

# Tabulky ložiskových vůlí

Je nutné rozlišovat vůli nenamontovaného ložiska a vůli namontovaného ložiska, které dosáhlo provozní teploty (provozní vůle ložiska). Vůle ložiska před montáží je větší než provozní vůle, neboť vlivem rozdílného přesahu styčných ploch a rozdílu tepelného roztažení ložiskových kroužků a souvisejících dílů dochází k roztažení nebo stlačení kroužků.

Radiální vůle ložiska má rozhodující vliv na uspokojivý provoz. Kuličková ložiska by zpravidla měla mít nulovou provozní vůli či malé předpětí. Naopak u válečkových a soudečkových ložisek musí být za provozu vždy určitá – i když malá – provozní vůle. Totéž platí pro kuželiková ložiska s výjimkou uložení na něž se kladou vysoké nároky z hlediska tuhosti, např. uložení kuželových pastorků, kdy se ložiska montují s určitým předpětím.

Ložiskové vůle označované jako normální jsou stanoveny tak, aby se dosáhlo vhodné provozní vůle po namontování ložiska na čepy a do těles vyrobených v obvyklých doporučených tolerancích a za normálních provozních podmínek. Pokud se provozní podmínky a tolerance uložení liší od normálních (např. uložení obou kroužků s přesahem, neobvyklé rozložení teplot atd.), je nutno volit větší nebo menší než normální vůli. V takových případech je doporučeno vůli v ložisku po montáži zkontrolovat.

Následující tabulky uvádějí hodnoty vůle pro různé typy ložisek. Pro párovaná jednořadá kuličková, kuličková ložiska s kosoúhlým stykem a kuželiková ložiska, dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem a ložiska se čtyřbodovým stykem jsou uvedeny hodnoty axiální vůle, která má větší význam pro konstrukci uložení s těmito ložisky.

Axiální vůle a předpětí párovaných ložisek řady 60, 62 a 63

Průměr díry		Axiální vůle CA		Předpětí GA		
d				Ložiska řady		
přes	včetně	min.	max.	60	62	63
mm		μm		N		
–	10	15	35	30	30	–
10	18	20	40	50	50	100
18	30	25	45	100	100	100
30	50	35	55	100	100	200
50	80	40	70	200	200	350
80	120	50	80	300	400	600
120	180	60	100	500	700	900
180	250	70	110	800	1 000	1 200

Hodnoty pro větší rozměry na vyžádání.

## Kuličková ložiska

Jednořadá a dvouřadá kuličková ložiska jsou ve standardním provedení vyráběna s normální vůlí. Některá jednořadá ložiska, především ložiska malých rozměrů, se dodávají rovněž s větší nebo menší než normální.

Mezní hodnoty radiální vůle uvedené v tabulce níže odpovídají ISO 5753–1981 a platí pro ložiska s nulovým měřicím zatížením, před montáží.

Informace o dostupnosti sdělí SKF na požádání.

Radiální vůle kuličkových ložisek

Průměr díry d		Radiální vůle C2		Normální		C3		C4		C5	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm									
2,5	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	45	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

## Kuličková ložiska s plnicími drážkami

Kuličková ložiska s plnicími drážkami se standardně vyrábějí s normální radiální vůlí. Ložiska s vůlí větší nebo menší než normální mohou být dodána také.

Mezní hodnoty radiální vůle uvedené v tabulce dole odpovídají ISO 5753–1981 a platí pro ložiska s nulovým měřicím zatížením, před montáží.

Radiální vůle kuličkových ložisek s plnicími drážkami

Průměr díry d		Radiální vůle C2		Normální		C3	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm					
18	24	0	10	5	20	13	28
24	30	1	11	5	20	13	28
30	40	1	11	6	20	15	33
40	50	1	11	6	23	18	36
50	65	1	15	8	28	23	43
65	80	1	15	10	30	25	51
80	100	1	18	12	36	30	58

## Naklápěcí kuličková ložiska

Naklápěcí kuličková ložiska SKF s válcovou a kuželovou dírou se vyrábějí ve standardním provedení s normální vůlí. Ložiska s kuželovou dírou mají standardně i radiální vůli C3. Ložiska s radiální vůlí větší nebo menší než standardní je možno dodat na objednání.

