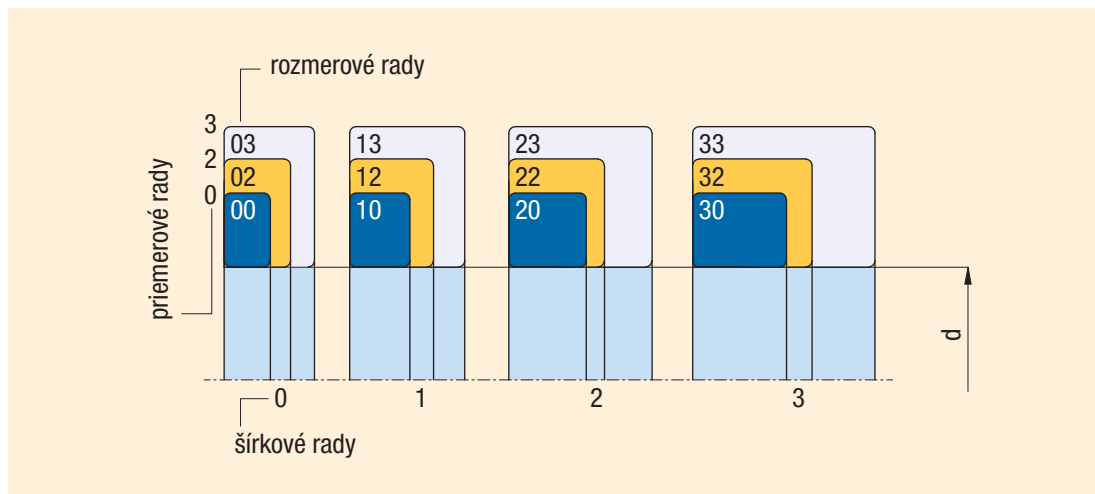


## 2. KONŠTRUKČNÉ ÚDAJE O LOŽISKÁCH

### 2.1 HLAVNÉ ROZMERY

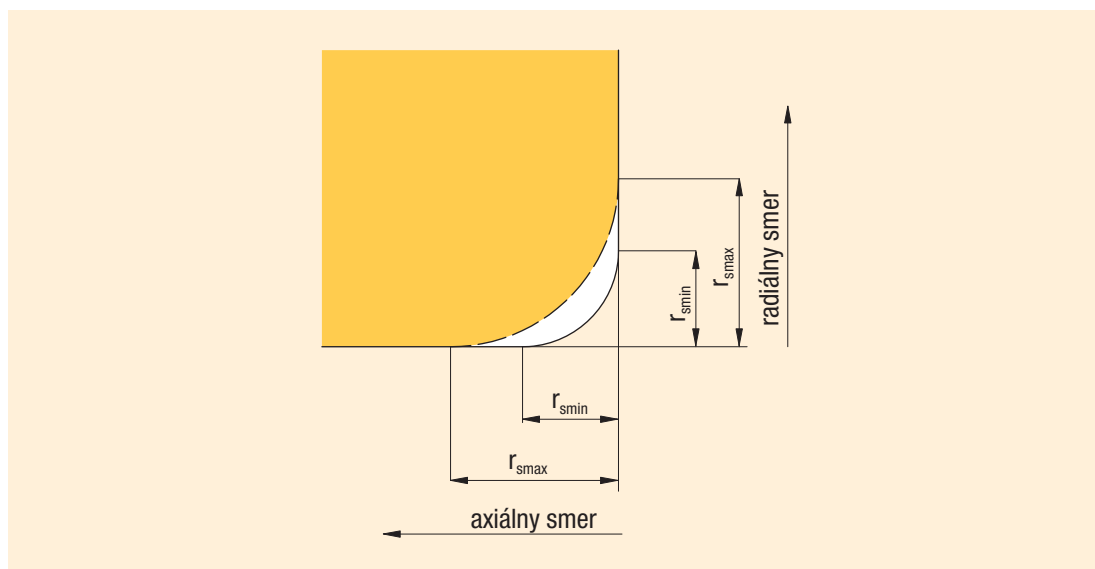
Ložiská uvádzané v publikácii sa vyrábajú v rozmeroch, ktoré zodpovedajú medzinárodným normám ISO 15, ISO 355 a ISO 104. V rozmerovom pláne prislúcha ku každému priemeru diery ložiska  $d$  vždy niekoľko vonkajších priemerov  $D$  a k nim sú pridané rôzne šírky -  $B$ , resp.  $T$  u radiálnych a  $H$  u axiálnych ložísk. Ložiská, ktoré majú rovnaký priemer diery a rovnaký vonkajší priemer, patria do jedného priemerového radu, ktorý sa označuje podľa stúpajúceho vonkajšieho priemeru číslami 7, 8, 9, 0, 1, 2, 3, 4. V každom priemerovom rade sú ložiská rôznych šírkových radov podľa pribúdajúcej šírky: 8, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 u radiálnych ložísk a 7, 9, 1, 2 u axiálnych ložísk. Priemerový a šírkový rad tvoria rozmerovú skupinu, ktorá sa označuje dvojmiestnym číslom, kde prvá číslica označuje šírkový a druhá priemerový rad, ako je vidieť na obr. 7.

obr. 7



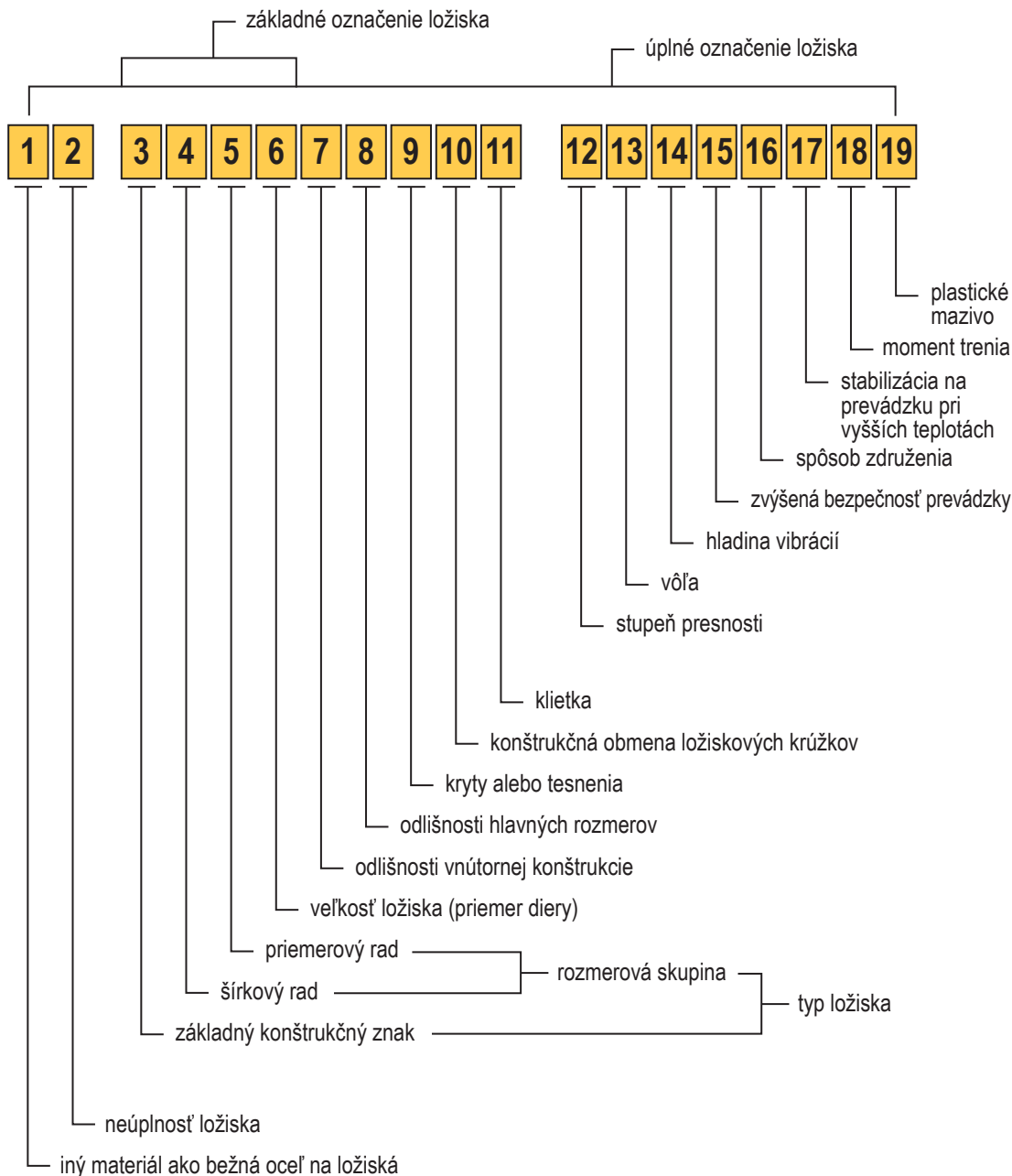
Súčasťou rozmerového plánu sú tiež rozmery zaoblenia hrán ložiskových krúžkov tzv. montážne zaoblenia obr. 8.

