

Univerzální řešení

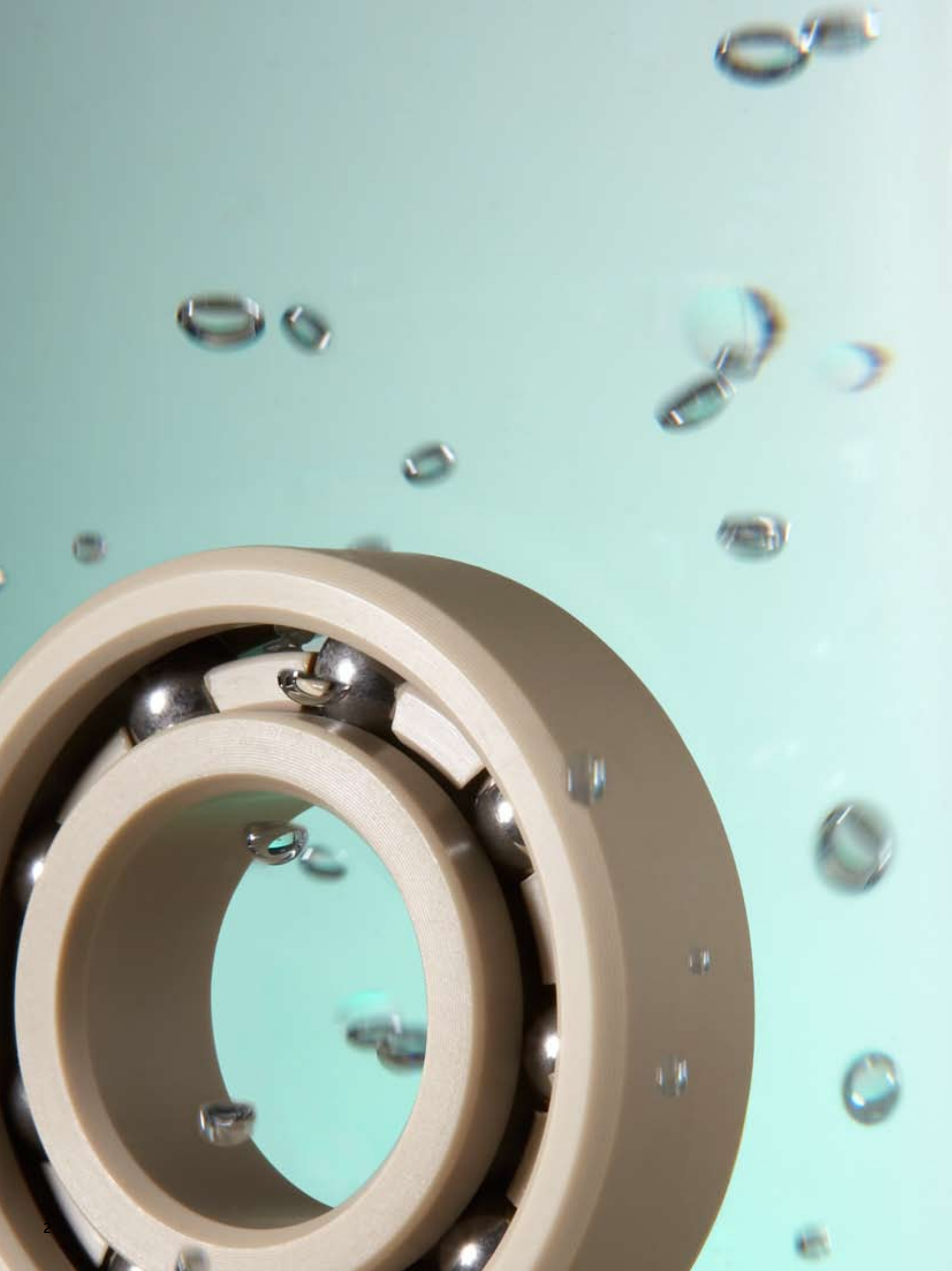
# Polymerová kuličková ložiska SKF

*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 <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
<b>Uhlovodíky</b>																
- alifatické	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- aromatické	+	+	0	+	0	0	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+
- halogenové	+	0	0	-	0	0	0	0	+	+	0	+	+	+	+	+
<b>Kyseliny</b>																
- slabé	0	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- silné	-	+	-	0	0	+	-	0	+	0	+	+	0	+	+	+
- oxidující	-	-	-	0	+	0	-	-	0	-	-	+	-	+	+	+
- kyselina fluorovodíková	-	0	-	0	-	0	-	-	+	0	0	-	-	-	0	-
<b>Zásady</b>																
- slabé	+	+	0	0	+	+	+	0	+	+	+	+	0	0	0	+
- silné	+	+	0	0	0	+	+	-	-	0	0	0	0	-	-	+
<b>Minerální maziva</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Benzín</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Alkoholy</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Aceton</b>	+	+	+	+	+	+	+	0	-	+	0	+	+	+	+	+
<b>+ = dobrá odolnost:</b> V zásadě lze používat <b>0 = omezená odolnost:</b> Vhodnost ložiska je třeba odzkoušet za provozních podmínek <b>- = nízká odolnost:</b> 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]