Ložiska se širším vnitřním kroužkem mají radiální vůli v rozsahu C2 + normální.

Mezní hodnoty radiální vůle uvedené v tabulce níže odpovídají ISO 5753–1981 a platí pro ložiska s nulovým měřicím zatížením, před montáží.

Radiální vůle naklápěcích kuličkových ložisek

Průměr díry d		Radiální vůle C2		Normální		C3		C4	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm							
Ložiska s válcovou dírou									
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
Ložiska s kuželovou dírou									
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



# Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

## Jednořadá ložiska

Axiální vůle jednořadých ložisek se vymezi až při montáži a její velikost závisí na nastavení vůči druhému ložisku na hřídeli, které zajišťuje axiální vedení v opačném směru.

Ložiska určená pro univerzální párování označená CB dodává SKF standardně pro montáž ve dvojicích v libovolném uspořádání.

Ložiska s přídatným označením CA, CB nebo CC se mohou montovat vedle sebe

v libovolném uspořádání ve dvojicích nebo ve větším počtu. Ložiska s předpětím v provedení GA, GB a GC se mohou montovat pouze ve dvojicích.

Hodnoty axiální vůle u provedení CA, CB a CC jsou uvedeny v tabulce výše. Platí pro ložiska montovaná zády k sobě nebo čely k sobě a při nulovém měřicím zatížení. Hodnoty předpětí pro provedení GA, GB a GC jsou vyčísleny v tabulce níže a platí pro ložiskové dvojice před montáží.

Axiální vůle jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem řady 72 B(E) a 73 B(E) montovaných libovolně, čely nebo zády k sobě

Průměr díry d		Axiální vůle CA		CB		CC	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm					
–	10	4	12	14	22	22	30
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
250	315	26	42	52	68	90	106

Radiální vůle = 0,85 axiální vůle

Předpětí jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem řady 72 B(E) a 73 B(E) montovaných libovolně, čely nebo zády k sobě

Průměr díry d		Předpětí GA		GB				GC				
přes	včetně	min.	max.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm		N	μm		N		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	1280
50	80	+6	−6	380	−3	−15	140	1500	−12	−24	1 080	3 050
80	120	+6	−6	410	−3	−15	150	1600	−12	−24	1 150	3 250
120	180	+6	−6	540	−3	−15	200	2150	−12	−24	1 500	4 300
180	250	+8	−8	940	−4	−20	330	3700	−16	−32	2 650	7 500
250	315	+8	−8	1 080	−4	−20	380	4250	−16	−32	3 000	8 600

## Dvouřadá ložiska

Dvouřadá ložiska s neděleným vnitřním kroužkem se dodávají s normální axiální vůlí. Mnoho velikostí se však na objednávku vyrábí i s vůlí větší nebo menší než normální.

Dostupnost ložisek s nestandardní vůlí je nutno ověřit předem.

Hodnoty axiální vůle platí pro ložiska před montáží při nulovém měřicím zatížení.

Axiální vůle dvouřadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem, řady 32 a 33

Průměr díry d		Axiální vůle C2		Normální		C3	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		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
40	50	2	18	11	33	23	44
50	65	3	22	13	36	26	48
65	80	3	24	15	40	30	54
80	100	3	26	18	46	35	63
100	110	4	30	22	53	42	73

Radiální vůle = 0,6 axiální vůle

Axiální vůle dvouřadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem a plnicí drážkou, řady 52, 53 a 54 (hodnoty uvedeny v 0,001 mm)

Průměr díry d		Axiální vůle C2		Normální		C3		C4	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm							
–	10	1	11	5	21	22	38	40	60
10	18	1	12	6	23	23	41	42	64
18	24	2	14	7	25	26	44	43	69
24	30	2	15	8	27	28	47	45	75
30	40	2	16	9	29	31	50	48	84
40	50	2	18	11	33	33	54	51	90
50	65	3	22	13	36	36	58	55	96
65	80	3	24	15	40	40	64	61	106
80	100	3	26	18	46	45	73	70	123
100	110	4	30	22	53	52	83	80	148

## Čtyřbodová ložiska

Čtyřbodová ložiska jsou ve standardním provedení vyráběna s normální vůlí. Většinu rozměrů však lze na objednávku dodat rovněž s vůlí větší či menší než normální.

