

Univerzální řešení

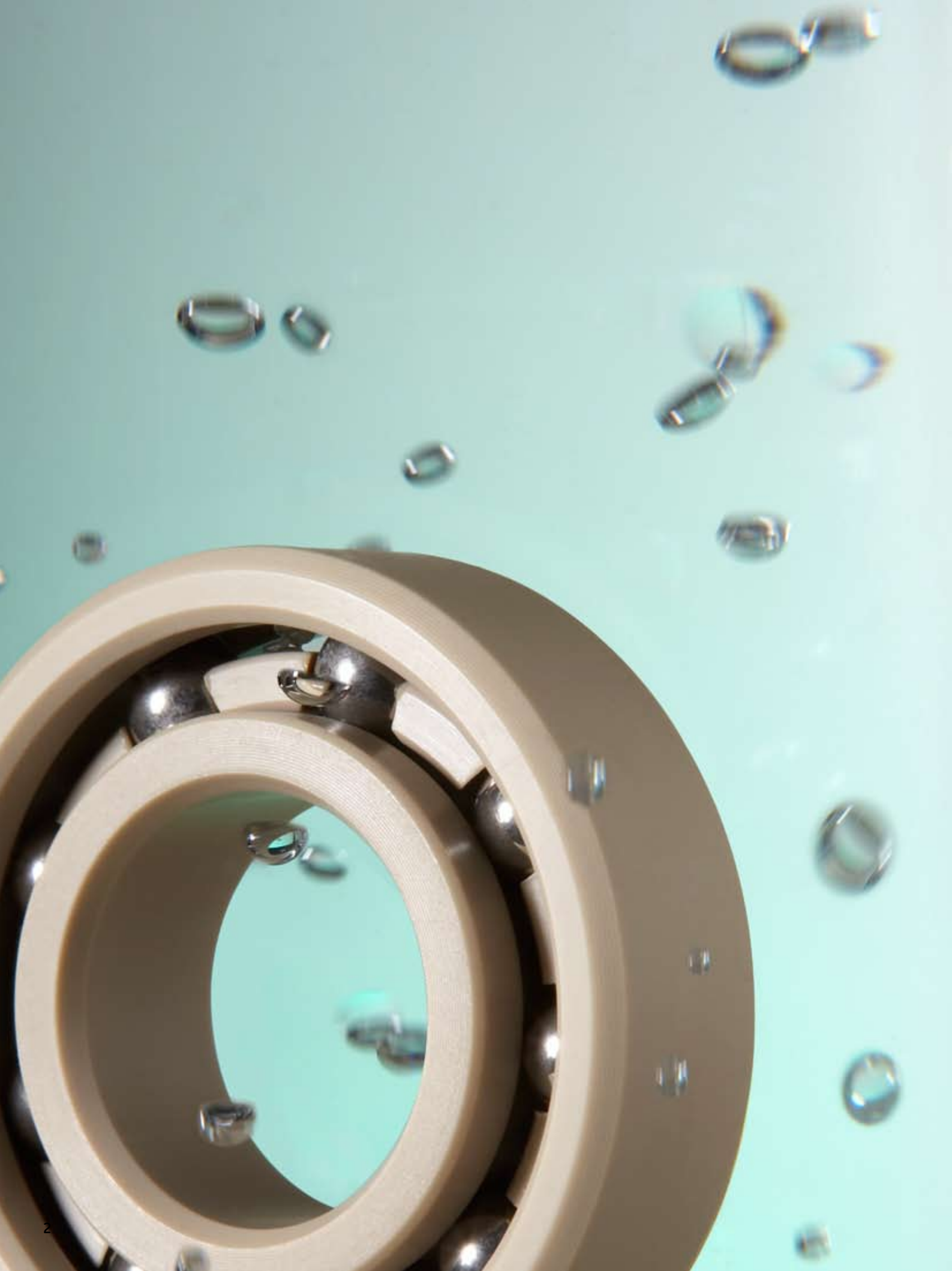
Polymerová kuličková ložiska SKF

Korozní a chemická odolnost

Nízká hmotnost a tichý chod

Nepotřebují mazivo





Polymerová kuličková ložiska SKF pro zvláštní provozní podmínky

Polymerová kuličková ložiska se skládají z následujících částí:

- polymerové kroužky
- kuličky z nerezové ocele, skla, polymeru nebo jiných materiálů a
- polymerová klec.

Polymerová kuličková ložiska mohou být vyrobena z nejrůznějších materiálů a jejich kombinací. Volba materiálu závisí na způsobu použití. Vlastnosti polymerů se výrazně liší od vlastností oceli. Jednou z nejdůležitějších je jejich odolnost proti korozi a chemická odolnost.

Polymery používané pro výrobu ložisek se vyznačují nízkým součinitelem tření, vysokou odolností proti mechanickému opotřebení a únavě materiálu. Tato „samomazná“ ložiska mohou běžet nasucho a nevyžadují mazání.

Polymerová ložiska však přenášejí mnohem nižší zatížení a pracují při nižších otáčkách než běžná celooceľová ložiska. Polymerová ložiska vynikají vysokou měrnou pevností (poměr pevnosti a hmotnosti), což je výhodné především v uložení, v nichž hmotnost představuje důležité konstrukční hledisko. Nízká tendence polymerů k tečení zaručuje vysokou rozměrovou stabilitu po celou dobu provozní trvanlivosti ložisek.

