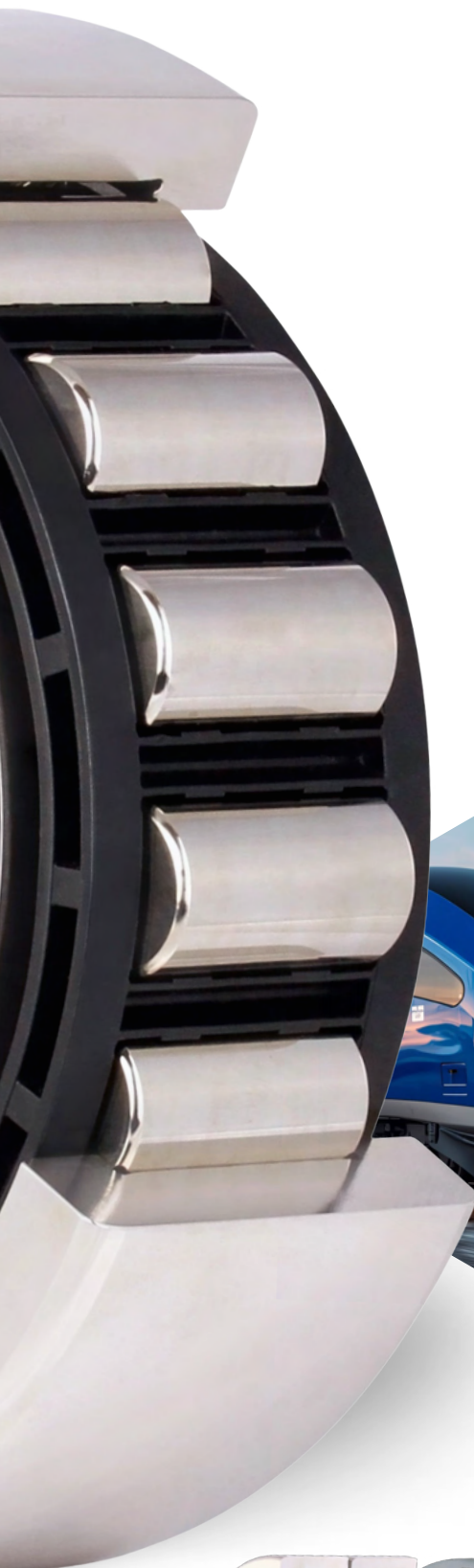


KINEX

120
anniversary



KINEX BEARINGS

Valivé Ložiská pre Koľajové Vozidlá



Slovensko, Bytča (Centrála)

Celková rozloha pozemku: 86 336 m²
Výrobná plocha: 41 659 m²
Založené v roku: 1906

Referencie

Výrobcovia

Alstom Transportation (DE), Bonatrans (CZ), Bochumer Verein Verkehrstechnik (DE), CRRC Shandong (CN), Greenbrier (PL, RO), Gredelj (HR), Inveho (DE), KLW Wheelco (UA), Kolowag (BG), Lucchini (IT), MAV Tiszavas (HU), Škoda Transportation (CZ), Taiyuan Heavy Industry Railway (CN), Talleres Alegría (ES), Tatravagónka (SK), ŽOS Trading (SK)

Slovensko, Kysucké Nové Mesto

Celková rozloha pozemku: 97 713 m²
Výrobná plocha: 63 571 m²
Založené v roku: 1948

Železničné spoločnosti / Prevádzkovatelia

ČD Cargo (CZ), DB Cargo (UK), Deutsche Bahn (DB), GATX (DE), HŽ (HR), Lokaltog (DK), ÖBB (AT), PKP Cargo (PL), PKP Intercity (PL), S-Bahn (DE), SBB Cargo (CH), SJ AB (SE), SNCF (FR), SŽ (SI), Touax (FR), Transwaggon (CH), VTG (DE), ZSSK (SK), ZSSK Cargo (SK)

Profil Spoločnosti

Výrobný program ložiskovej divízie KINEX zahŕňa široký sortiment štandardných a špeciálnych valivých ložísk pre rôzne priemyselné odvetvia. Výrobné závody od svojho založenia prešli zložitým historickým vývojom a v súčasnosti patrí KINEX BEARINGS so svojím rozsiahlym výrobným programom k svetovým výrobcam valivých ložísk.

Výroba valivých ložísk má dlhodobú tradíciu. KINEX BEARINGS ponúka komplexné služby v oblasti výskumu, vývoja a výroby valivých ložísk a valivých teliesok. Jedným z najvýznamnejších segmentov priemyslu z hľadiska objemu predaja ložísk je železničný priemysel.

Začiatok výroby jednoradových valčekových ložísk pre koľajové vozidlá sa datuje do roku 1959. Obchodná spoločnosť KINEX BEARINGS, a.s. patrí v súčasnosti k lídrom v oblasti dodávok valčekových ložísk pre nápravy nákladných vagónov v Európe a disponuje rôznymi výrobnými uvoľneniami dodávok potrebných pre použitie uvedených ložísk v rôznych teritóriách.



Výroba jednoradových valčekových ložísk, ktoré sa používajú v koľajovom priemysle, je zabezpečená v súlade s požiadavkami európskej normy EN 12080 a DBS 918 004-1.

KINEX BEARINGS, a.s. ponúka aj dodávky ložiskových celkov pre nápravy nákladných vagónov s nápravovým zaťažením 22,5 a 25 ton.

Produktové Portfólio pre Železničné Valivé Ložiská

- Ložiská
- Nápravové skrine
- Služby na mieru

POUŽITIE LOŽÍSK

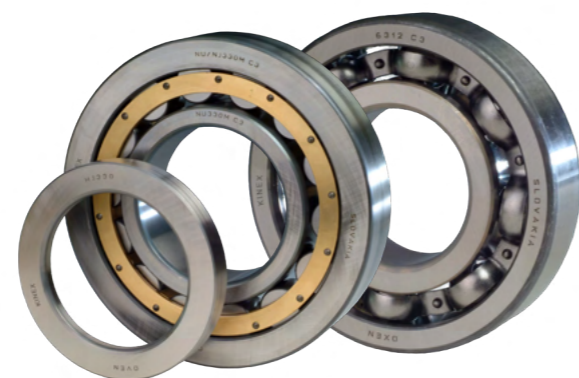
Lokomotívy



- Uloženia Náprav Elektrických a Dieselových Lokomotív



- Trakčné Motory a Generátory Vrátane Ložísk s Izolačnou Vrstvou



- Prevodovky
- Motory Kompresorov a Pohony Ventilátorov
- Budiče a Nabíjacie Dynamá Elektrických a Dieselových Lokomotív

Vlakové Súpravy a Vagóny

- Ložiská Pre Súpravy Osobnej Dopravy CRU a TBU



- Ložiskové Skrine a Valivé Ložiská Pre Osobné a Nákladné Vagóny

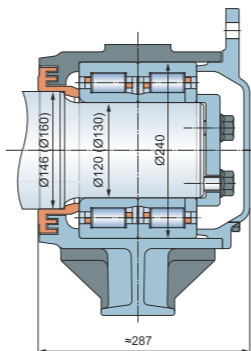
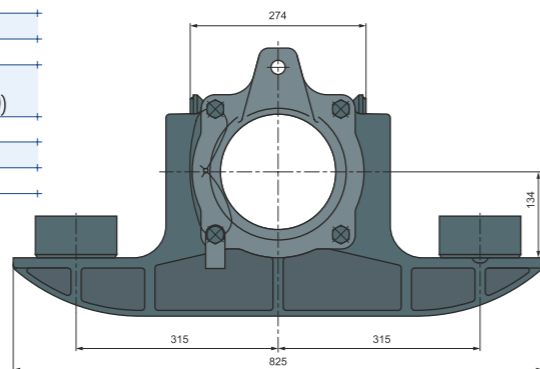


- Valivé Ložiská Pre Metro a Električky



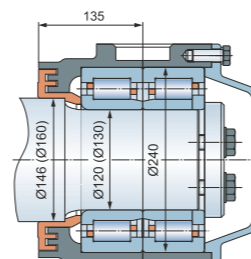
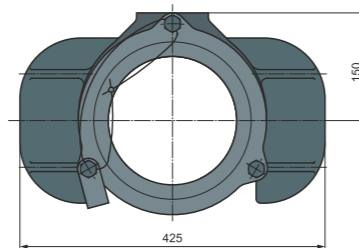
Ložisková skriňa BA 182

Podvozok	Y 25
Nápr. zaťaženie	22.5 ton
Jednoradové valčekové ložiská	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Max. rýchlosť	120 km/h
Zavesenie	skrutkovité valcové pružiny
Materiál skrine	tvárna liatina



