

Főkatalógus



® Az SKF, @ptitude, CARB, DynaSpin, ICOS, INSOCOAT, LubriLean, MARLIN, Microlog, NoWear, SensorMount, SYSTEM 24, VOGEL és WAVE az SKF Csoport által levédett márkanevek.

™ Az SKF Explorer az SKF Csoport által levédett márkanev.

© SKF Csoport 2008

E katalógus tartalmára minden kiadói jog fenntartva, és az utánnyomás (még részletek esetén is) csak engedéllyel lehetséges. Minden tőlünk telhető megtettünk jelen kiadvány pontossága érdekében, azonban az SKF semmilyen felelősséget nem vállal az esetleges hibákért vagy téves adatokért és az ezekből eredő károkért.

Kiadvány **6000/I HU** · 2008. június

Ez a katalógus a korábbi 6000 HU számú Főkatalógus új, bővített kiadása.

Készült Svédországban környezetbarát papírra.

Mély hornyú golyóscsapágyak

Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

Beálló golyóscsapágyak

Hengergörgős csapágyak

Kúpgörgős csapágyak

Beálló görgőscsapágyak

CARB toroidgörgős csapágyak

Axiális golyóscsapágyak

Axiális hengergörgős csapágyak

Axiális beálló görgőscsapágyak

Műszaki termékek

Mechatronika

Csapágytartozékok

Csapágyházak

Karbantartási és kenéstechnikai termékek

Egyéb SKF termékek

Főkönyvtár



Az SKF ma többet jelent, mint valaha, és sokkal többet kíván tenni a vevőkért.

Miközben az SKF továbbra is megtartja vezető szerepét a kiváló minőségű csapágyak piacán, a műszaki fejlesztés, a terméktámogatás és szervíz tevékenység új területei valóságos megoldás-központú szállítónak teszik a vállalatot, amely egyre nagyobb értéket teremt a vevők számára.

Az értékteremtés módjai közé tartoznak a vevőknek nyújtott hatékonyabb csapágyazási megoldásai, amelyekhez nemcsak az áttörést jelentő, az adott feladathoz illesztett termékeket szállítja az SKF, de megadja az élenjáró tervezési szimulációs eszközöket, a tanácsadó szolgáltatásokat, az üzemi eszközhatékonyságot szem előtt tartó karbantartási programokat és az ipar legkorszerűbb készletgazdálkodási technikáit.

Az SKF még mindig a kiváló minőség szimbóluma a gördülőcsapágy piacon, de ma már ennél sokkal többet jelent.

SKF – a műszaki szakértelem vállalata.

Bevezető

Előszó	5
SKF – a műszaki szakértelem vállalata	10
Tartalomjegyzék.....	14

Mennyiség	Egység	Átszámítás			
Hossz	hüvelyk	1 mm	0,03937 in	1 in	25,40 mm
	láb	1 m	3,281 ft	1 ft	0,3048 m
	yard	1 m	1,094 yd	1 yd	0,9144 m
	mérföld	1 km	0,6214 mérföld	1 mérföld	1,609 km
Terület	négyszthüvelyk	1 mm ²	0,00155 sq.in	1 sq.in	645,16 mm ²
	négyzetláb	1 m ²	10,76 sq.ft	1 sq.ft	0,0929 m ²
Térfogat	köbhüvelyk	1 cm ³	0,061 cub.in	1 cub.in	16,387 cm ³
	köbláb	1 m ³	35 cub.ft	1 cub.ft	0,02832 m ³
	gallon, Brit	1 l	0,22 gallon	1 gallon	4,5461 l
	gallon, US	1 l	0,2642 gallon, US	1 gallon, US	3,7854 l
Sebesség	láb/szekundum	1 m/s	3,28 ft/s	1 ft/s	0,30480 m/s
	mérföld/óra	1 km/h	0,6214 mérföld/óra (mph)	1 mérföld/óra (mph)	1,609 km/h
Tömeg	uncia	1 g	0,03527 oz	1 oz	28,350 g
	font	1 kg	2,205 lb	1 lb	0,45359 kg
	tonna, short	1 t	1,1023 tonna, short	1 tonna, short	0,90719 t
	tonna, long	1 t	0,9842 tonna, long	1 tonna, long	1,0161 t
Sűrűség	font/ köbhüvelyk	1 g/cm ³	0,0361 lb/cub.in	1 lb/cub.in	27,680 g/cm ³
Erő	font-erő	1 N	0,225 lbf	1 lbf	4,4482 N
Nyomás	font/ négyzethüvelyk	1 MPa	145 psi	1 psi	6,8948 × 10 ³ Pa
Nyomaték	hüvelyk font-erő	1 Nm	8,85 in.lbf	1 in.lbf	0,113 Nm
Teljesítmény	láb-font/sze- kundum	1 W	0,7376 ft lbf/s	1 ft lbf/s	1,3558 W
	lóerő	1 kW	1,36 HP	1 HP	0,736 kW
Hőmérséklet	fok	Celsius	t _C = 0,555 (t _F - 32)	Fahrenheit	t _F = 1,8 t _C + 32

Előszó

Az SKF Főkatalógus eredeti kiadása 1989-ben jelent meg. Azóta 16 nyelvre lefordították és világszerte több, mint 1 millió példányban került forgalomba. A legutóbbi kiadás bemutatta az SKF „Új élettartam elméletét”, amely azóta fontos, új műszaki szabvánnyá vált a csapágyiparban. Széles körű használatával és általános szakmai elfogadásával az SKF Főkatalógus az ipar minden területén a maga nemében mindig mértekkadó referenciaforrásnak számított.

A szélesebb körű és kényelmesebb hozzáférés érdekében a Főkatalógus elektronikus formában is elérhetővé vált, az SKF Interaktív Műszaki Katalógus on-line változatban az interneten a www.skf.com címen található meg.

A Főkatalógus ezen új kiadása is hozzáférhető elektronikus formában, valamint nyomtatott változatban, és számos módosítást, kiegészítést és bővítést tartalmaz, ami a katalógust még hasznosabbá és értékesebbé teszi. Megismerve az előszóban, valamint a többi magyarító fejezetben bemutatott információkat, az olvasó teljes mértékben hasznosíthatja a katalógus minden részletre kiterjedő eszköztárát.

Az előszó a katalógus fő fejezeteit mutatja be, hivatkozik a fontosabb műszaki és termék információkra, valamint a rendelkezésre álló egyéb fontos adatokra, amelyek segítenek az SKF valamilyen lehetőségének megismerésében.

A Főkatalógus áttekintése

Ez az új SKF Főkatalógus tartalmazza szinte valamennyi szabványos gördülőcsapágyat és tartozékot, amire az ipari berendezéseket gyártóknak és karbantartóknak szüksége lehet. A legmagasabb színvonalú szolgáltatás biztosítása érdekében az SKF arra törekszik, hogy alapvetéka gyakorlatilag minden vevő igényét kielégítse, termékei az egész világon kaphatók legyenek.

A katalógusban szereplő adatok az SKF 2008. év közepén meglévő legkorszerűbb technológiájára és termelőkapacitására vonatkoznak. Ezek az adatok eltérhetnek a korábbi katalógusokban szereplő információktól a termékek újratervezése, a műszaki fejlesztés, illetve a számítási módszerek megváltozása miatt.

Az SKF fenntartja magának a jogot, hogy termékei anyagát, kivitelét és gyártástechnológiáját folyamatosan korszerűsítse, valamint a műszaki fejlődés által szükségessé vált változtatásokat végrehajtsa.

A jelen katalógusban szereplő mértékegységek összhangban vannak az ISO (Nemzetközi Szabványügyi Szervezet) 1000:1992 szabvány előírásaival és az SI (Système International d'Unités) mértékegységrendszerrel.

Műszaki rész – a csapágy kiválasztás és -alkalmazás alapelvei

A műszaki rész egyszerűsített tárgymutatót tartalmaz, amely megkönnyíti a csapágyazási megoldások tervezéséhez szükséges alapismereteket tárgyaló fejezetek megtalálását. A fejezetek abban a sorrendben épülnek egymásra, amelyet általában a csapágyazásokat tervező mérnökök követnek.

Jelentősebb újdonságok a műszaki részben

- A gördülőcsapágyban fellépő súrlódás számításának új modellje.
- Az új súrlódási modellre épülő, a hőmérséklettől függő megengedhető referencia fordulatszámok.
- A kenőanyag szükséges viszkozitásának meghatározására szolgáló új modell, amely figyelembe veszi a futópálya felületi érdességének és a kenőfilm rugalmas alakváltozásának hatásáról szerzett pontosabb ismereteket.
- Új módszer a kenőanyagok élettartamának, valamint a zsírkenésű csapágyak optimális újrafelújítási időszakának meghatározására.
- A műszaki rész különböző fejezetei, ahol szükséges, utalnak a gördülőcsapágy technológia legújabb fejlesztési eredményeire, valamint a gyakorlati felhasználás során felgyűlt tapasztalatokra.
- Az SKF csapágyakkal, gépekkel, sőt komplett gyártóüzemekkel kapcsolatos műszaki szolgáltatásai – a csapágy kiválasztástól és számításától kezdve, a beszerelésen és állapotfigyelésen át, a karbantartásig és cseréig, minden megtalálható az „Eszközhatékonyság optimalás” című fejezetben.

Termékek – csapágyak jelölése, ismertetése és adatai

A terméktáblázatok tartalmazzák a csapágy kiválasztásához és beépítéséhez szükséges valamennyi műszaki adatot. Az adott csapágytípusra vonatkozó különleges ismeretek a terméktáblázatok előtti szakaszban találhatók.

Figyelemre méltó újdonságok a termékismertető részben

A katalógusban először szereplő fontosabb termékek

- ICOS csapágy/tömítés egységek
- rozsdamentes mély hornyú golyóscsapágyak
- mély hornyú hibrid golyóscsapágyak
- CARB toroidgörgős csapágy
- tömített beálló görgőscsapágyak
- INSOCOAT csapágyak
- hőálló golyóscsapágyak és Y csapágyegységek
- NoWear csapágyak
- Solid Oil csapágyak.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a szerelés, kenés és karbantartás sokkal nagyobb hatást gyakorol a csapágyak élettartamára, mint korábban gondolták. Ezért a katalógus új fejezetekben bemutatja

- a karbantartáshoz és kenéshez szükséges SKF termékeket, valamint
- az SKF állapotfigyelő berendezéseit és rendszereit.

Az SKF-nek számos igen értékes és figyelemre méltó új terméke van, amelyek jobb teljesítményt nyújtanak, vagy növelik a termelékenységet.

Például vannak fejlett SKF termékek, amelyek lehetővé teszik, azonos vagy esetleg még jobb teljesítményt nyújtó, kisebb méretű berendezések gyártását. A kisebb méret könnyebb szerkezetet is jelent; ami kisebb súrlódást, alacsonyabb üzemi hőmérsékletet, kevesebb kenőanyag és energiafelhasználást, vagyis végeredményben nagyobb gazdasági és hozzáadott értéket eredményez.

A katalógus óriási információtömegében a különböző termékújdonságok könnyebb megtalálása érdekében az egyes termékek az alábbi elnevezéssel szerepelnek

- SKF Explorer csapágyak – az SKF új teljesítmény osztálya
- adott alkalmazáshoz optimált csapágyak – különleges követelményekhez illesztett normál csapágyak
- mechatronikai egységek – csapágyak beépített villamos érzékelőkkel.

Ezek az újdonságok képviselik a katalógusban található legfontosabb új termékeket. Részletesebb ismertetésükre a termékeket bemutató rész megfelelő fejezeteiben kerül sor. Tájékoztatósul az alábbiak rövid összefoglaló ismertetést adnak róluk.

SKF Explorer csapágyak – az SKF új teljesítmény osztálya

SKF Explorer a gördülőcsapágyak, a ferde hatásvonalú golyóscsapágyak, a hengergörgős csapágyak, a beálló görgőscsapágyak, a CARB toroidgörgős csapágyak és a beálló axiális görgőscsapágyak olyan új teljesítmény osztálya, amely lényegesen nagyobb teljesítményt nyújt annál,

mint ami ezeket a csapágytípusokat és felhasználásukat eddig jellemezte. Ez az új, magasabb teljesítményszint annak köszönhető, hogy az SKF alkalmazástechnikai ismereteit egyesítette a tribológia, az anyagfejlesztés, a tervezés optimalizálás és a gyártás területén szerzett szakértelmével.

Fejlett elemzési és modellezési módszerek, valamint azokat kiegészítő vizsgálatok alkalmazásával az SKF mérnökei igazolták, hogy az SKF Explorer csapágyak fő üzemi jellemzői lényegesen kedvezőbbek lettek. A csapágytípusoktól és alkalmazásoktól függően vizsgálták a zajszintet, a rezgést, az élettartamot, a méretstabilitást, a dinamikus teherbírást és a hőfejlődést (a súrlódási nyomatékokat). Mivel ezek nincsenek megfelelően beépítve a szabványos élettartam számításba, az SKF Explorer csapágy élettartamát módosított tényezőkkel határozzák meg, amelyek a fő üzemi paramétereket veszik figyelembe.

Az SKF Explorer csapágyak csereszabatosak a korábban használt, azonos típusú és méretű, normál SKF csapágyakkal. Ezek a csapágyak szerepelnek a terméktáblázatokban és könnyen azonosíthatók a csapágyjel előtt álló (*)-gal.

Az SKF Explorer csapágy születése

Az SKF Explorer csapágyak kiváló színvonalának elérését az SKF termékek kezdetől fogva kifogástalan műszaki kivitele és a csapágygyártás további tökéletesítése tette lehetővé. A csapágyak egyes elemei közötti kapcsolat vizsgálatok alapján sikerült az SKF mérnökeinek növelni a kenés hatékonyságát, csökkenteni a súrlódást, a kopást és a szennyeződések káros hatását. Ennek érdekében nemzetközi kutatócsoport mikro-szinten megvizsgált minden elemet és azután olyan új eljárásokat dolgozott ki, amelyek lehetővé tették, hogy ezeket az új kiváló tulajdonságú csapágyakat folyamatosan jó minőségben gyártsák.

Az SKF Explorer csapágyakat számos műszaki újítás jellemzi, amelyek közül néhány az alábbiakban kerül bemutatásra. Az SKF Explorer csapágy típusától függően az újítások közül egyet vagy többet is alkalmaznak:

- **Jobb csapágyacél**
Az SKF Explorer csapágyak rendkívül tiszta és homogén acélból készülnek, amelyekben nagyon kevés a zárvány. Ez a tökéletesebb acél annyival tisztább, mint a jelenlegi beszerelés szerinti legkiválóbb minőség, hogy az

SKF új számítási módszert dolgozott ki e tényező figyelembe vételére.

- **Egyedülálló SKF hőkezelési eljárás**
Az ultratiszta SKF acél előnyeinek teljes kihasználása érdekében a mérnökök egyedülálló hőkezelési eljárást dolgoztak ki. Az új eljárások optimálisan növelik a csapágyak károsodásokkal szembeni ellenálló képességét anélkül, hogy befolyásolnák hőstabilitását. A kopásállóság olyan nagymértékben növekedett, hogy az SKF mérnökei, a jelenlegi élettartam számítási módszerek tényezőivel nem tudták pontosan meghatározni a várható élettartamot.
- **Jobb felületi simaság**
Valamennyi érintkező felületen (gördülőelemeken és futópályákon) javították a felület minőségét a kenés hatékonyságának növelése, valamint a rezgés és a zajszint csökkentése érdekében. Ezért a csapágy egyenletesebben fut, kisebb a hőfejlődés, kevesebb a kenőanyag-felhasználás: a csapágyazás, a tömítést is beleértve, kevesebb karbantartást igényel.

Mély hornyú golyóscsapágyak és kúpgörgős csapágyak

Az SKF Főkatalógus legutóbbi kiadása óta, a mély hornyú golyóscsapágyak és kúpgörgős csapágyak teljesítménye jelentősen növekedett. Az SKF termék stratégiájával összhangban a mély hornyú golyóscsapágyak és kúpgörgős csapágyak fejlesztése lehetővé tette, hogy egyes méretekben már SKF Explorer minőségben készüljenek. Ezeknél a mély hornyú golyóscsapágyaknál jobb a tömítés, nagyobb a pontosság és simább a felület, ami csökkenti a zaj- és rezgésszintet, növeli a futáspontosságot. Hasonlóan, a kiválasztott kúpgörgős csapágy típusoknál a – hatékonyabb kenés és jelentősen csökkentett zaj és rezgésszint érdekében – tökéletesített felületi minőség, a tisztább acél és a jobb hőkezelés sokkal hosszabb élettartamot biztosít. Tekintettel arra, hogy a fentiek közül nem mindegyik tényezőt veszik figyelembe megfelelően a szabványos élettartam számítások, a kiválasztott SKF mély hornyú golyóscsapágyak és kúpgörgős csapágyak élettartamát módosított tényezőkkel számítják épp úgy, mint az összes többi SKF Explorer osztályú csapágyét.

Adott felhasználásra optimált csapágyak – egyedi csapágyak

Ezek a csapágyak szabványos méretűek, de a felhasználás követelményeinek teljesítéséhez illesztett különleges tulajdonságokkal rendelkeznek. Megfelelően alkalmazva feleslegessé teszik a költséges egyedi csapágyakat, és nagymértékben csökkentik az átfutási időt, mivel rendszert raktárról beszerezhetők. Ilyen SKF csapágyak közé tartoznak az alábbi termékek:

- Hibrid mély hornyú golyócsapágyak kerámia golyókkal és csapágyacél gyűrűkkel. E csapágyak szükségfutási tulajdonságai nagyon jók, megbirkóznak a szélsőséges üzemi körülményekkel és nagy fordulatszámmal üzemeltethetők. Villamos ellenállásuk miatt megakadályozzák az áramkisülések által okozott károsodásokat a csapágyban, ezért kiválóan használhatók villanymotorokban és villamos meghajtású szerszámokban.
- Az INSOCOAT csapágyakban a belső és külső gyűrű felülete alumíniumoxid bevonattal készül. Ezek a csapágyak használhatók erős villamos hatásoknak kitett körülmények között, ha nincs egyéb különösebb követelmény, de alkalmasak hagyományos csapágyak helyett is a már meglévő berendezésekben.
- Hőálló csapágyak és csapágyegységek. Megengedett üzemi hőmérséklet-tartományuk -150 -tól $+350$ °C-ig terjed, ezért kiválóan használhatók szárító- és égető-berendezések kocsijaiban, sütőüzemekben és hűtőkamrákban.
- NoWear csapágyak. Ezen csapágyak felületét kezelik, hogy ellenálljanak a nehéz üzemi körülményeknek: a szennyeződésnek, a terheletlen állapot és a határkenés kedvezőtlen hatásainak.
- Solid Oil csapágyak olyan alkalmazási területekre, ahol a hagyományos zsír- és olajkenés nem megfelelő vagy nem előnyös.

Mechatronikai egységek – érzékelőkkel ellátott csapágyak

Az SKF „építsd be és használd” mechatronikai csapágyegységei használhatók működési sorrend, mozgató vagy kormányrendszerek irányítására, illetve a berendezések állapotának ellenőrzésére. A katalógusban található információk röviden ismertetik az SKF mechatronikai egységeit és azokat a műszaki fejlesztéseket, amelyek már beváltak számos ipari és gépjármű felhasználási területen. Az SKF mechatronikai egységeiről és lehetőségeiről részletesebb információk szerezhető be a helyi SKF képviselőtől.

Az SKF alapválaszték részét képező szenzoros csapágyegységekről a megfelelő termékadatok között található részletesebb információ.

Egyéb SKF termékek

Ez a fejezet röviden ismerteti azokat a termékeket, gördülőcsapágyakat, gömbcsuklókat, lineáris csapágyakat, tömítéseket stb., amelyek nem szerepelnek a termék fejezetekben. Ha a termékről van további információ, akkor utalás található a megfelelő SKF nyomtatott és/vagy elektronikus katalógusra.

SKF rendszerek

Az SKF a különleges ipari felhasználási területeken szerzett széles körű ismereteit, valamint azok szigorú követelményeit felhasználva, fejlesztett ki olyan rendszereket, amelyek költség-hatékony eredményre vezetnek.

A megoldások egy részében még csapágy sincs. Ez bizonyítja, hogy az SKF folyamatok erőfeszítéseket tesz azért, hogy kínálatát a hagyományos csapágyalkalmazásokon túl más, pl. mechatronikai és elektronikai technológiákra is kiterjessze. A jelenleg rendelkezésre álló, legfontosabb rendszerek

- Copperhead rendszer rázószítákhöz
- rendszer megoldások folyamatos öntözőzémekhez
- rendszer megoldások papíripari gépekhez
- rendszer megoldások nyomdaipari gépekhez
- rendszer megoldások autó hajtásokhoz
- rendszer megoldások vasúti járművekhez
- rendszer megoldások szélérőművekhez.

Egyéb SKF katalógusok

Bár a Főkatalógus több mint 1 100 oldalon tartalmazza a termékeket és a róluk szóló információkat, ez távolról sem jelenti azt, hogy a teljes SKF termékínálat benne van. A Főkatalógusban nem szereplő termékekről külön, egyedi nyomtatott katalógusok állnak rendelkezésre. Ilyenek, pl.

- tűgörgős csapágyak
- nagy pontosságú csapágyak
- Y csapágyak és Y csapágyegységek
- gömbcsuklók és gömbcsuklós fejek
- csapágyrögítők
- csapágyházak
- tömitések.

E termékek rövid leírása megtalálható a Főkatalógus „Egyéb SKF termékek” c. fejezetében a **1081. oldaltól**, vagy on-line a www.skf.com címen.

Az SKF lineáris csapágyakról, golyós és görgős orsókról, lineáris működtetőkről az SKF „Lineáris egységek termékválasztéka” katalógusa ad részletes információt, amely az SKF Linear Motion képviselőjétől szerezhető be.

SKF Interaktív Műszaki Katalógus

Ez az SKF katalógus elektronikus formában áll rendelkezésre on-line a www.skf.hu internet címen. Az SKF Interaktív Műszaki Katalógus széles körű műszaki információt tartalmaz az alábbi termékekről

- SKF gördülőcsapágyak és tartozékaik
- SKF csapágyegységek
- SKF csapágyházak
- SKF gömbcsuklók
- SKF tömitések.

Az elektronikus katalógus formátuma lehetővé teszi a könnyű keresést, és számítási eljárást ad a következő fontos tervezési paraméterek meghatározásához

- alap- és módosított névleges élettartam (L_{10} és L_{nm})
- szükséges kenőanyag viszkozitás
- egyenértékű csapágyterhelés
- minimális csapágyterhelés
- a hengergörgős csapágyak dinamikus axiális teherbíró képessége
- súrlódás
- megengedett fordulatszám
- tömitett csapágyak zsír élettartama
- axiális elmozdulás a CARB csapágyban
- tengely tűrések és illesztések
- ház tűrések és illesztések.

Az SKF honlapjáról 2, illetve 3-dimenziós rajzok is letölthetők mintegy 50 CAD formátumban.

SKF – a jó választás

Az SKF Főkatalógus – a maga teljességében – csak egy a számtalan előny közül, amit az SKF a vevőknek nyújt. Számos további lehetőséget is kínál, amelyek segítségével a vevők nagyobb nyereséghez juthatnak, ha az SKF-et választják

- egyszerű csapágy kiválasztás
- rövid szállítási határidő
- az SKF az egész világon elérhető
- következetes termékfejlesztés
- korszerű csapágyazási megoldások
- széles körű műszaki és technológiai ismeretek gyakorlatilag minden iparágban.

SKF – a műszaki szakértelem vállalata

A beálló golyóscsapágyat 100 évvel ezelőtt fel-találó vállalatból az SKF mára a műszaki szakér-telem vállalattá nőtte ki magát, amely öt platformból kiindulva képes egyedülálló megoldásokat nyújtani vevőinek. Az öt platform természetesen tartalmazza a csapágyakat, csapágyegységeket és a tömítéseket, de egyéb területeket is, így a számos csapágyazás élettartama szempontjából kritikus fontosságú kenőanyagokat és kenőrendszereket; a mechatronikát, amely egységes rendszerbe foglalja a mechanikai és elektronikai ismereteket, a hatékonyabb lineáris és érzékelős megoldások érdekében; valamint a szolgáltatások széles választékát a tervezéstől és logisztikai támogatástól az állapot-figyelésig és megbízhatósági rendszerekig.

Bár a tevékenységi kör szélesedett az SKF továbbra is a világ vezető vállalata a gördülő-csapágyak és kiegészítő termékek, pl. tömítések tervezése, gyártása és értékesítése terén. Az SKF egyre jelentősebb szerepet tölt be a lineáris termékek, a nagy pontosságú repülőgépcsapágyak, a szerszámgép főorsók és karbantartási szolgáltatások területén.

Az SKF Csoport globális minősítéssel rendelkezik mind az ISO 14001 nemzetközi környezetvédelmi szabvány, mind az OHSAS 18001 egészségvédelmi és munkahelyi biztonsági szabvány tekintetében. Az egyes divíziók külön is rendelkeznek ISO 9001-es, ill. ISO/TS 16949-es minősítésekkel.

A világ különböző részein lévő mintegy 100 gyárával és 70 országban működő értékesítési szervezetével az SKF valóban nemzetközi vállalat. Ezen kívül a világ 15 000 helyén található viszonteladói és kereskedői hálózata, az elektronikus piac és a globális elosztórendszer segítségével az SKF elérhető közelségbe viszi vevőikhez termékeit és szolgáltatásait. Az SKF megoldásai gyakorlatilag ott és akkor érhetők el, amikor a vevőknek szükségük van rájuk. Az SKF márka ma minden eddiginél erősebb. Mint a műszaki szakértelem vállalata készen állunk arra, hogy vevőinket kiszolgáljuk világszínvonalú termékeinkkel, szellemi erőforrásainkkal és vevőink sikerét biztosító jövőképünkkel.





© Airbus – photo: e* m company, H. Goussé

A by-wire technológia fejlődése

Az SKF egyedülálló szakértelemmel és tudással rendelkezik a gyorsan terjedő by-wire (elektronikus irányítás) technológiában, a fly-by-wire-től kezdve, a drive-by-wire-n át, a work-by-wire rendszereig. Az SKF úttörő munkát végzett a gyakorlatban használható fly-by-wire technológia kifejlesztésében és nagyon szoros munkakapcsolatban van a repülőgépipar vezető vállalataival. Például, szinte valamennyi Airbus repülőgép SKF by-wire rendszert használ a pilótafülkében a repülés irányítására.



Az SKF vezető szerepet tölt be a gépjármű drive-by-wire alkalmazásokban is, részt vett a forradalmian új Filo és Novanta koncepció autók kifejlesztésében, amelyek kormányzó és fékező rendszere SKF mechatronikai egységeket használ. A by-wire technológia folyamatos fejlesztésének eredménye az SKF teljesen elektromos villástartogoncája, amelynek minden irányítási feladatát mechatronika látja el a hidraulika helyett.



A szélenergia hasznosítása

A szélenergiatermelés egyre növekvő áramtermelése a környezetbarát villamosenergia-forrás bővülését jelenti. Az SKF szorosan együttműködik a világpiac vezető iparvállalataival a jó hatásfokú, meghibásodás-mentes turbinák kifejlesztésében, felhasználva a különleges csapágyak és állapotfigyelő rendszerek területén szerzett tudását és tapasztalatait, a szélsőséges körülmények között, sokszor távoli helyeken működő szélfarm berendezések élettartamának növelésére.



A „hidegtűrés” javítása

Kína északi részének fagyos téli időszakában, fagypont alatti hőmérsékleten, kenési elégtelenség miatt, a vasúti ágytokcsapágyak sokszor beszorulnak. Az SKF új szintetikus kenőanyag családát fejlesztett ki, amely még a szélsőséges hőmérsékleti viszonyok között is megtartja viskozitását. Az SKF kenőanyagokkal és sűrűdással kapcsolatos ismeretei egyedülállóak a világon.



Tisztább porszívó kifejlesztése

A villanymotor és a benne lévő csapágyak a háztartási gépek legfontosabb részei. Az SKF szorosan együttműködik háztartási gépek gyártóival, termékeik teljesítményének javítása, költségeik és a berendezések súlyának csökkentése stb. érdekében. Az együttműködés legújabb példája a nagyobb szívóerővel rendelkező porszívók új generációja. Az SKF-nek a kis csapágyak alkalmazási területén szerzett tapasztalatait a nagy szerszámgépek és irodagépek gyártói is felhasználják.



A 320 km/h-s K+F laboratórium

Az SKF ismert európai és egyesült államokbeli kutatási és fejlesztési központjain kívül a Forma 1 autóverseny is kiváló környezetet biztosít a cég számára, hogy kitalálja a csapágy-technológia határait. Az SKF termékei, mérnökeinek tevékenysége és szakismerete több mint 50 éve járul hozzá a Scuderia Ferrari fantasztikus F1-es sikereihez. (Egy átlagos Ferrari versenyautóban több mint 150 SKF termék van.) Az itt szerzett tapasztalatok beépülnek az autópárba és az alkatrészpiacra szállított termékekbe.



Az eszközhatékonyság optimalítása

A hatékonyság optimalítása és a termelékenység növelése érdekében sok ipari létesítmény karbantartási tevékenységének egy részét vagy az egészet kiadja az SKF-nek, sok esetben teljesítményt garantáló szerződés keretében. Az SKF Szerviznél (Reliability Systems) rendelkezésre álló szakismeret és potenciál segítségével az SKF átfogó, eszközhatékonyságot segítő szolgáltatásokat nyújt, a karbantartási stratégiáktól kezdve, a műszaki segítségnyújtáson át, a kezelő által irányított megbízhatósági és gépkarbantartási programokig.



A fenntartható fejlődés tervezése

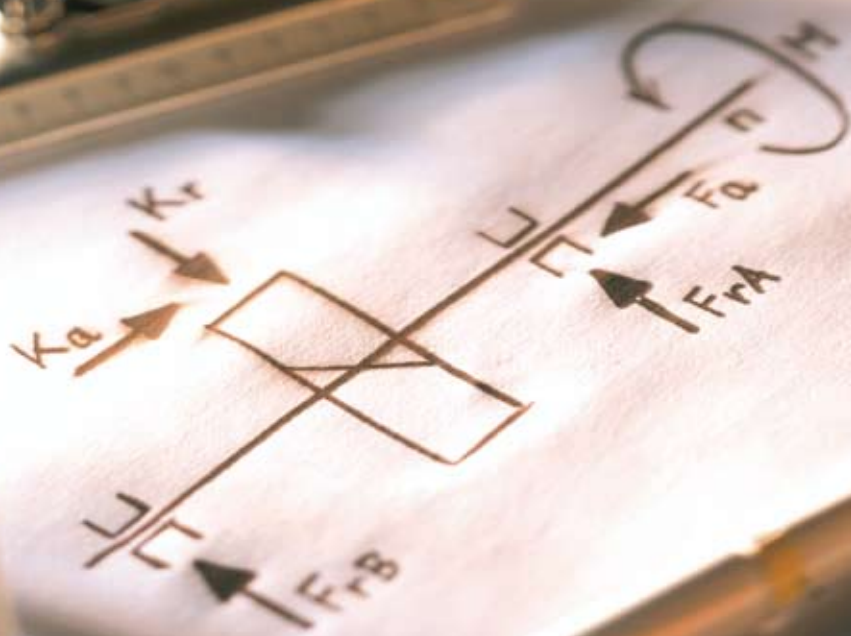
Természetüknél fogva a csapágyak kedvező hatást gyakorolnak a természeti környezetre. A kisebb súrlódás növeli a gépek hatásfokát, csökkenti az energiafogyasztást és a kenőanyag felhasználást. Az SKF folyamatosan növeli a teljesítményszintet, lehetővé téve hatékony új termék és berendezés generációk megjelenését. A jövőt szem előtt tartva, az SKF átfogó politikája és gyártástechnológiája segít védeni és megőrizni a föld korlátozott természeti erőforrásait, és továbbra is elkötelezett a fenntartható, környezetkímélő fejlődés mellett.

Tartalom

A csapágykiválasztás és -alkalmazás alapelvei

Csapágycsoport fogalom-meghatározásai.....	20
Csapágytípusok	23
A csapágytípus kiválasztása.....	33
Rendelkezésre álló hely.....	35
Terhelések.....	37
Szöghibák	40
Pontosság	40
Fordulatszám.....	42
Zajtalan üzem.....	42
Merevség	42
Tengelyirányú eltolhatóság.....	43
Be- és kiszerelés	44
Beépített tömítések.....	45
Mátrix: Csapágytípus – kivitel és jellemzők.....	46
A csapágy méret kiválasztása	49
Rendszerszemlélet és csapágy megbízhatóság.....	50
Alapteherbírás és élettartam.....	51
Csapágy méret kiválasztása az élettartam-egyenlet segítségével.....	52
Dinamikus csapágyterhelés.....	73
A csapágy méret kiválasztása a statikus teherbírás alapján	76
Számítási példák	78
SKF számítási eszközök	82
SKF Műszaki Tanácsadó Szolgálat.....	84
SKF élettartam vizsgálat.....	85
Súrlódás.....	87
A súrlódási nyomaték meghatározása	88
Pontosabb súrlódási nyomaték számítás	88
Az SKF új, súrlódási nyomaték számítási modellje.....	89
A hibrid csapágycsoportok súrlódása	102
Indulási nyomaték	103
Teljesítményvesztés és csapágyhőmérséklet.....	103
Számítási példa	104
Fordulatszám és rezgés	107
Referencia fordulatszám.....	108
Határfordulatszám.....	114
Különleges esetek.....	114
A csapágyban kialakuló rezgés	115
A csapágy hatása a berendezés rezgésére	115
Általános csapágyadatok.....	117
Méretek.....	118

Tűrések	120
Csapághézag.....	137
Gördülőcsapágyak anyagai	138
Kosarak	144
Jelölések	147
A csapágyak alkalmazása.....	159
Csapágyelrendezések.....	160
A csapágyak radiális megfogása	164
A csapágyak axiális megfogása.....	199
A csatlakozó elemek kialakítása.....	204
Csapágyak előfeszítése	206
Tömítések beépítése	218
Kenés	229
Zsirkenés.....	231
Kenőzsírok	231
SKF zsírok	236
Újrakenés.....	237
Újrakenési eljárások	242
Olajkenés	248
Be- és kiszserelés	257
Általános tájékoztatás	258
Beszerelés	261
Kiszserelés.....	268
Tárolás	273
Felülvizsgálat és tisztítás.....	273
Megbízhatóság és szolgáltatások	275
Integrált platform.....	276
Eszközhatékonyság optimalizációs koncepció.....	276
SKF technológia és szerviz megoldások.....	277
Állapotfelügyeleti termékek.....	280
Termékadatok	
Mély hornyú golyóscsapágyak	287
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak.....	405
Beálló golyóscsapágyak	469
Hengergörgős csapágyak.....	503
Kúpörgős csapágyak.....	601
Beálló görgőscsapágyak.....	695
CARB toroidgörgős csapágyak.....	779
Axiális golyóscsapágyak	837
Axiális hengergörgős csapágyak.....	863
Axiális beálló görgőscsapágyak	877
Műszaki termékek	893
Mechatronika	955
Csapágytartozékok	973
Csapágházak.....	1031
Karbantartási és kenéstechnikai termékek.....	1069
Egyéb SKF termékek	1081
Tárgymutató	1121



A csapágykiválasztás és -alkalmazás alapelvei

Csapágytípusok.....	23
A csapágytípus kiválasztása	33
A csapágy méret kiválasztása	49
Súrlódás.....	87
Fordulatszám és rezgés	107
Általános csapágy adatok.....	117
A csapágyak alkalmazása	159
Kenés.....	229
Be- és kiszerezés	257
Szerviz szolgáltatások és megbízhatósági rendszerek.....	275

A csapágykiválasztás és -alkalmazás alapelvei

A csapágyazás nem csupán a csapágyból áll. A hozzá csatlakozó alkatrészek, pl. a tengely és a ház a szerkezet szerves részét képezik. Nem lebecsülhető a kenőanyag és a tömítések fontossága sem. A csapágy teljesítményének teljes kihasználása a megfelelő kenésen, valamint a korrózió és az idegen anyag behatolása elleni védelmen múlik. A tisztaság rendkívül fontos a csapágy élettartama szempontjából – ezért váltak a kenőanyagok és a tömítések az SKF tevékenységének fontos részévé.

Egy gördülőcsapágyazás megtervezéséhez

- ki kell választani a csapágytípust, és
- meg kell határozni a megfelelő csapágy-méretet,

de ez még nem minden. Sok más szempontot is figyelembe kell venni

- a csapágyazás többi elemének megfelelő alakját és kivitelét
- a megfelelő illesztést és csapágyhézagot, illetve előfeszítést
- a megfogó elemeket
- a megfelelő tömítést
- a kenőanyag fajtáját és mennyiségét
- a be- és kiszerezési módszereit stb.

Minden egyes döntés befolyásolja a teljesítményt, a megbízhatóságot és a csapágyazás gazdaságosságát.

Az elvégzendő munka mennyisége attól függ, hogy hasonló megoldások területén vannak-e tapasztalatok. Ha ilyenek nincsenek, ha különleges követelményekről van szó, ha különösen oda kell figyelni a költségek vagy a későbbi elképzelések figyelembe vétele miatt, sokkal több munkára van szükség: például pontosabb számításokra és/vagy kísérletekre.

Mint piacvezető csapágy szállító, az SKF igen sokféle típusú, sorozatú, kivitelű, változatú és méretű csapágyat gyárt. A legismertebbeket az **23. oldalon** kezdődő „Csapágytípusok” sorolja fel. Vannak azonban olyan csapágyak, amelyek nem szerepelnek ebben a katalógusban. Az ilyen csapágyakra vonatkozó információk megtalálhatók a speciális katalógusokban, illetve on-line a www.skf.com internet címen, az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

Az általános műszaki tájékoztató további részében a tervező megtalálja mindazt az alapvető információt, amire szüksége van, olyan sorrend-

ben, ahogy azokat általában felhasználja. Természetesen lehetetlen minden elképzelhető csapágyfelhasználáshoz szükséges információt feltüntetni. Ezért a fejezetek sok helyen csak utalnak az SKF alkalmazástechnikai szolgáltatására, amely műszaki segítséget tud nyújtani a megfelelő csapágy kiválasztásához, valamint a komplett csapágy megoldás számításához. Minél nagyobb a csapágyazással szemben támasztott műszaki követelmény, és minél kevesebb az adott alkalmazásra vonatkozó tapasztalat, annál inkább célszerű igénybe venni ezt a szolgáltatást.

Az általános műszaki részben szereplő információk többnyire általában a gördülőcsapágyakra vonatkoznak vagy legalábbis csapágycsoportokra. Egy adott csapágytípusra vonatkozó különleges információk csak az adott terméket ismertető fejezet bevezető részében található meg. Külön kérésre, a különleges felhasználási területeket ismertető katalógusok és anyagok is rendelkezésre állnak. Ezen kívül részletes információ található az SKF szinte valamennyi gördülőcsapágyáról, csapágyegységéről, csapágházairól, gömbcsuklóiról, tömítéseiről stb. az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban on-line a www.skf.com internet címen.

Vegyük figyelembe, hogy a terméktáblázatokban megadott alapterhelések, fordulatszámok, valamint a kifáradási terhelés adatok erősen kerekítettek.

Csapágy fogalom-meghatározások

A gyakran használt fogalmak jobb megértése érdekében a **20.** és **21. oldalon** rajzok segítségével ismertetjük azok magyarázatait. A csapágyakkal kapcsolatos fogalmak és meghatározások részletes gyűjteménye az ISO 5593:1997: Gördülőcsapágyak – Szótár szabványban található.

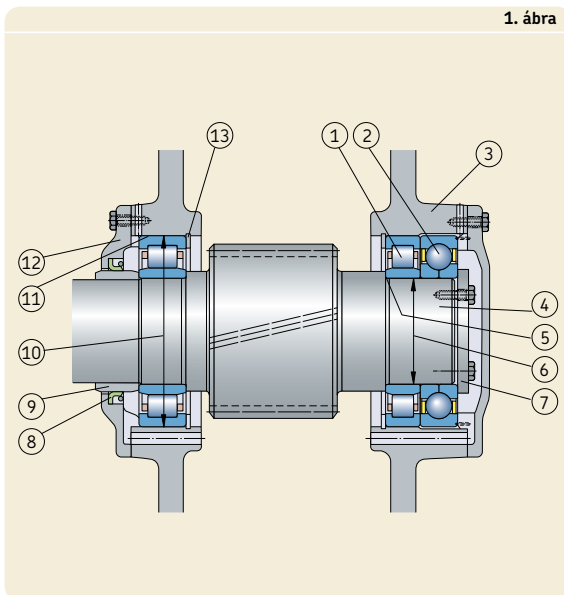
Tárgymutató

A Főkatalógusban felsorolt termékválaszték mintegy 10 000 féle csapágyat, csapágy kiegészítőt és csapágyházat tartalmaz. Annak érdekében, hogy egy adott termék műszaki adatait a jelölés alapján is könnyen meg lehessen találni, pl. 6208-2RS1, a tárgymutató feltünteti a sorozatjeleket az **1121. oldalon** kezdődően. Ebben az esetben a 62-2RS1 egyszerűsített jelölést használják. A tárgymutatóban a jelölések ABC sorrendben szerepelnek. Az egyes jelöléseknél megadott oldalszámon kezdődik az adott terméktípusra vonatkozó bevezető rész.

Csapágy fogalom-meghatározás

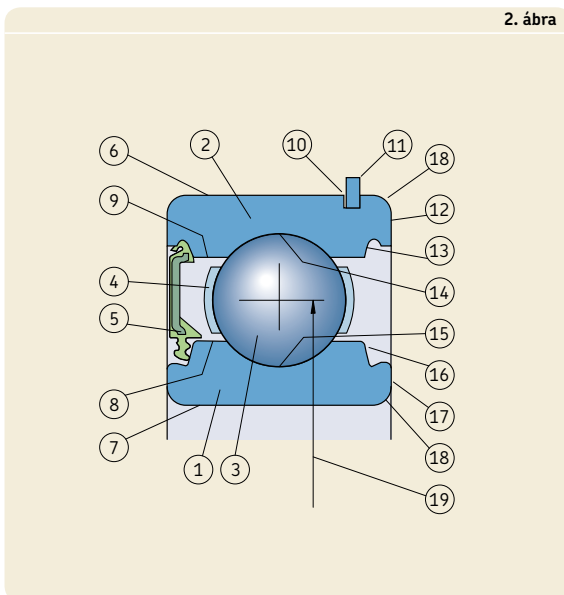
Csapágyzás (→ 1. ábra)

- 1 Hengergörgős csapágy
- 2 Négy pont-érintkezésű golyóscsapágy
- 3 Csapágyház
- 4 Tengely
- 5 Csatlakozó tengelyváll
- 6 Tengelyátmérő
- 7 Biztosítólemez
- 8 Radiális tengelytömítés
- 9 Távtartó gyűrű
- 10 Házfurat átmérő
- 11 Házfurat
- 12 Házfedél
- 13 Rögzítőgyűrű

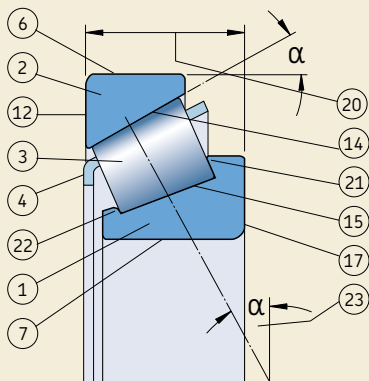


Radiális csapágyak (→ 2. és 3. ábrák)

- 1 Belső gyűrű
- 2 Külső gyűrű
- 3 Gördülőelem: golyó, hengergörgő, tűgörgő, kúpgörgő, beálló görgő, toroid görgő
- 4 Kosár
- 5 Záróelem
Tömítés – elasztomerből, súrlódó (ábra), illetve nem súrlódó
Védőlemez – acéllemezből, nem súrlódó
- 6 Külső gyűrű külső átmérője
- 7 Belső gyűrű furata
- 8 Belső gyűrűváll átmérő
- 9 Külső gyűrűváll átmérő
- 10 Rögzítőgyűrű horony
- 11 Rögzítőgyűrű
- 12 Külső gyűrű homloksík
- 13 Tömítésrögzítő horony
- 14 Külső gyűrű futópálya
- 15 Belső gyűrű futópálya

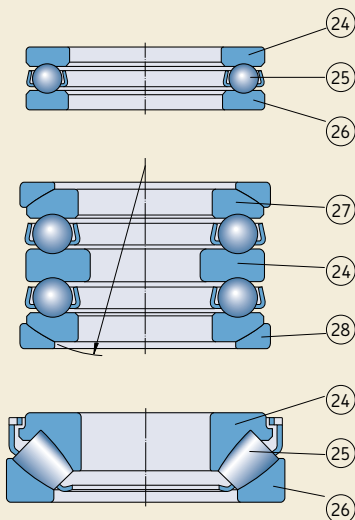


3. ábra



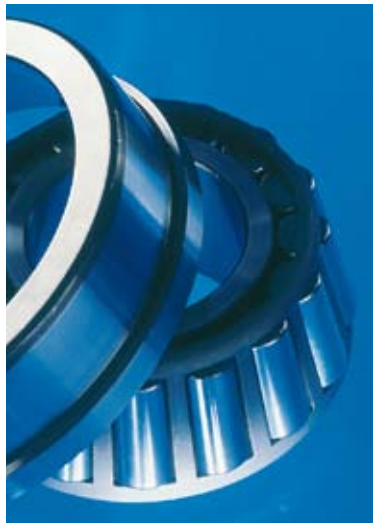
- 16 Tömítés horony
- 17 Belső gyűrű homloksík
- 18 Élettörés
- 19 Csapágy középpátmérő
- 20 Teljes csapágyszélesség
- 21 Vezetőperem
- 22 Rögzítőperem
- 23 Hatásszög

4. ábra

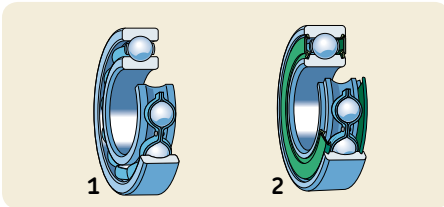


Axiális csapágyak (→ 4. ábra)

- 24 Tengelytárcsa
- 25 Göngök és kosárszerkezet
- 26 Fészektárcsa
- 27 Beálló fészektárcsa
- 28 Alátét tárcsa



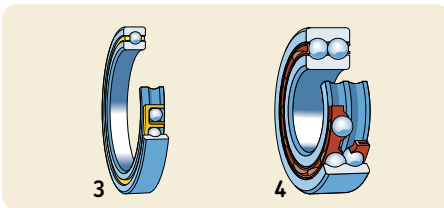
Csapágytípusok



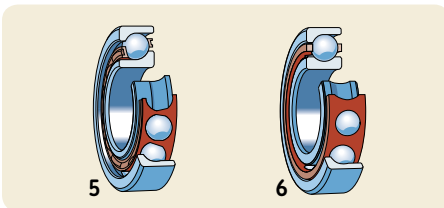
Radiális csapágyak

Mély hornyú golyóscsapágyak

egysorú, töltőnyílással vagy anélkül
nyitott alapkivitel (1)
védőlemezzel
súrlódó tömítésekkel (2)
rögzítőgyűrű horonnyal, rögzítőgyűrűvel vagy
anélkül

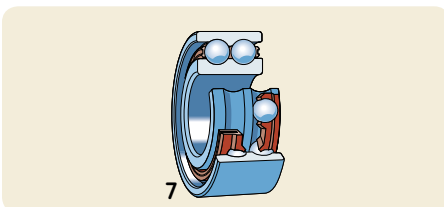


egysorú, rögzített keresztmetszetű
nyitott alapkivitel (3)
súrlódó tömítésekkel
kétsorú (4)



Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

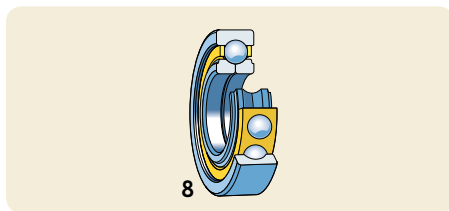
egysorú
normál kivitel szóló beszerelésre
általános párosítású kivitel (5)
egysorú, nagy pontosságú¹⁾
normál kivitel szóló beszerelésre (6)
általános párosítású kivitel
párosított csapágykészletek



kétsorú
egy darabból álló belső gyűrűvel (7)
nyitott alapkivitel
védőlemezzel
súrlódó tömítéssel
két darabból álló belső gyűrűvel

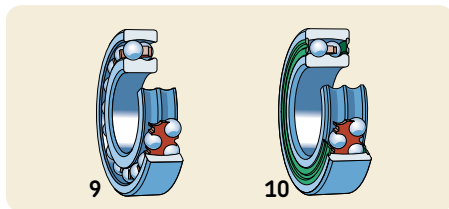
Lábjegyzet → 31. oldal

Csapágytípusok



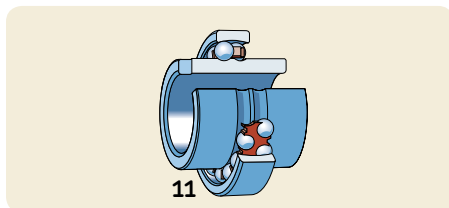
Radiális csapágyak

Négypont-érintkezésű golyóscsapágyak (8)

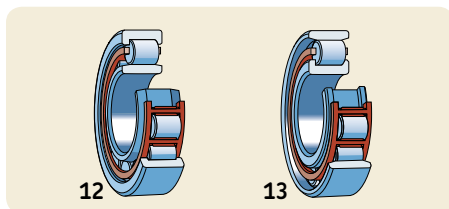


Beállító golyóscsapágyak

hengeres és kúpos furattal
nyitott alapkivitel (9)
súrlódó tömítésekkel (10)

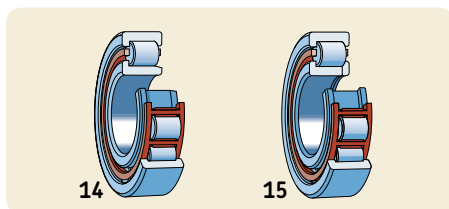


meghosszabbított belső gyűrűvel (11)

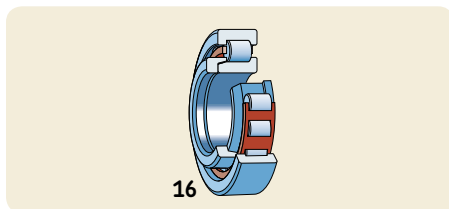


Hengergönggős csapágyak

egysorú
NU típus (12)
N típus (13)



NJ típus (14)
NUP típus (15)



sarokgyűrű (16)
NU és NJ típusú csapágyakhoz

Radiális csapágyak

Hengergönggös csapágyak

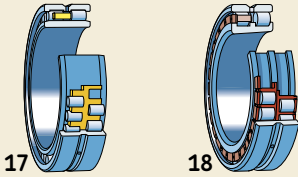
kétsorú¹⁾

hengeres és kúpos furattal

NNU típus (17)

NN típus (18)

NNUP típus

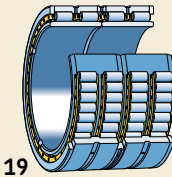


négysorú²⁾

hengeres és kúpos furattal

nyitott kivitel (19)

súrlódó tömítéssel

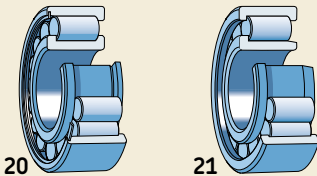


Telegönggös hengergönggös csapágyak

egysorú

NCF típus (20)

NJG típus (21)

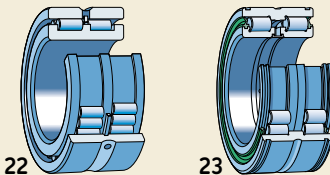


kétsorú

a belső gyűrűn peremmel (22)

peremmel a belső és külső gyűrűn

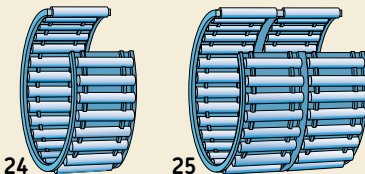
súrlódó tömítéssel (23)



Tűgönggös kosarak³⁾

egysorú (24)

kétsorú (25)



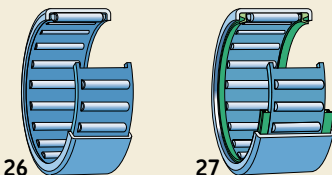
Lemezházás tűgönggös csapágyak,

nyitott végű³⁾

egy- és kétsorú

nyitott alapkivitel (26)

súrlódó tömítéssel (27)

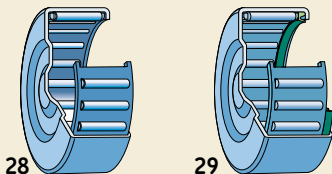


Lábjegyzet → 31. oldal

Radiális csapágyak

Lemezházás túgörgős csapágyak, egy oldalon zárt végű³⁾

egy- és kétsorú
 nyitott alapkivitel (28)
 sűrűlódó tömítéssel (29)

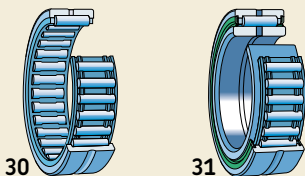


28

29

Túgörgős csapágyak, peremmel³⁾

egy- és kétsorú
 belső gyűrű nélkül (30)
 belső gyűrűvel
 nyitott alapkivitel
 sűrűlódó tömítéssel (31)

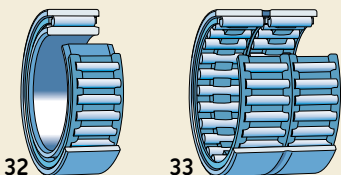


30

31

Túgörgős csapágyak perem nélkül³⁾

egy- és kétsorú
 belső gyűrűvel (32)
 belső gyűrű nélkül (33)

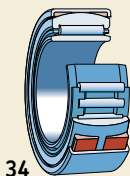


32

33

Beállógyűrűs túgörgős csapágyak³⁾

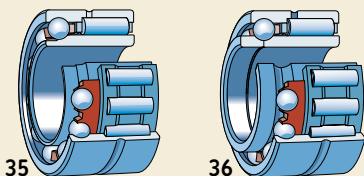
belső gyűrű nélkül
 belső gyűrűvel (34)



34

Kombinált túgörgős csapágyak³⁾

Túgörgős/ferde hatásvonalú golyóscsapágyak
 Egyirányba ható (35)
 Kétirányba ható (36)

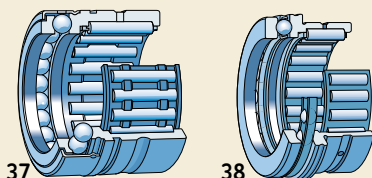


35

36

Túgörgős/axiális golyóscsapágyak

axiális telegolyós csapágy (37)
 golyóskosárral
 fedéllel vagy (38) fedél nélkül

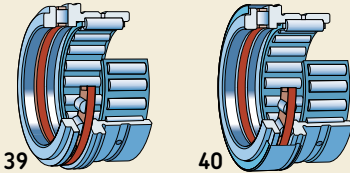


37

38

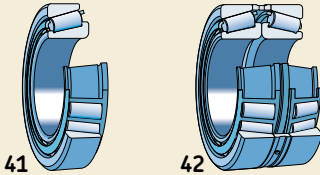
Radiális csapágyak

Tűgörgős/hengergörgős axiális csapágyak
fedél nélkül (39)
fedéllel (40)

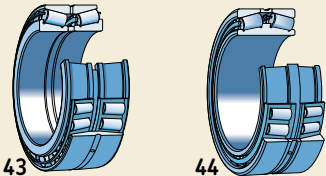


Kúpgergős csapágyak

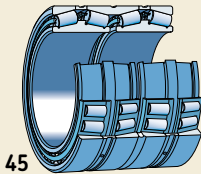
egysorú
szóló csapágyak (41)
párosított csapágykészletek
X-elrendezés (42)
O-elrendezés
tandem-elrendezés



kétsorú²⁾
TDO összeállítás (O-elrendezés) (43)
TDI összeállítás (X-elrendezés) (44)

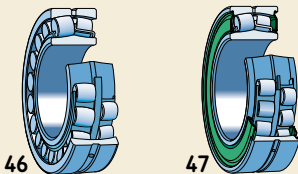


négysorú²⁾
TQO összeállítás (45)
TQI összeállítás



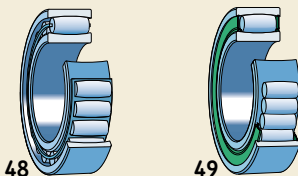
Beálló görgőscsapágyak

hengeres és kúpos furattal
nyitott alakivitel (46)
súrlódó tömítéssel (47)

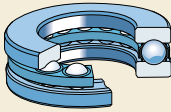


CARB toroidgörgős csapágyak

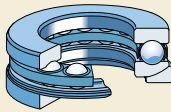
hengeres és kúpos furattal
nyitott alakivitel
kosárral vezetett gördülőkkel (48)
teleggörgős kivitel
súrlódó tömítéssel (49)



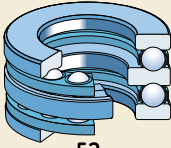
Lábjegyzet → 31. oldal



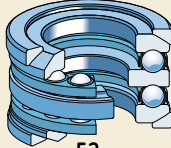
50



51



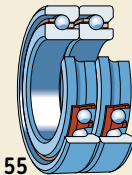
52



53



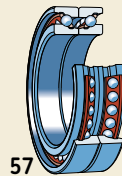
54



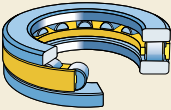
55



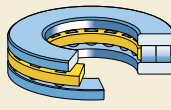
56



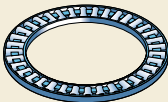
57



58



59



60

Axiális csapágyak

Axiális golyóscsapágyak

egyirányú

sík fészektárcsával (50)

beálló fészektárcsával

alátét tárcsákkal (51) vagy anélkül

kétirányú

sík fészektárcsával (52)

beálló fészektárcsával

alátét tárcsákkal (53) vagy anélkül

Ferde hatásvonalú axiális golyóscsapágyak¹⁾

nagy pontosságú csapágyak

egyirányú

normál kivitel szelő beépítésre (54)

általános párosításra alkalmas kivitel

párosított csapágykészletek (55)

kétirányú

normál kivitel (56)

nagy sebességű kivitel (57)

Hengergörgős axiális csapágyak

egyirányú

egysorú (58)

kétsorú (59)

elemek

hengergörgős kosár

tengely-fészektárcsák

Tűgörgős axiális csapágyak³⁾

egyirányú

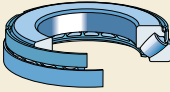
tűgörgőkosár (60)

futópálya-tárcsák

nyomótárcsák

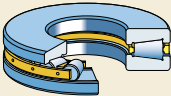
Axiális csapágyak

Beálló axiális görgőscsapágyak
egyirányú (61)



61

Axiális kúpgörgős csapágyak²⁾
egyirányú
fedéllel vagy (62) fedél nélkül
lecsavarozható csapágyak
kétirányú (63)



62



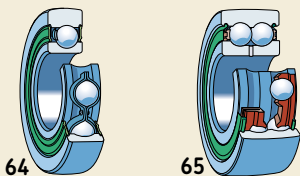
63

Lábjegyzet → 31. oldal

Vezető- és támasztógörgők

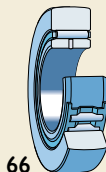
Vezetőgörgők

egysorú golyóscsapágyas vezetőgörgő (64)
két sorú golyóscsapágyas vezetőgörgő (65)

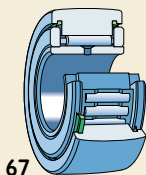


Támasztógörgők³⁾

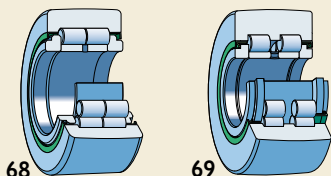
axiális vezetés nélkül
érintkező tömítéssel vagy anélkül
belső gyűrű nélkül
belső gyűrűvel (66)



támasztótárcsás axiális vezetés
érintkező tömítéssel vagy anélkül
kosáron vezetett tűgörgő készlet (67)
telegörgős kivitel

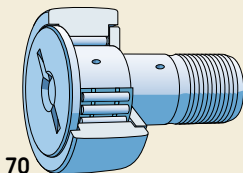


hengergörgős axiális vezetés
labirinttömítéssel (68)
súrlódó tömítéssel (69)
lamellás tömítéssel

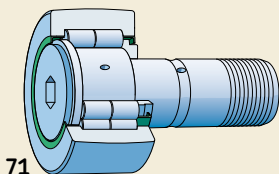


Vezetőgörgők³⁾

támasztólemezes axiális vezetéssel
súrlódó tömítéssel vagy anélkül
koncentrikus csappal (70)
excentrikus csappal
tűgörgős kosárral (70)
telegörgős kivitel



hengergörgős axiális vezetés
labirinttömítéssel (71)
súrlódó tömítéssel
koncentrikus csappal (71)
excentrikus csappal



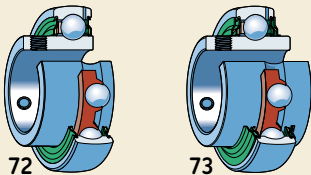
Lábjegyzet → 31. oldal

Y csapágyak

Y csapágyak⁴⁾

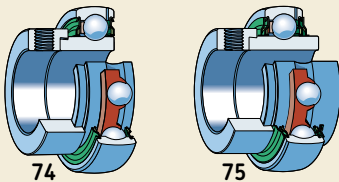
hernyócsavaros rögzítéssel

- egyik oldalon meghosszabbított belső gyűrű (72)
- mindkét oldalon meghosszabbított belső gyűrű (73)



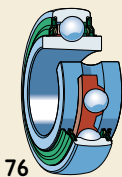
excentrikus rögzítőperem

- egyik oldalon meghosszabbított belső gyűrű (74)
- mindkét oldalon meghosszabbított belső gyűrű (75)



kúpos furattal

- mindkét oldalon meghosszabbított belső gyűrű
- szorítóhüvellyel történő szerelésre (76)



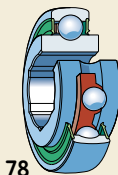
normál belső gyűrűvel

- a tengelyen szoros illesztéssel (77)



hatszögfurattal (78)

négyszögletes furattal

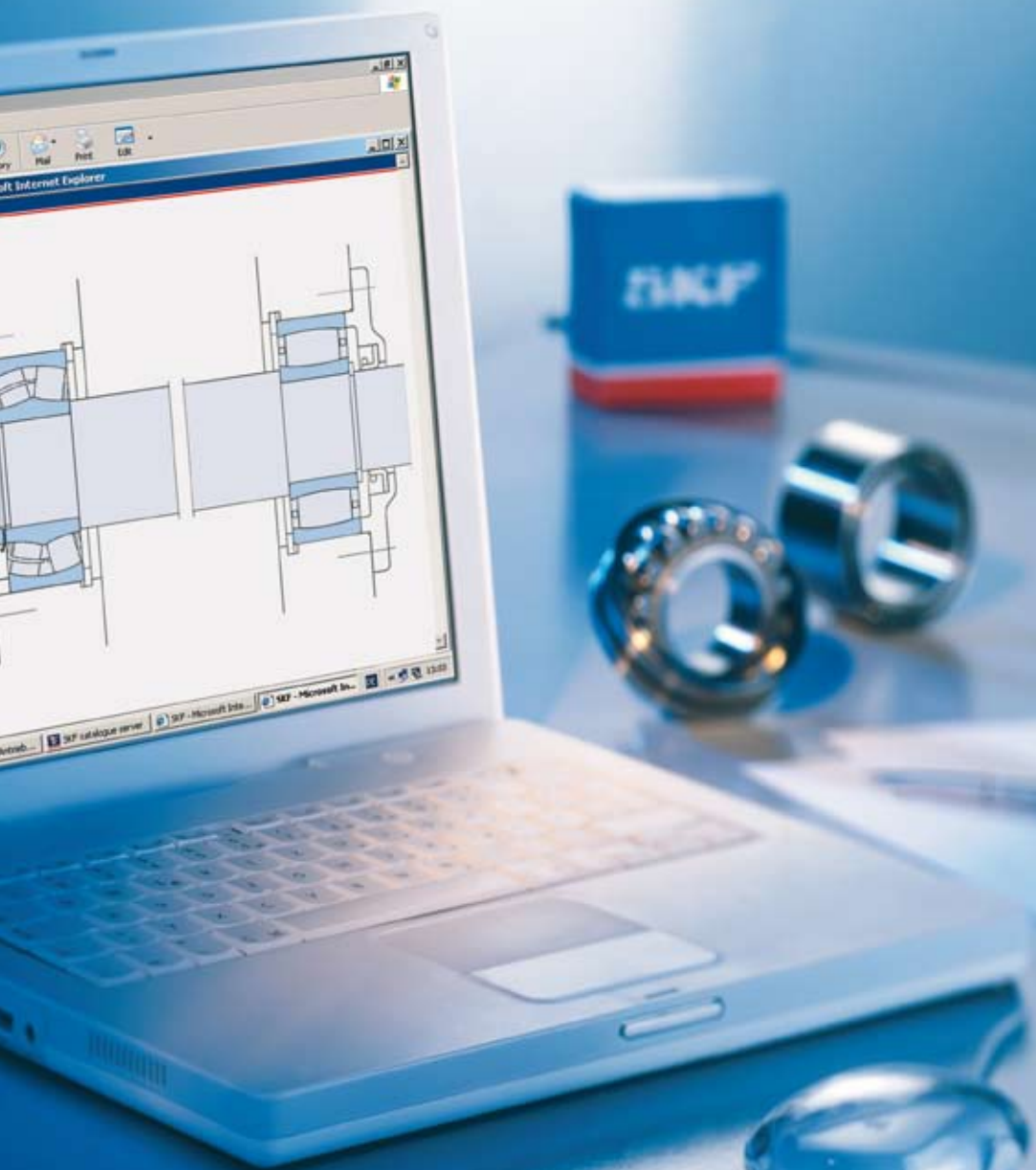


¹⁾ Lásd „Nagy pontosságú csapágyak” SKF katalógust vagy az SKF Interaktív Műszaki Katalógust

²⁾ Lásd SKF Interaktív Műszaki Katalógust

³⁾ Lásd „Tűgörgős csapágyak” SKF katalógust és az SKF Interaktív Műszaki Katalógust

⁴⁾ Lásd „Y csapágyak és csapágyegységek” SKF katalógust és az SKF Interaktív Műszaki Katalógust



A csapágytípus kiválasztása

Rendelkezésre álló hely	35
Terhelések	37
A terhelés nagysága	37
A terhelés iránya	37
Szöghibák	40
Pontosság	40
Fordulatszám	42
Zajtalan üzem	42
Merevség	42
Tengelyirányú eltolhatóság	43
Be- és kiszerelés	44
Hengeres furatú csapágyak	44
Kúpos furatú csapágyak.....	44
Beépített tömítések	45
Mátrix: Csapágytípus – kivitel és jellemzők	46

A csapágytípus kiválasztása

Minden egyes csapágytípus bizonyos jellemző műszaki tulajdonságokkal rendelkezik, amelyeket az adott csapágy kivitele határoz meg, és többé-kevésbé alkalmassá teszi azokat adott csapágyazási feladatok ellátására. A mély hornyú golyóscsapágyak például mérsékelt radiális és axiális terhelés felvételére egyaránt képesek. Kicsi a súrlódásuk, nagy pontossággal és zajtalan kivitelben is gyárthatók. Ezért előnyösen használhatók kis- és közepes méretű villamos motorokban.

A beálló görgőscsapágyak és toroidgörgős csapágyak teherbírása nagy és önbeálló. E tulajdonságaik alapján kiválóan használhatók, pl. nehéz üzemi körülmények között, ahol nagy a terhelés, a tengely lehajlik, és szöghiba alakul ki.

Sok esetben azonban a csapágytípus kiválasztásakor számos tényezőt kell figyelembe venni, egymással összehasonlítani és mérlegelni, így arra általános szabály nem állítható fel. Az alábbiakban ismertetett információk jelzik, hogy melyek azok a legfontosabb szempontok, amelyeket a csapágytípus kiválasztásakor figyelembe kell venni, és ezzel megkönnyítik a megfelelő választást:

- rendelkezésre álló hely,
- terhelések,
- szöghiba,
- pontosság,
- fordulatszám,
- zajtalan üzem,
- merevség,
- tengelyirányú eltolhatóság,
- be- és kiszerezés,
- beépített tömítések.

A **46. és 47. oldalakon** lévő mátrix átfogó áttekintést nyújt a szabványos csapágytípusokról, kiviteli jellemzőikről és arról, hogy egy adott alkalmazás követelményeinek mennyire felelnek meg. Az egyes csapágytípusokra vonatkozó részletes információk, beleértve jellemzőiket és a beszerezhető kiviteleket, az adott típusokkal foglalkozó szöveges részekben található. A mátrixban nem szereplő csapágytípusokat általában csak néhány, konkrétan meghatározott területen használják.

A mátrix a csapágytípusok csak viszonylag felületes osztályozását teszi lehetővé. A csapágyjelek korlátozott száma nem engedi meg a pontos megkülönböztetést, és néhány tulajdonság nemcsak a csapágy szerkezetétől függ.

Például egy ferde hatásvonalú vagy kúpgörgős csapágyakból álló egység merevsége függ előfeszítésüktől is, az üzemi fordulatszámot pedig befolyásolja a csapágy és a csatlakozó elemek pontossága, valamint a kosárszerkezet is. Korlátai ellenére a **46. és 47. oldalakon** található mátrix lehetővé teszi a megfelelő csapágy kiválasztását. Azt is szem előtt kell tartani, hogy a csapágyazás teljes költsége és a készletezési megfontolások is befolyásolhatják a végső csapágykiválasztást.

A csapágyazási megoldások tervezésénél teljesítendő egyéb fontos követelményeket, mint a teherbírás, az élettartam, a súrlódás, a megengedhető fordulatszám, a belső csapágyházag vagy előfeszítés, a kenés, a tömítés stb. részletesen a katalógus külön fejezetei tárgyalják.

A Főkatalógus nem tartalmazza a teljes SKF termékválasztékot. Az itt nem ismertetett csapágyak külön katalógusokban és kiadványokban találhatóak meg, amelyekről az SKF készséggel ad felvilágosítást.

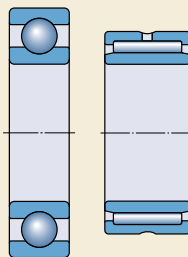
Rendelkezésre álló hely

A csapágy főméretei közül az egyiket – a furatát-mérőt – sokszor már a gépszerkezet és a tengelyátmérő tervezésénél előre meghatározzák.

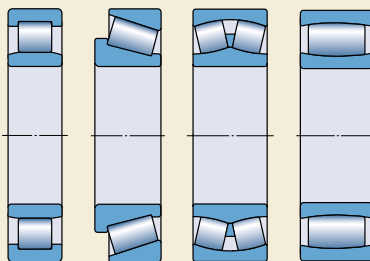
Kisebb tengelyátmérőkhöz minden golyóscsapágytípus használható: leggyakrabban a mély hornyú golyóscsapágy, de a tűgörgős csapágyak is alkalmasak lehetnek (→ **1. ábra**). Nagyobb tengelyátmérőkhöz hengergörgős, beálló- és kúpgörgős csapágyak éppúgy választhatók, mint a mély hornyú golyóscsapágyak (→ **2. ábra**).

Ha radiális irányban a hely korlátozott, kis keresztmetszetű, radiális irányban alacsony csapágyat kell választani, pl. a 8-as és 9-es átmérő-sorozatúakat. A tűgörgős kosarak, a mélyhúzott külső gyűrűs tűgörgős csapágyak, belső gyűrű nélküli vagy belső gyűrűs tűgörgős csapágyak (→ **3. ábra**) kiválóan alkalmasak erre a célra (→ SKF katalógus „Needle roller bearings”), de használhatók bizonyos sorozatú mély hornyú és ferde hatásvonalú golyóscsapágyak, hengergörgős, kúpgörgős, toroidgörgős csapágyak és beálló görgőscsapágyak is.

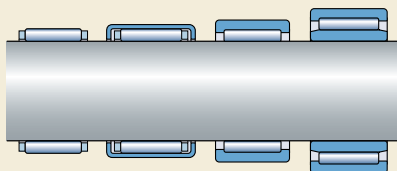
1. ábra



2. ábra



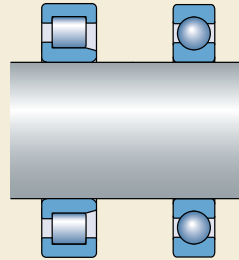
3. ábra



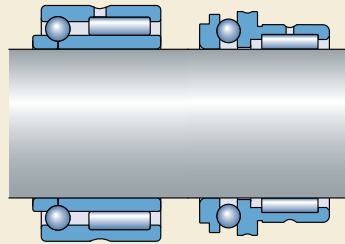
A csapágytípus kiválasztása

Ha axiális irányban a hely korlátozott, a radiális vagy a kombinált terhelés felvételére bizonyos sorozatú hengergörgős és mély hornyú golyós-csapágyak (→ **4. ábra**), valamint különböző típusú kombinált tűgörgős csapágyak használhatók (→ **5. ábra**). Tiszta axiális terhelés felvételére axiális tűgörgős csapágyak és tűgörgős kosarak (tárcsával vagy a nélkül), valamint axiális golyós- és axiális hengergörgős csapágyak egyaránt alkalmasak (→ **6. ábra**).

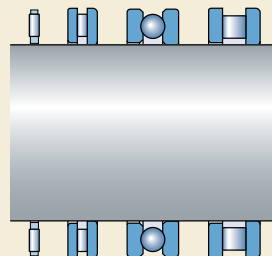
4. ábra



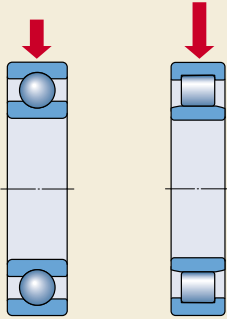
5. ábra



6. ábra



7. ábra

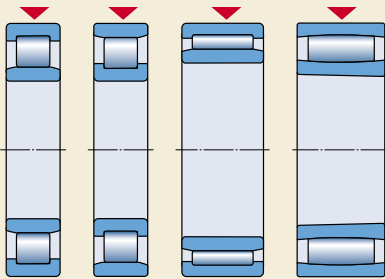


Terhelések

A terhelés nagysága

A terhelés nagysága az egyik olyan tényező, amely általában meghatározza a használandó csapágy méreteit. A görgöscsapágyak rendszerint nagyobb terhelés felvételére alkalmasak, mint az azonos méretű golyóscsapágyak (→ 7. ábra), a teleszögös csapágyak teherbírása pedig nagyobb, mint az azonos méretű kosaras csapágyaké. A golyóscsapágyakat többnyire kis és közepes terhelés felvételére használják. Nagyobb terhelések felvételére, nagyobb tengelyátmérok esetén általában a leghelyesebb görgöscsapágyat választani.

8. ábra



A terhelés iránya

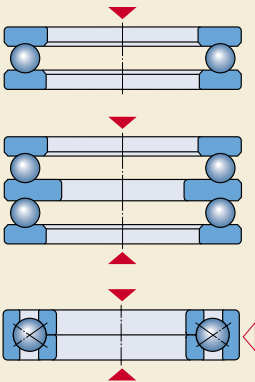
Radiális terhelés

Az NU és N típusú hengergörgős csapágyak, tűgörgős csapágyak és toroidgörgős csapágyak csak tisztán radiális terhelést vehetnek fel (→ 8. ábra). Minden más radiális csapágy alkalmas, a radiális terhelésen kívül, bizonyos axiális terhelés felvételére is (→ „Kombinált terhelések”).

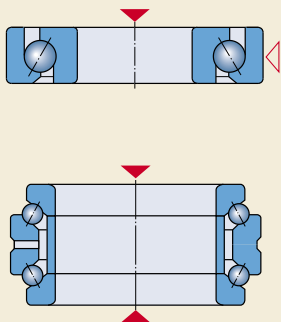
Axiális terhelés

Az axiális és a négypont-érintkezésű golyóscsapágyak (→ 9. ábra) alkalmasak kis és közepes nagyságú, tisztán axiális terhelés felvételére. Az egysorú axiális golyóscsapágy csak egy irányba ható axiális terhelés felvételére képes; mindkét irányba ható axiális terhelés esetén kétsorú axiális golyóscsapágyra van szükség.

9. ábra



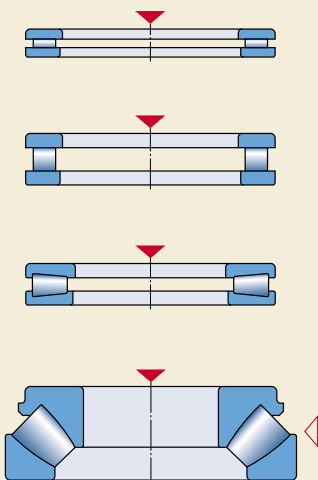
10. ábra



A ferde hatásvonalú golyóscsapágyak nagy fordulatszám, közepes nagyságú axiális terhelést vehetnek fel; a csak egy irányban terhelhető csapágyak egyidejűleg ható radiális terhelést is felvehetnek, míg a mindkét irányban terhelhető csapágyakat rendszerint csak tisztán axiális terhelések felvételére használják (→ 10. ábra).

Egyirányú közepes és nagy axiális erők felvételére alkalmasak az axiális tűgörgős csapágyak, az axiális hengergörgős és axiális kúpörgős csapágyak, valamint az axiális beálló görgős-csapágyak (→ 11. ábra). Az axiális beálló görgős-csapágyak egyidejűleg ható radiális terhelés felvételére is alkalmasak. Nagy, váltakozó irányú axiális terhelés felvételére két axiális hengergörgős csapágyat vagy axiális beálló görgős-csapágyat kell beépíteni egymás mellé.

11. ábra



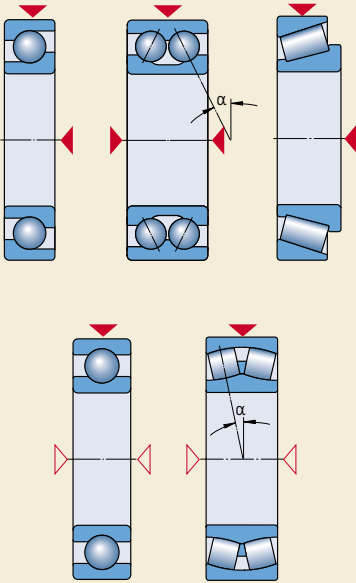
Kombinált terhelés

A kombinált terhelés egyidejűleg fellépő radiális és axiális irányú erőkből tevődik össze. A csapágyak axiális terhelhetőségét meghatározza α hatásszögük – minél nagyobb a hatásszög, annál alkalmasabb a csapágy axiális erő felvételére. Ezt jelzi a csapágy Y axiális terhelési tényezője, amely az α hatásszög növekedésével csökken. Egy csapágytípus vagy egy egyedi csapágy Y tényezője megtalálható a terméktáblázatokat tartalmazó fejezetek bevezető szövegében vagy magában a táblázatokban. A mély hornyú golyóscsapágyak axiális terhelhetősége függ a csapágy belső szerkezetétől és hézagától (→ lásd a „Mély hornyú golyóscsapágyak”, részt, 287. oldal).

Kombinált terhelésre leggyakrabban az egy- és kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyat és az egysorú kúpörgős csapágyat használják, bár a mély hornyú golyós- és a beálló görgős-csapágy is megfelelhet (→ 12. ábra). Ezen kívül a beálló golyóscsapágyak, az NJ és NUP típusú hengergörgős csapágyak, valamint HJ sarokgyűrűvel együtt, az NJ és NU típusú hengergörgős csapágyak is használhatók kombinált terhelés felvételére, ha az axiális terhelés viszonylag kicsi (→ 13. ábra).

Csak egyirányú axiális erővel terhelhetők az egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak, a kúpörgős csapágyak, az NJ típusú és HJ sarokgyűrűvel az NU típusú hengergörgős csapágyak, valamint az axiális beálló görgős-csapágyak. Váltakozó irányú axiális terhelés esetén ezeket a csapágyakat egy másik csapággal együtt kell beépíteni. Ezért készítenek párosított beépítésre alkalmas egysorú ferde hatásvonalú golyós-

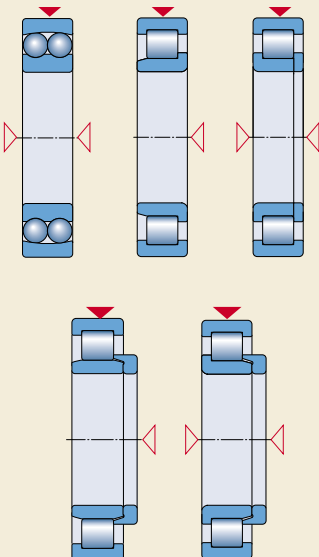
12. ábra



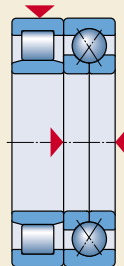
csapágyat, valamint egymáshoz párosított egysoros kúpgörgős csapágyakat (→ lásd „Egysoros ferde hatásvonalú golyóscsapágyak” a **409. oldalon**, és „Párosított egysoros kúpgörgős csapágyak”, a **671. oldalon**).

Ha a kombinált terhelés axiális összetevője nagy, akkor annak felvételére a radiális összetevő mértékétől függetlenül külön csapágyat kell beépíteni. Erre a célra az axiális csapágyakon kívül egyes radiális csapágyak, mint a mély hornyú és négypont-érintkezésű golyóscsapágyak is alkalmasak (→ **14. ábra**). Annak érdekében, hogy az utóbbi csapágyat radiális erő ne terhelje, külső gyűrűjét radiális hézaggal illesztik a házban.

13. ábra



14. ábra



Nyomatékkerhelés

Ha a csapágyat excentrikus erő terheli, billenőnyomaték keletkezik. A kétsorú csapágyak, például a kétsorú mély hornyú, ill. a ferde hatásvonalú kétsorú golyóscsapágyak képesek billenőnyomaték felvételére, de alkalmasabbak az X-, vagy még inkább az O-elrendezésű, párosított egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak és a kúpögörös csapágyak (→ **15. ábra**).

Szöghibák

A tengely és a csapágyfészek középvonala között szöghiba keletkezhet, pl. a terhelés hatására fellépő tengely lehajlása miatt, vagy ha a csapágyfészkeket nem egy felfogásban munkálják meg, illetve, ha a csapágyak egymástól messze, különálló házban vannak.

A merev csapágyak, vagyis a mély hornyú golyóscsapágyak és a hengergögös csapágyak a középvonalak szöghibáját nem, vagy csak nagyon kis mértékben kompenzálják, hacsak erre erővel nem kényszerítik. A beálló csapágyak, pl. a beálló golyóscsapágyak, beálló görgős-csapágyak, toroidgögös csapágyak és az axiális beálló görgős csapágyak (→ **16. ábra**) ugyanakkor képesek az üzemi terhelés alatt keletkező szöghibák kiegyenlítésére és kompenzálni tudják a megmunkálásból és szerelési hibából eredő szöghibákat is. A szögeltérések megengedett értékei a táblázatokat tartalmazó fejezetek bevezetőjében találhatóak. Ha a várható szögeltérés meghaladja a megengedett értéket, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai mérnöki szolgálatához.

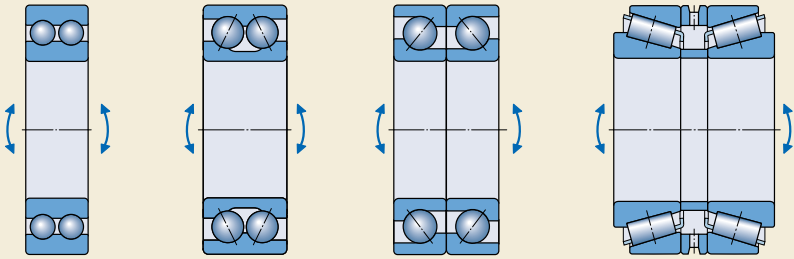
A megmunkálásból vagy szerelésből eredő szöghibák kiegyenlíthetők a beálló fészektárcsával és alátétárcsákkal ellátott axiális golyóscsapágyakkal, az Y csapágyegységekkel és a beálló tűgögös csapágyakkal (→ **17. ábra**).

Pontosság

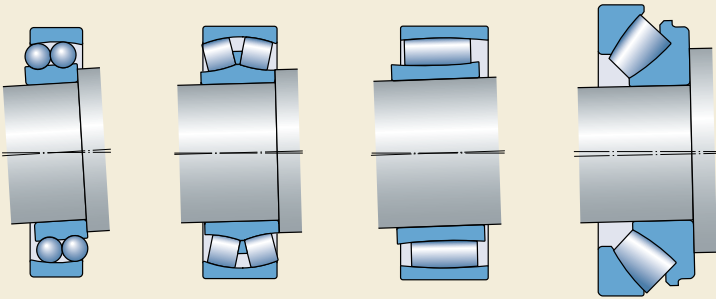
A normálnál nagyobb, fokozott pontosságú csapágyakat kell alkalmazni olyan csapágyazásoknál, amelyeknél a futáspontosság szigorú követelmény (pl. szerszám gép főorsók csapágyazása), vagy ahol nagyon nagy az üzemi fordulatszám.

A táblázatokat tartalmazó fejezetek szöveges bevezető része tájékoztatást ad arról, hogy az ott szereplő csapágyakat milyen tűrésosztály szerint gyártják. Az SKF a nagy pontosságú gördülőcsapágyak széles választékát gyártja: közöttük egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat, egy- és kétsorú hengergögös csapágyakat, ill. egy- és két irányban ható axiális ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat (→ SKF „Nagy pontosságú csapágyak” katalógus).

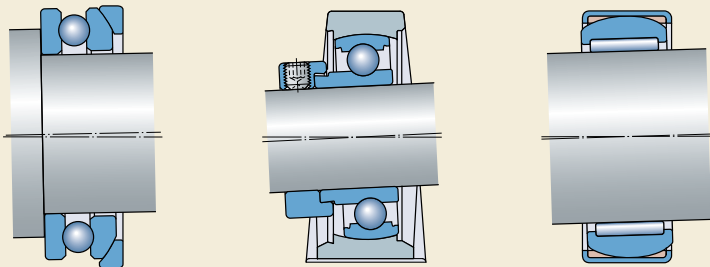
15. ábra



16. ábra



17. ábra



Fordulatszám

A gördülőcsapágyak fordulatszámát a megengedhető üzemi hőmérséklet korlátozza. Ezért a nagy üzemi fordulatszámra a kis súrlódású, és ennek megfelelően kevés súrlódási hőtermelő csapágytípusok a legalkalmasabbak.

A legnagyobb fordulatszám tisztán radiális terhelés esetén a mély hornyú golyóscsapágyakkal és a beálló golyóscsapágyakkal (→ 18. ábra), míg kombinált terhelés esetén a ferde hatásvonalú golyóscsapágyakkal (→ 19. ábra) érhető el. Ez különösen igaz a nagy pontosságú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakra, valamint a kerámia gördülőelemekkel rendelkező mély hornyú golyóscsapágyakra.

Kivételük miatt az axiális csapágyak nem alkalmasak olyan nagy fordulatszámú üzemeltetésre, mint a radiális csapágyak.

Zajtalan üzem

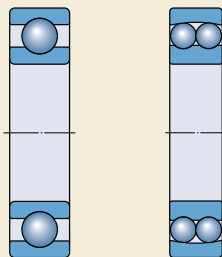
Bizonyos felhasználási területeken, pl. a háztartási készülékek vagy irodagépek villanymotorjainál, az üzemi zaj fontos szempont, ezért befolyásolhatja a csapágytípus kiválasztását. Az SKF kimondottan ezekhez az alkalmazásokhoz mély hornyú golyóscsapágyakat gyárt.

Merevség

A gördülőcsapágy merevségét a terhelés hatására kialakuló rugalmas alakváltozás nagysága jellemzi. Ez általában nagyon csekély, ezért elhanyagolható. Bizonyos alkalmazási területeken azonban, pl. a szerszámgép főorsó csapágyazásoknál vagy meghajtó fogaskerék csapágyazásoknál fontos a nagy merevség.

A gördülőelemek és a futópályák közötti érintkezési viszonyok miatt a görgőscsapágyak, pl. a henger- és kúpgörgős csapágyak (→ 20. ábra) merevsége nagyobb, mint a golyóscsapágyaké. A csapágyazás merevsége előfeszítéssel növelhető (→ lásd a „Csapágyak előfeszítése” részt a 206. oldalon).

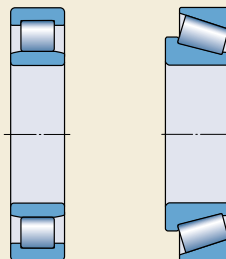
18. ábra



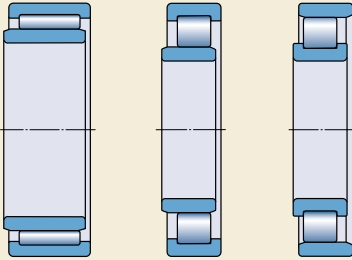
19. ábra



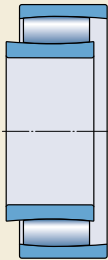
20. ábra



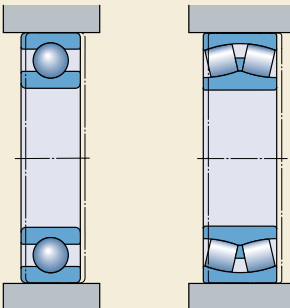
21. ábra



22. ábra



23. ábra



Tengelyirányú eltolhatóság

A tengelyeket vagy más forgó géprészeket rendszerint egy fix és egy eltolható csapágyazással látják el (→ lásd „Csapágyazások”, **160. oldal**).

A fix csapágyak mindkét irányban axiálisan megfogják a forgó géprészt. Erre a célra azok a csapágyak a legalkalmasabbak, amelyek kombinált terhelés felvételére képesek, vagy egy másik csapágygal együtt gondoskodnak az axiális vezetésről (→ **46. és 47. oldalakon** lévő mátrix).

Az eltolható csapágyak megengedik a tengely axiális elmozdulását anélkül, hogy a csapágyat túlterhelnék, pl. a tengely hőtágulása esetén. Az eltolható csapágyazási feladat ellátására legalkalmasabbak a tűgörgős és az NU és N típusú hengergörgős csapágyak (→ **21. ábra**). Az NJ típusú hengergörgős és néhány telegörgős hengergörgős csapágy is használható erre a célra.

Azoknál az alkalmazásoknál, ahol viszonylag nagy axiális elmozdulásra van szükség és a tengelynél szöghiba is előfordulhat, a CARB toroidgörgős csapágy (→ **22. ábra**) az ideális nem fix csapágy.

A fenti csapágyak mind lehetővé teszik a csapágyon belül a tengely csapágyházhoz viszonyított axiális elmozdulását. A csapágyon belüli axiális elmozdulás megengedett értékei a megfelelő terméktáblázatokban megtalálhatók.

Ha fix csapágyként nem szétvehető csapágyakat, pl. mély hornyú golyóscsapágyakat, vagy beálló görgőscsapágyakat használnak (→ **23. ábra**), az egyik csapágygyűrűt lazán kell illeszteni (→ lásd „A csapágyak radiális rögzítése”, **164. oldal**).

Be- és kiszerelés

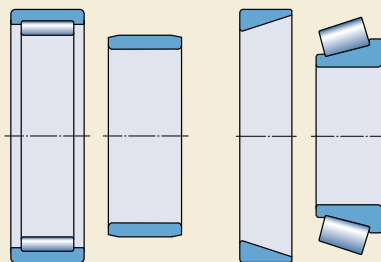
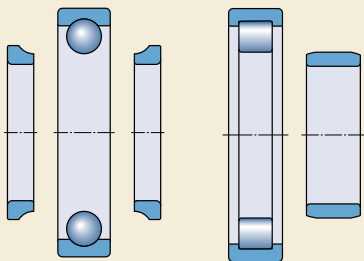
Hengeres furatú csapágyak

A hengeres furatú csapágyak be- és kiszerelése könnyebb, ha szétvehető, különösen, ha mindkét gyűrűt szorosan kell illeszteni. A szétvehető csapágyak előnyösebbek abban az esetben is, ha gyakori a be- és kiszerelés, mivel a szétvehető csapágyak, pl. a négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak, a henger-, tű- és kúpgörgős csapágyak (→ 24. ábra), valamint az axiális golyós- és görgőscsapágyak gördülő elemekkel és kosárszerkezettel ellátott gyűrűjét a másik gyűrűtől függetlenül lehet szerelni.

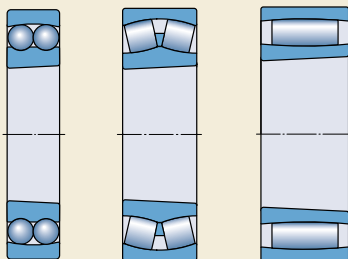
Kúpos furatú csapágyak

A kúpos furatú csapágyak (→ 25. ábra) könnyen szerelhetők kúpos tengelycsapra vagy hengeres csapra szorító- vagy lehúzóhüvellyel (→ 26. ábra).

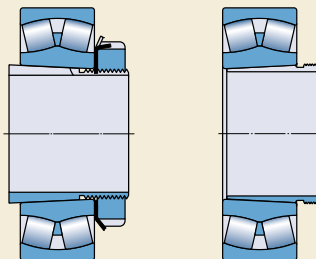
24. ábra



25. ábra



26. ábra



Beépített tömítések

A csapágy megfelelő működése szempontjából döntő fontosságú a tömítés megválasztása. Az SKF beépített tömítéssel is szállít csapágyakat, amelyek lehetnek

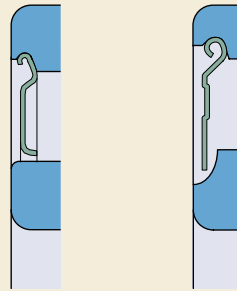
- védőlemez (→ 27. ábra)
- kis súrlódású (→ 28. ábra)
- súrlódó tömítések (→ 29. ábra)

Ezek gazdaságos és helytakarékos megoldást nyújtanak számos felhasználási területen. Nagy méretválasztékban állnak rendelkezésre beépített tömítések

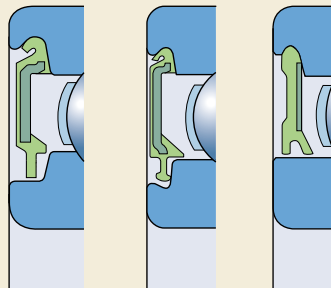
- mély hornyú golyóscsapágyak
- ferde hatásvonalú golyóscsapágyak
- beálló görgőscsapágyak
- hengergörgős csapágyak
- túrgörgős csapágyak
- beálló görgőscsapágyak
- CARB toroidgörgős csapágyak
- támasztó görgők
- Y csapágyak és Y csapágyegységek számára.

Valamennyi, mindkét oldalon beépített tömítéssel ellátott csapágyat megfelelő minőségű és mennyiségű kenőzsírral töltenek fel.

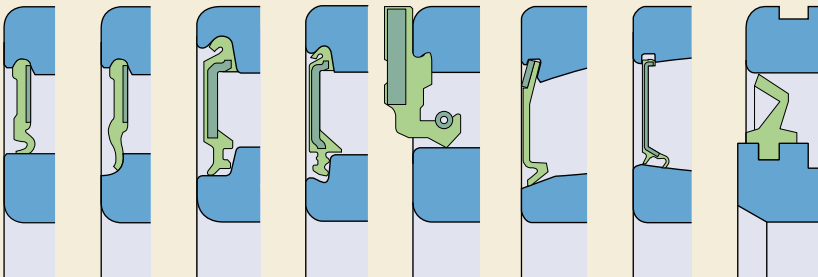
27. ábra














































28. ábra



29. ábra



A csapágytípus kiválasztása

<p>A mátrix csak a csapágyak első, közelítő kiválasztását segíti. Ezt követően minden egyes választott csapágy alkalmasságát az előzőekben leírtak, valamint a táblázatokat tartalmazó fejezetek bevezető szövegében található információk alapján kell megítélni. Ha több csapágy van feltüntetve egymás mellett, a csapágytípust azonosító kis betű jelzi az arra a csapágyra vonatkozó információt.</p> <p>Jelölések: +++ kiváló ++ jó + elfogadható – gyenge -- nem megfelelő ← egyirányú ↔ kétirányú</p>		Csapágytípus – kivitel és jellemzők				
Csapágy típus	Kivitel kúpos furat védőlemezes vagy tömítőárcsás beálló nem szétvehető szétvehető					
Mély hornyú golyóscsapágyak	 a  b	a				
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak, egysorú	 a  b					
párosított egysorú, kétsorú	 a  b  c	b		a, b	c	
négy pont-érintkezésű						
Beálló golyóscsapágyak						
Hengergörgős csapágyak, kosárral	  a  b  c  d					
egysorú telegörgős csapágyak	 a  b			a	b	
kétsorú telegörgős csapágyak	 a  b  c  d	d				
Tűgörgős csapágyak, acélgúyúrral	 a  b  c	a				
görgősor/mélyhúzott gyűrűk	 a  b  c	b, c				
kombinált csapágyak	 a  b  c	b, c				
Kúpgerögős csapágyak, egysorú						
párosított egysorú	 a  b  c					
Beálló görgőscsapágyak						
CARB toroidgörgős csapágyak, kosárral						
telegörgős CARB csapágyak						
Axiális golyóscsapágyak	 a  b					
beálló fészektárcsával	 a  b					
Axiális tűgörgős csapágyak Axiális hengergörgős csapágyak	 a  b					
Axiális beálló görgőscsapágyak						

Jellemzők
A csapágó alkalmas

tisztán radiális terhelésre	tisztán axiális terhelésre	kombinált terhelésre	nyomatékkerhelésre	nagy fordulatszámra	nagy futáspontosságára	nagy merevségre	csendes futásra	alacsony súrlódásra	üzemi szöghiba kompenzálására	kezdeti szöghiba kompenzálására	fix csapágó elrendezésre	eltolható csapágó elrendezésre	axiális elmozdulás a csapágóban lehetséges
+	↕	↕	a - b +	a +++ b ++	a +++ b ++	+	+++	+++	-	-	↕	+	--
a + b ++	a ↕ b ++	↕	-	a ++ b +	a +++ b ++	+	a ++ b +	a ++ b +	-	-	↕	--	--
++	↕	↕	+	+	++	+	+	+	--	--	↕	+	--
-	↕	↕	+	++	+	+	+	+	--	--	↕	-	--
+	-	-	--	+++	++	-	++	+++	+++	+++	↕	+	--
++	--	--	--	++	++	++	++	++	-	-	--	+++	+++
++	a b ↕ c d ↕	a b ↕ c d ↕	--	++	++	++	+	++	-	-	a b ↕ c d ↕	a + b ↕	a + b ↕
+++	-	↕	--	-	+	+++	-	-	-	-	↕	↕	↕
+++	-	c d ↕ b ↕	+	-	+	+++	-	-	--	--	c d ↕ b ↕	a + b ↕	a + b ↕
++	--	--	--	+	a ++	++	+	+	--	c ++	--	+++	+++
++	--	--	--	+	+	++	+	+	--	--	--	+++	+++
+	c + ↕	↕	-	+	+	++	+	-	--	--	↕	--	--
++	↕	↕	-	+	+	++	+	+	-	-	↕	--	--
+++	a b ↕ c ↕	a b ↕ c ↕	a b + c -	+	+	a b +++ c ++	+	+	-	--	a b +++ c ↕	a b - c --	--
+++	↕	↕	--	+	+	++	+	+	+++	+++	↕	+	--
+++	--	--	--	+	+	++	+	+	+++	+++	--	+++	+++
+++	--	--	--	-	+	+++	+	-	+++	+++	--	+++	+++
--	a + b ↕	--	--	-	++ a	+	-	+	-	--	a + b ↕	--	--
--	a + b ↕	--	--	-	+	+	-	+	-	++	a + b ↕	--	--
--	↕	--	--	-	a + b ++	++	-	-	--	--	↕	--	--
--	↕	↕	--	-	+	++	-	+	+++	+++	↕	--	--



$$L_{HM} = a_1 a_{SKF} \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

A csapágyméret kiválasztása

Rendszerszemlélet és csapágy megbízhatóság.....	50
Alapteherbírás és élettartam.....	51
Dinamikus csapágyterhelés és élettartam	51
Statikus csapágyterhelések	51
Csapágyméret kiválasztása az élettartam-egyenlet segítségével.....	52
Névleges élettartam.....	52
SKF névleges élettartam.....	52
a_{SKF} módosított élettartam tényező	53
Kenési körülmények – κ viszkozitási viszony.....	59
EP adalékok figyelembe vétele	61
η_c szennyeződés módosítási tényező	62
Különleges eset – az a_{23} módosítási tényező	68
Élettartam számítás változó üzemi körülmények között.....	70
Üzemi hőmérséklet hatása	71
Szükséges névleges élettartam.....	71
Dinamikus csapágyterhelés.....	73
A dinamikus csapágyterhelés számítása.....	73
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	74
Szükséges minimális terhelés	75
A csapágyméret kiválasztása a statikus teherbírás alapján.....	76
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	76
Szükséges statikus alapterhelés.....	77
A statikus teherbírás ellenőrzése.....	77
Számítási példák.....	78
SKF számítási eszközök.....	82
SKF Interaktív Műszaki Katalógus	82
SKF csapágy tájoló (bearing beacon)	82
Orpheus	82
Beast	83
Egyéb programok	83
SKF Műszaki Tanácsadó Szolgálat.....	84
Korszerű számítógépes programok.....	84
SKF élettartam vizsgálat.....	85

A csapágméret kiválasztása

Az adott területen használt csapágy méretét a terhelés és a csapágy terhelhetőségének viszonya, valamint az élettartam és a megbízhatóság követelményei határozzák meg. A terméktáblázatok tartalmazzák a C dinamikus alapterhelés, valamint C₀ statikus alapterhelés értékét. A dinamikus és a statikus csapágyteherbírást egymástól függetlenül kell ellenőrizni. A dinamikus teherbírást a csapágyra ható terhelések időbeli változását figyelembe vevő mértékadó terheléssel kell ellenőrizni. A statikus teherbírást nem csak álló vagy nagyon kis fordulatszámú (n < 10 ford/min) csapágyak esetében kell kiszámítani, hanem a lökésszerű terhelések (nagyon rövid ideig ható terhelések) esetén a statikus biztonsági tényező ellenőrzések is.

Rendszerszemlélet és csapágy megbízhatóság

Az SKF élettartam-egyenlet a külső terhelésből származó feszültségekkel együtt figyelembe veszi a felületi egyenletlenségből, a kenésből és a gördülő érintkező felületek mozgásából eredő feszültségeket is. Pontosabban határozhatjuk meg egy csapágy tényleges teljesítményét, ha figyelembe vesszük az adott alkalmazásban előforduló összetett feszültségrendszer élettartamára gyakorolt hatását.

Az elmélet bonyolultsága miatt a módszer részletes leírása meghaladja e katalógus kereteit. Ezért az „SKF élettartam” fejezet egyszerűsített „katalógus” eljárást mutat be, amely azonban lehetővé teszi, hogy a felhasználó teljes

mértékben kihasználja a csapágy lehetséges élettartamát, kisebb méretet válasszon, és felismerje a kenés és szennyeződés hatását a csapágy üzemi élettartamára.

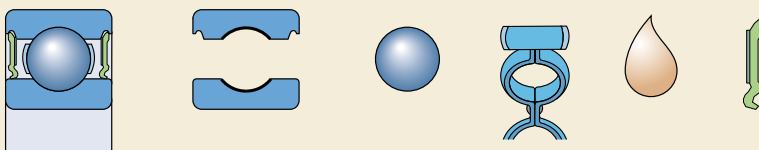
A gördülőcsapágyak meghibásodásának gyakoribb oka a gördülő érintkezésben lévő fémfelületek kifáradása. Ezért a futópálya kifáradásának kritériuma általában elegendő az adott alkalmazásnak megfelelő gördülőcsapágy kiválasztásához és méretezéséhez. A nemzetközi szabványok, így az ISO 281-es szabvány is, a gördülő érintkezésben lévő fémfelületek kifáradásán alapulnak. Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni arról, hogy a csapágy összetett rendszer, amelyben az egyes elemek, így a kosár, a kenőanyag és – amennyiben van – a tömítés (→ 1. ábra) élettartama egyaránt szerepet játszik, és bizonyos esetekben döntően befolyásolja a csapágy tényleges élettartamát. Elméletileg optimális üzemi élettartam esetén minden alkatrész élettartama ugyanakkora.

Más szavakkal, a csapágy számított élettartama akkor azonos a tényleges üzemi élettartammal, ha a többi hatást gyakorló csapágyelem üzemi élettartama legalább annyi, mint a számított csapágy élettartam. A hatást gyakorló elem lehet a kosár, a tömítés és a kenőanyag.

1. ábra

Csapágyrendszer élettartama

$$L_{\text{csapágy}} = f(L_{\text{futópályák}}, L_{\text{gördülőelemek}}, L_{\text{kosár}}, L_{\text{kenőanyag}}, L_{\text{tömítések}})$$



Alapteherbírás és élettartam

Dinamikus csapágyterhelés és élettartam

A C dinamikus alapterhelés a dinamikus terhelés, azaz a terhelés alatt forgó csapágyak teherbírásának számítására használható. A C az a csapágyterhelés, amellyel az ISO 281:1990 szabvány előírásai szerint a csapágy névleges élettartama 1 000 000 körülfordulás. Feltételezik, hogy a terhelés nagysága és iránya állandó, és radiális csapágyaknál radiális irányban, az axiális csapágyaknál pedig központosan, axiális irányban hat.

Az SKF csapágyak dinamikus alapterhelését az ISO 281:1990 szabványban leírt eljárás alapján határozzák meg. A katalógusban szereplő dinamikus alapterhelések min. 58 HRC keménységre hőkézelt, normál üzemi körülmények között működő, krómmal ötvözött acél alapanyagú csapágyakra vonatkoznak.

Az SKF Explorer minőségű csapágyak esetén – többek között – az SKF által továbbfejlesztett anyag és gyártástechnológia indokolja azt, hogy az ISO 281:1990 szabvány szerinti dinamikus alapterhelés számításakor a szükséges tényezők naprakész értékei alkalmazhatók.

A gördülőcsapágyak élettartama (a gyűrű vagy a gördülőtest) futófelületein a kifáradás első jeleinek (hámlás, kipattogzás) megjelenéséig

- a megtett körülfordulások száma vagy
- adott állandó fordulatszámra elteltelemű üzemi idő.

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a látszólag azonos csapágyak élettartama, teljesen azonos üzemi körülmények között is eltérő. Ezért a csapágyterhelés meghatározásához feltétlenül szükséges az „élettartam” fogalmát pontosabban megfogalmazni. Az SKF által megadott valamennyi dinamikus alapterhelésre vonatkozó információ azon az élettartamon alapul, amelyet a látszólag azonos csapágyak elegendően nagy csoportjának 90 %-a várhatóan elér, vagy meghalad.

Több különböző csapágyélettartam létezik. Egyik az „üzemi élettartam”, ami a csapágy tényleges élettartamát jelenti, a tönkremenetelig fennálló valós üzemi körülmények között. Az egyes csapágyak élettartama azonban előre csak statisztikailag jósolható meg. Érdemes meg-

jegyezni, hogy az élettartam-számítások csak bizonyos mennyiségű csapágyra és bizonyos fokú megbízhatóságra, pl. 90 %-ra érvényesek, és az üzemben a meghibásodásokat gyakran nem is a kifáradás, hanem sokszor a szennyeződés, a kopás, a helyzethiba, kosárhiba, kenési elégtelenség vagy tömítési hiányosság okozza.

Egy másik „élettartam” az „előírt élettartam”. Ezt az élettartamot a hatóság írja elő, például az általa megadott feltételezett terhelésre és fordulatszámra vonatkoztatva. Ez általában az elvárt L_{10} névleges élettartam, amelyet a hasonló felhasználási körülmények között szerzett tapasztalatok alapján állapítanak meg.

Statikus csapágyterhelések

A C_0 statikus alapterhelést akkor használják a csapágy méretezésére, ha

- nagyon alacsony a fordulatszám ($n < 10$ ford/min)
- nagyon lassú a lengőmozgás
- hosszabb ideig áll a csapágy terhelés alatt.

Fontos, hogy ellenőrizzük a forgó (dinamikus) és álló (statikus) csapágyakra rövid ideig ható lökészerű vagy csúcsterhelések biztonságát.

Az ISO 76:1987 szabvány szerint a statikus alapterhelés az a terhelő erő, amelynél a számított érintkezési feszültség a legjobban terhelte a gördülőtestet és a futópálya érintkezési felületének közepén megfelel az alábbi értéknek

- 4 600 MPa a beálló golyócsapágyaknál
- 4 200 MPa a többi golyócsapágyonál
- 4 000 MPa az összes görgőcsapágy esetében.

Ez az igénybevétel a gördülőtesten és a futópályán együttesen akkora maradó alakváltozást okoz, amely közelítőleg egyenlő a gördülőtest átmérőjének 0,0001 részével. A terhelés radiális csapágyak esetén tisztán radiális irányban, axiális csapágyak esetén pedig központosan, axiális irányban hat.

A statikus csapágyteherbírás ellenőrzése a statikus biztonsági tényezővel valósítható meg, amely a következőképpen számítható ki

A csapágméret kiválasztása

$$s_0 = C_0/P_0$$

ahol

C_0 = statikus alapterhelés, kN

P_0 = egyenértékű statikus csapágyterhelés, kN

s_0 = statikus biztonsági tényező

A statikus egyenértékű csapágyterhelés kiszámításához a csapágyra ható maximális terhelést kell figyelembe venni. A biztonsági tényező kiszámítására és ajánlott értékére további információk találhatóak a **76. oldalon** kezdődő „A csapágméret kiválasztása a statikus teherbírás alapján” c. fejezetben.

Csapágméret kiválasztása az élettartam-egyenlet segítségével

Névleges élettartam

A csapágy élettartam az ISO 281:1990 szerint a következőképpen számítható

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

Állandó fordulatszám esetén célszerű az üzemórában kifejezett élettartamot kiszámítani az alábbi egyenletből

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 n} L_{10}$$

ahol

L_{10} = névleges élettartam (90 %-os megbízhatóság mellett), millió körülfordulás

L_{10h} = névleges élettartam (90 %-os megbízhatóság mellett), üzemóra

C = dinamikus alapterhelés, kN

P = egyenértékű dinamikus csapágyterhelés, kN

n = fordulatszám, ford/min

p = az élettartam-egyenlet kitevője
= 3 golyóscsapágyakra
= 10/3 görgőscsapágyakra

SKF névleges élettartam

A korszerű, kiváló minőségű csapágyak névleges élettartama jelentősen eltérhet az adott alkalmazási körülmények között elért tényleges üzemi élettartamtól. Adott körülmények között az üzemi élettartam számos tényezőtől függ, beleértve a kenést, a szennyeződést, a helyzet-hibát, a helytelen szerelést és a környezeti hatásokat is.

Ezért az ISO 281:1990/Amd 2:2000 a névleges élettartam mellett tartalmaz egy módosított élettartam-egyenletet. Ez az élettartam számítás egy olyan módosító tényezőt vezet be, amely figyelembe veszi a csapágy kenési és szennyeződési körülményeit és az anyag kifáradási határát.

Az ISO 281:1990/Amd 2:2000 szabvány gondoskodik arról, hogy a csapágygyártók ajánljanak megfelelő módszert olyan csapágy élettartam módosító tényező kiszámítására, amely figyelembe veszi az üzemeltetési körülményeket. Az SKF a_{SKF} élettartam módosító tényezője egy feltételezett P_u kifáradási határterhelést használ, hasonlóan egyéb gépelemek élettartam számításaihoz. A kifáradási határterhelés értékei megtalálhatók a terméktáblázatokban. Ezen kívül az SKF a_{SKF} módosított élettartam tényezője figyelembe veszi a kenési körülményeket (viszkózitási viszony κ) és a szennyeződés mértékét kifejező η_c tényezőt, amelyek tükrözik az alkalmazás üzemi körülményeit.

Az SKF alábbi névleges élettartam egyenlete összhangban van az ISO 281:1990/Amd 2:2000 szabvány előírásaival

$$L_{nm} = a_1 a_{SKF} L_{10} = a_1 a_{SKF} \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

Állandó fordulatszám esetén az élettartam kifejezhető üzemórában az alábbi összefüggés segítségével

$$L_{nmh} = \frac{10^6}{60 n} L_{nm}$$

ahol

L_{nm} = SKF névleges élettartam ($100 - n^1$ % megbízhatóság mellett), millió fordulat

L_{nmh} = SKF névleges élettartam ($100 - n^1$ % megbízhatóság mellett), üzemóra

L_{10} = névleges alapélettartam (90 % megbízhatóság mellett), millió fordulat

a_1 = a módosított élettartam megbízhatósági tényezője (→ **1. táblázat**)

a_{SKF} = SKF módosított élettartam tényező (→ **1. ... 4. diagram**)

C = dinamikus alapterhelés, kN

P = egyenértékű dinamikus csapágyterhelés, kN

n = fordulatszám, ford/min

p = az élettartam-egyenlet kitevője
= 3 golyóscsapágyakra
= 10/3 görgőscsapágyakra

Bizonyos esetekben előnyösebb a csapágy élettartamát más mértékegységben, és nem millió fordulatban, illetve üzemórában megadni. Például, a közúti és vasúti járművekben használt tengelycsapágyak élettartamát a megtett kilométerben fejezik ki. A csapágy élettartam-át-számítását különböző mértékegységekbe megkönnyítik az **58. oldalon** található **2. táblázatban** feltüntetett, általánosan használt összefüggések.

a_{SKF} módosított élettartam tényező

Amint korábban volt róla szó, ez a tényező a kifaradási határterhelés (P_U/P), a kenési feltételek (κ viszkozitási viszony) és a csapágy szennyeződési szint (η_c) hatását fejezi ki. Az a_{SKF} tényező értékei a csapágy típustól függően négy különböző grafikonból olvashatók le. Az SKF normál, illetve SKF Explorer minőségű csapágyakra η_c (P_U/P) érték ismeretében, különböző κ viszkozitási érték adódik:

1. diagram: Radiális golyóscsapágyak, **54. oldal.**

2. diagram: Radiális görgőscsapágyak, **55. oldal.**

3. diagram: Axiális golyóscsapágyak, **56. oldal.**

4. diagram: Axiális görgőscsapágyak, **57. oldal.**

A grafikonok olyan, általánosan elfogadott biztonsági tényező értékekre készültek, amelyeket más gépalkatrészek kifaradási határterhelésének számításakor is használnak. Figyelembe véve az SKF névleges élettartam egyenlet egyszerűsítéseit, még az üzemi körülmények pontos meghatározása esetén sincs értelme 50-nél nagyobb a_{SKF} értéket használni.

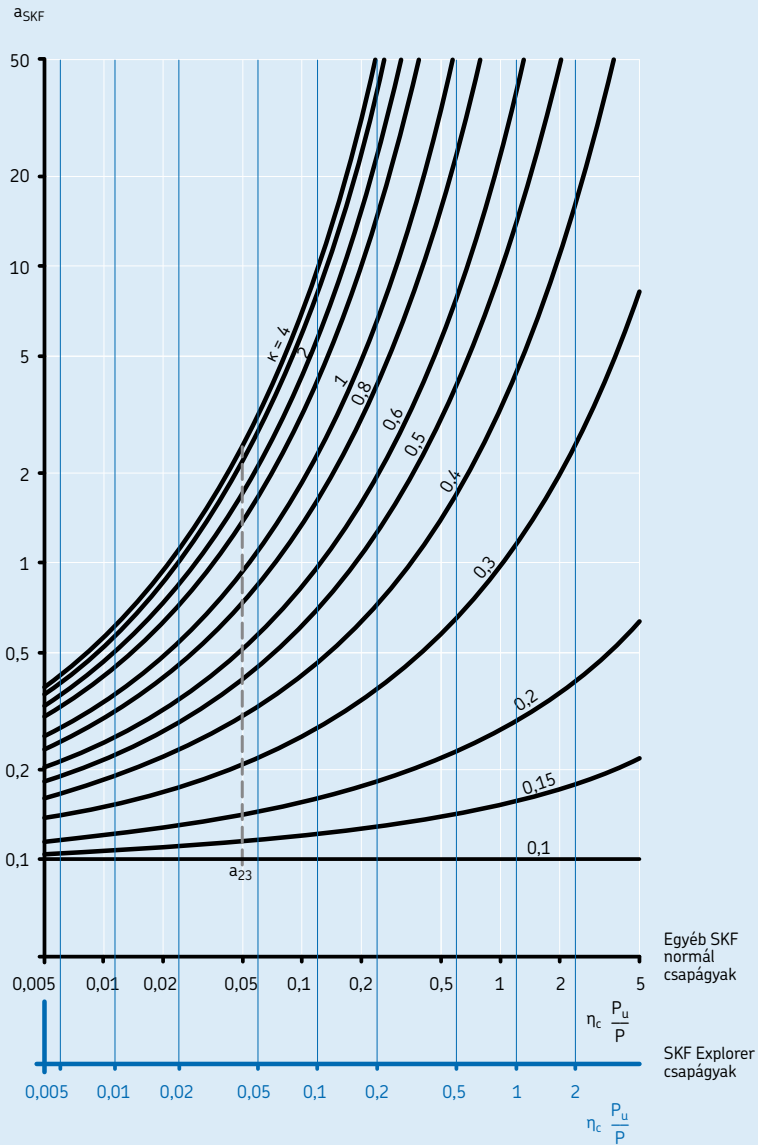
¹⁾ Az n tényező a meghibásodás valószínűségét fejez ki, vagyis az elvárt megbízhatóság és a 100 % különbségét

1. táblázat

Az a_1 élettartam módosító tényező értékei

Megbízhatóság %	Meghibásodás valószínűsége n %	SKF névleges élettartam L_{nm}	Tényező a_1
90	10	L_{10m}	1
95	5	L_{5m}	0,62
96	4	L_{4m}	0,53
97	3	L_{3m}	0,44
98	2	L_{2m}	0,33
99	1	L_{1m}	0,21

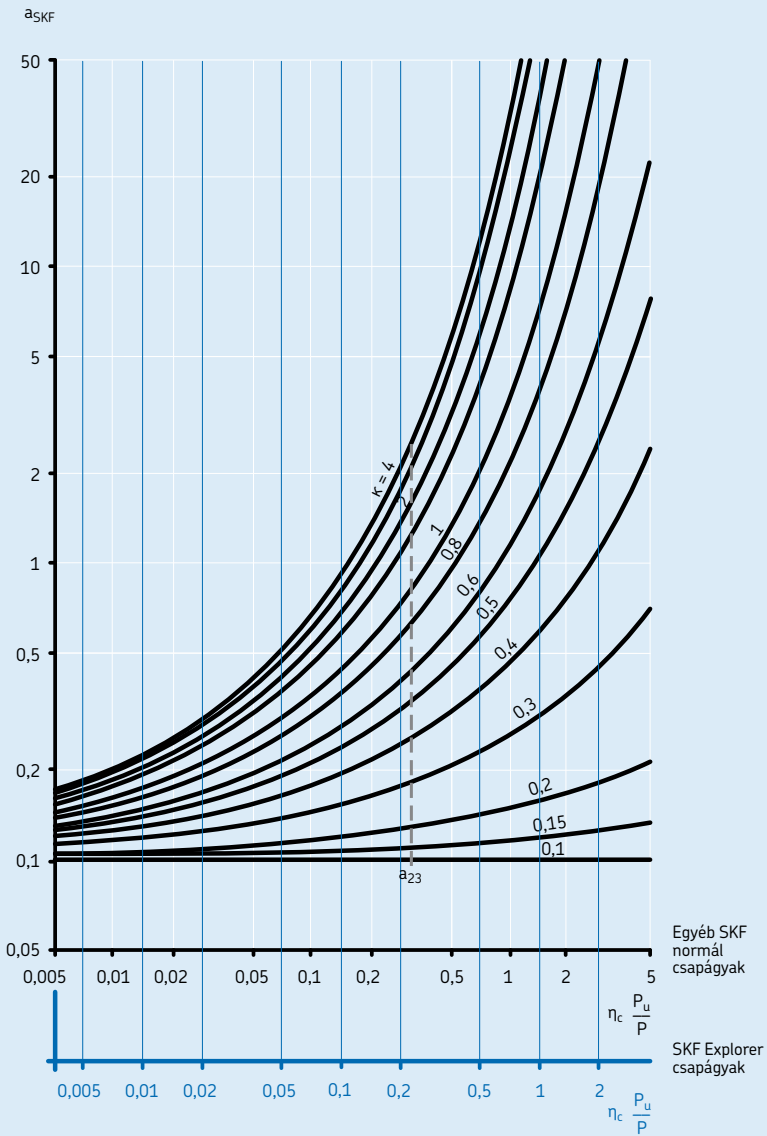
a_{SKF} tényező radiális golyóscsapágyakhoz



Ha $\kappa > 4$, a $\kappa = 4$ görbe használandó

Amint az $\eta_c (P_u/P)$ nulla felé tart, az a_{SKF} 0,1 felé tart minden κ értékre

A szaggatott vonal a régi $a_{23} (\kappa)$ skála helyét jelzi, ahol $a_{SKF} = a_{23}$

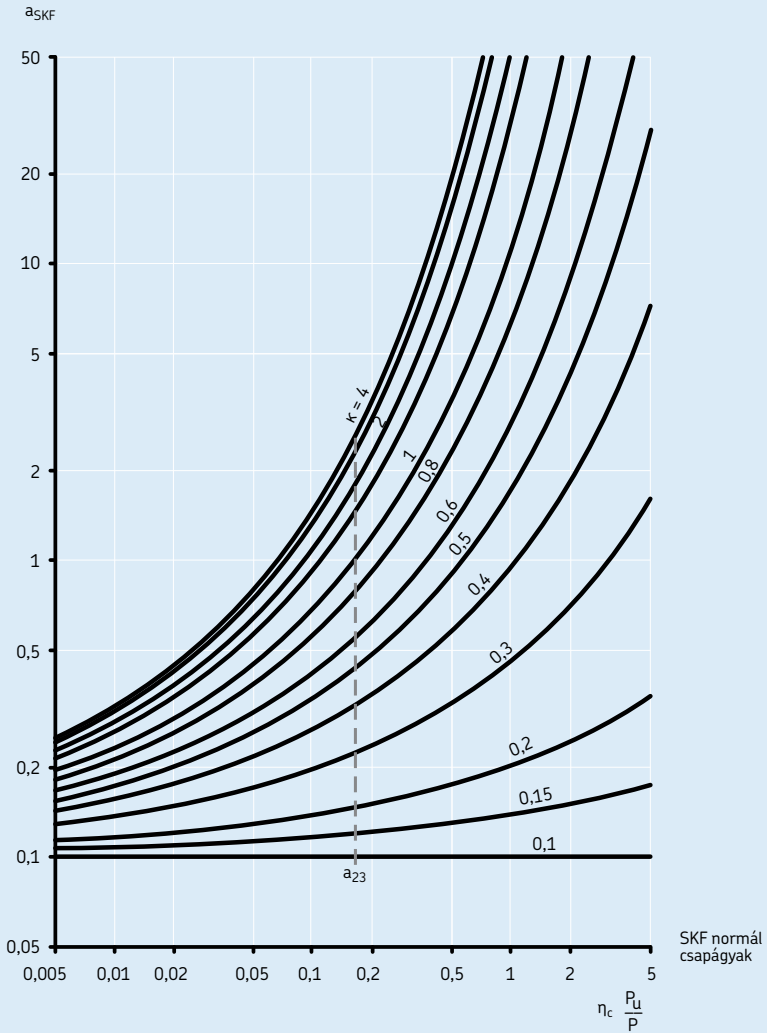
a_{SKF} tényező radiális görgőcsapágyakhoz

Ha $\kappa > 4$, a $\kappa = 4$ görbe használandó

Amint az $\eta_c (P_u/P)$ nulla felé tart, az a_{SKF} 0,1 felé tart minden κ értékre

A szaggatott vonal a régi $a_{23} (\kappa)$ skála helyét jelzi, ahol $a_{SKF} = a_{23}$

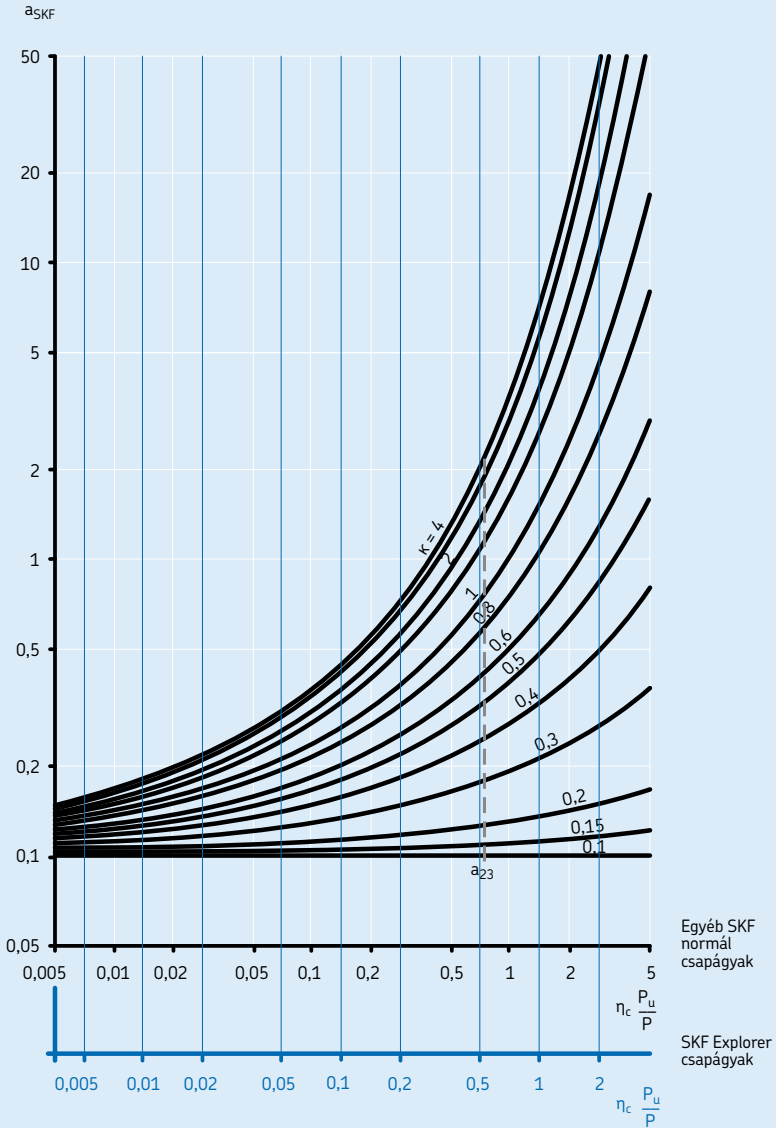
a_{SKF} tényező axiális golyócsapágyakhoz



Ha $\kappa > 4$, a $\kappa = 4$ görbe használandó

Amint az $\eta_c (P_u/P)$ nulla felé tart, az a_{SKF} 0,1 felé tart minden κ értékre

A szaggatott vonal a régi $a_{23} (\kappa)$ skála helyét jelzi, ahol $a_{SKF} = a_{23}$

a_{SKF} tényező axiális görgőcsapágyakhoz

Ha $\kappa > 4$, a $\kappa = 4$ görbe használandó

Amint az $\eta_c (P_u/P)$ nulla felé tart, az a_{SKF} 0,1 felé tart minden κ értékre

A szaggatott vonal a régi a_{23} (κ) skála helyét jelzi, ahol $a_{SKF} = a_{23}$

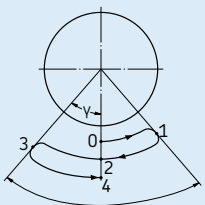
A csapágy méret kiválasztása

a_{SKF} módosított élettartam tényező kiszámítása

Az SKF tervezőprogramjai – a CADalog, illetve az interneten, a www.skf.com címen on-line hozzáférhető SKF Interaktív Műszaki Katalógus – könnyen felhasználhatók az a_{SKF} tényező kiszámítására. Ezeken kívül az SKF további, bonyolult számítógépes programokat is kifejlesztett, amelyek tartalmazzák – a közvetlenül az érintkezési feszültséget felhasználó – SKF névleges alapélettartam egyenletet. Emellett lehetővé teszik, hogy a csapágy élettartamát befolyásoló egyéb tényezőket: a helyzethibákat, a tengely lehajlást és a ház deformációt is a számítás során figyelembe vegyék (→ **82. oldaltól** kezdődő „SKF számítási eszközök” c. rész).

2. táblázat

Csapágyélettartam egységek átszámítási tényezői



Teljes lengés = 4γ ,
vagyis a 0 ponttól a 4 pontig

Alapegységek	Átszámítási tényező Millió fordulat	Üzem- óra	Megtett millió kilométer	Millió lengésciklus ¹⁾
1 millió fordulat	1	$\frac{10^6}{60 n}$	$\frac{\pi D}{10^3}$	$\frac{180}{2 \gamma}$
1 üzemóra	$\frac{60 n}{10^6}$	1	$\frac{60 n \pi D}{10^9}$	$\frac{180 \times 60 n}{2 \gamma 10^6}$
1 millió kilométer	$\frac{10^3}{\pi D}$	$\frac{10^9}{60 n \pi D}$	1	$\frac{180 \times 10^3}{2 \gamma \pi D}$
1 millió lengésciklus ¹⁾	$\frac{2 \gamma}{180}$	$\frac{2 \gamma 10^6}{180 \times 60 n}$	$\frac{2 \gamma \pi D}{180 \times 10^3}$	1

D = jármű kerékátmérő, m

n = fordulatszám, ford/min

γ = lengés amplitúdó (a középhelyzettől mért legnagyobb kitérés szöge)

¹⁾ Kis amplitúdóra nem érvényes ($\gamma < 10$ fok)

Kenési körülmények – κ viszkozitási viszony

A kenőanyag hatékonyságát alapvetően az érintkező gördülőfelületek elválasztásának mértéke határozza meg. A megfelelő vastagságú kenőfilm kialakulásához a csapágyazás normál üzemi hőmérsékletén minimális kenőanyag viszkozitás szükséges. A kenőanyag állapotát a κ viszkozitási viszony fejezi ki, ami a v tényleges viszkozitás és a megfelelő kenéshez szükséges v_1 viszkozitás aránya, ahol mindkét viszkozitás normál üzemi hőmérsékleten értendő (→ a **252. oldalon** kezdődő „A kenőolaj kiválasztása” c. rész).

$$\kappa = \frac{v}{v_1}$$

ahol

κ = viszkozitási viszony

v = a kenőanyag tényleges üzemi viszkozitása, mm^2/s

v_1 = szükséges viszkozitás, ami a csapágy közepes átmérőjétől és a fordulatszámától függ, mm^2/s

A megfelelő kenéshez szükséges v_1 névleges viszkozitás a **60. oldalon** lévő **5. diagramból** határozható meg a $d_m = 0,5 (d + D)$, mm, közepes csapágyátmérő és az n , ford/min csapágy fordulatszám ismeretében. Ez a diagram a gördülőcsapágyak tribológiájában elért legújabb eredményeket figyelembe véve átdolgozásra került.

Ha tapasztalatból, vagy más módon ismerik az üzemi hőmérsékletet, a nemzetközi szabványban előírt 40 °C referencia hőmérsékletnek megfelelő viszkozitás vagy meghatározható a **61. oldalon** lévő **6. diagramból**, vagy kiszámítható. A grafikon 95-ös viszkozitási indexre vonatkozik. A **3. táblázat** tartalmazza az ISO 3448:1992 szabványban előírt viszkozitás fokozatokat, és mindegyikre megadja 40 °C -on érvényes viszkozitás tartományt. Egyes csapágytípusok, pl. a beállító görgőcsapágyak, a kúpgörgős csapágyak, az axiális beállító görgőcsapágyak üzemi hőmérséklete azonos üzemi körülmények között magasabb, mint sok más csapágyé, pl. a mély hornyú golyócsapágyé vagy a hengergörgős csapágyé.

3. táblázat

ISO viszkozitás ISO 3448 szerinti osztályozás

ISO viszkozitási osztály	Kinematikai viszkozitás 40 °C -nál		
	közepes	min	max
–	mm^2/s		
ISO VG 2	2,2	1,98	2,42
ISO VG 3	3,2	2,88	3,52
ISO VG 5	4,6	4,14	5,06
ISO VG 7	6,8	6,12	7,48
ISO VG 10	10	9,00	11,0
ISO VG 15	15	13,5	16,5
ISO VG 22	22	19,8	24,2
ISO VG 32	32	28,8	35,2
ISO VG 46	46	41,4	50,6
ISO VG 68	68	61,2	74,8
ISO VG 100	100	90,0	110
ISO VG 150	150	135	165
ISO VG 220	220	198	242
ISO VG 320	320	288	352
ISO VG 460	460	414	506
ISO VG 680	680	612	748
ISO VG 1 000	1 000	900	1 100
ISO VG 1 500	1 500	1 350	1 650

A csapágméret kiválasztása

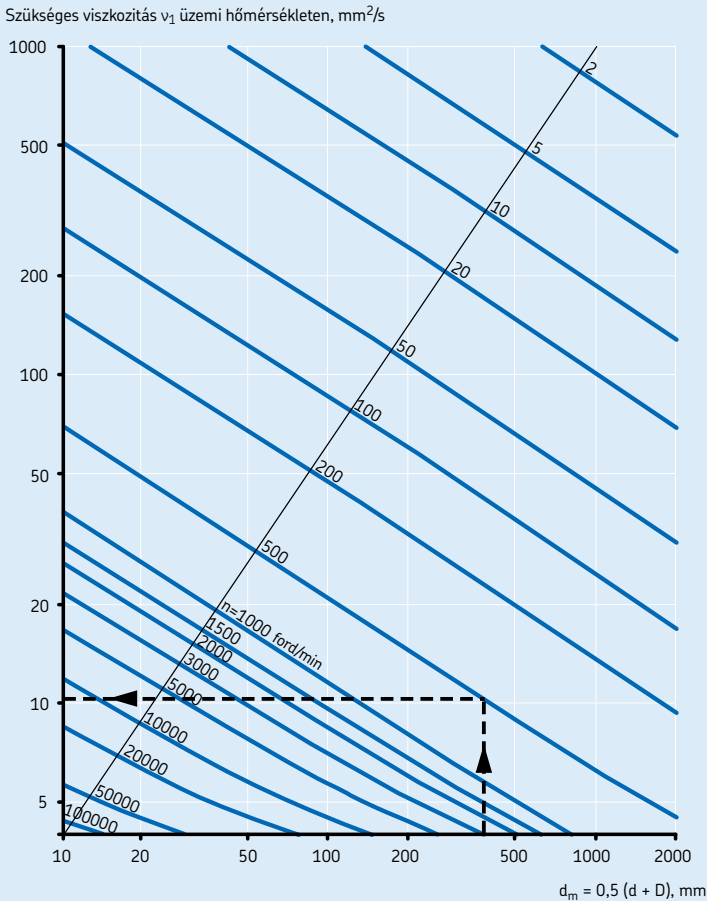
Számítási példa

Egy $d = 340$ mm furatátmérőjű, és $D = 420$ mm külső átmérőjű csapágnak $n = 500$ ford/min fordulatszámon kell működnie. Mivel $d_m = 0,5 (d + D)$, vagyis $d_m = 380$ mm, az **5. diagram** alapján az üzemi hőmérsékleten megfelelő kenést biztosító v_1 minimális névleges viszkozitás érték kb. $11 \text{ mm}^2/\text{s}$. A **6. diagram** alapján megállapítható, hogy ha a csapágy üzemi hőmérséklete 70°C , akkor ISO VG 32 viszkozitási osztályba tartozó, 40°C hőmérsékleten legalább

$v = 32 \text{ mm}^2/\text{s}$ viszkozitású kenőanyagra van szükség.

5. diagram

Becsült minimális v_1 kinematikai viszkozitás üzemi hőmérsékleten



EP adalékok figyelembevétele

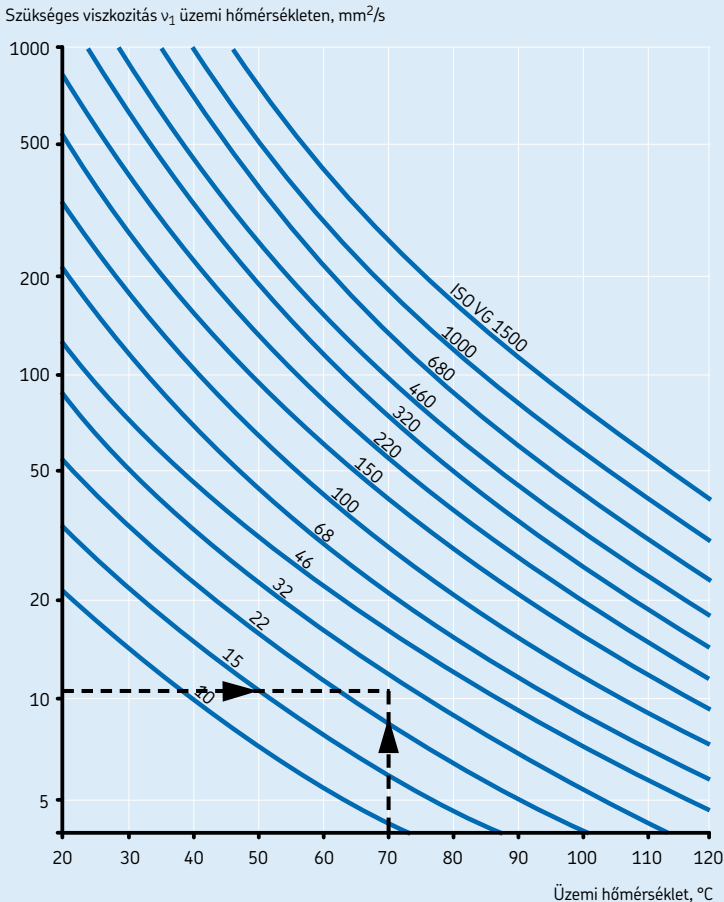
Ismeretes, hogy a kenőanyagban található EP adalékok meghosszabbíthatják a csapágy üzemi élettartamát ott, ahol a kenőanyag egyébként nem eléggé hatékony, pl. ha $\kappa < 1$ és a szennyeződés módosítási tényező $\eta_c \geq 0,2$ a DIN ISO 281 szabvány 1:2003 függeléke szerint, a számításokban a $\kappa = 1$ érték használható, ha a kenőanyag bizonyítottan hatékony EP adalékot tartalmaz. Ilyen esetekben a módosított élettartam tényezőt $a_{SKF} \leq 3$ értékre kell korlátozni, és nem

lehet kisebb, mint az a_{SKF} értéke normál kenőanyagokra.

A többi tartományban az a_{SKF} módosított élettartam tényező az alkalmazás tényleges κ értékével határozható meg. Erős szennyeződés esetén, vagyis ha a szennyeződés módosítási tényező $\eta_c < 0,2$, az EP adalék esetleges hatását vizsgálatokkal kell bizonyítani. Figyelembe kell venni a **229. oldalon** kezdődő „Kenés” fejezet EP adalékokra vonatkozó ismeretanyagát is.

6. diagram

Átszámítás v kinematikai viszkozításra referencia hőmérsékleten (ISO VG osztályozás)



η_c szennyeződés módosítási tényező

Ez a tényező azért került bevezetésre, hogy figyelembe vegye a kenőanyag szennyeződés szintjének hatását a csapágy élettartamára. A szennyeződés hatása a csapágy kifáradási élettartamára számos tényezőtől függ, többek között a csapágy méretétől, a kenőanyagfilm relatív vastagságától, a szilárd szennyező részecskék nagyságától és eloszlásától, a szennyezőanyag fajtájától (lágú, kemény, stb.). E tényezők hatása a csapágy élettartamára nagyon összetett, sokat közülük nagyon nehéz számszerűsíteni. Ezért nem lehet általánosan érvényes η_c értéket pontosan megállapítani. Néhány irányadó érték azonban megtalálható a **4. táblázatban**.

Ha a csapágyat olyan területen használják, amelyről már kellő tapasztalat áll rendelkezésre,

és a korábbi élettartam számításokat a régi a_{23} módosítási tényező figyelembe vételével végezték el, akkor a megfelelő η_c tényező (implicít érték) származtatásával megkaphatjuk az a_{23} módosítási tényezőnek megfelelő a_{SKF} értéket, amint az a **68. oldalon** „Különleges eset – az a_{23} módosítási tényező” részben szerepel.

Ezzel a módszerrel azonban az adott esetben a csapágyazás tényleges η_c szennyeződés módosítási tényezőnek valószínűleg csak közelítő értéke határozható meg. Egy adott üzemeltetési körülményhez tartozó η_c tényező értékének meghatározására szolgáló másik módszer a kenőanyag szennyeződési szintjének nagyságát állapítja meg, és használja bemenő adatként az η_c tényező értékeléséhez.

4. táblázat

η_c tényező irányértékei különböző szennyeződési szint esetén

Állapot	η_c tényező ¹⁾	
	$d_m < 100$ mm átmérőjű csapágyakhoz	$d_m \geq 100$ mm
Ultratiszta Részecske nagysága a kenőanyag film vastagságához viszonyítva Laboratóriumi körülmények	1	1
Nagyon tiszta Az olaj rendkívül finom szűrőn átszűrve A teljes élettartamra kent, tömített csapágyak tipikus jellemzője	0,8 ... 0,6	0,9 ... 0,8
Normális tisztaság Finom szűrőn átszűrűt kenőolaj A teljes élettartamra kent, védőlemez csapágyak tipikus jellemzője	0,6 ... 0,5	0,8 ... 0,6
Enyhe szennyeződés Enyhe szennyeződés a kenőanyagban	0,5 ... 0,3	0,6 ... 0,4
Tipikus szennyeződés Tömítetlen csapágyak, durván szűrt kenőanyag, amely kopási részecskéket és külső szennyezést tartalmaz	0,3 ... 0,1	0,4 ... 0,2
Súlyos szennyeződés A csapágykörnyezet súlyosan szennyezett és a csapágyazás nincs megfelelően tömítve.	0,1 ... 0	0,1 ... 0
Nagyon súlyosan szennyezett Szélsőséges szennyezés esetén a η_c értéke kívül eshet az ábrán, amely a számítottnál (L_{nm}) sokkal jelentősebb élettartamcsökkenést okoz	0	0

¹⁾ Az η_c értéke csak tipikus szilárd szennyezésre vonatkozik. A csapágy élettartamát drasztikusan csökkentő víz vagy egyéb folyékony szennyezés nem tartozik bele. Nagyon komoly szennyezés esetén ($\eta_c = 0$), a meghibásodást a kopás okozza, a csapágy hasznos élettartama rövidebb lehet, mint a névleges élettartam.

ISO szennyeződési osztály és szűrési teljesítmény

A kenőrendszer szennyeződési szintjének meghatározásához használt módszert az ISO 4406: 1999 szabvány írja elő. Ebben az osztályozási rendszerben a szilárd részecske számlálás eredményét egy számskálába kódolják át (→ **5. táblázat** és **7. diagram**, **65. oldalon**).

A csapágyolaj szennyeződési szintjének meghatározására használt egyik módszer a részecske számlálás mikroszkóp alatt. Ennél a számlálási módszernél a $\geq 5 \mu\text{m}$ -nél, valamint a $\geq 15 \mu\text{m}$ -nél nagyobb részecskék számához tartozó két skálaértéket adják meg. A másik módszer az automatikus részecske számlálás, ahol három skálaértéket adnak meg, amelyek azokhoz a részecskékhez tartoznak, amelyeknek

a mérete $\geq 4 \mu\text{m}$, $\geq 6 \mu\text{m}$ és $\geq 14 \mu\text{m}$. A szennyeződési szint osztályozása a három skálaértékből tevődik össze.

Például a kenőolaj szennyeződési szintje lehet $-/15/12$ (A), illetve $22/18/13$ (B), amint azt a **65. oldalon** lévő **7. diagram** mutatja.

Az A példa azt mutatja, hogy a kenőolajban a $\geq 5 \mu\text{m}$ részecskék darabszáma 160 és 320 között van, a $\geq 15 \mu\text{m}$ részecskék száma 20 és 40 között van milliliterenként. Bár az lenne ideális, ha a kenőolajokat folyamatosan szűrjük, a szűrőrendszer megvalósítása attól függ, hogy a megnövekedett költségeket ellensúlyozza-e a csapágy nagyobb üzemi teljesítménye (optimalizálni kell a költségeket).

A szűrési teljesítmény jelzi a szűrő hatékonyságát. A szűrő hatékonyságát egy adott részecskeméretre vonatkoztatott β szűrési index, illetve szűrési teljesítmény határozza meg. Minél nagyobb β értéke, annál hatékonyabb a szűrő az adott részecskeméretre vonatkoztatva. Ezért mind a β értékét, mind a megadott részecske méretét ismerni kell. A β szűrési teljesítmény a megjelölt méretnél nagyobb részecskék szűrés előtti és szűrés utáni számának aránya, ami a következőképpen számítható

$$\beta_x = \frac{n_1}{n_2}$$

ahol

β_x = adott x részecskeméretre tartozó szűrési index

x = részecskeméret, μm

n_1 = x μm -nél nagyobb méretű, térfogategységre (100 ml) jutó részecskék száma a szűrő előtt

n_2 = x μm -nél nagyobb méretű, térfogategységre (100 ml) jutó részecskék száma a szűrő után

Megjegyzés

A β szűrési teljesítmény csak egy adott, μm -ben kifejezett méretű részecskére vonatkozik, amit az index jelöl, pl. β_3 , β_6 , β_{12} , stb. Például a „ $\beta_6 = 75$ ” teljes teljesítmény azt jelenti, hogy a $6 \mu\text{m}$ nagyságú, vagy annál nagyobb részecskék közül 75-ből csupán 1 jut át a szűrőn.

5. táblázat

ISO osztályozás – skála beállítás

Egy ml olajban lévő részecskék száma elől	beleértve	Skála szám
2 500 000		> 28
1 300 000		28
640 000	2 500 000	27
320 000	1 300 000	27
160 000	640 000	26
	320 000	25
80 000	160 000	24
40 000	80 000	23
20 000	40 000	22
10 000	20 000	21
5 000	10 000	20
2 500	5 000	19
1 300	2 500	18
640	1 300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2,5	5	9
1,3	2,5	8
0,64	1,3	7
0,32	0,64	6
0,16	0,32	5
0,08	0,16	4
0,04	0,08	3
0,02	0,04	2
0,01	0,02	1
0,00	0,01	0

Az η_c érték meghatározása, ha ismert a szennyeződési szint

Olajkenésnél, ha közvetlenül ismert az olaj szennyeződés szintje, akár a mikroszkópon történő számlálásból, akár az ISO 4406:1999 szabványban leírt automatikus részecske – elemzésből, vagy közvetve az olajkeringtető rendszerben mért szűrési arány eredményéből, akkor ezek segítségével meghatározható az η_c szennyeződés tényező. Ügyelni kell azonban arra, hogy az η_c tényező nem állapítható meg csupán az olajszennyeződés mérésével, mert az nagymértékben függ a kenési feltételektől, azaz a κ értéktől és a csapágy nagyságától is. Az alábbiakban bemutatjuk a DIN ISO 281 szabvány 4:2003 függelékében leírt egyszerűsített módszert egy adott alkalmazás η_c tényezőjének meghatározására. Az olajszennyeződésre jellemző kód (illetve a csapágyazás szűrési teljesítménye) ismeretében meghatározható az η_c szennyeződési tényező a $d_m = 0,5 (d + D)$, mm, csapágy középméretű és a κ viszkozitási viszony felhasználásával (→ **8. és 9. diagram, 66. oldal**).

A **8. és 9. diagram** az η_c tényező jellemző értékeit mutatja különböző szűrési indexre, illetve szennyeződési kódra keringtetett olajozású rendszerek esetén. Hasonló szennyeződési tényezők használhatók merülő olajozás esetén, ha az olajtérben a szennyeződési szint gyakorlatilag nem emelkedik. Ugyanakkor, ha idővel nő az olajtérben a szennyezőrészecskék száma a túlzott kopás vagy szennyezőanyagok bejutása miatt, ennek tükröződnie kell a merülő olajozású rendszerek η_c tényezőjének megválasztásában, ahogy ezt a DIN ISO 281 szabvány 4:2003 függeléke előírja.

Zsírkenésnél a η_c tényező hasonló módon határozható meg, bár a szennyeződés nehezen mérhető és ezért egyszerűen a szennyeződés minőségét veszik figyelembe.

A **67. oldalon** lévő **10. és 11. diagramok** a η_c tényező értékeit adják meg zsírkenésre, rendkívül tiszta és normál tisztaságú üzemi körülményekre.

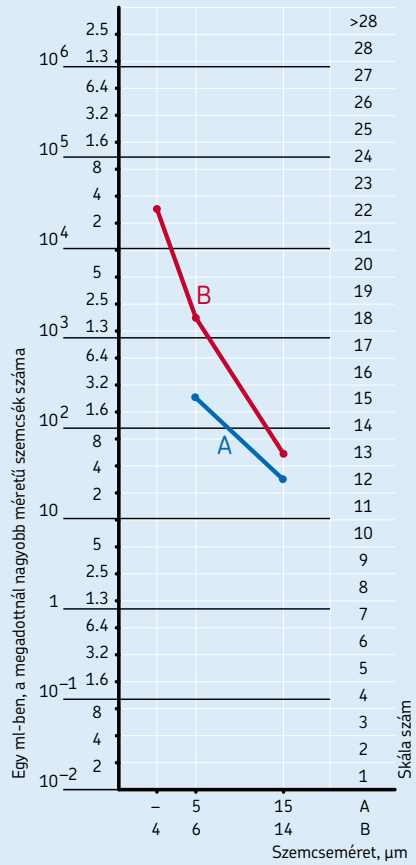
Egyéb szennyeződési szintű olajkeringtető rendszerekre, merülő olajozásra és zsírkenésre lásd a DIN ISO 281 szabvány 4:2003 függelékét, vagy forduljon az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

Az alábbi példa igazolja a szennyeződés jelentős hatását a kifáradási élettartamra. Számos 6305 típusú, tömített és tömítetlen mély hornyú golyóscsapágyat vizsgáltak erősen szennyezett

körülmények között (sok kopási részecskét tartalmazó hajtóműben). A tömített csapágyaknál nem történt meghibásodás, ezért a vizsgálatokat praktikus okokból abbahagyták, miután a tömített csapágyak élettartama legalább 30-szor hosszabb volt, mint a tömítetlen csapágyaké. A tömítetlen csapágyak élettartama a számított L_{10} élettartam tizedrésze, ami $\eta_c = 0$ tényezőnek felel meg, amint azt a **62. oldalon** lévő **4. táblázat** mutatja.

Az **54. oldalon** kezdődő **1. ... 4. diagramokon** látható a kenőanyag tisztaságának fontossága, mivel az η_c tényező értékének csökkenésével jelentősen csökken az a_{SKF} tényező értéke is. A tömített csapágyak használatával nagyon jól és gazdaságosan biztosítható a csapágyak nagy tisztasága.

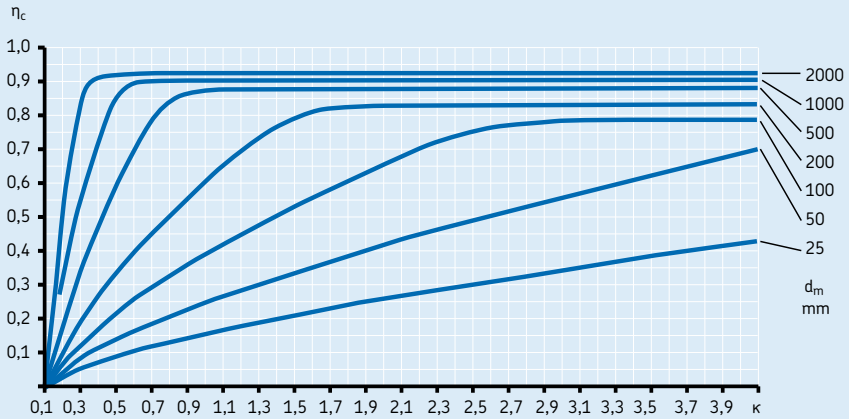
ISO besorolás és példák a szemcseszámlálásra



A = mikroszkóp alatti szemcseszámlálás (-/15/12)
 B = automatikus szemcseszámlálás (22/18/13)

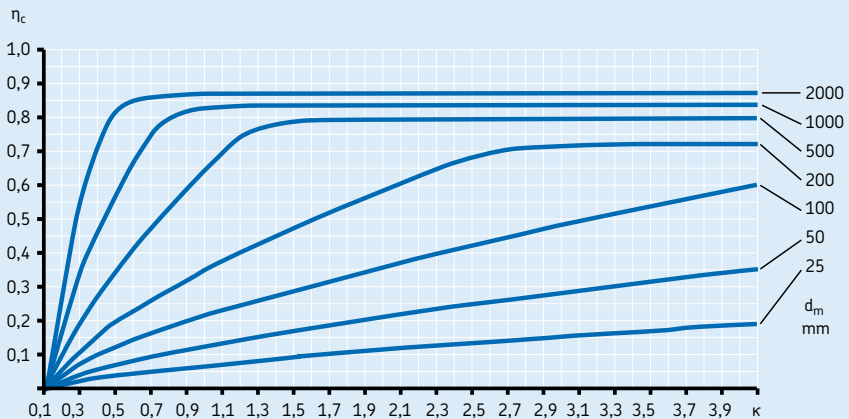
8. diagram

η_c szennyeződési tényező
 – cirkulációs olajkenéshez
 – szilárd szennyeződés szint –/15/12 az ISO 4406:1999 szerint
 – szűrési arány $\beta_{12} = 200$

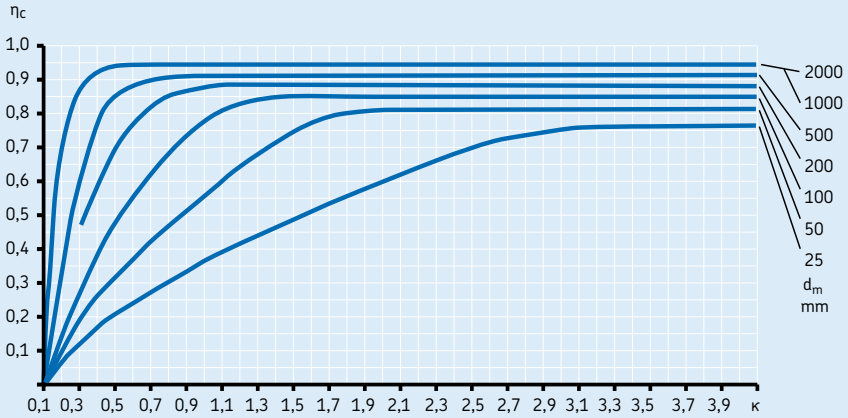


9. diagram

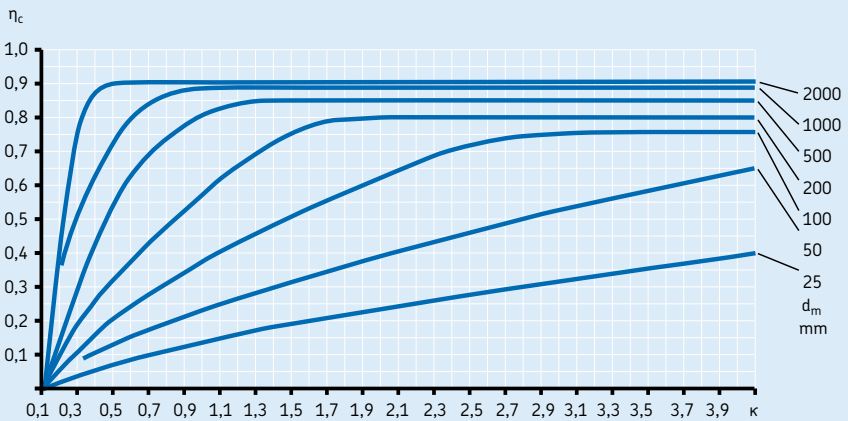
η_c szennyeződési tényező
 – cirkulációs olajkenéshez
 – szilárd szennyeződés szint –/17/14 az ISO 4406:1999 szerint
 – szűrési arány $\beta_{25} = 75$



10. diagram

 η_c szennyeződési tényező zsírkenéshez, ultratisztaság

11. diagram

 η_c szennyeződési tényező zsírkenéshez, normál tisztaság

Különleges eset – az a_{23} módosítási tényező

A korábbi SKF katalógusokban a névleges élettartam módosítása az a_{23} anyagra és kenésre vonatkozó tényező alapján történt. Ezt a tényezőt az SKF vezette be 1975-ben.

Az DIN ISO 281 szabvány 2:2000 függeléke úgy hivatkozik erre az élettartam módosításra, mint az a_{SKF} általánosabb élettartam módosítási tényező különleges esetére. Az a_{23} módosítási tényező egy speciális értékét veszi figyelembe annak a „szennyezés-terhelés” aránynak $[\eta_c (P_u/P)]_{23}$, amelyet a diagramokban az a_{SKF} -módosítási tényező meghatározására használnak. Mivel az a_{23} tényező csak a κ viszkozitási viszonytól függ, a κ skálát ráhelyezik az **54. oldalon** kezdődő a_{SKF} **1. ... 4. diagramok** görbéire ott, ahol $\eta_c (P_u/P) = [\eta_c (P_u/P)]_{23}$. Így módon a szennyeződési szint η_c tényezője a következőképpen számítható:

$$\eta_c = [\eta_c (P_u/P)]_{23} / (P_u/P)$$

Szaggatott vonal jelöli azt a pontot, ahol $\eta_c (P_u/P) = [\eta_c (P_u/P)]_{23}$, ezek normál SKF és SKF Explorer csapágyakra vonatkozó értékeit pedig a **6. táblázat** tartalmazza. Így például a normál radiális golyóscsapágyaknál a megfelelő η_c érték

$$\eta_c = \frac{0,05}{P_u/P}$$

A „szennyeződés-terhelés viszony” $[\eta_c (P_u/P)]_{23} = 0,05$ értékénél, az **54. oldalon** található **1. diagramon**, miután $a_{SKF} = a_{23}$, így az a_{23} érték az a_{SKF} tengelyről közvetlenül leolvasható a szaggatott vonal és az adott κ görbe metszéspontjánál. Ezt követően az élettartam az alábbi egyszerűsített egyenlet segítségével meghatározható

$$L_{nm} = a_1 a_{23} L_{10}$$

ahol

L_{nm} = SKF névleges élettartam (100 – n % megbízhatóság szinten), millió fordulat

L_{10} = névleges alapélettartam (90 % megbízhatóság szinten), millió fordulat

a_1 = a módosított élettartam megbízhatósági tényezője (**→ 1. táblázat, 53. oldal**)

a_{23} = a módosított élettartam anyag- és kenőanyag tényezője, amikor $\eta_c (P_u/P) = [\eta_c (P_u/P)]_{23}$ (**→ 54. oldalon** kezdődő **1. ... 4. diagramok**)

6. táblázat

Szennyeződés-terhelés arány $[\eta_c (P_u/P)]_{23}$

Csapágytípus	Arány $[\eta_c (P_u/P)]_{23}$ normál SKF csapágyakra	SKF Explorer csapágyakra
Radiális csapágyak		
Golyóscsapágyak	0,05	0,04
Görgőscsapágyak	0,32	0,23
Axiális csapágyak		
Golyóscsapágyak	0,16	–
Görgőscsapágyak	0,79	0,56

Az a_{23} módosítási tényező alkalmazása a gyakorlatban a $\eta_c (P_u/P) = [\eta_c (P_u/P)]_{23}$ értékkel jellemzett feszültségállapotot jelenti. Ha a csapágy tényleges $\eta_c (P_u/P)$ értéke alacsonyabb, vagy magasabb, mint a $[\eta_c (P_u/P)]_{23}$ érték, az élettartam túlbecsült vagy alábecsült lehet. Más szavakkal a nagy terhelésű és fokozottan szennyezett, illetve a kis terhelésű és nagyon tiszta körülményeket nem megfelelően fejezi ki az a_{23} módosítási tényező.

A körülbelül C/P terhelési szinten működő normál csapágyaknál az $a_{SKF} = a_{23}$ szennyezettségi szint eléréséhez $\eta_c = 0,4-0,5$ tényezőérték szükséges. Ha a csapágyazás tényleges tisztasága kisebb, mint a normál szint, az a_{23} módosítási tényező alkalmazása a csapágy élettartam túlbecsülését eredményezi. Ezért az SKF csak az a_{SKF} módszert ajánlja azért, hogy nagyobb biztonsággal válasszák ki a csapágyat.

Az a_{23} módosítási tényező és az a_{SKF} tényező megfeleltetése abban az esetben hasznos, ha olyan csapágyazást kell az általánosabban használt a_{SKF} módosítási tényezővel értékelni, amelyet eredetileg az a_{23} módosítási tényezővel terveztek. Valójában számos csapágyazást, amelynek működését kielégítően dokumentálták, és eredetileg az a_{23} módosítási tényezővel méretezték, könnyen át lehet számítani az egyenértékű a_{SKF} tényezőre.

A gyakorlatban ez a csapágyazás olyan η_c szennyeződés módosítási tényező alkalmazását jelenti, amely a **6. táblázatban** feltüntetett $[\eta_c (P_u/P)]_{23}$ „szennyeződés-terhelés viszonyok”-on alapul. Az ily módon kapott η_c tényező megfelel egy egyszerű becslésnek vagy magának az aktuális η_c értéknek. Az η_c tényező fenti első becslése tovább finomítható a **64. oldalon** kezdődő „Az η_c érték meghatározása, ha ismert a szennyeződési szint” fejezetben lévő tisztasági osztályok alapján. Lásd még a **78. oldalon** lévő 2. példát.

Élettartam számítás változó üzemi körülmények között

Olyan területeken, ahol a csapágyterhelés nagysága és iránya időben változik, és változik a fordulatszám, a hőmérséklet, a kenési viszonyok és a szennyezettség, a csapágy élettartama közvetlenül nem határozható meg, először ki kell számítani a változó terhelési viszonyokhoz tartozó egyenértékű terhelést. A rendszer összetettsége miatt e közbenső paraméter meghatározása nem egyszerű, sőt magát a számítást is bonyolítja.

Ezért változó üzemi körülmények között a csapágyazás terhelési spektrumát vagy működési ciklusát véges számú egyszerűbb terhelési szintre kell csökkenteni (→ **12. diagram**). Folyamatosan változó terhelés esetén, minden terhelési szint összegezhető, és a terhelési spektrum átalakítható állandó terhelésű szakaszok hisztogramjává, amelynek mindegyikéhez a csapágy működési idő adott százaléka, illetve időhányada tartozik. Nem szabad elfelejteni, hogy a nagy és közepes terhelések gyorsabban csökkentik a csapágy élettartamát, mint a kisebbek. Ezért fontos, hogy a terhelési diagramok megfelelően tartalmazzák az ütésszerű és csúcsterheléseket akkor is, ha ezek a terhelések viszonylag ritkák és csupán néhány fordulatig tartanak.

Minden egyes blokkon, illetve „cellán” belül a csapágyterhelés és az üzemi körülmények számított átlagértéke állandó, továbbá az egyes terhelési szintekhez tartozó üzemóra vagy megített fordulatszám jelzi, hogy az adott terhelési szint az élettartam milyen részarányában fordul elő. Például, ha a P_1 terheléshez tartozó körülfordulások száma N_1 , és N a csapágyazás teljes élettartama, akkor az $U_1 = N_1/N$ élettartam részarány tartozik a P_1 terhelési szinthez, amelynek számított élettartama L_{10m1} . Így, változó üzemi körülmények között, a csapágy élettartama a következőképpen számítható

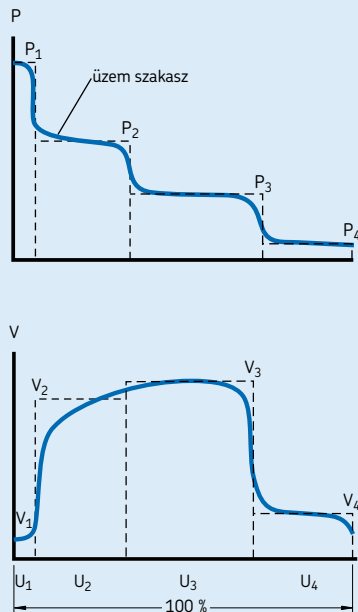
$$L_{10m} = \frac{1}{\frac{U_1}{L_{10m1}} + \frac{U_2}{L_{10m2}} + \frac{U_3}{L_{10m3}} + \dots}$$

ahol

- L_{10m} = SKF névleges élettartam, (90 %-os megbízhatóságnál) millió fordulat
 - $L_{10m1}, L_{10m2}, \dots$ = SKF névleges részélettartamok, az 1, 2, ... állandó üzemi körülmények között, millió fordulat
 - U_1, U_2, \dots = élettartam részarány az 1, 2, ... üzemi körülmények között
- Megjegyzés:
 $U_1 + U_2 + \dots U_n = 1$

A számítási módszer alkalmazhatósága nagymértékben függ attól, hogy rendelkezésre állnak-e az adott esetre a terhelést jól ábrázoló terhelési ciklusok. Vegyék figyelembe, hogy az ilyen terhelési spektrumok meghatározhatók az adott csapágyazások tipikus üzemi körülményeiből, illetve előírt üzemi terhelési ciklusaiból is.

12. diagram



Üzemi hőmérséklet hatása

Működés közben a csapágy méretei az anyagban végbemenő szerkezeti átalakulások miatt változnak. Ezeket az átalakulásokat befolyásolja a hőmérséklet, az idő és a feszültség.

A szerkezeti változások által okozott, üzem közben létrejövő, megengedhetetlen alakváltozások elkerülése érdekében a csapágyak anyagát különleges hőkezelésnek (stabilizálásnak) vetik alá (→ **7. táblázat**).

A csapágy típusától függően, az átedzett, illetve indukciósan edzett normál acél csapágyak ajánlott maximális üzemi hőmérséklet-tartománya 120 ... 200 °C. A maximális üzemi hőmérsékletek közvetlen kapcsolatban vannak a hőkezelési folyamattal. Ahol ez ésszerű, ott a termékismertető bevezető szöveges része további információkat is ad.

Ha a csapágyazás normál üzemi hőmérséklete magasabb, mint a megengedett maximális hőmérséklet, célszerű nagyobb stabilizációs osztályba tartozó csapágyat használni.

Olyan területeken, ahol a csapágyak folyamatosan magas hőmérsékleten üzemelnek szükség lehet a csapágy dinamikus teherbíró képességének módosítására.

További információkért forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

A csapágyak kielégítő működése magas hőmérsékleten attól is függ, hogy ezen a hőmérsékleten a választott kenőanyag képes-e megtartani kenési tulajdonságait és a tömítések, kosarak stb. választott anyaga megfelelő-e (→ lásd „Kenés” c. fejezet a **229. oldaltól** kezdődően, és

a „Gördülőcsapágyak anyagai” c. rész a **138. oldaltól** kezdődően).

Általában, ha S1-nél magasabb stabilizációs osztályba tartozó csapágyra van szükség a magas hőmérsékleten üzemeléshez, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Szükséges névleges élettartam

A csapágy méretének meghatározásakor a számított SKF névleges élettartamot az adott berendezésre előírt élettartammal kell összehasonlítani, ha az rendelkezésre áll. Az előírt élettartam általában függ a gép típusától, az üzemidővel és a megbízhatósággal szemben támasztott követelményektől. Tapasztalatok hiányában a **72. oldalon** található **8. és 9. táblázat** adatait célszerű használni.

7. táblázat

Méretstabilitás	
Stabilizációs osztály	Stabilizálás -ig
SN	120 °C
S0	150 °C
S1	200 °C
S2	250 °C
S3	300 °C
S4	350 °C

8. táblázat

Különböző típusú gépek élettartamának irányértékei	
Géptípus	Élettartam üzemóra
Háztartási gépek, mezőgazdasági gépek, műszerek, orvostechnikai eszközök	300 ... 3 000
Rövid ideig vagy szakaszosan üzemelő gépek: villamos kéziszerszámok, szerelődaruk, építőipari gépek és berendezések	3 000 ... 8 000
Rövid ideig vagy szakaszosan üzemelő gépek fokozott üzembiztonsági követelményekkel: felvonók, daruk csomagolt árukhoz vagy bálákhoz, stb.	8 000 ... 12 000
Gépek nyolcórás napi üzemre, de nem teljes kihasználtsággal: fogaskerek hajtóművek, ipari villamos motorok, forgó aprítógépek	10 000 ... 25 000
Gépek nyolcórás napi üzemre, teljes kihasználtsággal: szerszámgépek, faipari gépek, gépipari berendezések, daruk ömlesztett árukhoz, ventilátorok, szállítószalagok, nyomdaipari gépek, leválasztók és centrifugák	20 000 ... 30 000
Gépek napi 24 órás folyamatos üzemre: hengerművek, közepes méretű, villamosgépek, kompresszorok, bányafelvonók, szivattyúk, textilipari gépek	40 000 ... 50 000
Szélerőművek, beleértve a főtengely, a hajtómű és generátor csapágyakat	30 000 ... 100 000
Vízművek, forgókemencék, kábelsodró gépek, óceánjáró hajók hajtóművei	60 000 ... 100 000
Nagy villamos gépek, erőművi berendezések, bányaszivattyúk, és ventilátorok, óceánjáró hajók hajtótengely csapágjai	> 100 000

9. táblázat

Vasúti ágytoksapágyak és csapágyegységek élettartamának irányadó értékei	
Járműtípus	Élettartam millió km-ben
UIC tehervagonok folyamatosan maximális tengelyterheléssel	0,8
Tömegközlekedési járművek: elővárosi vonatok, metrókocsik, könnyű vasúti és villamos járművek	1,5
Fővonalí személykocsik	3
Fővonalí dízel és villamos vonatok	3 ... 4
Fővonalí dízel és villanymozdonyok	3 ... 5

Dinamikus csapágyterhelés

A dinamikus csapágyterhelés számítása

A csapágyra ható erők a mechanika törvényei szerint számíthatók, ha a külső erők (pl. a teljesítmény-átvitelből, a munkavégzésből és a tehetlenségből származó erők) ismertek, vagy meghatározhatók. Amikor a csapágyra ható terhelés összetevőket számítják, az egyszerűsítés kedvéért feltételezik, hogy a tengely olyan tartó, amely merev, nyomatékmentes támaszokon nyugszik. A csapágy, a csapágyház és gépállvány rugalmas alakváltozását, valamint a csapágyban a tengely lehajlása következtében ébredő nyomatékokat figyelmen kívül hagyják.

Ezekre az egyszerűsítésekre szükség van, ha a csapágyazást könnyen hozzáférhető segédessz-közökkel, pl. zsebszámológéppel méretezik. A névleges alapterhelések és az egyenértékű terhelések számítására szabványosított eljárások hasonló feltételezéseken alapulnak.

A rugalmasságtan törvényeit felhasználva is számíthatók a csapágyterhelések anélkül, hogy a fenti egyszerűsítéseket megtennénk, de ehhez komplex számítógépes programokra van szükség. Ezekben a programokban a csapágyakat, a tengelyt és a házat a rendszer rugalmas elemeinek tekintik.

A fellépő külső erők, pl. a tengely és a rajta lévő alkatrészek súlya, vagy a jármű súlya és más tehetetlenségi erők vagy ismertek, vagy számíthatók. Azonban, amikor a munkavégzésből eredő erőket (hengerlési erők, szerszámgépek forgácsoló erői stb.), a lökésszerű és járulékos dinamikus erőket, pl. kiegyensúlyozatlanságból eredő erőket kell meghatározni, azok nagyságát gyakran a hasonló gépeknél és csapágyazásoknál szerzett tapasztalatok alapján szükséges megbecsülni.

Fogaskerék-hajtás

Fogaskerék-hajtásnál számítható az elméleti fogerő, ha ismert az átvitt nyomaték és a fogaskerék geometriai kialakítása. Azonban figyelembe kell venni azokat a dinamikus többleterőket is, amelyek a fogaskerek kapcsolatában, valamint a behajtó és kihajtó oldalon keletkeznek. A fogkapcsolatokban a dinamikus többleterők egy része a fogazati hibákból, más része a forgó alkatrészek kiegyensúlyozatlanságából ered. A csendes járás követelményei miatt a fogaskerekeket ma igen nagy pontossággal gyártják,

ezért ezek az erők általában nagyon kicsik és a csapágyszámításoknál elhanyagolhatók.

A fogaskerék hajtóművel összekapcsolt gépek üzemeltetési módjából és típusából eredő többleterők csak akkor határozhatók meg, ha ismeretek a hajtás üzemi körülményei. Az üzemi körülmények hatását a csapágy névleges élettartamára az ún. „üzemi tényező”-re számítják, amely figyelembe veszi a lökésszerű terheléseket és a hajtás hatásfokát. Az üzemi tényező különböző működési körülményekre vonatkozó értékei általában a hajtómű gyártója által kiadott tájékoztatóban megtalálhatók.

Színhajtások

Amikor színhajtásnál a csapágyterhelést számítják, a hasznos szíjerőt (kerületi erő) kell figyelembe venni, amely függ az átvitt nyomatéktól. Ezt a szíjerőt meg kell szorozni egy tényezővel, amelynek értéke a szíj fajtájától, előfeszítésétől, és az esetleg fellépő járulékos dinamikus erőktől függ. A tényezők értékeit általában a szíjgyártók közlésezik. Viszont ha nem álnak rendelkezésre adatok, akkor az alábbi értékekkel lehet számolni

- fogasszíjaknál = 1,1 ... 1,3
- ékszíjaknál = 1,2 ... 2,5
- lapos szíjaknál = 1,5 ... 4,5

A nagyobb értékek kis tengelytávhoz, nagy vagy lökésszerű üzemi terheléshez, illetve erős szíjfértéshez tartoznak.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

Ha az előzőek szerint számított F csapágyterhelés kielégíti a C dinamikus alapterhelésre vonatkozó követelményeket, vagyis nagysága és iránya állandó, radiális csapágyknál tisztán radiális, axiális csapágyknál tisztán axiális irányú és középben hat, akkor $P = F$ és a csapágyterhelés közvetlenül behelyettesíthető az élettartam egyenletbe.

Minden más esetben először ki kell számítani az egyenértékű csapágyterhelést. Ez egy olyan feltételezett terhelés, amelynek nagysága és iránya állandó, a radiális csapágyon radiális, az axiális csapágyon axiális irányú és középben hat, valamint hatása a csapágy élettartamára ugyanaz, mint a csapágyra valóban ható terheléseké (→ **2. ábra**).

A radiális csapágyat gyakran terheli egyidejűleg radiális és axiális erő. Ha az eredő terhelés nagysága és iránya állandó, a P egyenértékű dinamikus terhelés a következő összefüggéssel számítható

$$P = X F_r + Y F_a$$

ahol

P = egyenértékű dinamikus csapágyterhelés, kN

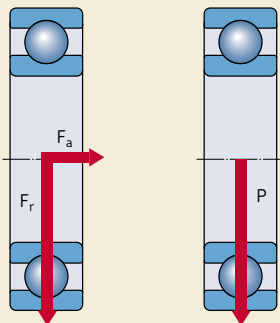
F_r = tényleges csapágyterhelés radiális komponense, kN

F_a = tényleges csapágyterhelés axiális komponense, kN

X = a csapágy radiális terhelési tényezője

Y = a csapágy axiális terhelési tényezője

2. ábra



Az egysorú radiális csapágyknál az axiális terhelés csak akkor befolyásolja a P egyenértékű dinamikus terhelést, ha az F_a/F_r arány meghaladja a táblázatokban megadott e értéket. Kétsorú radiális csapágyknál már kis axiális erő is jelentős hatást gyakorol.

Ugyanez az általános egyenlet alkalmazható azokra az axiális csapágyakra is, amelyek mind axiális, mind radiális terhelést felvehetnek, pl. axiális beálló görgőcsapágyakra. Azoknál az axiális csapágyknál, amelyek csak tiszta axiális terhelést vehetnek fel, pl. axiális golyós-, henger-görgős és tűgörgős csapágyak, az egyenlet egyszerűsíthető, ha a terhelés a csapágyra központosan hat

$$P = F_a$$

Valamennyi, az egyenértékű dinamikus csapágyterhelés kiszámításához szükséges információ és adat megtalálható a csapágytáblázatokban, és az azokat megelőző bevezető szöveges részben.

Ingadozó nagyságú csapágyterhelés

A csapágyterhelés nagysága sok esetben változik, ingadozik. Ilyen esetben a változó üzemi körülményekre érvényes élettartam egyenletet kell használni (→ **70. oldal**).

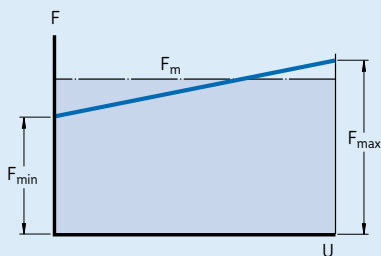
Átlagterhelés egy üzemi ciklusban

Az egyes terhelési ciklusokon belül, az üzemi körülmények kismértékben eltérhetnek a névleges értéktől. Feltételezve, hogy az üzemi körülmények, pl. a fordulatszám és a terhelés iránya viszonylag állandó, a terhelés nagysága pedig az F_{\min} minimális és az F_{\max} maximális érték között folyamatosan változik (→ **13. diagram**), az átlagterhelés az alábbi összefüggés alapján számítható

$$F_m = \frac{F_{\min} + 2 F_{\max}}{3}$$

13. diagram

Terhelésáttagolás



Forgó terhelés

Ha a **14. diagramon** látható módon a csapágy terhelése egy F_1 állandó nagyságú és irányú erőből (pl. egy forgórész súlya), és egy F_2 állandó nagyságú forgó erőből áll (pl. egy kiegyensúlyozatlanságból eredő terhelés), akkor a közepes terhelés az alábbi módon számítható

$$F_m = f_m (F_1 + F_2)$$

Az f_m tényező értékeit a **15. diagram** mutatja be.

Szükséges minimális terhelés

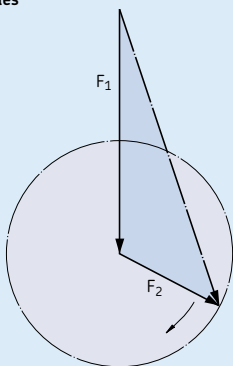
A terhelés és az élettartam közötti összefüggés nagyon kis terhelésen kevésbé egyértelmű. Ilyenkor a kifáradás helyett más meghibásodási mechanizmusok kerülnek előtérbe.

A kielégítő működés érdekében ezért a gördülőcsapágyakat mindig meg kell terhelni az előírt minimális terheléssel. Általános „ökölszabály” szerint a görgőcsapágyakra előírt minimális terhelés 0,02 C, a golyócsapágyakra 0,01 C. A minimális terhelés különösen fontos akkor, ha a csapágyban nagyok a gyorsulások, és a csapágy fordulatszáma a terméktáblázatokban megadott határérték 50 %-a, vagy annál nagyobb (→ lásd „Fordulatszám és rezgés”, **107. oldaltól**). Ha a minimális terhelésre vonatkozó követelmények nem elégíthetők ki, meg kell fontolni NoWear csapágyak alkalmazását (→ **943. oldal**).

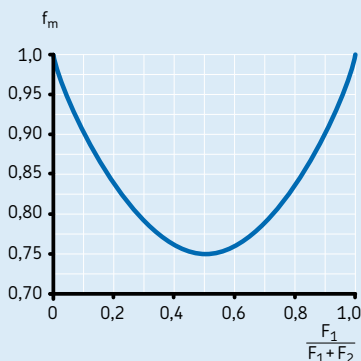
A különböző csapágytípusok szükséges minimális terhelésének kiszámítására vonatkozó ajánlások az egyes táblázatokat megelőző szöveges részekben található.

14. diagram

Forgó terhelés



15. diagram



A csapágméret kiválasztása a statikus teherbírás alapján

A csapágméretet a C_0 statikus alapterhelés, és nem az élettartam alapján kell meghatározni abban az esetben, ha:

- A csapágy áll és állandó vagy ismétlődő (lökésszerű) terhelésnek van kitéve.
- A terhelt csapágy lengő vagy beálló mozgást végez.
- A terhelt csapágy nagyon lassan forog ($n < 10$ ford/min) és rövid élettartam is elegendő (ebben az esetben az adott P egyenértékű terheléshez az élettartam-egyenlet szerint alacsony C dinamikus alapterhelés tartozna, így az ahhoz kiválasztott csapágy az üzemelés alatt nagymértékben túl lenne terhelve).
- A csapágy forog, de a normál üzemi terhelésen nagy lökésszerű terhelések is érik.

Ezekben az esetekben a megengedhető csapágyterhelést nem az anyag kifáradása, hanem a gördülőtestek és a futópálya érintkezési helyén, a terhelés okozta maradandó alakváltozás határozza meg. Az álló – nem forgó – valamint a lassú lengőmozgást végző és egy fordulat tört része alatt fellépő lökésszerű terhelés a gördülőtestek felületén belapulást, a futópályán pedig benyomódást okoz. A futópályán körben a benyomódások szabálytalan, vagy a gördülőtestek távolságának megfelelő, szabályos távolságban jelenhetnek meg. Ha a terhelés a csapágy több fordulata alatt hat, az alakváltozás egyenletesen oszlik meg a teljes futópálya felületén. A maradó alakváltozások csapágyrezgést, zajszintemelkedést, és megnövekedett sűrűlődést idéznek elő, de az is előfordulhat, hogy megnövekszik a csapágyhézag, vagy megváltozik az illesztés jellege.

Hogy mennyire károsan befolyásolják ezek a változások a csapágy teljesítményét, az a csapágy működésével szemben támasztott követelményektől függ. Ezért ki kell különböztetni, vagy nagyon kis értékre kell korlátozni a maradó alakváltozásokat, és nagy statikus alapterhelésű csapágyakat kell választani az alábbi követelmények kielégítéséhez

- nagyfokú megbízhatóság
- zajtalan működés (pl. villamos motorok)
- rezgésmentes üzem (pl. szerszámgépek)
- állandó csapágy súrlódási nyomaték (pl. mérőberendezések és vizsgáló készülékek)
- kis indulási sűrűlődés, terhelés alatt (pl. daruk).

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

A statikus terhelés radiális és axiális összetevőiből ki kell számítani az egyenértékű statikus terhelést. Ez az a terhelés (radiális csapágyaknál radiális, axiális csapágyaknál axiális), amely a csapágyakban ugyanakkora maximális gördülőelem terhelést okozna, mint a tényleges terhelések. Értéke a következőképpen számítható

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

ahol

P_0 = egyenértékű statikus csapágyterhelés, kN

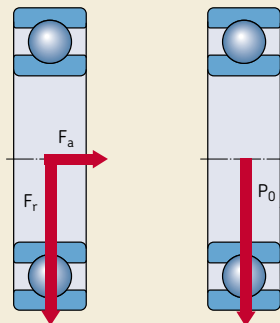
F_r = tényleges radiális csapágyterhelés (lásd alább), kN

F_a = tényleges axiális csapágyterhelés (lásd alább), kN

X_0 = a csapágy radiális terhelési tényezője

Y_0 = a csapágy axiális terhelési tényezője

3. ábra



Megjegyzés:

A P_0 kiszámításakor a lehetséges maximális terhelést kell figyelembe venni, és ennek radiális és axiális összetevőit (→ 3. ábra) kell a fenti összefüggésbe helyettesíteni. Ha a statikus terhelés iránya változik, változik a csapágyra ható összetevők nagysága is. Ezekben az esetekben a P_0 egyenértékű statikus terhelés legnagyobb értékét adó összetevőkkel kell számolni.

A statikus egyenértékű terhelés kiszámításához szükséges minden információ és adat megtalálható a csapágytáblázatokban és az azokat bevezető szöveges részben.

Szükséges statikus alapterhelés

A csapágy méretének a statikus terhelés alapján való meghatározásához a C_0 statikus alapterhelés és a P_0 egyenértékű statikus terhelés közötti viszonyt kifejező s_0 biztonsági tényezőt kell alkalmazni az elvárt statikus alapterhelés kiszámításához.

A C_0 szükséges statikus alapterhelés a következőképpen számítható

$$C_0 = s_0 P_0$$

ahol

C_0 = statikus alapterhelés, kN

P_0 = egyenértékű statikus terhelés, kN

s_0 = statikus biztonsági tényező

Az s_0 statikus biztonsági tényező gyakorlatban kialakult irányértékei megtalálhatók a **10. táblázatban**, mind golyós-, mind görgöscsapágyakra,

különböző, sima futást igénylő alkalmazásokra. Magasabb hőmérsékleten kisebb a csapágyak statikus teherbírása. Kérésre további információt küldünk.

A statikus teherbírás ellenőrzése

A dinamikusan terhelt csapágyaknál, ha ismert a P_0 egyenértékű statikus terhelés, célszerű ellenőrizni a statikus teherbírás biztonsági tényezőjét

$$s_0 = C_0/P_0$$

Ha az s_0 értéke kisebb, mint az ajánlott érték (→ 10. táblázat), akkor nagyobb statikus alapteherbírású csapágyat kell választani.

10. táblázat

Üzem mód	s_0 statikus biztonsági tényező irányadó értékei							
	Forgó csapágyak Sima futás követelményei				Álló csapágyak			
	jelentéktelen	normál	magas		golyós- csapágyak	görgös- csapágyak	golyós- csapágyak	görgös- csapágyak
Sima, rezgésmentes	0,5	1	1	1,5	2	3	0,4	0,8
Normális	0,5	1	1	1,5	2	3,5	0,5	1
Lökésszerű terhelések ¹⁾	≥ 1,5	≥ 2,5	≥ 1,5	≥ 3	≥ 2	≥ 4	≥ 1	≥ 2

Beálló axiális görgöscsapágyakhoz ajánlatos az $s_0 \geq 4$ használata

¹⁾ Ha a terhelés nagysága ismeretlen, az s_0 értékét legalább olyan nagyra kell választani, mint a fenti értékek. Ha a lökésszerű terhelés nagysága pontosan ismert, kisebb s_0 értékek alkalmazhatók

Számítási példák

1. példa

Az SKF Explorer 6309 mély hornyú golyóscsapágy fordulatszáma 3 000 ford/min, állandó radiális terhelése $F_r = 10$ kN. Olajkenés esetén, az olaj kinematikai viszkozitása normál üzemi hőmérsékleten $\nu = 20$ mm²/s. A kívánt megbízhatóság 90 %, ultratiszta üzemi körülmények között. Mekkora lesz az alap élettartam és az SKF névleges élettartam?

a) Az alap élettartam 90 %-os megbízhatóság mellett

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$$

A terméktáblázatból a 6309 csapágyra $C = 55,3$ kN. Mivel a terhelés tisztán radiális, $P = F_r = 10$ kN (\rightarrow „Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés”, **74. oldal**).

$$L_{10} = (55,3/10)^3 \\ = 169 \text{ millió fordulat}$$

illetve üzemórában az alábbi képlet alapján

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 n} L_{10}$$

$$L_{10h} = 1\,000\,000 / (60 \times 3\,000) \times 169 \\ = 940 \text{ üzemóra}$$

b) Az SKF névleges élettartam 90 %-os megbízhatóságon

$$L_{10m} = a_1 a_{SKF} L_{10}$$

- Mivel 90 %-os a megbízhatóság, az L_{10m} élettartamot kell kiszámítani: $a_1 = 1$ (\rightarrow **1. táblázat, 53. oldal**).
- A terméktáblázatból a 6309 csapágyra: $d_m = 0,5 (d + D) = 0,5 (45 + 100) = 72,5$ mm

- Az **60. oldalon** lévő **5. diagram** alapján a szükséges névleges olajviszkozitás üzemi hőmérsékleten, 3 000 ford/min esetén, $\nu_1 = 8,15$ mm²/s. Így $\kappa = \nu/\nu_1 = 20/8,15 = 2,45$
- Ismét a terméktáblázat szerint $P_U = 1,34$ kN és $P_U/P = 1,34/10 = 0,134$. Mivel a körülmények ultratiszták $\eta_c = 0,8$ és $\eta_c P_U/P = 0,107$. $\kappa = 2,45$ esetén az **54. oldalon** lévő **1. diagram** SKF Explorer skálája szerint $a_{SKF} = 8$. Ezért az SKF névleges élettartam egyenlete alapján

$$L_{10m} = 1 \times 8 \times 169 \\ = 1\,352 \text{ millió fordulat, illetve} \\ \text{üzemórában, az alábbi egyenlet alapján}$$

$$L_{10mh} = \frac{10^6}{60 n} L_{10m}$$

$$L_{10mh} = 1\,000\,000 / (60 \times 3\,000) \times 1\,352 \\ = 7\,512 \text{ üzemóra}$$

2. példa

Az 1. példában szereplő SKF Explorer 6309 mély hornyú golyóscsapágyat valóban beépítették, és néhány évvel ezelőtt méretezték az a_{23} módosítási tényező felhasználásával. Ez az alkalmazás teljesen kielégíti a követelményeket. A csapágy élettartamát újra kell számolni az a_{23} tényező, valamint az a_{SKF} tényező felhasználásával (a csapágyazás helyi tapasztalatai szerint feltételezhető, hogy $a_{SKF} = a_{23}$). Végül ki kell számítani az alkalmazás η_c egyenértékű szennyeződési tényezőjét az $a_{SKF} = a_{23}$ esetre.

- $\kappa = 2,45$ esetén, a κ skálát ráhelyezve az **54. oldalon** lévő a_{SKF} élettartam módosítási tényező diagram (**1. diagram**) κ görbéire, az $a_{23} \approx 1,8$ olvasható le az a_{SKF} tengelyen. Tekintettel arra, hogy ez az alkalmazás teljesen kielégítette az elvárásokat, biztonsággal feltételezhető, hogy $a_{SKF} = a_{23}$, így

$$L_{10mh} = a_{23} L_{10h} = a_{SKF} L_{10h}$$

és

$$L_{10mh} = 1,8 \times 940 = 1\ 690 \text{ üzemóra}$$

- E módosított élettartamnak megfelelő η_c tényező a **68. oldalon** lévő **6. táblázat** szerint, az SKF Explorer 6309 csapágnál $P_u/P = 0,134$ esetén

$$\eta_c = [\eta_c (P_u/P)]_{23}/(P_u/P) = 0,04/0,134 = 0,3$$

3. példa

Egy működő csapágyazást kell felülvizsgálni. Egy SKF Explorer 6309-2RS1 mély hornyú, tömített és zsirtöltéssel ellátott golyóscsapágy ugyanolyan körülmények között üzemel, mint a 2. példában ($\kappa = 2,45$). Ellenőrizni kell az alkalmazás szennyezési körülményeit és meg kell állapítani, hogy van-e lehetőség a költségek csökkentésére 3 000 óra minimálisan szükséges üzemi élettartam esetén.

- Tekintettel a zsírkenésre és a beépített tömítésre a szennyeződési szint ultratisztának tekinthető és a **62. oldalon** lévő **4. táblázat** alapján $\eta_c = 0,8$. $P_u/P = 0,134$, $\eta_c (P_u/P) = 0,107$ és $\kappa = 2,45$ esetén az **54. oldalon** lévő **1. diagram** SKF Explorer skálája alapján $a_{SKF} = 8$.

$$L_{10mh} = 8 \times 940 = 7\ 520 \text{ üzemóra}$$

- Azonos csapágyazási célra, a költségek csökkentése érdekében – amennyiben lehetséges – SKF Explorer 6309-2Z védőlemez csapágyat kell választani. Ekkor a szennyeződés normál tisztaságúnak tekinthető: a **62. oldalon** lévő **4. táblázat** alapján, $\eta_c = 0,5$, $P_u/P = 0,134$ ezért $\eta_c (P_u/P) = 0,067$ és $\kappa = 2,45$. Ezeket felhasználva, az **54. oldalon** lévő **1. diagram** SKF Explorer skálája alapján, $a_{SKF} \approx 3,5$.

$$L_{10mh} = 3,5 \times 940 = 3\ 290 \text{ üzemóra}$$

Következtetés: Amennyiben lehetséges, használják az olcsóbb védőlemez csapágyat a tömített helyett, mert csökkenti a költségeket.

Figyeljék meg, hogy e csapágyazás élettartama az a_{23} módosított tényező alapján nem értékelhető, de nem érhető el a kívánt élettartam sem (\rightarrow 2. példa, az a_{23} módosítási tényezővel számított élettartam csupán 1 690 üzemóra lenne).

4. példa

Az 1. példában szereplő SKF Explorer 6309 mély hornyú golyóscsapágy egy megvalósított csapágyazáshoz tartozik, amelyet néhány évvel ezelőtt az a_{23} módosítási tényezővel méretettek. A használat során azonban csapágy-meghibásodásokat tapasztaltak. Felül kell vizsgálni a csapágyazást, és megkeresni, milyen lépések szükségesek a csapágyazás megbízhatóságának növeléséhez.

- Első lépés az élettartam meghatározása az a_{23} tényező alapján. $\kappa = 2,45$ esetén, ha a κ skálát ráhelyezik az **54. oldalon** lévő **1. diagramban** az a_{SKF} élettartam módosítási tényező κ görbéire, az a_{SKF} tengelyről $a_{23} \approx 1,8$ olvasható le.

$$L_{10mh} = a_{23} \times L_{10h} = 1,8 \times 940 \\ = 1\ 690 \text{ üzemóra}$$

- E módosított élettartamnak megfelelő η_c tényező a **68. oldalon** lévő **6. táblázat** szerint, az SKF Explorer 6309 csapágnál, $P_u/P = 0,134$ esetén

$$\eta_c = [\eta_c (P_u/P)]_{23}/(P_u/P) = 0,04/0,134 = 0,3$$

- A csapágyazásból vett olajminta mikroszkópos elemzése a szennyeződést az ISO 4406:1999 szerint a $-/17/14$ osztályba sorolta. A szennyezés elsősorban a rendszerben keletkező kopási részecskékből áll. Ez „tipikus szennyeződésnek” tekinthető, így a **62. oldalon** lévő **4. táblázat** és a **66. oldalon** lévő **9. diagram** alapján $\eta_c = 0,2$. $P_u/P = 0,134$, $\eta_c (P_u/P) = 0,0268$ és $\kappa = 2,45$ értékeket felhasználva az **54. oldalon** lévő **1. diagram** alapján $a_{SKF} \approx 1,2$.

$$L_{10mh} = 1,2 \times 940 = 1\ 130 \text{ üzemóra}$$

- A súrlódó tömítéssel ellátott SKF Explorer 6309-2RS1 csapágyat használva a szennyeződési fok „ultratisztaságúra” csökkenthető. A **62. oldalon** lévő **4. táblázat** alapján $\eta_c = 0,8$. $P_u/P = 0,134$, $\eta_c (P_u/P) = 0,107$ és $\kappa = 2,45$ esetén, az **54. oldalon** lévő SKF Explorer **1. diagram** alapján az $a_{SKF} = 8$.

$$L_{10mh} = 8 \times 940 = 7\ 520 \text{ üzemóra}$$

A csapágméret kiválasztása

Következtetés: Ennek a csapágyazásnak a szennyeződése nagyobb, mint amit az a_{23} tényező alkalmazásával számított $\eta_c = 0,3$ tényező jelez, míg a szennyezett ipari hajtóművekre jellemző üzemi körülmények az a_{SKF} tényező használata esetén $\eta_c = 0,2$ értéket adnak.

Ezzel magyarázhatók a csapágyazásnál bekövetkezett meghibásodások. Az sűrűlódó tömítéssel ellátott SKF Explorer 6309-2RS1 csapágy beépítése jelentősen növeli a megbízhatóságot és megoldja ezt a problémát.

5. példa

Az acélglyár nehéz szállítógépeiben használt, tömített 24026-2CS2/VT143 jelű SKF Explorer beálló görgőscsapágyak terhelési spektrumának és üzemeltetésének adatait az alábbi táblázat tartalmazza.

A csapágyazás statikus terhelését elegendő pontossággal határozták meg, figyelembe véve a teher tehetetlenségét, illetve a teher véletlen leeséséből eredő lökészerű terheléseket.

Ellenőrizni kell a csapágyazás élettartamát – a szükséges élettartam 60 000 üzemóra – és statikus teherbírását – a szükséges statikus biztonsági tényező 1,5.

- A terméktáblázat és a bevezető szövegrész alapján:

Az alapterhelések:

$$C = 540 \text{ kN}; C_0 = 815 \text{ kN}; P_u = 81,5 \text{ kN}$$

Méretek:

$$d = 130 \text{ mm}; D = 200 \text{ mm},$$

$$\text{tehát } d_m = 0,5 (130 + 200) = 165 \text{ mm}$$

Kenőanyag:

EP adalékkal ellátott ásványolaj alapú NLGI 2 osztályú lítiumbázisú kenőzsír: a megengedett üzemi hőmérséklet-tartomány $-20 \dots +110 \text{ }^\circ\text{C}$, az alapolaj viszkozitás $40 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $200 \text{ mm}^2/\text{s}$, $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $16 \text{ mm}^2/\text{s}$.

- Az egyes terhelési ciklusokra az alábbi mennyiségeket kellett meghatározni:

1. v_1 = szükséges viszkozitás, mm^2/s , a d_m és fordulatszám ismeretében (\rightarrow **5. diagram a 60. oldalon**)

2. v = tényleges üzemi viszkozitás, mm^2/s , a $40 \text{ }^\circ\text{C}$ -hoz tartozó kenőanyag viszkozitás és az üzemi hőmérséklet ismeretében (\rightarrow **6. diagram a 61. oldalon**)

3. κ = viszkozitási viszony – számított (v/v_1)

4. η_c = szennyeződési tényező (\rightarrow **4. táblázat a 62. oldalon**) – „Ultrasztisztaságú”, tömített csapágy: 0,8

5. L_{10h} = névleges alap élettartam az **52. oldalon** – a C, P és n ismeretében

5/1 példa

Üzemi körülmények

Üzemelési szakasz	Egyenértékű dinamikus terhelés	Időrészarány	Fordulatszám	Hőmérséklet	Egyenértékű statikus terhelés
–	kN	–	ford/min	$^\circ\text{C}$	kN
1	200	0,05	50	50	500
2	125	0,40	300	65	500
3	75	0,45	400	65	500
4	50	0,10	200	60	500

6. a_{SKF} = az **55. oldalon** lévő **2. diagram** alapján – SKF Explorer csapágyra, az η_c , P_u , P és κ értékét felhasználva
7. $L_{10mh1,2,...}$ = SKF névleges élettartam az **52. oldalon** szereplő egyenlet alapján – a_{SKF} és L_{10h} ismeretében
8. L_{10mh} = SKF névleges élettartam a **70. oldalon** szereplő egyenlet alapján – L_{10mh1} , L_{10mh2} és U_1 , U_2 , értékeket felhasználva

A 84 300 óra SKF névleges élettartam hosszabb, mint az elvárt üzemi élettartam, így a csapágy dinamikus terhelés szempontjából megfelel.

A csapágyazás statikus biztonsági tényezőjének ellenőrzése

$$s_0 = \frac{C_0}{P_0} = \frac{815}{500} = 1,63$$

$$s_0 = 1,63 > s_{0 \text{ req}}$$

A csapágyazás statikus biztonsága megfelelő. Mivel a statikus terhelés pontosan meghatározott, a számított és a szükséges statikus biztonsági tényező közötti viszonylag kis eltérésnek nincs jelentősége.

5/2 példa

Számított értékek										
Üzemelési szakasz	Egyenértékű dinamikus terhelés	Szükséges viszkozitás v_1	Üzemi viszkozitás v	$\kappa^{(1)}$	η_c	Névleges alap élettartam L_{10h}	a_{SKF}	SKF névleges élettartam L_{10mh}	Idő-részarány	Összes SKF névleges élettartam L_{10mh}
–	kN	mm ² /s	mm ² /s	–	–	h	–	h	–	h
1	200	120	120	1	0,8	9 136	1,2	11 050	0,05	84 300
2	125	25	60	2,3	0,8	7 295	7,8	57 260	0,40	
3	75	20	60	3	0,8	30 030	43	1 318 000	0,45	
4	50	36	75	2	0,8	232 040	50	11 600 000	0,10	

¹⁾ EP adalékot tartalmazó zsír

SKF számítási eszközök

A csapágyiparban az SKF rendelkezik az egyik legteljesebb körű és legnagyobb teljesítményű modellező és szimulációs programcsomag választékkal, amely a Főkatalógusban szereplő egyenleteken alapuló, könnyen kezelhető eszközöktől a párhuzamos számítógépeken futó legfejlettebb számítási és szimulációs rendszerekig terjed.

A vállalat filozófiája, hogy olyan programok sorát fejlessze ki, amelyek többféle vevőigény kielégítésére képesek; a viszonylag egyszerű tervezési ellenőrzésektől, a közepesen bonyolult komplex vizsgálatokon keresztül, a csapágy és géptervezés legmagasabb szintű szimulációjáig. Ahol csak lehet, ezek a programok a vevők rendelkezésére állnak a helyszínen, az SKF mérnökeinek laptopjain, a munkahelyi PC-ken és munkaállomásokon. Ezen kívül az SKF külön figyelmet fordít a különböző rendszerek integrálására és együttműködésére.

SKF Interaktív Műszaki Katalógus

Az SKF Interaktív Műszaki Katalógus (IEC) a csapágykiválasztás és -számítás könnyen kezelhető eszköze. A csapágyak kereshetők jelölés és méret alapján és az egyszerű csapágyazások ellenőrizhetők is. A felhasznált egyenletek megegyeznek az SKF Főkatalógusban szereplőkkel.

A rendszer lehetővé teszi CAD csapágyrajzok készítését, amelyek beilleszthetők a vevők bármely, nagyobb CAD felhasználói csomaggal készített csapágyazási rajzába.

Az SKF Interaktív Műszaki Katalógus a gördülőcsapágyak teljes választékán kívül tartalmazza a csapágyegységeket, csapágyházakat, gömbcsuklókat és tömitéseket is.

Az SKF Interaktív Műszaki Katalógus hozzáférhető az interneten, a www.skf.com címen.

SKF csapágy tájoló (bearing beacon)

Az SKF csapágy tájoló új, fontos csapágyazási program, amelynek segítségével az SKF mérnökei megtalálják a legjobb megoldást a vevők csapágyazási igényeire. A program a Beacon program utódja, és technológiája lehetővé teszi, hogy olyan rugalmas rendszereket modellezen 3D-s grafikai környezetben, amely a vevők szerkezetének elemeit is tartalmazza. Az SKF csapágy tájoló (a tengelyeket, hajtásokat, házakat stb.



felhasználó) általános gépészeti rendszermodell generálást kombinálja a pontos csapágymodellezéssel, a rendszer virtuális környezetben való viselkedésének mélyreható elemzése érdekében. Elvégzi a csapágykifáradás ellenőrzését is az SKF névleges élettartam elmélete alapján. Az SKF csapágy tájoló az SKF több éves kutató és fejlesztő munkájának az eredménye.

Orpheus

Az Orpheus számítási eszköz lehetővé teszi a zaj és rezgés dinamikus viselkedésének tanulmányozását és optimalizálását a kritikus csapágyazásoknál (pl. villamosmotoroknál, hajtóműveknél). Felhasználható a csapágyak és a környezetükben lévő elemek, így a fogaskerekek, tengelyek és házak nemlineáris mozgásegyenleteinek megoldására.

Lehetővé teszi a csapágyazott szerkezet dinamikus viselkedésének alaposabb megértését, és tanácsot ad ezzel kapcsolatban a csapágyak, az alakhibák (hullámosság) és szöghibák (egy-tengelyűség) figyelembe vételére. Segítségével az SKF mérnökei kiválasztják az adott alkalmazásnak legmegfelelőbb csapágytípust és méretet, valamint a megfelelő szerelési és előfeszítési körülményeket.

Beast

A Beast egy szimulációs program, amellyel az SKF mérnökei részletesen vizsgálhatják a csapágyon belül kialakuló dinamikai hatásokat. Virtuális vizsgáló berendezésnek tekinthető, amely lehetővé teszi a csapágyon belül kialakuló erők, nyomatékok stb. részletes tanulmányozását bármely terhelési állapotban. Segítségével rövidebb idő alatt végezhető el az új koncepciók és szerkezetek „tesztelése”, mint a hagyományos fizikai kísérletekkel, és sokkal több információ szerezhető.

Egyéb programok

A fentiekén kívül az SKF olyan célorientált számítógépes programokat is kifejlesztett, amelyek segítségével az SKF tudósai a vevők részére optimális felületi érdességgel rendelkező csapágyakat dolgoznak ki, amelyek biztosítják a csapágy hosszabb élettartamát nehéz üzemi körülmények között. Ezek a programok ki tudják számítani a kenőfilm vastagságát elasztó-hidrodinamikai kenés esetén. Továbbá részletesen kiszámítják az érintkezési felületen belül, a háromdimenziós felületi egyenetlenségek alakváltozása miatt kialakuló, helyi kenőfilm-vastagságokat, valamint az ebből eredő csapágy kífáradási élettartam-csökkenést.

Az SKF mérnökei feladataik ellátásához használnak kereskedelmi programcsomagokat is, pl. véges elemes vagy általános rendszerdinamikai elemzések elvégzéséhez. Ezeket az eszközöket beintegrálták az SKF rendszerekbe, biztosítva a gyorsabb és jobb összeköttetést a vevők adataival és modelljeivel.

SKF Műszaki Tanácsadó Szolgálat

A csapágyszámításához és megtervezéséhez szükséges alapvető információk ebben a katalógusban megtalálhatók. Vannak azonban olyan alkalmazások, ahol fontos lenne minél pontosabban előre meghatározni a csapágvárható élettartamát, vagy azért mert nincs elegendő tapasztalat hasonló csapágyszámítások területén, vagy, mert a gazdaságosság és/vagy az üzemi megbízhatóság rendkívül fontos. Ilyen esetekben célszerű az „SKF Műszaki Tanácsadó Szolgálathoz” fordulni, amely a rendelkezésre álló korszerű számítógépes programokkal, a forgógépek területén szerzett közel száz éves tapasztalatokat is felhasználva, elvégzi a szükséges számításokat és a szimulációt.

A támogatáshoz felhasználják az SKF-nek a csapágyszámítások területén meglévő minden tudását. Az SKF alkalmazástechnikai szakemberei

- elemzik a műszaki problémákat
- megfelelő rendszer megoldásokat javasolnak
- kiválasztják a helyes kenést és optimális karbantartási gyakorlatot.

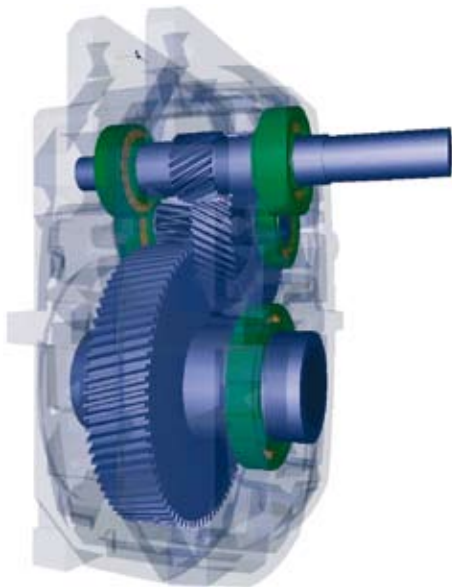
Az SKF Műszaki Tanácsadó Szolgálata újfajta szolgáltatást nyújt a gyártóknak és felhasználóknak a gépek elkészítéséhez és telepítéséhez. Ezek a szolgáltatások az alábbi előnyökkel járnak:

- A fejlesztések gyorsítása, rövidebb piaci kerulési idő.
- A gyártás előtti virtuális tesztek hatására csökkennek a megvalósítás költségei.
- Jobb csapágyszámítás megoldás a kisebb zaj- és rezgés szint miatt.
- A fejlesztés hatására nagyobb fajlagos teljesítmény.
- A kenés vagy tömítés tökéletesítésének hatására hosszabb üzemi élettartam.

Korszerű számítógépes programok

Az SKF Műszaki Tanácsadó Szolgálata olyan korszerű számítógépes programokkal rendelkezik, amelyek felhasználhatók

- tengelyből, házból, fogaskerekből, tengelykapcsolóból stb. álló komplett csapágyszámítások analitikus modellezésére



- statikus elemzésekre: a mechanikai rendszer-elemek rugalmas alakváltozásának és a bennük kialakuló feszültségeknek a meghatározására
- dinamikus elemzésre: üzemi körülmények között a rendszerek rezgéseinek meghatározására („virtuális teszt”)
- a szerkezet és az elemek alakváltozásának megjelenítésére, elmozdulásának bemutatására
- a rendszerköltségek, az üzemi élettartam, a rezgés- és zajszint optimalizálására.

A számításokhoz és szimulációhoz az SKF Műszaki Tanácsadó Szolgálata által normál körülmények között használt korszerű számítógépes programok rövid leírása megtalálható az „SKF számítási eszközök” fejezetben a **82. oldalon**.

Az SKF Műszaki Tanácsadó Szolgáltatának tevékenységéről további információ a legközelebbi SKF vállalatnál szerezhető be.

SKF élettartam vizsgálat

Az SKF tartós teszt vizsgálatait a hollandiai SKF Engineering & Research Centre-ben (Műszaki és Kutatási Központ) központosították. A vizsgálo berendezések, korszerűségüket és számukat tekintve, a csapágyiparban egyedülállóak. A Központ a nagyobb SKF gyárakban folyó kutatómunkához is segítséget nyújt.

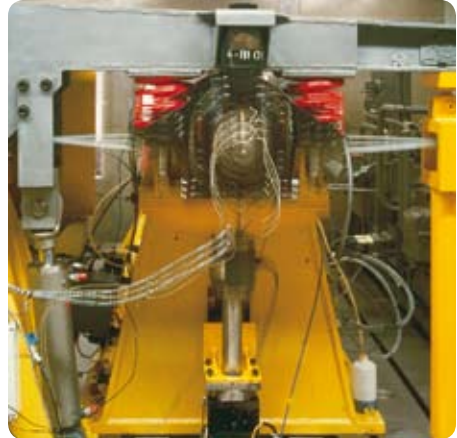
Az SKF az élettartam vizsgálatokat elsősorban azért végzi, hogy folyamatosan fejlessze termékeit. Fontos megérteni és felállítani a csapágy viselkedését meghatározó fontosabb fizikai törvényeket, a belső és külső változók függvényében. A változók jellemezhetik az anyag tulajdonságait, a csapágy belső geometriáját és alakhűségét, a kosár kivitelét, a szöghibákat, a hőmérsékletet és egyéb üzemi körülményeket. Számos befolyásoló tényező jellege azonban nem statikus, hanem inkább dinamikus. Jó példa erre a működés közben érintkező felületek, az anyagszerkezet, a belső kialakítás és a kenőanyag tulajdonságai, amelyek a csapágy működése közben folyamatosan változnak.

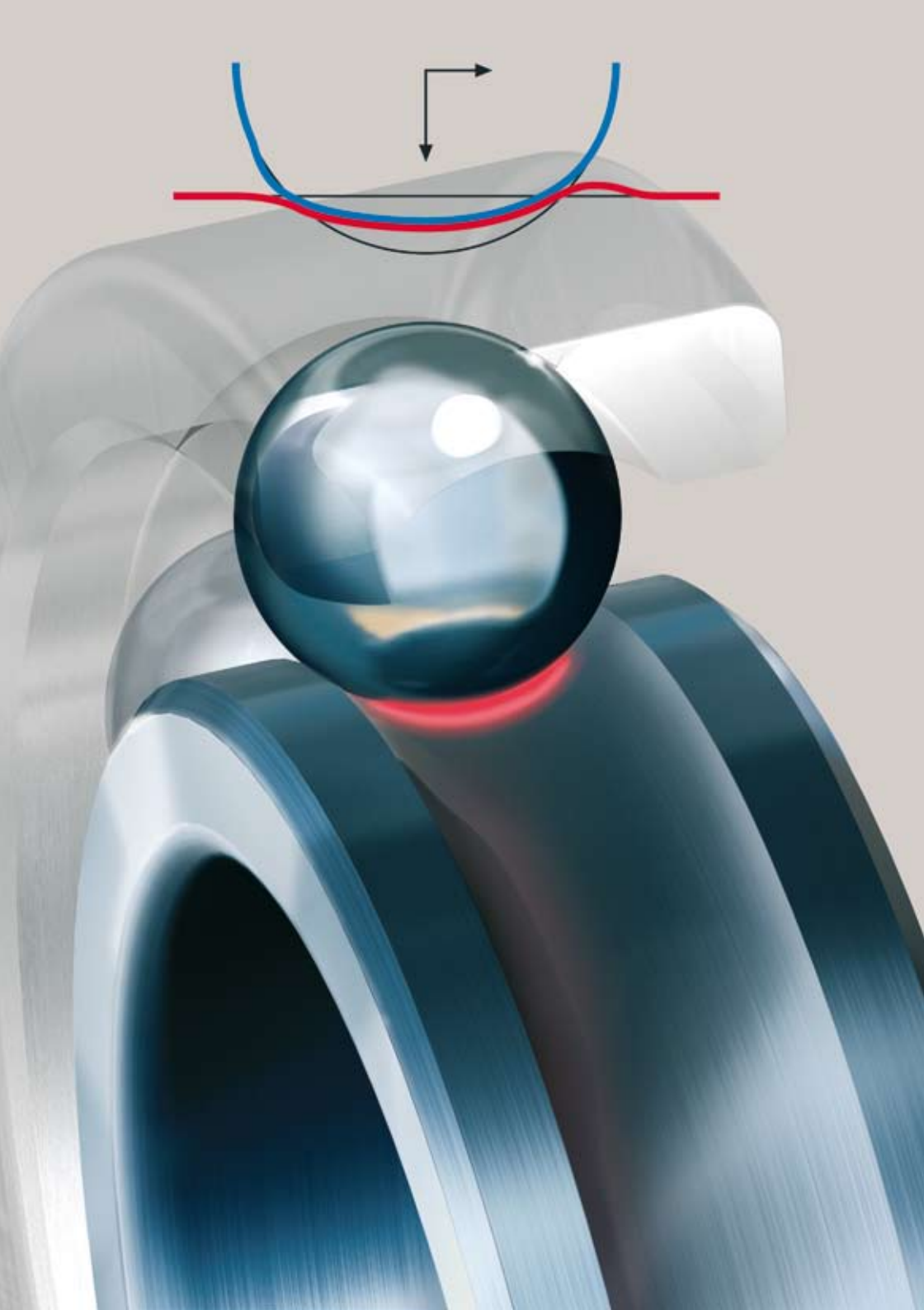
Az SKF azért is végez élettartam vizsgálatokat, hogy

- biztosítsa a termékkatalógusokban megadott teljesítményt
- ellenőrizze a normál SKF csapágyak gyártásának minőségét
- vizsgálja a kenőanyagok és kenési viszonyok hatását a csapágy élettartamára
- segítse az érintkező gördülőfelületek kifradási elméleteinek fejlődését
- összehasonlítsa termékeit a konkurens termékekkel.

Hatékony és szigorúan ellenőrzött élettartam kísérletek, valamint az azokat követő korszerű és bonyolult eszközökkel végzett további mérések, lehetővé teszik az egyes tényezők és azok kölcsönhatásának módszeres vizsgálatát.

Jó példa erre az SKF Explorer csapágyak kifejlesztésekor az optimált befolyásoló tényezők szimulációs modellekkel és az egyes elemeken, valamint a komplett csapágyakon végzett kísérleti ellenőrző mérésekkel történő meghatározása.





Súrlódás

A súrlódási nyomaték számítása	88
A súrlódási nyomaték pontosabb számítása	88
Új SKF modell a súrlódási nyomaték számítására	89
Gördülő-súrlódás nyomatéka.....	90
Csúszósúrlódás nyomatéka	90
Tömítések súrlódási nyomatéka.....	90
A csapágy súrlódási nyomatéka	96
Belépő nyíráshő csökkentő tényező	97
Kinematikai feltöltés/hiány csökkentő tényező.....	98
Olajkeverési veszteség merülő olajozásnál.....	98
Vegyes kenésállapot kis sebesség és viszkozitás esetén.....	100
A csapágyhézag és a helyzethiba hatása a súrlódásra.....	101
A zsírtöltet hatása a súrlódásra.....	102
A hibrid csapágyak súrlódása	102
Indulási nyomaték.....	103
Teljesítményvesztés és csapágyhőmérséklet	103
Számítási példa	104

A gördülőcsapágy súrlódása meghatározó tényező akkor, ha fontos a csapágyban keletkező hő mennyisége és az üzemi hőmérséklet.

A súrlódás nagysága függ a terheléstől és számos más tényezőtől, amelyek közül a csapágy típusa és mérete, a működési sebesség, valamint a kenőanyag jellemzői és mennyisége a legfontosabbak.

A csapágy forgását akadályozó teljes ellenállás a gördülő elemek érintkezési helyén, a gördülőtestek és a kosár érintkezési helyén, valamint a gördülőtestek és a kosár vezető felületein kialakuló gördülő- és csúszósúrlódásból, a kenőanyag belső súrlódásából és a tömítések érintkezési felületein keletkező csúszósúrlódásból (ha van) tevődik össze.

A súrlódási nyomaték számítása

Bizonyos körülmények között, ha

- a csapágyterhelés $P \approx 0,1 \text{ C}$
- jó a kenésállapot
- normál üzemi körülmények esetén

a súrlódási nyomaték elegendő pontossággal számítható az állandó μ súrlódási tényezőt figyelembe véve, az alábbi összefüggésből

$$M = 0,5 \mu P d$$

ahol

M = a súrlódási nyomaték, Nmm

μ = állandó csapágysúrlódási tényező
(→ 1. táblázat)

P = dinamikus egyenértékű csapágyterhelés, N

d = csapágy furatátmérő, mm

A súrlódási nyomaték pontosabb számítása

A gördülőcsapágy súrlódási nyomaték számításának egyik módszere két részre bontja a súrlódási nyomatékot, egy M_1 terheléstől függő és egy M_0 terheléstől független részre, majd azokat összeadja

$$M = M_0 + M_1$$

Eddig ezt a módszert használták. Azonban még pontosabb a módszer, ha a felosztás a súrlódás forrásai alapján történik, nem pedig az alapján, hogy mennyire hat rájuk a terhelés. Valójában az M_0 a járulékos külső súrlódásforrásokat veszi figyelembe, köztük a gördülőcsúrlódás hidrodinamikai összetevőjét is, amelynek van terheléstől függő része.

1. táblázat

Nem tömített csapágysúrlódási tényező

Csapágytípus	Súrlódási tényező μ
Mély hornyú golyóscsapágysúrlódási tényező	0,0015
Ferde hatásvonalú golyóscsapágysúrlódási tényező	
– egysoros	0,0020
– kétsoros	0,0024
– négy pont-érintkezésű	0,0024
Beálló golyóscsapágysúrlódási tényező	0,0010
Hengergörgős csapágysúrlódási tényező	
– kosárral, $h_a F_a \approx 0$	0,0011
– telegörgős, $h_a F_a \approx 0$	0,0020
Kúpörgős csapágysúrlódási tényező	0,0018
Beálló görgőscsapágysúrlódási tényező	0,0018
CARB toroidgörgős csapágysúrlódási tényező	0,0016
Axiális golyóscsapágysúrlódási tényező	0,0013
Axiális hengergörgős csapágysúrlódási tényező	0,0050
Axiális beálló görgőscsapágysúrlódási tényező	0,0018

A gördülőcsapágy súrlódási nyomatékának pontosabb számításához négy különböző forrást kell számításba venni

$$M = M_{rr} + M_{sl} + M_{seal} + M_{drag}$$

ahol

M = a teljes súrlódási nyomaték, Nmm

M_{rr} = gördülősúrlódás nyomatéka, Nmm

M_{sl} = csúszósúrlódás nyomatéka, Nmm

M_{seal} = tömítéssúrlódás nyomatéka, Nmm

M_{drag} = súrlódási nyomaték kenőanyag ellenállásból, keverésből és szórásból, Nmm

Az új számítási módszer figyelembe veszi a csapágyban előforduló valamennyi érintkezési helyen képződő súrlódást, összegzi azokat; majd a teljes súrlódási nyomaték meghatározásához – szükség esetén – hozzáadja a tömítéssúrlódást és a külső hatásokra kialakuló súrlódást. Mivel a számítási modell minden egyes érintkezési pontot vizsgál (pl. a futópályákat, vállakat), a kialakítás változtatásának és a felületek javításának hatása könnyen figyelembe vehető, ami alkalmassá teszi a modellt arra, hogy bemutassa az SKF csapágyak kialakításának kedvező hatását, és segítsen a csapágyak korszerűsítésében.

A következő fejezetek az új SKF súrlódási nyomatékszámítási modell ismertetését a legegyszerűbb gördülő- és csúszósúrlódással, valamint tömítéssúrlódással kezdik. A további fejezetek mutatják be a csapágyban lévő olajsínt, a nagy sebességnél kialakuló kenőanyaghiány, a kenőanyag nyírás és a vegyes kenés hatását.

Új SKF modell a súrlódási nyomaték számítására

A súrlódási nyomaték számítására szolgáló új SKF modell lehetővé teszi az SKF csapágyak súrlódási nyomatékának pontosabb számítását a fent bemutatott egyenletek alapján

$$M = M_{rr} + M_{sl} + M_{seal} + M_{drag}$$

Az új SKF modell az SKF által kifejlesztett korszerű számítási eljárásokra épül, és azt úgy alakították ki, hogy közelítő referencia értékeket szolgáltatson az alábbi alkalmazási körülmények között:

- Zsírkenés vagy szokásos olajkenés: merülő olajozás, olajcsepp kenés (oil-spot), olajsugár kenés.
- Párban beépített csapágyaknál külön számolja és összeadja a súrlódási nyomatékokat. A radiális terhelést egyenlően osztja fel a csapágyakra, az axiális terhelés felosztása a csapágy elrendezésének megfelelő.
- A terhelés egyenlő vagy nagyobb, mint a javasolt minimális terhelés.
- A terhelés iránya és nagysága állandó.
- Normál hézagú csapágy.

Megjegyzés

A számítás az itt megadott összefüggésekkel eléggé bonyolult. Ezért nagyon is célszerű felhasználni azokat a számítási könnyítéseket, amelyeket a www.skf.com honlapon rendelkezésre álló SKF Interaktív Műszaki Katalógus nyújt.

Gördülősúrlódás nyomatéka

A gördülősúrlódás nyomatéka a következőképpen számítható

$$M_{rr} = G_{rr} (v n)^{0,6}$$

ahol

M_{rr} = a gördülősúrlódás nyomatéka, Nmm

G_{rr} = változó, ami az alábbi paramétereiktől függ

- csapágytípus
- csapágy középátmérő, mm
- $d_m = 0,5 (d + D)$

– radiális terhelés F_r , N

– axiális terhelés F_a , N

n = fordulatszám, ford/min

v = kenőanyag kinematikai viszkozitása üzemi hőmérsékleten, mm^2/s (zsírkenés esetén az alapolaj viszkozitása)

G_{rr} értéke a **2. táblázatban** megadott összefüggésekből határozható meg, az R konstansok pedig a **92. oldalon** található **3. táblázatban** található. Az F_r és F_a , terhelések mindig pozitívak.

Csúszósúrlódás nyomatéka

A csúszósúrlódás nyomatéka a következő összefüggéssel számítható

$$M_{sl} = G_{sl} \mu_{sl}$$

ahol

M_{sl} = csúszósúrlódás nyomatéka, Nmm

G_{sl} = változó, ami az alábbi paramétereiktől függ

- csapágytípus
- csapágy középátmérő, mm
- $d_m = 0,5 (d + D)$, mm

– radiális terhelés F_r , N

– axiális terhelés F_a , N

μ_{sl} = amelynek értéke, teljes kenőfilm

kialakulása ($\kappa \geq 2$) esetén az alábbi:

0,05 ásványolajjal történő kenés esetén

0,04 szintetikus olajjal történő kenés esetén

0,1 hajtómű olajjal történő kenés esetén

A fentiek helyett hengergörgős és kúpögörgős csapágyaknál:

0,02 hengergörgős csapágyra

0,002 kúpögörgős csapágyra

G_{sl} értéke a **2. táblázatban** megadott összefüggésekből határozható meg, az S geometriai

konstansok pedig a **92. oldalon** kezdődő **3. táblázatban** található.

Tömítések súrlódási nyomatéka

Ahol a csapágyat súrlódó tömítéssel szerelték fel, a tömítés súrlódási nyomatéka nagyobb lehet, mint a csapágyé. A mindkét oldalon tömített csapágy tömítéseinek súrlódási nyomatéka az alábbi tapasztalati összefüggéssel határozható meg

$$M_{seal} = K_{S1} d_s^\beta + K_{S2}$$

ahol

M_{seal} = a tömítések súrlódási nyomatéka, Nmm

K_{S1} = csapágytípustól függő állandó

K_{S2} = a tömítéstől, a csapágy típusától és méretétől függő állandó

d_s = a tömítéstől, a csapágy típusától és méretétől függő állandó
(→ **4. táblázat, 96. oldal**)

β = a tömítés és a csapágy típusától függő kitevő

K_{S1} , K_{S2} állandók és a β kitevő értékei a

96. oldalon a **4. táblázatban** megtalálhatók.

M_{seal} két tömítés súrlódási nyomatéka. Ha csak egy tömítés van, a súrlódási nyomatéka $0,5 M_{seal}$.

A 25 mm-nél nagyobb külső átmérőjű, RSL tömítéssel készült mély hornyú golyóscsapágyak számított súrlódási nyomatéka M_{seal} függetlenül attól, hogy egy vagy két tömítése van.

Radiális csapágyak geometriai és terheléstől függő változói a gördülési és csúszó súrlódási nyomaték számításához

Csapágytípus	Gördülősúrlódás változó G_{rr}	Csúszósúrlódás változó G_{sl}
Mély hornyú golyóscsapágyak	$ha F_a = 0$ $G_{rr} = R_1 d_m^{1,96} F_r^{0,54}$ $ha F_a > 0$ $G_{rr} = R_1 d_m^{1,96} \left(F_r + \frac{R_2}{\sin \alpha_F} F_a \right)^{0,54}$ $\alpha_F = 24,6 \left(\frac{F_a}{C_0} \right)^{0,24}, \text{ fok}$	$ha F_a = 0$ $G_{sl} = S_1 d_m^{-0,26} F_r^{5/3}$ $ha F_a > 0$ $G_{sl} = S_1 d_m^{-0,145} \left(F_r^5 + \frac{S_2 d_m^{1,5}}{\sin \alpha_F} F_a^4 \right)^{1/3}$
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak¹⁾	$G_{rr} = R_1 d_m^{1,97} [F_r + F_g + R_2 F_a]^{0,54}$ $F_g = R_3 d_m^4 n^2$	$G_{sl} = S_1 d_m^{0,26} [(F_r + F_g)^{4/3} + S_2 F_a^{4/3}]$ $F_g = S_3 d_m^4 n^2$
Négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak	$G_{rr} = R_1 d_m^{1,97} [F_r + F_g + R_2 F_a]^{0,54}$ $F_g = R_3 d_m^4 n^2$	$G_{sl} = S_1 d_m^{0,26} [(F_r + F_g)^{4/3} + S_2 F_a^{4/3}]$ $F_g = S_3 d_m^4 n^2$
Beálló golyóscsapágyak	$G_{rr} = R_1 d_m^2 [F_r + F_g + R_2 F_a]^{0,54}$ $F_g = R_3 d_m^{3,5} n^2$	$G_{sl} = S_1 d_m^{-0,12} [(F_r + F_g)^{4/3} + S_2 F_a^{4/3}]$ $F_g = S_3 d_m^{3,5} n^2$
Hengergörgős csapágyak	$G_{rr} = R_1 d_m^{2,41} F_r^{0,31}$	$G_{sl} = S_1 d_m^{0,9} F_a + S_2 d_m F_r$
Kúp görgős csapágyak¹⁾ Y axiális terhelés tényező az egysorú csapágyakra a terméktáblázatokban	$G_{rr} = R_1 d_m^{2,38} (F_r + R_2 Y F_a)^{0,31}$	$G_{sl} = S_1 d_m^{0,82} (F_r + S_2 Y F_a)$
Beálló görgőscsapágyak	$G_{rr,e} = R_1 d_m^{1,85} (F_r + R_2 F_a)^{0,54}$ $G_{rr,l} = R_3 d_m^{2,3} (F_r + R_4 F_a)^{0,31}$ $ha G_{rr,e} < G_{rr,l}$ $G_{rr} = G_{rr,e}$ különben $G_{rr} = G_{rr,l}$	$G_{sl,e} = S_1 d_m^{0,25} (F_r^4 + S_2 F_a^4)^{1/3}$ $G_{sl,l} = S_3 d_m^{0,94} (F_r^3 + S_4 F_a^3)^{1/3}$ $ha G_{sl,e} < G_{sl,l}$ $G_{sl} = G_{sl,e}$ különben $G_{sl} = G_{sl,l}$
CARB toroidgörgős csapágyak	$ha F_r < (R_2^{1,85} d_m^{0,78} / R_1^{1,85})^{2,35}$ $G_{rr,e} = R_1 d_m^{1,97} F_r^{0,54}$ különben $G_{rr,l} = R_2 d_m^{2,37} F_r^{0,31}$	$ha F_r < (S_2 d_m^{1,24} / S_1)^{1,5}$ $G_{sl,e} = S_1 d_m^{-0,19} F_r^{5/3}$ különben $G_{sl,l} = S_2 d_m^{1,05} F_r$

¹⁾ Az F_a axiális terhelés értékeként a külső axiális terhelést kell megadni

2b. táblázat

Axiális csapágycsoport geometriai és terheléstől függő változói a gördülő és csúszó súrlódási nyomaték számításához

Csapágytípus	Gördülő súrlódás változó G_{rr}	Csúszó súrlódás változó G_{sl}
Axiális golyóscsapágy	$G_{rr} = R_1 d_m^{1,83} F_a^{0,54}$	$G_{sl} = S_1 d_m^{0,05} F_a^{4/3}$
Axiális hengergörgős csapágy	$G_{rr} = R_1 d_m^{2,38} F_a^{0,31}$	$G_{sl} = S_1 d_m^{0,62} F_a$
Axiális beálló görgőscsapágy	$G_{rr,e} = R_1 d_m^{1,96} (F_r + R_2 F_a)^{0,54}$ $G_{rr,l} = R_3 d_m^{2,39} (F_r + R_4 F_a)^{0,31}$ ha $G_{rr,e} < G_{rr,l}$ $G_{rr} = G_{rr,e}$ különben $G_{rr} = G_{rr,l}$	$G_{sl,e} = S_1 d_m^{-0,35} (F_r^{5/3} + S_2 F_a^{5/3})$ $G_{sl,l} = S_3 d_m^{0,89} (F_r + F_a)$ ha $G_{sl,e} < G_{sl,l}$ $G_{sr} = G_{sl,e}$ különben $G_{sr} = G_{sl,l}$ $G_f = S_4 d_m^{0,76} (F_r + S_5 F_a)$ $G_{sl} = G_{sr} + \frac{G_f}{e^{10^{-6} (n \nu)^{1,4}} d_m}$

3. táblázat

Geometriai állandók a gördülő és csúszó súrlódási nyomaték számításához

Csapágytípus	Gördülő súrlódási nyomaték geometriai állandói			Csúszó súrlódási nyomaték geometriai állandói		
	R_1	R_2	R_3	S_1	S_2	S_3
Mély hornyú golyóscsapágyak	Lásd 3a táblázatot			Lásd 3a táblázatot		
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak						
– egysoros	$5,03 \times 10^{-7}$	1,97	$1,90 \times 10^{-12}$	$1,30 \times 10^{-2}$	0,68	$1,91 \times 10^{-12}$
– kétsoros	$6,34 \times 10^{-7}$	1,41	$7,83 \times 10^{-13}$	$7,56 \times 10^{-3}$	1,21	$7,83 \times 10^{-13}$
– négy pont-érintkezésű	$4,78 \times 10^{-7}$	2,42	$1,40 \times 10^{-12}$	$1,20 \times 10^{-2}$	0,9	$1,40 \times 10^{-12}$
Beálló golyóscsapágyak	Lásd 3b táblázatot			Lásd 3b táblázatot		
Hengergörgős csapágyak	Lásd 3c táblázatot			Lásd 3c táblázatot		
Kúpgörgős csapágyak	Lásd 3d táblázatot			Lásd 3d táblázatot		
Beálló görgőscsapágyak	Lásd 3e táblázatot			Lásd 3e táblázatot		
CARB toroidgörgős csapágyak	Lásd 3f táblázatot			Lásd 3f táblázatot		
Axiális golyóscsapágyak	$1,03 \times 10^{-6}$			$1,6 \times 10^{-2}$		
Axiális hengergörgős csapágyak	$2,25 \times 10^{-6}$			0,154		
Axiális beálló görgőscsapágyak	Lásd 3g táblázatot			Lásd 3g táblázatot		

3a. táblázat

Geometriai állandók mély hornyú golyóscsapágyak gördülő és csúszó súrlódási nyomatékának számításához

Csapágy sorozat	Gördülő súrlódási nyomaték geometriai állandó		Csúszó súrlódási nyomaték geometriai állandó	
	R ₁	R ₂	S ₁	S ₂
2, 3	$4,4 \times 10^{-7}$	1,7	$2,00 \times 10^{-3}$	100
42, 43	$5,4 \times 10^{-7}$	0,96	$3,00 \times 10^{-3}$	40
60, 630	$4,1 \times 10^{-7}$	1,7	$3,73 \times 10^{-3}$	14,6
62, 622	$3,9 \times 10^{-7}$	1,7	$3,23 \times 10^{-3}$	36,5
63, 623	$3,7 \times 10^{-7}$	1,7	$2,84 \times 10^{-3}$	92,8
64	$3,6 \times 10^{-7}$	1,7	$2,43 \times 10^{-3}$	198
160, 161	$4,3 \times 10^{-7}$	1,7	$4,63 \times 10^{-3}$	4,25
617, 618, 628, 637, 638	$4,7 \times 10^{-7}$	1,7	$6,50 \times 10^{-3}$	0,78
619, 639	$4,3 \times 10^{-7}$	1,7	$4,75 \times 10^{-3}$	3,6

3b. táblázat

Geometriai állandók beálló golyóscsapágyak gördülő és csúszó súrlódási nyomatékának számításához

Csapágy sorozat	Gördülő súrlódási nyomaték geometriai állandó			Csúszó súrlódási nyomaték geometriai állandó		
	R ₁	R ₂	R ₃	S ₁	S ₂	S ₃
12	$3,25 \times 10^{-7}$	6,51	$2,43 \times 10^{-12}$	$4,36 \times 10^{-3}$	9,33	$2,43 \times 10^{-12}$
13	$3,11 \times 10^{-7}$	5,76	$3,52 \times 10^{-12}$	$5,76 \times 10^{-3}$	8,03	$3,52 \times 10^{-12}$
22	$3,13 \times 10^{-7}$	5,54	$3,12 \times 10^{-12}$	$5,84 \times 10^{-3}$	6,60	$3,12 \times 10^{-12}$
23	$3,11 \times 10^{-7}$	3,87	$5,41 \times 10^{-12}$	0,01	4,35	$5,41 \times 10^{-12}$
112	$3,25 \times 10^{-7}$	6,16	$2,48 \times 10^{-12}$	$4,33 \times 10^{-3}$	8,44	$2,48 \times 10^{-12}$
130	$2,39 \times 10^{-7}$	5,81	$1,10 \times 10^{-12}$	$7,25 \times 10^{-3}$	7,98	$1,10 \times 10^{-12}$
139	$2,44 \times 10^{-7}$	7,96	$5,63 \times 10^{-13}$	$4,51 \times 10^{-3}$	12,11	$5,63 \times 10^{-13}$

3c. táblázat

Geometriai állandók hengergörgős csapágyak gördülő és csúszó súrlódási nyomatékának számításához

Csapágy sorozat	Gördülő súrlódási nyomaték geometriai állandó		Csúszó súrlódási nyomaték geometriai állandó	
	R ₁	R ₂	S ₁	S ₂
N, NU, NJ vagy NUP kivételű, kosárral ellátott csapágyak				
2, 3	$1,09 \times 10^{-6}$		0,16	0,0015
4	$1,00 \times 10^{-6}$		0,16	0,0015
10	$1,12 \times 10^{-6}$		0,17	0,0015
12, 20	$1,23 \times 10^{-6}$		0,16	0,0015
22	$1,40 \times 10^{-6}$		0,16	0,0015
23	$1,48 \times 10^{-6}$		0,16	0,0015
NCF, NJG, NNCL, NNCF, NNC és NNF kivételű telegörgős csapágyak				
Összes sorozat	$2,13 \times 10^{-6}$		0,16	0,0015

Geometriai állandók kúpgörgős csapágycsapágyak gördülő és csúszó súrlódási nyomatékának számításához

Csapágy-sorozat	Gördülő súrlódási nyomaték geometriai állandó		Csúszó súrlódási nyomaték geometriai állandó	
	R ₁	R ₂	S ₁	S ₂
302	$1,76 \times 10^{-6}$	10,9	0,017	2
303	$1,69 \times 10^{-6}$	10,9	0,017	2
313 (X)	$1,84 \times 10^{-6}$	10,9	0,048	2
320 X	$2,38 \times 10^{-6}$	10,9	0,014	2
322	$2,27 \times 10^{-6}$	10,9	0,018	2
322 B	$2,38 \times 10^{-6}$	10,9	0,026	2
323	$2,38 \times 10^{-6}$	10,9	0,019	2
323 B	$2,79 \times 10^{-6}$	10,9	0,030	2
329	$2,31 \times 10^{-6}$	10,9	0,009	2
330	$2,71 \times 10^{-6}$	11,3	0,010	2
331	$2,71 \times 10^{-6}$	10,9	0,015	2
332	$2,71 \times 10^{-6}$	10,9	0,018	2
LL	$1,72 \times 10^{-6}$	10,9	0,0057	2
L	$2,19 \times 10^{-6}$	10,9	0,0093	2
LM	$2,25 \times 10^{-6}$	10,9	0,011	2
M	$2,48 \times 10^{-6}$	10,9	0,015	2
HM	$2,60 \times 10^{-6}$	10,9	0,020	2
H	$2,66 \times 10^{-6}$	10,9	0,025	2
HH	$2,51 \times 10^{-6}$	10,9	0,027	2
Összes többi	$2,31 \times 10^{-6}$	10,9	0,019	2

Geometriai állandók beálló görgöscsapágyak gördülő és csúszó súrlódási nyomatékának számításához

Csapágy-sorozat	Gördülő súrlódási nyomaték geometriai állandó				Csúszó súrlódási nyomaték geometriai állandó			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
213 E, 222 E	$1,6 \times 10^{-6}$	5,84	$2,81 \times 10^{-6}$	5,8	$3,62 \times 10^{-3}$	508	$8,8 \times 10^{-3}$	117
222	$2,0 \times 10^{-6}$	5,54	$2,92 \times 10^{-6}$	5,5	$5,10 \times 10^{-3}$	414	$9,7 \times 10^{-3}$	100
223	$1,7 \times 10^{-6}$	4,1	$3,13 \times 10^{-6}$	4,05	$6,92 \times 10^{-3}$	124	$1,7 \times 10^{-2}$	41
223 E	$1,6 \times 10^{-6}$	4,1	$3,14 \times 10^{-6}$	4,05	$6,23 \times 10^{-3}$	124	$1,7 \times 10^{-2}$	41
230	$2,4 \times 10^{-6}$	6,44	$3,76 \times 10^{-6}$	6,4	$4,13 \times 10^{-3}$	755	$1,1 \times 10^{-2}$	160
231	$2,4 \times 10^{-6}$	4,7	$4,04 \times 10^{-6}$	4,72	$6,70 \times 10^{-3}$	231	$1,7 \times 10^{-2}$	65
232	$2,3 \times 10^{-6}$	4,1	$4,00 \times 10^{-6}$	4,05	$8,66 \times 10^{-3}$	126	$2,1 \times 10^{-2}$	41
238	$3,1 \times 10^{-6}$	12,1	$3,82 \times 10^{-6}$	12	$1,74 \times 10^{-3}$	9 495	$5,9 \times 10^{-3}$	1 057
239	$2,7 \times 10^{-6}$	8,53	$3,87 \times 10^{-6}$	8,47	$2,77 \times 10^{-3}$	2 330	$8,5 \times 10^{-3}$	371
240	$2,9 \times 10^{-6}$	4,87	$4,78 \times 10^{-6}$	4,84	$6,95 \times 10^{-3}$	240	$2,1 \times 10^{-2}$	68
241	$2,6 \times 10^{-6}$	3,8	$4,79 \times 10^{-6}$	3,7	$1,00 \times 10^{-2}$	86,7	$2,9 \times 10^{-2}$	31
248	$3,8 \times 10^{-6}$	9,4	$5,09 \times 10^{-6}$	9,3	$2,80 \times 10^{-3}$	3 415	$1,2 \times 10^{-2}$	486
249	$3,0 \times 10^{-6}$	6,67	$5,09 \times 10^{-6}$	6,62	$3,90 \times 10^{-3}$	887	$1,7 \times 10^{-2}$	180

Geometriai állandók CARB toroidgörgős csapágyak gördülő és csúszó súrlódási nyomatékának számításához

Csapágy-sorozat	Gördülő súrlódási nyomaték geometriai állandó		Csúszó súrlódási nyomaték geometriai állandó	
	R ₁	R ₂	S ₁	S ₂
C 22	$1,17 \times 10^{-6}$	$2,08 \times 10^{-6}$	$1,32 \times 10^{-3}$	$0,8 \times 10^{-2}$
C 23	$1,20 \times 10^{-6}$	$2,28 \times 10^{-6}$	$1,24 \times 10^{-3}$	$0,9 \times 10^{-2}$
C 30	$1,40 \times 10^{-6}$	$2,59 \times 10^{-6}$	$1,58 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-2}$
C 31	$1,37 \times 10^{-6}$	$2,77 \times 10^{-6}$	$1,30 \times 10^{-3}$	$1,1 \times 10^{-2}$
C 32	$1,33 \times 10^{-6}$	$2,63 \times 10^{-6}$	$1,31 \times 10^{-3}$	$1,1 \times 10^{-2}$
C 39	$1,45 \times 10^{-6}$	$2,55 \times 10^{-6}$	$1,84 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-2}$
C 40	$1,53 \times 10^{-6}$	$3,15 \times 10^{-6}$	$1,50 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-2}$
C 41	$1,49 \times 10^{-6}$	$3,11 \times 10^{-6}$	$1,32 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-2}$
C 49	$1,49 \times 10^{-6}$	$3,24 \times 10^{-6}$	$1,39 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-2}$
C 59	$1,77 \times 10^{-6}$	$3,81 \times 10^{-6}$	$1,80 \times 10^{-3}$	$1,8 \times 10^{-2}$
C 60	$1,83 \times 10^{-6}$	$5,22 \times 10^{-6}$	$1,17 \times 10^{-3}$	$2,8 \times 10^{-2}$
C 69	$1,85 \times 10^{-6}$	$4,53 \times 10^{-6}$	$1,61 \times 10^{-3}$	$2,3 \times 10^{-2}$

Geometriai állandók axiális beálló görgőscsapágyak gördülő és csúszó súrlódási nyomatékának számításához

Csapágy-sorozat	Gördülő súrlódási nyomaték geometriai állandó				Csúszó súrlódási nyomaték geometriai állandó				
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
292	$1,32 \times 10^{-6}$	1,57	$1,97 \times 10^{-6}$	3,21	$4,53 \times 10^{-3}$	0,26	0,02	0,1	0,6
292 E	$1,32 \times 10^{-6}$	1,65	$2,09 \times 10^{-6}$	2,92	$5,98 \times 10^{-3}$	0,23	0,03	0,17	0,56
293	$1,39 \times 10^{-6}$	1,66	$1,96 \times 10^{-6}$	3,23	$5,52 \times 10^{-3}$	0,25	0,02	0,1	0,6
293 E	$1,16 \times 10^{-6}$	1,64	$2,00 \times 10^{-6}$	3,04	$4,26 \times 10^{-3}$	0,23	0,025	0,15	0,58
294 E	$1,25 \times 10^{-6}$	1,67	$2,15 \times 10^{-6}$	2,86	$6,42 \times 10^{-3}$	0,21	0,04	0,2	0,54

Tömítés súrlódási nyomaték számítás kitevői és állandói						
Tömítés típus Csapágy típus	Csapágy külső átmérője		Kitevő és állandók			Tömítés oldal- lap átmérő $d_s^{1)}$
	D felett	-ig	β	K_{S1}	K_{S2}	
RSL tömítések						
Mély hornyú golyóscsapágyak	25	25 52	0 2,25	0 0,0018	0	d_2 d_2
RZ tömítések						
Mély hornyú golyóscsapágyak		175	0	0	0	d_1
RSH tömítések						
Mély hornyú golyóscsapágyak		52	2,25	0,028	2	d_2
RS1 tömítések						
Mély hornyú golyóscsapágyak		62 80 80 100	2,25 2,25 2,25 2,25	0,023 0,018 0,018 0,018	2 20 15 0	d_1, d_2 d_1, d_2 d_1, d_2 d_1, d_2
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak	30	120	2	0,014	10	d_1
Beálló golyóscsapágyak	30	125	2	0,014	10	d_2
LS tömítések						
Hengergörgős csapágyak	42	360	2	0,032	50	E
CS, CS2 és CS5 tömítések						
Beálló görgőscsapágyak	62	300	2	0,057	50	d_2
CARB toroidgörgős csapágyak	42	340	2	0,057	50	d_2

¹⁾ A jelölt méretek a terméktáblázatokban találhatóak

A csapágy súrlódási nyomatékát növelő további hatások

Annak érdekében, hogy jobban megismerjük a csapágy viselkedését, és ha még pontosabb számításra van szükség, az új SKF modell további hatásokat vehet figyelembe, amelyek bevíhetők az egyenletekbe is. Ilyen hatások a

- belépő nyíráshő csökkentése
- feltöltés/hiány sebesség hatása az olajcsepp-, olajsugár-, zsírkenésre, alacsony olajszintű merülő olajozásra
- olajkeverési veszteség (merülő olajozás esetén)
- vegyes kenés alacsony sebességnél és/vagy kis olaj viszkozitásánál.

Ezeket a hatásokat is figyelembe véve a csapágy súrlódási nyomatékának végleges összefüggése

$$M = \Phi_{ish} \Phi_{rs} M_{rr} + M_{sl} + M_{seal} + M_{drag}$$

ahol

M = a csapágy teljes súrlódási nyomatéka, Nmm

$$M_{rr} = G_{rr} (v n)^{0,6}$$

$$M_{sl} = G_{sl} \mu_{sl}$$

$$M_{seal} = K_{S1} d_s^\beta + K_{S2}$$

M_{drag} = súrlódási nyomaték kenőanyag ellenállásból, keverésből, szórásból, Nmm

Φ_{ish} = belépő nyíráshő csökkentő tényező

Φ_{rs} = kinematikai feltöltés/hiány csökkentő tényező

Az új SKF sűrűdési modellbe bevezetett Φ_{ish} és Φ_{rs} tényezők a belépő nyíráshő csökkenés és a csapágy nagy sebességen jelentkező kenőanyag feltöltés/hiány hatásait veszik figyelembe. A csúszó sűrűdési tényező növekszik alacsony sebességénél és/vagy alacsony viszkozitásnál, ami vegyes kenésnél jelentkezik.

Belépő nyíráshő csökkentő tényező

Ha elegendő kenőanyag van a csapágyban, nem mind halad át az érintkezési zónán, mert csak kis mennyiségű kenőanyag vesz részt a kenőfilm vastagság kialakításában. Ennek következtében az érintkezési zóna belépése közelében lévő olaj egy része kinn marad, visszafelé áramlik (\rightarrow 1. ábra). Ez a visszaáramlás nyírja a kenőanyagot, hőt fejleszt, ami csökkenti a kenőfilm vastagságát és a gördülősűrűdést.

Ezt a hatást a belépő nyíráshő csökkentési tényező veszi figyelembe, ami közelítőleg a következőképpen számítható

$$\Phi_{ish} = \frac{1}{1 + 1,84 \times 10^{-9} (n d_m)^{1,28} v^{0,64}}$$

ahol

Φ_{ish} = belépő nyíráshő csökkentési tényező

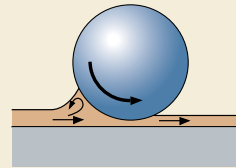
n = fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középátmérő, mm

v = kenőanyag kinematikai viszkozitása üzemi hőmérsékleten, mm^2/s (zsírkenés esetén az alapolaj viszkozitása)

A belépő nyíráshő csökkentési tényező értéke az 1. diagramból olvasható le az $(n d_m)^{1,28} v^{0,64}$ függvényében.

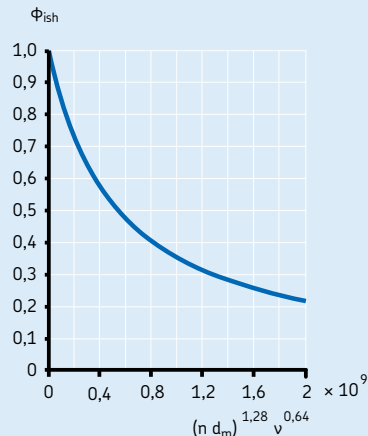
Kenőanyag visszaáramlás az érintkező felület belépő éterénél



Kenőanyag visszaáramlás

1. diagram

Φ_{ish} belépő nyíráshő tényező



Kinematikai feltöltés/hiány csökkentő tényező

Helyi olajkenés, olajsugár kenés, alacsony olaj-szintű merülő olajozás (ahol az olajszint alacsonyabb, mint a legelső gördülőelem középpontja) és zsríkenés esetén a futópályán az egymást követő gördülőelemek a felesleges olajat kiszorítják. A csapágy sebessége, vagy a nagy viszkozitás miatt, az érintkezési zóna peremén lévő kenőolajnak nincs ideje, hogy visszajusson a futópályára: ezt a hatást nevezik „kinematikai olajhiánynak (éhezésnek)”, ami csökkenti a kenőfilm vastagságot és a gördülősúrlódást.

A fent ismertetett kenési feltételeket a kinematikai feltöltés/hiány csökkentési tényező vizsgálataiban, ami közelítőleg a következőképpen számítható

$$\Phi_{rs} = \frac{1}{e^{K_{rs}} v n (d + D) \sqrt{\frac{K_z}{2(D-d)}}}$$

ahol

Φ_{rs} = kinematikai feltöltés/hiány csökkentési tényező

$e = t = 2,718$

K_{rs} = a feltöltés/hiány állandó:

3×10^{-8} alacsony olajszintű merülő

olajozás és olajsugár kenés

6×10^{-8} zsríkenés és olajcsepp kenés (oil-spot)

K_z = csapágytípus geometriai állandója
(→ 5. táblázat)

v = kenőanyag kinematikai viszkozitása üzemi hőmérsékleten, mm^2/s

n = fordulatszám, ford/min

d = csapágy furatátmérő, mm

D = csapágy külső átmérő, mm

Olajkeverési veszteség merülő olajozásnál

Miután az olajkeverési veszteség a legfontosabb járulékos súrlódás forrás, a járulékos forrás elnevezés ezért az M_{drag} olajkeverési veszteségre egyszerűsödik.

Merülő olajozásnál a csapágyat részben, vagy különleges esetekben, teljes egészében elárasztja a kenőolaj. Ilyen körülmények között az olajtér mérete és alakja, valamint az alkalmazott olajszint magassága jelentős hatást gyakorol a csapágy súrlódására. Nagyon nagy olajtér esetén

a tároló méretének és a csapágy közelében működő elemeknek hatása, pl. fogaskerekek, bütők vagy más elemek által előidézett olajkeverés elhanyagolható, és a csapágy olajkeverési vesztesége, az olajszint közelítőleg meghatározható a **2. diagramban** a H olajszint (→ **2. ábra**) és $d_m = 0,5 (d + D)$ csapágy középmérető arányának függvényében feltüntetett V_M változó segítségével. A **2. diagram** adatai a csapágyak referencia fordulatszámáig terjedő sebességre érvényesek. Nagyobb sebességen és magasabb olajszint esetén más tényezők is jelentős hatást gyakorolhatnak az eredményre.

A **2. diagramból** meghatározott V_M változót felhasználva a golyóscsapágyak olajkeverési vesztesége az

5. táblázat

Csapágytípus	Geometriai állandók	
	K_z	K_L
Mély hornyú golyóscsapágyak – egy- és kétsoros	3,1	–
Ferdehatásvonalú golyóscsapágyak – egysoros – kétsoros – négy pont-érintkezésű	4,4 3,1 3,1	– – –
Beálló golyóscsapágyak	4,8	–
Hengergörgős csapágyak – kosárral – telegörgős	5,1 6,2	0,65 0,7
Kúpörgős csapágyak	6	0,7
Beálló görgőscsapágyak	5,5	0,8
CARB toroidgörgős csapágyak – kosárral – telegörgős	5,3 6	0,8 0,75
Axiális golyóscsapágy	3,8	–
Axiális hengergörgős csapágy	4,4	0,43
Axiális beálló görgőscsapágy	5,6	0,58 ¹⁾

¹⁾ Csak egyedül szerelt csapágyra

$$M_{\text{drag}} = V_M K_{\text{ball}} d_m^5 n^2$$

a görgőscsapágyak olajkeverési vesztesége pedig az

$$M_{\text{drag}} = 10 V_M K_{\text{roll}} B d_m^4 n^2$$

összefüggéssel határozható meg, ahol

M_{drag} = olajkeverési veszteségből származó sűrűlódási nyomaték, Nmm

V_M = változó, amely az olajsinttől függ:

2. diagram szerint

K_{ball} = golyóscsapágy állandó, lásd később

K_{roll} = görgőscsapágy állandó, lásd később

d_m = csapágy középtátmérő, mm

B = csapágy belső gyűrű szélessége, mm

n = fordulatszám, ford/min

A **2. diagramból** kiválasztható a V_M értéke, a piros görbe a golyóscsapágyakra, a kék a görgőscsapágyakra vonatkozik.

A golyóscsapágy állandó a

$$K_{\text{ball}} = \frac{i_{\text{rw}} K_Z (d + D)}{D - d} \times 10^{-12}$$

a görgőscsapágy állandó pedig a

$$K_{\text{roll}} = \frac{K_L K_Z (d + D)}{D - d} \times 10^{-12}$$

összefüggés segítségével határozható meg, ahol

K_{ball} = golyóscsapágy állandó

K_{roll} = görgőscsapágy állandó

i_{rw} = a golyósorok száma

K_Z = csapágytípus geometriai állandója

(→ 5. táblázat, 98. oldal)

K_L = görgőscsapágy típus geometriai állandója

(→ 5. táblázat, 98. oldal)

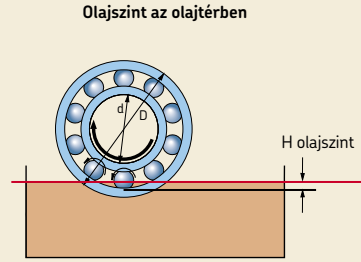
d = csapágy furatátmérő, mm

D = csapágy külső átmérő, mm

Megjegyzés

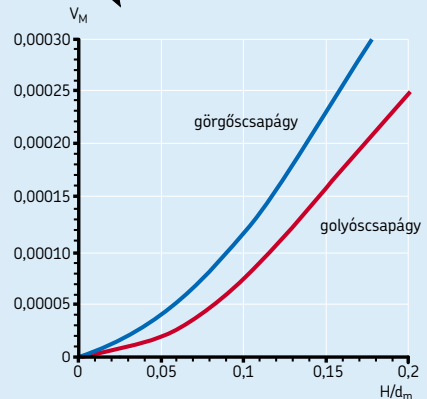
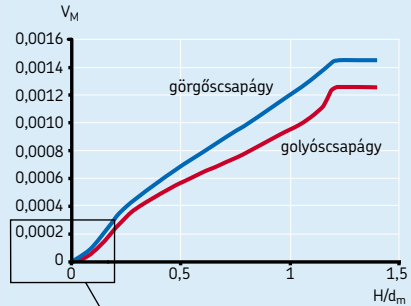
Olajsugár kenésre is használható a merülő olajozásra használt számítási modell, azzal a feltétellel, hogy az olajsintet a görgő átmérő felével egyenlő, és az így kiszámított M_{drag} érték kétszeresét veszik.

Az olajkeverési veszteség közelítőleg úgy számítható a függőleges tengelyekre, hogy a teljesen olajba merült csapágyra érvényes modellt



2. diagram

V_M olajkeverés veszteség változó



Súrlódás

használják, és a kapott M_{drag} értékét megszorozzák az olajba merülő csapágszélesség és a teljes csapágszélesség arányával.

Vegyes kenési állapot kis sebesség és viszkozitás esetén

Amikor az üzemi körülmények miatt a κ értéke kicsi (≤ 2) a csapágyak vegyes kenés állapotban üzemelnek, időnként fémes érintkezés előfordulhat, ami növeli a súrlódást. A **3. diagramban** egy jellegzetes csapágy súrlódási nyomtéka látható a fordulatszám és viszkozitás függvényében. Az indítás szakaszán a fordulatszám vagy a viszkozitás növelésével a súrlódási nyomaték csökken, miután folyamatos kenőfilm alakul ki, a csapágy teljes elasztohidrodinamikai kenésállapotba (EHL) kerül. Nagyobb sebesség vagy viszkozitás megnöveli a súrlódást, mert növekszik a kenőfilm vastagsága, egészen addig, amíg a nagy sebességen kialakuló kenőanyag-hiány és a hőhatás nem csökkenti ismét a súrlódást.

Vegyes kenésállapotban a csúszó súrlódási tényező a következő összefüggéssel számítható

$$\mu_{sl} = \Phi_{bl} \mu_{bl} + (1 - \Phi_{bl}) \mu_{EHL}$$

ahol

μ_{sl} = csúszó súrlódási tényező

Φ_{bl} = a csúszó súrlódási együttható súlyozási tényezője, lásd lent

μ_{bl} = a kenőanyag adaléktól függő tényező, közelítő értéke 0,15

μ_{EHL} = súrlódási tényező tiszta folyadékkenés állapotban:

0,05 ásványolajjal történő kenés esetén

0,04 szintetikus olajjal történő kenés esetén

0,1 hajtómű olajjal történő kenés esetén

A fentiek helyett hengergörgős és kúpgörgős csapágyaknál:

0,02 hengergörgős csapágyra

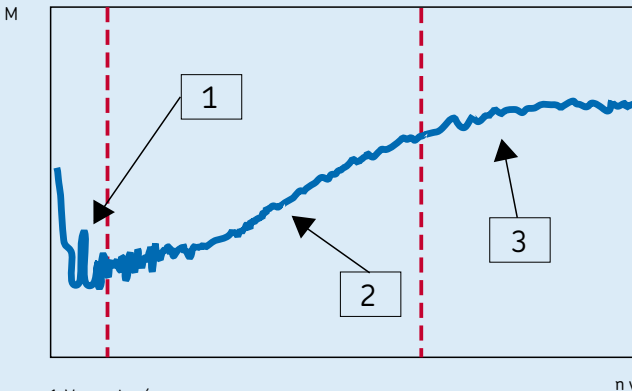
0,002 kúpgörgős csapágyra

A csúszó súrlódás nyomatékának súlyozó tényezője az alábbi egyenletből határozható meg

$$\Phi_{bl} = \frac{1}{e^{2,6 \times 10^{-8} (n v)^{1,4} d_m}}$$

3. diagram

Csapágy súrlódási nyomaték a fordulatszám és a viszkozitás függvényében



- 1: Vegyes kenés
2: EHL Elasztohidrodinamikai kenés
3: EHL + hőhatás és kenőanyaghiány

ahol

Φ_{bl} = csúszó súrlódási együttható súlyozási tényezője

e = a természetes logaritmus alapja = 2,718

n = üzemi fordulatszám, ford/min

v = kenőanyag kinematikai viszkozitása üzemi hőmérsékleten, mm^2/s (zsírkenés esetén az alapolaj viszkozitása)

d_m = csapágy középtátmérő, mm

A csúszósúrlódás nyomatékának meghatározásához Φ_{bl} súlyozási tényező nagysága a

4. diagramból határozható meg.

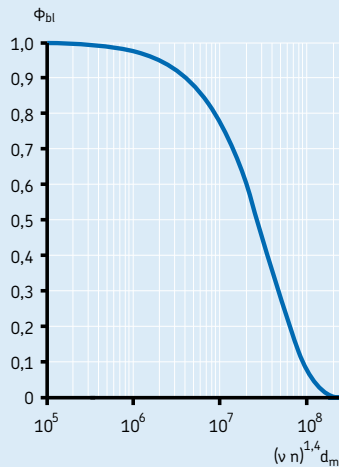
A csapágyhézag és a helyzethiba hatása a súrlódásra

A csapágyhézag vagy a helyzethibák változása hatást gyakorol a súrlódási nyomatékra. A fent ismertetett modell normál csapágyhézagra és egytengelyű csapágyra vonatkozik. A magas üzemi hőmérséklet vagy nagy sebesség azonban csökkenti a normál csapágyhézagot, ami növeli a súrlódást. A helyzethibák rendszerint szintén növelik a súrlódást, hatásuk azonban a beálló golyóscsapágyaknál, a beálló görgőscsapágyaknál, a CARB csapágyaknál és a beálló görgős talpcsapágyaknál elhanyagolható.

Ahol a különleges működési körülmények érzékenyek a csapágyhézag és a helyzethibák változására, tanácsért forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

4. diagram

Φ_{bl} csúszó súrlódási együttható súlyozási tényezője



A zsírtöltet hatása a súrlódásra

Zsírkénés esetén, amikor a csapágyat a javasolt mennyiségű zsírral feltöltik (vagy újratöltik), az üzemelés első óráiban vagy napjaiban (a sebességtől függően) lényegesen nagyobb súrlódási nyomaték alakul ki, mint az eredetileg számított. Ennek az az oka, hogy időre van szükség ahhoz, hogy a zsír eloszoljon a csapágy szabad terében. Ezt a hatást oly módon lehet figyelembe venni, hogy az eredeti gördülősúrlódás nyomatékát könnyű sorozatú csapágyaknál 2-vel, nehéz sorozatú csapágyaknál 4-gyel megszorozzák. Azonban, a „bejáratási idő” után, a súrlódási nyomaték hasonló értékre csökken, mint az olajkenésű csapágyak súrlódása; sok esetben még kisebb értékek is kialakulhatnak. Kérjük, további részletes információkért keressék meg a **237. oldalon** kezdődő „Újrakénés” fejezetet, vagy forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

A hibrid csapágyak súrlódása

A kerámiák nagyobb rugalmassági modulusa miatt a hibrid csapágyakban az érintkezési felület kisebb, ami elősegíti a gördülő és a csúszó súrlódási összetevő csökkenését. Ráadásul a kerámia sűrűsége is kisebb, mint az acélé, ami csökkenti a centrifugális erőt, és ez szintén kisebb súrlódást okozhat nagy sebességen.

A fenti egyenletekben, a ferde hatásvonalú hibrid csapágyak súrlódási nyomatékának számításakor a teljesen acél csapágy R_3 és S_3 geometriai állandóit a következő értékre kell megváltoztatni: $0,41 R_3$, $0,41 S_3$.

A nagy sebességű mély hornyú hibrid golyós csapágyakat a gyakorlatban axiálisan előfeszítik. Ilyen körülmények között a mély hornyú golyós csapágy úgy működik, mint egy ferde hatásvonalú csapágy, ami nagy sebességen a fentiekhez hasonlóan csökkenti a súrlódás nagyságát. Azonban ilyen esetben, a súrlódás számításában működjenek együtt az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával.

Indulási nyomaték

Indulási nyomatéknak tekintik azt a nyomatékot, amit le kell győzni ahhoz, hogy a gördülőcsapágy álló helyzetéből forogni kezdjen. Normál környezeti hőmérsékleten (20...30 °C), 0 sebességről indulva, és ha $\mu_{sl} = \mu_{bl}$, az indulási nyomaték számításakor csupán a csúszósúrlódás nyomatékát, és ha van, a tömítésúrlódás nyomatékát kell figyelembe venni. Ezért

$$M_{\text{start}} = M_{\text{sl}} + M_{\text{seal}}$$

ahol

M_{start} = indulási súrlódási nyomaték, Nmm

M_{sl} = csúszó súrlódási nyomaték, Nmm

M_{seal} = tömítés súrlódási nyomaték, Nmm

Azonban az indulási nyomaték ennél sokkal nagyobb a nagy hatásszögű csapágyaknál: a 313, 322 B, 323 B és T7FC típusú kúpgörgős csapágyaknál négyszeres, az axiális beálló görgőscsapágyaknál nyolcszoros.

Teljesítményvesztés és csapágyhőmérséklet

A csapágy súrlódásból eredő teljesítményvesztése a következő összefüggésből számítható

$$N_R = 1,05 \times 10^{-4} M n$$

ahol

N_R = a teljesítményvesztés, W

M = a csapágy teljes súrlódási nyomatéka, Nmm

n = fordulatszám, ford/min

Ha a hűtési tényező (ami megadja, hogy a csapágy és a környezet hőmérséklete közötti 1 °C hőmérséklet-különbség hatására a csapágy mennyi hőt ad le) ismert, durva közelítéssel a csapágyhőmérséklet növekedése a következőképpen határozható meg

$$\Delta T = N_R / W_s$$

ahol

ΔT = a hőmérséklet-növekedés, °C

N_R = a teljesítményvesztés, W

W_s = hűtési tényező, W/°C.

Számítási példa

A 22208 E típusú beálló görgőscsapágy 3500 ford/min fordulatszámmal forog az alábbi üzemi körülmények között:

Radiális csapágyterhelés $F_r = 2\,990\text{ N}$

Axiális csapágyterhelés $F_a = 100\text{ N}$

A belső gyűrű forog

Üzemi hőmérséklet $+40\text{ °C}$

Merülő olajozás

Olajszint: $H = 2,5\text{ mm}$ a külső gyűrű futópálya élétől számítva, statikus állapotban. Ásványolaj, kinematikai viszkozitása $\nu = 68\text{ mm}^2/\text{s}$ 40 °C -on.

Kérdés:

Mekkora a teljes súrlódási nyomaték?

1. A geometria és a terheléstől függő változók számítása

A **91. oldalon** lévő **2a. táblázat** szerint: a csapágy középpátmérő

$$d_m = 0,5 (d + D) = 0,5 (40 + 80) = 60\text{ mm}$$

- ismeretében a gördülősúrlódás változói

$$\begin{aligned} G_{rr,e} &= R_1 d_m^{1,85} (F_r + R_2 F_a)^{0,54} \\ &= 1,6 \times 10^{-6} \times 60^{1,85} \times \\ &\quad (2\,990 + 5,84 \times 100)^{0,54} \\ &= 0,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{rr,l} &= R_3 d_m^{2,3} (F_r + R_4 F_a)^{0,31} \\ &= 2,81 \times 10^{-6} \times 60^{2,3} \times \\ &\quad (2\,990 + 5,8 \times 100)^{0,31} \\ &= 0,436 \end{aligned}$$

mivel $G_{rr,e} < G_{rr,l}$, azután

$$G_{rr} = 0,26$$

104

- A csúszósúrlódás változói

$$\begin{aligned} G_{sl,e} &= S_1 d_m^{0,25} (F_r^3 + S_2 F_a^4)^{1/3} \\ &= 3,62 \times 10^{-3} \times 60^{0,25} \times \\ &\quad (2\,990^3 + 508 \times 100^4)^{1/3} \\ &= 434 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{sl,l} &= S_3 d_m^{0,94} (F_r^3 + S_4 F_a^3)^{1/3} \\ &= 8,8 \times 10^{-3} \times 60^{0,94} \times \\ &\quad (2\,990^3 + 117 \times 100^3)^{1/3} \\ &= 1\,236,6 \end{aligned}$$

mivel $G_{sl,e} < G_{sl,l}$, ekkor

$$G_{sl} = 434$$

2. A gördülősúrlódási nyomaték számítása

$$\begin{aligned} M_{rr} &= G_{rr} (\nu n)^{0,6} = 0,26 \times (68 \times 3\,500)^{0,6} \\ &= 437\text{ Nmm} \end{aligned}$$

3. A csúszósúrlódási nyomaték számítása

Teljes kenőfilm kialakulást feltételezve, $\kappa > 2$

$$M_{sl} = \mu_{sl} G_{sl} = 0,05 \times 434 = 21,7\text{ Nmm}$$

4. Belépő nyírashő csökkentési tényező számítása

$$\begin{aligned} \Phi_{ish} &= \frac{1}{1 + 1,84 \times 10^{-9} \times (n \times d_m)^{1,28} \nu^{0,64}} \\ &= \frac{1}{1 + 1,84 \times 10^{-9} \times (3\,500 \times 60)^{1,28} 68^{0,64}} \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

5. A kinematikai feltöltés/hiány csökkentési tényező számítása merülő olajozásra

$$\begin{aligned} \Phi_{rs} &= \frac{1}{e^{K_{rs}} v n (d + D) \sqrt{\frac{K_Z}{2(D-d)}}} \\ &= \frac{1}{2,718^{3 \times 10^{-8}} \times 68 \times 3\,500 \times (40 + 80) \sqrt{\frac{5,5}{2 \times (80 - 40)}}} \\ &\approx 0,8 \end{aligned}$$

6. Olajkeverési veszteség számítása merülő olajozásra

Relatív olajsint magasság

$$H/d_m = 2,5/60 = 0,041$$

A **99. oldalon** lévő **2. diagramból** látható, hogy az olajkeverési veszteség kicsi, miután $H/d_m < 0,1$. Azonban az még figyelembe vehető. Görgőscsapágyra a V_M olajkeverés veszteségi tényező közelítőleg $0,3 \times 10^{-4}$.

Ekkor a görgőscsapágyakra érvényes változó a következőképpen számítható

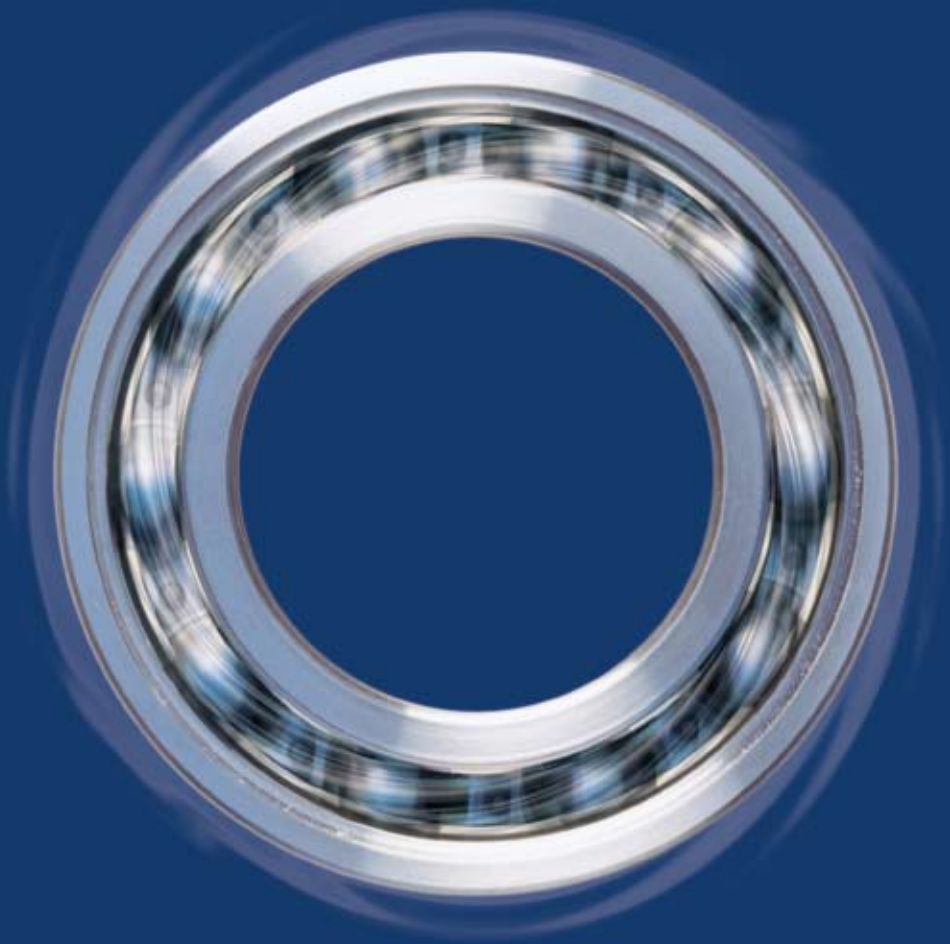
$$\begin{aligned} K_{roll} &= \frac{K_L K_Z (d + D)}{D - d} \times 10^{-12} \\ &= \frac{0,8 \times 5,5 \times (40 + 80)}{80 - 40} \times 10^{-12} \\ &= 13,2 \times 10^{-12} \end{aligned}$$

Ezt követően az olajkeverési veszteség közelítőleg meghatározható

$$\begin{aligned} M_{drag} &= 10 V_M K_{roll} B d_m^4 n^2 \\ &= 10 \times 0,3 \times 10^{-4} \times \\ &\quad 13,2 \times 10^{-12} \times 23 \times 60^4 \times 3\,500^2 \\ &= 14,5 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

7. A 22208 E típusú beállító görgőscsapágy teljes súrlódási nyomatékának számítása az új SKF modell szerint

$$\begin{aligned} M &= \Phi_{ish} \Phi_{rs} M_{rr} + M_{sl} + M_{drag} \\ &= 0,85 \times 0,8 \times 437 + 21,7 + 14,5 \\ &= 334 \text{ Nmm} \end{aligned}$$



Fordulatszám és rezgés

Referencia fordulatszám	108
A terhelés és az olajviszkózitás hatása a referencia/megengedett fordulatszámra.....	108
A referencia sebességnél nagyobb fordulatszám	109
Határfordulatszám	114
Különleges esetek	114
Kis fordulatszám.....	114
Lengő (oszcilláló) mozgás	114
Rezgés kialakulása a csapágóban.....	115
A terhelt gördülőelemek számának változása okozta gerjesztés.....	115
Az elemek hullámossága	115
Helyi károsodás	115
Szennyeződések.....	115
A csapágó hatása a berendezés rezgésére.....	115

Fordulatszám és rezgés

Van egy olyan határfordulatszám, ameddig a gördülőcsapágy üzemeltethető. Rendszerint a kenőanyagra és a csapágyanyagra megengedett legnagyobb üzemi hőmérséklet korlátozza a határfordulatszámot.

Az üzemi határhőmérséklethez tartozó fordulatszám értéke függ a csapágyban keletkező súrlódási hő mennyiségétől (amihez hozzá kell adni a külső forrásokból származó hőt is), valamint a csapágy által leadott hőmennyiségtől.

A csapágy megengedett fordulatszámát sok tényező határozza meg: a csapágy típusa, mérete, belső kialakítása, terhelése, kenési és hűtési körülményei, valamint a kosárszerkezet, a pontosság, a csapághézag.

A terméktáblázatokban rendszerint két fordulatszám van megadva, a (hő) referencia fordulatszám és a (kinematikai) határfordulatszám, melyek értéke attól függ, milyen feltételeket vesznek figyelembe.

Referencia fordulatszám

A terméktáblázatban felsorolt (hő) referencia fordulatszám az a fordulatszám érték, amelynek segítségével meghatározható – adott üzemi viszkozitás és terhelés esetén – a csapágy megengedett üzemi fordulatszáma.

A felsorolt referencia fordulatszámok megfelelnek az ISO 15312:2003 szabvány előírásainak (kivéve az axiális golyóscsapágyat). Az ISO szabvány olajkenésre készült, de zsírkenésre is érvényes.

Egy adott csapágy referencia fordulatszáma, meghatározott körülmények között az a fordulatszám, amelyen a csapágyban keletkezett hőmennyiség egyenlő a csapágy által, a házon, tengelyen és a kenőanyagon keresztül leadott hőmennyiséggel.

E hőegyensúlyhoz tartozó referencia feltételek az ISO 15312:2003 szerint

- a csapágy álló külső gyűrűjén vagy a ház alátét lemezén mért csapághőmérséklet 50 °C-kal haladhatja meg a 20 °C környezeti hőmérsékletet, vagyis értéke 70 °C
- radiális csapágyaknál a C_0 statikus alapterhelés 5 %-ával egyenlő állandó radiális terhelés
- axiális csapágyaknál a C_0 statikus alapterhelés 2 %-ával egyenlő állandó axiális terhelés
- normál hézagú, nyitott csapágy.

Olajkenésű csapágyaknál:

- kenőanyag: EP adalékot nem tartalmazó ásványolaj, melynek kinematikai viszkozitása 70 °C hőmérsékleten:
 $v = 12 \text{ mm}^2/\text{s}$ (ISO VG 32) a radiális csapágyakra, $v = 24 \text{ mm}^2/\text{s}$ (ISO VG 68) axiális csapágyakra
- kenési mód: merülő olajozás, az olajsint magassága a legelső görgő középpontjáig ér

Zsírkenésű csapágyaknál:

- kenőanyag: 40 °C-on 100...200 mm²/s kinematikai viszkozitású (pl. ISO VG 150) ásványolaj alapolajjal készített hagyományos lítiumbázisú kenőzsír
- zsírmennyiség: a zsír közelítőleg a csapágy szabad terének 30 %-át tölti ki.

A zsírkenésű csapágyaknál a hőmérsékleti csúcs az első indításkor jelentkezik, ezért a csapágyat 10–20 órán keresztül járattatni kell, hogy elérje normál üzemi hőmérsékletét.

Ilyen körülmények között az olajkenésű és a zsírkenésű csapágyak referencia fordulatszáma egyenlő.

Szükség lehet a referencia fordulatszám csökkentésére ott, ahol a külső gyűrű forog.

Olyan csapágyaknál, ahol a fordulatszámhatárt nem a gördülőelem/futópálya érintkezésénél kialakuló hő határozza meg, a táblázatokban csak a határfordulatszám értéke szerepel. Ilyenek például a súrlódó tömítéssel ellátott csapágyak.

A terhelés és az olajviszkozitás hatása a referencia/megengedett fordulatszámra

Ha a terhelés és a viszkozitás nagyobb, mint amit a referencia fordulatszám meghatározására használtak, a súrlódási ellenállás megnő, a csapágy nem üzemeltethető a javasolt referencia fordulatszámon, hacsak magasabb hőmérsékletet nem engednek meg. Kisebb viszkozításon magasabb lehet az üzemi fordulatszám.

A terhelés és a viszkozitás hatása a referencia fordulatszámmra az alábbi diagramokból határozható meg:

Radiális golyóscsapágyaknál **110. oldalon, 1. diagram.**
Radiális görgőscsapágyaknál **111. oldalon, 2. diagram.**

Axiális golyóscsapágyaknál **112. oldalon, 3. diagram.**

Axiális görgőscsapágyaknál **113. oldalon, 4. diagram.**

Olajkenés

Olajkenés esetén a korrekciós tényezők

- f_p : a csapágy P dinamikus egyenértékű terhelés hatását veszi figyelembe, és
- f_v : a viszkozitás hatását veszi figyelembe

amelyek a P/C_0 és a d_m csapágy középátmérő ismeretében határozhatók meg az

1. ... 4. diagramokból

ahol

P = a csapágy dinamikus egyenértékű terhelése, kN

C_0 = a csapágy statikus alapterhelése, kN

d_m = a csapágy középátmérője
= 0,5 (d + D), mm

A viszkozitást a diagramok az ISO előírásai szerint jelölik: pl. ISO VG 32 jelöli azt az olajat, melynek viszkozitása 40 °C hőmérsékleten 32 mm²/s

Ha a 70 °C referencia-hőmérséklet nem változik, a megengedett fordulatszám a következőképpen számítható

$$n_{perm} = n_r f_p f_v$$

ahol

n_{perm} = a csapágy megengedett fordulatszáma, ford/min

n_r = referencia fordulatszám, ford/min

f_p = P egyenértékű csapágyterhelés korrekciós tényezője

f_v = olajviszkozitás korrekciós tényezője

Zsírkenés

A diagramok zsírkenésre is érvényesek. Azonban zsírkenésnél a referencia fordulatszám ISO VG 150 alapolaj viszkozításra vonatkozik, de értéke felhasználható az ISO VG 100...ISO VG 200 viszkozítás tartományban. Más viszkozítás esetén azonban ki kell számítani f_v értékét, ami a választott zsír alapolajának 40 °C-hoz tartozó viszkozításához kiválasztott f_v osztva az ISO VG 150 olaj viszkozításához kiválasztott f_v -vel, vagyis

$$n_{perm} = n_r f_p \frac{f_v \text{ tényleges alapolaj viszkozítás}}{f_v \text{ alapolaj viszkozítás ISO VG150}}$$

1. példa

Az SKF Explorer 6210 típusú mély hornyú golyóscsapágy terhelése $P = 0,24 C_0$ merülő olajozású, a kenőanyag viszkozitása 40 °C-on 68 mm²/s. Mekkora a várható referencia fordulatszám?

A 6210 csapágyra: $d_m = 0,5 (50 + 90) = 70$ mm. Az **110. oldalon, 1. diagramból**, miután $d_m = 70$ mm és $P/C_0 = 0,24$, $f_p = 0,63$ valamint $P/C_0 = 0,24$ és ISO VG 68, $f_v = 0,85$.

Így az n_{perm} , megengedett csapágy fordulatszám 70 °C-on

$$n_{perm} = 15\,000 \times 0,63 \times 0,85 = 8\,030 \text{ ford/min}$$

2. példa

A zsírkenésű SKF Explorer 22222 E típusú beálló görgőscsapágy terhelése $P = 0,15 C_0$ a zsír alapolaj viszkozitása 220 mm²/s 40 °C-on. Mekkora a várható referencia fordulatszám?

A 22222 E csapágyra: $d_m = 0,5 (110 + 200) = 155$ mm. Az **111. oldalon a 2. diagramból**, miután $d_m = 155$ mm és $P/C_0 = 0,15$, $f_p = 0,53$ valamint $P/C_0 = 0,15$ és ISO VG 220, f_v aktuális olaj = 0,83; $P/C_0 = 0,15$ és ISO VG 150, $f_{viszkoz}$ = 0,87, így az n_{perm} , megengedett csapágy fordulatszám 70 °C-on

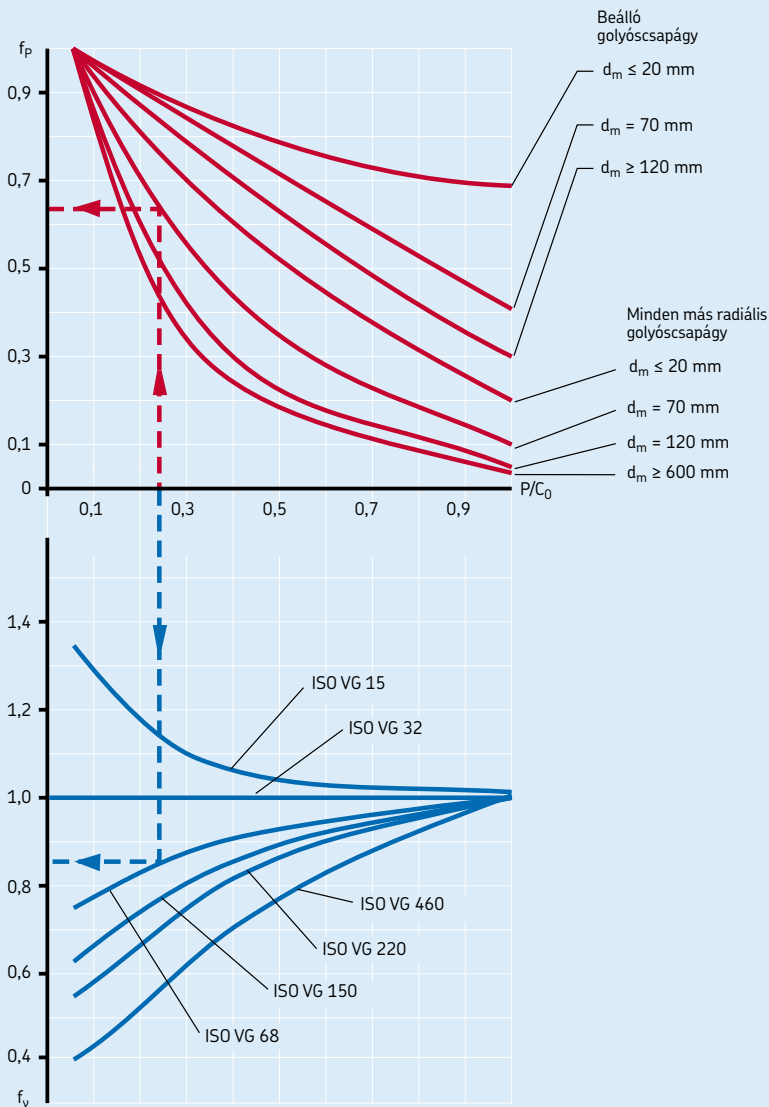
$$n_{perm} = 3\,000 \times 0,53 \times 0,83/0,87 = 1\,520 \text{ ford/min}$$

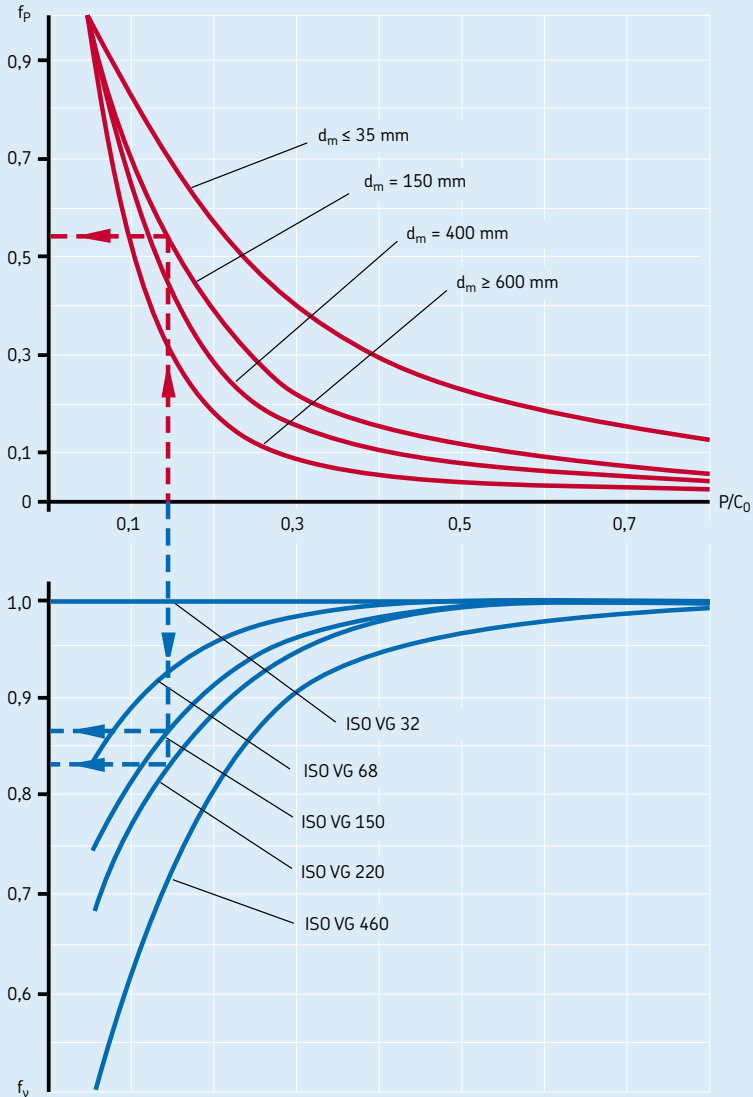
A referencia sebességnél nagyobb fordulatszám

A csapágy üzemeltethető a referencia fordulatszámnál magasabb fordulatszámon is, ha csökkenthető a súrlódás a csapágyban olyan kenőrendszerrel, amely pontosan mért mennyiségű kenőanyagot juttat a csapágyba, vagy elviszi a hőt keringtető olajozással, a ház bordázásával vagy levegőhűtéssel (→ lásd a **248. oldalon** kezdődő „Olajkenési módszerek” fejezetben).

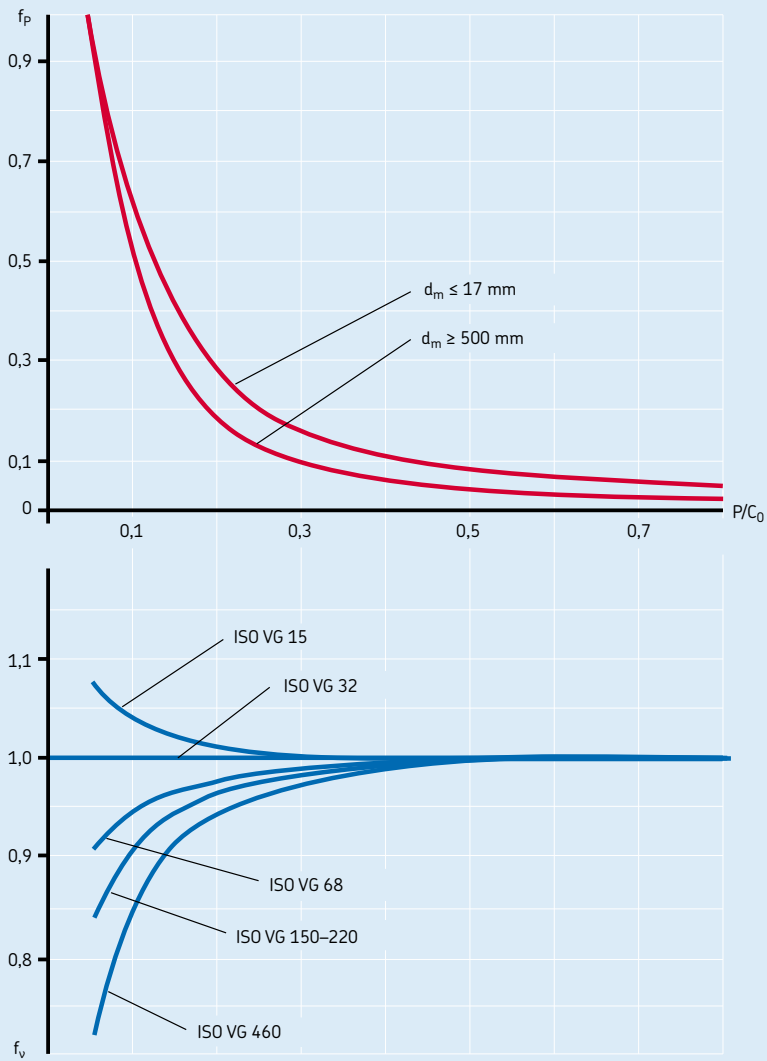
Amennyiben anélkül növelik a fordulatszámot a referencia fordulatszám fölé, hogy ezeket az óvintézkedéseket megtennék, a csapágy hőmérséklete ugrásszerűen megnövekedhet. A csapágyhőmérséklet növekedése csökkenti a viszkozitást, nehezen alakul ki a folyamatos kenőfilm, ami

Radiális golyóscsapály f_p és f_v korrekciós tényezői

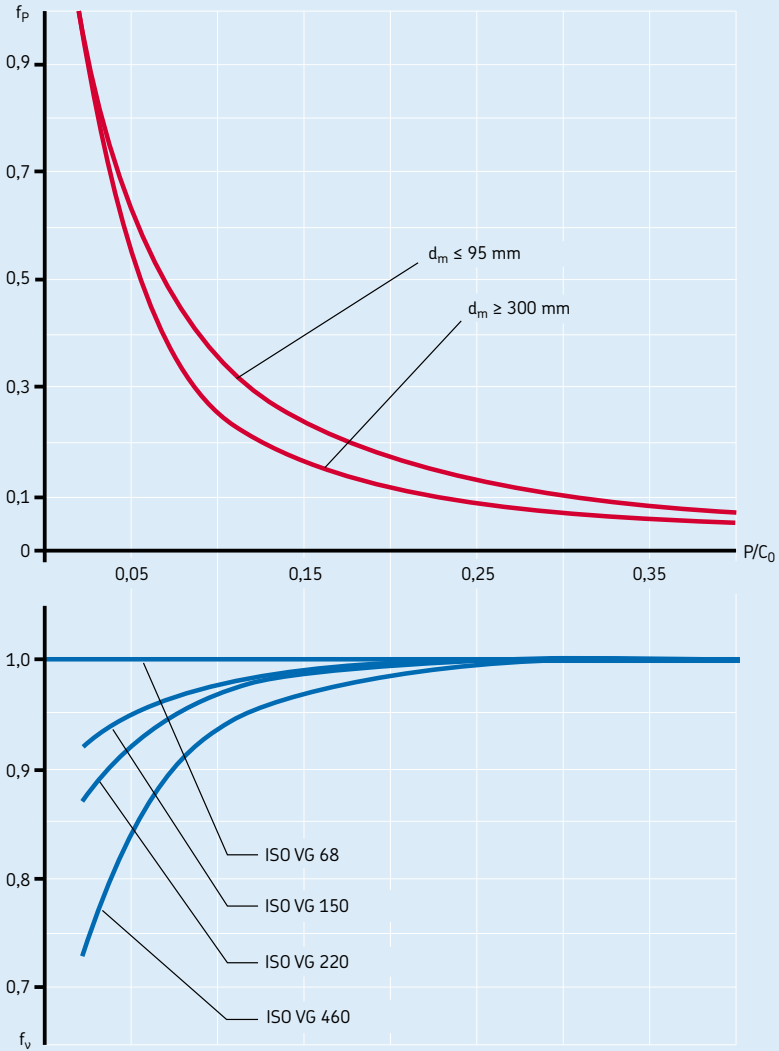


Radiális görgőscsapágy f_p és f_v korrekciós tényezői

Axiális golyócsapágy f_p és f_v korrekciós tényezői



Axiális görgőscsapágy f_p és f_v korrekciós tényezői



tovább növeli a súrlódást és a csapágyhőmérsékletet. Ha ugyanakkor az üzemi csapágyhézag csökken a belső gyűrű magasabb hőmérséklete miatt, végül a csapágy berágódhat (besülhet). A fordulatszám növelése a referencia fordulatszám fölé általában azt jelenti, hogy a szokásosnál nagyobb a hőmérséklet-különbség a belső és a külső csapágygyűrű között. Ezért rendszerint C3 hézagú csapágyakra van szükség, ami a normál csapágyhéagnál nagyobb, és jobban oda kell figyelni a csapágyban kialakuló hőmérséklet-eloszlásra.

Határfordulatszám

A határfordulatszámot olyan kritériumok alapján határozzák meg, amelyek figyelembe veszik a kosárszerkezet alaktartását és szilárdságát, a kosárvezetés kenését, a gördülőelemekre ható centrifugális és pörgettyű erőket, a pontosságot és más sebességcsökkentő tényezőket, mint pl. a tömítések és a kenőanyagok a tömített csapágyban.

Laboratóriumi vizsgálatok eredményei és a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy van olyan maximális sebesség, amit nem szabad túllépni, mert a csapágyhőmérséklet elfogadható szinten tartása miatt túl magasak az üzemeltetési költségek.

A csapágytáblázatokban megadott határfordulatszám az adott kialakítású, normál hézagú csapágyra érvényes.

A táblázatban megadott határfordulatszám-nál magasabb fordulatszámon való üzemeltetéshez javítani kell a fordulatszámot korlátozó tényezőket: a futáspontosságot, a kosárszerkezet anyagát és kialakítását, a kenést és a hűtőadást.

Zsírkenés esetén olyan további tényezőket is figyelembe kell venni, mint a kosár vezető felületének kenése, és a kenőanyag nyíró szilárdsága, amit az alapolaj és a sűrítő anyag határoz meg (→ lásd a **231. oldalon** kezdődő „Zsírkenés” fejezetet).

Egyes golyóscsapágyak súrlódása nagyon kicsi, és a feltüntetett referencia fordulatszáma nagyobb lehet, mint a határfordulatszám. Ezért ki kell számítani a megengedett fordulatszámot, és azt össze kell hasonlítani a határfordulatszám-mal. A két érték közül a kisebbet kell választani.

Nagy sebességen csak akkor működik a csapágy megfelelően, ha bizonyos minimális terhelés hat rá. Erre vonatkozó információk találhatóak a terméktáblázatokat bevezető szövegben a „Minimális terhelés” címen.

Különleges esetek

Bizonyos esetekben a határfordulatszámok helyett más, jelentősebb megfontolások kerülnek előtérbe.

Kis fordulatszám

Nagyon kis sebességen lehetetlen a gördülőelemek és a futópálya közötti érintkezési felületek között elasztohidrodinamikai kenőfilmet kialakítani. Ilyen esetekben rendszerint EP adalékot tartalmazó kenőanyagot kell használni (→ lásd a **231. oldalon** kezdődő „Zsírkenés” fejezetet).

Lengő (oszcilláló) mozgás

Ilyen típusú mozgás esetén a csapágy forgásiránya megváltozik mielőtt egy teljes fordulatot megtenne. Mivel a forgás sebessége 0, amikor a forgás irányt vált, a folyamatos hidrodinamikai kenőfilm nem tartható fenn. Itt is fontos, hogy hatékony EP adalékot tartalmazó kenőanyagot használjanak, amely olyan határ-kenőfilmet hoz létre, amely képes a terhelést károsodás nélkül felvenni.

Lehetetlen lengőmozgásra határsebességet vagy sebességarányt előírni, mert a felső határ nem a hőegyensúly határozza meg, hanem a tömegelő. Minden irányváltásnál fennáll annak a veszélye, hogy a tömegelő miatt a gördülőtestek egy rövid szakaszon megcsúsznak, és elkenik, megsértik a futópályát. A megengedett gyorsulás és lassulás a gördülőelemek és a kosár tömegétől, a kenőanyag típusától és mennyiségétől, az üzemi csapágyhézagtól és a terheléstől függ. A hajtórúdcsapágyakban például viszonylag kis méretű (és tömegű) gördülőtesteket tartalmazó, előfeszített csapágyakat használnak. Általános szabályt nem lehet felállítani; minden egyes esetben meg kell vizsgálni a mozgásviszonyokat. Tanácsos itt is felvenni a kapcsolatot az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával.

Rezgés kialakulása a csapágóban

Általában a gördülőcsapágy önmagában nem kelt zajt. Amit csapágyzajnak tekintenek az rendszerint annak a rezgésnek hallható hatása, amit a csapágy közvetlenül vagy közvetve a körülötte lévő szerkezetben gerjeszt. Ezért legtöbbször a csapágyzajt az egész csapágyazásra kiterjedő rezgés kérdéseként kell kezelni.

A terhelt gördülőelemek számának változása okozta gerjesztés

Amikor a csapágyra radiális terhelés hat, a terhelést felvevő gördülőelemek száma működés közben kis mértékben (azaz 2-3-2-3) változik, ami parányi elmozdulást idéz elő a terhelés irányában. A rezgés kialakulása nem kerülhető el, de valamennyi gördülőelem axiális előfeszítésével csökkenthető (a hengergörgős csapágyaknál nem).

Az elemek hullámossága

Abban az esetben, ha a csapágygyűrűt szorosan illesztik a tengelycsapon vagy a csapágyházban, a gyűrű felveszi alakjukat. Ha van alakhiba, az rezgést kelt működés közben. Ezért nagyon fontos, hogy a tengelyen és a házban a csapágyfészkeket a kívánt tűréseket betartva munkálják meg (→ lásd a **194. oldalon** a „Hengeresség tűrése” fejezetet).

Helyi károsodás

Helytelen kezelés vagy szerelés miatt kis területen megsérülhetnek a futófelületek vagy a gördülőelemek. Működés közben a sérült csapágyelem gördülése sajátos rezgésszámú rezgést idéz elő. A rezgés frekvenciavizsgálata megmutatja, hogy melyik csapágyelem sérült. Ezt az elvet használják fel az SKF Condition Monitoring (állapotfigyelő) berendezések a csapágy sérülések feltárására.

Az SKF csapágyfrekvenciák számítása elvégezhető az SKF Interactive Engineering Catalogue (SKF Interaktív Műszaki Katalógus) „Calculation” (Számítások) fejezete segítségével, amely a www.skf.com honlapon on-line rendelkezésre áll.

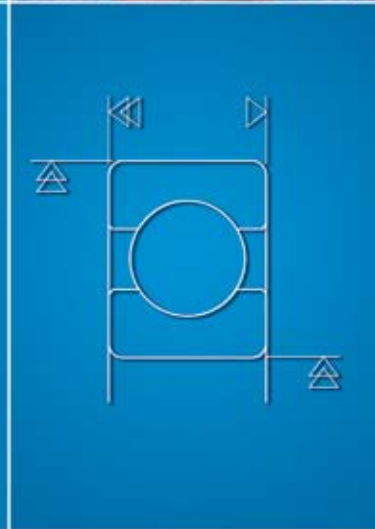
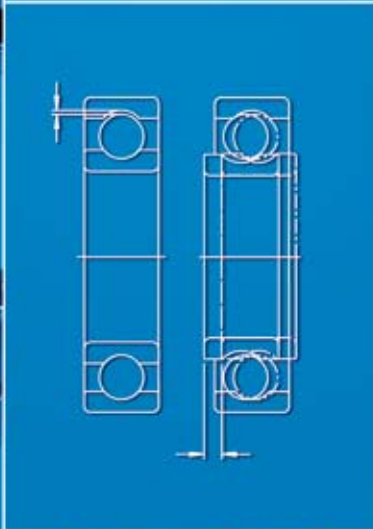
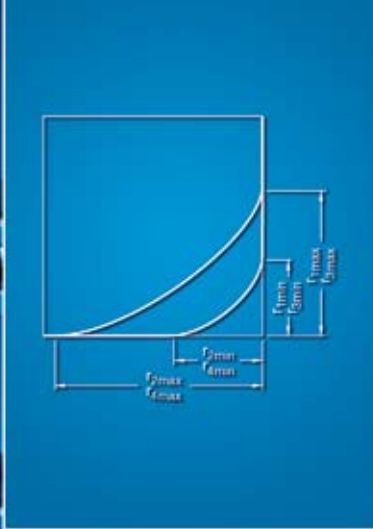
Szennyeződések

Ha a csapágy szennyezett környezetben működik, szilárd részecskék juthatnak a csapágyba, amelyeken átgyördulnek a gördülőtestek. A kialakult rezgés a futófelületek közé jutott szennyező részecskék mennyiségétől, méretétől és összetételétől függ. Nem alakul ki tipikus frekvenciakép, azonban jól hallható, zavaró zaj keletkezik.

A csapágy hatása a berendezés rezgésére

A legtöbb esetben a beépített csapágy merevsége nagyságrendileg ugyanakkora, mint a körülötte lévő szerkezeté. Ez lehetővé teszi, hogy csökkentsék a gép rezgését a csapágy megfelelő kiválasztásával (valamint előfeszítésével és a csapágyhézaggal is) és beépítésével. A rezgés háromféleképpen csökkenthető:

- A gépben a kritikus gerjesztett rezgés megszüntetésével.
- A kritikus gerjesztett rezgés csillapításával a gerjesztő és a rezonáló elem között.
- A berendezés merevségének módosításával, a kritikus sajátfrekvencia megváltoztatásával.



Általános csapágyadatok

Méretek	118
ISO főméret előírások.....	118
Hüvelyk méretű csapágyak főméret előírásai.....	119
Lekerekítések méretei.....	119
Tűrések	120
Tűrések jelölése.....	120
Átmérősorozatok azonosítása	120
Tűréstáblázatok.....	120
Lekerekítések méreteinek határai	121
Csapágyházag	137
Gördülőcsapágyak anyagai	138
Csapágygyűrűk és gördülőelemek anyagai.....	138
Kosárszerkezetek anyagai.....	140
Tömítések anyagai.....	142
Óvintézkedések fluorkaucsuk használatakor	143
Bevonatok.....	143
Kosárszerkezetek	144
Sajtolt kosarak.....	144
Tömör kosarak.....	145
Csapos kosarak.....	146
Anyagok	146
Jelölések	147
Alapjelek.....	148
Kiegészítő jelek	151

Méreték

Mind a gördülőcsapágy gyártók, mind a felhasználók érdeke, hogy a kiváló minőség, a megfelelő ár és a könnyű cserélhetőség érdekében a csapágyak csak bizonyos meghatározott főméretekkel készüljenek. Ezért a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) előírta a metrikus csapágyak főméreteit

- a radiális gördülőcsapágyakra az ISO 15:1998 szabványban, kivéve a kúpgörgős csapágyakat
- a radiális kúpgörgős csapágyakra az ISO 355:1977 szabványban, valamint
- az axiális gördülőcsapágyakra az ISO 104:2002 szabványban.

ISO főméret előírások

A radiális csapágyak ISO főméret előírásaiban, minden egyes szabványos furatátmérőhöz egy külső átmérősorozat rendelnek hozzá: ezek (a külső átmérő növekvő sorrendjében) a 7, 8, 9, 0, 1, 2, 3 és 4 átmérősorozatok. Minden átmérősorozathoz több szélességsorozat tartozik (a szélesség növekvő sorrendjében a 8, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 és 7 szélességsorozat). A radiális csapágyak szélességsorozata megfelel az axiális csapágyak magasságsorozatának (a magasságnövekedés sorrendjében a 7, 9, 1 és 2 magasságsorozat).

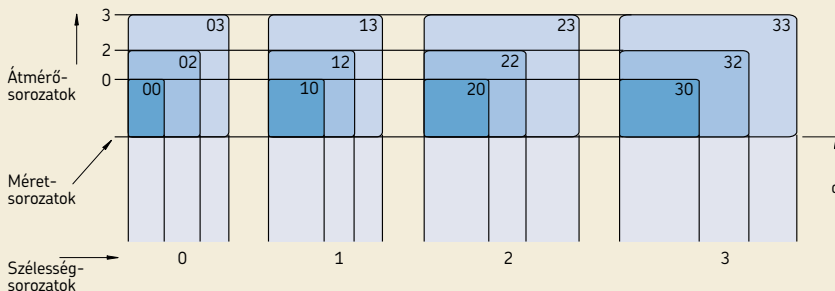
Az átmérősorozatokat kombinálva a szélesség- vagy magasságsorozatokkal jönnek létre a méretsorozatok, amelyeket két szám jelöl. Az első szám jelzi a szélességet vagy magasságsorozatot, a második az átmérősorozatot (→ 1. ábra).

Az egysorú metrikus kúpgörgős csapágyak ISO főméret előírásai a csapágyak befoglaló méreteit az α hatásszög szerint szögsorozatokban csoportosítják (a szög emelkedő sorrendjében a 2, 3, 4, 5, 6 és 7 szögsorozat). A külső átmérő és a furatátmérő aránya, valamint a teljes csapágy szélesség és keresztmetszet magasságának aránya alapján átmérő- és szélességsorozatokat is létrehozhatk. Itt a méretsorozatot úgy állapítják meg, hogy a szögsorozatot kombinálják az átmérő- és a szélességsorozattal (→ 2. ábra). Ezeket a méretsorozatokot egy szám és két betű jelöli: a szám a szögsorozatot, az első betű az átmérősorozatot, a második a szélességsorozatot.

A gördülőcsapágyak fejlődése által indokolt nagyon kevés kivételtől eltekintve e katalógusban található csapágyak megfelelnek az ISO főméret előírásainak vagy más csapágy méretet előíró ISO szabványoknak, amelyek olyan csapágytípusokra vonatkoznak, amelyekre az ISO méretsorozatok nem alkalmazhatók. Ez biztosítja a cserebiztonságot. További információk található az egyes terméket ismertető fejezetek bevezető részében a „Méreték” címszó alatt.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a csapágyazásokkal szemben támasztott követelmények túlnyomó többsége kielégíthető ezekkel a szabványos csapágyakkal.

1. ábra



Hüvelyk méretű csapágyak főméret előírásai

A hüvelyk méretű csapágyak jelentős része kúp-görgős csapágy, amelyek méretei megfelelnek az AFBMA 19-1974 (ANSI B3. 19-1975) szabványnak. Ezt a szabványt később az ANSI/ABMA 19. 2-1994 szabvány váltotta fel, amely azonban méretelőírásokat már nem tartalmaz.

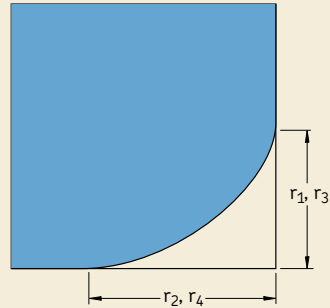
A hüvelyk méretű kúp-görgős csapágyak mellett kapható néhány hüvelyk méretű golyós- és hengergörgős csapágy is, amelyek méretei a korábbi BS292-2:1982 brit szabványnak felelnek meg. Ilyen csapágyak ebben a katalógusban nem szerepelnek. Ezt a szabványt később, a metrikus rendszer bevezetésekor visszavonták, ezért ilyen csapágyakat új szerkezetek tervezésekor ne építsenek be.

Lekerekítések méretei

A terméktáblázatok feltüntetik a lekerekítések radiális (r_1 , r_3) és axiális irányú (r_2 , r_4) méreteinek minimum értékeit (\rightarrow 3. ábra). Ezek az értékek megfelelnek az alábbi szabványok főméret előírásaiban megadott értékeknek

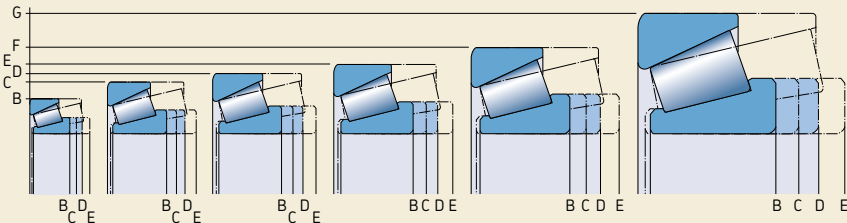
- radiális gördülőcsapágyakra az ISO 15:1998, ISO 12043:1995 és ISO 12044:1995
- radiális kúp-görgős csapágyakra az ISO 355:1977
- axiális görgőcsapágyakra az ISO 104:2002.

3. ábra



A lekerekítési méretek maximum értékei, amelyek a tengelyváll lekerekítések méreteinek meghatározásához szükségesek, megfelelnek az ISO 582:1995 szabványnak, és megtalálhatók a 120. oldalon kezdődő „Tűrések” fejezetben.

2. ábra



Tűrések

A gördülőcsapágyak méret- és futáspontosságát nemzetközi szabványok határozzák meg. A normál tűrések mellett az ISO szabványok szűkített tűréseket is előírnak, pl.

- a 6. tűrésosztályt, amely az SKF P6-os tűrésosztályának felel meg
- az 5. tűrésosztályt, amely az SKF P5-ös tűrésosztályának felel meg.

Különleges célokra, mint a szerszám gép főorsók csapágyazása, az SKF sokkal nagyobb pontosságú, pl. P4, P4A, PA9A, SP és UP tűrésosztályú csapágyakat is gyárt, amelyekre vonatkozó információk az SKF „Nagy pontosságú csapágyak” katalógusában található.

Az egyes csapágytípusok tűrésére vonatkozó információk megtalálhatók a terméktáblázatok bevezető részében, a „Tűrések” címszó alatt. A normálnál nagyobb pontosságú csapágyakat a tűrésosztályt feltüntető utójjel jelölik (→ lásd a **151. oldalon** kezdődő „Kiegészítő jelek” fejezetben).

Tűrések jelölése

A **3–12. tűrés táblázatokban** szereplő tűrésjelölések, jelentésükkel együtt megtalálhatók az **1. táblázatban**, a **122. és 123. oldalakon**.

Átmérő sorozatok azonosítása

Mivel a táblázatokban a metrikus gördülőcsapágyakra (kivéve a kúpgörgős csapágyakat) megadott V_{dp} és V_{Dp} furat- és külső átmérő tűrésértékek nem általánosan érvényesek valamennyi átmérő sorozatra, és a jelölés alapján közvetlenül nem is mindig azonosítható az ISO átmérő sorozat, amelyhez a csapágy tartozik, ezért a **124. oldalon** található **2. táblázat** ezt ismerteti.

Tűrés táblázatok

A tényleges tűrések az alábbi táblázatokban szerepelnek.

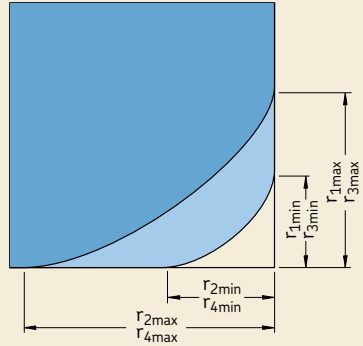
- 3. táblázat:** Radiális csapágyak normál tűrései, a kúpgörgős csapágyak kivételével
- 4. táblázat:** P6 tűrésosztályú radiális csapágyak tűrései, a kúpgörgős csapágyak kivételével
- 5. táblázat:** P5 tűrésosztályú radiális csapágyak tűrései, a kúpgörgős csapágyak kivételével
- 6. táblázat:** Normál és CL7C tűrésosztályú metrikus kúpgörgős csapágyak tűrései
- 7. táblázat:** CLN tűrésosztályú metrikus kúpgörgős csapágyak tűrései
- 8. táblázat:** P5 tűrésosztályú metrikus kúpgörgős csapágyak tűrései
- 9. táblázat:** Hűvelők méretű kúpgörgős csapágyak tűrései
- 10. táblázat:** Axiális csapágyak tűrései
- 11. táblázat:** 1:12 kúposágú furat normál, P6 és P5 osztályú tűrései
- 12. táblázat:** 1:30 kúposágú furat normál tűrései

Ahol a szabványosítás megtörtént, az értékek megfelelnek az ISO 492:2002, ISO 199:1997 és ANSI/ABMA Std 19.2:1994 szabványoknak.

Lekerekítések méreteinek határai

Annak érdekében, hogy a gördülőcsapágyakhoz csatlakozó alkatrészek lekerekítését helyesen méretezzék, és megkönnyítsék a rögzítőgyűrűs csapágybeépítések tervezését, a terméktáblázatokban megadott minimális lekerekítésekhez tartozó maximális lekerekítés értékeket (→ 4. ábra) a 135. oldaltól kezdve, az alábbi táblázatok adják meg

- 13. táblázat:** Metrikus radiális és axiális csapágyak lekerekítés méreteinek határértékei, kivéve a kúpgörgős csapágyakat
- 14. táblázat:** Metrikus radiális kúpgörgős csapágyak lekerekítés méreteinek határértékei
- 15. táblázat:** Hüvelyk méretű kúpgörgős csapágyak lekerekítés méreteinek határértékei



A metrikus csapágyak lekerekítés méreteinek határértékei megfelelnek az ISO 582:1995 szabványnak. A hüvelyk méretű kúpgörgős csapágyak lekerekítés méreteinek határértékei jelentősen eltérnek a metrikus csapágyakétól, és megfelelnek az ANSI/ABMA 19.2-1994 szabványnak.

A 13–15. táblázatokban használt jelölések, jelentésükkel együtt, megtalálhatók a 122. és 123. oldalon lévő 1. táblázatban.

Példa

Mi a legnagyobb radiális értéke ($r_{1\max}$) a 6211-es mély hornyú golyóscsapágy lekerekítésének. A 309. oldalon lévő terméktáblázat alapján $r_{1\min} = 1,5$ mm és $d = 55$ mm. A 135. oldalon lévő 13. táblázatban az $r_{3\min} = 1,5$ mm és a $d < 120$ mm adatok az $r_{1\max} = 2,3$ mm értéket adják.

Túrérekhez kapcsolódó jelölések

Túrés jelölés	Jelentése
Furatátmérő	
d	Névleges furatátmérő
d_s	Tényleges furatátmérő
d_{mp}	1. Közepes furatátmérő; az egy síkban mért legnagyobb és legkisebb furatátmérő számtani középértéke 2. Kúpos furat legkisebb átmérőjének középértéke; a legnagyobb és legkisebb tényleges furatátmérő számtani középértéke
Δ_{d_s}	Tényleges furatátmérő eltérése a névlegestől ($\Delta_{d_s} = d_s - d$)
$\Delta_{d_{mp}}$	A közepes furatátmérő eltérése a névlegestől ($\Delta_{d_{mp}} = d_{mp} - d$)
V_{dp}	Furatátmérő-eltérés; az egy síkban mért legnagyobb és legkisebb tényleges furatátmérő különbsége
$V_{d_{mp}}$	Közepes furatátmérő-eltérés; az egy síkban mért legnagyobb és a legkisebb közepes tényleges furatátmérők közötti különbség
d_1	A kúpos furat elméleti nagy átmérőjének névleges értéke
d_{1mp}	A kúpos furat elméleti nagy átmérőjének középértéke; a legnagyobb és legkisebb tényleges furatátmérő számtani középértéke
$\Delta_{d_{1mp}}$	A kúpos furat elméleti nagy átmérőjének középértéke és a névleges mérete közötti eltérés ($\Delta_{d_{1mp}} = d_{1mp} - d_1$)
Külső átmérő	
D	Névleges külső átmérő
D_s	Tényleges külső átmérő
D_{mp}	Közepes külső átmérő; az egy síkban mért legnagyobb és legkisebb tényleges külső átmérők számtani középértéke
Δ_{D_s}	A tényleges külső átmérő és a névleges átmérő közötti eltérés ($\Delta_{D_s} = D_s - D$)
$\Delta_{D_{mp}}$	A közepes külső átmérő és a névleges átmérő közötti eltérés ($\Delta_{D_{mp}} = D_{mp} - D$)
V_{Dp}	Külső átmérőeltérés; az egy síkban mért legnagyobb és legkisebb külső átmérő közötti különbség
$V_{D_{mp}}$	Közepes külső átmérőeltérés; egy gyűrűnél vagy tárcsánál a legnagyobb és legkisebb közepes külső átmérő közötti különbség
Lekerekítési méretek határai	
r_s	Tényleges lekerekítési méretek
$r_s \text{ min}$	Az $r_s, r_1, r_2, r_3, r_4 \dots$ legkisebb tényleges lekerekítési mérete
r_1, r_3	A lekerekítés radiális irányú mérete
r_2, r_4	A lekerekítés axiális irányú mérete

Tűrésekhez kapcsolódó jelölések	
Tűrés jelölés	Jelentése
Szélesség vagy magasság	
B, C	A belső, illetve külső gyűrű névleges szélessége
B_s, C_s	A belső, illetve külső gyűrű tényleges szélessége
B_{1s}, C_{1s}	Párban beépíthető kivételben gyártott csapágy belső, illetve külső gyűrűjének szélessége
ΔB_s, ΔC_s	Belső vagy külső gyűrű szélességének eltérése a névleges szélességtől (ΔB _s = B _s - B; ΔC _s = C _s - C; ΔB _{1s} = B _{1s} - B ₁ ; ΔC _{1s} = C _{1s} - C ₁)
V_{Bs}, V_{Cs}	Gyűrű szélesség eltérése; a belső, illetve a külső gyűrű tényleges legnagyobb és legkisebb szélessége közötti eltérés
T	1. Kúpgörgős csapágy névleges szélessége (megtámasztás szélessége); a belső gyűrű (kúp) hátsó felülete és a külső gyűrű (csésze) homlokfelülete közötti távolság 2. Egyirányú axiális terhelésű csapágy névleges magassága (H) (kivéve az axiális beálló görgőscsapágyakat, lásd T ₄)
T₁	1. Kúpgörgős csapágy névleges belső gyűrű szélessége külső gyűrű etalonnal mérve 2. Kétféle ható, fészektárcsás axiális golyóscsapágy névleges magassága (H ₁)
T₂	1. Kúpgörgős csapágy névleges külső gyűrű szélessége belső gyűrű etalonnal mérve 2. Kétféle ható axiális csapágy névleges magassága (H)
T₃	Kétféle ható, fészektárcsás axiális golyóscsapágy névleges magassága (H ₁)
T₄	Beálló axiális görgőscsapágy névleges magassága (H)
ΔT_s	1. A kúpgörgős csapágy tényleges magasságának eltérése a névleges értéktől 2. Az egyfelé ható axiális csapágy magasságának eltérése a névleges értéktől (kivéve az axiális beálló görgőscsapágyakat, lásd ΔT _{4s})
ΔT_{1s}	1. A kúpgörgős csapágy tényleges magasságának eltérése a névleges értéktől 2. A fészektárcsás, egyfelé ható axiális csapágy magasságának eltérése a névleges értéktől
ΔT_{2s}	1. A csésze tényleges szélességének eltérése a névleges értéktől 2. A kétirányú axiális csapágy magasságának eltérése a névleges értéktől
ΔT_{3s}	A kétirányú fészektárcsás axiális golyóscsapágy magasságának eltérése a névleges értéktől
ΔT_{4s}	Az axiális beálló görgőscsapágy magasságának eltérése a névleges értéktől
Futáspontosság	
K_{ia}, K_{ea}	Az összeszerelt csapágy belső, illetve külső gyűrűjének radiális ütése
S_d	Homlokfelület ütése a furathoz viszonyítva
S_D	Merőlegességi hiba: a külső hengeres palástfelület ütése a külső gyűrű homlokfelületéhez képest
S_{ia}, S_{ea}	Az összeszerelt csapágy belső, illetve külső gyűrű homlokfelületének ütése
S_i, S_e	Vastagságetérés (axiális ütés); a futópálya középvonalától a tengelytárcsa, illetve a fészektárcsa felfekvő felületéig mérve

Átmérsorozatok (radiális csapágyak)			
Csapágytípus	ISO méretsorozat 7, 8, 9	0, 1	2, 3, 4
Mély hornyú golyóscsapágyak ¹⁾	617, 618, 619 627, 628 637, 638, 639	60 160, 161 630	2, 3 42, 43 62, 63, 64, 622, 623
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak			32, 33 72, 73 QJ 2, QJ 3
Beálló golyóscsapágyak ²⁾	139	10, 130	12, 13, 112 22, 23
Hengergörgős csapágyak		NU 10, 20 NJ 10	NU 2, 3, 4, 12, 22, 23 NJ 2, 3, 4, 22, 23 NUP 2, 3, 22, 23 N 2, 3
Telegörgős hengergörgős-csapágyak	NCF 18, 19, 28, 29 NNC 48, 49 NNCF 48, 49 NNCL 48, 49	NCF 30 NNF 50 NNCF 50	NCF 22 NJG 23
Beálló görgős-csapágyak	238, 239 248, 249	230, 231 240, 241	222, 232 213, 223
CARB toroidgörgős-csapágyak	C 39, 49, 59, 69	C 30, 31 C 40, 41	C 22, 23 C 32

¹⁾ A 604, 607, 608 és 609 csapágyak a 0-ás átmérsorozathoz, a 623, 624, 625, 626, 627, 628 és 629 csapágyak a 2-es átmérsorozathoz, a 634, 635 és 638 csapágyak a 3-as átmérsorozathoz tartoznak

²⁾ A 108-as csapágy a 0-ás átmérsorozathoz, a 126, 127 és 129 csapágy a 2-es átmérsorozathoz és a 135 csapágy a 3-as sorozathoz tartozik

Radiális csapágys normál túrései (kúpgyörgős csapágys kivételével)

Belső gyűrű

d		$\Delta_{amp}^{1)}$		V_{dp} Átmérősorozat 7, 8, 9 0, 1 2, 3, 4			V_{amp}	Δ_{Bs}		Δ_{B1s}		V_{Bs}	K_{ia}
felett	-ig	felső	alsó	max	max	max	max	felső	alsó	felső	alsó	max	max
mm		μm		μm			μm	μm		μm		μm	μm
-	2,5	0	-8	10	8	6	6	0	-40	-	-	12	10
2,5	10	0	-8	10	8	6	6	0	-120	0	-250	15	10
10	18	0	-8	10	8	6	6	0	-120	0	-250	20	10
18	30	0	-10	13	10	8	8	0	-120	0	-250	20	13
30	50	0	-12	15	12	9	9	0	-120	0	-250	20	15
50	80	0	-15	19	19	11	11	0	-150	0	-380	25	20
80	120	0	-20	25	25	15	15	0	-200	0	-500	25	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	0	-250	0	-500	30	30
180	250	0	-30	38	38	23	23	0	-300	0	-500	30	40
250	315	0	-35	44	44	26	26	0	-350	0	-500	35	50
315	400	0	-40	50	50	30	30	0	-400	0	-630	40	60
400	500	0	-45	56	56	34	34	0	-450	0	-630	50	65
500	630	0	-50	63	63	38	38	0	-500	0	-800	60	70
630	800	0	-75	-	-	-	-	0	-750	-	-	70	80
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	0	-1 000	-	-	80	90
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	0	-1 250	-	-	100	100
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	0	-1 600	-	-	120	120
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	0	-2 000	-	-	140	140

¹⁾ Kúpos furatok túrései a → 11. és 12. táblázatban, a 133. és 134. oldalon

Külső gyűrű

D		Δ_{Dmp}		$V_{Dp}^{1)}$ Átmérősorozat 7, 8, 9 0, 1 2, 3, 4			Tömített csapágys ²⁾	$V_{Dmp}^{1)}$	$\Delta_{Cs}, \Delta_{C1s}, V_{Cs}$	K_{ea}
felett	-ig	felső	alsó	max	max	max	max	max	max	
mm		μm		μm			μm	μm	μm	
2,5	18	0	-8	10	8	6	10	6	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágys belső gyűrűjénél	15
18	30	0	-9	12	9	7	12	7		15
30	50	0	-11	14	11	8	16	8		20
50	80	0	-13	16	13	10	20	10	25	
80	120	0	-15	19	19	11	26	11	35	
120	150	0	-18	23	23	14	30	14	40	
150	180	0	-25	31	31	19	38	19	45	
180	250	0	-30	38	38	23	-	23	50	
250	315	0	-35	44	44	26	-	26	60	
315	400	0	-40	50	50	30	-	30	70	
400	500	0	-45	56	56	34	-	34	80	
500	630	0	-50	63	63	38	-	38	100	
630	800	0	-75	94	94	55	-	55	120	
800	1 000	0	-100	125	125	75	-	75	140	
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	-	160	
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	-	190	
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	-	220	
2 000	2 500	0	-250	-	-	-	-	-	250	

¹⁾ Csak a csapágys szerelése előtt, a belső és/vagy külső rögzítőgyűrű eltávolítása után érvényes adatok

²⁾ Csak a 2, 3 és 4 átmérősorozatú csapágysokra érvényes adatok

P6 pontossági osztályú radiális csapágyak tűrései (kivéve a kúpgörgős csapágyakat)

Belső gyűrű

d		$\Delta_{dmp}^{1)}$		V_{dp} Atmérősorozat 7, 8, 9 0, 1 max max max			V_{dmp}	Δ_{Bs}		Δ_{B1s}		V_{Bs}	K_{ia}
felett	-ig	felső	alsó				max	felső	alsó	felső	alsó	max	max
mm		μm		μm			μm	μm		μm		μm	μm
-	2,5	0	-7	9	7	5	5	0	-40	-	-	12	5
2,5	10	0	-7	9	7	5	5	0	-120	0	-250	15	6
10	18	0	-7	9	7	5	5	0	-120	0	-250	20	7
18	30	0	-8	10	8	6	6	0	-120	0	-250	20	8
30	50	0	-10	13	10	8	8	0	-120	0	-250	20	10
50	80	0	-12	15	15	9	9	0	-150	0	-380	25	10
80	120	0	-15	19	19	11	11	0	-200	0	-380	25	13
120	180	0	-18	23	23	14	14	0	-250	0	-500	30	18
180	250	0	-22	28	28	17	17	0	-300	0	-500	30	20
250	315	0	-25	31	31	19	19	0	-350	0	-500	35	25
315	400	0	-30	38	38	23	23	0	-400	0	-630	40	30
400	500	0	-35	44	44	26	26	0	-450	0	-630	45	35
500	630	0	-40	50	50	30	30	0	-500	0	-800	50	40
630	800	0	-50	-	-	-	-	0	-750	-	-	55	45
800	1 000	0	-60	-	-	-	-	0	-1 000	-	-	60	50
1 000	1 250	0	-75	-	-	-	-	0	-1 250	-	-	70	60
1 250	1 600	0	-90	-	-	-	-	0	-1 600	-	-	70	70
1 600	2 000	0	-115	-	-	-	-	0	-2 000	-	-	80	80

¹⁾ Kúpos furatok tűrései a → **11. táblázat a 133. oldalon**

Külső gyűrű

D		Δ_{Dmp}		V_D Atmérősorozat 7, 8, 9 0, 1 max max max			Tömített csapágyak ²⁾	$V_{Dmp}^{1)}$	$\Delta_{Cs}, \Delta_{C1s}, V_{Cs}$	K_{ea}
felett	-ig	felső	alsó				max	max	max	
mm		μm		μm				μm	μm	
2,5	18	0	-7	9	7	5	9	5	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágy belső gyűrűjénél	8
18	30	0	-8	10	8	6	10	6		9
30	50	0	-9	11	9	7	13	7		10
50	80	0	-11	14	11	8	16	8	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágy belső gyűrűjénél	13
80	120	0	-13	16	16	10	20	10		18
120	150	0	-15	19	19	11	25	11		20
150	180	0	-18	23	23	14	30	14	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágy belső gyűrűjénél	23
180	250	0	-20	25	25	15	-	15		25
250	315	0	-25	31	31	19	-	19		30
315	400	0	-28	35	35	21	-	21	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágy belső gyűrűjénél	35
400	500	0	-33	41	41	25	-	25		40
500	630	0	-38	48	48	29	-	29		50
630	800	0	-45	56	56	34	-	34	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágy belső gyűrűjénél	60
800	1 000	0	-60	75	75	45	-	45		75
1 000	1 250	0	-75	-	-	-	-	-		85
1 250	1 600	0	-90	-	-	-	-	-	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágy belső gyűrűjénél	100
1 600	2 000	0	-115	-	-	-	-	-		100
2 000	2 500	0	-135	-	-	-	-	-		120

¹⁾ Csak a csapágy szerelése előtt, valamint a belső és/vagy külső rögzítőgyűrű eltávolítása után érvényes adatok

²⁾ Csak a 0, 1, 2, 3 és 4 atmérősorozatú csapágyakra érvényes adatok

P5 pontossági osztályú radiális csapágýak túrései (kivéve a kúpgörgős csapágýakat)

Belső gyúróú

d		Δ_{dmp}		V_{dp} Atmérősorozat 7, 8, 9 0, 1, 2, 3, 4		V_{dmp}	Δ_{Bs}		Δ_{B1s}		V_{Bs}	K_{ia}	S_d	$S_{ia}^{1)}$
felett	-ig	felső	alsó	max	max	max	felső	alsó	felső	alsó	max	max	max	max
mm		μm		μm		μm	μm		μm		μm	μm	μm	μm
-	2,5	0	-5	5	4	3	0	-40	0	-250	5	4	7	7
2,5	10	0	-5	5	4	3	0	-40	0	-250	5	4	7	7
10	18	0	-5	5	4	3	0	-80	0	-250	5	4	7	7
18	30	0	-6	6	5	3	0	-120	0	-250	5	4	8	8
30	50	0	-8	8	6	4	0	-120	0	-250	5	5	8	8
50	80	0	-9	9	7	5	0	-150	0	-250	6	5	8	8
80	120	0	-10	10	8	5	0	-200	0	-380	7	6	9	9
120	180	0	-13	13	10	7	0	-250	0	-380	8	8	10	10
180	250	0	-15	15	12	8	0	-300	0	-500	10	10	11	13
250	315	0	-18	18	14	9	0	-350	0	-500	13	13	13	15
315	400	0	-23	23	18	1	0	-400	0	-630	15	15	15	20
400	500	0	-28	28	21	1	0	-450	0	-630	18	17	18	23
500	630	0	-35	35	26	1	0	-500	0	-800	20	19	20	25
630	800	0	-45	-	-	-	0	-750	-	-	26	22	26	30
800	1 000	0	-60	-	-	-	0	-1 000	-	-	32	26	32	30
1 000	1 250	0	-75	-	-	-	0	-1 250	-	-	38	30	38	30
1 250	1 600	0	-90	-	-	-	0	-1 600	-	-	45	35	45	30
1 600	2 000	0	-115	-	-	-	0	-2 000	-	-	55	40	55	30

¹⁾ Csak mély hornyú és ferde hatásvonalú golyóscsapágýakra érvényes adatok

Külső gyúróú

D		Δ_{Dmp}		$V_{Dp}^{1)}$ Atmérősorozat 7, 8, 9 0, 1, 2, 3, 4		V_{Dmp}	$\Delta_{Cs}, \Delta_{C1s}$		V_{Cs}	K_{ea}	S_D	$S_{ea}^{2)}$
felett	-ig	felső	alsó	max	max	max	max	max	max	max	max	max
mm		μm		μm		μm	μm		μm	μm	μm	μm
2,5	18	0	-5	5	4	3	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágýa belseő gyúróújénél	5	5	8	8	
18	30	0	-6	6	5	3		5	6	8	8	
30	50	0	-7	7	5	4		5	7	8	8	
50	80	0	-9	9	7	5		6	8	8	10	
80	120	0	-10	10	8	5		8	10	9	11	
120	150	0	-11	11	8	6		8	11	10	13	
150	180	0	-13	13	10	7		8	13	10	14	
180	250	0	-15	15	11	8		10	15	11	15	
250	315	0	-18	18	14	9		11	18	13	18	
315	400	0	-20	20	15	10		13	20	13	20	
400	500	0	-23	23	17	12		15	23	15	23	
500	630	0	-28	28	21	14		18	25	18	25	
630	800	0	-35	35	26	18		20	30	20	30	
800	1 000	0	-50	50	29	25		25	35	25	35	
1 000	1 250	0	-63	-	-	-		30	40	30	45	
1 250	1 600	0	-80	-	-	-		35	45	35	55	
1 600	2 000	0	-100	-	-	-		38	55	40	55	
2 000	2 500	0	-125	-	-	-		45	65	50	55	

¹⁾ Tömítőtárcsás vagy védőlemez csapágýakra nem érvényes

²⁾ Csak mély hornyú és ferde hatásvonalú golyóscsapágýakra érvényes adatok

Normál és CL7C pontossági osztályú metrikus kúpgörgős csapágyak tűrései

Belső gyűrű, csapágyszélesség és gyűrűszélesség

d		Δ_{dmp}		V_{dp}	V_{dmp}	Δ_{Bs}		K_{ja}		Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
		felső	alsó			max	max	felső	alsó	Normál	CL7C	felső	alsó	felső	alsó
felelt	-ig	μm		μm	μm	μm		μm	μm	μm		μm		μm	
10	18	0	-12	12	9	0	-120	15	7	+200	0	+100	0	+100	0
18	30	0	-12	12	9	0	-120	18	8	+200	0	+100	0	+100	0
30	50	0	-12	12	9	0	-120	20	10	+200	0	+100	0	+100	0
50	80	0	-15	15	11	0	-150	25	10	+200	0	+100	0	+100	0
80	120	0	-20	20	15	0	-200	30	13	+200	-200	+100	-100	+100	-100
120	180	0	-25	25	19	0	-250	35	-	+350	-250	+150	-150	+200	-100
180	250	0	-30	30	23	0	-300	50	-	+350	-250	+150	-150	+200	-100
250	315	0	-35	35	26	0	-350	60	-	+350	-250	+150	-150	+200	-100
315	400	0	-40	40	30	0	-400	70	-	+400	-400	+200	-200	+200	-200

Külső gyűrű

D		Δ_{Dmp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	Δ_{Cs}	K_{ja}	
		felső	alsó				max	max
felelt	-ig	μm		μm	μm	μm		
18	30	0	-12	12	9	18	9	
30	50	0	-14	14	11	20	10	
50	80	0	-16	16	12	25	13	
80	120	0	-18	18	14	35	18	
120	150	0	-20	20	15	40	20	
150	180	0	-25	25	19	45	23	
180	250	0	-30	30	23	50	-	
250	315	0	-35	35	26	60	-	
315	400	0	-40	40	30	70	-	
400	500	0	-45	45	34	80	-	
500	630	0	-50	50	38	100	-	
630	800	0	-75	75	55	120	-	

CLN pontossági osztályú metrikus kúpgörgős csapággyak tűrései

Belső gyűrű, csapágyszélesség és gyűrűszélesség

d	felelt	-ig	Δ_{dmp}		V_{dp}		V_{dmp}		Δ_{Bs}		Δ_{Cs}		K_{ia}	Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
			felső	alsó	max	max	felső	alsó	felső	alsó	max	felső		alsó	felső	alsó	felső	alsó	
mm			μm		μm		μm		μm		μm		μm	μm		μm		μm	
10	18		0	-12	12	9	0	-50	0	-100	15	+100	0	+50	0	+50	0		
18	30		0	-12	12	9	0	-50	0	-100	18	+100	0	+50	0	+50	0		
30	50		0	-12	12	9	0	-50	0	-100	20	+100	0	+50	0	+50	0		
50	80		0	-15	15	11	0	-50	0	-100	25	+100	0	+50	0	+50	0		
80	120		0	-20	20	15	0	-50	0	-100	30	+100	0	+50	0	+50	0		
120	180		0	-25	25	19	0	-50	0	-100	35	+150	0	+50	0	+100	0		
180	250		0	-30	30	23	0	-50	0	-100	50	+150	0	+50	0	+100	0		
250	315		0	-35	35	26	0	-50	0	-100	60	+200	0	+100	0	+100	0		
315	400		0	-40	40	30	0	-50	0	-100	70	+200	0	+100	0	+100	0		

Külső gyűrű

D	felelt	-ig	Δ_{Dmp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{ea}
			felső	alsó			
mm			μm		μm	μm	μm
18	30		0	-12	12	9	18
30	50		0	-14	14	11	20
50	80		0	-16	16	12	25
80	120		0	-18	18	14	35
120	150		0	-20	20	15	40
150	180		0	-25	25	19	45
180	250		0	-30	30	23	50
250	315		0	-35	35	26	60
315	400		0	-40	40	30	70
400	500		0	-45	45	34	80
500	630		0	-50	50	38	100

P5 pontossági osztályú metrikus kúpgörgős csapágyak tűrései

Belső gyűrű és csapágyházélesség

d		Δ_{dmp}		V_{dp}	V_{dmp}	Δ_{Bs}		K_{ia}	S_d	Δ_{Ts}	
		felelt	-ig			felső	alsó			max	max
mm		μm		μm	μm	μm		μm	μm	μm	
10	18	0	-7	5	5	0	-200	5	7	+200	-200
18	30	0	-8	6	5	0	-200	5	8	+200	-200
30	50	0	-10	8	5	0	-240	6	8	+200	-200
50	80	0	-12	9	6	0	-300	7	8	+200	-200
80	120	0	-15	11	8	0	-400	8	9	+200	-200
120	180	0	-18	14	9	0	-500	11	10	+350	-250
180	250	0	-22	17	11	0	-600	13	11	+350	-250
250	315	0	-25	19	13	0	-700	16	13	+350	-250
315	400	0	-30	23	15	0	-800	19	15	+400	-400

Külső gyűrű

D		Δ_{Dmp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	Δ_{Cs}	K_{ea}	S_D
		felelt	-ig					
mm		μm		μm	μm		μm	μm
18	30	0	-8	6	5	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágy belső gyűrűjénél	6	8
30	50	0	-9	7	5		7	8
50	80	0	-11	8	6		8	8
80	120	0	-13	10	7		10	9
120	150	0	-15	11	8		11	10
150	180	0	-18	14	9	13	10	
180	250	0	-20	15	10	15	11	
250	315	0	-25	19	13	18	13	
315	400	0	-28	22	14	20	13	
400	500	0	-33	25	17	23	15	
500	630	0	-38	29	19	25	18	

Hüvelyk méretű kúpgörgős csapágyak tűrései

Belső gyűrű

d		Δ_{ds} Tűrési osztályok Normál, CL2 CL3, CLO			
felett	-ig	felső	alsó	felső	alsó
mm		μm			
–	76,2	+13	0	+13	0
76,2	101,6	+25	0	+13	0
101,6	266,7	+25	0	+13	0
266,7	304,8	+25	0	+13	0
304,8	609,6	+51	0	+25	0
609,6	914,4	+76	0	+38	0

Külső gyűrű

D		Δ_{Ds} Tűrési osztályok Normál, CL2 CL3, CLO				$K_{ia}, K_{ea}, S_{ia}, S_{ea}$ Tűrési osztályok Normál, CL2 CL3 CLO			
felett	-ig	felső	alsó	felső	alsó	max	max	max	max
mm		μm				μm			
–	304,8	+25	0	+13	0	51	38	8	4
304,8	609,6	+51	0	+25	0	51	38	18	9
609,6	914,4	+76	0	+38	0	76	51	51	26
914,4	1 219,2	+102	0	+51	0	76	–	76	38
1 219,2	–	+127	0	+76	0	76	–	76	–

Egysorú csapágyak teljes szélessége

d		D		Δ_{fs} Tűrési osztályok Normál CL2 CL3, CLO					
felett	-ig	felett	-ig	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó
mm		mm		μm					
–	101,6	–	–	+203	0	+203	0	+203	–203
101,6	266,7	–	–	+356	–254	+203	0	+203	–203
266,7	304,8	–	–	+356	–254	+203	0	+203	–203
304,8	609,6	–	508	+381	–381	+381	–381	+203	–203
304,8	609,6	508	–	+381	–381	+381	–381	+381	–381
609,6	–	–	–	+381	–381	–	–	+381	–381

Axiális csapágyak túrései

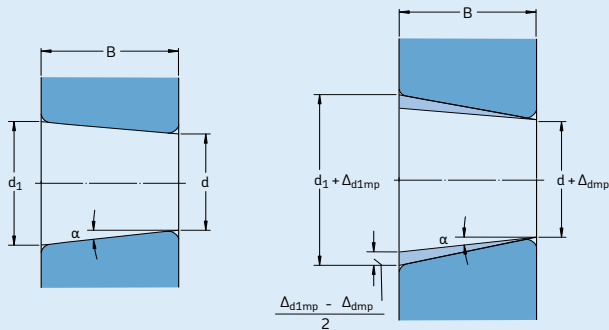
Névleges átmérő d, D		Tengelytárcsa Pontossági osztály Normál, P6, P5			Pontossági osztály Normál, P6, P5			Csapágyalátét Pontossági osztály Normál, P6, P5				S _e max
felett	-ig	Δ _{dmp} felső	alsó	V _{dp} max	S ₁ ⁽¹⁾ max	P6 S ₁ ⁽¹⁾ max	P5 S ₁ ⁽¹⁾ max	Δ _{dmp} felső	alsó	V _{dp} max	μm	
mm		μm		μm	μm	μm	μm	μm		μm		
-	18	0	-8	6	10	5	3	0	-11	8	Az értékek ugyanazok, mint az adott csapágy tengelytárcsájánál	
18	30	0	-10	8	10	5	3	0	-13	10		
30	50	0	-12	9	10	6	3	0	-16	12		
50	80	0	-15	11	10	7	4	0	-19	14		
80	120	0	-20	15	15	8	4	0	-22	17		
120	180	0	-25	19	15	9	5	0	-25	19		
180	250	0	-30	23	20	10	5	0	-30	23		
250	315	0	-35	26	25	13	7	0	-35	26		
315	400	0	-40	30	30	15	7	0	-40	30		
400	500	0	-45	34	30	18	9	0	-45	34		
500	630	0	-50	38	35	21	11	0	-50	38		
630	800	0	-75	-	40	25	13	0	-75	55		
800	1 000	0	-100	-	45	30	15	0	-100	75		
1 000	1 250	0	-125	-	50	35	18	0	-125	-		
1 250	1 600	0	-160	-	60	40	25	0	-160	-		
1 600	2 000	-	-	-	-	-	-	0	-200	-		
2 000	2 500	-	-	-	-	-	-	0	-250	-		

¹⁾ Az értékek nem vonatkoznak axiális beálló görgőcsapágyakra

Csapágy magasság

d		Pontossági osztály Normál, P6, P5								Δ _{T4s} ISO		SKF		SKF Explorer	
felett	-ig	Δ _{Ts}		Δ _{T1s}		Δ _{T2s}		Δ _{T3s}		felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó
mm		felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó
		μm		μm		μm		μm		μm		μm		μm	
-	30	+20	-250	+100	-250	+150	-400	+300	-400	-	-	-	-	-	-
30	50	+20	-250	+100	-250	+150	-400	+300	-400	-	-	-	-	-	-
50	80	+20	-300	+100	-300	+150	-500	+300	-500	+20	-300	0	-125	0	-100
80	120	+25	-300	+150	-300	+200	-500	+400	-500	+25	-300	0	-150	0	-100
120	180	+25	-400	+150	-400	+200	-600	+400	-600	+25	-400	0	-175	0	-125
180	250	+30	-400	+150	-400	+250	-600	+500	-600	+30	-400	0	-200	0	-125
250	315	+40	-400	-	-	-	-	-	-	+40	-400	0	-225	0	-150
315	400	+40	-500	-	-	-	-	-	-	+40	-500	0	-300	0	-200
400	500	+50	-500	-	-	-	-	-	-	+50	-500	0	-420	-	-
500	630	+60	-600	-	-	-	-	-	-	+60	-600	0	-500	-	-
630	800	+70	-750	-	-	-	-	-	-	+70	-750	0	-630	-	-
800	1 000	+80	-1 000	-	-	-	-	-	-	+80	-1 000	0	-800	-	-
1 000	1 250	-	-	-	-	-	-	-	-	+100	-1 400	0	-1 000	-	-
1 250	1 600	-	-	-	-	-	-	-	-	+120	-1 600	0	-1 200	-	-

Kúpos furatok normál, P6 és P5 pontossági osztálynak megfelelő tűrései, kúposág 1:12



Fél kúpszög 1:12 kúposágnál

$$\alpha = 2^\circ 23' 9,4''$$

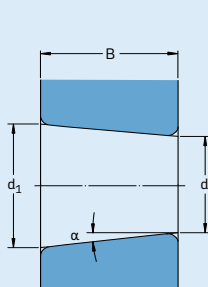
Legnagyobb elméleti d_1 átmérő

$$d_1 = d + \frac{1}{12} \times B$$

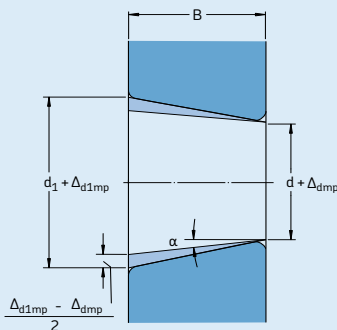
Furatátmérő		Pontossági osztály Normál, P6					P5 pontossági osztály					
d	felett -ig	Δ_{dmp}		$V_{dp}^{1)}$ max	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		Δ_{dmp}		$V_{dp}^{1)}$ max	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		
		felső	alsó		felső	alsó	felső	alsó		felső	alsó	
mm		μm										
18	30	+21	0	13	+21	0	+13	0	13	+13	0	
30	50	+25	0	15	+25	0	+16	0	15	+16	0	
50	80	+30	0	19	+30	0	+19	0	19	+19	0	
80	120	+35	0	25	+35	0	+22	0	22	+22	0	
120	180	+40	0	31	+40	0	+25	0	25	+25	0	
180	250	+46	0	38	+46	0	+29	0	29	+29	0	
250	315	+52	0	44	+52	0	+32	0	32	+32	0	
315	400	+57	0	50	+57	0	+36	0	36	+36	0	
400	500	+63	0	56	+63	0	+40	0	–	+40	0	
500	630	+70	0	70	+70	0	+44	0	–	+44	0	
630	800	+80	0	–	+80	0	+50	0	–	+50	0	
800	1 000	+90	0	–	+90	0	+56	0	–	+56	0	
1 000	1 250	+105	0	–	+105	0	+66	0	–	+66	0	
1 250	1 600	+125	0	–	+125	0	+78	0	–	+78	0	
1 600	2 000	+150	0	–	+150	0	+92	0	–	+92	0	

¹⁾ A furat bármely radiális síkjában érvényes adatok

Kúpos furatok normál tűrései, kúposág 1:30



Fél kúpszög 1:30 kúposágnál
 $\alpha = 0^\circ 57' 17,4''$



Legnagyobb elméleti d_1 átmérő
 $d_1 = d + \frac{1}{30} \times B$

Furatátmérő		Normál tűrései				
d	-ig	Δ_{dmp}		$V_{dp}^{1)}$	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$	
		felső	alsó	max	felső	alsó
mm		μm				
-	80	+15	0	19	+30	0
80	120	+20	0	22	+35	0
120	180	+25	0	40	+40	0
180	250	+30	0	46	+46	0
250	315	+35	0	52	+52	0
315	400	+40	0	57	+57	0
400	500	+45	0	63	+63	0
500	630	+50	0	70	+70	0
630	800	+75	0	-	+100	0
800	1 000	+100	0	-	+100	0
1 000	1 250	+125	0	-	+115	0
1 250	1 600	+160	0	-	+125	0
1 600	2 000	+200	0	-	+150	0

¹⁾ A furat bármely radiális síkjában érvényes adatok

13. táblázat

Metrikus radiális és axiális csapágatok lekerekítés méreteinek határértékei (kivéve a kúpgörgős csapágatokat)

Minimális lekerekítési méretek	Névleges csapágatúrát-átmérő		Maximális lekerekítési méretek		
	r_s min	d felett -ig	R _{1,3} max	R _{2,4} max	R _{1,2,3,4} max
mm	mm		mm		
0,05	-	-	0,1	0,2	0,1
0,08	-	-	0,16	0,3	0,16
0,1	-	-	0,2	0,4	0,2
0,15	-	-	0,3	0,6	0,3
0,2	-	-	0,5	0,8	0,5
0,3	-	40	0,6	1	0,8
	40	-	0,8	1	0,8
0,6	-	40	1	2	1,5
	40	-	1,3	2	1,5
1	-	50	1,5	3	2,2
	50	-	1,9	3	2,2
1,1	-	120	2	3,5	2,7
	120	-	2,5	4	2,7
1,5	-	120	2,3	4	3,5
	120	-	3	5	3,5
2	-	80	3	4,5	4
	80	220	3,5	5	4
	220	-	3,8	6	4
2,1	-	280	4	6,5	4,5
	280	-	4,5	7	4,5
2,5	-	100	3,8	6	-
	100	280	4,5	6	-
	280	-	5	7	-
3	-	280	5	8	5,5
	280	-	5,5	8	5,5
4	-	-	6,5	9	6,5
5	-	-	8	10	8
6	-	-	10	13	10
7,5	-	-	12,5	17	12,5
9,5	-	-	15	19	15
12	-	-	18	24	18

14. táblázat

Metrikus kúpgörgős csapágatok lekerekítés méreteinek határértékei

Minimális lekerekítési méretek	Névleges csapágatúrát/külső átmérő		Maximális lekerekítési méretek	
	r_s min	d, D felett -ig	R _{1,3} max	R _{2,4} max
mm	mm		mm	
0,3	-	40	0,7	1,4
	40	-	0,9	1,6
0,6	-	40	1,1	1,7
	40	-	1,3	2
1	-	50	1,6	2,5
	50	-	1,9	3
1,5	-	120	2,3	3
	120	250	2,8	3,5
	250	-	3,5	4
2	-	120	2,8	4
	120	250	3,5	4,5
	250	-	4	5
2,5	-	120	3,5	5
	120	250	4	5,5
	250	-	4,5	6
3	-	120	4	5,5
	120	250	4,5	6,5
	250	400	5	7
	400	-	5,5	7,5
4	-	120	5	7
	120	250	5,5	7,5
	250	400	6	8
	400	-	6,5	8,5
5	-	180	6,5	8
	180	-	7,5	9
6	-	180	7,5	10
	180	-	9	11

Hüvelyk méretű kúpgörgős csapágyak lekerekítés méreteinek határértékei

Minimális lekerekítés méretek		Belső gyűrű Névleges lekerekítés furatátmérő		Maximális lekerekítés méretek		Külső gyűrű Névleges csapágy külső átmérő		Maximális lekerekítés méretek	
r_s min felett	-ig	d felett	-ig	r_1 max	r_2 max	D felett	-ig	r_3 max	r_4 max
mm		mm		mm		mm		mm	
0,6	1,4	101,6 254	101,6 254	r_1 min + 0,5	r_2 min + 1,3	168,3 266,7 355,6	168,3 266,7 355,6	r_3 min + 0,6	r_4 min + 1,2
				r_1 min + 0,6	r_2 min + 1,8			r_3 min + 0,8	r_4 min + 1,4
				r_1 min + 0,9	r_2 min + 2			r_3 min + 1,7	r_4 min + 1,7
1,4	2,5	101,6 254	101,6 254	r_1 min + 0,5	r_2 min + 1,3	168,3 266,7 355,6	168,3 266,7 355,6	r_3 min + 0,6	r_4 min + 1,2
				r_1 min + 0,6	r_2 min + 1,8			r_3 min + 0,8	r_4 min + 1,4
				r_1 min + 2	r_2 min + 3			r_3 min + 1,7	r_4 min + 1,7
2,5	4,0	101,6 254 400	101,6 254 400	r_1 min + 0,5	r_2 min + 1,3	168,3 266,7 355,6 400	168,3 266,7 355,6 400	r_3 min + 0,6	r_4 min + 1,2
				r_1 min + 0,6	r_2 min + 1,8			r_3 min + 0,8	r_4 min + 1,4
				r_1 min + 2	r_2 min + 4			r_3 min + 1,7	r_4 min + 1,7
4,0	5,0	101,6 254	101,6 254	r_1 min + 0,5	r_2 min + 1,3	168,3 266,7 355,6	168,3 266,7 355,6	r_3 min + 0,6	r_4 min + 1,2
				r_1 min + 0,6	r_2 min + 1,8			r_3 min + 0,8	r_4 min + 1,4
				r_1 min + 2,5	r_2 min + 4			r_3 min + 1,7	r_4 min + 1,7
5,0	6,0	101,6 254	101,6 254	r_1 min + 0,5	r_2 min + 1,3	168,3 266,7 355,6	168,3 266,7 355,6	r_3 min + 0,6	r_4 min + 1,2
				r_1 min + 0,6	r_2 min + 1,8			r_3 min + 0,8	r_4 min + 1,4
				r_1 min + 3	r_2 min + 5			r_3 min + 1,7	r_4 min + 1,7
6,0	7,5	101,6 254	101,6 254	r_1 min + 0,5	r_2 min + 1,3	168,3 266,7 355,6	168,3 266,7 355,6	r_3 min + 0,6	r_4 min + 1,2
				r_1 min + 0,6	r_2 min + 1,8			r_3 min + 0,8	r_4 min + 1,4
				r_1 min + 4,5	r_2 min + 6,5			r_3 min + 1,7	r_4 min + 1,7
7,5	9,5	101,6 254	101,6 254	r_1 min + 0,5	r_2 min + 1,3	168,3 266,7 355,6	168,3 266,7 355,6	r_3 min + 0,6	r_4 min + 1,2
				r_1 min + 0,6	r_2 min + 1,8			r_3 min + 0,8	r_4 min + 1,4
				r_1 min + 6,5	r_2 min + 9,5			r_3 min + 1,7	r_4 min + 1,7
9,5	12	101,6 254	101,6 254	r_1 min + 0,5	r_2 min + 1,3	168,3 266,7 355,6	168,3 266,7 355,6	r_3 min + 0,6	r_4 min + 1,2
				r_1 min + 0,6	r_2 min + 1,8			r_3 min + 0,8	r_4 min + 1,4
				r_1 min + 8	r_2 min + 11			r_3 min + 1,7	r_4 min + 1,7

Csapágyhézag

A csapágyhézag (→ **5. ábra**) az az elmozdulás, amellyel az egyik csapágygyűrű a másikhoz képest – radiális irányban (radiális hézag), vagy axiális irányban (axiális hézag) – elmozdítható.