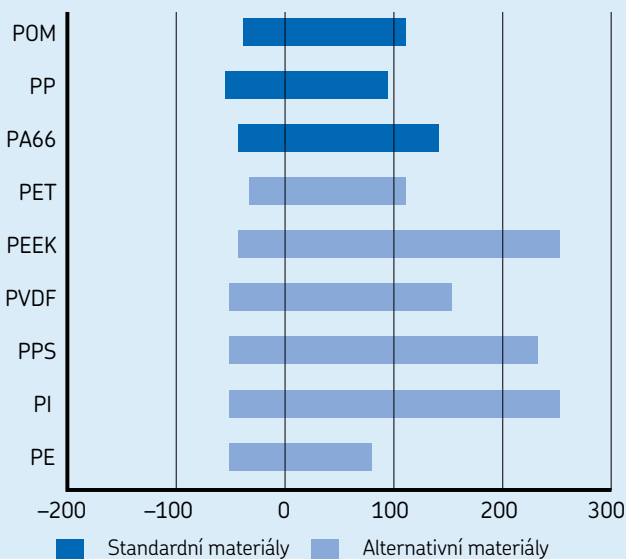


Diagram 2

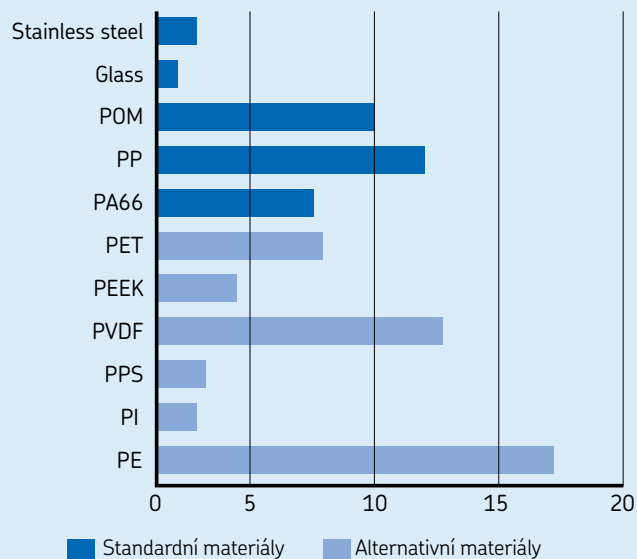
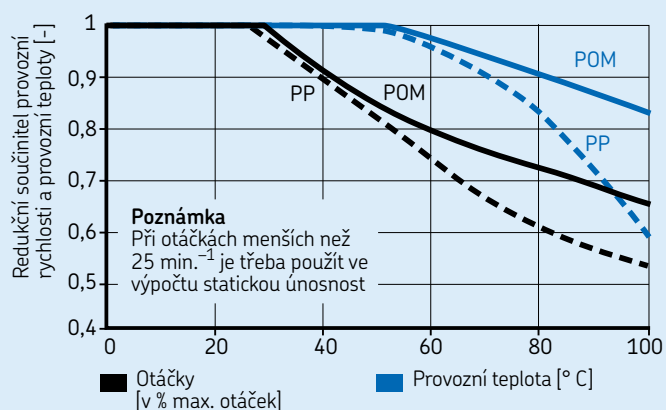
Součinitel tepelné roztažnosti [ $10^{-5}$  mm/mm K]

Diagram 3

## Snižování dynamické únosnosti



## Příklad:

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

Podle **diagramu 3** je redukční součinitel provozní teploty 90 °C cca. 0,86. Vzhledem k tomu, že otáčky 520 min.<sup>-1</sup> 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	Polyetylén (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 <sub>3</sub> N <sub>4</sub>
L	Polyfenylensulfid (PPS)	Z	Keramika Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
M	Polyimid (PI)		
N	Polyamid 6.6 (PA66)		

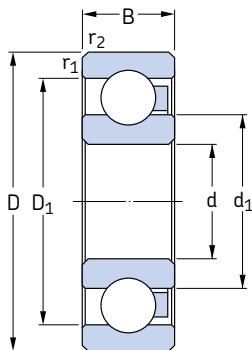
## Označení

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 <sup>1)</sup>	dynamic <sup>2)</sup>	max <sup>3)</sup>	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 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

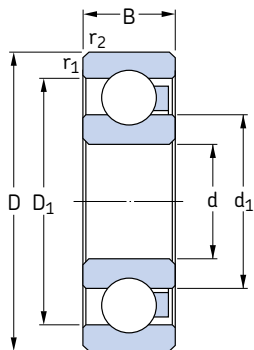
<sup>1)</sup> Při teplotách vyšších než 50 °C je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

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

<sup>3)</sup> Je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

# Jednořadá kuličková ložiska

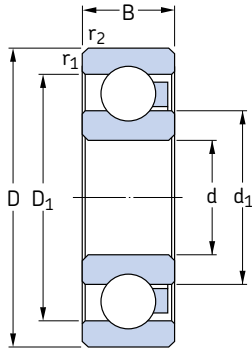
d 17 – 35 mm



Hlavní rozměry			Únosnost		Připustné rozměry otáčky	Rozměry		Hmotnost	Označení		
d	D	B	static <sup>1)</sup>	dynamic <sup>2)</sup>	max <sup>3)</sup>	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 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 <sup>1)</sup>	dynamic <sup>2)</sup>	max <sup>3)</sup>	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 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

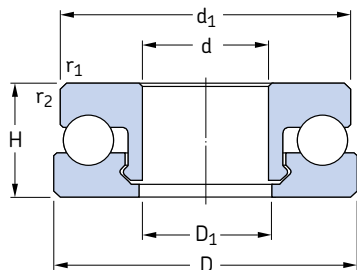
<sup>1)</sup> Při teplotách vyšších než 50 °C je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

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

<sup>3)</sup> Je třeba vzít do úvahy snížení únosnosti podle **diagramu 3**

# Axiální kuličková ložiska

d 10 – 45 mm



Hlavní rozměry			Únosnost		Připustné rozměry otáčky			Hmotnost		Označení	
d	D	H	static <sup>1)</sup>	dynamic <sup>2)</sup>	max <sup>3)</sup>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 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

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

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

<sup>3)</sup> 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