

# Snodi sferici LSP- Pavarini Components

## ISTRUZIONI D'USO, MONTAGGIO E MANUTENZIONE

### MONTAGGIO

Il montaggio degli snodi sferici deve essere eseguito attenendosi alle indicazioni riportate di seguito.

La pulizia, il rispetto delle indicazioni di montaggio ed i corretti accoppiamenti sono il presupposto per assicurare un buon funzionamento e un'adeguata durata dello snodo.

Per evitare che gli snodi si sporchino dovranno essere tolti dal loro imballo originale solo al momento del montaggio; si dovrà avere cura che gli stessi non vengano a contatto con agenti ( oli, solventi, detergenti, ecc.) che possano compromettere le superfici di lavoro dello snodo.

Nel caso i particolari si dovessero incautamente sporcare si potranno pulire esclusivamente con un panno asciutto.

Gli elementi che accolgono lo snodo siano essi alberi o alloggiamenti dovranno essere, privi di bave e puliti, e verificati dimensionalmente.

Si consiglia di montare gli snodi sferici prevedendo interferenza nei relativi alloggiamenti e comunque rispettando le tolleranze di accoppiamento raccomandate (TAB.1).

Gli snodi che presentano l'anello esterno spaccato o diviso in due parti dovranno essere montati con la giunzione posta a 90° rispetto alla direzione di carico, ciò per evitare una riduzione della durata dello snodo (Fig.1).

Per eseguire un corretto montaggio degli snodi è consigliabile utilizzare una pressa assicurandosi un perfetto allineamento tra l'asse dello snodo e l'asse dell'alloggiamento.

Gli snodi non devono mai essere colpiti direttamente sugli anelli mediante martelli o giraviti, in quanto si possono danneggiare a discapito della durata (Fig.2).

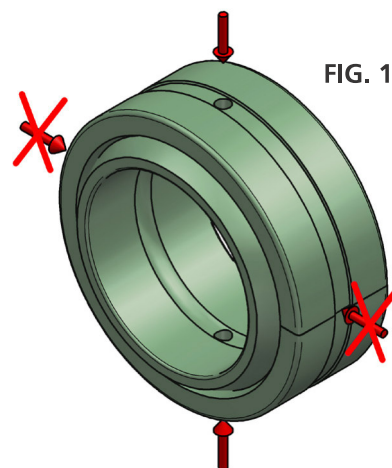


FIG. 1

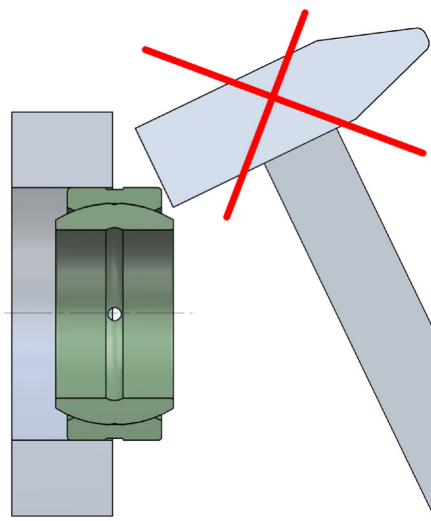


FIG. 2

## TOLLERANZE DI ACCOPPIAMENTO RACCOMANDATE

Per non pregiudicare il buon funzionamento dello snodo sferico si consigliano le seguenti tolleranze di accoppiamento:

TAB.1

<b>Snodi sferici radiali</b> accoppiamento Acciaio su Acciaio:	M7/m6 per alloggiamento in acciaio N7/m6 per alloggiamento in lega leggera
<b>Snodi sferici radiali</b> accoppiamento Acciaio su PTFE	K7/m6 per alloggiamento in acciaio M7/k6 per alloggiamento in lega leggera
<b>Snodi a contatto obliquo</b> accoppiamento Acciaio su Acciaio: accoppiamento Acciaio su PTFE:	M7/m6
<b>Snodi assiali</b> accoppiamento Acciaio su Acciaio accoppiamento Acciaio su PTFE:	J7/m6

Per agevolare il montaggio e lo smontaggio degli snodi sferici, si consiglia di prevedere sulle estremità dell'alloggiamento e del perno, degli smussi di invito di 10°-20°.

