

KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágy

Karbantartást nem igénylő és környezetbarát, szárazon futó alkalmazásokhoz, ólommentes, megfelel a 2000/53/EK (elhasználódott járművek) és a 2011/65/EU (RoHS II) irányelveknek.



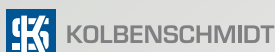
KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágy – karbantartást nem igénylő és környezetbarát



Motorservice Csoport.

Minőség és szerviz egy helyen.

A Motorservice csoport bonyolítja le a KSPG (Kolbenschmidt Pierburg) cég világszerte elterjedt utóipari értékesítési tevékenységét. Ez a csoport a motor pótalkatrészek független piacán vezető szolgáltatói szerepet tölt be, a KOLBENSCHMIDT, PIERBURG, és TRW Engine Components prémium márkák, valamint a BF márka jóvoltából. A széles és tágas paletta lehetővé teszi az ügyfelek számára, hogy egy kézből szerezzék be a motorrészeket. A forgalmazási és szerviz gondok megoldásán kívül terjedelmes szolgáltatás-csomagot és műszaki szakértelmet nyújt egy nagy autóbiztosító leányvállalataként.



KS Gleitlager

A KS Gleitlager GmbH a KSPG csoporton belül a precíziós csúszó elemek szakértője. Az új technológiák bevezetése a gyártásba, a felületkezelés, az innovatív fejlesztések, valamint az egyértelmű ügyfélközpontúság a KS Gleitlager-t a világ elsőszámú forgalmazójává tette a motor-siklócsapágyak és száraz siklócsapágyak területén (KS PERMAGLIDE®).



KSPG (Kolbenschmidt Pierburg).

A nemzetközi autóipar neves beszállítója

Az autógyártók sokéves partnereként a KSPG Csoport vállalatai innovatív komponenseket és rendszermegoldásokat fejlesztenek ki elismert szakértelemmel a levegőellátás és a károsanyagcsökkentés területén, olajszivattyúknál, vízpumpáknál és vákuumszivattyúknál, a dugattyúk, motorblokkok és siklócsapágyak területén. A termékek teljesítik az autóipar magas elvárásait és minőségi szabványait. Alacsony károsanyag-kibocsátás, kedvező üzemanyag-felhasználás, megbízhatóság, minőség és biztonság a KSPG mérvado tényezői az innováció terén.

A PERMAGLIDE® a KS Gleitlager GmbH bejegyzett védjegye

1. kiadás 2015.06
Cikkszám 50 003 851-21

Szerkesztés:
Motorservice, Produkt Management

Elrendezés és nyomtatás:
Motorservice, Marketing
DIE NECKARPRINZEN GmbH, Heilbronn

Az utánnomás, sokszorosítás és fordítás, még részleges formában is, csak előzetes írásos jóváhagyással és a forrásadatok feltüntetésével engedélyezett.

A változtatások jogát fenntartjuk. Az ábrák eltérhetnek a valóságtól.
Felelősség vállalása kizárva.

Kiadó:
© MS Motorservice International GmbH

Felelősség

Ebben a brosúrában szereplő valamennyi információ gondos kutatás és összeállítás eredménye. Mindazonáltal fellelhetnek tévedések, helytelen fordítások, hiányozhatnak adatok vagy a rendelkezésre bocsátott információk időközben módosulhatnak. Emiatt a rendelkezésre bocsátott információk helyességét, teljességét, aktualitását és minőségét nincs módunkban garantálni és ezért nem vállalhatunk jogi felelősséget. Részünkről ki van zárva a felelősség vállalása azon anyagi vagy nem anyagi károkért, amelyek közvetlenül vagy közvetett módon az adatok használatából vagy helytelen használata során, vagy a jelen brosúrában található nem teljes, illetve hibás információk miatt keletkeztek, hacsak ezek nem előre megfontolt vagy durva gondatlanság következményei. A brosúra kínálatában szereplő alkatrészek nem alkalmasak légi járművekhez. A termékek neve, leírása, száma, gyártója stb. csak tájékoztató jellegű.

