



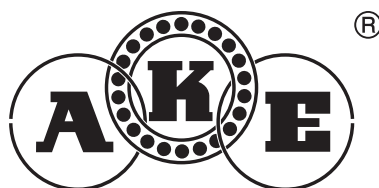
**Vysoko presné
ložiská
pre obrábacie
stroje**

Katalóg

**Super Precision
Bearings
for Machine tools
Catalogue**

C_HP_B_11_2013

Let's Roll The World



Vysoko presné ložiská pre obrábacie stroje - katalóg

Super Precision Bearings for Machine tools - Catalogue

PREDSLOV

História výroby valivých ložísk AKE siaha až do čias Rakúsko - Uhorskej monarchie. V novšej histórii sa výroba ložísk v rakúskych mestách Steyr a Berndorf postupne začlenila do štruktúr renomovaných svetových výrobcov, a to výroba v Steyri do štruktúr SKF a v Berndorfe do FAG pod názvom Allgemeiner Kugellager Vertrieb - AKV, pričom výroba ložísk pod pôvodnou značkou AKE bola zachovaná dodnes.

V roku 1993 spoločnosť IMET a.s. odkúpila firmu AKV-AKE okrem iného aj so zámerom pokračovať vo výrobe a predaji ložísk AKE a pritom nielen zachovať historicky solídnu kvalitu ložísk, ale ju zvyšovať, a to spoluprácou aj s inými renomovanými výrobcami ložísk a ich výskumnými strediskami tak, ako tomu bolo doteraz vždy v histórii výroby ložísk značky AKE.

Dnes sa výrobo-obchodné aktivity sústreďujú do výrobného závodu AKE Skalica s.r.o. - v bývalom výrobnom závode ZVL Skalica, kde zámerom okrem pokračovania vo výrobe špeciálnych a vysoko-presných ložísk je ponúkať a zabezpečovať komplexný zákaznícky servis a pokračovať v tradíciách ako značky, tak aj bývalého výrobného závodu ZVL Skalica. Pre sortiment valčekových a kuželíkových ložísk AKE využíva v kooperácii bohatú tradíciu výroby bývalého závodu ZKL ložísk vo Vlasime.

INTRODUCTORY REMARKS

History of the AKE, rolling bearing production goes far back, into times of the Austro-Hungarian Empire. Production facilities of rolling bearings in Steyr and Berndorf were later stepwise taken over by the world renowned bearing manufacturer SKF, which has taken over the Steyr production facility, and FAG buying the Berndorf site. Operated under the name Allgemeiner Kugellagervertrieb -AKV they continued in the production of bearings, using the original AKE brand name.

Back in 1993 the AKV-AKE was acquired by company IMET a.s. with an intention to continue with production and sale of the AKE bearings and at that maintaining and further improving the historically proven quality of the bearings production too. This should be achieved through a co-operation with other world renown bearing manufacturers and their research centers, just as it has been before, throughout the entire history of the AKE bearings production.

On the present, production and trading activities are concentrated into the plant AKE Skalica s.r.o. - former plant ZVL Skalica with intention not only to continue with special and super precision bearings manufacturing but also to offer and support complete customer service and to continue with tradition of the trade mark and the plant ZVL Skalica as well.

Rich tradition of production of the former factory of ZKL bearings in Vlasim-CZ is utilized by AKE in cooperation with in the range of Cylindrical and Tapered roller Bearings.

Obsah

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Technická časť

Základná špecifikácia	5
Hlavné rozmery	5
Presnosť	5
Vnútorná vôľa	6
Materiál	6
Označovanie	6
Ložiská združené do dvojíc	7
Ložiská združené do trojíc a štvoríc	7
Axiálne predpätie	8
Medzná frekvencia otáčania	8
Radiálne ekvivalentné dynamické zaťaženie	8
Radiálne ekvivalentné statické zaťaženie	9
Tolerancie pre opracovanie dielov uloženia	9

Systémová časť

Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania.....	15
Prevodová tabuľka označenia ložísk	19

2. Dvojradowé valčekové ložiská

Technická časť

Základná špecifikácia	29
Hlavné rozmery	29
Označovanie	29
Konštrukčné vyhotovenie otvoru vnútorného krúžku.....	29
Presnosť rozmerov a chodu dvojradowých valčekových ložísk s kužeľovou dierou	30
Presnosť rozmerov a chodu dvojradowých valčekových ložísk s valcovou dierou	31
Stupeň presnosti	32
Radiálna vôľa	32
Spájanie znakov v označení ložísk	33
Vzájomná nezameniteľnosť krúžkov	33
Konštrukčná obmena ložiskových krúžkov	33
Materiál	34
Klietky	34
Naklopiteľnosť	34
Radiálne ekvivalentné dynamické zaťaženie	34
Radiálne ekvivalentné statické zaťaženie	34
Výpočty	34
Otáčky	35
Mazanie	35
Nastavenie vôle resp. predpätia v ložisku	36
Montáž a demontáž ložísk NN30..K	37
Konštrukcia protikusu	37
Aplikácie ložísk NN30..K	38
Symbody veličín a ich význam	39

Systémová časť

Dvojradowé valčekové ložiská	51
Prevodová tabuľka označenia ložísk	52

Contents

1. Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

Technical section

Main specification	10
Main dimensions	10
Accuracy	10
Inner clearance	11
Material	11
Designation	11
Bearings arranged in pairs	12
Bearings arranged in triples and tetrads	12
Axial preload	13
Speed limit frequency	13
Dynamic equivalent radial load	13
Static equivalent radial load	14
Tolerances for machining of seating parts	14

System section

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation	15
Conversion table of bearing designation	19

2. Double-Row Cylindrical Roller Bearings

Technical section

Main specification	40
Main dimensions	40
Designation	40
Constructional performance of inner ring bore	40
Dimension and running accuracy of double-row cylindrical roller bearings with tapered bore	41
Dimension and running accuracy of double-row cylindrical roller bearings with cylindrical bore	42
Tolerance Class	43
Radial Clearanc	43
Combination of Symbols	44
Bearing rings non-interchangeability	44
Bearing rings design variation	44
Material	45
Cage	45
Alignment	45
Radial Equivalent Dynamic Load.....	45
Radial Equivalent Static Load	45
Calculations	45
Speed suitability	46
Lubrication	46
Radial clearance or pre-load adjustment	47
Mounting and dismounting of bearings NN30..K	48
Counterpart design	48
Application of bearings NN30..K	49
Symbols meaning	50

System section

Double-Row Cylindrical Roller Bearings	51
Conversion table of bearing designation.....	52



1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular contact Ball Bearings
for high frequency of rotation



1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania



Technická časť

Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom určené pre vysoké frekvencie otáčania a vysokú presnosť uloženia sa od bežných guľkových ložísk s kosouhlým stykom odlišujú vnútornou konštrukciou ložiskových krúžkov, veľkosťou stykového uhla guľky s obežnými dráhami ložiskových krúžkov, vyhotovením kletky a vysokým stupňom presnosti chodu. Ložiská sú nerozoberateľné a ich vhodným usporiadaním v uložení sa dosiahne požadovaná tuhosť a presnosť uloženia.

Pre obzvlášť vysoké otáčky s požiadavkou na nízke trenie, nízky vývin tepla v ložisku, čo sa prejaví menším zaťažením mazania a vyššou životnosťou uloženia sa vyrábajú ložiská s keramickými guľkami.

AKE dodáva jednoradové guľkové ložiská s uhlom styku $\alpha = 10^\circ$, $\alpha = 12^\circ$, $\alpha = 15^\circ$, $\alpha = 25^\circ$ a $\alpha = 26^\circ$.

Ložiská majú textgumoidovú kletku vedenú vnútorným krúžkom (TB) alebo vonkajším krúžkom (TA). časť sortimentu má masívnu mosadznú kletku vedenú vnútorným krúžkom (MB). Ložiská s uhlom styku $\alpha = 10^\circ$ (označenie B72..CBTB a B72..CBTA) boli konštruované pre uloženie hriadeľa vybrusovacích elektrovretien. Ložiská sú vyrábané v stupni presnosti P4 podľa STN ISO 492 alebo v sprisnenom stupni presnosti P4A (ložiská v presnosti P4A sa v minulosti dodávali s prídavným označením TPF 1148).

Ložiská s uhlom styku $\alpha = 12^\circ$ (označenie B70..CATB a B72..CATB) a s uhlom styku $\alpha = 26^\circ$ (označenie B70..AATB a B72..AATB) boli konštruované pre rotačné uloženia vretien a vreteníkov obrábacích strojov a podobných rýchlobežných zariadení vyžadujúcich vysokú presnosť uloženia. Ložiská sú obvykle vyrobené v stupni presnosti P5, P4 podľa STN ISO 492.

Ložiská s uhlom styku $\alpha = 15^\circ$ (označenie B70..CTA, C B70..CTA, B72..CTA, C B72..CTA) a $\alpha = 25^\circ$ (označenie B70..ATA, C B70..ATA, B72..ATA a C B72..ATA) majú kletku vedenú nesymetrickým vonkajším krúžkom a sú vyrábané v stupni presnosti P4 a P4A.

Rozptyl uhlov $\alpha = 10^\circ$ až $\alpha = 26^\circ$ bol daný požiadavkami odberateľov v priebehu výroby jednoradových guľkových ložísk vo výrobnom závode v Skalici od roku 1960 a zabezpečuje širokú škálu výrobkov z pohľadu funkčných parametrov výrobku a uloženia. Výrobky s uhlom styku $\alpha = 10^\circ$, $\alpha = 12^\circ$ a $\alpha = 26^\circ$ boli v minulosti konštruované pre konkrétne uloženia a dajú sa využiť i v nových uloženiach za predpokladu, že konštrukcia a funkčné parametre výrobku uvedené v rozmerových tabuľkách zodpovedajú požiadavke uloženia hlavne z pohľadu mazania ložísk. Funkčné parametre výrobkov sú uvedené v rozmerových tabuľkách na nasledujúcich stránkach.

Hlavné rozmery

Hlavné a pripojovacie rozmery ložísk uvedené v rozmerových tabuľkách, zodpovedajú medzinárodnému rozmerovému plánu ISO 15.

Presnosť

Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom sa bežne vyrábajú v stupni presnosti P5, P4, P2 podľa STN ISO 492. Tolerancie rozmerov a odchýlky funkčných plôch ložísk vyrobených v presnosti P4A udáva tabuľka:

Tolerancie opracovania vonkajších a vnútorných krúžkov vyrobených v presnosti P4A.

Vnútorný krúžok

Menovitý rozmer otvoru vnútorného krúžku „d“								
od	[mm]		0	10	18	30	50	80
do	[mm]		10	18	30	50	80	120
Presnosť P4A - hodnoty tolerancií								
Odchýlka priemeru diery	Δd_{mp}	[μm]	0-4	0-4	0-5	0-6	0-8	0-10
Tolerancia výšky krúžku	ΔB_s	[μm]	-100	-100	-120	-120	-150	-200
Rozptyl výšky krúžku	$V B_s$	[μm]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
Radiálne hádzanie krúžku	$K i_a$	[μm]	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Axiálne hádzanie čela krúžku	$S d$	[μm]	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5
Axiálne hádzanie krúžku	$S i_a$	[μm]	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Vonkajší krúžok

Menovitý rozmer otvoru vonkajšieho priemeru ložiska „D“								
od	[mm]		18	30	50	80	120	150
do	[mm]		30	50	80	120	150	180
do	[mm]		30	50	80	120	150	180
do	[mm]		30	50	80	120	150	180
do	[mm]		30	50	80	120	150	180
Presnosť P4A - hodnoty tolerancií								
Odchýlka priemeru „D“ ložiska	ΔD_{mp}	[μm]	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10
Rozptyl výšky krúžku	$V C_s$	[μm]	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Radiálne hádzanie krúžku	$K e_a$	[μm]	2,5	2,5	4	5	5	5
Axiálne hádzanie čela krúžku	$S D$	[μm]	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Axiálne hádzanie krúžku	$S e_a$	[μm]	2,5	2,5	4	5	5	5

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Technická část

Vnútroňá vôľa

Vnútrotná vôľa v ložisku musí zabezpečiť požadovaný uhol styku guliek s obežnými dráhami krúžkov.

Material

Pre výrobu krúžkov a oceľových guľiek sa používa vysoko čistá ložisková oceľ. Keramické guľky sú vyrobené z materiálu Si₃N₄.

Označovanie

Označovanie ložísk v základnom vyhotovení je uvedené v rozmerových tabuľkách. Modifikácia od základného vyhotovenia sa označuje prídavnými znakmi podľa STN 02 4608. Význam jednotlivých znakov pre jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom je uvedený v schéme značenia. U ložísk vyrobených v stupni presnosti P4, P4A, P2 a ložísk univerzálne združených sa na krúžkoch a vonkajšom obale uvedie hodnota ΔD_{mp} (odchýlka stredného vonkajšieho priemeru v jednotlivej radiálnej rovine), Δd_{mp} (odchýlka stredného priemeru diery v jednotlivej radiálnej rovine).

C	B	7	0	6	C	T	A	P	4	A	U	L	
													Materiál (vyznačuje sa iba v prípade, že sa jedná o iný materiál ako je vysoko čistá pretavovaná chromová ložisková oceľ)
													C -keramické guľky
													Základný konštrukčný znak
													A -symetrický vonkajší krúžok
													B -symetrický vnútorný krúžok
													7 -jednoradové guľkové ložisko s kosouhlým stykom
													Rozmerová skupina
													19 -ľahká rada
													0 -stredná rada
													2 -ťažká rada
													Veľkosť ložiska (priemer diery)
													7 -7 mm 02 -15 mm
													9 -9 mm 03 -17 mm
													00 -10 mm 04 -20 mm = 4 x 5
													01 -12 mm 05 -25 mm = 5 x 5
													Stykový uhol
													CB -10° A -25°
													CA -12° AA -26°
													C -15°
													Klietka (inú konštrukciu klietky prípadne materiál, ako udáva rozmerová tabuľka, je možné prejsť s výrobcom ložísk)
													TA -klietka textgumoidová vedená vonkajším krúžkom
													TB -klietka textgumoidová vedená vnútorným krúžkom
													MB -klietka mosadzná vedená vnútorným krúžkom
													Presnosť (stupeň presnosti P2 doporučujeme prejsť s výrobcom ložísk)
													P5 -vyšší stupeň presnosti ako P6
													P4 -vyšší stupeň presnosti ako P5
													P4A -vyšší stupeň presnosti ako P4
													P2 -vyšší stupeň presnosti ako P4A
													Združenie ložísk (iný spôsob združenia, ako udáva nasledujúca strana doporučujeme prejsť s výrobcom ložísk)
													U -samostatné ložisko pre univerzálne usporiadanie
													DU -dve ložiská v sade pre univerzálne usporiadanie
													O -dve ložiská v sade usporiadané do „O“
													X -dve ložiská v sade usporiadané do „X“
													T -dve ložiská v sade usporiadané do „T“
													TO -tri ložiská v sade usporiadané do „TO“
													TOT -štyri ložiská v sade usporiadané do „TOT“
													Predpätie
													L - ľahké M - stredné S - veľké

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania



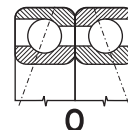
Technická časť

Ložiská združené do dvojíc

Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysoké frekvencie otáčania sa dodávajú samostatne alebo združené. Jednotlivé spôsoby združovania do dvojíc:

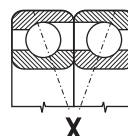
Ložiská združené do dvojíc chrbtami k sebe (O)

Dvojica sa vyznačuje veľkou tuhosťou voči nakloneniu a môže prenášať axiálne sily v oboch smeroch, avšak tieto sily zachytáva vždy len jedno z ložísk. Dvojica je vhodná pre zachytávanie klopných momentov.



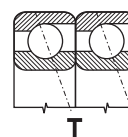
Ložiská združené do dvojíc čelami k sebe (X)

Dvojica sa vyznačuje o niečo menšou tuhosťou voči nakloneniu ako pri usporiadaní do O a schopnosťou prenášať axiálne sily v oboch smeroch, avšak tieto sily zachytáva vždy len jedno ložisko z dvojice.



Ložiská združené do dvojíc za sebou - tandem (T)

Dvojica sa vyznačuje veľkou tuhosťou a je vhodná pre zachytávanie axiálnych síl pôsobiacich v jednom smere.



Ložiská univerzálne združené (U)

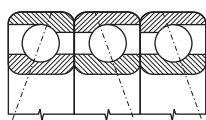
Tieto ložiská sa v uložení spravidla združujú do dvojíc na spôsob „O“, „X“, „T“. Vyrábajú sa s ľahkým predpätím (UL) alebo so stredným predpätím (UM). Ložiská sa dodávajú balené po jednom alebo dvoch kusoch. Ďalšie spôsoby je možné dojednať s výrobcom ložísk.

Združená dvojica ložísk sa dodáva v spoločnom balení. Ložiská z rôznych dvojíc nie sú vzájomne zameniteľné. U ložísk stupňa presnosti P4, P4A, P2, sa miesto najväčšieho radiálneho hádzania značí ryskou na čele vnútorného krúžku. Vzájomná poloha ložísk voči sebe, resp. poradie združených ložísk je označené zbiehajúcimi sa čiarami v tvare „V“ na vonkajších valcových plochách združenej zostavy. Údaj o mieste najväčšieho radiálneho hádzania slúži k minimalizovaniu vplyvu radiálneho hádzania plôch uloženia.

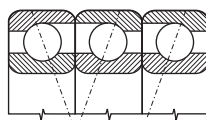
Združené dvojice ložísk v usporiadaní O a X sa dodávajú s axiálnym predpätím malým (L), stredným (M) alebo veľkým (S). Ložiská univerzálne združené balené po dvoch kusoch (DUL) sú zameniteľné a neznačia sa na povrchu šípkou.

Ložiská združené do trojíc a štvoríc

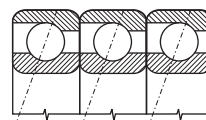
Pre zvláštne prípady presných uložení s požiadavkami na vyššie pevnostné parametre uloženia sa dodávajú jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom združené do trojíc alebo štvoríc. Príklady najčastejších spôsobov združovania sú uvedené na obrázku:



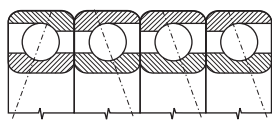
OT



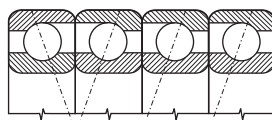
XT



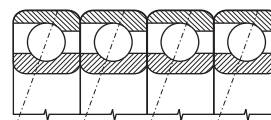
TT



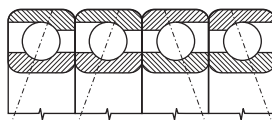
OTT



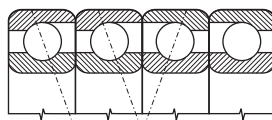
XTT



TTT



TOT



TXT

Technická časť

Axiálne predpätie

Hodnoty axiálneho predpätia F_p pri združovaní ložísk sú uvedené v rozmerových tabuľkách.

Hodnoty základnej dynamickej únosnosti C_r a základnej statickej únosnosti C_{or} pre jedno ložisko sú uvedené v rozmerových tabuľkách.

Základná radiálna dynamická únosnosť združenej skupiny ložísk je

$$C_{rs} = C_r \cdot i^{0,7}$$

Základná radiálna statická únosnosť združenej skupiny ložísk je

$$C_{ors} = C_{or} \cdot i$$

Kde:

C_r a C_{or} - sú hodnoty radiálnych základných únosností v kN príslušného ložiska uvedené v rozmerových tabuľkách,

i - počet združených ložísk v skupine

Medzná frekvencia otáčania

Prevádzkové otáčky uloženia sú okrem konštrukcie a presnosti vyhotovenia ložiska dané i počtom ložísk, ich usporiadaním, energetickými, silovými a geometrickými parametrami uloženia. V rozmerových tabuľkách sú uvedené smerné hodnoty medzných otáčok pre jedno ložisko. Doporučené otáčky pre združované ložiská sú uvedené v nasledovnej tabuľke: Pre sady ložísk s usporiadaním do „X“, pri väčších vzdialenostiach ložísk od seba je nutné počítať s miernym znížením otáčok, pri usporiadaní „OT“ je predpoklad ich mierneho zvýšenia.

