



Energeticky účinná kuličková ložiska SKF

Snížením tření k vyšším úsporám energie



Obsah

SKF – the knowledge engineering company	4
Energeticky účinná ložiska SKF	6
Navržena pro trvale udržitelný rozvoj	6
Nižší tření – nižší spotřeba energie	6
Delší provozní trvanlivost snižuje náklady na vlastnictví	6
Kuličková ložiska SKF E2	7
Pro nízká až středně velká zatížení	7
Snížený třecí moment	7
Delší životnost plastického maziva znamená delší provozní trvanlivost ložiska	7
Výsledky zkoušek	8
Třecímoment	8
Chování klece	8
Provozní teplota	9
Doporučené způsoby použití	10
Stanovení únavové trvanlivosti pomocí rovnice pro výpočet trvanlivosti	10
Stanovení přípustných otáček	10
Výpočet třecího momentu	10
Stanovení životnosti plastického maziva	11
Technické údaje	12
Provedení	12
Náplň plastického maziva	13
Klece	13
Údaje o ložiskách	13
Tolerance	13
Vnitřní vůle	13
Nesouosost	13
Minimální zatížení	13
Axiální únosnost	13
Ekvivalentní dynamické zatížení	13
Označení na ložisku a obalu	13

SKF – the knowledge engineering company

Od jednoduchého, ale nápaditého řešení problému s třením v jistém švédském mlýně a pouhé hrstky techniků, kterou měla firma k dispozici v roce 1907, se společnost SKF rozrostla do dnešní podoby, kdy je globálním průmyslovým lídrem s rozsáhlými znalostmi.



Během let jsme stavěli na našich odborných vědomostech v oblasti ložisek a rozšiřovali je dále do odvětví těsnění, mechatroniky, služeb a mazacích systémů. Do naší znalostní sítě dnes patří 46 000 zaměstnanců, 15 000 distribučních partnerů, pobočky ve více než 130 zemích a neustále rostoucí počet středisek SKF Solution Factory rozmístěných po celém světě.

Výzkum a vývoj

Naše praktické zkušenosti s více než čtyřiceti průmyslovými odvětvími vycházejí ze znalostí reálných podmínek, kterými disponují naši zaměstnanci. Naši přední světoví odborníci a univerzitní partneři jsou zároveň průkopníci pokročilého teoretického výzkumu a vývoje v takových oblastech, jako je tribologie, bezdemontážní diagnostika strojů, řízení technologických zařízení a teorie trvanlivosti ložisek. Naš neutuchající zájem o výzkum a vývoj nám umožňuje podporovat naše zákazníky, aby si udrželi přední postavení v rámci daných průmyslových odvětví.

Střediska SKF Solution Factory zpřístupňují znalosti a odborné výrobní schopnosti společnosti SKF na místní úrovni, abychom našim zákazníkům mohli poskytovat unikátní řešení a služby.



Čelíme těm největším výzvám

Naše znalostní a odborná síť nám spolu s pochopením možností kombinace našich ústředních technologií umožňuje nalézat inovativní řešení, připravená čelit i těm největším výzvám. Se svými zákazníky úzce spolupracujeme po celou dobu životnostního cyklu technologických zařízení a podporujeme rentabilitu a odpovědný rozvoj jejich podnikání.

Práce pro udržitelnou budoucnost

Od roku 2005 usiluje společnost SKF o omezení nepříznivých dopadů své činnosti a činnosti svých dodavatelů na životní prostředí. Díky neustálému rozvoji jsme představili řadu produktů a služeb SKF BeyondZero, která je zaměřena na zvýšení účinnosti a omezení energetických ztrát a na využití nových technologií pro získávání energie z větru, slunce a mořských vln. Tento kombinovaný přístup pomáhá redukovat ekologickou zátěž, jež vzniká činností naší a našich zákazníků.

Autorizovaní distributoři SKF využívají IT a logistické systémy společnosti SKF a spolupracují s odborníky v odvětví aplikací, takže poskytují zákazníkům na celém světě hodnotnou kombinaci výrobků a aplikačních znalostí.



Naše znalosti – váš úspěch

Podstata řízení životního cyklu u společnosti SKF spočívá v kombinaci technologických základů s pokročilými službami a v jejich aplikaci v každé fázi životního cyklu technického zařízení, čímž podporujeme úspěšnost, udržitelnost a ziskovost na straně našich zákazníků.



Úzká spolupráce s vámi

Naším cílem je pomáhat zákazníkům při zvyšování produktivity, minimalizaci údržby, dosahování vyšší energetické a surovinové účinnosti a optimalizaci konstrukce pro dlouhodobou životnost a spolehlivost.



Ložiska

SKF zaujímá vedoucí světové postavení v oblasti konstrukce a výroby valivých a kluzných ložisek.

Inovativní řešení

Ať už se jedná o lineární nebo rotační pohyb nebo o jejich kombinaci, technici SKF s vámi v každé fázi životního cyklu technického zařízení spolupracují na zvýšení výkonnosti stroje tak, že se zaměří na celou aplikaci. Při tomto přístupu se nezaměřujeme pouze na jednotlivé součásti, jako jsou ložiska či těsnění. Zabýváme se celou aplikací a zjišťujeme, jak každá součást působí na ostatní prvky.



Údržba strojů

Technická řešení bezdemonážní diagnostiky a služby v oblasti údržby přispívají k omezení neplánované doby nepoužitelného stavu, zlepšení provozní efektivity a snížení nákladů na údržbu.



Těsnicí systémy a řešení

SKF nabízí standardní i speciální těsnění podle požadavků zákazníka, která umožní prodloužit dobu provozuschopnosti, zlepšit spolehlivost stroje, snížit tření a ztráty výkonu a prodloužit životnost maziva.

Optimalizace konstrukce a ověření

Společnost SKF vám nabízí spolupráci na optimalizaci stávající či nové konstrukce za použití vlastního 3D modelovacího softwaru, který lze zároveň využít jako virtuální zkušebnu pro potvrzení integrity konstrukce.



Mechatronika

Systémy SKF fly-by-wire pro letadla a drive-bywire pro terénní vozidla, zemědělské stroje a vysokozdvizňové vozíky mohou nahradit těžké mechanické a hydraulické systémy, které potřebují plastické mazivo a olej.



Řešení pro mazání

Specializovaná maziva, moderní mazací systémy a služby v oblasti řízení mazání a řešení pro mazání SKF mohou pomoci zkrátit dobu nepoužitelného stavu související s mazáním a snížit spotřebu maziva. způsobených problémy s mazáním i spotřebu maziv.