Kétféle csapágyhézagot kell megkülönböztetni: a beszerelés előtti hézagot, és a beszerelt, üzemi hőmérsékleten lévő csapágy hézagát (üzemi hézag). A kezdeti, beszerelés előtti csapágyhézag nagyobb, mint az üzemi, mert az illesztések-nél kialakuló különböző túlfedések valamint a csapágyelemek és a csatlakozó alkatrészek eltérő hőtágulása a csapágygyűrűket tájgítja vagy összenyomják.

A csapágy megfelelő működése szempontjából rendkívül fontos a radiális hézag nagysága. Általános szabály, hogy a golyóscsapágyak üzemi hézaga közel nulla, sőt a csapágy kismértékben elő is feszíthető. Ugyanakkor a hengergörögös csapágyakban, a beálló és CARB toroidgörögös csapágyakban mindig kell lennie egy kis radiális hézagnak üzem közben. Ugyanez érvényes a kúpögögös csapágyra is, kivéve, ha a csapágyzásnak merevnek kell lennie. Ilyen pl. a nyeles kúpfogaskerék csapágyazása, ahol a csapágyakat kismértékű előfeszítéssel kell szerelni (→ a „Csapágyak előfeszítése”, **206. oldal**).

A csapágy normál hézagát úgy választják meg, hogy ha a csapágyat a szokásos, ajánlott illesztésekkel szerelik, és az üzemi körülmények is normálisak, akkor álljon be a megfelelő üzemi csapágyhézag. Ahol a szerelési és az üzemi körülmények eltérnek a normálistól, pl. ahol mindkét gyűrűt szorosan kell illeszteni vagy szélsőséges

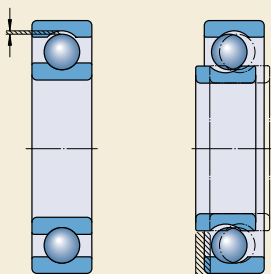
a környezeti hőmérséklet, stb. a normálistól nagyobb vagy kisebb hézagú csapágyat kell választani. Ilyenkor az SKF ajánlja a beszerelés után maradó hézag ellenőrzését.

A normálistól eltérő hézagú csapágyakat a C1 – C5 utójel azonosítja (→ **16. táblázat**).

A különböző csapágytípusok hézagértékeit fel-tüntetető táblázatok a terméktáblázatokat mege-lőző szakaszokban találhatóak. A párosított egy-sorú ferde hatásvonalú golyós és a négy-pont-érintkezésű golyóscsapágyakra, a radiális hézag helyett az axiális hézagot tüntetik fel a tá-b-lázatok, mert a felhasználás szempontjából az axiális hézag jelentősége nagyobb.

5. ábra

Radiális csapágyhézag



Axiális csapágyhézag

16. táblázat

Csapágyhézag kiegészítő jelölése

Utójel	Csapágyhézag
C1	C2-nél kisebb csapágyhézag
C2	Normálnál kisebb csapágyhézag
CN	Normál csapágyhézag, csak csökkentett, illetve eltolt hézagtartományt jelölő betűkkel együtt használják.
C3	Normálnál nagyobb csapágyhézag
C4	C3-nál nagyobb
C5	C4-nél nagyobb

Gördülőcsapágyak anyagai

A gördülőcsapágyak teljesítménye és megbízhatósága nagymértékben függ attól, hogy a csapágy alkotórészei milyen anyagból készülnek. A csapágygyűrűknél és gördülőelemeknél a teherbírás szempontjából fontos a keménység, a felzíni kifáradással szembeni ellenállás tiszta és szennyezett kenési körülmények között, továbbá a csapágy méretstabilitása. A kosár anyagának megválasztásánál elsősorban a súrlódást, a szívósságot, a tehetetlenségi erőt, valamint bizonyos esetekben a kenőanyagokkal, oldószerekkel, hűtőfolyadékokkal, hűtőközegekkel szembeni vegyi ellenálló képességet kell figyelembe venni. E megfontolások fontosságát befolyásolhatják egyéb üzemi paraméterek: a korrózió, a magas hőmérséklet, az ütésszerű terhelés vagy ezek együttes jelenléte.

Mivel az SKF rendelkezik azokkal az ismeretekkel és eszközökkel, amelyekkel létrehozhatók a különböző anyagok és bevonatok, az SKF alkalmazástechnikai mérnökei segíthetnek az adott alkalmazási körülményeknek leginkább megfelelő csapágy kiválasztásában.

A gördülőcsapágyakba beépített súrlódó tömítések is jelentősen befolyásolhatják a csapágyak teljesítményét és megbízhatóságát. Fontos, hogy a tömítés anyaga is ellenálljon az oxidációnak, a magas hőmérsékletnek vagy a vegyi hatásoknak.

A sokféle alkalmazási követelmény kielégítésére az SKF különböző anyagokat használ a csapágygyűrűk, a gördülőelemek, a kosarak és tömítések gyártásához. Ezen kívül olyan helyeken, ahol a megfelelő kenés nem biztosítható vagy ahol meg kell akadályozni a csapágyon az áramátaladást, az SKF a csapágyakat különleges bevonattal látja el.

Csapágygyűrűk és gördülőelemek anyagai

Átedzhető csapágyacélok

A legszélesebb körben használt átedzhető csapágyacél a krómtartalmú szénacél, amely kb. 1 % szén és 1,5 % krómot tartalmaz az ISO 683-17:1999 szabvány előírásainak megfelelően.

Jelenleg a króm tartalmú szénacél a legrégebbi és leginkább fejlesztett acéltípus. E gördülőcsapágy acél összetétele optimális mind a gyártástechnológiai, mind az üzemeltetési követelmények szempontjából. Edzéskor martenzites

vagy bénites szövetszerkezetet alakítanak ki, amellyel 58–65 HRC keménységet érnek el.

Az elmúlt néhány évben a termelési folyamat fejlesztései lehetővé tették a szigorúbb tisztasági előírások betartását, amely jelentősen befolyásolta az SKF csapágyacélok homogenitását és minőségét. Az oxigén és a káros nemfémes zárványok csökkentése jelentősen javította a gördülőcsapágy acélok tulajdonságait – azokét, amelyekből az SKF Explorer osztályú csapágyak is készülnek.

Indukciós edzésű csapágyacélok

A felület indukciós (nagyfrekvenciás) edzésre lehetővé teszi, hogy csak a futópályáját edzzék meg, és a gyűrűfelület többi részét az edzés változatlan állapotban hagyja. Az acél minősége és az indukciós edzés előtti gyártási folyamat határozza meg a nem edzett felület tulajdonságait. Ez lehetővé teszi, hogy az adott elemen belül egyidejűleg különböző tulajdonságú részeket alakítsanak ki.

Erre egyik példa a peremes kerékcsoport egység (HBU), ahol az edzetlen perem tulajdonságait úgy alakították ki, hogy az agy ellenálljon a fázasztó mechanikai igénybevételeknek, míg a futópályát megedzik, hogy növeljék a gördülést által okozott felszíni kifáradással szembeni teherbírást.

Betétedzhető csapágyacélok

Az SKF gördülőcsapágyak készítésére leggyakrabban használt betétedzhető acél a 0,15 % szént tartalmazó króm-nikkel és króm-mangán-ötvöztetű acél, amelyeket az ISO 683-17:1999 szabvány ír elő.

Azokra a területekre javasolják a betétedzhető acélgyűrűkkel és gördülőelemekkel készült csapágyakat, ahol a nagyon szoros illesztés miatt jelentős húzófeszültség ébred a gyűrűkben, és erős, lökésszerű a terhelés.

Rozsdamentes csapágyacél

Az SKF csapágygyűrűkhöz és gördülőelemekhez leggyakrabban használt rozsdamentes acél az ISO 683-17:1999 szabványnak megfelelő, magas krómtartalmú X65Cr14 acél és az ISO 10088-1:1995 szabványnak megfelelő X105CrMo17 acél.

Meg kell jegyezni, hogy egyes területeken a korrózióálló bevonatok előnyösebbek lehetnek, mint a rozsdamentes acélok. Ha a korrózióálló bevonatokról többet szeretnének tudni,

kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

kis dielektromos állandó, valamint ezek a csapágyak nem érzékenyek a mágneses térre (→ 17. táblázat).

Hőálló csapágyacélok

A csapágy típusától függően normális körülmények között az átedzhető acél vagy felületen edzett acél csapágyak ajánlott maximális üzemi hőmérséklete 120 és 200 °C között van. A megengedett maximális üzemi hőmérséklet közvetlenül függ a gyártás során alkalmazott hőkezelési eljárástól.

Ha a csapágy 250 °C feletti hőmérsékleten üzemel, különleges hőkezelési eljárásra (stabilizálásra) van szükség. Ilyen esetekben azonban figyelembe kell venni, hogy a csapágy teherbíró képessége csökken.

A hosszabb időn keresztül 250 °C-nál magasabb hőmérsékleten üzemelő csapágyakat erősen ötvözött acélból, pl. az ISO 683-17:1999 szabvány szerint gyártott 80MoCrV42-16 acélból készítik, mert az megtartja keménységét és a csapágy teljesítményjellemzőit még szélsőséges üzemi hőmérsékleten is.

A hőálló csapágyakról további információkat kaphatnak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatától.

Kerámiák

Az SKF készít csapágygyűrűket és gördülőelemeket csapágyacéllal egyenértékű szilíciumnitridből. Ez az anyag üvegszerű alapanyagba beágyazott finom, hosszúkás béta-szilíciumnitrid szemcséket tartalmaz. A gördülőcsapágyak szempontjából kedvező tulajdonságai: nagy keménység, kis sűrűség, kis hőtágulás, nagy villamos ellenállás,

17. táblázat

A csapágyacél és a szilikonitrid tulajdonságainak összehasonlítása

Anyag-jellemzők	Csapágy-acél	Csapágyacéllal egyenértékű szilikonitrid
Mechanikai tulajdonságok		
Sűrűség (g/cm ³)	7,9	3,2
Keménység	700 HV10	1 600 HV10
Rugalmassági tényező (kN/mm ²)	210	310
Hőtágulási tényező (10 ⁻⁶ /K)	12	3
Elektromos tulajdonságok (at 1 MHz-en)		
Villamos ellenállás (Ωm)	0,4 × 10 ⁻⁶ (vezető)	10 ¹² (szigetelő)
Átütési szilárdság (kV/mm)	–	15
Relatív dielektromos állandó	–	8

Kosárszerkezetek anyagai

Acéllemez kosarak

A sajtolt acéllemez kosarak többsége folyamatos meleghegerléssel előállított, az EN 10111:1998 szabványban előírt minőségű, kis szénttartalmú acéllemezéből készül. Ezek a könnyű kosarak viszonylag erősek, és felületük kezelhető a sűrűlódás és a kopás csökkentése érdekében.

Az általában rozsdamentes acél csapágyakban használt sajtolt acéllemez kosarak az EN 10088-1:1995 szabványban előírt minőségű X5CrNi18-10 rozsdamentes acélból készülnek.

Forgácsolt acélkosarak

A forgácsolt acélkosarak általában S355GT (St 52) ötvözetlen szerkezeti acélból készülnek az EN 10 025:1990 + A:1993 szabvány szerint. A sűrűlódás és kopás csökkentése érdekében egyes forgácsolt acélkosarak felületét kezelik.

A forgácsolt acélkosarakat nagyméretű csapágyakban használják, valamint azokon a területeken, ahol fennáll a veszélye annak, hogy vegyi hatás a sárgarézkosárban feszültségkorróziót és repedéseket idéz elő. Az acélkosarak 300 °C üzemi hőmérsékletig használhatók. Anyagukat a gördülőcsapágyak kenésére általában használt ásványolaj vagy szintetikus olaj alapú kenőanyagok, illetve a csapágyak tisztítására szolgáló szerves oldószerek nem támadják meg.

Sárgarézelemez kosarak

A sajtolt sárgarézelemez kosarakat kis- és közepes méretű csapágyakhoz használják. A kosarak készítésére használt sárgaréz megfelel az EN 1652:1997 szabvány előírásainak. Bizonyos területeken, pl. az ammóniával működő hűtőgépek kompresszoraiiban előfordulhat feszültségkorrózió által okozott repedés a sárgarézelemezben, ezért helyettük forgácsolt sárgaréz vagy acéllemez kosarat használnak.

Forgácsolt sárgarézkosarak

A legtöbb sárgarézkosarat az EN 1652:1997 szabványban előírt minőségű CW612N öntött vagy kovácsolt sárgarézből készítik. A sárgaréz kosarakat a csapágy kenőanyagok, beleértve a szintetikus olajokat és zsírokat is, általában nem támadják meg, azok normál szerves oldószerekkel tisztíthatók. A sárgarézkosarak 250 °C feletti hőmérsékleten nem használhatók.

Műanyag kosarak

Poliamid 6,6

A fröccsöntött kosarak többségét poliamid 6,6-ból készítik. Akár üvegszállal erősített, akár nem, ezt az anyagot a nagy szilárdság és a rugalmasság kedvező kombinációja jellemzi. A műanyagok mechanikai tulajdonságai – azaz szilárdsága és rugalmassága – függnek a hőmérséklettől és az üzemeltetés folyamán állandóan változnak, amit öregedésnek nevezünk. Az öregedésben szerepet játszó legfontosabb tényező a hőmérséklet, az idő és a környező közeg (kenőanyag), amely hatást gyakorol a műanyagra. E tényezők hatását az üvegszállal erősített poliamid 6,6 öregedésére az **1. diagram** mutatja be. Kimutatható, hogy a kosár élettartama a hőmérséklet és a kenőanyag vegyi reakcióképességének növekedésével csökken.

A poliamid kosarak alkalmazása az adott területen az üzemi körülményektől és az élettartammal szemben támasztott követelményektől függ. A 18. táblázat feltünteti az egyes – „agresszívnak” és „enyhének” tekinthető – kenőanyagok alkalmazásakor az üvegszállal erősített, poliamid 6,6 kosárra megengedett üzemi hőmérsékletet. A táblázatban megengedett üzemi hőmérséklet legalább 10 000 üzemóra kosarélettartamot biztosít.

Vannak a **18. táblázatban** felsorolt kenőanyagoknál „agresszívabb” közegek is. Ilyen pl. a hűtőkompresszorokban használt ammónia. Ilyen esetekben +70 °C-nál magasabb hőmérsékleten a poliamid 6,6 üvegszál erősítésű műanyag kosár nem használható csak az SKF-fel való előzetes egyeztetés után.

Alacsony üzemi hőmérsékleten is csak korlátozottan lehet a műanyag kosarakat alkalmazni, mert a poliamid elveszti rugalmasságát, ami a kosár tönkremeneteléhez vezethet. Az üvegszál erősítésű, 6,6, poliamid kosarak ezért nem használhatók tartósan –40 °C alatti üzemi hőmérsékleten.

Ahol nagy szívósságra van szükség, mint, pl. a vasúti ágytokcsapágyaknál, a poliamid 6,6 nagy szilárdságú változatát használják. Különleges kivételű csapágyakhoz használható kosarakról az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatától kaphatnak információt.

Poliamid 4,6

Az üvegszál erősítésű poliamid 4,6 műanyagot néhány kis- és közepes méretű CARB toroidgörgős csapágyhoz használják. A poliamid 4,6 kosarak megengedett üzemi hőmérséklete 15 °C-kal magasabb, mint az üvegszál erősítésű poliamid 6,6-ból készült kosaraké.

Poliéter-éter-keton (PEEK)

Az SKF az üvegszál erősítésű PEEK kosarakat nehéz üzemi körülmények között működő csapágyakban használja, ahol nagy a sebesség, erős a vegyi hatás és magas a hőmérséklet. A PEEK kivételes tulajdonságai közé tartozik a nagy szilárdság és rugalmasság, a magas megengedett üzemi hőmérséklet, a nagy vegyszerállóság és kopásállóság és a könnyű gyárthatóság. Fenti kiváló tulajdonságaik miatt a PEEK kosarakat használják egyes golyós- és hengergörgős csapágyakban, pl. a normál kivitelű hibrid és/vagy nagy pontosságú csapágyakban. Az anyag +200 °C-ig nem mutatja – a magas hőmérséklet, illetve az olajadalékok által okozott – öregezés jeleit. A nagy sebességen azonban a megengedett maximális hőmérséklet +150 °C, mivel ez a polimer lágyulási hőmérséklete.

18. táblázat

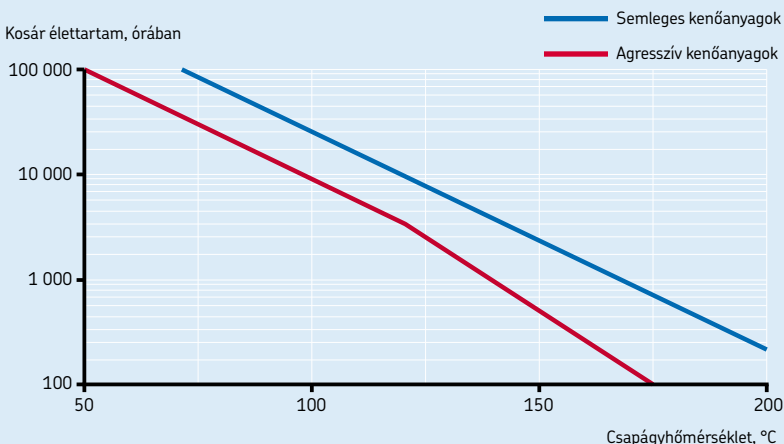
Üvegszállal erősített poliamid 6,6 kosarak megengedett üzemi hőmérséklete különböző kenőanyagok esetén

Kenőanyag	Megengedett üzemi hőmérséklet ¹⁾
Ásványolajok Olajok EP adalék nélkül, pl. gépolajok, hidraulika olajok	120 °C
EP adalékot tartalmazó olajok, pl. ipari és gépjármű hajtóműolajok	110 °C
EP adalékot tartalmazó olajok, pl. gépjármű hátsóhid és differenciálmű olajok, hipoid olajok	100 °C
Szintetikus olajok Poliiglikotok, poli-alfa-olefinek	120 °C
Diészterek, szilikonolajok	110 °C
Foszfát észterek	80 °C
Zsírok Lítium alapú zsírok	120 °C
Polikarbamid, bentonit, kalcium komplex szappanzsírok	120 °C
Nátrium és kalciumszappan alapú zsírok és egyéb, 120 °C-nál alacsonyabb üzemi hőmérsékleten használható zsírok esetén a poliamidkosarak megengedett maximális hőmérséklete azonos a zsír megengedett maximális hőmérsékletével.	

¹⁾ Külső gyűrű külső felületén mérve

1. diagram

Üvegszál erősítésű poliamid 6,6 kosár öregedési élettartama



Általános csapágyadatok

Bakelit kosarak

A könnyű textilbakelit kosarak használhatók nagy centrifugális erők és gyorsulások esetén is, de nem viselik el a magas hőmérsékletet. Ezeket a kosarakat főleg nagypontosságú ferde hatás-vonalú golyóscsapágyakban használják.

Egyéb anyagok

A fentiekben ismertetett anyagokon kívül a különleges célra készült SKF csapágyak szerelhető egyéb műanyagból, könnyűfém ötvözetből, illetve különleges vasöntvényből készült kosarakkal is. Az ilyen anyagokból készült kosarakról szóló további információért kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Tömítések anyagai

Az SKF csapágyakban használt tömítések főleg elasztomerekből készülnek. Az anyagtípus függhet a csapágy sorozattól és -mérettől, valamint az alkalmazási követelményektől. Az SKF tömítések többsége az alábbi anyagokból készül.

Akrilnitril-butadién kaucsuk

Az akrilnitril-butadién kaucsuk (NBR) „univerzális” tömítésanyag. Ez az akrilnitrilből és butadiénből készült kopolimer jól ellenáll az alábbi közegeknek

- sokféle ásványolaj és ásványolaj-alapú zsír
- normál üzemanyagok: benzin, dízelolaj és könnyű fűtőolajok
- állati és növényi olajok és zsírok, valamint a
- forró víz.

Rövid ideig elviseli a tömítőajkák szárazon futását is. A megengedett üzemi hőmérséklet-tartomány $-40...+100$ °C között van; rövid ideig a $+120$ °C hőmérsékletet is elviseli. Magasabb hőmérsékleten az anyag megkeményedik.

Hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsuk

Hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsuk (HNBR) kopási tulajdonságai sokkal jobbak, mint a nitril kaucsuké, így a belőle készült tömítéseknek üzemi élettartama lényegesen hosszabb. A hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsuk jobban ellenáll a hőhatásoknak és öregedésnek, forró olajban, illetve ózont tartalmazó környezetben kevésbé keményedik.

A levegőben lévő olaj kedvezőtlen hatást gyakorol a tömítés élettartamára. A megenge-

dett üzemi hőmérséklet $+150$ °C, ami sokkal magasabb, mint a normál nitril kaucsuké.

Fluorkaucsuk

A fluorkaucsukot (FKM) nagy hőállóság és vegyi ellenálló képesség jellemzi. Az öregedéssel és ózonnal szembeni ellenállása nagyon jó, gázát-eresztő képessége nagyon csekély. Kivételesen jó a kopásállósága még nehéz környezeti körülmények között is, és $+200$ °C-ig üzemeltethető. Az ilyen anyagból készült tömítés ajkai rövid ideig szárazon is futhatnak.

A fluorkaucsuk olajjal, hidraulikus munkaanyagokkal, üzemanyagokkal és kenőanyagokkal, szerves savakkal, nyílt szénláncú valamint aromás szénhidrogénekkel szemben – amelyek gyakran a más anyagból készült tömítéseket károsítják – ellenálló. Észterek, éterek, ketonok, bizonyos aminok és forró, vízmentes hidrogén-fluoridok jelenlétében a fluorkaucsuk nem használható.

300 °C feletti hőmérsékleten a fluorkaucsuk veszélyes gázokat bocsát ki. Mivel a fluorgumból készült tömítések kezelése veszélyes, az előírt biztonsági óvintézkedéseket mindig be kell tartani.

Poliuretán

A poliuretán (AU) nagy rugalmasságú, kopásálló szerves anyag -20 -tól $+80$ °C-ig terjedő üzemi hőmérséklet-tartományban használható. Jól ellenáll pl. az ásványolajoknak – ha nem, vagy csak alig tartalmaznak EP adalékot – a víznek és a víz-olaj emulzióknak. A savakkal, lúgokkal és poláros oldószerekkel szemben nem ellenálló.

FIGYELMEZTETÉS!

Óvintézkedések fluorkaucsuk használatakor

A fluorkaucsuk rendkívül stabil és ártalmatlan normál üzemi körülmények között, +200 °C-ig. Túl magas, 300 °C feletti hőmérsékleten, pl. lángvágásnál vagy tűz esetén, a fluorgumi veszélyes gázokat bocsát ki, amelyek belélegzése ártalmas lehet, és károsíthatják a szemet is. Sőt, az ilyen magas hőmérsékletre felhevített tömítések kezelése lehűtésük után is veszélyes lehet, az emberi bőrrel nem érintkezhetnek. Ha olyan tömített csapágyakat kezelnek, amelyek magas hőmérsékletnek voltak kitéve, pl. a csapágyat kiszereklik, az alábbi óvintézkedéseket kell betartani:

- Mindig viseljenek védőkesztyűt, szemüveget és megfelelő légzőkészüléket.
- Helyezzék a tömítés maradványait légmentesen zárható műanyag zacskóba, és írják rá, hogy „maró anyag”.
- Tartsák be az anyag biztonsági adatai lapján (MSDS) előírt utasításokat.

Ha véletlenül mégis érintkezésbe kerültek a tömítéssel, szappannal és bő vízzel mossonak kezét, a szemet sok vízzel öblítsék ki, és forduljanak orvoshoz. Ha a gázokat belélegezték, azonnal forduljanak orvoshoz.

A termék üzemi élettartama alatt a felhasználó felelős a termék megfelelő használatáért és megsemmisítéséért. Az SKF nem vállal felelősséget a fluorkaucsuk helytelen kezeléséből eredő károkért és sérülésekért.

Bevonatok

A bevonatolás jól bevált módszer az anyagok jellemzőinek javítására és különleges feladatok ellátására alkalmas csapágyak készítésére. Az SKF két különböző módszert fejlesztett ki bevonatok készítésére, amelyek már számos területen beváltak.

A NoWear védjegyű felületbevonási módszerrel kis súrlódású kerámiabevonatot alakítanak ki a csapágyak belső felületén azért, hogy hosszabb ideig üzemképesek legyenek, például rossz kenési körülmények között. Erről további részletek találhatóak a **943. oldalon** kezdődő „NoWear csapágyak” fejezetben.

Az SKF INSOCOAT bevonat, amely a csapágy külső vagy belső gyűrűjének külső felületére vihető fel, megakadályozza az elektromos áram áthaladása által okozott csapágysérüléseket. További részletek találhatóak erről a **911. oldalon** kezdődő „INSOCOAT csapágyak” fejezetben.

Az egyéb bevonatok, mint pl. a cinkkromát, használhatók korrózív közegben rozsdamentes acél helyett, különösen a készre szerelt csapágyegységek bevonására.

Kosárszerkezetek

A kosarak jelentős hatást gyakorolnak a gördülőcsapágyak működésére. Fő feladatuk, hogy

- egymástól megfelelő távolságra tartsák a gördülőelemeket, megakadályozzák a szomszédos gördülőelemek érintkezését, és ezzel csökkentik a csapágy súrlódását és hőtermelését
- a csapágy kerülete mentén azonos távolságban tartásuk a gördülőelemeket az egyenletes terhelésselosztás, a csendes és nyugodt futás érdekében
- a terheletlen zónában vezessék a gördülőelemeket a csapágyon belüli gördülési viszonyok javítása és a sérülést okozó megcsúszások megakadályozása érdekében
- a szétszedhető csapágyaknál, illetve ott, ahol be- és kiszerezéskor az egyik gyűrűt eltávolítják, tartsák a helyükön a gördülőelemeket.

A gördülőcsapágyak kosárszerkezetét terhelik a súrlódásból, a nyúlásból és a tömegegőkől származó mechanikai igénybevételek, de károsíthatják bizonyos kenőanyagok, kenőanyag adalékok vagy öregedésükből származó anyagok, szerves oldószerek és hűtőközegek vegyi hatásai is. Ezért a kosár szerkezeti kialakítása és anyaga rendkívül fontos, mind a kosár működése, mind a csapágy üzembiztonsága szempontjából. Ennek érdekében az egyes csapágyakhoz az SKF különböző típusú és kivitelű kosarat fejlesztett ki számos anyagból.

Az egyes termékismertető fejezetek bevezetőjében megtalálhatók a csapágyhoz tartozó normál kosarakra, valamint a lehetséges egyéb kosarakra vonatkozó információk. Ha nem normál kosárral szerelt csapágyra van szükség, rendelés előtt mindig érdemes ellenőrizni, beszerezhető-e a különleges szerkezetű kosárral készült csapágy.

Az SKF gördülőcsapágyak kosárszerkezeit általában sajtolt kosarakra, tömör kosarakra és csapos kosarakra osztják.

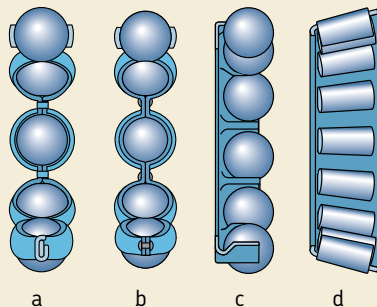
Sajtolt kosarak

Az SKF csapágyak sajtolt kosarai általában acéllemezből, néhány kivételes esetben sárgarézlemezből készülnek (→ 6. ábra). A csapágy típusától függően a sajtolt kosarak kivitele

- szalag típusú sárgaréz, illetve acélkosár (a)
- szegecselt acélkosár (b)
- bepattintható sárgaréz, illetve acélkosár (c)
- rendkívül erős, ablakos acélkosár (d).

A sajtolt kosarak előnye a kis súly, valamint nagyobb hely a csapágyon belül, ami megkönnyíti a kenőanyag bevitelét a csapágyba.

5. ábra



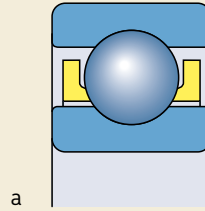
Tömör kosarak

Az SKF csapágyak tömör kosarai sárgarézből, acélból, könnyűfém ötvözetből, műanyagból, illetve textiltakelítből készülnek (→ 7. ábra). A csapágy kivitelétől függően kialakításuk lehet

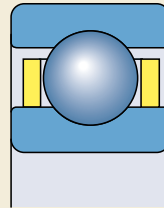
- két darabból álló, forgácsolt és szegecselt kosár (a)
- két darabból álló, forgácsolt kosár, integrált szegeccsel (b)
- egy darabból álló, forgácsolt, ablakos kosár (c)
- kétsoros, forgácsolt kosár (d)
- fröccsöntött, műanyag, ablakos kosár (e)
- fröccsöntött, polimer bepattintható kosár (f)
- egy darabból álló, textiltakelítből forgácsolt kosár.

A forgácsolt fémkosarak általában nagyobb sebességet engednek meg, és ott van rájuk szükség, ahol a forgómozgáshoz más mozgások is hozzáadódnak, különösen, ha nagyok a gyorsulások. Gondoskodni kell arról, hogy mindig elegendő mennyiségű kenőanyag jusson a csapágyba és a kosár csúszófelületeire (pl. olajkenés-nél). A megmunkált kosarakat (→ 8. ábra) központosítják és radiális irányban vezetik

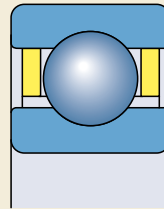
- a gördülőelemek (a)
- a belső gyűrű válla (b) vagy
- a külső gyűrű válla (c).



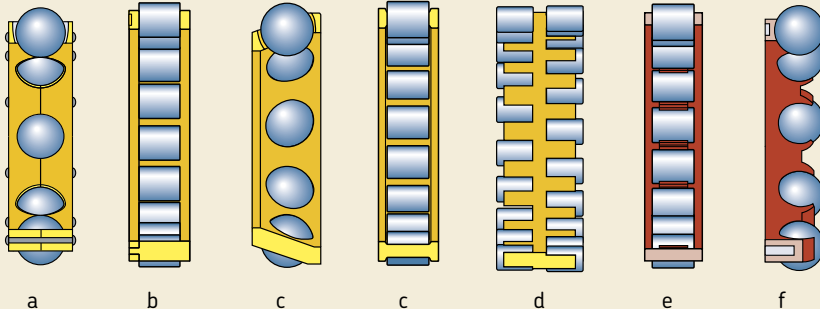
a



b



c



a

b

c

c

d

e

f

Általános csapágyadatok

A tömör polimer kosarakat a nagy szilárdság és rugalmasság jellemzi. A kent acélfelületen csúszó műanyag jó siklási tulajdonságai, és a gördülőtestekkel érintkező sima kosárfelület miatt a súrlódási hőfejlődés és a kopás minimális. Az anyag sűrűsége és így a kosár tehetetlensége kicsi. Kenési elégtelenség esetén a poliamid kosarak kiváló siklási tulajdonságai egy ideig lehetővé teszik a további folyamatos üzemelést berágódás és egyéb károsodás nélkül.

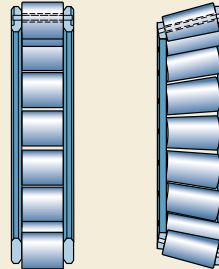
Csapos kosarak

A csapos acélkosarakat csak nagyméretű görgőscsapágyaknál használják, ahol a görgőket át kell fúrni (→ **9. ábra**). Ezek a kosarak könnyűek és sok görgő befogadására alkalmasak.

Anyagok

A kosárszerkezetek anyagairól részletes információ található a **138. oldalon** kezdődő „Gördülőcsapágyak anyagai” című részben.

9. ábra



Jelölések

A gördülőcsapágyakat számok és/vagy betűk kombinációjával jelölik, amelyek jelentősége első pillantásra nem mindig nyilvánvaló. Ezért az alábbiakban ismertetjük az SKF gördülőcsapágyak jelölési rendszerét és megadjuk a gyakran használt kiegészítő jelek jelentését. Az összetévesztés elkerülése érdekében a különleges csapágyak, pl. a tűgörgős csapágyak, az Y csapágyak és a nagy pontosságú csapágyak jelöléseit itt nem részletezzük. Ezeket a saját katalógusaik ismertetik. Ugyancsak nem kerül bemutatásra az olyan különleges csapágyak jelölése, mint az állandó keresztmetszetű csapágyak, a lengő koszorúk vagy lineáris csapágyak. Ezek jelölése sokszor jelentősen eltér az itt ismertetett rendszertől.

A csapágyjelölések két fő csoportra oszthatók: normál csapágyak jelölése és különleges csapágyak jelölése. A normál csapágyak méretei szabványosak, míg a különleges csapágyak méreteit a vevők igényei határozzák meg. A vevők egyedi csapágyaira gyakran használják a „rajzszám szerint készült” elnevezést, jelölésük itt szintén nem kerül ismertetésre.

A teljes csapágyjel az alapjelből, és ha van egy vagy több kiegészítő jelből áll (→ **2. diagram**). A csapágy teljes jelölését, azaz az alap- és a kiegészítő jeleket mindig feltüntetik a csapágy csomagolásán, míg magán a csapágyon a jelölés nem mindig teljes, amelynek pl. gyártás-technológiai okai lehetnek.

Az alapjelek megadják a csapágy

- típusát
- az alapkivitelt és
- a szabványos befoglaló méreteket.

A kiegészítő jelek vonatkoznak

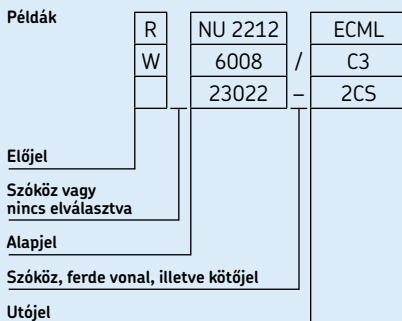
- a csapágy elemeire és/vagy
- a csapágyváltozatra, amely a szabványostól kivételében vagy jellemzőiben eltér.

A kiegészítő jel szerepelhet az alapjel előtt (előjel) vagy utána (utójel). Ahol több kiegészítő jel használnak a csapágy azonosítására, azok mindig adott sorrendben szerepelnek (→ **4. diagram, 150. oldal**).

Az alábbi kiegészítő jelek listája nem teljes, de tartalmazza a leggyakrabban használtakat.

2. diagram

Csapágy jelölési rendszer



Alapjelek

Valamennyi normál SKF csapágyanak van egy rá jellemző alapjele, ami általában 3, 4 vagy 5 számból, illetve betű és szám kombinációból áll. Szinté valamennyi szabványos golyós-, illetve görgős-csapágy típus jelölési rendszerének felépítését a **3. diagram** mutatja be. A számok, valamint a betű és számkombinációk jelentése:

- Az első szám vagy az első betű, illetve betűk a csapágy típusát jelölik; a tényleges csapágy-típus leolvasható az ábráról (**→ 3. diagram**).
- a következő két szám az ISO méretszorozatot jelöli; az első szám a szélesség, illetve magasságsorozatot (B, T, illetve H méretek), a második szám pedig az átmérőszorozatot (D méret) jelöli.
- Az alapjel utolsó két számjegye a csapágy méretkódja: ha ezt megszorozzuk 5-tel, a furatátmérőt kapjuk meg mm-ben.

Mint minden szabály esetén, itt is vannak kivételek. A legfontosabb eltérések a fenti csapágyjelölési szabálytól:

1. Bizonyos esetekben a csapágy típusát jelölő szám, és/vagy az átmérőszorozat első száma elmarad. Ezeket a hiányzó számjegyeket a **3. diagram** zárójelben adja meg.
2. A 10 mm-nél kisebb, továbbá az 500 mm illetve annál nagyobb furatátmérőjű csapágyak nem kódoltak, a furatátmérő mm-ben van megadva. A méretazonosítót ferde vonal választja el a csapágyjel többi részétől, pl. 618/8 ($d = 8$ mm), illetve 511/530 ($d = 530$ mm).
Ugyanez érvényes az ISO 15:1998 szabványban előírt 22, 28, illetve 32 mm-es furatátmérőjű normál csapágyakra. Pl. 62/22 ($d = 22$ mm).
3. A 10, 12, 15 és 17 mm furatátmérőjű csapágyak méretazonosító kódjai:
00 = 10 mm
01 = 12 mm
02 = 15 mm
03 = 17 mm

4. Néhány 10 mm-nél kisebb furatátmérőjű csapágy, pl. a mély hornyú golyóscsapágy, beálló golyóscsapágy és ferde hatásvonalú golyóscsapágy furatátmérője szintén mm-ben van megadva (kódolatlan), de nincs ferde vonallal elválasztva a sorozat jelétől, pl. 629 vagy 129 ($d = 9$ mm).
5. A csapágy szabványos furatátmérőjétől eltérő furatátmérők mindig kódolatlanul, három tizedesjegy pontossággal, mm-ben vannak megadva. Ebben az esetben a furatátmérő része az alapjelnek, és ferde vonallal van elválasztva: pl. 6202/15.875 ($d = 15,875$ mm = $5/8$ in).

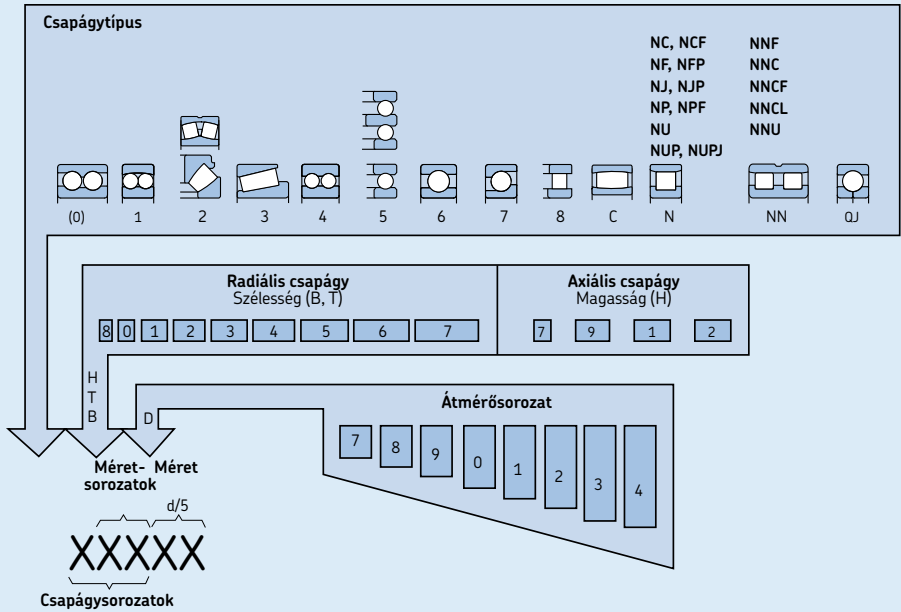
Sorozatjelek

Minden szabványos csapágy egy adott csapágy-sorozathoz tartozik, amit az alapjel azonosít, a méret jelölése nélkül. A sorozatjelek sok esetben tartalmaznak előjelet: A, B, C, D vagy E betűt, illetve ezek kombinációját: pl. CA. Ezek jelölik a besző kivétel eltéréseit, pl. a hatásszöget.

A legáltalánosabban használt sorozatjelek a **3. diagramban** találhatóak, a csapágyrajzok felett. A zárójelben lévő számok nem szerepelnek a sorozatjelben.

Szabványos SKF metrikus golyós- és görgőcsapágyak jelölési rendszere

Csapágyorozatok		6(0)4						6(0)4			
				544	623					(0)4	
		223		524	6(0)3					33	
		213		543	622					23	
		232		523	6(0)2			23		(0)3	
		222		542	630			32		22	
		241		522	6(1)0			22		12	
		231			16(0)0			41		(0)2	
		240	323	534	639			31	31		41
		230	313	514	619			60	30		31
		249	303	533	609			50	20		60
		239	332	513	638	7(0)4	814	40	10		50
	139	248	322	532	628	7(0)3	894	30	39		40
	130	238	302	512	618	7(0)2	874	69	29		30
	(1)23		331	511	608	7(1)0	813	59	19		69
	1(0)3		294	510	637	719	893	49	38		49
	(1)22		293	591	627	718	812	39	28		39
(0)33	1(0)2		320	4(2)3	590	617	708	811	29	18	48
(0)32	1(1)0		292	329	4(2)2						19



Kód	Csapágytípus	Kód	Csapágytípus	Kód	Csapágytípus
0	Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak	7	Egyszerű ferde hatásvonalú golyóscsapágyak	OJ	Négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak
1	Beálló golyóscsapágyak	8	Axiális hengergörgős csapágyak	T	Kúpgörgős csapágyak az ISO 355-1977 szabvány szerint
2	Beálló görgőscsapágyak, axiális beálló görgőscsapágyak	C	CARB toroidgörgős csapágyak		
3	Kúpgörgős csapágyak	N	Hengergörgős csapágyak.		
4	Kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak		A sorok számának vagy a perem kialakításának jelölésére egy második, sőt néha egy harmadik betűt használnak, pl. NJ, NU, NUP, NN, NNU, NNCF, stb.		
5	Axiális golyóscsapágyak				
6	Egyszerű mély hornyú golyóscsapágyak				

Utójelek jelölési rendszere

Példa a jelölésre

6205-RS1NRTN9/P63LT20CVB123

23064 CCK/HA3C084S2W33

Alapjel

Szóköz

Utójelek

1. csoport: Belső kivitel

2. csoport: Külső kivitel (tömítések, rögzítőgyűrű hornyok, stb).

3. csoport: Kosár kivitel

Ferde vonal

4. csoport: Változatok

4.1 csoport: Anyagok, hőkezelés

4.2 csoport: Pontosság, hézag, csendes futás

4.3 csoport: Csapágykészletek, párosított csapágyak

4.4 csoport: Stabilizálás

4.5 csoport: Kenés

4.6 csoport: Egyéb változatok

Alapjel	Szóköz	Utójelek	Csoport 1	Csoport 2	Csoport 3	/	Csoport 4							
							4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6		
6205			-RS1NR	TN9		/		P63			LT20C	VB123		
23064			CC	K		/	HA3	C084			S2	W33		

Kiegészítő jelek

Előjelek

Az előjelek vagy a csapágy elemeinek azonosítására szolgálnak, és ekkor általában a teljes csapágyjelölés következik, vagy a más csapágyjelölésekkel való összetévesztés elkerülése a céljuk. Ilyen előjelek találhatóak például a (döntően) hüvelyk méretű kúpgörgős csapágyak jelölései előtt, amelyeket az ANSI/ABMA Standard 19 szabvány ír elő.

- GS** Axiális hengergörgős csapágy fészektárcsája
- K** Axiális hengergörgős csapágy görgős kosara
- K-** Az ABMA szabványos sorozathoz tartozó, általában hüvelyk méretű, kúpgörgős csapágy belső gyűrűje a görgős kosárral vagy a külső gyűrű
- L** Szétvehető csapágy belső, illetve külső gyűrűje
- R** Szétvehető csapágy belső, illetve külső gyűrűje, görgősorral (kosárral)
- W** Rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágy
- WS** Axiális hengergörgős csapágy tengelytárcsája
- ZE** SensorMount tulajdonságokkal rendelkező csapágy

Utójelek

Az utójelek olyan kivitelek, illetve változatok azonosítására szolgálnak, amelyek valamiben eltérnek az eredetitől vagy különböznek a jelenlegi szabványos kivitelétől. Egynél több tulajdonság azonosításához az utójeleket csoportosítják, a **4. diagramban** feltüntetett sorrendben.

Az alábbiak a leggyakrabban használt utójelek, azonban figyelembe kell venni, hogy nem minden csapágyváltozat kapható.

- A** Azonos csatlakozó méretű, de eltérő vagy módosított belső kivitel. Szabály, hogy a betűjel az adott csapágyhoz vagy csapágyisorozathoz csatlakozik. Például: 4210 A: Kétsorú mély hornyú golyóscsapágy, töltőnyílás nélkül 3220 A: Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy, töltőnyílás nélkül
- AC** Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy 25°-os hatásszöggel
- ADA** Módosított hornyok a külső gyűrűben, két darabból álló, visszatartó gyűrűvel összefogott belső gyűrű
- ADB** Módosított belső kialakítás, módosított hornyok a külső gyűrűben, két darabból álló, visszatartó gyűrűvel összefogott belső gyűrű
- B** Azonos csatlakozó méretű, de eltérő vagy módosított belső kivitel. Szabály, hogy a betűjel az adott csapágyisorozathoz csatlakozik. Például: 7224 B: Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy 40°-os hatásszöggel 32210 B: Meredek hatásszögű kúpgörgős csapágy
- Bxx(x)** B betűjel két vagy három számjeggyel olyan szabványos kivitel változatot jelöl, amely általában nem jelölhető az általánosan használt utójelekkel. Például: B20: Csökkentett szélességtűrés
- C** Azonos csatlakozó méretű, de eltérő vagy módosított belső kivitel. Szabály, hogy a betűjel az adott csapágyisorozathoz csatlakozik. Például: 21306 C: Beálló görgős csapágy perem nélküli belső gyűrűvel, szimmetrikus görgőkkel, laza vezetőgyűrűvel és préselt ablakos acélkosárral

Általános csapágyadatok

CA	<p>1. C kivitelű beálló görgőscsapágy, de a belső gyűrűn rögzítőperemmel és forgácsolt kosárral</p> <p>2. Párban beépíthető egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy. Ha X- vagy O-párosításban alkalmazzuk, akkor szerelés előtt a csapágyaknak a normálnál kisebb axiális hézaga lesz</p>	CNP	a normál hézagtartomány felső és a C3-as hézagtartomány alsó fele
CAC	CA kivitelű beálló görgőscsapágy, növelt görgővezetéssel	CNR	a DIN 620-4:1982 szabványnak megfelelő hézagú hengergörgős csapágyak
CB	<p>1. Tetszőlegesen párosítható egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy. Ha X- vagy O-párosításban alkalmazzuk, akkor szerelés előtt a csapágyaknak normál axiális hézaga lesz</p> <p>2. Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak szabályozott axiális hézaga</p>	A fenti H, L, M és P betűket a C2, C3, C4 és C5 csapágyhézag osztályokkal együtt is használják, pl. C2H	
CC	<p>1. C kivitelű beálló görgőscsapágy, megnövelt görgővezetéssel</p> <p>2. Tetszőlegesen párosítható egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy. Ha X- vagy O-párosításban alkalmazzuk, akkor szerelés előtt a csapágyaknak növelt axiális hézaga lesz</p>	CV	Telegörgős hengergörgős csapágy módosított belső kivitellel
CLN	Kúpgörgős csapágy az ISO 6X tűrési osztálynak megfelelő tűréssel	CS	Akrilnitril-butadién gumi (NBR) sűrűlódó tömítés a csapágy egyik oldalán, acéllemez erősítéssel
CLO	Hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy ANSI/ABMA Standard 19.2:1994 szabvány szerinti O tűrési osztálynak megfelelő tűréssel	2CS	CS tömítés a csapágy mindkét oldalán
CL00	Hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy ANSI/ABMA Standard 19.2:1994 szabvány szerinti 00 tűrési osztálynak megfelelő tűréssel	CS2	Fluorkaucsuk (FKM) sűrűlódó tömítés a csapágy egyik oldalán, acéllemez erősítéssel
CL3	Hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy ANSI/ABMA Standard 19.2:1994 szabvány szerinti 3-as tűrési osztálynak megfelelő tűréssel	2CS2	CS2 sűrűlódó tömítés a csapágy mindkét oldalán
CL7C	Kúpgörgős csapágy különleges sűrűlódási jellemzőkkel és növelt futáspontossággal	CS5	Hidrogénezett akrilnitril-butadién gumi (HNBR) sűrűlódó tömítés acéllemez erősítéssel a csapágy egyik oldalán
CN	Normál belső hézag, amit rendszerint csak egy kiegészítő betűvel együtt használnak, ami csökkentett vagy eltolt hézagtartományt jelöl. Például:	2CS5	CS5 sűrűlódó tömítés a csapágy mindkét oldalán
	CNH	C1	C2-nél kisebb belső csapágyhézag
		C2	A normálnál (CN) kisebb csapágyhézag
		C3	A normálnál (CN) nagyobb csapágyhézag
		C4	C3-nál nagyobb csapágyhézag
		C5	C4-nél nagyobb csapágyhézag
		C02	Nagymértékben csökkentett futáspontosság tűrés a szerelt csapágy belső gyűrűjére
		C04	Nagymértékben csökkentett futáspontosság tűrés a szerelt csapágy külső gyűrűjére
		C08	C02 + C04
		C083	C02 + C04 + C3
		C10	Csökkentett tűrés a furatátmérőre és külső átmérőre
		D	Azonos csatlakozó méretek eltérő, illetve módosított belső kivitellel; a betűjelölés mindig az adott csapágy sorozathoz tartozik. Például: 3310 D: kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy két darabból álló belső gyűrűvel
		DA	Módosított rögzítőgyűrű hornyok a külső gyűrűben; két darabból álló belső gyűrű, tartógyűrűvel összefogva

DB	<p>Két egysorú mély hornyú golyóscsapágy (1), két egysorú ferde hatásvonálú golyóscsapágy (2) vagy két egysorú kúpgörgős csapágy O-elrendezésű beépítéshez párosítva. A DB jelölést követő betűk a szerelés előtti axiális hézag, illetve előfeszítés nagyságát jelölik.</p> <p>A kis előfeszítés (2) B mérsékelt előfeszítés (2) C nagy előfeszítés (2) CA a normálnál (CB) kisebb axiális hézag (1, 2) CB normál axiális belső hézag (1, 2) CC nagy axiális hézag (CB) (1, 2) C speciális axiális hézag μm-ben GA kis előfeszítés (1) GB mérsékelt előfeszítés (1) G előírt előfeszítés daN-ban</p> <p>A párosított kúpgörgős csapágyaknál a belső és külső gyűrű közötti távtartó gyűrűk kivételét és elrendezését egy kétjegyű szám jelöli, amelyet a DB jelölés és a fent felsorolt betűk közé tesznek.</p>	ECAC	<p>CAC kivitelű beálló görgőscsapágy, megerősített görgőkészlettel</p>
DF	<p>Két egysorú mély hornyú golyóscsapágy (1), két egysorú ferde hatásvonálú golyóscsapágy (2) vagy két egysorú kúpgörgős csapágy X-elrendezésű beépítéshez párosítva. A DF-et követő betűk magyarázata megtalálható a DB alatt</p>	F	<p>Forgácsolt acél, illetve speciális öntöttvas kosár, gördülőelemeken központosítva; a különböző kiviteleteket és anyagokat az F betű utáni szám jelöli, pl. F1</p>
DT	<p>Két egysorú mély hornyú golyóscsapágy (1), két egysorú ferde hatásvonálú golyóscsapágy (2) vagy két egysorú kúpgörgős csapágy tandem beépítéshez párosítva; a párosított kúpgörgős csapágyaknál a belső és/vagy külső gyűrű közé helyezett közbenső gyűrűk kivételét és elrendezését kétjegyű szám jelöli, amely közvetlenül a DT után található</p>	FA	<p>Forgácsolt acél, illetve speciális öntöttvas kosár, külső gyűrűn központosítva</p>
E	<p>Azonos csatlakozó méretek eltérő, illetve módosított belső kivittel; a betűjelölés mindig az adott csapágyorozathoz tartozik, és általában megerősített gördülőelem készletet jelöl. Például: 7212 BE: egysorú ferde hatásvonálú golyóscsapágy 40°-os hatásszöggel és optimált belső kivittel</p>	FB	<p>Forgácsolt acél, illetve speciális öntöttvas kosár, belső gyűrűn központosítva</p>
EC	<p>Egysorú hengergörgős csapágy optimált belső kivittel és módosított görgővég/perem érintkezéssel</p>	G	<p>Tetszőlegesen párosítható egysorú ferde hatásvonálú golyóscsapágy. Az O- vagy X-párosítású csapágyaknak beszerelés előtt bizonyos axiális hézaga lesz</p>
ECA	<p>CA kivitelű beálló görgőscsapágy, megerősített görgőkészlettel</p>	G..	<p>Zsír feltöltés. A második betű jelzi a zsír megengedett üzemi hőmérséklettartományát, a harmadik betű pedig az adott zsírt. A második betű jelentése a következő:</p> <p>E EP kenőzsír F élelmszer-kompatibilis zsír H, J hőálló zsír, –20 ... +130 °C-ig. L fagyálló zsír, – 50 ... +80 °C-ig. M zsír közepes hőmérsékletre, –30 ... +110 °C-ig. W, X zsír magas és alacsony hőmérsékletre, –40 ... +140 °C-ig.</p> <p>A három betűből álló zsírkódot követő szám azt jelzi, hogy a feltöltés mértéke eltér a normálistól: az 1, 2 és 3 számok a normálnál kisebb, a 4-től 9-ig terjedő számok nagyobb feltöltést jelölnek. Például: GEA: zsír nagy nyomásra, normál feltöltés GLB2: alacsony hőmérsékletű zsír, 15–25 %-os feltöltés</p>
		GA	<p>Tetszőlegesen párosítható egysorú ferde hatásvonálú golyóscsapágy. Az O- vagy X-párosítású csapágyaknak beszerelés előtt kis előfeszítése lesz</p>
		GB	<p>Tetszőlegesen párosítható egysorú ferde hatásvonálú golyóscsapágy. Az O- vagy X-párosítású csapágyaknak beszerelés előtt közepes előfeszítése lesz</p>
		GC	<p>Tetszőlegesen párosítható egysorú ferde hatásvonálú golyóscsapágy. Az O- vagy X-párosítású csapágyaknak beszerelés előtt nagy előfeszítése lesz</p>

Általános csapágyadatok

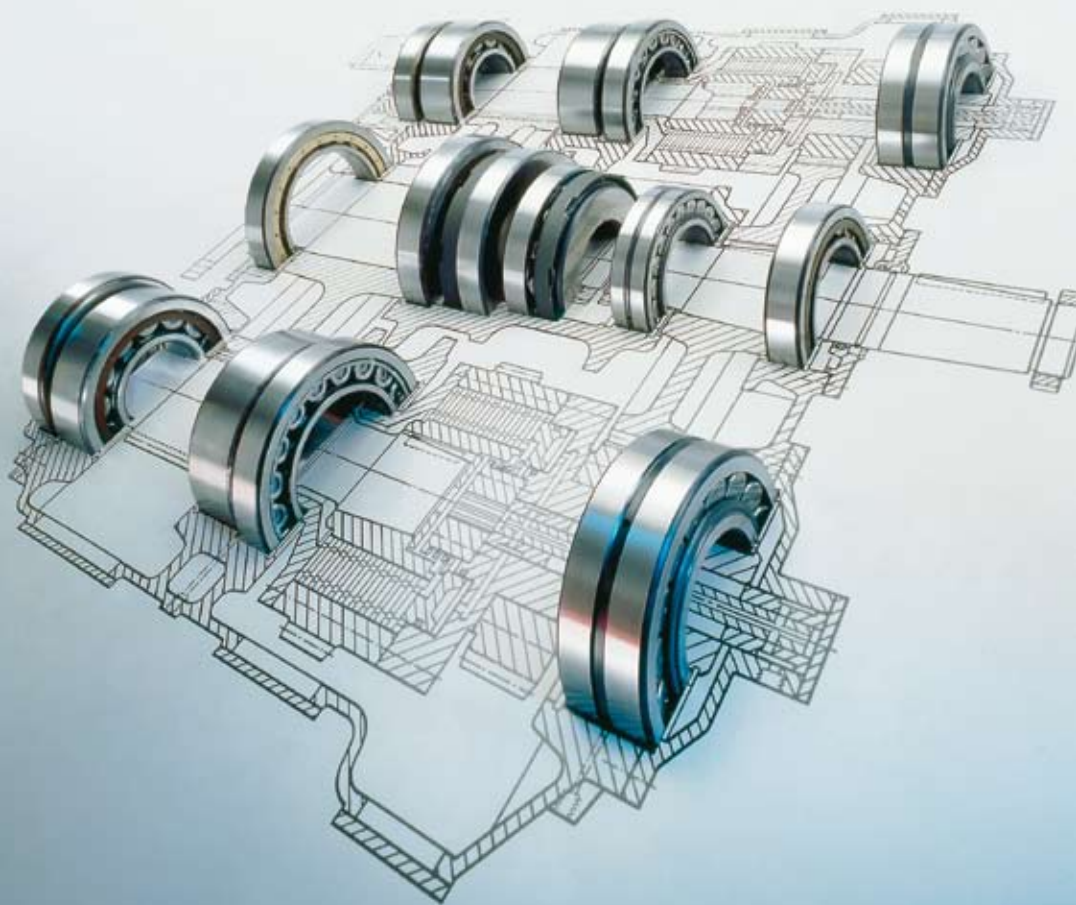
GJN	Normál feltöltés NLGI 2 konzisztenciájú, polikarbamid alapú, -30 ... +150 °C hőmérséklet-tartományban használható zsírral	HT	Hőálló (-20 ... +130 °C-ig használható) zsír. Az ettől eltérő hőmérséklet-tartományra alkalmas zsírokat a HT betűjellet követő két számjegy azonosítja. A szabványostól eltérő feltöltést a HTxx -et követő betű, illetve betű/szám kombináció jelöli: A a normálnál kisebb mennyiség B a normálnál nagyobb mennyiség C 70 %-nál nagyobb feltöltés F1 a normálnál kisebb feltöltés F7 a normálnál nagyobb feltöltés F9 70 %-nál nagyobb feltöltés Példák: HTB, HT22 illetve HT24B
GXN	Normál feltöltés NLGI 2 konzisztenciájú, polikarbamid alapú, -40 ... +150 °C hőmérséklet-tartományban használható zsírral	HV	Edzett rozsdamentes acélból készült csapágyak és csapágyelemek. A pontosabb azonosítás érdekében a HV jelölést a HA alatt megadott számok valamelyike követi
H	Sajtolt, bepattintható, edzett acélkosár	J	Gördülőelemeken központosított, sajtolt, edzetlen acélkosár; az eltérő kiviteletek, illetve anyagokat számok jelölik, pl. J1
HA	Betétkben edzett acél csapágy, illetve csapágyelemek. A pontosabb meghatározás érdekében a HA jelölést az alábbi számok valamelyike követheti: 0 Az egész csapágy 1 Külső és belső gyűrűk 2 Külső gyűrű 3 Belső gyűrű 4 Külső gyűrű, belső gyűrű és gördülőelemek 5 Gördülőelemek 6 Külső gyűrű és gördülőelemek 7 Belső gyűrű és gördülőelemek	JR	Két, edzetlen acéllemezből sajtolt, szegecselt kosár
HB	Bénit edzett csapágy, illetve csapágyelemek. A pontosabb meghatározás érdekében a HB jelölést a HA alatt megadott számok valamelyike követi	K	Kúpos furat, kúposág 1:12
HC	Kerámiából készült csapágy, illetve csapágyelemek. A pontosabb meghatározás érdekében a HC jelölést a HA alatt megadott számok valamelyike követi	K30	Kúpos furat, kúposág 1:30
HE	Vákuumban átolvasztott acélból készült csapágy vagy csapágyelemek. A pontosabb meghatározás érdekében a HE jelölést a HA alatt megadott számok valamelyike követi	LHT	Fagyálló zsír (-40 ... +140 °C között használható). Az LHT jelölés után álló kétjegyű szám jelöli az adott zsírt. A 'HT' alatt említett további betű, illetve betű/szám kombináció jelöli a szabványostól eltérő feltöltés mértékét. Példák: LHT23, LHT23C illetve LHT23F7
HM	Martenzitesre edzett csapágy, illetve csapágyelemek. A pontosabb meghatározás érdekében a HM jelölést a HA alatt megadott számok valamelyike követi	LS	Akrilnitril-butadién vagy súrlódó poliuretán tömítés acél erősítéssel vagy anélkül, a csapágy egyik oldalán
HN	Különleges felületi edzésű csapágy, illetve csapágyelemek. A pontosabb meghatározás érdekében a HN jelölést a HA alatt megadott számok valamelyike követi	2LS	LS súrlódó tömítés a csapágy mindkét oldalán
		LT	Fagyálló zsír (-50 ... +80 °C között használható). Az LT vagy az azt lövő kétjegyű szám azonosítja a zsírt. Az eltérő hőmérséklet-tartományra alkalmas zsírok azonosítása a „HT” jelölésnél ismertett módon történik. Példák: LT, LT10 illetve LTF1
		L4B	Különleges bevonattal ellátott csapágygyűrűk és gördülőelemek
		L5B	Különleges bevonattal ellátott gördülőelemek
		L5DA	NoWear csapágy, bevont gördülőelemekkel
		L7DA	NoWear csapágy, bevont gördülőelemekkel és belső gyűrű futópályával

M	Gördülőelemeken központosított forgácsolt sárgaréz kosár; az eltérő kivitel, illetve anyagot szám jelöli, pl. M2, MC	R	1. Peremes külső gyűrű 2. Domborított futófelület (vezető- és támasztógörgők)
MA	Külső gyűrűn központosított forgácsolt sárgaréz kosár	RS	Akrilnitril-butadién gumi (NBR) súrlódó tömítés, acéllemez erősítéssel vagy anélkül, a csapágy egyik oldalán
MB	Belső gyűrűn központosított, két darabból álló, forgácsolt sárgaréz kosár, a csapágy méretétől függően	2RS	Akrilnitril-butadién gumi (NBR) súrlódó tömítés, acéllemez erősítéssel, a csapágy mindkét oldalán
ML	Külső vagy belső gyűrűn központosított, egy darabból álló, idomesztergált ablakos sárgaréz kosár, a csapágy méretétől függően	RS1	NBR súrlódó tömítés, acéllemez erősítéssel, a csapágy egyik oldalán
MP	Belső, illetve külső gyűrűn központosított, egy darabból álló, forgácsolt ablakos sárgaréz kosár, kivágott vagy mart fészkekkel	2RS1	RS1 súrlódó tömítés, a csapágy mindkét oldalán
MR	Gördülőelemen központosított, egy darabból álló, forgácsolt ablakos sárgaréz kosár	RS1Z	NBR súrlódó tömítés, acéllemez erősítéssel, a csapágy egyik oldalán és védőlemezrel a csapágy másik oldalán
MT	Zsír közepes hőmérsékletre (-30 ... +110 °C). Az MT jelölést követő két szám az adott zsírt jelöli. A 'HT' alatt említett további betű, illetve betű/szám kombináció jelöli a szabványostól eltérő feltöltés mértékét. Példák: MT33, MT37F9 illetve MT47	RS2	Fluorkaucsuk (FKM) súrlódó tömítés, acélerősítéssel, a csapágy egyik oldalán
N	Rögzítőgyűrű horony a külső gyűrűben	2RS2	RS2 súrlódó tömítés, a csapágy mindkét oldalán
NR	Rögzítőgyűrű horony a külső gyűrűben, rögzítőgyűrűvel	RSH	NBR súrlódó tömítés, acéllemez erősítéssel, a csapágy egyik oldalán
N1	Egy tájolóhorony a külső gyűrű oldal felületén, vagy a ház alátétén	2RSH	RSH súrlódó tömítés, a csapágy mindkét oldalán
N2	Két tájolóhorony a külső gyűrű oldal felületén, egymástól 180°-ra	RSL	Kis súrlódású súrlódó NBR tömítés, acéllemez erősítéssel, a csapágy egyik oldalán
P	Gördülőelemen központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, poliamid 6,6 kosár	2RSL	Kis súrlódású RSL súrlódó tömítések a csapágy mindkét oldalán
PH	Gördülőelemen központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű PEEK kosár	RZ	Kis súrlódású NBR tömítés, acéllemez erősítéssel, a csapágy egyik oldalán
PHA	Külső gyűrűn központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű PEEK kosár	2RZ	Kis súrlódású RZ tömítések a csapágy mindkét oldalán
PHAS	Külső gyűrűn központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű PEEK kosár, a vezető gyűrű felületén kenőfurattal	S0	Méretstabilizált csapágygyűrűk, illetve tárcsák, +150 °C-ig terjedő üzemi hőmérsékletre
P4	Méret- és futáspontosság az ISO 4 pontosságú osztály szerint	S1	Méretstabilizált csapágygyűrűk, illetve tárcsák, +200 °C-ig terjedő üzemi hőmérsékletre
P5	Méret- és futáspontosság az ISO 5 pontosságú osztály szerint	S2	Méretstabilizált csapágygyűrűk, illetve tárcsák, +250 °C-ig terjedő üzemi hőmérsékletre
P6	Méret- és futáspontosság az ISO 6 pontosságú osztály szerint	S3	Méretstabilizált csapágygyűrűk, illetve tárcsák, +300 °C-ig terjedő üzemi hőmérsékletre
P62	P6 + C2	S4	Méretstabilizált csapágygyűrűk, illetve tárcsák, +350 °C-ig terjedő üzemi hőmérsékletre
P63	P6 + C3	T	Gördülőelemeken központosított, forgácsolt, ablakos textilbakelit kosár
Q	Optimált belső kialakítás és felületi érdesség (kúpögörgős csapágy)	TB	Belső gyűrűn központosított, ablakos textilbakelit kosár

Általános csapágyadatok

- TH** Gördülőelemeken központosított, bepattintható textilbakelit kosár
- TN** Gördülőelemeken központosított, fröccsöntött poliamid kosár
- TNH** Gördülőelemeken központosított, fröccsöntött PEEK kosár
- TNHA** Külső gyűrűn központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű 6,6 poliamid kosár
- TN9** Gördülőelemeken központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű poliamid 6,6 kosár
- U** Az U és egy szám jelöli a csökkentett szélességtűrésű kúpgörgős csapágyat, a belső, illetve a külső gyűrűt. Például: U2: szélességtűrés +0,05/0 mm U4: szélességtűrés +0,10/0 mm
- V** Telegörgős csapágy (kosár nélkül)
- V...** AV és másik betű valamint egy három- vagy négyjegyű szám olyan kivített jelöl, amely a normál jelekkel nem azonosítható. Például:
- VA Alkalmazáshoz igazodó változatok
- VB Eltérés a csatlakozó méretekben
- VE Külső és belső eltérések
- VL Bevonatok
- VQ Szabványostól eltérő minőség és tűrések
- VS Hézag és előfeszítés
- VT Kenés
- VU Vegyes felhasználások
- VA201** Hőálló csapágyak (pl. kemence kocsikhoz)
- VA208** Hőálló csapágyak
- VA216** Hőálló csapágyak
- VA228** Hőálló csapágyak
- VA301** Vasúti vontatómotor csapágyak
- VA305** Vasúti vontatómotor csapágyak + különleges ellenőrzési módszerek
- VA3091** Vasúti vontatómotor csapágy, külső gyűrű felülete alumíniumoxid bevonattal, átütési szilárdság 1 000 V egyenáramig
- VA350** Vasúti ágytokcsapágyak
- VA320** Csapágy vasúti ágytokhoz EN 12080:1998 szerint
- VA380** Vasúti ágytokcsapágy az EN 12080:1998 szabvány szerint
- VA405** Csapágyak rezgésnek kitett szerkezetekhez
- VA406** Különleges PTFE furatbevonattal ellátott csapágyak rezgésnek kitett szerkezetekhez
- VC025** Különlegesen hőkezelt csapágyak, erősen szennyezett felhasználási területekre
- VE240** Nagyobb axiális elmozdulásra alkalmas, módosított CARB csapágy
- VE447** Tengelytárcsa, a kiemeléshez három, egyenlő távolságra elhelyezett, menetes furattal az egyik oldalon
- VE552** Külső gyűrű, a kiemeléshez három, egyenlő távolságra elhelyezett, menetes furattal az egyik oldalon
- VE553** Külső gyűrű, a kiemeléshez három, egyenlő távolságra elhelyezett, menetes furattal mindkét homlokfelületen
- VE632** Fészekgyűrű, a kiemeléshez három, egyenlő távolságra elhelyezett, menetes furattal az egyik oldalon
- VG114** Felületen edzett, sajtolt acélkosár
- VH** Telegörgős, hengergörgős csapágy, öntartó görgőkészlettel
- VL0241** Alumíniumoxid bevonat a külső gyűrű felületén, átütési szilárdság egyenáram esetén 1 000 V DC
- VL2071** Alumíniumoxid bevonat a belső gyűrű külső felületén, átütési szilárdság egyenáram esetén 1 000 V DC
- VQ015** Belső gyűrű domború futópályával, nagyobb a megengedett szöghiba
- VQ424** C08-nál jobb futásponosság
- VT143** NLGI 2 konzisztenciájú, lítium alapú zsír nagy nyomásra, -20 ... +110 °C hőmérséklet-tartományra (normál feltöltés)
- VT378** NLGI 2 konzisztenciájú, alumínium alapú élelmiszeripari zsír -20 ... +110 °C hőmérséklet-tartományra (normál feltöltés)
- W** Nincs a külső gyűrűben gyűrűhorony és zsírfurat
- WT** Hő- és fagyálló zsír (-40 ... +160 °C hőmérséklet-tartományra). A WT vagy az azt követő kétjegyű szám azonosítja a zsírt. Az ettől eltérő hőmérséklet-tartományban használható zsír jelölése a 'HT' előírása szerint. Például: WT, illetve WTF1
- W20** Három kenőfurat a külső gyűrűben
- W26** Hat kenőfurat a belső gyűrűben
- W33** Gyűrűs horony és három kenőfurat a külső gyűrűben
- W33X** Gyűrűs horony és hat kenőfurat a külső gyűrűben

- W513** Hat kenőfurat a belső gyűrűben, gyűrűhorony és három kenőfurat a külső gyűrűben
- W64** „Solid Oil” (Szilárd olaj) feltöltés
- W77** Bedugaszolt W33 kenőfuratok
- X** 1. A csatlakozó méretek ISO szabvány szerinti megváltoztatása
2. Hengeres futófelület (vezető- és támasztógörgőknél)
- Y** Gördülőelemen központosított sajtolt sárgaréz kosár; a különböző kiviteleket és anyagokat az Y betűjelet követő számok jelölik, pl. Y1
- Z** Sajtolt acél védőlemez a csapágy egyik oldalán
- ZZ** Sajtolt acél védőlemez a csapágy mindkét oldalán



A csapágyak alkalmazása

Csapágyelrendezések	160
Vezető és eltolható csapágyazások.....	160
Tükörkép csapágyazások.....	162
„Úszó” csapágyazások.....	162
A csapágyak radiális rögzítése	164
Az illesztés kiválasztása	164
Ajánlott illesztések.....	167
Ajánlott illesztés táblázatok	168
Túrértéktáblázatok.....	172
Csapágyillesztés csőtengelyen.....	172
A csapágyülékek és a csatlakozó alkatrészek méret-, alak- és futáspontossága	194
A csapágyülékek felületi érdessége	198
A tengely és a ház futópályái.....	198
A csapágyak axiális rögzítése.....	199
Rögzítési módszerek.....	199
Csatlakozó méretek.....	202
Csatlakozó alkatrészek tervezése.....	204
Csapágyak előfeszítése	206
Az előfeszítés típusai	206
A csapágy előfeszítésének hatása.....	208
Az előfeszítő erő meghatározása.....	208
Beállítási eljárások	212
Rugós előfeszítés.....	216
A helyes előfeszítés fenntartása	216
Előfeszített csapágyazások csapágyai	217
Tömítések	218
Tömítés típusok	218
A tömítés típus kiválasztása.....	219
Beépített tömítések.....	221
Külső tömítések	223

Csapágyelrendezések

Egy forgó gépegység, pl. egy tengely, csapágyazásához rendszerint két csapágy szükséges, amelyek radiális és axiális irányban megvezetik a forgó egységet a gép álló részéhez, pl. a házához képest. Az alkalmazástól, a terheléstől, a kívánt futáspontosságtól és a megengedett költségektől függően az elrendezés lehet

- vezető és eltolható csapágyazás
- kétoldalról támasztó „tükrökép” csapágyazás, illetve
- „úszó” csapágyazás.

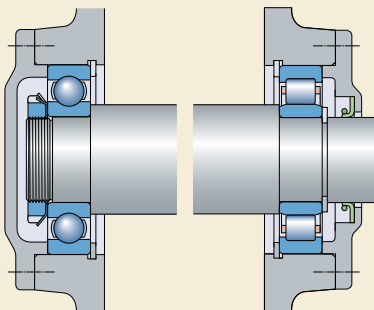
A katalógus nem tartalmazza az egyetlen csapágyból álló megoldásokat (pl. a mesterséges csuklók csapágyazását), ahol a csapágy egyaránt felveszi a radiális, az axiális és a nyomatékterhelést. Ha ilyen megoldásra van szükség, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Vezető és eltolható csapágyazások

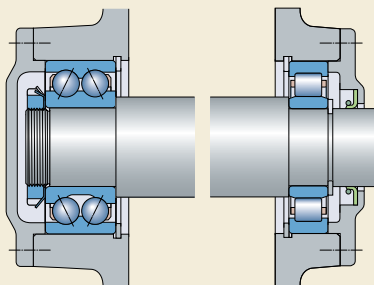
A tengely egyik végén elhelyezett vezető csapágy radiális irányban megtámasztja a tengelyt, és egyidejűleg axiálisan is megfogja mindkét irányban. Ezért a vezető csapágyat a csapágházban is és a tengelyen is, mindkét irányban rögzíteni kell. Erre a célra használhatók azok a radiális csapágyak, amelyek mindkét irányú terhelés felvételére alkalmasak, pl. a mély hornyú golyóscsapágyak, a kétsorú, illetve a párosított egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak, a beálló golyóscsapágyak, a beálló görgőscsapágyak és a párosított kúpgörgős csapágyak. Vezető csapágyazás létrehozható csapágy-kombinációval is, ahol a – csak radiális terhelés felvételére alkalmas – csapágyat, pl. a vállnélküli gyűrűvel rendelkező hengergörgős csapágyat, mély hornyú golyóscsapágyval, négy pont-érintkezésű golyóscsapágyval, illetve kétirányú axiális csapágyval együtt építik be. A második csapágy (mindkét irányban) csak axiálisan rögzít, ezért a csapágházban, radiális irányban hézaggal kell illeszteni (nagyon laza illesztéssel).

A tengely másik végén lévő, eltolható csapágy csak radiális irányban vezet, és lehetővé kell tenni axiális elmozdulását, nehogy a csapágyak egymást befeszítsék, pl. ha hőtágulás következtében változik a tengely hossza. Axiális elmozdulás végbemehet a csapágyon belül is, pl. a

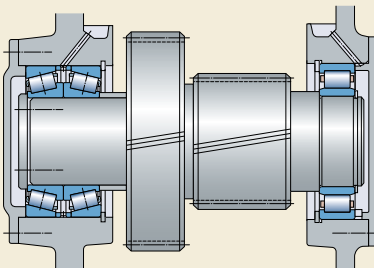
1. ábra



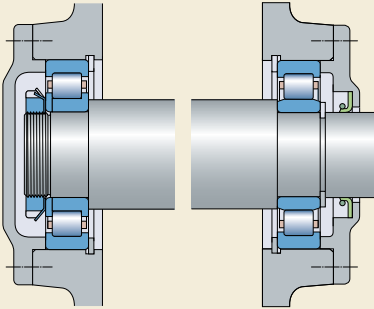
2. ábra



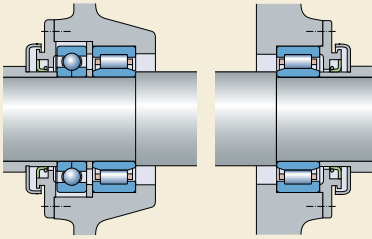
3. ábra



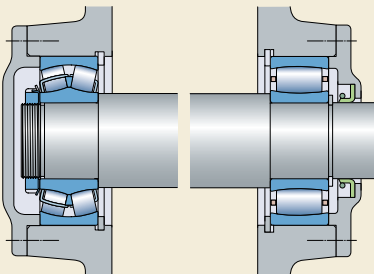
4. ábra



5. ábra



6. ábra



tűgörgős csapágyaknál, az NU és N kivitelű hengergörgős csapágyaknál, valamint a CARB toroidgörgős csapágyaknál, de az egyik csapágygyűrű és üléke, lehetőleg a külső gyűrű és a ház fészekfurata között is.

A sok vezető/eltolható csapágyazás közül az alábbiak a gyakrabban használt megoldásokat mutatják be.

Merev csapágyazásokra, ahol a csapágyon belül „súrlódásmentesen” hozzák létre az axiális elmozdulást, az alábbi csapágy-kombinációk alkalmasak

- mély hornyú golyóscsapágy/hengergörgős csapágy (→ **1. ábra**)
- kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy/hengergörgős csapágy (→ **2. ábra**)
- párosított egysorú kúpgergős csapágy/hengergörgős csapágy (→ **3. ábra**)
- NUP kivitelű hengergörgős csapágy/NU kivitelű hengergörgős csapágy (→ **4. ábra**), illetve
- NU kivitelű hengergörgős csapágy és négy-pont-érintkezésű golyóscsapágy/NU kivitelű hengergörgős csapágy (→ **5. ábra**).

A fenti csapágyaknál a tengely szöghibát a minimálisra kell csökkenteni. Ha ez nem lehetséges, célszerű kiküszöbölésére beálló golyóscsapágyakat használni, illetve

- beálló golyóscsapágy/CARB toroidgörgős csapágy vagy
- beálló görgőscsapágy/CARB toroidgörgős csapágy (→ **6. ábra**) párokat beépíteni.

E megoldások alkalmasak a szöghiba kiküszöbölésére, és megengedik az axiális elmozdulást, így a csapágyazásban belső axiális erők nem alakulnak ki.

A csapágyak alkalmazása

Ahol a belső gyűrűhöz képest a terhelés forog, és a tengely hosszváltozását a csapágy és üléke közötti elmozdulással egyenlítik ki, az axiális elmozdulást a csapágy külső gyűrű és a ház fézszeffurata között kell létrehozni. Ekkor a legáltalánosabb kombinációk

- mély hornyú golyóscsapágy/mély hornyú golyóscsapágy (→ **7. ábra**)
- beálló golyós-, illetve beálló görgőscsapágy/beálló golyós-, illetve beálló görgőscsapágy (→ **8. ábra**)
- párosított egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy/mély hornyú golyóscsapágy (→ **9. ábra**).

Tükörkép csapágyazások

A párban beépített csapágyaknál mindkét, egymással szembe fordított csapágy megtámasztja axiális irányban a tengelyt, az egyik az egyik irányban, a másik az ellentétes irányban. Ezt a csapágyazást „tükörkép” csapágyazásnak hívják, és általában rövid tengelyekhez használják. E beépítéshez minden radiális csapágy alkalmas, amely legalább egy irányban képes axiális terhelést felvenni, beleértve a

- ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat (→ **10. ábra**) és
- a kúpgörgős csapágyakat (→ **11. ábra**) is.

Bizonyos esetekben, ha a tükörkép csapágyazáshoz egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat, illetve kúpgörgős csapágyakat

használnak, előfeszítésre is szükség lehet (→ **206. oldal**).

„Úszó” csapágyazások

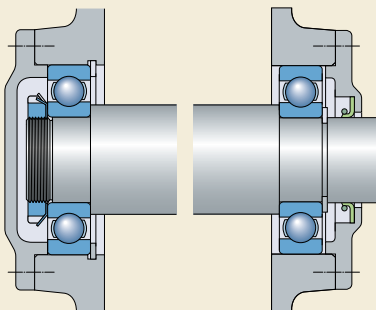
Az úszó csapágyazások is kereszt csapágyazások, amelyek akkor használhatók, ha nincs szükség a tengely pontos axiális megtámasztására, illetve a tengely axiális vezetéséről más elemek gondoskodnak.

Ilyen csapágyazásokhoz használhatók

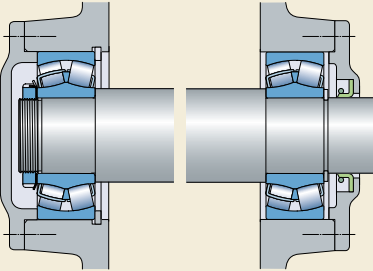
- a mély hornyú golyóscsapágyak (→ **12. ábra**)
- a beálló golyóscsapágyak, illetve
- a beálló görgőscsapágyak.

Ebben az esetben fontos, hogy a csapágyak egyik gyűrűje az ülékén elmozdítható legyen, lehetőleg a külső gyűrű a csapágyházban. Úszó csapágyazás készíthető két NJ kivitelű henger-görgős csapággal, amelyek belső gyűrűje peremes (→ **13. ábra**). Itt az axiális elmozdulás a csapágyon belül megy végbe.

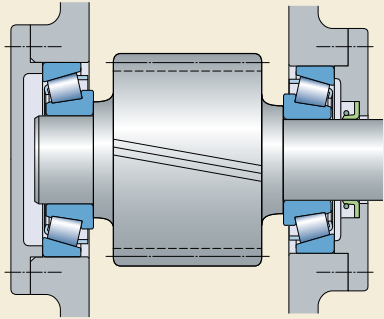
7. ábra



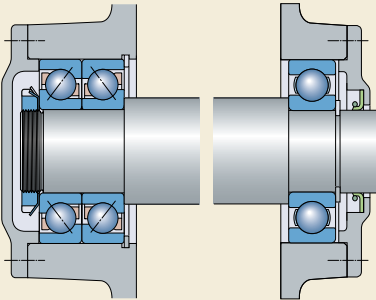
8. ábra



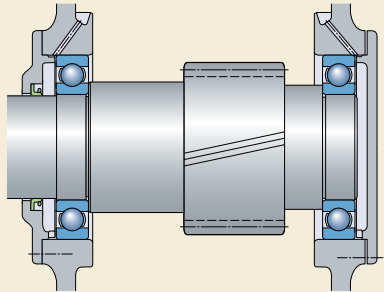
11. ábra



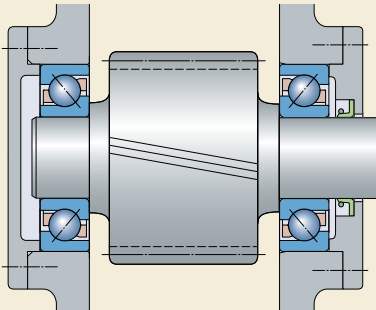
9. ábra



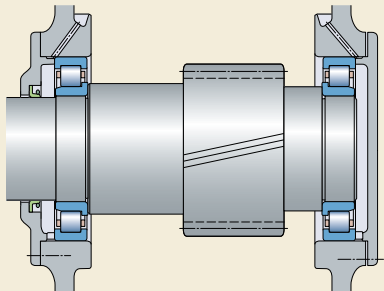
12. ábra



10. ábra



13. ábra



A csapágyak radiális rögzítése

A csapágy teherbírásának teljes kihasználása érdekében a gyűrűit teljes palástfelületükön vagy tárcsáit teljes homlokfelületükön meg kell támasztani. A támasztás merev és egyenletes legyen, ami folytonos hengeres vagy kúpos üléssel, illetve a tárcsáknál teljesen sík támasztófelülettel érhető el. Ez azt jelenti, hogy a csapágyhoz csatlakozó tengelycsapokat, fészekfuratokat és támasztó felületeket megfelelő pontossággal kell elkészíteni, azokat hornyok, furatok és más alakzatok nem szakíthatják meg. Ezen kívül a gyűrűket megbízhatóan rögzítsék a fészekfuratban és a tengelycsapon, hogy terhelés alatt ne mozdulhassanak el.

Kielégítő radiális rögzítés és megfelelő alátámasztás általában csak úgy érhető el, ha a gyűrűket kellő túlfedéssel szerelik. A nem megfelelően vagy helytelenül megfogott csapágygyűrűk általában károsítják a csapágyat és a csatlakozó elemeket. Azonban ha fontos a csapágy könnyű be- és kiszerezhetősége, vagy nem vezető csapágnál, az axiális eltolhatósága, a szoros illesztés nem mindig alkalmazható. Bizonyos esetekben, ha laza illesztést használnak, különleges övintézkedéseket kell tenni a gyűrűvándorlás (kúszás) miatt elkerülhetetlenül fellépő kopás csökkentésére, pl. a csapágyülék és megtámasztó felületek megedzésével, a csatlakozó felületek kenésével (különleges kenőhornyokon keresztül), a kopási részecskék eltávolításával, illetve a csapágygyűrű oldalfelületében olyan hornyok kialakításával, amelybe reteszek vagy más, elfordulást gátló elemek csatlakoztathatók.

Az illesztés kiválasztása

Az illesztés kiválasztásánál figyelembe kell venni az ebben a fejezetben bemutatásra kerülő tényezőket és az ismertetett általános irányelveket.

1. Forgási viszonyok

A forgási viszony a csapágygyűrűnek a terhelés irányához viszonyított mozgását jelenti (→ **1. táblázat**). Lényegében három eset különböztethető meg: „forgó terhelés”, „álló terhelés” és „határozatlan irányú terhelés”.

„Forgó terhelés” esetén a csapágygyűrű forog és a terhelés áll, vagy a gyűrű áll és a terhelés úgy forog, hogy egy körülfordulás alatt áthalad a futópálya minden egyes pontján. Forgó terhe-

lésnek tekintik azokat a nagy terheléseket is, amelyek nem forognak, csak lengőmozgást végeznek, ilyenek például a hajtókar csapágyakra ható terhelések.

A forgó terhelés hatására a csapágygyűrű elfordul (kúszik, illetve vándorol) a csatlakozó felületen, ha laza illesztéssel szerelik: az érintkező felületek kopnak (súrlódási korrózió alakul ki). Ennek megakadályozására szoros illesztést kell használni. A szükséges illesztés mértékét az üzemi körülmények határozzák meg (→ **2. és 4. pontok**).

„Álló terhelés” esetén, vagy a gyűrű és a terhelés is áll, vagy a gyűrű és a terhelés is ugyanakkora sebességgel, azonos irányban forog úgy, hogy a terhelés mindig a futópálya azonos pontjára irányul. Ilyen esetben a csapágygyűrű általában nem fordul el a fészek felületén. Ezért a gyűrűt nem kell szoros illesztéssel szerelni, hacsak más nem indokolja.

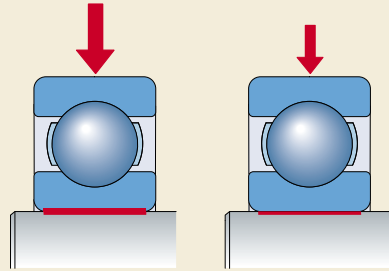
„Határozatlan irányú terhelés” képviseli a változó külső terhelést, a lökészerű terhelést, a lengéseket, vagy a gyorsjáratú gépekben kialakuló kiegyensúlyozatlanság miatt keletkező terhelést. Ilyen esetekben a terhelés iránya változik, ami rendszerint pontosan nem határozható meg. Határozatlan irányú terhelésnél, különösen, ha nagy a terhelő erő, mindkét gyűrűt szoros illesztéssel kell szerelni. A belső gyűrűnél általában a forgó terhelésre ajánlott illesztéseket kell használni. Ha a külső gyűrűnek axiális irányban szabadon el kell mozdulnia a házban, és a terhelés nem nagy, a forgó terhelésre ajánlottnál lazább illesztés használható.

2. A terhelés nagysága

A belső gyűrű illesztésének szorossága a terhelés növelésével csökken, mert a gyűrű a terhelés hatására deformálódik. Forgó terhelés hatására a gyűrű vándorolhat. Az illesztés szorosságát ezért a terhelés nagyságához kell igazítani; minél nagyobb a terhelés, különösen, ha az lökészerű, annál szorosabb legyen az illesztés (→ 14. ábra). Az ütőterheléseket és a rezgést is figyelembe kell venni.

A terhelés nagyságának meghatározása

- $P \leq 0,05 C$ – könnyű terhelés
- $0,05 C < P \leq 0,1 C$ – normál terhelés
- $0,1 C < P \leq 0,15 C$ – nagy terhelés
- $P > 0,15 C$ – nagyon nagy terhelés.



1. táblázat

Forgási és terhelési körülmények				
Üzemi körülmények	Sematikus ábra	Terhelési viszonyok	Példa	Ajánlott illesztések
Forgó belső gyűrű Álló külső gyűrű Állandó irányú terhelés		Forgó terhelés belső gyűrűn Álló terhelés a külső gyűrűn	Színhajtású tengelyek	Szoros illesztés a belső gyűrűn Laza illesztés a külső gyűrűn
Álló belső gyűrű Forgó külső gyűrű Állandó irányú terhelés		Álló terhelés belső gyűrűn Forgó terhelés a külső gyűrűn	Szállítószalag Autó kerékagy-csapágyak	Laza illesztés a belső gyűrűn Szoros illesztés a külső gyűrűn
Forgó belső gyűrű Álló külső gyűrű Terhelés együtt forog a belső gyűrűvel		Álló terhelés belső gyűrűn Forgó terhelés a külső gyűrűn	Rezgő szerkezetek Rázószíták és motorok	Szoros illesztés a külső gyűrűn Laza illesztés a belső gyűrűn
Álló belső gyűrű Forgó külső gyűrű Terhelés együtt forog a külső gyűrűvel		Forgó terhelés belső gyűrűn Álló terhelés a külső gyűrűn	Kollerjárat (Körhinta hajtások)	Szoros illesztés a belső gyűrűn Laza illesztés a külső gyűrűn

3. A csapágyhézag

A tengelyen, vagy a csapágyházban szorosan illesztett csapágyak gyűrűi rugalmasan deformálódnak (kitágulnak vagy összenyomódnak) és csökkentik a csapágyhézagot. Maradjon azonban bizonyos minimális hézag (→ lásd „Csapágyhézag” c. részt a **137. oldal**). A kezdeti hézag és a megengedett hézagcsökkenés függ a csapágy típusától és nagyságától. A szoros illesztés által okozott csapágyhézag-csökkenés olyan nagy is lehet, hogy normál hézagnál nagyobb hézagú csapágyra van szükség a túlzott előfejtés megakadályozására (→ **15. ábra**).

4. Hőmérsékleti viszonyok

Számos alkalmazási területen a csapágy külső gyűrű hőmérséklete üzem közben alacsonyabb, mint a belső gyűrűé, ami csapágyhézag-csökkenést okoz (→ **16. ábra**).

Üzem közben a csapágyak hőmérséklete rendszerint magasabb, mint a csatlakozó alkatrészeké, ezért a belső gyűrű szoros illesztése lazább lesz, a külső gyűrű tágulása pedig megakadályozhatja a csapágyházban a kívánt axiális elmozdulást. A gyors indítás, ill. a tömítés sűrűdés is az illesztés lazulásához vezethet.

Ezért fontos, hogy a hőmérséklet-különbségeket és a hőáram irányát az illesztés kiválasztásakor gondosan figyelembe vegyék.

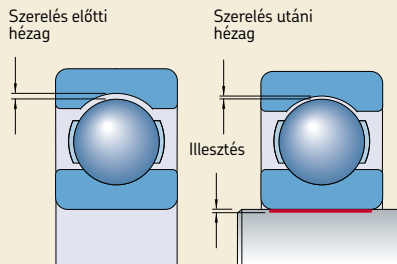
5. Futáspontossági követelmények

Ha nagy futáspontosság a követelmény, a rugalmas alakváltozás és rezgés csökkentése érdekében a csapágyakat nem szabad lazán illeszteni. Mind a tengely, mind a ház furatátmérő tűrésmezője legyen szűkebb, a tengelyekre maximum IT5-öt, a ház furatra IT6-ot szabad előírni. A hengeresség tűrését is szűkebbre kell választani (→ **11. táblázat, 196. oldal**).

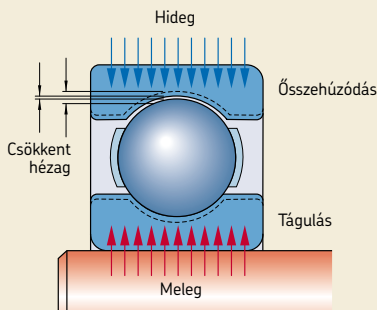
6. A tengely és a ház kialakítása és anyaga

A csapágy illesztése semmiképpen sem deformálhatja egyenlőtlenül a csapágygyűrűt (mert körköröségi hibát okoz), amit például a csapágy felfekvő felületének folytonossági hibája idézhet elő. Ezért osztott csapágyházak általában nem felelnek meg, ha a külső gyűrűt nagyon szorosan kell illeszteni, és a választott tűréshatárok nem adnak szorosabb illesztést, mint ami a H (vagy legfeljebb K) tűréssel elérhető. A csapágygyűrűk megfelelő megfogásához vékony falú csapágyházat, könnyűfém csapágyházat vagy üreges tengely esetén szorosabb illesztést kell

15. ábra



16. ábra



választani, mint vastag falú acél vagy öntöttvas házagnál, illetve tömör tengelyeknél (→ lásd „Csapágyillesztés csőtengelyen”, **172. oldal**). Bizonyos tengelyanyagoknál esetenként lazább illesztést kell alkalmazni.

7. Beszerelés – kiserelés

A lazábban illesztett csapágyakat könnyebb be- és kiserelni, mint a szorosan illesztetteket. Ha az üzemi körülmények szoros illesztést igényelnek és fontos a könnyű be- és kiserelés, akkor szétvehető csapágyakat (osztott csapágyakat), illetve kúpos furatú csapágyakat kell választani. A kúpos furatú csapágyak vagy közvetlenül felszerelhetők a kúpos tengelyülékre, vagy szorító-, illetve lehúzóhüvely segítségével szerelhetők a sima hengeres, illetve lépcsős tengelycsapokra (→ **26, 27 és 28. ábrák, 201. oldal**).

8. Az eltolható csapágy elmozdulása

Ha az eltolható csapágy nem tud elmozdulni tengelyirányban, feltétlenül fontos, hogy az egyik csapágygyűrű axiális irányban bármikor szabadon elmozdulhasson az üzemeltetés során. Az álló terhelésű csapágygyűrűt ezért lazán kell illeszteni (→ **20. ábra, 199. oldal**). Ha a külső gyűrűre hat az állandó terhelés, és el is kell mozdulnia axiális irányban a ház furatában, gyakran edzett betéthüvelyt helyeznek a házfuratba, főleg könnyűfém csapágyházakban. Ez megakadályozza, hogy a lágyabb ház furatának felülete „kiverődjön”; különben, bizonyos idő után ez a sérülés akadályozza, vagy lehetetlenné teszi az axiális elmozdulást.

Ha az egyik gyűrűn váll nélküli hengergörgős csapágyat, tűgörgős csapágyat, illetve CARB toroidgörgős csapágyat alkalmaznak, akkor mindkét gyűrű illeszthető szorosan, mert az axiális elmozdulás a csapágyban megy végbe.

Ajánlott illesztések

A gördülőcsapágyak furatának és külső átmérőjének tűrését nemzetközi szabványok írják elő (→ lásd „Tűrések”, **120. oldal**).

Az ISO tűrésrendszerből kiválaszthatók mind a tengelyre, mind a csapágyház furatra azok a megfelelő tűrésmezők, melyekkel a hengeres furatú és külső átmérőjű csapágyak szoros vagy laza illesztése megvalósítható. A gördülőcsapágyakhoz az ISO illesztési rendszer tűrésmezőinek csak egy részére van szükség. A leggyakrabban használt tűrésmezők elhelyezkedését a csapágy furatához, illetve külső átmérőjéhez viszonyítva a **17. ábra, 168. oldal** mutatja.

A kúpos furatú csapágyakat vagy közvetlenül a tengely kúpos csapjára szerelik, vagy hengeres csapra felmetszett külső kúpos hüvely (szorító- vagy lehúzóhüvely) közbeiktatásával. Ezekben az esetekben a belső gyűrű illeszkedését nem a tengelytűrés határozza meg úgy, mint a hengeres furatú csapágyaknál, hanem az a távolság, amennyivel a csapágyat feltolják a kúpos csapra vagy a kúpos hüvelyre. Ezért különös gondossággal figyeljék a csapágyház csökkenését, amint azt a „Beálló golyócsapágyak”, „Beálló görgőcsapágyak” és „CARB toroidgörgős csapágyak” fejezetek is megemlítik.

Amikor a csapágyakat szorító- vagy lehúzóhüvellyel szerelik, a tengelyátmérőre nagyobb tűrések engedhetők meg, de a tengely alak-tűrését csökkenteni kell (→ lásd „A csapágyülékek és a csatlakozó alkatrészek méret-, alak- és futáspontossága” c. fejezetet, **194. oldal**).

Ajánlott illesztés táblázatok

A tömör acéltengelyre szerelt csapágyak ajánlott illesztései az alábbi táblázatokban találhatóak

2. táblázat: Hengeres furatú radiális csapágyak

3. táblázat: Axiális csapágyak

az öntöttvas és acél házakra vonatkozó illesztések pedig

4. táblázat: Radiális csapágyak – osztatlan csapágyházzal

5. táblázat: Radiális csapágyak – oszott, illetve osztatlan csapágyházzal

6. táblázat: Axiális csapágyak

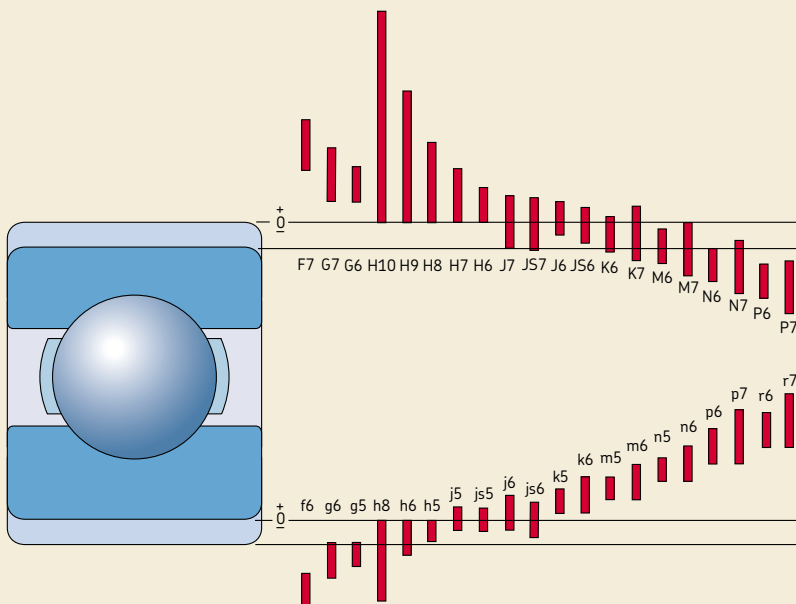
A modern csapágyakra vonatkozó ajánlások a fenti kiválasztási szempontokon, a csapágyak kivételében történt fejlesztéseken, valamint a csapágyazások és alkalmazások széles körében szerzett sok éves tapasztalaton alapulnak. A modern csapágyak jóval nagyobb terhelést képesek elviselni, mint a korábbi, hagyományos csapágyak és

ajánlásaink ezeket a nehezebb feltételeket veszik figyelembe. Az ajánlott háztűrések táblázatai arról is tájékoztatnak, hogy a külső gyűrű axiálisan eltolható-e a ház furatában. Ennek ismeretében ellenőrizhető, hogy a választott tőrés alkalmas-e nem szétvehető csapágy eltolható csapágyként való beépítésére úgy, hogy az nem képes a csapágyon belüli axiális elmozdulás felvételére.

Megjegyzés

Rozsdamentes acél csapágyazásoknál a **169–171. oldalakon** lévő **2–6. táblázatokban** feltüntetett tőréseket kell figyelembe venni, szem előtt tartva a **2. táblázat**²⁾ és ³⁾ lábjegyzeteiben szereplő korlátozásokat. A **2. táblázatban** található¹⁾ lábjegyzet nem vonatkozik a rozsdamentes acél csapágyakra. Amennyiben a **2. táblázatban** feltüntetettnél szorosabb illesztésre van szükség, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához. Esetleg szükség lehet az eredeti csapágyházag figyelembe vételére is, pl. magas hőmérsékletű, rozsdamentes acél tengelyek használatakor.

17. ábra



Tömör acéltengely illesztései

Hengeres furatú radiális csapágyak

Körülmények	Példák	Tengelyátmérő, mm				Tűrések	
		Golyó- csapágyak ¹⁾	Henger- görgős csapágyak	Kúp- görgős csapágyak	CARB és beálló görgőcsapágyak		
Forgó belső gyűrűs terhelés vagy a terhelés iránya határozatlan							
Kis és változó terhelések (P ≤ 0,05 C)	Szállítószalagok, kis terhelésű sebességváltó csapágyak	≤ 17 (17) ... 100 (100) ... 140	– ≤ 25 (25) ... 60 (60) ... 140	– ≤ 25 (25) ... 60 (60) ... 140	– – –	js5 (h5) ²⁾ j6 (j5) ²⁾ k6 m6	
	Normál és nagy terhelések (P > 0,05 C)	Általános csapágy alkalmazás,	≤ 10 (10) ... 17 (17) ... 100	– – –	– – –	– – < 25	js5 j5 (js5) ²⁾ k5 ³⁾
turbinák, szivattyúk, belső égésű motorok fogaskerékajtások, fagegmunkáló gépek, szélmalomok		– (100) ... 140 (140) ... 200	– ≤ 30 (30) ... 50	– ≤ 40 (40) ... 65	– – 25 ... 40	k6 m5 m6	
–		–	(50) ... 65 (65) ... 100 (100) ... 280	– (65) ... 200 (200) ... 360	– (40) ... 60 (60) ... 100 (100) ... 200	n5 ⁴⁾ n6 ⁵⁾ p6 ⁵⁾	
> 500		–	–	–	(40) ... 60 (60) ... 100 (100) ... 200	p7 ⁴⁾ r6 ⁴⁾ r7 ⁴⁾	
–		(200) ... 500	(50) ... 65 (65) ... 100 (100) ... 280	– (65) ... 200 (200) ... 360	– (40) ... 60 (60) ... 100 (100) ... 200	n5 ⁴⁾ n6 ⁴⁾ p6 ⁶⁾ r6 ⁷⁾	
–		> 500	> 500	> 500	> 500	s6 _{min} ± IT6/2 ⁶⁾ 8) s7 _{min} ± IT7/2 ⁶⁾ 8)	
Nagy és nagyon nagy terhelések és lökés-szerű terhelések nehéz üzemi körülmények (P > 0,1 C)	Ágytokcsapágyak nehéz vasúti járművekhez, vontatómotorokhoz hengerművekhez	– – – –	(50) ... 65 (65) ... 85 (85) ... 140 (140) ... 300 (300) ... 500 > 500	– (50) ... 110 (110) ... 200 (200) ... 500 – > 500	– (50) ... 70 – (70) ... 140 (140) ... 280 (280) ... 400 > 400	n5 ⁴⁾ n6 ⁴⁾ p6 ⁶⁾ r6 ⁷⁾ s6 _{min} ± IT6/2 ⁶⁾ 8) s7 _{min} ± IT7/2 ⁶⁾ 8)	
	Nagy futáspontossági követelmények kis terhelések (P ≤ 0,05 C)	Szerszámgépek	8 ... 240	–	–	–	js4
		–	–	25 ... 40 (40) ... 140 (140) ... 200 (200) ... 500	25 ... 40 (40) ... 140 (140) ... 200 (200) ... 500	– – – –	js4 (j5) ⁹⁾ k4 (k5) ⁹⁾ m5 n5
		–	–	–	–	–	–
Álló belső gyűrű terhelés	A belső gyűrű könnyű axiális elmozdulása a tengelyen	Kerekek nem forgó tengelyeken	–	–	–	g6 ¹⁰⁾	
	A belső gyűrű könnyű elmozdulása a tengelyen nem szükséges	Feszítőtárcsák, kötéltárcsák	–	–	–	h6	
Csak axiális terhelés	Mindenféle csapágy alkalmazás	≤ 250	–	≤ 250	≤ 250	j6	
		> 250	–	> 250	> 250	js6	

1) A nagy terhelésű golyócsapágyaknál (P > 0,05 C) sok esetben általában a normálnál nagyobb radiális hézagra van szükség a fenti táblázatban szereplő tengelytűrések alkalmazásakor. Az üzemi körülmények sokszor megkívánják a szorosabb illesztést, hogy megakadályozzák a csapágy belső gyűrűjének a tengelyen való elfordulását (megcsúszását).

- A normálnál nagyobb, megfelelő hézag választásakor az alábbi tűrések használhatók
- k4 a 10 ... 17 mm tengelyátmérőhöz
 - k5 a (17) ... 25 mm tengelyátmérőhöz
 - m5 a (25) ... 140 mm tengelyátmérőhöz
 - n6 a (140) ... 300 mm tengelyátmérőhöz
 - p6 a (300) ... 500 mm tengelyátmérőhöz

További információért forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához

- 2) A zárójelben lévő tűrések rozsdamentes acél csapágyakra vonatkoznak
3) A 17 ... 30 mm átméretartományba tartozó rozsdamentes acél csapágyakra a j5 tűrés vonatkozik
4) Szükséges lehet a normálnál nagyobb radiális belső hézaggal rendelkező csapágyak alkalmazása
5) A d ≤ 150 mm tengelyátmérő esetén ajánlatos a normálnál nagyobb radiális belső hézagú csapágyak használatát.
A d > 150 mm csapágyaknál a normálnál nagyobb radiális belső hézagú csapágyakra lehet szükség
6) Ajánlatos a normálnál nagyobb radiális belső hézagú csapágyak alkalmazása
7) Szükséges lehet a normálnál nagyobb radiális belső hézaggal rendelkező csapágyak alkalmazása. Hengergörgős csapágyaknál a normálnál nagyobb radiális belső hézagú csapágyak alkalmazása ajánlott
8) A tűrésértékekre vonatkozóan az SKF Interaktív Műszaki Katalógus, a www.skf.com internetes oldalon, ill. az SKF alkalmazástechnikai szolgálat ad felvilágosítást
9) A zárójelben lévő tűrések kúp-görgős csapágyakra vonatkoznak. A belső gyűrűn keresztül beállított, kis terhelésű kúp-görgős csapágyaknál js5, illetve js6 használható
10) Az f6 tűrés nagy csapágyhoz választható, hogy könnyű legyen az elmozdulás

Tömör acéltengely illesztései
Axiális csapágyak

Körülmények	Tengelyátmérő mm	Tűrés
Csak axiális terhelés		
Axiális golyóscsapágyak	–	h6
Axiális hengergörgős csapágyak	–	h6 (h8)
Axiális hengergörgős kosár	–	h8
Beálló axiális görgőscsapágyakra ható kombinált radiális és axiális terhelések		
Álló terhelés a tengelytárcsán	≤ 250 > 250	j6 js6
Forgó terhelés a tengelytárcsán, vagy határozatlan terhelésirány	≤ 200 (200) ... 400 > 400	k6 m6 n6

Öntöttvas és acél csapágyházak illesztései
Radiális csapágyak – osztatlan csapágyház

Körülmények ¹⁾	Példák	Tűrés ¹⁾	Külső gyűrű elmozdulás
Forgó külső gyűrű terhelés			
Nagy vagy lökészerű csapágyterhelés vékonyfalú csapágyházban (P > 0,1 C)	Hengergörgős kerékagycsapágyak, nagy hajtórúd csapágyak	P7	Nem mozdítható el
Normál és nagy terhelések (P > 0,05 C)	Golyóscsapágyak kerékagyhoz, nagy hajtórúdcsapágyak, daru futókerék csapágyak	N7	Nem mozdítható el
Könnyű és változó terhelések (P ≤ 0,05 C)	Szállítószalag görgők, kötélrtárcsák, szíjfejlesztő tárcsák	M7	Nem mozdítható el
Határozatlan terhelés irány			
Nagy lökészerű terhelések	Vontató villanymotorok	M7	Nem mozdítható el
Normál és nagy terhelések (P > 0,05 C), a külső gyűrű axiális elmozdulása nem szükséges	Villanymotorok, szivattyúk, forgattyústengely csapágyak	K7	Általában nem mozdítható el
Pontos vagy csendes futás²⁾			
Golyóscsapágyak	Kis villanymotorok	J6 ³⁾	Elmozdítható
Kúpgörgős csapágyak	Beállítás a külső gyűrűvel Axiálisan rögzített külső gyűrű Forgó külső gyűrű terhelés	JS5 K5 M5	– – –

¹⁾ A D ≤ 100 mm-es golyóscsapágyaknál gyakran előnyösebb az IT6 tűrés, és javasolt ennek az alkalmazása a vékonyfalú gyűrűs csapágyaknál, pl. a 7, 8 és 9-es átmérettartományban. Ezeknél a sorozatoknál ajánlott az IT4 hengerességi tűrés alkalmazása

²⁾ Nagypontosságú csapágyakra P5 vagy nagyobb pontosságú osztály, más ajánlások vonatkoznak (→ lásd az SKF „Nagypontosságú csapágyak” katalógusát)

³⁾ Ha könnyű elmozdíthatóságra van szükség, H6-ot válasszák a J6 helyett

Öntöttvas és acél csapágyházak illesztései

Radiális csapágyak – osztott, illetve osztatlan ház

Körülmények	Példák	Tűrés ¹⁾	A külső gyűrű elmozdulása
A terhelés iránya határozatlan			
Könnyű és normál terhelések ($P \leq 0,1 C$), a külső gyűrű axiális elmozdulása kívánatos	Közepes nagyságú gépek, szivattyúk, főtengelycsapágyak	J7	Általában elmozdítható
Álló külső gyűrű terhelés			
Mindenfajta terhelés	Általános gépészet, vasúti ágytokok	H7 ²⁾	Elmozdítható
Könnyű és normál terhelések ($P \leq 0,1 C$) egyszerű üzemi körülmények	Általános gépészet	H8	Elmozdítható
Hővezetés a tengelyen keresztül	Szárítóhengerek, nagy villanymotorok beálló görgőcsapágyai	G7 ³⁾	Elmozdítható
<p>¹⁾ A $D \leq 100$ mm-es golyócsapágyaknál gyakran előnyösebb az IT6 tűrés, és javasolt ennek az alkalmazása a vékonyfalú gyűrűs csapágyaknál, pl. a 7, 8 és 9-es átmérőtartományban. Ezeknél a sorozatoknál ajánlott az IT4 hengerességi tűrés alkalmazása</p> <p>²⁾ Nagy csapágyakhoz ($D > 250$ mm), valamint, ha a külső gyűrű és a ház közötti hőmérséklet-különbség > 10 °C, H7 helyett G7</p> <p>³⁾ Nagy csapágyakhoz ($D > 250$ mm), valamint, ha a külső gyűrű és a ház közötti hőmérséklet-különbség > 10 °C, G7 helyett F7</p>			

Öntöttvas és acél csapágyházak illesztései

Axiális csapágyak

Körülmények	Tűrés	Megjegyzések
Csak axiális terhelés		
Axiális golyócsapágyak	H8	Kevésbé pontos csapágyazásokhoz a radiális hézag 0,001 D-ig megengedett
Axiális hengergörgős csapágyak	H7 (H9)	
Axiális hengergörgős kosár	H10	
Axiális beálló görgőcsapágyak hézaggal, ahol külön csapágy biztosítja a radiális terhelést	–	A fészektárcsát megfelelő radiális hézaggal kell illeszteni úgy, hogy semmilyen radiális erő ne terhelje
Kombinált radiális és axiális terhelés az axiális beálló görgőcsapágyakon		
Álló terhelés a fészektárcsán	H7	Lásd még „Csatlakozó alkatrészek tervezése” az „Axiális beálló görgőcsapágyak” részben a 881. oldalon
Forgó terhelés a fészektárcsán	M7	

Tűréstáblázatok

A **7. és 8. táblázatok** feltüntetik a tengelycsapok és a házfuratok, valamint a csapágy furatának és a külső átmérőjének tűrési értékeit, amelyek lehetővé teszik, hogy meghatározzák az illesztés jellegét

- a csapágyfurat és külső átmérő normál tűrési értékeinek felső és alsó határértékét
- a tengelycsap és csapágház furatátmérő tűrési értékeinek felső és alsó határértékét az ISO 286-2:1988 előírásai szerint
- az elméleti játék (–) vagy túlfedés (+) legkisebb és legnagyobb értékét
- a valószínű játék (–) vagy túlfedés (+) legkisebb és legnagyobb értékét.

A gördülőcsapágy tengelycsap átmérő tűrési értékeinek határértékeit az alábbi táblázatok tüntetik fel

e7, f5, f6, g5, g6 tűrésekre

7a. táblázat, 174 és 175. oldal

h5, h6, h8, h9, j5 tűrésekre

7b. táblázat, 176 és 177. oldal

j6, js5, js6, js7, k4 tűrésekre

7c. táblázat, 178 és 179. oldal

k5, k6, m5, m6, n5 tűrésekre

7d. táblázat, 180 és 181. oldal

n6, p6, p7, r6, r7 tűrésekre

7e. táblázat, 182 és 183. oldal

A gördülőcsapágy házak furatátmérő tűrési értékei az alábbi táblázatokban található

F7, G6, G7, H5, H6 tűrésekre

8a. táblázat, 184 és 185. oldal

H7, H8, H9, H10, J6 tűrésekre

8b. táblázat, 186 és 187. oldal

J7, JS5, JS6, JS7, K5 tűrésekre

8c. táblázat, 188 és 189. oldal

K6, K7, M5, M6, M7 tűrésekre

8d. táblázat, 190 és 191. oldal

N6, N7, P6, P7 tűrésekre

8e. táblázat, 192 és 193. oldal

A csapágyfurat és a külső átmérő normál tűrési értékei, amelyekkel a határértékeket kiszámították, érvényesek minden metrikus gördülőcsapágyra, kivéve azokat a kúpgörgős csapágyakat, amelyeknél $d \leq 30$ mm vagy $D \leq 150$ mm és azokat az axiális csapágyakat, amelyeknél $D \leq 150$ mm. Ezen csapágyak átmérőtűrési értékei eltérnek az egyéb gördülőcsapágyak normál tűrési értékeitől

(→ lásd. a **125 és 132. oldal**on lévő tűréstáblázatokat).

A valószínű túlfedés vagy játék értékek az elméleti túlfedés vagy játék kombinációk 99 %-át magukba foglalják.

Ha a normálnál nagyobb pontosságú csapágyakat használnak, a csapágyfurat és a külső átmérő tűrési értéke kisebb, ami azt jelenti, hogy a túlfedés, illetve játék is ennek megfelelően csökken. Ha ilyen esetekben a tűrési határok pontos számítására szükség van, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Csapágyillesztés csőtengelyen

Csőtengelyen szorosabban kell a csapágyat illeszteni, mint általában a tömör tengelyen, hogy ugyanakkora felületi nyomás alakuljon ki a tengelycsap és a belső gyűrű között. Csőtengelynél az illesztés szorossága az alábbi átmérőviszonyoktól függ

$$c_i = \frac{d_i}{d} \text{ és } c_e = \frac{d}{d_e}$$

Az illesztés lényegesen nem változik, ha a csőtengely átmérőviszonya $c_i \geq 0,5$. Ha a belső gyűrű átlagos külső átmérője nem ismert, a c_e átmérőviszony kielégítő pontossággal számítható az alábbi összefüggésből

$$c_e = \frac{d}{k(D-d) + d}$$

ahol

c_i = a csőtengely átmérőviszonya

c_e = a belső gyűrű átmérőviszonya

d = a csőtengely külső átmérője, a csapágy furat átmérője, mm

d_i = a csőtengely belső átmérője, mm

d_e = a belső gyűrű átlagos külső átmérője, mm

D = a csapágy külső átmérője, mm

k = a csapágytípustól függő tényező

22 és 23 sorozatú beálló

golyóscsapágyakra $k = 0,25$, hengergörgős

csapágyakra $k = 0,25$ és minden más

csapágyra $k = 0,3$

A csőtengelyre szerelendő csapágy szükséges túlfedésének meghatározásához használják fel az azonos átmérőjű tömör tengely és csapágy között kialakuló valószínű túlfedés középértékét. Ha az érintkező felületek szereléskor kialakuló képlékeny alakváltozása (elkenődése) elhanyagolható, a tényleges túlfedés egyenlő a valószínű túlfedés középértékével.

A csőtengely esetén szükséges Δ_H túlfedés értéke ekkor meghatározható a tömör tengely Δ_V túlfedésének ismeretében az **1. diagramból**. Δ_V a tömör tengely valószínű legnagyobb és legkisebb túlfedésének átlagértéke. A csőtengely tőrését ez után úgy kell kiválasztani, hogy a valószínű közepes túlfedés a lehető legközelebb legyen az **1. diagramból** meghatározott Δ_H értékhez.

Példa

A $d = 40$ mm és $D = 80$ mm átmérőjű, 6208 jelű, mély hornyú golyóscsapágyat kell egy $c_i = 0,8$ átmérőviszonyú csőtengelyre szerelni. Milyen túlfedés és tengelytűrés szükséges?

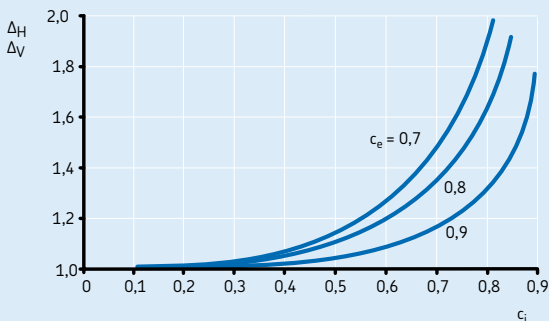
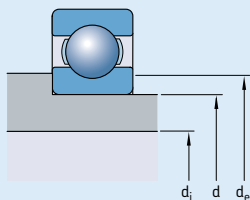
Ha a csapágyat normál terhelésű, tömör acél-tengelyre kell szerelni, az ajánlott tőrés k_5 . A **180. oldalon** lévő **7d. táblázat** alapján, 40 mm tengelyátmérőnél, a valószínű közepes túlfedés $\Delta_V = (22 + 5)/2 = 13,5 \mu\text{m}$. $c_i = 0,8$ és

$$c_e = \frac{40}{0,3(80 - 40) + 40} = 0,77$$

Az **1. diagramból** számított arány $\Delta_H/\Delta_V = 1,7$. Így a csőtengelyhez szükséges túlfedés $\Delta_H = 1,7 \times 13,5 = 23 \mu\text{m}$. Ezért m_6 tőrést kell a csőtengelyre előírni, mivel ez közelíti meg legjobban a közepes valószínű túlfedést.

1. diagram

Az üreges acéltengely szükséges Δ_H , illesztésének és a tömör acéltengely ismert Δ_V illesztésének viszonya

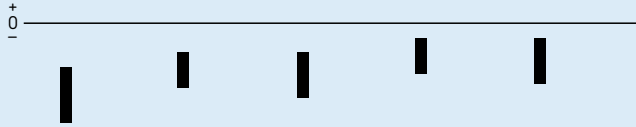


Tengelytűrések és eredő illesztések



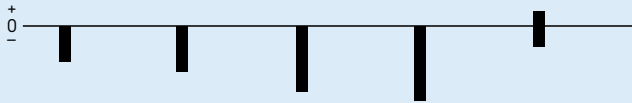
Tengely		Csapágy		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések																																	
Névleges átmérő d		Furatátmérő tűrés Δ _{dmp}		Tűrések																																	
				e7		f5		f6		g5		g6																									
				Eltérések (tengelyátmérő)																																	
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)																																	
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)																																	
felett	-ig	alsó	felső	μm																																	
mm		μm		μm																																	
1	3	-8	0	-14	-24	-6	-10	-6	-12	-2	-6	-2	-8	-6	-24	+2	-10	+2	-12	+6	-6	+6	-8	-8	-22	+1	-9	0	-10	+5	-5	+4	-6				
				3	6	-8	0	-20	-32	-10	-15	-10	-18	-4	-9	-4	-12	-12	-32	-2	-15	-2	-18	+4	-9	+4	-12	-14	-30	-3	-14	-4	-16	+3	-8	+2	-10
								6	10	-8	0	-25	-40	-13	-19	-13	-22	-5	-11	-5	-14	-17	-40	-5	-19	-5	-22	+3	-11	+3	-14	-20	-37	-7	-17	-7	-20
10	18	-8	0									-32	-50	-16	-24	-16	-27	-6	-14	-6	-17	-24	-50	-8	-24	-8	-27	+2	-14	+2	-17	-27	-47	-10	-22	-10	-25
				18	30	-10	0					-40	-61	-20	-29	-20	-33	-7	-16	-7	-20	-30	-61	-10	-29	-10	-33	+3	-16	+3	-20	-33	-58	-12	-27	-13	-30
								30	50	-12	0	-50	-75	-25	-36	-25	-41	-9	-20	-9	-25	-38	-75	-13	-36	-13	-41	+3	-20	+3	-25	-42	-71	-16	-33	-17	-37
50	80	-15	0									-60	-90	-30	-43	-30	-49	-10	-23	-10	-29	-45	-90	-15	-43	-15	-49	+5	-23	+5	-29	-50	-85	-19	-39	-19	-45
				80	120	-20	0					-72	-107	-36	-51	-36	-58	-12	-27	-12	-34	-52	-107	-16	-51	-16	-58	+8	-27	+8	-34	-59	-100	-21	-46	-22	-52
								120	180	-25	0	-85	-125	-43	-61	-43	-68	-14	-32	-14	-39	-60	-125	-18	-61	-18	-68	+11	-32	+11	-39	-68	-117	-24	-55	-25	-61
180	250	-30	0									-100	-146	-50	-70	-50	-79	-15	-35	-15	-44	-70	-146	-20	-70	-20	-79	+15	-35	+15	-44	-80	-136	-26	-64	-28	-71
				250	315	-35	0					-110	-162	-56	-79	-56	-88	-17	-40	-17	-49	-75	-162	-21	-79	-21	-88	+18	-40	+18	-49	-87	-150	-29	-71	-30	-79
								315	400	-40	0	-125	-182	-62	-87	-62	-98	-18	-43	-18	-54	-85	-182	-22	-87	-22	-98	+22	-43	+22	-54	-98	-169	-30	-79	-33	-87
400	500	-45	0									-135	-198	-68	-95	-68	-108	-20	-47	-20	-60	-90	-198	-23	-95	-23	-108	+25	-47	+25	-60	-105	-183	-32	-86	-35	-96

Tengelytűrések és eredő illesztések



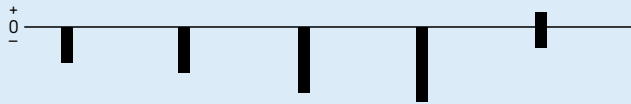
Tengely Névleges átmérő d		Csapágy Furatátmérő tűrés Δ_{dmp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések									
				e7		f5		f6		g5		g6	
				Eltérések (tengelyátmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	alsó	felső	μm									
mm		μm		μm									
500	630	-50	0	-145	-215	-76	-104	-76	-120	-22	-50	-22	-66
				-95	-215	-26	-104	-26	-120	+28	-50	+28	-66
				-111	-199	-36	-94	-39	-107	+18	-40	+15	-53
630	800	-75	0	-160	-240	-80	-112	-80	-130	-24	-56	-24	-74
				-85	-240	-5	-112	-5	-130	+51	-56	+51	-74
				-107	-218	-17	-100	-22	-113	+39	-44	+34	-57
800	1 000	-100	0	-170	-260	-86	-122	-86	-142	-26	-62	-26	-82
				-70	-260	+14	-122	+14	-142	+74	-62	+74	-82
				-97	-233	0	-108	-6	-122	+60	-48	+54	-62
1 000	1 250	-125	0	-195	-300	-98	-140	-98	-164	-28	-70	-28	-94
				-70	-300	+27	-140	+27	-164	+97	-70	+97	-94
				-103	-267	+10	-123	+3	-140	+80	-53	+73	-70
1 250	1 600	-160	0	-220	-345	-110	-160	-110	-188	-30	-80	-30	-108
				-60	-345	+50	-160	+50	-188	+130	-80	+130	-108
				-100	-305	+29	-139	+20	-158	+109	-59	+100	-78
1 600	2 000	-200	0	-240	-390	-120	-180	-120	-212	-32	-92	-32	-124
				-40	-390	+80	-180	+80	-212	+168	-92	+168	-124
				-90	-340	+55	-155	+45	-177	+143	-67	+133	-89

Tengelytűrések és eredő illesztések



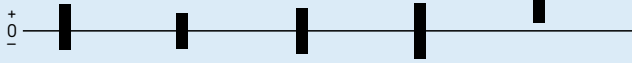
Tengely Névleges átmérő d	Csapágy Furatátmérő tűrés Δ_{amp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések																																		
	felett	-ig	alsó	felső	h5		h6		h8		h9		j5																								
				Eltérések (tengelyátmérő)																																	
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)																																	
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)																																	
mm		μm		μm																																	
1	3	-8	0	0	-4	0	-6	0	-14	0	-25	+2	-2	+8	-4	+8	-6	+8	-14	+8	-25	+10	-2	+7	-3	+6	-4	+6	-12	+5	-22	+9	-1				
				3	6	-8	0	0	-5	0	-8	0	-18	0	-30	+3	-2	+8	-5	+8	-8	+8	-18	+8	-30	+11	-2	+7	-4	+6	-6	+5	-15	+5	-27	+10	-1
				6				10	-8	0	0	-6	0	-9	0	-22	0	-36	+4	-2	+8	-6	+8	-9	+8	-22	+8	-36	+12	-2	+6	-4	+6	-7	+5	-19	+5
10	18	-8	0	0							-8	0	-11	0	-27	0	-43	+5	-3	+8	-8	+8	-11	+8	-27	+8	-43	+13	-3	+6	-6	+6	-9	+5	-24	+5	-40
18				30	-10	0	0				-9	0	-13	0	-33	0	-52	+5	-4	+10	-9	+10	-13	+10	-33	+10	-52	+15	-4	+8	-7	+7	-10	+6	-29	+6	-48
30							50	-12	0	0	-11	0	-16	0	-39	0	-62	+6	-5	+12	-11	+12	-16	+12	-39	+12	-62	+18	-5	+9	-8	+8	-12	+7	-34	+7	-57
50	80	-15	0							0	-13	0	-19	0	-46	0	-74	+6	-7	+15	-13	+15	-19	+15	-46	+15	-74	+21	-7	+11	-9	+11	-15	+9	-40	+9	-68
80				120	-20	0				0	-15	0	-22	0	-54	0	-87	+6	-9	+20	-15	+20	-22	+20	-54	+20	-87	+26	-9	+15	-10	+14	-16	+12	-46	+12	-79
120							180	-25	0	0	-18	0	-25	0	-63	0	-100	+7	-11	+25	-18	+25	-25	+25	-63	+25	-100	+32	-11	+19	-12	+18	-18	+15	-53	+15	-90
180	250	-30	0							0	-20	0	-29	0	-72	0	-115	+7	-13	+30	-20	+30	-29	+30	-72	+30	-115	+37	-13	+24	-14	+22	-21	+18	-60	+17	-102
250				315	-35	0				0	-23	0	-32	0	-81	0	-130	+7	-16	+35	-23	+35	-32	+35	-81	+35	-130	+42	-16	+27	-15	+26	-23	+22	-68	+20	-115
315							400	-40	0	0	-25	0	-36	0	-89	0	-140	+7	-18	+40	-25	+40	-36	+40	-89	+40	-140	+47	-18	+32	-17	+29	-25	+25	-74	+23	-123
400	500	-45	0							0	-27	0	-40	0	-97	0	-155	+7	-20	+45	-27	+45	-40	+45	-97	+45	-155	+52	-20	+36	-18	+33	-28	+28	-80	+26	-136

Tengelytűrések és eredő illesztések



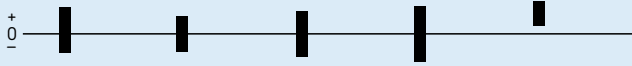
Tengely Névleges átmérő d		Csapágy Furatátmérő tűrés Δ_{dmp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések									
				h5		h6		h8		h9		j5	
				Eltérések (tengelyátmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	alsó	felső	μm									
mm		μm		μm									
500	630	-50	0	0	-28	0	-44	0	-110	0	-175	-	-
				+50	-28	+50	-44	+50	-110	+50	-175	-	-
				+40	-18	+37	-31	+31	-91	+29	-154	-	-
630	800	-75	0	0	-32	0	-50	0	-125	0	-200	-	-
				+75	-32	+75	-50	+75	-125	+75	-200	-	-
				+63	-20	+58	-33	+48	-98	+45	-170	-	-
800	1 000	-100	0	0	-36	0	-56	0	-140	0	-230	-	-
				+100	-36	+100	-56	+100	-140	+100	-230	-	-
				+86	-22	+80	-36	+67	-107	+61	-191	-	-
1 000	1 250	-125	0	0	-42	0	-66	0	-165	0	-260	-	-
				+125	-42	+125	-66	+125	-165	+125	-260	-	-
				+108	-25	+101	-42	+84	-124	+77	-212	-	-
1 250	1 600	-160	0	0	-50	0	-78	0	-195	0	-310	-	-
				+160	-50	+160	-78	+160	-195	+160	-310	-	-
				+139	-29	+130	-48	+109	-144	+100	-250	-	-
1 600	2 000	-200	0	0	-60	0	-92	0	-230	0	-370	-	-
				+200	-60	+200	-92	+200	-230	+200	-370	-	-
				+175	-35	+165	-57	+138	-168	+126	-296	-	-

Tengelytűrések és eredő illesztések



Tengely Névleges átmérő d		Csapágy Furatátmérő tűrés Δ_{dmp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések																																	
				jó		js5		js6		js7		k4																									
				Eltérések (tengelyátmérő)																																	
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)																																	
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)																																	
felett	-ig	alsó	felső	μm																																	
mm		μm		μm																																	
1	3	-8	0	+4	-2	+2	-2	+3	-3	+5	-5	+3	0	+12	-2	+10	-2	+11	-3	+13	-5	+11	0	+10	0	+9	-1	+9	-1	+11	-3	+10	+1				
				3	6	-8	0	+6	-2	+2,5	-2,5	+4	-4	+6	-6	+5	+1	+14	-2	+10,5	-2,5	+12	-4	+14	-6	+13	+1	+12	0	+9	-1	+10	-2	+12	-4	+12	+2
								6	10	-8	0	+7	-2	+3	-3	+4,5	-4,5	+7,5	-7,5	+5	+1	+15	-2	+11	-3	+12,5	-4,5	+15,5	-7,5	+13	+1	+13	0	+9	-1	+11	-3
10	18	-8	0									+8	-3	+4	-4	+5,5	-5,5	+9	-9	+6	+1	+16	-3	+12	-4	+13,5	-5,5	+17	-9	+14	+1	+14	-1	+10	-2	+11	-3
				18	30	-10	0					+9	-4	+4,5	-4,5	+6,5	-6,5	+10,5	-10,5	+8	+2	+19	-4	+14,5	-4,5	+16,5	-6,5	+20,5	-10,5	+18	+2	+16	-1	+12	-2	+14	-4
								30	50	-12	0	+11	-5	+5,5	-5,5	+8	-8	+12,5	-12,5	+9	+2	+23	-5	+17,5	-5,5	+20	-8	+24,5	-12,5	+21	+2	+19	-1	+15	-3	+16	-4
50	80	-15	0									+12	-7	+6,5	-6,5	+9,5	-9,5	+15	-15	+10	+2	+27	-7	+21,5	-6,5	+24,5	-9,5	+30	-15	+25	+2	+23	-3	+18	-3	+20	-5
				80	120	-20	0					+13	-9	+7,5	-7,5	+11	-11	+17,5	-17,5	+13	+3	+33	-9	+27,5	-7,5	+31	-11	+37,5	-17,5	+33	+3	+27	-3	+23	-3	+25	-5
								120	180	-25	0	+14	-11	+9	-9	+12,5	-12,5	+20	-20	+15	+3	+39	-11	+34	-9	+37,5	-12,5	+45	-20	+40	+3	+32	-4	+28	-3	+31	-6
180	250	-30	0									+16	-13	+10	-10	+14,5	-14,5	+23	-23	+18	+4	+46	-13	+40	-10	+44,5	-14,5	+53	-23	+48	+4	+38	-5	+34	-4	+36	-6
				250	315	-35	0					+16	-16	+11,5	-11,5	+16	-16	+26	-26	+20	+4	+51	-16	+46,5	-11,5	+51	-16	+61	-26	+55	+4	+42	-7	+39	-4	+42	-7
								315	400	-40	0	+18	-18	+12,5	-12,5	+18	-18	+28,5	-28,5	+22	+4	+58	-18	+52,5	-12,5	+58	-18	+68,5	-28,5	+62	+4	+47	-7	+44	-4	+47	-7
400	500	-45	0									+20	-20	+13,5	-13,5	+20	-20	+31,5	-31,5	+25	+5	+65	-20	+58,5	-13,5	+65	-20	+76,5	-31,5	+70	+5	+53	-8	+49	-4	+53	-8

Tengelytűrések és eredő illesztések



Tengely Névleges átmérő d		Csapágy Furatátmérő tűrés Δ_{dmp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések									
				jó		js5		js6		js7		k4	
				Eltérések (tengelyátmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	alsó	felső	μm									
mm		μm											
500	630	-50	0	+22	-22	+14	-14	+22	-22	+35	-35	-	-
				+72	-22	+64	-14	+72	-22	+85	-35	-	-
				+59	-9	+54	-4	+59	-9	+69	-19	-	-
630	800	-75	0	+25	-25	+16	-16	+25	-25	+40	-40	-	-
				+100	-25	+91	-16	+100	-25	+115	-40	-	-
				+83	-8	+79	-4	+83	-8	+93	-18	-	-
800	1 000	-100	0	+28	-28	+18	-18	+28	-28	+45	-45	-	-
				+128	-28	+118	-18	+128	-28	+145	-45	-	-
				+108	-8	+104	-4	+108	-8	+118	-18	-	-
1 000	1 250	-125	0	+33	-33	+21	-21	+33	-33	+52	-52	-	-
				+158	-33	+146	-21	+158	-33	+177	-52	-	-
				+134	-9	+129	-4	+134	-9	+145	-20	-	-
1 250	1 600	-160	0	+39	-39	+25	-25	+39	-39	+62	-62	-	-
				+199	-39	+185	-25	+199	-39	+222	-62	-	-
				+169	-9	+164	-4	+169	-9	+182	-22	-	-
1 600	2 000	-200	0	+46	-46	+30	-30	+46	-46	+75	-75	-	-
				+246	-46	+230	-30	+246	-46	+275	-75	-	-
				+211	-11	+205	-5	+211	-11	+225	-25	-	-

Tengelytűrések és eredő illesztések



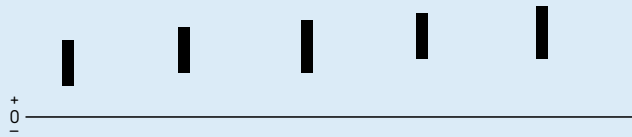
Tengely Névleges átmérő d		Csapágy Furatátmérő tűrés Δ_{dmp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések											
		alsó	felső	k5		k6		m5		m6		n5			
		Eltérések (tengelyátmérő)													
		Elméleti túlfedés (+)/játék (-)													
		Valószínű túlfedés (+)/játék (-)													
felett	-ig			μm											
mm		μm		μm											
1	3	-8	0	+4	0	+6	0	+6	+2	+8	+2	+8	+4		
				+12	0	+14	0	+14	+2	+16	+2	+16	+4		
				+11	+1	+12	+2	+13	+3	+14	+4	+15	+5		
3	6	-8	0	+6	+1	+9	+1	+9	+4	+12	+4	+13	+8		
				+14	+1	+17	+1	+17	+4	+20	+4	+21	+8		
				+13	+2	+15	+3	+16	+5	+18	+6	+20	+9		
6	10	-8	0	+7	+1	+10	+1	+12	+6	+15	+6	+16	+10		
				+15	+1	+18	+1	+20	+6	+23	+6	+24	+10		
				+13	+3	+16	+3	+18	+8	+21	+8	+22	+12		
10	18	-8	0	+9	+1	+12	+1	+15	+7	+18	+7	+20	+12		
				+17	+1	+20	+1	+23	+7	+26	+7	+28	+12		
				+15	+3	+18	+3	+21	+9	+24	+9	+26	+14		
18	30	-10	0	+11	+2	+15	+2	+17	+8	+21	+8	+24	+15		
				+21	+2	+25	+2	+27	+8	+31	+8	+34	+15		
				+19	+4	+22	+5	+25	+10	+28	+11	+32	+17		
30	50	-12	0	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+28	+17		
				+25	+2	+30	+2	+32	+9	+37	+9	+40	+17		
				+22	+5	+26	+6	+29	+12	+33	+13	+37	+20		
50	80	-15	0	+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+33	+20		
				+30	+2	+36	+2	+39	+11	+45	+11	+48	+20		
				+26	+6	+32	+6	+35	+15	+41	+15	+44	+24		
80	120	-20	0	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+38	+23		
				+38	+3	+45	+3	+48	+13	+55	+13	+58	+23		
				+33	+8	+39	+9	+43	+18	+49	+19	+53	+28		
120	180	-25	0	+21	+3	+28	+3	+33	+15	+40	+15	+45	+27		
				+46	+3	+53	+3	+58	+15	+65	+15	+70	+27		
				+40	+9	+46	+10	+52	+21	+58	+22	+64	+33		
180	250	-30	0	+24	+4	+33	+4	+37	+17	+46	+17	+51	+31		
				+54	+4	+63	+4	+67	+17	+76	+17	+81	+31		
				+48	+10	+55	+12	+61	+23	+68	+25	+75	+37		
250	315	-35	0	+27	+4	+36	+4	+43	+20	+52	+20	+57	+34		
				+62	+4	+71	+4	+78	+20	+87	+20	+92	+34		
				+54	+12	+62	+13	+70	+28	+78	+29	+84	+42		
315	400	-40	0	+29	+4	+40	+4	+46	+21	+57	+21	+62	+37		
				+69	+4	+80	+4	+86	+21	+97	+21	+102	+37		
				+61	+12	+69	+15	+78	+29	+86	+32	+94	+45		
400	500	-45	0	+32	+5	+45	+5	+50	+23	+63	+23	+67	+40		
				+77	+5	+90	+5	+95	+23	+108	+23	+112	+40		
				+68	+14	+78	+17	+86	+32	+96	+35	+103	+49		

Tengelytűrések és eredő illesztések




Tengely Névleges átmérő d		Csapágó Furatátmérő tűrés Δ_{amp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések									
				k5		k6		m5		m6		n5	
				Eltérések (tengelyátmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	alsó	felső	μm									
mm		μm		μm									
500	630	-50	0	+29	0	+44	0	+55	+26	+70	+26	+73	+44
				+78	0	+94	0	+104	+26	+120	+26	+122	+44
				+68	+10	+81	+13	+94	+36	+107	+39	+112	+54
630	800	-75	0	+32	0	+50	0	+62	+30	+80	+30	+82	+50
				+107	0	+125	0	+137	+30	+155	+30	+157	+50
				+95	+12	+108	+17	+125	+42	+138	+47	+145	+62
800	1 000	-100	0	+36	0	+56	0	+70	+34	+90	+34	+92	+56
				+136	0	+156	0	+170	+34	+190	+34	+192	+56
				+122	+14	+136	+20	+156	+48	+170	+54	+178	+70
1 000	1 250	-125	0	+42	0	+66	0	+82	+40	+106	+40	+108	+66
				+167	0	+191	0	+207	+40	+231	+40	+233	+66
				+150	+17	+167	+24	+190	+57	+207	+64	+216	+83
1 250	1 600	-160	0	+50	0	+78	0	+98	+48	+126	+48	+128	+78
				+210	0	+238	0	+258	+48	+286	+48	+288	+78
				+189	+21	+208	+30	+237	+69	+256	+78	+267	+99
1 600	2 000	-200	0	+60	0	+92	0	+118	+58	+150	+58	+152	+92
				+260	0	+292	0	+318	+58	+350	+58	+352	+92
				+235	+25	+257	+35	+293	+83	+315	+93	+327	+117

Tengelytűrések és eredő illesztések



Tengely Névleges átmérő d		Csapágy Furatátmérő tűrés Δ_{dmp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések																																	
				n6			p6			p7			r6		r7																						
				Eltérések (tengelyátmérő)																																	
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)																																	
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)																																	
felett	-ig	alsó	felső	μm																																	
mm		μm		μm																																	
80	100	-20	0	+45	+23	+59	+37	+72	+37	+73	+51	+86	+51	+65	+23	+79	+37	+92	+37	+93	+51	+106	+51	+59	+29	+73	+43	+85	+44	+87	+57	+99	+58				
				100	120	-20	0	+45	+23	+59	+37	+72	+37	+76	+54	+89	+54	+65	+23	+79	+37	+92	+37	+96	+54	+109	+54	+59	+29	+73	+43	+85	+44	+90	+60	+102	+61
								120	140	-25	0	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+88	+63	+103	+63	+77	+27	+93	+43	+108	+43	+113	+63	+128	+63	+70	+34	+86	+50	+100	+51
140	160	-25	0									+52	+27	+68	+43	+83	+43	+90	+65	+105	+65	+77	+27	+93	+43	+108	+43	+115	+65	+130	+65	+70	+34	+86	+50	+100	+51
				160	180	-25	0					+52	+27	+68	+43	+83	+43	+93	+68	+108	+68	+77	+27	+93	+43	+108	+43	+118	+68	+133	+68	+70	+34	+86	+50	+100	+51
								180	200	-30	0	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+106	+77	+123	+77	+90	+31	+109	+50	+126	+50	+136	+77	+153	+77	+82	+39	+101	+58	+116	+60
200	225	-30	0									+60	+31	+79	+50	+96	+50	+109	+80	+126	+80	+90	+31	+109	+50	+126	+50	+139	+80	+156	+80	+82	+39	+101	+58	+116	+60
				225	250	-30	0					+60	+31	+79	+50	+96	+50	+113	+84	+130	+84	+90	+31	+109	+50	+126	+50	+143	+84	+160	+84	+82	+39	+101	+58	+116	+60
								250	280	-35	0	+66	+34	+88	+56	+108	+56	+126	+94	+146	+94	+101	+34	+123	+56	+143	+56	+161	+94	+181	+94	+92	+43	+114	+65	+131	+68
280	315	-35	0									+66	+34	+88	+56	+108	+56	+130	+98	+150	+98	+101	+34	+123	+56	+143	+56	+165	+98	+185	+98	+92	+43	+114	+65	+131	+68
				315	355	-40	0					+73	+37	+98	+62	+119	+62	+144	+108	+165	+108	+113	+37	+138	+62	+159	+62	+184	+108	+205	+108	+102	+48	+127	+73	+146	+75
								355	400	-40	0	+73	+37	+98	+62	+119	+62	+150	+114	+171	+114	+113	+37	+138	+62	+159	+62	+190	+114	+211	+114	+102	+48	+127	+73	+146	+75
400	450	-45	0									+80	+40	+108	+68	+131	+68	+166	+126	+189	+126	+125	+40	+153	+68	+176	+68	+211	+126	+234	+126	+113	+52	+141	+80	+161	+83

Tengelytűrések és eredő illesztések



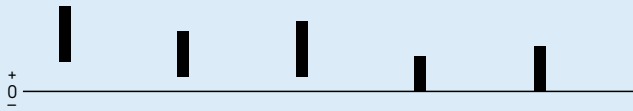
Tengely Névleges átmérő d		Csapágó Furatátmérő tűrés Δ_{dmp}		A tengelyátmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések									
				n6		p6		p7		r6		r7	
				Eltérések (tengelyátmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	alsó	felső	μm									
mm		μm		μm									
450	500	-45	0	+80	+40	+108	+68	+131	+68	+172	+132	+195	+132
				+125	+40	+153	+68	+176	+68	+217	+132	+240	+132
				+113	+52	+141	+80	+161	+83	+205	+144	+225	+147
500	560	-50	0	+88	+44	+122	+78	+148	+78	+194	+150	+220	+150
				+138	+44	+172	+78	+198	+78	+244	+150	+270	+150
				+125	+57	+159	+91	+182	+94	+231	+163	+254	+166
560	630	-50	0	+88	+44	+122	+78	+148	+78	+199	+155	+225	+155
				+138	+44	+172	+78	+198	+78	+249	+155	+275	+155
				+125	+57	+159	+91	+182	+94	+236	+168	+259	+171
630	710	-75	0	+100	+50	+138	+88	+168	+88	+225	+175	+255	+175
				+175	+50	+213	+88	+243	+88	+300	+175	+330	+175
				+158	+67	+196	+105	+221	+110	+283	+192	+308	+197
710	800	-75	0	+100	+50	+138	+88	+168	+88	+235	+185	+265	+185
				+175	+50	+213	+88	+243	+88	+310	+185	+340	+185
				+158	+67	+196	+105	+221	+110	+293	+202	+318	+207
800	900	-100	0	+112	+56	+156	+100	+190	+100	+266	+210	+300	+210
				+212	+56	+256	+100	+290	+100	+366	+210	+400	+210
				+192	+76	+236	+120	+263	+127	+346	+230	+373	+237
900	1 000	-100	0	+112	+56	+156	+100	+190	+100	+276	+220	+310	+220
				+212	+56	+256	+100	+290	+100	+376	+220	+410	+220
				+192	+76	+236	+120	+263	+127	+356	+240	+383	+247
1 000	1 120	-125	0	+132	+66	+186	+120	+225	+120	+316	+250	+355	+250
				+257	+66	+311	+120	+350	+120	+441	+250	+480	+250
				+233	+90	+287	+144	+317	+153	+417	+274	+447	+283
1 120	1 250	-125	0	+132	+66	+186	+120	+225	+120	+326	+260	+365	+260
				+257	+66	+311	+120	+350	+120	+451	+260	+490	+260
				+233	+90	+287	+144	+317	+153	+427	+284	+457	+293
1 250	1 400	-160	0	+156	+78	+218	+140	+265	+140	+378	+300	+425	+300
				+316	+78	+378	+140	+425	+140	+538	+300	+585	+300
				+286	+108	+348	+170	+385	+180	+508	+330	+545	+340
1 400	1 600	-160	0	+156	+78	+218	+140	+265	+140	+408	+330	+455	+330
				+316	+78	+378	+140	+425	+140	+568	+330	+615	+330
				+286	+108	+348	+170	+385	+180	+538	+360	+575	+370
1 600	1 800	-200	0	+184	+92	+262	+170	+320	+170	+462	+370	+520	+370
				+384	+92	+462	+170	+520	+170	+662	+370	+720	+370
				+349	+127	+427	+205	+470	+220	+627	+405	+670	+420
1 800	2 000	-200	0	+184	+92	+262	+170	+320	+170	+492	+400	+550	+400
				+384	+92	+462	+170	+520	+170	+692	+400	+750	+400
				+349	+127	+427	+205	+470	+220	+657	+435	+700	+450

Háztűrések és eredő illesztések



Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tőrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések									
				F7		G6		G7		H5		H6	
				Eltérések (házfurat átmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	felső	alsó	μm									
mm		μm		μm									
6	10	0	-8	+13	+28	+5	+14	+5	+20	0	+6	0	+9
				-13	-36	-5	-22	-5	-28	0	-14	0	-17
				-16	-33	-7	-20	-8	-25	-2	-12	-2	-15
10	18	0	-8	+16	+34	+6	+17	+6	+24	0	+8	0	+11
				-16	-42	-6	-25	-6	-32	0	-16	0	-19
				-19	-39	-8	-23	-9	-29	-2	-14	-2	-17
18	30	0	-9	+20	+41	+7	+20	+7	+28	0	+9	+0	+13
				-20	-50	-7	-29	-7	-37	0	-18	0	-22
				-23	-47	-10	-26	-10	-34	-2	-16	-3	-19
30	50	0	-11	+25	+50	+9	+25	+9	+34	0	+11	0	+16
				-25	-61	-9	-36	-9	-45	0	-22	0	-27
				-29	-57	-12	-33	-13	-41	-3	-19	-3	-24
50	80	0	-13	+30	+60	+10	+29	+10	+40	0	+13	0	+19
				-30	-73	-10	-42	-10	-53	0	-26	0	-32
				-35	-68	-14	-38	-15	-48	-3	-23	-4	-28
80	120	0	-15	+36	+71	+12	+34	+12	+47	0	+15	0	+22
				-36	-86	-12	-49	-12	-62	0	-30	0	-37
				-41	-81	-17	-44	-17	-57	-4	-26	-5	-32
120	150	0	-18	+43	+83	+14	+39	+14	+54	0	+18	0	+25
				-43	-101	-14	-57	-14	-72	0	-36	0	-43
				-50	-94	-20	-51	-21	-65	-5	-31	-6	-37
150	180	0	-25	+43	+83	+14	+39	+14	+54	0	+18	0	+25
				-43	-108	-14	-64	-14	-79	0	-43	0	-50
				-51	-100	-21	-57	-22	-71	-6	-37	-7	-43
180	250	0	-30	+50	+96	+15	+44	+15	+61	0	+20	0	+29
				-50	-126	-15	-74	-15	-91	0	-50	0	-59
				-60	-116	-23	-66	-25	-81	-6	-44	-8	-51
250	315	0	-35	+56	+108	+17	+49	+17	+69	0	+23	0	+32
				-56	-143	-17	-84	-17	-104	0	-58	0	-67
				-68	-131	-26	-75	-29	-92	-8	-50	-9	-58
315	400	0	-40	+62	+119	+18	+54	+18	+75	0	+25	0	+36
				-62	-159	-18	-94	-18	-115	0	-65	0	-76
				-75	-146	-29	-83	-31	-102	-8	-57	-11	-65
400	500	0	-45	+68	+131	+20	+60	+20	+83	0	+27	0	+40
				-68	-176	-20	-105	-20	-128	0	-72	0	-85
				-83	-161	-32	-93	-35	-113	-9	-63	-12	-73
500	630	0	-50	+76	+146	+22	+66	+22	+92	0	+28	0	+44
				-76	-196	-22	-116	-22	-142	0	-78	0	-94
				-92	-180	-35	-103	-38	-126	-10	-68	-13	-81

Háztűrések és eredő illesztések



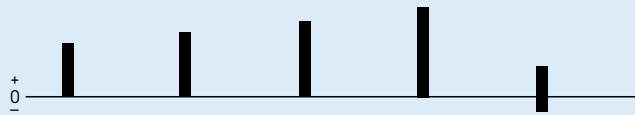
Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tűrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrészek									
				F7		G6		G7		H5		H6	
				Eltérések (házfurat átmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	felső	alsó	µm									
mm		µm		µm									
630	800	0	-75	+80	+160	+24	+74	+24	+104	0	+32	0	+50
				-80	-235	-24	-149	-24	-179	0	-107	0	-125
				-102	-213	-41	-132	-46	-157	-12	-95	-17	-108
800	1 000	0	-100	+86	+176	+26	+82	+26	+116	0	+36	0	+56
				-86	-276	-26	-182	-26	-216	0	-136	0	-156
				-113	-249	-46	-162	-53	-189	-14	-122	-20	-136
1 000	1 250	0	-125	+98	+203	+28	+94	+28	+133	0	+42	0	+66
				-98	-328	-28	-219	-28	-258	0	-167	0	-191
				-131	-295	-52	-195	-61	-225	-17	-150	-24	-167
1 250	1 600	0	-160	+110	+235	+30	+108	+30	+155	0	+50	0	+78
				-110	-395	-30	-268	-30	-315	0	-210	0	-238
				-150	-355	-60	-238	-70	-275	-21	-189	-30	-208
1 600	2 000	0	-200	+120	+270	+32	+124	+32	+182	0	+60	0	+92
				-120	-470	-32	-324	-32	-382	0	-260	0	-292
				-170	-420	-67	-289	-82	-332	-25	-235	-35	-257
2 000	2 500	0	-250	+130	+305	+34	+144	+34	+209	0	+70	0	+110
				-130	-555	-34	-394	-34	-459	0	-320	0	-360
				-189	-496	-77	-351	-93	-400	-30	-290	-43	-317

Háztűrések és eredő illesztések



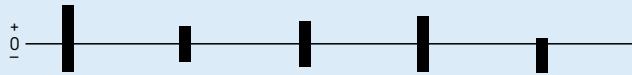
Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tűrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrésok																													
				H7		H8		H9		H10		J6																					
				Eltérések (házfurat átmérő)																													
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)																													
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)																													
felett	-ig	felső	alsó	µm																													
mm		µm		µm																													
6	10	0	-8	0	+15	0	+22	0	+36	0	+58	-4	+5	0	-23	0	-30	0	-44	0	-66	+4	-13	-3	-20	-3	-27	-3	-41	-3	-63	+2	-11
				0	+18	0	+27	0	+43	0	+70	-5	+6	0	-26	0	-35	0	-51	0	-78	+5	-14	-3	-23	-3	-32	-3	-48	-3	-75	+3	-12
				0	+21	0	+33	0	+52	0	+84	-5	+8	0	-30	0	-42	0	-61	0	-93	+5	-17	-3	-27	-3	-39	-4	-57	-4	-89	+2	-14
30	50	0	-11	0	+25	0	+39	0	+62	0	+100	-6	+10	0	-36	0	-50	0	-73	0	-111	+6	-21	-4	-32	-4	-46	-5	-68	-5	-106	+3	-18
				0	+30	0	+46	0	+74	0	+120	-6	+13	0	-43	0	-59	0	-87	0	-133	+6	-26	-5	-38	-5	-54	-5	-82	-6	-127	+2	-22
				0	+35	0	+54	0	+87	0	+140	-6	+16	0	-50	0	-69	0	-102	0	-155	+6	-31	-5	-45	-6	-63	-6	-96	-7	-148	+1	-26
120	150	0	-18	0	+40	0	+63	0	+100	0	+160	-7	+18	0	-58	0	-81	0	-118	0	-178	+7	-36	-7	-51	-7	-74	-8	-110	-8	-170	+1	-30
				0	+40	0	+63	0	+100	0	+160	-7	+18	0	-65	0	-88	0	-125	0	-185	+7	-43	-8	-57	-10	-78	-10	-115	-11	-174	0	-36
				0	+46	0	+72	0	+115	0	+185	-7	+22	0	-76	0	-102	0	-145	0	-215	+7	-52	-10	-66	-12	-90	-13	-132	-13	-202	-1	-44
250	315	0	-35	0	+52	0	+81	0	+130	0	+210	-7	+25	0	-87	0	-116	0	-165	0	-245	+7	-60	-12	-75	-13	-103	-15	-150	-16	-229	-2	-51
				0	+57	0	+89	0	+140	0	+230	-7	+29	0	-97	0	-129	0	-180	0	-270	+7	-69	-13	-84	-15	-114	-17	-163	-18	-252	-4	-58
				0	+63	0	+97	0	+155	0	+250	-7	+33	0	-108	0	-142	0	-200	0	-295	+7	-78	-15	-93	-17	-125	-19	-181	-20	-275	-5	-66
500	630	0	-50	0	+70	0	+110	0	+175	0	+280	-	-	0	-120	0	-160	0	-225	0	-330	-	-	-16	-104	-19	-141	-21	-204	-22	-308	-	-

Háztűrések és eredő illesztések



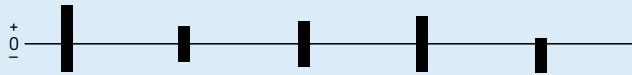
Ház		Csapágy		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések									
Névleges furatátmérő D		Külső átmérő tűrés Δ_{Dmp}		Tűrések									
				H7		H8		H9		H10		J6	
				Eltérések (házfurat átmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	felső	alsó	μm									
mm		μm		μm									
630	800	0	-75	0	+80	0	+125	0	+200	0	+320	-	-
				0	-155	0	-200	0	-275	0	-395	-	-
				-22	-133	-27	-173	-30	-245	-33	-362	-	-
800	1 000	0	-100	0	+90	0	+140	0	+230	0	+360	-	-
				0	-190	0	-240	0	-330	0	-460	-	-
				-27	-163	-33	-207	-39	-291	-43	-417	-	-
1 000	1 250	0	-125	0	+105	0	+165	0	+260	0	+420	-	-
				0	-230	0	-290	0	-385	0	-545	-	-
				-33	-197	-41	-249	-48	-337	-53	-492	-	-
1 250	1 600	0	-160	0	+125	0	+195	0	+310	0	+500	-	-
				0	-285	0	-355	0	-470	0	-660	-	-
				-40	-245	-51	-304	-60	-410	-67	-593	-	-
1 600	2 000	0	-200	0	+150	0	+230	0	+370	0	+600	-	-
				0	-350	0	-430	0	-570	0	-800	-	-
				-50	-300	-62	-368	-74	-496	-83	-717	-	-
2 000	2 500	0	-250	0	+175	0	+280	0	+440	0	+700	-	-
				0	-425	0	-530	0	-690	0	-950	-	-
				-59	-366	-77	-453	-91	-599	-103	-847	-	-

Háztűrések és eredő illesztések



Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tűrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrésok									
				J7		JS5		JS6		JS7		K5	
				Eltérések (házfurat átmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	felső	alsó	μm									
mm		μm		μm									
6	10	0	-8	-7	+8	-3	+3	-4,5	+4,5	-7,5	+7,5	-5	+1
				+7	-16	+3	-11	+4,5	-12,5	+7,5	-15,5	+5	-9
				+4	-13	+1	-9	+3	-11	+5	-13	+3	-7
10	18	0	-8	-8	+10	-4	+4	-5,5	+5,5	-9	+9	-6	+2
				+8	-18	+4	-12	+5,5	-13,5	+9	-17	+6	-10
				+5	-15	+2	-10	+3	-11	+6	-14	+4	-8
18	30	0	-9	-9	+12	-4,5	+4,5	-6,5	+6,5	-10,5	+10,5	-8	+1
				+9	-21	+4,5	-13,5	+6,5	-15,5	+10,5	-19,5	+8	-10
				+6	-18	+2	-11	+4	-13	+7	-16	+6	-8
30	50	0	-11	-11	+14	-5,5	+5,5	-8	+8	-12,5	+12,5	-9	+2
				+11	-25	+5,5	-16,5	+8	-19	+12,5	-23,5	+9	-13
				+7	-21	+3	-14	+5	-16	+9	-20	+6	-10
50	80	0	-13	-12	+18	-6,5	+6,5	-9,5	+9,5	-15	+15	-10	+3
				+12	-31	+6,5	-19,5	+9,5	-22,5	+15	-28	+10	-16
				+7	-26	+3	-16	+6	-19	+10	-23	+7	-13
80	120	0	-15	-13	+22	-7,5	+7,5	-11	+11	-17,5	+17,5	-13	+2
				+13	-37	+7,5	-22,5	+11	-26	+17,5	-32,5	+13	-17
				+8	-32	+4	-19	+6	-21	+12	-27	+9	-13
120	150	0	-18	-14	+26	-9	+9	-12,5	+12,5	-20	+20	-15	+3
				+14	-44	+9	-27	+12,5	-30,5	+20	-38	+15	-21
				+7	-37	+4	-22	+7	-25	+13	-31	+10	-16
150	180	0	-25	-14	+26	-9	+9	-12,5	+12,5	-20	+20	-15	+3
				+14	-51	+9	-34	+12,5	-37,5	+20	-45	+15	-28
				+6	-43	+3	-28	+6	-31	+12	-37	+9	-22
180	250	0	-30	-16	+30	-10	+10	-14,5	+14,5	-23	+23	-18	+2
				+16	-60	+10	-40	+14,5	-44,5	+23	-53	+18	-32
				+6	-50	+4	-34	+6	-36	+13	-43	+12	-26
250	315	0	-35	-16	+36	-11,5	+11,5	-16	+16	-26	+26	-20	+3
				+16	-71	+11,5	-46,5	+16	+51	+26	-61	+20	-38
				+4	-59	+4	-39	+7	-42	+14	-49	+12	-30
315	400	0	-40	-18	+39	-12,5	+12,5	-18	+18	-28,5	+28,5	-22	+3
				+18	-79	+12,5	-52,5	+18	-58	+28,5	-68,5	+22	-43
				+5	-66	+4	-44	+7	-47	+15	-55	+14	-35
400	500	0	-45	-20	+43	-13,5	+13,5	-20	+20	-31,5	+31,5	-25	+2
				+20	-88	+13,5	-58,5	+20	-65	+31,5	-76,5	+25	-47
				+5	-73	+4	-49	+8	-53	+17	-62	+16	-38
500	630	0	-50	-	-	-14	+14	-22	+22	-35	+35	-	-
				-	-	+14	-64	+22	-72	+35	-85	-	-
				-	-	+4	-54	+9	-59	+19	-69	-	-

Háztűrések és eredő illesztések



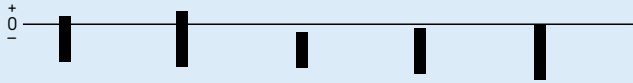
Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tűrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések									
				J7		JS5		JS6		JS7		K5	
				Eltérések (házfurat átmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	felső	alsó	μm									
mm		μm		μm									
630	800	0	-75	-	-	-16	+16	-25	+25	-40	+40	-	-
				-	-	+16	-91	+25	-100	+40	-115	-	-
				-	-	+4	-79	+8	-83	+18	-93	-	-
800	1 000	0	-100	-	-	-18	+18	-28	+28	-45	+45	-	-
				-	-	+18	-118	+28	-128	+45	-145	-	-
				-	-	+4	-104	+8	-108	+18	-118	-	-
1 000	1 250	0	-125	-	-	-21	+21	-33	+33	-52	+52	-	-
				-	-	+21	-146	+33	-158	+52	-177	-	-
				-	-	+4	-129	+9	-134	+20	-145	-	-
1 250	1 600	0	-160	-	-	-25	+25	-39	+39	-62	+62	-	-
				-	-	+25	-185	+39	-199	+62	-222	-	-
				-	-	+4	-164	+9	-169	+22	-182	-	-
1 600	2 000	0	-200	-	-	-30	+30	-46	+46	-75	+75	-	-
				-	-	+30	-230	+46	-246	+75	-275	-	-
				-	-	+5	-205	+11	-211	+25	-225	-	-
2 000	2 500	0	-250	-	-	-35	+35	-55	+55	-87	+87	-	-
				-	-	+35	-285	+55	-305	+87	-337	-	-
				-	-	+5	-255	+12	-262	+28	-278	-	-

Háztűrések és eredő illesztések



Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tűrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések																																	
				K6		K7		M5		M6		M7																									
				Eltérések (házfurat átmérő)																																	
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)																																	
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)																																	
felett	-ig	felső	alsó	μm																																	
mm		μm		μm																																	
6	10	0	-8	-7	+2	-10	+5	-10	-4	-12	-3	-15	0	+7	-10	+10	-13	+10	-4	+12	-5	+15	-8	+5	-8	+7	-10	+8	-2	+10	-3	+12	-5				
				10	18	0	-8	-9	+2	-12	+6	-12	-4	-15	-4	-18	0	+9	-10	+12	-14	+12	-4	+15	-4	+18	-8	+7	-8	+9	-11	+10	-2	+13	-2	+15	-5
								18	30	0	-9	-11	+2	-15	+6	-14	-4	-17	-4	-21	0	+11	-11	+15	-15	+14	-4	+17	-5	+21	-9	+8	-8	+12	-12	+12	-2
30	50	0	-11									-13	+3	-18	+7	-16	-5	-20	-4	-25	0	+13	-14	+18	-18	+16	-6	+20	-7	+25	-11	+10	-11	+14	-14	+13	-3
				50	80	0	-13					-15	+4	-21	+9	-19	-6	-24	-5	-30	0	+15	-17	+21	-22	+19	-7	+24	-8	+30	-13	+11	-13	+16	-17	+16	-4
								80	120	0	-15	-18	+4	-25	+10	-23	-8	-28	-6	-35	0	+18	-19	+25	-25	+23	-7	+28	-9	+35	-15	+13	-14	+20	-20	+19	-3
120	150	0	-18									-21	+4	-28	+12	-27	-9	-33	-8	-40	0	+21	-22	+28	-30	+27	-9	+33	-10	+40	-18	+15	-16	+21	-23	+22	-4
				150	180	0	-25					-21	+4	-28	+12	-27	-9	-33	-8	-40	0	+21	-22	+28	-37	+27	-16	+33	-17	+40	-25	+14	-22	+20	-29	+21	-10
								180	250	0	-30	-24	+5	-33	+13	-31	-11	-37	-8	-46	0	+24	-35	+33	-43	+31	-19	+37	-22	+46	-30	+16	-27	+23	-33	+25	-13
250	315	0	-35									-27	+5	-36	+16	-36	-13	-41	-9	-52	0	+27	-40	+36	-51	+36	-22	+41	-26	+52	-35	+18	-31	+24	-39	+28	-14
				315	400	0	-40					-29	+7	-40	+17	-39	-14	-46	-10	-57	0	+29	-47	+40	-57	+39	-26	+46	-30	+57	-40	+18	-36	+27	-44	+31	-18
								400	500	0	-45	-32	+8	-45	+18	-43	-16	-50	-10	-63	0	+32	-53	+45	-63	+43	-29	+50	-35	+63	-45	+20	-41	+30	-48	+34	-20
500	630	0	-50									-44	0	-70	0	-	-	-70	-26	-96	-26	+44	-50	+70	-50	-	-	+70	-24	+96	-24	+31	-37	+54	-34	-	-

Háztűrések és eredő illesztések



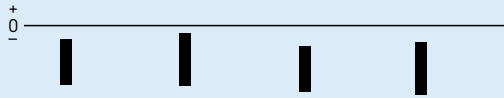
Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tűrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések									
				K6		K7		M5		M6		M7	
				Eltérések (házfurat átmérő)									
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)									
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)									
felett	-ig	felső	alsó	μm									
mm		μm		μm									
630	800	0	-75	-50	0	-80	0	-	-	-80	-30	-110	-30
				+50	-75	+80	-75	-	-	+80	-45	+110	-45
				+33	-58	+58	-53	-	-	+63	-28	+88	-23
800	1 000	0	-100	-56	0	-90	0	-	-	-90	-34	-124	-34
				+56	-100	+90	-100	-	-	+90	-66	+124	-66
				+36	-80	+63	-73	-	-	+70	-46	+97	-39
1 000	1 250	0	-125	-66	0	-105	0	-	-	-106	-40	-145	-40
				+66	-125	+105	-125	-	-	+106	-85	+145	-85
				+42	-101	+72	-92	-	-	+82	-61	+112	-52
1 250	1 600	0	-160	-78	0	-125	0	-	-	-126	-48	-173	-48
				+78	-160	+125	-160	-	-	+126	-112	+173	-112
				+48	-130	+85	-120	-	-	+96	-82	+133	-72
1 600	2 000	0	-200	-92	0	-150	0	-	-	-158	-58	-208	-58
				+92	-200	+150	-200	-	-	+150	-142	+208	-142
				+57	-165	+100	-150	-	-	+115	-107	+158	-92
2 000	2 500	0	-250	-110	0	-175	0	-	-	-178	-68	-243	-68
				+110	-250	+175	-250	-	-	+178	-182	+243	-182
				+67	-207	+116	-191	-	-	+135	-139	+184	-123

Háztűrések és eredő illesztések



Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tőrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrések							
				N6		N7		P6		P7	
				Eltérések (házfurat átmérő)							
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)							
				Valószínű túlfedés (+)/játék (-)							
felett	-ig	felső	alsó	μm							
mm		μm		μm							
6	10	0	-8	-16	-7	-19	-4	-21	-12	-24	-9
				+16	-1	+19	-4	+21	+4	+24	+1
				+14	+1	+16	-1	+19	+6	+21	+4
10	18	0	-8	-20	-9	-23	-5	-26	-15	-29	-11
				+20	+1	+23	-3	+26	+7	+29	+3
				+18	+3	+20	0	+24	+9	+26	+6
18	30	0	-9	-24	-11	-28	-7	-31	-18	-35	-14
				+24	+2	+28	-2	+31	+9	+35	+5
				+21	+5	+25	+1	+28	+12	+32	+8
30	50	0	-11	-28	-12	-33	-8	-37	-21	-42	-17
				+28	+1	+33	-3	+37	+10	+42	+6
				+25	+4	+29	+1	+34	+13	+38	+10
50	80	0	-13	-33	-14	-39	-9	-45	-26	-51	-21
				+33	+1	+39	-4	+45	+13	+51	+8
				+29	+5	+34	+1	+41	+17	+46	+13
80	120	0	-15	-38	-16	-45	-10	-52	-30	-59	-24
				+38	+1	+45	-5	+52	+15	+59	+9
				+33	+6	+40	0	+47	+20	+54	+14
120	150	0	-18	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28
				+45	+2	+52	-6	+61	+18	+68	+10
				+39	+8	+45	+1	+55	+24	+61	+17
150	180	0	-25	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28
				+45	-5	+52	-13	+61	+11	+68	+3
				+38	+2	+44	-5	+54	+18	+60	+11
180	250	0	-30	-51	-22	-60	-14	-70	-41	-79	-33
				+51	-8	+60	-16	+70	+11	+79	+3
				+43	0	+50	-6	+62	+19	+69	+13
250	315	0	-35	-57	-25	-66	-14	-79	-47	-88	-36
				+57	-10	+66	-21	+79	+12	+88	+1
				+48	-1	+54	-9	+70	+21	+76	+13
315	400	0	-40	-62	-26	-73	-16	-87	-51	-98	-41
				+62	-14	+73	-24	+87	+11	+98	+1
				+51	-3	+60	-11	+76	+22	+85	+14
400	500	0	-45	-67	-27	-80	-17	-95	-55	-108	-45
				+67	-18	+80	-28	+95	+10	+108	0
				+55	-6	+65	-13	+83	+22	+93	+15
500	630	0	-50	-88	-44	-114	-44	-122	-78	-148	-78
				+88	-6	+114	-6	+122	+28	+148	+28
				+75	+7	+98	+10	+109	+41	+132	+44

Háztűrések és eredő illesztések



Ház Névleges furatátmérő D		Csapágy Külső átmérő tűrés Δ_{Dmp}		A házfurat átmérő eltérései, eredő illesztések Tűrészek							
				N6		N7		P6		P7	
				Eltérések (házfurat átmérő)							
				Elméleti túlfedés (+)/játék (-)							
				Valószínű túlfedés (+)/játék(-)							
felett	-ig	felső	alsó	μm							
mm		mm		μm							
630	800	0	-75	-100	-50	-130	-50	-138	-88	-168	-88
				+100	-25	+130	-25	+138	+13	+168	+13
				+83	-8	+108	-3	+121	+30	+146	+35
800	1 000	0	-100	-112	-56	-146	-56	-156	-100	-190	-100
				+112	-44	+146	-44	+156	0	+190	0
				+92	-24	+119	-17	+136	+20	+163	+27
1 000	1 250	0	-125	-132	-66	-171	-66	-186	-120	-225	-120
				+132	-59	+171	-59	+186	-5	+225	-5
				+108	-35	+138	-26	+162	+19	+192	+28
1 250	1 600	0	-160	-156	-78	-203	-78	-218	-140	-265	-140
				+156	-82	+203	-82	+218	-20	+265	-20
				+126	-52	+163	-42	+188	+10	+225	+20
1 600	2 000	0	-200	-184	-92	-242	-92	-262	-170	-320	-170
				+184	-108	+242	-108	+262	-30	+320	-30
				+149	-73	+192	-58	+227	+5	+270	+20
2 000	2 500	0	-250	-220	-110	-285	-110	-305	-195	-370	-195
				+220	-140	+285	-140	+305	-55	+370	-55
				+177	-97	+226	-81	+262	-12	+311	+4

A csapágyülékek és a csatlakozó alkatrészek méret-, alak- és futáspontossága

A tengely és a ház hengeres csapágyülékei, valamint az axiális csapágyakhoz csatlakozó tengely és ház vállak pontossága feleljen meg az alkalmazott csapágy pontosságának. Az alábbiak ismertetik a méret-, alak- és futáspontosság irányadó értékeit. A csapágyülékek és a csatlakozó vállak megmunkálásánál ezeket az adatokat be kell tartani.

Mérettűrések

A normál tűréssel gyártott csapágyak hengeres ülékei a tengelyen legalább IT6-os, a házban legalább IT7-es minőségű tűréssel készüljenek. Ha szorító- vagy lehúzóhüvelyt használnak a tengelyen, szélesebb átmérotűrések engedhetők meg (IT9 és IT10 minőség) (→ **9. táblázat**). Az ISO 286-1:1988 szabványban előírt IT minőségek tűrésmező szélességét a **10. táblázat** tünteti fel. Nagyobb pontosságú csapágyakhoz megfelelően szigorúbb IT minőséget kell választani.

Hengeresség tűrése

Az ISO 1101:2004 szabvány szerinti hengerességi tűrés, a követelményektől függően, 1–2 IT fokozattal jobb legyen, mint az előírt méretűtérés. Például, ha a csapágyüléket a tengelyen m₆ pontossággal készítik, az alaktűrés IT5, illetve IT4 minőségű. A hengeresség t_1 tűrésértéke, ha a tengelyátmérő 150 mm, akkor $t_1 = IT5/2 = 18/2 = 9 \mu\text{m}$. A t_1 tűrés azonban a sugárra vonatkozik, így a tengelyátmérőre a tűrés $2 \times t_1$. A **196. oldalon** levő **11. táblázat** megadja a hengeresség tűrésének és a teljes ütés tűrésének irányadó értékeit a különböző pontosságú csapágyakra.

Ha a csapágyakat szorító- vagy lehúzóhüvellyel szerelik, a tengelycsap hengerességi tűrése IT5/2 (h9 esetén), illetve IT7/2 (h10 esetén) (→ **9. táblázat**).

Merőlegesség tűrései

A csapágygyűrűket támasztó homloklapfelületek merőlegességének tűréseit az ISO 1101:2004 szabvány határozza meg, amelyek legalább egy IT fokozattal legyenek jobbak, mint a hozzájuk tartozó hengeres ülékek átmérotűrése. Az axiális csapágyak tárcsáit támasztó felületek merőlegességtűrése nem lehet IT5-nél nagyobb.

A **196. oldalon** lévő **11. táblázat** feltünteti a merőlegességtűrés és a teljes axiális ütés megengedett értékeit.

Hüvelyre szerelt csapágycsapatok tengelytűrései

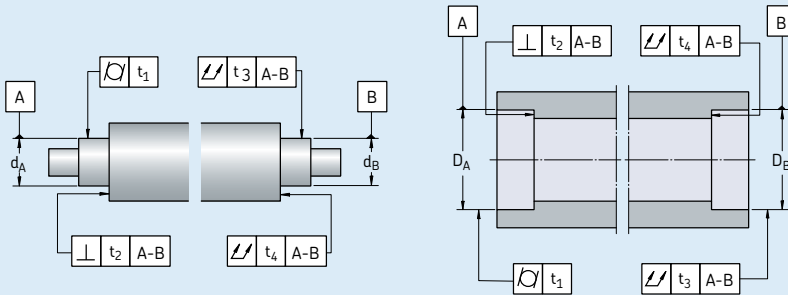
Tengely- átmé- rő d Névleges felett -ig		Átmérő- és alaktűrések					
		h9 eltérések felső alsó			IT5 ¹⁾ max	h10 eltérések felső alsó	
mm		µm					
10	18	0	-43	8	0	-70	18
18	30	0	-52	9	0	-84	21
30	50	0	-62	11	0	-100	25
50	80	0	-74	13	0	-120	30
80	120	0	-87	15	0	-140	35
120	180	0	-100	18	0	-160	40
180	250	0	-115	20	0	-185	46
250	315	0	-130	23	0	-210	52
315	400	0	-140	25	0	-230	57
400	500	0	-155	27	0	-250	63
500	630	0	-175	32	0	-280	70
630	800	0	-200	36	0	-320	80
800	1 000	0	-230	40	0	-360	90
1 000	1 250	0	-260	47	0	-420	105

¹⁾ Az ajánlott érték IT5/2, illetve IT7/2, mivel a tűrésmező sugárirányú, a fenti táblázatban azonban az értékek a névleges tengelyátmérőre vonatkoznak, és ezért nincsenek megfelelően

Különböző méretek (hosszúság, szélesség, átmérők, stb.) ISO tűrés osztályhoz tartozó tűrésmező szélessége

Névleges mérték felett -ig		Tűrésosztály											
		IT1 max	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
mm		µm											
1	3	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630
500	630	-	-	-	-	32	44	70	110	175	280	440	700
630	800	-	-	-	-	36	50	80	125	200	320	500	800
800	1 000	-	-	-	-	40	56	90	140	230	360	560	900
1 000	1 250	-	-	-	-	47	66	105	165	260	420	660	1050
1 250	1 600	-	-	-	-	55	78	125	195	310	500	780	1250
1 600	2 000	-	-	-	-	65	92	150	230	370	600	920	1 500
2 000	2 500	-	-	-	-	78	110	175	280	440	700	1 100	1 750

A tengely és a ház csapágyülékének alak- és helyzetűrése



Felület
Jellemző

A jellemző jele

tűrés-
mező

Megengedhető eltérések
Csapágy pontossági osztály¹⁾

Normál, CLN

P6

P5



Hengeres ülék

Hengeresség



t₁

IT5/2

IT4/2

IT3/2

IT2/2

Teljes radiális ütés



t₃

IT5/2

IT4/2

IT3/2

IT2/2

Sík csatlakozó felület

Merőlegesség



t₂

IT5

IT4

IT3

IT2

Teljes axiális ütés



t₄

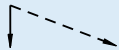
IT5

IT4

IT3

IT2

Magyarázat



Normális körülményekhez

Speciális követelmények tekintettel a futáspontosságra vagy a megtámasztásra

¹⁾ Nagyobb pontosságú csapágyakra (P4 vagy más tűrésosztály) vonatkozó előírások az SKF „Nagypontosságú csapágyak” katalógusában találhatóak

A kúpos tengelyülékek tűrései

Ha a csapágyat közvetlenül kúpos tengelyülékre szerelik, az ülék átmérőtűrése nagyobb lehet, mint a hengeres ülékeké. A **18. ábra** IT9-es átmérőtűrést mutat, miközben az alaktűrés előírásai megegyeznek a hengeres tengelyülékével. A gördülőcsapágyak kúpos tengelyülékének tűréseire az SKF a következőket ajánlja:

- A kúpos ülék megmunkálásakor a kúposág megengedett eltérése a csapágy B szélességétől, és az IT7/2 minőségtől függő \pm tűrés (→ **18. ábra**). Értéke az alábbi képlet alapján számítható

$$\Delta_k = IT7/2 B$$

Így a megengedett szórási tartomány (a kúpdőlés változása)

$$V_k = 1/k \pm IT7/2 B$$

ahol

V_k = a kúpos dőlés megengedett szórási tartománya

D_k = a kúpos dőlés megengedett eltérése

k = a kúposági tényező, ami
12 kúposág esetén 1:12
30 kúposág esetén 1:30

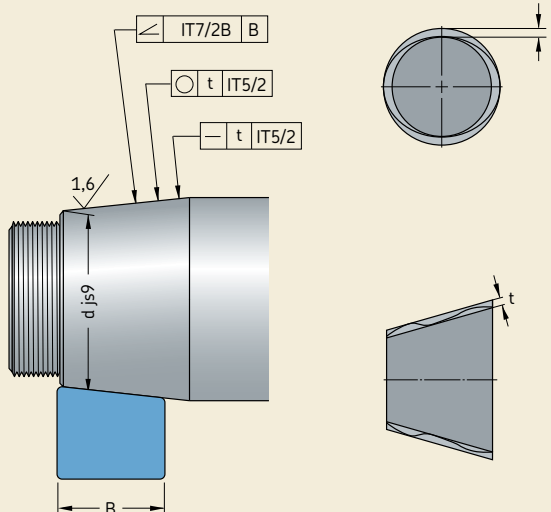
B = csapágyszélesség, mm

IT7 = a csapágyszélesség alapján mért tűrés értéke

- A kúpalkotó egyenesség tűrése IT5/2, a d átmérőre vonatkoztatva, amit a következőképpen határoznak meg: „A tengely kúpos csapjának tengelyén átmenő bármely síkban a tűrésmezőt két, „t” távolságra lévő párhuzamos vonal határolja.”
- A körkörösség radiális eltérése IT5/2, a d átmérőre vonatkoztatva, amit következőképpen határoznak meg: „A tengely kúpos csapjának tengelyére merőleges bármely síkban a tűrésmezőt két, egymástól „t” távolságra lévő koncentrikus kör határolja. Ha különösen szigorú futáspontossági követelményeket írnak elő, akkor inkább IT4/2 értéket kell választatni.

Mérőórával ellenőrizhető a legjobban, hogy a kúposág megfelel-e az előírt tűréseknek. A gyakorlatban egyszerűbb, de kevésbé pontos ellenőrző eszköz a gyűrűs idomszer, a különleges kúpos idomszer, illetve a szinuszvonalzó.

18. ábra



A csapágycsapat felületi érdessége

A csapágycsapat felületi érdessége kisebb hatást gyakorol a csapágycsapat teljesítményére, mint a méret, alak- és futáspontosság. A kívánt szoros illesztés azonban sokkal pontosabban megvalósítható, ha simábbak az érintkező felületek. Kevésbé kritikus csapágycsapatoknál viszonylag nagy felületi érdesség is megengedhető.

A nagy pontossági követelményeket támasztó csapágycsapatok közepes R_a felületi érdességének irányértékeit, különböző méretpontosságú csapágycsapatokra, a **12. táblázat** tünteti fel. Ezek az irányértékek köszörült csapágycsapatokra vonatkoznak, mert rendszerint ezt a technológiát feltelezik.

A tengely és a ház futópályái

Ha a csapágycsapat, illetve csapágycsapat terhelhetőségét teljesen ki akarják használni, akkor az egy gyűrűvel rendelkező hengergörgős csapágycsapatokhoz és az axiális hengergörgős kosarakhoz csatlakozó elemek megmunkált futópályáinak keménysége 58 és 64 HRC között legyen.

A maximális felületi érdesség $R_a \leq 0,2 \mu\text{m}$, illetve $R_z \leq 1 \mu\text{m}$. Kevésbé igényes csapágycsapatoknál kisebb keménység és durvább felület is elfogadható.

A futópálya átmérőtűréséhez viszonyítva a radiális ütés nem lehet nagyobb, mint annak 25 %-a, és a hengeresség hibája nem lehet nagyobb, mint annak 50 %-a.

Az axiális csapágycsapatokhoz és görgős koszorúkhöz csatlakozó elemek megmunkált futópályáira ugyanazok a megengedhető axiális ütésértékek vonatkoznak, mint az axiális csapágycsapat tengely és ház tárcsáira, amelyeket a **132. oldalon** a **10. táblázat** tüntet fel.

A futópálya anyaga lehet átédzhető acél (pl. 100Cr6 csapágycsapat acél az ISO 683-17:1999 szerinti), betétedzhető acél (pl. 20Cr3, illetve 17MnCr5 az ISO 683-17:1999 szerinti), valamint indukciósan edzett acél, amelynek csak a felülete kemény.

A csatlakozó elemek megmunkált futófelületén a betétedzett réteg ajánlott vastagsága sok tényezőtől függ: többek között a dinamikus és statikus terhelés viszonyától (P/C , illetve P_0/C_0), és a belső anyagréteg keménységétől, ezért nem lehet általános szabályt előírni. Például tisztán statikus terhelés esetén, ha annak nagysága eléri a névleges statikus alapterhelést, 350 HV magkeménység esetén, a betétedzett rétegvas-

tagság ajánlott értéke a gördülőtest átmérő 0,1-szerese. Dinamikus terhelések esetén kisebb betétedzett rétegvastagságot engednek meg. További információért, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

12. táblázat

A csapágycsapat felületi finomságára vonatkozó irányértékek

Csapágycsapat átmérője	Ajánlott R_a értékek köszörült ülékekhez (érdességi osztály száma) Átmérőtűrés osztálya			
		IT7	IT6	IT5
d (D) ¹⁾ felett	-ig			
mm	μm			

–	80	1,6 (N7)	0,8 (N6)	0,4 (N5)
80	500	1,6 (N7)	1,6 (N7)	0,8 (N6)
500	1 250	3,2 (N8) ²⁾	1,6 (N7)	1,6 (N7)

¹⁾ d (D) > 1 250 mm átmérő esetén forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához

²⁾ Ha olajnyomással szerelnek, az R_a nem haladhatja meg a 1,6 μm -t

A csapágyak axiális rögzítése

A csapágygyűrű axiális rögzítésére csupán a szoros illesztés általában nem elegendő, ezért rendszerint szükség van valamilyen alkalmas kötőelemre.

A vezetőcsapágy mindkét gyűrűjét, mindkét oldalon axiális irányban rögzíteni kell.

Az elmozduló csapágyaknál, ha nem szétvehető típusúak, elegendő a szorosan illesztett gyűrűt – rendszerint a belső gyűrűt – axiális irányban rögzíteni; a másik gyűrű szabadon elmozdulhat az ülékhez viszonyítva, kivéve a CARB csapágyakat, ahol mindkét gyűrű rögzített axiális irányban.

A szétvehető típusú, eltolható csapágyaknál, pl. a hengergörgős csapágyaknál mindkét gyűrű axiálisan rögzítve van.

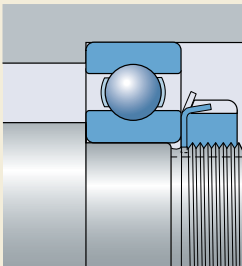
A páros, tükörkép elrendezésben beépített csapágyaknál a csapágygyűrűket csak egyik oldalról kell axiális irányban megtámasztani.

Rögzítési módszerek

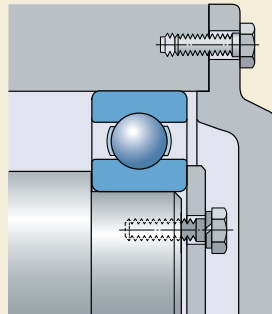
Hengeres furatú csapágyak

A szoros illesztésű csapágygyűrűket általában úgy szerelik, hogy a gyűrűt a tengelyvállon, vagy a csapágyházban egyik oldalról megtámasztják (→ 19. ábra). A másik oldalon a belső gyűrűt rendszerint tengelyanya és biztosítólemez, pl. KM tengelyanya és MB biztosítólemez (→ 19. ábra), lásd a „Tengelyanyák” fejezetet a 1007. oldalon, vagy végtárcsa (→ 20. ábra) rögzíti. A külső gyűrűket a csapágyház fedele

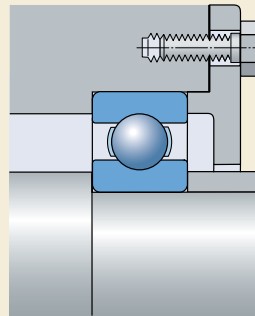
19. ábra



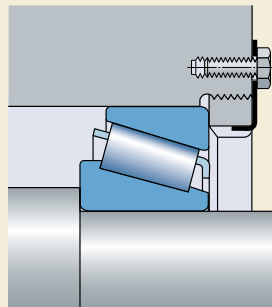
20. ábra



21. ábra



22. ábra



A csapágycsapat alkalmazása

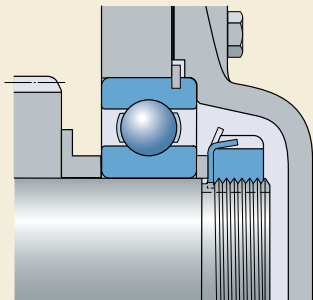
(→ 21. ábra) vagy – különleges esetekben – menetes gyűrű fogja meg (→ 22. ábra).

A tengelyen vagy a csapágházban kialakított vállak helyett sokszor kényelmesebb távtartó hüvelyeket vagy gyűrűket helyezni a csapágygyűrűk vagy a gyűrű és a szomszédos alkatrész, pl. a fogaskerék közé (→ 23. ábra).

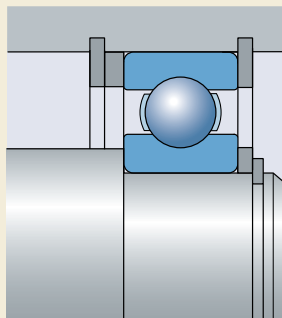
Amikor a gördülőcsapágy axiális rögzítésére horonyba bepattintható rugós rögzítőgyűrűket használnak, helyet takarítanak meg, gyors a be- és kiszerezés, és egyszerű a tengelyek és a csapágházak megmunkálása. A közepes vagy nagy terhelésű csapágyaknál, a csapágy és a rögzítőgyűrű közé támasztógyűrűt kell tenni, hogy a rögzítőgyűrűt ne terhelje túl nagy hajlító nyomaték (→ 24. ábra). A rugós rögzítőgyűrű és hornya között a szokásos axiális játék – ha szükséges – csökkenthető a támasztógyűrű megfelelő túrésával vagy alátétlemezekkel. A palásthornyos mély hornyú golyóscsapágyak (→ 23. ábra) nagyon egyszerűen és helytakarékos módon rögzíthetők rugós rögzítőgyűrűvel (→ lásd „Mély hornyú golyóscsapágyak”, 287. oldaltól).

További alkalmas megfogási módszer a sajtoló illesztés, amit elsősorban a nagy pontosságú csapágyaknál hoznak létre, pl. lépcsős hüvely segítségével. További részletek található az SKF „Nagy pontosságú csapágyak” katalógusában.

23. ábra



24. ábra



Kúpos furatú csapágyak

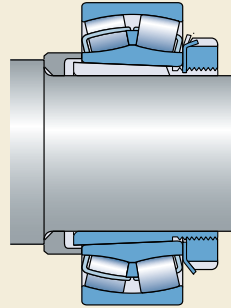
A kúpos csapra szerelt kúpos furatú csapágyakat általában a tengely menetére vagy a tengely hornyába helyezett hasított gyűrű menetére csavart (→ 25. ábra) tengelyanya rögzíti.

Ha lépcsős tengelyre szorítóhüvellyel szerelik a csapágyat, a tengelyanya a hüvelyhez képest eltolja a csapágyat, ezért a másik oldalra távtartó gyűrűt tesznek a tengelyváll és a belső gyűrű közé (→ 26. ábra). Ha váll nélküli sima tengelyre szerelik a csapágyat (→ 27. ábra), a tengely és a hüvely közötti súrlódás határozza meg a csapágymegfogás axiális teherbíró képességét, lásd

- „Beálló golyóscsapágyak” **469. oldal** illetve
- „Beálló görgőscsapágyak” **695. oldal**.

Ha a csapágyakat lehúzóhüvellyel szerelik, a belső gyűrűt axiális irányban, pl. egy távtartó gyűrűvel, amely sok esetben lehet labirintgyűrű is, meg kell támasztani. A lehúzóhüvelyt axiális irányban végtárcsa vagy tengelyanya rögzíti (→ 28. ábra).

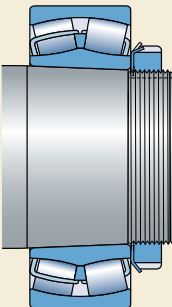
26. ábra



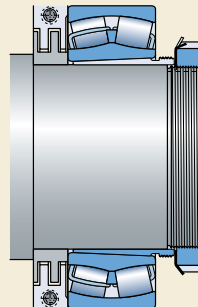
27. ábra



25. ábra



28. ábra



Csatlakozó méretek

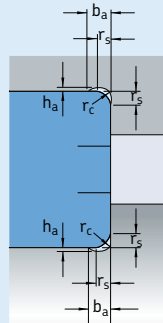
A csatlakozó alkatrészek méreteit (tengely- és fészekvállak, távtartó hüvelyek, stb.) úgy állapítják meg, hogy a csapágygyűrű felfekvő felülete elég nagy legyen a gyűrűk megtámasztásához, de az álló elemek ne érjenek hozzá a csapágy forgó részeihez. A terméktáblázatok valamennyi csapágyhoz megadják a hozzájuk csatlakozó felületek méreteit.

A csapágyülékek lekerekítéssel vagy beszurással csatlakoznak a tengelyvállhoz, illetve a ház vállához. A lekerekítések r_a és r_b méretei a terméktáblázatokban, a beszurások méretei a **13. táblázatban** találhatóak.

A tengelyváll igénybevétele annál kedvezőbb, minél nagyobb a lekerekítés sugara a váll környezetében. Nagy terhelésű tengelynél ezért általában nagyobb lekerekítési sugár szükséges. Ilyenkor a belső gyűrű és a tengelyváll közé távtartó gyűrűt helyeznek, amely a csapágygyűrűnek elég nagy támasztófelületet ad. A távtartó gyűrű másik oldalán a furatban akkora letörést alakítanak ki, hogy a gyűrű a lekerekítést ne érintse (→ **29. ábra**).

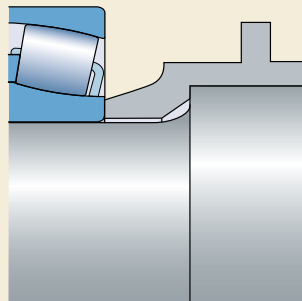
13. táblázat

Lekerekítési méretek



Csapágy lekerekítés sugara r_s	Csatlakozó méretek		
	b_a	h_a	r_c
mm	mm		
1	2	0,2	1,3
1,1	2,4	0,3	1,5
1,5	3,2	0,4	2
2	4	0,5	2,5
2,1	4	0,5	2,5
3	4,7	0,5	3
4	5,9	0,5	4
5	7,4	0,6	5
6	8,6	0,6	6
7,5	10	0,6	7
9,5	12	0,6	9

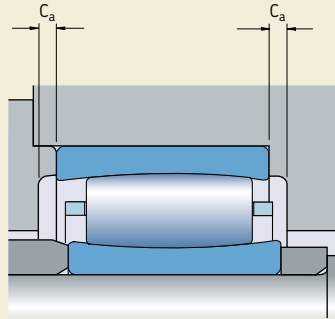
29. ábra



CARB toroidgörgős csapágyak

CARB csapágyak megengedik a tengely axiális elmozdulását a csapágyon belül. Annak érdekében, hogy a tengely a házhoz képest axiális irányban elmozdulhasson, a CARB toroidgörgős csapágy mindkét oldalán helyet kell hagyni (→ 30. ábra).

További információk találhatóak a **779. oldalon** kezdődő „CARB toroidgörgős csapágyak” fejezetben.

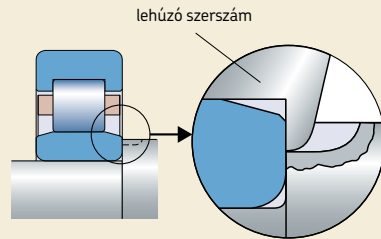


Csatlakozó alkatrészek tervezése

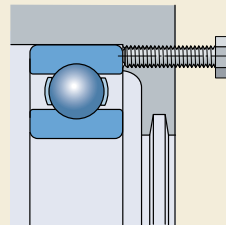
Már a csapágyazás tervezésekor, különösen nagyméretű csapágyak esetén, megoldást kell találni arra, hogy a csapágy könnyen be- és kiszerezhető, illetve egyáltalán szerelhető legyen. Ha például hornyokat vagy bevágásokat alakítanak ki a tengely- és fészekvállakban, a szereléskor lehúzószerszámok használhatók (→ **31. ábra**). A ház válláiban készített menetes furatok lehetővé teszik kinyomó csavarok alkalmazását, amelyekkel a csapágy a fészekből kitolható (→ **32. ábra**).

Ha kúpos üléken olajnyomással szerelik fel vagy le a csapágyat, illetve ugyanezt a módszert használják a hengeres ülénél a csapágy leszerelésére, a tengelyben furatokat és hornyokat kell kialakítani (→ **33. ábra**). Az olajelosztó horony távolsága a szerelés felőli oldaltól kb. a tengelycsap szélességének egyharmada legyen. Az olaj bevezetésére szolgáló hornyok, csatornák és menetes furatok ajánlott méretei a **14.** és **15. táblázatokban** találhatóak.

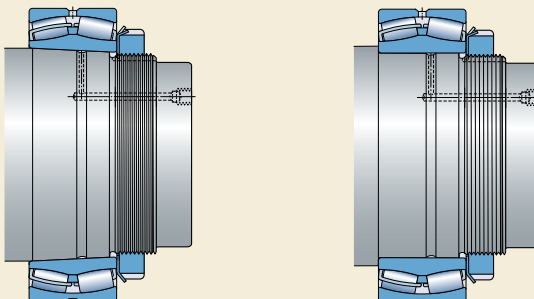
31. ábra



32. ábra

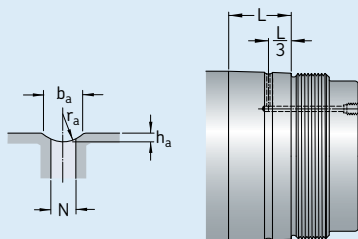


33. ábra



14. táblázat

Olajfuratok és hornyok ajánlott méretei

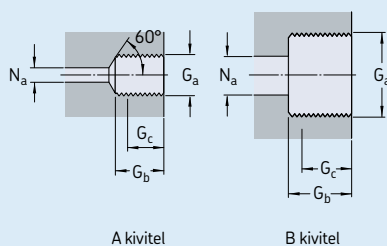


Csap- átmérő	-ig	Méretek			
		b_a	h_a	r_a	N
mm		mm			
-	100	3	0,5	2,5	2,5
100	150	4	0,8	3	3
150	200	4	0,8	3	3
200	250	5	1	4	4
250	300	5	1	4	4
300	400	6	1,25	4,5	5
400	500	7	1,5	5	5
500	650	8	1,5	6	6
650	800	10	2	7	7
800	1 000	12	2,5	8	8

L = a csap szélessége

15. táblázat

Olajvezeték csatlakozó menetes furatainak kialakítása és ajánlott méretei



Menet	Kivitel	Méretek		
G_a		G_b	$G_c^{1)}$	N_a max
-	-	mm		
M 6	A	10	8	3
G 1/8	A	12	10	3
G 1/4	A	15	12	5
G 3/8	B	15	12	8
G 1/2	B	18	14	8
G 3/4	B	20	16	8

1) Tényleges menethossz

Csapágyak előfeszítése

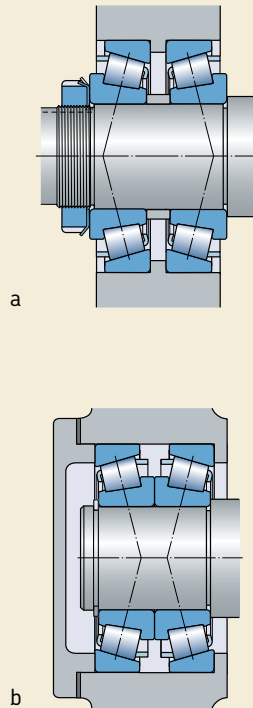
Az alkalmazástól függően a csapágyazásban pozitív vagy negatív üzemi hézagra van szükség. Az esetek többségében az üzemi hézag pozitív, vagyis üzem közben a csapágyban maradó hézag van, legyen az bármilyen kicsi is (→ lásd „Csapágyhézag” c. részt a **137. oldaltól**).

Számos olyan eset van azonban, pl. szerszám- gépek főorsóinál, gépkocsi hajtáslánc kúpfogaskerekeinek csapágyazásánál, kis villanymotorok csapágyainál, illetve lengőmozgású elemek csapágyazásánál, ahol negatív hézagra, tehát előfeszítésre van szükség annak érdekében, hogy növeljék a csapágyazás merevségét vagy futáspontosságát. Előfeszítésre akkor is szükség van, pl. rugóval, ha a csapágy nincs terhelve, vagy nagyon kicsi a terhelése, nagy a fordulatszám. Ilyenkor az előfeszítés adja a csapágy minimális terhelését, és megakadályozza a csúszómozgásból keletkező károsodásokat (→ lásd „Szükséges minimális terhelés” **75. oldaltól**).

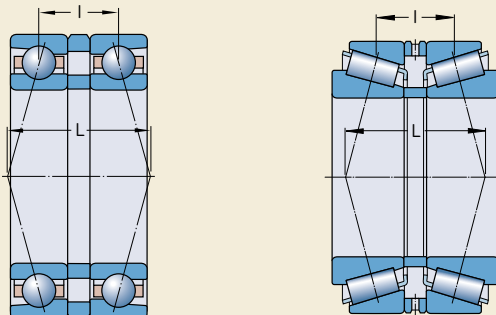
Az előfeszítés típusai

A csapágy típusától függően az előfeszítés radiális vagy axiális. Kialakításuk miatt, pl. a hengergörgős csapágyak csak radiálisan, az axiális golyós- és axiális hengergörgős csapágyak csak axiálisan feszíthetők elő. Az egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat és a kúpgergős csapágyakat (→ **34. ábra**), melyeket axiális irányban feszítenek elő, általában O- (**a**) vagy X- párosításban (**b**) szerelik egy másik, azonos típusú csapágygal együtt. A mély hornyú golyós-

34. ábra



35. ábra

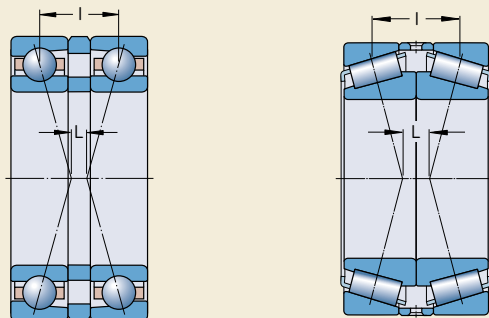


csapágyakat is rendszerint axiálisan feszítik elő, amelyhez a normál csapágyhézagnál nagyobbra (pl. C3) van szükség, hogy hasonlóan a ferde hatásvonalú golyóscsapágyakhoz, nullánál nagyobb hatásszög alakuljon ki.

Két ferde hatásvonalú golyós-, vagy kúpgörögös csapágy L nyomás középpontjainak távolsága O-párosításnál (→ 35. ábra) nagyobb, X-párosításnál (→ 36. ábra) pedig kisebb, mint a csapágy középpontok l távolsága. Ezért a csapágyak O-párosításban nagy billenőnyomaték felvételére alkalmasak, még akkor is, ha a csapágyközepontok távolsága viszonylag kicsi. A nyomatékterhelésből eredő radiális erők és az általuk okozott deformációk a csapágyakban kisebbek, mint X-párosítás esetén.

Ha üzem közben a tengely hőmérséklete nagyobb, mint a házé, a szobahőmérsékleten történő szereléskor beállított előfeszítés megnövekszik, és ez a növekedés nagyobb X-párosításnál, mint O-párosításnál. A radiális hőtágulás mindkét esetben csökkenti a csapágyhézagot, növeli az előfeszítést. Ezt a tendenciát növeli az axiális irányú hőtágulás X-párosításnál, és csökkenti O-párosításnál. Csak az O-párosításnál, bizonyos csapágy távolság esetén, ha a csapágyak és a kapcsolódó alkatrészek hőtágulási tényezője azonos, a radiális és axiális hőtágulás kiegyenlíti egymást, és az előfeszítés nem változik.

36. ábra



A csapágy előfeszítésének hatása

A csapágy előfeszítés fontosabb indokai az alábbiak

- növeli a merevséget
- csökkenti a futás zaját
- növeli a tengelyvezetés pontosságát
- kompenzálja üzem közben a kopást és az elhelyezkedést, továbbá
- növeli az élettartamot.

Nagy merevség

A csapágy merevség ($kN/\mu m$) a csapágyra ható erő és a csapágy rugalmas alakváltozásának viszonya. Adott terhelés tartományban, a terhelés okozta rugalmas deformáció az előfeszített csapágyakban kisebb, mint a nem előfeszített csapágyakban.

Csendes futás

Minél kisebb az üzemi csapágyhézag, annál jobb a gördülőtestek vezetése a terheletlen zónában, annál csendesebb a működő csapágy.

Pontos tengelyvezetés

Az előfeszített csapágyak pontosabban vezetik a tengelyeket, mert korlátozzák a terhelte tengely alakváltozását. Pl. differenciálmű és kúpfogaskerék-csapágyak előfeszítése esetén, a pontosabb vezetés és a nagyobb merevség azt jelenti, hogy a fogkapcsolódás pontosabb, és állandó szinten tartható és kisebbek a járulékos dinamikus erők. Ennek eredményeképpen az üzem csendesebb és a fogaskerekek élettartama hosszabb.

A kopás és az elhelyezkedés kompenzálása

Az előfeszítés üzem közben kompenzálja a kopás és a csapágyazás elhelyezkedése által okozott hézagnövekedést.

Hosszú élettartam

Bizonyos területeken az előfeszítés növeli a csapágyazás üzembiztonságát és élettartamát. A megfelelően méretezett előfeszítés kedvezőbbé teszi a csapágyban a terhelés eloszlását, ezért növeli az élettartamot (→ lásd „A helyes előfeszítés fenntartása” a **216. oldalon**).

Az előfeszítő erő meghatározása

Az előfeszítés erővel vagy elmozdulással fejezhető ki, bár elsősorban az erőt használják. Az előfeszítés, a beállítási eljárástól függően,

a csapágy sűrűlódásnyomatékával közvetve is meghatározható.

Bevált szerkezetek üzemeltetési tapasztalatai alapján meghatározhatók az előfeszítő erő empirikus értékei, és ezek felhasználhatók hasonló szerkezetekben. Új szerkezetekre az SKF az előfeszítő erő kiszámítását javasolja, amelynek pontosságát vizsgálattal kell ellenőrizni. Miután a valódi üzemi körülményeket befolyásoló összes tényező hatása általában nem ismert, a gyakorlatban szükség lehet a számított értékek módosítására. A számítás megbízhatósága főleg attól függ, hogy mennyire pontosan becsülték meg a várható üzemi hőmérsékletet és a csatlakozó elemek – elsősorban a ház – rugalmas alakváltozása mennyire egyezik a valóságos körülményekkel.

Az előfeszítés meghatározásakor először azt az előfeszítő erőt kell kiszámítani, amely létrehozza a merevség, az élettartam és az üzembiztonság optimális kombinációját. Ezután számítható a szerelési előfeszítő erő, amellyel beállíthatják a csapágyakat. Szereléskor a csapágyak hőmérséklete azonos a környezeti hőmérséklettel, és az üzemi terhelés nem hat rájuk.

Normál üzemi hőmérsékleten a helyes előfeszítés nagysága a csapágy terhelésétől függ. A ferde hatásvonalú golyóscsapágy, illetve a kúpgörgős csapágy egyidejűleg radiális és axiális terhelést is felvesz. Radiális terhelés hatására a csapágyban axiális erő ébred, amelyet általában az előzővel szemben elhelyezett másik csapágy vesz fel. Az egyik csapágygyűrű tisztán radiális elmozdulása a másik csapágygyűrűhöz képest azt jelenti, hogy a csapágy fél kerülete veszi fel a terhelést (vagyis a gördülőelemek fele terhelés alatt van) és a csapágyban a következő axiális erő alakul ki

$F_a = R F_r$ – egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakra, illetve

$F_a = 0,5 F_r / Y$ – egysorú kúpgörgős csapágyakra,

ahol F_r a csapágy radiális terhelése (→ **37. ábra**).

Az R változó értékei, amelyek figyelembe veszik a ferde hatásvonalú golyóscsapágyon belüli érintkezési viszonyokat, a **415. oldalon** kezdődő, „Az egymagában, illetve tandem párosításban szerelt csapágyak axiális erőinek meghatározása” c. részben megadott irányelvek alapján határozhatók meg.

A kúpgörgős csapágyak Y axiális tényezőjének értékei megtalálhatók a terméktáblázatokban.

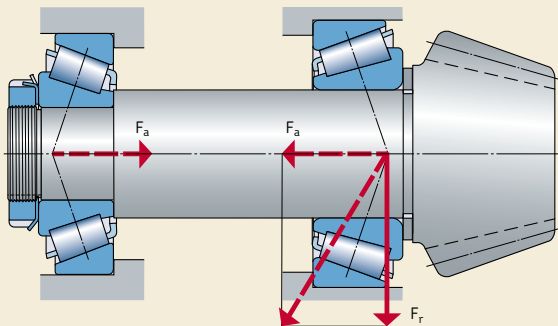
Ha F_r radiális terhelés hat a csapágyra, akkor a fenti nagyságú F_a külső axiális erőt kell létrehozni annak érdekében, hogy a névleges alapterhelés eléréséhez szükséges feltételek (a csapágy fél kerülete legyen terhelés alatt) teljesüljön. Ha a fellépő külső erő kisebb, a teherviselő gördülőelemek száma csökken, és kisebb lesz a csapágy teherbírása.

Ha két egysorú ferde hatásvonalú golyós-csapágy, illetve két kúpgörgős csapágy, O- vagy X-párosításban került beépítésre, mind a két csapágy felveszi a másik által előidézett axiális erőt. Ha a két csapágy egyforma, a radiális terhelés a két csapágy között pontosan középen hat, és a csapágyazás nulla hézagra van beállítva, a terhelés automatikusan úgy oszlik el, hogy a fél csapágykerület legyen terhelés alatt. Más esetekben, különösen, ha külső axiális terhelés is van, szükség lehet a csapágyak előfeszítésére, hogy kompenzálják az axiális terhelést felvevő csapágy rugalmas alakváltozása miatt kialakuló játékot, és kedvezőbbé tegyék a másik, axiális erővel nem terhelt csapágyban a terheléeloszlást.

Az előfeszítés növeli a csapágyazás merevségét is. A merevség értékelésekor azonban nem szabad elfelejteni, hogy nemcsak a csapágyak, hanem a tengely és ház rugalmas alakváltozása, a szerelt gyűrűk illesztése és az erő irányában lévő minden más elem rugalmassága, beleértve a támasztó peremeket is, befolyásolja a merevséget. Ezek mindegyike jelentős hatást gyakorol az egész tengelyrendszer rugalmasságára. A csapágy axiális és radiális merevsége belső kiviteltől, vagyis az érintkezési viszonyoktól (pont-

vagy vonalérintkezés), a gördülőelemek számától és átmérőjétől, valamint a hatásszögtől függ; minél nagyobb a hatásszög, annál nagyobb a csapágy axiális merevsége.

37. ábra



A csapágyak alkalmazása

Ha első megközelítésben a rugalmas alakváltozást a terhelés függvényében lineárisnak tekintik, vagyis a rugómerevség állandó, akkor az összehasonlítás azt mutatja, hogy ugyanakkora K_a külső terhelés hatására az előfeszített csapágyazás axiális elmozdulása kisebb, mint az előfeszítés nélküli csapágyazásé (→ **2. diagram**). Például álljon egy kúpfogaskerék csapágyazás különböző méretű A és B kúp-görgős csapágyból, amelyek rugómerevsége c_A és c_B , előfeszítése F_0 . Ha K_a axiális erő hat az A csapágyra, a B csapágy tehermentesül, és az A csapágyra ható járulékos többlet terhelés és a kúpkerék tengelyének δ_a axiális elmozdulása kisebb lesz, mint a nem előfeszített csapágyazás esetén. Azonban, ha a külső axiális erő meghaladja az alábbi értéket

$$K_a = F_0 \left(1 + \frac{c_A}{c_B} \right)$$

akkor a B csapágy előfeszítésből eredő axiális terhelése megszűnik, a további erőnövekedésből eredő axiális elmozdulás ugyanakkora lesz, mint az előfeszítés nélküli csapágyban, vagyis azt csak az A csapágy rugómerevsége határozza meg. A B csapágy teljes tehermentesülésének megakadályozása érdekében, ha az A csapágyra K_a terhelés hat, a következő nagyságú F_0 előfeszítő erőre van szükség

$$F_0 = K_a \frac{c_B}{c_A + c_B}$$

Az előfeszített csapágyazásban keletkező erők és rugalmas elmozdulások, valamint az előfeszítő erő változásának hatása könnyen megfigyelhető az előfeszítő erő/elmozdulás diagramból (→ **3. diagram**). Ez az ábra az egymással szemben feszített elemek rugómerevség görbéiből áll, és lehetővé teszi

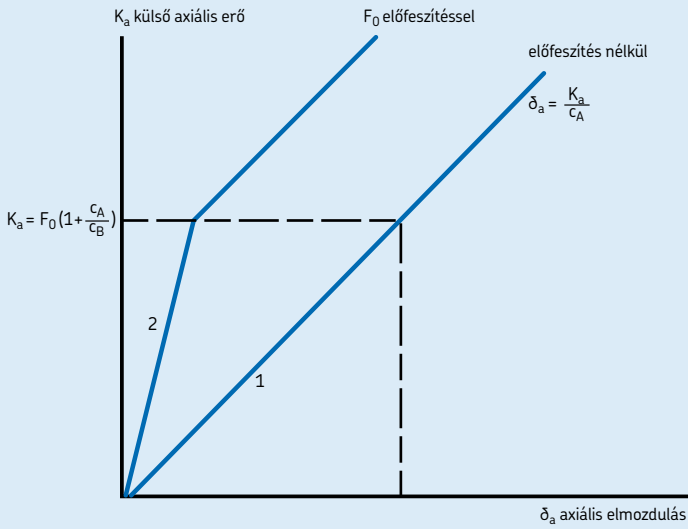
- az előfeszített csapágyazáson belül az előfeszítő erő és előfeszítési elmozdulás közötti kapcsolat meghatározását
- egy előfeszített csapágyazásban a terhelés és a K_a külső axiális erő közötti kapcsolat, valamint a külső erő által okozott rugalmas alakváltozás megállapítását.

A **3. diagramban**, az üzemi terhelés által előidézett járulékos erőnövekedéssel terhelt valamennyi elemet a balról jobbra növekvő görbék képviselik, míg az összes leterhelődő elemet a jobbról balra növekvő görbék. Az 1, 2 és 3-as görbék a különböző előfeszítési erőkre vonatkoznak (F_{01} , $F_{02} < F_{01}$ és $F_{03} = 0$). A szaggatott vonalak a csapágyakra, a folytonos vonalak pedig a teljes csapágyegységre (csapágyak és csatlakozó alkatrészek) vonatkoznak.

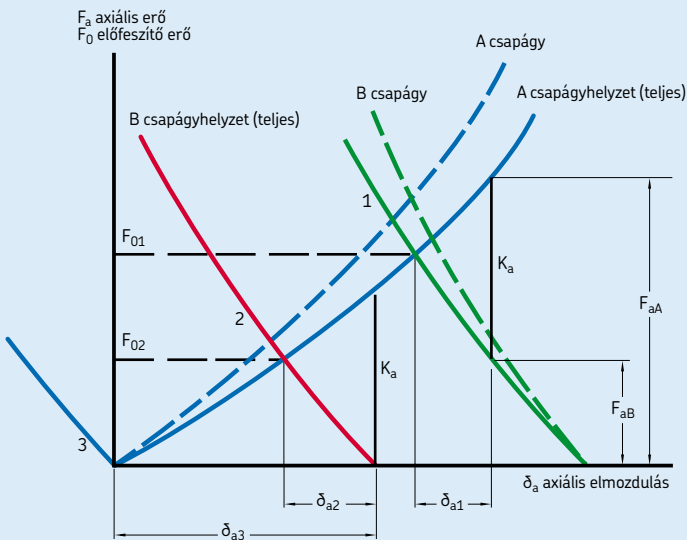
A **3. diagram** segítségével megmagyarázhatók ezek a kapcsolatok, pl. egy kúpfogaskerék csapágyazása esetén (→ **39. ábra, 213. oldaltól**) ahol az egymással szembe fordított A és B csapágyat a tengelyen és a házon keresztül feszítik elő. A K_a külső axiális erő (a fogazati erő axiális összetevője) hozzáadódik az F_{01} előfeszítő erőhöz (1. görbe) oly módon, hogy az A csapágyat járulékos többlet erő terheli, miközben a B csapágy előfeszítése csökken. Az A csapágy terhelése F_{aA} , a B csapágy terhelése, F_{aB} lesz.

A K_a külső axiális erő hatására a kúpkerék tengelye axiális irányban δ_{a1} -el elmozdul. A kisebb F_{02} (2. görbe) előfeszítő erő nagyságát úgy választották ki, hogy a K_a külső axiális erő B csapágyat éppen tehermentesítse, vagyis $F_{aB} = 0$ és $F_{aA} = K_a$. Ebben az esetben a kúpkerék tengely elmozdulása $\delta_{a2} > \delta_{a1}$. Ha a csapágyazás nincs előfeszítve (3. görbe) a kúpkerék tengely axiális elmozdulása a legnagyobb ($\delta_{a3} > \delta_{a2}$).

2. diagram



3. diagram



Beállítási eljárások

A beállítás a csapágyhézag (→ lásd „Szerelés”, a **261. oldaltól**), illetve a csapágyazás előfeszítésének beállítását jelenti.

A hengergörgős csapágyaknál, a kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyaknál és esetenként a mély hornyú golyóscsapágyaknál a radiális előfeszítés, például az egyik vagy mindkét csapágygyűrű megfelelően szoros illesztésével érhető el, a kezdeti csapágyhézagot nullára csökkentik, így üzem közben negatív csapágyhézag, előfeszítés alakul ki.

A kúpos furatú csapágyak különösen alkalmasak radiális előfeszítésre, mert a kúpos üléken feltolva a csapágyakat a kívánt előfeszítés szűk határok között beállítható.

Az axiális előfeszítés az egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakban, a kúpgörgős csapágyakban, valamint a mély hornyú golyóscsapágyakban úgy is létrehozható, hogy az egyik gyűrűt a másikhoz viszonyítva a kívánt előfeszítő erőnek megfelelő mértékkel axiális irányba eltolják. A beállítás működési elvük alapján két fő csoportra bontható: egyedi és együttes beállításra.

Egyedi beállítás

Az egyedi beállításnál minden csapágyazást külön állítanak be menetes anyák, alátétlemezek, távtartó hüvelyek, deformálható hüvelyek stb. segítségével. Mérő- és ellenőrző eljárásokkal garantálják, hogy a létrehozott névleges előfeszítő erő eltérése ebben az esetben a legkisebb. A mérendő csapágyak számától függően különböző módszerek állnak rendelkezésre

- beállítás az előfeszítési út mérésével
- beállítás a súrlódási nyomaték mérésével
- beállítás közvetlen erőméréssel.

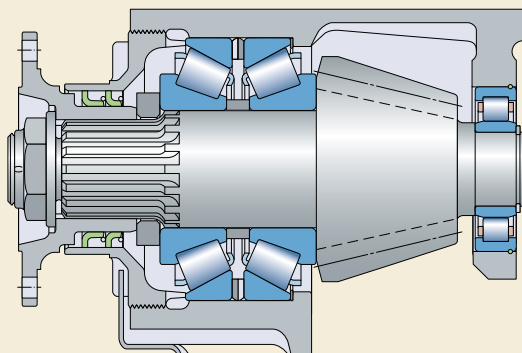
Az egyedi beállítás előnye, hogy az alkatrészek normál tőrrel gyárthatók és a kívánt előfeszítés nagy pontossággal beállítható.

Beállítás az előfeszítési úttal

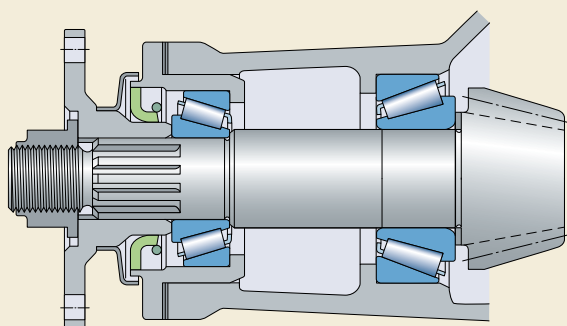
Ezt a beállítási módszert gyakran használják, ha a csapágyegység előre összeszerelhető. Pl. egy nyeles kúpfogaskerék csapágyazás előfeszítése létrehozható

- a két csapágy belső és külső gyűrűje közé helyezett betétgyűrűvel (→ **38. ábra**)
- a ház válla és a külső gyűrű közé, vagy a betéthüvely és a ház közé tett alátétlemezekkel (→ **39. ábra**), az utóbbi esetben a ház a peremes betéthüvely
- a tengelyváll és az egyik csapágy belső gyűrűje közé, vagy a két csapágy belső gyűrűje közé tett távtartó gyűrűvel (→ **40. ábra**).

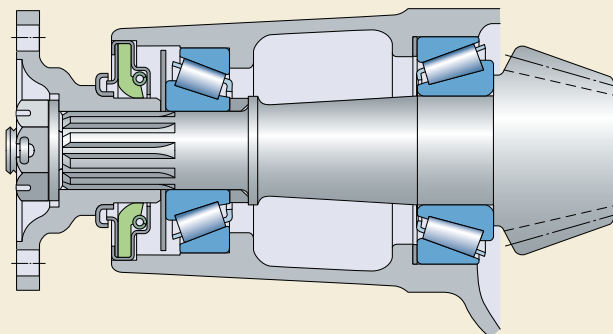
38. ábra



39. ábra



40. ábra



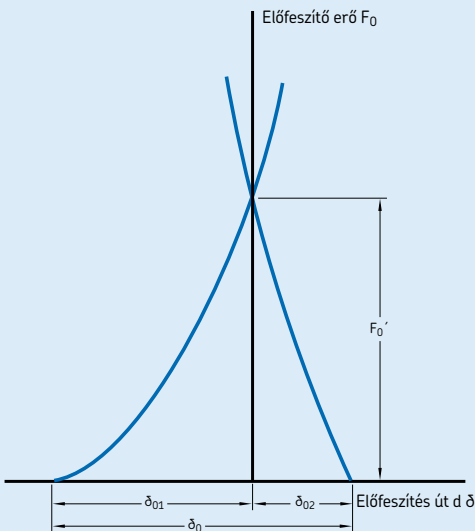
A csapágyak alkalmazása

Az alátétlemezek, közbetét gyűrűk és távtartó gyűrűk vastagságát meghatározza

- a tengelyváll és a ház válla közötti távolság
- a két csapágy teljes szélessége
- a kívánt előfeszítő erőhöz tartozó előfeszítési út (axiális elmozdulás)
- az előfeszítési út korrekciós tényezője, amely figyelembe veszi az üzem közben kialakuló hőtágulást
- az összes vonatkozó alkatrész gyártási pontosságát, amelyek pontos értékét a szerelés előtt meg kell mérni
- a korrekciós tényező, amely figyelembe veszi, bizonyos üzemidő után, az előfeszítő erő veszteségét.

Ez a beállítási módszer az előfeszítő erő és az előfeszített rendszeren belüli rugalmas alakváltozás közötti kapcsolaton alapul. A szükséges előfeszítő erő az előfeszítő erő/előfeszítési út diagramból (→ **4. diagram**) meghatározható.

4. diagram



F_0' előfeszítő erő a nyeles fogaskerék tengelyen (csapágyazás)

δ_{01} a fogaskerék felőli csapágy és a csatlakozó alkatrészek előfeszítés útja

δ_{02} a karima oldali csapágy és a csatlakozó alkatrészek előfeszítés útja

δ_0 a fogaskerék csapágyazás teljes előfeszítés útja

Beállítás a súrlódási nyomatékkel

Ez a módszer népszerű a sorozatgyártásban, mert nem időigényes, és jelentős mértékben automatizálható. Mivel határozott összefüggés van a csapágy terhelése és súrlódási nyomatéka között, ha a súrlódási nyomatékot a beállítás alatt folyamatosan mérik, az előfeszítő erő növelését meg lehet állítani, ha a kívánt előfeszítésnek megfelelő súrlódási nyomatékot elérik. Nem szabad azonban megfeledkezni arról, hogy a súrlódási nyomaték csapágyról-csapágyra változik és függ a használt konzerválószerstől vagy a kenési viszonyoktól és a sebességtől is.

Beállítás közvetlen erőméréssel

Mivel a csapágybeállítás célja az adott előfeszítő erő kialakítása, ésszerűnek látszik olyan módszert használni, amely közvetlenül létrehozza vagy méri ezt az erőt a csapágyban. A gyakorlatban azonban előnyben részesítik az előfeszítési utat, illetve a súrlódási nyomatékot mérő közvetett módszereket, mert egyszerűbbek, könnyebben használhatók és költségkímélők.

Együttes beállítás

Ezzel a beállítási módszerrel, amelyet „véletlenszerű statisztikai beállításnak” is neveznek, a csapágyakat, a tengelyt és a házat, a távtartó gyűrűket és hüvelyeket normal mennyiségben gyártják, és véletlenszerű összeállításban szerelik össze, miközben az alkatrészek teljesen csereszabatosak. A kúpögögs csapágyaknál a csereszabatoság kiterjed a külső gyűrűkre és a belső gyűrűvel együtt a görgős koszorúra is. Annak érdekében, hogy ne kelljen drága nagy-pontosságú csapágyat és csatlakozó alkatrészeket gyártani, feltételezik, hogy a tűrések határértékei – statisztikailag – egyidejűleg nagyon ritkán fordulnak elő. Ha azonban az előfeszítő erőt a lehető legkisebb szóródással kívánják megvalósítani, a gyártási tűréseket csökkenteni kell. Az együttes beállítás előnye, hogy nincs szükség ellenőrzésre és különleges berendezésekre a csapágyszereléshez.

Rugós előfeszítés

Kis villanymotoroknál és hasonló csapágyazásoknál a csapágyak előfeszítésével csökkenthető az üzemi zajszint. Ebben az esetben a csapágyazás a tengely két végére szerelt egysorú mély hornyú golyóscsapágyakból áll. Az előfeszítő erő legegyszerűbben rugóval vagy „rugókészlettel” hozható létre (→ **41. ábra**). A rugó az egyik csapágy külső gyűrűjére támaszkodik, amely külső gyűrű lazán illesztett, ezért tengelyirányban elmozdulhat. Az előfeszítő erő gyakorlatilag állandó még akkor is, ha a hőtágulás miatt axiális elmozdulás van. A szükséges előfeszítő erő a következőképpen számítható:

$$F = k d$$

ahol

F = előfeszítő erő, kN

k = tényező, lásd az alábbiakban

d = csapágy furatátmérő, mm

Villanymotoroknál, a kivitelől függően, a k tényező értéke 0,005 és 0,01 között van. Ha az előfeszítés elsődleges feladata álló helyzetben a csapágyrezgés megakadályozása, akkor nagyobb előfeszítésre van szükség: k = 0,02 értéket válasszanak.

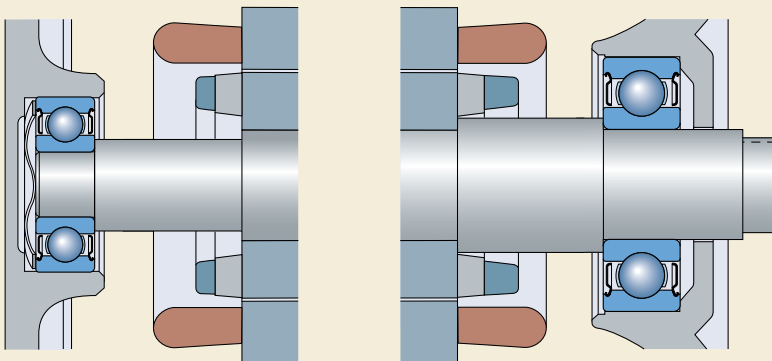
A rugós előfeszítés általánosan bevált módszer a nagy fordulatszámú köszörűgépek ferde hatásvonalú golyóscsapágyainál is. Ugyanakkor olyan csapágyazásoknál nem használható, ahol nagy merevségre van szükség, változik a terhelés iránya, illetve ahol határozatlan lökészerű terhelések fordulhatnak elő.

A helyes előfeszítés fenntartása

A csapágyazást előfeszítő erő kiválasztásánál figyelembe kell venni, hogy ha az meghalad egy adott optimális értéket, a merevség csak kísérletben növekszik, miközben a súrlódás és ezzel együtt a hőfejlődés emelkedik, és a folyamatosan ható járulékos többletterhelés következtében rohamosan csökken a csapágy üzemi élettartama. Az **5. diagram** a csapágy élettartama és az előfeszítés/hézag közötti összefüggést mutatja. Mivel a túlzott előfeszítés a csapágyazás üzemi megbízhatósága szempontjából nagy kockázatot jelent, valamint a megfelelő előfeszítő erő meghatározására szolgáló számítások bonyolultak, célszerű tanácsot kérni az SKF alkalmazástechnikai szolgálatától.

A csapágyazás előfeszítésének beállításánál fontos, hogy az akár számítás, akár tapasztalati úton meghatározott előfeszítés értékét a lehető legkisebb szórással valósítsák meg. Ez

41. ábra

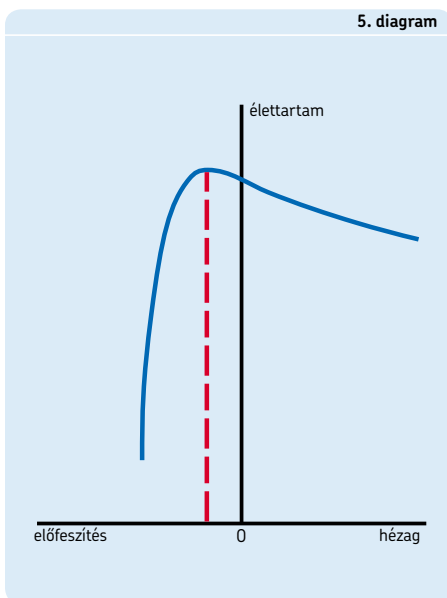


például azt jelenti, hogy kúpgörgős csapágyazás esetében, beállításkor a csapágyakat többször meg kell forgatni, hogy a görgők ne álljanak ferdén, kifogástalanul érintkezzenek a belső gyűrű peremével. Ha ezt nem teszik, ellenőrzéskor vagy mérés esetén hamis eredményeket kapnak, és a végső előfeszítés a szükségesnél lényegesen kisebb lehet.

Előfeszített csapágyazások csapágyai

Az SKF bizonyos csapágyazásokhoz szállít egyedi vagy párosított csapágykészleteket, amelyeket kimondottan úgy készítettek el, hogy lehetővé tegyék az egyszerűbb és megbízhatóbb beállítást, vagy a gyártáskor úgy párosították, hogy beszerelés után a kívánt előfeszítő erő kialakuljon. Ezek közé tartoznak

- az autók fogaskerék és differenciálmű csapágyazásainak CL7C kivételű kúpgörgős csapágyai (lásd a **605. oldalon** kezdődő „Egysorú kúpgörgős csapágyak” c. részben)
- általános célra párosított egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak (lásd a **409. oldalon** kezdődő „Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak” c. részben)
- párosított egysorú kúpgörgős csapágyak, pl. ipari fogasjerék hajtóművekhez (lásd a **671. oldalon** kezdődő „Párosított egysorú kúpgörgős csapágyak” c. részben)
- párosított egysorú mély hornyú golyóscsapágyak (lásd a **289. oldalon** kezdődő „Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak” c. részben).



Tömítések

Bármilyen legyen is a csapágyazás, az a csapágyon kívül a csatlakozó alkatrészeket is tartalmazza. A tengelyen és a házban kívül ezek közé tartoznak a tömítések is, amelyek megfelelő működése döntő a kenőanyag tisztasága és a csapágyazás teljes élettartama szempontjából. A tervező számára ez azt jelenti, hogy a csapágyat és tömítést együtt, integrált rendszerként kell tekinteni és kezelni.

A gördülőcsapágyak tömítései között különbséget kell tenni a csapágyba beépített tömítések és a csapágyon kívül elhelyezett, attól független tömítések között. A tömített csapágyakat általában ott használják, ahol szűk a hely, vagy a költségek miatt nincs lehetőség megfelelően hatékony külső tömítés kialakítására.

Tömítés típusok

A tömítés feladata, hogy megakadályozza a szennyezőanyagok bejutását egy ellenőrzött környezetbe. A külső tömítéseknek meg kell akadályoznia a közegek áthaladását az álló és forgó felületek, pl. a ház és a tengely között. A beépített tömítések feladata, hogy a csapágyon kívül tartsák a szennyezőanyagokat és benn tartsák a kenőanyagot a csapágytérben.

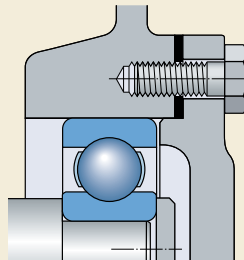
A hatékony tömítés képes a megfelelő alakváltozásra, hogy kompenzálja a felületi egyenetlenségeket, emellett elég erős is, hogy ellenálljon az üzemi nyomásnak. A tömítések anyaga ugyanakkor széles üzemi hőmérséklet-tartományban való használhatóság mellett legyen vegyszerálló is.

Számos tömítésfajta létezik; pl. a DIN 3750 szabvány az alábbi főbb típusokat különbözteti meg

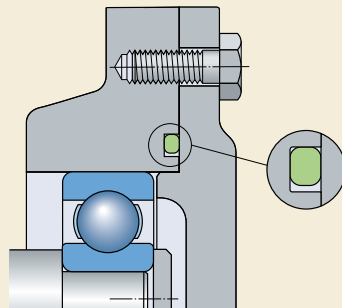
- az álló felületekkel érintkező tömítések
- csúszó felületekkel érintkező tömítések
- nem súrlódó tömítések
- membránok és csőmembránok.

Az álló felületekkel érintkező tömítések a statikus tömítések, melyek hatékonysága attól függ, hogy szereléskor milyen mértékű keresztmetszetük radiális, illetve axiális alakváltozása. A statikus tömítések tipikus példái a tömítő alátétek (→ 42. ábra) és az O-gyűrűk (→ 43. ábra).

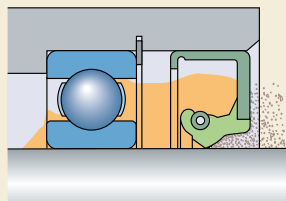
42. ábra



43. ábra



44. ábra



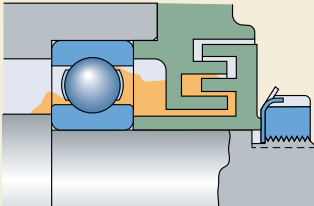
A csúszó felületekkel érintkező tömítések, a dinamikus tömítések, amelyek az egymáshoz képest akár haladó, akár forgó mozgást végző gépalkatrészek közötti rések tömítésére szolgálnak. A dinamikus tömítések bent tartják a kenőanyagot, kirekesztik a szennyeződéseket, elválasztják a különböző közegeket, és ellenállnak a nyomáskülönbségből eredő terheléseknek. A dinamikus tömítéseknek sok fajtája van: köztük tartoznak a tömszelencés és a dugattyú tömítések is, amelyeket egyenes vonalú lengőmozgásoknál használnak. Azonban a legelterjedtebb tömítések a radiális tengelytömítések (→ 44. ábra), amelyeket nagyon sokféle csapágyazáshoz használnak az ipar legkülönbözőbb területein.

A nem sűrűlódó radiális tengelytömítések a keskeny, viszonylag hosszú rés tömítőhatását érvényesítik, amely elhelyezkedhet axiálisan, radiálisan vagy a kettőt kombinálva. A nem sűrűlódó tömítések, amelyek az egyszerű réstömítéstől a többszintes labirinttömítésekig terjednek (→ 45. ábra), gyakorlatilag sűrűlódás és kopásmentesek.

A csőmembránokat és egyéb membránokat az egymáshoz képest kismértékben elmozduló alkatrészek tömítésére használják.

A dinamikus radiális tömítések rendkívül fontosak a csapágyak hatékony tömítése szempontjából, ezért a továbbiakban kizárólag a radiális tengelytömítéseket, azok különböző kiviteleit és fajtáit ismertetik.

45. ábra



A tömítés típus kiválasztása

Elvárás, hogy a csapágytömítések sűrűlódása és kopása a lehető legkisebb legyen, miközben maximális védelmet kell biztosítaniuk nehéz körülmények között is. Mivel a csapágy teljesítménye és üzemi élettartama szorosan összefügg a tömítés hatékonyságával, a szennyezőanyagok hatása a csapágy élettartamára kulcsfontosságú tervezési szempont. A szennyeződések hatását a csapágy teljesítményére részletesebben bemutatja a 49. oldaltól kezdődő „A csapágy méret kiválasztása” c. fejezet.

Az adott csapágyazásokhoz legmegfelelőbb tömítéstípus kiválasztásánál számos tényezőzt kell szem előtt tartani

- a kenőanyag típusát: olaj vagy zsír
- a tömítőfelület kerületi sebességét
- a tengely vízszintes vagy függőleges elrendezését
- az esetleges tengely helyzethibákat
- a rendelkezésre álló helyet
- a tömítés sűrűlódását és az ebből következő hőmérséklet-emelkedést
- a környezeti hatásokat
- az indokolt költségeket.

A megfelelő tömítés kiválasztása kulcsfontosságú a csapágy teljesítménye szempontjából. Ezért rendkívül fontos, hogy pontosan megadják a tömítéssel szembeni követelményeket és a külső körülményeket.

Ha a csapágyazásra vonatkozó valamennyi részlet rendelkezésre áll, a tömítés kiválasztásában segítenek az alábbi SKF kiadványok

- „Industrial shaft seals” (Ipari tengelytömítések) katalógus
- „Sealing arrangement design guide” kézikönyv
- SKF Interaktív Műszaki Katalógus, on-line a www.skf.com internet címen.

A csapágyak alkalmazása

Ha az adott alkalmazás területén kevés vagy semmi tapasztalat nem áll rendelkezésre, az SKF, amely a világ egyik legnagyobb tömítés gyártója is, segítséget nyújt a tömítés kiválasztásában, illetve megfelelő tömítéseket javasol.

A gördülőcsapágyazásoknál normál körülmények között kétféle külső tömítést használnak: nem sűrűlódó és sűrűlódó tömítést. A típus kiválasztása az alkalmazás követelményeitől függ.

Nem sűrűlódó tömítések

A külső, nem sűrűlódó tömítések hatékonysága elvileg a forgó és álló alkatrészek közötti szűk rés tömítő hatásától függ. A rések radiálisak, axiálisak vagy a kettő együttesen (→ 46. ábra). Ezek a tömítések lehetnek egyszerű réstömítések, illetve a bonyolultabb labirintztömítések. Mindkét esetben azonban, mivel nincs érintkezés, a tömítések gyakorlatilag sűrűlódásmentesek és nem kopnak. A nem sűrűlódó tömítéseket a szilárd szennyeződések általában nem károsítják, és azok különösen alkalmasak nagy fordulatszámú és magas hőmérsékletű csapágyazásokhoz. A tömítőhatás növelhető, ha a labirintztömítés réseibe zsirt nyomnak.

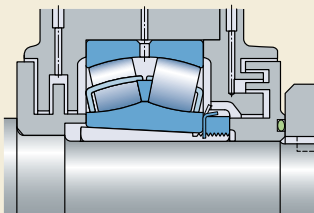
Sűrűlódó tömítések

A sűrűlódó tömítések hatékonysága attól függ, hogy a viszonylag keskeny tömítőajka, illetve felülete képes-e megfelelő minimális nyomást gyakorolni a tömítőfelületre. A nyomást létrehozhatja (→ 47. ábra)

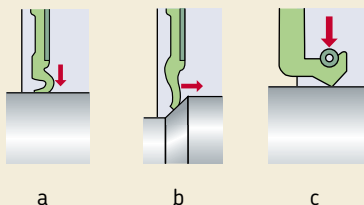
- a tömítés rugalmassága, ami a tömítőanyag rugalmassági jellemzőitől függ (a)
- a tömítés és a tömítőfelület között kialakított túlfedés (b)
- a tömítésbe beépített, húzott csavarrugó által létrehozott tangenciális erő (c).

A sűrűlódó tömítések általában megbízhatóan tömítenek, különösen, ha a kopást minimális szinten lehet tartani a tömítőfelület megfelelő minőségével és a tömítőajka érintkező felületének kenésével. A tömítés és a tömítőfelület közötti sűrűlódás és az általa okozott hőmérséklet-emelkedés hátrányos, ezért a sűrűlódó tömítések csak bizonyos kerületi sebességig használhatók, amelynek nagysága főleg a tömítés típusától és a tömítőfelület érdességétől függ. Ezek a tömítések könnyen sérülnek, pl. helytelen szerelés vagy szilárd szennyeződések miatt. A szennyezések okozta károsodás megakadályozása érdekében a sűrűlódó tömítést védeni szokták egy elé helyezett nem sűrűlódó tömítéssel.

46. ábra



47. ábra



Beépített tömitések

Az SKF számos csapágytípust szállít egyik vagy mindkét oldalon védőlemezzel, illetve sűrűlód tömítéssel ellátva. Ezek gazdaságos és helytakarékos megoldást jelentenek számos tömítési feladatra. A mindkét oldalon védőlemezzel, vagy tömítőtárcsával ellátott csapágyakat kenőzsírral feltöltve szállítják, ezért ezek a csapágyak rendszerint karbantartásmentesek. Az adott tömítés tényleges kialakítását a megfelelő csapágytáblázatok bevezető részei ismertetik.

Védőlemezes csapágyak

A védőlemezzel ellátott csapágyakat (→ 48. ábra) általában olyan területeken használják, ahol kevés a szennyezés, és nem áll fenn annak veszélye, hogy víz, gőz stb. érintkezésbe kerül a csapággal. Védőlemezeket használnak olyan alkalmazásokban is, ahol fontos a sűrűlódás csökkentése, a nagy fordulatszám, illetve a magas üzemi hőmérséklet.

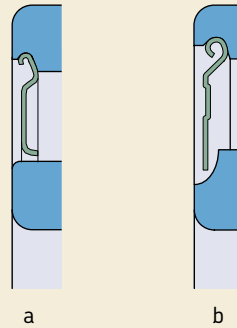
A védőlemezek acéllemezből készülnek és

- a belső gyűrű külső palástjával hosszú réstömítést (a) illetve
- a belső gyűrű vállában lévő horonnyal hatékony labirinttömítést alkotnak (b).

Sűrűlód tömítéssel szerelt csapágyak

A sűrűlód tömítéssel, vagy egyszerűen csak tömítőtárcsával szerelt csapágyakat olyan területeken használják, ahol közepes a szennyezés és előfordul nedvesség, fröccsenő víz stb., és ahol hosszú élettartamra, valamint karbantartásmentes üzemre van szükség.

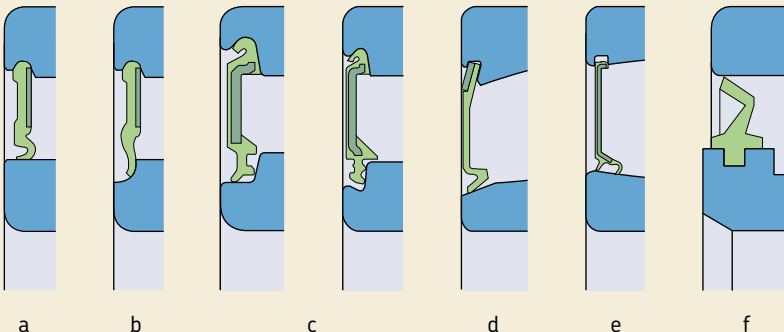
48. ábra



Az SKF sokféle tömítést fejlesztett ki (→ 49. ábra). A csapágy típusától és/vagy méretétől függően a csapágyak elláthatók normál tömítéssel, amelyek az alábbi felületekkel érintkeznek:

- a belső gyűrű külső palástja (a) és/vagy a belső gyűrű vállában elhelyezett horony (b, c), illetve
- a belső gyűrű futópályája melletti bevezető szakasz (d, e) és a külső gyűrű (f).

49. ábra



A csapágyak alkalmazása

A mély hornyú golyóscsapágyak számára az SKF még az alábbi két tömítésfajtát fejlesztette ki (→ 50. ábra)

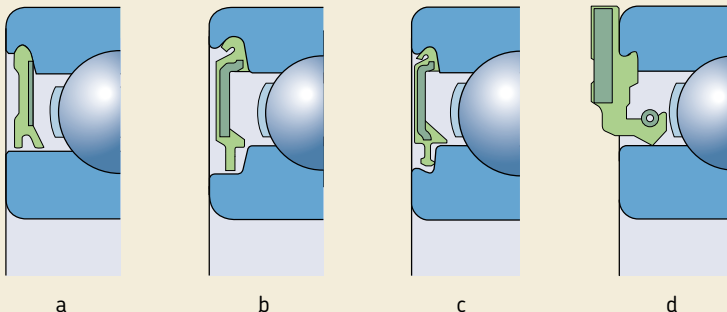
- alacsony súrlódású tömítések (**a, b, c**), amelyek gyakorlatilag súrlódásmentesek és kielégítik a tömítéssel, valamint az alacsony súrlódású csapágyüzemelésel szemben támasztott fokozott követelményeket
- rugós terhelésű SKF WAVE (**d**), amelyeket az egyik oldalba építenek be és a csapággal együtt az ICOS olajtömítéses csapágyegységet alkotják.

Az SKF csapágyakba beépített tömítések általában elasztomerből készülnek, acéllemez erősítéssel. A sorozattól, a mérettől és az alkalmazási követelményektől függően a tömítések anyaga általában

- akrilnitril-butadién kaucsuk (NBR)
- hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsuk (HNBR)
- fluorkaucsuk (FKM)
- poliuretán (AU).

A megfelelő tömítőanyag kiválasztása függ a várható üzemi hőmérséklettől és a felhasznált kenőanyagtól. A megengedett üzemi hőmérsékletéről a „Tömítések” c. rész ad tájékoztatást a **142. oldaltól**.

50. ábra



Külső tömítések

Olyan csapágyazásoknál, ahol az adott üzemi körülmények között a tömítés hatékonysága fontosabb, mint a helytakarékoság vagy a költségek, számos tömítéstípus közül lehet választani.

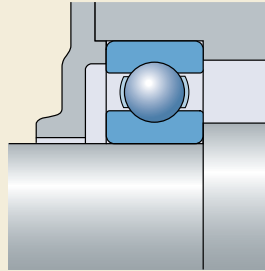
Az alábbiak elsősorban az SKF gyártmányú tömítéseket ismertetik. A kereskedelmi forgalomban számos készre szerelt külső tömítés kapható. A továbbiakban ismertetésre kerülő információk a nem SKF tömítésekre csak tájékoztató jellegűnek tekinthetők. Az SKF nem vállal felelősséget a nem SKF tömítések teljesítményéért. Mielőtt betervezik a tömítést egy csapágyazásba, a gyártóval egyeztetve győződjenek meg annak alkalmasságáról.

Nem súrlódó tömítések

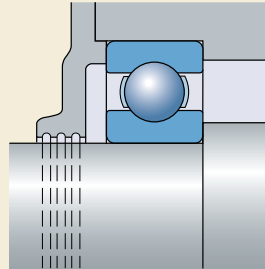
A réstömítés a legegyszerűbb külső tömítés, amelyet a tengely és a ház közötti keskeny rést alkot (→ **51. ábra**). Ez a tömítés típus alkalmas száraz, pormentes környezetben üzemelő, zsírkenésű csapágyazásokhoz. A tömítés hatékonysága növelhető, ha a tengely kimeneténél egy vagy több koncentrikus hornyot készítenek a csapágyház fedél furatában (→ **52. ábra**). A résen kinyomódó zsír megtölti a hornyokat és segít a szennyező anyagok bejutásának megakadályozásában.

Olajkenésnél, vízszintes tengely esetén, a tengely forgásirányától függően, jobb vagy bal emelkedésű menetes hornyok készíthetők a tengelyben vagy a csapágyház fedél furatában (→ **53. ábra**), amelyek a kiszivárgó olajat visszavezetik a belső térbe. Ilyen esetekben fontos, hogy a tengely forgásiránya ne változzon.

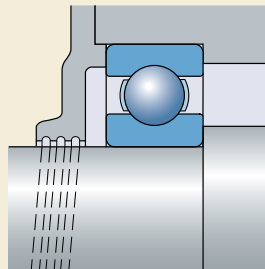
51. ábra



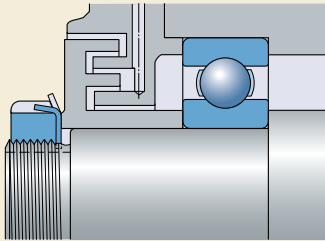
52. ábra



53. ábra

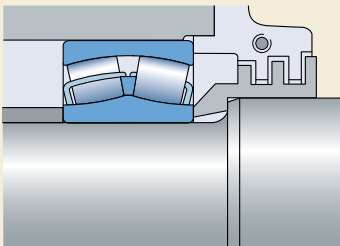


54. ábra



Az egy- vagy többfokozatú labirinttömítések lényegesen hatékonyabbak, mint az egyszerű réstömítések, gyártásuk azonban sokkal költségesebb. Ezeket elsősorban zsírkénészeknél használják. Hatásuk növelhető, ha a labirint hézagozat vízben nem oldódó kenőzsírral – pl. lítium vagy kalcium bázisú zsírral töltik fel. A labirinttömítés elhelyezhető axiálisan (→ 54. ábra), vagy radiálisan (→ 55. ábra) attól függően, hogy osztott vagy osztatlan házról van-e szó, milyen a szerelési mód, a rendelkezésre álló hely, stb. Az axiális labirinttömítésben a rés szélessége nem változik, amikor a tengely üzem közben axiális irányban elmozdul, ezért nagyon kicsire készíthető. Ha szöghiba miatt a tengely a házhoz viszonyítva elfordulhat, ferde labirinttömítést használnak (→ 56. ábra).

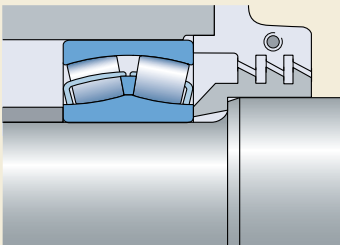
55. ábra



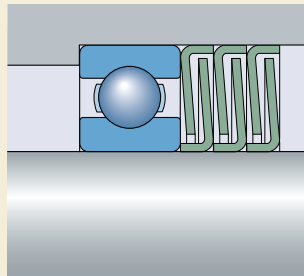
Hatásos és olcsó labirinttömítés készíthető kereskedelemben beszerezhető elemekből, pl. SKF tömítőtárcsa párokból (→ 57. ábra). A tömítés hatékonysága a felhasznált tárcsapárok számával emelkedik, vagy növelhető bolyhosított tömítőtárcsákkal is. Ezen tömítőtárcsákról további részletek találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógus „Tömítések” c. részében, mely hozzáférhető on-line a www.skf.com internet címen.

A súrlódás nélküli tömítések hatékonyságát gyakran a tengelyre szerelt forgótárcsával (→ 58. ábra) vagy szórógyűrűvel növelik. Olajkenésnél ugyanezre a célra hornyokat és szórógyűrűket használnak. A hornyok a szórt olajat összegyűjtik egy csatornában és alkalmas vezetéseken át visszavezetik a házba (→ 59. ábra).

56. ábra



57. ábra

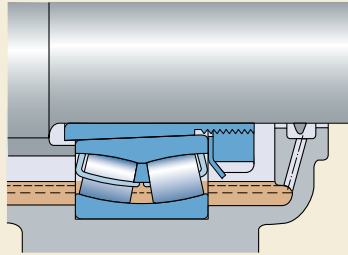


Súrlódó tömítések

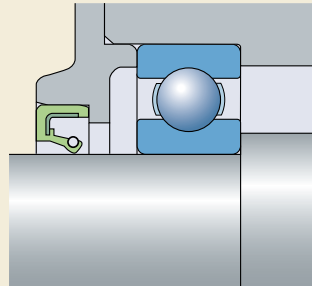
A radiális tengelytömítések olyan súrlódó tömítések, melyeket főleg olajkenesű csapágyak tömítésére használnak. Ezek a készre szerelt elasztomer tömítések általában fémerősítéssel vagy fémházzal készülnek. A tömitőajak rendszerint szintetikus gumi, amit csavarrugó szorít a tengely felületéhez. A tömités anyagától, valamint a benttartandó és/vagy kizárandó közegtől függően a radiális tengelytömítések -60 és $+190$ °C közötti hőmérsékleten használhatók.

A tömitőajak és a tömitőfelület közötti érintkező felület döntően meghatározza a tömités hatékonyságát. A tömitőfelület keménysége legalább 55 HRC, az edzett rétegének vastagsága minimum 0,3 mm, felületi érdessége az ISO 4288:1996 szerint $R_a = 0,2 \dots 0,8 \mu\text{m}$. Alacsony fordulatszámú, jó kenési állapotú és kis szennyezettségű csapágyazásoknál kisebb keménység is elfogadható. A nem kívánatos, menetszerű kőszőrülési nyomok szivattyúzó hatásának elkerülése érdekében beszűrő kőszőrülést célszerű használni. Ha a radiális tengelytömítés elsődleges feladata, hogy megakadályozza a kenőanyagok kijutását a házból, a tömitést befelé fordított ajakkal kell szerelni (\rightarrow 60. ábra). Ha a fő cél a szennyezés bejutásának megakadályozása, az ajak kifelé, a csapágyval ellentétes irányban álljon (\rightarrow 61. ábra).

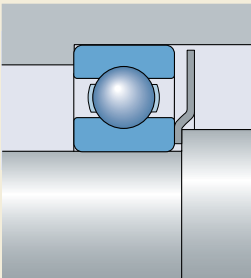
59. ábra



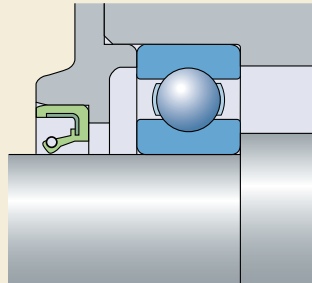
60. ábra



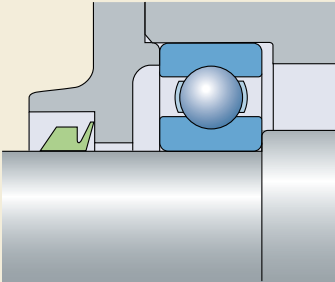
58. ábra



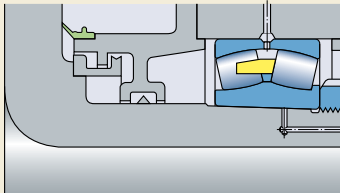
61. ábra



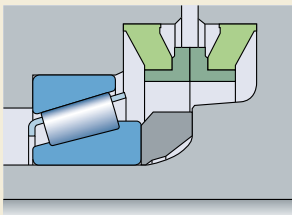
62. ábra



63. ábra



64. ábra



AV-gyűrűs tömítések (→ 62. ábra) olaj- és zsírkenés esetén is használhatók. A rugalmas gumigyűrű szilárdan a tengelyhez tapad, vele együtt forog; a tömítőajak pedig kis axiális nyomást gyakorol az álló alkatrésze, pl. a házra. Az anyagok fajtájától függően a V-gyűrűk -40 -tól $+150$ °C-ig terjedő hőmérséklet-tartományban használhatók. Szerelésük egyszerű, kis fordulatszámokon viszonylag nagy tengelyszöghibát viselnek el. Elegendő, ha a tömítőfelület érdessége $R_a = 2$ és 3 μm . 8 m/s feletti kerületi sebességen a V-gyűrűt a tengelyen axiális irányban rögzíteni kell. 12 m/s-nál nagyobb sebességen fémlemez rögzítőgyűrűvel akadályozzák meg, hogy a V-gyűrű a tengelyen fellauljon. Ha a kerületi sebesség meghaladja a 15 m/s-ot, a tömítőajak elemelkedik a tömítőfelületről és a V-gyűrűs tömítés réstömítéssé alakul át. AV-gyűrűs tömítés azért hatékony, mert a gyűrűtest szennyezés- és folyadékiszóró gyűrűként működik. Ezért zsírkenésnél a tömítést általában a házban kívül, olajkenésnél viszont belül helyezik el úgy, hogy a tömítőajak a csapágytól ellentétes irányba mutasson. Másodlagos tömítésként használt V-gyűrű védi az elsődleges tömítést a túlzott szennyeződéstől és a nedvességtől.

Ha szükséges, axiális szorítógyűrűs tömítéseket (→ 63. ábra) használnak másodlagos tömítésként a nagy átmérőjű csapágyazások elsődleges tömítésének védelmére. Az álló alkatrésze erősített tömítés axiálisan tömít a forgó tömítőfelületen. Ennél a tömítésnél elegendő, ha a tömítőfelületet simára esztergálják, a felületi érdesség R_a $2,5$ μm .

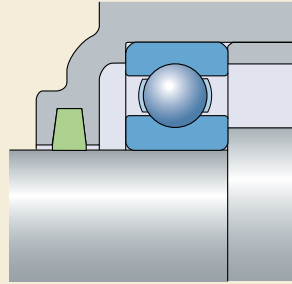
A mechanikus tömítéseket (→ 64. ábra) zsír- vagy olajkenésű csapágyak tömítésére használják ott, ahol viszonylag alacsony a fordulatszám, nehezek és kedvezőtlenek az üzemi körülmények. Ezek a tömítések két, finomra munkált tömítőfelülettel rendelkező acél csúszógyűrűből és két műanyag rugóból (Belleville tárcsák) állnak, amelyek a házban tartják a csúszógyűrűket, és a tömítőfelületeket a kívánt mértékben előfeszítik. A ház csatlakozó furataival szemben különleges követelményeket nem támasztanak.

A nemeztömítéseket (→ **65. ábra**) általában a zsírkenésű csapágyakban használják. Ezek egyszerű és olcsó tömítések: 4 m/s kerületi sebességig, valamint +100 °C hőmérsékletig használhatók. A tengely felületét $R_a \leq 3,2 \mu\text{m}$ érdességűre kell köszörülni. A nemeztömítés hatékonysága javítható, ha másodlagos tömítésként egyszerű labirinttömítéssel egészítik ki. A ház hornyába helyezés előtt a nemezgyűrűt vagy csíkot kb. 80 °C-os olajban kell áztatni.

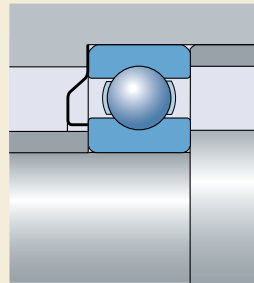
A rugós tömítőtárcsák (→ **66. ábra**) egyszerű, olcsó és kis helyigényű tömítések, amelyek főleg merev, zsírkenésű csapágyak, különösen mély hornyú golyóscsapágy tömítésére alkalmasak. A tárcsákat a külső vagy belső gyűrűvel fogják be, és axiális irányban hozzá nyomódnak a másik csapágygyűrűhöz. Bizonyos bejáratási idő után ezek a tömítések súrlódásmentes tömítéssé alakulnak át, nagyon keskeny tömítőrést alkotva a tömítőfelülettel.

Az SKF tömítésekről további részletek találhatóak az SKF „Industrial seals” (Ipari tömítések) katalógusában, az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban on-line a www.skf.com honlapon. SKF termékekbe beépített egyéb tömítéseket, például a csapágyház tömítéseket pedig részletesen ismerteti az ezekkel foglalkozó szakirodalom.

65. ábra



66. ábra





5K F

Kenés

Zsirkenés.....	231
Kenőzsírok.....	231
Az alapolaj viszkozitása	231
Konzisztencia	232
Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója	232
Korrózió elleni védelem, viselkedés víz jelenlétében	234
Teherviselő képesség: EP (berágódás gátló) és AW (kopáscsökkentő) adalékok	234
A zsírok keverhetősége	236
SKF csapágyzsírok.....	236
Újrakenés	237
Újrakenési időközök.....	237
Az újrakenési időközök hozzáigazítása az eltérő üzemi körülményekhez és csapágytípusokhoz	240
Megfigyelések	241
Újrakenési módszerek.....	242
Utántöltés	242
A zsírtöltet megújítása	244
Folyamatos újrakenés	245
Olajkenés	248
Olajkenési módszerek.....	248
Kenőolajok	251
A kenőolaj kiválasztása.....	252
Olajcsere	253

A gördülőcsapágyak megbízható működéskéhez megfelelő kenésre van szükség, hogy megakadályozzuk a gördülőtestek, a futópálya, valamint a kosárszerkezet közötti fémes érintkezést.

A kenés emellett megakadályozza a kopást, és védi a csapágyfelületeket a korrózióval szemben. Ezért minden csapágyalkalmazásnál fontos a megfelelő kenőanyag és kenési eljárás kiválasztása, valamint a megfelelő karbantartás.

A gördülőcsapágyak kenésére a kenőzsírok és olajok széles választéka áll rendelkezésre, továbbá használnak szilárd kenőanyagokat is, pl. szél-sőséges hőmérsékleti viszonyokra. Adott esetben a kenőanyag kiválasztása elsősorban az üzemi körülményektől függ, vagyis a hőmérséklettől, a fordulatszámától és a környezeti hatásoktól.

A legkedvezőbb üzemi hőmérsékletet úgy tudjuk elérni, ha a csapágyba a megbízható kenéshez szükséges minimális mennyiségű kenőanyag jut. Amennyiben a kenőanyagnak további feladatai is vannak, úgy mint tömítés, ill. hőelvezetés, természetesen nagyobb mennyiségű kenőanyagra lehet szükség.

A csapágyban lévő kenőanyag a mechanikai igénybevétel, az öregedés és a szennyeződések következtében fokozatosan elveszíti kenőképességét. Ezért a kenőzsírokat időről-időre pótolni vagy cserélni kell, a kenőolajokat pedig folyamatosan szűrni, ill. meghatározott időszakonként cserélni kell.

A jelen részben szereplő információ és ajánlások beépített tömítés, ill. védőlemez nélküli csapágyakra vonatkoznak. A mindkét oldalon beépített tömítéssel és védőlemezzel ellátott SKF csapágyakat és csapágyegységeket zsírral feltöltve szállítjuk. Az egyes terméktípusok feltöltésére, normál körülmények között, az SKF a terméktáblázatokat megelőző szövegben ismertetett zsírokat használja, ahol röviden megtalálhatók azok teljesítményadatai is.

A tömített csapágyakban lévő zsír élettartama sok esetben meghaladja a csapágy élettartamát, ezért néhány kivételtől eltekintve ezen csapágyak újragenésére nincs szükség.

Megjegyzés

A látszólag azonos, de különböző helyen gyártott kenőanyagok – főként a zsírok – kenési tulajdonságaiban eltérések lehetnek. Így az SKF nem vállal felelősséget valamennyi kenőanyagért és azok teljesítményéért. Ezért javasoljuk a felhasználóknak, hogy minden esetben részletesen határozza meg az elvárt kenési tulajdonságokat, hogy az alkalmazáshoz leginkább megfelelő kenőanyagot ki tudja választani.

Zsírkenés

A normál üzemi körülmények között üzemelő gördülőcsapágyak többségében zsírkenés használható.

A kenőzsír előnye a kenőolajhoz képest a különösen ferde vagy függőleges tengelyrendezés esetén, hogy könnyebben bent marad a csapágyban és egyben hozzájárul a csapágy szennyeződés, nedvesség és víz elleni tömítéséhez.

A szükségesnél több kenőanyag alkalmazása a csapágy üzemi hőmérsékletét gyorsan megemeli, különösen nagy fordulatszám esetén. Ezért általános szabály, hogy indításkor csak a csapágyat szabad teljesen feltölteni kenőzsírral, míg a csapágyház szabad üregét csak részben. A teljes fordulatszámra való üzemelés előtt, a bejáratási idő alatt meg kell várni, hogy a csapágyban lévő felesleges zsír leülepedjen vagy eltávozzon. A bejáratási időszak végén az üzemi hőmérséklet jelentős csökkenése jelzi, hogy a zsír a csapágyon belül megfelelően eloszlott.

Olyan csapágyaknál azonban, amelyek kis fordulatszámra üzemelnek és védeni kell szennyeződés és korrózió ellen, tanácsos a csapágyházat zsírral teljesen feltölteni.

Kenőzsírok

A kenőzsírok sűrítőanyaggal kombinált ásványi vagy szintetikus olajok. A sűrítőanyagok többnyire fémszappanok. Bizonyos esetekben azonban, pl. magas hőmérsékletű alkalmazásoknál, a nagyobb teljesítmény eléréséhez más sűrítőanyagok, pl. poliurea is használható. A zsír bizonyos tulajdonságainak fokozására adalékanyagokat is alkalmaznak. A zsírok konzisztenciája nagymértékben függ az alkalmazott sűrítőanyagok fajtájától és mennyiségétől, valamint a csapágyazás üzemi hőmérsékletétől. A kenőzsír kiválasztásánál a legfontosabb tényezők a konzisztencia, az üzemi hőmérséklet-tartomány, az alapolaj viszkozitása, a korróziógátló tulajdonság, valamint a teherbíró képesség. Az alábbiakban részletesen ismertetjük ezen tulajdonságokat.

Az alapolaj viszkozitása

Az olaj viszkozitás jelentőségét a csapágyfelületeket elválasztó olajfilm kialakulásában és így a csapágy élettartam növelésében játszott szerepének fontosságát részletesen ismerteti a „Kenési körülmények – κ viszkozitási arány” c. rész az **59. oldalon**; az információ hasonlóképpen érvényes a zsírok alapolaj viszkozítására is.

A gördülőcsapágyakhoz általában használt kenőzsírok alapolajának viszkozitása 15 és 500 mm²/s között van 40 °C-on. A nagyobb – 1 000 mm²/s felett 40 °C-on – viszkozitású alapolajat tartalmazó zsírokból a kenőolaj nagyon lassan válik ki, ami nem biztosítja a csapágy megfelelő kenését. Ezért azoknál a csapágyaknál, ahol a számított viszkozitásnak 40 °C-on jóval 1 000 mm²/s fölött kell lennie a kis fordulatszám miatt, célszerűbb max. 1 000 mm²/s viszkozitású és jó olajkiválású zsírt választani vagy olajkenést alkalmazni.

Kenés

Az alapolaj viszkozitása meghatározza a legnagyobb megengedhető fordulatszámot is, amelyben az adott zsír a csapágy kenésére használható. Az adott kenőzsírnál a megengedhető fordulatszámra hatással van a zsír nyírószilárdsága is, amelyet a sűrítőanyag határoz meg. A fordulatszám tűrőképességét a gyártók gyakran az A „ fordulatszám tényezővel” jellemzik.

$$A = n \cdot d_m$$

ahol

A = fordulatszám tényező, mm/min

n = üzemi fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középméret
= 0,5 (d + D), mm

Nagyon nagy fordulatszámon üzemelő csapágyazásoknál, pl. golyóscsapágyak esetében, ha $A > 700\,000$, az alacsony viszkozitású alapolajakat tartalmazó zsírok a legmegfelelőbbek.

Konzisztencia

A Nemzeti Kenőzsír Intézet (NLGI) előírásainak megfelelően a zsírokat különböző konzisztencia osztályokba sorolják. A csapágyak kenésére használt zsírok konzisztenciája az előírt üzemi hőmérséklet határok között a mechanikai munkavégzés következtében jelentősen nem változhat. A magasabb hőmérsékleten meglágyuló zsírok kifolyhatnak a csapágyegységéből. Azok a zsírok pedig, amelyek alacsonyabb hőmérsékleten megkeményednek akadályozhatják a görgők elfordulását, vagy nem válna ki belőlük elég olaj.

A gördülőcsapágyak kenésére általában az 1, 2 és 3 konzisztencia osztályba sorolt, fémszapannal sűrített zsírokat használják. A leggyakrabban használt kenőzsírok a 2. konzisztencia osztályba tartoznak. Az alacsonyabb konzisztenciájú zsírokat inkább alacsonyabb hőmérsékleten, vagy olyan alkalmazásoknál használják, ahol a fokozott pumpálhatóság fontos. A 3-as konzisztenciájú zsírokat elsősorban a függőleges tengelyrendezésű beépítésekhez használják, ahol a csapágy alá egy terelőlemez tesz, hogy megakadályozzák a zsír kirázódását a csapágyból.

A rezgésnek kitett alkalmazásoknál a zsírt a rázkódás erősen igénybe veszi és folytonosan visszakerül a csapágyba. Ilyen esetben segítséget jelenthet a nagyobb konzisztenciájú zsír, de a merevség önmagában nem szükségképpen

biztosít megfelelő kenést. Ezért célszerűbb inkább mechanikailag stabil zsírokat alkalmazni.

A poliurea a nyíró igénybevételtől függően lágyíthatja vagy keményítheti a zsírokat. Függőleges tengelyrendezés esetén fennáll annak a veszélye, hogy a poliurea zsír bizonyos körülmények között kifolyik a csapágyból.

Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója

Azt a hőmérséklet-tartományt, amelyben a zsír használható, alapvetően az alapolaj, a sűrítőanyag, valamint az alkalmazott adalékanyagok határozzák meg. A megfelelő hőmérsékleteket az **1. diagram** ábrázolja „dupla közlekedési lámpa” formájában.

A szélső hőmérséklet határértékek, vagyis az alacsony hőmérséklet és a magas hőmérséklet határérték pontosan meghatározott.

- Az alsó hőmérséklet határértéket (LTL), azaz azt a legalacsonyabb hőmérsékletet, amelyen a csapágy minden nehézség nélkül indítható, főleg az alapolaj és annak viszkozitása határozza meg.
- A felső hőmérséklet határértéket (HTL) a sűrítőanyag fajtája határozza meg és szappan alapú zsíroknál a cseppenéspont jelöli. A cseppenéspont az a hőmérséklet, amelyen a zsír elveszti konzisztenciáját és folyik.

Nyilvánvaló, hogy az alsó hőmérséklet határérték alatt és a felső határérték felett az üzemeles nem tanácsos, ahogy ezt az **1. diagramon** a vörös mezők mutatják. Bár a zsírok gyártói a termékinformációkban megadják az alsó és felső hőmérséklet határértéket speciális, a megbízható üzemelés szempontjából valóban fontos hőmérsékleti értékekre az SKF megadja

- az alsó hőmérséklet teljesítmény határértéket (LTPL) és
- a felső hőmérséklet teljesítmény határértékeit (HTPL).

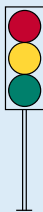
E felső két határérték között lévő zöld zónában, ahogy az 1. diagramon látható, a zsír megbízhatóan működik és a zsír élettartama pontosan meghatározható. Mivel a felső hőmérsékleti határérték definíciója nemzetközileg nem szabványosított, gondosan kell mérlegelni a szállító által megadott adatokat.

A felső hőmérséklet teljesítmény határérték (HTPL) feletti hőmérsékleteken a zsír fokozottan gyorsabban öregszik és oxidálódik, az oxidáció melléktermékei pedig károsan befolyásolják a kenést. Ezért a sárga zónában lévő hőmérsékleten, a felső hőmérséklet teljesítmény határérték és a felső hőmérséklet határérték között (HTL) a csapágy csak rövid ideig üzemelhet.

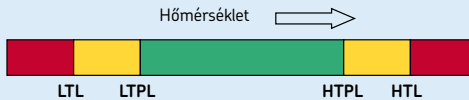
Sárga zóna létezik az alacsony hőmérsékletek esetében is. A hőmérséklet csökkenésével csökken az olaj kiválása és nő a zsír merevsége (konzisztenciája), ami végső soron azt eredményezi, hogy nem jut elegendő kenőanyag a gördülőelemek érintkező felületére és a futópályára. Az **1. diagramban** ezt a hőmérsékleti határértéket az alacsony hőmérsékleti teljesítmény határérték (LTPL) jelöli. Az alacsony hőmérsékletre tartozó teljesítmény értékek eltérőek a gördülő- és a golyóscsapágyak esetében. Mivel a golyóscsapágyak könnyebben kenhetők, mint a görgőscsapágyak, az alsó hőmérsékletre tartozó teljesítmény határérték kevésbé fontos a golyóscsapágyak esetében. A gördülőcsapágyaknál azonban súlyos károsodás következik be, ha a csapágyak folyamatosan ezen érték alatt üzemelnek. Ebben a zónában a rövid ideig folytatott üzemelés, pl. a hidegindítás nem ártalmasak, mivel a súrlódás okozta hő a zöld zónába viszi a csapágy hőmérsékletét.

1. diagram

Az SKF közlekedési lámpa koncepció



Nem használható
 Megbízhatatlan teljesítmény (csak rövid időszakokra használjuk)
 Megbízható teljesítmény, vagyis előre kiszámítható zsír élettartam



- LTL Alsó hőmérséklet határérték
- LTPL Alsó hőmérséklet teljesítmény határérték
- HTPL Felső hőmérséklet teljesítmény határérték
- HTL Felső hőmérséklet határérték

Megjegyzés

Az SKF közlekedési lámpa koncepciója bármilyen zsírra alkalmazható, azonban a hőmérsékleti zónák zsíronként eltérőek és csak funkcionális csapágyvizsgálattal határozhatók meg. A közlekedési lámpa határértékek

- a gördülőcsapágyaknál általában használt zsír típusokra a **2. diagramban**
- az SKF zsírookra a **3. diagramban** található.

A diagramokban szereplő hőmérsékleti zónák az SKF laboratóriumaiban végzett alapos vizsgálatok eredményei, és eltérhetnek a kenőanyag gyártók által megadott értékektől. A

2. diagramban szereplő értékek a kereskedelemben kapható, EP adalékokat nem tartalmazó NLGI 2 zsírookra vonatkoznak. Az ábrákban szereplő hőmérsékletek a csapágyak által termelt hőmérsékleteket jelentik (általában az álló gyűrűn mérve). Mivel az egyes zsírtípusokra vonatkozó adatok általában a többé-kevésbé azonos összetételű zsírok adatainak átlagolásából adódnak, az egyes csoportok közti átmenet nem éles, hanem egy szűk tartományba esik.

Korrózió elleni védelem, viselkedés víz jelenlétében

A kenőzsírnak biztosítania kell a csapágy korrózió elleni védelmét és nem szabad kimosódnia a csapágyazásból, ha abba víz kerül. A sűrítőanyag fajtája önmagában meghatározza a vízzel szembeni ellenállást: a lítium összetételű, kalcium összetételű és poliurea zsírok általában nagyon jó vízállóságot biztosítanak. Alapvetően a korróziógátló adalékanyag típusa határozza meg a zsír korróziógátló tulajdonságait.

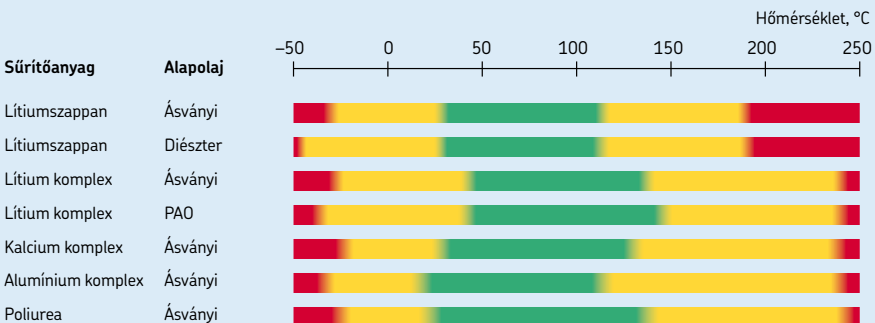
Nagyon alacsony fordulatszámokon egy teljes zsírfeltöltés kedvező hatással van a korrózióvédelemre és akadályozza a víz bejutását a csapágyba.

Teherviselő képesség: EP (berágódás gátló) és AW (kopáscsökkentő) adalékok

A csapágy élettartama csökken, ha a kenőfilm vastagsága nem elegendő ahhoz, hogy megakadályozza az érintkező felületek fémes érintkezését. A jelenség elkerülésének egyik módja, ha un. EP (szélsőséges nyomásra szolgáló) adalékokat alkalmaznak. Az érintkezés okozta magas hőmérséklet aktiválja ezen adalékokat, elősegítve az érintkezési pontok enyhe kopását. Az eredmény simább felület, alacsonyabb érintkezési feszültség és hosszabb üzemi élettartam.

2. diagram

Az SKF közlekedési lámpa koncepció – szabvány kenőzsírok



Számos korszerű EP adalék kén/foszfor típusú. Ezen adalékanyagok azonban sajnos negatív hatással lehetnek a csapágyacél teherbírására. Ilyen adalékok használatánál előfordulhat, hogy a kémiai reakció nem korlátozódik a felületi érintkezési helyekre. Ha az üzemi hőmérséklet és az érintkezési feszültség túl nagy, az adalékok még felületi érintkezés nélkül is reakcióba léphetnek. Ez elősegítheti az érintkezéseknél a korróziós/diffúziós mechanizmusokat és a csapágy gyorsabb, mikro pitting okozta meghibásodását. Ezért az SKF a kevésbé reaktív EP adalékok alkalmazását javasolja 80 °C feletti üzemi hőmérsékleten. Az EP adalékot tartalmazó kenőanyagok használatát nem javasoljuk 100 °C feletti üzemi hőmérsékleten. Nagyon alacsony fordulatszám, az EP hatás felerősítésére az adalékanyaghoz esetenként szilárd adalékokat, pl. grafitot és molibdén-diszulfidot (MoS₂) adnak. Ezen adalékanyagoknak nagyon nagy tisztaságúnak és nagyon kicsi szemcseméretűnek kell lenniük; máskülönben a részecskéken

való átgördülés miatti benyomódások csökkentik a csapágy kifáradási élettartamát.

Az AW (kopásgátló) adalékanyagoknak az EP adalékokhoz hasonló a funkciójuk, vagyis megakadályozzák a jelentős fémes érintkezéseket. Ezért az EP és AW adalékokat sokszor nem különböztetik meg egymástól. Működésük módja azonban eltérő. A fő különbség az, hogy az AW adalék egy védőréteget képez, amely ráta- pad a felületre. A kemény rétegek ekkor inkább egymás fölött és nem egymáson csúsznak el. Az érdességet nem csökkenti az enyhe kopás, mint az EP adalékok esetében. Itt is arra kell különösen ügyelni, hogy az AW adalékok tartalmazhatnak olyan elemeket, amelyek az EP adalékokhoz hasonló módon behatolhatnak a csapágyacélba és gyengíthetik annak szerkezetét.

Egyes sűrítőanyagok (pl. a kalcium-szulfát) komplex összetételűek, szintén EP/AW hatást váltanak ki vegyi aktivitás és annak a csapágy élettartamra gyakorolt hatása nélkül. Ezért az EP adalékok üzemi hőmérsékleti határértékei ezekre a zsírokra nem vonatkoznak.

3. diagram

Az SKF közlekedési lámpa koncepció – SKF kenőzsírok



150 °C feletti üzemi hőmérsékleten az SKF LGET 2 ajánlott

Ha elegendő a kenőfilm vastagsága, az SKF általában nem ajánlja EP és AW adalékok alkalmazását. Vannak azonban olyan helyzetek, amikor az EP/AW adalékok hasznosak lehetnek. Ilyen eset például, amikor a görgők és a futópálya között fennáll a megcsúszás veszélye. További információért kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

A zsírok keverhetősége

Ha egyik zsírról a másikra kell áttérni, a zsírok keverhetőségét, ill. a zsírok keverésekor előforduló káros hatások elkerülésének lehetőségét feltétlenül figyelembe kell venni. Ha nem összeférhető zsírok keverednek, a konzisztencia nagymértékben megváltozhat, ami a csapágy túlzott olajkiválás miatti meghibásodásához vezethet.

Az azonos sűrítőanyagot és hasonló alapolajokat tartalmazó zsírok általában minden káros következmény nélkül keverhetők, pl. egy lítiumszappan/ásványolaj zsír általában keverhető egy lítiumszappan/ásványolaj zsírral. Egyes eltérő sűrítőanyagokat tartalmazó zsírok is (pl. kalcium, ill. lítium összetételű zsírok) keverhetők egymással.

Azokban a csapágyazásokban, ahol a kis konzisztenciájú zsír a csapágyból kivetődik, az újrakelés során az utántöltés helyett a teljes zsírmennyiséget ki kell cserélni (→ „Újrakelés”, **237. oldal**).

Azok a konzerváló szerek, amelyekkel az SKF csapágyakat kezelik, a poliurea zsírok kivételével, a gördülőcsapágy zsírok többségével összeférhetőek (→ lásd „Be- és kiszerezés előkészítése”, **258. oldal**). A modern poliurea zsírok (pl. SKF LGHP 2 zsír) már összeférhetőbbek a konzerválószerekkel, mint a régebbiek. Ügyeljünk arra, hogy a PTFE sűrítőanyagot tartalmazó szintetikus fluor olajokat tartalmazó zsírok, mint pl. az SKF LGET 2 zsír nem kompatibilisak a tartósítószerekkel, ezért a tartósítószereket a zsírok alkalmazása előtt el kell távolítani. További információért kérjük, keressék meg az SKF alkalmazástechnikai szolgálatát.

SKF csapágyzsírok

Az SKF gördülőcsapágy zsírok választéka igen sokfajta zsírt tartalmaz, és gyakorlatilag lefedi az alkalmazások teljes körét. E zsírokat a gördülőcsapágyak kenésére vonatkozó legújabb ismeretek alapján fejlesztették ki és alapos laboratóriumi és gyakorlati bevizsgáláson estek át. Minőségüket az SKF folyamatosan ellenőrzi.

A **246. és 247. oldalakon** található **2. táblázat** tartalmazza az SKF zsírok legfontosabb műszaki jellemzőit és egy gyors kiválasztási útmutatót. A **235. oldalon** lévő **3. ábra** szematikusan mutatja be azon hőmérsékleti tartományokat, ahol az SKF zsírok alkalmazhatók az SKF közlekedési lámpa koncepciója alapján.

Az SKF zsírokról további információ található az „SKF karbantartási és kenéstechnikai termékek” c. katalógusban, ill. www.mapro.skf.com internet címen.

Egy adott csapágytípushoz, ill. alkalmazáshoz tartozó megfelelő zsírok részletesebb választéka megtalálható az SKF interneten levő zsírkiválasztási programjában, a „LubeSelect”-ben. A program on-line elérhető a www.aptitudexchange.com címen.

Újrakenés

A csapágyakat újra kell kenni, ha az alkalmazott zsír élettartama kisebb, mint a csapágy várható élettartama. Az újrakenést mindig akkor kell végrehajtani, amikor a csapágy kenése még kielégítő.

Az újrakenés időpontja sok, egymással összefüggő tényezőtől függ. Ezek között van a csapágy típusa és mérete, a fordulatszám, az üzemi hőmérséklet, a zsír fajtája, a csapágy körüli tér nagysága és a csapágy környezete. Az újrakenés időpontjára vonatkozó ajánlást csak statisztikai vizsgálatok eredményeire lehet alapozni; az SKF újrakenési időköz az az időtartam, amelynek végén a csapágyak 99 %-ának kenése még megfelelő. Ez az L_1 zsír élettartam.

Az SKF a tényleges alkalmazások és vizsgálatok adatain alapuló tapasztalatokat, valamint az alábbiakban bemutatásra kerülő módszert a becsült újrakenési intervallumok meghatározásához javasolja.

Újrakenési időközök

Normál és tiszta üzemi körülmények között egy vízszintes tengelyen lévő csapágy t_f újrakenési időköze a **4. diagram (238. oldalon)** alapján állapítható meg az alábbiak függvényében

- A fordulatszám tényező (A) és a megfelelő b_f csapágy tényező szorzata, ahol
$$A = n \cdot d_m$$
$$n = \text{fordulatszám, ford/min}$$
$$d_m = \text{csapágy középátmérő}$$
$$= 0,5 (d + D), \text{ mm}$$
$$b_f = \text{a csapágy típusától és a terhelési viszonyoktól függő csapágytényező}$$
(→ táblázat 1, 239. oldal)
- terhelési viszony C/P

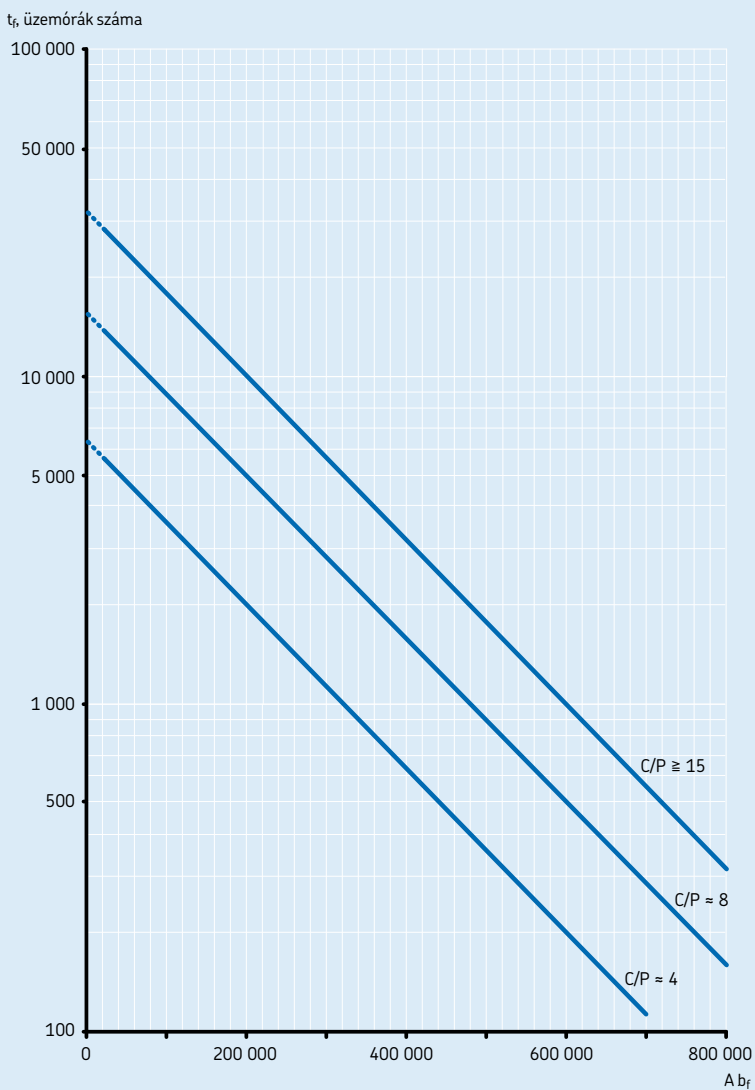
A t_f kenési időköz egy becsült érték, amely 70 °C-os üzemi hőmérsékletre, jó minőségű lítiumszippan sűrítőjű/ásványolaj alapú zsírokra vonatkozik. Ha a csapágy üzemi körülményei ettől eltérnek, a **4. diagramban**, szereplő kenési időközt az „Az újrakenési időközök hozzáigazítása az eltérő üzemi körülményekhez és csapágytípusokhoz” alatt megadott információ szerint módosítani kell.

Ha az A fordulatszám meghaladja az **1. táblázatban** ajánlott határérték 70 %-át, vagy ha magas a környezeti hőmérséklet, akkor

a **107. oldalon** kezdődő „Fordulatszám és rezgés” részben szereplő számításokat kell használni az üzemi hőmérséklet és a helyes kenési módszer ellenőrzéséhez.

Nagy teljesítményű zsírok használatakor lehetséges hosszabb kenési időszakot tartani és a zsír élettartama is hosszabb lehet. További információért keressék meg az SKF alkalmazás-technikai szolgálatát.

Újrakenési időközök 70 °C üzemi hőmérsékleten



Csapágy tényezők és az „A” fordulatszám tényező ajánlott határértékei

Csapágytípus ¹⁾	Csapágy tényező b_f	Az A fordulatszám tényező ajánlott értékei a terhelési i arányokra		
		$C/P \geq 15$	$C/P \approx 8$	$C/P \approx 4$
–	–	mm/min		
Mély hornyú golyóscsapágyak	1	500 000	400 000	300 000
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak	1	500 000	400 000	300 000
Beálló golyóscsapágyak	1	500 000	400 000	300 000
Hengergörgős csapágyak				
– elmozdítható csapágy	1,5	450 000	300 000	150 000
– fix csapágy, külső axiális terhelés nélkül vagy könnyű, illetve változó axiális terheléssel	2	300 000	200 000	100 000
– fix csapágy, állandóan ható könnyű axiális terheléssel	4	200 000	120 000	60 000
– kosár nélkül, telegörgős ²⁾	4	NA ³⁾	NA ³⁾	20 000
Kúpgörgős csapágyak	2	350 000	300 000	200 000
Beálló görgőscsapágyak				
– ha a terhelési arány $F_a/F_r \leq e$ és $d_m \leq 800$ mm				
213, 222, 238, 239 sorozatok	2	350 000	200 000	100 000
223, 230, 231, 232, 240, 248, 249 sorozatok	2	250 000	150 000	80 000
241 sorozat	2	150 000	80 000 ⁴⁾	50 000 ⁴⁾
– ha a terhelési arány $F_a/F_r \leq e$ és $d_m > 800$ mm				
238, 239	2	230 000	130 000	65 000
230, 231, 232, 240, 248, 249 sorozatok	2	170 000	100 000	50 000
241 sorozat	2	100 000	50 000 ⁴⁾	30 000 ⁴⁾
– ha a terhelési arány $F_a/F_r > e$ minden sorozat	6	150 000	50 000 ⁴⁾	30 000 ⁴⁾
CARB toroidgörgős csapágy				
– kosárral	2	350 000	200 000	100 000
– kosár nélkül, telegörgős ²⁾	4	NA ³⁾	NA ³⁾	20 000
Axiális golyóscsapágyak	2	200 000	150 000	100 000
Axiális hengergörgős csapágyak	10	100 000	60 000	30 000
Axiális beálló görgőscsapágyak				
– forgó tengelyalátét	4	200 000	120 000	60 000

¹⁾ A csapágytényezők és az ajánlott gyakorlati „A” fordulatszám tényező szabványos belső geometriájú és kosarú csapágyakra vonatkozik. Speciális belső csapágykivitel és kosárkivitel esetén kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához

²⁾ A 4. diagram alapján számított t_f értéket 10-es tényezővel kell osztani

³⁾ Nem alkalmazható, ezen C/P értékeknél inkább kosaras kivitelű csapágy ajánlott

⁴⁾ Nagyobb fordulatszámra olajkenés ajánlott

Az újrakenési időközök hozzáigazítása az eltérő üzemi körülményekhez és csapágytípusokhoz

Üzemi hőmérséklet

Ahhoz, hogy figyelembe tudjuk venni a zsírnak a hőmérséklet emelkedésével együtt járó öregedését célszerű a 70 °C feletti minden 15 °C-os üzemi hőmérséklet növekedéshez a **4. diagramban (238. oldalon)** megadott időszakot felére csökkenteni, ügyelve arra, hogy a zsírra megadott felső hőmérséklet teljesítmény határértékét (→ **1. diagram**, HTPL, **233. oldalon**) ne haladjuk meg.

70 °C alatti hőmérsékleten a t_f újrakenési időköz meghosszabbítható, ha a hőmérséklet nincs közel az alsó hőmérsékleti teljesítmény határértékhez (→ **1. diagram**, LTPL, **233. oldalon**). A t_f újrakenési időköz kettőnél nagyobb tényezővel való meghosszabbítása soha nem ajánlott. Telegörgős csapágyak és axiális görgőscsapágyak esetében a **4. diagramban** szereplő t_f értékek soha nem növelhetők.

Ezen kívül nem ajánlott 30 000 óránál hosszabb kenési időközt választani.

Számos alkalmazás esetében van egy gyakorlati zsírkenési határ, amikor a melegebb csapágygyűrű hőmérséklete meghaladja a 100 °C üzemi hőmérsékletet. Ezen hőmérséklet felett speciális zsírokat kell használni, de a csapágy hőstabilitását és a tömítés idő előtti kopását is figyelembe kell venni.

Magas hőmérsékletű alkalmazásoknál kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Függőleges tengely

Függőleges tengelyre szerelt csapágyaknál a **4. diagramból** megállapított újrakenési időszakokat felezni kell. Jó tömítésre és védőlemezre is szükség van ahhoz, hogy megakadályozzuk a zsír kifolyását a csapágyból.

Rezgés

A mérsékelt rezgés nincs káros hatással a zsír élettartamára, de a nagy rezgések és rázkódások pl. rázószita alkalmazásoknál, a zsír felhabzásához vezetnek. Ezekben az esetekben rövidebbre kell venni az újrakenési időszakokat. Ha a zsír túl lággyá válik, akkor jobb mechanikai stabilitás, pl. az SKF LGHB 2, ill. nagyobb konzisztenciájú NLGI 3 osztályú zsírt kell alkalmazni.

A külső gyűrű forgása

Azokban az alkalmazásokban, ahol a külső gyűrű forog, az „A” fordulatszám tényezőt másképp kell kiszámítani: a d_m helyett a csapágy külső D átmérőjét kell figyelembe venni. A zsírvesztés elkerüléséhez gondoskodni kell a jó tömítésről.

Ha a külső gyűrű forgási sebessége nagy (pl. a terméktáblázatban megadott referencia sebesség > 40 %-a), csökkentett olajkiválású zsírokat kell alkalmazni.

Forgó ház alátéttel rendelkező axiális beálló görgőscsapágyaknál ajánlatos olajkenést alkalmazni.

Szennyeződés

Ha a csapágyba szennyeződés kerülhet, a megadott újrakenési időszaknál gyakoribb kenés csökkenti a bejutó idegen részecskéknek a kenőzsírt és a csapágyfelületeket károsító hatásait. A folyékony szennyezőanyagok (víz, technológiai folyadékok) is gyakoribb kenést tesznek szükségessé. Komoly szennyezés esetén fontolóra kell venni a folyamatos újrakenést.

Nagyon alacsony fordulatszám

Könnyű terhelésen és nagyon alacsony fordulatszámú üzemelő csapágyak esetén alacsony konzisztenciájú zsírra van szükség, míg az alacsony fordulatszám, de nagy terhelés alatt működő csapágyakat nagy viszkozitású alapolajjal készült zsírral kell kenni, amely lehetőség szerint nagyon jó EP tulajdonságokkal kell, hogy rendelkezzen.

Az $A < 20\,000$ fordulatszám tényezőnél szilárd adalékok jöhetnek szóba, mint a grafit és a molibdén-diszulfid (MoS_2). Az alacsony fordulatszámú alkalmazásoknál rendkívül fontos a megfelelő zsír, illetve zsírfeltöltés kiválasztása.

Nagy sebesség

A nagy fordulatszám, vagyis a **239. oldalon** lévő **1. táblázatban** bemutatott „A” tényező feletti fordulatszámú üzemelő csapágyakra a megadott kenési intervallumok csak akkor érvényesek, ha speciális zsírokat vagy módosított kivitelű, pl. hibrid csapágyakat használunk. Ezekben az esetekben a zsírkenésnél kedvezőbbek a folyamatos újrakenési technikák, pl. az olaj-cirkuláció, az olajfolt kenés stb. alkalmazása.

Nagyon nagy terhelés

Az $A > 20\,000$ sebességtényezővel és $C/P < 4$ terhelés alatt működő csapágyak újrafenésítési időszakai tovább rövidülnek. Ilyen nagy terhelések alatt ajánlatos folyamatos újrafenésítést, állandó zsírbevezetést vagy merülő olajozást választani.

Azon alkalmazásoknál, ahol a sebesség tényező $A < 20\,000$ és a terhelés $C/P = 1$ -től 2-ig, meg kell nézni a **240. oldalon** a „Nagyon kis fordulatszámra” vonatkozó információt. Nagy terheléseknél és nagy fordulatszám esetén a hűtéssel kombinált keringtetett olajkenés ajánlott.

Nagyon kis terhelés

Sok esetben meghosszabbítható a kenési időszak, ha könnyű terhelésről van szó ($C/P = 30$ és 50 közötti). Ahhoz, hogy a csapágy megfelelően üzemeljen legalább a terméktáblázatokat megelőző szöveges részben feltüntetett minimális terhelést kell alkalmazni.

Egytengelyűségi hiba

A beálló görgőscsapágyakban, beálló golyóscsapágyakban és toroidgörgős csapágyakban a megengedett határértékeknél kisebb állandó tengelyeltérés nem befolyásolja károsan a csapágyzsír élettartamát.

Nagyméretű csapágyak

Különösen a nagyméretű görgőscsapágyak esetén ($d > 300$ mm), pl. a feldolgozóipar kritikus csapágyazásainál, a kenési időközök megállapításához interaktív eljárás szükséges. Itt kezdetben érdemes gyakoribb újrafenésítést alkalmazni és szigorúan betartani az ajánlott zsírmennyiséget (→ lásd „Újrafenésítési módszerek”, **242. oldal**).

Újrafenésítés előtt ellenőrizték a használt zsír állapotát, a részecskék és a víz okozta szennyeződés mértékét és a víz mennyiségét. Alaposan át kell nézni a tömítést is, megvizsgálva annak kopását, sérülését és szivárgását. Ha a zsír és a kapcsolódó alkatrészek állapota megfelelő, az újrafenésítési időszak fokozatosan növelhető.

Hasonló eljárás ajánlott az axiális beálló görgőscsapágyak, a gép prototípusok, a nehéz erőgépek esetében, valamint minden olyan esetben, ahol elegendő tapasztalat nem áll rendelkezésre.

Hengergörgős csapágyak

A 4. diagramban, 238. oldalon a szereplő újrafenésítési időközök azon hengergörgős csapágyak esetében érvényesek, amelyek

- görgőn központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, poliamid 6,6 kosárral, utójel P
- két darabból álló, görgőn központosított, forgácsolt bronzkosárral készültek, utójel M.

Hengergörgős csapágyak esetében

- görgőn központosított, sajtolt acélkosárral, utójel nélkül vagy J utójellel, illetve
- belső vagy külső gyűrűn vezetett, forgácsolt réz kosárral, MA, MB, ML vagy MP utójellel.

A 4. diagramban szereplő újrafenésítési időközöket felelni kell, és alacsony olajkiválású zsírt kell alkalmazni. Ezen kívül, az MA, MB, ML, illetve MP kosárú csapágyak zsírkenés esetén nem üzemeltethetők olyan fordulatszámokon, amely meghaladja az $A = n \times d_m = 250\,000$ értéket. Ezt meghaladó értékek esetén kérjük, keresse az SKF műszaki tanácsadó szolgálatát. Az SKF ajánlása szerint ezeket a csapágyakat olajjal kell kenni.

Megfigyelések

Ha a t_f újrafenésítési időköz meghatározott értéke egy adott alkalmazásra túl rövid, ajánlatos

- ellenőrizni a csapágy üzemi hőmérsékletét
- a zsír szilárd részecskével, ill. folyadékokkal való szennyezettségét
- és a csapágy alkalmazási viszonyait, pl. terhelés, tengelybeállítási hiba

és végül, de nem utolsó sorban, fontolóra kell venni egy megfelelőbb zsír alkalmazását.

Újrakenési módszerek

Az újrakenési módszer megválasztása általában az alkalmazástól és a kapott t_f újrakenési időköztől függ:

- Az utánkenés kényelmes és kedvelt eljárás, ha az újrakenési idő 6 hónapnál rövidebb. Az eljárás szünetmentes üzemelést tesz lehetővé, és a folyamatos kenéshez viszonyítva alacsonyabb állandó hőmérsékletet jelent.
- A teljes zsírtöltet cseréje általában akkor ajánlott, ha az újrakenési időköz hat hónapnál hosszabb. Ezt az eljárást általában a csapágykarbantartás során alkalmazzák, pl. vasúti alkalmazásokban.
- Folyamatos újrakenésre akkor kerül sor, ha a becsült újrakenési időközök rövidek, pl. a szennyeződés káros hatásai miatt, vagy ha más újrakenési eljárás alkalmazása körülményes a csapágy nehéz hozzáférhetősége miatt. Folyamatos újrakenés nem ajánlott olyan alkalmazásoknál, ahol nagy a forgási sebesség, mivel a zsír intenzív igénybevétele nagyon magas üzemi hőmérséklethez és a zsír sűrítőanyagának lebomlásához vezethet.

Ha a csapágyazásban különböző csapágyak találhatóak, általános gyakorlat, hogy mindkét csapágyra a rövidebb újrakenési időszakot alkalmazzuk. Az alábbiakban ismertetjük a három különböző eljárásra vonatkozó irányelvet és a zsírmennyiség meghatározását.

Utántöltés

Ahogy a zsírkenésről szóló rész bevezetője már említette, a csapágyat először teljesen fel kell tölteni kenőanyaggal, míg a házban lévő szabad területet csak részben. Az utánkenés módjától függően a ház szabad terület feltöltésének javasolt mértéke

- 40 %, ha az újratöltés a csapágy oldala felől történik (→ **1. ábra**)
- 20 %, ha az újratöltés a csapágy külső vagy belső gyűrűjében lévő kenőhornyokon vagy kenőfuratokon keresztül történik (→ **2. ábra**).

A szükséges zsírmennyiség a csapágy oldala felől történő feltöltés esetén

$$G_p = 0,005 D B$$

a csapágy külső és belső gyűrűjén keresztül történő feltöltés esetén

$$G_p = 0,002 D B$$

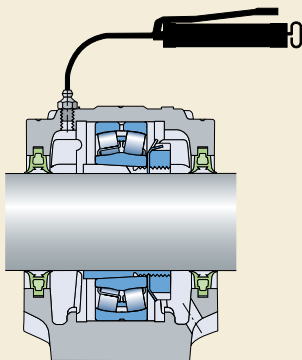
képletekből határozható meg, ahol

G_p = az újrafeltöltéskor bejuttatandó zsírmennyiség, g

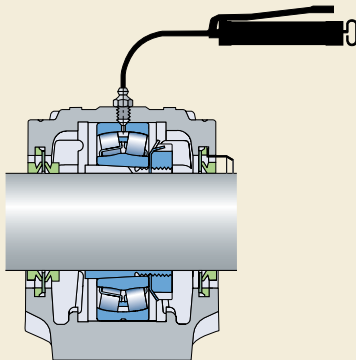
D = a csapágy külső átmérője, mm

B = teljes csapágy szélesség (axiális csapágyaknál a H magasság), mm

1. ábra



2. ábra

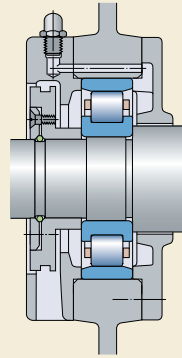


A kenőanyag zsírzópisztollyal való beviteléhez a csapágházra egy zsírzószemet kell felszerelni. Ha sűrűlő tömítéseket használunk, a ház zsírleeresztő furatát kell kiképezni, hogy a felesleges zsír ne halmozódjon fel a csapágy körüli térben (→ **1. ábra**), mivel ez a csapágy hőmérsékletének állandó emelkedéséhez vezethet. Ha tisztításkor nagy nyomású vizet használunk, a zsírleeresztő furatát be kell dugaszolni.

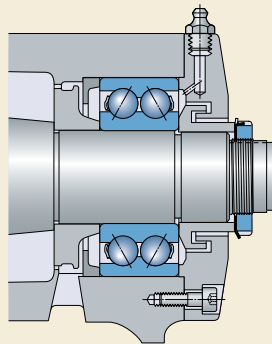
Nagy fordulatszám esetén különösen nagy annak a veszélye, hogy a felesleges zsírmennyiség a csapágházban összegyűlve az üzemi hőmérséklet növekedését okozza, ami mind a zsír, mind pedig a csapágy szempontjából kedvezőtlen. Ilyen esetekben a zsírleeresztő nyílás helyett ajánlatos zsírmennyiség-szabályzót alkalmazni. Ez biztosítja, hogy elkerüljük a túltöltést, és lehetővé teszi a csapágy üzem közbeni újragenését. A zsírmennyiség-szabályzó tulajdonképpen egy lemeztárcsa, amely együtt forog a tengellyel és a csapágház végfedéllel egy keskeny rést képez (→ **3. ábra**). A felesleges és elhasználódott zsírt ez a lemez a résen át egy gyűrűs üregbe szórja, ahonnan a zsír egy, a fedél alsó részén kiképzett nyíláson keresztül kiperéselődik. A zsírmennyiség-szabályzó kialakításáról és méretezéséről további részleteket kérésre küldünk.

Annak érdekében, hogy a friss zsír ténylegesen elérje a csapágyat és kinyomja az elhasznált zsírt, a zsírzóvezetéket úgy kell kialakítani, hogy az a zsírt vagy a külső gyűrű oldalfelületéhez (→ **1. és 4. ábrák**) vagy ami még jobb, közvetlenül a csapágyba vezesse. A hatékony újragenhetőség megkönnyítése érdekében néhány csapágytípust, pl. a beálló görgőscsapágyakat, gyűrűs horonnyal és/vagy a külső, illetve belső gyűrűn elhelyezett kenőfurattal szállítjuk (→ **2. és 5. ábrák**).

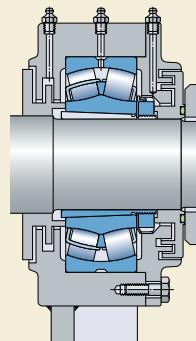
3. ábra



4. ábra



5. ábra



Az elhasználódott zsír hatékony cseréjéhez fontos, hogy az utánkenést a gép üzemelése közben végezzük. Ha a berendezés nem működik, újratöltés közben a csapágyat forgatni kell. Ha a csapágyat közvetlenül a belső, illetve külső gyűrűn keresztül kenjük, a friss zsír ekkor fejt ki leghatékonyabban a hatását; így kevesebb kenőanyagra van szükség, mintha az újratöltést oldalról végeznék el. Feltételezzük, hogy a kenővezetékeket már a szerelés során feltöltöttük kenőanyaggal. Ha ez mégsem történt meg, akkor az első újratöltéskor alkalmazott kenőanyag mennyiségnek az üres vezetékek feltöltését is figyelembe kell vennie.

Ha hosszú a kenővezeték, ellenőrizni kell, hogy a zsír megfelelően pumpálható-e az adott környezeti hőmérsékleten.

A teljes zsírfeltöltést cserélni kell, ha a házban lévő szabad terület több zsírt már nem képes befogadni, pl. ha több a zsír, mint a ház szabad területének 75%-a. Oldalról történő újratöltés esetén és ha a házban az alapfeltöltés mértéke 40 % volt, a teljes zsírfeltöltést cserélni kell kb. öt újratöltés után. A ház kisebb mértékű eredeti feltöltése és a közvetlenül a csapágy külső, illetve belső gyűrűjén keresztüli újratöltés esetén a csökkentett zsírmennyiség miatt a kenőanyag teljes cseréjére csak kivételes esetekben van szükség.

A zsírtöltet megújítása

A zsírtöltet megújításakor akár a tervezett újra-kenési időközökben, akár egy bizonyos számú újratöltés után történik, a csapágyazásban lévő használt zsírt teljesen el kell távolítani és friss kenőanyagra kell lecserélni.

A csapágyban és a házban lévő zsír feltöltését az „Utántöltés” c. fejezetben megadott irányelvek szerint kell elvégezni.

A kenőanyag megújításához a csapágyháznak könnyen hozzáférhetőnek és nyithatónak kell lennie. Az osztott csapágyházak felső része és a zárt csapágyházak fedele általában levehető, így a csapágy hozzáférhető. Az elhasználódott zsír eltávolítása után a friss zsírt először a gördülőttestek közé vigyük be. Nagyon gondosan ügyelni kell arra, hogy a zsírzás közben szennyező anyag ne kerüljön a csapágyházba, csapágyba vagy a zsírba. Célszerű zsírálló kesztyűt használni, hogy a bőrt megvédjük az allergikus reakcióktól.

Ahol a csapágyház kevésbé hozzáférhető, de zsírószemmel és zsírelvezető furattal van ellátva, a zsírtöltet teljes kicserélése többszöri, közvetlen egymás utáni kenéssel érhető el, amit addig kell végezni, ameddig feltételezhető, hogy az elhasználódott zsír teljes egészében kiszorult a csapágyból. Ez az eljárás lényegesen több kenőzsírt igényel, mint a hagyományos kézi zsírzás. Ennek a módszernek ezen felül még vannak korlátai az üzemi fordulatszám tekintetében is: nagy fordulatszámon a zsír fokozott igénybevétele a hőmérséklet szükségtelen emelkedését idézi elő.

Folyamatos újragenés

Ez a módszer akkor használatos, ha a számított újragenési időköz, pl. a szennyezőanyagok káros hatása miatt igen rövid, ill. akkor, ha más újragenési módszer kényelmesen nem alkalmazható, pl. ha a csapágy nehezen hozzáférhető.

A folyamatos újragenés a zsír túlzott igénybevétele által okozott hőmérséklet-emelkedés miatt csak akkor ajánlott, ha a forgási sebesség alacsony, vagyis ha a sebesség tényező

- $A < 150\,000$ golyóscsapágyaknál, és
- $A < 75\,000$ görgőscsapágyaknál.

Ezekben az esetekben a csapágyház kezdeti feltöltése elérheti a 100 %-t és az újragenéshez szükséges zsír mennyisége kiszámítható az „Utántöltés” c. fejezetben található G_p egyenlet alapján. A szükséges mennyiséget az újragenési időközben egyenletesen kell elosztani.

Folyamatos kenés esetén ellenőrizni kell, hogy a zsír az adott környezeti hőmérsékleten megfelelően átpumpálható-e a vezetékeken.

Folyamatos kenést biztosítanak az egy-, illetve többpontos automata kenőberendezések, pl. az SYSTEM 24, illetve SYSTEM MultiPoint rendszerek. Ezekről további információ olvasható az **1069. oldalon** kezdődő „Karbantartási és kenéstechnikai termékek” c. fejezetben.

Az egyedi, automata kenőrendszerekkel, pl. a VOGEL kenőanyag fogyasztó, egy- vagy több vezetékes központi kenőrendszerekkel már viszonylag kis mennyiségű zsírral megbízható kenés érhető el. A VOGEL kenőrendszerekről további információ található a www.vogelag.com oldalon.

SKF kenőzsírok – műszaki leírás és jellemzők

1. rész: Műszaki leírás

Típus	Megnevezés	NLGI osztály	Sűrítőanyag/ alapolaj	Alapolaj viszkozitás		Hőmérsékleti határértékek	
				40 °C	100 °C	LTL ¹⁾	HTPL ²⁾
–	–	–	–	mm ² /s		°C	
LGMT 2	Általános ipari és autóiipari felhasználásra	2	Lítiumszappan/ ásványolaj	110	11	-30	+120
LGMT 3	Általános ipari és autóiipari felhasználásra	3	Lítiumszappan/ ásványolaj	120	12	-30	+120
LGEP 2	Nagy nyomás, nagy terhelés	2	Lítiumszappan/ ásványolaj	200	16	-20	+110
LGLT 2	Alacsony terhelés és hőmérséklet, nagy fordulatszám	2	Lítiumszappan/ PAO	18	4,5	-50	+110
LGHP 2	Nagy teljesítmény és magas hőmérséklet	2–3	Di-urea/ ásványolaj	96	10,5	-40	+150
LGFP 2	Élelmiszer kompatibilis	2	Alumínium komplex/ orvosi fehérőolaj	130	7,3	-20	+110
LGGB 2	Biológiailag lebomló és nem-mérgező	2	Lítium-kalcium szappan/ észterolaj	110	13	-40	+90
LGWA 2	Széles hőmérséklet-tartomány	2	Lítium komplex szappan/ ásványolaj	185	15	-30 csúcsok:	+140 +220
LGHB 2	Nagy viszkozitás és magas hőmérséklet	2	Kalcium-szulfát komplex/ ásványolaj	400	26,5	-20 csúcsok:	+150 +200
LGET 2	Szélsőséges hőmérséklet	2	PTFE/szintetikus (fluortartalmú poliéter)	400	38	-40	+260
LGEM 2	Nagy viszkozitás szilárd kenőanyagokkal	2	Lítiumszappan/ ásványolaj	500	32	-20	+120
LGEV 2	Rendkívül nagy viszkozitás szilárd kenőanyagokkal	2	Lítium-kalcium szappan/ ásványolaj	1 000	58	-10	+120
LGWM 1	Nagy nyomás, alacsony hőmérséklet	1	Lítiumszappan/ ásványolaj	200	16	-30	+110

¹⁾ LTL: alsó hőmérsékleti határérték. Biztonságos üzemi hőmérséklet → "Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója"; a **232. oldalon**

²⁾ HTPL: felső hőmérsékleti teljesítmény határ

SKF kenőzsírok – műszaki leírás és jellemzők

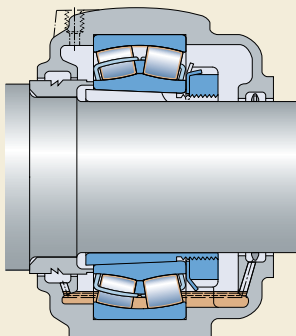
2. rész: Jellemzők

Típus	Nagyon nagy fordulát	Nagyon alacsony fordulát vagy lengőmozgás	Kis nyomaték, kis súrlódás	Erős rezgés	Nagy terhelés	Korrózió gátló tulajdonság	Víz-állóság
LGMT 2	o	-	+	+	o	+	+
LGMT 3	o	-	o	+	o	o	+
LGEP 2	o	o	-	+	+	+	+
LGLT 2	+	-	+	-	-	o	o
LGHP 2	o	+	o	+	+		
LGFP 2	o	-	o	o		+	+
LGGB 2	o	o	o	+	+	o	+
LGWA 2	o	o	o	+	+	+	+
LGHB 2	o	+	-	+	+	+	+
LGEM 2	Kérjük keressék az SKF alkalmazástechnikai szolgálatát						
LGEM 2	-	+	-	+	+	+	+
LGEV 2	-	+	-	+	+	+	+
LGWM 1	o	o	o	-	+	+	+

Jelölések: + ajánlott
o megfelelő
- nem megfelelő

További információért kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához

6. ábra



Olajkenés

Olajkenést általában csak akkor használunk gördülőcsapágyak kenésére, ha a nagy fordulatszám vagy a magas üzemi hőmérséklet kizárja a kenőzsír alkalmazását, ha a súrlódási vagy technológiai hőt el kell vezetni a csapágyazásból, vagy amikor a szomszédos géprészek (pl. fogaskerekek) olajkenést kapnak.

A csapágy üzemi élettartamának növelése érdekében a tiszta olajat használó csapágykenési módszereket kell előnyben részesíteni, pl. jól szűrt, keringető olajkenés, olajbefecskendezés és olajfolt kenés szűrt levegővel és olajjal. Az olaj keringtetés és olajfolt módszer alkalmazásakor megfelelő méretű csöveket kell alkalmazni, hogy a csapágyból kifolyó olaj el tudjon távozni a csapágyazásból.

Olajkenési módszerek

Olajfürdő

A legegyszerűbb olajkenési módszer az olajfürdőkenés (→ **6. ábra**). Az olaj, amelyet a csapágy gördülőelemei magukkal sodornak, szétoszlik a csapágyban, majd visszafolyik az olajfürdőbe. Az olajszt a csapágy álló helyzetében érje el a legalsó gördülőtest középvonalát. Ajánlatos olajsztintezők, pl. az SKF LAHD 500 használata a megfelelő olajsztint kialakításához. Nagy fordulatszámra az olajsztint jelentősen csökkenhet, így a szintező miatt a ház túltöltődhet olajjal. Ilyen esetekben kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Olajszóró gyűrű

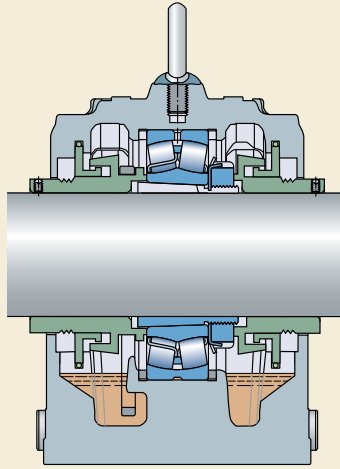
Ott ahol a fordulatszám és az üzemi hőmérséklet szükségessé teszi az olajkenést és követelmény a nagy megbízhatóság az olajszóró gyűrűs kenési módszert ajánljuk (→ **7. ábra**). A szórógyűrű hozza keringésbe az olajat. A gyűrű lazán lóg a tengelyre szerelt hüvelyen a csapágy egyik oldalán, és a csapágyház alsó felében belemerül az olajba. A gyűrű követi a tengely forgását és továbbítja az alulról felszedett olajat. Az olaj aztán áthalad a csapágyon és visszajut az alul lévő tartályba. Az SKF SONL sorozatú álló csapágyházait a szórógyűrűs olajkenési módszerre fejlesztették ki. További információért kérjük, forduljanak SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Olaj keringtetés

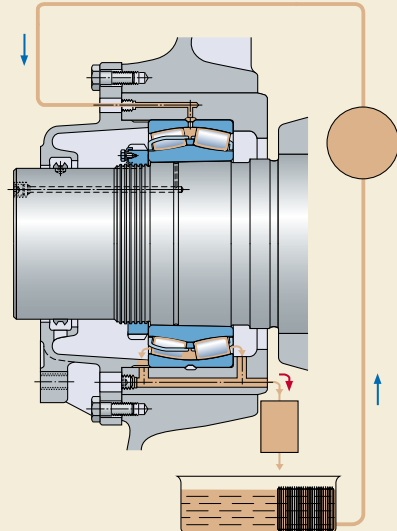
Nagyobb fordulatszámnál növekszik az üzemi hőmérséklet, ami gyorsítja a kenőolaj öregedését. A gyakori olajcserék elkerülése érdekében ilyen esetekben keringtetett olajkenés javasolt (→ **8. ábra**). Az olaj keringtetését általában szivattyú végzi. Miután az olaj áthaladt a csapágyon, általában egy tartályba tér vissza, ahol szükség szerint leszűrjük és lehűtjük, mielőtt visszajuttatják a csapágyba. A megfelelő szűrővel magas η_c érték és ezáltal hosszú csapágy élettartam érhető el (→ lásd „SKF névleges élettartam” c. fejezet az **52. oldalon**).

Az olaj hűtésével a csapágy üzemi hőmérséklete alacsony értéken tartható.

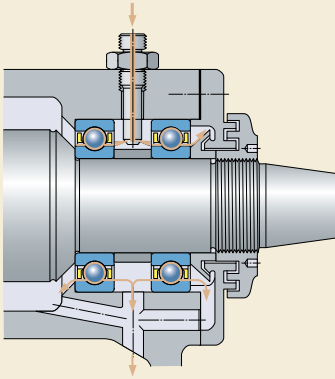
7. ábra



8. ábra



9. ábra



Olajbefecskendezés

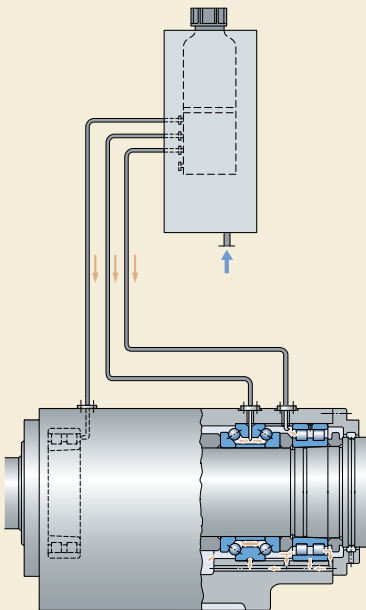
Nagyon nagy fordulatszámnál fontos, hogy csak a kenéshez szükséges mennyiségű olaj, de ne több kerüljön a csapágyba, nehogy az üzemi hőmérséklet indokolatlanul növekedjen. Ennek elérésére különösen hatásos módszer az olajbefecskendezés (→ 9. ábra), ahol az olajat nagy nyomással közvetlenül a csapágy oldalára fecskendezik. Az olajsugár sebessége olyan nagy legyen (legalább 15 m/s), hogy az olaj áthatoljon a forgó csapágy körüli légörvényen.

Olajfoltkenés

Az olajfoltkenés módszerénél (→ 10. ábra) – amit olajlevegő módszernek is neveznek – sűrített levegővel nagyon kevés, pontosan mért mennyiségű olajat juttatnak el az egyes csapágyakba. E minimális mennyiség lehetővé teszi, hogy a csapágy alacsonyabb hőmérsékleten vagy nagyobb fordulatszámom működhessen, mint bármely más kenési eljárásnál. Az olajat egy mérő-adagoló berendezés, pl. a VOGEL OLA olaj-levegő kenőrendszer juttatja meghatározott időközönként a vezetékbe. Az olajat sűrített levegő szállítja, amely mintegy bevonja a vezetőék belső felületét és a „mentén kúszik”. A csapágyhoz az olajat egy fúvóka átjuttatja, vagy a felületi feszültség hatására ráfolyik a csapágy futópályáira. A sűrített levegő hűti a csapágyat és a csapágyegységben túlnyomást hoz létre, ami megakadályozza a szennyeződés bejutását.

További információ az olaj-levegő kenőberendezésekről a VOGEL 1-5012-3 „Oil + Air Systems” kiadványában vagy a www.vogelag.com internetes címen található.

10. ábra



Olajködkenés

A kedvezőtlen környezeti hatásai miatt az olajködkenés alkalmazása egy ideig nem volt tanácsos.

Az olajköd generátorok új generációjának kifejlesztése azonban lehetővé tette 5 ppm olajtartalmú olajköd előállítását. Az újfajta speciális tömítések is minimálisra csökkentik a ködszórás mennyiségét. Ha nem mérgező szintetikus olajokat használunk, még tovább csökkennek a környezeti ártalmak. Manapság az olajködkenést nagyon speciális alkalmazásokban használják, így pl. a kőolajiparban.

Kenőolajok

A gördülőcsapágyak kenésére a legelterjedtebben az EP adalékok nélküli, tiszta ásványolaj-finomítványokat használják. Azokat az olajokat, amelyeket egyes kenési tulajdonságok javítására EP, kopásálló vagy egyéb adalékokkal dúsítottak csak különleges esetekben alkalmaznak. Az EP adalékokra vonatkozó, **234. oldalon** lévő „Teherviselő képesség: EP (berágódás gátló) és AW (kopáscsökkentő) adalékok” c. fejezetben szereplő észrevételek érvényesek az olajadalékokra is.

Számos népszerű kenőanyag szintetikus változatban is kapható. A szintetikus olajokat elsősorban a szélsőséges körülmények között nagyon alacsony vagy nagyon magas hőmérsékleten alkalmazott csapágyazásoknál használják. A szintetikus olaj kifejezés a különböző alapolajok széles választékát takarja. Ezek között a legfontosabbak a poli-alfa-olefinek (PAO), az észterek és a polialkán-glikolok (PAG). A szintetikus olajok az ásványolajoktól eltérő tulajdonságokkal rendelkeznek (→ **3. táblázat**).

A kenőfilm tényleges vastagsága fontos szerepet játszik a csapágy kifáradásában. Az olaj viszkozitása, a viszkozitási index és a nyomás-viszkozitási együttható arány befolyásolja az érintkező felületen kialakuló kenőfilm vastagságát, ha a felületeket az olaj teljesen elárasztja. A nyomás-viszkozitási együttható a legtöbb ásványolaj-alapú kenőanyagnál hasonló és a szakirodalomban található értékek nagyobb hiba nélkül alkalmazhatók. A viszkozitásnak a nyomás növekedésére adott reakcióját azonban az alapolaj kémia struktúrája határozza

meg. Ennek következtében jelentős eltérés van a különböző fajtájú szintetikus alapolajok nyomás-viszkozitási együtthatóiban. A viszkozitási index és a nyomás-viszkozitási együttható különbségei miatt ügyelni kell arra, hogy szintetikus olajok alkalmazásánál a kenőfilm kialakulása más lehet, mint az azonos viszkozitású ásványolaj esetében. A pontos információt mindig az adott kenőanyag gyártójától lehet beszerezni.

Ezen kívül az adalékanyagok is hatást gyakorolnak a filmképződésre. Az oldódási különbségek miatt a szintetikus olajokban más adalékokat alkalmaznak, mint az ásványolaj alapú kenőanyagokban.

3. táblázat

A kenőolajok tulajdonságai

Tulajdonság	Alapolaj típus Ásványi	PAO	Észter	PAG
Cseppenéspont (°C)	-30 .. 0	-50 .. -40	-60 .. -40	kb. -30
Viszkozitási index	alacsony	közepes	magas	magas
Nyomás-viszkozitási együttható	magas	közepes	alacsony-közepes	magas

A kenőolaj kiválasztása

Egy kenőolaj kiválasztása elsődlegesen a viszkozitáson alapszik, amely a csapágy megfelelő kenéséhez szükséges a kialakult csapágy üzemi hőmérsékleten. Az olaj viszkozitása függ a hőmérséklettől: a hőmérséklet növekedésével csökken. A viszkozitás és hőmérséklet összefüggését egy adott olaj esetén a VI. viszkozitási index jellemzi. Gördülőcsapágyak kenésére magas, legalább 95-ös viszkozitási indexű (a hőmérséklettel kevésbé változó) kenőolajat ajánlunk.

Ahhoz, hogy a gördülőelemek és a futópálya közötti érintkezési felületen megfelelő vastagságú kenőfilm réteg alakuljon ki, az olajnak az üzemi hőmérsékleten el kell érnie egy minimális viszkozitást. A megfelelő kenés biztosításához az üzemi hőmérsékleten elvárt v_1 minimális kinematikai viszkozitás értékét a **254. oldalon** lévő **5. diagramból** lehet meghatározni, ásványolaj használata esetén. Ha az üzemi hőmérséklet tapasztalati adatok alapján ismert, vagy más módon megállapítható az olajvizsgálatoknál szokásos, nemzetközi szabványosított 40 °C hőmérsékletre vonatkozó viszkozitás, azaz ISO VG olajviszkozitás a **255. oldalon** lévő **6. diagramból** olvasható le, amely 95-ös viszkozitási indexre készült.

Egyes csapágyfajtáknál, pl. a beálló görgős-csapágyaknál, a CARB toroidgörgős csapágyaknál, a kúpgörgős csapágyaknál és az axiális beálló görgőscsapágyaknál hasonló üzemi feltételek között az üzemi hőmérséklet általában nagyobb, mint más csapágyaknál, pl. a mély hornyú golyós- és hengergörgős csapágyaknál.

A kenőolaj kiválasztásánál az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- Növelhető a csapágy élettartama, ha olyan kenőolajat választunk, amelynek viszkozitása n az üzemi hőmérsékleten valamivel nagyobb, mint a v_1 névleges viszkozitás. Mivel azonban az olaj viszkozitásának növekedésével a csapágy üzemi hőmérséklete is emelkedik, a kenés javításának ez a módja gyakorlatban csak korlátozottan használható.

- Ha a $\kappa = v/v_1$ viszkozitási arány kisebb, mint 1, EP adalékot tartalmazó olaj használata ajánlott, ha pedig a κ kisebb, mint 0,4 EP adalékot tartalmazó olajat kell használni. Az EP adalékot tartalmazó olaj fokozhatja a működési megbízhatóságot közepes és nagy méretű görgőscsapágyaknál. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy néhány EP adalékanyagoknak káros hatásai is lehetnek (→ „Teherviselő képesség: EP (berágódástgátló) és AW (kopáscsökkentő) adalékok” a **234. oldalon**).
- Kivételesen alacsony vagy magas fordulatszám, kritikus terhelési viszonyok vagy szokatlan kenési viszonyok esetén kérjük forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Példa

Egy $d = 340$ mm furatátmérőjű és $D = 420$ mm külső átmérőjű csapágyat $n = 500$ ford/min fordulatszámra kell működtetni. Így $d_m = 0,5(d + D) = 380$ mm. Az **5. diagram** alapján az üzemi hőmérsékleten kielégítő kenést biztosító v_1 kinematikai viszkozitás kb. $11 \text{ mm}^2/\text{s}$. **6. diagramból** leolvasható, feltételezve, hogy a csapágy üzemi hőmérséklete 70 °C, ISO VG 32 viszkozítású kenőolaj használata ajánlott, amelynek a kinematikai viszkozitása legalább $v = 32 \text{ mm}^2/\text{s}$, 40 °C referencia hőmérsékleten.

Olajcsere

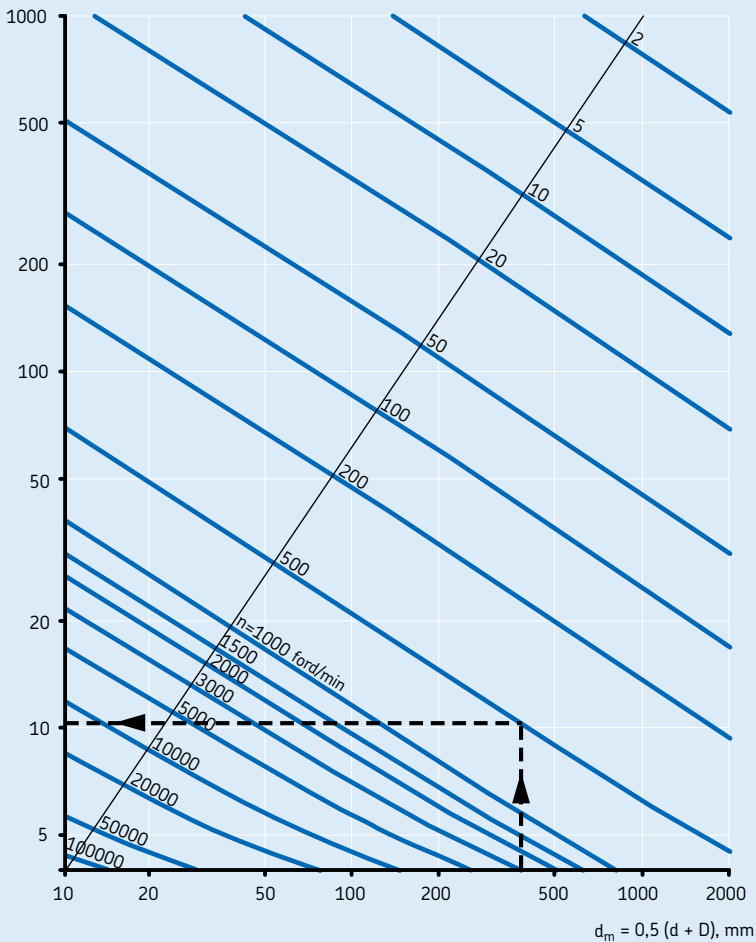
Az olajcserek gyakorisága főként az üzemi körülményektől és az olaj mennyiségétől függ.

Olajfürdőkenésnél általában elég évente egyszer cserélni az olajat feltéve, hogy az üzemi hőmérséklet 50 °C-nál nem nagyobb és kicsi a szennyeződés veszélye. Magasabb üzemi hőmérsékleten gyakoribb olajcsere van szükség, pl. 100 °C körüli hőmérsékletnél az olajat háromhavonta kell cserélni. Sűrűbben szükséges az olajat cserélni akkor is, ha nehéz üzemi körülmények állnak fenn.

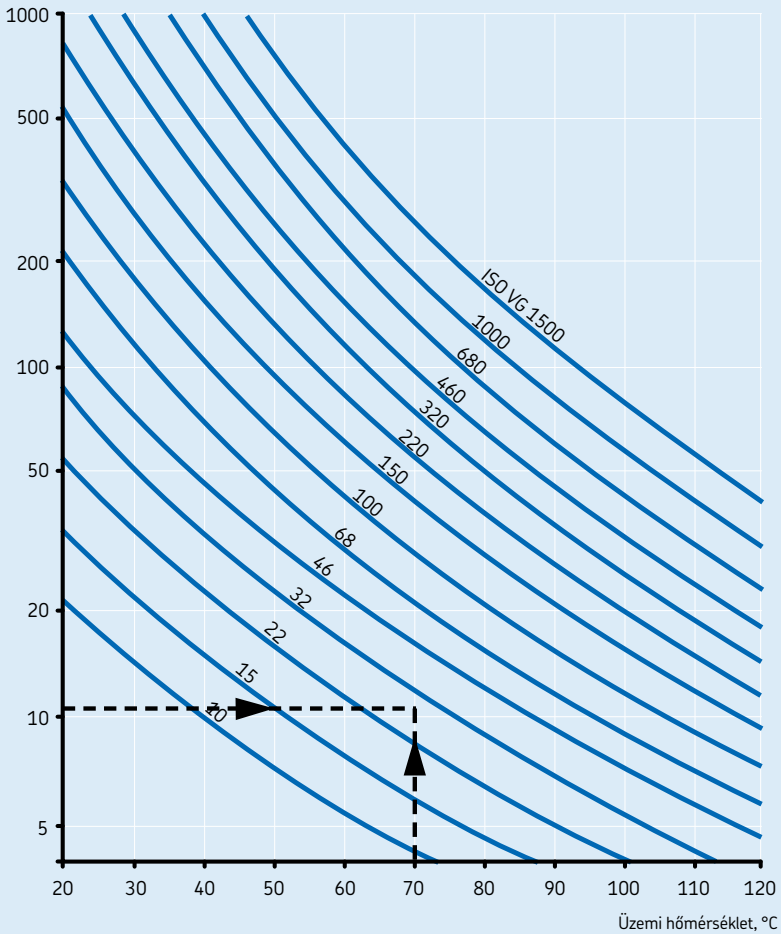
Keringtetett olajkenésnél az olajcsere időköz attól függ, hogy a teljes olajmennyiség mennyi idő alatt fut át a csapágyakon és van-e olajhűtés. Az olajcserek időpontját ezért csak próbákkal és az olaj folyamatos megfigyelésével lehet megállapítani, ellenőrizve annak szennyezettségét és az oxidáció mértékét. Ugyanez érvényes az olajbefecskendezéses kenésre is. Az olajcseppkenésnél az olaj csak egyszer halad át a csapágyon és azután nem vezetjük azt vissza.

A v_1 minimális kinematikai viszkozitás kiszámítása üzemi hőmérsékleten

Elvárt viszkozitás v_1 üzemi hőmérsékleten, mm^2/s



Konverzió kinematikai viszkozitásra referencia hőmérsékleten (ISO VG osztályozás)

Elvárt viszkozitás v_1 üzemi hőmérsékleten, mm^2/s 



Be- és kiszerelés

Általános tájékoztatás	258
Szerelési körülmények	258
Be- és kiszerelés előkészítése	258
A csapágyak kezelése	260
Beszерelés	261
Hengeres furatú csapágyak beszerelése	261
Csapágybeállítás	262
Kúpos furatú csapágyak beszerelése	263
Próbaüzem	267
Kiszерelés	268
Hengeres furatú csapágyak kiszерelése	268
Kúpos furatú csapágyak kiszерelése	270
A csapágyak tárolása	273
Ellenőrzés és tisztítás	273

Általános tájékoztatás

A gördülőcsapágy hibátlan működésének előfeltétele, hogy azt kellő szakértelemmel, szennyeződéstől védve szereljük, mert csak így kerülhető el az idő előtti meghibásodás.

A gördülőcsapágyak nagy pontosságú gépelemek, ezért azokat szereléskor nagy gondossággal kell, hogy kezeljük. Nagyon fontos, hogy minden esetben a megfelelő szerelési módszert és szerelőszerszámokat használják. Az SKF karbantartási termékvalasztékában megtalálhatók a szereléshez és karbantartáshoz szükséges mechanikus és hidraulikus szerszámok, valamint melegítő berendezések. Ezek a termékek könnyítik és gyorsítják a munkát, és kiváló eredményhez vezetnek. Mindezekről rövid ismertetés található a **1069. oldalon** kezdődő „Karbantartási és kenés technikai termékek” c. részben.

A csapágy maximális élettartamának elérése érdekében a csapágyat gondosan kell szerelni, ami gyakran sokkal nehezebb, mint amilyennek látszik, különösen nagyméretű csapágyak esetében. A csapágyak helyes szerelésének és karbantartásának elsajátítására az SKF elméleti és gyakorlati szerelési tanfolyamokat kínál az SKF Megbízhatósági Rendszerek koncepció keretében. A helyi SKF képviselők szerelési és karbantartási támogatást is nyújtanak.

Az alábbiakban szereplő információk meglehetősen általánosak, és elsősorban arra hívják fel a figyelmet, hogy mit kell a gépek és berendezések tervezésekor figyelembe venni, hogy megkönnyítsék a csapágyak be- és kiszerelését. A tényleges be- és kiszerelési eljárásokról további információ található az „SKF Csapágykarbantartási kézikönyvben”, amely beszerezhető a helyi SKF képviselőtől, vagy megtalálható on-line a www.skf.com/mount, illetve a www.aptitudexchange.com internetes címen.

Szerelési körülmények

A csapágyakat száraz, pormentes helyiségben kell szerelni, távol minden forgácsoló szerszám-géptől, amely forgács és por szennyezést okozhatna. Ha a csapágyak szerelésére ilyen védett környezet nem áll rendelkezésre, ami nagyméretű csapágyak esetében gyakran előfordul, a csapágyat és környezetét a szerelés befejezéséig védeni kell a portól, piszoktól és nedvességtől. Ez megoldható pl. úgy, hogy a csapágyakat, gépalkatrészeket, stb. zsírpapírral vagy fóliával letakarják, illetve becsomagolják.

Be- és kiszerelés előkészítése

A szerelés megkezdése előtt valamennyi szükséges eszközt, szerszámot, alkatrészt, berendezést, valamint a szereléshez szükséges adatokat a helyszínrre elő kell készíteni. Ugyancsak tanácsos a rajzokat vagy szerelési utasításokat áttanulmányozni, amelyek alapján az alkatrészek helyes szerelési sorrendje meghatározható.

Ellenőrizték a csapágyházak, tengelyek, tömitések és egyéb alkatrészek tisztaságát, különösen a menetes furatokat, bemetszéseket, illetve hornyokat, ahol az előző megmunkálások sorjái felhalmozódhattak. Az öntött házak nyers felületeit tisztítsák meg a homoktól és távolítsák el a sorjákat.

Ellenőrizték a csatlakozó alkatrészek méret- és alakpontosságát. A csapágyak csak akkor működnek kifogástalanul, ha a csatlakozó alkatrészeket a kívánt pontossággal készítik el, az előírt tűréseket betartják. A hengeres tengely és házülék átmerőjét rendszerint idomszerekkel mérik, két keresztmetszetben és négy irányban (→ **1. ábra**). A kúpos csapágyülékeket gyűrűs idomszernel, különleges kúpos idomszernel vagy szinuszvonalzóval ellenőrzik.

A mérésekről célszerű jegyzőkönyvet készíteni. A mérésnél fontos, hogy a mérendő alkatrészek és a mérőeszközök hőmérséklete közel azonos legyen. Ez azt jelenti, hogy az alkatrészeket és a mérőeszközöket kellően hosszú ideig egy helyen kell tartani, hogy hőmérsékletük azonos értékre álljon be. Ez különösen fontos nagyméretű csapágyak és szűk tűréssel rendelkező alkatrészek esetén.

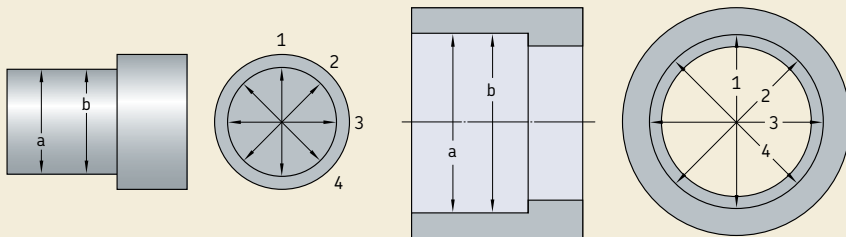
A szennyeződés, különösen a piszok távoltartása érdekében a csapágyat egészen a beszerelésig tartsák az eredeti csomagolásban. Az új csapágy felületét védő, gyárilag felvitt korróziógátló anyagot nem kell eltávolítani; csak a

külső hengeres felületet és a furatot kell letörölgetni. Abban az esetben azonban, ha a csapágy zsírkénésű, nagyon magas vagy nagyon alacsony üzemi hőmérsékleten működik, vagy ha a kenőzsír a korróziógátló anyaggal nem összeférhető, a csapágyat jól mossák ki, és gondosan szárítsák meg. Így megakadályozzák, hogy a korróziógátló anyag kedvezőtlen hatást gyakoroljon a kenési állapotra.

Szintén ki kell mosni és meg kell szárítani beépítés előtt azokat a csapágyakat, amelyek a nem megfelelő kezelés (sérült csomagolás, stb.) miatt szennyeződhetnek. Azokat a csapágyakat, amelyeket az eredeti csomagolásban viszonylag vastag korróziógátló vagy védő zsírréteg borít, szintén mossák ki és szárítsák meg. Ez főleg nagyobb méretű csapágyaknál fordul elő, amelyek külső átmérője meghaladja a 420 mm-t. A gördülőcsapágyak mosására legalkalmasabb anyag az alkohol és a paraffinolaj.

A zsírfeltöltéssel és mindkét oldalon beépített tömítéssel, illetve védőlemezzel készült csapágyakat szerelés előtt nem szabad kimosni.

1. ábra



A csapágyak kezelése

A csapágyak kezeléséhez célszerű kesztyűt és olyan megfogó és emelő szerszámokat használni, amelyeket kifejezetten erre a célra terveztek. Ezzel nemcsak időt és pénzt takarítunk meg, de kevésbé fárasztó, kockázatos és veszélyes az egészségre a munkavégzés.

Ezért az indukciós melegítéssel és az olajfűdős melegítéssel szerelt csapágyak kezelésekor használjanak hő- és olajálló kesztyűt. A kesztyűk külső felülete legyen tartós, bélése pedig puha, allergiát nem okozó anyag. Ilyenek, pl. az SKF TMMBA kesztyűi.

A meleg és/vagy nagy és nehéz csapágyak gyakran okoznak nehézséget, mivel egy vagy két ember nem képes biztonságosan és hatékonyan kezelni azokat. Az ilyen csapágyak megfogásához és emeléséhez szükséges megoldások a helyszínen, a műhelyekben alakíthatók ki. Az SKF TMMH csapágyszerelő szerszáma egy ilyen szerkezet (→ 2. ábra), amely a problémák jelentős részét megoldja: megkönnyíti a csapágyak kezelését, a tengelyre felszerelését és le-szerelését.

Ha nagy és nehéz csapágyakat kell mozgatni, vagy helyükön tartani emelődaruval, nem szabad azokat egy ponton megfogni, hanem acél- vagy szövetszalaggal kell felfüggeszteni (→ 3. ábra). Az emelőhorog és a szalag közé helyezett rugó megkönnyíti a csapágy pozícionálását a tengelyre feltolás során.

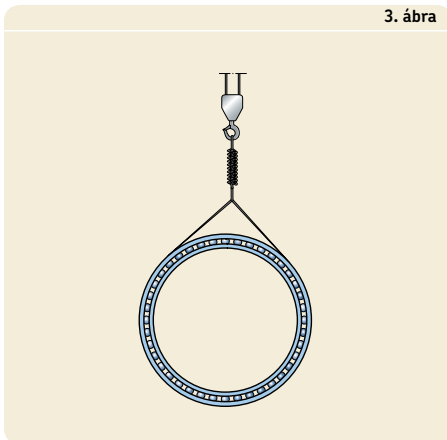
Az emelés megkönnyítése érdekében, külön kérésre, az SKF a nagyméretű csapágygyűrűk oldalfalában menetes furatokat alakít ki, gyűrűs emelőcsavarok részére. A furat méretét a csapágygyűrű vastagsága korlátozza. Ebben az esetben a csapágyat vagy a gyűrűt csak a csavarokon keresztül szabad felemelni. Ügyelni kell arra is, hogy a gyűrűs csavarokat csak a csavarszár tengelyének irányába terheljük (→ 4. ábra). A szögben hajló terhelés elkerülésére megfelelően állítható csatlakozókra van szükség.

Ha egy, már a tengelyen lévő csapágy nagyméretű házát szerelik, célszerű a házat három ponton felfüggeszteni, és az egyik függesztőszárat állíthatóvá tenni. Ennek segítségével a házfuratközéppontja a csapágy tengelyéhez képest pontosan beállítható.

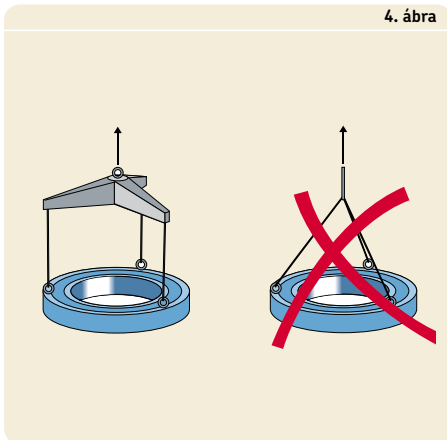
2. ábra



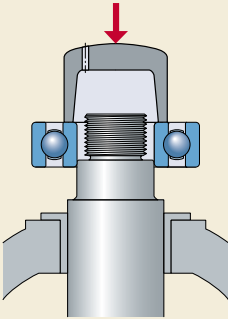
3. ábra



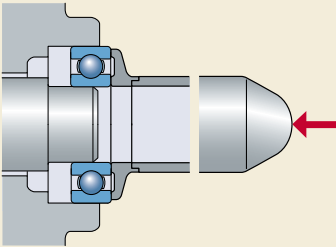
4. ábra



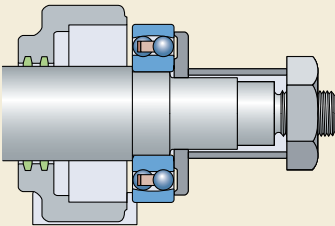
5. ábra



6. ábra



7. ábra



Beszereles

A csapágy típusától és méretétől függően a beszerelés mechanikus vagy hidraulikus módszerrel, illetve melegítéssel végezhető. Minden esetben fontos, hogy a csapágygyűrűket, a kosarat és gördülőelemeket, illetve a tömítéseket közvetlen ütés ne érje, és a szerelési erő soha ne terhelje közvetlenül a gördülőelemeket.

Egyes elemek szerelhetők laza illesztéssel. Ekkor az érintkező felületek között fellépő illesztési korrózió elkerülése érdekében célszerű a felületeket vékony rétegben LGAF 3 E jelű SKF felületi korróziógátló anyaggal bekenni.

Hengeres furatú csapágyak beszerelése

Szét nem szedhető csapágyaknál azt a gyűrűt szerelik először, amelynek az illesztése szorosabb. A csapágyülék felületét szerelés előtt enyhén olajozzák be vékony olajréteggel.

Hidegen szerelés

Ha az illesztés nem nagyon szoros, a kisméretű csapágyakat egy, az illesztett csapágygyűrű homlokfelületére helyezett támasztóhüvelyen keresztül, finom kalapácsütésekkel tolják fel a helyére. Az ütéseket egyenletesen osszák el a kerület mentén, nehogy a csapágy ferdén beékelődjön. A hüvely helyett szerelősapkát használva a szerelőerő központosítva fejthető ki (→ 5. ábra).

Ha egy szét nem szedhető csapágyat kell egy szerre a tengelyre és a házba sajtolni, a csapágy és a szerelőhüvely közé egy gyűrűt kell helyezni, amely egyidejűleg felfekszik a belső és a külső gyűrű homlokfelületén is. A gyűrű felfekvő felületei egy síkban kell hogy legyenek, hogy a szerelőerő egyenletesen hasson a külső és a belső gyűrűre (→ 6. ábra).

Beálló csapágyaknál közbenső szerelőgyűrűvel akadályozzák meg, hogy a külső gyűrű elbillenjen és beékelődjön, amikor a tengelyen lévő csapágyat a házfuratba szerelik (→ 7. ábra). Nem szabad azonban megfelekedni arról, hogy bizonyos méretű önbeálló golyóscsapágyak golyói túlnyúljanak a gyűrűk homlokfelületén, ezért a szerelőgyűrű felületét megfelelő módon munkálják ki, nehogy szerelés közben a golyók megsérüljenek. Sok csapágyat rendszerint mechanikusan vagy hidraulikus nyomás alkalmazásával szerelnek.

Szétcsapható csapágyaknál a belső gyűrű a külsőtől függetlenül beépíthető, ami megkönnyíti a szerelést, különösen, ha mindkét gyűrűt szorosan illesztik. Amikor a csapágy belső gyűrűjével együtt a tengelyt a külső gyűrűvel összerakott ház furatába helyezik, ügyeljenek azok pontos egytengelyűségére, hogy elkerüljék a futópálya és a gördülőtestek felületének sérülését. Perem nélküli vagy egyik oldalon peremes belső gyűrűvel rendelkező hengergörgős és tűgörgős csapágyak szerelésénél ezért az SKF javasolja szerelőhüvely használatát (→ 8. ábra). A hüvely külső átmérője megegyezik a belső gyűrű F futópálya átmérőjével és d10 tőrészel készül.

Melegen szerelés

Nagyméretű csapágyakat általában nem lehet hidegen szerelni, mivel a csapágy szereléséhez szükséges erő a csapágy méretével jelentősen növekszik. Ilyenkor a csapágyakat, a belső gyűrűket és a házakat (pl. kerékagyakat) szerelés előtt felmelegítik.

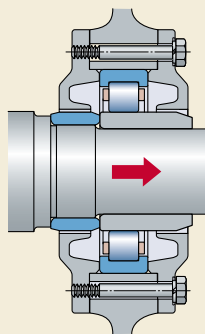
A csapágygyűrű és a tengely, illetve a csapágyház között szükséges hőmérséklet-különbség nagysága a túlfedéstől és a csapágyülék átmérőjétől függ. A csapágyakat nem szabad 125 °C-nál magasabb hőmérsékletre hevíteni, mert a csapágy anyag szövetszerkezetének átalakulása a csapágy méreteit megváltoztathatja. A védőlemezes vagy tömítőtárcsás csapágyak sem melegíthetők 80 °C-nál magasabb hőmérsékletre, a zsírfeltöltés és a tömítés anyaga miatt.

A csapágyak melegítésénél a helyi túlhevítés kerülni kell. A csapágyak egyenletes melegítéséhez az SKF elektromos indukciós hevítoit (→ 9. ábra) célszerű választani. Ha melegítőlapot használnak, a csapágyat többször át kell forgatni az egyenletes melegítés érdekében. A melegítőlapok tömített csapágyak melegítésére nem alkalmasak.

Csapágybeállítás

Más radiális, hengeres furatú csapágyakkal szemben az egysorú ferde hatásvonalú golyós-csapágyak és a kúpgörgős csapágyak belső hézaga úgy alakítható ki, hogy a csapágyat egy másik csapágyhoz viszonyítva beállítják. Ezek a csapágyak ezért általában párban kerülnek beépítésre O- vagy X-elrendezésben, ahol a kívánt hézag, illetve előfeszítés az egyik csapágygyűrű tengely irányú eltolásával állítható be. Az üzemi körülményektől és a csapágyazás működésével szemben támasztott követelményektől függ, hogy csapágyhézagot vagy előfeszítést választanak. A csapágyak előfeszítéséről további információ található a „Csapágyak előfeszítése” c. fejezetben, a 206. oldaltól, ezért az alábbiakban szereplő ajánlások csupán a ferde hatásvo-

8. ábra



9. ábra



nalú golyóscsapágyak és a kúpgörgős csapágyak belső hézagának beállítására vonatkoznak.

A beszereléskor beállítandó csapágyhézag nagyságát a csapágyazás üzemi körülményei (hőmérséklete, terhelése stb.) határozzák meg. A csapágyak méretétől és elrendezésétől, a csapágyház és a tengely anyagától, illetve a két csapágy közötti távolságtól függően, a beszereléskor beállítandó kezdeti csapágyhézag nagyobb, vagy kisebb lehet, mint a tényleges üzemi csapágyhézag. Amennyiben például az alkatrészek eltérő hőtágulása miatt a csapágyhézag működés közben csökken, a kezdeti hézag elegendően nagy kell hogy legyen, nehogy a csapágy befeszüljön, és emiatt károsodjon.

A ferde hatásvonalú golyóscsapágyaknál és a kúpgörgős csapágyaknál meghatározott összefüggés van a radiális és axiális csapágyhézag között, így elegendő az egyik, többnyire az axiális csapágyhézag értékét megadni. Nulla csapágyhézagtól kiindulva állítható be a szükséges csapágyhézag, pl. a tengelyanya, vagy a házba épített menetes gyűrű lazításával, illetve meghúzásával, vagy hézagoló alátétekkel, lemezekkel, amelyeket az egyik csapágygyűrű és az azt támasztó felület közé helyeznek. A csapágyhézag beállításának, valamint a beállított hézag mérésének tényleges módszere attól függ, hogy néhány vagy sok csapágy szereléséről van-e szó.