Usporiadanie ložísk	Redukované otáčky „nr“ pre predpätie		
	L	M	S
do dvojíc	$nx0,85$	$nx0,75$	$nx0,50$
do trojíc	$nx0,75$	$nx0,65$	$nx0,40$
do štvoríc	$nx0,70$	$nx0,60$	$nx0,30$

n - otáčky z rozmerovej tabuľky

nr - redukované otáčky

Otáčky pre ďalšie usporiadanie doporučujeme odskúšať
alebo prejsť s výrobcom ložísk

Radiálne ekvivalentné dynamické zaťaženie

Ložiská s uhlom styku $\alpha=40^\circ$

- jednotlivé ložiská:

$$\begin{aligned} Pr &= Fr & \text{pre } Fa/Fr \leq 1,14 \\ Pr &= 0,35 + 0,57Fa & \text{pre } Fa/Fr > 1,14 \end{aligned}$$

Ložiská s uhlom styku $\alpha=25^\circ$ a 26°

- jednotlivé ložiská a združené dvojice do „T“

$$\begin{aligned} Pr &= Fr & \text{pre } Fa/Fr \leq 0,68 \\ Pr &= 0,41Fr + 0,87Fa & \text{pre } Fa/Fr > 0,68 \end{aligned}$$

- združené dvojice do „O“ a „X“

$$\begin{aligned} Pr &= Fr + 0,92Fa & \text{pre } Fa/Fr \leq 0,68 \\ Pr &= 0,67 + 1,14Fa & \text{pre } Fa/Fr > 0,68 \end{aligned}$$

Ložiská s uhlom styku $\alpha=15^\circ$

- jednotlivé ložiská a združené dvojice do „T“

$$\begin{aligned} Pr &= Fr & \text{pre } Fa/Fr \leq e \\ Pr &= 0,41Fr + 0,87Fa & \text{pre } Fa/Fr > e \end{aligned}$$

- združené dvojice do „O“ a „X“

$$\begin{aligned} Pr &= Fr + Y1Fa & \text{pre } Fa/Fr \leq e \\ Pr &= 0,72Fr + Y2Fa & \text{pre } Fa/Fr > e \end{aligned}$$

Ložiská s uhlom styku $\alpha=12^\circ$

- jednotlivé ložiská a združené dvojice do „T“

$$\begin{aligned} Pr &= Fr & \text{pre } Fa/Fr \leq e \\ Pr &= 0,45Fr + YFaFa & \text{pre } Fa/Fr > e \end{aligned}$$

- združené dvojice do „O“ a „X“

$$\begin{aligned} Pr &= Fr + Y1Fa & \text{pre } Fa/Fr \leq e \\ Pr &= 0,74Fr + Y2Fa & \text{pre } Fa/Fr > e \end{aligned}$$

Ložiská s uhlom styku $\alpha=10^\circ$

- jednotlivé ložiská a združené dvojice do „T“

$$\begin{aligned} Pr &= Fr & \text{pre } Fa/Fr \leq e \\ Pr &= 0,46Fr + Yfa & \text{pre } Fa/Fr > e \end{aligned}$$

- združené dvojice do „O“ a „X“

$$\begin{aligned} Pr &= Fr + Y1Fa & \text{pre } Fa/Fr \leq e \\ Pr &= 0,46Fr + Y2Fa & \text{pre } Fa/Fr > e \end{aligned}$$

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania



Technická časť

Radiálne ekvivalentné statické zaťaženie

Ložiská s uhlom styku $\alpha=40^\circ$

- jednotlivé ložiská:

$$P_{or} = 0,5F_r + 0,26F_a$$

pre $P_{or} \geq 68$

Ložiská s uhlom styku $\alpha=25^\circ$ a 26°

- jednotlivé ložiská a združené dvojice do „T“

$$P_{or} = 0,5F_r + 0,37F_a$$

pre $P_{or} \geq 68$

- združené dvojice do „O“ a „X“

$$P_{or} = F_r + 0,74F_a$$

Ložiská s uhlom styku $\alpha=15^\circ$

- jednotlivé ložiská a združené dvojice do „T“

$$P_{or} = 0,5F_r + 0,46F_a$$

pre $P_{or} \geq 68$

- združené dvojice do „O“ a „X“

$$P_{or} = F_r + 0,92F_a$$

Ložiská s uhlom styku $\alpha=12^\circ$

- jednotlivé ložiská a združené dvojice do „T“

$$P_{or} = 0,5F_r + 0,47F_a$$

pre $P_{or} \geq 68$

- združené dvojice do „O“ a „X“

$$P_{or} = F_r + 0,92F_a$$

Ložiská s uhlom styku $\alpha=10^\circ$

- jednotlivé ložiská a združené dvojice do „T“

$$P_{or} = 0,6F_r + 0,5F_a$$

pre $P_{or} \geq 68$

- združené dvojice do „O“ a „X“

$$P_{or} = F_r + 0,97F_a$$

Tolerancie pre opracovanie dielov uloženia

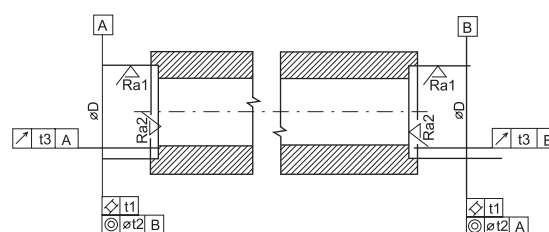
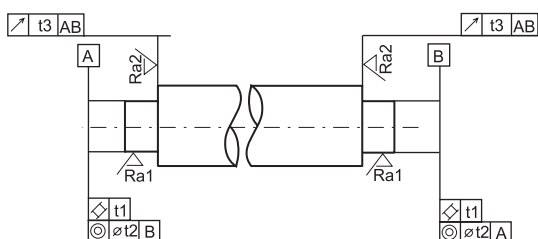
Využitie parametrov vysoko-presných jednoradových guľkových ložísk s kosouhlým stykom je možné iba pri zabezpečení zrovnateľných parametrov funkčných plôch uloženia. Odkúšané a doporučené tolerancie a presnosti tvaru funkčných plôch uloženia sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách:

Odchýlka tvaru funkčných plôch a priemeru hriadeľa [μm]

Menovitý priemer hriadeľa		Odchýlka od priemeru hriadeľa		Valcovitosť t1		Súmernosť t2		Hádzanie t3		Ra	
od	do	Presnosť ložiska		Presnosť ložiska		Presnosť ložiska		Presnosť ložiska		Presnosť ložiska	
[mm]		P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2
	10	+2 -3	+2 -2	1	0,6	5	3	2,5	1,5	0,2	0,1
10	18	+2 -4	+2 -3	1	0,6	5	3	2,5	1,5	0,2	0,1
18	30	+3 -5	+3 -3	1,2	0,7	6	4	3	2	0,2	0,1
30	50	+3 -5	+3 -4	1,2	0,7	7	4	3,5	2	0,2	0,1
50	80	+4 -5	+4 -4	1,5	1	8	5	4	2,5	0,2	0,1
80	120	+4 -7	+4 -6	2	1,2	10	6	5	3	0,4	0,2

Odchýlka tvaru funkčných plôch a priemeru púzdra [μm]

Menovitý priemer púzdra		Odchýlka od priemeru púzdra		Valcovitosť t1		Súmernosť t2		Hádzanie t3		Ra	
		pevné ložisko		voľné ložisko							
od	do	Presnosť ložiska		Presnosť ložiska		Presnosť ložiska		Presnosť ložiska		Presnosť ložiska	
[mm]		P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2
18	30	+4 -4	-4 -2	+11 +2	+8 +2	1,2	0,7	6	4	0,4	0,2
30	50	+7 -2	-5 -2	+11 +2	+9 +2	1,2	0,7	7	4	0,4	0,2
50	80	+9 -2	-6 -2	+12 +2	+10 +2	1,5	1	8	5	0,4	0,2
80	120	+9 -3	-7 -3	+13 +3	+12 +3	2	1,2	10	6	0,8	0,4
120	180	+10 -3	-9 -3	+17 +4	+15 +4	2,5	1,7	12	8	0,8	0,4
180	250	+12 -4	+10 -4	+21 +5	+19 +5	3,5	2,2	14	10	0,8	0,4



1. Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

Technical section

Single-row angular contact ball bearings for high rotation frequency and high accuracy of seating differ from normal angular contact ball bearings by inner design of bearing rings, by value of contact angle between ball and normal raceways of rings, by workmanship of cage and by high precise tolerance class of running. The bearings are non-separable and their suitable seating arrangement assures required firmness and accuracy of housing.

Bearings with ceramic balls are manufactured for extreme high speed with requirements for low friction and low heat generation in bearing, which gives less lubrication demands and higher lifetime of seating.

The AKE delivers the single-row ball bearings with contact angles of $\alpha = 10^\circ$, $\alpha = 12^\circ$, $\alpha = 15^\circ$, $\alpha = 25^\circ$ and $\alpha = 26^\circ$.

The bearings have special textile cage guided by inner ring (TB) or by outer ring (TA). Part of assortment has the massive brass cage guided by inner ring MB. Bearings with contact angle $\alpha = 10^\circ$ (designation B72..BTB and B72..CBTA) have been designed for shaft support in grinding electro-spindles. The bearings are manufactured in tolerance class P4 according to the STN ISO 492, or in tightened tolerance class P4A (bearings of the P4A tolerance had been formerly delivered with additional TPF 1148 designation).

The bearings with contact angle of $\alpha = 12^\circ$ (designation B70..CATB and B72..CATB) and those with $\alpha = 26^\circ$ (designation B70..AATB and B72..AATB) have been designed for rotation seating of spindles and headstocks of tool machines and similar high-speed machines that require high accuracy of seating. The bearings are normally manufactured in tolerance classes P5 and P4 in accordance with the STN ISO 492.

The bearings with contact angle of $\alpha = 15^\circ$ (designation B70..CTA, C B70..CTA, B72..CTA, C B72..CTA) and those with $\alpha = 25^\circ$ (designation B70..ATA, C B70..ATA, B72..ATA and C B72..ATA) have the cage guided by asymmetric outer ring and they are manufactured in tolerance classes P5 and P4A.

Range of angles from $\alpha = 12^\circ$ to $\alpha = 26^\circ$ was given by customer requirements in a period of production of single-row ball bearings in production plant resident in town of Skalica since the year 1960. This range assures the wide scope of products in terms of functional parameters of product and its seating. Products with contact angle of $\alpha = 10^\circ$, $\alpha = 12^\circ$ and $\alpha = 26^\circ$ were formerly designed for specific seating and they can also be used in new seating provided that the product design and its functional parameters listed in dimension tables meet requirement of seating, first of all in terms of lubrication of bearings.

Functional product parameters are listed in dimension pages.

Main dimensions

The main and connection dimensions of bearings listed in dimension tables meet the international dimensional plan ISO 15.

Accuracy

The single-row angular contact ball bearings are normally manufactured in tolerance classes P5, P4 and P2 according to the STN ISO 492.

Tolerances of dimensions and deviances of functional surfaces for bearings manufactured in tolerance P4A are listed in following table:

Machining tolerances for outer and inner rings manufactured in the P4A class

Inner ring

Nominal dimension of inner bearing bore "d"									
from	[mm]			0	10	18	30	50	80
to	[mm]			10	18	30	50	80	120
P4A tolerance accuracy values „d“									
Deviance of bore diameter	Δd_{mp}	[μm]		0-4	0-4	0-5	0-6	0-8	0-10
Tolerance of ring height	ΔB_s	[μm]		-100	-100	-120	-120	-150	-200
Variance of ring height	VBs	[μm]		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
Radial run-out of ring	Kia	[μm]		1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Axial run-out of ring front	Sd	[μm]		1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5
Axial run-out of ring	Sia	[μm]		1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Outer ring

Nominal dimension of outer bearing diameter „D“									
from	[mm]			18	30	50	80	120	150
to	[mm]			30	50	80	120	150	180
P4A tolerance accuracy values									
Deviance of bearing diameter „D“	ΔD_{mp}	[μm]		0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10
Variance of ring height	VCs	[μm]		1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Radial run-out of ring	Kea	[μm]		2,5	2,5	4	5	5	5
Axial run-out of ring front	SD	[μm]		1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Axial run-out of ring	Sea	[μm]		2,5	2,5	4	5	5	5

Tolerances of ring heights ΔB_s a ΔC_s are identical

1. Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation



Technical section

Inner clearance

Inner clearance in a bearing must assure the required contact angle between balls and raceways of rings.

Material

High-grade pure and re-melted chromic bearing steel is used for production of rings and steel balls. Ceramic balls are made of material Si_3N_4 .

Designation

Designation of bearings of basic workmanship is listed in dimensional tables. Modification of basic type is designated by additional symbols according to the STN 02 4608. Meaning of individual signs for single-row angular contact ball bearings is specified in designation scheme. The values ΔDmp (deviation of middle outer diameter in single radial plane) and Δdmp (deviation of middle bore diameter in single radial plane) are indicated on rings and on outer package at bearings manufactured in tolerance classes P4, P4A and P2 and at universal matched bearings.

C B 7 0 0 6 C T A P 4 A U L

Material (is displayed only in case when other material than high-grade pure and re-melted chromic bearing steel is used)

C -ceramic balls

Basic design letter

A -outer symmetrical ring
B -inner symmetrical ring
7 -single-row angular contact ball bearings

Dimension group

19 -light class
0 -middle class
2 -heavy class

Size of bearing (bore diameter)

7	-7 mm	02	-15 mm
9	-9 mm	03	-17 mm
00	-10 mm	04	-20 mm = 4 x 5
01	-12 mm	05	-25 mm = 5 x 5

Contact angle

CB	-10°	A	-25°
CA	-12°	AA	-26°
C	-15°		

Cage (other cage construction or material than indicated in the table is possible to discuss with manufacturer of bearings)

TA -cage made of special textile guided on outer ring
TB -cage made of special textile guided on inner ring
MB -cage made of brass guided on inner ring

Tolerance (the tolerance class P2 is recommended to discuss with manufacturer of bearings)

P5 -tolerance class higher than the P6
P4 -tolerance class higher than the P5
P4A -tolerance class higher than the P4
P2 -tolerance class higher than the P4A

Arrangement of bearings (other matching style than indicated in the following page we recommend to discuss with manufacturer of bearings)

U -single bearing for universal arrangement
DU -two bearings in one set for universal arrangement
O -set of 2 bearings in „O“ arrangement
X -set of 2 bearings in „X“ arrangement
T -set of 2 bearings in „T“ arrangement
TO -set of 3 bearings in „TO“ arrangement
TOT -set of 4 bearings in „TOT“ arrangement

Preload

L -light M -medium S -heavy

1. Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

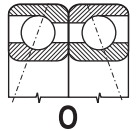
Technical section

Bearings arranged in pairs

Single-row angular contact ball bearings intended for high-speed rotation are delivered as single or paired mounting. Individual systems of pair mounting are as follows:

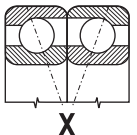
Back-to-back arrangement (O)

This pair is characterised by strong firmness with respect to tilt and can transfer axial forces in both directions. But these forces are always absorbed by one bearing only. The pair is suitable for elimination of tilt moments.



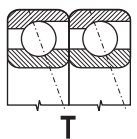
Face-to-face arrangement (X)

This pair is characterised by a bit lesser tilt firmness as in case of „O“ arrangement and it can transfer axial forces in both directions. But these forces are always absorbed by one bearing only.



Tandem arrangement (T)

This pair is characterised by strong firmness and it is suitable for absorbing of axial forces acting in one direction.



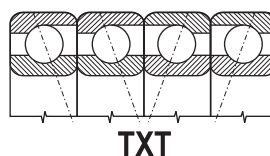
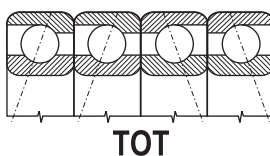
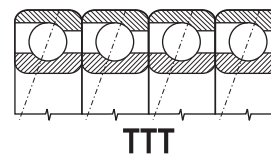
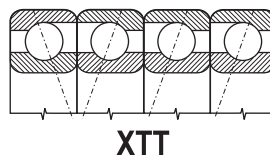
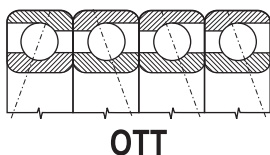
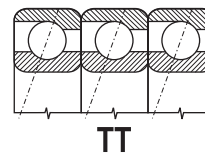
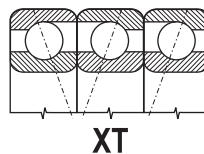
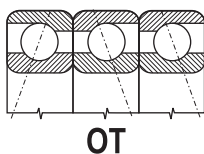
Universal arrangement (U)

These bearings are normally arranged in paired mounting „O“, „X“ and „T“. They are manufactured with slight preload (UL) or with middle preload (UM). The bearings are delivered in packing by singles or by pairs. Other packing ways can be agreed with producer of bearings. Paired mounting of bearings is delivered in one package. Bearings of different pairs can not be interchanged. The area of the most radial run-out of the bearings within the tolerance classes P4, P4A, P2 is marked by line on front faces of inner rings. Mutual position of bearings or the sequence of paired bearings is marked by convergent lines of „V“ shape on outer roller faces of paired mounting. Marking of most radial runout serves for minimizing of effects of radial runout of seating faces.

Paired mounting of bearings, arranged in „O“ or „X“ are delivered with low (L), middle (M) or high (S) axial preload. Universal paired bearings, packed by two pieces (DUL) are interchangeable and they are not marked by arrow on the face.

Bearings arranged in triples and tetrads

Single-row angular contact ball bearings are delivered arranged in triples or tetrads in special cases of precise seating with requirements for higher strength parameters of seating. Examples of most frequent ways of arrangements are shown in following picture:



1. Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation



Technical section

Axial preload

Values of axial preload F_p for arrangement of bearings are listed in dimension tables.

Values of dynamic basic load rating C_r and static basic load rating C_{or} for single bearing are listed in dimension tables.

Dynamic basic radial load rating of matched group of bearings C_{rs} is as follows

$$C_{rs} = C_r \cdot i^{0,7}$$

Static basic radial load rating matched group of bearings C_{ors} is as follows

$$C_{ors} = C_{or} \cdot i$$

Where:

C_r and C_{or} - are values of radial basic load ratings in kN of relevant bearing listed in dimension tables

i - number of matched bearings within the group

Speed limit frequency

Operational revolutions of seating are also given, besides bearing construction and its workmanship accuracy, by number of bearings and their arrangement, and by energetic, power and geometric parameters of seating. Pilot values of limit speed for single bearing are listed in dimension tables. Recommended speed for paired mounting are listed in following table: For pairs arranged in „X“ at greater mutual distance of bearings there is necessary to take account of slight speed reduction; for pairs arranged in „OT“ there is assumption of slight increase of speed.

Arrangement of bearings	Speed „nr“ for preload		
	L	M	S
In pairs	nx0,85	nx0,75	nx0,50
In triples	nx0,75	nx0,65	nx0,40
In tetrads	nx0,70	nx0,60	nx0,30

n – speed listed in dimension table

nr – reduced speed

Speed for another arrangements must be tested or discussed with producer of bearings.

Dynamic equivalent radial load

Bearings with contact angle $\alpha=40^\circ$

- single bearings:

$$Pr = Fr$$

$$Pr = 0,35 + 0,57Fa$$

for $Fa/Fr \leq 1,14$

for $Fa/Fr > 1,14$

Bearings with contact angle $\alpha=25^\circ$ and $\alpha=26^\circ$

- single bearings and pairs arranged in „T“

$$Pr = Fr$$

$$Pr = 0,41Fr + 0,87Fa$$

for $Fa/Fr \leq 0,68$

for $Fa/Fr > 0,68$

- paired mounting arranged in „O“ a „X“

$$Pr = Fr + 0,92Fa$$

$$Pr = 0,67 + 1,14Fa$$

for $Fa/Fr \leq 0,68$

for $Fa/Fr > 0,68$

Bearings with contact angle $\alpha=15^\circ$

- single bearings and pairs arranged in „T“

$$Pr = Fr$$

$$Pr = 0,41Fr + 0,87Fa$$

for $Fa/Fr \leq e$

for $Fa/Fr > e$

- paired mounting arranged in „O“ a „X“

$$Pr = Fr + Y1Fa$$

$$Pr = 0,72Fr + Y2Fa$$

for $Fa/Fr \leq e$

for $Fa/Fr > e$

Bearings with contact angle $\alpha=2^\circ$

- single bearings and pairs arranged in „T“

$$Pr = Fr$$

$$Pr = 0,45Fr + YFa$$

for $Fa/Fr \leq e$

for $Fa/Fr > e$

- paired mounting arranged in „O“ a „X“

$$Pr = Fr + Y1Fa$$

$$Pr = 0,74Fr + Y2Fa$$

for $Fa/Fr \leq e$

for $Fa/Fr > e$

Bearings with contact angle $\alpha=10^\circ$

- single bearings and pairs arranged in „T“

$$Pr = Fr$$

$$Pr = 0,46Fr + Yfa$$

for $Fa/Fr \leq e$

for $Fa/Fr > e$

- paired mounting arranged in „O“ and „X“

$$Pr = Fr + Y1Fa$$

$$Pr = 0,46Fr + Y2Fa$$

for $Fa/Fr \leq e$

for $Fa/Fr > e$

1. Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

Technical section

Static equivalent radial load

Bearings with contact angle $\alpha=40^\circ$

- single bearings

$$P_{or} = 0,5Fr + 0,26Fa$$

for $P_{or} \geq Fr$

Bearings with contact angle $\alpha=25^\circ$ and 26°

- single bearings arranged in „T“ pair

$$P_{or} = 0,5Fr + 0,37Fa$$

for $P_{or} \geq Fr$

- paired mounting arranged in „O“ and „X“

$$P_{or} = Fr + 0,74Fa$$

Bearings with contact angle $\alpha=15^\circ$

- single bearings and pairs arranged in „T“

$$P_{or} = 0,5Fr + 0,46Fa$$

for $P_{or} \geq Fr$

- paired mounting arranged in „O“ and „X“

$$P_{or} = Fr + 0,92Fa$$

Bearings with contact angle $\alpha=12^\circ$

- single bearings and pairs arranged in „T“

$$P_{or} = 0,5Fr + 0,47Fa$$

for $P_{or} \geq Fr$

- paired mounting arranged in „O“ and „X“

$$P_{or} = Fr + 0,92Fa$$

Bearings with contact angle $\alpha=10^\circ$

- single bearings and pairs arranged in „T“

$$P_{or} = 0,6Fr + 0,5Fa$$

for $P_{or} \geq Fr$

- paired mounting arranged in „O“ and „X“

$$P_{or} = Fr + 0,97Fa$$

Tolerances for machining of seating parts

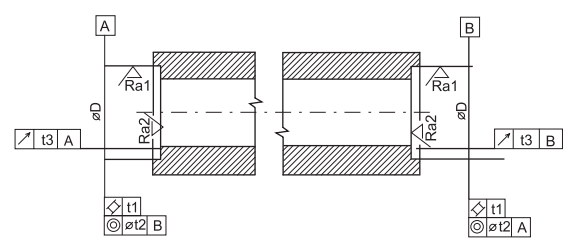
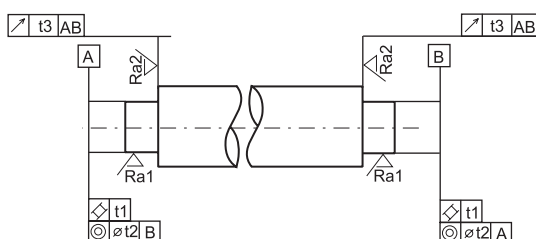
Usage of parameters of high-precise single-row angular contact ball bearings is possible only while the seating functional faces have comparable parameters. Tested and recommended tolerances and accuracy values of seating functional faces are listed in following tables.

