

Axiálne guľkové ložiská



Z hľadiska konštrukcie sa axiálne guľkové ložiská členia na jednosmerné a obojsmerné. Jednosmerné axiálne guľkové ložiská pozostávajú z dvoch plochých krúžkov s obežnými dráhami a guľiek vedených kľetkou. Krúžky majú rovné úložné plochy, a preto musia byť podopreté tak, aby boli všetky guľky rovnomerne zaťažené. Ložiská prenášajú axiálne zaťaženie len v jednom smere. Radiálne sily nemôžu prenášať.

Obojsmerné axiálne guľkové ložiská majú dve kľetky s guľkami medzi stredným hriadeľovým krúžkom a dvoma telesovými krúžkami s rovnými úložnými plochami. Hriadeľový krúžok má obežné dráhy na oboch stranách a upevňuje sa na čape. Ložiská sú schopné prenášať len axiálne sily v oboch smeroch.

Ložiská do vonkajšieho priemeru $D = 150$ mm sa vyrábajú v novom konštrukčnom vyhotovení a majú vyššie úžitkové parametre.

Hlavné rozmery

Hlavné rozmery ložísk sú zhodné s normou ISO 104 a pre jednotlivé ložiská sú uvedené v tabuľkovej časti publikácie.

Označovanie

Označovanie ložísk v základnom vyhotovení je uvedené v tabuľkovej časti publikácie. Odlišnosť od základného vyhotovenia sa označuje prídavnými znakmi uvedenými v ods. 2.2.

Kľetka

Axiálne guľkové ložiská majú v základnom vyhotovení konštrukciu kľetky, ako je uvedené v tabuľke. Označenie materiálu a vyhotovenie sa neuvádza.

Ložiská s plechovou oceleovou kľetkou	Ložiská s masívnou mosadznou alebo oceleovou kľetkou
51100 až 51144	51148 až 511/1000
51200 až 51236	51238 až 51260
51305 až 51324	51326 až 51330
51405 až 51418 ¹⁾	51420 až 51430
52202 až 52232	-
52305 až 52324	-
52405 až 52418 ¹⁾	52420

1) Ložiská 51408 a 52408 sa vyrábajú s masívnou kľetkou z polyamidu s plnidlom (TNGN)

Prípadné požiadavky zákazníkov pre zvláštne prípady konštrukcie a materiálu kľetky sa musia vopred konzultovať s dodávateľom.

Presnosť

Ložiská sa bežne vyrábajú v normálnom stupni presnosti P0, ktorý sa neoznačuje. Dodávajú sa tiež ložiská pre náročnejšie druhy uložení vo vyšších stupňoch presnosti P6 a P5.

Medzné hodnoty odchýlok presnosti rozmerov a chodu sú uvedené v tabuľke 20.

Naklopiteľnosť

Ložiská vyžadujú dodržanie tolerancie pre súososť úložných plôch, lebo nesúososť spôsobuje zvýšené napätie pri styku guľiek s obežnými dráhami. Preto tam, kde nie je možné zabezpečiť dodržanie podmienok súososti, sa neodporúča používať axiálne guľkové ložiská.

Axiálne ekvivalentné dynamické zaťaženie

$$P_a = F_a \quad [\text{kN}]$$

Minimálne axiálne zaťaženie

Pri vyšších frekvenciách otáčania vzniká nebezpečie preklzovania guľiek medzi obežnými dráhami krúžkov v dôsledku odstredivých síl, a to vtedy, ak klesne axiálne zaťaženie F_a pod dovolenú hodnotu. Dovoľenú hodnotu F_a vypočítame z rovnice:

$$F_{a \min} = M \left(\frac{n_{\max}}{1000} \right)^2 \quad [\text{kN}]$$

$F_{a \min}$ - minimálne axiálne zaťaženie [kN]

n_{\max} - maximálna frekvencia otáčania [min⁻¹]

M - koeficient minimálneho axiálneho zaťaženia

(hodnoty sú v tabuľkovej časti publikácie)