obr. 8



Medzné rozmery montážneho zaoblenia									Tab. 9
Radiálne ložiská okrem kuželíkových					Kuželíkové ložiská				Axiálne ložiská
$r_{s \text{ min}}$	d alebo D		$r_{s \text{ max}}$		d alebo D		$r_{s \text{ max}}$		$r_{s \text{ max}}$ v radiálnom i axiálnom smere
	nad	do	v radiálnom smere	v axiálnom smere	nad	do	v radiálnom smere	v axiálnom smere	
mm									
0,15	-	-	0,3	0,6	-	-	-	-	0,3
0,2	-	-	0,5	0,8	-	-	-	-	0,5
0,3	-	40	0,6	1	-	40	0,7	1,4	0,8
	40	-	0,8	1	40	-	0,9	1,6	0,8
0,6	-	40	1	2	-	40	1,1	1,7	1,5
	40	-	1,3	2	40	-	1,3	2	1,5
1	-	50	1,5	3	-	50	1,6	2,5	2,2
	50	-	1,9	3	50	-	1,9	3	2,2
1,1	-	120	2	3,5	-	-	-	-	2,7
	120	-	2,5	4	-	-	-	-	2,7
1,5	-	120	2,3	4	-	120	2,3	3	3,5
	120	-	3	5	120	250	2,8	3,5	3,5
	-	-	-	-	250	-	3,5	4	3,5
2	-	80	3	4,5	-	120	2,8	4	4
	80	220	3,5	5	120	250	3,5	4,5	4
	220	-	3,8	6	250	-	4	5	4
2,1	-	280	4	6,5	-	-	-	-	4,5
	280	-	4,5	7	-	-	-	-	4,5
2,5	-	100	3,8	6	-	120	3,5	5	-
	100	280	4,5	6	120	250	4	5,5	-
	280	-	5	7	250	-	4,5	6	-
3	-	280	5	8	-	120	4	5,5	5,5
	280	-	5,5	8	120	250	4,5	6,5	5,5
	-	-	-	-	250	400	5	7	5,5
	-	-	-	-	400	-	5,5	7,5	5,5
4	-	-	6,5	9	-	120	5	7	6,5
	-	-	-	-	120	250	5,5	7,5	6,5
	-	-	-	-	250	400	6	8	6,5
	-	-	-	-	400	-	6,5	8,5	6,5
5	-	-	8	10	-	180	6,5	8	8
	-	-	-	-	180	-	7,5	9	8
6	-	-	10	13	-	180	7,5	10	10
	-	-	-	-	180	-	9	11	10
7,5	-	-	12,5	17	-	-	-	-	12,5
9,5	-	-	15	19	-	-	-	-	15
12	-	-	18	24	-	-	-	-	18
15	-	-	21	30	-	-	-	-	21

## 2.2 OZNAČOVANIE



Označovanie ložísk je vytvorené z číslícových a písmenových znakov, ktoré určujú typ, veľkosť a vyhotovenie ložiska, ako vyplýva zo schémy.

V základnom vyhotovení sa ložiská značia základným označením, ktoré sa skladá z označenia typu a veľkosti ložiska. Označenie typu tvorí spravidla znak vyjadrujúci konštrukciu ložiska (pozícia 3 schémy) a znak pre rozmerovú skupinu alebo priemerový rad (pozícia 4 a 5 schémy), napr. typ 223, 302, NJ22, 511, 62, 12 a podobne. Označenie veľkosti ložiska je vytvorené znakmi pre menovitý priemer diery  $d$  ložiska (pozícia 6 schémy).

#### **Ložiská s priemerom diery $d < 10$ mm:**

Číslica oddelená zlomkovou čiarou, resp. posledná číslica udáva priamo menovitý rozmer diery v mm, napr. 619/2, 624.

#### **Ložiská s priemerom diery $d = 10$ až 17 mm:**

dvojčíslo	00 značí diery	$d = 10$ mm, napr. 6200
	01	$d = 12$ mm, napr. 51101
	02	$d = 15$ mm, napr. 3202
	03	$d = 17$ mm, napr. 6303

Výnimku v označovaní tvoria jednoradové guľkové ložiská rozoberateľného typu E a BO, kde dvojčíslo udáva priamo priemer diery v mm, napr. E17.

#### **Ložiská s priemerom diery $d = 20$ mm až 480 mm**

Priemer diery je päťnásobkom posledného dvojčíslica, napr. ložisko 1320 má priemer diery  $d = 20 \times 5 = 100$  mm.

Výnimku tvoria ložiská s diery  $d = 22, 28$  a  $32$  mm, u ktorých dvojčíslo oddelené zlomkovou čiarou udáva priamo priemer diery v mm, napr. 320/32AX, a ďalej rozoberateľné jednoradové guľkové ložiská typu E a jednoradové valčekové ložiská typu NG, u ktorých dvojčíslo, resp. trojčíslo udáva priamo priemer diery v mm, napr. E20, NG160 C4S0.

#### **Ložiská s priemerom diery $d = 500$ mm:**

Posledné trojčíslo, resp. štvorčíslo, oddelené zlomkovou čiarou, udáva priamo priemer diery v mm, napr. 230/530M, NU29/1060.

Ložiská vyrobené v odlišnom vyhotovení od základného vyhotovenia sa značia tzv. úplným označením, ako je znázornené na schéme. Toto sa skladá zo základného označenia a z doplňujúcich znakov, ktorými je vyjadrená odlišnosť od základného vyhotovenia.

#### **Význam doplňujúcich znakov**

V nasledujúcej časti je uvedený v súlade s úplným označovaním prehľad a význam používaných doplňujúcich znakov. (Číslo v zátvorke uvádzané pri jednotlivých skupinách zodpovedá číslu pozície zo schémy).

#### **Doplňujúce znaky pred základným označením**

##### **Iný materiál ako bežná oceľ na valivé ložiská (1)**

X	- nehrdzavejúca oceľ, napr. X 623
T	- cementačná oceľ, napr. T 32240

##### **Neúplnosť ložiska (2)**

L	- samostatný odoberateľný krúžok rozoberateľného ložiska, napr. L NU206, u axiálnych guľkových ložísk bez hriadeľového krúžku, napr. L 51215
R	- rozoberateľné ložisko bez odoberateľného krúžku, napr. R NU206 alebo R N310

- E - samostatný hriadeľový krúžok axiálneho guľkového ložiska, napr. E 51314
- W - samostatný telesový krúžok axiálneho guľkového ložiska, napr. W 51414
- K - klietka s valivými telesami, napr. K NU320

### **Doplňujúce znaky za základným označením**

#### **Odlíšnosť vnútornej konštrukcie (7)**

- A - jednoradové guľkové ložisko s kosouhlým stykom, so stykovým uhlom  $\alpha = 25^\circ$ , napr. B7205ATB P5
  - jednoradové kuželíkové ložisko s vyššou únosnosťou a vyššou medznou frekvenciou otáčania, napr. 30206A
  - axiálne guľkové ložisko s vyššou medznou frekvenciou otáčania, napr. 51105A
- AA - jednoradové guľkové ložisko s kosouhlým stykom, so stykovým uhlom  $\alpha = 26^\circ$ , napr. B7210AATB P5
- B - jednoradové guľkové ložisko s kosouhlým stykom, so stykovým uhlom  $\alpha = 40^\circ$ , napr. 7304B
  - jednoradové kuželíkové ložisko so stykovým uhlom  $\alpha > 17^\circ$  napr. 32315B
- BE - jednoradové guľkové ložisko s kosouhlým stykom, so stykovým uhlom  $\alpha = 40^\circ$ , v novom konštrukčnom vyhotovení, napr. 7310BETNG
- C - jednoradové guľkové ložisko s kosouhlým stykom, so stykovým uhlom  $\alpha = 15^\circ$ , napr. 7220CTB P4
  - dvojradové súdkové ložisko v novom konštrukčnom vyhotovení, napr. 22216C
- CA - jednoradové guľkové ložisko s kosouhlým stykom, so stykovým uhlom  $\alpha = 12^\circ$ , napr. B7202CATB P5
- CB - jednoradové guľkové ložisko s kosouhlým stykom, so stykovým uhlom  $\alpha = 10^\circ$ , napr. B7206CBTB P4
- D - jednoradové guľkové ložisko typu 160 s vyššou únosnosťou, napr. 16004D
- E - jednoradové valčekové ložisko s vyššou únosnosťou, napr. NU209E
  - dvojradové súdkové ložisko s vyššou únosnosťou, napr. 22215E
  - axiálne súdkové ložisko s vyššou únosnosťou, napr. 29416E

#### **Odlíšnosť hlavných rozmerov (8)**

- X - zmena hlavných rozmerov, zavedených novými medzinárodnými normami, napr. 32028AX

#### **Kryty (9)**

- RS - tesnenie na jednej strane, napr. 6304RS
- 2RS - tesnenie na oboch stranách, napr. 6204-2RS
- RSN - tesnenie na jednej strane a drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku na opačnej strane ako je tesnenie, napr. 6306RSN
- RSNB - tesnenie na jednej strane a drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku na tej istej strane ako tesnenie, napr. 6210RSNB
- 2RSN - tesnenie na oboch stranách a drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku, napr. 6310-2RSN
- RSR - tesnenie na jednej strane priliehajúce na hladký nákrúžok vnútorného krúžku, napr. 624RSR
- 2RSR - tesnenie na oboch stranách priliehajúce na hladký nákrúžok vnútorného krúžku, napr. 608-2RSR
- Z - krycí plech na jednej strane, napr. 6206Z
- ZZ - krycí plech na oboch stranách, napr. 6304-ZZ
- ZN - krycí plech na jednej strane a drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku na opačnej strane, ako je krycí plech, napr. 6208ZN

- ZNB - krycí plech na jednej strane a drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku na tej istej strane, ako je krycí plech, napr. 6306ZNB
- ZZN - krycie plechy na oboch stranách a drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku, napr. 6208-ZZN
- ZR - krycí plech na jednej strane priliehajúci na hladký nákrúžok vnútorného krúžku, napr. 608ZR
- ZZR - krycie plechy na oboch stranách priliehajúce na hladké nákrúžky vnútorných krúžkov, napr. 608-ZZR

### Konštrukčná obmena ložiskových krúžkov (10)

- K - kuželová diera, kuželovitosť 1:12, napr. 1207K
- K30 - kuželová diera, kuželovitosť 1:30, napr. 24064K30M
- N - drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku, napr. 6308N
- NR - drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku a vložený poistný krúžok, napr. 6310NR
- NX - drážka pre poistný krúžok na vonkajšom krúžku, ktorej rozmery nezodpovedajú STN 02 4605, napr. 6210NX
- D - delený vnútorný krúžok, napr. 3309D
- W33 - drážka a mazacie otvory na obvode vonkajšieho krúžku, napr. 23148W33M
- O - mazacie drážky na zaoblení vonkajšieho krúžku ložiska, napr. NU1014O

### Klietky (11)

Materiál klietky pri ložiskách v základnom vyhotovení sa spravidla neuvádza.