Shape deviations of functional faces and diameter of shaft [μm]

Nominal diameter of shaft		Deviation from shaft diameter		Cylindrical form t1		Symmetry t2		Runout t3		Ra	
from [mm]	to	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2
10	10	+2 -3	+2 -2	1	0,6	5	3	2,5	1,5	0,2	0,1
10	18	+2 -4	+2 -3	1	0,6	5	3	2,5	1,5	0,2	0,1
18	30	+3 -5	+3 -3	1,2	0,7	6	4	3	2	0,2	0,1
30	50	+3 -5	+3 -4	1,2	0,7	7	4	3,5	2	0,2	0,1
50	80	+4 -5	+4 -4	1,5	1	8	5	4	2,5	0,2	0,1
80	120	+4 -7	+4 -6	2	1,2	10	6	5	3	0,4	0,2

Shape deviations of functional faces and diameter of sleeve [μm]

Nominal diameter of sleeve		Deviation from sleeve diameter		Cylindrical form t1		Symmetry t2		Runout t3		Ra	
from [mm]	to	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2	Accuracy of bearing P5	Accuracy of bearing P4A, P2
18	30	+4 -4	-4 -2	+11 +2	+8 +2	1,2	0,7	6	4	3	2
30	50	+7 -2	-5 -2	+11 +2	+9 +2	1,2	0,7	7	4	3,5	2
50	80	+9 -2	-6 -2	+12 +2	+10 +2	1,5	1	8	5	4	2,5
80	120	+9 -3	-7 -3	+13 +3	+12 +3	2	1,2	10	6	5	3
120	180	+10 -3	-9 -3	+17 +4	+15 +4	2,5	1,7	12	8	6	4
180	250	+12 -4	+10 -4	+21 +5	+19 +5	3,5	2,2	14	10	7	5

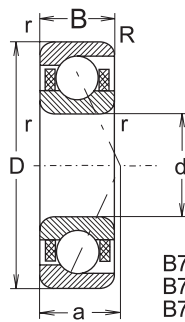


1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

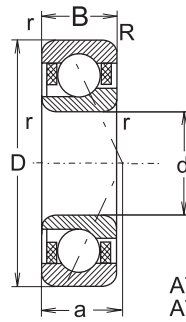
Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation



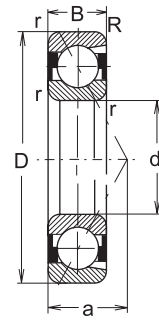
Systémová časť
System section



B70...TB
B72...TB
B72...MB



A70...TA
A72...TA



B719...TA
B70...TA
B72...TA

Hriadel' Shaft	Rozmery Dimensions						Radiálna únosnosť Radial load rating		Medzné otáčky Speed limit		Ax.predpätie Fp združených nenamontovaných ložísk v [N] Axial preload Fp of matched non installed bearings in [N]				Označenie ložiska Bearing designation	Hmotnosť Weight
	d	D	B	r _{min}	R _{min}	a	dyn. C _r	stat. C _{or}	tuk Grease	olej Oil	L M S –					kg
	mm						kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹						
7	7	22	7	0,3	0,15	5	2,22	0,9	94 000	140 000					A727CBTA	0,0134
9	9	26	8	0,6	0,3	5,5	3,65	1,64	71 000	106 000					A729CBTA	0,0197
10	10	30	9	0,6	0,3	9	7,03	3,20	50 000	75 000	65	240	450		B7200ATA	0,030
	10	30	9	0,6	0,3	6,5	6,67	2,9	42 000	63 000	33	105	213		B7200CATB	0,028
	10	30	9	0,6	0,3	6	5	2,29	60 000	89 000	20	70	140		B7200CBTB	0,027
	10	30	9	0,6	0,3	7	7,23	3,28	56 000	85 000	45	140	280		B7200CTA	0,030
	10	30	9	0,6	0,3	9,16	3,9	2	55 000	85 000	22	80	195		CB7200ATA	0,028
	10	30	9	0,6	0,3	7,18	4,1	2,1	65 000	100 000	15	60	130		CB7200CTA	0,028
12	12	32	10	0,6	0,3	10,5	7,04	3,21	33 000	50 000					AC7201ATA*	0,036
	12	32	10	0,6	0,3	8	8,02	3,89	50 000	75 000	50	160	320		B7201CTA	0,037
	12	32	10	0,6	0,3	10	7,77	3,78	45 000	67 000	75	270	540		B7201ATA	0,037
	12	32	10	0,6	0,3	7,5	7,43	3,46	38 000	56 000	37	118	235		B7201CATB	0,036
	12	32	10	0,6	0,3	7	5,48	2,65	56 000	84 000	22	77	154		B7201CBTB	0,035
	12	32	10	0,6	0,3	7	5,48	2,65	56 000	84 000	22	77	154		B7201CBTB	0,035
15	15	32	9	0,3	0,15	9,98	6,2	3,2	40 000	65 000	37	155	355		B7002ATA	0,043
	15	32	9	0,3	0,3	7,648	6,5	3,5	45 000	70 000	30	110	225		B7002CTA	0,043
	15	32	9	0,3	0,15	9,98	4,2	2,2	50 000	72 000	18	68	170		CB7002ATA	0,043
	15	32	9	0,3	0,3	7,648	4,4	2,3	55 000	85 000	11	52	115		CB7002CTA	0,043
	15	35	11	0,6	0,3	11	8,46	4,44	40 000	60 000	80	290	590		B7202ATA	0,045
	15	35	11	0,6	0,3	8	8,26	4,18	33 000	50 000	41	132	264		B7202CATB	0,043
	15	35	11	0,6	0,3	7,5	6,48	3,45	50 000	75 000	25	90	180		B7202CBTB	0,042
	15	35	11	0,6	0,6	9	8,83	4,59	45 000	67 000	55	170	350		B7202CTA	0,045
	17	35	10	0,3	0,15	16,78	7,1	4,25	38 000	56 000	50	190	420		B7003ATA	0,039
	17	35	10	0,3	0,3	8,48	7,4	4,45	44 000	67 500	40	150	260		B7003CTA	0,039
17	17	35	10	0,3	0,15	16,78	5,55	3	45 000	65 000	30	100	230		CB7003ATA	0,039
	17	35	10	0,3	0,3	8,48	5,8	3,4	55 000	80 000	18	75	165		CB7003CTA	0,039
	17	40	12	0,6	0,3	13	10,45	5,62	36 000	53 000	100	360	730		B7203ATA	0,064
	17	40	12	0,6	0,3	9	10,2	5,29	28 000	42 000	51	163	326		B7203CATB	0,061
	17	40	12	0,6	0,3	8,5	7,83	4,25	45 000	67 000	31	109	219		B7203CBTB	0,06
	17	40	12	0,6	0,6	10	10,86	5,82	38 000	56 000	70	210	430		B7203CTA	0,064
	20	42	12	0,6	0,3	12,22	10,9	6	35 000	50 000	75	290	645		B7004ATA	0,066
	20	42	12	0,6	0,3	9,15	11,1	6,2	39 000	57 000	55	180	400		B7004CTA	0,066
	20	42	12	0,6	0,3	12,22	7,2	4	35 000	55 000	30	120	320		CB7004ATA	0,066
	20	42	12	0,6	0,3	9,15	7,4	4,2	45 000	65 000	25	100	200		CB7004CTA	0,066
20	20	47	14	1	0,6	15	13	6,99	22 000	33 000	156	455	910		B7204AATB	0,102
	20	47	14	1	0,6	14	14,00	7,77	30 000	45 000	140	490	950		B7204ATA	0,103
	20	47	14	1	0,6	10,5	13,67	7,32	25 000	38 000	68	218	437		B7204CATB	0,1
	20	47	14	1	0,6	10	9,6	5,54	40 000	60 000	38	134	268		B7204CBTB	0,098
	20	47	14	1	0,6	12	14,70	8,06	32 000	48 000	90	290	580		B7204CTA	0,103
	25	47	12	0,6	0,3	13,89	12,3	8,2	30 000	45 000	100	360	740		B7005ATA	0,08
	25	47	12	0,6	0,3	10,32	12,85	8,6	35 000	50 000	65	220	470		B7005CTA	0,08
	25	47	12	0,6	0,3	13,89	8,5	5,6	35 000	50 000	35	180	410		CB7005ATA	0,08
	25	47	12	0,6	0,3	10,32	8,9	5,7	40 000	55 000	30	120	250		CB7005CTA	0,08
	25	52	15	1	0,6	17	13,96	8,15	20 000	30 000	167	488	977		B7205AATB	0,124
25	25	52	15	1	0,6	16	15,87	9,81	26 000	40 000	155	550	1100		B7205ATA	0,125
	25	52	15	1	0,6	11,5	14,81	8,63	22 000	33 000	74	237	474		B7205CATB	0,122
	25	52	15	1	0,6	11	13,12	7,96	33 000	50 000	53	183	367		B7205CBTB	0,119
	25	52	15	1	0,6	13	16,6	10,28	28 000	43 000	100	330	650		B7205CTA	0,125
	30	55	13	1	0,6	25,85	14,5	10,1	24 000	38 000	105	405	885		B7006ATA	0,115
	30	55	13	1	0,6	12,2	15,2	10,3	26 000	40 000	75	260	555		B7006CTA	0,115
	30	55	13	1	0,6	25,85	10,1	6,9	28 000	43 000	40	200	450		CB7006ATA	0,115
	30	55	13	1	0,6	12,2	10,6	7,2	30 000	45 000	37	140	300		CB7006CTA	0,115
	30	62	16	1	0,6	19	19,42	11,58	17 000	25 000	233	679	1 740		B7206AATB	0,192
	30	62	16	1	0,6	19	19,42	11,58	17 000	25 000	233	679	1 740		B7206AATB	0,192

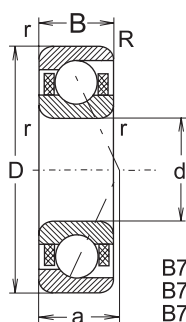
* Rozoberateľné ložisko určené pre rozoberateľné uloženia dielov textilných vretien / separable bearing dedicated to separable textile spindles parts arrangements

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

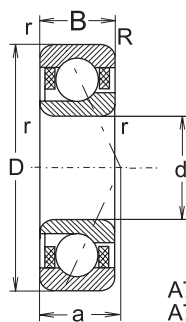
Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

Systémová časť

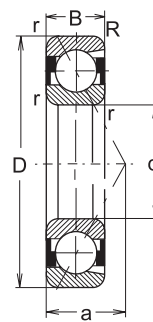
System section



B70...TB
B72...TB
B72...MB



A70...TA
A72...TA



B719...TA
B70...TA
B72...TA

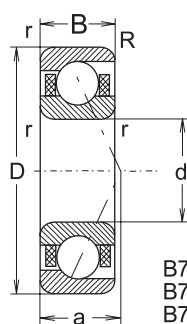
Hriadel' Shaft	Rozmery Dimensions						Radiálna únosnosť Radial load rating		Medzné otáčky Speed limit		Ax.predpätie Fp združených nenamontovaných ložísk v [N]			Označenie ložiska Bearing designation	Hmotnosť Weight
	d	D	B	r _{min}	R _{min}	a	dyn. C _r	stat. C _{0r}	Tuk Grease	olej Oil	Axial preload Fp of matched non installed bearings in [N]				kg
	mm						kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	L	M	S	—	
30	30	62	16	1	0,6	19	22,05	14,07	22 000	36 000	220	770	1 530	B7206ATA	0,193
	30	62	16	1	0,6	13	20,57	12,42	20 000	30 000	102	325	655	B7206CATB	0,189
	30	62	16	1	0,6	12	16,81	10,72	28 000	42 000	67	235	470	B7206CBTB	0,184
	30	62	16	1	0,6	14	23,03	14,72	24 000	38 000	140	450	910	B7206CTA	0,193
35	35	62	14	1	0,6	18,5	17,3	12,05	9 400	11 000	207	605	1 210	B7007AATB	0,148
	35	62	14	1	0,6	28,98	18,8	13,25	20 000	32 000	140	530	1 150	B7007ATA	0,155
	35	62	14	1	0,6	13,49	19,4	14,4	22 000	36 000	100	330	710	B7007CTA	0,155
	35	62	14	1	0,6	28,98	13	9,4	25 000	40 000	60	270	600	CB7007ATA	0,155
	35	62	14	1	0,6	13,49	13,4	10	30 000	45 000	48	180	380	CB7007CTA	0,155
	35	72	17	1,1	0,6	10	27,2	17,4	13 000	20 000	326	952	1 900	B7207AATB	0,281
	35	72	17	1,1	0,6	21	29,11	19,10	19 000	32 000	290	1 010	2 010	B7207ATA	0,280
	35	72	17	1,1	0,6	15	30,66	20,29	16 000	24 000	153	490	981	B7207CAMB	0,323
	35	72	17	1,1	0,6	14	28,93	18,6	16 000	24 000	144	462	925	B7207CATB	0,275
	35	72	17	1,1	0,6	13	21,01	14,34	25 000	38 000	84	280	588	B7207CBTB	0,268
	35	72	17	1,1	0,6	16	30,39	20,04	20 000	34 000	185	600	1 200	B7207CTA	0,280
40	40	68	15	1	0,6	20,5	18,56	14,13	8 400	10 000	222	645	1 290	B7008AATB	0,185
	40	68	15	1	0,6	20,1	19,6	15,2	19 000	30 000	150	560	1 200	B7008ATA	0,185
	40	68	15	1	0,6	14,73	20,6	16,1	20 000	34 000	105	350	755	B7008CTA	0,185
	40	68	15	1	0,6	20,1	13,2	10,6	22 000	35 000	60	280	630	CB7008ATA	0,185
	40	68	15	1	0,6	14,73	14,2	11	26 000	40 000	50	190	410	CB7008CTA	0,185
	40	80	18	1,1	0,6	23	37,02	24,90	17 000	28 000	370	1 100	2 500	B7208ATA	0,350
	40	80	18	1,1	0,6	15,5	36,73	23,77	13 000	20 000	180	587	1 170	B7208CATB	0,347
	40	80	18	1,1	0,6	14	24,5	17,3	22 000	33 000	98	343	686	B7208CBTB	0,337
	40	80	18	1,1	0,6	17	38,63	26,02	18 000	30 000	235	770	1 540	B7208CTA	0,350
45	45	68	12	0,6	0,3	18,19	14,2	12	18 000	30 000	100	390	840	B71909ATA	0,13
	45	68	12	0,6	0,3	13	14,9	12,6	20 000	32 000	90	320	535	B71909CTA	0,13
	45	68	12	0,6	0,3	18,19	10,1	8,8	22 000	35 000	70	200	450	CB71909ATA	0,11
	45	68	12	0,6	0,3	13	10,8	9,1	25 000	38 000	35	140	310	CB71909CTA	0,11
	45	75	16	1	0,6	21,98	24	19,3	17 000	28 000	195	750	1 500	B7009ATA	0,26
	45	75	16	1	0,6	0,03	25,3	20,4	18 000	30 000	140	470	935	B7009CTA	0,26
	45	75	16	1	0,6	21,98	16,8	13,5	21 000	33 000	85	370	840	CB7009ATA	0,23
	45	75	16	1	0,6	16,03	17,7	14,3	23 000	37 000	70	250	530	CB7009CTA	0,23
	45	85	19	1,1	0,6	25	38,97	27,54	15 000	24 000	390	1 200	2 710	B7209ATA	0,387
	45	85	19	1,1	0,6	16,5	36,85	24,61	12 600	19 000	184	590	1 175	B7209CATB	0,381
	45	85	19	1,1	0,6	15	28,29	20,31	20 000	30 000	113	396	792	B7209CBTB	0,381
	45	85	19	1,1	0,6	18	40,82	28,81	17 000	28 000	250	810	1 630	B7209CTA	0,387
50	50	80	16	1	0,6	15,8	22,66	18,52	9 500	11 000	270	793	1 580	B7010AATB	0,253
	50	80	16	1	0,6	23,15	24,6	20,8	15 000	24 000	210	750	1 550	B7010ATA	0,25
	50	80	16	1	0,6	19,73	26	21,8	17 000	28 000	150	510	965	B7010CTA	0,25
	50	80	16	1	0,6	23,15	17,5	14,6	18 000	30 000	90	400	880	CB7010ATA	0,21
	50	80	16	1	0,6	19,73	18,5	15,3	22 000	35 000	75	280	580	CB7010CTA	0,21
	50	90	20	1,1	0,6	26	36,56	25,92	10 600	16 000	438	1 275	2 550	B7210AATB	0,447
	50	90	20	1,1	0,6	26	40,94	30,08	14 000	20 000	400	1 400	2 810	B7210ATA	0,448
	50	90	20	1,1	0,6	17,5	38,99	27,26	12 000	18 000	195	623	1 245	B7210CATB	0,443
	50	90	20	1,1	0,6	16	32,33	23,56	18 000	27 000	129	450	905	B7210CBTB	0,432
	50	90	20	1,1	0,6	19	42,79	31,73	16 000	26 000	260	850	1 710	B7210CTA	0,448
55	55	90	18	1,1	1	18,7	34,5	29	14 000	24 500	240	690	1 300	B7011CTA	0,38
	55	90	18	1,1	1	25,9	32,5	28	14 000	21 000	380	1 000	2 200	B7011ATA	0,37
	55	90	18	1,1	1	18,7	23,5	20,5	18 000	31 000	130	370	700	CB7011CTA	0,33
	55	90	18	1,1	1	25,9	22,5	19,5	16 000	29 000	170	520	1 180	CB7011ATA	0,32
	55	90	18	1,1	0,6	26,5	30,99	25,38	6 300	7 500	371	1 080	2 160	B7011AATB	0,395
	55	100	21	1,5	1	29	50,50	38,23	13 000	20 000	500	1 710	3 500	B7211ATA	0,586

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

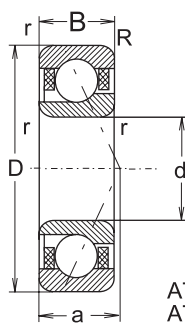
Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation



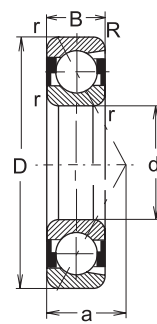
Systémová časť
System section



B70...TB
B72...TB
B72...MB



A70...TA
A72...TA



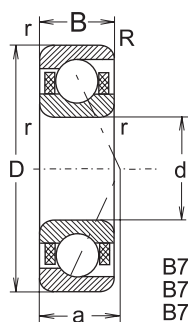
B719...TA
B70...TA
B72...TA

Hriadel' Shaft	Rozmery Dimensions						Radiálna únosnosť Radial load rating		Medzné otáčky Speed limit		Ax.predpätie Fp združených nenamontovaných ložísk v [N] Axial preload Fp of matched non installed bearings in [N]			Označenie ložiska Bearing designation	Hmotnosť Weight
	d	D	B	r _{min}	R _{min}	a	dyn. C _r	stat. C _{or}	tuk Grease	olej Oil					
	mm						kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	L	M	S		kg
55	55	100	21	1,5	1	18,5	48,2	34,5	11 000	17 000	241	771	1 540	B7211CATB	0,582
	55	100	21	1,5	1	17	38,46	29,12	17 000	25 000	153	538	1 075	B7211CBTB	0,567
	55	100	21	1,5	1	21	52,93	39,92	14 000	22 000	320	1 010	2 100	B7211CTA	0,586
60	60	95	18	1,1	1	27,1	33,4	30,4	13 000	20 000	290	1 000	2 100	B7012ATA	0,41
	60	95	18	1,1	1	21,66	35,1	32	14 000	22 000	210	700	1 305	B7012CTA	0,41
	60	95	18	1,1	1	27,1	23,4	21,3	15 000	25 000	130	540	1 150	CB7012ATA	0,35
	60	95	18	1,1	1	21,66	24,6	22,4	18 000	30 000	100	360	780	CB7012CTA	0,35
	60	110	22	1,5	1	32	54,82	39,96	8 900	13 000	657	1 915	3 830	B7212AATB	0,759
	60	110	22	1,5	1	31	61,09	47,07	12 000	19 000	610	2 130	4 200	B7212ATA	0,754
	60	110	22	1,5	1	20	58,26	42,6	10 000	15 000	291	932	1 860	B7212CATB	0,754
	60	110	22	1,5	1	18	42,98	33,8	15 000	22 000	172	602	1 200	B7212CBTB	0,735
	60	110	22	1,5	1	22	64,00	49,07	13 000	20 000	380	1 200	2 500	B7212CTA	0,754
65	65	100	18	1	0,6	20,1	40,1	35,4	12 500	20 000	280	800	1 600	B7013CTA	0,43
	65	100	18	1	0,6	28,3	37,9	33,7	11 500	19 000	440	1 200	2 500	B7013ATA	0,43
	65	100	18	1	0,6	20,1	27,3	24,8	16 000	27 000	140	430	880	CB7013CTA	0,37
	65	100	18	1	0,6	28,3	25,8	23,7	15 000	23 500	190	620	1 350	CB7013ATA	0,37
	65	120	23	1,5	1	33	69,70	56,06	11 000	18 000	700	2 410	4 810	B7213ATA	0,999
	65	120	23	1,5	1	21,5	70,5	54,78	8 900	13 000	352	1 128	2 250	B7213CATB	0,994
	65	120	23	1,5	1	24	73,09	58,70	12 000	19 000	440	1 400	2 900	B7213CTA	0,999
	70	90	10	1	0,6	19,4	33,5	32	12 000	20 000	230	650	1 300	B71914CTA	0,35
	70	90	10	1	0,6	28	31,5	31	11 000	19 000	370	1 000	2 100	B71914ATA	0,35
70	70	90	10	1	0,6	19,4	23	22,5	15 000	25 000	110	340	700	CB71914CTA	0,30
	70	90	10	1	0,6	28	21,5	21,5	14 000	22 000	150	500	1 110	CB71914ATA	0,30
	70	110	20	1,1	1	22,1	46	40	12 500	19 000	320	900	1 800	B7014CTA	0,60
	70	110	20	1,1	1	31	43	39	11 000	18 000	500	1 400	2 900	B7014ATA	0,56
	70	110	20	1,1	1	22,1	31,5	28	17 000	26 000	160	480	990	CB7014CTA	0,50
	70	110	20	1,1	1	31	29,5	20	12 000	20 000	230	720	1 590	CB7014ATA	0,50
	70	110	20	1,1	0,6	32	41,15	36,46	7 900	12 000	493	1 140	2 050	B7014AATB	0,597
	70	110	20	1,1	0,6	30,99	45,9	42,9	11 000	17 000	390	1 390	2 910	B7014ATA	0,6
	70	110	20	1,1	0,6	22,06	48,4	45	13 000	19 000	280	930	1 825	B7014CTA	0,6
	70	110	20	1,1	0,6	22,06	33,4	31,2	15 000	25 000	140	500	1 020	CB7014CTA	0,5
	70	125	24	1,5	1	35	75,20	61,56	10 000	17 000	760	2 620	5 300	B7214ATA	1,090
	70	125	24	1,5	1	22,5	76,65	60,13	7 900	12 000	373	1 190	2 350	B7214CATB	1,07
	70	125	24	1,5	1	20,5	58,56	47,66	12 600	19 000	234	820	1 640	B7214CBTB	1,04
	70	125	24	1,5	1	25	79,13	64,55	11 000	18 000	480	1 540	3 170	B7214CTA	1,090
	70	125	24	1,5	1	30,99	32,1	21,8	14 000	20 000	180	720	1 600	CB7014ATA	0,5
75	75	105	16	1	0,6	20,1	34	35	13 000	19 500	230	650	1 350	B71915CTA	0,35
	75	105	16	1	0,6	29	32	32,5	11 000	18 000	380	1 100	2 200	B71915ATA	0,35
	75	105	16	1	0,6	20,1	23	24,5	15 000	25 000	110	350	740	CB71915CTA	0,30
	75	105	16	1	0,6	29	22	23	12 000	20 000	150	560	1 150	CB71915ATA	0,30
	75	130	25	1,5	1	37,5	74,9	62,49	4 200	5 000	898	2 620	5 240	B7215AAMB	1,39
	75	130	25	1,5	1	37,5	71,52	58,32	6 700	10 000	858	2 500	500	B7215AATB	1,26
	75	130	25	1,5	1	36	75,48	62,52	9 500	16 000	760	2 640	5 210	B7215ATA	1,170
	75	130	25	1,5	1	23,5	76,53	61,39	7 500	11 000	383	1 250	2 450	B7215CATB	1,16
	75	130	25	1,5	1	26	79,35	65,44	11 000	18 000	480	1 560	3 170	B7215CTA	1,170
80	80	110	16	1,1	1	20,8	34,5	36	13 000	20 000	230	650	1 360	B71916CTA	0,40
	80	110	16	1,1	1	30,2	32,5	34	12 000	18 000	390	1 130	2 200	B71916ATA	0,40
	80	110	16	1,1	1	20,8	23,5	25	15 000	23 000	100	340	730	CB71916CTA	0,35
	80	110	16	1,1	1	30,2	22	24	14 000	19 000	160	560	1 160	CB71916ATA	0,35
	80	125	22	1,1	0,6	36	53,44	49,44	6 700	10 000	267	855	1 710	B7016AATB	0,848
	80	125	22	1,1	0,6	34,9	57,9	55,1	9 000	15 000	500	1 800	3 700	B7016ATA	0,85

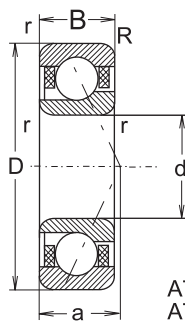
1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