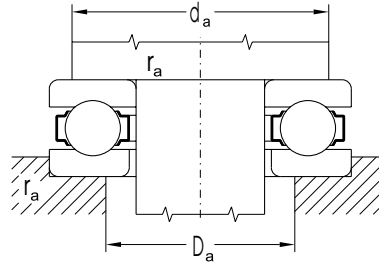
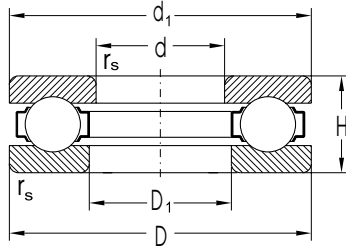
Ak je axiálne zaťaženie menšie ako $F_{a \min}$, alebo počas prevádzky dochádza k odľahčeniu ložiska, napr. jedného radu guľiek v obojsmernom ložisku, resp. jedného ložiska pri použití dvojice jednosmerných axiálnych ložísk, je potrebné zabezpečiť minimálne zaťaženie, napr. pomocou pružín.

Axiálne ekvivalentné statické zaťaženie

$$P_{oa} = F_a \quad [\text{kN}]$$

Jednosmerné axiálne guľkové ložiská

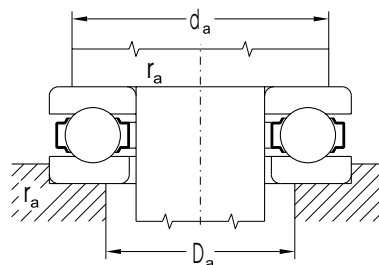
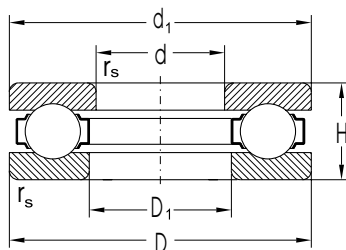
d = 10 až 70 mm



