

CSÚSZÓCSAPÁGYAK SELF LUBRICATING BEARINGS

A jó műszaki alapelvek azt diktálják, hogy a legjobb csapágy kialakítás felhasználható legyen bármely adott alkalmazására. Minden típusú csapágnak vannak előnyei és hátrányai, erősségei illetve korlátai, attól függően milyen az alkalmazási környezet. Egyéb esetben a mérnök választhatja ki a több fajta csapágyból a megfelelőt az adott igények kielégítésére. 1983-ban, a PBC Linear® létrehozta az önkenő Simplicity® lineáris csapágyat - a technológiát, mely megoldja a szennyeződések, rázkódások, ütések, rakódások, okozta problémákat. Ezen felül megoldást nyújt a tisztaszobákban, hegesztéseknél, valamint az öntödei felhasználások során keletkező problémákra, ahol a lineáris golyóscsapágy rendszeresen nem működik.

Ma a PBC Linear® teljes körű megoldásokat nyújt mind siklócsapágy és golyóscsapágy alkalmazásokhoz - így a mérnökök egyszerűen választhatják ki a megfelelő csapágyat az adott alkalmazáshoz. Alább található egy táblázat, amely segít a döntéshozatali folyamatban, hogy csúszó vagy sikló csapágyat használjon.

Good engineering principles dictate that the best bearing design be utilized for any given bearing application. Each type of bearing has advantages and disadvantages. Strengths or limitations can make it a clear choice depending on the application environment. At other times, an engineer will have a choice because multiple types of bearing can meet the need.

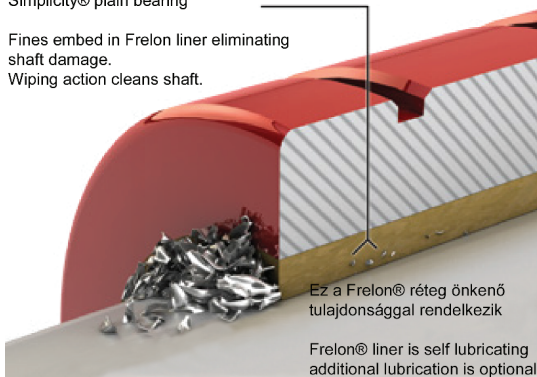
In 1983, PBC Linear® created the self-lubricating Simplicity® linear bearing – a technology that solves problems in dirt, vibration, shock loading, cleanrooms, welding, foundry, and washdown situations where linear ball bearings regularly fail. Today, PBC Linear provides a full range of linear motion solutions for both plain bearing and ball bearing applications – giving engineers the versatility to choose the right bearing for the application. Below is a chart to help guide in that decision making process.

Simplicity® csúszó csapágy

A csúszó csapágyban található Frelon® réteg eltávolítja a tengelyen található szennyeződést, így folyamatosan tisztítja a tengely felületét.

Simplicity® plain bearing

Fines embed in Frelon liner eliminating shaft damage. Wiping action cleans shaft.

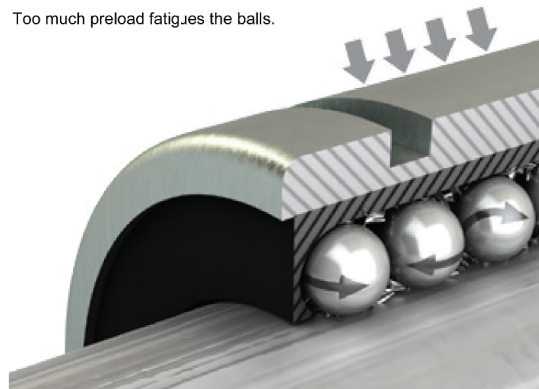


Golyós csapágy

A túl nagy előfeszítés kifárasztja a golyókat.

Ball Bearing

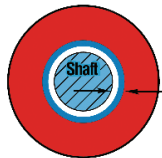
Too much preload fatigues the balls.



Csapágy típusa Vearing type	Terhelés Load	Nyomaték Moment load	Lineáris mozgási sebesség Linear speed	Súrlódási együttható Coefficient of friction	Tűrés Precision	Környezet Enviroment
 Csúszó / Plain	20x nagyobb, mint a golyós csapágy. Up to 20x ball bearings.	Limitált Limited	Kenés nélkül: 1,524 m/s Kenéssel: 4,19 m/s Dry running: up to 1.524 m/sec With lubrication: up to 4.19 m/sec	Frelon Gold: 0,125	0,0127 mm / oldal 0,0127 mm / side	Kiváló szennyezett, nedves, száraz, és tisztaszoba alkalmazásokhoz. Excels in contaminated, wet, dry, and clean room applications.
 Golyós / Ball	Korlátozott a pontszerű érintkezés miatt. Limited due to point-to-point contact of balls to shaft.	Közepesen jó Moderate to good	Csak kenéssel: 3 m/s Always lubrication: 3 m/s	0,05	Előfeszíthető Can be preloaded	Korrodálódhat és rosszul tűri a szennyeződések. Will corrode and fail in contamination.