Vlastnosti a přednosti

- Korozi odolnost
- Chemická odolnost
- Samomazné vlastnosti (mazivo není nutné)
- Nízká hmotnost (o 80% nižší než ocel)
- Některá ložiska jsou vhodná pro vysoké teploty
- Nízký součinitel tření
- Tichý chod
- Dobré tlumicí vlastnosti
- Elektrický izolant
- Speciální provedení pro zvláštní způsoby použití
- Nízké náklady po celou dobu provozní trvanlivosti





photocase.de

Použití

Polymerová kuličková ložiska jsou určena především pro uložení, která musí být odolná proti vlhkosti nebo chemickým látkám. V takových uloženích nelze používat ocelová ložiska vůbec nebo jen s určitými omezeními a z toho důvodu jsou z technického i ekonomického hlediska polymerová kuličková ložiska vhodnější.

Polymerová kuličková ložiska mohou pracovat bez maziva. Lze je tedy používat v uloženích, která nemohou být domazávána, např. z hygienických důvodů.

Možnosti použití těchto ložisek jsou stejně široké jako jejich přednosti. Dále je uveden přehled některých průmyslových odvětví a uložení, v nichž našly své uplatnění již dnes.

- Potraviny a nápoje
- Lékařské přístroje
- Vytápění a klimatizace
- Chemický průmysl a galvanické pokovování
- Film, fotografický a farmaceutický průmysl
- Textil
- Elektrotechnologie
- Spotřební zboží
- Kancelářské potřeby
- Výroba modelů a lehkých konstrukcí
- Měřicí zařízení
- Manipulace s materiálem a doprava materiálu
- Podtlaková zařízení

Výrobní sortiment

Jednořadá kuličková ložiska

Polymerová kuličková ložiska SKF jsou nabízena v různých rozměrových řadách a s různými průměry děr od 3 do 60 mm.

Standardní nabídka zahrnuje ložiska vyráběná ze čtyř kombinací materiálů, které jsou uvedeny v **tabulce 1**.

Axiální kuličková ložiska

Polymerová axiální kuličková ložiska SKF jsou nabízena s průměrem díry od 10 do 45 mm v provedení s plným počtem valivých těles (bez klece). Ložiskové kroužky jsou standardně vyráběny z polyoxymetylénu (POM) a polypropylénu (PP). Kuličky v ložisku jsou zhotoveny ze dvou různých materiálů. Kuličky z nerezové ocele nebo skleněné kuličky jsou do ložiska vkládány střídavě s kuličkami, které jsou vyrobeny ze stejného polymeru jako ložiskové kroužky.

Tabulka 1

Standardní kombinace materiálů			
Kombinace	Kroužky	Klec	Kuličky
1 a 2	Polyoxymetylén (POM)	Polyamid 6,6 (PA66)	Nerezová ocel nebo sklo
3 a 4	Polypropylén (PP)	Polypropylén (PP)	Nerezová ocel nebo sklo





Další polymerová kuličková ložiska a ložiskové jednotky

Další výrobky v provedení z polymeru mohou být dodány na zvláštní objednávku:

- Jednořadá kuličková ložiska palcových rozměrů
- Jednořadá kuličková ložiska s plným počtem kuliček (bez klece).
- Utěsněná jednořadá kuličková ložiska
- Dvouřadá kuličková ložiska
- Ložiska pro pojezdové kladky
- Ložiska Y a ložiskové jednotky Y
- Ložiska nestandardních rozměrů
- Ložiska z jiných materiálů
- Ložiskové jednotky s integrovanými funkcemi

Speciální polymerová kuličková ložiska pro určité způsoby použití lze vyrobit hospodárně i v malých množstvích. Ložiska mohou rovněž plnit celou řadu dalších funkcí, např. mohou být opatřena ozubením. To umožňuje snížit počet dílů i montážní náklady a nabídnout konstruktérům účinnější a vhodnější řešení pro danou aplikaci.

Podrobnější informace si laskavě vyžádejte u technicko-konzultačních služeb SKF.



Chemická odolnost používaných materiálů proti běžným látkám

Skupina	Standardní materiály					Alternativní materiály										
	POM	PP	PA66	1.4401	SKLO	PE	PEEK	PET	PVDF	PPS	PI	Borosilikátové sklo	1.4034	Titan	Si ₃ N ₄	Al ₂ O ₃
Uhlovodíky																
- alifatické	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- aromatické	+	+	0	+	0	0	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+
- halogenové	+	0	0	-	0	0	0	0	+	+	0	+	+	+	+	+
Kyseliny																
- slabé	0	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- silné	-	+	-	0	0	+	-	0	+	0	+	+	0	+	+	+
- oxidující	-	-	-	0	+	0	-	-	0	-	-	+	-	+	+	+
- kyselina fluorovodíková	-	0	-	0	-	0	-	-	+	0	0	-	-	-	0	-
Zásady																
- slabé	+	+	0	0	+	+	+	0	+	+	+	+	0	0	0	+
- silné	+	+	0	0	0	+	+	-	-	0	0	0	0	-	-	+
Minerální maziva	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Benzín	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alkoholy	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aceton	+	+	+	+	+	+	+	0	-	+	0	+	+	+	+	+
+ = dobrá odolnost: V zásadě lze používat	0 = omezená odolnost Vhodnost ložiska je třeba odzkoušet za provozních podmínek					- = nízká odolnost Nelze používat										

Návod pro návrh uložení

Následující část uvádí všeobecné zásady pro volbu materiálu a používání polymerových kuličkových ložisek.

