

Jednoredni radijalni kuglični ležaji



• Produkcija



Živko & Sinovi d.o.o. je preduzeće koje se bavi proizvodnjom i prodajom kotrljajućih ležaja od 1994 godine. Tržište naših proizvoda je u našoj zemlji i širom sveta.



Naši proizvodni kapaciteti se odvijaju u modernom industrijskom prostoru veličine 3500 m².



1. Označavanje ležaja

62 **03** **ZZ** **C3** **XX**

Dodatna oznaka

Ukazuje na dodatke na ležaju ili posebne karakteristike. Osigurač na spoljnom prstenu, tip kaveza, klasa tačnosti, vrsta masti ili neka interna oznaka proizvođača. Nijedan simbol ukazuje samo na prethodno definisan ležaj.

Vrednost unutrašnjeg zazora

C2: Smanjen, C0: Standardni, C3: Povećan, C4: Esktra povećan. Nijedan simbol ukazuje na standardni zazor.

Tip zaptivanja

Z, ZZ, RS, 2RS, 1L

Nijedan simbol ukazuje na otvoren ležaj.

Vrednost prečnika otvora

00: 10 mm

01: 12 mm

02: 15 mm

03: 17 mm (nominalna vrednost otvora na primeru)

Iznad 04, pomnožite sa 5 da biste dobili veličinu otvora u milimetrima.

Definisana serija ležaja

Jednoredni radijalni kuglični ležaj, veličina serije 02 (na primeru)
60, 62, 63, 64

2. Upotreba ležaja

2.1 Pripreme pre ugradnje

Uzimajući u obzir kotrljajne ležaje kao mašinske sklopove sa velikom preciznošću, budite sigurni da ih morate pažljivo koristiti kako bi obezbedili njihovu tačnost.

Prilikom upotrebe ležajeva posebnu pažnju treba obratiti na čistoću ležaja, izbegavanje jakih udara, površinsku koroziju, itd...

1. Ležajevi su podvrgnuti tretmanu otpornosti na koroziju u ambalaži, za šta se pakovanja ne smeju otvarati do upotrebe; takođe, ležajevi koji nisu korišćeni dugo vremena nakon otvaranja pakovanja, kako bi se sprečilo rđanje i uticaj na njihove radne performanse.

2. Održavajte ležajeve i njihovo okruženje čistim.

3. Obavezno koristite navedene alate za montažu i održavajte ih kako bi bili čisti.

4. NEMOJTE primenjivati jaku silu i udare na ležajima.

5. NEMOJTE koristiti krpu koja može ostaviti ostatke od tkanine ili prljavu krpu za čišćenje površine ležaja ili površine za montažu ležajeva.

6. Montaža se može obaviti tek nakon što su periferne komponente očišćene.

7. Izbegavajte skladištenje ili upotrebu ležajeva u vlažnom okruženju. Tokom rada, rukovaoci moraju nositi rukavice kako bi se ležaji zaštitili od znoja.

2.2 Pripreme pre upotrebe

1. Pre nego što se ležaj montira na osovinu ili u kućište, prvo osovinu i kućište treba očistiti i uveriti se da nema oštećenja ili neravnina ostavljenih mašinskom obradom.

2. Unutar kućišta ne sme biti abraziva, zaostalog peska od livenja ili strugotine.

3. Proveriti dimenzije, kvalitet obrade osovine ili kućišta u skladu sa navedenim na crtežu.

2.3 Skladištenje ležaja

Svi ležaji su obloženi uljem otpornim na koroziju pre isporuke iz fabrike.

Sledeće tačke treba da se poštuju u skladištenju ležaja:

1. Prikladno je čuvati ležajeve u okruženju niske vlažnosti, odnosno relativnoj vlažnosti nižoj od 60%.

2. U skladišnom prostoru ležaje postaviti na police ili palete najmanje 20cm više od zemlje.

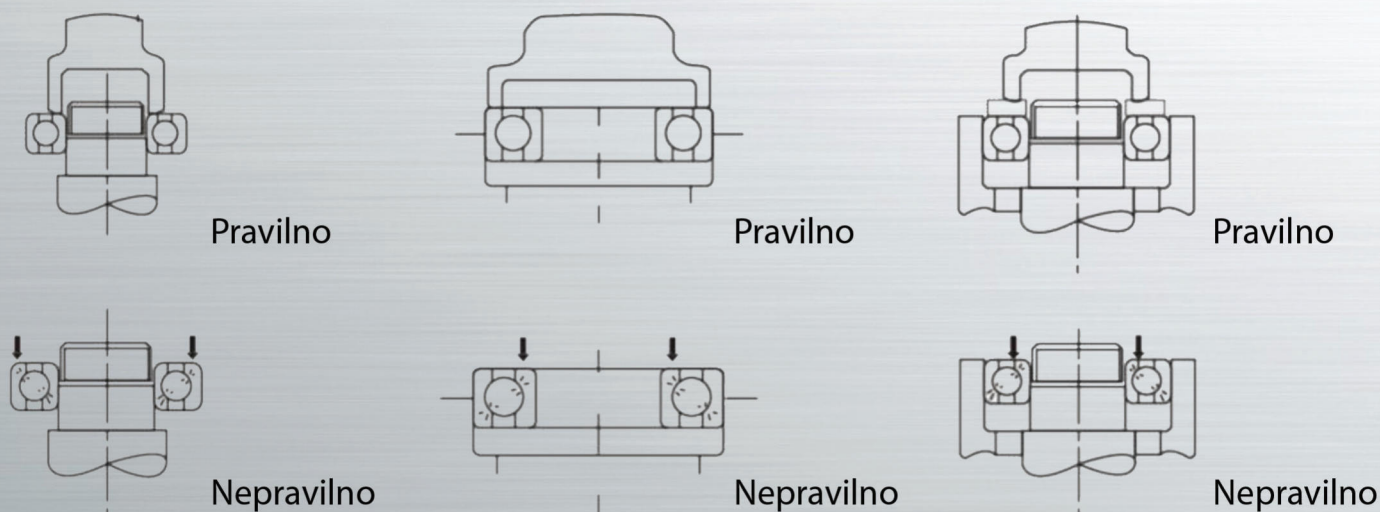
3. Kutije u kojima se nalaze ležaji ne smeju biti naslagane previsoko da ne budu sklone da se ležajevi zgnječe ili deformišu.

• Tehničke instrukcije

2.4 Ugradnja ležaja

Prema relevantnim statističkim podacima, oko 16% slučajeva kvarova na ležajima je uzrokovano nepravilnom ugradnjom. Za takvu zabrinutost, ležaje treba pravilno montirati na osovinu ili u kucište ležaja. NEMOJTE koristiti čekić ili druge stvari da direktno udarate ležaj, prikazan na sledecim slikama:

Metode za montažu jednorednih radijalnih kugličnih ležaja:



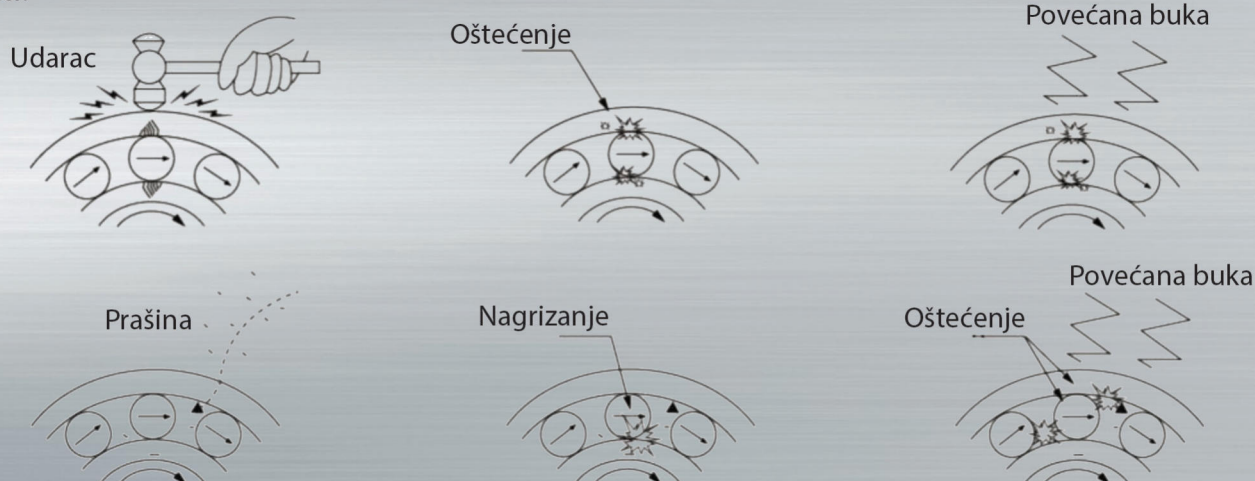
2.5 Mogući uticaji na ugradnju kugličnih ležaja

1. Izbegavanje jakog udara

Zbog kontaktne površine između površina staza kotrljajućeg ležaja (na spoljnom i unutrašnjem prstenu) i kotrljanog tela (kuglice) u tački kontakta, može biti ogroman uticaj u slučaju udarca, koji će dovesti do udubljenja kontaktne površine. Iz tog razloga, kucanje ili padanje ležaja je nedopustivo.