Ovládání a řízení pohybu

Široká nabídka výrobků od aktuátorů přes kuličkové šrouby po vedení s profilovou tyčí umožňuje SKF spolupracovat s vámi na řešení nejnáročnějších lineárních systémů.

Energeticky účinná ložiska SKF

Navržena pro trvale udržitelný rozvoj

Každým dnem je stále patrnější nutnost šetřit energií, a proto jakékoli technické řešení, které přispěje k sebenepatrnějšímu snížení spotřeby energie, je považováno za důležitou událost.

Technické poznatky shromážděné za více než sto let spolu s bezkonkurenčními znalostmi v oblasti tribologie a souvisejících disciplín umožnily SKF navrhnout nové kuličkové ložisko s nízkým třením opatřené kryty. Energeticky účinné kuličkové ložisko SKF (E2) je první typ ložiska z nabídky SKF, které představuje novou výkonnostní třídu SKF E2.

Přestože ložiska SKF jsou neustále zdokonalována a dosahují stále vyšší účinnosti a spolehlivosti, ložiska této nové výkonnostní třídy představují naprostou revoluci. V kuličkových ložiscích SKF E2 jsou třecí ztráty o min. 30 % nižší než v ložiscích SKF Explorer stejné velikosti. To znamená, že v porovnání s ložisky jiných výrobců může být pokles tření ještě výraznější.

Kuličková ložiska SKF E2 jsou určena pro mazání plastickým mazivem a jsou vhodná pro malá až středně velká zatížení. Vzniká v nich menší množství třecího tepla, což se projevuje delší životností plastického maziva. V důsledku toho se také prodlouží provozní trvanlivost v porovnání se srovnatelným ložiskem SKF Explorer.

Ložiska nové výkonnostní třídy, která se vyznačují mnoha zvláštními konstrukčními vlastnostmi, zlepšují mechanickou účinnost a současně přispívají k dosažení udržitelného rozvoje, který si přeje každý obyvatel planety.

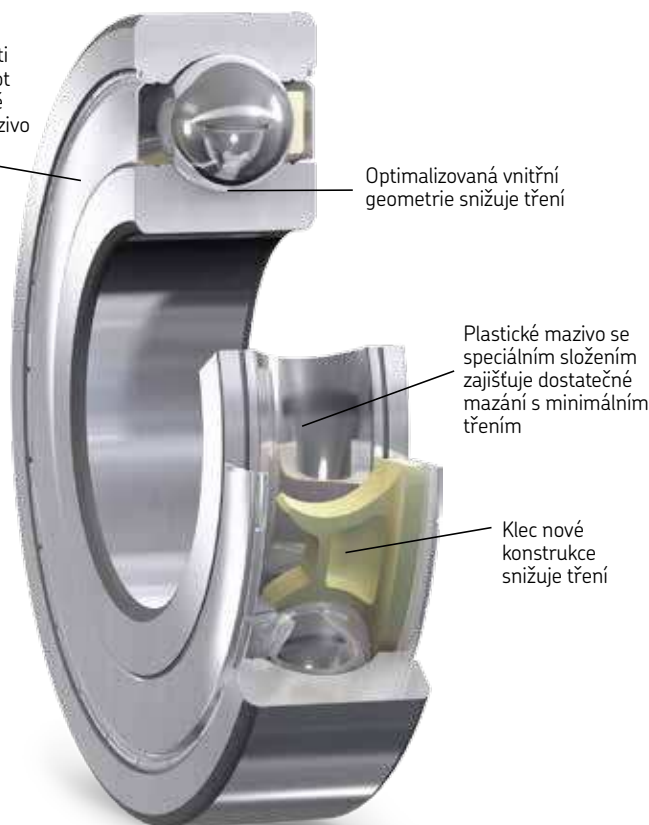
Nižší tření – nižší spotřeba energie

Třecí ztráty představují plýtvání energií – tou energií, která může být využita pro pohon strojů. Ještě mnohem důležitější je však skutečnost, že to je energie, již nebudou moci využívat budoucí generace. Z toho důvodu představuje snížení tření v ložisku o min. 30 % neobyčejně významný úspěch. Potenciální úspory energie v celosvětovém měřítku jsou obrovské.

Delší provozní trvanlivost snižuje náklady na vlastnictví

Optimalizace, která přispěla ke snížení třecích ztrát a prodloužení provozní trvanlivosti kuličkového ložiska SKF E2 s kryty, umožňuje dosáhnout dvojnásobné provozní trvanlivosti v porovnání se srovnatelnými ložisky SKF Explorer, na něž působí nízké až středně velké zatížení. To znamená, že v uloženích, v nichž běžná ložiska selžou a musí být vyměněna, ložiska SKF E2 s delší provozní trvanlivostí mohou snížit spotřebu ložisek na polovinu v průběhu životnosti stroje – nebo dokonce zcela odstranit nutnost výměny ložisek. V případech, kdy uložení pracuje až do úplného selhání, by ložiska SKF E2 mohla zdvojnásobit životnost celého uložení.

Těsnění s nízkým třením nebo kryty na obou stranách zajišťují účinnou ochranu proti průniku částic nečistot do ložiska a současně zadržují plastické mazivo v ložisku.



Symbol energeticky účinných výrobků SKF

Kuličková ložiska SKF E2

Pro nízká až středně velká zatížení

Kuličková ložiska jsou zpravidla používána pro nízká až středně velká zatížení a poměrně vysoké otáčky.

Typické příklady použití:

- elektromotory
- čerpadla
- ventilátory
- dopravníky
- textilní stroje

Energeticky účinná ložiska SKF jsou určena právě pro taková uložení.

Snížený třecí moment

Diagram 1 ukazuje účinnost energeticky účinných kuličkových ložisek SKF v elektromotoru s výkonem 3 kW. V tomto příkladu byla do motoru namontována kuličková ložiska SKF Explorer s kryty na obou stranách, která byla později nahrazena srovnatelnými ložisky SKF E2. V obou případech byl měřen doběh po přerušení přívodu energie do motoru. S ložisky SKF E2 se doběh prodloužil o asi 50 %.