Come attrezzatura per il montaggio si consiglia una calotta, la quale dovrà fare in modo di spingere solamente sull'anello che viene forzato come nel caso del montaggio su di un perno (Fig.3) o in un alloggiamento (Fig.4).

Nel caso di montaggio combinato (alloggiamento + perno) si dovrà utilizzare una calotta che presenti due superfici d'appoggio (Fig.5).

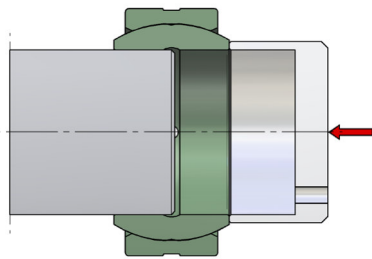


FIG. 3

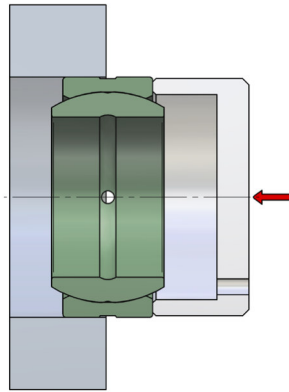


FIG. 4

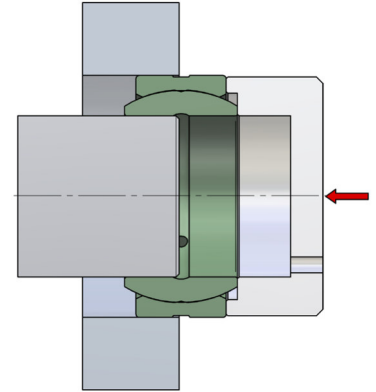


FIG. 5

Lo sforzo di montaggio **non deve mai essere fatto passare attraverso le superfici di lavoro dello snodo** (superficie di contatto tra anello esterno ed anello interno). (Fig.6 e Fig.7)

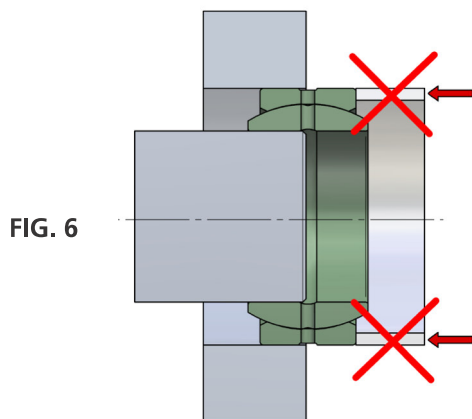


FIG. 6

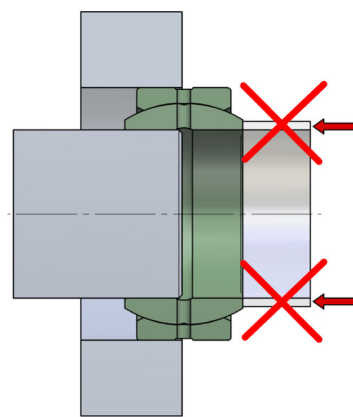


FIG. 7

Nel caso in cui si renda necessario preriscaldare lo snodo per agevolare l'inserimento su un perno, è assolutamente importante che lo snodo non venga mai riscaldato oltre i **110°C**, mentre per quanto riguarda gli snodi con tenuta **2RS**, non bisogna mai riscaldare oltre i **90°C**.

**Al fine di garantire le caratteristiche funzionali, si consiglia di proteggere le superfici degli snodi (anello esterno, anello interno e guarnizioni) da verniciatura. L'inosservanza a questa prescrizione potrebbe influire sulla durata degli snodi.**

Un montaggio non corretto può ridurre la durata di vita dello snodo e rappresenta essere una percentuale considerevole dei problemi di funzionamento, come ad esempio un accoppiamento troppo forzato tra snodo e alloggiamento, utensili di montaggio ed attrezzature non adatti, eccessiva forza applicata al montaggio.

Dopo il montaggio, deve verificarsi lo scorrimento tra l'anello interno e l'anello esterno dello snodo sferico. A tal fine l'anello interno deve essere solidale all'asse, mentre l'anello esterno deve essere solidale all'alloggiamento in cui viene montato.