Dostupnost ložisek s nestandardní vůlí je nutno ověřit předem.

Hodnoty axiální vůle jsou uvedeny v tabulce dole a platí pro ložiska před montáží při nulovém měřicím zatížení.

Axiální vůle čtyřbodových ložisek

Průměr díry d		Axiální vůle		Normální		C3		C4	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm							
10	18	15	55	45	85	75	125	115	165
0.3937	0.7087	6	22	18	33	30	49	45	65
18	40	26	66	56	106	96	146	136	186
0.7087	1.5748	10	26	22	42	38	57	54	73
40	60	36	86	76	126	116	166	156	206
1.5748	2.3622	14	34	30	50	46	65	61	81
60	80	46	96	86	136	126	176	166	226
2.3622	3.1496	18	38	34	54	50	69	65	89
80	100	56	106	96	156	136	196	186	246
3.1496	3.9370	22	42	38	61	54	77	73	97
100	140	66	126	116	176	156	216	206	266
3.9370	5.5118	26	50	46	69	61	85	81	105
140	180	76	156	136	196	176	246	226	296
5.5118	7.0866	30	61	54	77	69	97	89	116
180	220	96	176	156	226	206	276	256	326
7.0866	8.6614	38	69	61	89	81	109	101	128

Radiální vůle ≈ 0,7 axiální vůle

## Válečková ložiska

### Radiální vůle

Jednořadá válečková ložiska a válečková ložiska s plným počtem valivých těles SKF se vyrábějí ve standardním provedení s normální vůlí. Většinu ložisek lze dodat rovněž s radiální vůlí C3 a některá i s větší radiální vůlí C4. Informace o dostupnosti sdělí SKF na požádání.

Hodnoty vůle odpovídají DIN 620, část 4 pro rozsah velikostí uvedený v této normě a jsou uvedeny v tabulce níže. Hodnoty platí pro ložiska před montáží při nulovém měřicím zatížení.

Radiální vůle válečkových ložisek

Průměr díry d		Radiální vůle C2		Normální		C3		C4	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm							
–	24	0	25	20	45	35	60	50	75
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550
500	560	120	240	240	360	360	480	480	600
560	630	140	260	260	380	380	500	500	620
630	710	145	285	285	425	425	565	565	705
710	800	150	310	310	470	470	630	630	790



## Axiální vůle

Válečková ložiska typu NUP a NJ s příložným kroužkem HJ, která mohou sloužit jako axiálně vodící v obou směrech, vyrábí SKF s axiální vůlí podle tabulky níže. Výjimku tvoří ložiska pro trakční motory označená přidavným označením VA301 vyráběná s axiální vůlí podle DIN 43283, část 1.

Hodnoty uvedené v dolní tabulce je nutno považovat pouze za směrné, neboť následkem naklápění válečků při měření je možné zvětšení vůle. Toto zvětšení odpovídá:

- u ložisek řady 10, 2, 3 a 4 přibližně hodnotě radiální vůle a
- u ložisek řady 22, 23 přibližně 2/3 hodnoty radiální vůle.