Delší životnost plastického maziva znamená delší provozní trvanlivost ložiska

V uloženích, na něž působí normální zatížení, dochází zřídka k únavě materiálu. V typických uloženích, na něž působí nízká až středně velká zatížení, dochází zřídka k únavě materiálu kuličkových ložisek s těsněními nebo kryty. Hlavní omezující faktor představuje téměř vždy životnost maziva. Ve srovnání s kuličkovými ložisky SKF Explorer mohou energeticky účinná kuličková ložiska SKF dosáhnout ve stejné aplikaci více než dvojnásobné střední doby mezi poruchami (→ **diagram 2**) díky nižšímu vývinu tepla v ložisku a použití plastického maziva SKF se speciálním složením, které se vyznačuje nízkým třením.

Doporučené provozní podmínky pro energeticky účinná kuličková ložiska SKF:

- $P \leq 0,125 \text{ C}$
- Otáčky vyšší než $1\,000 \text{ min}^{-1}$.

Diagram 1

Závislost otáčky - čas po vypnutí elektromotoru

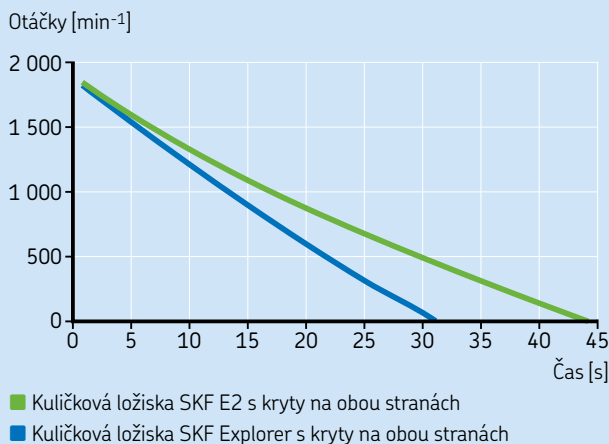
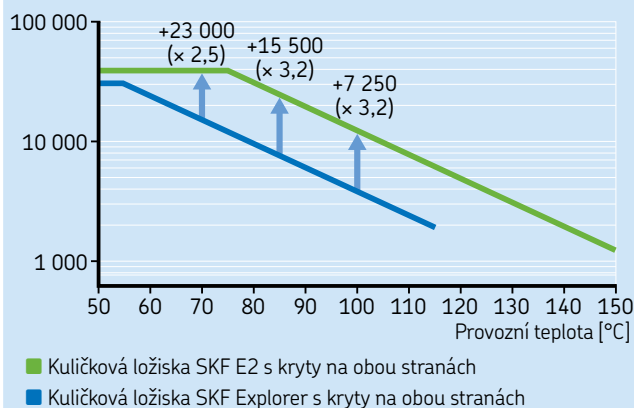


Diagram 2

Porovnání životnosti plastického maziva v energeticky účinných kuličkových ložiscích SKF a ve ložiscích SKF Explorer při stejné provozní teplotě

Provozní podmínky: Otáčkové číslo A = 300 000 mm/min
Zatížení P = 0,066 C

Životnost plastického maziva L₁₀ [h]



Výsledky zkoušek

Třecí moment

Třecí moment energeticky účinného ložiska SKF s kryty na obou stranách byl měřen za různých provozních podmínek. V porovnání s třecím momentem standardního zakrytého kuličkového ložiska SKF má ložisko E2 v průměru o cca 50 % nižší tření (→ diagram 3). Ve srovnání s ložisky jiných výrobců může být tento rozdíl ještě větší.

Chování klece

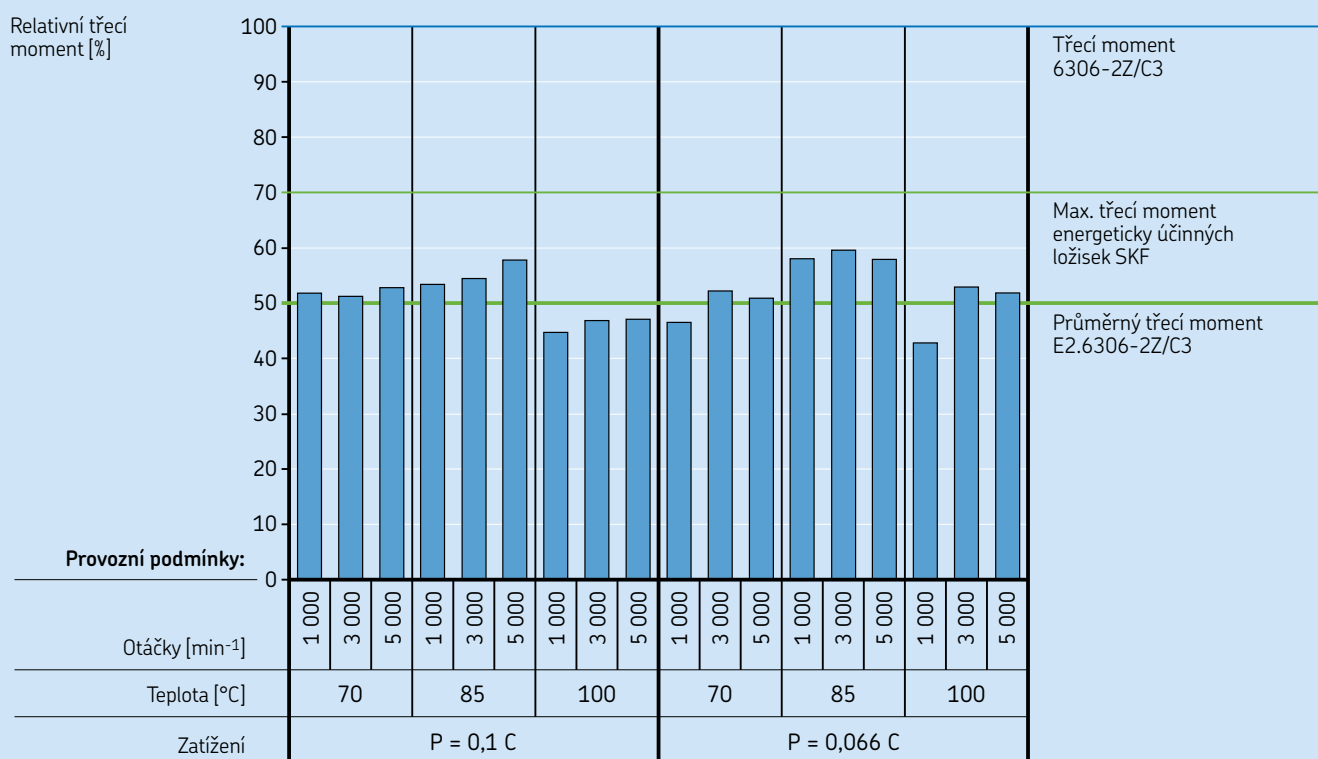
Konstrukce klece představuje jednu z nejdůležitějších předností energeticky účinných kuličkových ložisek SKF. Výsledkem zcela nového přístupu ke konstrukci klece je lehčí klec, která je odolnější vůči deformaci za provozu. Obr. 1 ukazuje menší deformaci polyamidové klece ložiska E2 v porovnání s polyamidovou klecí standardního ložiska SKF.