Rozmery							Základná únosnosť		Medzná frekvencia		Označenie ložiska	Pripojovacie rozmery				Hmotnosť	Koefficient minimálneho axiálneho zaťaženia M
d	D	d ₁	D ₁	H	r _s min	C _a	statická C _{0a}	plastickým mazivom	olejom	d		d _a min	D _a max	r _a max	~		
mm							kN		min ⁻¹		mm				kg		
10	24	24	11	9	0.3	10.0	9.09	7900	10600	51100A	10	19	15	0.3	0.02	0.001	
12	26	26	13	9	0.3	10.4	10.40	7500	10000	51101A	12	21	17	0.3	0.02	0.002	
15	28	28	16	9	0.3	10.6	11.90	7100	9400	51102A	15	23	20	0.3	0.02	0.002	
	32	13	17	12	0.6	15.8	16.50	6000	7900	51202A		25	22	0.6	0.05	0.004	
17	30	30	18	9	0.3	11.4	14.40	7100	9400	51103A	17	25	22	0.3	0.03	0.003	
	35	35	19	12	0.6	16.2	18.80	5600	7500	51203A		28	24	0.6	0.05	0.004	
20	35	35	21	10	0.3	15.0	19.60	6300	8400	51104A	20	29	26	0.3	0.04	0.004	
	40	40	22	14	0.6	22.4	26.10	5000	6700	51204A		32	28	0.6	0.08	0.008	
25	42	42	26	11	0.6	18.1	27.10	5300	7100	51105A	25	35	32	0.6	0.06	0.006	
	47	47	27	15	0.6	27.6	36.20	4500	6000	51205A		38	34	0.6	0.12	0.015	
	52	52	27	18	1.0	35.5	42.20	3800	5000	51305A		41	36	1.0	0.180	0.020	
	60	60	27	24	1.0	55.2	55.20	3200	4200	51405A		46	39	1.0	0.34	0.035	
30	47	47	32	11	0.6	18.8	31.60	5000	6700	51106A	30	40	37	0.6	0.07	0.008	
	52	52	32	16	0.6	29.3	43.80	4000	5300	51206A		43	39	0.6	0.14	0.018	
	60	60	32	21	1.0	43.0	55.20	3300	4500	51306A		48	42	1.0	0.27	0.030	
	70	70	32	28	1.0	72.2	81.00	2700	3500	51406A		54	46	1.0	0.53	0.085	
35	52	52	37	12	0.6	20.0	38.30	4700	6300	51107A	35	45	42	0.6	0.08	0.012	
	62	62	37	18	1.0	39.1	58.40	3500	4700	51207A		51	46	1.0	0.22	0.032	
	68	68	37	24	1.0	55.2	73.60	2800	3800	51307A		55	48	1.0	0.39	0.050	
	80	80	37	32	1.1	87.4	100.00	2200	3000	51407A		62	53	1.0	0.79	0.120	
40	60	60	42	13	0.6	27.1	51.10	4200	5600	51108A	40	52	48	0.6	0.12	0.018	
	68	68	42	19	1.0	43.8	70.80	3200	4200	51208A		57	51	1.0	0.27	0.047	
	78	78	42	26	1.0	69.4	94.40	2700	3500	51308A		63	55	1.0	0.55	0.095	
	90	90	42	36	1.1	112.0	133.00	2000	2700	51408ATNGN		70	60	1.0	1.14	0.190	
45	65	65	47	14	0.6	27.6	57.30	4000	5300	51109A	45	57	53	0.6	0.15	0.025	
	73	73	47	20	1.0	46.4	81.00	3000	4000	51209A		62	56	1.0	0.32	0.060	
	85	85	47	28	1.0	79.4	117.00	2400	3200	51309A		69	61	1.0	0.69	0.130	
	100	100	47	39	1.1	131.0	158.00	1900	2500	51409A		78	67	1.0	1.47	0.350	
50	70	70	52	14	0.6	28.7	63.10	3800	5000	51110A	50	62	58	0.6	0.16	0.035	
	78	78	52	22	1.0	47.3	87.40	2800	3800	51210A		67	61	1.0	0.39	0.082	
55	78	78	57	16	0.6	34.8	77.90	3300	4500	51111A	55	69	64	0.6	0.24	0.040	
	90	90	57	25	1.0	69.4	123.00	2500	3300	51211A		76	69	1.0	0.61	0.110	
	105	105	57	35	1.1	119.0	174.00	1900	2500	51311A		85	75	1.0	1.34	0.270	
	120	120	57	48	1.5	207.0	251.00	1600	2100	51411A		94	81	1.5	2.64	0.650	
60	85	85	62	17	1.0	41.4	94.40	3200	4200	51112A	60	75	70	1.0	0.29	0.066	
	110	110	62	35	1.1	123.0	192.00	1900	2500	51312A		90	80	1.0	1.43	0.350	
65	100	100	67	27	1.0	75.0	150.00	2400	3200	51213A	65	86	79	1.0	0.77	0.170	
	115	115	67	36	1.1	128.0	211.00	1800	2400	51313A		95	85	1.0	1.57	0.450	
70	95	95	72	18	1.0	43.0	110.00	2800	3800	51114A	70	85	80	1.0	0.36	0.110	
	105	105	72	27	1.0	76.4	162.00	2200	3000	51214A		91	84	1.0	0.81	0.210	
	125	125	72	40	1.1	147.0	251.00	1700	2200	51314A		103	92	1.0	2.06	0.540	
	150	150	73	60	2.0	251.0	369.00	1200	1600	51414A		118	102	2.0	5.48	1.600	

Jednosmerné axiálne guľkové ložiská

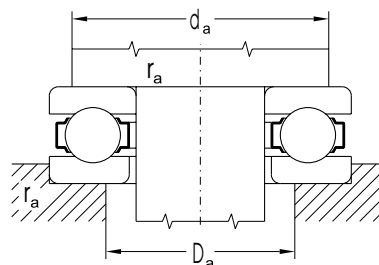
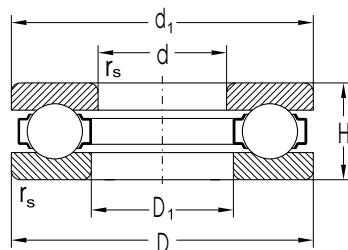
d = 75 až 150 mm