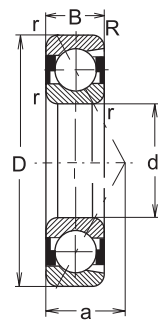
Systémová časť System section



B70...TB
B72...TB
B72...MB



A70...TA
A72...TA



B719...TA
B70...TA
B72...TA

Hriadeľ Shaft	Rozmery Dimensions						Radiálna únosnosť Radial load rating		Medzné otáčky Speed limit		Ax.predpätie Fp združených nenamontovaných ložísk v [N] Axial preload Fp of matched non installed bearings in [N]			Označenie ložiska Bearing designation	Hmotnosť Weight
	d	D	B	r _{min}	R _{min}	a	dyn. C _r	stat. C _{or}	tuk Grease	olej Oil	L M S			-	kg
	mm						kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹					
80	80	125	22	1,1	0,6	22	55,36	50,01	7 500	11 000	276	885	1 770	B7016CATB	0,841
	80	125	22	1,1	0,6	24,73	60,6	57,5	10 000	18 000	350	1 140	2 290	B7016CTA	0,85
	80	125	22	1,1	0,6	34,9	40,5	38,6	13 000	20 000	250	950	1 950	CB7016ATA	0,71
	80	125	22	1,1	0,6	24,73	42,4	40,2	14 000	22 000	180	620	1 350	CB7016CTA	0,71
	80	140	26	2	1	40	84,07	68,04	6 300	9 400	1 008	2 940	5 880	B7216AATB	1,42
	80	140	26	2	1	39	88,40	73,95	9 000	15 000	880	3 050	6 110	B7216ATA	1,430
	80	140	26	2	1	24,5	89,5	73,05	6 700	10 000	447	1 432	2 860	B7216CATB	1,41
	80	140	26	2	1	28	92,80	77,56	10 000	17 000	560	1 840	3 700	B7216CTA	1,430
85	85	130	22	1,1	0,6	37	54,44	52,69	4 200	5 000	653	1 900	3 800	B7017AATA	0,912
	85	130	22	1,1	0,6	30,06	61,4	58,2	9 000	15 000	540	1 870	3 900	B7017ATA	0,91
	85	130	22	1,1	0,6	25,4	62	58,7	10 000	17 000	380	1 240	2 350	B7017CTA	0,91
	85	130	22	1,1	0,6	30,06	43	40,7	10 000	18 000	260	1 000	2 100	CB7017ATA	0,77
	85	130	22	1,1	0,6	25,4	43,4	41,4	12 000	19 000	190	640	1 400	CB7017CTA	0,77
	85	130	28	1,1	0,6	37	56,24	55,33	6 300	9 400	675	1 970	3 940	B7017AAMB	1,06
	85	150	28	2	1	42,5	94,26	80,67	6 000	8 900	1 310	3 290	6 590	B7217AATB	1,82
	85	150	28	2	1	42	99,08	86,45	8 000	13 000	1 000	3 450	6 910	B7217ATA	1,820
	85	150	28	2	1	26,5	100,52	86,08	6 300	9 400	502	1 608	3 210	B7217CATB	1,8
	85	150	28	2	1	30	104,20	88,55	9 000	15 000	630	2 010	4 150	B7217CTA	1,820
90	90	140	24	1,5	1	40	65,3	61,8	4 000	4 700	760	2 200	4 400	B7018AATB	1,16
	90	140	24	1,5	1	38,81	70,1	69	9 000	15 000	620	2 200	4 580	B7018ATA	1,15
	90	140	24	1,5	1	24	67,63	62,47	6 300	9 400	338	1 080	2 160	B7018CATB	1,15
	90	140	24	1,5	1	27,41	74	72,4	10 000	16 000	450	1 450	2 800	B7018CTA	1,15
	90	140	24	1,5	1	38,81	49,1	40,5	10 000	17 000	315	1 150	2 550	CB7018ATA	0,97
	90	140	24	1,5	1	27,41	51,8	57,9	12 000	19 000	230	760	1 590	CB7018CTA	0,97
100	100	140	20	1,1	1,1	26,4	58	64	10 000	14 000	400	1 000	2 300	B71920CTA	0,80
	100	140	20	1,1	1,1	38,6	55	60	9 000	13 000	650	1 900	3 800	B71920ATA	0,80
	100	140	20	1,1	1,1	26,4	39,5	44	11 000	17 000	200	540	1 250	CB71920CTA	0,65
	100	140	20	1,1	1,1	38,6	37,5	40	9 000	15 000	320	1 000	2 000	CB71920ATA	0,65
	100	150	24	1,5	0,6	41,15	76,4	76,4	7 000	12 000	680	2 340	4 950	B7020ATA	1,29
	100	150	24	1,5	0,6	28,75	80,8	80,8	8 000	14 000	470	1 520	3 070	B7020CTA	1,29
	100	150	24	1,5	0,6	41,15	52,7	52,7	9 000	15 000	335	1 265	2 710	CB7020ATA	1,1
	100	150	24	1,5	0,6	28,75	55,7	55,7	11 000	18 000	235	815	1 700	CB7020CTA	1,1
	100	180	34	2,1	1,1	51	141,1	120,96	5 300	7 900	1 690	4 930	9 870	B7220AATB	3,32
	100	180	34	2,1	1,1	50	148,61	129,98	6 700	10 000	1 480	5 200	10 100	B7220ATA	3,320
	100	180	34	2,1	1,1	36	155,64	136,01	7 500	12 000	940	3 100	6 220	B7220CTA	3,320
	100	180	34	2,1	1,1	49,77	89,5	83	8 000	13 000	640	2 200	5 580	CB7220ATA	2,89
	100	180	34	2,1	1,1	35,76	95,9	86	10 000	15 000	450	1 460	2 950	CB7220CTA	2,89
110	110	140	16	1	0,6	24,7	40,17	49,6	8 000	13 000	200	700	1 500	B71822CTA	0,5
	110	140	16	1	0,6	34	38,2	46,3	7 000	11 000	350	900	2 000	B71822ATA	0,5
120	120	165	22	1,1	1,1	30,1	73	84	7 000	11 000	490	1 400	2 600	B71924CTA	1,3
	120	165	22	1,1	1,1	44,2	70	80	6 500	10 000	800	2 300	4 700	B71924ATA	1,3
	120	165	22	1,1	1,1	30,1	50	58	10 000	14 000	250	750	1 450	CB71924CTA	1,1
	120	165	22	1,1	1,1	44,2	49	55	8 000	13 000	370	1 200	2 500	CB71924ATA	1,1
	120	180	28	2	1	50,5	96,1	101,28	3 000	3 500	1 153	3 363	6 727	B7024AATB	2,09
	120	180	28	2	1	48,98	97,5	102,1	6 000	9 000	950	3 200	6 550	B7024ATA	2,1
	120	180	28	2	1	30	101,1	103,66	5 000	7 500	505	1 617	3 230	B7024CATB	2,1
	120	180	28	2	1	34,1	103,1	107,8	7 000	10 000	670	2 000	4 100	B7024CTA	2,1
	120	180	28	2	1	48,98	67,3	71,5	8 000	12 000	450	1 680	3 550	CB7024ATA	1,85
	120	180	28	2	1	34,1	71,1	75,4	9 000	14 000	320	1 100	2 220	CB7024CTA	1,85
130	130	165	11	1	0,5	41,5	13,475	19,1	3 200	3 800	160	450	900	B70826AAMB	0,635

Univerzálné združené ložiská je možné dodávať aj vo viackusovom balení napríklad "DUL". Universal arranged bearings (e.g. "DUL") can be supplied in multipack form.

V tabuľke sú uvedené najčastejšie spôsoby združenia ložísk. Iné združenie je možné objednať v súlade s informáciou na str. 7 v katalógu, poprípadе dohodnúť s výrobcom ložísk. / Only usual bearing arrangement modes are displayed in the table. Different bearing arrangements can be required pursuant to information on the page 12 of the catalogue, or eventually agreed with manufacturer.

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation



Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

AKE označenie / designation	FAG označenie / designation	SKF označenie / designation	TIMKEN označenie / designation	NSK označenie / designation	GOST norma / standard
B7002CTA P4AUL	B7002CTP4SUL	7002CDP4AA	2MM9102WICRSUL	7002CTRSULP3	104-36102K6EY*
B7003CTA P4AOL	B7003CTP4SDBL	7003CDP4ADBA	2MM9103WICRDBL	7003CTRDBLP3	104-236103K6E*
B7003CTA P4AT	B7003CTP4SDT	7003CDP4ADT	2MM9103WICRDT	7003CTRDTP3	4-436103K6E*
B7003CTA P4AUL	B7003CTP4SUL	7003CDP4AA	2MM9103WICRSUL	7003CTRSULP3	104-36103K6EY*
B7004CTA P4AOL	B7004CTP4SDBL	7004CDP4ADBA	2MM9104WICRDBL	7004CTRDBLP3	104-236104K6E*
B7004CTA P4AT	B7004CTP4SDT	7004CDP4ADT	2MM9104WICRDT	7004CTRDTP3	4-436104K6E*
B7004CTA P4AUL	B7004CTP4SUL	7004CDP4AA	2MM9104WICRSUL	7004CTRSULP3	104-36104K6EY*
B7004ATA P4AUL	B7004ETP4SUL	7004AC/HCDGA P4A	3MMC9104WICRSUL	7004A5SN24TRSULP3	104-46104K6EY Я
B7004CTA P4AUL	B7004CTP4SUL	7004CD/HCGA P4A	2MMC9113WICRSUL	7004CSN24TRSULP3	104-36104K6EY Я
B7005CTA P4A	B7005CTP4S	7005CDP4A	2MM9105WICR	7005CTRP3	4-36105K6E*
B7005CTA P4AT	B7005CTP4SDT	7005CDP4ADT	2MM9105WICRDT	7005CTRDTP3	4-436105K6E*
B7005CTA P4AUL	B7005CTP4SUL	7005CDP4AA	2MM9105WICRSUL	7005CTRSULP3	104-36105K6EY*
B7006CTA P4A	B7006CTP4S	7006CDP4A	2MM9106WICR	7006CTRP3	4-36106K6E*
B7006CTA P4AOL	B7006CTP4SDBL	7006CDP4ADBA	2MM9106WICRDBL	7006CTRDBLP3	104-236106K6E*
B7006CTA P4AT	B7006CTP4SDT	7006CDP4ADT	2MM9106WICRDT	7006CTRDTP3	4-436106K6E*
B7006CTA P4UL	B7006CTP4SUL	7006CDP4AA	2MM9106WICRSUL	7006CTRSULP3	104-36106K6EY
B7006CTA P4AUM	B7006CTP4SUM	7006CDP4AB	2MM9106WICRSUM	7006CTRSUMP3	204-36106K6EY*
B7007CTA P4A	B7007CTP4S	7007CDP4A	2MM9107WICR	7007CTRP3	4-36107K6E*
B7007CTA P4AOL	B7007CTP4SDBL	7007CDP4ADBA	2MM9107WICRDBL	7007CTRDBLP3	104-236107K6E*
B7007CTA P4AT	B7007CTP4SDT	7007CDP4ADT	2MM9107WICRDT	7007CTRDTP3	4-436107K6E*
B7007CTA P4AUL	B7007CTP4SUL	7007CDP4AA	2MM9107WICRSUL	7007CTRSULP3	104-36107K6EY*
B7007CTA P5	B7007CTP5	7007CD P5	2MM9107WICRSUL	7007CTRP5	5-36107K6E
B7008CTA P4AUL	B7008CTP4SUL	7008CDP4AA	2MM9108WICRSUL	7008CTRSULP3	104-36108K6EY*
B71909CTA P4AUL	B71909CTP4SUL	7909CDP4AA	2MM9309WICRSUL	71909CTRSULP3	104-36909K6EY
B71909ATA P4AUL	B71909ETP4SUL	71909ACDP4AA	3MM9309WICRSUL	71909A5TRSULP3	104-46909EY
B7009CTA P4AOL	B7009CTP4SDBL	7009CDP4ADBA	2MM9109WICRDBL	7009CTRDBLP3	104-236108K6E*
B7009CTA P4AT	B7009CTP4SDT	7009CDP4ADT	2MM9109WICRDT	7009CTRDTP3	4-436109K6E*
B7009CTA P4UL	B7009CTP4SUL	7009CDP4AA	2MM9109WICRSUL	7009CTRSULP3	104-36109K6EY
B7010AATB P4	-	-	-	-	-
B7010AATB P4OL	-	-	-	-	-
B7010AATB P4TOTL	-	-	-	-	-
B7010AATB P5	-	-	-	-	-
B7010ATA P4A	B7010ETP4S	7010ACDP4A	3MM9110WICR	7010A5TRP3	4-46110E*
B7010CTA P4A	B7010CTP4S	7010CDP4A	2MM9110WICR	7010CTRP3	4-36110K6E*
B7010CTA P4AUL	B7010CTP4SUL	7010CDP4AA	2MM9110WICRSUL	7010CTRSULP3	104-36110K6EY*
B7011AATB P4	-	-	-	-	-
B7011AATB P4OL	-	-	-	-	-
B7011AATB P4OM	-	-	-	-	-
B7011AATB P4T	-	-	-	-	-
B7011AATB P4XM	-	-	-	-	-
B7011AATB P5	-	-	-	-	-
B7011AATB P5OL	-	-	-	-	-
B7011ATA P4AUL	B7011ETP4SUL	7011ACDP4AA	3MM9111WICRSUL	7011A5TRSULP3	104-46111EY*
B7011CTA P4AUL	B7011CTP4SUL	7011CDP4AA	2MM9111WICRSUL	7011CTRSULP3	104-36111K6EY*
B7012ATA P4A	B7012ETP4S	7012ACDP4A	3MM9112WICR	7012A5TRP3	4-46112E*
B7012ATA P4AUL	B7012ETP4SUL	7012ACDP4AA	3MM9112WICRSUL	7012A5TRSULP3	104-46112EY*
B7012CTA P4AUL	B7012CTP4SUL	7012CDP4AA	2MM9112WICRSUL	7012CTRSULP3	104-36112K6EY*
B7013ATA P4AUL	B7013ETP4SUL	7013ACDGA P4A	3MM9113WICRSUL	7013A5TRSULP3	104-46113EY
B7013CTA P4AUL	B7013CTP4SUL	7013CDGA P4A	2MM9113WICRSUL	7013CTRSULP3	104-36113K6EY
B71914ATA P4AUL	B71914ETP4SUL	71914ACDGA P4A	3MM9314WICRSUL	71914A5TRSULP3	104-46914EY
B71914CTA P4AUL	B71914CTP4SUL	71914CDGA P4A	2MM9314WICRSUL	71914CTRSULP3	104-36914K6EY
B7014AATB P4TOTL	-	-	-	-	-
B7014AATB P4	-	-	-	-	-
B7014AATB P4AOL	-	-	-	-	*
B7014AATB P4ATOTL	-	-	-	-	-
B7014AATB P4OL	-	-	-	-	-

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

AKE označenie / designation	FAG označenie / designation	SKF označenie / designation	TIMKEN označenie / designation	NSK označenie / designation	GOST norma / standard
B7014AATB P4OM	-	-	-	-	
B7014AATB P4OTM	-	-	-	-	
B7014AATB P4T	-	-	-	-	
B7014AATB P4TXTL	-	-	-	-	
B7014AATB P5	-	-	-	-	
B7014AATB P5OL	-	-	-	-	
B7014AATB P5OM	-	-	-	-	
B7014AATB P5T	-	-	-	-	
B7014AATB P5XM	-	-	-	-	
B7014ATA P4AUL	B7014ETP4SUL	7014ACDGA P4A	3MM9114WICRSUL	7014A5TRSULP3	104-46114EY
B7014CTA P4AUL	B7014CTP4SUL	7014CDGA P4A	2MM9114WICRSUL	7014CTRSULP3	104-36114K6EY
B71915ATA P4AUL	B71915ETP4SUL	71915ACDGA P4A	3MM9315WICRSUL	71915A5TRSULP3	104-46915EY
B71915CTA P4AUL	B71915CTP4SUL	71915CDGA P4A	2MM9315WICRSUL	71915CTRSULP3	104-36915K6EY
B71916ATA P4AUL	B71916ETP4SUL	71916ACDGA P4A	3MM9316WICRSUL	71916A5TRSULP3	104-46916EY
B71916CTA P4AUL	B71916CTP4SUL	71916CDGA P4A	2MM9316WICRSUL	71916CTRSULP3	104-36916K6EY
B7016AATB P4	-	-	-	-	
B7016AATB P4	-	-	-	-	
B7016AATB P4AOL	-	-	-	-	*
B7016AATB P4OL	-	-	-	-	
B7016AATB P4OO	-	-	-	-	**
B7016AATB P4XL	-	-	-	-	
B7016AATB P5	-	-	-	-	
B7016AATB P5OL	-	-	-	-	
B7016AATB P5XL	-	-	-	-	
B7016CATB P4	-	-	-	-	4-36116E
B7016CATB P4OO	-	-	-	-	**
B7016CATB P4T	-	-	-	-	4-436116E
B7016CATB P5	-	-	-	-	5-36116E
B7016CATB P5OL	-	-	-	-	105-236116E
B7016CATB P5OTL	-	-	-	-	105-836116E
B7017AAMB P5	-	-	-	-	5-46117J
B7017AAMB P6 TPX	-	-	-	-	6-46117J
B7017AATA P4	-	-	-	-	4-46117E
B7017AATA P4OL	-	-	-	-	104-246117E
B7017AATA P4OTL	-	-	-	-	104-846117E
B7017ATA P4AUL	B7017ETP4SUL	7017ACDP4AA	3MM9117WICRSUL	7017A5TRSULP3	104-46117EY*
B7018AATB P4	-	-	-	-	
B7018AATB P4OTL	-	-	-	-	
B7018AATB P5	-	-	-	-	
B7018AATB P5OL	-	-	-	-	
B7018AATB P5OTL	-	-	-	-	
B7018ATA P4A	B7018ETP4S	7018ACDP4A	3MM9118WICR	7018A5TRP3	4-46118E*
B7018ATA P4AUL	B7018ETP4SUL	7018ACDP4AA	3MM9118WICRSUL	7018A5TRSULP3	104-46118EY*
B7018ATA P4OTL	B7018ETP4STBTL	7018ACDP4ATBTA	3MM9118WICRTBTL	7018A5TRDBLP3	104-846118E
B7018CATB P4	-	-	-	-	4-36118E
B7018CATB P4OM	-	-	-	-	204-236118E
B7018CATB P4UL	-	-	-	-	104-36118EY
B7018CATB P5	-	-	-	-	5-36118E
B7018CATB P5OM	-	-	-	-	205-236118E
B7018CATB P5XM	-	-	-	-	205-336118E
B7018CATB P5XS	-	-	-	-	305-336118E
B71920ATA P4AUL	B71920ETP4SUL	71920ACDGA P4A	3MM9320WICRSUL	71920A5TRSULP3	104-46920EY
B71920CTA P4AUL	B71920CTP4SUL	71920CDGA P4A	2MM9320WICRSUL	71920CTRSULP3	104-36920K6EY
B7020ATA P4A	B7020ETP4S	7020ACDP4A	3MM9120WICR	7020A5TRP3	4-46120E*
B7020ATA P4AUL	B7020ETP4SUL	7020ACDP4AA	3MM9120WICRSUL	7020A5TRSULP3	104-46120EY*
B7020ATA P4AUM	B7020ETP4SUM	7020ACDP4AB	3MM9120WICRSUM	7020A5TRSUMP3	204-46120EY*

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation



Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

AKE označenie / designation	FAG označenie / designation	SKF označenie / designation	TIMKEN označenie / designation	NSK označenie / designation	GOST norma / standard
B7020ATA P5	-	-	-	-	5-46120E
B71924ATA P4AUL	B71924ETP4SUL	71924ACDGA P4A	3MM9324WICRSUL	71924A5TRSULP3	104-46924EY
B71924CTA P4AUL	B71924CTP4SUL	71924CDGA P4A	2MM9324WICRSUL	71924CTRSULP3	104-36924K6EY
B7024AATB P4	-	-	-	-	
B7024AATB P4OTL	-	-	-	-	
B7024AATB P5	-	-	-	-	
B7024AATB P5OTL	-	-	-	-	
B7024ATA P4AOTL	B7024ETP4STBTL	7024ACDP4ATBTA	3MM9124WICRTBTL	7024A5TRDBLP3	104-846124E
B7024CATB P5	-	-	-	-	5-36124E
A727CBTA P4					4-36027K7E
A729CBTA P4					4-36029K7E
B7200CATB P4	-	-	-	-	4-36200E
B7200CATB P5	-	-	-	-	5-36200E
B7200CATB P5OM	-	-	-	-	205-236200E
B7200CBTB P4	-	-	-	-	
B7200CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7200CBTB P4T	-	-	-	-	
B7200ATA P4AUL	B7200ETP4SUL	7200ACDP4AA	3MM200WICRSUL	7200A5TRSULP3	104-46200KEY*
B7200CTA P4AUL	B7200CTP4SUL	7200CDP4AA	2MM200WICRSUL	7200CTRSULP3	104-36200K6EY*
B7200CTA P4AUM	B7200CTP4SUM	7200CDP4AB	2MM200WICRSUM	7200CTRSUMP3	204-36200K6EY*
A7201ATA P4		-	-	-	4-46201K7E
A7201ATA P4AUL					104-46201K7EY*
B7201CATB P4	-	-	-	-	4-36201E
B7201CATB P4OL	-	-	-	-	104-236201E
B7201CATB P4OM	-	-	-	-	204-236201E
B7201CATB P5	-	-	-	-	5-36201E
B7201CATB P5OM	-	-	-	-	205-236201E
B7201CBTB P4	-	-	-	-	
B7201CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7201CBTB P4T	-	-	-	-	
B7201ATA P4AUL	B7201ETP4SUL	7201ACDP4AA	3MM201WICRSUL	7201A5TRSULP3	104-46201KEY*
B7201CTA P4AUL	B7201CTP4SUL	7201CDP4AA	2MM201WICRSUL	7201CTRSULP3	104-36201K6EY*
B7201CTA P4AUM	B7201CTP4SUM	7201CDP4AB	2MM201WICRSUM	7201CTRSUMP3	204-36201K6EY*
B7202CATB P4	-	-	-	-	4-36202E
B7202CATB P4OL	-	-	-	-	104-236202E
B7202CATB P4OM	-	-	-	-	204-236202E
B7202CATB P5	-	-	-	-	5-36202E
B7202CATB P5OL	-	-	-	-	105-236202E
B7202CATB P5OM	-	-	-	-	205-236202E
B7202CATB P5T	-	-	-	-	5-436202E
B7202CBTB P4	-	-	-	-	
B7202CBTB P4OL	-	-	-	-	
B7202CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7202CBTB P4T	-	-	-	-	
B7202CBTB P4XM	-	-	-	-	
B7202CTA P4AUM	B7202CTP4SUM	7202CDP4ADB	2MM202WICRSUM	7202CTRSUMP3	204-36202K6EY*
B7202CTA P4AUL	B7202CTP4SUL	7202CDP4AA	2MM202WICRSUL	7202CTRSULP3	104-36202K6EY*
B7202ATA P4AUL	B7202ETP4SUL	7202ACDP4AA	3MM202WICRSUL	7202A5TRSULP3	104-36202KEY*
B7202ATA P4AUM	B7202ETP4SUM	7202ACDP4AB	3MM202WICRSUM	7202A5TRSUMP3	204-36202KEY*
B7203CATB P4	-	-	-	-	4-36203KE
B7203CATB P4 OM	-	-	-	-	204-236203E
B7203CATB P5	-	-	-	-	5-36203E
B7203CATB P5OM	-	-	-	-	205-236203E
B7203CATB P5T	-	-	-	-	5-436203E
B7203CBTB P4	-	-	-	-	
B7203CBTB P4OL	-	-	-	-	