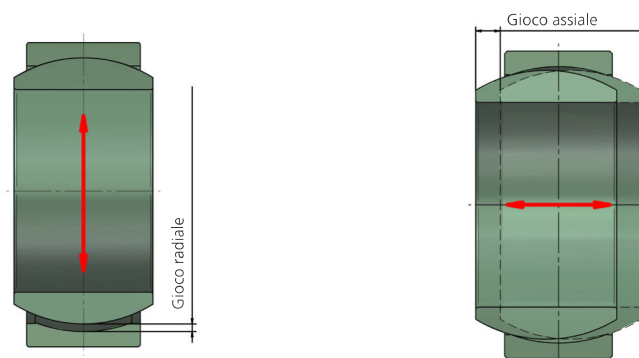
## GIOCO INTERNO

### Gioco radiale

Per gioco radiale si definisce lo spostamento massimo possibile in senso radiale dell'anello interno verso la sede dell'anello esterno per mezzo di un determinato carico.

### Gioco assiale

Per gioco assiale si definisce lo spostamento massimo possibile dell'anello interno in senso assiale, da un estremo all'altro, tenendo ferma la posizione dell'anello esterno, per mezzo di un determinato carico



## LUBRIFICAZIONE

### Snodi sferici richiedenti manutenzione:

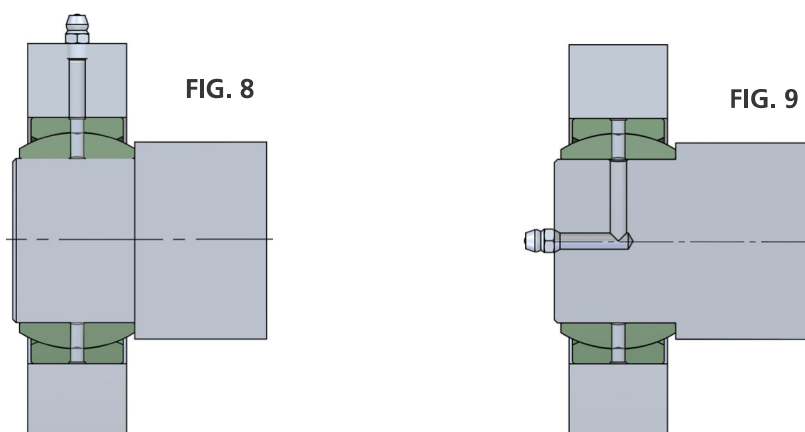
Gli snodi sferici acciaio su acciaio necessitano di un'adeguata manutenzione e lubrificazione. Il lubrificante, ha il compito di ridurre l'attrito, proteggere dalla corrosione e separare efficacemente le superfici metalliche di strisciamento.

Sulle superfici di lavoro degli snodi richiedenti manutenzione viene eseguito un trattamento di fosfatazione lubrificante al fine di favorire la fase iniziale di rodaggio.

E' buona norma una lubrificazione iniziale seguita da diverse fasi di rilubrificazione al fine di rimuovere i residui del lubrificante usato permettendo così la fuoriuscita di eventuali impurità. La scelta esatta del tipo di lubrificante è fatta tenendo in considerazione il tipo di sollecitazione a cui è sottoposto lo snodo. Per un campo generale di applicazioni, raccomandiamo grassi comunemente in commercio, anticorrosione resistenti alla pressione, a base di sapone di litio con additivi EP e sostanze solide lubrificanti.

Per fare arrivare il lubrificante all'interno dello snodo, sono state previste delle scanalature circolari e dei fori di lubrificazione su entrambi gli anelli. Bisogna prevedere inoltre un adeguato passaggio del grasso dall'alloggiamento (**FIG.8**), oppure dal perno (**FIG.9**) mediante raccordo ingrassatore.