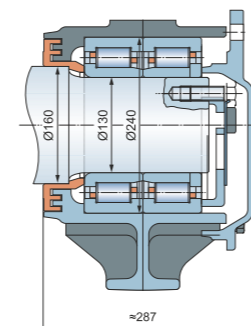
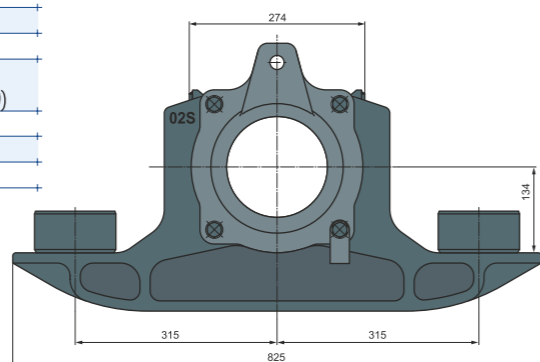
Ložisková skriňa BA 381

Podvozok	2 a 4 nápravový
Nápr. zaťaženie	22,5 ton
Jednoradové valčekové ložiská	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Max. rýchlosť	120 km/h
Zavesenie	listové pružiny
Materiál skrine	tvárna liatina



Ložisková skriňa BA 386 (02S)

Podvozok	Y 25
Nápr. zaťaženie	25 ton
Jednoradové valčekové ložiská	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Max. rýchlosť	120 kmph
Zavesenie	skrutkovité valcové pružiny
Materiál skrine	tvárna liatina



Školenia Montáže, Demontáže a Údržby Valčekových Ložísk pre Koľajové Vozidlá

KINEX ponúka a poskytuje odborné školenia a praktické ukážky montáže a demontáže valivých ložísk pre skrine náprav koľajových vozidiel. Ich cieľom je vyškoliť zamestnancov montážnych závodov pre správnu montáž valivých ložísk, ktorá si vyžaduje používanie správnych postupov, nástrojov, meracích zariadení a mazív.

Pre túto oblasť má KINEX BEARINGS skúsených technikov, ktorí sú pripravení demonštrovať montážny a demontážny postup priamo u zákazníka. Na základe požiadaviek klienta uskutočňujeme odborné školenia montáže a demontáže ložísk nápravových skriň pre koľajové vozidlá osobnej i nákladnej dopravy, metra a lokomotív. Predmetom školení sú základné informácie o ložiskách vyrobených spoločnosťou KINEX BEARINGS, ako aj ich montáž, demontáž a údržba.



Zásady Montáže a Demontáže Ložísk

Nahrievanie Vnútorých Krúžkov Ložísk

Ložiská s veľkým priemerom, najčastejšie používané práve v železničnom priemysle, vyžadujú vyššiu silu pri tesnej montáži. Preto sa zahrievanie vnútorných krúžkov ložísk využíva počas ich montáže.

Ložiská môžu byť nahrievané indukčne alebo v teplovzdušnej peci. Dostatočné rozťahnutie pre montáž sa dosahuje pri teplote 80–110 °C. Pred montážou nápravových ložísk pre koľajové vozidlá je potrebné premerať pripojovacie rozmery čapu a rozmery ložiskovej skrine. Taktiež je nutné skontrolovať, či označenie na ložisku súhlasí s údajom na výkrese a v zozname dielov.

Ochrana kontaktných plôch a mazanie

Pri nasadzovaní ložísk je vhodné natrieť styčnú plochu čapu a skrine jemne tenkou vrstvou pasty L FAG3, resp. iným vhodným prípravkom pre zamedzenie vzniku stykovej korózie. Pri montáži sa ložiská namazú plastickým mazivom, ktorého druh a hmotnosť určujú železnice so súhlasom výrobcu ložísk.

Podmienky pre montáž

Montáž je nutné vykonávať na suchom a bezprašnom pracovisku. Ložiská, ložiskové skrine a príslušenstvo musia byť chránené proti vlhkosti a nečistotám počas skladovania, kontroly aj v priebehu montáže. Montáž môže vykonávať pracovník, ktorý bol pre túto činnosť riadne vyškolený, s vhodnými prípravkami a podľa určeného postupu.

Demontáž ložísk

Ak majú byť ložiská po demontáži znova použité, musí sa demontáž vykonať odborne, vhodnými prípravkami a podľa vopred určeného postupu na suchom a bezprašnom pracovisku.

Prípravky na demontáž

Je potrebné dbať najmä na to, aby sťahovacím prípravkom bol zachytený krúžok, ktorý sa má sťahovať. Sila potrebná pre demontáž sa nesmie v žiadnom prípade prenášať cez valivé telieska, pretože by došlo k poškodeniu obežných dráh.

NÁHRADA SÚDKOVÝCH LOŽÍSK

Valčekomými Ložiskami KINEX pri Využití Používaných Ložiskových Skriň Náprav Kolažových Vozidiel



Valčkové ložiská sa z technického i servisného hľadiska zaviedli a zavádzajú ako výhodnejšie riešenie uloženia náprav kolažových vozidiel. Preto sú postupne nasadzované do prevádzky aj ako náhrada súdkových ložisk.

V súčasnosti sa v železničnej doprave používajú zo všetkých súdkových ložisk prakticky len ložiská s rozmermi 130x220x73 mm.

Na základe záujmu európskych železníc, KINEX BEARINGS vyvinul a do výroby zaviedol valčkové ložiská identických rozmerov s označením PLC 410-223-2/224-2, ktoré je možné použiť ako náhradu súdkových ložisk.

Z principiálneho hľadiska nie je možné chápať zámenu súdkových ložisk za valčkové, len ako vzájomnú výmenu ložisk bez zásahu do vnútorného uloženia v súvislosti s rôznymi typmi ložiskových skriň.

Spôsob zabezpečenia funkčnosti valčkových ložisk (napr. dodržanie axiálnej vôle) si vyžaduje kvalifikáciu ložiskových skriň (s uťahovaním veka na pevne ukotvené skrutky alebo priebežnými skrutkami), doplnenie uloženia ložisk rozpernými krúžkami s inou šírkou rozperných krúžkov ako pri súdkových ložiskách pre dve alternatívy dĺžky čapov dvojkolesí (191 a 217 mm).

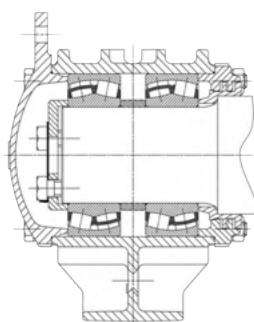
Ekonomické Prínosy

- > Zníženie pracnosti servisných procesov (montáž/demontáž)
- > Významná úspora času pri montáži a demontáži valčkových ložisk v porovnaní so súdkovými, t.z. úspora až 60% potrebného času!
- > Zníženie nákladov na výmenu ložisk 20%
- u valčkových ložisk výmena jednotlivých súčastí (blok ložiska – vonkajší krúžok, valčeky, klietka, vnútorné krúžky, príložený krúžok)
- zameniteľnosť vnútorných krúžkov valčkových ložisk
- pri súdkových ložiskách výmena celého ložiska
- > Pri demontáži súdkových ložisk je potrebné zo strany prevádzkovateľa opráv dodržiavať špecifický režim, špeciálne zariadenie na stiahnutie ložisk, použitie špeciálneho hydraulického zariadenia (tlakový olej) => veľký vplyv na dodržiavanie prísnych kritérií ochrany zdravia, životného prostredia, v konečnom dôsledku zvýšené náklady.

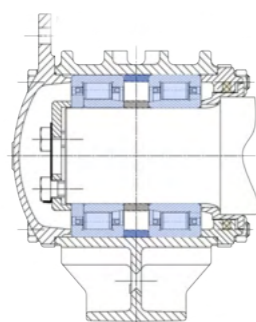
Technické Výhody

spočívajú hlavne v tom, že:

- > u valčkových ložisk obežné dráhy krúžkov a valcové plochy valčkov sú zaťažované iba radiálnou silou F_r a axiálne sily F_a , ktoré pôsobia krátkodobo, t.j. pri prejazde výhybkami a oblúkmi trate sú prenášané medzi čelami valčkov a oporných čiel krúžkov a tým principiálne nemajú vplyv na trvanlivosť ložisk (viď obr. 2).
- > u súdkových ložisk obidve sily zaťažujú valivé plochy krúžkov a súdkov (viď obr. 1)
- > valčkové ložiská je možné používať aj pre vysoké rýchlosti, súdkové ložiská to neumožňujú
- > konštrukcia valčkových ložisk umožňuje jednoduchšiu a menej náročnú montáž a demontáž do uloženia.