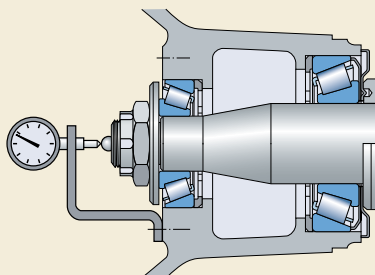
A beállított axiális hézag ellenőrzése történhet, például egy kerékagy házára szerelt mérőóra segítségével (→ 10. ábra). A kúpgörgős csapágyak beállítása és hézagának mérése előtt a tengelyt vagy a házat néhányszor mindkét irányban forgassák meg, hogy a görgők homlokfelülete jól felfeküdjön a belső gyűrű vezető peremén. Ha az érintkezés nem megfelelő, a mért érték pontatlan lesz, és nem sikerül a kívánt hézagot beállítani.

Kúpos furatú csapágyak beszerelése

A kúpos furatú csapágyak belső gyűrűjét mindig szoros illesztéssel szerelik. Az illesztés szorosságát, a hengeres furatú csapágyaktól eltérően, nem a választott tengelytűréssel állítják be, hanem úgy, hogy a csapágyat kúpos tengelycsapra vagy szorító-, illetve lehúzóhüvelyre adott mértékben feltolják. Eközben a radiális csapágyhézag csökken. A hézagcsökkenés mérésével meghatározható az illesztés szorossága és jósága.

A kúpos furatú beálló golyóscsapágyak, a CARB toroidgörgős csapágyak, beálló görgős csapágyak, nagy pontosságú hengergörgős csapágyak szerelésekor akár a csapágyhézag csökkenése, akár a kúpos felületre feltolás mértéke meghatározható és felhasználható az illesztés szorosságának jellemzésére. A hézagcsökkenés és az axiális feltolás irányadó értékei az egyes terméktáblázatokat megelőző szöveges részben megtalálhatók.

10. ábra



Kisméretű csapágyak

Kisméretű csapágyak tengelyanyával feltolhatók a kúpos tengelyre. Szorítóhüvelyhez is tengelyanyát használnak. A kisméretű lehúzóhüvelyek tengelyanya segítségével betolhatók a csapágyfuratba. Az anya meghúzására körmös kulcsot vagy ráverő körmös kulcsot használnak. A tengely és a hüvely kúpos felületeit szerelés előtt vékonyan be kell olajozni.

Közepes és nagyméretű csapágyak

Nagyobb méretű csapágyak szereléséhez sokkal nagyobb szerelőerőre van szükség, ezért

- SKF hidraulikus anyát és/vagy
- olajnyomásos módszert célszerű használni.

Mindkét módszer jelentősen megkönnyíti a szerelést. A hidraulikus anya működtetéséhez, valamint az olajnyomásos szereléshez szükséges olajbefecskendező berendezések beszerezhetők az SKF-től. E termékekről további információ található az **1069. oldalon** kezdődő „Karbantartási és kenéstechnikai termékek” c. fejezetben.

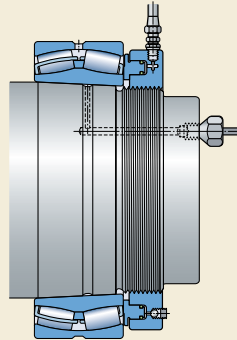
Az SKF hidraulikus anyát a tengelycsap vagy a hüvely menetére csavarjuk fel úgy, hogy annak gyűrűs dugattyúja felfeküdjön a csapágy belső gyűrűjén, egy tengelyanyán vagy egy tengelycsap végéhez csavarozott tárcsán. Olajat nyomva a hidraulikus anyába a dugattyú axiális irányban elmozdul és létrehozza a pontos és biztonságos szereléshez szükséges erőt.

- Kúpos tengelycsapra (**11. ábra**),
- szorítóhüvelyre (**12. ábra**), illetve
- lehúzóhüvelyre (**13. ábra**),

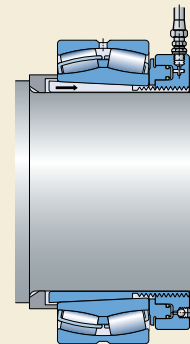
hidraulikus anyával szerelt beálló görgős-csapágyak láthatók a fent jelzett ábrákon.

Az olajnyomásos módszernél nagynyomású olajat fecskendeznek a csapágy és a csapágyülék közé, hogy olajfilmet alakítsanak ki. Ez az olajfilm választja szét az érintkező felületeket, és jelentősen csökkenti a köztük fellépő súrlódást. Ezt a módszert akkor használják, ha a csapágyat közvetlenül kúpos tengelycsapra szerelik (**→ 14. ábra**), de használható szorító- és lehúzóhüvelyre szereléskor is, ha a hüvelyeket olajnyomásos módszerre alkalmas kivitelben készítették. A szükséges nyomást az olajbefecskendező berendezés vagy olajpumpa hozza létre, és nyomja be az olajat a tengelyen vagy a hüvely-

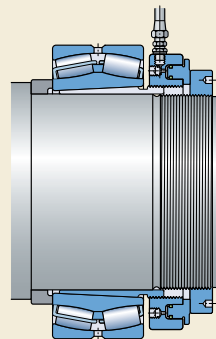
11. ábra

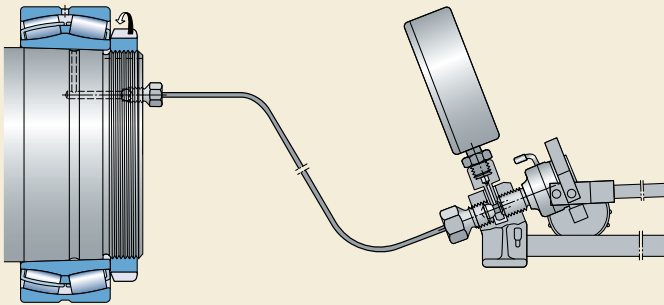


12. ábra



13. ábra





ben elhelyezett hornyokon és furatokon keresztül az érintkező felületek közé. Már a csapágyazás tervezésekor figyelembe kell venni a tengelyben kialakítandó – ehhez szükséges – furatokat és hornyokat. A **15. ábra** mutatja a beállító görgős-csapágy szerelését olajfuratokkal ellátott levezőhüvelyre. A levezőhüvelyt a – sorban, egymás után meghúzott – csavarokkal szorítják be a csapágy furatába, miközben olajat nyomnak az illeszkedő felületek közé.

Az illesztés szorosságának meghatározása

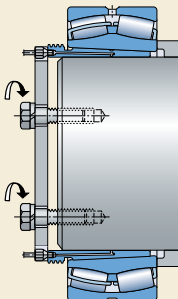
A kúpos furatú csapágyakat mindig szoros illesztéssel szerelik. A radiális belső hézag csökkentése, illetve a belső gyűrű kúpos ülésre történő feltolás mértéke határozza meg és jellemzi az illesztés szorosságát.

Az illesztés szorosságának mérésére különböző módszerek használhatók:

1. Hézagcsökkenés mérése hézagmérővel.
2. Meghúzáskor a rögzítőanya elfordulási szögének mérése.
3. Az axiális feltolás mérése.
4. A belső gyűrű tágulásának mérése.

Az alábbiakban röviden ismertetjük a fenti négy módszert. További részletesebb információ található róluk az érintett termékfejezetekben.

15. ábra



Hézagcsökkenés mérése hézagmérővel

Szerelés előtt és után a közepes és nagyméretű beálló görgőscsapágyak és toroidgörgős csapágyak radiális csapágyhézagának mérésére használható a hézagmérő. A hézagot célszerű a külső gyűrű és a terheletlen görgő között mérni (→ 16. ábra).

A rögzítőanya meghúzás szögének mérése

Meghúzáskor a rögzítőanya elfordulási szögének mérése jól bevált a kis és közepes méretű csapágyak kúpos ülékre szerelésekor az illesztés szorosságának meghatározására (→ 17. ábra). A meghúzási szög irányadó értékeit úgy határozzák meg, hogy a rögzítőanya meghúzásával a csapágy szerelési hézag megfelelő legyen a kúpos tengelycsapon.

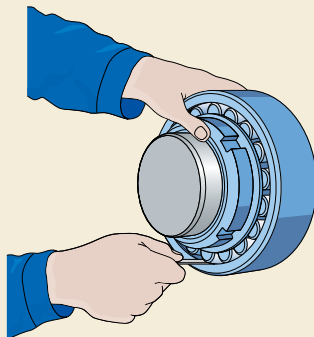
Az axiális feltolás mérése

A kúpos furatú csapágyak beszerelése történhet a belső gyűrű axiális feltolásának mérésével is. A szükséges axiális feltolás irányadó értékei megtalálhatók az egyes terméktáblázatokat megelőző szöveges részben.

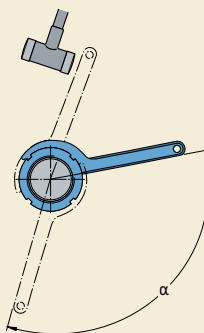
Ennél sokkal megfelelőbb azonban az „SKF Drive-up módszer”, amely lehetővé teszi az illesztés szorosságának megbízható és könnyű meghatározását. A megfelelő illesztés úgy érhető el, hogy a csapágy axiális elmozdulását egy előre megadott helyzethez képest mérik. A módszerhez tartozik egy mérőórával felszerelt SKF hidraulikus anya, valamint egy, az olajszivattyúra szerelt, különlegesen hitelesített digitális nyomásmérő óra (→ 18. ábra). Az egyes csapágyakra meghatározott, szükséges olajnyomás és axiális feltolás értékek lehetővé teszik a csapágyak pontos helyzetének beállítását. Az értékek megtalálhatók

- az „SKF Drive-up módszer”
- az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban a www.skf.com cím
- on-line a www.skf.com/mount címen.

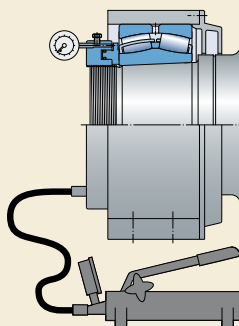
16. ábra



17. ábra



18. ábra



A belső gyűrű tágulásának mérése

A belső gyűrű tágulásának mérése egyszerű és nagyon pontos módszer a nagyméretű beálló és toroidgörgős csapágyak axiális helyzetének meghatározására. Ilyen mérések elvégzésére alkalmas a SensorMount, amely a csapágy belső gyűrűjéhez csatlakoztatott érzékelőből, a kézi jelzőműszerből és a szokásos hidraulikus szerelőszerszámokból áll (→ 19. ábra). Az olyan tényezőket, mint a csapágy mérete, a tengely felületi érdessége, anyaga és kivitele – tömör vagy csőtengely – itt nem kell figyelembe venni.

Próbaüzem

Beszereles után a csapágyat ellátják az előírt kenőanyaggal, és próbaüzemet tartanak, amelynek során ellenőrzik a csapágyzajt és a hőmérsékletet.

A próbaüzemet részterhelésen és kis vagy közepes fordulatszámon végzik, ha az üzemi fordulatszám-tartomány széles. A csapágyat semmilyen körülmények között sem szabad terheletlenül elindítani, és nagy fordulatszáma felgyorsítani, mert fennáll annak a veszélye, hogy a gördülőelemek megcsúsznak a futópályán és így tönkreteszik azt, vagy a kosárszerkezetben ébred megengedhetetlenül nagy feszültség. Lásd a „Minimális terhelés” fejezeteket, az egyes terméktáblázatokat megelőző részben.

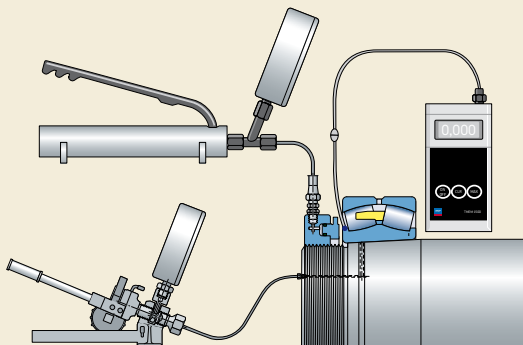
A csapágyzaj és -rezgés az SKF elektronikus sztetoszkópjával ellenőrizhető. Normális esetben a csapágyakból egyenletes „surrogó” hang hallható. A füttyülő vagy csikorgó zörej kenőanyaghiányra utal. Egyenlőtlen morgó vagy

kopogó hang legtöbbször a csapágyba jutott szennyeződéstől vagy beszerelésekor okozott sérülésből ered.

A csapágy hőmérsékletének emelkedése, közvetlenül az indulás után, normális. Például zsírkenés esetén a csapágy hőmérséklete mindaddig nem csökken, amíg a kenőanyag egyenletesen el nem oszlik a csapágyban. Ezután beáll az egyensúlyi hőmérséklet. Szokatlanul magas hőmérséklet vagy állandó hőmérsékleti csúcs esetén túl sok kenőanyag van a csapágyban, vagy a csapágy radiális, vagy axiális irányban befeesztült. További ok lehet a hibás kapcsolódó alkatrész, a helytelen szerelés vagy a túl nagy tömítés sűrűsödés.

A próbaüzem alatt, illetve közvetlenül utána ellenőrizni kell a tömítések megfelelő működését, a kenőberendezéseket, valamint az olajszintet merülőolajozás esetén. Szükség lehet olajminta vizsgálatára is, hogy meghatározzák, szennyezett-e az olaj, vagy kopik-e valamelyik csapágyelem.

19. ábra



Kiszerezés

Ha a csapágyat a gép szétszerelése után még használni kívánják, a kiszerezéshez használt erő nem terhelheti a gördülőtesteket.

A szétbontható csapágyaknál az egyik gyűrű a gördülőelemekkel és a kosárszerkezettel, a másik csapágygyűrűtől függetlenül kiszerezhető. A szét nem szedhető csapágyaknál a lazábban illesztett gyűrű kiszérésével kell kezdeni.

A szoros illesztésű csapágygyűrű kiszéréséhez az alábbiakban ismertetésre kerülő szerszámok használhatók, amelyek közül a csapágy típusától, méretétől és illesztésétől függően választják ki a legalkalmasabbat.

Hengeres furatú csapágyak kiszérése

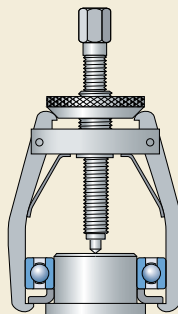
Hidegen szerelés

Kisebbs csapágyak a csapágygyűrűre megfelelő tüskén keresztül mért óvatos kalapácsütésekkel vagy leginkább lehúzószerszámmal távolíthatók el. A lehúzószerszám körmös karjai a lehúzendó gyűrű vagy a mellette lévő alkatrész (→ 20. ábra), pl. labirintgyűrű homlokfelületére fektethetők fel. A kiszérés könnyebben elvégezhető, ha

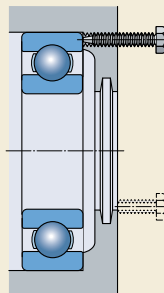
- a tengely és/vagy a csapágyház vállait ellátják olyan hornyokkal, amelyekbe a lehúzó karjai benyúlhatnak, illetve
- a házak vállainál menetes furatokat alakítanak ki kinyomó csavarok részére (→ 21. ábra).

Nagyméretű, szoros illesztéssel szerelt csapágyak lehúzásához nagy erő szükséges, különösen akkor, ha hosszabb üzemelés után a felületeken már illesztési korrózió képződött. Az olajnyomásos módszer ilyenkor nagymértékben megkönnyíti a szétszerelést. Ennek előfeltétele, hogy a csapágyazásba betervezzék a szükséges olajcsatlakozásokat és elosztócsatornákat (→ 22. ábra).

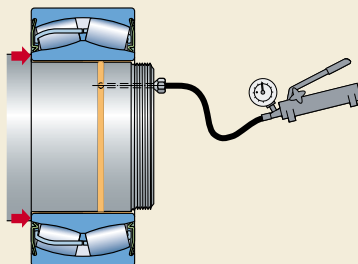
20. ábra



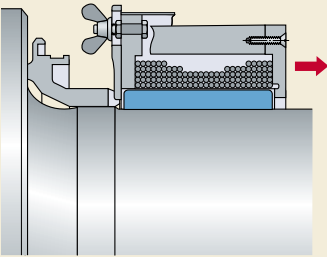
21. ábra



22. ábra



23. ábra



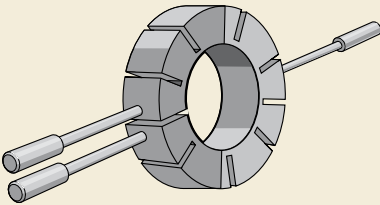
Melegen szerelés

Különleges indukciós melegítőket fejlesztettek ki a perem nélküli és az egyperemes hengergörgős csapágyak belső gyűrűinek kiszerezésére, amelyekkel a belső gyűrű gyorsan felmelegíthető anélkül, hogy a tengely is felmelegedne, és a kitégult gyűrű könnyen eltávolítható. Az ilyen villamos indukciós hevítőkből (→ 23. ábra) egy vagy több tekercs van, amelyet váltóárammal táplálnak. A belső gyűrűt a felhevítés és lehúzás után demagnetizálni kell. Villamos lehúzószámok akkor gazdaságosak, ha gyakran kell azonos méretű csapágyakat szerelni.

Ha hengergörgős csapágyak perem nélküli, vagy egyperemes belső gyűrűit ritkábban kell szerelni, vagy nagyobb méretű belső gyűrűket (≈ 400 mm furatátmérőig) kell lehúzni, olcsóbb és egyszerűbb az ún. termolehúzó-gyűrűt használni, amit hevítőgyűrűnek is neveznek. Ez egy, általában könnyűfémből készült, karokkal ellátott hasított gyűrű (→ 24. ábra).

A fent említett melegítőket és melegítő gyűrűket az SKF szállítja. További információ található róluk az **1069. oldalon** kezdődő „Karbantartási és kenéstechnikai termékek” c. fejezetben.

24. ábra



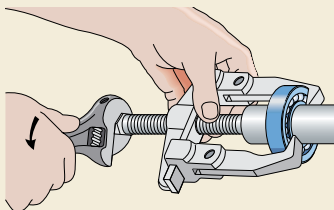
Kúpos furatú csapágyak kiserelése

Kúpos tengelyre szerelt csapágyak

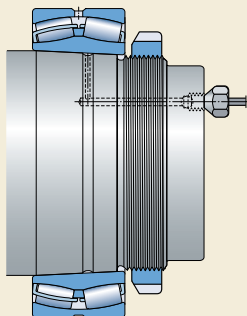
A kúpos tengelyen lévő kis- és közepes méretű csapágyak a belső gyűrűhöz csatlakoztatható, hagyományos lehúzószerszámokkal kiserelhetők (→ 25. ábra). Célszerű önközpontosító lehúzót használni, nehogy a csapágyülék megsérüljön. A kúpos ülékre szerelt csapágyak általában nagyon gyorsan lelazulnak. Ezért célszerű valamilyen akadályt, pl. tengelynyát elhelyezni, hogy megakadályozzák a csapágyülék teljes lecsúszását a tengelyről.

A nagyméretű csapágyak leszerelése kúpos tengelyről sokkal könnyebb, ha olajnyomásos módszert használnak. Nagy nyomással olajat nyomva az érintkező felületek közé a csapágy hirtelen leválik a kúpos ülékről. Ezért valamilyen eszközzel, pl. tengelynyával vagy végtárcsával korlátozni kell a csapágy tengelyirányú elmozdulását (→ 26. ábra).

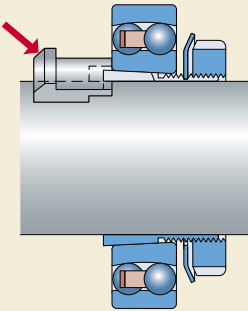
25. ábra



26. ábra



27. ábra



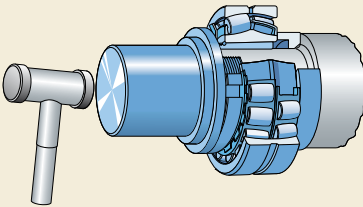
Szorítóhüvelyre szerelt csapágyak leszerelése

A sima tengelyre szorítóhüvellyel szerelt kis- és közepes méretű csapágyak tüksén keresztül mért kalapácsütésekkel leszerelhetők (→ 27. ábra). Először azonban a tengelyanyát néhány fordulattal lazítsák meg.

A szorítóhüvelyre és a támasztógyűrűvel lépéses tengelyre szerelt kis- és közepes méretű csapágyak leszerelésakor, miután néhány fordulattal meglazították a tengelyanyát, az anyára peremes tüksén keresztül mért kalapácsütésekkel a hüvely kiűthető (→ 28. ábra).

A nagyméretű csapágyak a szorítóhüvelyről hidraulikus anyával könnyen leszerelhetők. E módszer alkalmazásához a csapágyat a tengelyvállhoz kell támasztani (→ 29. ábra). Amikor a hüvelyt olajcsatlakozóval és elosztóhornyokkal látják el, a kiserelés még könnyebb, mert az olajnyomásos szerelési módszer is alkalmazható.

28. ábra

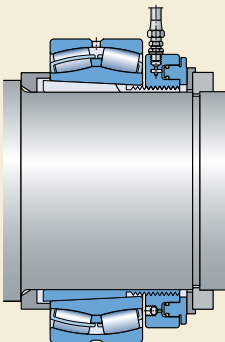


Lehúzóhüvelyre szerelt csapágyak kiserelése

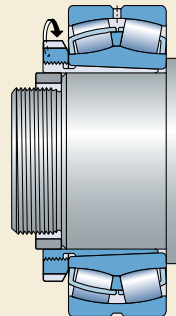
A lehúzóhüvelyre szerelt csapágyak kiserelésakor a tengelyirányú támasztó elemet, mint pl. tengelyanyát, végfedelelet el kell távolítani.

A kis- és közepes méretű csapágyaknál tengelyanya és körmös kulcs vagy ráverő körmös kulcs segítségével lazítható meg a csapágy (→ 30. ábra).

29. ábra



30. ábra

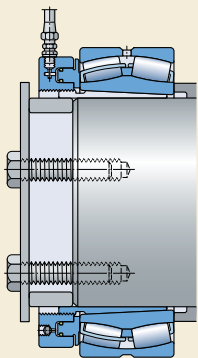


Beszerezés és kiszerezés

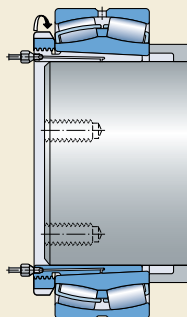
A nagyméretű csapágyak kiszerezéséhez előnyösen használható a hidraulikus anya (→ 31. ábra). Ha a hüvely menetes része túl-nyúlik a tengelyvégen, illetve a tengelyvállon, helyezzenek be minél nagyobb falvastagságú támasztógyűrűt a hüvely furatába, hogy a hidraulikus nyomás alkalmazásakor elkerülhető legyen a menet deformálódása és sérülése. Az SKF javasolja, hogy egy ütközőt tegyenek a hidraulikus anya mögé, pl. a tengely végére (→ 31. ábra). Az ütköző alkalmazása meggátolja a lehúzóhüvelyt és a hidraulikus anyát a lecsúszásban, ha a hüvely hirtelen megindul.

A nagyméretű csapágyak lehúzóhüvelyei általában olajelosztó furatokkal és hornyokkal készülnek az olajnyomásos szereléshez, ami jelentősen csökkenti a nagy csapágyak leszerelési idejét (→ 32. ábra).

31. ábra



32. ábra



A csapágyak tárolása

A csapágyak több évig tárolhatók eredeti csomagolásukban, amennyiben a raktárhelyiség relatív páratartalma nem haladja meg a 60 %-ot és nincs nagy hőmérsékletingadozás. A tárolóhely vibráció és rázkódásmentes legyen.

A tömítéssel, illetve védőlemezzel ellátott csapágyaknál előfordulhat, hogy a bennük lévő kenőanyag elveszti kenési tulajdonságait a hosszú tárolás alatt. A nem eredeti csomagolásban tárolt csapágyakat védeni kell a korrózió és a szennyeződés ellen.

A nagy gördülőcsapágyakat csak fektetve szabad tárolni, lehetőleg a gyűrűk teljes oldalfelületén alátámasztva. Ha álló helyzetben tárolják a csapágyakat, a gyűrűk és a gördülőelemek súlya maradandó alakváltozást okozhat, mivel a gyűrűk falvastagsága viszonylag vékony.

Ellenőrzés és tisztítás

Más fontos gépelemhez hasonlóan a golyós- és görgőscsapágyakat is gyakran kell tisztítani és ellenőrizni. A vizsgálatok gyakorisága teljes mértékben az üzemi körülményektől függ.

Ha a szervizelés alatt ellenőrizhető a csapágy állapota, pl. futás közben meghallgatva a csapágyzajt, megmérve a hőmérsékletet vagy megvizsgálva a kenőanyagot, akkor általában elegendő évente alaposan megtisztítani és szemrevételezni a csapágyat (a gyűrűket, kosarat és a gördülőelemeket) és a csapágyazás többi alkatrészét. A nagy terhelésű csapágyakat gyakrabban kell vizsgálni, pl. a hengermű csapágyakat minden egyes hengercserénél ellenőrizték.

A megfelelő oldószerrel (mosóbenzin, paraffinolaj stb.) megtisztított csapágyalkatrészeket azonnal olajozzák meg vagy zsírozzák be, hogy megakadályozzák a korróziót. Ez különösen fontos akkor, ha a gépet hosszabb időre leállítják.





Szerviz szolgáltatások és megbízhatósági rendszerek

Integrált felület	276
Döntéstámogatás.....	276
Állapotfelügyelet.....	276
Szerszámok és kenőanyagok.....	276
Alkatrészfejlesztések.....	276
Az Eszközhatékonyság Optimalási Koncepció (Asset Efficiency Optimization)	276
SKF technológia és szerviz megoldások	277
Lehetőségvizsgálat.....	277
Karbantartási stratégia.....	278
Karbantartási mérnöki tevékenység.....	278
Ellátási folyamat.....	278
Proaktív megbízhatóságon alapuló karbantartás (Proactive reliability maintenance).....	278
Gépkarbantartás.....	278
Gépfejlesztés.....	278
Képzés.....	278
Integrált karbantartási megoldások.....	278
@ptitude ipari döntéstámogató rendszer (Industrial Decision Support System).....	279
Állapotfelügyeleti termékek	280
Microlog adatgyűjtő család.....	280
MARLIN adatkezelő család.....	280
Rezgésmérő ceruza (Vibration Pen ^{plus}).....	281
Inspector 400 ultrahangvizsgáló.....	281
Infravörös hőmérők.....	281
Telepített (on-line) állapotfelügyeleti egység.....	282
Rezgésérzékelők, örvényáramú érzékelők.....	282
Vezeték nélküli érzékelők.....	282
Erőművi védelmi rendszerek.....	283
SKF Gépmozgás vizsgálatok üzem közben/Modal analízis szoftver.....	283
SKF Machine Analyst.....	283

Az SKF 1907 óta a csapágytechnológia vezetője és megújítója. Az SKF szakismeretének fejlődése a gépek megbízhatósága területén a csapágyazások és azok alkalmazásának természetéből ered. Az SKF csak akkor értheti meg a csapágy teljesítőképességét az adott alkalmazási területen, ha alaposan ismeri a gépeket és a gyártási folyamatokat is. A gépkatrészek, a rendszerek és az azokhoz tartozó folyamatok alapos ismerete lehetővé teszi, hogy az SKF megalkosson és rendelkezésre bocsásson optimális megoldásokat a megbízhatóság és termelékenység érdekében.

Az egész világon, a vevőkkel folytatott szoros együttműködés során, az SKF nagyon sok alkalmazástechnikai ismeretet szerzett, gyakorlatilag minden iparágban. Ennek köszönhető, hogy az SKF megtanulta a legfontosabb korszerű technológiák alkalmazását ipari feladatok megoldására.

Az SKF Szervizen keresztül az SKF egységes forrást ad a termelékenységet befolyásoló problémák megoldására. A cél az, hogy segítsék a vevőt a gépköltségek csökkentésében, a termelékenység növelésében, a jövedelmezőség megerősítésében. Bármilyen követelmény, az SKF Reliability Systems nyújtja azokat az ismereteket, szolgáltatásokat és termékeket, amelyek az adott üzleti célok eléréséhez szükségesek.

Integrált felület

Az SKF termék- és szolgáltatás választéka olyan megoldásokat nyújt, amelyek végső soron az alacsony szintű jövedelmezőség növekedéséhez vezetnek. A technológiára koncentrálna, a vállalatirányítási rendszerekbe bekapcsolódva négy kulcsterületen nyújt támogatást.

Döntéstámogatás

Az SKF az @ptitude industrial decision support (@ptitude ipari döntéstámogató) számítógépes programjával segíti a felhasználókat, hogy megtartsák, tárolják és felhasználják a legfontosabb diagnosztikai, karbantartási információkat (→ 279. oldal).

Állapotfelügyelet

Mint az állapotfelügyeleti termékek fő szállítója, az SKF teljes választékot kínál a hordozható adatgyűjtő/feldolgozó berendezésektől a telepí-

tett felügyelő és erőművi védelmi rendszerekig. Ezek a termékek összekapcsolhatók az állapotfigyelő és analízis szoftverrel és más, az egész üzemre kiterjedő rendszerekkel, amelyek bemutatása a **280. oldalon** kezdődik.

Szerszámok és kenőanyagok

Az SKF a szerszámok és kenőanyagok egész sorát fejlesztette ki, hogy biztosítsa a biztonságos és meghibásodásmentes karbantartást. Ezeket a termékeket röviden bemutatja az **1069. oldalon** kezdődő „A karbantartási és kenéstechnikai termékek” című fejezet.

Alkatrészfejlesztések

A termelékenységi célok eléréséhez olyan alkatrészfejlesztésekre is szükség van, amelyeket az eredeti berendezés gyártója sohasem akart. Az SKF kifejlesztett olyan csapágy szerkezeteket, amelyek nagyobb fordulatszámon, hosszabb ideig, alacsonyabb hőmérsékleten képesek üzemelni karbantartás nélkül számos területen, szélsőséges körülmények között. Ilyen termékek választékát mutatja be a **893. oldalon** kezdődő „Műszaki termékek” fejezet, és a **955. oldalon** kezdődő „Mechatronika” fejezet.

Az Eszközhatékonyság Optimalizációs Konceptió (Asset Efficiency Optimization)

Az SKF Asset Efficiency Optimization (AEO) elképzelés ott lép működésbe, ahol a legtöbb eszközkezelő program rendszerint megáll. Ezt a koncepciót felhasználva az üzem ugyanazt a termékmennyiséget olcsóbban állíthatja elő, vagy ugyanazért a költségért több terméket gyárthat. Ez az eszközgazdálkodási rendszer – a személyektől kezdve a gépekig – összekapcsolja a tudást és a technológiát a legnagyobb nyereség realizálása érdekében.

Az SKF technológia és szolgáltatás nyújtotta lehetőségeket kihasználva a program olyan előnyöket nyújt, amelyek segítik a felhasználók általános üzleti céljainak elérését. Ezek közé tartoznak az alacsonyabb költség, a nagyobb termelékenység, a források jobb kihasználása,

és ezáltal az alacsony jövedelmezőség növelése (→ 1. diagram).

SKF technológia és szerviz megoldások

Az alábbiak bemutatják az SKF Megbízhatósági Rendszerek (SKF Reliability Systems) által nyújtott legfontosabb szolgáltatásokat és termékeket, amelyek felhasználhatók valóságos alkalmazási körülmények között felmerülő feladatok megoldására. Részletesebb információ található az SKF Szerviz programjairól az 5610 „The Guide to Asset Efficiency Optimization for Improved Profitability” (Eszközhatékonyság optimalizálási koncepció a megnövelt nyereségesség

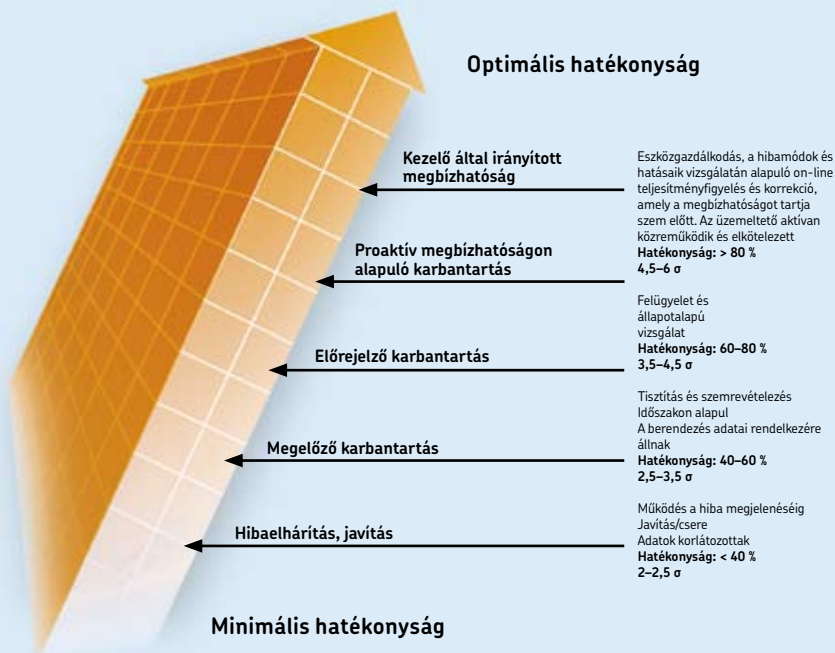
érdekében) kiadványban vagy az interneten, a www.skf.com/reliability címen, ahol a stratégiákról és szolgáltatásokról szóló legújabb információk is rendelkezésre állnak.

Lehetőségvizsgálat

A vizsgálat az alábbi területeket foglalja magába:

- Jelenlegi állapot felmérése
- Karbantartás
- Ellátási és tárolási folyamatok
- Előrejelző karbantartás

1. ábra



Karbantartási stratégia

Az SKF segít olyan átfogó karbantartási stratégia kidolgozásában, amelyben a termelékenység, a biztonság és az integritás kérdései megkapják a kívánt figyelmet. A **277. oldalon** az **1. diagram** rangsorolva mutatja be a karbantartási gyakorlatokat.

A legújabb karbantartási stratégia elnevezése. Kezelő által irányított megbízhatóság (Operator Driven Reliability ODR). Ez a karbantartási elképzelés egyszerűen egy olyan rendszer, amelynek keretében a gyárat üzemeltető munkatársak tevékenységét a megbízhatóságra törekvő karbantartásuk gyakorlatával összhangban szervezik. Az SKF rendelkezik azokkal az ismeretekkel és eszközökkel, amelyek e tevékenység megindításához és támogatásához szükségesek.

Karbantartási mérnöki tevékenység

A karbantartási mérnöki tevékenység hozzá működésbe a stratégiát, és magába foglalja például a Számítógépes karbantartásszervezési rendszert (Computerized Maintenance Management System CMMS), a karbantartási stratégia céljának eléréséhez szükséges adatokra és folyamatokra vonatkozó valamennyi információval együtt.

Ellátási folyamat

Ez a szolgáltatás a növekvő jövedelmezőség elválaszthatatlan része, mert csökkenti a szállítási költségeket, felszabadítja a tartalék alkatrész tárolására lekötött tőkét, és biztosítja, hogy a tartalék alkatrész rendelkezésre álljon akkor, amikor arra szükség van.

Proaktív, megbízhatóságon alapuló karbantartás (Proactive Reliability Maintenance)

A proaktív, megbízhatóságon alapuló karbantartási folyamat (PRM) segít abban, hogy a legjobban megtérüljön a befektetett tőke. Megjelöli a hibákat, és végrehajtja azokat a folyamatokat, amelyek a hibák megismétlődését megakadályozzák. A PRM folyamata négy fő tevékenységen alapul:

- A megelőző karbantartás, amely egy sokoldalú folyamat. Bonyolult technológiai rendszereket használ a gépek állapotára és a termelési folyamatokra vonatkozó, mindenre kiterjedő adatok összegyűjtésére.
- Diagnosztika és hibagyökér analízis (RCA), a hibák – pl. egytengelyűségi hiba, kiegyensúlyozatlanság stb. – és az elvégzendő intézkedések azonosítására.
- Az SKF és a vevő által közösen megállapított fő teljesítménymutatók, a teljesítmény javításának elérendő céljai.
- Időszakos üzemeltetési felülvizsgálat, az SKF és az üzemvezetés között a teljesítmény felülvizsgálatára.

Gépkarbantartás

Az SKF Szerviz kifejlesztette a forgó gépszerkezetekre saját átfogó programját annak érdekében, hogy a gép karbantartását a leggazdaságosabb módon hajtsák végre. Ez a program tartalmazza, pl. az alábbi főbb termékeket és szolgáltatásokat

- egytengelyűség beállítása
- pontos kiegyensúlyozás
- kenéstechnika
- csapágy meghibásodás vizsgálat
- technológiai tanácsadás és gépkorszerűsítés
- csapágyszerelés.

Gépfejlesztés

A versenyképesség megőrzése érdekében az üzem tartson lépést az új gépészeti technológiákkal. Az SKF segít ebben anélkül, hogy új gépet kellene venni. Javaslati egy intézkedést, vagy több intézkedés kombinációját tartalmazza:

- Korszerűsítés, átépítés és újratervezés
- Új gép tervezése
- Csapágyak felújítása
- Szerszámgéporsók javítása, korszerűsítése
- Műszerek és berendezések pontosságának beállítása (kalibrálása)

Képzés

Az SKF átfogó képzési programot nyújt a gép megbízhatóságról és a termelés gazdaságosságáról, az üzem legalacsonyabb szintjétől egészen a legmagasabb irányító testületig.

Integrált Karbantartási Megoldások

Az Integrált Karbantartási Megoldások (IMS) szerződéses keretek között egyesíti az SKF által javasolt szaktudást, létrehozva a folyamatos karbantartást, beleértve az állapotfigyelést, – elemzést és javítást. Tervezett tapasztalatát-adást javasol a karbantartó és üzemeltető személyek részére, valamint a technológia korszerűsítését ott, ahol erre szükség van.

Az IMS szerződéssel az SKF kezelni fogja az eszköz kihasználás stratégiáját, és teljes rendszert hoz létre a hatékonyság javítására. Minden szerződést az adott üzleti igényekhez igazítanak. A felhasználó dönti el, milyen területeket kíván bevonni, a belső erőforrásokat és a meglévő szállítási szerződéseket figyelembe véve. Az IMS szerződésekkel az SKF részben megosztja a kockázatot, de egyúttal a megtakarításokat is, miközben a felhasználó a megegyezés szerint költségvisszatérítést kap kis tőkebefektetéssel vagy anélkül.



@ptitude ipari döntéstámogató rendszer (Industrial Decision Support System)

Az SKF ipari döntéstámogató rendszere (@ptitude Industrial Decision Support System) olyan tudásszervező rendszer, amely tartalmazza a mai legfejlettebb technológiákat azért, hogy a számos forrásból származó adatokat beépíthessék a könnyen kezelhető megbízhatósági karbantartás gyakorlatába. A rendszer növeli a felhasználók képességét arra, hogy a megfelelő időben helyes döntést hozzon oly módon, hogy egy rendszerezett szemléletet ad az ismeretek megszerzéséhez és felhasználásához. Az ipari döntéstámogató rendszer egyik fő eleme az online számítógépes hálózaton át elérhető adatbank: az @ptitudeXchange aláírói hozzáférnek cikkekhez, műszaki kézikönyvekhez, „fehér könyvekhez”, a legjobb gyakorlati és üzleti (benchmarking) információkhoz, interaktív döntéstámogató programokhoz, szakértő-tanácsadó és szolgáltatási információs hálózatokhoz.

További információk találhatóak erről a www.apitudexchange.com internet címen.



Állapotfelügyeleti termékek

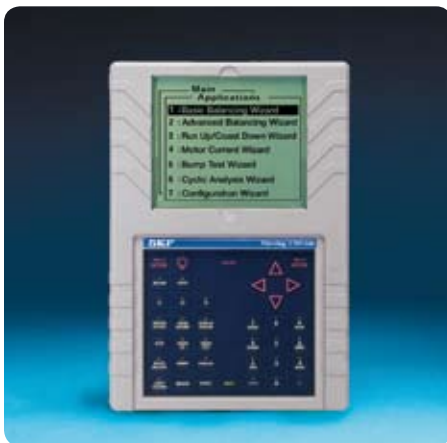
Az SKF termékskála fő csoportját a rezgésérzékelő, analízáló és hibafeltáró (diagnosztikai) termékek alkotják, amelyek alkalmasak a folyamatok figyelésére is. Néhány termék az alábbiakban kerül bemutatásra. Az SKF állapotfelügyeleti termékeiről további információ található a www.skfcm.com internet cím alatt.

Microlog adatgyűjtő család

Az SKF Microlog adatgyűjtő és adatfeldolgozó családot úgy alakították ki, hogy a felhasználó könnyen megvalósíthassa periodikusan ismétlődő, átfogó állapotfigyelő programját. Mint diagnosztikai eszköz, a Microlog egyedülálló a saját kategóriájában. Beépített intelligens programja lépésről-lépésre ad utasításokat az olyan kritikus vizsgálatok elvégzéséhez, mint az egyszerű és nagy pontosságú kiegyensúlyozás, felfutás és leállítás vizsgálat, saját frekvenciavizsgálat és motoráram analízis. A frekvenciaanalízis modul kimutatja a rögzített spektrumhoz hozzáadódó hibafrekvenciákat, és ezzel jelzi a csapágy- vagy fogaskerék-kapcsolat károsodását, az egyenlőségi hibákat, a kiegyensúlyozatlanságot vagy a lelazulást.

MARLIN adatkezelő család

A MARLIN adatkezelő rendszert arra tervezték, hogy az üzemeltetők fontos eszköze legyen az üzemeltetés, karbantartás, a mérnökök és az üzemszervezés közötti kommunikációs-technológiai kapcsolat létrehozásában. Ez a robusztus, nagyteljesítményű hordozható adatgyűjtő egyszerűen és kényelmesen szedi össze és tárolja a géprezgés, a termelési folyamat és felügyelet adatait.



Rezgésmérő ceruza (Vibration Pen^{plus})

A rezgésmérő ceruza lehetővé teszi, hogy a felhasználó költséghatékony állapotfigyelő programot indítson, vagy az egész gyárban az üzemeltetőkre hárítsa a felelősséget a gépek megbízható működéséért. A rezgésmérő ceruza többparaméteres rezgésállapot-figyelő eszköz, amely gombnyomásra megméri a rezgést az ISO szabvány előírásai szerint, és gyorsulásburkoló görbe segítségével kimutatja a csapágyak, fogaskerék-kapcsolatok és egyéb alkatrészek számos meghibásodását.

Inspector 400 ultrahangvizsgáló

Inspector 400 ultrahangvizsgáló érzékeli a nagyfrekvenciás hangokat, amelyeket a szivárgások, villamos töltések és a működő berendezések bocsátanak ki. Lebegtetési (heterodyning) eljárással, villamos úton átalakítja ezeket a jeleket, és fülhallgatóval hallhatóvá teszi, valamint megjeleníti mérőműszeren. Ez lehetővé teszi, hogy a karbantartó személyzet megkeresse a nyomás alatti közeg vagy a vákuum tömítelenségeit, a villamos berendezéseknél az ívképződést, kóboráramot, korona kisülést, vizsgálja a csapágyakat, szivattyúkat, motorokat, kompresszorokat stb.

Infravörös hőmérők

Ez a lézeres irányzékkal ellátott, érintés nélküli hőmérő infravörös detektorral érzékeli a tárgyak hőmérsékletét, és lehetővé teszi, hogy a karbantartó személy olyan helyen is megmérje a hőmérsékletet, amelyhez különben nehéz vagy akár életveszélyes hozzáférni.



Telepített (on-line) állapotfelügyeleti egység

Az SKF telepített (on-line) állapotfelügyeleti egység igen fontos információkat szolgáltat a csapágyak és az egész gép állapotáról. E költségkímélő rendszer két állítható figyelmeztető jelet ad (figyelmeztető és vészjelet) két, függetlenül beállítható, LED vészjelzővel és kimenő relé csatlakozással ellátott kimeneten keresztül.

Az on-line állapotfigyelő egységek napi 24 órán keresztül gyűjtik az adatokat, és analizálják azokat az állapotfigyelési erőfeszítések optimalizálása érdekében. Ha valami probléma merül fel egy gépnél, a rendszer segít kideríteni és megvizsgálni a hibát úgy, hogy a karbantartási költségek a minimálisak legyenek. Az élő („live”) üzemmód részletes on-line vizsgálatokra ad lehetőséget, az események feljegyzése (event logs) üzemmód pedig felsorolja a megtörtént eseményeket, amelyek az alatt fordultak elő, amíg a rendszer emberi ellenőrzés nélkül működött.

Rezgésérzékelők, örvényáramú érzékelők (eddy probes)

A csapágyak, a gépészet, az állapotfigyelés és a jelfeldolgozás területén szerzett mélyreható ismereteit az SKF beépítette a CMSS2100 és CMSS2200 ICP típusú rezgés gyorsulás érzékelő sorozatokba. Ezek az önálló egységek használhatók a sokféle gyorsulásmérő helyett, amelyek rendszerint szükségesek a különböző feltételek kielégítésére.

A rezgésebbesség és rezgés gyorsulás érzékelők igen széles választékán túl az SKF ajánl örvényáramú mérőrendszereket csúszcsovágyas gépekhez, a relatív elmozdulás és a tengely pozíciójának mérésére.

Vezeték nélküli érzékelők

Az SKF vezeték nélküli érzékelői kiválóan használhatók forgóberendezések állapotának folyamatos figyelésére. Miután nincs vezeték, nem jelent gondot a hozzáférés, és az adatok távolról is biztonságosan gyűjthetők. A rendszer lelke egy SKF rezgésérzékelő, amit egy elemmel táplált egységhez csatlakoztatnak, hogy vezeték nélkül továbbítsa a jeleket a vevőállomásra. A vezeték nélküli rendszer önállóan is használható, mint a tönkremenetel végső stádiumába került



berendezés ideiglenes állapotfelügyeleti eszköze vagy kiegészítheti a vezetékes on-line rendszert.

Erőművi védelmi rendszerek

A DYMAC, az SKF csoport egyik vállalata, amelynek fő tevékenysége az erőművi védelmi rendszerek gyártása és telepítése. Rendszereik használatával megbízhatóbbá és biztonságosabbá válik az üzem, hatékonyabbá a gépvédelem és a gépfelügyelet. Legújabb termékük a VM600, ami egy moduláris felépítésű adatgyűjtő, amely egyesíti magában a nagysebességű védelmi, valamint a nagy felbontású állapotfelügyeleti funkciókat.

Erről további információkat talál a www.skf.com internet címen.

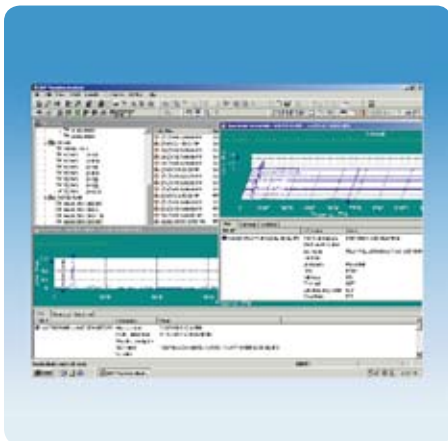
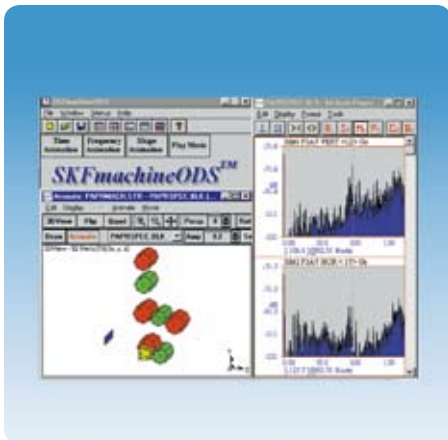


SKF Gépmozgás vizsgálat üzem közben/ Modal analízis szoftver

SKFmachine ODS és SKFmachine SHAPE könnyen használható, Windows alapú szoftverek a gépek dinamikus viselkedésének megfigyelésére, vizsgálatára és dokumentálására. Ezek a programok segítenek abban, hogy könnyen azonosítsák és kiküszöböljék a gép szerkezetének gyengeségéből és a rezonanciából eredő problémákat.

SKF Machine Analyst

SKF Machine Analyst átfogó megbízhatósági megoldást nyújt a gyártó- és feldolgozóüzemeknek, a sikeres PRISM⁴ szoftvercsalád utódaiként. Számos változata áll rendelkezésre, amelyek pl. on-line állapotfigyelő rendszerekhez vagy a MARLIN adatkezelő rendszerhez csatlakoztathatók. Az SKF Machine Analyst teljes mértékben kihasználja a Microsoft Windows funkcióit és jellemzőit, beleértve a sokoldalú feladatmegoldást, szövegérzékeny súgót, egérrel végezhető kijelölés funkciót, jobb egérgombbal lenyúló aktív menüket és a Windows intéző jól ismert grafikus felhasználói felületét.





Termékkadatok

Mély hornyú golyóscsapágyak.....	287
Ferde hatásvonalú csapágyak.....	405
Beálló golyóscsapágyak	469
Hengergörgős csapágyak	503
Kúpgörgős csapágyak	601
Beálló görgőscsapágyak.....	695
CARB toroidgörgős csapágyak	779
Axiális golyóscsapágyak.....	837
Axiális hengergörgős csapágyak	863
Axiális beálló görgőscsapágyak.....	877
Műszaki termékek	893
Mechatronika.....	955
Csapágytartozékok.....	973
Csapágyházak	1031
Karbantartási és kenéstechnikai termékek	1069
Egyéb SKF termékek.....	1081
Tárgymutató.....	1121



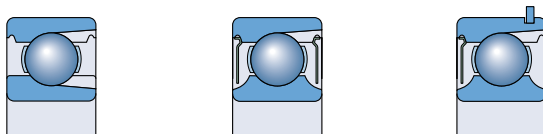


Mély hornyú golyóscsapágyak

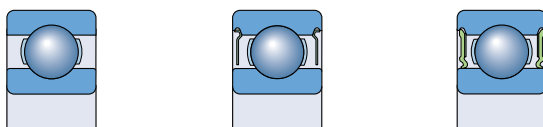
Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak 289



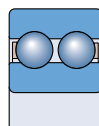
Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak töltőnyílással ... 361



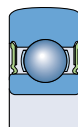
Rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak..... 373



Kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak..... 391



Egysorú vezetőgörgők 399





Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak

Típusok	290
Alaptípus	290
Tömített csapágyak	290
ICOS olajtömítéses csapágyegységek	293
Csapágyak palásthoronnyal	294
Párosított csapágyak	295
SKF Explorer csapágyak osztály	295
Általános csapágyadatok	296
Méretek	296
Tűrések	296
Csapághézag	296
Helyzethibák	296
Kosárszerkezet	298
Minimális terhelés	298
Axiális teherbírás	299
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	299
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	299
Kiegészítő jelek	300
Terméktáblázatok	302
Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak	302
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak	324
ICOS olajtömítésű csapágyegységek	348
Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak palásthoronnyal	350
Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak palásthoronnyal és védőlemezzel	356

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak

Az egysorú mély hornyú golyócsapágyak rendkívül sokfélék. Egyszerű kivitelűek, nem szétszedhetők, igen nagy fordulatszámokon is használhatók, nagy teherbírásúak és kevés karbantartást igényelnek. A mély futópálya horony, valamint a hornyok és a golyók közötti kedvező érintkezés lehetővé teszi, hogy a mély hornyú golyócsapágyak a radiális terhelés mellett, mindkét irányban axiális terhelést is felvegyenek, még nagy fordulatszámokon is.

Az egysorú mély hornyú golyócsapágyak a legszélesebb körben használt csapágytípusok. Ezért azokat az SKF igen sokféle kivitelben és méretben gyártja

- nyitott, alapkivitelű csapágyak
- tömített csapágyak
- ICOS olajtömítéses csapágyegységek
- csapágyak palásthorronnyal és rögzítőgyűrűvel vagy a nélkül.

A „Műszaki termékek” és „Mechatronika” c. fejezet ismerteti egyéb, különleges területeken használható mély hornyú golyócsapágyakat, amelyek között megtalálhatók a

- hibrid csapágyak (→ **895 oldal**)
- szigetelt csapágyak (→ **911 oldal**)
- hőálló csapágyak (→ **921 oldal**)
- Solid Oil csapágyak (→ **949 oldal**)
- érzékelővel ellátott csapágyak (→ **957 oldal**).

Az SKF termékválasztékában vannak hüvelyk méretű és kúpos furatú csapágyak is. Ezek a változatok nem szerepelnek ebben a Főkataló-

gusban, de kérésre további információ kapható róluk.

Típusok

Alaptípus

Az SKF egysorú mély hornyú golyócsapágyak (**1. ábra**) alaptípusa nyitott (tömítetlen). Gyártási okokból, az olyan méretű nyitott csapágyak külső gyűrűjében tömítőhorony van, amelyek tömítőtárcsával, illetve védőlemezzel is készülnek.

Tömített csapágyak

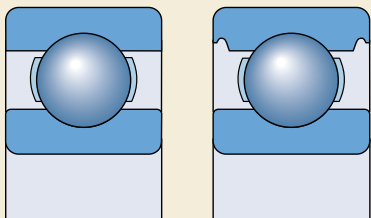
A leggyakrabban használt méretű mély hornyú golyócsapágyak egyik vagy mindkét oldalon tömítőtárcsával vagy védőlemezzel is készülnek. A különböző körülmények között használható tömítésekre vonatkozó információk megtalálhatók az **1. táblázatban**. A 622, 623 és 630-as sorozatú, tömítőtárcsás mély hornyú golyócsapágyak különösen jól használhatók hosszú, karbantartásmentes üzemre. Ezen kívül, a tömítésen szemben fokozottabb követelményeket támasztó alkalmazásoknál előnyösek az ICOS, beépített radiális tengelytömítéssel rendelkező csapágyegységek.

A mindkét oldalon védőlemezzel, illetve tömítőtárcsával rendelkező csapágyak élettartam kenéssel vannak ellátva, és karbantartást nem igényelnek. A csapágyak nem moshatók ki, és nem melegíthetők 80 °C-nál magasabb hőmérsékletre. A sorozattól és a mérettől függően a mély hornyú golyócsapágyakat az alábbi szabványos kenőzsírral feltöltve szállítják (→ **2. táblázat**).

A szabványos zsírt a csapágyjelölés nem tünteti fel. A zsír a csapágyban lévő szabad terület mintegy 25 ... 35 %-át tölti ki. Külön rendelésre egyéb zsírfeltöltés is igényelhető, illetve különleges zsírral töltve is készítik a csapágyat, mint

- GJN hőálló zsír, a legfeljebb 62 mm külső átmérőjű csapágyakhoz
- GXN hőálló zsír
- GWB zsír, széles hőmérséklet-tartományra
- LHT23 zsír, széles hőmérséklet-tartományra és csendes futásra (az alapkivitelben nem így kialakított csapágyakhoz)
- LT20 zsír, alacsony hőmérsékletre.

1. ábra



1. táblázat

Tömítés választási útmutató

Követelmény	Védőlemez Z	Kis súrlódású tömítés RSL	Kis súrlódású tömítés RZ	Súrlódó tömítések RSH	Súrlódó tömítések RS1
Kis súrlódás	+++	++	+++	o	o
Nagy fordulatszám	+++	+++	+++	o	o
Zsír benntartás	o	+++	+	+++	++
Porkizárás	o	++	+	+++	+++
Vízizárás statikus	-	o	-	+++	++
Vízizárás dinamikus	-	o	-	+	+
Vízizárás nagy nyomású	-	o	-	+++	o
Jelelése:	+++ kitűnő	++ nagyon jó	+ jó	o elfogadható	- nem ajánlott

2. táblázat

SKF szabványos zsírok króm ötvözesű szénacélból készült, tömített mély hornyú golyóscsapágyakhoz

Csapágy átmérő sorozatok	SKF szabványos zsírok az alábbi külső átmérőjű csapágyakhoz D ≤ 30 mm d < 10 mm	SKF szabványos zsírok az alábbi külső átmérőjű csapágyakhoz d ≥ 10 mm	SKF szabványos zsírok az alábbi külső átmérőjű csapágyakhoz 30 < D ≤ 62 mm	SKF szabványos zsírok az alábbi külső átmérőjű csapágyakhoz D > 62 mm
8, 9	LHT23	LT10	MT47	MT33
0, 1, 2, 3	MT47	MT 47	MT47	MT33

3. táblázat

SKF szabványos és speciális zsírok műszaki jellemzői króm ötvözesű szénacélból készült, tömített mély hornyú golyóscsapágyakhoz

Műszaki jellemzők	LHT23	LT10	MT47	MT33	GJN	GXN	GWB	LT20
Sűrítőanyag	Lítium szappan	Lítium szappan	Lítium szappan	Lítium szappan	Polikar-bamid	Polikar-bamid	Polikar-bamid	Lítium szappan
Alapolaj típus	Észterolaj	Diészterolaj	Ásványolaj	Ásványolaj	Ásványolaj	Ásványolaj	Észterolaj	Diészterolaj
NLGI konzisztencia osztály	2	2	2	3	2	2	2-3	2
Üzemi hőmérséklet, °C ¹⁾	-50 ... +140	-50 ... +90	-30 ... +110	-30 ... +120	-30 ... +150	-40 ... +150	-40 ... +160	-55 ... +110
Alapolaj viszkozitás, mm ² /s								
40 °C-on	26	12	70	98	115	96	70	15
100 °C-on	5,1	3,3	7,3	9,4	12,2	10,5	9,4	3,7
Utójel	- (LHT23 ha nem szabványos)	-	-	-	GJN	HT	WT	LT

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletet → lásd a "Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója", a 232. oldaltól

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak

A különböző zsírok jellemzőit a **3. táblázat** tartalmazza.

Védőlemezes csapágyak

AZ, illetve ZZ utójelű, védőlemezes csapágyakat, a sorozattól és mérettől függően, két kivételben gyártják (→ **2. ábra**). A védőlemezek acéllemezből készülnek, és furatuknál van egy hengeres peremük, ami a belső gyűrű vállával hosszú tömítőrést alkot (**a**). Egyes védőlemezeknek nincs hengeres része (**b**).

A védőlemezes csapágyakat elsősorban ott használják, ahol a belső gyűrű forog. Ha a külső gyűrű forog, nagyobb fordulatszámon a zsír kiszóródhat.

Kis súrlódású tömítőtárcsás csapágyak

A kis súrlódású tömítőtárcsával szerelt SKF mély hornyú golyócsapágyakat az RSL, 2RSL, illetve RZ, 2RZ utójelék jelölik, és a csapágy sorozatától és méretétől függően három kivételben készítik (→ **3. ábra**)

- a 60, 62 és 63-as sorozatú, 25 mm-nél kisebb külső átmérőjű csapágyak, RSL tömítőtárcsával (**a**)
- a 60, 62 és 63 sorozatú, 25 mm és annál nagyobb, de legfeljebb 52 mm külső átmérőjű csapágyak, RSL tömítéssel (**b**)
- a többi csapágy RZ tömítéssel (**c**).

A tömítőtárcsa ajak és a belső gyűrű váll, illetve tömítőhorony között nagyon szűk rés van, így lényegében nem érintkeznek. Ezért a kis súrlódású tömítéssel szerelt csapágyak ugyanolyan

nagy fordulatszámon üzemelhetnek, mint a Z védőlemezes csapágyak, de tömítésük hatékonysága lényegesen jobb.

A kis súrlódású tömítések olaj- és kopásálló akrilnitril-butadién kaucsukból (NBR) készülnek acéllemez merevítéssel. E tömítések megengedett üzemi hőmérséklete $-40 \dots +100 \text{ °C}$, ami rövidebb ideig elérheti a $+120 \text{ °C}$ -ot.

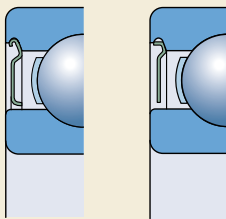
Tömítőtárcsás csapágyak

Az RSH, 2RSH, illetve RS1, 2RS1 utójelű, súrlódó tömítőtárcsás csapágyak, a sorozattól és mérettől függően négy kivételben készülnek (→ **4. ábra**)

- a 60, 62 és 63-as sorozatú, 25 mm-nél kisebb külső átmérőjű csapágyak RSL tömítőtárcsával (**a**)
- a 60, 62 és 63 sorozatú, 25 mm és annál nagyobb, de legfeljebb 52 mm külső átmérőjű csapágyak RSL tömítőtárcsával (**b**)
- a többi csapágy RS1 tömítéssel, amely a belső gyűrű vállának hengeres felületén (ezt a terméktáblázatban a d_1 átmérő jelöli) tömít (**c**), vagy a belső gyűrű oldalfalában lévő horony felületén (amit a terméktáblázatban a d_2 méret jelöl) tömít (**d**).

A tömítéseket a külső gyűrű hornyába helyezik be, ahol jól tömítenek anélkül, hogy a külső gyűrűt deformálnák. A normál tömítések akrilnitril-butadién kaucsukból (NBR) készülnek, acéllemez merevítéssel. A megengedett üzemi hőmérséklet $-40 \dots +100 \text{ °C}$, rövid ideig legfeljebb $+120 \text{ °C}$.

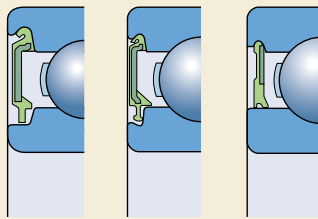
2. ábra



a

b

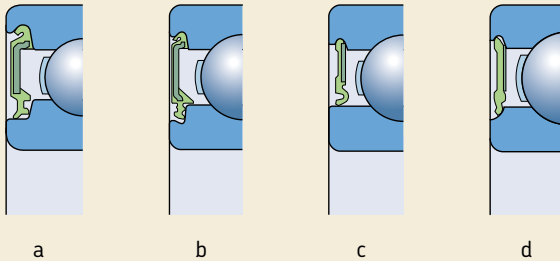
3. ábra



a

b

c



Szélsőséges üzemi körülmények között, pl. nagy fordulatszámon vagy magas hőmérsékleten a zsír a belső gyűrűnél kiszóródhat. Ha ez károsítja a csapágyat, akkor tervezéskor megfelelő intézkedésekkel ezt meg kell akadályozni. Ilyen esetben konzultáljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatával.

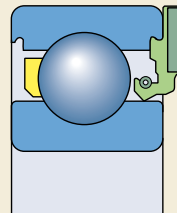
ICOS olajtömítéssel csapágyegységek

Az ICOS olajtömítéssel csapágyegységeket az SKF fejlesztette ki. Az új koncepció olyan felhasználási területekre készült, ahol a tömítéssel szembeni követelményeket a normál tömített csapágyak nem tudják kielégíteni. Az ICOS csapágyegység 62-es sorozatú mély hornyú golyóscsapágyból és radiális tengelytömítésből áll (→ 5. ábra). Ezek az egységek kevesebb helyet igényelnek, mint a szokásos különálló tömítéssel tervezett csapágyazások, egyszerűsítik a szerelést, nincs szükség a tengely költséges megmunkálására, mivel a belső gyűrű válla tökéletes tömítőfelületként szolgál.

A radiális tengelytömítés akrilnitril-butadién kaucsukból (NBR) készül, és rugós terhelésű SKF WAVE tömítőajakkal rendelkezik. A megengedett üzemi hőmérséklet $-40 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$, rövid ideig legfeljebb $+120 \text{ }^\circ\text{C}$ lehet.

A terméktáblázatokban megadott fordulatszám határértékeket az SKF tömítésekre megengedett kerületi sebesség határozza meg, ami jelen esetben 14 m/s.

5. ábra



Csapágyak palásthoronnyal

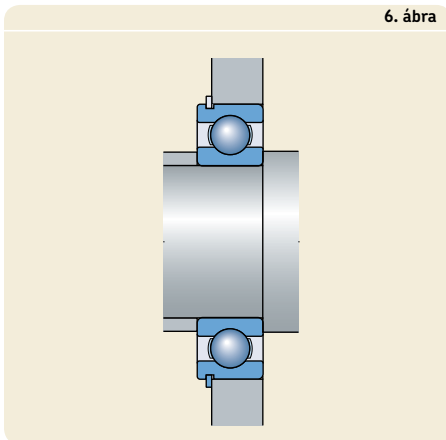
A palásthoronnyal készült mély hornyú golyóscsapágyak megkönnyítik a csapágyazás kialakítását, mert egy rugalmas gyűrű (rögzítőgyűrű) segítségével egyszerűen rögzíthetők a csapágházban (→ **6. ábra**). Ez helyet takarít meg.

A megfelelő rögzítőgyűrűk, a típus és a méret megjelölésével megtalálhatók a terméktáblázatokban: kaphatók külön is vagy a csapággal együtt.

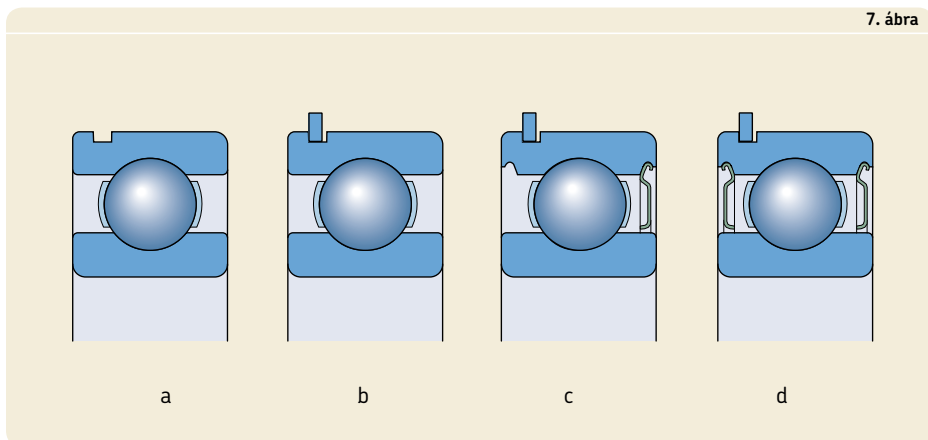
A palásthoronnyal ellátott SKF mély hornyú golyóscsapágyak (→ **7. ábra**) kivitele lehet

- nyitott (tömítetlen) csapágy, utójele **N (a)**
- rögzítőgyűrűs nyitott csapágy, utójele **NR (b)**
- a horonnyal ellenkező oldalon Z védőlemezzel, rögzítőgyűrűvel ellátott csapágy, utójele **ZNR (c)**
- mindkét oldalon Z védőlemezzel, rögzítőgyűrűvel ellátott csapágy, utójele **ZZNR (d)**.

6. ábra



7. ábra



Párosított csapágyak

Az SKF rendelésre szállít párosított egysorú mély hornyú golyóscsapágyakat olyan alkalmazásokhoz, ahol egy csapágy teherbírása nem elegendő, vagy a tengelyt adott hézaggal kell mindkét axiális irányban rögzíteni. Az igényektől függően a párosított csapágyakat szállítják tandem, O- vagy X-elrendezésben (→ **8. ábra**).

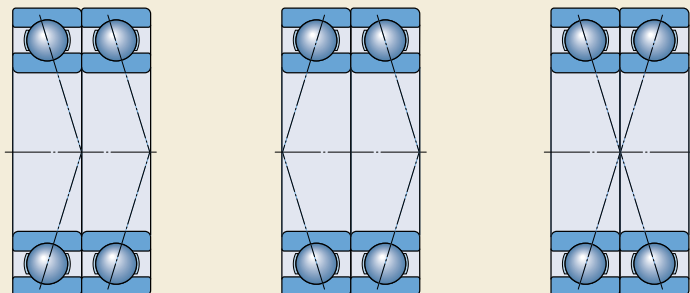
A csapágyakat úgy gyártják, hogy azok közvetlenül egymás mellé beépítve egyenlően vegyék fel a terhelést anélkül, hogy ehhez betételemezre vagy más hasonló alkatrészre lenne szükség.

A párosított csapágyakról további információ található az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban, a www.skf.com internet címen.

SKF Explorer csapágyak osztály

A nagy teljesítményű SKF Explorer mély hornyú golyóscsapágyakat a terméktáblázatokban csillog jelöli. A nagy teljesítményű SKF Explorer mély hornyú golyóscsapágyak futása csendesebb. Az SKF Explorer csapágyak megtartják a korábbi normál csapágyak típusjelét, pl. 6208. Ugyanakkor minden csapágyon és dobozon feltüntetik az „EXPLORER” nevet.

8. ábra



Általános csapágyadatok

Méretetek

Az SKF egysorú mély hornyú golyóscsapágyak befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabványnak. A rögzítőgyűrű és horony méretei összhangban vannak az ISO 464:1995 szabvány előírásaival.

Tűrések

Az SKF egysorú mély hornyú golyóscsapágyai normál tűréssel készülnek.

Az SKF Explorer egysorú mély hornyú golyóscsapágyakat a normál ISO tűrésnél nagyobb pontossággal gyártják. A méretpontosság a P6 tűrésosztálynak felel meg, kivéve a szélességtűrést, amit az alábbi, sokkal szűkebb értékekre csökkentettek

- 0/-60µm a legfeljebb 110 mm külső átmérőjű csapágyaknál
- 0/-100 µm a nagyobb csapágyaknál.

A futáspontosság a csapágy méretétől függ és megfelel a

- P5 tűrésosztálynak, a legfeljebb 52 mm külső átmérőjű csapágyaknál
- P6 tűrésosztálynak, az 52-től 110 mm-ig terjedő külső átmérőjű csapágyaknál, és a
- Normál tűrésnek, a nagyobb csapágyaknál.

Olyan csapágyazásokhoz, ahol a pontosság kulcsfontosságú, kaphatók a P6, illetve P5 tűrésosztálynak teljes mértékben megfelelő SKF mély hornyú golyóscsapágyak is. Ezek beszerezhetőségét rendelés előtt mindig ellenőrizni kell.

A tűrések az ISO 492:2002 szabványnak megfelelnek és megtalálhatók a **125. oldalon** kezdődő **3. ... 5. táblázatokban**.

Csapágyházag

Az SKF egysorú mély hornyú golyóscsapágyak szabvány kivitelben normál radiális csapágyházzal készülnek. A csapágyak többsége C3-as radiális házaggal is kapható. Néhány csapágy a kisebb C2, illetve a nagyobb C4 és C5 házaggal is beszerezhető. Ezen kívül a mély hornyú golyóscsapágyak csökkentett, illetve eltolt házaggal is kaphatók. A különleges csapágyházag lehet csökkentett szabványos házag, illetve

bizonyos része a szomszédos házagosztálynak (→ utójele CN, **300. oldal**). A nem szabványos házágú csapágyak külön rendelésre készülnek.

A radiális csapágyházag értékeit a **4. táblázat** tartalmazza. Ezek megfelelnek az ISO 5753:1991 szabványnak és szerelés előtti, terheletlen állapotra vonatkoznak.

Helyzethibák

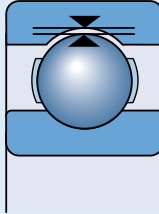
Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak csak nagyon korlátozott mértékben egyenlítik ki a tengely és a ház egytengelyűségi hibáit. A külső és a belső gyűrű helyzetének megengedhető szögeltérése, amely még nem okoz a csapágyban túl nagy járulékos feszültségeket, függ

- az üzemi radiális csapágyházagtól
- a csapágy méretétől
- a szerkezeti kialakítástól és
- a csapágyra ható erőktől és nyomatékoktól.

Mivel a fenti tényezők között bonyolult kapcsolat áll fenn, általánosan érvényes értékek a megengedett szögeltérésre nem adhatók meg.

A hatást gyakorló tényezőktől függően a megengedhető szögeltérés értéke 2 és 10 szögperc között van. A szöghiba növeli a zajszintet és csökkenti a csapágy élettartamát.

A mély hornyú golyócsapágyak radiális hézaga



Furat- átmérő d		Radiális hézag C2		Normál		C3		C4		C5	
felett	-ig	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm									
	6	0	7	2	13	8	23	–	–	–	–
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	4	32	28	82	73	132	120	187	175	255
225	250	4	36	31	92	87	152	140	217	205	290
250	280	4	39	36	97	97	162	152	237	255	320
280	315	8	45	42	110	110	180	175	260	260	360
315	355	8	50	50	120	120	200	200	290	290	405
355	400	8	60	60	140	140	230	230	330	330	460
400	450	10	70	70	160	160	260	260	370	370	520
450	500	10	80	80	180	180	290	290	410	410	570
500	560	20	90	90	200	200	320	320	460	460	630
560	630	20	100	100	220	220	350	350	510	510	700
630	710	30	120	120	250	250	390	390	560	560	780
710	800	30	130	130	280	280	440	440	620	620	860
800	900	30	150	150	310	310	490	490	690	690	960
900	1 000	40	160	160	340	340	540	540	760	760	1 040
1 000	1 120	40	170	170	370	370	590	590	840	840	1 120
1 120	1 250	40	180	180	400	400	640	640	910	910	1 220
1 250	1 400	60	210	210	440	440	700	700	1 000	1 000	1 340
1 400	1 600	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470

A radiális csapágyhézag értelmezése → 137. oldal

Kosárszerkezet

A csapágy orozattól, kialakítástól és mérettől függően az SKF egysorú mély hornyú golyócsapágyakat az alábbi kosárszerkezettel szállítják (→ 9. ábra)

- sajtoló acél lemezkosár, golyón központosított, utójel nélkül (a)
- sajtoló bronz lemezkosár, golyón központosított, Y utójel
- szegecselt, sajtoló acélkosár, golyón központosított, utójel nélkül (b)
- szegecselt, sajtoló bronzkosár, golyón központosított, Y utójel
- forgácsolt bronzkosár, golyón központosított, M utójel (c)
- forgácsolt bronzkosár, külső gyűrűn központosított, MA utójel
- fröccsöntött, üvegszál erősítésű, bepattintható poliamid 6,6 kosár, golyón központosított, utójel TN9 (d).

A normál kivitelben sajtoló acélkosárral készült csapágyak kaphatók forgácsolt sárgaréz-, ill. fröccsöntött, bepattintható poliamid 6,6 kosárral. Nagyobb üzemi hőmérsékletnél előnyösen használhatók a poliamid 4,6, ill. a PEEK, TNH utójelű kosarak. Ezek elérhetőségét rendeléskor ellenőrizni kell.

Megjegyzés

A poliamid 6,6 kosaras mély hornyú golyócsapágyak +120 °C hőmérsékletig üzemeltethetők. A gördülőcsapágyak kenésére általában használt kenőanyagok nem károsítják a kosárszerkezete-

ket, kivéve néhány szintetikus olajat és zsírt, valamint olyan kenőanyagot, amely nagy mennyiségű EP adalékanyagot tartalmaz a magas üzemi hőmérséklet miatt.

A folyamatosan magas hőmérsékleten és nehéz üzemi körülmények között működő csapágyazásokhoz az SKF a sajtoló acélkosaras, illetve a forgácsolt sárgarézkosaras csapágyakat ajánlja.

A kosarak hőállóságáról és alkalmazhatóságáról további információk találhatóak a „Kosárszerkezetek anyagai” c. részben, a **140. oldalon**.

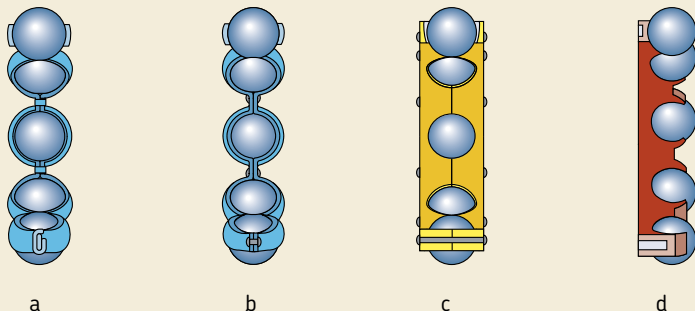
Minimális terhelés

A megfelelő működés érdekében, a mély hornyú golyócsapágyakat, a többi golyós- és görgős-csapágyhoz hasonlóan, adott minimális erővel meg kell terhelni, különösen, ha nagy a fordulatszám, vagy nagy gyorsulások illetve gyakori gyors terhelés irányváltozások lépnek fel. Ilyenkor ugyanis a golyókra és a kosárra ható tömeg-erők és a kenőanyagban kialakuló sűrűlódás nagyon kedvezőtlenül befolyásolhatja a csapágyban a gördülési viszonyokat, ami károsodást okozó megcsúszásokat idézhet elő a gördülőtest és a futópálya között.

A mély hornyú golyócsapágyak szükséges minimális radiális terhelése az alábbiak szerint számítható

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v \cdot n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

9. ábra



ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

k_r = minimális terhelés tényező
(→ terméktáblázatok)

v = olaj viszkozitás üzemi hőmérsékleten,
 mm^2/s

n = fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középtápmérő
= $0,5 (d + D)$, mm

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál és nagy kenőanyag viszkozitás esetén még nagyobb minimális terhelés szükséges. A csapágyazott alkatrészek súlya és a külső erők együtt gyakran meghaladják a szükséges minimális terhelés nagyságát. Ha nem így van, a mély hornyú golyóscsapágyat további radiális erővel kell megterhelni. De a mély hornyú golyóscsapágyak axiális irányban is előfeszíthetők, ha a külső és belső gyűrűket egymáshoz képest eltolják, vagy rugóval befeszítik.

Axiális teherbírás

Ha a mély hornyú golyóscsapágyat tisztán axiális terhelésnek tesszük ki, az axiális terhelés nem haladhatja meg a $0,5 C_0$ értéket. A kisméretű (kb. 12 mm furatátmérőig) és könnyű sorozatú csapágyak (8, 9, 0 és 1 átmérősorozatok) axiális terhelése nem lehet több, mint $0,25 C_0$. Az ezeket meghaladó axiális terhelések a csapágy élettartamát jelentősen csökkentik.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$

$$P = X F_r + Y F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

Az e , X és Y tényezők az $f_0 F_a/C_0$ paramétertől függenek, ahol f_0 – számítási tényező (→ terméktáblázatok), F_a – a terhelés axiális összetevője és C_0 – a statikus alapterhelés.

A tényezőket ezen kívül befolyásolja a radiális csapágyhézag értéke is; a növelt hézag nagyobb axiális terhelés felvételét teszi lehetővé. A **169 ... 171. oldalon** a **2., 4. és 5. táblázatban** található szokásos illesztéssel szerelt csapágyakhoz tartozó e , X és Y tényezők értéke az **5. táblázatban** található. Ha a normálnál nagyobb hézagot választanak, mert üzem közben várhatóan csökken a hézag, a „Normál csapágyhézag” megadott értékeit kell használni.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

$$\text{ha } P_0 < F_r, P_0 = F_r.$$

5. táblázat

Az egysorú mély hornyú golyóscsapágyak számítási tényezői									
$f_0 F_a/C_0$	Normál hézag			C3 hézag			C4 hézag		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,172	0,19	0,56	2,30	0,29	0,46	1,88	0,38	0,44	1,47
0,345	0,22	0,56	1,99	0,32	0,46	1,71	0,40	0,44	1,40
0,689	0,26	0,56	1,71	0,36	0,46	1,52	0,43	0,44	1,30
1,03	0,28	0,56	1,55	0,38	0,46	1,41	0,46	0,44	1,23
1,38	0,30	0,56	1,45	0,40	0,46	1,34	0,47	0,44	1,19
2,07	0,34	0,56	1,31	0,44	0,46	1,23	0,50	0,44	1,12
3,45	0,38	0,56	1,15	0,49	0,46	1,10	0,55	0,44	1,02
5,17	0,42	0,56	1,04	0,54	0,46	1,01	0,56	0,44	1,00
6,89	0,44	0,56	1,00	0,54	0,46	1,00	0,56	0,44	1,00

A közbenső értékek lineáris interpolációval határozhatók meg

Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak

Kiegészítő jelek

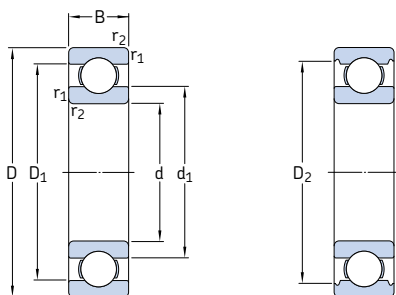
Az SKF mély hornyú golyóscsapágyak egyes jellemzőit azonosító utójelek jelentése:

CN	Normál radiális hézag; általában az alábbi betűk valamelyikével együtt használva csökkentett vagy eltolt hézagtartományt jelöl H csökkentett hézagtartomány, amely az adott hézagtartomány felső részének felel meg L csökkentett hézagtartomány, amely az adott hézagtartomány alsó részének felel meg P eltolt hézagtartomány, amely az adott hézagtartomány felső felét és az utána következő nagyobb hézagtartomány alsó felét tartalmazza A fenti betűk együtt használhatók a következő hézagosztályokkal: C2, C3, C4 és C5, pl. C2H
C2	A normálnál kisebb radiális csapághézag
C3	A normálnál nagyobb radiális csapághézag
C4	C3-nál nagyobb radiális csapághézag
C5	C4-nél nagyobb radiális csapághézag
DB	Két párosított egysorú mély hornyú golyóscsapágy 0-elrendezésben
DF	Két párosított egysorú mély hornyú golyóscsapágy X-elrendezésben
DT	Két párosított egysorú mély hornyú golyóscsapágy tandem elrendezésben
E	Megerősített golyókészlet
GJN	Polikarbamidral sűrített, 2 NLGI konzisztencia osztályú kenőzsír, -30 ... +150 °C hőmérsékletre (normál feltöltés)
GXN	Polikarbamidral sűrített, 2 NLGI konzisztencia osztályú kenőzsír, -40 ... +150 °C hőmérsékletre (normál feltöltés)
HT	Poliureával sűrített, 2 NLGI konzisztencia osztályú kenőzsír, -40 ... +150 °C (normál feltöltés)
J	Sajtolt acélkosár
LHT23	Lítium szappannal sűrített, 2 NLGI konzisztencia osztályú kenőzsír, -50 ... +140 °C hőmérsékletre (normál feltöltés)

LT	Lítium szappannal sűrített, 2 NLGI konzisztencia osztályú kenőzsír, -55 ... +110 °C hőmérsékletre (normál feltöltés)
LT10	Lítium szappannal sűrített, 2 NLGI konzisztencia osztályú kenőzsír, -50 ... +90 °C hőmérsékletre (normál feltöltés)
M	Golyón központosított, forgácsolt sárgaréz kosár. A különböző kiviteleteket és anyagokat az M betű után következő számok jelölik, pl. M2
MA	Külső gyűrűn központosított, forgácsolt sárgaréz kosár
MB	Belső gyűrűn központosított, forgácsolt sárgaréz kosár
MT33	Lítium szappannal sűrített, 3 NLGI konzisztencia osztályú kenőzsír, -30 ... +120 °C hőmérsékletre (normál feltöltés)
MT47	Lítium szappannal sűrített, 2 NLGI konzisztencia osztályú kenőzsír, -30 ... +110 °C hőmérsékletre (normál feltöltés)
N	Palásthorony a külső gyűrűben
NR	Palásthorony a külső gyűrűben, rögzítőgyűrűvel
N1	Egy rögzítőhorony a külső gyűrű oldalfalában
P5	ISO 5 pontosságú osztály szerinti méret- és futáspontosság
P6	ISO 6 pontosságú osztály szerinti méret- és futáspontosság
P52	P5 + C2
P62	P6 + C2
P63	P6 + C3
RS1	Akrilnitril-butadién kaucsuk (NBR) tömítés, acéllemez erősítéssel a csapágy egyik oldalán
2RS1	RS1 tömítés a csapágy mindkét oldalán
RSH	Akrilnitril-butadién kaucsuk (NBR) tömítőtárcsa, acéllemez erősítéssel a csapágy egyik oldalán
2RSH	RSH tömítés a csapágy mindkét oldalán

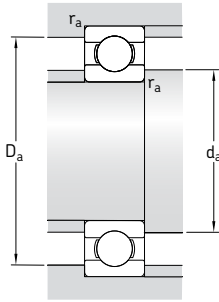
RSL	Kis súrlódású, akrilnitril-butadién kaucsuk (NBR) tömítőtárcsa, acéllemez erősítéssel a csapágy egyik oldalán
2RSL	RSL kis súrlódású tömítés a csapágy mindkét oldalán
RZ	Kis súrlódású, akrilnitril-butadién kaucsuk (NBR) tömítés, acéllemez erősítéssel a csapágy egyik oldalán
2RZ	RZ kis súrlódású tömítés a csapágy mindkét oldalán
TH	Golyón központosított, bepattintható textilbakelit kosár
TN	Golyón központosított, bepattintható poliamid 6,6 kosár
TNH	Golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, bepattintható, PEEK kosár
TN9	Golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, bepattintható, poliamid 6,6 kosár
VL0241	A külső gyűrű felületén alumínium-oxid bevonat, a villamos áramátvezetés ellen 1 000 V egyenáramig
VL2071	A belső gyűrű felületén alumínium-oxid bevonat, a villamos áramátvezetés ellen 1 000 V egyenáramig
WT	Polikarbammiddal sűrített, NLGI 2 ... 3 konzisztenciájú zsír; -40 ... +160 °C hőmérsékletre (normál feltöltés)
Y	Sajtolt sárgaréz kosár, golyón központosított
Z	Sajtolt acél védőlemez a csapágy egyik oldalán
ZZ	Z védőlemez a csapágy mindkét oldalán
ZNR	Sajtolt acél védőlemez a csapágy egyik oldalán és palásthorony a külső gyűrűben rögzítőgyűrűvel, a védőlemezzel ellentétes oldalon
2ZNR	Z védőlemez a csapágy mindkét oldalán és palásthorony a külső gyűrűben rögzítőgyűrűvel

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak d 3 – 10 mm



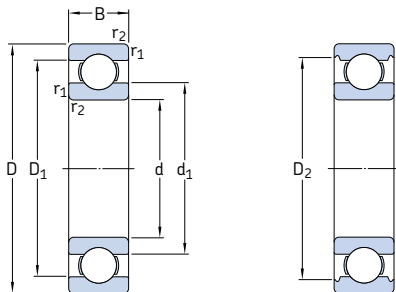
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
3	10	4	0,54	0,18	0,007	130 000	80 000	0,0015	623
4	9	2,5	0,54	0,18	0,007	140 000	85 000	0,0007	618/4
	11	4	0,715	0,232	0,010	130 000	80 000	0,0017	619/4
	12	4	0,806	0,28	0,012	120 000	75 000	0,0021	604
	13	5	0,936	0,29	0,012	110 000	67 000	0,0031	624
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	60 000	0,0054	634
5	11	3	0,637	0,255	0,011	120 000	75 000	0,0012	618/5
	13	4	0,884	0,34	0,014	110 000	67 000	0,0025	619/5
	16	5	1,14	0,38	0,016	95 000	60 000	0,0050	* 625
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	50 000	0,0090	* 635
6	13	3,5	0,884	0,345	0,015	110 000	67 000	0,0020	618/6
	15	5	1,24	0,475	0,02	100 000	63 000	0,0039	619/6
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	50 000	0,0084	* 626
7	14	3,5	0,956	0,4	0,017	100 000	63 000	0,0022	618/7
	17	5	1,48	0,56	0,024	90 000	56 000	0,0049	619/7
	19	6	2,34	0,95	0,04	85 000	53 000	0,0075	* 607
	22	7	3,45	1,37	0,057	70 000	45 000	0,013	* 627
8	16	4	1,33	0,57	0,024	90 000	56 000	0,0030	618/8
	19	6	1,9	0,735	0,031	80 000	50 000	0,0071	619/8
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	48 000	0,012	* 608
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	40 000	0,017	* 628
9	17	4	1,43	0,64	0,027	85 000	53 000	0,0034	618/9
	20	6	2,08	0,865	0,036	80 000	48 000	0,0076	619/9
	24	7	3,9	1,66	0,071	70 000	43 000	0,014	* 609
	26	8	4,75	1,96	0,083	60 000	38 000	0,020	* 629
10	19	5	1,38	0,585	0,025	80 000	48 000	0,0055	61800
	22	6	2,08	0,85	0,036	75 000	45 000	0,010	61900
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	40 000	0,019	* 6000
	28	8	4,62	1,96	0,083	63 000	40 000	0,022	16100
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	34 000	0,032	* 6200
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	32 000	0,053	* 6300

* SKF Explorer csapágy



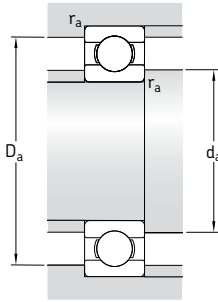
Méretek					Csatlakozó méretek			Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm					mm				
3	5,2	7,5	8,2	0,15	4,2	8,8	0,1	0,025	7,5
4	5,2	7,5	–	0,1	4,6	8,4	0,1	0,015	10
	5,9	9	9,8	0,15	4,8	10,2	0,1	0,02	9,9
	6,1	9	–	0,2	5,4	10,6	0,2	0,025	10
	6,7	10,3	11,2	0,2	5,8	11,2	0,2	0,025	10
	8,4	12	13,3	0,3	6,4	13,6	0,3	0,03	8,4
5	6,8	9,3	–	0,15	5,8	10,2	0,1	0,015	11
	7,6	10,8	11,4	0,2	6,4	11,6	0,2	0,02	11
	8,4	12	13,3	0,3	7,4	13,6	0,3	0,025	8,4
	10,7	15,3	16,5	0,3	7,4	16,6	0,3	0,03	13
	6	7,9	11,2	–	0,15	6,8	12,2	0,1	0,015
8,6		12,4	13,3	0,2	7,4	13,6	0,2	0,02	10
11,1		15,2	16,5	0,3	8,4	16,6	0,3	0,025	13
7		8,9	12,2	–	0,15	7,8	13,2	0,1	0,015
	9,8	14,2	15,2	0,3	9	15	0,3	0,02	10
	11,1	15,2	16,5	0,3	9	17	0,3	0,025	13
	12,2	17,6	19,2	0,3	9,4	19,6	0,3	0,025	12
	8	10,1	14	–	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015
11,1		16,1	19	0,3	10	17	0,3	0,02	10
12,1		17,6	19,2	0,3	10	20	0,3	0,025	12
14,5		19,8	20,6	0,3	10,4	21,6	0,3	0,025	13
9		11,1	15	–	0,2	10,4	15,6	0,2	0,015
	12	17	17,9	0,3	11	18	0,3	0,02	11
	14,4	19,8	21,2	0,3	11	22	0,3	0,025	13
	14,8	21,2	22,6	0,3	11,4	23,6	0,3	0,025	12
	10	12,6	16,4	–	0,3	12	17	0,3	0,015
13		18,1	19	0,3	12	20	0,3	0,02	9,3
14,8		21,2	22,6	0,3	12	24	0,3	0,025	12
16,7		23,4	24,8	0,6	14,2	23,8	0,3	0,025	13
17		23,2	24,8	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
17,5		26,9	28,7	0,6	14,2	30,8	0,6	0,03	11

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak d 12 – 22 mm



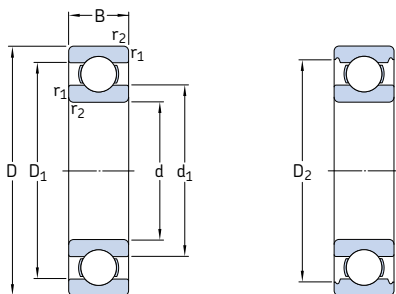
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám	kg	–	
mm			kN		kN	ford/min				
12	21	5	1,43	0,67	0,028	70 000	43 000	0,0063	61801	
	24	6	2,25	0,98	0,043	67 000	40 000	0,011	61901	
	28	8	5,4	2,36	0,10	60 000	38 000	0,022	* 6001	
	30	8	5,07	2,36	0,10	56 000	34 000	0,023	16101	
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	32 000	0,037	* 6201	
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	28 000	0,060	* 6301	
15	24	5	1,56	0,8	0,034	60 000	38 000	0,0074	61802	
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	34 000	0,016	61902	
	32	8	5,85	2,85	0,12	50 000	32 000	0,025	* 16002	
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	32 000	0,030	* 6002	
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	28 000	0,045	* 6202	
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	24 000	0,082	* 6302	
17	26	5	1,68	0,93	0,039	56 000	34 000	0,0082	61803	
	30	7	4,62	2,55	0,108	50 000	32 000	0,018	61903	
	35	8	6,37	3,25	0,137	45 000	28 000	0,032	* 16003	
	35	10	6,37	3,25	0,137	45 000	28 000	0,039	* 6003	
	40	9	9,56	4,75	0,2	38 000	24 000	0,048	98203	
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	24 000	0,065	* 6203	
	40	12	11,4	5,4	0,228	38 000	24 000	0,064	6203 ETN9	
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	22 000	0,12	* 6303	
	62	17	22,9	10,8	0,455	28 000	18 000	0,27	6403	
	20	32	7	4,03	2,32	0,104	45 000	28 000	0,018	61804
37		9	6,37	3,65	0,156	43 000	26 000	0,038	61904	
42		8	7,28	4,05	0,173	38 000	24 000	0,050	* 16004	
42		9	7,93	4,5	0,19	38 000	24 000	0,051	98204 Y	
42		12	9,95	5	0,212	38 000	24 000	0,069	* 6004	
47		14	13,5	6,55	0,28	32 000	20 000	0,11	* 6204	
47		14	15,6	7,65	0,325	32 000	20 000	0,096	6204 ETN9	
52		15	16,8	7,8	0,335	30 000	19 000	0,14	* 6304	
52		15	18,2	9	0,38	30 000	19 000	0,14	6304 ETN9	
72		19	30,7	15	0,64	24 000	15 000	0,40	6404	
22		50	14	14	7,65	0,325	30 000	19 000	0,12	62/22
		56	16	18,6	9,3	0,39	28 000	18 000	0,18	63/22

* SKF Explorer csapágy



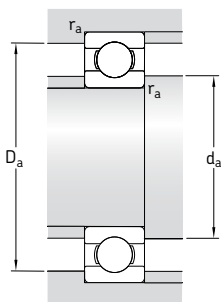
Méretek					Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀	
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	
12	15	18,2	-	0,3	14	19	0,3	0,015	9,7	
	15,5	20,6	21,4	0,3	14	22	0,3	0,02	9,7	
	17	23,2	24,8	0,3	14	26	0,3	0,025	13	
	16,7	23,4	24,8	0,3	14,4	27,6	0,3	0,025	13	
	18,5	25,7	27,4	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12	
	19,5	29,5	31,5	1	17,6	31,4	1	0,03	11	
15	17,9	21,1	-	0,3	17	22	0,3	0,015	10	
	18,4	24,7	25,8	0,3	17	26	0,3	0,02	14	
	20,2	27	28,2	0,3	17	30	0,3	0,02	14	
	20,5	26,7	28,2	0,3	17	30	0,3	0,025	14	
	21,7	29	30,4	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13	
	23,7	33,7	36,3	1	20,6	36,4	1	0,03	12	
17	20,2	23,2	-	0,3	19	24	0,3	0,015	10	
	20,4	26,7	27,8	0,3	19	28	0,3	0,02	15	
	22,7	29,5	31,2	0,3	19	33	0,3	0,02	14	
	23	29,2	31,4	0,3	19	33	0,3	0,025	14	
	24,5	32,7	-	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13	
	24,5	32,7	35	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13	
	23,9	33,5	-	0,6	21,2	35,8	0,6	0,03	12	
	26,5	37,4	39,7	1	22,6	41,4	1	0,03	12	
	32,4	46,6	-	1,1	23,5	55,5	1	0,035	11	
	20	24	28,3	-	0,3	22	30	0,3	0,015	15
25,6		31,4	32,8	0,3	22	35	0,3	0,02	15	
27,3		34,6	-	0,3	22	40	0,3	0,02	15	
27,4		36	36,2	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14	
27,2		34,8	37,2	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14	
28,8		38,5	40,6	1	25,6	41,4	1	0,025	13	
28,2		39,6	-	1	25,6	41,4	1	0,025	12	
30,4		41,6	44,8	1,1	27	45	1	0,03	12	
30,2		42,6	-	1,1	27	45	1	0,03	12	
37,1		54,8	-	1,1	29	63	1	0,035	11	
22		32,2	41,8	44	1	27,6	44,4	1	0,025	14
		32,9	45,3	-	1,1	29	47	1	0,03	12

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak d 25 – 35 mm



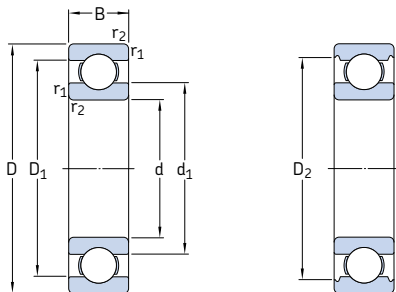
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám	kg	–	
mm			kN		kN	ford/min				
25	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	24 000	0,022	61805	
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	22 000	0,045	61905	
	47	8	8,06	4,75	0,212	32 000	20 000	0,060	* 16005	
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,080	* 6005	
	52	9	10,6	6,55	0,28	28 000	18 000	0,078	98205	
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	* 6205	
	52	15	17,8	9,8	0,40	28 000	18 000	0,12	6205 ETN9	
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	* 6305	
	62	17	26	13,4	0,57	24 000	16 000	0,21	6305 ETN9	
	80	21	35,8	19,3	0,82	20 000	13 000	0,53	6405	
	28	58	16	16,8	9,5	0,405	26 000	16 000	0,18	62/28
		68	18	25,1	13,7	0,585	22 000	14 000	0,29	63/28
30	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	20 000	0,027	61806	
	47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	19 000	0,051	61906	
	55	9	11,9	7,35	0,31	28 000	17 000	0,085	* 16006	
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	* 6006	
	62	10	15,9	10,2	0,44	22 000	14 000	0,12	98206	
	62	16	20,3	11,2	0,48	24 000	15 000	0,20	* 6206	
	62	16	23,4	12,9	0,54	24 000	15 000	0,19	6206 ETN9	
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	13 000	0,35	* 6306	
	72	19	32,5	17,3	0,74	22 000	14 000	0,33	6306 ETN9	
	90	23	43,6	23,6	1,00	18 000	11 000	0,74	6406	
35	47	7	4,75	3,2	0,17	28 000	18 000	0,030	61807	
	55	10	9,56	6,8	0,29	26 000	16 000	0,080	61907	
	62	9	13	8,15	0,38	24 000	15 000	0,11	* 16007	
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	15 000	0,16	* 6007	
	72	17	27	15,3	0,66	20 000	13 000	0,29	* 6207	
	72	17	31,2	17,6	0,75	20 000	13 000	0,27	6207 ETN9	
	80	21	35,1	19	0,82	19 000	12 000	0,46	* 6307	
	100	25	55,3	31	1,29	16 000	10 000	0,95	6407	

* SKF Explorer csapágy



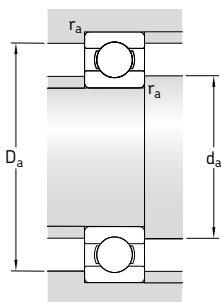
Méretek					Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀	
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	
25	28,5	33,3	-	0,3	27	35	0,3	0,015	14	
	30,2	36,8	37,8	0,3	27	40	0,3	0,02	15	
	33,3	40,7	-	0,3	27	45	0,3	0,02	15	
	32	40	42,2	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	14	
	34,5	44	-	0,6	28,2	48,8	0,6	0,025	15	
	34,4	44	46,3	1	30,6	46,4	1	0,025	14	
	33,1	44,5	-	1	30,6	46,4	1	0,025	13	
	36,6	50,4	52,7	1,1	32	55	1	0,03	12	
	36,4	51,7	-	1,1	32	55	1	0,03	12	
	45,4	62,9	-	1,5	34	71	1,5	0,035	12	
	28	37	49,2	-	1	33,6	52,4	1	0,025	14
		41,7	56	-	1,1	35	61	1	0,03	13
30	33,7	38,5	-	0,3	32	40	0,3	0,015	14	
	35,2	41,8	42,8	0,3	32	45	0,3	0,02	14	
	37,7	47,3	-	0,3	32	53	0,3	0,02	15	
	38,2	46,8	49	1	34,6	50,4	1	0,025	15	
	42,9	54,4	-	0,6	33,2	58,8	0,6	0,025	14	
	40,4	51,6	54,1	1	35,6	56,4	1	0,025	14	
	39,5	52,9	-	1	35,6	56,4	1	0,025	13	
	44,6	59,1	61,9	1,1	37	65	1	0,03	13	
	42,5	59,7	-	1,1	37	65	1	0,03	12	
	50,3	69,7	-	1,5	41	79	1,5	0,035	12	
35	38,7	43,5	-	0,3	37	45	0,3	0,015	14	
	41,6	48,4	-	0,6	38,2	51,8	0,6	0,02	14	
	44,1	53	-	0,3	37	60	0,3	0,02	14	
	43,8	53,3	55,6	1	39,6	57,4	1	0,025	15	
	46,9	60	62,7	1,1	42	65	1	0,025	14	
	46,1	61,7	-	1,1	42	65	1	0,025	13	
	49,6	65,4	69,2	1,5	44	71	1,5	0,03	13	
	57,4	79,5	-	1,5	46	89	1,5	0,035	12	

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak
d 40 – 60 mm



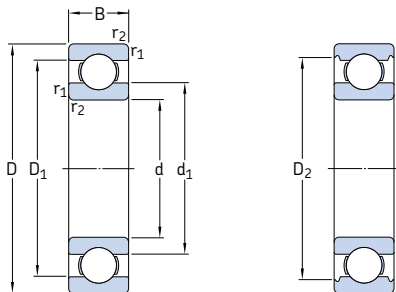
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
40	52	7	4,94	3,45	0,19	26 000	16 000	0,034	61808
	62	12	13,8	10	0,43	24 000	14 000	0,12	61908
	68	9	13,8	9,15	0,44	22 000	14 000	0,13	* 16008
	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	14 000	0,19	* 6008
	80	18	32,5	19	0,80	18 000	11 000	0,37	* 6208
	80	18	35,8	20,8	0,88	18 000	11 000	0,34	6208 ETN9
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	11 000	0,63	* 6308
110	27	63,7	36,5	1,53	14 000	9 000	1,25	6408	
45	58	7	6,63	6,1	0,26	22 000	14 000	0,040	61809
	68	12	14	10,8	0,47	20 000	13 000	0,14	61909
	75	10	16,5	10,8	0,52	20 000	12 000	0,17	* 16009
	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	12 000	0,25	* 6009
	85	19	35,1	21,6	0,92	17 000	11 000	0,41	* 6209
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	9 500	0,83	* 6309
	120	29	76,1	45	1,90	13 000	8 500	1,55	6409
50	65	7	6,76	6,8	0,285	20 000	13 000	0,052	61810
	72	12	14,6	11,8	0,50	19 000	12 000	0,14	61910
	80	10	16,8	11,4	0,56	18 000	11 000	0,18	* 16010
	80	16	22,9	16	0,71	18 000	11 000	0,26	* 6010
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,46	* 6210
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,05	* 6310
	130	31	87,1	52	2,2	12 000	7 500	1,9	6410
55	72	9	9,04	8,8	0,38	19 000	12 000	0,083	61811
	80	13	16,5	14	0,60	17 000	11 000	0,19	61911
	90	11	20,3	14	0,70	16 000	10 000	0,26	* 16011
	90	18	29,6	21,2	0,90	16 000	10 000	0,39	* 6011
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,61	* 6211
	120	29	74,1	45	1,90	12 000	8 000	1,35	* 6311
	140	33	99,5	62	2,60	11 000	7 000	2,3	6411
60	78	10	11,9	11,4	0,49	17 000	11 000	0,11	61812
	85	13	16,5	14,3	0,60	16 000	10 000	0,20	61912
	95	11	20,8	15	0,74	15 000	9 500	0,28	* 16012
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	9 500	0,42	* 6012
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,78	* 6212
	130	31	85,2	52	2,20	11 000	7 000	1,7	* 6312
	150	35	108	69,5	2,90	10 000	6 300	2,75	6412

* SKF Explorer csapágy



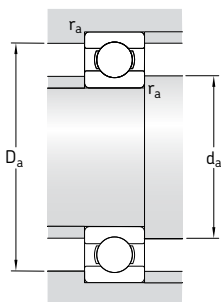
Méretek				Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d	d_1	D_1	D_2	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max	k_r	f_0
mm	-	-	-		mm			-	
40	43,7	48,5	-	0,3	42	50	0,3	0,015	14
	46,9	55,1	-	0,6	43,2	58,8	0,6	0,02	16
	49,4	58,6	-	0,3	42	66	0,3	0,02	14
	49,3	58,8	61,1	1	44,6	63,4	1	0,025	15
	52,6	67,4	69,8	1,1	47	73	1	0,025	14
	52	68,8	-	1,1	47	73	1	0,025	13
	56,1	73,8	77,7	1,5	49	81	1,5	0,03	13
	62,8	87	-	2	53	97	2	0,035	12
45	49,1	53,9	-	0,3	47	56	0,3	0,015	17
	52,4	60,6	-	0,6	48,2	64,8	0,6	0,02	16
	55	65,4	-	0,6	48,2	71,8	0,6	0,02	14
	54,8	65,3	67,8	1	50,8	69,2	1	0,025	15
	57,6	72,4	75,2	1,1	52	78	1	0,025	14
	62,2	82,7	86,7	1,5	54	91	1,5	0,03	13
	68,9	95,8	-	2	58	107	2	0,035	12
	50	55,1	59,9	-	0,3	52	63	0,3	0,015
56,9		65,1	-	0,6	53,2	68,8	0,6	0,02	16
60		70	-	0,6	53,2	76,8	0,6	0,02	14
59,8		70,3	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
62,5		77,4	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
68,8		91,1	95,2	2	61	99	2	0,03	13
75,5		104	-	2,1	64	116	2	0,035	12
55		60,6	66,4	-	0,3	57	70	0,3	0,015
	63,2	71,8	-	1	59,6	75,4	1	0,02	16
	67	78,1	-	0,6	58,2	86,8	0,6	0,02	15
	66,3	78,7	81,5	1,1	61	84	1	0,025	15
	69,1	85,8	89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
	75,3	99,5	104	2	66	109	2	0,03	13
	81,6	113	-	2,1	69	126	2	0,035	12
	60	65,6	72,4	-	0,3	62	76	0,3	0,015
68,2		76,8	-	1	64,6	80,4	1	0,02	16
72		83	-	0,6	63,2	91,8	0,6	0,02	14
71,3		83,7	86,5	1,1	66	89	1	0,025	16
75,5		94,6	98	1,5	69	101	1,5	0,025	14
81,9		108	112	2,1	72	118	2	0,03	13
88,1		122	-	2,1	74	136	2	0,035	12

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak d 65 – 85 mm



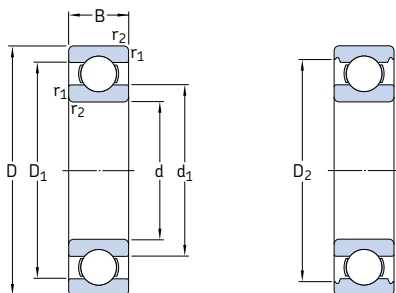
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
65	85	10	12,4	12,7	0,54	16 000	10 000	0,13	61813
	90	13	17,4	16	0,68	15 000	9 500	0,22	61913
	100	11	22,5	16,6	0,83	14 000	9 000	0,30	* 16013
	100	18	31,9	25	1,06	14 000	9 000	0,44	* 6013
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	0,99	* 6213
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	6 700	2,10	* 6313
	160	37	119	78	3,15	9 500	6 000	3,30	6413
70	90	10	12,4	13,2	0,56	15 000	9 000	0,14	61814
	100	16	23,8	21,2	0,9	14 000	8 500	0,35	61914
	110	13	29,1	25	1,06	13 000	8 000	0,43	* 16014
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	8 000	0,60	* 6014
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	1,05	* 6214
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,50	* 6314
	180	42	143	104	3,9	8 500	5 300	4,85	6414
75	95	10	12,7	14,3	0,61	14 000	8 500	0,15	61815
	105	16	24,2	19,3	0,965	13 000	8 000	0,37	61915
	110	12	28,6	27	1,14	13 000	8 000	0,38	16115
	115	13	30,2	27	1,14	12 000	7 500	0,46	* 16015
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	7 500	0,64	* 6015
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	6 700	1,20	* 6215
	160	37	119	76,5	3	9 000	5 600	3,00	* 6315
	190	45	153	114	4,15	8 000	5 000	6,80	6415
80	100	10	13	15	0,64	13 000	8 000	0,15	61816
	110	16	25,1	20,4	1,02	12 000	7 500	0,40	61916
	125	14	35,1	31,5	1,32	11 000	7 000	0,60	* 16016
	125	22	49,4	40	1,66	11 000	7 000	0,85	* 6016
	140	26	72,8	55	2,2	9 500	6 000	1,40	* 6216
	170	39	130	86,5	3,25	8 500	5 300	3,60	* 6316
	200	48	163	125	4,5	7 500	4 800	8,00	6416
85	110	13	19,5	20,8	0,88	12 000	7 500	0,27	61817
	120	18	31,9	30	1,25	11 000	7 000	0,55	61917
	130	14	35,8	33,5	1,37	11 000	6 700	0,63	* 16017
	130	22	52	43	1,76	11 000	6 700	0,89	* 6017
	150	28	87,1	64	2,5	9 000	5 600	1,80	* 6217
	180	41	140	96,5	3,55	8 000	5 000	4,25	* 6317
	210	52	174	137	4,75	7 000	4 500	9,50	6417

* SKF Explorer csapágy



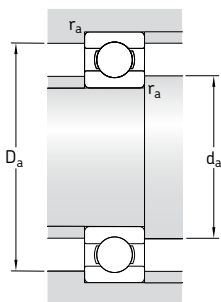
Méretek				Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d	d_1	D_1	D_2	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max	k_r	f_0
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-
65	71,6	78,4	-	0,6	68,2	81,8	0,6	0,015	17
	73,2	81,8	-	1	69,6	85,4	1	0,02	17
	76,5	88,4	-	0,6	68,2	96,8	0,6	0,02	16
	76,3	88,7	91,5	1,1	71	94	1	0,025	16
	83,3	102	106	1,5	74	111	1,5	0,025	15
	88,4	116	121	2,1	77	128	2	0,03	13
	94	131	-	2,1	79	146	2	0,035	12
70	76,6	83,4	-	0,6	73,2	86,8	0,6	0,015	17
	79,7	90,3	-	1	74,6	95,4	1	0,02	16
	83,3	96,8	-	0,6	73,2	106	0,6	0,02	16
	82,9	97,2	99,9	1,1	76	104	1	0,025	16
	87,1	108	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15
	95	125	130	2,1	82	138	2	0,03	13
	104	146	-	3	86	164	2,5	0,035	12
75	81,6	88,4	-	0,6	78,2	91,8	0,6	0,015	17
	84,7	95,3	-	1	79,6	100	1	0,02	14
	88,3	102	-	0,6	77	108	0,3	0,02	16
	88,3	102	-	0,6	78,2	111	0,6	0,02	16
	87,9	102	105	1,1	81	109	1	0,025	16
	92,1	113	117	1,5	84	121	1,5	0,025	15
	101	133	138	2,1	87	148	2	0,03	13
	110	154	-	3	91	174	2,5	0,035	12
	80	86,6	93,4	-	0,6	83,2	96,8	0,6	0,015
89,8		100	102	1	84,6	105	1	0,02	14
95,3		110	-	0,6	83,2	121	0,6	0,02	16
94,4		111	114	1,1	86	119	1	0,025	16
101		122	127	2	91	129	2	0,025	15
108		142	147	2,1	92	158	2	0,03	13
117		163	-	3	96	184	2,5	0,035	12
85		93,2	102	-	1	89,6	105	1	0,015
	96,4	109	-	1,1	91	114	1	0,02	16
	100	115	-	0,6	88,2	126	0,6	0,02	16
	99,4	116	119	1,1	92	123	1	0,025	16
	106	130	134	2	96	139	2	0,025	15
	115	151	155	3	99	166	2,5	0,03	13
	123	171	-	4	105	190	3	0,035	12

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak d 90 – 110 mm



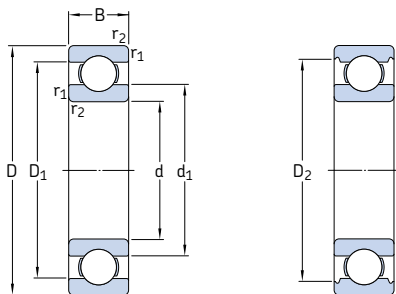
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
90	115	13	19,5	22	0,915	11 000	7 000	0,28	61818
	125	18	33,2	31,5	1,23	11 000	6 700	0,59	61918
	140	16	43,6	39	1,56	10 000	6 300	0,85	* 16018
	140	24	60,5	50	1,96	10 000	6 300	1,15	* 6018
	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,15	* 6218
	190	43	151	108	3,8	7 500	4 800	4,90	* 6318
	225	54	186	150	5	6 700	4 300	11,5	6418
95	120	13	19,9	22,8	0,93	11 000	6 700	0,30	61819
	130	18	33,8	33,5	1,43	10 000	6 300	0,61	61919
	145	16	44,8	41,5	1,63	9 500	6 000	0,89	* 16019
	145	24	63,7	54	2,08	9 500	6 000	1,20	* 6019
	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	2,60	* 6219
	200	45	159	118	4,15	7 000	4 500	5,65	* 6319
100	125	13	19,9	24	0,95	10 000	6 300	0,31	61820
	140	20	42,3	41	1,63	9 500	6 000	0,83	61920
	150	16	46,2	44	1,73	9 500	5 600	0,91	* 16020
	150	24	63,7	54	2,04	9 500	5 600	1,25	* 6020
	180	34	127	93	3,35	7 500	4 800	3,15	* 6220
	215	47	174	140	4,75	6 700	4 300	7,00	6320
105	130	13	20,8	19,6	1	10 000	6 300	0,32	61821
	145	20	44,2	44	1,7	9 500	5 600	0,87	61921
	160	18	54	51	1,86	8 500	5 300	1,20	* 16021
	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	5 300	1,60	* 6021
	190	36	140	104	3,65	7 000	4 500	3,70	* 6221
	225	49	182	153	5,1	6 300	4 000	8,25	6321
110	140	16	28,1	26	1,25	9 500	5 600	0,60	61822
	150	20	43,6	45	1,66	9 000	5 600	0,90	61922
	170	19	60,2	57	2,04	8 000	5 000	1,45	* 16022
	170	28	85,2	73,5	2,4	8 000	5 000	1,95	* 6022
	200	38	151	118	4	6 700	4 300	4,35	* 6222
	240	50	203	180	5,7	6 000	3 800	9,55	6322

* SKF Explorer csapágy



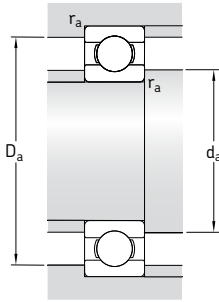
Méretek					Csatlakozó méretek			Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm	~	-	-		mm			-	
90	98,2	107	-	1	94,6	110	1	0,015	17
	101	114	117	1,1	96	119	1	0,02	16
	107	123	-	1	94,6	135	1	0,02	16
	106	124	128	1,5	97	133	1,5	0,025	16
	113	138	143	2	101	149	2	0,025	15
	121	159	164	3	104	176	2,5	0,03	13
	132	181	-	4	110	205	3	0,035	12
95	103	112	-	1	99,6	115	1	0,015	17
	106	119	122	1,1	101	124	1	0,02	17
	112	128	-	1	99,6	140	1	0,02	16
	111	129	133	1,5	102	138	1,5	0,025	16
	118	146	151	2,1	107	158	2	0,025	14
	128	167	172	3	109	186	2,5	0,03	13
100	108	117	-	1	105	120	1	0,015	17
	113	127	-	1,1	106	134	1	0,02	16
	116	134	-	1	105	145	1	0,02	17
	116	134	138	1,5	107	143	1,5	0,025	16
	125	155	160	2,1	112	168	2	0,025	14
	136	179	184	3	114	201	2,5	0,03	13
	105	112	123	-	1	110	125	1	0,015
118		132	-	1,1	111	139	1	0,02	17
123		142	-	1	110	155	1	0,02	16
123		143	147	2	116	149	2	0,025	16
131		163	167	2,1	117	178	2	0,025	14
142		188	-	3	119	211	2,5	0,03	13
110		119	131	-	1	115	135	1	0,015
	123	137	-	1,1	116	144	1	0,02	17
	130	150	-	1	115	165	1	0,02	16
	129	151	155	2	119	161	2	0,025	16
	138	172	177	2,1	122	188	2	0,025	14
	150	200	-	3	124	226	2,5	0,03	13

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak d 120 – 170 mm



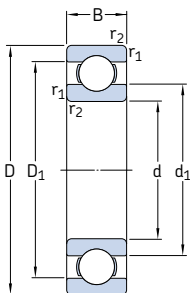
Főméretek			Atpterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
120	150	16	29,1	28	1,29	8 500	5 300	0,65	61824
	165	22	55,3	57	2,04	8 000	5 000	1,20	61924
	180	19	63,7	64	2,2	7 500	4 800	1,60	* 16024
	180	28	88,4	80	2,75	7 500	4 800	2,05	* 6024
	215	40	146	118	3,9	6 300	4 000	5,15	6224
	260	55	208	186	5,7	5 600	3 400	12,5	6324
130	165	18	37,7	43	1,6	8 000	4 800	0,93	61826
	180	24	65	67	2,28	7 500	4 500	1,85	61926
	200	22	83,2	81,5	2,7	7 000	4 300	2,35	* 16026
	200	33	112	100	3,35	7 000	4 300	3,15	* 6026
	230	40	156	132	4,15	5 600	3 600	5,80	6226
	280	58	229	216	6,3	5 000	4 500	17,5	6326 M
140	175	18	39	46,5	1,66	7 500	4 500	0,99	61828
	190	24	66,3	72	2,36	7 000	5 600	1,70	61928 MA
	210	22	80,6	86,5	2,8	6 700	4 000	2,50	16028
	210	33	111	108	3,45	6 700	4 000	3,35	6028
	250	42	165	150	4,55	5 300	3 400	7,45	6228
	300	62	251	245	7,1	4 800	4 300	22,0	6328 M
150	190	20	48,8	61	1,96	6 700	4 300	1,40	61830
	210	28	88,4	93	2,9	6 300	5 300	3,05	61930 MA
	225	24	92,2	98	3,05	6 000	3 800	3,15	16030
	225	35	125	125	3,9	6 000	3 800	4,80	6030
	270	45	174	166	4,9	5 000	3 200	9,40	6230
	320	65	276	285	7,8	4 300	4 000	26,0	6330 M
160	200	20	49,4	64	2	6 300	4 000	1,45	61832
	220	28	92,3	98	3,05	6 000	5 000	3,25	61932 MA
	240	25	99,5	108	3,25	5 600	3 600	3,70	16032
	240	38	143	143	4,3	5 600	3 600	5,90	6032
	290	48	186	186	5,3	4 500	3 000	14,5	6232
	340	68	276	285	7,65	4 000	3 800	29,0	6332 M
170	215	22	61,8	78	2,4	6 000	3 600	1,90	61834
	230	28	93,6	106	3,15	5 600	4 800	3,40	61934 MA
	260	28	119	129	3,75	5 300	3 200	5,00	16034
	260	42	168	173	5	5 300	4 300	7,90	6034 M
	310	52	212	224	6,1	4 300	3 800	17,5	6234 M
	360	72	312	340	8,8	3 800	3 400	34,5	6334 M

* SKF Explorer csapágy

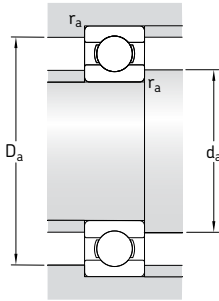


Méretek					Csatlakozó méretek			Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm	~	-	-		mm			-	
120	129	141	-	1	125	145	1	0,015	13
	134	151	-	1,1	126	159	1	0,02	17
	139	161	-	1	125	175	1	0,02	17
	139	161	165	2	129	171	2	0,025	16
	151	184	189	2,1	132	203	2	0,025	14
	165	215	-	3	134	246	2,5	0,03	14
130	140	155	-	1,1	136	159	1	0,015	16
	146	164	-	1,5	137	173	1,5	0,02	16
	154	176	-	1,1	136	192	1	0,02	16
	153	177	182	2	139	191	2	0,025	16
	161	198	-	3	144	216	2,5	0,025	15
	178	232	-	4	147	263	3	0,03	14
140	151	164	-	1,1	146	169	1	0,015	16
	156	175	-	1,5	147	183	1,5	0,02	17
	164	186	-	1,1	146	204	1	0,02	17
	163	187	192	2	149	201	2	0,025	16
	176	213	213	3	154	236	2,5	0,025	15
	191	248	248	4	157	283	3	0,03	14
150	163	177	-	1,1	156	184	1	0,015	17
	169	191	-	2	159	201	2	0,02	16
	175	199	-	1,1	156	219	1	0,02	16
	174	201	205	2,1	160	215	2	0,025	16
	191	227	-	3	164	256	2,5	0,025	15
	206	263	-	4	167	303	3	0,03	14
160	173	187	-	1,1	166	194	1	0,015	17
	179	201	-	2	169	211	2	0,02	16
	186	213	-	1,5	167	233	1,5	0,02	17
	186	214	-	2,1	169	231	2	0,025	16
	206	242	-	3	174	276	2,5	0,025	15
	219	281	-	4	177	323	3	0,03	14
170	184	201	-	1,1	176	209	1	0,015	17
	189	211	-	2	179	221	2	0,02	17
	200	229	-	1,5	177	253	1,5	0,02	16
	199	231	-	2,1	180	250	2	0,025	16
	219	259	-	4	187	293	3	0,025	15
	231	298	-	4	187	343	3	0,03	14

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak
d 180 – 260 mm

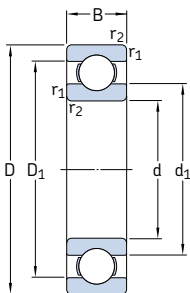


Főméretek			Atp terhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
180	225	22	62,4	81,5	2,45	5 600	3 400	2,00	61836
	250	33	119	134	3,9	5 300	4 300	5,05	61936 MA
	280	31	138	146	4,15	4 800	4 000	6,60	16036
	280	46	190	200	5,6	4 800	4 000	10,5	6036 M
	320	52	229	240	6,4	4 000	3 600	18,5	6236 M
	380	75	351	405	10,4	3 600	3 200	42,5	6336 M
190	240	24	76,1	98	2,8	5 300	3 200	2,60	61838
	260	33	117	134	3,8	5 000	4 300	5,25	61938 MA
	290	31	148	166	4,55	4 800	3 000	7,90	16038
	290	46	195	216	5,85	4 800	3 800	11,0	6038 M
	340	55	255	280	7,35	3 800	3 400	23,0	6238 M
	400	78	371	430	10,8	3 400	3 000	49,0	6338 M
200	250	24	76,1	102	2,9	5 000	3 200	2,70	61840
	280	38	148	166	4,55	4 800	3 800	7,40	61940 MA
	310	34	168	190	5,1	4 300	2 800	8,85	16040
	310	51	216	245	6,4	4 300	3 600	14,0	6040 M
	360	58	270	310	7,8	3 600	3 200	28,0	6240 M
	220	270	24	78	110	3	4 500	2 800	3,00
300		38	151	180	4,75	4 300	3 600	8,00	61944 MA
340		37	174	204	5,2	4 000	2 400	11,5	16044
340		56	247	290	7,35	4 000	3 200	18,5	6044 M
400		65	296	365	8,8	3 200	3 000	37,0	6244 M
460		88	410	520	12	3 000	2 600	72,5	6344 M
240	300	28	108	150	3,8	4 000	2 600	4,50	61848
	320	38	159	200	5,1	4 000	3 200	8,60	61948 MA
	360	37	178	220	5,3	3 600	3 000	14,5	16048 M
	360	56	255	315	7,8	3 600	3 000	19,5	6048 M
	440	72	358	465	10,8	3 000	2 600	51,0	6248 M
	500	95	442	585	12,9	2 600	2 400	92,5	6348 M
260	320	28	111	163	4	3 800	2 400	4,80	61852
	360	46	212	270	6,55	3 600	3 000	14,5	61952 MA
	400	44	238	310	7,2	3 200	2 800	21,5	16052 M
	400	65	291	375	8,8	3 200	2 800	29,5	6052 M
	480	80	390	530	11,8	2 600	2 400	65,5	6252 M

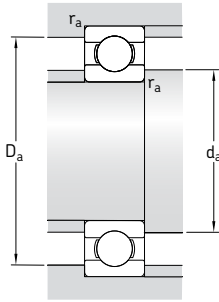


Méretek			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm				-	
180	194	211	1,1	186	219	1	0,015	17
	203	227	2	189	241	2	0,02	16
	214	246	2	189	271	2	0,02	16
	212	248	2,1	190	270	2	0,025	16
	227	273	4	197	303	3	0,025	15
	245	314	4	197	363	3	0,03	14
190	206	224	1,5	197	233	1,5	0,015	17
	213	237	2	199	251	2	0,02	17
	224	255	2	199	281	2	0,02	16
	222	258	2,1	200	280	2	0,025	16
	240	290	4	207	323	3	0,025	15
	259	331	5	210	380	4	0,03	14
200	216	234	1,5	207	243	1,5	0,015	17
	226	254	2,1	210	270	2	0,02	16
	237	272	2	209	301	2	0,02	16
	235	275	2,1	210	300	2	0,025	16
	255	302	4	217	343	3	0,025	15
220	236	254	1,5	227	263	1,5	0,015	17
	246	274	2,1	230	290	2	0,02	17
	262	298	2,1	230	330	2	0,02	16
	258	302	3	233	327	2,5	0,025	16
	283	335	4	237	383	3	0,025	15
	300	381	5	240	440	4	0,03	14
240	259	281	2	249	291	2	0,015	17
	266	294	2,1	250	310	2	0,02	17
	280	320	2,1	250	350	2	0,02	17
	278	322	3	253	347	2,5	0,025	16
	308	373	4	257	423	3	0,025	15
	330	411	5	260	480	4	0,03	15
260	279	301	2	269	311	2	0,015	17
	292	328	2,1	270	350	2	0,02	16
	307	352	3	273	387	2,5	0,02	16
	305	355	4	277	383	3	0,025	16
	336	405	5	280	460	4	0,025	15

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak
d 280 – 420 mm

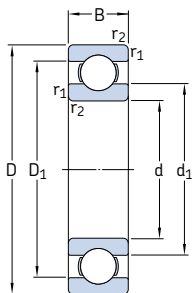


Főméretek			Aapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
280	350	33	138	200	4,75	3 400	2 200	7,40	61856
	380	46	216	285	6,7	3 200	2 800	15,0	61956 MA
	420	44	242	335	7,5	3 000	2 600	23,0	16056 MA
	420	65	302	405	9,3	3 000	2 600	31,0	6056 M
	500	80	423	600	12,9	2 600	2 200	71,0	6256 M
300	380	38	172	245	5,6	3 200	2 600	10,5	61860 MA
	420	56	270	375	8,3	3 000	2 400	24,5	61960 MA
	460	50	286	405	8,8	2 800	2 400	32,0	16060 MA
	460	74	358	500	10,8	2 800	2 400	44,0	6060 M
	540	85	462	670	13,7	2 400	2 000	88,5	6260 M
320	400	38	172	255	5,7	3 000	2 400	11,0	61864 MA
	440	56	276	400	8,65	2 800	2 400	25,5	61964 MA
	480	50	281	405	8,65	2 600	2 200	34,0	16064 MA
	480	74	371	540	11,4	2 600	2 200	46,0	6064 M
340	420	38	178	275	6	2 800	2 400	11,5	61868 MA
	460	56	281	425	9	2 600	2 200	26,5	61968 MA
	520	57	345	520	10,6	2 400	2 000	45,0	16068 MA
	520	82	423	640	13,2	2 400	2 000	62,0	6068 M
	360	440	38	182	285	6,1	2 600	2 200	12,0
480		56	291	450	9,15	2 600	2 000	28,0	61972 MA
540		57	351	550	11	2 400	1 900	49,0	16072 MA
540		82	462	735	15	2 400	1 900	64,5	6072 M
380		480	46	242	390	8	2 400	2 000	20,0
	520	65	338	540	10,8	2 400	1 900	40,0	61976 MA
	560	57	377	620	12,2	2 200	1 800	51,0	16076 MA
	560	82	462	750	14,6	2 200	1 800	67,5	6076 M
	400	500	46	247	405	8,15	2 400	1 900	20,5
540		65	345	570	11,2	2 200	1 800	41,5	61980 MA
600		90	520	865	16,3	2 000	1 700	87,5	6080 M
420	520	46	251	425	8,3	2 200	1 800	21,5	61884 MA
	560	65	351	600	11,4	2 200	1 800	43,0	61984 MA
	620	90	507	880	16,3	2 000	1 600	91,5	6084 M

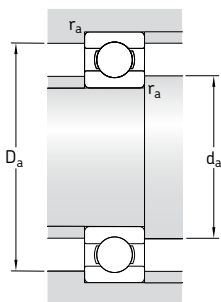


Méretek			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2}	d _a	D _a	r _a	k _r	f ₀
mm				mm			-	
280	302	327	2	289	341	2	0,015	17
	312	348	2,1	291	369	2	0,02	17
	326	374	3	293	407	2,5	0,02	17
	325	375	4	296	404	3	0,025	16
	353	427	5	300	480	4	0,025	15
300	326	354	2,1	309	371	2	0,015	17
	338	382	3	313	407	2,5	0,02	16
	352	408	4	315	445	3	0,02	16
	350	410	4	315	445	3	0,025	16
	381	459	5	320	520	4	0,025	15
320	346	374	2,1	332	388	2	0,015	17
	358	402	3	333	427	2,5	0,02	16
	372	428	4	335	465	3	0,02	17
	370	431	4	335	465	3	0,025	16
340	366	394	2,1	352	408	2	0,015	17
	378	423	3	353	447	2,5	0,02	17
	398	462	4	355	505	3	0,02	16
	396	462	5	360	500	4	0,025	16
360	385	416	2,1	372	428	2	0,015	17
	398	442	3	373	467	2,5	0,02	17
	418	482	4	375	525	3	0,02	16
	416	485	5	378	522	4	0,025	16
380	412	449	2,1	392	468	2	0,015	17
	425	475	4	395	505	3	0,02	17
	438	502	4	395	545	3	0,02	17
	436	502	5	398	542	4	0,025	16
400	432	471	2,1	412	488	2	0,015	17
	445	495	4	415	525	3	0,02	17
	462	536	5	418	582	4	0,025	16
420	452	491	2,1	432	508	2	0,015	17
	465	515	4	435	545	3	0,02	17
	482	558	5	438	602	4	0,025	16

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak
d 440 – 710 mm

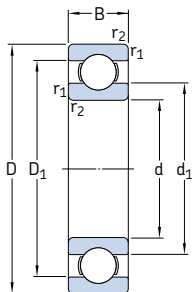


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
440	540	46	255	440	8,5	2 200	1 800	22,5	61888 MA
	600	74	410	720	13,2	2 000	1 600	60,5	61988 MA
	650	94	553	965	17,6	1 900	1 500	105	6088 M
460	580	56	319	570	10,6	2 000	1 600	35,0	61892 MA
	620	74	423	750	13,7	1 900	1 600	62,5	61992 MA
	680	100	582	1 060	19	1 800	1 500	120	6092 MB
480	600	56	325	600	10,8	1 900	1 600	36,5	61896 MA
	650	78	449	815	14,6	1 800	1 500	74,0	61996 MA
	700	100	618	1 140	20	1 700	1 400	125	6096 MB
500	620	56	332	620	11,2	1 800	1 500	40,5	618/500 MA
	670	78	462	865	15	1 700	1 400	77,0	619/500 MA
	720	100	605	1 140	19,6	1 600	1 300	135	60/500 N1MAS
530	650	56	332	655	11,2	1 700	1 400	39,5	618/530 MA
	710	82	488	930	15,6	1 600	1 300	90,5	619/530 MA
	780	112	650	1 270	20,8	1 500	1 200	185	60/530 N1MAS
560	680	56	345	695	11,8	1 600	1 300	42,0	618/560 MA
	750	85	494	980	16,3	1 500	1 200	105	619/560 MA
	820	115	663	1 470	22	1 400	1 200	210	60/560 N1MAS
600	730	60	364	765	12,5	1 500	1 200	52,0	618/600 MA
	800	90	585	1 220	19,6	1 400	1 100	125	619/600 MA
630	780	69	442	965	15,3	1 400	1 100	73,0	618/630 MA
	850	100	624	1 340	21,2	1 300	1 100	160	619/630 N1MA
	920	128	819	1 760	27	1 200	1 000	285	60/630 N1MBS
670	820	69	442	1 000	15,6	1 300	1 100	83,5	618/670 MA
	900	103	676	1 500	22,4	1 200	1 000	185	619/670 MA
	980	136	904	2 040	30	1 100	900	345	60/670 N1MAS
710	870	74	475	1 100	16,6	1 200	1 000	93,5	618/710 MA
	950	106	663	1 500	22	1 100	900	220	619/710 MA
	1 030	140	956	2 200	31,5	1 000	850	375	60/710 MA

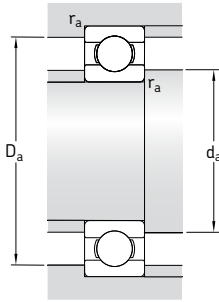


Méreték			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm				-	
440	472	510	2,1	452	528	2	0,015	17
	492	548	4	455	585	3	0,02	17
	505	586	6	463	627	5	0,025	16
460	498	542	3	473	567	2,5	0,015	17
	512	568	4	476	604	3	0,02	17
	528	614	6	483	657	5	0,025	16
480	518	564	3	493	587	2,5	0,015	17
	535	595	5	498	632	4	0,02	17
	548	630	6	503	677	5	0,025	16
500	538	582	3	513	607	2,5	0,015	17
	555	615	5	518	652	4	0,02	17
	568	650	6	523	697	5	0,025	16
530	568	614	3	543	637	2,5	0,015	17
	587	653	5	548	692	4	0,02	17
	613	697	6	553	757	5	0,025	16
560	598	644	3	573	667	2,5	0,015	17
	622	688	5	578	732	4	0,02	17
	648	732	6	583	797	5	0,025	16
600	642	688	3	613	717	2,5	0,015	17
	664	736	5	618	782	4	0,02	17
630	678	732	4	645	765	3	0,015	17
	702	778	6	653	827	5	0,02	17
	725	825	7,5	658	892	6	0,025	16
670	718	772	4	685	805	3	0,015	17
	745	825	6	693	877	5	0,02	17
	772	878	7,5	698	952	6	0,025	16
710	761	819	4	725	855	3	0,015	17
	790	870	6	733	927	5	0,02	17
	813	927	7,5	738	1002	6	0,025	16

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak
d 750 – 1 500 mm

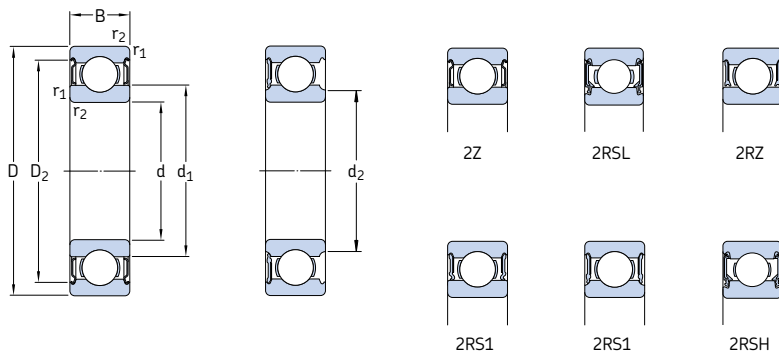


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
750	920	78	527	1 250	18,3	1 100	900	110	618/750 MA 619/750 MA
	1 000	112	761	1 800	25,5	1 000	850	255	
800	980	82	559	1 370	19,3	1 000	850	130	618/800 MA 619/800 MA 60/800 N1MAS
	1 060	115	832	2 040	28,5	950	800	275	
	1 150	155	1 010	2 550	34,5	900	750	535	
850	1 030	82	559	1 430	19,6	950	750	140	618/850 MA
900	1 090	85	618	1 600	21,6	850	700	160	618/900 MA
1 000	1 220	100	637	1 800	22,8	750	600	245	618/1000 MA
1 060	1 280	100	728	2 120	26,5	670	560	260	618/1060 MA
1 120	1 360	106	741	2 200	26,5	630	530	315	618/1120 MA
1 180	1 420	106	761	2 360	27,5	560	480	330	618/1180 MB
1 500	1 820	140	1 210	4 400	46,5	380	240	690	618/1500 TN



Méretek			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d_1	D_1	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max	k_r	f_0
mm			mm				-	
750	804	866	5	768	902	4	0,015	17
	835	915	6	773	977	5	0,02	17
800	857	923	5	818	962	4	0,015	17
	884	976	6	823	1 037	5	0,02	17
	918	1 032	7,5	828	1 122	6	0,025	16
850	907	973	5	868	1 012	4	0,015	17
900	961	1 030	5	918	1 072	4	0,015	17
1 000	1 076	1 145	6	1 023	1 197	5	0,015	17
1 060	1 132	1 209	6	1 083	1 257	5	0,015	17
1 120	1 202	1 278	6	1 143	1 337	5	0,015	17
1 180	1 262	1 339	6	1 203	1 397	5	0,015	17
1 500	1 607	1 714	7,5	1 528	1 792	6	0,015	17

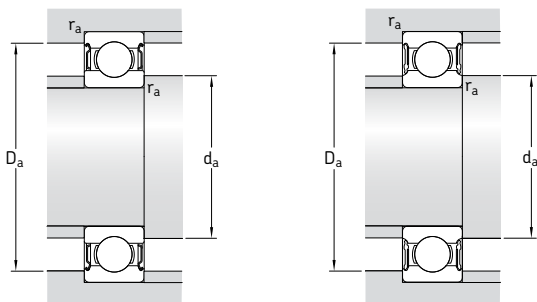
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 3 – 7 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldal tömített	egyik oldal tömített
mm			kN		kN	ford/min			–	
3	10	4	0,54	0,18	0,007	130 000	60 000	0,0015	623-ZZ	623-Z
	10	4	0,54	0,18	0,007	–	40 000	0,0015	623-2RS1	623-RS1
4	9	3,5	0,54	0,18	0,007	140 000	70 000	0,0010	628/4-ZZ	–
	9	4	0,54	0,18	0,007	140 000	70 000	0,0013	638/4-ZZ	–
	11	4	0,72	0,23	0,010	130 000	63 000	0,0017	619/4-ZZ	–
	12	4	0,81	0,28	0,012	120 000	60 000	0,0021	604-ZZ	604-Z
	13	5	0,94	0,29	0,012	110 000	53 000	0,0031	624-ZZ	624-Z
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	48 000	0,0054	634-ZZ	634-Z
16	5	5	1,11	0,38	0,016	95 000	48 000	0,0054	634-2RZ	634-RZ
	5	5	1,11	0,38	0,016	–	28 000	0,0054	634-2RS1	634-RS1
	5	5	1,11	0,38	0,016	–	28 000	0,0054	634-2RS1	634-RS1
5	11	4	0,64	0,26	0,011	120 000	60 000	0,0014	628/5-ZZ	–
	11	5	0,64	0,26	0,011	120 000	60 000	0,0016	638/5-ZZ	–
	13	4	0,88	0,34	0,014	110 000	53 000	0,0025	619/5-ZZ	–
	16	5	1,14	0,38	0,016	95 000	48 000	0,005	* 625-ZZ	* 625-Z
19	6	2,34	0,95	0,04	0,04	80 000	40 000	0,009	* 635-ZZ	* 635-Z
	6	2,34	0,95	0,04	0,04	80 000	40 000	0,009	* 635-2RZ	* 635-RZ
	6	2,34	0,95	0,04	0,04	–	24 000	0,009	* 635-2RS1	* 635-RS1
6	13	5	0,88	0,35	0,015	110 000	53 000	0,0026	628/6-ZZ	–
	15	5	1,24	0,48	0,02	100 000	50 000	0,0039	619/6-ZZ	–
19	6	2,34	0,95	0,04	0,04	80 000	40 000	0,0084	* 626-ZZ	* 626-Z
	6	2,34	0,95	0,04	0,04	80 000	40 000	0,0084	* 626-2RSL	* 626-RSL
	6	2,34	0,95	0,04	0,04	–	24 000	0,0084	* 626-2RSH	* 626-RSH
7	14	5	0,956	0,4	0,017	100 000	50 000	0,0031	628/7-ZZ	–
	17	5	1,48	0,56	0,024	90 000	45 000	0,0049	619/7-ZZ	–
19	6	2,34	0,95	0,04	0,04	85 000	43 000	0,0075	* 607-ZZ	* 607-Z
	6	2,34	0,95	0,04	0,04	85 000	43 000	0,0075	* 607-2RSL	* 607-RSL
	6	2,34	0,95	0,04	0,04	–	24 000	0,0075	* 607-2RSH	* 607-RSH
22	7	3,45	1,37	0,057	0,057	70 000	36 000	0,013	* 627-ZZ	* 627-Z
	7	3,45	1,37	0,057	0,057	70 000	36 000	0,012	* 627-2RSL	* 627-RSL
	7	3,45	1,37	0,057	0,057	–	22 000	0,012	* 627-2RSH	* 627-RSH

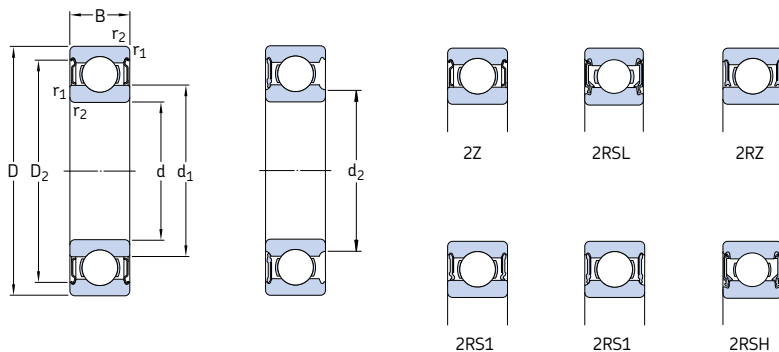
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ, RSL) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulat-szám érvényes



Méreték					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők		
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀	
mm					mm				-		
3	5,2	-	8,2	0,15	4,2	-	8,8	0,1	0,025	7,5	
	5,2	-	8,2	0,15	4,2	-	8,8	0,1	0,025	7,5	
4	5,2	-	7,8	0,1	4,6	-	8,4	0,1	0,015	10	
	5,2	-	7,8	0,1	4,6	-	8,4	0,1	0,015	10	
	5,9	-	9,8	0,15	4,8	-	10,2	0,1	0,02	9,9	
	6,1	-	9,8	0,2	5,4	-	10,6	0,2	0,025	10	
	6,7	-	11,2	0,2	5,8	-	11,2	0,2	0,025	7,3	
	8,4	-	13,3	0,3	6,4	-	13,6	0,3	0,03	8,4	
	8,4	-	13,3	0,3	6,4	-	13,6	0,3	0,03	8,4	
	8,4	-	13,3	0,3	6,4	-	13,6	0,3	0,03	8,4	
	5	6,8	-	9,7	0,15	5,8	-	10,2	0,1	0,015	11
		6,8	-	9,7	0,15	5,8	-	10,2	0,1	0,015	11
7,6		-	11,4	0,2	6,4	-	11,6	0,2	0,02	11	
8,4		-	13,3	0,3	7,4	-	13,6	0,3	0,025	8,4	
10,7		-	16,5	0,3	7,4	-	16,6	0,3	0,03	13	
10,7		-	16,5	0,3	7,4	-	16,6	0,3	0,03	13	
10,7		-	16,5	0,3	7,4	-	16,6	0,3	0,03	13	
6		7,9	-	11,7	0,15	6,8	-	12,2	0,1	0,015	11
		8,6	-	13,3	0,2	7,4	-	13,6	0,2	0,02	10
		11,1	-	16,5	0,3	8,4	-	16,6	0,3	0,025	13
	-	9,5	16,5	0,3	8,4	9,4	16,6	0,3	0,025	13	
	-	9,5	16,5	0,3	8,4	9,4	16,6	0,3	0,025	13	
	7	8,9	-	12,6	0,15	7,8	-	13,2	0,1	0,015	11
9,8		-	15,2	0,3	9	-	15	0,3	0,02	10	
11,1		-	16,5	0,3	9	-	17	0,3	0,025	13	
-		9,5	16,5	0,3	9	9,4	17	0,3	0,025	13	
-		9,5	16,5	0,3	9	9,4	17	0,3	0,025	13	
12,2		-	19,2	0,3	9,4	-	19,6	0,3	0,025	12	
-		10,6	19,2	0,3	9,4	10,5	19,6	0,3	0,025	12	
-		10,6	19,2	0,3	9,4	10,5	19,6	0,3	0,025	12	

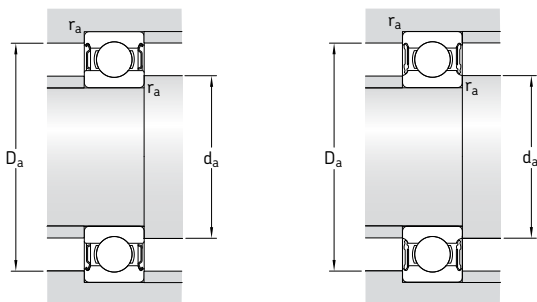
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 8 – 9 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések mindkét oldalon tömített	egyik oldalon tömített	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾				
mm			kN	kN		ford/min	kg	-			
8	16	5	1,33	0,57	0,024	90 000	45 000	0,0036	628/8-ZZ	-	
	16	5	1,33	0,57	0,024	-	26 000	0,0036	628/8-2RS1	-	
	16	6	1,33	0,57	0,024	90 000	45 000	0,0043	638/8-ZZ	-	
	19	6	1,9	0,74	0,031	80 000	40 000	0,0071	619/8-ZZ	-	
	19	6	1,9	0,74	0,031	-	24 000	0,0071	619/8-2RS1	-	
	19	6	2,21	0,95	0,04	85 000	43 000	0,0072	607/8-ZZ	607/8-Z	
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	38 000	0,012	* 608-ZZ	* 608-Z	
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	38 000	0,012	* 608-2RSL	* 608-RSL	
	22	7	3,45	1,37	0,057	-	22 000	0,012	* 608-2RSH	* 608-RSH	
	22	11	3,45	1,37	0,057	-	22 000	0,016	630/8-2RS1	-	
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	32 000	0,017	* 628-ZZ	* 628-Z	
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	32 000	0,017	* 628-2RZ	* 628-RZ	
	24	8	3,9	1,66	0,071	-	19 000	0,017	* 628-2RS1	* 628-RS1	
	28	9	4,62	1,96	0,083	60 000	30 000	0,030	638-2RZ	638-RZ	
	9	17	5	1,43	0,64	0,027	85 000	43 000	0,0043	628/9-ZZ	628/9-Z
		17	5	1,43	0,64	0,027	-	24 000	0,0043	628/9-2RS1	-
20		6	2,08	0,87	0,036	80 000	38 000	0,0076	619/9-ZZ	-	
24		7	3,9	1,66	0,071	70 000	34 000	0,014	* 609-ZZ	* 609-Z	
24		7	3,9	1,66	0,071	70 000	34 000	0,014	* 609-2RSL	* 609-RSL	
24		7	3,9	1,66	0,071	-	19 000	0,014	* 609-2RSH	* 609-RSH	
26		8	4,75	1,96	0,083	60 000	30 000	0,020	* 629-ZZ	* 629-Z	
26		8	4,75	1,96	0,083	60 000	30 000	0,020	* 629-2RSL	* 629-RSL	
26		8	4,75	1,96	0,083	-	19 000	0,020	* 629-2RSH	* 629-RSH	

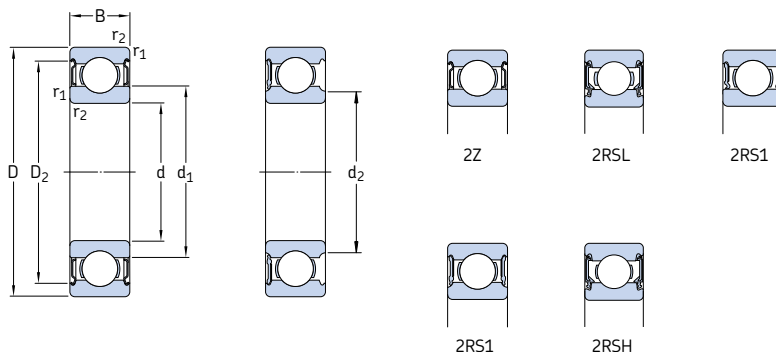
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ, RSL) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulat-szám érvényes



Méreték					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők		
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	
8	10,1	-	14,5	0,2	9,4	-	14,6	0,2	0,015	11	
	-	9,5	14,5	0,2	9,4	9,4	14,6	0,2	0,015	11	
	10,1	-	14,5	0,2	9,4	-	14,6	0,2	0,015	11	
	11,1	-	17	0,3	10	-	17	0,3	0,02	10	
	-	10,4	17	0,3	10	10	17	0,3	0,02	10	
	11,1	-	16,5	0,3	10	-	17	0,3	0,025	13	
	12,1	-	19,2	0,3	10	-	20	0,3	0,025	12	
	-	10,6	19,2	0,3	10	10,5	20	0,3	0,025	12	
	-	10,6	19,2	0,3	10	10,5	20	0,3	0,025	12	
	11,8	-	19	0,3	10	-	20	0,3	0,025	12	
	14,5	-	20,6	0,3	10,4	-	21,6	0,3	0,025	13	
	14,5	-	20,6	0,3	10,4	-	21,6	0,3	0,025	13	
	14,5	-	20,6	0,3	10,4	-	21,6	0,3	0,025	13	
	14,8	-	22,6	0,3	10,4	-	25,6	0,3	0,03	12	
	9	11,1	-	15,5	0,2	10,4	-	15,6	0,2	0,015	11
		-	10,6	15,5	0,2	10,4	10,5	15,6	0,2	0,015	11
12		-	17,9	0,3	11	-	18	0,3	0,02	11	
14,4		-	21,2	0,3	11	-	22	0,3	0,025	13	
-		12,8	21,2	0,3	11	12,5	22	0,3	0,025	13	
-		12,8	21,2	0,3	11	12,5	22	0,3	0,025	13	
14,8		-	22,6	0,3	11,4	-	23,6	0,3	0,025	12	
-		13	22,6	0,3	11,4	12,5	23,6	0,3	0,025	12	
-		13	22,6	0,3	11,4	12,5	23,6	0,3	0,025	12	

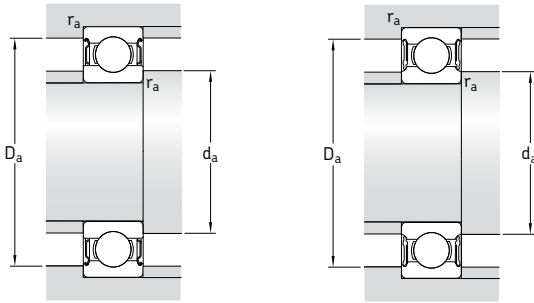
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 10 – 12 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	egyik
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldal tömített	oldalon tömített
mm			kN	kN		ford/min			-	
10	19	5	1,38	0,59	0,025	80 000	38 000	0,0055	61800-ZZ	-
	19	5	1,38	0,59	0,025	-	22 000	0,0055	61800-2RS1	-
	22	6	2,08	0,85	0,036	75 000	36 000	0,010	61900-ZZ	-
	22	6	2,08	0,85	0,036	-	20 000	0,010	61900-2RS1	-
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	34 000	0,019	* 6000-ZZ	* 6000-Z
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	34 000	0,019	* 6000-2RSL	* 6000-RSL
	26	8	4,75	1,96	0,083	-	19 000	0,019	* 6000-2RSH	* 6000-RSH
	26	12	4,62	1,96	0,083	-	19 000	0,025	63000-2RS1	-
	28	8	4,62	1,96	0,083	63 000	32 000	0,022	16100-ZZ	-
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	28 000	0,032	* 6200-ZZ	* 6200-Z
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	28 000	0,032	* 6200-2RSL	* 6200-RSL
	30	9	5,4	2,36	0,1	-	17 000	0,032	* 6200-2RSH	* 6200-RSH
	30	14	5,07	2,36	0,1	-	17 000	0,04	62200-2RS1	-
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	26 000	0,053	* 6300-ZZ	* 6300-Z
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	26 000	0,053	* 6300-2RSL	* 6300-RSL
	35	11	8,52	3,4	0,143	-	15 000	0,053	* 6300-2RSH	* 6300-RSH
35	17	8,06	3,4	0,143	-	15 000	0,06	62300-2RS1	-	
12	21	5	1,43	0,67	0,028	70 000	36 000	0,0063	61801-ZZ	-
	21	5	1,43	0,67	0,028	-	20 000	0,0063	61801-2RS1	-
	24	6	2,25	0,98	0,043	67 000	32 000	0,011	61901-ZZ	-
	24	6	2,25	0,98	0,043	-	19 000	0,011	61901-2RS1	-
	28	8	5,4	2,36	0,1	60 000	30 000	0,022	* 6001-ZZ	* 6001-Z
	28	8	5,4	2,36	0,1	60 000	30 000	0,022	* 6001-2RSL	* 6001-RSL
	28	8	5,4	2,36	0,1	-	17 000	0,022	* 6001-2RSH	* 6001-RSH
	28	12	5,07	2,36	0,1	-	17 000	0,029	63001-2RS1	-
	30	8	5,07	2,36	0,1	56 000	28 000	0,023	16101-ZZ	-
	30	8	5,07	2,36	0,1	-	16 000	0,023	16101-2RS1	-
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	26 000	0,037	* 6201-ZZ	* 6201-Z
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	26 000	0,037	* 6201-2RSL	* 6201-RSL
	32	10	7,28	3,1	0,132	-	15 000	0,037	* 6201-2RSH	* 6201-RSH
	32	14	6,89	3,1	0,132	-	15 000	0,045	62201-2RS1	-
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	22 000	0,060	* 6301-ZZ	* 6301-Z
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	22 000	0,060	* 6301-2RSL	* 6301-RSL
37	12	10,1	4,15	0,176	-	14 000	0,060	* 6301-2RSH	* 6301-RSH	
37	17	9,75	4,15	0,176	-	14 000	0,070	62301-2RS1	-	

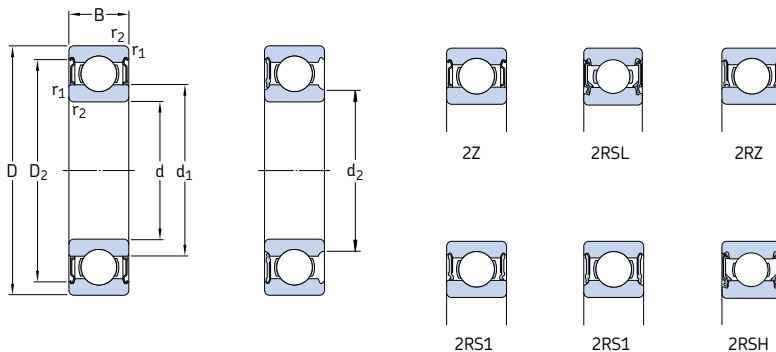
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RSL) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határ fordulatszám érvényes



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők		
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀	
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	-	
10	12,6	-	17,3	0,3	12	-	17	0,3	0,015	9,4	
	-	11,8	17,3	0,3	11,8	11,8	17	0,3	0,015	9,4	
	13	-	19	0,3	12	-	20	0,3	0,02	9,3	
	-	12	19	0,3	12	12	20	0,3	0,02	9,3	
	14,8	-	22,6	0,3	12	-	24	0,3	0,025	12	
	-	13	22,6	0,3	12	12,5	24	0,3	0,025	12	
	-	13	22,6	0,3	12	12,5	24	0,3	0,025	12	
	14,8	-	22,6	0,3	12	-	24	0,3	0,025	12	
	16,7	-	24,8	0,6	14,2	-	23,8	0,3	0,025	13	
	17	-	24,8	0,6	14,2	-	25,8	0,6	0,025	13	
	-	15,2	24,8	0,6	14,2	15	25,8	0,6	0,025	13	
	-	15,2	24,8	0,6	14,2	15	25,8	0,6	0,025	13	
	17	-	24,8	0,6	14,2	-	25,8	0,6	0,025	13	
	17,5	-	28,7	0,6	14,2	-	30,8	0,6	0,03	11	
	-	15,7	28,7	0,6	14,2	15,5	30,8	0,6	0,03	11	
	-	15,7	28,7	0,6	14,2	15,5	30,8	0,6	0,03	11	
	17,5	-	28,7	0,6	14,2	-	30,8	0,6	0,03	11	
	12	15	-	19,1	0,3	14	-	19	0,3	0,015	9,7
		-	14,1	19,1	0,3	14	14	19	0,3	0,015	9,7
15,5		-	21,4	0,3	14	-	22	0,3	0,02	9,7	
15,5		-	21,4	0,3	14	-	22	0,3	0,02	9,7	
17		-	24,8	0,3	14	-	26	0,3	0,025	13	
-		15,2	24,8	0,3	14	15	26	0,3	0,025	13	
-		15,2	24,8	0,3	14	15	26	0,3	0,025	13	
17		-	24,8	0,3	14	-	26	0,3	0,025	13	
16,7		-	24,8	0,3	14,4	-	27,6	0,3	0,025	13	
16,7		-	24,8	0,3	14,4	-	27,6	0,3	0,025	13	
18,5		-	27,4	0,6	16,2	-	27,8	0,6	0,025	12	
-		16,6	27,4	0,6	16,2	16,5	27,8	0,6	0,025	12	
-		16,6	27,4	0,6	16,2	16,5	27,8	0,6	0,025	12	
18,5		-	27,4	0,6	16,2	-	27,8	0,6	0,025	12	
19,5		-	31,5	1	17,6	-	31,4	1	0,03	11	
-		17,7	31,5	1	17,6	17,6	31,4	1	0,03	11	
-		17,7	31,5	1	17,6	17,6	31,4	1	0,03	11	
19,5		-	31,5	1	17,6	-	31,4	1	0,03	11	

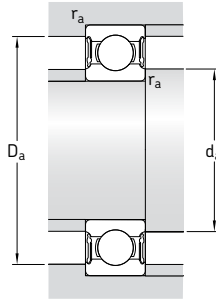
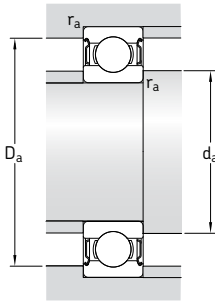
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 15 – 17 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	egyik
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldal tömített	oldalon tömített
mm			kN	kN		ford/min			–	
15	24	5	1,56	0,8	0,034	60 000	30 000	0,0074	61802-ZZ	–
	24	5	1,56	0,8	0,034	–	17 000	0,0074	61802-2RS1	–
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	28 000	0,016	61902-ZZ	–
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	28 000	0,016	61902-2RZ	–
	28	7	4,36	2,24	0,095	–	16 000	0,016	61902-2RS1	–
	32	8	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,025	* 16002-ZZ	* 16002-Z
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,030	* 6002-ZZ	* 6002-Z
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,030	* 6002-2RSL	* 6002-RSL
	32	9	5,85	2,85	0,12	–	14 000	0,030	* 6002-2RSH	* 6002-RSH
	32	13	5,59	2,85	0,12	–	14 000	0,039	63002-2RS1	–
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	22 000	0,045	* 6202-ZZ	* 6202-Z
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	22 000	0,045	* 6202-2RSL	* 6202-RSL
	35	11	8,06	3,75	0,16	–	13 000	0,045	* 6202-2RSH	* 6202-RSH
	35	14	7,8	3,75	0,16	–	13 000	0,054	62202-2RS1	–
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	19 000	0,082	* 6302-ZZ	* 6302-Z
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	19 000	0,082	* 6302-2RSL	* 6302-RSL
	42	13	11,9	5,4	0,228	–	12 000	0,082	* 6302-2RSH	* 6302-RSH
	42	17	11,4	5,4	0,228	–	12 000	0,11	62302-2RS1	–
17	26	5	1,68	0,93	0,039	56 000	28 000	0,0082	61803-ZZ	–
	26	5	1,68	0,93	0,039	56 000	28 000	0,0082	61803-2RZ	–
	26	5	1,68	0,93	0,039	–	16 000	0,0082	61803-2RS1	–
	30	7	4,62	2,55	0,108	50 000	26 000	0,018	61903-ZZ	–
	30	7	4,62	2,55	0,108	50 000	26 000	0,018	61903-2RZ	–
	30	7	4,62	2,55	0,108	–	14 000	0,018	61903-2RS1	–
	35	8	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,032	* 16003-ZZ	–
	35	10	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,039	* 6003-ZZ	* 6003-Z
	35	10	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,039	* 6003-2RSL	* 6003-RSL
	35	10	6,37	3,25	0,137	–	13 000	0,039	* 6003-2RSH	* 6003-RSH
	35	14	6,05	3,25	0,137	–	13 000	0,052	63003-2RS1	–
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	19 000	0,065	* 6203-ZZ	* 6203-Z
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	19 000	0,065	* 6203-2RSL	* 6203-RSL
	40	12	9,95	4,75	0,2	–	12 000	0,065	* 6203-2RSH	* 6203-RSH
	40	16	9,56	4,75	0,2	–	12 000	0,083	62203-2RS1	–
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	17 000	0,12	* 6303-ZZ	* 6303-Z
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	17 000	0,12	* 6303-2RSL	* 6303-RSL
	47	14	14,3	6,55	0,275	–	11 000	0,12	* 6303-2RSH	* 6303-RSH
47	19	13,5	6,55	0,275	–	11 000	0,15	62303-2RS1	–	

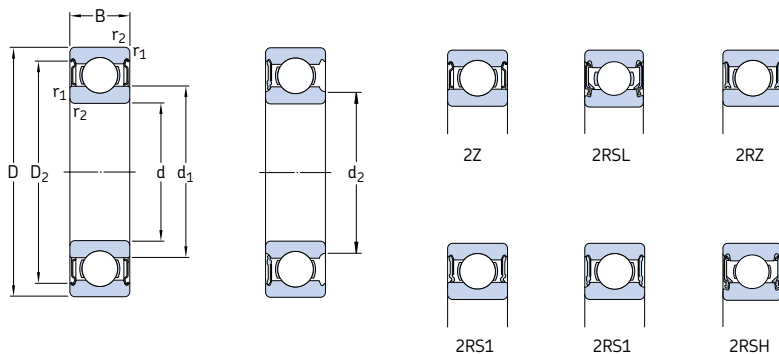
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ, RSL) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulatszám érvényes



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők		
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀	
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	-	
15	17,9	-	22,1	0,3	17	-	22	0,3	0,015	10	
	17,9	-	22,1	0,3	17	-	22	0,3	0,015	10	
	18,4	-	25,8	0,3	17	-	26	0,3	0,02	14	
	18,4	-	25,8	0,3	17	-	26	0,3	0,02	14	
	-	17,4	25,8	0,3	17	17,3	26	0,3	0,02	14	
	20,2	-	28,2	0,3	17	-	30	0,3	0,02	14	
	20,5	-	28,2	0,3	17	-	30	0,3	0,025	14	
	-	18,7	28,2	0,3	17	18,5	30	0,3	0,025	14	
	-	18,7	28,2	0,3	17	18,5	30	0,3	0,025	14	
	20,5	-	28,2	0,3	17	-	30	0,3	0,025	14	
	21,7	-	30,4	0,6	19,2	-	30,8	0,6	0,025	13	
	-	19,4	30,4	0,6	19,2	19,4	30,8	0,6	0,025	13	
	-	19,4	30,4	0,6	19,2	19,4	30,8	0,6	0,025	13	
	21,7	-	30,4	0,6	19,2	-	30,8	0,6	0,025	13	
	23,7	-	36,3	1	20,6	-	36,4	1	0,03	12	
	-	21,1	36,3	1	20,6	21	36,4	1	0,03	12	
	-	21,1	36,3	1	20,6	21	36,4	1	0,03	12	
	23,7	-	36,3	1	20,6	-	36,4	1	0,03	12	
	17	20,2	-	24,1	0,3	19	-	24	0,3	0,015	10
		20,2	-	24,1	0,3	19	-	24	0,3	0,015	10
-		19,3	24,1	0,3	19	19,2	24	0,3	0,015	10	
20,4		-	27,8	0,3	19	-	28	0,3	0,02	15	
20,4		-	27,8	0,3	19	-	28	0,3	0,02	15	
-		19,4	27,8	0,3	19	19,3	28	0,3	0,02	15	
22,7		-	31,2	0,3	19	-	33	0,3	0,02	14	
23		-	31,4	0,3	19	-	33	0,3	0,025	14	
-		20,7	31,4	0,3	19	20,5	33	0,3	0,025	14	
-		20,7	31,4	0,3	19	20,5	33	0,3	0,025	14	
23		-	31,4	0,3	19	-	33	0,3	0,025	14	
24,5		-	35	0,6	21,2	-	35,8	0,6	0,025	13	
-		22,2	35	0,6	21,2	22	35,8	0,6	0,025	13	
-		22,2	35	0,6	21,2	22	35,8	0,6	0,025	13	
24,5		-	35	0,6	21,2	-	35,8	0,6	0,025	13	
26,5		-	39,7	1	22,6	-	41,4	1	0,03	12	
-		24	39,7	1	22,6	23,5	41,4	1	0,03	12	
-		24	39,7	1	22,6	23,5	41,4	1	0,03	12	
26,5		-	39,7	1	22,6	-	41,4	1	0,03	12	

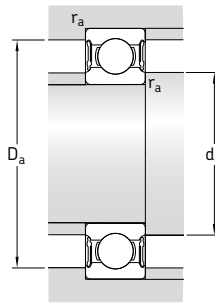
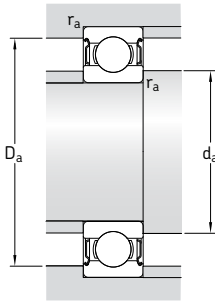
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 20 – 25 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	egyik
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldal tömített	oldalon tömített
mm			kN	kN		ford/min			–	
20	32	7	4,03	2,32	0,104	45 000	22 000	0,018	61804-2RZ	–
	32	7	4,03	2,32	0,104	–	13 000	0,018	61804-2RS1	–
	37	9	6,37	3,65	0,156	43 000	20 000	0,038	61904-2RZ	–
	37	9	6,37	3,65	0,156	–	12 000	0,038	61904-2RS1	–
	42	12	9,95	5	0,212	38 000	19 000	0,069	* 6004-2Z	* 6004-Z
	42	12	9,95	5	0,212	38 000	19 000	0,069	* 6004-2RSL	* 6004-RSL
	42	12	9,95	5	0,212	–	11 000	0,069	* 6004-2RSH	* 6004-RSH
	42	16	9,36	5	0,212	–	11 000	0,086	63004-2RS1	–
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	17 000	0,11	* 6204-2Z	* 6204-Z
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	17 000	0,11	* 6204-2RSL	* 6204-RSL
	47	14	13,5	6,55	0,28	–	10 000	0,11	* 6204-2RSH	* 6204-RSH
	47	18	12,7	6,55	0,28	–	10 000	0,13	62204-2RS1	–
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	15 000	0,14	* 6304-2Z	* 6304-Z
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	15 000	0,14	* 6304-2RSL	* 6304-RSL
52	15	16,8	7,8	0,335	–	9 500	0,14	* 6304-2RSH	* 6304-RSH	
52	21	15,9	7,8	0,335	–	9 500	0,20	62304-2RS1	–	
22	50	14	14	7,65	0,325	–	9 000	0,12	62/22-2RS1	–
25	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	19 000	0,022	61805-2RZ	–
	37	7	4,36	2,6	0,125	–	11 000	0,022	61805-2RS1	–
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	18 000	0,045	61905-2RZ	–
	42	9	7,02	4,3	0,193	–	10 000	0,045	61905-2RS1	–
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	16 000	0,08	* 6005-2Z	* 6005-Z
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	16 000	0,08	* 6005-2RSL	* 6005-RSL
	47	12	11,9	6,55	0,275	–	9 500	0,08	* 6005-2RSH	* 6005-RSH
	47	16	11,2	6,55	0,275	–	9 500	0,10	63005-2RS1	–
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	14 000	0,13	* 6205-2Z	* 6205-Z
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	14 000	0,13	* 6205-2RSL	* 6205-RSL
	52	15	14,8	7,8	0,335	–	8 500	0,13	* 6205-2RSH	* 6205-RSH
	52	18	14	7,8	0,335	–	8 500	0,15	62205-2RS1	–
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	13 000	0,23	* 6305-2Z	* 6305-Z
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	13 000	0,23	* 6305-2RZ	* 6305-RZ
62	17	23,4	11,6	0,49	–	7 500	0,23	* 6305-2RS1	* 6305-RS1	
62	24	22,5	11,6	0,49	–	7 500	0,32	62305-2RS1	–	

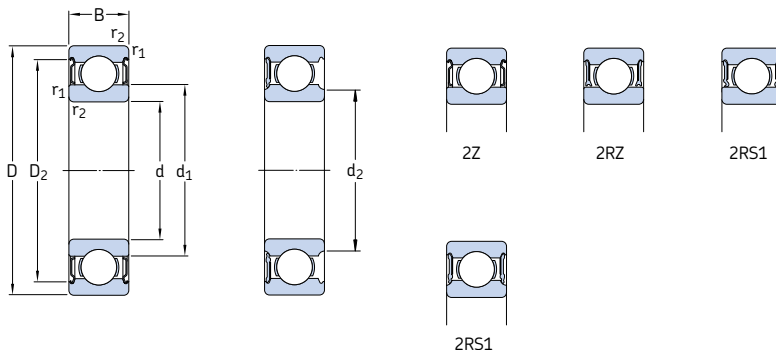
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ, RSL) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulatszám érvényes



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	-
20	24	-	29,5	0,3	22	-	30	0,3	0,015	15
	-	22,6	29,5	0,3	22	22,5	30	0,3	0,015	15
	25,6	-	32,8	0,3	22	-	35	0,3	0,02	15
	-	24,2	32,8	0,3	22	24	35	0,3	0,02	15
	27,2	-	37,2	0,6	23,2	-	38,8	0,6	0,025	14
	-	24,9	37,2	0,6	23,2	24,5	38,8	0,6	0,025	14
	-	24,9	37,2	0,6	23,2	24,5	38,8	0,6	0,025	14
	27,2	-	37,2	0,6	23,2	-	38,8	0,6	0,025	14
	28,8	-	40,6	1	25,6	-	41,4	1	0,025	13
	-	26,3	40,6	1	25,6	26	41,4	1	0,025	13
	-	26,3	40,6	1	25,6	26	41,4	1	0,025	13
	28,8	-	40,6	1	25,6	-	41,4	1	0,025	13
	30,4	-	44,8	1,1	27	-	45	1	0,03	12
	-	27,2	44,8	1,1	27	27	45	1	0,03	12
	-	27,2	44,8	1,1	27	27	45	1	0,03	12
	30,4	-	44,8	1,1	27	-	45	1	0,03	12
22	32,2	-	44	1	27,6	32	44,4	1	0,025	14
25	28,5	-	34,3	0,3	27	-	35	0,3	0,015	14
	-	27,4	34,3	0,3	27	27,3	35	0,3	0,015	14
	30,2	-	37,8	0,3	27	-	40	0,3	0,02	15
	-	29,2	37,8	0,3	27	29	40	0,3	0,02	15
	32	-	42,2	0,6	28,2	-	43,8	0,6	0,025	14
	-	29,7	42,2	0,6	28,2	29,5	43,8	0,6	0,025	14
	-	29,7	42,2	0,6	28,2	29,5	43,8	0,6	0,025	14
	32	-	42,2	0,6	29,2	-	43,8	0,6	0,025	14
	34,4	-	46,3	1	30,6	-	46,4	1	0,025	14
	-	31,8	46,3	1	30,6	31,5	46,4	1	0,025	14
	-	31,8	46,3	1	30,6	31,5	46,4	1	0,025	14
	34,4	-	46,3	1	30,6	-	46,4	1	0,025	14
	36,6	-	52,7	1,1	32	-	55	1	0,03	12
	36,6	-	52,7	1,1	32	-	55	1	0,03	12
	36,6	-	52,7	1,1	32	-	55	1	0,03	12
	36,6	-	52,7	1,1	32	-	55	1	0,03	12

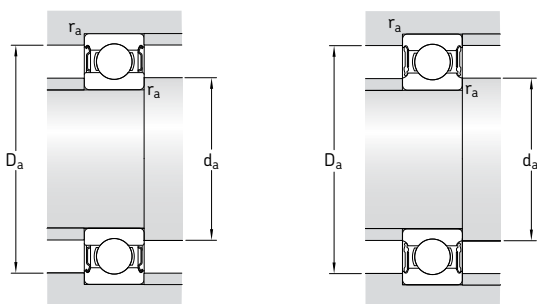
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 30 – 35 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	egyik
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldal tömített	oldalon tömített
mm			kN		kN	ford/min			–	
30	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	16 000	0,027	61806-2RZ	–
	42	7	4,49	2,9	0,146	–	9 500	0,027	61806-2RS1	–
	47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	15 000	0,051	61906-2RZ	–
	47	9	7,28	4,55	0,212	–	8 500	0,051	61906-2RS1	–
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	14 000	0,12	* 6006-2Z	* 6006-Z
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	14 000	0,12	* 6006-2RZ	* 6006-RZ
	55	13	13,8	8,3	0,355	–	8 000	0,12	* 6006-2RS1	* 6006-RS1
	55	19	13,3	8,3	0,355	–	8 000	0,16	63006-2RS1	–
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	12 000	0,20	* 6206-2Z	* 6206-Z
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	12 000	0,20	* 6206-2RZ	* 6206-RZ
	62	16	20,3	11,2	0,475	–	7 500	0,20	* 6206-2RS1	* 6206-RS1
	62	20	19,5	11,2	0,475	–	7 500	0,24	62206-2RS1	–
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	11 000	0,35	* 6306-2Z	* 6306-Z
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	11 000	0,35	* 6306-2RZ	* 6306-RZ
	72	19	29,6	16	0,67	–	6 300	0,35	* 6306-2RS1	* 6306-RS1
	72	27	28,1	16	0,67	–	6 300	0,48	62306-2RS1	–
35	47	7	4,75	3,2	0,166	28 000	14 000	0,03	61807-2RZ	–
	47	7	4,75	3,2	0,166	–	8 000	0,03	61807-2RS1	–
	55	10	9,56	6,8	0,29	26 000	13 000	0,08	61907-2RZ	–
	55	10	9,56	6,8	0,29	–	7 500	0,08	61907-2RS1	–
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	12 000	0,16	* 6007-2Z	* 6007-Z
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	12 000	0,16	* 6007-2RZ	* 6007-RZ
	62	14	16,8	10,2	0,44	–	7 000	0,16	* 6007-2RS1	* 6007-RS1
	62	20	15,9	10,2	0,44	–	7 000	0,21	63007-2RS1	–
	72	17	27	15,3	0,655	20 000	10 000	0,29	* 6207-2Z	* 6207-Z
	72	17	27	15,3	0,655	–	6 300	0,29	* 6207-2RS1	* 6207-RS1
	72	23	25,5	15,3	0,655	–	6 300	0,37	62207-2RS1	–
	80	21	35,1	19	0,815	19 000	9 500	0,46	* 6307-2Z	* 6307-Z
	80	21	35,1	19	0,815	–	6 000	0,46	* 6307-2RS1	* 6307-RS1
	80	31	33,2	19	0,815	–	6 000	0,66	62307-2RS1	–

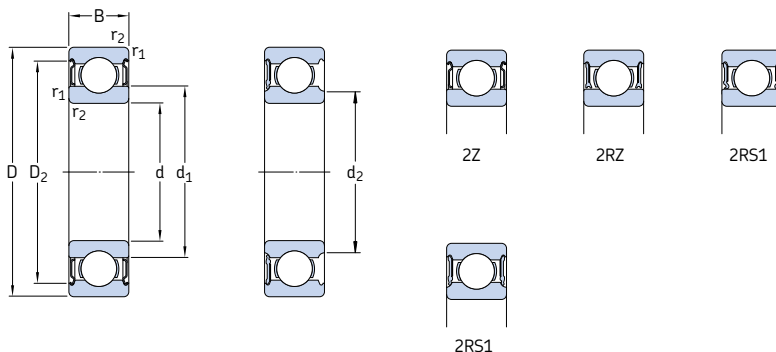
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezzel vagy kis sűrűdású tömítéssel (Z, RZ) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulatszám érvényes



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	-
30	33,7	-	39,5	0,3	32	-	40	0,3	0,015	14
	-	32,6	39,5	0,3	32	32,5	40	0,3	0,015	14
	35,2	-	42,8	0,3	32	-	45	0,3	0,02	14
	-	34,2	42,8	0,3	32	34	45	0,3	0,02	14
	38,2	-	49	1	34,6	-	50,4	1	0,025	15
	38,2	-	49	1	34,6	-	50,4	1	0,025	15
	38,2	-	49	1	34,6	-	50,4	1	0,025	15
	38,2	-	49	1	34,6	-	50,4	1	0,025	15
	40,4	-	54,1	1	35,6	-	56,4	1	0,025	14
	40,4	-	54,1	1	35,6	-	56,4	1	0,025	14
	40,4	-	54,1	1	35,6	-	56,4	1	0,025	14
	40,4	-	54,1	1	35,6	-	56,4	1	0,025	14
	44,6	-	61,9	1,1	37	-	65	1	0,03	13
	44,6	-	61,9	1,1	37	-	65	1	0,03	13
	44,6	-	61,9	1,1	37	-	65	1	0,03	13
	44,6	-	61,9	1,1	37	-	65	1	0,03	13
35	38,7	-	44,4	0,3	37	-	45	0,3	0,015	14
	-	37,6	44,4	0,3	37	37,5	45	0,3	0,015	14
	41,6	-	50,5	0,6	38,2	-	51,8	0,6	0,02	14
	41,6	-	50,5	0,6	38,2	-	51,8	0,6	0,02	14
	43,8	-	55,6	1	39,6	-	57,4	1	0,025	15
	43,8	-	55,6	1	39,6	-	57,4	1	0,025	15
	43,8	-	55,6	1	39,6	-	57,4	1	0,025	15
	43,8	-	55,6	1	39,6	-	57,4	1	0,025	15
	46,9	-	62,7	1,1	42	-	65	1	0,025	14
	46,9	-	62,7	1,1	42	-	65	1	0,025	14
	46,9	-	62,7	1,1	42	-	65	1	0,025	14
	49,6	-	69,2	1,5	44	-	71	1,5	0,03	13
	49,6	-	69,2	1,5	44	-	71	1,5	0,03	13
	49,6	-	69,2	1,5	44	-	71	1,5	0,03	13

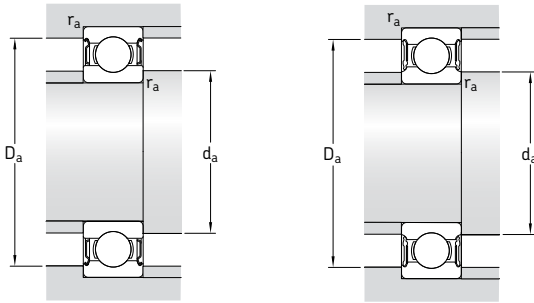
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 40 – 45 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	egyik
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldal tömített	oldalon tömített
mm			kN	kN	kN	ford/min			–	
40	52	7	4,94	3,45	0,186	26 000	13 000	0,034	61808-2RZ	–
	52	7	4,94	3,45	0,186	–	7 500	0,034	61808-2RS1	–
	62	12	13,8	10	0,425	24 000	12 000	0,12	61908-2RZ	–
	62	12	13,8	10	0,425	–	6 700	0,12	61908-2RS1	–
	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	11 000	0,19	* 6008-2Z	* 6008-Z
	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	11 000	0,19	* 6008-2RZ	* 6008-RZ
	68	15	17,8	11,6	0,49	–	6 300	0,19	* 6008-2RS1	* 6008-RS1
	68	21	16,8	11,6	0,49	–	6 300	0,26	63008-2RS1	–
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	9 000	0,37	* 6208-2Z	* 6208-Z
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	9 000	0,37	* 6208-2RZ	* 6208-RZ
	80	18	32,5	19	0,8	–	5 600	0,37	* 6208-2RS1	* 6208-RS1
	80	23	30,7	19	0,8	–	5 600	0,44	62208-2RS1	–
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	8 500	0,63	* 6308-2Z	* 6308-Z
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	8 500	0,63	* 6308-2RZ	* 6308-RZ
	90	23	42,3	24	1,02	–	5 000	0,63	* 6308-2RS1	* 6308-RS1
	90	33	41	24	1,02	–	5 000	0,89	62308-2RS1	–
45	58	7	6,63	6,1	0,26	22 000	11 000	0,04	61809-2RZ	–
	58	7	6,63	6,1	0,26	–	6 700	0,04	61809-2RS1	–
	68	12	14	10,8	0,465	20 000	10 000	0,14	61909-2RZ	–
	68	12	14	10,8	0,465	–	6 000	0,14	61909-2RS1	–
	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	10 000	0,25	* 6009-2Z	* 6009-Z
	75	16	22,1	14,6	0,64	–	5 600	0,25	* 6009-2RS1	* 6009-RS1
	75	23	20,8	14,6	0,64	–	5 600	0,34	63009-2RS1	–
	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	8 500	0,41	* 6209-2Z	* 6209-Z
	85	19	35,1	21,6	0,915	–	5 000	0,41	* 6209-2RS1	* 6209-RS1
	85	23	33,2	21,6	0,915	–	5 000	0,48	62209-2RS1	–
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	7 500	0,83	* 6309-2Z	* 6309-Z
	100	25	55,3	31,5	1,34	–	4 500	0,83	* 6309-2RS1	* 6309-RS1
	100	36	52,7	31,5	1,34	–	4 500	1,15	62309-2RS1	–

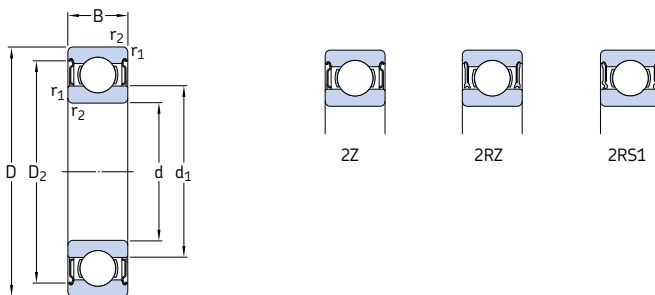
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulatszám érvényes



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	-
40	43,7	-	49,6	0,3	42	-	50	0,3	0,015	14
	-	42,6	49,6	0,3	42	42,5	50	0,3	0,015	14
	46,9	-	57,3	0,6	43,2	-	58,8	0,6	0,02	16
	46,9	-	57,3	0,6	43,2	-	58,8	0,6	0,02	16
	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	0,025	15
	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	0,025	15
	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	0,025	15
	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	0,025	15
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	0,025	14
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	0,025	14
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	0,025	14
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	0,025	14
	56,1	-	77,7	1,5	49	-	81	1,5	0,03	13
	56,1	-	77,7	1,5	49	-	81	1,5	0,03	13
	56,1	-	77,7	1,5	49	-	81	1,5	0,03	13
	56,1	-	77,7	1,5	49	-	81	1,5	0,03	13
45	49,1	-	55,4	0,3	47	-	56	0,3	0,015	17
	49,1	-	55,4	0,3	47	-	56	0,3	0,015	17
	52,4	-	62,8	0,6	48,2	-	64,8	0,6	0,02	16
	52,4	-	62,8	0,6	48,2	-	64,8	0,6	0,02	16
	54,8	-	67,8	1	50,8	-	69,2	1	0,025	15
	54,8	-	67,8	1	50,8	-	69,2	1	0,025	15
	54,8	-	67,8	1	50,8	-	69,2	1	0,025	15
	57,6	-	75,2	1,1	52	-	78	1	0,025	14
	57,6	-	75,2	1,1	52	-	78	1	0,025	14
	57,6	-	75,2	1,1	52	-	78	1	0,025	14
	62,2	-	86,7	1,5	54	-	91	1,5	0,03	13
	62,2	-	86,7	1,5	54	-	91	1,5	0,03	13
	62,2	-	86,7	1,5	54	-	91	1,5	0,03	13

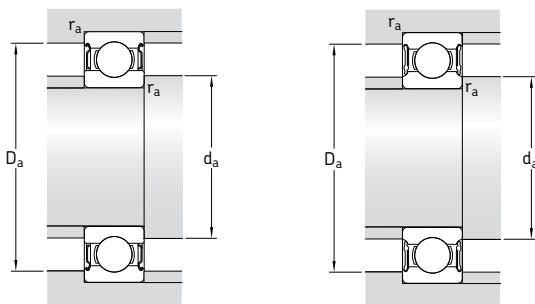
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 50 – 55 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határterhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések mindkét oldalon tömített	egyik oldalon tömített
d	D	B	dinamikus C	statisztikus C_0		Referencia fordulatszám	Határ fordulatszám ¹⁾			
mm			kN	kN		ford/min	kg			
50	65	7	6,76	6,8	0,285	20 000	10 000	0,052	61810-2RZ	-
	65	7	6,76	6,8	0,285	-	6 000	0,052	61810-2RS1	-
	72	12	14,6	11,8	0,5	19 000	9 500	0,14	61910-2RZ	-
	72	12	14,6	11,8	0,5	-	5 600	0,14	61910-2RS1	-
	80	16	22,9	16	0,71	18 000	9 000	0,26	* 6010-2Z	* 6010-Z
	80	16	22,9	16	0,71	18 000	9 000	0,26	* 6010-2RZ	* 6010-RZ
	80	16	22,9	16	0,71	-	5 000	0,26	* 6010-2RS1	* 6010-RS1
	80	23	21,6	16	0,71	-	5 000	0,37	63010-2RS1	-
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	8 000	0,46	* 6210-2Z	* 6210-Z
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	8 000	0,46	* 6210-2RZ	* 6210-RZ
	90	20	37,1	23,2	0,98	-	4 800	0,46	* 6210-2RS1	* 6210-RS1
	90	23	35,1	23,2	0,98	-	4 800	0,52	62210-2RS1	-
	110	27	65	38	1,6	13 000	6 700	1,05	* 6310-2Z	* 6310-Z
	110	27	65	38	1,6	-	4 300	1,05	* 6310-2RS1	* 6310-RS1
	110	40	61,8	38	1,6	-	4 300	1,55	62310-2RS1	-
	55	72	9	9,04	8,8	0,375	19 000	9 500	0,083	61811-2RZ
72		9	9,04	8,8	0,375	-	5 300	0,083	61811-2RS1	-
80		13	16,5	14	0,6	17 000	8 500	0,19	61911-2RZ	-
80		13	16,5	14	0,6	-	5 000	0,19	61911-2RS1	-
90		18	29,6	21,2	0,9	16 000	8 000	0,39	* 6011-2Z	* 6011-Z
90		18	29,6	21,2	0,9	-	4 500	0,39	* 6011-2RS1	* 6011-RS1
100		21	46,2	29	1,25	14 000	7 000	0,61	* 6211-2Z	* 6211-Z
100		21	46,2	29	1,25	-	4 300	0,61	* 6211-2RS1	* 6211-RS1
100		25	43,6	29	1,25	-	4 300	0,70	62211-2RS1	-
120		29	74,1	45	1,9	12 000	6 300	1,35	* 6311-2Z	* 6311-Z
120		29	74,1	45	1,9	-	3 800	1,35	* 6311-2RS1	* 6311-RS1
120		43	71,5	45	1,9	-	3 800	1,95	62311-2RS1	-

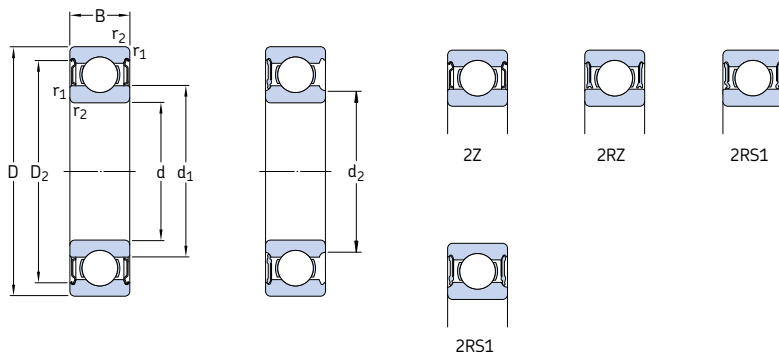
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határ fordulatszám érvényes



Méretek			Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d	d ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm			-		
50	55,1	61,8	0,3	52	63	0,3	0,015	17
	55,1	61,8	0,3	52	63	0,3	0,015	17
	56,9	67,3	0,6	53,2	68,8	0,6	0,02	16
	56,9	67,3	0,6	53,2	68,8	0,6	0,02	16
	59,8	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	59,8	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	59,8	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	59,8	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	62,5	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
	62,5	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
	62,5	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
	62,5	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
	68,8	95,2	2	61	99	2	0,03	13
	68,8	95,2	2	61	99	2	0,03	13
	68,8	95,2	2	61	99	2	0,03	13
55	60,6	68,6	0,3	57	70	0,3	0,015	17
	60,6	68,6	0,3	57	70	0,3	0,015	17
	63,2	74,2	1	59,6	75,4	1	0,02	16
	63,2	74,2	1	59,6	75,4	1	0,02	16
	66,3	81,5	1,1	61	84	1	0,025	15
	66,3	81,5	1,1	61	84	1	0,025	15
	69,1	89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
	69,1	89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
	69,1	89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
	75,3	104	2	66	109	2	0,03	13
	75,3	104	2	66	109	2	0,03	13
	75,3	104	2	66	109	2	0,03	13

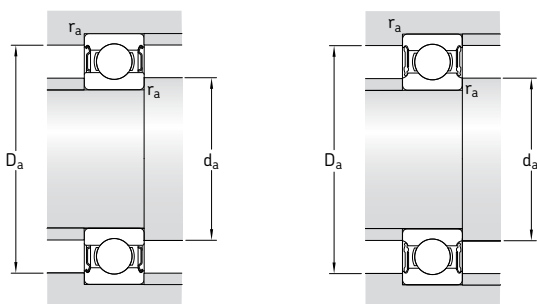
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 60 – 65 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések mindkét oldalon tömített	egyik oldalon tömített	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾				
mm			kN	kN		ford/min	kg	-			
60	78	10	11,9	11,4	0,49	17 000	8 500	0,11	61812-2RZ	-	
	78	10	11,9	11,4	0,49	-	4 800	0,11	61812-2RS1	-	
	85	13	16,5	14,3	0,6	16 000	8 000	0,20	61912-2RZ	-	
	85	13	16,5	14,3	0,6	-	4 500	0,20	61912-2RS1	-	
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	7 500	0,42	* 6012-2Z	* 6012-Z	
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	7 500	0,42	* 6012-2RZ	* 6012-RZ	
	95	18	30,7	23,2	0,98	-	4 300	0,42	* 6012-2RS1	* 6012-RS1	
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	6 300	0,78	* 6212-2Z	* 6212-Z	
	110	22	55,3	36	1,53	-	4 000	0,78	* 6212-2RS1	* 6212-RS1	
	110	28	52,7	36	1,53	-	4 000	0,97	62212-2RS1	-	
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	5 600	1,70	* 6312-2Z	* 6312-Z	
	130	31	85,2	52	2,2	-	3 400	1,70	* 6312-2RS1	* 6312-RS1	
	130	46	81,9	52	2,2	-	3 400	2,50	62312-2RS1	-	
	65	85	10	12,4	12,7	0,54	16 000	8 000	0,13	61813-2RZ	-
		85	10	12,4	12,7	0,54	-	4 500	0,13	61813-2RS1	-
90		13	17,4	16	0,68	15 000	7 500	0,22	61913-2RZ	-	
90		13	17,4	16	0,68	-	4 300	0,22	61913-2RS1	-	
100		18	31,9	25	1,06	14 000	7 000	0,44	* 6013-2Z	* 6013-Z	
100		18	31,9	25	1,06	-	4 000	0,44	* 6013-2RS1	* 6013-RS1	
120		23	58,5	40,5	1,73	12 000	6 000	0,99	* 6213-2Z	* 6213-Z	
120		23	58,5	40,5	1,73	-	3 600	0,99	* 6213-2RS1	* 6213-RS1	
120		31	55,9	40,5	1,73	-	3 600	1,25	62213-2RS1	-	
140		33	97,5	60	2,5	10 000	5 300	2,10	* 6313-2Z	* 6313-Z	
140		33	97,5	60	2,5	-	3 200	2,10	* 6313-2RS1	* 6313-RS1	
140		48	92,3	60	2,5	-	3 200	3,00	62313-2RS1	-	

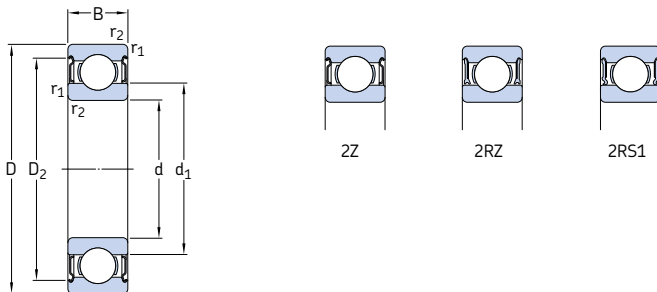
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulatszám érvényes



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	-
60	65,6	-	74,5	0,3	62	-	76	0,3	0,015	17
	65,6	-	74,5	0,3	62	-	76	0,3	0,015	17
	68,2	-	79,2	1	64,6	-	80,4	1	0,02	16
	68,2	-	79,2	1	64,6	-	80,4	1	0,02	16
	71,3	-	86,5	1,1	66	-	89	1	0,025	16
	71,3	-	86,5	1,1	66	-	89	1	0,025	16
	71,3	-	86,5	1,1	66	-	89	1	0,025	16
	75,5	-	98	1,5	69	-	101	1,5	0,025	14
	75,5	-	98	1,5	69	-	101	1,5	0,025	14
	75,5	-	98	1,5	69	-	101	1,5	0,025	14
	81,9	-	112	2,1	72	-	118	2	0,03	13
	81,9	-	112	2,1	72	-	118	2	0,03	13
81,9	-	112	2,1	72	-	118	2	0,03	13	
65	71,6	-	80,5	0,6	68,2	-	81,8	0,6	0,015	17
	71,6	-	80,5	0,6	68,2	-	81,8	0,6	0,015	17
	73,2	-	84,2	1	69,6	-	85,4	1	0,02	17
	-	73,2	84,2	1	69,6	73	85,4	1	0,02	17
	76,3	-	91,5	1,1	71	-	94	1	0,025	16
	76,3	-	91,5	1,1	71	-	94	1	0,025	16
	83,3	-	106	1,5	74	-	111	1,5	0,025	15
	83,3	-	106	1,5	74	-	111	1,5	0,025	15
	83,3	-	106	1,5	74	-	111	1,5	0,025	15
	88,4	-	121	2,1	77	-	128	2	0,03	13
	88,4	-	121	2,1	77	-	128	2	0,03	13
	88,4	-	121	2,1	77	-	128	2	0,03	13

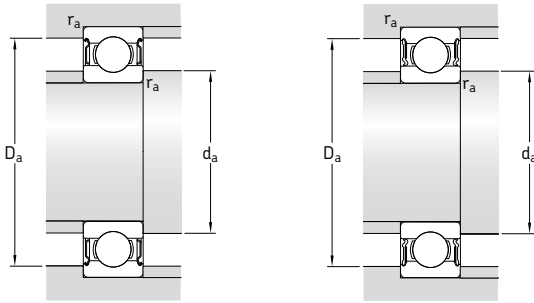
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 70 – 80 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	egyik
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldalon tömített	oldalon tömített
mm			kN	kN	kN	ford/min			–	
70	90	10	12,4	13,2	0,56	15 000	7 500	0,14	61814-2RZ	–
	90	10	12,4	13,2	0,56	–	4 300	0,14	61814-2RS1	–
	100	16	23,8	21,2	0,9	14 000	7 000	0,35	61914-2RZ	–
	100	16	23,8	21,2	0,9	–	4 000	0,35	61914-2RS1	–
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	6 300	0,60	* 6014-2Z	* 6014-Z
	110	20	39,7	31	1,32	–	3 600	0,60	* 6014-2RS1	* 6014-RS1
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	5 600	1,10	* 6214-2Z	* 6214-Z
	125	24	63,7	45	1,9	–	3 400	1,10	* 6214-2RS1	* 6214-RS1
	125	31	60,5	45	1,9	–	3 400	1,30	62214-2RS1	–
	150	35	111	68	2,75	9 500	5 000	2,50	* 6314-2Z	* 6314-Z
	150	35	111	68	2,75	–	3 000	2,50	* 6314-2RS1	* 6314-RS1
	150	51	104	68	2,75	–	3 000	3,55	62314-2RS1	–
75	95	10	12,7	14,3	0,61	14 000	7 000	0,15	61815-2RZ	–
	95	10	12,7	14,3	0,61	–	4 000	0,15	61815-2RS1	–
	105	16	24,2	19,3	0,965	13 000	6 300	0,37	61915-2RZ	–
	105	16	24,2	19,3	0,965	–	3 600	0,37	61915-2RS1	–
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	6 000	0,64	* 6015-2Z	* 6015-Z
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	6 000	0,64	* 6015-2RZ	* 6015-RZ
	115	20	41,6	33,5	1,43	–	3 400	0,64	* 6015-2RS1	* 6015-RS1
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	5 300	1,20	* 6215-2Z	* 6215-Z
	130	25	68,9	49	2,04	–	3 200	1,20	* 6215-2RS1	* 6215-RS1
	160	37	119	76,5	3	9 000	4 500	3,00	* 6315-2Z	* 6315-Z
	160	37	119	76,5	3	–	2 800	3,00	* 6315-2RS1	* 6315-RS1
	80	100	10	13	15	0,64	13 000	6 300	0,15	61816-2RZ
100		10	13	15	0,64	–	3 600	0,15	61816-2RS1	–
110		16	25,1	20,4	1,02	12 000	6 000	0,40	61916-2RZ	–
110		16	25,1	20,4	1,02	–	3 400	0,40	61916-2RS1	–
125		22	49,4	40	1,66	11 000	5 600	0,85	* 6016-2Z	* 6016-Z
125		22	49,4	40	1,66	–	3 200	0,85	* 6016-2RS1	* 6016-RS1
140		26	72,8	55	2,2	9 500	4 800	1,40	* 6216-2Z	* 6216-Z
140		26	72,8	55	2,2	–	3 000	1,40	* 6216-2RS1	* 6216-RS1
170		39	130	86,5	3,25	8 500	4 300	3,60	* 6316-2Z	* 6316-Z
170		39	130	86,5	3,25	–	2 600	3,60	* 6316-2RS1	* 6316-RS1

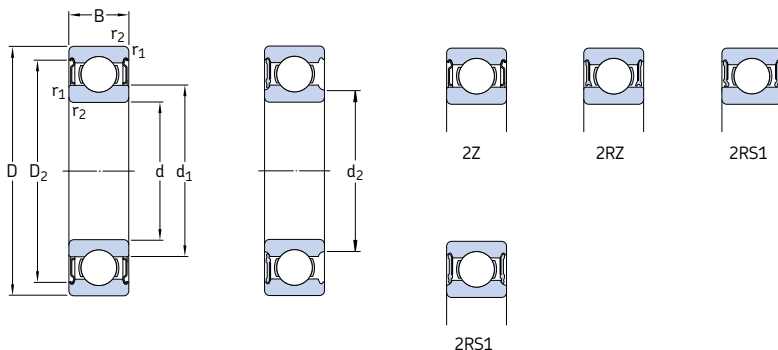
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulatszám érvényes



Méretek			Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀	
mm			mm			-			
70	76,6	85,5	0,6	73,2	86,8	0,6	0,015	17	
	76,6	85,5	0,6	73,2	86,8	0,6	0,015	17	
	79,7	93,3	1	74,6	95,4	1	0,02	16	
	79,7	93,3	1	74,6	95,4	1	0,02	16	
	82,9	99,9	1,1	76	104	1	0,025	16	
	82,9	99,9	1,1	76	104	1	0,025	16	
	87,1	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15	
	87,1	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15	
	87,1	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15	
	95	130	2,1	82	138	2	0,03	13	
	95	130	2,1	82	138	2	0,03	13	
	95	130	2,1	82	138	2	0,03	13	
	75	81,6	90,5	0,6	78,2	91,8	0,6	0,015	17
		81,6	90,5	0,6	78,2	91,8	0,6	0,015	17
84,7		98,3	1	79,6	100	1	0,02	14	
84,7		98,3	1	79,6	100	1	0,02	14	
87,9		105	1,1	81	109	1	0,025	16	
87,9		105	1,1	81	109	1	0,025	16	
87,9		105	1,1	81	109	1	0,025	16	
92,1		117	1,5	84	121	1,5	0,025	15	
92,1		117	1,5	84	121	1,5	0,025	15	
101		138	2,1	87	148	2	0,03	13	
101		138	2,1	87	148	2	0,03	13	
80		86,6	95,5	0,6	83,2	96,8	0,6	0,015	17
		86,6	95,5	0,6	83,2	96,8	0,6	0,015	17
		89,8	102	1	84,6	105	1	0,02	14
	89,8	102	1	84,6	105	1	0,02	14	
	94,4	114	1,1	86	119	1	0,025	16	
	94,4	114	1,1	86	119	1	0,025	16	
	101	127	2	91	129	2	0,025	15	
	101	127	2	91	129	2	0,025	15	
	108	147	2,1	92	158	2	0,03	13	
	108	147	2,1	92	158	2	0,03	13	

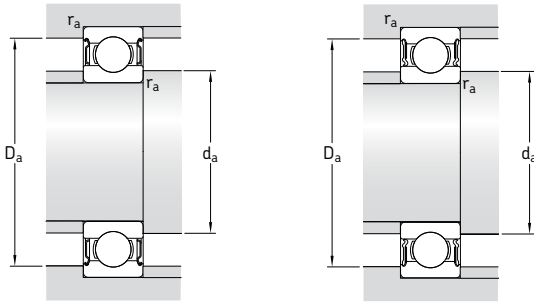
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 85 – 100 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	egyik	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldalon tömített	oldalon tömített	
mm			kN		kN	ford/min			–		
85	110	13	19,5	20,8	0,88	12 000	6 000	0,27	61817-2RZ	–	
	110	13	19,5	20,8	0,88	–	3 400	0,27	61817-2RS1	–	
	130	22	52	43	1,76	11 000	5 300	0,89	* 6017-2Z	* 6017-Z	
	130	22	52	43	1,76	–	3 000	0,89	* 6017-2RS1	* 6017-RS1	
	150	28	87,1	64	2,5	9 000	4 500	1,80	* 6217-2Z	* 6217-Z	
	150	28	87,1	64	2,5	–	2 800	1,80	* 6217-2RS1	* 6217-RS1	
	180	41	140	96,5	3,55	8 000	4 000	4,25	* 6317-2Z	* 6317-Z	
	180	41	140	96,5	3,55	–	2 400	4,25	* 6317-2RS1	* 6317-RS1	
	90	115	13	19,5	22	0,915	11 000	5 600	0,28	61818-2RZ	–
		115	13	19,5	22	0,915	–	3 200	0,28	61818-2RS1	–
		140	24	60,5	50	1,96	10 000	5 000	1,15	* 6018-2Z	* 6018-Z
		140	24	60,5	50	1,96	–	2 800	1,15	* 6018-2RS1	* 6018-RS1
160		30	101	73,5	2,8	8 500	4 300	2,15	* 6218-2Z	* 6218-Z	
160		30	101	73,5	2,8	–	2 600	2,15	* 6218-2RS1	* 6218-RS1	
190		43	151	108	3,8	7 500	3 800	4,90	* 6318-2Z	* 6318-Z	
190		43	151	108	3,8	–	2 400	4,90	* 6318-2RS1	* 6318-RS1	
95		120	13	19,9	22,8	0,93	11 000	5 300	0,30	61819-2RZ	–
		120	13	19,9	22,8	0,93	–	3 000	0,30	61819-2RS1	–
	130	18	33,8	33,5	1,43	–	3 000	0,61	61919-2RS1	–	
	145	24	63,7	54	2,08	9 500	4 800	1,20	* 6019-2Z	* 6019-Z	
	145	24	63,7	54	2,08	–	2 800	1,20	* 6019-2RS1	* 6019-RS1	
	170	32	114	81,5	3	8 000	4 000	2,60	* 6219-2Z	* 6219-Z	
	170	32	114	81,5	3	–	2 400	2,60	* 6219-2RS1	* 6219-RS1	
	200	45	159	118	4,15	7 000	3 600	5,65	* 6319-2Z	* 6319-Z	
	200	45	159	118	4,15	–	2 200	5,65	* 6319-2RS1	* 6319-RS1	
	100	125	13	19,9	24	0,95	10 000	5 300	0,31	61820-2RZ	–
125		13	19,9	24	0,95	–	3 000	0,31	61820-2RS1	–	
150		24	63,7	54	2,04	9 500	4 500	1,25	* 6020-2Z	* 6020-Z	
150		24	63,7	54	2,04	–	2 600	1,25	* 6020-2RS1	* 6020-RS1	
180		34	127	93	3,35	7 500	3 800	3,15	* 6220-2Z	* 6220-Z	
180		34	127	93	3,35	–	2 400	3,15	* 6220-2RS1	* 6220-RS1	
215		47	174	140	4,75	6 700	3 400	7,00	6320-2Z	6320-Z	

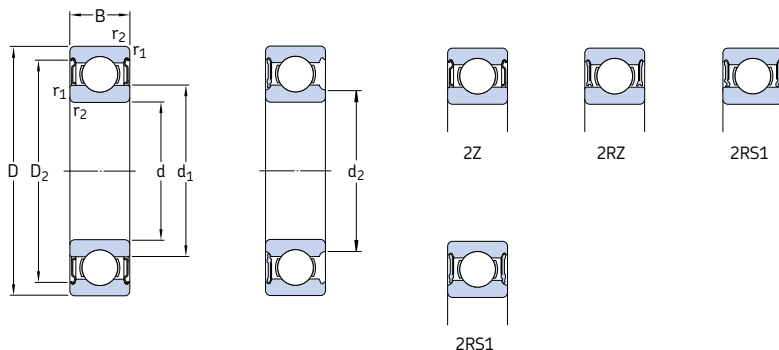
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulatszám érvényes



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők		
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀	
mm	-	-	-	mm	mm	-	-	-	-	-	
85	93,2	-	104	1	89,6	-	105	1	0,015	17	
	93,2	-	104	1	89,6	-	105	1	0,015	17	
	99,4	-	119	1,1	92	-	123	1	0,025	16	
	99,4	-	119	1,1	92	-	123	1	0,025	16	
	106	-	134	2	96	-	139	2	0,025	15	
	106	-	134	2	96	-	139	2	0,025	15	
	115	-	155	3	99	-	166	2,5	0,03	13	
	115	-	155	3	99	-	166	2,5	0,03	13	
	90	98,2	-	109	1	94,6	-	110	1	0,015	17
		98,2	-	109	1	94,6	-	110	1	0,015	17
106		-	128	1,5	97	-	133	1,5	0,025	16	
106		-	128	1,5	97	-	133	1,5	0,025	16	
113		-	143	2	101	-	149	2	0,025	15	
-		106	143	2	101	105	149	2	0,025	15	
121		-	164	3	104	-	176	2,5	0,03	13	
121		-	164	3	104	-	176	2,5	0,03	13	
95		103	-	114	1	99,6	-	115	1	0,015	17
		103	-	114	1	99,6	-	115	1	0,015	17
	106	-	122	1,1	101	-	124	1	0,02	17	
	111	-	133	1,5	102	-	138	1,5	0,025	16	
	110	-	133	1,5	102	-	138	1,5	0,025	16	
	118	-	151	2,1	107	-	158	2	0,025	14	
	-	112	151	2,1	107	111	158	2	0,025	14	
	128	-	172	3	109	-	186	2,5	0,03	13	
	-	121	172	3	109	120	186	2,5	0,03	13	
	100	108	-	119	1	105	-	120	1	0,015	17
108		-	119	1	105	-	120	1	0,015	17	
116		-	138	1,5	107	-	143	1,5	0,025	16	
-		110	138	1,5	107	109	143	1,5	0,025	16	
125		-	160	2,1	112	-	168	2	0,025	14	
-		118	160	2,1	112	117	168	2	0,025	14	
136		-	184	3	114	-	201	2,5	0,03	13	

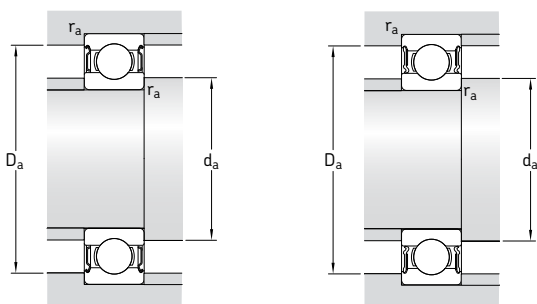
Tömített egysorú mély hornyú golyóscsapágyak d 105 – 160 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	egyik
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	kg	mindkét oldalon tömített	oldalon tömített
mm			kN	kN	kN	ford/min			–	
105	130	13	20,8	19,6	1	10 000	5 000	0,32	61821-2RZ	–
	130	13	20,8	19,6	1	–	2 800	0,32	61821-2RS1	–
	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	4 300	1,60	* 6021-2Z	* 6021-Z
	160	26	76,1	65,5	2,4	–	2 400	1,60	* 6021-2RS1	* 6021-RS1
	190	36	140	104	3,65	7 000	3 600	3,70	* 6221-2Z	* 6221-Z
	190	36	140	104	3,65	–	2 200	3,70	* 6221-2RS1	* 6221-RS1
	225	49	182	153	5,1	6 300	3 200	8,25	6321-2Z	6321-Z
	140	16	28,1	26	1,25	9 500	4 500	0,60	61822-2RZ	–
	140	16	28,1	26	1,25	–	2 600	0,60	61822-2RS1	–
	170	28	85,2	73,5	2,4	8 000	4 000	1,95	* 6022-2Z	* 6022-Z
170	28	85,2	73,5	2,4	–	2 400	1,95	* 6022-2RS1	* 6022-RS1	
200	38	151	118	4	6 700	3 400	4,35	* 6222-2Z	* 6222-Z	
120	150	16	29,1	28	1,29	8 500	4 300	0,65	61824-2RZ	–
	150	16	29,1	28	1,29	–	2 400	0,65	61824-2RS1	–
	180	28	88,4	80	2,75	7 500	3 800	2,05	* 6024-2Z	* 6024-Z
	180	28	88,4	80	2,75	–	2 200	2,05	* 6024-2RS1	* 6024-RS1
	215	40	146	118	3,9	6 300	3 200	5,15	6224-2Z	6224-Z
130	165	18	37,7	43	1,6	8 000	3 800	0,93	61826-2RZ	–
	165	18	37,7	43	1,6	–	2 200	0,93	61826-2RS1	–
	200	33	112	100	3,35	7 000	3 400	3,15	* 6026-2Z	* 6026-Z
	200	33	112	100	3,35	–	2 000	3,15	* 6026-2RS1	* 6026-RS1
	230	40	156	132	4,15	5 600	3 000	5,80	6226-2Z	6226-Z
140	175	18	39	46,5	1,66	7 500	3 600	0,99	61828-2RZ	–
	175	18	39	46,5	1,66	–	2 000	0,99	61828-2RS1	–
	210	33	111	108	3,45	6 700	3 200	3,35	6028-2Z	6028-Z
	210	33	111	108	3,45	–	1 800	3,35	6028-2RS1	6028-RS1
150	225	35	125	125	3,9	6 000	3 000	4,80	6030-2Z	6030-Z
	225	35	125	125	3,9	–	1 700	4,80	6030-2RS1	6030-RS1
160	240	38	143	143	4,3	5 600	2 800	5,90	6032-2Z	6032-Z
	240	38	143	143	4,3	–	1 600	5,90	6032-2RS1	6032-RS1

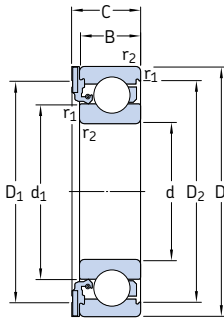
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Egy védőlemezrel vagy kis súrlódású tömítéssel (Z, RZ) ellátott csapágyaknál a nyitott csapágyakra vonatkozó határfordulatszám érvényes



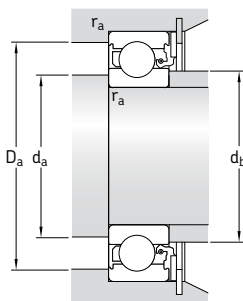
Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-	-
105	112	-	124	1	110	-	125	1	0,015	13
	-	111	124	1	110	110	125	1	0,015	13
	123	-	147	2	116	-	149	2	0,025	16
	-	117	147	2	116	116	149	2	0,025	16
	131	-	167	2,1	117	-	178	2	0,025	14
-	125	167	2,1	117	124	178	2	0,025	14	
-	-	193	3	119	-	211	2,5	0,03	13	
110	119	-	134	1	115	-	135	1	0,015	14
	-	115	134	1	115	115	135	1	0,015	14
	129	-	155	2	119	-	161	2	0,025	16
	129	-	155	2	119	-	161	2	0,025	16
	138	-	177	2,1	122	-	188	2	0,025	14
120	129	-	144	1	125	-	145	1	0,015	13
	-	125	144	1	125	125	145	1	0,015	13
	139	-	165	2	129	-	171	2	0,025	16
	-	133	165	2	129	132	171	2	0,025	16
	151	-	189	2,1	132	-	203	2	0,025	14
130	140	-	158	1,1	136	-	159	1	0,015	16
	-	137	158	1,1	136	136	159	1	0,015	16
	153	-	182	2	139	-	191	2	0,025	16
	153	-	182	2	139	-	191	2	0,025	16
	161	-	203	3	144	-	216	2,5	0,025	15
140	151	-	167	1,1	146	-	169	1	0,015	16
	-	148	167	1,1	146	147	169	1	0,015	16
	163	-	192	2	149	-	201	2	0,025	16
	-	156	192	2	149	155	201	2	0,025	16
150	174	-	205	2,1	160	-	215	2	0,025	16
	174	-	205	2,1	160	-	215	2	0,025	16
160	186	-	219	2,1	169	-	231	2	0,025	16
	-	179	219	2,1	169	178	231	2	0,025	16

ICOS olajtömítésű csapágyegységek
d 12 – 30 mm



Főméretek				Alapterhelés		Kifáradási	Határ-	Tömeg	Jelölés
d	D	B	C	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	fordulat- szám	kg	–
mm				kN		kN	ford/min	kg	–
12	32	10	12,6	7,28	3,1	0,132	14 000	0,041	* ICOS-D1B01-TN9
15	35	11	13,2	8,06	3,75	0,16	12 000	0,048	* ICOS-D1B02-TN9
17	40	12	14,2	9,95	4,75	0,2	11 000	0,071	* ICOS-D1B03-TN9
20	47	14	16,2	13,5	6,55	0,28	9 300	0,11	* ICOS-D1B04-TN9
25	52	15	17,2	14,8	7,8	0,335	7 700	0,14	* ICOS-D1B05-TN9
30	62	16	19,4	20,3	11,2	0,475	6 500	0,22	* ICOS-D1B06-TN9

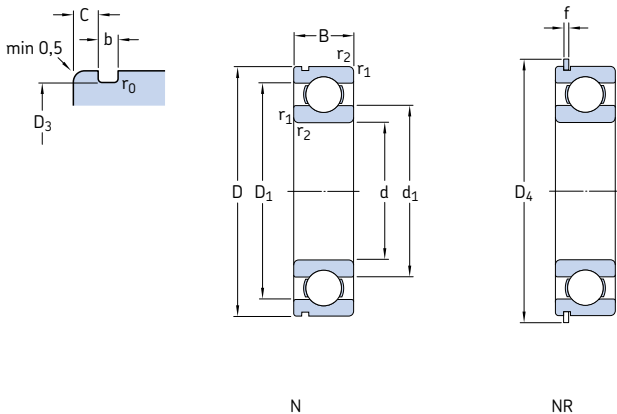
* SKF Explorer csapágy



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁ -	D ₁ -	D ₂ -	r _{1,2} min	d _a min	d _b max	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm					mm				-	
12	18,4	- ¹⁾	27,4	0,6	16,2	18	27,8	0,6	0,025	12
15	21,7	30,8	30,4	0,6	19,2	21,5	30,8	0,6	0,025	13
17	24,5	35,6	35	0,6	21,2	24	35,8	0,6	0,025	13
20	28,8	42	40,6	1	25,6	28,5	41,4	1	0,025	13
25	34,3	47	46,3	1	30,6	34	46,4	1	0,025	14
30	40,3	55,6	54,1	1	35,6	40	56,4	1	0,025	14

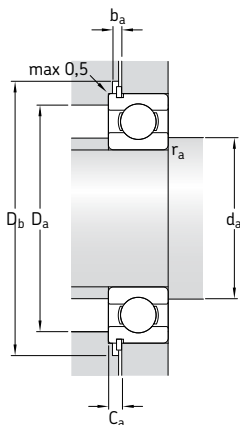
¹⁾ A teljes gumi keresztmetszet

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak palásthorronnyal d 10 – 45 mm



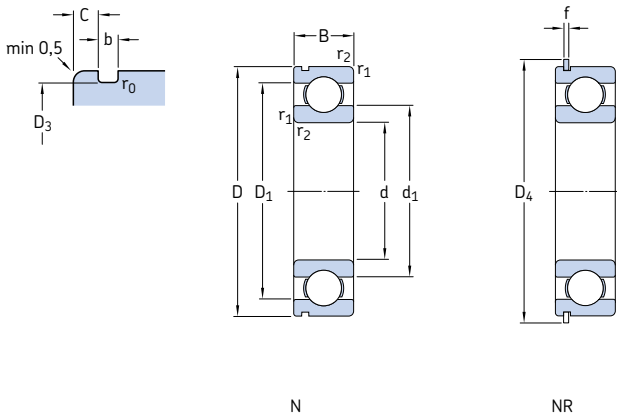
Főméretek			Alapterhelés	Kifáradási	Fordulatszám	Tömeg	jelölések	Rögzítő-	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia- fordulat- szám	Csapágyak palást- horronnyal	palásthorony- nyal és rögzítő- gyűrűvel	gyűrű
mm			kN	kN		ford/min	–		
10	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	* 6200 N	* 6200 NR	SP 30
12	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	* 6201 N	* 6201 NR	SP 32
15	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	* 6202 N	* 6202 NR	SP 35
17	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	* 6203 N	* 6203 NR	SP 40
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	* 6303 N	* 6303 NR	SP 47
20	42	12	9,5	5	0,212	38 000	* 6004 N	* 6004 NR	SP 42
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	* 6204 N	* 6204 NR	SP 47
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	* 6304 N	* 6304 NR	SP 52
25	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	* 6005 N	* 6005 NR	SP 47
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	* 6205 N	* 6205 NR	SP 52
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	* 6305 N	* 6305 NR	SP 62
30	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	* 6006 N	* 6006 NR	SP 55
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	* 6206 N	* 6206 NR	SP 62
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	* 6306 N	* 6306 NR	SP 72
35	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	* 6007 N	* 6007 NR	SP 62
	72	17	27	15,3	0,655	20 000	* 6207 N	* 6207 NR	SP 72
	80	21	35,1	19	0,815	19 000	* 6307 N	* 6307 NR	SP 80
	100	25	55,3	31	1,29	16 000	6407 N	6407 NR	SP 100
40	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	* 6008 N	* 6008 NR	SP 68
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	* 6208 N	* 6208 NR	SP 80
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	* 6308 N	* 6308 NR	SP 90
	110	27	63,7	36,5	1,53	14 000	6408 N	6408 NR	SP 110
45	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	* 6009 N	* 6009 NR	SP 75
	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	* 6209 N	* 6209 NR	SP 85
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	* 6309 N	* 6309 NR	SP 100
	120	29	76,1	45	1,9	13 000	6409 N	6409 NR	SP 120

* SKF Explorer csapágy



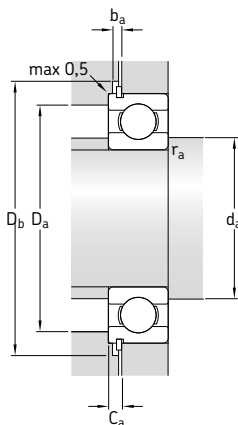
Méretek				Csatlakozó méretek											Számítási tényezők		
d	d ₁	D ₁	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2} min	r ₀ max	d _a min	D _a max	D _b min	b _a min	C _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm										mm					-		
10	17	23,2	28,17	34,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	14,2	25,8	36	1,5	3,18	0,6	0,025	13
12	18,5	25,7	30,15	36,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	16,2	27,8	38	1,5	3,18	0,6	0,025	12
15	21,7	29	33,17	39,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	19,2	30,8	41	1,5	3,18	0,6	0,025	13
17	24,5	32,7	38,1	44,6	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	21,2	35,8	46	1,5	3,18	0,6	0,025	13
	26,5	37,4	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	22,6	41,4	54	1,5	3,58	1	0,03	12
20	27,2	34,8	39,75	46,3	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	23,2	38,8	48	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	28,8	38,5	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	25,6	41,4	54	1,5	3,58	1	0,025	13
	30,4	41,6	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1,1	0,4	27	45	59	1,5	3,58	1	0,03	12
25	32	40	44,6	52,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	28,2	43,8	54	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	34,4	44	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1	0,4	30,6	46,4	59	1,5	3,58	1	0,025	14
	36,6	50,4	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	55	69	2,2	4,98	1	0,03	12
30	38,2	46,8	52,6	60,7	1,35	1,12	2,06	1	0,4	34,6	50,4	62	1,5	3,18	1	0,025	15
	40,4	51,6	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	56,4	69	2,2	4,98	1	0,025	14
	44,6	59,1	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	65	80	2,2	4,98	1	0,03	13
35	43,8	53,3	59,61	67,7	1,9	1,7	2,06	1	0,6	39,6	57,4	69	2,2	3,76	1	0,025	15
	46,9	60,6	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1	0,6	40,6	66,4	80	2,2	4,98	1	0,025	14
	49,6	65,4	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	71	88	2,2	4,98	1,5	0,03	13
	57,4	79,5	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	46	89	108	3	5,74	1,5	0,035	12
40	49,3	58,8	64,82	74,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	44,6	63,4	76	2,2	4,19	1	0,025	15
	52,6	67,4	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	73	88	2,2	4,98	1	0,025	14
	56,1	73,8	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	81	98	3	5,74	1,5	0,03	13
	62,8	87	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	53	97	118	3	5,74	2	0,035	12
45	54,8	65,3	71,83	81,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	49,6	70,4	83	2,2	4,19	1	0,025	15
	57,6	72,4	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	78	93	2,2	4,98	1	0,025	14
	62,2	82,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	91	108	3	5,74	1,5	0,03	13
	68,9	95,8	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	58	107	131	3,5	6,88	2	0,035	12

Egyszerű mély hornyú golyócsapágyak palásthorronnyal d 50 – 90 mm



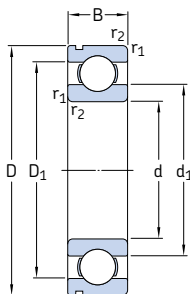
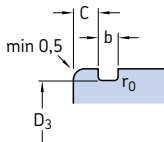
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések		Rögzítő-	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágyak palást- horronnyal	palásthorron- nyal és rögzítő- gyűrűvel	gyűrű	
mm			kN	kN	kN	ford/min			-			
50	80	16	22,9	16	0,71	18 000	11 000	0,26	* 6010 N	* 6010 NR	SP 80	
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,46	* 6210 N	* 6210 NR	SP 90	
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,05	* 6310 N	* 6310 NR	SP 110	
	130	31	87,1	52	2,2	12 000	7 500	1,90	* 6410 N	* 6410 NR	SP 130	
55	90	18	29,6	21,2	0,9	16 000	10 000	0,39	* 6011 N	* 6011 NR	SP 90	
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,61	* 6211 N	* 6211 NR	SP 100	
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	8 000	1,35	* 6311 N	* 6311 NR	SP 120	
	140	33	99,5	62	2,6	11 000	7 000	2,30	* 6411 N	* 6411 NR	SP 140	
60	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	9 500	0,42	* 6012 N	* 6012 NR	SP 95	
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,78	* 6212 N	* 6212 NR	SP 110	
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	7 000	1,70	* 6312 N	* 6312 NR	SP 130	
	150	35	108	69,5	2,9	10 000	6 300	2,75	* 6412 N	* 6412 NR	SP 150	
65	100	18	31,9	25	1,06	14 000	9 000	0,44	* 6013 N	* 6013 NR	SP 100	
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	0,99	* 6213 N	* 6213 NR	SP 120	
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	6 700	2,10	* 6313 N	* 6313 NR	SP 140	
	160	37	119	78	3,15	9 500	6 000	3,30	* 6413 N	* 6413 NR	SP 160	
70	110	20	39,7	31	1,32	13 000	8 000	0,60	* 6014 N	* 6014 NR	SP 110	
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	1,05	* 6214 N	* 6214 NR	SP 125	
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,50	* 6314 N	* 6314 NR	SP 150	
	75	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	7 500	0,64	* 6015 N	* 6015 NR	SP 115
130		25	68,9	49	2,04	10 000	6 700	1,20	* 6215 N	* 6215 NR	SP 130	
160		37	119	76,5	3	9 000	5 600	3,00	* 6315 N	* 6315 NR	SP 160	
80		125	22	49,4	40	1,66	11 000	7 000	0,85	* 6016 N	* 6016 NR	SP 125
	140	26	72,8	55	2,2	9 500	6 000	1,40	* 6216 N	* 6216 NR	SP 140	
	85	130	22	52	43	1,76	11 000	6 700	0,89	* 6017 N	* 6017 NR	SP 130
		150	28	87,1	64	2,5	9 000	5 600	1,80	* 6217 N	* 6217 NR	SP 150
90	140	24	60,5	50	1,96	10 000	6 300	1,15	* 6018 N	* 6018 NR	SP 140	
	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,15	* 6218 N	* 6218 NR	SP 160	

* SKF Explorer csapágy

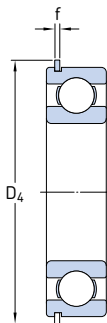


Méretek										Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2} min	r ₀ max	d _a min	D _a max	D _b min	b _a min	C _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm										mm						-	
50	59,8	70,3	76,81	86,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	54,6	75,4	88	2,2	4,19	1	0,025	15
	62,5	77,4	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	83	98	3	5,74	1	0,025	14
	68,8	91,1	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	99	118	3	5,74	2	0,03	13
	75,5	104	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	64	116	141	3,5	6,88	2	0,035	12
55	66,3	78,7	86,79	96,5	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	61	84	98	3	5,33	1	0,025	15
	69,1	85,8	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	91	108	3	5,74	1,5	0,025	14
	75,3	99,5	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	109	131	3,5	6,88	2	0,03	13
	81,6	113	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	69	126	151	3,5	7,72	2	0,035	12
60	71,3	83,7	91,82	101,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	66	87	103	3	5,33	1	0,025	16
	75,5	94,6	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	101	118	3	5,74	1,5	0,025	14
	81,9	108	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	118	141	3,5	6,88	2	0,03	13
	88,1	122	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	74	136	162	3,5	7,72	2	0,035	12
65	76,3	88,7	96,8	106,5	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	71	94	108	3	5,33	1	0,025	16
	83,3	102	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	111	131	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	88,4	116	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	128	151	3,5	7,72	2	0,03	13
	94	131	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	79	146	172	3,5	7,72	2	0,035	12
70	82,9	97,2	106,81	116,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	76	104	118	3	5,33	1	0,025	16
	87,1	108	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	116	136	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	95	125	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	138	162	3,5	7,72	2	0,03	13
75	87,9	102	111,81	121,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	81	109	123	3	5,33	1	0,025	16
	92,1	113	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	84	121	141	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	101	133	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	87	148	172	3,5	7,72	2	0,03	13
80	94,4	111	120,22	134,7	3,1	2,82	2,87	1,1	0,6	86	119	136	3,5	5,69	1	0,025	16
	101	122	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	91	129	151	3,5	7,72	2	0,025	15
85	99,4	116	125,22	139,7	3,1	2,82	2,87	1,1	0,6	91	124	141	3,5	5,69	1	0,025	16
	106	130	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	96	139	162	3,5	7,72	2	0,025	15
90	106	124	135,23	149,7	3,1	2,82	3,71	1,5	0,6	97	133	151	3,5	6,53	1,5	0,025	16
	113	138	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	101	149	172	3,5	7,72	2	0,025	15

Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak palásthoronnyal
d 95 – 120 mm



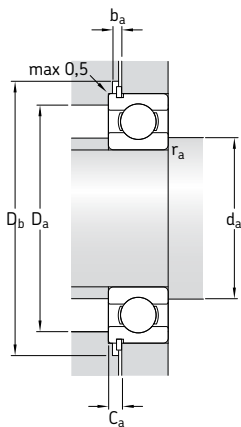
N



NR

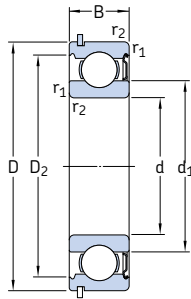
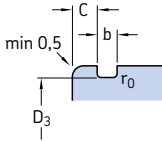
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések		Rögzítő-
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágyak palást- horonnyal	palásthorony- nyal és rögzítő- gyűrűvel	gyűrű
mm			kN	kN		ford/min			–		
95	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	2,60	* 6219 N	* 6219 NR	SP 170
100	150	24	63,7	54	2,04	9 500	5 600	1,25	* 6020 N	* 6020 NR	SP 150
	180	34	127	93	3,35	7 500	4 800	3,15	* 6220 N	* 6220 NR	SP 180
105	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	5 300	1,60	* 6021 N	* 6021 NR	SP 160
110	170	28	85,2	73,5	2,6	8 000	5 000	1,95	* 6022 N	* 6022 NR	SP 170
120	180	28	88,4	80	2,75	7 500	4 800	2,05	* 6024 N	* 6024 NR	SP 180

* SKF Explorer csapágy

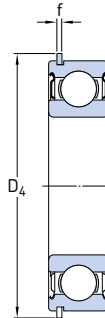


Méreték										Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d	d_1	D_1	D_3	D_4	b	f	C	$r_{1,2}$	r_0	d_a	D_a	D_b	b_a	C_a	r_a	k_r	f_0
mm										mm						-	
95	118	146	163,65	182,9	3,5	3,1	5,69	2,1	0,6	107	158	185	4	8,79	2	0,025	14
100	116 125	134 155	145,24 173,66	159,7 192,9	3,1 3,5	2,82 3,1	3,71 5,69	1,5 2,1	0,6 0,6	107 112	143 168	162 195	3,5 4	6,53 8,79	1,5 2	0,025 0,025	16 14
105	123	143	155,22	169,7	3,1	2,82	3,71	2	0,6	114	151	172	3,5	6,53	2	0,025	16
110	129	151	163,65	182,9	3,5	3,1	3,71	2	0,6	119	161	185	4	6,81	2	0,025	16
120	139	161	173,66	192,9	3,5	3,1	3,71	2	0,6	129	171	195	4	6,81	2	0,025	16

**Egysorú mély hornyú golyócsapágyak
palásthoronnyal és védőlemezrel**
d 10 – 60 mm



ZNR

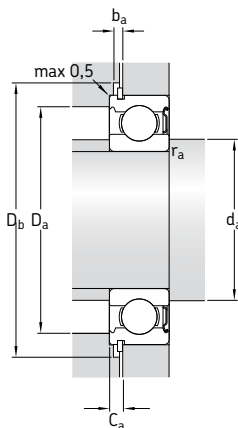


ZZNR

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	Stati- kus C ₀	Kífáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	Tömeg	Jelelések Csapágyak egy védőlemez- zel és rögzítő- gyűrűvel	Rögzítő- gyűrű	
d	D	B	kN	kN	kN	ford/min		kg	-		
10	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	34 000	0,032	* 6200-ZNR	* 6200-ZZNR	SP 30
12	32	10	7,28	3,1	0,132	5 0000	32 000	0,037	* 6201-ZNR	* 6201-ZZNR	SP 32
15	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	28 000	0,045	* 6202-ZNR	* 6202-ZZNR	SP 35
17	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	24 000	0,065	* 6203-ZNR	* 6203-ZZNR	SP 40
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	22 000	0,12	* 6303-ZNR	* 6303-ZZNR	SP 47
20	42	12	9,95	5	0,212	38 000	24 000	0,069	* 6004-ZNR	* 6004-ZZNR	SP 42
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	20 000	0,11	* 6204-ZNR	* 6204-ZZNR	SP 47
	52	15	16,8	7,8	0,335	3 0000	19 000	0,14	* 6304-ZNR	* 6304-ZZNR	SP 52
25	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,08	* 6005-ZNR	* 6005-ZZNR	SP 47
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	* 6205-ZNR	* 6205-ZZNR	SP 52
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	* 6305-ZNR	* 6305-ZZNR	SP 62
30	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	15 000	0,20	* 6206-ZNR	* 6206-ZZNR	SP 62
	72	19	29,6	16	0,67	2 0000	13 000	0,35	* 6306-ZNR	* 6306-ZZNR	SP 72
35	72	17	27	15,3	0,655	2 0000	13 000	0,29	* 6207-ZNR	* 6207-ZZNR	SP 72
	80	21	35,1	19	0,815	19 000	12 000	0,46	* 6307-ZNR	* 6307-ZZNR	SP 80
40	80	18	32,5	19	0,8	18 000	11 000	0,37	* 6208-ZNR	* 6208-ZZNR	SP 80
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	11 000	0,63	* 6308-ZNR	* 6308-ZZNR	SP 90
45	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	11 000	0,41	* 6209-ZNR	* 6209-ZZNR	SP 85
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	9 500	0,83	* 6309-ZNR	* 6309-ZZNR	SP 100
50	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,46	* 6210-ZNR	* 6210-ZZNR	SP 90
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,05	* 6310-ZNR	* 6310-ZZNR	SP 110
55	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,61	* 6211-ZNR	* 6211-ZZNR	SP 100
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	8 000	1,35	* 6311-ZNR	* 6311-ZZNR	SP 120
60	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,78	* 6212-ZNR	* 6212-ZZNR	SP 110
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	7 000	1,70	* 6312-ZNR	* 6312-ZZNR	SP 130

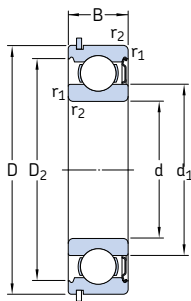
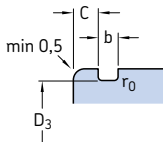
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A ZZ-s kivételénél a határfordulatszám a megadott érték kb. 80 %-a

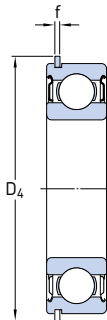


Méretek										Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₂	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2} min	r ₀ max	d _a min	D _a max	D _b min	b _a min	C _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm										mm						-	
10	17	24,8	28,17	34,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	14,2	25,8	36	1,5	3,18	0,6	0,025	13
12	18,5	27,4	30,15	36,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	16,2	27,8	38	1,5	3,18	0,6	0,025	12
15	21,7	30,4	33,17	39,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	19,2	30,8	41	1,5	3,18	0,6	0,025	13
17	24,5	35	38,1	44,6	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	21,2	35,8	46	1,5	3,18	0,6	0,025	13
	26,5	39,7	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	22,6	41,4	54	1,5	3,58	1	0,03	12
20	27,2	37,2	39,75	46,3	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	23,2	38,8	48	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	28,8	40,6	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	25,6	41,4	54	1,5	3,58	1	0,025	13
	30,4	44,8	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1,1	0,4	27	45	59	1,5	3,58	1	0,03	12
25	32	42,2	44,6	52,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	28,2	43,8	54	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	34,4	46,3	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1	0,4	30,6	46,4	59	1,5	3,58	1	0,025	14
	36,6	52,7	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	55	69	2,2	4,98	1	0,03	12
30	40,4	54,1	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	56,4	69	2,2	4,98	1	0,025	14
	44,6	61,9	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	65	80	2,2	4,98	1	0,03	13
35	46,9	62,7	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1	0,6	40,6	66,4	80	2,2	4,98	1	0,025	14
	49,6	69,2	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	71	88	2,2	4,98	1,5	0,03	13
40	52,6	69,8	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	73	88	2,2	4,98	1	0,025	14
	56,1	77,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	81	98	3	5,74	1,5	0,03	13
45	57,6	75,2	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	78	93	2,2	4,98	1	0,025	14
	62,2	86,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	91	108	3	5,74	1,5	0,03	13
50	62,5	81,6	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	83	98	3	5,74	1	0,025	14
	68,8	95,2	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	99	118	3	5,74	2	0,03	13
55	69,1	89,4	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	91	108	3	5,74	1,5	0,025	14
	75,3	104	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	109	131	3,5	6,88	2	0,03	13
60	75,5	98	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	101	118	3	5,74	1,5	0,025	14
	81,9	112	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	118	141	3,5	6,88	2	0,03	13

**Egysorú mély hornyú golyócsapágyak
palásthoronnyal és védőlemezzel**
d 65 – 70 mm



ZNR

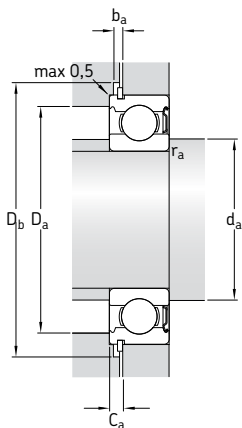


ZZNR

Főméretek			Alapterhelés	Kifáradási	Fordulatszám	Tömeg	Jelölések	Rögzítő-		
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾	Csapágyak egy védőlemez- zel és rögzítő- gyűrűvel	két védőlemez- zel és rögzítő- gyűrűvel	gyűrű
mm			kN	kN	kN	ford/min		–		
65	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	* 6213-ZNR	* 6213-ZZNR	SP 120
	140	33	97,5	60	2,5	1 0000	6 700	* 6313-ZNR	* 6313-ZZNR	SP 140
70	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	* 6214-ZNR	* 6214-ZZNR	SP 125
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	* 6314-ZNR	* 6314-ZZNR	SP 150

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A ZZ-s kivételnél a határfordulatszám a megadott érték kb. 80 %-a



Méretek										Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₂	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2} min	r ₀ max	d _a min	D _a max	D _b min	b _a min	C _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm										mm						-	
65	83,3	106	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	111	131	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	88,4	121	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	128	151	3,5	7,72	2	0,03	13
70	87,1	111	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	116	136	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	95	130	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	138	162	3,5	7,72	2	0,03	13



Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak töltőnyílással

Típusok	362
Alaptípus.....	362
Védőlemez csapágyak.....	362
Csapágyak palásthoronnyal.....	363
Általános csapágyadatok	363
Méretetek.....	363
Tűrések.....	363
Csapágyhézag.....	363
Helyzethibák.....	364
Kosárszerkezet.....	364
Minimális terhelés.....	364
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés.....	364
Egyenértékű statikus csapágyterhelés.....	364
Kiegészítő jelek.....	365
Terméktáblázatok	366
Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak töltőnyílással.....	366
Egysorú mély hornyú golyóscsapágyak töltőnyílással és rögzítőgyűrűvel.....	370

Típusok

A töltőnyílással ellátott, egysorú, mély hornyú golyócsapágyak mindkét gyűrűjében van töltőnyílás (→ **1. ábra**), így több és nagyobb golyót képesek befogadni, mint a normál mély hornyú golyócsapágyak. A töltőnyílással rendelkező csapágyak radiális teherbírása nagyobb, mint a töltőnyílás nélkülieké, axiális teherbírásuk azonban kicsi. Ugyancsak nem képesek olyan nagy fordulatszámon üzemelni, mint a töltőnyílás nélküli csapágyak.

A töltőnyílással ellátott SKF mély hornyú golyócsapágyak normál választékába tartoznak

- az alaptípusok, nyitott csapágyak
- a védőlemezes csapágyak
- a palásthoronnyal ellátott csapágyak.

Alaptípus

Az alaptípus csapágyai mindkét oldalon nyitottak. Gyártástechnológiai okokból a védőlemezes kivitelben is készülő csapágyak külső gyűrűjében lehetnek tömítés fészek hornyok, amelyek a védőlemezek befogására szolgálnak (→ **2. ábra**).

Védőlemezes csapágyak

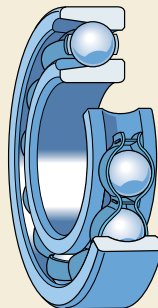
A töltőnyílással ellátott SKF mély hornyú golyócsapágyakban az egyik vagy mindkét oldalon lehet védőlemez: utójelük Z, illetve 2Z. A védőlemez keskeny tömítőrést alkot a belső gyűrű vállával (→ **3. ábra**).

A 217 és 314 méretig a csapágyak kiváló minőségű, NLGI 2 osztályú, polikarbammiddal sűrített kenőzsírral vannak feltöltve, és $-30 \dots +150$ °C hőmérséklet-tartományban használhatók. Az alapolaj viszkozitása 40 °C-on $115 \text{ mm}^2/\text{s}$, 100 °C-on $12,2 \text{ mm}^2/\text{s}$.

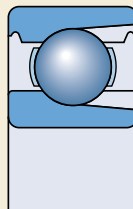
A fentnél nagyobb méretű csapágyak kiváló minőségű, NLGI 3 osztályú lítiummal sűrített alapú zsírral vannak feltöltve, és $-30 \dots +120$ °C hőmérséklet-tartományban használhatók. Az alapolaj viszkozitása 40 °C-on $74 \text{ mm}^2/\text{s}$, 100 °C-on $9,4 \text{ mm}^2/\text{s}$.

A kenőanyag a csapágyban lévő szabad terület 25 ... 35 %-át tölti ki. A csapágyak élettartamkenéssel vannak ellátva és karbantartás mentesek. Ezért nem szabad azokat kimosni, illetve szereléskor 80 °C fölé melegíteni.

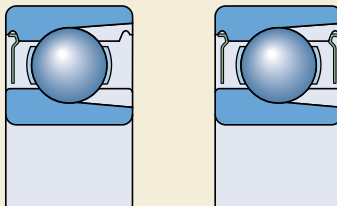
1. ábra



2. ábra



3. ábra



Csapágyak palásthoronnyal

A csapágyak könnyű és helytakarékos házba szerelése érdekében a töltőnyílással ellátott SKF mély hornyú golyóscsapágyakat a külső gyűrűben palásthoronnyal látják el, utójelük N (→ **4a. ábra**). A hozzá tartozó rögzítőgyűrű jele és mérete megtalálható a terméktáblázatokban. A gyűrű kapható külön vagy a csapággal együtt, utójelük NR (→ **4b. ábra**). A töltőnyílással és palásthoronnyal ellátott SKF mély hornyú golyóscsapágyak kaphatók a palásthoronnyal ellentétes oldalon lévő védőlemezzel (→ **5a. ábra**) vagy mindkét oldalon védőlemezzel (→ **5b. ábra**).

Általános csapágyadatok

Méretek

A töltőnyílással ellátott SKF mély hornyú golyóscsapágyak befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabványnak.

A palásthorony és a rögzítőgyűrűk méretei kielégítik az ISO 464:1995 szabvány előírásait.

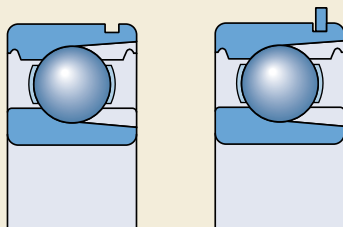
Tűrések

A töltőnyílással ellátott SKF mély hornyú golyóscsapágyakat normál tűréssel gyártják. A tűrések megfelelnek az ISO 492:2002 szabvány előírásainak és megtalálhatók a **125. oldalon** lévő **3. táblázatban**.

Csapágyhézag

A töltőnyílással ellátott SKF egysorú mély hornyú golyóscsapágyak normál radiális hézaggal készülnek. A radiális hézagértékeket a **297. oldalon** lévő **4. táblázat** tünteti fel. A hézagértékek megfelelnek az ISO 5753:1991 szabvány előírásainak, és szerelés előtti, terheletlen csapágyakra érvényesek.

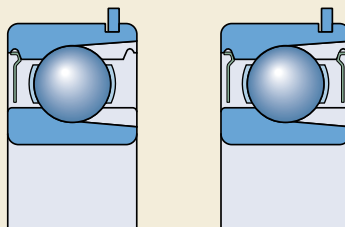
4. ábra



a

b

5. ábra



a

b

Helyzethibák

A külső és belső gyűrű tengelyvonalának megengedett szögeltérésére vonatkozó előírások a töltőnyílással ellátott csapágyaknál ugyanazok, mint a normál csapágyaknál. A töltőnyílások azonban a szögeltérést 2 és 5 szögperc közé korlátozzák. Ennél nagyobb szögeltérés esetén a golyók a töltőnyílás szélén gördülnek, ami a csapágyzaj növekedéséhez és a csapágy élettartamának csökkenéséhez vezet.

Kosárszerkezet

A töltőnyílással ellátott SKF mély hornyú golyóscsapágyak golyón központosított, szegecselt acéllemez kosárral készülnek, utójelük nincs (→ 6. ábra).

Minimális terhelés

A töltőnyílással ellátott mély hornyú golyóscsapágyakat, a többi golyós- és görgőscsapágyhoz hasonlóan, a megfelelő működés érdekében mindig bizonyos minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy a fordulatszám vagy nagy gyorsulás, illetve gyors terhelés irányváltás fordul elő. Ilyenkor ugyanis a golyókra és a kosárra ható tömegerők és a kenőanyagban kialakuló súrlódás káros hatást gyakorolhat a csapágy gördülési viszonyaira, illetve a gördülőtest és a futópálya között megcsúszást okozó megcsúszásokat idézhet elő.

A szükséges minimális radiális terhelés értéke az alábbiak szerint számítható

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

k_r = minimális terhelés tényező
0,04 a 2 sorozatú csapágyakra

0,05 a 3 sorozatú csapágyakra

v = olaj viszkozitás üzemi hőmérsékleten,
 mm^2/s

n = fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középátmérő
= 0,5 (d + D), mm

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál és ha nagy a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelés szükséges. A csapágyazott alkatrészek súlya és a külső erők összege gyakran nagyobb, mint a szükséges minimális terhelés. Ha nem így van, a csapágyat további radiális erővel kell terhelni.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r + F_a$$

ha $F_a/F_r \leq 0,6$ és $P \leq 0,5 C_0$.

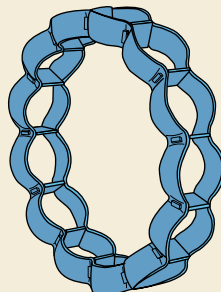
Amikor az axiális terhelés $F_a > 0,6 F_r$ a töltőnyílással ellátott mély hornyú golyóscsapágyak nem használhatók, helyettük töltőnyílás nélküli csapágyat kell beépíteni.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_r + 0,5 F_a$$

ha $F_a/F_r \leq 0,6$.

6. ábra

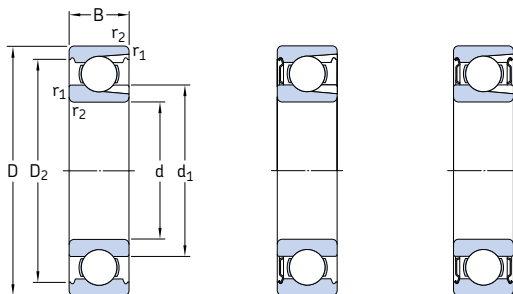


Kiegészítő jelek

A töltőnyílással ellátott SKF mély hornyú golyós-csapágyak egyes tulajdonságainak azonosítására szolgáló utójelek jelentése:

- C3** A normálnál nagyobb radiális csapágy-hézag
- N** Palásthorony a külső gyűrűben
- NR** Palásthorony a külső gyűrűben, rögzítőgyűrűvel
- Z** Sajtott acél védőlemez a csapágy egyik oldalán
- ZZ** Z védőlemez a csapágy mindkét oldalán
- ZN** Palásthorony a külső gyűrűben és sajtott acél védőlemez a csapágy palásthoronnyal ellentétes oldalán
- ZNR** Sajtott acél védőlemez a csapágy egyik oldalán és palásthorony a külső gyűrűben rögzítőgyűrűvel, a védőlemezzel ellentétes oldalon
- ZZNR** Z védőlemez a csapágy mindkét oldalán és palásthorony a külső gyűrűben rögzítőgyűrűvel

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak töltőnyílással
d 25 – 85 mm

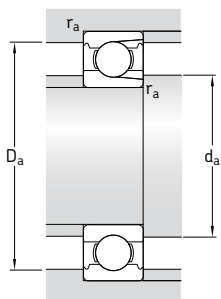


Z

ZZ

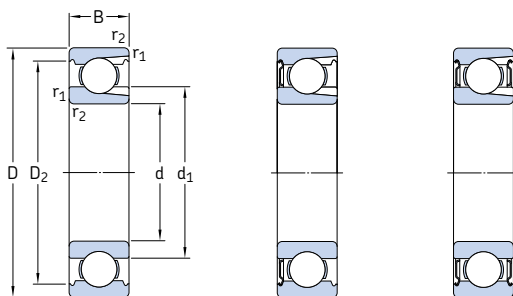
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések		
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾		Csapágy nyitott	védőlemez az egyik oldalon	mindkét oldalon
mm			kN	kN		ford/min		kg	–		
25	62	17	22,9	15,6	0,67	20 000	13 000	0,24	305	305-Z	305-ZZ
30	62 72	16 19	22,9 29,2	17,3 20,8	0,735 0,88	20 000 18 000	12 000 11 000	0,21 0,37	206 306	206-Z 306-Z	206-ZZ 306-ZZ
35	72 80	17 21	29,7 39,1	22,8 28,5	0,965 1,2	17 000 16 000	11 000 10 000	0,31 0,48	207 307	207-Z 307-Z	207-ZZ 307-ZZ
40	80 90	18 23	33,6 46,8	26,5 36	1,12 1,53	15 000 14 000	9 500 9 000	0,39 0,64	208 308	208-Z 308-Z	208-ZZ 308-ZZ
45	85 100	19 25	39,6 59,4	32,5 46,5	1,37 1,96	14 000 13 000	9 000 8 000	0,44 0,88	209 309	209-Z 309-Z	209-ZZ 309-ZZ
50	90 110	20 27	39,1 64,4	34,5 52	1,46 2,2	13 000 11 000	8 000 7 000	0,5 1,15	210 310	210-Z 310-Z	210-ZZ 310-ZZ
55	100 120	21 29	48,4 79,2	44 67	1,86 2,85	12 000 10 000	7 500 6 700	0,66 1,5	211 311	211-Z 311-Z	211-ZZ 311-ZZ
60	110 130	22 31	56,1 91,3	50 78	2,12 3,35	11 000 9 500	6 700 6 000	0,85 1,85	212 312	212-Z 312-Z	212-ZZ 312-ZZ
65	120 140	23 33	60,5 102	58,5 90	2,5 3,75	10 000 9 000	6 000 5 600	1,05 2,3	213 313	213-Z 313-Z	213-ZZ 313-ZZ
70	125 150	24 35	66 114	65,5 102	2,75 4,15	9 500 8 000	6 000 5 000	1,15 2,75	214 314	214-Z 314-Z	214-ZZ 314-ZZ
75	130 160	25 37	72,1 125	72 116	3 4,55	9 000 7 500	5 600 4 800	1,25 3,25	215 315	215-Z 315-Z	215-ZZ 315-ZZ
80	140 170	26 39	88 138	85 129	3,45 4,9	8 500 7 000	5 300 4 500	1,55 3,95	216 316	216-Z 316-Z	216-ZZ 316-ZZ
85	150 180	28 41	96,8 147	100 146	3,9 5,3	7 500 6 700	4 800 4 300	1,95 4,6	217 317	217-Z 317-Z	217-ZZ 317-ZZ

¹⁾ A ZZ-s kivételénél a határfordulatszám a megadott érték kb. 80 %-a


Méreték
Csatlakozó méretek

d	d_1 ~	D_2 ~	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max
mm			mm			
25	32,8	52,7	1,1	31,5	55,5	1
30	36,2 43,9	54,1 61,9	1 1,1	35 36,5	57 65,5	1 1
35	41,7 43,7	62,7 69,2	1,1 1,5	41,5 43	65,5 72	1 1,5
40	48,9 50,5	69,8 77,7	1,1 1,5	46,5 48	73,5 82	1 1,5
45	52,5 55,9	75,2 86,7	1,1 1,5	51,5 53	78,5 92	1 1,5
50	57,5 67,5	81,7 95,2	1,1 2	56,5 61	83,5 99	1 2
55	63,1 74	89,4 104	1,5 2	63 64	92 111	1,5 2
60	70,1 80,3	97 113	1,5 2,1	68 71	102 119	1,5 2
65	83,3 86,8	106 122	1,5 2,1	73 76	112 129	1,5 2
70	87,1 93,2	111 130	1,5 2,1	78 81	117 139	1,5 2
75	92,1 99,7	117 139	1,5 2,1	83 86	122 149	1,5 2
80	88,8 106	127 147	2 2,1	89 91	131 159	2 2
85	97 113	135 156	2 3	96 98	139 167	2 2,5

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak töltőnyílással
d 90 – 100 mm

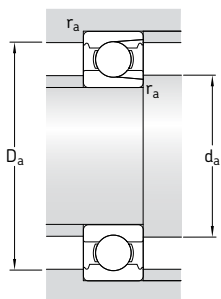


Z

2Z

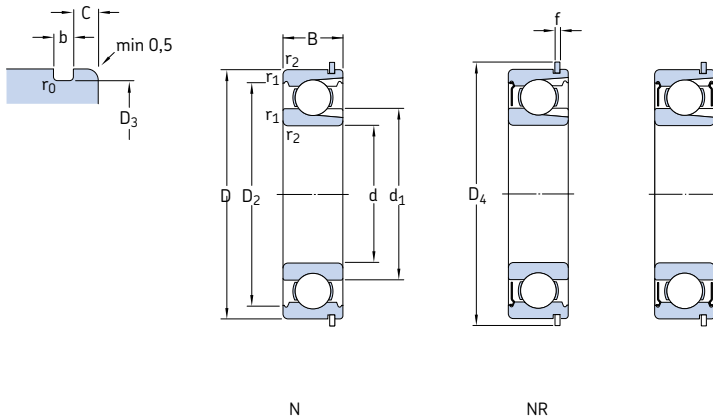
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések		
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám ¹⁾		Csapágy nyitott	védőlemez az egyik oldalon	mindkét oldalon
mm			kN		kN	ford/min		kg	-		
90	160	30	112	114	4,3	7 000	4 500	2,35	218	218-Z	218-2Z
	190	43	157	160	5,7	6 300	4 000	5,40	318	318-Z	318-2Z
95	170	32	121	122	4,5	6 700	4 300	2,70	219	219-Z	219-2Z
100	180	34	134	140	5	6 300	4 000	3,45	220	220-Z	220-2Z

¹⁾ A 2Z-s kivételnél a határfordulatszám a megadott érték kb. 80 %-a


Méreték
Csatlakozó méretek

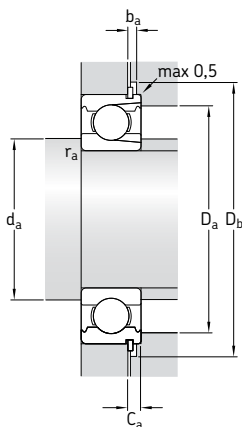
d	d_1 ~	D_2 ~	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max
mm			mm			
90	110 119	143 164	2 3	99 103	151 177	2 2,5
95	117	152	2,1	107	158	2
100	123	160	2,1	112	168	2

Egysorú mély hornyú golyócsapágyak töltőnyílással és rögzítőgyűrűvel d 25 – 95 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések			Rögzítőgyűrű
d	D	B	dinamikus C	statisztikus C ₀	határterhelés P _u	Referencia fordulatszám	Határ fordulatszám ¹⁾	kg	Csapágy nyitott	védőlemez az egyik oldalon	mindkét oldalon	
mm			kN	kN	kN	ford/min			-			
25	62	17	23	16	1	20 000	13 000	0,24	305 NR	305-ZNR	305-2ZNR	SP 62
30	62 72	16 19	22,9 29,2	17,3 20,8	0,735 0,88	20 000 18 000	12 000 11 000	0,21 0,37	206 NR 306 NR	206-ZNR 306-ZNR	206-2ZNR 306-2ZNR	SP 62 SP 72
35	72 80	17 21	29,7 39,1	22,8 28,5	0,965 1,2	17 000 16 000	11 000 10 000	0,31 0,48	207 NR 307 NR	207-ZNR 307-ZNR	207-2ZNR 307-2ZNR	SP 72 SP 80
40	80 90	18 23	33,6 46,8	26,5 36	1,12 1,53	15 000 14 000	9 500 9 000	0,39 0,64	208 NR 308 NR	208-ZNR 308-ZNR	208-2ZNR 308-2ZNR	SP 80 SP 90
45	85 100	19 25	39,6 59,4	32,5 46,5	1,37 1,96	14 000 13 000	9 000 8 000	0,44 0,88	209 NR 309 NR	209-ZNR 309-ZNR	209-2ZNR 309-2ZNR	SP 85 SP 100
50	90 110	20 27	39,1 64,4	34,5 52	1,46 2,2	13 000 11 000	8 000 7 000	0,50 1,15	210 NR 310 NR	210-ZNR 310-ZNR	210-2ZNR 310-2ZNR	SP 90 SP 110
55	100 120	21 29	48,4 79,2	44 67	1,86 2,85	12 000 10 000	7 500 6 700	0,66 1,50	211 NR 311 NR	211-ZNR 311-ZNR	211-2ZNR 311-2ZNR	SP 100 SP 120
60	110 130	22 31	56,1 91,3	50 78	2,12 3,35	11 000 9 500	6 700 6 000	0,85 1,85	212 NR 312 NR	212-ZNR 312-ZNR	212-2ZNR 312-2ZNR	SP 110 SP 130
65	120 140	23 33	60,5 102	58,5 90	2,5 3,75	10 000 9 000	6 000 5 600	1,05 2,30	213 NR 313 NR	213-ZNR 313-ZNR	213-2ZNR 313-2ZNR	SP 120 SP 140
70	125 150	24 35	66 114	65,5 102	2,75 4,15	9 500 8 000	6 000 5 000	1,15 2,75	214 NR 314 NR	214-ZNR 314-ZNR	214-2ZNR 314-2ZNR	SP 125 SP 150
75	130	25	72,1	72	3	9 000	5 600	1,25	215 NR	215-ZNR	215-2ZNR	SP 130
80	140	26	88	85	3,45	8 500	5 300	1,55	216 NR	216-ZNR	216-2ZNR	SP 140
85	150	28	96,8	100	3,9	7 500	4 800	1,95	217 NR	-	-	SP 150
90	160	30	112	114	4,3	7 000	4 500	2,35	218 NR	-	-	SP 160
95	170	32	121	122	4,5	6 700	4 300	2,70	219 NR	-	-	SP 170

¹⁾ A 2Z-s kivételénél a határ fordulatszám a megadott érték kb. 80 %-a


Méretek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₂	D ₃	D ₄	f	b	C	r ₀	r _{1,2}	d _a	D _a	D _b	b _a	C _a	r _a
mm										mm					
25	32,8	52,7	59,61	67,7	1,7	1,9	3,28	0,6	1,1	31,5	55,5	69	2,2	4,98	1
30	36,2 40,1	54,1 61,9	59,61 68,81	67,7 78,6	1,7 1,7	1,9 1,9	3,28 3,28	0,6 0,6	1 1,1	35 36,5	57 65,5	69 80	2,2 2,2	4,98 4,98	1 1
35	41,7 43,7	62,7 69,2	68,81 76,81	78,6 86,6	1,7 1,7	1,9 1,9	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 1,5	41,5 43	65,5 72	80 88	2,2 2,2	4,98 4,98	1 1,5
40	48,9 50,5	69,8 77,7	76,81 86,79	86,6 96,5	1,7 2,46	1,9 2,7	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 1,5	46,5 48	73,5 82	88 98	2,2 3	4,98 5,74	1 1,5
45	52,5 55,9	75,2 86,7	81,81 96,8	91,6 106,5	1,7 2,46	1,9 2,7	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 1,5	51,5 53	78,5 92	93 108	2,2 3	4,98 5,74	1 1,5
50	57,5 62,5	81,7 95,2	86,79 106,81	96,5 116,6	2,46 2,46	2,7 2,7	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 2	56,5 61	83,5 99	98 118	3 3	5,74 5,74	1 2
55	63,1 74	89,4 104	96,8 115,21	106,5 129,7	2,46 2,82	2,7 3,1	3,28 4,06	0,6 0,6	1,5 2	63 64	92 111	108 131	3 3,5	5,74 6,88	1,5 2
60	70,1 80,3	97 113	106,81 125,22	116,6 139,7	2,46 2,82	2,7 3,1	3,28 4,06	0,6 0,6	1,5 2,1	68 71	102 119	118 141	3 3,5	5,74 6,88	1,5 2
65	83,3 86,8	106 122	115,21 135,23	129,7 149,7	2,82 2,82	3,1 3,1	4,06 4,9	0,6 0,6	1,5 2,1	73 76	112 129	131 151	3,5 3,5	6,88 7,72	1,5 2
70	87,1 87,2	111 130	120,22 145,24	134,7 159,7	2,82 2,82	3,1 3,1	4,06 4,9	0,6 0,6	1,5 2,1	78 81	117 139	136 162	3,5 3,5	6,88 7,72	1,5 2
75	92,1	117	125,22	139,7	2,82	3,1	4,06	0,6	1,5	83	122	141	3,5	6,88	1,5
80	88,8	127	135,23	149,7	2,82	3,1	4,9	0,6	2	89	131	151	3,5	7,72	2
85	97	135	145,24	159,7	2,82	3,1	4,9	0,6	2	96	139	162	3,5	7,72	2
90	110	143	155,22	169,7	2,82	3,1	4,9	0,6	2	99	151	172	3,5	7,72	2
95	117	152	163,65	182,9	3,1	3,5	5,69	0,6	2,1	107	158	185	4	8,79	2



Rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak

Típusok	374
Alaptípus.....	374
Tömített csapágyak.....	374
Általános csapágyadatok	375
Méreték.....	375
Tűrések.....	375
Csapágyhézag.....	376
Anyag.....	376
Helyzethibák.....	376
Kosárszerkezet.....	376
Minimális terhelés.....	376
Axiális teherbírás.....	377
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés.....	377
Egyenértékű statikus csapágyterhelés.....	377
Kiegészítő jelek.....	377
Csapágyazások tervezése	377
Terméktáblázatok	378
Rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak.....	378
Tömített rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak.....	382

Típusok

Az SKF rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyai ellenállnak a nedvesség és számos más közeg károsító hatásának. Ezen egysorú mély hornyú golyóscsapágyak futópályája ugyanolyan mély hornyú, a futópályák és a golyók közötti érintkezés ugyanolyan kedvező, mint a normál, krómmal ötvözött szénacélból (gördülőcsapágy acél) készült mély hornyú golyóscsapágyaknál. Töltőnyílással nem rendelkeznek és a radiális terhelésen kívül képesek, mindkét irányban axiális terhelés felvételére még nagy fordulatszámokon is. Az SKF rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak futási tulajdonságai megegyeznek a hagyományos acélból készült mély hornyú golyóscsapágyakéval, de teherbírá-
suk kisebb.

A csapágyak nyitott és tömített kivitelben kaphatók 1–50 mm tengelyátmérő tartományban. Jelen katalógus nem tartalmazza az ISO 8443-1999 szabványban előírt peremes változatokat. Ezek megtalálhatók az SKF Interaktív Műszaki Katalógusában, amely elérhető on-line a www.skf.com internet címen.

Az SKF rozsdamentes acél csapágyakat a W előjel azonosítja, pl. W 626-ZZ.

Alaptípus

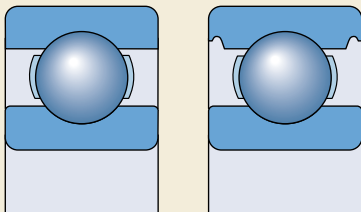
Az alap kivitelű csapágyak nyitottak, vagyis tömítetlenek. Gyártástechnikai okokból a védőlemez-zel, illetve tömítéssel is készülő csapágyak külső gyűrűjében tömítés befogására alkalmas hornyok vannak (→ **1. ábra**).

Tömített csapágyak

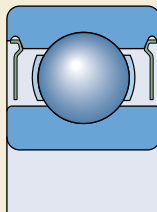
A legtöbb rozsdamentes acél SKF mély hornyú golyóscsapágy védőlemez-zel, néhány változat sűrűlódó tömítéssel készül. A mindkét oldalon védőlemez-zel, illetve tömítőtárcsával ellátott csapágyak élettartamkenéssel rendelkeznek és karbantartásmentesek. A zsír a csapágyban lévő szabad terület kb. 25–35 %- át tölti ki. A tömített csapágyakat nem szabad kimosni és 80 °C-nál magasabb hőmérsékletre melegíteni. A rozsdamentes mély hornyú golyóscsapágyak szabványos zsírjainak jellemzőit az **1. táblázat** mutatja be. Ezt a csapágy jelölése nem jelzi.

Mivel a rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyakat gyakran használják élelmi-szeripari gépekben, e csapágyak szállíthatók

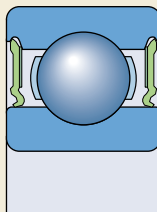
1. ábra



2. ábra



3. ábra



speciális, nem mérgező zsírral, melynek utójele VT378. A zsír jellemzőit az **1. táblázat** mutatja be. Ez a zsír

- kielégíti az FDA (USA Élelmiszer- és Gyógyszeripari Minisztérium) „A 21 CFR 178.3570 fejezet irányelvei” c. anyagban megfogalmazott követelményeket, valamint
- megkapta az USDA (Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma) H1 kategóriájú használati engedélyét (esetenként érintkezhet élelmiszerekkel).

Rendelés előtt ellenőrizzék, kapható-e a csapágy nem mérgező zsírral töltve.

Védőlemezes csapágyak

A 2Z utójelű, védőlemezes csapágyak (→ **2. ábra**) rozsdamentes acél védőlemezzel készülnek. A védőlemezek tömítőrést alkotnak a belső gyűrű vállával, és lehetővé teszik az üzemelést nagy fordulatszámon és magas hőmérsékleten. A védőlemezes csapágyakat elsősorban ott használják, ahol a belső gyűrű forog. Ha a külső gyűrű forog, a csapágyból a zsír nagy fordulatszámon kiszóródhat.

Tömített csapágyak

A 2RS1 utójelű csapágyak (→ **3. ábra**) tömítése olaj- és kopásálló akrilnitril-butadién kaucsukból (NBR) készül, fémlemez merevítéssel. A tömítések megengedett üzemi hőmérséklete $-40 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$, rövid ideig $+120 \text{ }^\circ\text{C}$. A súrlódó tömítések tömítőajka a belső gyűrű vállán fut.

A tömítések külső pereme a külső csapágygyűrű hornyába illeszkedik, ahol szorosan tömit.

Szélsőséges üzemi körülmények között, pl. nagy fordulatszámon és magas hőmérsékleten, a zsír kifolyhat a tömített csapágyból. Ha a csapágyzásban ez nem engedhető meg, a tervezéskor gondoskodjanak a káros hatások elkerüléséről. Ilyen esetekben forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Általános csapágyadatok

Méretetek

A rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak határoló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabvány előírásainak.

Tűrések

Az SKF rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyakat normál tűréssel gyártják. A normál tűrésértékek nagyságát az ISO 492:2002 szabvány írja elő, és a **3. táblázat** tünteti fel a **125. oldalon**.

1. táblázat

SKF zsírfeltöltés tömített rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyakhoz

Műszaki jellemzők	Szabványos csapágyzsírok	Nem mérgező zsírok
Sűrítőanyag	Lítium szappan	Alumínium komplex szappan
Alapolaj típus	Észterolaj	PAO olaj
NLGI konzisztencia osztály	2	2
Üzemi hőmérséklet, $^\circ\text{C}^{1)}$	$-50 \dots +140$	$-25 \dots +120$
Alapolaj viszkozitás, mm^2/s		
40 $^\circ\text{C}$ -on	26	150
100 $^\circ\text{C}$ -on	5,1	15,5

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletet → lásd a "Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója", a **232. oldaltól**

Csapághézag

Az SKF rozsdamentes acél mély hornyú golyócsapágyak alap kivitelben normál radiális csapághézaggal készülnek. A hézagértékek megfelelnek az ISO 5753:1991 szabványnak és megtalálhatók a **297. oldalon** lévő **4. táblázatban**. A hézagértékek szerelés előtt, terheletlen állapotra érvényesek.

Anyag

A csapágygyűrűk a mérettől függően ISO 683-17:1999 szabvány szerinti X65Cr13 rozsdamentes acélból, ill. EN 10088-1:1995 szabvány szerinti X105CrMo17 anyagból készülnek. A golyók X105CrMo17 rozsdamentes acélból, míg a védőlemezek és a kosár X5CrNi18-10 acélból készülnek, mindkét esetben az EN 10088-1:1995 szabvány szerint.

Helyzethibák

Az egysorú rozsdamentes acél mély hornyú golyócsapágyak csak korlátozottan egyenlítik ki a tengelyek helyzethibáit. A belső és külső gyűrűk között megengedett szöghiba, amely nem okoz túl nagy járulékos feszültséget a csapágyban, függ a radiális csapághézagtól, a csapágy méretétől, belső kivitelétől és a csapágyra ható erőkől és nyomatékoktól. A közöttük fennálló kapcsolatok bonyolultsága miatt általában érvényes értékek nem adhatók meg. Az egyes tényezők hatásától függően, a megengedhető szögeltérés 2 ... 10 szögperc. Ennél nagyobb

szöghiba növeli a zajszintet és csökkenti a csapágy élettartamát.

Kosárszerkezet

A csapágy sorozatától és méretétől függően az SKF rozsdamentes acél mély hornyú golyócsapágyak normál kivitele az alábbi rozsdamentes acél kosarakkal készül (**→ 4. ábra**)

- golyón központosított, sajtoló, bepattintható acélkosár, utójel nélkül (**a**)
- golyón központosított, sajtoló, bepattintható acéllemez kosár, utójel nélkül (**b**)
- golyón központosított, szegecselt, sajtoló, bepattintható acélkosár, utójel nélkül (**c**).

Rendelés előtt ellenőrizték, kapható-e fröccsöntött, bepattintható, poliamid 6,6 kosarakkal szerelt rozsdamentes acél csapágy.

Minimális terhelés

A rozsdamentes acél mély hornyú golyócsapágyakat, a többi golyós- és görgőcsapágyakhoz hasonlóan, a megfelelő működés érdekében mindig bizonyos minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy a fordulatszám, vagy nagy gyorsulás, illetve gyors terhelésirányváltás fordul elő. Ilyenkor ugyanis a golyókra és a kosárra ható tömegerők és a kenőanyagban kialakuló súrlódás igen káros hatást gyakorolhat a csapágy gördülési viszonyaira, és a gördülőttest és a futópálya között károsodást okozó megcsúszásokat idézhet elő.

A szükséges minimális radiális terhelés értéke az alábbiak szerint számítható

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\ 000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

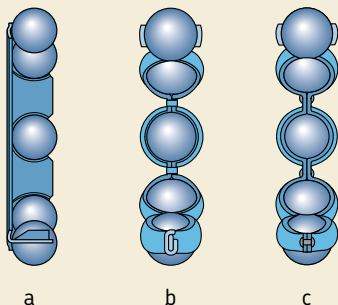
k_r = minimális terhelés tényező
(**→** terméktáblázatok)

v = olaj viszkozitás üzemi hőmérsékleten, mm^2/s

n = fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középtápmérő
= 0,5 (d + D), mm

4. ábra



Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, ha nagy a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelés szükséges. A csapágyazott alkatrészek súlya és a külső erők összege gyakran nagyobb, mint a szükséges minimális terhelés. Ha nem így van, a csapágyat további radiális erővel kell terhelni.

A rozsdamentes acél mély hornyú golyós-csapágyak axiális irányban előfeszíthetők, a külső és belső gyűrűk egymáshoz viszonyított eltolásával vagy rugóval.

Axiális teherbírás

Ha a csapágyakra tiszta axiális terhelés hat, annak értéke általában nem haladhatja meg a $0,25 C_0$ értéket. Túl nagy axiális terhelés jelentősen csökkentheti a csapágy élettartamát.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,56 F_r + Y F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

Az e és Y tényezők a $f_0 F_a/C_0$ aránytól függenek, ahol f_0 – számítási tényező (\rightarrow terméktáblázatok), F_a – a terhelés axiális összetevője és C_0 – a statikus alapterhelés.

Emellett a tényezőket befolyásolja a radiális hézag mértéke. A normál hézaggal és szokásos illesztéssel szerelt csapágyak a

169 ... 171. oldalon a 2., 4. és

2. táblázat

A rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágyak számítási tényezői

$f_0 F_a/C_0$	e	Y
0,172	0,19	2,30
0,345	0,22	1,99
0,689	0,26	1,71
1,03	0,28	1,55
1,38	0,30	1,45
2,07	0,34	1,31
3,45	0,38	1,15
5,17	0,42	1,04
6,89	0,44	1,00

A közbenső értékek lineáris interpolációval számíthatók

5. táblázatban található, az e és Y értékek pedig a **2. táblázatban**.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

$$\text{ha } P_0 < F_r, P_0 = F_r$$

Kiegészítő jelek

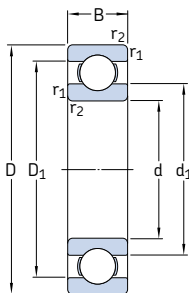
Az SKF rozsdamentes acél mély hornyú golyós-csapágyak egyes tulajdonságainak azonosítására szolgáló utójelek jelentése:

- R** Beépített külső gyűrű perem
- VT378** Nem mérgező, alumíniummal sűrített, NLGI2 konzisztencia osztályú zsír, $-25 \dots +120$ °C hőmérséklet-tartományra (normál feltöltés)
- 2RS1** Akrlitril-butadién kaucsuk (NBR) tömítés acéllemez erősítéssel a csapágy mindkét oldalán
- 2Z** Sajtolt acél védőlemez a csapágy mindkét oldalán
- 2ZR** Sajtolt acél védőlemez a csapágy mindkét oldalán és beépített külső gyűrű perem

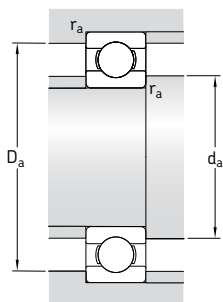
Csapágyazások tervezése

A legtöbb esetben a rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágy gyűrűinek keresztmetszete rendkívül vékony, ennek megfelelően a homlokfelületei is keskenyek. Az oldalfalokról a furatba, illetve a külső átmérőre való átmenet lekerekítései szintén kicsik. Ezért fontos, hogy meggyőződjenek arról: a csatlakozó elemek kialakítása és pontossága megfelelő.

Rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak
d 1 – 10 mm

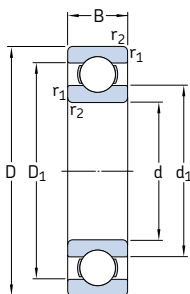


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határterhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinamikus C	statisztikus C_0		Referencia fordulatszám	Határ- fordulatszám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
1	3	1	0,056	0,017	0,00075	240 000	150 000	0,000036	W 618/1
2	5	1,5	0,133	0,045	0,002	190 000	120 000	0,00015	W 618/2
3	6	3	0,178	0,057	0,0025	170 000	110 000	0,00035	W 637/3 W 623
	10	4	0,39	0,129	0,0056	130 000	80 000	0,0016	
4	9	2,5	0,449	0,173	0,0075	140 000	85 000	0,0007	W 618/4 W 619/4
	11		4	0,605	0,224	0,0098	130 000	80 000	
	12	4	0,676	0,27	0,012	120 000	75 000	0,0024	W 604 W 624
	13	5	0,793	0,28	0,012	110 000	67 000	0,0031	
5	11	3	0,54	0,245	0,011	120 000	75 000	0,0012	W 618/5 W 619/5 W 625
	13	4	0,741	0,325	0,014	110 000	67 000	0,0023	
	16	5	0,923	0,365	0,016	95 000	60 000	0,0050	
6	13	3,5	0,741	0,335	0,015	110 000	67 000	0,0020	W 618/6 W 619/6 W 626
	15		5	1,04	0,455	0,02	100 000	63 000	
	19	6	1,86	0,915	0,04	80 000	50 000	0,0084	
7	17	5	1,24	0,54	0,024	90 000	56 000	0,0049	W 619/7 W 607 W 627
	19	6	1,86	0,915	0,04	85 000	53 000	0,0075	
	22	7	2,76	1,32	0,057	70 000	45 000	0,013	
8	16	4	1,12	0,55	0,024	90 000	56 000	0,0030	W 618/8 W 619/8 W 608
	19	6	1,59	0,71	0,031	80 000	50 000	0,0071	
	22	7	2,76	1,32	0,057	75 000	48 000	0,012	
9	17	4	1,19	0,62	0,027	85 000	53 000	0,0034	W 618/9 W 619/9 W 609 W 629
	20	6	1,74	0,83	0,036	80 000	48 000	0,0076	
	24	7	3,12	1,6	0,071	70 000	43 000	0,014	
	26	8	3,9	1,9	0,083	60 000	38 000	0,020	
10	15	3	0,715	0,425	0,018	85 000	56 000	0,0014	W 61700 W 61800 W 61900 W 6000 W 6200 W 6300
	19	5	1,14	0,57	0,025	80 000	48 000	0,0055	
	22	6	1,74	0,815	0,036	75 000	45 000	0,010	
	26	8	3,9	1,9	0,083	67 000	40 000	0,019	
	30	9	4,23	2,28	0,1	56 000	34 000	0,032	
	35	11	6,76	3,25	0,143	50 000	32 000	0,053	

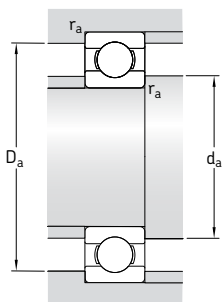


Méretek			Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm			-		
1	1,6	2,4	0,05	1,4	2,6	0,05	0,015	10
2	2,7	3,9	0,08	2,5	4,5	0,08	0,015	11
3	4,2	4,9	0,08	3,5	5,5	0,08	0,020	11
	4,8	7,1	0,15	4,4	8,6	0,1	0,025	8,2
4	5,2	7,5	0,1	4,6	8,4	0,1	0,015	10
	6,2	9	0,15	4,8	10,2	0,1	0,020	8,1
	6,2	9	0,2	5,4	10,6	0,2	0,025	8,3
	7	10,5	0,2	5,8	11,2	0,2	0,025	7,7
5	6,8	9,2	0,15	5,8	10,2	0,1	0,015	11
	7,5	10,5	0,2	6,4	11,6	0,2	0,020	8,8
	8,5	12,5	0,3	7,4	13,6	0,3	0,025	8
6	8	11	0,15	6,8	11,2	0,1	0,015	11
	8,2	11,7	0,2	7,4	13,6	0,2	0,020	8,4
	10,1	15	0,3	8,4	16,6	0,3	0,025	12
7	10,4	13,6	0,3	9	15	0,3	0,020	8,9
	10,1	15	0,3	9	17	0,3	0,025	12
	12,1	18	0,3	9,4	19,6	0,3	0,025	12
8	10,5	13,5	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015	11
	10,5	15,5	0,3	10	17	0,3	0,020	8,8
	12,1	18	0,3	10	20	0,3	0,025	12
9	11,5	14,5	0,2	10,4	15,6	0,2	0,015	11
	11,6	16,2	0,3	11	18	0,3	0,020	11
	13,8	19,5	0,3	11	22	0,3	0,025	13
	14,5	21,3	0,3	11,4	23,6	0,3	0,025	12
10	11,2	13,6	0,15	10,8	14,2	0,1	0,015	16
	12,7	16,3	0,3	12	17	0,3	0,015	9,4
	13,9	18,2	0,3	12	20	0,3	0,020	9,3
	14,2	21	0,3	12	24	0,3	0,025	12
	17,6	23,8	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
	17,7	27,4	0,6	14,2	30,8	0,6	0,030	11

Rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak d 12 – 50 mm

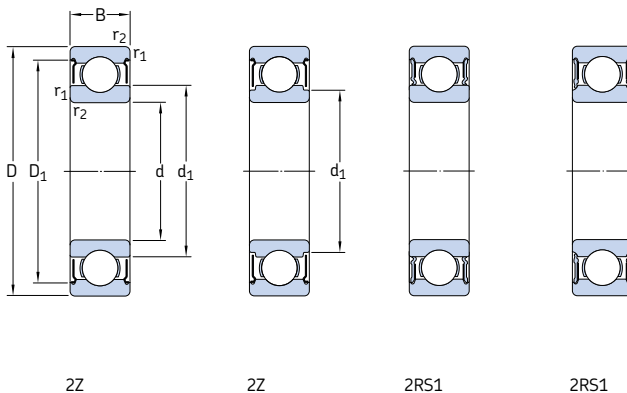


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
12	21	5	1,21	0,64	0,028	70 000	43 000	0,0063	W 61801
	24	6	1,9	0,95	0,043	67 000	40 000	0,011	W 61901
	28	8	4,23	2,28	0,1	60 000	38 000	0,022	W 6001
	32	10	5,85	3	0,132	50 000	32 000	0,037	W 6201
	37	12	8,19	4,05	0,176	45 000	28 000	0,060	W 6301
15	24	5	1,3	0,78	0,034	60 000	38 000	0,0074	W 61802
	28	7	3,64	2,16	0,095	56 000	34 000	0,016	W 61902
	32	9	4,68	2,75	0,12	50 000	32 000	0,030	W 6002
	35	11	6,5	3,65	0,16	43 000	28 000	0,045	W 6202
	42	13	9,56	5,2	0,228	38 000	24 000	0,085	W 6302
17	30	7	3,9	2,45	0,108	56 000	28 000	0,018	W 61903
	35	10	5,07	3,15	0,137	45 000	28 000	0,039	W 6003
	40	12	8,06	4,65	0,2	38 000	24 000	0,065	W 6203
	47	14	11,4	6,3	0,275	34 000	22 000	0,12	W 6303
	20	32	7	3,38	2,24	0,104	45 000	28 000	0,018
42		12	7,93	4,9	0,212	38 000	24 000	0,069	W 6004
47		14	10,8	6,4	0,28	32 000	20 000	0,11	W 6204
52		15	13,5	7,65	0,335	30 000	19 000	0,14	W 6304
25		47	12	8,52	5,7	0,25	32 000	20 000	0,08
	52	15	11,9	7,65	0,335	28 000	18 000	0,13	W 6205
	62	17	17,2	10,8	0,475	24 000	16 000	0,23	W 6305
30	55	13	11,1	8	0,355	28 000	17 000	0,12	W 6006
	62	16	16,3	10,8	0,475	24 000	15 000	0,2	W 6206
	72	19	22,5	14,6	0,64	20 000	13 000	0,35	W 6306
35	62	14	13,5	10	0,44	24 000	15 000	0,16	W 6007
	72	17	21,6	14,6	0,655	20 000	13 000	0,29	W 6207
40	68	15	14	10,8	0,49	22 000	14 000	0,19	W 6008
	80	18	24,7	17,3	0,75	18 000	11 000	0,37	W 6208
45	75	16	17,8	14,6	0,64	20 000	12 000	0,25	W 6009
	85	19	27,6	19,6	0,865	17 000	11 000	0,41	W 6209
50	80	16	18,2	16	0,71	18 000	11 000	0,26	W 6010
	90	20	29,6	22,4	0,98	15 000	10 000	0,46	W 6210

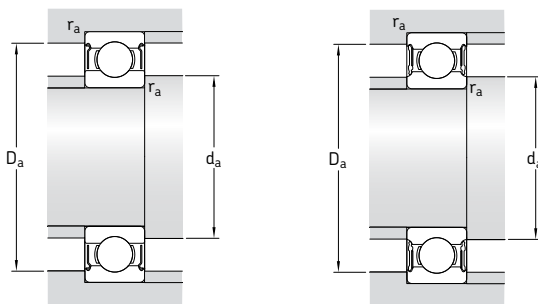


Méretek			Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm			-		
12	14,8	18,3	0,3	14	19	0,3	0,015	9,7
	16	20,3	0,3	14	22	0,3	0,020	9,7
	17,2	24,1	0,3	14	26	0,3	0,025	13
	18,5	26,2	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12
	19,3	29,9	1	17,6	31,4	1	0,030	11
15	17,8	21,3	0,3	17	22	0,3	0,015	10
	18,8	24,2	0,3	17	26	0,3	0,020	14
	20,2	27	0,3	17	30	0,3	0,025	14
	21,7	29,5	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13
	24,5	34,9	1	20,8	36,2	1	0,030	12
17	21	26,8	0,3	19	28	0,3	0,020	15
	23,5	30,1	0,3	19	33	0,3	0,025	14
	24,9	33,6	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13
	27,5	38,9	1	22,8	41,2	1	0,030	12
20	23,2	28,2	0,3	22	30	0,3	0,015	15
	27,6	35,7	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14
	29,5	39,5	1	25,2	41,8	1	0,025	13
	30	41,7	1,1	27	45	1	0,030	12
25	31,7	40,2	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	15
	34	44,2	1	30,6	46,4	1	0,025	14
	38,1	51	1,1	32	55	1	0,030	13
30	38	47,3	1	34,6	50,4	1	0,025	15
	40,7	52,8	1	35,6	56,4	1	0,025	14
	44,9	59,3	1,1	37	65	1	0,030	13
35	44	54,3	1	39,6	57,4	1	0,025	15
	47,6	61,6	1,1	42	65	1	0,025	14
40	49,2	59,5	1	44,6	63,4	1	0,025	15
	52,9	67,2	1,1	47	73	1	0,025	14
45	54,5	65,8	1	49,6	70,4	1	0,025	15
	56,6	71,8	1,1	52	78	1	0,025	14
50	60	71	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	63,5	78,7	1,1	57	83	1	0,025	14

Tömített rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak
d 1,5 – 7 mm

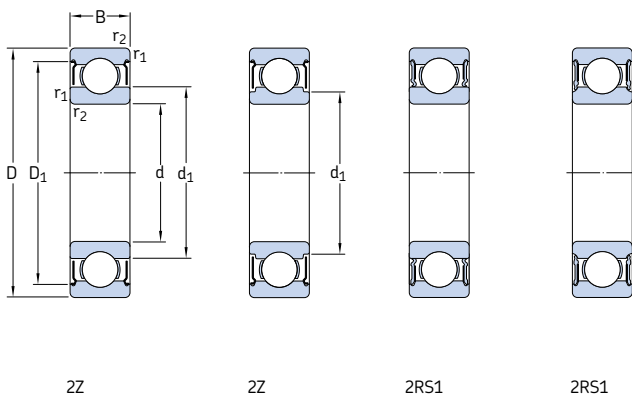


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN	kN	kN	ford/min		kg	–
1,5	4	2	0,114	0,034	0,0015	220 000	110 000	0,00014	W 638/1.5-2Z
2	5	2,3	0,156	0,048	0,002	190 000	95 000	0,00018	W 638/2-2Z
	6	3	0,238	0,075	0,0034	180 000	90 000	0,00035	W 639/2-2Z
3	6	3	0,176	0,057	0,0025	170 000	85 000	0,00035	W 637/3-2Z
	7	3	0,216	0,085	0,0036	160 000	80 000	0,00045	W 638/3-2Z
	8	3	0,39	0,129	0,0056	150 000	75 000	0,00067	W 619/3-2Z
	8	4	0,39	0,129	0,0056	150 000	75 000	0,00080	W 639/3-2Z
	10	4	0,39	0,129	0,0056	130 000	63 000	0,0015	W 623-2Z
4	9	3,5	0,449	0,173	0,0075	140 000	70 000	0,0010	W 628/4-2Z
	9	4	0,449	0,173	0,0075	140 000	70 000	0,0010	W 638/4-2Z
	11	4	0,605	0,224	0,0098	130 000	63 000	0,0017	W 619/4-2Z
	12	4	0,676	0,27	0,012	120 000	60 000	0,0023	W 604-2Z
	13	5	0,793	0,28	0,012	110 000	53 000	0,0031	W 624-2Z
	13	5	0,793	0,28	0,012	–	32 000	0,0031	W 624-2RS1
5	8	2,5	0,14	0,057	0,0025	140 000	70 000	0,00034	W 627/5-2Z
	11	4	0,54	0,245	0,011	120 000	60 000	0,00062	W 628/5-2Z
	11	5	0,54	0,245	0,011	120 000	60 000	0,0019	W 638/5-2Z
	13	4	0,741	0,325	0,014	110 000	53 000	0,0025	W 619/5-2Z
	16	5	0,923	0,365	0,016	95 000	48 000	0,0050	W 625-2Z
	16	5	0,923	0,365	0,016	–	28 000	0,0050	W 625-2RS1
	19	6	1,86	0,915	0,04	80 000	40 000	0,0090	W 635-2Z
6	10	3	0,319	0,137	0,0061	120 000	60 000	0,0007	W 627/6-2Z
	13	5	0,741	0,335	0,015	110 000	53 000	0,0027	W 628/6-2Z
	15	5	1,04	0,455	0,02	100 000	50 000	0,0037	W 619/6-2Z
	19	6	1,86	0,915	0,04	80 000	40 000	0,0087	W 626-2Z
	19	6	1,86	0,915	0,04	–	24 000	0,0087	W 626-2RS1
7	11	3	0,291	0,127	0,0056	110 000	56 000	0,0007	W 627/7-2Z
	14	5	0,806	0,39	0,017	100 000	50 000	0,0030	W 628/7-2Z
	17	5	1,24	0,54	0,024	90 000	45 000	0,0050	W 619/7-2Z
	19	6	1,86	0,915	0,04	85 000	43 000	0,0082	W 607-2Z
	19	6	1,86	0,915	0,04	–	24 000	0,0082	W 607-2RS1
	22	7	2,76	1,32	0,057	70 000	36 000	0,013	W 627-2Z

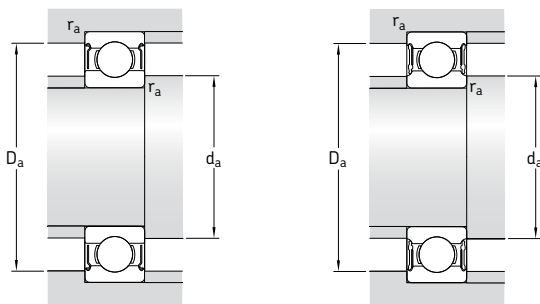


Méretek			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm				-	
1,5	2,1	3,5	0,05	1,9	3,6	0,05	0,015	9,5
2	2,7 3	4,4 5,4	0,08 0,15	2,5 2,8	4,5 5,2	0,08 0,1	0,015 0,015	11 10
3	4,2 3,9 5 4,4 4,4	5,4 6,4 7,4 7,3 8	0,08 0,1 0,15 0,15 0,15	3,5 3,6 3,8 3,8 4,4	5,6 6,4 7,2 7,2 8,6	0,08 0,1 0,1 0,1 0,1	0,020 0,015 0,020 0,020 0,025	11 11 9,5 9,5 8,2
4	5,2 5,2 5,6 5,6 6 6	8,1 8,1 9,9 9,9 11,4 11,4	0,1 0,1 0,15 0,2 0,2 0,2	4,6 4,6 4,8 5,4 5,8 5,8	8,4 8,4 10,2 10,6 11,2 11,2	0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2	0,015 0,015 0,020 0,025 0,025 0,025	10 10 8,1 8,3 7,7 7,7
5	5,8 6,8 6,2 6,6 7,5 7,5 8,5	7,4 9,9 9,9 11,2 13,8 13,8 16,5	0,08 0,15 0,15 0,2 0,3 0,3 0,3	5,5 5,8 5,8 6,4 7,4 7,4 7,4	7,5 10,2 10,2 11,6 13,6 13,6 16,6	0,08 0,1 0,1 0,2 0,3 0,3 0,3	0,015 0,015 0,015 0,020 0,025 0,025 0,030	10 11 11 8,8 8 8 12
6	7 7,4 7,5 8,5 8,5	9,3 11,7 13 16,5 16,5	0,1 0,15 0,2 0,3 0,3	6,6 6,8 7,4 8,4 8,4	9,4 11,2 13,6 16,6 16,6	0,1 0,1 0,2 0,3 0,3	0,015 0,015 0,020 0,025 0,025	10 11 8,4 12 12
7	8 8,5 9,3 9 9 10,5	10,3 12,7 14,3 16,5 16,5 19	0,1 0,15 0,3 0,3 0,3 0,3	7,6 7,8 9 9 9 9,4	10,4 13,2 15 17 17 19,6	0,1 0,1 0,3 0,3 0,3 0,3	0,015 0,015 0,020 0,025 0,025 0,025	10 11 8,9 12 12 12

Tömített rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak
d 8 – 12 mm

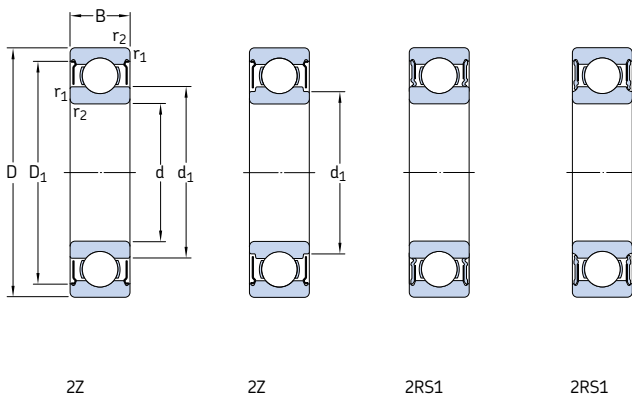


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
8	16	5	1,12	0,55	0,024	90 000	45 000	0,0040	W 628/8-2Z
	16	6	1,12	0,55	0,024	90 000	45 000	0,0043	W 638/8-2Z
	19	6	1,59	0,71	0,031	80 000	40 000	0,0076	W 619/8-2Z
	19	6	1,46	0,6	1,6	–	24 000	0,0071	W 619/8-2RS1
	22	7	2,76	1,32	0,057	75 000	38 000	0,013	W 608-2Z
	22	7	2,76	1,32	0,057	–	22 000	0,013	W 608-2RS1
9	17	5	1,19	0,62	0,027	85 000	43 000	0,0044	W 628/9-2Z
	20	6	1,74	0,83	0,036	80 000	38 000	0,0085	W 619/9-2Z
	24	7	3,12	1,6	0,071	70 000	34 000	0,016	W 609-2Z
	26	8	3,9	1,9	0,083	60 000	30 000	0,022	W 629-2Z
10	19	5	1,14	0,57	0,025	80 000	38 000	0,0056	W 61800-2Z
	19	7	1,14	0,57	0,025	80 000	38 000	0,0074	W 63800-2Z
	22	6	1,74	0,815	0,036	75 000	36 000	0,010	W 61900-2Z
	26	8	3,9	1,9	0,083	67 000	34 000	0,019	W 6000-2Z
	26	8	3,9	1,9	0,083	–	19 000	0,019	W 6000-2RS1
	30	9	4,23	2,28	0,1	56 000	28 000	0,032	W 6200-2Z
	30	9	4,23	2,28	0,1	–	17 000	0,032	W 6200-2RS1
	35	11	6,76	3,25	0,143	50 000	26 000	0,053	W 6300-2Z
	35	11	6,76	3,25	0,143	–	15 000	0,053	W 6300-2RS1
	12	21	5	1,21	0,64	0,028	70 000	36 000	0,0065
24		6	1,9	0,95	0,043	67 000	32 000	0,012	W 61901-2Z
	28	8	4,23	2,28	0,1	60 000	30 000	0,022	W 6001-2Z
	28	8	4,23	2,28	0,1	–	17 000	0,022	W 6001-2RS1
	32	10	5,85	3	0,132	50 000	26 000	0,037	W 6201-2Z
	32	10	5,85	3	0,132	–	15 000	0,037	W 6201-2RS1
	37	12	8,19	4,05	0,176	45 000	22 000	0,06	W 6301-2Z
	37	12	8,19	4,05	0,176	–	14 000	0,06	W 6301-2RS1

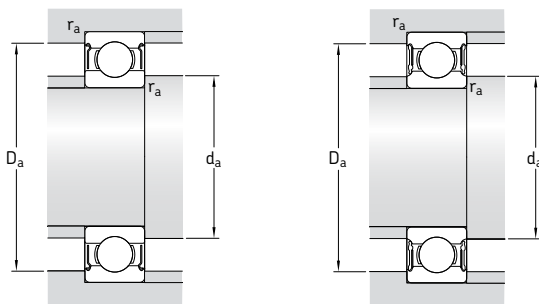


Méreték			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm				-	
8	9,6	14,2	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015	11
	9,6	14,2	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015	11
	9,8	16,7	0,3	9,8	17	0,3	0,020	8,8
	9,8	16,7	0,3	9,8	17	0,3	0,020	8,8
	10,5	19	0,3	10	20	0,3	0,025	12
	10,5	19	0,3	10	20	0,3	0,025	12
9	10,7	15,2	0,2	10,4	15,6	0,2	0,015	11
	11,6	17,5	0,3	11	18	0,3	0,020	11
	12,1	20,5	0,3	11	22	0,3	0,025	13
	13,9	22,4	0,3	11,4	23,6	0,3	0,025	12
10	11,8	17,2	0,3	11,8	17	0,3	0,015	9,4
	11,8	17,2	0,3	11,8	17	0,3	0,015	9,4
	13,2	19,4	0,3	12	20	0,3	0,020	9,3
	12,9	22,4	0,3	12	24	0,3	0,025	12
	12,9	22,4	0,3	12	24	0,3	0,025	12
	15,3	25,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
	15,3	25,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
	17,7	29,3	0,6	14,2	30,8	0,6	0,030	11
	17,7	29,3	0,6	14,2	30,8	0,6	0,030	11
	12	13,8	19,2	0,3	13,8	19	0,3	0,015
15,4		21,4	0,3	14	22	0,3	0,020	9,7
	17,2	25,5	0,3	14	26	0,3	0,025	13
	17,2	25,5	0,3	14	26	0,3	0,025	13
	18,5	28	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12
	18,5	28	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12
	19,3	31,9	1	17,6	31,4	1	0,030	11
	19,3	31,9	1	17,6	31,4	1	0,030	11

Tömített rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak
d 15 – 20 mm

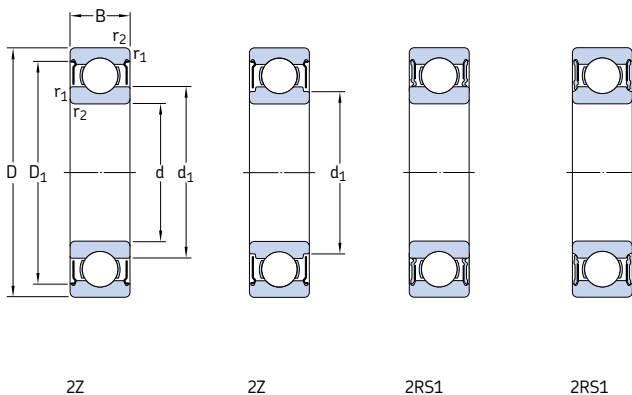


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
15	24	5	1,3	0,78	0,034	60 000	30 000	0,0076	W 61802-2Z
	28	7	3,64	2,16	0,095	56 000	28 000	0,019	W 61902-2Z
	28	7	3,64	2,16	0,095	–	16 000	0,019	W 61902-2RS1
	32	9	4,68	2,75	0,12	50 000	26 000	0,030	W 6002-2Z
	32	9	4,68	2,75	0,12	–	14 000	0,030	W 6002-2RS1
	35	11	6,5	3,65	0,16	43 000	22 000	0,045	W 6202-2Z
	35	11	6,5	3,65	0,16	–	13 000	0,045	W 6202-2RS1
	42	13	9,56	5,2	0,228	38 000	19 000	0,082	W 6302-2Z
	42	13	9,56	5,2	0,228	–	12 000	0,082	W 6302-2RS1
	17	26	5	1,4	0,9	0,039	56 000	34 000	0,0082
30		7	3,9	2,45	0,108	50 000	32 000	0,019	W 61903-2Z
30		7	3,9	2,45	0,108	–	14 000	0,019	W 61903-2RS1
35		10	5,07	3,15	0,137	45 000	22 000	0,039	W 6003-2Z
35		10	5,07	3,15	0,137	–	13 000	0,039	W 6003-2RS1
40		12	8,06	4,65	0,2	38 000	19 000	0,065	W 6203-2Z
40		12	8,06	4,65	0,2	–	12 000	0,065	W 6203-2RS1
47		14	11,4	6,3	0,275	34 000	17 000	0,12	W 6303-2Z
47		14	11,4	6,3	0,275	–	11 000	0,12	W 6303-2RS1
20		32	7	3,38	2,24	0,104	–	13 000	0,018
	37	9	5,4	3,55	0,156	–	12 000	0,04	W 61904-2RS1
	42	12	7,93	4,9	0,212	38 000	19 000	0,069	W 6004-2Z
	42	12	7,93	4,9	0,212	–	11 000	0,069	W 6004-2RS1
	47	14	10,8	6,4	0,28	32 000	17 000	0,11	W 6204-2Z
	47	14	10,8	6,4	0,28	–	10 000	0,11	W 6204-2RS1
	52	15	13,5	7,65	0,335	30 000	15 000	0,14	W 6304-2Z
	52	15	13,5	7,65	0,335	–	9 500	0,14	W 6304-2RS1

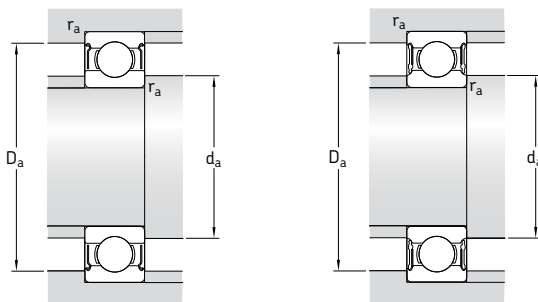


Méretek			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm				-	
15	16,8	22,2	0,3	16,8	22	0,3	0,015	10
	18,8	25,3	0,3	17	26	0,3	0,020	14
	18,8	25,3	0,3	17	26	0,3	0,020	14
	20,2	28,7	0,3	17	30	0,3	0,025	14
	20,2	28,7	0,3	17	30	0,3	0,025	14
	21,7	31,4	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13
	21,7	31,4	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13
	24,5	36,8	1	20,8	36,8	1	0,030	12
	24,5	36,8	1	20,8	36,8	1	0,030	12
	17	18,8	24,3	0,3	18,8	24	0,3	0,015
21		27,8	0,3	19	28	0,3	0,020	15
21		27,8	0,3	19	28	0,3	0,020	15
23,5		31,9	0,3	19	33	0,3	0,025	14
23,5		31,9	0,3	19	33	0,3	0,025	14
24,9		35,8	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13
24,9		35,8	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13
27,5		41,1	1	22,8	41,2	1	0,030	12
27,5		41,1	1	22,8	41,2	1	0,030	12
20		22,6	29,5	0,3	22	30	0,3	0,015
	23,6	33,5	0,3	22	35	0,3	0,020	15
	27,6	38,7	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14
	27,6	38,7	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14
	29,5	40,9	1	25,2	41,8	1	0,025	13
	29,5	40,9	1	25,2	41,8	1	0,025	13
	30	45,4	1,1	27	45	1	0,030	12
	30	45,4	1,1	27	45	1	0,030	12

Tömített rozsdamentes acél mély hornyú golyóscsapágyak
d 25 – 50 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN	kN		ford/min		kg	–	
25	42	9	5,92	4,15	0,193	–	10 000	0,047	W 61905-2RS1 W 6005-2Z	
	47	12	8,52	5,7	0,25	32 000	16 000	0,08		
	47	12	8,52	5,7	0,25	–	9 500	0,08	W 6005-2RS1	
	52	15	11,9	7,65	0,335	28 000	14 000	0,13	W 6205-2Z	
	52	15	11,9	7,65	0,335	–	8 500	0,13	W 6205-2RS1	
	62	17	17,2	10,8	0,475	24 000	13 000	0,23	W 6305-2Z	
	62	17	17,2	10,8	0,475	–	7 500	0,23	W 6305-2RS1	
	30	55	13	11,1	8	0,355	28 000	14 000	0,12	W 6006-2Z
		55	13	11,1	8	0,355	–	8 000	0,12	W 6006-2RS1
		62	16	16,3	10,8	0,475	24 000	12 000	0,2	W 6206-2Z
62		16	16,3	10,8	0,475	–	7 500	0,2	W 6206-2RS1	
72		19	22,5	14,6	0,64	20 000	11 000	0,35	W 6306-2Z	
72		19	22,5	14,6	0,64	–	6 300	0,35	W 6306-2RS1	
35	62	14	13,5	10	0,44	24 000	12 000	0,16	W 6007-2Z	
	62	14	13,5	10	0,44	–	7 000	0,16	W 6007-2RS1	
	72	17	21,6	14,6	0,655	20 000	10 000	0,29	W 6207-2Z	
	72	17	21,6	14,6	0,655	–	6 300	0,29	W 6207-2RS1	
40	68	15	14	10,8	0,49	22 000	11 000	0,19	W 6008-2Z	
	68	15	14	10,8	0,49	–	6 300	0,19	W 6008-2RS1	
	80	18	24,7	17,3	0,75	18 000	9 000	0,37	W 6208-2Z	
	80	18	24,7	17,3	0,75	–	5 600	0,37	W 6208-2RS1	
45	75	16	17,8	14,6	0,64	20 000	10 000	0,25	W 6009-2Z	
	75	16	17,8	14,6	0,64	–	5 600	0,25	W 6009-2RS1	
	85	19	27,6	19,6	0,865	17 000	8 500	0,41	W 6209-2Z	
	85	19	27,6	19,6	0,865	–	5 000	0,41	W 6209-2RS1	
50	80	16	18,2	16	0,71	18 000	9 000	0,26	W 6010-2Z	
	80	16	18,2	16	0,71	–	5 000	0,26	W 6010-2RS1	
	90	20	29,6	22,4	0,98	15 000	8 000	0,46	W 6210-2Z	
	90	20	29,6	22,4	0,98	–	4 800	0,46	W 6210-2RS1	



Méretek			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm			mm				-	
25	30,9	39,5	0,3	27	40	0,3	0,020	15
	31,7	42,7	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	15
	31,7	42,7	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	15
	34	45,7	1	30,6	46,4	1	0,025	14
	34	45,7	1	30,6	46,4	1	0,025	14
	34	45,7	1	30,6	46,4	1	0,025	14
	38,1	53,2	1,1	32	55	1	0,030	13
	38,1	53,2	1,1	32	55	1	0,030	13
30	38	49,9	1	34,6	50,4	1	0,025	15
	38	49,9	1	34,6	50,4	1	0,025	15
	40,7	55,1	1	35,6	56,4	1	0,025	14
	40,7	55,1	1	35,6	56,4	1	0,025	14
	44,9	62,4	1,1	37	65	1	0,030	13
	44,9	62,4	1,1	37	65	1	0,030	13
35	44	57,1	1	39,6	57,4	1	0,025	15
	44	57,1	1	39,6	57,4	1	0,025	15
	47,6	64,9	1,1	42	65	1	0,025	14
	47,6	64,9	1,1	42	65	1	0,025	14
40	49,2	62,5	1	44,6	63,4	1	0,025	15
	49,2	62,5	1	44,6	63,4	1	0,025	15
	52,9	70,8	1,1	47	73	1	0,025	14
	52,9	70,8	1,1	47	73	1	0,025	14
45	54,5	69	1	49,6	70,4	1	0,025	15
	54,5	69	1	49,6	70,4	1	0,025	15
	56,6	74,5	1,1	52	78	1	0,025	14
	56,6	74,5	1,1	52	78	1	0,025	14
50	60	74,6	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	60	74,6	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	63,5	81,4	1,1	57	83	1	0,025	14
	63,5	81,4	1,1	57	83	1	0,025	14



Kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak

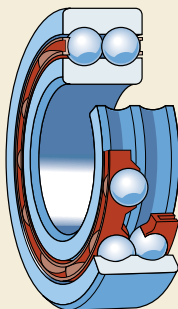
Típusok	392
Általános csapágyadatok	392
Méretek.....	392
Tűrések.....	392
Csapágyház.....	392
Helyzethibák.....	392
Kosárszerkezet.....	392
Minimális terhelés.....	393
Axiális teherbírás.....	393
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés.....	393
Egyenértékű statikus csapágyterhelés.....	393
Terméktáblázat	394

Típusok

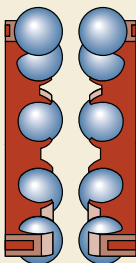
Az SKF kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak (→ **1. ábra**) kivitele megfelel az egysorú mély hornyú golyóscsapágyakénak. A futópálya hornyú mély és folytonos, a golyók és a futópályák közötti érintkezési viszonyok kedvezőek. A radiális terhelésen kívül mindkét irányban axiális erővel is terhelhetők.

A kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak nagyon jól használhatók ott, ahol az egysorú mély hornyú csapágyak teherbírása nem elegendő. Azonos külső- és furatátmérő esetén a kétsorú csapágyak valamivel szélesebbek, mint az egysorúak, de teherbírásuk sokkal nagyobb, mint a 62-es és 63-as sorozatú egysorú csapágyaké.

1. ábra



2. ábra



Általános csapágyadatok

Méretetek

Az SKF kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabvány előírásainak.

Tűrések

Az SKF kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak normál tűréssel készülnek. A tűrésértékek megfelelnek az ISO 492:2002 szabványnak és megtalálhatók a **125. oldalon** lévő **3. táblázatban**.

Csapágyhézag

A normál SKF kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak normál radiális csapágyhézaggal rendelkeznek. A hézagértékeket az ISO 5753:1991 szabvány írja elő, és a **297. oldalon** lévő **3. táblázat** tünteti fel.

Helyzethibák

A kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak belső és külső gyűrűje közötti szöghiba a csapágyban nagy járulékos erőt idéz elő, ami növeli a golyók és a kosarak terhelését, és csökkenti a csapágyak élettartamát. Ezért a maximálisan megengedett szöghiba két szögperc. A csapágygyűrűk bármilyen szöghibája növeli az üzemi zajszintet.

Kosárszerkezetek

Az SKF kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak két golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű (→ **2. ábra**), utójelük TN9.

Megjegyzés

A poliamid 6,6 kosárral szerelt kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak +120 °C hőmérsékletig üzemeltethetők. A gördülőcsapágyakhoz általában használt kenőanyagok nem károsítják a kosarakat, kivéve néhány szintetikus olajat, illetve szintetikus olaj alapú kenőzsírt, valamint a nagy mennyiségű EP adalékot tartalmazó kenőanyagot, ha azokat magas hőmérsékleten használják.

A kosarak hőállóságára és alkalmazhatóságára vonatkozó részletesebb információk találhatóak a „Kosárszerkezetek anyagai” c. fejezetben a **140. oldalon**.

Minimális terhelés

A kétsorú mély hornyú golyóscsapágyakat, a többi golyós- és görgőscsapágyakhoz hasonlóan, a megfelelő működés érdekében, mindig bizonyos minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy a fordulatszám, vagy nagy gyorsulás, illetve gyors terhelés irányváltás fordul elő. Ilyenkor ugyanis a golyókra és a kosárra ható tömegerők és a kenőanyagban kialakuló súrlódás nagyon káros hatást gyakorolhat a csapágy gördülési viszonyaira, és a gördülőtest és a futópálya között károsodást okozó megcsúszásokat idézhet elő.

A kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak szükséges minimális radiális terhelés értéke az alábbiak szerint számítható

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

k_r = minimális terhelés tényező

(→ terméktáblázatok)

v = olaj viszkozitás üzemi hőmérsékleten, mm²/s

n = olaj viszkozitás üzemi hőmérsékleten

d_m = csapágy középméret
= 0,5 (d + D), mm

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál vagy ha nagy a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelés szükséges. A csapágyazott alkatrészek súlya és a külső erők összege általában nagyobb, mint a szükséges minimális terhelés. Ha nem így van, a kétsorú mély hornyú golyóscsapágyakat további radiális erővel kell terhelni.

Axiális teherbírás

Ha a kétsorú mély hornyú golyóscsapágyakat csak axiális erő terheli, az általában nem haladhatja meg a 0,5 C_0 értéket. Túl nagy axiális terhelés a csapágy élettartamát jelentősen csökkenti.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,56 F_r + Y F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

Az e és Y tényezők a $f_0 F_a/C_0$, ahol f_0 a számítási tényező (→ terméktáblázatok), F_a a terhelés axiális összetevője és C_0 a statikus alapterhelés. Ha a csapágyakat a szokásos illesztéssel szerelik (tengelytűrés j5, illetve k5, a tengelyátmérettől függően, és a házfurat tűrése J7) az

1. táblázatban található e és Y értékekkel számítható az egyenértékű terhelés.

Emellett, a tényezőket befolyásolja a radiális hézag nagysága. A normál hézagú, normál illesztéssel szerelt csapágyak a **169–171.** oldalakon lévő **2, 4** és **5. táblázatokban** vannak feltüntetve, míg az e és Y értékek az alábbi, **1. táblázatban** találhatók.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

$$\text{ha } P_0 < F_r, P_0 = F_r.$$

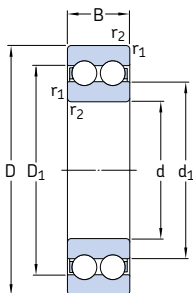
1. táblázat

A kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak számítási tényezői

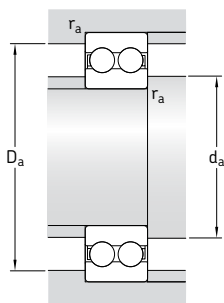
$f_0 F_a/C_0$	e	Y
0,172	0,19	2,30
0,345	0,22	1,99
0,689	0,26	1,71
1,03	0,28	1,55
1,38	0,30	1,45
2,07	0,34	1,31
3,45	0,38	1,15
5,17	0,42	1,04
6,89	0,44	1,00

A közbenső értékek lineáris interpolációval számíthatók

Kétsorú mély hornyú golyóscapágyak
d 10 – 65 mm

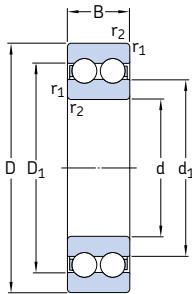


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
10	30	14	9,23	5,2	0,224	40 000	22 000	0,049	4200 ATN9
12	32	14	10,6	6,2	0,26	36 000	20 000	0,053	4201 ATN9
		37	17	13		7,8	34 000		
15	35	14	11,9	7,5	0,32	32 000	17 000	0,059	4202 ATN9
		42	17	14,8		9,5	28 000		
17	40	16	14,8	9,5	0,405	28 000	15 000	0,090	4203 ATN9
		47	19	19,5		13,2	24 000		
20	47	18	17,8	12,5	0,53	24 000	13 000	0,14	4204 ATN9
		52	21	23,4		16	22 000		
25	52	18	19	14,6	0,62	20 000	11 000	0,16	4205 ATN9
		62	24	31,9		22,4	18 000		
30	62	20	26	20,8	0,88	17 000	9 500	0,26	4206 ATN9
		72	27	41		30	16 000		
35	72	23	35,1	28,5	1,2	15 000	8 000	0,40	4207 ATN9
		80	31	50,7		38	14 000		
40	80	23	37,1	32,5	1,37	13 000	7 000	0,50	4208 ATN9
		90	33	55,9		45	12 000		
45	85	23	39	36	1,53	12 000	6 700	0,54	4209 ATN9
		100	36	68,9		56	11 000		
50	90	23	41	40	1,7	11 000	6 000	0,58	4210 ATN9
		110	40	81,9		69,5	10 000		
55	100	25	44,9	44	1,9	10 000	5 600	0,80	4211 ATN9
		120	43	97,5		83	9 000		
60	110	28	57,2	55	2,36	9 500	5 300	1,10	4212 ATN9
		130	46	112		98	8 500		
65	120	31	67,6	67	2,8	8 500	4 800	1,45	4213 ATN9
		140	48	121		106	8 000		

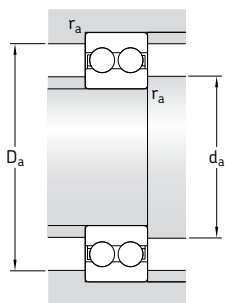


Méretek			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	d_a	D_a	r_a	k_r	f_o
mm	-	-	min	min	max	max	-	-
10	16,7	23,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,05	12
12	18,3 20,5	25,7 28,5	0,6 1	16,2 17,6	27,8 31,4	0,6 1	0,05 0,06	12 12
15	21,5 24,5	29 32,5	0,6 1	19,2 20,6	30,8 36,4	0,6 1	0,05 0,06	13 13
17	24,3 28,7	32,7 38,3	0,6 1	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1	0,05 0,06	13 13
20	29,7 31,8	38,3 42,2	1 1,1	25,6 27	41,4 45	1 1	0,05 0,06	14 13
25	34,2 37,3	42,8 49,7	1 1,1	30,6 32	46,4 55	1 1	0,05 0,06	14 13
30	40,9 43,9	51,1 58,1	1 1,1	35,6 37	56,4 65	1 1	0,05 0,06	14 13
35	47,5 49,5	59,5 65,4	1,1 1,5	42 44	65 71	1 1,5	0,05 0,06	14 13
40	54 56,9	66 73,1	1,1 1,5	47 49	73 81	1 1,5	0,05 0,06	15 14
45	59,5 63,5	71,5 81,5	1,1 1,5	52 54	78 91	1 1,5	0,05 0,06	15 14
50	65,5 70	77,5 90	1,1 2	57 61	83 99	1 2	0,05 0,06	15 14
55	71,2 76,5	83,8 98,5	1,5 2	64 66	91 109	1,5 2	0,05 0,06	16 14
60	75,6 83,1	90,4 107	1,5 2,1	69 72	101 118	1,5 2	0,05 0,06	15 14
65	82,9 89,6	99,1 115	1,5 2,1	74 77	111 128	1,5 2	0,05 0,06	15 14

Kétsorú mély hornyú golyóscsapágyak
d 70 – 100 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	-
70	125	31	70,2	73,5	3,1	8 000	4 300	1,50	4214 ATN9
	150	51	138	125	5	7 000	3 800	3,95	4314 ATN9
75	130	31	72,8	80	3,35	7 500	4 000	1,60	4215 ATN9
	160	55	156	143	5,5	6 700	3 600	4,80	4315 ATN9
80	140	33	80,6	90	3,6	7 000	3 800	2,00	4216 ATN9
85	150	36	93,6	102	4	7 000	3 600	2,55	4217 ATN9
90	160	40	112	122	4,65	6 300	3 400	3,20	4218 ATN9
100	180	46	140	156	5,6	5 600	3 000	4,70	4220 ATN9



Méreték			Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	d_a	D_a	r_a	k_r	f_o
mm				mm			-	
70	89,4	106	1,5	79	116	1,5	0,05	15
	96,7	124	2,1	82	138	2	0,06	14
75	96,9	114	1,5	84	121	1,5	0,05	16
	103	132	2,1	87	148	2	0,06	14
80	102	120	2	91	129	2	0,05	16
85	105	125	2	96	139	2	0,05	15
90	114	136	2	101	149	2	0,05	15
100	130	154	2,1	112	168	2	0,05	15



Egysorú vezetőgörgők

Típusok	400
Általános adatok	400
Méretek	400
Tűrések	400
Csapágyházag	400
Kosárszerkezet	400
Teherbírás	400
Axiális teherbírás	401
A csatlakozó alkatrészek kivitele	401
Csapok	401
Vezetőperemek	401
Kenés	401
Terméktáblázat	402

Típusok

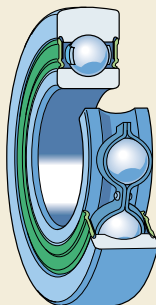
A keskeny, 3612(00) R sorozatú egysorú vezetőgörgöket (→ **1. ábra**) a 62-es sorozatú mély hornyú golyóscsapágyakból fejlesztették ki. A külső gyűrű futófelülete domború, és két oldalról acéllemez erősítésű akrilnitril-butadién kaucsuk (NBR) sűrűlódó tömítés van beépítve. A vezetőgörgöket készre szerelik és feltöltik kenőanyaggal. Felhasználhatók bármilyen bütökös mozgathoz, szállító szalagokhoz, láncokhoz, stb. Domború futófelületük miatt használhatók olyan helyeken is, ahol várhatóan ferdén áll a tengely a pályához viszonyítva, és ahol az életterheléseket minimálisra kell csökkenteni.

Az egysorú vezetőgörgőkön kívül az SKF normál vezető- és támasztógörgő választékában található egyéb vezetőgörgők, támasztógörgők és bütökökető görgők is. Ilyenek például

- kétsorú vezetőgörgők, 3057(00) és 3058(00) típus, széles sorozat, → **463. oldal**
- tégőrgős, illetve hengergőrgős támasztógőrgők
- tégőrgős, illetve hengergőrgős csapos támasztógőrgők.

A támasztógőrgőkről és csapos támasztógőrgőkről további információ található az SKF „Needle roller bearings (Tégőrgős csapágyak)” katalógusában, illetve az SKF Interaktív Műszaki Katalógusában on-line a www.skf.com internet címen.

1. ábra



Általános adatok

Méretetek

A külső átmérő kivételével az SKF egysorú vezetőgőrgők befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabvány 02 méretsorozatú csapágyakra vonatkozó előírásainak.

Tűrések

Az SKF egysorú vezetőgőrgők normál tűréssel készülnek, kivéve a domború futófelületű vezetőgőrgők átmérőjét, amelynek tűrése a normális tűrés kétszerese.

A tűrések megfelelnek az ISO 492:2002 szabvány előírásainak, értékei megtalálhatók a **125. oldalon** lévő **3. táblázatban**.

Csapágyhézag

Az SKF egysorú vezetőgőrgők C3 radiális csapágyhézaggal rendelkeznek. A hézagértékeket az ISO 5753:1991 szabvány írja elő és a **297. oldalon** lévő **4. táblázat** tünteti fel.

Kosárszerkezet

Az egysorú vezetőgőrgöket sajtoló acélkosárral szerelik.

Teherbírás

A gördülőcsapágyakkal ellentétben, amelyek külső gyűrűje a ház furatában rendszerint teljes palástján felfekszik, a vezetőgőrgők külső gyűrűje csak kis felületen érintkezik az ellenfelülettel, azaz a sínnel vagy a vezérpályájával. A tényleges érintkezési felület a terheléstől és a futófelület lekerekítésétől függ. A külső gyűrű a korlátozott érintkezés miatt deformálódik, ami megváltoztatja a terhelés eloszlást a csapágyban, ezért hatással van a teherbírásra. Ezt a csapágytáblázatokban megadott alapterhelések számításba veszik. A külső gyűrű alakváltozása és szilárdsága miatt nemcsak a megadott alapterheléseket kell figyelembe venni, hanem a maximálisan megengedett dinamikus és statikus radiális terheléseket is.

A szükséges csapágyélettartamtól függ, hogy mekkora dinamikus terhelést bír el a vezetőgőrgő, de annak értéke nem haladhatja meg az F_r dinamikus radiális terhelés maximális értékét.

A vezetőgörgők megengedett statikus terhelését az F_{0r} és C_0 értékek közül a kisebb határozza meg. Ha a sima futásra vonatkozó követelmények alacsonyak, a statikus terhelés meghaladhatja C_0 értékét, de nem lehet nagyobb a maximálisan megengedett F_{0r} statikus radiális terhelésnél.

Axiális teherbírás

A vezetőgörgők főleg radiális terhelések felvételére szolgálnak. A külső gyűrűre ható bármilyen axiális erő – pl. ami abból adódik, hogy a vezetőgörgő a vezérpálya szélének támaszkodik – billenőnyomatékkal terheli a csapágyat, ami csökkenti az élettartamot.

A csatlakozó alkatrészek kivitele

Csapok

Néhány kivételtől eltekintve a vezetőgörgők belső gyűrűjére ható terhelés iránya állandó. Ha ilyen körülmények között a belső gyűrű elmozdulhat a tengelycsapon, arra gó túrést kell választani. Ha valamilyen okból szorosabb illesztés szükséges, a csap, illetve tengely jó túréssel készüljön.

Olyan helyeken, ahol a vezetőgörgők nagyobb axiális terhelésnek vannak kitéve, az SKF javasolja a vezetőgörgő belső gyűrűjének megtámasztását teljes oldalfelületén (→ **2. ábra**). A támasztófelület átmérője azonos legyen a belső gyűrű d_1 átmérőjével (→ terméktáblázat, **402. oldal**).

Vezetőperemek

A vezetőperemmel rendelkező sínek és vezérpályák esetén (→ **2. ábra**), az ajánlott h_a peremmagasság nem haladhatja meg a

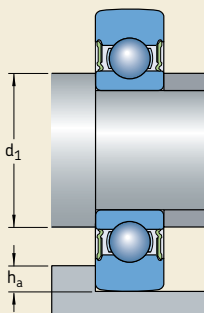
$$h_a = 0,5 (D - D_1)$$

Így elkerülhető a külső gyűrű tömítésének károsodása. A D és D_1 külső átmérő értékei megtalálhatók a terméktáblázatban.

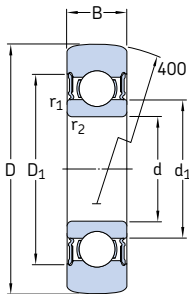
Kenés

Az SKF egysorú vezetőgörgők élettartamkenéssel készülnek, újrakenésükre nincs szükség. Lítiummal sűrített, NLGI 3. konzisztencia osztályú kenőzsírral töltik fel őket, amelyek rozsdásodásgátlók és $-30 \dots +120$ °C hőmérséklet-tartományban használhatók. Az alapolaj viszkozitása 40 °C-on $98 \text{ mm}^2/\text{s}$, 100 °C-on $9,4 \text{ mm}^2/\text{s}$.

2. ábra



Egysorú vezetőgörgők
D 32 – 80 mm



Méreték						Határ- fordulat- szám	Tömeg	Jelölés
D	B	d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min			
mm						ford/min	kg	-
32	9	10	17	23,4	0,6	12 000	0,041	361200 R
35	10	12	18,5	25,9	0,6	11 000	0,052	361201 R
40	11	15	21,7	29,7	0,6	9 500	0,074	361202 R
47	12	17	24,5	32,9	0,6	8 500	0,11	361203 R
52	14	20	28,8	38,7	1	7 500	0,16	361204 R
62	15	25	34,4	44,2	1	6 300	0,24	361205 R
72	16	30	40,4	52,1	1	5 300	0,34	361206 R
80	17	35	46,9	60,6	1,1	4 500	0,43	361207 R

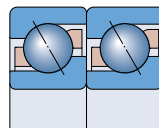
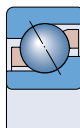
Külső átmérő D	Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P _u	Maximális radiális terhelések	
	dinami- kus C	stati- kus C ₀		dinami- kus F _r	stati- kus F _{0r}
mm	kN		kN	kN	
32	4,62	2	0,085	3,4	4,9
35	6,24	2,6	0,11	3,25	4,65
40	7,02	3,2	0,134	5	7,2
47	8,84	4,15	0,176	8,15	11,6
52	11,4	5,4	0,228	7,35	10,6
62	12,7	6,8	0,285	12,9	18,3
72	17,4	9,3	0,4	14,3	20,4
80	22,1	11,8	0,5	12,7	18



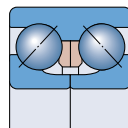
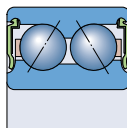
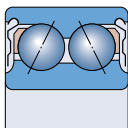
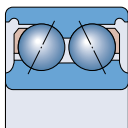
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak



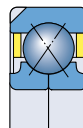
Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak..... 409



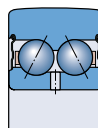
Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak 433



Négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak..... 451



Kétsorú vezetőgörgők 463



Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

A ferde hatásvonalú golyóscsapágyak belső és külső gyűrűjében a futópályák a csapágy tengelyének irányában egymáshoz képest eltoltan helyezkednek el. Ez azt jelenti, hogy ezek a csapágyak különösen alkalmasak összetett, azaz egyidejűleg ható radiális és axiális terhelés felvételére.

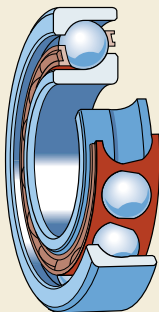
A ferde hatásvonalú golyóscsapágyak axiális teherbírása a hatásszög növekedésével nő. A hatásszög a golyók és a futópálya érintkezési pontjain átmenő, a csapágy tengelysíkjában fekvő egyenes – amely mentén a terhelés az egyik futópályáról a másikra átadódik – és a csapágy tengelyére merőleges egyenes által bezárt szög.

Az SKF ferde hatásvonalú golyóscsapágyak széles típus- és méretválasztékban készülnek. Az általános gépészeti gyakorlatban leggyakrabban használt típusok

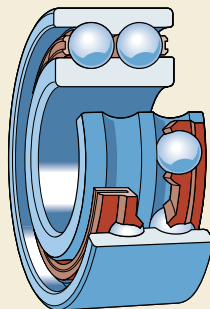
- egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak (→ **1. ábra**)
- kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak (→ **2. ábra**)
- négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak (→ **3. ábra**)
- kétsorú vezetőgörgők (→ **4. ábra**).

A következő oldalakon az SKF alapválasztékához tartozó ilyen csapágyakról és vezetőgörgőkről részletes információ áll rendelkezésre.

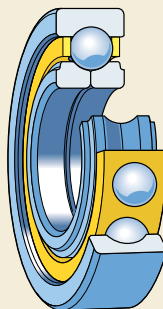
1. ábra



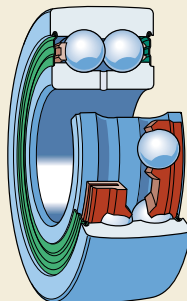
2. ábra



3. ábra



4. ábra



Egyéb ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

A jelen katalógusban szereplő ferde hatásvonalú golyóscsapágyak az SKF alapválasztékot jelentik, és csupán egy részét alkotják az SKF ferde hatásvonalú golyóscsapágyaknak. Az alábbiakban röviden ismertetjük a választékhoz tartozó egyéb termékeket.

Nagy pontosságú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

Az SKF nagy pontosságú ferde hatásvonalú golyóscsapágyainak teljes választéka három különböző méretsorozathoz és széles típusválasztékhoz tartozó csapágyat tartalmaz. Megtalálhatók benne az egyedüli csapágyak, univerzálisan párosítható csapágyak és párosított csapágykészletek

- kis súrlódású tömítéssel vagy anélkül
- három különféle érintkezési szöggel
- acél- vagy kerámia golyóval
- normál (→ **5. ábra**) vagy nagy fordulatszámra alkalmas kivitelben.

Fix keresztmetszetű ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

Ezek a csapágyak egy adott sorozaton belül nagyon vékony gyűrűvel és állandó keresztmetszettel készülnek, függetlenül a csapágy méretétől. Jellemző továbbá rájuk a kis súly és a nagy merevség. Az SKF fix keresztmetszetű csapágyak (→ **6. ábra**) hüvelyk méretű csapágyak és nyitott vagy tömített kivitelben kaphatók

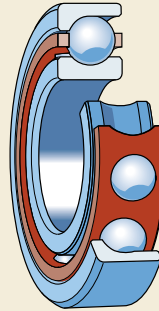
- egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak
- négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak

nyolc különböző keresztmetszettel.

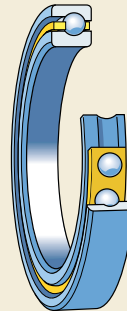
Kerékagy csapágyegységek

Az autópár számára készülő kerékagy csapágyegységek (HUB) kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyon alapulnak (→ **7. ábra**). Jelentős mértékben hozzájárultak a tömörebb, súlytakarékos, egyszerűen szerelhető és megbízhatóbb csapágytípusok létrehozásához. Ezen csapágyokról kérésre további információt adunk.

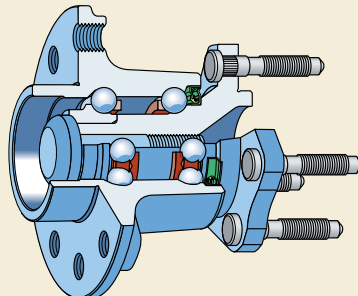
5. ábra



6. ábra



7. ábra





Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

Típusok	410
Univerzális párosítású csapágyak.....	410
Alapkivételű csapágyak.....	410
SKF Explorer csapágyak osztály	411
Általános csapágyadatok	411
Méretek.....	411
Tűrések.....	411
Csapágyhézag és előfeszítés.....	411
Helyzethibák.....	413
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára.....	413
Kosárszerkezetek.....	413
Párosított csapágyak fordulatszám értékei.....	413
Párosított csapágyak teherbírása.....	414
Minimális terhelés.....	414
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés.....	415
Egyenértékű statikus csapágyterhelés.....	415
Az egyedül vagy tandem elrendezésben szerelt csapágyakra ható axiális erő meghatározása.....	415
Kiegészítő jelek.....	417
Csapágyazások kialakítása	418
Terméktáblázat	420

Típusok

Az egysorú ferde hatásvonalú golyócsapágyak csak egy irányban ható axiális erők felvételére alkalmasak. A csapágyat általában egy másik csapágygal együtt építik be.

Az SKF ferde hatásvonalú golyócsapágyak alapválasztékát a 72 B és 73 B sorozatú csapágyak alkotják. A különböző feladatok ellátására kétféle változat kapható

- alapkivitelű csapágyak (univerzálisan nem párosíthatók) egy csapágyat tartalmazó csapágyazásokhoz
- univerzális párosítású csapágyak.

A csapágyak hatásszöge 40° (→ **1. ábra**), ezért alkalmasak nagy axiális terhelések felvételére. A csapágyak nem szétvehetők és a csapágygyűrűkön egy magas és egy alacsony váll van. Az alacsony váll sok golyó beépítését teszi lehetővé, ezáltal a csapágyak teherbírása viszonylag nagy.

A fentiekén kívül az SKF egysorú ferde hatásvonalú golyócsapágyak sok más méretsorozatban és típusválasztékban is kaphatók, amelyekről további információ található az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban a www.skf.com honlapon.

Alapkivitelű csapágyak

Az alapkivitelű egysorú ferde hatásvonalú golyócsapágyakat olyan területeken használják, ahol minden csapágyhelyen csak egy csapágy helyezkedik el. Ezeknél a csapágy szélesség és a gyűrű eltolódás normál tűréssel készül. Ezért e csapágyak nem szerelhetők közvetlenül egymás mellé.

Univerzális párosítású csapágyak

Az univerzálisan párosított csapágyakat úgy készítik, hogy a találmásra kiválasztott csapágyakat közvetlenül egymás mellé szerelve létrejön a kívánt axiális csapágyhézag vagy előfeszítés, és egyenletes terhelés elosztást érjenek el anélkül, hogy hézagoló lemezeket vagy hasonló segédesszközöket használnának. Az univerzálisan párosítható csapágyak utójele a csapágyhézagot (CA, CB, CC) vagy az előfeszítést jelöli (GA, GB, GC) két csapágyból álló készletnél, szerelés előtt.

Rendeléskor a szükséges csapágy darabszámot és nem a készletek számát kell megadni.

A párosított beépítést (→ **2. ábra**) akkor használják, amikor egy csapágy teherbírása nem elegendő (tandem elrendezés), vagy a csapágyazásnak mindkét irányú axiális terhelést fel kell vennie (O- vagy X-elrendezés).

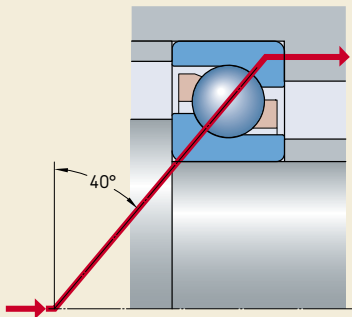
Tandem elrendezésnél (**a**) a terhelési hatásvonalak párhuzamosak, az axiális és radiális terhelések a két csapágyon egyenletesen oszlanak el. Ez a csapágy pár azonban csak egyirányú axiális terhelést vehet fel. Ezért ha az axiális erő ellenkező irányban hat, vagy összetett terhelés jelentkezik, egy harmadik csapágyat kell beszerezni a tandem elrendezésű csapágyakkal szemben.

Az O-elrendezésnél (**b**) a terhelési hatásvonalak a csapágy tengelye felé távolodnak. Ez a csapágy pár mindkét irányú axiális terhelés felvételére alkalmas, de mindig csak az egyik csapágy terhelt. Ez a párosítás viszonylag merev és billenőnyomatékokat is felvehet.

Az X-párosításnál a hatásvonalak (**c**) a csapágy tengelye felé közelednek. Ez a párosítás is alkalmas mindkét irányú axiális terhelés felvételére: egyik irányból az egyik, ellenkező irányból a másik csapágy veszi fel a terhelést. Az O-párosításhoz képest ez a párosítás kevésbé merev, és billenőnyomaték felvételére kevésbé alkalmas.

Az univerzálisan párosítható csapágyak hasznosak lehetnek olyan alkalmazásokban is, ahol nincs második csapágy. A legtöbb csapágy az SKF Explorer osztályba tartozik, így nagyobb pontossággal rendelkeznek és nagyobb a teherbírásuk és nagyobb fordulatszámot is elviselnek.

1. ábra



SKF Explorer csapágyak osztály

A nagy teljesítményű SKF Explorer ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat a terméktáblázatokban csillag jelöli. Az SKF Explorer csapágyak megtartják az eredeti csapágy típusjelét, pl. 7208 BECBP. A csapágyon és dobozán azonban feltüntetik az „EXPLORER” nevet.

Általános csapágyadatok

Méretek

Az SKF egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabványnak.

Tűrések

Az alaptípusú SKF egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak normál tűréssel készülnek. A szokásos univerzálisan párosítható csapágyak tűrései a normálnál pontosabbak.

Az SKF Explorer ferde hatásvonalú golyóscsapágyak csak univerzálisan párosított csapágy kivitelben készülnek P6 méretpontossággal és P5 futáspontossággal.

A tűrésértékek megfelelnek az ISO 492:2002 szabványnak és a **125. oldalon** kezdődő **3. ... 5. táblázatokban** találhatóak.

Csapághézag és előfeszítés

Az egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak csapághézaga a szerelés után alakul ki és értéke attól függ, hogy hol helyezkedik el a csapágy ahhoz a másik csapágyhoz viszonyítva, amelyik ellentétes irányban támasztja meg a tengelyt.

Az SKF univerzálisan párosított csapágyak három különböző hézag- és előfeszítés osztályban készülnek. Az egyes hézagosztályok a következők

- CA – normálnál kisebb axiális hézag
- CB – normál axiális hézag (normál)
- CC – normálnál nagyobb axiális hézag.

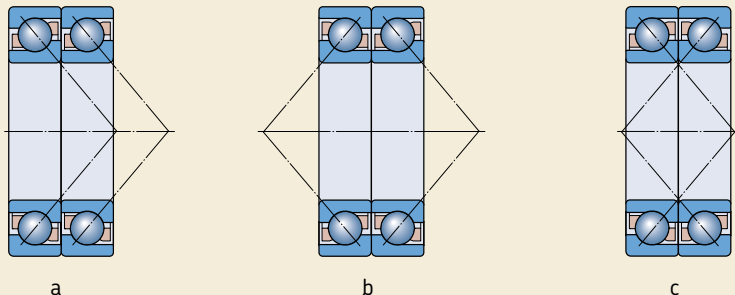
A CB hézagosztályú csapágyak a normál kivitelek. A többi hézagosztályú csapágyak megtalálhatók a **419. oldalon** szereplő **1. mátrixban**. Az SKF univerzális párosítású, hézaggal rendelkező csapágyak bármennyi csapággal kombinálhatók.

Az előfeszített csapágykészlet osztályok a következők

- GA – kis előfeszítés (normál)
- GB – közepes előfeszítés
- GC – nagy előfeszítés.

A GA előfeszítésű csapágyak a normál kivitelek (→ **1. mátrix** a **419. oldalon**). Az előfeszített csapágykészlet, az SKF univerzális párosítású, hézaggal rendelkező csapágyakkal ellentétben, csak két csapágyból áll, különben megnövekszik az előfeszítő erő.

2. ábra

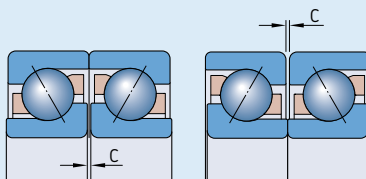


Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

A hézagértékek az **1. táblázatban**, az előfeszítés értékek pedig a **2. táblázatban** találhatóak. A feltüntetett értékek szereletlen, O- és X-elrendezésű csapágyakra vonatkoznak, nulla mérőterhelés esetén.

1. táblázat

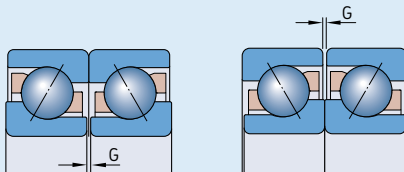
O- és X-elrendezésű, univerzálisan párosított egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak axiális hézaga



Furat- átmérő d felett -ig	Axiális csapágyhézag						
	CA		CB		CC		
	min	max	min	max	min	max	
mm	μm						
10	18	5	13	15	23	24	32
18	30	7	15	18	26	32	40
30	50	9	17	22	30	40	48
50	80	11	23	26	38	48	60
80	120	14	26	32	44	55	67
120	180	17	29	35	47	62	74
180	250	21	37	45	61	74	90

2. táblázat

O- és X-elrendezésű, univerzálisan párosított egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak előfeszítése



Furat- átmérő d felett -ig	Előfeszítés osztály											
	GA			GB		GC						
	min	max	max	min	max	min	max	min	max	min	max	
mm	μm			μm		μm				N		
10	18	+4	-4	80	-2	-10	30	330	-8	-16	230	660
18	30	+4	-4	120	-2	-10	40	480	-8	-16	340	970
30	50	+4	-4	160	-2	-10	60	630	-8	-16	450	1 280
50	80	+6	-6	380	-3	-15	140	1 500	-12	-24	1 080	3 050
80	120	+6	-6	410	-3	-15	150	1 600	-12	-24	1 150	3 250
120	180	+6	-6	540	-3	-15	200	2 150	-12	-24	1 500	4 300
180	250	+8	-8	940	-4	-20	330	3 700	-16	-32	2 650	7 500

Helyzethibák

Az egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak csak korlátozottan egyenlítik ki a tengelyközépvonalak szöghibáit. A tengely házhoz viszonyított megengedhető szöghibája, amely még nem idéz elő elviselhetetlenül nagy többletterhelést, függ az üzemi csapágyhézagtól, a csapágy méretétől, belső kivitelétől és a csapágyra ható erőktől és nyomatóktól. A befolyásoló tényezők közötti bonyolult kapcsolat miatt általában érvényes megengedett szöghiba érték nem adható meg.

Párosított csapágyaknál, különösen a kis axiális hézaggal rendelkező O-elrendezésű csapágyaknál, a középvonalak szögeltérése a golyók és a futópálya között erőnövekedést okoz, feszültségeket idéz elő a kosárszerkezetben, csökken a csapágyak élettartamát. A középvonalak szögeltérése ezen kívül növeli a csapágy zajszintjét.

Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Az SKF ferde hatásvonalú golyóscsapágyak különleges hőkezeléssel készülnek. Acél-, réz-, ill. PEEK kosár használata esetén +150 °C üzemi hőmérsékletig használhatók.

Kosárszerkezetek

A méretől és a sorozattól függően az SKF egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak alapkivitelben az alábbi kosarak valamelyikével készülnek (**3. ábra**)

- golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, ablakos, poliamid 6,6 kosár, utójele P (**a**)
- golyón központosított, fröccsöntött, ablakos poliéterketon (PEEK) kosár, utójele PH (**a**)
- golyón központosított, sajtolt, ablakos sárga-réz kosár, utójele Y (**b**)
- golyón központosított, forgácsolt, ablakos sárgaréz kosár, utójele M (**c**).

A beszerezhető SKF alapválaszték a **419. oldal** lévő **1. mátrixban** látható. Ha más, a felsoroltak között nem szereplő PEEK kosaras csapágyra van szükség, kérjük, forduljanak az SKF-hez.

Kaphatók sajtolt acélkosaras, ablakos csapágyak J utójellel, ill. forgácsolt acélkosaras ablakos csapágyak, F utójellel. Rendelés előtt ellenőrizték az elérhetőséget.

Megjegyzés

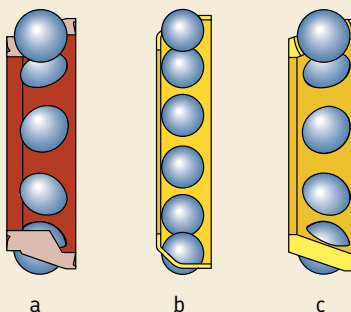
A poliamid 6,6 kosaras csapágyak +120 °C-ig terjedő üzemi hőmérsékletig használhatók. A gördülőcsapágyakhoz általában használt kenőanyagok többnyire nincsenek káros hatással a kosár tulajdonságaira, néhány szintetikus olajat, ill. szintetikus olaj alapú és nagy mennyiségű EP adalékot tartalmazó zsírt kivéve, ha a csapágyat magas hőmérsékleten üzemeltetik.

A hőállóságról és a kosarak használhatóságáról részletes információk találhatóak a **140. oldalon** kezdődő, „Kosárszerkezetek anyagai” fejezetben.

Párosított csapágyak fordulatszám értékei

A párosított csapágyak határfordulatszám 20 %-kal kisebb, mint a táblázatokban az egyedülálló csapágyakra megadott referencia fordulatszám.

3. ábra



Párosított csapágyak teherbírása

A terméktáblázatokban megadott alapterhelések és kifáradási határértékek egyedülálló csapágyakra vonatkoznak. A közvetlenül egymás mellé szerelt, párosított csapágyak esetén

- dinamikus alapterhelés normál csapágyakra bármilyen elrendezésben és SKF Explorer csapágyakra O- és X-elrendezésben

$$C = 1,62 \times C_{\text{egyedüli csapágy}}$$

- dinamikus alapterhelés tandem elrendezésű SKF Explorer csapágyakra

$$C = 2 \times C_{\text{egyedüli csapágy}}$$

- statikus alapterhelés

$$C_0 = 2 \times C_{0 \text{ egyedüli csapágy}}$$

- kifáradási határterhelés

$$P_u = 2 \times P_{u \text{ egyedüli csapágy}}$$

Minimális terhelés

A megfelelő üzemeles érdekében a ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat, a többi golyós- és görgőscsapágyhoz hasonlóan mindig adott minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy fordulatszámra üzemelnek, vagy nagy gyorsulásnak, illetve gyors terhelés irányváltásnak vannak kitéve. Ilyen körülmények között a kosárszerkezet és a görgők tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag súrlódása kedvezőtlenül befolyásolja a gördülési viszonyokat, illetve a görgők és a futópályák között káros csúszásokat idézhetnek elő.

A szükséges minimális terhelés közelítő értéke egyedül álló és tandem elrendezésű párosított csapágyakra a következőképpen számítható

$$F_{\text{am}} = k_a \frac{C_0}{1\,000} \left(\frac{n d_m}{100\,000} \right)^2$$

és az O- és X- elrendezésű csapágyak esetében

$$F_{\text{rm}} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

3. táblázat

Minimális terhelési tényezők

Csapágy-sorozat	Minimális terhelési tényezők	
	k_a	k_r
72 BE	1,4	0,095
72 B	1,2	0,08
73 BE	1,6	0,1
73 B	1,4	0,09

ahol

F_{am} = minimális axiális terhelés, kN

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

C_0 = egyedüli vagy párban beépített csapágy statikus alapterhelése, kN
(→ terméktáblázat)

k_a = minimális axiális terhelés tényező a **3. táblázat** szerint

k_r = minimális radiális terhelés tényező a **3. táblázat** szerint

v = olaj viszkozitás üzemi hőmérsékleten, mm^2/s

n = fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középtátmérő
= $0,5 (d + D)$, mm

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha nagy a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelésre lehet szükség. A csapágy által tartott alkatrészek súlya, a külső erőkkel együtt általában meghaladja a kívánt minimális terhelés értékét. Ha nem így van, a ferde hatásvonalú golyóscsapágyat további erővel kell megterhelni. Egyedül álló és tandem elrendezésű csapágyak axiálisan előfeszíthetők a belső és külső gyűrű egymáshoz viszonyított eltolásával vagy rugókkal.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

Egyedül álló és tandem párosítású csapágyak esetén

$$\begin{aligned} P &= F_r && \text{ha } F_a/F_r \leq 1,14 \\ P &= 0,35 F_r + 0,57 F_a && \text{ha } F_a/F_r > 1,14 \end{aligned}$$

Az F_a axiális erő meghatározásakor figyelembe kell venni az „Egyedül vagy tandem elrendezésben szerelt csapágyakra ható axiális erő meghatározása” fejezetben foglaltakat.

Az O- és X-elrendezésű csapágyak esetén

$$\begin{aligned} P &= F_r + 0,55 F_a && \text{ha } F_a/F_r \leq 1,14 \\ P &= 0,57 F_r + 0,93 F_a && \text{ha } F_a/F_r > 1,14 \end{aligned}$$

F_r és F_a a párosított csapágyra ható erők.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

Egyedül álló csapágyak és tandem elrendezésű csapágyak esetén

$$P_0 = 0,5 F_r + 0,26 F_a$$

ha $P_0 < F_r$, akkor $P_0 = F_r$ összefüggést kell használni. Az F_a axiális erő meghatározásakor figyelembe kell venni az „Egyedül vagy tandem elrendezésben szerelt csapágyakra ható axiális erő meghatározása” fejezetben foglaltakat.

Az O- és X-elrendezésű csapágyak esetén

$$P_0 = F_r + 0,52 F_a$$

F_r és F_a a párosított csapágyra ható erők.

Az egyedül vagy tandem elrendezésben szerelt csapágyakra ható axiális erő meghatározása

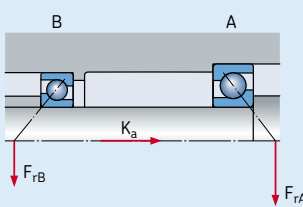
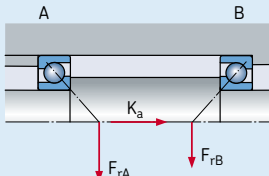
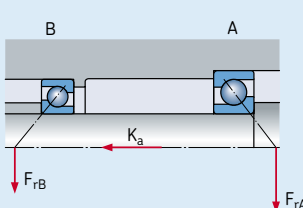
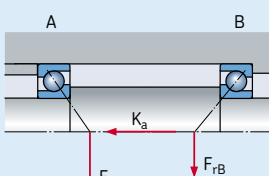
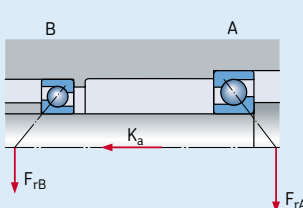
Radiális terhelés esetén az erőhatás az egyik futópályáról a másikra a csapágy tengelyével bizonyos szöveget bezáró egyenes mentén adódik át, miközben az egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyban belső axiális erő keletkezik. Ezt az erőt figyelembe kell venni a két egyedül álló vagy tandem elrendezésű csapágyból álló csapágyazás egyenértékű csapágyterhelésének számításakor.

A számításhoz szükséges egyenletek a **416. oldalon** lévő **4. táblázatban** található a különböző csapágyazásokra és terhelési esetekre. Az egyenletek akkor érvényesek, ha a csapágyak egymáshoz képest gyakorlatilag nulla hézaggal, előfeszítés nélkül vannak beállítva. A bemutatott csapágyazásokban az A csapágyat az F_{rA} radiális erő, a B csapágyat F_{rB} radiális erő terheli. Mind az F_{rA} , mind az F_{rB} értékek minden esetben pozitívak, még akkor is, ha az ábrán bemutatottal ellentétes irányban hatnak. A radiális terhelések a csapágyak nyomásközpontjában hatnak (az a méretet lásd a terméktáblázatokban).

R változó

A **4. táblázatban** található R változó a csapágyon belüli érintkezési viszonyokat veszi figyelembe. Az R értékek megtalálhatók a **417. oldalon** lévő **1. diagramban**, a K_a/C arány függvényében. A K_a a tengelyre, ill. a házra ható külső axiális terhelés, a C annak a csapágyaknak a dinamikus alapterhelése, amelynek a külső axiális terhelést fel kell vennie. $K_a = 0$ esetén $R = 1$.