- J - klietka lisovaná z oceľového plechu, vedená na valivých telesách, napr. 6034J
- J2 - klietka lisovaná z oceľového plechu, vedená na valivých telesách.  
Nové konštrukčné vyhotovenie jednoradových kuželíkových ložísk, napr. 30206AJ2
- Y - klietka lisovaná z mosadzného plechu, vedená na valivých telesách, napr. 6001Y
- F - masívna klietka z ocele, vedená na valivých telesách, napr. 6418F
- L - masívna klietka z ľahkého kovu, vedená na valivých telesách, napr. NG180L C3S0
- M - masívna klietka z mosadze alebo bronzu, vedená na valivých telesách napr. NU330M
- T - masívna klietka z textitu, vedená na valivých telesách, napr. 6005T
- TN - masívna klietka z polyamidu alebo obdobného plastu, vedená na valivých telesách, napr. 6207TN
- TNG - masívna klietka z polyamidu alebo z obdobného plastu zosilnená sklenenými vláknami, vedená na valivých telesách, napr. 2305TNG

Vyhotovenie klietky (uvedené znaky sa vždy používajú v spojení so znakmi materiálu klietky).

- A - klietka vedená na vonkajšom krúžku, napr. NU226MA
- B - klietka vedená na vnútornom krúžku, napr. B7204CATB P5
- P - klietka masívna okienková, napr. NU1060MAP
- H - klietka otvorená jednodielna, napr. 629TNH
- S - klietka s mazacími drážkami, napr. NJ418MAS
- R - klietka postriebrená, napr. 6210MAR
- V - ložisko bez klietky s plným počtom valivých telies, napr. NU209V

### Stupeň presnosti (12)

- P0 - normálny stupeň presnosti (neoznačuje sa), napr. 6204
- P6 - vyšší stupeň presnosti ako normálny, napr. 6322 P6
- P5 - vyšší stupeň presnosti ako P6, napr. 6201 P5
- P5A - v niektorých parametroch vyšší stupeň presnosti ako P5, napr. 6006TB P5A

- P4 - vyšší stupeň presnosti ako P5, napr. B7204CBTB P4
- P4A - v niektorých parametroch vyšší stupeň presnosti ako P4, napr. B7205CATB P4A
- P2 - vyšší stupeň presnosti ako P4, napr. B7200CBTB P2
- P6E - vyšší stupeň presnosti pre elektrické stroje točivé, napr. 6204 P6E
- P6X - vyšší stupeň presnosti pre jednoradové kuželíkové ložiská, napr. 30210A P6X
- SP - vyšší stupeň presnosti pre valčekové ložiská s kuželovou dierou, napr. NN3022K SPC2NA
- UP - vyšší stupeň presnosti ako SP pre valčekové ložiská s kuželovou dierou, napr. N1016K UPC1NA

### Vôle (13)

- C2 - vôle menšia ako normálna, napr. 608 C2  
- normálna vôle (neoznačuje sa), napr. 6204
- C3 - vôle väčšia ako normálna, napr. 6310 C3
- C4 - vôle väčšia ako C3, napr. NU320M C4
- C5 - vôle väčšia ako C4, napr. 22330M C5
- NA - radiálna vôle u ložísk s nezameniteľnými krúžkami  
(uvádza sa vždy za znakom skupiny radiálnej vôle), napr. NU215 P63NA
- R... - radiálna vôle v nenormalizovanom rozsahu (rozsah v  $\mu\text{m}$ ), napr. 6210 R10-20
- A... - axiálna vôle v nenormalizovanom rozsahu (rozsah v  $\mu\text{m}$ ), napr. 3210 A20-30

### Hladina vibrácií (14)

- C6 - znížená hladina vibrácií nižšia ako normálna (neoznačuje sa), napr. 6304 C6
- C06 - znížená hladina vibrácií nižšia ako C6, napr. 6205 C06
- C66 - znížená hladina vibrácií nižšia ako C06, napr. 6205 C66

Konkrétne hodnoty pre C06 a C66 sa určujú na základe rokovania zákazníka s dodávateľom.

Poznámka: Ložiská v stupni presnosti P5 a presnejšom majú hladinu vibrácií v stupni C6.

### Zvýšená bezpečnosť prevádzky (15)

- C7, C8, C9 - ložiská so zvýšenou bezpečnosťou prevádzky určené predovšetkým pre použitie v leteckom priemysle, napr. 6008MB P68

### Spojovanie znakov (12-15)

Znaky stupňa presnosti, vôle v ložisku, hladiny vibrácií a zvýšenej bezpečnosti prevádzky sa spájajú pri súčasnom vypustení znaku C u druhej a nasledujúcej zvláštnej vlastnosti ložísk, napr.:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| P6 + C3 = P63           | napr. 6211 P63      |
| P6 + C8 = P68           | napr. 16002 P68     |
| C3 + C6 = C36           | napr. 6303-2RS C36  |
| P5 + C3 + C9 = P539     | napr. 6205MA P539   |
| P6 + C2NA + C6 = P626NA | napr. NU1038 P626NA |

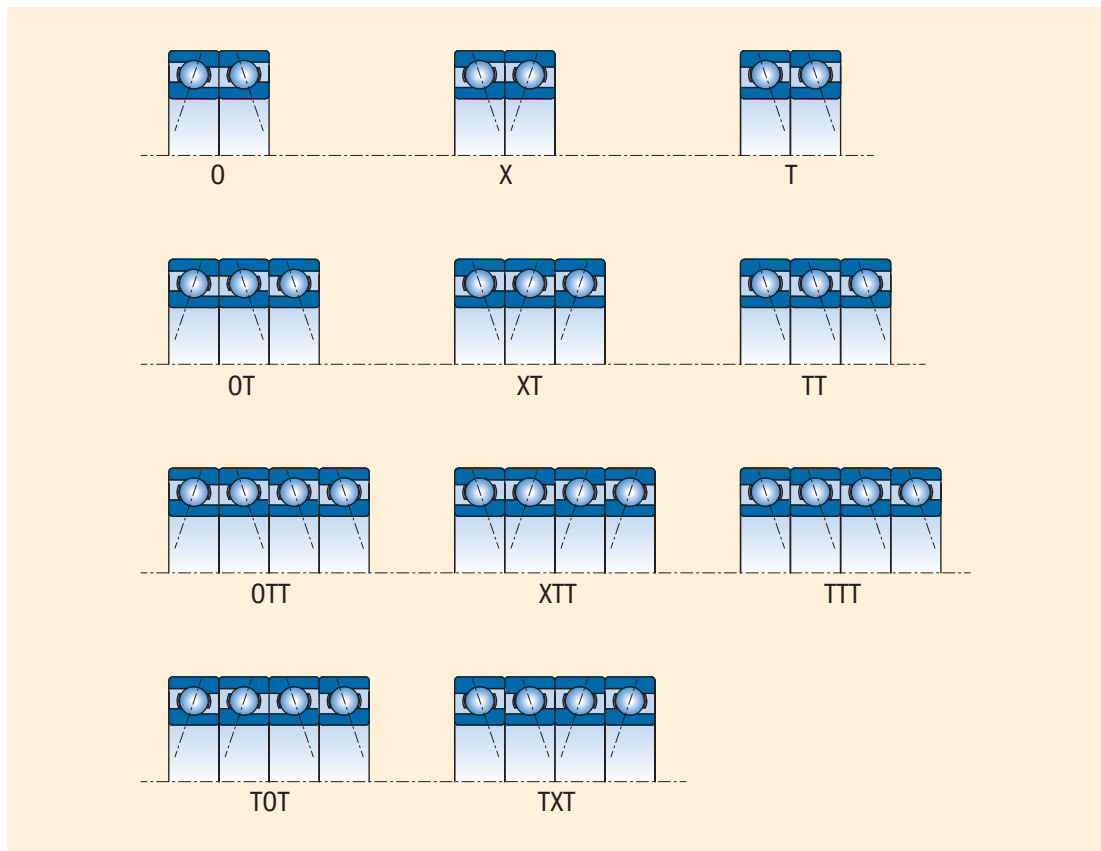
### Združovanie ložísk (16)

Označenie združenej dvojice, trojice alebo štvorice ložísk pozostáva zo znakov vyjadrujúcich usporiadanie ložísk a zo znakov určujúcich vnútornú vôle alebo predpätie združených ložísk. Okrem znakov uvedených v tabuľke sa používa znak U, ktorým sa označuje, že príslušné ložiská je možné univerzálne združovať, príklad označenia B7003CTA P4UL.

### Vnútorná vôľa alebo predpätie

Uvedené znaky sa vždy používajú v spojení so znakmi združovania.