2. Izbegavanje ulaska prašine u ležaj

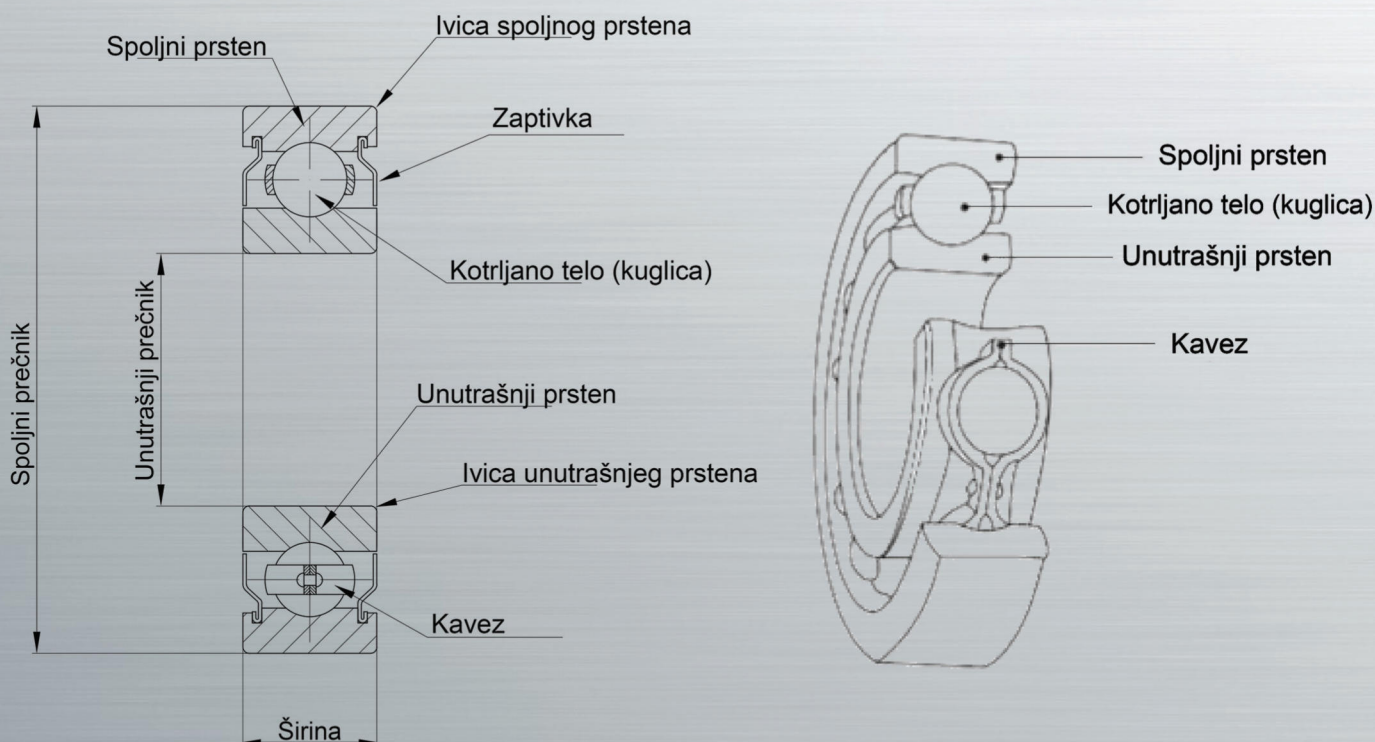
Prilikom upotrebe ležaja, prašina koja uđe u njega će oštetiti površinu staza kotrljajućeg ležaja (na spoljnom i unutrašnjem prstenu) i kotrljanog tela (kuglice), što će dovesti do abnormalne buke, loše rotacije, gubljenja svojstva uležištenja na ležaju i drugih neželjenih rezultata.



3. Struktura i delovi ležajeva

3.1 Jednoredni radijalni kuglični ležaj

Struktura kugličnog ležaja u osnovi čine spoljni prsten, unutrašnji prsten, kotrljajno telo (kuglice) i kavez. Zaptivni prstenovi i štitnici za prašinu su dizajnirani da spreče ulazak stranih materija poput prašine ili ulja. Osnovna namena maziva koje se koristi je da se postigne smanjenje trenja i oštećenja između kotrljanih tela i staze kotrljanja na spoljnom i unutrašnjem prstenu.



3.2 Kavez

Uvek u radu ležaja, kavez ce biti podvrgnut ne samo mehaničkom delovanju od trenja, zatezanja i inercione sile, vec i hemijskoj reakciji maziva, aditiva, rastvarača ili rashladnih tečnosti. Stoga su dizajn i materijali kaveza veoma važni za njegove performanse i pouzdanost ležaja u upotrebi.

Z&S isporučuje ležaje u sledećim tipovima kaveza za jednoredne radijalne kuglične lažaje:



Metalni presovani kavez
- Uobičajeni kavez za standardnu primenu u ležaju



Poliamidni liveni kavez
- Primena u ležajima gde su potrebne veće brzine i niža buka



Mašinski obrađen mesingani kavez
- Primena u ležajima kod agresivnih sredina

4. Materijali za ležaje

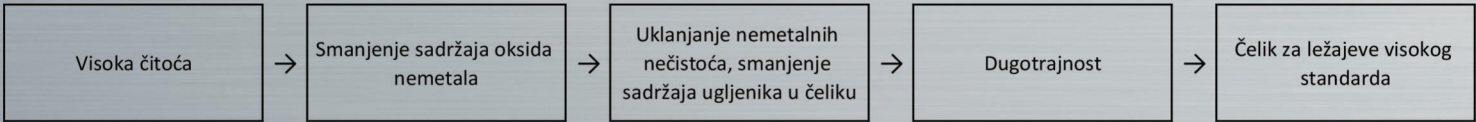
Materijali za prstenove i delove ležaja u velikoj meri određuju performanse i životni vek ležaja. Z&S ulaže više napora da na rigorozan način odabere materijale za prstenove ležajeva i dobavljače komponenata. Materijale i komponente za Z&S ležaje obezbeđuju vrhunski svetski renomirani dobavljači kako bi se obezbedio vrhunski kvalitet naših ležajeva.

Z&S se može pohvaliti skupom strogih i uglađenih sistema inspekcije ulazne robe. Pre stavljanja u skladište, svaka serija čelika i delova je pod sistemskom inspekcijom, u ključujući analizu sastava materijala, metalografsku analizu, proveru tačnosti, ispitivanje montaže itd.

4.1 Materijali za prstenove i kotrljajna tela ležaja

Prstenovi i kotrljajna tela su napravljeni od čelika sa visokim C-Cr materijalom. U nastavku su navedeni kompozicija sastava materijala za prstenove i kotrljajna tela ležaja.

Oznaka čelika	Hemijska kompozicija %								
GB: GCr15 SAE: 52100 DIN: 100 Cr6 JIS: SUJ2	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Cu	Ni
	0,95-1,05	0,15-0,35	0,25-0,45	< 0,025	< 0,025	1,40-1,65	-	< 0,25	< 0,3



4.2 Materijali za kaveze

Materijal kaveza zahteva dobru otpornost na habanje, visoku tačnost i mehaničku čvrstoću. Zbog toga pri izboru materijala kaveza treba voditi računa o radnom okruženju.

- Metalni presovani kavez od čeličnog lima

Ovi laki kavezi imaju visoku čvrstocu sa smanjenim trenjem i habanjem na efikasan način nakon površinske obrade.

Sledeca tabela pokriva sastav materijala za hladno valjani čelični lim.