Al fine di migliorare la protezione alla corrosione in fase di stoccaggio questi snodi sono rivestiti di grasso. **E' importante evitare che questo tipo di grasso entri in contatto con la pelle affinché non subentrino eventuali reazioni allergiche o irritazioni.**



### Snodi sferici esenti da manutenzione:

Gli snodi sferici esenti da manutenzione sono provvisti di speciali strati di strisciamento composti da materiali avente come base il PTFE (politetrafluoroetilene). Si tratta di materiali che grazie alle loro caratteristiche, come il bassissimo coefficiente d'attrito, consentono un regolare funzionamento senza lubrificazione.

Il loro campo di impiego è in tutte quelle applicazioni dove si riscontrano notevoli esigenze di utilizzo duraturo senza manutenzione oppure dove l'impiego di snodi con accoppiamento acciaio su acciaio non è consigliato a causa della parziale o totale impossibilità di lubrificazione.

Gli snodi sferici esenti da manutenzione sono disponibili in due combinazioni di superfici di lavoro in base alle dimensioni e al tipo materiale dell'anello esterno. L'anello interno in entrambe le configurazioni è composto da acciaio al cromo, temprato, e con superficie di lavoro sottoposta a cromatura dura.

L'anello esterno negli snodi con suffisso B è composto da acciaio con boccola di strisciamento in bronzo sinterizzato contenente PTFE pressata sulla parte interna dell'anello (Fig.10).

L'anello esterno negli snodi con suffisso T è composto da acciaio al cromo temprato, dove nella parte interna viene incollata una striscia di tessuto di PTFE di estrema qualità che garantisce carichi elevati (Fig.11).

Questi snodi non devono essere lubrificati poiché si andrebbe ad impedire il trasferimento di particelle di PTFE dall'anello esterno alla superficie dell'anello interno. Non è perciò previsto nessun sistema di rilubrificazione. Al fine di migliorare la protezione alla corrosione in fase di stoccaggio questi snodi sono rivestiti con un olio protettivo. **E' importante evitare che questo tipo di olio entri in contatto con la pelle affinché non subentrino eventuali reazioni allergiche o irritazioni.**

Bronzo sinterizzato-PTFE

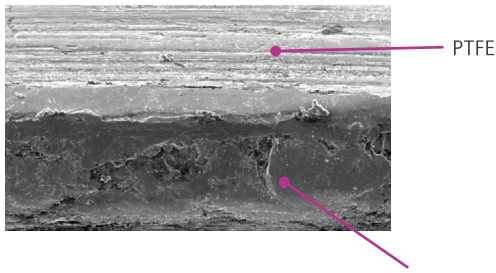


FIG. 10

Acciaio-Tessuto PTFE

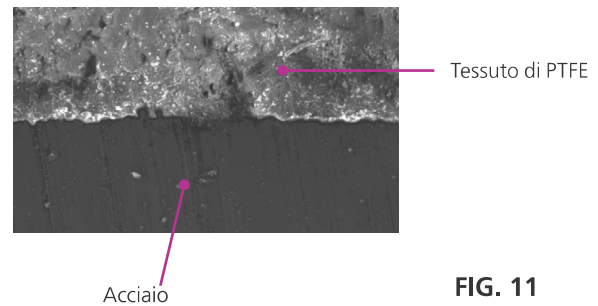


FIG. 11

## PROTEZIONI

Dove è richiesta una maggior protezione verso l'ambiente di lavoro, gli snodi vengono provvisti di guarnizioni striscianti montate su entrambi i lati dell'anello esterno **2RS**. Si tratta di tenute a labbro in materiale termoplastico con un campo di impiego che va da **-30°C a +110°C**. **Le guarnizioni LSP si distinguono dal colore azzurro Pantone 297 (Fig.12).**

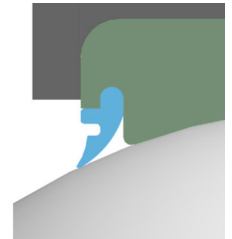


FIG. 12

## SMONTAGGIO

Come nel caso del montaggio, lo sforzo di estrazione dello snodo deve essere sempre applicato sull'anello che si trova forzato, pertanto si privilegia come attrezzatura una calotta che andrà a spingere come rappresentato in (Fig. 13).

Gli snodi di piccole dimensioni si possono smontare dall'albero mediante un estrattore meccanico, applicando le griffe sull'anello interno o su un componente situato dietro lo snodo (Fig.14).