A	- združenie ložísk s vôľou,	napr. 7305OA
O	- združenie ložísk bez vôľe,	napr. 7305 P6XO
L	- združenie ložísk s malým predpätím,	napr. B7205CATB P4UL
M	- združenie ložísk so stredným predpätím,	napr. B7204CATB P5XM
S	- združenie ložísk s veľkým predpätím,	napr. B7304AATB P4OS



### Stabilizácia pre prevádzku pri vyššej teplote (17)

Obidva krúžky majú stabilizované rozmery pre prevádzku pri vyššej teplote.

S0	- pre prevádzkovú teplotu do 150°C
S1	do 200°C
S2	do 250°C
S3	do 300°C
S4	do 350°C
S5	do 400°C

Príklad označenia 6305 C4S2

### Moment trenia (18)

JU	- znížený moment trenia, napr. 619/2 JU
JUA	- ložiská so stanoveným momentom trenia pri rozbehu, napr. 632 JUA
JUB	- ložiská so stanoveným momentom trenia pri dobehu, napr. 623 JUB



## Plastické mazivo (19)

Pre ložiská s krytom alebo s tesnením na oboch stranách sa na označenie použitého plastického maziva iného, než je bežné, používajú prídavné znaky. Prvé dva znaky určujú rozsah prevádzkovej teploty maziva a tretí znak (písmeno) názov, resp. typ maziva, podľa predpisu výrobcu prípadne ďalší znak (číslica) určuje objem plastického maziva, ktorým je vyplnený zakrytý priestor ložiska.

TL	- mazivo pre nízke prevádzkové teploty od -60°C do +100°C príklad označenia 6302-2ZR TL
TM	- mazivo pre stredné prevádzkové teploty od -35°C do +140°C príklad označenia 6204-2ZR TM
TH	- mazivo pre vysoké prevádzkové teploty od -30°C do +200°C príklad označenia 6202-2Z TH
TW	- mazivo pre nízke i vysoké teploty od - 40°C do + 150°C príklad označenia 6310-2Z C4TW

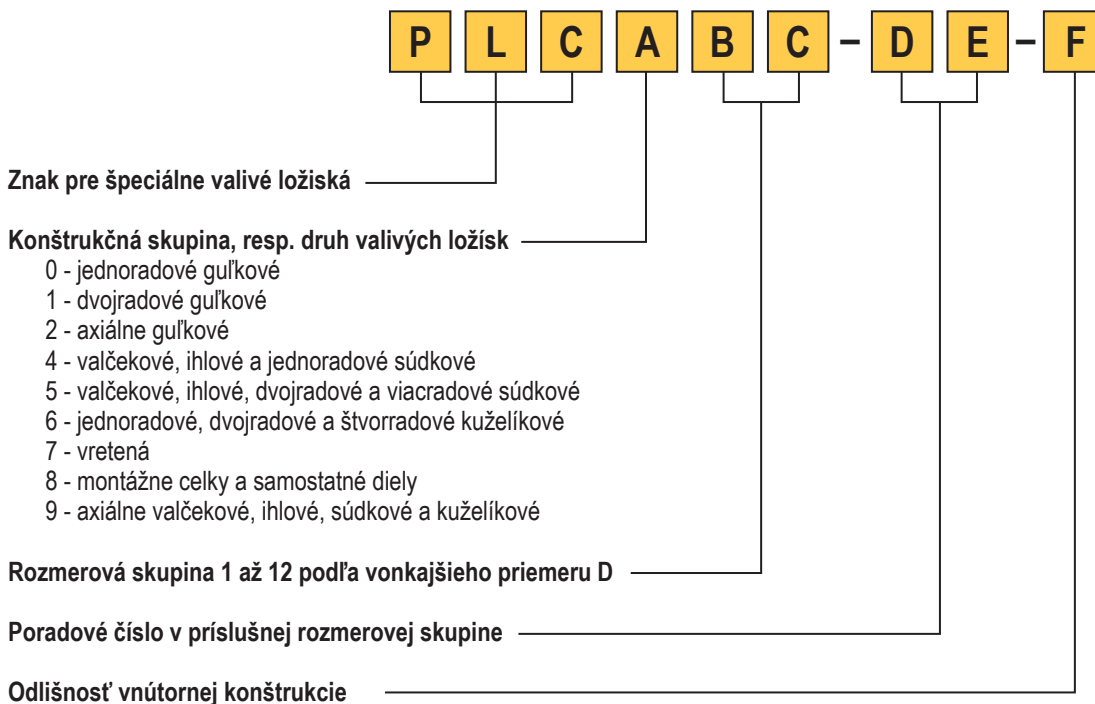
Poznámka: Znak TM sa nemusí uvádzať na ložiskách a obaloch.

## Ložiská podľa zvláštnych technických podmienok

TP	- ložiská vyrobené podľa zvláštnych technických podmienok, dohodnutých so zákazníkom, napr. ložisko 6205MA P66 podľa technických podmienok TP 324-Y-69/03 sa označuje: 6205MA P66 TP69
----	--

## Ložiská podľa zvláštnej výkresovej dokumentácie PLC

Schéma označovania nenormalizovaných ložísk:



## 2.3 PRESNOSŤ LOŽÍSK

Presnosťou ložísk sa rozumie presnosť ich rozmerov a chodu. Ložiská sa vyrábajú v presnosti P0, P6, P5, P5A, P4, P4A, P2, SP a UP. Presnosť P0 je základná, pričom klesajúce číslo v označení znamená vyššiu presnosť ložiska. Medzné hodnoty pre presnosť rozmerov a chodu, ktoré sú uvedené v tabuľkách 20 až 30 zodpovedajú norme ISO 492 a ISO 199 (STN 02 4612). Označenie P5A a P4A sa používa pre ložiská, ktoré sú vyrobené v príslušnom stupni presnosti (P5, P4), ale vybrané parametre sú vo vyššom stupni presnosti ako je P5 a P4.

### Symbol veličín a ich význam

$d$	- menovitý priemer diery
$d_1$	- menovitý priemer väčšieho teoretického priemeru kuželovej diery
$d_2$	- menovitý priemer hriadeľového krúžka obojsmerných axiálnych ložísk
$\Delta_{ds}$	- odchýlka jednotlivého priemeru diery od menovitého rozmeru
$\Delta_{dmp}$	- odchýlka stredného priemeru valcovej diery v jednotlivíj radiálnej rovine (pre kuželovú diery platí $\Delta_{dmp}$ pre teoretický priemer diery)
$\Delta_{d1mp}$	- odchýlka stredného väčšieho teoretického priemeru kuželovej diery
$\Delta_{d2mp}$	- odchýlka stredného priemeru diery hriadeľového krúžku obojsmerných axiálnych ložísk v jednotlivíj radiálnej rovine
$V_{dp}$	- rozptyl jednotlivého priemeru diery v jednotlivíj radiálnej rovine
$V_{dmp}$	- rozptyl stredného priemeru valcovej diery
$V_{d2p}$	- rozptyl priemeru diery hriadeľového krúžka obojsmerných axiálnych ložísk v jednotlivíj radiálnej rovine
$D$	- menovitý vonkajší priemer
$\Delta_{Ds}$	- odchýlka jednotlivého vonkajšieho priemeru od menovitého rozmeru
$\Delta_{Dmp}$	- odchýlka stredného priemeru vonkajšej valcovej plochy v jednotlivíj radiálnej rovine
$V_{Dp}$	- rozptyl jednotlivého priemeru vonkajšej valcovej plochy v jednotlivíj radiálnej rovine
$V_{Dmp}$	- rozptyl stredného priemeru vonkajšej valcovej plochy
$B$	- menovitá šírka vnútorného krúžka
$T$	- menovitá celková šírka kuželíkových ložísk
$T_1$	- menovitá účinná šírka vnútorného polocelku
$T_2$	- menovitá účinná šírka vonkajšieho polocelku
$H$	- menovitá šírka jednosmerného axiálneho ložiska
$H_1$	- menovitá výška jednosmerného guľkového axiálneho ložiska vrátane telesového krúžku
$H_2$	- menovitá výška obojsmerného axiálneho ložiska
$H_3$	- menovitá výška obojsmerného axiálneho guľkového ložiska vrátane telesových krúžkov
$H_4$	- menovitá výška axiálneho súdkového ložiska
$\Delta_{Bs}$	- odchýlka jednotlivíj šírky vnútorného krúžka
$\Delta_{Cs}$	- odchýlka jednotlivíj šírky vonkajšieho krúžka
$\Delta_{Ts}$	- odchýlka (celkovej) jednotlivíj šírky ložiska
$\Delta_{T1s}$	- odchýlka účinnej šírky vnútorného polocelku
$\Delta_{T2s}$	- odchýlka účinnej šírky vonkajšieho polocelku
$\Delta_{Hs}$	- odchýlka výšky jednosmerného axiálneho ložiska od menovitej hodnoty
$\Delta_{H1s}$	- odchýlka výšky jednosmerného guľkového axiálneho ložiska s telesovým krúžkom od menovitej hodnoty
$\Delta_{H2s}$	- odchýlka výšky obojsmerného axiálneho ložiska od menovitej hodnoty
$\Delta_{H1s}$	- odchýlka výšky obojsmerného guľkového axiálneho ložiska s telesovými krúžkami od menovitej hodnoty
$\Delta_{H4s}$	- odchýlka výšky axiálneho súdkového ložiska od menovitej hodnoty
$C$	- menovitá šírka vonkajšieho krúžka
$V_{Bs}$	- rozptyl jednotlivíj šírky vnútorného krúžka
$V_{Cs}$	- rozptyl jednotlivíj šírky vonkajšieho krúžka
$K_{ia}$	- radiálne hádzanie vnútorného krúžka zmontovaného ložiska
$K_{ea}$	- radiálne hádzanie vonkajšieho krúžka zmontovaného ložiska
$S_i$	- axiálne hádzanie obežnej dráhy hriadeľového krúžka
$S_e$	- axiálne hádzanie obežnej dráhy telesového krúžka
$S_{ia}$	- axiálne hádzanie základného čela vnútorného krúžka zmontovaného ložiska
$S_{ea}$	- axiálne hádzanie základného čela vonkajšieho krúžka zmontovaného ložiska
$S_d$	- axiálne hádzanie základného čela
$S_D$	- hádzanie vonkajšej valcovej plochy k čelu krúžka
$S_s$	- hádzanie oporného čela vnútorného krúžka k základnému čelu pre jednoradové kuželíkové ložiská