1. Anyagleírás

A KS PERMAGLIDE® P14-et ólommentes siklócsapágy-anyagok szárazon futó alkalmazásaihoz tervezték. A többrétegű kompozit anyag súrlódási tényezője a teljes üzemidő alatt alacsony és konstans.

A szárazfutás közben elért jó tribológiai tulajdonságok mellett ez az anyag hibamentesen viselkedik olajozott vagy zsírozott környezetben is.

A KS PERMAGLIDE® P14 anyag széles körben alkalmazható és általában ott használják, ahol tilos ólomtartalmú anyagokat használni, mint például

- a vegyiparban
- az élelmiszeriparban
- a csomagolóiparban
- a gyógyszeriparban.

A KS PERMAGLIDE® P14 a hasonló ólommentes siklócsapágyakkal szemben a következő előnyökkel rendelkezik:

- magasabb vegyszerállóság
- rendkívül jó tulajdonságok olajozott vagy zsírozott környezetben
- nagyon alacsony duzzadási hajlam
- fiziológiailag ártalmatlan
- megfelel az alábbi irányelveknek:
2000/53/EK (roncsautók)
2002/95/EK (RoHS) és
2011/65/EU (RoHS II)

E tulajdonságok szempontjából meghatározó jelleggel bír a pontosan kidolgozott fém-műanyag kompozitrendszer. A súrlódás csökkentésére használt műanyag a politet-

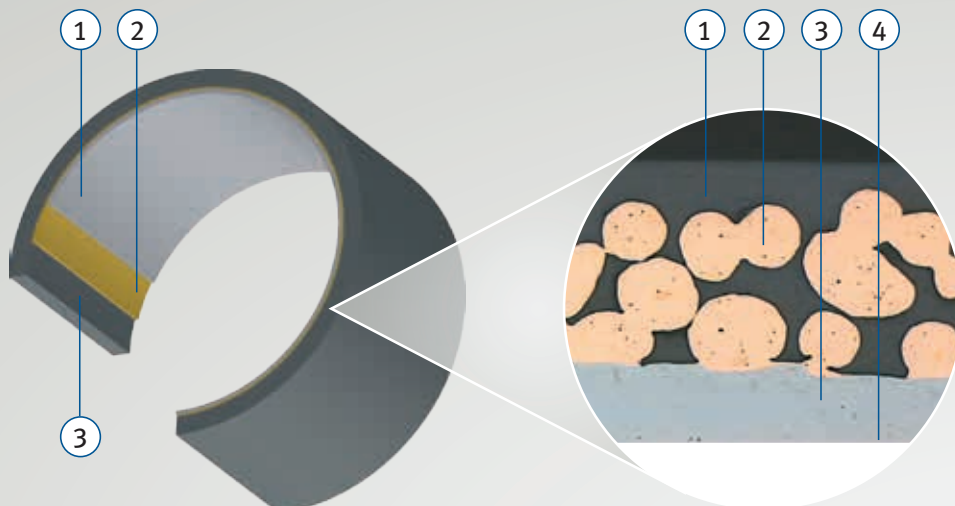
rafluoretilén (PTFE), amelyhez cink-szulfid (ZnS) alapú ásványi adalékokat adnak. Az ásvány aránya ebben az összetételben különleges tulajdonságokat biztosít olajozott alkalmazásoknál. Ennek megfelelően az anyagszerkezet olajat tartálékolhat, amely később felszabadul, például a csapágy elégtelenül kent pontjain. Ez az effektus az anyag méreteinek jelentős változása nélkül következik be, így nem befolyásolja a csapágy játékát működés közben.



KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágý – karbantartást nem igénylő és környezetbarát

2. Anyagszerkezet

A gömb szerkezetű szinterbronz szilárdan kötődik a merev acélköpenyhez. A bronz-gömbök közötti hézagokat teljesen kitölti a szilárd kenőanyag és ezáltal bejáratási réteget képez a bronzon.