Upozornění: Materiály a kuličková ložiska jsou často vystaveny vlivům, které nelze ověřit laboratorními testy (teplota, tlak, napětí v materiálu, interakce s chemickými látkami, návrhové funkce atd.).

Vzhledem ke složitosti vlivů těchto faktorů doporučuje SKF provést provozní zkoušky zvoleného polymerového kuličkového ložiska, které potvrdí jeho vhodnost pro dané uložení.

Odolnost proti chemickým látkám

Většina polymerů se vyznačuje dobrou chemickou odolností. V závislosti na médiu mohou být ložiska vyrobena z jiných polymerů než standardní ložiska.

Polypropylén (PP) je odolný proti kyselinám, zásadám a solným roztokům, alkoholu, olejům, plastickým mazivům, voskům a mnoha rozpouštědlům. Působení aromatických sloučenin a halogenovaných uhlovodíků vyvolává bobtnání. Polypropylén není odolný proti oxidačním médiím (např. kyselině dusičné, chromanům nebo halogenům).

Polyoxymetylen (POM) je odolný proti slabým kyselinám, slabým a silným zásadám a organickým rozpouštědlům, jakož i benzínu, benzenu, olejům a alkoholům.

Polyamid 6.6 (PA66) je odolný proti téměř všem běžným organickým rozpouštědlům a slabým kyselinám a zásadám.

Tabulka 2 uvádí odolnost dostupných materiálů proti běžným látkám.

Provozní teploty a tepelná roztažnost

Kromě chemické odolnosti představuje provozní teplota hlavní hledisko pro volbu vhodného materiálu ložiska. **Diagram 1** ukazuje přehled provozních teplot pro každý druh polymeru.

Standardní materiály jsou vhodné pro teploty do 100 °C (210 °F). Alternativní materiály uvedené v seznamu vydrží teploty do 250 °C (480 °F). Pokud jsou provozní teploty nižší než 0 °C (32 °F), laskavě se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

Tepelná roztažnost spolu s provozní teplotou je stejně důležitá, protože součinitel tepelné roztažnosti polymerů může být až 10x větší než u ocele (→ **diagramu 2**).

Tepelná roztažnost ovlivňuje vnitřní vůli v ložisku a je třeba ji vzít do úvahy při volbě uložení na hřídeli a v tělese.

Únosnost

Statická únosnost

Statická únosnost označuje horní mezní zatížení, které může ložisko přenášet za klidu bez poškození valivých těles a oběžných drah (→ **tabulková část**).

Dynamická únosnost

Za současného stavu techniky není možné provést analytický výpočet trvanlivosti. Dynamická únosnost je ukazatel provozního zatížení, při němž ložisko splní svou funkci ve většině uložení (→ **tabulková část**).

Dynamická únosnost v závislosti na otáčkách a provozní teplotě

Dynamická únosnost závisí na provozních podmínkách. Vliv provozní teploty a otáček na dynamickou únosnost ukazuje **diagramu 3**.

Diagram 1

Rozsah provozních teplot [°C]

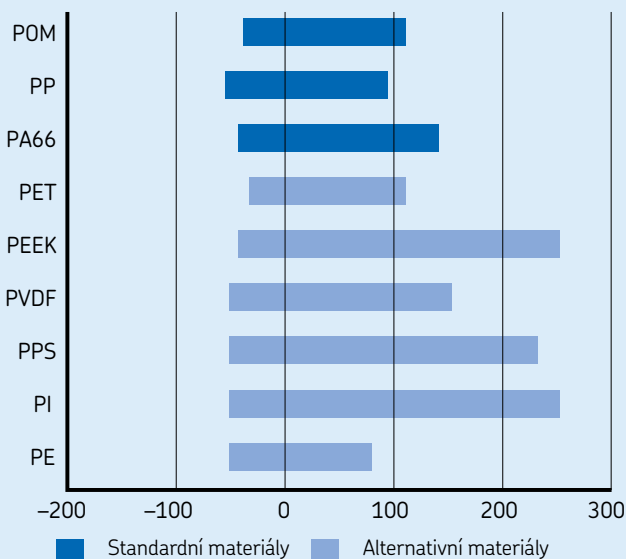


Diagram 2

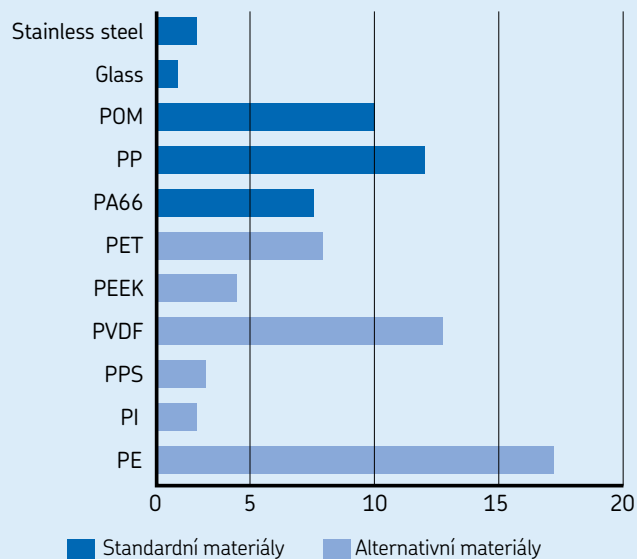
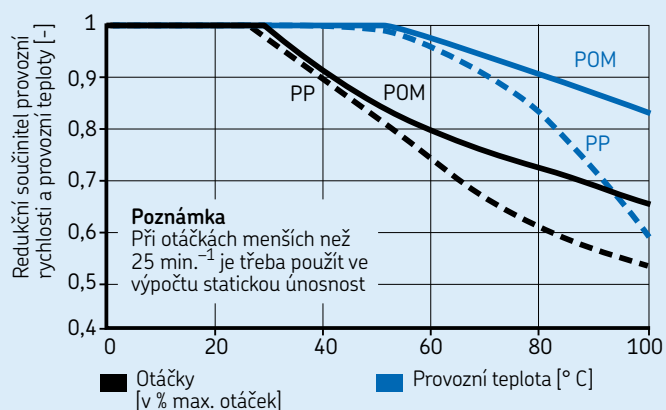
Součinitel tepelné roztažnosti [10^{-5} mm/mm K]