Rozmery						Základná únosnosť		Medzná frekvencia		Označenie ložiska	Pripojovacie rozmery				Hmotnosť	Koefficient minimálneho axiálneho zaťaženia M
d	D	d ₁	D ₁	H	r _s min	dynamická C _a	statická C _{0a}	plastickým mazivom	olejom		d	d _a min	D _a max	r _a max		
mm						kN		min ⁻¹			mm				kg	
75	100	100	77	19	1.0	43.8	119.00	2700	3500	51115A	75	90	85	1.0	0.42	0.120
	110	110	77	27	1.0	77.9	171.00	2200	3000	51215A		96	89	1.0	0.86	0.270
	135	135	77	44	1.5	185.0	310.00	1600	2100	51315A		111	99	1.5	2.68	0.760
80	105	105	82	19	1.0	44.7	123.00	2700	3500	51116A	80	95	90	1.0	0.43	0.150
	115	115	82	28	1.0	79.4	181.00	2000	2700	51216A		101	94	1.0	0.95	0.350
	170	170	83	68	2.1	316.0	482.00	890	1200	51416		133	117	2.0	7.97	2.700
85	110	110	87	19	1.0	45.5	133.00	2700	3500	51117A	85	100	95	1.0	0.46	0.180
	125	125	88	31	1.0	96.2	215.00	1900	2700	51217A		109	101	1.0	1.29	0.430
	150	150	88	49	1.5	224.0	376.00	1300	1800	51317A		123	111	1.5	3.66	1.200
90	120	120	92	22	1.0	59.9	165.00	2200	3000	51118A	90	108	102	1.0	0.68	0.260
	155	155	93	50	1.5	233.0	406.00	1100	1500	51318		129	116	1.5	3.88	1.500
	190	187	93	77	2.1	383.0	619.00	790	1060	51418		149	131	2.0	11.20	4.100
100	135	135	102	25	1.0	85.8	228.00	2000	2700	51120A	100	121	114	1.0	0.99	0.340
	170	170	103	55	1.5	251.0	464.00	1060	1400	51320		142	128	1.5	5.11	2.000
	210	205	103	85	3.0	447.0	779.00	750	1000	51420		165	145	2.5	15.00	6.200
110	145	145	112	25	1.0	87.4	251.00	1900	2500	51122A	110	131	124	1.0	1.08	0.420
	190	187	113	63	2.0	304.0	584.00	890	1200	51322		158	142	2.0	7.87	2.800
	230	225	113	95	3.0	492.0	909.00	670	890	51422		181	159	2.5	20.20	9.000
120	155	155	122	25	1.0	89.1	271.00	1600	2100	51124	120	141	134	1.0	1.16	0.530
	210	205	123	70	2.1	348.0	708.00	790	1060	51324		173	157	2.0	10.90	4.100
	250	245	123	102	4.0	531.0	1040.00	630	840	51424		197	173	3.0	25.50	13.000
130	170	170	132	30	1.0	119.0	355.00	1400	1900	51126	130	154	146	1.0	1.87	0.650
	225	220	134	75	2.1	369.0	779.00	750	1000	51326		186	169	2.0	13.30	6.200
	270	265	134	110	4.0	631.0	1280.00	560	750	51426		213	187	3.0	32.00	18.000
140	240	235	144	80	2.1	414.0	962.00	710	940	51328	140	199	181	2.0	15.90	8.000
150	190	188	152	31	1.0	123.0	398.00	1300	1800	51130	150	174	166	1.0	2.20	0.950

Jednosmerné axiálne guľkové ložiská

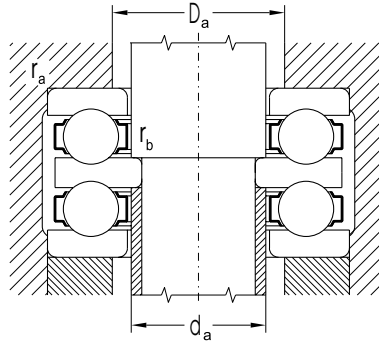
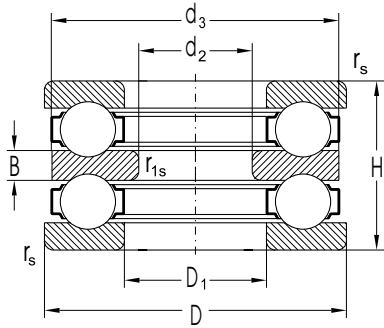
d = 160 až 1000 mm