Presnosť rozmerov a chodu radiálnych ložísk (okrem kužellových)

Tab. 10

Stupeň presnosti P0																
Vnútorňý krúžok																
d		Valcová diera										Kuželová diera				
		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$			$V_{dmp}$	$K_{ia}$	$\Delta_{Bs}$		$V_{Bs}$	$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}^{1)}$
				priemerové rady												
nad	do	max	min	7,8,9	0,1	2,3,4	max	max	max	min	max	min	max	min	max	
mm		$\mu m$														
2,5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	15	-	-	-	-	-
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	20	-	-	-	-	-
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	20	+21	0	+21	0	13
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	20	+25	0	+25	0	15
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	25	+30	0	+30	0	19
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	-200	25	+35	0	+35	0	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	30	0	-250	30	+40	0	+40	0	31
180	250	0	-30	38	38	23	23	40	0	-300	30	+46	0	+46	0	38
250	315	0	-35	44	44	26	26	50	0	-350	35	+52	0	+52	0	44
315	400	0	-40	50	50	30	30	60	0	-400	40	+57	0	+57	0	50
400	500	0	-45	56	56	34	34	65	0	-450	50	+63	0	+63	0	56
500	630	0	-50	63	63	38	38	70	0	-500	60	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	-	-	-	-	80	0	-750	70	-	-	-	-	-
800	1000	0	-100	-	-	-	-	90	0	-1000	80	-	-	-	-	-
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	100	0	-1250	100	-	-	-	-	-

Vonkajší krúžok											
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{DP}$				$V_{Dmp}$	$K_{ea}$	$\Delta_{cs}, V_{cs}$	
				Priemerové rady							
				7,8,9	0,1	2,3,4	ložiská <sup>2)</sup> s krytmi				
nad	do	max	min	max	max	max	max	max	max	max	
mm		$\mu m$									
6	18	0	-8	10	8	6	10	6	15	Zodpovedá $\Delta_{Bs}, V_{Bs}$ vnútorného krúžka toho istého ložiska	
18	30	0	-9	12	9	7	12	7	15		
30	50	0	-11	14	11	8	16	8	20		
50	80	0	-13	16	13	10	20	10	25		
80	120	0	-15	19	19	11	26	11	35		
120	150	0	-18	23	23	14	30	14	40		
150	180	0	-25	31	31	19	38	19	45		
180	250	0	-30	38	38	23	-	23	50		
250	315	0	-35	44	44	26	-	26	60		
315	400	0	-40	50	50	30	-	30	70		
400	500	0	-45	56	56	34	-	34	80		
500	630	0	-50	63	63	38	-	38	100		
630	800	0	-75	94	94	55	-	55	120		
800	1000	0	-100	125	125	75	-	75	140		
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	-	160		
1250	1600	0	-160	-	-	-	-	-	190		

1) Platí v akejkoľvek radiálnej rovine diery

2) Platí len pre ložiská priemerových radov 2, 3 a 4

Presnosť rozmerov a chodu radiálnych ložísk (okrem kuželíkových)															Tab. 11a	
Stupeň presnosti P6																
Vnútrotný krúžok																
d		Valcová diera										Kuželová diera				
		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$			$V_{dmp}$	$K_{ia}$	$\Delta_{Bs}$		$V_{Bs}$	$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}^{(1)}$
				priemerové rady												
nad	do	max	min	max	max	max	max	max	min	max	max	min	max	min	max	
mm		$\mu m$														
2,5	10	0	-7	9	7	5	5	6	0	-120	15	-	-	-	-	-
10	18	0	-7	9	7	5	5	7	0	-120	20	-	-	-	-	-
18	30	0	-8	10	8	6	6	8	0	-120	20	+21	0	+21	0	13
30	50	0	-10	13	10	8	8	10	0	-120	20	+25	0	+25	0	15
50	80	0	-12	15	15	9	9	10	0	-150	25	+30	0	+30	0	19
80	120	0	-15	19	19	11	11	13	0	-200	25	+35	0	+35	0	25
120	180	0	-18	23	23	14	14	18	0	-250	30	+40	0	+40	0	31
180	250	0	-22	28	28	17	17	20	0	-300	30	+46	0	+46	0	38
250	315	0	-25	31	31	19	19	25	0	-350	35	+52	0	+52	0	44
315	400	0	-30	38	38	23	23	30	0	-400	40	+57	0	+57	0	50
400	500	0	-35	44	44	26	26	35	0	-450	45	+63	0	+63	0	56
500	630	0	-40	50	50	30	30	40	0	-500	50	+70	0	+70	0	70

Presnosť rozmerov a chodu radiálnych ložísk (okrem kuželíkových)															Tab. 12a			
Stupeň presnosti P5																		
Vnútrotný krúžok																		
d		Valcová diera										Kuželová diera						
		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$			$V_{dmp}$	$K_{ia}$	$S_d$	$S_{ia}^{(1)}$	$\Delta_{Bs}$		$V_{Bs}$	$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}^{(1)}$
				priemerové rady														
nad	do	max	min	max	max	max	max	max	max	min	max	max	min	max	min	max		
mm		$\mu m$																
2,5	10	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	5	-	-	-	-	-	
10	18	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-80	5	-	-	-	-	-	
18	30	0	-6	6	5	3	4	8	8	0	-120	5	+13	0	+13	0	13	
30	50	0	-8	8	6	4	5	8	8	0	-120	5	+16	0	+16	0	15	
50	80	0	-9	9	7	5	5	8	8	0	-150	6	+19	0	+19	0	19	
80	120	0	-10	10	8	5	6	9	9	0	-200	7	+22	0	+22	0	22	
120	180	0	-13	13	10	7	8	10	10	0	-250	8	+25	0	+25	0	25	
180	250	0	-15	15	12	8	10	11	13	0	-300	10	+29	0	+29	0	29	
250	315	0	-18	18	14	9	13	13	15	0	-350	13	+32	0	+32	0	32	
315	400	0	-23	23	18	12	15	15	20	0	-400	15	+36	0	+36	0	36	

Vonkajší krúžok										Tab. 11b
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$				$V_{dmp}$	$K_{ea}$	$\Delta_{Cs}, V_{Cs}$
				Priemerové rady			ložiská <sup>2)</sup> s krytmi			
				7, 8, 9	0, 1	2, 3, 4				
nad	do	max	min	max	max	max	max	max		
mm		$\mu m$								
6	18	0	-7	9	7	5	9	5	8	
18	30	0	-8	10	8	6	10	6	9	
30	50	0	-9	11	9	7	13	7	10	
50	80	0	-11	14	11	8	16	8	13	
80	120	0	-13	16	16	10	20	10	18	
120	150	0	-15	19	19	11	25	11	20	
150	180	0	-18	23	23	14	30	14	23	
180	250	0	-20	25	25	15	-	15	25	
250	315	0	-25	31	31	19	-	19	30	
315	400	0	-28	35	35	21	-	21	35	
400	500	0	-33	41	41	25	-	25	40	
500	630	0	-38	48	48	29	-	29	50	
630	800	0	-45	56	56	34	-	34	60	
800	1000	0	-50	75	75	45	-	45	75	

Zodpovedá  $\Delta_{Bs}, V_{Bs}$  vnútorného krúžka toho istého ložiska

- 1) Platí v akejkolvek radiálnej rovine diery
- 2) Platí len pre ložiská priemerových radov 0, 1, 2, 3 a 4

Vonkajší krúžok										Tab. 12b	
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$		$V_{Dmp}$	$K_{ea}$	$S_D$	$S_{ea}$ <sup>2)</sup>	$\Delta_{Cs}$	$V_{Cs}$
				Priemerové rady <sup>3)</sup>							
				7, 8, 9	0, 1, 2, 3, 4						max
nad	do	max	min	max	max	max	max	max	max		
mm		$\mu m$									
6	18	0	-5	5	4	3	5	8	8	5	
18	30	0	-6	6	5	3	6	8	8	5	
30	50	0	-7	7	5	4	7	8	8	5	
50	80	0	-9	9	8	5	8	8	10	6	
80	120	0	-10	10	8	5	10	9	11	8	
120	150	0	-11	11	8	6	11	10	13	8	
150	180	0	-13	13	10	7	13	10	14	8	
180	250	0	-15	15	11	8	15	11	15	10	
250	315	0	-18	18	14	9	18	13	18	11	
315	400	0	-20	20	15	10	20	13	20	13	
400	500	0	-23	23	17	12	23	15	23	15	
500	630	0	-28	28	21	14	25	18	25	18	
630	800	0	-35	35	26	18	30	20	30	20	

Zodpovedá  $\Delta_{Bs}$  vnútorného krúžka toho istého ložiska

- 1) Platí v akejkolvek radiálnej rovine diery
- 2) Platí len pre guľkové ložiská
- 3) Neplatí pre ložiská s krytmi