Két egysorú B, illetve BE típusú ferde hatásvonalú golyóscsapágyat és/vagy tandem elrendezésű csapágyat tartalmazó csapágyazás axiális terhelése

Csapágyelrendezés	Terhelési feltételek	Axiális erők
<p>O-párosítás</p> 	<p>1a) $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$</p>	$F_{aA} = R F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$
<p>X-párosítás</p> 	<p>1b) $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rB} - F_{rA})$</p>	$F_{aA} = R F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$
<p>O-párosítás</p> 	<p>2a) $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$</p>	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = R F_{rB}$
<p>X-párosítás</p> 	<p>2b) $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rA} - F_{rB})$</p>	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = R F_{rB}$
<p>O-párosítás</p> 	<p>2c) $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < R (F_{rA} - F_{rB})$</p>	$F_{aA} = R F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} - K_a$

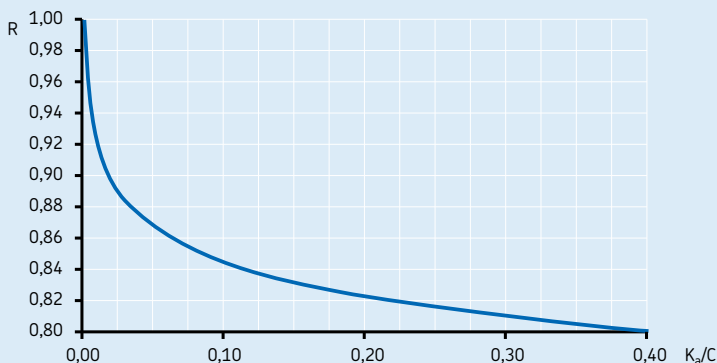
Kiegészítő jelek

Az alábbi utójelek az SKF egysorú ferde hatás-vonalú golyóscsapágyak egyes jellemző tulajdonságát jelölik:

- A** 30° -os hatásszög
- AC** 25° -os hatásszög
- B** 40° -os hatásszög
- CA** Univerzálisan párosított csapágy; O- és X-elrendezés esetén a csapágyhézag a normálnál kisebb (CB) szerelés előtt
- CB** Univerzálisan párosított csapágy; O- és X-elrendezés esetén normál csapágyhézag szerelés előtt
- CC** Univerzálisan párosított csapágy; O- és X-elrendezés esetén a csapágyhézag a normálnál nagyobb (CB) szerelés előtt
- DB** Két O-elrendezésű csapágy
- DF** Két X-elrendezésű csapágy
- DT** Két tandem elrendezésű csapágy
- E** Optimált belső kivitel
- F** Golyón központosított, forgácsolt, ablakos acélkosár
- GA** Univerzálisan párosított csapágy; O- és X-elrendezés esetén kismértékű előfeszítés szerelés előtt
- GB** Univerzálisan párosított csapágy; O- és X-elrendezés esetén mérsékelt előfeszítés szerelés előtt
- GC** Univerzálisan párosított csapágy; O- és X-elrendezés esetén nagymértékű előfeszítés szerelés előtt

- J** Golyón központosított, sajtolt, ablakos acélkosár
- M** Golyón központosított, forgácsolt, ablakos sárgaréz kosár, a különböző típusokat szám jelöli, pl. M1
- N1** Egy tájoló horonynút a külső gyűrűben
- N2** Két tájoló horony a külső gyűrűben, egymáshoz viszonyítva 180°-ra
- P** Golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, poliamid 6,6 kosár
- PH** Golyón központosított, forgácsolt ablakos, PEEK kosár
- P5** Méret- és futáspontosság az ISO 5 túrérszótály szerint
- P6** Méret- és futáspontosság az ISO 6 túrérszótály szerint
- W64** Szilárd olaj feltöltés
- Y** Golyón központosított, sajtolt, ablakos sárgaréz kosár

1. diagram



Csapágyazások kialakítása

Az egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakkal készülő csapágyazások tervezésénél szem előtt kell tartani, hogy e csapágyakat egy másik csapágygal együtt vagy készletben (párban) kell beépíteni (→ **4. ábra**).

Ha két egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyat használnak, azokat egymáshoz képest úgy kell beállítani, hogy a kívánt előfeszítés vagy csapágyhézag kialakuljon (→ a **206. oldaltól** „Csapágyak előfeszítése” fejezet).

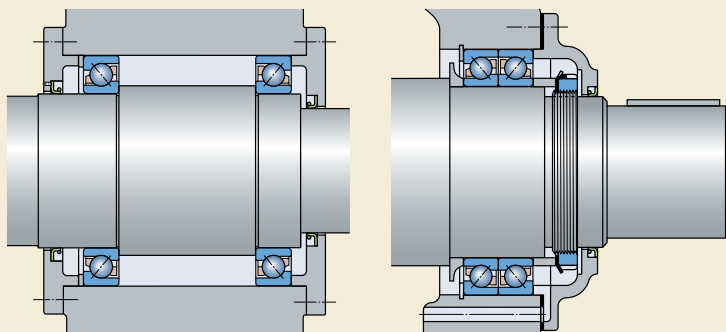
Azokban a csapágyazásokban, ahol univerzálisan párosított csapágyakat használnak, és azokat közvetlenül egymás mellé szerelik, nincs szükség beállításra. Itt a kívánt előfeszítést, vagy csapágyhézagot úgy érik el, hogy megfelelő előfeszítés- vagy hézagosztályba tartozó csapágyakat választanak, és azokat helyesen illesztik a házban és a tengelyen.

A csapágy teljesítőképessége és megbízható működése szempontjából fontos, hogy a csapágyat megfelelően állítsák be, illetve az előfeszítést vagy a hézagot helyesen válasszák meg. Ha pl. az üzemi csapágyhézag túlságosan nagy, a csapágy teherbírása nincs kihasználva; ugyanakkor a túl nagy előfeszítés növeli a súrlódást és az üzemi hőmérsékletet, ami csökkenti a csapágy élettartamát. Nem szabad elfelejteni, hogy

a 72 B és 73 B sorozatú egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak (hatásszög 40°) megfelelő gördülése csak az $F_a/F_r \geq 1$ esetén biztosítható.

Külön figyelmet kell fordítani azokra az 0- és X-elrendezésű csapágyakra, ahol az axiális terhelés túlnyomórészt egy irányban hat. Ilyen körülmények között ugyanis a terheletlen csapágy golyóinak gördülési viszonyai kedvezőtlenek, ami növeli a csapágyzajt, megszakítja az olajfilmet, és nagyobb feszültséget idéz elő a kosárszerkezetben. Ebben az esetben a nulla üzemi hézag a legkedvezőbb, amelyet pl. rugós előfeszítéssel lehet elérni. További információért forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

4. ábra



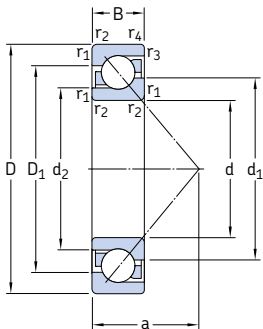
SKF egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak – alapválaszték

Furatátmérő, mm	Univerzálisan párosított csapágyak														Alaptípusok						Csapágy méret					
	72 ■ BECBP	72 ■ BEGAP	72 ■ BEGBP	72 ■ BECBY	72 ■ BEGAY	72 ■ B(E)CBM	72 ■ B(E)GAM	73 ■ BECAP	73 ■ BECBP	73 ■ BEGAP	73 ■ BEGBP	73 ■ BECBPH	73 ■ BECBY	73 ■ BEGBY	73 ■ B(E)CBM	73 ■ BECCM	73 ■ BEGAM	73 ■ B(E)GBM	72 ■ BEP	72 ■ BEY		72 ■ B(E)M	73 ■ BEP	73 ■ BEY	73 ■ B(E)M	
10																									00	
12																										01
15																										02
17																										03
20																										04
25																										05
30																										06
35																										07
40																										08
45																										09
50																										10
55																										11
60																										12
65																										13
70																										14
75																										15
80																										16
85																										17
90																										18
95																										19
100																										20
105																										21
110																										22
120																										24
130																										26
140																										28
150																										30
160																										32
170																										34
180																										36
190																										38
200																										40
220																										44
240																										48

 SKF Explorer csapágyak
 Egyéb SKF standard csapágyak

További méretsorozatok és típusok találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusában a www.skf.com internetes címen

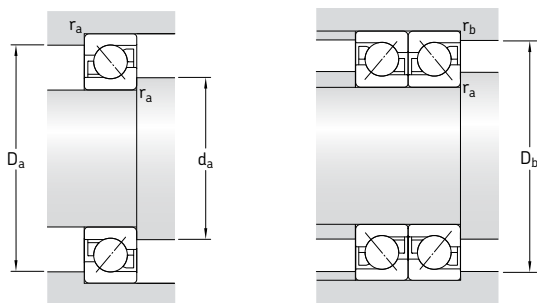
Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak d 10 – 25 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések ¹⁾	Csapágy
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia	Határ- fordulat- szám	kg	Univerzálisan párosított csapágyak	alaptípusok
mm			kN	kN	kN	ford/min			–	
10	30	9	7,02	3,35	0,14	30 000	30 000	0,030	7200 BECBP	7200 BEP
12	32	10	7,61	3,8	0,16	26 000	26 000	0,036	7201 BECBP	7201 BEP
	37	12	10,6	5	0,208	24 000	24 000	0,063	–	7301 BEP
15	35	11	9,5	5,1	0,216	26 000	26 000	0,045	* 7202 BECBP	–
	35	11	8,84	4,8	0,204	24 000	24 000	0,045	–	7202 BEP
	42	13	13	6,7	0,28	20 000	20 000	0,081	7302 BECBP	7302 BEP
17	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,064	* 7203 BECBP	–
	40	12	10,4	5,5	0,236	20 000	20 000	0,064	–	7203 BEP
	40	12	11,1	6,1	0,26	20 000	20 000	0,064	–	7203 BEY
	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,070	* 7203 BECBM	–
	47	14	15,9	8,3	0,355	19 000	19 000	0,11	7303 BECBP	7303 BEP
20	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	* 7204 BECBP	–
	47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	18 000	0,11	–	7204 BEP
	47	14	14	8,3	0,355	18 000	18 000	0,11	7204 BECBY	–
	47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	19 000	0,11	7204 BECBM	–
	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,14	* 7304 BECBP	–
	52	15	17,4	9,5	0,4	16 000	16 000	0,14	–	7304 BEP
	52	15	19	10,4	0,44	16 000	16 000	0,15	7304 BECBY	7304 BEY
	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,15	* 7304 BECBM	–
25	52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,13	* 7205 BECBP	–
	52	15	14,8	9,3	0,4	15 000	15 000	0,13	–	7205 BEP
	52	15	15,6	10,2	0,43	15 000	15 000	0,13	7205 BECBY	7205 BEY
	52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,14	* 7205 BECBM	–
	62	17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,23	* 7305 BECBP	–
	62	17	24,2	14	0,6	14 000	14 000	0,23	–	7305 BEP
	62	17	26	15,6	0,655	14 000	14 000	0,24	7305 BECBY	7305 BEY
	62	17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,24	* 7305 BECBM	–

* SKF Explorer csapágy

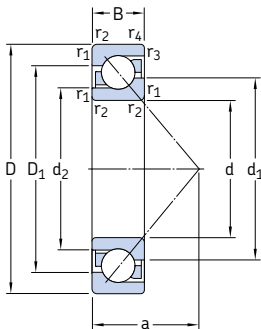
¹⁾ A végleges változat → 1. mátrix a 419. oldalon


Méretetek
Csatlakozó méretek

d	d ₁ -	d ₂ -	D ₁ -	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a min	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm	mm										
10	18,3	14,6	22,9	0,6	0,3	13	14,2	25,8	27,6	0,6	0,3
12	20,2 21,8	16,6 17	25 28,3	0,6 1	0,3 0,6	14,4 16,3	16,2 17,6	27,8 31,4	29,6 32,8	0,6 1	0,3 0,6
15	22,7 22,7 26	19 19 20,7	27,8 27,8 32,6	0,6 0,6 1	0,3 0,3 0,6	16 16 18,6	19,2 19,2 20,6	30,8 30,8 36,4	32,6 32,6 37,8	0,6 0,6 1	0,3 0,3 0,6
17	26,3 26,3 26,3 26,3 28,7	21,7 21,7 21,7 21,7 22,8	31,2 31,2 31,2 31,2 36,2	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6	18 18 18 18 20,4	21,2 21,2 21,2 21,2 22,6	35,8 35,8 35,8 35,8 41,4	35,8 35,8 35,8 35,8 42,8	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6
20	30,8 30,8 30,8 30,8	25,9 25,9 25,9 25,9	36,5 36,5 36,5 36,5	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	21 21 21 21	25,6 25,6 25,6 25,6	41,4 41,4 41,4 41,4	42,8 42,8 42,8 42,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
	33,3 33,3 33,3 33,3	26,8 26,8 26,8 26,8	40,4 40,4 40,4 40,4	1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6	22,8 22,8 22,8 22,8	27 27 27 27	45 45 45 45	47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
25	36,1 36,1 36,1 36,1	30,9 30,9 30,9 30,9	41,5 41,5 41,5 41,5	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	23,7 23,7 23,7 23,7	30,6 30,6 30,6 30,6	46,4 46,4 46,4 46,4	47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
	39,8 39,8 39,8 39,8	32,4 32,4 32,4 32,4	48,1 48,1 48,1 48,1	1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6	26,8 26,8 26,8 26,8	32 32 32 32	55 55 55 55	57,8 57,8 57,8 57,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6

Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

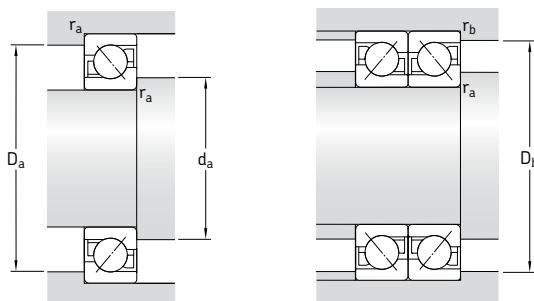
d 30 – 45 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések ¹⁾	Csapágy	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia	Határ- fordulat- szám	kg	Univerzálisan párosított csapágyak	alaptípusok	
mm			kN		kN		ford/min		–		
30	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,19	* 7206 BECBP	–	
	62	16	22,5	14,3	0,61	13 000	13 000	0,19	–	7206 BEP	
	62	16	23,8	15,6	0,655	13 000	13 000	0,21	* 7206 BECBy	7206 BEY	
	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,21	* 7206 BECBM	–	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,33	* 7306 BECBP	–	
	72	19	32,5	19,3	0,815	12 000	12 000	0,33	–	7306 BEP	
	72	19	34,5	21,2	0,9	12 000	12 000	0,37	* 7306 BECBy	7306 BEY	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,37	* 7306 BECBM	–	
	35	72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBP	–
		72	17	29,1	19	0,815	11 000	11 000	0,28	–	7207 BEP
		72	17	30,7	20,8	0,88	11 000	11 000	0,30	* 7207 BECBy	7207 BEY
		72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,30	* 7207 BECBM	–
80		21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 BECBP	–	
80		21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,45	–	7307 BEP	
40	80	21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,49	* 7307 BECBy	7307 BEY	
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,49	* 7307 BECBM	–	
	80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBP	–	
	80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,37	–	7208 BEP	
	80	18	36,4	26	1,1	10 000	10 000	0,38	* 7208 BECBy	7208 BEY	
	80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,39	* 7208 BECBM	–	
	80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,39	–	7208 BEM	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,61	* 7308 BECBP	–	
	90	23	46,2	30,5	1,13	9 000	9 000	0,61	–	7308 BEP	
	90	23	49,4	33,5	1,4	9 000	9 000	0,64	* 7308 BECBy	7308 BEY	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,68	* 7308 BECBM	–	
	45	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BECBP	–
85		19	35,8	26	1,12	9 000	9 000	0,42	–	7209 BEP	
85		19	37,7	28	1,2	9 000	9 000	0,43	* 7209 BECBy	7209 BEY	
85		19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,44	* 7209 BECBM	–	
100		25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,82	* 7309 BECBP	–	
100		25	55,9	37,5	1,73	8 000	8 000	0,82	–	7309 BEP	
100		25	60,5	41,5	1,73	8 000	8 000	0,86	* 7309 BECBy	7309 BEY	
100		25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,90	* 7309 BECBM	–	

* SKF Explorer csapágy

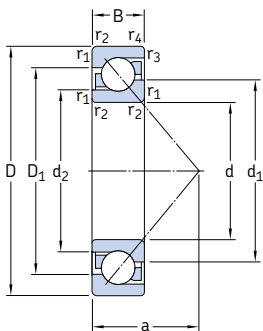
¹⁾ A végleges változat → 1. mátrix a 419. oldalon


Méretetek
Csatlakozó méretek

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a min	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max	
mm	mm											
30	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	35	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
40		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	45	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
		60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
		60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
60,9		52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	

Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

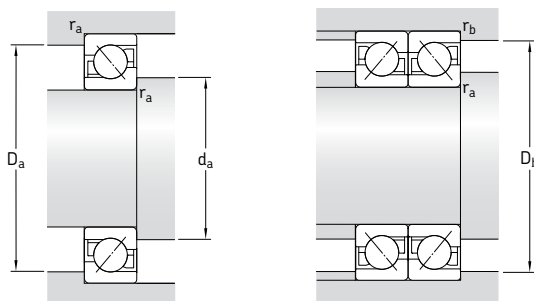
d 50 – 65 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések ¹⁾	Csapágy	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Univerzálisan párosított csapágyak	alaptípusok	
mm			kN		kN	ford/min			–		
50	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBP	–	
	90	20	37,7	28,5	1,22	8 500	8 500	0,47	–	7210 BEP	
	90	20	39	30,5	1,29	8 500	8 500	0,47	7210 BECBE	7210 BEY	
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,51	* 7210 BECBM	–	
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,04	* 7310 BECBP	–	
	110	27	68,9	47,5	2	7 500	7 500	1,04	–	7310 BEP	
	110	27	74,1	51	2,2	7 500	7 500	1,13	7310 BECBE	7310 BEY	
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,16	* 7310 BECBM	–	
	55	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBP	–
		100	21	46,2	36	1,53	7 500	7 500	0,62	–	7211 BEP
		100	21	48,8	38	1,63	7 500	7 500	0,62	7211 BECBE	7211 BEY
		100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,66	* 7211 BECBM	–
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,34	* 7311 BECBP	–	
120		29	79,3	55	2,32	6 700	6 700	1,34	–	7311 BEP	
120		29	85,2	60	2,55	6 700	6 700	1,48	7311 BECBE	7311 BEY	
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,49	* 7311 BECBM	–	
60	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,78	* 7212 BECBP	–	
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,78	–	7212 BEP	
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,83	7212 BECBE	7212 BEY	
	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,85	* 7212 BECBM	–	
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,71	* 7312 BECBP	–	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,71	–	7312 BEP	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,75	7312 BECBE	7312 BEY	
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,88	* 7312 BECBM	–	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 300	1,88	–	7312 BEM	
	65	120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 300	1,00	7213 BECBP	7213 BEP
		120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 300	1,00	7213 BECBE	7213 BEY
		120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 700	1,10	7213 BECBM	–
140		33	116	86,5	3,65	6 300	6 300	2,10	* 7313 BECBP	–	
140		33	108	80	3,35	5 600	5 600	2,15	7313 BECBE	7313 BEP	
140		33	116	86,5	3,65	6 300	6 300	2,31	* 7313 BECBM	–	

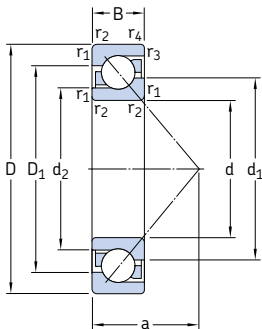
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A végleges változat → 1. mátrix a 419. oldalon


Méretetek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a min	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
50	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6	
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6	
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6	
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6	
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	55	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
		72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
		72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
		72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
80,3		66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80,3		66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80,3		66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80,3		66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1	
60		79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
		79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
		79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
		79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	65	86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
		86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
		86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
94,2		78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1	
94,2		78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1	
94,2		78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1	

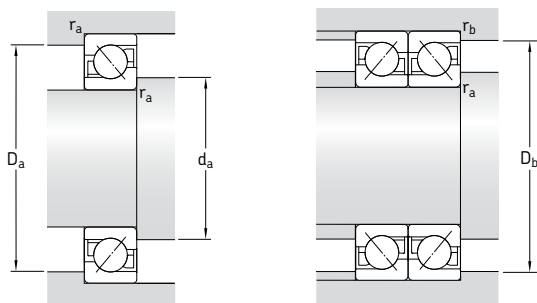
Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak d 70 – 85 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések ¹⁾ Univerzálisan párosított csapágyak	Csapágy alaptípusok	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀		Refe- rencia	Határ- fordulat- szám				
mm			kN	kN		ford/min	kg				
70	125	24	75	64	2,7	6 300	6 300	1,10	* 7214 BECBP	–	
	125	24	71,5	60	2,5	6 000	6 000	1,10	7214 BECBY	7214 BEP	
	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,18	* 7214 BECBM	–	
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,55	* 7314 BECBP	–	
	150	35	119	90	3,65	5 300	5 300	2,67	7314 BECBY	7314 BEP	
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,83	* 7314 BECBM	–	
75	130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,18	7215 BECBP	7215 BEP	
	130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,26	7215 BECBY	–	
	130	25	70,2	60	2,5	5 600	6 000	1,29	7215 BECBM	–	
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,06	* 7315 BECBP	–	
	160	37	125	98	3,8	5 000	5 000	3,06	–	7315 BEP	
	160	37	133	106	4,15	5 000	5 000	3,20	7315 BECBY	–	
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,26	* 7315 BECBM	–	
	80	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,43	* 7216 BECBP	–
		140	26	83,2	73,5	3	5 300	5 300	1,58	7216 BECBY	–
140		26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,59	* 7216 BECBM	–	
170		39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,64	* 7316 BECBP	–	
170		39	135	110	4,15	4 500	4 500	3,64	–	7316 BEP	
170		39	143	118	4,5	4 500	4 500	3,70	7316 BECBY	7316 BEY	
170		39	143	118	4,5	5 000	5 000	4,03	* 7316 BECBM	–	
170		39	135	110	4,15	4 500	4 800	3,80	–	7316 BEM	
85		150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,83	* 7217 BECBP	–
	150	28	95,6	83	3,25	5 000	5 000	1,83	7217 BECBY	7217 BEP	
	150	28	95,6	83	3,25	5 000	5 300	1,99	7217 BECBM	–	
	180	41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,26	* 7317 BECBP	–	
	180	41	146	112	4,5	4 300	4 300	4,26	–	7317 BEP	
	180	41	153	132	4,9	4 300	4 300	4,59	7317 BECBY	–	
	180	41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,74	* 7317 BECBM	–	
	180	41	146	112	4,5	4 300	4 500	4,74	–	7317 BEM	

* SKF Explorer csapágy

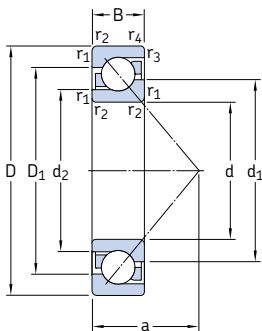
¹⁾ A végleges változat → 1. mátrix a 419. oldalon


Méreték
Csatlakozó méretek

d	d ₁	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a min	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
70	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
75	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
80	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
85	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1

Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

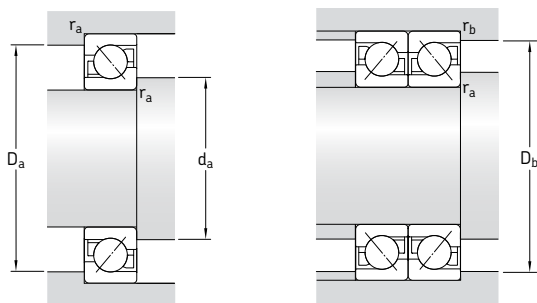
d 90 – 105 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések ¹⁾ Univerzálisan párosított csapágyak	Csapágy alaptípusok	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀		Refe- rencia	Határ- fordulat- szám				
mm			kN	kN	kN	ford/min	kg	–			
90	160	30	116	104	4	4 800	4 800	2,12	* 7218 BECBP 7218 BECBY 7218 BECBM	–	
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 500	2,34		7218 BEP	
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 800	2,41		–	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	4,98	* 7318 BECBP –	–	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 000	4,98		7318 BEP	
	190	43	165	146	5,2	4 000	4 000	5,22	7318 BECBY	–	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,53	* 7318 BECBM –	–	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 300	5,53		7318 BEM	
	95	170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,68	* 7219 BECBP –	–
		170	32	124	108	4	4 300	4 300	2,68		7219 BEP
		170	32	124	108	4	4 300	4 300	2,82	7219 BECBY	–
		170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,95	* 7219 BECBM	–
200		45	180	163	5,7	4 300	4 300	5,77	* 7319 BECBP –	–	
200		45	168	150	5,2	3 800	3 800	5,77		7319 BEP	
200		45	178	163	5,6	3 800	3 800	6,17	7319 BECBY	–	
200		45	180	163	5,7	4 300	4 300	6,41	* 7319 BECBM –	–	
200		45	168	150	5,2	3 800	4 000	6,41		7319 BEM	
100		180	34	143	134	4,75	4 500	4 500	3,29	* 7220 BECBP –	–
		180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,29		7220 BEP
		180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,38	7220 BECBY	–
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 300	3,61	* 7220 BECBM	–	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	7,17	* 7320 BECBP –	–	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,17		7320 BEP	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,15	7320 BECBY	–	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	8,00	* 7320 BECBM –	–	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 800	8,00		7320 BEM	
	105	190	36	156	150	5,2	4 300	4 300	3,82	* 7221 BECBP 7221 BECBM	–
		190	36	148	137	4,8	3 800	4 000	4,18		–
		225	49	228	228	7,5	3 800	3 800	8,46	* 7321 BECBP 7321 BECBM	–
225		49	203	193	6,4	3 400	3 600	9,12	–		

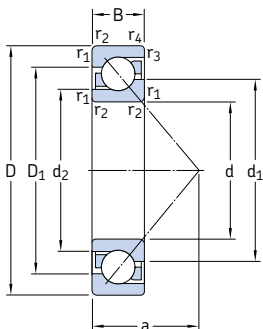
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A végleges változat → 1. mátrix a 419. oldalon


Méreték
Csatlakozó méretek

d	d ₁	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a min	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm	-	-	-				mm				
90	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
95	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
100	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	-	2,5	-
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	-	2,5	-
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
105	138	121,2	159,1	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	138	121,2	159,1	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1

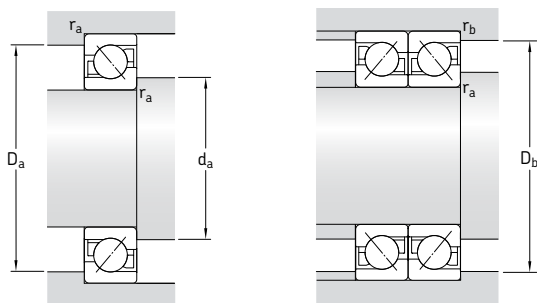
Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak d 110 – 240 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések ¹⁾ Univerzálisan párosított csapágyak	Csapágy alaptípusok
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia	Határ- fordulat- szám			
mm			kN	kN	kN	ford/min	kg	–		
110	200	38	170	166	4,7	4 000	4 000	4,60	* 7222 BECBP	–
	200	38	163	153	5,2	3 600	3 600	4,75	7222 BECBY	–
	200	38	153	143	4,9	3 600	3 800	4,95	7222 BECBM	7222 BEM
	240	50	240	245	7,8	3 600	3 600	9,69	* 7322 BECBP	–
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 200	9,69	7322 BECBY	7322 BEY
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 400	10,7	7322 BECBM	7322 BEM
120	215	40	165	163	5,3	3 400	3 600	5,89	7224 BCBM	7224 BM
	260	55	238	250	7,65	3 000	3 200	13,8	7324 BCBM	–
130	230	40	186	193	6,1	3 200	3 400	6,76	7226 BCBM	7226 BM
	280	58	276	305	9	2 800	2 800	17,1	7326 BCBM	7326 BM
140	250	42	199	212	6,4	2 800	3 000	8,63	7228 BCBM	7228 BM
	300	62	302	345	9,8	2 600	2 600	21,3	7328 BCBM	–
150	270	45	216	240	6,95	2 600	2 800	10,8	7230 BCBM	–
	320	65	332	390	10,8	2 400	2 400	25,0	7330 BCBM	–
160	290	48	255	300	8,5	2 400	2 600	13,6	7232 BCBM	–
170	310	52	281	345	9,5	2 400	2 400	16,7	7234 BCBM	–
	360	72	390	490	12,7	2 000	2 200	34,6	7334 BCBM	–
180	320	52	291	375	10	2 200	2 400	17,6	7236 BCBM	–
	380	75	410	540	13,7	2 000	2 000	40,0	7336 BCBM	–
190	340	55	307	405	10,4	2 000	2 200	21,9	7238 BCBM	–
	400	78	442	600	14,6	1 900	1 900	48,3	7338 BCBM	–
200	360	58	325	430	11	1 800	2 000	25,0	7240 BCBM	–
	420	80	462	655	15,6	1 800	1 800	52,8	7340 BCBM	–
220	400	65	390	560	13,4	1 800	1 800	35,2	7244 BCBM	–
240	440	72	364	540	12,5	1 600	1 700	49,0	7248 BCBM	–

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A végleges változat → 1. mátrix a 419. oldalon


Méreték
Csatlakozó méretek

d	d ₁	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a min	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm	-	-	-				mm				
110	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
120	157	138,6	179,4	2,1	1,1	90	132	203	208	2	1
	178,4	153,9	211	3	1,5	107	134	246	253	2,5	1
130	169	149,6	192,6	3	1,1	96	144	216	222	2,5	1
	189,9	161,4	227,5	4	1,5	115	147	263	271	3	1,5
140	183,3	163,6	209,5	3	1,1	103	154	236	243	2,5	1
	203	172,2	243	4	1,5	123	157	283	291	3	1,5
150	197,2	175,6	226	3	1,1	111	164	256	263	2,5	1
	216,1	183,9	258,7	4	1,5	131	167	303	311	3	1,5
160	211	187,6	242,3	3	1,1	118	174	276	283	2,5	1
170	227,4	202	261	4	1,5	127	187	293	301	3	1,5
	243,8	207,9	292	4	2	147	187	343	351	3	1,5
180	234,9	209,6	268,8	4	1,5	131	197	303	311	3	1,5
	257,7	219,8	308	4	2	156	197	363	369	3	2
190	250,4	224,1	285,4	4	1,5	139	207	323	331	3	1,5
	271,6	231,8	324,3	5	2	164	210	380	389	4	2
200	263,3	235,1	300,8	4	1,5	146	217	343	351	3	1,5
	287	247	339,5	5	2	170	220	400	409	4	2
220	291,1	259,1	333,4	4	1,5	164	237	383	391	3	1,5
240	322	292	361	4	1,5	180	257	423	431	3	1,5



Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

Típusok	434
Csapágy alaptípusok.....	435
Tömített csapágyak	435
Csapágyak osztott belső gyűrűvel	436
SKF Explorer csapágyak osztály	437
Általános csapágyadatok	437
Méreték.....	437
Tűrések.....	437
Csapágyház.....	438
Helyzethibák.....	438
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára	438
Kosárszerkezetek.....	438
Minimális terhelés.....	439
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	440
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	440
Kiegészítő jelek	440
Terméktáblázatok	442
Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak	442
Tömített kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak	446

Típusok

Az SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak felépítésükben megfelelnek két egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyaknak, de keskenyebbek, így kevesebb helyet foglalnak el. Mindkét irányban ható radiális és axiális terhelés felvételére alkalmasak. Merev csapágyazást biztosítanak és billenőnyomaték felvételére alkalmasak.

A normál SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak (→ **1. ábra**) közé tartoznak az alábbiak

- alapkiviteli csapágyak (**a**)
- tömített csapágyak (**b**)
- csapágyak osztott belső gyűrűvel (**c**).

Az alapválaszték a **441. oldalon** lévő

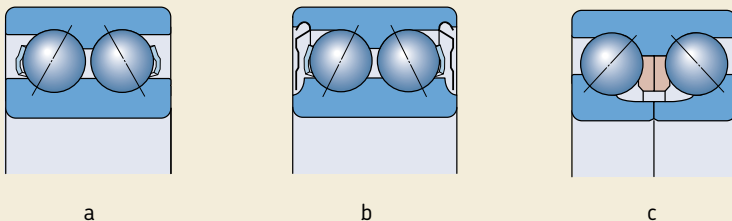
1. mátrixban található.

Ez a csapágyválaszték a 10 ... 110 mm furat-átmérőjű csapágyakat tartalmazza. Az egyéb kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyokról SKF Interaktív Műszaki Katalógus a www.skf.com internetes oldal ad információt.

52 A és 53 A sorozatú csapágyak

A terméktáblázatokban található 32 A és 33 A sorozatú csapágy alaptípusok, valamint azok 2Z és 2RS1 típusú tömített változatai megfelelnek az észak-amerikai piacon forgalmazott 52 és 53 sorozatú csapágyaknak. Teljesítményjellemzőik és méreteik megegyeznek (kivéve az 5200-as típus szélesség méretét). A tömített csapágyak azonban másfajta zsírral vannak feltöltve. Az 52 és 53 sorozatú csapágyakhoz ásványolaj alapú, hőálló zsírt használnak, polikarbamid sűrítőanyaggal. Ennek a zsírnak az üzemi hőmérséklet-tartománya $-30 \dots +140 \text{ }^\circ\text{C}$. Az alapolaj viszkozitása $40 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $115 \text{ mm}^2/\text{s}$, $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $12 \text{ mm}^2/\text{s}$.

1. ábra



Csapágy alaptípusok

Az 32A és 33A sorozatú SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak optimált belső kialakításúak és nem rendelkeznek töltőnyílással. Előnyeik az

- univerzális alkalmazás
- nagy radiális és mindkét irányban nagy axiális teherbírás
- csendes üzem.

A csapágyak hatásszöge 30° , a golyósorok O-elrendezésűek.

A csapágy alaptípusok tömítőtárcsás, illetve védőlemezes kivitelben is készülnek, ezért gyártástechnikai okokból azok belső és külső gyűrűjében a tömítéshez hornyokat alakítanak ki (→ 2. ábra).



Tömített csapágyak

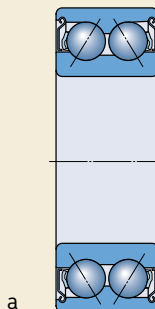
A legelterjedtebb csapágy alaptípusok szállíthatók védőlemezzel vagy tömítőtárcsával is (→ 1. mátrix a 441. oldalon). A 32 A és 33 A sorozatú csapágyak kiváló minőségű NLGI 3 osztályú lítium szappan bázisú zsírral vannak feltöltve, utójelük MT33. A zsír rozsdagátló tulajdonsága kiváló, és $-30 \dots +120 \text{ }^\circ\text{C}^1$ közötti hőmérséklet-tartományban használható. Alapolajának viszkozitása $40 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $98 \text{ mm}^2/\text{s}$, $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $9,4 \text{ mm}^2/\text{s}$. Az 52 A és 53 A sorozatú csapágyak zsírfeltöltését lásd a 434. oldalon.

A tömített csapágyak élettartamra vannak kenve és karbantartásmentesek. Ezért szerelés előtt nem szabad azokat kimosni vagy $80 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál magasabb hőmérsékletre melegíteni.

Védőlemezes csapágyak

A 2Z utójelű, védőlemezes csapágyaknak két típusa készül (→ 3. ábra). A kisebb méretű csapágyakban az acél védőlemezek keskeny rést képeznek a belső gyűrű vállával (a). A nagyobb csapágyak és az SKF Explorer csapágyak belső gyűrűjének oldalfalában hornyok vannak, amelyekbe benyúlnak a védőlemezek (b).

A védőlemezes csapágyakat elsősorban olyan területekre javasolják, ahol a belső gyűrű forog. Ha a külső gyűrű forog, fennáll annak a veszélye, hogy bizonyos sebesség felett a zsír kifolyik a csapágyból.



a



b

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletet → lásd a "Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója", a 232. oldaltól

Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak

Tömített csapágyak

A 2RS1 utójelű, tömített csapágyakban akrilnitril-butadién kaucsukból készült, acéllemezrel erősített tömítést használnak, amely a belső gyűrű oldalfalán lévő horonnyal érintkezik (→ **4. ábra**). A tömítőjének enyhe nyomást gyakorol a belső gyűrűre, biztosítva a hatékony tömítést. A tömítés külső pereme a külső gyűrű hornyához csatlakozik, ahol szintén jól tömít. E tömítések megengedhető üzemi hőmérséklete $-40 \dots +100 \text{ °C}$ tartományban van, de rövid ideig elérhetik a $+120 \text{ °C}$ -ot.

Szélsőséges körülmények között, pl. nagy fordulatszámokon vagy magas hőmérsékleten a belső gyűrűnél zsírszivárgás fordulhat elő. Azoknál a csapágyazásoknál, ahol ez problémát okoz, különleges szerkezeti megoldással kell azt megakadályozni. További információkért forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

Csapágyak osztott belső gyűrűvel

A csapágy alaptípusokon kívül a kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak kaphatók két részre osztott belső gyűrűvel is (→ **5. ábra**). Ezekben a csapágyakban több és nagyobb golyó van, ezért nagy a teherbírásuk, különösen axiális irányban.

33 D sorozatú csapágyak

33 D sorozatú csapágyak (**a**) hatásszöge 45° , különleges a belső hézag, és mindkét irányban nagy axiális terhelés felvételére alkalmasak. A csapágyak szétvehetők, vagyis a golyó- és kosárszerkezet a két belső gyűrűfélétől függetlenül szerelhető.

33 DNRCBM sorozatú csapágyak

A 33 DNRCBM sorozatú csapágyak (**b**) hatásszöge 40° , külső gyűrűjében rögzítőgyűrűvel ellátott horony van, amely lehetővé teszi a házban a helytakarékos axiális megfogást. Ezeket a csapágyakat elsősorban a nehéz üzemi körülmények között futó centrifugál szivattyúkhöz tervezték, de használhatók más területeken is. A csapágyak nem szétvehetők.

4. ábra



5. ábra



a



b

SKF Explorer csapágyak osztály

A nagy teljesítményű SKF Explorer ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat a terméktáblázatokban csillag jelöli. Az SKF Explorer csapágyak megtartják az eredeti csapágy típusjelét, pl. 3208 ATN9. A csapágyon és dobozán azonban feltüntetik az „EXPLORER” nevet.

Általános csapágyadatok

Méretetek

Az SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak határoló méretei az ISO 15:1998 szabványnak felelnek meg, kivéve a 3200 A csapágy szélességét.

A 33 DNRCBM sorozatú csapágyak rögzítőgyűrű hornyainak és rögzítőgyűrűinek mérete az **1. táblázatban** található. A rögzítőgyűrű hornyok és rögzítőgyűrűk méretét az ISO 464:1995 szabvány írja elő.

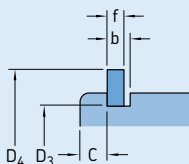
Tűrések

Az alaptípusú SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak normál tűréssel készülnek. Az SKF Explorer csapágyak, valamint a 33 DNRCBM sorozatú csapágyak minősége a P6 tűrésosztálynak felel meg.

A tűrésértékeket az ISO 492:2002. szabvány írja elő, amelyek megtalálhatók a **125. és 126. oldalakon** lévő **3. és 4. táblázatokban**.

1. táblázat

A rögzítőhornyok és rögzítőgyűrűk méretei



Csapágy Jelölés	Méretetek			Rögzítőgyűrű		Rögzítőgyűrű Jelölés
	C	b	f	D ₃	D ₄	
–	mm					–
3308 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	86,8	96,5	SP 90
3309 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	96,8	106,5	SP 100
3310 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	106,8	116,6	SP 110
3311 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	115,2	129,7	SP 120
3313 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	135,2	149,7	SP 140

Csapághézag

A 32 A és 33 A sorozatú SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak alap kivitelben normál axiális hézaggal készülnek. Kaphatók azonban nagyobb, C3-as hézaggal is (→ **1. mátrix a 441. oldalon**). A kisebb, C2-es hézagú csapágyak elérhetőségét rendelés előtt célszerű ellenőrizni.

A 33 D és 33 DNRCBM sorozatú csapágyak kizárólag a **2. táblázatban** megadott belső hézagértékekkel készülnek. Az értékek szerezletlen csapágyakra vonatkoznak, nulla mérőterhelés esetén.

Helyzethibák

A külső és belső gyűrűk szöghibája ennél a csapágytípusnál a golyók és a futópálya között erőnövekedést idéz elő. A szögeltérés ezért növeli az üzemi zajszintet és csökkenti az élettartamot.

Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Az SKF ferde hatásvonalú golyóscsapágyak különleges hőkezeléssel készülnek, ezért acél-, vagy sárgaréz kosár esetén +150 °C üzemi hőmérsékletig használhatók.

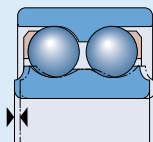
Kosárszerkezetek

A mérettől és a kivitelől függően az SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak alap kivite az alábbiakban, a **6. ábrán** is bemutatott, valamelyik két kosárral készül

- golyón központosított, üvegszál erősítésű, bepattintható, poliamid 6,6 kosár **(a)**, utójele TN9
- golyón központosított, sajtol, bepattintható acélkosár **(b)**, utójel nélkül vagy J1 utójellel
- golyón központosított, sajtol acélkosár **(c)**, utójel nélkül
- külső gyűrűn központosított, forgácsolt sárgaréz kosár **(d)**, utójele MA

2. táblázat

A kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak axiális hézaga



Furat- átmérő d felett	-ig	Csapágyak axiális hézagértéke 32 A és 33 A						33 D		33 DNRCBM	
		C2		Normál		C3		min	max	min	max
mm		min	max	min	max	min	max	μm		μm	
–	10	1	11	5	21	12	28	–	–	–	–
10	18	1	12	6	23	13	31	–	–	–	–
18	24	2	14	7	25	16	34	–	–	–	–
24	30	2	15	8	27	18	37	–	–	–	–
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54	10	30
40	50	2	18	11	33	23	44	36	58	10	30
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63	18	38
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71	18	38
80	100	3	26	18	46	35	63	55	83	–	–
100	110	4	30	22	53	42	73	65	96	–	–

- golyón központosított, orgácsolts, ablakos sár-
garézkosár (e), utójele M.

Több csapágy kapható két különböző kosárral, így az adott üzemi körülményekhez legmegfelelőbb kosártípust ki lehet választani (→ **1. mátrix a 441. oldalon**).

Megjegyzés

A poliamid 6,6 kosaras csapágyak +120 °C üzemi hőmérsékletig használhatók. A gördülőcsapágyakhoz általánosan használt kenőanyagok többnyire nincsenek káros hatással a kosár tulajdonságaira, néhány szintetikus olajat, illetve szintetikus alapolajat és nagy mennyiségű EP adalékot tartalmazó zsírt kivéve, ha a csapágyat magas hőmérsékleten üzemeltetik.

A hőállóságról és a kosarak alkalmasságáról részletes információk találhatóak a **140. oldalon** kezdődő, „Kosárszerkezetek anyagai” fejezetben.

Minimális terhelés

A megfelelő üzemelés érdekében a kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakat, a többi golyós- és görgőscsapágyhoz hasonlóan, mindig adott minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy fordulatszámon üzemelnek, vagy nagy gyorsulásnak, illetve gyors terhelésirány-váltásnak vannak kitéve. Ilyen körülmények között a kosárszerkezet és a görgők tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűdése kedvezőtlenül befolyásolja a gördülési viszonyokat, és a görgők és a futópályák között káros csúszásokat okozhatnak.

A kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak szükséges minimális terhelése a következőképpen számítható

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

k_r = minimális radiális terhelés tényező

0,06 a 32 A sorozatú csapágyakra

0,07 a 33 A sorozatú csapágyakra

0,095 a 33 D és 33 DNR sorozatú

csapágyakra

v = olaj viszkozitás üzemi hőmérsékleten, mm^2/s

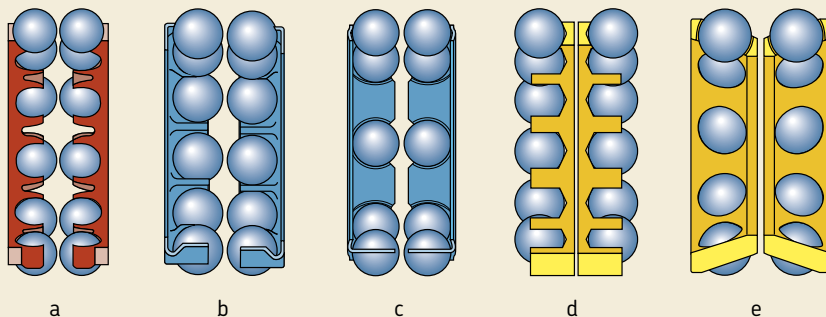
n = fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középtérmerő

= 0,5 (d + D), mm

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha magas a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelésre lehet szükség. A csapágy által tartott alkatrészek súlya, a külső erőkkel együtt általában meghaladja a kívánt minimális terhelést. Ha nem így van, a kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyat további erővel kell megterhelni.

6. ábra



Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$

$$P = X F_r + Y_2 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

Az e , X , Y_1 és Y_2 tényezők értékei a csapágy hatásszögétől függenek, és a **3. táblázatban** található.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Az Y_0 tényező értéke a csapágy hatásszögétől függ, és megtalálható a **3. táblázatban**.

Kiegészítő jelek

Az SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak egyes tulajdonságainak jelölésére az alábbi utójelek szolgálnak:

- A** Nincs töltőnyílás
- CB** Ellenőrzött axiális csapágyhézag
- C2** A normálnál kisebb axiális belső hézag
- C3** A normálnál nagyobb axiális belső hézag
- D** Két darabból álló belső gyűrű
- J1** Golyón központosított, sajtolt, bepattintható acélkosár
- M** Golyón központosított, ablakos, forgácsolt sárgaréz kosár
- MA** Külső gyűrűn központosított, forgácsolt sárgaréz kosár
- MT33** Lítium szappan bázisú, NLGI 3 konzisztencia osztályú kenőzsír, $-30 \dots +120 \text{ °C}$ üzemi hőmérséklet-tartományra (normál feltöltés)
- N** Rögzítőgyűrű horony a külső gyűrűben
- NR** Rögzítőgyűrű horony a külső gyűrűben, rögzítőgyűrűvel
- P5** Méret- és futáspontosság az ISO 5 tűrésosztály szerint
- P6** Méret- és futáspontosság az ISO 6 tűrésosztály szerint
- P62** P6 + C2
- P63** P6 + C3
- 2RS1** Akрилнитрил-butadién sűrűlódó gumitömítés (NBR), acéllemez merevítéssel, a csapágy mindkét oldalán
- TN9** Golyón központosított, üvegszál erősítésű, fröccsöntött, bepattintható, poliamid 6,6 kosár
- W64** Szilárd olaj feltöltés
- ZZ** Sajtolt acél védőlemez a csapágy mindkét oldalán

3. táblázat

A kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak számítási tényezői

Csapágy-sorozat	Számítási tényezők				
	e	X	Y ₁	Y ₂	Y ₀
32 A (52 A)	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 A (53 A)	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 D	1,34	0,54	0,47	0,81	0,44
33 DNRCBM	1,14	0,57	0,55	0,93	0,52

SKF kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak – alapválaszték

Furatátmérő, mm	Alaptípusok				Védőlemez csapágyak				Tömített csapágyak				Csapágyak osztott belső gyűrűvel				Csapágyméret											
	32 A	32 A/C3	32 ATN9	32 ATN9/C3	33 A	33 A/C3	33 ATN9	33 ATN9/C3	32 A-ZZ/MT33	32 A-ZZ/C3MT33	32 A-ZZTN9/MT33	32 A-ZZTN9/C3MT33	33 A-ZZ/MT33	33 A-ZZ/C3MT33	33 A-ZZTN9/MT33	33 A-ZZTN9/C3MT33		32 A-2RS1/MT33	32 A-2RS1TN9/MT33	33 A-2RS1/MT33	33 A-2RS1TN9/MT33	33 DJ1	33 DTN9	33 DMA	33 DNRCBM			
10																											00	
12																												01
15																												02
17																												03
20																												04
25																												05
30																												06
35																												07
40																												08
45																												09
50																												10
55																												11
60																												12
65																												13
70																												14
75																												15
80																												16
85																												17
90																												18
95																												19
100																												20
110																												22

 SKF Explorer csapágyak
 Egyéb SKF standard csapágyak

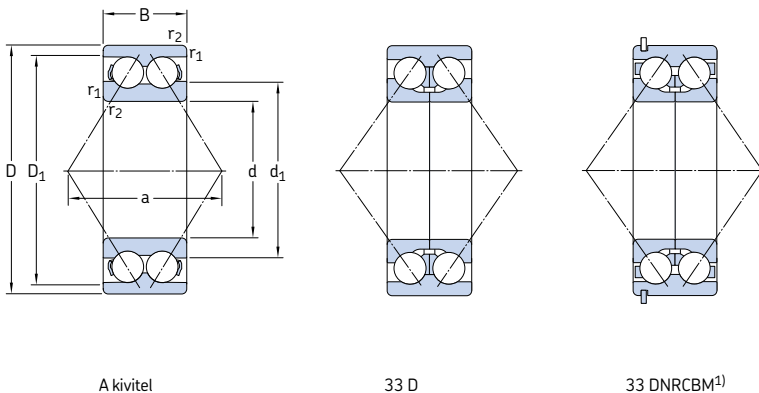
52 A és 53 A sorozatú csapágyak

A mátrix érvényes az 52 A és 53 A sorozatú csapágyakra is, amelyek megegyeznek a 32 A és 33 A sorozatú csapágyakkal. Az 52 A és 53 A sorozatú tömített csapágyak azonban hőálló zsírral vannak feltöltve (→ **434. oldal**). A zsirt semmilyen utójel nem jelzi

Csapágyak 110 mm-nél nagyobb furattal

További információ található az SKF Interaktív Műszaki Katalógusában a www.skf.com internetes oldalon

Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak d 10 – 50 mm

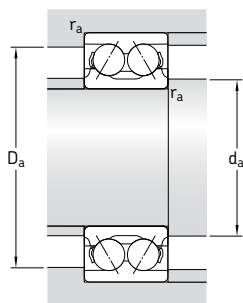


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határterhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések ²⁾ Csapágyak fémkosárral	poliamid kosárral
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia	Határ- fordulat- szám			
mm			kN	kN		ford/min				
10	30	14	7,61	4,3	0,183	22 000	24 000	0,051	–	3200 ATN9
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	20 000	22 000	0,058	–	3201 ATN9
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	17 000	18 000	0,066	–	3202 ATN9
	42	19	15,1	9,3	0,4	15 000	16 000	0,13	–	3302 ATN9
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	15 000	16 000	0,096	–	3203 ATN9
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	14 000	0,18	–	3303 ATN9
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	14 000	0,16	* 3204 A	* 3204 ATN9
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	13 000	0,22	* 3304 A	* 3304 ATN9
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	12 000	0,18	* 3205 A	* 3205 ATN9
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	11 000	0,35	* 3305 A	* 3305 ATN9
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	10 000	0,29	* 3206 A	* 3206 ATN9
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	9 000	0,53	* 3306 A	* 3306 ATN9
35	72	27	40	28	1,18	9 000	9 000	0,44	* 3207 A	* 3207 ATN9
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	8 500	0,71	* 3307 A	* 3307 ATN9
	80	34,9	52,7	41,5	1,76	7 500	8 000	0,79	3307 DJ1	–
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	8 000	0,58	* 3208 A	* 3208 ATN9
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	7 500	1,05	* 3308 A	* 3308 ATN9
	90	36,5	49,4	41,5	1,76	6 700	7 000	1,20	3308 DNRCBM	–
	90	36,5	68,9	64	2,45	6 700	7 000	1,05	3308 DMA	3308 DTN9
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	7 500	0,63	* 3209 A	* 3209 ATN9
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	6 700	1,40	* 3309 A	* 3309 ATN9
	100	39,7	61,8	52	2,2	6 000	6 300	1,50	3309 DNRCBM	–
	100	39,7	79,3	69,5	3	6 000	6 300	1,60	3309 DMA	–
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	7 000	0,66	* 3210 A	* 3210 ATN9
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	6 000	1,95	* 3310 A	* 3310 ATN9
	110	44,4	81,9	69,5	3	5 300	5 600	1,95	3310 DNRCBM	–
	110	44,4	93,6	85	3,6	5 300	5 600	2,15	3310 DMA	–

* SKF Explorer csapágy

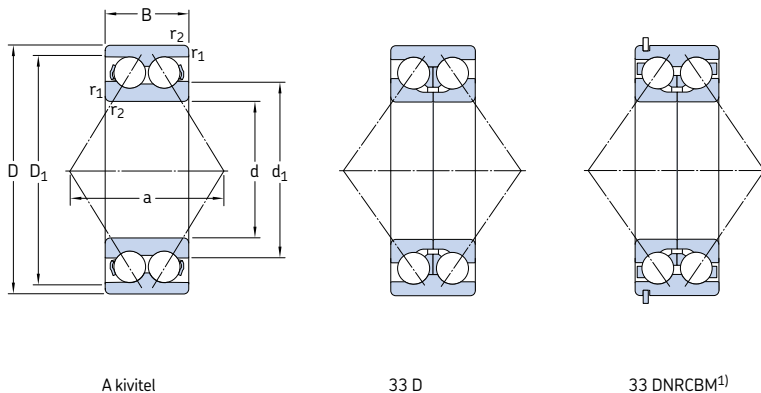
1) A rögzítőgyűrű hornyok és rögzítőgyűrűk méretei → 1. táblázatban a 437. oldalon

2) A végleges változat → 1. mátrix a 441. oldalon


Méreték
Csatlakozó méretek

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	a	d _a min	D _a max	r _a max
mm				mm			
10	17,7	23,6	0,6	16	14,4	25,6	0,6
12	19,1	26,5	0,6	19	16,4	27,6	0,6
15	22,1 25,4	29,5 34,3	0,6 1	21 24	19,4 20,6	30,6 36,4	0,6 1
17	25,1 27,3	33,6 38,8	0,6 1	23 28	21,4 22,6	35,6 41,4	0,6 1
20	27,7 29,9	40,9 44,0	1 1,1	28 30	25,6 27	41,4 45	1 1
25	32,7 35,7	45,9 53,4	1 1,1	30 36	30,6 32	46,4 55	1 1
30	38,7 39,8	55,2 64,1	1 1,1	36 42	35,6 37	56,4 65	1 1
35	45,4 44,6 52,8	63,9 70,5 69,0	1,1 1,5 1,5	42 47 76	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	47,8 50,8 60,1 59,4	72,1 80,5 79,5 80,3	1,1 1,5 1,5 1,5	46 53 71 84	47 49 49 49	73 81 81 81	1 1,5 1,5 1,5
45	52,8 55,6 68 70	77,1 90 87,1 86,4	1,1 1,5 1,5 1,5	49 58 79 93	52 54 54 54	78 91 91 91	1 1,5 1,5 1,5
50	57,8 62 74,6 76,5	82,1 99,5 87 94,2	1,1 2 2 2	52 65 88 102	57 61 61 61	83 99,5 99 99	1 2 2 2

Kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak d 55 – 110 mm

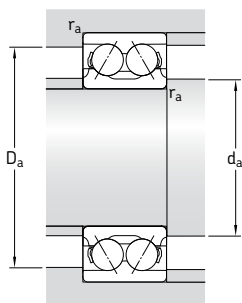


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P _U	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések ²⁾ Csapágyak fémkosárral	poliamid kosárral
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀		Refer- encia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN	kN	kN	ford/min		kg	–	
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	6 300	1,05	* 3211 A	* 3211 ATN9
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	5 300	2,55	* 3311 A	* 3311 ATN9
	120	49,2	95,6	83	3,55	4 800	5 000	2,55	3311 DNRCBM	–
	120	49,2	111	100	4,3	4 800	5 000	2,80	3311 DMA	–
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	5 600	1,40	* 3212 A	* 3212 ATN9
	130	54	127	95	4,05	5 000	5 000	3,25	* 3312 A	–
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 500	4 800	1,75	3213 A	–
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	4 500	4,10	* 3313 A	–
	140	58,7	138	122	5,1	4 300	4 500	4,00	3313 DNRCBM	–
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 300	4 500	1,90	3214 A	–
	150	63,5	163	125	5	4 300	4 300	5,05	* 3314 A	–
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 300	4 500	2,10	3215 A	–
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	4 000	5,55	* 3315 A	–
80	140	44,4	106	95	3,9	4 000	4 300	2,65	3216 A	–
	170	68,3	182	156	6	3 400	3 600	6,80	3316 A	–
	170	68,3	190	196	7,35	3 400	3 600	7,55	3316 DMA	–
85	150	49,2	124	110	4,4	3 600	3 800	3,40	3217 A	–
	180	73	195	176	6,55	3 200	3 400	8,30	3317 A	–
90	160	52,4	130	120	4,55	3 400	3 600	4,15	3218 A	–
	190	73	195	180	6,4	3 000	3 200	9,25	3318 A	–
	190	73	225	250	8,8	3 000	3 200	10,0	3318 DMA	–
95	170	55,6	159	146	5,4	3 200	3 400	5,00	3219 A	–
	200	77,8	225	216	7,5	2 800	3 000	11,0	3319 A	–
	200	77,8	242	275	9,5	2 800	3 000	12,0	3319 DMA	–
100	180	60,3	178	166	6	3 000	3 200	6,10	3220 A	–
	215	82,6	255	255	8,65	2 600	2 800	13,5	3320 A	–
110	200	69,8	212	212	7,2	2 800	2 800	8,80	3222 A	–
	240	92,1	291	305	9,8	2 400	2 600	19,0	3322 A	–

* SKF Explorer csapágy

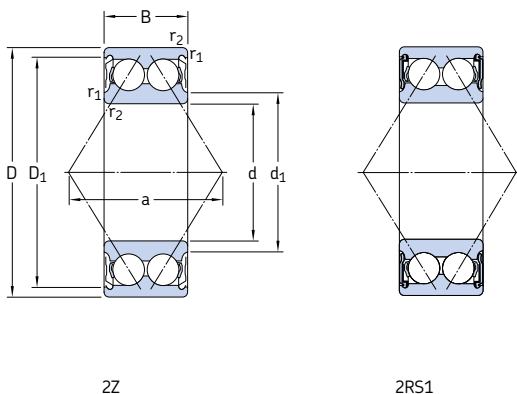
1) A rögzítőgyűrű homyok és rögzítőgyűrűk méretei → 1. táblázatban a 437. oldalon

2) A végleges változat → 1. mátrix a 441. oldalon


Méreték
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	a	d _a min	D _a max	r _a max
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
55	63,2	92,3	1,5	57	63	92,3	1,5
	68,4	109	2	72	66	109	2
	81,6	106,5	2	97	66	109	2
	81,3	104,4	2	114	66	109	2
60	68,8	101	1,5	63	69	101	1,5
	74,3	118	2,1	78	72	118	2
65	85	103	1,5	71	74	111	1,5
	78,5	130	2,1	84	77	130	2
	95,1	126	2,1	114	77	128	2
70	88,5	107	1,5	74	79	116	1,5
	84,2	139	2,1	89	82	139	2
75	91,9	112	1,5	77	84	121	1,5
	88,8	147	2,1	97	87	148	2
80	97,7	120	2	82	91	129	2
	108	143	2,1	101	92	158	2
	114	145	2,1	158	92	158	2
85	104	128	2	88	96	139	2
	116	153	3	107	99	166	2,5
90	111	139	2	94	101	149	2
	123	160	3	112	104	176	2,5
	130	167	3	178	104	176	2,5
95	119	147	2,1	101	107	158	2
	127	168	3	118	109	186	2,5
	138	177	3	189	109	186	2,5
100	125	155	2,1	107	112	168	2
	136	180	3	127	114	201	2,5
110	139	173	2,1	119	122	188	2
	153	200	3	142	124	226	2,5

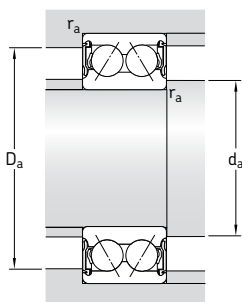
Tömített kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak
d 10 – 60 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifradási határterhelés	Határfordulatszám		Tömeg	Jelölések ¹⁾	
d	D	B	dinamikus C	statisztikus C ₀	P _u	Csapágyak védőlemezzel	tömítő-tárcsával	kg	Csapágyak védőlemezzel	tömítő-tárcsával
mm			kN	kN	kN	ford/min			–	
10	30	14	7,61	4,3	0,183	24 000	17 000	0,051	3200 A-2Z	3200 A-2RS1
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	22 000	15 000	0,058	3201 A-2Z	3201 A-2RS1
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	18 000	14 000	0,066	3202 A-2Z	3202 A-2RS1
	42	19	15,1	9,3	0,4	16 000	12 000	0,13	3302 A-2Z	3302 A-2RS1
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	16 000	12 000	0,10	3203 A-2Z	3203 A-2RS1
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	11 000	0,18	3303 A-2Z	3303 A-2RS1
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	10 000	0,16	* 3204 A-2Z	* 3204 A-2RS1
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	9 000	0,22	* 3304 A-2Z	* 3304 A-2RS1
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	8 500	0,18	* 3205 A-2Z	* 3205 A-2RS1
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	7 500	0,35	* 3305 A-2Z	* 3305 A-2RS1
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	7 500	0,29	* 3206 A-2Z	* 3206 A-2RS1
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	6 300	0,52	* 3306 A-2Z	* 3306 A-2RS1
35	72	27	40	28	1,18	9 000	6 300	0,44	* 3207 A-2Z	* 3207 A-2RS1
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	6 000	0,73	* 3307 A-2Z	* 3307 A-2RS1
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	5 600	0,57	* 3208 A-2Z	* 3208 A-2RS1
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	5 000	0,93	* 3308 A-2Z	* 3308 A-2RS1
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	5 300	0,63	* 3209 A-2Z	* 3209 A-2RS1
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	4 800	1,25	* 3309 A-2Z	* 3309 A-2RS1
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	4 800	0,65	* 3210 A-2Z	* 3210 A-2RS1
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	4 300	1,70	* 3310 A-2Z	* 3310 A-2RS1
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	4 500	0,91	* 3211 A-2Z	* 3211 A-2RS1
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	3 800	2,65	* 3311 A-2Z	* 3311 A-2RS1
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	4 000	1,20	* 3212 A-2Z	* 3212 A-2RS1
	130	54	127	95	4,05	5 000	–	2,80	* 3312 A-2Z	–

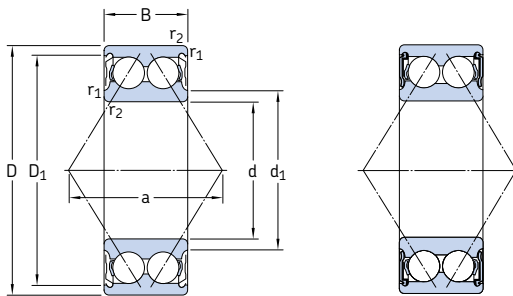
* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A végleges változat → **1. mátrix a 441. oldalon**


Méretek
Csatlakozó méretek

d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ min	a	d_a min	d_a max	D_a max	r_a max
mm					mm			
10	15,8	25	0,6	16	14,4	15,5	25,6	0,6
12	17,2	27,7	0,6	19	16,4	17	27,7	0,6
15	20,2	30,7	0,6	21	19,4	20	30,7	0,6
	23,7	35,7	1	24	20,6	23,5	36,4	1
17	23,3	35	0,6	23	21,4	23	35,6	0,6
	25,7	40,2	1	28	22,6	25,5	41,4	1
20	27,7	40,9	1	28	25,6	27,5	41,4	1
	29,9	44	1,1	30	27	29,5	45	1
25	32,7	45,9	1	30	30,6	32,5	46,4	1
	35,7	53,4	1,1	36	32	35,5	55	1
30	38,7	55,2	1	36	35,6	38,5	56,4	1
	39,8	64,1	1,1	42	37	39,5	65	1
35	45,4	63,9	1,1	42	42	45	65	1
	44,6	70,5	1,5	47	44	44,5	71	1,5
40	47,8	72,1	1,1	46	47	47	73	1
	50,8	80,5	1,5	53	49	50,5	81	1,5
45	52,8	77,1	1,1	49	52	52,5	78	1
	55,6	90	1,5	58	54	55,5	91	1,5
50	57,8	82,1	1,1	52	57	57,5	83	1
	62	99,5	2	65	61	61,5	99,5	2
55	63,2	92,3	1,5	57	63	63	92,3	1,5
	68,4	109	2	72	66	68	109	2
60	68,8	101	1,5	63	68,5	68,5	101	1,5
	73,4	118	2,1	78	72	73	118	2

Tömített kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak
d 65 – 75 mm



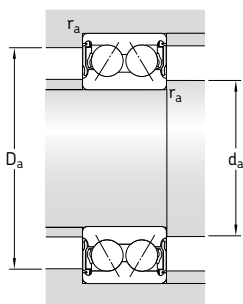
2Z

2RS1

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Határfordulatszám		Tömeg	Jelölések ¹⁾	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Csapágyak védő- lemezzel	tömítő- tárcsával	kg	Csapágyak védő- lemezzel	tömítő- tárcsával
mm			kN		kN	ford/min			–	
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 800	3 600	1,75	3213 A-2Z	3213 A-2RS1
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	–	4,10	* 3313 A-2Z	–
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 500	–	1,90	3214 A-2Z	–
	150	63,5	163	125	5	4 300	–	5,05	* 3314 A-2Z	–
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 500	–	2,10	3215 A-2Z	–
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	–	5,60	* 3315 A-2Z	–

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A végleges változat → **1. mátrix a 441. oldalon**


Méreték
Csatlakozó méretek

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	a	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max
mm					mm			
65	76,3	113	1,5	71	74	76	113	1,5
	78,5	130	2,1	84	77	78,5	130	2
70	82	118	1,5	74	79	82	118	1,5
	84,2	139	2,1	89	82	84	139	2
75	84,6	123	1,5	77	84	84	123	1,5
	88,8	147	2,1	97	87	88,5	148	2



Négypont-érintkezésű golyóscsapágyak

Típusok	452
Csapágy alaptípusok.....	452
Csapágyak rögzítőhoronnyal.....	452
SKF Explorer csapágyak osztály	453
Általános csapágyadatok	453
Méretek.....	453
Tűrések.....	453
Csapágyhézag.....	453
Helyzethibák.....	454
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára	454
Kosárszerkezetek.....	454
Minimális terhelés.....	454
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	455
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	455
Kiegészítő jelek.....	455
Csapágyazások tervezése	455
Terméktáblázat	456

Típusok

A négypont-érintkezésű golyóscsapágyak radiális egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak, amelyek futópályája lehetővé teszi az axiális terhelés felvételét mindkét irányban. Az axiális terhelés tört részét elérő radiális terhelést is felvehetnek. E csapágyak sokkal keskenyebbek, mint a kétsorú ferde hatásvonalú csapágyak.

A normál SKF négypont-érintkezésű golyóscsapágyak közé tartoznak a QJ 2 és QJ 3 sorozatú csapágyak (→ **1. ábra**). Két típusuk van

- alapkivitélű csapágyak és
- rögzítőhoronnyal ellátott csapágyak.

Ezen kívül az SKF négypont-érintkezésű golyóscsapágyak más méretsorozatban és típusválasztékban is kaphatók. A csapágyakról további információ található az SKF Interaktív Műszaki Katalógusában a www.skf.com internetes oldalon.

Csapágy alaptípusok

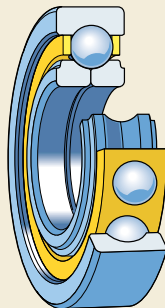
A jelen katalógusban bemutatott négypont-érintkezésű golyóscsapágyak hatásszöge 35° és elsősorban axiális terhelés felvételére szolgálnak. A belső gyűrű osztott. Ez a csapágyba több golyó beépítését teszi lehetővé, ami nagyobb teherbírást biztosít. A csapágyak szétvehető, vagyis a külső gyűrű a golyós kosárral a két belső gyűrűféltől függetlenül szerelhető.

Az SKF Explorer négypont-érintkezésű golyóscsapágyak mindkét félgyűrűje hornyolt vállal rendelkezik. Ez javítja az olajáramlást, amikor a csapágyat SKF hengergörgős csapággal együtt használjuk (→ **2. ábra**). Ezek a hornyok még használhatók a csapágy kiserelésére is.

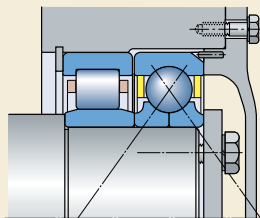
Csapágyak rögzítőhoronnyal

Számos területen radiális csapágyat is építenek be a négypont-érintkezésű golyóscsapágy mellé. Ebben az esetben az utóbbi tisztán axiális csapágy feladatot lát el, és radiális hézaggal illeszkedik a házban (→ **2. ábra**). A külső gyűrű elfordulását a benne kialakított, egymáshoz képest 180° -ra elhelyezett, két rögzítőhorony (N2 utójelű) akadályozza meg (→ **3. ábra**).

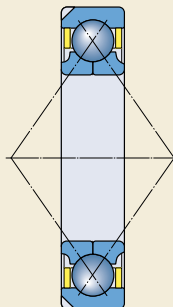
1. ábra



2. ábra



3. ábra



SKF Explorer csapágyak osztály

A nagyteljesítményű SKF Explorer négy pont-érintkezésű golyóscsapágyakat a terméktáblázatokban csillaggal jelöljük. Az SKF Explorer csapágyak megtartják a korábbi csapágyak típusjeleit, pl. QJ 309 N2MA, de minden egyes csapágyon és dobozon feltüntetjük az „EXPLO-RER” nevet.

Általános csapágyadatok

Méretetek

Az SKF négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak határoló méretei megfelelnek az ISO 15:1998. szabványnak.

Tűrések

Az SKF négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak alap kivitelben normál tűréssel készülnek. Egyes

méretek azonban kaphatók P6 tűrésosztálynak megfelelő növelt pontossággal is.

Az SKF Explorer négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak P6-os pontossági osztálynak felelnek meg, kivéve, hogy a szélességtűrés 0/–40 µm.

A tűrésértékek az ISO 492:2002 szabványnak felelnek meg, és a **125.** és **126.** oldalakon lévő **3.** és **4. táblázatokban** találhatóak.

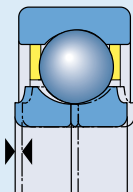
Csapágyhézag

Az SKF négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak alap kivitelben normál axiális hézaggal készülnek, de egyes méretek nagyobb vagy kisebb hézaggal, illetve csökkentett hézaghatárokkal is kaphatók.

A tényleges hézagértékek az **1. táblázatban** találhatóak, amelyek szerelés előtti csapágyakra érvényesek, nulla mérőterhelés esetén.

1. táblázat

A négy pont-érintkezésű golyóscsapágyak axiális hézaga



Furat- átmérő d felett	-ig	Axiális csapágyhézag C2				C3		C4	
		min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm							
10	17	15	55	45	85	75	125	115	165
17	40	26	66	56	106	96	146	136	186
40	60	36	86	76	126	116	166	156	206
60	80	46	96	86	136	126	176	166	226
80	100	56	106	96	156	136	196	186	246
100	140	66	126	116	176	156	216	206	266
140	180	76	156	136	196	176	246	226	296
180	220	96	176	156	226	206	276	256	326

Négypont-érintkezésű golyóscsapágyak

Helyzethibák

A négypont-érintkezésű golyóscsapágyak csak korlátozott mértékben képesek kiegyenlíteni a belső gyűrű és a külső gyűrű közötti helyzethibákat, elviselni a csapágyazás szöghibáját és a tengely lehajlását. A csapágy szöghiba kiegyenlítő képessége függ az üzemi csapágyhézagtól, a csapágy méretétől és a csapágyra ható erők és nyomatékok nagyságától. E tényezők között bonyolult kapcsolat áll fenn, ezért a megengedett szöghiba értékének meghatározására általános szabály nincs.

Bármilyen szöghiba növeli a csapágy zajszintjét, a kosárban ébredő feszültségeket és csökkenti a csapágy élettartamát.

Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Az SKF négypont-érintkezésű golyóscsapágyak különleges hőkezeléssel készülnek, ezért acél- vagy sárgaréz kosár esetén +150 °C üzemi hőmérsékletig használhatók.

Kosárszerkezetek

Az SKF négypont-érintkezésű golyóscsapágyak az alábbi kosarakkal készülnek

- külső gyűrűn vezetett, ablakos, sárgaréz kosár, MA utójel (→ **4. ábra**)
- külső gyűrűn vezetett, fröccsöntött, ablakos PEEK kosár, a vezető felületeken kenőfuratokkal, PHAS utójel.

Ha a felsoroltakon kívül, más PEEK kosaras csapágyra van szükségük, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Minimális terhelés

A megfelelő üzemelés érdekében a négypont-érintkezésű golyóscsapágyakat, a többi golyós- és görgőscsapágyhoz hasonlóan mindig adott minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy fordulatszámon üzemelnek, vagy nagy gyorsulásnak, illetve gyors terhelés iránváltásnak vannak kitéve. Ilyen körülmények között a kosárszerkezet és a görgők tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűlódása kedvezőtlenül befolyásolhatják a gördülési viszonyokat, a görgők és a futópályák között káros csúszásokat okozhatnak.

A négypont-érintkezésű golyóscsapágyak szükséges minimális terhelése a következőképpen számítható

$$F_{am} = k_a \frac{C_0}{1\,000} \left(\frac{n d_m}{100\,000} \right)^2$$

ahol

F_{am} = minimális axiális terhelés, kN

k_a = minimális axiális terhelés tényező

1 a QJ 2 sorozatú csapágyakra

1,1 a QJ 3 sorozatú csapágyakra

C_0 = statikus alapterhelés, kN

(→ terméktáblázat)

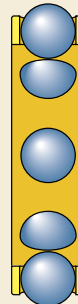
n = fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középátmérő

= 0,5 (d + D), mm

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy nagy kenőanyag viszkozitás esetén, még nagyobb minimális terhelésre lehet szükség. A csapágy által tartott alkatrészek súlya, a külső erőkkel együtt általában meghaladja a kívánt minimális terhelést. Ha nem így van, a négypont-érintkezésű golyóscsapágyat további axiális erővel kell terhelni, pl. rugók segítségével.

4. ábra



Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

Ha a négypont-érintkezésű golyóscsapágyakat vezető csapágyként szerelik be, és azokat radiális és axiális erő is terheli, az egyenértékű dinamikus csapágyterhelés a következőképpen számítható

$$P = F_r + 0,66 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r \leq 0,95$$
$$P = 0,6 F_r + 1,07 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > 0,95$$

Azonban a négypont-érintkezésű golyóscsapágy csak akkor működik megfelelően, ha a golyók csak egy ponton érintkeznek a külső gyűrű futópályával is és a belső gyűrű futópályával is. Ez akkor fordul elő, ha az axiális terhelés

$$F_a \geq 1,27 F_r$$

Ha a négypont-érintkezésű golyóscsapágyat radiális hézaggal építik be, és axiális csapágyként használják, miközben a radiális erőt külön radiális csapágy veszi fel (ilyen csapágyak szokásos elrendezését lásd **→ 2. ábrán a 452. oldalon**), az egyenértékű dinamikus csapágyterhelés a következők szerint számítható

$$P = 1,07 F_a$$

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_r + 0,58 F_a$$

Kiegészítő jelek

Az SKF négypont-érintkezésű golyóscsapágyak egyes tulajdonságainak jelölésére szolgáló utójelek a következők:

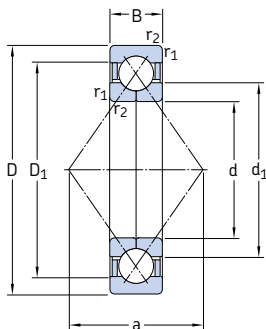
B20	Csökkentett szélességtűrés
C2	A normálnál kisebb axiális hézag
C2H	C2 tartomány felső felének megfelelő axiális hézag
C2L	C2 tartomány alsó felének megfelelő axiális hézag
C3	A normálnál nagyobb axiális hézag
C4	C3-nál nagyobb axiális hézag
CNL	A normál tartomány alsó felének megfelelő axiális hézag
FA	Külső gyűrűn központosított, forgácsolts, ablakos acélkosár
MA	Külső gyűrűn központosított, forgácsolts, ablakos sárgaréz kosár

N2	A külső gyűrűben két, 180°-ra elhelyezett rögzítőhorony
PHAS	Külső gyűrűn központosított, fröccsöntött, ablakos PEEK kosár, a vezető felületeken kenőfuratokkal
P6	ISO 6 osztály szerinti növelt méret- és futáspontosság
P63	P6 + C3
P64	P6 + C4
S1	A csapágygyűrűk méretstabilak +200 °C-ig
344524	C2H + CNL

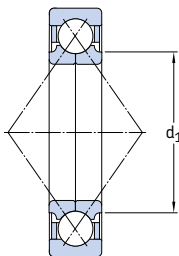
Csapágyazások tervezése

Az axiális csapágyként beépített csapágyak külső gyűrűjét, amelyet a házban radiális hézaggal illesztnek, nem szabad a fedéllel megszorítani (**→ 2. ábra a 452. oldalon**) különben a külső gyűrű nem képes radiális irányban elmozdulni, és pl. a hőtágulás okozta mozgást kiegyenlíteni, ami a csapágyban járulékos többletterhelést okoz. Ha a külső gyűrű megszorítása nem kerülhető el, legalább szereléskor gondosan központosítsák azt.

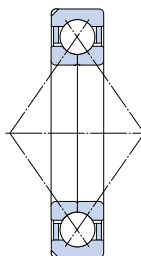
Négypont-érintkezésű golyócsapágyak d 15 – 65 mm



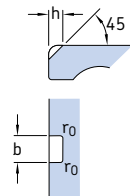
Alapkvitel



SKF Explorer kivitel

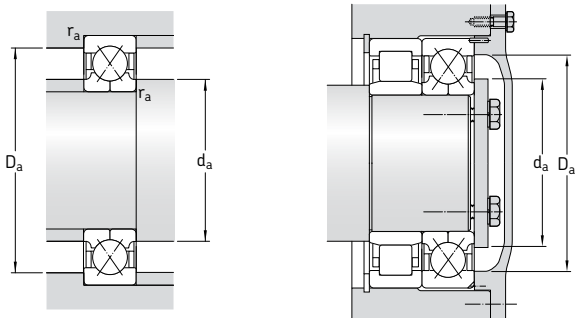


Rögzítőhoronnyal ellátott csapágyak



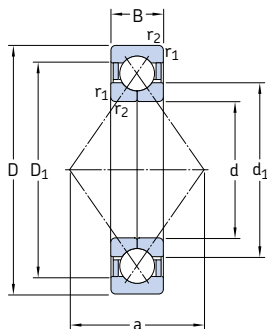
Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg	Jelölések Csapágy rögzítő- horonnyal	rögzítőhorony nélkül
d	D	B								
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
15	35	11	12,7	8,3	0,36	22 000	36 000	0,062	QJ 202 N2MA	–
17	40 47	12 14	15,9 23,4	10,6 15	0,45 0,64	19 000 17 000	30 000 28 000	0,082 0,14	* QJ 203 N2MA QJ 303 N2MA	–
20	52 52	15 15	32 32	21,6 21,6	0,85 0,85	18 000 20 000	24 000 24 000	0,18 0,18	* QJ 304 N2MA * QJ 304 N2PHAS	* QJ 304 MA –
25	52 62	15 17	27 39	21,2 28	0,83 1,18	16 000 12 000	22 000 20 000	0,16 0,29	* QJ 205 N2MA * QJ 305 N2MA	* QJ 205 MA * QJ 305 MA
30	62 72 72	16 19 19	37,5 53 53	30,5 41,5 41,5	1,2 1,63 1,63	14 000 12 000 14 000	19 000 17 000 17 000	0,24 0,42 0,42	* QJ 206 N2MA * QJ 306 N2MA * QJ 306 N2PHAS	* QJ 206 MA * QJ 306 MA –
35	72 80 80	17 21 21	49 64 64	41,5 51 51	1,63 1,96 1,96	12 000 11 000 13 000	17 000 15 000 15 000	0,36 0,57 0,57	* QJ 207 N2MA * QJ 307 N2MA * QJ 307 N2PHAS	– * QJ 307 MA –
40	80 90	18 23	56 78	49 64	1,9 2,45	11 000 10 000	15 000 14 000	0,45 0,78	* QJ 208 N2MA * QJ 308 N2MA	* QJ 208 MA * QJ 308 MA
45	85 100 100	19 25 25	63 100 100	56 83 83	2,16 3,25 3,25	10 000 9 000 10 000	14 000 12 000 12 000	0,52 1,05 1,05	– * QJ 309 N2MA * QJ 309 N2PHAS	* QJ 209 MA * QJ 309 MA –
50	90 110 110	20 27 27	65,5 118 118	61 100 100	2,4 3,9 3,9	9 000 8 000 9 000	13 000 11 000 11 000	0,59 1,35 1,35	– – –	* QJ 210 MA * QJ 310 MA * QJ 310 PHAS
55	100 120	21 29	85 137	83 118	3,2 4,55	8 000 7 000	11 000 10 000	0,77 1,75	* QJ 211 N2MA * QJ 311 N2MA	* QJ 211 MA * QJ 311 MA
60	110 110 130	22 22 31	96,5 96,5 156	93 93 137	3,65 3,65 5,3	7 500 8 500 6 700	10 000 10 000 9 000	0,99 0,99 2,15	* QJ 212 N2MA * QJ 212 N2PHAS * QJ 312 N2MA	* QJ 212 MA – * QJ 312 MA
65	120 140	23 33	110 176	112 156	4,4 6,1	6 700 6 300	9 500 8 500	1,20 2,70	* QJ 213 N2MA –	* QJ 213 MA * QJ 313 MA

* SKF Explorer csapágy

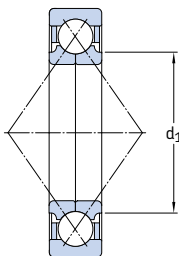


Méreték					Horonyméretek			Csatlakozó méretek		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	a	b	h	r ₀	d _a min	D _a max	r _a max
mm					mm			mm		
15	22	28,1	0,6	18	3	2,2	0,5	19,2	30,8	0,6
17	23,5 27,7	32,5 36,3	0,6 1	20 22	3,5 4,5	2,5 3,5	0,5 0,5	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1
20	27,5 27,5	40,8 40,8	1,1 1,1	25 25	4,5 4,5	3,5 3,5	0,5 0,5	27 27	45 45	1 1
25	31,5 34	43 49	1 1,1	27 30	4,5 4,5	3 3,5	0,5 0,5	30,6 32	46,4 55	1 1
30	37,5 40,5 40,5	50,8 58,2 58,2	1 1,1 1,1	32 36 36	4,5 4,5 4,5	3,5 3,5 3,5	0,5 0,5 0,5	35,6 37 37	56,4 65 65	1 1 1
35	44 46,2 46,2	59 64,3 64,3	1,1 1,5 1,5	37 40 40	4,5 5,5 5,5	3,5 4 4	0,5 0,5 0,5	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	49,5 52	66 72,5	1,1 1,5	42 46	5,5 5,5	4 4	0,5 0,5	47 49	73 81	1 1,5
45	54,5 58 58	71,5 81,2 81,2	1,1 1,5 1,5	46 51 51	– 6,5 6,5	– 5 5	– 0,5 0,5	52 54 54	78 91 91	1 1,5 1,5
50	59,5 65 65	76,5 89,5 89,5	1,1 2 2	49 56 56	5,5 – –	4 – –	0,5 – –	57 61 61	83 99 99	1 2 2
55	66 70,5	84,7 97,8	1,5 2	54 61	6,5 6,5	5 8,1	0,5 0,5	64 66	91 109	1,5 2
60	72 72 77	93 93 106	1,5 1,5 2,1	60 60 67	6,5 6,5 6,5	5 5 8,1	0,5 0,5 0,5	69 69 72	101 101 118	1,5 1,5 2
65	78,5 82,5	101 115	1,5 2,1	65 72	6,5 –	6,5 –	0,5 –	74 77	111 128	1,5 2

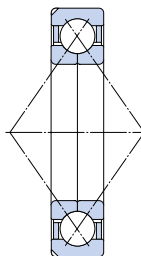
Négypont-érintkezésű golyóscsapágyak d 70 – 150 mm



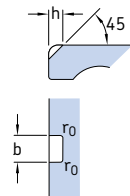
Alapkvitel



SKF Explorer csapágy

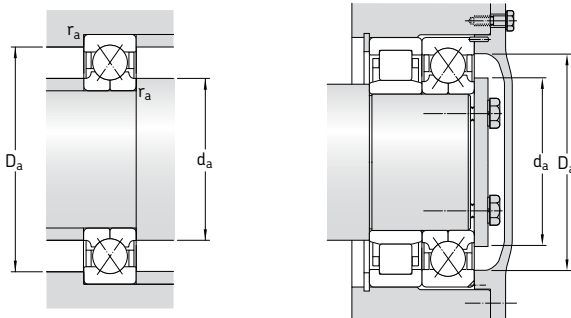


Rögzítőhoronnyal ellátott csapágyak



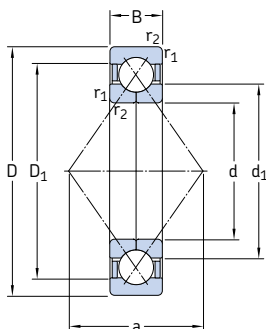
Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg	Jelölések Csapágy rögzítő- horonnyal	rögzítőhorony nélkül
d	D	B								
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
70	125	24	120	122	4,8	6 300	9 000	1,30	* QJ 214 N2MA	* QJ 214 MA
	125	24	120	122	4,8	7 500	9 000	1,30	* QJ 214 N2PHAS	–
	150	35	200	180	6,7	5 600	8 000	3,15	* QJ 314 N2MA	* QJ 314 MA
	150	35	200	180	6,7	6 700	8 000	3,15	* QJ 314 N2PHAS	–
75	130	25	125	132	5,2	6 300	8 500	1,45	* QJ 215 N2MA	* QJ 215 MA
	130	25	125	132	5,2	7 000	8 500	1,45	* QJ 215 N2PHAS	–
	160	37	216	200	7,35	5 300	7 500	3,90	* QJ 315 N2MA	–
80	140	26	146	156	5,85	5 600	8 000	1,85	* QJ 216 N2MA	* QJ 216 MA
	170	39	232	228	8	5 000	7 000	4,60	* QJ 316 N2MA	–
85	150	28	156	173	6,2	5 300	7 500	2,25	* QJ 217 N2MA	* QJ 217 MA
	180	41	250	255	8,65	4 800	6 700	5,45	* QJ 317 N2MA	–
90	160	30	186	200	6,95	5 000	7 000	2,75	* QJ 218 N2MA	–
	190	43	285	305	10,2	4 500	6 300	6,45	* QJ 318 N2MA	–
95	170	32	212	232	7,8	4 800	6 700	3,35	* QJ 219 N2MA	–
	200	45	305	340	11	4 300	6 000	7,45	* QJ 319 N2MA	–
100	180	34	236	265	8,65	4 500	6 300	4,05	* QJ 220 N2MA	–
	215	47	345	400	12,5	4 000	5 600	9,30	* QJ 320 N2MA	–
110	200	38	280	325	10,4	4 000	5 600	5,60	* QJ 222 N2MA	–
	240	50	390	480	14,3	3 600	4 800	12,5	* QJ 322 N2MA	–
120	215	40	300	365	11,2	3 600	5 000	6,95	* QJ 224 N2MA	–
	260	55	415	530	15	3 200	4 500	16,0	* QJ 324 N2MA	–
130	230	40	310	400	11,6	3 400	4 800	7,75	* QJ 226 N2MA	–
	280	58	455	610	16,6	3 000	4 000	19,5	* QJ 326 N2MA	–
140	250	42	345	475	13,2	3 200	4 300	9,85	* QJ 228 N2MA	–
	300	62	500	695	18,6	2 800	3 800	24,0	* QJ 328 N2MA	–
150	270	45	400	570	15,3	3 000	4 000	12,5	* QJ 230 N2MA	–
	320	65	530	765	19,6	2 600	3 600	29,0	* QJ 330 N2MA	–

* SKF Explorer csapágy

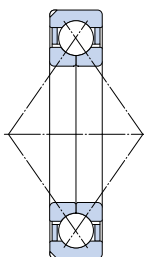


Méreték					Horonyméretek			Csatlakozó méretek		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	a	b	h	r ₀	d _a min	D _a max	r _a max
mm					mm			mm		
70	83,5	106	1,5	68	6,5	6,5	0,5	79	116	1,5
	83,5	106	1,5	68	6,5	6,5	0,5	79	116	1,5
	89	123	2,1	77	8,5	10,1	2	82	138	2
	89	123	2,1	77	8,5	10,1	2	82	138	2
75	88,5	111	1,5	72	6,5	6,5	0,5	84	121	1,5
	88,5	111	1,5	72	6,5	6,5	0,5	84	121	1,5
	95	131	2,1	82	8,5	10,1	2	87	148	2
80	95,3	120	2	77	6,5	8,1	1	91	129	2
	101	140	2,1	88	8,5	10,1	2	92	158	2
85	100	128	2	83	6,5	8,1	1	96	139	2
	108	148	3	93	10,5	11,7	2	99	166	2,5
90	107	136	2	88	6,5	8,1	1	101	149	2
	113	156	3	98	10,5	11,7	2	104	176	2,5
95	112	145	2,1	93	6,5	8,1	1	107	158	2
	121	165	3	103	10,5	11,7	2	109	186	2,5
100	119	153	2,1	98	8,5	10,1	2	112	168	2
	127	176	3	110	10,5	11,7	2	114	201	2,5
110	132	170	2,1	109	8,5	10,1	2	122	188	2
	143	195	3	123	10,5	11,7	2	124	226	2,5
120	143	183	2,1	117	10,5	11,7	2	132	203	2
	154	211	3	133	10,5	11,7	2	134	246	2,5
130	153	195	3	126	10,5	11,7	2	144	216	2,5
	167	227	4	144	10,5	12,7	2	147	263	3
140	169	211	3	137	10,5	11,7	2	154	236	2,5
	180	244	4	154	10,5	12,7	2	157	283	3
150	182	228	3	147	10,5	11,7	2	164	256	2,5
	193	259	4	165	10,5	12,7	2	167	303	3

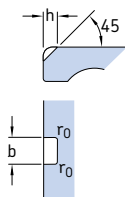
Négypont-érintkezésű golyóscsapágyak
d 160 – 200 mm



Alap kivitel

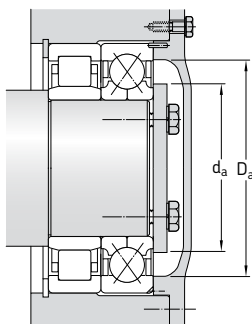
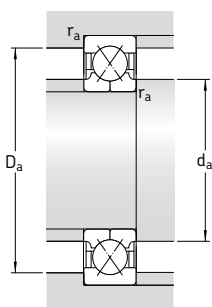


Rögzítőhoronnyal ellátott csapágyak

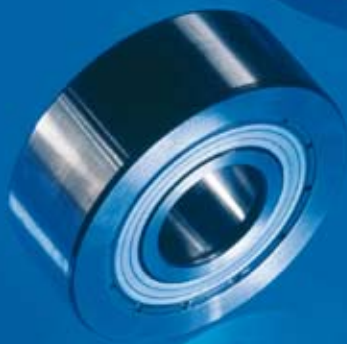


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések Csapágy rögzítő- horonnyal
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN	kN	ford/min		kg	–	
160	290	48	450	670	17,6	2 800	3 800	15,5	* QJ 232 N2MA
	340	68	570	880	21,6	2 400	3 400	34,5	* QJ 332 N2MA
170	310	52	455	720	18,3	2 600	3 400	19,5	* QJ 234 N2MA
	360	72	655	1 040	25	2 200	3 200	41,5	* QJ 334 N2MA
180	320	52	475	765	19	2 400	3 400	20,5	* QJ 236 N2MA
	380	75	680	1 020	26	2 200	3 000	47,5	* QJ 336 N2MA
190	400	78	702	1 160	28,5	1 700	2 800	49,0	QJ 338 N2MA
200	360	58	540	915	23,2	1 800	3 000	28,5	QJ 240 N2MA

* SKF Explorer csapágy



Méretek					Horonyméretek			Csatlakozó méretek		
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	a	b	h	r ₀	d _a min	D _a max	r _a max
mm					mm			mm		
160	195	244	3	158	10,5	12,7	2	174	276	2,5
	204	276	4	175	10,5	12,7	2	177	323	3
170	207	259	4	168	10,5	12,7	2	187	293	3
	218	293	4	186	10,5	12,7	2	187	343	3
180	217	269	4	175	10,5	12,7	2	197	303	3
	231	309	4	196	10,5	12,7	2	197	363	3
190	263	326	5	207	10,5	12,7	2	212	378	4
200	258	302	4	196	10,5	12,7	2	217	343	3



Kétsorú vezetőgörgők

Típusok	464
Általános adatok	464
Méreték	464
Tűrések	464
Csapágyházag	464
Kosárszerkezet	465
Teherbírás	465
Axiális teherbírás	465
A csatlakozó alkatrészek kivitele	465
Csapok	465
Vezetőperemek	465
Kenés	465
Terméktáblázat	466

Típusok

Az SKF kétsorú vezetögörgőket (→ **1. ábra**) a kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyakból fejlesztették ki, hatásszögük 30° . Készre szerelt, kenőanyaggal feltöltött egységek, amelyeket a különböző bütykös hajtásokban, függőpályás szállító rendszerekben stb. használnak. Mindkét oldalra sajtolt acél védőlemezt szerelnek, amely hosszú tömítőrést képez a belső gyűrű vállával: benn tartja a kenőanyagot és kizárja a szennyeződéseket.

Az SKF kétsorú vezetögörgők két típusa kapható

- domború futófelületű, 3058(00) C-Z sorozatú, illetve
- hengeres (sima) futófelületű, 3057(00) C-Z sorozatú görgők.

A domború futófelületű vezetögörgőket ott használják, ahol a futópályához viszonyítva szöghiba van, és minimálisra kell csökkenteni az élenfútasból eredő igénybevételeket.

A kétsorú vezetögörgőkön kívül az SKF normál vezető- és támasztögörgő választéka tartalmaz egyéb vezetögörgőket, támasztögörgőket és bütyökkövető görgőket is. Ezek között vannak például az

- egysorú vezetögörgők, 3612(00) R sorozat (→ **399. oldal**)
- tűgörgős és hengergörgős csapágyakból készült támasztögörgők, valamint
- tűgörgős és hengergörgős csapágyakból készült bütyökkövető görgők.

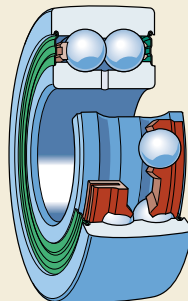
A támasztö- és vezetögörgőkről további információ található a „Needle roller bearings (Tűgörgős csapágyak)” katalógusban, valamint az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban a www.skf.com honlapon.

Általános adatok

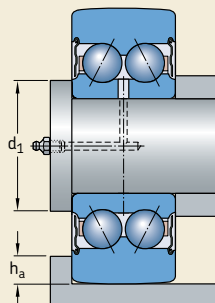
Méreték

A külső átmérő kivételével az SKF kétsorú vezetögörgők befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabványnak a 32-es méretszorozatú csapágyak esetében.

1. ábra



2. ábra



Tűrések

A normál SKF kétsorú vezetögörgők normál tűréssel készülnek, kivéve a domború futófelület átmérő tűrését, amely a normál tűrés kétszerese.

A tűrésértékek megfelelnek az ISO 492:2002 szabványnak, és megtalálhatók a **125. oldalon** a **3. táblázatban**.

Csapághézag

A kétsorú vezetögörgők a kétsorú ferde hatásvonalú golyóscsapágyak normál axiális hézagával készülnek (→ **2. táblázat** a **438. oldalon**).

Kosárszerkezet

A kétsorú vezetőgörgőkben két, golyón központosított, bepattintható, poliamid 6,6 kosár van, amelyek +120 °C üzemi hőmérsékletig használhatók.

Teherbírás

A normál golyóscsapágyakkal ellentétben, ahol a külső gyűrű a házfurat külső palástjának teljes felületén feltámaszkodik, a vezetőgörgő külső gyűrűje csak kis felületen érintkezik azzal az elemmel, pl. sín, vezetőpálya, amelyen fut. A kialakuló érintkezési felület nagysága függ a radiális terheléstől és a görgő futófelület alakjától, amely domború vagy hengeres. A külső gyűrű korlátozott érintkezése deformálja a csapágyat, megváltoztatja benne a terhelés eloszlást, és ezzel befolyásolja teherbírását. A terméktáblázatban szereplő alapterhelések ezt a hatást figyelembe veszik.

A dinamikus teherbírás függ a kívánt élettartamtól, de a külső gyűrű alakváltozása és szilárdsága miatt értéke nem haladhatja meg az F_r maximális dinamikus radiális terhelést.

A vezetőgörgő megengedhető statikus terhelését az F_{0r} és a C_0 értéke közül a kisebb határozza meg. Ha a sima futással szemben támasztott követelmények alacsonyak, a statikus terhelés meghaladhatja a C_0 értéket, de soha nem haladhatja meg a megengedett F_{0r} statikus radiális terhelést.

Axiális teherbírás

A vezetőgörgők főként radiális terhelésre készülnek. Ha az axiális terhelés a külső gyűrűn ugyanakkor hat, amikor a vezetőgörgő a vezetőperemnek ütközik, billenő nyomaték keletkezik, aminek következtében csökken a vezetőgörgő üzemi élettartama.

A csatlakozó alkatrészek kivitele

Csapok

Néhány kivételtől eltekintve a vezetőgörgők működésekor a külső gyűrű forog. Ahhoz, hogy a belső gyűrű a csapon vagy a tengelyen könnyen el tudjon mozdulni, azokat g₆ tűréssel kell készíteni. Ha szorosabb illesztés szükséges, a javasolt tűrés jó.

Nagyobb axiális terhelés esetén a vezetőgörgők belső gyűrűjét teljes oldalfelületén meg kell támasztani (→ 2. ábra). A támasztófelület átmérője legyen azonos a belső gyűrű d_1 átmérőjével.

Vezetőperemek

A sínek, bütykök vezérpályáin (→ 2. ábra) a javasolt h_a peremmagasság nem haladhatja meg a

$$h_a = 0,5 (D - D_1)$$

értéket, hogy megakadályozzák a külső gyűrűbe illesztett védőlemezek sérülését. A külső gyűrű D és D_1 átmérői a terméktáblázatban megtalálhatók.

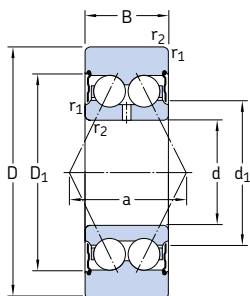
Kenés

Az SKF kétsorú vezetőgörgői NLGI 3 konzisztencia osztályú, lítium bázisú zsírral vannak feltöltve. A zsír rozsdagátló tulajdonsága jó, és -30 ... +120 °C¹⁾ közötti hőmérséklet-tartományban használható. Az alapolaj viszkozitása 40 °C-on 98 mm²/s, 100 °C-on 9,4 mm²/s.

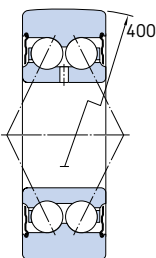
Normál üzemi körülmények között a vezetőgörgők karbantartásmentesek. Ha azonban folyékony vagy szilárd szennyeződésnek vannak kitéve, vagy ha hosszabb ideig 70 °C feletti hőmérsékleten üzemelnek, újrafenést igényelnek. A belső gyűrűben erre a célra kenőfurat található. Az újrafenéshez is lítium szappan bázisú kenőzsírt kell használni, lehetőleg SKF LGMT 3 zsírt. A zsírt lassan kell benyomni, nehogy a védőlemezek megsérüljenek.

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletet → lásd a "Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója", a 232. oldaltól

Kétsorú vezetőgörgők
D 32 – 80 mm



3057(00) C-2Z



3058(00) C-2Z

Méreték		Fordulat- szám	Tömeg	Jelölések	
D	B			Vezetőgörgő domború futófelülettel	hengeres futófelülettel
mm	mm	ford/min	kg	-	-
32	14	11 000	0,06	305800 C-2Z	-
35	15,9	9 500	0,076	305801 C-2Z	305701 C-2Z
40	15,9	9 000	0,10	305802 C-2Z	305702 C-2Z
47	17,5	8 000	0,16	305803 C-2Z	305703 C-2Z
52	20,6	7 000	0,22	305804 C-2Z	305704 C-2Z
62	20,6	6 000	0,32	305805 C-2Z	305705 C-2Z
72	23,8	5 000	0,48	305806 C-2Z	305706 C-2Z
80	27	4 300	0,64	305807 C-2Z	305707 C-2Z

Külső átmérő D	Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Maximális radiális terhelések	
	dinami- kus C	stati- kus C_0		dinami- kus F_r	stati- kus F_{0r}
mm	kN		kN	kN	
32	7,28	3,65	0,156	4,25	6
35	9,75	4,75	0,20	3,9	5,6
40	10,8	5,7	0,24	6	8,5
47	13,8	7,65	0,325	9,5	13,4
52	17,8	9,8	0,415	8,3	12
62	19,9	12,2	0,52	15,3	22
72	27,0	17,0	0,71	17,3	24,5
80	34,5	21,6	0,915	16,6	24



Beálló golyóscsapágyak



Típusok	470
Alaptípus.....	470
Tömített csapágyak.....	470
Csapágyak széles belső gyűrűvel.....	472
Hüvellyel szerelt csapágyak	473
Beálló golyóscsapágy készletek	474
Alkalmazható csapágházak	475
Általános csapágyadatok	476
Méretek.....	476
Tűrések.....	476
Helyzethibák.....	476
Csapágyhézag.....	476
Kosárszerkezet.....	478
Axiális teherbírás.....	478
Minimális terhelés.....	479
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés.....	479
Egyenértékű statikus csapágyterhelés.....	479
Kiegészítő jelek.....	479
Kúpos furatú csapágyak szerelése	480
A hézagcsökkenés mérése.....	480
A rögzítőanya meghúzás szögének mérése.....	481
Az axiális feltolás mérése.....	481
Egyéb szerelési információ.....	482
Terméktáblázatok	484
Beálló golyóscsapágyak.....	484
Tömített beálló golyóscsapágyak.....	492
Beálló golyóscsapágyak széles belső gyűrűvel.....	494
Beálló golyóscsapágyak szorítóhüvellyel.....	496

Típusok

A beálló golyóscsapágyat az SKF találta fel. A csapágóban két sor golyó van, amelyek a külső gyűrű közös gömbfelületű futópályáján gördülnek. Emiatt a csapágó önbeálló, és érzéketlen a tengely és a csapágház közötti szöghibákra. Különösen alkalmasak olyan csapágyazásokra, ahol a szerelési hibákból vagy a tengely lehajlásából szöghibák keletkeznek. Ezen kívül az összes gördülőcsapágó közül a beálló golyóscsapágó súrlódása a legkisebb, ami lehetővé teszi üzemeltetését nagyobb fordulatszámokon is jelentős melegedés nélkül.

Az SKF az alábbi beálló golyóscsapágó típusokat gyártja

- nyitott csapágyak (alaptípus) (→ **1. ábra**),
- tömített csapágyak (→ **2. ábra**)
- nyitott csapágyak széles belső gyűrűvel (→ **3. ábra**).

Alaptípus

A beálló golyóscsapágyak alaptípusai főleg hengeres furattal, egyes mérettartományban kúpos furattal készülnek (kúposság 1:12).

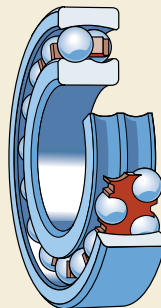
A nagyméretű, 130 és 139-es sorozatú beálló golyóscsapágyakat eredetileg speciálisan papíripari alkalmazásokhoz fejlesztették ki, de minden olyan helyen használhatók, ahol fontosabb a kis súrlódás, mint a nagy teherbírás. E csapágyak külső gyűrűjében gyűrűs horony és mindkét gyűrűjében kenőfuratok vannak (→ **4. ábra**).

Egyes 12 és 13 sorozatú csapágyaknál a golyók túlnyúlnak a csapágó homlokfelületén. A túlnyúlás értékeit az **1. táblázat** tartalmazza, amelyeket figyelembe kell venni a csapágyazás csatlakozó alkatrészeinek tervezésénél.

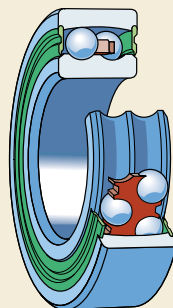
Tömített csapágyak

Az SKF beálló golyóscsapágyak mindkét oldalon súrlódó tömítőtárcsás kivitelben is kaphatók, – ezek utójele 2RS1 (→ **5. ábra**). A tömítések olaj- és kopásálló szintetikus gumiból (akrilnitril-butadién kaucsuk = NBR) készülnek, acéllemez erősítéssel. A tömítések megengedett üzemi hőmérséklet $-40 \dots +100 \text{ °C}$ között van, de rövid ideig elérheti a $+120 \text{ °C}$ -ot is. A tömítő ajkat kis nyomás szorítja a belső gyűrű sima életöréséhez.

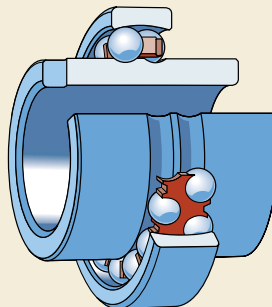
1. ábra



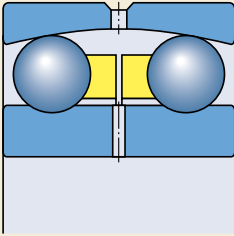
2. ábra



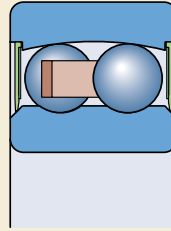
3. ábra



5. ábra



5. ábra



A normál tömítőtárcsás csapágyakat lítium bázisú zsírral töltik fel, amely gátolja a rozsdásodást, és egyéb kedvező tulajdonságai is vannak, lásd a **2. táblázatban**.

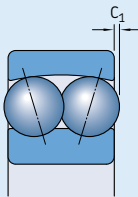
Az SKF tömített beálló golyóscsapágyakat hengeres furattal szállítják, de egyes méretek kúpos furattal is kaphatók (kúposág 1:12).

Megjegyzés

A tömített csapágyak élettartamkenéssel vannak ellátva, karbantartást nem igényelnek. Szerelés előtt 80 °C fölé nem melegíthetők és nem moshatók.

1. táblázat

A golyók túlnyúlása a csapágy homlokfelületén



Csapágy	Túlnyúlás C_1
–	mm
1224 (K)	1,3
1226	1,4
1318 (K)	1
1319 (K)	1,5
1320 (K)	2,5
1322 (K)	2,6

2. táblázat

SKF szabványos zsírok tömített beálló golyóscsapágyak feltöltéséhez

Műszaki leírás	SKF zsírok MT47	MT33
Csapágy külső átmérő, mm	≤ 62	> 62
Sűrítőanyag	Lítiumszappan	Lítiumszappan
Alapolaj típusa	Ásványolaj	Ásványolaj
NLGI konzisztencia osztály	2	3
Üzemi hőmérséklet, °C ¹⁾	–30 ... +110	–30 ... +120
Alapolaj viszkozitás, mm ² /s		
40 °C-on	70	98
100 °C-on	7,3	9,4

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletre → „Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója” fejezet a 232. oldaltól

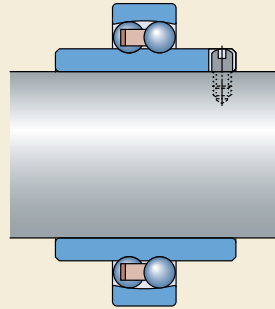
Csapágyak széles belső gyűrűvel

A széles belső gyűrűvel rendelkező beálló golyóscsapágyak kevésbé igényes alkalmazásokhoz készülnek, ahol rendszerint készre húzott tengelyeket használnak. A különleges furattűrés megkönnyíti a be- és kiszerelést.

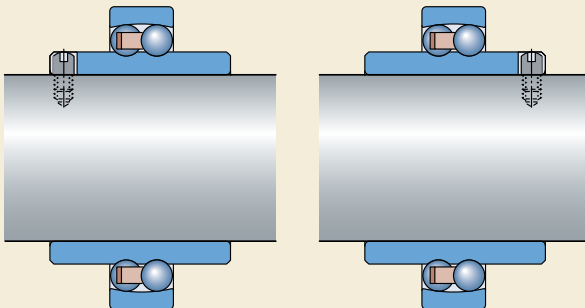
A széles belső gyűrűs beálló golyóscsapágyakat axiális irányban szeggel vagy menetes csap-szeggel rögzítik (→ **6. ábra**), amelyek a belső gyűrű egyik oldalán lévő horonyba nyúlnak be és megakadályozzák a belső gyűrű elfordulását is a tengelyen.

Ha két, ilyen széles belső gyűrűs csapágy tartja a tengelyt, a csapágyakat úgy kell beépíteni, hogy a belső gyűrű hornyai vagy a csapágyak között vagy azok külső oldalán legyenek (→ **7. ábra**), mert különben a tengelyt csak az egyik axiális irányban rögzítik.

6. ábra



7. ábra



Hüvellyel szerelt csapágyak

A kúpos furatú csapágyakat hengeres tengelycsapra szorító- vagy lehúzóhüvellyel erősítik fel. Ezek megkönnyítik a csapágy be- és kiszerelését, és sokszor egyszerűsítik a csapágyazást.

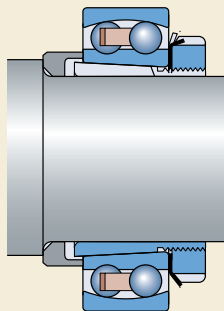
A szorítóhüvelyek (→ **8 és 9. ábrák**) népszerűbbek, mint a lehúzóhüvelyek (→ **10. ábra**), mert a tengelyen axiális megtámasztást nem igényelnek. Ezért a **496. oldalon** kezdődő terméktáblázatok csak a szorítóhüvelyeket tüntetik fel, a hozzájuk tartozó csapágyakkal együtt.

Az SKF szorítóhüvelyek hasítottak; azokat tengelyanyával és biztosítólemezzel együtt szállítják. A tömítőtárcsás beálló golyóscsapágyak szorítóhüvelyeit különleges biztosítólemezzel látják el, amelynek a csapágygal érintkező oldalán kinyomott perem van a tömítés sérülésének megakadályozására (→ **11. ábra**). E hüvelyek utójele C.

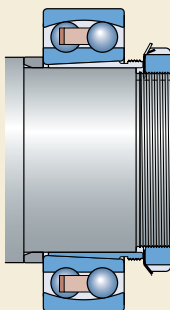
8. ábra



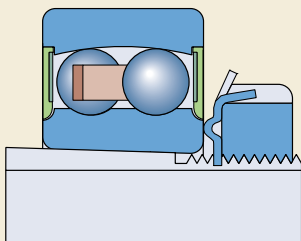
9. ábra



10. ábra



11. ábra



Beálló golyóscsapágó készletek

A beszerzés megkönnyítése és a megfelelő csapágó/hüvely pár kiválasztása érdekében az SKF a legnépszerűbb beálló golyóscsapágókat szorítóhüvellyel együtt, készletben kínálja (→ 12. ábra).

A szerelés könnyen elvégezhető az SKF TMHN 7 tengelyanya kulcs segítségével (→ 1070. oldal).

A csapágó készletek választékát a 3. táblázat mutatja be.

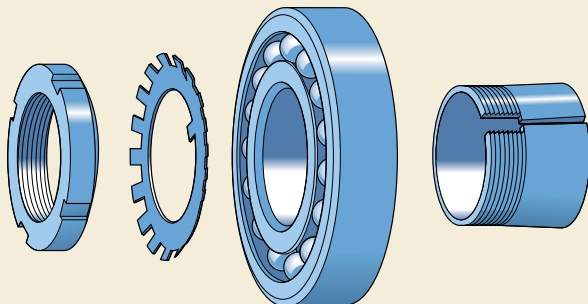
3. táblázat

SKF beálló golyóscsapágó/szorítóhüvely készletek

Csapágó-készlet Típus	Alkatrészek		Tengely- átmérő mm
	Típus Csapágó	Hüvely	
KAM 1206	1206 EKTN9/C3	H 206	25
KAM 1207	1207 EKTN9/C3	H 207	30
KAM 1208	1208 EKTN9/C3	H 208	35
KAM 1209	1209 EKTN9/C3	H 209	40
KAM 1210	1210 EKTN9/C3	H 210	45
KAM 1211	1211 EKTN9/C3	H 211	50

A műszaki adatok a 496 ... 499. oldalakon lévő táblázatokban találhatóak

12. ábra



Alkalmazható csapágyházak

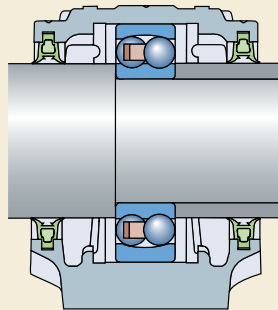
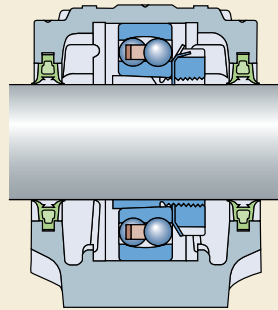
A hengeres és kúpos furatú, szorítóhüvellyel ellátott beállító golyóscsapágyak különféle csapágyházakkal szerelhetők

- 2, 3, 5 és 6 sorozatú SNL álló csapágyházakkal (→ 13. ábra)
- TVN csapágyházakkal
- FNL peremes csapágyházakkal és
- hüvelyk méretű tengelyekhez használható SAF álló csapágyházakkal.

A széles gyűrűs csapágyak az alábbi különleges kivitelű házakkal szerelhetők

- TN csapágyházakkal
- I-1200(00) peremes csapágyházakkal.

A csapágyházak rövid leírása megtalálható az **1031. oldalon** kezdődő „Csapágyházak” c. részben. A csapágyházakról részletes információ található az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban a www.skf.com internet címen.



Általános csapágyadatok

Méretetek

Az SKF beálló golyóscsapágyak külső méretei, a széles belső gyűrűs csapágyak kivételével, megfelelnek az ISO 15:1998 szabvány előírásainak. A széles belső gyűrűs csapágy méretei az 1993-ban visszavont, DIN 630 szabvány 2. részével vannak összhangban.

Tűrések

A normál kivitelű SKF beálló golyóscsapágyak normál tűréssel készülnek, kivétel a széles belső gyűrűvel rendelkező csapágyak furata, amelyek tűrése JS7.

A normál tűrések megfelelnek az ISO 492:2002 szabványnak, és megtalálhatók a **125. oldalon** lévő **3. táblázatban**.

Helyzethibák

A beálló golyóscsapágyakat úgy tervezték, hogy a csapágy káros következmények nélkül kiegyenlítsse a két csapágygyűrű tengelyvonalának szögeltérését.

A **4. táblázatban** található a normális üzemi körülmények között megengedhető szögeltérések javasolt értékei. A csapágyazás kivitele és a tömítés típusa határozza meg, hogy a megengedett legnagyobb szögeltérés kihasználható-e.

Csapágyhézag

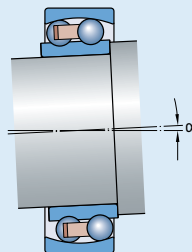
A normál kivitelű SKF beálló golyóscsapágyak normál radiális hézaggal készülnek, de számos csapágy kapható nagyobb, C3 hézaggal is. Sok csapágy rendelkezésre áll C2-es hézaggal, vagy a sokkal nagyobb, C4 hézaggal is.

A 130 és 139 sorozatú csapágyak alapkivitelben C3-as radiális hézaggal rendelkeznek.

A széles belső gyűrűvel rendelkező csapágyak radiális hézaga a C2 + normál tartományban van.

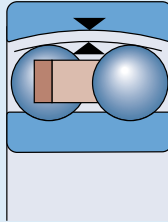
A hézagértékeket az **5. táblázat** tartalmazza. Azok megfelelnek az ISO 5753:1991 szabvány előírásainak. Az értékek szereletlen csapágyakra, nulla mérőterhelésre érvényesek.

A középvonalak megengedhető szögeltérése



Csapágy-sorozatok	Szögeltérés α
–	fok
108, 126, 127, 129, 135	3
12 (E)	2,5
13 (E)	3
22 (E)	2,5
22 E-2RS1	1,5
23 (E)	3
23 E-2RS1	1,5
112 (E)	2,5
130, 139	3

A beálló golyóscsapágyak radiális hézaga



Furat- átmérő d felett	-ig	Radiális hézag C2		Normál		C3		C4	
		min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm							

Hengeres furatú csapágyak

2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135
140	150	-	-	-	-	70	120	-	-
150	180	-	-	-	-	80	130	-	-
180	200	-	-	-	-	90	150	-	-
200	220	-	-	-	-	100	165	-	-
220	240	-	-	-	-	110	180	-	-

Kúpos furatú csapágyak

18	24	7	17	13	26	20	33	28	42
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139

A radiális hézag definíciója → 137. oldal

Beálló golyóscsapágyak

Kosárszerkezet

A normál SKF beálló golyóscsapágyak, a sorozattól és mérettől függően, az alábbi kosárszerkezetekkel készülnek (→ 14. ábra)

- egy darabból álló, golyón központosított, sajtolt acélkosár, utójel nélkül (a)
- két darabból álló, golyón központosított, sajtolt acélkosár, utójel nélkül (b)
- egy (c) vagy két darabból álló, golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, bepattintható, poliamid 6,6 kosár, utójele TN9
- egy (c) vagy két darabból álló, golyón központosított, fröccsöntött, bepattintható, poliamid 6,6 kosár, utójele TN
- egy vagy két (d), darabból álló, golyón központosított, forgácsolt sárgaréz kosár, utójele M, vagy anélkül (nagy méreteknél).

A nem normál kosárral szerelt SKF csapágyak beszerezhetőségét előre ellenőrizni kell.

Megjegyzés

Az üvegszállal erősített, poliamid 6,6 kosárral készült beálló golyóscsapágyak +120 °C üzemi hőmérsékletig használhatók. A gördülőcsapágyakhoz általában használt kenőanyagok nem befolyásolják a kosár tulajdonságait, néhány szintetikus olaj és szintetikus olaj alapú zsír, valamint sok EP adalékot tartalmazó kenőanyag kivételével, ha magas a csapágyhőmérséklet.

Ha a csapágy folyamatosan magas hőmérsékleten vagy nehéz körülmények között üzemel, ajánlatos sajtolt acélkosaras vagy forgácsolt bronzkosaras csapágyat használni.

Az egyes kosárszerkezetek hőállóságára és alkalmazhatóságára vonatkozó információk megtalálhatók a **140. oldalon** kezdődő „Kosárszerkezetek anyagai” c. részben.

Axiális terhebrítés

A sima tengelyre szorítóhüvellyel szerelt beálló golyóscsapágyak axiális terhebrítése függ a hüvely és tengely közötti súrlódástól. A megengedhető axiális terhelés az alábbi képletből határozható meg

$$F_{ap} = 0,003 B d$$

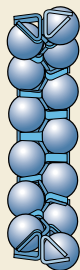
ahol

F_{ap} = megengedhető legnagyobb axiális terhelés, kN

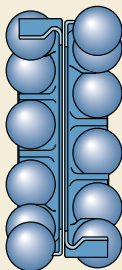
B = csapágy szélesség, mm

d = csapágy furat átmérő, mm

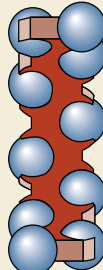
14. ábra



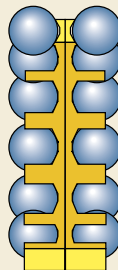
a



b



c



d

Minimális terhelés

A golyós- és görgőcsapágyakhoz hasonlóan a megfelelő működés érdekében a beálló golyós-csapágyakat minden esetben egy minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy fordulatszámokon üzemelnek, vagy nagy gyorsulásoknak, gyors terhelésirány-váltásoknak vannak kitéve. Ilyenkor ugyanis a golyókra és a kosárra ható tömegeerők és a kenőanyagban létrejövő súrlódás káros hatást gyakorolnak a gördülési viszonyokra, és a golyók, valamint a futópálya között káros csúszást okozhatnak.

A beálló golyóscsapágyak minimális terhelése az alábbi módon számítható

$$P_m = 0,01 C_0$$

ahol

P_m = minimális egyenértékű csapágyterhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN
(→ terméktáblázatok)

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha a kenőanyag viszkozitása nagy, még nagyobb minimális terhelésre lehet szükség. A csapágyazott alkatrészek önsúlya, különösen függőleges tengelyelrendezés esetén, a külső erőkkel együtt általában meghaladja a szükséges minimális terhelés értékét. Ellenkező esetben a beálló golyóscsapágyat kiegészítő radiális erővel meg kell terhelni: pl. a szíj feszítés növelésével vagy más hasonló módon.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,65 F_r + Y_2 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

Az Y_1 , Y_2 tényezők értékei megtalálhatók a csapágytáblázatokban.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Az Y_0 értékek megtalálhatók a csapágytáblázatokban.

Kiegészítő jelek

Az SKF beálló golyóscsapágyak egyes tulajdonságainak azonosítására szolgáló utójelek:

- C3** A normálnál nagyobb radiális csapágyhézag
- E** Optimalizált belső kivitel
- K** Kúpos furat, kúposág 1:12
- M** Forgácsolt bronzkosár golyón központosított
- 2RS1** Akrilnitril-butadién kaucsuk (NBR) tömítés, acéllemez erősítéssel a csapágy mindkét oldalán
- TN** Golyón központosított, bepattintható poliamid 6,6 kosár
- TN9** Golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, bepattintható, poliamid 6,6 kosár

Kúpos furatú csapágyak szerelése

A kúpos furatú beállító golyóscsapágyakat minden esetben szorosan szerelik a tengely kúpos csapjára, a szorító- vagy lehúzóhüvelyre. A illesztés szorosságának mértéke a csapágy radiális hézagának csökkenésével, vagy a kúpos üléken, a belső gyűrű axiális elmozdulásával mérhető.

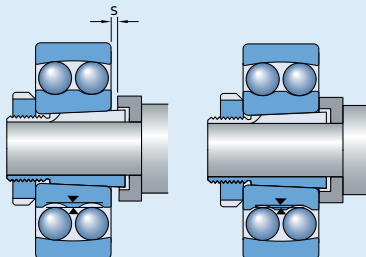
A kúpos furatú beállító golyóscsapágyak helyes szerelése történhet az alábbi módszerekkel:

- A hézagcsökkenés mérése.
- A rögzítőanya meghúzás szögének mérése.
- Az axiális feltolás mérése.

A hézagcsökkenés mérése

A viszonylag kis normál hézaggal rendelkező csapágyak szerelésekor általában elegendő, ha a feltolás során ellenőrzik a hézagot a csapágy megforgatásával és a külső gyűrű billentésével. Ha a csapágyat megfelelően szerelték, a külső gyűrű könnyen megforgatható, kibillentésekor azonban van egy kis ellenállás. A csapágyanak a szoros illesztése ebben az esetben megfelelő. Előfordulhat, hogy a szerelés után megmaradó csapágyhézag az adott esetben túlságosan kicsi, ilyenkor C3-as növelt radiális hézagú csapágyat kell beszerezni.

A kúpos furatú beállító golyóscsapágyak szerelése

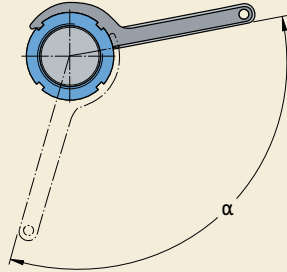


Furat- átmérő d	Meghúzás szög α	Axiális feltolás s
mm	fok	mm
20	80	0,22
25	55	0,22
30	55	0,22
35	70	0,30
40	70	0,30
45	80	0,35
50	80	0,35
55	75	0,40
60	75	0,40
65	80	0,40
70	80	0,40
75	85	0,45
80	85	0,45
85	110	0,60
90	110	0,60
95	110	0,60
100	110	0,60
110	125	0,70
120	125	0,70

A rögzítőanya meghúzás szögének mérése

A meghúzás szögelfordulásának mérésével (α) (→ 15. ábra) a kúpos furatú beálló golyóscsapágyak könnyen szerelhetők. Az α meghúzási szög irányadó értékei a 6. táblázatban találhatóak.

A végleges meghúzás megkezdése előtt a csapágyat tolják fel a kúpos ülékre addig, amíg a csapágy furata nem fekszik fel a tengelycsap vagy a hüvely teljes felületén, azaz a csapágy belső gyűrűje nem tud elmozdulni a tengelyhez viszonyítva. Az anyának a megadott α szögben való elfordításával a csapágy feltolódik a kúpos ülékig. A maradó csapágyhézag a külső gyűrű elfordításával és billentésével ellenőrizhető. Ezután csavarják le az anyát, helyezték a biztosítólemezt a helyére, és ismét húzzák meg erősen az anyát. Ezután rögzítik az anyát a biztosítólemez egyik fülének behajlításával.

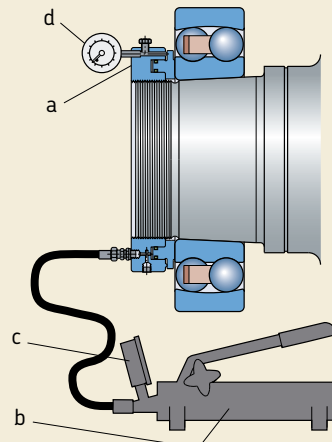


Az axiális feltolás mérése

A kúpos furatú csapágyak szerelése történhet a belső gyűrű axiális feltolásának mérésével is. Az axiális elmozdulás irányadó értékei a 6. táblázatban találhatóak.

Ebben az esetben a legmegfelelőbb az SKF feltolási módszere (SKF Drive-up Method). Ez a szerelési módszer megbízhatóan és könnyen meghatározza a csapágy kiinduló helyzetét, amelyhez viszonyítva az axiális elmozdulást mérik. Alkalmazásához az alábbi szerelőszerzőszámok (→ 16. ábra) szükségesek

- HMV .. E típusú SKF hidraulikus anya (a)
- megfelelő hidraulikus pumpa (b)
- a szerelési körülményeknek megfelelő típusú nyomásmérő (c)
- mérőóra (d).



Beálló golyóscsapágyak

A feltolási módszer az anyagában létrehozott hidraulikus nyomást használja fel arra, hogy az üléken a csapágyat a bizonytalan „nulla” helyzetből az olajnyomás által meghatározott kiinduló helyzetbe tolja (→ 17. ábra). Ezt követi a csapágy eltolása a kiinduló helyzetből az adott távolságra, a végleges helyzetbe. Az „ s_s ” axiális elmozdulás a hidraulikus anyárra szerelt mérőórával pontosan meghatározható.

Az SKF megállapította az egyes csapágyakhoz szükséges olajnyomás és axiális elmozdulás értékeket az olyan csapágy beépítésekre, ahol (→ 18. ábra)

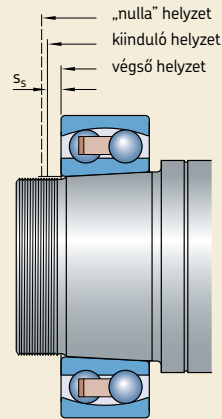
- egy felület pár csúszik (a és b), vagy
- két felület pár csúszik (c).

Egyéb szerelési információ

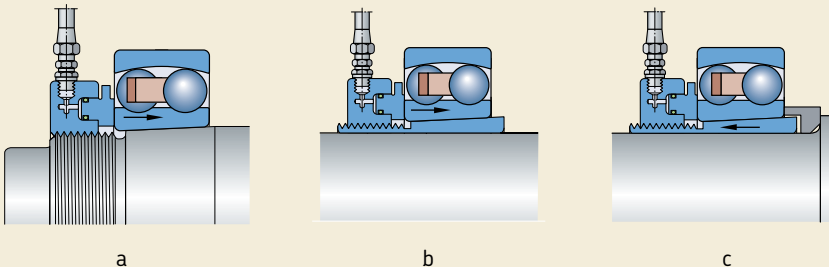
Az általában használt és az SKF feltolási módszerrel végzett beálló golyóscsapágy szerelésére vonatkozóan további információk találhatóak az alábbi helyeken

- „SKF Drive-up módszer” kézikönyvben, CD-ROM-on,
- és a www.skf.com/mount címen az interneten.

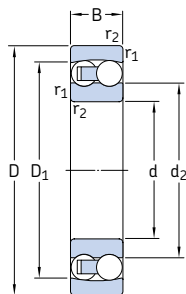
17. ábra



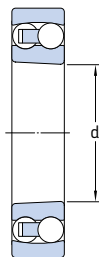
18. ábra



Beálló golyóscsapágyak d 5 – 25 mm

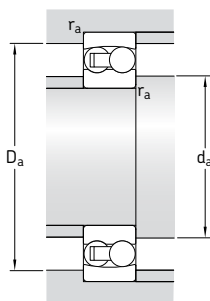


Hengeres furat



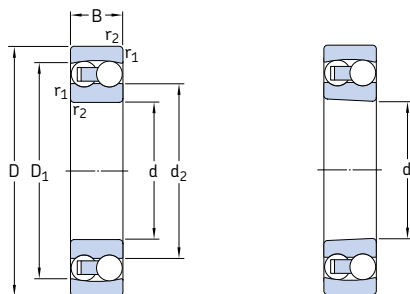
Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN		kN	ford/min			–	
5	19	6	2,51	0,48	0,025	63 000	45 000	0,009	135 TN9	–
6	19	6	2,51	0,48	0,025	70 000	45 000	0,009	126 TN9	–
7	22	7	2,65	0,56	0,029	63 000	40 000	0,014	127 TN9	–
8	22	7	2,65	0,56	0,029	60 000	40 000	0,014	108 TN9	–
9	26	8	3,90	0,82	0,043	60 000	38 000	0,022	129 TN9	–
10	30	9	5,53	1,18	0,061	56 000	36 000	0,034	1200 ETN9	–
	30	14	8,06	1,73	0,090	50 000	34 000	0,047	2200 ETN9	–
12	32	10	6,24	1,43	0,072	50 000	32 000	0,040	1201 ETN9	–
	32	14	8,52	1,90	0,098	45 000	30 000	0,053	2201 ETN9	–
	37	12	9,36	2,16	0,12	40 000	28 000	0,067	1301 ETN9	–
	37	17	11,7	2,70	0,14	38 000	28 000	0,095	2301	–
15	35	11	7,41	1,76	0,09	45 000	28 000	0,049	1202 ETN9	–
	35	14	8,71	2,04	0,11	38 000	26 000	0,060	2202 ETN9	–
	42	13	10,8	2,60	0,14	34 000	24 000	0,094	1302 ETN9	–
	42	17	11,9	2,90	0,15	32 000	24 000	0,12	2302	–
17	40	12	8,84	2,20	0,12	38 000	24 000	0,073	1203 ETN9	–
	40	16	10,6	2,55	0,14	34 000	24 000	0,088	2203 ETN9	–
	47	14	12,7	3,40	0,18	28 000	20 000	0,12	1303 ETN9	–
	47	19	14,6	3,55	0,19	30 000	22 000	0,16	2303	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,12	1204 ETN9	1204 EKTN9
	47	18	16,8	4,15	0,22	28 000	20 000	0,14	2204 ETN9	–
	52	15	14,3	4	0,21	26 000	18 000	0,16	1304 ETN9	–
	52	21	18,2	4,75	0,24	26 000	19 000	0,22	2304 TN	–
25	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,14	1205 ETN9	1205 EKTN9
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,16	2205 ETN9	2205 EKTN9
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,26	1305 ETN9	1305 EKTN9
	62	24	27	7,1	0,37	22 000	16 000	0,34	2305 ETN9	–



Méretek				Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d_2	D_1	$r_{1,2}$	d_a	D_a	r_a	e	Y_1	Y_2	Y_0
-	-	-	min	min	max	max	-			
mm				mm			-			
5	10,3	15,4	0,3	7,4	16,6	0,3	0,33	1,9	3	2
6	10,3	15,4	0,3	8,4	16,6	0,3	0,33	1,9	3	2
7	12,6	17,6	0,3	9,4	19,6	0,3	0,33	1,9	3	2
8	12,6	17,6	0,3	10,4	19,6	0,3	0,33	1,9	3	2
9	14,8	21,1	0,3	11,4	23,6	0,3	0,33	1,9	3	2
10	16,7	24,4	0,6	14,2	25,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	15,3	24,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,54	1,15	1,8	1,3
12	18,2	26,4	0,6	16,2	27,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	17,5	26,5	0,6	16,2	27,8	0,6	0,50	1,25	2	1,3
	20	30,8	1	17,6	31,4	1	0,35	1,8	2,8	1,8
	18,6	31	1	17,6	31,4	1	0,60	1,05	1,6	1,1
15	21,2	29,6	0,6	19,2	30,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	20,9	30,2	0,6	19,2	30,8	0,6	0,43	1,5	2,3	1,6
	23,9	35,3	1	20,6	36,4	1	0,31	2	3,1	2,2
	23,2	35,2	1	20,6	36,4	1	0,52	1,2	1,9	1,3
17	24	33,6	0,6	21,2	35,8	0,6	0,31	2	3,1	2,2
	23,8	34,1	0,6	21,2	35,8	0,6	0,43	1,5	2,3	1,6
	28,9	41	1	22,6	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
	25,8	39,4	1	22,6	41,4	1	0,52	1,2	1,9	1,3
20	28,9	41	1	25,6	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
	27,4	41	1	25,6	41,4	1	0,40	1,6	2,4	1,6
	33,3	45,6	1,1	27	45	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	28,8	43,7	1,1	27	45	1	0,52	1,2	1,9	1,3
25	33,3	45,6	1	30,6	46,4	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	32,3	46,1	1	30,6	46,4	1	0,35	1,8	2,8	1,8
	37,8	52,5	1,1	32	55	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	35,5	53,5	1,1	32	55	1	0,44	1,4	2,2	1,4

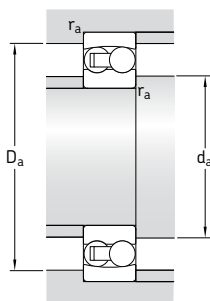
Beálló golyóscsapágyak d 30 – 65 mm



Hengeres furat

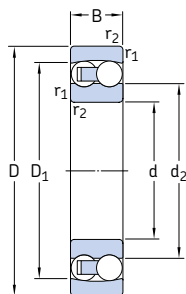
Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN		kN	ford/min			–	
30	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,22	1206 ETN9	1206 EKTN9
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,26	2206 ETN9	2206 EKTN9
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,39	1306 ETN9	1306 EKTN9
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,50	2306	2306 K
35	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,32	1207 ETN9	1207 EKTN9
	72	23	30,7	8,8	0,46	18 000	12 000	0,40	2207 ETN9	2207 EKTN9
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,51	1307 ETN9	1307 EKTN9
	80	31	39,7	11,2	0,59	16 000	12 000	0,68	2307 ETN9	2307 EKTN9
40	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,42	1208 ETN9	1208 EKTN9
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,51	2208 ETN9	2208 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,68	1308 ETN9	1308 EKTN9
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	0,93	2308 ETN9	2308 EKTN9
45	85	19	22,9	7,8	0,40	17 000	11 000	0,47	1209 ETN9	1209 EKTN9
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,55	2209 ETN9	2209 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	0,96	1309 ETN9	1309 EKTN9
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,25	2309 ETN9	2309 EKTN9
50	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,53	1210 ETN9	1210 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,60	2210 ETN9	2210 EKTN9
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,20	1310 ETN9	1310 EKTN9
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,65	2310	2310 K
55	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,71	1211 ETN9	1211 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	0,81	2211 ETN9	2211 EKTN9
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,60	1311 ETN9	1311 EKTN9
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,10	2311	2311 K
60	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	0,90	1212 ETN9	1212 EKTN9
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,10	2212 ETN9	2212 EKTN9
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,95	1312 ETN9	1312 EKTN9
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,60	2312	2312 K
65	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,15	1213 ETN9	1213 EKTN9
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,45	2213 ETN9	2213 EKTN9
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,45	1313 ETN9	1313 EKTN9
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,25	2313	2313 K

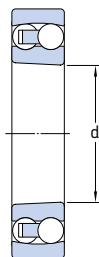


Méretek				Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			-			
30	40,1	53	1	35,6	56,4	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	38,8	55	1	35,6	56,4	1	0,33	1,9	3	2
	44,9	60,9	1,1	37	65	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	41,7	60,9	1,1	37	65	1	0,44	1,4	2,2	1,4
35	47	62,3	1,1	42	65	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	45,3	64,2	1,1	42	65	1	0,31	2	3,1	2,2
	51,5	69,5	1,5	44	71	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5
	46,5	68,4	1,5	44	71	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4
40	53,6	68,8	1,1	47	73	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	52,4	71,6	1,1	47	73	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	61,5	81,5	1,5	49	81	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	53,7	79,2	1,5	49	81	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6
45	57,5	73,7	1,1	52	78	1	0,21	3	4,6	3,2
	55,3	74,6	1,1	52	78	1	0,26	2,4	3,7	2,5
	67,7	89,5	1,5	54	91	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,1	87,4	1,5	54	91	1,5	0,33	1,9	3	2
50	61,7	79,5	1,1	57	83	1	0,21	3	4,6	3,2
	61,5	81,5	1,1	57	83	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	70,3	95	2	61	99	2	0,24	2,6	4,1	2,8
	65,8	94,4	2	61	99	2	0,43	1,5	2,3	1,6
55	70,1	88,4	1,5	64	91	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	67,7	89,5	1,5	64	91	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	77,7	104	2	66	109	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	72	103	2	66	109	2	0,40	1,6	2,4	1,6
60	78	97,6	1,5	69	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	74,5	98,6	1,5	69	101	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	91,6	118	2,1	72	118	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	76,9	112	2,1	72	118	2	0,33	1,9	3	2
65	85,3	106	1,5	74	111	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	80,7	107	1,5	74	111	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	99	127	2,1	77	128	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	85,5	122	2,1	77	128	2	0,37	1,7	2,6	1,8

Beálló golyóscsapágyak d 70 – 120 mm

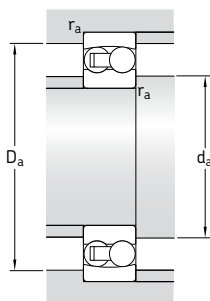


Hengeres furat



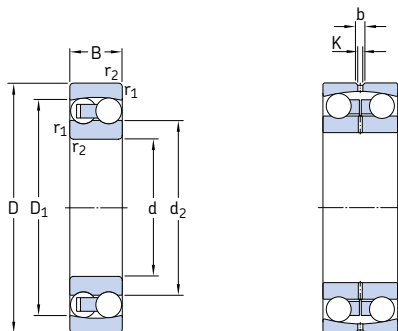
Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN		kN	ford/min			–	
70	125	24	35,8	14,6	0,75	11 000	7 000	1,25	1214 ETN9	–
	125	31	44,2	17	0,88	10 000	6 700	1,50	2214	–
	150	35	74,1	27,5	1,34	8 500	6 000	3,00	1314	–
	150	51	111	37,5	1,86	8 000	6 000	3,90	2314	–
75	130	25	39	15,6	0,80	10 000	6 700	1,35	1215	1215 K
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,60	2215 ETN9	2215 EKTN9
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	3,55	1315	1315 K
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	4,70	2315	2315 K
80	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	1,65	1216	1216 K
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,00	2216 ETN9	2216 EKTN9
	170	39	88,4	33,5	1,50	7 500	5 300	4,20	1316	1316 K
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	6,10	2316	2316 K
85	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,05	1217	1217 K
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	2,50	2217	2217 K
	180	41	97,5	38	1,70	7 000	4 800	5,00	1317	1317 K
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	2317	2317 K
90	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	2,50	1218	1218 K
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	3,40	2218	2218 K
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	5,80	1318	1318 K
	190	64	153	57	2,50	6 300	4 500	8,45	2318 M	2318 KM
95	170	32	63,7	27	1,20	8 000	5 000	3,10	1219	1219 K
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	4,10	2219 M	2219 KM
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	6,70	1319	1319 K
	200	67	165	64	2,75	6 000	4 500	9,80	2319 M	–
100	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	3,70	1220	1220 K
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	5,00	2220 M	2220 KM
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	8,30	1320	1320 K
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	12,5	2320 M	2320 KM
110	200	38	88,4	39	1,60	6 700	4 300	5,15	1222	1222 K
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	7,10	2222 M	2222 KM
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	12,0	1322 M	1322 KM
120	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	6,75	1224 M	1224 KM

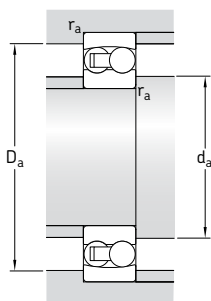


Méretek				Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			-			
70	87,4	109	1,5	79	116	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	87,5	111	1,5	79	116	1,5	0,27	2,3	3,6	2,5
	97,7	129	2,1	82	138	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	91,6	130	2,1	82	138	2	0,37	1,7	2,6	1,8
75	93	116	1,5	84	121	1,5	0,17	3,7	5,7	4
	91,6	118	1,5	84	121	1,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	138	2,1	87	148	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	97,8	139	2,1	87	148	2	0,37	1,7	2,6	1,8
80	101	125	2	91	129	2	0,16	3,9	6,1	4
	99	127	2	91	129	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	109	147	2,1	92	158	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	148	2,1	92	158	2	0,37	1,7	2,6	1,8
85	107	134	2	96	139	2	0,17	3,7	5,7	4
	105	133	2	96	139	2	0,25	2,5	3,9	2,5
	117	155	3	99	166	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	115	157	3	99	166	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
90	112	142	2	101	149	2	0,17	3,7	5,7	4
	112	142	2	101	149	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	122	165	3	104	176	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	121	164	3	104	176	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
95	120	151	2,1	107	158	2	0,17	3,7	5,7	4
	118	151	2,1	107	158	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	127	174	3	109	186	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	128	172	3	109	186	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
100	127	159	2,1	112	168	2	0,17	3,7	5,7	4
	124	160	2,1	112	168	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	136	185	3	114	201	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	135	186	3	114	201	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
110	140	176	2,1	122	188	2	0,17	3,7	5,7	4
	137	177	2,1	122	188	2	0,28	2,2	3,5	2,5
	154	206	3	124	226	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
120	149	190	2,1	132	203	2	0,19	3,3	5,1	3,6

Beálló golyócsapágyak
d 130 – 240 mm

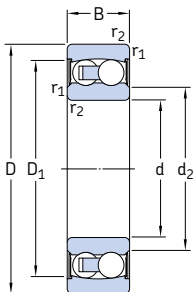


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
130	230	46	127	58,5	2,24	5 600	3 600	8,30	1226 M
150	225	56	57,2	23,6	0,88	5 600	3 400	7,50	13030
180	280	74	95,6	40	1,34	4 500	2 800	16,0	13036
200	280	60	60,5	29	0,97	4 300	2 600	10,7	13940
220	300	60	60,5	30,5	0,97	3 800	2 400	11,0	13944
240	320	60	60,5	32	0,98	3 800	2 200	11,3	13948

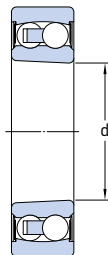


Méreték						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
130	163	204	–	–	3	144	216	2,5	0,19	3,3	5,1	3,6
150	175	203	8,3	4,5	2,1	161	214	2	0,24	2,6	4,1	2,8
180	212	249	13,9	7,5	2,1	191	269	2	0,25	2,5	3,9	2,5
200	229	258	8,3	4,5	2,1	211	269	2	0,19	3,3	5,1	3,6
220	249	278	8,3	4,5	2,1	231	289	2	0,18	3,5	5,4	3,6
240	269	298	8,3	4,5	2,1	251	309	2	0,16	3,9	6,1	4

Tömített beálló golyócsapágyak d 10 – 70 mm

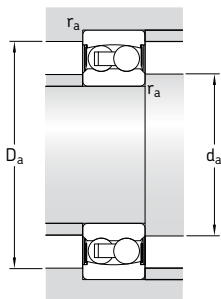


Hengeres furat



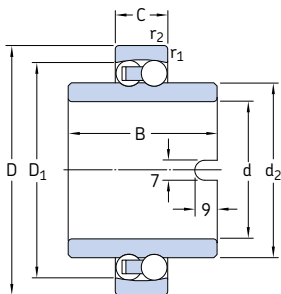
Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Határ	Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN		kN	ford/min		–	
10	30	14	5,53	1,18	0,06	17 000	0,048	2200 E-2RS1TN9	–
12	32	14	6,24	1,43	0,08	16 000	0,053	2201 E-2RS1TN9	–
15	35	14	7,41	1,76	0,09	14 000	0,058	2202 E-2RS1TN9	–
	42	17	10,8	2,6	0,14	12 000	0,11	2302 E-2RS1TN9	–
17	40	16	8,84	2,2	0,12	12 000	0,089	2203 E-2RS1TN9	–
	47	19	12,7	3,4	0,18	11 000	0,16	2303 E-2RS1TN9	–
20	47	18	12,7	3,4	0,18	10 000	0,14	2204 E-2RS1TN9	–
	52	21	14,3	4	0,21	9 000	0,21	2304 E-2RS1TN9	–
25	52	18	14,3	4	0,21	9 000	0,16	2205 E-2RS1TN9	2205 E-2RS1KTN9
	62	24	19	5,4	0,28	7 500	0,34	2305 E-2RS1TN9	–
30	62	20	15,6	4,65	0,24	7 500	0,26	2206 E-2RS1TN9	2206 E-2RS1KTN9
	72	27	22,5	6,8	0,36	6 700	0,51	2306 E-2RS1TN9	–
35	72	23	19	6	0,31	6 300	0,41	2207 E-2RS1TN9	2207 E-2RS1KTN9
	80	31	26,5	8,5	0,43	5 600	0,70	2307 E-2RS1TN9	–
40	80	23	19,9	6,95	0,36	5 600	0,50	2208 E-2RS1TN9	2208 E-2RS1KTN9
	90	33	33,8	11,2	0,57	5 000	0,96	2308 E-2RS1TN9	–
45	85	23	22,9	7,8	0,40	5 300	0,53	2209 E-2RS1TN9	2209 E-2RS1KTN9
	100	36	39	13,4	0,70	4 500	1,30	2309 E-2RS1TN9	–
50	90	23	22,9	8,15	0,42	4 800	0,57	2210 E-2RS1TN9	2210 E-2RS1KTN9
	110	40	43,6	14	0,72	4 000	1,65	2310 E-2RS1TN9	–
55	100	25	27,6	10,6	0,54	4 300	0,79	2211 E-2RS1TN9	2211 E-2RS1KTN9
60	110	28	31,2	12,2	0,62	3 800	1,05	2212 E-2RS1TN9	2212 E-2RS1KTN9
65	120	31	35,1	14	0,72	3 600	1,40	2213 E-2RS1TN9	2213 E-2RS1KTN9
70	125	31	35,8	14,6	0,75	3 400	1,45	2214 E-2RS1TN9	–

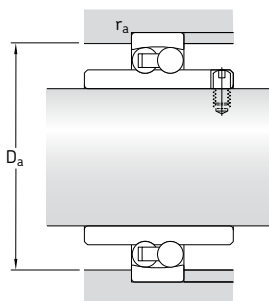


Méretek				Csatlakozó méretek				Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	d _a	d _a	D _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
			min	min	max	max	max				
mm			mm				-				
10	14	24,8	0,6	14	14	25,8	0,6	0,33	1,9	3	2
12	15,5	27,4	0,6	15,5	15,5	27,8	0,6	0,33	1,9	3	2
15	19,1 20,3	30,4 36,3	0,6 1	19 20	19 20	30,8 36,4	0,6 1	0,33 0,31	1,9 2	3 3,1	2 2,2
17	21,1 25,5	35 41,3	0,6 1	21 22	21 25,5	35,8 41,4	0,6 1	0,31 0,30	2 2,1	3,1 3,3	2,2 2,2
20	25,9 28,6	41,3 46,3	1 1,1	25 26,5	25,5 28,5	41,4 45	1 1	0,30 0,28	2,1 2,2	3,3 3,5	2,2 2,5
25	31 32,8	46,3 52,7	1 1,1	30,6 32	31 32,5	46,4 55	1 1	0,28 0,28	2,2 2,2	3,5 3,5	2,5 2,5
30	36,7 40,4	54,1 61,9	1 1,1	35,6 37	36,5 40	56,4 65	1 1	0,25 0,25	2,5 2,5	3,9 3,9	2,5 2,5
35	42,7 43,7	62,7 69,2	1,1 1,5	42 43,5	42,5 43,5	65 71	1 1,5	0,23 0,25	2,7 2,5	4,2 3,9	2,8 2,5
40	49 55,4	69,8 81,8	1,1 1,5	47 49	49 55	73 81	1 1,5	0,22 0,23	2,9 2,7	4,5 4,2	2,8 2,8
45	53,1 60,9	75,3 90	1,1 1,5	52 54	53 60,5	78 91	1 1,5	0,21 0,23	3 2,7	4,6 4,2	3,2 2,8
50	58,1 62,9	79,5 95,2	1,1 2	57 61	58 62,5	83 99	1 2	0,20 0,24	3,2 2,6	4,9 4,1	3,2 2,8
55	65,9	88,5	1,5	64	65,5	91	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
60	73,2	97	1,5	69	73	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
65	79,3	106	1,5	74	79	111	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
70	81,4	109	1,5	79	81	116	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6

Beállító golyóscsapágyak széles belső gyűrűvel
d 20 – 60 mm

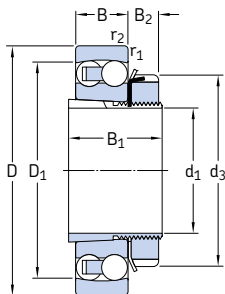


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Határ-	Tömeg	Jelölés
d	D	C	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min	kg	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	9 000	0,18	11204 ETN9
25	52	15	14,3	4	0,21	8 000	0,22	11205 ETN9
30	62	16	15,6	4,65	0,24	6 700	0,35	11206 TN9
35	72	17	15,9	5,1	0,27	5 600	0,54	11207 TN9
40	80	18	19	6,55	0,34	5 000	0,72	11208 TN9
45	85	19	21,6	7,35	0,38	4 500	0,77	11209 TN9
50	90	20	22,9	8,15	0,42	4 300	0,85	11210 TN9
60	110	22	30,2	11,6	0,60	3 400	1,15	11212 TN9

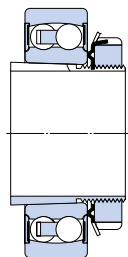


Méreték				Csatlakozó méretek		Számítási tényezők				
d	d ₂	D ₁	B	r _{1,2} min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm		-				
20	28,9	41	40	1	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
25	33,3	45,6	44	1	46,4	1	0,28	2,2	3,5	2,5
30	40,1	53,2	48	1	56,4	1	0,25	2,5	3,9	2,5
35	47,7	60,7	52	1,1	65	1	0,23	2,7	4,2	2,8
40	54	68,8	56	1,1	73	1	0,22	2,9	4,5	2,8
45	57,7	73,7	58	1,1	78	1	0,21	3	4,6	3,2
50	62,7	78,7	58	1,1	83	1	0,21	3	4,6	3,2
60	78	97,5	62	1,5	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6

Beálló golyóscsapágyak szorítóhüvellyel d₁ 17 – 45 mm



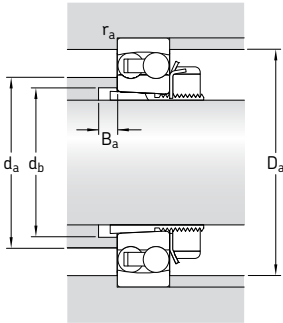
Nyitott csapágy



Tömített csapágy

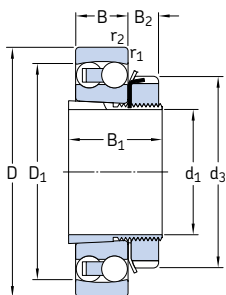
Főméretek			Alapterhelés		Kíráradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító- hüvely
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
17	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,16	1204 EKTN9	H 204
20	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,21	1205 EKTN9	H 205
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,23	2205 EKTN9	H 305
	52	18	14,3	4	0,21	–	9 000	0,23	2205 E-2RS1KTN9	H 305 C
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,33	1305 EKTN9	H 305
25	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,32	▶ 1206 EKTN9	H 206
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,36	2206 EKTN9	H 306
	62	20	15,6	4,65	0,24	–	7 500	0,36	2206 E-2RS1KTN9	H 306 C
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,49	1306 EKTN9	H 306
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,61	2306 K	H 2306
30	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,44	▶ 1207 EKTN9	H 207
	72	23	30,7	8,8	0,46	18 000	12 000	0,54	2207 EKTN9	H 307
	72	23	19	6	0,31	–	6 300	0,55	2207 E-2RS1KTN9	H 307 C
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,65	1307 EKTN9	H 307
	80	31	39,7	11,2	0,59	18 000	12 000	0,84	2307 EKTN9	H 2307
35	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,58	▶ 1208 EKTN9	H 208
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,58	2208 EKTN9	H 308
	80	23	19,9	6,95	0,36	–	5 600	0,67	2208 E-2RS1KTN9	H 308 C
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,85	1308 EKTN9	H 308
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	1,10	2308 EKTN9	H 2308
40	85	19	22,9	7,8	0,40	17 000	11 000	0,68	▶ 1209 EKTN9	H 209
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,78	2209 EKTN9	H 309
	85	23	22,9	7,8	0,40	–	5 300	0,76	2209 E-2RS1KTN9	H 309 C
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	1,20	1309 EKTN9	H 309
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,40	2309 EKTN9	H 2309
45	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,77	▶ 1210 EKTN9	H 210
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,87	2210 EKTN9	H 310
	90	23	22,9	8,15	0,42	–	4 800	0,84	2210 E-2RS1KTN9	H 310 C
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,45	1310 EKTN9	H 310
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,90	2310 K	H 2310

▶ A csapágyak és hüvelyek KAM beálló golyóscsapágy készletként is kaphatók (→ 474. oldal)

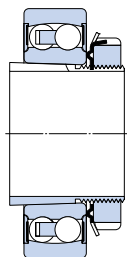


Méretek							Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d ₁	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	r _{1,2}	d _a	d _b	D _a	B _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm							mm					-			
17	32	41	24	7	1	28,5	23	41,4	5	1	0,30	2,1	3,3	2,2	
20	38	45,6	26	8	1	33	28	46,4	5	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
	38	46,1	29	8	1	32	28	46,4	5	1	0,35	1,8	2,8	1,8	
	38	46,3	29	9	1	31	28	46,4	5	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
	38	52,5	29	8	1,1	37	28	55	6	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
25	45	53	27	8	1	40	33	56,4	5	1	0,25	2,5	3,9	2,5	
	45	55	31	8	1	38	33	56,4	5	1	0,33	1,9	3	2	
	45	54,1	31	9	1	36	33	56,4	5	1	0,25	2,5	3,9	2,5	
	45	60,9	27	8	1,1	44	33	65	6	1	0,25	2,5	3,9	2,5	
	45	60,9	38	8	1,1	41	35	65	5	1	0,44	1,4	2,2	1,4	
30	52	62,3	29	9	1,1	47	38	65	-	1	0,23	2,7	4,2	2,8	
	52	64,2	35	9	1,1	45	39	65	5	1	0,31	2	3,1	2,2	
	52	62,7	35	10	1,1	42	39	65	5	1	0,23	2,7	4,2	2,8	
	52	69,5	35	9	1,5	51	39	71	7	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5	
	52	68,4	43	9	1,5	46	40	71	5	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4	
35	58	68,8	31	10	1,1	53	43	73	6	1	0,22	2,9	4,5	2,8	
	58	71,6	36	10	1,1	52	44	73	6	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
	58	69,8	36	11	1,1	49	44	73	6	1	0,22	2,9	4,5	2,8	
	58	81,5	36	10	1,5	61	44	81	6	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	
	58	79,2	46	10	1,5	53	45	81	6	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6	
40	65	73,7	33	11	1,1	57	48	78	6	1	0,21	3	4,6	3,2	
	65	74,6	39	11	1,1	55	50	78	8	1	0,26	2,4	3,7	2,5	
	65	75,3	39	12	1,1	53	50	78	8	1	0,21	3	4,6	3,2	
	65	89,5	39	11	1,5	67	50	91	6	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	
	65	87,4	50	11	1,5	60	50	91	6	1,5	0,33	1,9	3	2	
45	70	79,5	35	12	1,1	62	53	83	6	1	0,21	3	4,6	3,2	
	70	81,5	42	12	1,1	61	55	83	10	1	0,23	2,7	4,2	2,8	
	70	79,5	42	13	1,1	58	55	83	10	1	0,20	3,2	4,9	3,2	
	70	95	42	12	2	70	55	99	6	2	0,24	2,6	4,1	2,8	
	70	94,4	55	12	2	65	56	99	6	2	0,43	1,5	2,3	1,6	

Beálló golyóscsapágyak szorítóhüvellyel d₁ 50 – 80 mm



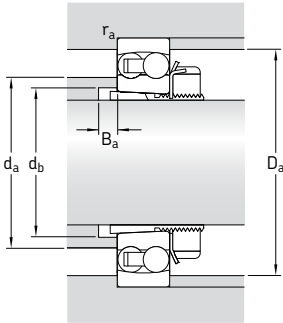
Nyitott csapágy



Tömített csapágy

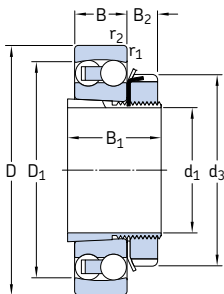
Főméretek			Alapterhelés		Kifradási	Fordulatszám	Határ-	Tömeg	Jelölések	Szorító- hüvely
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
50	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,99	▶ 1211 EKTN9 2211 EKTN9 2211 E-2RS1KTN9 1311 EKTN9 2311 K	H 211 H 311 H 311 C H 311 H 2311
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	1,15		
	100	25	27,6	10,6	0,54	–	4 300	1,10		
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,90		
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,40		
55	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	1,20	1212 EKTN9 2212 EKTN9 2212 E-2RS1KTN9 1312 EKTN9 2312 K	H 212 H 312 H 312 C H 312 H 2312
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,45		
	110	28	31,2	12,2	0,62	–	3 800	1,40		
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	2,15		
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,95		
60	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,45	1213 EKTN9 2213 EKTN9 2213 E-2RS1KTN9 1313 EKTN9 2313 K	H 213 H 313 H 313 C H 313 H 2313
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,80		
	120	31	35,1	14	0,72	–	3 600	1,75		
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,85		
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,60		
65	130	25	39	15,6	0,80	10 000	6 700	2,00	1215 K 2215 EKTN9 1315 K 2315 K	H 215 H 315 H 315 H 2315
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	2,30		
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	4,20		
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	5,55		
70	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	2,40	1216 K 2216 EKTN9 1316 K 2316 K	H 216 H 316 H 316 H 2316
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,85		
	170	39	88,4	33,5	1,50	7 500	5 300	5,00		
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	7,10		
75	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,95	1217 K 2217 K 1317 K 2317 K	H 217 H 317 H 317 H 2317
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	3,30		
	180	41	97,5	38	1,70	7 000	4 800	6,00		
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	8,15		
80	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	3,50	1218 K 2218 K 1318 K 2318 KM	H 218 H 318 H 318 H 2318
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	5,50		
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	6,90		
	190	64	153	57	2,50	6 300	4 500	9,80		

▶ A csapágyak és hüvelyek KAM beálló golyóscsapágy készletként is kaphatók (→ 474. oldal)

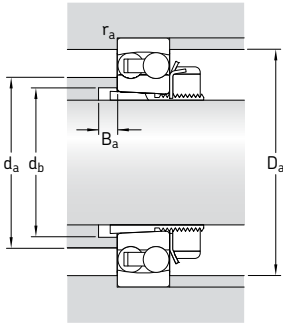


Méretek			Csatlakozó méretek					Számítási tényezők						
d ₁	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	r _{1,2} min	d _a max	d _b min	D _a max	B _a min	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm					-			
50	75	88,4	37	12,5	1,5	70	60	91	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	75	89,5	45	12,5	1,5	67	60	91	11	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	75	88,5	45	13	1,5	65	60	91	11	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	75	104	45	12,5	2	77	60	109	7	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	75	103	59	12,5	2	72	61	109	7	2	0,40	1,6	2,4	1,6
55	80	97,6	38	12,5	1,5	78	64	101	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	80	98,6	47	12,5	1,5	74	65	101	9	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	80	97	47	13,5	1,5	73	65	101	9	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	80	118	47	12,5	2,1	87	65	118	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	80	112	62	12,5	2,1	76	66	118	7	2	0,33	1,9	3	2
60	85	106	40	13,5	1,5	85	70	111	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	85	107	50	13,5	1,5	80	70	111	9	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	85	106	50	14,5	1,5	79	70	111	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	85	127	50	13,5	2,1	89	70	128	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	85	122	65	13,5	2,1	85	72	128	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
65	98	116	43	14,5	1,5	93	80	121	7	1,5	0,17	3,7	5,7	4
	98	118	55	14,5	1,5	93	80	121	13	1,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	98	138	55	14,5	2,1	104	80	148	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	98	139	73	14,5	2,1	97	82	148	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
70	105	125	46	17	2	101	85	129	7	2	0,16	3,9	6,1	4
	105	127	59	17	2	99	85	129	13	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	105	147	59	17	2,1	109	85	158	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	105	148	78	17	2,1	104	88	158	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
75	110	134	50	18	2	107	90	139	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	110	133	63	18	2	105	91	139	13	2	0,25	2,5	3,9	2,5
	110	155	63	18	3	117	91	166	8	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	110	157	82	18	3	111	94	166	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
80	120	142	52	18	2	112	95	149	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	120	142	65	18	2	112	96	149	11	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	120	165	65	18	3	122	96	176	8	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	120	164	86	18	3	115	100	176	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8

Beálló golyóscsapágyak szorítóhüvellyel
 d_1 **85 – 110** mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító-
d_1	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely
mm			kN		kN	ford/min		kg		–
85	170	32	63,7	27	1,20	8 000	5 000	4,25	1219 K	H 219
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	5,30	2219 KM	H 319
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	7,90	1319 K	H 319
90	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	5,00	1220 K	H 220
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	6,40	2220 KM	H 320
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	9,65	1320 K	H 320
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	14,0	2320 KM	H 2320
100	200	38	88,4	39	1,60	6 700	4 300	6,80	1222 K	H 222
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	8,85	2222 KM	H 322
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	13,5	1322 KM	H 322
110	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	8,30	1224 KM	H 3024



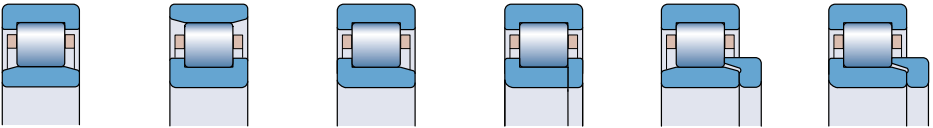
Méretek		Csatlakozó méretek					Számítási tényezők							
d_1	d_3	D_1	B_1	B_2	$r_{1,2}$ min	d_a max	d_b min	D_a max	B_a min	r_a max	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm					-			
85	125	151	55	19	2,1	120	100	158	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	125	151	68	19	2,1	118	102	158	10	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	125	174	68	19	3	127	102	186	8	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
90	130	159	58	20	2,1	127	106	168	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	130	160	71	20	2,1	124	108	168	9	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	130	185	71	20	3	136	108	201	8	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	130	186	97	20	3	130	110	201	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
100	145	176	63	21	2,1	140	116	188	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	145	177	77	21	2,1	137	118	188	8	2	0,28	2,2	3,5	2,5
	145	206	77	21	3	154	118	226	10	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
110	145	190	72	22	2,1	150	127	203	12	2	0,19	3,3	5,1	3,6



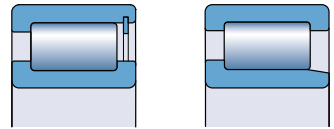
Hengergörgős csapágyak



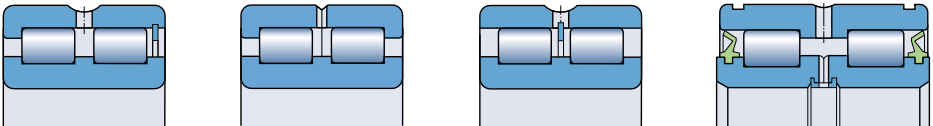
Egysorú hengergörgős csapágyak 507



Egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak 559



Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak 577



Hengergörgős csapágyak

Az SKF sokféle kivitelben, széles típus- és méretválasztékban gyárt hengergörgős csapágyakat. Többnyire kosárral ellátott egysorú csapágyak készülnek, melyeket e katalógus is bemutat. Az egy- és kétsorú telegörgős (kosár nélküli) csapágyak kiegészítik a gépészeti gyakorlatban használt SKF csapágyválasztékot. A kosárral ellátott csapágyak nagy radiális terhelés felvételére és magas fordulatszámú történő üzemelésre alkalmasak. A telegörgős csapágyak nagyon nagy radiális terheléseket vehetnek fel, de csak mérsékelt fordulatszámú.

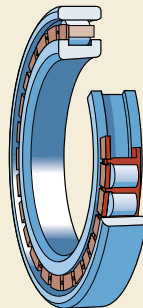
Az SKF hengergörgős csapágyak legfontosabb elemei a görgők. Geometriai kialakításuk, az ún. logaritmikusan görögprofil optimális feszültségelosztást alakít ki a csapágy érintkezési zónáiban. Optimális felületi érdességük nagymértékben segíti a kenőfilm kialakulását és optimálissá teszi a görgők legördülését. A hagyományos kivitelhez képest e geometria előnye a nagyobb működési megbízhatóság és a kisebb érzékenységi helyzet- és szöghibákkal szemben.

A normál választékon felül az SKF hengergörgős csapágyak teljes választéka tartalmazza az alábbiakat is

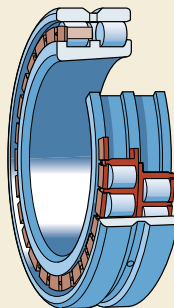
- egysorú nagy pontosságú acél vagy hibrid hengergörgős csapágyak (→ **1. ábra**)
- kétsorú nagy pontosságú acél vagy hibrid hengergörgős csapágyak (→ **2. ábra**)
- hengergörgős csapágyak és csapágyegységek vasúti ágytokokhoz (→ **3. ábra**)
- egysorú hengergörgős csapágyak vasúti mozdony motorokhoz
- nyitott és tömített többsorú hengergörgős csapágyak hengerművekhez (→ **4. ábra**)
- támcsapágyak hideghengermű hengerállványokhoz (→ **5. ábra**)
- alagút kemencék szakaszos továbbító görgős egységei (→ **6. ábra**).

E csapágyak adatai megtalálhatók az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban az interneten, a www.skf.com címen.

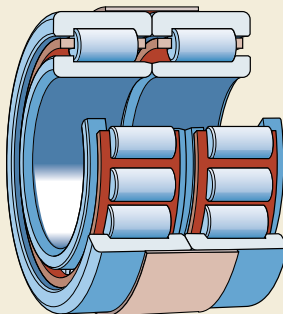
1. ábra



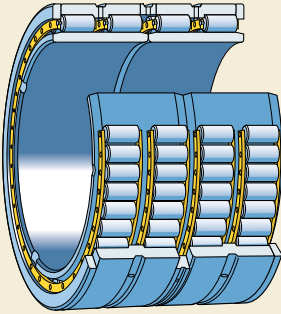
2. ábra



3. ábra

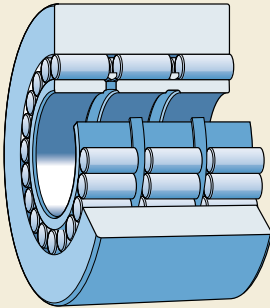


4. ábra

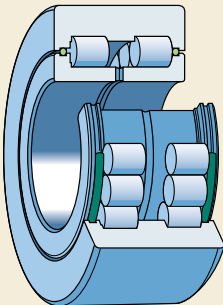


A speciális alkalmazásokra szolgáló egyéb hengergörgős csapágyak között található különleges, elektromosan szigetelő bevonattal készült, ún. INSOCOAT csapágyak is. E csapágyak részletes adatai ebben a katalógusban is megtalálhatók a **893. oldalon** kezdődő „Műszaki termékek” fejezetben.

5. ábra



6. ábra





Egysorú hengergörgős csapágyak

Típusok	508
Normál típusok.....	508
Sarokgyűrűk.....	509
Különleges típusok.....	510
SKF Explorer csapágyak osztály	512
Általános csapágyadatok	512
Méreték.....	512
Tűrések.....	512
Radiális csapágyhézag.....	512
Axiális csapágyhézag.....	512
Helyzethibák.....	512
Axiális elmozdulás.....	516
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára.....	516
Kosárszerkezet.....	516
Fordulatszám.....	517
Minimális terhelés.....	517
Dinamikus axiális teherbírás.....	518
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés.....	519
Egyenértékű statikus csapágyterhelés.....	519
Kiegészítő jelek.....	520
Terméktáblázatok	522

Típusok

Normál típusok

Az egysorú hengergörgős csapágyban (→ **1. ábra**) a görgőket mindig az egyik gyűrűn kialakított „nyitott” vezetővállak vezetik. Ezek a „nyitott” vezetővállak a különleges kialakítású, felületkezelt görgővégekkel jobb kenést, kisebb súrlódást, és ezáltal alacsonyabb üzemi hőmérsékletet biztosítanak.

A vezetővállakkal ellátott gyűrű a hengergörgős kosárral együtt le húzható a másik gyűrűről. Ezáltal a be- és kiserelés lényegesen egyszerűbb, különösen akkor, ha a terhelési viszonyok mindkét csapágygyűrű szoros illesztését igénylik.

Az SKF egysorú hengergörgős csapágyak alkalmazhatók nagy radiális terhelés és nagy fordulatszám esetén. Számos kialakításban készülnek, amelyek a vezetővállak elrendezésében különböznek egymástól. Az alábbi ábra bemutatja a legnépszerűbb típusokat (→ **2. ábra**), amelyeket az **522. oldalon** kezdődő terméktáblázatok is tartalmaznak.

NU kivitel

Az NU kivitelű csapágyak külső gyűrűjén két vezetőváll van, míg a belső gyűrű váll nélkül készül (**a**). Ez a csapágy lehetővé teszi a tengely axiális elmozdulását a házhoz viszonyítva mindkét irányban.

N kivitel

Az N sorozatú csapágy belső gyűrűjén két vezetőváll van, míg a külső gyűrű váll nélküli (**b**). Ez a csapágy is megengedi a tengely axiális elmozdulását a házhoz viszonyítva mindkét irányban.

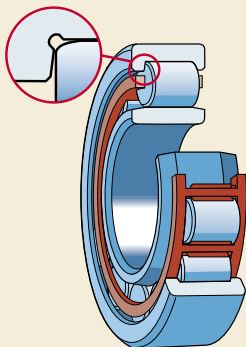
NJ kivitel

Az NJ sorozatú csapágy külső gyűrűjén két vezetőváll van, a belső gyűrűn pedig egy (**c**). Ezért ezek a csapágyak alkalmasak a tengely axiális megtámasztására az egyik irányban.

NUP kivitel

Az NUP sorozatú csapágy külső gyűrűjén két vezetőváll van, a belső gyűrűn pedig egy váll, valamint egy különálló támasztógyűrű található (**d**). Ezek a csapágyak vezető csapágyként használhatók, a tengelyt megtámasztják mindkét axiális irányban.

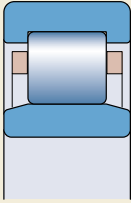
1. ábra



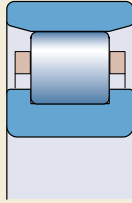
Sarokgyűrűk

A HJ sorozatú sarokgyűrűk az NU és NJ sorozatú csapágyak egyirányú axiális megtámasztására szolgálnak (e és f). Számos ok miatt alkalmazhatók konstrukciókban:

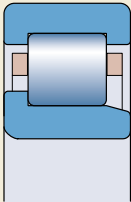
- NJ vagy NUP kivitelű vállas csapágyak nem elérhetőek.
- Nagy terhelésű csapágyazások esetében a szélesebb belső gyűrűvel rendelkező NJ kivitel alkalmazva stabilabb megtámasztás érhető el, mint a keskenyebb belső gyűrűvel és válltárcsával ellátott NUP kivitel használva.
- A konstrukció és/vagy szerelés egyszerűsítése érdekében.



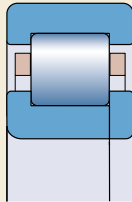
a



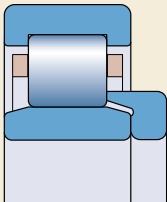
b



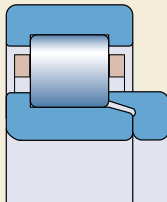
c



d



e



f

Az SKF sarokgyűrűk krómmal ötvözött szénacélból készülnek, edzett és köszörült kivitelben. A homlokfelület megengedett legnagyobb ütés megfelel a radiális csapágyak normál túrészótályának (125. oldalon lévő 3. táblázat). A rendelkezésre álló HJ sarokgyűrűk típusát és méreteit a terméktáblázatok tüntetik fel a hozzá tartozó csapágyakkal együtt.

NU kivitel + HJ sarokgyűrűvel

A HJ sarokgyűrűvel ellátott NU kivitelű csapágyak (e) a tengelyt az egyik axiális irányban támasztják meg. Az SKF nem ajánlja, hogy az NU típusú csapágy mindkét oldalára helyezzünk sarokgyűrűt, mert ez a görgők tengelyirányú összenyomódását idézi elő.

NJ kivitel + HJ sarokgyűrűvel

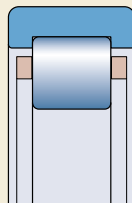
A HJ sarokgyűrűvel ellátott NJ kivitelű csapágyak (f) használhatók a tengely mindkét irányban való megtámasztására.

Különleges típusok

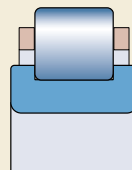
Az SKF gyártási programja tartalmaz belső gyűrű nélküli, NU típusú hengergörgős csapágyakat (→ **3. ábra**) – előjelük RNU, valamint külső gyűrű nélküli, N típusú csapágyakat (→ **4. ábra**) – előjelük RN. Ezeket a csapágyakat ott használják, ahol edzett és köszörült futópályák alakíthatók ki a tengelyen vagy a házfuratban (lásd → „A tengely és a ház futópályái” c. részt a **198. oldalon**). Mivel például az RNU csapágyaknál nincs szükség belső gyűrűre, a tengelyátmérő növelhető, így erősebb és merevebb lehet a szerkezet. Ezen kívül, ebben az esetben a tengelynek a házhoz viszonyított axiális elmozdulását csak a tengelyen kialakított futópálya szélessége korlátozza a RNU típus esetében, ill. a házfurat az RN típus esetében.

Az SKF gyártási programjában találhatók egyéb egysorú hengergörgős csapágyak, széles belső gyűrűvel és választékkal (→ **5. ábra**), illetve úgynevezett rajkszámcsapágyak a normál kivitelétől eltérő méretekkel. E csapágyak adatai megtalálhatók az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban az interneten, a www.skf.com címen.

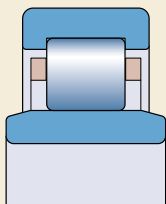
3. ábra



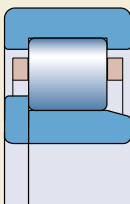
4. ábra



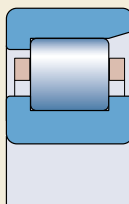
5. ábra



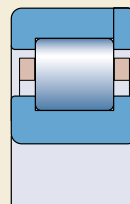
NUB



NJP



NF



NP

Kúpos furatú csapágyak

Az SKF egysorú hengergörgős csapágyak általában hengeres furattal készülnek. Néhány csapágy azonban készülhet 1:12 kúposágú furattal is (→ **6. ábra**), amelyeket K utójjelű látnak el. A kúpos furatú csapágyak radiális hézaga valamivel nagyobb, mint a hasonló hengeres furatú csapágyaké. Elérhetőséggel kapcsolatos információért lépjen kapcsolatba az SKF-fel.

Rögzítőgyűrű horonnyal ellátott csapágyak

Néhány egysorú hengergörgős csapágy külső gyűrűjében rögzítőgyűrű hornyot alakítanak ki (→ **7. ábra**), amit az N utójel jelöl. Miután ezek a csapágyak a rögzítőgyűrűvel a házfuratban axiálisan megfoghatók, a csapágyazás szerkezete egyszerűsíthető és kisebb helyigényűvé tehető. Rendelés előtt lépjenek kapcsolatba az SKF-fel, hogy ezek az elemek rendelkezésre állnak-e. A rögzítőgyűrű horony és a horony melletti élettörés méretei megfelelnek az ISO 464:1995 szabványnak, amely előírja a megfelelő rögzítőgyűrű méreteket is.

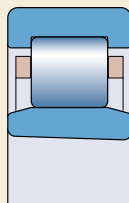
Tájoló horonnyal ellátott csapágyak

Bizonyos területeken, ahol alapvetően fontos a csapágy könnyű ki- és beszerelése, a külső gyűrűket a házban lazán illesztik. Ahhoz, hogy ilyenkor megakadályozzák a külső gyűrű elfordulását a házban, néhány egysorú hengergörgős csapágy külső gyűrűjének egyik homlokfelülete készülhet

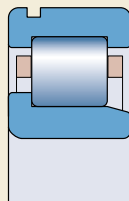
- egy tájoló horonnyal, utójelük N1 vagy
- két, egymáshoz képest 180°-ra elhelyezett tájoló horonnyal, utójelük N2 (→ **8. ábra**).

Rendelés előtt érdeklődjön az SKF-nél ezen csapágyak beszerezhetőségéről. A tájoló horonyok méretei a DIN 5412-1:2000 szabványnak felelnek meg.

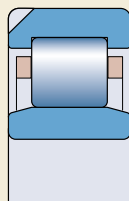
6. ábra



7. ábra



8. ábra



SKF Explorer csapágyak osztály

Az SKF Explorer teljesítményosztályú hengergörgős csapágyak a terméktáblázatokban csillogással vannak jelölve. Az SKF Explorer csapágyak megtartják a korábbi normál csapágyak jelölését, pl. NU 216 ECP. Emellett azonban minden csapágyon és azok dobozán feltüntetik az „EXPLORER” nevet.

Általános csapágyadatok

Méreték

Az SKF egysorú hengergörgős csapágyak méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabványnak.

A HJ jelű sarokgyűrűk méreteit az ISO 246:1995 szabvány írja elő.

Tűrések

Az SKF egysorú hengergörgős csapágyak alap kivétele normál pontossági osztálynak megfelelő mérettűréssel és P6 futáspontossággal készül.

A tűrések az ISO 492:2002 szabványnak felelnek meg és megtalálhatók a **125.** és **126. oldalakon** lévő **3.** és **4. táblázatokban**.

Radiális csapágyhézag

Az SKF egysorú hengergörgős csapágyai normál radiális hézaggal készülnek, de a csapágyak többsége C3-as radiális hézaggal is kapható. A csapágyak egy része szűkített, C2 hézaggal, és sokkal nagyobb, C4 hézaggal is kapható. Ezen felül egyes típusokat különleges, csökkentett hézaggal is gyártja az SKF. Ez a speciális csapágyhézag a normál hézagtartomány egy részének vagy szomszédos hézagtartományok részének felel meg.

A nem normál hézagú vagy a különleges, csökkentett hézagú csapágyakat külön rendszerre készítik.

A hengeres furatú csapágyak tényleges hézagértékeit – amelyeket az ISO 5753:1991 szabvány ír elő – az **1. táblázat** tartalmazza. Az adatok szerzetlen és mérőterhelés nélküli csapágyakra vonatkoznak.

Valamennyi normál hézagú és csökkentett hézagú SKF csapágy szétvehető alkatrészei csereszabatosak.

Axiális csapágyhézag

Az NUP típusú hengergörgős csapágyak, amelyek mindkét irányú axiális terhelés felvételére alkalmasak, a **2. táblázatban** feltüntetett axiális csapágyhézaggal készülnek. Az NJ típusú, HJ sarokgyűrűvel kombinált csapágyak axiális hézag értékeit a **3. táblázat** mutatja be.

A **2.** és **3. táblázatban** megadott csapágyhézag határértékeket irányadó értékeknek kell tekinteni. Az axiális csapágyhézag mérésénél ugyanis a görgők megbillenhetnek, ami megnöveli a mért axiális csapágyhézagot, így az elérheti

- a 2, 3 és 4 sorozatú csapágyaknál a radiális hézag értékét, vagy
- a 22 és 23 sorozatú csapágyaknál a radiális hézag 2/3 részét.

Helyzethibák

Az egysorú hengergörgős csapágyak csak néhány szögperc – belső gyűrű és külső gyűrű tengelyvonala közötti – szöghibát egyenlíthetnek ki. A megengedett szöghibák

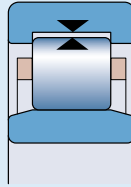
- 4 szögperc a 10, 12, 2, 3 és 4 sorozatú csapágyaknál
- 3 szögperc a 20, 22 és 23 sorozatú csapágyaknál.

Ezek az irányadó értékek az elmozduló csapágyakra vonatkoznak abban az esetben, ha a tengely és a házfurat tengelyének helyzete nem változik. Nagyobb szöghiba is előfordulhat, de az a csapágy élettartamát csökkenti. Ilyen esetekben célszerű az SKF műszaki tanácsadó szolgáltatáshoz fordulni.

Ha a csapágy a tengely axiális megtámasztására is szolgál, kisebb szöghiba engedhető meg, mert a vállak egyenetlen terhelése növeli a kopást, sőt a váll törését is okozhatja.

A megengedett maximális szögeltérés értékek nem vonatkoznak az NUP típusú, és a HJ sarokgyűrűvel ellátott NJ típusú csapágyakra. Mivel ezeknek a csapágyaknak két belső és két külső vezetővállja van és az axiális hézag viszonylag kicsi, ezért a csapágyban axiális feszültség keletkezhet. Kétségek esetén célszerű az SKF műszaki tanácsadó szolgáltatáshoz fordulni.

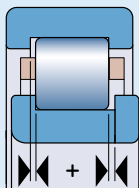
Hengeres furatú hengergörgős csapágyak radiális hézaga



Furat- átmérő d		Radiális belső hézag C2		Normál		C3		C4		C5	
felett	-ig	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm									
-	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735
500	560	120	240	240	360	360	480	480	600	690	810
560	630	140	260	260	380	380	500	500	620	780	900
630	710	145	285	285	425	425	565	565	705	865	1 005
710	800	150	310	310	470	470	630	630	790	975	1 135
800	900	180	350	350	520	520	690	690	860	1 095	1 265

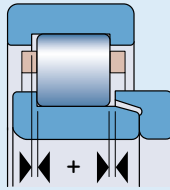
A radiális csapágyhézag meghatározás → 137. oldal

Az NUP hengergörgős csapágyak axiális hézaga



Csapágy Furat- átmérő	Méret kód	A csapágy sorozatok axiális hézaga							
		NUP 2		NUP 3		NUP 22		NUP 23	
mm	–	min	max	min	max	min	max	min	max
		µm							
15	02	–	–	–	–	–	–	–	–
17	03	37	140	37	140	37	140	47	155
20	04	37	140	37	140	47	155	47	155
25	05	37	140	47	155	47	155	47	155
30	06	37	140	47	155	47	155	47	155
35	07	47	155	47	155	47	155	62	180
40	08	47	155	47	155	47	155	62	180
45	09	47	155	47	155	47	155	62	180
50	10	47	155	47	155	47	155	62	180
55	11	47	155	62	180	47	155	62	180
60	12	47	155	62	180	62	180	87	230
65	13	47	155	62	180	62	180	87	230
70	14	47	155	62	180	62	180	87	230
75	15	47	155	62	180	62	180	87	230
80	16	47	155	62	180	62	180	87	230
85	17	62	180	62	180	62	180	87	230
90	18	62	180	62	180	62	180	87	230
95	19	62	180	62	180	62	180	87	230
100	20	62	180	87	230	87	230	120	315
105	21	62	180	–	–	–	–	–	–
110	22	62	180	87	230	87	230	120	315
120	24	62	180	87	230	87	230	120	315
130	26	62	180	87	230	87	230	120	315
140	28	62	180	87	230	87	230	120	315
150	30	62	180	–	–	87	230	120	315
160	32	87	230	–	–	–	–	–	–
170	34	87	230	–	–	–	–	–	–
180	36	87	230	–	–	–	–	–	–
190	38	87	230	–	–	–	–	–	–
200	40	87	230	–	–	–	–	–	–
220	44	95	230	–	–	–	–	–	–
240	48	95	250	–	–	–	–	–	–
260	52	95	250	–	–	–	–	–	–

Az NJ + HJ hengergörgős csapágyak axiális hézaga

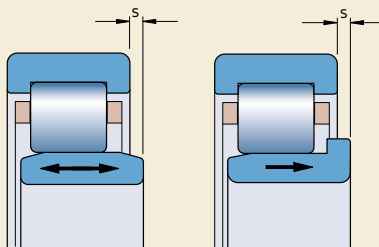


Csapágy Furat- átmérő	Méret kód	A csapágycsorozatok axiális hézaga									
		NJ 2+HJ 2		NJ 3+HJ 3		NJ 4+HJ 4		NJ 22+HJ 22		NJ 23+HJ 23	
mm	-	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
μm											
15	02	42	165	42	165	-	-	-	-	-	-
17	03	42	165	42	165	-	-	42	165	52	183
20	04	42	165	42	165	-	-	52	185	52	183
25	05	42	165	52	185	-	-	52	185	52	183
30	06	42	165	52	185	60	200	52	185	52	183
35	07	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
40	08	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
45	09	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
50	10	52	185	52	185	80	235	52	185	72	215
55	11	52	185	72	215	80	235	52	185	72	215
60	12	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
65	13	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
70	14	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
75	15	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
80	16	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
85	17	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
90	18	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
95	19	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
100	20	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
105	21	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
110	22	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
120	24	72	215	102	275	110	310	102	275	140	375
130	26	72	215	102	275	110	310	102	275	140	375
140	28	72	215	102	275	140	385	102	275	140	375
150	30	72	215	102	275	140	385	102	275	140	375
160	32	102	275	102	275	-	-	140	375	140	375
170	34	102	275	-	-	-	-	140	375	-	-
180	36	102	275	-	-	-	-	140	375	-	-
190	38	102	275	-	-	-	-	-	-	-	-
200	40	102	275	-	-	-	-	-	-	-	-
220	44	110	290	-	-	-	-	-	-	-	-
240	48	110	310	-	-	-	-	-	-	-	-
260	52	110	310	-	-	-	-	-	-	-	-
280	56	110	310	-	-	-	-	-	-	-	-

Axiális elmozdulás

A vezetőváll nélküli belső és külső gyűrűvel rendelkező NU és N típusú hengergörgős csapágyak, valamint a belső gyűrűn csak egy peremmel ellátott NJ típusú csapágyak bizonyos határok között lehetővé teszik a tengely axiális elmozdulását a házhoz viszonyítva, amit pl. a hőtágulás okoz (→ **9. ábra**). Mivel az axiális elmozdulás a csapágyon belül, és nem a csapágy és a tengelycsap vagy a házfurat között megy végbe, ezért forgás közben gyakorlatilag nem nő a súrlódás. Az egyik csapágygyűrű másikhoz viszonyított megengedett axiális elmozdulásának értékeit a terméktáblázatok tartalmazzák.

9. ábra



Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Az SKF hengergörgős csapágyak különleges hőkezeléssel készülnek. Az acél, bronz vagy PEEK kosárral szerelt csapágyak +150 °C hőmérsékletig használhatók.

10. ábra

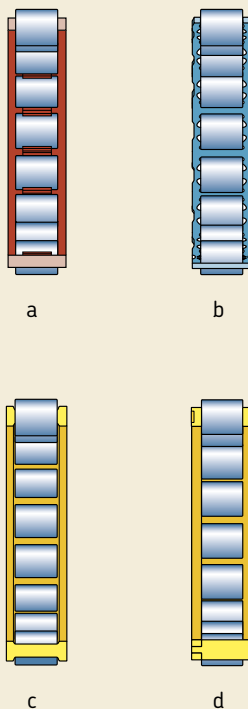
Kosárszerkezet

A mérettől és típustól függően az SKF normál kivitelű egysorú hengergörgős csapágyak az alábbi – **10. ábrán** is látható – kosárszerkezetekkel készülnek

- görgőn központosított, fröccsöntött, üvegszállal erősített, ablakos, poliamid 6,6 kosár, utójele **P** (**a**)
- görgőn központosított, edzetlen, sajtolt, ablakos acélkosár, utójele **J** (**b**)
- a belső vagy a külső gyűrűn központosított, egy darabból álló, forgácsolt, ablakos, sárgaréz kosár, a csapágy méretétől függően, utójele **ML** vagy **MP** (**c**)
- görgőn központosított, két darabból álló, forgácsolt sárgaréz kosár: utójele **M**, a külső gyűrűn központosított utójele **MA**, és a belső gyűrűn központosított utójele **MB** (**d**).

Az SKF alapválasztékban található csapágyak nagy része alapkivitelben nemcsak egyféle kosárral kapható, hanem kiválasztható az adott üzemi körülményeknek legjobban megfelelő kosár (→ terméktáblázatok).

Nagy igénybevételt jelentő alkalmazásoknál, pl. kompresszorokban általában elterjedtek a fröccsöntött, üvegszál erősítésű PEEK kosarak.



A PEEK rendkívüli tulajdonságai az erő és rugalmasság egyedülálló párosítása, a magas üzemi hőmérsékleti tartomány, a nagy vegyi- és kopásállóság és a jó felhasználhatóság. Ha PEEK kosaras csapágyra van szükségük, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Megjegyzés

A poliamid 6,6 kosaras egysorú hengergörgős csapágyak +120 °C hőmérsékletig üzemeltethetők. A görgőscsapágyaknál általában használt kenőanyagok nincsenek káros hatással a kosár tulajdonságaira, kivéve néhány szintetikus olajat vagy szintetikus alapolajjal készült csapágyzsirt, illetve nagy mennyiségű EP adalékot tartalmazó, magas hőmérsékleten használt kenőanyagot.

A folyamatosan magas hőmérsékleten, ill. nehéz üzemi körülmények között működő csapágyaknál fémkosaras csapágyakat célszerű használni. Ha a csapágyazást ammóniát vagy freont helyettesítő hűtőközeget használó hűtőberendezésbe építik, csak 70 °C hőmérsékletig használhatók a poliamid kosaras csapágyak. Magasabb üzemi hőmérsékleten forgácsolt sárgaréz, acél- vagy PEEK kosaras csapágyakat kell alkalmazni.

A hőállóságról és a kosarak alkalmazhatóságáról további információk találhatóak a

140. oldalon kezdődő „Kosárszerkezetek anyagai” c. fejezetben.

Fordulatszám

A határfordulatszámot meghatározott követelmények szabják meg, amelyek között szerepel a méretstabilitás, valamint a kosár szilárdsága, (→ „Határfordulatszámok”, **114. oldal**). A terméktáblázatokban felsorolt értékek normál kosárra érvényesek. Az eltérő kosárszerkezettel rendelkező csapágyak határfordulatszámának

meghatározásához a **4. táblázat** ad megfelelő korrekciós tényezőket.

Minimális terhelés

A megfelelő üzemelés érdekében az egysorú hengergörgős csapágyakat, a többi golyós- és görgőscsapágyhoz hasonlóan, mindig meg kell terhelni egy adott minimális terheléssel, különösen akkor, ha nagy fordulatszámokon üzemelnek, vagy nagy gyorsulásnak, illetve gyors terhelésirány-változásnak vannak kitéve. Ilyen körülmények között a kosárszerkezet és a görgők tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűlódás kedvezőtlenül befolyásolhatja a gördülési viszonyokat, káros csúszás alakulhat ki a görgők és a futópályák között.

A szükséges minimális terhelés értéke egysorú hengergörgős csapágyak esetén a következő egyenletből számítható

$$F_{rm} = k_r \left(6 + \frac{4n}{n_r} \right) \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

k_r = minimális terhelés tényező
(→ terméktáblázatok)

n = fordulatszám, ford/min

n_r = referencia fordulatszám, ford/min
(→ terméktáblázatok)

d_m = csapágy középátmérő
= 0,5 (d + D), mm

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha nagy a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelés szükséges. A csapágy által tartott alkatrészek súlya a külső erőkkel együtt általában meghaladja a kívánt minimális terhelés értékét. Ha nem így van, az egysorú hengergörgős csapágyat további radiális erővel kell terhelni.

4. táblázat

A határfordulatszámok átszámítási tényezői

Csapágy normál kosárral	Más normál kosárszerkezet		
	P, J, M, MR	MA, MB	ML, MP
P, J, M, MR	1	1,3	1,5
MA, MB	0,75	1	1,2
ML, MP	0,65	0,85	1

Dinamikus axiális teherbírási

A külső és belső gyűrűn is vezetővállal rendelkező egysorú, hengergörgős csapágycsopángok a radiális terhelésen kívül axiális erővel is terhelhetők. A tengelyirányú teherbírást elsősorban a görgő homloklapfelülete és a váll között fellépő csúszó érintkezés teherbírási határozza meg, amit legnagyobb mértékben a kenés, az üzemi hőmérséklet és a csapágy hőleadása befolyásol.

Az alábbiakban felsorolt körülmények esetén a megengedhető tengelyirányú terhelés kielégítő pontossággal számítható a következőképpen

$$F_{ap} = \frac{k_1 C_0 10^4}{n (d + D)} - k_2 F_r$$

ahol

F_{ap} = maximálisan megengedett axiális terhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN

F_r = radiális csapágyterhelés, kN

n = fordulatszám, ford/min

d = csapágy furatátmérője, mm

D = csapágy külső átmérője, mm

k_1 = tényező, amely
1,5 olajkenésnél
1 zsírkenésnél

k_2 = tényező, amely
0,15 olajkenésnél
0,1 zsírkenésnél

A fenti egyenlet az alábbi, tipikus, normál üzemi körülményekre érvényes

- 60 °C a hőmérséklet-különbség a csapágy üzemi hőmérséklete és a környezeti hőmérséklet között
- a csapágy fajlagos hőleadása 0,5 mW/mm² °C, a csapágy külső átmérőjének felületére ($\pi D B$) vonatkoztatva
- viszkozitási arány $\kappa \geq 2$.

Zsírkenés esetén a zsír alapolajának viszkozitását kell figyelembe venni. Ha κ kisebb, mint 2, a súrlódás nő, nagyobb lesz a kopás. Alacsony fordulatszámon ezek a hatások csökkenthetők pl. kopásgátló (AW) adalékot vagy megfelelő EP adalékot (szélsőséges nyomásra) tartalmazó kenőolajokkal.

A zsírkenésű csapágyaknál, ha az axiális terhelés hosszabb ideig hat, célszerű olyan zsírt használni, amely üzemi hőmérsékleten jó olaj-

kiválási tulajdonságokkal rendelkezik (> 3 % a DIN 51 817 szabvány szerint). Ilyenkor ajánlatos a csapágyakat gyakrabban újrakenni.

A hőegyensúly egyenletéből kapott F_{ap} megengedhető axiális terhelés értéke folyamatosan ható, állandó axiális erő, valamint a görgővég/vezetőváll érintkezés megfelelő kenése esetén érvényes. Ha az axiális erő csak rövid ideig hat, akkor a megengedett terhelés kétszeresére, lökészerű terhelés esetén a háromszorosára növelhető abban az esetben, ha a kapott érték az alábbi, vezetőváll szilárdságára vonatkozó határértéket nem haladja meg.

A vezetőváll törés elkerülése érdekében a folyamatosan ható F_a axiális terhelés számszerű értéke soha nem haladhatja meg a

$$F_{a \max} = 0,0045 D^{1.5} \text{ értéket a 2-es átmérő sorozatú csapágyak esetén}$$

vagy

$$F_{a \max} = 0,0023 D^{1.7} \text{ értéket az egyéb sorozatú csapágyak esetén.}$$

Ha az axiális erő csak alkalmanként és rövid ideig hat, az axiális terhelés soha nem haladhatja meg a

$$F_{a \max} = 0,013 D^{1.5} \text{ értéket a 2-es átmérő sorozatú csapágyak esetén}$$

vagy

$$F_{a \max} = 0,007 D^{1.7} \text{ értéket az egyéb sorozatú csapágyak esetén}$$

ahol

$F_{a \max}$ = max., állandóan vagy időnként ható axiális erő, kN

D = csapágy külső átmérő, mm

Ha a hengergörgős csapágyak nagy axiális terhelésnek vannak kitéve, a váll egyenes terhelése és a tengely megfelelő futáspontossága érdekében különös figyelmet kell fordítani a kapcsolódó felületek vállméreteire és az axiális ütésre és különösen fontosnak válnak az egymás melletti alkatrészek érintkező felületei. Az axiális ütésekre vonatkozó információk megtalálhatók a „Csapágyülékek és a csatlakozó alkatrészek méret, alak- és futáspontossága” c. fejezetben a **194. oldalon**. A csatlakozó vállak átmérőjére

vonatkozóan az SKF azt ajánlja, hogy a belső gyűrűt a perem magasságának feléig támasszák alá (→ 11. ábra). A belső gyűrű pereménél a támasztóváll átmérője a következőképpen számítható

$$d_{as} = 0,5 (d_1 + F)$$

ahol

d_{as} = a tengely támasztóvállának átmérője, mm

d_1 = a belső gyűrű vezetővállának átmérője, mm

F = a belső gyűrű futópályájának átmérője, mm

Ahol a belső és külső gyűrűk tengelye közötti szögeltérés meghaladja az 1 szögpercet, a vezetővállra ható terhelés jelentősen megváltozik, így az irányadó biztonsági tényező értékek ekkor nem felelnek meg. Ilyen esetekben forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

Elmozduló csapágyaknál

$$P = F_r$$

Ha a külső és belső gyűrűn vezetővállal ellátott csapágyak a tengelyt egy vagy mindkét axiális irányban megtámasztják, az egyenértékű dinamikus csapágyterhelés a következőképpen számítható

$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,92 F_r + Y F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

ahol

e = határérték tényező

= 0,2 a 10, 2, 3 és 4 sorozatú csapágyakra

= 0,3 egyéb sorozatú csapágyakra.

Y = axiális terhelési tényező

= 0,6 a 10, 2, 3 és 4 sorozatú csapágyakra

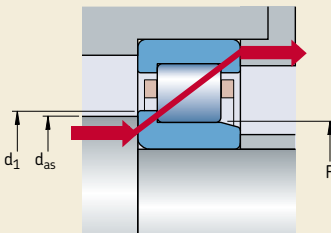
= 0,4 az egyéb sorozatú csapágyakra

Mivel az axiálisan terhelt hengergörgős csapágyak csak akkor működnek megfelelően, ha azokat egyidejűleg radiális erő is terheli, az F_a/F_r hányados nem haladhatja meg a 0,5 értéket.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_r$$

11. ábra



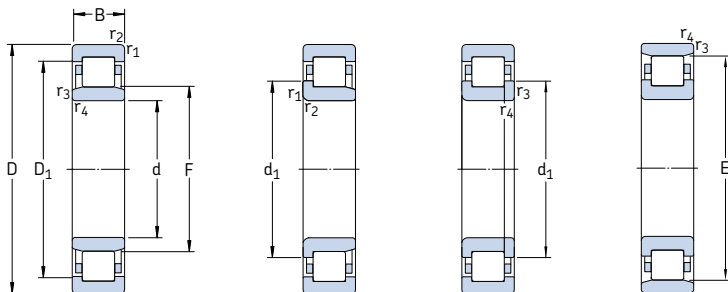
Egysorú hengergörgős csapágycsoportok

Kiegészítő jelek

Az alábbi utójelek jelölik az SKF egysorú hengergörgős csapágycsoportok egyes tulajdonságait:

CN	Normál radiális csapágyhézag; általában az alábbi betűk valamelyikével együtt fordul elő, ha csökkentett vagy eltolt a hézag: H a normál csapágyhézag felső felének megfelelő, csökkentett csapágyhézag L a normál csapágyhézag alsó felének megfelelő, csökkentett csapágyhézag R az ISO 5753:1981 szabványban előírt „párosított gyűrűnek” megfelelő, csökkentett csapágyhézag A fenti jelek ezen kívül együtt használhatók a hézagosztályt jelölő C2, C3, C4 és C5 jelekkel	MR	Görgőn központosított, egy darabból álló, idomesztergált ablakos sárgaréz kosár
C2	A normálnál kisebb radiális csapágyhézag	N	Rögzítőgyűrű horony a külső gyűrű külső palástján
C3	A normálnál nagyobb radiális csapágyhézag	NR	Rögzítőgyűrű horony a külső gyűrűben, rögzítőgyűrűvel
C4	C3-nál nagyobb radiális csapágyhézag	N1	Egy tájoló horony a külső gyűrű egyik homlokfelületén
C5	C4-nél nagyobb radiális csapágyhézag	N2	Két tájoló horony egymástól 180°-ra, a külső gyűrű egyik homlokfelületén
EC	Tökéletesített belső kivitel, több és/vagy nagyobb görgőkkel és módosított görgővég/vezetőváll érintkezéssel	P	Görgőn központosított, fröccsöntött, üvegszállal erősített poliamid 6,6 kosár
HA3	Betétedezett acél belső gyűrű	PH	Görgőn központosított, fröccsöntött PEEK kosár
HB1	Bénites edzésű belső és külső gyűrű	PHA	Külső gyűrűn központosított, fröccsöntött PEEK kosár
HN1	Különleges felületi hőkezeléssel készült belső és külső gyűrű	S1	+200 °C üzemi hőmérsékletig méretstabilizált gyűrűk
J	Görgőn központosított, nem edzett, sajtolt acélkosár	S2	+250 °C üzemi hőmérsékletig méretstabilizált gyűrűk
K	Kúpos furat, kúposág 1:12	VA301	Csapágy vasúti jármű vontatómotorhoz
M	Görgőn központosított, két darabból álló, forgácsolt sárgaréz kosár	VA305	VA301 + különleges ellenőrzési módszerek
MA	Külső gyűrűn központosított, két darabból álló forgácsolt sárgaréz kosár	VA350	Vasúti ágytokcsapágyak
MB	Belső gyűrűn központosított, két darabból álló, forgácsolt sárgaréz kosár	VA380	Vasúti ágytokcsapágyak EN 12080:1998 1. osztály szerint
ML	Külső- vagy belső gyűrűn központosított, egy darabból álló, idomesztergált ablakos sárgaréz kosár, a csapágy méretétől függően	VA3091	VA301 + VL0241
MP	Külső vagy belső gyűrűn központosított, egy darabból álló, ablakos sárgaréz kosár, mart, dörzsárazott vagy üregelt fészkekkel, a csapágy méretétől függően	VC025	Nagy kopásállóságú futópályával ellátott csapágy, erősen szennyezett környezetre
		VL0241	Alumíniumoxid bevonatú külső gyűrűs csapágy, 1 000 V egyenáram átütési szilárdságra
		VL2071	Alumíniumoxid bevonatú belső gyűrűs csapágy, 1 000 V egyenáram átütési szilárdságra
		VQ015	A belső gyűrű domború futópályával a nagyobb megengedett szöghibákhoz

Egy sorú hengergörgős csapágyak d 15 – 25 mm



NU

NJ

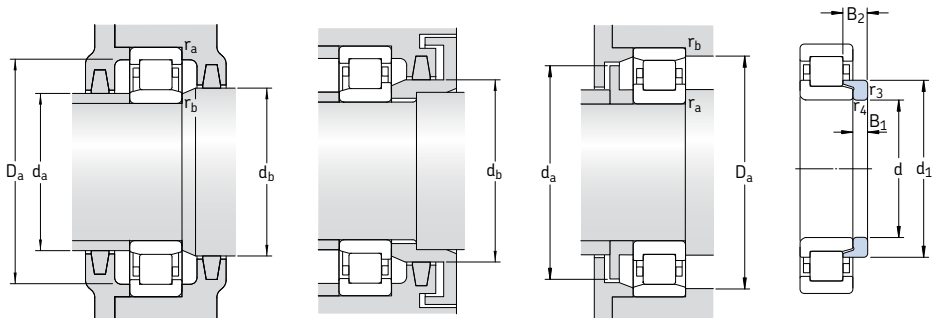
NUP

N

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Más
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy normál kosárral	Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
15	35	11	12,5	10,2	1,22	22 000	26 000	0,047	NU 202 ECP	–
	35	11	12,5	10,2	1,22	22 000	26 000	0,048	NJ 202 ECP	–
17	40	12	17,2	14,3	1,73	19 000	22 000	0,068	NU 203 ECP	ML
	40	12	17,2	14,3	1,73	19 000	22 000	0,070	NJ 203 ECP	ML
	40	12	17,2	14,3	1,73	19 000	22 000	0,073	NUP 203 ECP	ML
	40	12	17,2	14,3	1,73	19 000	22 000	0,066	N 203 ECP	–
40	16	23,8	21,6	2,65	19 000	22 000	0,087	NU 2203 ECP	–	
	16	23,8	21,6	2,65	19 000	22 000	0,093	NJ 2203 ECP	–	
	16	23,8	21,6	2,65	19 000	22 000	0,097	NUP 2203 ECP	–	
47	14	24,6	20,4	2,55	15 000	20 000	0,12	NU 303 ECP	–	
	14	24,6	20,4	2,55	15 000	20 000	0,12	NJ 303 ECP	–	
	14	24,6	20,4	2,55	15 000	20 000	0,12	N 303 ECP	–	
20	47	14	25,1	22	2,75	16 000	19 000	0,11	NU 204 ECP	ML
	47	14	25,1	22	2,75	16 000	19 000	0,11	NJ 204 ECP	ML
	47	14	25,1	22	2,75	16 000	19 000	0,12	NUP 204 ECP	ML
	47	14	25,1	22	2,75	16 000	19 000	0,11	N 204 ECP	–
47	18	29,7	27,5	3,45	16 000	19 000	0,14	NU 2204 ECP	–	
	18	29,7	27,5	3,45	16 000	19 000	0,14	NJ 2204 ECP	–	
52	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,15	* NU 304 ECP	–	
	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,15	* NJ 304 ECP	–	
	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,16	* NUP 304 ECP	–	
	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,15	* N 304 ECP	–	
52	21	47,5	38	4,8	14 000	18 000	0,21	* NU 2304 ECP	–	
	21	47,5	38	4,8	14 000	18 000	0,22	* NJ 2304 ECP	–	
	21	47,5	38	4,8	14 000	18 000	0,23	* NUP 2304 ECP	–	
25	47	12	14,2	13,2	1,4	18 000	18 000	0,083	NU 1005	–
	52	15	28,6	27	3,35	14 000	16 000	0,13	NU 205 ECP	J, ML
	52	15	28,6	27	3,35	14 000	16 000	0,14	NJ 205 ECP	J, ML
	52	15	28,6	27	3,35	14 000	16 000	0,14	NUP 205 ECP	ML
	52	15	28,6	27	3,35	14 000	16 000	0,13	N 205 ECP	–

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 203 ECP típus jelölés NU 203 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

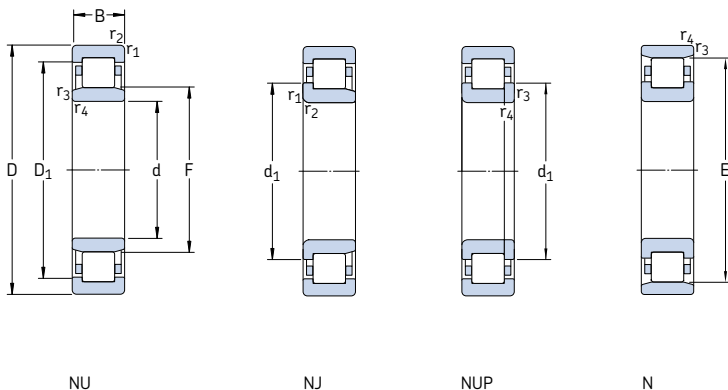


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_f	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg Méretek			
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max			B ₁	B ₂		
mm							mm						-	-	kg	mm		
15	-	27,9	19,3	0,6	0,3	1	17,4	18,5	21	30,8	0,6	0,3	0,15	-				
	21,9	27,9	19,3	0,6	0,3	1	18,5	18,5	23	30,8	0,6	0,3	0,15	-				
17	-	32,4	22,1	0,6	0,3	1	19,4	21	24	35,8	0,6	0,3	0,15	-				
	25	32,4	22,1	0,6	0,3	1	21	21	27	35,8	0,6	0,3	0,15	-				
	25	32,4	22,1	0,6	0,3	-	21,2	-	27	35,8	0,6	0,3	0,15	-				
	25	-	35,1	0,6	0,3	1	21,2	33	37	37,6	0,6	0,3	0,15	-				
	-	32,4	22,1	0,6	0,3	1,5	19,4	21	24	35,8	0,6	0,3	0,20	-				
	25	32,4	22,1	0,6	0,3	1,5	21	21	27	35,8	0,6	0,3	0,20	-				
25	32,4	22,1	0,6	0,3	-	21,2	-	27	35,8	0,6	0,3	0,20	-					
20	-	37	24,2	1	0,6	1	21,2	23	26	41,4	1	0,6	0,15	-				
	27,7	37	24,2	1	0,6	1	22,6	23	29	41,4	1	0,6	0,15	-				
	27,7	-	40,2	1	0,6	1	22,6	38	42	42,8	1	0,6	0,15	-				
	-	38,8	26,5	1	0,6	1	24,2	25	28	41,4	1	0,6	0,15	-				
25	29,7	38,8	26,5	1	0,6	1	25	25	31	41,4	1	0,6	0,15	-				
	29,7	38,8	26,5	1	0,6	-	25,6	-	31	41,4	1	0,6	0,15	-				
	29,7	-	41,5	1	0,6	1	25,6	40	43	42,8	1	0,6	0,15	-				
	-	38,8	26,5	1	0,6	2	24,2	25	28	41,4	1	0,6	0,20	-				
	29,7	38,8	26,5	1	0,6	2	25	25	31	41,4	1	0,6	0,20	-				
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	0,9	24,2	26	29	45	1	0,6	0,15	HJ 304 EC	0,017	4	6,5	
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	0,9	27	29	33	45	1	0,6	0,15	HJ 304 EC	0,017	4	6,5	
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	-	27	-	33	45	1	0,6	0,15	-				
	31,2	-	45,5	1,1	0,6	0,9	27	44	47	47,8	1	0,6	0,15	-				
	-	42,4	27,5	1,1	0,6	1,9	24,2	26	29	45	1	0,6	0,29	-				
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	1,9	26	26	33	45	1	0,6	0,29	-				
	31,2	42,4	27,5	1,1	0,6	-	27	-	33	45	1	0,6	0,29	-				
	30	-	38,8	30,5	0,6	0,3	2	27	29	32	43,8	0,6	0,3	0,1	-			
		34,7	43,8	31,5	1	0,6	1,3	29,2	30	33	46,4	1	0,6	0,15	HJ 205 EC	0,014	3	6
34,7		43,8	31,5	1	0,6	1,3	30	30	36	46,4	1	0,6	0,15	HJ 205 EC	0,014	3	6	
34,7		43,8	31,5	1	0,6	-	30,6	-	36	46,4	1	0,6	0,15	-				
34,7		-	46,5	1	0,6	1,3	30,6	45	48	47,8	1	0,6	0,15	-				

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

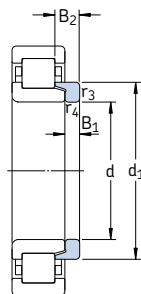
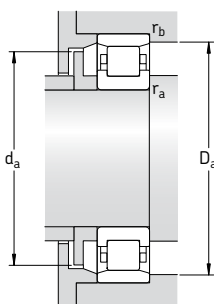
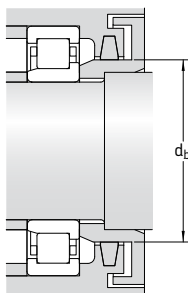
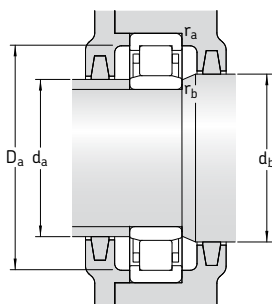
Egysorú hengergörgős csapágyak d 25 – 30 mm



Főméretek		Alapterhelés dinami- kus C stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾		
d	D	B									
mm			kN	kN	ford/min		kg	–			
25 folyt.	52	18	34,1	34	4,25	14 000	16 000	0,16	NU 2205 ECP	ML	
	52	18	34,1	34	4,25	14 000	16 000	0,17	NJ 2205 ECP	ML	
	52	18	34,1	34	4,25	14 000	16 000	0,17	NUP 2205 ECP	ML	
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,24	* NU 305 ECP	J, ML	
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,24	* NJ 305 ECP	J, ML	
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,25	* NUP 305 ECP	J, ML	
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,24	* N 305 ECP	–	
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,34	* NU 2305 ECP	J, ML	
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,35	* NJ 2305 ECP	ML	
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,36	* NUP 2305 ECP	ML	
	30	55	13	17,9	17,3	1,86	14 000	15 000	0,12	NU 1006	–
		62	16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,20	* NU 206 ECP	J, ML
62		16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,20	* NJ 206 ECP	J, ML	
62		16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,21	* NUP 206 ECP	ML	
62		16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,20	* N 206 ECP	–	
62		20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,26	* NU 2206 ECP	J, ML	
62		20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,26	* NJ 2206 ECP	J, ML	
62		20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,27	* NUP 2206 ECP	ML	
72		19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,36	* NU 306 ECP	J, M, ML	
72		19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,36	* NJ 306 ECP	J, M, ML	
72		19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,38	* NUP 306 ECP	J, M, ML	
72		19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,36	* N 306 ECP	–	
72		27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,53	* NU 2306 ECP	ML	
72		27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,54	* NJ 2306 ECP	ML	
72		27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,55	* NUP 2306 ECP	ML	
90		23	60,5	53	6,8	9 000	11 000	0,75	NU 406	–	
90		23	60,5	53	6,8	9 000	11 000	0,79	NJ 406	–	

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 2205 ECP típus jelölés NU 2205 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

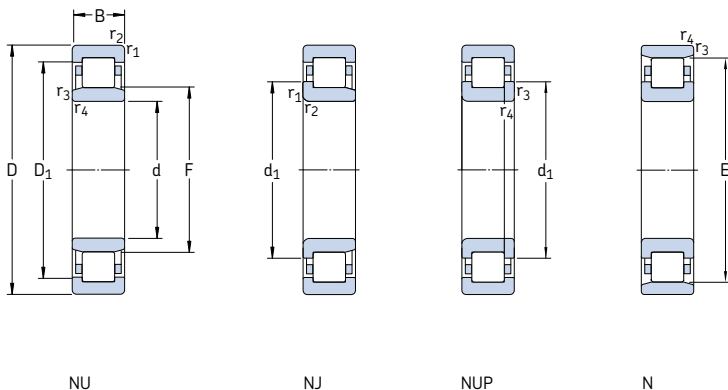


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényező k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg Méretek			
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b min	D _a max	r _a max	r _b max			B ₁	B ₂	kg	mm
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm	mm	
25 folyt.	34,7	43,8	31,5	1	0,6	1,8	29,2	30	33	46,4	1	0,6	0,20	HJ 2205 EC	0,014	3	6,5	
	34,7	43,8	31,5	1	0,6	1,8	30	30	36	46,4	1	0,6	0,20					
		34,7	43,8	31,5	1	0,6	-	30,6	-	36	46,4	1	0,6	0,20	HJ 2205 EC	-	-	-
		38,1	50,7	34	1,1	1,1	1,3	32	32	36	55	1	1	0,15	HJ 305 EC	0,023	4	7
		38,1	50,7	34	1,1	1,1	1,3	32	32	40	55	1	1	0,15	HJ 305 EC	0,023	4	7
		38,1	50,7	34	1,1	1,1	-	32	-	40	55	1	1	0,15	-	-	-	-
		38,1	-	54	1,1	1,1	1,3	32	52	56	55	1	1	0,15	-	-	-	-
		38,1	50,7	34	1,1	1,1	2,3	32	32	36	55	1	1	0,25	HJ 2305 EC	0,025	4	8
		38,1	50,7	34	1,1	1,1	2,3	32	32	40	55	1	1	0,25	HJ 2305 EC	0,025	4	8
		38,1	50,7	34	1,1	1,1	-	32	-	40	55	1	1	0,25	-	-	-	-
30	-	45,6	36,5	1	0,6	2,1	33,2	35	38	50,4	1	0,6	0,1	-	-	-	-	
		41,2	52,5	37,5	1	0,6	1,3	34,2	36	39	56,4	1	0,6	0,15	HJ 206 EC	0,025	4	7
		41,2	52,5	37,5	1	0,6	1,3	35,6	36	43	56,4	1	0,6	0,15	HJ 206 EC	0,025	4	7
		41,2	52,5	37,5	1	0,6	-	35,6	-	43	56,4	1	0,6	0,15	-	-	-	-
		41,2	-	55,5	1	0,6	1,3	35,6	54	57	57,8	1	0,6	0,15	-	-	-	-
		-	52,5	37,5	1	0,6	1,8	34	36	39	57	1	0,6	0,2	-	-	-	-
		41,2	52,5	37,5	1	0,6	1,8	34	36	43	57	1	0,6	0,2	-	-	-	-
		41,2	52,5	37,5	1	0,6	-	34	-	43	57	1	0,6	0,2	-	-	-	-
		45	58,9	40,5	1,1	1,1	1,4	37	39	42	65	1	1	0,15	HJ 306 EC	0,042	5	8,5
		45	58,9	40,5	1,1	1,1	1,4	37	39	47	65	1	1	0,15	HJ 306 EC	0,042	5	8,5
		45	58,9	40,5	1,1	1,1	-	37	-	47	65	1	1	0,15	-	-	-	-
		45	-	62,5	1,1	1,1	1,4	37	60	64	65	1	1	0,15	-	-	-	-
		-	58,9	40,5	1,1	1,1	2,4	37	39	42	65	1	1	0,25	-	-	-	-
		45	58,9	40,5	1,1	1,1	2,4	37	39	47	65	1	1	0,25	-	-	-	-
		45	58,9	40,5	1,1	1,1	-	37	-	47	65	1	1	0,25	-	-	-	-
		50,5	66,6	45	1,5	1,5	1,6	41	43	47	79	1,5	1,5	0,15	HJ 406	0,080	7	11,5
		50,5	66,6	45	1,5	1,5	1,6	41	43	47	79	1,5	1,5	0,15	HJ 406	0,080	7	11,5

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

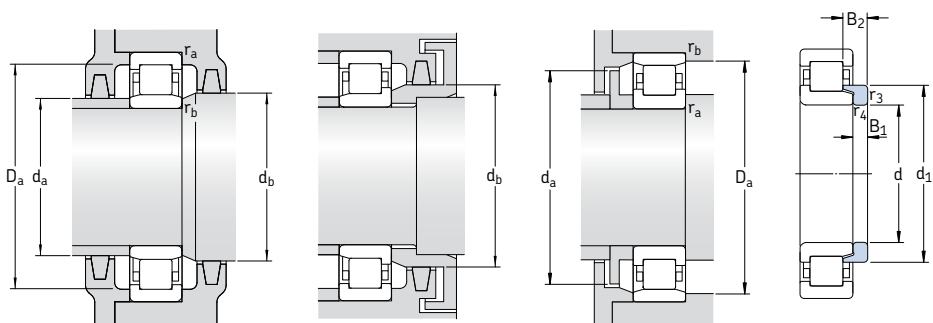
Egysorú hengergörgős csapágyak d 35 – 40 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B								
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
35	62	14	35,8	38	4,55	12 000	13 000	0,16	NU 1007 ECP	–
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,29	* NU 207 ECP	J, M, ML
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,30	* NJ 207 ECP	J, M, ML
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,31	* NUP 207 ECP	J, M, ML
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,30	* N 207 ECP	–
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,40	* NU 2207 ECP	J, ML
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,41	* NJ 2207 ECP	J, ML
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,42	* NUP 2207 ECP	ML
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,47	* NU 307 ECP	J, M, ML
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,49	* NJ 307 ECP	J, M, ML
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,50	* NUP 307 ECP	J, M, ML
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,48	* N 307 ECP	–
	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,72	* NU 2307 ECP	J
	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,73	* NJ 2307 ECP	–
	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,76	* NUP 2307 ECP	–
	100	25	76,5	69,5	9	8 000	9 500	1,00	NU 407	–
100	25	76,5	69,5	9	8 000	9 500	1,05	NJ 407	–	
40	68	15	25,1	26	3	11 000	18 000	0,23	NU 1008 ML	–
	80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,37	* NU 208 ECP	J, M, ML
	80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,39	* NJ 208 ECP	J, M, ML
	80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,40	* NUP 208 ECP	J, M, ML
	80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,37	* N 208 ECP	–
	80	23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,49	* NU 2208 ECP	J, ML
	80	23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,50	* NJ 2208 ECP	J, ML
	80	23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,51	* NUP 2208 ECP	J, ML
	90	23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,65	* NU 308 ECP	J, M, ML
	90	23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,67	* NJ 308 ECP	J, M, ML
	90	23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,68	* NUP 308 ECP	M, ML
	90	23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,65	* N 308 ECP	–

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 207 ECP típus jelölés NU 207 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

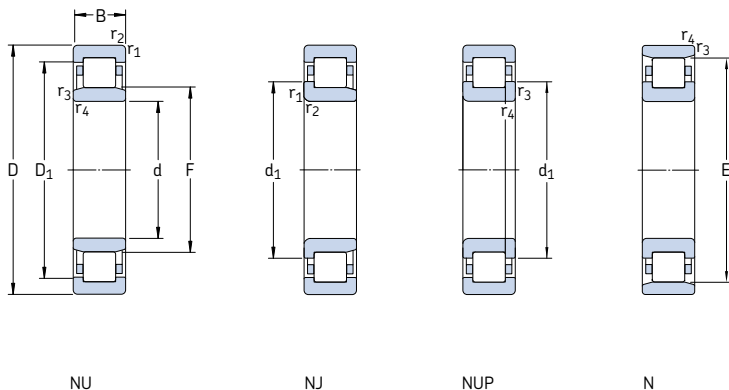


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számi- tási tényezők	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek		
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b min	D _a max	D _a	r _a max	r _b max	k _r		kg	B ₁	B ₂
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
35	-	54,5	42	1	0,6	1	38,2	41	44	56	1	0,6	0,1	-				
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	1,3	39,2	42	46	65	1	0,6	0,15	HJ 207 EC	0,033	4	7	
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	1,3	42	42	50	65	1	0,6	0,15	HJ 207 EC	0,033	4	7	
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	-	42	-	50	65	1	0,6	0,15	-				
	48,1	-	64	1,1	0,6	1,3	42	62	66	67,8	1	0,6	0,15	-				
	-	60,7	44	1,1	0,6	2,8	39,2	42	46	65	1	0,6	0,2	-				
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	2,8	42	42	50	65	1	0,6	0,2	-				
	48,1	60,7	44	1,1	0,6	-	42	-	48	65	1	0,6	0,2	-				
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	1,2	42	44	48	71	1,5	1	0,15	HJ 307 EC	0,058	6	9,5	
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	1,2	44	44	53	71	1,5	1	0,15	HJ 307 EC	0,058	6	9,5	
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	-	44	-	53	71	1,5	1	0,15	-				
	51	-	70,2	1,5	1,1	1,2	44	68	72	73	1,5	1	0,15	-				
	-	66,3	46,2	1,5	1,1	2,7	42	44	48	71	1,5	1	0,25	-				
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	2,7	44	44	53	71	1,5	1	0,25	-				
	51	66,3	46,2	1,5	1,1	-	44	-	53	71	1,5	1	0,25	-				
	-	76,1	53	1,5	1,5	1,7	46	50	55	89	1,5	1,5	0,15	-				
	59	76,1	53	1,5	1,5	1,7	46	50	61	89	1,5	1,5	0,15	-				
40	-	57,6	47	1	0,6	2,4	43,2	45	49	63,4	1	0,6	0,1	-				
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	1,4	47	48	51	73	1	1	0,15	HJ 208 EC	0,047	5	8,5	
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	1,4	47	48	56	73	1	1	0,15	HJ 208 EC	0,047	5	8,5	
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	-	47	-	56	73	1	1	0,15	-				
	54	-	71,5	1,1	1,1	1,4	47	69	73	73	1	1	0,15	-				
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	1,9	47	48	51	73	1	1	0,2	HJ 2208 EC	0,048	5	9	
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	1,9	47	48	56	73	1	1	0,2	HJ 2208 EC	0,048	5	9	
	54	67,9	49,5	1,1	1,1	-	47	-	56	73	1	1	0,2	-				
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	1,4	49	50	54	81	1,5	1,5	0,15	HJ 308 EC	0,084	7	11	
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	1,4	49	50	60	81	1,5	1,5	0,15	HJ 308 EC	0,084	7	11	
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	-	49	-	60	81	1,5	1,5	0,15	-				
	57,5	-	80	1,5	1,5	1,4	49	78	82	81	1,5	1,5	0,15	-				

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

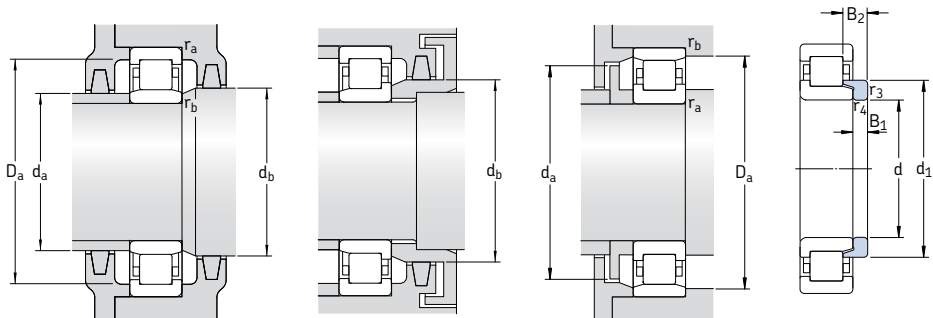
Egy sorú hengergörgős csapágyak d 40 – 50 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B								
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
40 folyt.	90	33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,94	* NU 2308 ECP	J, M, ML
	90	33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,95	* NJ 2308 ECP	J, M, ML
	90	33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,98	* NUP 2308 ECP	M, ML
	110	27	96,8	90	11,6	7 000	8 500	1,25	NU 408	–
	110	27	96,8	90	11,6	7 000	8 500	1,30	NJ 408	–
	45	75	16	44,6	52	6,3	9 500	11 000	0,26	NU 1009 ECP
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,43	* NU 209 ECP	J, M, ML
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,44	* NJ 209 ECP	J, M, ML
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,45	* NUP 209 ECP	J, M, ML
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,43	* N 209 ECP	–
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,52	* NU 2209 ECP	J
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,54	* NJ 2209 ECP	J
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,55	* NUP 2209 ECP	–
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,90	* NU 309 ECP	J, M, ML
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,92	* NJ 309 ECP	J, M, ML
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,95	* NUP 309 ECP	J, ML
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,88	* N 309 ECP	–
	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,30	* NU 2309 ECP	ML
	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,33	* NJ 2309 ECP	ML
	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,36	* NUP 2309 ECP	ML
	120	29	106	102	13,4	6 700	7 500	1,64	NU 409	–
	120	29	106	102	13,4	6 700	7 500	1,67	NJ 409	–
50	80	16	46,8	56	6,7	9 000	9 500	0,27	NU 1010 ECP	–
	90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,48	* NU 210 ECP	J, M, ML
	90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,49	* NJ 210 ECP	J, M, ML
	90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,51	* NUP 210 ECP	J, ML
	90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,48	* N 210 ECP	–

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 2308 ECP típusjelölés NU 2308 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

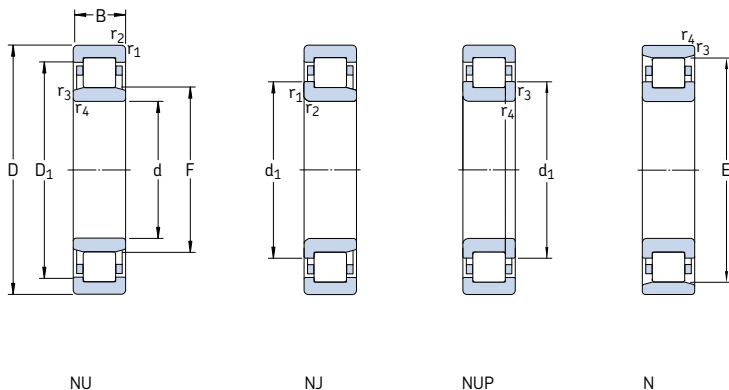


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrűi Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max				B ₁	B ₂
mm							mm						-	-	kg	mm	
40 folyt.	-	75,6	52	1,5	1,5	2,9	49	50	54	81	1,5	1,5	0,25	-			
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	2,9	49	50	60	81	1,5	1,5	0,25	-			
	57,5	75,6	52	1,5	1,5	-	49	-	60	81	1,5	1,5	0,25	-			
	-	84,2	58	2	2	2,5	53	56	60	97	2	2	0,15	-			
64,8	84,2	58	2	2	2,5	53	56	67	97	2	2	0,15	-				
45	-	65,3	52,5	1	0,6	0,9	48,2	51	54	70,4	1	0,6	0,1	-			
	59	73	54,5	1,1	1,1	1,2	52	53	56	78	1	1	0,15	HJ 209 EC	0,052	5	8,5
	59	73	54,5	1,1	1,1	1,2	52	53	61	78	1	1	0,15	HJ 209 EC	0,052	5	8,5
	59	73	54,5	1,1	1,1	-	52	-	61	78	1	1	0,15	-			
	59	-	76,5	1,1	1,1	1,2	52	74	78	78	1	1	0,15	-			
	-	73	54,5	1,1	1,1	1,7	52	53	56	78	1	1	0,2	-			
	59	73	54,5	1,1	1,1	1,7	52	53	56	78	1	1	0,2	-			
	59	73	54,5	1,1	1,1	-	52	-	61	78	1	1	0,2	-			
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	1,7	54	56	61	91	1,5	1,5	0,15	HJ 309 EC	0,11	7	11,5
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	1,7	54	56	67	91	1,5	1,5	0,15	HJ 309 EC	0,11	7	11,5
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	-	54	-	67	91	1,5	1,5	0,15	-			
	64,4	-	88,5	1,5	1,5	1,7	54	86	91	91	1,5	1,5	0,15	-			
	-	83,8	58,5	1,5	1,5	3,2	54	56	61	91	1,5	1,5	0,25	-			
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	3,2	54	56	67	91	1,5	1,5	0,25	-			
	64,4	83,8	58,5	1,5	1,5	-	54	-	67	91	1,5	1,5	0,25	-			
	71,8	92,2	64,5	2	2	2,5	58	62	67	107	2	2	0,15	HJ 409	0,18	8	13,5
71,8	92,2	64,5	2	2	2,5	58	62	74	107	2	2	0,15	HJ 409	0,18	8	13,5	
50	-	70	57,5	1	0,6	1	53,2	56	60	75,4	1	0,6	0,1	-			
	64	78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	62	83	1	1	0,15	HJ 210 EC	0,058	5	9
	64	78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	66	83	1	1	0,15	HJ 210 EC	0,058	5	9
	64	78	59,5	1,1	1,1	-	57	-	66	83	1	1	0,15	-			
	64	-	81,5	1,1	1,1	1,5	57	79	83	83	1	1	0,15	-			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

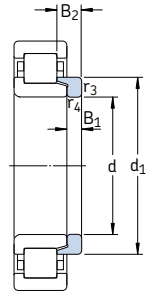
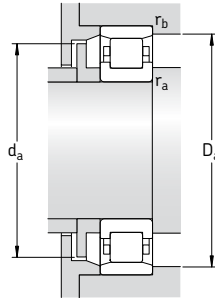
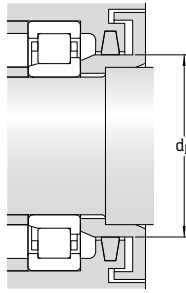
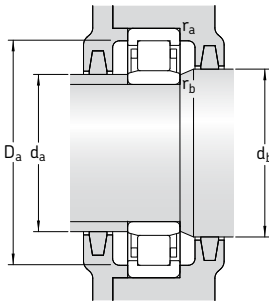
Egysorú hengergörgős csapágyak d 50 – 55 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min	kg	-		
50 folyt.	90	23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,56	* NU 2210 ECP	J, M, ML
	90	23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,57	* NJ 2210 ECP	J, M, ML
	90	23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,59	* NUP 2210 ECP	J, ML
	110	27	127	112	15	6 700	8 000	1,14	* NU 310 ECP	J, M, ML
	110	27	127	112	15	6 700	8 000	1,17	* NJ 310 ECP	J, M, ML
	110	27	127	112	15	6 700	8 000	1,20	* NUP 310 ECP	J, M, ML
	110	27	127	112	15	6 700	8 000	1,14	* N 310 ECP	M
	110	40	186	186	24,5	6 700	8 000	1,73	* NU 2310 ECP	ML
	110	40	186	186	24,5	6 700	8 000	1,77	* NJ 2310 ECP	ML
	110	40	186	186	24,5	6 700	8 000	1,80	* NUP 2310 ECP	ML
	130	31	130	127	16,6	6 000	7 000	2,00	NU 410	-
	130	31	130	127	16,6	6 000	7 000	2,05	NJ 410	-
55	90	18	57,2	69,5	8,3	8 000	8 500	0,39	NU 1011 ECP	-
	100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,66	* NU 211 ECP	J, M, ML
	100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,67	* NJ 211 ECP	J, M, ML
	100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,69	* NUP 211 ECP	J, M, ML
	100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,66	* N 211 ECP	M
	100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,79	* NU 2211 ECP	J, M, ML
	100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,81	* NJ 2211 ECP	J, M, ML
	100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,82	* NUP 2211 ECP	J, ML
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,45	* NU 311 ECP	J, M, ML
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,50	* NJ 311 ECP	J, M, ML
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,55	* NUP 311 ECP	J, M, ML
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,45	* N 311 ECP	M
	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,20	* NU 2311 ECP	ML
	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,25	* NJ 2311 ECP	ML
	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,30	* NUP 2311 ECP	ML
	140	33	142	140	18,6	5 600	6 300	2,50	NU 411	-
	140	33	142	140	18,6	5 600	6 300	2,55	NJ 411	-

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 2210 ECP típusjelölés NU 2210 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

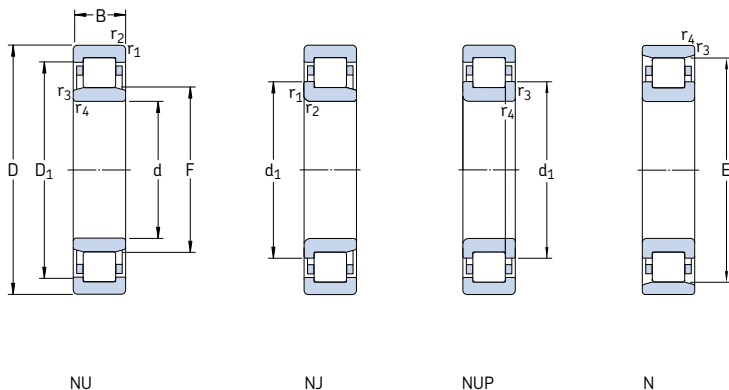


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényező k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b min	D _a max	r _a max	r _b max				B ₁	B ₂
mm							mm						-	-	kg	mm	
50 folyt.	-	78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	62	83	1	1	0,2	-	-	-	-
	64	78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	66	83	1	1	0,2	-	-	-	-
	64	78	59,5	1,1	1,1	-	57	-	66	83	1	1	0,2	-	-	-	-
	71,2	92,1	65	2	2	1,9	61	63	67	99	2	2	0,15	HJ 310 EC	0,14	8	13
	71,2	92,1	65	2	2	1,9	61	63	73	99	2	2	0,15	HJ 310 EC	0,14	8	13
	71,2	92,1	65	2	2	-	61	-	73	99	2	2	0,15	-	-	-	-
	71,2	-	97	2	2	1,9	61	95	99	99	2	2	0,15	-	-	-	-
	-	92,1	65	2	2	3,4	61	63	67	99	2	2	0,25	-	-	-	-
	71,2	92,1	65	2	2	3,4	61	63	73	99	2	2	0,25	-	-	-	-
	71,2	92,1	65	2	2	-	61	-	73	99	2	2	0,25	-	-	-	-
	71,2	-	97	2	2	1,9	61	95	99	99	2	2	0,15	-	-	-	-
	55	-	79	64,5	1,1	1	0,5	59,6	63	67	84	1	1	0,1	-	-	-
70,8		86,3	66	1,5	1,1	1	62	64	68	91	1,5	1	0,15	HJ 211 EC	0,083	6	9,5
70,8		86,3	66	1,5	1,1	1	64	64	73	91	1,5	1	0,15	HJ 211 EC	0,083	6	9,5
70,8		86,3	66	1,5	1,1	-	64	-	73	91	1,5	1	0,15	-	-	-	-
70,8		-	90	1,5	1,1	1	64	88	92	93	1,5	1	0,15	-	-	-	-
70,8		86,3	66	1,5	1,1	1,5	62	64	68	91	1,5	1	0,2	HJ 2211 EC	0,085	6	10
70,8		86,3	66	1,5	1,1	1,5	64	64	73	91	1,5	1	0,2	HJ 2211 EC	0,085	6	10
70,8		86,3	66	1,5	1,1	-	64	-	73	91	1,5	1	0,2	-	-	-	-
77,5		101	70,5	2	2	2	66	68	73	109	2	2	0,15	HJ 311 EC	0,19	9	14
77,5		101	70,5	2	2	2	66	68	80	109	2	2	0,15	HJ 311 EC	0,19	9	14
77,5		101	70,5	2	2	-	66	-	80	109	2	2	0,15	-	-	-	-
77,5		-	106,5	2	2	2	66	104	109	109	2	2	0,15	-	-	-	-
77,5	101	70,5	2	2	3,5	66	68	73	109	2	2	0,25	HJ 2311 EC	0,20	9	15,5	
77,5	101	70,5	2	2	3,5	66	68	80	109	2	2	0,25	HJ 2311 EC	0,20	9	15,5	
77,5	101	70,5	2	2	-	66	-	80	109	2	2	0,25	-	-	-	-	
85,2	108	77,2	2,1	2,1	2,6	69	74	79	126	2	2	0,15	-	-	-	-	
85,2	108	77,2	2,1	2,1	2,6	69	74	88	126	2	2	0,15	-	-	-	-	

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

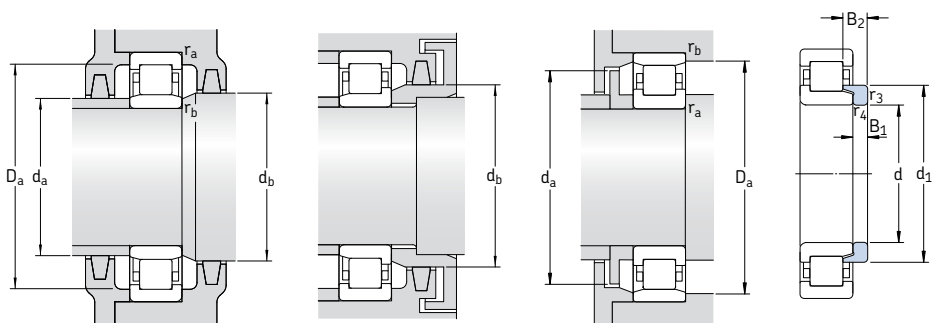
Egysorú hengergörgős csapágyak d 60 – 65 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C		Kifáradási határ- terhelés P _u		Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B									
mm			kN		kN	ford/min		kg	–		
60	95	18	37,4	44	5,3	8 000	11 000	0,48	NU 1012 ML	–	
	110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,80	* NU 212 ECP	J, M, ML	
	110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,83	* NJ 212 ECP	J, M, ML	
	110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,86	* NUP 212 ECP	J, ML	
	110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,80	* N 212 ECP	M	
	110	28	146	153	20	6 700	7 500	1,05	* NU 2212 ECP	J, M, ML	
	110	28	146	153	20	6 700	7 500	1,10	* NJ 2212 ECP	J, M, ML	
	110	28	146	153	20	6 700	7 500	1,15	* NUP 2212 ECP	J, ML	
	130	31	173	160	20,8	5 600	6 700	1,77	* NU 312 ECP	J, M, ML	
	130	31	173	160	20,8	5 600	6 700	1,83	* NJ 312 ECP	J, M, ML	
	130	31	173	160	20,8	5 600	6 700	1,90	* NUP 312 ECP	J, M, ML	
	130	31	173	160	20,8	5 600	6 700	1,80	* N 312 ECP	M	
	130	46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,75	* NU 2312 ECP	ML	
	130	46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,80	* NJ 2312 ECP	ML	
	130	46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,85	* NUP 2312 ECP	ML	
	150	35	168	173	22	5 000	6 000	3,00	NU 412	–	
150	35	168	173	22	5 000	6 000	3,10	NJ 412	–		
65	100	18	62,7	81,5	9,8	7 000	7 500	0,45	NU 1013 ECP	–	
	120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,03	* NU 213 ECP	J, M, ML	
	120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,07	* NJ 213 ECP	J, M, ML	
	120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,10	* NUP 213 ECP	J, ML	
	120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,05	* N 213 ECP	–	
	120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,40	* NU 2213 ECP	J	
	120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,45	* NJ 2213 ECP	J	
	120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,50	* NUP 2213 ECP	–	
	140	33	212	196	25,5	5 300	6 000	2,20	* NU 313 ECP	J, M, ML	
	140	33	212	196	25,5	5 300	6 000	2,30	* NJ 313 ECP	J, M, ML	
	140	33	212	196	25,5	5 300	6 000	2,35	* NUP 313 ECP	J, ML	
	140	33	212	196	25,5	5 300	6 000	2,20	* N 313 ECP	M	

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 212 ECP típus jelölés NU 212 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

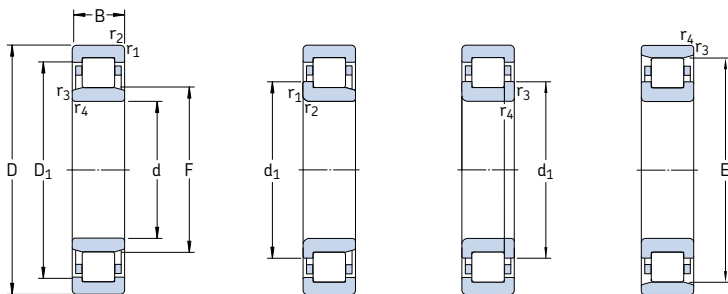


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek					Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek			
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max				r _b max	B ₁	B ₂	
mm							mm					-	-	kg	mm			
60	-	81,6	69,5		1,1	1	2,9	64,6	68	72	89	1	1	0,1	-			
	77,5	95,7	72		1,5	1,5	1,4	69	70	74	101	1,5	1,5	0,15	HJ 212 EC	0,10	6	10
	77,5	95,7	72		1,5	1,5	1,4	69	70	80	101	1,5	1,5	0,15	HJ 212 EC	0,10	6	10
	77,5	-	100		1,5	1,5	-	69	-	80	101	1,5	1,5	0,15	-			
	77,5	-	100		1,5	1,5	1,4	69	98	101	101	1,5	1,5	0,15	-			
	77,5	95,7	72		1,5	1,5	1,4	69	70	74	101	1,5	1,5	0,2	HJ 212 EC	0,10	6	10
	77,5	95,7	72		1,5	1,5	1,4	69	70	80	101	1,5	1,5	0,2	HJ 212 EC	0,10	6	10
	77,5	95,7	72		1,5	1,5	-	69	-	80	101	1,5	1,5	0,2	-			
	84,3	110	77		2,1	2,1	2,1	72	74	79	118	2	2	0,15	HJ 312 EC	0,22	9	14,5
	84,3	110	77		2,1	2,1	2,1	72	74	87	118	2	2	0,15	HJ 312 EC	0,22	9	14,5
	84,3	110	77		2,1	2,1	-	72	-	87	118	2	2	0,15	-			
	84,3	-	115		2,1	2,1	2,1	72	112	118	118	2	2	0,15	-			
	84,3	110	77		2,1	2,1	3,6	72	74	79	118	2	2	0,25	HJ 2312 EC	0,24	9	16
	84,3	110	77		2,1	2,1	3,6	72	74	87	118	2	2	0,25	HJ 2312 EC	0,24	9	16
	84,3	110	77		2,1	2,1	-	72	-	87	118	2	2	0,25	-			
	-	117	83		2,1	2,1	2,5	74	80	85	136	2	2	0,15	-			
	91,8	117	83		2,1	2,1	2,5	74	80	94	136	2	2	0,15	-			
65	-	88,5	74		1,1	1	1	69,6	72	77	94	1	1	0,1	-			
	84,4	104	78,5		1,5	1,5	1,4	74	76	81	111	1,5	1,5	0,15	HJ 213 EC	0,12	6	10
	84,4	104	78,5		1,5	1,5	1,4	74	76	87	111	1,5	1,5	0,15	HJ 213 EC	0,12	6	10
	84,4	104	78,5		1,5	1,5	-	74	-	87	111	1,5	1,5	0,15	-			
	84,4	-	108,5		1,5	1,5	1,4	74	106	111	111	1,5	1,5	0,15	-			
	84,4	104	78,5		1,5	1,5	1,9	74	76	81	111	1,5	1,5	0,2	HJ 2213 EC	0,13	6	10,5
	84,4	104	78,5		1,5	1,5	1,9	74	76	87	111	1,5	1,5	0,2	HJ 2213 EC	0,13	6	10,5
	84,4	104	78,5		1,5	1,5	-	74	-	87	111	1,5	1,5	0,2	-			
	90,5	119	82,5		2,1	2,1	2,2	77	80	85	128	2	2	0,15	HJ 313 EC	0,27	10	15,5
	90,5	119	82,5		2,1	2,1	2,2	77	80	93	128	2	2	0,15	HJ 313 EC	0,27	10	15,5
	90,5	119	82,5		2,1	2,1	-	77	-	93	128	2	2	0,15	-			
	90,5	-	124,5		2,1	2,1	2,2	77	122	127	128	2	2	0,15	-			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

Egy sorú hengergörgős csapágyak d 65 – 75 mm



NU

NJ

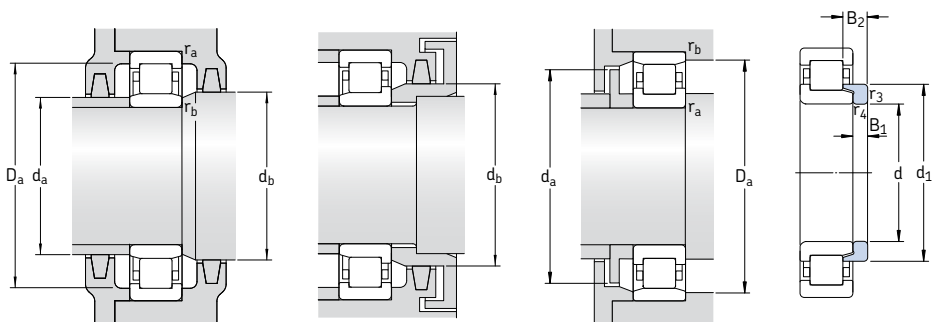
NUP

N

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C		Kifáradási határ- terhelés P _u		Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B		stati- kus C ₀							
mm			kN		kN	ford/min		kg	-		
65 folyt.	140	48	285	290	38	5 300	6 000	3,20	* NU 2313 ECP	ML	
	140	48	285	290	38	5 300	6 000	3,35	* NJ 2313 ECP	ML	
	140	48	285	290	38	5 300	6 000	3,50	* NUP 2313 ECP	ML	
	160	37	183	190	24	4 800	5 600	3,60	NU 413	-	
	160	37	183	190	24	4 800	5 600	3,65	NJ 413	-	
70	110	20	76,5	93	12	6 300	7 000	0,62	NU 1014 ECP	-	
	125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,15	* NU 214 ECP	J, M, ML	
	125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,15	* NJ 214 ECP	J, M, ML	
	125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,20	* NUP 214 ECP	M, ML	
	125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,15	* N 214 ECP	-	
	125	31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,50	* NU 2214 ECP	J, M, ML	
	125	31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,55	* NJ 2214 ECP	M, ML	
	125	31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,55	* NUP 2214 ECP	M, ML	
	150	35	236	228	29	4 800	5 600	2,70	* NU 314 ECP	J, M, ML	
	150	35	236	228	29	4 800	5 600	2,90	* NJ 314 ECP	J, M, ML	
	150	35	236	228	29	4 800	5 600	2,85	* NUP 314 ECP	M, ML	
	150	35	236	228	29	4 800	5 600	2,70	* N 314 ECP	M	
	150	51	315	325	41,5	4 800	5 600	3,90	* NU 2314 ECP	ML	
	150	51	315	325	41,5	4 800	5 600	4,00	* NJ 2314 ECP	ML	
	150	51	315	325	41,5	4 800	5 600	4,10	* NUP 2314 ECP	ML	
	180	42	229	240	30	4 300	5 000	5,35	NU 414	-	
	180	42	229	240	30	4 300	5 000	5,45	NJ 414	-	
75	115	20	58,3	71	8,5	6 700	10 000	0,75	NU 1015 ML	-	
	130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,25	* NU 215 ECP	J, M, ML	
	130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,30	* NJ 215 ECP	J, M, ML	
	130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,35	* NUP 215 ECP	M, ML	
	130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,20	* N 215 ECP	-	

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 2313 ECP típus jelölés NU 2313 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

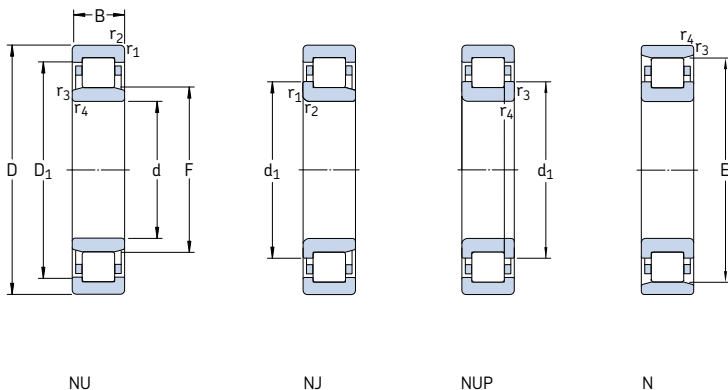


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számi- tási tényezők	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg Méretek		
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max	k _r			B ₁	B ₂
mm							mm						-	-	kg	mm	
65 folyt.	90,5	119	82,5	2,1	2,1	4,7	77	80	85	128	2	2	0,25	HJ 2313 EC	0,30	10	18
	90,5	119	82,5	2,1	2,1	4,7	77	80	93	128	2	2	0,25	HJ 2313 EC	0,30	10	18
	90,5	119	82,5	2,1	2,1	-	77	-	93	128	2	2	0,25	-			
	98,5	125	89,3	2,1	2,1	2,6	79	86	92	146	2	2	0,15	HJ 413	0,42	11	18
	98,5	125	89,3	2,1	2,1	2,6	79	86	92	146	2	2	0,15	HJ 413	0,42	11	18
70	84	97,5	79,5	1,1	1	1,3	74,6	78	82	104	1	1	0,1	HJ 1014 EC	0,082	5	10
	89,4	109	83,5	1,5	1,5	1,2	79	81	86	116	1,5	1,5	0,15	HJ 214 EC	0,15	7	11
	89,4	109	83,5	1,5	1,5	1,2	79	81	92	116	1,5	1,5	0,15	HJ 214 EC	0,15	7	11
	89,4	109	83,5	1,5	1,5	-	79	-	92	116	1,5	1,5	0,15	-			
	89,4	-	113,5	1,5	1,5	1,2	79	111	116	116	1,5	1,5	0,15	-			
	89,4	109	83,5	1,5	1,5	1,7	79	81	86	116	1,5	1,5	0,2	HJ 2214 EC	0,16	7	11,5
	89,4	109	83,5	1,5	1,5	1,7	79	81	92	116	1,5	1,5	0,2	HJ 2214 EC	0,16	7	11,5
	89,4	109	83,5	1,5	1,5	-	79	-	92	116	1,5	1,5	0,2	-			
	97,3	127	89	2,1	2,1	1,8	82	86	91	138	2	2	0,15	HJ 314 EC	0,32	10	15,5
	97,3	127	89	2,1	2,1	1,8	82	86	100	138	2	2	0,15	HJ 314 EC	0,32	10	15,5
	97,3	127	89	2,1	2,1	-	82	-	100	138	2	2	0,15	-			
	97,3	-	133	2,1	2,1	1,8	82	130	136	138	2	2	0,15	-			
	97,3	127	89	2,1	2,1	4,8	82	86	91	138	2	2	0,25	HJ 2314 EC	0,34	10	18,5
	97,3	127	89	2,1	2,1	4,8	82	86	100	138	2	2	0,25	HJ 2314 EC	0,34	10	18,5
	97,3	127	89	2,1	2,1	-	82	-	100	138	2	2	0,25	-			
	110	140	100	3	3	3,5	86	97	102	164	2,5	2,5	0,15	HJ 414	0,61	12	20
	110	140	100	3	3	3,5	86	97	113	164	2,5	2,5	0,15	HJ 414	0,61	12	20
75	-	101	85	1,1	1	3	79,6	83	87	109	1	1	0,1	-			
	94,3	114	88,5	1,5	1,5	1,2	84	86	91	121	1,5	1,5	0,15	HJ 215 EC	0,16	7	11
	94,3	114	88,5	1,5	1,5	1,2	84	86	97	121	1,5	1,5	0,15	HJ 215 EC	0,16	7	11
	94,3	114	88,5	1,5	1,5	-	84	-	97	121	1,5	1,5	0,15	-			
	94,3	-	118,5	1,5	1,5	1,2	84	116	121	121	1,5	1,5	0,15	-			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

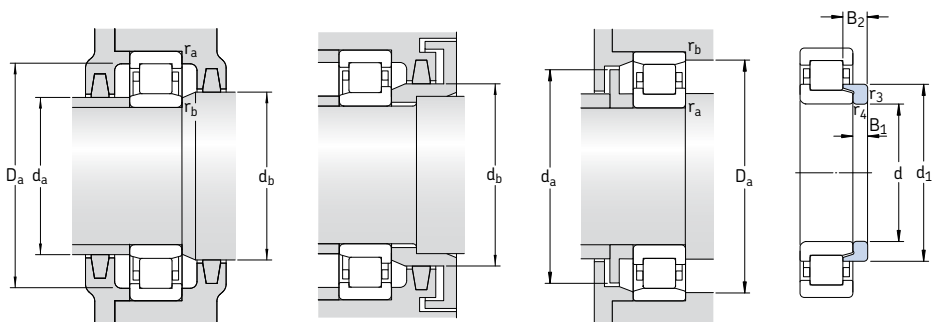
Egysorú hengergörgős csapágyak d 75 – 80 mm



Főméretek		Alapterhelés dinami- kus C		Kifáradási határ- terhelés P _u		Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B	C	C ₀	P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	-	-
mm			kN		kN	ford/min				
75 folyt.	130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,60	* NU 2215 ECP	J, ML
	130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,60	* NJ 2215 ECP	J, ML
	130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,65	* NUP 2215 ECP	J, ML
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,30	* NU 315 ECP	J, M, ML
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,35	* NJ 315 ECP	J, M, ML
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,45	* NUP 315 ECP	M, ML
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,30	* N 315 ECP	M
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	4,80	* NU 2315 ECP	J, ML
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	5,00	* NJ 2315 ECP	ML
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	5,20	* NUP 2315 ECP	ML
	190	45	264	280	34	4 000	4 800	6,20	NU 415	-
	190	45	264	280	34	4 000	4 800	6,40	NJ 415	-
80	125	22	66	81,5	10,4	6 300	6 300	1,00	NU 1016	-
	125	22	99	127	16,3	5 600	9 500	1,10	NJ 1016 ECML	-
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,55	* NU 216 ECP	J, M, ML
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,60	* NJ 216 ECP	J, M, ML
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,65	* NUP 216 ECP	ML
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,55	* N 216 ECP	-
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	2,00	* NU 2216 ECP	J, M, ML
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	2,05	* NJ 2216 ECP	J, M, ML
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	2,10	* NUP 2216 ECP	M, ML
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	3,90	* NU 316 ECP	J, M, ML
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	4,00	* NJ 316 ECP	J, M, ML
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	4,10	* NUP 316 ECP	M, ML
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	3,90	* N 316 ECP	M
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	5,85	* NU 2316 ECP	M, ML
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	5,95	* NJ 2316 ECP	M, ML
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	6,05	* NUP 2316 ECP	M, ML
	200	48	303	320	39	3 800	4 500	7,30	NU 416	-
	200	48	303	320	39	3 800	4 500	8,05	NJ 416	-

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 2215 ECP típusjelölés NU 2215 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

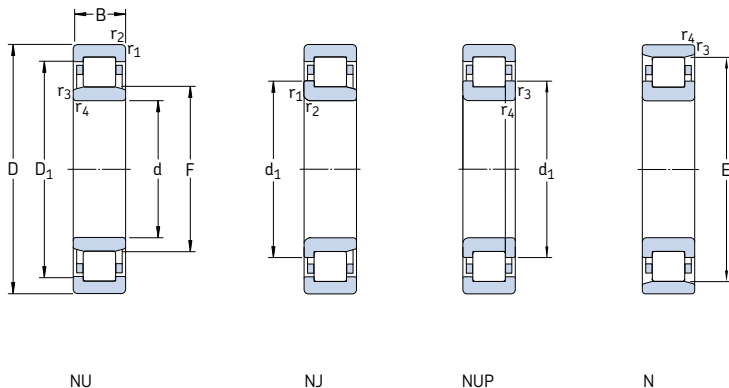


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg Méretek		
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max			B ₁	B ₂	
mm							mm						-	-	kg	mm	
75	-	114	88,5	1,5	1,5	1,7	84	86	91	121	1,5	1,5	0,2	-	-	-	-
	folyt.	94,3	114	88,5	1,5	1,5	84	86	97	121	1,5	1,5	0,2	-	-	-	-
		94,3	114	88,5	1,5	1,5	-	-	97	121	1,5	1,5	0,2	-	-	-	-
	104	136	95	2,1	2,1	1,8	87	92	97	148	2	2	0,15	HJ 315 EC	0,39	11	16,5
	104	136	95	2,1	2,1	1,8	87	92	107	148	2	2	0,15	HJ 315 EC	0,39	11	16,5
	104	136	95	2,1	2,1	-	87	-	107	148	2	2	0,15	-	-	-	-
	104	-	143	2,1	2,1	1,8	87	140	146	148	2	2	0,15	-	-	-	-
	104	136	95	2,1	2,1	4,8	87	92	97	148	2	2	0,25	HJ 2315 EC	0,42	11	19,5
	104	136	95	2,1	2,1	4,8	87	92	107	148	2	2	0,25	HJ 2315 EC	0,42	11	19,5
	104	136	95	2,1	2,1	-	87	-	107	148	2	2	0,25	-	-	-	-
80	116	148	104,5	3	3	3,8	91	101	107	174	2,5	2,5	0,15	HJ 415	0,71	13	21,5
	116	148	104,5	3	3	3,8	91	101	119	174	2,5	2,5	0,15	HJ 415	0,71	13	21,5
	-	109	91,5	1,1	1	3,3	86	90	94	119	1	1	0,1	-	-	-	-
	96,2	111	91,5	1,1	1	1,5	86	90	94	119	1	1	0,1	-	-	-	-
	101	123	95,3	2	2	1,4	91	93	98	129	2	2	0,15	HJ 216 EC	0,21	8	12,5
	101	123	95,3	2	2	1,4	91	93	104	129	2	2	0,15	HJ 216 EC	0,21	8	12,5
	101	123	95,3	2	2	-	91	-	104	129	2	2	0,15	-	-	-	-
	101	-	127,3	2	2	1,4	91	125	129	129	2	2	0,15	-	-	-	-
	101	123	95,3	2	2	1,4	91	93	98	129	2	2	0,2	HJ 216 EC	0,21	8	12,5
	101	123	95,3	2	2	1,4	91	93	104	129	2	2	0,2	HJ 216 EC	0,21	8	12,5
101	123	95,3	2	2	-	91	-	104	129	2	2	0,2	-	-	-	-	
80	110	144	101	2,1	2,1	2,1	92	98	104	158	2	2	0,15	HJ 316 EC	0,44	11	17
	110	144	101	2,1	2,1	2,1	92	98	113	158	2	2	0,15	HJ 316 EC	0,44	11	17
	110	144	101	2,1	2,1	-	92	-	113	158	2	2	0,15	-	-	-	-
	110	-	151	2,1	2,1	2,1	92	148	154	158	2	2	0,15	-	-	-	-
	110	144	101	2,1	2,1	5,1	92	98	104	158	2	2	0,25	HJ 2316 EC	0,48	11	20
	110	144	101	2,1	2,1	5,1	92	98	113	158	2	2	0,25	HJ 2316 EC	0,48	11	20
	110	144	101	2,1	2,1	-	92	-	113	158	2	2	0,25	-	-	-	-
	122	157	110	3	3	3,7	96	106	113	184	2,5	2,5	0,15	HJ 416	0,78	13	22
	122	157	110	3	3	3,7	96	106	125	184	2,5	2,5	0,15	HJ 416	0,78	13	22

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

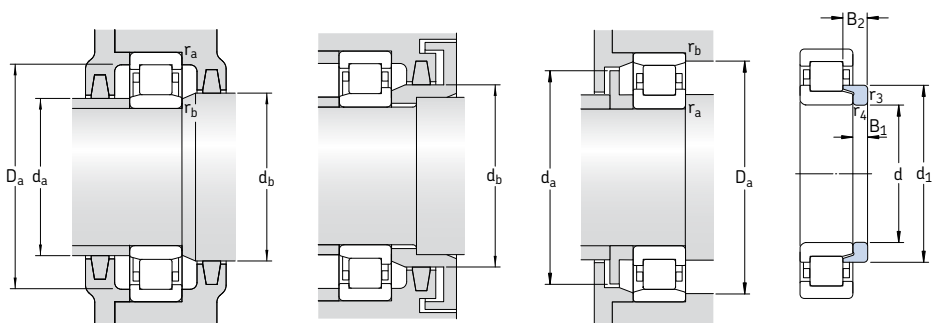
Egysorú hengergörgős csapágyak d 85 – 90 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min	kg	-		
85	130	22	68,2	86,5	10,8	6 000	9 000	1,05	NU 1017 ML	-
	150	28	190	200	24,5	4 800	5 300	1,90	* NU 217 ECP	J, M, ML
	150	28	190	200	24,5	4 800	5 300	1,95	* NJ 217 ECP	J, M, ML
	150	28	190	200	24,5	4 800	5 300	2,00	* NUP 217 ECP	J, ML
	150	28	190	200	24,5	4 800	5 300	1,90	* N 217 ECP	M
	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,50	* NU 2217 ECP	J, M, ML
	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,55	* NJ 2217 ECP	J, M, ML
	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,60	* NUP 2217 ECP	ML
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,60	* NU 317 ECP	J, M
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,75	* NJ 317 ECP	J, M
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,90	* NUP 317 ECP	J, M
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,55	* N 317 ECP	M
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	6,85	* NU 2317 ECP	J, ML
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	7,00	* NJ 2317 ECP	ML
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	7,15	* NUP 2317 ECP	ML
	210	52	319	335	39	3 600	4 300	9,70	NU 417	-
210	52	319	335	39	3 800	4 300	8,90	NJ 417	-	
90	140	24	80,9	104	12,7	5 600	8 500	1,35	NU 1018 ML	-
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,30	* NU 218 ECP	J, M, ML
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,40	* NJ 218 ECP	J, M, ML
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,45	* NUP 218 ECP	M, ML
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,30	* N 218 ECP	M
	160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,15	* NU 2218 ECP	J, M, ML
	160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,25	* NJ 2218 ECP	M, ML
160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,30	* NUP 2218 ECP	-	

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 217 ECP típus jelölés NU 217 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

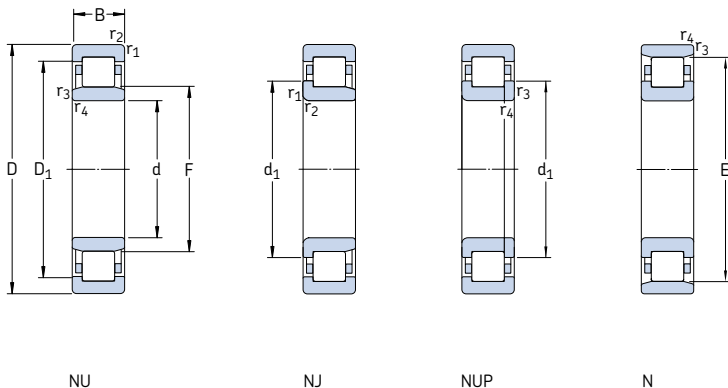


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d_1	D_1	F, E	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	$s^1)$	d_a min	d_a max	d_b, D_a min	D_a max	r_a max	r_b max				B ₁	B ₂
mm							mm						-	-	kg	mm	
85	-	114	96,5	1,1	1	3,3	89,6	95	99	124	1	1	0,1	-			
	107	131	100,5	2	2	1,5	96	98	103	139	2	2	0,15	HJ 217 EC	0,24	8	12,5
	107	131	100,5	2	2	1,5	96	98	110	139	2	2	0,15	HJ 217 EC	0,24	8	12,5
	107	131	100,5	2	2	-	96	-	110	139	2	2	0,15	-			
	107	-	136,5	2	2	1,5	96	134	139	139	2	2	0,15	-			
	-	131	100,5	2	2	2	96	98	103	139	2	2	0,2	-			
	107	131	100,5	2	2	2	96	98	110	139	2	2	0,2	-			
	107	131	100,5	2	2	-	96	-	110	139	2	2	0,2	-			
	117	153	108	3	3	2,3	99	105	111	166	2,5	2,5	0,15	HJ 317 EC	0,55	12	18,5
	117	153	108	3	3	2,3	99	105	120	166	2,5	2,5	0,15	HJ 317 EC	0,55	12	18,5
	117	153	108	3	3	-	99	-	120	166	2,5	2,5	0,15	-			
	117	-	160	3	3	2,3	99	157	163	166	2,5	2,5	0,15	-			
	117	153	108	3	3	5,8	99	105	111	166	2,5	2,5	0,25	HJ 2317 EC	0,60	12	22
	117	153	108	3	3	5,8	99	105	120	166	2,5	2,5	0,25	HJ 2317 EC	0,60	12	22
	117	153	108	3	3	-	99	-	120	166	2,5	2,5	0,25	-			
	126	163	113	4	4	3,8	105	109	116	190	3	3	0,15	HJ 417	0,88	14	24
	126	163	113	4	4	3,8	105	109	129	190	3	3	0,15	HJ 417	0,88	14	24
90	-	122	103	1,5	1,1	3,5	96	101	106	133	1,5	1	0,1	-			
	114	140	107	2	2	1,8	101	104	110	149	2	2	0,15	HJ 218 EC	0,31	9	14
	114	140	107	2	2	1,8	101	104	117	149	2	2	0,15	HJ 218 EC	0,31	9	14
	114	140	107	2	2	-	101	-	117	149	2	2	0,15	-			
	114	-	145	2	2	1,8	101	142	148	149	2	2	0,15	-			
	114	140	107	2	2	2,6	101	104	110	149	2	2	0,2	HJ 2218 EC	0,33	9	15
	114	140	107	2	2	2,6	101	104	117	149	2	2	0,2	HJ 2218 EC	0,33	9	15
	114	140	107	2	2	-	101	-	117	149	2	2	0,2	-			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

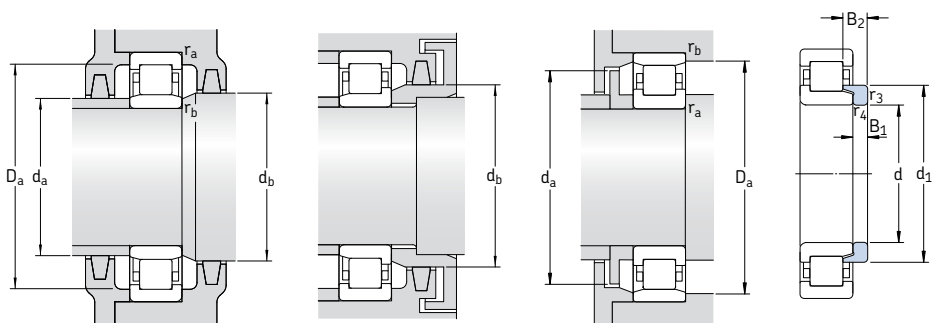
Egysorú hengergörgős csapágyak d 90 – 95 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Más	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy normál kosárral	Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾	
mm			kN		kN	ford/min		kg	–		
90 folyt.	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,25	* NU 318 ECP	J, M, ML	
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,40	* NJ 318 ECP	J, M, ML	
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,65	* NUP 318 ECP	M, ML	
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,30	* N 318 ECP	M	
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8,00	* NU 2318 ECP	J, ML	
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8,15	* NJ 2318 ECP	J, ML, M	
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8,30	* NUP 2318 ECP	ML	
	225	54	380	415	48	3 400	4 000	11,5	NU 418	–	
	95	145	24	84,2	110	13,2	5 300	8 000	1,45	NU 1019 ML	–
		170	32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,85	* NU 219 ECP	J, M, ML
		170	32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,90	* NJ 219 ECP	J, M, ML
		170	32	255	265	32,5	4 300	4 800	3,00	* NUP 219 ECP	ML
170		32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,85	* N 219 ECP	–	
170		43	325	375	45,5	4 300	4 800	3,80	* NU 2219 ECP	J, M	
170		43	325	375	45,5	4 300	4 800	3,95	* NJ 2219 ECP	J, M	
170		43	325	375	45,5	4 300	4 800	4,10	* NUP 2219 ECP	–	
200		45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,20	* NU 319 ECP	J, M, ML	
200		45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,25	* NJ 319 ECP	J, M, ML	
200		45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,30	* NUP 319 ECP	M, ML	
200		45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,20	* N 319 ECP	M	
200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,35	* NU 2319 ECP	J, ML		
200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,55	* NJ 2319 ECP	J, ML		
200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,75	* NUP 2319 ECP	J, ML		
240	55	413	455	52	3 200	3 600	13,5	NU 419 M	–		

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 318 ECP típus jelölés NU 318 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

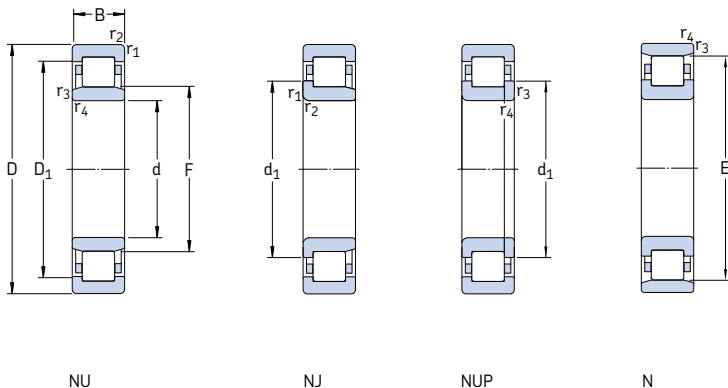


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max				B ₁	B ₂
mm							mm						-	-	kg	mm	
90 folyt.	124	162	113,5	3	3	2,5	104	110	116	176	2,5	2,5	0,15	HJ 318 EC	0,60	12	18,5
	124	162	113,5	3	3	2,5	104	110	127	176	2,5	2,5	0,15	HJ 318 EC	0,60	12	18,5
	124	162	113,5	3	3	-	104	-	127	176	2,5	2,5	0,15	-	-	-	-
	124	-	169,5	3	3	2,5	104	166	173	176	2,5	2,5	0,15	-	-	-	-
	124	162	113,5	3	3	6	104	110	116	176	2,5	2,5	0,25	HJ 2318 EC	0,66	12	22
	124	162	113,5	3	3	6	104	110	127	176	2,5	2,5	0,25	HJ 2318 EC	0,66	12	22
	124	162	113,5	3	3	-	104	110	127	176	2,5	2,5	0,25	-	-	-	-
	-	176	123,5	4	4	4,9	106	120	126	209	3	3	0,15	-	-	-	-
95	-	127	108	1,5	1,1	3,5	101	106	111	138	1,5	1	0,1	-	-	-	-
	120	149	112,5	2,1	2,1	1,7	107	110	115	158	2	2	0,15	HJ 219 EC	0,33	9	14
	120	149	112,5	2,1	2,1	1,7	107	110	123	158	2	2	0,15	HJ 219 EC	0,33	9	14
	120	149	112,5	2,1	2,1	-	107	-	123	158	2	2	0,15	-	-	-	-
	120	-	154,5	2,1	2,1	1,7	107	152	157	158	2	2	0,15	-	-	-	-
	-	149	112,5	2,1	2,1	3	107	110	115	158	2	2	0,2	-	-	-	-
	120	149	112,5	2,1	2,1	3	107	110	123	158	2	2	0,2	-	-	-	-
	120	149	112,5	2,1	2,1	-	107	-	123	158	2	2	0,2	-	-	-	-
	132	170	121,5	3	3	2,9	109	118	124	186	2,5	2,5	0,15	HJ 319 EC	0,76	13	20,5
	132	170	121,5	3	3	2,9	109	118	135	186	2,5	2,5	0,15	HJ 319 EC	0,76	13	20,5
	132	170	121,5	3	3	-	109	-	135	186	2,5	2,5	0,15	-	-	-	-
	132	-	177,5	3	3	2,9	109	174	181	186	2,5	2,5	0,15	-	-	-	-
	132	170	121,5	3	3	6,9	109	118	124	186	2,5	2,5	0,25	HJ 2319 EC	0,81	13	24,5
	132	170	121,5	3	3	6,9	109	118	135	186	2,5	2,5	0,25	HJ 2319 EC	0,81	13	24,5
	132	170	121,5	3	3	-	109	-	135	186	2,5	2,5	0,25	-	-	-	-
	-	186	133,5	4	4	5	115	130	136	220	3	3	0,15	-	-	-	-

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

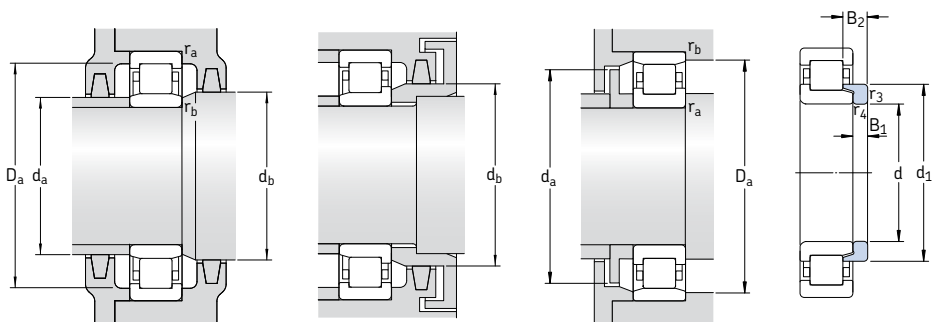
Egysorú hengergörgős csapágyak d 100 – 105 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀		Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min	kg	-		
100	150	24	85,8	114	13,7	5 000	7 500	1,45	NU 1020 ML	M
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,40	* NU 220 ECP	J, M, ML
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,50	* NJ 220 ECP	J, M, ML
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,60	* NUP 220 ECP	ML
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,45	* N 220 ECP	-
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,75	* NU 2220 ECP	J, M, ML
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,80	* NJ 2220 ECP	J, M, ML
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,90	* NUP 2220 ECP	ML
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,45	* NU 320 ECP	J, M, ML
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,65	* NJ 320 ECP	J, M, ML
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,85	* NUP 320 ECP	ML
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,50	* N 320 ECP	M
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12,0	* NU 2320 ECP	J, M, ML
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12,2	* NJ 2320 ECP	J, M, ML
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12,5	* NUP 2320 ECP	J, ML
	250	58	429	475	53	3 000	3 600	14,0	NU 420 M	-
105	160	26	101	137	16	4 800	7 500	1,90	NU 1021 ML	M
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	4,00	* NU 221 ECP	J, ML
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	4,10	* NJ 221 ECP	ML
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	4,20	* NUP 221 ECP	ML
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	3,95	* N 221 ECP	-
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	8,55	* NU 321 ECP	J, ML
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	8,75	* NJ 321 ECP	ML
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	8,60	* N 321 ECP	-
	260	60	501	570	64	2 800	3 400	19,0	NU 421 M	-

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 220 ECP típus jelölés NU 220 ECP ML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

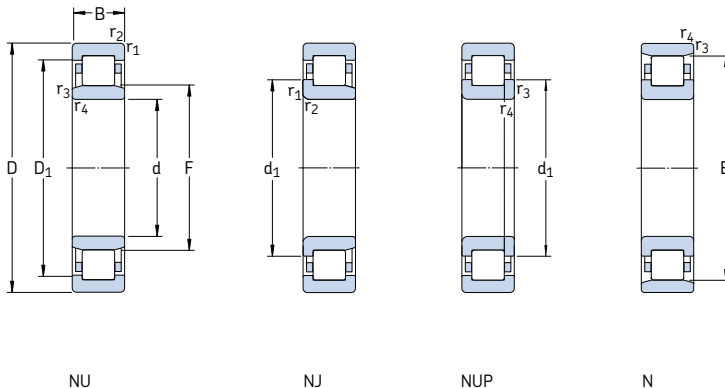


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg		Méretek	
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max			B ₁	B ₂		
mm							mm						-	-	kg	mm		
100	-	132	113	1,5	1,1	3,5	106	111	116	143	1,5	1	0,1	-				
	127	157	119	2,1	2,1	1,7	112	116	122	168	2	2	0,15	HJ 220 EC	0,42	10	15	
	127	157	119	2,1	2,1	1,7	112	116	130	168	2	2	0,15	HJ 220 EC	0,42	10	15	
	127	157	119	2,1	2,1	-	112	-	130	168	2	2	0,15	-				
	127	-	163	2,1	2,1	1,7	112	160	166	168	2	2	0,15	-				
	127	157	119	2,1	2,1	2,5	112	116	122	168	2	2	0,2	HJ 2220 EC	0,43	10	16	
	127	157	119	2,1	2,1	2,5	112	116	130	168	2	2	0,2	HJ 2220 EC	0,43	10	16	
	127	157	119	2,1	2,1	-	112	-	130	168	2	2	0,2	-				
	139	182	127,5	3	3	2,9	114	124	130	201	2,5	2,5	0,15	HJ 320 EC	0,87	13	20,5	
	139	182	127,5	3	3	2,9	114	124	142	201	2,5	2,5	0,15	HJ 320 EC	0,87	13	20,5	
	139	182	127,5	3	3	-	114	-	142	201	2,5	2,5	0,15	-				
	139	-	191,5	3	3	2,9	114	188	195	201	2,5	2,5	0,15	-				
	139	182	127,5	3	3	5,9	114	124	130	201	2,5	2,5	0,25	HJ 2320 EC	0,93	13	23,5	
	139	182	127,5	3	3	5,9	114	124	142	201	2,5	2,5	0,25	HJ 2320 EC	0,93	13	23,5	
	139	182	127,5	3	3	-	114	-	142	201	2,5	2,5	0,25	-				
	153	195	139	4	4	4,9	120	135	142	230	3	3	0,15	HJ 420	1,50	16	27	
105	-	140	119,5	2	1,1	3,8	111	117	122	151	2	1	0,1	-				
	134	164	125	2,1	2,1	2	117	122	128	178	2	2	0,15	HJ 221 EC	0,50	10	17,5	
	134	164	125	2,1	2,1	2	117	122	137	178	2	2	0,15	HJ 221 EC	0,50	10	17,5	
	134	164	125	2,1	2,1	-	117	-	137	178	2	2	0,15	-				
	134	-	173	2,1	2,1	2	117	170	176	178	2	2	0,15	-				
	-	190	133	3	3	3,4	119	130	136	211	2,5	2,5	0,15	-				
	145	190	133	3	3	3,4	119	130	148	211	2,5	2,5	0,15	-				
	145	-	201	3	3	3,4	119	198	203	211	2,5	2,5	0,15	-				
	-	203	144,5	4	4	4,9	125	140	147	240	3	3	0,15	-				

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

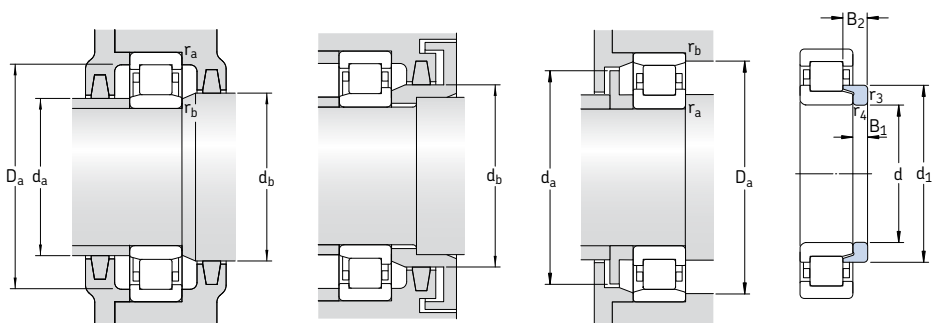
Egysorú hengergörgős csapágyak d 110 – 120 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Más
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy normál kosárral	Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
110	170	28	128	166	19,3	4 500	7 000	2,35	NU 1022 ML	M
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,80	* NU 222 ECP	J, M, ML
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,90	* NJ 222 ECP	J, M, ML
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	5,00	* NUP 222 ECP	ML
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,80	* N 222 ECP	M
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	6,70	* NU 2222 ECP	J, ML
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	6,75	* NJ 2222 ECP	J, ML
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	6,80	* NUP 2222 ECP	ML
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,3	* NU 322 ECP	J, M, ML
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,5	* NJ 322 ECP	J, M, ML
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,7	* NUP 322 ECP	J, ML
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,2	* N 322 ECP	M
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	17,0	* NU 2322 ECP	MA
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	17,2	* NJ 2322 ECP	MA
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	17,4	* NUP 2322 ECP	MA
	280	65	532	585	64	2 600	3 200	20,0	NU 422	–
280	65	532	585	64	2 600	3 200	20,3	NJ 422	–	
120	180	28	134	183	20,8	4 000	6 300	2,55	NU 1024 ML	M
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,75	* NU 224 ECP	J, M, ML
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,85	* NJ 224 ECP	J, M, ML
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	6,00	* NUP 224 ECJ	ML
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,75	* N 224 ECP	M
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	8,30	* NU 2224 ECP	J, M, ML
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	8,50	* NJ 2224 ECP	J, M, ML
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	8,70	* NUP 2224 ECP	ML
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,0	* NU 324 ECP	J, M, ML
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,3	* NJ 324 ECP	J, M, ML
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,7	* NUP 324 ECP	ML
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,0	* N 324 ECP	M

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 222 ECP típus jelölés NU 222 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

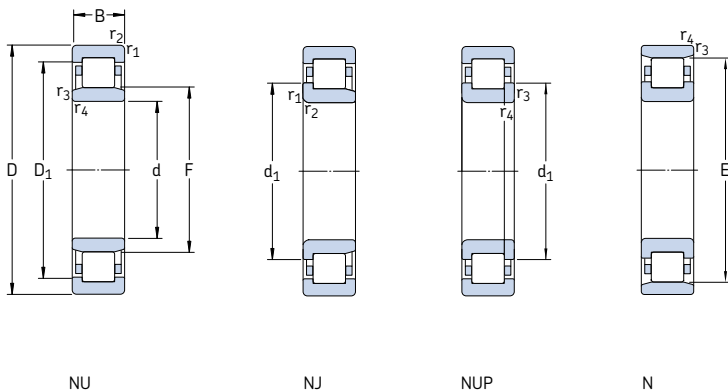


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max				B ₁	B ₂
mm							mm						-	-	kg	mm	
110	-	149	125	2	1,1	3,8	116	123	128	161	2	1	0,1	-			
	141	174	132,5	2,1	2,1	2,1	122	130	135	188	2	2	0,15	HJ 222 EC	0,60	11	17
	141	174	132,5	2,1	2,1	2,1	122	130	145	188	2	2	0,15	HJ 222 EC	0,60	11	17
	141	174	132,5	2,1	2,1	-	122	-	145	188	2	2	0,15	-			
	141	-	180,5	2,1	2,1	2,1	122	177	183	188	2	2	0,15	-			
	-	174	132,5	2,1	2,1	3,7	122	129	135	188	2	2	0,2	-			
	141	174	132,5	2,1	2,1	3,7	122	129	145	188	2	2	0,2	-			
	141	174	132,5	2,1	2,1	-	122	-	145	188	2	2	0,2	-			
	155	201	143	3	3	3	124	139	146	226	2,5	2,5	0,15	HJ 322 EC	1,20	14	22
	155	201	143	3	3	3	124	139	159	226	2,5	2,5	0,15	HJ 322 EC	1,20	14	22
	155	201	143	3	3	-	124	-	159	226	2,5	2,5	0,15	-			
	155	-	211	3	3	3	124	208	215	226	2,5	2,5	0,15	-			
	155	201	143	3	3	7,5	124	139	146	226	2,5	2,5	0,25	HJ 2322 EC	1,25	14	26,5
	155	201	143	3	3	7,5	124	139	159	226	2,5	2,5	0,25	HJ 2322 EC	1,25	14	26,5
	155	201	143	3	3	-	124	-	159	226	2,5	2,5	0,25	-			
	171	217	155	4	4	4,8	130	150	158	260	3	3	0,15	HJ 422	2,10	17	29,5
	171	217	155	4	4	4,8	130	150	174	260	3	3	0,15	HJ 422	2,10	17	29,5
120	-	159	135	2	1,1	3,8	126	133	138	171	2	1	0,1	-			
	153	188	143,5	2,1	2,1	1,9	132	140	146	203	2	2	0,15	HJ 224 EC	0,69	11	17
	153	188	143,5	2,1	2,1	1,9	132	140	156	203	2	2	0,15	HJ 224 EC	0,69	11	17
	153	188	143,5	2,1	2,1	-	132	-	156	203	2	2	0,15	-			
	153	-	195,5	2,1	2,1	1,9	132	192	199	203	2	2	0,15	-			
	153	188	143,5	2,1	2,1	3,8	132	140	146	203	2	2	0,2	HJ 2224 EC	0,74	11	20
	153	188	143,5	2,1	2,1	3,8	132	140	156	203	2	2	0,2	HJ 2224 EC	0,74	11	20
	153	188	143,5	2,1	2,1	-	132	-	156	203	2	2	0,2	-			
	168	219	154	3	3	3,7	134	150	157	246	2,5	2,5	0,15	HJ 324 EC	1,40	14	22,5
	168	219	154	3	3	3,7	134	150	171	246	2,5	2,5	0,15	HJ 324 EC	1,40	14	22,5
	168	219	154	3	3	-	134	-	171	246	2,5	2,5	0,15	-			
	168	-	230	3	3	3,7	134	226	234	246	2,5	2,5	0,15	-			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

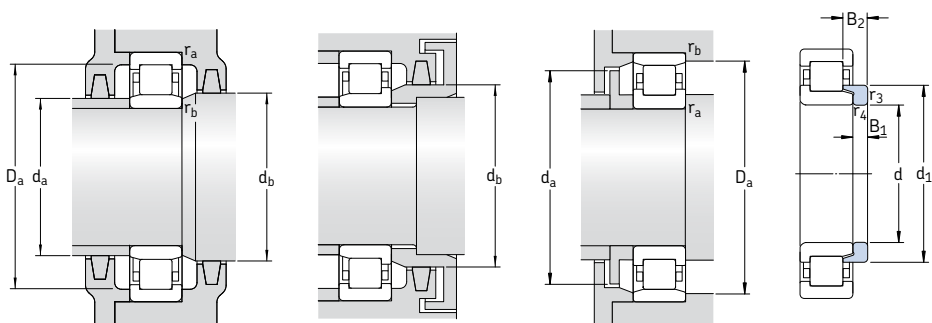
Egy sorú hengergörgős csapágyak d 120 – 140 mm



Főméretek		Alapterhelés dinami- kus C		Kifáradási határ- terhelés P _u		Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B								
mm			kN	kN	ford/min		kg	–		
120 folyt.	260	86	915	1 040	116	2 800	4 300	23,3	* NU 2324 ECMA	–
	260	86	915	1 040	116	2 800	4 300	23,6	* NJ 2324 ECMA	M
	260	86	915	1 040	116	2 800	4 300	24,0	* NUP 2324 ECMA	–
	310	72	644	735	78	2 400	2 800	28,0	NU 424	–
130	200	33	165	224	25	3 800	5 600	3,85	NU 1026 ML	M
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,45	* NU 226 ECP	J, M, ML
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,60	* NJ 226 ECP	J, M, ML
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,75	* NUP 226 ECP	J, ML
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,30	* N 226 ECP	–
	230	64	610	735	83	3 200	3 400	10,3	* NU 2226 ECP	ML
	230	64	610	735	83	3 200	3 400	10,6	* NJ 2226 ECP	ML
	230	64	610	735	83	3 200	3 400	11,0	* NUP 2226 ECP	ML
	280	58	720	750	81,5	2 400	3 000	16,1	* NU 326 ECP	J, M, ML
	280	58	720	750	81,5	2 400	3 000	16,5	* NJ 326 ECP	J, M, ML
	280	58	720	750	81,5	2 400	3 000	17,0	* NUP 326 ECP	ML
	280	58	720	750	81,5	2 400	3 000	16,0	* N 326 ECP	M
140	280	93	1 060	1 250	137	2 400	3 800	30,0	* NU 2326 ECMA	–
	280	93	1 060	1 250	137	2 400	3 800	30,5	* NJ 2326 ECMA	–
	280	93	1 060	1 250	137	2 400	3 800	31,0	* NUP 2326 ECMA	–
	210	33	179	255	28	3 600	5 300	4,05	NU 1028 ML	M
	250	42	450	510	57	2 800	3 200	9,00	* NU 228 ECM	J, ML
	250	42	450	510	57	2 800	3 200	9,20	* NJ 228 ECM	J, ML
	250	42	450	510	57	2 800	3 200	9,40	* NUP 228 ECM	ML
	250	68	655	830	93	2 800	4 800	15,0	* NU 2228 ECML	–
	250	68	655	830	93	2 800	4 800	15,3	* NJ 2228 ECML	–
	250	68	655	830	93	2 800	4 800	15,6	* NUP 2228 ECML	–
	300	62	780	830	88	2 400	2 800	22,0	* NU 328 ECM	J, ML
	300	62	780	830	88	2 400	2 800	22,5	* NJ 328 ECM	J, ML
	300	62	780	830	88	2 400	2 800	23,0	* NUP 328 ECM	ML

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 226 ECP típus jelölés NU 226 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

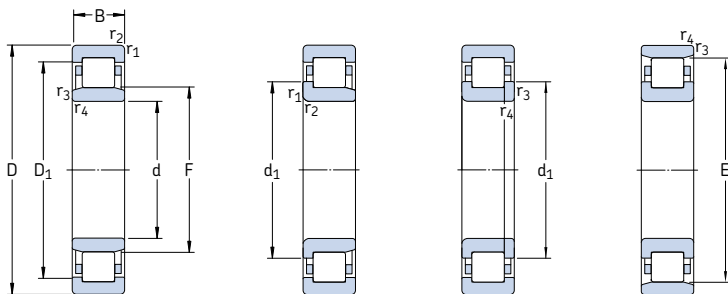


Sarokgyűrű

Méretek						Csatlakozó méretek						Számítási tényezők		Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max	k _r		kg	B ₁	B ₂
mm																	
120 folyt.	168	219	154	3	3	7,2	134	150	157	246	2,5	2,5	0,25	HJ 2324 EC	1,45	14	26
	168	219	154	3	3	7,2	134	150	171	246	2,5	2,5	0,25	HJ 2324 EC	1,45	14	26
	168	219	154	3	3	–	134	–	171	246	2,5	2,5	0,25	–			
	188	240	170	5	5	6,3	144	165	173	286	4	4	0,15	HJ 424	2,60	17	30,5
130	–	175	148	2	1,1	4,7	136	145	151	191	2	1	0,1	–			
	164	202	153,5	3	3	2,1	144	150	156	216	2,5	2,5	0,15	HJ 226 EC	0,75	11	17
	164	202	153,5	3	3	2,1	144	150	167	216	2,5	2,5	0,15	HJ 226 EC	0,75	11	17
	164	202	153,5	3	3	–	144	–	167	216	2,5	2,5	0,15	–			
	164	–	209,5	3	3	2,1	144	206	213	216	2,5	2,5	0,15	–			
	164	202	153,5	3	3	4,3	144	149	156	216	2,5	2,5	0,2	HJ 2226 EC	0,83	11	21
	164	202	153,5	3	3	4,3	144	149	167	216	2,5	2,5	0,2	HJ 2226 EC	0,83	11	21
	164	202	153,5	3	3	–	144	–	167	216	2,5	2,5	0,2	–			
	181	236	167	4	4	3,7	147	163	170	263	3	3	0,15	HJ 326 EC	1,60	14	23
	181	236	167	4	4	3,7	147	163	185	263	3	3	0,15	HJ 326 EC	1,60	14	23
	181	236	167	4	4	–	147	–	185	263	3	3	0,15	–			
	181	–	247	4	4	3,7	147	243	251	263	3	3	0,15	–			
	181	236	167	4	4	8,7	147	163	170	263	3	3	0,25	HJ 2326 EC	1,70	14	28
	181	236	167	4	4	8,7	147	163	185	263	3	3	0,25	HJ 2326 EC	1,70	14	28
	181	236	167	4	4	–	147	–	185	263	3	3	0,25	–			
140	–	185	158	2	1,1	4,4	146	155	161	201	2	1	0,1	–			
	179	217	169	3	3	2,5	154	166	172	236	2,5	2,5	0,15	HJ 228 EC	1,00	10	18
	179	217	169	3	3	2,5	154	166	183	236	2,5	2,5	0,15	HJ 228 EC	1,00	10	18
	179	217	169	3	3	–	154	–	183	236	2,5	2,5	0,15	–			
	179	217	169	3	3	4,4	154	164	172	236	2,5	2,5	0,2	HJ 2228 EC	1,05	11	23
	179	217	169	3	3	4,4	154	164	183	236	2,5	2,5	0,2	HJ 2228 EC	1,05	11	23
	179	217	169	3	3	–	154	–	183	236	2,5	2,5	0,2	–			
	195	252	180	4	4	3,7	157	176	183	283	3	3	0,15	HJ 328 EC	2,00	15	25
	195	252	180	4	4	3,7	157	176	199	283	3	3	0,15	HJ 328 EC	2,00	15	25
	195	252	180	4	4	–	157	–	199	283	3	3	0,15	–			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

Egysorú hengergörgős csapágyak d 140 – 160 mm



NU

NJ

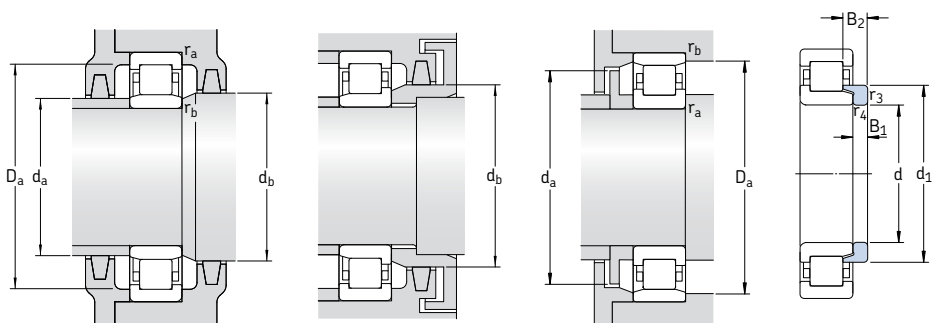
NUP

N

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C		Kifáradási határ- terhelés P _u		Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy normál kosárral	Jelölések Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
d	D	B									
mm			kN		kN	ford/min		kg	-		
140 folyt.	300	102	1 200	1 430	150	2 400	3 600	37,0	* NU 2328 ECMA	-	
	300	102	1 200	1 430	150	2 400	3 600	37,5	* NJ 2328 ECMA	-	
	300	102	1 200	1 430	150	2 400	3 600	38,0	* NUP 2328 ECMA	-	
150	225	35	198	290	31,5	3 200	5 000	4,90	NU 1030 ML	M	
	270	45	510	600	64	2 600	2 800	11,8	* NU 230 ECM	J, ML	
	270	45	510	600	64	2 600	2 800	12,0	* NJ 230 ECM	J, ML	
	270	45	510	600	64	2 600	2 800	12,2	* NUP 230 ECM	ML	
	270	73	735	930	100	2 600	2 800	18,5	* NU 2230 ECM	-	
	270	73	735	930	100	2 600	2 800	19,0	* NJ 2230 ECM	-	
	320	65	900	965	100	2 200	2 600	26,3	* NU 330 ECM	MA	
	320	65	900	965	100	2 200	2 600	27,0	* NJ 330 ECM	MA	
	320	108	1 370	1 630	166	2 200	3 400	45,5	* NU 2330 ECMA	-	
	320	108	1 370	1 630	166	2 200	3 400	46,0	* NJ 2330 ECMA	-	
	320	108	1 370	1 630	166	2 200	3 400	46,5	* NUP 2330 ECMA	-	
	160	240	38	229	325	35,5	3 000	4 800	5,95	NU 1032 ML	M
290		48	585	680	72	2 400	2 600	14,1	* NU 232 ECM	ML	
290		48	585	680	72	2 400	2 600	14,4	* NJ 232 ECM	ML	
290		48	585	680	72	2 400	2 600	14,8	* NUP 232 ECM	ML	
290		48	585	680	72	2 400	2 600	14,0	* N 232 ECM	-	
290		80	930	1 200	129	2 400	3 600	24,3	* NU 2232 ECMA	-	
290		80	930	1 200	129	2 400	3 600	24,8	* NJ 2232 ECMA	-	
340		68	1 000	1 080	112	2 000	2 400	32,0	* NU 332 ECM	MA	
340		68	1 000	1 080	112	2 000	2 400	32,5	* NJ 332 ECM	MA	
340		114	1 250	1 730	173	1 800	2 800	53,0	NU 2332 ECMA	-	
340		114	1 250	1 730	173	1 800	2 800	53,5	NJ 2332 ECMA	-	

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 230 ECM típus jelölés NU 230 ECML lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

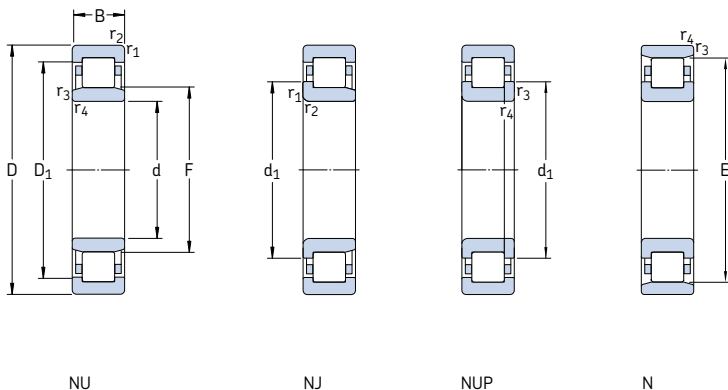


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_f	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b min	D _a max	r _a max	r _b max				B ₁	B ₂
mm							mm							kg	mm		
140 folyt.	195	252	180	4	4	9,7	157	176	183	283	3	3	0,25	HJ 2328 EC	2,15	15	31
	195	252	180	4	4	9,7	157	176	199	283	3	3	0,25	HJ 2328 EC	2,15	15	31
	195	252	180	4	4	–	157	–	199	283	3	3	0,25	–			
150	–	198	169,5	2,1	1,5	4,9	157	167	173	215	2	1,5	0,1	–			
	193	234	182	3	3	2,5	163	178	185	256	2,5	2,5	0,15	HJ 230 EC	1,25	12	19,5
	193	234	182	3	3	2,5	164	178	197	256	2,5	2,5	0,15	HJ 230 EC	1,25	12	19,5
	193	234	182	3	3	–	164	–	197	256	2,5	2,5	0,15	–			
	194	234	182	3	3	4,9	164	179	185	256	2,5	2,5	0,2	HJ 2230 EC	1,35	12	24,5
	194	234	182	3	3	4,9	164	179	197	256	2,5	2,5	0,2	HJ 2230 EC	1,35	12	24,5
	209	270	193	4	4	4	167	189	196	303	3	3	0,15	HJ 330 EC	2,35	15	25
	209	270	193	4	4	4	167	189	213	303	3	3	0,15	HJ 330 EC	2,35	15	25
	209	270	193	4	4	10,5	167	189	196	303	3	3	0,25	–			
	209	270	193	4	4	10,5	167	189	213	303	3	3	0,25	–			
	209	270	193	4	4	–	167	–	213	303	3	3	0,25	–			
	160	188	211	180	2,1	1,5	5,2	167	177	183	230	2	1,5	0,1	HJ 1032	0,65	10
206		250	195	3	3	2,7	174	191	198	276	2,5	2,5	0,15	HJ 232 EC	1,50	12	20
206		250	195	3	3	2,7	174	191	210	276	2,5	2,5	0,15	HJ 232 EC	1,50	12	20
206		250	195	3	3	–	174	–	210	276	2,5	2,5	0,15	–			
206		–	259	3	3	2,7	174	255	263	276	2,5	2,5	0,15	–			
205		252	193	3	3	4,5	174	188	196	276	2,5	2,5	0,2	HJ 2232 EC	1,55	12	24,5
205		252	193	3	3	4,5	174	188	209	276	2,5	2,5	0,2	HJ 2232 EC	1,55	12	24,5
221		286	204	4	4	4	177	200	207	323	3	3	0,15	HJ 332 EC	2,55	15	25
221		286	204	4	4	4	177	200	225	323	3	3	0,15	HJ 332 EC	2,55	15	25
–		286	204	4	4	11	177	200	207	323	3	3	0,25	–			
221		286	204	4	4	11	177	200	225	323	3	3	0,25	–			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

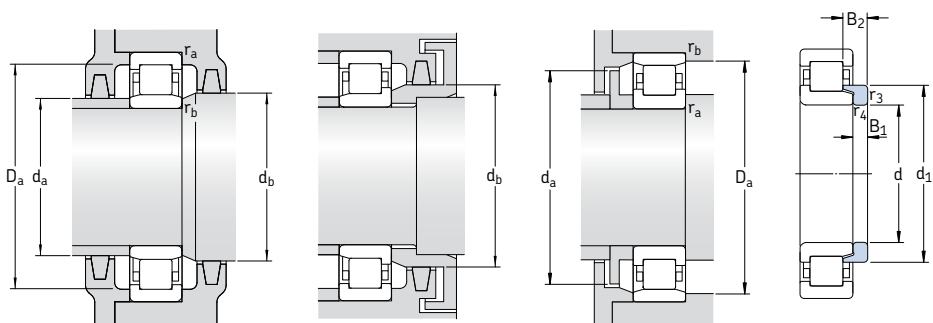
Egysorú hengergörgős csapágyak d 170 – 190 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Más
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy normál kosárral	Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
170	260	42	275	400	41,5	2 800	4 300	8,00	NU 1034 ML	M
	310	52	695	815	85	2 200	2 400	18,2	* NU 234 ECM	MA
	310	52	695	815	85	2 200	2 400	18,6	* NJ 234 ECM	MA
	310	52	695	815	85	2 200	2 400	19,0	* NUP 234 ECM	MA
	310	86	1 060	1 340	140	2 200	3 200	30,0	* NU 2234 ECMA	–
	360	72	952	1 180	116	1 700	2 200	37,5	NU 334 ECM	MA
	360	72	952	1 180	116	1 700	2 200	38,5	N 334 ECM	–
	360	120	1 450	2 040	204	1 700	3 000	62,0	NU 2334 ECMA	–
	360	120	1 450	2 040	204	1 700	3 000	63,0	NJ 2334 ECMA	–
	180	280	46	336	475	51	2 600	4 000	10,5	NU 1036 ML
320		52	720	850	88	2 200	3 200	19,0	* NU 236 ECMA	M
320		52	720	850	88	2 200	3 200	19,3	* NU 236 ECMA	–
320		52	720	850	88	2 200	3 200	19,8	* NUP 236 ECMA	–
320		86	1 100	1 430	146	2 200	3 200	31,5	* NU 2236 ECMA	M
320		86	1 100	1 430	146	2 200	3 200	32,0	* NJ 2236 ECMA	M
380		75	1 020	1 290	125	1 600	2 200	44,0	NU 336 ECM	–
380		126	1 610	2 240	216	1 600	2 800	71,5	NU 2336 ECMA	–
190	290	46	347	500	53	2 600	3 800	11,0	NU 1038 ML	–
	340	55	800	965	98	2 000	3 000	24,0	* NU 238 ECMA	M
	340	55	800	965	98	2 000	3 000	24,5	* NJ 238 ECMA	M
	340	55	800	965	98	2 000	3 000	25,0	* NUP 238 ECMA	M
	340	92	1 220	1 600	160	2 000	3 000	39,0	* NU 2238 ECMA	M
	400	78	1 140	1 500	143	1 500	2 000	50,0	NU 338 ECM	–
	400	132	1 830	2 550	236	1 500	2 600	82,5	NU 2338 ECMA	–

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 234 ECM típus jelölés NU 234 ECMA lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

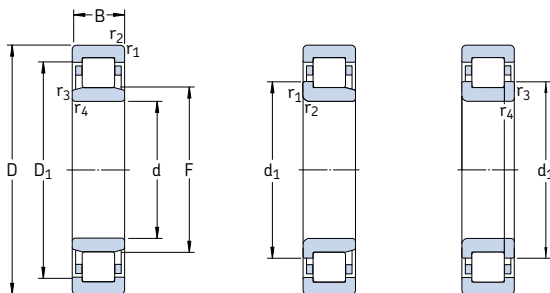


Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d ₁	D ₁	F, E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b , D _a min	D _a max	r _a max	r _b max				B ₁	B ₂
mm							mm						kg		mm		
170	201	227	193	2,1	2,1	5,8	180	190	196	250	2	2	0,1	HJ 1034	0,94	11	21
	220	268	207	4	4	2,9	187	203	210	293	3	3	0,15	HJ 234 EC	1,65	12	20
	220	268	207	4	4	2,9	187	203	224	293	3	3	0,15	HJ 234 EC	1,65	12	20
	220	268	207	4	4	–	187	–	224	293	3	3	0,15	–			
	220	270	205	4	4	4,2	187	200	208	293	3	3	0,2	HJ 2234 EC	1,80	12	24
	–	303	218	4	4	4,6	187	214	221	343	3	3	0,15	–			
	236	–	318	4	4	4,6	187	313	323	343	3	3	0,15	–			
	–	301	216	4	4	10	187	211	220	343	3	3	0,25	–			
	234	301	216	4	4	10	187	211	238	343	3	3	0,25	–			
180	215	244	205	2,1	2,1	6,1	190	202	208	270	2	2	0,1	HJ 1036	1,25	12	22,5
	230	279	217	4	4	2,9	197	213	220	303	3	3	0,15	HJ 236 EC	1,70	12	20
	230	279	217	4	4	2,9	197	213	234	303	3	3	0,15	HJ 236 EC	1,70	12	20
	230	279	217	4	4	–	197	–	234	303	3	3	0,15	–			
	229	280	215	4	4	4,2	197	210	218	303	3	3	0,2	HJ 2236 EC	1,90	12	24
	229	280	215	4	4	4,2	197	210	233	303	3	3	0,2	HJ 2236 EC	1,90	12	24
	–	319	231	4	4	4,2	197	223	235	363	3	3	0,15	–			
	–	320	227	4	4	10,5	197	223	231	363	3	3	0,25	–			
190	225	254	215	2,1	2,1	6,1	200	212	218	280	2	2	0,1	HJ 1038	1,35	12	22,5
	244	295	230	4	4	3	207	226	234	323	3	3	0,15	HJ 238 EC	2,10	13	21,5
	244	295	230	4	4	3	207	226	248	323	3	3	0,15	HJ 238 EC	2,10	13	21,5
	244	295	230	4	4	–	207	–	248	323	3	3	0,15	–			
	–	297	228	4	4	5	207	222	232	323	3	3	0,2	–			
	264	338	245	5	5	4,3	210	240	249	380	4	4	0,15	HJ 338 EC	4,30	18	29
	–	341	240	5	5	9,5	210	235	244	380	4	4	0,25	–			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

Egysorú hengergörgős csapágyak d 200 – 240 mm



NU

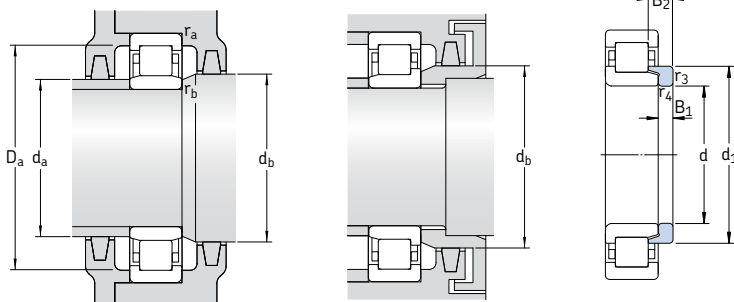
NJ

NUP

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Más	
d	D	B	dinami- C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy normál kosárral	Csapágy normál kosárral	Más normál kosártípusok ¹⁾	
mm			kN		kN	ford/min		kg	–		
200	310	51	380	570	58,5	2 400	3 000	14,5	NU 1040 MA	M	
	360	58	850	1 020	100	1 900	2 800	28,5	* NU 240 ECMA	M	
	360	58	850	1 020	100	1 900	2 800	29,0	* NJ 240 ECMA	M	
	360	58	850	1 020	100	1 900	2 800	29,5	* NUP 240 ECMA	M	
	360	98	1 370	1 800	180	1 900	2 800	46,0	* NU 2240 ECMA	–	
	420	80	1 230	1 630	150	1 400	2 400	57,5	NU 340 ECMA	–	
	420	138	1 980	2 800	255	1 400	2 400	96,5	NU 2340 ECMA	–	
	420	138	1 980	2 800	255	1 400	2 400	97,0	NJ 2340 ECMA	–	
	220	340	56	495	735	73,5	2 200	2 800	18,5	NU 1044 MA	M
		400	65	1 060	1 290	125	1 600	2 400	38,5	* NU 244 ECMA	M
400		65	1 060	1 290	125	1 600	2 400	39,0	* NJ 244 ECMA	M	
400		65	1 060	1 290	125	1 600	2 400	39,5	* NUP 244 ECMA	M	
400		108	1 570	2 280	212	1 600	2 400	62,5	NU 2244 ECMA	–	
460		88	1 210	1 630	150	1 500	1 700	72,5	NU 344 M	–	
460		88	1 210	1 630	150	1 500	1 700	73,5	NJ 344 M	–	
460		145	2 380	3 450	310	1 300	2 200	120	NU 2344 ECMA	–	
240	360	56	523	800	78	2 000	2 600	20,0	NU 1048 MA	–	
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	51,5	NU 248 MA	–	
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	52,5	NJ 248 MA	–	
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	53,5	NUP 248 MA	–	
	440	120	1 450	2 360	216	1 500	2 200	84,0	NU 2248 MA	–	
	440	120	1 450	2 360	216	1 500	2 200	85,0	NJ 2248 MA	–	
	500	95	1 450	2 000	180	1 300	1 600	94,5	NU 348 M	–	
	500	95	1 450	2 000	180	1 300	2 000	98,5	NJ 348 MA	–	
	500	155	2 600	3 650	320	1 200	2 000	155	NU 2348 ECMA	–	

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ Más normál kosárral készült csapágy rendelésénél a normál kosár utójelét a választott kosár utójelére kell cserélni, pl. az NU 240 ECM típus jelölés NU 240 ECMA lesz (határfordulatszámok → 517. oldal)

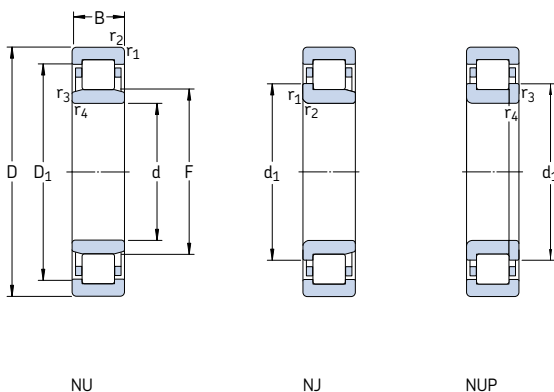


Sarokgyűrű

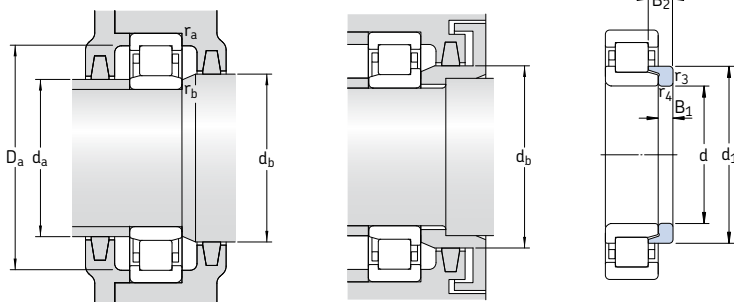
Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d ₁	D ₁	F	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b min	D _a max	r _a max	r _b max	k _r		kg	B ₁	B ₂
mm							mm						-	-	kg	mm	
200	239	269	229	2,1	2,1	7	210	225	233	299	2	2	0,1	HJ 1040	1,65	13	25,5
	258	312	243	4	4	2,6	217	239	247	343	3	3	0,15	HJ 240 EC	2,55	14	23
	258	312	243	4	4	2,6	217	239	262	343	3	3	0,15	HJ 240 EC	2,55	14	23
	258	312	243	4	4	-	217	-	262	343	3	3	0,15	-			
	-	313	241	4	4	5,1	217	235	245	343	3	3	0,2	-			
	-	353	258	5	5	6	220	254	262	400	4	4	0,15	-			
	-	353	253	5	5	9,4	220	249	257	400	4	4	0,25	-			
	278	353	253	5	5	9,4	220	249	280	400	4	4	0,25	-			
220	262	297	250	3	3	7,5	233	246	254	327	2,5	2,5	0,1	HJ 1044	2,10	14	27
	284	344	268	4	4	2,3	237	264	270	383	3	3	0,15	HJ 244 EC	3,25	15	25
	284	344	268	4	4	2,3	237	264	288	383	3	3	0,15	HJ 244 EC	3,25	15	25
	284	344	268	4	4	-	237	-	288	383	3	3	0,15	-			
	-	349	259	4	4	7,9	237	255	264	383	3	3	0,2	-			
	-	371	284	5	5	5,2	240	277	288	440	4	4	0,15	-			
	307	371	284	5	5	5,2	240	277	311	440	4	4	0,15	-			
	-	384	277	5	5	10,4	240	268	280	440	4	4	0,25	-			
240	282	317	270	3	3	7,5	253	266	274	347	2,5	2,5	0,1	HJ 1048	2,25	14	27
	-	365	295	4	4	3,4	257	288	299	423	3	3	0,15	-			
	313	365	295	4	4	3,4	257	288	317	423	3	3	0,15	-			
	313	365	295	4	4	-	257	-	317	423	3	3	0,15	-			
	-	365	295	4	4	4,3	257	284	299	423	3	3	0,2	-			
	313	365	295	4	4	4,3	257	284	317	423	3	3	0,2	-			
	335	401	310	5	5	5,6	260	302	314	480	4	4	0,15	HJ 348	8,90	22	39,5
	335	401	310	5	5	5,6	260	302	339	480	4	4	0,15	HJ 348	8,90	22	39,5
	-	426	299	5	5	10,3	260	295	305	480	4	4	0,25	-			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

Egysorú hengergörgős csapágyak d 260 – 380 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	
mm			kN		kN	ford/min				
260	400	65	627	965	96,5	1 800	2 400	29,5	NU 1052 MA	
	480	80	1 170	1 700	156	1 400	2 000	68,5	NU 252 MA	
	480	80	1 170	1 700	156	1 400	2 000	70,0	NJ 252 MA	
	480	80	1 170	1 700	156	1 400	2 000	72,0	NUP 252 MA	
	480	130	1 790	3 000	265	1 300	2 000	110	NU 2252 MA	
	480	130	1 790	3 000	265	1 300	2 000	112	NJ 2252 MA	
280	540	102	1 940	2 700	236	1 100	1 800	125	NU 352 ECMA	
	280	420	65	660	1 060	102	1 700	2 200	31,5	NU 1056 MA
		500	80	1 140	1 700	153	1 400	1 900	71,5	NU 256 MA
	500	80	1 140	1 700	153	1 400	1 900	73,0	NJ 256 MA	
	500	130	2 200	3 250	285	1 200	1 900	115	NU 2256 ECMA	
300	580	175	2 700	4 300	365	1 000	1 700	230	NU 2356 MA	
	300	460	74	858	1 370	129	1 500	2 000	46,5	NU 1060 MA
		460	74	858	1 370	129	1 500	2 000	47,0	NJ 1060 MA
	540	85	1 420	2 120	183	1 300	1 800	89,5	NU 260 MA	
540	140	2 090	3 450	300	1 200	1 800	145	NU 2260 MA		
320	480	74	880	1 430	132	1 400	1 900	48,5	NU 1064 MA	
	480	74	880	1 430	132	1 400	1 900	49,0	NJ 1064 MA	
	580	92	1 610	2 450	204	1 200	1 600	115	NU 264 MA	
	580	150	3 190	5 000	415	1 000	1 600	180	NU 2264 ECMA	
340	520	82	1 080	1 760	156	1 300	1 700	65,0	NU 1068 MA	
	520	82	1 080	1 760	156	1 300	1 700	68,0	NJ 1068 MA	
	620	165	2 640	4 500	365	1 000	1 500	220	NU 2268 MA	
360	540	82	1 100	1 830	163	1 300	1 600	67,5	NU 1072 MA	
	650	170	2 920	4 900	400	950	1 400	250	NU 2272 MA	
380	560	82	1 140	1 930	170	1 200	1 600	71,0	NU 1076 MA	
	560	82	1 140	1 930	170	1 200	1 600	73,0	NJ 1076 MA	
	680	175	3 960	6 400	510	850	1 300	275	NU 2276 ECMA	

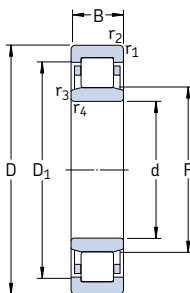


Sarokgyűrű

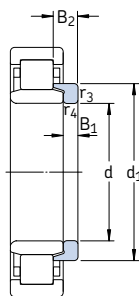
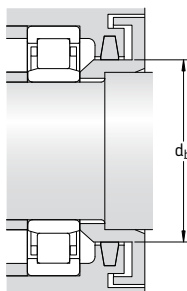
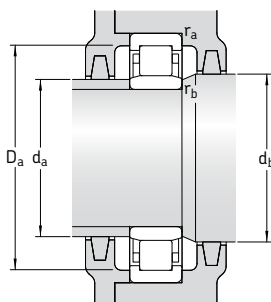
Méretek								Csatlakozó méretek					Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrű Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d_1	D_1	F	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	$s^{1)}$	d_a min	d_a max	d_b min	D_a max	r_a max	r_b max				B ₁	B ₂
mm								mm					kg		mm		
260	309	349	296	4	4	8	276	291	300	384	3	3	0,1	HJ 1052	3,30	16	31,5
	340	397	320	5	5	3,4	280	313	324	460	4	4	0,15	HJ 252	6,20	18	33
	340	397	320	5	5	3,4	280	313	344	460	4	4	0,15	HJ 252	6,20	18	33
	340	397	320	5	5	–	280	–	344	460	4	4	0,15	–			
	–	397	320	5	5	4,3	280	309	324	460	4	4	0,2	–			
	340	397	320	5	5	4,3	280	309	344	460	4	4	0,2	–			
	–	455	337	6	6	4,2	286	330	341	514	5	5	0,15	–			
280	329	369	316	4	4	8	295	311	320	405	3	3	0,1	HJ 1056	3,55	16	31,5
	–	417	340	5	5	3,8	300	333	344	480	4	4	0,15	–			
	360	417	340	5	5	3,8	300	333	364	480	4	4	0,15	–			
	350	433	327	5	5	10,2	300	320	331	480	4	4	0,2	HJ 2256 EC	6,75	18	38
	–	467	362	6	6	6,6	306	347	366	554	5	5	0,25	–			
300	356	402	340	4	4	9,7	317	335	344	443	3	3	0,1	HJ 1060	5,30	19	36
	356	402	340	4	4	9,7	317	335	360	443	3	3	0,1	HJ 1060	5,30	19	36
	–	451	364	5	5	4,8	320	358	368	520	4	4	0,15	–			
	–	451	364	5	5	5,6	320	352	368	520	4	4	0,2	–			
320	376	422	360	4	4	9,7	335	355	364	465	3	3	0,1	HJ 1064	5,65	19	36
	376	422	360	4	4	9,7	335	355	380	465	3	3	0,1	HJ 1064	5,65	19	36
	–	485	380	5	5	5,3	340	383	394	560	4	4	0,15	–			
	–	485	380	5	5	5,9	340	377	394	560	4	4	0,2	–			
340	403	455	385	5	5	6,5	358	380	389	502	4	4	0,1	HJ 1068	7,40	21	39,5
	443	495	385	5	5	6,5	358	380	408	502	4	4	0,1	HJ 1068	7,40	21	39,5
	–	515	416	6	6	8	366	401	421	594	5	5	0,2	–			
360	423	475	405	5	5	6,5	378	400	410	522	4	4	0,1	HJ 1072	7,75	21	39,5
	–	542	437	6	6	16,7	386	428	442	624	5	5	0,2	–			
380	443	495	425	5	5	10,8	398	420	430	542	4	4	0,1	HJ 1076	8,25	21	39,5
	443	495	425	5	5	10,8	398	420	448	542	4	4	0,1	HJ 1076	8,25	21	39,5
	–	595	451	6	6	8,3	406	447	455	654	5	5	0,2	–			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

Egysorú hengergörgős csapágyak d 400 – 800 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
400	600	90	1 380	2 320	204	1 100	1 500	92,5	NU 1080 MA
420	620	90	1 420	2 450	212	1 100	1 400	96,0	NU 1084 MA
440	650	94	1 510	2 650	212	1 000	1 300	105	NU 1088 MA
460	680	100	1 650	2 850	224	950	1 200	115	NU 1092 MA
	830	165	4 180	6 800	510	750	1 100	415	NU 1292 MA
	830	212	5 120	8 650	655	700	1 100	530	NU 2292 MA
480	700	100	1 680	3 000	232	900	1 200	130	NU 1096 MA
500	720	100	1 720	3 100	236	900	1 100	135	NU 10/500 MA
	920	185	5 280	8 500	620	670	950	585	NU 12/500 MA
530	780	112	2 290	4 050	305	800	1 000	190	NU 10/530 MA
	780	145	3 740	7 350	550	670	1 000	255	NU 20/530 ECMA
560	820	115	2 330	4 250	310	750	1 000	210	NU 10/560 MA
	820	150	3 800	7 650	560	630	1 000	290	NU 20/560 ECMA
	1 030	206	7 210	11 200	780	560	800	805	NU 12/560 MA
600	870	118	2 750	5 100	365	700	900	245	NU 10/600 N2MA
	870	155	4 180	8 000	570	600	900	325	NU 20/600 ECMA
	1 090	155	5 610	9 800	670	480	850	710	NU 2/600 ECMA/HB1
630	920	128	3 410	6 200	430	630	1 000	285	NU 10/630 ECN2MA
	920	170	4 730	9 500	670	560	850	400	NU 20/630 ECMA
	1 150	230	8 580	13 700	915	450	700	1 100	NU 12/630 ECMA
670	980	136	3 740	6 800	465	530	800	350	NU 10/670 ECMA
	980	180	5 390	11 000	750	500	800	480	NU 20/670 ECMA
710	1 030	140	4 680	8 500	570	500	750	415	NU 10/710 ECN2MA
	1 030	185	5 940	12 000	815	480	700	540	NU 20/710 ECMA
750	1 090	150	4 730	8 800	585	430	670	490	NU 10/750 ECN2MA
	1 090	195	7 040	14 600	980	430	670	635	NU 20/750 ECM
800	1 150	200	7 040	14 600	950	400	630	715	NU 20/800 ECMA



Sarokgyűrű

Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők k_r	Sarokgyűrűi Jelölés	Tömeg	Méretek	
d	d_1	D_1	F	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	$s^1)$	d_a min	d_a max	d_b min	D_a max	r_a max	r_b max				B_1	B_2
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm	
400	470	527	450	5	5	14	418	446	455	582	4	4	0,1	HJ 1080	9,75	23	43
420	490	547	470	5	5	14	438	466	475	602	4	4	0,1	HJ 1084	10,0	23	43
440	512	574	493	6	6	14,7	463	488	498	627	5	5	0,1	HJ 1088	11,5	24	45
460	537	600	516	6	6	15,9	483	511	521	657	5	5	0,1	HJ 1092	14,0	25	48
	–	715	554	7,5	7,5	6,4	492	542	559	798	6	6	0,14	–			
	–	706	554	7,5	7,5	16,5	492	542	559	798	6	6	0,2	–			
480	557	620	536	6	6	15,9	503	531	541	677	5	5	0,1	HJ 1096	14,5	25	48
500	577	640	556	6	6	11,2	523	550	561	697	5	5	0,1	HJ 10/500	15,0	25	48
	–	728	576	7,5	7,5	14,5	532	564	581	798	6	6	0,21	–			
530	–	692	593	6	6	10,4	553	585	598	757	5	5	0,1	–			
	–	704	591	6	6	6,8	553	587	596	757	5	5	0,14	–			
560	648	726	625	6	6	12,3	583	617	630	797	5	5	0,1	HJ 10/560	21,0	27,5	53
	–	726	625	6	6	12,3	583	617	630	797	5	5	0,1	–			
	–	741	626	6	6	6,7	583	616	631	797	5	5	0,14	–			
600	695	779	667	6	6	14	623	658	672	847	5	5	0,1	HJ 10/600	27,5	31	55
	–	793	661	6	6	6,1	623	652	667	847	5	5	0,14	–			
	–	925	749	9,5	9,5	3	640	743	755	1050	8	8	0,17	–			
630	–	837	702	7,5	7,5	6,2	658	691	706	892	6	6	0,1	–			
	–	832	699	7,5	7,5	8,7	658	690	705	892	6	6	0,14	–			
	–	1005	751	12	12	13,5	678	735	757	1102	10	10	0,17	–			
670	–	891	747	7,5	7,5	7,9	698	736	753	952	6	6	0,1	–			
	–	890	746	7,5	7,5	7	698	736	752	952	6	6	0,14	–			
710	–	939	778	7,5	7,5	8	738	769	783	1002	6	6	0,1	–			
	–	939	787	7,5	7,5	10	738	774	793	1002	6	6	0,14	–			
750	–	993	832	7,5	7,5	3	778	823	838	1062	6	6	0,1	–			
	–	993	832	7,5	7,5	2	778	823	838	1062	6	6	0,14	–			
800	–	1051	882	7,5	7,5	2	828	868	888	1122	6	6	0,14	–			

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva



Egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak

Típusok	560
NCF kivitel	560
NJG kivitel	560
Általános csapágyadatok	561
Méretetek	561
Tűrések	561
Radiális csapágyhézag	561
Helyzethibák	561
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára	561
Minimális terhelés	561
Dinamikus axiális teherbírás	562
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	563
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	563
Kiegészítő jelek	563
Terméktáblázatok	564

Típusok

A telegörgős hengergörgős csapágyakban a lehető legtöbb görgő található, ezért alkalmasak nagyon nagy radiális terhelés felvételére. Ugyanakkor nem üzemelhetnek olyan nagy fordulatszámokon, mint a kosárral ellátott hengergörgős csapágyak. Az SKF egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak alapválasztéka az NCF és NJG típusokból áll.

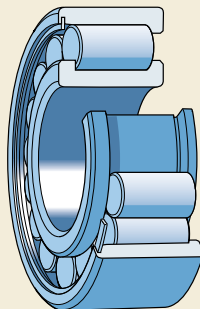
NCF kivitel

Az NCF típusú csapágyaknál (→ **1. ábra**) a belső gyűrűn két vezetőváll van, a külső gyűrűn pedig egy, így alkalmas egyirányú axiális terhelés felvételére és a tengely egyirányú axiális megtámasztására. A csapágyat a külső gyűrű váll nélküli oldalán elhelyezett rögzítőgyűrű tartja össze. A csapágy axiális hézag adatai a termék táblázatokban találhatóak. A csapágyat úgy alakították ki, hogy lehetővé tegye a tengely kismértékű axiális elmozdulását a házhoz képest, pl. hőtágulás következtében.

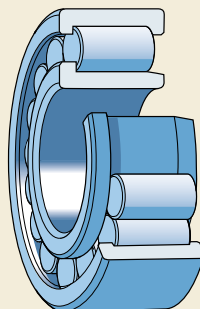
NJG kivitel

Az NJG típusú csapágyak (→ **2. ábra**) a 23-as méretsorozathoz tartoznak és igen nagy terhelésű, kis fordulatszámú üzemeltetésre készülnek. Ezek a csapágyak a külső gyűrűn kettő, a belső gyűrűn egy vezetővállal rendelkeznek, így alkalmasak az egyirányú axiális terhelés felvételére és a tengely egyirányú axiális megtámasztására. A másik telegörgős csapágytípussal ellentétben az NJG típusú csapágyak görgőkészlete öntartó. A két vállal készült külső gyűrű a teljes görgőkészlettel lehúzható a belső gyűrűről anélkül, hogy a görgők kiesnének. Ez megkönnyíti a csapágyak be- és kiserelését.

1. ábra



2. ábra



Általános csapágyadatok

Méretek

Az SKF egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabványnak.

Tűrések

Az SKF egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak normál tűréssel készülnek. A tűrésértékek az ISO 492:2002 szabványnak felelnek meg és a **125. oldalon** lévő **3. táblázatban** megtalálhatók.

Radiális csapágyházag

Az SKF egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak alap kivételben normál radiális házaggal készülnek. A csapágyak többsége azonban nagyobb, C3-as radiális házaggal is kapható. A házagértékek az ISO 5753:1991 szabványnak felelnek meg és az **513. oldalon** lévő

1. táblázatban megtalálhatók. A házagértékek szeretlen állapotra, mérőterhelés nélküli esetre érvényesek.

Helyzethibák

Az egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak belső gyűrűjének megengedett szöghibája a külső gyűrűhöz viszonyítva mindössze néhány szögperc. A tényleges értékek

- 4 szögperc a 18-as keskeny sorozatú csapágyakra
- 3 szögperc a 22, 23, 28, 29 és 30-as széles sorozatú csapágyakra.

Ezek a tájékoztató értékek akkor érvényesek, ha a tengelycsap és a házfurat tengelyének szög helyzete egymáshoz képest nem változik. Ennél nagyobb helyzethibák is lehetnek, de azok csökkentik a csapágy élettartamát. Ilyen esetekben forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálathoz.

Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Az SKF egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak különleges hőkezeléssel készülnek, és +150 °C hőmérsékletig üzemeltethetők.

Minimális terhelés

A megfelelő üzemelés érdekében az egysorú telegörgős hengergörgős csapágyakat, a többi golyós- és görgőscsapágyhoz hasonlóan, mindig egy minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy fordulatszámokon üzemelnek (a fordulatszám nagyobb, mint a referencia fordulatszám fele), vagy nagy gyorsulásnak, illetve gyors terhelésirány-váltásnak vannak kitéve. Ilyen körülmények között a görgők tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűlődése kedvezőtlenül befolyásolhatja a gördülési viszonyokat, így a görgők és a futópályák között káros csúszások alakulhatnak ki.

A minimális terhelés közelítő értéke az egysorú telegörgős hengergörgős csapágyakra az alábbi egyenletből számítható

$$F_{rm} = k_r \left(6 + \frac{4n}{n_r} \right) \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

k_r = minimális terhelés tényező

0,1 a 18-as sorozatú csapágyaknál

0,11 a 28-as sorozatú csapágyaknál

0,2 a 29-es sorozatú csapágyaknál

0,3 a 30 és 22-es sorozatú csapágyaknál

0,35 a 23-as sorozatú csapágyaknál

n = fordulatszám, ford/min

n_r = referencia fordulatszám, ford/min

(→ terméktáblázatok)

d_m = csapágy középtérő

= 0,5 (d + D), mm

Alacsony hőmérsékleten indításnál, vagy ha nagy a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelés szükséges. A csapágy által tartott alkatrészek súlya a külső erőkkel együtt általában meghaladja a kívánt minimális terhelés értékét. Ha nem így van, az egysorú telegörgős hengergörgős csapágyat további radiális erővel kell terhelni.

Dinamikus axiális teherbírás

Azok a telegörgős hengergörgős csapágyak, amelyeknek külső és belső gyűrűjén is vezetővállak vannak, egyirányú axiális terhelést is felvehetnek. Az axiális teherbírás elsősorban a görgő homlokfelület és a vezetővállak közötti érintkezés teherbírásától függ, amire legnagyobb hatást a kenés, az üzemi hőmérséklet és a csapágy hőleadása gyakorolja.

Az alábbi feltételek esetén a megengedett axiális terhelés kielégítő pontossággal számítható a következőképpen

$$F_{ap} = \frac{k_1 C_0 10^4}{n (d + D)} - k_2 F_r$$

ahol

F_{ap} = maximális megengedett axiális terhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN

F_r = radiális csapágyterhelés, kN

n = fordulatszám, ford/min

d = csapágy furatátmérője, mm

D = csapágy külső átmérője, mm

k_1 = tényező, amely

1 olajkenésnél
0,5 zsírkenésnél

k_2 = tényező, amely

0,3 olajkenésnél
0,15 zsírkenésnél

A fenti egyenlet az alábbi, tipikusnak tekinthető, normál üzemi körülményekre érvényes

- 60 °C hőmérséklet-különbség a csapágy üzemi hőmérséklete és a környezeti hőmérséklet között
- a csapágy fajlagos hőleadása 0,5 mW/mm² °C; a csapágy külső palástjára ($\pi D B$) vonatkoztatva
- viszkozitási arány $\kappa \geq 2$.

Zsírkenés esetén a zsír alapolajának viszkozitását kell figyelembe venni. Ha κ kisebb, mint 2, a súrlódás nő, és nagyobb lesz a kopás. Kis fordulatszámokon e káros hatások csökkenthetők, pl. kopásgátló adalékot (AW) és/vagy megfelelő EP adalékot tartalmazó kenőolaj használatával.

A zsírkenésű csapágyaknál, ha az axiális terhelés hosszabb ideig hat, célszerű olyan zsírt választani, amelynek olajkiválása üzemi hőmérsékleten kedvező (> 3 % a DIN 51 817 szabvány

szerint), valamint célszerű a csapágyat gyakran újrakenni.

A hőegyensúly egyenletéből kapott F_{ap} megengedhető axiális terhelés értéke akkor érvényes, ha az axiális terhelés állandó nagyságú és folyamatosan hat, valamint a görgővég/vezetőváll érintkezés kenése megfelelő. Ha az axiális erő csak rövid ideig hat, akkor értéke kétszeres, lökészerű terhelés esetén pedig akár háromszoros lehet, feltéve, hogy a vezetőváll teherbírását nem haladja meg.

A vezetőváll törésének elkerülése érdekében a csapágyra folyamatosan ható F_a axiális terhelés soha nem haladhatja meg az

$$F_{a \max} = 0,0023 D^{1.7}$$

Alkalmanként, rövid ideig tartó hatás esetén a csapágy axiális terhelése soha nem haladhatja meg az

$$F_{a \max} = 0,007 D^{1.7}$$

értéket, ahol

$F_{a \max}$ = az állandóan, vagy időnként ható max. axiális erő, kN

D = csapágy külső átmérő, mm

Ha az egysorú telegörgős hengergörgős csapágyakra nagy axiális terhelés hat, a vezetőváll egyenletes terhelésének és a tengely megfelelő futáspontosságának elérése érdekében külön figyelmet kell fordítani a kapcsolódó felületek axiális ütésére.

Ha axiális terhelés esetén a tengely lehajlik, a belső gyűrű vállát csak magasságának feléig javasolt megtámasztani (→ **3. ábra**), hogy abban káros váltakozó feszültségek ne ébredjenek. Az ajánlott tengelyváll d_{as} átmérője a terméktáblázatokban megtalálható.