1. ábra: Rétegszerkezet

2. ábra: Nagyított keresztmetszet új állapotban

1	Bejáratási réteg	
	PTFE mátrix töltőanyaggal ¹⁾ rétegvastagság [mm]:	max. 0,03
2	Siklóréteg	
	ónbronz rétegvastagság [mm]: pórustérfogat [%]:	0,20–0,35 kb. 30
3	Csapágý külső köpeny	
	Merevítő acél vastagság [mm]: acél keménység [HB]:	változó 100-180

Tábl. 1: Anyagszerkezet

- 1 Bejáratási réteg / fedőréteg
szilárd kenőanyag: PTFE és cink-szulfid
- 2 Siklóréteg gömb szerkezetű szinterbronzból
- 3 Csapágý külső köpenye acélból
- 4 Korrózióvédő ónréteg

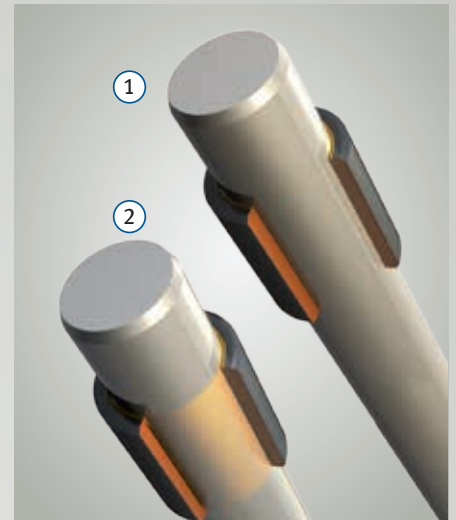
¹⁾ Ez a kenőanyag paszta kitölti a siklóréteg pórusait is.

3. Működési elv

Vegyünk például egy radiálisan terhelt hengeres siklóperselyt forgómozgás közben (3. ábra). A bejáratási fázisban egy egybefüggő kenőfilm kerül az ellenpárra. Ezáltal kiegyenlítődnek a felületek, beállítódik a súrlódási tényező és impregnálódik az ellenpár. Az anyag lemorzsolódása 0,005 és 0,030 mm között van. Végül a bronzréteg lesz a futófelület (4. ábra).

Nagy terhelhetőség érhető el egészen a bronz folyáshatáráig. A mozgások egymásra tevődése egyes terheléshez vezet. Eközben

a csapágnak el kell viselnie a súrlódásból keletkező hőt. A súrlódási hőt le kell vezetni a tengelyen és a házon keresztül. A hőmérsékletemelkedés automatikusan a műanyag hőtágulásához vezet és biztosítja a csúszópár megfelelő utókenését. Ez a folyamat mindaddig ismétlődik, amíg elegendő a szilárd kenőanyag mennyisége és a csapágy hőegyensúlyban működik. Az élettartam vége arról ismerhető fel, hogy a csapághézag növekszik, magasabb a súrlódási tényező és következésképpen magasabb a csapágy hőmérséklete.



3. ábra: Anyagátvitel
1 Kezdeti állapotban
2 Bejáratási folyamat végén

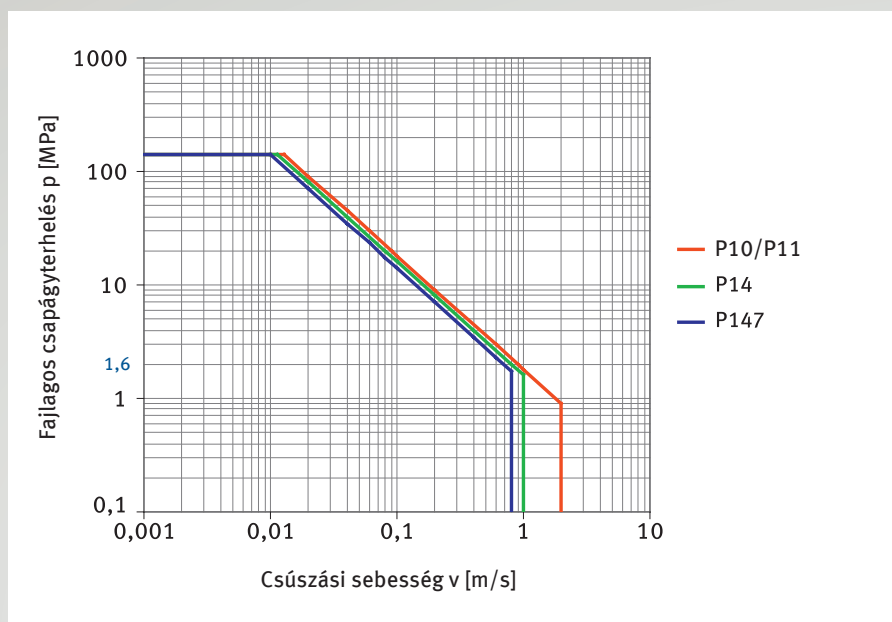


4. ábra: Csapágy állapota a bejáratási folyamat végén. A bronzréteg lett a futófelület.

KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágy – karbantartást nem igénylő és környezetbarát

4. Műszaki adatok

A siklócsapágyak teljesítménykorlátai az úgynevezett p_v érték diagramokból olvashatók le. A felületi nyomás és kerületi sebesség szorzata megfelel az adott hordfelület veszteségteljesítményének. Ha az üzemi pont a zöld görbén belül van, a KS PERMAGLIDE® P14 rendszerint alkalmazható.



5. ábra: p_v érték [MPa·m/s], határérték görbe (az értékek beltéri hőmérsékletre vonatkoznak)

A megengedett statikus terhelés túllépése, vagy a nagyon alacsony sebességek esetén általában a csapágy az anyag deformálódása miatt felmondja a szolgálatot. Másrészt a siklócsapágyak magas sebességek és mérsékelt terhelés mellett nagyobb hőigénybevételnek vannak kitéve. A görbe túloldalán a siklócsapágyak nincsenek hőegyensúlyban, ami az anyag oladásához vezethet.

Jellemzők, megengedett terhelés	Jel	Mértékegység	Érték
Megengedett p_v érték	$p_{v\text{ meg.}}$	MPa·m/s	1,6
Megengedett fajlagos csapágyterhelés			
• statikus	$p_{\text{ meg.}}$	MPa	250
• pontterhelés, kerületi terhelés ha a csúszási sebesség $\leq 0,011$ m/s	$p_{\text{ meg.}}$	MPa	140
• pontterhelés, kerületi terhelés ha a csúszási sebesség $\leq 0,029$ m/s	$p_{\text{ meg.}}$	MPa	56
• pontterhelés, kerületi terhelés, lökésszerű terhelés, ha a csúszási sebesség $\leq 0,057$ m/s	$p_{\text{ meg.}}$	MPa	28
Megengedett csúszási sebesség			
• szárazfutás	$v_{\text{ meg.}}$	m/s	1
• hidrodinamikus üzemeltetés	$v_{\text{ meg.}}$	m/s	3
megengedett hőmérséklet	$T_{\text{ meg.}}$	°C	-200 és +280 között
Hőtágulási együttható			
• acélköpeny	$\alpha_{\text{ acél}}$	K ⁻¹	$11 \cdot 10^{-6}$
Hővezetőképesség			
• acélköpeny	$\lambda_{\text{ acél}}$	W(mK) ⁻¹	40

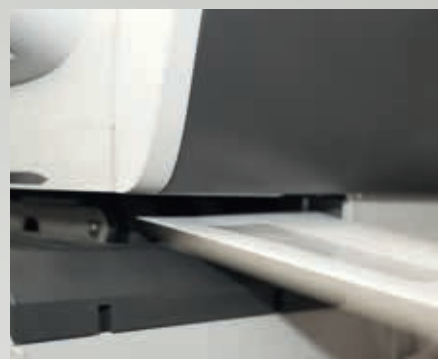
Tábl. 2: Anyagjellemzők

5. Létező alkalmazások

Bérmentesítő és borítékoló gépek

A bérmentesítés és borítékolás számos precíz mozgást igényel, például a boríték és papír adagolása és elszállítása, valamint a papír hajtogatása. A csapágyazások leginkább oszcilláló mozgásnak vannak kitéve. Például a szállítóhengerek és futógörgők ólommentes KS PERMAGLIDE® P14 hengeres siklóperselyeken támaszkodnak. Ezek anyaga az alacsony kopás és kismértékű csapágyhézag miatt kiválóan megfelel a csapágyazás követelményeinek.