Zařízení na zkoušení klecí: Porovnání standardní polyamidové klece a klece E2 při otáčkách 8 000 min⁻¹. Klec E2 vpravo vykazuje podstatně menší deformace.

Diagram 3

Porovnání třecího momentu energeticky účinného ložiska SKF a srovnatelného ložiska SKF Explorer



Provozní teplota

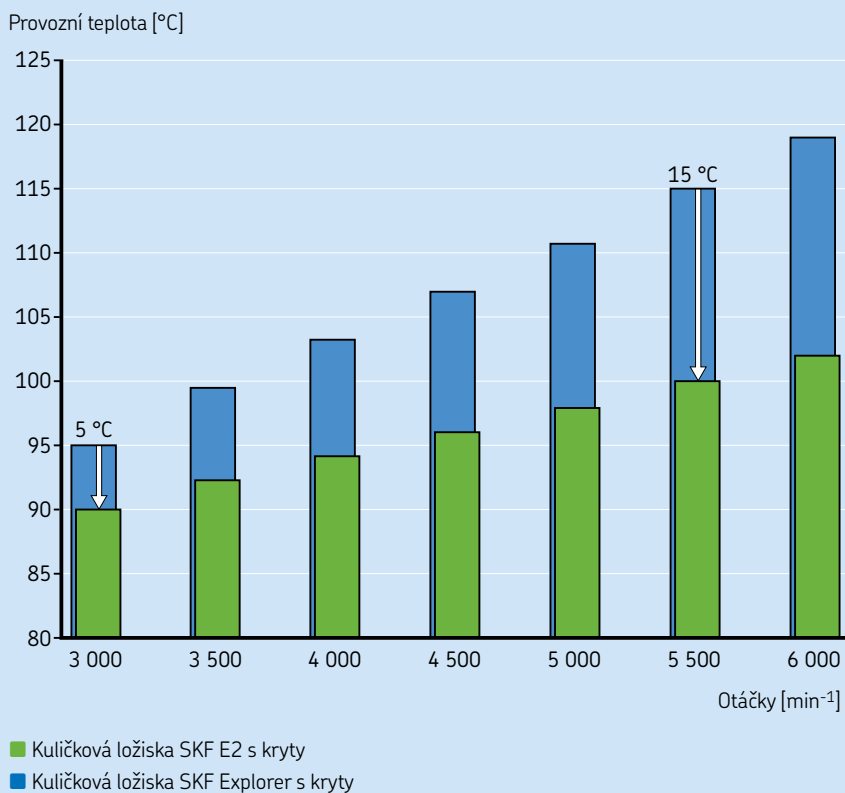
Při určitých otáčkách byly měřeny a porovnány provozní teploty energeticky účinných ložisek SKF s kryty a srovnatelných ložisek SKF Explorer (→ **diagram 4**). Zkušební podmínky jsou uvedeny dále:

- Ložisko: 6205-2Z/C3
- Doba chodu: 24 hod. v jednotlivých rozsazích otáček
- Teplota okolí: pokojová teplota
- Zatížení: 0,5 kN radiální

Test prokázal, že ve srovnání se s ložisky SKF Explorer má ložisko SKF E2 za provozu o 5 až 15 °C nižší teplotu v závislosti na otáčkách. Podobné výsledky byly zjištěny u ložisek SKF E2 s těsněními.

Diagram 4

Provozní teplota při různých otáčkách, výsledky zkoušek



Doporučené způsoby použití

Stanovení únavové trvanlivosti pomocí rovnice pro výpočet trvanlivosti

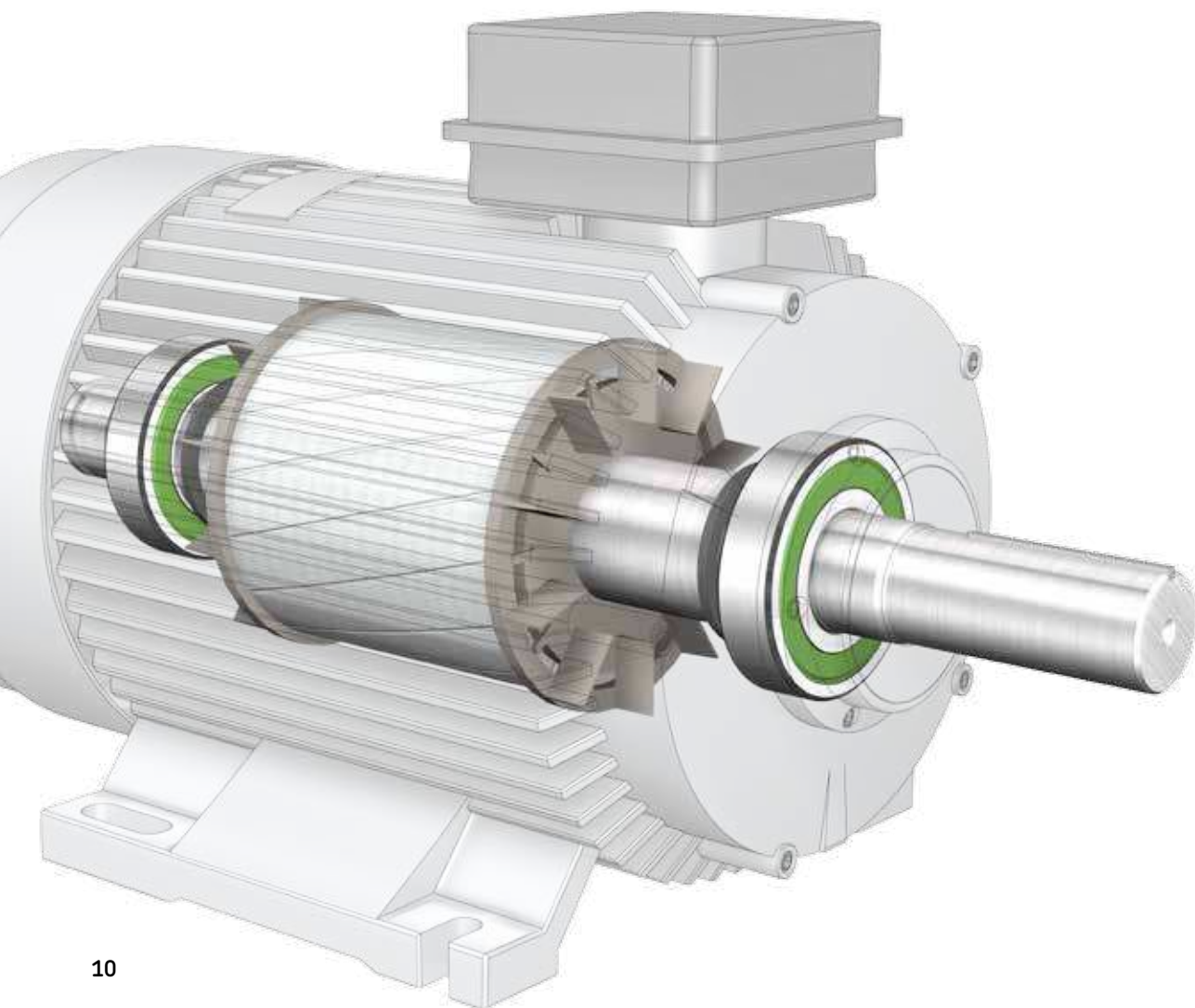
Způsob stanovení únavové trvanlivosti pro kuličková ložiska SKF E2 se shoduje s postupem pro ložiska SKF Explorer. SKF doporučuje používat rovnice pro výpočet trvanlivosti SKF uvedené v katalogu SKF Rolling bearings catalogue, který je k dispozici online na webové adrese skf.com/bearings.