Presnosť rozmerov a chodu radiálnych ložísk (okrem kuželíkových)														Tab. 13a
Stupeň presnosti P4														
Vnútorný krúžok														
d		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{ds}^{1)}$		$V_{dp}$		$V_{dmp}$	$K_{ia}$	$S_d$	$S_{ia}^{2)}$	$\Delta_{Bs}$		$V_{Bs}$
						Priemerové rady								
						7, 8, 9	0, 1, 2, 3, 4							
nad	do	max	min	max	min	max	max	max	max	max	max	max	min	max
mm		$\mu m$												
2,5	10	0	-4	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	2,5
10	18	0	-4	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-80	2,5
18	30	0	-5	0	-5	5	4	2,5	3	4	4	0	-120	2,5
30	50	0	-6	0	-6	6	5	3	4	4	4	0	-120	3
50	80	0	-7	0	-7	7	5	3,5	4	5	5	0	-150	4
80	120	0	-8	0	-8	8	6	4	5	5	5	0	-200	4
120	180	0	-10	0	-10	10	8	5	6	6	7	0	-250	5
180	250	0	-12	0	-12	12	9	6	8	7	8	0	-300	6

Presnosť rozmerov a chodu valčekových ložísk s kuželovou dierou												Tab. 14a
Stupeň presnosti SP												
Vnútorný krúžok												
d		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d'1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	$K_{ia}$	$S_d$	$\Delta_{Bs}$		$V_{Bs}$	
nad	do	max	min	max	min	max	max	max	max	min	max	
mm		$\mu m$										
18	30	+10	0	+4	0	3	3	8	0	-100	5	
30	50	+12	0	+4	0	4	4	8	0	-120	5	
50	80	+15	0	+5	0	5	4	8	0	-150	6	
80	120	+20	0	+6	0	5	5	9	0	-200	7	
120	180	+25	0	+8	0	7	6	10	0	-250	8	
180	250	+30	0	+10	0	8	8	11	0	-300	10	
250	315	+35	0	+12	0	9	10	13	0	-350	13	
315	400	+40	0	+13	0	12	12	15	0	-400	15	
400	500	+45	0	+15	0	14	12	18	0	-450	25	

Vonkajší krúžok													Tab. 13b
D		$\Delta_{Dmp}$		$\Delta_{Ds}^{1)}$		$V_{Dp}$		$V_{Dmp}$	$K_{ea}$	$S_D$	$S_{ea}^{2)}$	$\Delta_{Cs}$	$V_{Cs}$
						Priemerové rady <sup>3)</sup>							
						7, 8, 9	0, 1, 2, 3, 4						
nad	do	max	min	max	min	max	max	max	max	max	max	max	
mm		$\mu m$											
6	18	0	-4	0	-4	4	3	2	3	4	5	Zodpovedá $\Delta_{Bs}$ vnútorného krúžka toho istého ložiska	2,5
18	30	0	-5	0	-5	5	4	2,5	4	4	5		2,5
30	50	0	-6	0	-6	6	5	3	5	4	5		2,5
50	80	0	-7	0	-7	7	5	3,5	5	4	5		3
80	120	0	-8	0	-8	8	6	4	6	5	6		4
120	150	0	-9	0	-9	9	7	5	7	5	7		5
150	180	0	-10	0	-10	10	8	5	8	5	8		5
180	250	0	-11	0	-11	11	8	6	10	7	10		7
250	315	0	-13	0	-13	13	10	7	11	8	10		7
315	400	0	-15	0	-15	15	11	8	13	10	13		8

1) Platí len pre ložiská priemerových radov 0, 1, 2, 3 a 4

2) Platí len pre guľkové ložiska

3) Neplatí pre ložiská s krytmi

Vonkajší krúžok							Tab. 14b
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$K_{ea}$	$S_D$	$\Delta_{Cs}, V_{Cs}$
nad	do	max	min	max	max	max	
mm		$\mu m$					
50	80	0	-9	5	5	8	Zodpovedá $\Delta_{Bs}$ a $V_{Bs}$ vnútorného krúžka toho istého ložiska
80	120	0	-10	5	6	9	
120	150	0	-11	6	7	10	
150	180	0	-13	7	8	10	
180	250	0	-15	8	10	11	
250	315	0	-18	9	11	13	
315	400	0	-20	10	13	13	
400	500	0	-23	12	15	15	
500	630	0	-28	14	17	18	
630	800	0	-35	18	20	20	

Presnosť rozmerov a chodu valčekových ložísk s kuželovou dierou											Tab. 15a
Stupeň presnosti UP											
Vnútrotný krúžok											
d		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{d'imp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	$K_{ia}$	$S_d$	$\Delta_{Bs}$		$V_{Bs}$
nad	do	max	min	max	min	max	max	max	max	min	max
mm		$\mu m$									
18	30	+ 6	0	+ 2	0	3	1,5	3	0	-25	1,5
30	50	+ 7	0	+3	0	3	2	3	0	-30	2
50	80	+ 8	0	+3	0	4	2	4	0	-40	3
80	120	+ 10	0	+4	0	4	3	4	0	-50	3
120	180	+ 12	0	+ 5	0	5	3	5	0	-60	4
180	250	+ 14	0	+ 6	0	6	4	6	0	-75	5
250	315	+ 17	0	+ 8	0	8	5	6	0	-90	6

Presnosť rozmerov a chodu kuželíkových ložísk														Tab. 16a
Stupeň presnosti P0														
Vnútrotný krúžok a celková šírka ložiska														
d		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	$V_{dmp}$	$K_{ia}$	$\Delta_{Bs}$		$\Delta_{Ts}$		$\Delta_{T1s}$		$\Delta_{T2s}$	
nad	do	max	min	max	max	max	max	min	max	min	max	min	max	min
mm		$\mu m$												
10	18	0	-12	12	9	15	0	-120	+ 200	0	+ 100	0	+ 100	0
18	30	0	-12	12	9	18	0	-120	+ 200	0	+ 100	0	+ 100	0
30	50	0	-12	12	9	20	0	-120	+ 200	0	+ 100	0	+ 100	0
50	80	0	-15	15	11	25	0	-150	+ 200	0	+ 100	0	+ 100	0
80	120	0	-20	20	15	30	0	-200	+ 200	-200	+ 100	-100	+ 100	-100
120	180	0	-25	25	19	35	0	-250	+350	-250	+ 150	-150	+ 200	-100
180	250	0	-30	30	23	50	0	-300	+350	-250	+ 150	-150	+ 200	-100

Presnosť rozmerov a chodu kuželíkových ložísk														Tab. 17a
Stupeň presnosti P6X														
Vnútrotný krúžok a celková šírka ložiska														
d		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	$V_{dmp}$	$K_{ia}$	$\Delta_{Bs}$		$\Delta_{Ts}$		$\Delta_{T1s}$		$\Delta_{T2s}$	
nad	do	max	min	max	max	max	max	min	max	min	max	min	max	min
mm		$\mu m$												
10	18	0	-12	12	9	15	0	-50	+ 100	0	+ 50	0	+ 50	0
18	30	0	-12	12	9	18	0	-50	+ 100	0	+ 50	0	+ 50	0
30	50	0	-12	12	9	20	0	-50	+ 100	0	+ 50	0	+ 50	0
50	80	0	-15	15	11	25	0	-50	+ 100	0	+ 50	0	+ 50	0
80	120	0	-20	20	15	30	0	-50	+ 100	0	+ 50	0	+ 50	0
120	180	0	-25	25	19	35	0	-50	+ 150	0	+ 50	0	+ 100	0



Vonkajší krúžok							Tab. 15b
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$K_{ea}$	$S_D$	$\Delta_{Cs}, V_{Cs}$
nad	do	max	min	max	max	max	
mm		$\mu m$					
50	80	0	-6	3	3	2	Zodpovedá $\Delta_{Bs}$ a $V_{Bs}$ vnútorného krúžka toho istého ložiska
80	120	0	-7	4	3	3	
120	150	0	-8	4	4	3	
150	180	0	-9	5	4	3	
180	250	0	-10	5	5	4	
250	315	0	-12	6	6	4	
315	400	0	-14	7	7	5	

Vonkajší krúžok								Tab. 16b
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$V_{Dmp}$	$K_{ea}$	$\Delta_{Cs}$	
nad	do	max	min	max	max	max	max	min
mm		$\mu m$						
18	30	0	-12	12	9	18	0	-120
30	50	0	-14	14	11	20	0	-120
50	80	0	-16	16	12	25	0	-150
80	120	0	-18	18	14	35	0	-200
120	150	0	-20	20	15	40	0	-250
150	180	0	-25	25	19	45	0	-250
180	250	0	-30	30	23	50	0	-300
250	315	0	-35	35	26	60	0	-350
315	400	0	-40	40	30	70	0	-400

Vonkajší krúžok								Tab. 17b
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$V_{Dmp}$	$K_{ea}$	$\Delta_{Cs}$	
nad	do	max	min	max	max	max	max	min
mm		$\mu m$						
18	30	0	-12	12	9	18	0	-100
30	50	0	-14	14	11	20	0	-100
50	80	0	-16	16	12	25	0	-100
80	120	0	-18	18	14	35	0	-100
120	150	0	-20	20	15	40	0	-100
150	180	0	-25	25	19	45	0	-100
180	250	0	-30	30	23	50	0	-100
250	315	0	-35	35	26	60	0	-100

Presnosť rozmerov a chodu kuželíkových ložísk								Tab. 18a	
Stupeň presnosti P6									
Vnútrotný krúžok a celková šírka ložiska									
d		$\Delta_{dmp}$		$K_{ia}$	$\Delta_{Bs}$		$\Delta_{Ts}$		
nad	do	max	min	max	max	min	max	min	
mm		$\mu m$							
10	18	0	-7	7	0	-200	+200	0	
18	30	0	-8	8	0	-200	+200	0	
30	50	0	-10	10	0	-240	+200	0	
50	80	0	-12	10	0	-300	+200	0	
80	120	0	-15	13	0	-400	+200	-200	
120	180	0	-18	18	0	-500	+350	-250	