Obr. 1



Obr. 2

5
Rokov
Záruka

660000 km
Garantovaných
Zárukou

25 t
Maximálne
Zaťaženie

DIGITÁLNA REVOLÚCIA

v Železničných Ložiskách

KINEX BEARINGS už nie je len výrobca ložisk. KINEX BEARINGS mení kontrolu, sledovateľnosť a budúcnosť. Dodávame ložisko spolu s jeho digitálnym DNA - dáta, istota a budúcnosť s efektívnejšími a optimalizovanými procesmi zákazníka.

Koniec Zbytočnej Kontroly

- > Plug & Play: P6 presnosť (ISO 492), montáž priamo z krabice
- > Automatizácia: Merania z výrobných liniek
- > Úspora: Kontrola = štatistická vzorka, čas a peniaze

30 Rokov v Cloude

- > EDI / ERP: DESADV / Excel → SAP
- > Archivácia: 30 rokov digitálne, bez papiera
- > Digitálne dvojča: Menej chýb, nižšia CO₂ stopa

Vy Rozhodujete, Čo Ide do DESADV

- > Štandardný DESADV: SULKUS, bez rozmerov a tavby
- > Rozšírený DESADV: Rozmery, tavba, digitálne DNA

DESADV (Despatch Advice)

- > DESADV (Despatch Advice) je podľa štandardu GS1

Štandardná DESADV Správa Obsahuje

- > Odosielateľ > Prijemca > Miesto doručenia > Číslo objednávky > Číslo dodacieho listu > Kód produktu > Množstvo
- > Balenie (palety, kartóny, SSCC) > Logistické údaje (hmotnosť, dátum odoslania, preprava)

Rozšírená DESADV Správa Obsahuje

Názov poľa:	Popis:	Príklad:
> PRODUCER	Výrobca produktu	KINEX BEARINGS, a.s.
> ORDER_NO	Číslo objednávky zákazníka	YYYYYYY
> DELIVERY_NOTE_NO	Číslo dodacieho listu / potvrdenia o odoslaní	DLXXXXXXXXXX
> TRADE_ITEM_DESCRIPTION	Popis produktu	WJ 130x240x80 TN
> BUYER_ASSIGNED	Kód produktu pridelený kupujúcim	XXX
> GTIN	Globálne obchodné číslo identifikujúce produkt	08586019690217
> PALLET_NO	Identifikačné číslo palety / logistickej jednotky	990000003462
> CERTIFICATE_NO	Číslo certifikátu kvality alebo materiálu	95 / 2026
> PCS	Počet odoslaných kusov	48
> OUTR_SERIAL_NO	Sériové číslo vonkajšieho komponentu	23410250435271020
> OUTR_BATCH_NO	Číslo výrobnéj dávky vonkajšieho komponentu	C53693
> OUTR_MANUFACTURE_DATE	Dátum výroby vonkajšieho komponentu	251208
> OUTR_D	Vonkajší priemer komponentu	239,989
> OUTR_DCS	Parametre kontroly kvality súvisiace s vonkajším priemerom	79,969
> CAGE_TYPE	Typ ložiskovej klietky	Monolit
> CAGE_MATERIAL	Materiál klietky	PA6.6GF25
> INTR_SERIAL_NO	Sériové číslo vnútorného komponentu	23410250434139040
> INTR_BATCH_NO	Číslo výrobnéj dávky vnútorného komponentu	C53693
> INTR_MANUFACTURE_DATE	Dátum výroby vnútorného komponentu	251208
> INTR_D_MALE	Vnútorný priemer vnútorného krúžku	129,988
> INTR_DBS	Parametre kvality / technické súvisiace s vnútorným priemerom	79,98



Absolútna Bezpečnosť a Istota

- > GS1 DataMatrix: Každý diel má unikátne S/N
- > Nulová Zámena: Digitálne párovanie dielov
- > 100% Vysledovateľnosť: Sledovanie až k tavbe materiálu

VÝSKUM A VÝVOJ

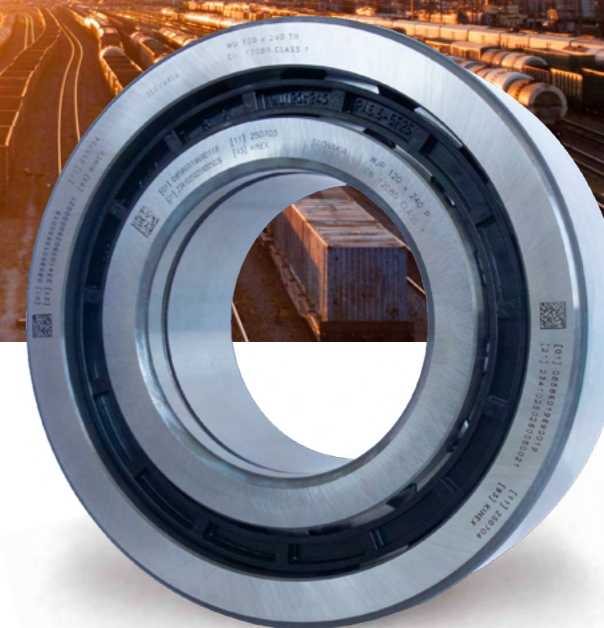
Dôležitým faktorom zvyšovania kvality valčekových ložísk je neustále zlepšovanie vyhotovenia, ktorým sa optimalizuje mazanie, zvyšuje nosnosť a minimalizuje hranové napätie.

Ložisková Divízia KINEX BEARINGS

Sa Neustále Zaoberá:

- > vývojom nových výrobkov
- > zlepšením súčasných výrobkov

Nepretržitým
Skvalitňovaním Vyhotovenia
Sa Zvyšuje Životnosť a Spoľahlivosť Ložísk

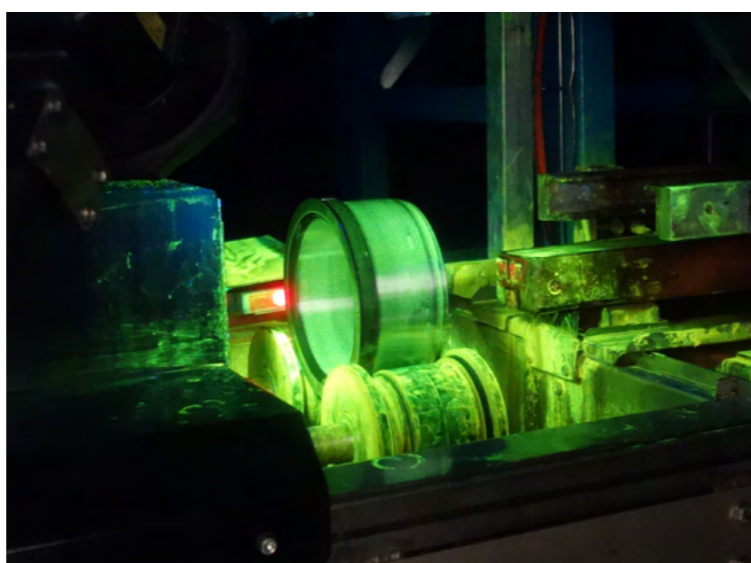
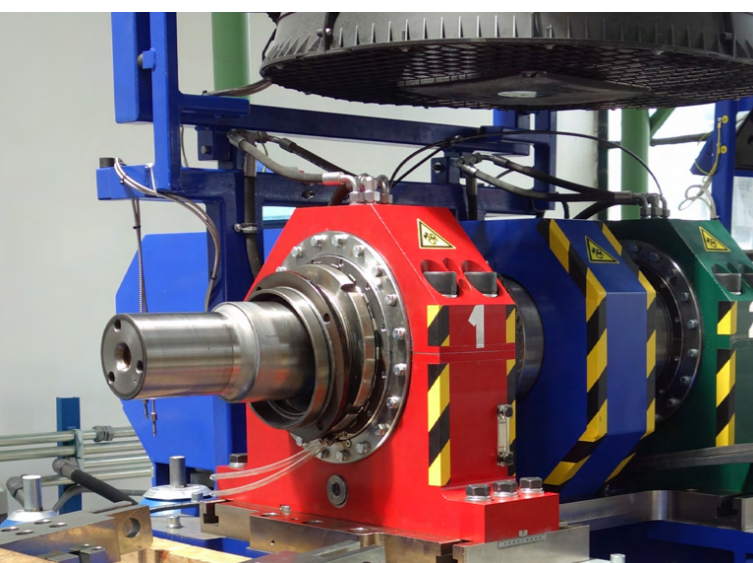
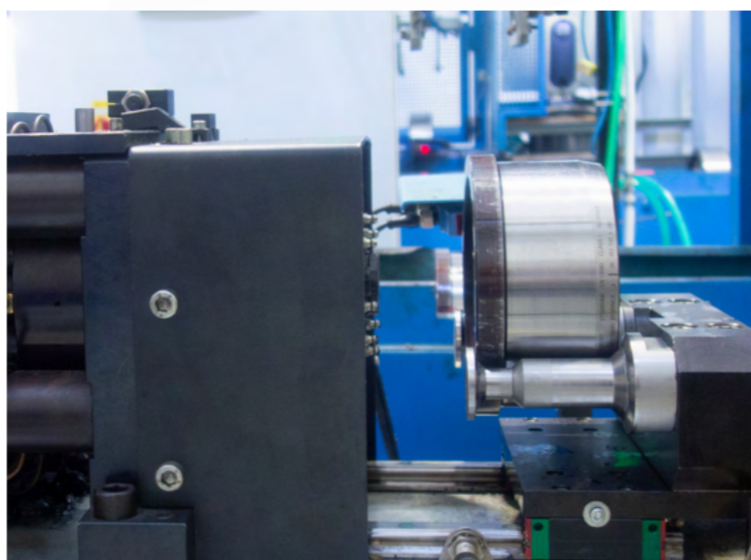


Kontrola a Testovanie

Výroba nápravových valčekových ložísk používaných v železničnom priemysle je v súlade s požiadavkami európskej normy EN 12080.