Ahol a belső és külső gyűrűk közötti szöghiba meghaladja az 1 szögpercet, a vezetővállakra ható terhelés jelentősen változik, ezért az irányadó biztonsági tényező értékek ekkor nem megfelelőek. Ilyen esetekben forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

Elmozduló csapágyakhoz

$$P = F_r$$

Ha a csapágy a tengelyt az egyik axiális irányban megtámasztja, az egyenértékű dinamikus csapágyterhelés az alábbiak szerint számítható

$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$
$$P = 0,92 F_r + Y F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

ahol

e = határérték

= 0,2 a 18-as sorozatú csapágyakra
= 0,3 a 22, 23, 28, 29 és 30 sorozatú csapágyakra

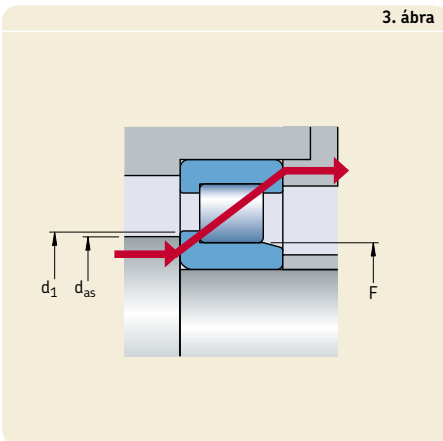
Y = axiális terhelési tényező

= 0,6 a 18-as sorozatú csapágyakra
= 0,4 a 22, 23, 28, 29 és 30 sorozatú csapágyakra

Mivel az axiális terhelésű egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak csak akkor üzemelnek kielégítően, ha azokat egyidejűleg radiális erő is terheli, az F_a/F_r arány nem lehet több, mint 0,5.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_r$$

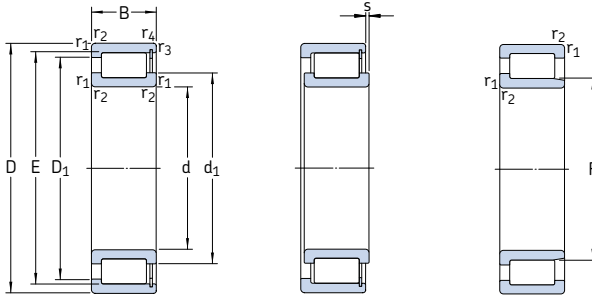


Kiegészítő jelek

Az alábbiak feltüntetik az SKF egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak egyes tulajdonságait jelölő utójeleket:

- CV** Módosított belső kivitel, telegörgő készlet
- C3** Normálnál nagyobb radiális csapágyhézag
- HA1** Betétedzett acél belső és külső gyűrű
- HB1** Bénites edzésű acél belső és külső gyűrű
- L4B** Csapágygyűrűk és a gördülőelemek különleges felületi bevonattal
- L5B** Gördülőelemek különleges felületi bevonattal
- V** Telegörgő készlet (kosár nélkül)
- VH** Öntartó telegörgő készlet (kosár nélkül)

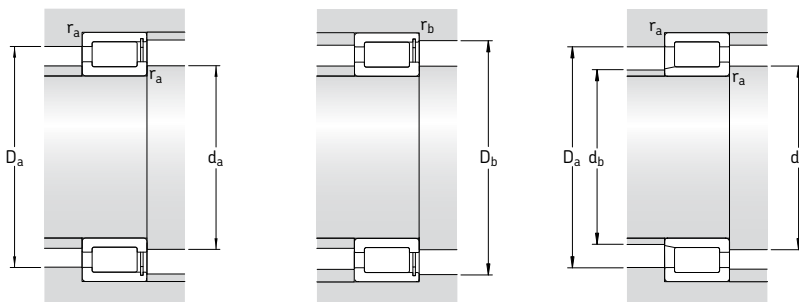
Egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 20 – 75 mm



NCF

NJG

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés			
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám					
mm			kN		kN	ford/min		kg	–			
20	42	16	28,1	28,5	3,1	8 500	10 000	0,11	NCF 3004 CV			
	62	24	68,2	68		4 500	5 600			0,38	NJG 2305 VH	
30	55	19	39,6	44	5	6 000	7 500	0,20	NCF 3006 CV			
	72	27	84,2	86,5		4 000	4 800			0,56	NJG 2306 VH	
35	62	20	48,4	56	6,55	5 300	6 700	0,26	NCF 3007 CV			
	80	31	108	114		3 400	4 300			0,75	NJG 2307 VH	
40	68	21	57,2	69,5	8,15	4 800	6 000	0,31	NCF 3008 CV			
	90	33	145	156		3 000	3 600			1,00	NJG 2308 VH	
45	75	23	60,5	78	9,15	4 300	5 300	0,40	NCF 3009 CV			
	100	36	172	196		2 800	3 400			1,45	NJG 2309 VH	
50	80	23	76,5	98	11,8	4 000	5 000	0,43	NCF 3010 CV			
	120	43	233	260		2 200	2 800			2,30	NJG 2311 VH	
55	90	26	105	140	17,3	3 400	4 300	0,64	NCF 3011 CV			
	120	43	233	260		2 200	2 800			2,30	NJG 2311 VH	
60	85	16	55	80	9,15	3 600	4 500	0,29	NCF 2912 CV			
	95	26	106	146		3 400	4 000			0,69	NCF 3012 CV	
65	90	16	58,3	88	10,2	3 200	4 000	0,31	NCF 2913 CV			
	100	26	112	163		20	3 000			3 800	0,73	NCF 3013 CV
	140	48	303	360		46,5	1 900			2 400	3,55	NJG 2313 VH
70	100	19	76,5	116	13,7	3 000	3 800	0,49	NCF 2914 CV			
	110	30	128	173		22,4	2 800			3 600	1,02	NCF 3014 CV
	150	51	336	400		50	1 800			2 200	4,40	NJG 2314 VH
75	105	19	79,2	125	14,6	2 800	3 600	0,52	NCF 2915 CV			
	115	30	134	190		24,5	2 600			3 200	1,06	NCF 3015 CV
	160	55	396	480		60	1 600			2 000	5,35	NJG 2315 VH



Méretek

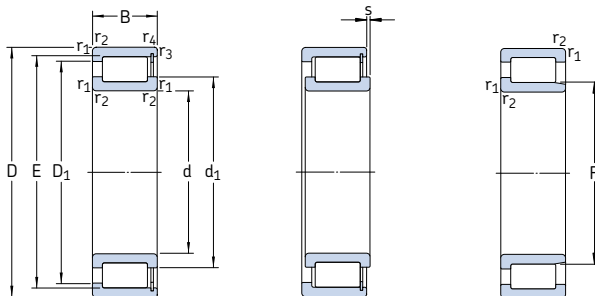
Csatlakozó méretek

d	d ₁ ~	D ₁ ~	E, F	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	d _b max	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm							mm						
20	29	33	36,8	0,6	0,6	1,5	24	26,9	-	38	40	0,6	0,6
25	34 36,1	39 48,2	42,5 31,74	0,6 1,1	0,6 -	1,5 1,7	29 32	32,3 33,9	- 30	43 55	45 -	0,6 1	0,6 -
30	40 43,2	45 56,4	49,6 38,36	1 1,1	1 -	2 1,8	35 37	37,8 40,8	- 36	50 65	52 -	1 1	1 -
35	45 50,4	51 65,8	55,5 44,75	1 1,5	1 -	2 2	40 44	42,8 47,6	- 42	57 71	59 -	1 1,5	1 -
40	50 57,6	58 75,2	61,7 51,15	1 1,5	1 -	2 2,4	45 49	47,9 54,4	- 49	63 81	65 -	1 1,5	1 -
45	55 62,5	62 80,1	66,9 56,14	1 1,5	1 -	2 2,4	50 54	53 59,3	- 54	70 91	72 -	1 1,5	1 -
50	59	68	72,3	1	1	2	55	56,7	-	75	77	1	1
55	68 75,5	79 98,6	83,5 67,14	1,1 2	1,1 -	2 2,6	61 66	65,8 71,3	- 66	84 109	86 -	1 2	1 -
60	69 71	74,5 82	78,65 86,7	1 1,1	1 1,1	1 2	65 66	66,8 68,9	- -	80 89	80 91	1 1	1 1
65	75,5 78 89,9	81 88 116	85,35 93,1 80,71	1 1,1 2,1	1 1,1 -	1 2 3	70 71 77	73,4 75,6 85,3	- - 78	85 94 128	85 96 -	1 1 2	1 1 -
70	80,5 81 93,8	88,5 95 121	92,5 100,3 84,22	1 1,1 2,1	1 1,1 2,1	1 3 3	75 76 82	78,5 78,7 89	- - 81	95 104 138	95 106 -	1 1 2	1 1 -
75	86 89 101	93 103 131	97,6 107,9 91,24	1 1,1 2,1	1 1,1 -	1 3 3	80 81 87	83,8 86,5 96,1	- - 88	100 109 148	100 111 -	1 1 2	1 1 -

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyváll átmérője → **562. oldal**

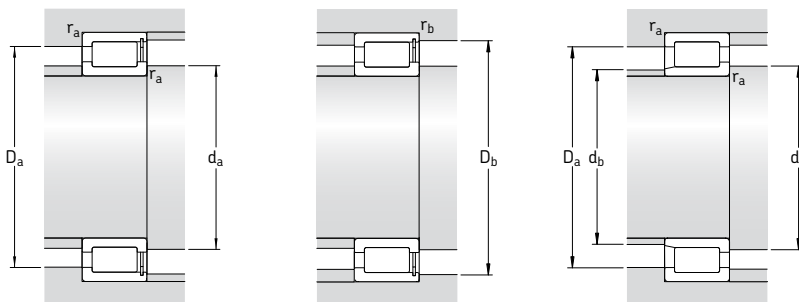
Egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak d 80 – 150 mm



NCF

NJG

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min			
80	110	19	80,9	132	15,6	2 600	3 400	0,55	NCF 2916 CV
	125	34	165	228	29	2 400	3 000	1,43	NCF 3036 CV
	170	58	457	570	71	1 500	1 900	6,40	NJG 2316 VH
85	120	22	102	166	20	2 600	3 200	0,81	NCF 2917 CV
	130	34	172	236	30	2 400	3 000	1,51	NCF 3017 CV
	180	60	484	620	76,5	1 400	1 800	7,40	NJG 2317 VH
90	125	22	105	176	20,8	2 400	3 000	0,84	NCF 2918 CV
	140	37	198	280	35,5	2 200	2 800	1,97	NCF 3018 CV
	190	64	528	670	81,5	1 400	1 800	8,75	NJG 2318 VH
100	140	24	128	200	24,5	2 200	2 600	1,14	NCF 2920 CV
	150	37	209	310	37,5	2 000	2 600	2,15	NCF 3020 CV
	215	73	682	865	104	1 200	1 500	13,0	NJG 2320 VH
110	150	24	134	220	26	1 900	2 400	1,23	NCF 2922 CV
	170	45	275	400	47,5	1 800	2 200	3,50	NCF 3022 CV
	240	80	858	1 060	122	1 100	1 300	17,5	NJG 2322 VH
120	165	27	172	290	34,5	1 800	2 200	1,73	NCF 2924 CV
	180	46	292	440	52	1 700	2 000	3,80	NCF 3024 CV
	215	58	512	735	85	1 400	1 700	9,05	NCF 2224 V
	260	86	952	1 250	140	1 000	1 200	22,5	NJG 2324 VH
130	180	30	205	360	40,5	1 600	2 000	2,33	NCF 2926 CV
	200	52	413	620	72	1 500	1 900	5,80	NCF 3026 CV
	280	93	1 080	1 430	156	950	1 200	28,0	NJG 2326 VH
140	190	30	220	390	43	1 500	1 900	2,42	NCF 2928 CV
	210	53	440	680	78	1 400	1 800	6,10	NCF 3028 CV
	250	68	693	1 020	114	1 200	1 500	14,5	NCF 2228 V
	300	102	1 210	1 600	173	850	1 100	35,5	NJG 2328 VH
150	210	36	292	490	55	1 400	1 700	3,77	NCF 2930 CV
	225	56	457	710	80	1 300	1 600	7,50	NCF 3030 CV
	270	73	792	1 180	132	1 100	1 400	18,4	NCF 2230 V
	320	108	1 450	1 930	196	800	1 000	42,5	NJG 2330 VH



Méretek

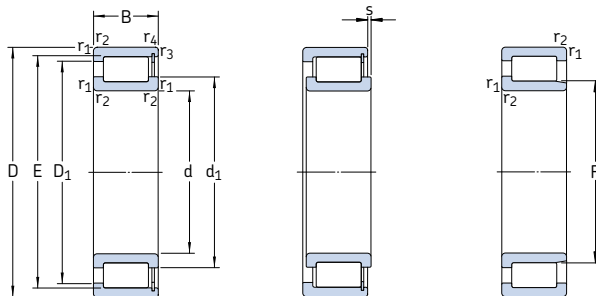
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	E, F	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	d _b max	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	90,5	99	102,7	1	1	1	85	88,6	–	105	105	1	1
	95	111	117	1,1	1,1	4	86	92	–	119	121	1	1
	109	141	98,26	2,1	–	4	92	104	95	158	–	2	–
85	96	105	109,7	1,1	1,1	1	91	93,9	–	114	114	1	1
	99	116	121,4	1,1	1,1	4	91	96,2	–	124	126	1	1
	118	149	107	3	–	4	99	113	104	166	–	2,5	–
90	102	111	115,6	1,1	1,1	1	96	99,8	–	119	119	1	1
	106	124	130,1	1,5	1,5	4	97	103	–	133	135	1,5	1,5
	117	152	105,3	3	–	4	104	111	105	176	–	2,5	–
100	114	126	130,6	1,1	1,1	1,5	106	111	–	134	134	1	1
	115	134	139,7	1,5	1,5	4	107	112	–	143	145	1,5	1,5
	133	173	119,3	3	–	4	114	126	119	201	–	2,5	–
110	124	136	141,1	1,1	1,1	1,5	116	122	–	144	144	1	1
	127	149	156,1	2	2	5,5	120	124	–	160	165	2	2
	151	198	134,3	3	–	5	124	143	130	226	–	2,5	–
120	136	149	154,3	1,1	1,1	1,5	126	133	–	159	159	1	1
	139	160	167,6	2	2	5,5	130	135	–	170	175	2	2
	150	184	192,32	2,1	2,1	4	131	145	–	204	204	2	2
	164	213	147,4	3	–	5	134	156	142	246	–	2,5	–
130	147	161	167,1	1,5	1,5	2	137	143	–	173	173	1,5	1,5
	149	175	183	2	1	5,5	140	148	–	190	195	2	1
	175	226	157,9	4	–	6	147	166	153	263	–	3	–
140	158	173	180	1,5	1,5	2	147	155	–	183	183	1,5	1,5
	163	189	197	2	1	5,5	150	159	–	200	205	2	1
	173	212	221,9	3	3	5	143	167	–	127	127	2,5	2,5
	187	241	168,5	4	–	6,5	157	178	163	283	–	3	–
150	169	189	196,4	2	2	2,5	159	166	–	201	201	2	2
	170	198	206	2,1	1,1	7	161	167	–	214	234	2	1
	184	227	236,7	3	3	6	153	178	–	137	137	2,5	2,5
	202	261	182,5	4	–	6,5	167	192	178	303	–	3	–

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágycsapatok ajánlott tengelyváll átmérője → **562. oldal**

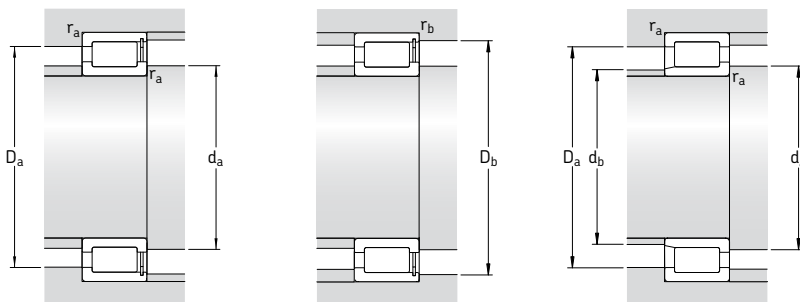
Egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak d 160 – 260 mm



NCF

NJG

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
160	220	36	303	530	58,5	1 300	1 600	4,00	NCF 2932 CV
	240	60	512	800	90	1 200	1 500	9,10	NCF 3032 CV
	290	80	990	1 500	160	950	1 200	23,0	NCF 2232 V
170	230	36	314	560	60	1 200	1 500	4,30	NCF 2934 CV
	260	67	671	1 060	118	1 100	1 400	12,5	NCF 3034 CV
	310	86	1 100	1 700	176	900	1 100	28,7	NCF 2234 V
	360	120	1 760	2 450	236	700	900	59,5	NJG 2334 VH
180	250	42	391	695	75	1 100	1 400	6,20	NCF 2936 CV
	280	74	781	1 250	134	1 100	1 300	16,5	NCF 3036 CV
	380	126	1 870	2 650	255	670	800	69,5	NJG 2336 VH
190	260	42	440	780	81,5	1 100	1 400	6,50	NCF 2938 CV
	290	75	792	1 290	140	1 000	1 300	17,0	NCF 3038 CV
	340	92	1 250	1 900	196	800	1 000	35,7	NCF 2238 V
	400	132	2 160	3 000	280	630	800	80,0	NJG 2338 VH
200	250	24	176	335	32,5	1 100	1 400	2,60	NCF 1840 V
	280	48	528	965	100	1 000	1 300	9,10	NCF 2940 CV
	310	82	913	1 530	160	950	1 200	22,5	NCF 3040 CV
	420	138	2 290	3 200	290	600	750	92,0	NJG 2340 VH
220	270	24	183	365	34,5	1 000	1 200	2,85	NCF 1844 V
	300	48	550	1 060	106	950	1 200	9,90	NCF 2944 CV
	340	90	1 080	1 800	186	850	1 100	29,5	NCF 3044 CV
	400	108	1 830	2 750	255	700	850	58,0	NCF 2244 V
	460	145	2 550	3 550	320	530	670	111	NJG 2344 VH
240	300	28	260	510	47,5	900	1 100	4,40	NCF 1848 V
	320	48	583	1 140	114	850	1 100	10,6	NCF 2948 CV
	360	92	1 140	1 960	200	800	1 000	32,0	NCF 3048 CV
	500	155	2 810	3 900	345	500	630	147	NJG 2348 VH
260	320	28	270	550	50	800	1 000	4,75	NCF 1852 V
	360	60	737	1 430	143	750	950	18,5	NCF 2952 CV
	400	104	1 540	2 550	250	700	900	46,5	NCF 3052 CV
	540	165	3 410	4 800	415	430	530	177	NJG 2352 VH



Méreték

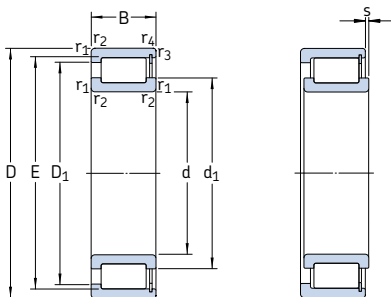
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	E, F	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	d _b max	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
160	180	200	207,2	2	2	2,5	169	177	–	211	211	2	2
	185	215	224	2,1	1,1	7	171	180	–	229	304	2	1
	208	255	266,4	3	3	6	163	201	–	147	147	2,5	2,5
170	191	211	218	2	2	2,5	179	188	–	221	221	2	2
	198	232	242	2,1	1,1	7	181	192	–	249	274	2	1
	219	269	281,1	4	4	7	185	212	–	295	295	3	3
	227	291	203,55	4	–	7	187	214	200	343	–	3	–
180	203	223	232	2	2	2,5	189	199	–	241	241	2	2
	212	248	260	2,1	2,1	7	191	206	–	269	269	2	2
	245	309	221,7	4	–	8	197	232	216	363	–	3	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
190	212	236	244	2	2	2,5	199	208	–	251	251	2	2
	222	258	269	2,1	2,1	9	201	216	–	279	279	2	2
	243	296	311	4	4	7	205	235	–	325	325	3	3
	250	320	224,5	5	–	8	210	237	222	380	–	4	–
200	218	231	237,5	1,5	1,1	1,8	207	215	–	243	245	1,5	1
	226	253	262	2,1	2,1	3	211	222	–	269	269	2	2
	237	275	287	2,1	2,1	9	211	230	–	299	299	2	2
	266	342	238,6	5	–	9	220	252	232	400	–	4	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
220	238	252	258	1,5	1,1	1,8	227	235	–	263	265	1,5	1
	247	274	283	2,1	2,1	3	231	242	–	289	289	2	2
	255	298	312	3	3	9	233	248	–	327	327	2,5	2,5
	277	349	366	4	4	8	235	260	–	385	385	3	3
	295	383	266,7	5	–	10	240	281	260	440	–	4	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
240	263	279	287	2	1,1	1,8	249	259	–	291	295	2	1
	267	294	303	2,1	2,1	3	251	263	–	309	309	2	2
	278	321	335	3	3	11	253	271	–	347	347	2,5	2,5
	310	403	280,6	5	–	10	260	295	282	480	–	4	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
260	283	299	307,2	2	1,1	1,8	270	279	–	310	315	2	1
	291	323	333	2,1	2,1	3,5	271	286	–	349	349	2	2
	304	358	376	4	4	11	275	295	–	385	385	3	3
	349	456	315,6	6	–	11	286	332	309	514	–	5	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

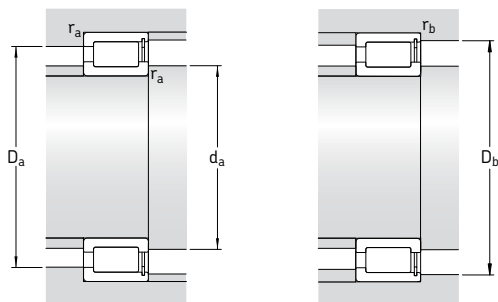
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyváll átmérője → **562. oldal**

Egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 280 – 440 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min			
280	350	33	341	695	64	750	950	7,10	NCF 1856 V
	380	60	880	1 730	166	700	900	19,7	NCF 2956 CV
	420	106	1 570	2 650	260	670	850	50,0	NCF 3056 CV
300	380	38	418	850	75	670	850	10,0	NCF 1860 V
	420	72	1 120	2 200	208	670	800	31,2	NCF 2960 CV
	460	118	1 900	3 250	300	600	750	69,0	NCF 3060 CV
320	400	38	440	900	80	630	800	10,5	NCF 1864 V
	440	72	1 140	2 360	220	600	750	32,9	NCF 2964 CV
	480	121	1 980	3 450	310	560	700	74,5	NCF 3064 CV
340	420	38	446	950	83	600	750	11,0	NCF 1868 V
	460	72	1 190	2 500	228	560	700	35,0	NCF 2968 CV
	520	133	2 380	4 150	355	530	670	100	NCF 3068 CV
360	440	38	402	900	76,5	560	700	11,5	NCF 1872 V
	480	72	1 230	2 600	240	530	670	36,5	NCF 2972 CV
	540	134	2 420	4 300	365	500	630	105	NCF 3072 CV
380	480	46	627	1 290	114	530	670	19,5	NCF 1876 V
	520	82	1 570	3 250	300	500	630	52,5	NCF 2976 CV
	560	135	2 510	4 550	380	480	600	110	NCF 3076 CV
400	500	46	627	1 340	118	500	630	20,5	NCF 1880 V
	540	82	1 650	3 450	310	480	600	54,5	NCF 2980 CV
	600	148	2 970	5 500	450	450	560	145	NCF 3080 CV
420	520	46	660	1 430	122	480	600	21,0	NCF 1884 V
	560	82	1 650	3 600	315	450	560	57,0	NCF 2984 CV
	620	150	3 030	5 700	455	430	530	150	NCF 3084 CV
440	540	46	671	1 460	125	450	560	22,0	NCF 1888 V
	540	60	1 060	2 700	232	450	560	29,0	NCF 2888 V
	600	95	2 010	4 400	380	430	530	80,5	NCF 2988 V
	650	157	3 580	6 550	520	400	500	175	NCF 3088 CV



Méretek

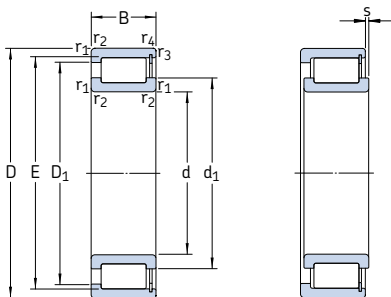
Csatlakozó méretek

d	d ₁ ~	D ₁ ~	E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm							mm					
280	307	325	334	2	1,1	2,5	289	303	341	344	2	1
	314	348	359,1	2,1	2,1	3,5	291	309	369	369	2	2
	319	373	391	4	4	11	295	310	405	405	3	3
300	331	353	363	2,1	1,5	3	311	326	369	373	2	1,5
	341	375	390,5	3	3	5	313	334	407	407	2,5	2,5
	355	413	433	4	4	14	315	344	445	445	3	3
320	351	373	383	2,1	1,5	3	331	346	389	393	2	1,5
	359	401	411	3	3	5	333	353	427	427	2,5	2,5
	368	434	449	4	4	14	335	359	465	465	3	3
340	371	393	403	2,1	1,5	3	351	366	409	413	2	1,5
	378	421	431	3	3	5	353	373	447	447	2,5	2,5
	395	468	485	5	5	14	358	384	502	502	4	4
360	388	413	418,9	2,1	1,5	4,5	371	384	429	433	2	1,5
	404	437	451,5	3	3	5	373	396	467	467	2,5	2,5
	412	486	503	5	5	14	378	402	522	522	4	4
380	416	448	458	2,1	1,5	3,5	391	411	469	473	2	1,5
	427	474	488	4	4	5	395	420	505	505	3	3
	431	504	521	5	5	14	398	420	542	542	4	4
400	433	465	475	2,1	1,5	3,5	411	428	489	493	2	1,5
	449	499	511	4	4	5	415	442	525	525	3	3
	460	540	558	5	5	14	418	449	582	582	4	4
420	457	489	499	2,1	1,5	3,5	431	452	509	513	2	1,5
	462	512	524	4	4	5	435	455	545	545	3	3
	480	559	577	5	5	15	438	469	602	602	4	4
440	474	506	516	2,1	1,5	3,5	451	469	529	533	2	1,5
	474	508	516	2,1	1,5	3,5	451	469	529	533	2	1,5
	502	545	565,5	4	4	6	455	492	585	585	3	3
	500	590	611	6	6	16	463	488	627	627	5	5

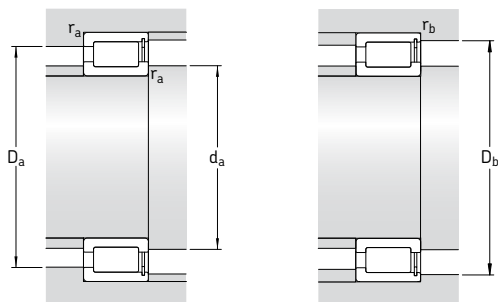
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyváll átmérője → **562. oldal**

Egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 460 – 670 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határterhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinamikus C	statisztikus C_0		Referencia fordulatszám	Határfordulatszám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
460	580	56	913	1 960	163	430	530	34,0	NCF 1892 V
	580	72	1 300	3 050	260	430	530	44,0	NCF 2892 V
	620	95	2 050	4 500	390	400	500	83,5	NCF 2992 V
	680	163	3 690	6 950	540	380	480	195	NCF 3092 CV
480	600	56	935	2 040	170	400	500	35,5	NCF 1896 V
	600	72	1 320	3 150	265	400	500	46,0	NCF 2896 V
	650	100	2 290	4 900	405	380	480	98,0	NCF 2996 V
	700	165	3 740	7 200	550	360	450	205	NCF 3096 CV
500	620	56	952	2 120	173	380	480	36,5	NCF 18/500 V
	620	72	1 340	3 350	275	380	480	48,0	NCF 28/500 V
	670	100	2 330	5 000	415	380	450	100	NCF 29/500 V
	720	167	3 800	7 500	570	360	450	215	NCF 30/500 CV
530	650	56	990	2 240	180	360	450	38,5	NCF 18/530 V
	650	72	1 400	3 450	285	360	450	49,5	NCF 28/530 V
	710	106	2 640	6 100	480	340	430	120	NCF 29/530 V
	780	185	5 230	10 600	780	320	400	300	NCF 30/530 V
560	680	56	1 020	2 360	186	340	430	40,5	NCF 18/560 V
	680	72	1 420	3 650	300	340	430	54,0	NCF 28/560 V
	750	112	3 080	6 700	500	320	400	140	NCF 29/560 V
	820	195	5 830	11 800	865	300	380	345	NCF 30/560 V
600	730	60	1 050	2 550	196	320	400	51,5	NCF 18/600 V
	730	78	1 570	4 300	340	320	400	67,5	NCF 28/600 V
	800	118	3 190	7 100	520	300	380	170	NCF 29/600 V
630	780	69	1 250	2 900	232	300	360	72,5	NCF 18/630 V
	780	88	1 870	5 000	390	300	360	92,5	NCF 28/630 V
	850	128	3 740	8 650	610	280	340	205	NCF 29/630 V
670	820	69	1 300	3 150	245	280	340	76,5	NCF 18/670 V
	820	88	1 940	5 300	415	280	340	97,5	NCF 28/670 V
	900	136	3 910	9 000	630	260	320	245	NCF 29/670 V

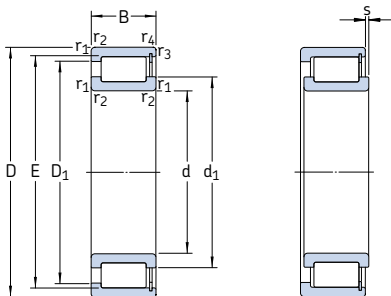

Méretek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm	~	~					mm					
460	501	541	553	3	3	5	473	495	567	567	2,5	2,5
	501	543	553	3	3	5	473	495	567	567	2,5	2,5
	516	558	579	4	4	6	475	506	605	605	3	3
	522	611	635	6	6	16	483	511	657	657	5	5
480	522	561	573,5	3	3	5	493	516	587	587	2,5	2,5
	520	562	573,5	3	3	5	493	515	587	587	2,5	2,5
	538	584	600	5	5	7	498	527	632	632	4	4
	546	628	654	6	6	16	503	532	677	677	5	5
500	542	582	594	3	3	5	513	536	607	607	2,5	2,5
	541	582	594	3	3	2,4	513	536	607	607	2,5	2,5
	553	611	630,9	5	5	7	518	544	652	652	4	4
	565	650	676	6	6	16	523	553	697	697	5	5
530	573	612	624,5	3	3	5	543	567	637	637	2,5	2,5
	572	614	624,5	3	3	5	543	566	637	637	2,5	2,5
	598	661	676	5	5	7	548	589	692	692	4	4
	610	702	732,3	6	6	16	553	595	757	757	5	5
560	603	643	655	3	3	5	573	597	667	667	2,5	2,5
	606	637	655	3	3	4,3	573	599	667	667	2,5	2,5
	628	700	718	5	5	7	578	617	732	732	4	4
	642	738	770	6	6	16	583	626	797	797	5	5
600	644	684	696	3	3	7	613	638	717	717	2,5	2,5
	644	685	696	3	3	6	613	638	717	717	2,5	2,5
	662	726	754	5	5	7	618	652	782	782	4	4
630	681	725	739	4	4	8	645	674	765	765	3	3
	680	728	739	4	4	8	645	674	765	765	3	3
	709	788	807	6	6	8	653	698	827	827	5	5
670	725	769	783	4	4	8	685	718	805	805	3	3
	724	772	783	4	4	8	685	718	805	805	3	3
	748	827	846	6	6	10	693	737	877	877	5	5

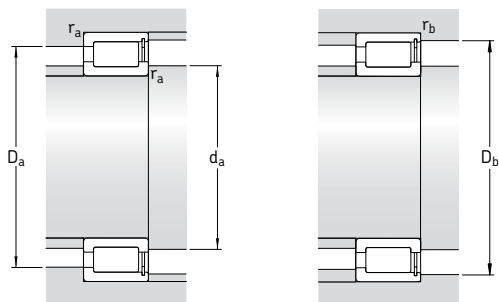
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyváll átmérője → **562. oldal**

Egysorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 710 – 1 120 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia	Határ- fordulat- szám		
mm			kN	kN	ford/min	kg	–		
710	870	74	1 540	3 750	285	260	320	92,5	NCF 18/710 V
	870	95	2 330	6 300	480	260	320	115	NCF 28/710 V
	950	140	4 290	10 000	695	240	300	275	NCF 29/710 V
750	920	78	1 870	4 500	335	240	300	110	NCF 18/750 V
	920	100	2 640	6 950	520	240	300	140	NCF 28/750 V
	1 000	145	4 460	10 600	710	220	280	315	NCF 29/750 V
800	980	82	1 940	4 800	345	220	280	130	NCF 18/800 V
	980	106	2 750	7 500	550	220	280	165	NCF 28/800 V
	1 060	150	4 950	12 200	800	200	260	360	NCF 29/800 V
850	1 030	82	2 010	5 100	365	200	260	135	NCF 18/850 V
	1 030	106	2 860	8 000	570	200	260	175	NCF 28/850 V
	1 120	155	5 230	12 700	830	190	240	405	NCF 29/850 V
900	1 090	85	2 380	6 000	425	190	240	160	NCF 18/900 V
	1 090	112	3 190	9 150	655	190	240	208	NCF 28/900 V
	1 180	165	5 940	14 600	950	170	220	472	NCF 29/900 V
950	1 150	90	2 420	6 300	440	170	220	185	NCF 18/950 V
	1 150	118	3 410	9 800	655	170	220	240	NCF 28/950 V
	1 250	175	6 600	16 300	1 020	160	200	565	NCF 29/950 V
1 000	1 220	100	2 920	7 500	455	160	200	230	NCF 18/1000 V
	1 220	128	4 130	11 600	720	160	200	310	NCF 28/1000 V
	1 320	185	7 480	18 600	1 160	150	190	680	NCF 29/1000 V
1 120	1 360	106	3 740	9 650	585	130	170	298	NCF 18/1120 V



Méretek

Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	E	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	D _a max	D _b max	r _a max	r _b max
mm	~	~					mm					
710	767	815	831	4	4	8	725	759	855	855	3	3
	766	818	831	4	4	8	725	759	855	855	3	3
	790	876	896	6	6	10	733	761	927	927	5	5
750	811	863	882	5	5	8	768	802	902	902	4	4
	810	867	878	5	5	8	768	799	902	902	4	4
	832	918	937	6	6	11	773	820	977	977	5	5
800	863	922	936	5	5	9	818	855	962	962	4	4
	863	922	936	5	5	10	818	855	962	962	4	4
	891	981	1002	6	6	11	823	860	977	977	5	5
850	911	972	985	5	5	9	868	902	1012	1012	4	4
	911	972	986	5	5	10	868	903	1012	1012	4	4
	943	1039	1061	6	6	13	873	914	1097	1097	5	5
900	966	1029	1044	5	5	9	918	957	1072	1072	4	4
	966	1029	1044	5	5	10	918	957	1072	1072	4	4
	996	1096	1120	6	6	13	923	982	1127	1127	5	5
950	1021	1087	1103	5	5	10	968	1012	1132	1132	4	4
	1021	1087	1103	5	5	12	968	1012	1132	1132	4	4
	1048	1154	1179	7,5	7,5	14	978	1033	1222	1222	6	6
1 000	1073	1148	1165	6	6	12	1023	1063	1197	1197	5	5
	1073	1148	1165	6	6	12	1023	1063	1197	1197	5	5
	1113	1226	1252	7,5	7,5	14	1028	1091	1292	1292	6	6
1 120	1206	1290	1310	6	6	12	1143	1194	1337	1337	5	5

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyváll átmérője → **562. oldal**



Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak

Típusok	578
NNCL kivitel	578
NNCF kivitel	578
NNC kivitel	578
NNF kivitel	579
Általános csapágyadatok	580
Méretek	580
Tűrések	580
Csapágyhézag	580
Axiális elmozdulás	580
Helyzethibák	580
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára	580
Minimális terhelés	581
Dinamikus axiális teherbírás	581
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	582
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	582
Kiegészítő jelek	583
Terméktáblázatok	584
Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak	584
Tömített kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak	596

Típusok

A kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyakban a lehető legtöbb görgőt helyezik el, ezért alkalmasak nagyon nagy radiális terhelés felvételére. Ugyanakkor nem üzemelhetnek olyan nagy fordulatszámon, mint a kosárral ellátott hengergörgős csapágyak. Az SKF kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak alapkivitele négy típusból áll, három típus nyitott, egy pedig tömített (→ **1. ábra**). A csapágyak nem szétvehetők, és a hatékony kenés érdekében a külső gyűrűn egy gyűrűhorony és három kenőfurat található.

NNCL kivitel

NNCL kivitelű csapágyaknál **(a)** a belső gyűrűn három vezetőváll van, a külső gyűrűn pedig nincs vezetőváll. A külső gyűrűben, a görgősorok közé helyezett rögzítőgyűrű tartja össze a csapágy elemeit. A csapágy megengedi a tengely axiális elmozdulását a házhoz képest mindkét irányban. A csapágyak elmozduló vezető csapágyként építhetők be.

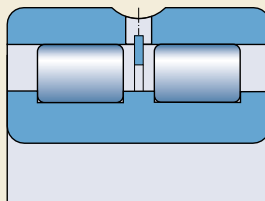
NNCF kivitel

NNCF kivitelű csapágyaknál **(b)** a belső gyűrűnek három vezetővállja van, a külső gyűrűnek pedig egy, ami biztosítja, hogy a csapágy a tengelyt az egyik axiális irányban megtámassza. A vállal szemkötti oldalon rögzítőgyűrű van a külső gyűrűben, ami összetartja a csapágyat.

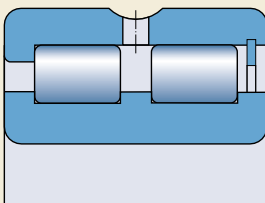
NNC kivitel

Az NNC csapágyak **(c)** ugyanolyan belső gyűrűvel készülnek, mint az NNCL és NNCF kivitelűek. A külső gyűrű osztott és olyan rögzítőelemek tartják össze, amelyek axiálisan nem terhelhetők. A külső gyűrű két fele egyformán egy-egy vezetővállal rendelkezik, ami biztosítja, hogy a csapágy a tengelyt mindkét axiális irányban megtámassza.

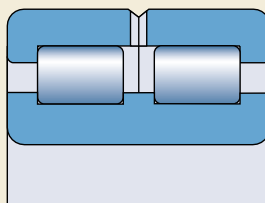
1. ábra



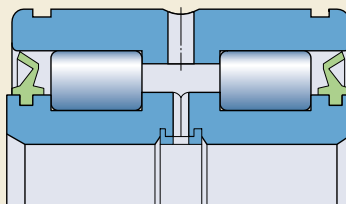
a



b



c



d

NNF kivitel

Az NNF 50 és 3194(00) sorozatba tartozó minden NNF típusú csapágy (d) kétoldalon súrlódó tömítéssel tömített és kenőzsírral fel van töltve. A két darabból álló – rögzítőgyűrűvel összekötött – belső gyűrűnek három vezetéválla van. A külső gyűrű egyetlen vezetéválla közepén található. A csapágyak alkalmasak a tengely mindkét axiális irányú megtámasztására. A két görgősor közötti nagy távolság miatt a csapágyak billenő nyomatékkal is terhelhetők.

Az NNF típusú csapágy külső gyűrűje 1 mm-rel keskenyebb, külső palástján pedig két rögzítőgyűrű horony van. Ezért nincs szükség a külső gyűrű és csatlakozó alkatrészei között távtartó gyűrűre, pl. a kötél tárcsáknál (→ **2. ábra**).

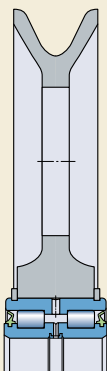
A csapágyak mindkét oldalon súrlódó tömítéssel vannak ellátva. A tömítéseket a hatékonyság növelése érdekében a belső gyűrűk hornyába építették. A külső tömítő ajkak kis nyomást gyakorolnak a külső gyűrű futópályájára. A megengedett üzemi hőmérséklet-tartomány a tömítésre -20 ... +80 °C.

A csapágyak olyan zsírral vannak feltöltve, melyek korróziógátló hatása igen jó. A zsírok jellemzőit az **1. táblázat** tartalmazza.

Bizonyos körülmények között azonban a tömítés anyaga miatt NNF típusú csapágyak karbantartásmentesek, de ha nedves vagy szennyezett környezetben működnek, vagy ha a fordulatszám közepesnél nagyobb, újrafelkenés szükséges. Ez a belső és külső gyűrűn keresztül egyaránt elvégezhető.

Ha egy oldalon tömített vagy tömítetlen csapágyra van szükség, a tömítések csavarhúzóval könnyen eltávolíthatók. Olajkenésű helyekre – gazdaságos rendelési mennyiség esetén – a csapágyak tömítés és zsírtöltés nélkül is szállíthatók. Egyébként a tömítést el kellene távolítani és használat előtt a csapágyból a zsírt ki kellene mosni. Olajkenés esetén a határ fordulatszámok a terméktáblázatokban megadottaknál kb. 30 %-kal magasabbak.

2. ábra



1. táblázat

SKF zsírok műszaki jellemzői két sorú telegörgős hengergörgős csapágyakhoz

Műszaki jellemzők	Az alábbi sorozatba tartozó csapágyak	
	NNF 50 ADA	NNF 50 ADB és 3194(00) DA
Sűrítőanyag	Lítium szappan	Lítium komplex szappan
Alapolaj típus	Diészterolaj	Ásványolaj
NLGI konzisztencia osztály	2	2
Üzemi hőmérséklet, °C ¹⁾	-55 ... +110	-20 ... +140
Alapolaj viszkozitás, mm ² /s		
40 °C-on	15	160
100 °C-on	3,7	15,5

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletet → lásd a "Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója", a **232. oldaltól**

Általános csapágyadatok

Méretetek

Az SKF kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabványnak, kivéve az NNF 50 és 3194(00) sorozatokat. Az NNF csapágyak külső gyűrűje 1 mm-rel keskenyebb, mint az ISO 50-es méretszorozatra előírt érték. A 3194(00) sorozatú csapágyak méreteit a gyakorlati alkalmazás követelményei határozzák meg, és nem tartoznak semmilyen nemzetközi vagy nemzeti szabvány alá.

Tűrések

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak alak kivételben normál tűréssel készülnek. A tűréstételek megfelelnek az ISO 492:2002 szabványnak és megtalálhatók a **125. oldalon** lévő **3. táblázatban**.

Csapágyházag

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak alak kivételben normál radiális hézaggal készülnek. Rendelésre a normálnál nagyobb, C3-as vagy kisebb, C2-es radiális hézagú csapágyak is szállíthatók.

A hézagértékek az ISO 5753:1991 szabványnak felelnek meg és az **513. oldalon** lévő **1. táblázatban** megtalálhatók. A hézagértékek szereletlen csapágyakra, mérőterhelés nélküli esetre érvényesek.

A tengely mindkét irányú axiális megtámasztására alkalmas NNC és NNF kivitelű csapágyak axiális belső hézaga minden méretben 0,1 ... 0,2 mm.

Axiális elmozdulás

Az NNCL és NNCF kivitelű csapágyak bizonyos határok között megengedik a tengely axiális elmozdulását a házhoz képest, ami pl. a tengely hőtágulása következtében jön létre (→ **3. ábra**). Mivel az axiális elmozdulás a csapágyon belül alakul ki, és nem a gyűrű és a tengelycsap vagy a házfurat között, ebből a csapágy forgásakor gyakorlatilag további súrlódás nem keletkezik. Az egyik csapágygyűrű másikkal viszonyított megengedett elmozdulását, a normális helyzethez képest, a terméktáblázatok feltüntetik.

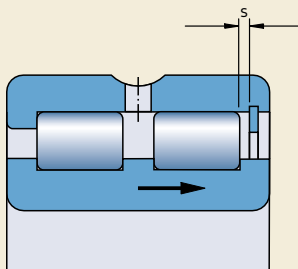
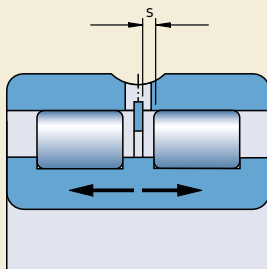
Helyzethibák

A külső gyűrű belső gyűrűhöz viszonyított bármilyen szöghibája a kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyakban nyomatéktérhelést idéz elő, ami növeli a csapágy terhelését és lerövidíti élettartamát.

Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Az SKF kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak különleges hőkezeléssel készülnek, ezért +150 °C hőmérsékletig használhatók.

3. ábra



Minimális terhelés

A megfelelő üzemeles érdekében a kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyakat – a többi golyós- és görgőscsapágyhoz hasonlóan – mindig adott minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy (a referencia fordulatszám felénél nagyobb) fordulatszámon üzemelnek, vagy nagy gyorsulásnak, illetve gyors terhelésirány-váltásnak vannak kitéve. Ilyen körülmények között a görgők tehetetlenségéből származó erő, valamint a kenőanyag sűrűlódása kedvezőtlenül befolyásolhatja a gördülési viszonyokat, ezért a görgők és a futópályák között káros csúszások alakulhatnak ki.

A szükséges minimális terhelés értéke a kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyakra az alábbi egyenletből határozható meg

$$F_{rm} = k_r \left(6 + \frac{4n}{n_r} \right) \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

k_r = minimális terhelés tényező

0,2 a 48-as sorozatú csapágyaknál

0,25 a 49-es sorozatú csapágyaknál

0,4 az NNF 50 és 3194(00) sorozatú csapágyaknál

0,5 az NNCF 50 sorozatú csapágyaknál

n = fordulatszám, ford/min

n_r = fordulatszám a terméktáblázatok adatai szerint, ford/min

– a nyitott csapágyaknál a referencia fordulatszám

– a tömített csapágyaknál a határfordulatszám 1,3-szorosa

d_m = csapágy középtápmérvő

= 0,5 (d + D), mm

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha nagy a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelés szükséges. A csapágy által tartott alkatrészek súlya – a külső erőkkel együtt – általában nagyobb, mint a megkívánt minimális terhelés. Ha nem így van, az egysorú telegörgős hengergörgős csapágyat további radiális erővel kell megterhelni.

Dinamikus axiális teherbírási

A kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak, amelyeknek külső és belső gyűrűjén is vezetővállak vannak, a radiális terhelésen kívül axiális terhelés felvételére is alkalmasak. Az axiális teherbírási elsősorban a görgővég és a vezetőváll homlokfelülete közötti érintkezés teherbíró képességétől függ, amire a legnagyobb hatást a kenés, az üzemi hőmérséklet és a csapágy hőelvezető képessége gyakorolja.

Az alábbiakban meghatározott feltételek esetén a megengedett axiális terhelés kielégítő pontossággal számítható a következőképpen

$$F_{ap} = \frac{k_1 C_0 10^4}{n(d+D)} - k_2 F_r$$

ahol

F_{ap} = maximális megengedett axiális terhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN

F_r = radiális csapágyterhelés, kN

n = fordulatszám, ford/min

d = csapágy furatátmérvője, mm

D = csapágy külső átmérvője, mm

k_1 = tényező, amely
0,35 olajkenésnél
0,2 zsírkenésnél

k_2 = tényező, amely
0,1 olajkenésnél
0,06 zsírkenésnél

A fenti egyenlet az alábbi, tipikusnak tekinthető, normál üzemi körülmények esetén érvényes

- 60 °C hőmérséklet-különbség a csapágy üzemi hőmérséklete és a környezeti hőmérséklet között
- a csapágy fajlagos hőleadása 0,5 mW/mm² °C, a csapágy külső palástfelületére ($\pi D B$) vonatkoztatva
- viszkozitási arány $\kappa \geq 2$.

Zsírkenés esetén a zsír alapolajának viszkozitását kell figyelembe venni. Ha κ kisebb, mint 2, nagyobb lesz a sűrűlódás és a kopás. Alacsony fordulatszámon ezek a hatások csökkenthetők, például kopásgátló (AW) adalékot és EP adalékot tartalmazó kenőolajok használatával.

Ha az axiális erő hosszú ideig hat és a csapágyat zsírral kenik, célszerű az üzemi hőmérsékleten jó olajkiválási tulajdonsággal (> 3 %

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak

a DIN 51 817 szerint) rendelkező zsírt használni, és a csapágyat gyakrabban újrakenni.

A hőegyensúlyból számított F_{ap} megengedhető axiális terhelés értéke akkor érvényes, ha az axiális erő állandó, folyamatosan hat, és a görgőgég/vezetéváll érintkezés kenése megfelelő. Ha az axiális erő csak rövid ideig hat, akkor értéke kétszeres, lökészerű terhelés esetén háromszoros lehet, feltéve, hogy az a vezetéváll teherbírását nem haladja meg.

A vezetéváll törésének elkerülése érdekében a folyamatosan ható axiális terhelés értéke soha nem haladhatja meg az

$$F_{a \max} = 0,0023 D^{1,7}$$

értéket, az időnként fellépő lökészerű terhelés pedig az

$$F_{a \max} = 0,007 D^{1,7}$$

értéket, ahol

$F_{a \max}$ = maximum folyamatosan vagy esetenként ható terhelés, kN

D = a csapágy külső átmérő, mm

A vezetéváll egyenletes terhelésének és a tengely megfelelő futáspontosságának érdekében különös figyelmet kell fordítani a csatlakozó felületek axiális ütésre és méretére, elsősorban ott, ahol a kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak nagy axiális terhelésnek vannak kitéve.

Ha az axiális terheléssel együtt a tengely lehajlása is fennáll, akkor a belső gyűrű válla csak magasságának feléig támasztható meg

(→ 4. ábra), így abban károsodást okozó változó feszültségek nem keletkeznek. A tengely megtámasztás ajánlott d_{as} átmérője megtalálható a terméktáblázatokban.

Ahol a belső és külső gyűrűk közötti szöghiba meghaladja az 1 szögpercet, jelentősen változik a vállra jutó terhelés, ezért a javasolt biztonsági tényezők ekkor nem elegendők. Ilyen esetekben forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

Elmozduló csapágyak esetén

$$P = F_r$$

Ha a belső és külső gyűrűn egyaránt vezetévállal ellátott kétsorú telegörgős hengergörgős csapágy a tengely egy vagy mindkét irányú axiális megtámasztására is szolgál, az egyenértékű dinamikus csapágyterhelés a következőképpen számítható

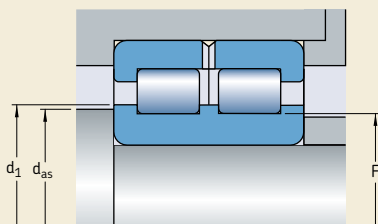
$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq 0,15$$
$$P = 0,92 F_r + 0,4 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > 0,15$$

Mivel az axiális terhelésű, kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak csak akkor üzemelnek megfelelően, ha azokat egyidejűleg radiális erő is terheli, az F_a/F_r arány nem lehet több, mint 0,25.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_r$$

4. ábra

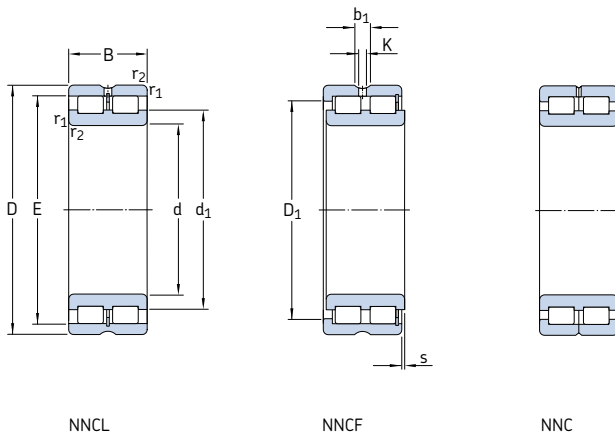


Kiegészítő jelölések

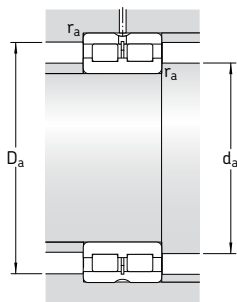
Az alábbiak bemutatják az SKF kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak egyes tulajdonságainak jelölésére használt utójeleket:

- ADA** Módosított hornyok a külső gyűrűben, két darabból álló, visszatartó gyűrűvel összefogott belső gyűrű
- ADB** Módosított belső kialakítás, módosított hornyok a külső gyűrűben, két darabból álló, visszatartó gyűrűvel összefogott belső gyűrű
- CV** Módosított belső kivitel, telegörgő készlet
- C2** Normálnál kisebb radiális csapágyhézag
- C3** Normálnál nagyobb radiális csapágyhézag
- DA** Módosított hornyok a külső gyűrűn, két darabból álló, visszatartó gyűrűvel összefogott belső gyűrű
- L4B** Különleges felületbevonattal ellátott csapágygyűrűk és gördülőelemek
- L5B** Különleges felületbevonattal ellátott gördülőelemek
- 2LS** A csapágy mindkét oldalán poliuretán (AU) súrlódó tömítés
- V** Telegörgő készlet (kosár nélkül)

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 20 – 85 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min			
20	42	30	52,3	57	6,2	8 500	10 000	0,20	NNCF 5004 CV
25	47	30	59,4	71	7,65	7 000	9 000	0,23	NNCF 5005 CV
30	55	34	73,7	88	10	6 000	7 500	0,35	NNCF 5006 CV
35	62	36	89,7	112	12,9	5 300	6 700	0,46	NNCF 5007 CV
40	68	38	106	140	16,3	4 800	6 000	0,56	NNCF 5008 CV
45	75	40	112	156	18,3	4 300	5 300	0,71	NNCF 5009 CV
50	80	40	142	196	23,6	4 000	5 000	0,76	NNCF 5010 CV
55	90	46	190	280	34,5	3 400	4 300	1,16	NNCF 5011 CV
60	85	25	78,1	137	14,3	3 600	4 500	0,48	NNCF 4912 CV
	85	25	78,1	137	14,3	3 600	4 500	0,49	NNC 4912 CV
	85	25	78,1	137	14,3	3 600	4 500	0,47	NNCL 4912 CV
	95	46	198	300	36,5	3 400	4 000	1,24	NNCF 5012 CV
65	100	46	209	325	40	3 000	3 800	1,32	NNCF 5013 CV
70	100	30	114	193	22,4	3 000	3 800	0,77	NNCF 4914 CV
	100	30	114	193	22,4	3 000	3 800	0,78	NNC 4914 CV
	100	30	114	193	22,4	3 000	3 800	0,75	NNCL 4914 CV
	110	54	238	345	45	2 800	3 600	1,85	NNCF 5014 CV
75	115	54	251	380	49	2 600	3 200	1,93	NNCF 5015 CV
80	110	30	121	216	25	2 600	3 400	0,87	NNCF 4916 CV
	110	30	121	216	25	2 600	3 400	0,88	NNC 4916 CV
	110	30	121	216	25	2 600	3 400	0,85	NNCL 4916 CV
	125	60	308	455	58,5	2 400	3 000	2,59	NNCF 5016 CV
85	130	60	314	475	60	2 400	3 000	2,72	NNCF 5017 CV

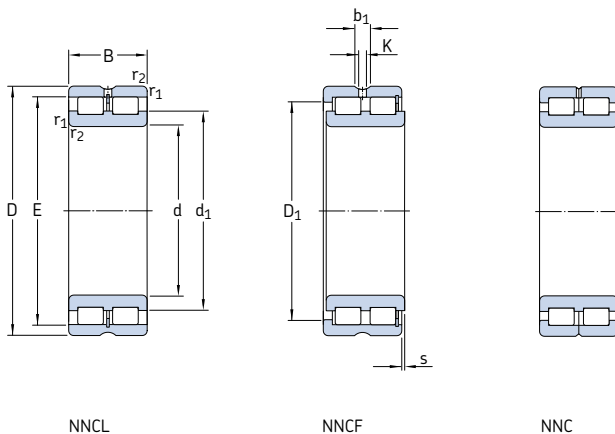


Méretek								Csatlakozó méretek			
d	d ₁	D ₁	E	b ₁	K	r _{1,2} min	s ¹⁾	d _a min	d _{a5} ²⁾	D _a max	r _a max
mm								mm			
20	28,4	33,2	36,81	4,5	3	0,6	1	23,2	26,6	38,8	0,6
25	34,5	38,9	42,51	4,5	3	0,6	1	28,2	28,2	43,8	0,6
30	40	45,3	49,6	4,5	3	1	1,5	34,6	34,6	50,4	1
35	44,9	51,3	55,52	4,5	3	1	1,5	39,6	39,6	57,4	1
40	50,5	57,2	61,74	4,5	3	1	1,5	44,6	44,6	63,4	1
45	55,3	62,5	66,85	4,5	3	1	1,5	49,6	49,6	70,4	1
50	59,1	67,6	72,23	4,5	3	1	1,5	54,6	54,6	75,4	1
55	68,5	78,7	83,54	4,5	3,5	1,1	1,5	61	61	84	1
60	70,5	73,5	77,51	4,5	3,5	1	1	64,6	68,5	80,4	1
	70,5	73,5	77,51	4,5	3,5	1	–	64,6	68,5	80,4	1
	70,5	–	77,51	4,5	3,5	1	1	64,6	–	80,4	1
	71,7	81,9	86,74	4,5	3,5	1,1	1,5	66	69,2	89	1
65	78,1	88,3	93,09	4,5	3,5	1,1	1,5	71	71	94	1
70	83	87	91,87	4,5	3,5	1	1	74,6	80,4	95,4	1
	83	87	91,87	4,5	3,5	1	–	74,6	80,4	95,4	1
	83	–	91,87	4,5	3,5	1	1	74,6	–	95,4	1
	81,5	95	100,28	5	3,5	1,1	3	76	78,9	104	1
75	89	103	107,9	5	3,5	1,1	3	81	81	109	1
80	91,4	96	100,78	5	3,5	1	1	84,6	89,4	105,4	1
	91,4	96	100,78	5	3,5	1	–	84,6	89,4	105,4	1
	91,4	–	100,78	5	3,5	1	1	84,6	–	105,4	1
	95	111	117,4	5	3,5	1,1	3,5	86	92	119	1
85	99	117	121,95	5	3,5	1,1	3,5	91	91	124	1

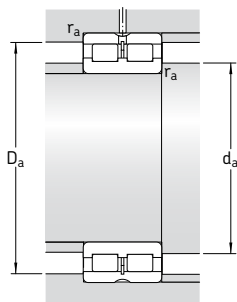
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyváll átmérője → **582. oldal**

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 90 – 150 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min			
90	125	35	161	300	35,5	2 400	3 000	1,33	NNCF 4918 CV
	125	35	161	300	35,5	2 400	3 000	1,35	NNC 4918 CV
	125	35	161	300	35,5	2 400	3 000	1,30	NNCL 4918 CV
	140	67	369	560	69,5	2 200	2 800	3,62	NNCF 5018 CV
100	140	40	209	400	46,5	2 000	2 600	1,93	NNCF 4920 CV
	140	40	209	400	46,5	2 000	2 600	1,95	NNC 4920 CV
	140	40	209	400	46,5	2 000	2 600	1,90	NNCL 4920 CV
	150	67	391	620	75	2 000	2 600	3,94	NNCF 5020 CV
110	150	40	220	430	49	1 900	2 400	2,12	NNCF 4922 CV
	150	40	220	430	49	1 900	2 400	2,15	NNC 4922 CV
	150	40	220	430	49	1 900	2 400	2,10	NNCL 4922 CV
	170	80	512	800	95	1 800	2 200	6,32	NNCF 5022 CV
120	165	45	242	480	53	1 700	2 200	2,90	NNCF 4924 CV
	165	45	242	480	53	1 700	2 200	2,95	NNC 4924 CV
	165	45	242	480	53	1 700	2 200	2,85	NNCL 4924 CV
	180	80	539	880	104	1 700	2 000	6,77	NNCF 5024 CV
130	180	50	275	530	60	1 600	2 000	3,88	NNCF 4926 CV
	180	50	275	530	60	1 600	2 000	3,95	NNC 4926 CV
	180	50	275	530	60	1 600	2 000	3,80	NNCL 4926 CV
	200	95	765	1 250	143	1 500	1 900	10,2	NNCF 5026 CV
140	190	50	286	570	63	1 500	1 900	4,15	NNCF 4928 CV
	190	50	286	570	63	1 500	1 900	4,20	NNC 4928 CV
	190	50	286	570	63	1 500	1 900	4,10	NNCL 4928 CV
	210	95	809	1 370	156	1 400	1 800	11,1	NNCF 5028 CV
150	190	40	255	585	60	1 500	1 800	2,80	NNCF 4830 CV
	190	40	255	585	60	1 500	1 800	2,90	NNC 4830 CV
	190	40	255	585	60	1 500	1 800	2,70	NNCL 4830 CV
	210	60	429	830	91,5	1 400	1 700	6,55	NNCF 4930 CV
	210	60	429	830	91,5	1 400	1 700	6,65	NNC 4930 CV
	210	60	429	830	91,5	1 400	1 700	6,45	NNCL 4930 CV
	225	100	842	1 430	160	1 300	1 700	13,3	NNCF 5030 CV

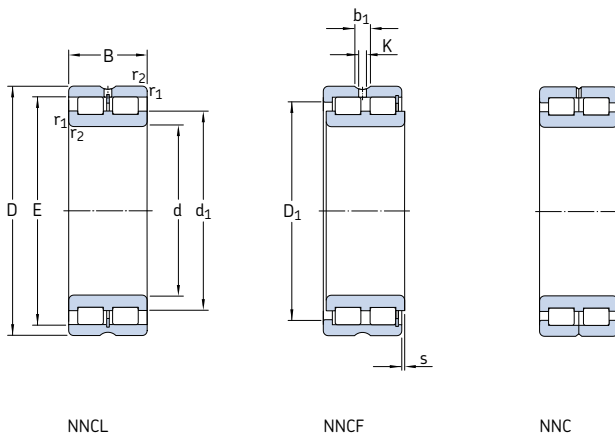


Méretek								Csatlakozó méretek			
d	d ₁	D ₁	E	b ₁	K	r _{1,2} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	D _a max	r _a max
mm								mm			
90	103	111	115,2	5	3,5	1,1	1,5	96	101	119	1
	103	111	115,2	5	3,5	1,1	–	96	101	119	1
	103	–	115,2	5	3,5	1,1	1,5	96	–	119	1
	106	124	130,65	5	3,5	1,5	4	97	103	133	1,5
100	116	125	129,6	5	3,5	1,1	2	106	114	134	1
	116	125	129,6	5	3,5	1,1	–	106	114	134	1
	116	–	129,6	5	3,5	1,1	2	106	–	134	1
	115	134	140,2	6	3,5	1,5	4	107	112	143	1,5
110	125	134	138,2	6	3,5	1,1	2	116	123	144	1
	125	134	138,2	6	3,5	1,1	–	116	123	144	1
	125	–	138,2	6	3,5	1,1	2	116	–	144	1
	127	149	156,7	6	3,5	2	5	120	124	160	2
120	139	149	153,55	6	3,5	1,1	3	126	136	159	1
	139	149	153,55	6	3,5	1,1	–	126	136	159	1
	139	–	153,55	6	3,5	1,1	3	126	–	159	1
	138	161	168,15	6	3,5	2	5	130	135	170	2
130	149	160	165,4	6	3,5	1,5	4	137	146	173	1,5
	149	160	165,4	6	3,5	1,5	–	137	146	173	1,5
	149	–	165,4	6	3,5	1,5	4	137	–	173	1,5
	149	175	184,4	7	4	2	5	140	140	190	2
140	160	171	175,9	6	3,5	1,5	4	147	157	183	1,5
	160	171	175,9	6	3,5	1,5	–	147	157	183	1,5
	160	–	175,9	6	3,5	1,5	4	147	–	183	1,5
	163	189	198,4	7	4	2	5	150	150	200	2
150	165	174	178,3	7	4	1,1	2	156	163	184	1
	165	174	178,3	7	4	1,1	–	156	163	184	1
	165	–	178,3	7	4	1,1	2	156	–	184	1
	171	187	192,77	7	4	2	4	160	168	200	2
171	187	192,77	7	4	2	–	160	168	200	2	
171	–	192,77	7	4	2	4	160	–	200	2	
170	198	207,45	7	4	2	6	160	160	215	2	

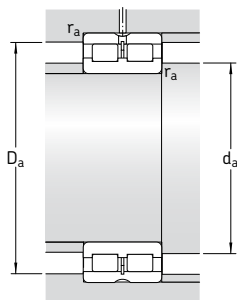
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelésű csapágycsapatok ajánlott tengelyváll átmérője → **582. oldal**

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 160 – 190 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	
mm			kN		kN	ford/min				
160	200	40	260	610	62	1 400	1 700	3,00	NNCF 4832 CV	
	200	40	260	610	62	1 400	1 700	3,10	NNC 4832 CV	
	200	40	260	610	62	1 400	1 700	2,90	NNCL 4832 CV	
	220	60	446	915	96,5	1 300	1 600	6,90	NNCF 4932 CV	
	220	60	446	915	96,5	1 300	1 600	7,00	NNC 4932 CV	
	220	60	446	915	96,5	1 300	1 600	6,80	NNCL 4932 CV	
	240	109	952	1 600	180	1 200	1 500	16,2	NNCF 5032 CV	
	170	215	45	286	655	65,5	1 300	1 600	4,00	NNCF 4834 CV
		215	45	286	655	65,5	1 300	1 600	4,10	NNC 4834 CV
		215	45	286	655	65,5	1 300	1 600	3,90	NNCL 4834 CV
230		60	457	950	100	1 200	1 500	7,20	NNCF 4934 CV	
230		60	457	950	100	1 200	1 500	7,35	NNC 4934 CV	
230		60	457	950	100	1 200	1 500	7,10	NNCL 4934 CV	
260		122	1 230	2 120	236	1 100	1 400	23,0	NNCF 5034 CV	
180		225	45	297	695	69,5	1 200	1 500	4,20	NNCF 4836 CV
	225	45	297	695	69,5	1 200	1 500	4,30	NNC 4836 CV	
	225	45	297	695	69,5	1 200	1 500	4,10	NNCL 4836 CV	
	250	69	594	1 220	127	1 100	1 400	10,7	NNCF 4936 CV	
	250	69	594	1 220	127	1 100	1 400	10,8	NNC 4936 CV	
	250	69	594	1 220	127	1 100	1 400	10,5	NNCL 4936 CV	
	280	136	1 420	2 500	270	1 100	1 300	30,5	NNCF 5036 CV	
	190	240	50	330	750	76,5	1 100	1 400	5,50	NNCF 4838 CV
		240	50	330	750	76,5	1 100	1 400	5,65	NNC 4838 CV
		240	50	330	750	76,5	1 100	1 400	5,30	NNCL 4838 CV
260		69	605	1 290	132	1 100	1 400	11,1	NNCF 4938 CV	
260		69	605	1 290	132	1 100	1 400	11,2	NNC 4938 CV	
260		69	605	1 290	132	1 100	1 400	10,9	NNCL 4938 CV	
290		136	1 470	2 600	280	1 000	1 300	31,5	NNCF 5038 CV	

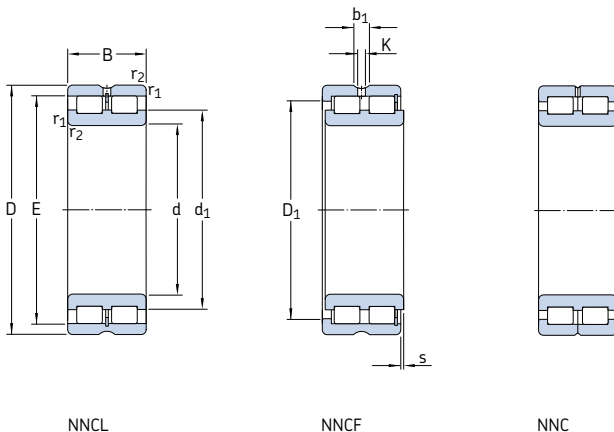


Méretek								Csatlakozó méretek				
d	d ₁	D ₁	E	b ₁	K	r _{1,2} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	D _a max	r _a max	
mm								mm				
160	174	182	186,9	7	4	1,1	2	166	171	194	1	
	174	182	186,9	7	4	1,1	–	166	171	194	1	
	174	–	186,9	7	4	1,1	2	166	–	194	1	
	184	200	206,16	7	4	2	4	170	181	210	2	
	184	200	206,16	7	4	2	–	170	181	210	2	
	184	–	206,16	7	4	2	4	170	–	210	2	
	184	216	224,8	7	4	2,1	6	171	171	229	2	
	170	187	197	201,3	7	4	1,1	3	176	184	209	1
		187	197	201,3	7	4	1,1	–	176	184	209	1
		187	–	201,3	7	4	1,1	3	176	–	209	1
193		209	215,08	7	4	2	4	180	190	220	2	
193		209	215,08	7	4	2	–	180	190	220	2	
193		–	215,08	7	4	2	4	180	–	220	2	
198		232	243	7	4	2,1	6	181	181	249	2	
180		200	210	214,1	7	4	1,1	3	186	197	219	1
		200	210	214,1	7	4	1,1	–	186	197	219	1
		200	–	214,1	7	4	1,1	3	186	–	219	1
	205	224	230,5	7	4	2	4	190	202	240	2	
	205	224	230,5	7	4	2	–	190	202	240	2	
	205	–	230,5	7	4	2	4	190	–	240	2	
	212	249	260,5	8	4	2,1	8	191	206	269	2	
	190	209	221	225	7	4	1,5	4	197	206	233	1,5
		209	221	225	7	4	1,5	–	197	206	233	1,5
		209	–	225	7	4	1,5	4	197	–	233	1,5
215		234	240,7	7	4	2	4	200	212	250	2	
215		234	240,7	7	4	2	–	200	212	250	2	
215		–	240,7	7	4	2	4	200	–	250	2	
222		258	270	8	4	2,1	8	201	201	279	2	

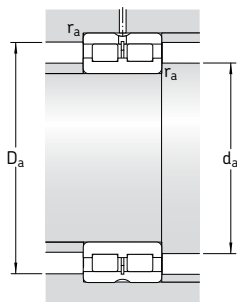
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyvált átmérője → **582. oldal**

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 200 – 260 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	
mm			kN		kN	ford/min				
200	250	50	336	800	80	1 100	1 400	5,80	NNCF 4840 CV	
	250	50	336	800	80	1 100	1 400	5,90	NNC 4840 CV	
	250	50	336	800	80	1 100	1 400	5,70	NNCL 4840 CV	
	280	80	704	1 500	153	1 000	1 300	15,6	NNCF 4940 CV	
	280	80	704	1 500	153	1 000	1 300	15,8	NNC 4940 CV	
	280	80	704	1 500	153	1 000	1 300	15,3	NNCL 4940 CV	
	310	150	1 680	3 050	320	950	1 200	41,0	NNCF 5040 CV	
	220	270	50	352	865	85	1 000	1 200	6,30	NNCF 4844 CV
		270	50	352	865	85	1 000	1 200	6,40	NNC 4844 CV
		270	50	352	865	85	1 000	1 200	6,20	NNCL 4844 CV
300		80	737	1 600	160	950	1 200	17,0	NNCF 4944 CV	
300		80	737	1 600	160	950	1 200	17,2	NNC 4944 CV	
300		80	737	1 600	160	950	1 200	16,8	NNCL 4944 CV	
340		160	2 010	3 600	375	850	1 100	52,5	NNCF 5044 CV	
240		300	60	539	1 290	125	900	1 100	9,90	NNCF 4848 CV
	300	60	539	1 290	125	900	1 100	10,0	NNC 4848 CV	
	300	60	539	1 290	125	900	1 100	9,80	NNCL 4848 CV	
	320	80	781	1 760	173	850	1 100	18,3	NNCF 4948 CV	
	320	80	781	1 760	173	850	1 100	18,5	NNC 4948 CV	
	320	80	781	1 760	173	850	1 100	17,9	NNCL 4948 CV	
	360	160	2 120	3 900	400	800	1 000	56,0	NNCF 5048 CV	
	260	320	60	561	1 400	132	800	1 000	10,8	NNCF 4852 CV
		320	60	561	1 400	132	800	1 000	11,0	NNC 4852 CV
		320	60	561	1 400	132	800	1 000	10,6	NNCL 4852 CV
360		100	1 170	2 550	245	750	950	31,6	NNCF 4952 CV	
360		100	1 170	2 550	245	750	950	32,0	NNC 4952 CV	
360		100	1 170	2 550	245	750	950	31,2	NNCL 4952 CV	
400		190	2 860	5 100	500	700	900	85,5	NNCF 5052 CV	

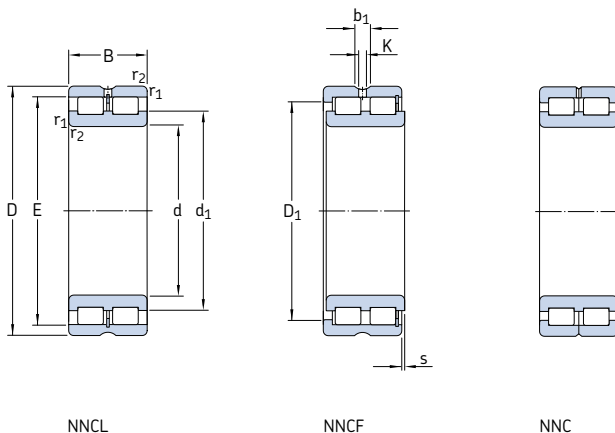


Méretek								Csatlakozó méretek				
d	d ₁	D ₁	E	b ₁	K	r _{1,2} min	s ¹⁾	d _a min	d _{a5} ²⁾	D _a max	r _a max	
mm								mm				
200	219	231	235,5	7	4	1,5	4	207	217	243	1,5	
	219	231	235,5	7	4	1,5	–	207	217	243	1,5	
	219	–	235,5	7	4	1,5	4	207	–	243	1,5	
	230	252	259,34	8	4	2,1	5	211	227	269	2	
	230	252	259,34	8	4	2,1	–	211	227	269	2	
	230	–	259,34	8	4	2,1	5	211	–	269	2	
	236	276	288	8	4	2,1	9	211	230	299	2	
	220	239	252	256,5	7	4	1,5	4	227	238	263	1,5
		239	252	256,5	7	4	1,5	–	227	238	263	1,5
		239	–	256,5	7	4	1,5	4	227	–	263	1,5
248		269	276,52	8	4	2,1	5	231	244	289	2	
248		269	276,52	8	4	2,1	–	231	244	289	2	
248		–	276,52	8	4	2,1	5	231	–	289	2	
255		300	312,2	8	6	3	9	235	248	325	2,5	
240	259	277	281,9	8	4	2	4	250	257	290	2	
	259	277	281,9	8	4	2	–	250	257	290	2	
	259	–	281,9	8	4	2	4	250	–	290	2	
	270	292	299,46	8	4	2,1	5	251	267	309	2	
	270	292	299,46	8	4	2,1	–	251	267	309	2	
	270	–	299,46	8	4	2,1	5	251	–	309	2	
	278	322	335,6	9,4	5	3	9	255	271	345	2,5	
	260	282	299	304,2	8	4	2	4	270	280	310	2
282		299	304,2	8	4	2	–	270	280	310	2	
282		–	304,2	8	4	2	4	270	–	310	2	
294		322	331,33	9,4	5	2,1	6	271	290	349	2	
294		322	331,33	9,4	5	2,1	–	271	290	349	2	
294		–	331,33	9,4	5	2,1	6	271	–	349	2	
304		357	373,5	9,4	5	4	10	278	297	382	3	

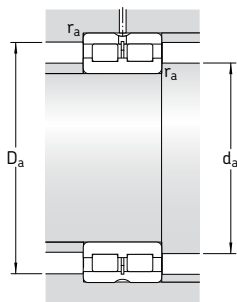
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyváll átmérője → **582. oldal**

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 280 – 340 mm



Főméretek			Alapterhelés	Kifáradási	Fordulatszám	Tömeg	Jelölés			
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
280	350	69	737	1 860	173	750	950	15,8	NNCF 4856 CV	
	350	69	737	1 860	173	750	950	16,0	NNC 4856 CV	
	350	69	737	1 860	173	750	950	15,6	NNCL 4856 CV	
	380	100	1 210	2 700	255	700	900	33,5	NNCF 4956 CV	
	380	100	1 210	2 700	255	700	900	34,0	NNC 4956 CV	
	380	100	1 210	2 700	255	700	900	33,0	NNCL 4956 CV	
	420	190	2 920	5 300	520	670	850	90,5	NNCF 5056 CV	
	300	380	80	858	2 120	196	700	850	22,5	NNCF 4860 CV
		380	80	858	2 120	196	700	850	23,0	NNC 4860 CV
		380	80	858	2 120	196	700	850	22,0	NNCL 4860 CV
420		118	1 680	3 750	355	670	800	52,5	NNCF 4960 CV	
420		118	1 680	3 750	355	670	800	53,0	NNC 4960 CV	
420		118	1 680	3 750	355	670	800	52,0	NNCL 4960 CV	
460		218	3 250	6 550	600	600	750	130	NNCF 5060 CV	
320		400	80	897	2 280	208	630	800	23,5	NNCF 4864 CV
		400	80	897	2 280	208	630	800	24,0	NNC 4864 CV
		400	80	897	2 280	208	630	800	23,0	NNCL 4864 CV
	440	118	1 760	4 050	375	600	750	55,5	NNCF 4964 CV	
	440	118	1 760	4 050	375	600	750	56,0	NNC 4964 CV	
	440	118	1 760	4 050	375	600	750	55,0	NNCL 4964 CV	
	480	218	3 690	6 950	620	560	700	135	NNCF 5064 CV	
	340	420	80	913	2 400	216	600	750	25,0	NNCF 4868 CV
		420	80	913	2 400	216	600	750	25,5	NNC 4868 CV
		420	80	913	2 400	216	600	750	25,3	NNCL 4868 CV
460		118	1 790	4 250	390	560	700	58,5	NNCF 4968 CV	
460		118	1 790	4 250	390	560	700	59,0	NNC 4968 CV	
460		118	1 790	4 250	390	560	700	57,8	NNCL 4968 CV	
520		243	4 400	8 300	710	530	670	185	NNCF 5068 CV	

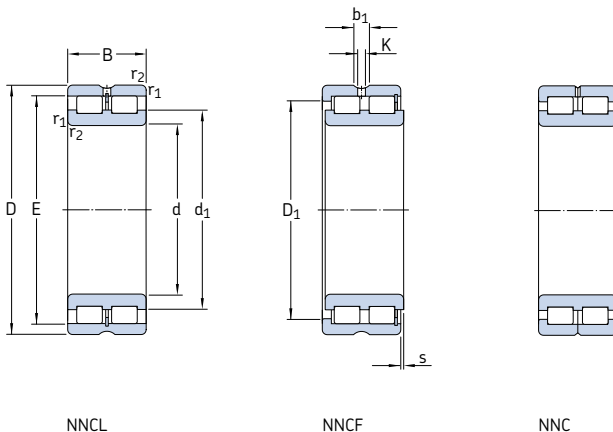


Méretek								Csatlakozó méretek				
d	d ₁	D ₁	E	b ₁	K	r _{1,2} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	D _a max	r _a max	
mm								mm				
280	307	326	332,4	8	4	2	4	290	305	340	2	
	307	326	332,4	8	4	2	–	290	305	340	2	
	307	–	332,4	8	4	2	4	290	–	340	2	
	316	345	353,34	9,4	5	2,1	6	291	312	369	2	
	316	345	353,34	9,4	5	2,1	–	291	312	369	2	
	316	–	353,34	9,4	5	2,1	6	291	–	369	2	
	320	372	389	9,4	5	4	10	298	314	402	3	
	300	328	350	356,7	9,4	5	2,1	6	311	325	369	2
		328	350	356,7	9,4	5	2,1	–	311	325	369	2
		328	–	356,7	9,4	5	2,1	6	311	–	369	2
341		374	385,51	9,4	5	3	6	315	335	405	2,5	
341		374	385,51	9,4	5	3	–	315	335	405	2,5	
341		–	385,51	9,4	5	3	6	315	–	405	2,5	
352		418	433	9,4	5	4	9	318	343	442	3	
320		351	373	379,7	9,4	5	2,1	6	331	348	389	2
		351	373	379,7	9,4	5	2,1	–	331	348	389	2
		351	–	379,7	9,4	5	2,1	6	331	–	389	2
	368	401	412,27	9,4	5	3	6	335	362	425	2,5	
	368	401	412,27	9,4	5	3	–	335	362	425	2,5	
	368	–	412,27	9,4	5	3	6	335	–	425	2,5	
	370	434	449	9,4	5	4	9	338	360	462	3	
	340	368	390	396,9	9,4	5	2,1	6	351	365	409	2
		368	390	396,9	9,4	5	2,1	–	351	365	409	2
		368	–	396,9	9,4	5	2,1	6	351	–	409	2
385		419	430,11	9,4	5	3	6	355	380	445	2,5	
385		419	430,11	9,4	5	3	–	355	380	445	2,5	
385		–	430,11	9,4	5	3	6	355	–	445	2,5	
395		468	485	9,4	5	5	11	363	384	497	4	

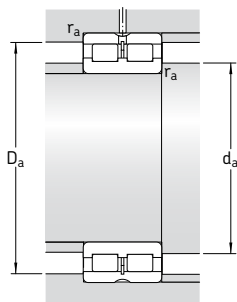
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyvált átmérője → **582. oldal**

Kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 360 – 400 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
360	440	80	935	2 550	224	560	700	26,5	NNCF 4872 CV	
	440	80	935	2 550	224	560	700	27,0	NNC 4872 CV	
	440	80	935	2 550	224	560	700	26,0	NNCL 4872 CV	
	480	118	1 830	4 500	405	530	670	61,5	NNCF 4972 CV	
	480	118	1 830	4 500	405	530	670	62,1	NNC 4972 CV	
	480	118	1 830	4 500	405	530	670	60,8	NNCL 4972 CV	
	540	243	4 460	8 650	735	500	630	195	NNCF 5072 CV	
	380	480	100	1 400	3 650	315	530	670	44,8	NNCF 4876 CV
		480	100	1 400	3 650	315	530	670	45,5	NNC 4876 CV
480		100	1 400	3 650	315	530	670	44,0	NNCL 4876 CV	
520		140	2 380	5 700	500	500	630	91,5	NNCF 4976 CV	
520		140	2 380	5 700	500	500	630	92,4	NNC 4976 CV	
520		140	2 380	5 700	500	500	630	90,5	NNCL 4976 CV	
560		243	4 680	9 150	735	480	600	200	NNCF 5076 CV	
400		500	100	1 420	3 750	325	500	630	46,2	NNCF 4880 CV
		500	100	1 420	3 750	325	500	630	46,5	NNC 4880 CV
	500	100	1 420	3 750	325	500	630	45,9	NNCL 4880 CV	
	540	140	2 420	6 000	520	480	600	95,5	NNCF 4980 CV	
	540	140	2 420	6 000	520	480	600	96,5	NNC 4980 CV	
	540	140	2 420	6 000	520	480	600	94,5	NNCL 4980 CV	
	600	272	5 500	11 000	900	450	560	270	NNCF 5080 CV	

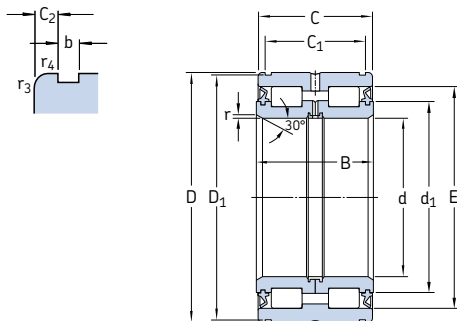


Méretek								Csatlakozó méretek			
d	d ₁	D ₁	E	b ₁	K	r _{1,2} min	s ¹⁾	d _a min	d _{as} ²⁾	D _a max	r _a max
mm								mm			
360	391	413	419,8	9,4	5	2,1	6	371	388	429	2
	391	413	419,8	9,4	5	2,1	–	371	388	429	2
	391	–	419,8	9,4	5	2,1	6	371	–	429	2
	404	437	447,95	9,4	5	3	6	375	398	465	2,5
	404	437	447,95	9,4	5	3	–	375	398	465	2,5
	404	–	447,95	9,4	5	3	6	375	–	465	2,5
412	486	503	9,4	5	5	11	383	402	517	4	
380	419	447	455,8	9,4	5	2,1	6	391	415	469	2
	419	447	455,8	9,4	5	2,1	–	391	415	469	2
	419	–	455,8	9,4	5	2,1	6	391	–	469	2
	430	469	481,35	9,4	5	4	7	398	424	502	3
	430	469	481,35	9,4	5	4	–	398	424	502	3
	430	–	481,35	9,4	5	4	7	398	–	502	3
431	504	521	9,4	5	5	11	403	420	537	4	
400	434	462	470,59	9,4	5	2,1	6	411	430	489	2
	434	462	470,59	9,4	5	2,1	–	411	430	489	2
	434	–	470,59	9,4	5	2,1	6	411	–	489	2
	451	489	501,74	9,4	5	4	7	418	444	522	3
	451	489	501,74	9,4	5	4	–	418	444	522	3
	451	–	501,74	9,4	5	4	7	418	–	522	3
460	540	558	9,4	5	5	11	423	449	577	4	

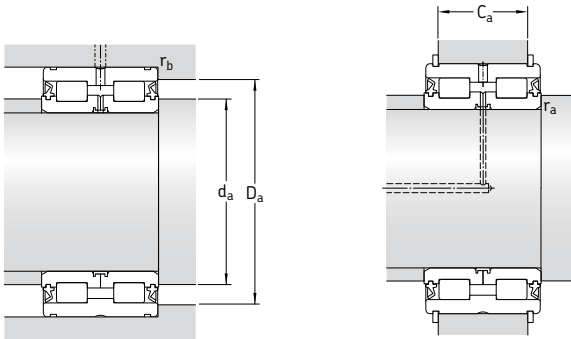
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett maximális elmozdulása normál helyzetéből, a másik gyűrűhöz viszonyítva

²⁾ Az axiális terhelesű csapágyak ajánlott tengelyváll átmérője → **582. oldal**

Tömített kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak
d 20 – 100 mm



Főméretek				Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Határ- fordulat- szám	Tömeg kg	Jelölés
d	D	B	C	dinami- kus C	stati- kus C_0				
mm				kN		kN	ford/min		-
20	42	30	29	45,7	55	6,2	3 400	0,20	NNF 5004 ADB-2LSV
25	47	30	29	50,1	65,5	6,8	3 000	0,24	NNF 5005 ADB-2LSV
30	55	34	33	57,2	75	7,8	2 600	0,37	NNF 5006 ADB-2LSV
35	62	36	35	70,4	91,5	10,2	2 200	0,48	NNF 5007 ADB-2LSV
40	68	38	37	85,8	116	13,4	2 000	0,56	NNF 5008 ADB-2LSV
45	75	40	39	102	146	17	1 800	0,70	NNF 5009 ADB-2LSV
50	80	40	39	108	160	18,6	1 700	0,76	NNF 5010 ADB-2LSV
55	90	46	45	128	193	22,8	1 500	1,18	NNF 5011 ADB-2LSV
60	95	46	45	134	208	25	1 400	1,26	NNF 5012 ADB-2LSV
65	100	46	45	138	224	26,5	1 300	1,33	NNF 5013 ADB-2LSV
70	110	54	53	187	285	34,5	1 200	1,87	NNF 5014 ADB-2LSV
75	115	54	53	205	310	40	1 100	1,96	NNF 5015 ADB-2LSV
80	125	60	59	216	335	43	1 000	2,71	NNF 5016 ADB-2LSV
85	130	60	59	224	365	45	1 000	2,83	NNF 5017 ADB-2LSV
90	140	67	66	319	550	69,5	900	3,71	NNF 5018 ADB-2LSV
95	145	67	66	330	570	71	900	3,88	NNF 5019 ADB-2LSV
100	150	67	66	347	570	68	850	3,95	NNF 5020 ADB-2LSV



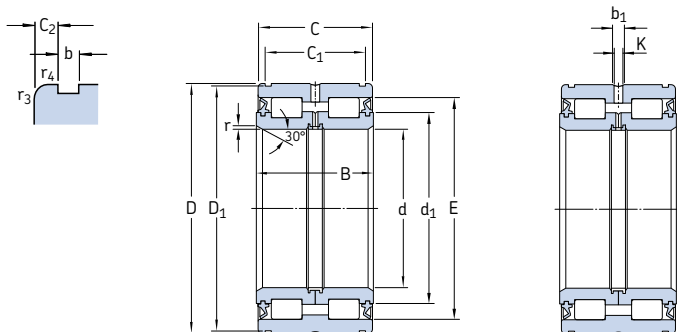
Méreték										Csatlakozó méretek ¹⁾							Hozzá tartozó rögzítőgyűrűk ²⁾ Jelölések Seeger DIN 471	
d	d ₁ -	D ₁ -	E	C ₁ +0,2	C ₂	b	r min	r _{3,4} min		d _a min	d _{as} ³⁾	D _a max	C _{a1} -0,2	C _{a2} -0,2	r _a max	r _b max	Seeger	DIN 471
mm										mm							-	
20	30,6	40,2	35,6	24,7	2,15	1,8	0,5	0,3		24	28,8	38	21,5	21	0,3	0,3	SW 42	42×1,75
25	35,35	45,2	40,4	24,7	2,15	1,8	0,5	0,3		29	33,6	45	21,5	21	0,3	0,3	SW 47	47×1,75
30	40,6	53	47,9	28,2	2,4	2,1	0,5	0,3		34	38,7	53	25	24	0,3	0,3	SW 55	55×2
35	46,1	60	54,5	30,2	2,4	2,1	0,5	0,3		39	44	60	27	26	0,3	0,3	SW 62	62×2
40	51,4	65,8	61	32,2	2,4	2,7	0,8	0,6		44	49,1	63	28	27	0,4	0,6	SW 68	68×2,5
45	57	72,8	67,7	34,2	2,4	2,7	0,8	0,6		49	54,7	70	30	29	0,4	0,6	SW 75	75×2,5
50	61,8	77,8	72,5	34,2	2,4	2,7	0,8	0,6		54	59,5	75	30	29	0,4	0,6	SW 80	80×2,5
55	68,6	87,4	80	40,2	2,4	3,2	1	0,6		60	66,1	85	35	34	0,6	0,6	SW 90	90×3
60	73,7	92,4	85	40,2	2,4	3,2	1	0,6		65	71,2	90	35	34	0,6	0,6	SW 95	95×3
65	78,8	97,4	90	40,2	2,4	3,2	1	0,6		70	76,3	95	35	34	0,6	0,6	SW 100	100×3
70	84,5	107,1	100	48,2	2,4	4,2	1	0,6		75	82	105	43	40	0,6	0,6	SW 110	110×4
75	90	112,1	106	48,2	2,4	4,2	1	0,6		80	87	110	43	40	0,6	0,6	SW 115	115×4
80	97,1	122,1	113,5	54,2	2,4	4,2	1,5	0,6		86	94,1	120	49	46	1,5	0,6	SW 125	125×4
85	103,9	127,1	119,5	54,2	2,4	4,2	1,5	0,6		91	101	125	49	46	1,5	0,6	SW 130	130×4
90	109,3	137	127,5	59,2	3,4	4,2	1,5	0,6		96	106	135	54	51	1,5	0,6	SW 140	140×4
95	113,35	142	131	59,2	3,4	4,2	1,5	0,6		101	110	140	54	51	1,5	0,6	SW 145	145×4
100	117,35	147	138	59,2	3,4	4,2	1,5	0,6		106	114	145	54	51	1,5	0,6	SW 150	150×4

1) A C_{a1} értékek az SW rögzítőgyűrűkre vonatkoznak, a C_{a2} értékek pedig a DIN 471 szabvány szerinti gyűrűkre

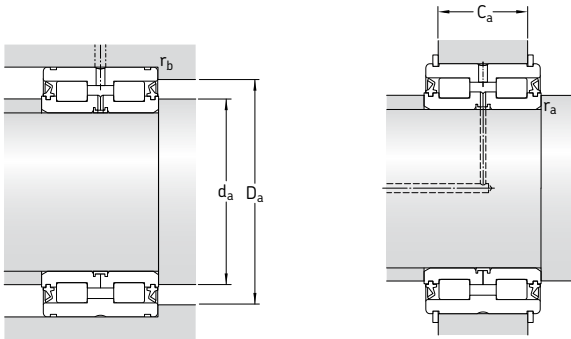
2) A rögzítőgyűrűket nem szállítják a csapággal együtt, azokat külön kell megrendelni

3) Az axiális terhelésű csapággyak ajánlott tengelyváll átmérője → 582. oldal

Tömített kétsorú telegörgős hengergörgős csapágyak d 110 – 240 mm



Főméretek				Alapterhelés		Kifáradási	Határ-	Tömeg	Jelölés
d	D	B	C	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	fordulat- szám	kg	–
mm				kN		kN	ford/min	kg	–
110	170	80	79	413	695	81,5	750	6,45	NNF 5022 ADA-2LSV
120	180	80	79	429	750	86,5	700	6,90	NNF 5024 ADA-2LSV
130	190	80	79	446	815	91,5	670	7,50	319426 DA-2LS
	200	95	94	616	1 040	120	630	10,5	NNF 5026 ADA-2LSV
140	200	80	79	468	865	96,5	630	8,00	319428 DA-2LS
	210	95	94	644	1 120	127	600	11,0	NNF 5028 ADA-2LSV
150	210	80	79	468	900	96,5	560	8,40	319430 DA-2LS
	225	100	99	748	1 290	143	560	13,5	NNF 5030 ADA-2LSV
160	220	80	79	501	1 000	106	530	8,80	319432 DA-2LS
	240	109	108	781	1 400	153	500	16,5	NNF 5032 ADA-2LSV
170	230	80	79	512	1 060	110	530	9,30	319434 DA-2LS
	260	122	121	1 010	1 800	193	480	22,5	NNF 5034 ADA-2LSV
180	240	80	79	528	1 100	114	500	9,80	319436 DA-2LS
	280	136	135	1 170	2 120	228	450	30,0	NNF 5036 ADA-2LSV
190	260	80	79	550	1 180	120	450	12,7	319438 DA-2LS
	290	136	135	1 190	2 200	236	430	31,5	NNF 5038 ADA-2LSV
200	270	80	79	561	1 250	125	430	13,2	319440 DA-2LS
	310	150	149	1 450	2 900	300	400	42,0	NNF 5040 ADA-2LSV
220	340	160	159	1 610	3 100	315	360	53,5	NNF 5044 ADA-2LSV
240	360	160	159	1 680	3 350	335	340	57,5	NNF 5048 ADA-2LSV



Méretek										Csatlakozó méretek ¹⁾						Hozzá tartozó rögzítőgyűrűk ²⁾ Jelölések Seeger DIN 471			
d	d ₁ ~	D ₁ ~	E	C ₁ +0,2	C ₂	b	b ₁	K	r min	r _{3,4} min	d _a min	d _{as} ³⁾	D _a max	C _{a1} -0,2	C _{a2} -0,2	r _a max	r _b max		
mm											mm						-		
110	132	167	154,5	70,2	4,4	4,2	6	3,5	1,8	0,6	117	128	165	65	62	1	0,6	SW 170	170×4
120	141	176	164	71,2	3,9	4,2	6	3,5	1,8	0,6	127	138	175	65	63	1	0,6	SW 180	180×4
130	151	186	173,1	71,2	3,9	4,2	6	3,5	1,8	0,6	137	147	185	65	63	1	0,6	SW 190	190×4
	155	196	183,5	83,2	5,4	4,2	7	4	1,8	0,6	137	150	195	77	75	1	0,6	SW 200	200×4
140	160	196	182,4	71,2	3,9	4,2	7	4	1,8	0,6	147	156	195	65	63	1	0,6	SW 200	200×4
	167	206	195,5	83,2	5,4	5,2	7	4	1,8	0,6	147	162	205	77	73	1	0,6	SW 210	210×5
150	175	206	197	71,2	3,9	5,2	7	4	1,8	0,6	157	171	205	65	61	1	0,6	SW 210	210×5
	177	221	209	87,2	5,9	5,2	7	4	2	0,6	157	172	220	81	77	2	0,6	SW 225	225×5
160	184	216	206,5	71,2	3,9	5,2	7	4	1,8	0,6	167	180	215	65	61	1	0,6	SW 220	220×5
	191	236	222,6	95,2	6,4	5,2	7	4	2	0,6	167	186	235	89	85	2	0,6	SW 240	240×5
170	194	226	216,1	71,2	3,9	5,2	7	4	1,8	0,6	177	190	225	65	61	1	0,6	SW 230	230×5
	203	254	239	107,2	6,9	5,2	7	4	2	0,6	177	197	255	99	97	2	0,6	SW 260	260×5
180	203	236	225,6	71,2	3,9	5,2	7	4	1,8	0,6	177	199	225	65	61	1	0,6	SW 240	240×5
	220	274	259	118,2	8,4	5,2	8	4	2	0,6	187	214	275	110	108	2	0,6	SW 280	280×5
190	218	254	240	73,2	2,9	5,2	7	4	1,8	0,6	197	214	255	65	63	1	0,6	SW 260	260×5
	228	284	267,3	118,2	8,4	5,2	8	4	2	0,6	197	222	285	110	108	2	0,6	SW 290	290×5
200	227	264	249,6	73,2	2,9	5,2	7	4	1,8	0,6	207	223	265	65	63	1	0,6	SW 270	270×5
	245	304	284	128,2	10,4	6,3	8	4	2	0,6	207	239	305	120	116	2	0,6	SW 310	310×6
220	264	334	308,5	138,2	10,4	6,3	8	6	2	1	227	256	334	130	126	2	1	SW 340	340×6
240	283	354	327,5	138,2	10,4	6,3	9,4	6	2	1	247	275	354	130	126	2	1	SW 360	360×6

1) A C_{a1} értékek az SW rögzítőgyűrűkre vonatkoznak, a C_{a2} értékek pedig a DIN 471 szabvány szerinti gyűrűkre

2) A rögzítőgyűrűket nem szállítják a csapággal együtt, azokat külön kell megrendelni

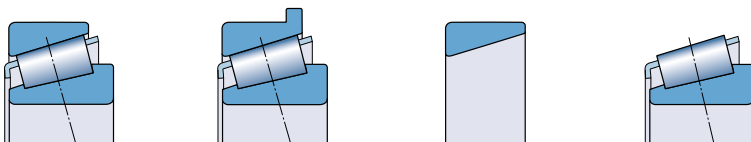
3) Az axiális terhelésű csapággyak ajánlott tengelyváll átmérője → **582. oldal**



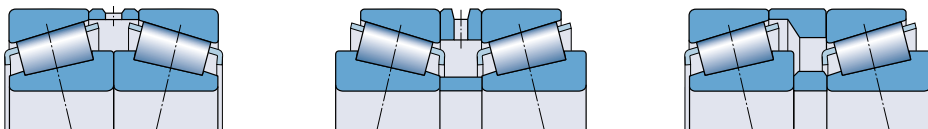
Kúpgergős csapágyak



Egysorú kúpgergős csapágyak..... 605



Párosított egysorú kúpgergős csapágyak..... 671



Kúpgörgős csapágyak

Az SKF által gyártott kúpgörgős csapágyak sokféle kivitelben és méretben készülnek a legkülönbözőbb felhasználási igények kielégítésére. A katalógus a következő, legelterjedtebb típusokat ismerteti

- az egysorú kúpgörgős csapágyakat (→ **1. ábra**)
- a párosított egysorú kúpgörgős csapágyakat (→ **2. ábra**).

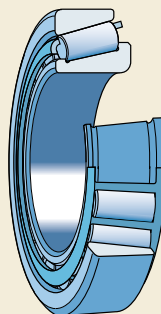
Az elsősorban hengermű csapágyazásokban használt kétsorú és négysorú kúpgörgős csapágyak (→ **3. ábra**), kiegészítik az átfogó normál SKF választékot. Ezen csapágyakról részletes információ található az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban az interneten, a www.skf.com címen.

Az SKF ezen kívül gyárt tömített, zsírral feltöltött és előre beállított kúpgörgős csapágyakat, mint pl.

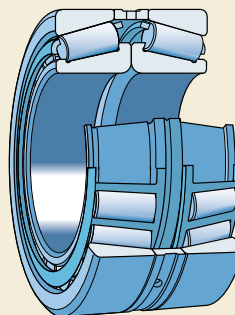
- kerékagy csapágyegységeket személyautókhoz (→ **4. ábra**)
- kerékagy csapágyegységeket teherautókhoz (→ **5. ábra**)
- kúpgörgős csapágyegységeket vasúti járművekhez (→ **6. ábra**).

E csapágyakról részletes információ külön kiadványokban található, amelyeket kérésre az SKF elküld.

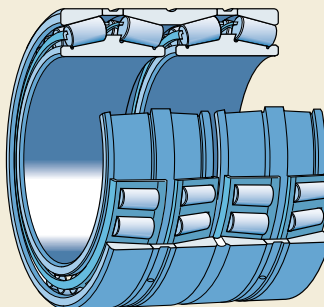
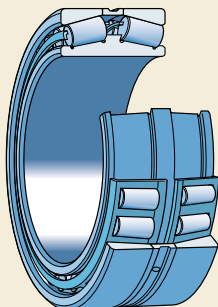
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra



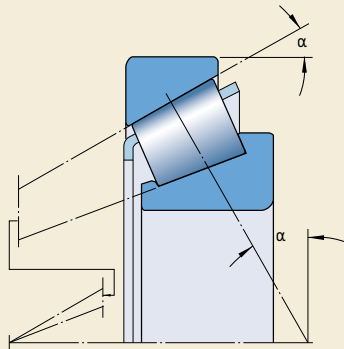
Kiviteli jellemzők

A kúpgörgős csapágyak belső, illetve külső gyűrűjének futópályája, valamint a közöttük elhelyezkedő görgők kúposak. A kúpfelületek alkotói a csapágytengelyen egy pontban metszik egymást. A kúpgörgős csapágyakat különösen alkalmasá teszi kivitelük összetett (egyidejűleg ható radiális és axiális) terhelés felvételére. A csapágyak axiális teherbírását főleg az α érintkezési szög (→ 7. ábra) határozza meg; minél nagyobb az α értéke, annál nagyobb az axiális teherbírás. A szög nagyságát az e számítási tényező jellemzi; minél nagyobb e értéke, annál nagyobb az érintkezési szög és annál alkalmasabb a csapágy axiális terhelés felvételére.

A kúpgörgős csapágyak általában szétszedhetők, vagyis a kúp (belső gyűrű a görgőkkel és a kosárszerkezettel) egy egységet képez, amely a csészétől (a külső gyűrűtől) függetlenül szerelhető.

Az SKF kúpgörgős csapágyak érintkező profilja logaritmikus, ami optimális feszültség eloszlást biztosít a görgők és a futópályák érintkezésénél. A vezetőperem és a nagyobb átmérőjű görgővége egymáson csúszó felületeinek különleges kialakítása jelentős mértékben elősegíti a kenőfilm kialakulását a görgővége és a perem között. Ez előnyös, mert nagyobb a működés megbízhatósága és kisebb a szöghibákkal szembeni érzékenység.

7. ábra





Egysorú kúpgörgős csapágyak

Típusok	606
Normál típusok.....	606
CL7C kivitelű csapágyak.....	606
Csapágyak peremes külső gyűrűvel.....	607
SKF Explorer csapágyak osztály	607
Csapágyjelölések	607
Metrikus csapágyak.....	607
Hüvelyk méretű csapágyak.....	608
Általános csapágyadatok	609
Méretek.....	609
Tűrések.....	609
Csapágyhézag és előfeszítés.....	610
Helyzethibák.....	610
Kosárszerkezet.....	610
Minimális terhelés.....	611
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés.....	612
Egyenértékű statikus csapágyterhelés.....	612
Az önállóan vagy tandem elrendezésben szerelt csapágyakra ható axiális erő meghatározása.....	612
Kiegészítő jelek.....	614
Csapágyazások tervezése	615
Hüvelyk méretű csapágyak illesztése.....	615
Terméktáblázatok	618
Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak.....	618
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak.....	640
Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak peremes külső gyűrűvel.....	668

Típusok

A normál SKF egysorú kúpgörgős csapágyak (→ **1. ábra**) választéka az ISO 355:1977 szerint gyártott népszerűbb méretű metrikus csapágyakat és az ANSI/ABMA 19.2-1994 szabvány alapján gyártott hüvelyk méretű csapágyakat tartalmazza. A választékban található

- általános rendeltetésű csapágyak
- CL7C kivitelű, nagy teljesítményű csapágyak
- csapágyak peremes külső gyűrűvel,

valamint „Párosított egysorú kúpgörgős csapágyak”, amelyek a **671. oldaltól** kerülnek bemutatásra.

A különösen nehéz körülmények között üzemelő csapágyazásokhoz, például, ahol a kenőolaj erősen szennyeződik, vagy igen magas az üzemi hőmérséklet és nagy alakváltozást okozó erők léphetnek fel, az SKF kimondottan kopásálló kúpgörgős csapágyakat szállít, amelyekről, kérésre részletes információt ad.

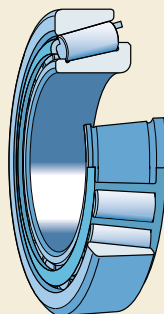
Normál típusok

Az általános rendeltetésű kúpgörgős csapágyak – beleértve a Q kivitelű SKF csapágyakat is – alábbi elemeit optimálták

- a belső gyűrű vezetőperemének csúszó érintkező felületeit
- a görgők homlokfelületeit
- a futópálya érintkező profilját.

Ezen kívül a nagy pontosságú gyártási folyamatok megbízhatóan illesztik a csapágyakat egymáshoz, ami jelentősen javítja a teljesítményt, különösen a működés első óráiban.

1. ábra

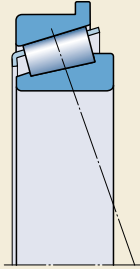


CL7C kivitelű csapágyak

A CL7C előírás szerint gyártott SKF kúpgörgős csapágyak olyan csapágyazásokhoz készülnek, ahol nagy az axiális terhelés, pl. fogaskerekes hajtóművek nyelestengelyének csapágyazása. Ezeket a csapágyakat előfeszítéssel szerelik, különleges súrlódási jellemzőik, nagyobb futáspontosságuk és axiális teherbírásuk biztosítja a fogazat állandó, pontos kapcsolódását.

Az általános rendeltetésű csapágyakkal ellentétben, a CL7C kivitelű csapágyak előfeszítése szűk határok között állítható a súrlódási nyomaték módszerrel, ami jelentősen leegyszerűsíti a beállítási folyamatot.

A CL7C kivitelű csapágyakat nem kell bejáratni. Mivel a csapágyban a görgővég és a perem érintkezésénél az üzemelés első pillanatától kezdve kialakul a hidrodinamikai kenőfilm, gyakorlatilag nem csökken az előfeszítés, így akár a nagy előfeszítés is állandó szinten tartható a működés teljes időtartama alatt.



Csapágyak peremes külső gyűrűvel

Bizonyos méretű SKF egysorú kúpgörgős csapágyak peremes külső gyűrűvel is kaphatók (→ 2. ábra). Az ilyen peremes külső gyűrűs csapágyak tengely irányban rögzíthetők a házban, ami egyszerűbb, kompaktabb csapágyazást tesz lehetővé. A csapágyfészket is könnyebb megmunkálni, mert vállra nincs szükség.

SKF Explorer csapágyak osztály

Az SKF Explorer osztályú, nagy teljesítményű kúpgörgős csapágyakat a terméktáblázatokban csillag jelöli. Az SKF Explorer csapágyak jelölése megegyezik a korábbi normál csapágyak jelölésével, pl. 30310 J2/Q. Ugyanakkor minden csapágyon és azok dobozán is feltüntetik az „EXPLORER” feliratot.

Rendelésre más szabványos kúpgörgős csapágyak is készülhetnek az SKF Explorer teljesítmény osztályban. Az SKF Explorer kúpgörgős csapágyak választéka állandóan bővül. Ezért azt javasoljuk, hogy a ténylegesen kapható választékot egyeztessék a helyi SKF képvisellel.

Csapágyjelölések

Metrikus csapágyak

Az ISO szerint a szabványos méretű metrikus kúpgörgős csapágyakat, az alábbi elvek valamelyikének figyelembevételével jelölik:

- Az ISO 355:1977 szerint a sorozatjelölés három tagból áll, az érintkezési szögjelölő számból, az átmérő és szélességsorozat azonosító két betűből, majd az ezt követő, a furatátmérőt megadó három számjegyből (d mm-ben). Az SKF típusjelölés előjele T, pl. T2ED 045.
- Az 1977 előtti jelölések a „Jelölések” fejezet **149. oldal, 3. ábráján** lévő rendszeren alapulnak: pl. 32206.

AJ előjelű metrikus csapágyak az ABMA jelölési rendszert követik, amely hasonlít a hüvelyk méretű csapágyak rendszeréhez; lásd az ANSI/ABMA 19.2-1994 szabványt.

A hüvelyk méretű csapágyak

Hüvelyk méretű kúpgörögös csapágyakat az ANSI/ABMA szabvány szerint jelölik.

Az azonos sorozathoz tartozó metrikus csapágyak, méretüktől függetlenül, megtartják azonos relatív keresztmetszetüket. A hüvelyk méretű csapágyaknál más a helyzet. Egy sorozaton belül valamennyi hüvelyk méretű csapágyak azonos a kosárszerkezete a görgőkkel, csak a belső és külső gyűrű mérete és kialakítása tér el.

Minden görgőkkel és kosárral ellátott belső gyűrű (kúp) szerelhető az ugyanahhoz a csapágyssorozathoz tartozó bármely külső gyűrűvel (csészével). Ezért a kúpot és a csészét külön jelölik, és külön-külön vagy komplett csapágyként szállítják (→ **3. ábra**). A kúpok és a csészék, valamint a csapágyssorozatok jelölése három-hat számjegyből áll, amelyhez a következő betű (betű-kombináció) előjelek tartozhatnak: EL, LL, L, LM, M, HM, H, HH és EH. A betűk jelölik a csapágyssorozatot a könnyűtől a nehézüzemi sorozatig. A rendszer alapelveit az ANSI/ABMA 19.2-1994 szabvány írja elő.

A csapágy teljes jelölése a kúp jeléből és az ezt követő csésze jeléből áll; a két jelet ferde törtvonal választja el (→ **1. táblázat**).

A teljes csapágyjelölés egyszerűsítése érdekében rövidítéseket használnak (→ **1. táblázat**).

3. ábra



1. táblázat

Hüvelyk méretű kúpgörögös csapágyak jelölései

Jelölés (Példák)

Kúp	Csésze	Teljes csapágy	Sorozat
Teljes, nem rövidített csapágyjelölés (régí ABMA jelölések)			
4580/2/Q 9285/CL7C	4535/2/Q 9220/CL7C	4580/2/4535/2/Q 9285/9220/CL7C	4500 9200
Rövidített teljes csapágyjelölések (új ABMA jelölések)			
LM 11749/QVC027 JL 69349 A/Q HM 89449/2/QCL7C H 913842/CL7C	LM 11710/QVC027 JL 69310/Q HM 89410/2/QCL7C H 913810/CL7C	LM 11749/710/QVC027 JL 69349 A/310/Q HM 89449/2/410/2/QCL7C H 913842/810/CL7C	LM 11700 L 69300 HM 89400 H 913800

Általános csapágyadatok

Méreték

Metrikus csapágyak

A metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak ISO 355-1977 szabványának megfelelő befoglaló méretei, a J előjelű csapágyak kivételével a terméktáblázatokban találhatóak. A J előjelű csapágyak méreteit, az ANSI/ABMA 19.1-1987 szabvány rögzíti.

Hüvelyk méretű csapágyak

A hüvelyk méretű csapágyak befoglaló méretei az AFBMA 19-1974 (ANSI B3.19-1975) szabványának felelnek meg. Ezt a szabványt felváltotta az ANSI/ABMA 19.2-1994, amelyben azonban már méretek nem szerepelnek.

Tűrések

Az azonos jelű SKF kúpgörgős csapágyak görgős kosárral ellátott belső gyűrűi és külső gyűrűi csereszabatosak. A csapágy T teljes szélességi tűrése nem haladja meg a megengedett értéket akkor sem, ha a belső vagy a külső gyűrűt cserélik.

Metrikus csapágyak

A standard SKF egysorú metrikus kúpgörgős csapágyak normál pontossági osztálynak megfelelő tűressel készülnek. Egyes típusok kaphatók CLN tűrésosztálynak megfelelő csökkentett szélességi tűressel is. A normál J előjelű csapágyak a CLN előírásoknak megfelelő tűrésekkel készülnek.

Valamennyi, 420 mm-nél nagyobb külső átmérőjű csapágy méretpontossága a normál tűrésosztályba tartozik, de a futáspontosság a normálnál jobb, a P6 előírásainak felel meg.

Az ISO 492:2002 (normál és 6X osztály) szabványának megfelelő normál és CLN pontossági osztályú csapágyak tűrésértékeit a **128.** és **129. oldalakon** található **6.** és **7. táblázatok** tüntetik fel. A P6 futáspontosság értékeit az 1988-ban visszavont DIN 620-3:1964 szabvány írja elő.

Hüvelyk méretű csapágyak

A normál SKF egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágyak normál pontossági osztálynak megfelelő tűressel készülnek. Kívánságra a CL3 vagy CLO tűrésosztálynak megfelelő nagyobb pontossággal, és/vagy szűkebb szélességi tűréssel is szállíthatók. A normál tűrésosztálytól eltérő szélességi tűrésű belső és külső gyűrűket, a tényleges tűréseket tartalmazó **2. táblázat** szerinti utójelekkel látják el.

Az ANSI/ABMA 19.2-1994 szabványának megfelelő CL3, CLO és normál tűrések határértékei a **131. oldalon** lévő **9. táblázatban** találhatóak. Az ugyanezeket a tűrésosztályokat tartalmazó ISO 578:1987 szabványt 1997-ben visszavonták.

CL7C kivitelű csapágyak

A CL7C kivitelű csapágyak tűrési a normál tűrésosztálynak felelnek meg, kivéve a futáspontosságot, amely lényegesen szigorúbb. A megfelelő értékek, a normál tűrésekkel együtt a **128. oldalon** lévő **6. táblázatban** találhatóak.

2. táblázat

Hüvelyk méretű kúpok és csészék módosított szélességi tűrése

Jelölés utójel	Szélességi tűrés ¹⁾	
	max	min
–	mm	
/1	+0,025	0
/1A	+0,038	+0,013
/-1	0	-0,025
/11	+0,025	-0,025
/15	+0,038	-0,038
/2	+0,051	0
/2B	+0,076	+0,025
/2C	+0,102	+0,051
/-2	0	-0,051
/22	+0,051	-0,051
/3	+0,076	0
/-3	0	-0,076
/4	+0,102	0

¹⁾ A csapágy teljes szélességének tűrése megegyezik a kúp és a csésze tűrésének összegével, pl. a K-47686/2K-47620/3 csapágy szélességi tűrése +0,127/0 mm

Csapághézag és előfeszítés

Az egysorú kúpgörgős csapágák hézaga csak szerelés után állapítható meg, és függ a vele együtt szerelt másik – az ellenkező irányú helyzetet határozó – csapághoz viszonyított beállításától. További részletek találhatóak a **206. oldalon** kezdődő „Csapágák előfeszítése” c. fejezetben.

Beállítás és bejaratás

A kúpgörgős csapágák egymáshoz viszonyított helyzetének beállításakor a csapágákat forgatni kell, hogy a görgők a megfelelő helyzetbe kerüljenek; a görgők nagy homlokfelülete érintkezzen a vezetőperemmel.

A hagyományos kúpgörgős csapágák súrlódási nyomatéka az üzemelés első óráiban viszonylag nagy, ami a bejaratás után lecsökken. A bejaratási idő alatt, a nagy kezdeti súrlódás miatt a csapágák hőmérséklete gyorsan növekszik, majd a bejaratási időszak végén lecsökken, és egyensúlyi állapotba kerül.

Az SKF „Q” kivételű csapágáknál gyakorlatilag nincs bejaratás. Ezekben a csapágákban már a kezdeti súrlódás is sokkal kisebb, a hőmérséklet-emelkedés szinte elhanyagolható. Ugyanez vonatkozik a nagy teljesítményű CL7C kivételű csapágákra is, amelyeket könnyen beállíthatóknak terveztek.

Helyzethibák

A hagyományos egysorú kúpgörgős csapágák – a belső és a külső gyűrű tengelye között – min-dössze néhány szögperc nagyságú szöghibát képesek károsodás nélkül elviselni. Az SKF csapágák logaritmikusan érintkezési profiljuknak köszönhetően kb. 2 ... 4 szögperccnyi hibát képesek kiegyenlíteni.

Ezen értékek akkor alkalmazhatók, ha a tengely és a fészekfurat tengelyének helyzete nem változik. Nagyobb is lehet a szöghiba a terheléstől és a kívánt élettartamtól függően. Erről további információt kaphat az SKF műszaki tanácsadó szolgálatától.

Kosárszerkezetek

Az egysorú SKF kúpgörgős csapágák a **4. ábrán** látható

- sajtolt, ablakos, görgőn központosított acélkosárral, utójel nélkül, vagy J1, J2, ill. J3 utójjelrel (**a**)
- üvegszál erősítésű, fröccsöntött, poliamid 6,6 ablakos műanyag kosárral, TN9 utójjelrel (**b**) készülnek.

Megjegyzés

A poliamid 6,6 műanyag kosaras kúpgörgős csapágák legfeljebb +120 °C hőmérsékletig üzemeltethetők. A gördülőcsapágák kenésére általában használt kenőanyagok nem befolyásolják a kosár tulajdonságait, kivéve néhány szintetikus olajat, illetve szintetikus olaj alapú kenőzsírt, valamint nagy mennyiségű EP adalékot tartalmazó kenőanyagot, ha azokat magas hőmérsékleten használják.

A folyamatosan magas hőmérsékleten vagy nehéz üzemi körülmények között működő csapágázásokhoz az SKF a sajtolt acél vagy hőálló műanyagkosaras csapágákat javasolja.

A kosarak hőállóságáról és alkalmazhatóságáról további információ található a **140. oldalon** kezdődő „Kosárszerkezetek anyagai” c. fejezetben.

Minimális terhelés

Annak érdekében, hogy a golyós- és görgős-csapágyakhoz hasonlóan, a kúpgörgős csapágyak is megfelelően működjenek, azokat adott minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy fordulatszámokon üzemelnek, vagy nagy gyorsulásnak vannak kitéve, illetve a terhelés iránya gyorsan változik. Ilyen körülmények között a görgők és a kosárszerkezet tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűlődése hátrányosan befolyásolják a csapágyban a gördülési viszonyokat és káros csúszásokat idéznek elő a görgők és a futópályák érintkezésénél.

A szükséges minimális terhelés értéke a következőképpen számítható normál kúpgörgős csapágyakra

$$F_{rm} = 0,02 C$$

az SKF Explorer csapágyakra

$$F_{rm} = 0,017 C$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

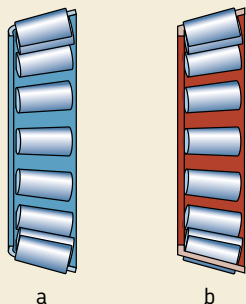
C = névleges dinamikus alapterhelés, kN

(→ terméktáblázatok)

Alacsony hőmérsékleten való indításnál, vagy ha a kenőanyag viszkozitása nagy, még nagyobb minimális terhelésre van szükség. A csapágyazott alkatrészek súlya, a külső erőkkel együtt, általában meghaladja a szükséges minimális terhelést. Ellenkező esetben az egysorú kúpgör-

gős csapágyat kiegészítő radiális erővel kell megterhelni, amelyet könnyedén elérhetünk az előfeszítéssel. További információ található a **206. oldaltól** kezdődő „Csapágyak előfeszítése” c. részben.

4. ábra



Egysorú kúpgörgős csapágyak

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$
$$P = 0,4 F_r + Y F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

Az e és Y számítási tényezők értékei megtalálhatók a terméktáblázatokban.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

ahol a $P_0 < F_r$, $P_0 = F_r$ értéket kell használni.
Az Y_0 számítási tényező értékei megtalálhatók a terméktáblázatokban.

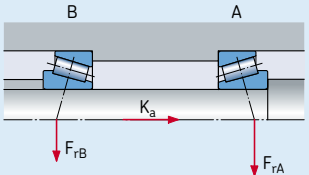
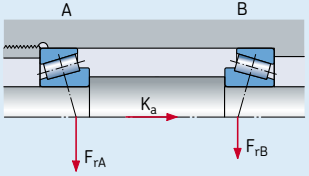
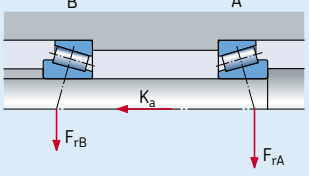
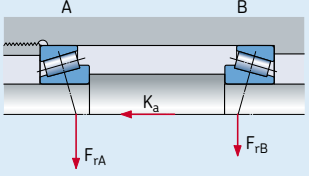
Az önállóan vagy tandem elrendezésben szerelt csapágyakra ható axiális erő meghatározása

Ha az egysorú kúpgörgős csapágyra radiális erő hat, az egyik futópályáról a másikra átadódó terhelés iránya a csapágy tengelyével szöget zár be, ezért a csapágyban belső axiális erő keletkezik. Ezt az axiális erőt figyelembe kell venni az egyenértékű csapágyterhelés kiszámításakor olyan csapágyazásoknál, ahol két önálló vagy tandem elrendezésben szerelt csapágy pár van.

A különböző csapágyelrendezésekre és terhelési esetekre érvényes számítási összefüggéseket a **3. táblázat** foglalja össze. Az egyenletek akkor érvényesek, ha a csapágyakat egymáshoz képest gyakorlatilag nulla hézagra állítják be, de előfeszítés nélkül. A bemutatott csapágyazásokban az A csapágy radiális terhelése F_{rA} , a B csapágyé F_{rB} . Az F_{rA} és F_{rB} terhelések mindig pozitívak, még akkor is, ha azok az ábrán bemutatotthoz képest ellentétes irányban hatnak. A radiális terhelések a csapágyak hatásközpontjában hatnak (az a méret a terméktáblázatokban található).

Ezen kívül a tengelyre (vagy a házra) K_a külső erő is hat. Az 1c és 2c eset $K_a = 0$ esetén is érvényes. Az Y tényező értékei megtalálhatók a terméktáblázatokban.

Két egysorú kúpgörgős csapágyat és/vagy tandem elrendezésű csapágyazások tartalmazó csapágyazások axiális terhelésének számítása

Elrendezés	Terhelési feltételek	Axiális erők	
<p>O-elrendezés</p> 	<p>1a) $\frac{F_{rA}}{Y_A} \geq \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0$</p>	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
	<p>1b) $\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0,5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$</p>	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
<p>X-elrendezés</p> 	<p>1c) $\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a < 0,5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$</p>	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$	$F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$
<p>O-elrendezés</p> 	<p>2a) $\frac{F_{rA}}{Y_A} \leq \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0$</p>	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$
	<p>2b) $\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0,5 \left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$</p>	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$
<p>X-elrendezés</p> 	<p>2c) $\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a < 0,5 \left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$</p>	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Kiegészítő jelek

Az SKF kúpgörgős csapágycsoportok egyes tulajdonságait azonosító utójelek az alábbiak:

- B** A szabványosnál nagyobb érintkezési szög
- CLN** Csökkentett gyűrű szélesség és teljes szélességi tűrés; megfelel az ISO 6X tűrésosztálynak
- CLO** Hüvelyk méretű csapágycsoportok, ABMA 0 tűrésosztálynak megfelelő pontosság
- CL00** Hüvelyk méretű csapágycsoportok, ABMA 00 tűrésosztálynak megfelelő pontosság
- CL7A** Nagy teljesítményű kivitel nyeles fogaskerekek csapágycsoportjához (helyettesítve CL7C-vel)
- CL7C** Nagy teljesítményű kivitel nyeles fogaskerekek csapágycsoportjához
- HA1** Betétedezett acél belső és külső gyűrű
- HA3** Betétedezett acél belső gyűrű
- HN1** Különleges felületi hőkezelésű külső és belső gyűrű
- HN3** Különleges felületi hőkezelésű belső gyűrű
- J** Sajtolts, ablakos acélkosár, görgőn vezetett. A J betűt követő szám eltérő kosár kivitel jelöl
- P6** A régi ISO 6 osztály szerinti, a normálnál jobb méret- és futáspontosság
- Q** Optimalizált érintkezési geometria és felületi érdesség
- R** Peremes külső gyűrű
- TN9** Görgőn központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, ablakos poliamid 6,6 kosár
- U.** U jel egyjegyű számmal csökkentett teljes szélességi tűrést jelöl. Például: U2 a teljes szélességi tűrés +0,05/0 mm U4 a teljes szélességi tűrés +0,10/0 mm
- VA321** Optimalizált belső kivitel
- VA606** A csapágycsoporton domborított futópálya és különleges hőkezelés
- VA607** A csapágycsoporton domborított futópálya és különleges hőkezelés
- VB022** 0,3 mm élettörés a külső gyűrű nagy átmérőjű homlokfelületén
- VB026** 3 mm élettörés a külső gyűrű nagy átmérőjű homlokfelületén
- VB061** 8 mm élettörés a belső gyűrű nagy átmérőjű homlokfelületén
- VB134** 1 mm élettörés a belső gyűrű nagy átmérőjű homlokfelületén
- VB406** 3 mm élettörés a belső gyűrű nagy átmérőjű homlokfelületén és 2 mm élettörés a külső gyűrű nagy átmérőjű homlokfelületén
- VB481** 8,5 mm élettörés a belső gyűrű nagy átmérőjű homlokfelületén
- VC027** Módosított belső kialakítás nagyobb szöghiba kiegyenlítéséhez
- VC068** Növelt futáspontosság és különleges hőkezelés
- VE174** Rögzítő gyűrű horony a külső gyűrűben a nagy átmérőjű homlokfelületnél, növelt futáspontosság
- VQ051** Módosított belső kialakítás nagyobb szöghiba kiegyenlítéséhez
- VQ267** Csökkentett belső gyűrű szélességi tűrés, $\pm 0,025$ mm
- VQ495** Ugyanaz, mint CL7C, de csökkentett vagy eltolt tűrésmező a külső átmérőre
- VQ506** Csökkentett belső gyűrű szélességi tűrés
- VQ507** Ugyanaz, mint CL7C, de csökkentett, vagy eltolt tűrésmező a külső átmérőre
- VQ523** Ugyanaz, mint CL7C, de csökkentett belső gyűrű szélességi tűrés és csökkentett vagy eltolt tűrésmező a külső átmérőre
- VQ601** ABMA 0 tűrésosztály szerinti pontosság hüvelyk méretű csapágycsoportok
- W** Módosított gyűrű szélességi tűrés, +0,05/0 mm
- X** A befoglaló méretek az ISO szabványhoz igazítva

Csapágyazások tervezése

Egysorú kúpgörgős csapágyakat tartalmazó csapágyazások tervezésénél figyelembe kell venni azok különleges tulajdonságait. Belső felépítésüknél fogva ezek a csapágyak önmagukban nem használhatók, csak másik csapágygal együtt (→ **5. ábra**) vagy párosított csapágykészletként (→ **6. ábra**). Ha a csapágyazás két egysorú kúpgörgős csapágyat tartalmaz, a csapágyakat egymáshoz képest be kell állítani, ahogy azt a „Csapágyhézag és előfeszítés” c. rész ismerteti (→ **610. oldal**).

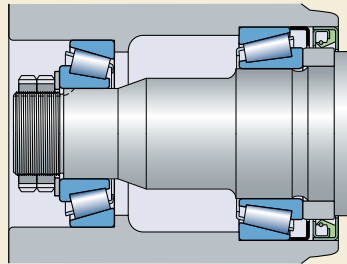
A helyesen beállított üzemi csapágyhézag vagy előfeszítés döntően befolyásolja az egysorú kúpgörgős csapágyak teljesítményét és a csapágyazás megbízhatóságát. Túl nagy üzemi hézag esetén a csapágy teljes teherbírása nincs kihasználva. A szükségesnél nagyobb előfeszítés pedig növeli a súrlódási veszteségeket, emeli az üzemi hőmérsékletet. Mindkét esetben jelentősen csökkenhet a csapágy élettartama.

Hüvelyk méretű csapágyak illesztése

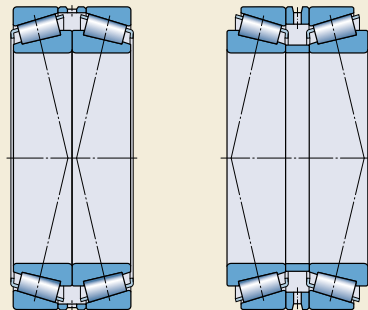
A hüvelyk méretű kúpgörgős csapágyak megfelelő illesztése a metrikus csapágyakra ajánlott illesztések alapján állapítható meg. Miután azonban a hüvelyk méretű csapágyak, a metrikus csapágyakkal ellentétben, plusz tűréssel készülnek, a megadott ház- és furattűrések közvetlenül nem alkalmazhatók, mert figyelembe kell venni ezeket a plusz tűréseket. Ezért a következő táblázatokban a metrikus tűrésekkel megegyező illeszkedés (játék vagy fedés) érdekében az alábbi módosított tűréseket javasolják:

- **4. táblázat:** Módosított tengelyátmérő tűrések g6, h6, j5, j6, js6, k5, k6, m5, m6, n6, p6.
- **5. táblázat:** Módosított házfurat átmérő tűrések H7, J7, J6, K6, K7, M6, M7, N7, P7.

5. ábra



6. ábra



Hüvelyk méretű csapágycsapat módosított tengelyátmérő türései

Névleges átmérő Tengelyátmérő Csapágycsapat felett -ig		Módosított türések az alábbi laza/szoros illesztésre											
		g6		h6		j5		j6		js6		k5	
		felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó
mm	µm												
10	18	+2	-4	+8	+2	+13	+10	+16	+10	+14	+7	+17	+14
18	30	+3	-7	+10	0	+15	+9	+19	+9	+17	+6	+21	+15
30	50	+3	-12	+12	-3	+18	+8	+23	+8	+20	+5	+25	+15
50	76,2	+5	-16	+15	-6	+21	+6	+27	+6	+25	+3	+30	+15
76,2	80	+5	-4	+15	+6	+21	+18	+27	+18	+25	+15	+30	+27
80	120	+8	-9	+20	+3	+26	+16	+33	+16	+31	+14	+38	+28
120	180	+11	-14	+25	0	+32	+14	+39	+14	+38	+12	+46	+28
180	250	+15	-19	+30	-4	+37	+12	+46	+12	+45	+10	+54	+29
250	304,8	+18	-24	+35	-7	+42	+9	+51	+9	+51	+9	+62	+29
304,8	315	+18	+2	+35	+19	+42	+35	+51	+35	+51	+35	+62	+55
315	400	+22	-3	+40	+15	+47	+33	+58	+33	+58	+33	+69	+55
400	500	+25	-9	+45	+11	+52	+31	+65	+31	+65	+31	+77	+56
500	609,6	+28	-15	+50	+7	-	-	+72	+29	+72	+29	+78	+51
609,6	630	+28	+10	+50	+32	-	-	+72	+54	+72	+54	+78	+76
630	800	+51	+2	+75	+26	-	-	+100	+51	+100	+51	+107	+76
800	914,4	+74	-6	+100	+20	-	-	+128	+48	+128	+48	+136	+76

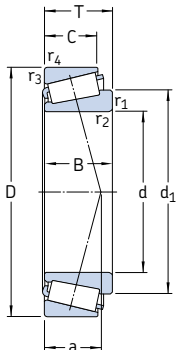
Névleges átmérő Tengelyátmérő Csapágycsapat felett -ig		Módosított türések az alábbi laza/szoros illesztésre									
		k6		m5		m6		n6		p6	
		felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó
mm	µm										
10	18	+20	+14	+23	+20	+26	+20	+31	+25	+37	+31
18	30	+25	+15	+27	+21	+31	+21	+38	+28	+45	+35
30	50	+30	+15	+32	+22	+37	+22	+45	+30	+54	+39
50	76,2	+36	+15	+39	+24	+45	+24	+54	+33	+66	+45
76,2	80	+36	+27	+39	+36	+45	+36	+54	+45	+66	+57
80	120	+45	+28	+48	+38	+55	+38	+65	+48	+79	+62
120	180	+53	+28	+58	+40	+65	+40	+77	+52	+93	+68
180	250	+63	+29	+67	+42	+76	+42	+90	+56	+109	+75
250	304,8	+71	+29	+78	+45	+87	+45	+101	+59	+123	+81
304,8	315	+71	+55	+78	+71	+87	+71	+101	+85	+123	+107
315	400	+80	+55	+86	+72	+97	+72	+113	+88	+138	+113
400	500	+90	+56	+95	+74	+108	+74	+125	+91	+153	+119
500	609,6	+94	+51	+104	+77	+120	+77	+138	+95	+172	+129
609,6	630	+94	+76	+104	+102	+120	+102	+138	+120	+172	+154
630	800	+125	+76	+137	+106	+155	+106	+175	+126	+213	+164
800	914,4	+156	+76	+170	+110	+190	+110	+212	+132	+256	+176

Hüvelyk méretű csapágyak módosított házfurattűrései

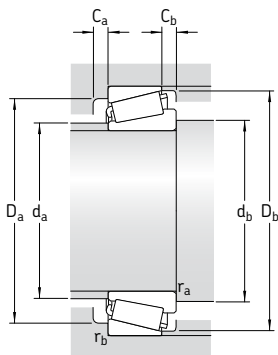
Névleges átmérő Fészekfurat Csapágy külső átmérő felett -ig		Módosított tűrések az alábbi laza/szoros illesztésre									
		H7		J7		J6		K6		K7	
		felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó
mm		μm									
30	50	+36	+25	+25	+14	+21	+19	+14	+12	+18	+7
50	80	+43	+25	+31	+13	+26	+19	+17	+10	+22	+4
80	120	+50	+25	+37	+12	+31	+19	+19	+7	+25	0
120	150	+58	+25	+44	+11	+36	+18	+22	+4	+30	-3
150	180	+65	+25	+51	+11	+43	+18	+29	+4	+37	-3
180	250	+76	+25	+60	+9	+52	+18	+35	+1	+43	-8
250	304,8	+87	+25	+71	+9	+60	+18	+40	-2	+51	-11
304,8	315	+87	+51	+71	+35	+60	+44	+40	+24	+51	+15
315	400	+97	+51	+79	+33	+69	+44	+47	+22	+57	+11
400	500	+108	+51	+88	+31	+78	+44	+53	+19	+63	+6
500	609,6	+120	+51	-	-	-	-	+50	+7	+50	-19
609,6	630	+120	+76	-	-	-	-	+50	+32	+50	+6
630	800	+155	+76	-	-	-	-	+75	+26	+75	-4
800	914,4	+190	+76	-	-	-	-	+100	+20	+100	-14
914,4	1 000	+190	+102	-	-	-	-	+100	+46	+100	+12
1 000	1 219,2	+230	+102	-	-	-	-	+125	+36	+125	-3

Névleges átmérő Fészekfurat Csapágy külső átmérő felett -ig		Módosított tűrések az alábbi laza/szoros illesztésre									
		M6		M7		N7		P7			
		felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó	felső	alsó		
mm		μm									
30	50	+7	+5	+11	0	+3	-8	-6	-17		
50	80	+8	+1	+13	-5	+4	-14	-8	-26		
80	120	+9	-3	+15	-10	+5	-20	-9	-34		
120	150	+10	-8	+18	-15	+6	-27	-10	-43		
150	180	+17	-8	+25	-15	+13	-27	-3	-43		
180	250	+22	-12	+30	-21	+16	-35	-3	-54		
250	304,8	+26	-16	+35	-27	+21	-41	-1	-63		
304,8	315	+26	+10	+35	-1	+21	-15	-1	-37		
315	400	+30	+5	+40	-6	+24	-22	-1	-47		
400	500	+35	+1	+45	-12	+28	-29	0	-57		
500	609,6	+24	-19	+24	-45	+6	-63	-28	-97		
609,6	630	+24	+6	+24	-20	+6	-38	-28	-72		
630	800	+45	-4	+45	-34	+25	-54	-13	-92		
800	914,4	+66	-14	+66	-48	+44	-70	0	-114		
914,4	1 000	+66	+12	+66	-22	+44	-44	0	-88		
1 000	1 219,2	+85	-4	+85	-43	+59	-69	+5	-123		

Metrikus egysorú kúpgergős csapágyak
d 15 – 32 mm

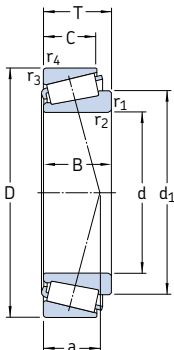


Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kífáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret- sorozatok az ISO 355 szerint (ABMA)
d	D	T				Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	–
15	42	14,25	22,4	20	2,08	13 000	18 000	0,095	30302 J2	2FB
17	40	13,25	19	18,6	1,83	13 000	18 000	0,075	30203 J2	2DB
	47	15,25	28,1	25	2,75	12 000	16 000	0,13	30303 J2	2FB
	47	20,25	34,7	33,5	3,65	11 000	16 000	0,17	32303 J2/Q	2FD
20	42	15	24,2	27	2,7	12 000	16 000	0,097	32004 X/Q	3CC
	47	15,25	27,5	28	3	11 000	15 000	0,12	30204 J2/Q	2DB
	52	16,25	34,1	32,5	3,6	11 000	14 000	0,17	30304 J2/Q	2FB
	52	22,25	44	45,5	5	10 000	14 000	0,23	32304 J2/Q	2FD
22	44	15	25,1	29	2,85	11 000	15 000	0,10	320/22 X	3CC
25	47	15	27	32,5	3,25	11 000	14 000	0,11	32005 X/Q	4CC
	52	16,25	30,8	33,5	3,45	10 000	13 000	0,15	30205 J2/Q	3CC
	52	19,25	35,8	44	4,65	9 500	13 000	0,19	32205 BJ2/Q	5CD
	52	22	47,3	56	6	10 000	13 000	0,23	33205/Q	2DE
62	18,25		44,6	43	4,75	9 000	12 000	0,26	30305 J2	2FB
	18,25		38	40	4,4	7 500	11 000	0,26	31305 J2	7FB
	25,25		60,5	63	7,1	8 000	12 000	0,36	32305 J2	2FD
28	52	16	31,9	38	4	10 000	13 000	0,15	320/28 X/Q	4CC
	58	17,25	38	41,5	4,4	9 000	12 000	0,25	302/28 J2	–
	58	20,25	41,8	50	5,5	8 500	12 000	0,25	322/28 BJ2/Q	5DD
30	55	17	35,8	44	4,55	9 000	12 000	0,17	32006 X/Q	4CC
	62	17,25	40,2	44	4,8	8 500	11 000	0,23	30206 J2/Q	3DB
	62	21,25	50,1	57	6,3	8 500	11 000	0,28	32206 J2/Q	3DC
	62	21,25	49,5	58,5	6,55	8 000	11 000	0,30	32206 BJ2/QCL7CVA606	5DC
	62	25	64,4	76,5	8,5	7 500	11 000	0,37	33206/Q	2DE
	72	20,75	56,1	56	6,4	7 500	10 000	0,39	30306 J2/Q	2FB
72	20,75		47,3	50	5,7	6 700	9 500	0,39	31306 J2/Q	7FB
	28,75		76,5	85	9,65	7 000	10 000	0,55	32306 J2/Q	2FD
32	53	14,5	27	35,5	3,65	9 000	12 000	0,11	JL 26749 F/710	(L 26700)
	58	17	36,9	46,5	4,8	8 500	11 000	0,19	320/32 X/Q	4CC



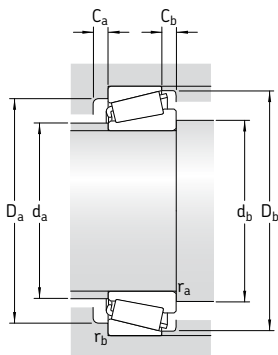
Méretek							Csatlakozó méretek										Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm							mm										-		
15	27,7	13	11	1	1	9	22	21	36	36	38	2	3	1	1	0,28	2,1	1,1	
17	28	12	11	1	1	10	23	23	34	34	37	2	2	1	1	0,35	1,7	0,9	
	30,4	14	12	1	1	10	25	23	40	41	42	2	3	1	1	0,28	2,1	1,1	
	30,7	19	16	1	1	12	24	23	39	41	43	3	4	1	1	0,28	2,1	1,1	
20	31,1	15	12	0,6	0,6	10	25	25	36	37	39	2	3	0,6	0,6	0,37	1,6	0,9	
	33,2	14	12	1	1	11	27	26	40	41	43	2	3	1	1	0,35	1,7	0,9	
	34,3	15	13	1,5	1,5	11	28	27	44	45	47	2	3	1,5	1,5	0,3	2	1,1	
	34,5	21	18	1,5	1,5	14	27	27	43	45	47	3	4	1,5	1,5	0,3	2	1,1	
22	33,3	15	11,5	0,6	0,6	11	27	27	38	39	41	3	3,5	0,6	0,6	0,40	1,5	0,8	
25	36,5	15	11,5	0,6	0,6	11	30	30	40	42	44	3	3,5	0,6	0,6	0,43	1,4	0,8	
	37,4	15	13	1	1	12	31	31	44	46	48	2	3	1	1	0,37	1,6	0,9	
	40,2	18	15	1	1	16	30	31	41	46	50	3	4	1	1	0,57	1,05	0,6	
	38,6	22	18	1	1	14	30	31	43	46	49	4	4	1	1	0,35	1,7	0,9	
	41,5	17	15	1,5	1,5	13	34	32	54	55	57	2	3	1,5	1,5	0,3	2	1,1	
	45,8	17	13	1,5	1,5	20	34	32	47	55	59	3	5	1,5	1,5	0,83	0,72	0,4	
	41,7	24	20	1,5	1,5	15	33	32	52	55	57	3	5	1,5	1,5	0,3	2	1,1	
28	40,3	16	12	1	1	12	34	34	45	46	49	3	4	1	1	0,43	1,4	0,8	
	41,8	16	14	1	1	13	35	34	50	52	54	2	3	1	1	0,37	1,6	0,9	
	43,9	19	16	1	1	17	33	34	46	52	55	3	4	1	1	0,57	1,05	0,6	
30	43	17	13	1	1	13	35	36	48	49	52	3	4	1	1	0,43	1,4	0,8	
	44,6	16	14	1	1	14	38	36	53	56	57	2	3	1	1	0,37	1,6	0,9	
	45,2	20	17	1	1	15	37	36	52	56	58	3	4	1	1	0,37	1,6	0,9	
	47,3	20	17	1	1	18	36	36	50	56	60	3	4	1	1	0,57	1,05	0,6	
	45,8	25	19,5	1	1	16	36	36	53	56	59	5	5,5	1	1	0,35	1,7	0,9	
	48,4	19	16	1,5	1,5	15	41	37	62	65	66	3	4,5	1,5	1,5	0,31	1,9	1,1	
	52,7	19	14	1,5	1,5	22	40	37	55	65	68	3	6,5	1,5	1,5	0,83	0,72	0,4	
	48,7	27	23	1,5	1,5	18	39	37	59	65	66	3	5,5	1,5	1,5	0,31	1,9	1,1	
32	43,6	15	11,5	3,5	1,3	11	38	43	47	47	50	2	3	3	1	0,33	1,8	1	
	45,6	17	13	1	1	14	38	38	50	52	55	3	4	1	1	0,46	1,3	0,7	

Metrikus egysorú kúpögöcs csapágyak d 35 – 40 mm



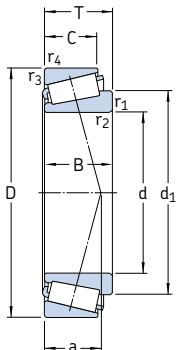
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-
d	D	T	dinami- C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	Sorozatok az ISO 355 szerint (ABMA)
mm			kN		kN	ford/min			–	–
35	62	18	42,9	54	5,85	8 500	11 000	0,22	32007 X/Q	4CC
	62	18	37,4	49	5,2	8 000	11 000	0,22	32007 J2/Q	–
	72	18,25	51,2	56	6,1	7 000	9 500	0,32	30207 J2/Q	3DB
	72	24,25	66	78	8,5	7 000	9 500	0,43	32207 J2/Q	3DC
	72	28	84,2	106	11,8	6 300	9 500	0,56	33207/Q	2DE
	80	22,75	72,1	73,5	8,3	6 700	9 000	0,52	30307 J2/Q	2FB
	80	22,75	61,6	67	7,8	6 000	8 500	0,52	31307 J2/Q	7FB
	80	32,75	95,2	106	12,2	6 300	9 000	0,73	32307 J2/Q	2FE
	80	32,75	93,5	114	13,2	6 000	8 500	0,80	32307 BJ2/Q	5FE
37	80	32,75	93,5	114	13,2	6 000	8 500	0,85	32307/37 BJ2/Q	–
38	63	17	36,9	52	5,4	7 500	11 000	0,20	JL 69349 A/310/Q	(L 69300)
	63	17	36,9	52	5,4	7 500	11 000	0,20	JL 69349 X/310/Q	(L 69300)
	63	17	36,9	52	5,4	7 500	11 000	0,19	JL 69349/310/Q	(L 69300)
	63	17	36,9	52	5,4	7 500	11 000	0,19	JL 69345 F/310/Q	(L 69300)
	68	19	52,8	71	7,65	7 000	9 500	0,28	32008/38 X/Q	–
40	68	19	52,8	71	7,65	7 000	9 500	0,27	32008 X/Q	3CD
	68	19	52,8	71	7,65	7 000	9 500	0,27	32008 XTN9/Q	3CD
	75	26	79,2	104	11,4	6 700	9 000	0,51	33108/Q	2CE
	80	19,75	61,6	68	7,65	6 300	8 500	0,42	30208 J2/Q	3DB
	80	24,75	74,8	86,5	9,8	6 300	8 500	0,53	32208 J2/Q	3DC
	80	32	105	132	15	5 600	8 500	0,77	33208/QCL7C	2DE
	85	33	121	150	17,3	6 000	9 000	0,90	T2EE 040/QVB134	2EE
	90	25,25	85,8	95	10,8	6 000	8 000	0,72	30308 J2/Q	2FB
	90	25,25	85	81,5	9,5	5 600	7 500	0,72	* 31308 J2/QCL7C	7FB
	90	35,25	117	140	16	5 300	8 000	1,00	32308 J2/Q	2FD

* SKF Explorer csapágy



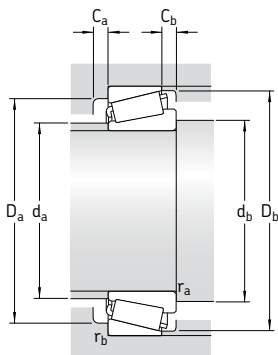
Méretek							Csatlakozó méretek										Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm							mm										-		
35	49,2	18	14	1	1	15	41	41	54	56	59	4	4	1	1	0,46	1,3	0,7	
	49,5	18	15	1	1	16	41	41	53	56	59	2	3	1	1	0,44	1,35	0,8	
	51,8	17	15	1,5	1,5	15	44	42	62	65	67	3	3	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9	
	52,4	23	19	1,5	1,5	17	43	42	61	65	67	3	5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9	
	53,4	28	22	1,5	1,5	18	42	42	61	65	68	5	6	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9	
	54,5	21	18	2	1,5	16	46	44	70	71	74	3	4,5	2	1,5	0,31	1,9	1,1	
	59,6	21	15	2	1,5	25	45	44	62	71	76	3	7,5	2	1,5	0,83	0,72	0,4	
	54,8	31	25	2	1,5	20	44	44	66	71	74	4	7,5	2	1,5	0,31	1,9	1,1	
	59,3	31	25	2	1,5	24	42	44	61	71	76	4	7,5	2	1,5	0,54	1,1	0,6	
	37	54,8	31	25	2	1,5	20	44	44	66	71	4	7,5	2	1,5	0,54	1,1	0,6	
38	52,2	17	13,5	1,3	1,3	14	44	44	55	56,5	60	3	3,5	1	1	0,43	1,4	0,8	
	52,2	17	13,5	2,3	1,3	14	44	47	55	56,5	60	3	3,5	2	1	0,43	1,4	0,8	
	52,2	17	13,5	3,6	1,3	14	44	50	55	56,5	60	3	3,5	3,5	1	0,43	1,4	0,8	
	52,2	19	13,5	3,6	1,3	14	44	50	55	56,5	60	3	3,5	3,5	1	0,43	1,4	0,8	
	54,2	19	14,5	1	1	15	46	44	60	62	65	4	4,5	1	1	0,37	1,6	0,9	
40	54,2	19	14,5	1	1	15	46	46	60	62	65	4	4,5	1	1	0,37	1,6	0,9	
	54,2	19	14,5	1	1	15	46	46	60	62	65	4	4,5	1	1	0,37	1,6	0,9	
	57,5	26	20,5	1,5	1,5	18	47	47	65	68	71	4	5,5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9	
	57,5	18	16	1,5	1,5	16	49	47	69	73	74	3	3,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9	
	58,4	23	19	1,5	1,5	19	49	47	68	73	75	3	5,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9	
	59,7	32	25	1,5	1,5	21	47	47	67	73	76	5	7	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9	
	61,2	32,5	28	2,5	2	22	48	50	70	75	80	5	5	2	2	0,35	1,7	0,9	
	62,5	23	20	2	1,5	19	53	49	77	81	82	3	5	2	1,5	0,35	1,7	0,9	
	67,1	23	17	2	1,5	28	51	49	71	81	86	3	8	2	1,5	0,83	0,72	0,4	
	62,9	33	27	2	1,5	23	51	49	73	81	82	3	8	2	1,5	0,35	1,7	0,9	

Metrikus egysorú kúpögöcs csapágyak d 45 – 50 mm



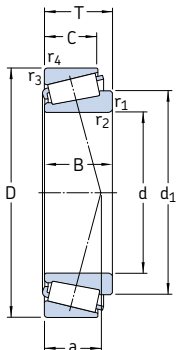
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-	
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg		sorozatok az ISO 355 szerint (ABMA)	
mm			kN	kN	kN	ford/min			–	–	
45	75	20	58,3	80	8,8	6 300	8 500	0,34	32009 X/Q	3CC	
	80	26	96,5	114	12,9	6 700	8 000	0,56	* 33109/Q	3CE	
	85	20,638	70,4	81,5	9,3	6 000	8 500	0,50	358 X/354 X/Q	(355)	
	85	20,75	66	76,5	8,65	6 000	8 000	0,48	30209 J2/Q	3DB	
	85	24,75	91,5	98	11	6 300	8 000	0,58	* 32209 J2/Q	3DC	
	85	32	108	143	16,3	5 300	7 500	0,82	33209/Q	3DE	
	90	24,75	82,5	104	12,2	5 300	8 000	0,65	32210/45 BJ2/QVB022	–	
	95	29	89,7	112	12,7	4 800	7 000	0,92	T7FC 045/HN3QCL7C	7FC	
	95	36	147	186	20,8	5 300	8 000	1,20	T2ED 045	2ED	
	100	27,25	108	120	14,3	5 300	7 000	0,97	30309 J2/Q	2FB	
	100	27,25	106	102	12,5	5 000	6 700	0,95	* 31309 J2/QCL7C	7FB	
	100	38,25	140	170	20,4	4 800	7 000	1,35	32309 J2/Q	2FD	
	100	38,25	134	176	20	4 800	6 700	1,45	32309 BJ2/QCL7C	5FD	
	46	75	18	50,1	71	7,65	6 300	9 500	0,30	LM 503349/310/QCL7C	(LM 503300)
	50	80	20	60,5	88	9,65	6 000	8 000	0,37	32010 X/Q	3CC
80		20	60,5	88	9,65	6 000	8 000	0,37	32010 X/QCL7CVB026	3CC	
80		24	69,3	102	11,4	6 000	8 000	0,45	33010/Q	2CE	
82		21,5	72,1	100	11	6 000	8 500	0,43	JLM 104948 AA/910 AA/Q	(LM 104900)	
85		26	85,8	122	13,4	5 600	7 500	0,59	33110/Q	3CE	
90		21,75	76,5	91,5	10,4	5 600	7 500	0,54	30210 J2/Q	3DB	
90		24,75	82,5	100	11,4	5 600	7 500	0,61	32210 J2/Q	3DC	
90		28	106	140	16	5 300	8 000	0,75	JM 205149/110/Q	(M 205100)	
90		28	106	140	16	5 300	8 000	0,75	JM 205149/110 A/Q	(M 205100)	
90		32	114	160	18,3	5 000	7 000	0,90	33210/Q	3DE	
100		36	154	200	22,4	5 000	7 500	1,30	T2ED 050/Q	2ED	
105		32	108	137	16	4 300	6 300	1,20	T7FC 050/QCL7C	7FC	
110		29,25	143	140	16,6	5 300	6 300	1,25	* 30310 J2/Q	2FB	
110		29,25	122	120	14,3	4 500	6 000	1,20	* 31310 J2/QCL7C	7FB	
110		42,25	172	212	24	4 300	6 300	1,80	32310 J2/Q	2FD	
110	42,25	172	212	24	4 300	6 300	1,80	32310 TN9	2FD		
110	42,25	183	216	24,5	4 500	6 000	1,85	* 32310 BJ2/QCL7C	5FD		

* SKF Explorer csapágy



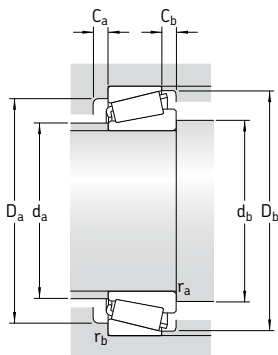
Méretek				Csatlakozó méretek										Számítási tényezők					
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm							mm										-		
45	60,4	20	15,5	1	1	16	52	51	67	69	72	4	4,5	1	1	0,4	1,5	0,8	
	62,7	26	20,5	1,5	1,5	19	52	52	69	73	77	4	5,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9	
	62,4	21,692	17,462	2	1,5	16	55	53	76	77	80	3	3	2	1,5	0,31	1,9	1,1	
	63	19	16	1,5	1,5	18	54	52	74	78	80	3	4,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8	
	64	23	19	1,5	1,5	20	54	52	73	78	80	3	5,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8	
	65,2	32	25	1,5	1,5	22	52	52	72	78	81	5	7	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8	
	68,5	23	19	1,5	0,3	21	58	52	78	87	85	3	5,5	1,5	0,3	0,6	1	0,6	
	74	26,5	20	2,5	2,5	32	54	56	71	83	91	3	9	2	2	0,88	0,68	0,4	
	68,5	35	30	2,5	2,5	23	55	56	80	83	89	6	6	2	2	0,33	1,8	1	
	70,1	25	22	2	1,5	21	59	53	86	91	92	3	5	2	1,5	0,35	1,7	0,9	
	74,7	25	18	2	1,5	31	57	53	79	91	95	4	9	2	1,5	0,83	0,72	0,4	
	70,4	36	30	2	1,5	25	57	53	82	91	93	4	8	2	1,5	0,35	1,7	0,9	
74,8	36	30	2	1,5	30	55	53	76	91	94	5	8	2	1,5	0,54	1,1	0,6		
46	60,4	18	14	2,3	1,5	16	53	55	67	67,5	71	2	4	2	1,5	0,4	1,5	0,8	
	50	65,6	20	15,5	1	1	18	57	56	72	74	77	4	4,5	1	1	0,43	1,4	0,8
	65,6	20	15,5	3	1	18	57	62	72	74	77	4	4,5	2,5	1	0,43	1,4	0,8	
	64,9	24	19	1	1	17	56	56	72	74	76	4	5	1	1	0,31	1,9	1,1	
	65,1	21,5	17	3,6	1,2	16	57	62	74	76	78	4	4,5	3,4	1,2	0,3	2	1,1	
	67,9	26	20	1,5	1,5	20	57	57	74	78	82	4	6	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8	
	67,9	20	17	1,5	1,5	19	58	57	79	83	85	3	4,5	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8	
	68,5	23	19	1,5	1,5	21	58	57	78	83	85	3	5,5	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8	
	68,7	28	23	3	2,5	20	58	64	78	78	85	5	5	2,5	2	0,33	1,8	1	
	68,7	28	23	3	0,8	20	58	64	78	85	85	5	5	2,5	0,6	0,33	1,8	1	
	70,7	32	24,5	1,5	1,5	23	57	57	77	83	87	5	7,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8	
	73,5	35	30	2,5	2,5	25	59	60	84	88	94	6	6	2	2	0,35	1,7	0,9	
	81	29	22	3	3	36	60	62	78	91	100	4	10	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4	
	77,2	27	23	2,5	2	23	65	60	95	100	102	4	6	2	2	0,35	1,7	0,9	
	81,5	27	19	2,5	2	34	62	60	87	100	104	4	10	2	2	0,83	0,72	0,4	
	77,7	40	33	2,5	2	27	63	60	90	100	102	5	9	2	2	0,35	1,7	0,9	
	77,7	40	33	2,5	2	27	63	60	90	100	102	5	9	2	2	0,35	1,7	0,9	
	82,9	40	33	2,5	2	34	62	60	83	100	103	5	9	2	2	0,54	1,1	0,6	

Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak d 55 – 60 mm



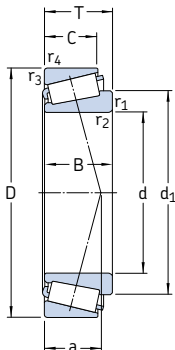
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-	
d	D	T	dinami- C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	sorozat az ISO 355 szerint	
mm			kN		kN	ford/min			–	–	
55	90	23	80,9	116	12,9	5 300	7 000	0,55	32011 X/Q	3CC	
	90	27	104	137	15,3	5 600	7 000	0,67	* 33011/Q	2CE	
	95	30	110	156	17,6	5 000	6 700	0,86	33111/Q	3CE	
	100	22,75	104	106	12	5 300	6 700	0,70	* 30211 J2/Q	3DB	
	100	26,75	106	129	15	5 000	6 700	0,83	32211 J2/Q	3DC	
	100	35	138	190	21,6	4 500	6 300	1,20	33211/Q	3DE	
	110	39	179	232	26	4 500	6 700	1,70	T2ED 055/QCLN	2ED	
	115	34	125	163	19,3	4 000	5 600	1,60	T7FC 055/QCL7C	7FC	
	120	31,5	166	163	19,3	4 800	5 600	1,55	* 30311 J2/Q	2FB	
	120	31,5	121	137	16,6	3 800	5 600	1,55	31311 J2/QCL7C	7FB	
	120	45,5	198	250	28,5	4 000	5 600	2,30	32311 J2	2FD	
	120	45,5	216	260	30	4 300	5 600	2,50	* 32311 BJ2/QCL7C	5FD	
	60	95	23	82,5	122	13,4	5 300	6 700	0,59	32012 X/QCL7C	4CC
		95	24	84,2	132	15	4 800	7 000	0,63	JLM 508748/710/Q	2CE
95		27	106	143	16	5 300	6 700	0,71	* 33012/Q	2CE	
100		30	117	170	19,6	4 800	6 300	0,92	33112/Q	3CE	
110		23,75	112	114	13,2	5 000	6 000	0,88	* 30212 J2/Q	3EB	
110		29,75	125	160	18,6	4 500	6 000	1,15	32212 J2/Q	3EC	
110		38	168	236	26,5	4 000	6 000	1,60	33212/Q	3EE	
115		40	194	260	30	4 300	6 300	1,85	T2EE 060/Q	2EE	
125		37	154	204	24,5	3 600	5 300	2,05	T7FC 060/QCL7C	7FC	
130		33,5	168	196	23,6	4 000	5 300	1,95	30312 J2/Q	2FB	
130		33,5	145	166	20,4	3 600	5 300	1,90	31312 J2/QCL7C	7FB	
130		48,5	229	290	34	3 600	5 300	2,85	32312 J2/Q	2FD	
130		48,5	220	305	35,5	3 600	5 000	2,80	32312 BJ2/QCL7C	5FD	

* SKF Explorer csapágy



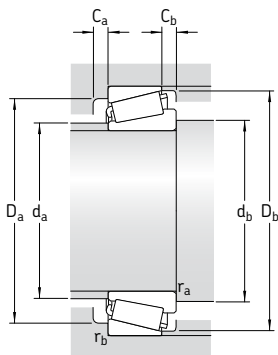
Méretek			Csatlakozó méretek													Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm							mm							-				
55	73,2	23	17,5	1,5	1,5	20	63	62	81	83	86	4	5,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	72,9	27	21	1,5	1,5	19	63	62	81	83	86	5	6	1,5	1,5	0,31	1,9	1,1
	75,1	30	23	1,5	1,5	22	63	62	83	88	91	5	7	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	74,6	21	18	2	1,5	20	64	64	88	93	94	4	4,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	75,2	25	21	2	1,5	22	64	64	87	93	95	4	5,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	77,6	35	27	2	1,5	25	63	64	85	93	96	6	8	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	81	39	32	2,5	2,5	27	66	65	93	99	104	7	7	2	2	0,35	1,7	0,9
	90	31	23,5	3	3	39	66	67	86	103	109	4	10,5	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4
	84	29	25	2,5	2	24	71	65	104	112	111	4	6,5	2	2	0,35	1,7	0,9
	88,4	29	21	2,5	2	37	68	65	94	112	113	4	10,5	2	2	0,83	0,72	0,4
	84,6	43	35	2,5	2	29	68	65	99	112	111	5	10,5	2	2	0,35	1,7	0,9
	90,5	43	35	2,5	2	36	67	65	91	112	112	5	10,5	2	2	0,54	1,1	0,6
60	77,8	23	17,5	1,5	1,5	21	67	67	85	88	91	4	5	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
	78,4	24	19	5	2,5	21	68	76	84	85	91	4	5	4	2	0,4	1,5	0,8
	77,1	27	21	1,5	1,5	20	67	67	85	88	90	5	6	1,5	1,5	0,33	1,8	1
	80,4	30	23	1,5	1,5	23	67	67	88	93	96	5	7	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	81,5	22	19	2	1,5	22	70	68	96	103	103	4	4,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	81,9	28	24	2	1,5	24	69	68	95	103	104	4	5,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	85,3	38	29	2	1,5	27	69	68	93	103	105	6	9	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	85	39	33	2,5	2,5	28	70	71	98	104	109	6	7	2	2	0,33	1,8	1
	97	33,5	26	3	3	41	72	72	94	111	119	4	11	2,5	2,5	0,83	0,72	0,4
	91,9	31	26	3	2,5	26	77	72	112	118	120	5	7,5	2,5	2	0,35	1,7	0,9
	95,9	31	22	3	2,5	39	74	72	103	118	123	5	11,5	2,5	2	0,83	0,72	0,4
	91,7	46	37	3	2,5	31	74	72	107	118	120	6	11,5	2,5	2	0,35	1,7	0,9
98,1	46	37	3	2,5	38	73	72	99	118	122	6	11,5	2,5	2	0,54	1,1	0,6	

Metrikus egysorú kúpörgős csapágyak d 65 – 70 mm



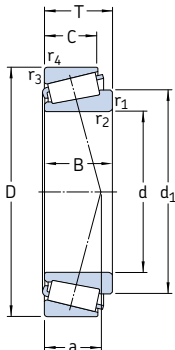
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-
d	D	T	dinami- C	stati- C ₀	határ- terhelés P _u	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	sorozat az ISO 355 szerint (ABMA)
mm			kN	kN	kN	ford/min			–	–
65	100	23	96,5	127	14	5 000	6 000	0,63	* 32013 X/Q	4CC
	100	27	110	153	17,3	5 000	6 300	0,78	* 33013/Q	2CE
	110	28	123	183	21,2	4 300	6 300	1,05	JM 511946/910/Q	(M 511900)
	110	31	138	193	22,4	4 300	6 300	1,15	T2DD 065/Q	2DD
	110	34	142	208	24	4 300	5 600	1,30	33113/Q	3DE
	120	24,75	132	134	16,3	4 500	5 600	1,15	* 30213 J2/Q	3EB
	120	32,75	151	193	22,8	4 000	5 600	1,50	32213 J2/Q	3EC
	120	41	194	270	30,5	3 800	5 300	2,05	33213/Q	3EE
	120	41	194	270	30,5	3 800	5 300	2,05	33213 TN9/Q	3EE
	130	37	157	216	25,5	3 400	5 000	2,20	T7FC 065/QCL7C	7FC
	140	36	194	228	27,5	3 600	4 800	2,40	30313 J2/Q	2GB
	140	36	165	193	23,6	3 200	4 800	2,35	31313 J2/QCL7C	7GB
	140	51	264	335	40	3 400	4 800	3,45	32313 J2/Q	2GD
	140	51	246	345	40,5	3 200	4 800	3,35	32313 BJ2/QU4CL7CVQ267	5GD
70	110	25	101	153	17,3	4 300	5 600	0,84	32014 X/Q	4CC
	110	31	130	196	22,8	4 300	5 600	1,10	33014	2CE
	120	37	172	250	30	4 000	5 300	1,70	33114/Q	3DE
	125	26,25	125	156	18	4 000	5 300	1,25	30214 J2/Q	3EB
	125	33,25	157	208	24,5	3 800	5 300	1,60	32214 J2/Q	3EC
	125	41	201	285	32,5	3 600	5 000	2,10	33214/Q	3EE
	130	43	233	325	38	3 800	5 600	2,45	T2ED 070/QCLNVB061	2ED
	140	39	176	240	27,5	3 200	4 500	2,65	T7FC 070/QCL7C	7FC
	150	38	220	260	31	3 400	4 500	2,90	30314 J2/Q	2GB
	150	38	187	220	27	3 000	4 500	2,95	31314 J2/QCL7C	7GB
	150	54	297	380	45	3 200	4 500	4,30	32314 J2/Q	2GD
	150	54	281	400	46,5	3 000	4 300	4,25	32314 BJ2/QCL7C	5GD

* SKF Explorer csapágy

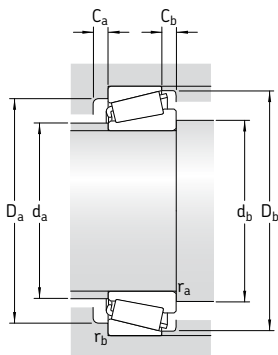


Méretek			Csatlakozó méretek													Számítási tényezők						
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀				
mm							mm													-		
65	83,3	23	17,5	1,5	1,5	22	72	72	90	93	97	4	5,5	1,5	1,5	0,46	1,3	0,7				
	82,5	27	21	1,5	1,5	21	72	72	89	93	96	5	6	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9				
	87,8	28	22,5	3	2,5	24	75	77	96	98	104	5	5,5	2,5	2	0,4	1,5	0,8				
	85,6	31	25	2	2	23	74	75	97	100	105	5	6	2	2	0,35	1,7	0,9				
	87,9	34	26,5	1,5	1,5	26	74	72	96	103	106	6	7,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8				
	89	23	20	2	1,5	23	78	74	106	113	113	4	4,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8				
	90,3	31	27	2	1,5	27	76	74	104	113	115	4	5,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8				
	92,1	41	32	2	1,5	29	75	74	102	113	115	6	9	2	1,5	0,4	1,5	0,8				
	92,1	41	32	2	1,5	29	75	74	102	113	115	6	9	2	1,5	0,4	1,5	0,8				
	102	33,5	26	3	3	44	77	77	98	116	124	4	11	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4				
70	98,6	33	28	3	2,5	28	84	77	122	128	130	5	8	2,5	2	0,35	1,7	0,9				
	103	33	23	3	2,5	42	80	77	111	128	132	5	13	2,5	2	0,83	0,72	0,4				
	99,2	48	39	3	2,5	33	80	77	117	128	130	6	12	2,5	2	0,35	1,7	0,9				
	105	48	39	3	2,5	41	79	77	107	128	131	6	12	2,5	2	0,54	1,1	0,6				
	89,8	25	19	1,5	1,5	23	78	77	98	103	105	5	6	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8				
	88,8	31	25,5	1,5	1,5	23	78	77	99	103	105	5	5,5	1,5	1,5	0,28	2,1	1,1				
	94,8	37	29	2	1,5	28	80	79	104	112	115	6	8	2	1,5	0,37	1,6	0,9				
	93,9	24	21	2	1,5	25	82	78	110	115	118	4	5	2	1,5	0,43	1,4	0,8				
	95	31	27	2	1,5	28	80	78	108	115	119	4	6	2	1,5	0,43	1,4	0,8				
	97,2	41	32	2	1,5	30	79	78	107	115	120	6	9	2	1,5	0,4	1,5	0,8				
70	98	42	35	8	2,5	30	81	98	111	118	123	7	8	7	2	0,33	1,8	1				
	110	35,5	27	3	3	47	82	82	106	126	133	5	12	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4				
	105	35	30	3	2,5	29	90	82	130	138	140	5	8	2,5	2	0,35	1,7	0,9				
	110	35	25	3	2,5	45	85	82	118	138	141	5	13	2,5	2	0,83	0,72	0,4				
	106	51	42	3	2,5	36	86	82	125	138	140	6	12	2,5	2	0,35	1,7	0,9				
	113	51	42	3	2,5	44	85	82	115	138	141	7	12	2,5	2	0,54	1,1	0,6				

Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak
d 75 – 80 mm

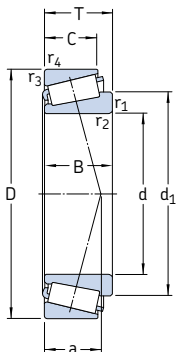


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-	
d	D	T	dinami- C	stati- C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg		sorozatok az ISO 355 szerint (ABMA)	
mm			kN	kN	kN	ford/min			-	-	
75	105	20	70,4	116	13,2	4 300	6 300	0,52	32915 TN9/QVG900	2BC	
	115	25	106	163	18,6	4 000	5 300	0,90	32015 X/Q	4CC	
	115	31	134	228	26	4 000	5 300	1,15	33015/Q	2CE	
	120	31	138	216	25	3 800	5 600	1,30	JM 714249/210/Q	(M 714200)	
	125	37	176	265	31,5	3 800	5 000	1,80	33115/Q	3DE	
	130	27,25	140	176	20,4	3 800	5 000	1,40	30215 J2/Q	4DB	
	130	33,25	161	212	24,5	3 600	5 000	1,70	32215 J2/Q	4DC	
	130	41	209	300	34	3 400	4 800	2,25	33215/Q	3EE	
	145	52	297	450	51	3 400	4 800	3,95	T3FE 075/QVB481	3FE	
	150	42	201	280	31	3 000	4 300	3,25	T7FC 075/QCL7C	7FC	
	160	40	246	290	34	3 200	4 300	3,45	30315 J2/Q	2GB	
	160	40	209	245	29	2 800	4 300	3,50	31315 J2/QCL7C	7GB	
	160	58	336	440	51	3 000	4 300	5,20	32315 J2	2GD	
	160	58	336	475	55	2 800	4 000	5,55	32315 BJ2/QCL7C	5GD	
	80	125	29	138	216	24,5	3 600	5 000	1,30	32016 X/Q	3CC
		125	36	168	285	32	3 600	5 000	1,65	33016/Q	2CE
130		35	176	275	32,5	3 600	5 300	1,70	JM 515649/610/Q	(M515600)	
130		37	179	280	32,5	3 600	4 800	1,90	33116/Q	3DE	
130		37	179	280	32,5	3 600	4 800	1,90	33116 TN9/Q	3DE	
140		28,25	151	183	21,2	3 400	4 800	1,60	30216 J2/Q	3EB	
140		35,25	187	245	28,5	3 400	4 500	2,05	32216 J2/Q	3EC	
140		46	251	375	41,5	3 200	4 500	2,90	33216/Q	3EE	
160		45	229	315	35,5	2 800	4 000	3,95	T7FC 080/QCL7C	7FC	
170		42,5	270	320	38	3 000	4 300	4,10	30316 J2	2GB	
170		42,5	224	265	32	2 800	4 000	4,05	31316 J1/QCL7C	7GB	
170		61,5	380	500	57	3 000	4 300	6,20	32316 J2	2GD	

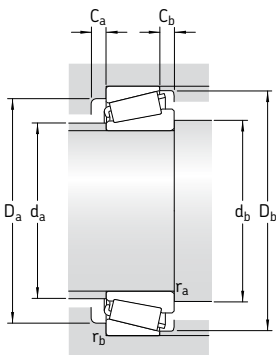


Méretek			Csatlakozó méretek											Számítási tényezők						
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀		
mm							mm											-		
75	89,2	20	16	1	1	19	81	82	98	98	101	4	4	1	1	0,33	1,8	1		
	95,1	25	19	1,5	1,5	25	83	82	103	108	110	5	6	1,5	1,5	0,46	1,3	0,7		
	95	31	25,5	1,5	1,5	23	84	82	104	108	110	6	5,5	1,5	1,5	0,3	2	1,1		
	98,1	29,5	25	3	2,5	28	84	87	104	110	115	5	6	2,5	2	0,44	1,35	0,8		
	100	37	29	2	1,5	29	84	84	109	117	120	6	8	2	1,5	0,4	1,5	0,8		
	99,2	25	22	2	1,5	27	86	84	115	122	124	4	5	2	1,5	0,43	1,4	0,8		
	100	31	27	2	1,5	29	85	84	114	122	125	4	6	2	1,5	0,43	1,4	0,8		
	102	41	31	2	1,5	32	84	84	111	122	125	6	10	2	1,5	0,43	1,4	0,8		
	111	51	43	5	3	39	88	95	117	131	138	7	9	4	2,5	0,43	1,4	0,8		
	118	38	29	3	3	50	88	87	114	136	143	5	13	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4		
	112	37	31	3	2,5	31	96	87	139	148	149	5	9	2,5	2	0,35	1,7	0,9		
	116	37	26	3	2,5	48	91	87	127	148	151	6	14	2,5	2	0,83	0,72	0,4		
113	55	45	3	2,5	38	92	87	133	148	149	7	13	2,5	2	0,35	1,7	0,9			
120	55	45	3	2,5	46	90	87	124	148	151	7	13	2,5	2	0,54	1,1	0,6			
80	103	29	22	1,5	1,5	27	90	87	112	117	120	6	7	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8		
	102	36	29,5	1,5	1,5	26	90	87	112	117	119	6	6,5	1,5	1,5	0,28	2,1	1,1		
	105	38	28,5	3	2,5	29	90	91	114	120	124	5	6,5	2,5	2	0,4	1,5	0,8		
	105	37	29	2	1,5	30	89	89	114	122	126	6	8	2	1,5	0,43	1,4	0,8		
	105	37	29	2	1,5	30	89	89	114	122	126	6	8	2	1,5	0,43	1,4	0,8		
	105	26	22	2,5	2	28	92	90	124	130	132	4	6	2	2	0,43	1,4	0,8		
	106	33	28	2,5	2	30	91	90	122	130	134	5	7	2	2	0,43	1,4	0,8		
	110	46	35	2,5	2	35	89	90	119	130	135	7	11	2	2	0,43	1,4	0,8		
	125	41	31	3	3	53	94	92	121	146	152	5	14	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4		
	120	39	33	3	2,5	33	102	92	148	158	159	5	9,5	2,5	2	0,35	1,7	0,9		
	124	39	27	3	2,5	52	97	92	134	158	159	6	15,5	2,5	2	0,83	0,72	0,4		
	120	58	48	3	2,5	41	98	92	142	158	159	7	13,5	2,5	2	0,35	1,7	0,9		

Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak d 85 – 95 mm

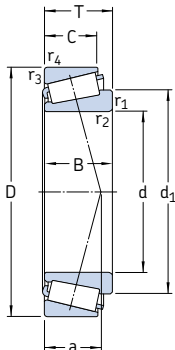


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-	
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refer- encia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	Sorozat az ISO 355 szerint (ABMA)	
mm			kN		kN	ford/min			–	–	
85	130	29	140	224	25,5	3 400	4 800	1,35	32017 X/Q	4CC	
	130	36	183	310	34,5	3 600	4 800	1,75	33017/Q	2CE	
	140	41	220	340	38	3 400	4 500	2,45	33117/Q	3DE	
	150	30,5	176	220	25,5	3 200	4 300	2,05	30217 J2/Q	3EB	
	150	38,5	212	285	33,5	3 200	4 300	2,60	32217 J2/Q	3EC	
	150	49	286	430	48	3 000	4 300	3,70	33217/Q	3EE	
	180	44,5	303	365	40,5	2 800	4 000	4,85	30317 J2	2GB	
	180	44,5	242	285	33,5	2 600	3 800	4,60	31317 J2	7GB	
	180	63,5	402	530	60	2 800	4 000	6,85	32317 J2	2GD	
	180	63,5	391	560	62	2 800	4 000	7,50	32317 BJ2	5GD	
	90	140	32	168	270	31	3 200	4 300	1,75	32018 X/Q	3CC
		140	39	216	355	39	3 200	4 500	2,20	33018/Q	2CE
145		35	201	305	35,5	3 200	4 800	2,10	JM 718149 A/110/Q	(M 718100)	
150		45	251	390	43	3 000	4 300	3,10	33118/Q	3DE	
150		45	251	390	43	3 000	4 300	3,10	33118 TN9/Q	3DE	
160		32,5	194	245	28,5	3 000	4 000	2,55	30218 J2	3FB	
160		42,5	251	340	38	3 000	4 000	3,35	32218 J2/Q	3FC	
190		46,5	330	400	44	2 600	4 000	5,65	30318 J2	2GB	
190		46,5	264	315	36,5	2 400	3 400	5,90	31318 J2	7GB	
190		67,5	457	610	67	2 600	4 000	8,40	32318 J2	2GD	
95		145	32	168	270	30,5	3 200	4 300	1,80	32019 X/Q	4CC
		145	39	220	375	40,5	3 200	4 300	2,30	33019/Q	2CE
	170	34,5	216	275	31,5	2 800	3 800	3,00	30219 J2	3FB	
	170	45,5	281	390	43	2 800	3 800	4,05	32219 J2	3FC	
	180	49	275	400	44	2 400	3 400	5,25	T7FC 095/CL7CVQ051	7FC	
	200	49,5	330	390	42,5	2 600	3 400	6,70	30319	2GB	
	200	49,5	292	355	39	2 400	3 400	6,95	31319 J2	7GB	
	200	71,5	501	670	72	2 400	3 400	11,0	32319 J2	2GD	

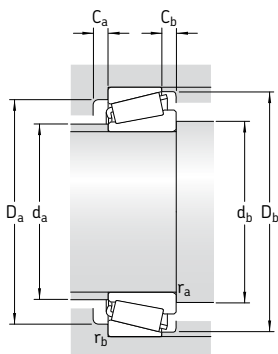


Méretek			Csatlakozó méretek											Számítási tényezők					
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm																			
85	108	29	22	1,5	1,5	28	94	92	117	122	125	6	7	1,5	1,5	0,44	1,35	0,8	
	107	36	29,5	1,5	1,5	26	94	92	118	122	125	6	6,5	1,5	1,5	0,3	2	1,1	
	112	41	32	2,5	2	32	95	95	122	130	135	7	9	2	2	0,4	1,5	0,8	
	112	28	24	2,5	2	30	97	95	132	140	141	5	6,5	2	2	0,43	1,4	0,8	
	113	36	30	2,5	2	33	97	95	130	140	142	5	8,5	2	2	0,43	1,4	0,8	
	117	49	37	2,5	2	37	96	95	128	140	144	7	12	2	2	0,43	1,4	0,8	
	126	41	34	4	3	35	107	99	156	166	167	6	10,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	
	131	41	28	4	3	55	103	99	143	166	169	6	16,5	3	2,5	0,83	0,72	0,4	
	126	60	49	4	3	42	103	99	150	166	167	7	14,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	
	135	60	49	4	3	52	102	99	138	166	169	7	14,5	3	2,5	0,54	1,1	0,6	
	90	115	32	24	2	1,5	30	100	98	125	132	134	6	8	2	1,5	0,43	1,4	0,8
		113	39	32,5	2	1,5	27	100	98	127	132	135	7	6,5	2	1,5	0,27	2,2	1,3
117		34	27	6	2,5	33	100	108	127	135	139	6	8	5	2	0,44	1,35	0,8	
120		45	35	2,5	2	35	101	101	130	140	144	7	10	2	2	0,4	1,5	0,8	
120		45	35	2,5	2	35	101	101	130	140	144	7	10	2	2	0,4	1,5	0,8	
118		30	26	2,5	2	31	104	101	140	150	150	5	6,5	2	2	0,43	1,4	0,8	
121		40	34	2,5	2	36	102	101	138	150	152	5	8,5	2	2	0,43	1,4	0,8	
132		43	36	4	3	36	113	105	165	176	176	6	10,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	
138		43	30	4	3	57	109	105	151	176	179	5	16,5	3	2,5	0,83	0,72	0,4	
133		64	53	4	3	44	109	105	157	176	177	7	14,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	
95		120	32	24	2	1,5	31	105	104	130	138	139	6	8	2	1,5	0,44	1,35	0,8
		118	39	32,5	2	1,5	28	104	104	131	138	139	7	6,5	2	1,5	0,28	2,1	1,1
	126	32	27	3	2,5	33	110	107	149	158	159	5	7,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8	
	128	43	37	3	2,5	39	109	107	145	158	161	5	8,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8	
	143	45	33	4	4	60	109	110	138	164	172	6	16	3	3	0,88	0,68	0,4	
	139	45	38	4	3	39	118	110	172	186	184	6	11,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	
	145	45	32	4	3	60	114	110	157	186	187	5	17,5	3	2,5	0,83	0,72	0,4	
	141	67	55	4	3	47	115	110	166	186	186	8	16,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	

Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak
d 100 – 110 mm

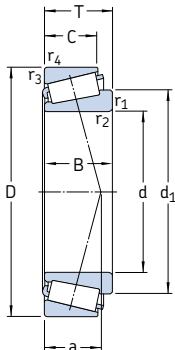


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-	
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	sorozatok az ISO 355 szerint (ABMA)	
mm			kN		kN	ford/min			–	–	
100	140	25	119	204	22,4	3 200	4 800	1,15	32920/Q	2CC	
	145	24	125	190	20,8	3 200	4 500	1,15	T4CB 100/Q	4CB	
	150	32	172	280	31	3 000	4 000	1,90	32020 X/Q	4CC	
	150	39	224	390	41,5	3 000	4 000	2,40	33020/Q	2CE	
	157	42	246	400	42,5	3 000	4 300	2,90	HM 220149/110/Q	(HM 220100)	
	160	41	246	390	41,5	2 800	4 300	3,00	JHM 720249/210/Q	(HM 720200)	
	165	47	314	480	53	2 800	4 300	3,90	T2EE 100	2EE	
	180	37	246	320	36	2 800	3 600	3,65	30220 J2	3FB	
	180	49	319	440	48	2 600	3 600	4,90	32220 J2	3FC	
	180	63	429	655	71	2 400	3 600	6,95	33220	3FE	
	215	51,5	402	490	53	2 400	3 200	8,05	30320 J2	2GB	
	215	56,5	374	465	51	2 200	3 000	8,60	31320 XJ2/CL7CVQ051	7GB	
	215	77,5	572	780	83	2 200	3 000	12,5	32320 J2	2GD	
	105	160	35	201	335	37,5	2 800	3 800	2,40	32021 X/Q	4DC
		160	43	246	430	45,5	2 800	3 800	3,05	33021/Q	2DE
190		39	270	355	40	2 600	3 400	4,25	30221 J2	3FB	
190		53	358	510	55	2 600	3 400	6,00	32221 J2	3FC	
225		81,5	605	815	85	2 000	3 000	14,5	32321 J2	2GD	
110	150	25	125	224	24	3 000	4 300	1,25	32922 X/Q	2CC	
	170	38	233	390	42,5	2 600	3 600	3,05	32022 X/Q	4DC	
	170	47	281	500	53	2 600	3 600	3,85	33022	2DE	
	180	56	369	630	67	2 600	3 400	5,55	33122	3EE	
	200	41	308	405	45	2 400	3 200	5,10	30222 J2	3FB	
	200	56	402	570	61	2 400	3 200	7,10	32222 J2	3FC	
	240	54,5	473	585	62	2 200	2 800	11,0	30322 J2	2GB	
	240	63	457	585	62	1 900	2 800	12,0	31322 XJ2	7GB	
	240	84,5	627	830	86,5	1 900	2 800	17,0	32322	2GD	

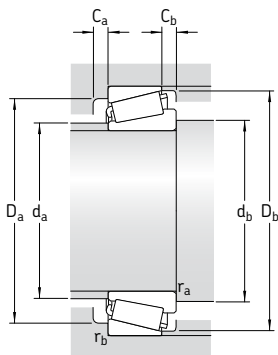


Méretek			Csatlakozó méretek										Számítási tényezők					
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm																		
100	119	25	20	1,5	1,5	24	109	107	131	132	135	5	5	1,5	1,5	0,33	1,8	1
	121	22,5	17,5	3	3	30	109	112	133	131	140	4	6,5	2,5	2,5	0,48	1,25	0,7
	125	32	24	2	1,5	32	110	108	134	142	144	6	8	2	1,5	0,46	1,3	0,7
	122	39	32,5	2	1,5	29	109	108	135	142	143	7	6,5	2	1,5	0,3	2	1,1
	128	42	34	8	3,5	32	111	124	140	145	151	7	8	7	3	0,33	1,8	1
	130	40	32	3	2,5	38	110	112	139	148	154	7	9	2,5	2	0,48	1,27	0,7
	130	46	39	3	3	35	111	112	145	151	157	7	8	2,5	2,5	0,31	1,9	1,1
	133	34	29	3	2,5	35	116	112	157	168	168	5	8	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	135	46	39	3	2,5	41	115	112	154	168	171	5	10	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	139	63	48	3	2,5	43	112	112	151	168	172	10	15	2,5	2	0,4	1,5	0,8
	148	47	39	4	3	40	127	115	184	201	197	6	12,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9
	158	51	35	4	3	65	121	115	168	201	202	7	21,5	3	2,5	0,83	0,72	0,4
151	73	60	4	3	51	123	115	177	201	200	8	17,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	
105	132	35	26	2,5	2	34	116	116	143	150	154	6	9	2	2	0,44	1,35	0,8
	131	43	34	2,5	2	31	117	116	145	150	153	7	9	2	2	0,28	2,1	1,1
	141	36	30	3	2,5	37	123	117	165	178	177	6	9	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	143	50	43	3	2,5	44	120	117	161	178	180	6	10	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	158	77	63	4	3	53	129	120	185	211	209	9	18,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9
110	129	25	20	1,5	1,5	26	118	117	140	142	145	5	5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	140	38	29	2,5	2	36	123	121	152	160	163	7	9	2	2	0,43	1,4	0,8
	139	47	37	2,5	2	34	123	121	152	160	161	7	10	2	2	0,28	2,1	1,1
	146	56	43	2,5	2	44	121	121	155	170	174	9	13	2	2	0,43	1,4	0,8
	148	38	32	3	2,5	39	129	122	174	188	187	6	9	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	151	53	46	3	2,5	46	127	122	170	188	190	6	10	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	165	50	42	4	3	43	142	125	206	226	220	8	12,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9
	176	57	38	4	3	72	135	125	188	226	224	7	25	3	2,5	0,83	0,72	0,4
	168	80	65	4	3	55	137	125	198	226	222	9	19,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9

Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak d 120 – 150 mm

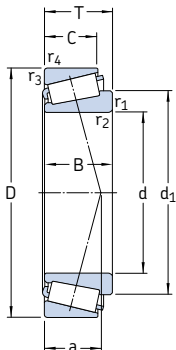


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret- sorozatok az ISO 355 szerint	
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám				
mm			kN	kN	kN	ford/min		kg	–	–	
120	165	29	165	305	32	2 600	3 800	1,80	32924	2CC	
	170	27	157	250	26,5	2 600	3 800	1,70	T4CB 120	4CB	
	180	38	242	415	44	2 400	3 400	3,25	32024 X	4DC	
	180	48	292	540	56	2 600	3 400	4,20	33024	2DE	
	215	43,5	341	465	49	2 200	3 000	6,15	30224 J2	4FB	
	215	61,5	468	695	72	2 200	3 000	9,15	32224 J2	4FD	
	260	59,5	561	710	73,5	2 000	2 600	14,0	30324 J2	2GB	
	260	68	539	695	73,5	1 700	2 400	15,5	31324 XJ2	7GB	
	260	90,5	792	1 120	110	1 800	2 600	21,5	32324 J2	2GD	
	130	180	32	198	365	38	2 400	3 600	2,40	32926	2CC
		200	45	314	540	55	2 200	3 000	4,95	32026 X	4EC
		230	43,75	369	490	53	2 000	2 800	7,60	30226 J2	4FB
230		67,75	550	830	85	2 000	2 800	11,5	32226 J2	4FD	
280		63,75	627	800	83	1 800	2 400	17,0	30326 J2	2GB	
280		72	605	780	81,5	1 600	2 400	18,5	31326 XJ2	7GB	
140	190	32	205	390	40	2 200	3 400	2,55	32928	2CC	
	195	29	194	325	33,5	2 200	3 200	2,40	T4CB 140	4CB	
	210	45	330	585	58,5	2 200	2 800	5,25	32028 X	4DC	
	250	45,75	418	570	58,5	1 900	2 600	8,65	30228 J2	4FB	
	250	71,75	644	1 000	100	1 900	2 600	14,5	32228 J2	4FD	
	300	77	693	900	88	1 500	2 200	24,5	31328 XJ2	7GB	
150	210	32	233	390	40	2 000	3 000	3,05	T4DB 150	4DB	
	225	48	369	655	65,5	2 000	2 600	6,35	32030 X	4EC	
	225	59	457	865	86,5	2 000	2 600	8,15	33030	2EE	
	270	49	429	560	57	1 800	2 400	11,0	30230	4GB	
	270	77	737	1 140	112	1 700	2 400	17,5	32230 J2	4GD	
	320	82	781	1 020	100	1 400	2 000	29,5	31330 XJ2	7GB	

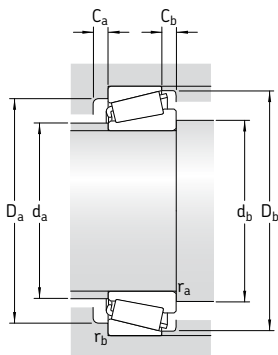


Méretek			Csatlakozó méretek											Számítási tényezők					
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm																			
120	141	29	23	1,5	1,5	29	130	127	154	157	160	5	6	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9	
	142	25	19,5	3	3	34	130	132	157	157	164	4	7,5	2,5	2,5	0,48	1,25	0,7	
	150	38	29	2,5	2	39	132	131	161	170	173	7	9	2	2	0,46	1,3	0,7	
	149	48	38	2,5	2	36	132	131	160	170	171	6	10	2	2	0,3	2	1,1	
	161	40	34	3	2,5	43	141	132	187	203	201	6	9,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8	
	163	58	50	3	2,5	51	137	132	181	203	203	7	11,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8	
	178	55	46	4	3	47	153	135	221	245	237	7	13,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	
	190	62	42	4	3	78	145	135	203	245	244	9	26	3	2,5	0,83	0,72	0,4	
	181	86	69	4	3	60	148	135	213	245	239	9	21,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9	
	130	153	32	25	2	1,5	31	141	140	167	172	173	6	7	2	1,5	0,33	1,8	1
		165	45	34	2,5	2	42	144	142	178	190	192	7	11	2	2	0,43	1,4	0,8
		173	40	34	4	3	45	152	146	203	216	217	7	9,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8
176		64	54	4	3	56	146	146	193	216	219	7	13,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8	
196		58	49	5	4	51	164	150	239	263	255	8	14,5	4	3	0,35	1,7	0,9	
204		66	44	5	4	84	157	150	218	263	261	8	28	4	3	0,83	0,72	0,4	
140	163	32	25	2	1,5	33	150	150	177	182	184	6	7	2	1,5	0,35	1,7	0,9	
	165	27	21	3	3	40	151	154	180	181	189	5	8	2,5	2,5	0,5	1,2	0,7	
	175	45	34	2,5	2	46	153	152	187	200	202	7	11	2	2	0,46	1,3	0,7	
	186	42	36	4	3	47	164	156	219	236	234	7	9,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8	
	191	68	58	4	3	60	159	156	210	236	238	8	13,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8	
	219	70	47	5	4	90	169	160	235	283	280	9	30	4	3	0,83	0,72	0,4	
150	177	30	23	3	3	41	162	162	194	196	203	5	9	2,5	2,5	0,46	1,3	0,7	
	187	48	36	3	2,5	49	164	164	200	213	216	8	12	2,5	2	0,46	1,3	0,7	
	188	59	46	3	2,5	48	164	162	200	213	217	8	13	2,5	2	0,37	1,6	0,9	
	200	45	38	4	3	50	175	166	234	256	250	9	11	3	2,5	0,43	1,4	0,8	
	205	73	60	4	3	64	171	166	226	256	254	8	17	3	2,5	0,43	1,4	0,8	
	234	75	50	5	4	96	181	170	251	303	300	9	32	4	3	0,83	0,72	0,4	

Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak
d 160 – 220 mm

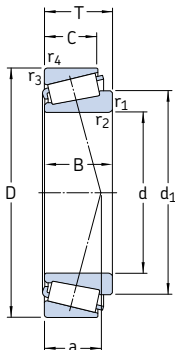


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-sorozat az ISO 355 szerint (ABMA)	
d	D	T	dinami- C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–	
mm			kN		kN	ford/min					
160	220	32	242	415	41,5	2 000	2 800	3,25	T4DB 160	4DB	
	240	51	429	780	78	1 800	2 400	7,75	32032 X	4EC	
	245	61	528	980	95	1 800	2 600	10,5	T4EE 160/VB406	4EE	
	290	52	528	735	72	1 600	2 200	13,0	30232 J2	4GB	
	290	84	880	1 400	132	1 600	2 200	25,5	32232 J2	4GD	
	340	75	913	1 180	114	1 500	2 000	29,0	30332 J2	2GB	
	170	230	32	251	440	43	1 900	2 800	3,45	T4DB 170	4DB
		230	38	286	585	55	1 900	2 800	4,50	32934	3DC
		260	57	512	915	90	1 700	2 200	10,5	32034 X	4EC
		310	57	616	865	83	1 500	2 000	19,0	30234 J2	4GB
310		91	1 010	1 630	150	1 500	2 000	28,5	32234 J2	4GD	
180	240	32	251	450	44	1 800	2 600	3,60	T4DB 180	4DB	
	250	45	352	735	68	1 700	2 600	6,65	32936	4DC	
	280	64	644	1 160	110	1 600	2 200	14,5	32036 X	3FD	
	320	57	583	815	80	1 500	2 000	20,0	30236 J2	4GB	
	320	91	1 010	1 630	150	1 400	1 900	29,5	32236 J2	4GD	
	190	260	45	358	765	72	1 600	2 400	7,00	32938	4DC
260		46	380	800	75	1 600	2 400	6,70	JM 738249/210	(M 738200)	
290		64	660	1 200	112	1 500	2 000	15,0	32038 X	4FD	
340		60	721	1 000	95	1 400	1 800	24,0	30238 J2	4GB	
200	270	37	330	600	57	1 600	2 400	5,45	T4DB 200	4DB	
	280	51	473	950	88	1 500	2 200	9,50	32940	3EC	
	310	70	748	1 370	127	1 400	1 900	19,5	32040 X	4FD	
	360	64	792	1 120	106	1 300	1 700	25,0	30240 J2	4GB	
	360	104	1 210	2 000	180	1 300	1 700	42,5	32240 J2	3GD	
	220	285	41	396	830	75	1 500	2 200	6,45	T2DC 220	2DC
300		51	484	1 000	91,5	1 400	2 000	10,0	32944	3EC	
340		76	897	1 660	150	1 300	1 700	25,5	32044 X	4FD	
400		72	990	1 400	129	1 200	1 600	40,0	30244 J2	–	
400		114	1 610	2 700	232	1 100	1 500	60,0	32244 J2	–	

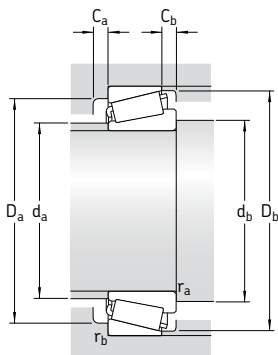


Méretek							Csatlakozó méretek							Számítási tényezők				
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm							mm							-				
160	187	30	23	3	3	44	172	174	204	206	213	5	9	2,5	2,5	0,48	1,25	0,7
	200	51	38	3	2,5	52	175	174	213	228	231	8	13	2,5	2	0,46	1,3	0,7
	203	59	50	3	2	57	174	174	229	233	236	9	11	2,5	2	0,44	1,35	0,8
	214	48	40	4	3	54	189	176	252	275	269	8	12	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	221	80	67	4	3	70	183	176	242	275	274	10	17	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	233	68	58	5	4	61	201	180	290	323	310	9	17	4	3	0,35	1,7	0,9
170	197	30	23	3	3	44	182	184	215	216	223	6	9	2,5	2,5	0,46	1,3	0,7
	200	38	30	2,5	2	42	183	182	213	220	222	7	8	2	2	0,37	1,6	0,9
	214	57	43	3	2,5	56	188	184	230	246	249	10	14	2,5	2	0,44	1,35	0,8
	230	52	43	5	4	58	203	190	268	293	288	8	14	4	3	0,43	1,4	0,8
	237	86	71	5	4	75	196	190	259	293	294	10	20	4	3	0,43	1,4	0,8
180	207	30	23	3	3	48	191	194	224	226	233	6	9	2,5	2,5	0,48	1,25	0,7
	216	45	34	2,5	2	53	194	192	225	240	241	8	11	2	2	0,48	1,25	0,7
	229	64	48	3	2,5	59	199	194	247	266	267	10	16	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	239	52	43	5	4	61	211	200	278	303	297	9	14	4	3	0,44	1,35	0,8
	247	86	71	5	4	78	204	200	267	303	303	10	20	4	3	0,44	1,35	0,8
190	227	45	34	2,5	2	55	204	202	235	248	251	8	11	2	2	0,48	1,25	0,7
	227	44	36,5	3	2,5	55	205	204	235	256	252	8	9,5	2,5	2	0,48	1,25	0,7
	240	64	48	3	2,5	62	210	204	257	276	279	10	16	2,5	2	0,44	1,35	0,8
	254	55	46	5	4	63	224	210	298	323	318	9	14	4	3	0,43	1,4	0,8
200	232	34	27	3	3	53	214	214	251	255	262	6	10	2,5	2,5	0,48	1,25	0,7
	239	51	39	3	2,5	53	217	214	257	266	271	9	12	2,5	2	0,4	1,5	0,8
	254	70	53	3	2,5	66	222	214	273	296	297	11	17	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	268	58	48	5	4	68	237	220	315	343	336	9	16	4	3	0,43	1,4	0,8
	274	98	82	5	4	83	231	220	302	343	340	11	22	4	3	0,4	1,5	0,8
220	249	40	33	4	3	45	233	236	270	270	277	7	8	3	2,5	0,31	1,9	1,1
	259	51	39	3	2,5	58	234	234	275	286	290	9	12	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	279	76	57	4	3	72	244	236	300	325	326	12	19	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	294	65	54	5	4	74	259	242	348	383	371	10	18	4	3	0,43	1,4	0,8
	306	108	90	5	4	95	253	242	334	383	379	13	24	4	3	0,43	1,4	0,8

Metrikus egysorú kúpgörgős csapágyak
d 240 – 360 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Méret-
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referen- cia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	sorozatok az ISO 355 szerint
mm			kN		kN	ford/min			–	–
240	320	42	429	815	73,5	1 300	1 900	8,45	T4EB 240/VE174 32948 T2EE 240/VB406	4EB
	320	51	512	1 080	96,5	1 300	1 900	11,0		4EC
	320	57	616	1 320	120	1 300	1 900	12,5		2EE
	360	76	935	1 800	160	1 200	1 600	27,5	32048 X 32248 J3	4FD
	440	127	1 790	3 350	275	1 000	1 400	83,5		–
260	400	87	1 170	2 200	190	1 100	1 400	40,0	32052 X 32252 J2/HA1 30352 J2	4FC
	480	137	2 200	3 650	300	900	1 200	105		–
	540	113	2 120	3 050	250	850	1 200	110		–
280	380	63,5	765	1 660	143	1 100	1 600	20,0	32956/C02 32056 X	4EC
	420	87	1 210	2 360	200	1 000	1 300	40,5		4FC
300	420	76	1 050	2 240	190	950	1 400	32,0	32960 32060 X 32260 J2/HA1	3FD
	460	100	1 540	3 000	250	900	1 200	58,0		4GD
	540	149	2 750	4 750	365	800	1 100	140		–
320	440	76	1 080	2 360	196	900	1 300	33,5	32964 32064 X	3FD
	480	100	1 540	3 100	255	850	1 100	64,0		4GD
340	460	76	1 080	2 400	200	850	1 300	35,0	32968	4FD
360	480	76	1 120	2 550	204	800	1 200	37,0	32972	4FD

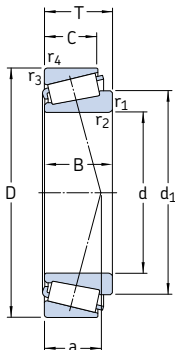


Méretek							Csatlakozó méretek										Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm							mm										-		
240	276	39	30	3	3	60	256	254	299	305	310	7	12	2,5	2,5	0,46	1,3	0,7	
	279	51	39	3	2,5	64	255	254	294	306	311	9	12	2,5	2	0,46	1,3	0,7	
	277	56	46	3	2	58	254	254	296	308	311	9	11	2,5	2	0,35	1,7	0,9	
	299	76	57	4	3	78	262	256	318	345	346	12	19	3	2,5	0,46	1,3	0,7	
	346	120	100	5	4	105	290	262	365	420	415	13	27	4	3	0,43	1,4	0,8	
260	328	87	65	5	4	84	287	282	352	383	383	13	22	4	3	0,43	1,4	0,8	
	366	130	106	6	5	112	303	286	401	458	454	16	31	5	4	0,43	1,4	0,8	
	376	102	85	6	6	97	325	286	461	514	493	15	28	5	5	0,35	1,7	0,9	
280	329	63,5	48	3	2,5	74	298	295	348	366	368	11	15,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8	
	348	87	65	5	4	89	305	302	370	400	402	14	22	4	3	0,46	1,3	0,7	
300	358	76	57	4	3	79	324	317	383	404	405	12	19	3	2,5	0,4	1,5	0,8	
	377	100	74	5	4	97	330	322	404	440	439	15	26	4	3	0,43	1,4	0,8	
	413	140	115	6	5	126	343	326	453	518	511	17	34	5	4	0,43	1,4	0,8	
320	379	76	57	4	3	84	343	337	402	424	426	13	19	3	2,5	0,43	1,4	0,8	
	399	100	74	5	4	103	350	342	424	460	461	15	26	4	3	0,46	1,3	0,7	
340	399	76	57	4	3	90	361	357	421	444	446	14	19	3	2,5	0,44	1,35	0,8	
360	419	76	57	4	3	96	380	377	439	464	466	14	19	3	2,5	0,46	1,3	0,7	

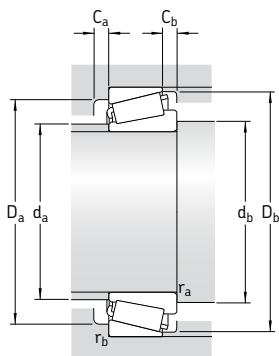
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d 14,989 – 22,225 mm

0,5906 – 0,8750 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN	kN	kN	ford/min				
14,989 0,5906	34,988 1,3775	10,998 0,4326	13,4	13,2	1,29	16 000	24 000	0,051	A 4059/A 4138	A 4000
15,875 0,6250	41,275 1,6250 42,862 1,6875	14,288 0,5625 14,288 0,5625	22	21,2	2,16	14 000	20 000	0,090	03062/03162/Q	03000
			17,6	17,6	1,83	12 000	17 000	0,10	11590/11520/Q	11500
17,462 0,6875	39,878 1,5700 1,5700	13,843 0,5450 13,843 0,5450	21,2	20,8	2,12	13 000	20 000	0,081	LM 11749/710/Q	LM 11700
			21,2	20,8	2,12	13 000	20 000	0,081	LM 11749/710/QVC027	LM 11700
19,050 0,7500	45,237 1,7810 49,225 1,9380 49,225 1,9380	15,494 0,6100 18,034 0,7100 19,845 0,7813	27,5	27,5	2,9	12 000	18 000	0,12	LM 11949/910/Q	LM 11900
			39,1	40	4,3	11 000	17 000	0,17	09067/09195/Q	09000
			39,1	40	4,3	11 000	17 000	0,18	09074/09195/QVQ494	09000
21,430 0,8437	45,237 1,7810 50,005 1,9687	15,494 0,6100 17,526 0,6900	27,5	31	3,2	11 000	17 000	0,12	LM 12748/710	LM 12700
			36,9	38	4,15	11 000	16 000	0,17	M 12649/610/Q	M 12600
21,986 0,8656	45,237 1,7810 45,974 1,8100	15,494 0,6100 15,494 0,6100	27,5	31	3,2	11 000	17 000	0,12	LM 12749/710/Q	LM 12700
			27,5	31	3,2	11 000	17 000	0,12	LM 12749/711/Q	LM 12700
22,225 0,8750	52,388 2,0625	19,368 0,7625	41,8	44	4,8	10 000	15 000	0,20	1380/1328/Q	1300

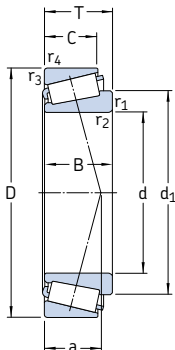


Méretek							Csatlakozó méretek								Számítási tényezők			
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm/ín							mm								-			
14,989 0,5906	25,3	10,988 0,4326	8,7300 0,3437	0,8 0,03	1,3 0,05	8	20	20	28	29	31	2	2	0,8	1,3	0,46	1,3	0,7
15,875 0,6250	28,1	14,681 0,5780	11,112 0,4375	1,3 0,05	2 0,08	9	22	22	33,5	33,5	37	2	3	1,3	2	0,31	1,9	1,1
	31,1	14,288 0,5625	9,5250 0,3750	1,5 0,06	1,5 0,06	13	23	23	32	36	38	2	4,5	1,5	1,5	0,72	0,84	0,45
17,462 0,6875	28,9	14,605 0,5750	10,668 0,4200	1,3 0,05	1,3 0,05	9	23	23,5	33,5	33,5	36	2	3	1,3	1,3	0,28	2,1	1,1
	28,9	14,605 0,5750	10,668 0,4200	1,3 0,05	1,3 0,05	9	23	23,5	33,5	33,5	36	2	3	1,3	1,3	0,28	2,1	1,1
19,050 0,7500	31,4	16,637 0,6550	12,065 0,4750	1,3 0,05	1,3 0,05	10	25	25	38	38,5	41	3	3	1,3	1,3	0,3	2	1,1
	32,3	19,050 0,7500	14,288 0,5625	1,3 0,05	1,3 0,05	10	26	25	41	42,5	44	4	3,5	1,3	1,3	0,27	2,2	1,3
	32,3	21,539 0,8480	14,288 0,5625	1,5 0,06	1,3 0,05	10	26	26	41	42,5	44	5	5,5	1,5	1,3	0,27	2,2	1,3
21,430 0,8437	34,3	16,637 0,6550	12,065 0,4750	1,3 0,05	1,3 0,05	10	28	27,5	39	40	42	3	3	1,3	1,3	0,31	1,9	1,1
	34,3	18,288 0,7200	13,970 0,5500	1,3 0,05	1,3 0,05	11	28	27,5	43	43,5	46	3	3,5	1,3	1,3	0,28	2,1	1,1
21,986 0,8656	34,3	16,637 0,6550	12,065 0,4750	1,3 0,05	1,3 0,05	10	28	28	39	40	42	3	3	1,3	1,3	0,31	1,9	1,1
	34,3	16,637 0,6550	12,065 0,4750	1,3 0,05	1,3 0,05	10	28	28	39	40	42	3	3	1,3	1,3	0,31	1,9	1,1
22,225 0,8750	36	20,168 0,7940	14,288 0,5625	1,5 0,06	1,5 0,06	11	29	29,5	45	45	48	4	5	1,5	1,5	0,30	2	1,1

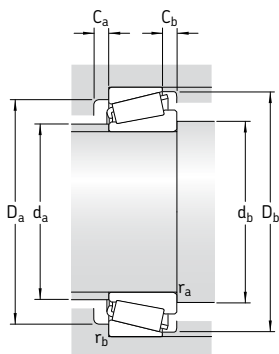
Hüvelyk méretű egysorú kúpörgős csapágyak

d 25,400 – 30,162 mm

1,000 – 1,1875 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
25,400 1,0000	50,292	14,224	26	30	3	10 000	15 000	0,13	L 44643/610/Q	L 44600
	1,9800	0,5600								
	50,800	15,011	28,1	30,5	3,15	10 000	15 000	0,13	07100 S/07210 X/Q	07000
	2,0000	0,5910								
	57,150	17,462	40,2	45,5	4,9	9 000	13 000	0,23	15578/15520	15500
	2,2500	0,6875								
26,162 1,0300	57,150	19,431	39,6	45	5	9 000	13 000	0,23	M 84548/2/510/2/QVQ506	M 84500
	2,2500	0,7650								
	62,000	19,050	48,4	57	6,2	8 000	12 000	0,31	15101/15245	15000
	2,4409	0,7500								
	61,912	19,050	48,4	57	6,2	8 000	12 000	0,29	15103 S/15243/Q	15000
	2,4375	0,7500								
26,988 1,0625	62,000	19,050	48,4	57	6,2	8 000	12 000	0,29	15103 S/15245/Q	15000
	2,4409	0,7500								
	50,292	14,224	26	30	3	10 000	15 000	0,11	L 44649/610/Q	L 44600
1,9800	0,5600									
27,500 1,0826	57,150	19,845	45,7	51	5,6	9 000	13 000	0,22	1982 F/1924 A/QVQ519	1900
	2,2500	0,7813								
	57,150	19,845	45,7	51	5,6	9 000	13 000	0,22	1985/1922/Q	1900
2,2500	0,7813									
28,575 1,1250	57,150	19,845	45,7	51	5,6	9 000	13 000	0,22	1988/1922/Q	1900
	2,2500	0,7813								
	64,292	21,433	49,5	61	6,8	8 000	11 000	0,35	M 86647/610/QL7C	M 86600
	2,5312	0,8438								
	73,025	22,225	99	140	15	7 000	10 000	1,05	02872/02820/Q	02800
	2,8750	0,8750								
29,000 1,1417	50,292	14,224	26	32,5	3,35	10 000	14 000	0,11	L 45449/410/Q	L 45400
	1,9800	0,5600								
30,162 1,1875	64,292	21,433	49,5	61	6,8	8 000	11 000	0,33	M 86649/2/610/2/QVQ506	M 86600
	2,5312	0,8435								
	68,262	22,225	55	69,5	7,8	7 500	11 000	0,41	M 88043/010/2/QL7C	M 88000
	2,6875	0,8750								

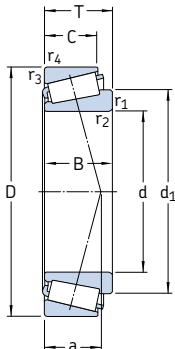


Méretek		Csatlakozó méretek														Számítási tényezők			
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm/in		mm														-			
25,400 1,0000	39,1	14,732	10,668	1,3	1,3	11	33	31,5	43,5	43,5	47	2	3,5	1,3	1,3	0,37	1,6	0,9	
		0,5800	0,4200	0,05	0,05														
	37,3	14,260	12,700	1,5	1,5	12	31	32,5	41	43,5	48	2	2	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8	
		0,5614	0,5000	0,06	0,06														
	42,3	17,462	13,495	1,3	1,5	12	35	31,5	49	50	53	3	3,5	1,3	1,5	0,35	1,7	0,9	
42,5	19,431	14,732	15,15	1,5	1,5	16	33	32,5	45	50	53	3	4,5	1,5	1,5	0,54	1,1	0,6	
		0,7650	0,5800	0,06	0,06														
	45,8	20,638	14,288	0,8	1,3	13	38	30,5	54	55	58	4	4,5	0,8	1,3	0,35	1,7	0,9	
		0,8125	0,5625	0,03	0,05														
		0,8125	0,5625	0,03	0,05														
26,162 1,0300	45,8	20,638	14,288	0,8	2	13	38	31	54	55	54	4	4,5	0,8	2	0,35	1,7	0,9	
		0,8125	0,5625	0,03	0,08														
	45,8	20,638	14,288	0,8	1,3	13	38	31	54	55	58	4	4,5	0,8	1,3	0,35	1,7	0,9	
		0,8125	0,5625	0,03	0,05														
26,988 1,0625	38,2	14,732	10,668	3,5	1,3	11	33	38	43,5	44	47	2	3,5	3	1,3	0,37	1,6	0,9	
		0,5800	0,4200	0,14	0,05														
27,500 1,0826	42	20,165	15,875	2,5	0,8	14	35	36,5	49	52	54	3	3,5	2,5	0,8	0,33	1,8	1	
		0,7939	0,6250	0,1	0,03														
28,575 1,1250	42	19,355	15,875	0,8	1,5	14	35	33,5	49	49,5	54	3	3,5	0,8	1,5	0,33	1,8	1	
		0,7620	0,6250	0,03	0,06														
	42	19,355	15,875	3,5	1,5	14	35	40	49	49,5	54	3	3,5	3	1,5	0,33	1,8	1	
		0,7620	0,6250	0,14	0,06														
	48,8	21,433	16,670	1,5	1,5	18	38	36	51	56,5	60	3	4,5	1,5	1,5	0,54	1,1	0,6	
54,2		0,8438	0,6563	0,06	0,06														
		22,225	17,462	0,8	3,3	26	44	33,5	60	61,5	67	3	4,5	0,8	3	0,46	1,3	0,7	
		0,8750	0,6875	0,03	0,13														
29,000 1,1417	40,8	14,732	10,668	3,5	1,3	11	34	40	44	44	48	3	3,5	3	1,3	0,37	1,6	0,9	
		0,5800	0,4200	0,14	0,05														
30,162 1,1875	48,8	21,433	16,670	1,5	1,5	18	37,5	3,5	51	56,5	60	3	4,5	1,5	1,5	0,54	1,1	0,6	
		0,8438	0,6563	0,06	0,06														
	52,3	22,225	17,462	2,3	1,5	19	41	39	54	60,5	64	3	4,5	2	1,5	0,54	1,1	0,6	
		0,8750	0,6875	0,09	0,06														

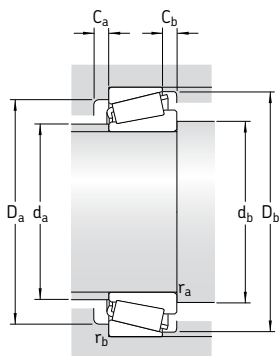
Hüvelyk méretű egysorú kúpörgős csapágyak

d **31,750 – 34,988** mm

1,2500 – 1,3775 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
31,750 1,2500	59,131	15,875	34,7	41,5	4,4	8 500	12 000	0,18	LM 67048/010/Q	LM 67000
	2,3280	0,6250								
	61,912	19,050	48,4	57	6,2	8 000	12 000	0,24	15123/15243/Q	15000
	2,4375	0,7500								
	62,000	19,050	48,4	57	6,2	8 000	12 000	0,24	15123/15245/Q	15000
	2,4409	0,7500								
	73,025	29,370	70,4	95	10,4	6 700	10 000	0,62	HM 88542/510/Q	HM 88500
33,338 1,3125	2,8750	1,1563								
	73,025	29,370	70,4	95	10,4	6 700	10 000	0,62	HM 88542/2/510/2/QCL7C	HM 88500
	2,8750	1,1563								
	68,262	22,225	55	69,5	7,8	7 500	11 000	0,38	M 88048/2/010/2/QCL7C	M 88000
	2,6875	0,8750								
	69,012	19,845	53,9	67	7,35	7 500	11 000	0,35	14131/14276/Q	14000
	2,7170	0,7813								
34,925 1,3750	65,088	18,034	47,3	57	6,2	7 500	11 000	0,25	LM 48548/510/Q	LM 48500
	2,5625	0,7100								
	65,088	18,034	47,3	57	6,2	7 500	11 000	0,25	LM 48548 A/510/Q	LM 48500
	2,5625	0,7100								
	69,012	19,845	53,9	67	7,35	7 500	11 000	0,34	14137 A/14276/Q	14000
	2,7170	0,7813								
	72,233	25,400	67,1	90	10	6 700	10 000	0,50	HM 88649/2/610/2/QCL7C	HM 88600
	2,8438	1,0000								
	73,025	23,812	72,1	88	9,8	7 000	10 000	0,47	25877/2/25821/2/Q	25800
	2,8750	0,9375								
	73,025	26,988	76,5	93	10,4	7 000	10 000	0,52	23690/23620/QCL7C	23600
	2,8750	1,0625								
	76,200	29,370	85,8	106	12	6 700	10 000	0,63	31594/31520/Q	31500
3,0000	1,1563									
76,200	29,370	78,1	106	11,8	6 300	9 500	0,66	HM 89446/2/410/2/QCL7C	HM 89400	
3,0000	1,1563									
34,988 1,3775	59,131	15,875	33	44	4,5	8 000	12 000	0,17	L 68149/110/Q	L 68100
	2,3280	0,6250								
	59,974	15,875	33	44	4,5	8 000	12 000	0,17	L 68149/111/Q	L 68100
	2,3612	0,6250								

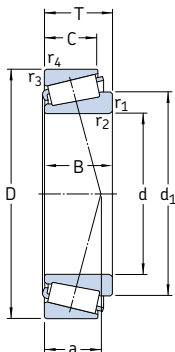


Méretek							Csatlakozó méretek										Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm/ín							mm										-		
31,750 1,2500	44,9	16,764	11,811	3,6	1,3	13	38	42	51	53	55	3	4	3	1,3	0,4	1,5	0,8	
		0,6600	0,4650	0,14	0,05														
	45,8	19,050	14,288	4	2	13	38	44	54	55	58	4	3,5	3	2	0,35	1,7	0,9	
		0,7500	0,5625	0,16	0,08														
	45,8	19,050	14,288	4	1,3	13	38	44	54	55	58	4	3,5	3	1,3	0,35	1,7	0,9	
		0,7500	0,5625	0,16	0,05														
56,9	27,783	23,020	1,3	3,3	23	42	38	55	62	69	3	6	1,3	3	0,54	1,1	0,6		
		1,0938	0,9063	0,05	0,13														
	56,9	27,783	23,020	1,3	3,3	23	42	38	55	62	69	3	6	1,3	3	0,54	1,1	0,6	
		1,0938	0,9063	0,05	0,13														
	33,338 1,3125	52,3	22,225	17,462	0,8	1,5	19	41	38,5	54	60,5	64	3	4,5	0,8	1,5	0,54	1,1	0,6
			0,8750	0,6875	0,03	0,06													
50,7		19,583	15,875	0,8	1,3	15	43	38,5	47	61,5	63	3	3,5	0,8	1,3	0,37	1,6	0,9	
	0,7710	0,6250	0,03	0,05															
34,925 1,3750	50	18,288	13,970	3,5	1,3	14	42	46	57	58,5	61	3	4	3	1,3	0,37	1,6	0,9	
		0,7200	0,5500	0,14	0,05														
	50	18,288	13,970	0,8	1,3	14	42	40	57	58,5	61	3	4	0,8	1,3	0,37	1,6	0,9	
		0,7200	0,5500	0,03	0,05														
	50,7	19,583	15,875	1,5	1,3	15	43	42	47	61,5	63	3	3,5	1,5	1,3	0,37	1,6	0,9	
		0,7710	0,6250	0,06	0,05														
	55,9	25,400	19,842	2,3	2,3	20	42	44	57	63	68	5	5,5	2	2	0,54	1,1	0,6	
		1,0000	0,7812	0,09	0,09														
	52,5	24,608	19,050	1,5	0,8	15	44	42	62	66,5	67	5	4,5	1,5	0,8	0,3	2	1,1	
		0,9688	0,7500	0,06	0,03														
	52,3	26,975	22,225	3,5	1,5	19	42	46	59	65	67	3	4,5	3	1,5	0,37	1,6	0,9	
		1,0625	0,8750	0,14	0,6														
55,6	28,575	23,812	1,5	3,3	20	44	42	62	64,5	71	4	5,5	1,5	3	0,4	1,5	0,8		
	1,1250	0,9375	0,06	0,13															
59,3	28,575	23,020	3,5	3,3	23	44	46	58	65	72	3	6	3	3	0,54	1,1	0,6		
	1,1250	0,9063	0,14	0,13															
34,988 1,3775	48,4	16,764	11,938	3,5	1,3	13	41	46	52	53,5	56	3	3,5	3	1,3	0,43	1,4	0,8	
		0,6600	0,4700	0,14	0,05														
	48,4	16,764	11,938	3,5	1,3	13	41	46	52	53,5	56	3	3,5	3	1,3	0,43	1,4	0,8	
	0,6600	0,4700	0,14	0,05															

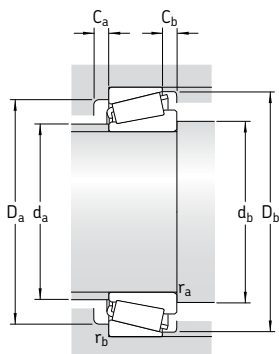
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d **36,487 – 40,988** mm

1,4365 – 1,6137 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám	Tömeg	Jelölés	Sorozat	
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
36,487 1,4365	73,025 2,8750	23,812 0,9375	72,1	88	9,8	7 000	10 000	0,45	25880/25820/Q	25800
36,512 1,4375	76,200 3,0000	29,370 1,1563	78,1	106	11,8	6 300	9 500	0,64	HM 89449/2/410/2/QCL7C	HM 89400
38,100 1,5000	65,088 2,5625	18,034 0,7100	42,9	57	6,1	7 500	11 000	0,25	LM 29748/710/Q	LM 29700
	65,088 2,5625	18,034 0,7100	42,9	57	6,1	8 000	11 000	0,25	LM 29749/710/Q	LM 29700
	65,088 2,5625	19,812 0,7800	42,9	57	6,1	7 500	11 000	0,25	LM 29749/711/Q	LM 29700
	65,088 2,5625	19,812 0,7800	42,9	57	6,1	7 500	11 000	0,25	LM 29749/711/QCL7CVA607	LM 29700
	72,238 2,8440	20,638 0,8125	49,5	60	6,55	7 000	10 000	0,39	16150/16284/Q	16000
	72,238 2,8440	23,812 0,9375	49,5	60	6,55	7 000	10 000	0,39	16150/16283/Q	16000
	76,200 3,0000	23,812 0,9375	74,8	93	10,4	6 700	10 000	0,50	2788/2720/QCL7C	2700
	79,375 3,1250	29,370 1,1563	91,3	110	12,5	6 700	9 500	0,67	3490/3420/QCL7CVQ492	3400
801300	82,550	29,370	85,8	118	13,4	6 000	8 500	0,78	HM 801346/310/Q	HM
	3,2500	1,1563								
801300	82,550	29,370	85,8	118	13,4	6 000	8 500	0,77	HM 801346 X/2/310/QVQ523	HM
	3,2500	1,1563								
	88,500 3,4843	26,988 1,0625	101	114	13,2	6 300	9 000	0,83	418/414/Q	415
39,688 1,5625	73,025 2,8750	25,654 1,0100	66	86,5	9,3	6 700	10 000	0,45	M 201047/011/Q	M 201000
40,988 1,6137	67,975 2,6762	17,500 0,6890	44	58,5	6,3	7 000	10 000	0,24	LM 300849/811/Q	LM 300800

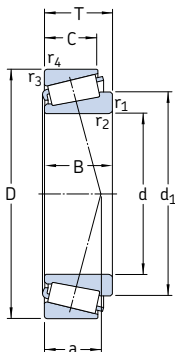


Méretek							Csatlakozó méretek										Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2}	r _{3,4}	a	d _a	d _b	D _a	D _a	D _b	C _a	C _b	r _a	r _b	e	Y	Y ₀	
mm/in							mm										-		
36,487 1,4365	52,5	24,608 0,9688	19,050 0,7500	1,5 0,06	2,3 0,09	15	44	43,5	62	66,5	67	5	4,5	1,5	2	0,3	2	1,1	
36,512 1,4375	59,3	28,575 1,1250	23,020 0,9063	3,5 0,14	3,3 0,13	23	44	47,5	58	65	72	3	6	3	3	0,54	1,1	0,6	
38,100 1,5000	51,8	18,288 0,7200	13,970 0,5500	2,3 0,09	1,3 0,05	15	44	47	58	58	61	2	4	2	1,3	0,33	1,8	1	
	51,8	18,288 0,7200	13,970 0,5500	2,3 0,09	1,3 0,05	15	44	47	58	58	61	2	4	2	1,3	0,33	1,8	1	
	51,8	18,288 0,7200	15,748 0,6200	2,3 0,09	1,3 0,05	15	44	47	57	58,5	61	2	4	2	1,3	0,33	1,8	1	
	51,8	18,288 0,7200	15,748 0,6200	2,3 0,09	1,3 0,05	15	44	47	57	58,5	61	2	4	2	1,3	0,33	1,8	1	
	53,8	20,638 0,8125	15,875 0,5625	3,5 0,14	1,3 0,05	19	45	49,5	58	65	66	3	4,5	3	1,3	0,4	1,5	0,8	
	53,8	20,638 0,8125	19,050 0,7500	3,5 0,14	2,3 0,09	19	45	49,5	58	63	66	3	4,5	3	2	0,4	1,5	0,8	
	54,8	25,654 1,0100	19,050 0,7500	3,5 0,14	3,3 0,13	16	46	49,5	64	65	69	5	4,5	3	3	0,3	2	1,1	
	57,3	29,771 1,1721	23,812 0,9375	3,5 0,14	3,3 0,13	20	46	49,5	65	68	73	4	5,5	3	3	0,37	1,6	0,9	
	64,1	28,575 1,1250	23,020 0,9063	0,8 0,03	3,3 0,13	24	49	43	64	71	78	4	6	0,8	3	0,54	1,1	0,6	
	64,1	28,575 1,1250	23,020 0,9063	2,3 0,09	3,3 0,13	24	49	47	64	71	78	4	6	2	3	0,54	1,1	0,6	
	58,8	29,083 1,1450	22,225 0,8750	3,5 0,14	1,5 0,06	17	49	49,5	73	80,5	78	5	4,5	3	1,5	0,26	2,3	1,3	
39,688 1,5625	55,7	22,098 0,8700	21,336 0,8400	0,8 0,03	2,3 0,09	19	47	45	62	63,5	69	4	4,5	0,8	2	0,33	1,8	1	
40,988 1,6137	54,3	18,000 0,7087	13,500 0,5313	3,6 0,14	1,5 0,06	14	48	48,5	60	60	64	3	4	3,5	1,5	0,35	1,7	0,9	

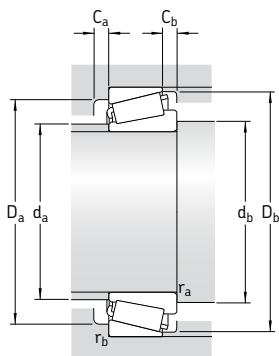
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d **41,275 – 42,875** mm

1,6250 – 1,6880 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
41,275 1,6250	73,025	16,667	46,8	56	6,2	6 700	10 000	0,27	18590/18520/Q	18500
	2,8750	0,6562								
	73,431	19,558	55	68	7,65	6 700	10 000	0,33	LM 501349/310/Q	LM 501300
	2,8910	0,7700								
	73,431	19,558	55	68	7,65	6 700	10 000	0,33	LM 501349/2/310/2/QCL7C	LM 501300
	2,8910	0,7700								
	73,431	21,430	55	68	7,65	6 700	10 000	0,35	LM 501349/314/Q	LM 501300
	2,8910	0,8437								
	76,200	18,009	45,7	56	6,1	6 700	9 500	0,34	11162/11300/Q	11000
	3,0000	0,7090								
	76,200	18,009	45,7	56	6,1	6 700	9 500	0,34	11163/11300/Q	11000
	3,0000	0,7090								
	76,200	22,225	68,2	86,5	9,65	6 700	9 500	0,43	24780/24720/Q	24700
	3,0000	0,8750								
	82,550	26,543	73,7	91,5	10,6	6 000	9 000	0,62	M 802048/011/QCL7C	M 802000
	3,2500	1,0450								
	87,312	30,162	102	132	15	6 000	8 500	0,85	3585/3525/Q	3500
3,4375	1,1875									
88,900	30,162	95,2	127	14,6	5 600	8 000	0,90	HM 803146/110/Q	HM 803100	
3,5000	1,1875									
88,900	30,162	95,2	127	14,6	5 600	8 000	0,90	HM 803146/2/110/2/QCL7C	HM 803100	
3,5000	1,1875									
101,600	34,925	151	190	22,8	5 000	7 500	1,45	526/522/Q	525	
4,0000	1,3750									
42,875 1,6880	82,931	23,812	80,9	106	12	6 000	9 000	0,57	25577/2/25520/2/Q	25500
	3,2650	0,9375								
	83,058	23,876	80,9	106	12	6 000	9 000	0,57	25577/2/25523/2/Q	25500
	3,2700	0,9400								

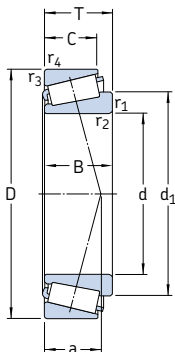


Méretek							Csatlakozó méretek										Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm/in							mm										-		
41,275 1,6250	56,1	17,462	12,700	3,5	1,5	14	49	52,5	65	65	68	3	3,5	3	1,5	0,35	1,7	0,9	
		0,6875	0,5000	0,14	0,06														
	56,6	19,812	14,732	3,5	0,8	16	48	52,5	64	68	69	4	4,5	3	0,8	0,4	1,5	0,8	
		0,7800	0,5800	0,14	0,03														
	56,6	19,812	14,732	3,5	0,8	16	48	52,5	64	68	69	4	4,5	3	0,8	0,4	1,5	0,8	
		0,7800	0,5800	0,14	0,03														
	56,6	19,812	16,604	3,5	0,8	18	48	52,5	63	68	69	3	4,5	3	0,8	0,4	1,5	0,8	
		0,7800	0,6537	0,14	0,03														
	58,1	17,384	14,288	1,5	1,5	17	50	49	65	68	71	3	4,5	1,5	1,5	0,48	1,25	0,7	
		0,6844	0,5625	0,06	0,06														
	58,1	17,384	14,288	0,8	1,5	17	50	46	65	68	71	3	4,5	0,8	1,5	0,48	1,25	0,7	
		0,6844	0,5625	0,03	0,06														
57,7	23,020	17,462	3,5	0,8	17	48	52,5	64	64	71	3	3,5	3	0,8	0,4	1,5	0,8		
	0,9063	0,6875	0,14	0,03															
62,5	25,654	20,193	3,5	3,3	22	50	52,5	66	71	78	4	6	3	3	0,54	1,1	0,6		
	1,0100	0,7950	0,14	0,13															
63,1	30,886	23,812	1,5	3,3	20	53	49	73	76	80	4	6	1,5	3	0,31	1,9	1,1		
	1,2160	0,9375	0,06	0,13															
68,9	29,370	23,020	3,5	3,3	26	53	52,5	70	78	84	4	7	3	3	0,54	1,1	0,6		
	1,1563	0,9063	0,14	0,13															
68,9	29,370	23,020	3,5	3,3	26	53	52,5	70	78	84	4	7	3	3	0,54	1,1	0,6		
	1,1563	0,9063	0,14	0,13															
72,9	36,068	26,988	3,5	3,3	22	61	52,5	87	90,5	94	6	7,5	3	3	0,28	2,1	1,1		
	1,4200	1,0625	0,14	0,13															
42,875 1,6880	62,1	25,400	19,050	3,5	0,8	17	53	54	71	77	76	5	4,5	3	0,8	0,33	1,8	1	
		1,0000	0,7500	0,14	0,03														
	62,1	25,400	22,225	3,5	2,3	20	53	54	70	74	76	3	4,5	3	2	0,33	1,8	1	
	1,0000	0,8750	0,14	0,09															

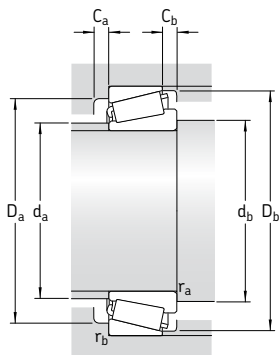
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d **44,450 – 45,618** mm

1,7500 – 1,7960 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
44,450 1,7500	82,931	23,812	80,9	106	11,8	6 000	9 000	0,57	25580/25520/Q	25500
	3,2650	0,9375								
	82,931	26,988	80,9	106	11,8	6 000	9 000	0,57	25580/25523/Q	25500
	3,2650	1,0625								
	83,058	23,876	80,9	106	11,8	6 000	9 000	0,57	25580/25522/Q	25500
	3,2700	0,9400								
	88,900	30,162	95,2	127	14,6	5 600	8 000	1,50	HM 803149/110/Q	HM 803100
	3,5000	1,1875								
	88,900	30,162	95,2	127	14,6	5 600	8 000	1,50	HM 803149/2/110/2/QCL7C	HM 803100
	3,5000	1,1875								
	95,250	30,958	101	122	14	4 800	7 000	1,00	HM 903249/2/210/2/Q	HM 903200
	3,7500	1,2188								
	95,250	30,958	101	122	14	4 800	7 000	1,00	HM 903249/W/210/QCL7C	HM 903200
	3,7500	1,2188								
	95,250	30,958	88	96,5	11,4	5 000	7 000	0,93	53178/53377/Q	53000
	3,7500	1,2188								
104,775	36,512	145	204	22,4	4 500	6 700	1,50	HM 807040/010/QCL7C	HM 807000	
4,1250	1,4375									
107,950	36,512	151	190	22,8	4 800	7 000	1,70	535/532 X	535	
4,2500	1,4375									
111,125	38,100	151	190	22,8	4 800	7 000	1,85	535/532 A	535	
4,3750	1,5000									
45,237 1,7810	87,313	30,162	102	132	15	6 000	8 500	0,85	3586/3525/Q	3500
	3,4375	1,1875								
45,242 1,7812	73,431	19,558	53,9	75	8,15	6 700	9 500	0,30	LM 102949/910/Q	LM 102900
	2,8910	0,7700								
	77,788	19,842	53,9	69,5	7,65	6 300	9 000	0,37	LM 603049/011/Q	LM 603000
3,0625	0,7812									
45,618 1,7960	82,931	23,812	80,9	106	11,8	6 000	9 000	0,55	25590/25520/Q	25500
	3,2650	0,9375								
	82,931	26,988	80,9	106	11,8	6 000	9 000	0,55	25590/25523/Q	25500
	3,2500	1,0625								
	83,058	23,876	80,9	106	11,8	6 000	9 000	0,55	25590/25522/Q	25500
	3,2700	0,9400								

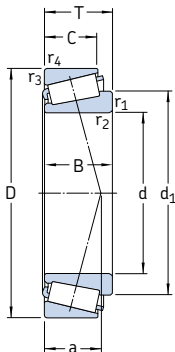


Méretek							Csatlakozó méretek										Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm/in							mm										-		
44,450 1,7500	62,1	25,400	19,050	3,5	0,8	17	53	55,5	71	76	76	5	4,5	3	0,8	0,33	1,8	1	
		1,0000	0,7500	0,14	0,03														
	62,1	25,400	22,225	3,5	2,3	20	53	55,5	70	73	76	3	4,5	3	2	0,33	1,8	1	
		1,0000	0,8750	0,14	0,09														
	62,1	25,400	19,114	3,5	2	17	53	55,5	71	74	76	5	4,5	3	2	0,33	1,8	1	
		1,0000	0,7525	0,14	0,08														
	68,9	29,370	23,020	3,5	3,3	26	53	55,5	70	78	84	4	7	3	3	0,54	1,1	0,6	
		1,1563	0,9063	0,14	0,13														
	68,9	29,370	23,020	3,5	3,3	26	53	55,5	70	78	84	4	7	3	3	0,54	1,1	0,6	
		1,1563	0,9063	0,14	0,13														
	71,6	28,575	22,225	3,5	0,8	30	53	55,5	71	88	90	4	8,5	3	0,8	0,75	0,8	0,45	
		1,1250	0,8750	0,14	0,03														
	71,6	28,575	22,225	3,5	0,8	30	53	55,5	71	88	90	4	8,5	3	0,8	0,75	0,8	0,45	
		1,1250	0,8750	0,14	0,03														
	69,4	28,300	20,638	2	2,3	30	53	52,5	72	86	89	4	10	2	2	0,75	0,8	0,45	
		1,1142	0,8125	0,08	0,09														
	81	36,512	28,575	3,5	3,3	28	63	55,5	85	93	100	4	7,5	3	3	0,48	1,25	0,7	
		1,4375	1,1250	0,14	0,13														
	76,5	36,957	28,575	3,5	3,3	24	64	55,5	90	95,5	97	5	7,5	3	3	0,3	2	1,1	
		1,4550	1,1250	0,14	0,13														
	76,5	36,957	30,162	3,5	3,3	24	64	55,5	90	95,5	97	5	7,5	3	3	0,3	2	1,1	
		1,4550	1,1875	0,14	0,13														
45,237 1,7810	56	30,886	23,812	3,5	3,3	20	53	57	73	76	80	4	6	3	3	0,31	1,9	1,1	
		1,2160	0,9375	0,14	0,13														
45,242 1,7812	59,4	19,812	15,748	3,5	0,8	15	52	57	66	68	70	3	3,5	3	0,8	0,3	2	1,1	
		0,7800	0,6200	0,14	0,03														
	60,9	19,842	15,080	3,5	0,8	17	52	57	68	72	74	4	4,5	3	0,8	0,43	1,4	0,8	
		0,7812	0,5937	0,14	0,03														
45,618 1,7960	62,1	25,400	19,050	3,5	0,8	17	53	57	71	77	76	5	4,5	3	0,8	0,33	1,8	1	
		1,0000	0,7500	0,14	0,03														
	62,1	25,400	22,225	3,5	2,3	20	53	57	71	74	76	3	4,5	3	2	0,33	1,8	1	
		1,0000	0,8750	0,14	0,09														
	62,1	25,400	19,114	3,5	2	17	53	57	71	74,5	76	5	4,5	3	2	0,33	1,8	1	
		1,0000	0,7525	0,14	0,08														

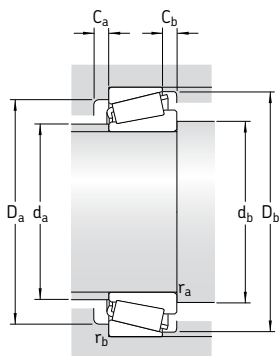
Hüvelyk méretű egysorú kúpörgős csapágyak

d **46,038 – 50,800** mm

1,8105 – 2,0000 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat		
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–		
mm/in			kN	kN	kN	ford/min						
46,038 1,8105	79,375	17,462	49,5	62	6,8	6 300	9 000	0,33	18690/18620/Q	18600		
	3,1250	0,6875	70,4	81,5	9,3	6 000	8 500	0,49	359 S/354 X/Q	355		
	85,000	20,638										
	3,3465	0,8125										
47,625 1,8750	88,900	20,637	76,5	91,5	10,4	5 600	8 000	0,55	369 S/2/362 A/2/Q	365		
	3,5000	0,8125	108	146	17,3	5 000	7 500	0,95	HM 804846/2/810/2/Q	HM 804800		
	95,250	30,162										
	3,7500	1,1875	151	190	22,8	5 000	7 500	1,25	528 R/522	525		
	101,600	34,925	4,0000	1,3750								
4,0000	1,3750											
49,212 1,9375	114,300	44,450	183	224	25	4 500	6 700	2,20	65390/65320/QCL7C	65300		
	4,5000	1,7500										
50,800 2,0000	82,550	21,590	72,1	100	11	6 000	8500	0,43	LM 104949/911Q	LM 104900		
	3,2500	0,8500	50,1	65,5	7,2	5 600	8 500	0,37	18790/18720/Q	18700		
	85,000	17,462										
	3,3465	0,6875	76,5	91,5	10,4	5 600	8 000	0,50	368 A/362 A/Q	365		
	88,900	20,637	76,5	91,5	10,4	5 600	8 000	0,58	368 A/362 X/Q	365		
	3,5000	0,8125										
	90,000	25,000	110	146	17	5 300	7 500	0,85	3780/3720/Q	3700		
	3,5433	0,9843	97,630	24,608	89,7	129	14,6	5 000	7 000	0,83	28678/28622 B/Q	28600
	93,264	30,162										
	3,6718	1,1875	145	204	22,4	4 500	6 700	1,50	HM 807046/010/QCL7C	HM 807000		
	104,775	36,512	157	224	25,5	4 800	7 000	1,65	4580/2/4535/2/Q	4500		
4,1250	1,4375	107,950	36,512	151	190	22,8	4 800	7 000	1,55	537/532 X/Q	535	
104,775	39,688											
4,1250	1,5625											
107,950	36,512											
4,2500	1,4375											

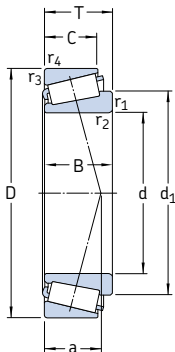


Méretek							Csatlakozó méretek								Számítási tényezők			
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm/ín							mm								-			
46,038 1,8105	60,3	17,462	13,495	2,8	1,5	15	53	56,5	69	72	73	3	3,5	2,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	62,4	0,6875 21,692 0,8540	0,5313 17,463 0,6875	0,11 2,3 0,09	0,06 1,5 0,06	16	55	55	76	77,5	80	3	3	2	1,5	0,31	1,9	1,1
47,625 1,8750	62,4	22,225 0,8750	16,513 0,6501	2,3 0,09	1,3 0,05	16	55	56,5	76	82,5	80	3	3	2	1,3	0,31	1,9	1,1
	73,6	29,370 1,1563	23,020 0,9063	3,5 0,14	3,3 0,13	26	58	59	76	84	90	5	7	3	3	0,54	1,1	0,6
	72,9	36,068 1,4200	26,988 1,0625	8 0,31	3,3 0,13	22	54	71,5	87	90	94	6	7,5	7	3	0,28	2,1	1,1
49,212 1,9375	79,3	44,450 1,7500	34,925 1,3750	3,5 0,14	3,3 0,13	31	60	60,5	89	103	105	5	9,5	3	3	0,43	1,4	0,8
	50,800 2,0000	65,1	22,225 0,8750	16,510 0,6500	3,5 0,14	1,3 0,05	18	57	62	72	76	77	4	4,5	3	1,3	0,3	2
66		17,462 0,6875	13,495 0,5313	3,5 0,14	1,5 0,06	16	59	62	75	77,5	79	3	3,5	3	1,5	0,4	1,5	0,8
66,2		22,225 0,8750	16,513 0,6501	3,5 0,14	1,3 0,05	16	58	62	80	82,5	83	4	4	3	1,3	0,31	1,9	1,1
66,2		22,225 0,8750	20,000 0,7874	3,5 0,14	2 0,08	21	58	62	78	81,5	83	3	5	3	2	0,31	1,9	1,1
71,2		30,302 1,1930	23,812 0,9375	3,5 0,14	3,3 0,13	22	60	62	80	84,5	87	4	6	3	3	0,33	1,8	1
76,7		24,608 0,9688	19,446 0,7656	3,5 0,14	0,8 0,03	21	66	62	84	90,5	91	4	5	3	0,8	0,4	1,5	0,8
81	36,512 1,4375	28,575 1,1250	3,5 0,14	3,3 0,13	29	63	62	85	92,5	100	6	7,5	3	3	0,48	1,25	0,7	
79,5	40,157 1,5810	33,338 1,3125	3,5 0,14	3,3 0,13	27	65	62	87	92,5	98	5	6	3	3	0,33	1,8	1	
76,5	36,957 1,4550	28,575 1,1250	3,5 0,14	3,3 0,13	24	64	62	90	95,5	97	5	7,5	3	3	0,3	2	1,1	

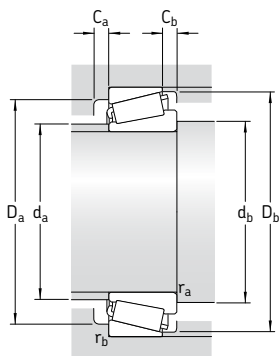
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d 53,975 – 60,325 mm

2,1250 – 2,3750 in



Főméretek			Alapterhelés	Kifáradási	Fordulatszám	Tömeg	jelölés	Sorozat		
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm/in			kN	kN		ford/min	kg	–		
53,975 2,1250	88,900	19,050	58,3	78	9	5 300	8 000	0,43	LM 806649/610/Q	LM 806600
	3,5000	0,7500								
	95,250	27,783	105	137	16	5 300	7 500	0,80	33895/33821/Q	33800
	3,7500	1,0938								
	95,250	27,783	105	137	16	5 300	7 500	0,80	33895/33822/Q	33800
	3,7500	1,0938								
	107,950	36,512	151	190	22,8	4 800	7 000	1,45	539/532 X	535
	4,2500	1,4375								
	111,125	38,100	151	190	22,8	4 800	7 000	1,55	539/532 A	535
	4,3750	1,5000								
123,825	36,512	147	180	21,6	3 800	5 600	2,05	72212/2/72487/2/Q	72000	
4,8750	1,4375									
57,150 2,2500	96,838	21,000	80,9	102	11,6	5 000	7 500	0,59	387 A/382 A/Q	385
	3,8125	0,8268								
	96,838	21,000	80,9	102	11,6	5 000	7 500	0,59	387/382 A	385
	3,8125	0,8268								
	96,838	25,400	80,9	102	11,6	5 000	7 500	0,58	387 A/382 S/Q	385
	3,8125	1,0000								
	98,425	21,000	80,9	102	11,6	5 000	7 500	0,58	387 A/382/Q	385
	3,8750	0,8268								
	104,775	30,162	121	160	18,6	4 800	7 000	1,05	462/453 X	455
	4,1250	1,1875								
112,712	30,162	142	204	23,6	4 300	6 300	1,45	39580/39520/Q	39500	
4,4375	1,1875									
112,712	30,162	142	204	23,6	4 300	6 300	1,40	39581/39520/Q	39500	
4,4375	1,1875									
119,985	32,750	142	204	23,6	4 300	6 300	1,75	39580/39528/Q	39500	
4,7238	1,2894									
119,985	32,750	142	204	23,6	4 300	6 300	1,75	39581/39528/Q	39500	
4,7238	1,2894									
60,325 2,3750	130,175	36,512	151	180	22,4	3 600	5 000	2,10	HM 911245/W/2/210/2/QCL7C	HM 911200
	5,1250	1,4375								
	130,175	36,512	151	180	22,4	3 600	5 000	2,10	HM 911245/W/210/QV001	HM 911200
	5,1250	1,4375								

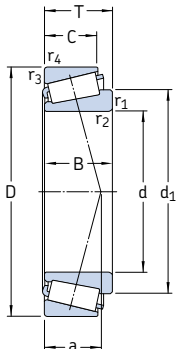


Méreték							Csatlakozó méretek										Számítási tényezők		
d	d ₁	B	C	r _{1,2}	r _{3,4}	a	d _a	d _b	D _a	D _a	D _b	C _a	C _b	r _a	r _b	e	Y	Y ₀	
mm/ín							mm										-		
53,975 2,1250	71,6	19,050	13,492	2,3	2	21	62	64	78	79,5	84	4	5,5	2	2	0,54	1,1	0,6	
		0,7500	0,5313	0,09	0,08														
	72,3	28,575	22,225	1,5	2,3	20	61	61,5	83	88	90	6	6,5	1,5	2,3	0,33	1,8	1	
		1,1250	0,8750	0,06	0,09														
	72,3	28,575	22,225	1,5	0,8	20	61	61,5	83	88	90	6	6,5	1,5	0,8	0,33	1,8	1	
		1,1250	0,8750	0,06	0,03														
	76,5	36,957	28,575	3,5	3,3	24	64	65,5	90	95,5	97	5	7,5	3	3	0,3	2	1,1	
		1,4550	1,1250	0,14	0,13														
	76,5	36,957	30,162	3,5	3,3	24	64	65,5	90	95,5	97	5	7,5	3	3	0,3	2	1,1	
		1,4550	1,1875	0,14	0,13														
88,8	32,791	25,400	3,5	3,3	36	68	65,5	93	113	114	5	11	3	3	0,75	0,8	0,45		
	1,2910	1,0000	0,14	0,13															
57,150 2,2500	74,1	21,946	15,875	3,5	0,8	17	65	68,5	87	91,5	91	5	5	3	0,8	0,35	1,7	0,9	
		0,8640	0,6250	0,14	0,03														
	74,1	21,946	15,875	2,3	0,8	17	65	66,5	87	91,5	91	5	5	2	0,8	0,35	1,7	0,9	
		0,8640	0,6250	0,14	0,03														
	74,1	21,946	20,274	3,5	2,3	19	65	68,5	87	87,5	91	5	5	3	2	0,35	1,7	0,9	
		0,8640	0,7982	0,14	0,09														
	74,1	21,946	17,826	3,5	0,8	19	65	68,5	87	93	91	5	5	3	0,8	0,35	1,7	0,9	
		0,8640	0,7018	0,14	0,03														
	78,9	29,317	24,605	2,3	3,3	24	68	67,5	91	93,5	98	4	5,5	2	3	0,33	1,8	1	
		1,1542	0,9687	0,09	0,13														
88,3	30,162	23,812	3,5	3,3	23	76	68,5	100	102	107	5	6	3	3	0,33	1,8	1		
	1,1875	0,9375	0,14	0,13															
88,3	30,162	23,812	8	3,3	23	76	81	100	102	107	5	6	7	3	0,33	1,8	1		
	1,1875	0,9375	0,31	0,13															
88,3	30,162	26,949	3,5	0,8	25	76	68,5	100	114	107	5	6	3	0,8	0,33	1,8	1		
	1,1875	1,0610	0,14	0,03															
88,3	30,162	26,949	8	0,8	25	76	81	100	114	107	5	6	7	0,8	0,33	1,8	1		
	1,1875	1,0610	0,31	0,03															
60,325 2,3750	97,2	33,338	23,812	5	3,3	40	74	76	102	119	124	4	12,5	4	3	0,83	0,72	0,4	
		1,3125	0,9375	0,2	0,13														
	97,2	33,338	23,812	5	3,3	40	74	76	102	119	124	4	12,5	4	3	0,83	0,72	0,4	
	1,3125	0,9375	0,2	0,13															

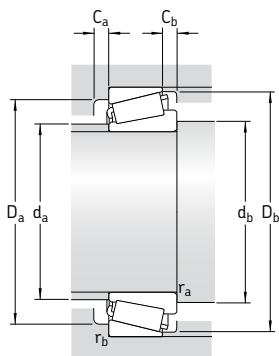
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d 61,912 – 71,438 mm

2,4375 – 2,8125 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
61,912 2,4375	146,050	41,275	198	236	29	3 200	4 500	3,20	H 913842/810/QCL7C	H 913800
	5,7500	1,6250								
	146,050	41,275	198	236	29	3 200	4 500	3,20	H 913843/810/QCL7C	H 913800
	5,7500	1,6250								
63,500 2,5000	112,712	30,162	123	183	21,2	4 300	6 300	1,25	3982/3920	3900
	4,4375	1,8175								
65,088 2,5625	135,755	53,975	286	400	46,5	3 800	5 600	3,70	6379/K-6320/Q	6300
	5,3447	2,1250								
66,675 2,6250	112,712	30,162	123	183	21,2	4 300	6 000	1,15	3984/2/3920/2/Q	3900
	4,4375	1,8175								
	112,712	30,162	142	204	24	4 300	6 300	1,20	39590/39520/Q	39500
	4,4375	1,8175								
	119,985	32,750	142	204	24	4 300	6 300	1,20	39590/39528/Q	39500
	4,7238	1,2894								
	135,755	53,975	286	400	46,5	3 800	5 600	3,65	6386/K-6320/Q	6300
	5,3447	2,1250								
69,850 2,7500	112,712	25,400	99	156	17,6	4 000	6 000	0,97	29675/29620/3/Q	29600
	4,4375	1,0000								
	120,000	29,795	132	186	21,6	4 000	6 000	1,35	482/472/Q	475
	4,7244	1,1730								
	120,000	32,545	154	228	26,5	4 000	6 000	1,50	47487/47420	47400
	4,7244	1,2813								
	120,000	32,545	154	228	26,5	4 000	6 000	1,50	47487/47420 A/Q	47400
	4,7244	1,2813								
	127,000	36,512	176	255	30,5	3 800	5 600	1,90	566/563/Q	565
	5,0000	1,4375								
71,438 2,8125	117,475	30,162	123	190	22	4 000	6 000	1,25	33281/33462/Q	33000
	4,6250	1,1875								
	136,525	41,275	224	290	34	3 600	5 300	2,65	H 414249/210/Q	H 414200
	5,3750	1,6250								

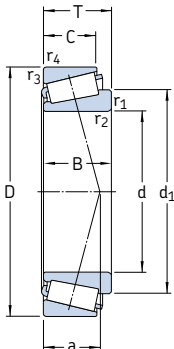


Méretek							Csatlakozó méretek								Számítási tényezők				
d	d ₁	B	C	r _{1,2}	r _{3,4}	a	d _a	d _b	D _a	D _a	D _b	C _a	C _b	r _a	r _b	e	Y	Y ₀	
mm/ín							mm								-				
61,912 2,4375	109	39,688	25,400	3,5	3,3	44	83	73,5	116	135	138	6	15,5	3	3	0,79	0,76	0,4	
	109	39,688	25,400	1,5625	1,0000	0,14	1,3	83	83	116	135	138	6	15,5	6	3	0,79	0,76	0,4
63,500 2,5000	87,8	30,048	23,812	3,5	3,3	25	75	75	96	101	105	4	6	3	3	0,4	1,5	0,8	
	87,8	30,048	23,812	1,1830	0,9375	0,14	0,13	75	75	96	101	105	4	6	3	3	0,4	1,5	0,8
65,088 2,5625	97,4	56,007	44,450	3,5	3,3	34	78	76,5	110	124	125	7	9,5	3	3	0,33	1,8	1	
	97,4	56,007	44,450	2,2050	1,7500	0,14	0,13	78	76,5	110	124	125	7	9,5	3	3	0,33	1,8	1
66,675 2,6250	87,8	30,048	23,812	3,5	3,3	25	75	78,5	96	101	105	4	6	3	3	0,4	1,5	0,8	
	87,8	30,048	23,812	1,1830	0,9375	0,14	0,13	75	78,5	96	101	105	4	6	3	3	0,4	1,5	0,8
	88,3	30,162	23,812	3,5	3,3	23	76	78,5	100	101	107	5	6	3	3	0,33	1,8	1	
	88,3	30,162	23,812	1,1830	0,9375	0,14	0,13	76	78,5	100	101	107	5	6	3	3	0,33	1,8	1
	88,3	30,162	26,949	3,5	3,3	25	76	78,5	100	112	107	5	6	3	0,8	0,33	1,8	1	
69,850 2,7500	94,3	56,007	44,450	4,3	3,3	34	78	80,5	110	124	125	7	9,5	4	3	0,33	1,8	1	
	94,3	56,007	44,450	2,2050	1,7500	0,17	0,13	78	80,5	110	124	125	7	9,5	4	3	0,33	1,8	1
	94,3	25,400	19,050	1,5	3,3	26	82	77,5	100	101	108	4	6	1,5	3	0,48	1,25	0,7	
	94,3	25,400	19,050	1,0000	0,7500	0,06	0,13	82	77,5	100	101	108	4	6	1,5	3	0,48	1,25	0,7
	92,5	29,007	24,237	3,5	2	26	80	82	103	111	112	4	5,5	3	2	0,37	1,6	0,9	
71,438 2,8125	94,1	30,162	23,812	3,5	3,3	26	81	83	101	105	111	5	6	3	3	0,44	1,35	0,8	
	94,1	30,162	23,812	1,1875	0,9375	0,14	0,13	81	83	101	105	111	5	6	3	3	0,44	1,35	0,8
	101	41,275	31,750	3,5	3,3	30	83	83	118	123,5	129	7	9,5	3	3	0,35	1,7	0,9	
	101	41,275	31,750	1,6250	1,2500	0,14	0,13	83	83	118	123,5	129	7	9,5	3	3	0,35	1,7	0,9
	101	41,275	31,750	1,6250	1,2500	0,14	0,13	83	83	118	123,5	129	7	9,5	3	3	0,35	1,7	0,9

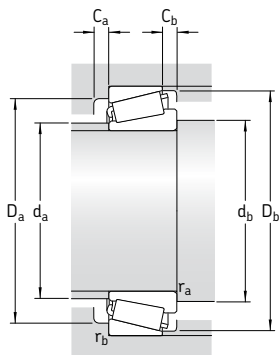
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d 73,025 – 101,600 mm

2,8750 – 4,0000 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
73,025 2,8750	112,712	25,400	99	156	17,6	4 000	6 000	0,89	29685/2/29620/3/Q	29600
	4,4375	1,0000								
	117,475	30,162	123	190	22	4 000	6 000	1,20	33287/33462/Q	33000
	4,6250	1,1875								
	127,000	36,512	176	255	30,5	3 800	5 600	1,80	567/563	565
	5,0000	1,4375								
76,200 3,0000	109,538	19,050	58,3	102	11	4 000	6 000	0,60	L 814749/710/QCL7C	L 814700
	4,3125	0,7500								
	127,000	30,162	138	204	24	3 800	5 300	1,90	42687/42620	42600
	5,0000	1,1875								
	133,350	33,338	165	260	30	3 400	5 000	1,90	47678/47620/Q	47600
	5,2500	1,3125								
	139,992	36,512	187	280	32,5	3 400	5 000	2,45	575/572/Q	575
	5,5115	1,4375								
	161,925	49,212	260	335	38	2 800	4 000	4,40	9285/9220/CL7C	9200
	6,3750	1,9375								
82,550 3,2500	139,992	36,512	187	280	32,5	3 400	5 000	2,20	580/572/Q	575
	5,5115	1,4375								
	146,050	41,275	220	320	35,5	3 200	4 800	2,80	663/653/Q	655
	5,7500	1,6250								
88,900 3,5000	152,400	39,688	194	305	34,5	3 000	4 500	2,80	593/592 A/Q	595
	6,0000	1,5625								
92,075 3,6250	152,400	39,688	194	305	34,5	3 000	4 500	2,70	598/592 A/Q	595
	6,0000	1,5625								
95,250 3,7500	146,050	33,338	168	280	31,5	3 200	4 500	1,90	47896/47820/Q	47800
	5,7500	1,3125								
	152,400	39,688	194	305	34,5	3 000	4 500	2,55	594/592 A/Q	595
	6,0000	1,5625								
	152,400	39,688	194	305	34,5	3 000	4 500	2,55	594 A/592 A/Q	595
	6,0000	1,5625								
	168,275	41,275	233	365	39	2 800	4 000	3,80	683/672	675
	6,6250	1,6250								
101,600 4,0000	168,275	41,275	233	365	39	2 800	4 000	3,45	687/672	675
	6,6250	1,6250								

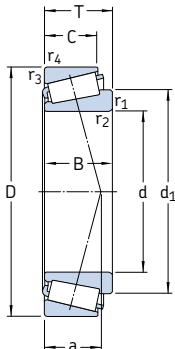


Méretek							Csatlakozó méretek								Számítási tényezők				
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀	
mm/ín							mm								-				
73,025 2,8750	94,3	25,400	19,050	3,5	3,3	26	82	85	100	100	108	4	6	3	3	0,48	1,25	0,7	
		1,0000	0,7500	0,14	0,13														
	94,1	30,162	23,812	3,5	3,3	26	81	85	101	105	111	5	6	3	3	0,44	1,35	0,8	
97,6		1,1875	0,9375	0,14	0,13														
		36,170	28,575	3,5	3,3	28	83	85	109	114	119	5	7,5	3	3	0,37	1,6	0,9	
		1,4240	1,1250	0,14	0,13														
76,200 3,0000	94,8	19,050	15,083	1,5	1,5	24	85	85	98	100,5	105	3	3,5	1,5	1,5	0,5	1,2	0,7	
		0,7500	0,5938	0,06	0,06														
	101	31,000	22,225	3,5	3,3	27	88	89,5	112	114	120	5	7,5	3	3	0,43	1,4	0,8	
		1,2205	0,8750	0,14	0,13														
	108	33,338	26,195	6,4	3,3	29	93	96	117	120,5	126	5	7	6	3	0,4	1,5	0,8	
		1,3125	1,0313	0,25	0,13														
110		36,098	28,575	3,5	3,3	31	94	89,5	120	127	131	5	7,5	3	3	0,4	1,5	0,8	
		1,4212	1,1250	0,14	0,13														
	122	46,068	31,750	3,5	3,3	47	93	90	128	148,5	153	7	17	3	3	0,72	0,84	0,45	
	1,8125	1,2500	0,14	0,13															
82,550 3,2500	110	36,098	28,575	3,5	3,3	31	94	94,5	120	127	131	5	7,5	3	3	0,4	1,5	0,8	
		1,4212	1,1250	0,14	0,13														
114	41,275	31,750	3,5	3,3	32	96	94,5	125	133	138	6	9	3	3	0,4	1,5	0,8		
	1,6250	1,2500	0,14	0,13															
88,900 3,5000	122	36,322	30,162	3,5	3,3	37	101	102,5	128	141	141	4	9,5	3	3	0,44	1,35	0,8	
		1,4300	1,1875	0,14	0,13														
92,075 3,6250	122	36,322	30,162	3,5	3,3	37	101	106	128	141	141	4	9,5	3	3	0,44	1,35	0,8	
		1,4300	1,1875	0,14	0,13														
95,250 3,7500	120	34,925	26,195	3,5	3,3	32	105	107	128	138,5	141	6	7	3	3	0,44	1,35	0,8	
		1,3750	1,0313	0,14	0,13														
	121	36,322	30,162	3,5	3,3	37	104	107	128	139	141	4	9,5	3	3	0,44	1,35	0,8	
	1,4300	1,1875	0,14	0,13															
121	36,322	30,162	5	3,3	37	104	112	128	139	141	4	9,5	4	3	0,44	1,35	0,8		
	1,4300	1,1875	0,2	0,13															
133	41,275	30,162	3,5	3,3	38	114	107	143	154,5	157	6	11	3	3	0,48	1,25	0,7		
	1,6250	1,1875	0,14	0,13															
101,600 4,0000	133	41,275	30,162	3,5	3,3	38	114	113	143	157	157	6	11	3	3	0,48	1,25	0,7	
		1,6250	1,1875	0,14	0,13														

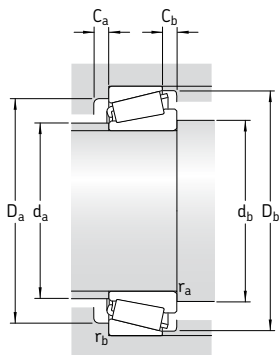
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d 107,950 – 179,934 mm

4,2500 – 7,0840 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
107,950 4,2500	158,750 6,2500	23,020 0,9063	101	163	18,3	2 800	4 300	1,40	37425/2/37625/2/Q	37000
114,300 4,5000	177,800	41,275	251	415	42,5	2 600	3 800	3,60	64450/64700	64000
	7,0000 180,975 7,1250	1,6250 34,925 1,3750	183	280	30	2 600	3 800	2,95	68450/68712	68000
127,000 5,0000	182,562	39,688	229	440	44	2 400	3 600	3,30	48290/48220/Q	48200
	7,1875 196,850 7,7500	1,5625 46,038 1,8135	319	585	60	2 200	3 400	5,20	67388/67322	67300
133,350 5,2500	177,008	25,400	134	280	28	2 400	3 600	1,80	L 327249/210	L 327200
	6,9688 196,850 7,7500	1,0000 46,038 1,8135	319	585	60	2 200	3 400	4,80	67391/67322	67300
139,700 5,5000	236,538 9,3125	57,150 2,2500	512	850	86,5	1 900	2 800	10,0	HM 231132/110	HM 231100
149,225 5,8750	236,538 9,3125	57,150 2,2500	512	850	86,5	1 900	2 800	10,0	HM 231148/110	HM 231100
152,400 6,0000	222,250 8,7500	46,830 1,8437	330	630	62	2 000	3 000	5,90	M 231649/610/VQ051	M 231600
158,750 6,2500	205,583	23,812	138	280	27	2 000	3 000	1,95	L 432348/310	L 432300
	8,0938 205,583 8,0938	0,9375 23,812 0,9375	138	280	27	2 000	3 000	1,95	L 432349/310	L 432300
177,800 7,0000	227,012 8,9375	30,162 1,1875	187	425	40	1 800	2 800	3,00	36990/36920	36900
178,595 7,0313	265,112 10,4375	51,595 2,0313	495	880	86,5	1 700	2 400	9,60	M 336948/912	M 336900
179,934 7,0840	265,112 10,4375	51,595 2,0313	495	880	86,5	1 700	2 400	9,40	M 336949/912	M 336900

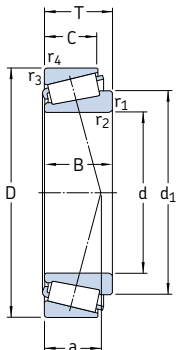


Méretek							Csatlakozó méretek								Számítási tényezők			
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm/ín							mm								-			
107,950 4,2500	132	21,438 0,8440	15,875 0,6250	3,5 0,14	3,3 0,13	37	120	121	140	145	149	4	7	3	3	0,6	1	0,6
114,300 4,5000	146	41,275 1,6250	30,162 1,1875	3,5 0,14	3,3 0,13	42	126	127	155	166	171	6	11	3	3	0,52	1,15	0,6
	144	31,750 1,2500	25,400 1,0000	3,5 0,14	3,3 0,13	40	129	127	158	170	170	4	9,5	3	3	0,5	1,2	0,7
127,000 5,0000	155	38,100 1,5000	33,338 1,3125	3,5 0,14	3,3 0,13	34	140	140	165	168,5	174	6	6	3	3	0,3	2	1,1
	164	46,038 1,8125	38,100 1,5000	3,5 0,14	3,3 0,13	39	146	140	177	185	189	7	7,5	3	3	0,35	1,7	0,9
133,350 5,2500	155	26,195 1,0313	20,638 0,8125	1,5 0,06	1,5 0,06	29	145	141	165	188	170	5	4,5	1,5	1,5	0,33	1,8	1
	164	46,038 1,8125	38,100 1,5000	8 0,31	3,3 0,13	39	146	161	177	185	189	7	7,5	7	3	0,35	1,7	0,9
139,700 5,5000	187	56,642 2,2300	44,450 1,7500	3,5 0,14	3,3 0,13	45	166	153	210	225	223	9	12,5	3	3	0,31	1,9	1,1
149,225 5,8750	187	56,642 2,2300	44,450 1,7500	6,4 0,25	3,3 0,13	45	166	171	210	225	223	9	12,5	6	3	0,31	1,9	1,1
152,400 6,0000	186	46,830 1,8437	34,925 1,3750	3,5 0,14	1,5 0,06	40	169	165	200	214	210	7	11,5	3	1,5	0,33	1,8	1
158,750 6,2500	182	23,812 0,9375	18,258 0,7188	4,8 0,19	1,5 0,06	33	172	175	194	197	197	5	5,5	4	1,5	0,35	1,7	0,9
	182	23,812 0,9375	18,258 0,7188	1,5 0,06	1,5 0,06	33	172	167	194	197	197	5	5,5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
177,800 7,0000	203	30,162 1,1875	23,020 0,9063	1,5 0,06	1,5 0,06	43	190	186	212	219	220	5	7	1,5	1,5	0,44	1,35	0,8
178,595 7,0313	217	57,150 2,2500	38,895 1,5313	3,3 0,13	3,3 0,13	47	196	191	240	253	251	9	12,5	3	3	0,33	1,8	1
179,934 7,0840	217	57,150 2,2500	38,895 1,5313	3,3 0,13	3,3 0,13	47	196	193	240	253	251	9	12,5	3	3	0,33	1,8	1

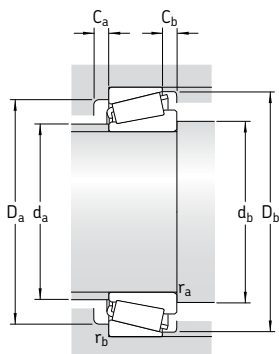
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d 187,325 – 231,775 mm

7,3750 – 9,1250 in

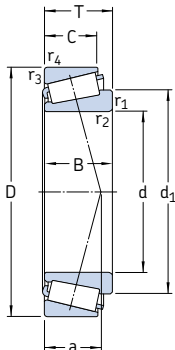


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN	kN	kN	ford/min				
187,325 7,3750	282,575 11,1250	50,800 2,0000	402	695	67	1 600	2 200	9,80	87737/87111	87000
190,475 7,4990	279,400 11,0000	52,388 2,0625	523	980	95	1 600	2 200	9,50	M 239449/410	M 239400
190,500 7,5000	282,575 11,1250	50,800 2,0000	402	695	67	1 600	2 200	9,60	87750/87111	87000
191,237 7,5290	279,400 11,0000	52,388 2,0625	523	980	95	1 600	2 200	9,20	M 239448 A/410	M 239400
196,850 7,7500	241,300 9,5000	23,812 0,9375	154	315	29	1 700	2 600	2,00	LL 639249/210	LL 639200
	241,300 9,5000	23,812 0,9375	154	315	29	1 700	2 600	2,00	LL 639249/2/210/4	LL 639200
	257,175 10,1250	39,688 1,5625	275	655	58,5	1 600	2 400	5,30	LM 739749/710/VE174	LM 739700
200,025 7,8750	276,225 10,8750	42,862 1,6875	391	780	72	1 500	2 200	7,70	LM 241147/110/VQ051	LM 241100
203,987 8,0310	276,225 10,8750	42,862 1,6875	391	780	72	1 500	2 200	7,25	LM 241148/110/VQ051	LM 241100
206,375 8,1250	282,575 11,1250	46,038 1,8125	380	830	76,5	1 500	2 200	8,60	67985/67920/HA3VQ117	67900
216,408 8,5200	285,750 11,2500	46,038 1,8125	380	850	76,5	1 500	2 200	7,85	LM 742747/710	LM 742700
216,713 8,5320	285,750 11,2500	46,038 1,8125	380	850	76,5	1 500	2 200	7,85	LM 742747 A/710	LM 742700
230,188 9,0625	317,500 12,5000	47,625 1,8750	523	980	90	1 300	2 000	10,5	LM 245846/810	LM 245800
231,775 9,1250	300,038 11,8125	33,338 1,3125	216	425	39	1 400	2 000	5,30	544091/2B/118 A/2B	544000
	317,500 12,5000	47,625 1,8750	523	980	90	1 300	2 000	10,5	LM 245848/810	LM 245800

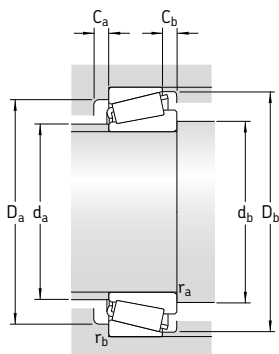


Méretek							Csatlakozó méretek								Számítási tényezők			
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm/ín							mm								-			
187,325 7,3750	233	47,625 1,8750	36,512 1,4375	3,5 0,14	3,3 0,13	55	213	201	253	271	267	6	14	3	3	0,43	1,4	0,8
190,475 7,4990	232	57,150 2,2500	41,275 1,6250	3,3 0,13	3,3 0,13	49	211	203	254	265	266	9	11	3	3	0,35	1,7	0,9
190,500 7,5000	233	47,625 1,8750	36,512 1,4375	3,5 0,14	3,3 0,13	55	213	205	253	268	267	6	14	3	3	0,43	1,4	0,8
191,237 7,5290	232	58,738 2,3125	41,275 1,6250	3,3 0,13	3,3 0,13	49	211	204	254	265	266	9	11	3	3	0,35	1,7	0,9
196,850 7,7500	217	23,017 0,9062	17,462 0,6875	1,5 0,06	1,5 0,06	41	207	204	232	233	235	5	6	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
	217	23,017 0,9062	17,462 0,6875	1,5 0,06	1,5 0,06	41	207	204	232	233	235	5	6	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
	229	39,688 1,5625	30,162 1,1875	3,5 0,14	3,3 0,13	50	236	210	236	245	247	8	9,5	3	3	0,44	1,35	0,8
200,025 7,8750	237	46,038 1,8125	34,133 1,3438	3,5 0,14	3,3 0,13	45	220	213	257	261	265	6	8,5	3	3	0,31	1,9	1,1
203,987 8,0310	237	46,038 1,8125	34,133 1,3438	3,5 0,14	3,3 0,13	45	220	217	257	261	265	6	8,5	3	3	0,31	1,9	1,1
206,375 8,1250	247	46,038 1,8125	36,512 1,4375	3,5 0,14	3,3 0,13	62	222	220	254	268	272	8	9,5	3	3	0,5	1,2	0,7
216,408 8,5200	253	49,212 1,9375	34,924 1,3750	3,5 0,14	3,3 0,13	60	230	230	261	271	277	7	11	3	3	0,48	1,25	0,7
216,713 8,5320	253	49,212 1,9375	34,924 1,3750	3,5 0,14	3,3 0,13	60	230	230	261	271	277	7	11	3	3	0,48	1,25	0,7
230,188 9,0625	268	52,388 2,0625	36,512 1,4375	3,3 0,13	3,3 0,13	49	249	243	296	303	304	8	11	3	3	0,31	1,9	1,1
231,775 9,1250	260	31,750 1,2500	23,812 0,9375	3,5 0,13	3,3 0,13	49	248	246	278	285	284	5	9,5	3	3	0,4	1,5	0,8
	268	52,388 2,0625	36,512 1,4375	3,3 0,13	3,3 0,13	49	249	245	296	303	304	8	11	3	3	0,31	1,9	1,1

Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak
d 255,600 – 488,950 mm
10,0630 – 19,2500 in



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	-	-
mm/in			kN		kN	ford/min				
255,600 10,0630	342,900 13,5000	57,150 2,2500	594	1 220	110	1 200	1 800	14,0	M 349547/510	M 349500
257,175 10,1259	342,900 13,5000	57,150 2,2500	594	1 220	110	1 200	1 800	14,0	M 349549/510/VE174	M 349500
	358,775 14,1250	71,438 2,8125	842	1 760	156	1 200	1 700	20,5	M 249747/710	M 249700
263,525 10,3750	325,438 12,8125	28,575 1,1250	220	550	48	1 300	1 800	53,0	38880/38820	38800
292,100 11,5000	374,650 14,7500	47,625 1,8750	501	1 140	98	1 100	1 600	12,0	L 555249/210	L 555200
	374,650 14,7500	47,625 1,8750	501	1 140	98	1 100	1 600	12,0	L 555249/210/VE174	L 555200
304,800 12,0000	393,700 15,5000	50,800 2,0000	528	1 220	104	1 000	1 500	14,5	L 357049/010/VE174	L 357000
343,154 13,5100	450,850 17,7500	66,675 2,6250	935	2 200	180	900	1 300	28,0	LM 361649 A/610	LM 361600
346,075 13,6250	488,950 19,2500	95,250 3,7500	1 420	3 150	255	850	1 200	55,0	HM 262749/710	HM 262700
381,000 15,0000	479,425 18,8750	49,213 1,9375	594	1 500	120	800	1 200	20,0	L 865547/512	L 865500
384,175 15,1250	546,100 21,5000	104,775 4,1250	1 870	4 150	320	750	1 100	77,0	HM 266449/410	HM 266400
403,225 15,8750	460,375 18,1250	28,575 1,1250	246	765	58,5	800	1 200	6,70	LL 566848/810/HA1	LL 566800
406,400 16,0000	549,275 21,6250	85,725 3,3750	1 380	3 050	236	700	1 000	53,5	LM 567949/910/HA1	LM 567900
457,200 18,0000	603,250 23,7500	85,725 3,3750	1 450	3 400	265	630	950	61,5	LM 770949/910	LM 770900
488,950 19,2500	634,873 24,9950	84,138 3,3125	1 450	3 650	265	600	850	63,5	LM 772748/710/HA1	LM 772700

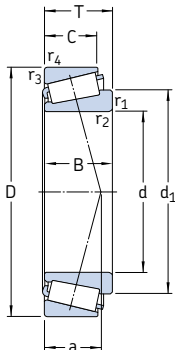


Méretek							Csatlakozó méretek								Számítási tényezők			
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm/ín							mm								-			
255,600 10,0630	297	63,500 2,5000	44,450 1,7500	1,5 0,06	3,3 0,13	60	274	267	318	328	331	9	12,5	1,5	3	0,35	1,7	0,9
257,175 10,1250	297	57,150 2,2500	44,450 1,7500	6,4 0,25	3,3 0,13	60	274	289	318	328	331	9	12,5	6	3	0,35	1,7	0,9
	303	76,200 3,0000	53,975 2,1250	1,5 0,06	3,3 0,13	64	276	269	326	343	343	11	17	1,5	3	0,33	1,8	1
263,525 10,3750	294	28,575 1,1250	25,400 1,0000	1,5 0,06	1,5 0,06	49	282	275	307	315	313	4	3	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
292,100 11,5000	331	47,625 1,8750	34,925 1,3750	3,5 0,14	3,3 0,13	65	311	308	350	359	361	8	12,5	3	3	0,4	1,5	0,8
	331	47,625 1,8750	34,925 1,3750	3,5 0,14	3,3 0,13	65	311	308	350	359	361	8	12,5	3	3	0,4	1,5	0,8
304,800 12,0000	348	50,800 2,0000	38,100 1,5000	6,4 0,25	3,3 0,13	64	328	337	368	378	379	7	12,5	6	3	0,35	1,7	0,9
343,154 13,5100	394	66,675 2,6250	52,388 2,0625	8,5 0,33	3,5 0,14	75	365	385	417	433	434	12	14	8	3	0,35	1,7	0,9
346,075 13,6250	413	95,250 3,7500	74,612 2,9375	6,4 0,25	3,3 0,13	88	379	378	442	472	467	12	21	6	3	0,33	1,8	1
381,000 15,0000	431	47,625 1,8750	34,925 1,3750	6,4 0,25	3,3 0,13	92	406	413	448	462	463	9	14	6	3	0,5	1,2	0,7
384,175 15,1250	458	104,775 4,1250	82,550 3,2500	6,4 0,25	6,4 0,25	96	418	416	492	514	520	15	22	6	6	0,33	1,8	1
403,225 15,8750	430	28,575 1,1250	20,638 0,8125	3,5 0,14	3,3 0,13	70	417	420	445	443	448	6	7,5	3	3	0,4	1,5	0,8
406,400 16,0000	471	84,138 3,3125	61,962 2,4375	6,4 0,25	3,3 0,13	100	434	438	502	532	526	13	23,5	6	3	0,4	1,5	0,8
457,200 18,0000	525	84,138 3,3125	60,325 2,3750	6,4 0,25	3,3 0,13	115	486	489	553	586	580	13	25	6	3	0,46	1,3	0,7
488,950 19,2500	560	84,138 3,3125	61,912 2,4375	6,4 0,25	3,3 0,13	124	519	520	584	618	613	13	22	6	3	0,48	1,25	0,7

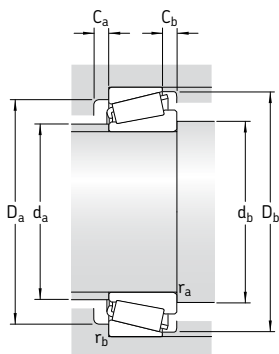
Hüvelyk méretű egysorú kúpgörgős csapágyak

d **498,475 – 838,200** mm

19,6250 – 33,0000 in

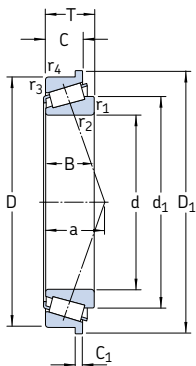


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés	Sorozat
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–	–
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–	–
498,475 19,6250	634,873 24,9950	80,962 3,1875	1 470	3 650	270	600	850	59,5	EE 243196/250/HA2	243000
558,800 22,0000	736,600 29,0000	88,108 3,4688	1 830	4 150	305	500	750	92,5	EE 843220/290	843000
	736,600 29,0000	104,775 4,1250	2 330	5 700	405	500	750	115	LM 377449/410	LM 377400
609,600 24,0000	787,400 31,0000	93,662 3,6875	2 160	5 300	380	450	670	110	EE 649240/310	649000
749,300 29,5000	990,600 39,0000	159,500 6,2795	4 570	12 000	750	340	500	330	LM 283649/610/HA1	LM 283600
760,000 29,9183	889,000 35,0000	69,850 2,7500	1 230	3 800	255	380	560	67,5	LL 483448/418	LL 483400
	889,000 35,0000	88,900 3,5000	1 870	5 850	380	360	530	94,0	L 183448/410	L 183400
762,000 30,0000	889,000 35,0000	69,850 2,7500	1 230	3 800	255	380	560	66,5	LL 483449/418	LL 483400
	889,000 35,0000	88,900 3,5000	1 870	5 850	380	360	530	94,0	L 183449/410	L 183400
838,200 33,0000	1 041,400 41,0000	93,662 3,6875	1 900	4 800	320	320	460	160	EE 763330/410	763000



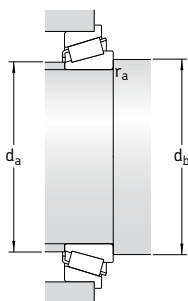
Méretek							Csatlakozó méretek							Számítási tényezők				
d	d ₁	B	C	r _{1,2}	r _{3,4}	a	d _a	d _b	D _a	D _a	D _b	C _a	C _b	r _a	r _b	e	Y	Y ₀
mm/ín							mm							-				
498,475 19,6250	556	80,962 3,1875	63,500 2,5000	6,4 0,25	3,3 0,13	98	522	530	590	618	610	14	17	6	3	0,35	1,7	0,9
558,800 22,0000	637	88,108 3,4686	63,500 2,5000	6,4 0,25	6,4 0,25	111	600	590	689	704	707	13	24,5	6	6	0,35	1,7	0,9
	640	104,775 4,1250	80,962 3,1875	6,4 0,25	6,4 0,25	130	595	590	680	704	707	17	23,5	6	6	0,35	1,7	0,9
609,600 24,0000	687	93,662 3,6875	69,850 2,7500	6,4 0,25	6,4 0,25	125	643	642	732	755	755	17	23,5	6	6	0,37	1,6	0,9
749,300 29,5000	858	160,338 6,3125	123,000 4,8425	6,4 0,25	6,4 0,25	165	793	781	910	958	953	22	36,6	6	6	0,33	1,8	1
760,000 29,9183	819	69,850 2,7500	50,800 2,0000	3,3 0,13	3,3 0,13	132	785	777	844	872	858	13	19	3	3	0,37	1,6	0,9
	822	88,900 3,5000	72,000 2,8346	3,3 0,13	3,3 0,13	123	785	777	854	872	872	16	16,5	3	3	0,3	2	1,1
762,000 30,0000	819	69,850 2,7500	50,800 2,0000	3,3 0,13	3,3 0,13	132	785	779	844	872	858	13	19	3	3	0,37	1,6	0,9
	822	88,900 3,5000	72,000 2,8346	3,3 0,13	3,3 0,13	123	785	779	854	872	872	16	16,5	3	3	0,3	2	1,1
838,200 33,0000	925	88,900 3,5000	66,675 2,6250	6,4 0,25	6,4 0,25	177	894	870	975	1010	1001	10	26,5	6	6	0,44	1,35	0,8

Metrikus egysorú kuggörgős csapágyak peremes külső gyűrűvel
d 35 – 65 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm/in			kN		kN	ford/min		kg	–
35	80	22,75	72,1	73,5	8,3	6 700	9 000	0,52	30307 RJ2/Q
40	68	19	52,8	71	7,65	7 000	9 500	0,27	32008 XR/QVA621 30208 RJ2/Q
	80	19,75	61,6	68	7,65	6 300	8 500	0,42	
45	100	38,25	134	176	20	4 800	6 700	1,50	32309 BRJ2/QCL7C
55	120	45,5	216	260	30	4 300	5 600	2,50	*32311 BRJ2/QCL7C
	140	36	194	228	27,5	3 600	4 800	2,40	
65	110	34	142	208	24	4 300	5 600	1,30	33113 R/Q 30313 RJ2
	140	36	194	228	27,5	3 600	4 800	2,40	

* SKF Explorer csapágy



Méreték									Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d	d_1	D_1	B	C	C_1	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	a	d_a max	d_b min	r_a max	e	Y	Y_0
mm									mm			-		
35	54,5	85	21	18	4,5	2	1,5	16	46	44	1,5	0,31	1,9	1,1
40	54,2 57,5	72 85	19 18	14,5 16	3,5 4	1 1,5	1 1,5	15 16	46 49	46 47	1 1	0,37 0,37	1,6 1,6	0,9 0,9
45	74,8	106	36	30	7	2	1,5	30	55	54	1,5	0,54	1,1	0,6
55	90,5	127	43	35	8	2,5	2	36	67	65	2	0,54	1,1	0,6
65	87,9 98,3	116 147	34 33	26,5 28	5,5 6	1,5 3	1,5 2,5	26 28	74 84	72 77	1 2	0,4 0,35	1,5 1,7	0,8 0,9



Párosított egysorú kúpgörgős csapágyak

Csapágy párok	672
X-elrendezés	673
O-elrendezés	673
Tandem elrendezés	673
Általános csapágy adatok	674
Méretetek	674
Tűrések	674
Axiális csapágyhézag	675
Helyzethibák	676
Kosárszerkezet	676
Minimális terhelés	676
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	676
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	676
Kiegészítő jelek	677
Csapágy párok illesztése	677
A csapágy párra ható erők számítása	678
X-elrendezésű csapágy párok	678
O-elrendezésű csapágy párok	678
Terméktáblázatok	680
Egysorú kúpgörgős csapágyak, X-elrendezésben	680
Egysorú kúpgörgős csapágyak, O-elrendezésben	688
Egysorú kúpgörgős csapágyak, tandem elrendezésben	692

Csapágypárok

Azokhoz a csapágyazásokhoz, ahol egy egysorú kúpgörgős csapágy teherbírása nem elegendő, vagy a tengelyt mindkét axiális irányban adott hézaggal vagy előfeszítéssel meg kell fogni, az **605. oldalon** kezdődő „Egysorú kúpgörgős csapágyak” részben ismertetett csapágyakat párosított kivitelben szállítják (→ **1. ábra**)

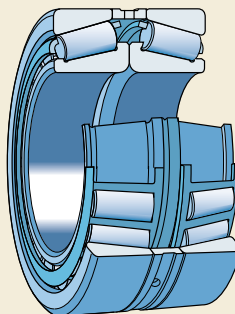
- X-elrendezésben
- O-elrendezésben
- tandem elrendezésben.

A párosított csapágyak sok területen gazdaságosan használhatók és számos előnyös tulajdonságuk van: pl.

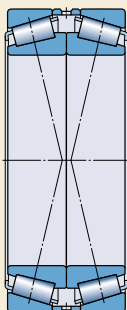
- egyszerű a szerelés, nincs szükség pontos távtartó gyűrűre, a szerelési hibák elkerülhetőek
- pontosan vezetik axiális irányban a tengelyt, az axiális hézagot gyártáskor állítják be
- nagy a radiális és axiális teherbírás
- egyszerű a karbantartás; a kenőanyag a távtartó gyűrű hornyán és kenőfuratain keresztül bejuttatható.

Az SKF az alábbiakban ismertetett párosított csapágyakat a **2. ábrán** látható elrendezésekben szállítja. A **680. oldalon** kezdődő terméktáblázatok csupán az SKF termékválaszték csapágyainak egy részét mutatják be. Rendelésre egyéb párosított csapágyakat is szállítanak.

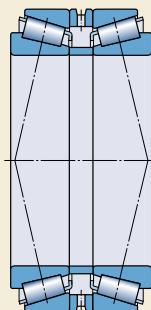
1. ábra



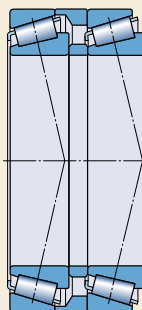
2. ábra



a



b



c

X-elrendezés

Az X-elrendezésű csapágyaknál távtartó gyűrűt szerelnek a két külső gyűrű közé (→ **2a. ábra**) így ezek gyártása viszonylag egyszerű. Az X-elrendezésű csapágypár hatásvonalai a tengelyközépvonal irányában közelednek egymáshoz. Mindkét irányú axiális terhelést felveszik, az egyik irányban az egyik csapágy, ellentétes irányban a másik csapágy.

O-elrendezés

Az O-elrendezésű (→ **2b. ábra**) csapágypárokhoz két távtartó gyűrű szükséges, az egyik a külső, a másik a belső gyűrűk közé. Ezek gyártása ezért költségesebb, mint az X-elrendezésű csapágyaké. O-elrendezésnél a csapágyak hatásvonalai a tengelyközépvonal irányában távolodnak egymástól, ezért az ilyen kialakítású csapágyazások viszonylag merevek, nagy billenőnyomaték felvételére alkalmasak. Az axiális terhelést az egyik irányban az egyik csapágy, ellentétes irányban a másik csapágy veszi fel.

Tandem elrendezés

Tandem elrendezésű csapágypárokat ritkán használnak, és itt is szükség van távtartó gyűrűkre mind a belső, mind a külső gyűrűk között (→ **2c. ábra**). Mivel a két csapágy hatásvonalai párhuzamosak, a radiális és az axiális terhelés a csapágyakon egyenletesen oszlik meg. A csapágypárok csak egyirányú axiális terhelés felvételére alkalmasak, ezért mindig egy harmadik csapágygal szembefordítva kerülnek beszerelésre, amely felveszi az ellentétes irányú axiális terhelést.

Általános csapágycsapatok

Méret

A készlet sorozatjelöléssel ellátott egyedi csapágycsapatok méretei megfelelnek az ISO 355:1977 szabvány előírásainak.

Tűrések

A párosított csapágycsapatok ugyanazzal a normál tűréssel készülnek, mint az egyes csapágycsapatok. Az ISO 492:2002 szerinti normál tűrések értékei a **128. oldalon** lévő **6. táblázatban** találhatóak. A csapágycsapatok teljes, bár nem szabványosított, szélességi tűrését az **1. táblázat** tünteti fel. A táblázatban a Δ_{TSD} érték mutatja a csapágycsapat

teljes szélességének (külső gyűrűk felfekvő felületei távolságának) eltérését a névleges mérettől.

1. táblázat

A párosított egysorú metrikus kúpgörgős csapágycsapatok teljes szélességi tűrése

Furat- átmérő	Az alábbi sorozatú párosított csapágycsapatok teljes szélességi tűrése Δ_{TSD}											
	329		320 X		330		331, 302, 322, 332		303, 323		313 (X)	
d felett -ig	Δ_{TSD} felső	alsó	Δ_{TSD} felső	alsó	Δ_{TSD} felső	alsó	Δ_{TSD} felső	alsó	Δ_{TSD} felső	alsó	Δ_{TSD} felső	alsó
mm	μm											
- 30	-	-	+550	+100	-	-	+550	+100	+600	+150	+500	+50
30 40	-	-	+550	+100	-	-	+600	+150	+600	+150	+550	+50
40 50	-	-	+600	+150	-	-	+600	+200	+600	+200	+550	+50
50 65	-	-	+600	+150	-	-	+600	+200	+650	+200	+550	+100
65 80	-	-	+600	+200	-	-	+650	+200	+700	+200	+600	+100
80 100	+750	-150	+650	-250	+800	-50	+700	-200	+700	-100	+600	-300
100 120	+750	-150	+700	-200	+800	-100	+700	-200	+750	-150	+600	-300
120 140	+1 100	-200	+1 000	-300	+1 100	-200	+1 000	-300	+1 100	-200	+950	-350
140 160	+1 150	-150	+1 050	-250	+1 100	-200	+1 050	-250	+1 150	-150	+950	-350
160 180	+1 150	-150	+1 100	-200	-	-	+1 100	-200	+1 150	-150	-	-
180 190	+1 150	-150	+1 100	-200	-	-	+1 100	-200	+1 200	-100	-	-
190 200	+1 150	-150	+1 100	-200	-	-	+1 100	-200	+1 200	-100	-	-
200 225	+1 200	-100	+1 150	-150	-	-	+1 150	-150	+1 250	-50	-	-
225 250	+1 200	-100	+1 200	-100	-	-	+1 200	-100	+1 300	0	-	-
250 280	+1 300	0	+1 250	-50	-	-	+1 250	-50	-	-	-	-
280 300	+1 400	+100	+1 300	0	-	-	+1 300	0	-	-	-	-
300 315	+1 400	+100	+1 350	+50	-	-	+1 350	+50	-	-	-	-
315 340	+1 500	-200	+1 450	-250	-	-	+1 450	+200	-	-	-	-

Axiális csapágyhézag

A párosított szabványos metrikus csapágyak a **2. táblázatban** megadott axiális csapágyhézagokkal készülnek. A táblázatban szereplő értékek szerelés előtti csapágypárokra érvényesek az alábbi mérőterhelések esetén

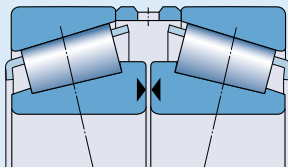
- 0,1 kN ha a külső átmérő $D \leq 90$ mm
- 0,3 kN ha a külső átmérő $90 < D \leq 240$ mm
- 0,5 kN ha a külső átmérő $D > 240$ mm.

A szabványostól eltérő hézagú csapágypárokat C utójjelleggel és az azt követő két vagy három számjeggyel azonosítják, ahol a számok a közepes axiális csapágyhézagot adják meg. A különleges csapágyhézag túrése azonban megegyezik a szabványos csapágyhézagéval, pl. a

32232 J2/DFC230 csapágygár közepes axiális hézaga 230 μm , a csapágyhézag azonban 200–260 μm között változhat.

2. táblázat

A párosított egysorú metrikus kúpgörgős csapágyak axiális hézaga



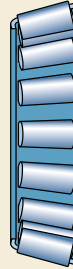
Furat- átmérő d felett -ig	Az alábbi sorozatú párosított csapágyak axiális hézaga								303, 323		313 (X)	
	329		320 X		330		331, 302, 322, 332		felső	alsó	felső	alsó
mm	μm											
– 30	–	–	80	120	–	–	100	140	130	170	60	100
30 40	–	–	100	140	–	–	120	160	140	180	70	110
40 50	–	–	120	160	180	220	140	180	160	200	80	120
50 65	–	–	140	180	200	240	160	200	180	220	100	140
65 80	–	–	160	200	250	290	180	220	200	260	110	170
80 100	270	310	190	230	350	390	210	270	240	300	110	170
100 120	270	330	220	280	340	400	220	280	280	340	130	190
120 140	310	370	240	300	340	400	240	300	330	390	160	220
140 160	370	430	270	330	340	400	270	330	370	430	180	240
160 180	370	430	310	370	–	–	310	370	390	450	–	–
180 190	370	430	340	400	–	–	340	400	440	500	–	–
190 200	390	450	340	400	–	–	340	400	440	500	–	–
200 225	440	500	390	450	–	–	390	450	490	550	–	–
225 250	440	500	440	500	–	–	440	500	540	600	–	–
250 280	540	600	490	550	–	–	490	550	–	–	–	–
280 300	640	700	540	600	–	–	540	600	–	–	–	–
300 340	640	700	590	650	–	–	590	650	–	–	–	–

Helyzethibák

A párosított csapágyakban a külső gyűrű és a belső gyűrű közötti helyzethiba a görgők és a futópálya között járulékos erőt, feszültséget ébreszt, amit lehetőleg el kell kerülni. Ha erre nincs lehetőség, az SKF a kevésbé merev X-elrendezést ajánlja.

Kosárszerkezet

Az SKF párosított egysorú kúpgörgős csapágyakat sajtolt ablakos acélkosárral, görgőn közponosítva szerelik (→ 3. ábra).



Minimális terhelés

Annak érdekében, hogy a golyós- és görgős csapágyakhoz hasonlóan a párosított kúpgörgős csapágyak is megfelelően működjenek, azokat adott minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy fordulatszámon üzemelnek, vagy nagy gyorsulásnak, illetve a terhelés irány gyors változásának vannak kitéve. Ilyen körülmények között a görgők és a kosárszerkezet tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűlódása hátrányosan befolyásolják a csapágyban a gördülési viszonyokat, és káros csúszásokat idéznek elő a görgők és a futópályák érintkezésénél.

A szükséges minimális terhelés értéke a következőképpen számítható a párosított SKF normál kúpgörgős csapágyakra

$$F_{rm} = 0,02 C$$

a párosított SKF Explorer csapágyakra

$$F_{rm} = 0,017 C$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális terhelés, kN

C = névleges dinamikus alapterhelés, kN (→ terméktáblázatok)

Alacsony hőmérsékleten való indításnál, vagy ha a kenőanyag viszkozitása nagy, még nagyobb minimális terhelésre van szükség. A csapágyazott alkatrészek súlya, a külső erőkkel együtt, általában meghaladja a szükséges minimális terhelést. Ellenkező esetben a csapágypárt kiegészítő radiális erővel kell megterhelni.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

X- vagy O-párosítású dinamikusan terhelt csapágyakra

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,67 F_r + Y_2 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

a tandem elrendezésű csapágyakra

$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,4 F_r + Y F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

F_r és F_a a csapágypárra ható erők. Az e , Y , Y_1 és Y_2 számítási tényezők a terméktáblázatokban találhatók.

A tandem elrendezésű csapágypárok axiális terhelése a **612. oldalon** található „Az önállóan vagy tandem elrendezésben szerelt csapágyakra ható axiális erő meghatározása” fejezet alapján állapítható meg.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

A statikusan terhelt X- vagy O-elrendezésű csapágyakra

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

és a tandem elrendezésű csapágyakra

$$P_0 = 0,5 F_r + Y_0 F_a$$

Ha $P_0 < F_r$ akkor $P_0 = F_r$ összefüggés érvényes. A csapágypárra az F_r és F_a erők hatnak.

Az Y_0 értékek a terméktáblázatokban megtalálhatók.

A tandem elrendezésű csapágy párok axiális terhelése a **612. oldalon** található „Az önállóan vagy tandem elrendezésben szerelt csapágyakra ható axiális erő meghatározása” fejezet alapján állapítható meg.

Kiegészítő jelölések

Az SKF párosított egysorú kúpgörgős csapágyak egyes tulajdonságait azonosító utójelek:

- CL7C** Nagy teljesítményű kivitel nyeles fogaskerekek csapágyazásához
- C...** Különleges csapágyhézag. A C betűt követő két vagy három szám az axiális csapágyhézag középértékét adja meg μm -ben
- DB** O-elrendezésű csapágy. A DB jelet közvetlenül követő számok a távtartó gyűrűk kivitelét azonosítják
- DF** X-elrendezésű csapágy. A DF jelet közvetlenül követő számok a távtartó gyűrű kivitelét azonosítják
- DT** Tandem elrendezésű csapágy. A DT jelet közvetlenül követő számok a távtartó gyűrűk kivitelét azonosítják
- HA1** Betétedzett acél belső és külső gyűrű
- HA3** Betétedzett acél belső gyűrű
- J** Sajtolt, ablakos acélkosár. A J betűt követő szám a különböző kosárkivitelekre utal
- Q** Optimált érintkezési geometria és felületi érdesség
- T** T és az azt követő szám az O- vagy tandem elrendezésű csapágy pár teljes szélességét azonosítja
- X** Az ISO szerint módosított befoglaló méretek

Csapágy párok illesztése

A **675. oldalon** a **2. táblázatban** megadott axiális csapágyhézag értékeket úgy választották meg, hogy ha a tengelyeket az alábbi tűrésekkel készítik

- m5 140 mm tengelyátmérőig
- n6 140 mm és 200 mm tengelyátmérő között
- p6 200 mm tengelyátmérő felett

kialakul a megfelelő üzemi csapágyhézag. Ezeket a tűréseket közepes és nagy terhelésre ajánlják, ha a belső gyűrű forog. Szorosabb illesztés esetén, ellenőrizzék, hogy a csapágy nem feszül-e be.

Ha a külső gyűrűre ható terhelés iránya állandó, a házfurat javasolt tűrése J6 vagy H7.

A csapágypárra ható erők számítása

Ha X- vagy O-elrendezésű kúpörgős csapágyakat harmadik csapágygal szerelik, a csapágyazás statikailag határozatlan. Ilyen esetben a csapágypárra ható F_r radiális erőt kell először meghatározni.

X-elrendezésű csapágypárok

X-elrendezésű csapágypárosítás esetén (→ **4. ábra**) feltételezhető, hogy a radiális terhelés a csapágy geometriai középpontjában hat, mivel a csapágyak hatásvonal középpontjai – a csapágypár és a harmadik csapágy közötti távolsághoz viszonyítva – közel vannak egymáshoz. Ilyen esetekben a csapágyazás statikailag határozottnak tekinthető.

O-elrendezésű csapágypárok

Az O-elrendezésű csapágypárok esetén a két csapágy hatásvonal középpontja közötti távolság – a csapágypár és a harmadik csapágy geometriai középpontja közötti L távolsághoz képest – nagy (→ **5. ábra**). Ezért itt meg kell határozni a csapágypárra ható erőt, valamint az erőt feltételezett támadáspontja a_1 távolságának nagyságát. A radiális terhelés a következőképpen számítható

$$F_r = \frac{L_1}{L - a_1} K_r$$

ahol

F_r = a csapágypárra ható radiális terhelés, kN

K_r = a tengelyre ható radiális terhelés, kN

L = a két csapágyhely geometriai középpontja közötti távolság, mm

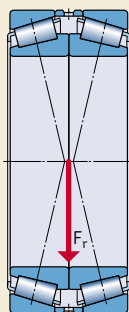
L_1 = a baloldali csapágy középpontja és a K_r erő támadáspontja közötti távolság, mm

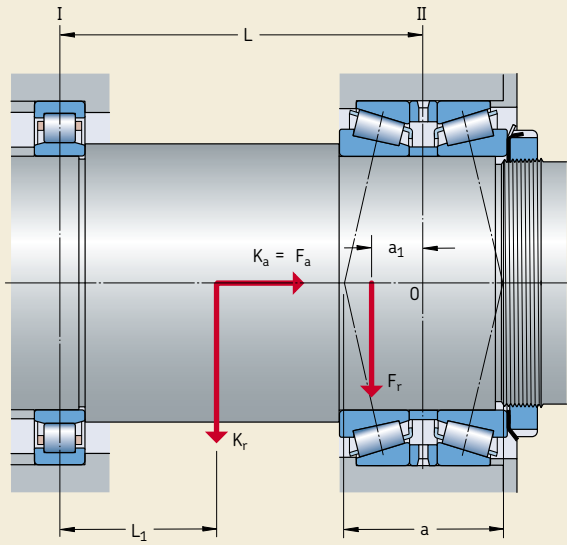
a = a csapágy hatásvonal központjai közötti távolság, mm

a_1 = a csapágy geometriai középpontja és az F_r radiális terhelés támadáspontja közötti távolság, mm

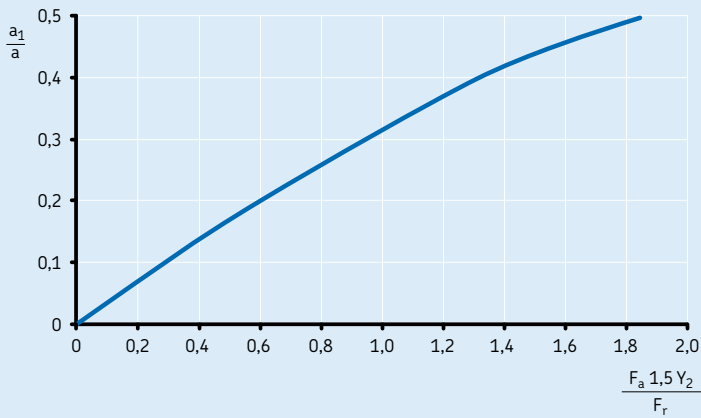
Az a_1 távolság az **1. diagram** szerint határozható meg. A hatásvonal középpontok távolsága és az Y_2 érték a terméktáblázatban található.

4. ábra

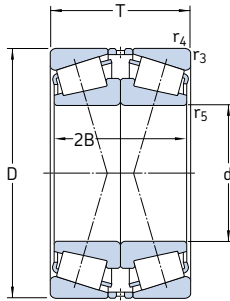




1. diagram

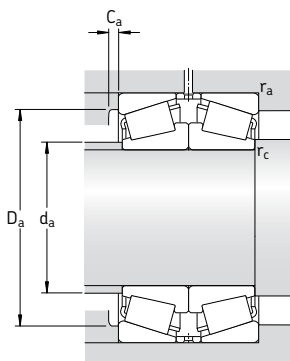


**Egysorú kúpgörgős csapágyak,
X-elrendezésben**
d 25 – 80 mm



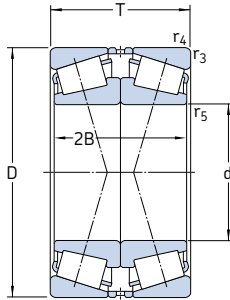
Főméretek			Alapterhelés		Kífáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	T	dinami- C	stati- C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min			
25	62	36,5	64,4	80	8,65	6 000	11 000	0,55	31305 J2/QDF
30	72	41,5	80,9	100	11,4	5 300	9 500	0,85	31306 J2/QDF
35	80	45,5	105	134	15,6	4 500	8 500	1,10	31307 J2/QDF
40	90	50,5	146	163	19	4 500	7 500	1,50	* 31308 J2/QCL7CDF
45	100	54,5	180	204	24,5	4 000	6 700	2,00	* 31309 J2/QCL7CDF
50	90	43,5	130	183	20,8	4 500	7 500	1,10	30210 J2/QDF
	110	58,5	208	240	28,5	3 600	6 000	2,60	* 31310 J2/QCL7CDF
55	90	54	180	270	30,5	4 500	7 000	1,35	* 33011/QDF03C170
	120	63	209	275	33,5	3 000	5 600	3,30	31311 J2/QDF
60	95	46	163	245	27	4 300	6 700	1,90	* 32012 X/QCL7CDFC250
	110	59,5	216	320	37,5	3 600	6 000	2,40	32212 J2/QDFC290
	130	67	246	335	40,5	2 800	5 300	4,10	31312 J2/QDF
65	120	49,5	228	270	32,5	3 600	5 600	1,20	* 30213 J2/QDF
	140	72	281	380	47,5	2 600	4 800	5,05	31313 J2/QCL7CDF
70	110	50	172	305	34,5	3 400	5 600	1,80	32014 X/QDF
	110	62	220	400	45,5	3 400	5 600	2,40	33014/DF
	150	76	319	440	54	2 400	4 500	6,15	31314 J2/QCL7CDF
75	115	62	233	455	52	3 200	5 300	2,40	33015/QDF
	125	74	303	530	63	3 000	5 000	3,80	33115/QDFC150
	130	54,5	238	355	41,5	3 000	5 000	2,85	30215 J2/QDF
	130	66,5	275	425	49	3 000	5 000	3,40	32215 J2/QDF
	160	80	358	490	58,5	2 200	4 300	7,25	31315 J2/QCL7CDF
80	125	58	233	430	49	3 000	5 000	2,65	32016 X/QDFC165
	140	70,5	319	490	57	2 800	4 500	4,25	32216 J2/QDF
	170	85	380	530	64	2 200	4 000	8,75	31316 J1/QCL7CDF

* SKF Explorer csapágy

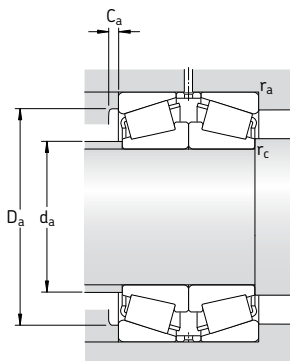


Méretek				Csatlakozó méretek						Számítási tényezők			
d	2B	r _{3,4} min	r ₅ min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a min	r _a max	r _c max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm						–			
25	34	1,5	0,6	34	47	55	3	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
30	38	1,5	0,6	40	55	65	3	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
35	42	1,5	0,6	45	62	71	3	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
40	46	1,5	0,6	51	71	81	3	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
45	50	1,5	0,6	57	79	91	4	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
50	40	1,5	0,6	58	79	83	3	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	54	2	0,6	62	87	100	4	2	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
55	54	1,5	0,6	63	81	83	5	1,5	0,6	0,31	2,2	3,3	2,2
	58	2	0,6	68	94	112	4	2	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
60	46	1,5	0,6	67	85	88	4	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	56	1,5	0,6	69	95	103	4	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	62	2,5	1	74	103	118	5	2	1	0,83	0,81	1,2	0,8
65	46	1,5	0,6	78	106	113	4	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	66	2,5	1	80	111	128	5	2	1	0,83	0,81	1,2	0,8
70	50	1,5	0,6	78	98	103	5	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	62	1,5	0,6	78	99	103	5	1,5	0,6	0,28	2,4	3,6	2,5
	70	2,5	1	85	118	138	5	2	1	0,83	0,81	1,2	0,8
75	62	1,5	0,6	84	104	108	6	1,5	0,6	0,3	2,3	3,4	2,2
	74	1,5	0,6	84	109	117	6	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	50	1,5	0,6	86	115	122	4	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	62	1,5	0,6	85	114	122	4	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	74	2,5	1	91	127	148	6	2	1	0,83	0,81	1,2	0,8
80	58	1,5	0,6	90	112	117	6	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	66	2	0,6	91	122	130	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	78	2,5	1	97	134	158	6	2	1	0,83	0,81	1,2	0,8

**Egysorú kúpgörgős csapágycsoporthoz,
X-elrendezésben**
d 85 – 120 mm

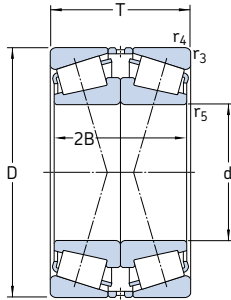


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C_0		Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN	kN	kN	ford/min	kg		
85	130	58	238	450	51	2 800	4 800	2,80	32017 X/QDF 33017/QDFC240
	130	72	308	620	69,5	2 800	4 800	3,55	
	150	61	303	440	51	2 600	4 300	4,30	30217 J2/QDF 32217 J2/QDF 33217/QDF 31317 J2/DF
	150	77	369	570	65,5	2 600	4 300	5,45	
	150	98	495	850	96,5	2 400	4 300	7,35	
	180	89	413	570	67	2 000	3 800	10,0	
90	140	64	292	540	62	2 600	4 300	3,65	32018 X/QDF 33018/QDFC150
	140	78	369	710	78	2 600	4 500	4,50	
	160	65	336	490	57	2 400	4 000	5,15	30218 J2/DF 32218 J2/QDF 31318 J2/DF
	160	85	429	680	76,5	2 400	4 000	6,90	
	190	93	457	630	73,5	1 900	3 400	11,5	
95	145	78	380	735	81,5	2 600	4 300	5,00	33019/QDF 32219 J2/DF 31319 J2/DF
	170	91	484	780	86,5	2 200	3 800	8,45	
	200	99	501	710	78	1 800	3 400	13,0	
100	150	64	292	560	62	2 400	4 000	3,95	32020 X/QDF 30220 J2/DF 32220 J2/DF
	180	74	418	640	72	2 200	3 600	7,60	
	180	98	539	880	96,5	2 200	3 600	10,0	
	215	103	693	980	106	1 900	3 200	16,5	30320 J2/DFC400 31320 XJ2/DF
	215	113	644	930	102	1 700	3 000	18,0	
	105	160	70	347	670	73,5	2 200	3 800	5,00
110	170	76	402	780	85	2 200	3 600	6,30	32022 X/QDF 33122/DF
	180	112	627	1 250	134	2 000	3 400	11,5	
	200	82	523	800	90	2 000	3 200	10,5	30222 J2/DF 32222 J2/DF 31322 XJ2/DF
	200	112	682	1 140	122	1 900	3 200	14,5	
	240	126	781	1 160	125	1 500	2 800	26,0	
120	180	76	418	830	88	2 000	3 400	6,75	32024 X/DF 33024/DFC250 30224 J2/DF 32224 J2/DF
	180	96	495	1 080	112	2 000	3 400	8,65	
	215	87	583	915	98	1 800	3 000	13,0	
	215	123	792	1 400	146	1 800	3 000	18,5	
	260	119	968	1 400	146	1 600	2 600	29,5	
	260	136	935	1 400	146	1 400	2 400	33,5	

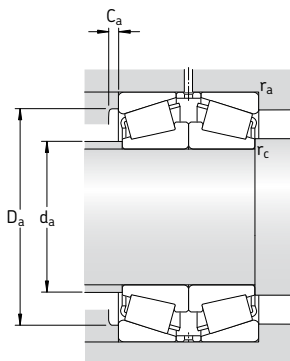


Méretek				Csatlakozó méretek						Számítási tényezők			
d	2B	r _{3,4} min	r ₅ min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a min	r _a max	r _c max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm						-			
85	58	1,5	0,6	94	117	122	6	1,5	0,6	0,44	1,5	2,3	1,6
	72	1,5	0,6	94	118	122	6	1,5	0,6	0,3	2,3	3,4	2,2
90	56	2	0,6	97	132	140	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	72	2	0,6	97	130	140	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	98	2	0,6	96	128	140	7	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	82	3	1	103	143	166	6	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
95	64	1,5	0,6	100	125	132	6	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	78	1,5	0,6	100	127	132	7	1,5	0,6	0,27	2,5	3,7	2,5
	60	2	0,6	102	140	150	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	80	2	0,6	102	138	150	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
95	86	3	1	109	151	176	5	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	78	1,5	0,6	104	131	138	7	1,5	0,6	0,28	2,4	3,6	2,5
	86	2,5	1	109	145	158	5	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
100	90	3	1	114	157	186	5	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	64	1,5	0,6	110	134	142	6	1,5	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	68	2,5	1	116	157	168	5	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
100	92	2,5	1	115	154	168	5	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	94	3	1	127	184	201	6	2,5	1	0,35	1,9	2,9	1,8
105	102	3	1	121	168	201	7	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	70	2	0,6	116	143	150	6	2	0,6	0,44	1,5	2,3	1,6
110	76	2	0,6	123	152	160	7	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	112	2	0,6	121	155	170	9	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
120	76	2,5	1	129	174	188	6	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	106	2,5	1	127	170	188	6	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	114	3	1	135	188	226	7	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	76	2	0,6	132	161	170	7	2	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
120	96	2	0,6	132	160	170	6	2	0,6	0,3	2,3	3,4	2,2
	80	2,5	1	141	187	203	6	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	116	2,5	1	137	181	203	7	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	110	3	1	153	221	245	7	2,5	1	0,35	1,9	2,9	1,8
120	124	3	1	145	203	245	9	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8

**Egysorú kúpgörgős csapágyak,
X-elrendezésben**
d 130 – 220 mm

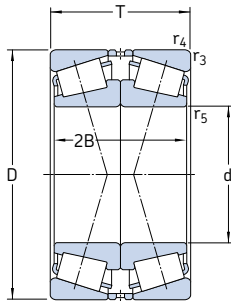


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min			
130	180	64	341	735	76,5	2 000	3 600	4,95	32926/DF
	200	90	539	1 080	110	1 800	3 000	10,0	32026 X/DF
	230	87,5	627	980	106	1 700	2 800	14,5	30226 J2/DF
	230	135,5	952	1 660	170	1 600	2 800	23,0	32226 J2/DF
	280	144	1 050	1 560	163	1 300	2 400	40,0	31326 XJ2/DF
140	210	90	561	1 160	116	1 700	2 800	11,0	32028 X/DF
	250	91,5	721	1 140	116	1 500	2 600	18,0	30228 J2/DFC100
	250	143,5	1 100	2 000	200	1 500	2 600	29,5	32228 J2/DF
	300	154	1 190	1 800	176	1 200	2 200	52,5	31328 XJ2/DF
150	225	96	644	1 320	132	1 600	2 600	13,5	32030 X/DF
	270	98	737	1 120	114	1 400	2 400	22,5	30230/DFC350
	270	154	1 250	2 280	224	1 400	2 400	37,0	32230 J2/DF
	320	164	1 340	2 040	200	1 100	2 000	58,5	31330 XJ2/DF
160	240	102	737	1 560	156	1 500	2 400	16,0	32032 X/DF
	290	104	913	1 460	143	1 300	2 200	27,5	30232 J2/DF
	290	168	1 510	2 800	265	1 300	2 200	48,0	32232 J2/DF
170	230	76	484	1 160	110	1 500	2 800	9,20	32934/DFC225
	260	114	880	1 830	180	1 400	2 200	22,0	32034 X/DF
	310	182	1 720	3 250	300	1 200	2 000	59,0	32234 J2/DF
180	250	90	605	1 460	137	1 400	2 600	14,0	32936/DF
	280	128	1 100	2 320	220	1 300	2 000	29,5	32036 X/DF
	320	114	1 010	1 630	160	1 200	2 000	42,0	30236 J2/DFC300
	320	182	1 720	3 250	300	1 100	1 900	61,0	32236 J2/DF
190	260	90	616	1 530	143	1 300	2 400	14,5	32938/DF
	290	128	1 120	2 400	224	1 200	2 000	30,5	32038 X/DF
	340	120	1 230	2 000	190	1 100	1 800	50,0	30238 J2/DFC700
200	310	140	1 280	2 750	255	1 100	1 900	39,0	32040 X/DF
	360	128	1 340	2 240	212	1 000	1 700	52,0	30240 J2/DFC570
	360	208	2 090	4 000	360	1 000	1 700	88,0	32240 J2/DF
220	300	102	842	2 000	183	1 100	2 000	21,0	32944/DFC300
	340	152	1 540	3 350	300	1 000	1 700	51,0	32044 X/DF

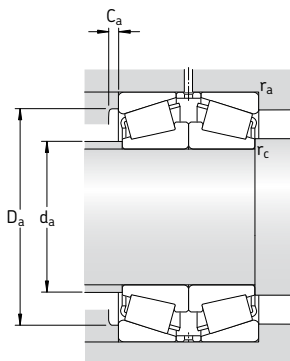


Méretek				Csatlakozó méretek						Számítási tényezők			
d	2B	r _{3,4} min	r ₅ min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a min	r _a max	r _c max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm						-			
130	64	1,5	0,6	141	167	172	6	1,5	0,6	0,33	2	3	2
	90	2	0,6	144	178	190	7	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	80	3	1	152	203	216	7	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	128	3	1	146	193	216	7	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	132	4	1,5	157	218	263	8	3	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
140	90	2	0,6	153	187	200	7	2	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	84	3	1	164	219	236	7	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	136	3	1	159	210	236	8	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	140	4	1,5	169	235	283	9	3	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
150	96	2,5	1	164	200	213	8	2	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	90	3	1	175	234	256	9	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	146	3	1	171	226	256	8	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	150	4	1,5	181	251	303	9	3	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
160	102	2,5	1	175	213	228	8	2	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	96	3	1	189	252	275	8	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	160	3	1	183	242	275	10	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
170	76	2	0,6	183	213	220	7	2	0,6	0,37	1,7	2,8	1,8
	114	2,5	1	188	230	246	10	2	1	0,44	1,5	2,3	1,6
	172	4	1,5	196	259	293	10	3	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
180	90	2	0,6	194	225	240	8	2	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	128	2,5	1	199	247	266	10	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	104	4	1,5	211	278	303	9	3	1,5	0,44	1,5	2,3	1,6
	172	4	1,5	204	267	303	10	3	1,5	0,44	1,5	2,3	1,6
190	90	2	0,6	204	235	248	8	2	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	128	2,5	1	210	257	276	10	2	1	0,44	1,5	2,3	1,6
	110	4	1,5	224	298	323	9	3	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
200	140	2,5	1	222	273	296	11	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	116	4	1,5	237	315	343	9	3	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
	196	4	1,5	231	302	343	11	3	1,5	0,4	1,7	2,5	1,6
220	102	2,5	1	234	275	286	9	2	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	152	3	1	244	300	325	12	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6

**Egysorú kúpgergős csapágyak,
X-elrendezésben**
d 240 – 320 mm

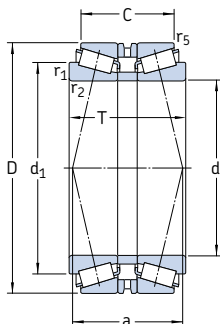


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határterhelés	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	T	dinamikus C	statisztikus C ₀	P _u	Referencia fordulatszám	Határ fordulatszám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
240	360	152	1 570	3 550	315	950	1 600	54,5	32048 X/DF
260	400	174	1 980	4 400	380	850	1 400	79,5	32052 X/DF
280	420	174	2 050	4 750	400	800	1 300	84,5	32056 X/DF
300	420	152	1 790	4 500	375	800	1 400	65,5	32960/DF
320	480	200	2 640	6 200	510	700	1 100	125	32064 X/DF

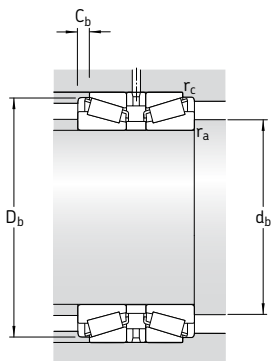


Méretek				Csatlakozó méretek						Számítási tényezők			
d	2B	$r_{3,4}$ min	r_5 min	d_a max	D_a min	D_a max	C_a min	r_a max	r_c max	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm				mm						-			
240	152	3	1	262	318	345	12	2,5	1	0,46	1,5	2,2	1,4
260	174	4	1,5	287	352	383	13	3	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
280	174	4	1,5	305	370	400	14	3	1,5	0,46	1,5	2,2	1,4
300	152	3	1	324	383	404	12	2,5	1	0,4	1,7	2,5	1,6
320	200	4	1,5	350	424	460	15	3	1,5	0,46	1,5	2,2	1,4

**Egysorú kúpgörgős csapágyak,
O-elrendezésben**
d **40 – 170 mm**

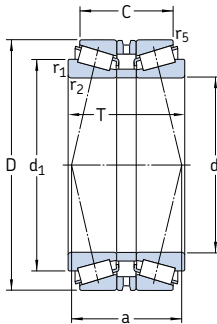


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
40	90	72	147	190	21,6	4 800	8 000	1,90	30308T72 J2/QDBC220
75	130	70	238	355	41,5	3 000	5 000	3,25	30215T70 J2/DBC270
	130	80	275	425	49	3 000	5 000	6,80	32215T80 J2/QDB
80	140	78	319	490	57	2 800	4 500	4,45	32216T78 J2/QDBC110
85	130	66	238	450	51	2 800	4 800	2,70	32017T66 X/QDBC280
	150	71	303	440	51	2 600	4 300	4,10	30217T71 J2/QDB
90	190	103	457	630	73,5	1 900	3 400	12,5	31318T103 J2/DB31
100	180	108	539	880	96,5	2 200	3 600	10,5	32220T108 J2/DB
	180	140	539	880	96,5	2 200	3 600	12,5	32220T140 J2/DB11
110	170	84	402	780	85	2 200	3 600	6,50	32022T84 X/QDBC200
120	180	84	418	830	88	2 000	3 400	7,00	32024T84 X/QDBC200
	215	146	792	1 400	146	1 800	3 000	21,0	32224T146 J2/DB31C210
	260	146	935	1 400	146	1 400	2 400	35,0	31324T146 XJ2/DB
130	230	97,5	627	980	106	1 700	2 800	15,0	30226T97.5 J2/DB
	280	142	1 080	1 600	166	1 400	2 400	36,5	30326T142 J2/DB11C150
140	210	130	561	1 160	116	1 700	2 800	12,7	32028T130 X/QDB
	250	106	721	1 140	116	1 500	2 600	19,5	30228T106 J2/DB
	250	158	1 100	2 000	200	1 500	2 600	31,0	32228T158 J2/DB
150	270	168	1 250	2 280	224	1 400	2 400	38,0	32230T168 J2/DB
	270	248	1 250	2 280	224	1 400	2 400	39,5	32230T248 J2/DB31
	320	179	1 340	2 040	200	1 100	2 000	58,5	31330T179 XJ2/DB
160	290	179	1 510	2 800	265	1 300	2 200	52,5	32232T179 J2/DB32C230
170	260	162	880	1 830	180	1 400	2 200	30,5	32034T162 X/DB31

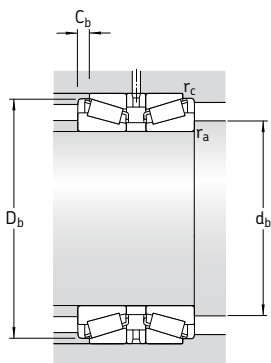


Méreték			Csatlakozó méretek						Számítási tényezők					
d	d ₁	C	r _{1,2} min	r ₅ min	a	d _b min	D _b min	C _b min	r _a max	r _c max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-					
40	62,5	61,5	2	0,6	50	49	82	5	2	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
75	99,2	59,5	2	0,6	69	84	124	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	100	67,5	2	0,6	72	84	125	6	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
80	106	63,5	2,5	0,6	68	90	134	7	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
85	108	52	1,5	0,6	64	92	125	7	1,5	0,6	0,44	1,5	2,3	1,4
	112	58,5	2,5	0,6	71	95	141	6,5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
90	138	70	4	1	124	105	179	16,5	3	1	0,83	0,81	1,2	0,8
100	135	88	3	1	92	112	171	10	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	135	120	3	1	124	112	171	10	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
110	140	66	2,5	0,6	80	121	163	9	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	150	66	2,5	0,6	86	131	173	9	2	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	163	123	3	1	125	132	204	11,5	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
120	190	134	4	1	166	135	244	26	3	1	0,83	0,81	1,2	0,9
	173	78	4	1	99	146	217	9,5	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
130	196	112,5	5	1,5	117	150	255	14,5	4	1,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	175	108	2,5	0,6	132	152	202	11	2	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
140	186	86,5	4	1	108	156	234	9,5	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	191	130,5	4	1	134	156	238	13,5	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	205	134	4	1	142	166	254	17	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
150	205	214	4	1	222	166	254	17	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	234	115	5	1,5	207	170	300	32	4	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
	160	221	145	4	1	150	176	274	17	3	1	0,43	1,6	2,3
170	214	134	3	1	160	184	249	14	2,5	1	0,44	1,5	2,3	1,6

**Egysorú kúpgörgős csapágyak,
O-elrendezésben**
d 180 – 260 mm

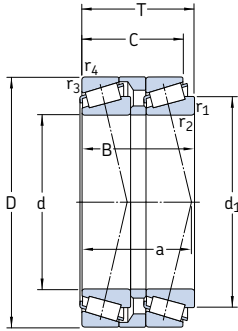


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	ford/min			
180	250	135	605	1 460	137	1 400	2 600	14,5	32936T135/DBC260
	280	150	1 100	2 320	220	1 300	2 200	29,5	32036T150 X/DB
	280	150	1 100	2 320	220	1 300	2 200	29,5	32036T150 XDB11C150
	320	196	1 720	3 250	300	1 100	1 900	61,5	32236T196 J2/DB32
190	260	102	616	1 530	143	1 300	2 400	15,0	32938T102/DB31
	260	122	616	1 530	143	1 300	2 400	15,5	32938T122/DBCG
	290	146	1 120	2 400	224	1 200	2 000	31,5	32038T146 X/DB42C220
	290	146	1 120	2 400	224	1 200	2 000	31,5	32038T146 X/DBC220
	290	183	1 120	2 400	224	1 200	2 000	32,5	32038T183 X/DB31C330
200	310	154,5	1 280	2 750	255	1 100	1 900	39,5	32040T154.5 X/DB11C170
220	340	165	1 540	3 550	300	1 000	1 700	52,0	32044T165 X/DB11C170
	340	165	1 540	3 550	300	1 000	1 700	52,0	32044T165 X/DB42C220
	340	165	1 540	3 550	300	1 000	1 700	52,0	32044T165 X/DBC340
	340	168	1 540	3 550	300	1 000	1 700	52,0	32044T168 X/DB
240	360	172	1 570	3 550	315	950	1 600	56,0	32048T172 X/DB
	440	284	3 300	6 550	550	800	1 400	180	32248T284 J3/DB
260	400	189	1 980	4 400	380	850	1 400	80,5	32052T189 X/DBC280
	400	194	1 980	4 400	380	850	1 400	80,5	32052T194 X/DB

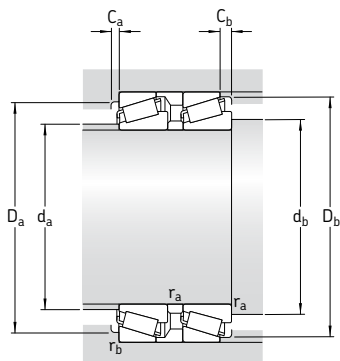


Méretek			Csatlakozó méretek					Számítási tényezők						
d	d ₁	C	r _{1,2} min	r ₅ min	a	d _b min	D _b min	C _b min	r _a max	r _c max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm					-			
180	216	83	2,5	0,6	122	192	241	11	2	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	229	118	3	1	140	194	267	16	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	229	118	3	1	140	194	267	16	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	239	156	5	1,5	169	200	297	14	4	1,5	0,44	1,5	2,3	1,4
190	227	80	2,5	0,6	122	202	251	11	2	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	227	100	2,5	0,6	142	202	251	11	2	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	240	114	3	1	142	204	279	16	2,5	1	0,44	1,5	2,3	1,4
	240	114	3	1	142	204	279	16	2,5	1	0,44	1,5	2,3	1,4
	240	151	3	1	179	204	279	16	2,5	1	0,44	1,5	2,3	1,4
200	254	120,5	3	1	147	214	297	17	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
220	279	127	4	1	157	236	326	19	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	279	127	4	1	157	236	326	19	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	279	127	4	1	157	236	326	19	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	279	130	4	1	160	236	326	19	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
240	299	134	4	1	175	256	346	19	3	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	346	230	5	1,5	240	262	415	27	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
260	328	145	5	1,5	183	282	383	22	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
	328	150	5	1,5	188	282	383	22	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6

**Egysorú kúpgörgős csapágyak,
tandem elrendezésben**
d 55 – 80 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	T	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN	kN	kN	ford/min			
55	115	73	216	325	39	3 000	5 600	3,50	T7FC 055T73/QCL7CDTC10
60	125	80	264	405	49	2 800	5 300	4,05	T7FC 060T80/QCL7CDTC10
70	140	83	303	480	55	2 400	4 500	11,0	T7FC 070T83/QCL7CDTC10
80	160	98	391	630	71	2 200	4 000	16,5	T7FC 080T98/QCL7CDTC20



Méreték			Csatlakozó méretek										Számítási tényezők					
d	d ₁	B	C	r _{1,2} min	r _{3,4} min	a	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	D _b min	C _a min	C _b min	r _a max	r _b max	e	Y	Y ₀
mm							mm							-				
55	90	70	62,5	3	3	78	66	67	86	101	109	4	10,5	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4
60	97	76,5	69	3	3	84	72	72	94	111	119	4	11	2,5	2,5	0,83	0,72	0,4
70	110	79,5	71	3	3	47	82	82	106	126	133	5	12	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4
80	125	94	84	3	3	106	94	92	121	146	152	5	14	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4



Beálló görgőscsapályák

Standard csapályák	696
Nyitott csapályák	696
Tömített csapályák	698
Csapályák vibrációs alkalmazásokhoz	700
SKF Explorer csapályák osztály	701
Speciális csapályák	701
Hüvelyre szerelt csapályák	702
Alkalmazandó csapályaházak	703
Általános csapályadatok	704
Méretetek	704
Tűrések	704
Csapályahézag	704
Helyzethibák	707
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapályá anyagára	708
Axiális teherbíró képesség	708
Minimális terhelés	708
Egyenértékű dinamikus csapályaterhelés	709
Egyenértékű statikus csapályaterhelés	709
Kiegészítő jelek	709
Kúpos furatú csapályák szerelése	710
A hézagcsökkenés mérése	710
A biztosítóanya meghúzás szögének mérése	712
Az axiális feltolás mérése	712
A belső gyűrű tágulásának mérése	714
Egyéb szerelési információ	714
Terméktáblázatok	716
Beálló görgőscsapályák	716
Tömített beálló görgőscsapályák	740
Beálló görgőscsapályák vibrációs alkalmazásokhoz	744
Beálló görgőscsapályák szorítóhüvellyel	748
Beálló görgőscsapályák lehúzóhüvellyel	762



A beálló görgőscsapágyak két görgősorral rendelkeznek, amelyek a külső gyűrűben lévő közös gömbfelületű pályán futnak, míg a két belső gyűrű futópálya a csapágytengelyhez képest szöveget zár be (→ **1. ábra**). Ezáltal a csapágy kedvező kombinációs lehetőségeket biztosít a kivitelekkel szemben, ami ezt a típust pótolhatatlanná teszi nehéz alkalmazási körülmények között. Önbeállók, így módon érzéketlenek a tengely és a ház középvonalainak szögeltetésével és a tengelyelhajlásból eredő szöghibákkal szemben.

SKF beálló görgőscsapágyak kivitele a legkorszerűbb fejlesztést képviseli és a nagy radiális terhelés mellett képes a mindkét irányban ható nagy axiális terhelések felvételére is.

Standard csapágyak

Az SKF beálló görgőscsapágyak standard választéka tartalmaz

- nyitott csapágyakat
- tömített csapágyakat
- vibrációs alkalmazásokra szolgáló csapágyakat.

Ezen standard választékon túl az SKF a speciális beálló görgőscsapágyak széles választékát kínálja a különleges alkalmazásokra.

Nyitott csapágyak

SKF beálló görgőscsapágyak számos kivitelben készülnek, a csapágy kivittől és mérettől függően. A különbség a

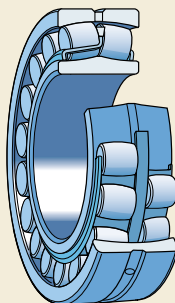
- a lebegő vezetőgyűrű elrendezésében, valamint
- a belső gyűrű és/vagy a kosár kivitelében rejlik,

melyet az alábbiakban és a **2. ábrán** mutatunk be.

C(J), CC Kétablakos acélkosár, perem nélküli belső gyűrűvel és a belső gyűrűre központosított vezetőgyűrűvel (**a**).

EC(J), ECC(J) Kétablakos acélkosár, perem nélküli belső gyűrűvel és a belső gyűrűre központosított vezetőgyűrűvel és megerősített görgősorral (**a**).

1. ábra



CA Egy darabból készült kétsoros fésűs tömör sárgaréz kosár, a belső gyűrűn tartóvállakkal és a belső gyűrűre központosított vezetőgyűrűvel (**b**).

CAF
ECA, ECAC U.a., mint CA, csak acélkosárral. Egy darabból készült kétsoros fésűs tömör sárgaréz kosár, a belső gyűrűn tartóvállakkal és a belső gyűrűre központosított vezetőgyűrűvel és megerősített görgősorral (**b**).

ECAF
E U.a., mint ECA, csak acélkosárral. Ha a csapágy furatátmérője $d \leq 65$ mm: Kétablakos acélkosár, perem nélküli belső gyűrű és a belső gyűrűre központosított vezetőgyűrű (**c**). Ha a csapágy furatátmérője $d > 65$ mm: Kétablakos acélkosár, perem nélküli belső gyűrű és a kosárra központosított vezetőgyűrű (**d**).

CAFA Egy darabból készült kétsoros fésűs tömör acélkosár, a külső gyűrű futópályájára központosított, a belső gyűrűn tartóvállakkal és a belső gyűrűre központosított vezetőgyűrűvel (**e**).

CAMA U.a., mint CAFA, de sárgaréz kosárral.

Néhány kivételtől eltekintve az SKF beálló görgőcsapágyak hengeres és kúpos furattal egyaránt készülnek. A kúpos furatú csapágyak

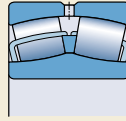
- 240, 241, 248 és 249 méretben 1:30 kúpos-sággal, utójel K30, valamint
- más méretben 1:12 kúpossággal, utójel K.

Körbemenő horony és kenőfuratok

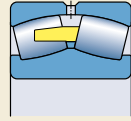
A hatékony kenés érdekében az SKF beálló görgőcsapágyak az alábbiakkal vannak ellátva

- külső gyűrűnek palásfelületén körbemenő horony és három kenőfurat van (→ **3a. ábra**), utójelük W33, ill.
- a külső gyűrű palásfelületén három kenőfurat van (→ **3b. ábra**), utójelük W20.

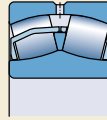
Az E-kivitelű beálló görgőcsapágyak alapkivitele körbemenő horonnyal és három kenőfurattal készül, így a csapágyjelöléséből kimarad a W33 utójel.



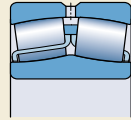
a



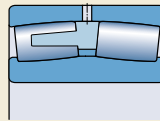
b



c



d



e



a

W33



b

W20

Tömített csapágyak

A SKF beálló görgőscsapágyak egy része tömített változatban is készül, mindkét oldalon sűrűlódó tömítéssel (→ **4. ábra**). A tömítések acéllemezrel erősítettek, és olaj- és vízálló anyagból készülnek, mint az

- akrilnitril-butadién gumi (NBR), utójele 2CS
- keményített akrilnitril-butadién gumi (HNBR) utójele 2CS5
- fluorgumi (FPM), utójele 2CS2.

A tömítések a külső gyűrű hornyaiba kerülnek. A kisebb méretű csapágyak esetében a tömítést benyomják a külső gyűrű hornyaiba (**a**) míg a nagyméretű csapágyak tömítéseit tartógyűrűk segítségével tartják a helyükön (**b**). A hatékony tömítés érdekében a tömítések típusa kétajkás, amelyek a belső gyűrű futópályának bevezetéséhez csatlakoznak.

A tömített csapágyak normál kivitelben nagy nyomású csapágyzsírral vannak kenve az **1. táblázat** szerint. Szerelés közben 80 °C fölé nem melegíthetők és nem moshatók.

1. táblázat

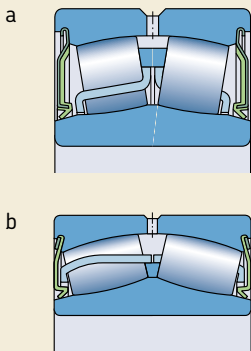
Az SKF tömített beálló görgőscsapágyak normál zsírfeltöltése

Műszaki leírás	Zsír tömített csapágyakhoz 2CS, 2CS2/VT143 és 2CS5/VT143
----------------	--

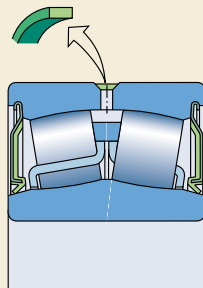
Típus	Nagynyomású zsír
Sűrítőanyag	Lítium
Alapolaj típusa	Ásványolaj
NLGI konzisztencia osztály	2
Üzemi hőmérséklet, °C ¹⁾	-20 ... +110
Alapolaj viszkozitás, mm ² /s	
40 °C-on	200
100 °C-on	16
Feltöltés mértéke, a csapágyban lévő hely %-ában	25 ... 35

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletet lásd → „Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója”, **232. oldal**

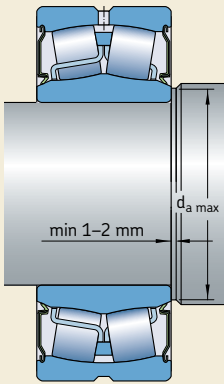
4. ábra



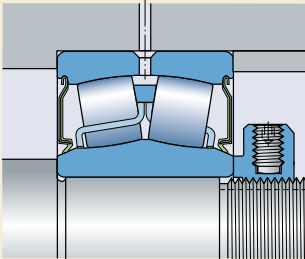
5. ábra



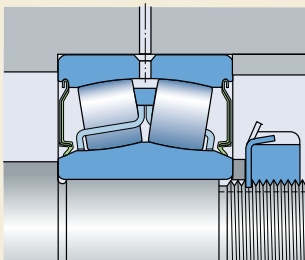
6. ábra



a



b



c

A tömített csapágyak újrafenést nem igényelnek, ha az üzemi hőmérséklet nem haladja meg a 70 °C-ot és a forgási sebesség a terméktáblázatban közölt határfordulatszám 50 %-a alatt van. Magas hőmérséklet és/vagy fordulatszám esetén ajánlatos az újrafenés, azonos típusú lítium alapú zsírral (→ **1. táblázat**). Ebben az esetben szerelés előtt el kell távolítani a kenőfuratokat takaró műanyag csíkot (→ **5. ábra**). Megjegyezzük, hogy a tömített csapágyak újrafenéséhez csak kis mennyiségű zsír szükséges. A zsírt, a csapágy forgása közben lassan kell átréselni a külső gyűrűben lévő kenőfuratokon. Kerülni kell a túlzott nyomást, hogy a tömítés ne sérüljön.

A tömített csapágy belső kivitele megegyezik a nyitott csapágyéval. A külső méretek is azonosak, kivéve a 222-es feletti csapágyakat. Ezek a csapágyak egy kicsit szélesebbek és a BS2-22 jelölést viselik.

A tömített csapágyak alapesetben hengeres furattal készülnek. A BS2-22 feletti legtöbb csapágy azonban kúpos furattal is kapható. Külön rendelésre a tömített csapágyakat kúpos furattal is tudjuk szállítani.

A tömítés megóvásának érdekében a tengelyváll átmérője nem haladhatja meg $d_{a\max} - t$, legalábbis a csapágytól 1 ... 2 mm távolságra (→ **6a. ábra**).

Ha a csapágyakat biztosítóanyával rögzítjük a tengelyen, az SKF a KMFE rögzítőanya használatát javasolja (→ **6b. ábra**), vagy egy közbenső gyűrű behelyezését a csapágy és az anya közé (→ **6c. ábra**).

Figyelem

A fluorgumiból készült 300 °C feletti hőmérsékletnek kitett tömítések veszélyes gőzöket bocsátanak ki. Ezért be kell tartani a **142. oldalon** kezdődő, „Tömítések anyagai” c. fejezetben szereplő biztonsági ajánlásokat.

Csapágyak vibrációs alkalmazásokhoz

A vibrációs alkalmazások, így a rázószíták, ill. gerjesztők a csapágyakban a görgők és a kosár felgyorsulását okozzák. Mindez fokozottan terhelési csapágyazást. Az SKF vibrációs alkalmazásokra szolgáló beálló görgőscsapágyai jobban ellenállnak a nagyobb gyorsulásnak, mint az egyéb normál csapágyak. A megengedhető gyorsulás függ a kenőanyagtól és a gyorsulás fajtájától – forgó vagy lineáris.

Forgó gyorsulás

A csapágyra a külső gyűrű forgó terhelése és a forgási gyorsulási mező hat. Ennek következtében a terheletlen görgők ciklikusan terhelik a kosárszerkezetet. Az ilyen jellegű hatás jellemző példái a rázószíták és a bolygókeres hajtóművek. Az úthengereknél vegyesen érvényesül a forgó és a lineáris gyorsulás (→ **7a. ábra**).

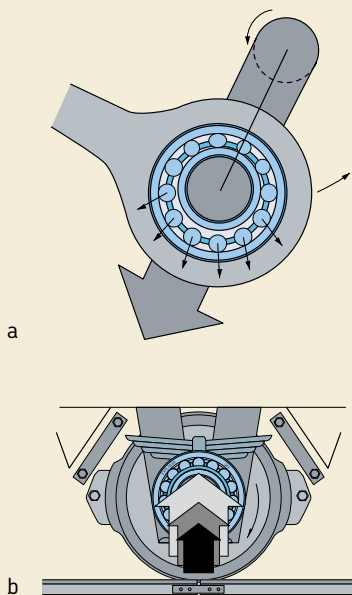
A megengedhető forgó gyorsulási értékek a terméktáblázatokban találhatóak és olajkenésű csapágyakra érvényesek. Az értékek m/s^2 -ban vannak megadva, ahol a 28 g pl. a $28 \times 9,81 = 275 \text{ m/s}^2$ -t jelenti.

Lineáris gyorsulás

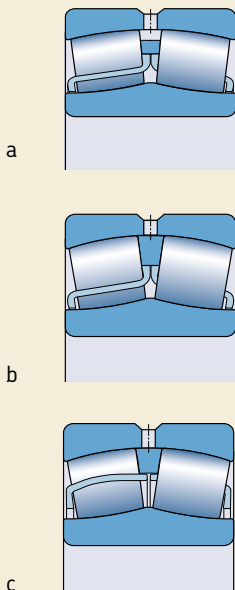
A csapágy ütőterhelésnek és ezáltal lineáris gyorsulásnak van kitéve. Ennek következtében a terheletlen görgők a kosárban kopogást okoznak. Tipikus lineáris gyorsulás akkor keletkezik, ha a vonatkerekek átgördülnek a sínösszekötőkön (→ **7b. ábra**). Hasonló, vibrációs alkalmazáshoz szolgáló csapágyat használó megoldás van az úthengerben, ahol a görgő a kemény felülethez viszonyítva rezgőmozgást végez.

A megengedhető lineáris gyorsulás egyes értékei a terméktáblázatokban találhatóak és olajkenésű csapágyakra érvényesek. Az értékek m/s^2 -ban vannak megadva, ahol a 90 g pl. a $90 \times 9,81 = 883 \text{ m/s}^2$ -t jelenti.

7 ábra



8 ábra



Csapágykivitel

A vibrációs gépekhez gyártott SKF beálló görgőcsapágyak mérete és teljesítménye megegyezik a 223-as feletti csapágyakéval, de alap-kivitelben C4-es radiális hézaggal rendelkeznek. Hengeres és kúpos furattal egyaránt kaphatók. A hatékony kenés elősegítése érdekében a csapágyak körbemenő horonnyal és a külső gyűrűben három kenőfurattal vannak ellátva.

A vibrációs gépekhez gyártott SKF beálló görgőcsapágyak, méretüktől függően az alábbiakban ismertetett és a **8. ábrán** bemutatott kivitelekben kaphatók.

E/VA405 kivitel (csapágyak $d \leq 65$ mm)

Két felületdedett ablakos acélkosár, perem nélküli belső gyűrű és a belső gyűrűn központosított vezetőgyűrű (a).

E/VA 405 (csapágyak $d > 65$ mm)

Két felületdedett ablakos acélkosár, perem nélküli belső gyűrű, és a kosár fölött központosított vezetőgyűrű (a).

EJA/VA405 és CCJA/W33VA405 kivitelek

Két felületdedett ablakos acélkosár, EJA (b), ill. CCJA típus (c), perem nélküli belső gyűrű és a külső gyűrű futópályáján központosított vezetőgyűrű.

EJA/VA406 és CCJA/W33VA406 kivitelek

Ezeknek a PTFE bevonatú hengeres furattal rendelkező csapágyaknak a jellemzői megegyeznek a VA405 csapágyéval. 85 ... 200 mm átmérőig kaphatók. Ezeket a csapágyakat vibrációs alkalmazásokban, nem fix beépítésben alkalmazzák, hogy megakadályozzák a tengely és a csapágyfurat közötti súrlódásos korróziót. A tengelyek nem igényelnek speciális hőkezelést, ill. bevonatot.

Rendszer megoldások rázószítákhoz

A rázószítákhoz készült egyedi csapágyakon túl az SKF kifejlesztett egy hibafeltáró és csapágyazási rendszert, amely növeli a teljesítményt, csökkenti a karbantartási igényt és figyeli a vibrációs berendezés gépállapotát. További információk találhatóak az „SKF Copperhead rendszer megoldás rázószítákhoz” témáról az **1107. oldalon**.

SKF Explorer csapágyak osztály

Az Explorer teljesítmény osztályba tartozó SKF beálló görgőcsapágyakat a terméktáblázatokban csillaggal jelöljük. Az SKF Explorer csapágyak megtartják a korábbi normál csapágyjelöléseket, pl. 22220 E. De minden egyes csapágyon, ill. csapágydobozon fel van tüntetve az „EXPLO-RER” felirat.

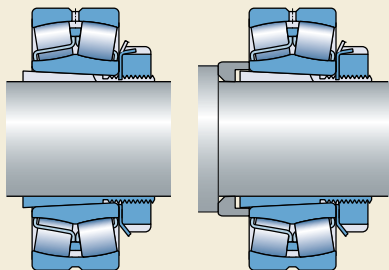
Speciális csapágyak

Az SKF a vevői igények kielégítésére a speciális beálló görgőcsapágyak széles választékát gyártja. Ezek között vannak pl.

- nagy pontosságú csapágyak nyomdaipari, papír ipari gépekbe, ill. bevonógépekbe
- igen nehéz üzemi körülményekre szolgáló csapágyak, pl. folyamatos öntőgépekbe
- magas hőmérsékletű alkalmazásokhoz
- laza illesztésű szerelések hengercsapokhoz
- vasúti járműcsapágyak.

A beálló görgőcsapágyakkal kapcsolatban részletes információért forduljon az SKF-hez.

9. ábra



Hüvelyre szerelt csapágyak

A kúpos furatú beálló görgőscsapágyak sima és lépcsős tengelyre egyaránt szerelhetők

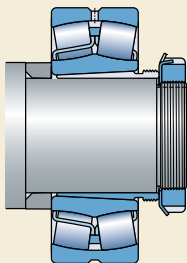
- szorítóhüvellyel (→ **9. ábra**), **748. oldalon** kezdődő terméktáblázatok
- lehúzóhüvellyel (→ **10. ábra**), **762. oldalon** kezdődő terméktáblázatok.

A hüvelyek megkönnyítik a csapágyak be- és kiszerezését és gyakran egyszerűsítik magát a csapágyazást.

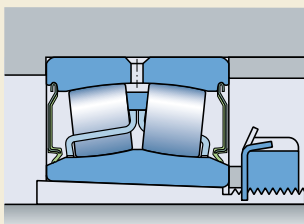
Ha tömített csapágyat akarunk szorítóhüvelyre szerelni, a tömítőajkakokat óvni kell a sérüléstől. Ezt megtehetjük

- E-kivitelű szorítóhüvelyek (→ „Szorítóhüvelyek” rész a **975. oldaltól**) alkalmazásával
- egy közbenső gyűrűnek a csapágy és a rögzítőalátét közé való behelyezésével (→ **11. ábra**).

10. ábra



11. ábra



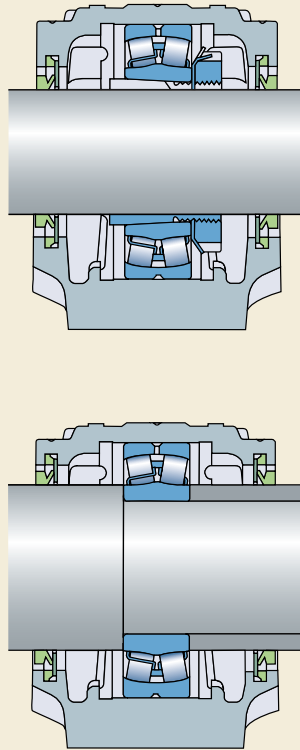
Alkalmazandó csapágyházak

A beálló görgőcsapágy és a hozzá tartozó csapágyház kombinációja alkotja azt a gazdaságos, csereszabatos és megbízható csapágyazást, amely kielégíti a könnyű karbantartással szemben támasztott igényeket. Az SKF a megfelelő csapágyházakat nagy típus- és méretválasztékban gyártja, a különféle alkalmazási igény kielégítésére. A csapágyházak között vannak

- osztott, álló támcsapágyházak
- egy darabból álló csapágyházak
- peremes csapágyházak
- feszítő csapágyházak.

Az SNL 2, 3, 5 és 6 feletti (→ **12. ábra**) álló csapágyházakról információ található továbbá a „Csapágyházak” c. részben, az **1031. oldaltól** kezdődően.

Az SKF csapágyházak rövid leírása megtalálható a „Csapágyházak” c. fejezetben, ahol csak a fő típusok szerepelnek. Itt felsorolásra kerülnek a részletesebb információt tartalmazó kiadványok.



Általános csapágyadatok

Méretek

A beálló görgőscsapágyak határoló méretei megegyeznek az ISO 15:1998 szabvány előírásaival. A szorító- és lehúzóhüvelyek méretei az ISO 2982-1:1995 szabványnak megfelelőek.

Tűrések

SKF beálló görgőscsapágyakat normál tűréssel gyártják.

A 300 mm furatátmérőig terjedő, hengeres és kúpos furatú SKF Explorer beálló görgőscsapágyak a normál ISO tűrésnél nagyobb tűréssel készülnek. Például

- a szélességtűrés jóval szorosabb, mint a normál ISO tűrés (→ **2. táblázat**)
- a futáspontosság normál esetben P5 tűrésosztálynak felel meg.

Nagyobb csapágyazásoknál, ahol a futáspontosság a fő üzemi paraméter, az SKF beálló görgőscsapágyak P5-ös pontossági osztályban is kaphatók. Ezeknek a csapágyaknak az utójele C08. Rendelés előtt mindig érdeklődjön az elérhetőségről!

A vibrációs alkalmazásokhoz gyártott SKF Explorer beálló görgőscsapágyak furat- és külső átmérő tűrését a normálról, P6 és P5 osztályúra csökkentettük.

A tűrésértékek megfelelnek az ISO 492:2002 szabványnak és megtalálhatók a **125. oldalon** kezdődő **3. ... 5. táblázatokban**.

2. táblázat

300 mm-ig terjedő furatátmérőjű SKF Explorer beálló görgőscsapágyak szélesség tűrése

Furat- átmérő d	-ig	Szélességtűrések			
		SKF szabvány		ISO szabvány	
felett		Δ_{Bs} magas	alacsony	Δ_{Bs} magas	alacsony
mm		μm			
18	50	0	-60	0	-120
50	80	0	-60	0	-150
80	120	0	-80	0	-200
120	180	0	-80	0	-250
180	250	0	-80	0	-300
250	300	0	-100	0	-350

Csapágyházag

SKF beálló görgőscsapágyak alapkvitelben normál radiális belső hézaggal készülnek, de többségük kapható nagyobb, C3-as hézaggal is. Sok csapágy szállítható kisebb, C2-es ill. jóval nagyobb C4, ill. C5 tűrésekkel is.

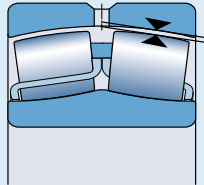
A vibrációs alkalmazásokhoz gyártott SKF beálló görgőscsapágyak normál esetben C4 tűréssel készülnek.

A csapágyak radiális belső hézag határértékei megtalálhatók

- a hengeres furat esetében a **3. táblázatban**, míg
- a kúpos furat esetében a **4. táblázatban**.

A tűrésértékek megfelelnek az ISO 5753:1991 szabványnak és a csapágyak szerelés előtti, nulla terheléses állapotára érvényesek.

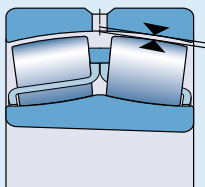
Hengeres furatú beálló görgőscsapágyak radiális belső hézaga



Furat- átmérő d		Radiális belső hézag									
		C2		Normát		C3		C4		C5	
felett	-ig	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm									
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	185
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1 100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440
900	1 000	260	480	480	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570
1 000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	1 330	1 720
1 120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	1 460	1 870
1 250	1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	1 620	2 060
1 400	1 600	400	720	720	1 060	1 060	1 380	1 380	1 800	1 800	2 300
1 600	1 800	450	810	810	1 180	1 180	1 550	1 550	2 000	2 000	2 550

A radiális belső hézag meghatározása → 137. oldal

A kúpos furatú beálló görgőscsapágyak radiális belső hézaga



Furat- átmérő d		Radiális belső hézag C2									
felett	-ig	Normál				C3		C4		C5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm									
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	-	-
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1 230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	900	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 690
900	1 000	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	1 120	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	1 670	2 050
1 120	1 250	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	1 830	2 250
1 250	1 400	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	2 000	2 450
1 400	1 600	680	1 000	1 000	1 350	1 350	1 720	1 720	2 200	2 200	2 700
1 600	1 800	750	1 110	1 110	1 500	1 500	1 920	1 920	2 400	2 400	2 950

A radiális belső hézag meghatározása → 137. oldal

Helyzethibák

A beálló görgőscsapágyak kivételüként fogva önbeállóak, azaz a külső és belső gyűrű közötti szögeltérést a csapágy teljesítménycsökkenés nélkül képes felvenni. Átlagos terhelési és üzemi viszonyok között ($C/P > 10$) és ha a külső gyűrűhöz viszonyított szögeltérés állandó, a középvonalak megengedhető szögeltéréseire vonatkozóan az **5. táblázatban** szereplő adatok az irányadók. Az, hogy ezek az értékek teljesen kihasználhatók-e, függ a csapágy elrendezésétől, az alkalmazott tömítés típusától, stb.

Ha a szögeltérésnek a külső gyűrűhöz viszonyított helyzete nem állandó, pl.

- rotációsan kiegyensúlyozatlan rázósziták, ezáltal a tengely forgásirányban meghajlik, (→ **13. ábra**)
- papíripari gépek elhajlást kompenzáló hengerei, ahol az álló tengely hajlott,

üzemi körülmények között a csapágy további csúszása következik be. Ezért a csapágy súrlódása és az ezzel összefüggő hőtermelés miatt ajánlatos, hogy a belső gyűrű külső gyűrűhöz viszonyított szögeltérése ne haladja meg egy fok néhány tized részét.

A tömített csapágy kb. $0,5^\circ$ -ig képes a tengelynek a házhoz viszonyított szögeltérését felvenni. Ha az irányadó értéket nem haladjuk meg, a tömítés hatékonysága nem romlik.

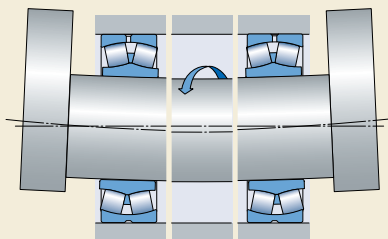
5. táblázat

A középvonalak megengedett szögeltérése

Csapágy Méret ¹⁾	A középvonalak megengedett szögeltérése
–	fok
213 sorozat	2
222 sorozat Méret < 52 Méret ≥ 52	2 1,5
223 sorozat	3
230 sorozat Méret < 56 Méret ≥ 56	2 2,5
231 sorozat Méret < 60 Méret ≥ 60	2 3
232 sorozat Méret < 52 Méret ≥ 52	2,5 3,5
238 sorozat	1,5
239 sorozat	1,5
240 sorozat	2
241 sorozat Méret < 64 Méret ≥ 64	2,5 3,5
248 sorozat	1,5
249 sorozat	2,5

¹⁾ A csapágytípus utolsó két számjegye

13. ábra



Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Az SKF beálló görgőscsapágyak különleges hőkezelésben részesülnek, ami lehetővé teszi, hogy hosszabb időn keresztül üzemeljenek magasabb hőmérsékleten a megengedhetetlen méretváltozás bekövetkezése nélkül. Megengedett pl. 200 °C hőmérséklet 2 500 óra időtartamra, vagy még magasabb hőmérséklet, rövidebb időszakon keresztül.

Axiális teherbíró képesség

Különleges belső kivitelük miatt az SKF beálló görgőscsapágyak képesek a nagy axiális terhelésekre, ill. a tisztán axiális terhelések felvételére.

Szorítóhüvelyre szerelt csapágyak axiális teherbíró képessége

Ha sima tengelyen – vállhoz ütköztetés nélkül – szereljük a szorítóhüvelyes beálló görgőscsapágyat, axiális terhelhetősége a tengely és a hüvely közötti súrlódástól függ. Feltételezve, a csapágyak helyes szerelését, a megengedhető axiális terhelés

$$F_{ap} = 0,003 B d$$

ahol

F_{ap} = megengedhető legnagyobb axiális terhelés, kN

B = csapágyszélesség, mm

d = csapágy furatátmérő, mm

Minimális terhelés

Annak érdekében, hogy a golyós- és görgőscsapágyakhoz hasonlóan a beálló görgőscsapágyak megfelelő működését biztosítani tudjuk, egy adott minimális erővel kell terhelni a csapágyakat különösen akkor, ha nagy fordulatszámon üzemelnek, vagy nagy gyorsulásnak, ill. a terhelési irány gyors változásának vannak kitéve. Ilyen körülmények között a görgők és a kosárszerkezet tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag súrlódása hátrányosan befolyásolja a csapágyban a gördülési viszonyokat és káros csúszó mozgásokat okoz a görgők és a futópályák érintkezésénél.

A szükséges minimális terhelés közelítő értéke a beálló görgőscsapágyak esetében kiszámítható

$$P_m = 0,01 C_0$$

ahol

P_m = minimális egyenértékű terhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN
(→ terméktáblázatok)

Bizonyos alkalmazásokban nem lehetséges a szükséges minimális terhelés elérése, ill. meghaladása. Azonban, ha a csapágy olajkenéssel van ellátva, megengedett az alacsonyabb minimális terhelés. A terhelés, $n/n_r \leq 0,3$ esetén az alábbi képletből számítható ki

$$P_m = 0,003 C_0$$

és ha $0,3 < n/n_r \leq 2$

az alábbi képlet érvényes

$$P_m = 0,003 C_0 \left(1 + 2 \sqrt{\frac{n}{n_r} - 0,3} \right)$$

ahol

P_m = minimális egyenértékű terhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN
(→ terméktáblázatok)

n = fordulatszám, ford/min

n_r = referencia fordulatszám, ford/min
(→ terméktáblázatok)

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha a kenőanyag viszkozitása magas, még $P_m = 0,01 C_0$ -nál nagyobb minimális terhelés is szükség lehet. A csapágyazott alkatrészek önsúlya, különösen függőleges tengely esetén, a külső erőkkel együtt általában meghaladja az elvárt minimális terhelést. Ellenkező esetben a beálló görgőscsapágyat kiegészítő radiális terhelésnek kell kitenni.

A NoWear beálló görgőscsapágyak bizonyítottan megbízhatóan működnek nagyon alacsony terhelésen. Hosszú ideig képesek elviselni a nem megfelelő kenést, a terhelés és a fordulatszám gyors változását (→ 943. oldal).

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$
$$P = 0,67 F_r + Y_2 F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

Az e , Y_1 és Y_2 számítási tényezők értékei megtalálhatók a terméktáblázatokban.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Az Y_0 számítási tényező értékei megtalálhatók a terméktáblázatokban.

Kiegészítő jelek

Az alábbiakban ismertetjük az SKF beálló görgőcsapágyak bizonyos tulajdonságainak azonosítására szolgáló utójeleket. A csapágy (és kosár) kivételének azonosítására szolgáló utójelek, pl. CC, ill. E itt nem szerepelnek, mivel azok megtalálhatók a „Standard csapágyak” c. részben, a **696. oldaltól**.

C2	A normálnál kisebb radiális belső hézag
C3	A normálnál nagyobb radiális belső hézag
C4	C3-nál nagyobb radiális belső hézag
C5	C4-nél nagyobb radiális belső hézag
C08	Növelt futáspontosság az ISO 5 tűrészosztály szerint
C083	C08 + C3
C084	C08 + C4
2CS	Acéllemezzel erősített akrilnitril-butadién (NBR) sűrűlódó gumitömítés a csapágy mindkét oldalán. A külső gyűrűn műanyag csíkkal takart körbefutó horony és három kenőfurat. Nagynyomású csapágyzsiszárral kent a 698. oldalon lévő 1. táblázat szerint
2CS2	Acéllemezzel erősített sűrűlódó fluor-gumi (FKM) tömítés a csapágy mindkét oldalán. Körbefutó horony és három kenőfurat a külső gyűrűben; műanyag csíkkal takart. Magas hőmérsékletű poliurea csapágyzsiszárral kent

2CS5	A csapágy mindkét oldalán acéllemezzel erősített keményített akrilnitril-butadién sűrűlódó (HNBR) gumitömítés. Egyébként u.a., mint 2CS2
HA3	A belső gyűrű betétben edzett acélból
K	Kúpos furat, kúposág 1:12
K30	Kúpos furat, kúposág 1:30
P5	Méret- és futáspontosság ISO 5 tűrészosztály
P6	Méret- és futáspontosság ISO 6 tűrészosztály
P62	P6 + C2
VA405	Csapágyak vibrációs alkalmazásokhoz felületedezett kosárral
VA406	VA405 és PTFE bevonatú furat
VE552(E)	Külső gyűrű három, egymástól egyenlő távolságra elhelyezett menetes furattal az emelőberendezés befogadására; az E azt jelöli, hogy a csapágyhoz szállítjuk a megfelelő szemescsavarokat
VE553(E)	U.a., mint a VE552, de mindkét oldalon menetes furatokkal
VG114	Felületedezett, sajtolt acélkosár
VQ424	C08-nál jobb futáspontosság
VT143	Feltöltés nagynyomású kenőzsírral a 698. oldalon lévő 1. táblázat szerint
W	Kenőhorony és a külső gyűrűben kenőfuratok nélkül
W20	A külső gyűrűben három kenőfurat
W26	A belső gyűrűben hat kenőfurat
W33	Kenőhorony és három kenőfurat a külső gyűrűben
W33X	Kenőhorony és hat kenőfurat a külső gyűrűben
W64	Solid Oil feltöltés
W77	W33 kenőfuratok
W513	W26 + W33
235220	Betétben edzett acél belső gyűrű a furatban spirális horonnyal

Kúpos furatú csapágyak szerelése

A kúpos furatú csapágyakat mindig szoros illesztéssel szereljük. A radiális belső hézag csökkentését, vagy a belső csapágygyűrű tengelyirányú eltolódását használjuk a szoros illesztés mértékének megállapítására.

A kúpos furatú beálló görgőscsapágyak megfelelő szerelési módszerei:

- A hézagcsökkenés mérése.
- A biztosítóanya meghúzás szögének mérése.
- Az axiális feltolás mérése.
- A belső gyűrű táglolásának mérése.

A kisebb méretű, 100 mm-ig terjedő furatát-mérőjű csapágyak jól szerelhetők a biztosítóanya meghúzási szögének mérésével.

A nagyobb méretű csapágyak szereléséhez az SKF Drive-up módszerének használata javasolt. Ez a módszer pontosabb és kevesebb időt vesz igénybe, mint a hézagcsökkentésen, ill. a biztosítóanya meghúzási szögének mérésén alapuló módszer. A belső gyűrű táglolásának mérése, azaz az SensorMount módszer alkalmazása lehetővé teszi a nagy méretű csapágyak egyszerű, gyors és pontos szerelését, mivel az érzékelő a csapágy belső gyűrűjébe van beépítve.

A hézagcsökkenés mérése

A közepes és nagyméretű csapágyak esetében a radiális belső hézagnak a csapágy szerelés előtti és utáni méréséhez hézagmérőt használunk

(→ 14. ábra). Mérés előtt a csapágyat néhány-szor forgassuk körbe. Ügyelni kell arra, hogy mind a csapágygyűrűk, mind a görgősor egymáshoz viszonyítva középpontosan helyezkedjen el.

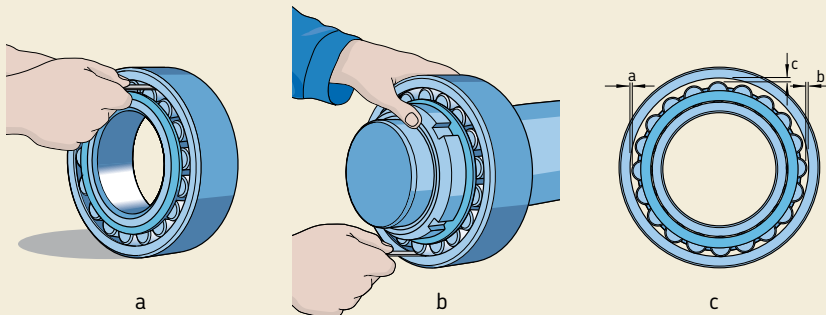
Az első méréshez olyan hézagmérő lemezt kell választani, amelyik valamivel vékonyabb, mint a minimális hézagérték. A folyamatot mindig egy picit vastagabb lemezzel kell folytatni mindaddig, amíg bizonyos ellenállást érzünk

- szerelés előtt a külső gyűrű és a legtávolabbi görgő (a)
- szerelés után a külső gyűrű és a legalsó görgő (b) között.

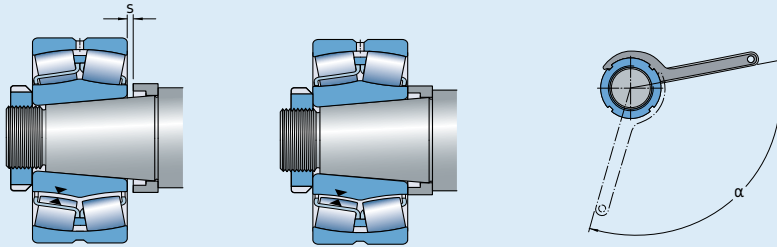
A nagyméretű, különösen a vékony falú külső gyűrűvel rendelkező csapágyak méreteit befolyásolhatja a gyűrűknek a csapágy súlya által, ill. a hézagmérőnek a futópálya és a terheletlen görgők közötti áthúzása során keletkezett erő által okozott rugalmas alakváltozása. Ahhoz, hogy ilyen esetekben be tudjuk állítani a szerelés előtti és utáni „helyes” hézagot, az alábbi eljárást kell követni (c):

- A „c” hézagértéket mérjük álló csapágy esetén a 12 óra állásnál, ill. a tengelycsapon lévő csapágy esetén a 6 óra állásnál.
- Az „a” hézagot mérjük a 9 óra állásnál, a „b” hézagot pedig a 3-as óraállásnál a csapágy mozgatása nélkül.
- Értjük el a „helyes” radiális hézagot aránylag nagy pontossággal a $0,5(a + b + c)$ alapján.