Presnosť rozmerov a chodu kuželíkových ložísk										Tab. 19a	
Stupeň presnosti P5											
Vnútrotný krúžok a celková šírka ložiska											
d		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	$V_{dmp}$	$K_{ia}$	$S_d$	$\Delta_{Bs}$		$\Delta_{Ts}$	
nad	do	max	min	max	max	max	max	max	min	max	min
mm		$\mu m$									
10	18	0	-7	5	5	5	7	0	-200	+200	-200
18	30	0	-8	6	5	5	8	0	-200	+200	-200
30	50	0	-10	8	5	5	8	0	-240	+200	-200
50	80	0	-12	9	6	7	8	0	-300	+200	-200
80	120	0	-15	11	8	8	9	0	-400	+200	-200
120	180	0	-18	14	9	11	10	0	-500	+350	-250

Presnosť rozmerov a chodu axiálnych ložísk								Tab. 20a	
Stupeň presnosti P0, P6 a P5									
Hriadeľový krúžok									
d		$\Delta_{dmp}$ $\Delta_{d2mp}$		$V_{dp}$ $V_{d2p}$	$S_i^{(1)}$				
nad	do	max	min	max	P0	P6	P5		
mm		$\mu m$							
-	18	0	-8	6	10	5	3		
18	30	0	-10	8	10	5	3		
30	50	0	-12	9	10	6	3		
50	80	0	-15	11	10	7	4		
80	120	0	-20	15	15	8	4		
120	180	0	-25	19	15	9	5		
180	250	0	-30	23	20	10	5		
250	315	0	-35	26	25	13	7		
315	400	0	-40	30	30	15	7		
400	500	0	-45	34	30	18	9		
500	630	0	-50	38	35	21	11		
630	800	0	-75	-	40	25	13		
800	1000	0	-100	-	45	30	15		

Vonkajší krúžok					Tab. 18b
D		$\Delta_{Dmp}$		$K_{ea}$	$\Delta_{Cs}$
nad	do	max	min	max	
mm		$\mu m$			
18	30	0	-8	9	Zodpovedá $\Delta_{Bs}$ vnútorného krúžka toho istého ložiska
30	50	0	-9	10	
50	80	0	-11	13	
80	120	0	-13	18	
120	150	0	-15	20	
150	180	0	-18	23	
180	250	0	-20	25	
250	315	0	-25	30	

Vonkajší krúžok							Tab. 19b	
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$V_D$	$K_{ea}$	$S_D$	$\Delta_{Cs}$
nad	do	max	min	max	max	max	max	
mm		$\mu m$						
18	30	0	-8	6	5	6	8	Zodpovedá $\Delta_{Bs}$ vnútorného krúžka toho istého ložiska
30	50	0	-9	7	5	7	8	
50	80	0	-11	8	6	8	8	
80	120	0	-13	10	7	10	9	
120	150	0	-15	11	8	11	10	
150	180	0	-18	14	9	13	10	
180	250	0	-20	15	10	15	11	
250	315	0	-25	19	13	18	13	

Telesový krúžok					Tab. 20b
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$Se^{1)}$
nad	do	max	min	max	
mm		$\mu m$			
18	30	0	-13	10	Zodpovedá $S_i$ hriadeľového krúžka toho istého ložiska
30	50	0	-16	12	
50	80	0	-19	14	
80	120	0	-22	17	
120	180	0	-25	19	
180	250	0	-30	23	
250	315	0	-35	26	
315	400	0	-40	30	
400	500	0	-45	34	
500	630	0	-50	38	
630	800	0	-75	55	
800	1000	0	-100	75	
1000	1250	0	-125	-	
1250	1600	0	-160	-	

1) Neplatí pre axiálne súdkove ložiská

Presnosť rozmerov a chodu axiálnych ložísk					Tab. 20c
Menovitý priemer otvoru ložiska od-do	Stupeň presnosti P0 ... P4				
	$\Delta_{H5}$	$\Delta_{H15}$	$\Delta_{H25}$	$\Delta_{H35}$	$\Delta_{H45}$
mm	$\mu\text{m}$				
0 - 30	+20	+100	+150	+300	+20
	-250	-250	-400	-400	-300
30 - 50	+20	+100	+150	+300	+20
	-250	-250	-400	-400	-300
50 - 80	+20	+100	+150	+300	+20
	-300	-300	-500	-500	-400
80 - 120	+25	+150	+200	+400	+25
	-300	-300	-500	-500	-400
120 - 180	+25	+150	+200	+400	+25
	-400	-400	-600	-600	-500
180 - 250	+30	+150	+250	+500	+30
	-400	-400	-600	-600	-500
250 - 315	+40	+200	+350	+600	+40
	-400	-400	-700	-700	-700
315 - 400	+40	+200	+350	+600	+40
	-500	-500	-700	-700	-700
400 - 500	+50	+300	+400	+750	+50
	-500	-500	-900	-900	-900
500 - 630	+60	+350	+500	+900	+60
	-600	-600	-1100	-1100	-1200
630 - 800	+70	+400	+600	+1100	+70
	-750	-750	-1300	-1300	-1400
800 - 1000	+80	+450	+700	+1300	+80
	-1000	-1000	-1500	-1500	-1800
1000 - 1250	+100	+500	+900	+1800	+100
	-1400	-1400	-1800	-1800	-2400

## 2.4 VNÚTORNÁ VÔĽA

Vôľa v ložisku je hodnota dĺžky posunutia jedného krúžka zmontovaného ložiska vzhľadom k druhému krúžku z jednej krajnej polohy do druhej. Posunutie môže byť v smere radiálnom (radiálna vôľa) alebo v smere axiálnom (axiálna vôľa).

V zabudovanom ložisku spravidla zistíme menšiu radiálnu vôľu, ako má to isté ložisko v nezabudovanom stave. Zmenšenie radiálnej vôľe je spôsobené veľkosťou presahov ložiskových krúžkov na čape a v diere telesa a je teda závislé na zvolenej tolerancii priemerov úložných plôch pre ložisko.

Ďalšia zmena radiálnej vôľe, hlavne jej znižovanie, nastáva počas prevádzky vplyvom teploty vyvolanej vlastnou prevádzkou ložiska a od okolitých zdrojov, ale aj od pružných deformácií spôsobených zaťažením.

Pre ložiská normálneho vyhotovenia je vôľa stanovená tak, aby bolo možné jeden z ložiskových krúžkov uložiť pevne, čo je postačujúce pre väčšinu prevádzkových pomerov v uložení. Pre zvláštne prípady uloženia s inými nárokmi na radiálnu vôľu sa vyrábajú ložiská s rôznou radiálnou vôľou označovanou  $C_1$  až  $C_5$ .

Hodnoty rôznych stupňov vnútornej vôľe podľa normy ISO 5753 sú pre jednotlivé konštrukčné skupiny ložísk uvedené v tabuľke 21 až 27, pričom tieto hodnoty platia pre nezabudované ložiská pri nulovom zaťažení počas merania.

Pre dvojradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom sa namiesto radiálnej vôľe uvádza axiálna vôľa meraná pri axiálnom zaťažení 100N.

Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom a jednoradové kuželíkové ložiská sa obvykle montujú vo dvojiaciach, pri ktorých sa radiálna či axiálna vôľa alebo predpätie nastavuje pri montáži.

Radiálna vôľa jednoradových guľkových ložísk													Tab. 21		
Priemer diery		Radiálna vôľa										Jednoradové guľkové ložiská rozoberateľné typu E a BO		Radiálna vôľa	
d		C2		normálna		C3		C4		C5				min	max
nad	do	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	µm			
mm		µm										µm			
2,5	6	0	7	2	13	8	23	-	-	-	-	E10, E12		15	30
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37	E15		15	30
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45	B017, E17		25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48	E20		20	40
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				
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	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265				
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300				
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340				
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370				
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410				
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460				
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	520				
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570				
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630				
560	630	10	100	90	230	210	360	340	520	490	700				
630	710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	780				
710	800	20	140	120	290	270	450	430	630	600	860				
800	900	20	160	140	320	300	500	480	700	670	960				
900	1000	20	170	150	350	330	550	530	700	740	1040				
1000	1120	20	180	160	380	360	600	580	850	820	1150				
1120	1250	20	190	170	410	390	650	630	920	890	1260				
1250	1400	30	200	190	440	420	700	680	1000	-	-				
1400	1600	30	210	210	470	450	750	730	1060	-	-				

Axiálna vôľa dvojradoých guľkových ložísk s kosuhým stykom									Tab. 22
Priemer diery		Axiálna vôľa							
d		C2		normálna		C3		C4	
nad	do	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm							
6	10	1	11	5	21	12	28	25	45
10	18	1	12	6	23	13	31	27	47
18	24	2	14	7	25	16	34	28	48
24	30	2	15	8	27	18	37	30	50
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54
40	50	2	19	11	33	23	44	36	58
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71