Výkonové skúšky valčekových ložísk pre ložiskové skrine podľa normy EN 12082, UIC 515-5

Nápravové zaťaženie 25 ton, rýchlosť 120 km/hod
Nápravové zaťaženie 22,5 ton, rýchlosť 160 km/hod
Nápravové zaťaženie 18 ton, rýchlosť 200 km/hod



Špecifikácia Noriem

Normy

- > STN EN 12080 Železnice. Skrine nápravových ložísk. Valivé ložiská
- > STN EN 12081 Železnice. Skrine nápravových ložísk. Mazivá na mazanie
- > STN EN 12082-1 Železnice. Skrine nápravových ložísk. Časť 1: Skúšobné postupy
- > STN EN 12082-2 Železnice. Skrine nápravových ložísk. Časť 2: Postup nasadenia
- > STN EN ISO 683-17 Tepelne spracovateľné ocele, legované ocele a automatové ocele. Časť 17: Ocele na valivé ložiská
- > STN EN 1982 Meď a zliatiny medi. Ingoty a odliatky
- > STN EN 12420 Meď a zliatiny medi. Výkovky
- > STN ISO 281 Valivé ložiská. Dynamická únosnosť a trvanlivosť
- > ISO 76 Valivé ložiská. Statická únosnosť
- > DBS 918 004-1 Valivé ložiská a jednotky pre koľajové vozidlá

Manažérstvo Kvality

Výrobné závody KINEX BEARINGS sú certifikované podľa ISO 9001, ISO TS 22 163, ISO/TS 16949, ISO 14001, TSI, ISO 45001 a ISO 50001 pre oblasť vývoja a výroby valčekových a guľkových ložísk certifikačnou spoločnosťou 3EC International.

Vývoj a výroba ložísk podlieha manažérstvu kvality v súlade s medzinárodným štandardom železničného priemyslu (IRIS). Vzhľadom na počet certifikátov súčasne pracujeme na komplexnom systéme manažérstva, aby sme skĺbili spoločné požiadavky noriem a efektívne zaviedli ostatné požiadavky.

Certifikáty Kvality

- > ISO 9001
- > ISO TS 22 163
- > ISO/TS 16949
- > ISO 14001
- > TSI
- > ISO 45001
- > ISO 50001





Nevyhnutnou Podmienkou Spôhlivej Prevádzky Valčekových Ložísk Je Dodržanie Zásad Upevnenia a Demontáže:

- > tolerancie uchytenia
- > tvarové odchýlky
- > zohrievanie ložísk (vnútorných krúžkov)
- > kvalifikované montážne pracovisko
- > vyškolení a kvalifikovaní zamestnanci
- > použitie vhodných prostriedkov
- > dodržiavanie stanovených postupov

Špeciálne jednoradové valčekové ložiská použité v ulohzeniach náprav koľajových vozidiel sa vyrábajú s polyamidovou a mosadznou klietkou. Jednoradové valčekové ložiská vo vyhotovení NU, NJ, NUP, použité v prevodovkách a trakčných motoroch sa vyrábajú s mosadznou klietkou v prevedení E.



Valivé ložiská používané v ulohzeniach koľajových vozidiel sa vyrábajú v normalizovaných typoch ISO, aj ako špeciálne jednoradové valčekové ložiská. Hlavné výhody použitia valčekových ložísk spočívajú v ich jednoduchom vyhotovení, montáži a údržbe a spoľahlivej prevádzke. Valčekové ložiská charakterizuje nižší trecí odpor, nižšia teplota, malé opotrebovávanie komponentov a vysoké merné zaťaženie.

Materiál

Ložiskové krúžky podľa EN 12080, EN ISO 683-17:

Chrómová oceľ prekaliteľná v celom priereze:
100Cr6, 100CrMnSi6-4

Ložiskové krúžky podľa EN 12080, EN ISO 683-17:

Chrómová oceľ prekaliteľná v celom priereze:
100Cr6, 100CrMnSi6-4.

Klietky podľa BN 918 056:

Plastové, vyrobené striekaním z plastu: materiál PA 66GF25 HZ.
Mosadzné masívne, vyrobené mechanickým opracovaním: materiál CuZn40Pb2, CuZn37Al1, CuZn31MnAl1, MS 58Al.

Štruktúra ocele po tepelnom spracovaní:

Martenzit, v ktorom sa zvyškový austenit pohybuje medzi 3–10 %. V nápravových ložiskách je zvyškový austenit ≤ 2 %.

Tvrdosť krúžkov po tepelnom spracovaní je v rozsahu:

58–64 HRC (rozptyl nameraných hodnôt medzi všetkými krúžkami jedného ložiska nesmie byť väčší ako 3 HRC). Aby bola zaručená stabilita rozmerov po celú dobu prevádzky, ložiskové krúžky sa tepelne stabilizujú na 200 °C (S1).

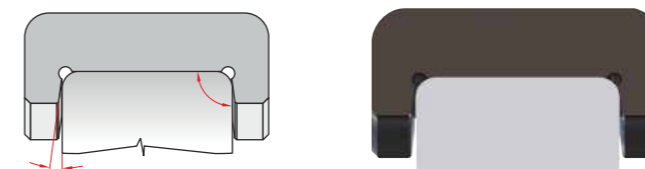
Tvrdosť valčekov po tepelnom spracovaní je v rozsahu:

60–65 HRC (rozptyl nameraných hodnôt medzi všetkými valčekmi jedného ložiska nesmie byť väčší ako 4 HRC).

Vnútoraná Konštrukcia

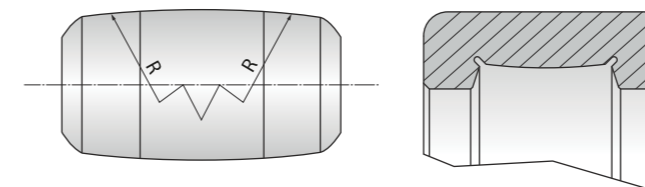
Tvar Čiel Valčekov a Vodiacich Nákrúžkov

v mieste ich kontaktu optimalizuje mazanie kontaktnej zóny a tým zvyšuje axiálnu únosnosť ložiska.



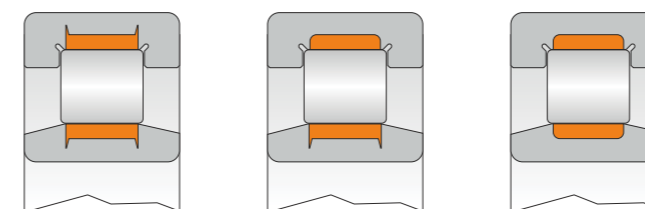
ZB Profil Valivej Dráhy Valčeka

podieľa sa na minimalizovaní hranového napätia, a tým aj na zvýšení trvanlivosti a spoľahlivosti ložiska.



ZB Profil Valčekov

optimalizuje kontaktné napätie vytvárané na vonkajšom a vnútornom krúžku.