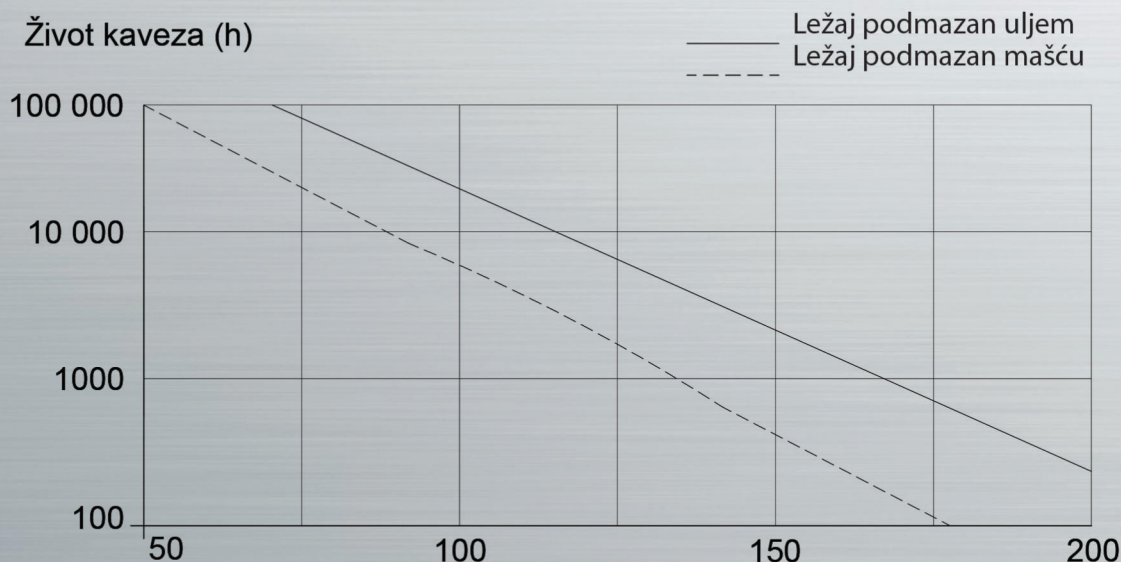
Oznaka čelika	Hemijska kompozicija %						
JISG 3141 SPCC	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
	< 0,12	-	< 0,05	< 0,04	< 0,045	-	-

• Tehničke instrukcije

- Poliamidni liveni kavez

Prema vrsti i upotrebi ležajeva, poliamidni (plastični) kavezi su široko rasprostranjeni, usvojeni, ali su neprikladni za okruženja gde je temperatura iznad 120°C ili ispod 40°C. Većina poliamidnih (plastičnih) livenih kaveza usvojila je poliamidni materijal PA6.6, sa ili bez ojačanja staklenim vlaknima čija je prednost dobra kombinacija snage i elastičnosti.

Mehanizam poliamidnog materijala, uključujući snagu, elastičnost i druge elemente, zavisi od temperature okoline i stepena starenja. Najvažniji faktori koji određuju ovakvo ponašanje starenja su temperatura, vreme i kontakti sa mazivima. Odnos starenja materijala PA6.6 za ojačanje staklenim vlaknima prikazan je na desnoj tabeli. Život kaveza se skraćuje usled porasta temperature i korozivnosti maziva, jer primena poliamidnog kaveza zavisi od uslova rada i životnih zahteva.



- Mašinski obrađen mesingani kavez

Mašinski obrađeni kavezi od mesinga se koriste za male i srednje ležaje. Oni mogu biti jednodelni i dvodelni sklopivi. Primeljuje se kod ležaja koji imaju velike brzine, temperature, ubrzanja i vibracije. Takođe se koriste u agresivnim sredinama gde je npr. pristuan amonijak. Mesingani kavezi se mogu koristiti na radnim temperaturama do 250 °C.

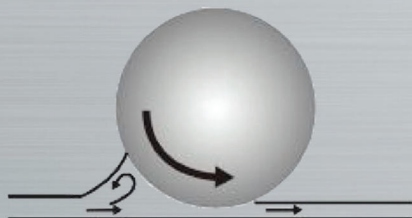
5. Podmazivanje ležajeva

Podmazivanje ležajeva ima za cilj stvaranje sloja tankog uljnog filma na površini prstenova ležaja i kotrljajnih tela. Svrha podmazivanja je da se izbegne direktan kontakt metala, čime se eliminiše mogućnost habanja da bi se produžio životni vek ležaja. Osim toga, mazivo može smanjiti buku i trenje u radu ležajeva, poboljšavajući radne performanse i štiteći ležaj od abrazije i odvajanja toplote.

Obično korišćena maziva uključuju ulje za podmazivanje i mast. Mazivo treba da bude pravilno odabrano na osnovu različitih primena i različitih okruženja kako bi se optimizovala svojstva ležaja.

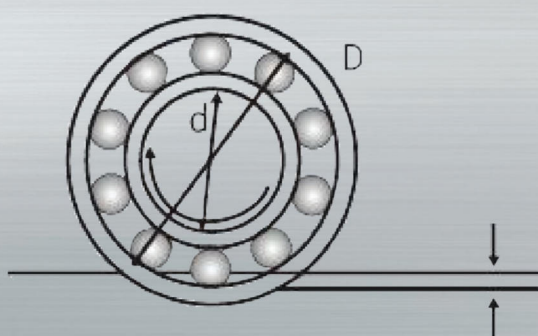
- Podmazivanje mašču

Podmazivanjem ležaja mašču se koriste kod većih opterećenja na ležajima. Zbog svoje viskoznosti, mast je izdržljivija i potrebno joj je obezbediti zaptiven ležaj kako bi ona bila postojana. Mast je dugotrajnije postojanija u ležaju i uobičajeni pristup podmazivanja ležaja je utiskanje nove masti u ležaj kako bi sveža mast istisnula iskorišćenu mast. Uopšteno govoreći, podmazivanje ležaja mašču niskog viskoziteta je pogodnija za operacije većih brzina na niskim temperaturama, dok je podmazivanje mašču visokog viskoziteta pogodno za velika opterećenja.



- Podmazivanje uljem

Podmazivanje uljem se više koristi kod ležaja u uslovima velike brzine i visoke temperature, efikasno odvodeći toplotu koja se stvara tokom rada ležaja. Viskozitet ulja određuje efekte podmazivanja uljem. Nizak viskozitet će dovesti do neadekvatnog formiranja uljnog filma, dok će visok viskozitet povećati viskoznu otpornost i temperaturu. Generalno, što je veća brzina rotacije, to će biti niži viskozitet ulja za podmazivanje, što je veće opterećenje, to će biti veći viskozitet ulja za podmazivanje.



6. Tehničke tolerancije i tačnost ležaja

Tačnost ležaja uključuje tačnost dimenzija i tačnost obrtanja, određene ISO ili DIN standardom (Tačnost kotrljajnih ležajeva). Tačnost dimenzija označava standard tačnosti potreban za ugradnju ležaja u vratilo ili kućište ležaja. Tačnost obrtanja označava dozvoljenu granicu oscilacije tokom rada ležaja. Prema toleranciji dimenzija i tačnosti obrtanja, stepen tačnosti Z&S kugličnih ležajeva se podrazumeva da se isporučuju u normalnoj klasi tačnosti P0. U slučaju zahteva od strane kupaca Z&S može proizvesti i isporučiti ležaje u povećanoj klasi tačnosti P6, a daljim sortiranjem ležajeva u proizvodnji se mogu izdvojiti još tačnije klase, P5 ili P4. Ovi nivoi tolerancije su postavljeni u skladu sa međunarodnim standardom ISO492.

6.1 Tehničke tolerancije prstenova

- P0 (Normalni) stepen tolerancije unutrašnjeg prstena (ISO492:2002)

d		tΔdmp		tVdsp		tVdmp	tΔBs	Normal	Modified	tVBs	tKia
				Serija prečnika			All				
>	≤	U	L	0	2, 3, 4		U	L			
mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm			μm	μm
-	2,5	0	−8	8	6	6	0	−40	−	12	10
2,5	10	0	−8	8	6	6	0	−120	−250	15	10
10	18	0	−8	8	6	6	0	−120	−250	20	10
18	30	0	−10	10	8	8	0	−120	−250	20	13
30	50	0	−12	12	9	9	0	−120	−250	20	15
50	80	0	−15	19	11	11	0	−150	−380	25	20
80	120	0	−20	25	15	15	0	−200	−380	25	25

d	-	Cilindrični otvor: nazivni prečnik otvora
Δdmp	-	Cilindrični otvor: Odstupanje srednje veličine (od veličina u dve tačke) prečnika otvora u bilo kom poprečnom preseku od njegove nominalne veličine
Vdsp	-	Raspon veličina prečnika otvora u dve tačke u bilo kom poprečnom preseku cilindričnog ili konusnog otvora
Vdmp	-	Opseg srednjih veličina (od veličina u dve tačke) prečnika otvora dobijenog iz bilo kog poprečnog preseka cilindričnog otvora
B	-	Nazivna širina unutrašnjeg prstena
ΔBs	-	1. Simetrični prstenovi: Odstupanje veličine unutrašnjeg prstena u dve tačke od njegove nominalne veličine
Normal, Modified		2. Asimetrični prstenovi, gornja granica: Odstupanje minimalne opisane veličine širine unutrašnjeg prstena, između dve suprotne linije, u bilo kom uzdužnom preseku koji uključuje osu otvora unutrašnjeg prstena, od njegove nominalne veličine
		3. Asimetrični prstenovi, donja granica: Odstupanje veličine u dve tačke širine unutrašnjeg prstena od njegove nominalne veličine
VBs	-	1. Simetrični prstenovi: Raspon veličina u dve tačke unutrašnje širine prstena
		2. Asimetrični prstenovi: Opseg minimalnih opisanih veličina širine unutrašnjeg prstena, između dve suprotne linije, dobijenih iz bilo kog uzdužnog preseka koji uključuje osu otvora unutrašnjeg prstena
Kia	-	Kružno radijalno izvlačenje površine provrta unutrašnjeg prstena sklopljenog ležaja u odnosu na bazu, odnosno osu, uspostavljenu od spoljne površine spoljašnjeg prstena