Diagram 3

Snižování dynamické únosnosti



Příklad:

Ložisko 6301/HR11TN s kroužky z POM je určeno pro uložení, které pracuje s otáčkami 520 min.⁻¹ při provozní teplotě 90 °C. Z tabulkové části vyplývá, že toto ložisko má dynamickou únosnost 310 N a přípustné otáčky 1 300 min.⁻¹.

Podle **diagramu 3** je redukční součinitel provozní teploty 90 °C cca. 0,86. Vzhledem k tomu, že otáčky 520 min.⁻¹ odpovídají 40 % přípustných otáček, redukční faktor otáček činí cca. 0,92. Z toho důvodu by zatížení nemělo překročit $0,86 \times 0,92 \times 310 \text{ N} = 245 \text{ N}$.

Volba uložení

Uložení na hřídeli a v tělese může mít zásadní vliv na provozní vůli v ložisku a z toho důvodu SKF doporučuje uložit pouze jeden kroužek s přesahem cca. 20 μm (na hřídeli nebo v tělese). Druhý kroužek by měl být uložen s malou vůlí.

Za žádných okolností by neměly být oba kroužky uloženy s přesahem, protože příliš nedostatečná provozní vůle vyvolá předčasné selhání ložiska. Při výpočtu uložení je třeba vzít do úvahy tepelnou roztažnost ložiska a jeho dílů za provozu.

Podrobnější informace si laskavě vyžádejte u technicko-konzultačních služeb SKF.

Ložiska – všeobecné údaje

Rozměry

S výjimkou hodnot sražení hran odpovídají hlavní rozměry radiálních polymerových kuličkových ložisek normě ISO 15:1998.

S výjimkou hodnot sražení hran odpovídají hlavní rozměry axiálních polymerových kuličkových ložisek normě ISO 104:2002.

Tolerance

V zásadě platí, že tolerance polymerových kuličkových ložisek jsou větší než tolerance celocelových ložisek srovnatelných rozměrů (→ **tabulka 3**). Pokud jsou ložiska správně zvolena a použita ke vhodným účelům, větší tolerance nebudou mít negativní vliv na provozní trvanlivost ložiska. Další informace poskytnou technickokonzultační služby SKF.

Radiální vnitřní vůle

Radiální vnitřní vůle standardního polymerového kuličkového ložiska SKF závisí na průměru díry – viz **tabulka 4**.

Materiály

Polyacetalové (POM) a polypropylenové (PP) kroužky jsou používány pro výrobu standardních polymerových ložisek. Klece jsou vyrobeny z polyamidu 6.6 (PA66) nebo PP. Kuličky jsou vyrobeny ze skla nebo nerezové ocele 1.4401 podle AISI 316. Kuličky standardních axiálních ložisek jsou zhotoveny ze stejného materiálu jako kroužky a do ložisek jsou vkládány střídavě s kuličkami z nerezové ocele nebo ze skla.

Tyto materiály splňují požadavky většiny aplikací.

Laskavě se informujte na možnost dodání ložisek z jiných materiálů (→ část „Označení“ na **str. 9**).

Tabulka 4

Tolerance vnitřní vůle ložiska

Díra d přes včetně	Radiální vnitřní vůle	
	min	max
mm	μm	
9	60	140
9 17	70	150
17 20	80	160
20 25	80	170
30 35	90	180
35 45	100	200
45 60	110	210



Tabulka 3

Tolerance

Radiální a axiální kuličková ložiska

Vnitřní kroužek				Vnější kroužek			
d		Tolerance		D		Tolerance	
Přes včet.	Max	Min		Přes	včet.	Max	Min
mm	μm			mm	μm		
3	30	-30		30	30	40	-40
3 17	30	-30		30	47	50	-50
17 50	40	-40		47	80	60	-60
50 60	50	-50		80	95	80	-80

Radiální ložiska

Šířka			
B		Tolerance	
Přes	včet.	Max	Min
mm	μm		
4	25	0	-100

Axiální ložiska

Výška			
H		Tolerance	
Přes	včet.	Max	Min
mm	μm		
9	21	200	-200

Systém značení polymerových kuličkových ložisek

Příklad	6302/HR11TN	6302	/HR	11TN
	16005/HR22Q2	16005	/HR	22Q2
	51204 V/HR11Q1	51204	V/HR	11Q1