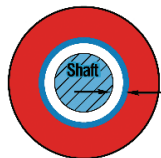
TECHNIKAI INFORMÁCIÓK TECHNICAL INFORMATION

Futási pontosság



FM / FMT
(precíziós / precision)
Oldalanként az eltérés: 0,0127 mm
Per side clearance average: 0,0127 mm

Running clearance



FMC / FMTC
(kompenzált / compensated)
Oldalanként az eltérés: 0,0381 mm
Per side clearance average: 0,0381 mm

A Simplicity csapágyak két osztályba sorolhatók a radiális játék szerint.

Simplicity bearings are available with two classes of running clearance.

Precíziós „FM / FMT“:

- előfeszített golyóscsapágyként viselkedik
- legszűkebb radiális játék kb. 0.025mm
- nagy pontosságú alkalmazásokhoz ajánlott

Precision „FM / FMT“:

- Performs like a preloaded ball bearing
- Tightest running clearance approximately 0.025mm
- Use in applications that require high precision



Vigyázat: Nem ajánlott minden párhuzamos tengelyű alkalmazásokhoz. Két tengelyes rendszernél bármilyen párhuzamossági eltérés megszorulást okozhat. Ebben az esetben legalább az egyik oldalon kompenzált csapágy használata ajánlott „FMC / FMTC“.

Caution: Not recommended for all parallel shaft applications. Any misalignment can cause binding on the shaft. See recommended “FMC / FMTC”.

Kompenzált „FMC / FMTC“:

- hagyományos golyós csapágyként viselkedik
- lazább belső tőréssel rendelkezik (minden egyéb méretekben megegyezik a precíziós csapágyakkal)
- Ideális a párhuzamos tengely alkalmazásoknál

Compensated „FMC / FMTC“:

- Performs like a standard ball bearing
- Additional clearance built into the I.D. (all other dimensions are the same as the precision bearings)
- Ideally suited for parallel shaft applications

Sebesség karakterisztika

Az alábbi sebességek túllépése extra súrlódási hő termel, és ez gyorsítja csúszófelület kopását.

Speed characteristics

Exceeding these speeds causes frictional heat and accelerates liner wear.

Anyag Material	Kenés nélkül No lubrication		Kenéssel With lubrication*
	Folyamatos mozgás Continuous motion	Szakaszos mozgás Intermittent motion	
Frelon GOLD®	1,524 m/s	4,19 m/s	4,19 m/s
Frelon® J / Frelon® W	0,711 m/s	2,03 m/s	2,03 m/s

* - A kenés, terhelés, mozgás intenzitása függvényében a megengedett sebesség eltérhet a megadottól.

* - Depending on the lubrication used, loads, and frequency of continuous or intermittent motion, speeds can be in excess of the numbers shown



Önkenés kialakulása a csapágy és a tengely között

A csapágy belső bevonata a Frelon® és a tengely anyaga közötti kölcsönhatás létrehoz egy természetes, mikroszkopikus Frelon® futó felületet. Ez a vékony film réteg rákódik a tengelyre, és a mikroszkopikus résekbe diffundál. Ez a réteg megteremti az önkenést.

Ez a folyamat több kritérium szerint változhat:

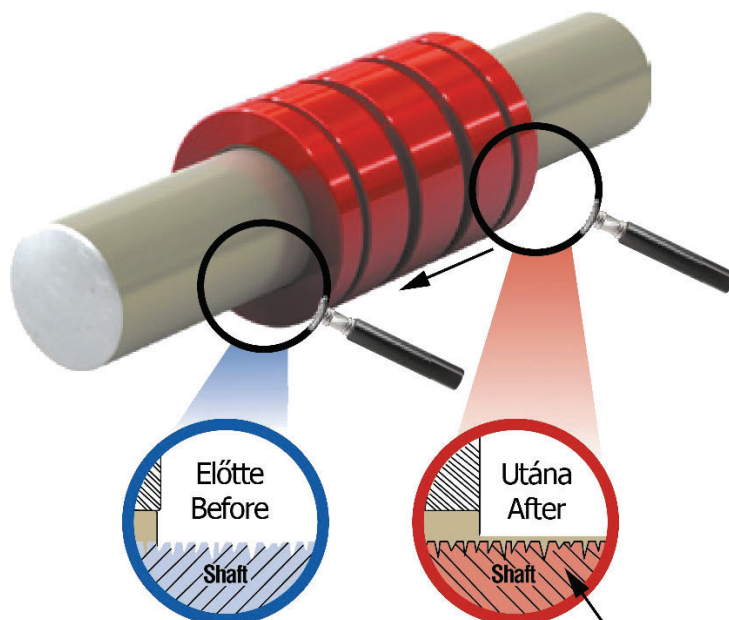
1. A tengely előkészítése beépítés előtt - a legjobb, ha egy 3 az 1-ben típusú olajjal tisztítja le a tengelyt. Ez biztosítja, hogy létrejöjjön a tengelyen a filmréteg.
2. Az alkalmazás sebessége, terhelése, és lökethossza - folyamatos működés esetén jellemzően a folyamat körülbelül 50-100 löket alatt megy végbe. A csapágy futási pontosságát növeli átlagosan 0,0051-0,0127mm-rel, az érték függ a lökethossztól és a felülettől.
3. Milyen gyakran tisztítják a tengelyt - ha rendszeresen tisztítják, akkor fokozott kopás lesz látható a csapágyon. Ez annak köszönhető, hogy a csapágyból a diffundáció újra és újra végbe fog menni.