A súly és a beépítési hely miatt az előzőleg használt szinterbronz perselyeket majdnem teljes mértékben kicserélték karcsú KS PERMAGLIDE® siklóperselyekre. Az előzőleg használt tömör műanyagból készült siklócsapágyak túl gyorsan koptak és nem voltak kellően törésállóak.



6. ábra: Alkalmazás: bérmentesítő gép

Mátrix nyomtatók

Ha különböző másolatokra van szükség, például receptek az orvosi praxisokban, vagy szállítólevelek a logisztikában, a mai napig mátrix nyomtatókat használnak. Ezeknél a festékszalag mozgatását egy hajtómechanizmus végzi. A nyomtató kompakt szerkezeti felépítése megköveteli a kis helyigényű miniatűr siklócsapágyak alkalmazását. Ebben a helyzetben nem lehet szó kenésről, mivel a papírpor és a zsír

együtt pasztát hozna létre. Ez megváltoztatná a súrlódási tényezőt, következésképpen negatív hatással lenne a hajtómotorra. A szárazfutás viszont lehetővé teszi kisebb méretű motor használatát. Ebben az alkalmazásban az azelőtt használt szinter-csapágyakat KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágyakra cserélték, ami a gyártási költségek további csökkenéséhez vezetett.



7. ábra: Alkalmazás: mátrix nyomtató

P14 megfelel a 2011/65/EU (RoHS II) irányelveknek.

KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágy – karbantartást nem igénylő és környezetbarát

Fojtószелеp csonk

A PIERBURG fojtószelep csonkok elfordítását KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágyak végzik. Az anyag -40 °C és $+140\text{ °C}$ közötti maximális üzemi hőmérsékletnek van kitéve. Az anyagra nézve követelmény a

jármű tartósságánál magasabb élettartam (kb. 15 év). Ez $7,5 \times 10^6$ kapcsolási ciklusnak felel meg azonos hőmérséklet tartományban.



8. ábra: Alkalmazás: fojtószelep csonk

Üzemanyagpumpák

A KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágyat az üzemanyagpumpáknál az elektromotorok tengelyének csapágyazására használják.

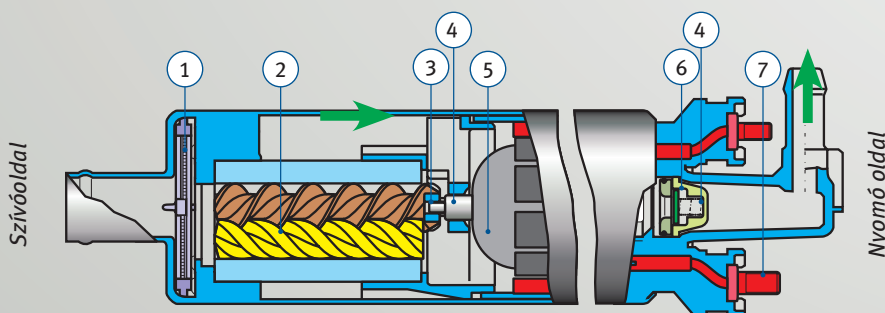
A siklócsapágy anyagának nagy vegyszerállósága miatt az üzemanyaggal való közvetlen érintkezésnek nincs negatív hatása.

A fordulatszám és a csapágyhézag úgy van

megállapítva, hogy a tengely és a siklócsapágy között létrejöheszen egy hidrodinamikus kenőfilm. Ezáltal a súrlódás minimálisra csökken és az anyag nem kopik.

A csapágyhézag konstans marad, mivel a KS PERMAGLIDE® P14-et nem támadják meg a szénhidrogének és nem tapasztalható duzzadás sem.

A be és kikapcsolások során a siklócsapágy átmegy egy vegyes sűrűdésű tartományon ahol ki lehet használni a KS PERMAGLIDE® P14 csapágyazó képességét. A szivattyú esetleges szárazon futása során a KS PERMAGLIDE® P14 kiváló futási tulajdonságokkal rendelkezik.