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

AKE označenie / designation	FAG označenie / designation	SKF označenie / designation	TIMKEN označenie / designation	NSK označenie / designation	GOST norma / standard
B7203CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7203CBTB P4T	-	-	-	-	
B7203CTA P4AUL	B7203CTP4SUL	7203CDP4AA	2MM203WICRSUL	7203CTRSULP3	104-36203K6EY*
B7203CTA P4AUM	B7203CTP4SUM	7203CDP4AB	2MM203WICRSUM	7203CTRSUMP3	204-36203K6EY*
B7203ATA P4AUL	B7203ETP4SUL	7203ACDP4AA	3MM203WICRSUL	7203A5TRSULP3	104-46203EY*
B7203ATA P4AUM	B7203ETP4SUM	7203ACDP4AB	3MM203WICRSUM	7203A5TRSUMP3	204-46203KEY*
B7204AATB P5	-	-	-	-	
B7204AATB P5OM	-	-	-	-	
B7204AATB P5T	-	-	-	-	
B7204CATB P4	-	-	-	-	4-36204E
B7204CATB P4OL	-	-	-	-	104-236204E
B7204CATB P4OM	-	-	-	-	204-236204E
B7204CATB P4T	-	-	-	-	4-436204E
B7204CATB P4XL	-	-	-	-	104-336204E
B7204CATB P4XM	-	-	-	-	204-336204E
B7204CATB P5	-	-	-	-	5-36204E
B7204CATB P5OL	-	-	-	-	105-236204E
B7204CATB P5OM	-	-	-	-	205-236204E
B7204CBTB P4	-	-	-	-	
B7204CBTB P4OL	-	-	-	-	
B7204CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7204CBTB P4T	-	-	-	-	
B7204CBTB P4XM	-	-	-	-	
B7204CTA P4AUL	B7204CTP4SUL	7204CDP4AA	2MM204WICRSUL	7204CTRSULP3	104-46204K6EY*
B7204CTA P4AUM	B7204CTP4SUM	7204CDP4AB	2MM204WICRSUM	7204CTRSUMP3	204-46204K6EY*
B7204ATA P4AUL	B7204ETP4SUL	7204ACDP4AA	3MM204WICRSUL	7204A5TRSULP3	104-46204KEY*
B7204ATA P4AUM	B7204ETP4SUM	7204ACDP4AB	3MM204WICRSUM	7204A5TRSUMP3	204-46204KEY*
B7205AATB P4	-	-	-	-	
B7205AATB P4OM	-	-	-	-	
B7205AATB P5OM	-	-	-	-	
B7205CATB P4	-	-	-	-	4-36205E
B7205CATB P4OL	-	-	-	-	104-236205E
B7205CATB P4OM	-	-	-	-	204-236205E
B7205CATB P4T	-	-	-	-	4-436205E
B7205CATB P4UL	-	-	-	-	104-36205EY
B7205CATB P4XM	-	-	-	-	204-336205E
B7205CATB P5	-	-	-	-	5-36205E
B7205CATB P5OL	-	-	-	-	105-236205E
B7205CATB P5OM	-	-	-	-	205-236205E
B7205CATB P5T	-	-	-	-	5-436205E
B7205CATB P5XM	-	-	-	-	205-336205E
B7205CBTB P4	-	-	-	-	
B7205CBTB P4OL	-	-	-	-	
B7205CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7205CBTB P4T	-	-	-	-	
B7205CBTB P4XM	-	-	-	-	
B7205CTA P4AUL	B7205CTP4SUL	7205CDP4AA	2MM205WICRSUL	7205CTRSULP3	104-36205K6EY*
B7205CTA P4AUM	B7205CTP4SUM	7205CDP4AB	2MM205WICRSUM	7205CTRSUMP3	204-36205K6EY*
B7205ATA P4AUL	B7205ETP4SUL	7205ACDP4AA	3MM205WICRSUL	7205A5TRSULP3	104-46205KEY*
B7205ATA P4AUM	B7205ETP4SUM	7205ACDP4AB	3MM205WICRSUM	7205A5TRSUMP3	204-46205KEY*
B7206AATB P5	-	-	-	-	
B7206AATB P5OM	-	-	-	-	
B7206AATB P5XL	-	-	-	-	
B7206CATB P4	-	-	-	-	4-36206E
B7206CATB P4OL	-	-	-	-	104-236206E
B7206CATB P4OM	-	-	-	-	204-236206E

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation



Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

AKE	FAG	SKF	TIMKEN	NSK	GOST
označenie / designation	označenie / designation	označenie / designation	označenie / designation	označenie / designation	norma / standard
B7206CATB P4T	-	-	-	-	4-436206E
B7206CATB P4UL	-	-	-	-	104-36206EY
B7206CATB P4XL	-	-	-	-	104-336206E
B7206CATB P4XM	-	-	-	-	204-336206E
B7206CATB P5	-	-	-	-	5-36206E
B7206CATB P5OM	-	-	-	-	205-236206E
B7206CATB P5T	-	-	-	-	5-436206E
B7206CATB P5UL	-	-	-	-	105-36206EY
B7206CATB P5UM	-	-	-	-	205-36206EY
B7206CATB P5XM	-	-	-	-	205-336206E
B7206CBTB P4	-	-	-	-	
B7206CBTB P4OL	-	-	-	-	
B7206CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7206CBTB P4T	-	-	-	-	
B7206CBTB P4XM	-	-	-	-	
B7206CTA P4AUL	B7206CTP4SUL	7206CDP4AA	2MM206WICRSUL	7206CTRSULP3	104-36206K6EY*
B7206CTA P4AUM	B7206CTP4SUM	7206CDP4AB	2MM206WICRSUM	7206CTRSUMP3	204-36206K6EY*
B7206ATA P4AUL	B7206ETP4SUL	7206ACDP4AA	3MM206WICRSUL	7206A5TRSULP3	104-46206KEY*
B7206ATA P4AUM	B7206ETP4SUM	7206ACDP4AB	3MM206WICRSUM	7206A5TRSUMP3	204-46206KEY*
B7207AATB P4	-	-	-	-	
B7207AATB P4OL	-	-	-	-	
B7207AATB P5	-	-	-	-	
B7207CAMB TPX	-	-	-	-	36207Л
B7207CATB P4	-	-	-	-	4-36207E
B7207CATB P4OL	-	-	-	-	104-236207E
B7207CATB P4OM	-	-	-	-	204-236207E
B7207CATB P4T	-	-	-	-	4-436207E
B7207CATB P4UL	-	-	-	-	104-36207EY
B7207CATB P4XL	-	-	-	-	104-336207E
B7207CATB P4XM	-	-	-	-	204-336207E
B7207CATB P5	-	-	-	-	5-36207E
B7207CATB P5OL	-	-	-	-	105-236207E
B7207CATB P5OM	-	-	-	-	205-236207E
B7207CATB P5T	-	-	-	-	5-436207E
B7207CBTB P4	-	-	-	-	
B7207CBTB P4OL	-	-	-	-	
B7207CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7207CBTB P4T	-	-	-	-	
B7207CTA P4AUL	B7207CTP4SUL	7207CDP4AA	2MM207WICRSUL	7207CTRSULP3	104-36207K6EY*
B7207CTA P4AUM	B7207CTP4SUM	7207CDP4AB	2MM207WICRSUM	7207CTRSUMP3	204-36207K6EY*
B7207ATA P4AUL	B7207ETP4SUL	7207ACDP4AA	3MM207WICRSUL	7207A5TRSULP3	104-46207KEY*
B7207ATA P4AUM	B7207ETP4SUM	7207ACDP4AB	3MM207WICRSUM	7207A5TRSUMP3	204-46207KEY*
B7208CATB P4	-	-	-	-	4-36208E
B7208CATB P4OL	-	-	-	-	104-236208E
B7208CATB P4OM	-	-	-	-	204-236208E
B7208CATB P4T	-	-	-	-	4-436208E
B7208CATB P4TOTM	-	-	-	-	
B7208CATB P4XM	-	-	-	-	204-336208E
B7208CATB P5	-	-	-	-	5-36208E
B7208CATB P5OL	-	-	-	-	105-236208E
B7208CATB P5OM	-	-	-	-	205-236208E
B7208CATB P5T	-	-	-	-	5-436208E
B7208CATB P5XM	-	-	-	-	205-336208E
B7208CBTB P4	-	-	-	-	
B7208CBTB P4OL	-	-	-	-	
B7208CBTB P4OM	-	-	-	-	

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

AKE	FAG	SKF	TIMKEN	NSK	GOST
označenie / designation	označenie / designation	označenie / designation	označenie / designation	označenie / designation	norma / standard
B7208CBTB P4T	-	-	-	-	-
B7208CTA P4AUL	B7208CTP4SUL	7208CDP4AA	2MM208WICRSUL	7208CTRSULP3	104-36208K6EY*
B7208CTA P4AUM	B7208CTP4SUM	7208CDP4AB	2MM208WICRSUM	7208CTRSUMP3	204-36208K6EY*
B7208ATA P4AUL	B7208ETP4SUL	7208ACDP4AA	3MM208WICRSUL	7208A5TRSULP3	104-46208KEY*
B7208ATA P4AUM	B7208ETP4SUM	7208ACDP4AB	3MM208WICRSUM	7208A5TRSUMP3	204-46208KEY*
B7209CATB P4	-	-	-	-	4-36209E
B7209CATB P4OL	-	-	-	-	104-236209E
B7209CATB P4OM	-	-	-	-	204-236209E
B7209CATB P4T	-	-	-	-	4-436209E
B7209CATB P4XL	-	-	-	-	104-336209E
B7209CATB P4XM	-	-	-	-	204-336209E
B7209CATB P5	-	-	-	-	5-36209E
B7209CATB P5OM	-	-	-	-	205-236209E
B7209CATB P5XL	-	-	-	-	105-336209E
B7209CATB P5XM	-	-	-	-	205-336209E
B7209CBTB P4	-	-	-	-	-
B7209CBTB P4OM	-	-	-	-	-
B7209CBTB P4T	-	-	-	-	-
B7209CTA P4AUL	B7209CTP4SUL	7209CDP4AA	2MM209WICRSUL	7209CTRSULP3	104-36209K6EY*
B7209CTA P4AUM	B7209CTP4SUM	7209CDP4AB	2MM209WICRSUM	7209CTRSUMP3	204-36209K6EY*
B7209ATA P4AUL	B7209ETP4SUL	7209ACDP4AA	3MM209WICRSUL	7209A5TRSULP3	104-46209KEY*
B7209ATA P4AUM	B7209ETP4SUM	7209ACDP4AB	3MM209WICRSUM	7209A5TRSUMP3	204-46209KEY*
B7210AATB P5	-	-	-	-	-
B7210AATB P5OL	-	-	-	-	-
B7210AATB P5OM	-	-	-	-	-
B7210AATB P5OTL	-	-	-	-	-
B7210CATB P4	-	-	-	-	4-36210E
B7210CATB P4OL	-	-	-	-	4-236210E
B7210CATB P4OM	-	-	-	-	204-236210E
B7210CATB P4T	-	-	-	-	4-436210E
B7210CATB P4XL	-	-	-	-	104-336210E
B7210CATB P5	-	-	-	-	5-36210E
B7210CATB P5OL	-	-	-	-	105-236210E
B7210CATB P5OM	-	-	-	-	205-236210E
B7210CATB P5OO	-	-	-	-	**
B7210CATB P5T	-	-	-	-	5-436210E
B7210CATB P5XL	-	-	-	-	105-336210E
B7210CBTB P4	-	-	-	-	-
B7210CBTB P4OM	-	-	-	-	-
B7210CBTB P4T	-	-	-	-	-
B7210CTA P4AUL	B7210CTP4SUL	7210CDP4AA	2MM210WICRSUL	7210CTRSULP3	104-36210K6EY*
B7210CTA P4AUM	B7210CTP4SUM	7210CDP4AB	2MM210WICRSUM	7210CTRSUMP3	204-36210K6EY*
B7210ATA P4AUL	B7210ETP4SUL	7210ACDP4AA	3MM210WICRSUL	7210A5TRSULP3	104-46210KEY*
B7210ATA P4AUM	B7210ETP4SUM	7210ACDP4AB	3MM210WICRSUM	7210A5TRSUMP3	204-46210KEY*
B7211CATB P4	-	-	-	-	4-36211E
B7211CATB P4OL	-	-	-	-	104-236211E
B7211CATB P4OM	-	-	-	-	204-236211E
B7211CATB P4T	-	-	-	-	4-436211E
B7211CATB P4UL	-	-	-	-	104-36211EY
B7211CATB P4XL	-	-	-	-	104-336211E
B7211CATB P4XM	-	-	-	-	204-336211E
B7211CATB P5	-	-	-	-	5-36211E
B7211CATB P5OL	-	-	-	-	105-236211E
B7211CATB P5OM	-	-	-	-	205-236211E
B7211CATB P5TOTM	-	-	-	-	-
B7211CATB P5XL	-	-	-	-	105-336211E

1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation



Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

AKE označenie / designation	FAG označenie / designation	SKF označenie / designation	TIMKEN označenie / designation	NSK označenie / designation	GOST norma / standard
B7211CATB P5XM	-	-	-	-	205-336211E
B7211CBTB P4	-	-	-	-	
B7211CBTB P4OL	-	-	-	-	
B7211CBTB P4OM	-	-	-	-	
B7211CTA P4AUL	B7211CTP4SUL	7211CDP4AA	2MM211WICRSUL	7211CTRSULP3	104-36211K6EY*
B7211CTA P4AUM	B7211CTP4SUM	7211CDP4AB	2MM211WICRSUM	7211CTRSUMP3	204-36211K6EY*
B7211ATA P4AUL	B7211ETP4SUL	7211ACDP4AA	3MM211WICRSUL	7211A5TRSULP3	104-46211KEY*
B7211ATA P4AUM	B7211ETP4SUM	7211ACDP4AB	3MM211WICRSUM	7211A5TRSUMP3	204-46211KEY*
B7212CATB P4	-	-	-	-	4-36212E
B7212CATB P4OL	-	-	-	-	104-236212E
B7212CATB P4OM	-	-	-	-	204-236212E
B7212CATB P4OTM	-	-	-	-	204-836212E
B7212CATB P4TOTM	-	-	-	-	
B7212CATB P4XM	-	-	-	-	204-336212E
B7212CATB P5	-	-	-	-	5-36212E
B7212CATB P5OL	-	-	-	-	105-236212E
B7212CATB P5OM	-	-	-	-	205-236212E
B7212CATB P5T	-	-	-	-	5-436212E
B7212CATB P5XL	-	-	-	-	105-336212E
B7212CATB P5XM	-	-	-	-	205-336212E
B7212CBTB P4	-	-	-	-	
B7212CTA P4AUL	B7212CTP4SUL	7212CDP4AA	2MM212WICRSUL	7212CTRSULP3	104-36212K6EY*
B7212CTA P4AUM	B7212CTP4SUM	7212CDP4AB	2MM212WICRSUM	7212CTRSUMP3	204-36212K6EY*
B7212ATA P4AUL	B7212ETP4SUL	7212ACDP4AA	3MM212WICRSUL	7212A5TRSULP3	104-46212KEY*
B7212ATA P4AUM	B7212ETP4SUM	7212ACDP4AB	3MM212WICRSUM	7212A5TRSUMP3	204-46212KEY*
B7213CATB P4	-	-	-	-	4-36213E
B7213CATB P4OL	-	-	-	-	104-236213E
B7213CATB P4OM	-	-	-	-	204-236213E
B7213CATB P4T	-	-	-	-	4-436213E
B7213CATB P4XM	-	-	-	-	204-336213E
B7213CATB P5	-	-	-	-	5-36213E
B7213CATB P5OM	-	-	-	-	205-236213E
B7213CATB P5T	-	-	-	-	5-436213E
B7213CATB P5XM	-	-	-	-	205-336213E
B7213CTA P4AUL	B7213CTP4SUL	7213CDP4AA	2MM213WICRSUL	7213CTRSULP3	104-36213K6EY*
B7213CTA P4AUM	B7213CTP4SUM	7213CDP4AB	2MM213WICRSUM	7213CTRSUMP3	204-36213K6EY*
B7213ATA P4AUL	B7213ETP4SUL	7213ACDP4AA	3MM213WICRSUL	7213A5TRSULP3	104-46213KEY*
B7213ATA P4AUM	B7213ETP4SUM	7213ACDP4AB	3MM213WICRSUM	7213A5TRSUMP3	204-46213KEY*
B7214CATB P4	-	-	-	-	4-36214E
B7214CATB P4OL	-	-	-	-	104-236214E
B7214CATB P4OM	-	-	-	-	204-236214E
B7214CATB P4XM	-	-	-	-	204-336214E
B7214CATB P5	-	-	-	-	5-36214E
B7214CATB P5OL	-	-	-	-	105-236214E
B7214CATB P5XL	-	-	-	-	105-336214E
B7214CATB P5XM	-	-	-	-	205-336214E
B7214CATB P5XS	-	-	-	-	305-336214E
B7214CBTB P4	-	-	-	-	
B7214CTA P4AUL	B7214CTP4SUL	7214CDP4AA	2MM214WICRSUL	7214CTRSULP3	104-36214K6EY*
B7214CTA P4AUM	B7214CTP4SUM	7214CDP4AB	2MM214WICRSUM	7214CTRSUMP3	204-36214K6EY*
B7214ATA P4AUL	B7214ETP4SUL	7214ACDP4AA	3MM214WICRSUL	7214A5TRSULP3	104-46214KEY*
B7214ATA P4AUM	B7214ETP4SUM	7214ACDP4AB	3MM214WICRSUM	7214A5TRSUMP3	204-46214KEY*
B7215AATB P5	-	-	-	-	
B7215AATB P5OM	-	-	-	-	
B7215AATB P5T	-	-	-	-	
B7215CATB P4	-	-	-	-	4-36215E



1. Jednoradové guľkové ložiská s kosouhlým stykom pre vysokú frekvenciu otáčania

Single-Row Angular Contact Ball Bearings for high frequency of rotation

Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

AKE označenie / designation	FAG označenie / designation	SKF označenie / designation	TIMKEN označenie / designation	NSK označenie / designation	GOST norma / standard
B7215CATB P4OL	-	-	-	-	104-236215E
B7215CATB P4OM	-	-	-	-	204-236215E
B7215CATB P4UL	-	-	-	-	104-36215EY
B7215CATB P5	-	-	-	-	5-36215E
B7215CATB P5OL	-	-	-	-	105-236215E
B7215CATB P5OM	-	-	-	-	205-236215E
B7215CATB P5T	-	-	-	-	5-436215E
B7215CTA P4AUL	B7215CTP4SUL	7215CDP4AA	2MM215WICRSUL	7215CTRSULP3	104-36215K6EY*
B7215CTA P4AUM	B7215CTP4SUM	7215CDP4AB	2MM215WICRSUM	7215CTRSUMP3	104-36215K6EY*
B7215ATA P4AUL	B7215ETP4SUL	7215ACDP4AA	3MM215WICRSUL	7215A5TRSULP3	104-46215KEY*
B7215ATA P4AUM	B7215ETP4SUM	7215ACDP4AB	3MM215WICRSUM	7215A5TRSUMP3	204-46215KEY*
B7216AATB P5	-	-	-	-	
B7216AATB P5OL	-	-	-	-	
B7216CATB P4	-	-	-	-	4-36216E
B7216CATB P4OL	-	-	-	-	104-236216E
B7216CATB P4OM	-	-	-	-	204-236216E
B7216CATB P4OO	-	-	-	-	**
B7216CATB P5	-	-	-	-	5-36216E
B7216CATB P5OL	-	-	-	-	105-236216E
B7216CATB P5OM	-	-	-	-	205-236216E
B7216CATB P5UL	-	-	-	-	105-36216EY
B7216CTA P4AUL	B7216CTP4SUL	7216CDP4AA	2MM216WICRSUL	7216CTRSULP3	104-36216K6EY*
B7216CTA P4AUM	B7216CTP4SUM	7216CDP4AB	2MM216WICRSUM	7216CTRSUMP3	204-36216K6EY*
B7216ATA P4AUL	B7216ETP4SUL	7216ACDP4AA	3MM216WICRSUL	7216A5TRSULP3	104-46216KEY*
B7216ATA P4AUM	B7216ETP4SUM	7216ACDP4AB	3MM216WICRSUM	7216A5TRSUMP3	204-46216KEY*
B7217CATB P4	-	-	-	-	4-36217E
B7217CATB P4OM	-	-	-	-	204-236217E
B7217CATB P4XM	-	-	-	-	204-336217E
B7217CATB P5	-	-	-	-	5-36217E
B7217CATB P5OL	-	-	-	-	105-236217E
B7217CATB P5OM	-	-	-	-	205-36217E
B7217CATB P5T	-	-	-	-	5-436217E
B7217CTA P4AUL	B7217CTP4SUL	7217CDP4AA	2MM217WICRSUL	7217CTRSULP3	104-36217K6EY*
B7217CTA P4AUM	B7217CTP4SUM	7217CDP4AB	2MM217WICRSUM	7217CTRSUMP3	204-36217K6EY*
B7217ATA P4AUL	B7217ETP4SUL	7217ACDP4AA	3MM217WICRSUL	7217A5TRSULP3	104-46217KEY*
B7217ATA P4AUM	B7217ETP4SUM	7217ACDP4AB	3MM217WICRSUM	7217A5TRSUMP3	204-46217KEY*
B7220AATB P5	-	-	-	-	
B7220AATB P5OL	-	-	-	-	
B7220AATB P5OM	-	-	-	-	
B7220AATB P5OTL	-	-	-	-	
B7220CTA P4AUL	B7220CTP4SUL	7220CDP4AA	2MM220WICRSUL	7220CTRSULP3	104-36220K6EY*
B7220CTA P4AUM	B7220CTP4SUM	7220CDP4AB	2MM220WICRSUM	7220CTRSUMP3	204-36220K6EY*
B7220ATA P4AUL	B7220ETP4SUL	7220ACDP4AA	3MM220WICRSUL	7220A5TRSULP3	104-46220KEY*
B7220ATA P4AUM	B7220ETP4SUM	7220ACDP4AB	3MM220WICRSUM	7220A5TRSUMP3	204-46220KEY*

* stupeň presnosti vyšší ako P4 / degree of precision higher than P4

** ložiská s vymedzenou vôľou / bearings with delimited clearance

Znak "CBTB" v označení "AKE" znamená kľetku vedenú vnútorným krúžkom, uhol styku 10°, úkos na vonkajšom krúžku / Symbol "CBTB" within AKE bearing designation means cage guided by inner ring, contact angle $\alpha = 10^\circ$, outer ring with chamfer

Znak "CATB" v označení "AKE" znamená kľetku vedenú vnútorným krúžkom, uhol styku 12°, úkos na vonkajšom krúžku / Symbol "CATB" within AKE bearing designation means cage guided by inner ring, contact angle $\alpha = 12^\circ$, outer ring with chamfer

Znak "AATB" v označení "AKE" znamená kľetku vedenú vnútorným krúžkom, uhol styku 26°, úkos na vonkajšom krúžku / Symbol "AATB" within AKE bearing designation means cage guided by inner ring, contact angle $\alpha = 26^\circ$, outer ring with chamfer

Znak "ATA" v označení "AKE" znamená kľetku vedenú vonkajším krúžkom, uhol styku 25°, úkos na vonkajšom krúžku / Symbol "ATA" within AKE bearing designation means cage guided by outer ring, contact angle $\alpha = 25^\circ$, outer ring with chamfer

Znak "CTA" v označení "AKE" znamená kľetku vedenú vonkajším krúžkom, uhol styku 15°, úkos na vonkajšom krúžku / Symbol "CTA" within AKE bearing designation means cage guided by outer ring, contact angle $\alpha = 15^\circ$, outer ring with chamfer

AKE Skalica môže dodávať celý sortiment uvedený v tabuľke s keramikými guľkami. Keramické guľky sa značia prídáním znaku "C" pred označenie ložiska, napríklad: C B7200CTA P4AUL

Whole bearing assortment displayed in the table above can be delivered by producer plant AKE Skalica with ceramic balls. Character "C" added in front of the bearing designation represents bearing modification with ceramic balls, e.g. C B7200CTA P4AUL.