Nel caso in cui gli snodi debbano essere reimpiegati dopo lo smontaggio, vanno trattati con la stessa cura e le stesse raccomandazioni prestate durante la fase di montaggio.

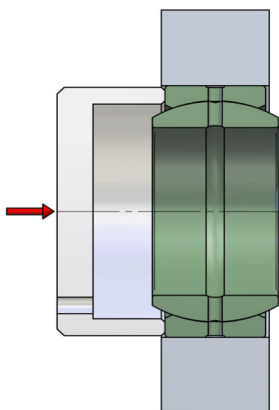


FIG.13

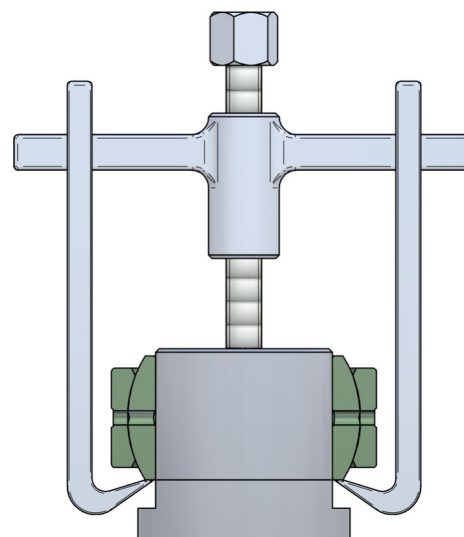


FIG. 14

# LSP - Pavarini Components spherical plain bearings

## OPERATING, MOUNTING AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS

### MOUNTING

Mounting operations of spherical plain bearings must be made according to the next instructions.

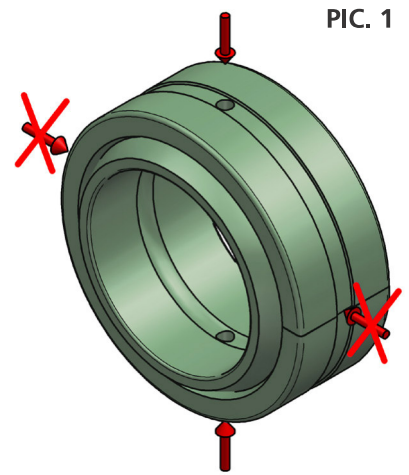
Cleanliness, skill by strictly following the instructions and the correct matchings when mounting are necessary to ensure good performance and suitable lifetime of spherical plain bearings.

In order to prevent spherical plain bearings getting dirty, you need to take them from their original packages immediately before the mounting. Be aware that these spherical plain bearings should not come into contact with chemicals ( oil, solvents, detergents etc...) which may damage the operating surfaces of the bearing. Any components which have possibly become dirty should be wiped using a clean and dry cloth.

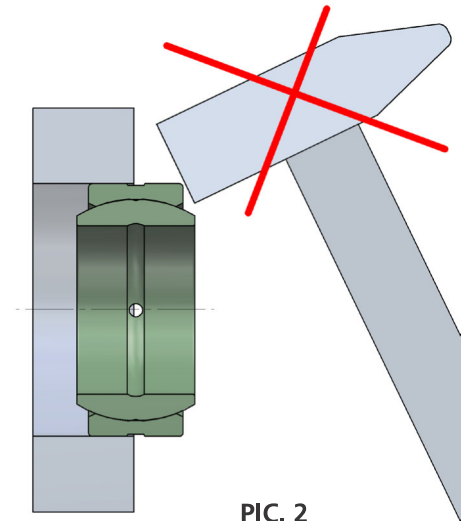
The components associated with the bearings (shafts, housings etc...), must be cleaned, burr free and checked with regard to accuracy of dimensions.

While mounting, we suggest to keep interference in the relevant housings and to keep the recommended matching tolerances **(TAB.1)**. When mounting spherical plain bearings with a fractured or two-part outer ring, it is essential that the joint should be positioned at 90° (right angles) to the main direction of the load as otherwise the service lifetime will be shortened **(PIC.1)**.

In order to mount spherical plain bearings correctly the use of a press is needed to ensure a perfect alignment between the axis of the spherical plain bearing and the axis of the housing. Spherical plain bearings should not be hit by a hammer or drift, since the rings can easily be damaged and the service life of the spherical plain bearing drastically shortened. **(PIC.2)**.