Axiální vůle válečkových ložisek

Průměr díry	Axiální vůle ložisek řady																			
	NUP 2		NJ 2 + HJ		NUP 3		NJ 3 + HJ		NUP 4		NJ 4 + HJ		NÚP 22		NJ 22 + HJ		NUP 23		NJ 23 + HJ	
d	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm	μm																			
15	—	—	42	165	—	—	42	165	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	37	140	42	165	37	140	42	165	—	—	—	—	37	140	42	165	47	155	52	183
20	37	140	42	165	37	140	42	165	—	—	—	—	47	155	52	185	47	155	52	183
25	37	140	42	165	47	155	52	185	—	—	—	—	47	155	52	185	47	155	52	183
30	37	140	42	165	47	155	52	185	—	—	60	200	47	155	52	185	47	155	52	183
35	47	155	52	185	47	155	52	185	55	155	60	200	47	155	52	185	62	180	72	215
40	47	155	52	185	47	155	52	185	55	155	60	200	47	155	52	185	62	180	72	215
45	47	155	52	185	47	155	52	185	55	155	60	200	47	155	52	185	62	180	72	215
50	47	155	52	185	47	155	52	185	70	185	80	235	47	155	52	185	62	180	72	215
55	47	155	52	185	47	155	52	185	70	185	80	235	47	155	52	185	62	180	72	215
60	47	155	52	185	62	180	72	215	70	185	80	235	62	180	72	215	87	230	102	275
65	47	155	52	185	62	180	72	215	70	185	80	235	62	180	72	215	87	230	102	275
70	47	155	52	185	62	180	72	215	70	185	80	235	62	180	72	215	87	230	102	275
75	47	155	52	185	62	180	72	215	70	185	80	235	62	180	72	215	87	230	102	275
80	47	155	52	185	62	180	72	215	—	—	80	235	62	180	72	215	87	230	102	275
85	62	180	72	215	62	180	72	215	—	—	110	290	62	180	72	215	87	230	102	275
90	62	180	72	215	62	180	72	215	—	—	110	290	62	180	72	215	87	230	102	275
95	62	180	72	215	62	180	72	215	—	—	110	290	62	180	72	215	87	230	102	275
100	62	180	72	215	87	230	102	275	—	—	110	290	87	230	102	275	120	315	140	375
105	62	180	72	215	—	—	102	275	—	—	110	290	87	230	102	275	120	315	140	375
110	62	180	72	215	87	230	102	275	—	—	110	290	87	230	102	275	120	315	140	375
120	62	180	72	215	87	230	102	275	—	—	110	310	87	230	102	275	120	315	140	375
130	62	180	72	215	87	230	102	275	—	—	—	—	87	230	102	275	120	315	140	375
140	62	180	72	215	87	230	102	275	—	—	—	—	87	230	102	275	120	315	140	375
150	62	180	72	215	87	230	102	275	—	—	—	—	87	230	102	275	120	315	140	375
160	87	230	102	275	—	—	110	310	—	—	—	—	—	—	140	375	—	—	140	375
170	87	230	102	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	375	—	—	—	—
180	87	230	102	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	375	—	—	—	—
190	87	230	102	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	87	230	102	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
220	95	230	110	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
240	—	—	110	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
260	—	—	110	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
280	—	—	110	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## Ložiska se zkříženými válečky

Ložiska se zkříženými válečky SKF se dodávají standardně s normální radiální vůlí, avšak mohou být dodávána s větší či menší vůlí nebo s předpětím.

Hodnoty jsou uvedené v tabulce pro ložiska se zkříženými válečky a platí pro ložiska před montáží a při nulovém měřicím zatížení. Radiální vůle je stejně velká jako axiální vůle.

Radiální vůle ložisek se zkříženými válečky

Průměr díry d		Radiální vůle <sup>1)</sup>				Normální		C3	
		C1	C2						
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm							
24	30	5	15	0	25	20	45	35	60
30	40	5	15	5	30	25	50	45	70
40	50	5	18	5	35	30	60	50	80
50	65	5	20	10	40	40	70	60	90
65	80	10	25	10	45	40	75	65	100
80	100	10	30	15	50	50	85	75	110
100	120	10	30	15	55	50	90	85	125
120	140	10	35	15	60	60	105	100	145
140	160	10	35	20	70	70	120	115	165
160	180	10	40	25	75	75	125	120	170
180	200	15	45	35	90	90	145	140	195
200	225	15	50	45	105	105	165	160	220
225	250	15	50	45	110	110	175	170	235
250	280	20	55	55	125	125	195	190	260
280	315	20	60	55	130	130	205	200	275
315	355	20	65	65	145	145	225	225	305
355	400	25	75	100	190	190	280	280	370
400	450	25	85	110	210	210	310	310	410
450	500	25	95	110	220	220	330	330	440

<sup>1)</sup> Hodnoty platí pouze pro ložiska ve stavu, v němž byla dodána, tj. s příslušnými kroužky.