Rozmery						Základná únosnosť		Medzná frekvencia		Označenie ložiska	Pripojovacie rozmery				Hmotnosť	Koefficient minimálneho axiálneho zaťaženia M
d	D	d ₁	D ₁	H	r _s min	dynamická C _a	statická C _{0a}	otáčania pre mazanie plastickým mazivom	olejom		d	d _a min	D _a max	r _a max		
mm						kN		min ⁻¹			mm				kg	
160	200	198	162	31	1.0	126.0	422.00	1300	1800	51132	160	184	176	1.0	2.33	1.200
	225	222	163	51	1.5	276.0	722.00	890	1200	51232		199	186	1.5	6.67	3.200
170	215	213	172	34	1.1	158.0	511.00	1200	1600	51134	170	197	188	1.0	3.31	1.500
	240	237	173	55	1.5	282.0	750.00	840	1100	51234		212	198	1.5	8.28	4.600
180	225	222	185	34	1.1	165.0	562.00	1100	1500	51136	180	207	198	1.0	3.48	1.900
	250	247	183	56	1.5	304.0	858.00	840	1100	51236		222	208	1.5	8.85	5.500
190	240	237	193	37	1.1	185.0	631.00	1060	1400	51138	190	220	210	1.0	4.06	2.400
	270	267	194	62	2.0	355.0	1020.00	750	1000	51238		238	222	2.0	11.90	7.500
200	250	247	203	37	1.1	188.0	656.00	1060	1400	51140	200	230	220	1.0	4.24	3.100
	280	277	204	62	2.0	355.0	1020.00	750	1000	51240		248	232	2.0	12.40	9.500
220	270	267	223	37	1.1	192.0	722.00	1000	1300	51144	220	250	240	1.0	4.62	4.600
240	300	297	243	45	1.5	261.0	926.00	840	1100	51148	240	276	264	1.5	7.55	6.500
300	420	415	304	95	3.0	584.0	2240.00	500	670	51260	300	372	348	2.5	43.10	40.000
320	440	435	325	95	3.0	614.0	2495.00	470	630	51264	320	392	368	2.5	45.50	48.000
340	420	416	344	64	2.0	419.0	1780.00	600	790	51168	340	388	372	2.0	20.30	19.000
360	440	436	364	65	2.0	430.0	1880.00	560	750	51172	360	408	392	2.0	21.80	22.000
420	500	495	424	65	2.0	490.0	2255.00	530	710	51184	420	470	450	2.0	25.00	30.000
1000	1180	1175	1005	140	5.0	1377.0	11595.00	210	280	511/1000	1000	1110	1070	4.0	270.00	720.000