Nevypuklý valec a obežné dráhy krúžkov

Vypuklý valec a obežná dráha vonkajšieho krúžku. Nevypuklá obežná dráha vnútorného krúžku

Vypuklý valec a vypuklé a vypuklé obežné dráhy krúžkov (konštrukcia KINEX)

Výpočet Životnosti

Pri výpočte trvanlivosti jednoradových valčekových ložísk pre nápravy koľajových vozidiel sa vychádza z radiálneho statického zaťaženia pôsobiaceho na ložiská jedného dvojkolesia, t.j. nápravového tlaku, ktorý sa vypočíta z rovnice:

$$G_1 = \frac{G}{n} - G_2$$

kde:
G – váha vozidla (kN)
G₁ – radiálne statické zaťaženie pôsobiace na jedno dvojkolesie (nápravový tlak) (kN)
G₂ – ťaž dvojkolesia a ostatných neodpružených častí (kN)
n – počet dvojkolesí

Radiálne statické zaťaženie pôsobiace na jedno ložisko bude:

$$P_{or} = \frac{G_1}{4}$$

kde:
G₁ – radiálne statické zaťaženie pôsobiace na jedno dvojkolesie (nápravový tlak) (kN)
P_{or} – radiálne statické zaťaženie pôsobiace na jedno ložisko (kN)

Radiálne ekvivalentné dynamické zaťaženie pôsobiace na jedno ložisko sa vypočíta z rovnice:

$$P_r = P_{or} \cdot f_d$$

kde:
P_r – radiálne ekvivalentné dynamické zaťaženie pôsobiace na jedno ložisko (kN)
P_{or} – radiálne statické zaťaženie pôsobiace na jedno ložisko (kN)
f_d – koeficient prídavných síl (viď tabuľka)

Koeficient prídavných síl

Druh vozidla	f _d
Osobné vagóny	1,2 až 1,3
Nákladné, výsypníkové a hutné vagóny	1,2 až 1,4
Lokomotívy	1,3 až 1,8

Základná trvanlivosť ložiska sa vypočíta z rovnice:

$$L_{10km} = \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot \pi \cdot D_k \cdot 10^{-3}$$

kde:
L_{10km} – základná trvanlivosť ložiska (10⁶ km)
C_r – základná radiálna dynamická únosnosť ložiska (viď rozmerové tabuľky) (kN)
P_r – radiálne ekvivalentné dynamické zaťaženie pôsobiace na jedno ložisko (kN)
D_k – priemer kolesa (mm)

ULOŽENIE LOŽÍSK

Vplyv Uloženia Na Životnosť Ložiska

Uloženie ložiskových krúžkov na hriadeľ a v telese má značný vplyv na trvanlivosť ložísk a vyžaduje, aby tieto súčiastky boli vyhotovené v požadovanej kvalite s požadovanými toleranciami. Podľa daných prevádzkových pomerov sú krúžky uložené buď suvne, alebo s presahom.

Nevyhnutnou podmienkou uloženia je, aby krúžok, ktorý je zaťažený obvodovo bol uložený pevne. Doporučené hodnoty tolerancií priemerov hriadeľov a otvorov telies zohľadňujú všetky prevádzkové vplyvy (druh, smer, veľkosť zaťaženia, teplotu...) a zatažujú požadovanú kvalitu uloženia počas celej doby prevádzky.

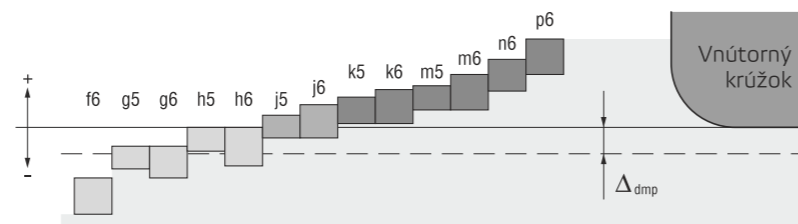
Doporučené tolerancie priemerov čapov a otvorov telies

Uloženie	Priemer čapu		Tolerancia	Priemer otvorov v telesách	Tolerancia
	Gulkové	Valčkové			
Ventilátory	18 až 100	do 40	j6	Ventilátory	J7
Generátory	100 až 200	40 až 140	k6	Elektrické motory	K7
Elektrické motory	18 až 100	až 40	k5	Trakčné motory	M7
	100 až 200	40 až 140	m5		
Nápravové ložiská	140 až 200	100 až 140	m6	Nápravové ložiská	H7
		50 až 140	*n6, p6		
Trakčné motory		140 až 500	*n6, p6	Nápravové ložiská	H7

* Pri týchto uloženiach je nutné použiť ložiská so zvýšenou radiálnou vôľou.

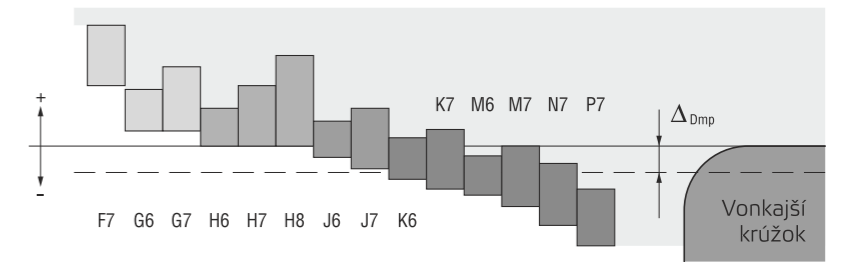
Medzné odchýlky tolerancií priemerov čapov

Menovitý priemer čapu mm		k5		m5		j6		k6		m6		n6		p6	
nad	do	horná	dolná	horná	dolná	horná	dolná	horná	dolná	horná	dolná	horná	dolná	horná	dolná
30	50	+13	+2	+20	+9	+11	-5	+18	+2	+25	+9	+33	+17	+42	+26
50	80	+15	+2	+24	+11	+12	-7	+21	+2	+30	+11	+39	+20	+51	+32
80	120	+18	+3	+28	+13	+13	-9	+25	+3	+35	+13	+45	+23	+59	+37
120	180	+21	+3	+33	+15	+14	-11	+28	+3	+40	+15	+52	+27	+68	+43
180	250	+24	+4	+37	+17	+16	-13	+33	+4	+46	+17	+60	+31	+79	+50



Medzné odchýlky tolerancií priemerov dier

Menovitý priemer diery mm		H7		J7		K7		M7	
nad	do	horná	dolná	horná	dolná	horná	dolná	horná	dolná
50	80	+30	0	+18	-12	+9	-21	0	-30
80	120	+35	0	+22	-13	+10	-25	0	-35
120	180	+40	0	+26	-14	+12	-28	0	-40
180	250	+46	0	+30	-16	+13	-33	0	-46
250	315	+52	0	+36	-16	+16	-36	0	-52
315	400	+57	0	+39	-18	+17	-40	0	-57



Tvarové Odchýlky

Ďalšou podmienkou na dosiahnutie vysokej trvanlivosti ložísk v uloženiach je dodržanie predpísaných tvarových odchýlok uložených plôch a akosti povrchu. Tvarové odchýlky uložených plôch, t.j. prípustná odchýlka kruhovitosti a valcovitosti a prípustné čelné hádzanie oporných plôch vzhľadom k osi musia byť menšie ako rozsah tolerancie priemerov.

Stupeň presnosti	Miesto uloženia	Prípustná odchýlka valcovitosti	Prípustné čelné hádzanie oporných plôch vzhľadom k osi
P0, P6	hriadeľ	IT 5/2	IT 3
P0, P6	teleso	IT 6/2	IT 4

Hodnoty základných tolerancií IT

Menovitý priemer mm		Tolerančný stupeň					
nad	do	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5	IT 6	IT 7
18	30	2,5	4	6	9	13	18
30	50	2,5	4	7	11	16	22
50	80	3	5	8	13	19	27
80	120	4	6	10	15	22	30
120	180	5	8	12	18	25	35

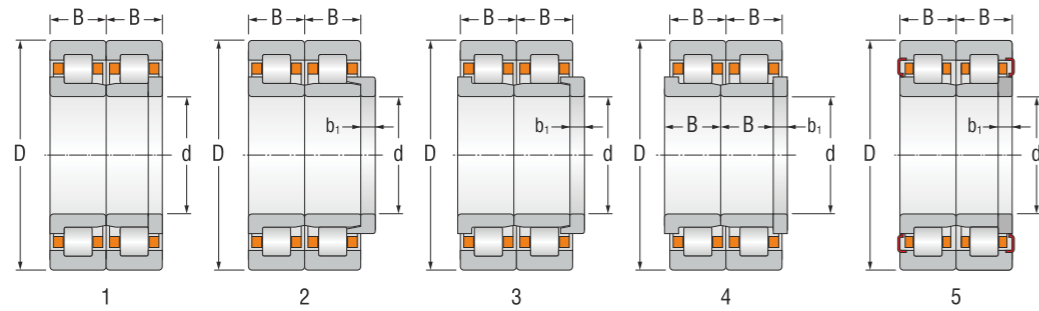
Na kvalitu uloženia má vplyv aj drsnosť uložených plôch. Pri montáži sa povrchy uložených plôch uhladzujú. Čím sú tieto povrchy drsnejšie, tým viac sa znižuje presah v uložení.