# Jehlová ložiska

Jehlová ložiska SKF s vnitřním kroužkem se dodávají standardně s normální vůlí. Ložiska s větší nebo menší vůlí mohou být také dodána. Dostupnost je nutno ověřit předem.

Hodnoty vůlí odpovídají DIN 620, část 4.

Radiální vůle jehlových ložisek

Průměr díry d		Radiální vůle C2		Normální		C3		C4	
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm							
–	24	0	25	20	45	35	60	50	75
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460

## Soudečková ložiska

Většina soudečkových ložisek se dodává standardně s normální vůlí. Avšak jsou k dispozici také s vůlí C3 nebo i C4, tedy větší než je normální. Dostupnost je nutno předem ověřit. Některé rozměry je možno dodat s vůlí C2, která je menší než normální.

Hodnoty vůle odpovídají ISO 5753–1981 pro  $d < 1000$  mm a platí pro ložiska před montáží a nulové měřicí zatížení.

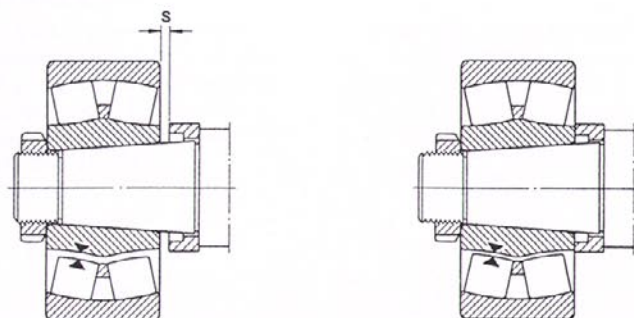
Radiální vůle soudečkových ložisek s válcovou dírou

Průměr díry d		Radiální vůle C2		Normální		C3		C4		C5	
přes	včetně	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	180
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	160	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
1000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	1 330	1 720
1120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	1 460	1 870

**Radiální vůle soudečkových ložisek s kuželovou dírou**

Průměr díry		Radiální vůle		Normální		C3		C4		C5	
d přes	včetně	C2 min.	C2 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