14. ábra



A radiális belső hézag, az axiális feltolás és a meghúzási szög irányadó értékei



Furat- átmérő		Radiális belső hézagcsökke- nés		Axiális feltolás ¹⁾ s				Megengedhető maradé ²⁾ radiális hézag, ha a szerelés előtti csapágyhézag			Rögzítőanya meghúzási szög α
felett	-ig	min	max	Kúposág 1:12		Kúposág 1:30		Normál	C3	C4	α Kúposág 1:12
mm		mm		mm		mm		mm			fok
24	30	0,015	0,020	0,3	0,35	-	-	0,015	0,020	0,035	110
30	40	0,020	0,025	0,35	0,4	-	-	0,015	0,025	0,040	120
40	50	0,025	0,030	0,4	0,45	-	-	0,020	0,030	0,050	130
50	65	0,030	0,040	0,45	0,6	3	4	0,025	0,035	0,055	110
65	80	0,040	0,050	0,6	0,7	3,2	4,2	0,025	0,040	0,070	130
80	100	0,045	0,060	0,7	0,9	1,7	2,2	0,035	0,050	0,080	150
100	120	0,050	0,070	0,75	1,1	1,9	2,7	0,050	0,065	0,100	-
120	140	0,065	0,090	1,1	1,4	2,7	3,5	0,055	0,080	0,110	-
140	160	0,075	0,100	1,2	1,6	3	4	0,055	0,090	0,130	-
160	180	0,080	0,110	1,3	1,7	3,2	4,2	0,060	0,100	0,150	-
180	200	0,090	0,130	1,4	2	3,5	5	0,070	0,100	0,160	-
200	225	0,100	0,140	1,6	2,2	4	5,5	0,080	0,120	0,180	-
225	250	0,110	0,150	1,7	2,4	4,2	6	0,090	0,130	0,200	-
250	280	0,120	0,170	1,9	2,7	4,7	6,7	0,100	0,140	0,220	-
280	315	0,130	0,190	2	3	5	7,5	0,110	0,150	0,240	-
315	355	0,150	0,210	2,4	3,3	6	8,2	0,120	0,170	0,260	-
355	400	0,170	0,230	2,6	3,6	6,5	9	0,130	0,190	0,290	-
400	450	0,200	0,260	3,1	4	7,7	10	0,130	0,200	0,310	-
450	500	0,210	0,280	3,3	4,4	8,2	11	0,160	0,230	0,350	-
500	560	0,240	0,320	3,7	5	9,2	12,5	0,170	0,250	0,360	-
560	630	0,260	0,350	4	5,4	10	13,5	0,200	0,290	0,410	-
630	710	0,300	0,400	4,6	6,2	11,5	15,5	0,210	0,310	0,450	-
710	800	0,340	0,450	5,3	7	13,3	17,5	0,230	0,350	0,510	-
800	900	0,370	0,500	5,7	7,8	14,3	19,5	0,270	0,390	0,570	-
900	1 000	0,410	0,550	6,3	8,5	15,8	21	0,300	0,430	0,640	-
1 000	1 120	0,450	0,600	6,8	9	17	23	0,320	0,480	0,700	-
1 120	1 250	0,490	0,650	7,4	9,8	18,5	25	0,340	0,540	0,770	-
1 250	1 400	0,550	0,720	8,3	10,8	21	27	0,360	0,590	0,840	-
1 400	1 600	0,600	0,800	9,1	11,9	22,7	29,8	0,400	0,650	0,920	-
1 600	1 800	0,670	0,900	10,2	13,4	25,4	33,6	0,440	0,720	1,020	-

¹⁾ Csak tömör acéltengelyek és általános alkalmazás esetén érvényes. Az SKF Drive-up módszerére nem érvényes

²⁾ A szerelés után maradó csapágyhézagot akkor kell ellenőriznünk, ha a szeretlen csapágyhézag a túrésmező alsó felébe esik és ahol a csapágygyűrűk között nagy hőmérséklet-különbségek lépnek fel üzem közben

Beálló görgőscsapágyak

A radiális belső hézag javasolt értékeiket a **711. oldalon** található **6. táblázat** tartalmazza.

A rögzítőanya meghúzás szögének mérése

A kúpos ülésre szerelt kis és közepes méretű csapágyak szerelése könnyen megoldható, ha az anya esetében az α meghúzási szög (→ **15. ábra**) és az alábbiakban ismertetett módszert használjuk. Az α meghúzási szög irányadó értékei a **6. táblázatban** a **711. oldalon** található.

A végleges meghúzási eljárás megkezdése előtt a csapágyat mindig fel kell tolni a kúpos ülékig egészen addig, amíg a csapágy vagy hüvely furata nem érintkezik a tengelyülékkel, ill. a hüvely teljes kerületével, vagyis amíg a belső gyűrű a tengelyhez képest nem forgatható el. Az anyának a megadott α szögben való elfordításával a csapágy feltolódik a kúpos ülékig. Ha lehetséges, ellenőrizni kell a maradó csapágyhézagot.

Ezután csavarozzuk ki az anyát, tegyük helyére az alátétlemezt, és újból húzzuk meg az anyát. Rögzítsük az anyát úgy, hogy az egyik alátétlemez egyik fülét hajtjuk be az anya nyílásába, vagy egy rögzítőkapcsot tegyünk rá az anyára.

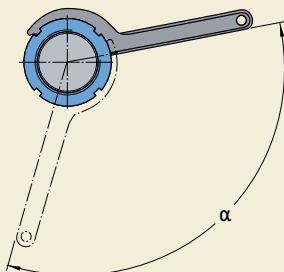
Az axiális feltolás mérése

A kúpos furatú csapágyak szerelése elvégezhető a belső gyűrűnek a kúpos felületen történő axiális elmozdulásának mérésével. Az axiális feltolás irányadó értékei a **6. táblázatban** a **711. oldalon** található.

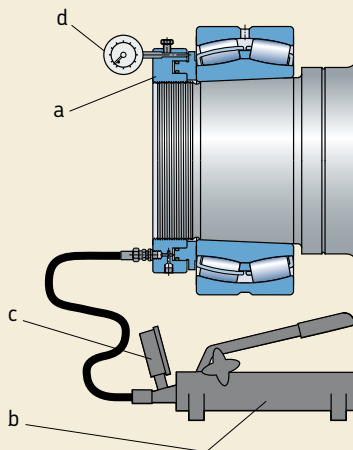
Ebben az esetben alkalmazandó legmegfelelőbb módszer az SKF Feltolási Módszere (Drive-up Method). Ez a szerelési módszer nagyon megbízható és könnyű mód a csapágy kiinduló helyzetének meghatározására, amelyhez viszonyítva az axiális elmozdulást mérjük. Ehhez az alábbi szerelőszerszámokat (→ **16. ábra**) kell használni

- HMV .. E típusú SKF hidraulikus anya (**a**)
- hidraulikus pumpa (**b**)
- a szerelési körülményeknek megfelelő típusú nyomásmérő (**c**)
- mérőóra (**d**).

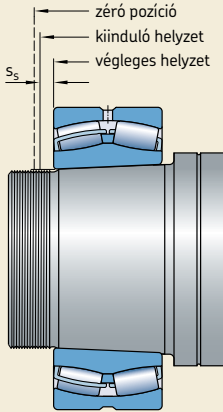
15. ábra



16. ábra



17. ábra

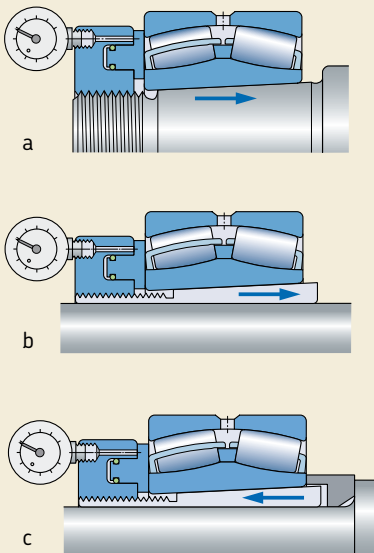


Az SKF Feltolási Módszer (Drive-Up Method) segítségével a csapágy az üléken a hidraulikus anyában lévő (egy adott tolóerőnek megfelelő) olajnyomás segítségével feltolásra kerül a megadott kiinduló helyzetbe (→ 17. ábra). Így módon elérhető a kívánatos radiális belső hézagcsökkentés egy része. Az olajnyomás ellenőrzése nyomásmérővel történik. A csapágy ezután a meghatározott kiinduló helyzetből egy adott távolságon keresztül kerül feltolásra végleges helyzetbe. Az „ s_s ” axiális elmozdulás pontosan a hidraulikus anyára szerelt mérőórával határozható meg.

Az SKF meghatározta az egyes csapágyak elvárt olajnyomás és axiális elmozdulás értékeit. Az értékek az alábbi csapágyazásokra érvényesek (→ 18. ábra)

- egy csúszó érintkező felület (a) és (b), ill
- két csúszó érintkező felület (c).

18. ábra



A belső gyűrű tágulásának mérése

A belső gyűrű tágulásának mérése lehetővé teszi a nagyméretű, kúpos furatú beállító görgőscsapágyak egyszerű, gyors és pontos szerelését, a radiális belső hézag szerelés előtti és utáni mérése nélkül. Az SensorMount Method (érzékelővel történő szerelési módszer) a csapágy belső gyűrűjébe beépített érzékelőt használ, valamint egy célra rendelt kézi jelzőberendezést (→ 19. ábra).

A csapágyat az általánosan használt SKF szerelőszerzők segítségével toljuk fel a kúpos ülékig. Az érzékelőből érkező információt a műszer dolgozza fel. A belső gyűrű tágulása a hézagcsökkenés (mm) és a csapágyfurat átmérő (m) közötti viszony formájában jelenik meg.

Nem kell figyelembe venni olyan tényezőket, mint a csapágy méret, a simaság, a tengely anyaga és kivitele (tömör vagy üreges).

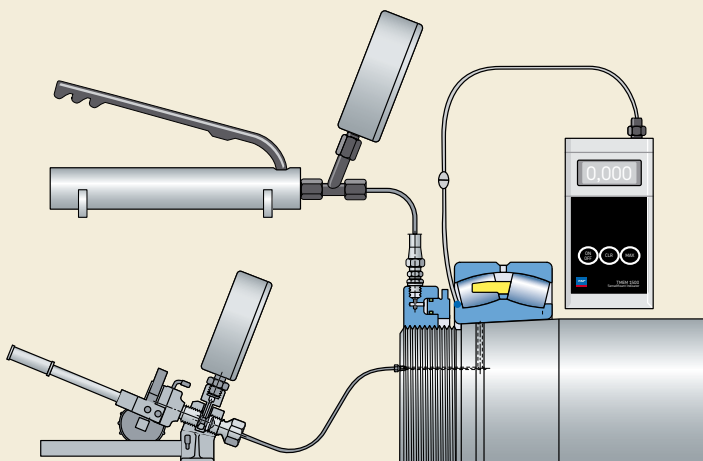
A SensorMount módszerrel további információért kérjük, forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

Egyéb szerelési információ

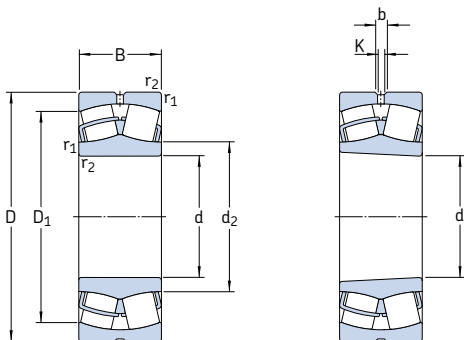
A beállító görgőscsapágyak szerelésére vonatkozóan általában és különösen az SKF Feltöltési Módszerére (Drive-up Method) vonatkozóan az alábbi helyeken található további információ

- „SKF Drive-up módszer” kézikönyvben, CD-ROM-on
- az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban online a www.skf.com címen
- és a www.skf.com/mount internetes oldalon.

19. ábra



Beálló görgőscsapágyak d 20 – 70 mm

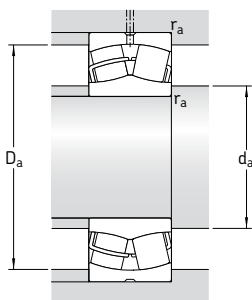


Hengeres furat

Kúpos furat

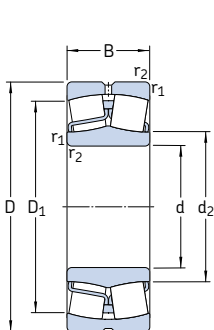
Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
d	D	B	kN		kN	ford/min		kg	–	
mm										
20	52	18	49	44	4,75	13 000	17 000	0,28	* 22205/20 E	–
25	52	18	49	44	4,75	13 000	17 000	0,26	* 22205 E	* 22205 EK
	62	17	41,4	41,5	4,55	8 500	12 000	0,28	21305 CC	–
30	62	20	64	60	6,4	10 000	14 000	0,29	* 22206 E	* 22206 EK
	72	19	55,2	61	6,8	7 500	10 000	0,41	21306 CC	* 21306 CCK
35	72	23	86,5	85	9,3	9 000	12 000	0,45	* 22207 E	* 22207 EK
	80	21	65,6	72	8,15	6 700	9 500	0,55	21307 CC	* 21307 CCK
40	80	23	96,5	90	9,8	8 000	11 000	0,53	* 22208 E	* 22208 EK
	90	23	104	108	11,8	7 000	9 500	0,75	* 21308 E	* 21308 EK
	90	33	150	140	15	6 000	8 000	1,05	* 22308 E	* 22308 EK
45	85	23	102	98	10,8	7 500	10 000	0,58	* 22209 E	* 22209 EK
	100	25	125	127	13,7	6 300	8 500	0,99	* 21309 E	* 21309 EK
	100	36	183	183	19,6	5 300	7 000	1,40	* 22309 E	* 22309 EK
50	90	23	104	108	11,8	7 000	9 500	0,63	* 22210 E	* 22210 EK
	110	27	156	166	18,6	5 600	7 500	1,35	* 21310 E	* 21310 EK
	110	40	220	224	24	4 800	6 300	1,90	* 22310 E	* 22310 EK
55	100	25	125	127	13,7	6 300	8 500	0,84	* 22211 E	* 22211 EK
	120	29	156	166	18,6	5 600	7 500	1,70	* 21311 E	* 21311 EK
	120	43	270	280	30	4 300	5 600	2,45	* 22311 E	* 22311 EK
60	110	28	156	166	18,6	5 600	7 500	1,15	* 22212 E	* 22212 EK
	130	31	212	240	26,5	4 800	6 300	2,10	* 21312 E	* 21312 EK
	130	46	310	335	36,5	4 000	5 300	3,10	* 22312 E	* 22312 EK
65	100	35	132	173	20,4	4 300	6 300	0,95	* 24013 CC/W33	* 24013 CCK30/W33
	120	31	193	216	24	5 000	7 000	1,55	* 22213 E	* 22213 EK
	140	33	236	270	29	4 300	6 000	2,55	* 21313 E	* 21313 EK
	140	48	340	360	38	3 800	5 000	3,75	* 22313 E	* 22313 EK
70	125	31	208	228	25,5	5 000	6 700	1,55	* 22214 E	* 22214 EK
	150	35	285	325	34,5	4 000	5 600	3,10	* 21314 E	* 21314 EK
	150	51	400	430	45	3 400	4 500	4,55	* 22314 E	* 22314 EK

* SKF Explorer csapágy

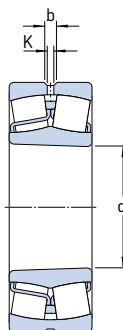


Méretek						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
20	31,2	44,2	3,7	2	1	25,6	46,4	1	0,35	1,9	2,9	1,8
25	31,2 35,7	44,2 50,7	3,7 -	2 -	1 1,1	30,6 32	46,4 55	1 1	0,35 0,30	1,9 2,3	2,9 3,4	1,8 2,2
30	37,5 43,3	53 58,8	3,7 -	2 -	1 1,1	35,6 37	56,4 65	1 1	0,31 0,27	2,2 2,5	3,3 3,7	2,2 2,5
35	44,5 47,2	61,8 65,6	3,7 -	2 -	1,1 1,5	42 44	65 71	1 1,5	0,31 0,28	2,2 2,4	3,3 3,6	2,2 2,5
40	49,1 59,9 49,7	69,4 79,8 74,3	5,5 5,5 5,5	3 3 3	1,1 1,5 1,5	47 49 49	73 81 81	1 1,5 1,5	0,28 0,24 0,37	2,4 2,8 1,8	3,6 4,2 2,7	2,5 2,8 1,8
45	54,4 65,3 56,4	74,4 88 83,4	5,5 5,5 5,5	3 3 3	1,1 1,5 1,5	52 54 54	78 91 91	1 1,5 1,5	0,26 0,24 0,37	2,6 2,8 1,8	3,9 4,2 2,7	2,5 2,8 1,8
50	59,9 71,6 62,1	79 96,8 91,9	5,5 5,5 5,5	3 3 3	1,1 2 2	57 61 61	83 99 99	1 2 2	0,24 0,24 0,37	2,8 2,8 1,8	4,2 4,2 2,7	2,8 2,8 1,8
55	65,3 71,6 70,1	88 96,2 102	5,5 5,5 5,5	3 3 3	1,5 2 2	64 66 66	91 109 109	1,5 2 2	0,24 0,24 0,35	2,8 2,8 1,9	4,2 4,2 2,9	2,8 2,8 1,8
60	71,6 87,8 77,9	96,5 115 110	5,5 5,5 8,3	3 3 4,5	1,5 2,1 2,1	69 72 72	101 118 118	1,5 2 2	0,24 0,22 0,35	2,8 3 1,9	4,2 4,6 2,9	2,8 2,8 1,8
65	73,8 77,6 94,7 81,6	87,3 106 124 118	3,7 5,5 5,5 8,3	2 3 3 4,5	1,1 1,5 2,1 2,1	71 74 77 77	94 111 128 128	1 1,5 2 2	0,27 0,24 0,22 0,35	2,5 2,8 3 1,9	3,7 4,2 4,6 2,9	2,5 2,8 2,8 1,8
70	83 101 90,3	111 133 128	5,5 5,5 8,3	3 3 4,5	1,5 2,1 2,1	79 82 82	116 138 138	1,5 2 2	0,23 0,22 0,33	2,9 3 2	4,4 4,6 3	2,8 2,8 2

Beálló görgőscsapágyak d 75 – 110 mm



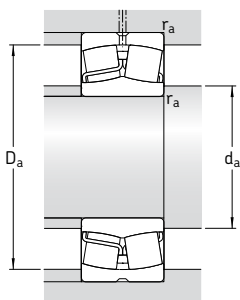
Hengeres furat



Kúpos furat

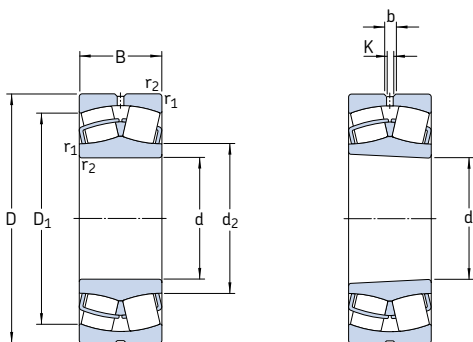
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN		kN	ford/min			–	
75	115	40	173	232	28,5	3 800	5 300	1,55	* 24015 CC/W33	* 24015 CCK30/W33
	130	31	212	240	26,5	4 800	6 300	1,70	* 22215 E	* 22215 EK
	160	37	285	325	34,5	4 000	5 600	3,75	* 21315 E	* 21315 EK
	160	55	440	475	48	3 200	4 300	5,55	* 22315 E	* 22315 EK
80	140	33	236	270	29	4 300	6 000	2,10	* 22216 E	* 22216 EK
	170	39	325	375	39	3 800	5 300	4,45	* 21316 E	* 21316 EK
	170	58	490	540	54	3 000	4 000	6,60	* 22316 E	* 22316 EK
85	150	36	285	325	34,5	4 000	5 600	2,65	* 22217 E	* 22217 EK
	180	41	325	375	39	3 800	5 300	5,20	* 21317 E	* 21317 EK
	180	60	550	620	61	2 800	3 800	7,65	* 22317 E	* 22317 EK
90	160	40	325	375	39	3 800	5 300	3,40	* 22218 E	* 22218 EK
	160	52,4	355	440	48	2 800	3 800	4,65	* 23218 CC/W33	* 23218 CCK/W33
	190	43	380	450	46,5	3 600	4 800	6,10	* 21318 E	* 21318 EK
	190	64	610	695	67	2 600	3 600	9,05	* 22318 E	* 22318 EK
95	170	43	380	450	46,5	3 600	4 800	4,15	* 22219 E	* 22219 EK
	200	45	425	490	49	3 400	4 500	7,05	* 21319 E	* 21319 EK
	200	67	670	765	73,5	2 600	3 400	10,5	* 22319 E	* 22319 EK
100	150	50	285	415	45,5	2 800	4 000	3,15	* 24020 CC/W33	* 24020 CCK30/W33
	165	52	365	490	53	3 000	4 000	4,55	* 23120 CC/W33	* 23120 CCK/W33
	165	65	455	640	68	2 400	3 200	5,65	* 24120 CC/W33	* 24120 CCK30/W33
	180	46	425	490	49	3 400	4 500	4,90	* 22220 E	* 22220 EK
	180	60,3	475	600	63	2 400	3 400	6,85	* 23220 CC/W33	* 23220 CCK/W33
110	170	60	415	620	67	2 400	3 600	5,00	* 24022 CC/W33	* 24022 CCK30/W33
	180	56	430	585	61	2 800	3 600	5,75	* 23122 CC/W33	* 23122 CCK/W33
	180	69	520	750	78	2 200	3 000	7,10	* 24122 CC/W33	* 24122 CCK30/W33
	200	53	560	640	63	3 000	4 000	7,00	* 22222 E	* 22222 EK
	200	69,8	600	765	76,5	2 200	3 200	9,85	* 23222 CC/W33	* 23222 CCK/W33
	240	80	950	1 120	100	2 000	2 800	18,4	* 22322 E	* 22322 EK

* SKF Explorer csapágy



Méretek						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
75	84,1	100	5,5	3	1,1	81	109	1	0,28	2,4	3,6	2,5
	87,8	115	5,5	3	1,5	84	121	1,5	0,22	3	4,6	2,8
	101	133	5,5	3	2,1	87	148	2	0,22	3	4,6	2,8
	92,8	135	8,3	4,5	2,1	87	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8
80	94,7	124	5,5	3	2	91	129	2	0,22	3	4,6	2,8
	106	141	5,5	3	2,1	92	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	98,3	143	8,3	4,5	2,1	92	158	2	0,35	1,9	2,9	1,8
85	101	133	5,5	3	2	96	139	2	0,22	3	4,6	2,8
	106	141	5,5	3	3	99	166	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	108	154	8,3	4,5	3	99	166	2,5	0,33	2	3	2
90	106	141	5,5	3	2	101	149	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	106	137	5,5	3	2	101	149	2	0,31	2,2	3,3	2,2
	112	150	8,3	4,5	3	104	176	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	113	161	11,1	6	3	104	176	2,5	0,33	2	3	2
95	112	150	8,3	4,5	2,1	107	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	118	159	8,3	4,5	3	109	186	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	118	168	11,1	6	3	109	186	2,5	0,33	2	3	2
100	111	132	5,5	3	1,5	107	143	1,5	0,28	2,4	3,6	2,5
	115	144	5,5	3	2	111	154	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	113	141	3,7	2	2	111	154	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	118	159	8,3	4,5	2,1	112	168	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	117	153	8,3	4,5	2,1	112	168	2	0,33	2	3	2
	118	159	8,3	4,5	3	114	201	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	130	184	11,1	6	3	114	201	2,5	0,33	2	3	2
110	125	151	5,5	3	2	119	161	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	122	149	5,5	3	2	119	161	2	0,33	2	3	2
	126	157	8,3	4,5	2	121	169	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	123	153	5,5	3	2	121	169	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	130	178	8,3	4,5	2,1	122	188	2	0,25	2,7	4	2,5
	130	169	8,3	4,5	2,1	122	188	2	0,33	2	3	2
	143	204	13,9	7,5	3	124	226	2,5	0,33	2	3	2

Beálló görgőscsapágyak d 120 – 150 mm

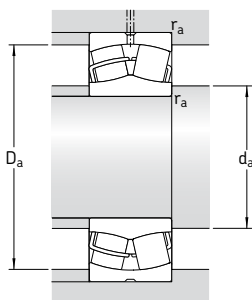


Hengeres furat

Kúpos furat

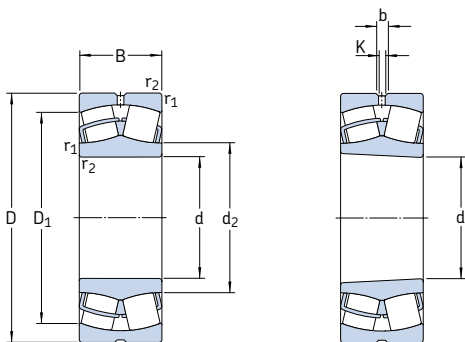
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések		
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal	
mm			kN		kN	ford/min			–		
120	180	46	355	510	53	3 200	4 000	4,20	* 23024 CC/W33	* 23024 CCK/W33	
	180	60	430	670	68	2 400	3 400	5,45	* 24024 CC/W33	* 24024 CCK30/W33	
	200	62	510	695	71	2 600	3 400	8,00	* 23124 CC/W33	* 23124 CCK/W33	
	200	80	655	950	95	1 900	2 600	10,3	* 24124 CC/W33	* 24124 CCK30/W33	
	215	58	630	765	73,5	2 800	3 800	8,70	* 22224 E	* 22224 EK	
	215	76	695	930	93	2 000	2 800	12,0	* 23224 CC/W33	* 23224 CCK/W33	
	260	86	965	1 120	100	2 000	2 600	23,0	* 22324 CC/W33	* 22324 CCK/W33	
	130	200	52	430	610	62	2 800	3 600	6,00	* 23026 CC/W33	* 23026 CCK/W33
		200	69	540	815	81,5	2 000	3 000	8,05	* 24026 CC/W33	* 24026 CCK30/W33
		210	64	560	780	78	2 400	3 200	8,80	* 23126 CC/W33	* 23126 CCK/W33
210		80	680	1 000	100	1 800	2 400	11,0	* 24126 CC/W33	* 24126 CCK30/W33	
230		64	735	930	88	2 600	3 600	11,0	* 22226 E	* 22226 EK	
230		80	780	1 060	104	1 900	2 600	14,5	* 23226 CC/W33	* 23226 CCK/W33	
280		93	1 120	1 320	114	1 800	2 400	29,0	* 22326 CC/W33	* 22326 CCK/W33	
140		210	53	465	680	68	2 600	3 400	6,55	* 23028 CC/W33	* 23028 CCK/W33
		210	69	570	900	88	2 000	2 800	8,55	* 24028 CC/W33	* 24028 CCK30/W33
		225	68	630	900	88	2 200	2 800	10,5	* 23128 CC/W33	* 23128 CCK/W33
	225	85	765	1 160	112	1 700	2 400	13,5	* 24128 CC/W33	* 24128 CCK30/W33	
	250	68	710	900	86,5	2 400	3 200	14,0	* 22228 CC/W33	* 22228 CCK/W33	
	250	88	915	1 250	120	1 700	2 400	19,0	* 23228 CC/W33	* 23228 CCK/W33	
	300	102	1 290	1 560	132	1 700	2 200	36,5	* 22328 CC/W33	* 22328 CCK/W33	
	150	225	56	510	750	73,5	2 400	3 200	7,95	* 23030 CC/W33	* 23030 CCK/W33
		225	75	655	1 040	100	1 800	2 600	10,5	* 24030 CC/W33	* 24030 CCK30/W33
		250	80	830	1 200	114	2 000	2 600	16,0	* 23130 CC/W33	* 23130 CCK/W33
250		100	1 020	1 530	146	1 500	2 200	20,0	* 24130 CC/W33	* 24130 CCK30/W33	
270		73	850	1 080	102	2 200	3 000	18,0	* 22230 CC/W33	* 22230 CCK/W33	
270		96	1 080	1 460	137	1 600	2 200	24,5	* 23230 CC/W33	* 23230 CCK/W33	
320		108	1 460	1 760	146	1 600	2 000	43,5	* 22330 CC/W33	* 22330 CCK/W33	

* SKF Explorer csapágy



Méretek						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
120	135	163	5,5	3	2	129	171	2	0,22	3	4,6	2,8
	132	159	5,5	3	2	129	171	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	139	174	8,3	4,5	2	131	189	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	135	168	5,5	3	2	131	189	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	141	189	11,1	6	2,1	132	203	2	0,26	2,6	3,9	2,5
141	182	8,3	4,5	2,1	132	203	2	0,35	1,9	2,9	1,8	
152	216	13,9	7,5	3	134	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	
130	148	180	8,3	4,5	2	139	191	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	145	175	5,5	3	2	139	191	2	0,31	2,2	3,3	2,2
	148	184	8,3	4,5	2	141	199	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	146	180	5,5	3	2	141	199	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	152	201	11,1	6	3	144	216	2,5	0,27	2,5	3,7	2,5
151	196	8,3	4,5	3	144	216	2,5	0,33	2	3	2	
164	233	16,7	9	4	147	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
140	158	190	8,3	4,5	2	149	201	2	0,22	3	4,6	2,8
	155	185	5,5	3	2	149	201	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	159	197	8,3	4,5	2,1	152	213	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	156	193	8,3	4,5	2,1	152	213	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	166	216	11,1	6	3	154	236	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5
165	212	11,1	6	3	154	236	2,5	0,33	2	3	2	
175	247	16,7	9	4	157	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
150	169	203	8,3	4,5	2,1	161	214	2	0,22	3	4,6	2,8
	165	197	5,5	3	2,1	161	214	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	172	216	11,1	6	2,1	162	238	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	169	211	8,3	4,5	2,1	162	238	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	178	234	13,9	7,5	3	164	256	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5
175	228	11,1	6	3	164	256	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	
188	266	16,7	9	4	167	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	

Beálló görgőscsapágyak d 160 – 190 mm

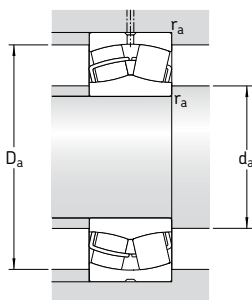


Hengeres furat

Kúpos furat

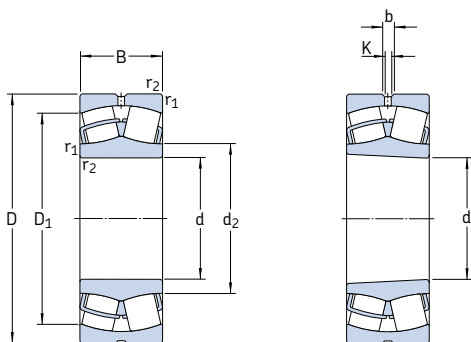
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések		
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal	
mm			kN		kN	ford/min			–		
160	240	60	585	880	83	2 400	3 000	9,70	* 23032 CC/W33	* 23032 CCK/W33	
	240	80	750	1 200	114	1 700	2 400	13,0	* 24032 CC/W33	* 24032 CCK30/W33	
	270	86	980	1 370	129	1 900	2 400	20,5	* 23132 CC/W33	* 23132 CCK/W33	
	270	109	1 180	1 760	163	1 400	1 900	25,0	* 24132 CC/W33	* 24132 CCK30/W33	
	290	80	1 000	1 290	118	2 000	2 800	22,5	* 22232 CC/W33	* 22232 CCK/W33	
	290	104	1 220	1 660	153	1 500	2 200	31,0	* 23232 CC/W33	* 23232 CCK/W33	
	340	114	1 600	1 960	160	1 500	1 900	52,0	* 22332 CC/W33	* 22332 CCK/W33	
	170	260	67	710	1 060	100	2 200	2 800	13,0	* 23034 CC/W33	* 23034 CCK/W33
		260	90	930	1 460	137	1 600	2 400	17,5	* 24034 CC/W33	* 24034 CCK30/W33
		280	88	1 040	1 500	137	1 800	2 400	22,0	* 23134 CC/W33	* 23134 CCK/W33
280		109	1 220	1 860	170	1 300	1 900	27,5	* 24134 CC/W33	* 24134 CCK30/W33	
310		86	1 120	1 460	132	1 900	2 600	28,5	* 22234 CC/W33	* 22234 CCK/W33	
310		110	1 400	1 930	173	1 400	2 000	37,5	* 23234 CC/W33	* 23234 CCK/W33	
180	360	120	1 760	2 160	176	1 400	1 800	61,0	* 22334 CC/W33	* 22334 CCK/W33	
	250	52	431	830	76,5	2 200	2 800	7,90	23936 CC/W33	23936 CCK/W33	
	280	74	830	1 250	114	2 000	2 600	17,0	* 23036 CC/W33	* 23036 CCK/W33	
	280	100	1 080	1 730	156	1 500	2 200	23,0	* 24036 CC/W33	* 24036 CCK30/W33	
	300	96	1 200	1 760	160	1 700	2 200	28,0	* 23136 CC/W33	* 23136 CCK/W33	
	300	118	1 400	2 160	196	1 300	1 700	34,5	* 24136 CC/W33	* 24136 CCK30/W33	
	320	86	1 180	1 560	140	1 800	2 600	29,5	* 22236 CC/W33	* 22236 CCK/W33	
	320	112	1 500	2 120	186	1 300	1 900	39,5	* 23236 CC/W33	* 23236 CCK/W33	
190	380	126	2 000	2 450	193	1 300	1 700	71,5	* 22336 CC/W33	* 22336 CCK/W33	
	260	52	414	800	76,5	2 200	2 600	8,30	23938 CC/W33	23938 CCK/W33	
	290	75	865	1 340	122	1 900	2 400	18,0	* 23038 CC/W33	* 23038 CCK/W33	
	290	100	1 120	1 800	163	1 400	2 000	24,5	* 24038 CC/W33	* 24038 CCK30/W33	
	320	104	1 370	2 080	183	1 500	2 000	35,0	* 23138 CC/W33	* 23138 CCK/W33	
	320	128	1 600	2 500	212	1 200	1 600	43,0	* 24138 CC/W33	* 24138 CCK30/W33	
	340	92	1 270	1 700	150	1 700	2 400	36,5	* 22238 CC/W33	* 22238 CCK/W33	
	340	120	1 660	2 400	208	1 300	1 800	48,0	* 23238 CC/W33	* 23238 CCK/W33	
	400	132	2 120	2 650	208	1 200	1 600	82,5	* 22338 CC/W33	* 22338 CCK/W33	

* SKF Explorer csapágy



Méretek						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők				
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm						mm			-				
160	180	217	11,1	6	2,1	171	229	2	0,22	3	4,6	2,8	
	176	211	8,3	4,5	2,1	171	229	2	0,30	2,3	3,4	2,2	
	184	234	13,9	7,5	2,1	172	258	2	0,30	2,3	3,4	2,2	
	181	228	8,3	4,5	2,1	172	258	2	0,40	1,7	2,5	1,6	
	191	250	13,9	7,5	3	174	276	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5	
	188	244	13,9	7,5	3	174	276	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	
	200	282	16,7	9	4	177	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	170	191	232	11,1	6	2,1	181	249	2	0,23	2,9	4,4	2,8
		188	226	8,3	4,5	2,1	181	249	2	0,33	2	3	2
		195	244	13,9	7,5	2,1	182	268	2	0,30	2,3	3,4	2,2
190		237	8,3	4,5	2,1	182	268	2	0,37	1,8	2,7	1,8	
203		267	16,7	9	4	187	293	3	0,27	2,5	3,7	2,5	
200		261	13,9	7,5	4	187	293	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
213		300	16,7	9	4	187	343	3	0,33	2	3	2	
180		199	231	5,5	3	2	189	241	2	0,18	3,8	5,6	3,6
		204	249	13,9	7,5	2,1	191	269	2	0,24	2,8	4,2	2,8
		201	243	8,3	4,5	2,1	191	269	2	0,33	2	3	2
	207	259	13,9	7,5	3	194	286	2,5	0,30	2,3	3,4	2,2	
	203	253	11,1	6	3	194	286	2,5	0,37	1,8	2,7	1,8	
	213	278	16,7	9	4	197	303	3	0,26	2,6	3,9	2,5	
	211	271	13,9	7,5	4	197	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	224	317	22,3	12	4	197	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	190	209	240	5,5	3	2	199	251	2	0,16	4,2	6,3	4
		216	261	13,9	7,5	2,1	201	279	2	0,23	2,9	4,4	2,8
210		253	8,3	4,5	2,1	201	279	2	0,31	2,2	3,3	2,2	
220		275	13,9	7,5	3	204	306	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2	
215		268	11,1	6	3	204	306	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6	
225		294	16,7	9	4	207	323	3	0,26	2,6	3,9	2,5	
222		287	16,7	9	4	207	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
236		333	22,3	12	5	210	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	

Beálló görgőscsapágyak d 200 – 260 mm

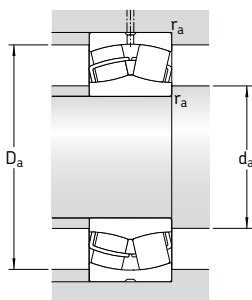


Hengeres furat

Kúpos furat

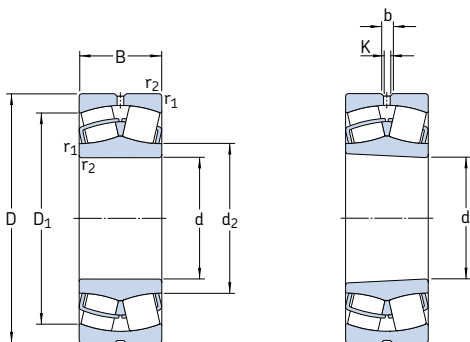
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések		
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refer- encia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal	
mm			kN		kN	ford/min			–		
200	280	60	546	1 040	93	2 000	2 400	11,5	23940 CC/W33	23940 CCK/W33	
	310	82	1 000	1 530	137	1 800	2 200	23,3	* 23040 CC/W33	* 23040 CCK/W33	
	310	109	1 290	2 120	186	1 300	1 900	31,0	* 24040 CC/W33	* 24040 CCK30/W33	
	340	112	1 600	2 360	204	1 500	1 900	43,0	* 23140 CC/W33	* 23140 CCK/W33	
	340	140	1 800	2 800	232	1 100	1 500	53,5	* 24140 CC/W33	* 24140 CCK30/W33	
	360	98	1 460	1 930	166	1 600	2 200	43,5	* 22240 CC/W33	* 22240 CCK/W33	
	360	128	1 860	2 700	228	1 200	1 700	58,0	* 23240 CC/W33	* 23240 CCK/W33	
	420	138	2 320	2 900	224	1 200	1 500	95,0	* 22340 CC/W33	* 22340 CCK/W33	
	220	300	60	546	1 080	93	1 900	2 200	12,5	23944 CC/W33	23944 CCK/W33
		340	90	1 220	1 860	163	1 600	2 000	30,5	* 23044 CC/W33	* 23044 CCK/W33
		340	118	1 560	2 600	212	1 200	1 700	40,0	* 24044 CC/W33	* 24044 CCK30/W33
		370	120	1 800	2 750	232	1 300	1 700	53,5	* 23144 CC/W33	* 23144 CCK/W33
370		150	2 120	3 350	285	1 000	1 400	67,0	* 24144 CC/W33	* 24144 CCK30/W33	
400		108	1 760	2 360	196	1 500	2 000	60,5	* 22244 CC/W33	* 22244 CCK/W33	
400		144	2 360	3 450	285	1 100	1 500	81,5	* 23244 CC/W33	* 23244 CCK/W33	
460		145	2 700	3 450	260	1 000	1 400	120	* 22344 CC/W33	* 22344 CCK/W33	
240		320	60	564	1 160	98	1 700	2 000	13,5	23948 CC/W33	23948 CCK/W33
		360	92	1 290	2 080	176	1 500	1 900	33,5	* 23048 CC/W33	* 23048 CCK/W33
		360	118	1 600	2 700	228	1 100	1 600	43,0	* 24048 CC/W33	* 24048 CCK30/W33
		400	128	2 080	3 200	255	1 200	1 600	66,5	* 23148 CC/W33	* 23148 CCK/W33
	400	160	2 400	3 900	320	900	1 300	83,0	* 24148 CC/W33	* 24148 CCK30/W33	
	440	120	2 200	3 000	245	1 300	1 800	83,0	* 22248 CC/W33	* 22248 CCK/W33	
	440	160	2 900	4 300	345	950	1 300	110	* 23248 CC/W33	* 23248 CCK/W33	
	500	155	3 100	4 000	290	950	1 300	155	* 22348 CC/W33	* 22348 CCK/W33	
	260	360	75	880	1 800	156	1 500	1 900	23,5	23952 CC/W33	23952 CCK/W33
		400	104	1 600	2 550	212	1 300	1 700	48,5	* 23052 CC/W33	* 23052 CCK/W33
		400	140	2 040	3 450	285	1 000	1 400	65,5	* 24052 CC/W33	* 24052 CCK30/W33
		440	144	2 550	3 900	290	1 100	1 400	90,5	* 23152 CC/W33	* 23152 CCK/W33
440		180	3 000	4 800	380	850	1 200	110	* 24152 CC/W33	* 24152 CCK30/W33	
480		130	2 650	3 550	285	1 200	1 600	110	* 22252 CC/W33	* 22252 CCK/W33	
480		174	3 250	4 750	360	850	1 200	140	* 23252 CC/W33	* 23252 CCK/W33	
540		165	3 550	4 550	325	850	1 100	190	* 22352 CC/W33	* 22352 CCK/W33	

* SKF Explorer csapágy



Méretek						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők				
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm						mm			-				
200	222	258	8,3	4,5	2,1	211	269	2	0,19	3,6	5,3	3,6	
	228	278	13,9	7,5	2,1	211	299	2	0,24	2,8	4,2	2,8	
	223	268	11,1	6	2,1	211	299	2	0,33	2	3	2	
	231	293	16,7	9	3	214	326	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2	
	226	284	11,1	6	3	214	326	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6	
	238	313	16,7	9	4	217	343	3	0,26	2,6	3,9	2,5	
	235	304	16,7	9	4	217	343	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	248	351	22,3	12	5	220	400	4	0,33	2	3	2	
	220	241	278	8,3	4,5	2,1	231	289	2	0,16	4,2	6,3	4
		250	306	13,9	7,5	3	233	327	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
244		295	11,1	6	3	233	327	2,5	0,33	2	3	2	
255		320	16,7	9	4	237	353	3	0,30	2,3	3,4	2,2	
248		310	11,1	6	4	237	353	3	0,40	1,7	2,5	1,6	
263		346	16,7	9	4	237	383	3	0,27	2,5	3,7	2,5	
259		338	16,7	9	4	237	383	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
279		389	22,3	12	5	240	440	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
240		261	298	8,3	4,5	2,1	251	309	2	0,15	4,5	6,7	4,5
		271	326	13,9	7,5	3	253	347	2,5	0,23	2,9	4,4	2,8
	265	316	11,1	6	3	253	347	2,5	0,30	2,3	3,4	2,2	
	277	348	16,7	9	4	257	383	3	0,30	2,3	3,4	2,2	
	271	336	11,1	6	4	257	383	3	0,40	1,7	2,5	1,6	
	290	383	22,3	12	4	257	423	3	0,27	2,5	3,7	2,5	
	286	374	22,3	12	4	257	423	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	303	423	22,3	12	5	260	480	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
	260	287	331	8,3	4,5	2,1	271	349	2	0,18	3,8	5,6	3,6
		295	360	16,7	9	4	275	385	3	0,23	2,9	4,4	2,8
289		347	11,1	6	4	275	385	3	0,33	2	3	2	
301		380	16,7	9	4	277	423	3	0,31	2,2	3,3	2,2	
293		368	13,9	7,5	4	277	423	3	0,40	1,7	2,5	1,6	
311		421	22,3	12	5	280	460	4	0,27	2,5	3,7	2,5	
312		408	22,3	12	5	280	460	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
328		458	22,3	12	6	286	514	5	0,31	2,2	3,3	2,2	

Beálló görgőcsapágyak d 280 – 340 mm

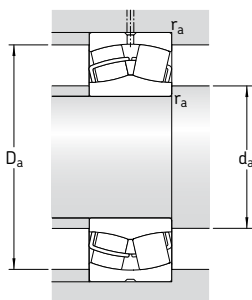


Hengeres furat

Kúpos furat

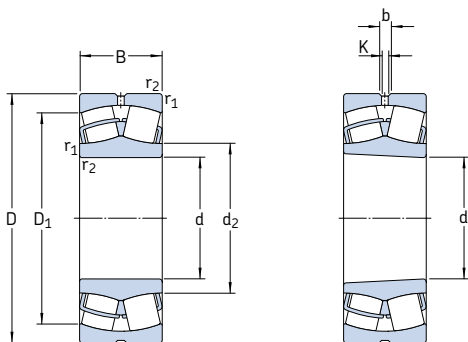
Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal	
d	D	B									
mm			kN		kN	ford/min		kg	–		
280	380	75	845	1 760	143	1 400	1 700	25,0	23956 CC/W33	23956 CCK/W33	
	420	106	1 730	2 850	224	1 300	1 600	52,5	* 23056 CC/W33	* 23056 CCK/W33	
	420	140	2 160	3 800	285	950	1 400	69,5	* 24056 CC/W33	* 24056 CCK30/W33	
	460	146	2 650	4 250	335	1 000	1 300	97,0	* 23156 CC/W33	* 23156 CCK/W33	
	460	180	3 100	5 100	415	800	1 100	120	* 24156 CC/W33	* 24156 CCK30/W33	
	500	130	2 700	3 750	300	1 100	1 500	115	* 22256 CC/W33	* 22256 CCK/W33	
	500	176	3 250	4 900	365	800	1 100	150	* 23256 CC/W33	* 23256 CCK/W33	
	580	175	4 000	5 200	365	800	1 100	235	* 22356 CC/W33	* 22356 CCK/W33	
	300	420	90	1 200	2 500	200	1 300	1 600	39,5	23960 CC/W33	23960 CCK/W33
		460	118	2 120	3 450	265	1 200	1 500	71,5	* 23060 CC/W33	* 23060 CCK/W33
		460	160	2 700	4 750	355	850	1 200	97,0	* 24060 CC/W33	* 24060 CCK30/W33
		500	160	3 200	5 100	380	950	1 200	125	* 23160 CC/W33	* 23160 CCK/W33
500		200	3 750	6 300	465	700	1 000	160	* 24160 CC/W33	* 24160 CCK30/W33	
540		140	3 150	4 250	325	1 000	1 400	145	* 22260 CC/W33	* 22260 CCK/W33	
320	440	90	1 430	2 700	212	1 400	1 500	42,0	* 23964 CC/W33	* 23964 CCK/W33	
	480	121	2 240	3 800	285	1 100	1 400	78,0	* 23064 CC/W33	* 23064 CCK/W33	
	480	160	2 850	5 100	400	800	1 200	100	* 24064 CC/W33	* 24064 CCK30/W33	
	540	176	3 750	6 000	440	850	1 100	165	* 23164 CC/W33	* 23164 CCK/W33	
	540	218	4 250	7 100	510	670	900	210	* 24164 CC/W33	* 24164 CCK30/W33	
	580	150	3 600	4 900	375	950	1 300	175	* 22264 CC/W33	* 22264 CCK/W33	
	580	208	4 400	6 700	480	700	950	240	* 23264 CC/W33	* 23264 CCK/W33	
	340	460	90	1 460	2 800	216	1 300	1 400	45,5	* 23968 CC/W33	* 23968 CCK/W33
520		133	2 700	4 550	335	1 000	1 300	105	* 23068 CC/W33	* 23068 CCK/W33	
520		180	3 450	6 200	475	750	1 100	140	* 24068 CC/W33	* 24068 CCK30/W33	
580		190	4 250	6 800	480	800	1 000	210	* 23168 CC/W33	* 23168 CCK/W33	
580		243	5 300	8 650	630	600	850	280	* 24168 ECCJ/W33	* 24168 ECC30J/W33	
620		224	5 100	7 800	550	560	800	295	* 23268 CA/W33	* 23268 CAK/W33	

* SKF Explorer csapágy



Méretek						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők				
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm						mm			-				
280	308	352	11,1	6	2,1	291	369	2	0,16	4,2	6,3	4	
	315	380	16,7	9	4	295	405	3	0,23	2,9	4,4	2,8	
	309	368	11,1	6	4	295	405	3	0,31	2,2	3,3	2,2	
	321	401	16,7	9	5	300	440	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
	314	390	13,9	7,5	5	300	440	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
	333	441	22,3	12	5	300	480	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
	332	429	22,3	12	5	300	480	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	354	492	22,3	12	6	306	554	5	0,30	2,3	3,4	2,2	
	300	333	385	11,1	6	3	313	407	2,5	0,19	3,6	5,3	3,6
		340	414	16,7	9	4	315	445	3	0,23	2,9	4,4	2,8
331		400	13,9	7,5	4	315	445	3	0,33	2	3	2	
345		434	16,7	9	5	320	480	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
338		422	13,9	7,5	5	320	480	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
354		477	22,3	12	5	320	520	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
356		461	22,3	12	5	320	520	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
320		354	406	11,1	6	3	333	427	2,5	0,17	4	5,9	4
		360	434	16,7	9	4	335	465	3	0,23	2,9	4,4	2,8
		354	423	13,9	7,5	4	335	465	3	0,31	2,2	3,3	2,2
	370	465	22,3	12	5	340	520	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
	364	455	16,7	9	5	340	520	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
	379	513	22,3	12	5	340	560	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
	382	493	22,3	12	5	340	560	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	340	373	426	11,1	6	3	353	447	2,5	0,17	4	5,9	4
		385	468	22,3	12	5	358	502	4	0,24	2,8	4,2	2,8
		377	453	16,7	9	5	358	502	4	0,33	2	3	2
394		498	22,3	12	5	360	560	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
383		491	16,7	9	5	360	560	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
426		528	22,3	12	6	366	594	5	0,35	1,9	2,9	1,8	

Beálló görgőcsapágyak d 360 – 420 mm

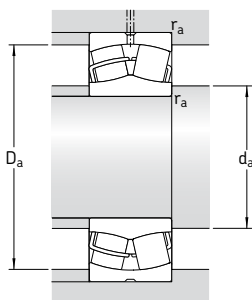


Hengeres furat

Kúpos furat

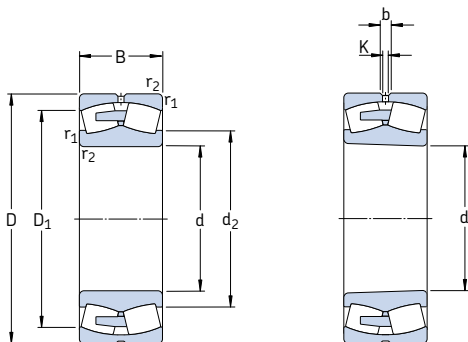
Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
d	D	B	kN		kN	ford/min		kg	–	
mm										
360	480	90	1 400	2 750	220	1 200	1 300	46,0	* 23972 CC/W33	* 23972 CCK/W33
	540	134	2 750	4 800	345	950	1 200	110	* 23072 CC/W33	* 23072 CCK/W33
	540	180	3 550	6 550	490	700	1 000	145	* 24072 CC/W33	* 24072 CCK30/W33
	600	192	4 300	6 950	490	750	1 000	220	* 23172 CC/W33	* 23172 CCK/W33
	600	243	5 600	9 300	670	560	800	280	* 24172 ECCJ/W33	* 24172 ECCK30J/W33
	650	170	4 300	6 200	440	630	850	255	* 22272 CA/W33	* 22272 CAK/W33
	650	232	5 400	8 300	570	530	750	335	* 23272 CA/W33	* 23272 CAK/W33
	520	106	1 960	3 800	285	1 100	1 200	69,0	* 23976 CC/W33	* 23976 CCK/W33
	560	135	2 900	5 000	360	900	1 200	115	* 23076 CC/W33	* 23076 CCK/W33
	560	180	3 600	6 800	480	670	950	150	* 24076 CC/W33	* 24076 CCK30/W33
380	620	194	4 400	7 100	500	560	1 000	230	* 23176 CA/W33	* 23176 CAK/W33
	620	243	5 700	9 800	710	480	850	300	* 24176 ECA/W33	* 24176 ECAK30/W33
	680	240	5 850	9 150	620	500	750	375	* 23276 CA/W33	* 23276 CAK/W33
	540	106	2 000	3 900	290	1 100	1 200	71,0	* 23980 CC/W33	* 23980 CCK/W33
	600	148	3 250	5 700	400	850	1 100	150	* 23080 CC/W33	* 23080 CCK/W33
	600	200	4 300	8 000	560	630	900	205	* 24080 ECCJ/W33	* 24080 ECCK30J/W33
400	650	200	4 650	7 650	530	530	950	265	* 23180 CA/W33	* 23180 CAK/W33
	650	250	6 200	10 600	735	430	800	340	* 24180 ECA/W33	* 24180 ECAK30/W33
	720	256	6 550	10 400	680	480	670	450	* 23280 CA/W33	* 23280 CAK/W33
	820	243	7 500	10 400	670	430	750	650	* 22380 CA/W33	* 22380 CAK/W33
	560	106	2 040	4 150	300	1 000	1 100	74,5	* 23984 CC/W33	* 23984 CCK/W33
	620	150	3 400	6 000	415	600	1 100	155	* 23084 CA/W33	* 23084 CCK/W33
420	620	200	4 400	8 300	585	530	900	210	* 24084 ECA/W33	* 24084 ECAK30/W33
	700	224	5 600	9 300	620	480	900	350	* 23184 CJ/W33	* 23184 CJK/W33
	700	280	7 350	12 600	850	400	700	445	* 24184 ECA/W33	* 24184 ECAK30/W33
	760	272	7 350	11 600	765	450	630	535	* 23284 CA/W33	* 23284 CAK/W33

* SKF Explorer csapágy



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők				
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm					mm				-				
360	394	447	11,1	6	3	373	467	2,5	0,15	4,5	6,7	4,5	
	404	483	22,3	12	5	378	522	4	0,23	2,9	4,4	2,8	
	397	474	16,7	9	5	378	522	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
	418	524	22,3	12	5	380	580	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
	404	511	16,7	9	5	380	580	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
	453	568	22,3	12	6	386	624	5	0,26	2,6	3,9	2,5	
	447	552	22,3	12	6	386	624	5	0,35	1,9	2,9	1,8	
	380	419	481	13,9	7,5	4	395	505	3	0,17	4	5,9	4
		426	509	22,3	12	5	398	542	4	0,22	3	4,6	2,8
		419	497	16,7	9	5	398	542	4	0,30	2,3	3,4	2,2
452		541	22,3	12	5	400	600	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
442		532	16,7	9	5	400	600	4	0,37	1,8	2,7	1,8	
471		581	22,3	12	6	406	654	5	0,35	1,9	2,9	1,8	
400	439	500	13,9	7,5	4	415	525	3	0,16	4,2	6,3	4	
	450	543	22,3	12	5	418	582	4	0,23	2,9	4,4	2,8	
	442	527	22,3	12	5	418	582	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
	474	566	22,3	12	6	426	624	5	0,28	2,4	3,6	2,5	
	465	559	22,3	12	6	426	624	5	0,37	1,8	2,7	1,8	
	499	615	22,3	12	6	426	694	5	0,35	1,9	2,9	1,8	
	534	697	22,3	12	7,5	432	788	6	0,30	2,3	3,4	2,2	
	420	459	520	16,7	9	4	435	545	3	0,16	4,2	6,3	4
		485	563	22,3	12	5	438	602	4	0,22	3	4,6	2,8
476		547	22,3	12	5	438	602	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
483		607	22,3	12	6	446	674	5	0,30	2,3	3,4	2,2	
494		597	22,3	12	6	446	674	5	0,40	1,7	2,5	1,6	
525		649	22,3	12	7,5	452	728	6	0,35	1,9	2,9	1,8	

Beálló görgőscsapágyak d 440 – 500 mm

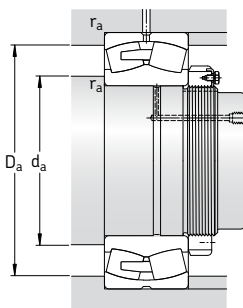


Hengeres furat

Kúpos furat

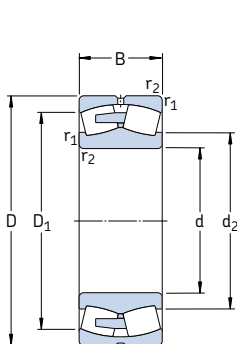
Főméretek			Alapterhelés	Kifáradási	Fordulatszám	Tömeg	Jelölések			
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _U	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal	
mm			kN		kN	ford/min		–		
440	600	118	2 450	4 900	345	950	1 000	* 23988 CC/W33	* 23988 CCK/W33	
	650	157	3 650	6 550	450	560	1 000	* 23088 CA/W33	* 23088 CAK/W33	
	650	212	4 800	9 150	630	500	850	* 24088 ECA/W33	* 24088 ECAK30/W33	
	720	226	6 000	10 000	670	450	850	* 23188 CA/W33	* 23188 CAK/W33	
	720	280	7 500	13 200	900	400	700	* 24188 ECA/W33	* 24188 ECAK30/W33	
	790	280	7 800	12 500	800	430	600	* 23288 CA/W33	* 23288 CAK/W33	
	460	580	118	1 790	4 900	345	560	1 100	24892 CAMA/W20	24892 CAK30MA/W20
		620	118	2 500	5 000	355	600	1 000	* 23992 CA/W33	* 23992 CAK/W33
		680	163	3 900	6 950	465	560	950	* 23092 CA/W33	* 23092 CAK/W33
680		218	5 200	10 000	670	480	800	* 24092 ECA/W33	* 24092 ECAK30/W33	
760		240	6 400	10 800	680	430	800	* 23192 CA/W33	* 23192 CAK/W33	
760		300	8 300	14 600	1 000	360	670	* 24192 ECA/W33	* 24192 ECAK30/W33	
480	830	296	8 500	13 700	880	400	560	* 23292 CA/W33	* 23292 CAK/W33	
	650	128	2 900	5 700	405	560	1 000	* 23996 CA/W33	* 23996 CAK/W33	
	700	165	3 900	6 800	450	530	950	* 23096 CA/W33	* 23096 CAK/W33	
	700	218	5 300	10 400	695	450	750	* 24096 ECA/W33	* 24096 ECAK30/W33	
	790	248	6 950	12 000	780	400	750	* 23196 CA/W33	* 23196 CAK/W33	
	790	308	9 000	15 600	1 040	340	630	* 24196 ECA/W33	* 24196 ECAK30/W33	
	870	310	9 300	15 000	950	380	530	* 23296 CA/W33	* 23296 CAK/W33	
	500	670	128	2 900	6 000	415	530	950	* 239/500 CA/W33	* 239/500 CAK/W33
		720	167	4 150	7 800	510	500	900	* 230/500 CA/W33	* 230/500 CAK/W33
720		218	5 500	11 000	735	430	700	* 240/500 ECA/W33	* 240/500 ECAK30/W33	
830		264	7 650	12 900	830	380	700	* 231/500 CA/W33	* 231/500 CAK/W33	
830		325	9 800	17 000	1 120	320	600	* 241/500 ECA/W33	* 241/500 ECAK30/W33	
920		336	10 600	17 300	1 060	360	500	* 232/500 CA/W33	* 232/500 CAK/W33	

* SKF Explorer csapágy

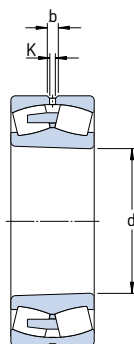


Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm					mm				-			
440	484	553	16,7	9	4	455	585	3	0,16	4,2	6,3	4
	509	590	22,3	12	6	463	627	5	0,22	3	4,6	2,8
	498	572	22,3	12	6	463	627	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	528	632	22,3	12	6	466	694	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	516	618	22,3	12	6	466	694	5	0,37	1,8	2,7	1,8
	547	676	22,3	12	7,5	472	758	6	0,35	1,9	2,9	1,8
460	505	541	-	6	3	473	567	2,5	0,17	4	5,9	4
	512	574	16,7	9	4	475	605	3	0,16	4,2	6,3	4
	531	617	22,3	12	6	483	657	5	0,22	3	4,6	2,8
523	601	22,3	12	6	483	657	5	0,28	2,4	3,6	2,5	
	553	666	22,3	12	7,5	492	728	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	544	649	22,3	12	7,5	492	728	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	572	706	22,3	12	7,5	492	798	6	0,35	1,9	2,9	1,8
480	532	602	16,7	9	5	498	632	4	0,18	3,8	5,6	3,6
	547	633	22,3	12	6	503	677	5	0,21	3,2	4,8	3,2
	541	619	22,3	12	6	503	677	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	577	692	22,3	12	7,5	512	758	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	564	678	22,3	12	7,5	512	758	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	600	741	22,3	12	7,5	512	838	6	0,35	1,9	2,9	1,8
500	557	622	22,3	12	5	518	652	4	0,17	4	5,9	4
	571	658	22,3	12	6	523	697	5	0,21	3,2	4,8	3,2
	565	644	22,3	12	6	523	697	5	0,26	2,6	3,9	2,5
	603	726	22,3	12	7,5	532	798	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	589	713	22,3	12	7,5	532	798	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	631	779	22,3	12	7,5	532	888	6	0,35	1,9	2,9	1,8

Beálló görgőscsapágyak d 530 – 630 mm



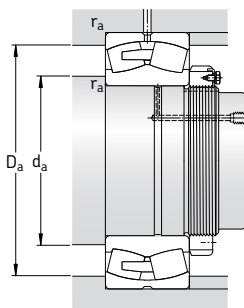
Hengeres furat



Kúpos furat

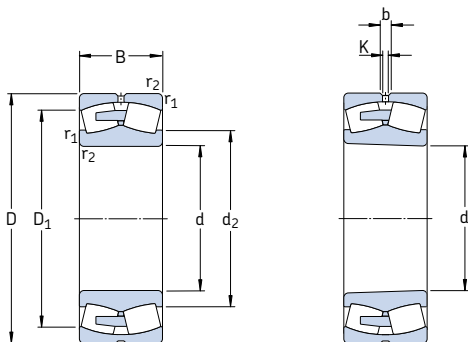
Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	Alapterhelés stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia- fordulat- szám	Fordulatszám Határ- fordulat- szám	Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	Jelölések kúpos furattal
d	D	B	kN	kN	kN	ford/min	kg	–		
mm										
530	650	118	1 840	5 300	380	480	950	86,0	248/530 CAMA/W20	248/530 CAK30MA/W20
	710	136	3 200	6 700	480	500	900	155	* 239/530 CA/W33	* 239/530 CAK/W33
	780	185	5 100	9 300	630	450	800	310	* 230/530 CA/W33	* 230/530 CAK/W33
	780	250	6 700	13 200	830	400	670	410	* 240/530 ECA/W33	* 240/530 ECAK30/W33
	870	272	8 150	14 000	915	360	670	645	* 231/530 CA/W33	* 231/530 CAK/W33
	870	335	10 600	19 000	1 220	300	560	830	* 241/530 ECA/W33	* 241/530 ECAK30/W33
	980	355	11 100	20 400	1 220	300	480	1 200	232/530 CA/W33	232/530 CAK/W33
	870	335	10 600	19 000	1 220	300	560	830	* 241/530 ECA/W33	* 241/530 ECAK30/W33
	980	355	11 100	20 400	1 220	300	480	1 200	232/530 CA/W33	232/530 CAK/W33
	980	355	11 100	20 400	1 220	300	480	1 200	232/530 CA/W33	232/530 CAK/W33
560	750	140	3 450	7 200	510	450	850	175	* 239/560 CA/W33	* 239/560 CAK/W33
	820	195	5 600	10 200	680	430	750	355	* 230/560 CA/W33	* 230/560 CAK/W33
	820	258	7 350	14 600	960	380	630	465	* 240/560 ECA/W33	* 240/560 ECAK30/W33
	920	280	9 150	16 000	980	340	630	740	* 231/560 CA/W33	* 231/560 CAK/W33
	920	355	12 000	21 600	1 340	280	500	985	* 241/560 ECJ/W33	* 241/560 ECK30J/W33
	1 030	365	11 500	22 000	1 400	280	430	1 350	232/560 CA/W33	232/560 CAK/W33
600	800	150	3 900	8 300	585	430	750	220	* 239/600 CA/W33	* 239/600 CAK/W33
	870	200	6 000	11 400	750	400	700	405	* 230/600 CA/W33	* 230/600 CAK/W33
	870	272	8 150	17 000	1 100	340	560	520	* 240/600 ECA/W33	* 240/600 ECAK30/W33
	980	300	10 200	18 000	1 100	320	560	895	* 231/600 CA/W33	* 231/600 CAK/W33
	980	375	11 500	23 600	1 460	240	480	1 200	241/600 ECA/W33	241/600 ECAK30/W33
	1 090	388	13 100	25 500	1 560	260	400	1 600	232/600 CA/W33	232/600 CAK/W33
630	780	112	2 190	6 100	415	400	750	120	238/630 CAMA/W20	238/630 CAKMA/W20
	850	165	4 650	9 800	640	400	700	280	* 239/630 CA/W33	* 239/630 CAK/W33
	920	212	6 700	12 500	800	380	670	485	* 230/630 CA/W33	* 230/630 CAK/W33
	920	290	8 800	18 000	1 140	320	530	645	* 240/630 ECJ/W33	* 240/630 ECK30J/W33
	1 030	315	10 500	20 800	1 220	260	530	1 050	231/630 CA/W33	231/630 CAK/W33
	1 030	400	12 700	27 000	1 630	220	450	1 400	241/630 ECA/W33	241/630 ECAK30/W33

* SKF Explorer csapágy



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők				
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm					mm				-				
530	573	612	-	7,5	3	543	637	2,5	0,15	4,5	6,7	4,5	
	589	661	22,3	12	5	548	692	4	0,17	4	5,9	4	
	611	710	22,3	12	6	553	757	5	0,22	3	4,6	2,8	
	600	687	22,3	12	6	553	757	5	0,28	2,4	3,6	2,5	
	636	763	22,3	12	7,5	562	838	6	0,30	2,3	3,4	2,2	
	623	748	22,3	12	7,5	562	838	6	0,37	1,8	2,7	1,8	
	668	836	22,3	12	9,5	570	940	8	0,35	1,9	2,9	1,8	
	560	625	697	22,3	12	5	578	732	4	0,16	4,2	6,3	4
		644	746	22,3	12	6	583	797	5	0,22	3	4,6	2,8
		635	728	22,3	12	6	583	797	5	0,28	2,4	3,6	2,5
673		809	22,3	12	7,5	592	888	6	0,30	2,3	3,4	2,2	
634		796	22,3	12	7,5	592	888	6	0,35	1,9	2,9	1,8	
704		878	22,3	12	9,5	600	990	8	0,35	1,9	2,9	1,8	
600	668	744	22,3	12	5	618	782	4	0,17	4	5,9	4	
	683	789	22,3	12	6	623	847	5	0,22	3	4,6	2,8	
	675	774	22,3	12	6	623	847	5	0,30	2,3	3,4	2,2	
	720	863	22,3	12	7,5	632	948	6	0,30	2,3	3,4	2,2	
	702	845	22,3	12	7,5	632	948	6	0,37	1,8	2,7	1,8	
	752	929	22,3	12	9,5	640	1050	8	0,35	1,9	2,9	1,8	
	630	681	738	-	9	4	645	765	3	0,12	5,6	8,4	5,6
		705	787	22,3	12	6	653	827	5	0,17	4	5,9	4
725		839	22,3	12	7,5	658	892	6	0,21	3,2	4,8	3,2	
697		823	22,3	12	7,5	658	892	6	0,28	2,4	3,6	2,5	
755		918	22,3	12	7,5	662	998	6	0,30	2,3	3,4	2,2	
738		885	22,3	12	7,5	662	998	6	0,37	1,8	2,7	1,8	

Beálló görgőcsapágyak d 670 – 800 mm

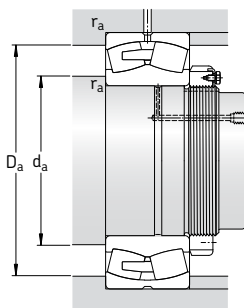


Hengeres furat

Kúpos furat

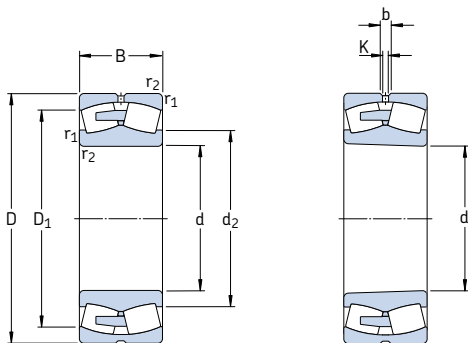
Főméretek		Aapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kífáradási határ- terhelés P _U	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám	Tömeg Hátér- fordulat- szám	Tömeg kg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal		
d	D									B	
mm	mm	mm	kN	kN	ford/min	kg	–	–	–		
670	820	112	2 250	6 400	440	360	700	130	238/670 CAMA/W20	238/670 CAKMA/W20	
	820	150	3 110	9 500	655	360	700	172	248/670 CAMA/W20	–	
	900	170	5 000	10 800	695	360	670	315	* 239/670 CA/W33	* 239/670 CAK/W33	
	980	230	7 650	14 600	915	340	600	600	* 230/670 CA/W33	* 230/670 CAK/W33	
	980	308	10 000	20 400	1 320	300	500	790	* 240/670 ECA/W33	* 240/670 ECAK30/W33	
	1 090	336	10 900	22 400	1 370	240	500	1 250	231/670 CA/W33	231/670 CAK/W33	
	1 090	412	13 800	29 000	1 760	200	400	1 600	241/670 ECA/W33	241/670 ECAK30/W33	
	1 220	438	15 400	30 500	1 700	220	360	2 270	232/670 CA/W33	232/670 CAK/W33	
	710	870	118	2 580	7 500	500	340	670	153	238/710 CAMA/W20	–
		950	180	5 600	12 000	765	340	600	365	* 239/710 CA/W33	* 239/710 CAK/W33
950		243	6 800	15 600	930	300	500	495	* 249/710 CA/W33	* 249/710 CAK30/W33	
1 030		236	8 300	16 300	1 000	320	560	670	* 230/710 CA/W33	* 230/710 CAK/W33	
1 030		315	10 600	22 800	1 370	280	450	895	* 240/710 ECA/W33	* 240/710 ECAK30/W33	
1 150		345	12 200	26 000	1 530	240	450	1 450	231/710 CA/W33	231/710 CAK/W33	
1 150		438	15 200	32 500	1 900	190	380	1 900	241/710 ECA/W33	241/710 ECAK30/W33	
1 280		450	17 600	34 500	2 000	200	320	2 610	232/710 CA/W33	232/710 CAK/W33	
750		920	128	2 930	8 500	550	320	600	180	238/750 CAMA/W20	238/750 CAKMA/W20
		1 000	185	6 000	13 200	815	320	560	420	* 239/750 CA/W33	* 239/750 CAK/W33
	1 000	250	7 650	18 000	1 100	280	480	560	* 249/750 CA/W33	* 249/750 CAK30/W33	
	1 090	250	9 650	18 600	1 100	300	530	795	* 230/750 CA/W33	* 230/750 CAK/W33	
	1 090	335	11 800	25 000	1 460	260	430	1 065	* 240/750 ECA/W33	* 240/750 ECAK30/W33	
	1 220	365	13 800	29 000	1 660	220	430	1 700	231/750 CA/W33	231/750 CAK/W33	
	1 220	475	17 300	37 500	2 160	180	360	2 100	241/750 ECA/W33	241/750 ECAK30/W33	
	1 360	475	18 700	36 500	2 120	190	300	3 050	232/750 CAF/W33	232/750 CAKF/W33	
	800	980	180	4 140	12 900	830	300	560	300	248/800 CAMA/W20	248/800 CAK30MA/W20
		1 060	195	6 400	14 300	880	300	530	470	* 239/800 CA/W33	* 239/800 CAK/W33
1 060		258	8 000	19 300	1 060	260	430	640	* 249/800 CA/W33	* 249/800 CAK30/W33	
1 150		258	10 000	20 000	1 160	280	480	895	* 230/800 CA/W33	* 230/800 CAK/W33	
1 150		345	12 900	28 500	1 730	240	400	1 200	* 240/800 ECA/W33	* 240/800 ECAK30/W33	
1 280		375	14 800	31 500	1 800	200	400	1 920	231/800 CA/W33	231/800 CAK/W33	
1 280		475	18 400	40 500	2 320	170	320	2 300	241/800 ECA/W33	241/800 ECAK30/W33	

* SKF Explorer csapágy



Méretek						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők				
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2}	d _a	D _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm						mm			-				
670	720	778	–	9	4	685	805	3	0,11	6,1	9,1	6,3	
	718	772	–	9	4	685	805	3	0,16	4,2	6,3	4	
	749	835	22,3	12	6	693	877	5	0,17	4	5,9	4	
	770	892	22,3	12	7,5	698	952	6	0,21	3,2	4,8	3,2	
	756	866	22,3	12	7,5	698	952	6	0,28	2,4	3,6	2,5	
	802	959	22,3	12	7,5	702	1058	6	0,30	2,3	3,4	2,2	
	782	942	22,3	12	7,5	702	1058	6	0,37	1,8	2,7	1,8	
	830	1028	22,3	12	12	718	1172	10	0,35	1,9	2,9	1,8	
	710	762	826	–	12	4	725	855	3	0,11	6,1	9,1	6,3
		788	882	22,3	12	6	733	927	5	0,17	4	5,9	4
792		868	22,3	12	6	733	927	5	0,22	3	4,6	2,8	
814		941	22,3	12	7,5	738	1002	6	0,21	3,2	4,8	3,2	
807		918	22,3	12	7,5	738	1002	6	0,27	2,5	3,7	2,5	
850		1017	22,3	12	9,5	750	1110	8	0,28	2,4	3,6	2,5	
826		989	22,3	12	9,5	750	1110	8	0,37	1,8	2,7	1,8	
875		1097	22,3	12	12	758	1232	10	0,35	1,9	2,9	1,8	
750		807	873	–	12	5	768	902	4	0,11	6,1	9,1	6,3
		832	930	22,3	12	6	773	977	5	0,16	4,2	6,3	4
	830	916	22,3	12	6	773	977	5	0,22	3	4,6	2,8	
	860	998	22,3	12	7,5	778	1062	6	0,21	3,2	4,8	3,2	
	853	970	22,3	12	7,5	778	1062	6	0,28	2,4	3,6	2,5	
	900	1080	22,3	12	9,5	790	1180	8	0,28	2,4	3,6	2,5	
	875	1050	22,3	12	9,5	790	1180	8	0,37	1,8	2,7	1,8	
	938	1163	22,3	12	15	808	1302	12	0,35	1,9	2,9	1,8	
	800	862	921	–	12	5	818	962	4	0,15	4,5	6,7	4,5
		885	986	22,3	12	6	823	1037	5	0,16	4,2	6,3	4
883		973	22,3	12	6	823	1037	5	0,21	3,2	4,8	3,2	
915		1053	22,3	12	7,5	828	1122	6	0,20	3,4	5	3,2	
908		1028	22,3	12	7,5	828	1122	6	0,27	2,5	3,7	2,5	
950		1141	22,3	12	9,5	840	1240	8	0,28	2,4	3,6	2,5	
930		1111	22,3	12	9,5	840	1240	8	0,35	1,9	2,9	1,8	

Beálló görgőcsapágyak d 850 – 1 120 mm

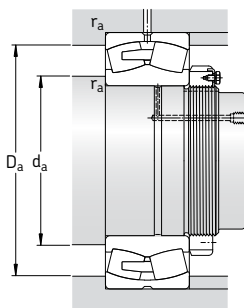


Hengeres furat

Kúpos furat

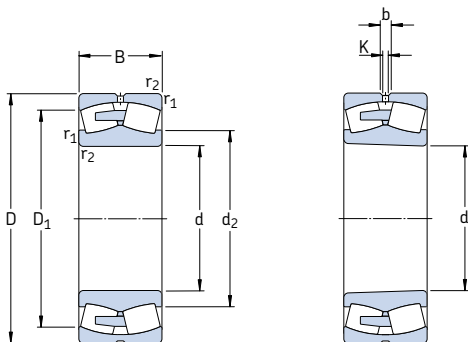
Főméretek			Alapterhelés dinamikus C	Státus- terhelés C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Referencia fordulat- szám	Tömeg Határ- fordulat- szám	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal	
d	D	B								
mm			kN	kN	ford/min	kg	–			
850	1 030	136	3 340	10 000	640	260	530	240	238/850 CAMA/W20	238/850 CAKMA/W20
	1 120	200	6 950	15 600	930	280	480	560	* 239/850 CA/W33	* 239/850 CAK/W33
	1 120	272	9 300	22 800	1 370	240	400	740	* 249/850 CA/W33	* 249/850 CAK30/W33
	1 220	272	9 370	21 600	1 270	240	450	1 050	230/850 CA/W33	230/850 CAK/W33
	1 220	365	12 700	31 500	1 900	200	360	1 410	240/850 ECA/W33	240/850 ECAK30/W33
	1 360	400	16 100	34 500	2 000	180	360	2 200	231/850 CA/W33	231/850 CAK/W33
	1 360	500	20 200	45 000	2 550	150	300	2 710	241/850 ECAF/W33	241/850 ECAK30F/W33
	1 090	190	4 660	15 300	950	240	480	370	248/900 CAMA/W20	248/900 CAK30MA/W20
	1 180	206	7 500	17 000	1 020	260	450	605	* 239/900 CA/W33	* 239/900 CAK/W33
	1 280	280	10 100	23 200	1 340	220	400	1 200	230/900 CA/W33	230/900 CAK/W33
1 280	375	13 600	34 500	2 040	190	340	1 570	240/900 ECA/W33	240/900 ECAK30/W33	
1 420	515	21 400	49 000	2 700	140	280	3 350	241/900 ECAF/W33	241/900 ECAK30F/W33	
950	1 250	224	7 250	19 600	1 120	220	430	755	239/950 CA/W33	239/950 CAK/W33
	1 250	300	9 200	26 000	1 500	180	340	1 015	249/950 CA/W33	249/950 CAK30/W33
	1 360	300	12 000	28 500	1 600	200	380	1 450	230/950 CA/W33	230/950 CAK/W33
	1 360	412	14 800	39 000	2 320	170	300	1 990	240/950 CAF/W33	240/950 CAK30F/W33
	1 500	545	23 900	55 000	3 000	130	260	3 535	241/950 ECAF/W33	241/950 ECAK30F/W33
	1 220	165	4 660	14 300	865	220	400	410	238/1000 CAMA/W20	238/1000 CAKMA/W20
1 320	315	10 400	29 000	1 500	170	320	1 200	249/1000 CA/W33	249/1000 CAK30/W33	
1 420	308	12 700	30 500	1 700	180	360	1 600	230/1000 CAF/W33	230/1000 CAKF/W33	
1 420	412	15 400	40 500	2 240	160	280	2 140	240/1000 CAF/W33	240/1000 CAK30F/W33	
1 580	462	21 400	48 000	2 550	140	280	3 500	231/1000 CAF/W33	231/1000 CAKF/W33	
1 580	580	26 700	62 000	3 350	120	240	4 300	241/1000 ECAF/W33	241/1000 ECAK30F/W33	
1 060	1 280	165	4 770	15 000	800	200	380	435	238/1060 CAMA/W20	238/1060 CAKMA/W20
	1 280	218	6 100	20 000	1 200	200	380	570	248/1060 CAMA/W20	248/1060 CAK30MA/W20
	1 400	250	9 550	26 000	1 460	180	360	1 100	239/1060 CAF/W33	239/1060 CAKF/W33
	1 400	335	11 500	32 500	1 860	160	280	1 400	249/1060 CAF/W33	249/1060 CAK30F/W33
	1 500	325	13 800	34 000	1 830	170	320	2 250	230/1060 CAF/W33	230/1060 CAKF/W33
	1 500	438	17 300	45 500	2 500	150	260	2 515	240/1060 CAF/W33	240/1060 CAK30F/W33
1 120	1 360	243	7 250	24 000	1 400	180	340	735	248/1120 CAFA/W20	248/1120 CAK30FA/W20
	1 460	335	11 700	34 500	1 830	140	260	1 500	249/1120 CAF/W33	249/1120 CAK30F/W33
	1 580	462	18 700	50 000	2 850	130	240	2 925	240/1120 CAF/W33	240/1120 CAK30F/W33

* SKF Explorer csapágy



Méretek						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
850	910	981	-	12	5	868	1 012	4	0,11	6,1	9,1	6,3
	940	1 046	22,3	12	6	873	1 097	5	0,16	4,2	6,3	4
	940	1 029	22,3	12	6	873	1 097	5	0,22	3	4,6	2,8
	969	1 117	22,3	12	7,5	878	1 192	6	0,20	3,4	5	3,2
	954	1 088	22,3	12	7,5	878	1 192	6	0,27	2,5	3,7	2,5
	1 010	1 205	22,3	12	12	898	1 312	10	0,28	2,4	3,6	2,5
	988	1 182	22,3	12	12	898	1 312	10	0,35	1,9	2,9	1,8
	966	1 029	-	12	5	918	1 072	4	0,14	4,8	7,2	4,5
	989	1 101	22,3	12	6	923	1 157	5	0,15	4,5	6,7	4,5
	1 023	1 176	22,3	12	7,5	928	1 252	6	0,20	3,4	5	3,2
1 012	1 149	22,3	12	7,5	928	1 252	6	0,26	2,6	3,9	2,5	
1 043	1 235	22,3	12	12	948	1 372	10	0,35	1,9	2,9	1,8	
950	1 049	1 164	22,3	12	7,5	978	1 222	6	0,15	4,5	6,7	4,5
	1 051	1 150	22,3	12	7,5	978	1 222	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	1 083	1 246	22,3	12	7,5	978	1 332	6	0,20	3,4	5	3,2
	1 074	1 214	22,3	12	7,5	978	1 332	6	0,27	2,5	3,7	2,5
	1 102	1 305	22,3	12	12	998	1 452	10	0,35	1,9	2,9	1,8
	1 077	1 161	-	12	6	1 023	1 197	5	0,12	5,6	8,4	5,6
1 106	1 212	22,3	12	7,5	1 028	1 292	6	0,21	3,2	4,8	3,2	
1 139	1 305	22,3	12	7,5	1 028	1 392	6	0,19	3,6	5,3	3,6	
1 133	1 278	22,3	12	7,5	1 028	1 392	6	0,26	2,6	3,9	2,5	
1 182	1 403	22,3	12	12	1 048	1 532	10	0,28	2,4	3,6	2,5	
1 159	1 373	22,3	12	12	1 048	1 532	10	0,35	1,9	2,9	1,8	
1 060	1 135	1 219	-	12	6	1 083	1 257	5	0,11	6,1	9,1	6,3
	1 135	1 210	-	12	6	1 083	1 257	5	0,14	4,8	7,2	4,5
	1 171	1 305	22,3	12	7,5	1 088	1 372	6	0,16	4,2	6,3	4
	1 165	1 286	22,3	12	7,5	1 088	1 372	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	1 202	1 378	22,3	12	9,5	1 094	1 466	8	0,19	3,6	5,3	3,6
	1 196	1 349	22,3	12	9,5	1 094	1 466	8	0,26	2,6	3,9	2,5
1 120	1 202	1 282	-	12	6	1 143	1 337	5	0,15	4,5	6,7	4,5
	1 230	1 350	22,3	12	7,5	1 148	1 432	6	0,20	3,4	5	3,2
	1 266	1 423	22,3	12	9,5	1 154	1 546	8	0,26	2,6	3,9	2,5

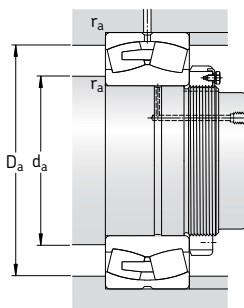
Beálló görgőscsapágyak
d 1 180 – 1 800 mm



Hengeres furat

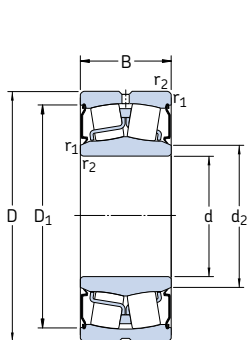
Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _U	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
d	D	B				Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN	kN	ford/min		kg	–		
1 180	1 420	180	5 870	18 600	1 080	170	320	575	238/1180 CAFA/W20	238/1180 CAKFA/W20
	1 420	243	7 710	27 000	1 560	170	320	770	248/1180 CAFA/W20	248/1180 CAK30FA/W20
	1 540	272	11 100	31 000	1 660	150	300	1 400	239/1180 CAF/W33	239/1180 CAKF/W33
	1 540	355	13 600	40 500	2 160	130	240	1 800	249/1180 CAF/W33	249/1180 CAK30F/W33
1 250	1 750	375	17 900	45 000	2 400	130	240	2 840	230/1250 CAF/W33	230/1250 CAKF/W33
1 320	1 600	280	9 780	33 500	1 860	140	260	1 160	248/1320 CAFA/W20	248/1320 CAK30FA/W20
	1 720	400	16 100	49 000	2 550	110	200	2 500	249/1320 CAF/W33	249/1320 CAK30F/W33
1 500	1 820	315	12 700	45 000	2 400	110	200	1 710	248/1500 CAFA/W20	248/1500 CAK30FA/W20
1 800	2 180	375	17 600	63 000	3 050	75	130	2 900	248/1800 CAFA/W20	248/1800 CAK30FA/W20

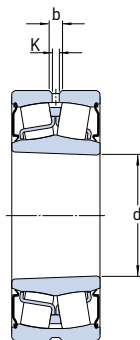


Méreték						Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
1 180	1 261	1 355	-	12	6	1 203	1 397	5	0,11	6,1	9,1	6,3
	1 268	1 344	-	12	6	1 203	1 397	5	0,14	4,8	7,2	4,5
	1 298	1 439	22,3	12	7,5	1 208	1 512	6	0,16	4,2	6,3	4
	1 303	1 422	22,3	12	7,5	1 208	1 512	6	0,20	3,4	5	3,2
1 250	1 411	1 611	22,3	12	9,5	1 284	1 716	8	0,19	3,6	5,3	3,6
1 320	1 417	1 511	-	12	6	1 343	1 577	5	0,15	4,5	6,7	4,5
	1 445	1 589	22,3	12	7,5	1 348	1 692	6	0,21	3,2	4,8	3,2
1 500	1 612	1 719	-	12	7,5	1 528	1 792	6	0,15	4,5	6,7	4,5
1 800	1 932	2 060	-	12	9,5	1 834	2 146	8	0,15	4,5	6,7	4,5

Tömített beálló görgőscsapágyak d 25 – 100 mm



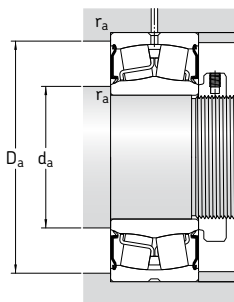
Hengeres furat



Kúpos furat

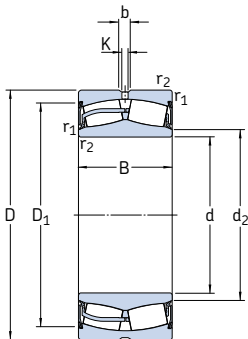
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Határ-	Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN	kN	kN	ford/min	kg	–	
25	52	23	49	44	4,75	3 600	0,31	* BS2-2205-2CS	–
30	62	25	64	60	6,4	2 800	0,34	* BS2-2206-2CS	–
35	72	28	86,5	85	9,3	2 400	0,52	* BS2-2207-2CS	–
40	80	28	96,5	90	9,8	2 200	0,57	* BS2-2208-2CS	* BS2-2208-2CSK
	90	38	150	140	15	1 900	1,20	* BS2-2308-2CS	–
45	85	28	102	98	10,8	2 000	0,66	* BS2-2209-2CS	* BS2-2209-2CSK
50	90	28	104	108	11,8	1 900	0,70	* BS2-2210-2CS	* BS2-2210-2CSK
55	100	31	125	127	13,7	1 700	1,00	* BS2-2211-2CS	* BS2-2211-2CSK
	120	49	270	280	30	1 400	2,80	* BS2-2311-2CS	–
60	110	34	156	166	18,6	1 600	1,30	* BS2-2212-2CS	* BS2-2212-2CSK
65	100	35	132	173	20,4	1 000	0,95	* 24013-2CS5/VT143	–
	120	38	193	216	24	1 500	1,60	* BS2-2213-2CS	* BS2-2213-2CSK
70	125	38	208	228	25,5	1 400	1,80	* BS2-2214-2CS	* BS2-2214-2CSK
75	115	40	173	232	28,5	950	1,55	* 24015-2CS2/VT143	–
	130	38	212	240	26,5	1 300	2,10	* BS2-2215-2CS	* BS2-2215-2CSK
	160	64	440	475	48	950	6,50	* BS2-2315-2CS	–
80	140	40	236	270	29	1 200	2,40	* BS2-2216-2CS	* BS2-2216-2CSK
85	150	44	285	325	34,5	1 100	3,00	* BS2-2217-2CS	* BS2-2217-2CSK
90	160	48	325	375	39	1 000	3,70	* BS2-2218-2CS	* BS2-2218-2CSK
100	150	50	285	415	45,5	800	3,15	* 24020-2CS2/VT143	–
	165	52	365	490	53	850	4,55	* 23120-2CS2/VT143	–
	180	55	425	490	49	900	5,50	* BS2-2220-2CS	–
	180	60,3	475	600	63	700	6,85	* 23220-2CS	–

* SKF Explorer csapágy



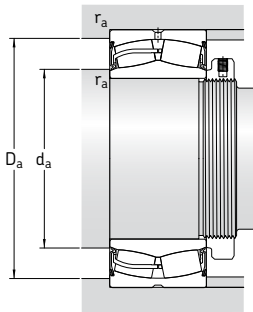
Méreték					Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2}	d _a	d _a	D _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
					min	max	max	max					
mm					mm					-			
25	30	44,6	3,7	2	1	30	30	46,4	1	0,35	1,9	2,9	1,8
30	36	55,7	3,7	2	1	35,6	36	56,4	1	0,31	2,2	3,3	2
35	43	63,7	3,7	2	1,1	42	43	65	1	0,31	2,2	3,3	2,2
40	47	73	5,5	3	1,1	47	47	73	1	0,28	2,4	3,6	2,5
	47,5	81	5,5	3	1,5	47,5	47,5	81	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8
45	53	77,1	5,5	3	1,1	52	53	78	1	0,26	2,6	3,9	2,5
50	58	82,1	5,5	3	1,1	57	58	83	1	0,24	2,8	4,2	2,8
55	64	91,9	5,5	3	1,5	64	64	91	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	67	109	5,5	3	2	66	67	109	2	0,35	1,9	2,9	1,8
60	69	102	5,5	3	1,5	69	69	101	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
65	71,5	92,8	3,7	2	1,1	71	71,5	94	1	0,27	2,5	3,7	2,5
	76	111	5,5	3	1,5	74	76	111	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
70	80	115	5,5	3	1,5	79	80	116	1,5	0,23	2,9	4,4	2,8
75	81,5	105	5,5	3	1,1	81	81,5	109	1	0,28	2,4	3,6	2,5
	84	119	5,5	3	1,5	84	84	121	1,5	0,22	3	4,6	2,8
	88	144	8,3	4,5	2,1	87	88	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8
80	91,5	128	5,5	3	2	91	91,5	129	2	0,22	3	4,6	2,8
85	98	138	5,5	3	2	96	98	139	2	0,22	3	4,6	2,8
90	102	148	5,5	3	2	101	102	149	2	0,24	2,8	4,2	2,8
100	108	139	5,5	3	1,5	107	108	143	1,5	0,28	2,4	3,6	2,5
	112	152	5,5	3	2	111	112	154	2	0,27	2,5	3,7	2,5
	114	162	8,3	4,5	2,1	112	114	168	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	114	161	8,3	4,5	2,1	112	114	168	2	0,30	2,3	3,4	2,2

Tömített beálló görgőcsapágyak
d 110 – 220 mm



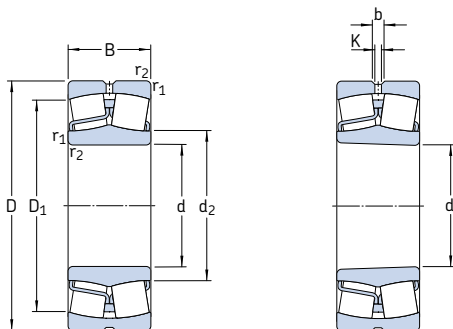
Főméretek			Alapterhelés	Kifáradási	Határ-	Tömeg	Jelölés	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	fordulat- szám		
mm			kN	kN		ford/min	kg	–
110	170	45	310	440	46,5	900	3,75	* 23022-2CS
	180	56	430	585	61	800	5,55	* 23122-2CS2/VT143
	180	69	520	750	78	630	6,85	* 24122-2CS2/VT143
	200	63	560	640	63	800	7,60	* B52-2222-2CS5/VT143
120	180	46	355	510	52	850	4,20	* 23024-2CS2/VT143
	180	60	430	670	68	670	5,45	* 24024-2CS2/VT143
	200	80	655	950	95	560	10,5	* 24124-2CS2/VT143
	215	69	630	765	73,5	750	9,75	* B52-2224-2CS
130	200	52	430	610	62	800	6,00	* 23026-2CS2/VT143
	200	69	540	815	81,5	600	8,05	* 24026-2CS2/VT143
	210	80	680	1 000	100	530	11,0	* 24126-2CS2/VT143
140	210	69	570	900	88	560	8,55	* 24028-2CS2/VT143
	225	85	765	1 160	112	450	13,5	* 24128-2CS2/VT143
	250	88	915	1 250	120	530	19,5	* 23228-2CS5/VT143
150	225	75	655	1 040	100	530	10,5	* 24030-2CS2/VT143
	250	100	1 020	1 530	146	400	20,0	* 24130-2CS2/VT143
160	240	80	750	1 200	114	450	13,0	* 24032-2CS2/VT143
	270	86	980	1 370	129	530	20,5	* 23132-2CS2/VT143
170	260	90	930	1 460	137	400	17,5	* 24034-2CS2/VT143
	280	109	1 220	1 860	170	360	27,5	* 24134-2CS2/VT143
180	280	100	1 080	1 730	156	380	23,0	* 24036-2CS2/VT143
190	320	128	1 600	2 500	212	340	43,0	* 24138-2CS2/VT143
200	340	140	1 800	2 800	232	320	53,5	* 24140-2CS
	360	128	1 860	2 700	228	430	58,0	* 23240-2CS2/VT143
220	300	60	546	1 080	93	600	12,5	23944-2CS

* SKF Explorer csapágy



Méretek					Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm					mm					-			
110	122	157	8,3	4,5	2	119	122	161	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	122	166	8,3	4,5	2	121	122	169	2	0,27	2,5	3,7	2,5
	121	163	5,5	3	2	121	121	169	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	126	182	8,3	4,5	2,1	122	126	188	2	0,25	2,7	4	2,5
120	132	172	5,5	3	2	129	132	171	2	0,20	3,4	5	3,2
	130	166	5,5	3	2	129	130	171	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	132	179	5,5	3	2	131	132	189	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	136	193	11,1	6	2,1	132	136	203	2	0,26	2,6	3,9	2,5
130	145	186	8,3	4,5	2	139	145	191	2	0,21	3,2	4,8	3,2
	140	183	5,5	3	2	139	140	191	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	141	190	5,5	3	2	141	141	199	2	0,33	2	3	2
140	151	195	5,5	3	2	149	151	201	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	153	203	8,3	4,5	2,1	152	153	213	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	165	212	11,1	6	3	154	165	236	2,5	0,33	2	3	2
150	162	206	5,5	3	2,1	161	162	214	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	163	222	8,3	4,5	2,1	162	163	238	2	0,37	1,8	2,7	1,8
160	173	218	8,3	4,5	2,1	171	173	229	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	180	244	13,9	7,5	2,1	172	180	258	2	0,28	2,4	3,6	2,5
170	184	235	8,3	4,5	2,1	181	184	249	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	185	248	8,3	4,5	2,1	182	185	268	2	0,37	1,8	2,7	1,8
180	194	251	8,3	4,5	2,1	191	194	269	2	0,31	2,2	3,3	2,2
190	210	282	11,1	6	3	204	210	306	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6
200	221	294	11,1	6	3	214	221	326	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6
	229	320	16,7	9	4	217	229	343	3	0,35	1,9	2,9	1,8
220	238	284	8,3	4,5	2,1	231	238	289	2	0,15	4,5	6,7	4,5

**Beálló görgőscsapágyak
vibrációs alkalmazásokhoz**
d 40 – 140 mm

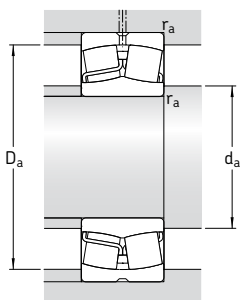


Hengeres furat

Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _U	Fordulatszám Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
d	D	B	kN		kN	ford/min	kg	–		
mm										
40	90	33	150	140	15	6 000	8 000	1,10	* 22308 E/VA405	–
45	100	36	183	183	19,6	5 300	7 000	1,40	* 22309 E/VA405	–
50	110	40	220	224	24	4 800	6 300	1,90	* 22310 E/VA405	–
55	120	43	270	280	30	4 300	5 600	2,45	* 22311 E/VA405	* 22311 EK/VA405
60	130	46	310	335	36,5	4 000	5 300	3,10	* 22312 E/VA405	* 22312 EK/VA405
65	140	48	340	360	38	3 800	5 000	3,75	* 22313 E/VA405	* 22313 EK/VA405
70	150	51	400	430	45	3 400	4 500	4,55	* 22314 E/VA405	* 22314 EK/VA405
75	160	55	440	475	48	3 200	4 300	5,55	* 22315 EJA/VA405	* 22315 EKJA/VA405
80	170	58	490	540	54	3 000	4 000	6,60	* 22316 EJA/VA405	* 22316 EKJA/VA405
85	180	60	550	620	61	2 800	3 800	7,65	* 22317 EJA/VA405	* 22317 EKJA/VA405
	180	60	550	620	61	2 800	3 800	7,65	* 22317 EJA/VA406	–
90	190	64	610	695	67	2 600	3 600	9,05	* 22318 EJA/VA405	* 22318 EKJA/VA405
95	200	67	670	765	73,5	2 600	3 400	10,5	* 22319 EJA/VA405	* 22319 EKJA/VA405
100	215	73	815	950	88	2 400	3 000	13,5	* 22320 EJA/VA405	* 22320 EKJA/VA405
	215	73	815	950	88	2 400	3 000	13,5	* 22320 EJA/VA406	–
110	240	80	950	1 120	100	2 000	2 800	18,4	* 22322 EJA/VA405	* 22322 EKJA/VA405
	240	80	950	1 120	100	2 000	2 800	18,4	* 22322 EJA/VA406	–
120	260	86	965	1 120	100	2 000	2 600	23,0	* 22324 CCJA/W33VA405	* 22324 CCKJA/W33VA405
	260	86	965	1 120	100	2 000	2 600	23,0	* 22324 CCJA/W33VA406	–
130	280	93	1 120	1 320	114	1 800	2 400	29,0	* 22326 CCJA/W33VA405	* 22326 CCKJA/W33VA405
	280	93	1 120	1 320	114	1 800	2 400	29,0	* 22326 CCJA/W33VA406	–
140	300	102	1 290	1 560	132	1 700	2 200	36,5	* 22328 CCJA/W33VA405	* 22328 CCKJA/W33VA405
	300	102	1 290	1 560	132	1 700	2 200	36,5	* 22328 CCJA/W33VA406	–

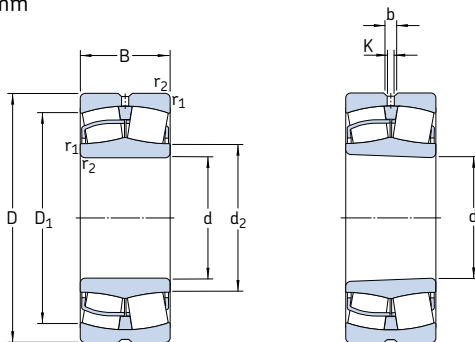
* SKF Explorer csapágy



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők				Megengedett fordulatszám ¹⁾ olajkenésnél	
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	forgó	lineáris
mm						mm			-				m/s ²	
40	49,7	74,3	5,5	3	1,5	49	81	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	115 g	31 g
45	56,4	83,4	5,5	3	1,5	54	91	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	97 g	29 g
50	62,1	91,9	5,5	3	2	61	99	2	0,37	1,8	2,7	1,8	85 g	28 g
55	70,1	102	5,5	3	2	66	109	2	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	26 g
60	77,9	110	8,3	4,5	2,1	72	118	2	0,35	1,9	2,9	1,8	70 g	25 g
65	81,6	118	8,3	4,5	2,1	77	128	2	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	24 g
70	90,3	128	8,3	4,5	2,1	82	138	2	0,33	2	3	2	61 g	23 g
75	92,8	135	8,3	4,5	2,1	87	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8	88 g	23 g
80	98,3	143	8,3	4,5	2,1	92	158	2	0,35	1,9	2,9	1,8	80 g	22 g
85	108	154	8,3	4,5	3	99	166	2,5	0,33	2	3	2	74 g	21 g
	108	154	8,3	4,5	3	99	166	2,5	0,33	2	3	2	74 g	21 g
90	113	161	11,1	6	3	104	176	2,5	0,33	2	3	2	68 g	21 g
95	118	168	11,1	6	3	109	186	2,5	0,33	2	3	2	64 g	20 g
100	130	184	11,1	6	3	114	201	2,5	0,33	2	3	2	56 g	20 g
	130	184	11,1	6	3	114	201	2,5	0,33	2	3	2	56 g	20 g
110	143	204	13,9	7,5	3	124	226	2,5	0,33	2	3	2	53 g	19 g
	143	204	13,9	7,5	3	124	226	2,5	0,33	2	3	2	53 g	19 g
120	152	216	13,9	7,5	3	134	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	96 g	21 g
	152	216	13,9	7,5	3	134	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	96 g	21 g
130	164	233	16,7	9	4	147	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	87 g	20 g
	164	233	16,7	9	4	147	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	87 g	20 g
140	175	247	16,7	9	4	157	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	20 g
	175	247	16,7	9	4	157	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	20 g

¹⁾ A megengedett fordulatszámmal kapcsolatos részleteket → 700. oldal

**Beálló görgőscsapágyak
vibrációs alkalmazásokhoz
d 150 – 240 mm**

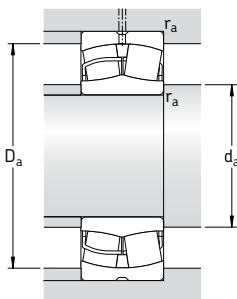


Hengeres furat

Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat-	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN	kN	kN	ford/min			-	
150	320	108	1 460	1 760	146	1 600	2 000	43,5	* 22330 CCJA/W33VA405	* 22330 CCKJA/W33VA405
	320	108	1 460	1 760	146	1 600	2 000	43,5	* 22330 CCJA/W33VA406	-
160	340	114	1 600	1 960	160	1 500	1 900	52,0	* 22332 CCJA/W33VA405	* 22332 CCKJA/W33VA405
	340	114	1 600	1 960	160	1 500	1 900	52,0	* 22332 CCJA/W33VA406	-
170	360	120	1 760	2 160	176	1 400	1 800	61,0	* 22334 CCJA/W33VA405	* 22334 CCKJA/W33VA405
	360	120	1 760	2 160	176	1 400	1 800	61,0	* 22334 CCJA/W33VA406	-
180	380	126	2 000	2 450	193	1 300	1 700	71,5	* 22336 CCJA/W33VA405	* 22336 CCKJA/W33VA405
	380	126	2 000	2 450	193	1 300	1 700	71,5	* 22336 CCJA/W33VA406	-
190	400	132	2 120	2 650	208	1 200	1 600	82,5	* 22338 CCJA/W33VA405	* 22338 CCKJA/W33VA405
	400	132	2 120	2 650	208	1 200	1 600	82,5	* 22338 CCJA/W33VA406	-
200	420	138	2 320	2 900	224	1 200	1 500	95,0	* 22340 CCJA/W33VA405	* 22340 CCKJA/W33VA405
	420	138	2 320	2 900	224	1 200	1 500	95,0	* 22340 CCJA/W33VA406	-
220	460	145	2 700	3 450	260	1 000	1 400	120	* 22344 CCJA/W33VA405	* 22344 CCKJA/W33VA405
240	500	155	3 100	4 000	290	950	1 300	155	* 22348 CCJA/W33VA405	* 22348 CCKJA/W33VA405

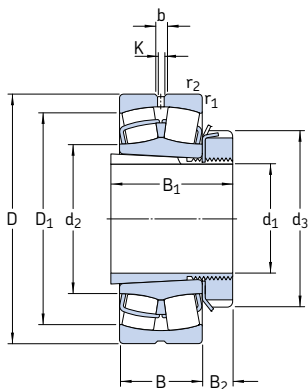
* SKF Explorer csapágy



Méreték					Csatlakozó méretek					Számítási tényezők				Megengedett fordulatszám ¹⁾ olajkenésnél	
d	d ₂	D ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	forgó	lineáris	
mm					mm					-				m/s ²	
150	188	266	16,7	9	4	167	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	72 g	19 g	
	188	266	16,7	9	4	167	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	72 g	19 g	
160	200	282	16,7	9	4	177	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	18 g	
	200	282	16,7	9	4	177	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	18 g	
170	213	300	16,7	9	4	187	343	3	0,33	2	3	2	65 g	18 g	
	213	300	16,7	9	4	187	343	3	0,33	2	3	2	65 g	18 g	
180	224	317	22,3	12	4	197	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	59 g	17 g	
	224	317	22,3	12	4	197	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	59 g	17 g	
190	236	333	22,3	12	5	210	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	57 g	17 g	
	236	333	22,3	12	5	210	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	57 g	17 g	
200	248	351	22,3	12	5	220	400	4	0,33	2	3	2	55 g	17 g	
	248	351	22,3	12	5	220	400	4	0,33	2	3	2	55 g	17 g	
220	279	389	22,3	12	5	240	440	4	0,31	2,2	3,3	2,2	49 g	16 g	
240	303	423	22,3	12	5	260	480	4	0,31	2,2	3,3	2,2	45 g	15 g	

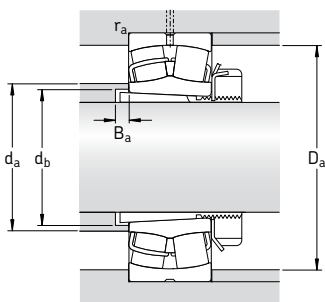
¹⁾ A megengedett fordulatszámmal kapcsolatos részleteket → 700. oldal

Beálló görgőscsapágyak szorítóhüvellyel d₁ 20 – 65 mm



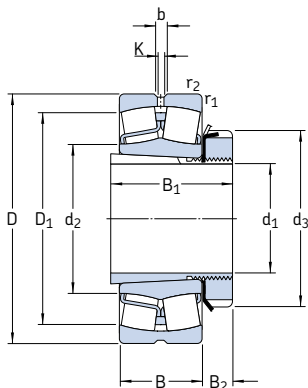
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító-
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
20	52	18	49	44	4,75	13 000	17 000	0,33	* 22205 EK	H 305
25	62	20	64	60	6,4	10 000	14 000	0,39	* 22206 EK	H 306
	72	19	55,2	61	6,8	7 500	10 000	0,51	21306 CCK	H 306
30	72	23	86,5	85	9,3	9 000	12 000	0,59	* 22207 EK	H 307
	80	21	65,6	72	8,15	6 700	9 500	0,69	21307 CCK	H 307
35	80	23	96,5	90	9,8	8 000	11 000	0,68	* 22208 EK	H 308
	90	23	104	108	11,8	7 000	9 500	0,92	* 21308 EK	H 308
	90	33	150	140	15	6 000	8 000	1,25	* 22308 EK	H 2308
40	85	23	102	98	10,8	7 500	10 000	0,81	* 22209 EK	H 309
	100	25	125	127	13,7	6 300	8 500	1,20	* 21309 EK	H 309
	100	36	183	183	19,6	5 300	7 000	1,70	* 22309 EK	H 2309
45	90	23	104	108	11,8	7 000	9 500	0,90	* 22210 EK	H 310
	110	27	156	166	18,6	5 600	7 500	1,60	* 21310 EK	H 310
	110	40	220	224	24	4 800	6 300	2,25	* 22310 EK	H 2310
50	100	25	125	127	13,7	6 300	8 500	1,10	* 22211 EK	H 311
	120	29	156	166	18,6	5 600	7 500	1,95	* 21311 EK	H 311
	120	43	270	280	30	4 300	5 600	2,85	* 22311 EK	H 2311
55	110	28	156	166	18,6	5 600	7 500	1,45	* 22212 EK	H 312
	130	31	212	240	26,5	4 800	6 300	2,35	* 21312 EK	H 312
	130	46	310	335	36,5	4 000	5 300	3,50	* 22312 EK	H 2312
60	120	31	193	216	24	5 000	7 000	1,95	* 22213 EK	H 313
	125	31	208	228	25,5	5 000	6 700	2,15	* 22214 EK	H 314
	140	33	236	270	29	4 300	6 000	2,90	* 21313 EK	H 313
	140	48	340	360	38	3 800	5 000	4,20	* 22313 EK	H 2313
	150	35	285	325	34,5	4 000	5 600	3,70	* 21314 EK	H 314
	150	51	400	430	45	3 400	4 500	5,35	* 22314 EK	H 2314
65	130	31	212	240	26,5	4 800	6 300	2,45	* 22215 EK	H 315
	160	37	285	325	34,5	4 000	5 600	4,50	* 21315 EK	H 315
	160	55	440	475	48	3 200	4 300	6,50	* 22315 EK	H 2315

* SKF Explorer csapágy



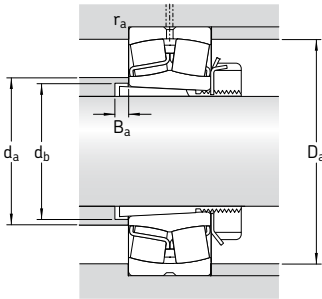
Méretek									Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d_1	d_2	d_3	D_1	B_1	B_2	b	K	$r_{1,2}$	$d_{a \max}$	$d_{b \min}$	$D_{a \max}$	$B_{a \min}$	$r_{a \max}$	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm									mm					-			
20	31,2	38	44,2	29	8	3,7	2	1	31	28	46,4	5	1	0,35	1,9	2,9	1,8
25	37,5 43,3	45 45	53 58,8	31 31	8 8	3,7 -	2 -	1 1,1	37 43	33 33	56,4 65	5 6	1 1	0,31 0,27	2,2 2,5	3,3 3,7	2,2 2,5
30	44,5 47,2	52 52	61,8 65,6	35 35	9 9	3,7 -	2 -	1,1 1,5	44 47	39 39	65 71	5 7	1 1,5	0,31 0,28	2,2 2,4	3,3 3,6	2,2 2,5
35	49,1 59,9 49,7	58 58 58	69,4 79,8 74,3	36 36 46	10 10 10	5,5 5,5 5,5	3 3 3	1,1 1,5 1,5	49 59 49	44 44 45	73 81 81	5 5 6	1 1,5 1,5	0,28 0,24 0,37	2,4 2,8 1,8	3,6 4,2 2,7	2,5 2,8 1,8
40	54,4 65,3 56,4	65 65 65	74,4 88 83,4	39 39 50	11 11 11	5,5 5,5 5,5	3 3 3	1,1 1,5 1,5	54 65 56	50 50 50	78 91 91	7 5 6	1 1,5 1,5	0,26 0,24 0,37	2,6 2,8 1,8	3,9 4,2 2,7	2,5 2,8 1,8
45	59,9 71,6 62,1	70 70 70	79 96,8 91,9	42 42 55	12 12 12	5,5 5,5 5,5	3 3 3	1,1 2 2	59 71 62	55 55 56	83 99 99	9 5 6	1 2 2	0,24 0,24 0,37	2,8 2,8 1,8	4,2 4,2 2,7	2,8 2,8 1,8
50	65,3 71,6 70,1	75 75 75	88 96,2 102	45 45 59	12,5 12,5 12,5	5,5 5,5 5,5	3 3 3	1,5 2 2	65 71 70	60 60 61	91 109 109	10 6 6	1,5 2 2	0,24 0,24 0,35	2,8 2,8 1,9	4,2 4,2 2,9	2,8 2,8 1,8
55	71,6 87,8 77,9	80 80 80	96,5 115 110	47 47 62	12,5 12,5 12,5	5,5 5,5 8,3	3 3 4,5	1,5 2,1 2,1	71 87 77	65 65 66	101 118 118	9 6 6	1,5 2 2	0,24 0,22 0,35	2,8 3 1,9	4,2 4,6 2,9	2,8 2,8 1,8
60	77,6 83	85 92	106 111	50 52	13,5 13,5	5,5 5,5	3 3	1,5 1,5	77 83	70 75	111 116	8 9	1,5 1,5	0,24 0,23	2,8 2,9	4,2 4,4	2,8 2,8
	94,7 81,6	85 85	124 118	50 65	13,5 13,5	5,5 8,3	3 4,5	2,1 2,1	94 81	70 72	128 128	6 5	2 2	0,22 0,35	3 1,9	4,6 2,9	2,8 1,8
	101 90,3	92 92	133 128	52 68	13,5 13,5	5,5 8,3	3 4,5	2,1 2,1	101 90	75 76	138 138	6 6	2 2	0,22 0,33	3 3	4,6 3	2,8 2
65	87,8 101 92,8	98 98 98	115 133 135	55 55 73	14,5 14,5 14,5	5,5 5,5 8,3	3 3 4,5	1,5 2,1 2,1	87 101 92	80 80 82	121 148 148	12 6 5	1,5 2 2	0,22 0,22 0,35	3 3 1,9	4,6 4,6 2,9	2,8 2,8 1,8

Beálló görgőscsapágyak szorítóhüvellyel d₁ 70 – 115 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C		Kifradási határ- terhelés P _U		Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Szorító- hüvely
d ₁	D	B									
mm			kN		kN		ford/min		kg	–	
70	140	33	236	270	29	4 300	6 000	3,00		* 22216 EK	H 316
	170	39	325	375	39	3 800	5 300	5,30		* 21316 EK	H 316
	170	58	490	540	54	3 000	4 000	7,65		* 22316 EK	H 2316
75	150	36	285	325	34,5	4 000	5 600	3,70		* 22217 EK	H 317
	180	41	325	375	39	3 800	5 300	6,20		* 21317 EK	H 317
	180	60	550	620	61	2 800	3 800	8,85		* 22317 EK	H 2317
80	160	40	325	375	39	3 800	5 300	4,55		* 22218 EK	H 318
	160	52,4	355	440	48	2 800	3 800	6,00		* 23218 CCK/W33	H 2318
	190	43	380	450	46,5	3 600	4 800	7,25		* 21318 EK	H 318
	190	64	610	695	67	2 600	3 600	10,5		* 22318 EK	H 2318
85	170	43	380	450	46,5	3 600	4 800	5,45		* 22219 EK	H 319
	200	45	425	490	49	3 400	4 500	8,25		* 21319 EK	H 319
	200	67	670	765	73,5	2 600	3 400	12,0		* 22319 EK	H 2319
90	165	52	365	490	53	3 000	4 000	6,15		* 23120 CCK/W33	H 3120
	180	46	425	490	49	3 400	4 500	6,40		* 22220 EK	H 320
	180	60,3	475	600	63	2 400	3 400	8,75		* 23220 CCK/W33	H 2320
	215	47	425	490	49	3 400	4 500	10,5		* 21320 EK	H 320
	215	73	815	950	88	2 400	3 000	15,2		* 22320 EK	H 2320
100	170	45	310	440	46,5	3 400	4 300	5,75		* 23022 CCK/W33	H 322
	180	56	430	585	61	2 800	3 600	7,70		* 23122 CCK/W33	H 3122
	200	53	560	640	63	3 000	4 000	8,90		* 22222 EK	H 322
	200	69,8	600	765	76,5	2 200	3 200	12,5		* 23222 CCK/W33	H 2322
	240	80	950	1 120	100	2 000	2 800	21,0		* 22322 EK	H 2322
110	180	46	355	510	53	3 200	4 000	5,95		* 23024 CCK/W33	H 3024
	200	62	510	695	71	2 600	3 400	10,0		* 23124 CCK/W33	H 3124
	215	58	630	765	73,5	2 800	3 800	11,0		* 22224 EK	H 3124
	215	76	695	930	93	2 000	2 800	14,7		* 23224 CCK/W33	H 2324
	260	86	965	1 120	100	2 000	2 600	25,5		* 22324 CCK/W33	H 2324
	115	200	52	430	610	62	2 800	3 600	8,60		* 23026 CCK/W33
210		64	560	780	78	2 400	3 200	12,0		* 23126 CCK/W33	H 3126
230		64	735	930	88	2 600	3 600	14,0		* 22226 EK	H 3126
230		80	780	1 060	104	1 900	2 600	18,5		* 23226 CCK/W33	H 2326
280		93	1 120	1 320	114	1 800	2 400	33,0		* 22326 CCK/W33	H 2326

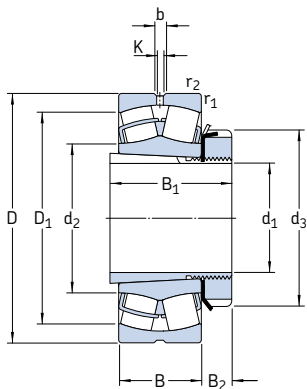
* SKF Explorer csapágy



Méretek									Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	b	K	r _{1,2} min	d _a max	d _b min	D _a max	B _a min	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm									mm					-			
70	94,7	105	124	59	17	5,5	3	2	94	85	129	12	2	0,22	3	4,6	2,8
	106	105	141	59	17	5,5	3	2,1	106	85	158	6	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	98,3	105	143	78	17	8,3	4,5	2,1	98	88	158	6	2	0,35	1,9	2,9	1,8
75	101	110	133	63	18	5,5	3	2	101	91	139	12	2	0,22	3	4,6	2,8
	106	110	141	63	18	5,5	3	3	106	91	166	7	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	108	110	154	82	18	8,3	4,5	3	108	94	166	7	2,5	0,33	2	3	2
80	106	120	141	65	18	5,5	3	2	106	96	149	10	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	106	120	137	86	18	5,5	3	2	106	100	149	18	2	0,31	2,2	3,3	2,2
	112	120	150	65	18	8,3	4,5	3	112	96	176	7	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	113	120	161	86	18	11,1	6	3	113	100	176	7	2,5	0,33	2	3	2
85	112	125	150	68	19	8,3	4,5	2,1	112	102	158	9	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	118	125	159	68	19	8,3	4,5	3	118	102	186	7	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	118	125	168	90	19	11,1	6	3	118	105	186	7	2,5	0,33	2	3	2
90	115	130	144	76	20	5,5	3	2	115	107	154	6	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	118	130	159	71	20	8,3	4,5	2,1	118	108	168	8	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	117	130	153	97	20	8,3	4,5	2,1	117	110	168	19	2	0,33	2	3	2
	118	130	159	71	20	8,3	4,5	3	118	108	201	7	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	130	130	184	97	20	11,1	6	3	130	110	201	7	2,5	0,33	2	3	2
100	125	145	151	77	21	5,5	3	2	125	118	161	14	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	126	145	157	81	21	8,3	4,5	2	126	117	169	7	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	130	145	178	77	21	8,3	4,5	2,1	130	118	188	6	2	0,25	2,7	4	2,5
	130	145	169	105	21	8,3	4,5	2,1	130	121	188	17	2	0,33	2	3	2
	143	145	204	105	21	13,9	7,5	3	143	121	226	7	2,5	0,33	2	3	2
110	135	145	163	72	22	5,5	3	2	135	127	171	7	2	0,22	3	4,6	2,8
	139	155	174	88	22	8,3	4,5	2	139	128	189	7	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	141	155	189	88	22	11,1	6	2,1	141	128	203	11	2	0,26	2,6	3,9	2,5
	141	155	182	112	22	8,3	4,5	2,1	141	131	203	17	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	152	155	216	112	22	13,9	7,5	3	152	131	246	7	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	115	148	155	180	80	23	8,3	4,5	2	148	137	191	8	2	0,23	2,9	4,4
148		165	184	92	23	8,3	4,5	2	148	138	199	8	2	0,28	2,4	3,6	2,5
152		165	201	92	23	11,1	6	3	152	138	216	8	2,5	0,27	2,5	3,7	2,5
151		165	196	121	23	8,3	4,5	3	151	142	216	21	2,5	0,33	2	3	2
164		165	233	121	23	16,7	9	4	164	142	263	8	3	0,35	1,9	2,9	1,8

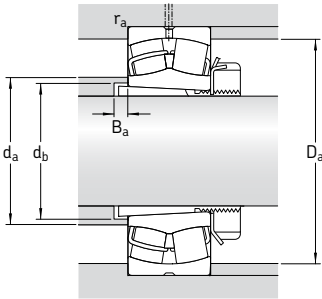
Beálló görgőscsapágyak szorítóhüvellyel

d_1 125 – 170 mm



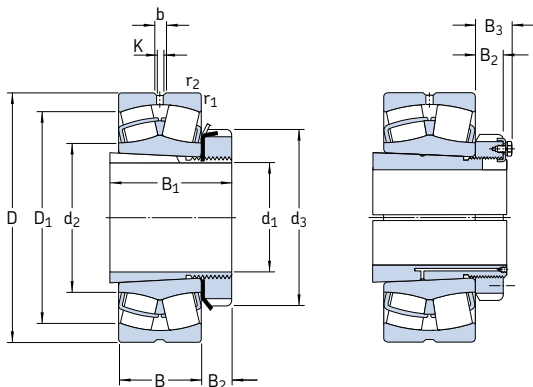
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító- hüvely
d_1	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0	határ- terhelés P_u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
125	210	53	465	680	68	2 600	3 400	9,40	* 23028 CCK/W33	H 3028
	225	68	630	900	88	2 200	2 800	14,3	* 23128 CCK/W33	H 3128
	250	68	710	900	86,5	2 400	3 200	17,8	* 22228 CCK/W33	H 3128
	250	88	915	1 250	120	1 700	2 400	24,0	* 23228 CCK/W33	H 2328
	300	102	1 290	1 560	132	1 700	2 200	41,0	* 22328 CCK/W33	H 2328
135	225	56	510	750	73,5	2 400	3 200	11,0	* 23030 CCK/W33	H 3030
	250	80	830	1 200	114	2 000	2 600	20,8	* 23130 CCK/W33	H 3130
	270	73	850	1 080	102	2 200	3 000	22,8	* 22230 CCK/W33	H 3130
	270	96	1 080	1 460	137	1 600	2 200	30,0	* 23230 CCK/W33	H 2330
	320	108	1 460	1 760	146	1 600	2 000	47,4	* 22330 CCK/W33	H 2330
140	240	60	585	880	83	2 400	3 000	14,5	* 23032 CCK/W33	H 3032
	270	86	980	1 370	129	1 900	2 400	27,3	* 23132 CCK/W33	H 3132
	290	80	1 000	1 290	118	2 000	2 800	29,3	* 22232 CCK/W33	H 3132
	290	104	1 220	1 660	153	1 500	2 200	38,8	* 23232 CCK/W33	H 2332
	340	114	1 600	1 960	160	1 500	1 900	60,0	* 22332 CCK/W33	H 2332
150	260	67	710	1 060	100	2 200	2 800	18,3	* 23034 CCK/W33	H 3034
	280	88	1 040	1 500	137	1 800	2 400	29,5	* 23134 CCK/W33	H 3134
	310	86	1 120	1 460	132	1 900	2 600	36,0	* 22234 CCK/W33	H 3134
	310	110	1 400	1 930	173	1 400	2 000	46,4	* 23234 CCK/W33	H 2334
	360	120	1 760	2 160	176	1 400	1 800	69,5	* 22334 CCK/W33	H 2334
160	250	52	431	830	76,5	2 200	2 800	13,4	23936 CCK/W33	H 3936
	280	74	830	1 250	114	2 000	2 600	23,2	* 23036 CCK/W33	H 3036
	300	96	1 200	1 760	160	1 700	2 200	37,0	* 23136 CCK/W33	H 3136
	320	86	1 180	1 560	140	1 800	2 600	38,2	* 22236 CCK/W33	H 3136
	320	112	1 500	2 120	186	1 300	1 900	49,5	* 23236 CCK/W33	H 2336
	380	126	2 000	2 450	193	1 300	1 700	80,0	* 22336 CCK/W33	H 2336
170	260	52	414	800	76,5	2 200	2 600	14,5	23938 CCK/W33	H 3938
	290	75	865	1 340	122	1 900	2 400	24,8	* 23038 CCK/W33	H 3038
	320	104	1 370	2 080	183	1 500	2 000	44,5	* 23138 CCK/W33	H 3138
	340	92	1 270	1 700	150	1 700	2 400	46,0	* 22238 CCK/W33	H 3138
	340	120	1 660	2 400	208	1 300	1 800	59,0	* 23238 CCK/W33	H 2338
	400	132	2 120	2 650	208	1 200	1 600	93,0	* 22338 CCK/W33	H 2338

* SKF Explorer csapágy



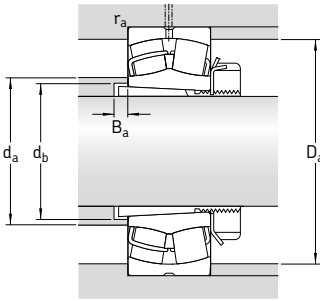
Méretek										Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	b	K	r _{1,2}		d _a	d _b	D _a	B _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm										mm					-			
125	158	165	190	82	24	8,3	4,5	2		158	147	201	8	2	0,22	3	4,6	2,8
	159	180	197	97	24	8,3	4,5	2,1		159	149	213	8	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	166	180	216	97	24	11,1	6	3		166	149	236	8	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5
	165	180	212	131	24	11,1	6	3		165	152	236	22	2,5	0,33	2	3	2
	175	180	247	131	24	16,7	9	4		175	152	283	8	3	0,35	1,9	2,9	1,8
135	169	180	203	87	26	8,3	4,5	2,1		169	158	214	8	2	0,22	3	4,6	2,8
	172	195	216	111	26	11,1	6	2,1		172	160	238	8	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	178	195	234	111	26	13,9	7,5	3		178	160	256	15	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5
	175	195	228	139	26	11,1	6	3		175	163	256	20	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	188	195	266	139	26	16,7	9	4		188	163	303	8	3	0,35	1,9	2,9	1,8
140	180	190	217	93	27,5	11,1	6	2,1		180	168	229	9	2	0,22	3	4,6	2,8
	184	210	234	119	28	13,9	7,5	2,1		184	170	258	8	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	191	210	250	119	28	13,9	7,5	3		191	170	276	14	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5
	188	210	244	147	28	13,9	7,5	3		188	174	276	18	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	200	210	282	147	28	16,7	9	4		200	174	323	8	3	0,35	1,9	2,9	1,8
150	191	200	232	101	28,5	11,1	6	2,1		191	179	249	9	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	195	220	244	122	29	13,9	7,5	2,1		195	180	268	8	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	203	220	267	122	29	16,7	9	4		203	180	293	10	3	0,27	2,5	3,7	2,5
	200	220	261	154	29	13,9	7,5	4		200	185	293	18	3	0,35	1,9	2,9	1,8
	213	220	300	154	29	16,7	9	4		213	185	343	8	3	0,33	2	3	2
160	199	210	231	87	29,5	5,5	3	2		199	188	241	9	2	0,18	3,8	5,6	3,6
	204	210	249	109	29,5	13,9	7,5	2,1		204	189	269	9	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	207	230	259	131	30	13,9	7,5	3		207	191	286	8	2,5	0,30	2,3	3,4	2,2
	213	230	278	131	30	16,7	9	4		213	191	303	18	3	0,26	2,6	3,9	2,5
	211	230	271	161	30	13,9	7,5	4		211	195	303	22	3	0,35	1,9	2,9	1,8
	224	230	317	161	30	22,3	12	4		224	195	363	8	3	0,35	1,9	2,9	1,8
170	209	220	240	89	30,5	5,5	3	2		209	198	251	10	2	0,16	4,2	6,3	4
	216	220	261	112	30,5	13,9	7,5	2,1		216	199	279	10	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	220	240	275	141	31	13,9	7,5	3		220	202	306	9	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2
	225	240	294	141	31	16,7	9	4		225	202	323	21	3	0,26	2,6	3,9	2,5
	222	240	287	169	31	16,7	9	4		222	206	323	21	3	0,35	1,9	2,9	1,8
	236	240	333	169	31	22,3	12	5		236	206	380	9	4	0,35	1,9	2,9	1,8

Beálló görgőscsapágyak szorítóhüvellyel d₁ 180 – 280 mm



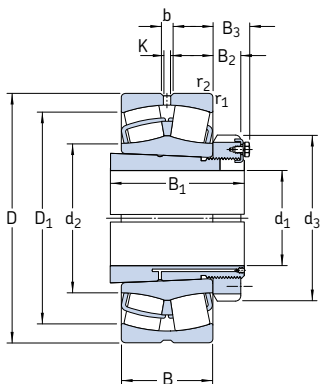
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító-
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely
mm			kN		kN	ford/min		kg	-	
180	280	60	546	1 040	93	2 000	2 400	19,0	23940 CCK/W33	H 3940
	310	82	1 000	1 530	137	1 800	2 200	31,7	* 23040 CCK/W33	H 3040
	340	112	1 600	2 360	204	1 500	1 900	55,5	* 23140 CCK/W33	H 3140
	360	98	1 460	1 930	166	1 600	2 200	66,0	* 22240 CCK/W33	H 3140
	360	128	1 860	2 700	228	1 200	1 700	70,0	* 23240 CCK/W33	H 2340
	420	138	2 320	2 900	224	1 200	1 500	107	* 22340 CCK/W33	H 2340
200	300	60	546	1 080	93	1 900	2 200	22,5	23944 CCK/W33	OH 3944 H
	340	90	1 220	1 860	163	1 600	2 000	39,4	* 23044 CCK/W33	OH 3044 H
	370	120	1 800	2 750	232	1 300	1 700	67,5	* 23144 CCK/W33	OH 3144 H
	400	108	1 760	2 360	196	1 500	2 000	74,0	* 22244 CCK/W33	OH 3144 H
	400	144	2 360	3 450	285	1 100	1 500	96,5	* 23244 CCK/W33	OH 2344 H
	460	145	2 700	3 450	260	1 000	1 400	135	* 22344 CCK/W33	OH 2344 H
220	320	60	564	1 160	98	1 700	2 000	24,5	23948 CCK/W33	OH 3948 H
	360	92	1 290	2 080	176	1 500	1 900	44,5	* 23048 CCK/W33	OH 3048 H
	400	128	2 080	3 200	255	1 200	1 600	80,5	* 23148 CCK/W33	OH 3148 H
	440	120	2 200	3 000	245	1 300	1 800	99,0	* 22248 CCK/W33	OH 3148 H
	440	160	2 900	4 300	345	950	1 300	125	* 23248 CCK/W33	OH 2348 H
	500	155	3 100	4 000	290	950	1 300	170	* 22348 CCK/W33	OH 2348 H
240	360	75	880	1 800	156	1 500	1 900	35,0	23952 CCK/W33	OH 3952 H
	400	104	1 600	2 550	212	1 300	1 700	60,5	* 23052 CCK/W33	OH 3052 H
	440	144	2 550	3 900	290	1 100	1 400	109	* 23152 CCK/W33	OH 3152 H
	480	130	2 650	3 550	285	1 200	1 600	130	* 22252 CCK/W33	OH 3152 H
	480	174	3 250	4 750	360	850	1 200	160	* 23252 CCK/W33	OH 2352 H
	540	165	3 550	4 550	325	850	1 100	215	* 22352 CCK/W33	OH 2352 H
260	380	75	845	1 760	143	1 400	1 700	40,0	23956 CCK/W33	OH 3956 H
	420	106	1 730	2 850	224	1 300	1 600	67,0	* 23056 CCK/W33	OH 3056 H
	460	146	2 650	4 250	335	1 000	1 300	115	* 23156 CCK/W33	OH 3156 H
	500	130	2 700	3 750	300	1 100	1 500	135	* 22256 CCK/W33	OH 3156 H
	500	176	3 250	4 900	365	800	1 100	165	* 23256 CCK/W33	OH 2356 H
	580	175	4 000	5 200	365	800	1 100	250	* 22356 CCK/W33	OH 2356 H
280	420	90	1 200	2 500	200	1 300	1 600	58,5	23960 CCK/W33	OH 3960 H
	460	118	2 120	3 450	265	1 200	1 500	90,0	* 23060 CCK/W33	OH 3060 H
	500	160	3 200	5 100	380	950	1 200	150	* 23160 CCK/W33	OH 3160 H
	540	140	3 150	4 250	325	1 000	1 400	170	* 22260 CCK/W33	OH 3160 H
	540	192	3 900	5 850	425	750	1 000	210	* 23260 CCK/W33	OH 3260 H

* SKF Explorer csapágy



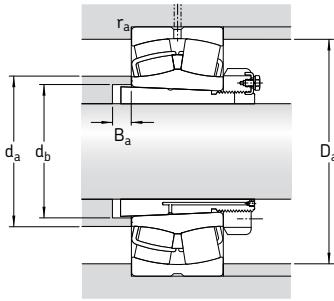
Méretek											Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	B ₃	b	K	r _{1,2}	r _{1,2}	d _a	d _b	D _a	B _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
											mm					-			
mm											mm								
180	222	240	258	98	31,5	-	8,3	4,5	2,1	222	208	269	10	2	0,19	3,6	5,3	3,6	
	228	240	278	120	31,5	-	13,9	7,5	2,1	228	210	299	10	2	0,24	2,8	4,2	2,8	
	231	250	293	150	32	-	16,7	9	3	231	212	326	9	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2	
	238	250	313	150	32	-	16,7	9	4	238	212	343	24	3	0,26	2,6	3,9	2,5	
	235	250	304	176	32	-	16,7	9	4	235	216	343	19	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	248	250	351	176	32	-	22,3	12	5	248	216	400	9	4	0,33	2	3	2	
	200	241	260	278	96	30	41	8,3	4,5	2,1	241	229	289	12	2	0,16	4,2	6,3	4
250		260	306	126	30	41	13,9	7,5	3	250	231	327	10	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8	
255		280	320	161	35	-	16,7	9	4	255	233	353	10	3	0,30	2,3	3,4	2,2	
263		280	346	161	35	-	16,7	9	4	263	233	383	21	3	0,27	2,5	3,7	2,5	
259		280	338	186	35	-	16,7	9	4	259	236	383	11	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
279		280	389	186	35	-	22,3	12	5	279	236	440	10	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
220		261	290	298	101	34	46	8,3	4,5	2,1	261	249	309	12	2	0,15	4,5	6,7	4,5
	271	290	326	133	34	46	13,9	7,5	3	271	251	347	11	2,5	0,23	2,9	4,4	2,8	
	277	300	348	172	37	-	16,7	9	4	277	254	383	11	3	0,30	2,3	3,4	2,2	
	290	300	383	172	37	-	22,3	12	4	290	254	423	19	3	0,27	2,5	3,7	2,5	
	286	300	374	199	37	-	22,3	12	4	286	257	423	6	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	303	300	423	199	37	-	22,3	12	5	303	257	480	11	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
	240	287	310	331	116	34	46	8,3	4,5	2,1	287	270	349	12	2	0,18	3,8	5,6	3,6
295		310	360	145	34	46	16,7	9	4	295	272	385	11	3	0,23	2,9	4,4	2,8	
301		330	380	190	39	-	16,7	9	4	301	276	423	11	3	0,31	2,2	3,3	2,2	
311		330	421	190	39	-	22,3	12	5	311	276	460	25	4	0,27	2,5	3,7	2,5	
312		330	408	211	39	-	22,3	12	5	312	278	460	2	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
328		330	458	211	39	-	22,3	12	6	328	278	514	11	5	0,31	2,2	3,3	2,2	
260		308	330	352	121	38	50	11,1	6	2,1	308	290	369	12	2	0,16	4,2	6,3	4
	315	330	380	152	38	50	16,7	9	4	315	292	405	12	3	0,23	2,9	4,4	2,8	
	321	350	401	195	41	-	16,7	9	5	321	296	440	12	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
	333	350	441	195	41	-	22,3	12	5	333	296	480	28	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
	332	350	429	224	41	-	22,3	12	5	332	299	480	11	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	354	350	492	224	41	-	22,3	12	6	354	299	554	12	5	0,30	2,3	3,4	2,2	
	280	333	360	385	140	42	54	11,1	6	3	333	312	407	13	2,5	0,19	3,6	5,3	3,6
340		360	414	168	42	54	16,7	9	4	340	313	445	12	3	0,23	2,9	4,4	2,8	
345		380	434	208	40	53	16,7	9	5	345	318	480	12	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
354		380	477	208	40	53	22,3	12	5	354	318	520	32	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
356		380	461	240	40	53	22,3	12	5	356	321	520	12	4	0,35	1,9	2,9	1,8	

Beálló görgőscsapágyak szorítóhüvellyel d₁ 300 – 410 mm



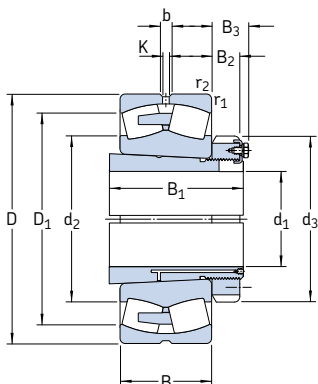
Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító- hüvely
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
300	440	90	1 430	2 700	212	1 400	1 500	61,0	* 23964 CCK/W33	OH 3964 H
	480	121	2 240	3 800	285	1 100	1 400	97,0	* 23064 CCK/W33	OH 3064 H
	540	176	3 750	6 000	440	850	1 100	185	* 23164 CCK/W33	OH 3164 H
	580	150	3 600	4 900	375	950	1 300	200	* 22264 CCK/W33	OH 3164 H
	580	208	4 400	6 700	480	700	950	260	* 23264 CCK/W33	OH 3264 H
320	460	90	1 460	2 800	216	1 300	1 400	67,5	* 23968 CCK/W33	OH 3968 H
	520	133	2 700	4 550	335	1 000	1 300	130	* 23068 CCK/W33	OH 3068 H
	580	190	4 250	6 800	480	800	1 000	250	* 23168 CCK/W33	OH 3168 H
	620	224	5 100	7 800	550	560	800	335	* 23268 CAK/W33	OH 3268 H
340	480	90	1 400	2 750	220	1 200	1 300	70,5	* 23972 CCK/W33	OH 3972 H
	540	134	2 750	4 800	345	950	1 200	135	* 23072 CCK/W33	OH 3072 H
	600	192	4 300	6 950	490	750	1 000	260	* 23172 CCK/W33	OH 3172 H
	650	170	4 300	6 200	440	630	850	375	* 22272 CAK/W33	OH 3172 H
	650	232	5 400	8 300	570	530	750	375	* 23272 CAK/W33	OH 3272 H
360	520	106	1 960	3 800	285	1 100	1 200	96,0	* 23976 CCK/W33	OH 3976 H
	560	135	2 900	5 000	360	900	1 200	145	* 23076 CCK/W33	OH 3076 H
	620	194	4 400	7 100	500	560	1 000	275	* 23176 CAK/W33	OH 3176 H
	680	240	5 850	9 150	620	500	750	420	* 23276 CAK/W33	OH 3276 H
380	540	106	2 000	3 900	290	1 100	1 200	100	* 23980 CCK/W33	OH 3980 H
	600	148	3 250	5 700	400	850	1 100	180	* 23080 CCK/W33	OH 3080 H
	650	200	4 650	7 650	530	530	950	325	* 23180 CAK/W33	OH 3180 H
	720	256	6 550	10 400	680	480	670	505	* 23280 CAK/W33	OH 3280 H
	820	243	7 500	10 400	670	430	750	735	* 23280 CAK/W33	OH 3280 H
400	560	106	2 040	4 150	300	1 000	1 100	105	* 23984 CCK/W33	OH 3984 H
	620	150	3 400	6 000	415	600	1 100	190	* 23084 CAK/W33	OH 3084 H
	700	224	5 600	9 300	620	480	900	410	* 23184 CAK/W33	OH 3184 H
	760	272	7 350	11 600	765	450	630	590	* 23284 CAK/W33	OH 3284 H
410	600	118	2 450	4 900	345	950	1 000	150	* 23988 CCK/W33	OH 3988 H
	650	157	3 650	6 550	450	560	1 000	235	* 23088 CAK/W33	OH 3088 H
	720	226	6 000	10 000	670	450	850	430	* 23188 CAK/W33	OH 3188 H
	790	280	7 800	12 500	800	430	600	670	* 23288 CAK/W33	OH 3288 H

* SKF Explorer csapágy



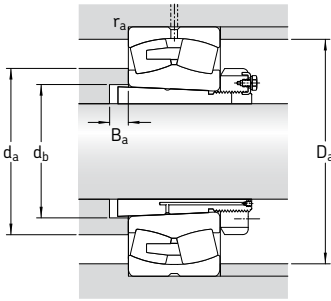
Méretek										Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	B ₃	b	K	r _{1,2} min	d _a max	d _b min	D _a max	B _a min	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm										mm					-			
300	354	380	406	140	42	55	11,1	6	3	354	332	427	13	2,5	0,17	4	5,9	4
	360	380	434	171	42	55	16,7	9	4	360	334	465	13	3	0,23	2,9	4,4	2,8
	370	400	465	226	42	56	22,3	12	5	370	338	520	13	4	0,31	2,2	3,3	2,2
	379	400	513	226	42	56	22,3	12	5	379	338	560	39	4	0,26	2,6	3,9	2,5
	382	400	493	258	42	56	22,3	12	5	382	343	560	13	4	0,35	1,9	2,9	1,8
320	373	400	426	144	45	58	11,1	6	3	373	352	447	14	2,5	0,17	4	5,9	4
	385	400	468	187	45	58	22,3	12	5	385	355	502	14	4	0,24	2,8	4,2	2,8
	394	440	498	254	55	72	22,3	12	5	394	360	560	14	4	0,31	2,2	3,3	2,2
	426	440	528	288	55	72	22,3	12	6	426	364	594	14	5	0,35	1,9	2,9	1,8
340	394	420	447	144	45	58	11,1	6	3	394	372	467	14	2,5	0,15	4,5	6,7	4,5
	404	420	483	188	45	58	22,3	12	5	404	375	522	14	4	0,23	2,9	4,4	2,8
	418	460	524	259	58	75	22,3	12	5	418	380	580	14	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	453	460	568	259	58	75	22,3	12	6	453	380	624	36	5	0,26	2,6	3,9	2,5
	447	460	552	299	58	75	22,3	12	6	447	385	624	14	5	0,35	1,9	2,9	1,8
360	419	450	481	164	48	62	13,9	7,5	4	419	393	505	15	3	0,17	4	5,9	4
	426	450	509	193	48	62	22,3	12	5	426	396	542	15	4	0,22	3	4,6	2,8
	452	490	541	264	60	77	22,3	12	5	452	401	600	15	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	471	490	581	310	60	77	22,3	12	6	471	405	654	15	5	0,35	1,9	2,9	1,8
380	439	470	500	168	52	66	13,9	7,5	4	439	413	525	15	3	0,16	4,2	6,3	4
	450	470	543	210	52	66	22,3	12	5	450	417	582	15	4	0,23	2,9	4,4	2,8
	474	520	566	272	62	82	22,3	12	6	474	421	624	15	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	499	520	615	328	62	82	22,3	12	6	499	427	694	15	5	0,35	1,9	2,9	1,8
	534	520	697	328	62	82	22,3	12	7,5	534	427	788	28	6	0,30	2,3	3,4	2,2
400	459	490	520	168	52	66	16,7	9	4	459	433	545	15	3	0,16	4,2	6,3	4
	485	490	563	212	52	66	22,3	12	5	485	437	602	16	4	0,22	3	4,6	2,8
	483	540	607	304	70	90	22,3	12	6	483	443	674	16	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	525	540	649	352	70	90	22,3	12	7,5	525	446	728	16	6	0,35	1,9	2,9	1,8
410	484	520	553	189	60	77	16,7	9	4	484	454	585	17	3	0,16	4,2	6,3	4
	509	520	590	228	60	77	22,3	12	6	509	458	627	17	5	0,22	3	4,6	2,8
	528	560	632	307	70	90	22,3	12	6	528	463	694	17	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	547	560	676	361	70	90	22,3	12	7,5	547	469	758	17	6	0,35	1,9	2,9	1,8

Beálló görgőscsapágyak szorítóhüvellyel d₁ 430 – 630 mm



Főméretek			Aapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító-
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
430	620	118	2 500	5 000	355	600	1 000	160	* 23992 CAK/W33	OH 3992 H
	680	163	3 900	6 950	465	560	950	265	* 23092 CAK/W33	OH 3092 H
	760	240	6 400	10 800	680	430	800	530	* 23192 CAK/W33	OH 3192 H
	830	296	8 500	13 700	880	400	560	790	* 23292 CAK/W33	OH 3292 H
450	650	128	2 900	5 700	405	560	1 000	185	* 23996 CAK/W33	OH 3996 H
	700	165	3 900	6 800	450	530	950	275	* 23096 CAK/W33	OH 3096 H
	790	248	6 950	12 000	780	400	750	590	* 23196 CAK/W33	OH 3196 H
	870	310	9 300	15 000	950	380	530	935	* 23296 CAK/W33	OH 3296 H
470	670	128	2 900	6 000	415	530	950	195	* 239500 CAK/W33	OH 39500 H
	720	167	4 150	7 800	510	500	900	290	* 230500 CAK/W33	OH 30500 H
	830	264	7 650	12 900	830	380	700	690	* 231500 CAK/W33	OH 31500 H
	920	336	10 600	17 300	1 060	360	500	1 100	* 232500 CAK/W33	OH 32500 H
500	710	136	3 200	6 700	480	500	900	255	* 239530 CAK/W33	OH 39530 H
	780	185	5 100	9 300	630	450	800	395	* 230530 CAK/W33	OH 30530 H
	870	272	8 150	14 000	915	360	670	765	* 231530 CAK/W33	OH 31530 H
	980	355	11 100	20 400	1 220	300	480	1 490	* 232530 CAK/W33	OH 32530 H
530	750	140	3 450	7 200	510	450	850	260	* 239560 CAK/W33	OH 39560 H
	820	195	5 600	10 200	680	430	750	445	* 230560 CAK/W33	OH 30560 H
	920	280	9 150	16 000	980	340	630	880	* 231560 CAK/W33	OH 31560 H
	1 030	365	11 500	22 000	1 400	280	430	1 490	* 232560 CAK/W33	OH 32560 H
560	800	150	3 900	8 300	585	430	750	330	* 239600 CAK/W33	OH 39600 H
	870	200	6 000	11 400	750	400	700	525	* 230600 CAK/W33	OH 30600 H
	980	300	10 200	18 000	1 100	320	560	1 070	* 231600 CAK/W33	OH 31600 H
	1 090	388	13 100	25 500	1 560	260	400	1 780	* 232600 CAK/W33	OH 32600 H
600	850	165	4 650	9 800	640	400	700	385	* 239630 CAK/W33	OH 39630 H
	920	212	6 700	12 500	800	380	670	595	* 230630 CAK/W33	OH 30630 H
	1 030	315	10 500	20 800	1 220	260	530	1 240	* 231630 CAK/W33	OH 31630 H
630	900	170	5 000	10 800	695	360	670	455	* 239670 CAK/W33	OH 39670 H
	980	230	7 650	14 600	915	340	600	755	* 230670 CAK/W33	OH 30670 H
	1 090	336	10 900	22 400	1 370	240	500	1 510	* 231670 CAK/W33	OH 31670 H
	1 220	438	15 400	30 500	1 700	220	360	2 535	* 232670 CAK/W33	OH 32670 H

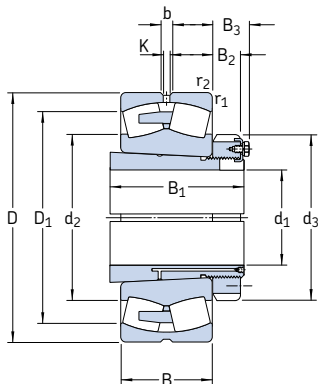
* SKF Explorer csapágy



Méretek											Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	B ₃	b	K	r _{1,2}		d _a	d _b	D _a	B _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm											mm					-			
430	512	540	574	189	60	77	16,7	9	4		512	474	605	17	3	0,16	4,2	6,3	4
	531	540	617	234	60	77	22,3	12	6		531	478	657	17	5	0,22	3	4,6	2,8
	553	580	666	326	75	95	22,3	12	7,5		553	484	728	17	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	572	580	706	382	75	95	22,3	12	7,5		572	490	798	17	6	0,35	1,9	2,9	1,8
450	532	560	602	200	60	77	16,7	9	5		532	496	632	18	4	0,18	3,8	5,6	3,6
	547	560	633	237	60	77	22,3	12	6		547	499	677	18	5	0,21	3,2	4,8	3,2
	577	620	692	335	75	95	22,3	12	7,5		577	505	758	18	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	600	620	741	397	75	95	22,3	12	7,5		600	512	838	18	6	0,35	1,9	2,9	1,8
470	557	580	622	208	68	85	22,3	12	5		557	516	652	18	4	0,17	4	5,9	4
	571	580	658	247	68	85	22,3	12	6		571	519	697	18	5	0,21	3,2	4,8	3,2
	603	630	726	356	80	100	22,3	12	7,5		603	527	798	18	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	631	630	779	428	80	100	22,3	12	7,5		631	534	888	18	6	0,35	1,9	2,9	1,8
500	589	630	661	216	68	90	22,3	12	5		589	547	692	20	4	0,17	4	5,9	4
	611	630	710	265	68	90	22,3	12	6		611	551	757	20	5	0,22	3	4,6	2,8
	636	670	763	364	80	105	22,3	12	7,5		636	558	838	20	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	668	670	836	447	80	105	22,3	12	9,5		668	566	940	20	8	0,35	1,9	2,9	1,8
530	625	650	697	227	75	97	22,3	12	5		625	577	732	20	4	0,16	4,2	6,3	4
	644	650	746	282	75	97	22,3	12	6		644	582	797	20	5	0,22	3	4,6	2,8
	673	710	809	377	85	110	22,3	12	7,5		673	589	888	20	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	704	710	878	462	85	110	22,3	12	9,5		704	595	990	20	8	0,35	1,9	2,9	1,8
560	668	700	744	239	75	97	22,3	12	5		668	619	782	22	4	0,17	4	5,9	4
	683	700	789	289	75	97	22,3	12	6		683	623	847	22	5	0,22	3	4,6	2,8
	720	750	863	399	85	110	22,3	12	7,5		720	629	948	22	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	752	750	929	487	85	110	22,3	12	9,5		752	639	1 050	22	8	0,35	1,9	2,9	1,8
600	705	730	787	254	75	97	22,3	12	6		705	650	827	22	5	0,17	4	5,9	4
	725	730	839	301	75	97	22,3	12	7,5		725	654	892	22	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	755	800	918	424	95	120	22,3	12	7,5		755	663	998	22	6	0,30	2,3	3,4	2,2
630	749	780	835	264	80	102	22,3	12	6		749	691	877	22	5	0,17	4	5,9	4
	770	780	892	324	80	102	22,3	12	7,5		770	696	952	22	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	802	850	959	456	106	131	22,3	12	7,5		802	705	1 058	22	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	830	850	1 028	558	106	131	22,3	12	12		830	711	1 172	22	10	0,35	1,9	2,9	1,8

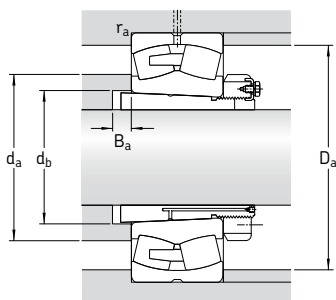
Beálló görgőscsapágyak szorítóhüvellyel

d_1 670 – 1 000 mm



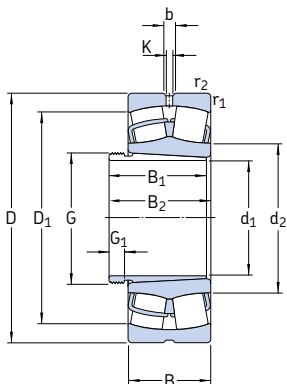
Főméretek			Alapterhelés		Kifradási határterhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Szorítóhüvely
d_1	D	B	dinamikus C	statisztikus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
670	950	180	5 600	12 000	765	340	600	525	* 239/710 CAK/W33	OH 39/710 H
	1 030	236	8 300	16 300	1 000	320	560	860	* 230/710 CAK/W33	OH 30/710 H
	1 150	345	12 200	26 000	1 530	240	450	1 750	231/710 CAK/W33	OH 31/710 H
	1 280	450	17 600	34 500	2 000	200	320	3 350	232/710 CAK/W33	OH 32/710 H
710	1 000	185	6 000	13 200	815	320	560	605	* 239/750 CAK/W33	OH 39/750 H
	1 090	250	9 650	18 600	1 100	300	530	990	* 230/750 CAK/W33	OH 30/750 H
	1 220	365	13 800	29 000	1 660	220	430	2 045	231/750 CAK/W33	OH 31/750 H
	1 360	475	18 700	36 500	2 120	190	300	3 400	232/750 CAKF/W33	OH 32/750 H
750	1 060	195	6 400	14 300	880	300	530	730	* 239/800 CAK/W33	OH 39/800 H
	1 150	258	10 000	20 000	1 160	280	480	1 200	* 230/800 CAK/W33	OH 30/800 H
	1 280	375	14 800	31 500	1 800	200	400	2 430	231/800 CAK/W33	OH 31/800 H
800	1 120	200	6 950	15 600	930	280	480	950	* 239/850 CAK/W33	OH 39/850 H
	1 220	272	9 370	21 600	1 270	240	450	1 390	230/850 CAK/W33	OH 30/850 H
	1 360	400	16 100	34 500	2 000	180	360	2 800	231/850 CAK/W33	OH 31/850 H
850	1 180	206	7 500	17 000	1 020	260	450	930	* 239/900 CAK/W33	OH 39/900 H
	1 280	280	10 100	23 200	1 340	220	400	1 580	230/900 CAK/W33	OH 30/900 H
900	1 250	224	7 250	19 600	1 120	220	430	1 120	239/950 CAK/W33	OH 39/950 H
	1 360	300	12 000	28 500	1 600	200	380	1 870	230/950 CAK/W33	OH 30/950 H
950	1 420	308	12 700	30 500	1 700	180	360	2 070	230/1000 CAKF/W33	OH 30/1000 H
	1 580	462	21 400	48 000	2 550	140	280	4 340	231/1000 CAKF/W33	OH 31/1000 H
1 000	1 400	250	9 550	26 000	1 460	180	360	1 590	239/1060 CAKF/W33	OH 39/1060 H
	1 500	325	13 800	34 000	1 830	170	320	2 800	230/1060 CAKF/W33	OH 30/1060 H

* SKF Explorer csapágy



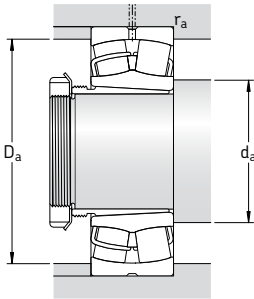
Méreték										Csatlakozó méretek					Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	B ₃	b	K	r _{1,2} min	d _a max	d _b min	D _a max	B _a min	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm										mm					-			
670	788	830	882	286	90	112	22,3	12	6	788	732	927	26	5	0,17	4	5,9	4
	814	830	941	342	90	112	22,3	12	7,5	814	736	1002	26	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	850	900	1017	467	106	135	22,3	12	9,5	850	745	1110	26	8	0,28	2,4	3,6	2,5
	875	900	1097	572	106	135	22,3	12	12	875	753	1232	26	10	0,35	1,9	2,9	1,8
710	832	870	930	291	90	112	22,3	12	6	832	772	977	26	5	0,16	4,2	6,3	4
	860	870	998	356	90	112	22,3	12	7,5	860	778	1062	26	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	900	950	1080	493	112	141	22,3	12	9,5	900	787	1180	26	8	0,28	2,4	3,6	2,5
	938	950	1163	603	112	141	22,3	12	15	938	795	1302	26	12	0,35	1,9	2,9	1,8
750	885	920	986	303	90	112	22,3	12	6	885	822	1037	28	5	0,16	4,2	6,3	4
	915	920	1053	366	90	112	22,3	12	7,5	915	829	1122	28	6	0,20	3,4	5	3,2
	950	1000	1141	505	112	141	22,3	12	9,5	950	838	1240	28	8	0,28	2,4	3,6	2,5
800	940	980	1046	308	90	115	22,3	12	6	940	872	1097	28	5	0,16	4,2	6,3	4
	969	980	1117	380	90	115	22,3	12	7,5	969	880	1192	28	6	0,20	3,4	5	3,2
	1010	1060	1205	536	118	147	22,3	12	12	1010	890	1312	28	10	0,28	2,4	3,6	2,5
850	989	1030	1101	326	100	125	22,3	12	6	989	924	1157	30	5	0,15	4,5	6,7	4,5
	1023	1030	1176	400	100	125	22,3	12	7,5	1023	931	1252	30	6	0,20	3,4	5	3,2
900	1049	1080	1164	344	100	125	22,3	12	7,5	1049	976	1222	30	6	0,15	4,5	6,7	4,5
	1083	1080	1246	420	100	125	22,3	12	7,5	1083	983	1332	30	6	0,20	3,4	5	3,2
950	1139	1140	1305	430	100	125	22,3	12	7,5	1139	1034	1392	33	6	0,19	3,6	5,3	3,6
	1182	1240	1403	609	125	154	22,3	12	12	1182	1047	1532	33	10	0,28	2,4	3,6	2,5
1000	1171	1200	1305	372	100	125	22,3	12	7,5	1171	1087	1372	33	6	0,16	4,2	6,3	4
	1202	1200	1378	447	100	125	22,3	12	9,5	1202	1096	1466	33	8	0,19	3,6	5,3	3,6

Beálló görgőcsapágyak lehúzóhüvellyel d₁ 35 – 80 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	statiki- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám		Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Lehúzó- hüvely
d ₁	D	B				Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min		kg	-	
35	80	23	96,5	90	9,8	8 000	11 000	0,60	* 22208 EK	AH 308
	90	23	104	108	11,8	7 000	9 500	0,84	* 21308 EK	AH 308
	90	33	150	140	15	6 000	8 000	1,20	* 22308 EK	AH 2308
40	85	23	102	98	10,8	7 500	10 000	0,70	* 22209 EK	AH 309
	100	25	125	127	13,7	6 300	8 500	1,10	* 21309 EK	AH 309
	100	36	183	183	19,6	5 300	7 000	1,55	* 22309 EK	AH 2309
45	90	23	104	108	11,8	7 000	9 500	0,74	* 22210 EK	AHX 310
	110	27	156	166	18,6	5 600	7 500	1,45	* 21310 EK	AHX 310
	110	40	220	224	24	4 800	6 300	2,10	* 22310 EK	AHX 2310
50	100	25	125	127	13,7	6 300	8 500	0,95	* 22211 EK	AHX 311
	120	29	156	166	18,6	5 600	7 500	1,80	* 21311 EK	AHX 311
	120	43	270	280	30	4 300	5 600	2,70	* 22311 EK	AHX 2311
55	110	28	156	166	18,6	5 600	7 500	1,30	* 22212 EK	AHX 312
	130	31	212	240	26,5	4 800	6 300	2,20	* 21312 EK	AHX 312
	130	46	310	335	36,5	4 000	5 300	3,30	* 22312 EK	AHX 2312
60	120	31	193	216	24	5 000	7 000	1,70	* 22213 EK	AH 313 G
	140	33	236	270	29	4 300	6 000	2,75	* 21313 EK	AH 313 G
	140	48	340	360	38	3 800	5 000	4,10	* 22313 EK	AH 2313 G
65	125	31	208	228	25,5	5 000	6 700	1,80	* 22214 EK	AH 314 G
	150	35	285	325	34,5	4 000	5 600	3,35	* 21314 EK	AH 314 G
	150	51	400	430	45	3 400	4 500	4,90	* 22314 EK	AH 2314 G
70	130	31	212	240	26,5	4 800	6 300	1,95	* 22215 EK	AH 315 G
	160	37	285	325	34,5	4 000	5 600	4,15	* 21315 EK	AH 315 G
	160	55	440	475	48	3 200	4 300	6,00	* 22315 EK	AH 2315 G
75	140	33	236	270	29	4 300	6 000	2,40	* 22216 EK	AH 316
	170	39	325	375	39	3 800	5 300	4,75	* 21316 EK	AH 316
	170	58	490	540	54	3 000	4 000	7,00	* 22316 EK	AHX 2316
80	150	36	285	325	34,5	4 000	5 600	3,05	* 22217 EK	AHX 317
	180	41	325	375	39	3 800	5 300	5,55	* 21317 EK	AHX 317
	180	60	550	620	61	2 800	3 800	8,15	* 22317 EK	AHX 2317

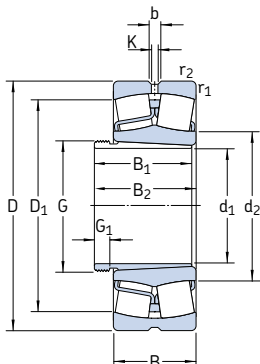
* SKF Explorer csapágy



Méretek										Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm										mm			-			
35	49,1	69,4	29	32	M 45×1,5	6	5,5	3	1,1	47	73	1	0,28	2,4	3,6	2,5
	59,9	79,8	29	32	M 45×1,5	6	5,5	3	1,5	49	81	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	49,7	74,3	40	43	M 45×1,5	7	5,5	3	1,5	49	81	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8
40	54,4	74,4	31	34	M 50×1,5	6	5,5	3	1,1	52	78	1	0,26	2,6	3,9	2,5
	65,3	88	31	34	M 50×1,5	6	5,5	3	1,5	54	91	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	56,4	83,4	44	47	M 50×1,5	7	5,5	3	1,5	54	91	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8
45	59,9	79	35	38	M 55×2	7	5,5	3	1,1	57	83	1	0,24	2,8	4,2	2,8
	71,6	96,8	35	38	M 55×2	7	5,5	3	2	61	99	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	62,1	91,9	50	53	M 55×2	9	5,5	3	2	61	99	2	0,37	1,8	2,7	1,8
50	65,3	88	37	40	M 60×2	7	5,5	3	1,5	64	91	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	71,6	96,2	37	40	M 60×2	7	5,5	3	2	66	109	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	70,1	102	54	57	M 60×2	10	5,5	3	2	66	109	2	0,35	1,9	2,9	1,8
55	71,6	96,5	40	43	M 65×2	8	5,5	3	1,5	69	101	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	87,8	115	40	43	M 65×2	8	5,5	3	2,1	72	118	2	0,22	3	4,6	2,8
	77,9	110	58	61	M 65×2	11	8,3	4,5	2,1	72	118	2	0,35	1,9	2,9	1,8
60	77,6	106	42	45	M 70×2	8	5,5	3	1,5	74	111	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	94,7	124	42	45	M 70×2	8	5,5	3	2,1	77	128	2	0,22	3	4,6	2,8
	81,6	118	61	64	M 70×2	12	8,3	4,5	2,1	77	128	2	0,35	1,9	2,9	1,8
65	83	111	43	47	M 75×2	8	5,5	3	1,5	79	116	1,5	0,23	2,9	4,4	2,8
	101	133	43	47	M 75×2	8	5,5	3	2,1	82	138	2	0,22	3	4,6	2,8
	90,3	128	64	68	M 75×2	12	8,3	4,5	2,1	82	138	2	0,33	2	3	2
70	87,8	115	45	49	M 80×2	8	5,5	3	1,5	84	121	1,5	0,22	3	4,6	2,8
	101	133	45	49	M 80×2	8	5,5	3	2,1	87	148	2	0,22	3	4,6	2,8
	92,8	135	68	72	M 80×2	12	8,3	4,5	2,1	87	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8
75	94,7	124	48	52	M 90×2	8	5,5	3	2	91	129	2	0,22	3	4,6	2,8
	106	141	48	52	M 90×2	8	5,5	3	2,1	92	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	98,3	143	71	75	M 90×2	12	8,3	4,5	2,1	92	158	2	0,35	1,9	2,9	1,8
80	101	133	52	56	M 95×2	9	5,5	3	2	96	139	2	0,22	3	4,6	2,8
	106	141	52	56	M 95×2	9	5,5	3	3	99	166	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	108	154	74	78	M 95×2	13	8,3	4,5	3	99	166	2,5	0,33	2	3	2

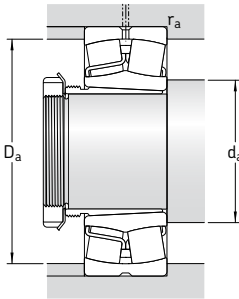
¹⁾ A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

Beálló görgőscsapágyak lehúzóhüvellyel d₁ 85 – 125 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C		Kifáradási határ- terhelés P _u		Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Lehúzó- hüvely
d ₁	D	B									
mm			kN	kN			ford/min	kg	-		
85	160	40	325	375	39		3 800	5 300	3,70	* 22218 EK	AHX 318
	160	52,4	355	440	48		2 800	3 800	5,00	* 23218 CCK/W33	AHX 3218
	190	43	380	450	46,5		3 600	4 800	6,40	* 21318 EK	AHX 318
	190	64	610	695	67		2 600	3 600	9,50	* 22318 EK	AHX 2318
90	170	43	380	450	46,5		3 600	4 800	4,60	* 22219 EK	AHX 319
	200	45	425	490	49		3 400	4 500	7,40	* 21319 EK	AHX 319
	200	67	670	765	73,5		2 600	3 400	11,0	* 22319 EK	AHX 2319
95	165	52	365	490	53		3 000	4 000	5,00	* 23120 CCK/W33	AHX 3120
	180	46	425	490	49		3 400	4 500	5,40	* 22220 EK	AHX 320
	180	60,3	475	600	63		2 400	3 400	7,30	* 23220 CCK/W33	AHX 3220
	215	47	425	490	49		3 400	4 500	9,10	* 21320 EK	AHX 320
	215	73	815	950	88		2 400	3 000	14,0	* 22320 EK	AHX 2320
105	170	45	310	440	46,5		3 400	4 300	4,45	* 23022 CCK/W33	AHX 322
	180	56	430	585	61		2 800	3 600	6,35	* 23122 CCK/W33	AHX 3122
	180	69	520	750	78		2 200	3 000	7,65	* 24122 CCK30/W33	AH 24122
	200	53	560	640	63		3 000	4 000	7,50	* 22222 EK	AHX 3122
	200	69,8	600	765	76,5		2 200	3 200	10,5	* 23222 CCK/W33	AHX 3222 G
	240	80	950	1 120	100		2 000	2 800	19,5	* 22322 EK	AHX 2322 G
	200	80	950	1 120	100		2 000	2 800	19,5	* 22322 EK	AHX 2322 G
115	180	46	355	510	53		3 200	4 000	4,80	* 23024 CCK/W33	AHX 3024
	180	60	430	670	68		2 400	3 400	5,95	* 24024 CCK30/W33	AH 24024
	200	62	510	695	71		2 600	3 400	8,70	* 23124 CCK/W33	AHX 3124
	200	80	655	950	95		1 900	2 600	10,8	* 24124 CCK30/W33	AH 24124
	215	58	630	765	73,5		2 800	3 800	9,55	* 22224 EK	AHX 3124
125	215	76	695	930	93		2 000	2 800	13,0	* 23224 CCK/W33	AHX 3224 G
	260	86	965	1 120	100		2 000	2 600	24,0	* 23224 CCK/W33	AHX 2324 G
	200	52	430	610	62		2 800	3 600	6,75	* 23026 CCK/W33	AHX 3026
	200	69	540	815	81,5		2 000	3 000	8,65	* 24026 CCK30/W33	AH 24026
	210	64	560	780	78		2 400	3 200	9,60	* 23126 CCK/W33	AHX 3126
	210	80	680	1 000	100		1 800	2 400	11,7	* 24126 CCK30/W33	AH 24126
	230	64	735	930	88		2 600	3 600	11,6	* 22226 EK	AHX 3126
	230	80	780	1 060	104		1 900	2 600	15,5	* 23226 CCK/W33	AHX 3226 G
	280	93	1 120	1 320	114		1 800	2 400	30,5	* 22326 CCK/W33	AHX 2326 G

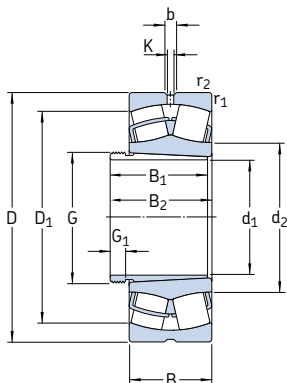
* SKF Explorer csapágy



Méretek										Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm										mm			-			
85	106	141	53	57	M 100×2	9	5,5	3	2	101	149	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	106	137	63	67	M 100×2	10	5,5	3	2	101	149	2	0,31	2,2	3,3	2,2
	112	150	53	57	M 100×2	9	8,3	4,5	3	104	176	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	113	161	79	83	M 100×2	14	11,1	6	3	104	176	2,5	0,33	2	3	2
90	112	150	57	61	M 105×2	10	8,3	4,5	2,1	107	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	118	159	57	61	M 105×2	10	8,3	4,5	3	109	186	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	118	168	85	89	M 105×2	16	11,1	6	3	109	186	2,5	0,33	2	3	2
95	115	144	64	68	M 110×2	11	5,5	3	2	111	154	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	118	159	59	63	M 110×2	10	8,3	4,5	2,1	112	168	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	117	153	73	77	M 110×2	11	8,3	4,5	2,1	112	168	2	0,33	2	3	2
	118	159	59	63	M 110×2	10	8,3	4,5	3	114	201	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	130	184	90	94	M 110×2	16	11,1	6	3	114	201	2,5	0,33	2	3	2
105	125	151	63	67	M 120×2	12	5,5	3	2	119	161	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	126	157	68	72	M 120×2	11	8,3	4,5	2	121	169	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	123	153	82	91	M 115×2	13	5,5	3	2	121	169	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	130	178	68	72	M 120×2	11	8,3	4,5	2,1	122	188	2	0,25	2,7	4	2,5
	130	169	82	86	M 120×2	11	8,3	4,5	2,1	122	188	2	0,33	2	3	2
143	204	98	102	M 120×2	16	13,9	7,5	3	124	226	2,5	0,33	2	3	2	
115	135	163	60	64	M 130×2	13	5,5	3	2	129	171	2	0,22	3	4,6	2,8
	132	159	73	82	M 125×2	13	5,5	3	2	129	171	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	139	174	75	79	M 130×2	12	8,3	4,5	2	131	189	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	135	168	93	102	M 130×2	13	5,5	3	2	131	189	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	141	189	75	79	M 130×2	12	11,1	6	2,1	132	203	2	0,26	2,6	3,9	2,5
141	182	90	94	M 130×2	13	8,3	4,5	2,1	132	203	2	0,35	1,9	2,9	1,8	
152	216	105	109	M 130×2	17	13,9	7,5	3	134	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	
125	148	180	67	71	M 140×2	14	8,3	4,5	2	139	191	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	145	175	83	93	M 135×2	14	5,5	3	2	139	191	2	0,31	2,2	3,3	2,2
	148	184	78	82	M 140×2	12	8,3	4,5	2	141	199	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	146	180	94	104	M 140×2	14	5,5	3	2	141	199	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	152	201	78	82	M 140×2	12	11,1	6	3	144	216	2,5	0,27	2,5	3,7	2,5
151	196	98	102	M 140×2	15	8,3	4,5	3	144	216	2,5	0,33	2	3	2	
164	233	115	119	M 140×2	19	16,7	9	4	147	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	

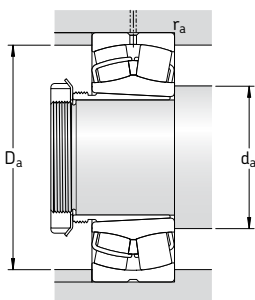
¹⁾ A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

Beálló görgőcsapágyak lehúzóhüvellyel d₁ 135 – 170 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Lehúzó- hüvely	
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refer- encia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy		
mm			kN	kN	kN	ford/min		kg	–		
135	210	53	465	680	68	2 600	3 400	7,35	* 23028 CCK/W33	AHX 3028	
	210	69	570	900	88	2 000	2 800	9,20	* 24028 CCK30/W33	AH 24028	
	225	68	630	900	88	2 200	2 800	11,5	* 23128 CCK/W33	AHX 3128	
	225	85	765	1 160	112	1 700	2 400	14,3	* 24128 CCK30/W33	AH 24128	
	250	68	710	900	86,5	2 400	3 200	15,0	* 22228 CCK/W33	AHX 3128	
	250	88	915	1 250	120	1 700	2 400	20,5	* 23228 CCK/W33	AHX 3228 G	
	300	102	1 290	1 560	132	1 700	2 200	38,0	* 22328 CCK/W33	AHX 2328 G	
	145	225	56	510	750	73,5	2 400	3 200	8,85	* 23030 CCK/W33	AHX 3030
		225	75	655	1 040	100	1 800	2 600	11,3	* 24030 CCK30/W33	AH 24030
		250	80	830	1 200	114	2 000	2 600	17,0	* 23130 CCK/W33	AHX 3130 G
		250	100	1 020	1 530	146	1 500	2 200	21,0	* 24130 CCK30/W33	AH 24130
		270	73	850	1 080	102	2 200	3 000	19,0	* 22230 CCK/W33	AHX 3130 G
270		96	1 080	1 460	137	1 600	2 200	26,0	* 23230 CCK/W33	AHX 3230 G	
320		108	1 460	1 760	146	1 600	2 000	45,5	* 22330 CCK/W33	AHX 2330 G	
150		240	60	585	880	83	2 400	3 000	11,5	* 23032 CCK/W33	AH 3032
		240	80	750	1 200	114	1 700	2 400	14,8	* 24032 CCK30/W33	AH 24032
		270	86	980	1 370	129	1 900	2 400	23,0	* 23132 CCK/W33	AH 3132 G
		270	109	1 180	1 760	163	1 400	1 900	28,5	* 24132 CCK30/W33	AH 24132
		290	80	1 000	1 290	118	2 000	2 800	25,0	* 22232 CCK/W33	AH 3132 G
	290	104	1 220	1 660	153	1 500	2 200	34,5	* 23232 CCK/W33	AH 3232 G	
	340	114	1 600	1 960	160	1 500	1 900	56,0	* 22332 CCK/W33	AH 2332 G	
	160	260	67	710	1 060	100	2 200	2 800	15,0	* 23034 CCK/W33	AH 3034
		260	90	930	1 460	137	1 600	2 400	20,0	* 24034 CCK30/W33	AH 24034
		280	88	1 040	1 500	137	1 800	2 400	25,0	* 23134 CCK/W33	AH 3134 G
		280	109	1 220	1 860	170	1 300	1 900	30,0	* 24134 CCK30/W33	AH 24134
		310	86	1 120	1 460	132	1 900	2 600	31,0	* 22234 CCK/W33	AH 3134 G
310		110	1 400	1 930	173	1 400	2 000	41,0	* 23234 CCK/W33	AH 3234 G	
360		120	1 760	2 160	176	1 400	1 800	65,5	* 22334 CCK/W33	AH 2334 G	
170		280	74	830	1 250	114	2 000	2 600	19,3	* 23036 CCK/W33	AH 3036
		280	100	1 080	1 730	156	1 500	2 200	25,7	* 24036 CCK30/W33	AH 24036
		300	96	1 200	1 760	160	1 700	2 200	32,0	* 23136 CCK/W33	AH 3136 G
		300	118	1 400	2 160	196	1 300	1 700	37,0	* 24136 CCK30/W33	AH 24136

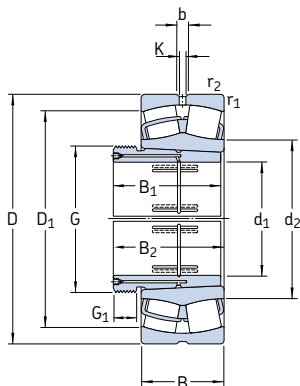
* SKF Explorer csapágy



Méretek											Csatlakozó méretek			Számítási tényezők		
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm											mm			-		
135	158	190	68	73	M 150×2	14	8,3	4,5	2	149	201	2	0,22	3	4,6	2,8
	155	185	83	93	M 145×2	14	5,5	3	2	149	201	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	159	197	83	88	M 150×2	14	8,3	4,5	2,1	152	213	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	156	193	99	109	M 150×2	14	8,3	4,5	2,1	152	213	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	166	216	83	88	M 150×2	14	11,1	6	3	154	236	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5
	165	212	104	109	M 150×2	15	11,1	6	3	154	236	2,5	0,33	2	3	2
	175	247	125	130	M 150×2	20	16,7	9	4	157	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8
145	169	203	72	77	M 160×3	15	8,3	4,5	2,1	161	214	2	0,22	3	4,6	2,8
	165	197	90	101	M 155×3	15	5,5	3	2,1	161	214	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	172	216	96	101	M 160×3	15	11,1	6	2,1	162	238	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	169	211	115	126	M 160×3	15	8,3	4,5	2,1	162	238	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	178	234	96	101	M 160×3	15	13,9	7,5	3	164	256	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5
	175	228	114	119	M 160×3	17	11,1	6	3	164	256	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	188	266	135	140	M 160×3	24	16,7	9	4	167	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8
150	180	217	77	82	M 170×3	16	11,1	6	2,1	171	229	2	0,22	3	4,6	2,8
	176	211	95	106	M 170×3	15	8,3	4,5	2,1	171	229	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	184	234	103	108	M 170×3	16	13,9	7,5	2,1	172	258	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	181	228	124	135	M 170×3	15	8,3	4,5	2,1	172	258	2	0,40	1,7	2,5	1,6
	191	250	103	108	M 170×3	16	13,9	7,5	3	174	276	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5
	188	244	124	130	M 170×3	20	13,9	7,5	3	174	276	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	200	282	140	146	M 170×3	24	16,7	9	4	177	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8
160	191	232	85	90	M 180×3	17	11,1	6	2,1	181	249	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	188	226	106	117	M 180×3	16	8,3	4,5	2,1	181	249	2	0,33	2	3	2
	195	244	104	109	M 180×3	16	13,9	7,5	2,1	182	268	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	190	237	125	136	M 180×3	16	8,3	4,5	2,1	182	268	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	203	267	104	109	M 180×3	16	16,7	9	4	187	293	3	0,27	2,5	3,7	2,5
	200	261	134	140	M 180×3	24	13,9	7,5	4	187	293	3	0,35	1,9	2,9	1,8
	213	300	146	152	M 180×3	24	16,7	9	4	187	343	3	0,33	2	3	2
170	204	249	92	98	M 190×3	17	13,9	7,5	2,1	191	269	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	201	243	116	127	M 190×3	16	8,3	4,5	2,1	191	269	2	0,33	2	3	2
	207	259	116	122	M 190×3	19	13,9	7,5	3	194	286	2,5	0,30	2,3	3,4	2,2
	203	253	134	145	M 190×3	16	11,1	6	3	194	286	2,5	0,37	1,8	2,7	1,8

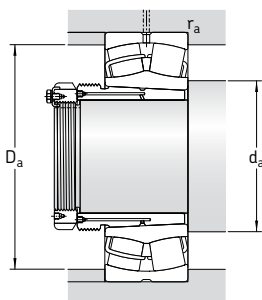
¹⁾ A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

Beálló görgőscsapágyak lehúzóhüvellyel d₁ 170 – 220 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Lehúzó- hüvely
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
170 folyt.	320	86	1 180	1 560	140	1 800	2 600	32,5	* 22236 CCK/W33	AH 2236 G
	320	112	1 500	2 120	186	1 300	1 900	43,5	* 23236 CCK/W33	AH 3236 G
	380	126	2 000	2 450	193	1 300	1 700	76,0	* 22336 CCK/W33	AH 2336 G
180	290	75	865	1 340	122	1 900	2 400	21,0	* 23038 CCK/W33	AH 3038 G
	290	100	1 120	1 800	163	1 400	2 000	27,5	* 24038 CCK30/W33	AH 24038
	320	104	1 370	2 080	183	1 500	2 000	38,5	* 23138 CCK/W33	AH 3138 G
	320	128	1 600	2 500	212	1 200	1 600	46,5	* 24138 CCK30/W33	AH 24138
	340	92	1 270	1 700	150	1 700	2 400	39,5	* 22238 CCK/W33	AH 2238 G
	340	120	1 660	2 400	208	1 300	1 800	52,5	* 23238 CCK/W33	AH 3238 G
400	132	2 120	2 650	208	1 200	1 600	87,5	* 22338 CCK/W33	AH 2338 G	
190	310	82	1 000	1 530	137	1 800	2 200	26,3	* 23040 CCK/W33	AH 3040 G
	310	109	1 290	2 120	186	1 300	1 900	34,5	* 24040 CCK30/W33	AH 24040
	340	112	1 600	2 360	204	1 500	1 900	48,5	* 23140 CCK/W33	AH 3140
	340	140	1 800	2 800	232	1 100	1 500	57,5	* 24140 CCK30/W33	AH 24140
	360	98	1 460	1 930	166	1 600	2 200	47,0	* 22240 CCK/W33	AH 2240
	360	128	1 860	2 700	228	1 200	1 700	63,0	* 23240 CCK/W33	AH 3240
420	138	2 320	2 900	224	1 200	1 500	100	* 22340 CCK/W33	AH 2340	
200	340	90	1 220	1 860	163	1 600	2 000	36,5	* 23044 CCK/W33	AOH 3044 G
	340	118	1 560	2 600	212	1 200	1 700	47,5	* 24044 CCK30/W33	AOH 24044
	370	120	1 800	2 750	232	1 300	1 700	61,5	* 23144 CCK/W33	AOH 3144
	370	150	2 120	3 350	285	1 000	1 400	76,0	* 24144 CCK30/W33	AOH 24144
	400	108	1 760	2 360	196	1 500	2 000	68,0	* 22244 CCK/W33	AOH 2244
	400	144	2 360	3 450	285	1 100	1 500	93,0	* 23244 CCK/W33	AOH 2344
460	145	2 700	3 450	260	1 000	1 400	130	* 22344 CCK/W33	AOH 2344	
220	360	92	1 290	2 080	176	1 500	1 900	40,5	* 23048 CCK/W33	AOH 3048
	360	118	1 600	2 700	228	1 100	1 600	50,5	* 24048 CCK30/W33	AOH 24048
	400	128	2 080	3 200	255	1 200	1 600	76,5	* 23148 CCK/W33	AOH 3148
	400	160	2 400	3 900	320	900	1 300	91,5	* 24148 CCK30/W33	AOH 24148
	440	120	2 200	3 000	245	1 300	1 800	95,0	* 22248 CCK/W33	AOH 2248
	440	160	2 900	4 300	345	950	1 300	120	* 23248 CCK/W33	AOH 2348
500	155	3 100	4 000	290	950	1 300	165	* 22348 CCK/W33	AOH 2348	

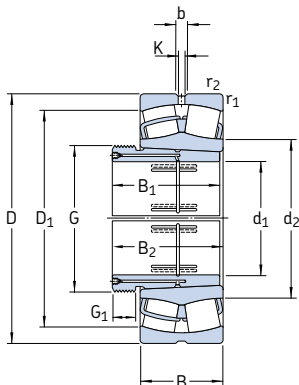
* SKF Explorer csapágy



Méretek										Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm										mm			-			
170 folyt.	213	278	105	110	M 190×3	17	16,7	9	4	197	303	3	0,26	2,6	3,9	2,5
	211	271	140	146	M 190×3	24	13,9	7,5	4	197	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8
	224	317	154	160	M 190×3	26	22,3	12	4	197	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8
180	216	261	96	102	M 200×3	18	13,9	7,5	2,1	201	279	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	210	253	118	131	M 200×3	18	8,3	4,5	2,1	201	279	2	0,31	2,2	3,3	2,2
	220	275	125	131	M 200×3	20	13,9	7,5	3	204	306	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2
	215	268	146	159	M 200×3	18	11,1	6	3	204	306	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6
	225	294	112	117	M 200×3	18	16,7	9	4	207	323	3	0,26	2,6	3,9	2,5
	222	287	145	152	M 200×3	25	16,7	9	4	207	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8
236	333	160	167	M 200×3	26	22,3	12	5	210	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
190	228	278	102	108	Tr 210×4	19	13,9	7,5	2,1	211	299	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	223	268	127	140	Tr 210×4	18	11,1	6	2,1	211	299	2	0,33	2	3	2
	231	293	134	140	Tr 220×4	21	16,7	9	3	214	326	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2
	226	284	158	171	Tr 210×4	18	11,1	6	3	214	326	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6
	238	313	118	123	Tr 220×4	21	16,7	9	4	217	343	3	0,26	2,6	3,9	2,5
	235	304	153	160	Tr 220×4	25	16,7	9	4	217	343	3	0,35	1,9	2,9	1,8
248	351	170	177	Tr 220×4	30	22,3	12	5	220	400	4	0,33	2	3	2	
200	250	306	111	117	Tr 230×4	20	13,9	7,5	3	233	327	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	244	295	138	152	Tr 230×4	20	11,1	6	3	233	327	2,5	0,33	2	3	2
	255	320	145	151	Tr 240×4	23	16,7	9	4	237	353	3	0,30	2,3	3,4	2,2
	248	310	170	184	Tr 230×4	20	11,1	6	4	237	353	3	0,40	1,7	2,5	1,6
	263	346	130	136	Tr 240×4	20	16,7	9	4	237	383	3	0,27	2,5	3,7	2,5
	259	338	181	189	Tr 240×4	30	16,7	9	4	237	383	3	0,35	1,9	2,9	1,8
279	389	181	189	Tr 240×4	30	22,3	12	5	240	440	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
220	271	326	116	123	Tr 260×4	21	13,9	7,5	3	253	347	2,5	0,23	2,9	4,4	2,8
	265	316	138	153	Tr 250×4	20	11,1	6	3	253	347	2,5	0,30	2,3	3,4	2,2
	277	348	154	161	Tr 260×4	25	16,7	9	4	257	383	3	0,30	2,3	3,4	2,2
	271	336	180	195	Tr 260×4	20	11,1	6	4	257	383	3	0,40	1,7	2,5	1,6
	290	383	144	150	Tr 260×4	21	22,3	12	4	257	423	3	0,27	2,5	3,7	2,5
	286	374	189	197	Tr 260×4	30	22,3	12	4	257	423	3	0,35	1,9	2,9	1,8
303	423	189	197	Tr 260×4	30	22,3	12	5	260	480	4	0,31	2,2	3,3	2,2	

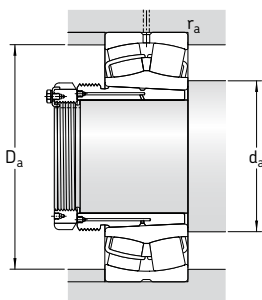
¹⁾ A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

Beálló görgőscsapágyak lehúzóhüvellyel d₁ 240 – 320 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kífáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Lehúzó-
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refer- encia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely
mm			kN		kN	ford/min		kg	-	
240	400	104	1 600	2 550	212	1 300	1 700	56,5	* 23052 CCK/W33	A0H 3052
	400	140	2 040	3 450	285	1 000	1 400	75,0	* 24052 CCK30/W33	A0H 24052 G
	440	144	2 550	3 900	290	1 100	1 400	105	* 23152 CCK/W33	A0H 3152 G
	440	180	3 000	4 800	380	850	1 200	120	* 24152 CCK30/W33	A0H 24152
	480	130	2 650	3 550	285	1 200	1 600	120	* 22252 CCK/W33	A0H 2252 G
	480	174	3 250	4 750	360	850	1 200	155	* 23252 CCK/W33	A0H 2352 G
	540	165	3 550	4 550	325	850	1 100	205	* 22352 CCK/W33	A0H 2352 G
	420	106	1 730	2 850	224	1 300	1 600	62,0	* 23056 CCK/W33	A0H 3056
	420	140	2 160	3 800	285	950	1 400	79,0	* 24056 CCK30/W33	A0H 24056 G
	460	146	2 650	4 250	335	1 000	1 300	110	* 23156 CCK/W33	A0H 3156 G
460	180	3 100	5 100	415	800	1 100	130	* 24156 CCK30/W33	A0H 24156	
500	130	2 700	3 750	300	1 100	1 500	125	* 22256 CCK/W33	A0H 2256 G	
500	176	3 250	4 900	365	800	1 100	160	* 23256 CCK/W33	A0H 2356 G	
580	175	4 000	5 200	365	800	1 100	245	* 22356 CCK/W33	A0H 2356 G	
280	460	118	2 120	3 450	265	1 200	1 500	82,5	* 23060 CCK/W33	A0H 3060
	460	160	2 700	4 750	355	850	1 200	110	* 24060 CCK30/W33	A0H 24060 G
	500	160	3 200	5 100	380	950	1 200	140	* 23160 CCK/W33	A0H 3160 G
	500	200	3 750	6 300	465	700	1 000	180	* 24160 CCK30/W33	A0H 24160
	540	140	3 150	4 250	325	1 000	1 400	155	* 22260 CCK/W33	A0H 2260 G
	540	192	3 900	5 850	425	750	1 000	200	* 23260 CCK/W33	A0H 3260 G
	480	121	2 240	3 800	285	1 100	1 400	89,0	* 23064 CCK/W33	A0H 3064 G
	480	160	2 850	5 100	400	800	1 200	115	* 24064 CCK30/W33	A0H 24064 G
	540	176	3 750	6 000	440	850	1 100	175	* 23164 CCK/W33	A0H 3164 G
	540	218	4 250	7 100	510	670	900	225	* 24164 CCK30/W33	A0H 24164
580	150	3 600	4 900	375	950	1 300	185	* 22264 CCK/W33	A0H 2264 G	
580	208	4 400	6 700	480	700	950	250	* 23264 CCK/W33	A0H 3264 G	
320	520	133	2 700	4 550	335	1 000	1 300	120	* 23068 CCK/W33	A0H 3068 G
	520	180	3 450	6 200	475	750	1 100	160	* 24068 CCK30/W33	A0H 24068
	580	190	4 250	6 800	480	800	1 000	225	* 23168 CCK/W33	A0H 3168 G
	580	243	5 300	8 650	630	600	850	295	* 24168 ECC30J/W33	A0H 24168
	620	224	5 100	7 800	550	560	800	315	* 23268 CAK/W33	A0H 3268 G

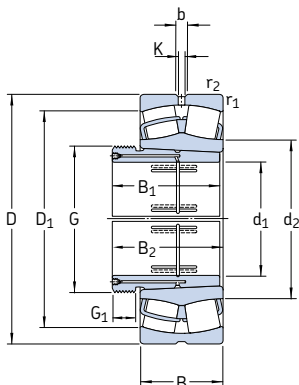
* SKF Explorer csapágy



Méretek										Csatlakozó méretek			Számítási tényezők				
d_1	d_2	D_1	B_1	$B_2^{1)}$	G	G_1	b	K	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_1	Y_2	Y_0	
mm										mm			-				
240	295	360	128	135	Tr 280×4	23	16,7	9	4	275	385	3	0,23	2,9	4,4	2,8	
	289	347	162	178	Tr 280×4	22	11,1	6	4	275	385	3	0,33	2	3	2	
	301	380	172	179	Tr 280×4	26	16,7	9	4	277	423	3	0,31	2,2	3,3	2,2	
	293	368	202	218	Tr 280×4	22	13,9	7,5	4	277	423	3	0,40	1,7	2,5	1,6	
	311	421	155	161	Tr 280×4	23	22,3	12	5	280	460	4	0,27	2,5	3,7	2,5	
	312	408	205	213	Tr 280×4	30	22,3	12	5	280	460	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	328	458	205	213	Tr 280×4	30	22,3	12	6	286	514	5	0,31	2,2	3,3	2,2	
	260	315	380	131	139	Tr 300×4	24	16,7	9	4	295	405	3	0,23	2,9	4,4	2,8
		309	368	162	179	Tr 300×4	22	11,1	6	4	295	405	3	0,31	2,2	3,3	2,2
		321	401	175	183	Tr 300×4	28	16,7	9	5	300	440	4	0,30	2,3	3,4	2,2
314		390	202	219	Tr 300×4	22	13,9	7,5	5	300	440	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
333		441	155	163	Tr 300×4	24	22,3	12	5	300	480	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
332		429	212	220	Tr 300×4	30	22,3	12	5	300	480	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
354		492	212	220	Tr 300×4	30	22,3	12	6	306	554	5	0,30	2,3	3,4	2,2	
280		340	414	145	153	Tr 320×5	26	16,7	9	4	315	445	3	0,23	2,9	4,4	2,8
		331	400	184	202	Tr 320×5	24	13,9	7,5	4	315	445	3	0,33	2	3	2
		345	434	192	200	Tr 320×5	30	16,7	9	5	320	480	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	338	422	224	242	Tr 320×5	24	13,9	7,5	5	320	480	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
	354	477	170	178	Tr 320×5	26	22,3	12	5	320	520	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
	356	461	228	236	Tr 320×5	34	22,3	12	5	320	520	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	300	360	434	149	157	Tr 340×5	27	16,7	9	4	335	465	3	0,23	2,9	4,4	2,8
		354	423	184	202	Tr 340×5	24	13,9	7,5	4	335	465	3	0,31	2,2	3,3	2,2
		370	465	209	217	Tr 340×5	31	22,3	12	5	340	520	4	0,31	2,2	3,3	2,2
		364	455	242	260	Tr 340×5	24	16,7	9	5	340	520	4	0,40	1,7	2,5	1,6
379		513	180	190	Tr 340×5	27	22,3	12	5	340	560	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
382		493	246	254	Tr 340×5	36	22,3	12	5	340	560	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
320		385	468	162	171	Tr 360×5	28	22,3	12	5	358	502	4	0,24	2,8	4,2	2,8
		377	453	206	225	Tr 360×5	26	16,7	9	5	358	502	4	0,33	2	3	2
		394	498	225	234	Tr 360×5	33	22,3	12	5	360	560	4	0,31	2,2	3,3	2,2
		383	491	269	288	Tr 360×5	26	16,7	9	5	360	560	4	0,40	1,7	2,5	1,6
	426	528	264	273	Tr 360×5	38	22,3	12	6	366	594	5	0,35	1,9	2,9	1,8	

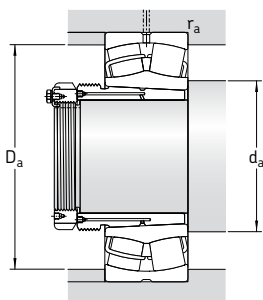
1) A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

Beálló görgőscsapágyak lehúzóhüvellyel d₁ 340 – 440 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Lehúzó-	
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referen- cia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely	
mm			kN		kN	ford/min		kg	-		
340	540	134	2 750	4 800	345	950	1 200	125	* 23072 CCK/W33	AOH 3072 G	
	540	180	3 550	6 550	490	700	1 000	165	* 24072 CCK30/W33	AOH 24072	
	600	192	4 300	6 950	490	750	1 000	235	* 23172 CCK/W33	AOH 3172 G	
	600	243	5 600	9 300	670	560	800	295	* 24172 ECCK30J/W33	AOH 24172	
	650	170	4 300	6 200	440	630	850	275	* 22272 CAK/W33	AOH 3172 G	
	650	232	5 400	8 300	570	530	750	345	* 23272 CAK/W33	AOH 3272 G	
	360	560	135	2 900	5 000	360	900	1 200	135	* 23076 CCK/W33	AOH 3076 G
		560	180	3 600	6 800	480	670	950	170	* 24076 CCK30/W33	AOH 24076
		620	194	4 400	7 100	500	560	1 000	250	* 23176 CAK/W33	AOH 3176 G
		620	243	5 700	9 800	710	480	850	325	* 24176 ECAK30/W33	AOH 24176
680		240	5 850	9 150	620	500	750	390	* 23276 CAK/W33	AOH 3276 G	
380		600	148	3 250	5 700	400	850	1 100	165	* 23080 CCK/W33	AOH 3080 G
	600	200	4 300	8 000	560	630	900	220	* 24080 ECCK30J/W33	AOH 24080	
	650	200	4 650	7 650	530	530	950	290	* 23180 CAK/W33	AOH 3180 G	
	650	250	6 200	10 600	735	430	800	365	* 24180 ECAK30/W33	AOH 24180	
	720	256	6 550	10 400	680	480	670	470	* 23280 CAK/W33	AOH 3280 G	
	820	243	7 500	10 400	670	430	750	675	* 22380 CAK/W33	AOH 3280 G	
	400	620	150	3 400	6 000	415	600	1 100	175	* 23084 CAK/W33	AOH 3084 G
		620	200	4 400	8 300	585	530	900	230	* 24084 ECAK30/W33	AOH 24084
		700	224	5 600	9 300	620	480	900	375	* 23184 CKJ/W33	AOH 3184 G
		700	280	7 350	12 600	850	400	700	470	* 24184 ECAK30/W33	AOH 24184
760		272	7 350	11 600	765	450	630	550	* 23284 CAK/W33	AOH 3284 G	
420		650	157	3 650	6 550	450	560	1 000	200	* 23088 CAK/W33	AOHX 3088 G
	650	212	4 800	9 150	630	500	850	275	* 24088 ECAK30/W33	AOH 24088	
	720	226	6 000	10 000	670	450	850	380	* 23188 CKJ/W33	AOHX 3188 G	
	720	280	7 500	13 200	900	400	700	490	* 24188 ECAK30/W33	AOH 24188	
	790	280	7 800	12 500	800	430	600	620	* 23288 CAK/W33	AOHX 3288 G	
	440	680	163	3 900	6 950	465	560	950	225	* 23092 CAK/W33	AOHX 3092 G
680		218	5 200	10 000	670	480	800	300	* 24092 ECAK30/W33	AOH 24092	
760		240	6 400	10 800	680	430	800	465	* 23192 CAK/W33	AOHX 3192 G	
760		300	8 300	14 600	1 000	360	670	590	* 24192 ECAK30/W33	AOH 24192	
830		296	8 500	13 700	880	400	560	725	* 23292 CAK/W33	AOHX 3292 G	

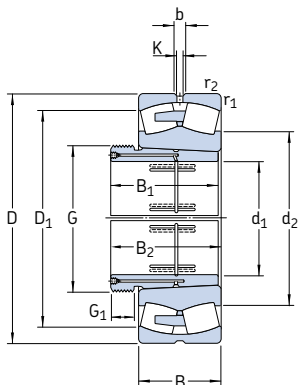
* SKF Explorer csapágy


Méretetek
Csatlakozó méretek
Számítási tényezők

d_1	d_2	D_1	B_1	$B_2^{1)}$	G	G_1	b	K	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm										mm			-			
340	404	483	167	176	Tr 380×5	30	22,3	12	5	378	522	4	0,23	2,9	4,4	2,8
	397	474	206	226	Tr 380×5	26	16,7	9	5	378	522	4	0,31	2,2	3,3	2,2
	418	524	229	238	Tr 380×5	35	22,3	12	5	380	580	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	404	511	269	289	Tr 380×5	26	16,7	9	5	380	580	4	0,40	1,7	2,5	1,6
	453	568	229	238	Tr 380×5	35	22,3	12	6	386	624	5	0,26	2,6	3,9	2,5
447	552	274	283	Tr 380×5	40	22,3	12	6	386	624	5	0,35	1,9	2,9	1,8	
360	426	509	170	180	Tr 400×5	31	22,3	12	5	398	542	4	0,22	3	4,6	2,8
	419	497	208	228	Tr 400×5	28	16,7	9	5	398	542	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	452	541	232	242	Tr 400×5	36	22,3	12	5	400	600	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	442	532	271	291	Tr 400×5	28	16,7	9	5	400	600	4	0,37	1,8	2,7	1,8
	471	581	284	294	Tr 400×5	42	22,3	12	6	406	654	5	0,35	1,9	2,9	1,8
380	450	543	183	193	Tr 420×5	33	22,3	12	5	418	582	4	0,23	2,9	4,4	2,8
	442	527	228	248	Tr 420×5	28	22,3	12	5	418	582	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	474	566	240	250	Tr 420×5	38	22,3	12	6	426	624	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	465	559	278	298	Tr 420×5	28	22,3	12	6	426	624	5	0,37	1,8	2,7	1,8
	499	615	302	312	Tr 420×5	44	22,3	12	6	426	694	5	0,35	1,9	2,9	1,8
534	697	302	312	Tr 420×5	44	22,3	12	7,5	432	788	6	0,30	2,3	3,4	2,2	
400	485	563	186	196	Tr 440×5	34	22,3	12	5	438	602	4	0,22	3	4,6	2,8
	476	547	230	252	Tr 440×5	30	22,3	12	5	438	602	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	483	607	266	276	Tr 440×5	40	22,3	12	6	446	674	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	494	597	310	332	Tr 440×5	30	22,3	12	6	446	674	5	0,40	1,7	2,5	1,6
	525	649	321	331	Tr 440×5	46	22,3	12	7,5	452	728	6	0,35	1,9	2,9	1,8
420	509	590	194	205	Tr 460×5	35	22,3	12	6	463	627	5	0,22	3	4,6	2,8
	498	572	242	264	Tr 460×5	30	22,3	12	6	463	627	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	528	632	270	281	Tr 460×5	48	22,3	12	6	466	694	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	516	618	310	332	Tr 460×5	30	22,3	12	6	466	694	5	0,37	1,8	2,7	1,8
	547	676	330	341	Tr 460×5	48	22,3	12	7,5	472	758	6	0,35	1,9	2,9	1,8
440	531	617	202	213	Tr 480×5	37	22,3	12	6	483	657	5	0,22	3	4,6	2,8
	523	601	250	273	Tr 480×5	32	22,3	12	6	483	657	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	553	666	285	296	Tr 480×5	43	22,3	12	7,5	492	728	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	544	649	332	355	Tr 480×5	32	22,3	12	7,5	492	728	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	572	706	349	360	Tr 480×5	50	22,3	12	7,5	492	798	6	0,35	1,9	2,9	1,8

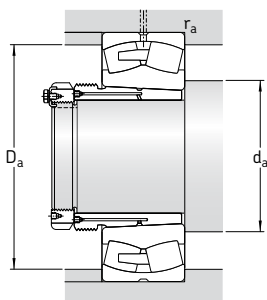
1) A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

Beálló görgőcsapágyak lehúzóhüvellyel d₁ 460 – 630 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Lehúzó-
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
460	700	165	3 900	6 800	450	530	950	235	* 23096 CAK/W33	AOHX 3096 G
	700	218	5 300	10 400	695	450	750	310	* 24096 ECAK30/W33	AOH 24096
	790	248	6 950	12 000	780	400	750	515	* 23196 CAK/W33	AOHX 3196 G
	790	308	9 000	15 600	1 040	340	630	635	* 24196 ECAK30/W33	AOH 24196
	870	310	9 300	15 000	950	380	530	860	* 23296 CAK/W33	AOHX 3296 G
480	720	167	4 150	7 800	510	500	900	250	* 230/500 CAK/W33	AOHX 30/500 G
	720	218	5 500	11 000	735	430	700	325	* 240/500 ECAK30/W33	AOH 240/500
	830	264	7 650	12 900	830	380	700	610	* 231/500 CAK/W33	AOHX 31/500 G
	830	325	9 800	17 000	1 120	320	600	735	* 241/500 ECAK30/W33	AOH 241/500
	920	336	10 600	17 300	1 060	360	500	1 020	* 232/500 CAK/W33	AOHX 32/500 G
500	780	185	5 100	9 300	630	450	800	360	* 230/530 CAK/W33	AOH 30/530
	780	250	6 700	13 200	830	400	670	455	* 240/530 ECAK30/W33	AOH 240/530 G
	870	272	8 150	14 000	915	360	670	715	* 231/530 CAK/W33	AOH 31/530
	870	335	10 600	19 000	1 220	300	560	885	* 241/530 ECAK30/W33	AOH 241/530 G
	980	355	11 100	20 400	1 220	300	480	1 285	232/530 CAK/W33	AOH 32/530 G
530	820	195	5 600	10 200	680	430	750	430	* 230/560 CAK/W33	AOHX 30/560
	820	258	7 350	14 600	960	380	630	515	* 240/560 ECAK30/W33	AOH 240/560 G
	920	280	9 150	16 000	980	340	630	850	* 231/560 CAK/W33	AOH 31/560
	920	355	12 000	21 600	1 340	280	500	1 060	* 241/560 ECK30J/W33	AOH 241/560 G
	1 030	365	11 500	22 000	1 400	280	430	1 500	232/560 CAK/W33	AOHX 32/560
570	870	200	6 000	11 400	750	400	700	480	* 230/600 CAK/W33	AOHX 30/600
	870	272	8 150	17 000	1 100	340	560	595	* 240/600 ECAK30/W33	AOHX 240/600
	980	300	10 200	18 000	1 100	320	560	1 010	* 231/600 CAK/W33	AOHX 31/600
	980	375	11 500	23 600	1 460	240	480	1 290	241/600 ECAK30/W33	AOHX 241/600
	1 090	388	13 100	25 500	1 560	260	400	1 760	232/600 CAK/W33	AOHX 32/600 G
600	920	212	6 700	12 500	800	380	670	575	* 230/630 CAK/W33	AOH 30/630
	920	290	8 800	18 000	1 140	320	530	730	* 240/630 ECK30J/W33	AOH 240/630 G
	1 030	315	10 500	20 800	1 220	260	530	1 190	231/630 CAK/W33	AOH 31/630
	1 030	400	12 700	27 000	1 630	220	450	1 500	241/630 ECAK30/W33	AOH 241/630 G
630	980	230	7 650	14 600	915	340	600	720	* 230/670 CAK/W33	AOH 30/670
	980	308	10 000	20 400	1 320	300	500	900	* 240/670 ECAK30/W33	AOH 240/670 G
	1 090	336	10 900	22 400	1 370	240	500	1 430	231/670 CAK/W33	AOH 31/670
	1 090	412	13 800	29 000	1 760	200	400	1 730	241/670 ECAK30/W33	AOH 241/670
	1 220	438	15 400	30 500	1 700	220	360	2 500	232/670 CAK/W33	AOH 32/670 G

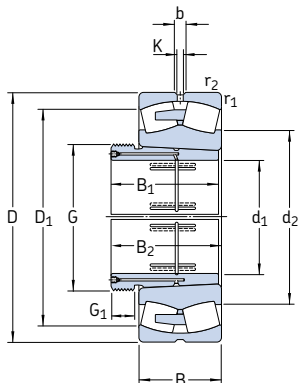
* SKF Explorer csapágy



Méretek										Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm										mm			-			
460	547	633	205	217	Tr 500×5	38	22,3	12	6	503	677	5	0,21	3,2	4,8	3,2
	541	619	250	273	Tr 500×5	32	22,3	12	6	503	677	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	577	692	295	307	Tr 500×5	45	22,3	12	7,5	512	758	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	564	678	340	363	Tr 500×5	32	22,3	12	7,5	512	758	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	600	741	364	376	Tr 500×5	52	22,3	12	7,5	512	838	6	0,35	1,9	2,9	1,8
480	571	658	209	221	Tr 530×6	40	22,3	12	6	523	697	5	0,21	3,2	4,8	3,2
	565	644	253	276	Tr 530×6	35	22,3	12	6	523	697	5	0,26	2,6	3,9	2,5
	603	726	313	325	Tr 530×6	47	22,3	12	7,5	532	798	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	589	713	360	383	Tr 530×6	35	22,3	12	7,5	532	798	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	631	779	393	405	Tr 530×6	54	22,3	12	7,5	532	888	6	0,35	1,9	2,9	1,8
500	611	710	230	242	Tr 560×6	45	22,3	12	6	553	757	5	0,22	3	4,6	2,8
	600	687	285	309	Tr 560×6	35	22,3	12	6	553	757	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	636	763	325	337	Tr 560×6	53	22,3	12	7,5	562	838	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	623	748	370	394	Tr 560×6	35	22,3	12	7,5	562	838	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	668	836	412	424	Tr 560×6	57	22,3	12	9,5	570	940	8	0,35	1,9	2,9	1,8
530	644	746	240	252	Tr 600×6	45	22,3	12	6	583	797	5	0,22	3	4,6	2,8
	635	728	296	320	Tr 600×6	38	22,3	12	6	583	797	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	673	809	335	347	Tr 600×6	55	22,3	12	7,5	592	888	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	634	796	393	417	Tr 600×6	38	22,3	12	7,5	592	888	6	0,35	1,9	2,9	1,8
	704	878	422	434	Tr 600×6	57	22,3	12	9,5	600	990	8	0,35	1,9	2,9	1,8
570	683	789	245	259	Tr 630×6	45	22,3	12	6	623	847	5	0,22	3	4,6	2,8
	675	774	310	336	Tr 630×6	38	22,3	12	6	623	847	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	720	863	355	369	Tr 630×6	55	22,3	12	7,5	632	948	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	702	845	413	439	Tr 630×6	38	22,3	12	7,5	632	948	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	752	929	445	459	Tr 630×6	57	22,3	12	9,5	640	1 050	8	0,35	1,9	2,9	1,8
600	725	839	258	272	Tr 670×6	46	22,3	12	7,5	658	892	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	697	823	330	356	Tr 670×6	40	22,3	12	7,5	658	892	6	0,28	2,4	3,6	2,5
	755	918	375	389	Tr 670×6	60	22,3	12	7,5	662	998	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	738	885	440	466	Tr 670×6	40	22,3	12	7,5	662	998	6	0,37	1,8	2,7	1,8
630	770	892	280	294	Tr 710×7	50	22,3	12	7,5	698	952	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	756	866	348	374	Tr 710×7	40	22,3	12	7,5	698	952	6	0,28	2,4	3,6	2,5
	802	959	395	409	Tr 710×7	59	22,3	12	7,5	702	1 058	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	782	942	452	478	Tr 710×7	40	22,3	12	7,5	702	1 058	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	830	1 028	500	514	Tr 710×7	62	22,3	12	12	718	1 172	10	0,35	1,9	2,9	1,8

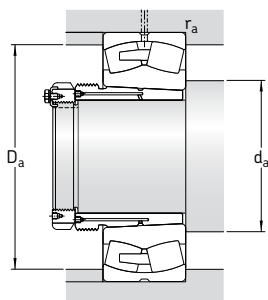
¹⁾ A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

Beálló görgőscsapágyak lehúzóhüvellyel d₁ 670 – 1 000 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	Alapterhelés stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Lehúzó- hüvely
d ₁	D	B						kg	–	
mm			kN	kN	kN	ford/min				
670	1 030	236	8 300	16 300	1 000	320	560	800	* 230/710 CAK/W33	AOHX 30/710
	1 030	315	10 600	22 800	1 370	280	450	1 010	* 240/710 ECAK30/W33	AOH 240/710 G
	1 150	345	12 200	26 000	1 530	240	450	1 650	231/710 CAK/W33	AOHX 31/710
	1 150	438	15 200	32 500	1 900	190	380	2 040	241/710 ECAK30/W33	AOH 241/710
	1 280	450	17 600	34 500	2 000	200	320	2 880	232/710 CAK/W33	AOH 32/710 G
710	1 090	250	9 650	18 600	1 100	300	530	950	* 230/750 CAK/W33	AOH 30/750
	1 090	335	11 800	25 000	1 460	260	430	1 200	* 240/750 ECAK30/W33	AOH 240/750 G
	1 220	365	13 800	29 000	1 660	220	430	1 930	231/750 CAK/W33	AOH 31/750
	1 220	475	17 300	37 500	2 160	180	360	2 280	241/750 ECAK30/W33	AOH 241/750 G
	1 360	475	18 700	36 500	2 120	190	300	3 255	232/750 CAK/W33	AOH 32/750
750	1 150	258	10 000	20 000	1 160	280	480	1 100	* 230/800 CAK/W33	AOH 30/800
	1 150	345	12 900	28 500	1 730	240	400	1 380	* 240/800 ECAK30/W33	AOH 240/800 G
	1 280	375	14 800	31 500	1 800	200	400	2 200	231/800 CAK/W33	AOH 31/800
	1 280	475	18 400	40 500	2 320	170	320	2 540	241/800 ECAK30/W33	AOH 241/800 G
800	1 220	272	9 370	21 600	1 270	240	450	1 250	230/850 CAK/W33	AOH 30/850
	1 220	365	12 700	31 500	1 900	200	360	1 670	240/850 ECAK30/W33	AOH 240/850 G
	1 360	400	16 100	34 500	2 000	180	360	2 500	231/850 CAK/W33	AOH 31/850
	1 360	500	20 200	45 000	2 550	150	300	3 050	241/850 ECAK30F/W33	AOH 241/850
850	1 280	280	10 100	23 200	1 340	220	400	1 450	230/900 CAK/W33	AOH 30/900
	1 280	375	13 600	34 500	2 040	190	340	1 850	240/900 ECAK30/W33	AOH 240/900
	1 420	515	21 400	49 000	2 700	140	280	3 700	241/900 ECAK30F/W33	AOH 241/900
900	1 360	300	12 000	28 500	1 600	200	380	1 720	230/950 CAK/W33	AOH 30/950
	1 360	412	14 800	39 000	2 320	170	300	2 300	240/950 CAK30F/W33	AOH 240/950
	1 500	545	23 900	55 000	3 000	130	260	3 950	241/950 ECAK30F/W33	AOH 241/950
950	1 420	308	12 700	30 500	1 700	180	360	1 900	230/1000 CAK/W33	AOH 30/1000
	1 420	412	15 400	40 500	2 240	160	280	2 500	240/1000 CAK30F/W33	AOH 240/1000
	1 580	462	21 400	48 000	2 550	140	280	3 950	231/1000 CAK/W33	AOH 31/1000
	1 580	580	26 700	62 000	3 350	120	240	4 800	241/1000 ECAK30F/W33	AOH 241/1000
1 000	1 500	325	13 800	34 000	1 830	170	320	2 600	230/1060 CAK/W33	AOH 30/1060
	1 500	438	17 300	45 500	2 500	150	260	2 950	240/1060 CAK30F/W33	AOH 240/1060

* SKF Explorer csapágy



Méretek										Csatlakozó méretek			Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm										mm			-			
670	814	941	286	302	Tr 750×7	50	22,3	12	7,5	738	1002	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	807	918	360	386	Tr 750×7	45	22,3	12	7,5	738	1002	6	0,27	2,5	3,7	2,5
	850	1 017	405	421	Tr 750×7	60	22,3	12	9,5	750	1110	8	0,28	2,4	3,6	2,5
	826	989	483	509	Tr 750×7	45	22,3	12	9,5	750	1110	8	0,37	1,8	2,7	1,8
	875	1 097	515	531	Tr 750×7	65	22,3	12	12	758	1 232	10	0,35	1,9	2,9	1,8
710	860	998	300	316	Tr 800×7	50	22,3	12	7,5	778	1 062	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	853	970	380	408	Tr 800×7	45	22,3	12	7,5	778	1 062	6	0,28	2,4	3,6	2,5
	900	1 080	425	441	Tr 800×7	60	22,3	12	9,5	790	1 180	8	0,28	2,4	3,6	2,5
	875	1 050	520	548	Tr 800×7	45	22,3	12	9,5	790	1 180	8	0,37	1,8	2,7	1,8
	938	1 163	540	556	Tr 800×7	65	22,3	12	15	808	1 302	12	0,35	1,9	2,9	1,8
750	915	1 053	308	326	Tr 850×7	50	22,3	12	7,5	828	1 122	6	0,20	3,4	5	3,2
	908	1 028	395	423	Tr 850×7	50	22,3	12	7,5	828	1 122	6	0,27	2,5	3,7	2,5
	950	1 141	438	456	Tr 850×7	63	22,3	12	9,5	840	1 240	8	0,28	2,4	3,6	2,5
	930	1 111	525	553	Tr 850×7	50	22,3	12	9,5	840	1 240	8	0,35	1,9	2,9	1,8
800	969	1 117	325	343	Tr 900×7	53	22,3	12	7,5	878	1 192	6	0,20	3,4	5	3,2
	954	1 088	415	445	Tr 900×7	50	22,3	12	7,5	878	1 192	6	0,27	2,5	3,7	2,5
	1 010	1 205	462	480	Tr 900×7	62	22,3	12	12	898	1 312	10	0,28	2,4	3,6	2,5
	988	1 182	560	600	Tr 900×7	60	22,3	12	12	898	1 312	10	0,35	1,9	2,9	1,8
850	1 023	1 176	335	355	Tr 950×8	55	22,3	12	7,5	928	1 252	6	0,20	3,4	5	3,2
	1 012	1 149	430	475	Tr 950×8	55	22,3	12	7,5	928	1 252	6	0,26	2,6	3,9	2,5
	1 043	1 235	575	620	Tr 950×8	60	22,3	12	12	948	1 372	10	0,35	1,9	2,9	1,8
900	1 083	1 246	355	375	Tr 1000×8	55	22,3	12	7,5	978	1 332	6	0,20	3,4	5	3,2
	1 074	1 214	467	512	Tr 1000×8	55	22,3	12	7,5	978	1 332	6	0,27	2,5	3,7	2,5
	1 102	1 305	605	650	Tr 1000×8	60	22,3	12	12	998	1 452	10	0,35	1,9	2,9	1,8
950	1 139	1 305	365	387	Tr 1060×8	57	22,3	12	7,5	1 028	1 392	6	0,19	3,6	5,3	3,6
	1 133	1 278	469	519	Tr 1060×8	57	22,3	12	7,5	1 028	1 392	6	0,26	2,6	3,9	2,5
	1 182	1 403	525	547	Tr 1060×8	63	22,3	12	12	1 048	1 532	10	0,28	2,4	3,6	2,5
	1 159	1 373	645	695	Tr 1060×8	60	22,3	12	12	1 048	1 532	10	0,35	1,9	2,9	1,8
1 000	1 202	1 378	385	407	Tr 1120×8	60	22,3	12	9,5	1 094	1 466	8	0,19	3,6	5,3	3,6
	1 196	1 349	498	548	Tr 1120×8	60	22,3	12	9,5	1 094	1 466	8	0,26	2,6	3,9	2,5

¹⁾ A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség



CARB toroidgörgős csapágyak

Típusok	780
Nyitott csapágyak	780
Tömített csapágyak	781
Csapágyak vibrációs alkalmazásokhoz	781
SKF Explorer csapágyak osztály	781
Hüvelyre szerelt csapágyak	782
Alkalmazható csapágyházak	783
Általános csapágyadatok	784
Méretek	784
Tűrések	784
Csapágyházak	784
Helyzethibák	784
Axiális elmozdulás	787
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára	790
Kosárszerkezet	790
Minimális terhelés	790
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	791
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	791
Kiegészítő jelek	791
Szabad hely a csapágy két oldalán	792
Szerelés	792
Kúpos furatú csapágyak szerelése	793
A hézagcsökkenés mérése	793
A rögzítőanya meghúzás szögének mérése	794
Az axiális feltolás mérése	794
A belső gyűrű tágulásának mérése	797
Egyéb szerelési információ	797
Terméktáblázatok	798
CARB toroidgörgős csapágyak	798
Tömített CARB toroidgörgős csapágyak	812
CARB toroidgörgős csapágyak szorítóhüvellyel	816
CARB toroidgörgős csapágyak lehúzóhüvellyel	826



Típusok

A CARB toroidgörgős csapágyak a radiális görgőscsapágyak teljesen új típusa (→ **1. ábra**). Ezt a kompakt beálló görgőscsapágyat az SKF fejlesztette ki és mutatta be 1995-ben. Ez az egyedülálló csapágy szerkezet egyesíti a beálló görgőscsapágyak önbeálló képességét a hengergörgős csapágy axiális elmozduló képességével. A csapágyak szerkezete lehetővé teszi a tűgörgős csapágyak keresztmetszeti méretével azonos szerkezet kialakítását.

A CARB csapágyak a radiális terhelés felvételére széles körben használhatók. Csak úszó csapágyként építhetők be, ahol előnyösen egyesítik önbeálló és axiális elmozdulást megengedő képességüket, ezáltal teljesen új lehetőségeket nyújtva a hely, a súly és a gyártási költségek megtakarítására. A gyűrűket egymáshoz képest tengelyirányban elmozdítva, pontosan beállítható a radiális csapágyházag.

A CARB csapágyakkal látványosan kisebb és könnyebb csapágyazások készíthetők, ugyanakkora vagy nagyobb teljesítmény esetén, pl. bolygóművekben. A CARB csapágyak egyszerűsítik a jelentős hőtágulással terhelt hosszú tengelyek csapágyazását. A CARB csapágyak használatakor a rezgésszint is jelentősen csökken, ami pl. papíripari gépekben vagy ventilátorokban különösen előnyös tulajdonság.

A CARB csapágy egysorú görgőscsapágy hosszú, enyhén domború, szimmetrikus görgőkkel. A belső és külső gyűrű futópályái homorúak és a csapágy középpontjához képest szimmetrikusan helyezkednek el. A két futópálya profil opti-

mális kialakítása miatt kedvező a terheléelosztás és kicsi a csapágy súrlódás.

A CARB csapágy görgői önbeálló, mindig felveszik azt a helyzetet, amelynél a terhelés egyenletesen oszlik el a görgők hossza mentén – függetlenül attól, hogy a belső gyűrű axiális irányban eltolódott-e és/vagy szöget zár-e be a külső gyűrűhöz viszonyítva.

A CARB csapágy teherbírása nagyon nagy még akkor is ha szöghibát vagy axiális elmozdulást kell kiegyenlítenie. Ezért a csapágyazás rendkívül megbízható, élettartama hosszú.

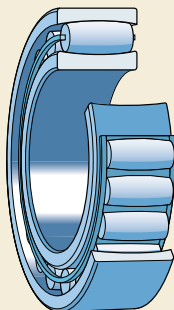
Nyitott csapágyak

A CARB toroidgörgős csapágyak a csapágy méretétől és sorozatától függően két kivételben készülnek (→ **2. ábra**)

- csapágyak kosárszerkezettel (**a**)
- telegörgős csapágyak (**b**).

A telegörgős CARB csapágy teherbírása sokkal nagyobb, mint a kosárszerkezettel rendelkező csapágyé. Mindkét típus kapható hengeres és kúpos furattal. A csapágy sorozatától függően a furat kúpossága vagy 1:12 (K utójel) vagy 1:30 (K30 utójel).

1. ábra



Tömített csapágyak

Jelenleg a kis és közepes méretű telegörgős csapágyak készülnek tömített kivitelben (→ 3. ábra), melyek kis fordulatszámra alkalmasak. A mindkét oldalon tömítéssel ellátott csapágyakat hosszú élettartamú, hőálló zsírral töltik fel, ezért karbantartást nem igényelnek.

A hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsukból (HNBR) készült, magas hőmérsékleten is használható, kétajkú tömítéseket acéllemez erősíti. Az ajkak a belső gyűrű futópályáján tömítenek. A tömítés külső pereme a külső gyűrű hornyában illeszkedik, és megfelelő tömítő hatást biztosít akkor is, ha a külső gyűrű fog. A tömítések $-40 \dots +150 \text{ °C}$ közötti hőmérséklet-tartományban használhatók.

A tömített csapágyak kiváló minőségű hőálló, poliurea szappan bázisú, szintetikus észter olajjal készült csapágyzsírral vannak feltöltve. A zsír rozsdagátló képessége kiváló és $-25 \dots +180 \text{ °C}^{1)}$ közötti hőmérsékleten használható. Az alapolaj viszkozitása 40 °C -on $440 \text{ mm}^2/\text{s}$, 100 °C -on $38 \text{ mm}^2/\text{s}$. A zsír a csapágyban lévő szabad hely $70 \dots 100 \%$ -át tölti ki. Kérésre szállítanak más típusú zsírral, különböző mértékben feltöltött tömített csapágyakat is.

Csapágyak vibrációs szerkezetekhez

A vibrációs szerkezetek úszó csapágyazásaihoz készíti az SKF a C 23/C4VG114 sorozatba tartozó CARB csapágyakat felületen edzett, sajtolt acélkosárral és hengeres furattal. E csapágyak méretei és műszaki jellemzői megegyeznek a C 23 sorozatú csapágyakéval. A csapágyakat szorosan kell illeszteni a tengelyen, ami megakadályozza az illesztési korrózió kialakulását. A vibrációs szerkezetek úszó csapágyazásaiba épített CARB csapágyak olyan önbeálló rendszert alkotnak, amelynek nagyobb a teljesítménye és a megbízhatósága.

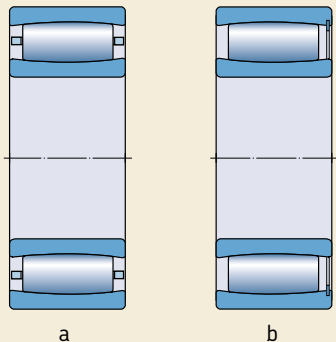
A C 23/C4VG114 sorozatú CARB csapágyakról további információkat kaphatnak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatától.

SKF Explorer csapágyak osztály

Valamennyi CARB csapágy SKF Explorer teljesítmény osztálynak megfelelő kivitelben készül.

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletet → lásd a "Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója", a 232. oldaltól

2. ábra



3. ábra



Hüvelyre szerelt csapágyak

A kúpos furatú CARB csapágyak egyenes és lépcsős tengelyre egyaránt szerelhetők

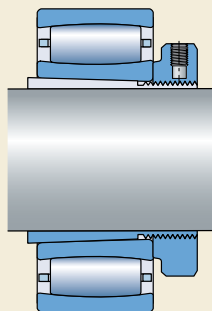
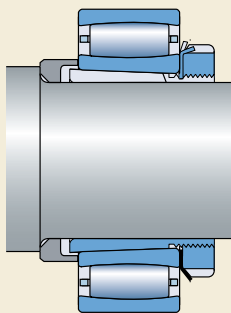
- szorítóhüvellyel (→ **4. ábra**), lásd a **816. oldalon** kezdődő terméktáblázatokat
- lehúzóhüvellyel (→ **5. ábra**), lásd a **826. oldalon** kezdődő terméktáblázatokat.

Ha szükséges, módosított E, L és TL kivitelű szorítóhüvelyek (→ **6. ábra**) is használhatók a CARB csapágyakhoz, amelyek megakadályozzák, hogy a biztosító lemez hozzá dörzsölődjön a mellette lévő kosárszerkezethez:

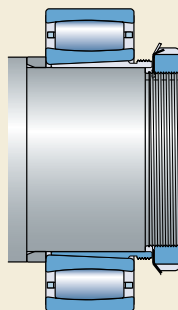
- Az E típusú hüvelyeknél az MB normál biztosító lemezzel ellátott KM tengelyanya helyett KMFE anyát (**a**), a normál HM 30 rögzítőanya helyett pedig a HME 30 anyát kell használni, amelynek külső átmérője lépcsős kialakítású (**b**).
- Az L típusú hüvely abban különbözik a szabványos kivitelétől, hogy a normál KM tengelyanya és MB biztosító lemez helyett a kisebb átmérőjű KML anyát és MBL biztosító lemezt kell használni (**c**).
- A TL típusú hüvelyek esetében az MB biztosító lemezzel ellátott, normál HM .. T anya helyett a megfelelő HM 30 anyát és MS 30 rögzítő lemezt használják; amelyek radiális mérete szintén kisebb (**d**).

Ahol nagyobb axiális elmozdulásra van szükség, ajánlatos figyelembe venni a **792. oldalon** a „Szabad hely a csapágy két oldalán” című fejezetben található információkat.

4. ábra



5. ábra



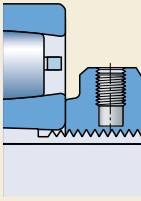
Alkalmazható csapágyházak

A CARB csapágy a megfelelő csapágyházzal együtt alkotja a gazdaságos, csereszabatos és megbízható úszó csapágyazást, amely kielégíti a könnyű karbantartással szemben támasztott igényeket. Az SKF normál csapágyházak szinte valamennyi 0, 1, 2 és 3 átmérsorozatú CARB csapágyhoz használhatók. Különleges intézkedésekre nincs szükség, ha a CARB csapágyakat:

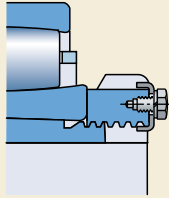
- Egyenes tengelyre szorítóhüvellyel szerelik.
- Lépcsős tengely hengeres csapjára szerelik.

A 2, 3, 5 és 6 sorozatú SNL álló csapágyházakról további információ található a **1031. oldalon** kezdődő „Csapágyházak” c. részben.

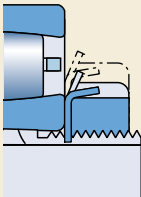
Az SKF csapágyházak rövid műszaki leírása és fő kiviteli jellemzőjük a „Csapágyházak” c. részben megtalálhatók. Itt a további, részletes információkat tartalmazó kiadványok is ismertetésre kerülnek.



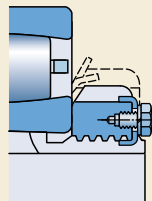
a



b



c



d

Általános csapágyadatok

Méretetek

A CARB toroidgörgős csapágyak befoglaló méretei megegyeznek az ISO 15:1998 szabvány előírásaival. A szorító- és lehúzóhüvelyek méreteit az ISO 2982-1:1995 szabvány határozza meg.

Tűrések

Az SKF CARB csapágyakat alapkivitelként normál tűréssel gyártják. A 300 mm furatátmérőjű és ez alatti hengeres- és kúpos furatú SKF CARB csapágyak a normál ISO tűrésnél nagyobb pontossággal készülnek. Például

- a szélességtűrés sokkal szűkebb, mint a normál ISO tűrés; és megegyezik az SKF Explorer minőségű beálló görgőscsapágyakéval (→ **2. táblázat** a **704. oldalon**),
- a futáspontosság P5 tűrésosztálynak felel meg.

Nagyobb csapágyazásokhoz, ahol a futáspontosság fontos üzemi paraméter, P5-ös futáspontossági osztályú SKF CARB csapágyak is kaphatók. Az ilyen csapágyak utójele C08. Rendelés előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell.

A tűrésértékek megfelelnek az ISO 492:2002. szabványnak és megtalálhatók a **125. oldalon** kezdődő **3. ... 5. táblázatokban**.

Csapágyhézag

CARB csapágyak alapkivitelben normál radiális hézaggal készülnek, de többségük kapható nagyobb, C3-as hézaggal is. Sok csapágyat szállítanak kisebb, C2-es vagy sokkal nagyobb C4-es, illetve C5-ös csapágyhézaggal is.

A radiális csapágyhézag határértékei megtalálhatók

- hengeres furatú csapágyakra az **1. táblázatban**
- kúpos furatú csapágyakra pedig a **2. táblázatban**.

A határértékek a csapágyak szerelése előtt, nulla mérőterhelés esetén érvényesek, ha a gyűrűk egymáshoz képest axiális irányban nem mozdultak el.

Az egyik gyűrű axiális elmozdulása a másikhoz viszonyítva fokozatosan csökkenti a CARB csapágy radiális hézagját. Ha a tengelyt vagy az alapot kívülről nem melegítik, az axiális elmozdulás alig befolyásolja a csapágy radiális hézagját (→ „Axiális elmozdulás” a **787. oldaltól**).

A CARB csapágyakat gyakran használják beálló görgőscsapágyakkal együtt. Hézagjuk egy kicsit nagyobb, mint a nekik megfelelő, azonos hézagosztályba tartozó, beálló görgőscsapágyaké. A belső gyűrűnek a külső gyűrűhöz viszonyított, a gyűrűszélesség 6–8 %-ával történő axiális irányú elmozdulása a csapághézagot kb. ugyanolyan mértékben csökkenti, mint, az azonos méretű beálló görgőscsapágyak esetében.

Helyzethibák

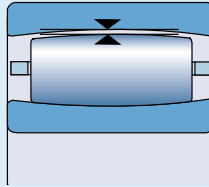
A CARB csapágy a belső és a külső gyűrű tengelye közötti 0,5° szögeltérést (→ **7. ábra**) ki tudja egyenlíteni anélkül, hogy az káros hatással lenne a csapágyra. A nagyobb szögeltérés fokozatosan növeli a súrlódást és csökkenti a csapágy élettartamát. A 0,5°-nál nagyobb szögeltérés esetén forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához. Álló csapágy esetén ugyancsak korlátozott a szöghiba kiegyenlítése. MB típusú kosárral szerelt CARB csapágyak szöghibája soha nem haladhatja meg a 0,5°-t.

A szöghiba a görgők axiális elmozdulását okozza, mivel azok közelebb kerülnek a csapágygyűrű széléhez. Ezért csökkenteni kell a megengedhető axiális elmozdulást (→ „Axiális elmozdulás” c. részt).

7. ábra



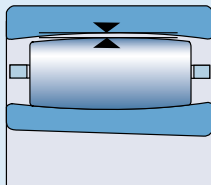
A hengeres furatú CARB csapágyak radiális belső hézaga



Furat- átmérő d		Radiális csapágyhézag C2				C3		C4		C5	
felett	-ig.	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm									
18	24	15	27	27	39	39	51	51	65	65	81
24	30	18	32	32	46	46	60	60	76	76	94
30	40	21	39	39	55	55	73	73	93	93	117
40	50	25	45	45	65	65	85	85	109	109	137
50	65	33	54	54	79	79	104	104	139	139	174
65	80	40	66	66	96	96	124	124	164	164	208
80	100	52	82	82	120	120	158	158	206	206	258
100	120	64	100	100	144	144	186	186	244	244	306
120	140	76	119	119	166	166	215	215	280	280	349
140	160	87	138	138	195	195	252	252	321	321	398
160	180	97	152	152	217	217	280	280	361	361	448
180	200	108	171	171	238	238	307	307	394	394	495
200	225	118	187	187	262	262	337	337	434	434	545
225	250	128	202	202	282	282	368	368	478	478	602
250	280	137	221	221	307	307	407	407	519	519	655
280	315	152	236	236	330	330	434	434	570	570	714
315	355	164	259	259	360	360	483	483	620	620	789
355	400	175	280	280	395	395	528	528	675	675	850
400	450	191	307	307	435	435	577	577	745	745	929
450	500	205	335	335	475	475	633	633	811	811	1015
500	560	220	360	360	518	518	688	688	890	890	1110
560	630	245	395	395	567	567	751	751	975	975	1215
630	710	267	435	435	617	617	831	831	1075	1075	1335
710	800	300	494	494	680	680	920	920	1200	1200	1480
800	900	329	535	535	755	755	1015	1015	1325	1325	1655
900	1000	370	594	594	830	830	1120	1120	1460	1460	1830
1000	1120	410	660	660	930	930	1260	1260	1640	1640	2040
1120	1250	450	720	720	1020	1020	1380	1380	1800	1800	2240

A radiális csapágyhézag meghatározása → 137. oldal

A kúpos furatú CARB csapágyak radiális hézag



Furat- átmérő d		Radiális csapágyhézag C2				C3		C4		C5	
felett	-ig	min	max	Normál min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm									
18	24	19	31	31	43	43	55	55	69	69	85
24	30	23	37	37	51	51	65	65	81	81	99
30	40	28	46	46	62	62	80	80	100	100	124
40	50	33	53	53	73	73	93	93	117	117	145
50	65	42	63	63	88	88	113	113	148	148	183
65	80	52	78	78	108	108	136	136	176	176	220
80	100	64	96	96	132	132	172	172	218	218	272
100	120	75	115	115	155	155	201	201	255	255	321
120	140	90	135	135	180	180	231	231	294	294	365
140	160	104	155	155	212	212	269	269	338	338	415
160	180	118	173	173	238	238	301	301	382	382	469
180	200	130	193	193	260	260	329	329	416	416	517
200	225	144	213	213	288	288	363	363	460	460	571
225	250	161	235	235	315	315	401	401	511	511	635
250	280	174	258	258	344	344	444	444	556	556	692
280	315	199	283	283	377	377	481	481	617	617	761
315	355	223	318	318	419	419	542	542	679	679	848
355	400	251	350	350	471	471	598	598	751	751	920
400	450	281	383	383	525	525	653	653	835	835	1005
450	500	305	435	435	575	575	733	733	911	911	1115
500	560	335	475	475	633	633	803	803	1005	1005	1225
560	630	380	530	530	702	702	886	886	1110	1110	1350
630	710	422	590	590	772	772	986	986	1230	1230	1490
710	800	480	674	674	860	860	1100	1100	1380	1380	1660
800	900	529	735	735	955	955	1215	1215	1525	1525	1855
900	1000	580	814	814	1040	1040	1340	1340	1670	1670	2050
1000	1120	645	895	895	1165	1165	1495	1495	1875	1875	2275
1120	1250	705	975	975	1275	1275	1635	1635	2055	2055	2495

A radiális csapágyhézag meghatározása → 137. oldal

Axiális elmozdulás

A CARB toroidgörgős csapágyak képesek a csapágyon belül kiegyenlíteni a tengelynek a házhöz viszonyított axiális elmozdulását. Az axiális elmozdulást okozhatja hőtágulás vagy a megadott csapágyhelyzettől való eltérés.

A szöghiba és az axiális elmozdulás egyaránt befolyásolja a görgőknek a CARB csapágyon belüli helyzetét. Az axiális elmozdulás ugyanakkor csökkenti a csapágyhézagot is. Az SKF javasolja annak ellenőrzését, hogy az axiális elmozdulás az elfogadható határokon belül van-e, vagyis hogy a maradó hézag elég nagy-e és hogy a görgők nem nyúlnak-e túl a csapágygyűrűhöz (→ **8. ábra**), ill. nem ütköznek-e rögzítőgyűrűhöz (→ **8. ábra**) vagy tömítéshez. A görgők és kosár szerkezet szöghibájának kiegyenlítéséhez a csapágy mindkét oldalán szabad helyet kell biztosítani, ahogy az a **792. oldalon** kezdődő „Szabad hely a csapágy két oldalán” c. fejezetben leírásra kerül.

Az egyik csapágygyűrűnek a másikhoz viszonyított normális helyzettől való axiális elmozdulását behatárolja

- a görgőkészlet elmozdulása, illetve
- a hézagcsökkenés.

Az axiális elmozdulás maximális megengedett értéke a két érték közül a kisebb érték lehet.

A görgőkészlet elmozdulása okozta korlátozás

Az axiális elmozdulásra vonatkozóan a terméktáblázatokban megadott s_1 és s_2 irányadó értékek (→ **8. ábra**) akkor érvényesek, ha

- a tengely megnyúlása előtt a csapágyban elemezően nagy az üzemi radiális hézag, és ha
- a gyűrűknél nincs szöghiba.

A szögeltérés által okozott megengedett axiális elmozdulás csökkenése az alábbi képlettel számítható ki

$$s_{\text{mis}} = k_1 B \alpha$$

ahol

s_{mis} = a megengedett axiális elmozdulás csökkenése, mm

k_1 = a szöghiba tényező (→ terméktáblázatok)

B = csapágyyszélesség, mm (→ terméktáblázatok)

α = szöghiba, fokban

Megfelelően nagy üzemi hézagot feltételezve a megengedett maximális axiális elmozdulás az alábbi képletből számítható ki

$$s_{\text{lim}} = s_1 - s_{\text{mis}}$$

ill.

$$s_{\text{lim}} = s_2 - s_{\text{mis}}$$

ahol

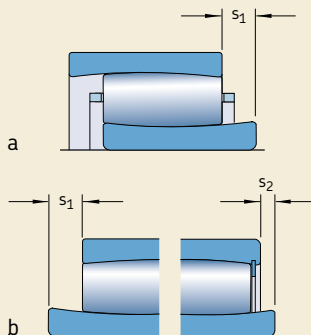
s_{lim} = megengedett axiális elmozdulás a görgősor mozgása okozta szögeltérés következtében, mm

s_1 = az axiális elmozdulási képesség irányadó értékei kosaras, ill. telegörgős csapágyakban, ha elmozdulás van a rögzítőgyűrűhöz viszonyítva, mm (→ terméktáblázatok)

s_2 = az axiális elmozdulási képesség irányadó értékei tömített, ill. telegörgős csapágyakban, ha elmozdulás van a tömítéshez, ill. a rögzítőgyűrűhöz viszonyítva, mm (→ terméktáblázatok)

s_{mis} = a szöghiba okozta axiális elmozdulás csökkenése, mm

8. ábra



A hézagcsökkenés hatása

A középponti helyzethez viszonyított bizonyos mértékű axiális elmozdulásnak megfelelő radiális hézagcsökkenés az alábbi képlet segítségével számítható ki

$$C_{\text{red}} = \frac{k_2 s_{\text{cle}}^2}{B}$$

Ha a hézagcsökkenés nagyobb, mint a tengely megnyúlása előtti radiális hézag, a csapágy elötherhelt lesz. Ezzel szemben, ha ismert egy bizonyos megengedett radiális hézagcsökkenés, a megfelelő, középponti helyzethez viszonyított axiális elmozdulás kiszámítható az alábbi képletből

$$s_{\text{cle}} = \sqrt{\frac{B C_{\text{red}}}{k_2}}$$

ahol

s_{cle} = a középponti helyzethez viszonyított axiális elmozdulás, amely egy bizonyos radiális hézagcsökkenésnek felel meg, mm

C_{red} = a középponti helyzethez viszonyított axiális elmozdulás okozta radiális hézagcsökkenés, mm

k_2 = üzemi hézag tényező
(→ terméktáblázatok)

B = csapágyszélesség, mm
(→ terméktáblázatok)

Az axiális elmozdulási képesség az **1. diagram** segítségével is meghatározható valamennyi CARB csapágyra, ahol az axiális elmozdulás és az üzemi hézag nagysága a csapágyszélesség %-ában van kifejezve.

Az **1. diagramon** látható (szaggatott vonal), hogy a C 3052 K/HA3C4 típusú csapágnál 0,15 mm üzemi csapágyhézag esetén, ami kb. a csapágyszélesség 0,15 %-ának felel meg, a csapágyszélesség 12 %-ának megfelelő axiális elmozdulás lehetséges. Kb. $0,12 \times 104 = 12,5$ mm axiális elmozdulás hatására az üzemi csapágyhézag nullára csökken.

Nem szabad elfelejteni, hogy a vízszintes szaggatott vonal és a görbe közötti távolság adott axiális eltolódás esetén a csapágyzásban maradó radiális üzemi hézagot jelenti.

Az **1. diagram** azt is bemutatja, hogyan lehet csupán a csapágygyűrűk egymáshoz viszonyított axiális elmozdulásával elérni a kívánt radiális csapágyhézagot a CARB csapágyban.

1. példa

C 3052 típusú csapágy

- szélessége $B = 104$ mm
- a szöghiba tényező $k_1 = 0,122$
- a megengedett axiális elmozdulás értéke $s_1 = 19,3$

A belső és külső gyűrű közötti $\alpha = 0,3^\circ$ szöghiba esetén megengedett axiális elmozdulás az alábbi módon számítható

$$s_{\text{lim}} = s_1 - s_{\text{mis}}$$

$$s_{\text{lim}} = s_1 - k_1 B \alpha$$

$$s_{\text{lim}} = 19,3 - 0,122 \times 104 \times 0,3 = 19,3 - 3,8$$

$$s_{\text{lim}} = 15,5 \text{ mm}$$

2. példa

C 3052 K/HA3C4 típusú csapágy

- szélessége $B = 104$ mm
- az üzemi csapágyhézag tényező $k_2 = 0,096$
- az üzemi csapágyhézag $0,15$ mm.

Az egyik gyűrűnek a másikhoz viszonyított axiális elmozdulása a közép helyzettől addig, amíg az üzemi hézag nullára csökken, az alábbiak szerint számítható

$$s_{\text{cle}} = \sqrt{\frac{B C_{\text{red}}}{k_2}}$$

$$s_{\text{cle}} = \sqrt{\frac{104 \times 0,15}{0,096}}$$

$$s_{\text{cle}} = 12,7 \text{ mm}$$

A 12,7 mm axiális elmozdulás kisebb, mint a terméktáblázatban szereplő $s_1 = 19,3$ mm határérték. $0,3^\circ$ -os üzemi szöghiba is megengedhető, lásd az 1. példát.

3. példa

AC 3052 csapágy szélessége $B = 104$ mm, az üzemi hézag tényező $k_2 = 0,096$, a $s_{cle} = 6,5$ mm axiális elmozdulás által okozott üzemi hézagcsökkenés az alábbi módon számítható

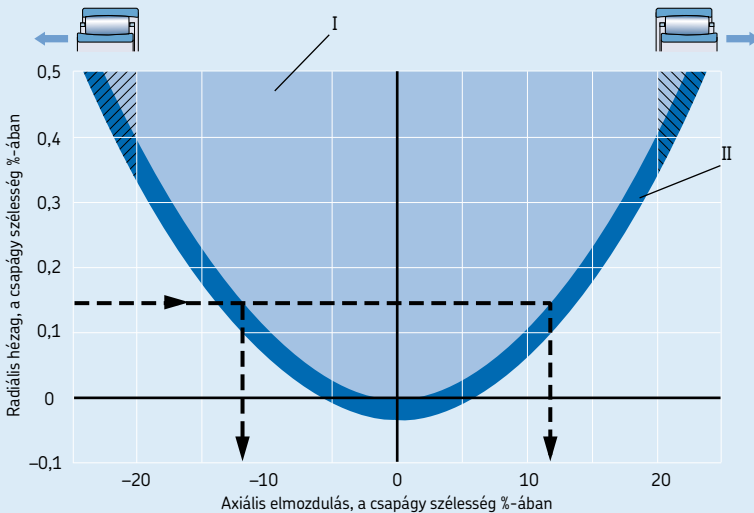
$$C_{red} = \frac{k_2 s_{cle}^2}{B}$$

$$C_{red} = \frac{0,096 \times 6,5^2}{104}$$

$$C_{red} = 0,039 \text{ mm}$$

1. diagram

Axiális elmozdulás a csapágy szélesség %-ában



I Üzemi hézag tartomány

II Lehetséges üzemi tartomány, ha a csapágy előterhelt és a súrlódás 50 %-ig is növekedhet, de az L_{10} csapágy élettartam is biztosítható

Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Valamennyi CARB csapágy különleges hőkezeléssel készül, hogy hosszabb ideig működhessen magas hőmérsékleten anélkül, hogy megengedhetetlen méretváltozás alakulna ki, feltéve, hogy nem lépik túl a kosárra megengedett hőmérsékletet. Például +200 °C hőmérsékleten is futhat a csapágy 2 500 órán át, vagy rövidebb ideig esetleg még magasabb hőmérsékleten is.

Kosárszerkezet

Ha a CARB csapágy nem telegörgős, a normál kivitelű – mérettől függően – az alábbi kosarakkal készül (→ 9. ábra)

- görgőn központosított, üvegszál erősítésű, poliamid 4,6 kosár, utójele TN9 (a)
- görgőn központosított, sajtolts, ablakos acéllemez kosár, utójel nélkül (b)
- görgőn központosított, forgácsolt, ablakos sárgaréz kosár, utójele M (c)
- belső gyűrűn központosított, forgácsolt sárgaréz kosár, utójele MB (d).

Megjegyzés

A műanyag kosaras CARB csapágyak folyamatosan legfeljebb +130 °C hőmérsékletig üzemeltethetők. A gördülőcsapágyak kenésére általánosan használt kenőanyagok nem károsítják a kosár tulajdonságait, kivéve néhány szintetikus olajat, ill. szintetikus olaj alapú csapágyzsírt, valamint nagy mennyiségű EP adalék-

anyagot tartalmazó kenőanyagot, ha azokat magas hőmérsékleten használják.

A folyamatosan magas, 130 °C feletti hőmérsékleten és nehéz üzemi körülmények között működő csapágyazásoknál sajtolts acél vagy forgácsolt sárgaréz kosaras csapágyat célszerű használni. A telegörgős csapágyak szintén alkalmasak magas hőmérsékleten történő üzemelésre.

A kosarak hőállóságáról és alkalmazhatóságáról további információ található a **140. oldalon** kezdődő „Kosárszerkezetek anyagai” c. fejezetben.

Minimális terhelés

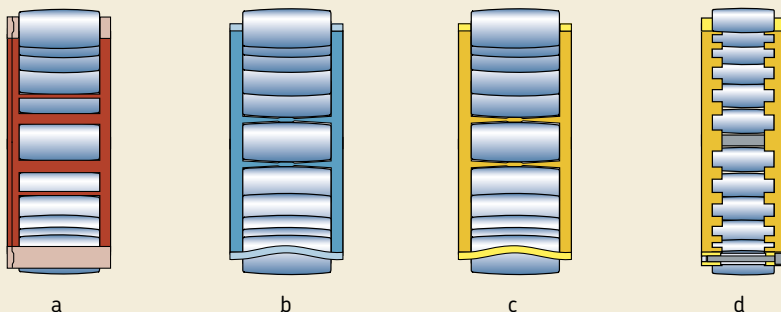
Annak érdekében, hogy a golyós- és görgőscsapágyakhoz hasonlóan a CARB csapágyak is megfelelően működjenek, adott minimális erővel meg kell azokat terhelni, különösen akkor, ha nagy fordulatszámokon üzemelnek, nagy gyorsulásnak vagy gyors terhelésirány-váltásnak vannak kitéve. Ilyen körülmények között a görgők és a kosárszerkezet tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag súrlódása hátrányosan befolyásolja a csapágyban a gördülési viszonyokat, és káros csúszó mozgásokat idéz elő a görgők és a futópályák érintkezésénél.

A szükséges minimális terhelés közelítő értéke a CARB csapágyak esetében számítható a

$$F_{rm} = 0,007 C_0$$

a telegörgős csapágyak esetében pedig a

9. ábra



$$F_{rm} = 0,01 C_0$$

összefüggésekkel, ahol

F_{rm} = minimális egyenértékű statikus csapágyterhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN
(→ terméktáblázatok)

Egyes alkalmazásokban nem érhető el a szükséges minimális terhelés. Azonban ha olajkenést használnak, a kosaras csapágyaknál kisebb minimális terhelések is megengedhetők. Ha $n/n_r \leq 0,3$ akkor

$$F_{rm} = 0,002 C_0$$

ha $0,3 < n/n_r \leq 2$ akkor

$$F_{rm} = 0,003 C_0 \left(1 + 2 \sqrt{\frac{n}{n_r} - 0,3} \right)$$

ahol

F_{rm} = minimális radiális csapágyterhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN
(→ terméktáblázatok)

n = fordulatszám, ford/min

n_r = referencia fordulatszám, ford/min
(→ terméktáblázatok)

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha a kenőanyag viszkozitása nagy, még nagyobb minimális terhelésre van szükség, mint a $F_{rm} = 0,007 C_0$ vagy $0,01 C_0$. A csapágyazott alkatrészek súlya, a külső erőkkel együtt általában meghaladja a kívánt minimális terhelést. Ellenkező esetben a CARB csapágyat járulékos radiális erővel meg kell terhelni.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

Mivel a CARB csapágy csak radiális terhelés felvételére alkalmas

$$P = F_r$$

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

Mivel a CARB csapágy csak radiális terhelés felvételére alkalmas

$$P_0 = F_r$$

Kiegészítő jelek

A CARB csapágyak egyes tulajdonságait azonosító utójelek az alábbiak:

- C2** A normálnál kisebb radiális csapágyhézag
- C3** A normálnál nagyobb radiális csapágyhézag
- C4** C3-nál nagyobb radiális csapágyhézag
- C5** C4-nél nagyobb radiális csapágyhézag
- CS5** Acéllemezrel erősített, hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsuk (HNBR) sűrűdőlő tömítés az egyik oldalon
- 2CS5** A csapágyban lévő szabad hely 70 ... 100 %-a hóálló kenőzsírral feltöltve
- HA3** Betétedzett acél belső gyűrű
- K** Kúpos furat, kúposág 1:12
- K30** Kúpos furat, kúposág 1:30
- M** Görgőn központosított, forgácsolt, ablakos sárgaréz kosár
- MB** Belső gyűrűn központosított, forgácsolt sárgaréz kosár
- TN9** Görgőn központosított, üvegszál erősítésű, poliamid 4,6 kosár
- V** Telegörgős csapágy (kosár nélkül)
- VE240** Nagyobb axiális elmozdulásra alkalmas csapágy
- VG114** Felületen edzett sajtolt acélkosár, görgőn verzelett

Szabad hely a csapágy két oldalán

A tengely házhoz viszonyított axiális elmozdulásának érdekében, a **10. ábra** szerint, a csapágy mindkét oldalán szabad helyet kell biztosítani. A szabad hely szélessége függ a

- terméktáblázatokban szereplő C_a értéktől
- a csapágygyűrűk üzem közben várható axiális elmozdulásától a közép helyzethez képest
- a gyűrűk helyzethiba okozta elmozdulásától.

A helyszükséglet a következőképpen számítható

$$C_{areq} = C_a + 0,5 (s + s_{mis})$$

vagy

$$C_{areq} = C_a + 0,5 (s + k_1 B \alpha)$$

ahol

C_{areq} = a szükséges hely a csapágy mindkét oldalán, mm

C_a = a minimálisan szükséges hely szélessége a csapágy két oldalán, mm
(→ terméktáblázatok)

s = a gyűrűk relatív axiális elmozdulása, pl. a tengely hőtágulása következtében, mm

s_{mis} = a görgőkészlet elmozdulása szöghiba következtében, mm

k_1 = szöghiba tényező
(→ terméktáblázatok)

B = csapágy szélesség, mm
(→ terméktáblázatok)
 α = szöghiba, fok

Lásd még az „Axiális elmozdulás” c. részt, a **787. oldalon**.

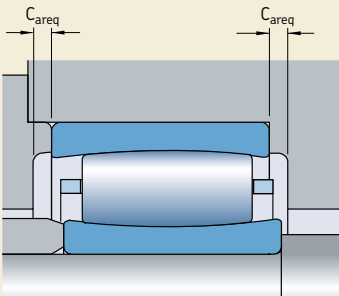
Normális esetben a csapágygyűrűket úgy szerelik, hogy azok egymáshoz képest nem mozdulnak el. Ha azonban a tengely jelentős hőtágulása várható, a belső gyűrű a külső gyűrűhöz képest, a megengedett s_1 vagy s_2 axiális elmozdulás mértékéig, a hőtágulással ellentétes irányban eltolva szerelhető (→ **11. ábra**). Ily módon a megengedett axiális elmozdulás jelentősen növelhető, például a papíripari gépek szárítóhengereinek csapágyazásánál.

Szerelés

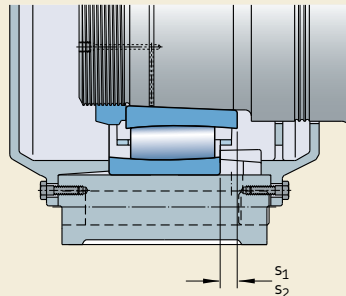
A CARB csapágy tengelyre, ill. házba való szerelésekor a csapágygyűrűket és a telegörgőket egymáshoz viszonyítva központosítani kell. Ezért az SKF azt ajánlja, hogy a CARB csapágyakat a tengely vagy a ház vízszintes pozíciójánál szereljük.

Ha függőleges tengelyre vagy függőleges házba szerelünk CARB csapágyat, a telegörgő a belső és külső gyűrűvel együtt lefelé mozog egészen addig, amíg a hézag teljesen el nem tűnik. Ha szerelés alatt és után nem tudjuk a megfelelő hézagot megtartani, akkor a belső, ill. a külső gyűrűn való szoros illesztésből fakadó tágulási, ill. összenyomási erők előfeszítést okoznak. Ez az előfeszítés a futópálya benyomódását

10. ábra



11. ábra



okozhatja és/vagy teljesen megakadályozhatja a csapágy forgását. Ahhoz, hogy megakadályozzuk ennek az előfeszítésnek az előfordulását a függőleges szerelés során olyan csapágyszerelő szerszámot kell használni, amely középen tartja a csapágy elemeket.

Kúpos furatú csapágyak szerelése

A kúpos furatú csapágyakat mindig szoros illesztéssel szerelik. A radiális belső hézag csökkenését vagy a kúpos üléken a belső csapágygyűrű tengelyirányú eltolódását használják a szoros illesztés mértékének megállapítására.

A kúpos furatú CARB csapágyak szereléséhez használható módszerek:

- A hézagcsökkenés mérése.
- A biztosítóanya meghúzás szögének mérése.
- Az axiális feltolás mérése.
- A belső gyűrű tádulásának mérése.

A kisebb méretű, 100 mm-ig terjedő furatát-mérőjű csapágyak jól szerelhetők a rögzítőanya meghúzás szögelfordulásának mérésével.

A nagyobb méretű csapágyak szereléséhez az SKF Drive-up módszerét javasolják. Ez a módszer pontosabb és kevesebb időt vesz igénybe, mint a hézagcsökkenés vagy a rögzítőanya meghúzás szögelfordulásának mérése. A belső gyűrű tádulásának mérése, azaz az Sensor-Mount módszer, lehetővé teszi a nagy méretű csapágyak egyszerű, gyors és pontos szerelését, mivel az érzékelő a csapágy belső gyűrűjébe van beépítve.

A hézagcsökkenés mérése

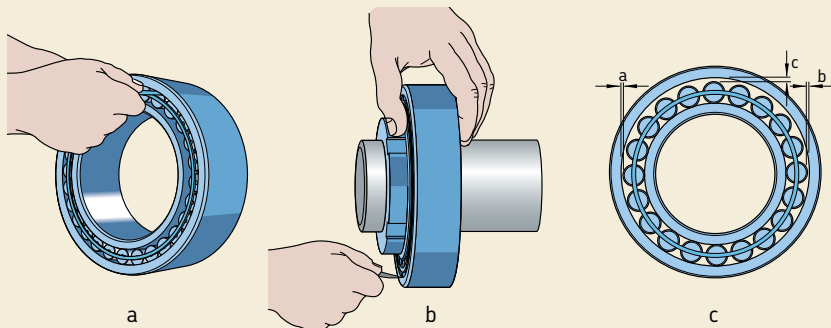
A közepes és nagyméretű csapágyak szerelés előtti és utáni radiális hézagának méréséhez hézagmérőt kell használni. Mérés előtt a csapágyat néhányszor körbe kell forgatni. Ügyeljünk arra, hogy mind a csapágygyűrűk, mind a görgősor egymáshoz viszonyítva központosan helyezkedjen el. A hézagot mindig a külső gyűrű és a terheletlen görgő között kell mérni (→ 12. ábra).

Az első méréshez olyan hézagmérő lemezt kell választani, amelyik valamivel vékonyabb, mint a minimális hézag. A mérés során a hézagmérőt előre-hátra kell mozgatni egészen addig, amíg beilleszthető a görgő közepére. A folyamatot mindig egy kicsit vastagabb lemezzel kell folytatni addig, amíg a hézagmérő nem kezd szorulni

- szerelés előtt a külső gyűrű és a legfelső görgő között (a)
- szerelés után pedig, a kosártól függően, a belső vagy a külső gyűrű és a legalsó görgő (b) között.

A nagyméretű, különösen a vékony falú külső gyűrűvel rendelkező csapágyak méreteit befolyásolhatja a gyűrűknek a csapágy súlya által, ill. a hézagmérőnek a futópálya és a terheletlen görgők közötti áthúzása során keletkezett erő által okozott rugalmas alakváltozása. Ahhoz, hogy ilyen esetekben be tudjuk állítani a szerelés előtti és utáni „helyes” hézagot, az alábbi eljárást kell követni (c):

12. ábra



CARB toroidgörgős csapágyak

- A „c” hézagértéket mérjük álló csapágy esetén a 12 óra állásnál, ill. a tengelycsapon lévő csapágy esetén a 6 óra állásnál.
- Az „a” hézagot mérjük a 9 óra állásnál, a „b” hézagot pedig a 3-as óraállásnál a csapágy mozgatása nélkül.
- A „valódi” radiális hézag viszonylag jó pontossággal kiszámítható a $0,5(a+b+c)$ képletből.

A radiális belső hézag ajánlott értékei megtalálhatók a **3. táblázatban**.

A rögzítőanya meghúzás szögének mérése

A kúpos ülékre szerelt kis és közepes méretű csapágyak könnyen szerelhetők az alábbi módszerrel, ha mérjük az anya α meghúzási szögét (→ **13. ábra**). Az α szögelfordulás irányadó értékei a **3. táblázatban** találhatók.

A meghúzás megkezdése előtt a csapágyat a kúpos üléken egészen addig fel kell tolni, amíg a csapágy furat egész felülete nem érintkezik a kúpos tengelycsappal vagy a hüvely teljes palástfelületével. Az anyának a megadott α szögben való elfordításával a csapágy feltolódik a kúpos ülékig. Ha lehet, a maradó csapágyhézagot ellenőrizni kell.

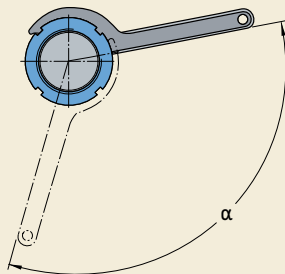
KM anya használata esetén, csavarják le az anyát, helyezték a biztosítólemezt a helyére, és ismét húzzák meg erősen az anyát. Ezután rögzítsek az anyát a biztosítólemez egyik fülének behajlításával. KMFÉ anya használata esetén, rögzítsék az anyát egy hernyócsavarral az ajánlott meghúzási nyomatokkal.

Az axiális feltolás mérése

A kúpos furatú csapágyak a belső gyűrű axiális feltolásának mérésével is szerelhetők. Az axiális elmozdulás irányadó értékei a **3. táblázatban** találhatóak.

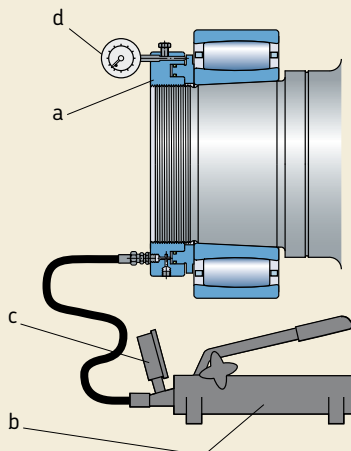
Ebben az esetben a legalkalmasabb eljárás az „SKF Drive-up módszere”. Ez a módszer megbízhatóan és könnyen meghatározza a csapágy kiinduló helyzetét, amelyhez viszonyítva az axiális feltolást mérni kell. A szereléshez az alábbi szerszámok (→ **14. ábra**) szükségesek

13. ábra

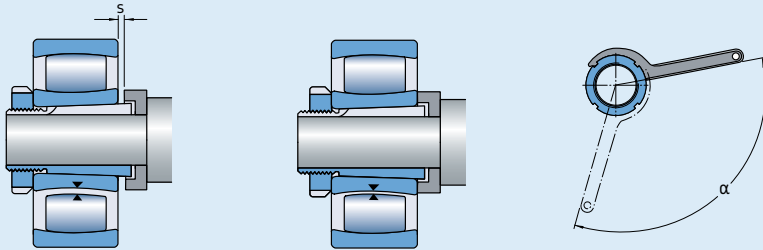


- HMV .. E típusú SKF hidraulikus anya (a)
- hidraulikus pumpa (b)
- a szerelési körülményeknek megfelelő nyomásmérő (c)
- mérőóra (d).

14. ábra



A radiális csapághézag, az axiális feltolás és a meghúzás szögelfordulás irányadó értékei



Furat- átmérő		Radiális belső hézagcsökke- nés		Axiális feltolás ¹⁾				Megengedett maradó ²⁾ radiális hézag, ha a szerelés előtti csapághézag			Rögzítőanya meghúzási szög α
felett	-ig	min	max	Kúposág 1:12		Kúposág 1:30		Normál	C3	C4	Kúposág 1:12
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	fok
24	30	0,012	0,018	0,25	0,34	0,64	0,85	0,025	0,033	0,047	100
30	40	0,015	0,024	0,30	0,42	0,74	1,06	0,031	0,038	0,056	115
40	50	0,020	0,030	0,37	0,51	0,92	1,27	0,033	0,043	0,063	130
50	65	0,025	0,039	0,44	0,64	1,09	1,59	0,038	0,049	0,074	115
65	80	0,033	0,048	0,54	0,76	1,36	1,91	0,041	0,055	0,088	135
80	100	0,040	0,060	0,65	0,93	1,62	2,33	0,056	0,072	0,112	150
100	120	0,050	0,072	0,79	1,10	1,98	2,75	0,065	0,083	0,129	–
120	140	0,060	0,084	0,93	1,27	2,33	3,18	0,075	0,106	0,147	–
140	160	0,070	0,096	1,07	1,44	2,68	3,60	0,085	0,126	0,173	–
160	180	0,080	0,108	1,21	1,61	3,04	4,02	0,093	0,140	0,193	–
180	200	0,090	0,120	1,36	1,78	3,39	4,45	0,100	0,150	0,210	–
200	225	0,100	0,135	1,50	1,99	3,74	4,98	0,113	0,163	0,230	–
225	250	0,115	0,150	1,67	2,20	4,18	5,51	0,123	0,175	0,250	–
250	280	0,125	0,170	1,85	2,46	4,62	6,14	0,133	0,186	0,275	–
280	315	0,140	0,190	2,06	2,75	5,15	6,88	0,143	0,200	0,290	–
315	355	0,160	0,215	2,31	3,09	5,77	7,73	0,161	0,225	0,330	–
355	400	0,175	0,240	2,59	3,47	6,48	8,68	0,173	0,250	0,360	–
400	450	0,200	0,270	2,91	3,90	7,27	9,74	0,183	0,275	0,385	–
450	500	0,225	0,300	3,26	4,32	8,15	10,8	0,210	0,295	0,435	–
500	560	0,250	0,335	3,61	4,83	9,04	12,1	0,225	0,325	0,465	–
560	630	0,280	0,380	4,04	5,42	10,1	13,6	0,250	0,365	0,510	–
630	710	0,315	0,425	4,53	6,10	11,3	15,3	0,275	0,385	0,560	–
710	800	0,355	0,480	5,10	6,86	12,7	17,2	0,320	0,430	0,620	–
800	900	0,400	0,540	5,73	7,71	14,3	19,3	0,335	0,465	0,675	–
900	1 000	0,450	0,600	6,44	8,56	16,1	21,4	0,365	0,490	0,740	–
1 000	1 120	0,500	0,670	7,14	9,57	17,9	23,9	0,395	0,545	0,825	–
1 120	1 250	0,560	0,750	8	10,7	20	26,7	0,415	0,595	0,885	–

¹⁾ Csak tömör acéltengelyekre szokásos körülmények esetén érvényes. Az SKF Drive-up módszerére nem használható

²⁾ A szerelés után maradó csapághézagot akkor kell ellenőrizni, ha a szeretlen csapághézag a tűrészmező alsó felébe esik, és ahol a csapágygyűrűk között, üzem közben nagy a hőmérséklet-különbség. A maradó csapághézag nem lehet kisebb a fent megadott értékeknél

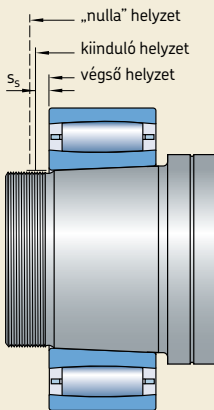
CARB toroidgörgős csapágyak

Az SKF Drive-up módszerénél a csapágyat az üléken a hidraulikus anyá (a kívánt tolóerőnek megfelelő) olajnyomással feltolja meghatározott kiindulási helyzetébe (→ 15. ábra), miközben részben csökken a csapágyhézag. Az olajnyomást a nyomásmérővel ellenőrzik. Ezt követően a csapágyat a kívánt mértékben feltolják végleges helyzetébe. Az „ s_s ” axiális elmozdulás pontosan meghatározható a hidraulikus anyára szerelt mérőórával.

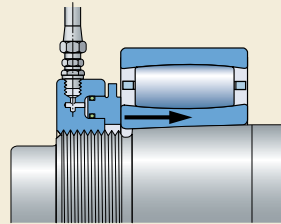
Az SKF megállapította az egyes csapágyakhoz szükséges olajnyomás és axiális feltolás értékeit, amelyek az alábbi esetekre érvényesek (→ 16. ábra)

- egy csúszó érintkező felület (a és b), vagy
- két csúszó érintkező felület (c).

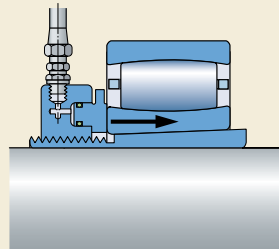
15. ábra



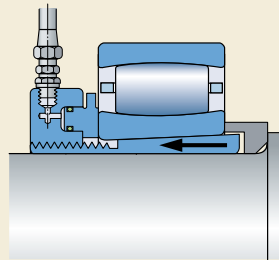
16. ábra



a



b



c

A belső gyűrű tágulásának mérése

A belső gyűrű tágulásának mérése lehetővé teszi a nagyméretű, kúpos furatú CARB csapágyak egyszerű, gyors és pontos szerelését anélkül, hogy mérnénk a radiális csapághézagot szerelés előtt és után. Az SensorMount Method a csapágy belső gyűrűjébe beépített érzékelőt és erre a célra készült kézi kijelző műszert használ (→ 17. ábra).

A csapagyat az általánosan használt SKF szerelőszerszámokkal tolják fel a kúpos üléken. Az érzékelő által adott információkat a műszer feldolgozza, és megmutatja a belső gyűrű tágulását, mint hézagsökkenést (mm) a csapágyfurat átmérő (m) függvényében.

Nem kell figyelembe venni a csapágy méretét, a felületi érdességet, a tengely anyagát és kialakítását (tömör vagy csőtengely).

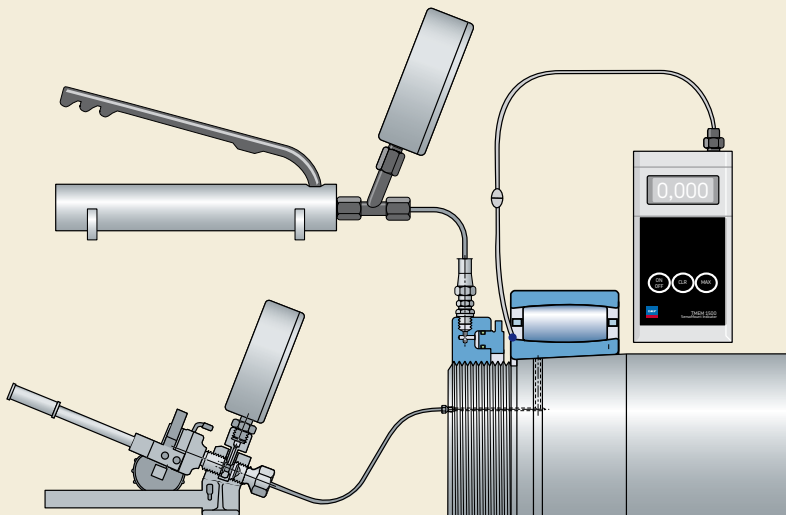
Az SensorMount módszerről további információt kaphatnak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatától.

Egyéb szerelési információ

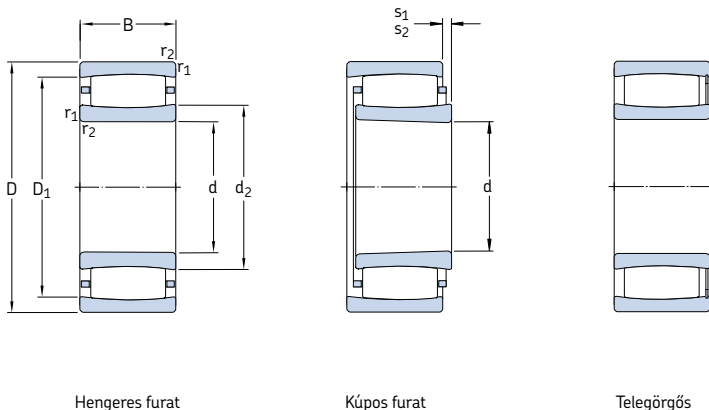
A CARB csapágyak szereléséről és különösen az SKF Drive-up (feltolási) módszeréről további információ található

- „SKF Drive-up módszer” kézikönyvben, CD-ROM-on
- az SKF Interaktív Műszaki Katalógusában, illetve on-line a www.skf.com címen
- és a www.skf.com/mount internetes oldalon.

17. ábra



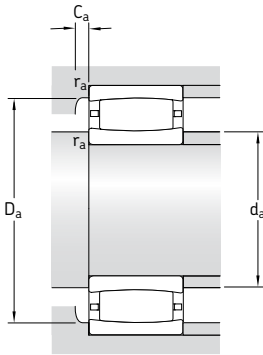
CARB toroidgörgős csapágyak d 25 – 55 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C		stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Határ- fordulat- szám	Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
d	D	B									kg	-	
mm			kN		kN			ford/min					
25	52	18	44	40	4,55	13 000	18 000	0,17	* C 2205 TN9 ¹⁾		* C 2205 KTN9 ¹⁾		
	52	18	50	48	5,5	-	7 000	0,18	* C 2205 V ¹⁾		* C 2205 KV ¹⁾		
30	55	45	134	180	19,6	-	3 000	0,50	* C 6006 V		-		
	62	20	69,5	62	7,2	11 000	15 000	0,27	* C 2206 TN9		* C 2206 KTN9		
	62	20	76,5	71	8,3	-	6 000	0,29	* C 2206 V		* C 2206 KV		
35	72	23	83	80	9,3	9 500	13 000	0,43	* C 2207 TN9		* C 2207 KTN9		
	72	23	95	96,5	11,2	-	5 000	0,45	* C 2207 V		* C 2207 KV		
40	62	22	76,5	100	11	-	4 300	0,25	* C 4908 V		* C 4908 K30V		
	62	30	104	143	16	-	3 400	0,35	* C 5908 V ¹⁾		-		
	62	40	122	180	19,3	-	2 800	0,47	* C 6908 V ¹⁾		-		
	80	23	90	86,5	10,2	8 000	11 000	0,50	* C 2208 TN9		* C 2208 KTN9		
	80	23	102	104	12	-	4 500	0,53	* C 2208 V		* C 2208 KV		
45	68	22	81,5	112	12,9	-	3 800	0,30	* C 4909 V ¹⁾		* C 4909 K30V ¹⁾		
	68	30	110	163	18,3	-	3 200	0,41	* C 5909 V ¹⁾		-		
	68	40	132	200	22	-	2 600	0,55	* C 6909 V ¹⁾		-		
	85	23	93	93	10,8	8 000	11 000	0,55	* C 2209 TN9		* C 2209 KTN9		
	85	23	106	110	12,9	-	4 300	0,58	* C 2209 V		* C 2209 KV		
50	72	22	86,5	125	13,7	-	3 600	0,29	* C 4910 V		* C 4910 K30V		
	72	30	118	180	20,4	-	2 800	0,42	* C 5910 V ¹⁾		-		
	72	40	140	224	24,5	-	2 200	0,54	* C 6910 V		-		
	80	30	116	140	16	5 000	7 500	0,55	* C 4010 TN9		* C 4010 K30TN9		
	80	30	137	176	20	-	3 000	0,59	* C 4010 V		* C 4010 K30V		
55	90	23	98	100	11,8	7 000	9 500	0,59	* C 2210 TN9		* C 2210 KTN9		
	90	23	114	122	14,3	-	3 800	0,62	* C 2210 V		* C 2210 KV		
	100	25	116	114	13,4	6 700	9 000	0,79	* C 2211 TN9		* C 2211 KTN9		
100	25	132	134	16	-	3 400	0,81	* C 2211 V		* C 2211 KV			

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell

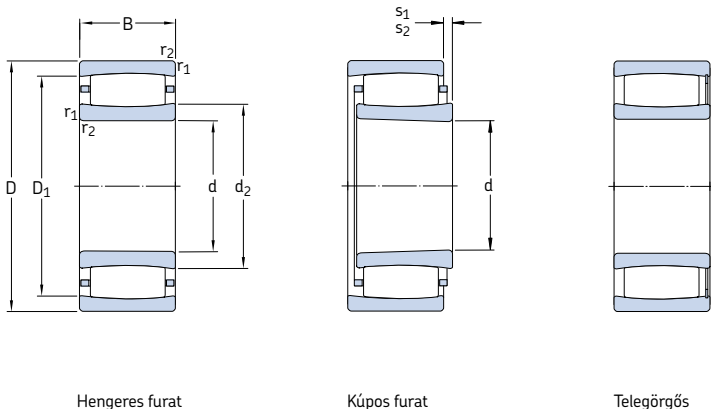


Méretek						Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	s ₁ ¹⁾	s ₂ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ²⁾	r _a max	k ₁	k ₂
mm						mm						-	
25	32,1	43,3	1	5,8	-	30,6	32	42	46,4	0,3	1	0,09	0,126
	32,1	43,3	1	5,8	2,8	30,6	39	-	46,4	-	1	0,09	0,126
30	38,5	47,3	1	7,9	4,9	35,6	43	-	49,4	-	1	0,102	0,096
	37,4	53,1	1	4,5	-	35,6	37	51	56,4	0,3	1	0,101	0,111
	37,4	53,1	1	4,5	1,5	35,6	49	-	56,4	-	1	0,101	0,111
35	44,8	60,7	1,1	5,7	-	42	44	59	65	0,1	1	0,094	0,121
	44,8	60,7	1,1	5,7	2,7	42	57	-	65	-	1	0,094	0,121
40	46,1	55,3	0,6	4,7	1,7	43,2	52	-	58,8	-	0,6	0,099	0,114
	45,8	54,6	0,6	5	2	43,2	45	-	58,8	-	0,6	0,096	0,106
	46,6	53,8	0,6	9,4	6,4	43,2	46	-	58,8	-	0,6	0,113	0,088
	52,4	69,9	1,1	7,1	-	47	52	68	73	0,3	1	0,093	0,128
	52,4	69,9	1,1	7,1	4,1	47	66	-	73	-	1	0,093	0,128
45	51,6	60,5	0,6	4,7	1,7	48,2	51	-	64,8	-	0,6	0,114	0,1
	51,3	60,1	0,6	5	2	48,2	51	-	64,8	-	0,6	0,096	0,108
	52,1	59,3	0,6	9,4	6,4	48,2	52	-	64,8	-	0,6	0,113	0,09
	55,6	73,1	1,1	7,1	-	52	55	71	78	0,3	1	0,095	0,128
	55,6	73,1	1,1	7,1	4,1	52	69	-	78	-	1	0,095	0,128
	57,6	70,8	1	6	-	54,6	57	70	75,4	0,1	1	0,103	0,107
50	57,6	70,8	1	6	3	54,6	67	-	75,4	-	1	0,103	0,107
	61,9	79,4	1,1	7,1	-	57	61	77	83	0,8	1	0,097	0,128
	61,9	79,4	1,1	7,1	3,9	57	73	-	83	-	1	0,097	0,128
	62	72,1	1	5,5	2,5	59,6	62	-	80,4	-	1	0,107	0,105
	62,8	72,4	1	6	3	59,6	62	-	80,4	-	1	0,097	0,109
	62,8	71,3	1	7,9	4,9	59,6	62	-	80,4	-	1	0,096	0,105
	65,8	86,7	1,5	8,6	-	64	65	84	91	0,3	1,5	0,094	0,133
65,8	86,7	1,5	8,6	5,4	64	80	-	91	-	1,5	0,094	0,133	

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

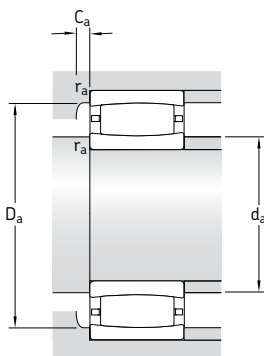
CARB toroidgörgős csapágyak d 60 – 85 mm



Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _U	Fordulatszám Refe- rencia- fordulat- szám Határ- fordulat- szám		Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
d	D	B	C	C ₀	P _U	ford/min		kg	–	
mm			kN		kN					
60	85	25	112	170	19,6	–	3 000	0,46	* C 4912 V ¹⁾	* C 4912 K30V ¹⁾
	85	34	150	240	26,5	–	2 400	0,64	* C 5912 V ¹⁾	–
	85	45	190	335	36	–	1 900	0,84	* C 6912 V	–
	110	28	143	156	18,3	5 600	7 500	1,10	* C 2212 TN9	* C 2212 KTN9
	110	28	166	190	22,4	–	2 800	1,15	* C 2212 V	* C 2212 KV
65	90	25	116	180	20,8	–	2 800	0,50	* C 4913 V ¹⁾	* C 4913 K30V ¹⁾
	90	34	156	260	30	–	2 200	0,70	* C 5913 V ¹⁾	–
	90	45	196	355	38	–	1 800	0,93	* C 6913 V ¹⁾	–
	100	35	196	275	32	–	2 400	1,00	* C 4013 V ¹⁾	* C 4013 K30V ¹⁾
	120	31	180	180	21,2	5 300	7 500	1,40	* C 2213 TN9	* C 2213 KTN9
	120	31	204	216	25,5	–	2 400	1,47	* C 2213 V	* C 2213 KV
70	100	30	163	240	28	–	2 600	0,78	* C 4914 V ¹⁾	* C 4914 K30V ¹⁾
	100	40	196	310	34,5	–	2 000	1,00	* C 5914 V ¹⁾	–
	100	54	265	455	49	–	1 700	1,40	* C 6914 V ¹⁾	–
	125	31	186	196	23,2	5 000	7 000	1,45	* C 2214 TN9	* C 2214 KTN9
	125	31	212	228	27	–	2 400	1,50	* C 2214 V	* C 2214 KV
	150	51	405	430	49	3 800	5 000	4,25	* C 2314	* C 2314 K
75	105	30	166	255	30	–	2 400	0,82	* C 4915 V ¹⁾	* C 4915 K30V ¹⁾
	105	40	204	325	37,5	–	1 900	1,10	* C 5915 V	–
	105	54	204	325	37,5	–	1 600	1,40	* C 6915 V/VE240	–
	115	40	208	345	40,5	–	2 000	1,60	* C 4015 V	* C 4015 K30V
	130	31	196	208	25,5	4 800	6 700	1,60	* C 2215	* C 2215 K
	130	31	220	240	29	–	2 200	1,65	* C 2215 V	* C 2215 KV
	160	55	425	465	52	3 600	4 800	5,20	* C 2315	* C 2315 K
80	110	30	173	275	31,5	–	2 200	0,87	* C 4916 V ¹⁾	* C 4916 K30V ¹⁾
	110	40	208	345	40	–	1 800	1,20	* C 5916 V ¹⁾	–
	140	33	220	250	28,5	4 500	6 000	2,00	* C 2216	* C 2216 K
	140	33	255	305	34,5	–	2 000	2,10	* C 2216 V	* C 2216 KV
	170	58	510	550	61	3 400	4 500	6,20	* C 2316	* C 2316 K
85	120	35	224	355	40,5	–	2 000	1,30	* C 4917 V ¹⁾	* C 4917 K30V ¹⁾
	120	46	275	465	52	–	1 700	1,70	* C 5917 V ¹⁾	–
	150	36	275	320	36,5	4 300	5 600	2,60	* C 2217	* C 2217 K
	150	36	315	390	44	–	1 800	2,80	* C 2217 V ¹⁾	* C 2217 KV ¹⁾
	180	60	540	600	65,5	3 200	4 300	7,30	* C 2317	* C 2317 K

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell

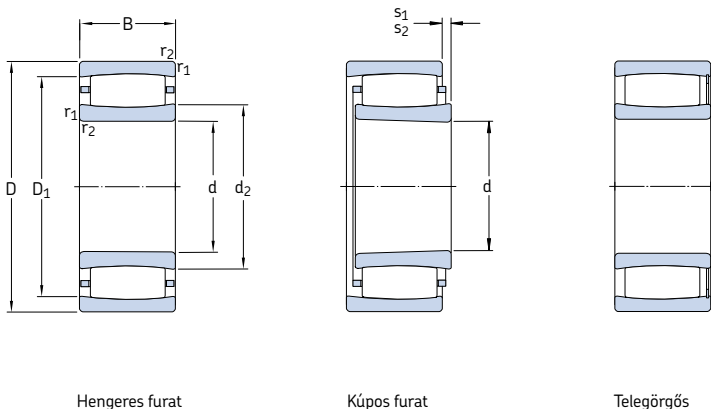


Méretek						Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	s ₁ ¹⁾	s ₂ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm						mm						-	
60	68	78,2	1	5,5	2,3	64,6	68	-	80,4	-	1	0,107	0,108
	66,8	76,5	1	6	2,8	64,6	66	-	80,4	-	1	0,097	0,11
	68,7	77,5	1	7,9	4,7	64,6	72	-	80,4	-	1	0,108	0,096
	77,1	97,9	1,5	8,5	-	69	77	95	101	0,3	1,5	0,1	0,123
	77,1	97,9	1,5	8,5	5,3	69	91	-	101	-	1,5	0,1	0,123
65	72,1	82,2	1	5,5	2,3	69,6	72	-	85,4	-	1	0,107	0,109
	72,9	82,6	1	6	2,8	69,6	72	-	85,4	-	1	0,097	0,111
	72,9	81,4	1	7,9	4,7	69,6	72	-	85,4	-	1	0,096	0,107
	74,2	89,1	1,1	6	2,8	71	74	-	94	-	1	0,1	0,108
	79	106	1,5	9,6	-	74	79	102	111	0,2	1,5	0,097	0,127
	79	106	1,5	9,6	5,3	74	97	-	111	-	1,5	0,097	0,127
70	78	91	1	6	2,8	74,6	78	-	95,4	-	1	0,107	0,107
	78,7	90,3	1	9,4	6,2	74,6	78	-	95,4	-	1	0,114	0,095
	79,1	89,8	1	9	5,8	74,6	79	-	95,4	-	1	0,102	0,1
	83,7	111	1,5	9,6	-	79	83	107	116	0,4	1,5	0,098	0,127
	83,7	111	1,5	9,6	5,3	79	102	-	116	-	1,5	0,098	0,127
	91,4	130	2,1	9,1	-	82	105	120	138	2,2	2	0,11	0,099
75	83,1	96,1	1	6	2,8	79,6	83	-	100	-	1	0,107	0,108
	83,6	95,5	1	9,4	6,2	79,6	89	-	100	-	1	0,098	0,114
	83,6	95,5	1	9,2	9,2	79,6	88	-	100	-	1	0,073	0,154
	88,7	101	1,1	9,4	5,1	81	94	90	109	-	1	0,099	0,114
	88,5	115	1,5	9,6	-	84	98	110	121	1,2	1,5	0,099	0,127
	88,5	115	1,5	9,6	5,3	84	105	-	121	-	1,5	0,099	0,127
98,5	135	2,1	13,1	-	87	110	130	148	2,2	2	0,103	0,107	
80	88,2	101	1	6	1,7	84,6	88	-	105	-	1	0,107	0,11
	88,8	101	1	9,4	5,1	84,6	88	-	105	-	1	0,114	0,098
	98,1	125	2	9,1	-	91	105	120	129	1,2	2	0,104	0,121
	98,1	125	2	9,1	4,8	91	115	-	129	-	2	0,104	0,121
	102	145	2,1	10,1	-	92	115	135	158	2,4	2	0,107	0,101
85	94,5	109	1,1	6	1,7	91	94	-	114	-	1	0,1	0,114
	95	109	1,1	8,9	4,6	91	95	-	114	-	1	0,098	0,109
	104	133	2	7,1	-	96	110	125	139	1,3	2	0,114	0,105
	104	133	2	7,1	1,7	96	115	-	139	-	2	0,114	0,105
	110	153	3	12,1	-	99	125	145	166	2,4	2,5	0,105	0,105

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

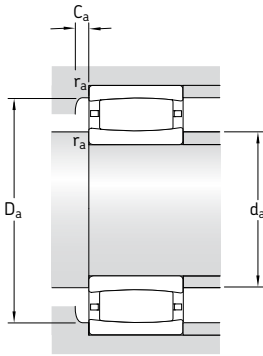
CARB toroidgörgős csapágyak d 90 – 130 mm



Főméretek		Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN	kN	kN	ford/min		–	
90	125	35	186	315	35,5	–	2 000	* C 4918 V ¹⁾	* C 4918 K30V ¹⁾
	125	46	224	400	44	–	1 600	* C 5918 V	–
	150	72	455	670	73,5	–	1 500	* BSC-2039 V	–
	160	40	325	380	42,5	3 800	5 300	* C 2218	* C 2218 K
	160	40	365	440	49	–	1 500	* C 2218 V ¹⁾	* C 2218 KV ¹⁾
	190	64	610	695	73,5	2 800	4 000	* C 2318	* C 2318 K
95	170	43	360	400	44	3 800	5 000	* C 2219 ¹⁾	* C 2219 K ¹⁾
	200	67	610	695	73,5	2 800	4 000	* C 2319	* C 2319 K
100	140	40	275	450	49	–	1 700	* C 4920 V ¹⁾	* C 4920 K30V ¹⁾
	140	54	375	640	68	–	1 400	* C 5920 V ¹⁾	–
	150	50	355	530	57	–	1 400	* C 4020 V	* C 4020 K30V
	150	67	510	865	90	–	1 100	* C 5020 V	–
	165	52	475	655	71	–	1 300	* C 3120 V	–
	165	65	475	655	71	–	1 300	* C 4120 V/VE240	* C 4120 K30V/VE240
110	170	65	475	655	71	–	1 400	* BSC-2034 V	–
	180	46	415	465	47,5	3 600	4 800	* C 2220	* C 2220 K
	215	73	800	880	91,5	2 600	3 600	* C 2320	* C 2320 K
	170	45	355	480	51	3 200	4 500	* C 3022 ¹⁾	* C 3022 K ¹⁾
	170	60	430	655	69,5	2 600	3 400	* C 4022 MB	* C 4022 K30MB
	170	60	500	800	85	–	1 200	* C 4022 V	* C 4022 K30V
120	180	69	670	1 000	102	–	900	* C 4122 V	* C 4122 K30V
	200	53	530	620	64	3 200	4 300	* C 2222	* C 2222 K
	180	46	375	530	55	3 000	4 000	* C 3024 ¹⁾	* C 3024 K ¹⁾
	180	46	430	640	67	–	1 400	* C 3024 V	* C 3024 KV
	180	60	430	640	65,5	–	1 400	* C 4024 V/VE240	* C 4024 K30V/VE240
	180	60	530	880	90	–	1 100	* C 4024 V	* C 4024 K30V
130	200	80	780	1 120	114	–	750	* C 4124 V ¹⁾	* C 4124 K30V ¹⁾
	215	58	610	710	72	3 000	4 000	* C 2224 ¹⁾	* C 2224 K ¹⁾
	215	76	750	980	98	2 400	3 200	* C 3224	* C 3224 K
	200	52	390	585	58,5	2 800	3 800	* C 3026 ¹⁾	* C 3026 K ¹⁾
	200	69	620	930	91,5	1 900	2 800	* C 4026	* C 4026 K30
	200	69	720	1 120	112	–	850	* C 4026 V	* C 4026 K30V
	210	80	750	1 100	108	–	670	* C 4126 V/VE240	* C 4126 K30V/VE240
	230	64	735	930	93	2 800	3 800	* C 2226	* C 2226 K

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell

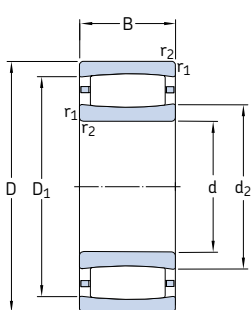


Méretek						Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	s ₁ ¹⁾	s ₂ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm						mm						-	
90	102	113	1,1	11	6,7	96	100	-	119	-	1	0,125	0,098
	102	113	1,1	15,4	11,1	96	105	-	119	-	1	0,089	0,131
	109	131	2	19,7	19,7	101	115	-	139	-	2	0,087	0,123
	112	144	2	9,5	-	101	120	130	149	1,4	2	0,104	0,117
	112	144	2	9,5	5,4	101	125	-	149	-	2	0,104	0,117
	119	166	3	9,6	-	104	135	155	176	2	2,5	0,108	0,101
95	113	149	2,1	10,5	-	107	112	149	158	4,2	2	0,114	0,104
	120	166	3	12,6	-	109	135	155	186	2,1	2,5	0,103	0,106
100	113	130	1,1	9,4	5,1	106	110	-	134	-	1	0,115	0,103
	110	127	1,1	9	4,7	106	105	-	134	-	1	0,103	0,105
	113	135	1,5	14	9,7	109	120	-	141	-	1,5	0,098	0,118
	114	136	1,5	9,3	5	109	125	-	141	-	1,5	0,112	0,094
	119	150	2	10	4,7	111	130	-	154	-	2	0,1	0,112
	120	148	2	17,7	17,7	111	130	-	154	-	2	0,09	0,125
	120	148	2	17,7	17,7	111	130	-	159	-	2	0,09	0,125
	118	157	2,1	10,1	-	112	130	150	168	0,9	2	0,108	0,11
	126	185	3	11,2	-	114	150	170	201	3,2	2,5	0,113	0,096
	110	128	156	2	9,5	-	119	127	157	161	4	2	0,107
126		150	2	4,8	-	120	125	146	160	1,3	2	-	0,103
126		150	2	12	6,6	120	136	129	160	-	2	0,107	0,103
132		163	2	11,4	4,6	120	145	-	170	-	2	0,111	0,097
132		176	2,1	11,1	-	122	150	165	188	1,9	2	0,113	0,103
120	138	166	2	10,6	-	129	145	160	171	0,9	2	0,111	0,109
	138	166	2	10,6	3,8	129	150	-	171	-	2	0,111	0,109
	139	164	2	-	17,8	130	152	142	170	-	2	0,085	0,142
	140	164	2	12	5,2	129	150	-	171	-	2	0,109	0,103
	140	176	2	18	11,2	131	140	-	189	-	2	0,103	0,103
	144	191	2,1	13	-	132	143	192	203	5,4	2	0,113	0,103
	149	190	2,1	17,1	-	132	160	180	203	2,4	2	0,103	0,108
130	154	180	2	16,5	-	139	152	182	191	4,4	2	0,123	0,1
	149	181	2	11,4	-	139	155	175	191	1,9	2	0,113	0,097
	149	181	2	11,4	4,6	139	165	-	191	-	2	0,113	0,097
	153	190	2	9,7	9,7	141	170	-	199	-	2	0,09	0,126
	152	199	3	9,6	-	144	170	185	216	1,1	2,5	0,113	0,101

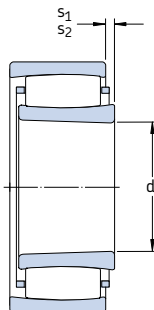
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak d 140 – 190 mm



Hengeres furat



Kúpos furat



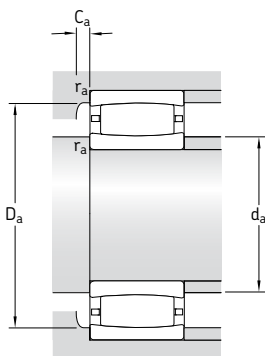
Telegörgős

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia- fordulat- szám		Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
d	D	B	C	C ₀	P _u			kg	-	
mm			kN		kN		ford/min			
140	210	53	490	735	72	2 600	3 400	6,30	* C 3028 ¹⁾	* C 3028 K ¹⁾
	210	69	750	1 220	118	-	800	8,55	* C 4028 V	* C 4028 K30V
	225	85	1 000	1 600	153	-	630	14,2	* C 4128 V	* C 4128 K30V
	250	68	830	1 060	102	2 400	3 400	13,8	* C 2228	* C 2228 K
150	225	56	540	850	83	2 400	3 200	8,30	* C 3030 MB ¹⁾	* C 3030 KMB ¹⁾
	225	56	585	960	93	-	1 000	8,00	* C 3030 V	* C 3030 KV
	225	75	780	1 320	125	-	750	10,5	* C 4030 V	* C 4030 K30V
	250	80	880	1 290	122	2 000	2 800	15,0	* C 3130	* C 3130 K
	250	100	1 220	1 860	173	-	450	20,5	* C 4130 V ¹⁾	* C 4130 K30V ¹⁾
	270	73	980	1 220	116	2 400	3 200	17,5	* C 2230	* C 2230 K
160	240	60	600	980	93	2 200	3 000	9,60	* C 3032 ¹⁾	* C 3032 K ¹⁾
	240	80	795	1 160	110	1 600	2 400	12,3	* C 4032	* C 4032 K30
	240	80	915	1 460	140	-	600	12,6	* C 4032 V	* C 4032 K30V
	270	86	1 000	1 400	129	1 900	2 600	21,5	* C 3132 MB	* C 3132 KMB
	270	109	1 460	2 160	200	-	300	26,0	* C 4132 V ¹⁾	* C 4132 K30V ¹⁾
	290	104	1 370	1 830	170	1 700	2 400	28,5	* C 3232	* C 3232 K
170	260	67	750	1 160	108	2 000	2 800	12,5	* C 3034 ¹⁾	* C 3034 K ¹⁾
	260	90	1 140	1 860	170	-	500	17,5	* C 4034 V	* C 4034 K30V
	280	88	1 040	1 460	137	1 900	2 600	21,0	* C 3134 ¹⁾	* C 3134 K ¹⁾
	280	109	1 530	2 280	208	-	280	27,0	* C 4134 V ¹⁾	* C 4134 K30V ¹⁾
	310	86	1 270	1 630	150	2 000	2 600	28,0	* C 2234	* C 2234 K
180	280	74	880	1 340	125	1 900	2 600	16,5	* C 3036	* C 3036 K ²⁾
	280	100	1 320	2 120	193	-	430	23,0	* C 4036 V	* C 4036 K30V
	300	96	1 250	1 730	156	1 800	2 400	26,0	* C 3136	* C 3136 K ²⁾
	300	118	1 760	2 700	240	-	220	34,5	* C 4136 V ¹⁾	* C 4136 K30V ¹⁾
	320	112	1 530	2 200	196	1 500	2 000	37,0	C 3236	* C 3236 K
190	290	75	930	1 460	132	1 800	2 400	17,5	* C 3038	* C 3038 K ²⁾
	290	100	1 370	2 320	204	-	380	24,5	* C 4038 V ¹⁾	* C 4038 K30V ¹⁾
	320	104	1 530	2 200	196	1 600	2 200	33,5	* C 3138 ¹⁾	* C 3138 K ¹⁾
	320	128	2 040	3 150	275	-	130	43,0	* C 4138 V ¹⁾	* C 4138 K30V ¹⁾
	340	92	1 370	1 730	156	1 800	2 400	34,0	* C 2238	* C 2238 K ²⁾

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell

²⁾ Kapható K/HA3C4 kivételben is



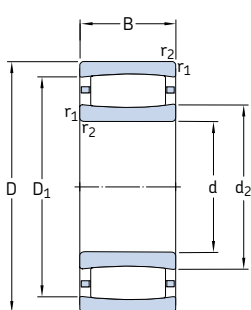
Méretek						Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	s ₁ ¹⁾	s ₂ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm						mm						-	
140	163	194	2	11	-	149	161	195	201	4,7	2	0,102	0,116
	161	193	2	11,4	5,9	149	175	-	201	-	2	0,115	0,097
	167	203	2,1	12	5,2	151	185	-	214	-	2	0,111	0,097
	173	223	3	13,7	-	154	190	210	236	2,3	2,5	0,109	0,108
150	173	204	2,1	8,7	-	161	172	200	214	1,3	2	-	0,108
	174	204	2,1	14,1	7,3	161	190	177	214	-	2	0,113	0,108
	173	204	2,1	17,4	10,6	161	185	-	214	-	2	0,107	0,106
	182	226	2,1	13,9	-	162	195	215	238	2,3	2	0,12	0,092
	179	222	2,1	20	10,1	162	175	-	228	-	2	0,103	0,103
	177	236	3	11,2	-	164	200	215	256	2,5	2,5	0,119	0,096
160	187	218	2,1	15	-	171	186	220	229	5,1	2	0,115	0,106
	181	217	2,1	18,1	-	171	190	210	229	2,2	2	0,109	0,103
	181	217	2,1	18,1	8,2	171	195	-	229	-	2	0,109	0,103
	190	240	2,1	10,3	-	172	189	229	258	3,8	2	-	0,099
	190	241	2,1	21	11,1	172	190	-	258	-	2	0,101	0,105
	194	256	3	19,3	-	174	215	245	276	2,6	2,5	0,112	0,096
170	200	237	2,1	12,5	-	181	200	238	249	5,8	2	0,105	0,112
	195	235	2,1	17,1	7,2	181	215	-	249	-	2	0,108	0,103
	200	249	2,1	21	-	182	200	250	268	7,6	2	0,101	0,109
	200	251	2,1	21	11,1	182	200	-	268	-	2	0,101	0,106
	209	274	4	16,4	-	187	230	255	293	3	3	0,114	0,1
180	209	251	2,1	15,1	-	191	220	240	269	2	2	0,112	0,105
	203	247	2,1	20,1	10,2	191	225	-	269	-	2	0,107	0,103
	210	266	3	23,2	-	194	230	255	286	2,2	2,5	0,102	0,111
	211	265	3	20	10,1	194	210	-	286	-	2,5	0,095	0,11
	228	289	4	27,3	-	197	245	275	303	3,2	3	0,107	0,104
190	225	266	2,1	16,1	-	201	235	255	279	1,9	2	0,113	0,107
	220	263	2,1	20	10,1	201	220	-	279	-	2	0,103	0,106
	228	289	3	19	-	204	227	290	306	9,1	2,5	0,096	0,113
	222	284	3	20	10,1	204	220	-	306	-	2,5	0,094	0,111
	224	296	4	22,5	-	207	250	275	323	1,6	3	0,108	0,108

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

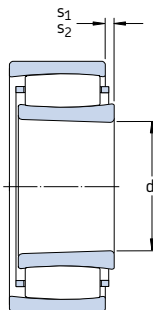
²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak

d 200 – 380 mm



Hengeres furat



Kúpos furat



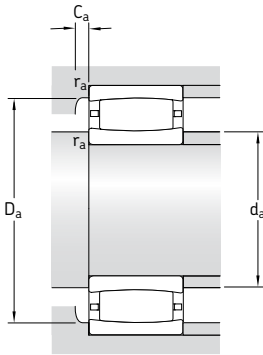
Telegörgős

Főméretek			Alapterhelés		Kífáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN		kN	ford/min			–	
200	310	82	1 120	1 730	153	1 700	2 400	22,0	* C 3040	* C 3040 K ²⁾
	310	109	1 630	2 650	232	–	260	30,5	* C 4040 V	* C 4040 K30V ¹⁾
	340	112	1 600	2 320	204	1 500	2 000	40,0	* C 3140	* C 3140 K ²⁾
	340	140	2 360	3 650	315	–	80	54,0	* C 4140 V ¹⁾	* C 4140 K30V ¹⁾
220	340	90	1 320	2 040	176	1 600	2 200	29,0	* C 3044	* C 3044 K ²⁾
	340	118	1 930	3 250	275	–	200	40,0	* C 4044 V ¹⁾	* C 4044 K30V ¹⁾
	370	120	1 900	2 900	245	1 400	1 900	51,0	* C 3144	* C 3144 K ²⁾
	400	108	2 000	2 500	216	1 500	2 000	56,5	* C 2244	* C 2244 K ²⁾
240	360	92	1 340	2 160	180	1 400	2 000	31,5	* C 3048	* C 3048 K ²⁾
	400	128	2 320	3 450	285	1 300	1 700	63,0	* C 3148	* C 3148 K ²⁾
260	400	104	1 760	2 850	232	1 300	1 800	46,0	* C 3052	* C 3052 K ²⁾
	440	144	2 650	4 050	325	1 100	1 500	87,0	* C 3152	* C 3152 K ²⁾
280	420	106	1 860	3 100	250	1 200	1 600	50,0	* C 3056	* C 3056 K ²⁾
	460	146	2 850	4 500	355	1 100	1 400	93,0	* C 3156	* C 3156 K ²⁾
	460	118	2 160	3 750	290	1 100	1 500	71,0	* C 3060 M	* C 3060 KM
	460	160	2 900	4 900	380	850	1 200	95,0	* C 4060 M ¹⁾	* C 4060 K30M ¹⁾
300	500	160	3 250	5 200	400	1 000	1 300	120	* C 3160	* C 3160 K ²⁾
	500	200	4 150	6 700	520	750	1 000	165	* C 4160 MB	* C 4160 K30MB
	540	121	2 280	4 000	310	1 000	1 400	76,5	* C 3064 M	* C 3064 KM
320	540	176	4 150	6 300	480	950	1 300	160	* C 3164 M	* C 3164 KM
	520	133	2 900	5 000	375	950	1 300	100	* C 3068 M ¹⁾	* C 3068 KM ¹⁾
340	580	190	4 900	7 500	560	850	1 200	205	* C 3168 M	* C 3168 KM ²⁾
	480	90	1 760	3 250	250	1 000	1 400	44,0	* C 3972 M	* C 3972 KM
360	540	134	2 900	5 000	375	900	1 200	105	* C 3072 M ¹⁾	* C 3072 KM ¹⁾²⁾
	600	192	5 000	8 000	585	800	1 100	215	* C 3172 M	* C 3172 KM ²⁾
	520	106	2 120	4 000	300	950	1 300	66	* C 3976 M ¹⁾	* C 3976 KM ¹⁾
380	560	135	3 000	5 200	390	900	1 200	110	* C 3076 M ¹⁾	* C 3076 KM ¹⁾
	620	194	4 400	7 200	520	750	1 000	243	* C 3176 MB	* C 3176 KMB

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell

²⁾ Kapható K/HA3C4 vagy KM/HA3C4 kivételben is

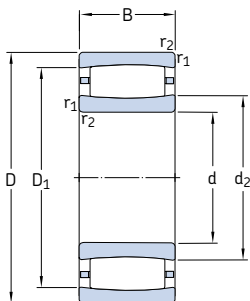


Méretek			Csatlakozó méretek								Számítási tényezők		
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	s ₁ ¹⁾	s ₂ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm						mm						-	
200	235	285	2,1	15,2	-	211	250	275	299	2,9	2	0,123	0,095
	229	280	2,1	21	11,1	211	225	-	299	-	2	0,11	0,101
	245	305	3	27,3	-	214	260	307	326	-	2,5	0,108	0,104
	237	302	3	22	12,1	214	235	-	326	-	2,5	0,092	0,112
220	257	310	3	17,2	-	233	270	295	327	3,1	2,5	0,114	0,104
	251	306	3	20	10,1	233	250	-	327	-	2,5	0,095	0,113
	268	333	4	22,3	-	237	290	315	353	3,5	3	0,114	0,097
	259	350	4	20,5	-	237	295	320	383	1,7	3	0,113	0,101
240	276	329	3	19,2	-	253	290	315	347	1,3	2,5	0,113	0,106
	281	357	4	20,4	-	257	305	335	383	3,7	3	0,116	0,095
260	305	367	4	19,3	-	275	325	350	385	3,4	3	0,122	0,096
	314	394	4	26,4	-	277	340	375	423	4,1	3	0,115	0,096
280	328	389	4	21,3	-	295	350	375	405	1,8	3	0,121	0,098
	336	416	5	28,4	-	300	360	395	440	4,1	4	0,115	0,097
300	352	417	4	20	-	315	375	405	445	1,7	3	0,123	0,095
	338	409	4	30,4	-	315	360	400	445	2,8	3	0,105	0,106
	362	448	5	30,5	-	320	390	425	480	4,9	4	0,106	0,106
	354	448	5	14,9	-	320	353	424	480	3,4	4	-	0,097
320	376	440	4	23,3	-	335	395	430	465	1,8	3	0,121	0,098
	372	476	5	26,7	-	340	410	455	520	3,9	4	0,114	0,096
340	402	482	5	25,4	-	358	430	465	502	1,9	4	0,12	0,099
	405	517	5	25,9	-	360	445	490	560	4,2	4	0,118	0,093
360	394	450	3	17,2	-	373	405	440	467	1,6	2,5	0,127	0,104
	417	497	5	26,4	-	378	445	480	522	2	4	0,12	0,099
	423	537	5	27,9	-	380	460	510	522	3,9	4	0,117	0,094
380	428	489	4	21	-	395	450	475	505	1,8	3	0,129	0,098
	431	511	5	27	-	398	460	495	542	2	4	0,12	0,1
	446	551	5	25,4	-	400	445	526	600	7,3	4	-	0,106

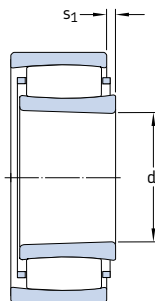
¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak d 400 – 600 mm



Hengeres furat



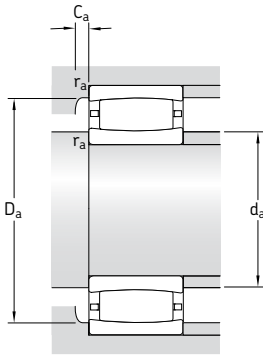
Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
mm			kN		kN	ford/min			–	
400	540	106	2 120	4 000	290	900	1 300	68,5	* C 3980 M ¹⁾	* C 3980 KM ¹⁾
	600	148	3 650	6 200	450	800	1 100	140	* C 3080 M ¹⁾	* C 3080 KM ¹⁾
	650	200	4 800	8 300	585	700	950	200	* C 3180 M	* C 3180 KM
420	560	106	2 160	4 250	310	850	1 200	71,0	* C 3984 M	* C 3984 KM
	620	150	3 800	6 400	465	800	1 100	150	* C 3084 M	* C 3084 KM
	700	224	6 000	10 400	710	670	900	340	* C 3184 M	* C 3184 KM ²⁾
440	600	118	2 600	5 300	375	800	1 100	99	* C 3988 M ¹⁾	* C 3988 KM ¹⁾
	650	157	3 750	6 400	465	750	1 000	185	* C 3088 MB	* C 3088 KMB
	720	226	6 700	11 400	780	630	850	385	* C 3188 MB	* C 3188 KMB
	720	280	7 500	12 900	900	500	670	471	* C 4188 MB	* C 4188 K30MB
460	620	118	2 700	5 300	375	800	1 100	100	* C 3992 MB ¹⁾	* C 3992 KMB ¹⁾
	680	163	4 000	7 500	510	700	950	200	* C 3092 M	* C 3092 KM ²⁾
	760	240	6 800	12 000	800	600	800	430	* C 3192 M	* C 3192 KM
	760	300	8 300	14 300	950	480	630	535	* C 4192 M	* C 4192 K30M
480	650	128	3 100	6 100	430	750	1 000	120	* C 3996 M	* C 3996 KM
	700	165	4 050	7 800	530	670	900	210	* C 3096 M	* C 3096 KM
	790	248	6 950	12 500	830	560	750	490	* C 3196 MB ¹⁾	* C 3196 KMB ¹⁾
500	670	128	3 150	6 300	440	700	950	125	* C 39/500 M	* C 39/500 KM
	720	167	4 250	8 300	560	630	900	225	* C 30/500 M	* C 30/500 KM ²⁾
	830	264	7 500	12 700	850	530	750	550	* C 31/500 M	* C 31/500 KM ²⁾
	830	325	10 200	18 600	1 220	430	560	730	* C 41/500 MB	* C 41/500 K30MB
530	710	136	3 550	7 100	490	670	900	150	C 39/530 M	C 39/530 KM
	780	185	5 100	9 500	640	600	800	295	C 30/530 M	C 30/530 KM ²⁾
	870	272	8 800	15 600	1 000	500	670	630	C 31/530 M	C 31/530 KM ²⁾
560	750	140	3 600	7 350	490	600	850	170	* C 39/560 M	* C 39/560 KM
	820	195	5 600	11 000	720	530	750	345	* C 30/560 M	* C 30/560 KM ²⁾
	920	280	9 500	17 000	1 100	480	670	750	* C 31/560 MB ¹⁾	* C 31/560 KMB ¹⁾
600	800	150	4 000	8 800	570	560	750	210	* C 39/600 M	* C 39/600 KM
	870	200	6 300	12 200	780	500	700	390	* C 30/600 M	* C 30/600 KM ²⁾
	980	300	10 200	18 000	1 140	430	600	929	* C 31/600 MB	* C 31/600 KMB
	980	375	12 900	23 200	1 460	340	450	1 150	* C 41/600 MB ¹⁾	* C 41/600 K30MB ¹⁾

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell

²⁾ Kapható K/HA3C4 kivételben is



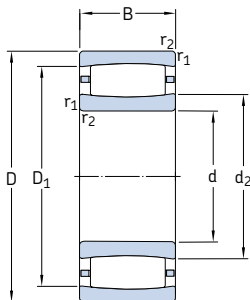
Méretek					Csatlakozó méretek					Számítási tényezők		
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	s ₁ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm					mm					-		
400	439	501	4	21	415	461	487	525	1,8	3	0,13	0,098
	458	553	5	30,6	418	480	525	582	2,1	4	0,121	0,099
	488	589	6	50,7	426	526	564	624	2,5	5	0,106	0,109
420	462	522	4	21,3	435	480	515	545	1,8	3	0,132	0,098
	475	570	5	32,6	438	510	550	602	2,2	4	0,12	0,1
	508	618	6	34,8	446	540	595	674	3,8	5	0,113	0,098
440	494	560	4	20	455	517	546	585	1,9	3	0,133	0,095
	491	587	6	19,7	463	489	565	627	1,7	5	-	0,105
	522	647	6	16	466	521	613	694	7,5	5	-	0,099
	510	637	6	27,8	466	509	606	694	7,3	5	-	0,1
460	508	577	4	11	475	505	580	605	10,4	3	-	0,12
	539	624	6	33,5	486	565	605	654	2,3	5	0,114	0,108
	559	679	7,5	51	492	570	655	728	4,2	6	0,108	0,105
	540	670	7,5	46,2	492	570	655	728	5,6	6	0,111	0,097
480	529	604	5	20,4	498	550	590	632	2	4	0,133	0,095
	555	640	6	35,5	503	580	625	677	2,3	5	0,113	0,11
	583	700	7,5	24	512	580	705	758	20,6	6	-	0,104
500	556	631	5	20,4	518	580	615	652	2	4	0,135	0,095
	572	656	6	37,5	523	600	640	697	2,3	5	0,113	0,111
	605	738	7,5	75,3	532	655	705	798	-	6	0,099	0,116
	598	740	7,5	15	532	597	703	798	4,4	6	-	0,093
530	578	657	5	28,4	548	600	640	692	2,2	4	0,129	0,101
	601	704	6	35,7	553	635	685	757	2,5	5	0,12	0,101
	635	781	7,5	44,4	562	680	745	838	4,8	6	0,115	0,097
560	622	701	5	32,4	578	645	685	732	2,3	4	0,128	0,104
	660	761	6	45,7	583	695	740	793	2,7	5	0,116	0,106
	664	808	7,5	28	592	660	810	888	23,8	6	-	0,111
600	666	744	5	32,4	618	685	725	782	2,4	4	0,131	0,1
	692	805	6	35,9	623	725	775	847	2,7	5	0,125	0,098
	705	871	7,5	26,1	632	704	827	948	5,1	6	-	0,107
	697	869	7,5	24,6	632	696	823	948	5,5	6	-	0,097

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

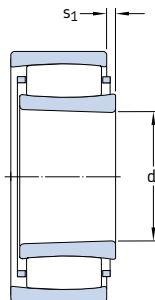
²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak

d 630 – 1 250 mm



Hengeres furat



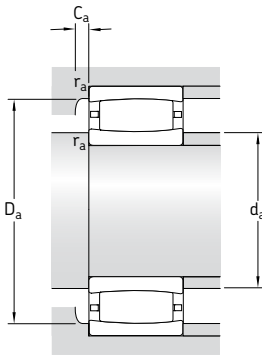
Kúpos furat

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	statiki- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések Csapágy hengeres furattal	kúpos furattal
d	D	B				Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
630	850	165	4 650	10 000	640	530	700	270	* C 39/630 M	* C 39/630 KM
	920	212	6 800	12 900	830	480	670	465	* C 30/630 M	* C 30/630 KM ²⁾
	1 030	315	11 800	20 800	1 290	400	560	1 089	* C 31/630 MB	* C 31/630 KMB
670	900	170	5 100	11 600	720	480	630	335	* C 39/670 MB	* C 39/670 KMB
	980	230	8 150	16 300	1 000	430	600	580	* C 30/670 M	* C 30/670 KM ²⁾
	1 090	336	12 000	22 000	1 320	380	530	1 230	* C 31/670 MB ¹⁾	* C 31/670 KMB ¹⁾
710	950	180	6 000	12 500	780	450	630	355	* C 39/710 M	* C 39/710 KM
	1 030	236	8 800	17 300	1 060	400	560	645	* C 30/710 M	* C 30/710 KM
	1 030	315	10 600	21 600	1 290	320	430	860	* C 40/710 M	* C 40/710 K30M
	1 150	345	12 700	24 000	1 430	360	480	1 410	* C 31/710 MB ¹⁾	* C 31/710 KMB ¹⁾
750	1 000	185	6 100	13 400	815	430	560	405	* C 39/750 M	* C 39/750 KM
	1 090	250	9 500	19 300	1 160	380	530	838	* C 30/750 MB	* C 30/750 KMB
	1 220	365	13 700	30 500	1 800	320	450	1 802	* C 31/750 MB	* C 31/750 KMB
800	1 060	195	5 850	15 300	915	380	530	504	* C 39/800 MB ¹⁾	* C 39/800 KMB ¹⁾
	1 150	258	9 150	18 600	1 120	360	480	860	* C 30/800 MB	* C 30/800 KMB
	1 280	375	15 600	30 500	1 760	300	400	1 870	* C 31/800 MB ¹⁾	* C 31/800 KMB ¹⁾
850	1 120	200	7 350	16 300	965	360	480	530	* C 39/850 M	* C 39/850 KM
	1 220	272	11 600	24 500	1 430	320	450	1 105	* C 30/850 MB	* C 30/850 KMB
	1 360	400	16 000	32 000	1 830	280	380	2 260	* C 31/850 MB ¹⁾	* C 31/850 KMB ¹⁾
900	1 180	206	8 150	18 000	1 060	340	450	580	* C 39/900 MB ¹⁾	* C 39/900 KMB ¹⁾
	1 280	280	12 700	26 500	1 530	300	400	1 200	* C 30/900 MB	* C 30/900 KMB
950	1 250	224	9 300	22 000	1 250	300	430	784	* C 39/950 MB ¹⁾	* C 39/950 KMB ¹⁾
	1 360	300	12 900	27 500	1 560	280	380	1 410	* C 30/950 MB ¹⁾	* C 30/950 KMB ¹⁾
1 000	1 420	308	13 400	29 000	1 630	260	340	1 570	* C 30/1000 MB ¹⁾	* C 30/1000 KMB ¹⁾
	1 580	462	22 800	45 500	2 500	220	300	3 470	* C 31/1000 MB ¹⁾	* C 31/1000 KMB ¹⁾
1 060	1 400	250	11 000	26 000	1 430	260	360	1 120	* C 39/1060 MB ¹⁾	* C 39/1060 KMB ¹⁾
1 180	1 540	272	13 400	33 500	1 800	220	300	1 400	* C 39/1180 MB	* C 39/1180 KMB
1 250	1 750	375	20 400	45 000	2 320	180	240	2 740	* C 30/1250 MB ¹⁾	* C 30/1250 KMB ¹⁾

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell

²⁾ Kapható K/HA3C4 kivételben is

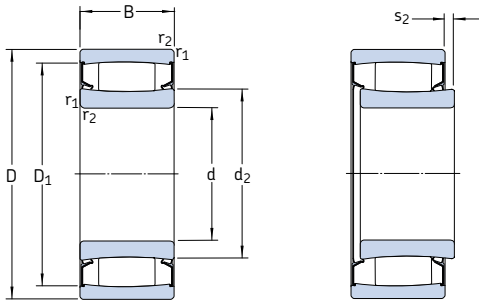


Méretek					Csatlakozó méretek					Számítási tényezők		
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	s ₁ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm					mm					-		
630	700	784	6	35,5	653	720	770	827	2,4	5	0,121	0,11
	717	840	7,5	48,1	658	755	810	892	2,9	6	0,118	0,104
	749	919	7,5	31	662	745	920	998	26,8	6	-	0,109
670	764	848	6	40,5	693	765	830	877	2,5	5	-	0,113
	775	904	7,5	41,1	698	820	875	952	2,9	6	0,121	0,101
	797	963	7,5	33	702	795	965	1 058	28	6	-	0,104
710	773	877	6	30,7	733	795	850	927	2,7	5	0,131	0,098
	807	945	7,5	47,3	738	850	910	1 002	3,2	6	0,119	0,104
	803	935	7,5	51,2	738	840	915	1 002	4,4	6	0,113	0,101
	848	1 012	9,5	34	750	845	1 015	1 100	28,6	8	-	0,102
750	830	933	6	35,7	773	855	910	977	2,7	5	0,131	0,101
	858	993	7,5	25	778	855	995	1 062	21,8	6	-	0,112
	888	1 076	9,5	36	790	885	1 080	1 180	31,5	8	-	0,117
800	889	990	6	45,7	823	915	970	1 037	2,9	5	-	0,106
	913	1 047	7,5	25	828	910	1 050	1 122	22,3	6	-	0,111
	947	1 133	9,5	37	840	945	1 135	1 240	32,1	8	-	0,115
850	940	1 053	6	35,9	873	960	1 025	1 097	2,9	5	0,135	0,098
	968	1 113	7,5	27	878	965	1 115	1 192	24,1	6	-	0,124
	1 020	1 200	12	40	898	1 015	1 205	1 312	33,5	10	-	0,11
900	989	1 113	6	20	923	985	1 115	1 157	18,4	5	-	0,132
	1 008	1 172	7,5	45,8	928	1 050	1 130	1 252	3,4	6	-	0,1
950	1 044	1 167	7,5	35	978	1 080	1 145	1 222	3,1	6	-	0,098
	1 080	1 240	7,5	30	978	1 075	1 245	1 322	26,2	6	-	0,116
1 000	1 136	1 294	7,5	30	1 028	1 135	1 295	1 392	26,7	6	-	0,114
	1 179	1 401	12	46	1 048	1 175	1 405	1 532	38,6	10	-	0,105
1 060	1 175	1 323	7,5	25	1 088	1 170	1 325	1 372	23,4	6	-	0,142
1 180	1 311	1 457	7,5	44,4	1 208	1 335	1 425	1 512	4,1	6	-	0,097
1 250	1 397	1 613	9,5	37	1 284	1 395	1 615	1 716	33,9	8	-	0,126

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

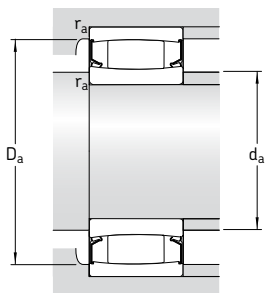
Tömített CARB toroidgörgős csapágyak
d 50 – 180 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Határ-	Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	fordulat- szám	kg	
mm			kN		kN	ford/min	kg	-
50	72	40	140	224	24,5	200	0,56	* C 6910-2CS5V ¹⁾
60	85	45	150	240	26,5	170	0,83	* C 6912-2CS5V ¹⁾
65	100	35	102	173	19	150	1,10	* C 4013-2CS5V
75	105	54	204	325	37,5	140	1,40	* C 6915-2CS5V
	115	40	143	193	23,2	130	1,40	* C 4015-2CS5V ¹⁾
90	125	46	224	400	44	110	1,75	* C 5918-2CS5V
100	150	50	310	450	50	95	2,90	* C 4020-2CS5V ¹⁾
	165	65	475	655	71	90	5,20	* C 4120-2CS5V ¹⁾
110	170	60	415	585	63	85	4,60	* C 4022-2CS5V ¹⁾
	180	69	500	710	75	85	6,60	* C 4122-2CS5V
120	180	60	430	640	67	80	5,10	* C 4024-2CS5V
	200	80	710	1 000	100	75	9,70	* C 4124-2CS5V ¹⁾
130	200	69	550	830	85	70	7,50	* C 4026-2CS5V
	210	80	750	1 100	108	70	10,5	* C 4126-2CS5V
140	210	69	570	900	88	67	7,90	* C 4028-2CS5V ¹⁾
	225	85	780	1 200	116	63	12,5	* C 4128-2CS5V
150	225	75	585	965	93	63	10,0	* C 4030-2CS5V
	250	100	1 220	1 860	173	60	20,5	* C 4130-2CS5V ¹⁾
160	240	80	655	1 100	104	60	12,0	* C 4032-2CS5V ¹⁾
	270	109	1 460	2 160	200	53	26,0	* C 4132-2CS5V ¹⁾
170	260	90	965	1 630	150	53	17,0	* C 4034-2CS5V ¹⁾
	280	109	1 530	2 280	208	53	27,0	* C 4134-2CS5V ¹⁾
180	280	100	1 320	2 120	193	53	23,5	* C 4036-2CS5V ¹⁾
	300	118	1 760	2 700	240	48	35,0	* C 4136-2CS5V ¹⁾

* SKF Explorer csapágy

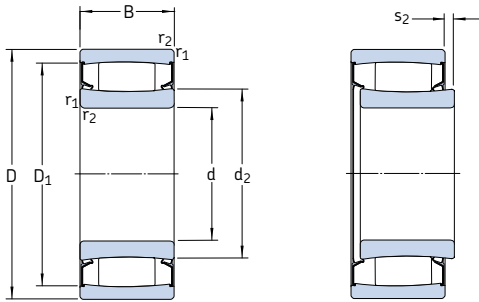
¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	s ₂ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k ₁	k ₂
mm					mm				-	
50	57,6	64,9	0,6	2,8	53,2	57	68,8	0,6	0,113	0,091
60	68	75,3	1	5,4	64,6	67	80,4	1	0,128	0,083
65	78,6	87,5	1,1	5,9	71	78	94	1	0,071	0,181
75	83,6 88,5	95,5 104	1 1,1	7,1 7,3	79,6 81	83 88	100 111	1 1	0,073 0,210	0,154 0,063
90	102	113	1,1	4,5	96	101	119	1	0,089	0,131
100	114 120	136 148	1,5 2	6,2 7,3	107 111	113 120	143 154	1,5 2	0,145 0,09	0,083 0,125
110	128 130	155 160	2 2	7,9 8,2	119 121	127 129	161 169	2 2	0,142 0,086	0,083 0,133
120	140 140	164 176	2 2	7,5 8,2	129 131	139 139	171 189	2 2	0,085 0,126	0,142 0,087
130	152 153	182 190	2 2	8,2 7,5	139 141	151 152	191 199	2 2	0,089 0,09	0,133 0,126
140	163 167	193 204	2 2,1	8,7 8,9	149 152	162 166	201 213	2 2	0,133 0,086	0,089 0,134
150	175 179	204 221	2,1 2,1	10,8 6,4	161 162	174 178	214 238	2 2	0,084 0,103	0,144 0,103
160	188 190	218 241	2,1 2,1	11,4 6,7	170 172	187 189	230 258	2 2	0,154 0,101	0,079 0,105
170	201 200	237 251	2,1 2,1	9 6,7	180 182	199 198	250 268	2 2	0,116 0,101	0,097 0,106
180	204 211	246 265	2,1 3	6,4 6,4	190 194	202 209	270 286	2 2,5	0,103 0,095	0,105 0,11

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

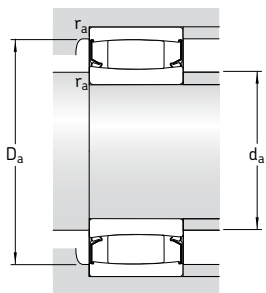
Tömített CARB toroidgörgős csapágyak
d 190 – 200 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Határ-	Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	fordulát- szám	kg	-
mm			kN		kN	ford/min	kg	-
190	290	100	1 370	2 320	204	48	24,5	* C 4038-2CS5V ¹⁾
	320	128	2 040	3 150	275	45	43,5	* C 4138-2CS5V ¹⁾
200	310	109	1 630	2 650	232	45	31,0	* C 4040-2CS5V ¹⁾
	340	140	2 360	3 650	315	43	54,5	* C 4140-2CS5V ¹⁾

* SKF Explorer csapágy

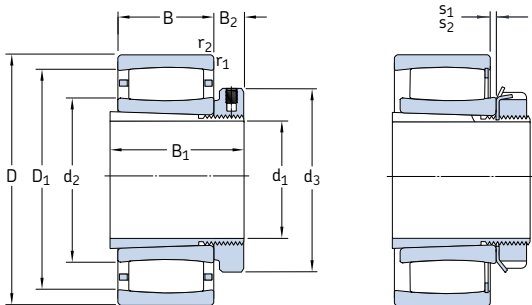
¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



Méretek					Csatlakozó méretek				Számítási tényezők	
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	s ₂ ¹⁾	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	k ₁	k ₂
mm					mm				–	
190	221	263	2,1	6,4	200	219	280	2	0,103	0,106
	222	283	3	6,4	204	220	306	2,5	0,094	0,111
200	229	280	2,1	6,7	210	227	300	2	0,101	0,108
	237	301	3	7	214	235	326	2,5	0,092	0,112

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ **787. oldal**)

**CARB toroidgörgős csapágyak
szorítóhüvellyel**
d₁ 20 – 70 mm



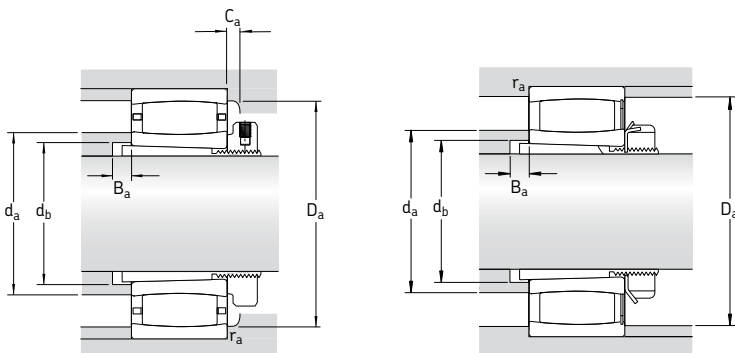
Csapágy E típusú
szorítóhüvellyel

Télegörgős csapágy
normál szorítóhüvellyel

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Szorító- hüvely
d ₁	D	B	kN	kN	kN	ford/min	kg	–		
20	52	18	44	40	4,55	13 000	18 000	0,24	* C 2205 KTN9 ¹⁾	H 305 E
	52	18	50	48	5,5	–	7 000	0,25	* C 2205 KV ¹⁾	H 305 E
25	62	20	69,5	62	7,2	11 000	15 000	0,37	* C 2206 KTN9	H 306 E
	62	20	76,5	71	8,3	–	6 000	0,39	* C 2206 KV	H 306 E
30	72	23	83	80	9,3	9 500	13 000	0,59	* C 2207 KTN9	H 307 E
	72	23	95	96,5	11,2	–	5 000	0,59	* C 2207 KV	H 307 E
35	80	23	90	86,5	10,2	8 000	11 000	0,69	* C 2208 KTN9	H 308 E
	80	23	102	104	12	–	4 500	0,70	* C 2208 KV	H 308
40	85	23	93	93	10,8	8 000	11 000	0,76	* C 2209 KTN9	H 309 E
	85	23	106	110	12,9	–	4 300	0,79	* C 2209 KV	H 309 E
45	90	23	98	100	11,8	7 000	9 500	0,85	* C 2210 KTN9	H 310 E
	90	23	114	122	14,3	–	3 800	0,89	* C 2210 KV	H 310 E
50	100	25	116	114	13,4	6 700	9 000	1,10	* C 2211 KTN9	H 311 E
	100	25	132	134	16	–	3 400	1,15	* C 2211 KV	H 311 E
55	110	28	143	156	18,3	5 600	7 500	1,45	* C 2212 KTN9	H 312 E
	110	28	166	190	22,4	–	2 800	1,50	* C 2212 KV	H 312
60	120	31	180	180	21,2	5 300	7 500	1,80	* C 2213 KTN9	H 313 E
	120	31	204	216	25,5	–	2 400	1,90	* C 2213 KV	H 313
65	125	31	186	196	23,2	5 000	7 000	2,10	* C 2214 KTN9	H 314 E
	125	31	212	228	27	–	2 400	2,20	* C 2214 KV	H 314
	150	51	405	430	49	3 800	5 000	5,10	* C 2314 K	H 2314
70	130	31	196	208	25,5	4 800	6 700	2,30	* C 2215 K	H 315 E
	130	31	220	240	29	–	2 200	2,40	* C 2215 KV	H 315
	160	55	425	465	52	3 600	4 800	6,20	* C 2315 K	H 2315
70	140	33	220	250	28,5	4 500	6 000	2,90	* C 2216 K	H 316 E
	140	33	255	305	34,5	–	2 000	3,00	* C 2216 KV	H 316
	170	58	510	550	61	3 400	4 500	7,40	* C 2316 K	H 2316

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



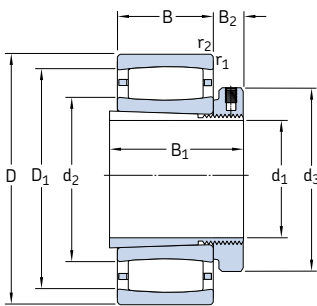
Méretek									Csatlakozó méretek							Számítási tényezők	
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	r _{1,2} min	s ₁ ¹⁾	s ₂ ¹⁾	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	B _a min	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm									mm							-	
20	32,1	38	43,3	29	10,5	1	5,8	-	32	28	42	46,4	5	0,3	1	0,09	0,126
	32,1	38	43,3	29	10,5	1	5,8	2,8	39	28	-	46,4	5	-	1	0,09	0,126
25	37,4	45	53,1	31	10,5	1	4,5	-	37	33	51	56,4	5	0,3	1	0,101	0,111
	37,4	45	53,1	31	10,5	1	4,5	1,5	49	33	-	56,4	5	-	1	0,101	0,111
30	44,8	52	60,7	35	11,5	1,1	5,7	-	44	39	59	65	5	0,1	1	0,094	0,121
	44,8	52	60,7	35	11,5	1,1	5,7	2,7	57	39	-	65	5	-	1	0,094	0,121
35	52,4	58	69,9	36	13	1,1	7,1	-	52	44	68	73	5	0,3	1	0,093	0,128
	52,4	58	69,9	36	10	1,1	7,1	4,1	66	44	-	73	5	-	1	0,093	0,128
40	55,6	65	73,1	39	13	1,1	7,1	-	55	50	71	78	7	0,3	1	0,095	0,128
	55,6	65	73,1	39	13	1,1	7,1	4,1	69	50	-	78	7	-	1	0,095	0,128
45	61,9	70	79,4	42	14	1,1	7,1	-	61	55	77	83	9	0,8	1	0,097	0,128
	61,9	70	79,4	42	14	1,1	7,1	3,9	73	55	-	83	9	-	1	0,097	0,128
50	65,8	75	86,7	45	14	1,5	8,6	-	65	60	84	91	10	0,3	1,5	0,094	0,133
	65,8	75	86,7	45	14	1,5	8,6	5,4	80	60	-	91	10	-	1,5	0,094	0,133
55	77,1	80	97,9	47	14	1,5	8,5	-	77	65	95	101	9	0,3	1,5	0,1	0,123
	77,1	80	97,9	47	12,5	1,5	8,5	5,3	91	65	-	101	9	-	1,5	0,1	0,123
60	79	85	106	50	15	1,5	9,6	-	79	70	102	111	8	0,2	1,5	0,097	0,127
	79	85	106	50	13,5	1,5	9,6	5,3	97	70	-	111	8	-	1,5	0,097	0,127
65	83,7	92	111	52	15	1,5	9,6	-	83	75	107	116	9	0,4	1,5	0,098	0,127
	83,7	92	111	52	13,5	1,5	9,6	5,3	102	75	-	116	9	-	1,5	0,098	0,127
	91,4	92	130	68	13,5	2,1	9,1	-	105	76	120	138	6	2,2	2	0,11	0,099
65	88,5	98	115	55	16	1,5	9,6	-	98	80	110	121	12	1,2	1,5	0,099	0,127
	88,5	98	115	55	14,5	1,5	9,6	5,3	105	80	-	121	12	-	1,5	0,099	0,127
	98,5	98	135	73	14,5	2,1	13,1	-	110	82	130	148	5	2,2	2	0,103	0,107
70	98,1	105	125	59	18	2	9,1	-	105	85	120	129	12	1,2	2	0,104	0,121
	98,1	105	125	59	17	2	9,1	4,8	115	85	-	129	12	-	2	0,104	0,121
	102	105	145	78	17	2,1	10,1	-	115	88	135	158	6	2,4	2	0,107	0,101

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

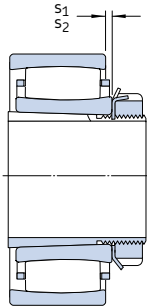
²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak szorítóhüvellyel

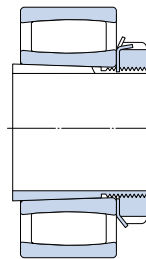
d₁ 75 – 140 mm



Csapágy E típusú szorítóhüvellyel



Csapágy L típusú vagy normál szorítóhüvellyel

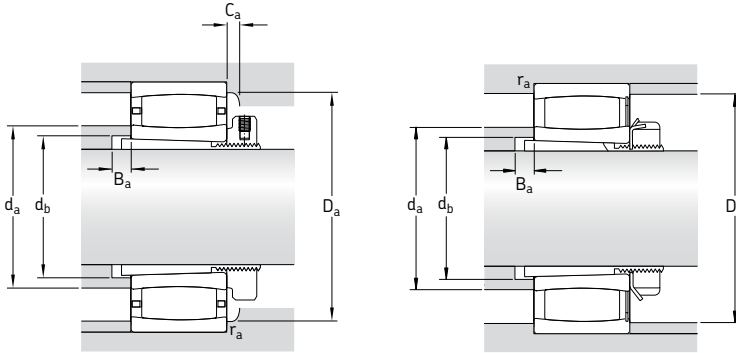


Telegörgős csapágy normál szorítóhüvellyel

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító-
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P ₀ szám	Refe- rencia fordulat-	Határ- fordulat szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	Szorító- hüvely
mm			kN		kN	ford/min		kg	-	
75	150	36	275	320	36,5	4 300	5 600	3,70	* C 2217 K	H 317 E
	150	36	315	390	44	-	1 800	3,85	* C 2217 KV ¹⁾	H 317
	180	60	540	600	65,5	3 200	4 300	8,50	* C 2317 K	H 2317
80	160	40	325	380	42,5	3 800	5 300	4,50	* C 2218 K	H 318 E
	160	40	365	440	49	-	1 500	4,60	* C 2218 KV ¹⁾	H 318
	190	64	610	695	73,5	2 800	4 000	10,0	* C 2318 K	H 2318
85	170	43	360	400	44	3 800	5 000	5,30	* C 2219 K ¹⁾	H 319 E
	200	67	610	695	73,5	2 800	4 000	11,5	* C 2319 K	H 2319
90	165	52	475	655	71	-	1 300	6,10	* C 3120 KV	H 3120 E
	180	46	415	465	47,5	3 600	4 800	6,30	* C 2220 K	H 320 E
	215	73	800	880	91,5	2 600	3 600	14,5	* C 2320 K	H 2320
100	170	45	355	480	51	3 200	4 500	5,50	* C 3022 K	H 322 E
	200	53	530	620	64	3 200	4 300	8,80	* C 2222 K	H 322 E
110	180	46	375	530	55	3 000	4 000	5,70	* C 3024 K ¹⁾	H 3024 E
	180	46	430	640	67	-	1 400	5,85	* C 3024 KV	H 3024
	215	58	610	710	72	3 000	4 000	8,60	* C 2224 K ¹⁾	H 3124 L
	215	76	750	980	98	2 400	3 200	14,2	* C 3224 K	H 2324 L
115	200	52	390	585	58,5	2 800	3 800	8,70	* C 3026 K ¹⁾	H 3026
	230	64	735	930	93	2 800	3 800	14,0	* C 2226 K	H 3126 L
125	210	53	490	735	72	2 600	3 400	9,30	* C 3028 K ¹⁾	H 3028
	250	68	830	1 060	102	2 400	3 400	17,5	* C 2228 K	H 3128 L
135	225	56	585	960	93	-	1 000	11,5	* C 3030 KV	H 3030
	225	56	540	850	83	2 400	3 200	12,0	* C 3030 KMB ¹⁾	H 3030 E
	250	80	880	1 290	122	2 000	2 800	20,0	* C 3130 K	H 3130 L
	270	73	980	1 220	116	2 400	3 200	23,0	* C 2230 K	H 3130 L
140	240	60	600	980	93	2 200	3 000	14,5	* C 3032 K ¹⁾	H 3032
	270	86	1 000	1 400	129	1 900	2 600	28,0	* C 3132 KMB	H 3132 E
	290	104	1 370	1 830	170	1 700	2 400	36,5	* C 3232 K	H 2332 L

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



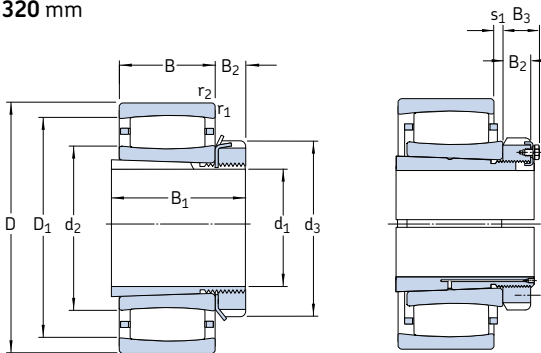
Méretek										Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	r _{1,2} min	s ₁ ¹⁾	s ₂ ¹⁾	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	B _a min	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm									mm						-		
75	104	110	133	63	19	2	7,1	-	110	91	125	139	12	1,3	2	0,114	0,105
	104	110	133	63	18	2	7,1	1,7	115	91	-	139	12	-	2	0,114	0,105
	110	110	153	82	18	3	12,1	-	125	94	145	166	7	2,4	2,5	0,105	0,105
80	112	120	144	65	19	2	9,5	-	120	96	130	149	10	1,4	2	0,104	0,117
	112	120	144	65	18	2	9,5	5,4	125	96	-	149	10	-	2	0,104	0,117
	119	120	166	86	18	3	9,6	-	135	100	155	176	7	2	2,5	0,108	0,101
85	113	125	149	68	20	2,1	10,5	-	112	102	149	158	9	4,2	2	0,114	0,104
	120	125	166	90	19	3	12,6	-	135	105	155	186	7	2,1	2,5	0,103	0,106
90	119	130	150	76	20	2	10	4,7	130	106	-	154	6	-	2	0,1	0,112
	118	130	157	71	21	2,1	10,1	-	130	108	150	168	8	0,9	2	0,108	0,11
	126	130	185	97	20	3	11,2	-	150	110	170	201	7	3,2	2,5	0,113	0,096
100	128	145	156	77	21,5	2	9,5	-	127	118	157	160	14	4	2	0,107	0,11
	132	145	176	77	21,5	2,1	11,1	-	150	118	165	188	6	1,9	2	0,113	0,103
110	138	155	166	72	26	2	10,6	-	145	127	160	170	7	0,9	2	0,111	0,109
	138	145	166	72	22	2	10,6	3,8	150	127	-	170	7	-	2	0,111	0,109
	144	145	191	88	22	2,1	13	-	143	128	192	203	11	5,4	2	0,113	0,103
	149	145	190	112	22	2,1	17,1	-	160	131	180	203	17	2,4	2	0,103	0,108
115	154	155	180	80	23	2	16,5	-	152	137	182	190	8	4,4	2	0,123	0,1
	152	155	199	92	23	3	9,6	-	170	138	185	216	8	1,1	2,5	0,113	0,101
125	163	165	194	82	24	2	11	-	161	147	195	200	8	4,7	2	0,102	0,116
	173	165	223	97	24	3	13,7	-	190	149	210	236	8	2,3	2,5	0,109	0,108
135	174	195	204	87	30	2,1	14,1	7,3	190	158	177	214	8	-	2	0,113	0,108
	173	180	204	87	26	2,1	8,7	-	172	158	200	214	8	1,3	2	-	0,108
	182	180	226	111	26	2,1	13,9	-	195	160	215	238	8	2,3	2	0,12	0,092
	177	180	236	111	26	3	11,2	-	200	160	215	256	15	2,5	2,5	0,119	0,096
140	187	190	218	93	27,5	2,1	15	-	186	168	220	229	8	5,1	2	0,115	0,106
	190	190	240	119	27,5	2,1	10,3	-	189	170	229	258	8	3,8	2	-	0,099
	194	190	256	147	27,5	3	19,3	-	215	174	245	276	18	2,6	2,5	0,112	0,096

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak szorítóhüvellyel

d₁ 150 – 320 mm



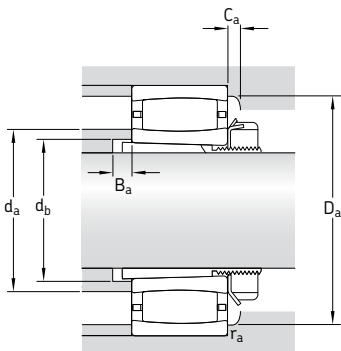
Csapágy L típusú vagy normál szorítóhüvellyel

Csapágy OH .. H(TL) típusú szorítóhüvellyel

Főméretek		Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Szorító- hüvely	
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely		Csapágy
mm			kN		kN	ford/min		kg	-	
150	260	67	750	1 160	108	2 000	2 800	18,0	* C 3034 K ⁽¹⁾	H 3034
	280	88	1 040	1 460	137	1 900	2 600	29,0	* C 3134 K ⁽¹⁾	H 3134 L
	310	86	1 270	1 630	150	2 000	2 600	35,0	* C 2234 K	H 3134 L
160	280	74	880	1 340	125	1 900	2 600	23,0	* C 3036 K	H 3036
	300	96	1 250	1 730	156	1 800	2 400	34,0	* C 3136 K	H 3136 L
	320	112	1 530	2 200	196	1 500	2 000	47,0	* C 3236 K	H 2336
170	290	75	930	1 460	132	1 800	2 400	24,0	* C 3038 K	H 3038
	320	104	1 530	2 200	196	1 600	2 200	44,0	* C 3138 K ⁽¹⁾	H 3138 L
	340	92	1 370	1 730	156	1 800	2 400	43,0	* C 2238 K	H 3138
180	310	82	1 120	1 730	153	1 700	2 400	30,0	* C 3040 K	H 3040
	340	112	1 600	2 320	204	1 500	2 000	50,5	* C 3140 K	H 3140
200	340	90	1 320	2 040	176	1 600	2 200	37,0	* C 3044 K	OH 3044 H
	370	120	1 900	2 900	245	1 400	1 900	64,0	* C 3144 K	OH 3144 HTL
	400	108	2 000	2 500	216	1 500	2 000	69,0	* C 2244 K	OH 3144 H
220	360	92	1 340	2 160	180	1 400	2 000	42,5	* C 3048 K	OH 3048 H
	400	128	2 320	3 450	285	1 300	1 700	77,0	* C 3148 K	OH 3148 HTL
240	400	104	1 760	2 850	232	1 300	1 800	59,0	* C 3052 K	OH 3052 H
	440	144	2 650	4 050	325	1 100	1 500	105	* C 3152 K	OH 3152 HTL
260	420	106	1 860	3 100	250	1 200	1 600	65,0	* C 3056 K	OH 3056 H
	460	146	2 850	4 500	355	1 100	1 400	115	* C 3156 K	OH 3156 HTL
280	460	118	2 160	3 750	290	1 100	1 500	91,0	* C 3060 KM	OH 3060 H
	500	160	3 250	5 200	400	1 000	1 300	150	* C 3160 K	OH 3160 H
300	480	121	2 280	4 000	310	1 000	1 400	95,0	* C 3064 KM	OH 3064 H
	540	176	4 150	6 300	480	950	1 300	190	* C 3164 KM	OH 3164 H
320	520	133	2 900	5 000	375	950	1 300	125	* C 3068 KM ⁽¹⁾	OH 3068 H
	580	190	4 900	7 500	560	850	1 200	235	* C 3168 KM	OH 3168 H

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



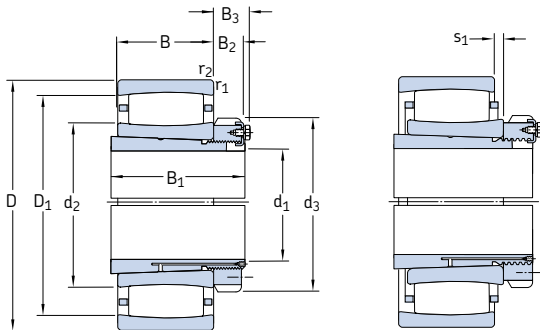
Méretek										Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	B ₃	r _{1,2}	s ₁ ¹⁾	d _a	d _b	D _a	D _a	B _a	C _a ²⁾	r _a	k ₁	k ₂
mm									mm						-		
150	200	200	237	101	28,5	2,1	12,5	-	200	179	238	249	8	5,8	2	0,105	0,112
	200	200	249	122	28,5	2,1	21	-	200	180	250	268	8	7,6	2	0,101	0,109
	209	200	274	122	28,5	4	16,4	-	230	180	255	293	10	3	3	0,114	0,1
160	209	210	251	109	29,5	2,1	15,1	-	220	189	240	269	8	2	2	0,112	0,105
	210	240	266	131	29,5	3	23,2	-	230	191	255	286	8	2,2	2,5	0,102	0,111
	228	230	289	161	30	4	27,3	-	245	195	275	303	22	3,2	3	0,107	0,104
170	225	220	266	112	30,5	2,1	16,1	-	235	199	255	279	9	1,9	2	0,113	0,107
	228	220	289	141	30,5	3	19	-	227	202	290	306	9	9,1	2,5	0,096	0,113
	224	240	296	141	31	4	22,5	-	250	202	275	323	21	1,6	3	0,108	0,108
180	235	240	285	120	31,5	2,1	15,2	-	250	210	275	299	9	2,9	2	0,123	0,095
	245	250	305	150	32	3	27,3	-	260	212	307	326	9	-	2,5	0,108	0,104
200	257	260	310	126	30	41	3	17,2	270	231	295	327	9	3,1	2,5	0,114	0,104
	268	260	333	161	30	41	4	22,3	290	233	315	353	9	3,5	3	0,114	0,097
	259	280	350	161	35	-	4	20,5	295	233	320	383	21	1,7	3	0,113	0,101
220	276	290	329	133	34	46	3	19,2	290	251	315	347	11	1,3	2,5	0,113	0,106
	281	290	357	172	34	46	4	20,4	305	254	335	383	11	3,7	3	0,116	0,095
240	305	310	367	145	34	46	4	19,3	325	272	350	385	11	3,4	3	0,122	0,096
	314	310	394	190	34	46	4	26,4	340	276	375	423	11	4,1	3	0,115	0,096
260	328	330	389	152	38	50	4	21,3	350	292	375	405	12	1,8	3	0,121	0,098
	336	330	416	195	38	50	5	28,4	360	296	395	440	12	4,1	4	0,115	0,097
280	352	360	417	168	42	54	4	20	375	313	405	445	12	1,7	3	0,123	0,095
	362	380	448	208	40	53	5	30,5	390	318	425	480	12	4,9	4	0,106	0,106
300	376	380	440	171	42	55	4	23,3	395	334	430	465	13	1,8	3	0,121	0,098
	372	400	476	226	42	56	5	26,7	410	338	455	520	13	3,9	4	0,114	0,096
320	402	400	482	187	45	58	5	25,4	430	355	465	502	14	1,9	4	0,12	0,099
	405	440	517	254	55	72	5	25,9	445	360	490	560	14	4,2	4	0,118	0,093

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak szorítóhüvellyel

d₁ 340 – 530 mm



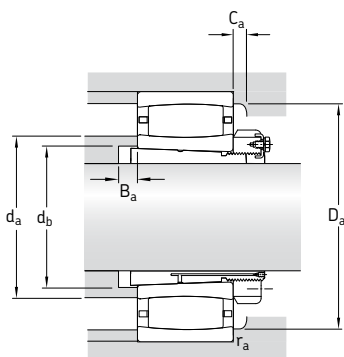
Csapágy OH .. H típusú szorítóhüvellyel

Csapágy OH .. HE típusú szorítóhüvellyel

Főméretek			Alderhelés dinami- statikus C C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Referencia Hátfordulat- szám		Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Szorító- hüvely
d ₁	D	B								
mm			kN		kN	ford/min		kg	-	
340	480	90	1 760	3 250	250	1 000	1 400	73,0	* C 3972 KM	OH 3972 HE
	540	134	2 900	5 000	375	900	1 200	135	* C 3072 KM ¹⁾	OH 3072 H
	600	192	5 000	8 000	585	800	1 100	250	* C 3172 KM	OH 3172 H
360	520	106	2 120	4 000	300	950	1 300	95	* C 3976 KM ¹⁾	OH 3976 H
	560	135	3 000	5 200	390	900	1 200	145	* C 3076 KM ¹⁾	OH 3076 H
	620	194	4 400	7 200	520	750	1 000	298	* C 3176 KMB	OH 3176 HE
380	540	106	2 120	4 000	290	900	1 300	102	* C 3980 KM ¹⁾	OH 3980 HE
	600	148	3 650	6 200	450	800	1 100	175	* C 3080 KM ¹⁾	OH 3080 H
	650	200	4 800	8 300	585	700	950	325	* C 3180 KM	OH 3180 H
400	560	106	2 160	4 250	310	850	1 200	105	* C 3984 KM	OH 3984 HE
	620	150	3 800	6 400	465	800	1 100	180	* C 3084 KM	OH 3084 H
	700	224	6 000	10 400	710	670	900	395	* C 3184 KM	OH 3184 H
410	600	118	2 600	5 300	375	800	1 100	155	* C 3988 KM ¹⁾	OH 3988 HE
	650	157	3 750	6 400	465	750	1 000	250	* C 3088 KMB	OH 3088 HE
	720	226	6 700	11 400	780	630	850	470	* C 3188 KMB	OH 3188 HE
430	620	118	2 700	5 300	375	800	1 100	160	* C 3992 KMB ¹⁾	OH 3992 HE
	680	163	4 000	7 500	510	700	950	270	* C 3092 KM	OH 3092 H
	760	240	6 800	12 000	800	600	800	540	* C 3192 KM	OH 3192 H
450	650	128	3 100	6 100	430	750	1 000	185	* C 3996 KM	OH 3996 H
	700	165	4 050	7 800	530	670	900	275	* C 3096 KM	OH 3096 H
	790	248	6 950	12 500	830	560	750	620	* C 3196 KMB ¹⁾	OH 3196 HE
470	670	128	3 150	6 300	440	700	950	195	* C 39/500 KM	OH 39/500 HE
	720	167	4 250	8 300	560	630	900	305	* C 30/500 KM	OH 30/500 H
	830	264	7 500	12 700	850	530	750	690	* C 31/500 KM	OH 31/500 H
500	710	136	3 550	7 100	490	670	900	230	* C 39/530 KM	OH 39/530 HE
	780	185	5 100	9 500	640	600	800	390	* C 30/530 KM	OH 30/530 H
	870	272	8 800	15 600	1 000	500	670	770	* C 31/530 KM	OH 31/530 H
530	750	140	3 600	7 350	490	600	850	260	* C 39/560 KM	OH 39/560 HE
	820	195	5 600	11 000	720	530	750	440	* C 30/560 KM	OH 30/560 H
	920	280	9 500	17 000	1 100	480	670	930	* C 31/560 KMB ¹⁾	OH 31/560 HE

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



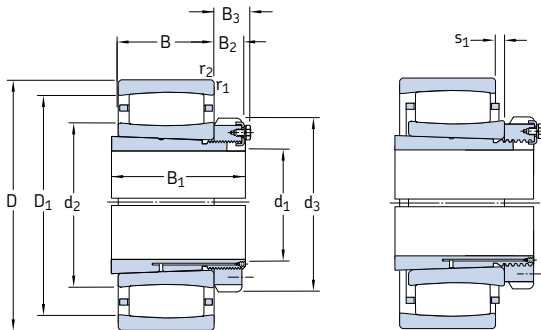
Méretek										Csatlakozó méretek							Számítási tényezők	
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	B ₃	r _{1,2} min	s ₁ ¹⁾	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	B _a min	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂	
mm										mm							-	
340	394	420	450	144	45	58	3	17,2	405	372	440	467	14	1,6	2,5	0,127	0,104	
	417	420	497	188	45	58	5	26,4	445	375	480	522	14	2	4	0,12	0,099	
	423	460	537	259	58	75	5	27,9	460	380	510	580	14	3,9	4	0,117	0,094	
360	428	450	489	164	48	62	4	21	450	393	475	505	15	1,8	3	0,129	0,098	
	431	450	511	193	48	62	5	27	460	396	495	542	15	2	4	0,12	0,1	
	446	490	551	264	60	77	5	25,4	445	401	526	600	15	7,3	4	-	0,106	
380	439	470	501	168	52	66	4	21	461	413	487	525	15	1,8	3	0,13	0,098	
	458	470	553	210	52	66	5	30,6	480	417	525	582	15	2,1	4	0,121	0,099	
	488	520	589	272	62	82	6	50,7	526	421	564	624	15	2,5	5	0,106	0,109	
400	462	490	522	168	52	66	4	21,3	480	433	515	545	15	1,8	3	0,132	0,098	
	475	490	570	212	52	66	5	32,6	510	437	550	602	16	2,2	4	0,12	0,1	
	508	540	618	304	70	90	6	34,8	540	443	595	674	16	3,8	5	0,113	0,098	
410	494	520	560	189	60	77	4	20	517	454	546	585	17	1,9	3	0,133	0,095	
	491	520	587	228	60	77	6	19,7	489	458	565	627	17	1,7	5	-	0,105	
	522	560	647	307	70	90	6	16	521	463	613	694	17	7,5	5	-	0,099	
430	508	540	577	189	60	77	4	11	505	474	580	605	17	10,4	3	-	0,12	
	539	540	624	234	60	77	6	33,5	565	478	605	657	17	2,3	5	0,114	0,108	
	559	580	679	326	75	95	7,5	51	570	484	655	728	17	4,2	6	0,108	0,105	
450	529	560	604	200	60	77	5	20,4	550	496	590	632	18	2	4	0,133	0,095	
	555	560	640	237	60	77	6	35,5	580	499	625	677	18	2,3	5	0,113	0,11	
	583	620	700	335	75	95	7,5	24	580	505	705	758	18	20,6	6	-	0,104	
470	556	580	631	208	68	85	5	20,4	580	516	615	652	18	2	4	0,135	0,095	
	572	580	656	247	68	85	6	37,5	600	519	640	697	18	2,3	5	0,113	0,111	
	605	630	738	356	80	100	7,5	75,3	655	527	705	798	18	-	6	0,099	0,116	
500	578	630	657	216	68	90	5	28,4	600	547	640	692	20	2,2	4	0,129	0,101	
	601	630	704	265	68	90	6	35,7	635	551	685	757	20	2,5	5	0,12	0,101	
	635	670	781	364	80	105	7,5	44,4	680	558	745	838	20	4,8	6	0,115	0,097	
530	622	650	701	227	75	97	5	32,4	645	577	685	732	20	2,3	4	0,128	0,104	
	660	650	761	282	75	97	6	45,7	695	582	740	797	20	2,7	5	0,116	0,106	
	664	710	808	377	85	110	7,5	28	660	589	810	888	20	23,8	6	-	0,111	

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak szorítóhüvellyel

d₁ 560 – 1 000 mm



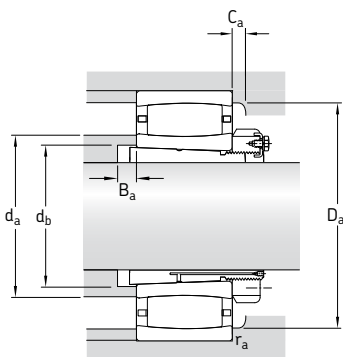
Csapágy OH .. H típusú szorítóhüvellyel

Csapágy OH .. HE típusú szorítóhüvellyel

Főméretek			Alapterhelés	Kifáradási	Fordulatszám	Tömeg	Jelölések	Szorító-		
d ₁	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Referen- cia Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely	
mm			kN		kN	ford/min	kg	–		
560	800	150	4 000	8 800	570	560	750	325	* C 39/600 KM	OH 39/600 HE
	870	200	6 300	12 200	780	500	700	520	* C 30/600 KM	OH 30/600 H
	980	300	10 200	18 000	1 140	430	600	1 135	* C 31/600 KMB	OH 31/600 HE
600	850	165	4 650	10 000	640	530	700	420	* C 39/630 KM	OH 39/630 HE
	920	212	6 800	12 900	830	480	670	635	* C 30/630 KM	OH 30/630 H
	1 030	315	11 800	20 800	1 290	400	560	1 310	* C 31/630 KMB	OH 31/630 HE
630	900	170	5 100	11 600	720	480	630	490	* C 39/670 KMB	OH 39/670 HE
	980	230	8 150	16 300	1 000	430	600	750	* C 30/670 KM	OH 30/670 H
	1 090	336	12 000	22 000	1 320	380	530	1 550	* C 31/670 KMB ¹⁾	OH 31/670 HE
670	950	180	6 000	12 500	780	450	630	520	* C 39/710 KM	OH 39/710 HE
	1 030	236	8 800	17 300	1 060	400	560	865	* C 30/710 KM	OH 30/710 H
	1 150	345	12 700	24 000	1 430	360	480	1 800	* C 31/710 KMB ¹⁾	OH 31/710 HE
710	1 000	185	6 100	13 400	815	430	560	590	* C 39/750 KM	OH 39/750 HE
	1 090	250	9 500	19 300	1 160	380	530	1 060	* C 30/750 KMB	OH 30/750 HE
	1 220	365	13 700	30 500	1 800	320	450	2 200	* C 31/750 KMB	OH 31/750 HE
750	1 060	195	5 850	15 300	915	380	530	750	* C 39/800 KMB ¹⁾	OH 39/800 HE
	1 150	258	9 150	18 600	1 120	360	480	1 150	* C 30/800 KMB	OH 30/800 HE
	1 280	375	15 600	30 500	1 760	300	400	2 400	* C 31/800 KMB ¹⁾	OH 31/800 HE
800	1 120	200	7 350	16 300	965	360	480	785	* C 39/850 KM	OH 39/850 HE
	1 220	272	11 600	24 500	1 430	320	450	1 415	* C 30/850 KMB	OH 30/850 HE
	1 360	400	16 000	32 000	1 830	280	380	2 260	* C 31/850 KMB ¹⁾	OH 31/850 HE
850	1 180	206	8 150	18 000	1 060	340	450	900	* C 39/900 KMB ¹⁾	OH 39/900 HE
	1 280	280	12 700	26 500	1 530	300	400	1 540	* C 30/900 KMB	OH 30/900 HE
900	1 250	224	9 300	22 000	1 250	300	430	1 120	* C 39/950 KMB ¹⁾	OH 39/950 HE
	1 360	300	12 900	27 500	1 560	280	380	1 800	* C 30/950 KMB ¹⁾	OH 30/950 HE
950	1 420	308	13 400	29 000	1 630	260	340	2 000	* C 30/1000 KMB ¹⁾	OH 30/1000 HE
	1 580	462	22 800	45 500	2 500	220	300	4 300	* C 31/1000 KMB ¹⁾	OH 31/1000 HE
1 000	1 400	250	11 000	26 000	1 430	260	360	1 610	* C 39/1060 KMB ¹⁾	OH 39/1060 HE

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell

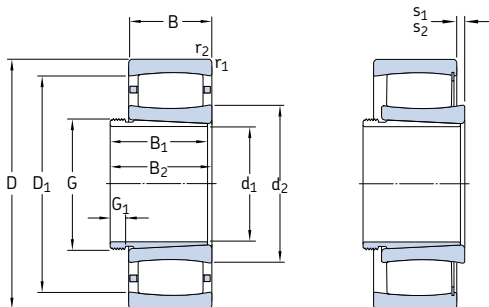


Méretek									Csatlakozó méretek							Számítási tényezők	
d ₁	d ₂	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	B ₃	r _{1,2}	s ₁ ¹⁾	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	B _a min	C _a ²⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm									mm							-	
560	666	700	744	239	75	97	5	32,4	685	619	725	782	22	2,4	4	0,131	0,1
	692	700	805	289	75	97	6	35,9	725	623	775	847	22	2,7	5	0,125	0,098
	705	750	871	399	85	110	7,5	26,1	704	632	827	948	22	5,1	6	-	0,107
600	700	730	784	254	75	97	6	35,5	720	650	770	827	22	2,4	5	0,121	0,11
	717	730	840	301	75	97	7,5	48,1	755	654	810	892	22	2,9	6	0,118	0,104
	741	800	916	424	95	120	7,5	23,8	740	663	868	998	22	5,7	6	-	0,102
630	761	780	848	264	80	102	6	24,9	760	691	833	877	22	4,2	5	-	0,113
	775	780	904	324	80	102	7,5	41,1	820	696	875	952	22	2,9	6	0,121	0,101
	797	850	963	456	106	131	7,5	33	795	705	965	1058	22	28	6	-	0,104
670	773	830	877	286	90	112	6	30,7	795	732	850	927	26	2,7	5	0,131	0,098
	807	830	945	342	90	112	7,5	47,3	850	736	910	1002	26	3,2	6	0,119	0,104
	848	900	1012	467	106	135	9,5	34	845	745	1015	1110	26	28,6	8	-	0,102
710	830	870	933	291	90	112	6	35,7	855	772	910	977	26	2,7	5	0,131	0,101
	854	870	993	356	90	112	7,5	28,6	852	778	961	1062	26	7,4	6	-	0,11
	884	950	1077	493	112	141	9,5	33	883	787	1025	1180	26	9,3	8	-	0,094
750	885	920	990	303	90	112	6	28,1	883	825	971	1037	28	5,3	5	-	0,106
	913	920	1047	366	90	112	7,5	25	910	829	1050	1122	28	22,3	6	-	0,111
	947	1000	1133	505	112	141	9,5	37	945	838	1135	1240	28	32,1	8	-	0,115
800	940	980	1053	308	90	115	6	35,9	960	876	1025	1097	28	2,9	5	0,135	0,098
	964	980	1113	380	90	115	7,5	24	963	880	1077	1192	28	7,7	6	-	0,097
	1020	1060	1200	536	118	147	12	40	1015	890	1205	1312	28	33,5	10	-	0,11
850	989	1030	1113	326	100	125	6	20	985	924	1115	1157	30	18,4	5	-	0,132
	1004	1030	1173	400	100	125	7,5	25,5	1002	931	1124	1252	30	3,3	6	-	0,1
900	1042	1080	1167	344	100	125	7,5	14,5	1040	976	1139	1222	30	6,6	6	-	0,098
	1080	1080	1240	420	100	125	7,5	30	1075	983	1245	1332	30	26,2	6	-	0,116
950	1136	1140	1294	430	100	125	7,5	30	1135	1034	1295	1392	33	26,7	6	-	0,114
	1179	1240	1401	609	125	154	12	46	1175	1047	1405	1532	33	38,6	10	-	0,105
1 000	1175	1 200	1323	372	100	125	7,5	25	1170	1090	1325	1392	33	23,4	6	-	0,11

¹⁾ Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

²⁾ A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

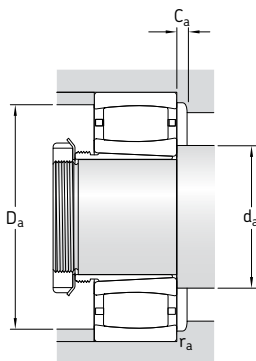
CARB toroidgörgős csapágyak
lehúzóhüvellyel
 d_1 35 – 85 mm



Főméretek		Alapterhelés dinami- kus C		stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Lehúzó- hüvely
d_1	D	B									
mm			kN	kN		ford/min		kg	–		
35	80	23	90	86,5	10,2	8 000	11 000	0,59	* C 2208 KTN9	AH 308	
	80	23	102	104	12	–	4 500	0,62	* C 2208 KV	AH 308	
40	85	23	93	93	10,8	8 000	11 000	0,67	* C 2209 KTN9	AH 309	
	85	23	106	110	12,9	–	4 300	0,70	* C 2209 KV	AH 309	
45	90	23	98	100	11,8	7 000	9 500	0,72	* C 2210 KTN9	AHX 310	
	90	23	114	122	14,3	–	3 800	0,75	* C 2210 KV	AHX 310	
50	100	25	116	114	13,4	6 700	9 000	0,95	* C 2211 KTN9	AHX 311	
	100	25	132	134	16	–	3 400	0,97	* C 2211 KV	AHX 311	
55	110	28	143	156	18,3	5 600	7 500	1,30	* C 2212 KTN9	AHX 312	
	110	28	166	190	22,4	–	2 800	1,35	* C 2212 KV	AHX 312	
60	120	31	180	180	21,2	5 300	7 500	1,60	* C 2213 KTN9	AH 313 G	
	120	31	204	216	25,5	–	2 400	1,70	* C 2213 KV	AH 313 G	
65	125	31	186	196	23,2	5 000	7 000	1,70	* C 2214 KTN9	AH 314 G	
	125	31	212	228	27	–	2 400	1,75	* C 2214 KV	AH 314 G	
	150	51	405	430	49	3 800	5 000	4,65	* C 2314 K	AHX 2314 G	
70	130	31	196	208	25,5	4 800	6 700	1,90	* C 2215 K	AH 315 G	
	130	31	220	240	29	–	2 200	1,95	* C 2215 KV	AH 315 G	
	160	55	425	465	52	3 600	4 800	5,65	* C 2315 K	AHX 2315 G	
75	140	33	220	250	28,5	4 500	6 000	2,35	* C 2216 K	AH 316	
	140	33	255	305	34,5	–	2 000	2,45	* C 2216 KV	AH 316	
	170	58	510	550	61	3 400	4 500	6,75	* C 2316 K	AHX 2316	
80	150	36	275	320	36,5	4 300	5 600	3,00	* C 2217 K	AHX 317	
	150	36	315	390	44	–	1 800	3,20	* C 2217 KV ¹⁾	AHX 317	
	180	60	540	600	65,5	3 200	4 300	7,90	* C 2317 K	AHX 2317	
85	160	40	325	380	42,5	3 800	5 300	3,75	* C 2218 K	AHX 318	
	160	40	365	440	49	–	1 500	3,85	* C 2218 KV ¹⁾	AHX 318	
	190	64	610	695	73,5	2 800	4 000	9,00	* C 2318 K	AHX 2318	

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



Méretek										Csatlakozó méretek						Számítási tényezők	
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	r _{1,2} min	s ₁ ²⁾	s ₂ ²⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ³⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm										mm						-	
35	52,4	69,9	29	32	M 45×1,5	6	1,1	7,1	-	47	52	68	73	0,3	1	0,093	0,128
	52,4	69,9	29	32	M 45×1,5	6	1,1	7,1	4,1	47	66	-	73	-	1	0,093	0,128
40	55,6	73,1	31	34	M 50×1,5	6	1,1	7,1	-	52	55	71	78	0,3	1	0,095	0,128
	55,6	73,1	31	34	M 50×1,5	6	1,1	7,1	4,1	52	69	-	78	-	1	0,095	0,128
45	61,9	79,4	35	38	M 55×2	7	1,1	7,1	-	57	61	77	83	0,8	1	0,097	0,128
	61,9	79,4	35	38	M 55×2	7	1,1	7,1	3,9	57	73	-	83	-	1	0,097	0,128
50	65,8	86,7	37	40	M 60×2	7	1,5	8,6	-	64	65	84	91	0,3	1,5	0,094	0,133
	65,8	86,7	37	40	M 60×2	7	1,5	8,6	5,4	64	80	-	91	-	1,5	0,094	0,133
55	77,1	97,9	40	43	M 65×2	8	1,5	8,5	-	69	77	95	101	0,3	1,5	0,1	0,123
	77,1	97,9	40	43	M 65×2	8	1,5	8,5	5,3	69	91	-	101	-	1,5	0,1	0,123
60	79	106	42	45	M 70×2	8	1,5	9,6	-	74	79	102	111	0,2	1,5	0,097	0,127
	79	106	42	45	M 70×2	8	1,5	9,6	5,3	74	97	-	111	-	1,5	0,097	0,127
65	83,7	111	43	47	M 75×2	8	1,5	9,6	-	79	83	107	116	0,4	1,5	0,098	0,127
	83,7	111	43	47	M 75×2	8	1,5	9,6	5,3	79	102	-	116	-	1,5	0,098	0,127
	91,4	130	64	68	M 75×2	12	2,1	9,1	-	82	105	120	138	2,2	2	0,11	0,099
70	88,5	115	45	49	M 80×2	8	1,5	9,6	-	84	98	110	121	1,2	1,5	0,099	0,127
	88,5	115	45	49	M 80×2	8	1,5	9,6	5,3	84	105	-	121	-	1,5	0,099	0,127
	98,5	135	68	72	M 80×2	12	2,1	13,1	-	87	110	130	148	2,2	2	0,103	0,107
75	98,1	125	48	52	M 90×2	8	2	9,1	-	91	105	120	129	1,2	2	0,104	0,121
	98,1	125	48	52	M 90×2	8	2	9,1	4,8	91	115	-	129	-	2	0,104	0,121
	102	145	71	75	M 90×2	12	2,1	10,1	-	92	115	135	158	2,4	2	0,107	0,101
80	104	133	52	56	M 95×2	9	2	7,1	-	96	110	125	139	1,3	2	0,114	0,105
	104	133	52	56	M 95×2	9	2	7,1	1,7	96	115	-	139	-	2	0,114	0,105
	110	153	74	78	M 95×2	13	3	12,1	-	99	125	145	166	2,4	2,5	0,105	0,105
85	112	144	53	57	M 100×2	9	2	9,5	-	101	120	130	149	1,4	2	0,104	0,117
	112	144	53	57	M 100×2	9	2	9,5	5,4	101	125	-	149	-	2	0,104	0,117
	119	166	79	83	M 100×2	14	3	9,6	-	104	135	155	176	2	2,5	0,108	0,101

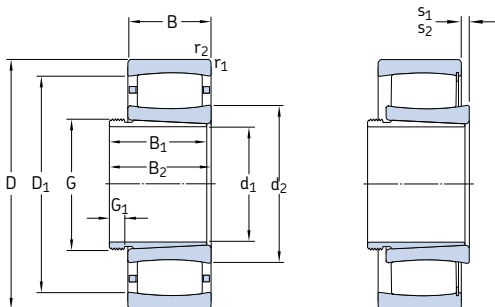
1) A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

2) Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

3) A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak lehúzóhüvellyel

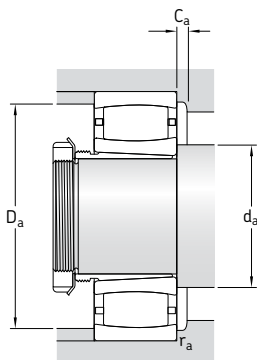
d₁ 90 – 145 mm



Főméretek		Alapterhelés dinami- kus C		Stati- kus C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Refe- rencia fordulat- szám		Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Lehúzó- hüvely
d ₁	D	B									
mm			kN		kN		ford/min		kg	-	
90	170	43	360	400	44	3 800	5 000	4,50	* C 2219 K ⁽¹⁾	AHX 319	
	200	67	610	695	73,5	2 800	4 000	11,0	* C 2319 K	AHX 2319	
95	165	52	475	655	71	-	1 300	5,00	* C 3120 KV	AHX 3120	
	180	46	415	465	47,5	3 600	4 800	5,30	* C 2220 K	AHX 320	
	215	73	800	880	91,5	2 600	3 600	13,5	* C 2320 K	AHX 2320	
105	170	45	355	480	51	3 200	4 500	4,25	* C 3022 K ⁽¹⁾	AHX 3122	
	180	69	670	1 000	102	-	900	7,75	* C 4122 K30V	AHX 320	
	200	53	530	620	64	3 200	4 300	7,65	* C 2222 K	AHX 3122	
115	180	46	375	530	55	3 000	4 000	4,60	* C 3024 K ⁽¹⁾	AHX 3024	
	180	46	430	640	67	-	1 400	4,75	* C 3024 KV	AHX 3024	
	180	60	530	880	90	-	1 100	6,20	* C 4024 K30V	AH 24024	
	180	60	430	640	65,5	-	1 400	5,65	* C 4024 K30V/VE240	AH 24024	
	200	80	780	1 120	114	-	750	11,5	* C 4124 K30V ⁽¹⁾	AH 24124	
	215	58	610	710	72	3 000	4 000	9,50	* C 2224 K ⁽¹⁾	AHX 3124	
	215	76	750	980	98	2 400	3 200	13,0	* C 3224 K	AHX 3224 G	
125	200	52	390	585	58,5	2 800	3 800	6,80	* C 3026 K ⁽¹⁾	AHX 3026	
	200	69	620	930	91,5	1 900	2 800	8,70	* C 4026 K30	AH 24026	
	200	69	720	1 120	112	-	850	8,90	* C 4026 K30V	AH 24026	
	210	80	750	1 100	108	-	670	11,5	* C 4126 K30V/VE240	AH 24126	
	230	64	735	930	93	2 800	3 800	12,0	* C 2226 K	AHX 3126	
135	210	53	490	735	72	2 600	3 400	7,30	* C 3028 K ⁽¹⁾	AHX 3028	
	210	69	750	1 220	118	-	800	9,50	* C 4028 K30V	AH 24028	
	225	85	1 000	1 600	153	-	630	15,5	* C 4128 K30V	AH 24128	
	250	68	830	1 060	102	2 400	3 400	15,5	* C 2228 K	AHX 3128	
145	225	56	540	850	83	2 400	3 200	9,40	* C 3030 KMB ⁽¹⁾	AHX 3030	
	225	56	585	960	93	-	1 000	8,9	* C 3030 KV	AH 3030	
	225	75	780	1 320	125	-	750	11,5	* C 4030 K30V	AH 24030	
	250	80	880	1 290	122	2 000	2 800	16,5	* C 3130 K	AHX 3130 G	
	250	100	1 220	1 860	173	-	450	22,0	* C 4130 K30V ⁽¹⁾	AH 24130	
	270	73	980	1 220	116	2 400	3 200	19,0	* C 2230 K	AHX 3130 G	

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



Méretek									Csatlakozó méretek							Számítási tényezők	
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	r _{1,2} min	s ₁ ²⁾	s ₂ ²⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ³⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm									mm							-	
90	113	149	57	61	M 105×2	10	2,1	10,5	-	107	112	149	158	4,2	2	0,114	0,104
	120	166	85	89	M 105×2	16	3	12,6	-	109	135	155	186	2,1	2,5	0,103	0,106
95	119	150	64	68	M 110×2	11	2	10	4,7	111	130	-	154	-	2	0,1	0,112
	118	157	59	63	M 110×2	10	2,1	10,1	-	112	130	150	168	0,9	2	0,108	0,11
	126	185	90	94	M 110×2	16	3	11,2	-	114	150	170	201	3,2	2,5	0,113	0,096
105	128	156	68	72	M 120×2	11	2	9,5	-	119	127	157	161	4	2	0,107	0,11
	132	163	82	91	M 115×2	13	2	11,4	4,6	120	145	-	170	-	2	0,111	0,097
	132	176	68	72	M 120×2	11	2,1	11,1	-	122	150	165	188	1,9	2	0,113	0,103
115	138	166	60	64	M 130×2	13	2	10,6	-	129	145	160	171	0,9	2	0,111	0,109
	138	166	60	64	M 130×2	13	2	10,6	3,8	129	150	-	171	-	2	0,111	0,109
	140	164	73	82	M 125×2	13	2	12	5,2	129	150	-	171	-	2	0,109	0,103
	139	164	73	82	M 125×2	13	2	-	17,8	130	152	142	170	-	2	0,085	0,142
	140	176	93	102	M 130×2	13	2	18	11,2	131	140	-	189	-	2	0,103	0,103
	144	191	75	79	M 130×2	12	2,1	13	-	132	143	192	203	5,4	2	0,113	0,103
	149	190	90	94	M 130×2	13	2,1	17,1	-	132	160	180	203	2,4	2	0,103	0,108
125	154	180	67	71	M 140×2	14	2	16,5	-	139	152	182	191	4,4	2	0,123	0,1
	149	181	83	93	M 140×2	14	2	11,4	-	139	155	175	191	1,9	2	0,113	0,097
	149	181	83	93	M 135×2	14	2	11,4	4,6	139	165	-	191	-	2	0,113	0,097
	153	190	94	104	M 140×2	14	2	9,7	9,7	141	170	-	199	-	2	0,09	0,126
	152	199	78	82	M 140×2	12	3	9,6	-	144	170	185	216	1,1	2,5	0,113	0,101
135	163	194	68	73	M 150×2	14	2	11	-	149	161	195	201	4,7	2	0,102	0,116
	161	193	83	93	M 145×2	14	2	11,4	5,9	149	175	-	201	-	2	0,115	0,097
	167	203	99	109	M 150×2	14	2,1	12	5,2	151	185	-	214	-	2	0,111	0,097
	173	223	83	88	M 150×2	14	3	13,7	-	154	190	210	236	2,3	2,5	0,109	0,108
145	173	204	72	77	M 160×3	15	2,1	8,7	-	161	172	200	214	1,3	2	-	0,108
	174	204	72	77	M 160×3	15	2,1	14,1	7,3	161	190	177	214	-	2	0,113	0,108
	173	204	90	101	M 155×3	15	2,1	17,4	10,6	161	185	-	214	-	2	0,107	0,106
	182	226	96	101	M 160×3	15	2,1	13,9	-	162	195	215	238	2,3	2	0,12	0,092
	179	222	115	126	M 160×3	15	2,1	20	10,1	162	175	-	228	-	2	0,103	0,103
	177	236	96	101	M 160×3	15	3	11,2	-	164	200	215	256	2,5	2,5	0,119	0,096

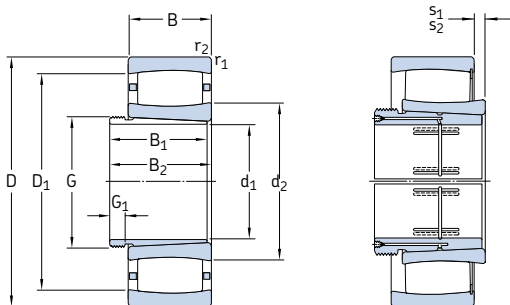
1) A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

2) Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

3) A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

CARB toroidgörgős csapágyak lehúzóhüvellyel

d_1 150 – 220 mm



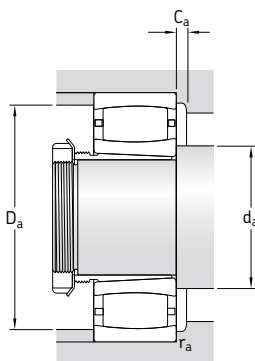
Csapágy AH típusú
lehúzóhüvellyel

Csapágy AOH típusú lehúzóhüvellyel
olajnyomással történő szereléshez

Főméretek		Alapterhelés dinami- statikus C C ₀		Kífáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Referencia fordulatszám		Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Lehúzó- hüvely		
d_1	D	B	C	C ₀	P _u	ford/min	kg	–			
mm											
150	240	60	600	980	93	2 200	3 000	11,5	* C 3032 K ⁽¹⁾	AH 3032	
	240	80	795	1 160	110	1 600	2 400	14,7	* C 4032 K30	AH 24032	
	240	80	915	1 460	140	–	600	15,0	* C 4032 K30V	AH 24032	
	270	86	1 000	1 400	129	1 900	2 600	24,0	* C 3132 KMB	AH 3132 G	
	270	109	1 460	2 160	200	–	300	29,0	* C 4132 K30V ⁽¹⁾	AH 24132	
	290	104	1 370	1 830	170	1 700	2 400	31,0	* C 3232 K	AH 3232 G	
160	260	67	750	1 160	108	2 000	2 800	15,0	* C 3034 K ⁽¹⁾	AH 3034	
	260	90	1 140	1 860	170	–	480	20,0	* C 4034 K30V	AH 24034	
	280	88	1 040	1 460	137	1 900	2 600	24,0	* C 3134 K ⁽¹⁾	AH 3134 G	
	280	109	1 530	2 280	208	–	280	30,0	* C 4134 K30V ⁽¹⁾	AH 24134	
	310	86	1 270	1 630	150	2 000	2 600	31,0	* C 2234 K	AH 3134 G	
	170	280	74	880	1 340	125	1 900	2 600	19,0	* C 3036 K	AH 3036
280		100	1 320	2 120	193	–	430	26,0	* C 4036 K30V	AH 24036	
300		96	1 250	1 730	156	1 800	2 400	30,0	* C 3136 K	AH 3136 G	
300		118	1 760	2 700	240	–	220	38,0	* C 4136 K30V ⁽¹⁾	AH 24136	
320		112	1 530	2 200	196	1 500	2 000	41,5	* C 3236 K	AH 3236 G	
180		290	75	930	1 460	132	1 800	2 400	20,5	* C 3038 K	AH 3038 G
	290	100	1 370	2 320	204	–	380	28,0	* C 4038 K30V ⁽¹⁾	AH 24038	
	320	104	1 530	2 200	196	1 600	2 200	38,0	* C 3138 K ⁽¹⁾	AH 3138 G	
	320	128	2 040	3 150	275	–	130	47,5	* C 4138 K30V ⁽¹⁾	AH 24138	
	340	92	1 370	1 730	156	1 800	2 400	38,0	* C 2238 K	AH 2238 G	
	190	310	82	1 120	1 730	153	1 700	2 400	25,5	* C 3040 K	AH 3040 G
310		109	1 630	2 650	232	–	260	34,5	* C 4040 K30V	AH 24040	
340		112	1 600	2 320	204	1 500	2 000	45,0	* C 3140 K	AH 3140	
340		140	2 360	3 650	315	–	80	59,5	* C 4140 K30V ⁽¹⁾	AH 24140	
200		340	90	1 320	2 040	176	1 600	2 200	36,0	* C 3044 K	AOH 3044 G
		340	118	1 930	3 250	275	–	200	48,0	* C 4044 K30V ⁽¹⁾	AOH 24044
	370	120	1 900	2 900	245	1 400	1 900	60,0	* C 3144 K	AOH 3144	
	400	108	2 000	2 500	216	1 500	2 000	65,5	* C 2244 K	AOH 2244	
	220	360	92	1 340	2 160	180	1 400	2 000	39,5	* C 3048 K	AOH 3048
		400	128	2 320	3 450	285	1 300	1 700	75,0	* C 3148 K	AOH 3148

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



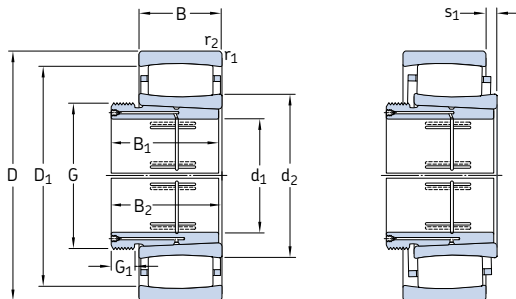
Méretek						Csatlakozó méretek								Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	r _{1,2} min	s ₁ ²⁾	s ₂ ²⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ³⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂
mm										mm					-		
150	187	218	77	82	M 170×3	16	2,1	15	-	171	186	220	229	5,1	2	0,115	0,106
	181	217	95	106	M 170×3	15	2,1	18,1	-	171	190	210	229	2,2	2	0,109	0,103
	181	217	95	106	M 170×3	15	2,1	18,1	8,2	171	195	-	229	-	2	0,109	0,103
	190	240	103	108	M 170×3	16	2,1	10,3	-	172	189	229	258	3,8	2	-	0,099
	190	241	124	135	M 170×3	15	2,1	21	11,1	172	190	-	258	-	2	0,101	0,105
	194	256	124	130	M 170×3	20	3	19,3	-	174	215	245	276	2,6	2,5	0,112	0,096
160	200	237	85	90	M 180×3	17	2,1	12,5	-	181	200	238	249	5,8	2	0,105	0,112
	195	235	106	117	M 180×3	16	2,1	17,1	7,2	181	215	-	249	-	2	0,108	0,103
	200	249	104	109	M 180×3	16	2,1	21	-	182	200	250	268	7,6	2	0,101	0,109
	200	251	125	136	M 180×3	16	2,1	21	11,1	182	200	-	268	-	2	0,101	0,106
	209	274	104	109	M 180×3	16	4	16,4	-	187	230	255	293	3	3	0,114	0,1
170	209	251	92	98	M 190×3	17	2,1	15,1	-	191	220	240	269	2	2	0,112	0,105
	203	247	116	127	M 190×3	16	2,1	20,1	10,2	191	225	-	269	-	2	0,107	0,103
	210	266	116	122	M 190×3	19	3	23,2	-	194	230	255	286	2,2	2,5	0,102	0,111
	211	265	134	145	M 190×3	16	3	20	10,1	194	210	-	286	-	2,5	0,095	0,11
	228	289	140	146	M 190×3	24	4	27,3	-	197	245	275	303	3,2	3	0,107	0,104
180	225	266	96	102	M 200×3	18	2,1	16,1	-	201	235	255	279	1,9	2	0,113	0,107
	220	263	118	131	M 200×3	18	2,1	20	10,1	201	220	-	279	-	2	0,103	0,106
	228	289	125	131	M 200×3	20	3	19	-	204	227	290	306	9,1	2,5	0,096	0,113
	222	284	146	159	M 200×3	18	3	20	10,1	204	220	-	306	-	2,5	0,094	0,111
	224	296	112	117	M 200×3	18	4	22,5	-	207	250	275	323	1,6	3	0,108	0,108
190	235	285	102	108	Tr 210×4	19	2,1	15,2	-	211	250	275	299	2,9	2	0,123	0,095
	229	280	127	140	Tr 210×4	18	2,1	21	11,1	211	225	-	299	-	2	0,11	0,101
	245	305	134	140	Tr 220×4	21	3	27,3	-	214	260	307	326	-	2,5	0,108	0,104
	237	302	158	171	Tr 210×4	18	3	22	12,1	214	235	-	326	-	2,5	0,092	0,112
200	257	310	111	117	Tr 230×4	20	3	17,2	-	233	270	295	327	3,1	2,5	0,114	0,104
	251	306	138	152	Tr 230×4	20	3	20	10,1	233	250	-	327	-	2,5	0,095	0,113
	268	333	145	151	Tr 240×4	23	4	22,3	-	237	290	315	353	3,5	3	0,114	0,097
	259	350	130	136	Tr 240×4	20	4	20,5	-	237	295	320	383	1,7	3	0,113	0,101
220	276	329	116	123	Tr 260×4	21	3	19,2	-	253	290	315	347	1,3	2,5	0,113	0,106
	281	357	154	161	Tr 260×4	25	4	20,4	-	257	305	335	383	3,7	3	0,116	0,095

1) A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

2) Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

3) A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

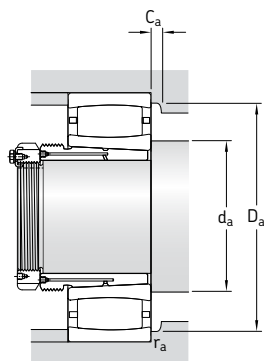
CARB toroidgörgős csapágyak
 lehúzóhüvellyel
 d_1 240 – 460 mm



Főméretek		Alapterhelés dinami- statikus C C ₀		Kifáradási határ- terhelés P _u	Fordulatszám Referencia Határ- fordulat- szám	Tömeg Csapágy + hüvely	Jelölések Csapágy	Lehúzó- hüvely		
d_1	D	B								
mm			kN		kN	ford/min	kg	-		
240	400	104	1 760	2 850	232	1 300	1 800	55,5	* C 3052 K	AOH 3052
	440	144	2 650	4 050	325	1 100	1 500	102	* C 3152 K	AOH 3152 G
260	420	106	1 860	3 100	250	1 200	1 600	61,0	* C 3056 K	AOH 3056
	460	146	2 850	4 500	355	1 100	1 400	110	* C 3156 K	AOH 3156 G
280	460	118	2 160	3 750	290	1 100	1 500	84,0	* C 3060 KM	AOH 3060
	460	160	2 900	4 900	380	850	1 200	110	* C 4060 K30M ¹⁾	AOH 24060 G
	500	160	3 250	5 200	400	1 000	1 300	140	* C 3160 K	AOH 3160 G
	500	200	4 150	6 700	520	750	1 000	185	* C 4160 K30MB	AOH 24160
300	480	121	2 280	4 000	310	1 000	1 400	93,0	* C 3064 KM	AOH 3064 G
	540	176	4 150	6 300	480	950	1 300	185	* C 3164 KM	AOH 3164 G
320	520	133	2 900	5 000	375	950	1 300	120	* C 3068 KM ¹⁾	AOH 3068 G
	580	190	4 900	7 500	560	850	1 200	230	* C 3168 KM	AOH 3168 G
340	540	134	2 900	5 000	375	900	1 200	125	* C 3072 KM ¹⁾	AOH 3072 G
	600	192	5 000	8 000	585	800	1 100	245	* C 3172 KM	AOH 3172 G
360	560	135	3 000	5 200	390	900	1 200	130	* C 3076 KM ¹⁾	AOH 3076 G
	620	194	4 400	7 200	520	750	1 000	270	* C 3176 KMB	AOH 3176 G
380	600	148	3 650	6 200	450	800	1 100	165	* C 3080 KM ¹⁾	AOH 3080 G
	650	200	4 800	8 300	585	700	950	285	* C 3180 KM	AOH 3180 G
400	620	150	3 800	6 400	465	850	1 200	175	* C 3084 KM	AOH 3084 G
	700	224	6 000	10 400	710	800	1 100	380	* C 3184 KM	AOH 3184 G
420	650	157	3 750	6 400	465	800	1 100	215	* C 3088 KMB	AOHX 3088 G
	720	226	6 700	11 400	780	630	850	420	* C 3188 KMB	AOHX 3188 G
	720	280	7 500	12 900	900	500	670	510	* C 4188 K30MB	AOH 24188
440	680	163	4 000	7 500	510	700	950	230	* C 3092 KM	AOHX 3092 G
	760	240	6 800	12 000	800	600	800	480	* C 3192 KM	AOHX 3192 G
	760	300	8 300	14 300	950	480	630	585	* C 4192 K30M	AOH 24192
460	700	165	4 050	7 800	530	670	900	245	* C 3096 KM	AOHX 3096 G
	790	248	6 950	12 500	830	560	750	545	* C 3196 KMB ¹⁾	AOHX 3196 G

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



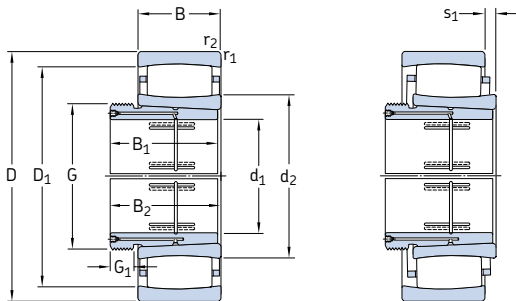
Méretek										Csatlakozó méretek					Számítási tényezők		
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	r _{1,2} min	s ₁ ²⁾	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	C _a ³⁾ min	r _a max	k ₁	k ₂	
mm										mm					-		
240	305	367	128	135	Tr 280×4	23	4	19,3	275	325	350	385	3,4	3	0,122	0,096	
	314	394	172	179	Tr 280×4	26	4	26,4	277	340	375	423	4,1	3	0,115	0,096	
260	328	389	131	139	Tr 300×4	24	4	21,3	295	350	375	405	1,8	3	0,121	0,098	
	336	416	175	183	Tr 300×5	28	5	28,4	300	360	395	440	4,1	4	0,115	0,097	
280	352	417	145	153	Tr 320×5	26	4	20	315	375	405	445	1,7	3	0,123	0,095	
	338	409	184	202	Tr 320×5	24	4	30,4	315	360	400	445	2,8	3	0,105	0,106	
	362	448	192	200	Tr 320×5	30	5	30,5	320	390	425	480	4,9	4	0,106	0,106	
	354	448	224	242	Tr 320×5	24	5	14,9	320	353	424	480	3,4	4	-	0,097	
300	376	440	149	157	Tr 340×5	27	4	23,3	335	395	430	465	1,8	3	0,121	0,098	
	372	476	209	217	Tr 340×5	31	5	26,7	340	410	455	520	3,9	4	0,114	0,096	
320	402	482	162	171	Tr 360×5	28	5	25,4	358	430	465	502	1,9	4	0,12	0,099	
	405	517	225	234	Tr 360×5	33	5	25,9	360	445	490	560	4,2	4	0,118	0,093	
340	417	497	167	176	Tr 380×5	30	5	26,4	378	445	480	522	2	4	0,12	0,099	
	423	537	229	238	Tr 380×5	35	5	27,9	380	460	510	522	3,9	4	0,117	0,094	
360	431	511	170	180	Tr 400×5	31	5	27	398	460	495	542	2	4	0,12	0,1	
	446	551	232	242	Tr 400×5	36	5	25,4	400	445	526	600	7,3	4	-	0,106	
380	458	553	183	193	Tr 420×5	33	5	30,6	418	480	525	582	2,1	4	0,121	0,099	
	488	589	240	250	Tr 420×5	38	6	50,7	426	526	564	624	2,5	5	0,106	0,109	
400	475	570	186	196	Tr 440×5	34	5	32,6	438	510	550	602	2,2	4	0,12	0,1	
	508	618	266	276	Tr 440×5	40	6	34,8	446	540	595	674	3,8	5	0,113	0,098	
420	491	587	194	205	Tr 460×5	35	6	19,7	463	489	565	627	1,7	5	-	0,105	
	522	647	270	281	Tr 460×5	42	6	16	466	521	613	694	7,5	5	-	0,099	
	510	637	310	332	Tr 460×5	30	6	27,8	466	509	606	694	7,3	5	-	0,1	
440	539	624	202	213	Tr 480×5	37	6	33,5	486	565	605	654	2,3	5	0,114	0,108	
	559	679	285	296	Tr 480×6	43	7,5	51	492	570	655	728	4,2	6	0,108	0,105	
	540	670	332	355	Tr 480×5	32	7,5	46,2	492	570	655	728	5,6	6	0,111	0,097	
460	555	640	205	217	Tr 500×6	38	6	35,5	503	580	625	677	2,3	5	0,113	0,11	
	583	700	295	307	Tr 500×6	45	7,5	24	512	580	705	758	20,6	6	-	0,104	

1) A hüvelynek a furatba való betolása előtti szélesség

2) Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

3) A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)

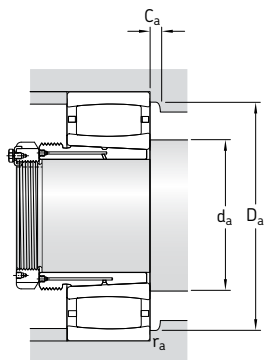
CARB toroidgörgős csapágyak
 lehúzóhüvellyel
 d_1 480 – 950 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Fordulatszám	Tömeg	Jelölések	Lehúzó-	
d_1	D	B	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + hüvely	Csapágy	hüvely
mm			kN		kN	ford/min		kg	–	
480	720	167	4 250	8 300	560	630	900	265	* C 30/500 KM	AOHX 30/500 G
	830	264	7 500	12 700	850	530	750	615	* C 31/500 KM	AOHX 31/500 G
	830	325	10 200	18 600	1 220	430	560	780	* C 41/500 K30MB	AOH 241/500
500	780	185	5 100	9 500	640	600	800	355	* C 30/530 KM	AOH 30/530
	870	272	8 800	15 600	1 000	500	670	720	* C 31/530 KM	AOH 31/530
530	820	195	5 600	11 000	720	600	850	415	* C 30/560 KM	AOHX 30/560
	920	280	9 500	17 000	1 100	530	750	855	* C 31/560 KMB ¹⁾	AOH 31/560
570	870	200	6 300	12 200	780	500	700	460	* C 30/600 KM	AOHX 30/600
	980	300	10 200	18 000	1 140	430	600	1 020	* C 31/600 KMB	AOHX 31/600
	980	375	12 900	23 200	1 460	340	450	1 270	* C 41/600 K30MB	AOHX 241/600
600	920	212	6 800	12 900	830	480	670	555	* C 30/630 KM	AOH 30/630
	1030	315	11 800	20 800	1 290	400	560	1 200	* C 31/630 KMB	AOH 31/630
630	980	230	8 150	16 300	1 000	430	600	705	* C 30/670 KM	AOH 30/670
	1090	336	12 000	22 000	1 320	380	530	1 410	* C 31/670 KMB ¹⁾	AOHX 31/670
670	1030	236	8 800	17 300	1 060	450	630	780	* C 30/710 KM	AOHX 30/710
	1030	315	10 600	21 600	1 290	400	560	1 010	* C 40/710 K30M	AOH 240/710 G
	1150	345	12 700	24 000	1 430	360	480	1 600	* C 31/710 KMB ¹⁾	AOHX 31/710
710	1090	250	9 500	19 300	1 160	380	530	975	* C 30/750 KMB	AOH 30/750
	1220	365	13 700	30 500	1 800	320	450	1 990	* C 31/750 KMB	AOH 31/750
750	1150	258	9 150	18 600	1 120	360	480	1 060	* C 30/800 KMB	AOH 30/800
	1280	375	15 600	30 500	1 760	300	400	2 170	* C 31/800 KMB ¹⁾	AOH 31/800
800	1220	272	11 600	24 500	1 430	320	450	1 300	* C 30/850 KMB	AOH 30/850
	1360	400	16 000	32 000	1 830	280	380	2 600	* C 31/850 KMB ¹⁾	AOH 31/850
850	1280	280	12 700	26 500	1 530	300	400	1 400	* C 30/900 KMB	AOH 30/900
900	1360	300	12 900	27 500	1 560	280	380	1 700	* C 30/950 KMB ¹⁾	AOH 30/950
950	1420	308	13 400	29 000	1 630	260	340	1 880	* C 30/1000 KMB ¹⁾	AOH 30/1000
	1580	462	22 800	45 500	2 500	220	300	3 950	* C 31/1000 KMB ¹⁾	AOH 31/1000

* SKF Explorer csapágy

¹⁾ A csapágyazás tervezése előtt a csapágy beszerezhetőségét ellenőrizni kell



Méretek							Csatlakozó méretek						Számítási tényezők			
d ₁	d ₂	D ₁	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	r _{1,2}	s ₁ ²⁾	d _a	d _a	D _a	D _a	C _a ³⁾	r _a	k ₁	k ₂
mm							mm						-			
480	572	656	209	221	Tr 530×6	40	6	37,5	523	600	640	697	2,3	5	0,113	0,111
	605	738	313	325	Tr 530×6	47	7,5	75,3	532	655	705	798	-	6	0,099	0,116
	598	740	360	383	Tr 530×6	35	7,5	15	532	597	703	798	4,4	6	-	0,093
500	601	704	230	242	Tr 560×6	45	6	35,7	553	635	685	757	2,5	5	0,12	0,101
	635	781	325	337	Tr 560×6	53	7,5	44,4	562	680	745	838	4,8	6	0,115	0,097
530	660	761	240	252	Tr 600×6	45	6	45,7	583	695	740	793	2,7	5	0,116	0,106
	664	808	335	347	Tr 600×6	55	7,5	28	592	660	810	888	23,8	6	-	0,111
570	692	805	245	259	Tr 630×6	45	6	35,9	623	725	775	847	2,7	5	0,125	0,098
	705	871	355	369	Tr 630×6	55	7,5	26,1	632	704	827	948	5,1	6	-	0,107
	697	869	413	439	Tr 630×6	38	7,5	24,6	632	696	823	948	5,5	6	-	0,097
600	717	840	258	272	Tr 670×6	46	7,5	48,1	658	755	810	892	2,9	6	0,118	0,104
	741	916	375	389	Tr 670×6	60	7,5	23,8	662	740	868	998	5,7	6	-	0,102
630	775	904	280	294	Tr 710×7	50	7,5	41,1	698	820	875	952	2,9	6	0,121	0,101
	797	963	395	409	Tr 710×7	59	7,5	33	702	795	965	1058	28	6	-	0,104
670	807	945	286	302	Tr 750×7	50	7,5	47,3	738	850	910	1002	3,2	6	0,119	0,104
	803	935	360	386	Tr 750×7	45	7,5	51,2	738	840	915	1002	4,4	6	0,113	0,101
	848	1 012	405	421	Tr 750×7	60	9,5	34	750	845	1015	1100	28,6	8	-	0,102
710	854	993	300	316	Tr 800×7	50	7,5	28,6	778	852	961	1062	7,4	6	-	0,11
	884	1 077	425	441	Tr 800×7	60	9,5	33	790	883	1025	1180	9,3	8	-	0,094
750	888	1 076	308	326	Tr 850×7	50	9,5	36	790	885	1080	1180	31,5	8	-	0,117
	947	1 133	438	456	Tr 850×7	63	9,5	37	840	945	1135	1240	32,1	8	-	0,115
800	964	1 113	325	343	Tr 900×7	53	7,5	24	878	963	1077	1192	7,7	6	-	0,097
	1020	1 200	462	480	Tr 900×7	62	12	40	898	1015	1205	1312	33,5	10	-	0,11
850	1 004	1 173	335	355	Tr 950×8	55	7,5	25,5	928	1002	1124	1252	3,3	6	-	0,1
900	1 080	1 240	355	375	Tr 1000×8	55	7,5	30	978	1075	1245	1322	26,2	6	-	0,116
950	1 136	1 294	365	387	Tr 1060×8	57	7,5	30	1 028	1 135	1 295	1 392	26,7	6	-	0,114
	1 179	1 401	525	547	Tr 1060×8	63	12	46	1 048	1 175	1 405	1 532	38,6	10	-	0,105

1) A hüvelynek a furatba való betelése előtti szélesség

2) Az egyik csapágygyűrű megengedett axiális eltolódása a másik normál helyzetéhez képest (→ 787. oldal)

3) A szabad hely minimális szélessége kosaras csapágyakra, normál helyzetben (→ 792. oldal)



Axiális golyóscsapágyak

Axiális golyóscsapágy egyirányú terhelésre.....	838
Axiális golyóscsapágy kétirányú terhelésre	839
Általános csapágyadatok	840
Méretetek.....	840
Tűrések.....	840
Helyzethibák.....	840
Kosárszerkezet.....	841
Minimális terhelés.....	841
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés.....	841
Egyenértékű statikus csapágyterhelés.....	841
Kiegészítő jelek.....	841
Terméktáblázatok	842
Axiális golyóscsapágyak egyirányú terhelésre.....	842
Axiális golyóscsapágyak egyirányú terhelésre, beálló fészektárcsával.....	852
Axiális golyóscsapágyak kétirányú terhelésre.....	856
Axiális golyóscsapágyak kétirányú terhelésre, beálló fészektárcsával.....	860



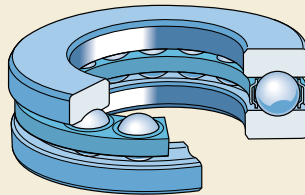
Axiális golyócsapágyak egyirányú terhelésre

Az SKF egyirányú terhelésre alkalmas axiális golyócsapágyai egy tengelytárcsából, egy fé-szektárcsából és egy golyóskosárból állnak. A csapágyak szétvehetők, így szerelésük egyszerű, mert a tárcsák és a golyóskosár külön-külön szerelhetők.