Stanovení přípustných otáček

Při doporučeném zatížení ($P \leq 0,125 C$) se přípustné otáčky energeticky účinných kuličkových ložisek SKF rovnají mezním otáčkám uvedeným v tabulkové části. Pokud kuličková ložiska SKF E2 mají pracovat mimo doporučené provozní podmínky nebo při otáčkách vyšších než mezních, obraťte se na technicko-konzultační služby SKF.

Výpočet třecího momentu

Výpočet třecího momentu energeticky účinných kuličkových ložisek SKF lze provést pouze výpočetními nástroji, které jsou k dispozici online na webové adrese skf.com/bearings. Vztahy a součinitele uvedené v katalogu SKF Rolling bearings catalogue neplatí pro energeticky účinná ložiska SKF.



Stanovení životnosti plastického maziva

Při doporučených provozních podmínkách určuje životnost plastického maziva v zakrytých energeticky účinných kuličkových ložiscích SKF provozní trvanlivost ložiska. Životnost plastického maziva může být určena podle **diagramu 5**. Hodnoty jsou stanoveny na základě životnosti plastického maziva L_{10} . Životnost je definována jako doba, na jejímž konci bude 90 % stejných ložisek v dostatečně velké skupině ještě spolehlivě mazáno. Životnost plastického maziva závisí především na následujících faktorech:

- Provozní teplota
- Otáčky
- Zatížení

Diagramy umožňují určit životnost plastického maziva pro danou provozní teplotu a otáčky. Platí pro nízká zatížení ($P \leq 0,05 C$) a ložiska na vodorovné hřídeli. Při působení většího zatížení na ložisko je životnost plastického maziva zkrácena. Příslušné součinitele jsou uvedeny v **tabulce 1**. Pro ložiska na svislém hřídeli je třeba životnost plastického maziva zkrátit na polovinu. Otáčky jsou posuzovány podle otáčkového čísla A:

$$A = n d_m$$

kde

A = otáčkové číslo, mm/min

n = otáčky (rychlost otáčení), [min^{-1}]

d_m = střední průměr ložiska, [mm]

$$= 0,5 (d + D)$$

V případě jiných provozních podmínek se řiďte doporučeními v katalogu SKF Rolling bearings catalogue nebo se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

Tabulka 1

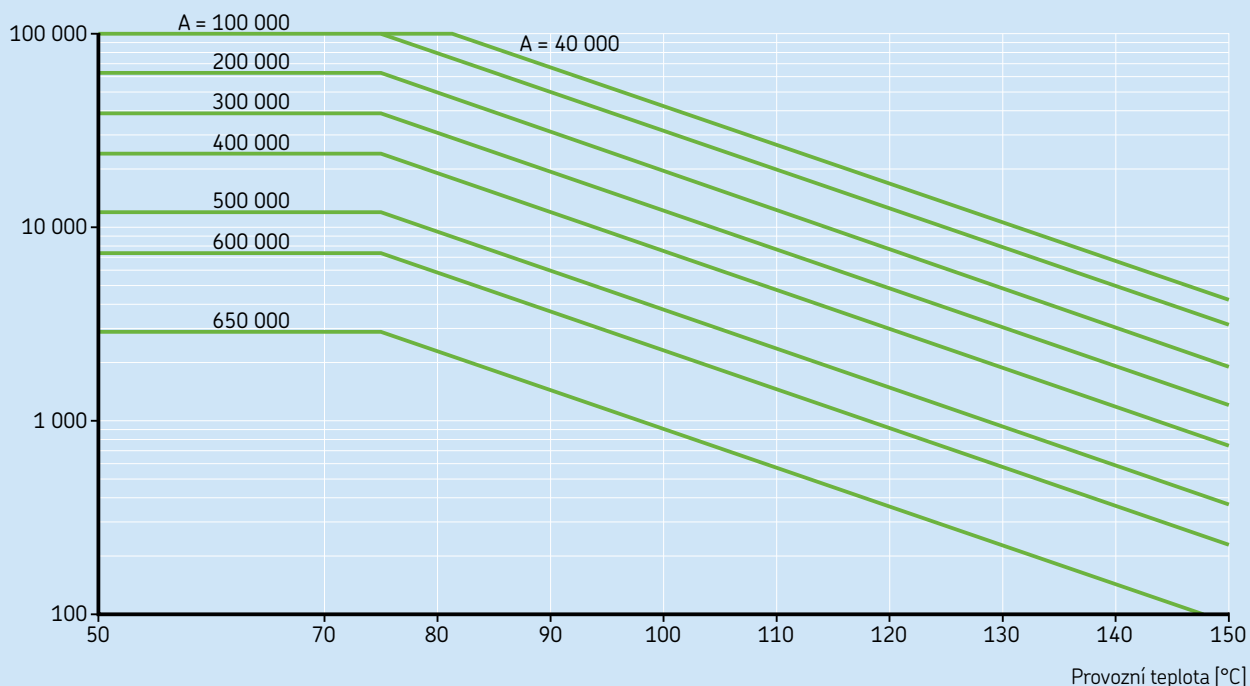
Redukční faktory životnosti plastického maziva v závislosti na zatížení