Transfer process of linear to shaft

The interaction of the Frelon® material and the shafting creates a natural, microscopic transfer of the Frelon to the running surface. A thin film is deposited on the shaft, and the valleys in the surface finish are filled in with Frelon material during the initial break-in period. This transfer creates the self-lubricating condition of Frelon riding on Frelon.

This break-in period will vary depending on several criteria:

1. Preparation of the shafting prior to installation - it is best to clean the shafting with a 3-in-1 type oil before installing the bearings. This ensures that the surface will receive a full transfer of material.
2. Speed, load, and length of stroke specific to the application - typically the initial transfer process will take approximately 50-100 strokes of continuous operation. The running clearance on the bearing will increase an average of .0002" to .0005", depending on the length of the stroke and surface requiring the transfer.
3. How often the shafting is cleaned - if the shafting is cleaned regularly, increased wear will be seen in the bearings. This is due to the transfer process being performed over and over again.



A Frelon bevonatból származó részecskék kitöltik a tengely mikroszkopikus repedéseit, így hozva létre egy film réteget. Ennek köszönhetően a Frelon-Frelon felületek között önkenő réteg jön létre.

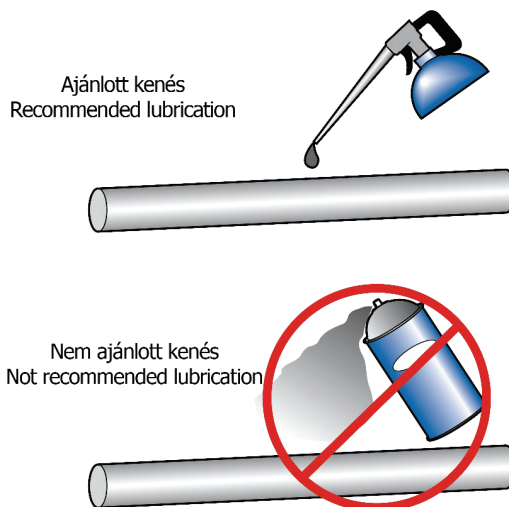
At break-in, Frelon deposits a microscopic film on the shaft and fills the valleys in the surface finish creating a Frelon-on-Frelon running condition that is true self-lubrication.

Kenés

- 50%-kal csökkenti a súrlódást
- Minimalizálja a kopást
- Csökkenti a felmelegedést, lehetővé teszi a nagyobb sebességet. Az elérhető tényleges sebesség függ a kenőanyagtól és a kenés gyakoriságától.
- A tengely tisztítása elősegíti a diffundációs folyamatot. Minimális kenőanyag használata erősen ajánlott. Javasolt egy olajos ruhával áttörölni az előzőleg letisztított tengelyt.

Lubrication

- Reduce friction up to 50%.
- Minimize wear of linear.
- Reduce heat buildup allowing greater speeds. Actual speeds achieved are dependent on type of lubricant and frequency of application.
- Aid in cleaning the shafting for a proper transfer process. A minimum of initial lubrication of Simplicity bearings is strongly recommended. It suggested an oily cloth to wipe the previously cleaned shaft.