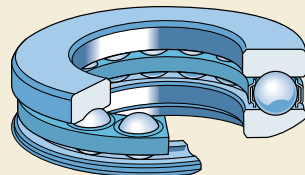
A kisebb méretűek kaphatók a háztárcsán sík felfekvő felülettel (→ **1. ábra**) vagy beálló gömb felfekvő felülettel (→ **2. ábra**). A beálló fé-szektárcsás csapágyak, a beálló alátétárcsával együtt (→ **3. ábra**) használhatók a ház támasztó felülete és a tengely közötti helyzethibák kiegyenlítésére. Az SKF szállítja a beálló alátétárcsákat is, de ezeket külön kell megrendelni.

Az egyirányú terhelésre készült axiális golyóscsapágyak, ahogy a nevük is mutatja, csak egy irányba ható axiális terhelés felvételére alkalmasak, ezért a tengelyt axiálisan csak egy irányban támasztják meg. Radiális erővel nem terhelhetők.

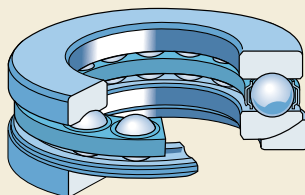
1. ábra



2. ábra



3. ábra



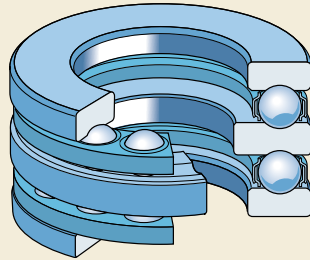
Axiális golyóscsapágók kétirányú terhelésre

Az SKF kétirányú terhelésre alkalmas axiális golyóscsapágói egy tengelytárcsából, két fészektárcsából és két golyóskosárból állnak. A csapágók szétvehetők, így szerelésük egyszerű. Az egyes alkatrészek külön-külön szerelhetők. A fészektárcsák és a golyóskosarak meg-egyeznek az egyirányú terhelésre alkalmas csapágók megfelelő alkatrészeivel.

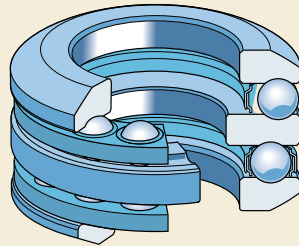
A kisebb méretek kaphatók a háztárcsán sík felfekvő felülettel (→ **4. ábra**) vagy beálló felfekvő felülettel (→ **5. ábra**). A beálló fészektárcsás csapágók, a beálló alátétárcsákkal együtt (→ **6. ábra**) használhatók a tengely és a ház támasztó felülete közötti szögeltérés kiegyenlítésére. Az SKF szállítja a beálló alátétárcsákat is, de ezeket külön kell megrendelni.

A kétirányú terhelésre készült axiális golyóscsapágók mind a két irányból ható axiális terhelések felvételére alkalmasak, és így felhasználhatók a tengely axiális vezetésére mindkét irányból. Radiális erővel ezek a csapágók nem terhelhetők.

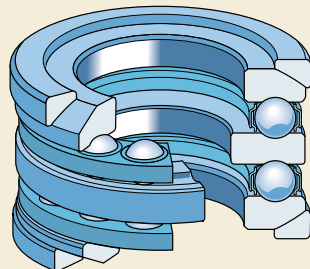
4. ábra



5. ábra



5. ábra



Általános csapágyadatok

Méretetek

A sík és beálló felfekvő felületű SKF axiális golyócsapágyak befoglaló méretei megegyeznek a DIN 711:1988 és a DIN 715:1987 szabványok előírásaival. A síkfelületű fészektárcsás csapágyak méretei az ISO 104:2002 szabványnak felelnek meg.

A beálló fészektárcsás csapágyaknál megadott H1 magassági értékek csak SKF csapágyak és SKF tárcsák együttes alkalmazásánál érvényesek.

Tűrések

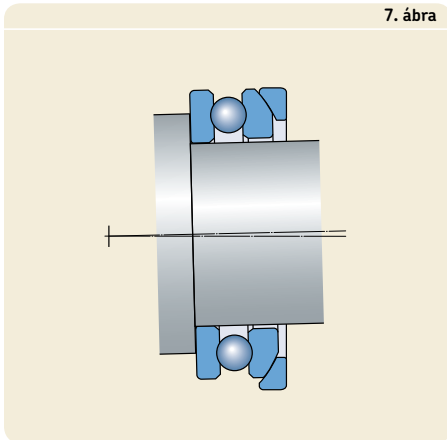
Az SKF axiális golyócsapágyak normál pontossági osztálynak megfelelő tűréssel készülnek. Egyes egyirányú terhelésre alkalmas, síkfelületű fészektárcsás axiális csapágyak nagyobb pontossággal, P6 vagy P5 pontossági osztálynak megfelelő tűréssel is kaphatók. Rendelés előtt ellenőrizték, hogy ezek a csapágyak az SKF-nél rendelkezésre állnak-e.

A normál, a P6 és a P5 pontossági osztály tűrései megfelelnek az ISO 199:1997 szabványnak. Értékeik a **132. oldalon** lévő **10. táblázatban** találhatóak.

Helyzethibák

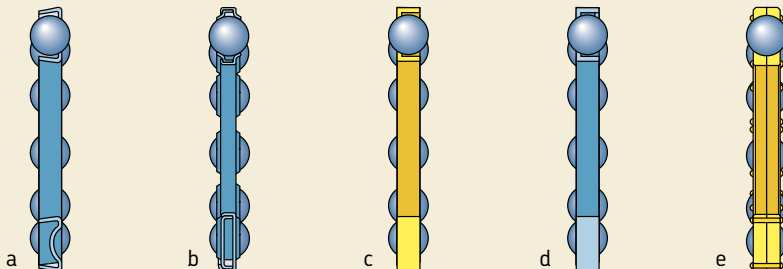
A sík fészektárcsás axiális golyócsapágyak nem alkalmasak a tengely és a ház egytengelyűségi, valamint a ház támasztófelülete és a tengely közötti szöghiba kiegyenlítésére.

7. ábra



A beálló fészektárcsás csapágyakat általában beálló alátét tárcsával együtt használják, és így alkalmasak a ház és a tengely támasztó felülete közötti helyzethibák kiegyenlítésére (→ **7. ábra**).

8. ábra



Kosárszerkezet

Az SKF axiális golyóscsapágyak az alábbi kosárszerkezetekkel készülnek (→ 8. ábra), a csapágy típusától és méretétől függően

- sajtolt acélkosárral (a és b), utójel nélkül
- egy darabból álló, forgácsolt sárgaréz kosárral (c), M utójel
- egy darabból álló, forgácsolt acélkosárral (d), F utójel
- két darabból álló, forgácsolt sárgaréz kosárral (e), M utójel.

Minimális terhelés

A megfelelő működés érdekében az axiális golyóscsapágyakat, más golyós- és görgős-csapágyakhoz hasonlóan, mindig egy minimális terheléssel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy sebességen üzemelnek, nagy gyorsulásnak, illetve gyors terhelésirány-váltásnak vannak kitéve. Ilyen körülmények között a golyók és a kosárszerkezet tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűdése hátrányosan befolyásolják a csapágyban a gördülési viszonyokat, és károsodást okozó csúszásokat idéznek elő a golyók és a futópályák érintkezésénél.

Az axiális golyóscsapágyaknál alkalmazandó minimális axiális terhelés mértéke kiszámítható az alábbi összefüggésből

$$F_{am} = A \left(\frac{n}{1\,000} \right)^2$$

ahol

F_{am} = minimális axiális terhelés, kN

A = minimális terhelés tényezője
(→ terméktáblázatok)

n = fordulatszám, ford/min

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha nagy a kenőanyag viszkozitása, még nagyobb minimális terhelésre lehet szükség. A csapágyazott alkatrészek önsúlya, különösen függőleges tengely elrendezés esetén, a külső erőkkel együtt általában meghaladja a szükséges minimális terhelést. Ellenkező esetben a csapágyat külön meg kell terhelni, pl. rugókkal.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_a$$

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

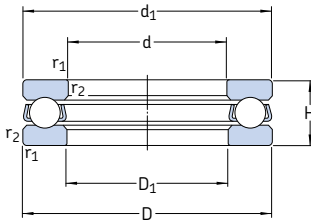
$$P_0 = F_a$$

Kiegészítő jelek

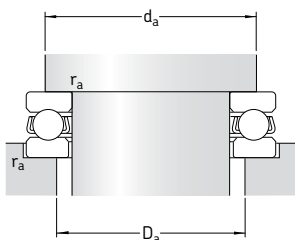
Az alábbiak bemutatják az SKF axiális golyóscsapágyak egyes jellemzőinek azonosítására szolgáló kiegészítő utójeleket:

- F** Golyón központosított, forgácsolt acélkosár
- JR** Két sík, sajtolt acélalátétet tartalmazó kosár, golyón központosított
- M** Golyón központosított, forgácsolt sárgaréz kosár
- P5** ISO 5 osztály szerint növelt méret- és futáspontosság
- P6** ISO 6 osztály szerint növelt méret- és futáspontosság
- TN9** Golyón központosított, fröccsöntött, üveg-szál erősítésű, poliamid 6,6 kosár

Axiális golyóscsapágó egyirányú terhelésre
d 3 – 30 mm

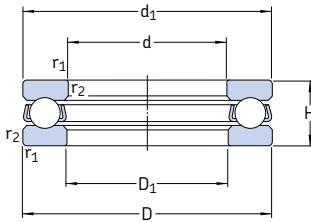


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	–	ford/min		kg	–
3	8	3,5	0,806	0,72	0,027	0,000003	26 000	36 000	0,0009	BA 3
4	10	4	0,761	0,72	0,027	0,000003	22 000	30 000	0,0015	BA 4
5	12	4	0,852	0,965	0,036	0,000005	20 000	28 000	0,0021	BA 5
6	14	5	1,78	1,92	0,071	0,000019	17 000	24 000	0,0035	BA 6
7	17	6	2,51	2,9	0,108	0,000044	14 000	19 000	0,0065	BA 7
8	19	7	3,19	3,8	0,143	0,000075	12 000	17 000	0,0091	BA 8
9	20	7	3,12	3,8	0,143	0,000075	12 000	16 000	0,010	BA 9
10	24	9	9,95	15,3	0,56	0,0012	9 500	13 000	0,020	51100
	26	11	12,7	18,6	0,70	0,0018	8 000	11 000	0,030	
12	26	9	10,4	16,6	0,62	0,0014	9 000	13 000	0,022	51101
	28	11	13,3	20,8	0,77	0,0022	8 000	11 000	0,034	
15	28	9	10,6	18,3	0,67	0,0017	8 500	12 000	0,023	51102
	32	12	16,5	27	1	0,0038	7 000	10 000	0,046	
17	30	9	11,4	21,2	0,78	0,0023	8 500	12 000	0,025	51103
	35	12	17,2	30	1,1	0,0047	6 700	9 500	0,053	
20	35	10	15,1	29	1,08	0,0044	7 500	10 000	0,037	51104
	40	14	22,5	40,5	1,53	0,0085	6 000	8 000	0,083	
25	42	11	18,2	39	1,43	0,0079	6 300	9 000	0,056	51105
	47	15	27,6	55	2,04	0,015	5 300	7 500	0,11	
	52	18	34,5	60	2,24	0,018	4 500	6 300	0,17	
	60	24	53,3	96,5	3,6	0,048	3 600	5 000	0,34	
30	47	11	19	43	1,6	0,0096	6 000	8 500	0,063	51106
	52	16	25,5	51	1,9	0,013	4 800	6 700	0,13	
	60	21	37,7	71	2,65	0,026	3 800	5 300	0,26	
	70	28	72,8	137	5,1	0,097	3 000	4 300	0,52	

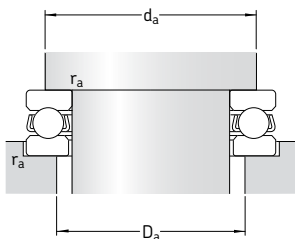

Méreték
Csatlakozó méretek

d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max
mm			mm			
3	7,8	3,2	0,15	5,8	5	0,15
4	9,8	4,2	0,15	7,5	6,5	0,15
5	11,8	5,2	0,15	8	9	0,15
6	13,8	6,2	0,2	11	9,5	0,2
7	16,8	7,2	0,2	12,5	11	0,2
8	18,8	8,2	0,3	14,5	12,5	0,3
9	19,8	9,2	0,3	15,5	13,5	0,3
10	24	11	0,3	19	15	0,3
	26	12	0,6	20	16	0,6
12	26	13	0,3	21	17	0,3
	28	14	0,6	22	18	0,6
15	28	16	0,3	23	20	0,3
	32	17	0,6	25	22	0,6
17	30	18	0,3	25	22	0,3
	35	19	0,6	28	24	0,6
20	35	21	0,3	29	26	0,3
	40	22	0,6	32	28	0,6
25	42	26	0,6	35	32	0,6
	47	27	0,6	38	34	0,6
	52	27	1	41	36	1
	60	27	1	46	39	1
30	47	32	0,6	40	37	0,6
	52	32	0,6	43	39	0,6
	60	32	1	48	42	1
	70	32	1	54	46	1

Axiális golyóscsapágy egyirányú terhelésre
d 35 – 70 mm

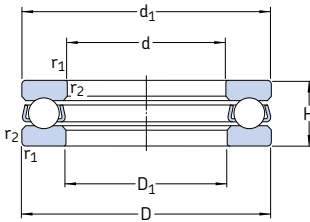


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	–	ford/min			–
35	52	12	19,9	51	1,86	0,013	5 600	7 500	0,080	51107
	62	18	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,22	51207
	68	24	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,39	51307
	80	32	87,1	170	6,2	0,15	2 600	3 800	0,79	51407
40	60	13	26	63	2,32	0,02	5 000	7 000	0,12	51108
	68	19	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,28	51208
	78	26	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	0,53	51308
	90	36	112	224	8,3	0,26	2 400	3 400	1,10	51408
45	65	14	26,5	69,5	2,55	0,025	4 500	6 300	0,14	51109
	73	20	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,30	51209
	85	28	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	0,66	51309
	100	39	130	265	9,8	0,37	2 200	3 000	1,40	51409
50	70	14	27	75	2,8	0,029	4 300	6 300	0,16	51110
	78	22	49,4	116	4,3	0,069	3 400	4 500	0,37	51210
	95	31	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	0,94	51310
	110	43	159	340	12,5	0,60	2 000	2 800	2,00	51410
55	78	16	30,7	85	3,1	0,039	3 800	5 300	0,23	51111
	90	25	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	0,59	51211
	105	35	104	224	8,3	0,26	2 200	3 200	1,30	51311
	120	48	178	390	14,3	0,79	1 800	2 400	2,55	51411
60	85	17	41,6	122	4,55	0,077	3 600	5 000	0,20	51112
	95	26	62,4	150	5,6	0,12	2 800	3 800	0,65	51212
	110	35	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	1,35	51312
	130	51	199	430	16	0,96	1 600	2 200	3,10	51412 M
65	90	18	37,7	108	4	0,06	3 400	4 800	0,33	51113
	100	27	63,7	163	6	0,14	2 600	3 600	0,78	51213
	115	36	106	240	8,8	0,30	2 000	3 000	1,50	51313
	140	56	216	490	18	1,2	1 500	2 200	4,00	51413 M
70	95	18	40,3	120	4,4	0,074	3 400	4 500	0,35	51114
	105	27	65	173	6,4	0,16	2 600	3 600	0,79	51214
	125	40	135	320	11,8	0,53	1 900	2 600	2,00	51314
	150	60	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	5,00	51414 M

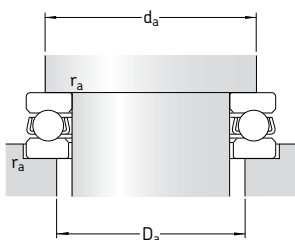

Méretetek
Csatlakozó méretek

d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	d_a	D_a	r_a
	~	~	min	min	max	max
mm				mm		
35	52	37	0,6	45	42	0,6
	62	37	1	51	46	1
	68	37	1	55	48	1
	80	37	1,1	62	53	1
40	60	42	0,6	52	48	0,6
	68	42	1	57	51	1
	78	42	1	63	55	1
	90	42	1,1	70	60	1
45	65	47	0,6	57	53	0,6
	73	47	1	62	56	1
	85	47	1	69	61	1
	100	47	1,1	78	67	1
50	70	52	0,6	62	58	0,6
	78	52	1	67	61	1
	95	52	1,1	77	68	1
	110	52	1,5	86	74	1,5
55	78	57	0,6	69	64	0,6
	90	57	1	76	69	1
	105	57	1,1	85	75	1
	120	57	1,5	94	81	1,5
60	85	62	1	75	70	1
	95	62	1	81	74	1
	110	62	1,1	90	80	1
	130	62	1,5	102	88	1,5
65	90	67	1	80	75	1
	100	67	1	86	79	1
	115	67	1,1	95	85	1
	140	68	2	110	95	2
70	95	72	1	85	80	1
	105	72	1	91	84	1
	125	72	1,1	103	92	1
	150	73	2	118	102	2

Axiális golyóscsapágy egyirányú terhelésre d 75 – 130 mm

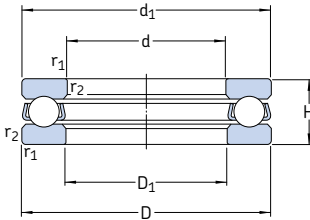


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Minimális terhelés tényezője A	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C_0			Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN	kN	kN	–	ford/min	kg	–	
75	100	19	44,2	146	5,5	0,11	3 200	4 300	0,40	51115
	110	27	67,6	183	6,8	0,17	2 400	3 400	0,83	51215
	135	44	163	390	14	0,79	1 700	2 400	2,60	51315
	160	65	251	610	20,8	1,9	1 300	1 800	6,75	51415 M
80	105	19	44,9	153	5,7	0,12	3 000	4 300	0,42	51116
	115	28	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 400	0,91	51216
	140	44	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	2,70	51316
	170	68	270	670	22,4	2,3	1 200	1 700	7,95	51416 M
85	110	19	46,2	163	6	0,14	3 000	4 300	0,44	51117
	125	31	97,5	275	9,8	0,39	2 200	3 000	1,20	51217
	150	49	190	465	16	1,1	1 600	2 200	3,55	51317
	180	72	286	750	24	2,9	1 200	1 600	9,45	51417 M
90	120	22	59,2	208	7,5	0,22	2 600	3 800	0,67	51118
	135	35	119	325	11,4	0,55	2 000	2 800	1,70	51218
	155	50	195	500	16,6	1,3	1 500	2 200	3,80	51318
	190	77	307	815	25,5	3,5	1 100	1 500	11,0	51418 M
100	135	25	85,2	290	10	0,44	2 400	3 200	0,97	51120
	150	38	124	345	11,4	0,62	1 800	2 400	2,20	51220
	170	55	229	610	19,6	1,9	1 400	1 900	4,95	51320
	210	85	371	1 060	31,5	5,8	950	1 400	15,0	51420 M
110	145	25	87,1	315	10,2	0,52	2 200	3 200	1,05	51122
	160	38	130	390	12,5	0,79	1 700	2 400	2,40	51222
	190	63	281	815	24,5	3,2	1 200	1 700	7,85	51322 M
	230	95	410	1 220	34,5	7,7	900	1 300	20,0	51422 M
120	155	25	88,4	335	10,6	0,58	2 200	3 000	1,15	51124
	170	39	140	440	13,4	1	1 600	2 200	2,65	51224
	210	70	325	980	28,5	5	1 100	1 500	11,0	51324 M
	250	102	520	1 730	45	16	800	1 100	29,5	51424 M
130	170	30	111	425	12,9	0,94	1 900	2 600	1,85	51126
	190	45	186	585	17	1,8	1 400	2 000	4,00	51226
	225	75	358	1 140	32	6,8	1 000	2 400	13,0	51326 M
	270	110	520	1 730	45	16	750	1 000	32,0	51426 M

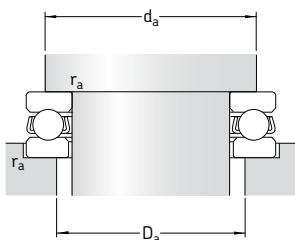

Méretek
Csatlakozó méretek

d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	d_a	D_a	r_a
	~	~	min	min	max	max
mm				mm		
75	100	77	1	90	85	1
	110	77	1	96	89	1
	135	77	1,5	111	99	1,5
	160	78	2	126	109	2
80	105	82	1	95	90	1
	115	82	1	101	94	1
	140	82	1,5	116	104	1,5
	170	83	2,1	133	117	2
85	110	87	1	100	95	1
	125	88	1	109	101	1
	150	88	1,5	124	111	1,5
	177	88	2,1	141	124	2
90	120	92	1	108	102	1
	135	93	1,1	117	108	1
	155	93	1,5	129	116	1,5
	187	93	2,1	149	131	2
100	135	102	1	121	114	1
	150	103	1,1	130	120	1
	170	103	1,5	142	128	1,5
	205	103	3	165	145	2,5
110	145	112	1	131	124	1
	160	113	1,1	140	130	1
	187	113	2	158	142	2
	225	113	3	181	159	2,5
120	155	122	1	141	134	1
	170	123	1,1	150	140	1
	205	123	2,1	173	157	2
	245	123	4	197	173	3
130	170	132	1	154	146	1
	187	133	1,5	166	154	1,5
	220	134	2,1	186	169	2
	265	134	4	213	187	3

Axiális golyóscsapágy egyirányú terhelésre
d 140 – 280 mm

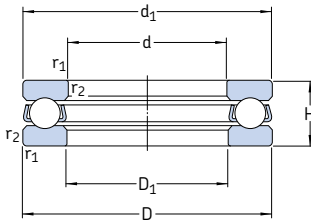


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	–	ford/min			–
140	180	31	111	440	12,9	1	1 800	2 600	2,05	51128
	200	46	190	620	17,6	2	1 400	1 900	4,35	51228
	240	80	397	1 320	35,5	9,1	950	1 300	15,5	51328 M
	280	112	520	1 730	44	16	700	1 000	34,5	51428 M
150	190	31	111	440	12,5	1	1 700	2 400	2,20	51130 M
	215	50	238	800	22	3,3	1 300	1 800	6,10	51230 M
	250	80	410	1 400	36,5	10	900	1 300	16,5	51330 M
	300	120	559	1 960	48	20	670	950	42,5	51430 M
160	200	31	112	465	12,9	1,1	1 700	2 400	2,35	51132 M
	225	51	242	850	22,8	3,8	1 200	1 700	6,55	51232 M
	270	87	449	1 660	41,5	14	850	1 200	21,0	51332 M
170	215	34	133	540	14,3	1,5	1 600	2 200	3,30	51134 M
	240	55	286	1 020	26	5,4	1 100	1 800	8,15	51234 M
	280	87	468	1 760	43	16	800	1 100	22,0	51334 M
180	225	34	135	570	15	1,7	1 500	2 200	3,50	51136 M
	250	56	296	1 080	27,5	6,1	1 100	1 500	8,60	51236 M
	300	95	520	2 000	47,5	21	750	1 100	28,5	51336 M
190	240	37	172	710	18	2,6	1 400	2 000	4,05	51138 M
	270	62	332	1 270	31	8,4	1 000	1 400	12,0	51238 M
	320	105	592	2 400	56	30	700	950	36,5	51338 M
200	250	37	168	710	17,6	2,6	1 400	1 900	4,25	51140 M
	280	62	338	1 320	31,5	9,1	1 000	1 400	12,0	51240 M
	340	110	624	2 600	58,5	35	630	900	44,5	51340 M
220	270	37	178	800	19	3,3	1 300	1 900	4,60	51144 M
	300	63	351	1 460	33,5	11	950	1 300	13,0	51244 M
240	300	45	234	1 040	23,6	5,6	1 100	1 600	7,55	51148 M
	340	78	462	2 000	44	21	800	1 100	23,0	51248 M
260	320	45	238	1 100	24	6,3	1 100	1 500	8,10	51152 M
	360	79	475	2 160	45,5	24	750	1 100	25,0	51252 M
280	350	53	319	1 460	30,5	11	950	1 300	12,0	51156 M
	380	80	494	2 320	47,5	28	750	1 000	26,5	51256 M

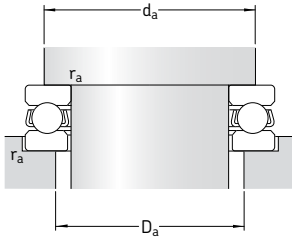

Méretetek
Csatlakozó méretek

d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max
mm			mm			
140	178	142	1	164	156	1
	197	143	1,5	176	164	1,5
	235	144	2,1	199	181	2
	275	144	4	223	197	3
150	188	152	1	174	166	1
	212	153	1,5	189	176	1,5
	245	154	2,1	209	191	2
	295	154	4	239	211	3
160	198	162	1	184	176	1
	222	163	1,5	199	186	1,5
	265	164	3	225	205	2,5
170	213	172	1,1	197	188	1
	237	173	1,5	212	198	1,5
	275	174	3	235	215	2,5
180	222	183	1,1	207	198	1
	245	183	1,5	222	208	1,5
	295	184	3	251	229	2,5
190	237	193	1,1	220	210	1
	265	194	2	238	222	2
	315	195	4	267	243	3
200	247	203	1,1	230	220	1
	275	204	2	248	232	2
	335	205	4	283	257	3
220	267	223	1,1	250	240	1
	295	224	2	268	252	2
240	297	243	1,5	276	264	1,5
	335	244	2,1	299	281	2
260	317	263	1,5	296	284	1,5
	355	264	2,1	319	301	2
280	347	283	1,5	322	308	1,5
	375	284	2,1	339	321	2

Axiális golyóscsapágy egyirányú terhelésre
d 300 – 670 mm

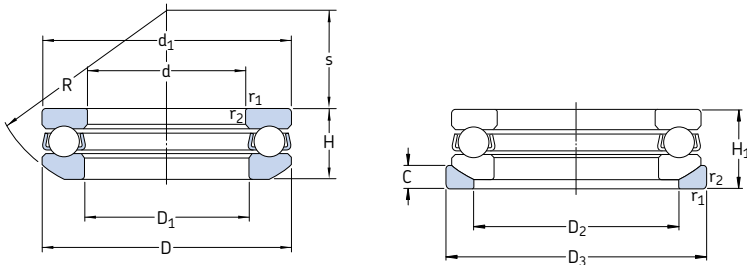


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés éte- nyezője A	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	–	ford/min			–
300	380	62	364	1 760	35,5	16	850	1 200	17,5	51160 M
	420	95	605	3 000	58,5	47	630	850	42,0	51260 M
320	400	63	371	1 860	36,5	18	800	1 100	19,0	51164 M
	440	95	572	3 000	56	47	600	850	45,5	51264 F
340	420	64	377	1 960	37,5	20	800	1 100	20,5	51168 M
	460	96	605	3 200	58,5	53	600	800	48,5	51268 F
360	440	65	390	2 080	38	22	750	1 100	22,0	51172 F
	500	110	741	4 150	73,5	90	530	750	70,0	51272 F
380	460	65	397	2 200	40	25	750	1 000	23,0	51176 F
	520	112	728	4 150	72	90	500	700	73,0	51276 F
400	480	65	403	2 280	40,5	27	700	1 000	24,0	51180 F
420	500	65	410	2 400	41,5	30	700	1 000	25,5	51184 F
440	540	80	527	3 250	55	55	600	850	42,0	51188 F
460	560	80	527	3 250	54	55	600	800	43,5	51192 F
480	580	80	540	3 550	56	66	560	800	45,5	51196 F
500	600	80	553	3 600	57	67	560	800	47,0	511/500 F
530	640	85	650	4 400	68	100	530	750	58,5	511/530 F
560	670	85	663	4 650	69,5	110	500	700	61,0	511/560 F
600	710	85	663	4 800	69,5	120	500	700	65,0	511/600 F
630	750	95	728	5 400	76,5	150	450	630	84,0	511/630 F
670	800	105	852	6 700	91,5	230	400	560	105	511/670 F

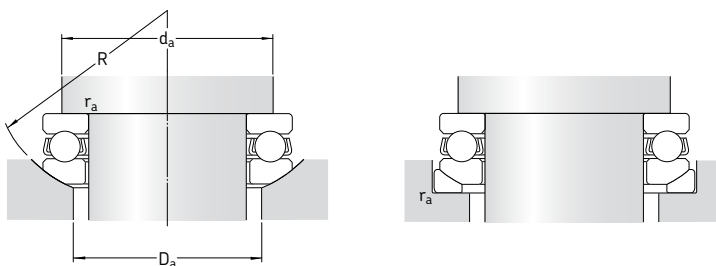

Méreték
Csatlakozó méretek

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max
mm			mm			
300	376 415	304 304	2 3	348 371	332 349	2 2,5
320	396 435	324 325	2 3	368 391	352 369	2 2,5
340	416 455	344 345	2 3	388 411	372 389	2 2,5
360	436 495	364 365	2 4	408 443	392 417	2 3
380	456 515	384 385	2 4	428 463	412 437	2 3
400	476	404	2	448	432	2
420	496	424	2	468	452	2
440	536	444	2,1	499	481	2
460	556	464	2,1	519	501	2
480	576	484	2,1	539	521	2
500	596	504	2,1	559	541	2
530	636	534	3	595	575	2,5
560	666	564	3	625	606	2,5
600	706	604	3	665	645	2,5
630	746	634	3	701	679	2,5
670	795	675	4	747	723	3

**Axiális golyóscsapágy egyirányú terhelésre
beálló fészektárcsával**
d 12 – 70 mm

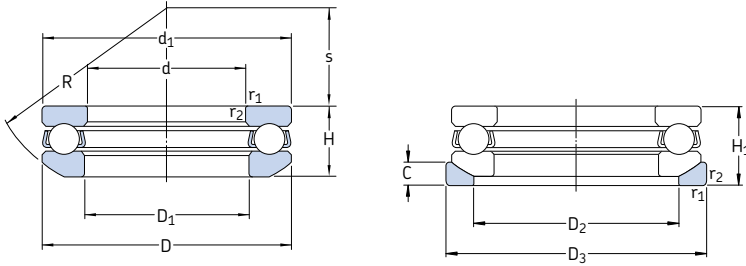


Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kifradási határ- terhelés P _u	Minimális terhelés tényezője A	Fordulatszám		Tömeg Csapágy + fészektár- csával	Jelölések Csapágy	Fészektár- csa
d	D	H ₁					Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	-	ford/min		kg	-	
12	28	13	13,3	20,8	0,77	0,0022	8 000	11 000	0,045	53201	U 201
15	32	15	16,5	27	1	0,0038	7 000	10 000	0,063	53202	U 202
17	35	15	17,2	30	1,1	0,0047	6 700	9 500	0,071	53203	U 203
20	40	17	22,5	40,5	1,53	0,0085	6 000	8 000	0,10	53204	U 204
25	47	19	27,6	55	2,04	0,015	5 300	7 500	0,15	53205	U 205
30	52	20	25,5	51	1,9	0,013	4 800	6 700	0,18	53206	U 206
	60	25	37,7	71	2,65	0,026	3 800	5 300	0,33	53306	U 306
35	62	22	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,28	53207	U 207
	68	28	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,46	53307	U 307
40	68	23	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,35	53208	U 208
	78	31	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	0,67	53308	U 308
	90	42	112	224	8,3	0,26	2 400	3 400	1,35	53408	U 408
45	73	24	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,39	53209	U 209
	85	33	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	0,83	53309	U 309
50	78	26	49,4	116	4,3	0,069	3 400	4 500	0,47	53210	U 210
	95	37	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	1,20	53310	U 310
	110	50	159	340	12,5	0,60	2 000	2 800	2,31	53410	U 410
55	90	30	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	0,75	53211	U 211
	105	42	104	224	8,3	0,26	2 200	3 200	1,68	53311	U 311
	120	55	178	390	14,3	0,79	1 800	2 400	3,08	53411	U 411
60	95	31	62,4	150	5,6	0,12	2 800	3 800	0,82	53212	U 212
	110	42	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	1,71	53312	U 312
	130	58	199	430	16	0,96	1 600	2 200	3,80	53412 M	U 412
65	100	32	63,7	163	6	0,14	2 600	3 600	0,91	53213	U 213
	115	43	106	240	8,8	0,30	2 000	3 000	1,89	53313	U 313
70	105	32	65	173	6,4	0,16	2 600	3 600	0,97	53214	U 214
	125	48	135	320	11,8	0,53	1 900	2 600	2,50	53314	U 314
	150	69	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	6,50	53414 M	U 414

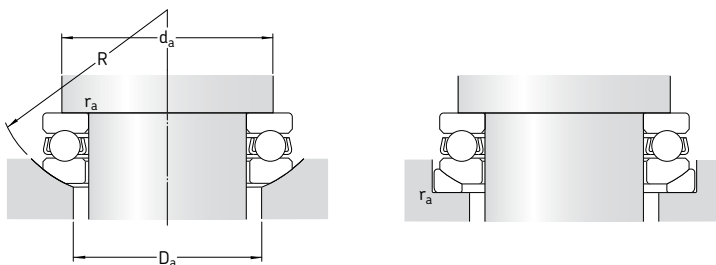

Méretek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	D ₂	D ₃	H	C	R	s	r _{1,2} min	d _a max	D _a max	r _a max
mm										mm		
12	28	14	20	30	11,4	3,5	25	11,5	0,6	22	20	0,6
15	32	17	24	35	13,3	4	28	12	0,6	25	24	0,6
17	35	19	26	38	13,2	4	32	16	0,6	28	26	0,6
20	40	22	30	42	14,73	5	36	18	0,6	32	30	0,6
25	47	27	36	50	16,72	5,5	40	19	0,6	38	36	0,6
30	52	32	42	55	17,8	5,5	45	22	0,6	43	42	0,6
	60	32	45	62	22,6	7	50	22	1	48	45	1
35	62	37	48	65	19,87	7	50	24	1	51	48	1
	68	37	52	72	25,6	7,5	56	24	1	55	52	1
40	68	42	55	72	20,3	7	56	28,5	1	57	55	1
	78	42	60	82	28,5	8,5	64	28	1	63	60	1
	90	42	65	95	38,2	12	72	26	1,1	70	65	1
45	73	47	60	78	21,3	7,5	56	26	1	62	60	1
	85	47	65	90	30,13	10	64	25	1	69	65	1
50	78	52	62	82	23,49	7,5	64	32,5	1	67	62	1
	95	52	72	100	34,3	11	72	28	1,1	77	72	1
	110	52	80	115	45,6	14	90	35	1,5	86	80	1,5
55	90	57	72	95	27,35	9	72	35	1	76	72	1
	105	57	80	110	39,3	11,5	80	30	1,1	85	80	1
	120	57	88	125	50,5	15,5	90	28	1,5	94	88	1,5
60	95	62	78	100	28,02	9	72	32,5	1	81	78	1
	110	62	85	115	38,3	11,5	90	41	1,1	90	85	1
	130	62	95	135	54	16	100	34	1,5	102	95	1,5
65	100	67	82	105	28,7	9	80	40	1	86	82	1
	115	67	90	120	39,4	12,5	90	38,5	1,1	95	90	1
70	105	72	88	110	28,8	9	80	38	1	91	88	1
	125	72	98	130	44,2	13	100	43	1,1	103	98	1
	150	73	110	155	63,6	19,5	112	34	2	118	110	2

**Axiális golyócsapágy egyirányú terhelésre
beálló fészektárcsával**
d 75 – 140 mm

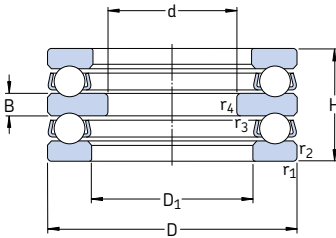


Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	stati- kus C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Minimális terhelés tényezője A	Fordulatszám		Tömeg Csapágy + fészektár- csával	Jelölések Csapágy	Fészektár- csa
d	D	H ₁					Referen- cia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám			
mm			kN		kN	-	ford/min		kg	-	
75	110	32	67,6	183	6,8	0,17	2 400	3 400	1,00	53215	U 215
	135	52	163	390	14	0,79	1 700	2 400	3,20	53315	U 315
	160	75	251	610	20,8	1,9	1 300	1 800	8,10	53415 M	U 415
80	115	33	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 400	1,10	53216	U 216
	140	52	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	3,30	53316	U 316
85	125	37	97,5	275	9,8	0,39	2 200	3 000	1,50	53217	U 217
	150	58	190	465	16	1,1	1 600	2 200	4,35	53317	U 317
90	135	42	119	325	11,4	0,55	2 000	2 800	2,10	53218	U 218
	155	59	195	500	16,6	1,3	1 500	2 200	4,70	53318	U 318
	190	88	307	815	25,5	3,5	1 100	1 500	13,0	53418 M	U 418
100	150	45	124	345	11,4	0,62	1 800	2 400	2,70	53220	U 220
	170	64	229	610	19,6	1,9	1 400	1 900	5,95	53320	U 320
	210	98	371	1 060	31,5	5,8	950	1 400	18,0	53420 M	U 420
110	160	45	130	390	12,5	0,79	1 700	2 400	2,91	53222	U 222
	190	72	281	815	24,5	3,2	1 200	1 700	9,10	53322 M	U 322
120	170	46	140	440	13,4	1	1 600	2 200	3,20	53224	U 224
	210	80	325	980	28,5	5	1 100	1 500	12,5	53324 M	U 324
130	190	53	186	585	17	1,8	1 400	2 000	4,85	53226	U 226
140	200	55	190	620	17,6	2	1 400	1 900	5,45	53228	U 228

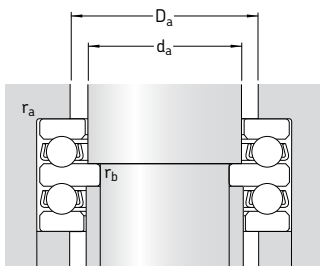

Méretetek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	D ₂	D ₃	H	C	R	s	r _{1,2} min	d _a max	D _a max	r _a max
mm										mm		
75	110	77	92	115	28,3	9,5	90	49	1	96	92	1
	135	77	105	140	48,1	15	100	37	1,5	111	105	1,5
	160	78	115	165	69	21	125	42	2	126	115	2
80	115	82	98	120	29,5	10	90	46	1	101	98	1
	140	82	110	145	47,6	15	112	50	1,5	116	110	1,5
85	125	88	105	130	33,1	11	100	52	1	109	105	1
	150	88	115	155	53,1	17,5	112	43	1,5	124	115	1,5
90	135	93	110	140	38,5	13,5	100	45	1,1	117	110	1
	155	93	120	160	54,6	18	112	40	1,5	129	120	1,5
	187	93	140	195	81,2	25,5	140	40	2,1	133	125	2
100	150	103	125	155	40,9	14	112	52	1,1	130	125	1
	170	103	135	175	59,2	18	125	46	1,5	142	135	1,5
	205	103	155	220	90	27	160	50	3	165	155	2,5
110	160	113	135	165	40,2	14	125	65	1,1	140	135	1
	187	113	150	195	67,2	20,5	140	51	2	158	150	2
120	170	123	145	175	40,8	15	125	61	1,1	150	145	1
	205	123	165	220	74,1	22	160	63	2,1	173	165	2
130	187	133	160	195	47,9	17	140	67	1,5	166	160	1,5
140	197	143	170	210	48,6	17	160	87	1,5	176	170	1,5

Axiális golyóscsapágy kétirányú terhelésre
d 10 – 55 mm

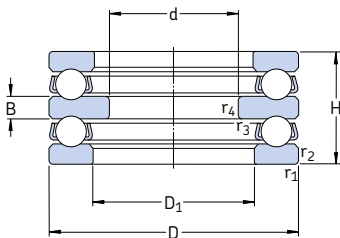


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	–	ford/min			–
10	32	22	16,5	27	1	0,0038	7 000	10 000	0,081	52202
15	40	26	22,5	40,5	1,53	0,0085	6 000	8 000	0,15	52204
20	47	28	27,6	55	2,04	0,015	5 300	7 500	0,22	52205
	52	34	34,5	60	2,24	0,018	4 500	6 300	0,33	52305
	70	52	72,8	137	5,1	0,097	3 600	5 000	1,00	52406
25	52	29	25,5	51	1,9	0,013	4 800	6 700	0,25	52206
	60	38	37,7	71	2,65	0,026	3 800	5 300	0,47	52306
	80	59	87,1	170	6,2	0,15	3 000	4 300	1,45	52407
30	62	34	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,41	52207
	68	36	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,55	52208
	68	44	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,68	52307
35	78	49	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	1,05	52308
	90	65	112	224	8,3	0,26	2 400	3 400	2,05	52408
	40	73	37	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,60
85		52	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	1,25	52309
100		72	130	265	9,8	0,37	2 200	3 000	2,70	52409
45	78	39	49,4	116	4,3	0,069	3 400	4 500	0,71	52210
	95	58	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	1,75	52310
	50	90	45	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	1,10
105		64	104	224	8,3	0,26	2 200	3 200	2,40	52311
120		87	178	390	14,3	0,79	1 800	2 400	4,70	52411
55	95	46	62,4	150	5,6	0,12	2 200	3 000	1,20	52212
	110	64	101	224	8,3	0,26	1 600	2 200	2,55	52312
	130	93	199	430	16	0,96	1 600	2 200	6,35	52412 M
55	100	47	63,7	163	6	0,14	2 600	3 600	1,35	52213
	105	47	65	173	6,4	0,16	2 600	3 600	1,50	52214
	115	65	106	240	8,8	0,30	2 000	3 000	2,75	52313
55	125	72	135	320	11,8	0,53	1 900	2 600	3,65	52314
	150	107	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	9,70	52414 M

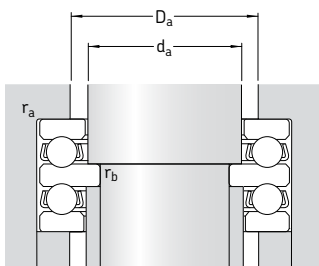

Méretek
Csatlakozó méretek

d	D ₁	B	r _{1,2} min	r _{3,4} min	d _a	D _a max	r _a max	r _b max
mm					mm			
10	17	5	0,6	0,3	15	22	0,6	0,3
15	22	6	0,6	0,3	20	28	0,6	0,3
20	27	7	0,6	0,3	25	34	0,6	0,3
	27	8	1	0,3	25	36	1	0,3
	32	12	1	0,6	30	46	1	0,6
25	32	7	0,6	0,3	30	39	0,6	0,3
	32	9	1	0,3	30	42	1	0,3
	37	14	1,1	0,6	35	53	1	0,6
30	37	8	1	0,3	35	46	1	0,3
	42	9	1	0,6	40	51	1	0,6
	37	10	1	0,3	35	48	1	0,3
35	42	12	1	0,6	40	55	1	0,6
	42	15	1,1	0,6	40	60	1	0,6
	47	9	1	0,6	45	56	1	0,6
40	47	12	1	0,6	45	61	1	0,6
	47	17	1,1	0,6	45	67	1	0,6
	52	9	1	0,6	50	61	1	0,6
45	52	14	1,1	0,6	50	68	1	0,6
	57	10	1	0,6	55	69	1	0,6
	57	15	1,1	0,6	55	75	1	0,6
50	57	20	1,5	0,6	55	81	1,5	0,6
	62	10	1	0,6	60	74	1	0,6
	62	15	1,1	0,6	60	80	1	0,6
55	62	21	1,5	0,6	60	88	1,5	0,6
	67	10	1	0,6	65	79	1	0,6
	72	10	1	1	70	84	1	1
60	67	15	1,1	0,6	65	85	1	0,6
	72	16	1,1	1	70	92	1	1
	73	24	2	1	70	102	2	1

Axiális golyócsapágy kétirányú terhelésre
d 60 – 150 mm

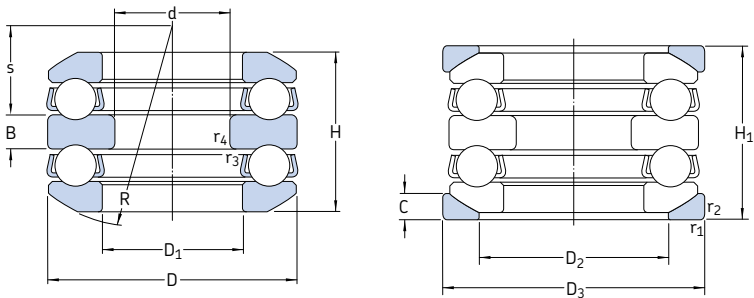


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés A	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	–	ford/min			–
60	110	47	67,6	183	6,8	0,17	2 400	3 400	1,55	52215
	135	79	163	390	14	0,79	1 700	2 400	4,80	52315
65	115	48	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 400	1,70	52216
	140	79	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	4,94	52316
70	125	55	97,5	275	9,8	0,39	2 200	3 000	2,40	52217
75	135	62	119	325	11,4	0,55	2 000	2 800	3,20	52218
85	150	67	124	345	11,4	0,62	1 800	2 400	4,20	52220
	170	97	229	610	19,6	1,9	1 400	1 900	8,95	52320
95	160	67	130	390	12,5	0,79	1 700	2 400	4,65	52222
100	170	68	140	440	13,4	1	1 600	2 200	5,25	52224
110	190	80	186	585	17	1,8	1 400	2 000	8,00	52226
120	200	81	190	620	17,6	2	1 400	1 900	8,65	52228
130	215	89	238	800	22	3,3	1 300	1 800	11,5	52230 M
140	225	90	242	850	22,8	3,8	1 200	1 700	12,0	52232 M
150	240	97	286	1 020	26	5,4	1 100	1 600	15,0	52234 M
	250	98	296	1 080	27,5	6,1	1 100	1 500	16,0	52236 M

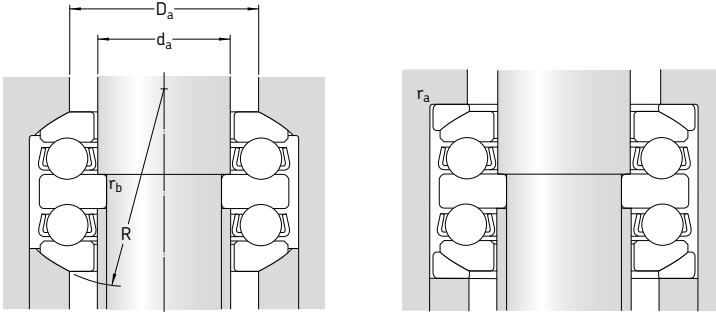

Méreték
Csatlakozó méretek

d	D ₁	B	r _{1,2} min	r _{3,4} min	d _a	D _a max	r _a max	r _b max
mm					mm			
60	77	10	1	1	75	89	1	1
	77	18	1,5	1	75	99	1,5	1
65	82	10	1	1	80	94	1	1
	82	18	1,5	1	80	104	1,5	1
70	88	12	1	1	85	101	1	1
75	93	14	1,1	1	90	108	1	1
85	103	15	1,1	1	100	120	1	1
	103	21	1,5	1	100	128	1,5	1
95	113	15	1,1	1	110	130	1	1
100	123	15	1,1	1,1	120	140	1	1
110	133	18	1,5	1,1	130	154	1,5	1
120	143	18	1,5	1,1	140	164	1,5	1
130	153	20	1,5	1,1	150	176	1,5	1
140	163	20	1,5	1,1	160	186	1,5	1
150	173	21	1,5	1,1	170	198	1,5	1
	183	21	1,5	2	180	208	1,5	2

**Axiális golyócsapágy kétirányú terhelésre,
beálló fészektárcsával**
d 25 – 80 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölések	Fészektár-
d	D	H ₁	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Refe- rencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	Csapágy + fészektár- csával	Csapágy	Fészektár- csa
mm			kN		kN	–	ford/min		kg	–	
25	60	46	37,7	71	2,65	0,026	3 800	5 300	0,58	54306	U 306
30	62	42	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,53	54207	U 207
	68	44	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,63	54208	U 208
	68	52	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,85	54307	U 307
	78	59	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	1,17	54308	U 308
35	73	45	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,78	54209	U 209
	85	62	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	1,60	54309	U 309
	100	86	130	265	9,8	0,37	2 200	3 000	3,00	54409	U 409
40	95	70	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	2,30	54310	U 310
	110	92	159	340	12,5	0,60	2 000	2 800	4,45	54410	U 410
45	90	55	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	1,30	54211	U 211
50	110	78	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	2,90	54312	U 312
65	140	95	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	0,57	54316	U 316
	170	140	270	670	22,4	2,3	1 200	1 700	1,40	54416 M	U 416
70	150	105	190	465	16	1,1	1 600	2 200	7,95	54317	U 317
80	210	176	371	1 060	31,5	5,8	950	1 400	29,0	54420 M	U 420



Méretek								Csatlakozó méretek						
d	D ₁	D ₂	D ₃	H	B	C	R	s	r _{1,2} min	r _{3,4} min	d _a	D _a max	r _a max	r _b max
mm											mm			
25	32	45	62	41,3	9	7	50	19,5	1	0,3	30	45	1	0,3
30	37	48	65	37,73	8	7	50	21	1	0,3	35	48	1	0,3
	42	55	72	38,6	9	7	56	25	1	0,6	40	55	1	0,6
	37	52	72	47,19	10	7,5	56	21	1	0,3	35	52	1	0,3
	42	60	82	54,1	12	8,5	64	23,5	1	0,6	40	60	1	0,6
35	47	60	78	39,6	9	7,5	56	23	1	0,6	45	60	1	0,6
	47	65	90	56,2	12	10	64	21	1	0,6	45	65	1	0,6
	47	72	105	78,9	17	12,5	80	23,5	1,1	0,6	45	72	1	0,6
40	52	72	100	64,7	14	11	72	23	1,1	0,6	50	72	1	0,6
	52	80	115	83,2	18	14	90	30	1,5	0,6	50	80	1,5	0,6
45	57	72	95	49,6	10	9	72	32,5	1	0,6	55	72	1	0,6
50	62	85	115	70,7	15	11,5	90	36,5	1,1	0,6	60	85	1	0,6
65	82	110	145	86,1	18	18	112	45,5	1,5	1	80	110	1,5	1
	83	125	175	128,5	27	22	125	30,5	2,1	1	80	125	2	1
70	88	115	155	95,2	19	17,5	112	39	1,5	1	85	115	1,5	1
80	103	155	220	159,9	33	27	160	43,5	3	1,1	100	155	2,5	1



Axiális hengergörgős csapágyak

Típusok	864
Csapágy elemek.....	865
Kétirányú csapágyak	866
Általános csapágyadatok	867
Méreték.....	867
Tűrések.....	867
Helyzethibák	868
Kosárszerkezet	868
Minimális terhelés.....	868
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	869
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	869
Kiegészítő jelek	869
A csatlakozó alkatrészek kialakítása	869
A tengely és a ház futópályái.....	869
Terméktáblázatok	870



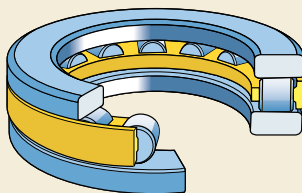
Típusok

Az axiális hengergörgős csapágyakat olyan megoldásokhoz ajánlják, ahol nagy axiális terhelést kell felvenni. Ezek a csapágyak emellett érzéketlenek a nagy, lökészerű terhelésre, minimális a helyigényük és merev csapágyazást biztosítanak. Az alap kivétel az egyirányú axiális csapágy, amely csak egy irányban ható axiális terhelés felvételére képes.

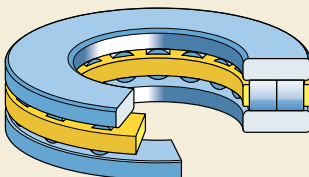
Az axiális hengergörgős csapágyak alakja és kivitele egyszerű, egysoros (→ **1. ábra**) és kétsoros (→ **2. ábra**) változatban készülnek. A 811 és 812-es sorozatú csapágyakat főként ott használják, ahol az axiális golyóscsapágy teherbírása nem elegendő.

A görgők hengeres felülete a széleken enyhén lekerekített. Az így kialakított érintkező profil gyakorlatilag kiküszöböli az élek mentén kialakuló káros feszültségeket. A csapágyak szétvehetők; az egyes alkatrészek külön-külön szerelhetők.

1. ábra



2. ábra



Csapágy elemek

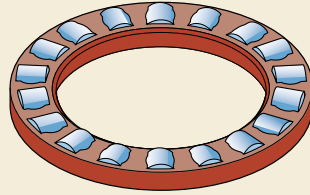
Ezeket az önálló elemeket ott használják, ahol

- az egymás mellett levő alkatrészek homlokfelülete futópályaként szolgálhat, és keskeny csapágyazásra van szükség (nincs külön tárcsa) vagy
- más kombinációban kell beépíteni a hengergörgős kosarat és tárcsákat, pl. két tengelytárcsára vagy két háztárcsára van szükség.

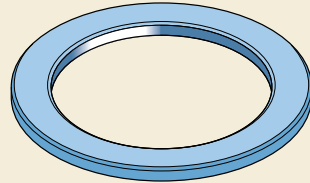
Ezek megrendelhetők, mint

- K axiális hengergörgős kosarak (→ **3. ábra**)
- WS tengelytárcsák (→ **4. ábra**)
- GS háztárcsák (→ **5. ábra**).

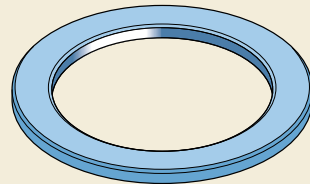
3. ábra



4. ábra



5. ábra



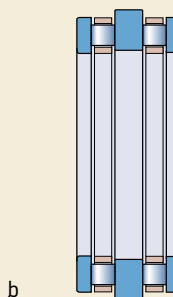
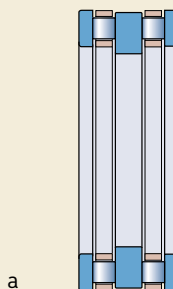
Kétirányú csapágyak

A kétirányú csapágyak (→ **6. ábra**) könnyen szerelhetők a megfelelő WS 811 sorozatú tengelytárcsák vagy GS 811 sorozatú fészektárcsák, két K 811-es sorozatú hengergörgős kosár és egy alkalmasan kialakított, belső központozású **(a)** vagy külső központozású **(b)** közbetét tárcsa beépítésével.

A közbetét tárcsa ugyanolyan minőségű és keménységű legyen, mint a csapágytárcsák.

A közbetét tárcsa méretére az SKF szívesen tesz javaslatot. A méret, alak- és futáspontosság irányadó értékei megtalálhatók az „A csatlakozó alkatrészek kialakítása” c. fejezetben, a

869. oldalon.



Általános csapágyadatok

Méreték

Az axiális hengergörgős csapágyak határoló méretei megfelelnek az ISO 104:2002 szabványnak.

Tűrések

A normál kivitelű axiális hengergörgős csapágyak normál tűréssel készülnek. A nagyobb méretű csapágyak P5 pontossági osztálynak megfelelő tűréssel is rendelkezésre állnak.

A normál és P5 pontossági osztályú tűrések megfelelnek az ISO 199:1997 szabványnak és megtalálhatók a **132. oldalon** lévő

10. táblázatban.

Az axiális hengergörgős kosarakat valamint a tengely- és háztárcsákat az **1. táblázatban** található tűrésekkel készítik. A különböző ISO tűrés minőségek határértékei a **2. táblázatban** találhatóak. Az egy kosárba épített görgők tűrés minősége azonos; átmérő legnagyobb eltérése 1 µm.

1. táblázat

Csapágyalkatrészek tűrései		
Csapágyalkatrészek Méretek	Tűrések	
Hengergörgős kosár, K		
Furatátmérő	d	E11
Külső átmérő	D	a13
Görgő átmérő	D _w	DIN 5402-1:1993
Tengelytárcsa, WS		
Furatátmérő	d	Normál tűrések
Külső átmérő	d ₁	–
Szélesség	B	h11
Axiális ütés	S _i	Normál tűrések
Háztárcsa, GS		
Külső átmérő	D	Normál tűrések
Furatátmérő	D ₁	–
Szélesség	B	h11
Axiális ütés	S _e	Normál tűrések

2. táblázat

ISO tűrések									
Néveles átmérő	Tűrések	Tűrések							
		d, D felett	-ig	a13 felső	alsó	h11 felső	alsó	E11 felső	alsó
mm	µm								
10	18	-290	-560	0	-110	+142	+32		
18	30	-300	-630	0	-130	+170	+40		
30	40	-310	-700	0	-160	+210	+50		
40	50	-320	-710	0	-160	+210	+50		
50	65	-340	-800	0	-190	+250	+60		
65	80	-360	-820	0	-190	+250	+60		
80	100	-380	-920	0	-220	+292	+72		
100	120	-410	-950	0	-220	+292	+72		
120	140	-460	-1 090	0	-250	+335	+85		
140	160	-520	-1 150	0	-250	+335	+85		
160	180	-580	-1 210	0	-250	+335	+85		
180	200	-660	-1 380	0	-290	+390	+100		
200	225	-740	-1 460	0	-290	+390	+100		
225	250	-820	-1 540	0	-290	+390	+100		
250	280	-920	-1 730	0	-320	+430	+110		
280	315	-1 050	-1 860	0	-320	+430	+110		
315	355	-1 200	-2 090	0	-360	+485	+125		
355	400	-1 350	-2 240	0	-360	+485	+125		
400	450	-1 500	-2 470	0	-400	+535	+135		
450	500	-1 650	-2 620	0	-400	+535	+135		
500	630	-1 900	-3 000	0	-440	+585	+145		
630	800	-2 100	-3 350	0	-500	+660	+150		

Helyzethibák

Az axiális hengergörgős csapágyak nem viselik el sem a tengely és ház közötti szöghibákat, sem a ház és a tengely felfekvő felületei közötti helyzethibákat.

Kosárszerkezet

A sorozattól és a mérettől függően az SKF axiális hengergörgős csapágyak az alábbi kosarakkal készülnek (→ 7. ábra)

- fröccsöntött, poliamid 6,6 kosár (a), TN utó-jellel
- forgácsolt sárgaréz kosár (b), M utó-jellel.

Megjegyzés

Az üvegszál erősítésű poliamid 6,6 kosárral ellátott axiális hengergörgős csapágyak +120 °C üzemi hőmérsékletig használhatók. A kosár tulajdonságait nem befolyásolják a golyós- és görgőscsapágyakhoz általában használt kenőanyagok, kivéve az egyes szintetikus alapolajjal készült kenőolajakat és zsírokat vagy a nagy mennyiségű EP adalékanyagot tartalmazó kenőanyagokat, ha azokat magas hőmérsékleten használják.

A folyamatosan magas hőmérsékleten vagy egyébként is nehéz körülmények között üzemelő csapágyakhoz célszerű fémkosarat használni.

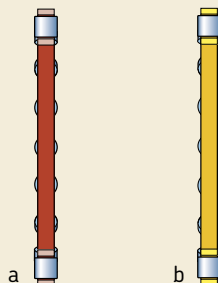
A kosarak hőállóságára és alkalmazhatóságára vonatkozóan részletes információk találhatóak a **140. oldalon** kezdődő „Kosárszerkezetek anyagai” c. fejezetben.

Minimális terhelés

Annak érdekében, hogy az axiális hengergörgős csapágyak megfelelően működjenek, a golyós- és görgőscsapágyakhoz hasonlóan, azokat mindig egy minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy sebességen üzemelnek, nagy gyorsulásnak vagy gyors terhelésirányváltásnak vannak kitéve. Ekkor a görgők és a kosárszerkezet tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűdése hátrányosan befolyásolhatja a csapágyban a gördülési viszonyokat, és káros csúszásokat okozhat a görgők és a futópályák érintkezésénél.

Az axiális hengergörgős csapágyak szükséges minimális terhelése az alábbi összefüggésből számítható ki

7. ábra



$$F_{am} = 0,0005 C_0 + A \left(\frac{n}{1\,000} \right)^2$$

ahol

F_{am} = minimális axiális terhelés, kN

C_0 = statikus alapterhelés, kN

(→ terméktáblázat)

A = minimális terhelés tényezője

(→ terméktáblázat)

n = fordulatszám, ford/min

Alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha a kenőanyag viszkozitása nagy, még nagyobb minimális terhelésre lehet szükség. A csapágyazott alkatrészek önsúlya – különösen függőleges tengely esetén, a külső erőkkel együtt – általában meghaladja az elvárt minimális terhelést. Ellenkező esetben létre kell hozni az előfeszítést, pl. rugókkal vagy tengelyanyával.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_a$$

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_a$$

Kiegészítő jelek

Az alábbiak bemutatják az SKF axiális hengergörgős csapágyak egyes jellemzőinek azonosítására szolgáló kiegészítő utójeleket:

- HB1** Bénit edzett tengely és ház alátét
- M** Görgőn központosított, forgácsolt sárgaréz kosár
- P5** Növelt méret- és futáspontosság, ISO 5 tűrésosztály
- TN** Görgőn központosított, fröccsöntött, poliamid 6,6 kosár

A csatlakozó alkatrészek kialakítása

A tengely középvonalához képest a tengely- és házváll támasztó felületei merőlegesek legyenek, és biztosítsák a csapágytárcsák folyamatos felfekvésését teljes felületükön, támasszák a tárcsákat a futópályák teljes szélességében (→ **8. ábra**).

A tengely és a fészekfurat megfelelő tűréseit, melyek biztosítják az axiális csapágyak elemeinek megfelelő radiális vezetését, a **3. táblázat** tartalmazza.

A hengergörgős kosarakat radiális irányban általában a tengely vezeti, annak érdekében, hogy a vezető felületen minél kisebb csúszási sebesség alakuljon ki. Nagy fordulatszámokon a kosarat feltétlenül a tengelyen kell vezetni, és a vezető felületet köszörültni kell.

A tengely és a ház futópályái

A hengergörgős kosár teherbírásának teljes kihasználása érdekében a tengely és a ház futópályái ugyanazzal a keménységgel és felületminőséggel készüljenek, mint a csapágyak futópályái. A megfelelő anyagokra, felületi keménységre és felületminőségre vonatkozó adatok megtalálhatók a **198. oldalon** kezdődő „Tengelyek és házak futópályái” c. fejezetben.

8. ábra

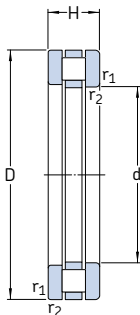


3. táblázat

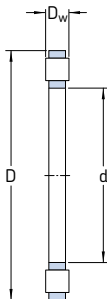
A tengelyek és házak tűrései

Csapágyalkatrész Megnevezés	Előjel	Tűrések	
		Tengely	Házfurat
Hengergörgős kosár	K	h8	-
Tengelytárcsa	WS	h8	-
Háztafcsa	GS	-	H9

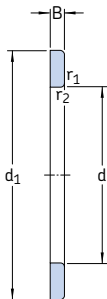
Axiális hengergörgős csapágyak d 15 – 80 mm



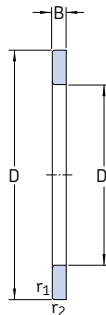
Komplett csapágy



Axiális hengergörgős kosár-szerkezet

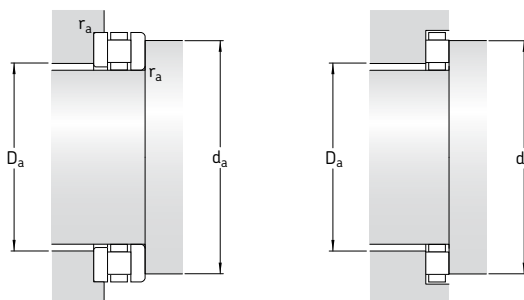


Tengelytárcsa



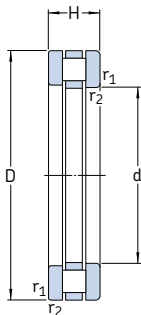
Fészektárcsa

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám	kg	–
mm			kN		kN	–	ford/min			–
15	28	9	11,2	27	2,45	0,000058	4 300	8 500	0,024	81102 TN
17	30	9	12,2	31,5	2,85	0,000079	4 300	8 500	0,027	81103 TN
20	35	10	18,6	48	4,65	0,00018	3 800	7 500	0,037	81104 TN
25	42	11	25	69,5	6,80	0,00039	3 200	6 300	0,053	81105 TN
30	47	11	27	78	7,65	0,00049	3 000	6 000	0,057	81106 TN
	52	16	50	134	13,4	0,0014	2 400	4 800	0,12	81206 TN
35	52	12	29	93	9,15	0,00069	2 800	5 600	0,073	81107 TN
	62	18	62	190	19,3	0,0029	2 000	4 000	0,20	81207 TN
40	60	13	43	137	13,7	0,0015	2 400	5 000	0,11	81108 TN
	68	19	83	255	26,5	0,0052	1 900	3 800	0,25	81208 TN
45	65	14	45	153	15,3	0,0019	2 200	4 500	0,13	81109 TN
	73	20	83	255	26,5	0,0058	1 800	3 600	0,29	81209 TN
50	70	14	47,5	166	16,6	0,0022	2 200	4 300	0,14	81110 TN
	78	22	91,5	300	31	0,0072	1 700	3 400	0,36	81210 TN
55	78	16	69,5	285	29	0,0065	1 900	3 800	0,22	81111 TN
	90	25	122	390	40	0,012	1 400	2 800	0,57	81211 TN
60	85	17	80	300	30,5	0,0072	1 800	3 600	0,27	81112 TN
	95	26	137	465	47,5	0,017	1 400	2 800	0,64	81212 TN
65	90	18	83	320	32,5	0,0082	1 700	3 400	0,31	81113 TN
	100	27	140	490	50	0,019	1 300	2 600	0,72	81213 TN
70	95	18	86,5	345	34,5	0,0095	1 600	3 200	0,33	81114 TN
	105	27	146	530	55	0,022	1 300	2 600	0,77	81214 TN
75	100	19	83	335	34	0,0067	1 600	3 200	0,39	81115 TN
	110	27	137	490	50	0,015	1 200	2 400	0,80	81215 TN
80	105	19	81,5	335	34	0,0072	1 500	3 000	0,40	81116 TN
	115	28	160	610	63	0,029	1 200	2 400	0,90	81216 TN

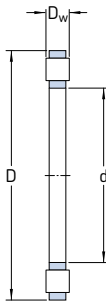


Méretek						Csatlakozó méretek			Az alkatrészek jelölése		
d	d ₁	D ₁	B	D _w	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	Axiális hengergörgős kosárszerkezet	Tengely- tárcsa	Fészek- tárcsa
mm						mm			-		
15	28	16	2,75	3,5	0,3	27	16	0,3	K 81102 TN	WS 81102	GS 81102
17	30	18	2,75	3,5	0,3	29	18	0,3	K 81103 TN	WS 81103	GS 81103
20	35	21	2,75	4,5	0,3	34	21	0,3	K 81104 TN	WS 81104	GS 81104
25	42	26	3	5	0,6	41	26	0,6	K 81105 TN	WS 81105	GS 81105
30	47	32	3	5	0,6	46	31	0,6	K 81106 TN	WS 81106	GS 81106
	52	32	4,25	7,5	0,6	50	31	0,6	K 81206 TN	WS 81206	GS 81206
35	52	37	3,5	5	0,6	51	36	0,6	K 81107 TN	WS 81107	GS 81107
	62	37	5,25	7,5	1	58	39	1	K 81207 TN	WS 81207	GS 81207
40	60	42	3,5	6	0,6	58	42	0,6	K 81108 TN	WS 81108	GS 81108
	68	42	5	9	1	66	43	1	K 81208 TN	WS 81208	GS 81208
45	65	47	4	6	0,6	63	47	0,6	K 81109 TN	WS 81109	GS 81109
	73	47	5,5	9	1	70	48	1	K 81209 TN	WS 81209	GS 81209
50	70	52	4	6	0,6	68	52	0,6	K 81110 TN	WS 81110	GS 81110
	78	52	6,5	9	1	75	53	1	K 81210 TN	WS 81210	GS 81210
55	78	57	5	6	0,6	77	56	0,6	K 81111 TN	WS 81111	GS 81111
	90	57	7	11	1	85	59	1	K 81211 TN	WS 81211	GS 81211
60	85	62	4,75	7,5	1	82	62	1	K 81112 TN	WS 81112	GS 81112
	95	62	7,5	11	1	91	64	1	K 81212 TN	WS 81212	GS 81212
65	90	67	5,25	7,5	1	87	67	1	K 81113 TN	WS 81113	GS 81113
	100	67	8	11	1	96	69	1	K 81213 TN	WS 81213	GS 81213
70	95	72	5,25	7,5	1	92	72	1	K 81114 TN	WS 81114	GS 81114
	105	72	8	11	1	102	74	1	K 81214 TN	WS 81214	GS 81214
75	100	77	5,75	7,5	1	97	78	1	K 81115 TN	WS 81115	GS 81115
	110	77	8	11	1	106	79	1	K 81215 TN	WS 81215	GS 81215
80	105	82	5,75	7,5	1	102	83	1	K 81116 TN	WS 81116	GS 81116
	115	82	8,5	11	1	112	84	1	K 81216 TN	WS 81216	GS 81216

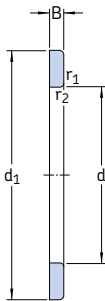
Axiális hengergörgős csapágyak d 85 – 220 mm



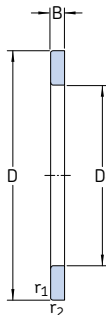
Komplett csapágy



Axiális hengergörgős kosárszerkezet

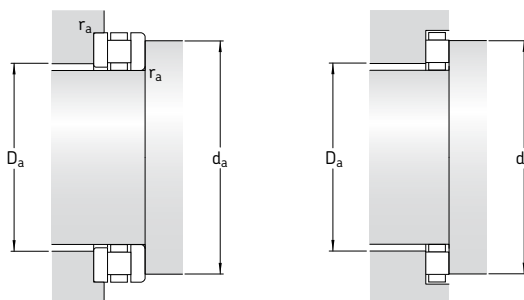


Tengelytárcsa



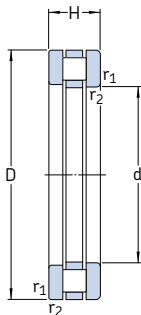
Fészektárcsa

Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C	Statisztikus terhelés C ₀	Kifáradási határ- terhelés P _u	Minimális terhelés tényezője A	Fordulatszám Referencia Határ- fordulat- szám		Tömeg	Jelölés
d	D	H								
mm			kN		kN	–	ford/min		kg	–
85	110	19	88	365	37,5	0,010	1 500	3 000	0,42	81117 TN
	125	31	170	640	67	0,024	1 100	2 200	1,25	81217 TN
90	120	22	110	450	45,5	0,013	1 300	2 600	0,62	81118 TN
	135	35	232	865	90	0,059	1 000	2 000	1,75	81218 TN
100	135	25	156	630	62	0,027	1 200	2 400	0,95	81120 TN
	150	38	270	1 060	104	0,055	900	1 800	2,20	81220 TN
110	145	25	163	680	65,5	0,031	1 100	2 200	1,05	81122 TN
	160	38	260	1 000	98	0,066	850	1 700	2,30	81222 TN
120	155	25	170	735	68	0,036	1 100	2 200	1,10	81124 TN
	170	39	270	1 100	104	0,074	800	1 600	2,55	81224 TN
130	170	30	200	880	81,5	0,048	950	1 900	1,70	81126 TN
	190	45	380	1 460	137	0,17	700	1 400	4,20	81226 TN
140	180	31	208	930	85	0,057	900	1 800	1,90	81128 TN
	200	46	360	1 400	129	0,16	700	1 400	4,55	81228 M
150	190	31	212	1 000	88	0,064	850	1 700	2,00	81130 TN
	215	50	465	1 900	170	0,29	630	1 300	5,90	81230 M
160	200	31	216	1 020	90	0,083	850	1 700	2,20	81132 TN
	225	51	480	2 000	176	0,32	600	1 200	6,20	81232 M
170	215	34	285	1 340	118	0,11	800	1 600	2,95	81134 TN
	240	55	540	2 280	200	0,42	560	1 100	7,70	81234 M
180	225	34	270	1 270	110	0,13	750	1 500	3,05	81136 M
	250	56	550	2 400	204	0,46	560	1 100	8,25	81236 M
190	240	37	310	1 460	125	0,17	700	1 400	3,85	81138 M
	270	62	695	2 900	250	0,67	500	1 000	10,5	81238 M
200	250	37	310	1 500	127	0,18	700	1 400	4,00	81140 M
	280	62	720	3 100	255	0,77	500	1 000	12,0	81240 M
220	270	37	335	1 700	137	0,23	670	1 300	4,50	81144 M
	300	63	750	3 350	275	0,90	480	950	13,0	81244 M

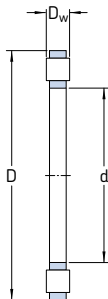


Méretek						Csatlakozó méretek			Az alkatrészek jelölése																																																																																																																																																																																																																																																																		
d	d ₁	D ₁	B	D _w	r _{1,2}	d _a	D _a	r _a	Axiális hengergörgős kosárszerkezet	Tengely- tárcsa	Fészek- tárcsa																																																																																																																																																																																																																																																																
mm						mm			-																																																																																																																																																																																																																																																																		
85	110	87	5,75	7,5	1	108	87	1	K 81117 TN K 81217 TN	WS 81117 WS 81217	GS 81117 GS 81217																																																																																																																																																																																																																																																																
	125	88	9,5	12	1	119	90	1				90	120	92	6,5	9	1	117	93	1	K 81118 TN K 81218 TN	WS 81118 WS 81218	GS 81118 GS 81218	135	93	10,5	14	1,1	129	95	1	100	135	102	7	11	1	131	104	1	K 81120 TN K 81220 TN	WS 81120 WS 81220	GS 81120 GS 81220	150	103	11,5	15	1,1	142	107	1	110	145	112	7	11	1	141	114	1	K 81122 TN K 81222 TN	WS 81122 WS 81222	GS 81122 GS 81222	160	113	11,5	15	1,1	152	117	1	120	155	122	7	11	1	151	124	1	K 81124 TN K 81224 TN	WS 81124 WS 81224	GS 81124 GS 81224	170	123	12	15	1,1	162	127	1	130	170	132	9	12	1	165	135	1	K 81126 TN K 81226 TN	WS 81126 WS 81226	GS 81126 GS 81226	187	133	13	19	1,5	181	137	1,5	140	178	142	9,5	12	1	175	145	1	K 81128 TN K 81228 M	WS 81128 WS 81228	GS 81128 GS 81228	197	143	13,5	19	1,5	191	147	1,5	150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	K 81130 TN K 81230 M	WS 81130 WS 81230	GS 81130 GS 81230	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5	160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26
90	120	92	6,5	9	1	117	93	1	K 81118 TN K 81218 TN	WS 81118 WS 81218	GS 81118 GS 81218																																																																																																																																																																																																																																																																
	135	93	10,5	14	1,1	129	95	1				100	135	102	7	11	1	131	104	1	K 81120 TN K 81220 TN	WS 81120 WS 81220	GS 81120 GS 81220	150	103	11,5	15	1,1	142	107	1	110	145	112	7	11	1	141	114	1	K 81122 TN K 81222 TN	WS 81122 WS 81222	GS 81122 GS 81222	160	113	11,5	15	1,1	152	117	1	120	155	122	7	11	1	151	124	1	K 81124 TN K 81224 TN	WS 81124 WS 81224	GS 81124 GS 81224	170	123	12	15	1,1	162	127	1	130	170	132	9	12	1	165	135	1	K 81126 TN K 81226 TN	WS 81126 WS 81226	GS 81126 GS 81226	187	133	13	19	1,5	181	137	1,5	140	178	142	9,5	12	1	175	145	1	K 81128 TN K 81228 M	WS 81128 WS 81228	GS 81128 GS 81228	197	143	13,5	19	1,5	191	147	1,5	150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	K 81130 TN K 81230 M	WS 81130 WS 81230	GS 81130 GS 81230	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5	160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																
100	135	102	7	11	1	131	104	1	K 81120 TN K 81220 TN	WS 81120 WS 81220	GS 81120 GS 81220																																																																																																																																																																																																																																																																
	150	103	11,5	15	1,1	142	107	1				110	145	112	7	11	1	141	114	1	K 81122 TN K 81222 TN	WS 81122 WS 81222	GS 81122 GS 81222	160	113	11,5	15	1,1	152	117	1	120	155	122	7	11	1	151	124	1	K 81124 TN K 81224 TN	WS 81124 WS 81224	GS 81124 GS 81224	170	123	12	15	1,1	162	127	1	130	170	132	9	12	1	165	135	1	K 81126 TN K 81226 TN	WS 81126 WS 81226	GS 81126 GS 81226	187	133	13	19	1,5	181	137	1,5	140	178	142	9,5	12	1	175	145	1	K 81128 TN K 81228 M	WS 81128 WS 81228	GS 81128 GS 81228	197	143	13,5	19	1,5	191	147	1,5	150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	K 81130 TN K 81230 M	WS 81130 WS 81230	GS 81130 GS 81230	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5	160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																				
110	145	112	7	11	1	141	114	1	K 81122 TN K 81222 TN	WS 81122 WS 81222	GS 81122 GS 81222																																																																																																																																																																																																																																																																
	160	113	11,5	15	1,1	152	117	1				120	155	122	7	11	1	151	124	1	K 81124 TN K 81224 TN	WS 81124 WS 81224	GS 81124 GS 81224	170	123	12	15	1,1	162	127	1	130	170	132	9	12	1	165	135	1	K 81126 TN K 81226 TN	WS 81126 WS 81226	GS 81126 GS 81226	187	133	13	19	1,5	181	137	1,5	140	178	142	9,5	12	1	175	145	1	K 81128 TN K 81228 M	WS 81128 WS 81228	GS 81128 GS 81228	197	143	13,5	19	1,5	191	147	1,5	150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	K 81130 TN K 81230 M	WS 81130 WS 81230	GS 81130 GS 81230	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5	160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																								
120	155	122	7	11	1	151	124	1	K 81124 TN K 81224 TN	WS 81124 WS 81224	GS 81124 GS 81224																																																																																																																																																																																																																																																																
	170	123	12	15	1,1	162	127	1				130	170	132	9	12	1	165	135	1	K 81126 TN K 81226 TN	WS 81126 WS 81226	GS 81126 GS 81226	187	133	13	19	1,5	181	137	1,5	140	178	142	9,5	12	1	175	145	1	K 81128 TN K 81228 M	WS 81128 WS 81228	GS 81128 GS 81228	197	143	13,5	19	1,5	191	147	1,5	150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	K 81130 TN K 81230 M	WS 81130 WS 81230	GS 81130 GS 81230	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5	160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																												
130	170	132	9	12	1	165	135	1	K 81126 TN K 81226 TN	WS 81126 WS 81226	GS 81126 GS 81226																																																																																																																																																																																																																																																																
	187	133	13	19	1,5	181	137	1,5				140	178	142	9,5	12	1	175	145	1	K 81128 TN K 81228 M	WS 81128 WS 81228	GS 81128 GS 81228	197	143	13,5	19	1,5	191	147	1,5	150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	K 81130 TN K 81230 M	WS 81130 WS 81230	GS 81130 GS 81230	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5	160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																
140	178	142	9,5	12	1	175	145	1	K 81128 TN K 81228 M	WS 81128 WS 81228	GS 81128 GS 81228																																																																																																																																																																																																																																																																
	197	143	13,5	19	1,5	191	147	1,5				150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	K 81130 TN K 81230 M	WS 81130 WS 81230	GS 81130 GS 81230	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5	160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																																				
150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	K 81130 TN K 81230 M	WS 81130 WS 81230	GS 81130 GS 81230																																																																																																																																																																																																																																																																
	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5				160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																																																								
160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	K 81132 TN K 81232 M	WS 81132 WS 81232	GS 81132 GS 81232																																																																																																																																																																																																																																																																
	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5				170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																																																																												
170	213	172	10	14	1,1	209	176	1	K 81134 TN K 81234 M	WS 81134 WS 81234	GS 81134 GS 81234																																																																																																																																																																																																																																																																
	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5				180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																																																																																																
180	222	183	10	14	1,1	219	185	1	K 81136 M K 81236 M	WS 81136 WS 81236	GS 81136 GS 81236																																																																																																																																																																																																																																																																
	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5				190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238	267	194	18	26	2	265	200	2	200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																																																																																																																				
190	237	193	11	15	1,1	233	197	1	K 81138 M K 81238 M	WS 81138 WS 81238	GS 81138 GS 81238																																																																																																																																																																																																																																																																
	267	194	18	26	2	265	200	2				200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240	277	204	18	26	2	275	210	2	220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																																																																																																																																								
200	247	203	11	15	1,1	243	206	1	K 81140 M K 81240 M	WS 81140 WS 81240	GS 81140 GS 81240																																																																																																																																																																																																																																																																
	277	204	18	26	2	275	210	2				220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																																																																																																																																																												
220	267	223	11	15	1,1	263	226	1	K 81144 M K 81244 M	WS 81144 WS 81244	GS 81144 GS 81244																																																																																																																																																																																																																																																																
	297	224	18,5	26	2	296	230	2																																																																																																																																																																																																																																																																			

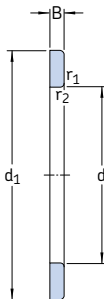
Axiális hengergörgős csapágyak d 240 – 630 mm



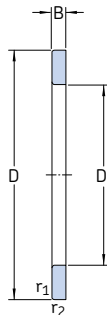
Komplett
csapágy



Axiális henger-
görgős kosár-
szerkezet

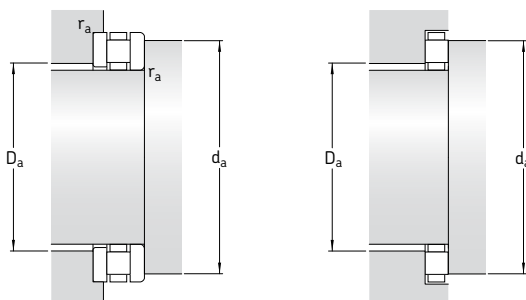


Tengelytárcsa



Fészektartócsa

Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	–	ford/min		kg	–
240	300	45	475	2 450	196	0,48	560	1 100	7,25	81148 M
	340	78	1 100	4 900	390	1,9	400	800	22,0	81248 M
260	320	45	490	2 600	200	0,54	530	1 100	7,85	81152 M
	360	79	1 140	5 300	415	2,2	380	750	24,0	81252 M
280	350	53	680	3 550	275	1	480	950	10,5	81156 M
	380	80	1 160	5 500	425	2,4	360	750	26,0	81256 M
300	380	62	850	4 400	335	1,5	430	850	16,5	81160 M
	420	95	1 530	7 200	540	4,1	320	630	40,5	81260 M
320	400	63	880	4 650	345	1,7	400	800	18,0	81164 M
	440	95	1 560	7 500	550	4,5	300	600	42,5	81264 M
340	420	64	900	4 900	355	1,9	380	800	19,5	81168 M
	460	96	1 630	8 000	585	5,1	300	600	47,0	81268 M
360	440	65	900	4 900	355	1,9	380	750	19,5	81172 M
	500	110	2 160	10 400	750	8,7	260	530	65,5	81272 M
380	460	65	930	5 300	375	2,2	360	750	22,0	81176 M
400	480	65	965	5 600	390	2,5	360	700	23,0	81180 M
420	500	65	980	5 850	400	2,7	340	700	24,0	81184 M
440	540	80	1 430	8 000	550	5,1	300	600	39,5	81188 M
460	560	80	1 460	8 500	570	5,8	300	600	41,0	81192 M
480	580	80	1 460	8 650	585	6	280	560	43,0	81196 M
500	600	80	1 560	9 300	620	6,9	280	560	44,0	811/500 M
530	640	85	1 730	10 600	680	9	260	530	55,5	811/530 M
560	670	85	1 760	11 100	710	9,7	260	500	58,0	811/560 M
600	710	85	1 800	11 600	720	11	240	500	62,0	811/600 M
630	750	95	2 160	13 700	865	15	220	450	80,0	811/630 M



Méretek						Csatlakozó méretek			Az alkatrészek jelölése		
d	d ₁	D ₁	B	D _w	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	Axiális hengergörgős kosárszerkezet	Tengely- tárcsa	Fészek- tárcsa
mm						mm			-		
240	297 335	243 244	13,5 23	18 32	1,5 2,1	296 335	248 261	1,5 2	K 81148 M K 81248 M	WS 81148 WS 81248	GS 81148 GS 81248
260	317 355	263 264	13,5 23,5	18 32	1,5 2,1	316 353	268 280	1,5 2	K 81152 M K 81252 M	WS 81152 WS 81252	GS 81152 GS 81252
280	347 375	283 284	15,5 24	22 32	1,5 2	346 373	288 300	1,5 2	K 81156 M K 81256 M	WS 81156 WS 81256	GS 81156 GS 81256
300	376 415	304 304	18,5 28,5	25 38	2 3	373 413	315 328	2 2,5	K 81160 M K 81260 M	WS 81160 WS 81260	GS 81160 GS 81260
320	396 435	324 325	19 28,5	25 38	2 3	394 434	334 348	2 2,5	K 81164 M K 81264 M	WS 81164 WS 81264	GS 81164 GS 81264
340	416 455	344 345	19,5 29	25 38	2 3	414 452	354 367	2 2,5	K 81168 M K 81268 M	WS 81168 WS 81268	GS 81168 GS 81268
360	436 495	364 365	20 32,5	25 45	2 4	434 492	374 393	2 3	K 81172 M K 81272 M	WS 81172 WS 81272	GS 81172 GS 81272
380	456	384	20	25	2	453	393	2	K 81176 M	WS 81176	GS 81176
400	476	404	20	25	2	473	413	2	K 81180 M	WS 81180	GS 81180
420	495	424	20	25	2	493	433	2	K 81184 M	WS 81184	GS 81184
440	535	444	24	32	2,1	533	459	2	K 81188 M	WS 81188	GS 81188
460	555	464	24	32	2,1	553	479	2	K 81192 M	WS 81192	GS 81192
480	575	484	24	32	2,1	573	500	2	K 81196 M	WS 81196	GS 81196
500	595	505	24	32	2,1	592	519	2	K 811/500 M	WS 811/500	GS 811/500
530	635	535	25,5	34	3	632	554	2,5	K 811/530 M	WS 811/530	GS 811/530
560	665	565	25,5	34	3	662	584	2,5	K 811/560 M	WS 811/560	GS 811/560
600	705	605	25,5	34	3	702	624	2,5	K 811/600 M	WS 811/600	GS 811/600
630	746	634	28,5	38	3	732	650	2,5	K 811/630 M	WS 811/630	GS 811/630



Axiális beálló görgőscsapágyak

Típusok	878
SKF Explorer csapágyak osztály	878
Általános csapágyadatok	879
Méretek	879
Tűrések	879
Helyzethibák	879
Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára	879
Minimális terhelés	880
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	880
Egyenértékű statikus csapágyterhelés	880
Kiegészítő jelek	880
A csatlakozó alkatrészek kivitele	881
Kenés	882
Be- és kiszerelés	883
Terméktáblázatok	884



Típusok

Az axiális beálló görgőscsapágyakban a terhelés a csapágy tengelyéhez képest ferdén adódik át az egyik futópályáról a másikra (→ **1. ábra**). Ezért ezek a csapágyak az axiális terheléssel együtt radiális terhelés felvételére is alkalmasak. Az axiális beálló görgőscsapágyak másik fontos jellemzője az önbeálló képesség. Ezért a csapágyak érzéketlenek a tengely lehajlására, valamint a tengely és a csapágyház helyzethibáira.

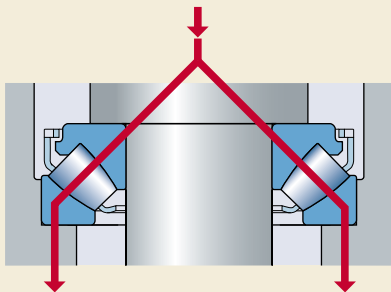
Az SKF axiális beálló görgőscsapágyak sok aszimmetrikus görgőt tartalmaznak, amelyek jól illeszkednek a különleges kialakítású futópályákhoz. Ezért ezek a csapágyak igen nagy axiális terhelést vehetnek fel, és viszonylag nagy üzemi fordulatszámot engednek meg.

Az SKF axiális beálló görgőscsapágyak, a mérettől és sorozattól függően, két változatban készülnek. Az E utójelű csapágyak a 68-as méretig sajtolt, ablakos acélkosárral készülnek, amelyek szétválaszthatatlan egységet képeznek a görgőkkel és a tengelytárcsával (→ **2. ábra**). A többi csapágyaknak sárgarézből vagy acélból készült tömör kosara van, amelyet a tengelytárcsa furatába illesztett hüvely vezet (→ **3. ábra**). A tengelytárcsa, valamint a kosár és a görgők itt is szét nem választható egységet képeznek.

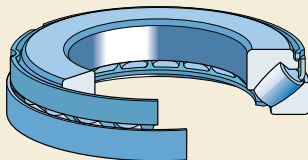
SKF Explorer csapágyak osztály

A terméktáblázatokban csillag jelöli a nagy teljesítményű SKF Explorer axiális beálló görgőscsapágyakat. Az SKF Explorer csapágyai megtartják a korábbi csapágyak típusjelölését, pl. 29330 E. A csapágyakon és dobozokon azonban egyaránt feltüntetésre kerül az „EXPLORER” megnevezés.

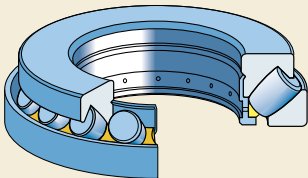
1. ábra



2. ábra



3. ábra



Általános csapágyadatok

Méretetek

Az SKF axiális beálló görgőscsapágyak külső méretei megfelelnek az ISO 104:2002 szabványnak.

Tűrések

A normál SKF axiális beálló görgőscsapágyak normál tűréssel készülnek az ISO 199:1997 szabvány szerint. A teljes magasság tűrése azonban

- a normál csapágyak esetében 50 %-kal
- az SKF Explorer csapágyak esetében pedig 75 %-kal

szigorúbb, mint az ISO előírás.

A tűrésértékek a **132. oldalon** lévő **10. táblázatban** található.

Helyzethibák

Kialakításuk miatt az axiális beálló görgőscsapágyak önbeállók, képesek a tengely és a ház helyzethibáját kiegyenlíteni, és elviselik üzem közben a tengely lehajlást (→ **4. ábra**). A megengedett szögeltérés teljes kihasználhatósága függ a csapágyazás kivitelétől, a tömítés típusától, stb.

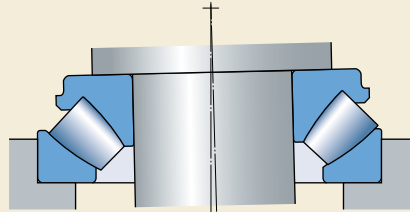
A megengedhető helyzethiba a terhelés növekedésével csökken. Az **1. táblázatban** szereplő értékek akkor engedhetők meg, ha állandó a szögeltérés és forog a tengelytárcsa. A csapágyazások tervezésénél az alábbi feltételek fennállása esetén, célszerű konzultálni az SKF alkalmazástechnikai szolgálatával

- forgó háztárcsa szögeltéréssel kombinálva
- a tengely szögeltérés miatt a tengelytárcsa rész „mozog” a házban.

Az üzemi hőmérséklet hatása a csapágy anyagára

Az SKF axiális beálló görgőscsapágyak különleges hőkezeléssel készülnek, hogy hosszabb ideig is üzemelhessenek magasabb hőmérsékleten anélkül, hogy megengedhetetlen méretváltozások következnenek be. Pl. +200 °C hőmérsékletig 2 500 órás üzemelés megengedhető, rövidebb ideig pedig akár magasabb hőmérséklet is.

4. ábra



1. táblázat

Megengedett szögeltérés

Csapágy sorozat Megengedett szögeltérés
ha a csapágyterhelés $P_0^{1)}$
< 0,05 C_0 > 0,05 C_0 > 0,3 C_0

– fok

292 (E)	2	1,5	1
293 (E)	2,5	1,5	0,3
294 (E)	3	1,5	0,3

¹⁾ $P_0 = F_a + 2,7 F_r$

Axiális beálló görgőscsapágyak

Minimális terhelés

Annak érdekében, hogy az axiális beálló görgőscsapágyak megfelelően működjenek, a golyós és görgőscsapágyakhoz hasonlóan, azokat mindig egy minimális erővel meg kell terhelni, különösen akkor, ha nagy sebességen üzemelnek, nagy gyorsulásnak vagy gyors terhelésirány-váltásnak vannak kitéve. Ekkor a görgők és a kosárszerkezet tehetetlenségéből származó erők, valamint a kenőanyag sűrűdása hátrányosan befolyásolják a csapágyban a gördülési viszonyokat, és káros csúszásokat okozhatnak a görgők és a futópályák érintkezésénél.

Az axiális beálló görgőscsapágyak szükséges minimális axiális terhelése az alábbi összefüggésből számítható ki

$$F_{am} = 1,8 F_r + A \left(\frac{n}{1000} \right)^2$$

ahol

F_{am} = minimális axiális terhelés, kN

F_r = csapágyterhelés radiális komponense, kN

C_0 = névleges statikus alapterhelés, kN
(→ terméktáblázat)

A = minimális terhelés tényezője
(→ terméktáblázat)

n = fordulatszám, ford/min

Ha $1,8 F_r < 0,0005 C_0$, akkor a fenti egyenletben $1,8 F_r$ helyett $0,0005 C_0$ -t kell behelyettesíteni.

A referencia fordulatszámnál nagyobb fordulatszám esetén, alacsony hőmérsékleten történő indításnál, vagy ha a kenőanyag viszkozitása nagy, még nagyobb minimális terhelésre lehet szükség. A csapágyazott alkatrészek önsúlya, különösen függőleges tengely esetén, a külső erőkkel együtt általában meghaladja a szükséges minimális terhelést. Ellenkező esetben létre kell hozni az előfeszítést, pl. rugókkal. További információért forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

Az axiális beálló görgőscsapágyak általában úgy vannak kialakítva, hogy a csapágyazásban jelentkező kifutás nem befolyásolja a csapágyon belüli teherelosztást. Az ennek megfelelően kialakított axiális beálló görgőscsapágyaknál ha $F_r \leq 0,55 F_a$,

$$P = 0,88 (F_a + 1,2 F_r)$$

Ha a tengelyütés is befolyásolja a csapágyon belül a terheléelosztást, és $F_r \leq 0,55 F_a$, akkor

$$P = F_a + 1,2 F_r$$

Ha $F_r > 0,55 F_a$, forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = F_a + 2,7 F_r$$

ha $F_r \leq 0,55 F_a$. Ha $F_r > 0,55 F_a$, forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

Kiegészítő jelek

Az alábbiak bemutatják az SKF axiális beálló görgőscsapágyak egyes jellemzőinek azonosítására szolgáló kiegészítő utójeleket:

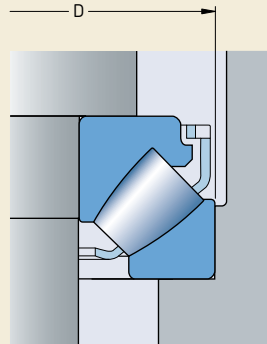
- E** Optimizált belső kivitel és préselt, ablakos, acél kosárszerkezet
- EF** Optimizált belső kivitel és forgácsolt acélkosár
- EM** Optimizált belső kivitel és forgácsolt sárgaréz kosár
- N1** Egy rögzítő horony a fészektárcsában
- N2** Két rögzítő horony, egymástól 180°-ra, a fészektárcsában
- VE447** Tengelytárcsa, három egyenlő távolságra elhelyezett menetes furattal az egyik oldalon az emeléshez
- VE447E** Tengelytárcsa, három egyenlő távolságra elhelyezett menetes furattal az egyik oldalon az emeléshez és három megfelelő szemes csavar
- VE632** Fészektárcsa, három egyenlő távolságra elhelyezett menetes furattal az egyik oldalon az emeléshez

A csatlakozó alkatrészek kivitele

A csapágytáblázatokban megadott d_a és D_a csatlakozó méretek kb. $F_a = 0,1 C_0$ csapágyterhelésig érvényesek. Ennél nagyobb terhelésnek kitett csapágyak esetében a tengelytárcsát és a fészektárcsát axiális irányban teljes szélességében ($d_a = d_1$ és $D_a = D_1$) meg kell támasztani, a fészektárcsát pedig radiálisan is vezessék meg. További információkért forduljanak az SKF műszaki tanácsadó szolgálatához.

A sajtoló acélkosaras E típusú csapágyak alkalmazásakor a ház furatát ajánlatos kiesztorgálni (→ 5. ábra), nehogy a tengely elferdülésekor a görgőkösár hozzáérjen a házhoz. A kiesztorgálás ajánlott irányértékei

- $D + 15$ mm, 380 mm külső átmérőig, és
- $D + 20$ mm, nagyobb átmérőjű csapágyak esetén.



Kenés

Az axiális beállító görgőscsapágyakhoz általában EP adalékot tartalmazó kenőolajat vagy zsírt javasolnak.

Ha zsírral kenik a csapágyakat, gondoskodjanak arról, hogy a görgők homloklapfelülete és a vezető peremek érintkezésénél mindig legyen elegendő kenőanyag. A csapágyazás kialakításától függően ennek legbiztosabb módja a csapágy és a csapágyház teljes feltöltése zsírral vagy a rendszeres utánkenés.

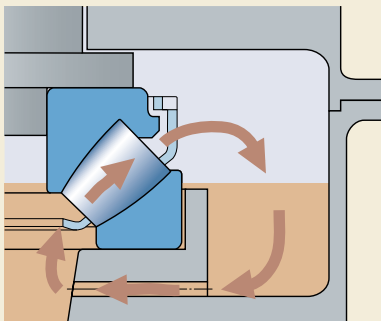
Belső kialakításuk miatt az axiális beállító görgőscsapágyaknak bizonyos szivattyúhatásuk van, ami előnyösen felhasználható a kenőanyag keringtetésére

- függőleges tengelynél (→ **6. ábra**) vagy
- vízszintes tengelyelrendezés (→ **7. ábra**) esetén.

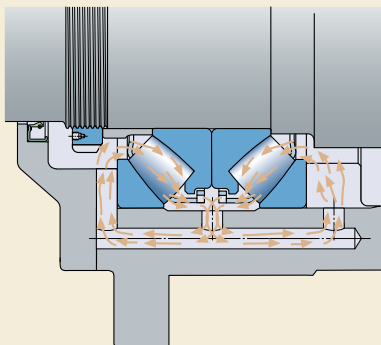
A kenőanyagok és tömítések kiválasztásánál vegyék figyelembe a szivattyúhatást.

Az axiális beállító görgőscsapágyak kenésére vonatkozóan további információk kaphatók az SKF műszaki tanácsadó szolgálatától.

6. ábra



7. ábra



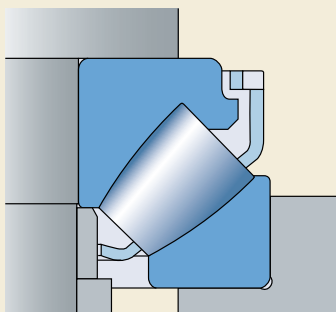
Be- és kiszerelés

Az SKF axiális beálló görgőscsapágyai szétvehető, a tengelytárcsa és a görgős kosár a fészektárcsától függetlenül szerelhető.

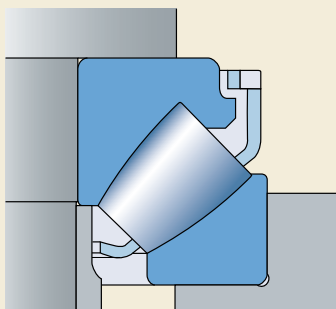
Ha a régebbi típusú, forgácsolt kosaras csapágyat – ahol a kosár-vezetőhüvely egyúttal távtartó gyűrű is – E típusú csapággal cserélik ki, távtartó hüvelyt kell a tengelytárcsa és a tengelyváll közé beépíteni (→ **8. ábra**).

A korábbi B típusú, távtartó hüvellyel szerelt csapágyak cseréjénél a hüvelyt ellenőrizték, és szükség esetén munkálják meg (→ **9. ábra**). A hüvely kivitele feltétlenül edzett és köszörült; az egyes csapágyakhoz tartozó hüvely ajánlott külső átmérőjét a terméktáblázat tartalmazza.

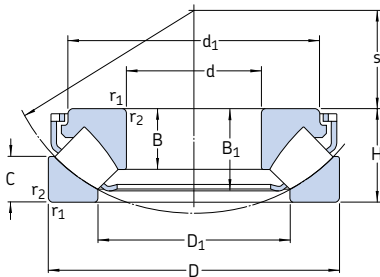
8. ábra



9. ábra

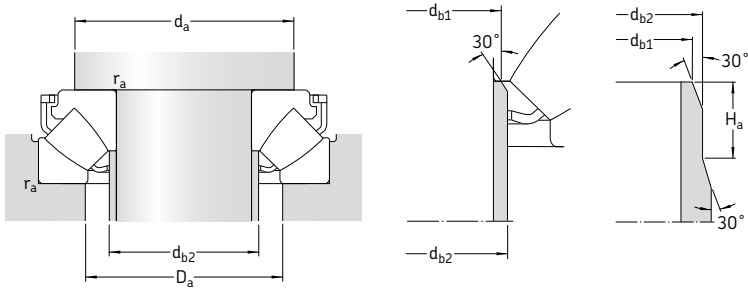


Axiális beálló görgőscsapágyak d 60 – 170 mm



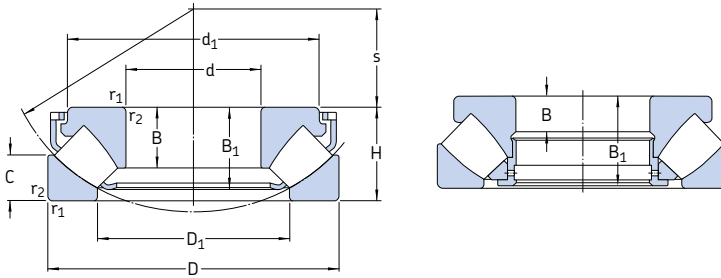
Főméretek			Alapterhelés	Alapterhelés	Kifáradási	Minimális	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Referen- cia	Határ- fordulat- szám	kg	-
mm			kN		kN	-	ford/min			-
60	130	42	390	915	114	0,080	2 800	5 000	2,20	* 29412 E
65	140	45	455	1 080	137	0,11	2 600	4 800	3,20	* 29413 E
70	150	48	520	1 250	153	0,15	2 400	4 300	3,90	* 29414 E
75	160	51	600	1 430	173	0,19	2 400	4 000	4,70	* 29415 E
80	170	54	670	1 630	193	0,25	2 200	3 800	5,60	* 29416 E
85	150 180	39 58	380 735	1 060 1 800	129 212	0,11 0,31	2 400 2 000	4 000 3 600	2,75 6,75	* 29317 E * 29417 E
90	155 190	39 60	400 815	1 080 2 000	132 232	0,11 0,38	2 400 1 900	4 000 3 400	2,85 7,75	* 29318 E * 29418 E
100	170 210	42 67	465 980	1 290 2 500	156 275	0,16 0,59	2 200 1 700	3 600 3 000	3,65 10,5	* 29320 E * 29420 E
110	190 230	48 73	610 1 180	1 730 3 000	204 325	0,28 0,86	1 900 1 600	3 200 2 800	5,30 13,5	* 29322 E * 29422 E
120	210 250	54 78	765 1 370	2 120 3 450	245 375	0,43 1,1	1 700 1 500	2 800 2 600	7,35 17,5	* 29324 E * 29424 E
130	225 270	58 85	865 1 560	2 500 4 050	280 430	0,59 1,6	1 600 1 300	2 600 2 400	9,00 22,0	* 29326 E * 29426 E
140	240 280	60 85	980 1 630	2 850 4 300	315 455	0,77 1,8	1 500 1 300	2 600 2 400	10,5 23,0	* 29328 E * 29428 E
150	215 250 300	39 60 90	408 1 000 1 860	1 600 2 850 5 100	180 315 520	0,24 0,77 2,5	1 800 1 500 1 200	2 800 2 400 2 200	4,30 11,0 28,0	29230 E * 29330 E * 29430 E
160	270 320	67 95	1 180 2 080	3 450 5 600	375 570	1,1 3	1 300 1 100	2 200 2 000	14,5 33,5	* 29332 E * 29432 E
170	280 340	67 103	1 200 2 360	3 550 6 550	365 640	1,2 4,1	1 300 1 100	2 200 1 900	15,0 44,5	* 29334 E * 29434 E

* SKF Explorer csapágy


Méretek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	B	B ₁	C	r _{1,2} min	s	d _a min	d _{b1} max	d _{b2} max	H _a min	D _a max	r _a max
mm								mm					
60	112,2	85,5	27	36,7	21	1,5	38	90	67	67	–	107	1,5
65	120,6	91,5	29,5	39,8	22	2	42	100	72	72	–	117	2
70	129,7	99	31	41	23,8	2	44,8	105	77,5	77,5	–	125	2
75	138,3	105,5	33,5	45,7	24,5	2	47	115	82,5	82,5	–	133	2
80	147,2	112,5	35	48,1	26,5	2,1	50	120	88	88	–	141	2
85	134,8 155,8	109,5 121	24,5 37	33,8 51,1	20 28	1,5 2,1	50 54	115 130	90 94	90 94	–	129 151	1,5 2
90	138,6 164,6	115 127,5	24,5 39	34,5 54	19,5 28,5	1,5 2,1	53 56	120 135	95 99	95 99	–	134 158	1,5 2
100	152,3 182,2	127,5 141,5	26,2 43	36,3 57,3	20,5 32	1,5 3	58 62	130 150	107 110	107 110	–	147 175	1,5 2,5
110	171,1 199,4	140 155,5	30,3 47	41,7 64,7	24,8 34,7	2 3	63,8 69	145 165	117 120,5	117 129	–	164 193	2 2,5
120	188,1 216,8	154 171	34 50,5	48,2 70,3	27 36,5	2,1 4	70 74	160 180	128 132	128 142	–	181 209	2 3
130	203,4 234,4	165,5 184,5	36,7 54	50,6 76	30,1 40,9	2,1 4	75,6 81	175 195	138 142,5	143 153	–	194 227	2 3
140	216,1 245,4	177 194,5	38,5 54	54 75,6	30 41	2,1 4	82 86	185 205	148 153	154 162	–	208 236	2 3
150	200,4 223,9 262,9	176 190 207,5	24 38 58	34,3 54,9 80,8	20,5 28 43,4	1,5 2,1 4	82 87 92	180 195 220	154 158 163	154 163 175	14	193 219 253	1,5 2 3
160	243,5 279,3	203 223,5	42 60,5	60 84,3	33 45,5	3 5	92 99	210 235	169 175	176 189	–	235 270	2,5 4
170	251,2 297,7	215 236	42,2 65,5	61 91,2	30,5 50	3 5	96 104	220 250	178 185	188 199	–	245 286	2,5 4

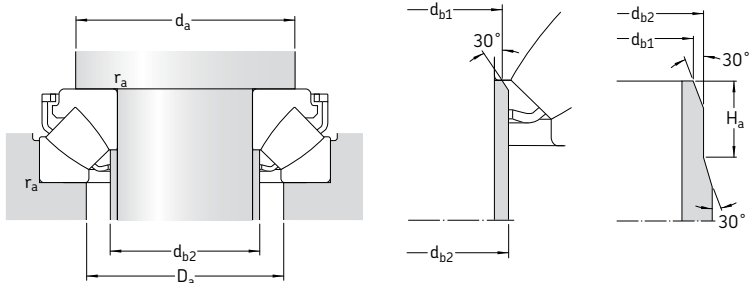
Axiális beállító görgőscsapágyak d 180 – 340 mm



E kivitel

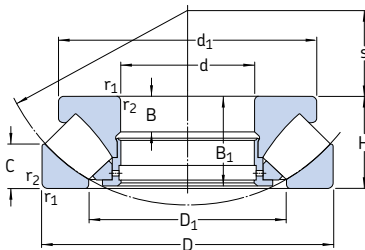
Főméretek			Alapterhelés	stati-	Kifáradási	Minimális	Fordulatszám	Tömeg	Jelölés	
d	D	H	dinami- kus C	kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	-	ford/min	kg	-	
180	250	42	495	2 040	212	0,40	1 600	2 600	5,80	29236 E
	300	73	1 430	4 300	440	1,8	1 200	2 000	19,5	* 29336 E
	360	109	2 600	7 350	710	5,1	1 000	1 800	52,5	* 29436 E
190	320	78	1 630	4 750	490	2,1	1 100	1 900	23,5	* 29338 E
	380	115	2 850	8 000	765	6,1	950	1 700	60,5	* 29438 E
200	280	48	656	2 650	285	0,67	1 400	2 200	9,30	29240 E
	340	85	1 860	5 500	550	2,9	1 000	1 700	29,5	* 29340 E
	400	122	3 200	9 000	850	7,7	850	1 600	72,0	* 29440 E
220	300	48	690	3 000	310	0,86	1 300	2 200	10,0	29244 E
	360	85	2 000	6 300	610	3,8	1 000	1 700	33,5	* 29344 E
	420	122	3 350	9 650	900	8,8	850	1 500	75,0	* 29444 E
240	340	60	799	3 450	335	1,1	1 100	1 800	16,5	29248
	380	85	2 040	6 550	630	4,1	1 000	1 600	35,5	* 29348 E
	440	122	3 400	10 200	930	9,9	850	1 500	80,0	* 29448 E
260	360	60	817	3 650	345	1,3	1 100	1 700	18,5	29252
	420	95	2 550	8 300	780	6,5	850	1 400	49,0	* 29352 E
	480	132	4 050	12 900	1 080	16	750	1 300	105	* 29452 E
280	380	60	863	4 000	375	1,5	1 000	1 700	19,5	29256
	440	95	2 550	8 650	800	7,1	850	1 400	53,0	* 29356 E
	520	145	4 900	15 300	1 320	22	670	1 200	135	* 29456 E
300	420	73	1 070	4 800	465	2,2	900	1 400	30,5	29260
	480	109	3 100	10 600	930	11	750	1 200	75,0	* 29360 E
	540	145	4 310	16 600	1 340	26	600	1 200	140	29460 E
320	440	73	1 110	5 100	465	2,5	850	1 400	33,0	29264
	500	109	3 350	11 200	1 000	12	750	1 200	78,0	* 29364 E
	580	155	4 950	19 000	1 530	34	560	1 100	175	29464 E
340	460	73	1 130	5 400	480	2,8	850	1 300	33,5	29268
	540	122	2 710	11 000	950	11	600	1 100	105	29368
	620	170	5 750	22 400	1 760	48	500	1 000	220	29468 E

* SKF Explorer csapágy

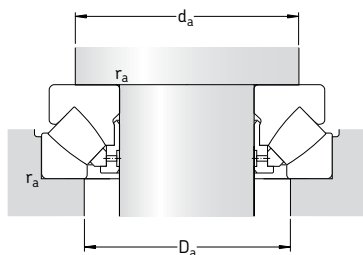

Méretek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	B	B ₁	C	r _{1,2}	s	d _a	d _{b1}	d _{b2}	H _a	D _a	r _a
mm	-	-				min		min	max	max	min	max	max
180	234,4 270 315,9	208 227 250	26 46 69,5	36,9 66,2 96,4	22 35,5 53	1,5 3 5	97 103 110	210 235 265	187 189 196	187 195 210	14 - -	226 262 304	1,5 2,5 4
190	285,6 332,9	243,5 264,5	49 73	71,3 101	36 55,5	4 5	110 117	250 280	200 207	211 223	- -	280 321	3 4
200	260,5 304,3 350,7	232,5 257 277,5	30 53,5 77	43,4 76,7 107,1	24 40 59,4	2 4 5	108 116 122	235 265 295	206 211 217,5	207 224 234	17 - -	253 297 337	2 3 4
220	280,5 326,3 371,6	251,5 273,5 300	30 55 77	43,4 77,7 107,4	24,5 41 58,5	2 4 6	117 125 132	255 285 315	224,5 229 238	227 240 254	17 - -	271 316 358	2 3 5
240	330 345,1 391,6	283 295,5 322	19 54 76	57 77,8 107,1	30 40,5 59	2,1 4 6	130 135 142	290 305 335	- 249 258	- 259 276	- - -	308 336 378	2 3 5
260	350 382,2 427,9	302 324 346	19 61 86	57 86,6 119	30 46 63	2,1 5 6	139 148 154	310 335 365	- 273 278	- 286 296	- - -	326 370 412	2 4 5
280	370 401 464,3	323 343 372	19 62 95	57 86,7 129,9	30,5 45,5 70	2,1 5 6	150 158 166	325 355 395	- 293 300	- 305 320	- - -	347 390 446	2 4 5
300	405 434,1 485	353 372 392	21 70 95	69 98,9 130,3	38 51 70,5	3 5 6	162 168 175	360 385 415	- 313 319	- 329 340	- - -	380 423 465	2,5 4 5
320	430 454,5 520,3	372 391 422	21 68 102	69 97,8 139,4	38 53 74,5	3 5 7,5	172 180 191	380 405 450	- 332 344	- 347 367	- - -	400 442 500	2,5 4 6
340	445 520 557,9	395 428 445	21 40,6 112	69 117 151,4	37,5 59,5 84	3 5 7,5	183 192 201	400 440 475	- - 363	- - 386	- - -	422 479 530	2,5 4 6

Axiális beálló görgőscsapágyak d 360 – 560 mm

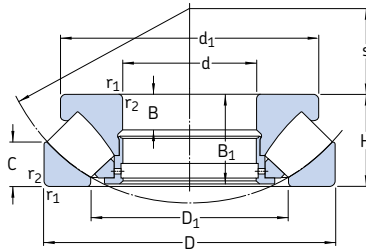


Főméretek			Alapterhelés	stati-	Kifáradási	Minimális	Fordulatszám	Tömeg	Jelölés	
d	D	H	dinami- kus C	kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Referen- cia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	-	ford/min	kg	-	
360	500	85	1 460	6 800	585	4,4	750	1 200	52,0	29272
	560	122	2 760	11 600	980	13	600	1 100	110	29372
	640	170	5 350	21 200	1 630	43	500	950	230	29472 EM
380	520	85	1 580	7 650	655	5,6	700	1 100	53,0	29276
	600	132	3 340	14 000	1 160	19	530	1 000	140	29376
	670	175	5 870	24 000	1 860	55	480	900	260	29476 EM
400	540	85	1 610	8 000	695	6,1	700	1 100	55,5	29280
	620	132	3 450	14 600	1 200	20	530	950	150	29380
	710	185	6 560	26 500	1 960	67	450	850	310	29480 EM
420	580	95	1 990	9 800	815	9,1	630	1 000	75,5	29284
	650	140	3 740	16 000	1 290	24	500	900	170	29384
	730	185	6 730	27 500	2 080	72	430	850	325	29484 EM
440	600	95	2 070	10 400	850	10	630	1 000	78,0	29288
	680	145	4 490	19 300	1 560	35	480	850	180	29388 EM
	780	206	7 820	32 000	2 320	87	380	750	410	29488 EM
460	620	95	2 070	10 600	865	11	600	950	81,0	29292
	710	150	4 310	19 000	1 500	34	450	800	215	29392
	800	206	7 990	33 500	2 450	110	380	750	425	29492 EM
480	650	103	2 350	11 800	950	13	560	900	98,0	29296
	730	150	4 370	19 600	1 530	36	450	800	220	29396
	850	224	9 550	39 000	2 800	140	340	670	550	29496 EM
500	670	103	2 390	12 500	1 000	15	560	900	100	292/500
	750	150	4 490	20 400	1 560	40	430	800	235	293/500
	870	224	9 370	40 000	2 850	150	340	670	560	294/500 EM
530	710	109	3 110	15 300	1 220	22	530	850	115	292/530 EM
	800	160	5 230	23 600	1 800	53	400	750	270	293/530
	920	236	10 500	44 000	3 100	180	320	630	650	294/530 EM
560	750	115	2 990	16 000	1 220	24	480	800	140	292/560
	980	250	12 000	51 000	3 550	250	300	560	810	294/560 EM

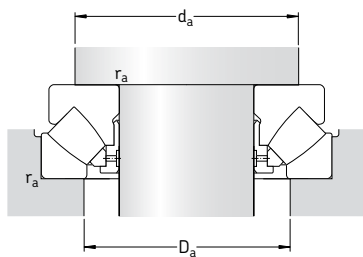

Méretetek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	B	B ₁	C	r _{1,2}	s	d _a	D _a	r _a
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
360	485	423	25	81	44	4	194,5	430	453	3
	540	448	40,5	117	59,5	5	202	460	500	4
	580	474	63	164	83,5	7,5	210	495	550	6
380	505	441	27	81	42	4	202	450	473	3
	580	477	45	127	63,5	6	216	495	535	5
	610	494	67	168	87,5	7,5	222	525	580	6
400	526	460	27	81	42,2	4	212	470	493	3
	596	494	43	127	64	6	225	510	550	5
	645	525	69	178	89,5	7,5	234	550	615	6
420	564	489	30	91	46	5	225	500	525	4
	626	520	49	135	67,5	6	235	535	580	5
	665	545	70	178	90,5	7,5	244	575	635	6
440	585	508	30	91	46,5	5	235	520	545	4
	626	540	49	140	70,5	6	249	560	605	5
	710	577	77	199	101	9,5	257	605	675	8
460	605	530	30	91	46	5	245	540	565	4
	685	567	50	144	72,5	6	257	585	630	5
	730	596	77	199	101,5	9,5	268	630	695	8
480	635	556	33	99	53,5	5	259	570	595	4
	705	591	50	144	73,5	6	270	610	655	5
	770	625	88	216	108	9,5	280	660	735	8
500	654	574	33	99	53,5	5	268	585	615	4
	725	611	50	144	74	6	280	630	675	5
	795	648	86	216	110	9,5	290	685	755	8
530	675	608	32	105	56	5	285	620	655	4
	772	648	53	154	76	7,5	295	670	715	6
	840	686	89	228	116	9,5	308	725	800	8
560	732	644	37	111	61	5	302	655	685	4
	890	727	99	241	122	12	328	770	850	10

Axiális beálló görgőscsapágyak
d 600 – 1 600 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási	Minimális	Fordulatszám	Tömeg	Jelölés	
d	D	H	dinami- kus C	stati- kus C ₀	határ- terhelés P _u	terhelés tényezője A	Refe- rencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	–	ford/min	kg	–	
600	800	122	3 740	18 600	1 460	33	450	700	170	292/600 EM
	900	180	7 530	34 500	2 600	110	340	630	405	293/600
	1 030	258	13 100	56 000	4 000	300	280	530	845	294/600 EM
630	850	132	4 770	23 600	1 800	53	400	670	210	292/630 EM
	950	190	8 450	38 000	2 900	140	320	600	485	293/630 EM
	1 090	280	14 400	62 000	4 150	370	260	500	1 040	294/630 EM
670	900	140	4 200	22 800	1 660	49	380	630	255	292/670
	1 150	290	15 400	68 000	4 500	440	240	450	1 210	294/670 EM
710	1 060	212	9 950	45 500	3 400	200	280	500	660	293/710 EM
	1 220	308	17 600	76 500	5 000	560	220	430	1 500	294/710 EF
750	1 000	150	6 100	31 000	2 320	91	340	560	325	292/750 EM
	1 120	224	9 370	45 000	3 050	190	260	480	770	293/750
	1 280	315	18 700	85 000	5 500	690	200	400	1 650	294/750 EF
800	1 060	155	6 560	34 500	2 550	110	320	530	380	292/800 EM
	1 180	230	9 950	49 000	3 250	230	240	450	865	293/800
	1 360	335	20 200	93 000	5 850	820	190	360	2 025	294/800 EF
850	1 120	160	6 730	36 000	2 550	120	300	500	425	292/850 EM
	1 440	354	23 900	108 000	7 100	1 100	170	340	2 390	294/850 EF
900	1 520	372	26 700	122 000	7 200	1 400	160	300	2 650	294/900 EF
950	1 250	180	8 280	45 500	3 100	200	260	430	600	292/950 EM
	1 600	390	28 200	132 000	7 800	1 700	140	280	3 065	294/950 EF
1 000	1 670	402	31 100	140 000	8 650	1 900	130	260	3 380	294/1000 EF
1 060	1 400	206	10 500	58 500	3 750	330	220	360	860	292/1060 EF
	1 770	426	33 400	156 000	8 500	2 300	120	240	4 280	294/1060 EF
1 180	1 520	206	10 900	64 000	3 750	390	220	340	950	292/1180 EF
1 250	1 800	330	24 800	129 000	7 500	1 600	130	240	2 770	293/1250 EF
1 600	2 280	408	36 800	200 000	11 800	3 800	90	160	5 375	293/1600 EF


Méretek
Csatlakozó méretek

d	d ₁	D ₁	B	B ₁	C	r _{1,2} min	s	d _a min	D _a max	r _a max
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
600	760	688	39	117	60	5	321	700	735	4
	840	720	65	174	89	7,5	340	755	810	6
	940	769	99	249	128	12	349	815	900	10
630	810	723	50	127	62	6	338	740	780	5
	880	761	68	183	92	9,5	359	795	860	8
	995	815	107	270	137	12	365	860	950	10
670	880	773	45	135	73	6	361	790	825	5
	1045	864	110	280	141	15	387	905	1000	12
710	985	855	74	205	103	9,5	404	890	960	8
	1110	917	117	298	149	15	415	965	1070	12
750	950	858	50	144	74	6	409	880	925	5
	1086	910	76	216	109	9,5	415	935	1000	8
	1170	964	121	305	153	15	436	1015	1120	12
800	1010	911	52	149	77	7,5	434	935	980	6
	1146	965	77	222	111	9,5	440	995	1060	8
	1250	1034	123	324	165	15	462	1080	1185	12
850	1060	967	47	154	82	7,5	455	980	1030	6
	1315	1077	142	342	172	15	507	1160	1270	12
900	1394	1137	147	360	186	15	518	1215	1320	12
950	1185	1081	58	174	88	7,5	507	1095	1155	6
	1470	1209	153	377	191	15	546	1275	1400	12
1000	1531	1270	155	389	190	15	599	1350	1490	12
1060	1325	1211	66	199	100	9,5	566	1225	1290	8
	1615	1349	192	412	207	15	610	1410	1555	12
1180	1450	1331	83	199	101	9,5	625	1345	1410	8
1250	1685	1474	148	319	161	12	698	1540	1640	10
1600	2130	1885	166	395	195	19	894	1955	2090	15



Műszaki termékek

Hibrid csapágyak.....	895
INSOCOAT csapágyak	911
Hőálló csapágyak és csapágyegységek	921
NoWear csapágyak.....	943
Solid Oil – önkenő csapágyak és csapágyegységek	949





Hibrid csapágyak

Hibrid csapágyak.....	896
SKF mély hornyú hibrid golyóscsapágyak.....	897
Tömített, élettartam zsríkenésű csapágyak.....	897
Nyitott csapágyak	898
Más típusú SKF hibrid csapágyak.....	898
Nagypontosságú hibrid csapágyak.....	898
Hibrid golyós- és görgőscsapágyak, hibrid csapágyegységek	898
Különleges acél gyűrűkkel és bevonattal készülő hibrid csapágyak	898
Általános csapágyadatok.....	899
Méreték, tűrések, csapágyhézag	899
Szöghiba	899
Kosárszerkezet	900
Minimum terhelés	900
Axiális előfeszítés	900
Axiális terhelhetőség	900
Egyenértékű csapágyterhelés	901
Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés	901
Fordulatszám	901
A szilíciumnitrid jellemzői.....	901
Villamos tulajdonságok	901
Golyós és görgős hibrid csapágyak, hibrid csapágyegységek	901
Csapágy méret kiválasztása	903
Kenés.....	903
Terméktáblázatok	904
Tömített, élettartam zsríkenésű csapágyak.....	904
Mély hornyú hibrid golyóscsapágyak	908

Hibrid csapágyak

A hibrid csapágyak gyűrűi csapágyacélból, gördülő elemei csapágy minőségű szilíciumnitridből (Si_3N_4) készülnek. A hibrid csapágyak kiváló villamos szigetelő képességük mellett, a legtöbb alkalmazási területen, nagyobb fordulatszámon üzemeltethetők, és élettartamuk is hosszabb, mint a teljesen acélból készült csapágyaké.

A szilíciumnitrid egyik legjobb tulajdonsága a kiváló villamos szigetelőképeség, ami megvédi a csapágygyűrűket a villamos áram által okozott károsodásoktól, és így növeli a csapágyak élettartamát.

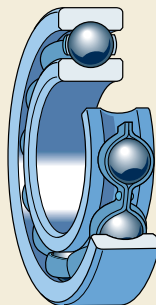
A szilíciumnitrid sűrűsége a csapágyacél sűrűségének csupán 40 %-a, ezért a gördülő elemek könnyebbek, és kisebb a tehetetlenségük. Ez azt jelenti, hogy gyors indítás és leállítás alatt kisebb a kosár igénybevétele, nagy fordulatszámon kisebb a csapágy súrlódás, amint azt a **87. oldalon** a „Súrlódás” című fejezet bemutatja. Kisebb súrlódás esetén alacsonyabb a csapágyhőmérséklet, hosszabb az élettartam. Ezért a hibrid csapágyak magas hőmérsékleten is üzemeltethetők.

Nem kielégítő kenés esetén sincs anyagátvitel a szilíciumnitrid és az acél felület között. Ez lehetővé teszi, hogy a hibrid csapágyak hosszabb ideig működhessenek nehéz üzemi körülmények között, kis viszkozitású kenőanyag ($\kappa < 1$) alkalmazása esetén is. A hibrid csapágyak élettartama számítható a $\kappa = 1$ feltétellel akkor is, ha az üzemi körülmények között $\kappa < 1$. A hibrid csapágyak olyan esetben is kedvezően működnek, ha azokat rendkívül vékony kenőfilmet képező anyaggal kenik: pl. hűtőközzel, ami lehetővé teszi olajmentes szerkezetek kialakítását. Ilyen esetekben azonban gondosan tervezézik meg a szerkezetet és válasszák ki az anyagokat. Ha ilyen előfordul, célszerű a szerkezeti kialakítás és a megrendelés előtt konzultálni az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával.

A szilíciumnitrid keménysége és rugalmassági modulusa nagyobb, mint az acélé, ezért a hibrid csapágyak merevsége nagyobb, és szennyezett környezetben hosszabb az élettartamuk.

A szilíciumnitrid gördülő elemek hőtágulása kisebb, mint a hasonló méretű acél gördülő elemeké. Ezért kevésbé érzékenyek a hibrid csapágyak a csapágyon belüli hőmérséklet-különbségre, előfeszítésük pontosabban szabályozható. Ha igen alacsony hőmérsékletre terveznek csapágy szerkezeteket, és meg kell állapítani

1. ábra



a hibrid csapágyban a csapágyhézag csökkenését, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

SKF mély hornyú hibrid golyóscsapágyak

Az SKF hibrid csapágyak normál sorozata lényegében SKF egysorú mély hornyú hibrid golyóscsapágyakból áll (→ **1. ábra**). Ennek egyszerűen az a magyarázata, hogy a mély hornyú golyóscsapágyakat használják a legszélesebb körben, főleg a villamos motorokban, és nagyon hasznosak az egyszerű szerkezetekben, ahol élettartam zsírkenésű csapágyak alkalmazhatók. A mély horony, valamint a futópálya és a golyó közötti kedvező simulás lehetővé teszi, hogy a mély hornyú golyóscsapágy felvegye a radiális és mindkét irányban az axiális terhelést.

Az SKF mély hornyú golyóscsapágyak 5-től 80 mm-ig terjedő furatátmérő tartományban állnak rendelkezésre, és kielégítik a legtöbb alkalmazástechnikai követelményt. Kérésre nagyobb méretű csapágyakat is gyárt az SKF. 45 mm furatátmérőig ezek a csapágyak a legalkalmasabbak a 0,15 ... 15 kW teljesítményű villamos motorokhoz és generátorokhoz, villamos kézi szerszámokhoz és nagyfordulatú hajtásokhoz.

Az SKF mély hornyú hibrid golyóscsapágyak felhasználási lehetőségei igen szélesek, ezért készít az SKF

- tömített, élettartam zsírkenésű csapágyakat
- nyitott (nem tömített) csapágyakat.

Tömített, élettartam zsírkenésű csapágyak

A tömített, élettartam zsírkenésű mély hornyú hibrid golyóscsapágyakat (→ **2. ábra**) mindkét oldalról védjük

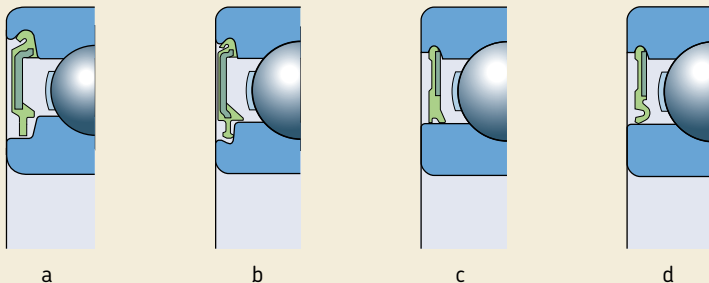
- 25 mm külső átmérőig, a csapágyat kis súrlódású RSL (**a**) tömítéssel gyártják, utójele 2RSL
- 25–52 mm külső átmérőig, a csapágyat kis súrlódású RSL (**b**) tömítéssel gyártják, utójele 2RSL
- 52 mm külső átmérő felett, a csapágyat kis súrlódású RZ (**c**) tömítéssel gyártják, utójele 2RZ
- RS1 (**d**), súrlódó tömítéssel gyártják, utójele 2RS1.

A különböző tömítések alkalmazását, az adott körülmények esetén, részletesen ismerteti a **287. oldalon** kezdődő „Mély hornyú golyóscsapágyak” című fejezet.

A tömítések akrilnitril-butadién kaucsukból (NBR) készülnek, acéllemez erősítéssel. Megengedett üzemi hőmérséklet-tartományuk $-40 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$, rövid ideig elérheti a $+120 \text{ }^\circ\text{C}$ -ot.

A tömített csapágyakat szintetikus észter alapolajjal készült, kiváló minőségű polikarbamid zsírral töltik fel: jelölésükre a WT utójelet használjuk. A $+70 \dots +120 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérséklet-tartományban a zsír kenőképessége kiváló, hosszabb élettartamot biztosít, mint bármely más tömített és élettartam kenésű csapágy szerkezet valamint kielégíti a villamos motorgyártás követelmé-

2. ábra



Hibrid csapágyak

nyeit. A WT zsirok legfontosabb jellemzőit az **1. táblázat** foglalja össze.

Magas hőmérsékleten történő működés vizsgálatánál figyelembe kell venni a kosár és a tömítés megengedett hőmérséklet-tartományát. Kérjük lépjen kapcsolatba az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával a fluorgumi tömítéssel ellátott hibrid csapágyakkal kapcsolatban, melyek elviselik akár a 180 °C hőmérsékletet is.

Nyitott csapágyak

A tömített élettartam zsírkenésű golyóscsapágyakon kívül készülnek nyitott, nem tömített mély hornyú hibrid golyóscsapágyak is. Amennyiben kisebb, nem tömített hibrid csapágyra van szükség, és a szükséges mennyiség nem nagy, az SKF javasolja, válasszák a tömített hibrid csapágyat és távolítsák el a tömítést, ami rendkívül egyszerűen elvégezhető.

1. táblázat

A WT zsirok tulajdonságai

DIN 51825 kód	K2P-40
Sűrítő	Polikarbamid (Di-urea)
Alapolaj	Szintetikus észter
NLGI konzisztencia osztály	2-3
Hőmérséklet-tartomány, °C ¹⁾	-40 ... +160
Alapolaj viszkozitás, mm ² /s 40 °C-on	70
100 °C-on	9,4

¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletre → „Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója” fejezet a 232. oldaltól

Más típusú SKF hibrid csapágyak

Nagy pontosságú hibrid csapágyak

Az SKF termékválasztékában megtalálhatók az alábbiak is

- nagy pontosságú, ferde hatásvonalú hibrid csapágyak
- nagy pontosságú, hengergörgős hibrid csapágyak
- nagy pontosságú, ferde hatásvonalú axiális hibrid golyóscsapágyak, egyirányú és kétirányú terhelésre.

Részletes információ található ezekről a hibrid csapágyokról az SKF „High-precision bearings” (Nagy pontosságú csapágyak) című katalógusában.

Ezeket kívül, külön rendelésre készítünk két-soros ferde hatásvonalú hibrid golyóscsapágyakat és négy pont-érintkezésű hibrid golyóscsapágyakat. Ilyen esetekben az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatán szerezhető be további információ.

Hibrid golyós- és görgőscsapágyak, hibrid csapágyegységek

Az SKF egyéb hibrid csapágyat is tervez és gyárt külön megrendelésre bizonyos mérettartományokban, amelyek lehetnek

- ferde hatásvonalú golyóscsapágyak
- hengergörgős csapágyak
- csapágyegységek.

Ezek a típusok biztosítják az optimális teljesítményt, a könnyű kezelhetőséget és az egyszerűséget kombinációját. További információért kérjük, forduljon az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Különleges acél gyűrűkkel és bevonattal készülő hibrid csapágyak

Az SKF normál kivitelű hibrid csapágyak ugyanolyan acélból készülnek, mint a nekik megfelelő teljesen acélból készült csapágyak. A normál stabilizálási hőmérséklet a mély hornyú golyóscsapágyakra 120 °C, a ferde hatásvonalú csapágyakra 150 °C. Ezeknél magasabb hőmérsék-

leten, folyamatos üzemeltetésre olyan csapágyakat célszerű választani, amelyek gyűrűit stabilizálták a magasabb hőmérsékletű üzemeltetésre. Pl. ilyenek

- az S0 utójelű, 150 °C hőmérsékletig
- az S1 utójelű 200 °C hőmérsékletig használható csapágyak.

S0 vagy S1, stb. szintre stabilizált kivitelű mély hornyú hibrid golyóscsapágyak raktárról nem szerezhető be.

Igény esetén gyártunk átedzett rozsdamentes acél gyűrűkkel hibrid csapágyakat, amelyek korrózióállósága, kopásállósága kiváló, nem oxidálódnak és jól használhatók magasabb hőmérsékleten is. Ezek a csapágyak egészen 300 °C hőmérsékletig használhatók.

Ha egyedi igények kielégítésére, igen alacsony hőmérsékletre (kriogén hőmérséklet) rozsdamentes acél gyűrűs vagy magas hőmérsékletre szerszámacél gyűrűs hibrid csapágyakat kívánunk rendelni, kérjük, vegyék fel a kapcsolatot az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával.

A gyűrűk bevonhatók korrózióálló rétegekkel: pl. cink-kromáttal vagy vékony tömör krómréteggel. A kis súrlódású, molibdén tartalmú bevonatok vákuumban és gáz közegben is használhatók.

Általános csapágyadatok

Méretetek, tűrések, csapágyházak

Az SKF mély hornyú hibrid golyóscsapágyakat szabványosították

- fő méreteik az ISO 15:1998 szerint
- normál csapágyházak az ISO 492:2002 szerint
- C3 radiális csapágyházak az ISO 5753:1991 szerint (→ **2. táblázat**).

Tengelyhiba

A mély hornyú hibrid golyóscsapágyak csak mérsékeltlen képesek a tengelyhiba felvételére.

A belső és külső gyűrű között megengedhető azon szögeltérés, amely még nem okoz túl nagy feszültséget a csapágyban, függ

- az üzem közbeni radiális belső házagtól
- a csapágy méretétől
- a csapágyra ható erőktől és nyomatéktól.

A tényezők különböző hatásának függvényében a megengedhető szögeltérés 2 és 10 szögperc között van. A tengelyhiba a csapágyzaj növekedését és a csapágy élettartamának csökkenését eredményezi.

2. táblázat

Radiális csapágyházak

Furat- átmérő d felett	-ig	Radiális csapágyházak C3	
		min	max
mm		µm	
10	18	8	23
18	30	11	25
		13	28
30	40	15	33
40	50	18	36
50	65	23	43
65	80	25	51
80	100	30	58
100	120	36	66

Hibrid csapágyak

Kosárszerkezet

A mérettől függően az SKF mély hornyú hibrid golyóscsapágy készülhet

- üvegszállal erősített poliamid 6,6-ból készült bepattintható kosárral (→ **3a. ábra**)
- sajtolt acélból készült szegecselt kosárral (→ **3b. ábra**).

A poliamid 6,6 kosárral készült hibrid csapágyak 120 °C hőmérsékletig üzemeltethetők.

Minimális terhelés

A megfelelő üzemeléshez a mély hornyú hibrid golyóscsapágyakat, mint a normál csapágyakat mindig egy adott minimális terhelésnek kell kitenni. Lásd a szabvány mély hornyú golyóscsapágyak "minimális terheléséről" szülő részt a **298. oldalon**.

A hibrid csapágyak, azonban általában jobban ellenállnak a megcsúszásnak és a futópályák túl kis terhelés okozta elkenődés miatti sérülésének. Így jó alternatívát jelentenek olyan megoldásokban, ahol a könnyű súly miatt változóak a terhelési ciklusok.

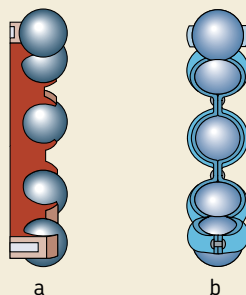
Axiális előfeszítés

Az alacsony zajszint és a megfelelő, nagy fordulatszámra való üzemelés biztosítása érdekében a két mély hornyú hibrid golyóscsapágyat tartalmazó csapágyazásnál általában axiális előfeszítést kell alkalmazni. Az axiális előfeszítés különösen egyszerű módja a rugós alátét alkalmazása a **216. oldalon** található "Rugós előfeszítés" c. részben leírtak szerint. Az ajánlott axiális előfeszítések kiszámíthatók a jelen fejezetben leírtak szerint. További információ található a Csapágyak előfeszítése c. részben a **206. oldaltól** kezdődően.

Axiális teherbíró képesség

Ha a mély hornyú hibrid golyóscsapágyakat tisztán axiális terhelésnek tesszük ki, ez általában nem haladhatja meg a $0,5 C_0$ értéket. A kis méretű csapágyak (kb. 12 mm furatátmérőig) és a 0 könnyű átmérősorozathoz tartozó csapágyak $0,25 C_0$ -nál nagyobb axiális terhelésnek nem tehető ki. A túl nagy axiális terhelés következtében jelentősen csökken a csapágy üzemi élettartama.

3. ábra



Egyenértékű dinamikus csapágyterhelés

$$P = F_r \quad \text{ha } F_a/F_r \leq e$$
$$P = 0,46 F_r + Y F_a \quad \text{ha } F_a/F_r > e$$

Az e és Y tényezők értéke az $f_0 F_a/C_0$ aránytól függ, ahol f_0 a számítási tényező (\rightarrow terméktáblázatok), F_a a terhelés axiális tényezője és C_0 a statikus alapterhelés.

Ezen kívül a tényezőket befolyásolja a radiális hézag nagysága. A C3-as belső hézagú, normál illesztéssel szerelt csapágyak a **169 ... 171. oldalakon** lévő **2, 4 és 5. táblázatokban** találhatóak, míg az e és Y értékek a lenti **3. táblázatban** szerepelnek.

Egyenértékű statikus csapágyterhelés

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

ha $P_0 < F_r$, $P_0 = F_r$ értéket kell használni.

Fordulatszám

A műanyag kosárral ellátott mély hornyú hibrid golyócsapágyak a teljesen acéلبól készült csapágyak határfordulatszámánál lényegesen magasabb fordulatszámon üzemelhetnek. A terméktáblázatokban megadott határfordulatszám a csapágy jelölésének megfelelő, normál kosárral, tömítéssel készült, kenőzsírral feltöltött csapágyakra érvényes. A PEEK kosárral készült hibrid csapágyak ezeknél magasabb fordulatszámon és hőmérsékleten működhetnek. Kérjük, forduljon további információkért az SKF alkalmazás-technikai műszaki szolgálathoz.

A tömített csapágyakra megadott, referencia fordulatszámok” a nyitott csapágyakra is érvényesek és jelzik e csapágyak fordulatszám tűrő képességét. A hibrid csapágyakra feltüntetett határfordulatszám értékeket nem szabad túllépni.

A hibrid csapágyak kiválóan üzemeltethetők rezgések és váltakozó irányú igénybevételek esetén is. Ezért ilyen körülmények között rendszerint nem kell a csapágyakat előfeszíteni és különleges zsírt használni.

A szilíciumnitrid tulajdonságai

A csapágy minőségű szilíciumnitrid (Si_3N_4) tulajdonságait a **138. oldalon** kezdődő, a Gördülőcsapágyak anyagai című fejezet mutatja be.

Villamos tulajdonságok

A hibrid csapágyak hatékonyan védik a kenőzsírt és a futópályákat a villamos kisülések által okozott károsodásoktól, amit akár egyenáram, akár váltóáram előidézhet. A hibrid csapágy impedanciája igen nagy, még magas frekvenciák esetén is, hatékonyan akadályozza a nagyfrekvenciás áram áthaladását és a kisüléseket a görgők és a futópálya érintkezési pontjain. Acéllemezrel erősített NBR sűrűlódó tömítéssel ellátott kisméretű hibrid csapágyaknál, a csapágy és a tömítés érintkezési helyén egyenáram esetén az átütési feszültség nagyobb, mint 2,5 kV. További információkért, kérjük, forduljon az SKF alkalmazás-technikai műszaki szolgálathoz.

3. táblázat

A C3 radiális csapágyhézagú mély hornyú hibrid golyócsapágyak számítási tényezői

$f_0 F_a/C_0$	e	Y
0,172	0,29	1,88
0,345	0,32	1,71
0,689	0,36	1,52
1,03	0,38	1,41
1,38	0,40	1,34
2,07	0,44	1,23
3,45	0,49	1,10
5,17	0,54	1,01
6,89	0,54	1,00

A közbenső értékeket lineáris interpolációval számítják

Hibrid csapágyak

Kiegészítő jelek

Az SKF mély hornyú hibrid golyócsapágyak egyes jellemzőinek megadására szolgáló jelek jelentése:

- C3** A normálnál nagyobb csapágyhézag
F1 Zsírfeltöltés mértéke: a szabad tér 10 ... 15 %-a
HC5 Szilíciumnitrid gördülő elemek
2RS1 A csapágy mindkét oldalán acéllemez-zel merevített akrilnitril-butadiénkau-csuk (NBR) tömítés
2RSH2 Fluorkaucsuk (FKM) tömítés, acéllemez erősítéssel a csapágy mindkét oldalán
2RSL Kis súrlódású akrilnitril-butadién (NBR) tömítés, acéllemez erősítéssel a csapágy mindkét oldalán
2RZ Kis súrlódású akrilnitril-butadién (NBR) tömítés, acéllemez erősítéssel a csapágy mindkét oldalán
TNH Golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, bepattintható PEEK kosár
TN9 Golyón központosított, fröccsöntött, üvegszál erősítésű, poliamid 6,6 kosár
WT Polikarbamid bázisú kenőzsír -40 ... +160 °C hőmérséklet-tartományra: konzisztencia foka 2 ... 3 az NLGI skála szerint (normál feltöltéssel)

Csapágméret kiválasztása

A megfelelő mély hornyú hibrid golyóscsapágy méretének kiválasztása ugyanazzal az eljárással történhet, mint a teljesen acél mély hornyú golyóscsapágyaké, amelyet a **49. oldalon** kezdődő „Csapágméret kiválasztása” fejezet mutat be. A kerámia golyók nagyobb rugalmassági modulusa miatt az s_0 statikus biztonsági tényezőt meg kell növelni

$$s_0 \text{ hibrid} = 1,1 s_0 \text{ all-steel}$$

A teljesen acél mély hornyú golyóscsapágyak javasolt s_0 statikus biztonsági tényezőinek értékei a **77. oldalon**, a **10. táblázatban** találhatóak.

Kenés

A legtöbb mély hornyú hibrid golyóscsapágyat tömítik és teljes élettartamára zsírral töltik fel. A nyitott csapágyak zsírkenéséhez az SKF a vilamos motorok kenéséhez használt LGHP 2 zsírt javasolja. Nagyon nagy sebességre és 70 °C alatti hőmérsékletre az SKF LGTL 2 zsírt célszerű használni. További információk találhatóak az SKF zsírokról a **229. oldalon** kezdődő „Kenés” című fejezetben.

Azokon a területeken, ahol nagyon nagy sebéségen hosszú üzemi élettartamot kell elérni, olajkenésre van szükség. Ebben az esetben az alábbi kenési módszereket javasolják

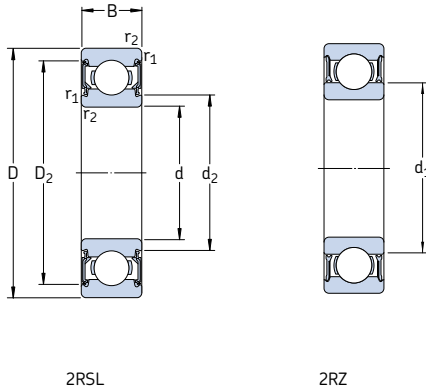
- olajsugár kenés
- olajfolt (oil spot) kenés.

Az olaj-levegő kenés, pl. a VOGEL OLA olaj-levegő rendszer (→ **4. ábra**) megbízható kenést biztosít már rendkívül kis mennyiségű olaj alkalmazása esetén, ami csökkenti az üzemi hőmérsékletet, nagyobb fordulatszámot tesz lehetővé, és mérsékli a környezetbe történő olajkibocsátást.

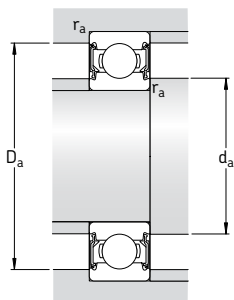
Az olaj-levegő kenéses megoldásokról további információ található a Vogel 1-5012-3 sz. „Oil + Air Systems (Olaj-levegő rendszerek)” c. kiadványában, vagy a www.vogelag.com internetes oldalon.



**Tömített, élettartam zsírkenésű mély
hornyú hibrid golyóscsapágyak**
d 5 – 45 mm

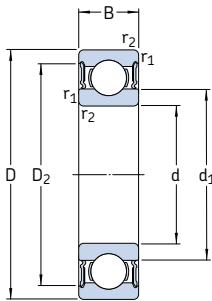


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN	kN		ford/min	kg	–	
5	16	5	1,14	0,38	0,016	130 000	85 000	0,0050	625-2RZTN9/HC5C3WTF1
6	19	6	2,34	0,95	0,04	110 000	70 000	0,0080	626-2RSLTN9/HC5C3WTF1
7	19	6	2,34	0,95	0,04	110 000	70 000	0,0070 0,012	607-2RSLTN9/HC5C3WTF1
	22	7	3,45	1,37	0,057	95 000	63 000		627-2RSLTN9/HC5C3WTF1
8	22	7	3,45	1,37	0,057	95 000	63 000	0,012	608-2RSLTN9/HC5C3WTF1
10	26	8	4,75	1,96	0,083	85 000	56 000	0,018 0,032	6000-2RSLTN9/HC5C3WT
	30	9	5,4	2,36	0,1	75 000	50 000		6200-2RSLTN9/HC5C3WT
12	28	8	5,4	2,36	0,1	75 000	50 000	0,022 0,037	6001-2RSLTN9/HC5C3WT
	32	10	7,28	3,1	0,132	67 000	45 000		6201-2RSLTN9/HC5C3WT
15	32	9	5,85	2,85	0,12	63 000	43 000	0,030 0,044	6002-2RSLTN9/HC5C3WT
	35	11	8,06	3,75	0,16	60 000	40 000		6202-2RSLTN9/HC5C3WT
17	35	10	6,37	3,25	0,137	56 000	38 000	0,038 0,059	6003-2RSLTN9/HC5C3WT
	40	12	9,95	4,75	0,2	53 000	34 000		6203-2RSLTN9/HC5C3WT
20	42	12	9,95	5	0,212	48 000	32 000	0,062 0,097	6004-2RSLTN9/HC5C3WT
	47	14	13,5	6,55	0,28	45 000	30 000		6204-2RSLTN9/HC5C3WT
25	47	12	11,9	6,55	0,275	40 000	28 000	0,073 0,12	6005-2RSLTN9/HC5C3WT
	52	15	14,8	7,8	0,335	38 000	26 000		6205-2RSLTN9/HC5C3WT
30	55	13	13,8	8,3	0,355	34 000	24 000	0,11 0,18	6006-2RZTN9/HC5C3WT
	62	16	20,3	11,2	0,475	32 000	22 000		6206-2RZTN9/HC5C3WT
35	62	14	16,8	10,2	0,44	30 000	20 000	0,15 0,26	6007-2RZTN9/HC5C3WT
	72	17	27	15,3	0,655	28 000	18 000		6207-2RZTN9/HC5C3WT
40	68	15	17,8	11,6	0,49	28 000	18 000	0,19 0,34	6008-2RZTN9/HC5C3WT
	80	18	32,5	19	0,8	24 000	16 000		6208-2RZTN9/HC5C3WT
45	85	19	35,1	21,6	0,915	22 000	14 000	0,42 0,77	6209-2RZTN9/HC5C3WT
	100	25	55,3	31,5	1,34	20 000	4 500		6309-2RS1TN9/HC5C3WT

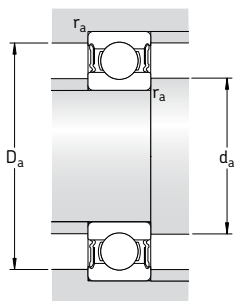


Méretek				Csatlakozó méretek					Számítási tényezők
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	f ₀
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-
5	8,4	-	13,3	0,3	7,4	-	13,6	0,3	8,4
6	-	9,5	16,5	0,3	8,4	9,4	16,6	0,3	13
7	-	9,5	16,5	0,3	9	9,4	17	0,3	13
	-	10,6	19,2	0,3	9,4	10,5	19,6	0,3	12
8	-	10,6	19,2	0,3	10	10,5	20	0,3	12
10	-	13	22,6	0,3	12	12,5	24	0,3	12
	-	15,2	24,8	0,6	14,2	15	25,8	0,6	13
12	-	15,2	24,8	0,3	14	15	26	0,3	13
	-	16,6	27,4	0,6	16,2	16,5	27,8	0,6	12
15	-	18,7	28,2	0,3	17	18,5	30	0,3	14
	-	19,4	30,4	0,6	19,2	19,4	30,8	0,6	13
17	-	20,7	31,4	0,3	19	20,5	33	0,3	14
	-	22,2	35	0,6	21,2	22	35,8	0,6	13
20	-	24,9	37,2	0,6	23,2	24,5	38,8	0,6	14
	-	26,3	40,6	1	25,6	26	41,4	1	13
25	-	29,7	42,2	0,6	28,2	29,5	43,8	0,6	14
	-	31,8	46,3	1	30,6	31,5	46,4	1	14
30	38,2	-	49	1	34,6	-	50,4	1	15
	40,4	-	54,1	1	35,6	-	56,4	1	14
35	43,8	-	55,6	1	39,6	-	57,4	1	15
	46,9	-	62,7	1,1	42	-	65	1	14
40	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	15
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	14
45	57,6	-	75,2	1,1	52	-	78	1	14
	62,2	-	86,7	1,5	54	-	91	1,5	13

**Tömített, élettartam zsírkenésű mély
hornyú hibrid golyócsapágyak**
d 50 – 75 mm

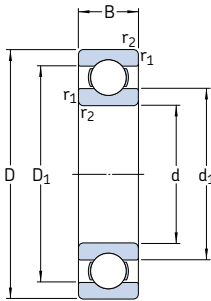


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
50	90	20	37,1	23,2	0,98	20 000	4 800	0,44	6210-2RS1/HC5C3WT
	110	27	65	38	1,6	18 000	4 300	0,92	6310-2RS1/HC5C3WT
55	100	21	46,2	29	1,25	19 000	4 300	0,59	6211-2RS1/HC5C3WT
	120	29	74,1	45	1,9	17 000	3 800	1,20	6311-2RS1/HC5C3WT
60	110	22	55,3	36	1,53	17 000	4 000	0,71	6212-2RS1/HC5C3WT
	130	31	85,2	52	2,2	15 000	3 400	1,50	6312-2RS1/HC5C3WT
65	120	23	58,5	40,5	1,73	16 000	3 600	0,92	6213-2RS1/HC5C3WT
	140	33	97,5	60	2,5	14 000	3 200	1,85	6313-2RS1/HC5C3WT
70	125	24	63,7	45	1,9	15 000	3 400	1,00	6214-2RS1/HC5C3WT
75	130	25	68,9	49	2,04	14 000	3 200	1,05	6215-2RS1/HC5C3WT

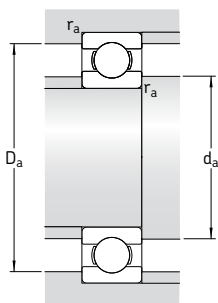


Méreték			Csatlakozó méretek			Számítási tényezők	
d	d_1 -	D_2 -	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max	f_0
mm			mm			-	
50	62,5	81,6	1,1	57	83	1	14
	68,8	95,2	2	61	99	2	13
55	69,1	89,4	1,5	64	91	1,5	14
	75,3	104	2	66	109	2	13
60	75,5	98	1,5	69	101	1,5	14
	81,9	112	2,1	72	118	2	13
65	83,3	106	1,5	74	111	1,5	15
	88,4	121	2,1	77	128	2	13
70	87,1	111	1,5	79	116	1,5	15
75	92,1	117	1,5	84	121	1,5	15

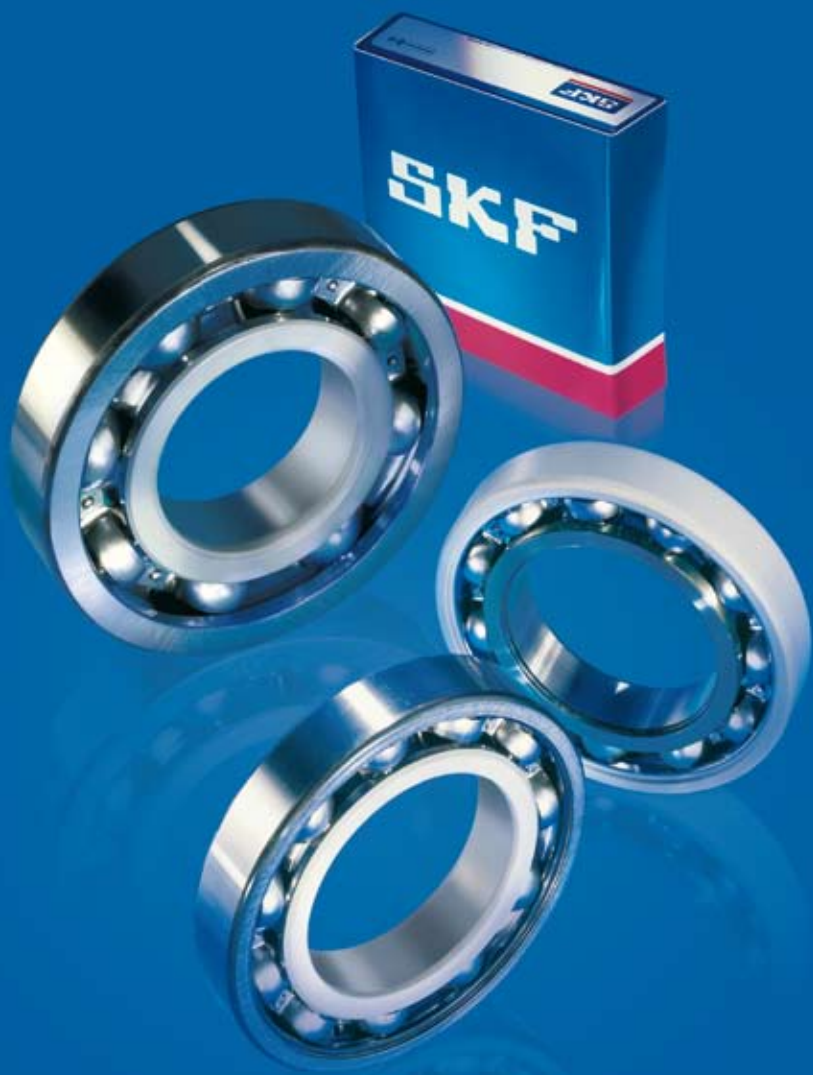
Mély hornyú hibrid golyóscsapágyak
d 65 – 80 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
65	120	23	58,5	40,5	1,73	16 000	8 500	0,92	6213/HC5C3
	110	20	39,7	31		1,32	16 000		
70	125	24	63,7	45	1,9	15 000	8 500	0,99	6014/HC5C3 6214/HC5C3
	110	20	39,7	31		1,32	16 000		
80	170	39	130	86,5	3,25	12 000	6 300	2,80	6316/HC5C3



Méretek				Csatlakozó méretek			Számítási tényezők
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max	f_0
mm				mm			-
65	83,3	106	1,5	74	111	1,5	15
70	82,9 87,1	99,9 111	1,1 1,5	76 79	104 116	1 1,5	16 15
80	108	147	2,1	92	158	2	13



INSOCOAT csapágyak

INSOCOAT csapágy szerkezetek	913
INSOCOAT csapágyak bevont külső gyűrűvel.....	913
INSOCOAT csapágyak bevont belső gyűrűvel	913
Más INSOCOAT csapágyak	913
Általános csapágy adatok	914
Méretetek.....	914
Tűrések.....	914
Csapágyhézag.....	914
Kosárszerkezet	914
Minimum terhelés	914
Axiális terhelhetőség	914
Egyenértékű csapágy terhelés	914
Villamos tulajdonságok.....	914
A csatlakozó elemek kialakítása	915
Szerelés és karbantartás	915
További információk	915
Terméktáblázatok	916
Mély hornyú INSOCOAT golyóscsapágyak.....	916
Hengergörgős INSOCOAT csapágyak	918

INSOCOAT csapágyak

Fennáll a veszélye annak, hogy a villamos motorok és generátorok csapágyain és az azokhoz csatlakozó berendezéseken villamos áram haladjon át, ami károsíthatja a csapágyak gördülő elemeinek és futópályáinak felületét és gyorsan tönk्रे teheti a kenőzsírt. A károsodás, azaz az elektromos erózió veszélye nagymértékben megnő, ha frekvenciaváltó szabályozza a motort, ami egyre gyakrabban előfordul. További veszélyt jelent a frekvenciaváltós motorok alkalmazásakor a nagyfrekvenciás kóboráram kialakulása a csapágyaknál a motor belső kapacitása miatt.

A nehézségek leküzdésére és a csapágyon a villamos áram áthaladás megakadályozására fejlesztette ki az SKF az INSOCOAT áramátfolyás ellen szigetelt csapágyakat (→ **1. ábra**). Az INSOCOAT csapágy sokkal gazdaságosabb megoldás, mint azok a szigetelési módszerek, amelyeket a csapágyak védelmére használnak. A villamos szigetelési feladat csapágyba építésével az SKF növelte a gép megbízhatóságát és üzemidejét és gyakorlatilag megszüntette ezt a károsodásformát.

Az INSOCOAT csapágy külső vagy belső gyűrűjének külső felületét 100 µm vastag alumíniumoxid réteggel vonják be, amelynek átütési szilárdsága egyenáram esetén 1 000 V. Az SKF plazmaszórásos eljárásával rendkívül tömör, egyenletes bevonatot alakítanak ki, amelyet további kezeléssel tesznek ellenállóvá a vízzel és nedvességgel szemben.

Az INSOCOAT csapágyak robusztusok, ugyanúgy kezelhetők, mint a normál, nem szigetelt csapágyak.

1. ábra



INSOCOAT csapágszerkezetek

Az INSOCOAT csapágyak két típusa

- az egysorú mély hornyú golyóscsapágyak
- az egysorú hengergörgős csapágyak

a legtöbb méretben és kivitelben raktárról rendelkezésre állnak. Az INSOCOAT csapágyak teljesítményadatai, valamint méretei és futásponthossága megegyezik a normál kivitelű, nem szigetelt csapágyakéval.

A normál kivitelű SKF csapágyak közé olyan nyitott csapágyak tartoznak, amelyeknek vagy a külső gyűrűje vagy a belső gyűrűje van bevonva. Az SKF szállít mély hornyú golyóscsapágyakat Z védőlemezzel vagy RS1 sűrűlódó tömítéssel is. Mielőtt döntenének a csapágy kialakításáról és megrendelnék azt, kérjük, konzultáljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával.

INSOCOAT csapágyak bevonat külső gyűrűvel

A legelterjedtebb INSOCOAT csapágy a külső felületén villamos szigetelő réteggel bevonat külső gyűrűvel készül. Az ilyen csapágyakat VL0241 utójjellel jelölik.

Ott, ahol kisebb szigetelt csapágyra van szükség, mint ami a **916. oldalon** található táblázatban szerepel, javasoljuk, hogy az SKF mély hornyú hibrid golyóscsapágyakat használják (**→ 897. oldal**).

INSOCOAT csapágyak bevonat belső gyűrűvel

A belső gyűrű külső felületén bevonattal ellátott INSOCOAT csapágyak (**→ 2. ábra**) nagyobb védelmet nyújtanak a villamos áram által okozott károsodásokkal szemben, mert kisebb a bevonat felület, és annak nagyobb az impedanciája. Az ilyen csapágyakat VL2071 utójjellel jelölik.

Más INSOCOAT csapágyak

Amennyiben a mély hornyú INSOCOAT golyóscsapágyak és a hengergörgős INSOCOAT csapágyak normál mérettartománya nem felel meg, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához és tájékozódjanak az INSOCOAT csapágyak teljes gyártási programjáról. Kívánságra készítünk olyan típusú és méretű INSOCOAT csapágyakat is, amelyek nincsenek felsorolva normál mérettartományban, valamint olyan INSOCOAT csapágyakat is, amelyek külső gyűrűjén az alumíniumoxid bevonat vastagsága eléri a 300 µm-t.

2. ábra



Általános csapágyadatok

Méretetek

A mély hornyú INSOCOAT golyóscsapágyak és a INSOCOAT hengergörgős csapágyak befoglaló méretei megfelelnek az ISO 15:1998 szabvány előírásainak.

Tűrések

Az INSOCOAT csapágyakat normál tűrésekkel gyártják. Néhány mély hornyú INSOCOAT golyóscsapágyat készítenek a P5 osztálynak megfelelő, nagyobb pontossággal is. A tűrésértékek összhangban vannak az ISO 492:2002 szabvány előírásaival, nagyságukat a **125.** és a **127. oldalon** a **3.** és **5. táblázat** mutatja be.

A külső vagy belső gyűrűre felvitt 100 µm névleges vastagságú alumíniumoxid réteg nem befolyásolja a csapágy pontosságát.

Csapágyhézag

A mély hornyú INSOCOAT golyóscsapágyak és hengergörgős INSOCOAT csapágyak normál kivitelei a csapágy jelölésében megadott csapágyhézaggal készülnek. Rendeléskor meg kell győződni arról, kapható-e a csapágy szabványostól eltérő csapágyhézaggal.

A csapágyhézag határértékei megtalálhatók

- a mély hornyú golyóscsapágyakhoz a **297. oldalon**, a **4. táblázatban**
- a hengergörgős csapágyakhoz az **513. oldalon**, a **1. táblázatban**.

A megadott csapágyhézag értékek szerelés előtt, nulla mérőterhelés esetén érvényesek.

Kosárszerkezet

Típustól és mérettől függően az INSOCOAT csapágyak az alábbi kosárszerkezetek valamelyikével készülhetnek

- golyón központositott, fröccsöntött, üvegszállal erősített, ablakos poliamid 6,6 kosár, utójele P
- golyón központositott, sajtolt acélkosárral, utójel nélkül vagy
- két részből álló, forgácsolt, gördülő elemekkel központositott, sárgaréz kosárral, utójele M.

Ezekről a kosarakról további részletes információk állnak rendelkezésre a **287. oldalon** kezdődő „Mély hornyú golyóscsapágyak”, és az **503. oldalon** kezdődő „Hengergörgős csapágyak” című fejezetekben.

Minimális terhelés

A megfelelő üzemelés biztosítása érdekében az INSOCOAT görgőscsapágyakat, pl. a szigetetlen normál csapágyakat mindig egy adott minimális terhelésnek kell kitenni. Az elvárt minimális terhelések kiszámítását ugyanúgy kell elvégezni, mint a normál szigetetlen csapágyaknál és megtalálhatók

- mély hornyú golyóscsapágyakra a **298. oldalon**
- hengergörgős csapágyakra az **517. oldalon**.

Axiális teherbíró képesség

Az INSOCOAT csapágyak axiális teherbíró képessége megegyezik a normál szigetetlen csapágyakéval. Az ajánlások megtalálhatók

- mély hornyú golyóscsapágyak esetén a **299. oldalon**
- hengergörgős csapágyakhoz az **518. oldalon**.

Egyenértékű csapágyterhelések

Az INSOCOAT csapágyak egyenértékű dinamikus és statikus csapágyterhelése ugyanúgy számítható ki, mint az azonos normál típusú csapágyaké. Ezek megtalálhatók

- mély hornyú golyóscsapágyak esetén a **299. oldalon**
- hengergörgős csapágyakhoz az **519. oldalon**.

Villamos tulajdonságok

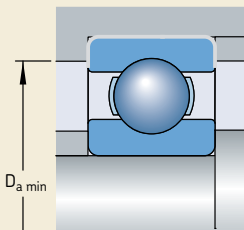
Az INSOCOAT réteg hatékony védelmet nyújt az egyenárammal és a váltóárammal szemben. Az előírt legkisebb ohmikus ellenállás 1 000 V egyenáram esetén 50 MΩ. Az SKF kísérletei azt mutatják, hogy a szigetelő réteg villamos átütése 3 000 V-nál nagyobb feszültségű egyenáram esetén fordul elő.

A csatlakozó elemek kialakítása

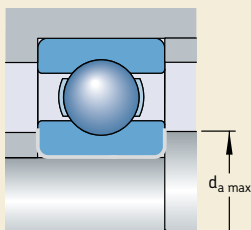
A villamos szigetelés érdekében javasoljuk, hogy

- a VL0241 típusú, bevont külső gyűrűvel rendelkező csapágy alkalmazásakor a házban levő váll vagy távtartó gyűrű belső átmérője ne legyen kisebb, mint a terméktáblázatokban megadott, velük csatlakozó $D_{a \min}$ átmérő (→ **3a. ábra**)
- a VL2071 típusú, bevont belső gyűrűvel rendelkező csapágy alkalmazásakor a tengelyváll vagy távtartó gyűrű külső átmérője ne legyen nagyobb, mint a terméktáblázatokban megadott, hozzájuk csatlakozó $d_{a \max}$ átmérő (→ **3b. ábra**).

3. ábra



a



b

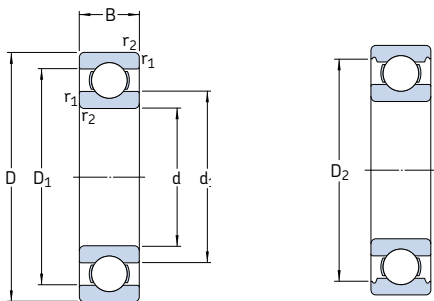
Szerelés és karbantartás

Szereléskor az INSOCOAT csapágyakat ugyanúgy lehet kezelni, mint a normál kivitelű csapágyakat. Nagyon fontos a gondos kenés, hogy kihasználják az INSOCOAT csapágyak teljes üzemi élettartamát. A legjobb megoldás a gyakori újragenés.

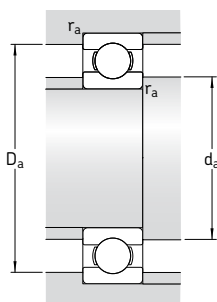
További információk

Az INSOCOAT csapágyakról további információkat szerezhet be az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatánál.

Mély hornyú INSOCOAT golyóscsapágyak
d 70 – 150 mm

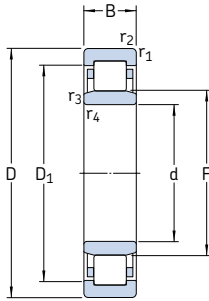


Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
70	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,50	6314/C3VL0241
75	130 160	25 37	68,9 119	49 76,5	2,04 3	10 000 9 000	6 700 5 600	1,20 3,05	6215/C3VL0241 6315/C3VL0241
80	140 170	26 39	72,8 130	55 86,5	2,2 3,25	9 500 8 500	6 000 5 300	1,40 3,55	6216/C3VL0241 6316/C3VL0241
85	150 180	28 41	87,1 140	64 96,5	2,5 3,55	9 000 8 000	5 600 5 000	1,75 4,10	6217/C3VL0241 6317/C3VL0241
90	160 190	30 43	101 151	73,5 108	2,8 3,8	8 500 7 500	5 300 4 800	2,40 4,90	6218/C3VL0241 6318/C3VL0241
95	170 200	32 45	114 159	81,5 118	3 4,15	8 000 7 000	5 000 4 500	2,50 5,65	6219/C3VL0241 6319/C3VL0241
100	180 215	34 47	127 174	93 140	3,35 4,75	7 500 6 700	4 800 4 300	3,15 7,00	6220/C3VL0241 6320/C3VL0241
110	200 240	38 50	151 203	118 180	4 5,7	6 700 6 000	4 300 3 800	4,25 9,65	6222/C3VL0241 6322/C3VL0241
120	215 260	40 55	146 208	118 186	3,9 5,7	6 300 5 600	4 000 3 400	5,20 12,5	6224/C3VL0241 6324/C3VL2071
130	230 280	40 58	156 229	132 216	4,15 6,3	5 600 5 000	3 600 3 200	5,75 15,2	6226/C3VL2071 6326/C3VL2071
140	300	62	251	245	7,1	4 800	3 000	18,5	6328/C3VL2071
150	270 320	45 65	174 276	166 285	4,9 7,8	5 000 4 300	3 200 2 800	9,80 23,0	6230/C3VL2071 6330/C3VL2071

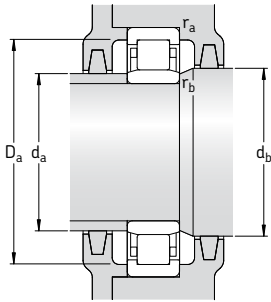


Méretek					Csatlakozó méretek					Számítási tényezők	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a min	D _a max	r _a max	k _r	f ₀
mm					mm					-	
70	95	126	132	2,1	82	-	136	138	2	0,03	13
75	92 101	114 134	118 141	1,5 2,1	84 87	- -	121 146	121 148	1,5 2	0,025 0,03	15 13
80	101 108	127 143	122 149	2 2,1	91 92	- -	128 154	129 158	2 2	0,025 0,03	15 13
85	106 115	130 152	134 158	2 3	96 99	- -	139 163	139 166	2 2,5	0,025 0,03	15 13
90	112 121	139 160	145 166	2 3	101 104	- -	149 171	149 176	2 2,5	0,025 0,03	15 13
95	118 127	146 169	151 174	2,1 3	107 109	- -	156 179	158 186	2 2,5	0,025 0,03	14 13
100	125 135	155 181	160 186	2,1 3	112 114	- -	165 191	168 201	2 2,5	0,025 0,03	14 13
110	138 149	173 201	179 207	2,1 3	122 124	- -	184 213	188 226	2 2,5	0,025 0,03	14 13
120	151 164	184 216	189 -	2,1 3	132 134	- 158	194 -	203 246	2 2,5	0,025 0,03	14 14
130	160 177	199 233	205 -	3 4	144 147	154 171	- -	216 263	2,5 3	0,025 0,03	15 14
140	190	250	-	4	157	185	-	283	3	0,03	14
150	190 206	229 265	- -	3 4	164 167	185 200	- -	256 303	2,5 3	0,025 0,03	15 14

Hengergörgős INSOCOAT csapágyak d 75 – 120 mm



Főméretek			Alapterhelés		Kifáradási határ- terhelés P_u	Fordulatszám		Tömeg	Jelölés
d	D	B	dinami- kus C	stati- kus C_0		Referencia- fordulat- szám	Határ- fordulat- szám		
mm			kN		kN	ford/min		kg	–
75	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,30	NU 315 ECP/VL0241
85	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	5,25	NU 317 ECM/C3VL0241
95	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	7,25	NU 319 ECM/C3VL0241
110	240	50	530	540	61	3 000	3 400	12,0	NU 322 ECM/C3VL0241
120	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	15,2	NU 324 ECM/C3VL0241



Méretek						Csatlakozó méretek							Számítási tényezők
d	D ₁	F	r _{1,2} min	r _{3,4} min	s ¹⁾	d _a min	d _a max	d _b min	D _a min	D _a max	r _a max	r _b max	k _r
mm						mm							-
75	136	95	2,1	2,1	1,8	87	92	97	141	148	2	2	0,15
85	153	108	3	3	2,3	99	105	111	158	166	2,5	2,5	0,15
95	170	121,5	3	3	2,9	109	118	124	175	186	2,5	2,5	0,15
110	201	143	3	3	3	124	139	146	207	226	2,5	2,5	0,15
120	219	154	3	3	3,7	134	150	157	225	246	2,5	2,5	0,15

¹⁾ Az egyik gyűrű megengedett axiális elmozdulása a másikhoz képest



Hőálló csapágyak és csapágyegységek

Hőálló mély hornyú golyóscsapágyak	923
VA201 kivétel a legáltalánosabb felhasználási területekre	923
2Z/VA201 védőlemez kivétel	923
2Z/VA208 kivétel fokozott igénybevételekre	923
2Z/VA228 kivétel a legmagasabb követelmények kielégítésére	923
2Z/VA216 kivétel agresszív környezetbe	924
Hőálló Y csapágyak	924
VA201 és VA228 kivételű Y csapágyak	924
Hőálló Y csapágyegységek	925
Általános csapágyadatok	926
Méretek	926
Tűrések	926
Csapágyház	926
Helyzethibák	926
Fordulatszám	927
A csatlakozó elemek kialakítása	927
A csapágméret kiválasztása	928
Karbantartás	929
További információk	929
Terméktáblázatok	930
Hőálló egysorú mély hornyú golyóscsapágyak	930
Hőálló Y csapágyak metrikus tengelyekhez, hernyócsavaros rögzítéssel	934
Hőálló Y csapágyegységek, négyzetletű peremes csapágházzal, hüvelyk méretű tengelyekkel	935
Hőálló Y csapágyegységek, álló csapágházzal, metrikus tengelyekre, hernyócsavaros rögzítéssel	936
Hőálló Y csapágyegységek, álló csapágházzal, hüvelyk méretű tengelyekre, hernyócsavaros rögzítéssel	937
Hőálló Y csapágyegységek, négyzetletű peremes csapágházzal, metrikus tengelyekre	938
Hőálló Y csapágyegységek, négyzetletű peremes csapágházzal, hüvelyk méretű tengelyekre	939
Hőálló Y csapágyegységek, ovális peremes csapágházzal, metrikus tengelyekre	940
Hőálló Y csapágyegységek, ovális peremes csapágházzal, hüvelyk méretű tengelyekre	941

1. ábra



Azokon a területeken, ahol a csapágyszerkezet igen szélsőséges (-150 °C -tól ... $+350\text{ °C}$ -ig terjedő) hőmérséklet-tartományban üzemel vagy nagyon nagy hőmérséklet-különbségnek van kitéve, pl. szárító- és égetőkemence kocsik vagy festő berendezések szállítószalag rendszerei, a normál gördülőcsapágyak nem felelnek meg. Az SKF ezért fejlesztette ki a hőálló csapágyait

- a mély hornyú golyóscsapágyakat (→ **1. ábra**)
- az Y csapágyakat (→ **2. ábra**)
- az Y csapágyegységeket, álló csapágyházzal (→ **3. ábra**)
- az Y csapágyegységeket, peremes csapágyházzal

2. ábra



hogy kielégítsék a legkülönbözőbb igényeket, amelyeket

- a gép működési költségének csökkentése
- a hosszabb karbantartásmentes üzemidő
- a nagy működési megbízhatóság

iránt támasztanak ebben a széles hőmérséklet-tartományban, még nehéz üzemi körülmények között is. Az SKF normál csapágyválasztékába tartozó hőálló csapágyakat és csapágyegységeket a következő részek ismertetik, és feltüntetik az érintett terméktáblázatok. Az SKF külön rendelésre rendkívül alacsony és rendkívül magas hőmérsékletű üzemeltetésre is gyárt csapágyakat, amelyeket úgy alakítanak ki, hogy kielégítsék a különleges igényeket. Ha ilyen tervezésű csapágyra van szükség, az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával vegyék fel a kapcsolatot.

3. ábra



Hőálló mély hornyú golyóscsapágyak

A magas hőmérsékleten, valamint az alacsony hőmérsékleten üzemeltethető SKF mély hornyú golyóscsapágyak szerkezeti kialakítása megfelel az egysorú mély hornyú golyóscsapágyak megfelelő szabványainak. Nincs töltőnyílásuk, alkalmasak a radiális terhelés mellett kismértékű axiális terhelés felvételére is. Ezeket a csapágyakat a nagy radiális csapágyhézag és a különleges kosárszerkezet jellemzi. A csapágyhézag a C5 csapágyhézag négyszerese, és ez megakadályozza, hogy a csapágy megszoruljon, akármilyen gyors a lehűlés. Az egész csapágy felületét és a védőlemezeket is mangán-foszfát réteg borítja, ami véd a korróziótól, és javítja a futási tulajdonságokat.

A hőálló SKF mély hornyú golyóscsapágyak hengeres furattal és öt különböző kialakításban készülnek, amelyeket a következő fejezet ismer-tet.

VA201 kivitel a legáltalánosabb felhasználási területekre

A VA201 kialakítású csapágy (→ 4a. ábra) nem tömített és sajtolt acélkosárral készül. Ezt a csapágyat polialkilén-glikol és grafit keverékével kenik, amely $-40 \dots +250 \text{ °C}$ hőmérséklet-tartományban használható. 200 °C hőmérséklet felett száraz kenést alkalmaznak.

2Z/VA201 védőlemezes kivitel

A 2Z/VA201 csapágy szerkezet (→ 4b. ábra) ugyanolyan kialakítású, mint a VA201 változat, de mindkét oldalán védőlemez van, amely megakadályozza, hogy szilárd szennyezés kerüljön a csapágyba. Ezen kívül e csapágyakat kétszer annyi polialkilén-glikol/grafit keverékkel töltik fel, mint a nyitott VA201 csapágy szerkezeteket.

Figyelem

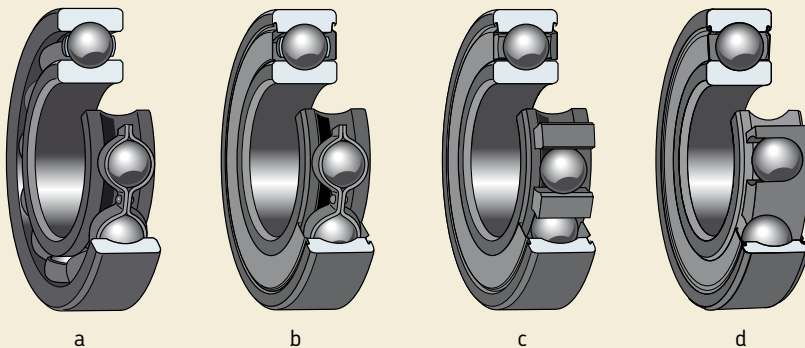
A 2Z/VA201 jelölésű csapágyak nem ajánlottak a főként nem forgó mozgást végző alkalmazásokhoz.

2Z/VA208 kivitel fokozott igénybevételekre

E csapágyak grafit szegmens kosarakkal készülnek (→ 4c. ábra) és $-150 \dots +350 \text{ °C}$ hőmérséklet-tartományban használhatók. A grafit szegmensek elválasztják a golyókat és a szükséges kenésről is gondoskodnak. A csapágyakat két védőlemezzel látjuk el, amelyek oldal irányban vezetik a kosár szegmenseket, és akadályozzák a szilárd szennyeződések bejutását a csapágyba. Forgás közben a kosárból kiváló kis mennyiségű grafit por megfelelően keni a csapágyat.

További előnyt jelent az, hogy ez a csapágy kíméli a környezetet, még magas hőmérsékleten sem bocsát ki veszélyes gázokat vagy gőzöket.

4. ábra



2Z/VA228 kivitel a legmagasabb követelmények kielégítésére

A 2Z/VA228 kivitelű csapágy (→ **4d. ábra**) az SKF hőálló csapágyai között a „csapágyak krémje”. Tiszta grafitból álló kosár koronával készül, amely a hőálló csapágyak számára további felhasználási területeket nyit meg. Az egyedülálló SKF fejlesztésű kosár korona lehetővé teszi a fordulatszám növelését egészen 100 ford/min-ig.

Minden más szempontból ez a csapágy ugyanolyan, mint a 2Z/VA208 kivitel.

2Z/VA216 kivitel agresszív környezetbe

Az olyan csapágy szerkezetekbe, amelyek különösen agresszív környezeti hatásoknak vannak kitéve, a 2Z/VA216 kivitelű csapágyakat célszerű beépíteni. Ezeket a csapágyakat fehér, krémszerű, többcélú kenőzsírral töltik fel, amelynek alapolaja PTFE-vel kevert fluorozott poliéter, ezért e csapágyak $-40 \dots 230 \text{ °C}$ -ig terjedő hőmérséklet-tartományban használhatók. Egyébként a csapágy kivitele megegyezik a 2Z/VA201 csapágyéval.

Normál körülmények között a csapágyban lévő szabad tér 25 ... 30 %-át tölti ki a kenőanyag. Kérésre ettől eltérő töltési fokkal is szállítják a csapágyakat.

Hőálló Y csapágyak

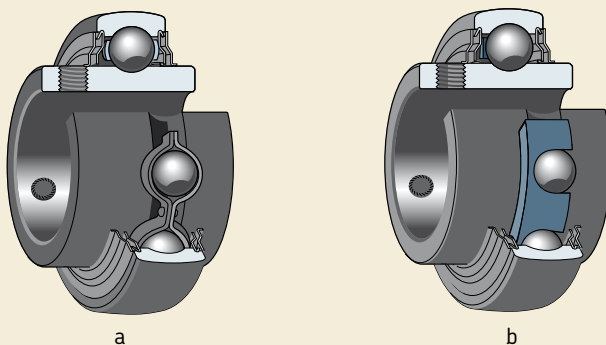
A hőálló Y csapágyak szerkezeti kialakítása megegyezik a nekik megfelelő, YAR 2-2FW sorozatú, hernyócsavaros rögzítéssel ellátott Y csapágyakéval. A hőálló kivitelű csapágyak jellemzői a nagy csapágyhézag, a különleges kosárszerzet és védőlemezek. Éppúgy, mint a hőálló mély hornyú csapágyakét, a Y csapágyak felületeit is bevontuk mangánfoszfát réteggel, ami véd a korrózió ellen és javítja a futási tulajdonságokat.

Az igen alacsony és igen magas hőmérsékleten használható csapágyak két kivitelben készülnek.

VA201 és VA228 kivitelű Y csapágyak

A VA201 kivitelű (→ **5a. ábra**) és a VA228 kivitelű (→ **5b. ábra**) Y csapágyak jellemzői megegyeznek a velük megegyező V jelet viselő mély hornyú golyóscsapágy kivitelek jellemzőivel, kivéve a csapágyhézagot, amely a C5 csapágyhézagnak csak kétszerese. Az Y csapágyat mindkét oldalon sajtolt védő és szűrő lemezekkel látják el, amelyek védik a csapágyakat a szilárd szennyeződéستől.

5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra



Hőálló Y csapágyegységek

A hőálló Y csapágy szerkezeteket öntöttvas házzal készítik három változatban

- Y csapágyegység álló csapágyházzal (→ **6. ábra**)
- Y csapágyegység négyszögű peremes csapágyházzal, négy furattal (→ **7. ábra**)
- Y csapágyegység ovális peremes csapágyházzal, két furattal (→ **8. ábra**).

Az Y csapágyakba a fent ismertetett csapágyakat építik.

Az egységek csapágyházai cserélhetők a normál Y csapágyegységek házaival, kivéve néhány típust, ahol egy-két méret kismértékben eltér. A házakat horganyozzák és sárga kromát réteggel vonják be a jobb korrózió védelem érdekében.

A csapágyházakon nincs zsírzószem, miután a csapágyak élettartamkenéssel készülnek. A ház furatát kenőpasztával vonják be és olyan túrés-sel készítik, hogy a kezdeti szöghibát kiegyenlíti, akár magas hőmérsékleten is.

Általános csapágyadatok

Méretek

A befoglaló méretek megfelelnek a vonatkozó szabványoknak, ami

- a mély hornyú golyóscsapágyaknál az ISO 15:1998
- az Y csapágyaknál az ISO 9628:1992
- az Y csapágyegységeknél az ISO 3228:1993.

Tűrések

A mély hornyú golyóscsapágyak és az Y csapágyak normál tűréssel készülnek

- az ISO 492:2002 szerint (→ **3. táblázat** a **125. oldalon**), valamint
- az ISO 9628:1992 szerint (→ **1. táblázat**).

Azonban, miután a csapágyakat a korrózió védelem és a futási tulajdonságok javítása érdekében bevonattal látják el, a tűrések kismértékben eltérhetnek a szabványostól. Ilyen kis eltérések nem befolyásolják a csapágyak szerelését vagy működését.

A hüvelyk méretű tengelyekre készült Y csapágyak ugyanolyan tűrésekkel készülnek, mint a nekik megfelelő, metrikus tengelyekre készült alap csapágyak.

Az álló csapágyház furat talphoz viszonyított H₁ magasságának tűrése 0/-0,25 mm.

Csapágyhézag

Az SKF hőálló mély hornyú golyóscsapágyak négyszer akkora csapágyhézaggal készülnek, mint a szabványos C5 csapágyhézag. Az Y csapágyak és a megfelelő Y csapágyegységek csapágyainak hézaga, az ISO 5753:1991 szabvány szerint, a C5 csapágyhézag kétszerese.

A különböző csapágyak csapágyhézag határértékei a **2. táblázatban** találhatóak meg: a megadott csapágyhézag értékek szerelés előtt, nulla mérőterhelés esetén érvényesek.

Helyzethibák

A nagy csapágyhézag miatt a hőálló csapágyak elviselik a külső gyűrű 20 ... 30 szögperc értékű elferdülését a belső gyűrűhöz képest, de csak akkor, ha a csapágy lassan forog, mert ferde gyűrű esetén a csapágy futása kedvezőtlen.

Szereléskor az Y csapágy 5°-nál nagyobb ferdeségi hibát nem tud kiegyenlíteni.

3. táblázat

Y csapágyak tűrései					
Névleges átmérő d, D felett -ig		Furat-átmérő eltérés felső alsó		Külső átmérő eltérés felső alsó	
mm		µm		µm	
18	30	+18	0	-	-
30	50	+21	0	0	-10
50	80	+24	0	0	-10
80	120	+28	0	0	-15

2. táblázat

Csapágyhézag					
Furat-átmérő d felett -ig		Csapágyhézag Mély hornyú golyóscsapágy min max		Y csapágyegység min max	
mm		µm		µm	
10	18	80	148	-	-
18	24	100	180	-	-
		112	192	56	96
24	30	120	212	60	106
30	40	160	256	80	128
40	50	180	292	90	146
50	65	220	360	110	180
65	80	260	420	-	-
80	100	300	480	-	-
100	120	360	560	-	-

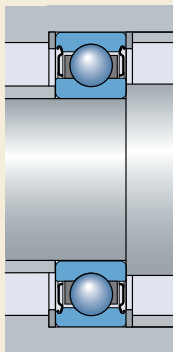
Fordulatszám

AVA201, VA208 és VA228 kivitelű hőálló SKF mély hornyú csapágyak, valamint Y csapágyak kis sebességű szerkezetekbe építhetők, ahol a fordulatszám néhány fordulat/min. A tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy a csapágyak 100 ford/min fordulatszámig hosszú időn át működnek, karbantartás nélkül. Amennyiben a csapágyat nagyobb fordulatszámon kívánják forgatni, vegyék fel a kapcsolatot az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával.

A csatlakozó elemek kialakítása

Célszerű a 2Z/VA228 és 2Z/VA208 kivitelű mély hornyú golyóscsapágyak védő lemezeit megtámasztani, mert azok vezetnek meg oldalról a grafit kosarat (→ 9. ábra). Ezért a házban a váll vagy a távtartó gyűrű belső átmérője legyen kisebb, mint a terméktáblázatban megadott D_2 átmérő. Ha erre nincs lehetőség, tegyenek be a ház furatának megfelelő átmérőjű támasztó tárcsát a csapágy és a váll, illetve a távtartó gyűrű közé.

9. ábra



A csapágy méret kiválasztása

A kívánt csapágy méret a C_0 statikus alapterhelés alapján választható ki, miután a magas hőmérsékletű csapágyak és csapágyegységek kis sebességgel fognak.

Magas hőmérsékleten a csapágy teherbírása kisebb, amit úgy lehet figyelembe venni, hogy a C_0 statikus alapterhelést az f_T hőmérséklet-tényezővel megszorozzuk.

A szükséges statikus alapterhelés értéke a következőképpen számítható

$$C_{0\text{req}} = 2 P_0 / f_T$$

ahol

$C_{0\text{req}}$ = a szükséges statikus alapterhelés, kN

P_0 = statikus egyenértékű csapágyterhelés, kN

f_T = hőmérséklet-tényező (→ 3. táblázat)

A statikus egyenértékű csapágyterhelés az alábbi összefüggéssel határozható meg

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

ahol

F_r = a fellépő radiális csapágyterhelés, kN

F_a = a fellépő axiális csapágyterhelés, kN

A P_0 számításánál a fellépő legnagyobb terhelést kell figyelembe venni, és annak radiális, és axiális komponenseit a fenti egyenletbe beilyettesíteni. Ha $P_0 < F_r$, akkor $P_0 = F_r$ érvényes.

3. táblázat

Hőmérséklet-tényező f_T	
Üzemi hőmérséklet	Tényező f_T
°C	–
150	1
200	0,95
250	0,9
300	0,8
350	0,64

A különböző csapágyterheléshez és üzemi hőmérséklethez tartozó szükséges statikus alapterhelés értékeit a 4. táblázat mutatja be. A fenti egyenletből vagy a 4. táblázatból kiválasztott szükséges alapterhelés értékeknek megfelelő csapágyak vagy csapágyegységek a terméktáblázatokból kiválaszthatók.

A kiválasztott csapágy vagy csapágyegység C_0 értékének nagyobbobbnak kell lennie, mint a kívánt statikus alapterhelés, de minimum azzal egyenlő értékűnek.

4. táblázat

Különböző terhelés és hőmérséklet értékekhez tartozó statikus alapterhelés

Csapágy terhelés P_0	Szükséges $C_{0\text{req}}$ statikus alapterhelés az alábbi üzemi hőmérséklet értékekig				
	150 °C	200 °C	250 °C	300 °C	350 °C
kN	kN				
0,5	1	1,05	1,11	1,2	1,56
1	2	2,1	2,22	2,5	3,12
2	4	4,2	4,44	5	6,25
3	6	6,3	6,67	7,5	9,4
4	8	8,4	8,9	10	12,5
5	10	10,5	11,1	12,5	15,6
6	12	12,6	13,3	15	18,8
7	14	14,7	15,5	17,5	21,9
8	16	16,8	17,8	20	25
9	18	18,9	19,9	22,5	28,1
10	20	21	22,2	25	31,3
11	22	23,1	24,5	27,5	34,4
12	24	25,2	26,7	30	37,5
13	26	27,3	29	32,5	40,5
14	28	29,4	31,1	35	44
15	30	31,5	33,3	37,5	47
16	32	33,6	35	40	50
17	34	35,7	37,8	42,5	53
18	36	37,8	40	45	56
19	38	40	42	47,5	60
20	40	42	44,5	50	62,5
22	44	46	49	55	69
24	48	50,5	53	60	75
26	52	54,5	58	65	81
28	56	59	62	70	87,5
30	60	63	66,5	75	94
32	64	67	71	80	–
34	68	71,5	75,5	85	–
36	72	75,5	80	90	–
38	76	80	84,5	85	–
40	80	84	89	–	–
42	84	88,5	9,5	–	–
44	88	92,5	–	–	–

Karbantartás

A hőálló SKF csapágyak és csapágyegységek élettartamkenéssel készülnek, ezért nincsenek az újrakeléshez kenőberendezéssel ellátva. A VA201 kivitelű nyitott mély hornyú golyós-csapágyak állapotát azonban hathónaponként ellenőrizni kell. Elegendő a csapágyházat kinyitni, vagy kemence kocsik esetén a kereket a csapággal együtt a tengelyről lehúzni, és a szennyeződést sűrített levegővel kifújni.

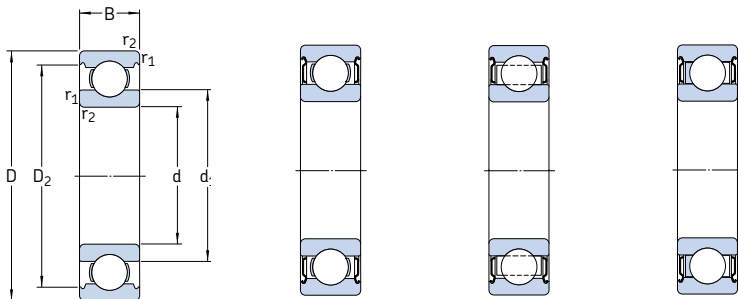
Amennyiben már nincs száraz kenőanyag film a futófelületen, amit világos fényes fémes csík jelöl, a csapágyat újra meg kell kenni az eredeti fekete, hőálló kenőpasztával, vagyis a polialkilénlikol és grafit keverékével.

További információk

- a csapágytípus kiválasztásáról
- a csapágy méret kiválasztásáról
- a szerkezeti kialakításról
- a be- és kiszerelésről vagy
- a karbantartásról

további információkért forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

Hőálló egysorosú mély hornyú
golyóscsapágyak
d 10 – 45 mm



VA201

ZZ/VA201

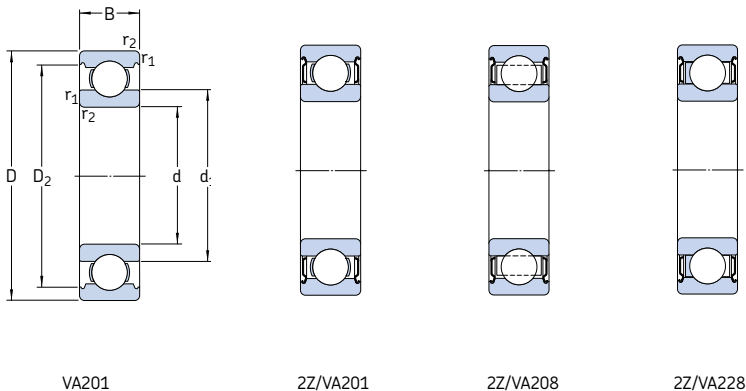
ZZ/VA208

ZZ/VA228

Méretek					Statikus alapterhelés	Tömeg	Jelölés	
d	D	B	d ₁	D ₂	r _{1,2} min	C ₀		
mm			-	-		kN	kg	
10	35	11	17,5	28,7	0,6	3,4	0,053	6300-ZZ/VA201
12	32	10	18,2	27,4	0,6	3,1	0,037	6201/VA201
	32	10	18,2	27,4	0,6	3,1	0,037	6201-ZZ/VA201
	32	10	18,2	27,4	0,6	3,1	0,037	6201-ZZ/VA228
15	35	11	21,5	30,4	0,6	3,75	0,045	6202/VA201
	35	11	21,5	30,4	0,6	3,75	0,045	6202-ZZ/VA201
	35	11	21,5	30,4	0,6	3,75	0,043	6202-ZZ/VA228
17	35	10	22,7	31,2	0,3	3,25	0,039	6003/VA201
	40	12	24,2	35	0,6	4,75	0,065	6203/VA201
	40	12	24,2	35	0,6	4,75	0,065	6203-ZZ/VA201
	40	12	24,2	35	0,6	4,75	0,060	6203-ZZ/VA228
20	42	12	27,2	37,2	0,6	5	0,068	6004-ZZ/VA208
	47	14	28,5	40,6	1	6,55	0,11	6204/VA201
	47	14	28,5	40,6	1	6,55	0,11	6204-ZZ/VA201
	47	14	28,5	40,6	1	6,55	0,10	6204-ZZ/VA228
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	0,13	6304/VA201
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	0,13	6304-ZZ/VA201
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	0,13	6304-ZZ/VA208
25	47	12	32	42,2	0,6	6,55	0,08	6005/VA201
	47	12	32	42,2	0,6	6,55	0,08	6005-ZZ/VA201
	47	12	32	42,2	0,6	6,55	0,08	6005-ZZ/VA208
	52	15	34	46,3	1	7,8	0,13	6205/VA201
	52	15	34	46,3	1	7,8	0,13	6205-ZZ/VA201
	52	15	34	46,3	1	7,8	0,12	6205-ZZ/VA228
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	0,23	6305/VA201
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	0,22	6305-ZZ/VA228

Méretek						Statikus alapterhelés	Tömeg	Jelölés	
d	D	B	d ₁	D ₂	r _{1,2} min	C ₀			
mm			-	-		kN	kg	-	
30	55	13	38,2	49	1	8,3	0,11	6006-2Z/VA208	
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	0,20	6206/VA201	
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	0,20	6206-2Z/VA201	
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	0,19	6206-2Z/VA208	
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	0,19	6206-2Z/VA228	
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	0,35	6306/VA201	
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	0,34	6306-2Z/VA208	
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	0,34	6306-2Z/VA228	
	35	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	0,29	6207/VA201
		72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	0,29	6207-2Z/VA201
72		17	46,9	62,7	1,1	15,3	0,28	6207-2Z/VA208	
72		17	46,9	62,7	1,1	15,3	0,28	6207-2Z/VA228	
80		21	49,5	69,2	1,5	19	0,46	6307/VA201	
80		21	49,5	69,2	1,5	19	0,44	6307-2Z/VA208	
40	68	15	49,2	61,1	1	11,6	0,17	6008-2Z/VA208	
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	0,37	6208/VA201	
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	0,37	6208-2Z/VA201	
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	0,35	6208-2Z/VA208	
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	0,35	6208-2Z/VA228	
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	0,63	6308/VA201	
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	0,63	6308-2Z/V201	
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	0,61	6308-2Z/VA208	
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	0,61	6308-2Z/VA228	
	45	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	0,41	6209/VA201
85		19	57,6	75,2	1,1	21,6	0,41	6209-2Z/VA201	
85		19	57,6	75,2	1,1	21,6	0,39	6209-2Z/VA208	
85		19	57,6	75,2	1,1	21,6	0,39	6209-2Z/VA228	
100		25	62,1	86,7	1,5	31,5	0,83	6309/VA201	
100		25	62,1	86,7	1,5	31,5	0,79	6309-2Z/VA208	

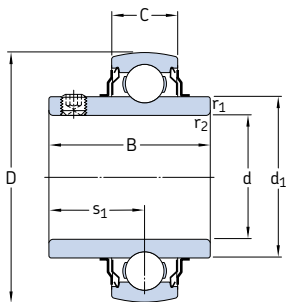
**Hőálló egysorú mély hornyú
golyócsapágyak**
d 50 – 120 mm



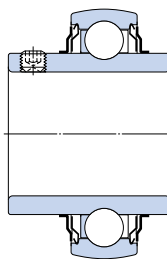
Méretek						Statikus alapterhelés	Tömeg	Jelölés	
d	D	B	d ₁	D ₂	r _{1,2} min	C ₀			
mm						kN	kg	–	
50	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	0,46	6210/VA201	
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	0,46	6210-2Z/VA201	
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	0,45	6210-2Z/VA208	
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	0,45	6210-2Z/VA228	
	110	27	68,7	95,2	2	38	1,05	6310/VA201	
	110	27	68,7	95,2	2	38	1,05	6310-2Z/VA201	
	110	27	68,7	95,2	2	38	1,04	6310-2Z/VA208	
	110	27	68,7	95,2	2	38	1,04	6310-2Z/VA228	
	55	90	18	66,3	81,5	1,1	21,2	0,38	6011-2Z/VA208
		100	21	69	89,4	1,5	29	0,61	6211/VA201
		100	21	69	89,4	1,5	29	0,61	6211-2Z/VA201
		100	21	69	89,4	1,5	29	0,59	6211-2Z/VA208
100		21	69	89,4	1,5	29	0,59	6211-2Z/VA228	
120		29	75,3	104	2	45	1,35	6311/VA201	
120	29	75,3	104	2	45	1,33	6311-2Z/VA208		
60	110	22	75,5	97	1,5	36	0,78	6212/VA201	
	110	22	75,5	97	1,5	36	0,78	6212-2Z/VA201	
	110	22	75,5	97	1,5	36	0,74	6212-2Z/VA208	
	110	22	75,5	97	1,5	36	0,74	6212-2Z/VA228	
	130	31	81,8	113	2,1	52	1,70	6312/VA201	
	130	31	81,8	113	2,1	52	1,60	6312-2Z/VA208	
65	120	23	83,3	106	1,5	40,5	0,99	6213/VA201	
	120	23	83,3	106	1,5	40,5	0,94	6213-2Z/VA208	
	120	23	83,3	106	1,5	40,5	0,94	6213-2Z/VA228	
	140	33	88,3	122	2,1	60	2,10	6313/VA201	
	140	33	88,3	122	2,1	60	2,00	6313-2Z/VA208	
	70	125	24	87	111	1,5	45	1,05	6214/VA201
125		24	87	111	1,5	45	1,00	6214-2Z/VA208	
150		35	94,9	130	2,1	68	2,50	6314/VA201	
150		35	94,9	130	2,1	68	2,70	6314-2Z/VA208	

Méretek						Statikus alapterhelés	Tömeg	Jelölés
d	D	B	d ₁	D ₂	r _{1,2} min	C ₀		
mm						kN	kg	–
75	130	25	92	117	1,5	49	1,20	6215/VA201
	130	25	92	117	1,5	49	1,20	6215-2Z/VA201
	130	25	92	117	1,5	49	1,15	6215-2Z/VA208
	130	25	92	117	1,5	49	1,15	6215-2Z/VA228
	160	37	101	139	2,1	76,5	3,00	6315/VA201
	160	37	101	139	2,1	76,5	3,00	6315-2Z/VA208
80	140	26	101	127	2	55	1,35	6216-2Z/VA208
	170	39	108	147	2,1	86,5	3,55	6316-2Z/VA208
85	150	28	106	135	2	64	1,80	6217/VA201
	150	28	106	135	2	64	1,70	6217-2Z/VA208
90	160	30	112	143	2	73,5	2,15	6218-2Z/VA228
95	170	32	118	152	2,1	81,5	2,60	6219/VA201
	170	32	118	152	2,1	81,5	2,60	6219-2Z7/VA201
	170	32	118	152	2,1	81,5	2,45	6219-2Z/VA228
100	150	24	115	139	1,5	54	1,10	6020-2Z/VA208
	180	34	124	160	2,1	93	3,15	6220/VA201
	180	34	124	160	2,1	93	3,00	6220-2Z/VA208
	180	34	124	160	2,1	93	3,00	6220-2Z/VA228
120	180	28	139	166	2	80	1,90	6024-2Z/VA208

Hőálló Y csapágyak metrikus tengelyekhez,
hernyócsavaros rögzítéssel
d 20 – 60 mm



VA201

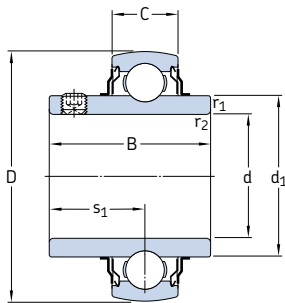


VA228

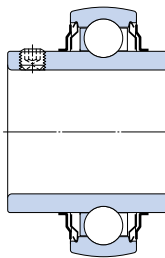
Méretek							Statikus alapter- helés C_0	Tömeg	Jelölések Csapágy sajtolt acélkosárral	egy darabból álló grafit koronakosár
d	D	B	C	d_1	s_1	$r_{1,2}$ min				
mm							kN	kg	–	
20	47	31	14	28,2	18,3	0,6	6,55	0,14	YAR 204-2FW/VA201	YAR 204-2FW/VA228
25	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	7,8	0,17	YAR 205-2FW/VA201	YAR 205-2FW/VA228
30	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	11,2	0,28	YAR 206-2FW/VA201	YAR 206-2FW/VA228
35	72	42,9	19	46,1	25,4	1	15,3	0,41	YAR 207-2FW/VA201	YAR 207-2FW/VA228
40	80	49,2	21	51,8	30,2	1	19	0,55	YAR 208-2FW/VA201	YAR 208-2FW/VA228
45	85	49,2	22	56,8	30,2	1	21,6	0,60	YAR 209-2FW/VA201	YAR 209-2FW/VA228
50	90	51,6	22	62,5	32,6	1	23,2	0,69	YAR 210-2FW/VA201	YAR 210-2FW/VA228
55	100	55,6	25	69,1	33,4	1	29	0,94	YAR 211-2FW/VA201	YAR 211-2FW/VA228
60	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	36	1,30	YAR 212-2FW/VA201	YAR 212-2FW/VA228

Hőálló Y csapágyak hüvelyk méretű tengelyekhez,
hernyócsavaros rögzítéssel

d $\frac{3}{4}$ – $2 \frac{7}{16}$ in



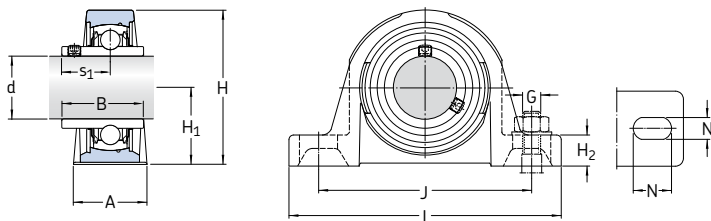
VA201



VA228

Méretek			C	d ₁	s ₁	r _{1,2} min	Statikus alapter- helés C ₀	Tömeg	Jelölések Csapágy sajtolt acélkosárral	egy darabból álló grafit koronakosár
d	D	B								
in	mm						kN	kg	–	
$\frac{3}{4}$	47	31	14	28,2	18,3	0,6	6,55	0,14	YAR 204-012-2FW/VA201	YAR 204-012-2FW/VA228
1	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	7,8	0,17	YAR 205-100-2FW/VA201	YAR 205-100-2FW/VA228
$1 \frac{3}{16}$	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	11,2	0,27	YAR 206-103-2FW/VA201	YAR 206-103-2FW/VA228
$1 \frac{1}{4}$	72	42,9	19	46,1	25,4	1	15,3	0,46	YAR 207-104-2FW/VA201	YAR 207-104-2FW/VA228
$1 \frac{7}{16}$	72	42,9	19	46,1	25,4	1	15,3	0,38	YAR 207-107-2FW/VA201	YAR 207-107-2FW/VA228
$1 \frac{1}{2}$	80	49,2	21	51,8	30,2	1	19	0,59	YAR 208-108-2FW/VA201	YAR 208-108-2FW/VA228
$1 \frac{11}{16}$	85	49,2	22	56,8	30,2	1	21,6	0,66	YAR 209-111-2FW/VA201	YAR 209-111-2FW/VA228
$1 \frac{3}{4}$	85	49,2	22	56,8	30,2	1	21,6	0,62	YAR 209-112-2FW/VA201	YAR 209-112-2FW/VA228
$1 \frac{15}{16}$	90	51,6	22	62,5	32,6	1	23,2	0,71	YAR 210-115-2FW/VA201	YAR 210-115-2FW/VA228
2	100	55,6	25	69,1	33,4	1	29	0,94	YAR 211-200-2FW/VA201	YAR 211-200-2FW/VA228
$2 \frac{3}{16}$	100	55,6	25	69,1	33,4	1	29	0,92	YAR 211-203-2FW/VA201	YAR 211-203-2FW/VA228
$2 \frac{7}{16}$	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	36	1,30	YAR 212-207-2FW/VA201	YAR 212-207-2FW/VA228

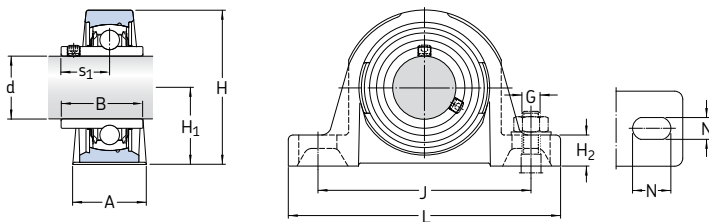
Hőálló Y csapágyegységek, álló csapágházzal,
metrikus tengelyekre, hernyócsavaros rögzítéssel
d 20 – 60 mm



Méretetek

d	A	B	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁	G	s ₁	Statikus alapter- helés C ₀	Tömeg kg	Jelölések Y csapágyegység sajtolt acélkosárral egy darabból álló grafit koronakosár	Jelölések SY 20 TF/VA201	Jelölések SY 20 TF/VA228
mm												kN	kg	-		
20	32	31	64	33,3	14	97	127	20,5	11,5	10	18,3	6,55	0,57	SY 20 TF/VA201	SY 20 TF/VA228	
25	36	34,1	70	36,5	16	102	130	19,5	11,5	10	19,8	7,8	0,73	SY 25 TF/VA201	SY 25 TF/VA228	
30	40	38,1	82	42,9	16,5	117,5	152	23,5	14	12	22,2	11,2	1,10	SY 30 TF/VA201	SY 30 TF/VA228	
35	45	42,9	93	47,6	19	126	160	21	14	12	25,4	15,3	1,45	SY 35 TF/VA201	SY 35 TF/VA228	
40	48	49,2	99	49,2	19	135,5	175	24,5	14	12	30,2	19	1,80	SY 40 TF/VA201	SY 40 TF/VA228	
45	48	49,2	107	54	20,6	143,5	187	22,5	14	12	30,2	21,6	2,20	SY 45 TF/VA201	SY 45 TF/VA228	
50	54	51,6	114	57,2	22	157	203	26	18	16	32,6	23,2	2,70	SY 50 TF/VA201	SY 50 TF/VA228	
55	60	55,6	127	63,5	23,8	171,5	219	27,5	18	16	33,4	29	3,60	SY 55 TF/VA201	SY 55 TF/VA228	
60	60	65,1	139,7	69,9	26	190,5	240	29	18	16	39,7	36	4,45	SY 60 TF/VA201	SY 60 TF/VA228	

Hőálló Y csapágyegységek, álló csapágházzal, hüvelyk méretű tengelyekre, hernyócsavaros rögzítéssel
 $d \frac{3}{4} - 2 \frac{7}{16}$ in



Méretek

Statikus Tömeg Jelölések

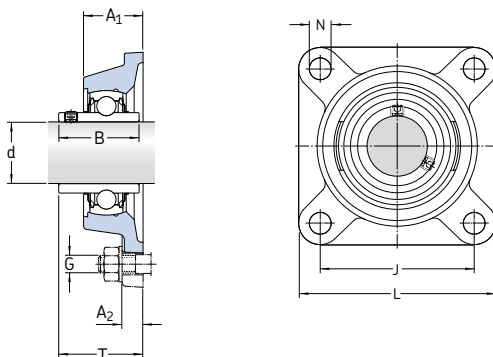
alapter-
helés
C₀

Y csapágyegység
sajtolt acélkosárral

egy darabból álló
grafit koronakosár

d	A	B	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁	G	s ₁	C ₀	kg	–	–
in	mm											kN	kg	–	–
$\frac{3}{4}$	32	31	64	33,3	14	97	127	20,5	11,5	10	18,3	6,55	0,57	SY 3/4 TF/VA201	SY 3/4 TF/VA228
1	36	34,1	70	36,5	16	102	130	19,5	11,5	10	19,8	7,8	0,73	SY 1. TF/VA201	SY 1. TF/VA228
$1 \frac{3}{16}$	40	38,1	82	42,9	17	117,5	152	23,5	14	12	22,2	11,2	1,10	SY 1.3/16 TF/VA201	SY 1.3/16 TF/VA228
$1 \frac{1}{4}$	45	42,9	93	47,6	19	126	160	21	14	12	25,4	15,3	1,45	SY 1.1/4 TF/VA201	SY 1.1/4 TF/VA228
$1 \frac{7}{16}$	45	42,9	93	47,6	19	126	160	21	14	12	25,4	15,3	1,45	SY 1.7/16 TF/VA201	SY 1.7/16 TF/VA228
$1 \frac{1}{2}$	48	49,2	99	49,2	19	135,5	175	24,5	14	12	30,2	19	1,80	SY 1.1/2 TF/VA201	SY 1.1/2 TF/VA228
$1 \frac{11}{16}$	48	49,2	107	54	20,6	143,5	187	22,5	14	12	30,2	21,6	2,2	SY 1.11/16 TF/VA201	SY 1.11/16 TF/VA228
$1 \frac{3}{4}$	48	49,2	107	54	20,6	143,5	187	22,5	14	12	30,2	21,6	2,20	SY 1.3/4 TF/VA201	SY 1.3/4 TF/VA228
$1 \frac{15}{16}$	54	51,6	114	57,2	22	157	203	26	18	16	32,6	23,2	2,70	SY 1.15/16 TF/VA201	SY 1.15/16 TF/VA228
2	60	55,6	127	63,5	23,8	171,5	219	27,5	18	16	33,4	29	3,60	SY 2. TF/VA201	SY 2. TF/VA228
$2 \frac{3}{16}$	60	55,6	127	63,5	23,8	171,5	219	27,5	18	16	33,4	29	3,55	SY 2.3/16 TF/VA201	SY 2.3/16 TF/VA228
$2 \frac{7}{16}$	60	65,1	139,7	69,9	26	190,5	240	29	18	16	39,7	36	4,45	SY 2.7/16 TF/VA201	SY 2.7/16 TF/VA228

Hőálló Y csapágyegységek, négyzetletű peremes csapágyházzal,
metrikus tengelyekre
d 20 – 60 mm

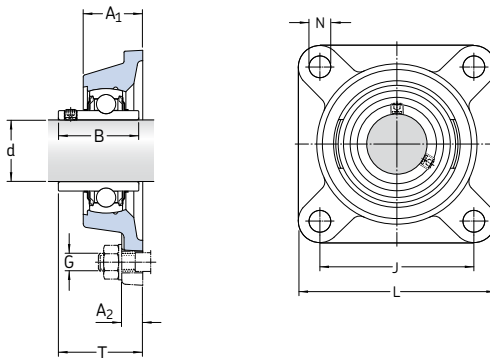


Méreték

d	A ₁	A ₂	B	J	L	N	G	T	Statikus alapter- helés C ₀	Tömeg	Jelölések Y csapágyegység sajtolt acélkosárral egy darabból álló grafit koronakosár	
mm									kN	kg	-	
20	29,5	11	31	63,5	86	11,1	10	37,3	6,55	0,60	FY 20 TF/VA201	FY 20 TF/VA228
25	30	12	34,1	70	95	12,7	10	38,8	7,8	0,77	FY 25 TF/VA201	FY 25 TF/VA228
30	32,5	13	38,1	82,5	108	12,7	10	42,2	11,2	1,10	FY 30 TF/VA201	FY 30 TF/VA228
35	34,5	13	42,9	92	118	14,3	12	46,4	15,3	1,40	FY 35 TF/VA201	FY 35 TF/VA228
40	38,5	14	49,2	101,5	130	14,3	12	54,2	19	1,90	FY 40 TF/VA201	FY 40 TF/VA228
45	39	14	49,2	105	137	15,9	14	54,2	21,6	2,10	FY 45 TF/VA201	FY 45 TF/VA228
50	43	15	51,6	111	143	15,9	14	60,6	23,2	2,50	FY 50 TF/VA201	FY 50 TF/VA228
55	47,5	16	55,6	130	162	19	16	64,4	29	3,60	FY 55 TF/VA201	FY 55 TF/VA228
60	52	17	65,1	143	175	19	16	73,7	36	4,60	FY 60 TF/VA201	FY 60 TF/VA228

Hőálló Y csapágyegységek, négyszögletű peremes csapágyházzal, hüvelyk méretű tengelyekre

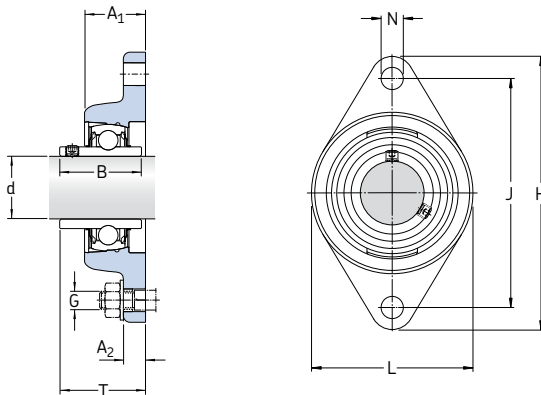
d 3/4 – 2 7/16 in



Méretek

d	A ₁	A ₂	B	J	L	N	G	T	Statikus Tömeg		Jelölések	
									alapter- helés C ₀	kg	Y csapágyegység sajtolt acélkosárral	egy darabból álló grafit koronakosár
in	mm								kN	kg	–	
3/4	29,5	11	31	63,5	86	11,1	10	37,3	6,55	0,60	FY 3/4 TF/VA201	FY 3/4 TF/VA228
1	30	12	34,1	70	95	12,7	10	38,8	7,8	0,77	FY 1. TF/VA201	FY 1. TF/VA228
1 3/16	32,5	13	38,1	82,5	108	12,7	10	42,2	11,2	1,10	FY 1.3/16 TF/VA201	FY 1.3/16 TF/VA228
1 1/4	34,5	13	42,9	92	118	14,3	12	46,4	15,3	1,40	FY 1.1/4 TF/VA201	FY 1.1/4 TF/VA228
1 7/16	34,5	13	42,9	92	118	14,3	12	46,4	15,3	1,40	FY 1.7/16 TF/VA201	FY 1.7/16 TF/VA228
1 1/2	38,5	14	49,2	101,5	130	14,3	12	54,2	19	1,90	FY 1.1/2 TF/VA201	FY 1.1/2 TF/VA228
1 11/16	39	14	49,2	105	137	15,9	14	54,2	21,6	2,10	FY 1.11/16 TF/VA201	FY 1.11/16 TF/VA228
1 3/4	39	14	49,2	105	137	15,9	14	54,2	21,6	2,10	FY 1.3/4 TF/VA201	FY 1.3/4 TF/VA228
1 15/16	43	15	51,6	111	143	15,9	14	60,6	23,2	2,50	FY 1.15/16 TF/VA201	FY 1.15/16 TF/VA228
2	47,5	16	55,6	130	162	19	16	64,4	29	3,75	FY 2. TF/VA201	FY 2. TF/VA228
2 3/16	47,5	16	55,6	130	162	19	16	64,4	29	3,70	FY 2.3/16 TF/VA201	FY 2.3/16 TF/VA228
2 7/16	52	17	65,1	143	175	19	16	73,7	36	4,50	FY 2.7/16 TF/VA201	FY 2.7/16 TF/VA228

Hőálló Y csapágyegységek, ovális peremes csapágházzal,
metrikus tengelyekre
d 20 – 55 mm

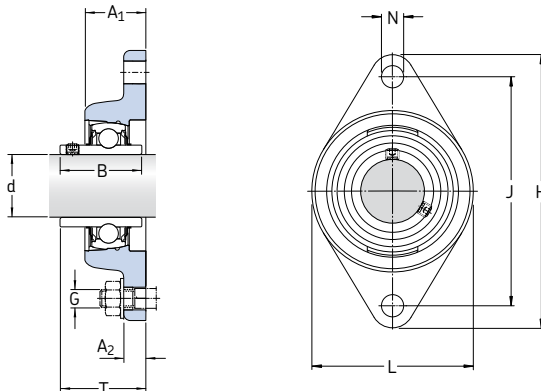


Méreték

d	A ₁	A ₂	B	H	J	L	N	G	T	Statikus Tömeg alapter- helés C ₀	Jelölések Y csapágyegység sajtolt acélkosárral	egy darabból álló grafit koronakosár
mm										kN	kg	–
20	24,6	11	31	112	89,7	60,3	11,1	10	32,6	6,55	0,50	FYT 20 TF/VA201 FYT 20 TF/VA228
25	30	12	34,1	124	98,9	70	12,7	10	38,8	7,8	0,63	FYT 25 TF/VA201 FYT 25 TF/VA228
30	32,5	13	38,1	141,5	116,7	83	12,7	10	42,2	11,2	0,93	FYT 30 TF/VA201 FYT 30 TF/VA228
35	34,5	13	42,9	156	130,2	96	14,3	12	46,4	15,3	1,25	FYT 35 TF/VA201 FYT 35 TF/VA228
40	38,5	14	49,2	171,5	143,7	102	14,3	12	54,2	19	1,65	FYT 40 TF/VA201 FYT 40 TF/VA228
45	39	14	49,2	178,5	148,5	111	15,9	14	54,2	21,6	1,80	FYT 45 TF/VA201 FYT 45 TF/VA228
50	43	15	51,6	189	157,2	116	15,9	14	60,6	23,2	2,15	FYT 50 TF/VA201 FYT 50 TF/VA228
55	47,6	20,6	55,6	215,9	184,2	127	19	16	62,8	29	3,30	FYT 55 TF/VA201 FYT 55 TF/VA228

Hőálló Y csapágyegységek, ovális peremes csapágházzal, hüvelyk méretű tengelyekre

d 3/4 – 2 3/16 in



Méreték

d	A ₁	A ₂	B	H	J	L	N	G	T	Statikus alapter- helés C ₀	Tömeg	Jelölések Y csapágyegység sajtott acélkosárral	egy darabból álló grafit koronakosár
in	mm									kN	kg	–	
3/4	24,6	11	31	112	89,7	60,5	11,1	10	32,6	6,55	0,50	FYT 3/4 TF/VA201	FYT 3/4 TF/VA228
1	30	12	34,1	124	98,9	70	12,7	10	38,8	7,8	0,63	FYT 1. TF/VA201	FYT 1. TF/VA228
1 3/16	32,5	13	38,1	141,5	116,7	83	12,7	10	42,2	11,2	0,93	FYT 1.3/16 TF/VA201	FYT 1.3/16 TF/VA228
1 1/4	34,5	13	42,9	156	130,2	96	14,3	12	46,4	15,3	1,25	FYT 1.1/4 TF/VA201	FYT 1.1/4 TF/VA228
1 7/16	34,5	13	42,9	156	130,2	96	14,3	12	46,4	15,3	1,20	FYT 1.7/16 TF/VA201	FYT 1.7/16 TF/VA228
1 1/2	38,5	14	49,2	171,5	143,7	102	14,3	12	54,2	19	1,65	FYT 1.1/2 TF/VA201	FYT 1.1/2 TF/VA228
1 11/16	39	14	49,2	178,5	148,5	111	15,9	14	54,2	21,6	1,80	FYT 1.11/16 TF/VA201	FYT 1.11/16 TF/VA228
1 3/4	39	14	49,2	178,5	148,5	111	15,9	14	54,2	21,6	1,80	FYT 1.3/4 TF/VA201	FYT 1.3/4 TF/VA228
1 15/16	43	15	51,6	189	157,2	116	15,9	14	60,6	23,2	2,15	FYT 1.15/16 TF/VA201	FYT 1.15/16 TF/VA228
2	47,6	20,6	55,6	215,9	184,2	127	19	16	62,8	29	3,30	FYT 2. TF/VA201	FYT 2. TF/VA228
2 3/16	47,6	20,6	55,6	215,9	184,2	127	19	16	62,8	29	3,25	FYT 2.3/16 TF/VA201	FYT 2.3/16 TF/VA228



NoWear csapágyak

NoWear csapágyak	944
L5DA kivitelű NoWear csapágyak	944
L7DA kivitelű NoWear csapágyak	944
A NoWear csapágyak alkalmazása	946
Az üzemi élettartam növelése NoWear alkalmazásával	946
Általános csapágyadatok	946
Méreték, tűrések, csapágyhézag	946
Teherbírás	946
NoWear bevonat anyagok.....	947
NoWear csapágyak kenése	947

NoWear csapágyak

Manapság, amikor a termelékenység növelése nagyobb sebességet, magasabb üzemi hőmérsékletet és kevesebb karbantartást jelent, elvárják a csapágyaktól, hogy meghaladják korábbi teljesítő képességüket. Az új, korszerű alkalmazások magasabb követelményeket támasztanak a csapágyakkal szemben, különösen szélsőséges üzemi körülmények esetén, ahol fennáll a veszélye annak, hogy szennyeződik, határkenési állapot, hirtelen terhelésváltozás, nagyon alacsony terhelés vagy magas üzemi hőmérséklet alakul ki.

Az ilyen súlyos környezeti hatásokkal szembeni ellenállás érdekében az SKF, igény esetén, kis súrlódású kerámia réteggel vonja be a csapágyak belső érintkező felületeit. Ezt a NoWear márkanévű bevonatot az SKF gördülőcsapágyhoz fejlesztette ki és szabadalmaztatta.

NoWear csapágyak

A NoWear csapágyakat ott célszerű használni, ahol a nehéz üzemi körülmények miatt a csapágyak korán tönkremennek. A NoWear csapágyak hosszabb ideig ellenállnak a kenési elégtelenség, a hirtelen terhelésváltozás, a gyors sebességváltás, a rezgések és váltakozó irányú mozgások károsító hatásaival szemben.

A NoWear csapágyak új lehetőségeket nyújtanak a jelenleg nehéz üzemi körülmények között működő csapágy szerkezetek számára, anélkül, hogy jelentősen változtatni kellene a kialakítást és szabad kezet ad az új konstrukciók kialakításánál. Már számos területen beváltak szélsőséges üzemi körülmények között, pl. papíripari gépekben, tengeri hajózásban és tengerparti menti berendezésekben, ventilátorokban, kompresszorokban, hidraulikus szivattyúkban, hidromotorokban.

A legtöbb SKF golyós- és görgőscsapágy kapható NoWear kivitelben, amint azt az alábbiak is mutatják és az **1. táblázat** is szemlélteti. Kívánságra más kivitelű NoWear csapágyak is készülnek.

L5DA kivitelű NoWear csapágyak

Az L5DA kivitelű NoWear csapágyak a legszélesebb körben használt változatok. Ezeket a csapágyakat bevonattal ellátott gördülőelemekkel készítik és ott javasolják használatát, ahol a

1. ábra



2. ábra



csapágy terhelése kicsi, illetve közepes, vagy rezgés és váltakozó irányú mozgás fordul elő.

L7DA kivitelű NoWear csapágyak

Az L5DA kivitelű NoWear csapágyaknak a gördülőelemek és belső gyűrűjének futófelületeit vonják be (→ **2. ábra**). Ezt a csapágyat olyan helyekre javasolják, ahol az abráziós kopásállóság fontos, és nagy a terhelés.

NoWear csapágy termékválaszték

Csapágy típus Jel	Tartomány ¹⁾	Rendelkezésre álló csapágyak Bevont gördülő- elemek	
		Bevont gördülő- elemek	Bevont gördülő- elemek + belső gyűrű futópálya(k)
	Mély hornyú golyóscsapágyak – furatátmérő tartomány $d = 15 - 140$ mm	L5DA	L7DA
	Ferde hatásvonalú golyóscsapágy – furatátmérő tartomány $d = 15 - 140$ mm	L5DA	L7DA
	Hengergörgős csapágy – furatátmérő tartomány $d = 15 - 220$ mm – furatátmérő tartomány $d \geq 220$ mm felett	L5DA L5DA	L7DA –
	Tűgörgős csapágy – furatátmérő tartomány $d = 15 - 220$ mm – furatátmérő tartomány $d \geq 220$ mm felett	L5DA L5DA	L7DA –
	Beálló görgőscsapágy – furatátmérő tartomány $d = 15 - 220$ mm – furatátmérő tartomány $d \geq 220$ mm felett	L5DA L5DA	L7DA –
	CARB toroidgörgős csapágy – furatátmérő tartomány $d = 15 - 220$ mm – furatátmérő tartomány $d \geq 220$ mm felett	L5DA L5DA	L7DA –
	Axiális golyóscsapágy – furatátmérő tartomány $d = 15 - 110$ mm	L5DA	–
	Axiális beálló görgőscsapágy – teljes furatátmérő tartomány	L5DA	–

¹⁾ Ezek a tartományok csak tájékoztatásul szolgálnak és méretsorozatonként változhatnak. Részletes információért kérjük, forduljon az SKF-hez

A NoWear csapágyak alkalmazása

Fokozott igénybevételek esetén, ahol feltétlenül NoWear csapágyakat kell használni, több működési paramétert kell mérlegelni és egymással összehasonlítani. A NoWear bevonatú csapágyak kiválasztásánál ezért szorosan együtt kell működni az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával.

Az alábbi javaslatok arra szolgálnak, hogy bemutassák azokat a felhasználási területeket, ahol a NoWear csapágyak előnyösen alkalmazhatók.

Amikor hengergörgős, tűgörgős, beálló görgős, toroidgörgős csapágyakat használnak kis terhelésen és nagy fordulatszámra és a számított élettartam nem éri el a kívánt értéket, az L5DA kivitelű NoWear csapágyakat javasoljuk a normál kivitelű csapágyak helyett.

Az L5DA kivitelű NoWear csapágyak megnövelik az újrafenési időszakokat anélkül, hogy az károsan befolyásolná a csapágyak élettartamát. Ha megtartják az eredeti újrafenési időszakokat, a csapágy üzemi fordulatszáma növelhető.

A váltakozó irányú mozgásnak vagy külső rezgésnek kitétt csapágyak idő előtt tönkremehetnek kenési elégtelenség miatt. Az SKF itt is az L5DA kivitelű NoWear csapágyak alkalmazását javasolja. Azonban fokozottabb igénybevételek esetén az L7DA kivitelű NoWear csapágyak előnyösebbek lehetnek.

Amikor a működési körülmények miatt kicsi a kenőolaj viszkozitása ($\kappa < 1$) és megfelelő kenőanyag nem áll rendelkezésre, a NoWear csapágyak alkalmasak a csapágy élettartam és a működési megbízhatóság növelésére. Általában az L5DA kivitelű NoWear csapágyakat célszerű használni, de olyan területeken, ahol kedvezőtlenek a kenési viszonyok, pl. a csapágyakat valamilyen munkafolyadékkal kenik, az előnyösebb L7DA kivitelű NoWear csapágyakat építsék be.

További információkat kaphatnak a NoWear csapágyakról az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatától.

Az üzemi élettartam növelése NoWear alkalmazásával

A NoWear csapágyak olyan területeken előnyösek, ahol a kenőfilm nem elegendően vastag a csapágy zavarmentes működéséhez, vagyis ahol $\kappa < 1$. A NoWear csapágyak élettartamának számításakor a hagyományos csapágyélettartam számítását kell alkalmazni, de a $\kappa = 1$ értéket kell figyelembe venni.

NoWear csapágyakra áttéréskor az üzemi élettartam növelésének mértéke, kis terhelés és nagy sebesség esetén, az alkalmazás körülményeitől függ, de a tapasztalatok azt mutatják, hogy a növekedés többszörös. Azonban ilyen körülmények között az élettartam számítása nehézkes.

A nagy sebességű vagy a kritikus fordulatszám felett üzemelő csapágyaknál, valamint a zsír élettartamát csökkentő magas üzemi hőmérséklet esetén, a NoWear csapágyak alkalmazása többszörösére növeli az újrafenési időszakot, amely akár 15-szörös is lehet.

Amikor az élettartamot nagy terhelés és kedvezőtlen kenés esetén kell növelni, a NoWear csapágyak adhatják a megoldást.

A NoWear csapágyak azonban nem védenek az állandó nagy terhelés hatására kialakuló felületi károsodástól (képlékeny alakváltozás, lemezes leválás, pitting képződés). Nagy terhelésen a legnagyobb nyíró feszültség a bevonat alatt a csapágyacélban alakul ki, ami normális acélként viselkedik. Ilyen esetekben forduljanak tanácsért az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

Általános csapágyadatok

Méretek, tűrések, csapágyházag

A NoWear csapágyak méretei, tűrései és csapágyházaga megegyezik a normál csapágyakéval.

Teherbírás

A NoWear csapágyak dinamikus és statikus alapterhelése megegyezik a normál csapágyakéval.

NoWear bevonatok anyaga

PVD (fizikai lecsapatás) módszerével készül a kis súrlódású kerámia bevonat. Az így bevont felületek rugalmassága megegyezik az alatta lévő anyagéval, de keménysége, kis súrlódása és kopásállósága azonos a NoWear bevonatével. Működés közben igen kis mennyiségű bevonat átkerül az ellenfelületre. Ez az anyagátvitel, valamint az anyagok vegyi semlegessége, csökkenti a súrlódást és növeli az ellenállást a kopással és berágódással szemben, még azoknál a csapágyaknál is, ahol csak a gördülőtestek vannak bevonva.

A NoWear bevonatok fontosabb tulajdonságait a **2. táblázat** foglalja össze.

NoWear csapágyak kenése

A NoWear csapágyak kenésére lényegében ugyanazok az irányelvek érvényesek, mint a normál csapágyakra. (→ lásd a **229. oldalon** kezdődő „Kenés” című fejezetet). A NoWear csapágyak azonban akkor is nagyon megbízhatóan működnek, ha a tökéletes felület-szétválasztás nem jön létre ($\kappa < 1$), mert a bevonat megakadályozza a gördülőtestek és a futópálya között a fémes érintkezést. Érdemes megjegyezni, hogy berágódásgátló (EP) és kopáscsökkentő (AW) adalékok mennyisége is csökkenthető a NoWear bevonattal, mert az önmagában hatékony adalékként működik.

A NoWear csapágyakat nem célszerű vákuumban vagy más, teljesen száraz környezetben üzemeltetni.

2. táblázat

NoWear bevonatok tulajdonságai

Keménység	1 200 HV10
Bevonat vastagság – csapágymérettől függően (μm)	1 ... 3
Súrlódási tényező – száraz acélon csúszva	0,1 ... 0,2
Max. üzemi hőmérséklet¹⁾ – NoWear bevonat	+350 °C

¹⁾ A NoWear bevonat +350 °C hőmérsékletig hőálló. A legtöbb esetben a csapágyacél korlátoz. Információkért forduljon az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához



Solid Oil – önkenő csapágyak és csapágyegységek

Solid Oil kenőanyaggal ellátott csapágyak és csapágyegységek.....	950
A Solid Oil tulajdonságai	951
Általános csapágyadatok.....	952
Méreték, túrések és csapágyhézag.....	952
Teherbírás	952
Minimális terhelés.....	952
Határfordulatszám.....	952
Olajjellemzők.....	953

A legtöbb területen a szokásos kenőzsírok és kenőolajok kielégítően kenik a csapágyat és biztosítják a kívánt élettartamot. Vannak azonban olyan esetek, amikor eszközök hiányában az újrafelújítás gyakorlatilag nem oldható meg, vagy nagyon fontos a szennyezés megakadályozása. Ilyen esetekben a Solid Oil – a harmadik lehetséges kenési mód – lehet a megoldás, amely gondoskodik az élettartamkenésről és a hatékony tömítésről.

A Solid Oil előnyösen használható szabadba telepített emelő berendezésekben, darukban futómacsákánál, függőleges tengelyelrendezésnél vagy olyan helyeken, ahol a csapágy az újrafelújításra nem érhető el.

Solid Oil kenőanyaggal ellátott csapágyak és csapágyegységek

A legtöbb SKF golyós és görgős csapágy valamint csapágyegység (→ **1. ábra**) ellátható Solid Oil kenőanyaggal, amelyet a W64 utójel jelöl és azonosít.

A nagy térfogatú poliamid vagy forgácsolt sárgaréz kosárszerkezettel készült csapágyak kevésbé alkalmasak a Solid Oil alkalmazására. Ez érvényes a CARB toroidgörgős csapágyra is, amely nem tud elmozdulni axiális irányban, ha Solid Oil kenőanyaggal van feltöltve.

1. ábra



A Solid Oil tulajdonságai

A Solid Oil olyan poliamid szivacs szerkezet, amit kenőolajjal itatnak át.

A poliamidban lévő sok millió mikropórus olyan kicsi, hogy a kenőolajat a felületi feszültség tartja vissza. A Solid Oil tömegének 70 %-a kenőolaj.

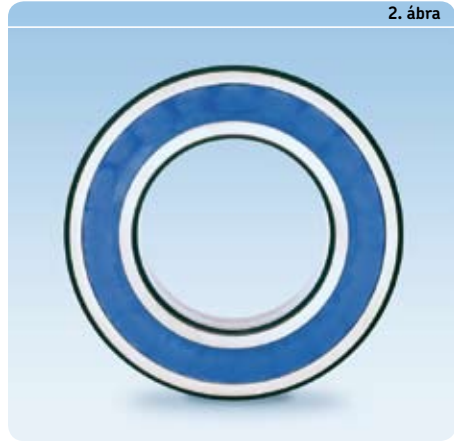
Normális esetben nagy tisztaságú szintetikus olajat használnak, amely a legtöbb felhasználási területre megfelel.

Az olajjal töltött poliamidot öntéssel juttatják a csapágyba. Az öntés során vékony rés alakul ki a gördülőelemek és a futópálya mentén, lehetővé téve a csapágyelemek szabad forgását. A résbe szivárgó olaj kezdettől fogva hatékonyan keni a csapágyat. A Solid Oil teljesen kitölti a csapágy belső terét és körbefogja a kosarat és a gördülőtesteket. A kosár merevíti a Solid Oil elemet, amely vele együtt forog.

A Solid Oil több olajat tart benn a csapágyban, mint a kenőzsír és nem engedi azt onnan kifolyni. A Solid Oil-lal érintkező acélfelületet folyamatos és egyenletes kenőanyagréteg borítja. Kismértékű hőmérséklet-növekedés kinyomja az olajat a műanyag mátrix felületére, mert az olaj hőtágulása nagyobb, mint a műanyagé. A hőmérséklet növekedésével a kenőolaj viszkozitása is csökken. Amikor a csapágy megáll, a porózus műanyag magába szívja a felesleges olajat.

Ráadásul a Solid Oil kíméli a környezetet, távol tartja a szennyeződések a csapágytól, még ha nincs is tömítés (→ **2. ábra**). Ahol azonban nagyon fontos a szennyeződés bejutásának megakadályozása, célszerű a Solid Oil kenéssel ellátott csapágyakat sűrűdó tömítésekkel felszerelni. Mindenesetre, karbantartásra nincs szükség, mert a csapágyakat nem kell újrakenni.

2. ábra



Általános csapágyadatok

Méretek, tűrések és csapágyházag

A Solid Oil kenéssel ellátott csapágyak és csapágyegységek méretei, tűrései és csapágyházagai megegyeznek a nekik megfelelő normál csapágyakéval.

Teherbírás

A Solid Oil kenéssel ellátott csapágyak statikus és dinamikus alapterhelése megegyezik a nekik megfelelő normál csapágyakéval.

Minimális terhelés

A megfelelő üzemelés biztosítása érdekében a Solid Oil csapágyakat és csapágyegységeket, a többi csapágyhoz és csapágyegységhez hasonlóan mindig egy adott minimális terhelésnek kell kitenni, amelynek egy kicsit nagyobbnak kell lennie, mint a normál csapágyak és csapágyegységek esetében. Az elvárt minimális terhelések számítási módjára tett ajánlások megtalálhatók a táblázatokat megelőző részben.

Határfordulatszám

A Solid Oil kenéssel ellátott csapágyak határfordulatszámát az **1. táblázatban** az A sebesség-tényezővel adják meg

$$A = n \cdot d_m$$

ahol

A = sebesség-tényező mm/min

n = fordulatszám, ford/min

d_m = csapágy középtátmérő
= 0,5 (d + D), mm

Az A tényezővel jellemzett határfordulatszám nyitott (nem tömített) csapágyakra érvényes. A beépített tömítéssel készült csapágyak határfordulatszámja a fentiek 80 %-a.

Ne felejtjük el: nagyobb sebességen magasabb az üzemi hőmérséklet. Ezért előfordulhat, hogy korlátozni kell a csapágyak fordulatszámát a magas üzemi hőmérséklet miatt, amely nem haladhatja meg a Solid Oil határhőmérsékletét.

Általában, ha a Solid Oil kenésű csapágy szélsőséges üzemi körülmények között üzemel, célszerű tanácsot és támogatást kérni az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatától.

1. táblázat

Határfordulatszám	Sebesség A
Csapágy típus	mm/min
–	mm/min
Mély hornyú golyóscsapágyak	
– egysorú	300 000
– kétsorú	40 000
Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak	
– Sajtolt acélkosárral	150 000
– poliamid 6,6 kosárral	40 000
Beálló golyóscsapágyak	
– sajtolt acélkosárral	150 000
– poliamid 6,6 kosárral	40 000
Hengergörgős csapágyak	
– sajtolt acélkosárral	150 000
– poliamid 6,6 kosárral	40 000
Kúpörgős csapágyak	45 000
Beálló görgőscsapágyak	
– E kivitel	42 500
– CC kivitel	85 000
Y csapágyak, Y csapágyegységek	40 000

Olajjellemzők

Normális körülmények között kiváló minőségű szintetikus olajat használnak, melynek fontosabb tulajdonságait a **2. táblázat** tünteti fel.

Más viszkozitású kenőolajok is használhatók sikeresen, pl. különleges olajok élelmiszeripari berendezésekhez, nagy terhelésekre, alacsony hőmérsékletekre stb. Adalékok, pl. rozsdagátlók is adhatók az olajhoz a védelem fokozása érdekében. Mielőtt kiválasztaná az olaj típust, és megrendelné, kérjük, konzultáljon az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatával.

2. táblázat

Solid Oil normál olaja

Tulajdonságok

Solid Oil

Kinematikai viszkozitás

40 °C-on

140 mm²/s

100 °C-on

19 mm²/s

Megengedett hőmérséklet¹⁾

– folyamatos üzemben

+85 °C

– szakaszos üzemben

+95 °C

– induláskor

–40 °C

¹⁾ Solid Oil kenésű csapágyak szereléskor +100 °C-ig felmelegíthetők



Mechatronika

Érzékelős csapágyegységek.....	957
Steer-By-Wire Module (Elektronikus kormány)	967
Mast Height Control unit (Oszlop magasság szabályozó egység).....	969
Egyéb érzékelővel ellátott egységek.....	971





Érzékelős csapágyegységek

SKF érzékelős csapágyegységek	958
SKF Explorer osztályú mély hornyú golyóscsapágyak.....	959
SKF aktív érzékelőegység	959
Az egységek általános adatai.....	960
Kialakítás.....	960
Méreték.....	960
Csapágytűrések	961
Csapágyhézag.....	961
Megengedett fordulatszám.....	961
Üzemi hőmérséklet-tartomány	961
Villamos csatlakozások adatai	961
Elektromágneses kompatibilitás	961
Az érzékelővel ellátott csapágy méretének kiválasztása	962
SKF érzékelővel ellátott csapágyegységek alkalmazása	962
Radiális elhelyezés.....	962
Axiális elhelyezés	962
Szerelés	963
Kenés és karbantartás.....	963
Terméktáblázatok	964

Érzékelős csapágyegységek

A gépészet sok területén nagyon fontos, hogy ismerjük a forgó- és haladó mozgást végző elemek mozgásállapotát. A folyamatok automatizálása iránti igények növekedésével egyre fontosabb a pontos mozgásszabályozás. Ráadásul a könnyű és egyszerű szerkezetek tervezése az integrált rendszermegoldásokat (→ **1. ábra**), pl. az érzékelős csapágyegységeket helyezi előtérbe az alábbi adatok rögzítéséhez:

1. körfordulások száma.
2. fordulatszám.
3. forgásirány.
4. relatív helyzet/számolás.
5. gyorsulás vagy lassulás.

SKF érzékelős csapágyegységek

Az SKF érzékelős csapágyegységek (→ **2. ábra**) olyan mechatronikai gépszerkezetek, amelyek felelelik mind az érzékelők, mind a csapágyak szakterületét. Ideálisan egyesítik a sokoldalú golyóscsapágyakat és a külső hatásoktól védett érzékelőket. Az érzékelő testét, a jeladó gyűrűt és a csapágyat egymáshoz rögzítik és így módon integrált, szerelésre kész egységet alakítanak ki.

Az SKF által tervezett és szabványosított érzékelős csapágyegységek egyszerűek, tömörek. Két alkotóelemük van

- egy SKF Explorer osztályú mély hornyú golyóscsapágy, és
- egy SKF aktív érzékelő egység.

Az SKF érzékelős csapágyegység különleges kialakítású szerkezet, amely lényegében egy inkrementális kódoló egység a motor vagy a gép szabályozásához. Ezek a csapágyak különösen jól használhatóak aszinkron motorokhoz; kompakt és megbízható kódolást adnak a legnagyobb követelményeket támasztó szabályozásokhoz. Olyan területeken használhatók, ahol a belső gyűrű forog, és a külső gyűrű áll. Kívánságra készít az SKF olyan SKF Sensor-Bearing Unit berendezéseket is, ahol a belső gyűrű áll, és a külső gyűrű forog; pl. szállítószalag rendszerekhez. További információért forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

1. ábra



Körfordulások száma



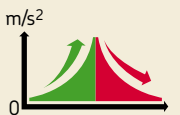
Fordulatszám



Forgásirány

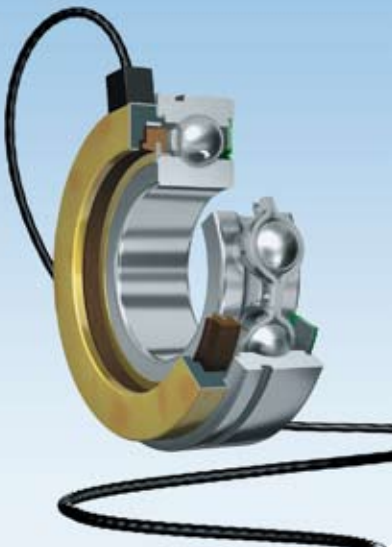


Relatív helyzet/számolás



Gyorsulás vagy lassulás

2. ábra



SKF Explorer osztályú mély hornyú golyóscsapágyak

Az SKF Explorer osztályú mély hornyú golyóscsapágyak nagy fordulatszámon üzemeltethetők, nagy teljesítményűek, és semmiféle karbantartást nem igényelnek ebben az elrendezésben. Nem csak nagy radiális terhelést vehetnek fel, hanem axiális terhelést is, és a tengelyt mindkét irányban axiálisan megtámasztó vezető csapágyként is beépíthetők. Ezekon kívül híresek nagy gyártási pontosságukról, alacsony zajszintjükéről és kis súrlódásukról. Hatékony tömítésük és zsírtöltésük egész élettartamukra karbantartásmentes üzemeltetést biztosít.

SKF aktív érzékelő egység

Az SKF aktív érzékelő egység egy kompakt és robusztus kialakítású aktív érzékelő, amelynek működése nagyon hasonlít az inkrementális jeladóéhoz. Lehetővé teszi a sebesség mérését lefelé, egészen nulláig. Fő elemei az impulzus gyűrű, az érzékelő test az érzékelőkkel és a csatlakozó vezetékek.

A mágneses kompozit impulzus gyűrűt a csapágy belső gyűrűjéhez erősítik. A csapágy méretétől függően az impulzus gyűrű bizonyos számú északi és déli pólusra van felosztva. Az

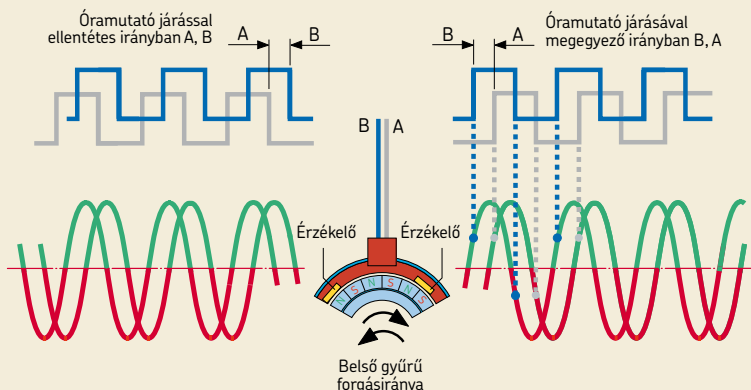
impulzusok száma fordulatonként rendszerint a 32 és 80 közötti tartományban van.

Az érzékelőtestet a csapágy külső gyűrűjéhez erősítik szabadalmaztatott SKF módszerrel. Az érzékelőtestben két cella van a forgásirány meghatározásához. A két érzékelő a testen egymáshoz képest el van tolvva. Egy kis integrált áramkör nem csak a Hall generátort tartalmazza, ami az aktív elem, hanem a jel erősítéséhez és átalakításához szükséges elektronikát is. A Hall generátor által létrehozott analóg szinusz jelet erősítik és a Schmitt triggerrel négyzetjellel alakítják át (→ **3. ábra**). A vezetőjel határozza meg a forgásirányt.

A két érzékelő megduplázza az impulzusok számát, fordulatonként a normál csapágy 64 impulzusából 128 impulzus lesz. A jelhullámok emelkedő és lejtő oldalait is számolva a legnagyobb pontosságot jelentő 256 impulzust nyertek, ami 1,4° felbontást jelent.

Az érzékelőhöz külső áramforrás szükséges. A kimenő jel táplálását ennek nyitott kollektoros áramkörön keresztül oldják meg.

3. ábra



Az egység általános adatai

Kialakítás

Az SKF Sensor-Bearing Unit (érzékelős csapágyegység) (→ 4. ábra) az alábbi elemekből áll

- SKF Explorer mély hornyú golyóscsapágy, RS1 súrlódó tömítéssel és a külső gyűrű palástfelületén rögzítőhoronnyal (a)
- mágneses impulzusgyűrű (b)
- érzékelőtest (c)
- csatlakozó kábelek (d).

A tömítéssel ellentétes oldalon az impulzusgyűrű és az érzékelőtest alkot hatékony labirintótömítést.

Az impulzusgyűrű egy kompozit mágneses gyűrű. Az északi és déli pólusok száma (32 és 80 között) a csapágy méretétől függ. Az impulzusgyűrű a belső csapágygyűrűhöz van rögzítve.

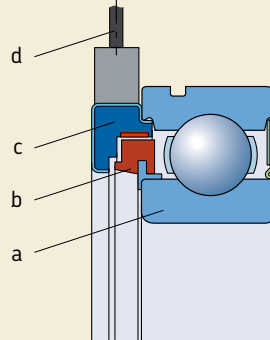
A két beépített Hall cellát védő érzékelőtestet szabadalmaztatott SKF eljárással a külső csapágygyűrűhöz erősítik. A normál esetben körülbelül 500 mm hosszú többeres kábel radiális irányban csatlakozik a berendezéshez, és összeköti az SKF érzékelőegységet és a jelfeldolgozó elektronikát. Az érzékelős csapágyegység és a kereskedelmi forgalomban kapható elektronikus egységek közötti csatlakoztatásra az SKF az alábbi három megoldást készíti, amelyek választhatók (→ 5. ábra):

- 1. változat: szabad kábelvég.
- 2. változat: AMP tömített dugós csatlakozás: AMP 282106-1 és 282404-1.
- 3. változat: AMP csatlakozás (AMP Mate-N-Lock): AMP 350779-1, 350811-1 és 350924-1.

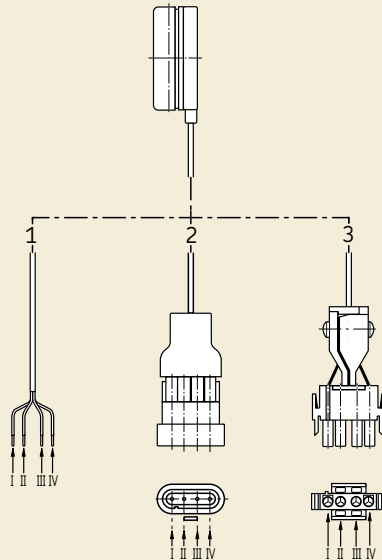
Méretek

Az SKF érzékelős csapágyegység a 62-es sorozatú SKF Explorer osztályú mély hornyú csapágyra épül, átmérője megfelelnek az ISO 15:1998 szabványnak, de szélessége a beépített érzékelők miatt valamivel nagyobb.

4. ábra



5. ábra



Csapágytűrések

Az SKF érzékelős csapágyegységekbe épített csapágyakat normál esetben P5 tűrésosztály (ha $d \leq 25$ mm) vagy P6 tűrésosztály (ha $d \geq 30$ mm), szerint gyártják, ami megfelel az ISO 492:2002 szabvány előírásainak. Értékeik a **7. és 8. táblázatban** találhatóak a **129. és 130. oldalon**.

Csapágyházag

Az SKF érzékelős csapágyegységekbe épített csapágyak C3 csapágyházaggal készülnek, úgy, ahogy azt az ISO 5753:1991 szabvány mély hornyú golyóscsapágyakra előírja. A terméktáblázatokban megadott értékek beszerelés előtti egységekre érvényesek, nulla mérőterhelésen.

Megengedett fordulatszám

Az SKF érzékelős csapágyegységeket úgy alakították ki, hogy határfordulatszáma megegyezzen a beépített tömitett csapágy határfordulatszámaival. Amennyiben az SKF érzékelős csapágyegységeket nagyobb fordulatszámon kell üzemeltetni, mint amit a terméktáblázat előír, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

Üzemi hőmérséklet-tartomány

Az SKF érzékelős csapágyegységek $-40 \dots +120$ °C-ig terjedő hőmérséklet-tartományban üzemeltethetők, amint azt a kiterjedt, hosszú idejű vizsgálatok bizonyították. Amennyiben a hőmérséklet tartósan $120 \dots 150$ °C tartományban van, kérjük, forduljanak az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatához.

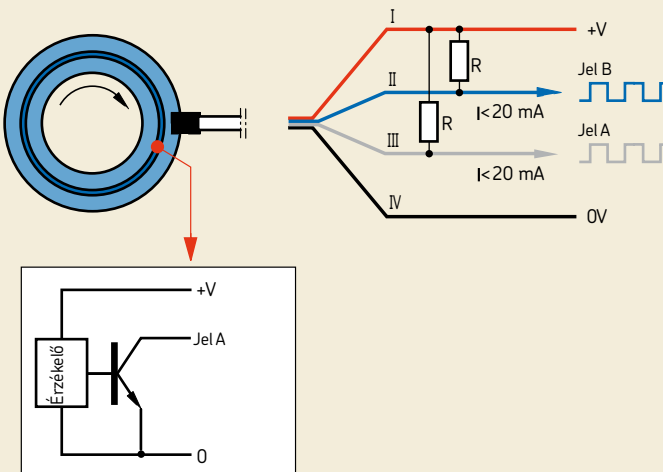
Villamos csatlakozások adatai

Az aktív érzékelők táplálásához 5-től 24 V-ig terjedő tartományban szabályozott feszültségű egyenfeszültség szükséges. A jelkimenet nyitott kollektoros kimeneten keresztül érhető el (→ **6. ábra**). A feszültségforrás vezetéke és a kimenőjel vezetéke közé épített ellenállással 20 mA-re korlátozzák a kimenő áramerősséget (→ lásd. a **962. oldalon** az **1. táblázatot**). A kimenő jel jellemzőit a **962. oldalon** lévő **2. táblázat** ismerteti.

Elektromágneses kompatibilitás

Az SKF érzékelős csapágyegységek olyan rendszerekben is használhatók, amelyek a legnehezebb elektromágneses körülmények között működnek, amint azt az EN 50082-2 Európai Szabvány előírja.

6. ábra



1. táblázat

Villamos paraméterek		
Feszültség	Javasolt terhelő ellenállás	
	R	P
V	Ω	W
5	270	0,25
9	470	0,25
12	680	0,25
24	1 500	0,5

2. táblázat

Jelkimenet jellemzői	
Jeltípus	Négyszögletes, digitális
Jelek száma	2
Fázis eltolódás	90°
Üzemi idő	50 % egy periódusban

Az érzékelővel ellátott csapágy méretének kiválasztása

Ami a csapágyak működését illeti, az SKF érzékelős csapágyegységekbe épített csapágyak kívánt méretének kiválasztásához ugyanazokat a tényezőket és szokásos módszereket használják, mint amelyeket a normál mély hornyú golyóscsapágyaknál (→ lásd a **49. oldalon** kezdődő „Csapágy méret kiválasztása” fejezetet).

SKF érzékelővel ellátott csapágyegységek alkalmazása

Egy tengely megtámasztásához rendszerint két csapágy szükséges, egy vezető csapágy és egy úszó csapágy. Miután az SKF érzékelős csapágyegységet rendszerint vezető csapágyként építik be, a tengely másik végét úszó csapággal kell megtámasztani. Amennyiben mindkét irányban nagy axiális erő hat az SKF érzékelős csapágyegységre, azt oly módon kell beépíteni, hogy a nagyobb axiális erő a csapágyat a külső gyűrű felőli oldalon terhelje, az érzékelő egységgel szemben.

Radiális elhelyezés

Az általános ajánlások szerint a belső gyűrűt szorosan illesztik a tengelyen, a külső gyűrűt pedig lazán a ház furatban. Az érzékelő egység csatlakozó kábele sugár irányban emelkedik ki a csapágyból, ami meghatározza a külső gyűrű helyzetét a házhoz képest. Megfelelő méretű kábelkivezetést kell a házban vagy a házfedélben kialakítani (→ **7. ábra**). Célszerű az érzékelő házból kijövő kábelének túl nagy elfordulását, a házban kialakított, a kerület irányában 9 ... 15 mm hosszú horonnyal megakadályozni.

Axiális elhelyezés

A szoros illesztésű belső gyűrű általában mindkét oldalon tengelyirányban van rögzítve, pl. tengelyvállal, távtartó hüvellyel vagy rögzítőgyűrűvel. A külső gyűrű axiális elhelyezkedése függ a csapágy méretétől.

A 25 mm furatátmérőig a csapágyaknál a külső gyűrű a tengelyen, az érzékelővel ellentétes oldalon van egy vállal a házfuratba beépítve:

- Amennyiben a csapágyat nem vagy csak kis axiális erő terheli, elegendő a csapágyat az érzékelő felőli oldalon a házfurat hornyába pattintott rugalmas rögzítőgyűrűvel megtámasztani (→ **7. ábra**).
- Nagyobb axiális irányú erő esetén az SKF azt javasolja, hogy a csapágyat a külső gyűrű hornyába pattintott rögzítőgyűrűvel fogják meg axiális irányban, a házhoz csavarozott fedél segítségével.

Nagyobb méretű csapágyak külső gyűrűje, az érzékelőegységgel ellentétes oldalon, a házfurat vállának támaszkodjon, az érzékelő felőli oldalon, pedig a következőképpen támasztható meg

- hasított vékonyfalú gyűrűvel, amit rögzítő-gyűrű fog meg (→ **8. ábra**), vagy
- a házhoz csavarozott fedéllel.

A támasztáshoz szükséges méretek a terméktáblázatokban megtalálhatók. További információkat szerezhet az „SKF Sensor-Bearing units – concentrate intelligence in your motion control (SKF érzékelős csapágyegységek)” broszúrában vagy az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatánál.

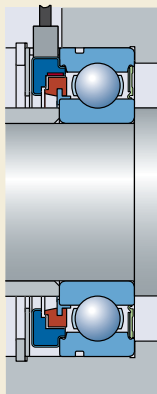
Szerelés

A szerelés során az SKF érzékelős csapágyegységet nagyon gondosan kell kezelni, nehogy az érzékelő egység vagy a csatlakozó kábelek megsérüljenek. Kívánságra az SKF vevőszolgálatja segítséget nyújt a szerelési és csatlakoztatási folyamat optimalásához; kérjük, forduljon az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

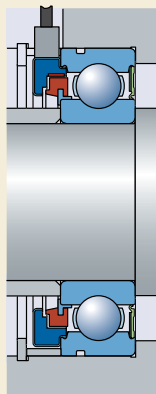
Kenés és karbantartás

Az SKF érzékelős csapágyegységeket tömített, szerelésre és működésre kész állapotban szállítják. Egész élettartamára poliurea zsírral töltötték fel, ami lehetővé teszi a működést az érzékelőegységre megengedett $-40 \dots +120 \text{ °C}^{1)}$ hőmérséklet-tartományban. A kenőzsír mennyiségét a csapágy mérete határozza meg. Az SKF érzékelős csapágyegységek karbantartást nem igényelnek.

7. ábra

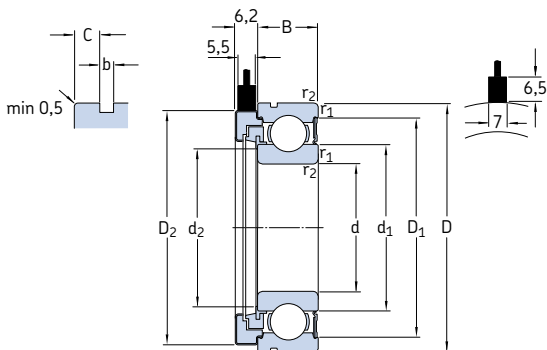


8. ábra

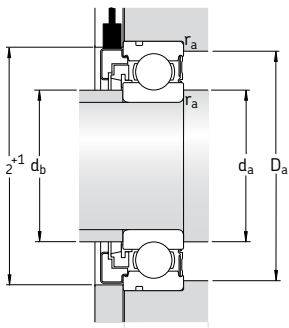


¹⁾ Biztonságos üzemi hőmérsékletet → lásd a "Hőmérséklet-tartomány – az SKF közlekedési lámpa koncepciója", a **232. oldaltól**

Érzékelős csapágyegységek d 15 – 45 mm



Csapágy Főméretek			Alapterhelés dinami- kus C		Kifáradási határ- terhelés P _u		Határ- fordulat- szám		Érzékelős csapágyegység			Tömeg	Jelölés
d	D	B							Impulzus szám	Periódus pon- tosság	Fázis eltérés	kg	500 mm hosszú kábellel ellátott egység csatlakozó nélkül Verzió 1
mm			kN		kN	ford/min	–	%	fok				–
15	35	11	8,06	3,75	0,16	13 000	32	± 3	90 ± 30	0,060			BMB-6202/032S2/EA002A
20	47	14	13,5	6,55	0,28	10 000	48	± 3	90 ± 30	0,15			BMB-6204/048S2/EA002A
25	52	15	14,8	7,8	0,34	8 500	48	± 3	90 ± 30	0,18			BMB-6205/048S2/EA002A
30	62	16	20,3	11,2	0,48	7 500	64	± 4	90 ± 45	0,22			BMB-6206/064S2/EA002A
40	80	18	32,5	19	0,8	5 600	80	± 5	90 ± 45	0,40			BMB-6208/080S2/EB002A
45	85	19	35,1	21,6	0,92	5 000	80	± 5	90 ± 45	0,44			BMB-6209/080S2/EB002A



Záró fedél belső átmérője
 $\geq D_2 + 1 \text{ mm}$

Méreték								Csatlakozó méretek					Radiális csapágy-hézag	
d	d ₁	d ₂	D ₁	D ₂	b	C	r _{1,2} min	d _a min	d _b min	d _b max	D _a max	r _a max	min	max
mm								mm					μm	
15	21,5	19,5	30,4	34,4	1,35	2,06	0,6	19	19	19,4	31	0,6	11	25
20	28,5	26,4	40,6	46,4	1,35	2,06	1	25	25	26,3	42	1	13	28
25	34	31,8	46,3	51,4	1,35	2,46	1	30	30	31,5	47	1	13	28
30	40,3	37,8	54,1	58	1,9	3,28	1	35	35	37,5	57	1	13	28
40	52,6	48	69,8	75	1,9	3,28	1,1	46,5	46,5	47,5	73,5	1	15	33
45	57,6	53	75,2	78,8	1,9	3,28	1,1	51,5	51,5	52,5	78,5	1	18	36



Steer-By-Wire Module

(Elektronikus kormány)

Az SKF Steer-By-Wire Module olyan kész, működő mechatronikai egység, amely egyesíti az intelligens mérő technológiát a működést meghatározó funkciókkal. A modul olyan villamos jelet ad, amely információt szolgáltat a következő paramétereiről:

1. a kormányzás sebessége és gyorsulása.
2. a kormányzás iránya.
3. a kormányzott kerék helyzete.

A működésre kész mechatronikai egység az alábbi elemekből áll

- SKF Explorer mély hornyú golyóscsapágy
- aktív érzékelő
- kormányrúd

amelyeket szilárdan beépítettek az erős kormányházba. A nehéz környezeti körülmények között fellépő korrózió elleni védelem érdekében a külső felületet galvanizálták. A modul kiválóan működik a $-40 \dots +70$ °C-ig terjedő hőmérséklet-tartományban. Tömítettek, élettartam kenésűek, karbantartást nem igényelnek: újrakenés és kormányzási nyomtaték utánállításra soha nincs szükség.

Az aktív érzékelő kialakítása

Az SKF Steer-By-Wire Module-ba egy tömör, merev, aktív érzékelőt építenek, amely inkrementális kódoló feladatot lát el. Fő egysége a mágneses impulzusgyűrű és a testbe épített négy érzékelős cella, a csatlakozó vezetékkel.

A mágneses kompozit impulzusgyűrűt, amit bizonyos számú északi és déli pólusra osztanak, a csapágy belső gyűrűjéhez erősítik. A négy Hall cellával és vezetékkel ellátott érzékelőtestet a csapágy külső gyűrűjéhez rögzítik. A Hall cellák analóg szinuszos jelét a Schmitt szaggató négy-

szögletes jellé alakítja. A forgásirányt a vezető jel határozza meg.

A villamos folyamatszabályozó egységbe átvitt digitális kimenő jel megegyezik az impulzusgyűrűn lévő póluspárok számával, és információt szolgáltat

- a kormányrúd szöghelyzetéről
- a forgó kormányrúd forgásirányáról
- sebességéről, valamint gyorsulásáról.

A Steer-By-Wire Module két, egymástól függetlenül működő, azonos érzékelőkkel felszerelt, villamos kimenő elektronikával készül. Ha az egyik érzékelőkészlet meghibásodik, a másik tovább működik.

Az aktív érzékelők külső áramellátást igényelnek. A jel kimenetet egy nyitott kollektor áramkörön keresztül táplálják.

Igényes kialakítás

Az SKF Steer-By-Wire Module-t a gyártási költségek csökkentése, a rugalmasabb vezetőfülke kialakítás, a vezetés kényelmének és teljesítményének növelése érdekében fejlesztették ki.

Az SKF Steer-By-Wire Module költségtakarékos megoldást kínál az országúti járműveket, a villás targoncát, a mezőgazdasági, bányászati, építőipari és erdőgazdasági berendezéseket, valamint vízeróműveket és villamos autókat gyártóknak.

Részletesebb információ szerezhető be az SKF Steer-By-Wire Module-ról az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatánál.



Mast Height Control unit

(Oszlop magasság szabályozó egység)

Az SKF Mast Height Control unit (MHC) olyan kész, működő mechatronikai egység, amely az intelligens érzékelési technológiát a működést meghatározó funkciókkal egyesíti. Használhatók pl. targoncákban, a villás egység magasságának állítására. A MHC egység olyan villamos jelet ad, amely információt szolgáltat a következő paraméterekről:

1. az oszlop relatív helyzetéről.
2. az oszlop mozgásirányáról.
3. az oszlop sebességéről és gyorsulásáról.

Az MHC egység tartalmaz egy SKF Explorer osztályú mély hornyú golyóscsapágyat olyan érzékelőkkel, amelyeket vagy a szíjtárcsába, vagy a bütökökvető görgőbe építenek be. Ezt az egységet közvetlenül csatlakoztatják a jármű irányító egységéhez, hogy hasznos információkat adjon a kezelőnek.

Jelenleg az SKF MHC egységek két kivitelben készülnek:

- Rúgóterhelésű bütökökvető kar, ahol rugóerő szorítja az érzékelőkkel felszerelt csapágyat az oszlop mozgó eleméhez. A bütökökvető görgős egység mechanikai csatlakozó elemét (a görgőt), amelyet a gyártók (OEM) igényei szerint alakítottak ki, közvetlenül hajtja a mozgó ellenfelület.
- Szíjtárcsás kivitel, amit az oszlopmagasság-beállító rendszerhez tartozó huzal vagy szíj fogat.

Aktív érzékelő kialakítása

Az SKF bütökökvető karba egy tömör, merev, aktív érzékelőt építenek, amely inkrementális kódoló feladatot lát el. Fő egységei a mágneses impulzusgyűrű és a testbe épített érzékelő cellák, a csatlakozó vezetékkel.

A digitális kimenőjel megegyezik az impulzusgyűrűn lévő póluspárok számával. A jelet, amely információt szolgáltat az egység elmozdulásáról, az ellenfelület (pl. egy villás targonca oszlop) sebességéről és gyorsulásáról, az elektronikus folyamatirányító egységbe továbbítják. Ez lehetővé teszi az oszlopmagasság pontos szabályozását, ami különösen fontos ott, ahol a kezelőtől gyors és pontos munkát igényelnek, vagy előre beprogramozott működési ciklusokat hajtanak végre. Az MHC egység kimenő jelei egyszerű digitális kiíró rendszerekben is használhatók, vagy aktiválhatnak más biztonsági rendszereket.

Igényes kialakítás

Az SKF Mast Height Control unit elsősorban a kezelő hatékonyságát kívánja növelni. Az MHC egységeket nem csak villás targoncákon használják, hanem mezőgazdasági, erdőgazdasági, bányászati és építőipari berendezésekben is és számos más területen.

Különböző igényekre egyéb kialakítású MHC egységek is kifejleszthetők. Az SKF bütökökvető karról további részletes információk szerezhetők be az SKF alkalmazástechnikai műszaki szolgálatánál.



Egyéb érzékelővel ellátott egységek

A fentiekben ismertetett, valamint a mély hornyú golyóscsapágyas egységeken kívül, az SKF készít egyéb érzékelős egységeket is. A fejlesztés folyamán, éveken keresztül az SKF más csapágyakat is felszerelt érzékelőkkel.

Számos SKF publikáció jelent meg, amelyek részletesen beszámolnak ezekről az érzékelős csapágyegységekről. Kérésre ezeket elküldjük.

Közúti járművek érzékelő egységei

A gépészetben az első kutatások gyakran kötődnek gépjármű szerkezetekhez. A súlycsökkentés és a biztonság miatt egyre több járművet látnak el sebességérzékelő eszközökkel. Az optimális keréksebesség-érzékelő azonban az egyes felhasználási területeken egyedi kialakítású. Az igényektől függően az érzékelő vagy különálló, vagy a súlycsökkentés és egyszerű szerelés, valamint a megbízhatóság növelése érdekében, beépített. Az érzékelő lehet

- passzív, amely egészen néhány km/óra-ra csökkentett sebességig képes jelet adni, ami elegendő az ABS számára, vagy
- aktív, amely 0 sebességig szolgáltat jelet, ami pl. a vonóerő szabályozó és a navigációs rendszerekhez szükséges.

Az SKF bármelyik megoldás esetén segít abban, hogy kihasználják ezeket a lehetőségeket, és sokféle, már megvalósított, érzékelős személygépkocsi és tehérgépjármű kerékagy konstrukciót kínál.

Vasúti járművek érzékelős csapágyegységei

A vasúti járművek működési feltételei különösen kedvezőtlenek. Nem csak a rezgéseket, a nagy és ütésszerű terheléseket, a szélsőséges

hőmérsékletet kell a csapágyaknak elviselniük, de hosszú út alatt, nagy karbantartási időközök esetén is biztosítani kell a nagy üzembiztonságot. Ugyanez érvényes azokra a beépített érzékelőkre, amelyek a fékrendszert irányítják, biztosítják a hajtókerekek optimális súrlódását induláskor, és érzékelik a forgásirányt.

Az SKF érzékelős kúpörgős csapágyai (TBU) tömörök, készen beépíthetők, könnyen szerelhetők, alapkivitelük kúpgörgős csapággal készül.

A sebességérzékelőkkel ellátott csapágyegységek mellett készít az SKF hőérzékelőkkel felszerelt csapágyegységeket is, amelyek azonnal és állandóan figyelik a csapágy hőmérsékletet, jelzik a vasúti ágytok túlhevülését és a csapágy meghibásodását működés közben.

Vontató motorok érzékelős csapágyai

Az SKF egy másik különleges terméke a beépített sebesség és hőmérséklet érzékelőkkel ellátott csapágyegység, a TMBU Traction Motor Bearing Unit (Vontató motor csapágyegység), amely a vasúti vontatás rendszereihez készült. Két alapváltozata van

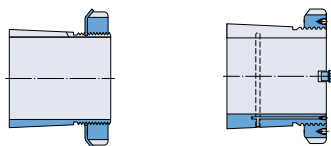
- fix csapágyként egy mély hornyú csapágyegység, karimás külső gyűrűvel, amely közvetlenül felszerelhető a motorházra vagy a forgórész tengelyére
- elmozduló csapágyként egy hengergörgős / négy pont-érintkezésű csapágyegység.

Az SKF TMBU koncepció minden olyan funkciót egyesít a csapágyegységben, amely a működés szempontjából fontos, ha szükséges még a szigetelést is.



Csapágytartozékok

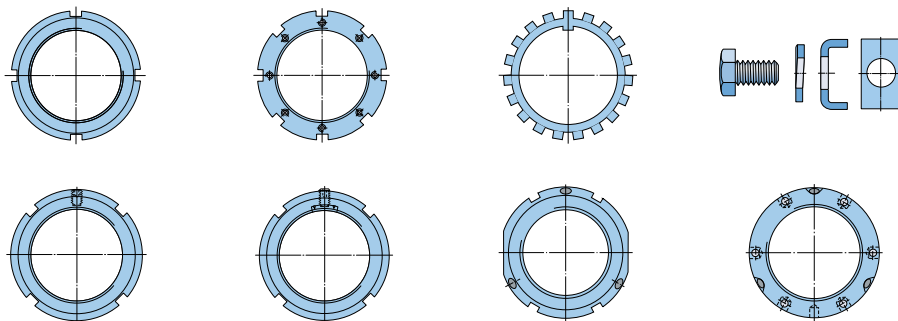
Szorítóhüvelyek 975



Lehúzóhüvelyek 995



Tengelynyák 1007





Szorítóhüvelyek

Típusok	976
Alaptípus	976
Szorítóhüvelyek olajnyomásos szereléshez	977
Szorítóhüvelyek CARB toroidgörgős csapágyakhoz	978
Szorítóhüvelyek tömített csapágyakhoz	978
Általános adatok	979
Méretek	979
Tűrések	979
Menet	979
Tengelytűrés	979
Terméktáblázatok	980
Szorítóhüvelyek metrikus méretű tengelyekhez	980
Szorítóhüvelyek hüvelyk méretű tengelyekhez	988

Típusok

A szorítóhüvelyek a legelterjedtebb kötőelemek kúpos furatú csapágók rögzítésére hengeres csapokon, mivel mind sima, mind lépcsős tengelyeknél alkalmazhatóak (→ **1. ábra**). Könnyen szerelhetők és nem igényelnek axiális megtámasztást a tengelyen.

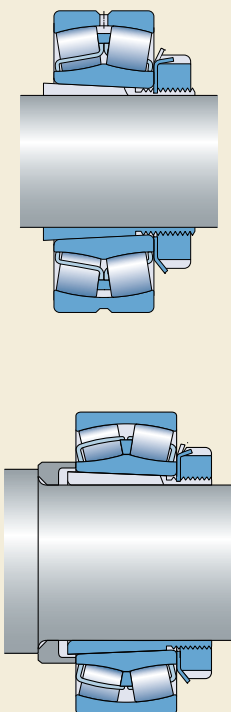
Ha a szorítóhüvelyeket sima tengelyen rögzítik, a csapágó a tengelyen bárhol elhelyezhető. Lépcsős tengelyen támasztógyűrűvel együtt alkalmazva a csapágó pontos axiális helyzetbe állítható, és kiszerezése is egyszerűbb.

Alaptípus

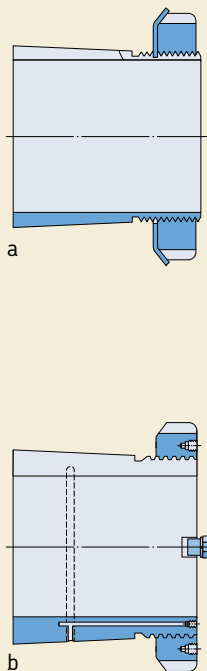
Az SKF szorítóhüvelyeket a tengelyanyával és a biztosítólemezzel együtt szállítja (→ **2. ábra**). A kisebb méretű tengelyanyához biztosítólemez **(a)**, a nagyobb méretűekhez biztosítókengyel tartozik **(b)**. A hüvelyek hasítottak, külső palástjuk kúpossága 1:12. 40-es méretig a hüvelyeket foszfátózzák. A nagyobb méretek felülete kezeletlen, de beolajozott.

Az SKF metrikus és hüvelyk méretű tengelyekre egyaránt szállít szorítóhüvelyeket. Ez a katalógus olyan metrikus szorítóhüvelyeket tartalmaz, amelyek metrikus és hüvelyk méretű tengelyekre egyaránt felszerelhetők. A hüvelyk méretű szorítóhüvelyek megtalálhatók az SKF „Bearing accessories (Csapágytartozékok)” katalógusában, ill. on-line a www.skf.com honlapon.

1. ábra



2. ábra



Szorítóhüvelyek olajnyomásos szereléshez

Az olajnyomásos be- és kiserelés megkönnyítésére az SKF szállít 140 mm-től 200 mm-ig terjedő furatátmérő tartományban szorítóhüvelyeket, külön rendelésre olyanokat, amelyeket olajnyomásos szereléshez alakítottak ki (→ 3. ábra). Ez a normál kivitel a 200 mm és annál nagyobb furatátmérőjű hüvelyeknél. Ezek a szorítóhüvelyek (a) a menetes oldalon olajcsatlakozóval, a külső felületen olajelosztó hornyokkal készülnek. Ha a csatlakozón és a furaton keresztül olajat préselnek az érintkezőfelületek közé, olajfilm réteg alakul ki a csapágy és a hüvely érintkező felületei között, ami lényegesen lecsökkenti a csapágy be- és kisereléséhez szükséges erőt. A terméktáblázatokban megtalálhatók az olajvezeték menetes csatlakozás, valamint a megfelelő hidraulikus anyák adatai.

Ezen OH .. H jelölésű és a terméktáblázatokban megtalálható szabvány hüvelyeken kívül az SKF három másik típust is gyárt, amelyek az olajvezetékek és az elosztófuratok számában különböznek egymástól.

OH kivitel (b)

Az olajvezeték a menetes résszel szemközti oldalon van, és a palástfelületen egy elosztóhorony található.

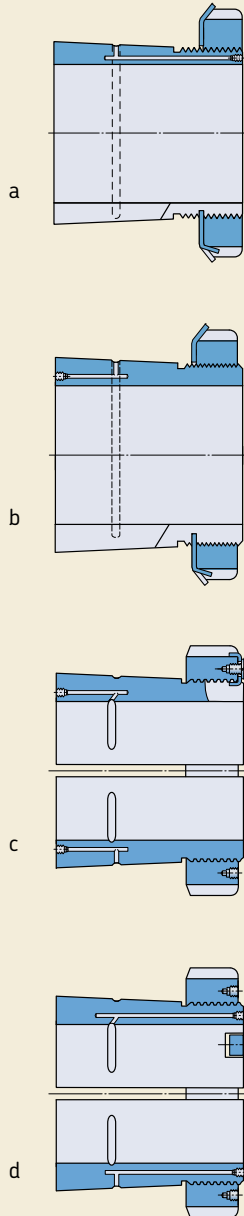
OH .. B kivitel (c)

Az olajvezeték(ek) a menetes résszel szemközti oldalon van(nak) és olajelosztó hornyok találhatóak a furatban és a palástfelületen egyaránt. A hüvelyek 40-es méretig bezárólag egy olajvezetékekkel vannak ellátva, a nagyobb hüvelyek kettővel.

OH .. HB kivitel (d)

Ezeknél a hüvelyeknél a menetes oldalon található(ak) az olajvezeték(ek), valamint olajelosztó hornyok vannak a furatban és a palástfelületen. A hüvelyek 40-es méretig bezárólag egy olajvezetékekkel vannak ellátva, a nagyobb hüvelyek kettővel.

Az olajnyomásos szereléshez szükséges berendezés ugyancsak beszerezhető az SKF-től. A hidraulikus anyák használata jelentősen megkönnyítheti a be- és kiserelést (→ „Karbantartási és kenéstechnikai termékek”, 1069. oldal).



Szorítóhüvelyek CARB toroidgörgős csapágyakhoz

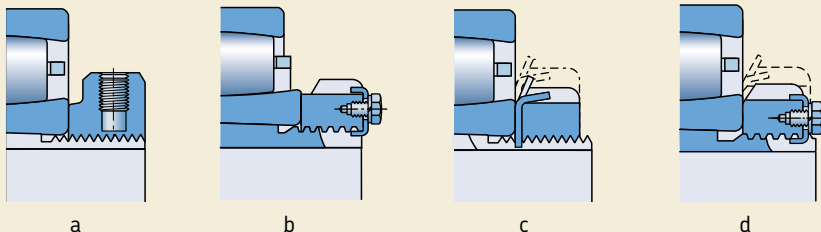
Ha szükséges a CARB csapágyakhoz módosított, E, L és TL típusú szorítóhüvelyeket biztosítunk (→ 4. ábra) megelőzendő, hogy a biztosítóeszköz megkarcolja a csapágy kosarát:

- Az E típusú hüvelyeknél a normál KM tengelyanya és MB biztosítólemez helyett KMFE anyát (a), míg a normál HM 30 tengelyanya helyett HME hornyolt anyát használunk (b).
- Az L típusú hüvelyek (c) abban különböznek a szabvány kivételtől, hogy a normál KM tengelyanyát és MB biztosítólemezt KML anyára és MBL biztosítólemezt helyettesíti; ezek alacsonyabb keresztmetszeti magassággal rendelkeznek.
- A TL típusú hüvelyeknél (d) a normál HM .. T biztosítóanyát és MB biztosítólemezt a megfelelő HM 30 biztosítóanya és MS 30 biztosítókönyvel váltja fel; ezek alacsonyabb keresztmetszeti magassággal rendelkeznek.

Szorítóhüvelyek tömített csapágyakhoz

Ha tömített csapágyat szerelünk szorítóhüvelyre, ügyelni kell arra, hogy a biztosítóanya vagy a biztosítólemez ne sértse meg a tömítést. A tömített csapágyakhoz az E, C, L, ill. TL típusú hüvelyek a megfelelőek. A H 3 .. C sorozatú hüvelyekhez használt biztosítólemezeknek a csapágy felőli oldalán van egy kiemelkedése (→ 5. ábra).

4. ábra



Általános adatok

Méreték

A SKF szorítóhüvelyek méretei megfelelnek az ISO 2982-1:1995 szabványnak; kivéve a hüvelyk méretű hüvelyek furatátmérőjét.

Tűrések

Az SKF szorítóhüvelyek furatátmérőjének tűrése JS9, a szélességtűrés h15.

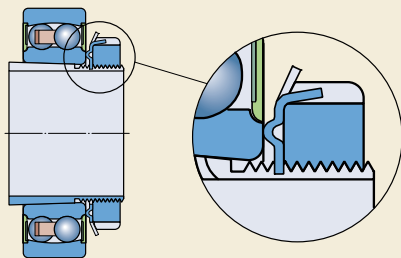
Menet

Az SKF szorítóhüvelyeknek 40-es méretig metrikus menetük van az ISO 965-3:1998 szerint 6g tűréssel. A nagyobb szorítóhüvelyeknek metrikus trapéz menetük van az ISO 2903:1993 szerinti 7e tűréssel.

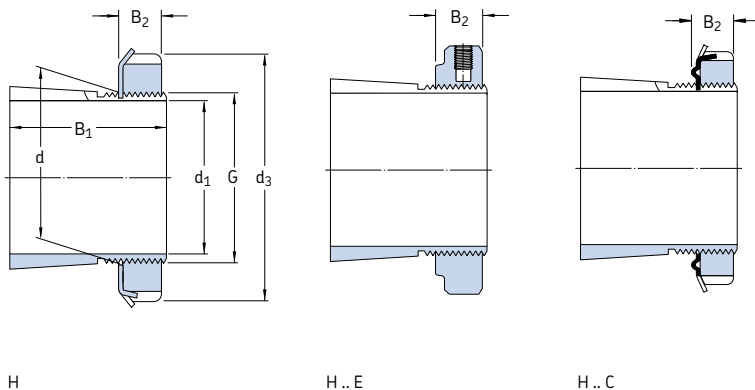
Tengelytűrés

Ahogy a nevük is mutatja a szorítóhüvelyek a tengelyátmérőhöz igazodnak, így nagyobb átmérőtűrések engedhetők meg, mint a hengeres furatú csapágyulék esetében. Az alaktűrést azonban szűk határok között kell tartani, mivel az alakpontosság közvetlenül befolyásolja a csapágy futáspontosságát. A tengelyeknek általában h9 tűréssel kell rendelkezniük, de a hengereségnek IT5/2-nek kell lennie az ISO 1101:2004 szerint.