Zatížení P	Redukční součinitel
$\leq 0,05 C$	1
0,1 C	0,7
0,125 C	0,5
0,25 C	0,2

Diagram 5

Životnost plastického maziva v energeticky účinném kuličkovém ložisku SKF při zatížení $P = 0,05 C$

Odhadovaná životnost plastického maziva L_{10} [h]



Technické údaje

Energeticky účinná kuličková ložiska SKF jsou nabízena v rozměrových řadách 60, 62 a 63. Aktuální nabídka je uvedena v tabulkové části (→ str. 14). Nabídka ložisek bude postupně rozšiřována podle požadavků zákazníků. Aktuální informace vám sdělí zástupce SKF nebo navštivte internetové stránky na adrese www.skf.com/bearings.

Provedení

Ložiska s kryty

V závislosti na řadě a velikosti mohou být energeticky účinná kuličková ložiska SKF opatřena:

- kryty Z na obou stranách (→ obr. 1)
- kontaktními těsněními E2 RSH na obou stranách (→ obr. 2).

Ložiska E2 s těsněními jsou dodávána s kontaktními těsněními s nízkým třením. Nové těsnění je vyrobeno z nitrilové pryže (NBR) a je vyztuženo ocelovým kroužkem. Těsnicí břit, který se vyznačuje tenkým a pružným provedením, omezuje třecí moment a současně účinně chrání ložisko proti průniku částic nečistot. Těsnicí břit a těsnicí drážka v ložisku byly optimalizovány kvůli snížení tření.

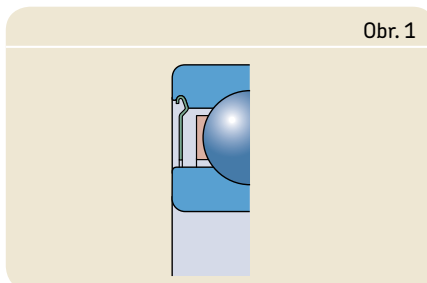
Provozní teplota materiálu NBR činí -40 až +110 °C.

Tabulka 2

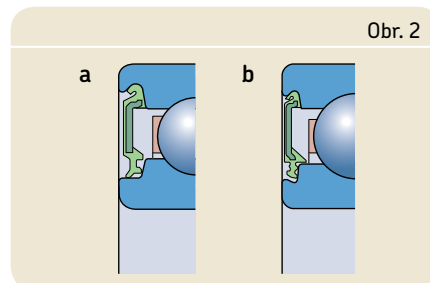
Plastické mazivo v energeticky účinných kuličkových ložiscích SKF

Zahušťovadlo	Lithné mazivo			
Typ základní olejové složky	Syntetický olej			
Konzistenční třída NLGI	2			
Rozsah teplot				
[°C]	-50	55	150	190
[°F]	-60	130	300	375

Obr. 1



Obr. 2



a provedení těsnění E2 RSH pro $D < 25$ mm
b provedení těsnění E2 RSH pro $25 \text{ mm} < D < 52$ mm

Tabulka 3

Požadavek	Kryty	Kontaktní těsnění	
	Z	RSH	E2 RSH
Nízké tření	+++	o	+
Vysoké otáčky	+++	o	+
Zadržení plastického maziva	o	+++	+++
Ochrana proti průniku prachu	o	+++	+++
Ochrana proti průniku vody			
statická	-	+++	+++
dynamická	-	+	+
vysokotlaká	-	+++	+++

Symbols: +++ = nejlepší ++ = velmi dobré + = dobré o = dostatečné - = nevhodné

Náplň plastického maziva

Ložiska jsou naplněna speciálním plastickým mazivem SKF s nízkou hlučností a nízkým třením (→ **tabulka 2**). Ložiska jsou opatřena náplní plastického maziva na celou dobu trvanlivosti a nevyžadují domazávání¹).

Klece

Energeticky účinná kuličková ložiska SKF jsou opatřena otevřenou klecí vedenou kuličkami, která je vyrobena z kompozitního polymeru zesíleného skelnými vlákny, odolného proti vysokým teplotám.

Údaje o ložiscích

Rozměry

Hlavní rozměry energeticky účinných kuličkových ložisek SKF odpovídají ISO 15:1998, a tedy jsou rozměrově zaměnitelné s kuličkovými ložisky stejné velikosti odpovídající rozměrové řady.

Tolerance

Přesnost rozměrů energeticky účinných kuličkových ložisek SKF odpovídá třídě přesnosti P6. Tolerance šířky je zúžena na:

- 0/-60 μm pro ložiska s vnějším průměrem až do 110 mm
- 0/-100 μm pro ložiska s vnějším průměrem > 110 mm

Přesnost chodu závisí na velikosti ložiska a odpovídá:

- Třídě přesnosti P5 pro ložiska s vnějším průměrem do 52 mm
- Třídě přesnosti P6 pro ložiska s vnějším průměrem větším než 52 mm a menším než 110 mm
- Normální třídě přesnosti pro ložiska s vnějším průměrem větším než 110 mm

¹ Termín „bez domazávání“ znamená v tomto případě, že ložisko by nemělo být mazáno před nebo v průběhu provozu. Přestože je toto označení používáno, měli byste vždy zkontrolovat funkci tohoto výrobku SKF v rámci programu pravidelné plánované údržby.

Vnitřní vůle

Energeticky účinná kuličková ložiska SKF jsou standardně vyráběna s radiální vnitřní vůlí C3. Ložiska s jinou radiální vnitřní vůlí mohou být dodána na zvláštní objednávku.

Nesouosost

Energeticky účinná kuličková ložiska SKF mají stejné provozní vlastnosti jako kuličková ložiska SKF Explorer. V závislosti na různých vlivech však činí přípustné naklopení zpravidla 2 až 10 úhlových minut. Jakékoli naklopení ložiskových kroužků podstatně zvýší hlučnost a zkrátí provozní trvanlivost ložiska. Podrobnější informace uvádí katalog SKF Rolling bearings, který je k dispozici na webové adrese www.skf.com.