Uložná plocha	Menovitý priemer ložiska	
	od 10 do 80	nad 80
Hriadeľ	0,63	1,25
Otvor telesa	0,63	1,25
Čelo osadenia hriadeľa alebo telesa	1,25	1,25



JEDNORADOVÉ VALČEKOVÉ LOŽISKÁ

Pre Nápravy Koľajových Vozidiel



Rozmery				Základná únosnosť		Max. rýchlosť koľaj. vozidla	Hmotnosť páru ložísk	Označenie ložiska	Obr.	Klietka	
d	D	B	b ₁	dyn. C _r	statická C _{0r}						Označenie ložiska
mm				kN		km/hod.	kg				
100	180	60.3	-	333.5	444.4	160	12	PLC 49-200-2-1 (WJ100x180)	PLC 49-201-2 (WJP 100x180) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	180	120.6	-	333.5	444.4	160	12	WJ/WJP 100x180x120,6 P TN C4		1	TNG
118	215	80	-	519.8	740.9	160	25.7	PLC 410-213-3	PLC 410-214-3 ⁽¹⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1	M
	240	80	-	553.8	742.5	160	32.3	WJ 118x240x80 TN (PLC 410-13-2-3)	WJP 118x240x80 P TN (PLC 410-14-2-3) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	240	80	-	553.8	742.5	160	34.2	PLC 410-23	PLC 410-24 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	1	TNG
119	240	80	-	553.8	742.5	160	32.1	WJ 119x240x80 TN (PLC 410-13-2-4)	WJP 119x240x80 P TN (PLC 410-14-2-4) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
119.3	240	80	-	553.8	742.5	160	31.7	WJ 119,3x240x80 TN (PLC 410-13-2-5)	WJP 119,3x240x80 P TN (PLC 410-14-2-5) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
120	200	62	-	372.8	549.1	120	16	PLC 49-202	PLC 49-203 ⁽¹⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1	M
	215	73	-	518.5	717.5	160	21	PLC 410-231-2 (WJ 120x215x73)	PLC 410-232-2 (WJP 120x215x73) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	215	80	-	519.8	740.9	160	25.2	PLC 410-213	PLC 410-214 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	1	M
	240	80	-	553.8	742.5	160	33.7	PLC 410-13	PLC 410-14 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	1	M
	240	80	-	553.8	742.5	160	33.7	PLC 410-13-1	PLC 410-14-1 ⁽¹⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1	M
	240	80	-	553.8	742.5	160	31.7	WJ 120x240x80 TN (PLC 410-13-2)	WJP 120x240x80 P TN (PLC 410-14-2) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	240	80	-	539.6	775.4	160	30.2	WJ 129x240x80 TN (PLC 410-33-2-4)	WJP 129x240x80 P TN (PLC 410-34-2-4) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	240	80	-	539.6	775.4	160	30.18	WJ 129,3x240x80 TN (PLC 410-33-2-9)	WJP 129,3x240x80 P TN (PLC 410-34-2-9) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
130	220	73	-	505.0	761.7	160	21.08	PLC 410-223-2	PLC 410-224-2 ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	240	80	-	516.3	752.1	160	32.6	PLC 410-15	PLC 410-16 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	1	M
	240	80	-	516.3	752.1	160	30.5	PLC 410-15-2 (WJ 130x240)	PLC 410-16-2 (WJP 130x240) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	240	80	-	539.6	775.4	160	32.7	PLC 410-33-1	PLC 410-34-1 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	1	M
	240	80	-	539.6	775.4	160	30.2	WJ 130x240x80 TN (PLC 410-33-2)	WJP 130x240x80 P TN (PLC 410-34-2) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	240	86	21.55	539.6	775.4	160	30.7	WJ 130x240x80 TN (PLC 410-33-2)	WJP 130x240x86 P TN (PLC 410-34-2-6) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾		TNG
	240	160	-	539.6	775.4	200	30.6	PLC 410-215/216		5	TNG
	250	80	-	580.0	800.3	160	36.6	PLC 410-17	PLC 410-18 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	1	M
	250	80	-	580.0	800.3	160	34.2	PLC 410-17-2	PLC 410-18-2 ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	1	TNG
	158	300	84	15	869.5	1214.3	160	58.3	PLC 411-200	PLC 411-201 ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	2
159	300	84	15	869.5	1214.3	160	57.9	PLC 411-20	PLC 411-21 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	2	M
160	300	84	15	869.5	1214.3	160	57.5	PLC 411-10	PLC 411-12 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	2	M
	320	86	12	713.5	1082.8	160	64.6	NJ2236 M C 4A450-900	NUC2236 M C4 + HJ2236 X 16.33 ⁽²⁾⁽⁴⁾	2	M
180	320	86	15	713.5	1082.8	160	64.9	NJ2236 XM C4	NUC2236 M C4 + PLC 810-1	3	M
	320	86	15	713.5	1082.8	160	64.9	NJ2236 XMAS C4	NUC2236 MAS C4 + PLC 810-1	3	MAS
	320	86	17	713.5	1082.8	160	64.8	NJ2236 XM C4	NUC2236 M C4+príložný krúžok NUP2236	4	M

¹⁾ Dvojica ložísk sa označuje skráteno napr. PLC 410-13/14

²⁾ Mosadzná klietka (oceľové nity) alebo -1 (beznitová klietka)

³⁾ Klietka z polyamidu zosilnená sklenenými vláknami vedená na valčekoch

⁴⁾ Zameniteľný vnútorný krúžok

⁵⁾ Dvojdielna mosadzná klietka s čapíkmi

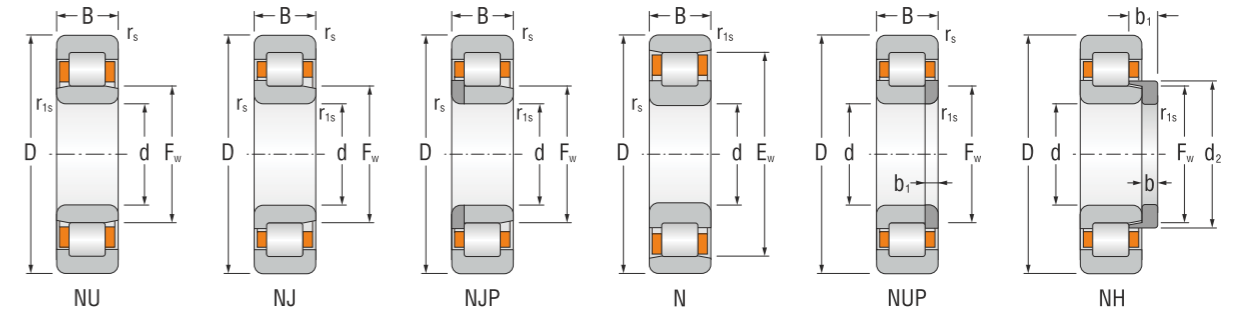
M – Delená mosadzná klietka, vedená na valcoch