Základní označení

Typ, základní provedení, standardní hlavní rozměry – jako u ocelových ložisek

Přídavné označení jednotlivých provedení

V ložisko s plným počtem kuliček (bez klece)
HR polymerové kuličkové ložisko

Přídavné označení materiálu

Č. 1 Vnější kroužek
Č. 2 Vnitřní kroužek
Č. 3 Kuličky
Č. 4 Materiál klece nebo každé druhé kuličky (axiální kuličková ložiska)

Kódy materiálů

1	Polyoxymetylen (POM)	Q	Sklo
2	Polypropylen (PP)	R	Borosilikátové sklo
3	Polyetylen (PE)	S	Nerezová ocel 1.4034
6	Polyeterketon (PEEK)	T	Nerezová ocel 1.4401
B	Polyetyleneterftalat (PET)	W	Titan
K	Polyvinylidenfluorid (PVDF)	X	Keramika Si ₃ N ₄
L	Polyfenylensulfid (PPS)	Z	Keramika Al ₂ O ₃
M	Polyimid (PI)		
N	Polyamid 6.6 (PA66)		

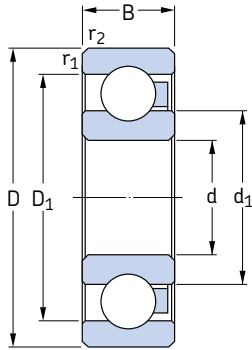
Označení

Systém značení polymerových kuličkových ložisek SKF je založen na systému značení SKF. Materiály, z nichž jsou vyrobeny jednotlivé díly ložiska, jsou jednoznačně vyjádřeny přídavným označením. Systém značení ukazuje **tabulka 5**.

Označení úplného ložiska je napsáno na obalu, ale polymerová kuličková ložiska nemají uvedeno označení na vnitřním ani na vnějším kroužku.

Jednořadá kuličková ložiska

d 3 – 15 mm



Hlavní rozměry			Únosnost		Připustné otáčky	Rozměry		Hmotnost	Označení		
d	D	B	static ¹⁾	dynamic ²⁾	max ³⁾	d ₁	D ₁	r _{1,2} min x45°	max		
mm			N		r/min	mm			g		
3	10	4	30	45	4500	5,6	7,9	0,2	0,4	623/HR11TN	623/HR11QN
	10	4	25	30	3960	5,6	7,9	0,2	0,3	623/HR22T2	623/HR22Q2
4	13	5	40	60	3600	6,6	9,8	0,3	0,9	624/HR11TN	624/HR11QN
	13	5	30	40	3170	6,6	9,8	0,3	0,7	624/HR22T2	624/HR22Q2
5	16	5	45	65	3050	7,5	12,5	0,4	1,4	625/HR11TN	625/HR11QN
	16	5	35	45	2680	7,5	12,5	0,4	1,3	625/HR22T2	625/HR22Q2
6	19	6	50	70	2600	9	15,4	0,4	2,8	626/HR11TN	626/HR11QN
	19	6	40	50	2290	9	15,4	0,4	2,4	626/HR22T2	626/HR22Q2
7	19	6	50	70	2600	10,8	15,9	0,4	2,2	607/HR11TN	607/HR11QN
	19	6	40	50	2290	10,8	15,9	0,4	1,7	607/HR22T2	607/HR22Q2
	22	7	55	80	2200	11,5	17,9	0,4	3,9	627/HR11TN	627/HR11QN
	22	7	45	55	1900	11,5	17,9	0,4	3,2	627/HR22T2	627/HR22Q2
8	22	7	55	80	2200	11,5	17,9	0,4	3,6	608/HR11TN	608/HR11QN
	22	7	45	55	1930	11,5	17,9	0,4	3	608/HR22T2	608/HR22Q2
9	24	7	60	90	2050	13,4	19,9	0,4	7,8	609/HR11TN	609/HR11QN
	24	7	50	65	1800	13,4	19,9	0,4	5,7	609/HR22T2	609/HR22Q2
	26	8	70	100	1900	13,7	21,3	0,4	6,3	629/HR11TN	629/HR11QN
	26	8	55	70	1670	13,7	21,3	0,4	5,2	629/HR22T2	629/HR22Q2
10	26	8	90	130	1900	15,1	21,4	0,4	6,2	6000/HR11TN	6000/HR11QN
	26	8	70	90	1670	15,1	21,4	0,4	5,1	6000/HR22T2	6000/HR22Q2
	28	8	90	130	1900	15,1	20,9	0,4	7,3	16100/HR11TN	16100/HR11QN
	28	8	70	90	1670	15,1	20,9	0,4	5,8	16100/HR22T2	16100/HR22Q2
	30	9	110	160	1650	17	23	0,9	8,9	6200/HR11TN	6200/HR11QN
	30	9	90	110	1450	17	23	0,9	7,1	6200/HR22T2	6200/HR22Q2
	35	11	190	280	1400	18	26,9	0,9	17,4	6300/HR11TN	6300/HR11QN
	35	11	150	195	1230	18	26,9	0,9	14,5	6300/HR22T2	6300/HR22Q2
12	28	8	110	160	1750	17,1	22,9	0,4	7,1	6001/HR11TN	6001/HR11QN
	28	8	90	110	1540	17,1	22,9	0,4	5,9	6001/HR22T2	6001/HR22Q2
	32	10	150	220	1550	18,2	25,7	0,9	11,9	6201/HR11TN	6201/HR11QN
	32	10	120	155	1360	18,2	25,7	0,9	9,9	6201/HR22T2	6201/HR22Q2
	37	12	210	310	1300	19,5	29,5	0,9	21,8	6301/HR11TN	6301/HR11QN
	37	12	170	215	1140	19,5	29,5	0,9	18,7	6301/HR22T2	6301/HR22Q2
15	32	8	130	190	1500	19,8	25,9	0,4	8	16002/HR11TN	16002/HR11QN
	32	8	105	135	1320	19,8	25,9	0,4	6,5	16002/HR22T2	16002/HR22Q2
	32	9	140	200	1500	20,6	26,4	0,4	9,1	6002/HR11TN	6002/HR11QN
	32	9	110	140	1320	20,6	26,4	0,4	7,4	6002/HR22T2	6002/HR22Q2
	35	11	170	250	1400	21,5	29	0,9	14,3	6202/HR11TN	6202/HR11QN
	35	11	135	175	1230	21,5	29	0,9	11,9	6202/HR22T2	6202/HR22Q2
	42	13	260	370	1200	23,7	33,7	0,9	27,3	6302/HR11TN	6302/HR11QN
	42	13	210	260	1060	23,7	33,7	0,9	23	6302/HR22T2	6302/HR22Q2