Radiálna vôľa dvojradoých naklápacích guľkových ložísk																			Tab. 23		
Priemer diery		Valcová diera										Kužeľová diera									
		Radiálna vôľa										Radiálna vôľa									
d		C2		normálna		C3		C4		C5		C2		normálna		C3		C4		C5	
nad	do	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm										µm									
2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	24	4	14	10	23	18	30	25	39	34	52	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Radiálna vôľa jednoradových valčekových ložísk											Tab. 24
Priemer diery		Radiálna vôľa									
d		C2		normálna		C3		C4		C5	
nad	do	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm									
10	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735
500	560	120	240	240	360	360	480	480	600	695	815
560	630	140	260	260	380	380	500	500	620	780	900
630	710	145	285	285	425	425	565	565	705	870	1010
710	800	150	310	310	470	470	630	630	790	980	1140
800	900	180	350	350	520	520	690	690	860	1100	1270
900	1000	200	390	390	580	580	770	770	960	1220	1410
1000	1120	220	430	430	640	640	850	850	1060	1360	1570
1120	1250	230	470	470	710	710	950	950	1190	1520	1760

Radiálna vôľa dvojradových valčekových ložísk s kužeľovou dierou											Tab. 25
Ložiská s s nezameniteľnými krúžkami, určené pre pracovné vretená obrábacích strojov											
Priemer diery		Radiálna vôľa				Priemer diery		Radiálna vôľa			
d		C1NA		C2NA		d		C1NA		C2NA	
nad	do	min	max	min	max	nad	do	min	max	min	max
mm		μm				mm		μm			
24	30	15	25	25	35	160	180	55	85	75	110
30	40	15	25	25	40	180	200	60	90	80	120
40	50	17	30	30	45	200	225	60	95	90	135
50	65	20	35	35	50	225	250	65	100	100	150
65	80	25	40	40	60	250	280	75	110	110	165
80	100	35	55	45	70	280	315	80	120	120	180
100	120	40	60	50	80	315	355	90	135	135	200
120	140	45	70	60	90	355	400	100	150	150	225
140	160	50	75	65	100	400	450	110	170	170	255

Radiálna vôľa jednoradových ihlových ložísk bez klietky so zameniteľnými krúžkami						Tab. 26
Priemer diery		Radiálna vôľa				
d		normálna		C3		
nad	do	min	max	min	max	
mm		μm				
10	14	10	50	25	70	
14	18	15	55	35	75	
18	24	25	65	40	80	
24	30	30	65	50	80	
30	40	40	75	60	95	
40	50	40	85	65	100	
50	65	45	90	70	120	
65	80	50	110	75	135	
80	100	60	115	95	150	
100	120	70	125	115	70	
120	140	80	155	130	205	
140	160	80	160	140	210	

Radiálna vôľa dvojradoých súdkových ložísk											Tab. 27
Priemer diery		Valcová diera									
		Radiálna vôľa									
d		C2		normálna		C3		C4		C5	
nad	do	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm									
30	40	15	30	35	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	180	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	760
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	1000
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440



Radiálna vôľa dvojradowých súdkových ložísk											Tab. 27b
Priemer diery		Kužeľová diera									
		Radiálna vôľa									
d		C2		normálna		C3		C4		C5	
nad	do	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm									
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	1000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	900	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690

## 2.5 KLIETKA

Klietka vo valivom ložisku plní nasledovné úlohy:

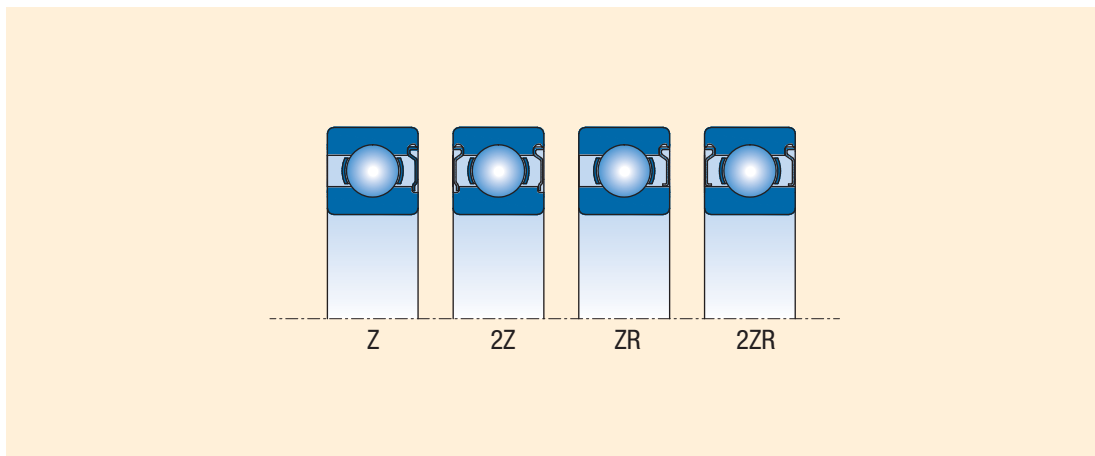
- rozdeľuje valivé telesá rovnomerne po obvode,
- bráni vzájomnému styku valivých telies a ich klzaniu,
- bráni vypadnutiu valivých telies z rozoberateľného alebo naklápacieho ložiska pri jeho montáži.

Z hľadiska konštrukcie a materiálov sa klietky delia na lisované a masívne. Lisované klietky sa vyrábajú z oceľového alebo mosadzného plechu a väčšinou sa používajú v rozmerovo menších až stredných ložiskách. Ich prednosťou oproti masívnym klietkam je menšia hmotnosť. Masívne klietky sa vyrábajú z ocele, mosadze, bronzu, ľahkých kovov alebo z plastov v rôznom konštrukčnom vyhotovení. Kovové materiály klietok sa uplatňujú v prípadoch, keď sú na pevnosť klietky kladené zvýšené nároky a ložisko je určené pre vyššie prevádzkové teploty. Klietky sú v ložisku radiálne vedené na valivých telesách, čo je najrozšírenejší spôsob, alebo na nákrážku jedného z ložiskových krúžkov.

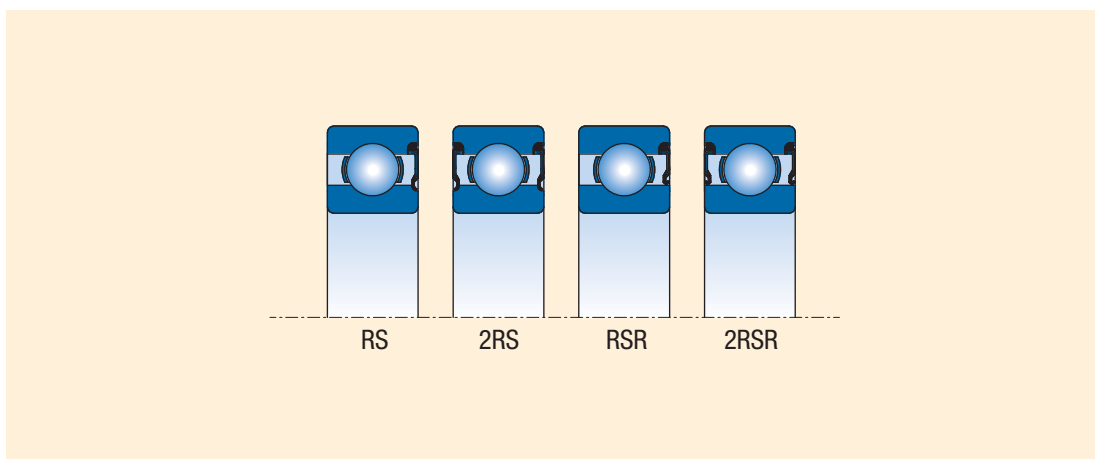
Ložiská bez klietky t.j. s plným počtom valivých telies, sa používajú zriedkavo, a to iba pre niektoré typy ložísk, napr. jednoradové valčekové ložiská. V textoch k jednotlivým konštrukčným skupinám ložísk je v odseku venovanom klietkam vždy uvedený prehľad klietok vyrábaných v základnom vyhotovení a možnosti dodávok ložísk s klietkou v odlišnom vyhotovení.

## 2.6 KRYTY

Ložiská s krytmi na jednej alebo na oboch stranách sa vyrábajú s krycimi plechmi (Z, 2Z, ZR, 2ZR) alebo s tesnením (RS, 2RS, RSR, 2RSR). Krycie plechy vytvárajú bezdotykové tesnenie. Vo vyhotovení Z a 2Z je osadenie pre krycí plech na vnútornom krúžku, vo vyhotovení ZR a 2ZR prilieha krycí plech na hladký nákrúžok vnútorného krúžku ložiska.



Tesnenie tvoria tesniace krúžky z gummy navulkanizovanej na kovových výstuhách, ktoré vytvárajú účinné dotykové tesnenie vo vyhotovení so zaobleným osadením na vnútornom krúžku (RS, 2RS) ako i vo vyhotovení s dotykom na hladký nákrúžok vnútorného krúžku (RSR, 2RSR). Kryty a tesniace krúžky sú upevnené v zápichu vonkajšieho krúžku a nie sú odoberateľné. Tesnenie RS, 2RS, RSR, 2RSR je možné používať pre teploty v rozsahu  $-30^{\circ}\text{C}$  až  $+110^{\circ}\text{C}$ , tesnenie RS2, -2RS2, RSR2, -2RSR2 pre teploty v rozsahu  $-30^{\circ}\text{C}$  až  $+180^{\circ}\text{C}$ .



Ložiská s krytmi na oboch stranách v základnom vyhotovení sú plnené kvalitným plastickým mazivom s teplotným rozsahom od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+120^{\circ}\text{C}$ , ktorého vlastnosti zabezpečujú mazanie spravidla po celú dobu trvanlivosti ložiska pri normálnych prevádzkových podmienkach. Ložiská v tomto vyhotovení nie je možné domazávať. Použitie krytov ako i plastického maziva pre iný teplotný rozsah ako  $-30^{\circ}\text{C}$   $+120^{\circ}\text{C}$  odporúčame konzultovať s dodávateľom.