Minimální zatížení

Na ložiska musí vždy působit určité minimální zatížení. Požadované minimální radiální zatížení pro energeticky účinná kuličková ložiska SKF může být stanoveno ze vztahu

$$F_{rm} = \frac{k_r}{T} (5,2 n)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

kde

F_{rm} = minimální radiální zatížení, kN

k_r = součinitel minimálního zatížení
0,025 pro ložiska řad 60 a 62
0,03 pro ložiska řady 63

T = minimální teplota, při níž budou ložiska pracovat [°C]

n = otáčky (rychlost otáčení), [min⁻¹]

d_m = střední průměr ložiska, [mm]
= 0,5 (d + D)

Při rozběhu za nízkých teplot, může být zapotřebí ještě vyšší minimální zatížení.

V některých uloženích, jako např. v elektromotorech, v nichž je radiální zatížení nedostatečné, lze vyvodit axiální předpětí pružinami.

Axiální únosnost

Energeticky účinná kuličková ložiska SKF mají stejnou axiální únosnost jako kuličková ložiska SKF Explorer. Pokud jsou zatížena výhradně axiálně, zatížení by nemělo překročit hodnotu 0,5 C₀. Na malá ložiska (s průměrem díry do cca 12 mm) a ložiska třídy 60 by neměla působit axiální zatížení větší než 0,25 C₀. Nadměrné axiální zatížení může vyvolat podstatné zkrácení provozní trvanlivosti ložiska.

Ekvivalentní dynamické zatížení

Ekvivalentní zatížení energeticky účinného kuličkového ložiska SKF může být vypočítáno podle běžného vztahu pro kuličková ložiska SKF Explorer. Podrobnější informace uvádí katalog SKF Rolling bearings catalogue, který je k dispozici na webové adrese www.skf.com.

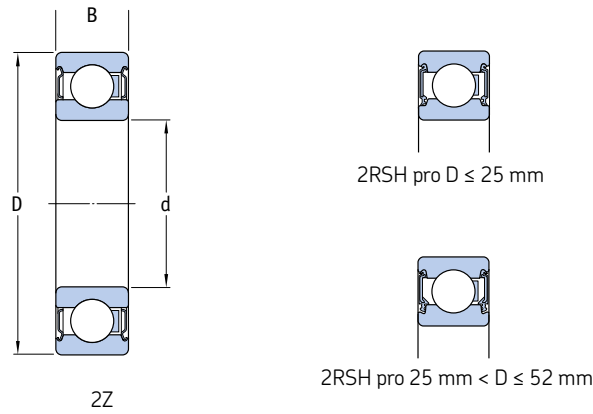
Označení na ložisku a obalu

Označení energeticky účinných kuličkových ložisek SKF odpovídá základnímu systému označení SKF. Před základním označením ložiska je doplněno přídatné označení E2, které má zabránit záměně. Energeticky účinná kuličková ložiska SKF jsou dodávána v nové krabičce označené „SKF Energy Efficient bearings“.



Kuličková ložiska SKF E2 s kryty

d 5 – 15 mm

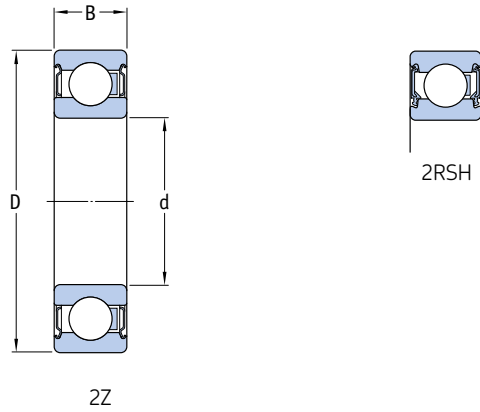


Hlavní rozměry			Únosnost dynamická statická		Mezní únavové zatížení P_u	Přípustné otáčky Referenční otáčky Mezní otáčky		Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0					
mm			kN		kN	min^{-1}		kg	–
5	16	5	1,14	0,38	0,016	104 000	55 000	0,005	E2.625-2Z
	19	6	2,21	0,95	0,040	90 000	47 000	0,009	E2.635-2Z
6	19	6	2,21	0,95	0,040	90 000	47 000	0,008	E2.626-2Z
	19	6	2,21	0,95	0,040	–	28 000	0,008	E2.626-2RSH
7	19	6	2,21	0,95	0,040	90 000	47 000	0,008	E2.607-2Z
	19	6	2,21	0,95	0,040	–	28 000	0,008	E2.607-2RSH
	22	7	3,32	1,37	0,060	80 000	42 000	0,013	E2.627-2Z
	22	7	3,32	1,37	0,060	–	25 000	0,012	E2.627-2RSH
8	22	7	3,32	1,37	0,060	80 000	42 000	0,012	E2.608-2Z
	22	7	3,32	1,37	0,060	–	24 000	0,012	E2.608-2RSH
	24	8	3,71	1,66	0,072	75 000	37 000	0,017	E2.628-2Z
9	24	7	3,71	1,66	0,072	75 000	37 000	0,014	E2.609-2Z
	24	7	3,71	1,66	0,072	–	21 000	0,014	E2.609-2RSH
	26	8	4,62	1,93	0,080	70 000	36 000	0,020	E2.629-2Z
	26	8	4,62	1,93	0,080	–	21 000	0,019	E2.629-2RSH
10	26	8	4,62	1,93	0,080	70 000	36 000	0,019	E2.6000-2Z
	26	8	4,62	1,93	0,080	–	20 000	0,018	E2.6000-2RSH
	30	9	5,07	2,32	0,098	61 000	32 000	0,032	E2.6200-2Z
	30	9	5,07	2,32	0,098	–	19 000	0,032	E2.6200-2RSH
	35	11	8,32	3,4	0,143	55 000	29 000	0,053	E2.6300-2Z
	35	11	8,32	3,4	0,143	–	17 000	0,053	E2.6300-2RSH
12	28	8	5,07	2,32	0,098	66 000	33 000	0,022	E2.6001-2Z
	28	8	5,07	2,32	0,098	–	19 000	0,021	E2.6001-2RSH
	32	10	7,02	3,10	0,132	55 000	29 000	0,037	E2.6201-2Z
	32	10	7,02	3,10	0,132	–	17 000	0,036	E2.6201-2RSH
	37	12	9,95	4,15	0,176	49 000	25 000	0,060	E2.6301-2Z
	37	12	9,95	4,15	0,176	–	16 000	0,059	E2.6301-2RSH
15	32	9	5,53	2,75	0,118	55 000	28 000	0,030	E2.6002-2Z
	32	9	5,53	2,75	0,118	–	15 000	0,029	E2.6002-2RSH
	35	11	7,80	3,75	0,160	47 000	25 000	0,045	E2.6202-2Z
	35	11	7,80	3,75	0,160	–	14 000	0,046	E2.6202-2RSH
	42	13	11,40	5,30	0,224	41 000	21 000	0,083	E2.6302-2Z
	42	13	11,40	5,30	0,224	–	13 000	0,081	E2.6302-2RSH

Více informací o rozměrech ložisek a přípojovacích rozměrech uvádí tabulková část v katalogu SKF Rolling bearings pro jednořadá kuličková ložiska s kryty.