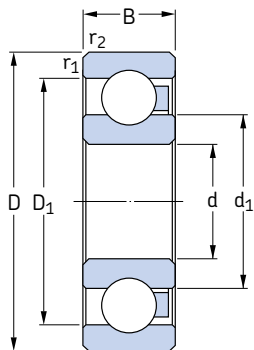
¹⁾ Při teplotách vyšších než 50 °C je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

²⁾ Při teplotách vyšších než 50 °C a/nebo otáčkách vyšších než 20 % přípustných otáček je třeba vzít v úvahu snížení otáček podle **diagramu 3**

³⁾ Je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

Jednořadá kuličková ložiska

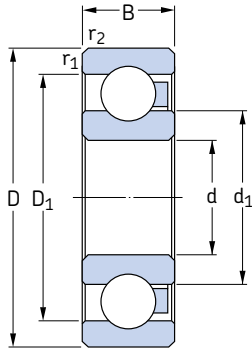
d 17 – 35 mm



Hlavní rozměry			Únosnost		Připustné rozměry otáčky	Rozměry		Hmotnost	Označení		
d	D	B	static ¹⁾	dynamic ²⁾	max ³⁾	d ₁	D ₁	r _{1,2} min x45°	max		
mm			N		r/min	mm			g		
17	35	8	160	240	1400	22,2	29,8	0,4	9,6	16003/HR11TN	16003/HR11QN
	35	8	130	170	1230	22,2	29,8	0,4	7,9	16003/HR22T2	16003/HR22Q2
	35	10	170	260	1400	23,1	28,9	0,4	11,4	6003/HR11TN	6003/HR11QN
	35	10	135	180	1230	23,1	28,9	0,4	9	6003/HR22T2	6003/HR22Q2
	40	12	220	320	1250	24,2	32,7	0,9	19,1	6203/HR11TN	6203/HR11QN
	40	12	175	225	1100	24,2	32,7	0,9	15,4	6203/HR22T2	6203/HR22Q2
	47	14	260	370	1050	26,5	37,4	0,9	37,5	6303/HR11TN	6303/HR11QN
	47	14	210	260	920	26,5	37,4	0,9	31,3	6303/HR22T2	6303/HR22Q2
20	42	8	190	290	1150	26,5	34,5	0,4	13,8	16004/HR11TN	16004/HR11QN
	42	8	150	205	1010	26,5	34,5	0,4	10,6	16004/HR22T2	16004/HR22Q2
	42	12	200	300	1150	27,2	34,8	0,9	20,7	6004/HR11TN	6004/HR11QN
	42	12	160	210	1010	27,2	34,8	0,9	16,8	6004/HR22T2	6004/HR22Q2
	47	14	270	420	1050	28,5	38,5	0,9	33,4	6204/HR11TN	6204/HR11QN
	47	14	215	295	920	28,5	38,5	0,9	27,6	6204/HR22T2	6204/HR22Q2
	52	15	350	500	950	30,3	41,6	0,9	48,6	6304/HR11TN	6304/HR11QN
	52	15	280	350	840	30,3	41,6	0,9	40,6	6304/HR22T2	6304/HR22Q2
25	47	8	210	310	1050	32,3	40,9	0,4	19,1	16005/HR11TN	16005/HR11QN
	47	8	170	215	920	32,3	40,9	0,4	16,2	16005/HR22T2	16005/HR22Q2
	47	12	240	360	1050	32,2	39,8	0,9	23,8	6005/HR11TN	6005/HR11QN
	47	12	190	250	920	32,2	39,8	0,9	19,3	6005/HR22T2	6005/HR22Q2
	52	15	320	480	950	34	44	0,9	39,6	6205/HR11TN	6205/HR11QN
	52	15	255	335	840	34	44	0,9	32,5	6205/HR22T2	6205/HR22Q2
	62	17	400	600	725	37	50	0,9	76,4	6305/HR11TN	6305/HR11QN
	62	17	320	420	640	37	50	0,9	63,9	6305/HR22T2	6305/HR22Q2
30	55	9	240	370	900	37,7	47,3	0,4	26,2	16006/HR11TN	16006/HR11QN
	55	9	190	260	790	37,7	47,3	0,4	21,6	16006/HR22T2	16006/HR22Q2
	55	13	280	420	900	38,2	46,8	0,9	35,4	6006/HR11TN	6006/HR11QN
	55	13	225	295	790	38,2	46,8	0,9	28,9	6006/HR22T2	6006/HR22Q2
	62	16	360	550	800	40,3	51,6	0,9	63,4	6206/HR11TN	6206/HR11QN
	62	16	290	385	700	40,3	51,6	0,9	52,6	6206/HR22T2	6206/HR22Q2
	72	19	460	700	675	44,7	59,2	1,4	113,8	6306/HR11TN	6306/HR11QN
	72	19	370	490	590	44,7	59,2	1,4	95,7	6306/HR22T2	6306/HR22Q2
35	62	9	270	410	800	43,7	53,3	0,4	32,3	16007/HR11TN	16007/HR11QN
	62	9	215	285	700	43,7	53,3	0,4	26,3	16007/HR22T2	16007/HR22Q2
	62	14	320	480	800	43,7	53,3	0,9	47,4	6007/HR11TN	6007/HR11QN
	62	14	255	335	700	43,7	53,3	0,9	38,9	6007/HR22T2	6007/HR22Q2
	72	17	410	620	700	47	60	0,9	94,9	6207/HR11TN	6207/HR11QN
	72	17	330	435	620	47	60	0,9	79,8	6207/HR22T2	6207/HR22Q2
	80	21	490	750	600	49,55	65,35	1,4	153,8	6307/HR11TN	6307/HR11QN
	80	21	390	525	530	49,55	65,35	1,4	129,5	6307/HR22T2	6307/HR22Q2