Průměr díry ložiska d		Zmenšení radiální vůle		Axiální posunutí s <sup>1)</sup> Kuželovitost 1:12 na průměru		Kuželovitost 1:30 na průměru		Minimální přípustná zbytková vůle <sup>2)</sup> po montáži ložisek s počáteční vůlí		
přes	včetně	min.	max.	min.	max.	min.	max.	Normální	C3	C4
palce		palce		palce				palce		
0.9449	1.1811	0.0006	0.0008	0.0118	0.0138	—	—	0.0006	0.0008	0.0014
1.1811	1.5748	0.0008	0.0010	0.0138	0.0157	—	—	0.0006	0.0010	0.0016
1.5748	1.9685	0.0010	0.0012	0.0157	0.0177	—	—	0.0008	0.0012	0.0020
1.9685	2.5591	0.0012	0.0016	0.0177	0.0236	—	—	0.0010	0.0014	0.0022
2.5591	3.1496	0.0016	0.0020	0.0236	0.0295	—	—	0.0010	0.0016	0.0028
3.1496	3.9370	0.0018	0.0024	0.0276	0.0354	0.0669	0.0866	0.0014	0.0020	0.0031
3.9370	4.7244	0.0020	0.0028	0.0295	0.0433	0.0748	0.1063	0.0020	0.0026	0.0039
4.7244	5.5118	0.0026	0.0035	0.0433	0.0551	0.1063	0.1378	0.0022	0.0031	0.0043
5.5118	6.2992	0.0030	0.0039	0.0472	0.0630	0.1181	0.1575	0.0022	0.0035	0.0051
6.2992	7.0866	0.0031	0.0043	0.0512	0.0669	0.1260	0.1654	0.0024	0.0039	0.0059
7.0866	7.8740	0.0035	0.0051	0.0551	0.0787	0.1378	0.1969	0.0028	0.0039	0.0063
7.8740	8.8583	0.0039	0.0055	0.0630	0.0866	0.1575	0.2165	0.0031	0.0047	0.0071
8.8583	9.8425	0.0043	0.0059	0.0669	0.0945	0.1654	0.2362	0.0035	0.0051	0.0079
9.8425	11.0236	0.0047	0.0067	0.0748	0.1063	0.1850	0.2638	0.0039	0.0055	0.0087
11.0236	12.4016	0.0051	0.0075	0.0787	0.1181	0.1969	0.2953	0.0043	0.0059	0.0095
12.4016	13.9764	0.0059	0.0083	0.0945	0.1299	0.2362	0.3228	0.0047	0.0067	0.0102
13.9764	15.7480	0.0067	0.0091	0.1024	0.1417	0.2559	0.3543	0.0051	0.0075	0.0114
15.7480	17.7165	0.0079	0.0102	0.1220	0.1575	0.3032	0.3937	0.0051	0.0079	0.0122
17.7165	19.6850	0.0083	0.0110	0.1299	0.1732	0.3228	0.4331	0.0063	0.0091	0.0138
19.6850	22.0472	0.0094	0.0126	0.1457	0.1969	0.3622	0.4921	0.0067	0.0098	0.0142
22.0472	24.8031	0.0102	0.0138	0.1575	0.2126	0.3937	0.5315	0.0079	0.0114	0.0161
24.8031	27.9528	0.0118	0.0157	0.1811	0.2441	0.4528	0.6102	0.0083	0.0122	0.0177
27.9528	31.4961	0.0134	0.0177	0.2087	0.2756	0.5236	0.6890	0.0091	0.0138	0.0201
31.4961	35.4331	0.0146	0.0197	0.2244	0.3071	0.5630	0.7677	0.0106	0.0154	0.0224
35.4331	39.3701	0.0161	0.0217	0.2480	0.3346	0.6220	0.8268	0.0118	0.0169	0.0252
39.3701	44.0945	0.0177	0.0236	0.2677	0.3543	0.6693	0.9055	0.0126	0.0189	0.0276
44.0945	49.2126	0.0193	0.0256	0.2913	0.3858	0.7283	0.9843	0.0134	0.0213	0.0303

<sup>1)</sup> Platí pouze pro plně ocelové hřídele.

<sup>2)</sup> Zbytkovou vůli je nutné kontrolovat, jestliže se počáteční radiální vůle nachází v dolní polovině tolerančního pole a pokud za provozu může dojít k velkému tepelnému rozdílu mezi oběma kroužky ložiska. Zbytková vůle nesmí být menší než minimální hodnota uvedená výše.

## Kuželíková ložiska

Axiální vůle jednořadých kuželíkových ložisek se nastaví teprve při montáži seřízením jednoho ložiska vůči druhému, které zajišťuje axiální vedení v opačném směru.

Axiální vůle párovaných jednořadých kuželíkových ložisek závisí na šířce rozpěrných kroužků mezi oběma ložisky dvojice. Ložiskové dvojice se standardně vyrábějí s axiální ložiskovou vůlí, která je uvedena v tabulce níže. Hodnoty platí pro ložiska před montáží pro následující hodnoty měřicího zatížení:

- 100 N pro ložiska s vnějším průměrem  $D \leq 90$  mm
- 300 N pro ložiska s vnějším průměrem  $90 < D \leq 240$  mm
- 500 N pro ložiska s vnějším průměrem  $D > 240$  mm.