2. Dvojrádové valčkové ložiská **Double-Row Cylindrical Roller Bearings**



Dvojradowé valčekové ložiská konštrukčného vyhotovenia NN30 majú dva rady valčekov, ktoré sú vedené nákrúžkami na vnútornom krúžku. Vonkajší krúžok je bez nákrúžkov. Ložiská nemôžu prenášať žiadne axiálne sily, avšak jeho vyhotovenie umožňuje axiálny posuv medzi hriadeľom a telesom v určitých medziach (v tabuľkovej časti parameter "s") oboma smermi. Dvojradowé valčekové ložiská typu NN30 sa bežne vyrába s kužeľovou dierou s kužeľovitosťou 1:12 - prídavné označenie "K" (NN30..K). Na požiadanie je možné dodávať ložiská v prevedení s valcovou dierou (NN30). Ložiská sú rozoberateľné, čo uľahčuje ich montáž a demontáž.

Dvojradowé valčekové ložiská sa vyznačujú vysokou tuhosťou, nízkou zástavbovou výškou, pomerne vysokými medznými otáčkami a dynamickou únosnosťou. Ich použitie je prevažne pre uloženie pracovných vretien obrábacích strojov a obdobných zariadení.

Hlavné rozmery

Hlavné rozmery dvojradowých valčekových ložísk s kužeľovou dierou NN30..K odpovedajú medzinárodnému rozmerovému plánu ISO 15. Pre špeciálne účely je možné dvojradowé valčekové ložiská NN30K dodávať v odlišných rozmeroch.

Označovanie

Prefix _____										
Základné označenie _____										
Sufix (prídavné označenie) _____										
	R	NN	3	0	16	K	P4	1	NA	W33
		NN	3	0	10	K	P5			
		NN	3	0	13	K	P5	2	NA	X (KV5 - 100)
		NN	3	0	12	K	SP	C1	NA	
		NN	3	0	12	K	P5	1R20 - 25	NA	
Neúplnosť ložiska _____										
Základná konštrukčná rada _____										
Šírková rada _____										
Priemerová rada _____										
Priemer diery _____										
Konštrukčné vyhotovenie diery vnútorného krúžku _____										
Stupeň presnosti _____										
Radiálna vôľa _____										
Vzájomná nezameniteľnosť krúžkov _____										
Konštrukčná obmena ložiskových krúžkov _____										

Konštrukčné vyhotovenie otvoru vnútorného krúžku

Bez označenia - valcová diera

K - kužeľová diera 1:12

Hodnota polovičného uhlu :

$$\alpha = 2^\circ 23' 9,4''$$

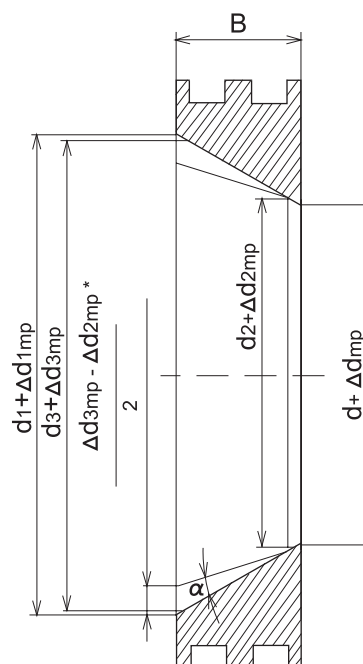
Výpočet teoretického maximálneho priemeru kužeľového otvoru :

$$d_1 = d + \frac{1}{12} B \text{ [mm]}$$

d - menovitý priemer otvoru vnútorného krúžku

B - menovitá šírka vnútorného krúžku

α - polovičný uhol kužeľového otvoru



Technická část

Presnosť rozmerov a chodu dvojrádových valčkových ložísk s kuželovou dierou typu NN30..K

Stupeň presnosti P5

Vnútroňý krúžok											
d nad	do	Δ_{dmp} max	min	V_{dp} max	Δ_{d3mp} max	$-\Delta_{d2mp}$ min	K_{ia} max	S_d max	Δ_{Bs} max	min	V_{Bs} max
mm		μm									
18	30	+9	0	2	+9	0	3	8	0	-120	5
30	50	+11	0	3	+11	0	4	8	0	-120	5
50	80	+13	0	3	+13	0	4	8	0	-150	6
80	120	+15	0	4	+15	0	4,5	9	0	-200	7
120	180	+18	0	5	+18	0	6,5	10	0	-250	8

Vonkajší krúžok										
D		Δ_{Dmp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D	Δ_{Cs}	V_{Cs}	
nad	do	max	min	max	max	max	max	max	min	max
mm		μm								
50	80	0	-9	3	4,5	7	8			6
80	120	0	-10	4	5	8	9			8
120	150	0	-11	4	5,5	9	10			8
150	180	0	-13	5	6,5	11	10			8
180	250	0	-15	6	7,5	13	11			10

Δ_{Cs} odpovedá Δ_{Bs} vnútroňého krúžku toho istého ložíška

Stupeň presnosti P4

Vnútroňý krúžok											
d nad	do	Δ_{dmp} max	min	V_{dp} max	Δ_{d3mp} max	$-\Delta_{d2mp}$ min	K_{ia} max	S_d max	Δ_{Bs} max	min	V_{Bs} max
mm		μm									
18	30	+6	0	2	+6	0	2,5	4	0	-120	2,5
30	50	+7	0	3	+7	0	3,5	4	0	-120	3
50	80	+8	0	3	+8	0	3,5	5	0	-150	4
80	120	+10	0	4	+10	0	4	5	0	-200	4
120	180	+12	0	5	+12	0	5	6	0	-250	5

Vonkajší krúžok										
D nad do		Δ_{Dmp} max min		V_{Dp} max	V_{Dmp} max	K_{ea} max	S_D max	Δ_{Cs} max	min	V_{Cs} max
mm		μm								
50	80	0	-7	2	3,5	4,5	4			3
80	120	0	-8	3	4	5,5	5			4
120	150	0	-9	3	4,5	6	5			5
150	180	0	-10	4	5	7	5			5
180	250	0	-11	4	5,5	9	7			7

Δ_{Cs} odpovedá Δ_{Bs} vnútroňého krúžku toho istého ložíška

Stupeň presnosti SP

Vnútroňý krúžok											
d nad	do	Δ_{dmp} max	min	V_{dp} max	Δ_{d3mp} max	$-\Delta_{d2mp}$ min	K_{ia} max	S_d max	Δ_{Bs} max	min	V_{Bs} max
mm		μm									
18	30	+9	0	2	+4	0	3	8	0	-120	5
30	50	+11	0	3	+6	0	4	8	0	-120	5
50	80	+13	0	3	+6	0	4	8	0	-150	6
80	120	+15	0	4	+8	0	4,5	9	0	-200	7
120	180	+18	0	5	+8	0	6,5	10	0	-250	8

Vonkajší krúžok											
D nad	do	Δ_{Dmp} max	min	V_{Dp} max	V_{Dmp} max	K_{ea} max	S_D max	Δ_{Cs} max	min	V_{Cs} max	
mm		μm									
50	80	0	-9	3	4,5	7	8				
80	120	0	-10	4	5	8	9				
120	150	0	-11	4	5,5	9	10				
150	180	0	-13	5	6,5	11	10				
180	250	0	-15	6	7,5	13	11				

Δ_{Cs} a V_{Cs} odpovedajú Δ_{Bs} a V_{Bs} vnútorného krúžku toho istého ložíška

Presnosť rozmerov a chodu dvojradowých valčkových ložíšk s valcovou dierou typu NN30

Stupeň presnosti P5

Vnútroňý krúžok										
d		Δ_{dmp}		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	Δ_{Bs}		V_{Bs}
nad	do	min	max	max	max	max	max	max	min	max
mm		μm								
18	30	0	-6	5	3	4	8	0	-120	5
30	50	0	-8	6	4	5	8	0	-120	5
50	80	0	-9	7	5	5	8	0	-150	6
80	120	0	-10	8	5	6	9	0	-200	7
120	180	0	-13	10	7	8	10	0	-250	8

Vonkajší krúžok										
D		Δ_{Dmp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D	Δ_{Cs}		V_{Cs}
nad	do	max	min	max	max	max	max	max	min	max
mm		μm								
50	80	0	-9	7	5	8	8			6
80	120	0	-10	8	5	10	9			8
120	150	0	-11	8	6	11	10			8
150	180	0	-13	10	7	13	10			8
180	250	0	-15	11	8	15	11			10

Δ_{Cs} odpovedá Δ_{Bs} vnútorného krúžku toho istého ložíška

Technická časť

Stupeň presnosti P4

Vnútrotný krúžok										
d nad	do	Δ_{dmp} min	max	V_{dp} max	V_{dmp} max	K_{ia} max	S_d max	Δ_{Bs} max	min	V_{Bs} max
mm		μm								
18	30	0	-5	4	2,5	3	4	0	-120	2,5
30	50	0	-6	5	3	4	4	0	-120	3
50	80	0	-7	5	3,5	4	5	0	-150	4
80	120	0	-8	6	4	5	5	0	-200	4
120	180	0	-10	8	5	6	6	0	-250	5

Vonkajší krúžok										
D nad	do	Δ_{Dmp} max	min	V_{Dp} max	V_{Dmp} max	K_{ea} max	S_D max	Δ_{Cs} max	min	V_{Cs} max
mm		μm								
50	80	0	-7	5	3,5	5	4			3
80	120	0	-8	6	4	6	5			4
120	150	0	-9	7	5	7	5			5
150	180	0	-10	8	5	8	5			5
180	250	0	-11	8	6	10	7			7

Δ_{Cs} odpovedá Δ_{Bs} vnútorného krúžku toho istého ložiska

Stupeň presnosti

P5 - vyšší stupeň presnosti než P6

P4 - vyšší stupeň presnosti než P5

SP - vyšší stupeň presnosti pre ložiská NN30.. K

UP - vyšší stupeň presnosti než SP pre ložiska NN30.. K

Radiálna vôľa

Dvojradowé valčkové ložiská konštrukčného vyhotovenia NN30 sa vyrábajú so zmenšenou radiálnou vôľou C1 a C2 a so vzájomne nezameniteľnými krúžkami C1NA a C2NA.

Hodnoty radiálnej vôle pre ložiská s kuželovou dierou odpovedajú ISO 5753 a sú uvedené v tabuľke. Tieto hodnoty platia pre nezabudované ložiská pri meracom zaťažení nula.

Hodnoty radiálnej vôle

d		C1NA		C2NA	
nad	do	min	max	min	max
mm		μm			
24	30	15	25	25	35
30	40	15	25	25	40
40	50	17	30	30	45
50	65	20	35	35	50
65	80	25	40	40	60
80	100	35	55	45	70
100	120	40	60	50	80
120	140	45	70	60	90
140	160	50	75	65	100

C1 - radiálna vôľa menšia než C2

C2 - radiálna vôľa menšia než C3

R - zúžená tolerancia radiálnej vôle C1 (C2). Rozsah vôle je uvedený v označení (R20-25)

Špeciálna radiálna vôľa - na požiadanie je možné dodať požadovaný rozsah radiálnej vôle

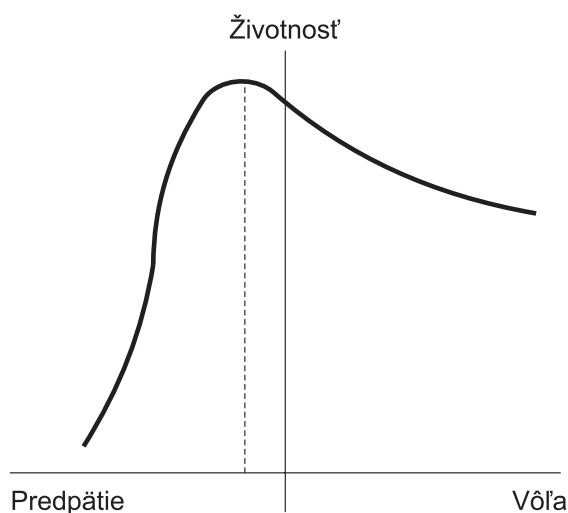
Pre zabezpečenie čo možno najvyššej presnosti chodu a tuhosti systému vretien obrábacích strojov majú ložiská v zabudovanom stave vykazovať čo možno najmenšiu radiálnu vôľu alebo predpätie. S ohľadom na to sú valčkové ložiská s kuželovou dierou montované s predpätím. Pokiaľ je nastavené príliš veľké predpätie, dôjde k rýchlemu nárastu teploty v uložení a rýchla spotreba maziva v ložisku, následnému opotrebovaniu (pitting) a deštrukcii ložiska vid' graf. Naopak pri väčšej prevádzkovej vôli nie je pokles životnosti ložiska tak strmý, avšak citelný.

Zvyšovanie predpätia je preto pomerne riskantný krok, ktorý by mal byť dôkladne overený. Všeobecné údaje pre nastavenie optimálneho predpätia neexistujú. Odporúčame každé problematické uloženie konzultovať s technikom.

Je nutné poznamenať, že predpätím sa rozumie sila (resp. presah) v uložení za chodu. Tá je za chodu spravidla menšia, než jej hodnota pri montáži. Hodnotu vôle zvyšuje pružné deformácia medzi valivými telieskami a krúžkami a zníženie vrcholov drsnosti povrchu Ra všetkých funkčných plôch.

Veľkosť prevádzkovej vôle je závislá od otáčok, zaťaženia ložiska, mazania a požadovanej tuhosti systému. Je však aj závislá na tvarovej presnosti protikusu. Tá musí byť veľmi vysoká, pokiaľ je vyžadovaná malá prevádzková vôľa alebo predpätie. Pri dimenzovaní je nutné zohľadňovať aj tepelné podmienky ložiska, ktoré môžu mať za následok zmenšenie vôle, prípadne zväčšenia predpätia.

Graf s približnou charakteristikou životnosti ložísk na predpätí / vôli:



Spájanie znakov v označení ložísk

P5 + C1 = P51

P5 + C2 = P52

P4 + C1 = P41

P4 + C2 = P42

Vzájomná nezameniteľnosť krúžkov

NA - ložiská s nezameniteľnými krúžkami

Konštrukčná obmena ložiskových krúžkov

W33 - drážka a mazacie otvory na obvode vonkajšieho krúžku

- X - odlišná konštrukcia, zmena zástavbových rozmerov
- rozšírený vonkajší krúžok
- zmena montážnych polomerov na ložiskových krúžkoch; využitie väčšej plochy pre opretie vymedzovacieho krúžku
- označenie špeciálneho ložiska na prianie zákazníka

Technická časť

Materiál

Funkčné súčasti ložísk NN30..K (vnútorný a vonkajší krúžok, valčeky) sú vyrábané z konštrukčnej ocele podľa DIN 100Cr6 a DIN 100CrMn6.

Klietky

Dvojradowé valčekové ložiská konštrukčného vyhotovenia NN30..K sa bežne vyrábajú s masívnou mosadznou hrebeňovou klietkou vedenou na valčekoch, ktorá sa neoznačuje.

Naklopiteľnosť

Dvojradowé valčekové ložiská konštrukčného vyhotovenia NN30..K nie sú vhodné pre použitie v uloženiach, kde nie je zabezpečená vzájomná súosovosť vnútorných a vonkajších ložiskových krúžkov. Ložiská neumožňujú naklopenie.

Radiálne ekvivalentné dynamické zaťaženie

$$P_r = F_r$$

Radiálne ekvivalentné statické zaťaženie

$$P_{or} = F_r$$

Výpočty

Výpočet teoretického maximálneho priemeru kužeľového otvoru

$$d_1 = d + \frac{1}{12} B \text{ [mm]}$$

Hodnota minimálneho zaťaženia

$$F_{rm} = k_r(6+4n/n_r) \cdot (d_m/100)^2$$

F_{rm} - minimálne zaťaženie [kN]

k_r - faktor minimálneho zaťaženia

n - prevádzkové otáčky [r/min]

n_r - medzné otáčky

d_m - stredný priemer ložiska $0,5 \cdot (d+D)$ [mm]

d_j - vnútorný priemer dutého hriadeľa

Axiálna dráha posuvu po dutom kuželi

$$B_a = e \cdot c / 1000$$

B_a - axiálna dráha posuvu [mm]

e - konštanta závislá na konštrukčnej rade ložiska, rovnako ako na strednom priemer uloženia ložiska a vnútornom priemere u dutých hriadeľov, kedy $e = d_j / d_m$, viď tabuľka nižšie:

c - potrebné zmenšenie ložiskovej vôle, eventuálne vrátane predpätia [μ m]

Pomer priemerov dutého hriadeľa d_j/d_m	Konštanta "e" pre ložisko NN30
$\leq 0,2$	12,5
0,3	14,5
0,4	15
0,5	16
0,6	17
0,7	18

Uhol dotiahnutia pri natáľhovaní na dutý kužel pomocou koncovej matice

$$\gamma = \frac{360 \cdot e \cdot c}{p \cdot 1000}$$

γ - potrebný uhol doľahovania koncovej matice [°]

e - konštanta závislá na konštrukčnej rade ložiska, rovnako ako na strednom priemere uloženia ložiska a vnútornom priemere u dutých hriadeľov, kedy $e = d_j / d_m$, viď tabuľka vyššie

c - potrebné zmenšenie ložiskovej vôle, eventuálne vrátane predpätia [μm]

p - stúpanie závitú hriadeľovej matice [mm]

Otáčky

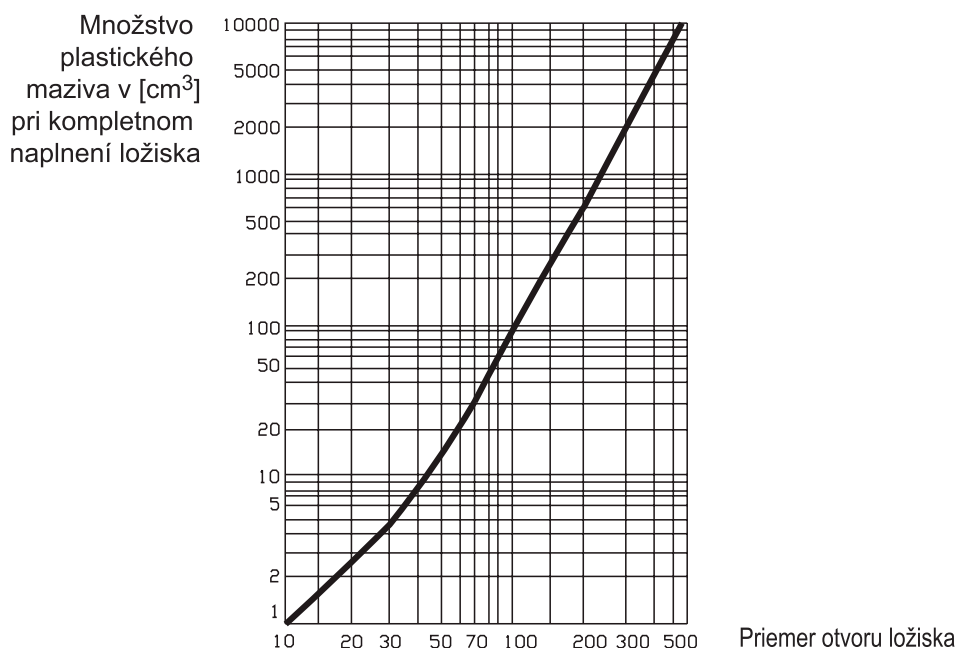
Dosiahnuteľné otáčky uvedené v tabuľke ložísk v systémovej časti katalógu platia za predpokladu, že je prevádzková vôľa rovná nule ložisko nie je pod predpätím a konštrukčné diely sú zároveň vyrobené s doporučenou presnosťou. U vyšších hodnôt prevádzkovej vôle, prípadne predpätia alebo pri menej presne vyrobených konštrukčných dielov je potrebné udávané otáčky odpovedajúcim spôsobom redukovať, prípadne zvýšiť. Príliš veľké predpätie obmedzuje plné využitie medzných otáčok ložiska. Smerodajné hodnoty vôle prípadne predpätia pre charakteristiku otáčok "n . dm" (otáčkové číslo) sú uvádzané v tabuľke.

Tabuľka doporučených hodnôt otáčkového čísla pre dané rozsahy vôle / predpätia:

Otáčkové číslo "n.dm"	Predpätie (+), Vôľa (-)	
	min	max
mm . min ⁻¹	μm	
$\leq 500\,000$	+2	+5
500 000 - 1 000 000	+1	+2
> 1 000 000	0	-4

Mazanie

Prevádzkovým otáčkam by malo odpovedať aj množstvo a kvalita použitého plastického maziva. Množstvo plastického maziva by nemalo prekročiť 30% voľného priestoru v ložisku. Objem voľného priestoru zistíme podľa priloženého diagramu:



Všeobecne platí, že objem maziva by sa mal znižovať s rastúcimi otáčkami. Objem plnenia pre ložiská do vretien obrábacích strojov sú uvádzané v tabuľke nižšie. Pre aplikácie vretien obrábacích strojov sa odporúča použiť špeciálne mazivo pre vyššie otáčky, naopak mazivo s vyššou viskozitou pre aplikácie, kde je v ložisku predpätie.