• Tehničke instrukcije

- P0 (Normalni) stepen tolerancije spoljnog prstena (ISO492:2002)

				tVDsp					
D		tΔDmp		Otvoreni ležaji		Zatvoreni ležaji	tVDmp	tΔCs	tKea
				Serija prečnika				tVCs	
>	≤	U	L	0	2, 3, 4	2, 3, 4			
mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
2,5	18	0	−8	8	6	10	6	Identično tΔBs i tVB s unutraš- njeg prstena istog ležaja.	15
18	30	0	−9	9	7	12	7		15
30	50	0	−11	11	8	16	8		20
50	80	0	−13	13	10	20	10		25
80	120	0	−15	19	11	26	11		35
120	150	0	−18	23	14	30	14		40
150	180	0	−25	31	19	38	19		45
180	250	0	−30	38	23	−	23		50

D	-	Nazivni prečnik spoljnog prstena
ΔDmp	-	Odstupanje srednje veličine (od veličina u dve tačke) spoljašnjeg prečnika u bilo kom poprečnom preseku od njegove nominalne veličine
VDsp	-	Raspon veličina spoljnog prečnika u dve tačke u bilo kom poprečnom preseku
VDmp	-	Opseg srednjih veličina (od veličina u dve tačke) spoljašnjeg prečnika dobijenog iz bilo kog poprečnog preseka
C	-	Nazivna širina spoljašnjeg prstena
ΔCs	-	1. Simetrični prstenovi: Odstupanje veličine u dve tačke širine spoljašnjeg prstena od njegove nominalne veličine
Normal, Modified		2. Asimetrični prstenovi, gornja granica: Odstupanje minimalne opisane veličine širine spoljašnjeg prstena, između dve suprotne linije, u bilo kom uzdužnom preseku koji uključuje spoljnu površinsku osu spoljašnjeg prstena, od njegove nominalne veličine
		3. Asimetrični prstenovi, donja granica: Odstupanje veličine u dve tačke širine spoljašnjeg prstena od njegove nominalne veličine
VCs	-	1. Simetrični prstenovi: Raspon veličina u dve tačke širine spoljašnjeg prstena
		2. Asimetrični prstenovi: Opseg minimalnih opisanih veličina širine spoljašnjeg prstena, između dve suprotne linije, dobijen iz bilo kog uzdužnog preseka koji uključuje spoljnu osu površine prstena
Kea	-	Kružno radijalno izvlačenje spoljašnjeg prstena spoljne površine sklopljenog ležaja u odnosu na bazu, odnosno osu, uspostavljenu od površine provrta unutrašnjeg prstena

• Tehničke instrukcije

6.2 Tehničke tolerancije vibracije i buke

- Vrednost vibracija radijalnog kugličnog ležaja (dB). (ISO 15242-1,2:2018)

Tabela za upoređivanje, 3 mm - 100 mm:

f - frekvencija

Prečnik otvora d/mm	V			V1			V2			V3			V4		
	niska	srednja	visoka	niska	srednja	visoka	niska	srednja	visoka	niska	srednja	visoka	niska	srednja	visoka
	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
3	80	44	44	60	35	32	48	26	22	31	16	15	28	10	10
4	80	44	44	60	35	32	48	26	22	31	16	15	28	10	10
5	110	72	60	74	48	40	58	36	30	35	21	18	32	11	11
6	110	72	60	74	48	40	58	36	30	35	21	18	32	11	11
7	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12
8	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12
9	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12
10	160	120	100	120	80	70	90	60	50	55	35	30	45	14	15
12	160	120	100	120	80	70	90	60	50	55	35	30	45	14	15
15	210	150	120	150	100	85	110	78	60	65	46	35	52	18	18
17	210	150	120	150	100	85	110	78	60	65	46	35	52	25	25
20	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	25	25
22	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	30	32
25	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	30	32
28	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	35	40
30	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	35	40
32	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	35	40
35	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	42	45
40	360	300	260	240	180	160	180	150	130	110	90	80	82	50	50
45	360	300	260	240	180	160	180	150	130	110	90	80	82	60	60
50	420	320	320	280	200	200	210	160	160	125	100	100	95	70	70
55	420	360	360	280	200	200	210	180	180	125	110	110	95	70	70
60	420	360	440	320	240	240	240	180	200	145	110	130	100	80	80
65	300	260	420	180	160	240	130	100	150	105	80	105	50	50	75
70	360	310	460	200	180	280	150	120	200	110	90	135	58	58	88
75	360	310	460	200	180	280	150	120	200	110	90	135	58	58	88
80	420	360	540	240	210	320	180	120	240	130	110	160	65	65	100
85	420	360	540	240	210	320	180	150	240	130	110	160	65	65	100
90	480	420	600	290	250	370	210	180	270	145	125	180	75	75	115
95	480	420	600	290	250	370	210	180	270	145	125	180	75	75	115
100	560	490	670	340	300	420	250	215	310	170	145	200	88	88	135

• Tehničke instrukcije

- Vrednost vibracija radijalnog kugličnog ležaja (dB). (ISO 15242-1,2:2018)

Tabela za upoređivanje, 3 mm - 60 mm:

Prečnik otvora	Serija prečnika				Serija prečnika					Serija prečnika				
	Z	Z1	Z2	Z3	Z	Z1	Z2	Z3	Z4	Z	Z1	Z2	Z3	Z4
3	35	34	32	28	36	35	32	30	-	37	36	33	31	-
4	35	34	32	28	36	35	32	30	-	37	36	33	31	-
5	37	36	34	30	38	37	34	32	-	39	37	35	33	-
6	37	36	34	30	38	37	34	32	-	39	37	35	33	-
7	39	38	35	31	40	38	36	34	-	-	-	-	-	-
8	39	38	35	31	40	38	36	34	-	-	-	-	-	-
9	41	40	36	32	42	40	37	35	-	-	-	-	-	-
10	43	42	38	33	44	42	39	35	30	46	44	40	37	32
12	44	43	39	34	45	43	39	35	30	47	45	40	37	32
15	45	44	40	35	46	44	41	36	31	48	46	42	38	33
17	46	44	40	35	47	45	41	36	31	49	47	42	38	33
20	47	45	41	36	48	46	42	38	33	50	48	43	39	34
22	47	45	41	36	48	46	42	38	33	50	48	43	39	34
25	48	46	42	38	49	47	43	40	36	51	49	44	41	37
28	49	47	43	39	50	48	44	41	37	52	50	45	42	38
30	49	47	43	39	50	48	44	41	37	52	50	45	42	38
32	50	48	44	40	51	49	45	42	38	53	51	46	43	39
35	51	49	45	41	52	50	46	43	39	54	52	47	44	40
40	53	51	46	42	54	52	47	44	40	56	54	49	45	41
45	55	53	48	45	56	54	49	46	43	58	56	51	47	44
50	57	54	50	47	58	55	51	48	45	60	57	53	49	46
55	59	56	52	49	60	57	53	50	47	62	59	54	51	48
60	61	58	54	51	62	59	54	51	48	64	61	56	53	50

- Tabela za upoređivanje, 65 mm - 100 mm:

Prečnik otvora	Serija prečnika			Serija prečnika				Serija prečnika			
	Z	Z1	Z2	Z	Z1	Z2	Z3	Z	Z1	Z2	Z3
65	49	48	46	50	49	47	42	51	50	48	43
70	50	49	47	51	50	48	43	52	51	49	44
75	51	50	48	52	51	49	44	53	52	50	45
80	52	51	49	53	52	50	45	54	53	51	46
85	53	52	50	54	53	51	46	56	55	52	47
90	54	53	52	56	55	53	48	58	57	54	49
95	56	55	54	58	57	55	50	60	59	56	51
100	58	57	56	60	59	57	52	62	61	58	53

• Tehničke instrukcije

7. Vek trajanja ležaja i nosivost

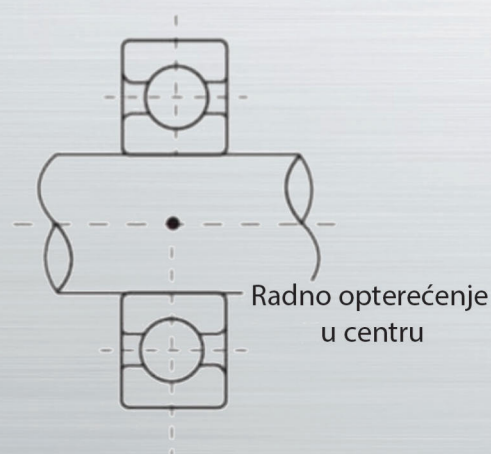
7.1 Trajanje i nosivost

- Životni vek ležaja

Definisanje oštećenja kotrljajnog ležaja je kada prsten ležaja ili površina na kotrljajnom telu nisu u stanju da rade zbog zamora materijala, uzrokovanog stalnim i ponovljenim pritiskom koji izaziva ljuštenje materijala sa tih površina. Takozvani vek trajanja ležaja se odnosi na ukupan broj obrtaja ili radnih sati pri određenoj brzini pre nego što dođe do takvog ljuštenja površine kotrljanja.