Jednořadá kuličková ložiska

d 40 – 60 mm



Hlavní rozměry			Únosnost		Připustné otáčky	Rozměry		Hmotnost	Označení		
d	D	B	static ¹⁾	dynamic ²⁾	max ³⁾	d ₁	D ₁	r _{1,2} min x45°	max		
mm			N		r/min	mm			g		
40	68	9	300	450	750	49,4	58,6	0,4	37,7	16008/HR11TN	16008/HR11QN
	68	9	240	315	660	49,4	58,6	0,4	30,6	16008/HR22T2	16008/HR22Q2
	68	15	350	520	750	49,2	58,8	0,9	56,3	6008/HR11TN	6008/HR11QN
	68	15	280	365	660	49,2	58,8	0,9	45,5	6008/HR22T2	6008/HR22Q2
	80	18	440	660	625	53	67	0,9	131,5	6208/HR11TN	6208/HR11QN
	80	18	350	460	550	53	67	0,9	112,5	6208/HR22T2	6208/HR22Q2
	90	23	520	800	575	56,1	73,75	1,9	207,5	6308/HR11TN	6308/HR11QN
	90	23	415	560	510	56,1	73,75	1,9	174,8	6308/HR22T2	6308/HR22Q2
45	75	10	330	500	650	55	65	0,9	48,9	16009/HR11TN	16009/HR11QN
	75	10	265	350	570	55	65	0,9	39,7	16009/HR22T2	16009/HR22Q2
	75	16	380	560	650	54,7	65,3	0,9	74,8	6009/HR11TN	6009/HR11QN
	75	16	305	390	570	54,7	65,3	0,9	61,4	6009/HR22T2	6009/HR22Q2
	85	19	470	720	580	57,5	72,35	1,9	138	6209/HR11TN	6209/HR11QN
	85	19	375	505	510	57,5	72,35	1,9	117	6209/HR22T2	6209/HR22Q2
	100	25	540	900	500	62,18	82,65	1,9	296,4	6309/HR11TN	6309/HR11QN
	100	25	430	630	440	62,18	82,65	1,9	254,8	6309/HR22T2	6309/HR22Q2
50	80	16	390	580	600	60	70	0,9	82	6010/HR11TN	6010/HR11QN
	80	16	310	405	530	60	70	0,9	67	6010/HR22T2	6010/HR22Q2
	90	20	540	770	550	62,5	77,35	1,9	153,9	6210/HR11TN	6210/HR11QN
	90	20	430	540	480	62,5	77,35	1,9	130,2	6210/HR22T2	6210/HR22Q2
55	90	18	400	600	550	66,3	78,7	0,9	120,8	6011/HR11TN	6011/HR11QN
	90	18	320	420	480	66,3	78,7	0,9	99,7	6011/HR22T2	6011/HR22Q2
	100	21	600	800	500	69,06	85,8	2,4	206,8	6211/HR11TN	6211/HR11QN
	100	21	480	560	440	69,06	85,8	2,4	177	6211/HR22T2	6211/HR22Q2
60	95	18	420	640	500	70,2	84,5	1,9	127	6012/HR11TN	6012/HR11QN
	95	18	335	450	440	70,2	84,5	1,9	104,4	6012/HR22T2	6012/HR22Q2

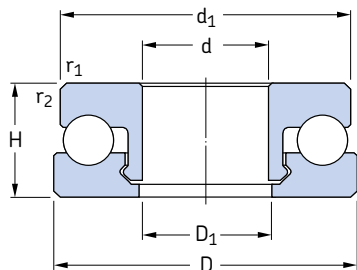
¹⁾ Při teplotách vyšších než 50 °C je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

²⁾ Při teplotách vyšších než 50 °C a/nebo otáčkách vyšších než 20 % přípustných otáček je třeba vzít do úvahy snížení otáček podle **diagramu 3**