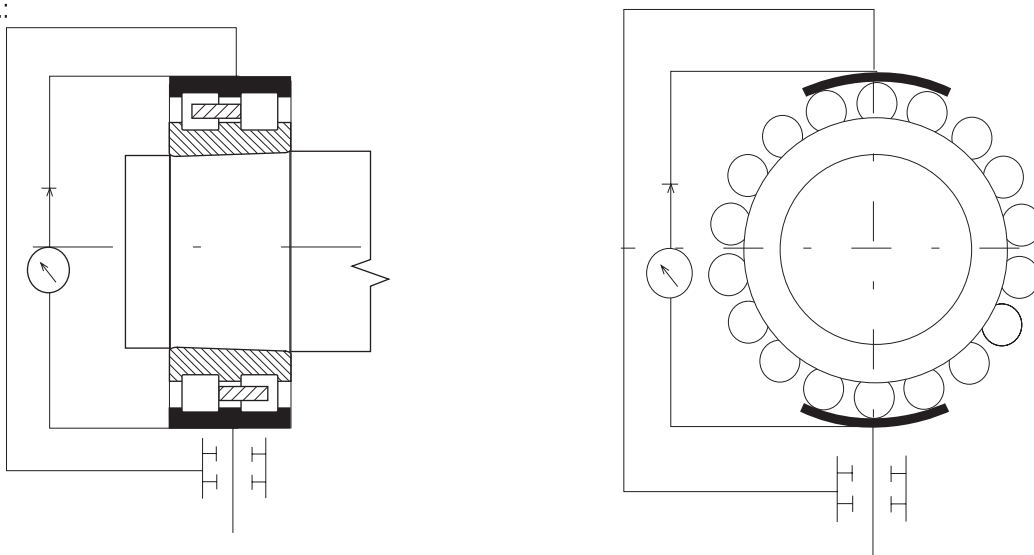
Technická časť

Objem plnenia plastickým mazivom ložísk NN30..K pre vretená obrábacích strojov:

Priemer hriadeľa [mm]	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140	150
NN30 [cm ³]	1	1,1	1,4	1,7	2	2,1	2,6	2,8	3	3,8	4	5	5,2	5,9	6,2	6,6	7,6	8,8	9,6	12	17	20

Nastavenie vôle resp. predpätia v ložisku

Nastavenie radiálnej vôle, prípadne predpätia sa u ložísk NN30 s kužeľovým otvorom vykonáva pomocou nasunutia vnútorného krúžku príslušne ďaleko na kužeľ. Rýchle, spoľahlivé a veľmi presné nastavenie radiálnej vôle, prípadne predpätia je možné pomocou špeciálneho meracieho prístroja obalovej kružnice. Pri montáži sa postupuje tak, že sa najskôr meradlom zmeria priemer obežnej dráhy na namontovanom vonkajšom krúžku. Tento priemer sa prenesie na špeciálne meradlo obalovej kružnice valčekov a meradlo sa nasadí na vnútorný krúžok s valčekmi. Vnútorný krúžok sa posunie tak ďaleko na kužeľ, až meradlo ukáže hodnotu predpísanej vôle alebo predpätia. Vid' obr.:



V prípade, že merací prístroj obalovej kružnice nie je k dispozícii, je potrebné v závislosti na požadovanej radiálnej vôli, prípadne na požadovanom predpätí zistiť axiálnu dráhu posuvu vnútorného krúžku na kužeľ. Aby bolo možné dráhu posuvu určiť, je potrebné do tela namontovať vonkajší krúžok a vnútorný krúžok na kužeľové uloženie dostatočne pevne a zmerať zostávajúcu vôľu ložiska v uložení.

Zo zistenej hodnoty stávajúcej radiálnej vôle ložiska vyplýva axiálna dráha posuvu, o ktorú musí byť ložisko posunuté na kužeľovom uložení, vid' tabuľka.

Tabuľka zmeny radiálnej vôle vplyvom posuvu vnútorného krúžku na hriadeľ :

Menovitý priemer		Axiálny posuv vnútorného krúžku		Zníženie radiálnej vôle	
d		kužeľ 1:12			
nad	do	min	max	min	max
		mm		mm	
24	30	0,30	0,35	0,015	0,020
30	40	0,35	0,40	0,020	0,025
40	50	0,40	0,45	0,025	0,030
50	65	0,45	0,60	0,030	0,040
65	80	0,60	0,70	0,040	0,050
80	100	0,70	0,90	0,045	0,060
100	120	0,75	1,10	0,050	0,070
120	140	1,10	1,40	0,065	0,090

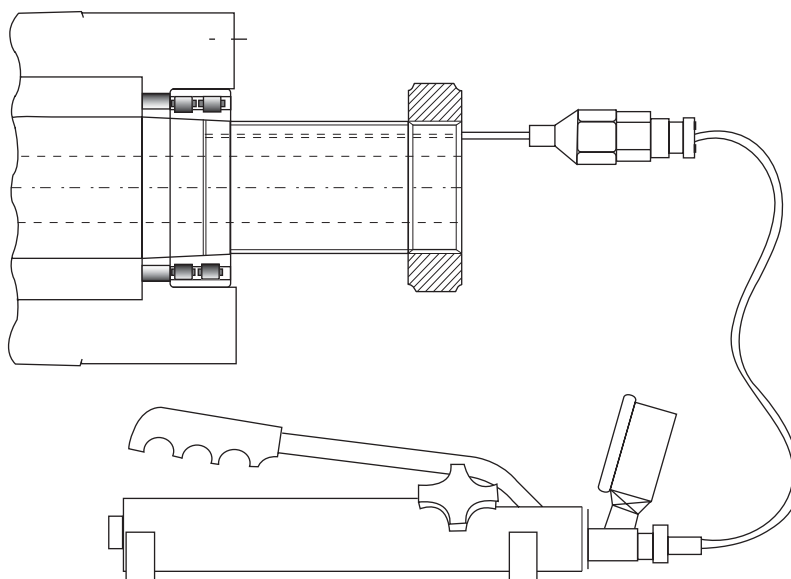
Montáž a demontáž ložísk NN30..K

Montáž ložísk NN30..K vyžaduje špeciálny postup s ohľadom na správne nastavenie vôle alebo predpätia v ložisku (viď kapitola "Nastavenie vôle resp. predpätia v ložisku").

Pri uložení väčších ložísk musia byť v mnohých prípadoch učené konštrukčné opatrenia, aby sa montáž a demontáž zjednodušila, alebo aby bola montáž a demontáž vôbec uskutočniteľná.

Pre ložiská NN30..K s otvorom od 80mm je možné použiť metódy tlakového oleja, pri ktorej je medzi styčné plochy pod vysokým tlakom privádzaný olej pomocou tzv. olejových injektorov. Tým sa pri montáži a demontáži ložísk s kužeľovým uložením podstatne znížia sily pre montáž a demontáž a obmedzí sa prípadne vylúči nebezpečenstvo poškodenia styčných plôch ložiska na hriadeľi.

Aby bolo možné metódy tlakového oleja použiť, musí byť hriadeľ vybavený otvorom a rozvážiacou drážkou viď obr.:



Konštrukcia protikusu

Súvisiace strojné súčasti musia spĺňať obvyklé konštrukčné zvyklosti. Pri oporných, dištančných krúžkoch je nutné dodržať zástavbové rozmery - D; d a rádius r. Krúžky by mali mať brúsené čelá, ktoré by mali dodržiavať kolmosť čiel prípadne čelové hádzanie. Krúžky musia byť kalené. Kužeľ hriadeľa musí byť vyrobený minimálne v rovnakej presnosti akú má kužeľový otvor ložiska, viď tabuľky.

Doporučené medzné hodnoty odchýlky kruhovitosti kužeľového povrchu hriadeľa 1:12 v [μm] :

Priemer diery		Odchýlka kruhovitosti kužeľového povrchu hriadeľa				
nad mm	d do	pre stupne presnosti ložiska				
		P0	P6	P5	P4	P3
-	18	8	5	3	2	1,2
18	30	10	6	4	2,5	1,6
30	50	12	8	5	3	2
50	120	16	10	6	4	2,5
120	250	20	12	8	5	3

Technická časť

Doporučené hodnoty medzných odchýlok kužeľovitosti hriadeľa 1:12 v [μm] na dĺžke, ktorá sa rovná 0,7 šírky vnútorného krúžku :

Priemer diery		Stupne presnosti ložiska				
nad mm	do	P0	P6	P5	P4	P2
		IT6 μm	IT5	Odchýlky kužeľovitosti hriadeľa (*) IT4	IT2	IT1
-	18	11	8	5	2	1,2
18	30	13	9	6	2,5	1,5
30	50	16	11	7	2,5	1,5
50	80	19	13	8	3	2
80	120	22	15	10	4	2,5
120	180	25	18	12	5	3,5
180	250	29	20	14	7	4,5

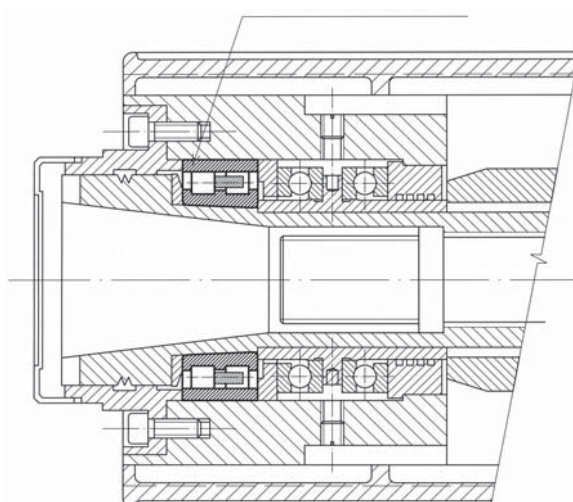
(*) odchýlky - prípustné iba do plusu od menovitého rozmeru

Aplikácie ložísk NN30..K

Ložiská ideálnym spôsobom kombinujú nosnosť, tuhosť a dosiahnuteľné otáčky a sú preto v normálnom prípade prvou voľbou pre uloženie vretena obrábacích strojov na strane pohonu. V obrábacích strojoch sú najviac používané ložiská s kužeľovou dierou, aby bolo u týchto ložísk možné pri montáži ľahko nastaviť definovanú radiálnu vôľu alebo predpätie pomocou posuvu vnútorného krúžku po kuželi vretena.

Uloženie vretena a skrutky obrábacieho stroja:

Ložisko NN 3009 KP51



Symbols veličín a ich význam

d	- menovitý priemer diery
d_1	- menovitý priemer väčšieho teoretického priemeru kužeľovej diery
Δ_{dmp}	- odchýlka stredného priemeru valcovej diery v jednotlivej radiálnej rovine (pre kužeľovú dieru platí Δ_{dmp} pre teoretický priemer diery)
Δ_{d1mp}	- odchýlka stredného väčšieho teoretického priemeru kužeľovej diery
$\Delta_{d3mp} - \Delta_{d2mp}$	- tolerancia kužeľa daná rozdielom medzi skutočnými odchýlkami stredného priemeru kužeľovej diery
V_{dp}	- rozptyl jednotlivého priemeru diery v jednotlivej radiálnej rovine
K_{ia}	- radiálne hádzanie vnútorného krúžku zmontovaného ložiska
S_d	- axiálne hádzanie vonkajšej valcovej plochy k základnému čelu vnútorného krúžku
D	- menovitý vonkajší priemer
Δ_{Dmp}	- odchýlka stredného vonkajšieho priemeru v jednotlivej radiálnej rovine
V_{Dp}	- rozptyl jednotlivého vonkajšieho priemeru v jednotlivej radiálnej rovine
V_{Dmp}	- rozptyl stredného vonkajšieho priemeru
K_{ea}	- radiálne hádzanie vonkajšieho krúžku zmontovaného ložiska
S_D	- úchylka sklonu vonkajšej valcovej plochy k čelu vonkajšieho krúžku
B	- menovitá šírka vnútorného krúžku
Δ_{Bs}	- úchylka jednotlivej šírky vnútorného krúžku
V_{Bs}	- rozptyl jednotlivej šírky vnútorného krúžku
C	- menovitá šírka vonkajšieho krúžku
Δ_{Cs}	- úchylka jednotlivej šírky vonkajšieho krúžku
V_{Cs}	- rozptyl jednotlivej šírky vonkajšieho krúžku

Technical section

Double-row cylindrical roller bearings of NN30 design have two rows of cylindrical rollers guided by ribs on the inner ring. The outer ring is without ribs. The bearing cannot accommodate axial forces, however bearing design enables mutual bearing rings displacement in both directions within particular limits (see parameter "s" in table of bearings in system section).

Double-row cylindrical roller bearings - type NN30K are generally produced with tapered bore, taper 1:12 designated by "K" in suffix (NN30..K). On request also bearings with cylindrical bore can be supplied (NN30). Double-row cylindrical roller bearings are separable. This facilitates mounting and dismounting.

Double-row cylindrical roller bearings are characterized by their high rigidity, narrow build-in area, relatively high limit speed and dynamic load rating. Therefore the bearings are predominantly used for spindle arrangements of machine tools and similar machinery.

Main Dimensions

The main dimensions of double-row cylindrical roller bearings with tapered bore NN30..K correspond to the international dimension standard ISO 15. For special purposes double-row cylindrical roller bearings type NN30..K can be supplied in different dimensions.

Designation

Prefix										
Basic bearing designation										
Suffix (additional designation)										
	R	NN	3	0	16	K	P4	1	NA	W33
		NN	3	0	10	K	P5			
		NN	3	0	13	K	P5	2	NA	X (KV5 - 100)
		NN	3	0	12	K	SP	C1	NA	
		NN	3	0	12	K	P5	1R20 - 25	NA	
Incompleteness of bearing										
Bearing type symbol										
Wideness series symbol										
Diameter series symbol										
Bore number										
Inner ring bore design										
Accuracy										
Radial clearance										
Bearing rings mutual non-interchangeability										
Design variation of bearing rings										

Inner ring bore design

leave the symbol blank - cylindrical bore

K - tapered bore 1:12

Half of tapered angle value :

$$\alpha = 2^{\circ} 23' 9,4''$$

Theoretical maximal diameter

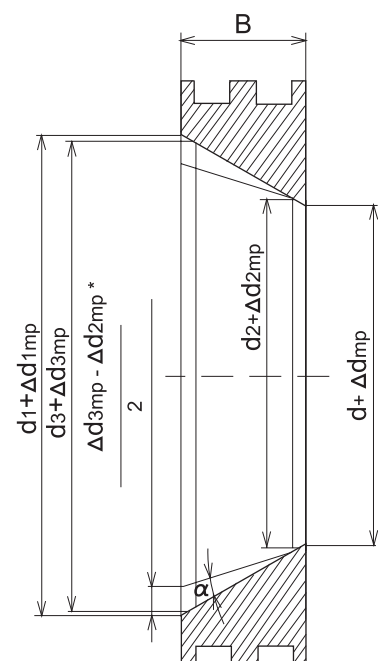
of tapered bore calculation :

$$d_1 = d + \frac{1}{12} B \text{ [mm]}$$

d - nominal bore diameter

B - nominal inner ring width

α - half angle of tapered bore



Dimension and running accuracy of double-row cylindrical roller bearings with tapered bore of type NN30..K

Tolerance degree P5

Inner ring											
d over to		Δ_{dmp} max	min	V_{dp} max	Δ_{d3mp} max	$-\Delta_{d2mp}$ min	K_{ia} max	S_d max	Δ_{Bs} max	min	V_{Bs} max
mm		$\mu\text{ m}$									
18	30	+9	0	2	+9	0	3	8	0	-120	5
30	50	+11	0	3	+11	0	4	8	0	-120	5
50	80	+13	0	3	+13	0	4	8	0	-150	6
80	120	+15	0	4	+15	0	4,5	9	0	-200	7
120	180	+18	0	5	+18	0	6,5	10	0	-250	8

Outer ring											
D over to		Δ_{Dmp} max	min	V_{Dp} max	V_{Dmp} max	K_{ea} max	S_D max	Δ_{Cs} max	min	V_{Cs} max	
mm		μm									
50	80	0	-9	3	4,5	7	8			6	
80	120	0	-10	4	5	8	9			8	
120	150	0	-11	4	5,5	9	10			8	
150	180	0	-13	5	6,5	11	10			8	
180	250	0	-15	6	7,5	13	11			10	

Δ_{Cs} corresponds to Δ_{Bs} of inner ring of the same bearing

Tolerance degree P4

Inner ring											
d over to		Δ_{dmp} max	min	V_{dp} max	Δ_{d3mp} max	$-\Delta_{d2mp}$ min	K_{ia} max	S_d max	Δ_{Bs} max	min	V_{Bs} max
mm		μm									
18	30	+6	0	2	+6	0	2,5	4	0	-120	2,5
30	50	+7	0	3	+7	0	3,5	4	0	-120	3
50	80	+8	0	3	+8	0	3,5	5	0	-150	4
80	120	+10	0	4	+10	0	4	5	0	-200	4
120	180	+12	0	5	+12	0	5	6	0	-250	5

Outer ring											
D over to		Δ_{Dmp} max	min	V_{Dp} max	V_{Dmp} max	K_{ea} max	S_D max	Δ_{Cs} max	min	V_{Cs} max	
mm		μm									
50	80	0	-7	2	3,5	4,5	4			3	
80	120	0	-8	3	4	5,5	5			4	
120	150	0	-9	3	4,5	6	5			5	
150	180	0	-10	4	5	7	5			5	
180	250	0	-11	4	5,5	9	7			7	

Δ_{Cs} corresponds to Δ_{Bs} of inner ring of the same bearing

Technical section

Tolerance degree SP

Inner ring											
d	over	to	Δ_{dmp}		V_{dp}	Δ_{d3mp}	$-\Delta_{d2mp}$	K_{ia}	S_d	Δ_{Bs}	V_{Bs}
			max	min	max	max	min	max	max	max	min
mm			μm								
18	30		+9	0	2	+4	0	3	8	0	-120
30	50		+11	0	3	+6	0	4	8	0	-120
50	80		+13	0	3	+6	0	4	8	0	-150
80	120		+15	0	4	+8	0	4,5	9	0	-200
120	180		+18	0	5	+8	0	6,5	10	0	-250

Outer ring											
D	over	to	Δ_{Dmp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D	Δ_{Cs}		V_{Cs}
			max	min	max	max	max	max	max	min	max
mm			μm								
50	80		0	-9	3	4,5	7	8			
80	120		0	-10	4	5	8	9			
120	150		0	-11	4	5,5	9	10			
150	180		0	-13	5	6,5	11	10			
180	250		0	-15	6	7,5	13	11			

Δ_{Cs} and V_{Cs} correspond to Δ_{Bs} a V_{Bs} of inner ring of the same bearing

Dimension and running accuracy of double-row cylindrical roller bearings with cylindrical bore of type NN30

Tolerance degree P5

Inner ring											
d	over	to	Δ_{dmp}		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	Δ_{Bs}		V_{Bs}
			min	max	max	max	max	max	max	min	max
mm			μm								
18	30		0	-6	5	3	4	8	0	-120	5
30	50		0	-8	6	4	5	8	0	-120	5
50	80		0	-9	7	5	5	8	0	-150	6
80	120		0	-10	8	5	6	9	0	-200	7
120	180		0	-13	10	7	8	10	0	-250	8

Outer ring											
D	over	to	Δ_{Dmp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D	Δ_{Cs}		V_{Cs}
			max	min	max	max	max	max	max	min	max
mm			μm								
50	80		0	-9	7	5	8	8			6
80	120		0	-10	8	5	10	9			8
120	150		0	-11	8	6	11	10			8
150	180		0	-13	10	7	13	10			8
180	250		0	-15	11	8	15	11			10

Δ_{Cs} corresponds to Δ_{Bs} of inner ring of the same bearing

Tolerance degree P4

Inner ring										
d over	to	Δ_{dmp} min	max	V_{dp} max	V_{dmp} max	K_{ia} max	S_d max	Δ_{Bs} max	min	V_{Bs} max
mm		μm								
18	30	0	-5	4	2,5	3	4	0	-120	2,5
30	50	0	-6	5	3	4	4	0	-120	3
50	80	0	-7	5	3,5	4	5	0	-150	4
80	120	0	-8	6	4	5	5	0	-200	4
120	180	0	-10	8	5	6	6	0	-250	5

Outer ring										
D over	to	Δ_{Dmp} max	min	V_{Dp} max	V_{Dmp} max	K_{ea} max	S_D max	Δ_{Cs} max	min	V_{Cs} max
mm		μm								
50	80	0	-7	5	3,5	5	4			3
80	120	0	-8	6	4	6	5			4
120	150	0	-9	7	5	7	5			5
150	180	0	-10	8	5	8	5			5
180	250	0	-11	8	6	10	7			7

Δ_{Cs} corresponds to Δ_{Bs} of inner ring of the same bearing

Tolerance class

P5 - higher degree of precision than P6

P4 - higher degree of precision than P5

SP - higher degree of precision for bearings NN30..K

UP - higher degree of precision than SP for bearings NN30..K

Radial clearance

Double-row cylindrical roller bearings of NN30 design are produced with reduced radial clearance C1 and C2 and with mutually non-interchangeable rings C1NA and C2NA. Values of radial clearance of bearings with tapered bore comply with ISO 5753 and are displayed in the table below. These values are valid for non-mounted bearings at measuring load equal zero.

Values of bearing radial clearance :

d		C1NA		C2NA	
over	to	min	max	min	max
mm		μm			
24	30	15	25	25	35
30	40	15	25	25	40
40	50	17	30	30	45
50	65	20	35	35	50
65	80	25	40	40	60
80	100	35	55	45	70
100	120	40	60	50	80
120	140	45	70	60	90
140	160	50	75	65	100

Technical section

C1 - radial clearance less than C2

C2 - radial clearance less than C3

R - reduced tolerance of radial clearance C1 (C2). Clearance range is presented by designation (R20-25)

Special radial clearance - required radial clearance range on customer demand can be supplied

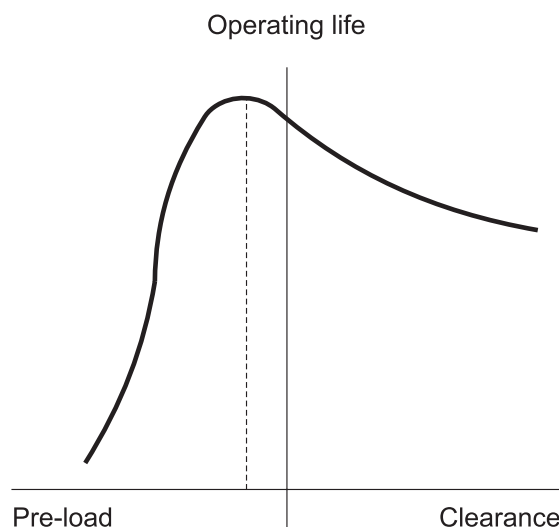
To provide the highest possible accuracy running and rigidity of the spindle system of machine tools the built-in bearings have to show the smallest possible radial clearance or preload. Subject to this the roller bearings with tapered bore are mounted with preload. Adjustment of too high preload can cause a rapid increase in temperature in the arrangement and rapid consumption of lubricant in the bearing, the subsequent deterioration (pitting) and the destruction of the bearing, see chart below. By the contrary the more operational clearance does not decrease bearing life so steep, but perceivable.

Increasing the preload is therefore quite risky step that should be thoroughly verified. There is no general information for setting the optimal preload. We recommend every questionable bearing arrangement to consult with engineers.

It should be noted that the preload means power (or overlap) in arrangement storage while in running. It is usually lower while in movement, than its value during installation. Value of clearance increases by elastic deformation between rolling elements and bearing rings and by reduction of surface roughness peaks Ra of all functional surfaces.

The value of the running clearance depends on speed, bearing load, lubrication and the desired system rigidity. It also depends on the shape accuracy of the counterpart-housing. As small operating clearance or preload is required, the shape accuracy must be very high. At dimensioning must be taken into account thermal conditions of the bearing, which can result in the clearance reduction or preload magnification.