- Opterećenje na ležaju

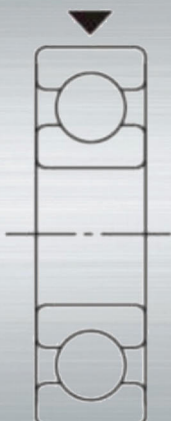
Kada su opterećenja na vratilu u proračunu opterećenja ležaja, mora se izračunati centralno rastojanje između opterećenja na vratilu i radne tačke. Kao što je prikazano na slici, centralna tačka opterećenja je na simetrali u širini kugličnog radijalnog ležaja.



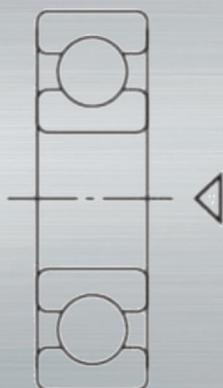
- Izbor ležaja prema opterećenju

Veličina opterećenja je važan faktor koji određuje veličinu ležaja. Uopšteno govoreći, valjkasti ležaj može da nosi veća opterećenja od kugličnog ležaja iste veličine, a kotrljani ležaj sa punim nizom kotrljajnih tela može obezbediti veće opterećenje nego ležaj sa kavezom. Za mala i srednja opterećenja najčešće se biraju kuglični ležaji. Kada su opterećenje i prečnik ležaja veći, bio bi bolji izbor ugraditi valjkasti ležaj.

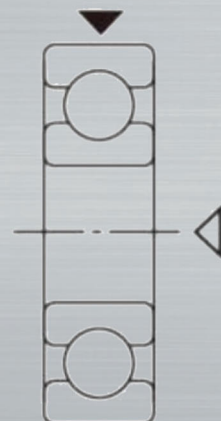
Radijalno opterećenje
Ležaj nosi samo radijalno opterećenje



Aksijalno opterećenje
Ležaj nosi samo aksijalno opterećenje



Mešovito opterećenje
Ležaj nosi radijalno i aksijalno opterećenje



• Tehničke instrukcije

7.2 Raspodela opterećenja ležaja

Opterećenja koja deluju na svaku tačku vratila su raspoređena na ležajeve koji podržavaju ovo vratilo. Opterećenja koja nose ležaj mogu se izračunati po sledecoj formuli:

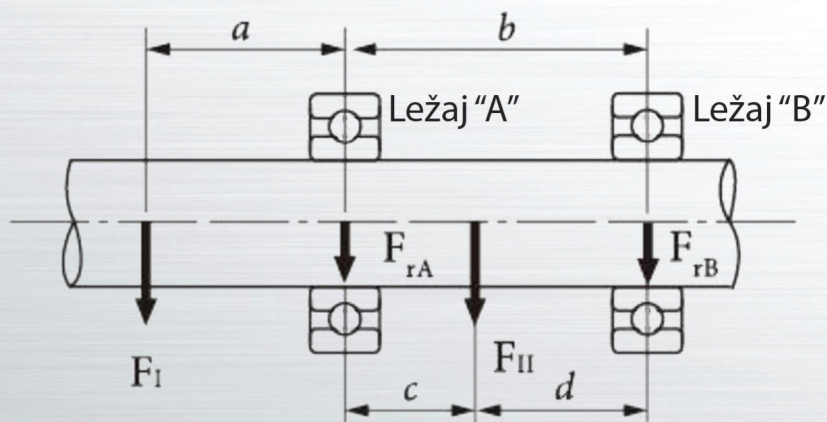
$$F_{rA} = \frac{a}{b} F_I + \frac{c}{c+d} F_{II}$$

$$F_{rB} = \frac{a}{b} F_I + \frac{c}{c+d} F_{II}$$

F_{rA} - Radijalno opterećenje deluje na ležaj "A", N

F_{rB} - Radijalno opterećenje deluje na ležaj "B", N

F_I - F_{II} - Radijalno opterećenje deluje na osovinu, N



7.3 Osnovni radni vek i osnovna procena dinamičkog opterećenja

Takozvano osnovno dinamičko opterećenje odnosi se na nosivost kotrljajnog ležaja, što znači da ležaj može da dostigne osnovni vek trajanja od milion obrtaja pod uslovom takvog opterećenja. Za radijalne ležajeve predstavlja čisto radijalno opterećenje. Vek trajanja ležaja "L10" označava obrtaje u grupi kugličnih ležajeva jer se zamor javlja u 10% njih, što se smatra osnovnim životnim vekom.

Osnovni vek trajanja, osnovno dinamičko opterećenje i opterećenje ležaja su međusobno povezani na sledeći način:

$$L_{10} = \left(\frac{C_r}{P} \right)^p$$

Gde je:
p = 3 označava kuglični ležaj
L10 - Osnovni vek trajanja (90% pouzdanosti), milion obrtaja
 C_r - Osnovni dinamički radni vek, N ili kgf
P - Ekvivalentno dinamičko opterećenje, N ili kgf

U slučaju da je ta brzina konstantna, osnovni vek trajanja se takođe može izraziti kao vreme rotacije, prikazano sledećom formulom:

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C_r}{P} \right)^p$$

• Tehničke instrukcije

7.4 Osnovna dinamička ocena opterećenja i osnovni vek trajanja

- Korekcija osnovnog dinamičkog opterećenja zbog uticaja temperature - Faktor pouzdanosti

Različite tvrdoće ležaja i radne temperature imaju različit uticaj na ležajeve, gde osnovna dinamička nosivost zavisi od fizičkih svojstava materijala ležaja, u kom trenutku opada kako temperatura raste. Dakle, sledeća formula se može koristiti za korekciju osnovne dinamičke vrednosti opterećenja na visokoj temperaturi:

$$C_t = f_t * C$$

Temperatura ležaja (°C)	150°C	175°C	200°C	250°C
Faktor temperature f_t	1,00	0,95	0,90	0,75

Gde je:

C_t : Korigovano osnovno dinamičko opterećenje s obzirom na temperaturu

f_t : Faktor temperature (pogledajte tabelu ispod)

C : Korigovano osnovno dinamičko opterećenje ranije, uzimajući u obzir temperaturu

U opštoj primeni ležaja, potrebno je da ležaji mogu da rade u uslovima obrtanja, biaksijalnog opterećenja, velike brzine rotacije ili naslanjanja jednog ležaja uz drugi. Ovi uslovi rada mogu varirati u životnom veku ležaja. Korekcionim faktorima koji se odnose na pouzdanost, materijal ležaja i druge uslove rada, takva varijacija se može rešiti.

- Faktor pouzdanosti

$$L_{na} = a_1 * a_2 * a_3 * L_{10}$$

Gde je:

L_{na} : Korekcija životnog veka

L_{10} : Životni vek (pouzdanost od 90%), zahteva pouzdanost od preko 90% da se povremeno koriguje životni vek ležaja prema raznovrsnosti upotrebe

a_1 : Faktor korekcije životnog veka pouzdanosti, koji zavisi od pouzdanosti neophodan za primenu na ležajima (vidi desnu tabelu)

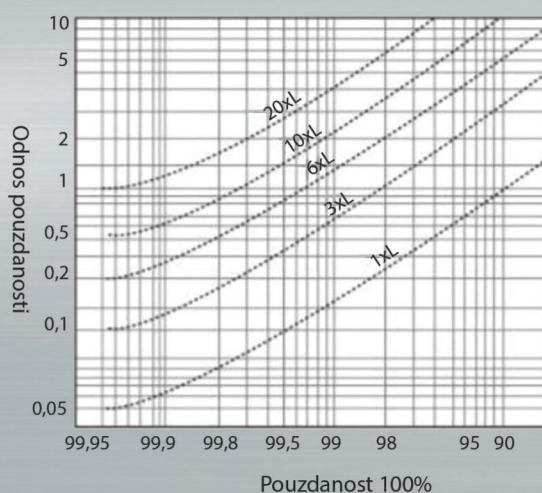
a_2 : Faktor korekcije životnog veka karakteristike ležaja

a_3 : Korekcionni faktor radnog veka

Iako je teško odrediti vrednost a_1 i a_2 , u većini slučajeva možemo pretpostaviti $a_2 * a_3 = L_0$. U slučaju više razmatranja u vezi sa viskozitetom maziva, temperaturom, kontaminacijama, neusklađenošću ili drugim nenormalnim uslovima rada, molimo kontaktirajte Z&S tehnološko odeljenje.