³⁾ Je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

Axiální kuličková ložiska

d 10 – 45 mm



Hlavní rozměry			Únosnost		Připustné rozměry otáčky	Rozměry		Hmotnost	Označení		
d	D	H	static ¹⁾	dynamic ²⁾	max ³⁾	D ₁	d ₁	r _{1,2} min x45°	max		
mm			N	r/min		mm			g		
10	24	9	200	250	600	11	23	0,4	5,2	51100 V/HR11T1	51100 V/HR11Q1
	24	9	175	220	550	11	23	0,4	4	51100 V/HR22T2	51100 V/HR22Q2
	26	11	210	260	600	11	25	0,4	7,9	51200 V/HR11T1	51200 V/HR11Q1
	26	11	185	230	550	11	25	0,4	6	51200 V/HR22T2	51200 V/HR22Q2
12	26	9	320	400	540	13	25	0,4	5,6	51101 V/HR11T1	51101 V/HR11Q1
	26	9	280	350	500	13	25	0,4	4,3	51101 V/HR22T2	51101 V/HR22Q2
	28	11	330	410	540	13	27	0,4	9,5	51201 V/HR11T1	51201 V/HR11Q1
	28	11	290	360	500	13	27	0,4	6,7	51201 V/HR22T2	51201 V/HR22Q2
15	28	9	500	625	500	16	27	0,4	6,1	51102 V/HR11T1	51102 V/HR11Q1
	28	9	440	550	460	16	27	0,4	4,7	51102 V/HR22T2	51102 V/HR22Q2
	32	12	520	650	500	16	31	0,4	11,7	51202 V/HR11T1	51202 V/HR11Q1
	32	12	460	570	460	16	31	0,4	8,8	51202 V/HR22T2	51202 V/HR22Q2
17	30	9	570	710	480	18	29	0,4	6,8	51103 V/HR11T1	51103 V/HR11Q1
	30	9	500	625	440	18	29	0,4	5,4	51103 V/HR22T2	51103 V/HR22Q2
	35	12	600	750	480	18	34	0,4	14,9	51203 V/HR11T1	51203 V/HR11Q1
	35	12	530	660	440	18	34	0,4	11,8	51203 V/HR22T2	51203 V/HR22Q2
20	35	10	650	810	460	21	34	0,4	10,3	51104 V/HR11T1	51104 V/HR11Q1
	35	10	570	710	420	21	34	0,4	8,1	51104 V/HR22T2	51104 V/HR22Q2
	40	14	690	860	460	21	39	0,4	20,5	51204 V/HR11T1	51204 V/HR11Q1
	40	14	600	750	420	21	39	0,4	15,8	51204 V/HR22T2	51204 V/HR22Q2
25	42	11	710	880	410	26	41	0,4	14,6	51105 V/HR11T1	51105 V/HR11Q1
	42	11	625	770	375	26	41	0,4	7,9	51105 V/HR22T2	51105 V/HR22Q2
	47	15	750	930	400	26	46	0,4	28,7	51205 V/HR11T1	51205 V/HR11Q1
	47	15	660	815	370	26	46	0,4	21,8	51205 V/HR22T2	51205 V/HR22Q2
	52	18	820	1025	380	26	51	0,4	46,2	51305 V/HR11T1	51305 V/HR11Q1
	52	18	720	900	350	26	51	0,4	35,7	51305 V/HR22T2	51305 V/HR22Q2
30	47	11	760	950	400	31	46	0,9	17,3	51106 V/HR11T1	51106 V/HR11Q1
	47	11	670	835	370	31	46	0,9	13,2	51106 V/HR22T2	51106 V/HR22Q2
	52	16	820	1025	375	31	51	0,9	34	51206 V/HR11T1	51206 V/HR11Q1
	52	16	720	900	345	31	51	0,9	25,7	51206 V/HR22T2	51206 V/HR22Q2
	60	21	860	1070	360	31	59	0,9	62,8	51306 V/HR11T1	51306 V/HR11Q1
	60	21	755	940	330	31	59	0,9	47,1	51306 V/HR22T2	51306 V/HR22Q2
35	52	12	810	1010	390	36	51	0,9	20,8	51107 V/HR11T1	51107 V/HR11Q1
	52	12	710	885	360	36	51	0,9	15,7	51107 V/HR22T2	51107 V/HR22Q2
	62	18	870	1090	365	36	61	0,9	56,9	51207 V/HR11T1	51207 V/HR11Q1
	62	18	765	960	335	36	61	0,9	43,3	51207 V/HR22T2	51207 V/HR22Q2
40	60	13	890	1110	375	41	59	0,9	29,6	51108 V/HR11T1	51108 V/HR11Q1
	60	13	780	975	345	41	59	0,9	22,5	51108 V/HR22T2	51108 V/HR22Q2
45	65	14	950	1185	360	46	64	0,9	38,8	51109 V/HR11T1	51109 V/HR11Q1
	65	14	835	1040	330	46	64	0,9	27,6	51109 V/HR22T2	51109 V/HR22Q2

¹⁾ Při teplotách vyšších než 50 °C je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

²⁾ Při teplotách vyšších než 50 °C a/nebo otáčkách vyšších než 20 % přípustných otáček je třeba vzít do úvahy snížení otáček podle **diagramu 3**

³⁾ Je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**



SKF je registrovaná ochranná známka skupiny SKF Group.

© SKF Group 2007

Obsah této publikace je chráněn autorským právem vydavatele a nesmí být reprodukován (ani zčásti) bez jeho 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.

Katalog 6299 CS • Červen 2007

skf.cz