MAS – Delená mosadzná klietka s mazacími drážkami, vedená na vonkajšom krúžku

TNG – Klietka z polyamidu

JEDNORADOVÉ VALČEKOVÉ LOŽISKÁ

Pre Lokomotívy



Rozmery			Označenie ložiska	Príložný krúžok	Základná únosnosť		Medzná frekvencia otáčania pre mazanie		Hmotnosť		Rozmery						
d	D	B			dyn. C _r	stat. C _{0r}	tuk	olej	ložiska	prílož. krúžku	r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁
mm				HJ	kN		min ⁻¹		kg		mm						
70	150	51	NU2314EMAP		273.8	322.9	2 730	3 250	4.507								4.1
	150	51	NUP2314EMAP R110-130NASO		273.8	322.9	2 730	3 250	4.680	2.1	2.1	89				8.5	
75	160	55	NU2314EMAP R170-190NASO		329.4	394.5	2 470	2 925	5.468	2.1	2.1	95					4.5
	160	55	NU2315EMAP R170-190NASO		329.4	394.5	2 470	2 925	6.661	2.1	2.1	95				8.5	
85	210	52	NUP417AM P6R155-172NAA260-491		355	381.8	3 000	3 500	10.000	4	4	113					10
90	190	43	NJ318EM	HJ318E	310.8	346.9	3 000	3 500	6.230	0.641	4	4	113.5	124	12	18.5	2
	190	43	NU318EM	HJ318E	310.8	346.9	3 000	3 500	6.229	0.641	4	4	113.5	124	12	18.5	2
	190	43	NJ318M	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	6.070	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	N318		234.9	258.4	3 200	3 800	5.250		4	4	165				2
	190	43	NU318M	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	5.910	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	NU318MA	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	5.910	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	NJ318	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	5.520	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	NU318	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	5.360	0.667	4	4	115	125	12	21	2
	190	43	NJ318EMAP R120-150SO		310.8	346.9	1 950	2 275	5.955		3	3	113.5				2
	190	43	NU318EMAP R120-150SO		310.8	346.9	1 950	2 275	5.955		3	3	113.5				2
95	200	45	NJ319EM		328.9	378.5	2 800	3 300	7.170		4	4	121.5				1.9
	240	55	NJ419M		415.2	465.0	2 500	3 000	13.860		4	4	133.5				2.5
	240	55	NU419M		415.2	465.0	2 500	3 000	13.570		4	4	133.5				2.5
100	180	34	NJ220EX6M P64SO		191.3	230.8	3 500	4 200	3.935	2.1	2.1	119					2
	180	34	NJP220EX6M P64SO		191.3	230.8	3 500	4 200	3.931	2.1	2.1	119					2
	215	47	NU320EMA		379.1	424.3	2 700	3 200	8.840		4	4	127.5				2
	215	47	NJ320EAM C4 SP1B F1	HJ320EA F1	379.2	424.3	2 800	3 300	8.700	0.900	4	4	127.5	215	13	20.5	2
105	260	60	NJ421M	HJ421	515.1	585.1	2 200	2 700	17.620	1.740	4	4	144.5	159.7	16	27	2.5
	260	60	NU421M	HJ421	515.1	585.1	2 200	2 700	17.250	1.740	4	4	144.5	159.7	16	27	2.5
110	200	38	NJ222EX6M P64SO		240.1	289.7	3 200	3 800	5.508	2.1	2.1	132.5					2.5
	200	38	NJP222EX6M P64SO		240.1	289.7	3 200	3 800	5.511	2.1	2.1	132.5					2.5
140	240	50	NJ322EM		439.6	507.6	2 400	2 800	12.006		4	4	143				2.9
	240	50	NU322EM		439.6	507.6	2 400	2 800	11.806		4	4	143				2.9
	240	50	NJ322M	HJ322	401.0	467.1	2 500	3 000	11.830	1.020	4	4	143	147.5	13	22.5	2.7
	240	50	NJ322MA	HJ322	401.0	467.1	2 500	3 000	11.830	1.020	4	4	143	147.5	13	22.5	2.7
	240	50	N322M		401.0	467.1	2 500	3 000	11.420		4	4	207				2.7
	240	50	NU322M	HJ322	401.0	467.1	2 500	3 000	11.580	1.020	4	4	143	147.5	13	22.5	2.7
	280	65	NJ422M		569.5	654.7	2 100	2 500	22.350		4	4	155				2.7
	280	65	NU422M		569.5	654.7	2 100	2 500	21.880		4	4	155				2.7

¹⁾ Prípustný axiálny posuv zo strednej polohy

E – ložiská s vyššou únosnosťou

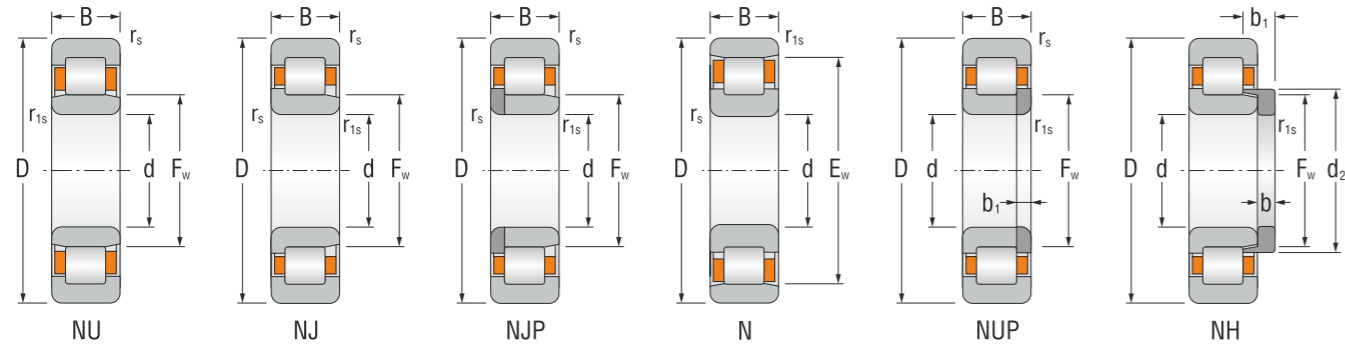
M – delená mosadzná klietka, vedená na valcoch

MA – delená mosadzná klietka, vedená na vonkajšom krúžku

MAP – jednodielna mosadzná klietka

JEDNORADOVÉ VALČEKOVÉ LOŽISKÁ

Pre Lokomotívy

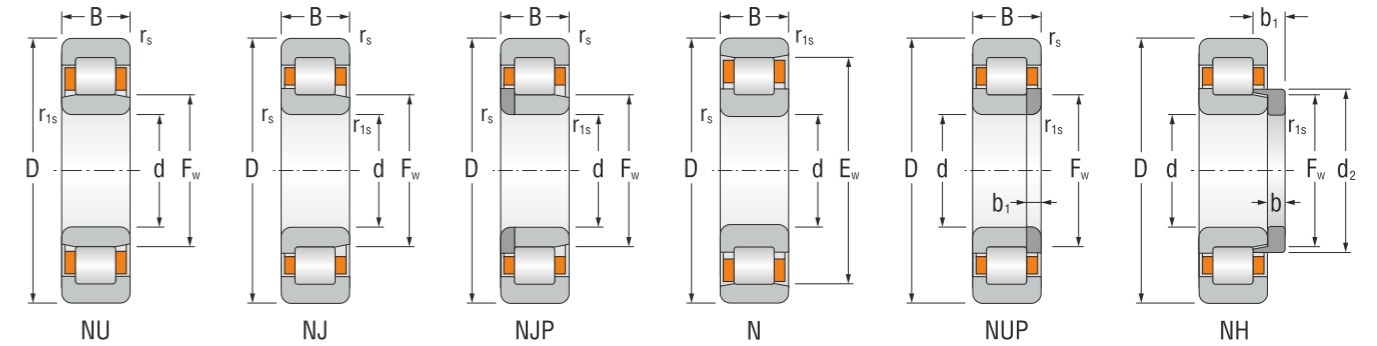


Rozmery	Označenie ložiska	Príložný krúžok	Základná únosnosť		Medzná frekvencia otáčania pre mazanie		Hmotnosť		Rozmery								
			dynam.	stat.	tuk	olej	ložiska	prílož. krúžku	r _s	r _{1s}	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾	
d	D	B	kN		min ⁻¹		kg		mm								
mm		HJ	C _r	C _{0r}													
120	215	58	NU2224EMAP R150-180SO	446.4	609.2	1 950	2 275	9.279	2.1	2.1	143.5					4.6	
	215	58	NUP2224EMAP R150-180 A 180-300SO	446.4	609.2	1 950	2 275	9.604	2.1	2.1	144.5					9	
	260	55	NU324M	465.1	534.1	2 400	2 800	14.700	4	4	154						
	260	55	NJ324M	465.1	534.1	2 400	2 800	14.700	4	4	154						
	260	55	NUP324M	465.1	534.1	2 400	2 800	14.700	4	4	154						
	260	55	NH324M	HJ324	465.1	534.1	2 400	2 800	14.700	1.400	4	4	154	164	14	22.5	
	260	55	NU324EM		516.2	592.8	2 200	2 700	15.200	4	4	154					
	310	72	NU424M		714.4	834.5	1 900	2 200	30.590	5	5	170					
	310	72	NJ424M		714.4	834.5	1 900	2 200	30.590	5	5	170					
130	280	58	NU326EM	HJ326E	603.2	715.6	2 000	2 400	18.600	1.700	4	4	167	182	14	23	2.9
	280	58	NJ326EM	HJ326E	603.2	715.6	2 000	2 400	19.000	1.700	4	4	167	182	14	23	2.9
	280	58	NJ326EMP C4SO	HJ326E SO	603.2	715.6	2 000	2 400	18.361	1.666	4	4	167	182	14	23	2.9
140	250	42	NJP228EMA		385.1	502.0	2 300	2 800	9.650		4	4	169			1.6	
	250	42	NU228EMA		385.1	502.0	2 300	2 800	9.440		4	4	169			1.6	
	250	42	N228M		318.3	410.5	2 500	3 000	8.897		4	4		221		2.5	
	250	42	NUP228M		318.3	410.5	2 500	3 000	9.870		4	4	169				
	250	42	NJ228M		318.3	410.5	2 500	3 000	9.330		4	4	169			2.5	
	250	42	NU228M		318.3	410.5	2 500	3 000	9.110		4	4	169			2.5	
	250	68	NU2228EMAP R170-200SO		615.3	903.6	2 000	2 500	14.991	3	3	169				6.6	
	250	68	NUP222 8EMAP		615.3	903.6	2 000	2 500	15.513	3	3	169				12	
	300	62	NU328M		603.4	725.8	2 000	2 400	22.100		4	4	180			2.7	
	300	62	NJ328M		603.4	725.8	2 000	2 400	22.840		4	4	180			2.7	
	300	102	NJ2328EM		1 018.8	1 384.5	1 900	2 200	37.600		4	4	180			7.9	
	300	102	NJP2328M		909.3	1 229.8	2 000	2 400	36.760		4	4	180			9.2	
	300	102	NU2328EM		1 018.8	1 384.5	1 900	2 200	37.600		4	4	180			7.9	
	300	102	NJ2328M	HJ2328	909.3	1 229.8	2 000	2 400	36.100	2.380	4	4	180	197.6	15	33.5	9.2
	300	102	NU2328M	HJ2328	909.3	1 229.8	2 000	2 400	35.300	2.380	4	4	180	197.6	15	33.5	9.2
	360	82	NJ428X5M		952.8	1 117.7	1 600	1 900	47.160		5	5	196				