Faktor pouzdanosti

	90%	95%	96%
a_1	1,00	0,62	0,53
	97%	98%	99%
a_1	0,44	0,33	0,21



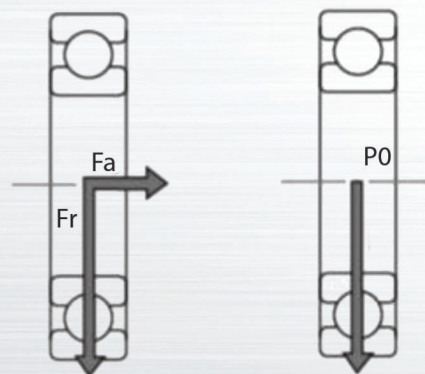
L: Procena veka trajanja

• Tehničke instrukcije

7.5 Statisko optrecenje lezaja

Kada dođe do sledećih situacija, za proračun se koristi osnovna stacionarna nosivost "Co":

- Rotacije pri maloj brzini (obr.<10r/min)
- Sporo osciliranje
- Ostajanje pod unutrašnjim opterećenjem neko vreme u određenom vremenskom periodu



Takođe je veoma važno proveriti faktor sigurnosti kratkotrajnog opterećenja, na primer, udarnog opterećenja ili jakog maksimalnog opterećenja koje se daje u radu ležaja (sa dinamičkim naprežanjem) ili u mirovanju.

- Faktor bezbednosti

U opštim primenama, osnovno statičko opterećenje se smatra graničnim opterećenjem. Sa stanovišta sigurnosnog faktora, to znači da je fiducijalna vrednost sigurnosnog faktora „So“ postavljena kao 1. Opšte primene mogu zahtevati jedan veci ili dozvoljeno manji sigurnosni faktor. Formula navedena u sledecoj tabeli daje smernice za izbor faktora sigurnosti „So“, koji je dostupan za izračunavanje maksimalnog (ponderisanog) statičkog ekvivalentnog opterećenja.

$$S_0 = C_0 / P_0$$

Gde je:

S₀ - Prečnici osnovno statičko opterećenje, KN

C₀ - Ekvivalentno statičko opterećenje, KN

P₀ - Statički faktor sigurnosti

Donja granična vrednost faktora sigurnosti "So"

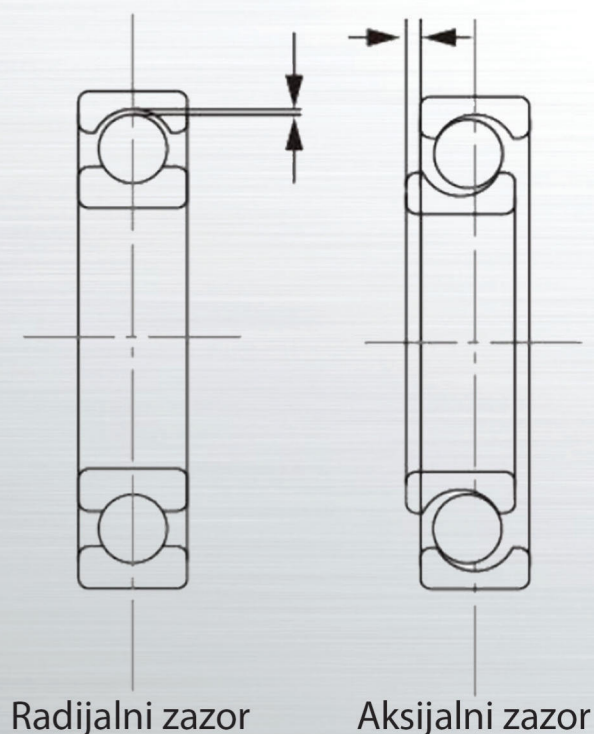
Uslovi vraćanja	Okretni ležaj (zahtev za buku iz rotacije)				Irotacioni ležaj			
	beznačajan		generalni		visok			
	kuglični ležaj	valjkasti ležaj	kuglični ležaj	valjkasti ležaj	kuglični ležaj	valjkasti ležaj	kuglični ležaj	valjkasti ležaj
Stacionarne slobodne vibracije	0,5	1	1	1,5	2	3	0,4	0,8
Normalni uslovi rada	0,5	1	1	1,5	2	3,5	0,5	1
Očigledno opterećenje vibracijama	≥1,5	≥2,5	≥1,5	≥3	≥2	≥4	≥1	≥2

Ako je lokacija vibracionog opterećenja nepoznata, vrednost "So" je najmanje veća od vrednosti navedene iznad. Kada je opterećenje vibracijama tačno poznato, očekuje se da će vrednost „So“ biti niža.

8. Unutrašnji zazor na ležaju

Unutrašnji zazor ležaja se odnosi na pomeranje nastalo kada je unutrašnji ili spoljašnji prsten fiksiran da bi se drugi pomerio. Pomeranje proizvedeno radijalnim pomeranjem odnosi se na radijalni zazor, dok se pomeranje proizvedeno aksijalnim kretanjem naziva aksijalni zazor (vidi desnu sliku). Prilikom određivanja unutrašnjeg zazora ležaja, da bi se dobila stabilna izmerena vrednost, određeno izmereno opterećenje ce se generalno primeniti na ležaj. Kao posledica toga, izmereni unutrašnji zazor je veci od stvarnog zazora (koji se naziva teorijskim zazorom), odnosno povećava elastičnu deformaciju proizvedenu mernim opterećenjem. Generalno, unutrašnji zazor ležaja je predstavljen teorijskim zazorom. Unutrašnji zazor ležaja ce uticati na svojstva ležaja (kao što su vek trajanja, porast temperature, buka, vibracije, itd.)

Unutrašnji zazor ležaja:



8.1 Radijalni zazor

- Radijalni zazor na jednorednom radijalnom kugličnom ležaju

Radijalni zazor na jednorednim radijalnim kugličnim ležajima može se podeliti u pet grupa kao što su C2, C0, C3, C4 i C5, od kojih je C0 standardni zazor. U sledecoj tabeli su navedeni parametri specifikacije za ovih pet grupa:

Unutrašnji prečnik		C2		C0		C3		C4		C5	
Iznad	ispod ili jednako sa										
mm	mm	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
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	46	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

9. Naleganje ležaja na vratilo i otvor kućišta ležaja

9.1 Naleganje ležaja i osovine

Odnosi opterećenja ležaja		Primeri	Unutrašnji prečnik	Tolerancija vratila
Opterećenje obrtanja spoljnog prstena	Kada se unutrašnji prsten lako obrće na vratilu	Točak na nepokretnoj osovini	Svi prečnici vratila	G6
	Kada se unutrašnji prsten teško obrće na vratilu	Zatezna remenica, remenica za španovanje		H6
Opterećenje obrtanja unutrašnjeg prstena	Lako opterećenje (<0.06 Cr 1*)	Električni alat, vodene pumpe, kompresori, precizni sklopovi za transportna vozila, alatne mašine	< 18	Js5
			18 do 100	Js6 (j6)
			100 do 200	K6
	Normalni opterećenje (0.06-0.13 Cr)	Opšte primene u ležajevima, velikim motorima, turbinama, pumpama za vodu, motorima, zupčanicima, alatnim mašinama	< 18	Js5-6 (j5-6)
			18 do 100	K5-6
			100 do 140	M5-6
			140 do 200	M6
			200 do 280	N6

Napomena: 1* Cr predstavlja osnovno opterećenje ležaja

Odnosi opterećenja ležaja			Primeri	Tolerancija osovine
Metalni blokovi za ležaje	Opterećenje obrtanja spoljnog prstena	Normalno ili teško opterećenje	Glavčina točka automobila	N7
		Lako opterećenje ili oscilirajuće opterećenje	Valjak transportera, zatezna remenica	M7
Odvojeni blokovi za ležaje ili kućišta	Jednosmerno opterećenje	Veliko udarno opterećenje	Vučni motor	M7
		Normalno ili teško opterećenje	Pumpa za vodu, glavni ležaj radilice, srednji i veliki motor	K7
		Normalno opterećenje ili lako opterećenje		JS7 (J7)
Metalna kućišta za ležaje	Opterećenje obrtanja unutrašnjeg prstena	Razna opterećenja	Generalna primena na ležajima, železnička osovinska kućišta	H7
		Unutrašnji prsten i osovina proizvode visoku temperaturu	Sklopovi za proizvodnju papira	G7
		U uslovima normalnog i lakog opterećenja potreban je i tačan obrtni moment	Kuglični ležaji na krajevima vretena za alatne mašine, ležaj na pokretnom kraju centrifugalnog kompresora velike brzine	JS6 (J6)
	Jednosmerno opterećenje		Kuglični ležaji na krajevima visokofrekvencijskih vretena za brusaške mašine, ležaj na pokretnom kraju centrifugalnog kompresora velike brzine	K6
	Opterećenje obrtanja unutrašnjeg prstena	Potrebno je da buka bude minimalna	Kućni aparati	H6