Konzolos terhelhetőség

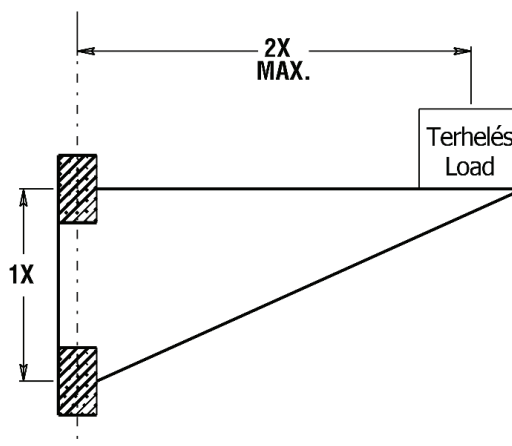
- Maximum 2:1 arány
- 1x - azonos tengelyen lévő csapágyak közötti távolság
- 2x - a terhelés távolsága a tengelytől

Cantilevered loads

- Maximum 2:1 ratio
- 1x = bearing separation on same shaft
- 2x = distance from shaft to load or force

Példa: ha a 2x távolsága 254mm, akkor a csapágyak távolságának 1x minimum 127 mm kell lennie

Example: If 2x equals 10" then 1x must be at least 5"



Hőmérséklet

A Simplicity csapágyak széles hőmérséklet tartományban képesek üzemelni (-240°C /+204°C). A tartomány a ház anyagától és a csapágy mérettől függ.

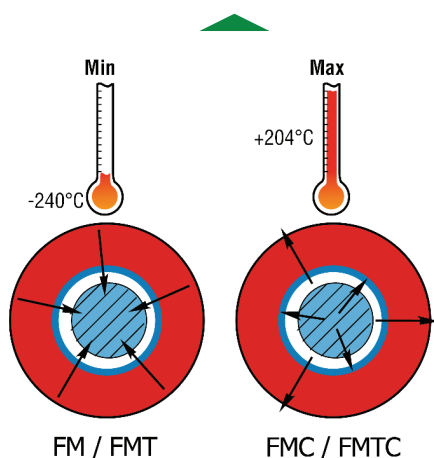
- A vékony bevonat lehetővé teszi a hő elvezetését a csapágházon keresztül

Hőtágulás

A szabványos csapágy belső átmérőjét a legtöbb ipari alkalmazásban történő felhasználásra tervezték.

A 0°C alatti hőmérséklet mellett a standard belső átmérő ajánlott. (FM / FMT sorozat)

Az extrém magas hőmérséklet mellett, a kompenzált belső átmérőjű csapágy ajánlott (FMC / FMTC).



Forgó alkalmazások

A Simplicity csapágyak nagyon jól működnek a forgó alkalmazásokban, ha megfelelően alkalmazzák őket.

Helyhez kötött forgó alkalmazások nem teszik lehetővé a hő eloszlását, a csapágy felületén. Ez a hő terhelés megmarad a csapágy belső magjában, mely korlátozza a fordulatszámot és a terhelést.

MAX forgási sebesség (kenés nélkül / folyamatos mozgás)

- 12,2 m / min standard precíziós belső átmérő (FM / FMT sorozat)
- (42,6 m / min.) kompenzált belső átmérő (FMC / FMTC sorozat)

$$V \text{ (m/min)} = 0,262 \times d \times \text{RPM}$$

d = tengelyátmérő (mm)

$$\text{RPM} = 1/\text{min}$$

A megfelelő karbantartás és kenés drasztikusan növelheti a sebességet.

Temperature

Simplicity bearings can operate in a wide range of temperatures (-240°C /+204°C). Temperature dependent on materials housed in pillow block and size of bearing.

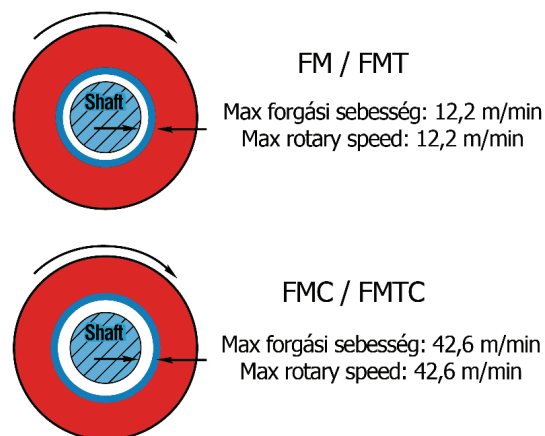
- The thin liner allows heat to dissipate through the bearing shell

Thermal expansion

The standard bearing ID options are designed for use in most industrial applications.

For temperatures below 0° F, the standard I.D. is recommended. (FL series)

For extreme high temperatures, the Compensated I.D. bearing is recommended (FLC) for the increased running clearance.



Rotary applications

Simplicity bearings will operate very well in rotary applications if applied properly.

Stationary rotary applications do not allow the heat to be spread over an extended area. It is retained in the I.D. of the bearing limiting speed and load.

MAX Rotary Speed (No lubrication/continuous motion)

- 12.2 m/min. for standard precision ID clearances
- 42.6 m/min. for compensated ID clearances

$$V \text{ (m/min)} = 0,262 \times d \times \text{RPM}$$

d = shaft diameter (mm)

$$\text{RPM} = 1/\text{min}$$

Properly maintained lubrication can increase these speeds dramatically.