Kuličková ložiska SKF E2 s kryty

d 17 – 80 mm



Hlavní rozměry			Únosnost dynamická statická		Mezní únavové zatížení P_u	Připustné otáčky		Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
mm			kN		kN	min ⁻¹		kg	-
17	35	10	5,85	3	0,127	49 000	25 000	0,039	E2.6003-2Z
	35	10	5,85	3	0,127	-	15 000	0,038	E2.6003-2RSH
	40	12	9,56	4,75	0,2	41 000	21 000	0,065	E2.6203-2Z
	40	12	9,56	4,75	0,2	-	13 000	0,065	E2.6203-2RSH
	47	14	13,8	6,55	0,275	37 000	19 000	0,12	E2.6303-2Z
	47	14	13,8	6,55	0,275	-	12 000	0,112	E2.6303-2RSH
20	42	12	9,36	5	0,212	41 000	21 000	0,069	E2.6004-2Z
	42	12	9,36	5	0,212	-	12 000	0,067	E2.6004-2RSH
	47	14	12,7	6,55	0,28	35 000	19 000	0,11	E2.6204-2Z
	47	14	12,7	6,55	0,28	-	11 000	0,10	E2.6204-2RSH
	52	15	16,3	7,8	0,34	34 000	18 000	0,15	E2.6304-2Z
	52	15	16,3	7,8	0,34	-	11 000	0,143	E2.6304-2RSH
25	47	12	11,1	6,1	0,26	35 000	18 000	0,08	E2.6005-2Z
	47	12	11,1	6,1	0,26	-	11 000	0,077	E2.6005-2RSH
	52	15	13,8	7,65	0,325	30 000	16 000	0,13	E2.6205-2Z
	52	15	13,8	7,65	0,325	-	10 000	0,13	E2.6205-2RSH
	62	17	22,9	11,6	0,49	28 000	15 000	0,23	E2.6305-2Z
30	55	13	12,7	7,35	0,31	30 000	15 000	0,12	E2.6006-2Z
	62	16	19,5	11,2	0,475	26 000	14 000	0,20	E2.6206-2Z
	72	19	28,1	15,6	0,67	22 000	12 000	0,36	E2.6306-2Z
35	62	14	15,3	9,15	0,39	26 000	13 000	0,15	E2.6007-2Z
	72	17	25,5	15,3	0,64	22 000	12 000	0,30	E2.6207-2Z
	80	21	33,8	19	0,83	20 000	11 000	0,48	E2.6307-2Z
40	68	15	15,9	9,65	0,405	24 000	12 000	0,19	E2.6008-2Z
	80	18	30,7	18,6	0,78	20 000	11 000	0,38	E2.6208-2Z
	90	23	41	24	1,02	18 000	10 000	0,65	E2.6308-2Z
45	85	19	32,5	20,4	0,865	18 000	10 000	0,43	E2.6209-2Z
	100	25	52,7	31,5	1,34	16 000	9 000	0,87	E2.6309-2Z
50	110	27	62,4	38	1,63	15 000	8 000	1,12	E2.6310-2Z
55	120	29	71,5	45	1,9	13 000	7 000	1,41	E2.6311-2Z
60	130	31	81,9	52	2,2	12 000	6 700	1,78	E2.6312-2Z
65	140	33	93,6	60	2,5	11 000	5 300	2,17	E2.6313-2Z
70	150	35	104	68	2,75	11 000	5 000	2,63	E2.6314-2Z
75	160	37	114	76,5	3,05	10 000	4 500	3,14	E2.6315-2Z
80	170	39	124	86,5	3,25	9 500	4 300	3,75	E2.6316-2Z

Více informací o rozměrech ložisek a připojovacích rozměrech uvádí tabulková část v katalogu SKF Rolling bearings pro jednořadá kuličková ložiska s kryty.



The Power of Knowledge Engineering

Spojením produktů, lidí a znalostí specifických pro dané aplikace poskytuje společnost SKF inovativní řešení pro výrobce zařízení a výrobní závody ve všech velkých průmyslových odvětvích po celém světě. Odborné znalosti v mnoha příslušných oblastech podporují Řízení životního cyklu SKF, což je ověřený přístup ke zlepšování spolehlivosti zařízení, optimalizaci provozní a energetické účinnosti a snižování celkových nákladů na vlastnictví.

Mezi tyto oblasti patří ložiska a ložiskové jednotky, těsnění, mazací systémy, mechatronika a široká škála služeb, od 3D počítačového modelování, sledování stavu zařízení až po služby zaměřené na správu výrobních prostředků (Asset Management).

Celosvětová působnost společnosti SKF poskytuje zákazníkům jednotné normy kvality a celosvětovou dostupnost svých výrobků. Naše působnost na zdejším trhu poskytuje přímý přístup ke zkušenostem, znalostem a vynalézavosti lidí pracujících v SKF.



Podrobnější informace poskytnete zástupce SKF nebo autorizovaný distributor



S podporou finančního nástroje LIFE Evropského společenství



Zde naleznete více informací o energeticky účinných kuličkových ložiskách SKF (E2)

© SKF Group 2015

© SKF je registrovaná obchodní značka skupiny SKF Group

Obsah této publikace je chráněn autorským právem vydavatele a nesmí být reprodukován (ani zčásti) bez jeho předchozího písemného souhlasu. Přestože přesnosti údajů uvedených v této tiskovině byla věnována nejvyšší péče, nelze přijmout odpovědnost za ztráty či škody, ať už přímé, nepřímé nebo následné, které byly způsobeny použitím informací uvedených v této tiskovině.

PUB BU/P2 6692/1 CS · leden 2015