9.2 Tolerancija vratila

Prečnik vratila (mm)		G6		H6		Js5		J6		Js6	
Više od	Manje od	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko
3	6	-4	-12	0	-8	+2,5	-2,5	+6	-2	+4	-4
6	10	-5	-15	0	-9	+3	-3	+7	-2	+4,5	-4,5
10	18	-6	-17	0	-11	+4	-4	+8	-3	+5,5	-5,5
18	30	-7	-20	0	-13	+4,5	-4,5	+9	-4	+6,5	-6,5
30	40	-9	-25	0	-16	+5,5	-5,5	+11	-5	+8	-8
40	50	-9	-25	0	-16	+5,5	-5,5	+11	-5	+8	-8
50	65	-10	-29	0	-19	+6,5	-6,5	+12	-7	+9,5	-9,5
65	80	-10	-29	0	-19	+6,5	-6,5	+12	-7	+9,5	-9,5
80	100	-12	-34	0	-22	+7,5	-7,5	+13	-9	+11	-11
100	120	-12	-34	0	-22	+7,5	-7,5	+13	-9	+11	-11

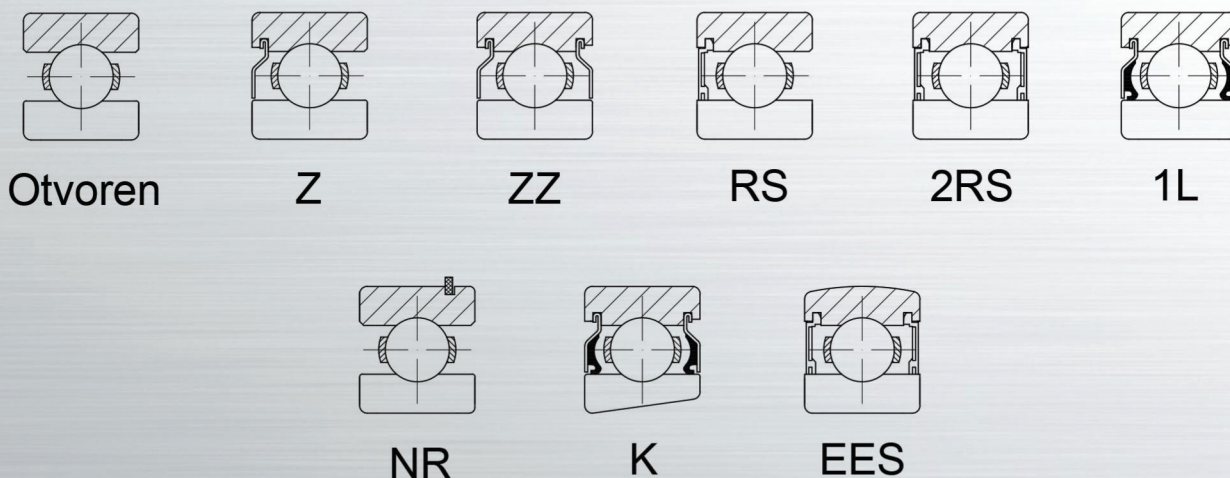
Prečnik vratila (mm)		K5		K6		M5		M6		N6	
Više od	Manje od	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko
3	6	+6	+1	+9	+1	+9	+4	+12	+14	+16	+8
6	10	+7	+1	+10	+1	+12	+6	+15	+6	+19	+10
10	18	+9	+10	+12	+1	+15	+7	+18	+7	+23	+12
18	30	+11	+2	+15	+2	+17	+8	+21	+8	+28	+15
30	40	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+33	+17
40	50	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+33	+17
50	65	+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+39	+20
65	80	+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+39	+20
80	100	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+45	+23
100	120	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+45	+23

9.3 Tolerancija otvora na kućištu za ležaj

Unutrašnji prečnik (mm)		G7		H6		H7		J6		Js6		J7	
Više od	Manje od	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko
3	6	+16	+4	+8	+0	+12	+0	+5	-3	+4	-4	+6	-6
6	10	+20	+5	+9	+0	+15	+0	+5	-4	+4,5	-4,5	+8	-7
10	18	+24	+6	+11	0	+18	0	+6	-5	+5,5	-5,5	+10	-8
18	30	+28	+7	+13	0	+21	0	+8	-6	+6,5	-6,5	+12	-9
30	40	+34	+9	+16	0	+25	0	+10	-6	+8	-8	+14	-11
40	50	+34	+9	+16	0	+25	0	+10	-6	+8	-8	+14	-11
50	65	+40	1 10	+19	0	+30	0	+13	-6	+9,5	-9,5	+18	-12
65	80	+40	+10	+19	0	+30	0	+13	-6	+9,5	-9,5	+18	-12
80	100	+47	+12	+22	0	+35	0	+16	6	+11	-11	+22	-13
100	120	+47	+12	+22	0	+35	0	+16	6	+11	-11	+22	-13

Unutrašnji prečnik (mm)		Js7		K6		K7		M7		N7	
Više od	Manje od	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko	Visoko	Nisko
3	6	+6	-6	+2	-6	+3	-9	0	-12	-4	-16
6	10	+7,5	-7,5	+2	-7	+5	-10	0	-15	-4	-19
10	18	+9	-9	+2	-9	+6	-12	0	-18	-5	-23
18	30	+10,5	-10,5	+2	-11	+6	-15	0	-21	-7	-28
30	40	+12,5	-12,5	+13	-13	+7	-18	0	-25	-8	-33
40	50	+12,5	-12,5	+13	-13	+7	-18	0	-25	-8	-33
50	65	+15	-15	+4	-15	+9	-21	0	-30	-9	-39
65	80	+15	-15	+4	-15	+9	-21	0	-30	-9	-39
80	100	+17,5	-17,5	+4	-18	+10	-25	0	-35	-10	-45
100	120	+17,5	-17,5	+4	-18	+10	-25	0	-35	10	-45

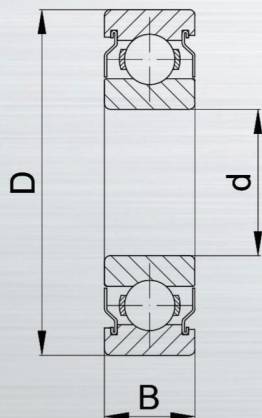
10. Sufiksi i značenja



- Z - jednostrano zatvoren ležaj sa metalnom zaptivkom
 - ZZ - obostrano zatvoren ležaj sa metalnom zaptivkom
 - RS - jednostrano zatvoren ležaj sa gumenom zaptivkom
 - 2RS - obostrano zatvoren ležaj sa gumenom zaptivkom
 - 1L - obostrano zatvoren ležaj sa metalno-gumenom zaptivkom
 - NR - ležaj sa kanalom i osiguračem na spoljnom prstenu
 - EES - ležaj sa sferičnim spoljnim prstenom
 - K - ležaj sa konusnim otvorom (1:12)
 - .000 - ležaji sa povećanom nosivošću (povećan broj kuglica)
 - M - ležaj sa mašinski obrađenim mesinganim kavezom
 - TN - ležaj sa livenim poliamidnim kavezom
 - P6 - povećana tačnost klase 6 po ISO 492:2002
 - P5 - povećana tačnost klase 5 po ISO 492:2002
 - P63 - povećana tačnost klase 6 po ISO 492:2002 i radijalni zazor C3
 - C0 - standardni (normalni) radijalni zazor ležaja (nije označen na ležaju)
 - C2 - radijalni zazor ležaja manji od normalnog
 - C3 - radijalni zazor ležaja veći od normalnog
 - C4 - radijalni zazor ležaja veći od C3
- Kada pored oznake ležaja nema dodatnih sufiksa, ležaj se smatra otvorenim, sa metalnim presovanim kavezom u klasi tačnosti P0, bez ikakvih dorada na spoljnom i unutrašnjem prstenu standardne konstrukcije

11. Tablica vrednosti

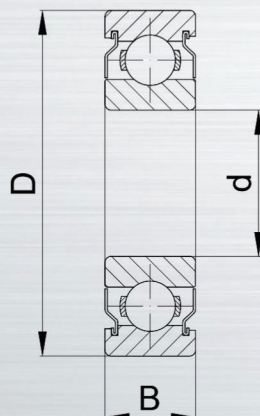
11.1 Tehničke karakteristike za seriju 60xx:



Serija ležaja	d	D	B	Nosće vrednosti (KN)		Broj kuglica u ležaju	Dimenzija kuglice	Broj obrtaja		Težina
				Dinamička	Statička			u masti	u ulju	
	mm	mm	mm	Cr	Cor	kom	mm	r/min	r/min	kg
6000	10	26	8	4.55	1.95	7	4.763	29.000	34.000	0,019
6001	12	28	8	5.1	2.39	8	4.763	26.000	30.000	0,022
6002	15	32	9	5.6	2.84	9	4.763	22.000	26.000	0,032
6003	17	35	10	6.8	3.35	10	4.763	20.000	24.000	0,041
6004	20	42	12	9.4	5.05	9	6.35	18.000	21.000	0,071
6005	25	47	12	10.1	5.85	10	6.35	15.000	18.000	0,083
6006	30	55	13	13.2	8.3	11	7.144	13.000	15.000	0,12
6007	35	62	14	16	10.3	11	7.938	12.000	14.000	0,16
6008	40	68	15	16.8	11.5	12	7.938	10.000	12.000	0,2
6009	45	75	16	21	15.1	12	8.731	9.200	11.000	0,25
6010	50	80	16	21.8	16.6	13	8.731	8.400	9.800	0,27
6011	55	90	18	28.3	21.2	12	11	7.700	9.000	0,4
6012	60	95	18	29.5	23.2	13	11	7.000	8.300	0,43
6013	65	100	18	30.5	25.2	13	11.112	6.500	7.700	0,46
6014	70	110	20	38	31	13	12.303	6.100	7.100	0,64
6015	75	115	20	39.5	33.5	14	12,303	5.700	6.700	0,67
6016	80	125	22	47.5	40	14	13,494	5.300	6.200	0,88
6017	85	130	22	49.5	43	14	14	5.000	5.900	0,93
6018	90	140	24	58	49,5	14	15,081	4.700	5.600	1,19

• Tehničke vrednosti

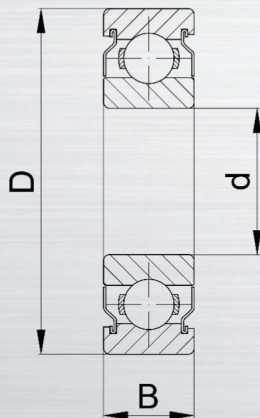
11.2 Tehničke karakteristike za seriju 62xx:



Serija ležaja	d	D	B	Noseće vrednosti (KN)		Broj kuglica u ležaju	Dimenzija kuglice	Broj obrtaja		Težina
				Dinamička	Statička			u masti	u ulju	
	mm	mm	mm	Cr	Cor	kom	mm	r/min	r/min	kg
6200	10	30	9	5.1	2.39	8	4.763	25.000	30.000	0,034
6201	12	32	10	6.1	2.75	7	5.953	22.000	26.000	0,039
6202	15	35	11	7.75	3.6	8	5.953	19.000	23.000	0,048
6203	17	40	12	9.6	4.6	8	6.747	18.000	21.000	0,067
6204	20	47	14	12.8	6.65	8	7.938	16.000	18.000	0,11
6205	25	52	15	14	7.85	9	7.938	13.000	15.000	0,13
6206	30	62	16	19.5	11.3	9	9.525	11.000	13.000	0,21
6207	35	72	17	25.7	15.3	9	11.112	9.800	11.000	0,3
6208	40	80	18	29.1	17.8	9	12	8.700	10.000	0,38
6209	45	85	19	32.5	20.4	10	12	7.800	9.200	0,43
6210	50	90	20	35	23.2	10	12.7	7.100	8.300	0,47
6211	55	100	21	43.5	29.2	10	14.288	6.400	7.600	0,64
6212	60	110	22	52.5	36	10	15.081	6.000	7.000	0,81
6213	65	120	23	57.5	40	10	16.669	5.500	6.500	1,06
6214	70	125	24	62	44	11	16.462	5.100	6.000	1,14
6215	75	130	25	66	49.5	11	17.462	4.800	5.600	1,23
6216	80	140	26	72.5	53	11	18.256	4.500	5.300	1,53
6217	85	150	28	83.5	64	11	19.844	4.200	5.000	1,88
6218	90	160	30	96	71.5	10	22.225	4.000	4.700	2,3
6219	95	170	32	109	82	10	24	3.700	4.400	2,72
6220	100	180	34	122	93	10	24	3.500	4.200	3,3

• Tehničke vrednosti

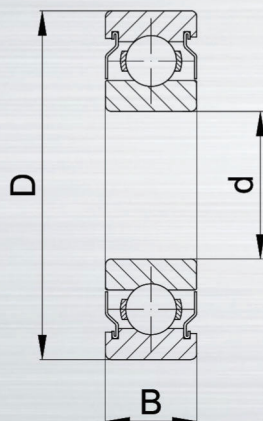
11.3 Tehničke karakteristike za seriju 63xx:



Serija ležaja	d	D	B	Noseće vrednosti (KN)		Broj kuglica u ležaju	Dimenzija kuglice	Broj obrtaja		Težina
				Dinamička	Statička			u masti	u ulju	
	mm	mm	mm	Cr	Cor	kom	mm	r/min		kg
6300	10	35	11	8.2	3.5	6	7.144	23.000	27.000	0,055
6301	12	37	12	9.7	4.2	6	7.938	20.000	24.000	0,063
6302	15	42	13	11.4	5.45	7	7.938	17.000	21.000	0,086
6303	17	47	14	13.5	6.55	7	8.731	16.000	19.000	0,12
6304	20	52	15	15.9	7.9	7	9.525	14.000	17.000	0,15
6305	25	62	17	21.2	10.9	7	11.5	12.000	14.000	0,23
6306	30	72	19	26.7	15	8	12	10.000	12.000	0,36
6307	35	80	21	33.5	19.1	8	13.494	8.800	10.000	0,48
6308	40	90	23	40.5	24	8	15.081	7.800	9.200	0,65
6309	45	100	25	53	32	8	17.462	7.000	8.200	0,87
6310	50	110	27	62	38.5	8	19.05	6.400	7.500	1,12
6311	55	120	29	71.5	45	8	20.638	5.800	6.800	1,42
6312	60	130	31	82	52	8	22.225	5.400	6.300	1,78
6313	65	140	33	92.5	60	8	24	4.900	5.800	2,16
6314	70	150	35	104	68	8	25.4	4.600	5.400	2,65
6315	75	160	37	113	77	8	26.988	4.300	5.000	3,17
6316	80	170	39	123	86.5	8	28.575	4.000	4.700	3,74
6317	85	180	41	140	96.5	8	30.162	3.800	4.500	4,4
6318	90	190	43	143	107	8	32	3.600	4.200	5,09
6319	95	200	45	153	119	8	34	3.300	3.900	5,85
6320	100	215	47	173	141	8	36,512	3.200	3.700	7,2

• Tehničke vrednosti

11.4 Tehničke karakteristike za seriju 64xx:



Serija ležaja	d	D	B	Noseće vrednosti (KN)		Broj kuglica u ležaju	Dimenzija kuglice	Broj obrtaja		Težina
				Dinamička	Statička			u masti	u ulju	
	mm	mm	mm	Cr	Cor	kom	mm	r/min		kg
6405	25	80	21	35.8	19.3	7	13,494	9.000	11.000	0,54
6406	30	90	23	43.6	23.6	7	15,081	8.500	10.000	0,75
6407	35	100	25	55.3	31	8	17,462	7.000	8.500	0,97
6408	40	110	27	63.7	36.5	8	19,050	6.700	8.000	1,26
6409	45	120	29	76.1	45	7	20,638	6.000	7.000	1,57
6410	50	130	31	87.1	52	8	22,225	5.300	6.300	1,94

Napomena:

- Svi Z&S ležaji se standardno isporučuju u P0 klasi tačnosti
- Svi zatvoreni ležaji se isporučuju standardno namašćeni Shell Alvania RL2
- Svi ležaji u zavisnosti od veličine i zatvorenosti ležaja se standardno isporučuju sa vrednostima buke Z1 ili Z2, takođe i vibracije sa vrednostima V1 ili V2
- Moguće je naručiti bilo tip ležaja u kombinaciji sa prethodno navedenim sufiksima, tj. različitim mogućnostima zaptivanja, klase tačnosti, radijalnim zazorima
- Svi Z&S ležaji se standardno pakuju u pojedinačne polietilenske kesice ili maramice, zatim u pojedinačne kutijice u boji, zatim u transportne kutije i prilikom većih isporuka u paletne sklopive sanduke

Način pakovanja:



GLOBALSERT SERTIFIKAT

Broj sertifikata: QMS-01/2023; Izdanje 1, Izmena 0

Privredno društvo za sertifikaciju i nadzor menadžment sistema
G L O B A L S E R T, d.o.o., Obilićev venac 18-20, Beograd, Srbija

je donelo odluku o sertifikaciji, kojom potvrđuje da je:



ŽIVKO & SINOVI d.o.o.

Đure Jakšića 49, Temerin, Srbija
Turijski put 20, Srbobran, Srbija

za delatnosti

proizvodnja kotrljajućih ležaja

uspostavio sistem menadžmenta kvalitetom i da ga efektivno primenjuje,
u skladu sa zahtevima SRPS ISO 9001:2015
(EA kod: 18)



Ivana Sredojević Božović
direktor

datum izdavanja sertifikata: **2023-01-16**

datum važenja sertifikata: **2026-01-15**

datum prve sertifikacije: /

datum isteka prethodnog sertifikata: /

Sertifikat je važeći do navedenog datuma samo uz obavljanje redovnih nadzornih provera.



Živko & Sinovi d.o.o.
Đure Jakšića 49
21325 Temerin
Republika SRBIJA

www.zivko.co.rs