¹⁾ Pripustný axiálny posuv zo strednej polohy
 E – ložiská s vyššou únosnosťou
 M – delená mosadzná klietka, vedená na valcoch
 MA – delená mosadzná klietka, vedená na vonkajšom krúžku
 MAP – jednodielna mosadzná klietka

JEDNORADOVÉ VALČEKOVÉ LOŽISKÁ

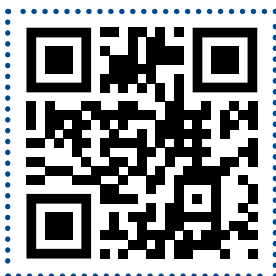
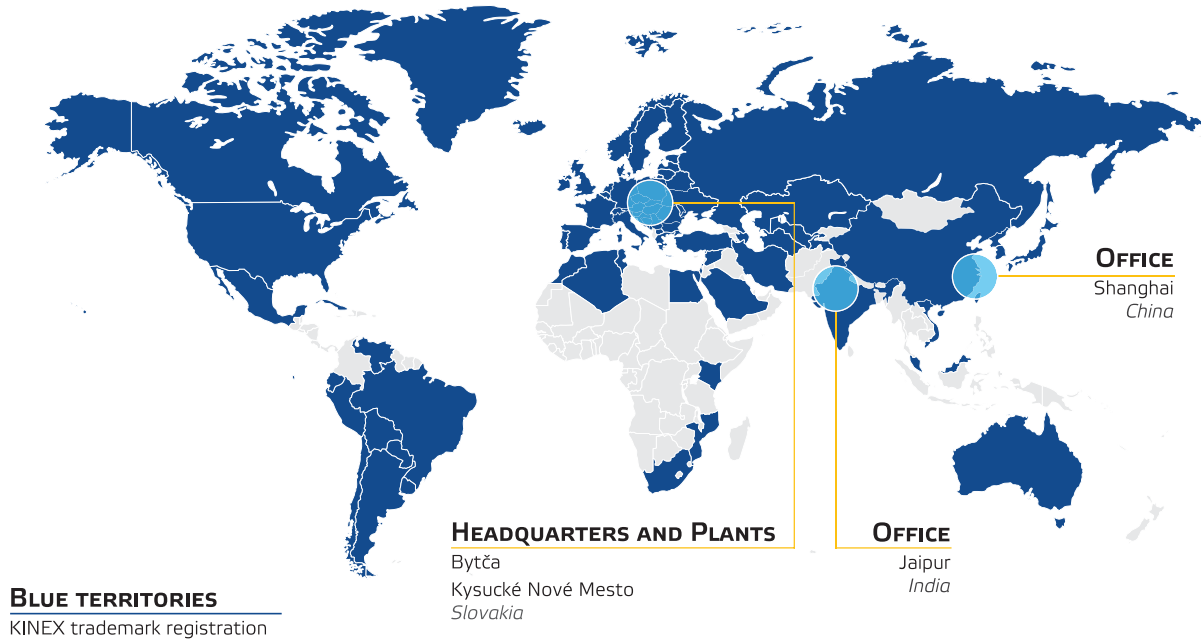
Pre Lokomotívy



Rozmery	Označenie ložiska	Príložný krúžok	Základná únosnosť		Medzná frekvencia otáčania pre mazanie		Hmotnosť		Rozmery								
			dynam.	stat.	tuk	olej	ložiska	prílož. krúžku	r _s	r _{1s}	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾	
d	D	B	kN		min ⁻¹		kg		mm								
mm		HJ	C _r	C _{0r}													
150	270	45	NJP230EMA	440.2	581.3	2 200	2 700	12.520		4	4	182				2.4	
	270	45	NJ230EMA	440.2	581.3	2 200	2 700	12.520		4	4	182				2.4	
	270	45	NU230EMA	440.2	581.3	2 200	2 700	12.160		4	4	182				2.4	
	270	45	NJ230EM	440.2	581.3	2 200	2 700	12.520		4	4	182				2.4	
	270	45	NU230EM	440.2	581.3	2 200	2 700	12.000		4	4	182				2.4	
	270	45	NUP230M	367.7	480.5	2 200	2 700	12.050		4	4	182					
	270	45	NJ230M	367.7	480.5	2 200	2 700	11.800		4	4	182				2.4	
	270	45	NU230M	367.7	480.5	2 200	2 700	11.800		4	4	182				2.4	
	320	65	NJ330EM	757.6	921.6	1 800	2 100	27.100		4	4	193				1.8	
	320	65	NJ330M	HJ330	663.1	807.4	1 900	2 200	26.840	2.420	4	4	193	210	15	26.5	2.7
	320	65	NU330M	HJ330	663.1	807.4	1 900	2 200	26.280	2.420	4	4	193	210	15	26.5	2.7
	320	65	NU330AH1M P6R185-210NA		663.1	807.4	1 900	2 200	26.200		4	4	193			2.7	
160	290	48	NJ232EM	HJ232E	498.6	666.4	2 000	2 400	14.700	1.520	4	4	195	206.2	12	20	2.5
	340	67	NJ332EM		857.8	1 053.2	1 700	2 000	32.200		4	4	195			2.5	
	340	68	NJ332EAM P6R190-215NA		857.8	1 053.2	1 700	2 000	31.700		4	4	204			2.4	
170	310	52	NJ234EM	HJ234E	589.0	777.2	1 900	2 200	18.400	1.740	4	4	207	221.4	12	20	2.9
	310	52	NU234EM	HJ234E	589.0	777.2	1 900	2 200	16.600	1.740	4	4	207	221.4	12	20	2.9
180	280	46	NU1036M		334.6	474.5	2 100	2 500	9.858		2.1	2.1	205			3.6	
	320	52	NJ236EM	HJ236E	611.3	826.0	1 800	2 100	19.500	1.820	4	4	217	230.5	12	20	2.9
	320	52	NU236EM	HJ236E	611.3	826.0	1 800	2 100	19.200	1.820	4	4	217	230.5	12	20	2.9
	320	86	NU2236EAM C4 F1		992.4	1 483.4	1 870	2 720	30.900		4	4	215			6.9	
190	290	46	NJP1038EMA		411.2	612.0	1 970	2 360	12.100		2.1	2.1	214			2.5	
	290	46	NU1038M		354.8	520.3	1 900	2 200	9.510		2.1	2.1	215			3.5	
	340	55	NU238EMAP C4SO		678.3	927	1 300	1 950	22.228		4	4	230			2.1	
200	310	51	NUP1040M		381.9	567.1	1 900	2 200	14.750		2.1	2.1	229				
	310	51	NJ1040M		381.9	567.1	1 900	2 200	14.000		2.1	2.1	229			4.2	
	310	51	NU1040M		381.9	567.1	1 900	2 200	13.804		2.1	2.1	229			4.2	
	360	58	NJ240EM	HJ240E	749.9	1 033.7	1 500	1 800	27.900	2.710	4	4	243	257.8	14	23	2.9
	360	58	NU240EM	HJ240E	749.9	1 033.7	1 500	1 800	27.300	2.710	4	4	243	257.8	14	23	2.9

¹⁾ Pripustný axiálny posuv zo strednej polohy
 E – ložiská s vyššou únosnosťou
 M – delená mosadzná klietka, vedená na valcoch
 MA – delená mosadzná klietka, vedená na vonkajšom krúžku
 MAP – jednodielna mosadzná klietka

VÁŠ PARTNER PRE PRIEMYSEL



> Kontakt

KINEX BEARINGS, a.s.
1.mája 71/36
014 83 Bytča
Slovensko
+421 41 5556 620
marketing@kinexbearings.sk
www.kinex.sk