Obojsmerné axiálne guľkové ložiská

$d_2 = 10$ až 140 mm



Rozmery								Základná únosnosť		Medzná frekvencia		Označenie ložiska	Pripojovacie rozmery					Hmotnosť	Koefficient minimálneho axiálneho zaťaženia M
d_2	D	d_3	D_1	H	B	r_s min	r_{1s} min	dynamická C_a	statická C_{oa}	otáčania pre mazanie plastickým olejom mazivom			d_2	d_a max	D_a max	r_a max	r_b max		
mm								kN		min ⁻¹			mm					kg	
10	32	32.0	17	22	5	0.6	0.3	15.8	16.5	6000	7900	52202A	10	15	22	0.6	0.3	0.08	0.004
15	40	40.0	22	26	6	0.6	0.3	22.4	26.1	5000	6700	52204A	15	20	28	0.6	0.3	0.15	0.008
	60	60.0	27	45	11	1.0	0.6	55.2	55.2	3200	4200	52405A		25	39	1.0	0.6	0.63	0.035
20	47	47.0	27	28	7	0.6	0.3	27.6	36.2	4500	6000	52205A	20	25	34	0.6	0.3	0.23	0.015
	52	52.0	27	34	8	1.0	0.3	35.5	42.2	3800	5000	52305A		25	36	1.0	0.3	0.33	0.020
	70	70.0	32	52	12	1.0	0.6	72.2	81.0	2700	3500	52406A		30	46	1.0	0.6	1.00	0.085
25	52	52.0	32	29	7	0.6	0.3	29.3	43.8	4000	5300	52206A	25	30	39	0.6	0.3	0.27	0.018
	60	60.0	32	38	9	1.0	0.3	43.0	55.2	3300	4500	52306A		30	42	1.0	3.0	0.49	0.030
	80	80.0	37	59	14	1.1	0.6	87.4	100.0	2200	3000	52407A		35	53	1.0	0.6	1.44	0.120
30	62	62.0	37	34	8	1.0	0.3	39.1	58.4	3500	4700	52207A	30	35	46	1.0	0.3	0.42	0.032
	68	68.0	37	44	10	1.0	0.3	55.2	73.6	2800	3800	52307A		35	48	1.0	0.3	0.71	0.050
	68	68.0	42	36	9	1.0	0.6	43.8	70.8	3200	4200	52208A		40	51	1.0	0.6	0.54	0.047
	78	78.0	42	49	12	1.0	0.6	69.4	94.4	2700	3500	52308A		40	55	1.0	0.6	1.06	0.095
	90	90.0	42	65	15	1.1	0.6	112.0	133.0	2000	2700	52408ATNG		40	60	1.0	0.6	2.03	0.190
35	73	73.0	47	37	9	1.0	0.6	46.4	81.0	3000	4000	52209A	35	45	56	1.0	0.6	0.62	0.060
	85	85.0	47	52	12	1.0	0.6	79.4	117.0	2400	3200	52309A		45	61	1.0	0.6	1.29	0.130
	100	100.0	47	72	17	1.1	0.6	131.0	158.0	1900	2500	52409A		45	67	1.0	0.6	2.71	0.350
40	78	78.0	52	39	9	1.0	0.6	47.3	87.4	2800	3800	52210A	40	50	61	1.0	0.6	0.71	0.082
45	90	90.0	57	45	10	1.0	0.6	69.4	123.0	2500	3300	52211A	45	55	69	1.0	0.6	1.12	0.110
	105	105.0	57	64	15	1.1	0.6	91.5	174.0	1900	2500	52311A		55	75	1.0	0.6	2.51	0.270
	120	120.0	57	87	20	1.5	0.6	156.0	251.0	1600	2100	52411A		55	81	1.5	0.6	4.70	0.650
50	110	110.0	62	64	15	1.1	0.6	95.0	192.0	1900	2500	52312A	50	60	80	1.0	0.6	2.68	0.350
55	100	100.0	67	47	10	1.0	0.6	75.0	150.0	2400	3200	52213A	55	65	79	1.0	0.6	1.36	0.170
	115	115.0	67	65	15	1.1	0.6	128.0	211.0	1800	2400	52313A		65	85	1.0	0.6	2.90	0.450
	105	105.0	72	47	10	1.0	1.0	76.4	162.0	2200	3000	52214A		70	84	1.0	0.6	1.48	0.210
	125	125.0	72	72	16	1.1	1.0	147.0	251.0	1700	2200	52314A		70	92	1.0	1.0	3.90	0.540
	150	150.0	73	107	24	2.0	1.0	251.0	369.0	1200	1600	52414A		70	102	2.0	1.0	9.71	1.600
60	110	110.0	77	47	10	1.0	1.0	77.9	171.0	2200	3000	52215A	60	75	89	1.0	1.0	1.57	0.270
	135	135.0	77	79	18	1.5	1.0	185.0	310.0	1600	2100	52315A		75	99	1.5	1.0	4.83	0.760
65	115	115.0	82	48	10	1.0	1.0	79.4	181.0	2000	2700	52216A	65	80	95	1.0	1.0	1.69	0.350
	170	170.0	83	120	27	2.1	1.0	316.0	482.0	890	1200	52416		80	117	2.0	1.0	14.00	2.700
70	125	125.0	88	55	12	1.0	1.0	96.2	215.0	1900	2500	52217A	70	85	101	1.0	1.0	2.34	0.430
	150	150.0	88	87	19	1.5	1.0	224.0	376.0	1300	1800	52317A		85	111	1.5	1.0	6.43	1.200
	190	189.5	93	135	30	2.1	1.1	383.0	619.0	790	1060	52418		90	131	2.0	1.0	19.60	4.100
75	155	155.0	93	88	19	1.5	1.0	233.0	406.0	1100	1500	52318	75	90	116	1.5	1.0	6.60	1.500
100	210	209.5	123	123	27	2.1	1.1	348.0	708.0	790	1060	52324	100	120	157	2.0	1.0	17.20	4.100
140	225	224.5	163	90	20	1.5	1.1	276.0	722.0	890	1200	52232	140	160	186	1.5	1.0	12.20	3.200