9. ábra: Alkalmazás: üzemanyagpumpa

- 1 Előszűrő
- 2 Csavarorsó egység
- 3 Tengelykapcsoló
- 4 Siklócsapágy
- 5 Egyenáramú motor
- 6 Nyomástartó szelep
- 7 Elektromos csatlakozó

A 2000/53/EK (elhasználódott járművek) irányelvek értelmében az ólomtartalmú anyagokat nagyrészt ólommentes anyagokra cserélték. A KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágyak teljesítik az irányelv követelményeit és alapfelszerelésként számos a járműiparban használt szerkezeti elemekben alkalmazzák.

Vákuumszivattyúk és lapátkerekes szivattyúk

Működési elvek, például:

- egy tengelyes forgó tolattyús szivattyúk
- két tengelyes excenter szivattyúk
- körmös szivattyúk
- csavarorsós szivattyúk

A KS PERMAGLIDE® P14 siklóperselyeket például olajkenéses egytengelyes forgó tolattyús szivattyúknál párosával főcsapágyként használják a forgó tolattyú tengelyén.

Proporcionális mágnesek

A proporcionális mágnesek elektromágneses aktuátorok kis löketekhez. Ezek az elektromos energiát proporcionális mechanikus munkává alakítják.

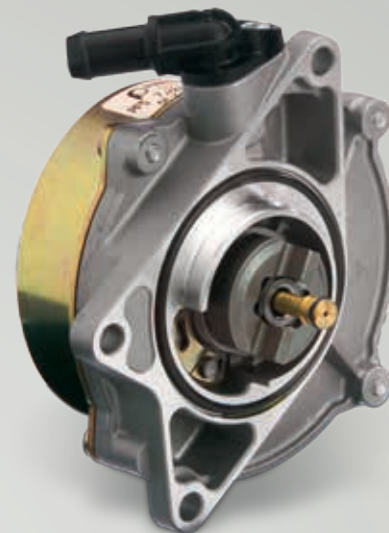
A KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágy vezeti meg a forgórészt nagyon kis csapágyhézaggal.

A siklócsapágnak teljes élettartamán keresztül nagyon alacsony és konstans súrlódási tényezőt kell mutatnia, hogy az energiavesztés és a hiszterézis alacsony szinten maradjon.

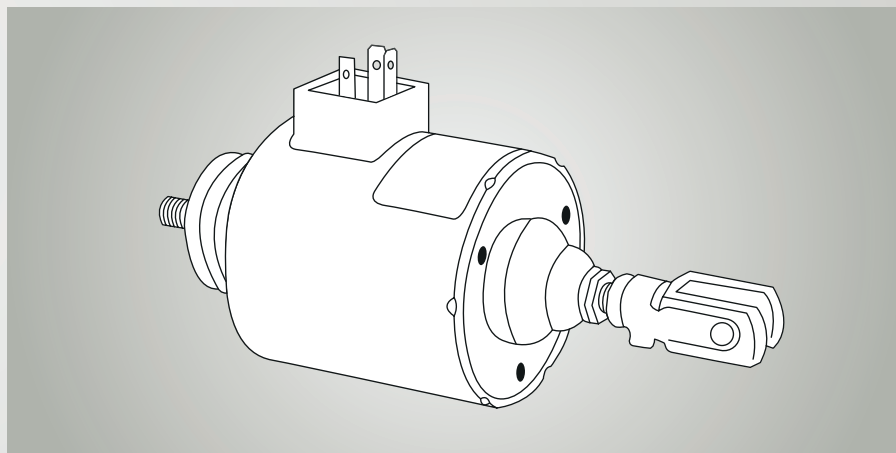
Ezen kívül a csapágy acélköpenyének ferromágneses tulajdonsága is fontos. A KS PERMAGLIDE® P14 antisztatikus tulajdonságának köszönhetően nincs elektromos feltöltődés, amely a port vonzaná.

A zavarmentes hidrodinamikus üzemelés megköveteli többek között az olajhoz igazodó precíz csapágyhézagot.

A KS PERMAGLIDE® P14 anyag ellenálló minden olajjal szemben és mérettartó. A kavitációval szembeni nagy ellenállás a P14 anyagot alkalmassá teszi nagy sebességekhez is.