Chart of approximate bearings operating life related to preload / clearance:



Combination of Symbols

P5 + C1 = P51

P5 + C2 = P52

P4 + C1 = P41

P4 + C2 = P42

Bearing rings mutual non-interchangeability

NA - bearings with non-interchangeable rings

Design variation of bearing rings

W33 - groove and lubrication holes in bearing outer ring surface

X - different design, changed mounting proportions

- widened outer ring
- bearing ring mounting chamfer radius change; surface capacity utilization for propping of locating rings
- special bearings marking by customer request

Material

Functional parts of bearings NN30..K (inner ring, outer ring, rolling elements) are made of structural steel according standards of DIN 100Cr6 and DIN 100CrMn6.

Cage

Double-row cylindrical roller bearings of NN30..K design are normally produced with a roller elements guided machined brass cage, which is not indicated.

Alignment

Double-row cylindrical roller bearings of NN30..K design are not suitable for arrangements where the alignment of inner and outer bearing rings is not secured. These bearings do not allow deviation.

Radial Equivalent Dynamic Load

$$P_r = F_r$$

Radial Equivalent Static Load

$$P_{or} = F_r$$

Calculations

Theoretical maximal diameter of tapered bore calculation

$$d_1 = d + \frac{1}{12} B \text{ [mm]}$$

d - nominal bore diameter

B - nominal inner ring width

Minimal load value

$$F_{rm} = k_r(6+4n/n_r) \cdot (d_m/100)^2$$

F_{rm} - minimal load [kN]

k_r - minimal load factor

n - operating speed [r/min]

n_r - limit speed

d_m - middle bearing diameter $0,5 \cdot (d+D)$ [mm]

d_j - hollow shaft inner diameter

Axial course shift along the hollow cone

$$B_a = e \cdot c / 1000$$

B_a - axial course shift [mm]

e - constant factor dependent on bearing series, middle diameter of bearing seating and inner diameter of hollow cone, when $e = d_j / d_m$, see table below:

c - required reduction of bearing clearance, alternatively preload included [μm]

Proportion of diameters of hollow shaft d_j/d_m	Constant factor "e" for bearings NN30
$\leq 0,2$	12,5
0,3	14,5
0,4	15
0,5	16
0,6	17
0,7	18

Technical section

Angle of fastness at pulling on hollow cone using locknuts

$$\gamma = \frac{360 \cdot e \cdot c}{p \cdot 1000}$$

γ - required angle of fastness of locknut [°]

e - constant factor dependent on bearing series, middle diameter of bearing seating and inner diameter of hollow cone, when $e = d_j / d_m$, see table above :

c - required reduction of bearing clearance, alternatively preload included [μm]

p - thread twist of shaft nut [mm]

Speed suitability

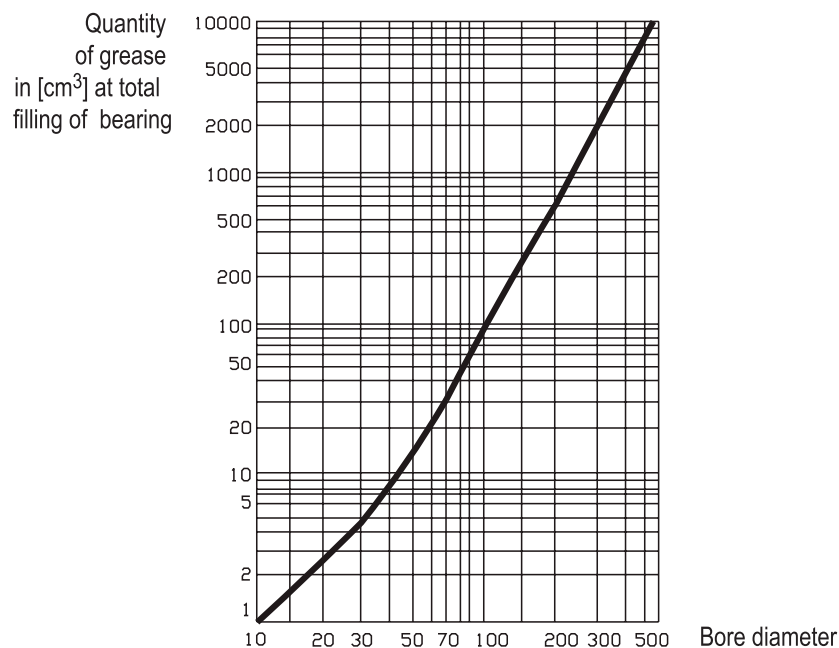
Achievable speed values indicated in the tables of catalogue system section are valid provided that the operating clearance is equates to zero, bearing has no preload and constructional bearing parts have been simultaneously manufactured at recommended accuracy. At higher level of operating clearance eventually preload values or at constructional bearing parts made with worth accuracy is necessary to reduce, eventually to increase indicated speed, by corresponding methods. Too high preload value delimits full utilization of bearing speed limit. Standard clearance eventually preload values for the speed characteristic "n . dm" (speed index) are indicated in the table below.

Standard speed index values for clearance / preload ranges:

Speedindex "n.dm"	Preload (+), Clearance (-)	
	min	max
mm . min ⁻¹	μm	
< 500 000	+2	+5
500 000 - 1 000 000	+1	+2
> 1 000 000	0	-4

Lubrication

Operating speed should correspond to the quantity and quality of the used grease lubricant. The amount of grease should not exceed 30% of free space in the bearing. Volume of free space is obtained from the accompanying diagram:



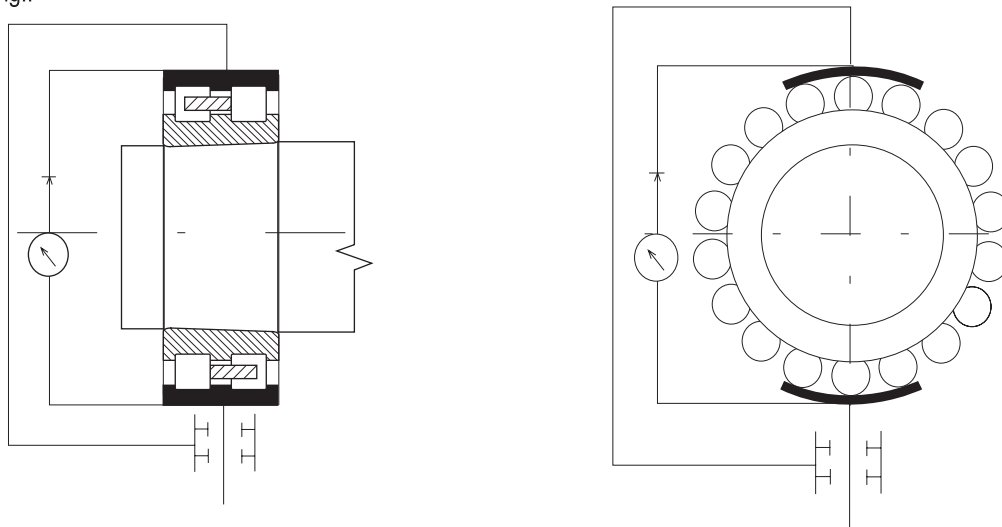
In generally, the amount of lubricant should be decreased with increasing speed. Filling space for the bearings used in spindle of machine tools is listed in the table below. For applications of spindles for machine tools is recommended to use a special lubricant for higher speeds, while higher viscosity lubricant for applications with the bearing preload.

Filling space of grease for bearing NN30..K used in spindles of machine tools:

Shaft diameter [mm]	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140	150
NN30 [cm ³]	1	1,1	1,4	1,7	2	2,1	2,6	2,8	3	3,8	4	5	5,2	5,9	6,2	6,6	7,6	8,8	9,6	12	17	20

Setting the radial clearance or preload in bearings

Setting the radial clearance or preload in bearings with tapered bore NN30 is performed by putting of the inner ring right far on the cone. Fast, reliable and very precise adjustment of radial clearance or preload is possible by using of a special rolling elements envelope measuring tool. Mounting of the bearing follows these steps. Firstly the diameter of running way of mounted outer ring should be measured. Than this diameter should be transferred to a special rolling elements envelope measuring tool that will be mounted on the inner ring with rollers. The inner ring is shifted so far to the cone, unless the measuring tool shows a prescribed value of radial clearance or preload. See Fig.:



If the measuring tool of rolling elements envelope is not available, it is necessary to find axial displacement path of the inner ring on the cone according to the required radial clearance or radial preload. In order to set the displacement path, it is necessary to mount the outer ring into housing and inner ring on a cone shaft tight enough and to measure a staying radial clearance of the bearing in arrangement. The axial displacement distance value, which the bearing must be shifted on the cone shaft in, results from detected value of radial clearance, see table.

Change of radial clearance by displacement of inner ring on cone shaft:

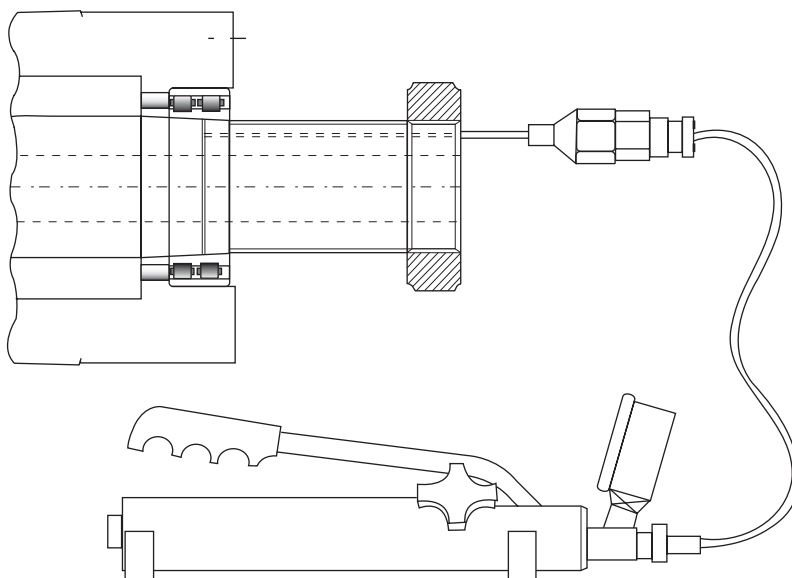
Nominal bore diameter		Axial displacement of inner ring		Radial clearance reduction	
d		cone 1:12			
over	to	min	max	min	max
mm		mm		mm	
24	30	0,30	0,35	0,015	0,020
30	40	0,35	0,40	0,020	0,025
40	50	0,40	0,45	0,025	0,030
50	65	0,45	0,60	0,030	0,040
65	80	0,60	0,70	0,040	0,050
80	100	0,70	0,90	0,045	0,060
100	120	0,75	1,10	0,050	0,070
120	140	1,10	1,40	0,065	0,090

Technical section

Mounting and dismounting of bearings NN30..K

Mounting of bearings NN30 .. K requires a special procedure with respect to the correct bearing radial clearance or preload setting (see chapter " Setting the radial clearance or preload in bearings"). In many cases it requires to provide design proceedings to facilitate or to carry out at all assembly and dismounting of bearings with larger dimensions.

For bearings NN30 .. K with a hole from 80 mm is possible to use methods of oil pressure, at which the high pressured oil is supplied by the so-called oil injectors- pumps between contact area of rings and shafts. Hereby the mounting and dismounting powers at assembly and disassembly of bearings arrangements with tapered bore will be fundamentally reduced and the risk of damage of the contact surfaces of a bearing on a shaft will be reduced or eliminated. In order to use the method of oil pressure a shaft must be equipped with hole and distributing groove, see fig.:



Counterpart - housing design

Related machine parts must meet usual construction practices. While using supporting and distance rings, the build-up dimensions - "D", "d" and radius "r" have to be kept. Rings side faces should be grinded, which should respect perpendicularity or run-out of faces. The rings must be hardened. Taper shaft must be made at least in the same accuracy as tapered bore bearings, see tables.

Recommended limit values of cone shaft surface 1:12 circularity deviation in [μm] :

Bore diameter		Cone shaft surface circularity deviation				
over	d	for tolerance das s				
to		P0	P6	P5	P4	P3
mm						
-	18	8	5	3	2	1,2
18	30	10	6	4	2,5	1,6
30	50	12	8	5	3	2
50	120	16	10	6	4	2,5
120	250	20	12	8	5	3

Recommended limit values of cone shaft surface 1:12 taper ratio deviation in [μm] within the length equal 0,7 of inner ring width :

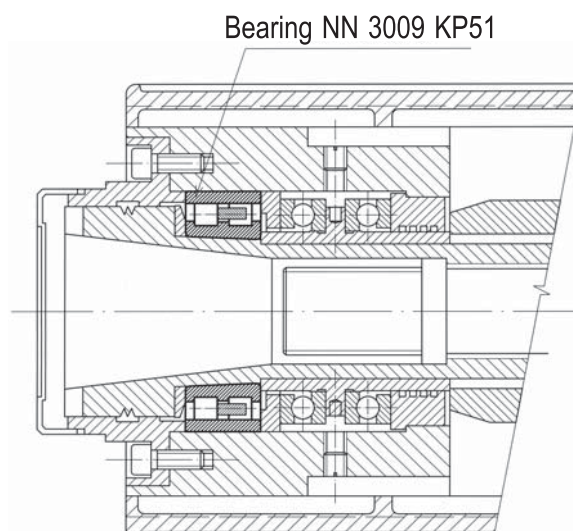
Bore diameter		Tolerance class				
d		P0	P6	P5	P4	P2
over	to	IT6	Cone shaft surface IT5	tape ratio deviation IT4	(*) IT2	IT1
mm		μm				
-	18	11	8	5	2	1,2
18	30	13	9	6	2,5	1,5
30	50	16	11	7	2,5	1,5
50	80	19	13	8	3	2
80	120	22	15	10	4	2,5
120	180	25	18	12	5	3,5
180	250	29	20	14	7	4,5

(*) acceptable deviation only within plus values from nominal dimension

Applications of bearings NN30..K

Ideal combination of rigidity, bearing load capacity and achievable speed of bearing rotation make them a perfect match for use on a drive side in machine tools spindle arrangements. To be possible easy to adjust defined radial clearance or preload in the bearing at mounting by sliding of inner ring of the bearing on a cone of a head-spindle, the bearings with tapered bore are mostly used in machine tools arrangements.

The spindle and screw arrangement in a machine tool:



Technical section

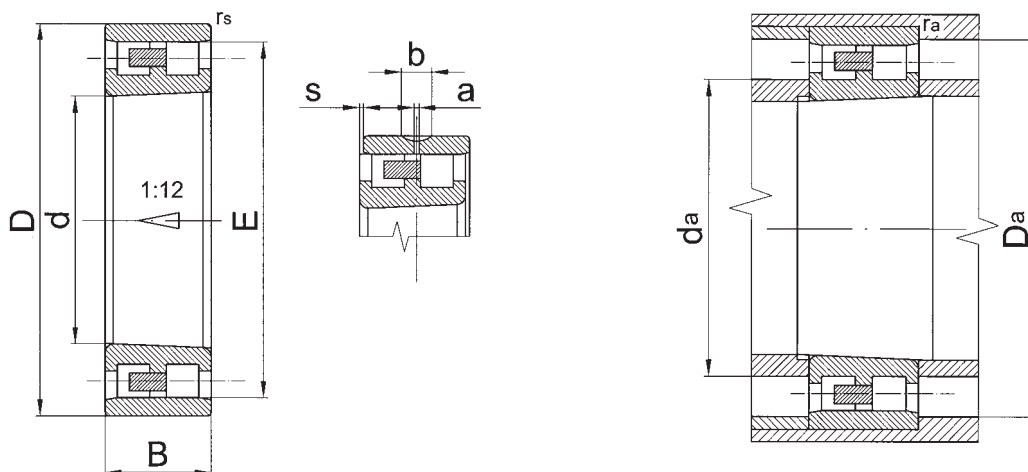
Symbols meaning

d	- nominal bore diameter (smallest theoretical diameter for tapered bore)
d_1	- nominal diameter of larger theoretical tapered bore diameter
Δ_{dmp}	- mean cylindrical bore diameter deviation in single radial plane (for tapered bore Δ_{dmp} is valid for theoretical bore diameter)
Δ_{d1mp}	- deviation of mean larger theoretical diameter of tapered bore
$\Delta_{d3mp} - \Delta_{d2mp}$	- taper tolerance given by difference of real deviation of tapered bore mean diameter
V_{dp}	- single bore diameter variation in single radial plane
K_{ia}	- radial run-out of assembled bearing inner ring
S_d	- flat seat face axial run-out of inner ring towards bore
D	- nominal outer diameter
Δ_{Dmp}	- mean outer diameter deviation in single radial plane
V_{Dp}	- single outer diameter variation in single radial plane
V_{Dmp}	- mean outer diameter variation
K_{ea}	- radial run-out of assembled bearing outer ring
S_D	- run-out of outer cylindrical surface towards outer ring side face
B	- nominal inner ring width
Δ_{Bs}	- inner ring single width deviation
V_{Bs}	- inner ring single width variation
C	- nominal outer ring width
Δ_{Cs}	- outer ring single width deviation
V_{Cs}	- outer ring single width variation

2. Dvojradové valčekové ložiská Double-Row Cylindrical Roller Bearings



Systemová časť
System section



Rozmery Dimensions								Radiálna únosnosť Radial load rating		Medzné otáčky Speed limit		Označenie ložiska Bearing designation	Pripojovacie rozмеры					Hmotnosť Weight
d	D	B	r _s	E	a	b	s ¹⁾	dyn. C _r	stat. C _{or}	tuk Grease	olej Oil		d	d _a	D _a	D _a	r _a	
mm								kN		min ⁻¹			mm					kg
25	47	16,0	1,0	41,3	2,0	3,7	1,0	21,5	23,8	19 000	22 000	NN3005K	25	29	42	43	1,0	0,12
30	55	19,0	1,0	48,5	2,0	3,7	1,0	28,7	32,5	16 000	18 000	NN3006K	30	35	49	50	1,0	0,19
35	62	20,0	1,0	55,0	2,0	3,7	1,0	36,9	43,8	14 000	16 000	NN3007K	35	40	56	57	1,0	0,25
40	68	21,0	1,0	61,0	2,0	3,7	1,0	38,3	44,7	12 600	14 000	NN3008K	40	45	62	63	1,0	0,30
45	75	23,0	1,0	67,5	2,0	3,7	1,0	44,7	53,1	11 000	12 600	NN3009K	45	50	69	70	1,0	0,38
50	80	23,0	1,0	72,5	2,0	3,7	1,2	48,2	59,6	10 600	12 000	NN3010K	50	55	74	75	1,0	0,42
55	90	26,0	1,1	81,0	2,0	3,7	1,2	64,3	81,0	9 400	11 000	NN3011K	55	62	82	84	1,0	0,62
60	95	26,0	1,1	86,1	2,0	3,7	1,2	68,1	89,1	8 900	10 000	NN3012K	60	67	87	88	1,0	0,66
65	100	26,0	1,1	91,0	2,0	3,7	1,2	70,8	98,1	8 400	9 400	NN3013K	65	72	92	93	1,0	0,71
70	110	30,0	1,1	100,0	3,0	5,5	1,2	90,9	128,0	7 500	8 400	NN3014K	70	77	102	103	1,0	1,00
75	115	30,0	1,1	105,0	3,0	5,5	1,2	90,9	128,0	7 100	7 900	NN3015K	75	82	107	108	1,0	1,10
80	125	34,0	1,1	113,0	3,0	5,5	1,4	114,0	162,0	6 700	7 500	NN3016K	80	87	115	118	1,0	1,50
85	130	34,0	1,1	118,0	3,0	5,5	1,4	119,0	178,0	6 300	7 100	NN3017K	85	92	120	123	1,0	1,60
90	140	37,0	1,5	127,0	3,0	5,5	1,4	131,0	192,0	6 000	6 700	NN3018K	90	98	129	132	1,5	2,00
95	145	37,0	1,5	132,0	3,0	5,5	1,4	139,0	207,0	5 600	6 300	NN3019K	95	103	134	137	1,5	2,10
100	150	37,0	1,5	137,0	3,0	5,5	1,5	144,0	224,0	5 300	6 000	NN3020K	100	108	139	142	1,5	2,20
105	160	41,0	2,0	146,0	3,0	5,5	1,5	188,0	282,0	5 000	5 600	NN3021K	105	114	148	151	2,0	2,80
110	170	45,0	2,0	155,0	3,0	5,5	1,5	220,0	329,0	4 700	5 300	NN3022K	110	119	157	161	2,0	3,55
120	180	46,0	2,0	165,0	3,0	5,5	1,5	228,0	355,0	4 500	5 000	NN3024K	120	129	167	171	2,0	3,85
130	200	52,0	2,0	182,0	4,5	8,3	1,5	282,0	447,0	4 000	4 500	NN3026K	130	139	184	191	2,0	5,75
140	210	53,0	2,0	192,0	4,5	8,3	1,5	299,0	482,0	3 800	4 200	NN3028K	140	150	194	200	2,0	6,20
150	225	56,0	2,1	206,0	4,5	8,3	1,5	322,0	521,0	3 500	4 000	NN3030K	150	162	208	213	2,0	7,50

r_s - montážne zaoblenie vonkajšieho krúžku / mounting corner of the outer ring

r_a - montážne zaoblenie protikusu / mounting corner of the counterpart

1) prípustné axiálne posunutie z centrálnej polohy / Permissible axial displacement from central position

Prevodová tabuľka označenia ložísk / Conversion table of bearing designation:

označenie ložísk bearings designation by AKE	označenie ložísk bearings designation by SKF	označenie ložísk bearings designation by FAG	označenie ložísk bearings designation by NSK
NN3005K	NN3005K	NN3005 AK.M.	NN3005K
NN3006K	NN3006K	NN3006 AK.M.	NN3006K
NN3007K	NN3007K	NN3007 AK.M.	NN3007K
NN3008K	NN3008K	NN3008 AK.M.	NN3008K
NN3009K	NN3009K	NN3009 AK.M.	NN3009K
NN3010K	NN3010K	NN3010 AK.M.	NN3010K
NN3011K	NN3011K	NN3011AK.M.	NN3011K
NN3012K	NN3012K	NN3012 AK.M.	NN3012K
NN3013K	NN3013K	NN3013 AK.M.	NN3013K
NN3014K	NN3014K	NN3014 AK.M.	NN3014K
NN3015K	NN3015K	NN3015 AK.M.	NN3015K
NN3016K	NN3016K	NN3016 AK.M.	NN3016K
NN3017K	NN3017K	NN3017 AK.M.	NN3017K
NN3018K	NN3018K	NN3018 AK.M.	NN3018K
NN3019K	NN3019K	NN3019 AK.M.	NN3019K
NN3020K	NN3020K	NN3020 AK.M.	NN3020K
NN3021K	NN3021K	NN3021 AK.M.	NN3021K
NN3022K	NN3022K	NN3022 AK.M.	NN3022K
NN3024K	NN3024K	NN3024 AK.M.	NN3024K
NN3026K	NN3026K	NN3026 AK.M.	NN3026K
NN3028K	NN3028K	NN3028 AK.M.	NN3028K
NN3030K	NN3030K	NN3030 AK.M.	NN3030K



Autorizovaný predajca
Authorized distributor