PIC. 1



PIC. 2

### RECOMMENDED MATCHING TOLERANCES

To perform correctly spherical plain bearings need the following matching tolerances.

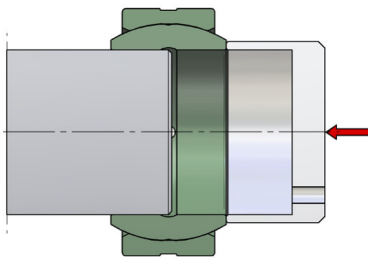
TAB.1

<b>Radial spherical plain bearings</b> matching steel on steel	M7/m6 for steel housing N7/m6 for alloy housing
<b>Radial spherical plain bearings</b> matching steel on PTFE	K7/m6 for steel housing M7/k6 for alloy housing
<b>Angular Contact spherical plain bearings</b> matching steel on steel matching steel on PTFE	M7/m6
<b>Axial spherical plain bearings</b> matching steel on steel matching steel on PTFE	J7/m6

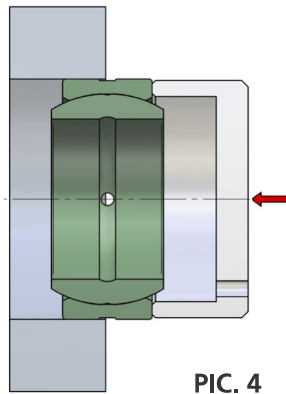
In order to facilitate spherical plain bearings mounting and the dismantling step, we suggest to plan chamfers of 10°- 20° on housing and pin edges.

To mount spherical plain bearings it is recommended a mounting dolly, which should push only the ring that is forced whether onto a shaft **(PIC.3)** or into a housing **(PIC.4)**.

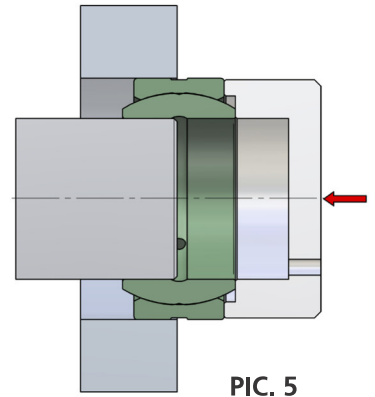
When mounting simultaneously on the shaft and in the housing a dolly having two abutment surfaces should be used **(PIC.5)**. The mounting force must never be directed through the operating sliding surfaces of the spherical plain bearing (contact surface between outer ring and inner ring). **(PIC.6 e PIC.7)**



PIC. 3

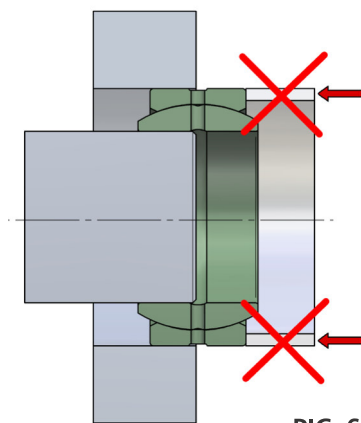


PIC. 4

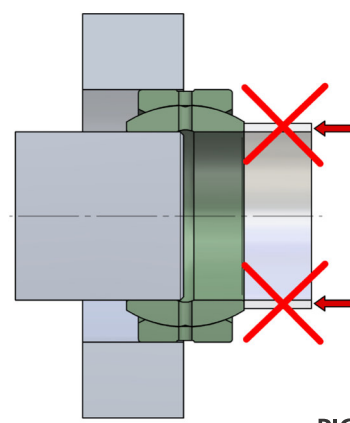


PIC. 5

In case of a pre-heating of the spherical plain bearings is needed to facilitate the mounting onto a shaft, it is very important that the bearings should never be heated to temperatures above **110°C**. As far as spherical plain bearings with **-2RS** seal is concerned, they should never be heated to temperatures above **90°C**.



PIC. 6



PIC. 7

**To ensure the operating characteristics, we highly recommend to protect the bearings surfaces (outer ring, inner ring, seals) from painting.**

The service lifetime of spherical plain bearings could be shortened in case of not following this suggestion.