Standardní vůle párovaných jednořadých kuželíkových ložisek

Průměr díry d přes	včetně	Axiální vůle Řada 320 X		302, 322		313( X)	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm					
–	30	80	120	100	140	60	100
30	40	100	140	120	160	70	110
40	50	120	160	140	180	80	120
50	65	140	180	160	200	100	140
65	80	160	200	180	220	110	170
80	100	190	230	210	270	110	170
100	120	220	280	220	280	130	190
120	140	240	300	240	300	160	220
140	160	270	330	270	330	180	240
160	180	310	370	310	370	–	–
180	200	340	400	340	400	–	–
200	225	390	450	390	450	–	–
225	250	440	500	440	500	–	–
250	280	490	550	490	550	–	–

## Ložiska Y

Ložiska Y se standardně vyrábějí s vůlí, jejíž hodnoty jsou uvedeny v tabulce níže. Vůle ložisek řad 17262(00)–2RS1 a 17263(00)–2RS1 odpovídají ISO 5753–1981 pro normální radiální vůli kuličkových ložisek.

Ložiska pro hřídele palcových rozměrů mají stejnou radiální vůli jako odpovídající metrická ložiska.

Přípustné otáčky ložisek Y jsou uvedeny na vedlejší stránce.

Radiální vůle ložisek Y

Průměr díry		Radiální vůle ložisek Y řady					
d přes	včetně	YET 2, YEL 2, YAR 2, YAJ 2		17262(00), 17263(00)		3620(00)	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm		μm		μm	
–	18	3	25	3	18	–	–
18	30	5	26	5	20	30	50
30	40	6	33	6	20	30	50
40	50	6	36	6	23	–	–
50	65	8	43	8	28	–	–
65	80	10	51	–	–	–	–
80	100	12	58	–	–	–	–

**Doporučené tolerance hřídelů pro ložiska Y<sup>1)</sup>****Metrická ložiska**

Provozní podmínky	Tolerance
-------------------	-----------

Normální	h7
Lehká zatížení a/nebo nízké otáčky	h8
Velmi jednoduché uložení	h11
Upínací pouzdro	h9/IT5

**Ložiska palcových rozměrů (lehká a normální zatížení)**

Tolerance
-----------

Průměr hřídele	
Až 1 15/16"	Jmenovitý -0.0005"
2-4"	Jmenovitý -0.0010"

<sup>1)</sup> Řádné utažení stavěcích šroubů je nutné pro zajištění dostatečné provozní životnosti ložiska – viz str. 166–167.

**Připustné otáčky ložisek Y**

**Průměr díry**      **Připustné otáčky pro ložiska řady YET 2, YEL 2, YAR 2, YAJ 2**  
pro hřídele vyrobené v toleranci

3620(00)      17262(00),      17263(00)

d      h6      h7      h8      h9      h11

mm      1/min

12	9 500	6 000	4 300	1 500	950	—	—	—
15	9 500	6 000	4 300	1 500	950	—	13 000	—
17	9 500	6 000	4 300	1 500	950	—	12 000	—
20	8 500	5 300	3 800	1 300	850	8 500	10 000	—
25	7 000	4 500	3 200	1 000	700	7 000	8 500	7 500
30	6 300	4 000	2 800	900	300	6 300	7 500	6 300
35	5 300	3 400	2 200	750	530	5 300	6 300	6 000
40	4 800	3 000	1 900	670	480	4 800	5 600	5 000
45	4 300	2 600	1 700	600	430	—	5 000	4 500
50	4 000	2 400	1 600	560	400	—	4 800	4 300
55	3 600	2 000	1 400	500	360	—	—	—
60	3 400	1 900	1 300	480	340	—	—	—
65	3 000	1 700	1 100	430	300	—	—	—
70	2 800	1 600	1 000	400	280	—	—	—
80	2 200	1 400	90000	360	240	—	—	—
90	2 000	1 200	50000	320	200	—	—	—
100	1 900	1 100	75000	300	190	—	—	—