5. ábra



Szorítóhüvelyek metrikus méretű tengelyekhez d₁ 17 – 75 mm

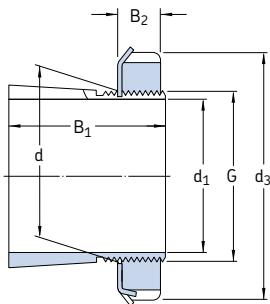


Méretek						Tömeg	Jelölések	Hozzá való	biztosító-	Hozzá tartozó
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	G		Szorítóhüvely anyagával és biztosítóval	tengely- anya	eszköz	hidraulikus anya
mm						kg	–			
17	20	32	24	7	M 20×1	0,036	H 204	KM 4	MB 4	–
	20	32	28	7	M 20×1	0,040	H 304	KM 4	MB 4	–
	20	32	28	9,5	M 20×1	0,047	H 304 E	KMFE 4	–	–
20	25	38	26	8	M 25×1,5	0,064	H 205	KM 5	MB 5	–
	25	38	29	8	M 25×1,5	0,071	H 305	KM 5	MB 5	–
	25	38	29	9	M 25×1,5	0,071	H 305 C	KM 5	MB 5 C	–
	25	38	29	10,5	M 25×1,5	0,076	H 305 E	KMFE 5	–	–
	25	38	35	8	M 25×1,5	0,085	H 2305	KM 5	MB 5	–
25	30	45	27	8	M 30×1,5	0,086	H 206	KM 6	MB 6	–
	30	45	31	8	M 30×1,5	0,095	H 306	KM 6	MB 6	–
	30	45	31	9	M 30×1,5	0,095	H 306 C	KM 6	MB 6 C	–
	30	45	31	10,5	M 30×1,5	0,11	H 306 E	KMFE 6	–	–
	30	45	38	8	M 30×1,5	0,11	H 2306	KM 6	MB 6	–
30	35	52	29	9	M 35×1,5	0,12	H 207	KM 7	MB 7	–
	35	52	35	9	M 35×1,5	0,14	H 307	KM 7	MB 7	–
	35	52	35	10	M 35×1,5	0,14	H 307 C	KM 7	MB 7 C	–
	35	52	35	11,5	M 35×1,5	0,15	H 307 E	KMFE 7	–	–
	35	52	43	9	M 35×1,5	0,16	H 2307	KM 7	MB 7	–
35	40	58	31	10	M 40×1,5	0,16	H 208	KM 8	MB 8	–
	40	58	36	10	M 40×1,5	0,17	H 308	KM 8	MB 8	–
	40	58	36	11	M 40×1,5	0,17	H 308 C	KM 8	MB 8 C	–
	40	58	36	13	M 40×1,5	0,19	H 308 E	KMFE 8	–	–
	40	58	46	10	M 40×1,5	0,22	H 2308	KM 8	MB 8	–
40	45	65	33	11	M 45×1,5	0,21	H 209	KM 9	MB 9	–
	45	65	39	11	M 45×1,5	0,23	H 309	KM 9	MB 9	–
	45	65	39	12	M 45×1,5	0,23	H 309 C	KM 9	MB 9 C	–
	45	65	39	13	M 45×1,5	0,24	H 309 E	KMFE 9	–	–
	45	65	50	11	M 45×1,5	0,27	H 2309	KM 9	MB 9	–
45	50	70	35	12	M 50×1,5	0,24	H 210	KM 10	MB 10	HMV 10 E
	50	70	42	12	M 50×1,5	0,27	H 310	KM 10	MB 10	HMV 10 E
	50	70	42	13	M 50×1,5	0,27	H 310 C	KM 10	MB 10 C	HMV 10 E
	50	70	42	14	M 50×1,5	0,30	H 310 E	KMFE 10	–	HMV 10 E
	50	70	55	12	M 50×1,5	0,34	H 2310	KM 10	MB 10	HMV 10 E

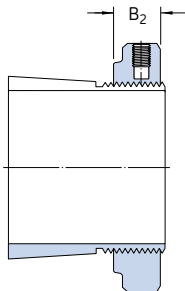
Méretek						Tömeg	Jelölések	Hozzá való tengely- anya	biztosító- eszköz	Hozzá tartozó hidraulikus anya	
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	G		Szorítóhüvely anyával és biztosítóval				
mm						kg	–				
50	55	75	37	12,5	M 55×2	0,28	H 211	KM 11	MB 11	HMV 11 E	
	55	75	45	12,5	M 55×2	0,32	H 311	KM 11	MB 11	HMV 11 E	
	55	75	45	13	M 55×2	0,32	H 311 C	KM 11	MB 11 C	HMV 11 E	
	55	75	45	14	M 55×2	0,34	H 311 E	KMFE 11	–	HMV 11 E	
	55	75	59	12,5	M 55×2	0,39	H 2311	KM 11	MB 11	HMV 11 E	
55	60	80	38	12,5	M 60×2	0,31	H 212	KM 12	MB 12	HMV 12 E	
	60	80	47	12,5	M 60×2	0,36	H 312	KM 12	MB 12	HMV 12 E	
	60	80	47	14	M 60×2	0,40	H 312 E	KMFE 12	–	HMV 12 E	
	60	80	62	12,5	M 60×2	0,45	H 2312	KM 12	MB 12	HMV 12 E	
60	65	85	40	13,5	M 65×2	0,36	H 213	KM 13	MB 13	HMV 13 E	
	65	85	50	13,5	M 65×2	0,42	H 313	KM 13	MB 13	HMV 13 E	
	65	85	50	14,5	M 65×2	0,42	H 313 C	KM 13	MB 13 C	HMV 13 E	
	65	85	50	15	M 65×2	0,43	H 313 E	KMFE 13	–	HMV 13 E	
	65	85	65	13,5	M 65×2	0,52	H 2313	KM 13	MB 13	HMV 13 E	
	70	92	52	13,5	M 70×2	0,67	H 314	KM 14	MB 14	HMV 14 E	
	70	92	52	15	M 70×2	0,67	H 314 E	KMFE 14	–	HMV 14 E	
	70	92	68	13,5	M 70×2	0,88	H 2314	KM 14	MB 14	HMV 14 E	
	65	75	98	43	14,5	M 75×2	0,66	H 215	KM 15	MB 15	HMV 15 E
		75	98	55	14,5	M 75×2	0,78	H 315	KM 15	MB 15	HMV 15 E
75		98	55	16	M 75×2	0,80	H 315 E	KMFE 15	–	HMV 15 E	
75		98	73	14,5	M 75×2	1,10	H 2315	KM 15	MB 15	HMV 15 E	
70	80	105	46	17	M 80×2	0,81	H 216	KM 16	MB 16	HMV 16 E	
	80	105	59	17	M 80×2	0,95	H 316	KM 16	MB 16	HMV 16 E	
	80	105	59	18	M 80×2	1,01	H 316 E	KMFE 16	–	HMV 16 E	
	80	105	78	17	M 80×2	1,20	H 2316	KM 16	MB 16	HMV 16 E	
75	85	110	50	18	M 85×2	0,94	H 217	KM 17	MB 17	HMV 17 E	
	85	110	63	18	M 85×2	1,10	H 317	KM 17	MB 17	HMV 17 E	
	85	110	63	19	M 85×2	1,17	H 317 E	KMFE 17	–	HMV 17 E	
	85	110	82	18	M 85×2	1,35	H 2317	KM 17	MB 17	HMV 17 E	

Szorítóhüvelyek metrikus méretű tengelyekhez

d_1 80 – 180 mm



H, H.. L

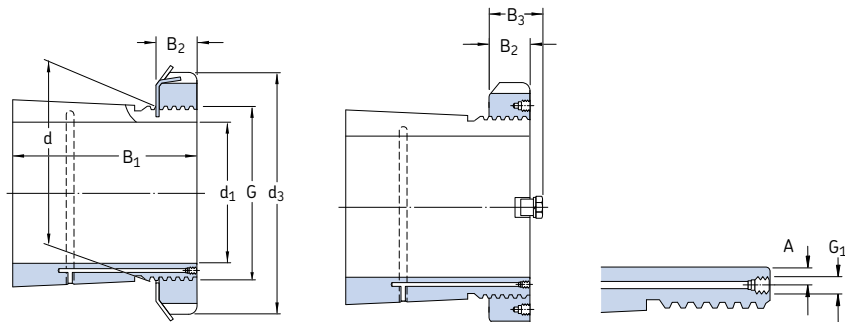


H.. E

Méretek						Tömeg	Jelölések Szorítóhüvely anyagával és biztosítóval	Hozzá való tengely- anya	biztosító- eszköz	Hozzá tartozó hidraulikus anya
d_1	d	d_3	B_1	B_2	G					
mm						kg	–			
80	90	120	52	18	M 90×2	1,10	H 218	KM 18	MB 18	HMV 18 E
	90	120	65	18	M 90×2	1,30	H 318	KM 18	MB 18	HMV 18 E
	90	120	65	19	M 90×2	1,43	H 318 E	KMFE 18	–	HMV 18 E
	90	120	86	18	M 90×2	1,60	H 2318	KM 18	MB 18	HMV 18 E
85	95	125	55	19	M 95×2	1,25	H 219	KM 19	MB 19	HMV 19 E
	95	125	68	19	M 95×2	1,40	H 319	KM 19	MB 19	HMV 19 E
	95	125	68	20	M 95×2	1,41	H 319 E	KMFE 19	–	HMV 19 E
	95	125	90	19	M 95×2	1,80	H 2319	KM 19	MB 19	HMV 19 E
90	100	130	58	20	M 100×2	1,40	H 220	KM 20	MB 20	HMV 20 E
	100	130	71	20	M 100×2	1,60	H 320	KM 20	MB 20	HMV 20 E
	100	130	71	21	M 100×2	1,72	H 320 E	KMFE 20	–	HMV 20 E
	100	130	76	20	M 100×2	1,80	H 3120	KM 20	MB 20	HMV 20 E
	100	130	97	20	M 100×2	2,00	H 2320	KM 20	MB 20	HMV 20 E
100	110	145	63	21	M 110×2	1,80	H 222	KM 22	MB 22	HMV 22 E
	110	145	77	21	M 110×2	2,04	H 322	KM 22	MB 22	HMV 22 E
	110	145	77	21,5	M 110×2	2,11	H 322 E	KMFE 22	–	HMV 22 E
	110	145	81	21	M 110×2	2,10	H 3122	KM 22	MB 22	HMV 22 E
	110	145	105	21	M 110×2	2,75	H 2322	KM 22	MB 22	HMV 22 E
110	120	145	72	22	M 120×2	1,80	H 3024	KML 24	MBL 24	HMV 24 E
	120	155	72	26	M 120×2	1,87	H 3024 E	KMFE 24	–	HMV 24 E
	120	155	88	22	M 120×2	2,50	H 3124	KM 24	MB 24	HMV 24 E
	120	145	88	22	M 120×2	2,50	H 3124 L	KML 24	MBL 24	HMV 24 E
	120	155	112	22	M 120×2	3,00	H 2324	KM 24	MB 24	HMV 24 E
	120	145	112	22	M 120×2	3,12	H 2324 L	KML 24	MBL 24	HMV 24 E
115	130	155	80	23	M 130×2	2,80	H 3026	KML 26	MBL 26	HMV 26 E
	130	165	92	23	M 130×2	3,45	H 3126	KM 26	MB 26	HMV 26 E
	130	155	92	23	M 130×2	3,65	H 3126 L	KML 26	MBL 26	HMV 26 E
	130	165	121	23	M 130×2	4,45	H 2326	KM 26	MB 26	HMV 26 E
125	140	165	82	24	M 140×2	3,05	H 3028	KML 28	MBL 28	HMV 28 E
	140	180	97	24	M 140×2	4,10	H 3128	KM 28	MB 28	HMV 28 E
	140	165	97	24	M 140×2	3,62	H 3128 L	KML 28	MBL 28	HMV 28 E
	140	180	131	24	M 140×2	5,40	H 2328	KM 28	MB 28	HMV 28 E

Méretek						Tömeg	Jelölések	Hozzá való	biztosító-	Hozzá tartozó
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	G		Szorítóhüvely anyával és biztosítóva	tengely- anya	eszköz	hidraulikus anya
mm						kg	–			
135	150	180	87	26	M 150×2	3,75	H 3030	KML 30	MBL 30	HMV 30 E
	150	195	111	26	M 150×2	5,25	H 3130	KM 30	MB 30	HMV 30 E
	150	180	111	26	M 150×2	4,70	H 3130 L	KML 30	MBL 30	HMV 30 E
	150	195	139	26	M 150×2	6,40	H 2330	KM 30	MB 30	HMV 30 E
140	160	190	93	27,5	M 160×3	5,10	H 3032	KML 32	MBL 32	HMV 32 E
	160	210	119	27,5	M 160×3	7,25	H 3132	KM 32	MB 32	HMV 32 E
	160	190	119	27,5	M 160×3	6,40	H 3132 L	KML 32	MBL 32	HMV 32 E
	160	210	147	27,5	M 160×3	8,80	H 2332	KM 32	MB 32	HMV 32 E
	160	190	147	27,5	M 160×3	7,95	H 2332 L	KML 32	MBL 32	HMV 32 E
150	170	200	101	28,5	M 170×3	5,80	H 3034	KML 34	MBL 34	HMV 34 E
	170	220	122	28,5	M 170×3	8,10	H 3134	KM 34	MB 34	HMV 34 E
	170	200	122	28,5	M 170×3	7,15	H 3134 L	KML 34	MBL 34	HMV 34 E
	170	220	154	28,5	M 170×3	9,90	H 2334	KM 34	MB 34	HMV 34 E
160	180	210	87	29,5	M 180×3	5,70	H 3936	KML 36	MBL 36	HMV 36 E
	180	210	109	29,5	M 180×3	6,70	H 3036	KML 36	MBL 36	HMV 36 E
	180	230	131	29,5	M 180×3	9,15	H 3136	KM 36	MB 36	HMV 36 E
	180	210	131	29,5	M 180×3	8,15	H 3136 L	KML 36	MBL 36	HMV 36 E
	180	230	161	30	M 180×3	11,0	H 2336	KM 36	MB 36	HMV 36 E
170	190	220	89	30,5	M 190×3	6,20	H 3938	KML 38	MBL 38	HMV 38 E
	190	220	112	30,5	M 190×3	7,25	H 3038	KML 38	MBL 38	HMV 38 E
	190	240	141	30,5	M 190×3	10,5	H 3138	KM 38	MB 38	HMV 38 E
	190	240	169	30,5	M 190×3	12,0	H 2338	KM 38	MB 38	HMV 38 E
180	200	240	98	31,5	M 200×3	7,90	H 3940	KML 40	MBL 40	HMV 40 E
	200	240	120	31,5	M 200×3	8,90	H 3040	KML 40	MBL 40	HMV 40 E
	200	250	150	31,5	M 200×3	12,0	H 3140	KM 40	MB 40	HMV 40 E
	200	250	176	31,5	M 200×3	13,5	H 2340	KM 40	MB 40	HMV 40 E

Szorítóhüvelyek metrikus méretű tengelyekhez d₁ 200 – 450 mm

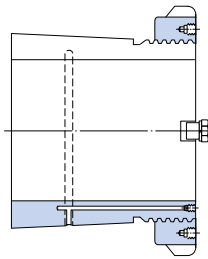


OH .. H

OH .. H, OH .. HTL

Méretek		Tömeg		Jelölések		Hozzá való		Hozzá					
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	B ₃	G	G ₁	A	Szorítóhüvely anyával és biztosítóval	Hozzá való tengely-anya	biztosító-eszköz	tartozó hidraulikus any	
mm									kg	-			
200	220	260	96	30	41	Tr 220×4	M 6	4,2	7,95	OH 3944 H	HM 3044	MS 3044	HMV 44 E
	220	260	126	30	41	Tr 220×4	M 6	4,2	9,90	OH 3044 H	HM 3044	MS 3044	HMV 44 E
	220	280	161	35	-	Tr 220×4	M 6	4,2	15,0	OH 3144 H	HM 44 T	MB 44	HMV 44 E
	220	260	161	30	41	Tr 220×4	M 6	4,2	14,3	OH 3144 HTL	HM 3044	MS 3044	HMV 44 E
	220	280	186	35	-	Tr 220×4	M 6	4,2	17,0	OH 2344 H	HM 44 T	MB 44	HMV 44 E
220	240	290	101	34	46	Tr 240×4	M 6	4,2	11,0	OH 3948 H	HM 3048	MS 3052-48	HMV 48 E
	240	290	133	34	46	Tr 240×4	M 6	4,2	12,0	OH 3048 H	HM 3048	MS 3052-48	HMV 48 E
	240	300	172	37	-	Tr 240×4	M 6	4,2	16,5	OH 3148 H	HM 48 T	MB 48	HMV 48 E
	240	290	172	34	46	Tr 240×4	M 6	4,2	15,1	OH 3148 HTL	HM 3048	MS 3052-48	HMV 48 E
	240	300	199	37	-	Tr 240×4	M 6	4,2	19,0	OH 2348 H	HM 48 T	MB 48	HMV 48 E
240	260	310	116	34	46	Tr 260×4	M 6	4,2	11,7	OH 3952 H	HM 3052	MS 3052-48	HMV 52 E
	260	310	145	34	46	Tr 260×4	M 6	4,2	13,5	OH 3052 H	HM 3052	MS 3052-48	HMV 52 E
	260	330	190	39	-	Tr 260×4	M 6	4,2	21,0	OH 3152 H	HM 52 T	MB 52	HMV 52 E
	260	310	190	34	46	Tr 260×4	M 6	4,2	17,7	OH 3152 HTL	HM 3052	MS 3052-48	HMV 52 E
	260	330	211	39	-	Tr 260×4	M 6	4,2	23,0	OH 2352 H	HM 52 T	MB 52	HMV 52 E
260	280	330	121	38	50	Tr 280×4	M 6	4,2	15,3	OH 3956 H	HM 3056	MS 3056	HMV 56 E
	280	330	152	38	50	Tr 280×4	M 6	4,2	16,0	OH 3056 H	HM 3056	MS 3056	HMV 56 E
	280	350	195	41	-	Tr 280×4	M 6	4,2	23,0	OH 3156 H	HM 56 T	MB 56	HMV 56 E
	280	330	195	38	50	Tr 280×4	M 6	4,2	19,3	OH 3156 HTL	HM 3056	MS 3056	HMV 56 E
	280	350	224	41	-	Tr 280×4	M 6	4,2	27,0	OH 2356 H	HM 56 T	MB 56	HMV 56 E
280	300	360	140	42	54	Tr 300×4	M 6	4,2	20,0	OH 3960 H	HM 3060	MS 3060	HMV 60 E
	300	360	168	42	54	Tr 300×4	M 6	4,2	20,5	OH 3060 H	HM 3060	MS 3060	HMV 60 E
	300	380	208	40	53	Tr 300×4	M 6	4,2	29,0	OH 3160 H	HM 3160	MS 3160	HMV 60 E
	300	380	240	40	53	Tr 300×4	M 6	4,2	32,0	OH 3260 H	HM 3160	MS 3160	HMV 60 E
300	320	380	140	42	55	Tr 320×5	M 6	4	21,5	OH 3964 H	HM 3064	MS 3068-64	HMV 64 E
	320	380	171	42	55	Tr 320×5	M 6	4	22,0	OH 3064 H	HM 3064	MS 3068-64	HMV 64 E
	320	400	226	42	56	Tr 320×5	M 6	4	32,0	OH 3164 H	HM 3164	MS 3164	HMV 64 E
	320	400	258	42	56	Tr 320×5	M 6	4	35,0	OH 3264 H	HM 3164	MS 3164	HMV 64 E
320	340	400	144	45	58	Tr 340×5	M 6	4	24,5	OH 3968 H	HM 3068	MS 3068-64	HMV 68 E
	340	400	187	45	58	Tr 340×5	M 6	4	27,0	OH 3068 H	HM 3068	MS 3068-64	HMV 68 E
	340	440	254	55	72	Tr 340×5	M 6	4	50,0	OH 3168 H	HM 3168	MS 3172-68	HMV 68 E
	340	440	288	55	72	Tr 340×5	M 6	4	51,5	OH 3268 H	HM 3168	MS 3172-68	HMV 68 E

A táblázatban nem szereplő OH .. HE hüvelyekre vonatkozóan kérjük, lépjenek kapcsolatba az SKF-fel

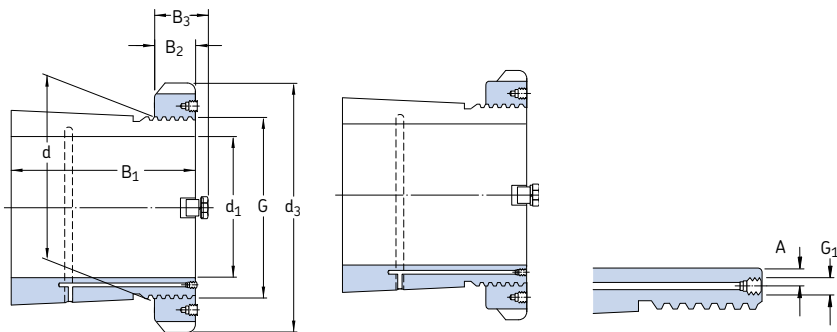


OH .. HE

Méretek										Tömeg	Jelölések Szorítóhüvellyel anyagával és biztosítóval	Hozzá való tengely- anya	biztosító- eszköz	Hozzá tartozó hidraulikus anya
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	B ₃	G		G ₁	A					
mm										kg	-			
340	360	420	144	45	58	Tr 360x5	M 6	4	25,2	OH 3972 H	HM 3072	MS 3072	HMV 72 E	
	360	420	144	45	58	Tr 360x5	M 6	4	25,2	OH 3972 HE	HME 3072	MS 3072	HMV 72 E	
	360	420	188	45	58	Tr 360x5	M 6	4	29,0	OH 3072 H	HM 3072	MS 3072	HMV 72 E	
	360	460	259	58	75	Tr 360x5	M 6	4	56,0	OH 3172 H	HM 3172	MS 3172-68	HMV 72 E	
	360	460	299	58	75	Tr 360x5	M 6	4	60,5	OH 3272 H	HM 3172	MS 3172-68	HMV 72 E	
360	380	450	164	48	62	Tr 380x5	M 6	4	31,5	OH 3976 H	HM 3076	MS 3080-76	HMV 76 E	
	380	450	193	48	62	Tr 380x5	M 6	4	35,5	OH 3076 H	HM 3076	MS 3080-76	HMV 76 E	
	380	490	264	60	77	Tr 380x5	M 6	4	61,5	OH 3176 H	HM 3176	MS 3176	HMV 76 E	
	380	490	310	60	77	Tr 380x5	M 6	4	69,5	OH 3276 H	HM 3176	MS 3176	HMV 76 E	
380	400	470	168	52	66	Tr 400x5	M 6	4	35,0	OH 3980 H	HM 3080	MS 3080-76	HMV 80 E	
	400	470	210	52	66	Tr 400x5	M 6	4	40,0	OH 3080 H	HM 3080	MS 3080-76	HMV 80 E	
	400	520	272	62	82	Tr 400x5	M 6	4	73,0	OH 3180 H	HM 3180	MS 3184-80	HMV 80 E	
	400	520	328	62	82	Tr 400x5	M 6	4	87,0	OH 3280 H	HM 3180	MS 3184-80	HMV 80 E	
400	420	490	168	52	66	Tr 420x5	M 6	4	36,0	OH 3984 H	HM 3084	MS 3084	HMV 84 E	
	420	490	168	52	66	Tr 420x5	M 6	4	36,0	OH 3984 HE	HME 3084	MS 3084	HMV 84 E	
	420	490	212	52	66	Tr 420x5	M 6	4	47,0	OH 3084 H	HM 3084	MS 3084	HMV 84 E	
	420	540	304	70	90	Tr 420x5	M 6	4	80,0	OH 3184 H	HM 3184	MS 3184-80	HMV 84 E	
	420	540	352	70	90	Tr 420x5	M 6	4	96,0	OH 3284 H	HM 3184	MS 3184-80	HMV 84 E	
410	440	520	189	60	77	Tr 440x5	M 8	6,5	58,0	OH 3988 H	HM 3088	MS 3092-88	HMV 88 E	
	440	520	228	60	77	Tr 440x5	M 8	6,5	65,0	OH 3088 H	HM 3088	MS 3092-88	HMV 88 E	
	440	560	307	70	90	Tr 440x5	M 8	6,5	95,0	OH 3188 H	HM 3188	MS 3192-88	HMV 88 E	
	440	560	361	70	90	Tr 440x5	M 8	6,5	117	OH 3288 H	HM 3188	MS 3192-88	HMV 88 E	
430	460	540	189	60	77	Tr 460x5	M 8	6,5	60,0	OH 3992 H	HM 3092	MS 3092-88	HMV 92 E	
	460	540	234	60	77	Tr 460x5	M 8	6,5	71,0	OH 3092 H	HM 3092	MS 3092-88	HMV 92 E	
	460	580	326	75	95	Tr 460x5	M 8	6,5	119	OH 3192 H	HM 3192	MS 3192-88	HMV 92 E	
	460	580	382	75	95	Tr 460x5	M 8	6,5	134	OH 3292 H	HM 3192	MS 3192-88	HMV 92 E	
450	480	560	200	60	77	Tr 480x5	M 8	6,5	66,0	OH 3996 H	HM 3096	MS 30/500-96	HMV 96 E	
	480	560	200	60	77	Tr 480x5	M 8	6,5	66,0	OH 3996 HE	HME 3096	MS 30/500-96	HMV 96 E	
	480	560	237	60	77	Tr 480x5	M 8	6,5	75,0	OH 3096 H	HM 3096	MS 30/500-96	HMV 96 E	
	480	620	335	75	95	Tr 480x5	M 8	6,5	135	OH 3196 H	HM 3196	MS 3196	HMV 96 E	
	480	620	397	75	95	Tr 480x5	M 8	6,5	153	OH 3296 H	HM 3196	MS 3196	HMV 96 E	

A táblázatban nem szereplő OH .. HE hüvelyekre vonatkozóan kérjük, lépjenek kapcsolatba az SKF-fel

Szorítóhüvelyek metrikus méretű tengelyekhez d₁ 470 – 1 000 mm



OH .. H

OH .. HE

Méretek										Tömeg		Jelölések		Hozzá való		Hozzá	
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	B ₃	G	G ₁	A		Szorítóhüvely anyagával és biztosítóval	Hozzá való tengely- anya	biztosító- eszköz	Hozzá tartozó hidraulikus anya				
mm									kg	-							
470	500	580	208	68	85	Tr 500×5	M 8	6,5	74,3	OH 39/500 H	HM 30/500	MS 30/500-96	HMV 100 E				
	500	580	208	68	85	Tr 500×5	M 8	6,5	74,3	OH 39/500 HE	HME 30/500	MS 30/500-96	HMV 100 E				
	500	580	247	68	85	Tr 500×5	M 8	6,5	82,0	OH 30/500 H	HM 30/500	MS 30/500-96	HMV 100 E				
	500	630	356	80	100	Tr 500×5	M 8	6,5	145	OH 31/500 H	HM 31/500	MS 31/500	HMV 100 E				
	500	630	428	80	100	Tr 500×5	M 8	6	170	OH 32/500 H	HM 31/500	MS 31/500	HMV 100 E				
500	530	630	216	68	90	Tr 530×6	M 8	6	87,9	OH 39/530 H	HM 30/530	MS 30/600-530	HMV 106 E				
	530	630	216	68	90	Tr 530×6	M 8	6	87,9	OH 39/530 HE	HME 30/530	MS 30/600-530	HMV 106 E				
	530	630	265	68	90	Tr 530×6	M 8	6	105	OH 30/530 H	HM 30/530	MS 30/600-530	HMV 106 E				
	530	670	364	80	105	Tr 530×6	M 8	6	161	OH 31/530 H	HM 31/530	MS 31/530	HMV 106 E				
	530	670	447	80	105	Tr 530×6	M 8	6	192	OH 32/530 H	HM 31/530	MS 31/530	HMV 106 E				
530	560	650	227	75	97	Tr 560×6	M 8	6	95,0	OH 39/560 H	HM 30/560	MS 30/560	HMV 112 E				
	560	650	227	75	97	Tr 560×6	M 8	6	95,0	OH 39/560 HE	HME 30/560	MS 30/560	HMV 112 E				
	560	650	282	75	97	Tr 560×6	M 8	6	112	OH 30/560 H	HM 30/560	MS 30/560	HMV 112 E				
	560	710	377	85	110	Tr 560×6	M 8	6	185	OH 31/560 H	HM 31/560	MS 31/600-560	HMV 112 E				
	560	710	462	85	110	Tr 560×6	M 8	6	219	OH 32/560 H	HM 31/560	MS 31/600-560	HMV 112 E				
560	600	700	239	75	97	Tr 600×6	G 1/8	8	127	OH 39/600 H	HM 30/600	MS 30/600-530	HMV 120 E				
	600	700	239	75	97	Tr 600×6	G 1/8	8	127	OH 39/600 HE	HME 30/600	MS 30/600-530	HMV 120 E				
	600	700	289	75	97	Tr 600×6	G 1/8	8	147	OH 30/600 H	HM 30/600	MS 30/600-530	HMV 120 E				
	600	750	399	85	110	Tr 600×6	G 1/8	8	234	OH 31/600 H	HM 31/600	MS 31/600-560	HMV 120 E				
	600	750	487	85	110	Tr 600×6	G 1/8	8	278	OH 32/600 H	HM 31/600	MS 31/600-560	HMV 120 E				
600	630	730	254	75	97	Tr 630×6	M 8	6	124	OH 39/630 H	HM 30/630	MS 30/630	HMV 126 E				
	630	730	254	75	97	Tr 630×6	M 8	6	124	OH 39/630 HE	HME 30/630	MS 30/630	HMV 126 E				
	630	730	301	75	97	Tr 630×6	M 8	6	138	OH 30/630 H	HM 30/630	MS 30/630	HMV 126 E				
	630	800	424	95	120	Tr 630×6	M 8	6	254	OH 31/630 H	HM 31/630	MS 31/630	HMV 126 E				
630	670	780	264	80	102	Tr 670×6	G 1/8	8	162	OH 39/670 H	HM 30/670	MS 30/670	HMV 134 E				
	670	780	324	80	102	Tr 670×6	G 1/8	8	190	OH 30/670 H	HM 30/670	MS 30/670	HMV 134 E				
	670	850	456	106	131	Tr 670×6	G 1/8	8	340	OH 31/670 H	HM 31/670	MS 31/670	HMV 134 E				
	670	850	558	106	131	Tr 670×6	G 1/8	8	401	OH 32/670 H	HM 31/670	MS 31/670	HMV 134 E				
670	710	830	286	90	112	Tr 710×7	G 1/8	8	183	OH 39/710 H	HM 30/710	MS 30/710	HMV 142 E				
	710	830	286	90	112	Tr 710×7	G 1/8	8	183	OH 39/710 HE	HME 30/710	MS 30/710	HMV 142 E				
	710	830	342	90	112	Tr 710×7	G 1/8	8	228	OH 30/710 H	HM 30/710	MS 30/710	HMV 142 E				
	710	900	467	106	135	Tr 710×7	G 1/8	8	392	OH 31/710 H	HM 31/710	MS 31/710	HMV 142 E				
	710	900	572	106	135	Tr 710×7	G 1/8	8	459	OH 32/710 H	HM 31/710	MS 31/710	HMV 142 E				

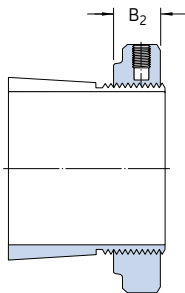
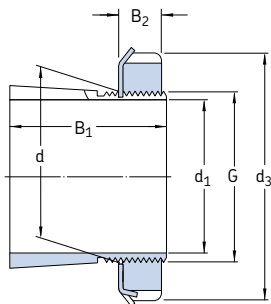
A táblázatban nem szereplő OH .. HE hüvelyekre vonatkozóan kérjük, lépjenek kapcsolatba az SKF-fel

Méretek								Tömeg		Jelölések	Hozzá való	biztosító-	Hozzá	
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	B ₃	G	G ₁	A	Szorítóhüvely anyával és biztosítóval	tengely- anya	eszköz	tartozó hidraulikus anya		
mm									kg	-				
710	750	870	291	90	112	Tr 750×7	G 1/8	8	211	OH 39/750 H	HM 30/750	MS 30/800-750	HMV 150 E	
	750	870	291	90	112	Tr 750×7	G 1/8	8	211	OH 39/750 HE	HME 30/750	MS 30/800-750	HMV 150 E	
	750	870	356	90	112	Tr 750×7	G 1/8	8	246	OH 30/750 H	HM 30/750	MS 30/800-750	HMV 150 E	
	750	950	493	112	141	Tr 750×7	G 1/8	8	451	OH 31/750 H	HM 31/750	MS 31/800-750	HMV 150 E	
	750	950	603	112	141	Tr 750×7	G 1/8	8	526	OH 32/750 H	HM 31/750	MS 31/800-750	HMV 150 E	
750	800	920	303	90	112	Tr 800×7	G 1/8	10	259	OH 39/800 H	HM 30/800	MS 30/800-750	HMV 160 E	
	800	920	303	90	112	Tr 800×7	G 1/8	10	259	OH 39/800 HE	HME 30/800	MS 30/800-750	HMV 160 E	
	800	920	366	90	112	Tr 800×7	G 1/8	10	302	OH 30/800 H	HM 30/800	MS 30/800-750	HMV 160 E	
	800	1000	505	112	141	Tr 800×7	G 1/8	10	535	OH 31/800 H	HM 31/800	MS 31/800-750	HMV 160 E	
	800	850	980	308	90	115	Tr 850×7	G 1/8	10	288	OH 39/850 H	HM 30/850	MS 30/900-850	HMV 170 E
850		980	308	90	115	Tr 850×7	G 1/8	10	288	OH 39/850 HE	HME 30/850	MS 30/900-850	HMV 170 E	
850		980	380	90	115	Tr 850×7	G 1/8	10	341	OH 30/850 H	HM 30/850	MS 30/900-850	HMV 170 E	
850		1060	536	118	147	Tr 850×7	G 1/8	10	616	OH 31/850 H	HM 31/850	MS 31/850	HMV 170 E	
850		900	1030	326	100	125	Tr 900×7	G 1/8	10	330	OH 39/900 H	HM 30/900	MS 30/900-850	HMV 180 E
	900	1030	326	100	125	Tr 900×7	G 1/8	10	330	OH 39/900 HE	HME 30/900	MS 30/900-850	HMV 180 E	
	900	1030	400	100	125	Tr 900×7	G 1/8	10	387	OH 30/900 H	HM 30/900	MS 30/900-850	HMV 180 E	
	900	1120	557	125	154	Tr 900×7	G 1/8	10	677	OH 31/900 H	HM 31/900	MS 31/850	HMV 180 E	
	900	950	1080	344	100	125	Tr 950×8	G 1/8	10	363	OH 39/950 H	HM 30/950	MS 30/950	HMV 190 E
950		1080	420	100	125	Tr 950×8	G 1/8	10	424	OH 30/950 H	HM 30/950	MS 30/950	HMV 190 E	
950		1170	583	125	154	Tr 950×8	G 1/8	10	738	OH 31/950 H	HM 31/950	MS 31/950	HMV 190 E	
950		1000	1140	358	100	125	Tr 1000×8	G 1/8	10	407	OH 39/1000 H	HM 30/1000	MS 30/1000	HMV 200 E
		1000	1140	430	100	125	Tr 1000×8	G 1/8	10	470	OH 30/1000 H	HM 30/1000	MS 30/1000	HMV 200 E
	1000	1240	609	100	154	Tr 1000×8	G 1/8	10	842	OH 31/1000 H	HM 31/1000	MS 31/1000	HMV 200 E	
1000	1060	1200	372	100	125	Tr 1060×8	G 1/8	12	490	OH 39/1060 H	HM 30/1060	MS 30/1000	HMV 212 E	
	1060	1200	447	100	125	Tr 1060×8	G 1/8	12	571	OH 30/1060 H	HM 30/1060	MS 30/1000	HMV 212 E	
	1060	1300	622	125	154	Tr 1060×8	G 1/8	12	984	OH 31/1060 H	HM 31/1060	MS 31/1000	HMV 212 E	

A táblázatban nem szereplő OH .. HE hüvelyekre vonatkozóan kérjük lépjenek kapcsolatba az SKF-fel

Szorítóhüvelyek hüvelyk méretű tengelyekhez

$d_1 \frac{3}{4} - 2 \frac{3}{16}$ in



HA, HE, HS

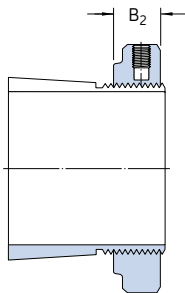
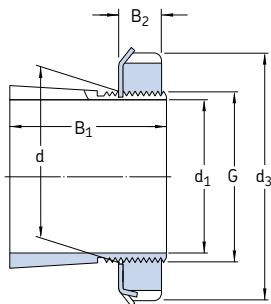
HA..E, HE..E, HS..E

Méretek						Tömeg	Jelölések	Hozzá való	biztosító-	
d_1	d	d_3	B_1	B_2	G		Szorítóhüvely	tengely-	eszköz	
							anyával és	anya		
							biztosítóval			
in	mm					kg	-			
$\frac{3}{4}$	19,050	25	38	26	8	M 25×1,5	0,070	HE 205	KM 5	MB 5
		25	38	29	8	M 25×1,5	0,080	HE 305	KM 5	MB 5
		25	38	29	10,5	M 25×1,5	0,088	HE 305 E	KMFE 5	-
		25	38	35	8	M 25×1,5	0,090	HE 2305	KM 5	MB 5
$\frac{7}{8}$	22,225	30	45	27	8	M 30×1,5	0,11	HS 206	KM 6	MB 6
		30	45	31	8	M 30×1,5	0,12	HS 306	KM 6	MB 6
$\frac{15}{16}$	23,813	30	45	27	8	M 30×1,5	0,10	HA 206	KM 6	MB 6
		30	45	31	8	M 30×1,5	0,12	HA 306	KM 6	MB 6
		30	45	31	10,5	M 30×1,5	0,13	HA 306 E	KMFE 6	-
		30	45	38	8	M 30×1,5	0,13	HA 2306	KM 6	MB 6
1	25,400	30	45	27	8	M 30×1,5	0,080	HE 206	KM 6	MB 6
		30	45	31	8	M 30×1,5	0,10	HE 306	KM 6	MB 6
		30	45	31	10,5	M 30×1,5	0,11	HE 306 E	KMFE 6	-
		30	45	38	8	M 30×1,5	0,11	HE 2306	KM 6	MB 6
$1 \frac{1}{8}$	28,575	35	52	29	9	M 35×1,5	0,14	HS 207	KM 7	MB 7
		35	52	35	9	M 35×1,5	0,16	HS 307	KM 7	MB 7
		35	52	35	11,5	M 35×1,5	0,17	HS 307 E	KMFE 7	-
$1 \frac{3}{16}$	30,163	35	52	29	9	M 35×1,5	0,12	HA 207	KM 7	MB 7
		35	52	35	9	M 35×1,5	0,14	HA 307	KM 7	MB 7
		35	52	35	11,5	M 35×1,5	0,15	HA 307 E	KMFE 7	-
		35	52	43	9	M 35×1,5	0,16	HA 2307	KM 7	MB 7
$1 \frac{1}{4}$	31,750	40	58	31	10	M 40×1,5	0,19	HE 208	KM 8	MB 8
		40	58	36	10	M 40×1,5	0,22	HE 308	KM 8	MB 8
		40	58	36	13	M 40×1,5	0,19	HE 308 E	KMFE 8	-
		40	58	46	10	M 40×1,5	0,28	HE 2308	KM 8	MB 8
$1 \frac{3}{8}$	34,925	40	58	31	10	M 40×1,5	0,16	HS 208	KM 8	MB 8
		40	58	36	10	M 40×1,5	0,17	HS 308	KM 8	MB 8
$1 \frac{7}{16}$	36,512	45	65	33	11	M 45×1,5	0,26	HA 209	KM 9	MB 9
		45	65	39	11	M 45×1,5	0,29	HA 309	KM 9	MB 9
		45	65	39	13	M 45×1,5	0,31	HA 309 E	KMFE 9	-
		45	65	50	11	M 45×1,5	0,35	HA 2309	KM 9	MB 9

Méretek							Tömeg	Jelölések Szorítóhüvely anyával és biztosítóval	Hozzá való tengely- anya	biztosító- eszköz	Hozzá tartozó hidraulikus anya
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	G						
in	mm						kg	–			
1 1/2	38,100	45	65	33	11	M 45×1,5	0,20	HE 209	KM 9	MB 9	–
		45	65	39	11	M 45×1,5	0,24	HE 309	KM 9	MB 9	–
		45	65	39	13	M 45×1,5	0,26	HE 309 E	KMFE 9	–	–
		45	65	50	11	M 45×1,5	0,31	HE 2309	KM 9	MB 9	–
1 5/8	41,275	50	70	35	12	M 50×1,5	0,31	HS 210	KM 10	MB 10	HMV 10 E
		50	70	42	12	M 50×1,5	0,36	HS 310	KM 10	MB 10	HMV 10 E
		50	70	55	12	M 50×1,5	0,40	HS 2310	KM 10	MB 10	HMV 10 E
1 11/16	42,863	50	70	35	12	M 50×1,5	0,28	HA 210	KM 10	MB 10	HMV 10 E
		50	70	42	12	M 50×1,5	0,32	HA 310	KM 10	MB 10	HMV 10 E
		50	70	42	14	M 50×1,5	0,32	HA 310 E	KMFE 10	–	HMV 10 E
		50	70	55	12	M 50×1,5	0,40	HA 2310	KM 10	MB 10	HMV 10 E
1 3/4	44,450	50	70	35	12	M 50×1,5	0,26	HE 210	KM 10	MB 10	HMV 10 E
		50	70	42	12	M 50×1,5	0,29	HE 310	KM 10	MB 10	HMV 10 E
		50	70	42	14	M 50×1,5	0,29	HE 310 E	KMFE 10	–	HMV 10 E
		50	70	55	12	M 50×1,5	0,36	HE 2310	KM 10	MB 10	HMV 10 E
1 7/8	47,625	55	75	37	12,5	M 55×2	0,33	HS 211	KM 11	MB 11	HMV 11 E
		55	75	45	12,5	M 55×2	0,38	HS 311	KM 11	MB 11	HMV 11 E
1 15/16	49,213	55	75	37	12,5	M 55×2	0,30	HA 211	KM 11	MB 11	HMV 11 E
		55	75	45	12,5	M 55×2	0,34	HA 311	KM 11	MB 11	HMV 11 E
		55	75	45	14	M 55×2	0,35	HA 311 E	KMFE 11	–	HMV 11 E
		55	75	59	12,5	M 55×2	0,42	HA 2311	KM 11	MB 11	HMV 11 E
2	50,800	55	75	37	12,5	W 55×1/19	0,26	HE 211 B	HM 11	MB 11	–
		55	75	45	12,5	W 55×1/19	0,29	HE 311 B	HM 11	MB 11	–
		55	75	45	14	W 55×1/19	0,30	HE 311 BE	KMFE 11 B	–	–
		55	75	59	12,5	W 55×1/19	0,36	HE 2311 B	HM 11	MB 11	–
2 1/8	53,975	60	80	38	12,5	M 60×2	0,35	HS 212	KM 12	MB 12	HMV 12 E
		60	80	47	12,5	M 60×2	0,40	HS 312	KM 12	MB 12	HMV 12 E
		60	80	47	14	M 60×2	0,41	HS 312 E	KMFE 12	–	HMV 12 E
		60	80	62	12,5	M 60×2	0,49	HS 2312	KM 12	MB 12	HMV 12 E
2 3/16	55,563	65	85	40	13,5	M 65×2	0,49	HA 213	KM 13	MB 13	HMV 13 E
		65	85	50	13,5	M 65×2	0,58	HA 313	KM 13	MB 13	HMV 13 E
		65	85	50	15	M 65×2	0,59	HA 313 E	KMFE 13	–	HMV 13 E
		65	85	65	13,5	M 65×2	0,75	HA 2313	KM 13	MB 13	HMV 13 E

Szorítóhüvelyek hüvely méretű tengelyekhez

d_1 2 1/4 – 4 3/16 in



HA, HE, HS

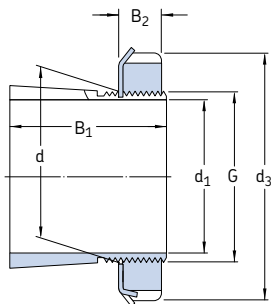
HA .. E, HE .. E

Méretek							Tömeg	Jelölések	Hozzá való	biztosító-	Hozzá
d_1	d	d_3	B_1	B_2	G		Szorítóhüvely	tengely-	biztosító-	tartozó	
in	mm					kg	anyával és	anya	eszköz	hidraulikus	
							biztosítóval			anya	
2 1/4	57,150	65	85	40	13,5	M 65x2	0,44	HE 213	KM 13	MB 13	HMV 13 E
		65	85	50	13,5	M 65x2	0,52	HE 313	KM 13	MB 13	HMV 13 E
		65	85	50	15	M 65x2	0,53	HE 313 E	KMFE 13	–	HMV 13 E
		65	85	65	13,5	M 65x2	0,65	HE 2313	KM 13	MB 13	HMV 13 E
2 3/8	60,325	65	85	40	13,5	M 65x2	0,44	HS 213	KM 13	MB 13	HMV 13 E
		65	85	50	13,5	M 65x2	0,71	HS 313	KM 13	MB 13	HMV 13 E
		65	85	65	13,5	M 65x2	0,80	HS 2313	KM 13	MB 13	HMV 13 E
2 7/16	61,913	75	98	43	14,5	M 75x2	0,75	HA 215	KM 15	MB 15	HMV 15 E
		75	98	55	14,5	M 75x2	0,91	HA 315	KM 15	MB 15	HMV 15 E
		75	98	55	16	M 75x2	0,93	HA 315 E	KMFE 15	–	HMV 15 E
		75	98	73	14,5	M 75x2	1,15	HA 2315	KM 15	MB 15	HMV 15 E
2 1/2	63,500	75	98	43	14,5	M 75x2	0,70	HE 215	KM 15	MB 15	HMV 15 E
		75	98	55	14,5	M 75x2	0,85	HE 315	KM 15	MB 15	HMV 15 E
		75	98	55	16	M 75x2	0,87	HE 315 E	KMFE 15	–	HMV 15 E
		75	98	73	14,5	M 75x2	1,09	HE 2315	KM 15	MB 15	HMV 15 E
2 5/8	66,675	75	98	43	14,5	M 75x2	0,70	HS 215	KM 15	MB 15	HMV 15 E
		75	98	55	14,5	M 75x2	0,71	HS 315	KM 15	MB 15	HMV 15 E
		75	98	73	14,5	M 75x2	0,90	HS 2315	KM 15	MB 15	HMV 15 E
2 11/16	68,263	80	105	46	17	M 80x2	0,87	HA 216	KM 16	MB 16	HMV 16 E
		80	105	59	17	M 80x2	1,05	HA 316	KM 16	MB 16	HMV 16 E
		80	105	59	18	M 80x2	1,06	HA 316 E	KMFE 16	–	HMV 16 E
		80	105	78	17	M 80x2	1,30	HA 2316	KM 16	MB 16	HMV 16 E
2 3/4	69,850	80	105	46	17	M 80x2	0,81	HE 216	KM 16	MB 16	HMV 16 E
		80	105	59	17	M 80x2	0,97	HE 316	KM 16	MB 16	HMV 16 E
		80	105	59	18	M 80x2	0,98	HE 316 E	KMFE 16	–	HMV 16 E
		80	105	78	17	M 80x2	1,20	HE 2316	KM 16	MB 16	HMV 16 E
2 15/16	74,613	85	110	50	18	M 85x2	0,94	HA 217	KM 17	MB 17	HMV 17 E
		85	110	63	18	M 85x2	1,10	HA 317	KM 17	MB 17	HMV 17 E
		85	110	63	19	M 85x2	1,19	HA 317 E	KMFE 17	–	HMV 17 E
		85	110	82	18	M 85x2	1,40	HA 2317	KM 17	MB 17	HMV 17 E
3	76,200	85	110	50	18	M 85x2	0,87	HE 217	KM 17	MB 17	HMV 17 E
		85	110	63	18	M 85x2	1,00	HE 317	KM 17	MB 17	HMV 17 E
		85	110	63	19	M 85x2	0,99	HE 317 E	KMFE 17	–	HMV 17 E
		85	110	82	18	M 85x2	1,30	HE 2317	KM 17	MB 17	HMV 17 E

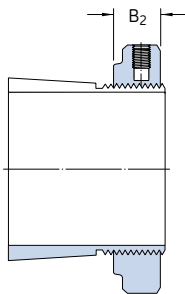
Méretek						Tömeg	Jelölések	Hozzá való	biztosító-	Hozzá	
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	G		Szorítóhüvely anyával és biztosítóval	tengely- anya	eszköz	tartozó hidraulikus anya	
in	mm					kg	–				
3 3/16	80,963	90	120	52	18	M 90×2	1,05	HA 218	KM 18	MB 18	HMV 18 E
		90	120	65	18	M 90×2	1,25	HA 318	KM 18	MB 18	HMV 18 E
		90	120	65	19	M 90×2	1,26	HA 318 E	KMFE 18	–	HMV 18 E
		90	120	86	18	M 90×2	1,50	HA 2318	KM 18	MB 18	HMV 18 E
3 1/4	82,550	90	120	52	18	M 90×2	0,97	HE 218	KM 18	MB 18	HMV 18 E
		90	120	65	18	M 90×2	1,10	HE 318	KM 18	MB 18	HMV 18 E
		90	120	65	19	M 90×2	1,11	HE 318 E	KMFE 18	–	HMV 18 E
		90	120	86	18	M 90×2	1,40	HE 2318	KM 18	MB 18	HMV 18 E
		95	125	55	19	M 95×2	1,35	HE 219	KM 19	MB 19	HMV 19 E
		95	125	68	19	M 95×2	1,60	HE 319	KM 19	MB 19	HMV 19 E
		95	125	68	20	M 95×2	1,61	HE 319 E	KMFE 19	–	HMV 19 E
		95	125	90	19	M 95×2	2,00	HE 2319	KM 19	MB 19	HMV 19 E
3 7/16	87,313	100	130	58	20	M 100×2	1,55	HA 220	KM 20	MB 20	HMV 20 E
		100	130	71	20	M 100×2	1,80	HA 320	KM 20	MB 20	HMV 20 E
		100	130	71	21	M 100×2	1,75	HA 320 E	KMFE 20	–	HMV 20 E
		100	130	97	20	M 100×2	2,35	HA 2320	KM 20	MB 20	HMV 20 E
		100	130	97	20	M 100×2	2,35	HA 2320	KM 20	MB 20	HMV 20 E
3 1/2	88,900	100	130	58	20	M 100×2	1,45	HE 220	KM 20	MB 20	HMV 20 E
		100	130	71	20	M 100×2	1,75	HE 320	KM 20	MB 20	HMV 20 E
		100	130	71	21	M 100×2	1,70	HE 320 E	KMFE 20	–	HMV 20 E
		100	130	76	20	M 100×2	1,80	HE 3120	KM 20	MB 20	HMV 20 E
		100	130	97	20	M 100×2	2,20	HE 2320	KM 20	MB 20	HMV 20 E
		100	130	97	20	M 100×2	2,20	HE 2320	KM 20	MB 20	HMV 20 E
4	101,600	110	145	63	21	M 110×2	1,65	HE 222	KM 22	MB 22	HMV 22 E
		110	145	77	21	M 110×2	1,90	HE 322	KM 22	MB 22	HMV 22 E
		110	145	77	21,5	M 110×2	1,85	HE 322 E	KMFE 22	–	HMV 22 E
		110	145	81	21	M 110×2	2,25	HE 3122	KM 22	MB 22	HMV 22 E
		110	145	105	21	M 110×2	2,40	HE 2322	KM 22	MB 22	HMV 22 E
		110	145	105	21	M 110×2	2,40	HE 2322	KM 22	MB 22	HMV 22 E
4 3/16	106,363	120	145	72	22	M 120×2	2,25	HA 3024	KML 24	MBL 24	HMV 24 E
		120	155	72	26	M 120×2	2,32	HA 3024 E	KMFE 24	–	HMV 24 E
		120	155	88	22	M 120×2	2,90	HA 3124	KM 24	MB 24	HMV 24 E
		120	145	88	22	M 120×2	2,60	HA 3124 L	KML 24	MBL 24	HMV 24 E
		120	155	112	22	M 120×2	3,60	HA 2324	KM 24	MB 24	HMV 24 E
		120	145	112	22	M 120×2	3,30	HA 2324 L	KML 24	MBL 24	HMV 24 E
		120	145	112	22	M 120×2	3,30	HA 2324 L	KML 24	MBL 24	HMV 24 E

Szorítóhüvelyek hüvelyk méretű tengelyekhez

d_1 4 1/4 – 7 3/16 in



HA, HA .. L, HE, HE .. L



HA .. E, HE .. E

Méretek							Tömeg	Jelölések Szorítóhüvely anyával és biztosítóval	Hozzá való tengely- anya	Biztosító- eszköz	Hozzá tartozó hidraulikus anya
d_1	d	d_3	B_1	B_2	G						
in	mm					kg	-				
4 1/4	107,950	120	145	72	22	M 120x2	2,00	HE 3024	KML 24	MBL 24	HMV 24 E
		120	155	72	26	M 120x2	2,70	HE 3024 E	KMFE 24	-	HMV 24 E
		120	155	88	22	M 120x2	2,80	HE 3124	KM 24	MB 24	HMV 24 E
		120	155	112	22	M 120x2	3,35	HE 2324	KM 24	MB 24	HMV 24 E
		120	145	112	22	M 120x2	3,05	HE 2324 L	KML 24	MBL 24	HMV 24 E
4 7/16	112,713	130	155	80	23	M 130x2	3,05	HA 3026	KML 26	MBL 26	HMV 26 E
		130	165	92	23	M 130x2	3,75	HA 3126	KM 26	MB 26	HMV 26 E
		130	155	92	23	M 130x2	3,55	HA 3126 L	KML 26	MBL 26	HMV 26 E
		130	165	92	28	M 130x2	3,77	HA 3126 E	KMFE 26	-	HMV 26 E
		130	165	121	23	M 130x2	4,74	HA 2326	KM 26	MB 26	HMV 26 E
4 1/2	114,300	130	155	80	23	M 130x2	2,90	HE 3026	KML 26	MBL 26	HMV 26 E
		130	165	92	23	M 130x2	3,60	HE 3126	KM 26	MB 26	HMV 26 E
		130	155	92	23	M 130x2	3,40	HE 3126 L	KML 26	MBL 26	HMV 26 E
		130	165	121	23	M 130x2	4,55	HE 2326	KM 26	MB 26	HMV 26 E
4 15/16	125,413	140	165	82	24	M 140x2	3,00	HA 3028	KML 28	MBL 28	HMV 28 E
		140	180	97	24	M 140x2	4,10	HA 3128	KM 28	MB 28	HMV 28 E
		140	165	97	24	M 140x2	4,60	HA 3128 L	KML 28	MBL 28	HMV 28 E
		140	180	131	24	M 140x2	5,30	HA 2328	KM 28	MB 28	HMV 28 E
5	127,000	140	165	82	24	M 140x2	2,80	HE 3028	KML 28	MBL 28	HMV 28 E
		140	180	97	24	M 140x2	3,80	HE 3128	KM 28	MB 28	HMV 28 E
		140	165	97	24	M 140x2	3,30	HE 3128 L	KML 28	MBL 28	HMV 28 E
		140	180	131	24	M 140x2	5,00	HE 2328	KM 28	MB 28	HMV 28 E
5 3/16	131,763	150	180	87	26	M 150x2	4,20	HA 3030	KML 30	MBL 30	HMV 30 E
		150	195	111	26	M 150x2	5,80	HA 3130	KM 30	MB 30	HMV 30 E
		150	180	111	26	M 150x2	5,30	HA 3130 L	KML 30	MBL 30	HMV 30 E
		150	195	139	26	M 150x2	7,10	HA 2330	KM 30	MB 30	HMV 30 E
5 1/4	133,350	150	180	87	26	M 150x2	4,00	HE 3030	KML 30	MBL 30	HMV 30 E
		150	195	111	26	M 150x2	5,50	HE 3130	KM 30	MB 30	HMV 30 E
		150	180	111	26	M 150x2	5,00	HE 3130 L	KML 30	MBL 30	HMV 30 E
		150	195	139	26	M 150x2	6,80	HE 2330	KM 30	MB 30	HMV 30 E
5 7/16	138,113	160	190	93	27,5	M 160x3	5,40	HA 3032	KML 32	MBL 32	HMV 32 E
		160	210	119	27,5	M 160x3	7,55	HA 3132	KM 32	MB 32	HMV 32 E
		160	210	147	27,5	M 160x3	9,40	HA 2332	KM 32	MB 32	HMV 32 E
		160	190	147	27,5	M 160x3	8,55	HA 2332 L	KML 32	MBL 32	HMV 32 E

Méretek						Tömeg	Jelölések Szorítóhüvellyel anyával és biztosítóval	Hozzá való tengely- anya	biztosító- eszköz	Hozzá tartozó hidraulikus anya	
d ₁	d	d ₃	B ₁	B ₂	G						
in	mm					kg	–				
5 1/2	139,700	160	190	93	27,5	M 160x3	5,10	HE 3032	KML 32	MBL 32	HMV 32 E
		160	210	119	27,5	M 160x3	7,30	HE 3132	KM 32	MB 32	HMV 32 E
		160	190	119	27,5	M 160x3	6,45	HE 3132 L	KML 32	MBL 32	HMV 32 E
		160	210	147	27,5	M 160x3	8,80	HE 2332	KM 32	MB 32	HMV 32 E
		160	190	147	27,5	M 160x3	7,95	HE 2332 L	KML 32	MBL 32	HMV 32 E
5 15/16	150,813	170	200	101	28,5	M 170x3	5,70	HA 3034	KML 34	MBL 34	HMV 34 E
		170	220	122	28,5	M 170x3	7,80	HA 3134	KM 34	MB 34	HMV 34 E
		170	200	122	28,5	M 170x3	6,80	HA 3134 L	KML 34	MBL 34	HMV 34 E
		170	220	154	28,5	M 170x3	9,60	HA 2334	KM 34	MB 34	HMV 34 E
6	152,400	170	200	101	28,5	M 170x3	5,40	HE 3034	KML 34	MBL 34	HMV 34 E
		170	220	122	28,5	M 170x3	7,55	HE 3134	KM 34	MB 34	HMV 34 E
		170	200	122	28,5	M 170x3	6,60	HE 3134 L	KML 34	MBL 34	HMV 34 E
		170	220	154	28,5	M 170x3	9,20	HE 2334	KM 34	MB 34	HMV 34 E
6 7/16	163,513	180	210	109	29,5	M 180x3	6,00	HA 3036	KML 36	MBL 36	HMV 36 E
		180	230	131	29,5	M 180x3	8,15	HA 3136	KM 36	MB 36	HMV 36 E
		180	210	131	29,5	M 180x3	7,20	HA 3136 L	KML 36	MBL 36	HMV 36 E
		180	230	161	29,5	M 180x3	9,90	HA 2336	KM 36	MB 36	HMV 36 E
6 1/2	165,100	180	210	109	29,5	M 180x3	5,55	HE 3036	KML 36	MBL 36	HMV 36 E
		180	230	131	29,5	M 180x3	7,80	HE 3136	KM 36	MB 36	HMV 36 E
		180	210	131	29,5	M 180x3	6,85	HE 3136 L	KML 36	MBL 36	HMV 36 E
		180	230	161	29,5	M 180x3	9,35	HE 2336	KM 36	MB 36	HMV 36 E
6 3/4	171,450	190	220	112	30,5	M 190x3	7,20	HE 3038	KML 38	MBL 38	HMV 38 E
		190	240	141	30,5	M 190x3	10,2	HE 3138	KM 38	MB 38	HMV 38 E
		190	240	169	30,5	M 190x3	11,7	HE 2338	KM 38	MB 38	HMV 38 E
6 15/16	176,213	190	220	112	30,5	M 190x3	5,80	HA 3038	KML 38	MBL 38	HMV 38 E
		190	240	141	30,5	M 190x3	8,50	HA 3138	KM 38	MB 38	HMV 38 E
		190	240	169	30,5	M 190x3	10,0	HA 2338	KM 38	MB 38	HMV 38 E
7	177,800	200	240	120	31,5	M 200x3	9,35	HE 3040	KML 40	MBL 40	HMV 40 E
		200	250	150	31,5	M 200x3	12,3	HE 3140	KM 40	MB 40	HMV 40 E
		200	250	176	31,5	M 200x3	14,2	HE 2340	KM 40	MB 40	HMV 40 E
7 3/16	182,563	200	240	120	31,5	M 200x3	8,25	HA 3040	KML 40	MBL 40	HMV 40 E
		200	250	150	31,5	M 200x3	11,2	HA 3140	KM 40	MB 40	HMV 40 E
		200	250	176	31,5	M 200x3	12,6	HA 2340	KM 40	MB 40	HMV 40 E



Lehúzóhüvelyek

Típusok	996
Alaptípus	996
Lehúzóhüvelyek olajnyomásos szereléshez	996
Általános adatok	997
Méreték	997
Tűrések	997
Menetek	997
Tengelytűrések	997
Terméktáblázat	998

Típusok

A lehúzóhüvelyek a kúpos furatú csapágyaknak a lépcsős tengelyek hengeres ülékére való szerelésére szolgálnak (→ **1. ábra**). Miután a lehúzóhüvelyt besajtoltuk a csapágy furatába a szerelést egy rögzített támasz, pl. egy tengelyváll ellenében lehet elvégezni. A lehúzóhüvelyt a tengelyen egy anya vagy egy zárólemez segítségével kell rögzíteni. A lehúzóhüvelyekhez nem szállítjuk a tengelyanyát, ill. a zárólemezt. A KM, ill. HM tengelyanyák (→ **1010. oldal**) megfelelnek a célnak, de ezeket külön kell rendelni.

A csapágyanak a tengelyen való rögzítéséhez a lehúzóhüvelyt sajtoljuk be a csapágy furatába. Ehhez, különösen nagyméretű csapágyak esetében jelentős erő kifejtésre van szükség, hogy legyőzzük a csapágy és a hüvely, ill. a hüvely és a tengely érintkező felületeinek súrlódását. A csapágyak lehúzóhüvelyekkel való be- és kiszérését jelentősen megkönnyítheti a hidraulikus anya használata (→ **2. ábra**).

Alaptípus

SKF lehúzóhüvelyek (→ **3. ábra**) 40-es méretig foszfát bevonattal, a fölött korrozóálló bevonattal rendelkeznek. Hasítottak és palástfelületük 1:12 kúposágú, kivéve az A(O)H 240 és A(O)H 241 sorozatokat, amelyek külső kúposágú 1:30 és a 40 és 41 méretsorozatú csapágyakhoz készültek.

A leszereléshez szükséges anyákat nem szállítjuk a hüvelyekkel együtt, azokat külön kell

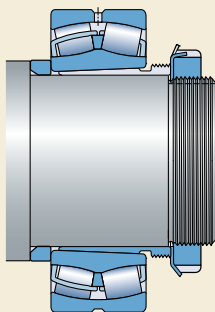
megrendelni. A megfelelő méretek megtalálhatók a terméktáblázatokban. Itt megtalálhatók a leszereléshez használatos hidraulikus anyák is.

Lehúzóhüvelyek olajnyomásos szereléshez

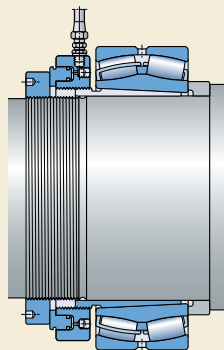
Az olajnyomásos be- és kiszérés megkönnyítésére a 200 mm-es és annál nagyobb furatát-mérőjű SKF lehúzóhüvelyek normál kivitelben olajvezetékekkel és olajelosztó hornyokkal készülnek (→ **4. ábra**). Ezeknek az AOH hüvelyeknek két olajvezetékük van a menetes oldalon, valamint olajelosztó hornyok a kerület mentén és tengely irányban, mindkettő a külső paláston és a hüvely furatában. Ha a csatlakozón és a furatokon keresztül olajat préselünk az érintkező felületek közé, olajfilm réteg képződik a csapágy és a hüvely érintkező felületei között, ami által lényegesen lecsökken a csapágy be- és kiszéréséhez szükséges erő. A terméktáblázatokban megtalálhatók az olajvezeték csatlakozásához szükséges menetekre, valamint a megfelelő hidraulikus anyákra vonatkozó adatok.

Az SKF szállítja az olajnyomásos módszer alkalmazásához szükséges berendezést is (→ „Karbantartási és kenés technikai termékek” az **1069. oldalon**).

1. ábra



2. ábra



Általános adatok

Méretetek

Az SKF lehúzóhüvelyek méretei megfelelnek az ISO 2982-1:1995 szabványnak.

Tűrések

Az SKF lehúzóhüvelyek furatátmérője JS9 tűrésű, a szélességtűrés h13.

Menetek

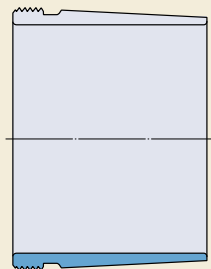
A 38-as méretig az SKF lehúzóhüvelyek metrikus menettel rendelkeznek, és az ISO 965-3:1998 szerint 6g tűrésűek. A nagyobb lehúzóhüvelyeknek metrikus trapéz menetük van az ISO 2903:1993 szerint 7e tűréssel.

Ha nem használunk szabvány anyát, 38-as méretig a lehúzóhüvelyeknek az ISO 965-3:1998 szabvány 5H tűrésének kell megfelelni. Nagyobb lehúzóhüvelyeknél az anyák menetének tűrése az ISO 2903:1993 szerint 7H.

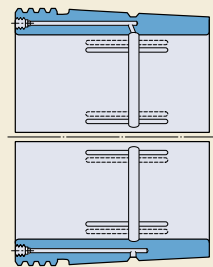
Tengelytűrések

Mivel a lehúzóhüvelyek a tengelyátmérőhöz igazodnak, így nagyobb átmérőtűrések engedhetők meg, mint a hengeres furatú csapágyülék esetében. Az alaktűrést azonban szűk határok között kell tartani, mivel az alakpontosság közvetlenül befolyásolja a csapágy futáspontosságát. A tengelyeknek általában h9 tűréssel kell rendelkezniük, de a hengerességnek IT5/2-nek kell lennie az ISO 1101:2004 szerint.

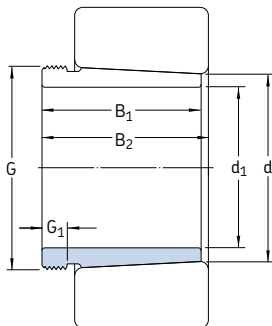
3. ábra



4. ábra



Lehúzóhüvelyek d₁ 35 – 145 mm



Méretek			Tömeg				Jelölések	Hozzá tartozó	
d ₁	d	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁		Lehúzóhüvely	le húzó- anya	hidraulikus anya
mm						kg	-		
35	40	29	32	M 45×1,5	6	0,09	AH 308	KM 9	-
	40	40	43	M 45×1,5	7	0,13	AH 2308	KM 9	-
40	45	31	34	M 50×1,5	6	0,12	AH 309	KM 10	HMV 10 E
	45	44	47	M 50×1,5	7	0,16	AH 2309	KM 10	HMV 10 E
45	50	35	38	M 55×2	7	0,13	AHX 310	KM 11	HMV 11 E
	50	50	53	M 55×2	9	0,19	AHX 2310	KM 11	HMV 11 E
50	55	37	40	M 60×2	7	0,16	AHX 311	KM 12	HMV 12 E
	55	54	57	M 60×2	10	0,26	AHX 2311	KM 12	HMV 12 E
55	60	40	43	M 65×2	8	0,19	AHX 312	KM 13	HMV 13 E
	60	58	61	M 65×2	11	0,30	AHX 2312	KM 13	HMV 13 E
60	65	42	45	M 70×2	8	0,22	AH 313 G	KM 14	HMV 14 E
	65	61	64	M 70×2	12	0,36	AH 2313 G	KM 14	HMV 14 E
65	70	43	47	M 75×2	8	0,24	AH 314 G	KM 15	HMV 15 E
	70	64	68	M 75×2	12	0,42	AHX 2314 G	KM 15	HMV 15 E
70	75	45	49	M 80×2	8	0,29	AH 315 G	KM 16	HMV 16 E
	75	68	72	M 80×2	12	0,48	AHX 2315 G	KM 16	HMV 16 E
75	80	48	52	M 90×2	8	0,37	AH 316	KM 18	HMV 18 E
	80	71	75	M 90×2	12	0,57	AHX 2316	KM 18	HMV 18 E
80	85	52	56	M 95×2	9	0,43	AHX 317	KM 19	HMV 19 E
	85	74	78	M 95×2	13	0,65	AHX 2317	KM 19	HMV 19 E
85	90	53	57	M 100×2	9	0,46	AHX 318	KM 20	HMV 20 E
	90	63	67	M 100×2	10	0,57	AHX 3218	KM 20	HMV 20 E
	90	79	83	M 100×2	14	0,76	AHX 2318	KM 20	HMV 20 E
90	95	57	61	M 105×2	10	0,54	AHX 319	KM 21	HMV 21 E
	95	85	89	M 105×2	16	0,90	AHX 2319	KM 21	HMV 21 E
95	100	59	63	M 110×2	10	0,58	AHX 320	KM 22	HMV 22 E
	100	64	68	M 110×2	11	0,66	AHX 3120	KM 22	HMV 22 E
	100	73	77	M 110×2	11	0,76	AHX 3220	KM 22	HMV 22 E
	100	90	94	M 110×2	16	1,00	AHX 2320	KM 22	HMV 22 E

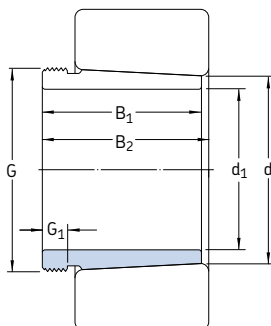
¹⁾ Szerelés előtti szélesség

Méretek						Tömeg	Jelölések	Hozzá tartozó	
d ₁	d	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁		Lehúzóhüvely	lehető- anya	hidraulikus anya
mm						kg	–		
105	110	63	67	M 120×2	12	0,77	AHX 322	KM 24	HMV 24 E
	110	68	72	M 120×2	11	0,76	AHX 3122	KM 24	HMV 24 E
	110	82	86	M 120×2	11	1,00	AHX 3222 G	KM 24	HMV 24 E
	110	98	102	M 120×2	16	1,30	AHX 2322 G	KM 24	HMV 24 E
	110	82	91	M 115×2	13	0,71	AH 24122	KM 23	HMV 23 E
	115	120	60	64	M 130×2	13	0,73	AHX 3024	KM 26
120		75	79	M 130×2	12	0,94	AHX 3124	KM 26	HMV 26 E
120		90	94	M 130×2	13	1,30	AHX 3224 G	KM 26	HMV 26 E
120		105	109	M 130×2	17	1,55	AHX 2324 G	KM 26	HMV 26 E
120		73	82	M 125×2	13	0,70	AH 24024	KM 25	HMV 25 E
120		93	102	M 130×2	13	1,00	AH 24124	KM 26	HMV 26 E
125	130	67	71	M 140×2	14	0,91	AHX 3026	KM 28	HMV 28 E
	130	78	82	M 140×2	12	1,10	AHX 3126	KM 28	HMV 28 E
	130	98	102	M 140×2	15	1,50	AHX 3226 G	KM 28	HMV 28 E
	130	115	119	M 140×2	19	1,85	AHX 2326 G	KM 28	HMV 28 E
	130	83	93	M 135×2	14	0,90	AH 24026	KM 27	HMV 27 E
	130	94	104	M 140×2	14	1,15	AH 24126	KM 28	HMV 28 E
135	140	68	73	M 150×2	14	1,00	AHX 3028	KM 30	HMV 30 E
	140	83	88	M 150×2	14	1,30	AHX 3128	KM 30	HMV 30 E
	140	104	109	M 150×2	15	1,75	AHX 3228 G	KM 30	HMV 30 E
	140	125	130	M 150×2	20	2,25	AHX 2328 G	KM 30	HMV 30 E
	140	83	93	M 145×2	14	0,95	AH 24028	KM 29	HMV 29 E
	140	99	109	M 150×2	14	1,30	AH 24128	KM 30	HMV 30 E
145	150	72	77	M 160×3	15	1,15	AHX 3030	KM 32	HMV 32 E
	150	96	101	M 160×3	15	1,70	AHX 3130 G	KM 32	HMV 32 E
	150	114	119	M 160×3	17	2,10	AHX 3230 G	KM 32	HMV 32 E
	150	135	140	M 160×3	24	2,75	AHX 2330 G	KM 32	HMV 32 E
	150	90	101	M 155×3	15	1,05	AH 24030	KM 31	HMV 31 E
	150	115	126	M 160×3	15	1,55	AH 24130	KM 32	HMV 32 E

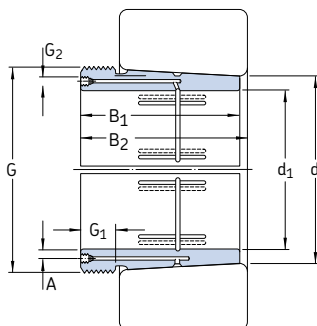
¹⁾ Szerelés előtti szélesség

Lehúzóhüvelyek

d₁ 150 – 280 mm



AH



AOH

Méretek

Tömeg

Jelölések

Lehúzóhüvely

Hozzá tartozó
lehető-
anya

hidraulikus
anya

d ₁	d	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	Tömeg	Jelölések	Hozzá tartozó lehető- anya	hidraulikus anya
mm						kg	–		
150	160	77	82	M 170×3	16	2,00	AH 3032	KM 34	HMV 34 E
	160	103	108	M 170×3	16	3,00	AH 3132 G	KM 34	HMV 34 E
	160	124	130	M 170×3	20	3,70	AH 3232 G	KM 34	HMV 34 E
	160	140	146	M 170×3	24	4,35	AH 2332 G	KM 34	HMV 34 E
	160	95	106	M 170×3	15	2,30	AH 24032	KM 34	HMV 34 E
	160	124	135	M 170×3	15	3,00	AH 24132	KM 34	HMV 34 E
160	170	85	90	M 180×3	17	2,45	AH 3034	KM 36	HMV 36 E
	170	104	109	M 180×3	16	3,20	AH 3134 G	KM 36	HMV 36 E
	170	134	140	M 180×3	24	4,35	AH 3234 G	KM 36	HMV 36 E
	170	146	152	M 180×3	24	4,85	AH 2334 G	KM 36	HMV 36 E
	170	106	117	M 180×3	16	2,70	AH 24034	KM 36	HMV 36 E
	170	125	136	M 180×3	16	3,25	AH 24134	KM 36	HMV 36 E
170	180	92	98	M 190×3	17	2,80	AH 3036	KM 38	HMV 38 E
	180	105	110	M 190×3	17	3,40	AH 2236 G	KM 38	HMV 38 E
	180	116	122	M 190×3	19	3,90	AH 3136 G	KM 38	HMV 38 E
	180	140	146	M 190×3	24	4,85	AH 3236 G	KM 38	HMV 38 E
	180	154	160	M 190×3	26	5,50	AH 2336 G	KM 38	HMV 38 E
	180	116	127	M 190×3	16	3,20	AH 24036	KM 38	HMV 38 E
180	180	134	145	M 190×3	16	3,75	AH 24136	KM 38	HMV 38 E
	190	96	102	M 200×3	18	3,30	AH 3038 G	KM 40	HMV 40 E
	190	112	117	M 200×3	18	3,90	AH 2238 G	KM 40	HMV 40 E
	190	125	131	M 200×3	20	4,50	AH 3138 G	KM 40	HMV 40 E
	190	145	152	M 200×3	25	5,40	AH 3238 G	KM 40	HMV 40 E
	190	160	167	M 200×3	26	6,10	AH 2338 G	KM 40	HMV 40 E
190	190	118	131	M 200×3	18	3,55	AH 24038	KM 40	HMV 40 E
	190	146	159	M 200×3	18	4,45	AH 24138	KM 40	HMV 40 E
	200	102	108	Tr 210×4	19	3,70	AH 3040 G	HM 42 T	HMV 42 E
	200	134	140	Tr 220×4	21	5,65	AH 3140	HM 3044	HMV 44 E
	200	153	160	Tr 220×4	25	6,60	AH 3240	HM 3044	HMV 44 E
	200	170	177	Tr 220×4	30	7,60	AH 2340	HM 3044	HMV 44 E
200	200	127	140	Tr 210×4	18	4,00	AH 24040	HM 42 T	HMV 42 E
	200	158	171	Tr 210×4	18	5,05	AH 24140	HM 42 T	HMV 42 E

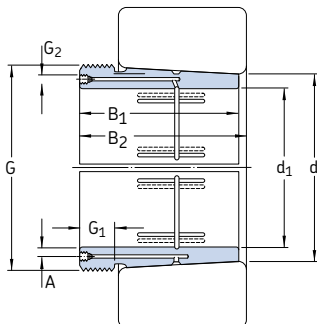
¹⁾ Szerelés előtti szélesség

Méretek									Tömeg	Jelölések	Hozzá tartozó	
d ₁	d	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	G ₂	A		Lehúzóhüvely	lehúzó- anya	hidraulikus anya	
mm									kg	–		
200	220	111	117	Tr 230×4	20	G 1/8	6,5	7,30	A0H 3044 G	HM 46 T	HMV 46 E	
	220	145	151	Tr 240×4	23	G 1/4	9	9,30	A0H 3144	HM 3048	HMV 48 E	
	220	181	189	Tr 240×4	30	G 1/4	9	13,5	A0H 2344	HM 3048	HMV 48 E	
	220	138	152	Tr 230×4	20	G 1/8	6,5	7,45	A0H 24044	HM 46 T	HMV 46 E	
	220	170	184	Tr 230×4	20	G 1/8	6,5	10,0	A0H 24144	HM 46 T	HMV 46 E	
	220	240	116	123	Tr 260×4	21	G 1/4	9	7,95	A0H 3048	HM 3052	HMV 52 E
240		154	161	Tr 260×4	25	G 1/4	9	12,0	A0H 3148	HM 3052	HMV 52 E	
240		189	197	Tr 260×4	30	G 1/4	9	14,0	A0H 2348	HM 3052	HMV 52 E	
240		138	153	Tr 250×4	20	G 1/8	6,5	8,05	A0H 24048	HM 50 T	HMV 50 E	
240		180	195	Tr 260×4	20	G 1/4	9	11,5	A0H 24148	HM 3052	HMV 52 E	
240		260	128	135	Tr 280×4	23	G 1/4	9	9,60	A0H 3052	HM 3056	HMV 56 E
	260	155	161	Tr 280×4	23	G 1/4	9	13,5	A0H 2252 G	HM 3056	HMV 56 E	
	260	172	179	Tr 280×4	26	G 1/4	9	15,5	A0H 3152 G	HM 3056	HMV 56 E	
	260	205	213	Tr 280×4	30	G 1/4	9	19,0	A0H 2352 G	HM 3056	HMV 56 E	
	260	162	178	Tr 280×4	22	G 1/8	6,5	12,5	A0H 24052 G	HM 3056	HMV 56 E	
	260	202	218	Tr 280×4	22	G 1/4	9	14,0	A0H 24152	HM 3056	HMV 56 E	
260	280	131	139	Tr 300×4	24	G 1/4	9	11,0	A0H 3056	HM 3060	HMV 60 E	
	280	155	163	Tr 300×4	24	G 1/4	9	15,0	A0H 2256 G	HM 3160	HMV 60 E	
	280	175	183	Tr 300×4	28	G 1/4	9	17,0	A0H 3156 G	HM 3160	HMV 60 E	
	280	212	220	Tr 300×4	30	G 1/4	9	21,5	A0H 2356 G	HM 3160	HMV 60 E	
	280	162	179	Tr 300×4	22	G 1/8	6,5	13,5	A0H 24056 G	HM 3160	HMV 60 E	
	280	202	219	Tr 300×4	22	G 1/4	9	15,0	A0H 24156	HM 3160	HMV 60 E	
280	300	145	153	Tr 320×5	26	G 1/4	9	13,0	A0H 3060	HM 3064	HMV 64 E	
	300	170	178	Tr 320×5	26	G 1/4	9	18,0	A0H 2260 G	HM 3164	HMV 64 E	
	300	192	200	Tr 320×5	30	G 1/4	9	20,5	A0H 3160 G	HM 3164	HMV 64 E	
	300	228	236	Tr 320×5	34	G 1/4	9	23,5	A0H 2360 G	HM 3164	HMV 64 E	
	300	184	202	Tr 320×5	24	G 1/8	6,5	17,0	A0H 24060 G	HM 3164	HMV 64 E	
	300	224	242	Tr 320×5	24	G 1/4	9	18,5	A0H 24160	HM 3164	HMV 64 E	

¹⁾ Szerelés előtti szélesség

Lehúzóhüvelyek

d₁ 300 – 500 mm



Méretek								Tömeg	Jelölések	Hozzá tartozó		
d ₁	d	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	G ₂	A		Lehúzóhüvellyel	leuhúzó-	hidraulikus	
mm								kg	-			
300	320	149	157	Tr 340x5	27	G 1/4	9	16,5	A0H 3064 G	HM 3068	HMV 68 E	
	320	180	190	Tr 340x5	27	G 1/4	9	20,0	A0H 2264 G	HM 3168	HMV 68 E	
	320	209	217	Tr 340x5	31	G 1/4	9	24,5	A0H 3164 G	HM 3168	HMV 68 E	
	320	246	254	Tr 340x5	36	G 1/4	9	27,5	A0H 3264 G	HM 3168	HMV 68 E	
	320	184	202	Tr 340x5	24	G 1/8	6,5	18,0	A0H 24064 G	HM 3168	HMV 68 E	
	320	242	260	Tr 340x5	24	G 1/4	9	20,5	A0H 24164	HM 3168	HMV 68 E	
	320	340	162	171	Tr 360x5	28	G 1/4	9	19,0	A0H 3068 G	HM 3072	HMV 72 E
		340	225	234	Tr 360x5	33	G 1/4	9	28,5	A0H 3168 G	HM 3172	HMV 72 E
		340	264	273	Tr 360x5	38	G 1/4	9	32,0	A0H 3268 G	HM 3172	HMV 72 E
		340	206	225	Tr 360x5	26	G 1/4	9	18,0	A0H 24068	HM 3172	HMV 72 E
340		269	288	Tr 360x5	26	G 1/4	9	25,5	A0H 24168	HM 3172	HMV 72 E	
340		360	167	176	Tr 380x5	30	G 1/4	9	21,0	A0H 3072 G	HM 3076	HMV 76 E
	360	229	238	Tr 380x5	35	G 1/4	9	30,5	A0H 3172 G	HM 3176	HMV 76 E	
	360	274	283	Tr 380x5	40	G 1/4	9	35,5	A0H 3272 G	HM 3176	HMV 76 E	
	360	206	226	Tr 380x5	26	G 1/4	9	20,0	A0H 24072	HM 3176	HMV 76 E	
	360	269	289	Tr 380x5	26	G 1/4	9	26,0	A0H 24172	HM 3176	HMV 76 E	
	360	380	170	180	Tr 400x5	31	G 1/4	9	22,5	A0H 3076 G	HM 3080	HMV 80 E
		380	232	242	Tr 400x5	36	G 1/4	9	33,0	A0H 3176 G	HM 3180	HMV 80 E
		380	284	294	Tr 400x5	42	G 1/4	9	42,0	A0H 3276 G	HM 3180	HMV 80 E
380		208	228	Tr 400x5	28	G 1/4	9	23,5	A0H 24076	HM 3180	HMV 80 E	
380		271	291	Tr 400x5	28	G 1/4	9	31,0	A0H 24176	HM 3180	HMV 80 E	
380	400	183	193	Tr 420x5	33	G 1/4	9	26,0	A0H 3080 G	HM 3084	HMV 84 E	
	400	240	250	Tr 420x5	38	G 1/4	9	36,0	A0H 3180 G	HM 3184	HMV 84 E	
	400	302	312	Tr 420x5	44	G 1/4	9	48,0	A0H 3280 G	HM 3184	HMV 84 E	
	400	228	248	Tr 420x5	28	G 1/4	9	27,0	A0H 24080	HM 3184	HMV 84 E	
	400	278	298	Tr 420x5	28	G 1/4	9	35,0	A0H 24180	HM 3184	HMV 84 E	

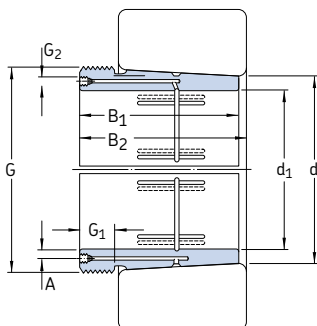
¹⁾ Szerelés előtti szélesség

Méretek									Tömeg	Jelölések Lehúzóhüvely	Hozzá tartozó lehúzó- anya	hidraulikus anya
d ₁	d	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	G ₂	A					
mm									kg	–		
400	420	186	196	Tr 440x5	34	G 1/4	9	28,0	AOH 3084 G	HM 3088	HMV 88 E	
	420	266	276	Tr 440x5	40	G 1/4	9	43,0	AOH 3184 G	HM 3188	HMV 88 E	
	420	321	331	Tr 440x5	46	G 1/4	9	54,5	AOH 3284 G	HM 3188	HMV 88 E	
	420	230	252	Tr 440x5	30	G 1/4	9	29,0	AOH 24084	HM 3188	HMV 88 E	
	420	310	332	Tr 440x5	30	G 1/4	9	39,0	AOH 24184	HM 3188	HMV 88 E	
420	440	194	205	Tr 460x5	35	G 1/4	9	31,0	AOHX 3088 G	HM 3092	HMV 92 E	
	440	270	281	Tr 460x5	42	G 1/4	9	46,0	AOHX 3188 G	HM 3192	HMV 92 E	
	440	330	341	Tr 460x5	48	G 1/4	9	64,5	AOHX 3288 G	HM 3192	HMV 92 E	
	440	242	264	Tr 460x5	30	G 1/4	9	32,0	AOH 24088	HM 3192	HMV 92 E	
	440	310	332	Tr 460x5	30	G 1/4	9	45,5	AOH 24188	HM 3192	HMV 92 E	
440	460	202	213	Tr 480x5	37	G 1/4	9	34,0	AOHX 3092 G	HM 3096	HMV 96 E	
	460	285	296	Tr 480x5	43	G 1/4	9	51,5	AOHX 3192 G	HM 3196	HMV 96 E	
	460	349	360	Tr 480x5	50	G 1/4	9	80,0	AOHX 3292 G	HM 3196	HMV 96 E	
	460	250	273	Tr 480x5	32	G 1/4	9	34,5	AOH 24092	HM 3196	HMV 96 E	
	460	332	355	Tr 480x5	32	G 1/4	9	50,0	AOH 24192	HM 3196	HMV 96 E	
460	480	205	217	Tr 500x5	38	G 1/4	9	34,0	AOHX 3096 G	HM 30/500	HMV 100 E	
	480	295	307	Tr 500x5	45	G 1/4	9	63,0	AOHX 3196 G	HM 31/500	HMV 100 E	
	480	364	376	Tr 500x5	52	G 1/4	9	81,0	AOHX 3296 G	HM 31/500	HMV 100 E	
	480	250	273	Tr 500x5	32	G 1/4	9	36,5	AOH 24096	HM 31/500	HMV 100 E	
	480	340	363	Tr 500x5	32	G 1/4	9	51,5	AOH 24196	HM 31/500	HMV 100 E	
480	500	209	221	Tr 530x6	40	G 1/4	9	41,0	AOHX 30/500 G	HM 30/530	HMV 106 E	
	500	313	325	Tr 530x6	47	G 1/4	9	66,5	AOHX 31/500 G	HM 31/530	HMV 106 E	
	500	393	405	Tr 530x6	54	G 1/4	9	89,5	AOHX 32/500 G	HM 31/530	HMV 106 E	
	500	253	276	Tr 530x6	35	G 1/4	9	43,0	AOH 240/500	HM 31/530	HMV 106 E	
	500	360	383	Tr 530x6	35	G 1/4	9	63,0	AOH 241/500	HM 31/530	HMV 106 E	
500	530	230	242	Tr 560x6	45	G 1/4	10	63,5	AOH 30/530	HM 30/560	HMV 112 E	
	530	325	337	Tr 560x6	53	G 1/4	10	93,5	AOH 31/530	HM 31/560	HMV 112 E	
	530	412	424	Tr 560x6	57	G 1/4	10	142	AOH 32/530 G	HM 31/560	HMV 112 E	
	530	285	309	Tr 560x6	35	G 1/4	9	64,5	AOH 240/530 G	HM 31/560	HMV 112 E	
	530	370	394	Tr 560x6	35	G 1/4	9	92,0	AOH 241/530 G	HM 31/560	HMV 112 E	

¹⁾ Szerelés előtti szélesség

Lehúzóhüvelyek

d₁ 530 – 1 000 mm

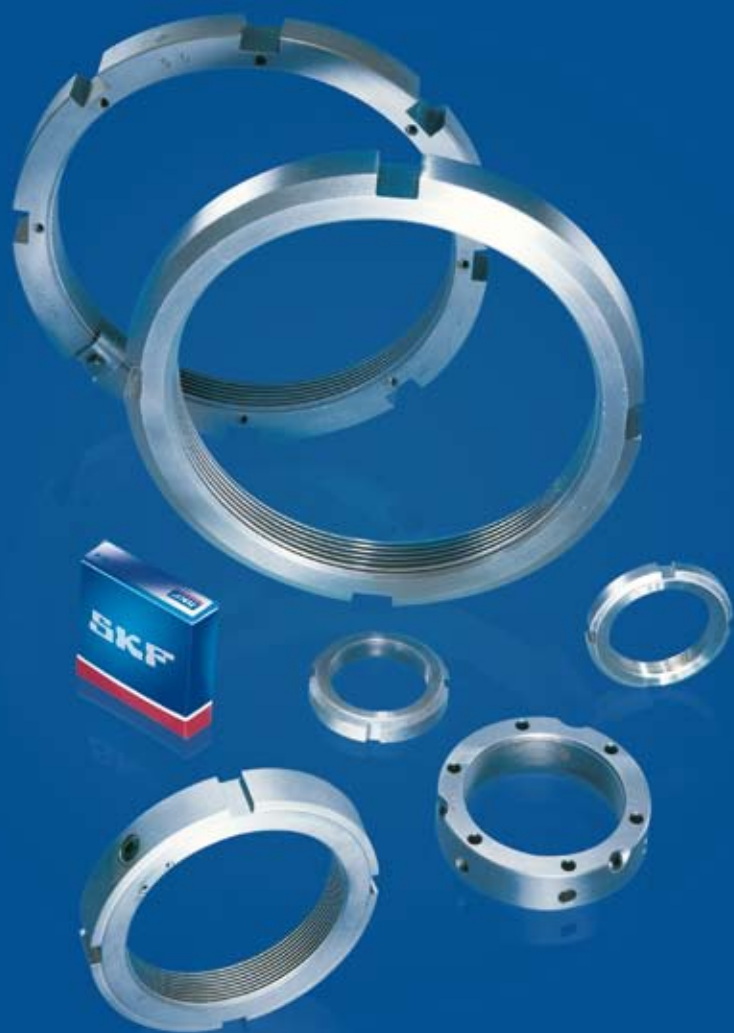


Méretek									Tömeg	jelölések	Hozzá tartozó	hidraulikus
d ₁	d	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	G ₂	A		Lehúzóhüvely	Lehúzó- anya	anya	
mm									kg	–		
530	560	240	252	Tr 600×6	45	G 1/4	11	73,5	AOHX 30/560	HM 30/600	HMV 120 E	
	560	335	347	Tr 600×6	55	G 1/4	11	107	AOHX 31/560	HM 31/600	HMV 120 E	
	560	422	434	Tr 600×6	57	G 1/4	11	143	AOHX 32/560	HM 31/600	HMV 120 E	
	560	296	320	Tr 600×6	38	G 1/4	9	71,0	AOH 240/560 G	HM 31/600	HMV 120 E	
	560	393	417	Tr 600×6	38	G 1/4	9	107	AOH 241/560 G	HM 31/600	HMV 120 E	
570	600	245	259	Tr 630×6	45	G 1/4	11	77,0	AOHX 30/600	HM 30/630	HMV 126 E	
	600	355	369	Tr 630×6	55	G 1/4	11	120	AOHX 31/600	HM 31/630	HMV 126 E	
	600	445	459	Tr 630×6	57	G 1/4	11	159	AOHX 32/600 G	HM 31/630	HMV 126 E	
	600	310	336	Tr 630×6	38	G 1/4	9	108	AOHX 240/600	HM 31/630	HMV 126 E	
	600	413	439	Tr 630×6	38	G 1/4	9	120	AOHX 241/600	HM 31/630	HMV 126 E	
600	630	258	272	Tr 670×6	46	G 1/4	11	88,5	AOH 30/630	HM 30/670	HMV 134 E	
	630	375	389	Tr 670×6	60	G 1/4	11	139	AOH 31/630	HM 31/670	HMV 134 E	
	630	475	489	Tr 670×6	63	G 1/4	11	188	AOH 32/630 G	HM 31/670	HMV 134 E	
	630	330	356	Tr 670×6	40	G 1/4	9	101	AOH 240/630 G	HM 31/670	HMV 134 E	
	630	440	466	Tr 670×6	40	G 1/4	9	139	AOH 241/630 G	HM 31/670	HMV 134 E	
630	670	280	294	Tr 710×7	50	G 1/4	12	125	AOH 30/670	HM 30/710	HMV 142 E	
	670	395	409	Tr 710×7	59	G 1/4	12	189	AOHX 31/670	HM 31/710	HMV 142 E	
	670	500	514	Tr 710×7	62	G 1/4	12	252	AOH 32/670 G	HM 31/710	HMV 142 E	
	670	348	374	Tr 710×7	40	G 1/4	12	140	AOH 240/670 G	HM 31/710	HMV 142 E	
	670	452	478	Tr 710×7	40	G 1/4	12	180	AOH 241/670	HM 31/710	HMV 142 E	
670	710	286	302	Tr 750×7	50	G 1/4	15	138	AOHX 30/710	HM 30/750	HMV 150 E	
	710	405	421	Tr 750×7	60	G 1/4	15	207	AOHX 31/710	HM 31/750	HMV 150 E	
	710	515	531	Tr 750×7	65	G 1/4	15	278	AOH 32/710 G	HM 31/750	HMV 150 E	
	710	360	386	Tr 750×7	45	G 1/4	12	155	AOH 240/710 G	HM 31/750	HMV 150 E	
	710	483	509	Tr 750×7	45	G 1/4	12	205	AOH 241/710	HM 31/750	HMV 150 E	
710	750	300	316	Tr 800×7	50	G 1/4	15	145	AOH 30/750	HM 30/800	HMV 160 E	
	750	425	441	Tr 800×7	60	G 1/4	15	238	AOH 31/750	HM 31/800	HMV 160 E	
	750	540	556	Tr 800×7	65	G 1/4	15	320	AOH 32/750	HM 31/800	HMV 160 E	
	750	380	408	Tr 800×7	45	G 1/4	12	178	AOH 240/750 G	HM 31/800	HMV 160 E	
	750	520	548	Tr 800×7	45	G 1/4	12	240	AOH 241/750 G	HM 31/800	HMV 160 E	

¹⁾ Szerelés előtti szélesség

Méretek					Tömeg				Jelölések	Hozzá tartozó	hidraulikus
d ₁	d	B ₁	B ₂ ¹⁾	G	G ₁	G ₂	A	Lehúzóhüvely	anya	anya	
mm								kg	–		
750	800	308	326	Tr 850×7	50	G 1/4	15	204	AOH 30/800	HM 30/850	HMV 170 E
	800	438	456	Tr 850×7	63	G 1/4	15	305	AOH 31/800	HM 31/850	HMV 170 E
	800	550	568	Tr 850×7	67	G 1/4	15	401	AOH 32/800	HM 31/850	HMV 170 E
	800	395	423	Tr 850×7	50	G 1/4	15	237	AOH 240/800 G	HM 31/850	HMV 170 E
	800	525	553	Tr 850×7	50	G 1/4	15	318	AOH 241/800 G	HM 31/850	HMV 170 E
	800	850	325	343	Tr 900×7	53	G 1/4	15	230	AOH 30/850	HM 30/900
850		462	480	Tr 900×7	62	G 1/4	15	345	AOH 31/850	HM 31/900	HMV 180 E
850		585	603	Tr 900×7	70	G 1/4	15	461	AOH 32/850	HM 31/900	HMV 180 E
850		415	445	Tr 900×7	50	G 1/4	15	265	AOH 240/850 G	HM 31/900	HMV 180 E
850		560	600	Tr 900×7	60	G 1/4	15	368	AOH 241/850	HM 31/900	HMV 180 E
850		900	335	355	Tr 950×8	55	G 1/4	15	250	AOH 30/900	HM 30/950
	900	475	495	Tr 950×8	63	G 1/4	15	379	AOH 31/900	HM 31/950	HMV 190 E
	900	585	605	Tr 950×8	70	G 1/4	15	489	AOH 32/900	HM 31/950	HMV 190 E
	900	430	475	Tr 950×8	55	G 1/4	15	296	AOH 240/900	HM 31/950	HMV 190 E
	900	575	620	Tr 950×8	60	G 1/4	15	402	AOH 241/900	HM 31/950	HMV 190 E
	900	950	355	375	Tr 1000×8	55	G 1/4	15	285	AOH 30/950	HM 30/1000
950		500	520	Tr 1000×8	62	G 1/4	15	426	AOH 31/950	HM 31/1000	HMV 200 E
950		600	620	Tr 1000×8	70	G 1/4	15	533	AOH 32/950	HM 31/1000	HMV 200 E
950		467	512	Tr 1000×8	55	G 1/4	15	340	AOH 240/950	HM 31/1000	HMV 200 E
950		605	650	Tr 1000×8	60	G 1/4	15	449	AOH 241/950	HM 31/1000	HMV 200 E
950		1 000	365	387	Tr 1060×8	57	G 1/4	15	318	AOH 30/1000	HM 30/1060
	1 000	525	547	Tr 1060×8	63	G 1/4	15	485	AOH 31/1000	HM 31/1060	HMV 212 E
	1 000	630	652	Tr 1060×8	70	G 1/4	15	608	AOH 32/1000	HM 31/1060	HMV 212 E
	1 000	469	519	Tr 1060×8	57	G 1/4	15	369	AOH 240/1000	HM 31/1060	HMV 212 E
	1 000	645	695	Tr 1060×8	65	G 1/4	15	519	AOH 241/1000	HM 31/1060	HMV 212 E
	1 000	1 060	385	407	Tr 1120×8	60	G 1/4	15	406	AOH 30/1060	HM 30/1120
1 060		540	562	Tr 1120×8	65	G 1/4	15	599	AOH 31/1060	HM 30/1120	HMV 224 E
1 060		498	548	Tr 1120×8	60	G 1/4	15	479	AOH 240/1060	HM 30/1120	HMV 224 E
1 060		665	715	Tr 1120×8	65	G 1/4	15	652	AOH 241/1060	HM 30/1120	HMV 224 E

¹⁾ Szerelés előtti szélesség



Tengelyanyák

Tengelyanyák biztosítólemezzel, ill. -kengyellel.....	1010
Tengelyanyák beépített rögzítéssel.....	1020
Tengelyanyák rögzítőcsavarral	1022
Precíziós tengelyanyák rögzítőcsappal.....	1024
Terméktáblázatok	1012
KM(L) tengelyanyák biztosítólemezzel.....	1012
HM(E) tengelyanyák biztosítókegyellel.....	1014
MB(L) biztosítólemezek.....	1016
MS biztosítókegyel	1018
KMK tengelyanyák beépített rögzítőeszközzel	1021
KMFE tengelyanyák rögzítőcsavarral.....	1023
KMT precíziós tengelyanyák rögzítőcsappal.....	1026
KMTA precíziós tengelyanyák rögzítőcsappal.....	1028

Tengelyanyák

Az SKF a tengelyanyák széles méretválasztékát kínálja, amelyek rendeltetésüktől függően akár tengelyre, akár lehúzóanyaként is alkalmazhatók. Csapágyak és más alkatrészek tengelyen való rögzítésére szolgálnak, és megkönnyítik a csapágyak ki- és beszerelését lehúzóhüvelyen vagy kúpos tengelycsapon. Az SKF tengelyanyák öt különböző rögzítést tesznek lehetővé a tengelyen, melyeket az alábbiakban ismertetünk.

Biztosítólemez

A biztosítólemezek egyszerű, stabil és megbízható rögzítőelemek. A lemezek a tengely hornyába illeszkednek, és ha az anya kerülete mentén lévő egyik horonyba behajtjuk a biztosító körmöt, ez rögzíti az anyát a tengelyen. A biztosítólemezeket a KM és KML sorozatú tengelyanyákkal használják (→ **1. ábra**).

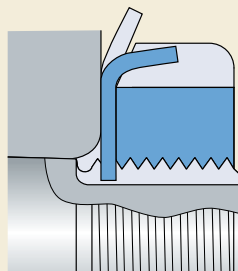
Biztosítókengyel

A biztosítókengyeleket egy csavarral rögzítik az anyához és a tengely hornyába. Ezt a rögzítési módot a HM 30 és 31 sorozatú tengelyanyákhoz használják (→ **2. ábra**).

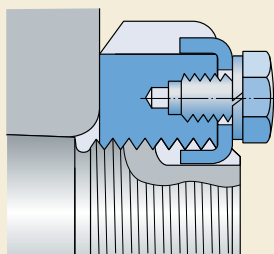
Rögzítőcsavar

Az anya menetének egy kis részét rögzítőcsavarral rátolják a tengely menetére, hogy megakadályozzák az anya elfordulását. Ehhez nincs szükség biztosítólemezre vagy a tengelyen elhelyezett horonyra. A rögzítőcsavarral rendelkező tengelyanyák (→ **3. ábra**) jelölése KMFE.

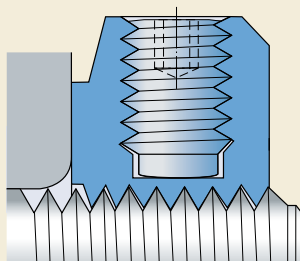
1. ábra



2. ábra



3. ábra



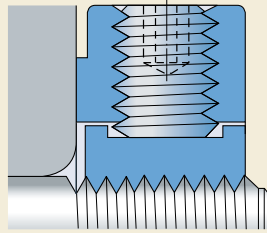
Rögzítőeszköz

Az anya elfordulásának megakadályozására, az anya menetében lévő fémbetét egy hernyócsavarral rászorítható a tengely menetére. Sem további biztosítólemezek, sem tengelyen elhelyezett horony nem szükséges. Az ilyen rögzítőeszközzel rendelkező tengelyanyák (→ 4. ábra) jelölése KMK.

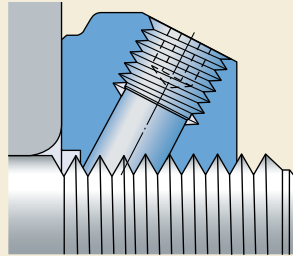
Rögzítőcsapok

Egymástól egyenlő távolságra három rögzítőcsap van elhelyezve az anya kerülete mentén. A csapok ugyanabban a szögben helyezkednek el, ahogy a menet halad, és hernyócsavarral a tengelyhez szoríthatók. A csapok nemcsak rögzítik az anyát, hanem pontosan ugyanolyan szögben helyezkednek el a tengelyhez viszonyítva, mint a menet profilja. A tengelyen nincs szükség horonyra. A rögzítőcsapokat a KMT és KMTA sorozatú precíziós tengelyanyákhoz használják (→ 5. ábra).

4. ábra



5. ábra



Tengelyanyák biztosítólemezzel, ill. -kengyellel

A biztosítólemezzel, ill. biztosítókengyellel rendelkező SKF tengelyanyáknak négy, ill. nyolc, egymástól egyenlő távolságra elhelyezett hornya van a külső palástfelületen (→ **6. ábra**) a körmös kulcs, ill. a ráverő körmös kulcs csatlakoztatására. A hozzá illő körmös kulcs megtalálható a terméktáblázatokban.

Az anyát és a rögzítőeszközt külön kell rendelni. A terméktáblázatok tartalmazzák a megfelelő biztosítólemezt, ill. kengyelt.

A jelen katalógusban szereplő metrikus tengelyanyákon kívül vannak hüvelyk méretű tengelyanyák is, így az Amerikai Nemzeti NS 3 osztály szerinti, ill. ACME 3G osztályú, általános célú anyákat is szállítunk. Részletes információ az SKF „Bearing accessories (Csapágytartozékok)” katalógusában, és on-line a www.skf.com internetes oldalon található.

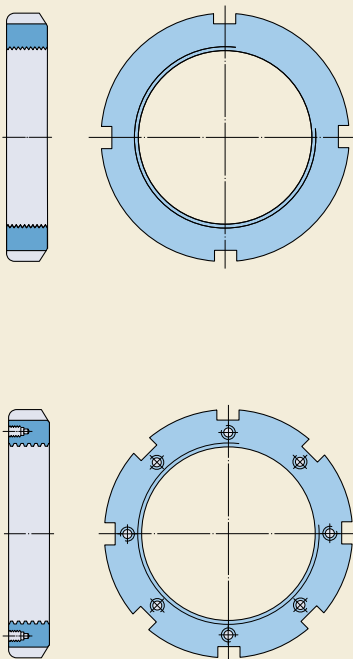
KM(L) tengelyanyák biztosítólemezzel

A KM és KML sorozatú tengelyanyáknak metrikus ISO menetük van 200 mm-ig bezárólag, és MB(L) lemezzel, (→ **7. ábra**) vagy az erősebb MB ..A kivitellel kerülnek rögzítésre.

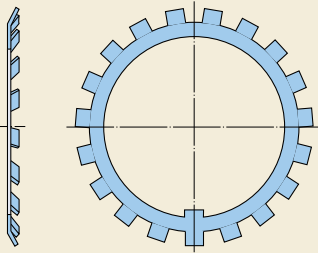
HM(E) tengelyanyák biztosítókengyellel

A HM(E) 30 és HM 31 sorozatú, metrikus trapéz menettel rendelkező nagyobb méretű anyákat az MS biztosítókengyel rögzíti, amely a kengyelből, egy EN ISO 4017:2000 szerinti hatlapfejű csavarból és egy DIN 128 szerinti rugós alátétből áll (→ **8. ábra**).

6. ábra



7. ábra



Méretetek

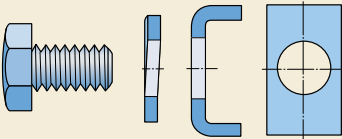
Az anyák menetének méretei megfelelnek az ISO 2982-2:2001 szabványnak. A biztosítólemezek és biztosítókengyelek méretei is ezt a szabványt követik.

Tűrések

A KM és KML tengelynyák metrikus ISO menete 5H tűrésre van megmunkálva az ISO 965-3:1998 szerint, a HM tengelynyák metrikus trapéz menetének tűrése 7H az ISO 2903:1993 szerint.

A menet és a rögzítőfelület közötti maximális átfedés 0,04 és 0,06 mm, a tengelynya méretétől függően.

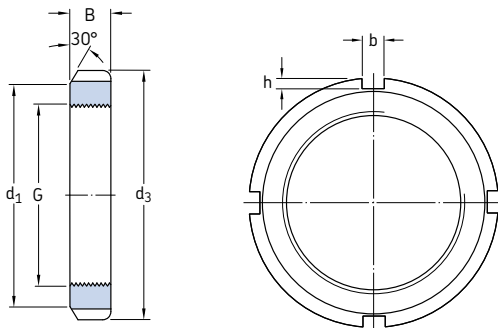
8. ábra



Csatlakozómenetek

Az SKF azt ajánlja, hogy a tengely csatlakozómenetének tűrése az ISO 965-3:1998 szabvány szerint 6g legyen a kisebb méretű anyák esetében és 7e az ISO 2903:1993 szerint a trapéz menetes anyák esetében.

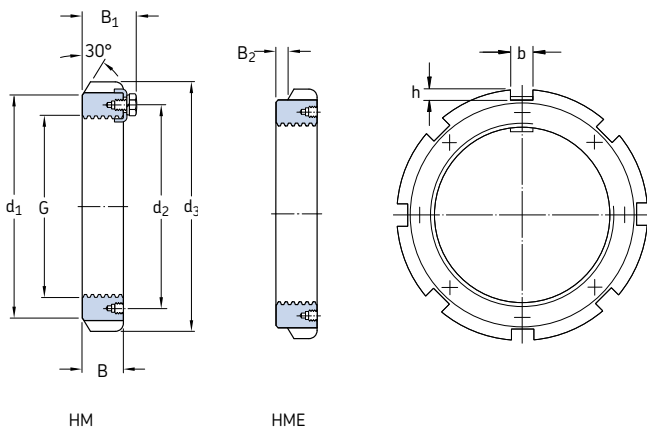
**KM(L) tengelynyák biztosítólemezzel
M10×0,75 – M 200×3**



Méretek		Axiális terhelhetőség statikus	Tömeg	Jelölések Tengely- anya	Hozzá való biztosító- lemez	körmös- kulcs				
G	d ₁						d ₃	B	b	h
mm			kN	kg	–					
M 10×0,75	13,5	18	4	3	2	9,8	0,004	KM 0	MB 0	–
M 12×1	17	22	4	3	2	11,8	0,006	KM 1	MB 1	HN 1
M 15×1	21	25	5	4	2	14,6	0,009	KM 2	MB 2	HN 2
M 17×1	24	28	5	4	2	19,6	0,012	KM 3	MB 3	HN 3
M 20×1	26	32	6	4	2	24	0,025	KM 4	MB 4	HN 4
M 25×1,5	32	38	7	5	2	31,5	0,028	KM 5	MB 5	HN 5
M 30×1,5	38	45	7	5	2	36,5	0,039	KM 6	MB 6	HN 6
M 35×1,5	44	52	8	5	2	50	0,059	KM 7	MB 7	HN 7
M 40×1,5	50	58	9	6	2,5	62	0,078	KM 8	MB 8	HN 8
M 45×1,5	56	65	10	6	2,5	78	0,11	KM 9	MB 9	HN 9
M 50×1,5	61	70	11	6	2,5	91,5	0,14	KM 10	MB 10	HN 10
M 55×2	67	75	11	7	3	91,5	0,15	KM 11	MB 11	HN 11
M 60×2	73	80	11	7	3	95	0,16	KM 12	MB 12	HN 12
M 65×2	79	85	12	7	3	108	0,19	KM 13	MB 13	HN 13
M 70×2	85	92	12	8	3,5	118	0,23	KM 14	MB 14	HN 14
M 75×2	90	98	13	8	3,5	134	0,27	KM 15	MB 15	HN 15
M 80×2	95	105	15	8	3,5	173	0,36	KM 16	MB 16	HN 16
M 85×2	102	110	16	8	3,5	190	0,41	KM 17	MB 17	HN 17
M 90×2	108	120	16	10	4	216	0,51	KM 18	MB 18	HN 18
M 95×2	113	125	17	10	4	236	0,55	KM 19	MB 19	HN 19
M 100×2	120	130	18	10	4	255	0,64	KM 20	MB 20	HN 20

Méretek						Axiális terhel- hetőség statikus	Tömeg	Jelölések Tengely- anya	Hozzá való biztosító- lemez	körmöskulcs
G	d ₁	d ₃	B	b	h					
mm						kN	kg	–		
M 105×2	126	140	18	12	5	290	0,79	KM 21	MB 21	HN 21
M 110×2	133	145	19	12	5	310	0,87	KM 22	MB 22	HN 22
M 115×2	137	150	19	12	5	315	0,91	KM 23	MB 23	TMFN 23-30
M 120×2	135 138	145 155	20 20	12 12	5 5	265 340	0,69 0,97	KML 24 KM 24	MBL 24 MB 24	TMFN 23-30 TMFN 23-30
M 125×2	148	160	21	12	5	360	1,09	KM 25	MB 25	TMFN 23-30
M 130×2	145 149	155 165	21 21	12 12	5 5	285 365	0,80 1,09	KML 26 KM 26	MBL 26 MB 26	TMFN 23-30 TMFN 23-30
M 135×2	160	175	22	14	6	430	1,39	KM 27	MB 27	TMFN 23-30
M 140×2	155 160	165 180	22 22	12 14	5 6	305 430	0,92 1,40	KML 28 KM 28	MBL 28 MB 28	TMFN 23-30 TMFN 23-30
M 145×2	171	190	24	14	6	520	1,80	KM 29	MB 29	TMFN 23-30
M 150×2	170 171	180 195	24 24	14 14	5 6	390 530	1,25 1,88	KML 30 KM 30	MBL 30 MB 30	TMFN 23-30 TMFN 23-30
M 155×3	182	200	25	16	7	540	2,09	KM 31	MB 31	TMFN 30-40
M 160×3	180 182	190 210	25 25	14 16	5 7	405 585	1,39 2,29	KML 32 KM 32	MBL 32 MB 32	TMFN 23-30 TMFN 30-40
M 165×3	193	210	26	16	7	570	2,31	KM 33	MB 33	TMFN 30-40
M 170×3	190 193	200 220	26 26	16 16	5 7	430 620	1,56 2,34	KML 34 KM 34	MBL 34 MB 34	TMFN 30-40 TMFN 30-40
M 180×3	200 203	210 230	27 27	16 18	5 8	450 670	1,78 2,78	KML 36 KM 36	MBL 36 MB 36	TMFN 30-40 TMFN 30-40
M 190×3	210 214	220 240	28 28	16 18	5 8	475 695	1,84 3,05	KML 38 KM 38	MBL 38 MB 38	TMFN 30-40 TMFN 30-40
M 200×3	222 226	240 250	29 29	18 18	8 8	625 735	2,61 3,37	KML 40 KM 40	MBL 40 MB 40	TMFN 30-40 TMFN 30-40

HM(E) tengelyanyák biztosítókengyellel Tr 220×4 – Tr 950×8



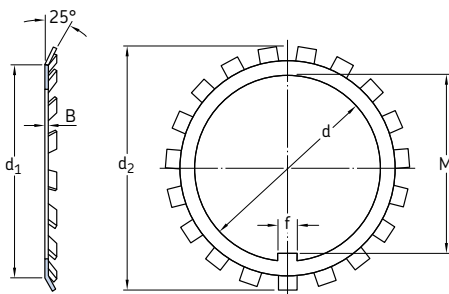
Méretek		Tömeg		Jelölések		Hozzá való biztosító-kengyel		körmös kulcs				
G	d ₁	d ₂	d ₃	B	B ₁	B ₂	b	h				
mm									kg	–		
Tr 220×4	242	229	260	30	41	–	20	9	2,75	HM 3044	MS 3044	TMFN 40-52
Tr 240×4	270	253	290	34	46	–	20	10	4,50	HM 3048	MS 3052-48	TMFN 40-52
	270	253	290	34	46	8	20	10	4,50	HME 3048	MS 3052-48	TMFN 40-52
Tr 260×4	290	273	310	34	46	–	20	10	4,80	HM 3052	MS 3052-48	TMFN 40-52
Tr 280×4	310	293	330	38	50	–	24	10	5,75	HM 3056	MS 3056	TMFN 52-64
Tr 300×4	336	316	360	42	54	–	24	12	8,35	HM 3060	MS 3060	TMFN 52-64
	340	326	380	40	53	–	24	12	11,5	HM 3160	MS 3160	TMFN 52-64
Tr 320×5	356	336	380	42	55	–	24	12	9,00	HM 3064	MS 3068-64	TMFN 52-64
	360	346	400	42	56	–	24	12	13,0	HM 3164	MS 3164	TMFN 52-64
Tr 340×5	376	356	400	45	58	–	24	12	11,0	HM 3068	MS 3068-64	TMFN 52-64
	400	373	440	55	72	–	28	15	24,0	HM 3168	MS 3172-68	TMFN 64-80
Tr 360×5	394	375	420	45	58	–	28	13	11,5	HM 3072	MS 3072	TMFN 64-80
	420	393	460	58	75	–	28	15	26,5	HM 3172	MS 3172-68	TMFN 64-80
Tr 380×5	422	399	450	48	62	–	28	14	15,0	HM 3076	MS 3080-76	TMFN 64-80
	440	415	490	60	77	–	32	18	32,0	HM 3176	MS 3176	TMFN 64-80
Tr 400×5	442	419	470	52	66	–	28	14	17,0	HM 3080	MS 3080-76	TMFN 64-80
	460	440	520	62	82	–	32	18	38,0	HM 3180	MS 3184-80	TMFN 64-80
Tr 420×5	462	439	490	52	66	–	32	14	18,5	HM 3084	MS 3084	TMFN 64-80
	462	439	490	52	66	10	32	14	18,5	HME 3084	MS 3084	TMFN 64-80
	490	460	540	70	90	–	32	18	45,0	HM 3184	MS 3184-80	TMFN 80-500
Tr 440×5	490	463	520	60	77	–	32	15	26,0	HM 3088	MS 3092-88	TMFN 64-80
	510	478	560	70	90	–	36	20	46,5	HM 3188	MS 3192-88	TMFN 80-500
Tr 460×5	510	483	540	60	77	–	32	15	27,0	HM 3092	MS 3092-88	TMFN 80-500
	540	498	580	75	95	–	36	20	50,5	HM 3192	MS 3192-88	TMFN 80-500
Tr 480×5	530	503	560	60	77	–	36	15	28,0	HM 3096	MS 30/500-96	TMFN 80-500
	560	528	620	75	95	–	36	20	62,0	HM 3196	MS 3196	TMFN 80-500

A táblázatban nem szereplő HME tengelyanyákra vonatkozóan forduljon segítségért az SKF-hez

Méretek									Tömeg	Jelölések Tengelyanya biztosító- kengyel nélkül	Hozzá való biztosító- kengyel	körmöskulcs
G	d ₁	d ₂	d ₃	B	B ₁	B ₂	b	h				
mm									kg	–		
Tr 500×5	550	523	580	68	85	–	36	15	33,5	HM 30/500	MS 30/500-96	TMFN 80-500
	550	523	580	68	85	12	36	15	33,5	HME 30/500	MS 30/500-96	TMFN 80-500
	580	540	630	80	100	–	40	23	63,5	HM 31/500	MS 31/500	TMFN 80-500
Tr 530×6	590	558	630	68	90	–	40	20	42,5	HM 30/530	MS 30/600-530	TMFN 500-600
	610	575	670	80	105	–	40	23	71,5	HM 31/530	MS 31/530	TMFN 500-600
Tr 560×6	610	583	650	75	97	–	40	20	44,5	HM 30/560	MS 30/560	TMFN 500-600
	610	583	650	75	97	15	40	20	44,5	HME 30/560	MS 30/560	TMFN 500-600
	650	608	710	85	110	–	45	25	86,5	HM 31/560	MS 31/600-560	TMFN 500-600
Tr 600×6	660	628	700	75	97	–	40	20	52,5	HM 30/600	MS 30/600-530	TMFN 500-600
	657	628	700	75	97	18	40	20	52,5	HME 30/600	MS 30/600-530	TMFN 500-600
	690	648	750	85	110	–	45	25	91,5	HM 31/600	MS 31/600-560	TMFN 500-600
Tr 630×6	690	658	730	75	97	–	45	20	55,0	HM 30/630	MS 30/630	TMFN 500-600
	730	685	800	95	120	–	50	28	125	HM 31/630	MS 31/630	TMFN 600-750
Tr 670×6	740	703	780	80	102	–	45	20	68,5	HM 30/670	MS 30/670	TMFN 600-750
	775	730	850	106	131	–	50	28	155	HM 31/670	MS 31/670	TMFN 600-750
Tr 710×7	780	742	830	90	112	–	50	25	91,5	HM 30/710	MS 30/710	TMFN 600-750
	766	742	830	90	112	20	50	25	91,5	HME 30/710	MS 30/710	TMFN 600-750
	825	772	900	106	133	–	55	30	162	HM 31/710	MS 31/710	TMFN 600-750
Tr 750×7	820	782	870	90	112	–	55	25	94,0	HM 30/750	MS 30/800-750	TMFN 600-750
	820	782	870	90	112	20	55	25	94,0	HME 30/750	MS 30/800-750	TMFN 600-750
	875	813	950	112	139	–	60	34	190	HM 31/750	MS 31/800-750	TMFN 600-750
Tr 800×7	870	832	920	90	112	–	55	25	99,5	HM 30/800	MS 30/800-750	TMFN 600-750
	925	863	1000	112	139	–	60	34	202	HM 31/800	MS 31/800-750	–
Tr 850×7	925	887	980	90	115	–	60	25	115	HM 30/850	MS 30/900-850	–
	925	887	980	90	115	20	60	25	110	HME 30/850	MS 30/900-850	–
	975	914	1060	118	145	–	70	38	234	HM 31/850	MS 31/850	–
Tr 900×7	975	937	1030	100	125	–	60	25	131	HM 30/900	MS 30/900-850	–
	1030	969	1120	125	154	–	70	38	280	HM 31/900	MS 31/900	–
Tr 950×8	1025	985	1080	100	125	–	60	25	139	HM 30/950	MS 30/950	–

A táblázatban nem szereplő HME tengelyákra vonatkozóan forduljon segítségért az SKF-hez

MB(L) biztosítólemezek
d 10 – 200 mm

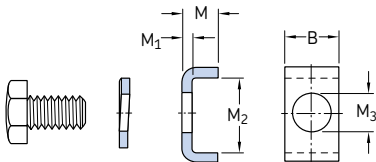


Méretek						Tömeg	Jelölés
d	d ₁	d ₂	B	f	M		
mm						kg	-
10	13,5	21	1	3	8,5	0,001	MB 0
12	17	25	1	3	10,5	0,002	MB 1
	17	25	1,2	3	10,5	0,002	MB 1 A
15	21	28	1	4	13,5	0,003	MB 2
	21	28	1,2	4	13,5	0,003	MB 2 A
17	24	32	1	4	15,5	0,003	MB 3
	24	32	1,2	4	15,5	0,003	MB 3 A
20	26	36	1	4	18,5	0,004	MB 4
	26	36	1,2	4	18,5	0,005	MB 4 A
25	32	42	1,25	5	23	0,006	MB 5
	32	42	1,8	5	23	0,009	MB 5 A
30	38	49	1,25	5	27,5	0,008	MB 6
	38	49	1,8	5	27,5	0,011	MB 6 A
35	44	57	1,25	6	32,5	0,011	MB 7
	44	57	1,8	6	32,5	0,016	MB 7 A
40	50	62	1,25	6	37,5	0,013	MB 8
	50	62	1,8	6	37,5	0,018	MB 8 A
45	56	69	1,25	6	42,5	0,015	MB 9
	56	69	1,8	6	42,5	0,021	MB 9 A
50	61	74	1,25	6	47,5	0,016	MB 10
	61	74	2,3	6	47,5	0,023	MB 10 A
55	67	81	1,5	8	52,5	0,022	MB 11
	67	81	2,5	8	52,5	0,037	MB 11 A
60	73	86	1,5	8	57,5	0,024	MB 12
	73	86	2,5	8	57,5	0,040	MB 12 A
65	79	92	1,5	8	62,5	0,030	MB 13
	79	92	2,5	8	62,5	0,050	MB 13 A

Méretek						Tömeg	Jelölés
d	d ₁	d ₂	B	f	M		
mm						kg	-
70	85	98	1,5	8	66,5	0,032	MB 14
	85	98	2,5	8	66,5	0,053	MB 14 A
75	90	104	1,5	8	71,5	0,035	MB 15
	90	104	2,5	8	71,5	0,058	MB 15 A
80	95	112	1,75	10	76,5	0,046	MB 16
	95	112	2,5	10	76,5	0,066	MB 16 A
85	102	119	1,75	10	81,5	0,053	MB 17
	102	119	2,5	10	81,5	0,076	MB 17 A
90	108	126	1,75	10	86,5	0,061	MB 18
	108	126	2,5	10	86,5	0,087	MB 18 A
95	113	133	1,75	10	91,5	0,066	MB 19
	113	133	2,5	10	91,5	0,094	MB 19 A
100	120	142	1,75	12	96,5	0,077	MB 20
	120	142	2,5	12	96,5	0,11	MB 20 A
105	126	145	1,75	12	100,5	0,083	MB 21
110	133	154	1,75	12	105,5	0,091	MB 22
115	137	159	2	12	110,5	0,11	MB 23
120	135	152	2	14	115	0,07	MBL 24
	138	164	2	14	115	0,11	MB 24
125	148	170	2	14	120	0,12	MB 25
130	145	161	2	14	125	0,08	MBL 26
	149	175	2	14	125	0,12	MB 26
135	160	185	2	14	130	0,14	MB 27
140	155	172	2	16	135	0,09	MBL 28
	160	192	2	16	135	0,14	MB 28

Méretek						Tömeg	Jelölés
d	d ₁	d ₂	B	f	M		
mm						kg	–
145	172	202	2	16	140	0,17	MB 29
150	170	189	2	16	145	0,10	MBL 30
	171	205	2	16	145	0,18	MB 30
155	182	212	2,5	16	147,5	0,20	MB 31
160	180	199	2,5	18	154	0,14	MBL 32
	182	217	2,5	18	154	0,22	MB 32
165	193	222	2,5	18	157,5	0,24	MB 33
170	190	211	2,5	18	164	0,15	MBL 34
	193	232	2,5	18	164	0,24	MB 34
180	200	222	2,5	20	174	0,16	MBL 36
	203	242	2,5	20	174	0,26	MB 36
190	210	232	2,5	20	184	0,17	MBL 38
	214	252	2,5	20	184	0,26	MB 38
200	222	245	2,5	20	194	0,22	MBL 40
	226	262	2,5	20	194	0,28	MB 40

MS biztosítókengyel B 20 – 70 mm



Méretek					Tömeg	Jelölések Biztosító- kengyel	Hozzá való hatlapfejű csavar	rugós alátét DIN 128 szerint
B	M	M ₁	M ₂	M ₃				
mm					kg	–		
20	12	4	13,5	7	0,022	MS 3044	M 6×12	A 6
	12	4	17,5	9	0,024	MS 3052-48	M 8×16	A 8
24	12	4	17,5	9	0,030	MS 3056	M 8×16	A 8
	12	4	20,5	9	0,033	MS 3060	M 8×16	A 8
	15	5	21	9	0,046	MS 3068-64	M 8×16	A 8
28	15	5	20	9	0,051	MS 3072	M 8×16	A 8
	15	5	24	12	0,055	MS 3080-76	M 10×20	A 10
32	15	5	24	12	0,063	MS 3084	M 10×20	A 10
	15	5	28	14	0,067	MS 3092-88	M 12×25	A 12
36	15	5	28	14	0,076	MS 30/500-96	M 12×25	A 12
40	21	7	29	18	0,15	MS 30/560	M 16×30	A 16
	21	7	34	18	0,14	MS 30/600-530	M 16×30	A 16
45	21	7	34	18	0,17	MS 30/630	M 16×30	A 16
	21	7	39	18	0,19	MS 30/670	M 16×30	A 16
50	21	7	39	18	0,21	MS 30/710	M 16×30	A 16
55	21	7	39	18	0,23	MS 30/800-750	M 16×30	A 16
60	21	7	44	22	0,26	MS 30/900-850	M 20×40	A 20
	21	7	46	22	0,26	MS 30/950	M 20×40	A 20
	21	7	51	22	0,28	MS 30/1000	M 20×40	A 20
24	12	4	30,5	12	0,040	MS 3160	M 10×20	A 10
	15	5	31	12	0,055	MS 3164	M 10×20	A 10
28	15	5	38	14	0,069	MS 3172-68	M 12×25	A 12
32	15	5	40	14	0,083	MS 3176	M 12×25	A 12
	15	5	45	18	0,089	MS 3184-80	M 16×30	A 16
36	15	5	43	18	0,097	MS 3192-88	M 16×30	A 16
	15	5	53	18	0,11	MS 3196	M 16×30	A 16
40	15	5	45	18	0,11	MS 31/500	M 16×30	A 16
	21	7	51	22	0,19	MS 31/530	M 20×40	A 20

Méretek					Tömeg	Jelölések Biztosító- kengyel	Hozzá való hatlapfejű csavar	rugós alátét DIN 128 szerint
B	M	M ₁	M ₂	M ₃				
mm					kg	–		
45	21	7	54	22	0,22	MS 31/600-560	M 20×40	A 20
50	21	7	61	22	0,27	MS 31/630	M 20×40	A 20
	21	7	66	22	0,28	MS 31/670	M 20×40	A 20
55	21	7	69	26	0,32	MS 31/710	M 24×50	A 24
60	21	7	70	26	0,35	MS 31/800-750	M 24×50	A 24
70	21	7	71	26	0,41	MS 31/850	M 24×50	A 24
	21	7	76	26	0,41	MS 31/900	M 24×50	A 24
	21	7	78	26	0,42	MS 31/950	M 24×50	A 24
	21	7	88	26	0,50	MS 31/1000	M 24×50	A 24

Tengelyanyák beépített rögzítéssel

Ezek a KMK típusú tengelyanyák (→ **9. ábra**) beépített rögzítéssel rendelkeznek, ami tulajdonképpen egy menetes profillal ellátott nyomólemez. A nyomólemez egy hernyócsavar szorítja hozzá a tengely menetéhez, így rögzítve az anyát a megfelelő helyzetben.

A be- és kiserelés egyszerű, a tengelyen való elhelyezkedés hatékony és megbízható. Sem további biztosítólemezre, sem tengelyhoronyra nincs szükség. A KMK anyák újból felhasználhatók.

A KMK anyák külső átmérőjében hornyok találhatóak, így azok egy ráverő körmőskulcs segítségével meghúzhatók. A hernyócsavarok meghúzásához imbuszkulcsra van szükség. A terméktáblázatok tartalmazzák a megfelelő kulcsok méretét. A hernyócsavart a terméktáblázatokban feltüntetett ajánlott nyomatékkal húzzuk meg.

Méretek

A KMK anyák méretét és menetét az ISO 2982-2:2001 szabvány tartalmazza, a szélességi adatokat kivéve. A hernyócsavar az ISO 4026:1993 szabványnak felel meg, az alapanyag 45H osztályú.

Tűrések

A metrikus ISO menetek 5H tűrésnek felelnek meg az ISO 965-3:1998 szerint.

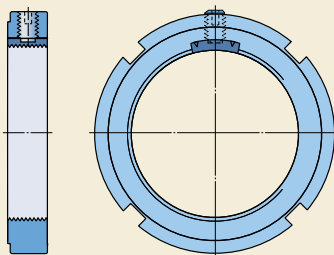
Csatlakozómenetek

A tengely csatlakozómenetének az SKF által ajánlott tűrése az ISO 965-3:1998 szerinti 6g érték.

Meglazításhoz szükséges nyomaték

A KMK biztosítóanyákat súrlódás rögzíti a tengelyen. A súrlódás mértéke, következképp a meglazításhoz szükséges nyomaték nagysága változó, hiszen befolyásolja a rögzítéskor a hernyócsavarra kifejtett nyomaték, a tengelyen lévő menet felületi minősége, a meneten található kenőanyag mennyisége, stb.

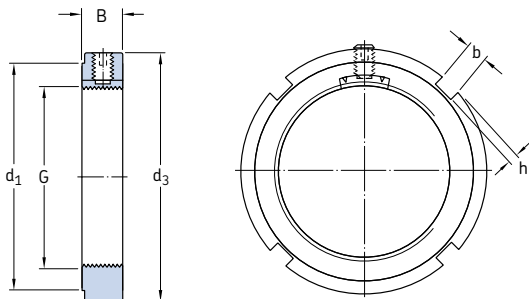
A tapasztalat azt mutatja, hogy a KMK biztosítóanyák rögzítő mechanizmusa az általános



csapágy alkalmazásoknál támasztott követelményeknek megfelel, feltéve, hogy az anyát megfelelő módon szerelték és csupán korlátozott mennyiségű kenőanyag található a meneten.

A meglazításhoz szükséges nyomatéokra vonatkozó további tájékoztatásért vegye fel a kapcsolatot az SKF alkalmazástechnikai mérnökeivel.

KMK tengelynyak beépített rögzítőeszkőzzel
M 10×0,75 – M 100×2



Méretek			Axiális terhelhetőség statikus	Tömeg	Jelölések Tengely-anya	Hozzá való körmőskulcs	Hernyócsavar				
G	d ₁	d ₃					B	b	h	Méret	Ajánlott meghúzási nyomaték
mm			kN	kg	–	–	–	Nm			
M 10×0,75	16	20	9	3	2	9,8	0,016	KMK 0	–	M 5	4
M 12×1	18	22	9	3	2	11,8	,018	KMK 1	HN 1	M 5	4
M 15×1	21	25	9	4	2	14,6	0,021	KMK 2	HN 2	M 5	4
M 17×1	24	28	9	4	2	19,6	0,027	KMK 3	HN 3	M 5	4
M 20×1	28	32	9	4	2	24	0,030	KMK 4	HN 4	M 5	4
M 25×1,5	34	38	9	5	2	31,5	0,030	KMK 5	HN 5	M 5	4
M 30×1,5	41	45	9	5	2	36,5	0,060	KMK 6	HN 6	M 5	4
M 35×1,5	48	52	9	5	2	50	0,070	KMK 7	HN 7	M 5	4
M 40×1,5	53	58	11	6	2,5	62	0,11	KMK 8	HN 8	M 6	8
M 45×1,5	60	65	11	6	2,5	78	0,14	KMK 9	HN 9	M 6	8
M 50×1,5	65	70	13	6	2,5	91,5	0,18	KMK 10	HN 10	M 6	8
M 55×2	69	75	13	7	3	91,5	0,19	KMK 11	HN 11	M 8	18
M 60×2	74	80	13	7	3	95	0,20	KMK 12	HN 12	M 8	18
M 65×2	79	85	14	7	3	108	0,24	KMK 13	HN 13	M 8	18
M 70×2	85	92	14	8	3,5	118	0,28	KMK 14	HN 14	M 8	18
M 75×2	91	98	14	8	3,5	134	0,33	KMK 15	HN 15	M 8	18
M 80×2	98	105	18	8	3,5	173	0,45	KMK 16	HN 16	M 10	18
M 85×2	103	110	18	8	3,5	190	40,52	KMK 17	HN 17	M 10	35
M 90×2	112	120	18	10	4	216	0,65	KMK 18	HN 18	M 10	35
M 95×2	117	125	20	10	4	236	0,76	KMK 19	HN 19	M 10	35
M 100×2	122	130	20	10	4	255	0,80	KMK 20	HN 20	M 10	35

Tengelyanyák rögzítőcsavarral

A rögzítőcsavarral ellátott tengelyanyák (→ 10. ábra) típusjele KMFE. A rögzítőcsavar az anya menetének egy kis részét rászorítja a tengely menetére és megakadályozza az anya elfordulását.

A be- és kiszerelés egyszerű, a tengelyen való elhelyezkedés hatékony és megbízható. Sem további biztosítólemezre, sem tengelyhoronyra nincs szükség. A KMFE anyák újból felhasználhatók.

A KMFE anyák külső átmérőjében hornyok találhatóak, így azok egy körmőskulcs vagy ráverő körmőskulcs segítségével meghúzhatók. A hernyócsavarok meghúzásához imbuszkulcsra van szükség. A terméktáblázatok tartalmazzák a megfelelő kulcsok méretét. A hernyócsavart a terméktáblázatokban feltüntetett ajánlott nyomatékkal húzzuk meg.

Méretek

A KMFE anyák méretét és menetét az ISO 2982-2:1995 szabvány tartalmazza, a szélességi adatokat kivéve. A hernyócsavar az ISO 4026:1993 szabványnak felel meg, az alapanyag 45H osztályú.

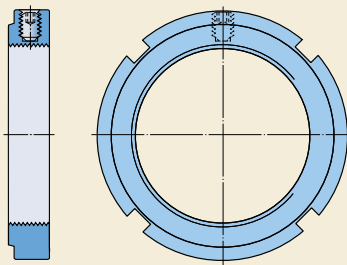
Tűrések

A metrikus ISO menetek 5H tűrésnek felelnek meg az ISO 965-3:1998 szerint.

Csatlakozómenetek

A tengely csatlakozómenetének az SKF által ajánlott tűrése az ISO 965-3:1998 szerinti 6g érték.

10. ábra



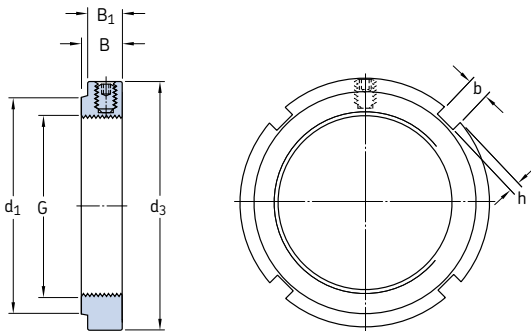
Meglazításhoz szükséges nyomaték

A KMFE biztosítóanyákat súrlódás rögzíti a tengelyen. A súrlódás mértéke, következésképp a meglazításhoz szükséges nyomaték nagysága változó, hiszen befolyásolja a rögzítéskor a hernyócsavarra kifejtett nyomaték, a tengelyen lévő menet felületi minősége, a meneten található kenőanyag mennyisége, stb.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a KMFE biztosítóanyák rögzítő mechanizmusa az általános csapágy alkalmazásoknál támasztott követelményeknek megfelel, feltéve, hogy az anyát megfelelő módon szerelték és csupán korlátozott mennyiségű kenőanyag található a meneten.

A meglazításhoz szükséges nyomatéokra vonatkozó további tájékoztatásért vegye fel a kapcsolatot az SKF alkalmazástechnikai mérnökeivel.

KMFE tengelynyák rögzítőcsavarral M 20×1 – M 130×2



Méretek		Axiális terhel- hetőség statikus	Tömeg	Jelölések Tengely- anya	Hozzá való körmoskulcs	Hernyócsavar						
G	d ₁					d ₃	B	B ₁	b	h	Méret	Ajánlott meghúzási nyomaték
mm								kN	kg	–	–	Nm
M 20×1	26	32	9,5	8,5	4	2	24	0,031	KMFE 4	HN 4	M 5	4
M 25×1,5	31	38	10,5	8,5	5	2	31,5	0,042	KMFE 5	HN 5	M 5	4
M 30×1,5	36	45	10,5	8,5	5	2	36,5	0,058	KMFE 6	HN 6	M 5	4
M 35×1,5	42,5	52	11,5	8,5	5	2	50	0,080	KMFE 7	HN 7	M 5	4
M 40×1,5	47	58	13	10	6	2,5	62	0,11	KMFE 8	HN 8	M 6	8
M 45×1,5	53	65	13	10	6	2,5	78	0,14	KMFE 9	HN 9	M 6	8
M 50×1,5	57,5	70	14	11	6	2,5	91,5	0,16	KMFE 10	HN 10	M 6	8
M 55×2	64	75	14	11	7	3	91,5	0,18	KMFE 11	HN 11	M 6	8
M 60×2	69	80	14	11	7	3	95	0,19	KMFE 12	HN 12	M 6	8
M 65×2	76	85	15	12	7	3	108	0,23	KMFE 13	HN 13	M 6	8
M 70×2	79	92	15	12	8	3,5	118	0,26	KMFE 14	HN 14	M 6	8
M 75×2	85	98	16	13	8	3,5	134	0,32	KMFE 15	HN 15	M 6	8
M 80×2	91,5	105	18	15	8	3,5	173	0,42	KMFE 16	HN 16	M 8	18
M 85×2	98	110	19	15	8	3,5	190	0,46	KMFE 17	HN 17	M 8	18
M 90×2	102	120	19	15	10	4	216	0,58	KMFE 18	HN 18	M 8	18
M 95×2	110	125	20	16	10	4	236	0,66	KMFE 19	HN 19	M 8	18
M 100×2	112	130	21	17	10	4	255	0,71	KMFE 20	HN 20	M 8	18
M 105×2	112	140	21	17	12	5	290	0,85	KMFE 21	HN 21	M 8	18
M 110×2	122	145	21,5	17,5	12	5	310	0,93	KMFE 22	HN 22	M 8	18
M 115×2	126	150	25	20	12	5	315	1,11	KMFE 23	TMFN 23-30	M 10	35
M 120×2	130	155	26	20	12	5	340	1,16	KMFE 24	TMFN 23-30	M 10	35
M 125×2	136	160	27	21	12	5	360	1,26	KMFE 25	TMFN 23-30	M 10	35
M 130×2	141	165	28	21	12	5	365	1,33	KMFE 26	TMFN 23-30	M 10	35

Precíziós tengelyanyák rögzítőcsappal

Az SKF precíziós tengelyanyákat eredetileg precíziós csapágyakhoz fejlesztették ki, méreteik ennek megfelelően lettek megválasztva.

A precíziós tengelyanyák kerülete mentén három rögzítőcsap található egymástól egyenlő távolságra elhelyezve. Ezeket a csapokat hernyócsavarok szorítják a tengelyhez és akadályozzák meg az anya elfordulását. A rögzítőcsapok és a hernyócsavarok a tengelyhez viszonyítva ugyanolyan szögben vannak, mint a menet profilja. A csapok vége az anya menetének megfelelően van megmunkálva, így az is metetes profillal rendelkezik. Mivel a rögzítőcsapok nem deformálódnak, az anyák megtartják nagy pontosságukat, függetlenül a be- és kiszérés gyakoriságától. További biztosítólemezekre és tengely hornyokra nincs szükség.

Az SKF precíziós tengelyanyák két kivételben kaphatóak:

- A KMT tengelyanyák (→ **11. ábra**) horonnyal ellátott anyák és a kisebb táblázatok, a 15-ös osztályig, azt is beleértve; két szemben elhelyezett sík felületű részük van a csavarkulcs csatlakoztatásához. Olyan alkalmazásoknál használják őket, ahol nagy pontosságra, egyszerű szerelhetőségre és megbízható rögzítésre van szükség.

- A KMTA tengelyanyák (→ **12. ábra**) külső formájukban és részben a menetemelkedés nagyságában eltérnek a KMT anyaktól. Hengeres felületük van és elsősorban olyan alkalmazásokra felelnek meg, ahol korlátozott a rendelkezésre álló hely. Mivel a palástfelület hengeres, az anya mint réstípusú tömítés is alkalmas. A kerület mentén és az egyik homlokfelületen elhelyezett furatok megkönnyítik a szerelést.

A precíziós tengelyanyák állíthatók. A három, egyenlő osztással elhelyezett rögzítőcsap lehetővé teszi, hogy az anyát a tengelyhez viszonyítva pontosan a megfelelő szögben rögzítsük, vagy segítségével kiegyenlíthető a többi, a tengelyre szerelt alkatrész pontatlansága.

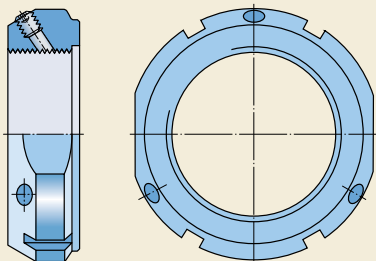
Méretetek

A KMT és KMTA anyák metrikus ISO menettel rendelkeznek az ISO 965-3:1998 szabvány szerint.

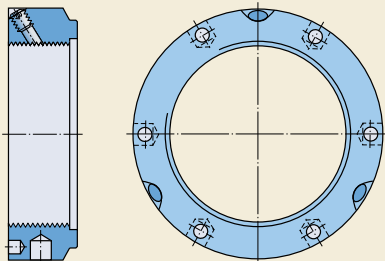
Tűréssek

A metrikus ISO menetek 5H tűrésnek felelnek meg az ISO 965-3:1998 szerint. A menet és a rögzítőfelület közötti maximális átfedés 0,005 mm a 26-os méretű anyáig, azokat is beleértve.

11. ábra



12. ábra



Csatlakozómenetek

A tengely csatlakozómenetének az SKF által ajánlott túrése az ISO 965-3:1998 szerinti 6g érték.

Meglazításhoz szükséges nyomaték

A KMT és KMTA biztosítóanyákat súrlódás rögzíti a tengelyen. A súrlódás mértéke, következőképp a meglazításhoz szükséges nyomaték nagysága változó, hiszen befolyásolja a rögzítéskor a hernyócsavarra kifejtett nyomaték, a tengelyen lévő menet felületi minősége, a meneten található kenőanyag mennyisége, stb.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a KMT és KMTA biztosítóanyák rögzítő mechanizmusa az általános alkalmazásoknál támasztott követelményeknek bőven megfelel, feltéve, hogy az anyát megfelelő módon szerelték és csupán korlátozott mennyiségű kenőanyag található a meneten.

A meglazításhoz szükséges nyomatéokra vonatkozó további tájékoztatásért vegye fel a kapcsolatot az SKF alkalmazástechnikai mérnökeivel.

Beszereles

A KMT tengelyanyák kerülete mentén hornyok vannak, és a 15-ös méretig bezárólag a palástfelületen két, egymással szemben elhelyezkedő sík felületrész található. A feszítők több típusa is használható az alkalmazás és a tengelyanya méretétől függően, beleértve a körmöskulcsokat és a ráverő körmöskulcsokat is. A megfelelő kulcsméreteket a terméktáblázatok tartalmazzák.

A KMTA tengelyanyák a HN .. B sorozatú körmöskulcsok segítségével szerelhetők, azok csatlakozó vállát az anya kerülete mentén elhelyezett egyik horonyba illetve. Használható még csapos csatlakozójú feszítő- vagy szerelővas is. A terméktáblázatok tartalmazzák a DIN 1810: 1979 szabvány szerinti hozzá illő kulcsokat.

A KMT és KMTA anyák rögzítéséhez először a hernyócsavarokat lazán meghúzzuk, amíg a rögzítőcsap menete a tengely menetét eléri. Ezután kell erősen meghúzni a hernyócsavarokat, a terméktáblázatokban ajánlott nyomatékkal.

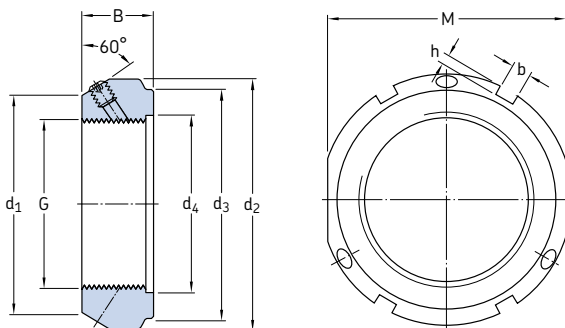
Amennyiben korrigálni kell az anya és a csatlakozó részek közötti szögeltérést, a legnagyobb eltérési pozícióban lévő hernyócsavart kell első-

ként meglazítani, majd a másik két csavart ugyanolyan mértékben. A meglazított csavart azután újra meg kell húzni. Ha a szögeltérés így módon való korrekciója nem elegendő, az eljárást addig kell ismételni, amíg a megfelelő pontosságot el nem érjük. Ez megfelelő mérőműszerrel ellenőrizhető.

Kiszereles

A KMT és KMTA tengelyanyák kiszerelésekor a rögzítőcsapok a hernyócsavarok meglazítása után is szilárdan kapcsolódhatnak a tengely menetéhez. A hernyócsavarok környékén az anyára mért kis gumikalapács ütésekkel a csapok meglazíthatók. Ezután az anya könnyen lecsavarozható a tengely menetéről.

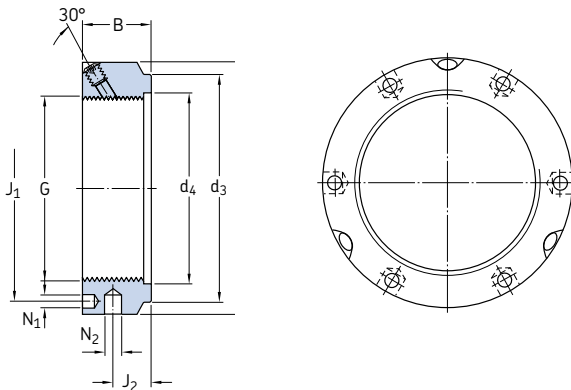
**KMT precíziós tengelynyák rögzítőcsappal
M10×0,75 – M 200×3**



Méretek										Axiális terhel- hetőség statikus	Tömeg	Jelölések Tengely- anya	Hozzá való körmös kulcs	Hernyócsavarok	
	G	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	B	b	h	M					Méret	Ajánlott meghúzási nyomaték
mm										kN	kg	–	–	Nm	
M 10×0,75	21	28	23	11	14	4	2	24	35	0,045	KMT 0	HN 2/3	M 5	4,5	
M 12×1	23	30	25	13	14	4	2	27	40	0,050	KMT 1	HN 3	M 5	4,5	
M 15×1	26	33	28	16	16	4	2	30	60	0,075	KMT 2	HN 4	M 5	4,5	
M 17×1	29	37	33	18	18	5	2	34	80	0,10	KMT 3	HN 4	M 6	8	
M 20×1	32	40	35	21	18	5	2	36	90	0,11	KMT 4	HN 5	M 6	8	
M 25×1,5	36	44	39	26	20	5	2	41	130	0,13	KMT 5	HN 5	M 6	8	
M 30×1,5	41	49	44	32	20	5	2	46	160	0,16	KMT 6	HN 6	M 6	8	
M 35×1,5	46	54	49	38	22	5	2	50	190	0,19	KMT 7	HN 7	M 6	8	
M 40×1,5	54	65	59	42	22	6	2,5	60	210	0,30	KMT 8	HN 8/9	M 8	18	
M 45×1,5	60	70	64	48	22	6	2,5	65	240	0,33	KMT 9	HN 9/10	M 8	18	
M 50×1,5	64	75	68	52	25	7	3	70	300	0,40	KMT 10	HN 10/11	M 8	18	
M 55×2	74	85	78	58	25	7	3	80	340	0,54	KMT 11	HN 12/13	M 8	18	
M 60×2	78	90	82	62	26	8	3,5	85	380	0,61	KMT 12	HN 13	M 8	18	
M 65×2	83	95	87	68	28	8	3,5	90	460	0,71	KMT 13	HN 14	M 8	18	
M 70×2	88	100	92	72	28	8	3,5	95	490	0,75	KMT 14	HN 15	M 8	18	
M 75×2	93	105	97	77	28	8	3,5	100	520	0,80	KMT 15	HN 15/16	M 8	18	
M 80×2	98	110	100	83	32	8	3,5	–	620	0,90	KMT 16	HN 16/17	M 8	18	
M 85×2	107	120	110	88	32	10	4	–	650	1,15	KMT 17	HN 17/18	M 10	35	
M 90×2	112	125	115	93	32	10	4	–	680	1,20	KMT 18	HN 18/19	M 10	35	
M 95×2	117	130	120	98	32	10	4	–	710	1,25	KMT 19	HN 19/20	M 10	35	
M 100×2	122	135	125	103	32	10	4	–	740	1,30	KMT 20	HN 20	M 10	35	

Méretek									Tömeg	Jelölések Tengely- anya	Hozzá való körmöskulcs	Hernyócsavarok	
G	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	B	b	h	Axiális terhel- hetőség statikus				Méret	Ajánlott meghúzási nyomaték
mm									kN	kg	–	–	Nm
M 110×2	132	145	134	112	32	10	4	800	1,45	KMT 22	HN 22	M 10	35
M 120×2	142	155	144	122	32	10	4	860	1,60	KMT 24	TMFN 23-30	M 10	35
M 130×2	152	165	154	132	32	12	5	920	1,70	KMT 26	TMFN 23-30	M 10	35
M 140×2	162	175	164	142	32	14	6	980	1,80	KMT 28	TMFN 23-30	M 10	35
M 150×2	172	185	174	152	32	14	6	1 040	1,95	KMT 30	TMFN 23-30	M 10	35
M 160×3	182	195	184	162	32	14	6	1 100	2,10	KMT 32	TMFN 30-40	M 10	35
M 170×3	192	205	192	172	32	14	6	1 160	2,20	KMT 34	TMFN 30-40	M 10	35
M 180×3	202	215	204	182	32	16	7	1 220	2,30	KMT 36	TMFN 30-40	M 10	35
M 190×3	212	225	214	192	32	16	7	1 280	2,40	KMT 38	TMFN 30-40	M 10	35
M 200×3	222	235	224	202	32	18	8	1 340	2,50	KMT 40	TMFN 30-40	M 10	35

KMT precíziós tengelynyák rögzítőcsappal M 25×1,5 – M 200×3



Méretek		Axiális terhelhetőség statikus								Tömeg	Jelölések Tengely- anya	Hozzá való körmöskulcs	Hernyócsavarok Méret Ajánlott meghúzási nyomaték	
G	d ₂	d ₃	d ₄	B	J ₁	J ₂	N ₁	N ₂						
mm									kN	kg	–		–	Nm
M 25×1,5	42	35	26	20	32,5	11	4,3	4	130	0,13	KMTA 5	B 40-42	M 6	8
M 30×1,5	48	40	32	20	40,5	11	4,3	5	160	0,16	KMTA 6	B 45-50	M 6	8
M 35×1,5	53	47	38	20	45,5	11	4,3	5	190	0,19	KMTA 7	B 52-55	M 6	8
M 40×1,5	58	52	42	22	50,5	12	4,3	5	210	0,23	KMTA 8	B 58-62	M 6	8
M 45×1,5	68	58	48	22	58	12	4,3	6	240	0,33	KMTA 9	B 68-75	M 6	8
M 50×1,5	70	63	52	24	61,5	13	4,3	6	300	0,34	KMTA 10	B 68-75	M 6	8
M 55×1,5	75	70	58	24	66,5	13	4,3	6	340	0,37	KMTA 11	B 68-75	M 6	8
M 60×1,5	84	75	62	24	74,5	13	5,3	6	380	0,49	KMTA 12	B 80-90	M 8	18
M 65×1,5	88	80	68	25	78,5	13	5,3	6	460	0,52	KMTA 13	B 80-90	M 8	18
M 70×1,5	95	86	72	26	85	14	5,3	8	490	0,62	KMTA 14	B 95-100	M 8	18
M 75×1,5	100	91	77	26	88	13	6,4	8	520	0,66	KMTA 15	B 95-100	M 8	18
M 80×2	110	97	83	30	95	16	6,4	8	620	1,00	KMTA 16	B 110-115	M 8	18
M 85×2	115	102	88	32	100	17	6,4	8	650	1,15	KMTA 17	B 110-115	M 10	35
M 90×2	120	110	93	32	108	17	6,4	8	680	1,20	KMTA 18	B 120-130	M 10	35
M 95×2	125	114	98	32	113	17	6,4	8	710	1,25	KMTA 19	B 120-130	M 10	35
M 100×2	130	120	103	32	118	17	6,4	8	740	1,30	KMTA 20	B 120-130	M 10	35
M 110×2	140	132	112	32	128	17	6,4	8	800	1,45	KMTA 22	B 135-145	M 10	35
M 120×2	155	142	122	32	140	17	6,4	8	860	1,85	KMTA 24	B 155-165	M 10	35
M 130×3	165	156	132	32	153	17	6,4	8	920	2,00	KMTA 26	B 155-165	M 10	35
M 140×3	180	166	142	32	165	17	6,4	10	980	2,45	KMTA 28	B 180-195	M 10	35
M 150×3	190	180	152	32	175	17	6,4	10	1040	2,60	KMTA 30	B 180-195	M 10	35

Méretek										Tömeg	Jelölések		Hernyócsavarok	
G	d ₂	d ₃	d ₄	B	J ₁	J ₂	N ₁	N ₂	Axiális terhelhetőség statikus		Tengely- anya	Hozzá való körmöskulcs	Méret	Ajánlott meghúzási nyomaték
mm									kN	kg	–	–	Nm	
M 160×3	205	190	162	32	185	17	8,4	10	1 100	3,15	KMTA 32	B 205-220	M 10	35
M 170×3	215	205	172	32	195	17	8,4	10	1 160	3,30	KMTA 34	B 205-220	M 10	35
M 180×3	230	215	182	32	210	17	8,4	10	1 220	3,90	KMTA 36	B 230-245	M 10	35
M 190×3	240	225	192	32	224	17	8,4	10	1 280	4,10	KMTA 38	B 230-245	M 10	35
M 200×3	245	237	202	32	229	17	8,4	10	1 340	3,85	KMTA 40	B 230-245	M 10	35



Csapágyházak

SNL álló csapágyházak, 2. 3. 5. és 6. sorozat.....	1033
Egyéb csapágyházak	1058
Nagy méretű SNL álló csapágyházak	1058
SONL álló csapágyházak	1059
SDG álló csapágyházak	1060
SAF álló csapágyházak.....	1061
SDAF álló csapágyházak.....	1062
SBD álló csapágyházak	1063
TVN csapágyházak	1064
TN csapágyházak	1065
Peremes csapágyházak I-1200(00)	1065
Peremes csapágyházak FNL	1066
THD feszítő csapágyházak.....	1067



Csapágházak

A csapágházak a hozzájuk tartozó csapággal gazdaságos, csereszabatos, könnyen karbantartható csapágyegységeket alkotnak.

Az SKF, mint vezető gördülőcsapágy szállító széles típus- és méretválasztékban állít elő csapágházakat is, amelyeket az ipar legkülönbözőbb területein szerzett tapasztalatok alapján alakítottak ki. Az SKF csapágházak előnyei, többek között a

- a széles típus- és méretválaszték
- a kiváló minőségű kivitel és gyártás
- a világon bárhol rendelkezésre áll.

Az SNL 2. 3. 5. és 6. sorozatú álló csapágházak a legelterjedtebb csapágházak, amelyeket a jelen katalógus műszaki jellemzőikkel együtt mutat be. E csapágházak további előnyei

- a rövid szállítási határidő
- a hosszú távon biztonságos ellátás
- nincs minimális rendelési mennyiség
- egyszerű rendelés és raktározás.

Az SKF normál gyártási programjában szereplő egyéb csapágházak között található

- osztott álló csapágházak
- egy darabból álló csapágházak
- peremes csapágházak
- feszítő csapágházak.

Ezek a csapágházak csupán fő kiviteli jellemzőik alapján kerülnek bemutatásra. A katalógus feltünteteti azonban a részletes információkat tartalmazó kiadványokat, amelyeket kérésre eljuttatunk az érdeklődőknek.

Az SKF gyártási programjában például az alábbi különleges felhasználási területekre is készít csapágházakat

- szállítószalagokhoz és dobokhoz
- görgős ágyakhoz és konverterekhez
- őrldobokhoz és forgókemencékhez
- papírgyártó gépekhez
- szélérőművekhez
- nyitott fogaskerék hajtóművekhez
- nagyméretű villamos gépekhez
- kormánytőke csapágyegységekhez
- hajócsavar tengely támcsapágyaihoz.

Kérjük, a csapágházakra vonatkozó részletes információért forduljanak az SKF alkalmazás-technikai mérnöki szolgálatához és adják meg az adott felhasználási terület részletes adatait.

A csapágházakon kívül az SKF szállít komplett, készre szerelt csapágyegységeket is, amelyek tartalmazzák a házat, a csapágyat és a megfelelő tömítést. Ezeket az egységeket a „Csapágyegységek” rész mutatja be a **1115. oldalon**.

SNL álló csapágyházak, 2. 3. 5. és 6. sorozat

Kialakítás jellemzői.....	1034
Modulrendszerű felépítés	1034
Megerősített talp	1034
Felerősítési lehetőség.....	1034
Hőelvezetés	1034
Újrakenés	1034
Egyedi fedél és talp jelölések	1035
Szerelés segítése	1035
Egyéb elemek felfogatására szolgáló furatok megjelölése.....	1035
Csapágyazás elrendezések	1035
Eltolható csapágyazások.....	1035
Vezetőcsapágy megoldások.....	1035
Tömítések	1036
Különleges kialakítások	1036
Általános adatok	1037
Méretetek.....	1037
Tűrések.....	1037
Ház anyaga	1037
Korrózióvédelem	1037
Teherbírási.....	1037
Kenés.....	1037
Hogyan kell megrendelni?.....	1037
Példa	1037
Terméktáblázatok	1038
SNL álló csapágyházak szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz.....	1038
SNL álló csapágyházak hengeres furatú csapágyakhoz.....	1048

Kialakítás jellemzői

Az SNL álló csapágyházak (→ **1. ábra**) a legnépszerűbbek az SKF széles csapágyház választékán belül. Sokoldalú felhasználhatóságuk miatt csak ritkán van szükség arra, hogy különleges igények esetén egyedi kivitelű csapágyházat használjanak. Fontosabb kialakítási jellemzőik a következőkben kerülnek bemutatásra. Az SNL álló csapágyházakról további információk szereshetők be

- az „SNL állócsapágyházak – a korszerű megoldás” c. termékatalógusból
- az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban www.skf.com címen.

Modulrendszerű felépítés

Az SNL álló csapágyház rendszer több azonos kivitelű, de különböző méretű csapágyházból áll. A csapágyházak, különféle hagyományos tömítésekkel kombinálva (→ **2. ábra**), széles csapágyház választékot alkotnak, amelyek mind tagjai a normál csapágyház választékknak. Az SNL álló csapágyházak 20-tól 160 mm-ig terjedő tengelyátmérőig használhatók.

Megerősített talp

A csapágyház talpát bordákkal és a rögzítőcsavar-furatok körül a szokásosnál szélesebb peremekkel erősítették meg azért, hogy a talp jobban felfeküdjön az alaplapon. A merev rögzítés érdekében meghúzott rögzítőcsavarok nem deformálhatják a ház talpát, ill. a házban a csapágyházat.

Felerősítési lehetőség

A normál kivitelű SNL házak talpában két csavarfurat szolgál a ház felerősítésére. Az 511-609 és nagyobb méretű, FSNL jelölésű, normál kivitelű csapágyházak talpában négy beöntött csavarfurat található a felerősítéshez. Ezek a nagyobb csapágyházak felerősítő furatok nélkül is kaphatók (sima talpú csapágyház, jelölésük SSNLD), de csak gömbszénvas vasöntvényből készült kivitelben.

Az 511-609 méretnél kisebb házak is felerősíthetők négy csavarral. Felöntött jelek mutatják, hová fúrható a többi felerősítő furat.

Hőelvezetés

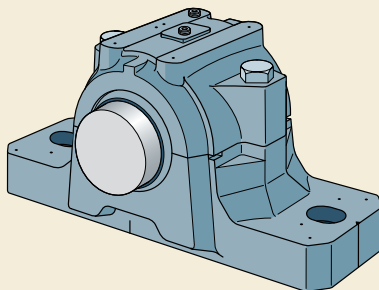
A csapágyház talpának megerősítésére szolgáló bordák nagyobb érintkezési felületet biztosítanak az alaplap és a talp között, ezzel elősegítve a csapágyház jobb hőelvezetését.

Újrakenés

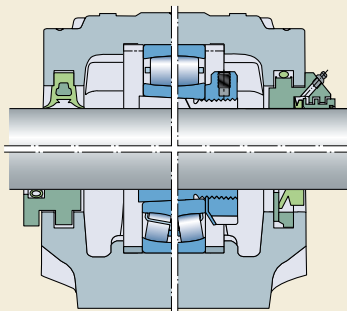
Az SNL csapágyház fedelek a zsírzószem elhelyezéséhez két fúrt és csapos furattal készülnek, melyek fémdugóval vannak lezárva és alapkivitelben egy zsírzószem tartozik hozzájuk.

A felöntött jelek további három zsírzószem helyét jelölik a csapágy vagy a tömítések újrakenéséhez.

1. ábra



2. ábra



Egyedi fedél és talp jelölések

A gyártás során a csapágyház fedelét és talpát egymáshoz illesztik, ezért azok mással nem helyettesíthetők. Az elcserelés megakadályozása érdekében, minden csapágyház fedelén és talpán ugyanaz a sorszám található.

Szerelés segítése

A szerelés egyszerűsítése és a pontos tengelybeállítás érdekében a ház homloklapján felöntött jelölések mutatják a házfurat középvonalát és a függőleges tengely helyét.

Egyéb elemek felfogatására szolgáló furatok jelölése

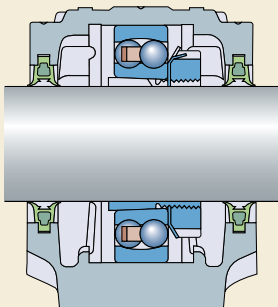
Felöntött jelölések mutatják, hol készíthetők furatok az illesztőcsap, állapotfigyelő érzékelők és további zsírszisztemek számára.

Csapágyazás elrendezések

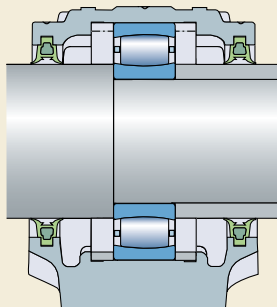
A különböző típusú csapágyak nemcsak beépíthetők az SNL álló csapágyházakba, de különböző módon is szerelhetők.

- a kúpos furatú csapágyak sima tengelyre szerelve szorítóhüvellyel (→ **3. ábra**) – 5. és 6. sorozatú SNL házak (→ **1038. oldalon** kezdődő táblázat)
- lépcsős tengelyre szerelt hengeres furatú csapágyak (→ **4. ábra**) – 2. és 3. sorozatú SNL házak (→ **1048. oldalon** kezdődő táblázat).

3. ábra



4. ábra



Eltolható csapágyazások

A házban lévő csapágyfészek elég széles ahhoz, hogy a csapágy axiális elmozdulását lehetővé tegye.

A CARB csapágyakat, amelyek az axiális elmozdulást magán a csapágyon belül egyenlítik ki, minden esetben rögzíteni kell betétgyűrűkkel a házfuraton belül. Ezen kívül kérjük, tartsák be a „CARB toroidgörgős csapágyak” fejezetben, az „Axiális elmozdulás” c. részben előírt utasításokat (→ **787. oldal**).

Vezetőcsapágy megoldások

A vezetőcsapágy megoldásoknál két azonos szélességű betétgyűrűt kell a csapágy két oldalán behelyezni, hogy a vezető csapágyak a ház-fészek közepén helyezkedjenek el.

A betétgyűrűket FRB előjellel jelölik, ezt követi a méret milliméterben (szélesség/külső átmérő), pl. FRB 11.5/100. A csapágyhoz használható betétgyűrűket a csapágygal együtt feltüntetik a terméktáblázatok.

Tömítések

Az SNL álló csapágyházakhoz az alábbi normál tömítések kaphatók (→ 5. ábra)

- TSN .. G kivitelű kétajkú tömítések (a) 8 m/s kerületi sebességig, -40 ... +100 °C közötti üzemi hőmérséklet-tartományra
- TSN .. L kivitelű négyajkú tömítések (b) 13 m/s kerületi sebességig, -40 ... +100 °C közötti üzemi hőmérséklet-tartományra
- TSN .. A kivitelű V gyűrűs tömítések (c) 7 m/s kerületi sebességig (különleges körülmények esetén 12 m/s kerületi sebességig), -40- ... +100 °C közötti üzemi hőmérséklet-tartományra
- TSN .. S kivitelű labirinttömítések (d) korlátlan kerületi sebességre, -50 ... + 200 °C közötti üzemi hőmérséklet-tartományra
- TSN .. ND kivitelű, radiális labirinttömítéssel ellátott, nagy teljesítményű takonit tömítések (e) 12 m/s-ig terjedő kerületi sebességre és -40 ... +100 °C közötti üzemi hőmérséklet-tartományra.

Ezek a tömítések tökéletesen csereszabatosak, nincs szükség a ház módosítására.

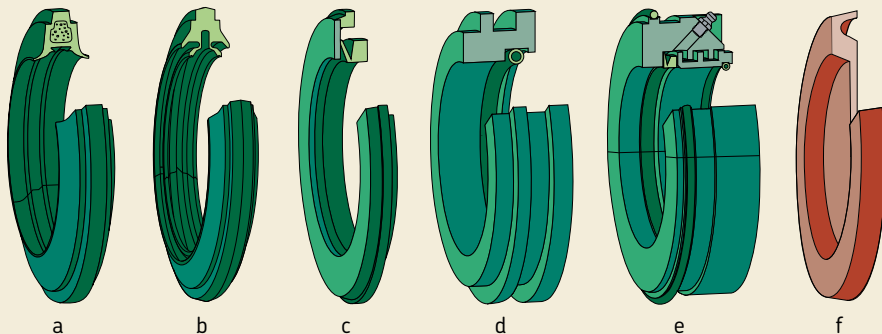
A tengelyvégre szerelt házakhoz ASNH sorozatú végfedelek állnak rendelkezésre (f).

Különleges kialakítások

Egyedi rendelésre, az SNL álló csapágyházak a normáltól eltérő, különleges kivitelben is készülnek. A fontosabb eltérések, amelyeket utójelekkel jelölnek, az alábbiak.

- V** Zsírlengedő furattal ellátott csapágyház
- T** 1/4-28 UNF menetes furat, AH 1/4-28 SAE-LT zsírszöszemmel a csapágyház egyik oldalán, a tömítések újrafelállításához
- TD** 1/4-28 UNF mentes furat, AH 1/4-28 SAE-LT zsírszöszemmel a csapágyház mindkét oldalán, a tömítések újrafelállításához
- SN** Menetes furat az érzékelők számára
- K7** Csapágyház K7 tűrészű csapágyfészekkel

5. ábra



Általános adatok

Méretek

Az SNL álló csapágyházak fő méretei megfelelnek az ISO 113:1999 szabvány előírásainak. Méreteiket tekintve e házak csereszabatosak a korábbi SN, SNA, és SNH házakkal.

Tűrések

A H₁ tengelymagasság (a házfuratnak az alátámasztási felülettől mért távolságának) tűrése js11. A házban lévő csapágyfészek tűrése, normál kivitel esetén G7.

Ház anyaga

Az SNL álló csapágyházak szürke öntöttvasból készülnek. Olyan esetekben, amikor a szürke öntöttvas teherbírása nem elegendő, azonos méretű házak készülhetnek gömbszürke vasöntvényből is. Ezek a házak csak négy beöntött felerősítő furattal készülnek (FSNLD sorozat), vagy egyáltalán nincs furat a csapágyház talpában (SSNLD sorozat).

Korrózióvédelem

A normál kivitelű SNL álló csapágyházak festése megfelel az ISO 12944-2:1998 szabvány C2 környezetvédelmi osztály szerinti előírásainak. Színük: RAL 9005 fekete. A csupaszfelületeket rozsdagátló védi.

Teherbírás

Az SNL álló csapágyházakat az alapra (alátámasztásra) merőlegesen ható terhelésekre tervezték. Ebben az esetben a teherbírást csak a csapágy terhelhetősége korlátozza. Amennyiben a terhelés iránya a merőlegetől eltér, ellenőrizni kell, hogy annak mértéke megengedhető-e a házra, a ház fedelét a talppal összeerősítő csavarokra és a csapágyházat rögzítő csavarokra.

Kenés

A normál tömítéssel ellátott SNL álló csapágyházak zsírkenésre készülnek. Az olajkenéshez módosított SNL házakat használnak, amelyeket különleges, kizárólag olajkenésre kifejlesztett tömítésekkel szállítanak.

Hogyan kell megrendelni?

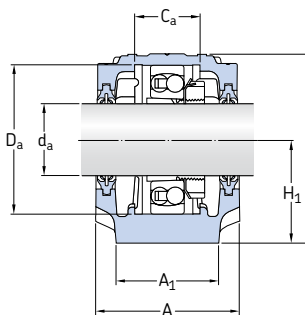
A házat, a tömítéseket, a végfedeleket és a betétgyűrűket külön-külön kell megrendelni éppúgy, mint a csapágyakat és a szükséges szorítóhüvelyeket.

Példa

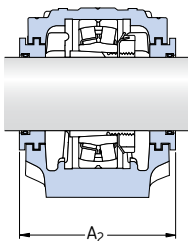
A 22212 EK típusú H 312-es szorítóhüvellyel szerelt beálló görgőscsapágyakhoz két darab, kétajkú tömítéssel szerelt álló csapágyháza van szükség. Az egyik ház a tengelyvégen lévő eltolható csapágyat, a másik az átmenő tengelyű csapágyház a vezetőcsapágyat foglalja magába. Az alábbi tételeket kell megrendelni

- 2 db SNL SNL 512-610 álló csapágyház
- 2 db TSN 512 L négyajkú tömítés csomag (minden csomag 2 tömítést tartalmaz)
- 1 db ASNH 512-610 típusú végfedél
- 2 db FRB 10/110 típusú betétgyűrű és
- 2 db 22212 EK csapágy
- 2 db H 312 szorítóhüvely.

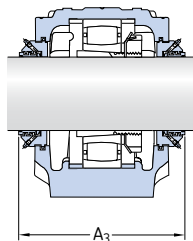
**SNL álló csapágyházak szorítóhüvellyel
szerelt csapágyakhoz**
d_a 20 – 35 mm



Négyajkú tömítés
L kivitel

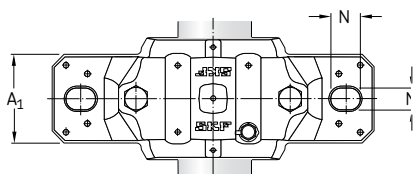
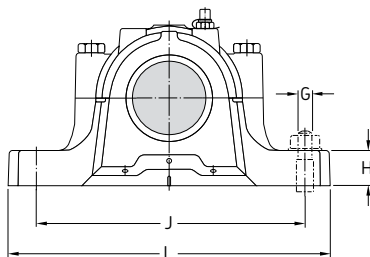


Labirinttömítés
S kivitel



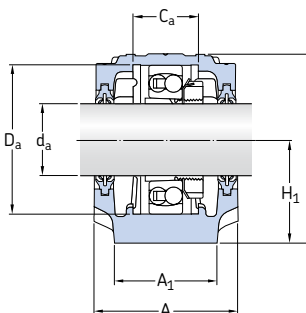
Taconit tömítés
ND kivitel

Tengely d _a	Ház Méretek		Tömeg Jelölések									Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél	
	A	A ₁	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁	G	Tömeg				Jelölések Komplett ház két tömítéssel
mm	mm		mm									kg	–		
20	67	46	74	40	19	130	165	20	15	12	1,45	SNL 505 TG SNL 505 TA SNL 505 TS SNL 505 TND	SNL 505 SNL 505 SNL 505 SNL 505	TSN 505 G TSN 505 A TSN 505 S TSN 505 ND	ASNH 505 ASNH 505 ASNH 505 ASNH 505
	77	52	89	50	22	150	185	20	15	12	2,00	SNL 605 TG SNL 605 TA SNL 605 TS SNL 605 TND	SNL 506-605 SNL 506-605 SNL 506-605 SNL 506-605	TSN 605 G TSN 605 A TSN 605 S TSN 605 ND	ASNH 506-605 ASNH 506-605 ASNH 506-605 ASNH 506-605
25	77	52	89	50	22	150	185	20	15	12	2,00	SNL 506 TG SNL 506 TA SNL 506 TS SNL 506 TND	SNL 506-605 SNL 506-605 SNL 506-605 SNL 506-605	TSN 506 G TSN 506 A TSN 506 S TSN 506 ND	ASNH 506-605 ASNH 506-605 ASNH 506-605 ASNH 506-605
	82	52	93	50	22	150	185	20	15	12	2,20	SNL 606 TG SNL 606 TA SNL 606 TS SNL 606 TND	SNL 507-606 SNL 507-606 SNL 507-606 SNL 507-606	TSN 606 G TSN 606 A TSN 606 S TSN 606 ND	ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606
30	82	52	93	50	22	150	185	20	15	12	2,20	SNL 507 TL SNL 507 TA SNL 507 TS SNL 507 TND	SNL 507-606 SNL 507-606 SNL 507-606 SNL 507-606	TSN 507 L TSN 507 A TSN 507 S TSN 507 ND	ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606
	85	60	108	60	25	170	205	20	15	12	2,90	SNL 607 TG SNL 607 TA SNL 607 TS SNL 607 TND	SNL 508-607 SNL 508-607 SNL 508-607 SNL 508-607	TSN 607 G TSN 607 A TSN 607 S TSN 607 ND	ASNH 508-607 ASNH 508-607 ASNH 508-607 ASNH 508-607
35	85	60	108	60	25	170	205	20	15	12	2,90	SNL 508 TL SNL 508 TA SNL 508 TS SNL 508 TND	SNL 508-607 SNL 508-607 SNL 508-607 SNL 508-607	TSN 508 L TSN 508 A TSN 508 S TSN 508 ND	ASNH 508-607 ASNH 508-607 ASNH 508-607 ASNH 508-607
	90	60	113	60	25	170	205	20	15	12	3,20	SNL 608 TG SNL 608 TA SNL 608 TS SNL 608 TND	SNL 510-608 SNL 510-608 SNL 510-608 SNL 510-608	TSN 608 G TSN 608 A TSN 608 S TSN 608 ND	ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608

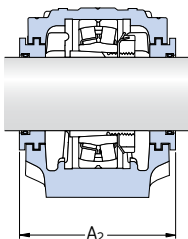


Tengely d _a	Csapágy- fészek		Tömítések mérhető szélesség		Házhoz illő csapágycsapat és alkatrészek			Beálló golyós- csapágy Beálló görgőcsapágy CARB csapágy	Szorító- hüvely	Betétgyűrűk házanként kettő
	C _a	D _a	A ₂	A ₃	Beálló golyós- csapágy	Szorító- hüvely	Betétgyűrűk házanként kettő			
mm	mm	mm	mm	mm	-					
20	25	52	80	125	1205 EK	H 205	FRB 5/52	2205 EK 22205 EK C 2205 K	H 305 H 305 H 305 E	FRB 3.5/52 FRB 3.5/52 FRB 3.5/52
		32	62	89	135	1305 EK	H 305	FRB 7.5/62	2305 EK	H 2305
25	32	62	89	135	1206 EK	H 206	FRB 8/62	2206 EK 22206 EK C 2206 K	H 306 H 306 H 306 E	FRB 6/62 FRB 6/62 FRB 6/62
		34	72	94	140	1306 EK 21306 CCK	H 306 H 306	FRB 7.5/72 FRB 7.5/72	2306 K	H 2306
30	34	72	94	145	1207 EK	H 207	FRB 8.5/72	2207 EK 22207 EK C 2207 K	H 307 H 307 H 307 E	FRB 5.5/72 FRB 5.5/72 FRB 5.5/72
		39	80	97	145	1307 EK 21307 CCK	H 307 H 307	FRB 9/80 FRB 9/80	2307 EK	H 2307
35	39	80	97	150	1208 EK	H 208	FRB 10.5/80	2208 EK 22208 EK C 2208 K	H 308 H 308 H 308 E	FRB 8/80 FRB 8/80 FRB 8/80
		41	90	102	150	1308 EK 21308 CCK	H 308 H 308	FRB 9/90 FRB 9/90	2308 EK 22308 EK	H 2308 H 2308

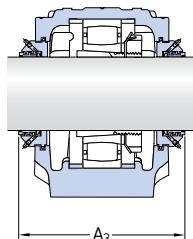
**SNL álló csapágyházak szorítóhüvellyel
szerelt csapágyakhoz**
d_a 40 – 55 mm



Négyajkú tömítés
L kivitel

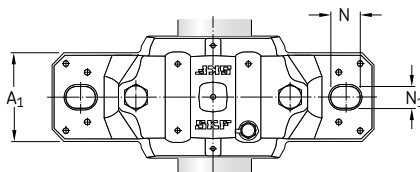
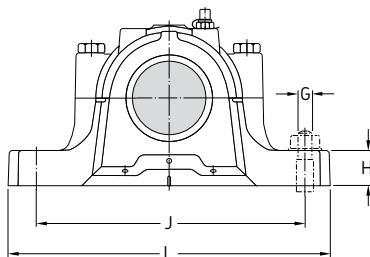


Labirinttömítés
S kivitel



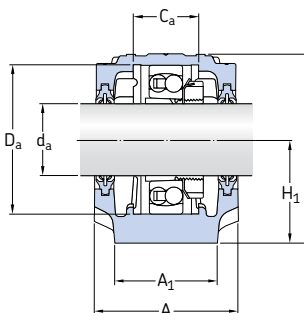
Taconit tömítés
ND kivitel

Ten- gely	Ház Méretek											Tömeg	Jelölések Komplett ház két tömítéssel	Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél
	d _a	A	A ₁	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁	G					
mm	mm											kg	–			
40	85	60	109	60	25	170	205	20	15	12	2,90	SNL 509 TL SNL 509 TA SNL 509 TS SNL 509 TND	SNL 509 SNL 509 SNL 509 SNL 509	TSN 509 L TSN 509 A TSN 509 S TSN 509 ND	ASNH 509 ASNH 509 ASNH 509 ASNH 509	
	95	70	128	70	28	210	255	24	18	16	4,40	SNL 609 TG SNL 609 TA SNL 609 TS SNL 609 TND	SNL 511-609 SNL 511-609 SNL 511-609 SNL 511-609	TSN 609 G TSN 609 A TSN 609 S TSN 609 ND	ASNH 511-609 ASNH 511-609 ASNH 511-609 ASNH 511-609	
	45	90	60	113	60	25	170	205	20	15	12	3,20	SNL 510 TL SNL 510 TA SNL 510 TS SNL 510 TND	SNL 510-608 SNL 510-608 SNL 510-608 SNL 510-608	TSN 510 L TSN 510 A TSN 510 S TSN 510 ND	ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608
		105	70	134	70	30	210	255	24	18	16	5,10	SNL 610 TG SNL 610 TA SNL 610 TS SNL 610 TND	SNL 512-610 SNL 512-610 SNL 512-610 SNL 512-610	TSN 610 G TSN 610 A TSN 610 S TSN 610 ND	ASNH 512-610 ASNH 512-610 ASNH 512-610 ASNH 512-610
50		95	70	128	70	28	210	255	24	18	16	4,40	SNL 511 TL SNL 511 TA SNL 511 TS SNL 511 TND	SNL 511-609 SNL 511-609 SNL 511-609 SNL 511-609	TSN 511 L TSN 511 A TSN 511 S TSN 511 ND	ASNH 511-609 ASNH 511-609 ASNH 511-609 ASNH 511-609
		110	80	150	80	30	230	275	24	18	16	6,50	SNL 611 TG SNL 611 TA SNL 611 TS SNL 611 TND	SNL 513-611 SNL 513-611 SNL 513-611 SNL 513-611	TSN 611 G TSN 611 A TSN 611 S TSN 611 ND	ASNH 513-611 ASNH 513-611 ASNH 513-611 ASNH 513-611
	55	105	70	134	70	30	210	255	24	18	16	5,10	SNL 512 TL SNL 512 TA SNL 512 TS SNL 512 TND	SNL 512-610 SNL 512-610 SNL 512-610 SNL 512-610	TSN 512 L TSN 512 A TSN 512 S TSN 512 ND	ASNH 512-610 ASNH 512-610 ASNH 512-610 ASNH 512-610
		115	80	156	80	30	230	280	24	18	16	7,00	SNL 612 TG SNL 612 TA SNL 612 TS SNL 612 TND	SNL 515-612 SNL 515-612 SNL 515-612 SNL 515-612	TSN 612 G TSN 612 A TSN 612 S TSN 612 ND	ASNH 515-612 ASNH 515-612 ASNH 515-612 ASNH 515-612

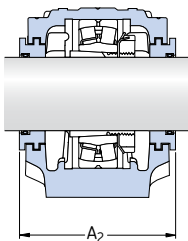


Tengely d_a	Csapágy- fészek		Tömítéseknel mérhető szélesség		Házhoz illő csapágycsapatok és alkatrészek			Beálló golyós- csapágy Beálló görgőcsapágy CARB csapágy	Szorító- hüvely	Betétgyűrűk házként kettő
	C_a	D_a	A_2	A_3	Beálló golyós- csapágy	Szorító- hüvely	Betétgyűrűk házként kettő			
mm	mm	mm	mm	mm	–	–	–	–	–	–
40	30	85	97	150	1209 EK –	H 209 –	FRB 5.5/85 –	2209 EK 22209 EK C 2209 K	H 309 H 309 H 309 E	FRB 3.5/85 FRB 3.5/85 FRB 3.5/85
	44	100	107	155	1309 EK 21309 EK	H 309 H 309	FRB 9.5/100 FRB 9.5/100	2309 EK 22309 EK –	H 2309 H 2309 –	FRB 4/100 FRB 4/100 –
45	41	90	102	155	1210 EK –	H 210 –	FRB 10.5/90 –	2210 EK 22210 EK C 2210 K	H 310 H 310 H 310 E	FRB 9/90 FRB 9/90 FRB 9/90
	48	110	117	165	1310 EK 21310 EK	H 310 H 310	FRB 10.5/110 FRB 10.5/110	2310 K 22310 EK –	H 2310 H 2310 –	FRB 4/110 FRB 4/110 –
50	44	100	107	165	1211 EK –	H 211 –	FRB 11.5/100 –	2211 EK 22211 EK C 2211 K	H 311 H 311 H 311 E	FRB 9.5/100 FRB 9.5/100 FRB 9.5/100
	51	120	122	170	1311 EK 21311 EK	H 311 H 311	FRB 11/120 FRB 11/120	2311 K 22311 EK –	H 2311 H 2311 –	FRB 4/120 FRB 4/120 –
55	48	110	117	175	1212 EK –	H 212 –	FRB 13/110 –	2212 EK 22212 EK C 2212 K	H 312 H 312 H 312 E	FRB 10/110 FRB 10/110 FRB 10/110
	56	130	127	175	1312EK 21312 EK	H 312 H 312	FRB 12.5/130 FRB 12.5/130	2312 K 22312 EK –	H 2312 H 2312 –	FRB 5/130 FRB 5/130 –

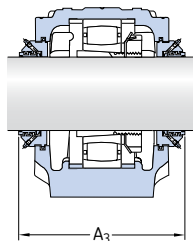
**SNL álló csapágyházak szorítóhüvellyel
szert csapágyakhoz**
d_a 60 – 75 mm



Négyvajakú tömítés
L kivitel

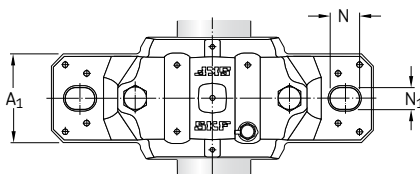
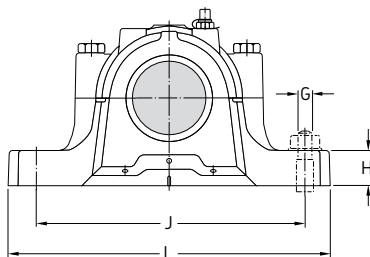


Labirintztömítés
S kivitel



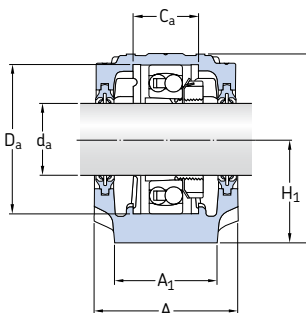
Taconit tömítés
ND kivitel

Tengely d _a	Ház Méretek										Tömeg	Jelölések Komplett ház két tömítéssel	Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél
	A	A ₁	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁	G					
mm	mm										kg	–			
60	110	80	150	80	30	230	275	24	18	16	6,50	SNL 513 TL SNL 513 TA SNL 513 TS SNL 513 TND	SNL 513-611 SNL 513-611 SNL 513-611 SNL 513-611	TSN 513 L TSN 513 A TSN 513 S TSN 513 ND	ASNH 513-611 ASNH 513-611 ASNH 513-611 ASNH 513-611
	120	90	177	95	32	260	315	28	22	20	9,50	SNL 613 TG SNL 613 TA SNL 613 TS SNL 613 TND	SNL 516-613 SNL 516-613 SNL 516-613 SNL 516-613	TSN 613 G TSN 613 A TSN 613 S TSN 613 ND	ASNH 516-613 ASNH 516-613 ASNH 516-613 ASNH 516-613
65	115	80	156	80	30	230	280	24	18	16	7,00	SNL 515 TL SNL 515 TA SNL 515 TS SNL 515 TND	SNL 515-612 SNL 515-612 SNL 515-612 SNL 515-612	TSN 515 L TSN 515 A TSN 515 S TSN 515 ND	ASNH 515-612 ASNH 515-612 ASNH 515-612 ASNH 515-612
	140	100	194	100	35	290	345	28	22	20	12,5	SNL 615 TG SNL 615 TA SNL 615 TS SNL 615 TND	SNL 518-615 SNL 518-615 SNL 518-615 SNL 518-615	TSN 615 G TSN 615 A TSN 615 S TSN 615 ND	ASNH 518-615 ASNH 518-615 ASNH 518-615 ASNH 518-615
70	120	90	177	95	32	260	315	28	22	20	9,50	SNL 516 TL SNL 516 TA SNL 516 TS SNL 516 TND	SNL 516-613 SNL 516-613 SNL 516-613 SNL 516-613	TSN 516 L TSN 516 A TSN 516 S TSN 516 ND	ASNH 516-613 ASNH 516-613 ASNH 516-613 ASNH 516-613
	145	100	212	112	35	290	345	28	22	20	13,7	SNL 616 TG SNL 616 TA SNL 616 TS SNL 616 TND	SNL 519-616 SNL 519-616 SNL 519-616 SNL 519-616	TSN 616 G TSN 616 A TSN 616 S TSN 616 ND	ASNH 519-616 ASNH 519-616 ASNH 519-616 ASNH 519-616
75	125	90	183	95	32	260	320	28	22	20	10,0	SNL 517 TL SNL 517 TA SNL 517 TS SNL 517 TND	SNL 517 SNL 517 SNL 517 SNL 517	TSN 517 L TSN 517 A TSN 517 S TSN 517 ND	ASNH 517 ASNH 517 ASNH 517 ASNH 517
	160	110	218	112	40	320	380	32	26	24	17,6	SNL 617 TG SNL 617 TA SNL 617 TS SNL 617 TND	SNL 520-617 SNL 520-617 SNL 520-617 SNL 520-617	TSN 617 G TSN 617 A TSN 617 S TSN 617 ND	ASNH 520-617 ASNH 520-617 ASNH 520-617 ASNH 520-617

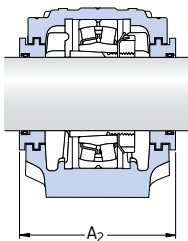


Tengely d _a	Csapágy- fészek		Tömítések nél mérhető szélesség		Házhoz illő csapágyak és alkatrészek			Beálló gölyös- csapágy Beálló görgőcsapágy CARB csapágy	Szorító- hüvely	Betétgyűrűk házként kettő
	C _a	D _a	A ₂	A ₃	Beálló gölyös- csapágy	Szorító- hüvely	Betétgyűrűk házként kettő			
mm	mm	mm	mm	mm	–	–	–	–	–	–
60	51	120	122	180	1213 EK –	H 213 –	FRB 14/120 –	2213 EK 22213 EK C 2213 K	H 313 H 313 H 313 E	FRB 10/120 FRB 10/120 FRB 10/120
	58	140	138	180	1313 EK 21313 EK	H 313 H 313	FRB 12.5/140 FRB 12.5/140	2313 K 22313 EK –	H 2313 H 2313 –	FRB 5/140 FRB 5/140 –
65	56	130	127	175	1215 K –	H 215 –	FRB 15.5/130 –	2215 EK 22215 EK C 2215 K	H 315 H 315 H 315 E	FRB 12.5/130 FRB 12.5/130 FRB 12.5/130
	65	160	158	200	1315 K 21315 EK	H 315 H 315	FRB 14/160 FRB 14/160	2315 K 22315 EK C 2315 K	H 2315 H 2315 H 2315	FRB 5/160 FRB 5/160 FRB 5/160
70	58	140	138	205	1216 K –	H 216 –	FRB 16/140 –	2216 EK 22216 EK C 2216 K	H 316 H 316 H 316 E	FRB 12.5/140 FRB 12.5/140 FRB 12.5/140
	68	170	163	205	1316 K 21316 EK	H 316 H 316	FRB 14.5/170 FRB 14.5/170	2316 K 22316 EK C 2316 K	H 2316 H 2316 H 2316	FRB 5/170 FRB 5/170 FRB 5/170
75	61	150	143	210	1217 K –	H 217 –	FRB 16.5/150 –	2217 K 22217 EK C 2217 K	H 317 H 317 H 317 E	FRB 12.5/150 FRB 12.5/150 FRB 12.5/150
	70	180	178	220	1317 K 21317 EK	H 317 H 317	FRB 14.5/180 FRB 14.5/180	2317 K 22317 EK C 2317 K	H 2317 H 2317 H 2317	FRB 5/180 FRB 5/180 FRB 5/180

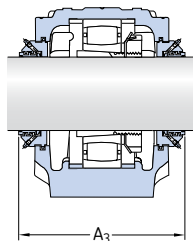
**SNL álló csapágyházak szorítóhüvellyel
szerelt csapágyakhoz**
d_a **80 – 115 mm**



Négyajkú tömítés
L kivitel

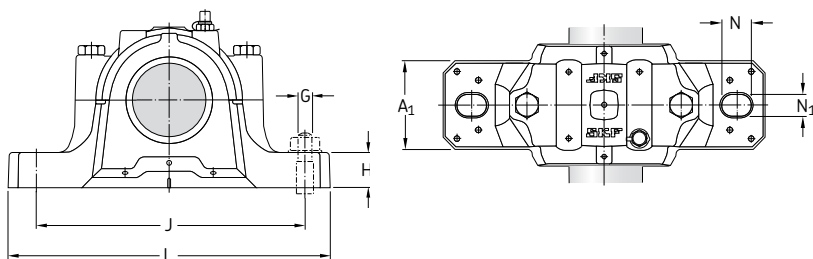


Labirinttömítés
S kivitel



Takonit tömítés
ND kivitel

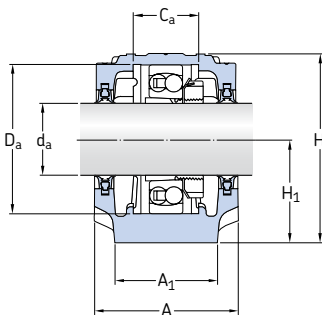
Tengely d _a	Ház Méretek										Tömeg kg	Jelölések Komplett ház két tömítéssel	Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél
	A	A ₁	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁	G					
80	140	100	194	100	35	290	345	28	22	20	12,5	SNL 518 TL SNL 518 TA SNL 518 TS SNL 518 TND	SNL 518-615 SNL 518-615 SNL 518-615 SNL 518-615	TSN 518 L TSN 518 A TSN 518 S TSN 518 ND	ASNH 518-615 ASNH 518-615 ASNH 518-615 ASNH 518-615
85	145	100	212	112	35	290	345	28	22	20	13,7	SNL 519 TL SNL 519 TA SNL 519 TS SNL 519 TND	SNL 519-616 SNL 519-616 SNL 519-616 SNL 519-616	TSN 519 L TSN 519 A TSN 519 S TSN 519 ND	ASNH 519-616 ASNH 519-616 ASNH 519-616 ASNH 519-616
	175	120	242	125	45	350	410	32	26	24	22,0	SNL 619 TG SNL 619 TA SNL 619 TS SNL 619 TND	SNL 522-619 SNL 522-619 SNL 522-619 SNL 522-619	TSN 619 G TSN 619 A TSN 619 S TSN 619 ND	ASNH 522-619 ASNH 522-619 ASNH 522-619 ASNH 522-619
90	160	110	218	112	40	320	380	32	26	24	17,6	SNL 520 TL SNL 520 TA SNL 520 TS SNL 520 TND	SNL 520-617 SNL 520-617 SNL 520-617 SNL 520-617	TSN 520 L TSN 520 A TSN 520 S TSN 520 ND	ASNH 520-617 ASNH 520-617 ASNH 520-617 ASNH 520-617
	185	120	271	140	45	350	410	32	26	24	26,2	SNL 620 TG SNL 620 TA SNL 620 TS SNL 620 TND	SNL 524-620 SNL 524-620 SNL 524-620 SNL 524-620	TSN 620 G TSN 620 A TSN 620 S TSN 620 ND	ASNH 524-620 ASNH 524-620 ASNH 524-620 ASNH 524-620
100	175	120	242	125	45	350	410	32	26	24	22,0	SNL 522 TL SNL 522 TA SNL 522 TS SNL 522 TND	SNL 522-619 SNL 522-619 SNL 522-619 SNL 522-619	TSN 522 L TSN 522 A TSN 522 S TSN 522 ND	ASNH 522-619 ASNH 522-619 ASNH 522-619 ASNH 522-619
110	185	120	271	140	45	350	410	32	26	24	26,2	SNL 524 TG SNL 524 TA SNL 524 TS SNL 524 TND	SNL 524-620 SNL 524-620 SNL 524-620 SNL 524-620	TSN 524 G TSN 524 A TSN 524 S TSN 524 ND	ASNH 524-620 ASNH 524-620 ASNH 524-620 ASNH 524-620
115	190	130	290	150	50	380	445	35	28	24	33,0	SNL 526 TG SNL 526 TA SNL 526 TS SNL 526 TND	SNL 526 SNL 526 SNL 526 SNL 526	TSN 526 G TSN 526 A TSN 526 S TSN 526 ND	ASNH 526 ASNH 526 ASNH 526 ASNH 526



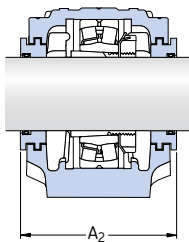
Tengely d _a	Csapágy- fészek		Tömítéseknél mérhető szélesség		Házhoz illő csapágyszek és alkatrészek			Beálló golyós- csapágy Beálló görgőscsapágy CARB csapágy	Szorító- hüvely	Betétgyűrűk házként kettő
	C _a	D _a	A ₂	A ₃	Beálló golyós- csapágy	Szorító- hüvely	Betétgyűrűk házként kettő			
mm	mm	mm	mm		-					
80	65	160	158	225	1218 K 22218 EK	H 218 H 318	FRB 17.5/160 FRB 12.5/160	2218 K 23218 CCK/W33 C 2218 K	H 318 H 2318 H 318 E	FRB 12.5/160 FRB 6.25/160 FRB 12.5/160
85	68	170	163	220	1219 K -	H 219 -	FRB 18/170 -	2219 K 22219 EK -	H 319 H 319 -	FRB 12.5/170 FRB 12.5/170 -
	80	200	191	235	1319 K 21319 EK	H 319 H 319	FRB 17.5/200 FRB 17.5/200	2319 K 22319 EK -	H 2319 H 2319 -	FRB 6.5/200 FRB 6.5/200 -
90	70	180	178	230	1220 K 22220 EK	H 220 H 320	FRB 18/180 FRB 12/180	2220 K 23220 CCK/W33 C 2220 K	H 320 H 2320 H 320 E	FRB 12/180 FRB 4.85/180 FRB 12/180
	86	215	199	240	1320 K 21320 EK	H 320 H 320	FRB 19.5/215 FRB 19.5/215	2320 K 22320 EK C 2320 K	H 2320 H 2320 H 2320	FRB 6.5/215 FRB 6.5/215 FRB 6.5/215
100	80	200	191	250	1222 K 22222 EK	H 222 H 322	FRB 21/200 FRB 13.5/200	2222 K 23222 CCK/W33 C 2222 K	H 322 H 2322 H 322 E	FRB 13.5/200 FRB 5.1/200 FRB 13.5/200
110	86	215	199	260	1224 K 22224 EK	H 3024 H 3124	FRB 22/215 FRB 14/215	- 23224 CCK/W33 C 3224 K	- H 2324 H 2324 L	- FRB 5/215 FRB 5/215
115	90	230	208	265	- 22226 EK	- H 3126	- FRB 13/230	- 23226 CCK/W33 C 2226 K	- H 2326 H 3126 L	- FRB 5/230 FRB 13/230

SNL álló csapágyházak szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz

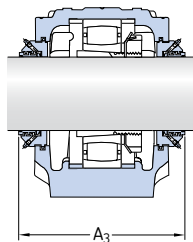
d_a 125 – 140 mm



Kétajkú tömítés
G kivitel

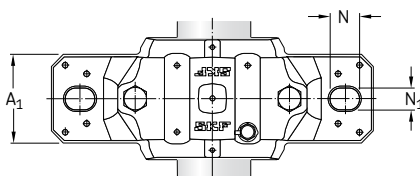
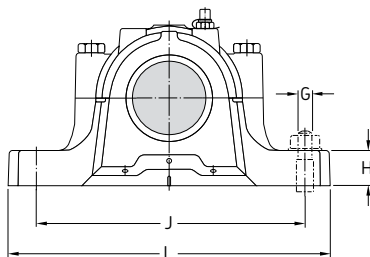


Labirinttömítés
S kivitel



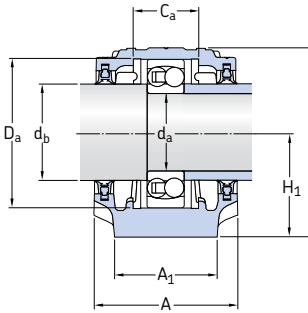
Takonit tömítés
ND kivitel

Tengely	Ház Méretek											Tömeg	Jelölések Komplett ház két tömítéssel	Alkatrészek		Végfedél
	d_a	A	A_1	H	H_1	H_2	J	L	N	N_1	G			Ház tömítés nélkül	Tömítések	
mm	mm											kg	–			
125	205	150	302	150	50	420	500	42	35	30	30	40,0	SNL 528 TG	SNL 528	TSN 528 G	ASNH 528
													SNL 528 TA	SNL 528	TSN 528 A	ASNH 528
													SNL 528 TS	SNL 528	TSN 528 S	ASNH 528
													SNL 528 TND	SNL 528	TSN 528 ND	ASNH 528
135	220	160	323	160	60	450	530	42	35	30	30	49,0	SNL 530 TG	SNL 530	TSN 530 G	ASNH 530
													SNL 530 TA	SNL 530	TSN 530 A	ASNH 530
													SNL 530 TS	SNL 530	TSN 530 S	ASNH 530
													SNL 530 TND	SNL 530	TSN 530 ND	ASNH 530
140	235	160	344	170	60	470	550	42	35	30	30	55,0	SNL 532 TG	SNL 532	TSN 532 G	ASNH 532
													SNL 532 TA	SNL 532	TSN 532 A	ASNH 532
													SNL 532 TS	SNL 532	TSN 532 S	ASNH 532
													SNL 532 TND	SNL 532	TSN 532 ND	ASNH 532

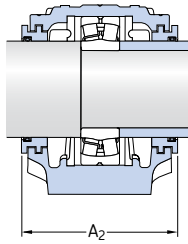


Tengely Csapágý-fészek		Tömítéseknel mérhető szélesség		Házhoz illő csapágýgak és alkatrészek						
d_a	C_a	D_a	A_2	A_3	Beálló görgős-csapágý	Szorító-hüvely	Betétgyűrűk házanként kettő	Beálló görgős-csapágý CARB csapágý	Szorító-hüvely	Betétgyűrűk házanként kettő
mm	mm	mm	mm		-					
125	98	250	223	285	22228 CCK/W33	H 3128	FRB 15/250	23228 CCK/W33 C 2228 K	H 2328 H 3128 L	FRB 5/250 FRB 15/250
135	106	270	241	295	22230 CCK/W33	H 3130	FRB 16.5/270	23230 CCK/W33 C 2230 K	H 2330 H 3130 L	FRB 5/270 FRB 16.5/270
140	114	290	254	315	22232 CCK/W33	H 3132	FRB 17/290	23232 CCK/W33 C 3232 K	H 2332 H 2332 L	FRB 5/290 FRB 5/290

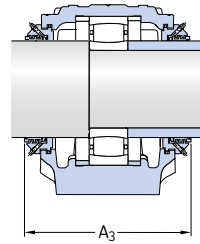
**SNL álló csapágyházak hengeres
furatú csapágyakhoz**
d_a 25 – 40 mm



Kétajkú tömítés
G kivitel

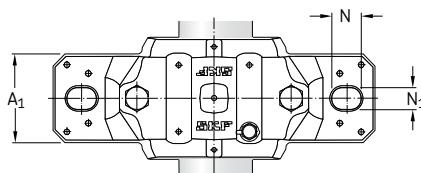
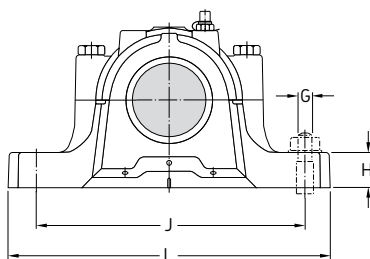


Labirintztömítés
S kivitel



Takonit tömítés
ND kivitel

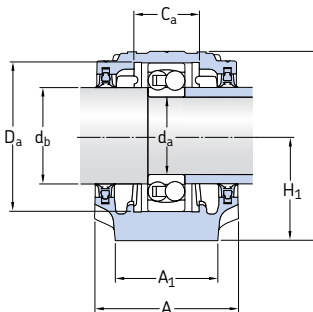
Ten- gely	Ház Méretek										Tömeg	Jelölések Komplett ház két tömítéssel	Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél
	d _a	A	A ₁	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁					
25	67	46	74	40	19	130	165	20	15	12	1,40	SNL 205 TG SNL 205 TS SNL 205 TND	SNL 205 SNL 205 SNL 205	TSN 205 G TSN 205 S TSN 205 ND	ASNH 506-605 ASNH 506-605 ASNH 506-605
	77	52	89	50	22	150	185	20	15	12	1,90	SNL 305 TG SNL 305 TA SNL 305 TS SNL 305 TND	SNL 206-305 SNL 206-305 SNL 206-305 SNL 206-305	TSN 305 G TSN 305 A TSN 305 S TSN 305 ND	ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606
	77	52	89	50	22	150	185	20	15	12	1,90	SNL 206 TG SNL 206 TA SNL 206 TS SNL 206 TND	SNL 206-305 SNL 206-305 SNL 206-305 SNL 206-305	TSN 206 G TSN 206 A TSN 206 S TSN 206 ND	ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606
30	82	52	93	50	22	150	185	20	15	12	2,20	SNL 306 TG SNL 306 TA SNL 306 TS SNL 306 TND	SNL 507-606 SNL 507-606 SNL 507-606 SNL 507-606	TSN 306 G TSN 306 A TSN 306 S TSN 306 ND	ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606 ASNH 507-606
	82	52	93	50	22	150	185	20	15	12	2,10	SNL 207 TG SNL 207 TA SNL 207 TS SNL 207 TND	SNL 207 SNL 207 SNL 207 SNL 207	TSN 207 G TSN 207 A TSN 207 S TSN 207 ND	ASNH 509 ASNH 509 ASNH 509 ASNH 509
	85	60	108	60	25	170	205	20	15	12	2,75	SNL 307 TG SNL 307 TA SNL 307 TS SNL 307 TND	SNL 208-307 SNL 208-307 SNL 208-307 SNL 208-307	TSN 307 G TSN 307 A TSN 307 S TSN 307 ND	ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608
40	85	60	108	60	25	170	205	20	15	12	2,75	SNL 208 TG SNL 208 TA SNL 208 TS SNL 208 TND	SNL 208-307 SNL 208-307 SNL 208-307 SNL 208-307	TSN 208 G TSN 208 A TSN 208 S TSN 208 ND	ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608
	90	60	113	60	25	170	205	20	15	12	3,20	SNL 308 TG SNL 308 TA SNL 308 TS SNL 308 TND	SNL 510-608 SNL 510-608 SNL 510-608 SNL 510-608	TSN 308 G TSN 308 A TSN 308 S TSN 308 ND	ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608 ASNH 510-608



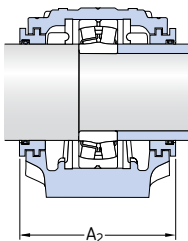
Tengely		Csapágy-fészek		Tömítéseknél mérhető szélesség		Házhoz illő csapágyak és alkatrészek			
d_a	d_b	C_a	D_a	A_2	A_3	Beálló golyós-csapágy	Betétgyűrűk házanként kettő	Beálló golyós-csapágy	Betétgyűrűk házanként kettő
mm		mm		mm		-			
25	30	25	52	90	140	1205 E -	FRB 5/52 -	2205 E 22205 E C 2205	FRB 3.5/52 FRB 3.5/52 FRB 3.5/52
	30	32	62	89	140	1305 E 21305 CC	FRB 7.5/62 FRB 7.5/62	2305 - -	FRB 4/62 - -
30	35	32	62	89	150	1206 E -	FRB 8/62 -	2206 E 22206 E C 2206	FRB 6/62 FRB 6/62 FRB 6/62
	35	34	72	94	155	1306 E 21306 CC	FRB 7.5/72 FRB 7.5/72	2306 - -	FRB 3.5/72 - -
35	45	34	72	96	160	1207 E -	FRB 8.5/72 -	2207 E 22207 E C 2207	FRB 5.5/72 FRB 5.5/72 FRB 5.5/72
	45	39	80	99	145	1307 E 21307 CC	FRB 9/80 FRB 9/80	2307 E - -	FRB 4/80 - -
40	50	39	80	99	160	1208 E -	FRB 10.5/80 -	2208 E 22208 E C 2208	FRB 8/80 FRB 8/80 FRB 8/80
	50	41	90	102	167	1308 E 21308 E	FRB 9/90 FRB 9/90	2308 E 22308 E -	FRB 4/90 FRB 4/90 -

SNL álló csapágyházak hengeres furatú csapágyakhoz

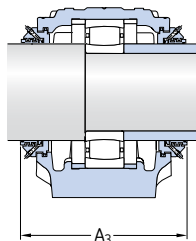
d_a 45 – 60 mm



Kétajkú tömítés
G kivitel

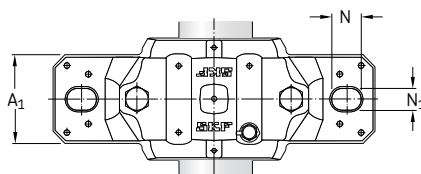
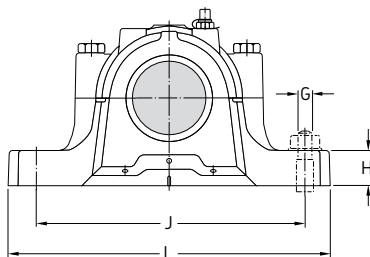


Labirinttömítés
S kivitel



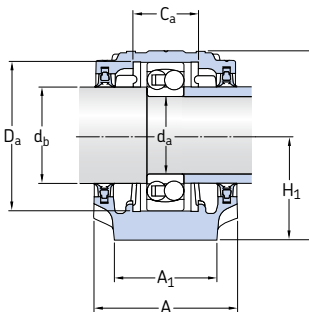
Takonit tömítés
ND kivitel

Tengely	Ház Méretek											Tömeg	Jelölések Komplett ház két tömítéssel	Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél
	d_a	A	A_1	H	H_1	H_2	J	L	N	N_1	G					
mm	mm											kg	-			
45	85	60	109	60	25	170	205	20	15	12	2,75	SNL 209 TG SNL 209 TA SNL 209 TS SNL 209 TND	SNL 209 SNL 209 SNL 209 SNL 209	TSN 209 G TSN 209 A TSN 209 S TSN 209 ND	ASNH 511-609 ASNH 511-609 ASNH 511-609 ASNH 511-609	
	95	70	128	70	28	210	255	24	18	16	4,40	SNL 309 TG SNL 309 TA SNL 309 TS SNL 309 TND	SNL 511-609 SNL 511-609 SNL 511-609 SNL 511-609	TSN 309 G TSN 309 A TSN 309 S TSN 309 ND	ASNH 511-609 ASNH 511-609 ASNH 511-609 ASNH 511-609	
	90	60	113	60	25	170	205	20	15	12	3,00	SNL 210 TG SNL 210 TA SNL 210 TS SNL 210 TND	SNL 210 SNL 210 SNL 210 SNL 210	TSN 210 G TSN 210 A TSN 210 S TSN 210 ND	ASNH 512-610 ASNH 512-610 ASNH 512-610 ASNH 512-610	
	105	70	134	70	30	210	255	24	18	16	5,10	SNL 310 TG SNL 310 TA SNL 310 TS SNL 310 TND	SNL 512-610 SNL 512-610 SNL 512-610 SNL 512-610	TSN 310 G TSN 310 A TSN 310 S TSN 310 ND	ASNH 512-610 ASNH 512-610 ASNH 512-610 ASNH 512-610	
55	95	70	128	70	28	210	255	24	18	16	4,20	SNL 211 TG SNL 211 TA SNL 211 TS SNL 211 TND	SNL 211 SNL 211 SNL 211 SNL 211	TSN 211 G TSN 211 A TSN 211 S TSN 211 ND	ASNH 513-611 ASNH 513-611 ASNH 513-611 ASNH 513-611	
	110	80	150	80	30	230	275	24	18	16	6,50	SNL 311 TG SNL 311 TA SNL 311 TS SNL 311 TND	SNL 513-611 SNL 513-611 SNL 513-611 SNL 513-611	TSN 311 G TSN 311 A TSN 311 S TSN 311 ND	ASNH 513-611 ASNH 513-611 ASNH 513-611 ASNH 513-611	
	105	70	134	70	30	210	255	24	18	16	4,75	SNL 212 TG SNL 212 TA SNL 212 TS SNL 212 TND	SNL 212 SNL 212 SNL 212 SNL 212	TSN 212 G TSN 212 A TSN 212 S TSN 212 ND	ASNH 515-612 ASNH 515-612 ASNH 515-612 ASNH 515-612	
	115	80	156	80	30	230	280	24	18	16	7,00	SNL 312 TG SNL 312 TA SNL 312 TS SNL 312 TND	SNL 515-612 SNL 515-612 SNL 515-612 SNL 515-612	TSN 312 G TSN 312 A TSN 312 S TSN 312 ND	ASNH 515-612 ASNH 515-612 ASNH 515-612 ASNH 515-612	

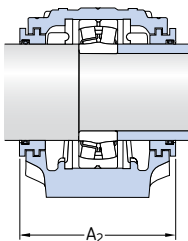


Tengely		Csapágy-fészek		Tömítéseknél mérhető szélesség		Házhoz illő csapágyak és alkatrészek			
d_a	d_b	C_a	D_a	A_2	A_3	Beálló golyós-csapágy	Betétgyűrűk házanként kettő	Beálló golyós-csapágy	Betétgyűrűk házanként kettő
						Beálló görgős-csapágy		Beálló görgős-csapágy	
mm		mm		mm		-			
45	55	30	85	97	160	1209 E -	FRB 5.5/85 -	2209 E 22209 E C 2209	FRB 3.5/85 FRB 3.5/85 FRB 3.5/85
	55	44	100	107	172	1309 E 21309 E	FRB 9.5/100 FRB 9.5/100	2309 E 22309 E -	FRB 4/100 FRB 4/100 -
50	60	41	90	102	165	1210 E -	FRB 10.5/90 -	2210 E 22210 E C 2210	FRB 9/90 FRB 9/90 FRB 9/90
	60	48	110	117	180	1310 E 21310 E	FRB 10.5/110 FRB 10.5/110	2310 22310 E -	FRB 4/110 FRB 4/110 -
55	65	44	100	107	170	1211 E -	FRB 11.5/100 -	2211 E 22211 E C 2211	FRB 9.5/100 FRB 9.5/100 FRB 9.5/100
	65	51	120	122	185	1311 E 21311 E	FRB 11/120 FRB 11/120	2311 22311 E -	FRB 4/120 FRB 4/120 -
60	70	48	110	117	185	1212 E -	FRB 13/110 -	2212 E 22212 E C 2212	FRB 10/110 FRB 10/110 FRB 10/110
	70	56	130	127	197	1312 21312 E	FRB 12.5/130 FRB 12.5/130	2312 22312 E -	FRB 5/130 FRB 5/130 -

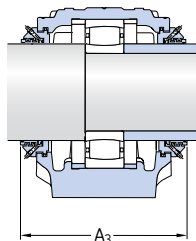
**SNL álló csapágházak hengeres
furatú csapágházakhoz**
d_a 65 – 80 mm



Kétajkú tömítés
G kivitel

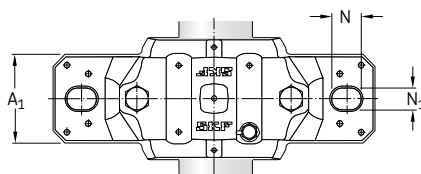
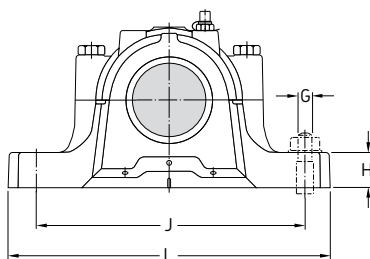


Labirintztömítés
S kivitel



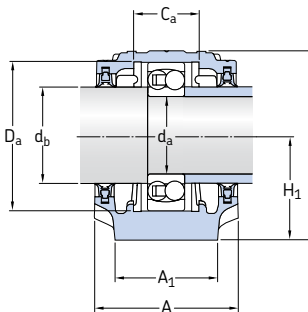
Takonit tömítés
ND kivitel

Ten- gely	Ház Méretek										Tömeg	Jelölések Komplett ház két tömítéssel	Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél
	d _a	A	A ₁	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁					
65	110	80	149	80	30	230	275	24	18	16	6,10	SNL 213 TG SNL 213 TA SNL 213 TS SNL 213 TND	SNL 213 SNL 213 SNL 213 SNL 213	TSN 213 G TSN 213 A TSN 213 S TSN 213 ND	ASNH 516-613 ASNH 516-613 ASNH 516-613 ASNH 516-613
	120	90	177	95	32	260	315	28	22	20	9,50	SNL 313 TG SNL 313 TA SNL 313 TS SNL 313 TND	SNL 516-613 SNL 516-613 SNL 516-613 SNL 516-613	TSN 313 G TSN 313 A TSN 313 S TSN 313 ND	ASNH 516-613 ASNH 516-613 ASNH 516-613 ASNH 516-613
	125	90	183	95	32	260	320	28	22	20	10,0	SNL 314 TG SNL 314 TA SNL 314 TS SNL 314 TND	SNL 517 SNL 517 SNL 517 SNL 517	TSN 314 G TSN 314 A TSN 314 S TSN 314 ND	ASNH 517 ASNH 517 ASNH 517 ASNH 517
	115	80	155	80	30	230	280	24	18	16	6,60	SNL 215 TG SNL 215 TA SNL 215 TS SNL 215 TND	SNL 215 SNL 215 SNL 215 SNL 215	TSN 215 G TSN 215 A TSN 215 S TSN 215 ND	ASNH 518-615 ASNH 518-615 ASNH 518-615 ASNH 518-615
75	140	100	194	100	35	290	345	28	22	20	12,5	SNL 315 TG SNL 315 TA SNL 315 TS SNL 315 TND	SNL 518-615 SNL 518-615 SNL 518-615 SNL 518-615	TSN 315 G TSN 315 A TSN 315 S TSN 315 ND	ASNH 518-615 ASNH 518-615 ASNH 518-615 ASNH 518-615
	120	90	177	95	32	260	315	28	22	20	9,00	SNL 216 TG SNL 216 TA SNL 216 TS SNL 216 TND	SNL 216 SNL 216 SNL 216 SNL 216	TSN 216 G TSN 216 A TSN 216 S TSN 216 ND	ASNH 216 ASNH 216 ASNH 216 ASNH 216
	145	100	212	112	35	290	345	28	22	20	13,7	SNL 316 TG SNL 316 TA SNL 316 TS SNL 316 TND	SNL 519-616 SNL 519-616 SNL 519-616 SNL 519-616	TSN 316 G TSN 316 A TSN 316 S TSN 316 ND	ASNH 519-616 ASNH 519-616 ASNH 519-616 ASNH 519-616

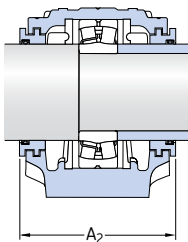


Tengely		Csapágy-fészek		Tömítések nél mérhető szélesség		Házhoz illő csapágók és alkatrészek				
d_a	d_b	C_a	D_a	A_2	A_3	Beálló golyós-csapágy	Betétgyűrűk házanként kettő	Beálló golyós-csapágy	Beálló görgőcsapágy	Betétgyűrűk házanként kettő
mm	mm	mm	mm	mm	mm	–	–	–	–	–
65	75	51	120	128	190	1213 E –	FRB 14/120 –	2213 E 22213 E C 2213	FRB 10/120 FRB 10/120 FRB 10/120	
	75	58	140	138	200	1313 E 21313 E	FRB 12.5/140 FRB 12.5/140	2313 22313 E –	FRB 5/140 FRB 5/140 –	
70	80	61	150	143	205	1314 21314 E	FRB 13/150 FRB 13/150	2314 22314 E C 2314	FRB 5/150 FRB 5/150 FRB 5/150	
	75	85	56	130	133	1215 –	FRB 15.5/130 –	2215 E 22215 E C 2215	FRB 12.5/130 FRB 12.5/130 FRB 12.5/130	
85		65	160	158	220	1315 21315 E	FRB 14/160 FRB 14/160	2315 22315 E C 2315	FRB 5/160 FRB 5/160 FRB 5/160	
80	90	58	140	138	200	1216 –	FRB 16/140 –	2216 E 22216 E C 2216	FRB 12.5/140 FRB 12.5/140 FRB 12.5/140	
	90	68	170	163	218	1316 21316 E	FRB 14.5/170 FRB 14.5/170	2316 22316 E C 2316	FRB 5/170 FRB 5/170 FRB 5/170	

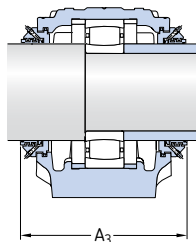
**SNL álló csapágyházak hengeres
furatú csapágyakhoz**
d_a **85 – 120 mm**



Kétajkú tömítés
G kivitel

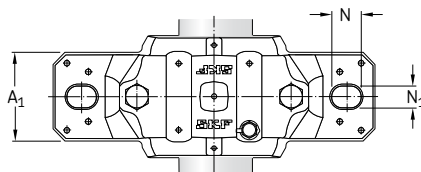
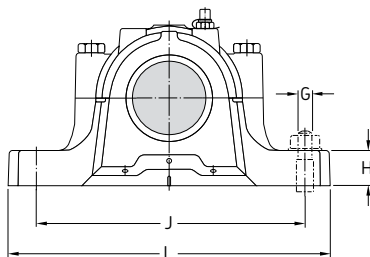


Labirintztömítés
S kivitel



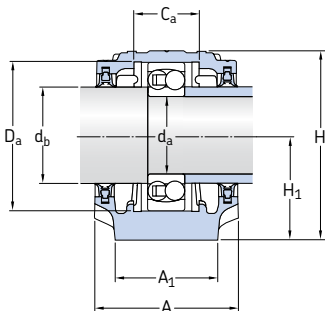
Takonit tömítés
ND kivitel

Ten- gely	Ház Méretek		Tömeg Jelölések										Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél
	d _a	A	A ₁	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁	G	Komplett ház két tömítéssel			
mm	mm		kg										–		
85	125	90	183	95	32	260	320	28	22	20	9,50	SNL 217 TG SNL 217 TA SNL 217 TS SNL 217 TND	SNL 217 SNL 217 SNL 217 SNL 217	TSN 217 G TSN 217 A TSN 217 S TSN 217 ND	ASNH 217 ASNH 217 ASNH 217 ASNH 217
	160	110	218	112	40	320	380	32	26	24	17,6	SNL 317 TG SNL 317 TA SNL 317 TS SNL 317 TND	SNL 520-617 SNL 520-617 SNL 520-617 SNL 520-617	TSN 317 G TSN 317 A TSN 317 S TSN 317 ND	ASNH 520-617 ASNH 520-617 ASNH 520-617 ASNH 520-617
90	140	100	194	100	35	290	345	28	22	20	11,8	SNL 218 TG SNL 218 TA SNL 218 TS SNL 218 TND	SNL 218 SNL 218 SNL 218 SNL 218	TSN 218 G TSN 218 A TSN 218 S TSN 218 ND	ASNH 218 ASNH 218 ASNH 218 ASNH 218
95	175	120	242	125	45	350	410	32	26	24	22,0	SNL 319 TA SNL 319 TS SNL 319 TND	SNL 522-619 SNL 522-619 SNL 522-619	TSN 319 A TSN 319 S TSN 319 ND	ASNH 522-619 ASNH 522-619 ASNH 522-619
100	160	110	218	112	40	320	380	32	26	24	17,6	SNL 220 TG SNL 220 TA SNL 220 TS SNL 220 TND	SNL 520-617 SNL 520-617 SNL 520-617 SNL 520-617	TSN 220 G TSN 220 A TSN 220 S TSN 220 ND	ASNH 520-617 ASNH 520-617 ASNH 520-617 ASNH 520-617
	185	120	271	140	45	350	410	32	26	24	26,2	SNL 320 TA SNL 320 TS SNL 320 TND	SNL 524-620 SNL 524-620 SNL 524-620	TSN 320 A TSN 320 S TSN 320 ND	ASNH 524-620 ASNH 524-620 ASNH 524-620
110	175	120	242	125	45	350	410	32	26	24	22,0	SNL 222 TG SNL 222 TA SNL 222 TS SNL 222 TND	SNL 522-619 SNL 522-619 SNL 522-619 SNL 522-619	TSN 222 G TSN 222 A TSN 222 S TSN 222 ND	ASNH 522-619 ASNH 522-619 ASNH 522-619 ASNH 522-619
120	185	120	271	140	45	350	410	32	26	24	26,2	SNL 224 TG SNL 224 TA SNL 224 TS SNL 224 TND	SNL 524-620 SNL 524-620 SNL 524-620 SNL 524-620	TSN 224 G TSN 224 A TSN 224 S TSN 224 ND	ASNH 524-620 ASNH 524-620 ASNH 524-620 ASNH 524-620

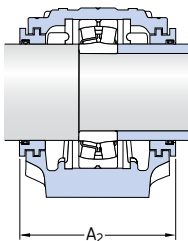


Tengely		Csapágy-fészek		Tömítések-nél mérhető szélesség		Házhoz illő csapágycsoporthoz tartozó alkatrészek			
d_a	d_b	C_a	D_a	A_2	A_3	Beálló golyós-csapágy	Betétgyűrűk házanként kettő	Beálló golyós-csapágy	Betétgyűrűk házanként kettő
						Beálló görgős-csapágy		Beálló görgős-csapágy	
mm		mm		mm		-			
85	95	61	150	143	205	1217	FRB 16.5/150	2217 22217 E C 2217	FRB 12.5/150 FRB 12.5/150 FRB 12.5/150
	95	70	180	178	238	1317 21317 E	FRB 14.5/180 FRB 14.5/180	2317 22317 E C 2317	FRB 5/180 FRB 5/180 FRB 5/180
90	100	65	160	158	220	1218 22218 E	FRB 17.5/160 FRB 12.5/160	2218 23218 CC/W33 C 2218	FRB 12.5/160 FRB 6.25/160 FRB 12.5/160
95	110	80	200	191	253	1319 21319 E	FRB 17.5/200 FRB 17.5/200	2319 22319 E -	FRB 6.5/200 FRB 6.5/200 -
100	115	70	180	178	245	1220 22220 E	FRB 18/180 FRB 12/180	2220 23220 CC/W33 C 2220	FRB 12/180 FRB 4.85/180 FRB 12/180
	115	86	215	199	260	1320 21320 E	FRB 19.5/215 FRB 19.5/215	2320 22320 E C 2320	FRB 6.5/215 FRB 6.5/215 FRB 6.5/215
110	125	80	200	191	255	1222 22222 E	FRB 21/200 FRB 13.5/200	2222 23222 CC/W33 C 2222	FRB 13.5/200 FRB 5.1/200 FRB 13.5/200
120	135	86	215	199	270	1224 22224 E	FRB 22/215 FRB 14/215	- 23224 CC/W33 C 3224	- FRB 5/215 FRB 5/215

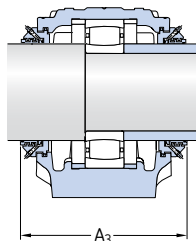
**SNL álló csapágházak hengeres
furatú csapágyakhoz**
d_a **130 – 160** mm



Kétajkú tömítés
G kivitel

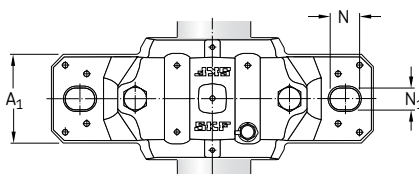
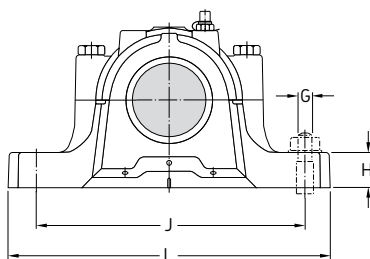


Labirinttömítés
S kivitel



Takonit tömítés
ND kivitel

Tengely	Ház Méretek										Tömeg	Jelölések Komplett ház két tömítéssel	Alkatrészek Ház tömítés nélkül	Tömítések	Végfedél
	d _a	A	A ₁	H	H ₁	H ₂	J	L	N	N ₁					
mm	mm										kg	–			
130	190	130	290	150	50	380	445	35	28	24	33,0	SNL 226 TG	SNL 526	TSN 226 G	ASNH 526
												SNL 226 TA	SNL 526	TSN 226 A	ASNH 526
												SNL 226 TS	SNL 526	TSN 226 S	ASNH 526
												SNL 226 TND	SNL 526	TSN 226 ND	ASNH 526
140	205	150	302	150	50	420	500	42	35	30	40,0	SNL 228 TG	SNL 528	TSN 228 G	ASNH 528
												SNL 228 TA	SNL 528	TSN 228 A	ASNH 528
												SNL 228 TS	SNL 528	TSN 228 S	ASNH 528
												SNL 228 TND	SNL 528	TSN 228 ND	ASNH 528
150	220	160	323	160	60	450	530	42	35	30	49,0	SNL 230 TG	SNL 530	TSN 230 G	ASNH 530
												SNL 230 TA	SNL 530	TSN 230 A	ASNH 530
												SNL 230 TS	SNL 530	TSN 230 S	ASNH 530
												SNL 230 TND	SNL 530	TSN 230 ND	ASNH 530
160	235	160	344	170	60	470	550	42	35	30	55,0	SNL 232 TG	SNL 532	TSN 232 G	ASNH 532
												SNL 232 TA	SNL 532	TSN 232 A	ASNH 532
												SNL 232 TS	SNL 532	TSN 232 S	ASNH 532
												SNL 232 TND	SNL 532	TSN 232 ND	ASNH 532



Tengely		Csapágy-fészek		Tömítések nél mérhető szélesség		Házhoz illő csapágyak és alkatrészek			
d_a	d_b	C_a	D_a	A_2	A_3	Beálló golyóscsapágy	Betétgyűrűk házanként kettő	Beálló görgőscsapágy CARB csapágy	Betétgyűrűk házanként kettő
mm		mm	mm	mm	mm	–			
130	145	90	230	208	275	1226 22226 E	FRB 22/230 FRB 13/230	23226 CC/W33 C 2226	FRB 5/230 FRB 13/230
140	155	98	250	223	290	– 22228 CC/W33	– FRB 15/250	23228 CC/W33 C 2228	FRB 5/250 FRB 15/250
150	165	106	270	241	310	– 22230 CC/W33	– FRB 16.5/270	23230 CC/W33 C 2230	FRB 5/270 FRB 16.5/270
160	175	114	290	254	325	– 22232 CC/W33	– FRB 17/290	23232 CC/W33 C 3232	FRB 5/290 FRB 5/290

Nagy méretű SNL álló csapágházak

Az SNL nagy álló csapágházak kialakításánál (→ **1. ábra**) hasznosították az SKF kisebb méretű SNL csapágházak felhasználásakor széles körben megszerzett valamennyi tapasztalatot (→ **1033. oldal**), és a választékot kibővítették a nagyobb átmérőjű tengelyek irányába. Ezek a házak az SD csapágházak továbbfejlesztett változatai.

A nagy SNL álló csapágházak használhatók

- a 230, 231 és 232-es sorozatú beálló görgőcsapágházakhoz
- a C 30, C 31 és C 32 sorozatú CARB csapágházakhoz,

de használhatók a 22, 23 és 40-es méretszorozatú csapágházakhoz is. További információkért, kérjük, forduljanak az SKF-hez.

A nagy SNL házakat az alábbi csapágházási megoldásokhoz tervezték

- 115 ... 500 mm átmérőjű sima tengelyre, szorítóhüvellyel szerelt csapágházak, és 5 ¹⁵/₁₆ ... 19 ¹/₂ hüvelyk átmérőjű tengelyre
- 130 ... 530 mm átmérőjű hengeres csapra és lépcsős tengelyre szerelt csapágházak.

Tömítések

- Labirinttömítések
- Nagy teljesítményű takonit tömítések
- Olajtömítések

Kenés

- Zsírkenés
- Olajkenés

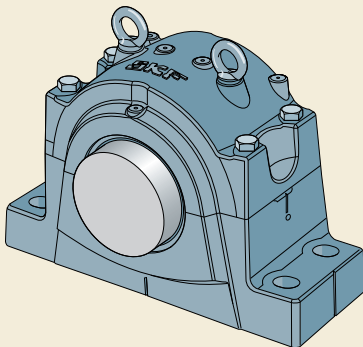
Ház anyaga

- Szürke öntöttvas
- Gömbgrafitos vasöntvény

További információk

További információk találhatóak az SKF "SNL 30, SNL 31 and SNL 32 plummer block housings solve the housing problems" című katalógusában, illetve az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

1. ábra



SONL álló csapágyházak

Az olaj szórótárcsás SONL álló csapágyházak (→ 2. ábra) nagy sebességen és magas üzemi hőmérsékleten működő csapágyakhoz készülnek. Ezek a házak az SOFN csapágyházak továbbfejlesztett változatai: méreteiket tekintve azokkal csereszabatosak, és helyettesítésükre szolgálnak.

Az osztott SONL házak

- a 222-es sorozatú beállító görgőscsapágyakhoz
- a C 22-es sorozatú CARB toroidgörgős csapágyakhoz használhatók.

A házakat a

- 75 ... 220 mm átmérőjű sima tengelyre szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz
- lépcsős tengely 85 ... 240 mm átmérőjű hengeres csapjára szerelt csapágyakhoz tervezték.

A nagyobb tengelyátmérőhöz, ill. a 23-as méretsorozatú csapágyakhoz készült SOFN csapágyházak, amelyek már nem szerepelnek az SONL csapágyház választékban, csere céljára továbbra is kaphatók.

Tömítések

- Labirinttömítések
- Gömbgrafit öntöttrass

Kenés

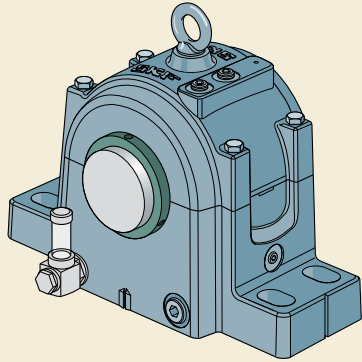
- Merülő olajozás szórótárcsával
- Keringtetett olajozás

Ház anyaga

- Szürke öntöttvas
- Gömbgrafitos vasöntvény

További információk

További információk található az SKF „SONL plummer block housings – designed for oil lubrication (SONL álló csapágyházak)” katalógusában, illetve az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.



SDG álló csapágyházak

SDG álló csapágyházakat (→ **3. ábra**) nagyméretű csapágyházak számára tervezték. Az osztott ház alkalmas

- különböző méretsorozatú beálló görgőcsapágyak és CARB csapágyak beépítésére.

A házat az alábbi csapágyfelerősítési megoldásokhoz tervezték

- 125 ... 530 mm átmérőjű sima tengelyre szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz
- lépcsős tengely 125 ... 530 mm átmérőjű hengeres csapjára szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz
- lépcsős tengely 135 ... 600 mm átmérőjű hengeres csapjára lehúzóhüvellyel szerelt csapágyakhoz
- lépcsős tengely 140 ... 710 mm átmérőjű hengeres csapjára szerelt csapágyakhoz.

Tömítések

- Nemeztömítések
- Nemeztömítések, kiegészítő V gyűrűvel
- Labirinttömítések belső nemeztömítéssel

Kenés

- Zsírkenés

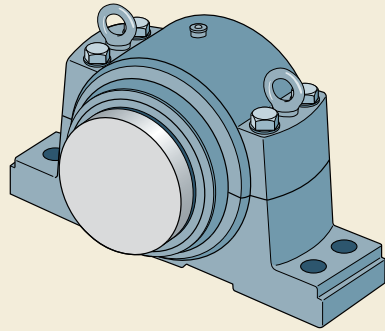
Ház anyaga

- Szürke öntöttvas
- Gömbgrafitos vasöntvény
- Acélöntvény

További információk

További információk találhatóak a SKF „Bearing housings (Csapágyházak)” katalógusában, illetve az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

3. ábra



SAF álló csapágyházak

A SAF álló csapágyházakat (→ 4. ábra) kifejezetten hüvelyk méretű tengelyekhez fejlesztették ki. Az osztott ház használható

- a 12 és 13 sorozatú beálló golyóscsapágyakhoz
- a 222, 223, és 230-as sorozatú beálló görgőscsapágyakhoz
- a C 22, C 23 és C 30 sorozatú CARB csapágyakhoz.

A házakat az alábbi csapágy felerősítési megoldásokhoz tervezték

- $1 \frac{3}{16}$... $10 \frac{7}{16}$ hüvelyk átmérőjű sima tengelyre szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz
- hüvelyk méretű lépcsős tengelyekre, és 40 ... 220 mm átmérőjű metrikus hengeres csapokra szerelt csapágyakhoz.

Tömítések

- Labirinttömítések
- Labirinttömítések radiális belső tengelytömítéssel
- Radiális tengelytömítések
- Nagy teljesítményű takonit tömítések

Kenés

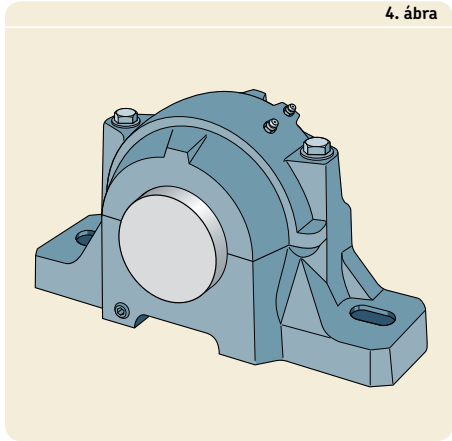
- Zsírkenés
- Olajkenés

Ház anyaga

- Szürke vasöntvény
- Gömbrgrafitos vasöntvény
- Acélöntvény

További információk

További információk található az SKF „Product Guide” katalógusában, és az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.



SDAF álló csapágyházak

Az SDAF álló csapágyházakat (→ **5. ábra**) kifejezetten olyan hüvelyk méretű tengelyekhez fejlesztették ki, ahol a nagy tengely irányú terhelések és/vagy lökésszerű igénybevételek rendkívül masszív kivitel kívánnak. Az osztott ház használható

- a 222 és 223-as sorozatú beálló görgőscsapágyakhoz
- C 22-es és C 23-as sorozatú CARB csapágyakhoz.

A házakat az alábbi csapágyazási megoldásokhoz tervezték

- $2^{15/16}$... $7^{15/16}$ hüvelyk átmérőjű sima tengelyre szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz
- hüvelyk méretű lépcsős tengely 85 ... 20 mm átmérőjű metrikus hengeres csapjára szerelt csapágyakhoz.

Tömítések

- Labirinttömítések
- Labirinttömítések belső radiális tengelytömítéssel
- Radiális tengelytömítések
- Nagy teljesítményű takonit tömítések

Kenés

- Zsírkenés
- Olajkenés

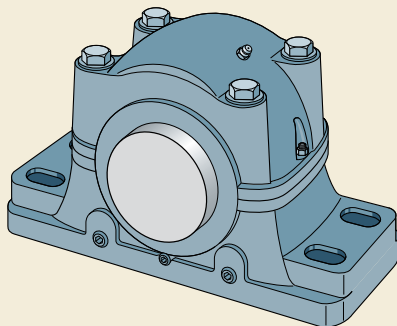
Ház anyaga

- Szürke öntöttvas
- Acélöntvény

További információk

További információk találhatóak az SKF „Product Guide” katalógusában, és az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

5. ábra



SBD álló csapágyházak

Az egy darabból álló SBD álló csapágyházak (→ 6. ábra) alkalmasak nem csak az alátámasztási felület irányába ható, hanem más irányú, igen nagy terhelések felvételére is. Használhatók

- a 230, 231, 222 és 232-es sorozatú beálló görgőcsapágyakhoz
- a C 30, C 31, C 22 és C 32-es sorozatú CARB csapágyakhoz.

A házakat az alábbi csapágy felerősítési megoldásokhoz tervezték

- 90 ... 400 mm átmérőjű sima tengelyre szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz
- 90 ... 400 mm átmérőjű lépcsős tengely hengeres csapjára szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz
- 100 ... 420 mm átmérőjű lépcsős tengely hengeres csapjára szerelt csapágyakhoz.

Tömítések

- Labirinttömítések

Kenés

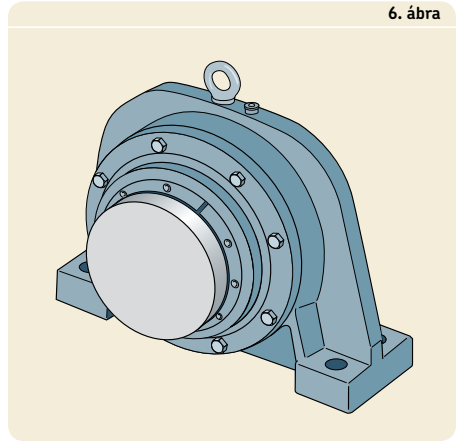
- Zsírkenés

Ház anyaga

- Acélöntvény
- Szürke öntöttvas
- Gömbgrafitos vasöntvény

További információk

További információk található az SKF „Bearing housings (Csapágyházak)” katalógusában, és az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.



TVN csapágyházak

Az egy darabból álló TVN házakat (→ **7. ábra**) eredetileg könnyű sínjárművekhez tervezték, de használhatók álló csapágyházak helyett is. Az egy darabból álló kivitel merevebb, mint a vízszintesen osztott változat. A csapágyházba beépíthetők

- a 12-es és 13-as sorozatú beálló golyós-csapágyak
- a 213-as sorozatú beálló görgőscsapágyak.

A házakat olyan csapágyakhoz tervezték, amelyek

- lépcsős tengely hengeres csapjára szereltek 20 ... 75 mm átmérővel.

Tömítések

- Nemeztömítések

Kenés

- Zsírkenés

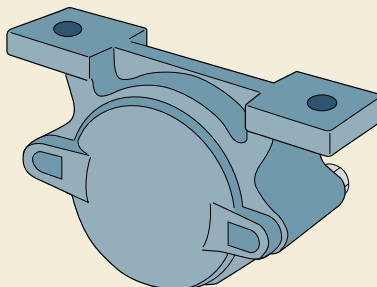
Ház anyaga

- Szürke öntöttvas

További információk

További információk található az SKF „Bearing housings (Csapágyházak)” katalógusában, és az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

7. ábra



TN csapágyházak

Az egy darabból álló TN csapágyházakat (→ 8. ábra) kisebb igénybevétel esetén használják. A házak alkalmasak a 112-es sorozatú, meghosszabbított belső gyűrűvel rendelkező, 20 ... 60 mm tengelyátmérőre szerelhető beálló golyóscsapágyakhoz.

Tömítések

- Nemeztömítések

Kenés

- Zsírkenés

Ház anyaga

- Szürke öntöttvas

További információk

További információk található az SKF „Bearing housings (Csapágyházak)” katalógusában, és az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

Peremes csapágyházak I-1200(00)

Az I-1200(00) sorozatú (→ 9. ábra) peremes csapágyházakat általában kisebb igénybevétel esetén használják. A házak alkalmasak a 112-es sorozatú, meghosszabbított belső gyűrűvel rendelkező, 20 ... 60 mm tengelyátmérőre szerelhető beálló golyóscsapágyakhoz.

Tömítések

- Nemeztömítések

Kenés

- Zsírkenés

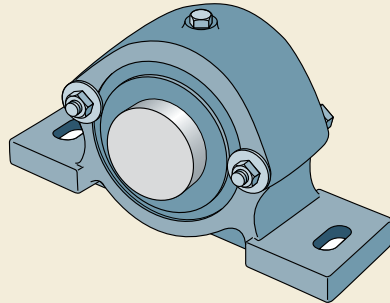
Ház anyaga

- Szürke öntöttvas

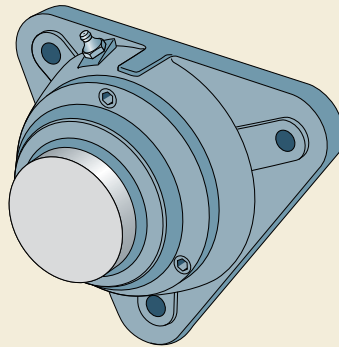
További információk

További információk található az SKF „Bearing housings (Csapágyházak)” katalógusában, és az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

8. ábra



9. ábra



Peremes csapágyházak FNL

Az FNL sorozatú csapágyházak a 7225(00) sorozatba tartozó csapágyházak továbbfejlesztett változatai, mindkét sorozat méret tekintetében csereszabatos. Az FNL sorozatú peremes csapágyházakat méretüktől függően két kivitelben gyártják (→ **10. ábra**). A kisebb méretűek háromszög alakúak (**a**) a nagyobb méretűek négyszögletesek (**b**). A csapágyházak felhasználhatók

- a 12-es és 22-es sorozatú beálló golyóscsapágyakhoz
- a 222-es sorozatú beálló görgőscsapágyakhoz
- a C 22-es sorozatú CARB csapágyakhoz.

A házakat

- 20 ... 100 mm átmérőjű, szorítóhüvellyel sima tengelyre szerelt csapágyakhoz használják.

Tömítések

- Kétajkú tömítés

Kenés

- Zsírkenés

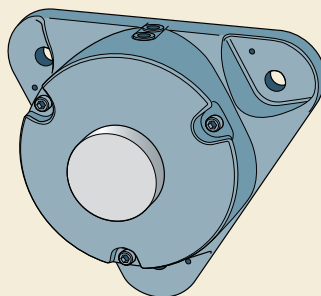
Ház anyaga

- Szürke öntöttvas

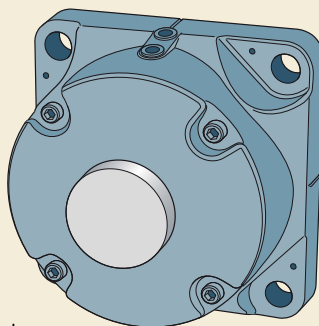
További információk

További információk található az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

10. ábra



a



b

THD feszítő csapágházak

A THD feszítő csapágházakat (→ **11. ábra**) kifejezetten szállítószalagokhoz gyártják. Használhatók

- a 230, 231, 232 és 222-es sorozatú beálló görgőcsapágházakhoz
- a C 30, C 31, C 32 és C 22 sorozatú CARB csapágházakhoz.

A házakat

- 50 ... 400 mm átmérőjű, szorítóhüvellyel sima tengelyre szerelt csapágházakhoz tervezték.

Tömítések

- Labirinttömítések

Kenés

- Zsírkenés

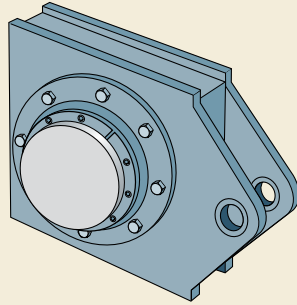
Ház anyaga

- Acélöntvény
- Szürke öntöttvas
- Gömbgrafitos vasöntvény

További információk

További információk található az SKF „Bearing housings (Csapágházak)” katalógusában, és az interneten, a www.skf.com címen on-line elérhető SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

11. ábra





Karbantartási és kenéstechnikai termékek

Mechanikus szerszámok	1070
Körmöskulcsok és ráverő körmöskulcsok.....	1070
Speciális tengelyanyakulcsok és axiális körmöskulcsok.....	1070
Csapágyszerelő szerszámok.....	1070
Körmös lehúzó.....	1070
Nagyteherbírású hátsópofás kalodák.....	1071
Speciális lehúzó.....	1071
Csapágy melegítő berendezések	1072
Indukciós melegítők.....	1072
Hordozható indukciós melegítő.....	1072
Melegítőlap.....	1073
A belső gyűrűk eltávolítására szolgáló melegítő eszközök.....	1073
Hőálló kesztyűk.....	1073
Hidraulikus szerszámok	1074
Hidraulikus anyák.....	1074
Hidraulikus pumpák és olajinjektorok.....	1075
Hidraulikus tartozékok.....	1075
Műszerek	1076
Fordulatszám mérők.....	1076
Hőmérők.....	1076
Elektronikus sztetoszkóp.....	1076
Olajellenőrző készülék.....	1077
Gépbeállító műszerek és alátétlemezek.....	1077
Kenőanyagok és kenőberendezések	1078
Zsírok.....	1078
Zsírzópisztolyok és zsírzópumpák.....	1078
Zsírmennyiség-mérő műszer.....	1078
SYSTEM 24 egyponnos automata kenőberendezés.....	1079
SYSTEM MultiPoint többpontos automata kenőberendezés.....	1079
Olajszintmérő.....	1079



Karbantartási és kenéstechnikai termékek

Az SKF a be- és kiserelések, valamint a csapágyak kenésének optimalizálására karbantartó szerszámokat, kenőanyagokat és kenőberendezéseket fejleszt ki és hoz forgalomba. A termékválasztékban szerepelnek mechanikus szerszámok, melegítők, olajinjektorok, műszerek, kenőanyagok és kenőberendezések (→ „SKF Karbantartási és kenéstechnikai termékek” katalógus, ill. on-line a www.mapro.skf.com internetes oldal).

Mechanikus szerszámok

A mechanikus szerszámokat elsősorban kis és közepes méretű csapágyak be- és kiserelésére használják. Az SKF választékában megtalálható a csapágyak és a csapágyat rögzítő elemek beszerelésére és eltávolítására szolgáló eszközök. A választék tartalmaz olyan megfogó és csapágykezelő szerszámokat is, amelyek akár 500 kg súlyú csapágyak biztonságos és gyors felemelésére, pontos helyezésére alkalmasak.

Körmöskulcsok és ráverő körmöskulcsok

Az SKF körmöskulcsok görbületi sugara pontosan illeszkedik a tengelyanya palástjához. Ez biztosítja a biztonságos és hatékony meghúzást, és minimálisan csökkenti az anya és a tengely sérülés veszélyét.

A ráverő körmöskulcsok gömbgrafitos vasöntvényből készülnek, különlegesen kialakított üté felülettel, hogy minél nagyobb nyomatókat fejtsenek ki az anyára. Valamennyi kulcs több anya-mérethez is használható.

Speciális tengelyanyakulcsok és axiális körmöskulcsok

A szorítóhüvellyel ellátott SKF beálló golyóscsapágyak szereléséhez a TMHN 7 speciális tengelyanya kulcskészlet áll rendelkezésre. Ezen kulcsok segítségével könnyen beállítható a megfelelő meghúzási szög, ami következetesen pontos csapágyszerelést tesz lehetővé.

Az axiális tengelyanya kulcsok különösen hasznosak, ha nincs elegendő hely az körül. Vannak meghajtható elemeik, amelyekkel motoros kéziszerszámokhoz vagy nyomatók mért kulcsokhoz csatlakoztathatók.



Csapágszerelő szerszámok

Az SKF csapágszerelő szerszámok segítségével a kis csapágák hidegen felszerelhetők a tengelyre, de használhatók perselyek, tömítések és tárcsák szerelésére is. A készletben vannak felütő gyűrűk és hüvelyek, valamint egy viszarúgásmentes kalapács.

Körmös lehúzó

Az SKF körmös lehúzó segítségével a legkülönbözőbb méretű csapágák kiszerezhetők. A TMMA lehúzó sorozat az SKF egyedülálló terméke, amelyben a karok nyitását és zárását rugó könnyíti meg, és egy különleges biztonsági szerkezet megakadályozza a lehúzó túlterhelését. Nagyobb lehúzóerő hidraulikus orsók és munkahengerek segítségével állítható elő. Az SKF körmös lehúzó választékában vannak 500 kN-ig terjedő lehúzóerővel rendelkező típusok is.

Nagyteherbírású hátsópofás kalodák

Az SKF nagyteherbírású hátsópofás kalodák készlete tartalmazza a legnehezebb lehúzási műveletek elvégzéséhez szükséges valamennyi elemet. A nagyteherbírású hátsópofás lehúzó két vagy három részből áll, szétvehető pofát tartalmaznak, amelyet a csapág mögé helyezve „erős megtámasztást” hoznak létre. A húzóerő mechanikusan vagy hidraulikusan is kifejtethető.

Speciális lehúzó

Az SKF különleges lehúzó készleteivel elvégezhető a legkülönbözőbb méretű mély hornyú golyóscsapágak gyors és könnyű, zsákfuratokból történő kiszérése. Ezeket a lehúzókat különlegesen kialakított véggel ellátott csuklós karral készítik, amelyek beilleszthetők a csapág futópályájába, és lehetővé teszik a csapág kihúzását a házból.

A csapágakat a házból kihúzó készletek több állítható hüvelyt tartalmaznak, amelyek tágíthatók és így a csapágfuraton keresztül csatlakoztathatók a csapág túlsó oldalához. A csúszó kalapácsos szerszámmal nagy erő fejthető ki, és könnyen kihúzható a csapág.



Csapágy melegítő berendezések

A szereléshez a csapágyak indukciós melegítő berendezéssel gyorsan és hatékonyan felmelegíthetők. Ezek csak a fém alkatrészeket melegítik, biztonságosan és pontosan szabályozzák a csapágy hőmérsékletét, ezáltal minimálisra csökkentik a csapágy túlmelegedése által okozott kárt.

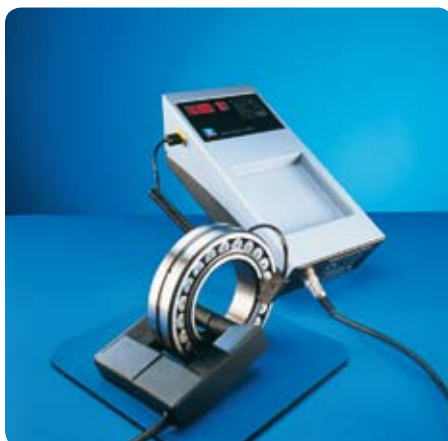
Indukciós melegítők

Az SKF használt először indukciós melegítőket csapágyak szereléséhez. Az SKF TIH sorozatú indukciós melegítői sokféle csapágytípushoz és -mérethez alkalmasak. A kisebb melegítők 80 kg csapágytömegig, a nagyobb, padlón álló modellek 700 kg csapágytömegig használhatók csapágyak melegítésére.

A nagy melegítők is alkalmasak kisebb csapágyak melegítésére, mivel beépített teljesítmény-csökkentési lehetőséggel rendelkeznek. Az SKF indukciós melegítőinél az idő és a hőmérséklet szabályozható. Ezen kívül van egy csapágy melegítési üzemmód, ami megakadályozza, hogy a csapágyak a túlhevítés miatt károsodjanak. Minden melegítési ciklus végén a csapágyakat automatikusan demagnetizálja.

Hordozható indukciós melegítő

Az SKF hordozható indukciós melegítője 100 mm furatátmérőig és legfeljebb 5 kg tömegű csapágyak és egyéb alkatrészek melegítésére alkalmas. A berendezés szabadalmaztatott nagyfrekvenciás melegítési módszert alkalmaz az optimális hatékonyság elérése érdekében. Ezen valóban hordozható egység tömege mindössze 4,5 kg, és rendelkezik melegítő kalodával, hőmérséklet-érzékelővel, tápkábellel és hordtáskával.



Melegítőlap

Az SKF villamos melegítőlapja kisebb csapágyak és egyéb gépkatrészek melegítésére szolgál. Alkalmas kb. 170 mm külső átmérőig terjedő és max. 4 kg tömegű csapágyak melegítésére. A meleget viszszatartó fedél egyben megakadályozza a csapágyak szennyeződését is.

A belső gyűrűk eltávolítására szolgáló melegítő eszközök

Az SKF forgalmaz különböző speciális melegítő eszközöket, amelyek segítségével a hengergörgős csapágy belső gyűrűi a tengelyről levehetőek. Az alumínium melegítőgyűrűk kis és közepes méretű hengergörgős csapágyak belső gyűrűinek leszerelésére szolgálnak.

A különböző méretű hengergörgős csapágyak belső gyűrűi gyakori szereléséhez állítható indukciós melegítők is kaphatók. Két különböző méretű berendezés áll rendelkezésre, amelyek a 80-tól 170 mm-ig terjedő futópálya átmérőjű csapágyakhoz használhatók. Az állandó méretű indukciós melegítők egy adott csapágyhoz, illetve felhasználási területre készülnek. Általában többsorú hengergörgős csapágyak belső gyűrűinek leszerelésére szolgálnak.

Hőálló kesztyűk

Az SKF hőálló kesztyűit kimondottan a felmelegített csapágyak és más gépkatrészek kezelésére tervezték.



Hidraulikus szerszámok

A csapágyak be- és kiserelésére sokféle biztonságos hidraulikus szerszám szolgál. Az SKF olajbefecskendező módszere megkönnyíti a munkát, az SKF Drive-up (feltolósos) módszer pedig pontos eredményt biztosít.

Hidraulikus anyák

A HMV .. E típusú hidraulikus anyák az 50 mm és annál nagyobb átmérőjű kúpos furattal rendelkező csapágyak be- és kiserelésére szolgálnak. A mechanikus módszerekhez viszonyítva ezek az anyák jelentősen csökkentik a csapágy beszereléséhez és eltávolításához szükséges időt és erőt. Az SKF HMV .. E típusú anyák metrikus és hüvelyk méretű menettel, illetve sima furattal is kaphatók.

Ha az SKF HMV .. E típusú anyákat digitális nyomásmérővel és kijelző órával ellátott SKF szivattyúkkal összekötve használják, s így kihasználható az SKF Drive-up módszer minden előnye.



Hidraulikus pumpák és olajinjektorok

Az SKF kézi hidraulikus pumpái 150 MPa nyomás kifejtésére alkalmasak. Felszerelhetők nagypontosságú nyomásmérővel, ami lehetővé teszi az SKF Drive-up módszer alkalmazását. Minden pumpa erős hordtáskában van elhelyezve, a tömlővel, gyorscsatlakozóval és szerelőfolyadékjal együtt.

Az olajinjektorok akár 400 MPa olajnyomás kifejtésére is képesek. Az SKF választéka tartalmaz csak befecskendezőket, valamint számos készletet, amelyekben megtalálhatók az olajinjektorok és a legáltalánosabb tartozékok pl. a csatlakozó tömb, a nagynyomású csövek és csatlakozószemek.

A nagyobb olajmennyiséget igénylő nagy csapágyak szereléséhez és hasonló feladatok ellátására különböző hordozható, levegővel működtetett hidraulikus pumpákat és olajinjektorokat hoznak forgalomba, amelyek 300 MPa nyomásig használhatók.

Hidraulikus tartozékok

A hidraulikus szerszámok és a szerelendő egységek összekapcsolásának megkönnyítésére az SKF sokféle tartozékot kínál: nyomásmérőket, nagynyomású csöveket, csatlakozószemeket és hidraulikus szerelőfolyadékokat.



Műszerek

A lehető legnagyobb csapágyélettartam elérése érdekében fontos, hogy meghatározzák a gép és a csapágyak üzemi körülményeit. Az optimális csapágyteljesítmény elérése érdekében az SKF mérőműszerei segítségével meghatározhatók a fontos működési paraméterek.

Fordulatszám mérők

Az optikai mérés biztonságos és megbízható módszer a fordulatszám meghatározására. Az érintkezésmentes műszerek használata sokszor elengedhetetlen az ipari biztonsági előírások kielégítése érdekében. Az SKF többféle nagy pontosságú optikai fordulatszám mérőt kínál. A különböző tartozékok lehetővé teszik a haladó mozgás sebességének és a fordulatszámnak a mérését közvetlen érintkezéssel is.

Hőmérők

A csapágy vagy a csapágyház hőmérséklete gyorsan és könnyen ad információt a csapágy-működés állapotáról. Az SKF érintéssel és érintés nélkül működő hőmérők széles választékát kínálja a nélkülözhetetlen ThermoPen ceruzától a nagy pontosságú, korszerű kétcsatornás, széles hőmérséklet-tartományú hőmérőig. Utóbbihoz többféle hőérzékelő kapható a legkülönbözőbb alkalmazásokhoz.

Elektronikus sztetoszkóp

A gépzaj, pl. a csapágyzörej, a szelepek kiverődése, a dugattyú kotyogása, a fogaskerekek vagy szivattyúk zörejei segítenek kimutatni az egyes gépelemek meghibásodását. Az SKF elektronikus sztetoszkópja kézi műszer, amely egy elektronikus detektor segítségével érzékeli a gép zaját és segíti a felhasználót a zajforrás megtalálásában.



Olajellenőrző készülék

Az SKF olajellenőrző készülék meghatározza az olaj állapotát a szennyezettségi szint és az elektrokémiai változások elemzésével, mind ásványolaj alapú, mind szintetikus olaj alapú kenőolajoknál. A készüléket eredetileg motorolajokhoz fejlesztették ki, de használható hajtóműolajokhoz és más kenőolajokhoz is. E vizsgálat segíthet abban is, hogy az olajmintában kimutassák a vizet, a fagyálló folyadékot és a fémrészecskéket.

Gépbeállító műszerek és alátétlemezek

Az SKF által kifejlesztett lézeres beállító műszerekkel a gépek beállítása gyorsabban, könnyebben és megbízhatóbban elvégezhető. A legújabb lézertechnológiát alkalmazó SKF tengelybeállító készülék az egymáshoz kapcsolt tengelyek párhuzamossági és szöghibáját egyaránt méri.

Az SKF ékszíjbeállító készüléke a tárcsa horonyait állítja be, nem pedig a tárcsa homloklapját, ami lehetővé teszi a szíj feszítés és tárcsafutás egyidejű pontos beállítását.

Sokféle, metrikus vagy hüvelyk méretű, előre kivágott rozsdamentes hézagoló lemez áll rendelkezésre.



Kenőanyagok és kenőberendezések

A megfelelő kenőanyag alkalmazásának fontosságát a **229. oldalon** kezdődő „Kenés” c. fejezet ismerteti. A különböző SKF csapágyzsírok összetételét széles körű kutatómunkával, zsírterherbírás vizsgálattal és üzemi tapasztalatok alapján állították össze.

Az SKF dolgozta ki a nemzetközileg elfogadott csapágyzsír vizsgálat paramétereinek jelentős részét. A kenőanyag megfelelő alkalmazásához a kenőberendezések széles választéka szerezhető be az SKF-től.

Zsírok

Az SKF kiváló minőségű kenőzsírok széles választékát kínálja a legkülönbözőbb felhasználási területekre és üzemi körülményekre. A zsírokat kifejezetten a gördülőcsapágyak igényeihez és működési körülményeihez fejlesztették ki.

A legmegfelelőbb SKF zsír kiválasztását segíti a **246 és 247. oldalakon** található **2. táblázat**. A táblázat tartalmazza a zsírok legfontosabb tulajdonságait is.

Zsírzópisztolyok és zsírzópumpák

Az SKF választékában szerepelnek zsírzópisztolyok, kézi és pneumatikus zsírzópumpák és zsír-töltő pumpák. A zsír-töltő pumpák töltik meg a zsírzópisztolyokat és a zsír-adagolókat a szabványos SKF zsír-hordókból.

Zsírmenyiség-mérő műszer

Az SKF zsírmenyiség-mérő műszer pontosan méri a csapágyba juttatott zsír mennyiségét. Sokféle tartozék kapható hozzá.



SYSTEM 24 egypontos automata kenőberendezés

Az SYSTEM 24 egypontos automata kenőberendezés, amely SKF zsírral vagy olajjal előre fel van töltve. A hagyományos kézi kenéssel szemben az SYSTEM 24 a bejuttatott kenőanyag mennyiségét pontosan szabályozza. A berendezés beállítható arra, hogy megfelelő mennyiségű kenőanyagot folyamatosan adagoljon egy adott időszak alatt, de legfeljebb egy évig.

SYSTEM MultiPoint többpontos automata kenőberendezés

A SYSTEM MultiPoint egy mikroprocesszor által vezérelt, többpontos automata kenőberendezés. A zsírt összesen nyolc helyen tudja adagolni normál SKF zsírpatronból. A patronok gondoskodnak arról, hogy a felhasználó csak tiszta, friss zsírt használjon. A SYSTEM MultiPoint többpontos kenőberendezés minden SKF csapágyzsisírral használható.

Olajsztintmérő

Az SKF olajsztintmérőket az olajfürdős kenés esetén az optimális olajsztint automatikus beállítására fejlesztették ki. Hatékonyan képesek a helyes olajsztintet beállítani, és az olajvesztéget pótolni a gép működése közben, nemcsak a gép állásakor.





Egyéb SKF termékek

Egyéb golyóscsapágyak.....	1083
Nagyméretű mély hornyú golyóscsapágyak töltőnyílással	1083
Állandó keresztmetszetű golyóscsapágyak.....	1083
Többsorú golyóscsapágyak.....	1084
Nagyméretű ferde hatásvonalú axiális golyóscsapágyak.....	1084
Csapágyak egysoros görkorcsolyákhoz és gördeszkákhoz	1084
Egyéb görgőscsapágyak	1085
Tűgörgős kosarak.....	1085
Mélyhúzott gyűrűs tűgörgős csapágyak.....	1085
Mélyhúzott gyűrűs kardáncsukló csapágyak.....	1085
Tűgörgős csapágyak.....	1086
Beálló tűgörgős csapágyak.....	1086
Axiális tűgörgős csapágyak.....	1086
Kombinált tűgörgős csapágyak.....	1087
Vezető- és támasztógörgők.....	1088
Kétsorú hengergörgős csapágyak	1089
Többsorú hengergörgős csapágyak	1089
Kétsorú kúpgörgős csapágyak.....	1089
Négysorú kúpgörgős csapágyak.....	1090
Axiális kúpgörgős csapágyak	1090
Osztott hengergörgős csapágyak.....	1091
Osztott beálló görgőscsapágyak	1091
Osztott CARB toroidgörgős csapágyak.....	1091
Hengerműcsapágyak	1092
Kétsorú görgőscsapágy alagútkemencékhez.....	1092
Kereszt-kúpgörgős csapágyak.....	1092
Csapágykoszorúk.....	1093
Egysorú golyós csapágykoszorúk	1093
Egysorú görgős csapágykoszorúk	1093
Kétsorú csapágykoszorúk	1094
Háromsorú csapágykoszorúk	1094
Egyéb csapágykoszorúk	1094
Csapágyak különleges felhasználási ferületekre	1095
Gyártmányok vasúti járművekhez.....	1095
Termékek autóiipari alkalmazásokhoz	1096
Gépjármű javítás eszközei.....	1097
Nagypontosságú szerszám gép csapágyak.....	1098
Mágnescsapágyak	1099

Csapágyak papíripari gépekhez	1100
Csapágyak nyomdaipari gépekhez	1101
Csapágyak a légi közlekedés számára	1102
Tömítések	1103
Központi kenőrendszerek	1104
Kenőanyag fogyasztó központi kenőrendszerek	1104
Olajcirkulációs kenőrendszerek	1105
Többkörös olajcirkulációs rendszerek	1105
Lánckenő rendszerek	1105
Olaj-levegő kenőrendszerek	1106
Olajszűrő rendszerek	1106
Minimálkenő rendszerek	1106
SKF rendszermegoldások	1107
SKF Copperhead	1107
BoMo vasúti forgóváz állapotfigyelő rendszer	1107
WindCon állapotfigyelő szélturbinákhoz	1107
SKF intelligens csapágytőke egység	1108
ConRo görgőegység folyamatos öntőberendezésekhez	1108
SKF csapágytartó	1108
Orsóegységek	1109
Lineáris termékek	1111
Lineáris vezetékszekrények	1111
Nagy hatékonyságú golyósorsók	1111
Nagy hatékonyságú görgősorsók	1111
Lineáris aktuátorok	1112
Helyzetbeállító (pozícionáló) rendszerek	1112
Siklócsapágyak	1113
Gömbcsuklók és gömbcsuklós fejek	1113
Csapágyperselyek	1114
Különleges termékek	1114
Csapágyegységek	1115
Y csapágyegységek	1115
ConCentra golyós- és görgőscsapágy egységek	1116
Rögzítőgyűrűs görgőscsapágy egységek	1117
Kétschapágyas egységek	1117
Radiális és axiális görgős egységek	1117
Hidrosztatikus szegmenscsapágyak	1118
Automatikus kiegyensúlyozó	1118
Rögzítőelemek, gördülőelemek, csapágyacél	1119
Tengelykapcsolók	1119
Supergrip csavarok	1119
Csapágyperselyek	1119
SKF ConCentra csapágyperselyek	1120
Gördülőelemek	1120

Egyéb golyóscsapágyak

Nagyméretű mély hornyú golyóscsapágyak töltőnyílással

Ezek a speciális SKF mély hornyú golyóscsapágyak nagy terhelésű csapágyazásokhoz készülnek, ahol billenő mozgás van: pl. konverter hajtások csapágyai. A csapágyak lehetnek telegolyós kivitelűek, vagy tartalmazhatnak gyűrűket, illetve távtartókat a golyók elválasztásához.

További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

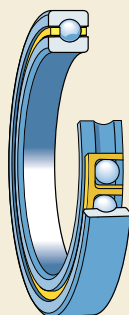
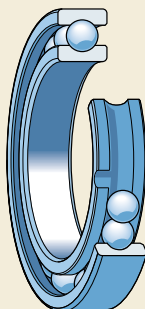
Állandó keresztmetszetű golyóscsapágyak

Az állandó keresztmetszetű golyóscsapágyak az SKF kis keresztmetszetű csapágyválasztékához tartoznak. Ahogy a nevük is mutatja, az állandó keresztmetszetű csapágyak gyűrűje nagyon vékony és nagyon kicsi a keresztmetszetük is. További jellemzőjük a kis súly, a kis súrlódás és a nagy merevség. Az állandó keresztmetszetű golyóscsapágyak hüvelyk méretűek, amelyek keresztmetszete egy adott sorozaton belül, a csapágymérettől függetlenül állandó.

Az SKF állandó keresztmetszetű csapágyak, nyitott vagy tömített változatban, nyolc különböző méretű keresztmetszettel állnak rendelkezésre, úgymint

- mély hornyú golyóscsapágyak
- ferde hatásvonalú golyóscsapágyak
- négypont-érintkezésű golyóscsapágyak.

További információk találhatóak a „Fixed section bearings (Állandó keresztmetszetű csapágyak)” c. SKF termékkatalógusban.

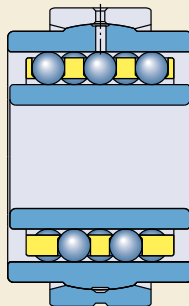


Többsorú golyóscsapágyak

A többsorú golyóscsapágyakban forgácsolt bronz-kosár tartja és vezeti az egyes golyósorokat. A belső és külső gyűrűk futópályája hengeres, így a csapágy mindkét irányban megengedi a tengely axiális elmozdulását a házhoz viszonyítva. A külső gyűrű palástja domború, ezért a csapágy kiegyenlítheti a tengely és csapágyház közötti szöghibát.

A többsorú golyóscsapágyakat a papíripari gépek szárító szakaszának ún. doktor csapágyaiban használják. Ezeket a csapágyakat az SKF egy- és kétirányú kivitelben szállítja.

További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

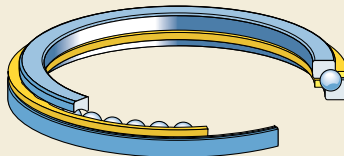


Nagyméretű ferde hatásvonalú axiális golyóscsapágyak

Az SKF a nagyméretű ferde hatásvonalú axiális golyóscsapágyakat eredetileg a fűróberendezések forgóasztalainak csapágyazására tervezte, de felhasználhatók más olyan alkalmazásokhoz is, ahol fontos a rendkívül nagy teherbírási, a nagy axiális merevség és a kis súrlódási nyomaték.

A hagyományos axiális golyóscsapágyakkal ellentétben, az axiális hatásvonalú axiális golyóscsapágyak, az axiális terhelésen kívül radiális terhelés felvételére is képesek, és nagy sebességen üzemelhetnek. Kaphatók egyirányú és kétirányú axiális terhelés felvételére alkalmas kivitelben.

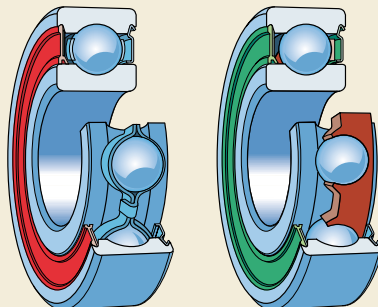
További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.



Csapágyak egysoros görkorcsolyákhoz és gördeszkákhoz

Az SKF már régóta gyárt csapágyakat a hagyományos és az egysoros görkorcsolyákhoz és a gördeszkákhoz. A cég eddig már sokféle csapágyat tervezett, így ma teljes választékban állnak rendelkezésre a legkorszerűbb csapágyak minden egyes görkorcsolya típusúhoz és igényhez.

További információért látogasson el a www.skfspport.com internetes oldalra.

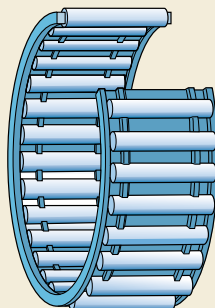


Egyéb görgőscsapágyak

Tűgörgős kosarak

A tűgörgős kosarak készre szerelt, önálló csapágyak. Nagy teherbírású, merev csapágyazást tesznek lehetővé, minimális a radiális helyszűkségletük, ha a tengely és a házfurat futópályaként működhet: vagyis keménysége és felületi minősége megegyezik a csapágygyűrűkével.

Az SKF tűgörgős kosarak egysorú és kétsorú kivitelben kaphatók. Jellemzőjük az egyszerű és robusztus kivitel, a pontos görgővezetés a kosárban, és a jó futási tulajdonságok.

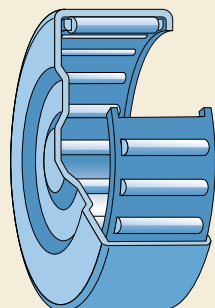


Mélyhúzott gyűrűs tűgörgős csapágyak

A mélyhúzott gyűrűs tűgörgős csapágyak külső gyűrűje mélyhúzott vékony lemez: jellemzőjük a nagyon kis radiális helyigény és a nagy teherbírás. Általában ott használják ezeket a csapágyakat, ahol a házfurat futópályaként nem üzemelhet. Szerelhetők közvetlenül a tengelyre, de kiegészíthetők belső gyűrűvel is.

Az SKF mélyhúzott gyűrűs tűgörgős csapágyak nyitott vagy az egyik oldalon zárt gyűrűvel, beépített tömítéssel vagy anélkül kaphatók.

További információk találhatóak az SKF „Needle roller bearings (Tűgörgős csapágyak)” katalógusban, ill. az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

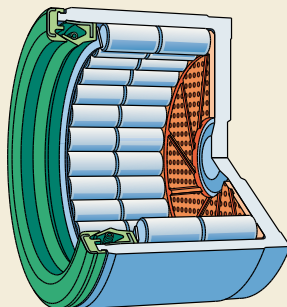


Mélyhúzott gyűrűs kardáncsukló csapágyak

Zárt végű, különleges mélyhúzott gyűrűs tűgörgős csapágyakat készít az SKF a közúti jármű kardántengelyek csuklóihoz. A vékonyfalú, hidegen edzett húzott csészék lehetővé teszik viszonylag nagy átmérőjű görgők beépítését, ezért nagy a teherbírás és tömör a csapágyazás.

Az SKF mélyhúzott külsőgyűrűs kardáncsukló csapágyai többféle kivitelben és méretben kaphatók, 20 ... 48 mm belső átmérő tartományban.

További információért keresse az SKF-et.



Tűgörgős csapágyak

A krómmal ötvözött szénacélból készült gyűrűkkel ellátott tűgörgős csapágyak radiális helyigénye kicsi, teherbírása nagy. Az alkalmazási körülményektől függően beépíthetők belső gyűrűvel vagy anélkül.

Az SKF tűgörgős csapágyak számos kivitelben és méretben kaphatók. A legtöbb csapágy külső gyűrűjén belső vállak vannak, de a választék tartalmaz váll nélküli és tömített csapágyakat is.

Beálló tűgörgős csapágyak

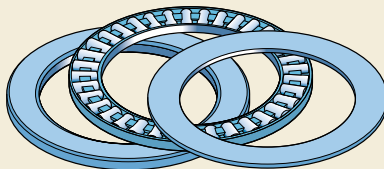
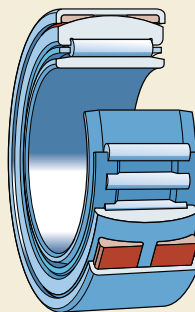
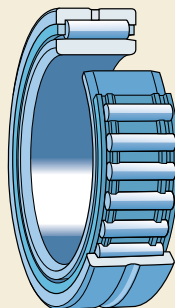
A beálló tűgörgős csapágyak külső gyűrűjének palástja gömb alakú. A külső gyűrű a homorú gömbfelülettel rendelkező műanyag gyűrűben helyezkedik el, amit mélyhúzott acéllemez hüvely fog körbe. A gömbfelületek lehetővé teszik a csapágy beállítását.

A beálló tűgörgős csapágyak ezért nem érzékenyek a kezdeti tengelyhibákra. Az SKF beálló tűgörgős csapágyai kaphatók belső gyűrűvel vagy anélkül.

Axiális tűgörgős csapágyak

Az axiális tűgörgős csapágyak nagy tengelyirányú terhelés felvételére alkalmasak, nem érzékenyek lökésszerű terhelésre, kicsi a tengelyirányú helyigényük és merev csapágyazást tesznek lehetővé. Az egyirányú csapágyak, amelyek csak egyik irányban vehetnek fel axiális terhelést.

Az SKF axiális tűgörgős csapágyak tűgörgő és kosárként kaphatók, amelyek különböző kialakítású tárcsákkal párosíthatók. A sokféle kombináció miatt az egyes csapágyelemeket külön kell megrendelni.



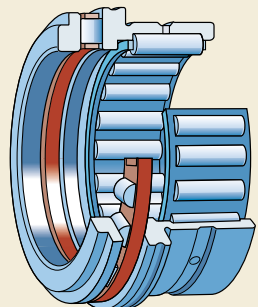
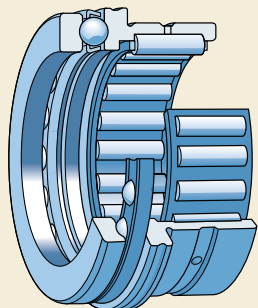
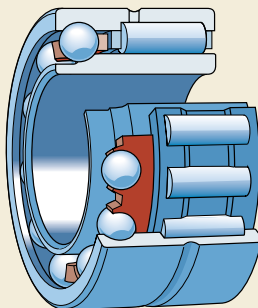
További információk találhatóak az SKF „Needle roller bearings (Tűgörgős csapágyak)” katalógusában, illetve az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

Kombinált tűgörgős csapágyak

A kombinált tűgörgős csapágyak ferde hatásvonalú golyós-, ill. axiális csapágygal kombinált radiális tűgörgős csapágyak, amelyek mind radiális, mind axiális terhelés felvételére alkalmasak egy vagy mindkét irányban. Rendelkeznek azokkal a tulajdonságokkal, amelyek lehetővé teszik, hogy radiális irányban kis helyen vezető csapágyazást alakítsanak ki. Különösen jól használhatók olyan területeken, ahol nagy az axiális terhelés, nagy a fordulatszám, vagy egyszerű csapágytárcsák esetén a kenés nem megfelelő, illetve ahol más kialakítású vezető csapágyak túl sok helyet foglalnának el.

Az SKF kombinált tűgörgős csapágyai az alábbi változatban kaphatók

- tűgörgős/ferde hatásvonalú golyóscsapágyak, egy-, ill. kétirányú
- tűgörgős/axiális golyóscsapágyak és
- tűgörgős/axiális hengergörgős csapágyak.



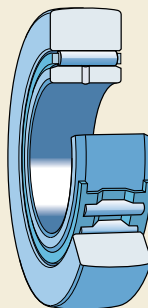
További információk található az SKF „Needle roller bearings (Tűgörgős csapágyak)” katalógusban, illetve az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

Vezető- és támasztógörgők

A vezető-, támasztó- és csapos támasztógörgők különleges vastag falú külső gyűrűvel készült gördülőcsapágyak, amelyek képesek nagy, sőt lökésszerű terhelések felvételére is. Beszerelésre kész egységek, amelyek mindenfajta vezetőpályához, szállítólánchoz stb. használhatók.

Az SKF alapválasztékában megtalálható vezetőgörgőket a katalógus alábbi részei ismertetik

- „Mély hornyú golyóscsapágyak” (→ **391. oldal**)
- „Ferde hatásvonalú golyóscsapágyak” (→ **405. oldal**)
- az alábbiakban ismertetett támasztó- és csapos támasztógörgők.



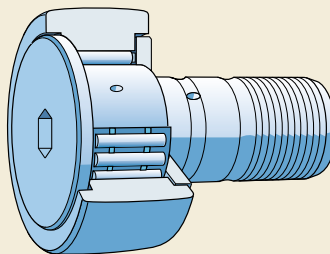
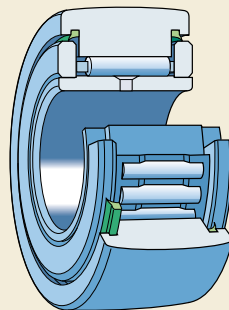
Támasztógörgők

SKF támasztógörgők alapvetően tűgörgős, ill. hengergörgős csapágyak. A külső gyűrű palástfelülete domború, hogy megakadályozzák az élenfutást, ha a görgők ferdén, illetve dőlt helyzetben állnak. Többféle kivitelben kaphatók.

A tömített támasztógörgők kenőanyaggal feltöltött, beszerelhető és üzembe helyezhető kész egységek.

Csapos támasztógörgők

SKF vezetőgörgők főleg tűgörgős, illetve hengergörgős csapágyak, amelyek belső gyűrűjét tömör csap helyettesíti. A csap menetes, ezért a csapos támasztógörgők könnyen a helyükre szerelhetők. A csapos támasztógörgők kenőanyaggal feltöltött, beszerelésre és használatra kész egységek.



További információk találhatóak az SKF „Needle roller bearings (Tűgörgős csapágyak)” katalógusban, illetve az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

Kétsorú hengergörgős csapágyak

A kétsorú hengergörgős csapágyak radiális helyigénye kicsi, teherbírása és merevsége nagy. Elsősorban szerszámgépekbe, hengerállványokba, műanyag kalanderekbe, őrlőmalmokba és nagy fogaskerék-hajtóművekbe kerülnek beépítésre.

Az SKF kétsorú hengergörgős csapágyak különböző kivitelekben, hengeres vagy kúpos furattal kaphatók.

Többsorú hengergörgős csapágyak

A négy- és hatsoros hengergörgős csapágyakat szinte kizárólag acélmű hengerek, kalander hengerek és nyomdagép hengerek csapágyazására használják. Szétszedhetők, ami jelentősen egyszerűsíti a szerelést, a karbantartást és az ellenőrzést.

Az SKF négysorú hengergörgős csapágyak furata hengeres, de néhány méret kapható kúpos furattal is vagy tömített kivitelben, tömítőtárcsával a csapágy egyik vagy mindkét oldalán.

Kétsorú kúpgörgős csapágyak

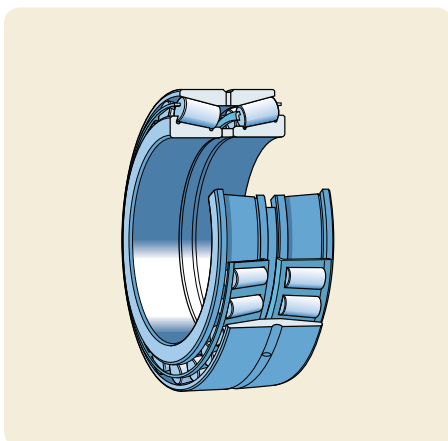
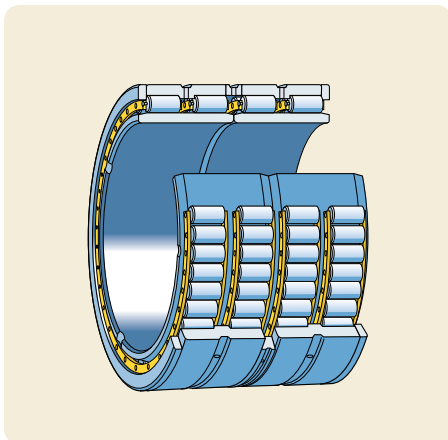
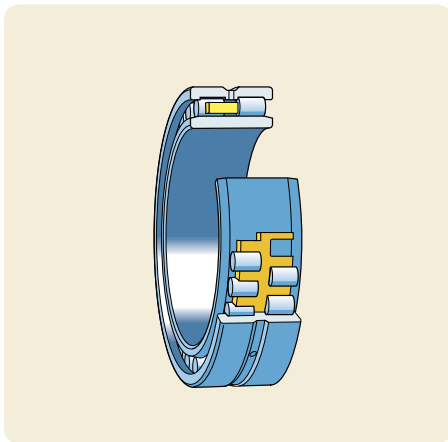
A kétsorú kúpgörgős csapágyak nagy terhelés esetén merev csapágyazást biztosítanak. Radiális és axiális terhelés felvételére egyaránt alkalmasak, és adott axiális hézag vagy előfeszítés mellett mindkét axiális irányban megtámasztják a tengelyt.

Az SKF kétsorú kúpgörgős csapágyai két változatban készülnek

- TDO kialakítás, egy darabból álló külső gyűrű, O-elrendezésű görgőkészlet
- TDI kialakítás, egy darabból álló belső gyűrű, X-elrendezésű görgőkészlet.

A TDI kialakítású SKF csapágyak furata hengeres, de néhány méret kapható kúpos furattal, vagy mindkét oldalon tömítőtárcsával.

További információ található az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.



Négysorú kúpgörgős csapágyak

A négysorú kúpgörgős csapágyakat közepes fordulatszámú hengermű csapágyazásokhoz használják. Különleges tulajdonságaik miatt számos kivitelben és méretben készülnek.

Az SKF bővített négysorú kúpgörgős csapágyválasztékában szerepelnek hagyományos kivitelek, a belső és/vagy külső gyűrűk között betétyűrűvel, valamint új és módosított kivitelek. Az SKF négysorú kúpgörgős csapágyak készülnek

- TQI kialakításban, ahol a két pár görgőkészlet O-elrendezésű
- TQO kialakításban, ahol a két pár görgőkészlet X-elrendezésű.

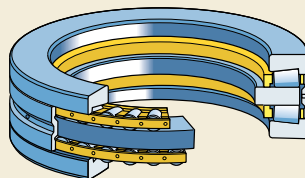
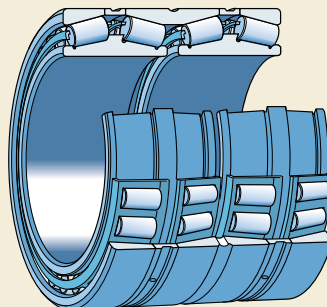
A csapágyak hengeres vagy kúpos furattal készülnek, de sok méret egyik vagy mindkét oldalon tömítőtárcsával is beszerezhető.

Axiális kúpgörgős csapágyak

Az axiális kúpgörgős csapágyak tengelyirányú helyigénye kicsi, axiális teherbírása nagyon nagy. E merev csapágyazások nem érzékenyek a lökésszerű terhelésekre.

Az SKF az axiális kúpgörgős csapágyakat az alábbi kivitelekben gyártja

- kosaras vagy telegörgős, egyirányú csapágyak, pl. nyerges vontatók királycsapszegéhez
- kétirányú csapágyak hengerművekhez, és
- hengerállító csavarorsó csapágyak.

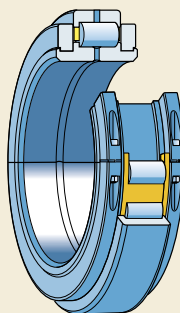


Osztott hengergörgős csapágyak

Az osztott hengergörgős csapágyakat elsősorban nehezen hozzáférhető, valamint forgattyús tengelyek és hasonló szerkezetek csapágyazásához használják, ahol a nem osztott kivitelű csapágyak karbantartása vagy cseréje jelentős időt és erőfeszítést igényel: ez hosszú, drága, sőt a termelés szempontjából elfogadhatatlanul elhúzódó gépkieséssel jár.

Az SKF rendelésre gyárt egysorú és kétsorú osztott hengergörgős csapágyakat. A csapágyat a megrendelő igényeinek megfelelően alakítják ki.

További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

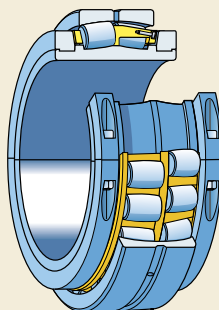


Osztott beálló görgőscsapágyak

Osztott beálló görgőscsapágyakat elsősorban a nehezen hozzáférhető csapágyazásokhoz, pl. forgattyús tengely csapágyazásokhoz vagy több helyen csapágyazott hosszú tengelyekhez használják. Olyan helyekre is beépítik, ahol a nem osztott csapágyak cseréje sok időt, komoly erőfeszítést, és ezért elfogadhatatlanul hosszú állásidőt igényel.

Az SKF az osztott beálló görgőscsapágyakat rendelésre, több különböző kivitelben gyártja. A kivitel igazodik a vevő igényeihez, de a költségek csökkentése érdekében általában szabványos kivitelű csapágyakból indulnak ki.

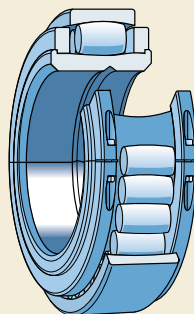
További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.



Osztott CARB toroidgörgős csapágyak

Az osztott CARB csapágyak teljes mértékben osztott egységek, amelyeket a folyamatos öntőgépekben tömített és vízzel hűtött kivitelben használnak. Műszakilag jól bevált megoldás ott, ahol magasak a követelmények, és karbantartásmentes üzemre van szükség.

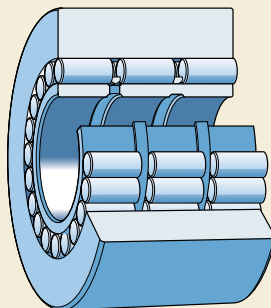
További információk találhatóak az SKF „Split bearing units for continuous casting plants (Osztott csapágyegységek folyamatos öntőüzemekben)” c. katalógusban.



Hengerműcsapágyak

Az SKF hengermű támcsapágái általában két-sorú vagy többsorú hengergörgős csapágyakra épülnek. Egysorú tűgörgős vagy kétsorú kúp-görgős csapágyat tartalmazó kivitel is kapható. Az SKF hengermű támcsapágy görgő és futópálya profilja logaritmikus, ami minden terhelési körülmények között kedvező feszültségelosztást biztosít, még akkor is, ha a terhelt csapágy tengelye a házfurathoz képest szögben áll. Valamennyi érintkező felület érdessége optimális, ami jelentősen növeli a kenőanyag hatékonyságát.

Az SKF csapágyfelújító üzeme vállalja hengermű csapágyak felújítását és javítását, ahol a csapágyat "szinte újszerű" állapotba hozzák. Szükség esetén a hengermű csapágyazás valamennyi alkatrészét felújítják.



Kétsorú görgőscsapágy alagútkemencékhez

Ezt az osztott belső gyűrűs SKF csapágyegységet eredetileg a szinterező és palettázó üzemek alagútkemencéihez fejlesztették ki. Beszerelésre kész egységek, amelyeket nagyon nagy terhelés vagy gyakran változó forgásirány és kis fordulatszám esetén használnak.

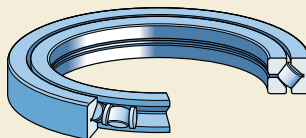
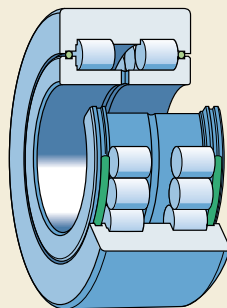
További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

Kereszt-kúp-görgős csapágyak

A kereszt-kúp-görgős csapágyak különösen tömör, kétirányú axiális kúp-görgős csapágyak, amelyeket elsősorban megmunkálóközpontok asztalaiba, maró- és fúrógépekbe, továbbá radar-antennákba és hegesztőrobotokba építenek be.

Az SKF kereszt-kúp-görgős csapágyának egy külső gyűrűje és két félből álló belső gyűrűje van. A kúpos görgők a gyűrűk között helyezkednek el, minden második görgő tengelye közel merőleges a mellette levő görgő tengelyére. A görgőket műanyag tárcsák választják el egymástól. Különleges belső kialakításuk miatt a görgővégek érintkezésénél minimális az energiavesztés, kicsi a hőtermelés.

Kérésre az SKF további információval szolgál.



Csapágykoszorúk

A csapágykoszorúk olyan golyós- vagy henger-görgös csapágyak, amelyek egyedül képesek felvenni bármely irányú (egyidejűleg axiális és radiális összetevőkkel is rendelkező) terheléseket és nyomatékokat. Ezeket nem tengelyre vagy házba szerelik, hanem gyűrűt egyszerűen felcsavarozzák az ülék felületre. A gyűrűk három változatban készülnek

- fogazat nélkül
- belső fogazattal
- külső fogazattal.

A csapágykoszorúk lengő és folyamatos forgómozgásra egyaránt alkalmasak.

Az egy darabból álló gyűrűvel szerelt SKF csapágykoszorúk külső átmérője 400-tól 7 200 mm-ig terjed. Ennél nagyobb csapágyak is készülnek, 14 000 mm külső átmérőig, de azok gyűrűje szegmensekből áll. A 2 000 mm-nél kisebb külső átmérőjű csapágykoszorúk egy része szerepel a normál gyártási programban.

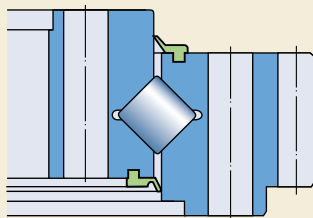
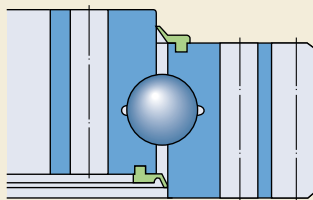
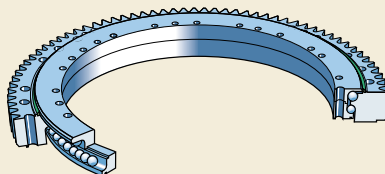
Érdeklődésre az SKF további információval áll rendelkezésre.

Egysorú golyós csapágykoszorúk

Az SKF egysorú golyós csapágykoszorúi négy-pont-érintkezésű golyóscsapágyak. A golyókat egy töltőnyíláson keresztül helyezik be, amelyet azután lezárnak. A csapágyak tömítettek, nincsenek előfeszítve és közepes pontossági követelmények esetén használhatók.

Egysorú görgös csapágykoszorúk

Az SKF egysorú görgös csapágykoszorúi kereszt-hengergörgös csapágyak. Minden második görgő tengelyre merőleges a mellette levő görgőjére. A görgőket töltőnyíláson keresztül helyezik be, amelyet azután lezárnak. A csapágyakat előfeszítik, és beépített tömítéssel látják el.



Kétsorú csapágykoszorúk

Ezek a csapágykoszorúk ferde hatásvonalú hengergörgős csapágyak. A görgőket töltőnyíláson keresztül helyezik be a gyűrűk közé, amelyeket azután lezárnak. Műanyag elválasztó elemek gondoskodnak a görgők optimális vezetéséről. Normál esetben a csapágyakat előfeszítik, és beépített tömítéssel látják el.

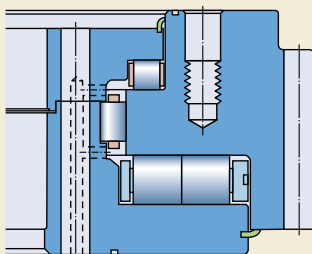
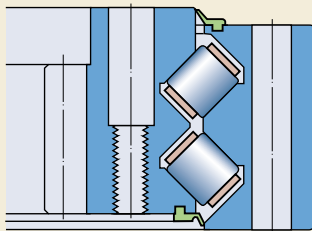
Háromsoros csapágykoszorúk

A háromsoros csapágyak kombinált radiális és axiális hengergörgős csapágyak, egy külső és két belső gyűrűvel készülnek, rendkívül nagy terhelések felvételére. A csapágyak nincsenek előfeszítve, de rendelkeznek beépített tömítőajakkal. Ezek a csapágyak igen nagy követelményeket támasztanak a csapágyülék felületek pontosságával szemben.

Egyéb csapágykoszorúk

A fentiekben ismertetett normál kivitelekén kívül az SKF rendelésre gyárt számos egyéb típust is a legkülönbözőbb területekre. Ilyen csapágyak például

- kombinált hengergörgős/golyós csapágykoszorúk
- kétsoros ferde hatásvonalú golyós csapágykoszorúk
- száraz (nem kent) siklócsapágyas csapágykoszorúk
- beépített hajtással ellátott csapágykoszorúk.



Csapágyak különleges felhasználási területekre

Gyártmányok vasúti járművekhez

A vasúti járművekben a csapágyakat a legkülönbözőbb célokra használják. A csapágyak fő felhasználási területei az ágytokok, a hajtásrendszerek, a vontató motorok és a felfüggesztések. Továbbá csapágyakat használnak a fogaskerék hajtóművekben, a lengéscsillapítóknak, a kiegyenlítő szerkezetekben, ajtóknál stb. A legújabb fejlesztésekbe érzékelőket építenek, amelyek mérik, illetve figyelik a sebességet, a forgásirányt, a csapágy állapotát és a forgóváz stabilitását. Ezek ma már számos modern vasúti jármű normál felszereléséi közé tartoznak. Vasúti járművekhez fejlesztett termékek, pl.

- kompakt kúpgörgős csapágyegységek metrikus és hüvelyk méretekben
- gazdaságos, megbízható és kényelmes üzemelésre tervezett ágytokcsapágyak
- tengelyhidak alacsony padlójú villamosokhoz, amelyek két független, kúpgörgős csapágyegységgel szerelt kereket tartanak.

További információért keresse fel a www.railways.skf.com honlapot.



Termékek autóiipari alkalmazásokhoz

Az SKF széles választékban kínál normál és különleges csapágyakat – érzékelőkkel ellátott, beszerelésre kész csapágyegységeket is – az autóiipar számára, különböző gépkocsikhoz és teherautókhoz. A választékban található

- kerékagycsapágyak személygépkocsikhoz
- kerékagycsapágyak teherautókhoz
- szíj feszítők
- vízszivattyú csapágyak
- tengelykapcsoló csapágyak
- kardántengely és közvetítő tengely támasztó csapágyak
- kardántengely központozó csapágyak
- torony csapágyak
- szabadonfutók.



Gépjármű javítás eszközei

A személy- és teherautók széles választékához kaphatók az alkatrészek cseréjéhez szükséges készletek. Ezekben minden megtalálható, amire a szerelőnek szüksége van munkája elvégzéséhez: nemcsak a csapágyak, de valamennyi kiegészítő elem, pl. tömítések, anyák, rögzítőgyűrűk. A készlet tartalmaz

- kerékagy csapágyegységeket személyautókhoz
- kerékagy csapágyegységeket teherautókhoz,
- fogasszíjakat és szíjfeszítőket
- kuplung kinyomó csapágykészleteket személyautókhoz
- kuplung kinyomó csapágykészleteket teherautókhoz
- vízszivattyú készleteket,
- felfüggesztés csapágykészleteket.

A gépjárműjavítás eszközeiről további információk találhatóak a www.vsm.skf.com honlapon.



Nagypontosságú szerszámgép csapagyak

Az SKF a nagypontosságú csapagyak széles választékát gyártja. Ezeket a csapagyakat olyan szerszámgépekben és berendezésekben használják, ahol fontos a pontosság és a nagy fordulatszám. Az SKF nagypontosságú csapagyak számos ISO méretsorozatban és méretválasztékban kaphatók. A termékválasztékban megtalálhatók a hagyományos, teljesen acél és a hibrid csapagyak is. További információk találhatóak az SKF „High-precision bearings (Nagypontosságú csapagyak)” katalógusban.

Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapagyak

Az SKF nagypontosságú – teljesen acél és hibrid – ferde hatásvonalú golyóscsapagyai kaphatók normál és nagy fordulatszámú változatban, három ISO méretsorozatban, mindegyikben különböző érintkezési szöggel.

Hengergörgős csapagyak

Az SKF egysorú és kétsorú hengergörgős csapagyakat kínál teljesen acél, illetve hibrid kivitelben. Ezek radiális helyigénye kicsi, teherbírásuk és határfordulatszámuk nagy.

Kétfelé ható ferde hatásvonalú axiális golyóscsapagyak

Az SKF a nagypontosságú ferde hatásvonalú axiális golyóscsapagyak három sorozatát kínálja, különböző érintkezési szöggel, mint teljesen acél, illetve hibrid csapagyat. Ezek különösen alkalmasak szerszámgép-főorsók csapagyazására, ahol fontos a nagy pontosság és merevség.



Egyfelé ható ferde hatásvonalú axiális golyóscsapágyak

Az SKF az egyfelé ható ferde hatásvonalú axiális golyóscsapágyakat a nagyon pontos golyóorsókhoz gyártja. Jellemzőjük a nagy teherbírás, a magas határfordulatszám, rendkívül nagy tengelyirányú merevség és futáspontosság. Rendelhetők egyedi, párosított csapágyak és készletek is. Hüvelybe építve, beszerelésre kész egységként is kaphatók.

Mágnescsapágyak

A mágnescsapágyakat sok területen használják, pl. (turbómolekuláris) vákuumszivattyúkban, kompresszorokban, turbógenerátorokban, félvezetőgyártó berendezésekben és nagy fordulatszámú szerszámgépekben. A csapágyak szabályozott mágneses mezőben lebegtetik a tengelyt, ami azt jelenti, hogy a tengely úgy forog, hogy semmivel nem érintkezik. A rendszer érzékeli a tengely helyzetét, és annak megfelelően állítja az erőket, amelyek a tengelyt a kívánt pozícióban tartják.

A mágnescsapágyak előnyei

- nincs kopásból eredő szennyeződés
- nincs kenés
- nehéz üzemi körülmények között is működik pl. nagyon alacsony vagy magas hőmérsékleten, igen nagy vákuumban, illetve közegbe bemerítve
- csak minimális rezgést visz át a házra
- nagy pontosságú a szabályozás: kiküszöböli a tengely kiegyensúlyozatlanságból eredő helyzethibáit
- figyelemmel kíséri a forgórész dinamikai viselkedését, rezgéseit, erőjátékát, mint beépített állapotfigyelő.

Az SKF a mágnescsapágyak teljes választékát kínálja

- mágnescsapágyakat
- digitális irányító műszereket
- egyenáramú, kommutátor nélküli motorokat
- igen nagy fordulatszámú orsókat
- csapágyazott tengelyeket.

További információk találhatóak a www.skf.com honlapon.



Csapágyak papíripari gépekhez

Az SKF egyedi termékekkel és szolgáltatásokkal igyekszik a cellulóz- és papíripar igényeit kielégíteni, így pl. készít

- vezető csapágyként beálló görgőscsapágyat, eltolható csapágyként CARB toroidgörgős csapágyat tartalmazó beálló csapágyrendszereket, amelyek megengedik a tengelyirányú elmozdulást, a lehajlást, csökkentik a rezgést és növelik az élettartamot
- nagy kenőolaj térfogatáram átérésztésre tervezett normál csapágyházakat, karbantartásmentes tömítéssel
- állapotfigyelő berendezéseket, amelyek gyakorlatilag kiküszöbölik a nem tervezett leállásokat.

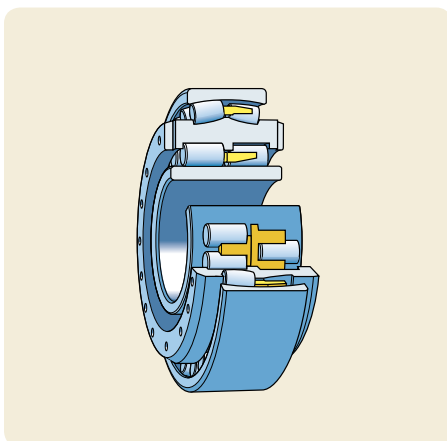
Az SKF „Rolling bearings in paper machines (Gördülőcsapágyak papíripari gépekben)” kiadványa megfelelő információval szolgál a csapágy kiválasztásához és a lehető legnagyobb csapágyélettartam eléréséhez. A kézikönyv kérésre rendelkezésre áll.

Háromgyűrűs görgőscsapágyak

A háromgyűrűs görgőscsapágyakat szinte kizárólag papíripari gépekben használják a nyomóhengerek csapágyazására a hajtás oldalán. Az SKF három különböző belső/külső csapágykombinációt gyárt

- hengergörgős/beálló görgőscsapágy
- beálló görgős/hengergörgős csapágy
- beálló görgős /beálló görgőscsapágy.

További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusában.



Csapágyak nyomdaipari gépekhez

Az SKF hosszú évek óta folyamatosan együttműködik a nyomdaiparral egyedi termékek és megoldások kifejlesztésében, a termelékenység emelése, a termékminőség javítása és a gépek megbízhatóságának növelése érdekében. Az SKF nyomdaipari gépekhez gyártott speciális termékei között találhatók

- a PCU – nyomóhenger egységek, amelyek megkönnyítik a nyomtatás indítását/leállítását a gép működése közben
- az SKF PANLOC – amely olyan csapágyegység, amely mindkét irányban lehetővé teszi a tengely elmozdulását anélkül, hogy belső axiális erő ébredne, és segíti a hézag vagy előfeszítés beállítását
- az Ajánlott termékválaszték – egy a teljes termékkészletből nyomdagépekhez kiválasztott csapágyválaszték. Az ajánlott termékválasztékban szereplő csapágyak szállítási határideje rövid, a világ minden táján rendelkezésre áll, és nincs minimális rendelendő mennyiség.

Emellett az SKF a lineáris termékek teljes választékát, komplex megoldásokat, karbantartásmentes koncepciót, mechatronikai és mérőműszereket kínál a nyomdai gépek gyártói és működtetői számára.

További információért kérjük, látogasson el a www.printing.skf.com honlapra.



Csapágyak a légi közlekedés számára

Termékek repülőgép motorokhoz (SKF Aeroengine Division)

A repülőgép motorokhoz használt termékek választékában megtalálhatók helikopter és sugárhajtómű főtengely és hajtómű csapágyak. A csapágytípusok között vannak golyóscsapágyak, ill. beálló, henger- és kúpögörös csapágyak. Az SKF repüléssel foglalkozó egységei az MRC Bearings, az SKF Avio és az SKF Aeroengine UK, ajánlják csapágy-karbantartási szolgáltatásukat a légitársaságoknak és rendelkeznek repülőgép motor felújító létesítményekkel is, ahol szinte újszerű állapotba hozzák a használt motorokat. A repülőgép motorhoz gyártott termékeken és szolgáltatásokon kívül az MRC gyárt különleges, a repülőipar elvárásainak megfelelő minőségű acélokat és kerámia gördülőelemeket, amelyeket a fejlett ipari és repüléstechnikai berendezésekben használnak. Az különleges Csapágy részlege nagy teljesítményű, egyedi kivitelű csapágyakat gyárt a műszaki és környezetvédelmi szempontból fokozott követelményeket támasztó alkalmazásokhoz.

További információk találhatóak a www.skf.com honlapon.

Repülésirányító egységek

Az SKF Airframe, mely az SKF Aerospace France-t, az SKF (UK) Ltd-et és az SKF Aerospace Divíziót tömöríti, piacvezető Európában a repülésirányító elemek és egységek tervezésében és gyártásában. Az SKF Airframe modern létesítményeit felszerelték a kutatás-fejlesztéshez, a vizsgálatokhoz, a gyártáshoz, a minőségellenőrzéshez és az információ technológiához szükséges legkorszerűbb eszközökkel. A cég három termékválasztékot kínál

- fém és kompozit rudakat és merevítőket a repülő szerkezetekhez és a repülésirányításhoz
- golyós- és görgőscsapágyakat, gömbcsuklókat futóművekhez, repülésirányító egységekhez, a szárnyak és motorok csuklóihoz
- mechatronikai termékek széles választékát, beleértve a helyzet- és erőérzékelőket, a lineáris és forgó működtetőket a pilótafülkében, a repülésirányításban és működtetésben.

További információk találhatóak a www.skf-aerospace.fr honlapon.



Repülőgép tömítési termékek

Az SKF Aerospace, Sealing Solutions (Egyesült Államokban található) részleg fejlett, nagy teljesítményű tengelytömítéseket, ill. különböző kivitelű kopógyűrűket és anyagokat kínál világszerte a repülőgépipari alkalmazásokhoz.

Tömítések

A tömítések fontos szerepet játszanak az SKF üzleti tevékenységében. Az SKF tömítésválasztéka tartalmaz álló- és csúszófelületekkel érintkező tömítéseket, és szinte valamennyi alkalmazási terület igényeit kielégíti. Nemcsak egyszerű tömítéseket kínál, hanem a nehézipari körülmények között alkalmazható termékek széles választékát is. A tervezési koncepciótól a tömeggyártásig, az első beépítéstől a tartaléktömítésekig, az SKF mindenféle tömítési megoldást kínál a vevőknek.

A tömítésekről részletes információ található a „Industrial shaft seals (Ipari tengelytömítések)”, a „Hydraulic seals (Hidraulikus tömítések)” c. katalógusokban. A forgógépek dinamikus SKF tömítéseinek alapválasztéka megtalálható az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban is.

További információk találhatóak a www.skf.com honlapon.

Forgógépek tömítései

- Radiális tengelytömítések
- Mechanikus tömítések
- V-gyűrűs tömítések
- Axiális szorítótömítések
- Kopóhüvelyek tengelyjavításhoz

Tömítések váltakozó irányú haladó mozgást végző elemekhez

- Hidraulikus dugattyútömítések
- Hidraulikus rúdtömítések
- Lehúzógyűrűk
- Vezetőhüvelyek és vezetőszalagok

Statikus (álló) tömítések

- O-gyűrűk
- Támasztógyűrűk



Különböző PTFE tömítések

- Dugattyú és rúdtömítések
- Lehúzógyűrűk
- Vezetőszalagok
- Radiális tengelytömítések
- PTFE bevonatú O-gyűrűk

Központi kenőrendszerek

Az alkatrészek, szerelvények és komplett kenés-technikai rendszerek ugyancsak részei az SKF választéknak. Ezen termékek területén az SKF szakértő vállalata a Willy Vogel AG, mely piacvezető a a gépek, közúti és vasúti járművek központi kenőrendszerei tekintetében. A kenő- és keringtető olajrendszerek termékválasztékáról a következő részben olvashat.

A termékekről részletes információ található a Vogel „Ipari termékek áttekintése: központi kenési és minimálkenési megoldások gépekhez és rendszerekhez” c. kiadványában. További információért látogasson el a www.vogelag.com oldalra.

Általánosságban kétféle központi kenőrendszer létezik: a kenőanyag fogyasztó kenőrendszerek és a cirkulációs kenőrendszerek.

Kenőanyag fogyasztó központi kenőrendszerek

A központi kenőrendszerek az előre meghatározott igény szerint, a megállapított időintervallumokban kis mennyiségű és mindig friss kenőanyaggal látják el az egyes kenési pontokat. A kenési pontról kifolyó megmaradt kenőanyagot egy idő után eltávolítják (ipari alkalmazásoknál), vagy elvész (kereskedelmi, ill. sínen járó járműveknél).

Az üzemi körülményektől függően a kenőanyag fogyasztó központi kenőrendszerek lehetnek

- egyvezetékes rendszerek
- kétvezetékes rendszerek
- többvezetékes rendszerek

egyedi igény szerinti alkatrészekkel felszerelve. Az alkalmazható kenőanyagok a 2-től 16 000 mm²/sec viszkozitású olajoktól és a 0, 00 és 000 NLGI konzisztencia osztályú folyékony zsírokon át az 1, 2 és 3 NLGI konzisztenciájú zsírokg terjednek.



Olajcirkulációs kenőrendszerek

Az olajkeringtető rendszerekben az olajat szivattyúk segítségével juttatják el a megfelelő kenőpontokhoz. A kenőponton való áthaladás után a kenőanyag visszatér a tartályba vagy az ülepítőbe, ahol a visszaforgatás előtt megsűrűrik. Általában a szükségesnél nagyobb mennyiségű olajat juttatnak a kenőpontokhoz.

Az olajkeringtetéses rendszereknél igen sokféle alkatrész létezik, amelyek egyedi megoldásokat tesznek lehetővé a különböző ipari alkalmazásokhoz. A kenéshez, ill. a hűtéshez nagy mennyiségű olajat használó gépeknek és berendezéseknek a szivattyú által biztosított folyamatos olajáramlásra és annak elosztására van szükségük.

A kenőanyagot progresszív adagolók, áramlásszabályzók és/vagy áramlásmérők osztják el arányosan a kenési pontok között.



Többkörös olajcirkulációs rendszerek

A Vogel többkörös olajkeringtető rendszerei egyedi megoldásúak és mindenfajta, nagy forgódobot alátámasztó, síkló támcsapágyhoz használhatók. A legkorszerűbb elemeket tartalmazó modern rendszerek, amelyek minden egyes csapágyponton állandó nyomást tesznek lehetővé.



Lánckenő rendszerek

A Vogel lánckenő rendszerei egyedi, teljesen automata rendszerek mindenfajta ipari alkalmazások meghajtó- és szállítóláncainak a kenéséhez. Környezetbarát rendszerek, amelyek pontosan kimért mennyiségű kenőanyagot juttatnak el a berendezés üzemelése közben.



Olaj-levegő kenőrendszerek

A modern olaj-levegő kenőrendszereket nagyon kis mennyiségű olaj csapágyba juttatására használják, pl. szerszámgép orsókban vagy lineáris vezetőrendszerekben. Pontos kimért mennyiségű kenőanyagot juttatnak el az egyes csapágyakhoz javítva ezzel az üzemi megbízhatóságot és csökkentve a kenőanyag felhasználást.

Olajszóró rendszerek

Ezeket a rendszereket általában rendelésre, egyedileg gyártják a speciális alkalmazások igényeinek kielégítésére. Tipikus alkalmazási területük az egyedi anyagmozgató berendezések, pl. szállítószalagok szórókenése vagy prészszerzők olajozása.

Minimálkenő rendszerek

A minimálkenés alkalmazása jelenti a tiszta alternatívát a nedves forgácsolással szemben és a száraz megmunkálás elérésének optimális módja. Használható a megmunkálási folyamatok, így a marás, hengerlés, nagy fordulatszámon való vágás, fúrás, ill. menetfúrás optimalizálására. A munkafelületre juttatott olaj vagy emulzió elhasználódik, és nem keletkezik maradék. Ezek a LubriLean márkanevet viselő minimálkenési rendszerek magasabb műszaki színvonalat képviselnek, csökkentik a költségeket és növelik a termelékenységet.



SKF rendszermegoldások

SKF Copperhead

Az SKF Copperhead a rázószítákhoz, aprítógépekhez, malmokhoz, szállítószalagokhoz és egyéb ásvány-előkészítő műveletekhez kínált rendszermegoldás. Rezgés- és hőmérséklet-érzékelői segítségével figyeli a berendezések állapotát, beleértve a csapágyazásokat is, és feltárja hibáit. Az SKF Copperhead rendszer megfelelő SKF Explorer beálló görgőscsapágyból, CARB toroidgörgős csapágyból, érzékelőkből és állapotfigyelő egységekből áll. A rendszer növeli a berendezés üzemi élettartamát és csökkenti a nem tervezett, költséges géppállást: kézi, szakaszos és folyamatos állapotfigyelést egyaránt lehetővé tesz.



BoMo vasúti forgóváz állapotfigyelő rendszer

A vasúti forgóváz figyelő rendszer (BoMo) folyamatosan ellenőrzi a vasúti jármű forgóvázak állapotát, és gyűjti a fő üzemi jellemzők: a sebesség, a forgásirány, a hőmérséklet és a rezgések adatait. Az SKF és a Sécheron által közösen kifejlesztett rendszermegoldás javítja az üzembiztonságot és csökkenti a költségeket.



SKF WindCon állapotfigyelő szélturbinákhoz

Az SKF WindCon a szélturbinákhoz, elsősorban a partmenti szélparkokhoz kifejlesztett állapotfigyelő rendszer. E rendszer folyamatosan gyűjti az összes üzemi paraméter adatait, köztük a torony és a lapát rezgésadatait is.

A rendszer a turbinaházban elhelyezett állapotfigyelő egységből és az SKF tudás-alapú ProCon szoftver programjából áll, amely összegyűjti és elemzi az adatokat annak érdekében, hogy feltárhassák a szélturbinák fő paramétereiben bekövetkezett változásokat.



SKF Intelligens csapágytőke egység (SKF Smart Chock Unit)

Az SKF ezen rendszer megoldása lehetővé teszi a hengermű csapágyazások folyamatos állapotfigyelését. Az intelligens szoftveren kívül a rendszer tartalmazza a megfelelő érzékelőket és vezetékeket is. Az SKF Intelligens csapágytőke egység segítségével a hengermű üzemeltetői

- folyamatosan figyelhetik a hengercsapágyak állapotát
- a megelőző karbantatásról áttérhetnek az előrejelző karbantatásra
- csökkenthetik az állásidőt, és
- javíthatják a hengerelt anyag minőségét.



SKF ConRo görgőegység folyamatos öntőberendezésekhez

A folyamatos öntőüzemek működését a nagy terhelés, a nagyon kis fordulatszám, a magas hőmérséklet és a nagy mennyiségű hűtővíz egyidejű hatása jellemzi. Az SKF ConRo rendszer olyan karbantartásmentes görgőegység, amelyet éppen e sokféle, nehéz üzemi körülményre terveztek. A ConRo lehetővé teszi, hogy az öntőberendezés üzemeltetői csökkentsék a költségeket és javítsák a termelékenységet.



SKF csapágytartó

Az SKF ezt a megoldást a könnyű szerkezetekhez fejlesztette ki: pl. autó sebességváltókhoz, ahol a könnyűfém ház nem bírja el a fellépő terhelést. Az SKF csapágytartó egység merev acéllemez foglalat, beépített gördülőcsapágyakkal. Az adott szerkezethez tervezett csapágyegység biztonságosan felveszi a terhelést, és nagy felületen adja át a háznak. További előny a gyors és olcsó szerelhetőség.



Orsóegységek

Az SKF Németországban, Olaszországban, Japánban és Észak-Amerikában lévő tervező és gyártó egységei széles méretválasztékban szállítanak orsókat a világ minden tájára – a gördülőcsapágyakkal szerelt külső hajtású és a motoros orsóktól kezdve, a nagy teljesítményű gázcsapágyas és mágnescsapágyas orsóig. A nagy pontosságú megmunkálás és gyártás különleges igényeinek kielégítését azok az ismeretek tették lehetővé, amelyeket az SKF a csapágytechnológia, az érzékeléstechnika és az elektronika területén szerzett. Ezeket felhasználva, a vevőkkel együttműködve, fejleszt ki az SKF egyedi orsó-megoldásokat.

SKF orsók megmunkálóközpontokhoz

A megmunkálóközpont orsóit marásra, esztergálásra és fúrásra tervezték. E műveleteknél fontos követelmény a nagy merevség, a pontosság és az alacsony üzemi hőmérséklet. Az SKF a megmunkálóközpontokhoz motoros orsókat kínál 30 000 ford/min fordulatszámig, valamint szíjhajtású orsókat.

Nagysebességű SKF maróorsók

A nagysebességű SKF maróorsókat ott használják, ahol nagy a vágási sebesség vagy nagyon finom felületi érdességet kell elérni. Széles körben használják ezeket az orsókat pontos felületek előállítására, ahol jól kiegyensúlyozott, állandó hőmérsékletű orsókra van szükség. Az SKF a legkorszerűbb technológiát kínálja, érzékelő rendszerrel, automatikus rögzítéssel és a tengelyen keresztüli hűtéssel, 60 000 ford/min fordulatszámig.

SKF esztergaorsók

Az SKF esztergaorsókat nagy forgácsolási erőre és nagy termelékenységre tervezték, miközben a jó felületi minőség elérése érdekében a futáspontosságot is biztosítják. A hőstabilizált orsók nagy teljesítményűek és helytakarékosak. Az SKF kínál motoros orsókat 10 000 ford/min fordulatszámig, szíjhajtású orsókat 16 000 ford/min fordulatszámig.



Egyéb SKF termékek

SKF köszőrűorsók

Az SKF olyan nagyfordulatszámú igen pontos köszőrűorsókat gyárt, amelyeket saját üzemeiben is használ. Az alapválaszték termékeinek kialakítása egyszerű és masszív. A fordulatszám tartomány 10 000 ... 180 000 ford/min. A katalógusban található termékválasztékon kívül az SKF számos más orsótípust is gyárt, amelyek lehetővé teszik az automatikus szerszámcsere és a hűtőközeg átáramoltatást.

SKF mágnescsapágyas orsók

Az SKF most fejleszti a mágnescsapágyas orsó technológiát. A mágnescsapágyas orsók jellemzői a korszerű digitális vezérlés és valós idejű információ diagnosztika, amely lehetővé teszi a felületi érdesség javítását és a folyamat optimalizálását.

A Hyperspin olyan mágnessel lebegtetett komplett orsó egység, amely tartalmazza a digitális szabályozó rendszert, a beépített motort és annak energia csatlakozását.

SKF Orsójavító Szolgálat

Az SKF Európában, Észak-Amerikában és Japánban Orsójavító Szolgálatot tart fenn a vevők támogatására. A szolgálat vállalkozik, többek között, orsófelújításra – a csapágycserétől kezdve az orsóvég javításáig – az orsó teljesítmény helyreállítására és vizsgálatára. Az SKF a szerszámgép főorsókhoz átfogó állapotfigyelő és megelőző karbantartó szolgáltatást is kínál.



Lineáris termékek

Lineáris vezetékrendszerek

- Lineáris golyóscsapágyak golyó visszavezető pályákkal, amelyek kis súrlódást és korlátlan elmozdulást biztosítanak.
- Speedi-Roll vezetőgörgős vezetékrendszer, amely nagy löketre és nagy sebességre alkalmas.
- Nagy teherbírású, igen merev alakos vezetékek korlátlan lökethosszal.
- Nagypontosságú, igen merev vezetékek korlátozott lökethosszal.

Nagy hatékonyságú golyósorsók

A golyósorsók valamennyi típusánál a terhelést a menetes orsról az anyára az egyes golyók adják át. Ezeknél többféle golyó-visszavezető rendszert használnak. A pozicionálás pontosságának érdekében csökkentett axiális játékkal vagy előfeszített kivitelben készülnek.

Nagy hatékonyságú görgősorsók

Két különböző kialakítású görgősorsó létezik, amelyek kielégítik azokat a követelményeket, amelyekre a golyósorsók nem alkalmasak. Itt a terhelést az anyáról az orsóra többmentes görgők adják át: a sok érintkezési pont miatt nagyobb a teherbírás és sokkal hosszabb az élettartam, mint a hasonló méretű golyósorsóknál.



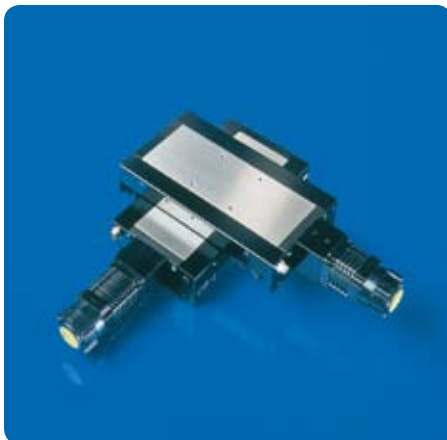
Lineáris aktuátorok

A lineáris aktuátorok igen sok helyen használhatók. Minden aktuátor karbantartásmentes, trapézmenetes orsóval vagy golyósorsóval készül. Kaphatók végállás kapcsolókkal, helyzetjelzőkkel vagy pozicionáláshoz szükséges potenciométerrel.

Helyzetbeállító (pozicionáló) rendszerek

A pozicionáló rendszerek kompakt és gazdaságos megoldások a vezetett és hajtott mozgások esetén. Különleges követelmények kielégítésére készülnek.

További információk találhatóak a www.linearmotion.skf.com honlapon.



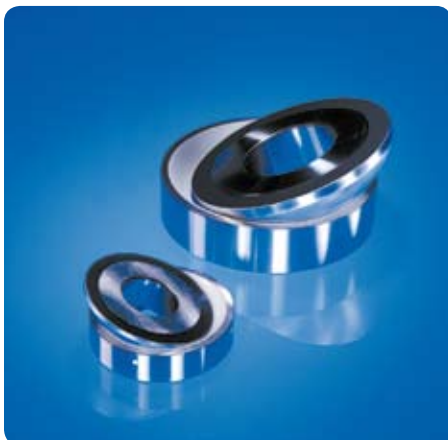
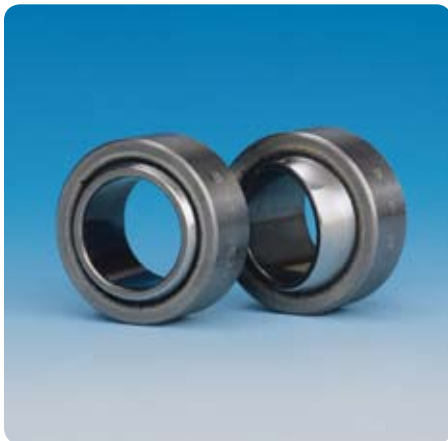
Siklócsapágyak

Gömbcsuklók és gömbcsuklós fejek

A gömbcsuklók kis sebességgel üzemeltethetők, alkalmasak szöghibák kiegyenlítésére és lengőmozgásra. Nagyon nagy teherbírású, beszerelésre kész egységek. A beálló gömbcsuklók csúszóelemeinek anyagpárosítása különböző: acél/acél, amit kenni kell, vagy karbantartásmentes anyagpárok: acél/szinterbronz kompozit, acél/PTFE szövetet vagy acél /PTFE kompozit. Az SKF igen széles választékot kínál:

- Radiális beálló gömbcsuklók metrikus és hüvelyk méretekben és/vagy meghosszabbított belső gyűrűvel.
- Ferde hatásvonalú gömbcsuklók, radiális és axiális terhelés felvételére.
- Beálló axiális gömbcsuklók axiális terhelésre és radiális beálló gömbcsuklóval kombinálva nagy igénybevételnek kitett szerkezetekhez.
- Rúdfejek beépített gömbcsuklóval, külső vagy belső menettel, ill. hengeres vagy szögletes hegeszthető csönkkel.

Részletes információk találhatóak az „SKF spherical plain bearings and rod ends (SKF gömbcsuklók és gömbcsuklós fejek)” katalógusban és az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban. Az SKF Interaktív Műszaki Katalógus számítási segédletekkel támogatja a termékválasztást.



Csapágyperselyek

Az SKF kínálja a világon a legszélesebb választékot a siklócsapágy perselyekből, amelyek egyaránt alkalmasak forgó, lengő és lineáris mozgásokhoz. Hengeres és peremes perselyek, támasztó tárcsák és szalagok kaphatók. Az üzemi követelményektől függően többféle anyagból készülnek:

- Tömör bronz, hagyományos masszív csapágyanyag.
- Szinterbronz, nagy csúszási sebesség esetén.
- Bevont bronz, kenőtáskákkal, szennyezett környezetben.
- PTFE kompozit, melynek élettartama hosszú a kis súrlódás miatt.
- POM kompozit, ahol nehezek az üzemi körülmények, és kevés a karbantartás.
- Rozsdamentes acél persely, kompozit futófelülettel, korrozív környezetben, karbantartásmentes.
- PTFE tartalmú poliamid, kis költség, karbantartásmentes üzemelés.
- Megerősített kivitel, szélsőséges üzemi körülményekre.

Részletes információk találhatóak az „SKF Bushings (Csúszócsapágyak)” katalógusban, amely tartalmazza a széles választékot, illetve az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.

Különleges termékek

Az SKF, a vevőkkel együtt, különleges siklócsapágyas megoldásokat fejlesztett ki elsősorban közúti és vasúti járművekhez valamint repülőgépekhez. További információért látogasson el a:

- www.skf-aerospace.fr vagy
- a www.ampep.co.uk honlapokra.



Csapágyegységek

Y csapágyegységek

Az Y csapágyegységek a normál SKF golyós-csapágy egységek közé tartoznak. Az Y csapágyegységek olyan beszerelésre kész szerkezetek, amelyek kiegyenlítik a kezdeti tengely helyzethibákat. Az egységek gömbfelületű külső gyűrűvel rendelkező, egysorú mély hornyú golyóscsapágyból (Y csapágy) és Y csapágyházból állnak, amelynek házfuratának felülete emiatt homorú gömb alakú. A csapágyakat és a házat külön kell megrendelni.

Az SKF Y csapágyegység választék

- álló Y csapágyegységek
- peremes Y csapágyegységek
- feszítő Y csapágyegységek.

Számos kivitel kapható. A házak készülhetnek

- kompozitból
- szürke öntöttvasból
- acéllemezből

a tengelyen történő rögzítés a következő lehet

- hernyócsavaros rögzítés
- excentergyűrűs rögzítés
- szorítóhüvelyes rögzítés.

Az SKF Y csapágyegységekről további információk szerezhetők be az „Y-bearings and Y-bearing units (Y csapágyak és csapágyegységek)” katalógusból, illetve az SKF Interaktív Műszaki Katalógusból.



SKF ConCentra golyós- és görgőscsapágy egységek

A SKF ConCentra csapágyegységek az SKF koncentrikus rögzítési technikáját alkalmazzák. A szabadalmaztatott többkúpos hüvellyel a tengelyen koncentrikus, szoros rögzítés valósítható meg. Az egységek imbuszkulccsal könnyen be- és kiszerezhetők. A valóban koncentrikus rögzítés lehetővé teszi, hogy a csapágyak nagyobb fordulatszám, kisebb rezgéssel üzemeljenek: csendesebb a futás és hosszabb az üzemi élettartam.

SKF ConCentra golyóscsapágy egységek

A SKF ConCentra golyóscsapágy egységek Y csapágházazat és SKF 62-es sorozatú mély hornyú golyóscsapágyának megfelelő Y-csapágyat tartalmaznak. Készülnek 25 ... 60 mm átmérőjű metrikus tengelyekhez, valamint 1 ... 2 1/16 hüvelyk átmérőjű hüvelyk méretű tengelyekhez. Az egységekben kis súrlódású sűrűlódó tömítés van, amit szórótárcsával is védenek.

A SKF ConCentra golyóscsapágy egységekről további információk találhatóak az „SKF ConCentra ball bearing units – true concentric locking, for fast and reliable mounting” katalógusában.

SKF ConCentra görgőscsapágy egységek

A SKF ConCentra görgőscsapágy egységekben 222-es sorozatú SKF Explorer beálló görgőscsapágy van. Az egységek kaphatók 35 ... 75 mm átmérőjű metrikus, illetve 1 7/16 ... 4 hüvelyk átmérőjű tengelyekhez. Szállítják sűrűlódó vagy labirinttömítéssel. Alap kivitelben az álló csapágházak vezető vagy eltolható csapágyas változatban kaphatók.

A SKF ConCentra görgőscsapágy egységekről további információk találhatóak az „SKF ConCentra roller bearing units – true concentric locking, for fast and reliable mounting” katalógusban.



Rögzítőgyűrűs görgőscsapágy egységek

A kenéssel és tömítéssel ellátott, készre szerelt, SKF rögzítőgyűrűs görgőscsapágy egységek alkalmasak a tengely és a ház közötti szögeltérések kiegyenlítésére. Az egységek a csapágyházból és 222-es sorozatú SKF Explorer beálló görgőscsapágyból állnak. A csapágyat a rögzítőgyűrűn keresztül hernyócsavarokkal rögzítik a tengelyen.

Az SKF rögzítőgyűrűs csapágyegységek választéka

- álló csapágyegységek
- peremes csapágyegységek
- feszítő csapágyegységek.

További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.



Kétschapágyas egységek

Az SKF kétschapágyas egységeket eredetileg olyan ventilátorokhoz tervezték, amelyek járókereke a tengely végén van. Ma azonban már más területeken használják ezeket: pl. centrifugál szivattyúkhoz, körfűrészekhez és körszűrőkhöz. A kétschapágyas egységek kialakítása tömör, futáspontosságuk kedvező, csendesek, könnyen beszerelhetők.

Az eltérő üzemi követelmények kielégítésére különböző csapágyazással több sorozat áll rendelkezésre.

További információk találhatóak az SKF Interaktív Műszaki Katalógusban.



Radiális és axiális görgős egységek

Számos forgódobon vagy csövön van futógyűrű, amelynek radiális vezetését a támasztógörgők, axiális vezetését az axiális görgők biztosítják. Az SKF komplett, szerelésre kész támasztógörgős és axiális görgős szerkezeteket kínál. Ezek jól bevált egységek; a beépített görgőscsapágyak megbízhatóak és kevés karbantartást igényelnek. Az egységek két részből állíthatók össze: az egyik a támasztógörgőket, a másik az axiális görgőket tartalmazza.



Hidrostatikus szegmenscsapágyak

A különböző iparágak fejlődése egyre nagyobb méretű, és egyre nagyobb teherbírású csapágyakat igényel. Ilyeneket használnak például az ércőrlő és cementmalom dobok, valamint a cellulózgyártásban használt hántolódobok csapágyzására. Bizonyos esetekben a dobok már akkorák, hogy csapágyzásukra a hagyományos gördülőcsapágyak, illetve csapágyegységek már nem használhatók. Ezekre a területekre fejlesztette ki az SKF a hidrostatikus szegmenscsapágyakat. A nagy teherbírás mellett e csapágyak további előnye

- a csapágy méret nincs korlátozva
- a súrlódás elhanyagolható
- gyakorlatilag nincs kopás
- a csapágy élettartam szinte korlátlan
- a csúszófelületek önbeállóak
- a tengelycsap, illetve a futópálya alakpontossága lehet közepes.

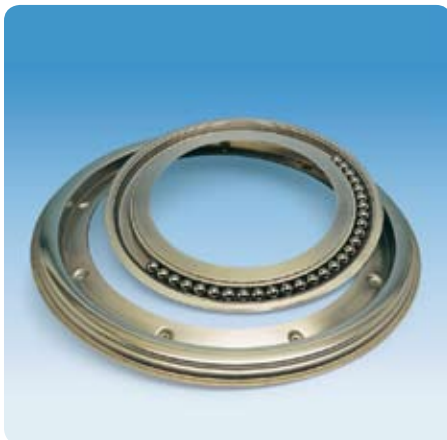
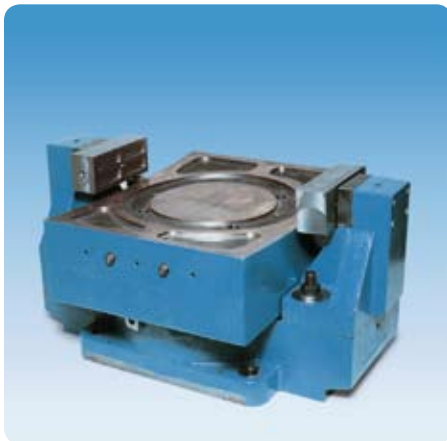
Az SKF hidrostatikus szegmenscsapágy választékában található vízszintes és függőleges elrendezésű csapágyak, valamint kombinált hidrostatikus csapágyak, beépített axiális vezetéssel.

További információkért forduljon az SKF alkalmazástechnikai szolgálatához.

Automatikus kiegyensúlyozó

A forgógépek rezgésének legfőbb oka a kiegyensúlyozatlanság, ami időben gyakran változik és nehéz korrigálni. A DynaSpin automatikus kiegyensúlyozó rendszer olyan egyedülálló megoldás, amely folyamatosan kompenzálja a forgógépek kiegyensúlyozatlanságát. A természetes erők dinamikus hatására a szabadon mozgó golyók automatikusan változtatják helyüket, és állandó kiegyensúlyozott állapotot hoznak létre, függetlenül a kiegyensúlyozatlanság változásaitól. Ez a hatás jelentősen csillapítja a gép rezgéseit.

A DynaSpin automatikus kiegyensúlyozó rendszerről további információ található az SKF www.dynaspin.skf.com internetes oldalán.



Rögzítőelemek, gördülőelemek

Tengelykapcsolók

Az SKF OKC és OKF típusú, olajnyomással szerelhető tengelykapcsolók két tengelyvéget mereven rögzítenek egymáshoz. Széles körben használják ezeket nagy nyomatékok és teljesítmények megbízható átvitelére. Felhasználási területeik közé tartozik a hajócsavar tengelyek összekapcsolása, vagy a hengermű hajtástengelyeinek összeerősítése.

Az SKF olajnyomással szerelt tengelykapcsolói kaphatók sima hengeres és peremes kivitelben, 100-tól 1 000 mm-ig terjedő tengelyátmérőig. További információkhoz kérje az „OK oil injection couplings from SKF (OK olajnyomással szerelhető tengelykapcsolók az SKF-től)” c. kiadványt, vagy látogasson el a www.couplings.skf.com oldalra.

Supergrip csavarok

Az SKF olajnyomásos technikát hasznosító SKF Supergrip csavarokat a hagyományos csavarokhoz képest könnyebb be- és kiserelni, ezért használatuk komoly műszaki és gazdasági előnyvel jár. Rendszerint olyan területeken kerülnek felhasználásra, ahol a forgó karimás kötések nagy nyomaték terhelé, és különösen drága az állásidő, pl. hajócsavar tengelyek, kormányserkezetek, gőzturbinák, hengerművek.

Az SKF Supergrip csavarok 40 mm átmérőtől kaphatók.

További információért kérje a „The SKF Supergrip Bolt for Rotating Flanges (SKF Supergrip csavarok forgó karimás kötésekhez)” kiadványt, vagy látogasson el a www.couplings.skf.com honlapra.



Csapágyperselyek

A súrlódásos kerékagy illesztések koncentrikus rögzítéséhez használt tömör perselyek gyakorlatilag teljesen kiküszöbölik a tengelyillesztések excentricitási problémáit. Nagy teljesítményű mechanikus rögzítőeszközök a nagy nyomaték átviteléhez csúszo alkalmazásokban, szíjakban, ill. lánchajtásokban. Az SHT kivitelben egy szerelőhorony is található. Az SHR kivitel a hegesztéshez le van zárva.

További információ a www.skftransmission.com oldalon.

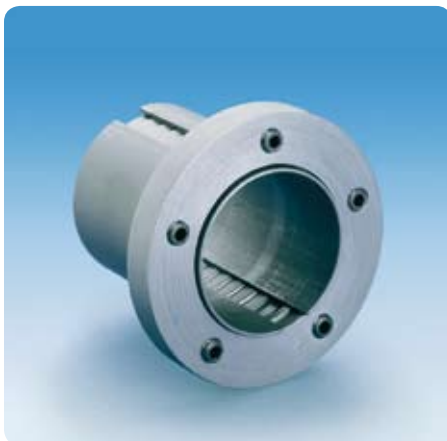
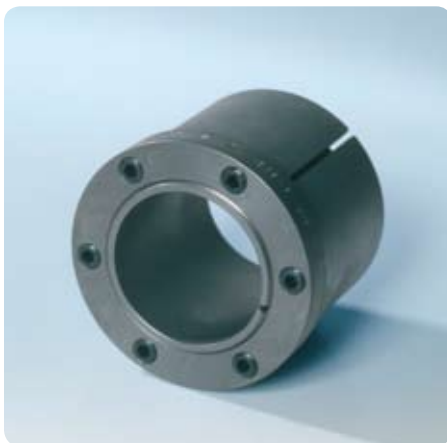
SKF ConCentra csapágyperselyek

Rendkívül kis keresztmetszetű perselyek a tengelyen történő központos erőzáró rögzítéshez, melyek gyakorlatilag teljesen kiküszöbölik a tengelyillesztések excentricitási problémáit. Az SHL kivitel egy kis súlyú rögzítőeszköz mérsékelt nyomatékátvitelhez pl. ventilátorokban vagy forgó alkalmazásokban.

Gördülőelemek

Az SKF szállít különálló gördülőelemeket is: golyókat, hengergörgőket és tűgörgőket. Ezekkel a gördülőelemekkel gazdaságosan lehet telegörgős csapágyazásokat kialakítani nagyon nagy terhelésre és kis tengelyen történő vagy lengő mozgásra, feltéve, hogy a csatlakozó elemeken létrehozzák a csapágygyűrűknek megfelelő kialakítású, keménységű és felületi minőségű futópályákat.

A gördülőelemek krómmal ötvözött szénacélból vagy szilícium-nitridből készülnek. Kérésre további információ kapható.



Tárgymutató

Sorozatok vagy típusjel	Termék	Oldal
02800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
03000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	640
07000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
09000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	640
10	Beálló golyóscsapágó	484
11000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	648
112	Beálló golyóscsapágó meghosszabbított belső gyűrűvel	494
11500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	640
12	Beálló golyóscsapágó	484
13	Beálló golyóscsapágó	484
130	Beálló golyóscsapágó	490
1300	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	640
139	Beálló golyóscsapágó	490
14000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	644
15000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
15500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
160	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó	304
160-Z	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó egy oldalon védőlemezzel	330
160-ZZ	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó két oldalon védőlemezzel	330
16000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	646
161	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó	302
161-2RS1	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó két oldalon tömítéssel	328
161-2Z	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó két oldalon védőlemezzel	328
18500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	648
18600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	652
18700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	652
19000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
2	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó töltőnyílással	366
2 NR	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó töltőnyílással rögzítőgyűrűvel	370
2-Z	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó töltőnyílással egy oldalon védőlemezzel	366
2-2Z	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó töltőnyílással két oldalon védőlemezzel	366
2-ZNR	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó töltőnyílással, rögzítőgyűrűvel és egy oldalon védőlemezzel	370
2-2ZNR	Egysorú mély hornyú golyóscsapágó töltőnyílással, rögzítőgyűrűvel és két oldalon védőlemezzel	370
213	Beálló görgőscsapágó	716
22	Beálló golyóscsapágó	484
22-2RS1	Beálló golyóscsapágó tömítéssel	492
222	Beálló görgőscsapágó	716
223	Beálló görgőscsapágó	716
223/VA405	Beálló görgőscsapágó vibrációs alkalmazásokhoz	744
223/VA406	Beálló görgőscsapágó vibrációs alkalmazásokhoz	744
23	Beálló golyóscsapágó	484
23-2RS1	Beálló golyóscsapágó tömítéssel	492
230	Beálló görgőscsapágó	718
230-2CS	Beálló görgőscsapágó tömítéssel	742
230-2CS2	Beálló görgőscsapágó tömítéssel	742
231	Beálló görgőscsapágó	718
231-2CS2	Beálló görgőscsapágó tömítéssel	740
232	Beálló görgőscsapágó	718
232-2CS	Beálló görgőscsapágó tömítéssel	740
23600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	644
238	Beálló görgőscsapágó	726
239	Beálló görgőscsapágó	722

Sorozat vagy típusjel	Termék	Oldal
239-2CS	Beálló görgőcsapágy tömítéssel	742
240	Beálló görgőcsapágy	718
240-2CS2	Beálló görgőcsapágy tömítéssel	740
241	Beálló görgőcsapágy	718
241-2CS	Beálló görgőcsapágy tömítéssel	742
241-2CS2	Beálló görgőcsapágy tömítéssel	742
243000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	666
24700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	648
248	Beálló görgőcsapágy	730
249	Beálló görgőcsapágy	734
25500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	648
25800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	644
2700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	646
28600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	652
292	Beálló axiális görgőcsapágy	884
293	Beálló axiális görgőcsapágy	884
294	Beálló axiális görgőcsapágy	884
29600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	656
3	Egysorú mély hornyú golyócsapágy töltőnyílással	366
3 NR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy töltőnyílással és rögzítőgyűrűvel	370
3-Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy töltőnyílással egy oldalon védőlemezzel	366
3-ZZ	Egysorú mély hornyú golyócsapágy töltőnyílással két oldalon védőlemezzel	366
3-ZNR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy töltőnyílással, rögzítőgyűrűvel és egy oldalon védőlemezzel	370
3-2ZNR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy töltőnyílással, rögzítőgyűrűvel és két oldalon védőlemezzel	370
302	Egysorú kúpgörgős csapágy	618
302/DB	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, O-elrendezésben	688
302/DF	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, X-elrendezésben	680
302 R	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok peremes külső gyűrűvel	668
303	Egysorú kúpgörgős csapágy	618
303/DB	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, O-elrendezésben	688
303 R	Egysorú kúpgörgős csapágy peremes külső gyűrűvel	668
3057(00) C-2Z	Kétsorú vezetőgörgő	466
3058(00) C-2Z	Kétsorú vezetőgörgő	466
313	Egysorú kúpgörgős csapágy	618
313/DB	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, O-elrendezésben	688
313/DF	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, X-elrendezésben	680
313 X	Egysorú kúpgörgős csapágy	632
313 X/DB	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, O-elrendezésben	688
313 X/DF	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, X-elrendezésben	682
31500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	644
3194(00) DA-2LS	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy tömítéssel	598
32 A	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy	442
32 A-2RS1	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy két oldalon tömítéssel	446
32 A-2Z	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel	446
320 X	Egysorú kúpgörgős csapágy	618
320 X/DB	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, O-elrendezésben	688
320 X/DF	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, X-elrendezésben	680
320 XR	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy peremes külső gyűrűvel	668
322	Egysorú kúpgörgős csapágy	618
322 B	Egysorú kúpgörgős csapágy	618
322/DB	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, O-elrendezésben	688
322/DF	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, X-elrendezésben	680
323	Egysorú kúpgörgős csapágy	618
323 B	Egysorú kúpgörgős csapágy	620
323 BR	Metrikus egysorú kúpgörgős csapágycsopángok peremes külső gyűrűvel	668
329	Egysorú kúpgörgős csapágy	628
329/DB	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, O-elrendezésben	690
329/DF	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, X-elrendezésben	684
33 A	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy	442
33 A-2RS1	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy két oldalon tömítéssel	446
33 A-2Z	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel	446
33 D	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy osztott belső gyűrűvel	442
33 DNR	Kétsorú ferde hatásvonalú golyócsapágy palásthoronnyal és rögzítőgyűrűvel	442
330	Egysorú kúpgörgős csapágy	622
330/DB	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, O-elrendezésben	688
330/DF	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, X-elrendezésben	680
33000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	656
331	Egysorú kúpgörgős csapágy	620
331/DF	Egysorú kúpgörgős csapágycsopángok, X-elrendezésben	680
331 R	Egysorú kúpgörgős csapágy peremes külső gyűrűvel	668
332	Egysorú kúpgörgős csapágy	618

332/DF	Egysorú kúpgörgős csapályak, 0-elrendezésben	682
33800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	654
3400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	646
3500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	648
355	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	652
3612(00) R	Egysorú vezetőgörgő	402
365	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	652
36900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	660
3700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	652
37000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	660
385	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	654
38800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	664
3900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	656
39500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	654
415	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	646
42 A	Kétsorú mély hornyú golyóscsapály	394
42600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	658
43 A	Kétsorú mély hornyú golyóscsapály	394
4500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	652
455	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	654
47400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	656
475	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	656
47600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	658
47800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	658
48200	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	660
511	Axiális golyóscsapály egyirányú terhelésre	842
512	Axiális golyóscsapály egyirányú terhelésre	842
513	Axiális golyóscsapály egyirányú terhelésre	842
514	Axiális golyóscsapály egyirányú terhelésre	842
522	Axiális golyóscsapály kétirányú terhelésre	856
523	Axiális golyóscsapály kétirányú terhelésre	856
524	Axiális golyóscsapály kétirányú terhelésre	856
525	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	648
53000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	650
532	Axiális golyóscsapály egyirányú terhelésre	852
533	Axiális golyóscsapály egyirányú terhelésre	852
534	Axiális golyóscsapály egyirányú terhelésre	852
535	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	650
542	Axiális golyóscsapály kétirányú terhelésre	860
543	Axiális golyóscsapály kétirányú terhelésre	860
544	Axiális golyóscsapály kétirányú terhelésre	860
544000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	662
565	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	656
575	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	658
595	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapály	658
60	Egysorú mély hornyú golyóscsapály	302
60 N	Egysorú mély hornyú golyóscsapály palásthoronnyal	350
60 NR	Egysorú mély hornyú golyóscsapály palásthoronnyal és rögzítőgyűrűvel	350
60-RSH	Egysorú mély hornyú golyóscsapály egy oldalon tömitőtárcsával	324
60-RSL	Egysorú mély hornyú golyóscsapály egy oldalon tömitőtárcsával	324
60-RS1	Egysorú mély hornyú golyóscsapály egy oldalon tömitőtárcsával	334
60-RZ	Egysorú mély hornyú golyóscsapály egy oldalon tömitőtárcsával	334
60-Z	Egysorú mély hornyú golyóscsapály egy oldalon védőlemezzel	324
60-ZNR	Egysorú mély hornyú golyóscsapály egy oldalon védőlemezzel és rögzítőgyűrűvel	356
60-2RSH	Egysorú mély hornyú golyóscsapály két oldalon tömitőtárcsával	324
60-2RSL	Egysorú mély hornyú golyóscsapály két oldalon tömitőtárcsával	324
60-2RSL/HC5	Egysorú mély hornyú hibrid golyóscsapály tömitőtárcsával	904
60-2RS1	Egysorú mély hornyú golyóscsapály két oldalon tömitéssel	334
60-2RS1/HC5	Egysorú mély hornyú hibrid golyóscsapály két oldalon tömitéssel	904
60-2RZ	Egysorú mély hornyú golyóscsapály két oldalon tömitéssel	334
60-2RZ/HC5	Egysorú mély hornyú hibrid golyóscsapály két oldalon tömitéssel	904
60-ZZ	Egysorú mély hornyú golyóscsapály két oldalon védőlemezzel	324
60-ZZNR	Egysorú mély hornyú golyóscsapály két oldalon tömitéssel, rögzítőgyűrűvel horonnyal és rögzítőgyűrűvel	356 930
60-ZZ/VA201	Egysorú mély hornyú golyóscsapály magas hőmérsékletre	930
60-ZZ/VA208	Egysorú mély hornyú golyóscsapály magas hőmérsékletre	930
60/HC5	Egysorú mély hornyú hibrid golyóscsapály	908
60/VA201	Egysorú mély hornyú golyóscsapály magas hőmérsékletre	930
618	Egysorú mély hornyú golyóscsapály	302
618-2RZ	Egysorú mély hornyú golyóscsapály két oldalon tömitéssel	330
618-2RS1	Egysorú mély hornyú golyóscsapály tömitéssel	328

Tárgymutató

Sorozat vagy típusjel	Termék	Oldal
618-2Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel	328
619	Egysorú mély hornyú golyócsapágy	302
619-2RZ	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon tömítéssel	330
619-2RS1	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon tömítéssel	326
619-2Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon tömítéssel	324
62	Egysorú mély hornyú golyócsapágy	302
62 N	Egysorú mély hornyú golyócsapágy palásthoronnyal	350
62 NR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy palásthoronnyal és rögzítőgyűrűvel	350
62-RSH	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon tömítőtarcsával	324
62-RSL	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon tömítőtarcsával	324
62-RS1	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon tömítőtarcsával	334
62-Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon védőlemezzel	324
62-ZNR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon védőlemezzel, palásthoronnyal és rögzítőgyűrűvel	356
62-2RSH	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon tömítőtarcsával	324
62-2RSL	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon tömítőtarcsával	324
62-2RSL/HC5	Egysorú mély hornyú hibrid golyócsapágy tömítőtarcsával	904
62-2RS1	Egysorú mély hornyú golyócsapágy tömítéssel	334
62-2RS1/HC5	Egysorú mély hornyú hibrid golyócsapágy tömítéssel	906
62-2RZ	Egysorú mély hornyú golyócsapágy tömítéssel	334
62-2RZ/HC5	Egysorú mély hornyú hibrid golyócsapágy tömítéssel	904
62-2Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel	324
62-2ZNR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel, rögzítőgyűrű horonnyal és rögzítőgyűrűvel	356
62-2Z/VA201	Egysorú mély hornyú golyócsapágy magas hőmérsékletre két oldalon védőlemezzel	930
62-2Z/VA208	Egysorú mély hornyú golyócsapágy magas hőmérsékletre két oldalon védőlemezzel	930
62-2Z/VA228	Egysorú mély hornyú golyócsapágy magas hőmérsékletre két oldalon védőlemezzel	930
62/HC5	Egysorú mély hornyú hibrid golyócsapágy	908
62/VA201	Egysorú mély hornyú golyócsapágy magas hőmérsékletre	930
62/VL0241	Egysorú mély hornyú INSOCOAT golyócsapágy	916
622-2RS1	Egysorú mély hornyú golyócsapágy tömítéssel	328
623-2RS1	Egysorú mély hornyú golyócsapágy tömítéssel	328
628-2Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel	324
63	Egysorú mély hornyú golyócsapágy	302
63 N	Egysorú mély hornyú golyócsapágy rögzítőgyűrű horonnyal	350
63 NR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy rögzítőgyűrű horonnyal és rögzítőgyűrűvel	350
63-RSH	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon tömítőtarcsával	328
63-RSL	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon tömítőtarcsával	328
63-RS1	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon tömítőtarcsával	324
63-RZ	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon tömítőtarcsával	332
63-Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon védőlemezzel	324
63-ZNR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy egy oldalon védőlemezzel, rögzítőgyűrű horonnyal és rögzítőgyűrűvel	356
63-2RSH	Egysorú mély hornyú golyócsapágy tömítőtarcsával	328
63-2RSL	Egysorú mély hornyú golyócsapágy tömítőtarcsával	324
63-2RS1	Egysorú mély hornyú golyócsapágy tömítőtarcsával	328
63-2RS1/HC5	Egysorú hibrid mély hornyú golyócsapágy tömítéssel	904
63-2Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel	324
63-2ZNR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel, rögzítőgyűrű horonnyal és rögzítőgyűrűvel	356
63-2Z/VA201	Egysorú mély hornyú golyócsapágy magas hőmérsékletre két oldalon tömítőtarcsával	930
63-2Z/VA208	Egysorú mély hornyú golyócsapágy magas hőmérsékletre két oldalon tömítőtarcsával	930
63-2Z/VA228	Egysorú mély hornyú golyócsapágy magas hőmérsékletre két oldalon tömítőtarcsával	930
63/HC5	Egysorú hibrid mély hornyú golyócsapágy	908
63/VA201	Mély hornyú golyócsapágy magas hőmérsékletre	930
63/VL0241	Egysorú mély hornyú INSOCOAT golyócsapágy	916
63/VL2071	Egysorú mély hornyú INSOCOAT golyócsapágy	916
630-2RS1	Egysorú mély hornyú golyócsapágy tömítéssel	326
6300	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	656
638-2Z	Egysorú mély hornyú golyócsapágy két oldalon védőlemezzel	324
64	Egysorú mély hornyú golyócsapágy	304
64 N	Egysorú mély hornyú golyócsapágy rögzítőgyűrű horonnyal	350
64 NR	Egysorú mély hornyú golyócsapágy rögzítőgyűrű horonnyal és rögzítőgyűrűvel	350
64000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	660
649000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	666
65300	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	652
655	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	658
67300	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	660
675	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	658
67900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	662
68000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	660
72 B	Egysorú ferde hatásvonalú golyócsapágy	420
72000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	654

Sorozat vagy típusjel	Termék	Oldal
73 B	Egysorú ferde hatásvonalú golyóscsapágy	420
763000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	666
811	Axiális hengergörgős csapágy	870
812	Axiális hengergörgős csapágy	870
843000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	666
87000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	662
9200	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	658
982	Egysorú mély hornyú golyóscsapágy	304
A 4000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágy	640
AH 3	Lehúzóhüvely	998
AH 23	Lehúzóhüvely	998
AH 30	Lehúzóhüvely	1000
AH 31	Lehúzóhüvely	1000
AH 32	Lehúzóhüvely	1000
AH 240	Lehúzóhüvely	999
AH 241	Lehúzóhüvely	999
AHX 3	Lehúzóhüvely	998
AHX 23	Lehúzóhüvely	998
AHX 30	Lehúzóhüvely	999
AHX 31	Lehúzóhüvely	998
AHX 32	Lehúzóhüvely	998
AOH 22	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1001
AOH 23	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1001
AOH 30	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1001
AOH 31	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1001
AOH 32	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1001
AOH 240	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1001
AOH 241	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1001
AOHX 30	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1003
AOHX 31	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1003
AOHX 32	Lehúzóhüvely olajbefecskendezéshez	1003
ASNH 2	Végfedél SNL álló csapágyházakhoz	1052
ASNH 5	Végfedél SNL álló csapágyházakhoz	1038
BA	Egyirányba ható axiális golyóscsapágy	842
BMB-62	Szenzoros csapágyegység	964
BSC-V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	802
B52-22-2CS	Tömített beálló görgőscsapágy	740
B52-23-2CS	Tömített beálló görgőscsapágy	740
C 22	CARB toroidgörgős csapágy	798
C 22 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	798
C 23	CARB toroidgörgős csapágy	800
C 30	CARB toroidgörgős csapágy	802
C 30 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	802
C 31	CARB toroidgörgős csapágy	804
C 31 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	802
C 32	CARB toroidgörgős csapágy	802
C 39	CARB toroidgörgős csapágy	806
C 40	CARB toroidgörgős csapágy	798
C 40 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	798
C 40-2CS5V	Tömített telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	812
C 41	CARB toroidgörgős csapágy	808
C 41 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	802
C 41-2CS5V	Tömített telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	812
C 49 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	798
C 50 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	802
C 59 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	798
C 59-2CS5V	Tömített telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	812
C 60 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	798
C 69 V	Telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	798
C 69-2CS5V	Tömített telegörgős CARB toroidgörgős csapágy	812
FNL	Peremes csapágyház	1066
FRB	Betétgyűrű csapágyházakhoz	1039
FY .. TF/VA201	Peremes Y csapágy magas hőmérsékletre	938
FY .. TF/VA228	Peremes Y csapágy magas hőmérsékletre	938
FYT .. TF/VA201	Peremes Y csapágy magas hőmérsékletre	940
FYT .. TF/VA228	Peremes Y csapágy magas hőmérsékletre	940
GS 811	Fészektárcsa axiális hengergörgős csapágyakhoz	871
GS 812	Fészektárcsa axiális hengergörgős csapágyakhoz	871

Sorozat vagy típusjel	Termék	Oldal
H 2	Szorítóhüvely	980
H 3	Szorítóhüvely	980
H 3 C	Szorítóhüvely	980
H 3 E	Szorítóhüvely	980
H 23	Szorítóhüvely	980
H 30	Szorítóhüvely	982
H 31	Szorítóhüvely	982
H 39	Szorítóhüvely	983
H 414200	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	656
H 913800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	656
HA 2	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HA 3	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HA 3 E	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HA 23	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HA 23 L	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	991
HA 30	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	991
HA 30 E	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	991
HA 31	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	991
HA 31 E	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	992
HA 31 L	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	991
HE 2	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HE 3	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HE 3 E	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HE 23	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HE 23 L	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	992
HE 30	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	992
HE 30 E	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	992
HE 31	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	991
HE 31 L	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	992
HJ 2	Sarokgyűrű hengergörgős csapágókhöz	523
HJ 3	Sarokgyűrű hengergörgős csapágókhöz	523
HJ 4	Sarokgyűrű hengergörgős csapágókhöz	525
HJ 10	Sarokgyűrű hengergörgős csapágókhöz	535
HJ 22	Sarokgyűrű hengergörgős csapágókhöz	525
HJ 23	Sarokgyűrű hengergörgős csapágókhöz	525
HM 220100	Egysorú kúpgörgős csapágó	632
HM 231100	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	660
HM 262700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
HM 266400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
HM 30	Csapágóyana	1014
HM 31	Csapágóyana	1014
HM 801300	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	646
HM 803100	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	648
HM 804800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	652
HM 807000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	650
HM 88500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	644
HM 88600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	644
HM 89400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	644
HM 903200	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	650
HM 911200	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	654
HME 30	Csapágóyana	1014
HS 2	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HS 3	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HS 3 E	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	988
HS 23	Szorítóhüvely hüvelyk méretű tengelyekhez	989
I-1200(00)	Peremes csapágóház meghosszabbított belső gyűrűs beálló golyóscsapágókhöz	1065
IC0S-D1B	Mély hornyú golyóscsapágó radiális tengelytömítéssel	348
JHM 720200	Egysorú kúpgörgős csapágó	632
JL 26700	Egysorú kúpgörgős csapágó	618
JL 69300	Egysorú kúpgörgős csapágó	620
JLM 104900	Egysorú kúpgörgős csapágó	622
JLM 508700	Egysorú kúpgörgős csapágó	624
JM 205100	Egysorú kúpgörgős csapágó	622
JM 511900	Egysorú kúpgörgős csapágó	626
JM 515600	Egysorú kúpgörgős csapágó	628
JM 714200	Egysorú kúpgörgős csapágó	628
JM 718100	Egysorú kúpgörgős csapágó	630
JM 738200	Egysorú kúpgörgős csapágó	636
K 811	Axiális hengergörgős kosár	871
K 812	Axiális hengergörgős kosár	871
KAM	Beálló golyóscsapágó készlet	474

Sorozat vagy típusjel	Termék	Oldal
KM	Tengelyanya	1012
KMFE	Tengelyanya	1023
KMK	Tengelyanya	1021
KML	Tengelyanya	1013
KMT	Tengelyanya	1026
KMTA	Tengelyanya	1028
L 183400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	666
L 327200	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	660
L 357000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
L 432300	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	660
L 44600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
L 45400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
L 555200	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
L 68100	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	644
L 814700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	658
L 865500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
LL 483400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	666
LL 566800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
LL 639200	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	662
LM 102900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	650
LM 104900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	652
LM 11700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	640
LM 11900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	640
LM 12700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	640
LM 241100	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	662
LM 245800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	662
LM 283600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	666
LM 29700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	646
LM 300800	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	646
LM 361600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
LM 377400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	666
LM 48500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	644
LM 501300	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	648
LM 503300	Egysorú kúpgörgős csapágó	622
LM 567900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
LM 603000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	650
LM 67000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	644
LM 739700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	662
LM 742700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	662
LM 770900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
LM 772700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
LM 806600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	654
M 12600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	640
M 201000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	646
M 231600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	660
M 239400	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	662
M 249700	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
M 336900	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	660
M 349500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	664
M 802000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	648
M 84500	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
M 86600	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
M 88000	Egysorú hüvelyk méretű kúpgörgős csapágó	642
MB	Biztosítólemez tengelyanyákhoz	1016
MBL	Biztosítólemez tengelyanyákhoz	1016
MS 30	Biztosítókéngyel tengelyanyákhoz	1014
MS 31	Biztosítókéngyel tengelyanyákhoz	1014
N 2	Egysorú hengergörgős csapágó	522
N 3	Egysorú hengergörgős csapágó	522
NCF 18 V	Telegörgős egysorú hengergörgős csapágó	568
NCF 22 V	Telegörgős egysorú hengergörgős csapágó	566
NCF 28 V	Telegörgős egysorú hengergörgős csapágó	570
NCF 29 V	Telegörgős egysorú hengergörgős csapágó	564
NCF 30 V	Telegörgős egysorú hengergörgős csapágó	564
NJ 10	Egysorú hengergörgős csapágó	536
NJ 2	Egysorú hengergörgős csapágó	522
NJ 22	Egysorú hengergörgős csapágó	522
NJ 23	Egysorú hengergörgős csapágó	522
NJ 3	Egysorú hengergörgős csapágó	522
NJ 4	Egysorú hengergörgős csapágó	524
NJG 23 VH	Telegörgős egysorú hengergörgős csapágó	564

Tárgymutató

Sorozat vagy típusjel	Termék	Oldal
NNC 48 CV	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy	586
NNC 49 CV	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy	586
NNCF 48 CV	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy	586
NNCF 49 CV	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy	584
NNCF 50 CV	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy	584
NNCL 48 CV	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy	586
NNCL 49 CV	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy	584
NNF 50 ADA-2LSV	Telegörgős kétsorú hengergörgős csapágy	596
NU 10	Egysorú hengergörgős csapágy	522
NU 12	Egysorú hengergörgős csapágy	556
NU 2	Egysorú hengergörgős csapágy	522
NU 2/VL0241	Egysorú hengergörgős INSOCOAT csapágy	918
NU 20	Egysorú hengergörgős csapágy	556
NU 22	Egysorú hengergörgős csapágy	522
NU 23	Egysorú hengergörgős csapágy	522
NU 3	Egysorú hengergörgős csapágy	522
NU 3/VL0241	Egysorú hengergörgős INSOCOAT csapágy	918
NU 4	Egysorú hengergörgős csapágy	524
NUP 2	Egysorú hengergörgős csapágy	522
NUP 22	Egysorú hengergörgős csapágy	522
NUP 23	Egysorú hengergörgős csapágy	522
NUP 3	Egysorú hengergörgős csapágy	522
OH 23 H	Szorítóhüvely olajbefecskendezéshez	984
OH 30 H	Szorítóhüvely olajbefecskendezéshez	984
OH 31 H	Szorítóhüvely olajbefecskendezéshez	984
OH 31 HTL	Szorítóhüvely olajbefecskendezéshez	984
OH 32 H	Szorítóhüvely olajbefecskendezéshez	984
OH 39 H	Szorítóhüvely olajbefecskendezéshez	984
OH 39 HE	Szorítóhüvely olajbefecskendezéshez	985
QJ 2	Négypont-érintkezős golyóscsapágy	456
QJ 3	Négypont-érintkezős golyóscsapágy	456
SAF	Álló csapágyház hüvelyk méretű tengelyekhez	1061
SBD	Nagyméretű álló csapágyház	1063
SDAF	Álló csapágyház hüvelyk méretű tengelyekhez	1062
SDG	Nagyméretű álló csapágyház	1060
SNL 2	Álló csapágyház hengeres furatú csapágyakhoz	1048
SNL 3	Álló csapágyház hengeres furatú csapágyakhoz	1048
SNL 30	Nagyméretű álló csapágyház	1058
SNL 31	Nagyméretű álló csapágyház	1058
SNL 5	Álló csapágyház szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz	1038
SNL 6	Álló csapágyház szorítóhüvellyel szerelt csapágyakhoz	1038
SONL	Álló csapágyház szorítógyűrűvel olajkenéshez	1059
SP	Rögzítőgyűrű	350
SY .. TF/VA201	Y csapágy magas hőmérsékletre	936
SY .. TF/VA228	Y csapágy magas hőmérsékletre	936
THD	Feszítő csapágyház	1067
TSN 2 A	V-gyűrű tömítés álló csapágyházakhoz	1048
TSN 2 G	Duplaajakos tömítés álló csapágyházakhoz	1048
TSN 2 ND	Takonit tömítés álló csapágyházakhoz	1048
TSN 2 S	Labirinttömítés álló csapágyházakhoz	1048
TSN 3 A	V-gyűrű tömítés álló csapágyházakhoz	1048
TSN 3 G	Duplaajakos tömítés álló csapágyházakhoz	1048
TSN 3 ND	Takonit tömítés álló csapágyházakhoz	1048
TSN 3 S	Labirinttömítés álló csapágyházakhoz	1048
TSN 5 A	V-gyűrű tömítés álló csapágyházakhoz	1038
TSN 5 G	Duplaajakos tömítés álló csapágyházakhoz	1038
TSN 5 L	Négyajakos tömítés álló csapágyházakhoz	1038
TSN 5 ND	Takonit tömítés álló csapágyházakhoz	1038
TSN 5 S	Labirinttömítés álló csapágyházakhoz	1038
TSN 6 A	V-gyűrű tömítés álló csapágyházakhoz	1038
TSN 6 G	Duplaajakos tömítés álló csapágyházakhoz	1038
TSN 6 ND	Takonit tömítés álló csapágyházakhoz	1038
TSN 6 S	Labirinttömítés álló csapágyházakhoz	1038
TN	Csapágyház meghosszabbított belső gyűrűs beálló golyóscsapágyakhoz	1065
TVN	Csapágyház	1064
T2DC	Egysorú kúpgörgős csapágy	636
T2DD	Egysorú kúpgörgős csapágy	626
T2ED	Egysorú kúpgörgős csapágy	622
T2EE	Egysorú kúpgörgős csapágy	620
T3FE	Egysorú kúpgörgős csapágy	628

Sorozat vagy típusjel	Termék	Oldal
T4CB	Egysorú kúpgörgős csapágy	632
T4DB	Egysorú kúpgörgős csapágy	634
T4EB	Egysorú kúpgörgős csapágy	638
T4EE	Egysorú kúpgörgős csapágy	636
T7FC	Egysorú kúpgörgős csapágy	622
T7FC/DT	Egysorú kúpgörgős csapágyak, tandem elrendezésben	692
U 2	Axiális golyóscsapágy beálló fészektárcsával	852
U 3	Axiális golyóscsapágy beálló fészektárcsával	852
U 4	Axiális golyóscsapágy beálló fészektárcsával	852
W 60	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy	378
W 60-2RS1	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy tömítéssel	382
W 60-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
W 617	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy	378
W 618	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy	378
W 618-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	384
W 619	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy	378
W 619-2RS1	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy tömítéssel	384
W 619-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
W 62	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy	378
W 62-2RS1	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy tömítéssel	382
W 62-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
W 627-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
W 628-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
W 63	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy	378
W 63-2RS1	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy tömítéssel	384
W 63-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
W 637-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
W 638-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
W 639-2Z	Rozsdamentes acél egysorú mély hornyú golyóscsapágy két oldalon védőlemezzel	382
WS 811	Tengelytárcsa axiális hengergörgős csapágyakhoz	871
WS 812	Tengelytárcsa axiális hengergörgős csapágyakhoz	871
YAR-2FW/VA201	Y csapágy belső kulcsnyílású hernyócsavarral magas hőmérsékletre	934
YAR-2FW/VA228	Y csapágy belső kulcsnyílású hernyócsavarral magas hőmérsékletre	934