Improper mountings do shorten the service life of spherical plain bearings and are the major part of the operating problems. (for instance: too much forced matching between spherical plain bearing and housing; unsuitable mounting tools, excessive applied force for mounting).

Regular sliding between inner ring and outer ring should occur after mounting. For such purpose the inner ring must be integral with the axis, while the outer ring must be integral with the housing where is mounted.

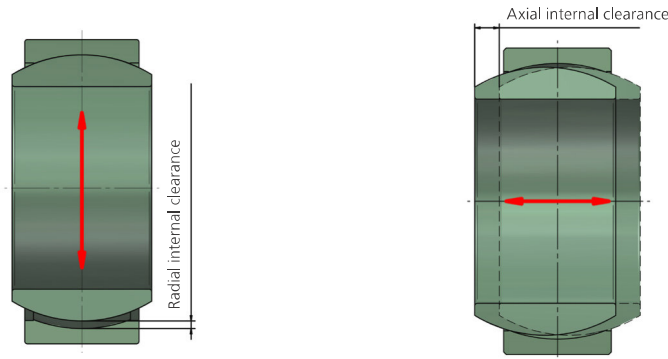
# INNER CLEARANCE

## Radial clearance

Radial clearance is the max. possible radial displacement of the inner ring by means of a certain load towards the housing of the outer ring

## Axial clearance

Axial clearance is the max. possible axial displacement of the inner ring by means of a certain load from one side to the opposite one, by keeping steady the position of the outer ring.



# LUBRICATION

## Spherical plain bearings requiring maintenance:

Spherical plain bearings which are steel-on-steel type require a suitable maintenance and lubrication.

The lubricant has the purpose to reduce wear, reduce friction and prevent scuffing. In addition to that the lubricant gives protection to the bearings against corrosion.

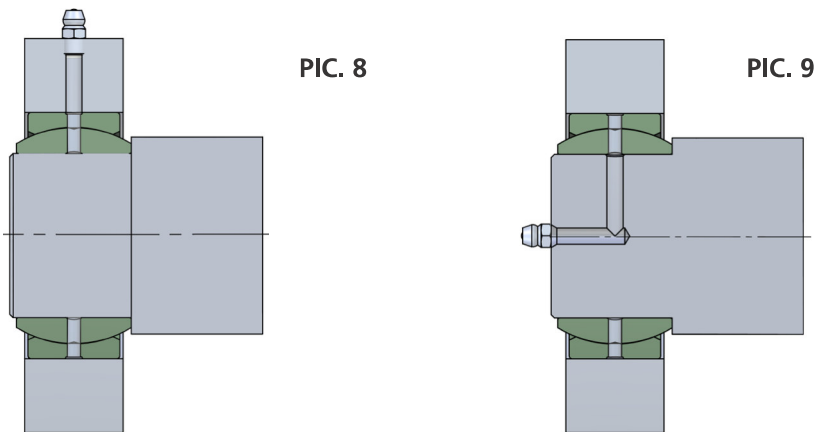
LSP steel-on-steel spherical plain bearings have sliding contact surfaces which are phosphated and treated with a 'running-in' lubricant.

It is highly recommended that the steel-on-steel bearings must be lubricated initially and then regularly relubricated, so that the old lubricant residuals will be removed and any possible impurities may spill out.

The choice about the lubricant type is made by taking into account the operating conditions of spherical plain bearings. As general application fields, we recommend greases based on lithium soap with additives EP and solid lubricant substances.

All steel-on-steel bearings have lubrication holes and an annular groove in the outer as well as in the inner ring so that the lubricant can be distributed thoroughly in the spherical plain bearing. An adequate supply of grease directly to the bearing is necessary. This can be done by providing ducts in the housing and a grease nipple (PIC. 8) or in the shaft or pin (PIC. 9). In order to implement the corrosion protection while keeping in stock, spherical plain bearings are coated by grease.

**Warning: do not touch this type of grease with bare hands; allergenic or other type of skin soreness may occur.**



## Maintenance-free Spherical plain bearings:

Maintenance-free spherical plain bearings are provided with special sliding layers composed of materials based on PTFE (polytetrafluoroethylene). Thanks to their peculiarity, as very low friction rate, these materials allow regular performances without any lubrication.

These bearings are used in those applications where long-lasting performances without any maintenance are needed or where the usage of steel-on-steel bearings is not recommended due to partial or completely impossible maintenance operation.

Maintenance-free bearings are available in two combinations of operation surfaces based on dimensions and type of material of the outer ring. The inner ring of both configurations is composed of chromium steel, tempered and with hard chromium plated sliding surface.

The outer ring of the bearings (with suffix= B) is composed of steel with a sinter bronze bushing having PTFE composite. Such a bushing is then pressed on the internal part of the ring **(PIC 10)**.

The outer ring of the bearings (with suffix = T) is composed of chromium tempered steel. In the inner side of the outer ring high quality PTFE fabric (which guarantees high load performance) is glued on **(PIC 11)**.

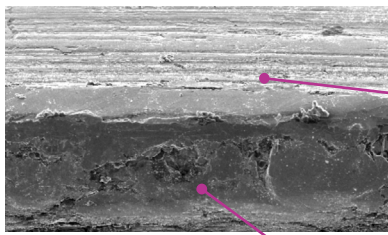
Any lubrication of the sliding contact surfaces is not advisable for these bearings, since it would disturb the transfer of PTFE particles from the outer ring to the opposing steel surface of the inner ring.

Therefore no lubrication is necessary.

In order to implement the corrosion protection while keeping in stock, spherical plain bearings are coated with a preservative oil.

**Warning: do not touch this type of oil with bare hands; allergenic or other type of skin soreness may occur.**

Sinter Bronze-PTFE

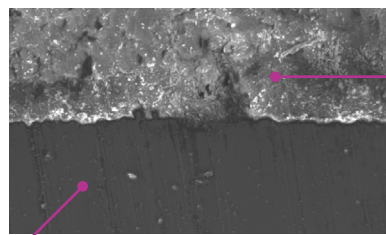


PTFE

Sinter Bronze

PIC. 10

Steel-PTFE Fabric



PTFE Fabric

Steel

PIC. 11

## PROTECTIONS

In case of heavy working conditions (dust, particles, etc...) these bearings are also provided with seals on both sides of the outer ring **2RS**. These are lip-seals made of thermoplastic material. They can be used from **-30°C up to +110°C**. **The seals of LSP spherical plain bearings can be recognized by the colour Pantone 297 - light blue colour (PIC.12).**

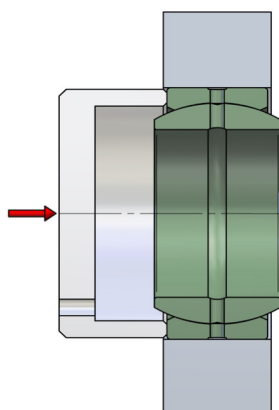


## DISMOUNTING

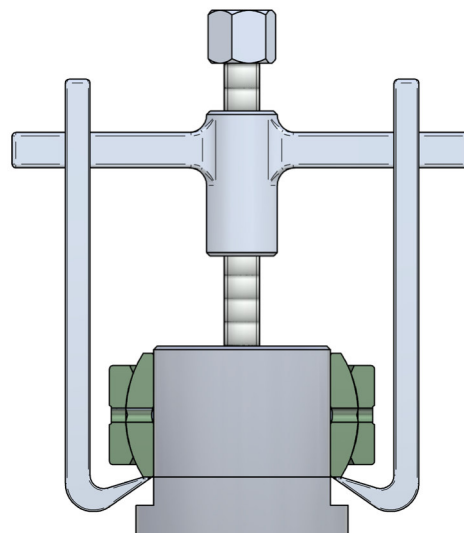
Like for the mounting step, the requisite withdrawal force should always be applied to the forced ring. Then it is recommended to use a dolly as a tool that will push as pictured in **(PIC.13)**

A mechanical puller can be used for removing small bearings from shafts. The claws are applied directly to the bearing inner ring or to a component immediately behind the bearing **(PIC.14)**

If the bearings are to be re-used after dismantling the same care and attention are required as when mounting.



PIC.13



PIC. 14