9. ábra: Vákuumszivattyú



10. ábra: Alkalmazás: proporcionális mágnes

KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágy – karbantartást nem igénylő és környezetbarát

6. Alkalmazási paraméterek

Szárazfutás esetén ügyelni kell arra, hogy a csúszópár ne hozzon létre galvánhatást. Horganyzott tengely esetén meglehetősen gyorsan lekopik az cinkréteg és a tengely a siklócsapágy közelében rozsdázni kezd. A kemény, szabadon mozgó rozsdaszemcsék dörzshatást fejtenek ki a csapágyra és elősegítik a galvanikus korróziót; ezt nevezzük tribokémiai kopásnak.

A tartósságot illetően lényegében ügyelni kell a tiszta környezetre. Az egyszerű tömítőrendszerek, például tengelyeknél a tömszelencés vagy hézag-tömítéses megoldások lényegesen növelhetik az élettartamot. Az adott beágyazódási képesség ellenére a KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágyakat védeni kell bármilyen dörzshatású részecskéktől. A homok, forgácsok vagy a kemény fémrészecskék a tengelyt idő előtt tönkre tehetik.

A KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágy kenésére majdnem bármilyen olaj és zsír megfelel. Ha a pH érték 4 alá süllyed, a bronz korrodálódhat.

A KS PERMAGLIDE® P14 anyag nem alkalmas vízzel való érintkezésre. Az anyag kapilláris tulajdonsága miatt a víz a siklófelületről egészen az acélköpenyig szívárogathat, korróziót okozva.

A KS PERMAGLIDE® P14 siklócsapágyak biztonságos üzemelése és élettartama nagymértékben függ az ellenpár felületének minőségétől. A nemesacélok, edzett vagy kemény krómozott acélok, valamint kemény eloxált alumínium alkalmazása jó feltételeket biztosít. Az ellenpár felületének legalább HRC50 keménységűnek kell lennie, ugyanis a KS PERMAGLIDE® P14 relatív kemény bronzból készül.

Az ellenpár felületeit általában csiszolni szükséges, az érdességnek (Rz) 0,8 és 1,5 µm közötti tartományban kell lennie.

A DIN ISO 3547 szerinti siklóperselyek olcsó katalógus-termékként állnak rendelkezésre. Ezen kívül a Motorservice módosított standard konstrukciós típusokat és egyedi szerkezeti elemeket is kínál KS PERMAGLIDE® anyagokból.

Segítségre van szüksége a siklócsapágyak tervezését illetően?
A Motorservice kapcsolattartó személyzete alkalmazásorientált tanácsadással és számításokkal szolgál.

7. KS PERMAGLIDE® P1 – konstrukciós típusok



PAP perselyek
P10, P11, P14, P147*



PAF peremes perselyek
P10, P11, P14, P147*



PAW csúsztatótárcsa
P10, P11, P14, P147*



PAS lemezcsíkok
P10, P11, P14, P147*

* kérésre

8. Motorservice – az Ön prémium szállítója

Marketing támogatás és ügyfélszolgálat

- Hozzáértő tanácsadás a rendelést és szállítást illetően
- Online katalógus számítási segédeszközzel, CAD rajzokkal és 3D nézetekkel
- Termékkatalógusok és termékismertetőik – kérésre testre szabott verzióban az Ön címével és logójával
- Eladás ösztönzés: bemutató vásárok, termékminták, promóciós és ajándék termékek
- Mindig naprakészen a hírlevél és honlap segítségével: www.permaglidge.com

- Testre-szabott tanácsadás, számítások és siklócsapágy tervezés
- Egyedi konstrukciós típusok az ügyfél kívánsága szerint

A mi tapasztalatunk az Ön szolgálatában

- Több mint 30 év kompetenciája áll a KS PERMAGLIDE® siklócsapágyak gyártása mögött
- A német autóipart jellemző legmagasabb minőség
- Praktikus próbapadok az Ön igényei szerint
- Anyag- és folyamatfejlesztés

Logisztikai teljesítmény

- Kiváló elérhetőség és raktárkészlet
- Gyors megrendeléskezelés és előkészítés
- Költségoptimizált szállítás előre meghatározott határidőre vagy egynapos expressz szállítás

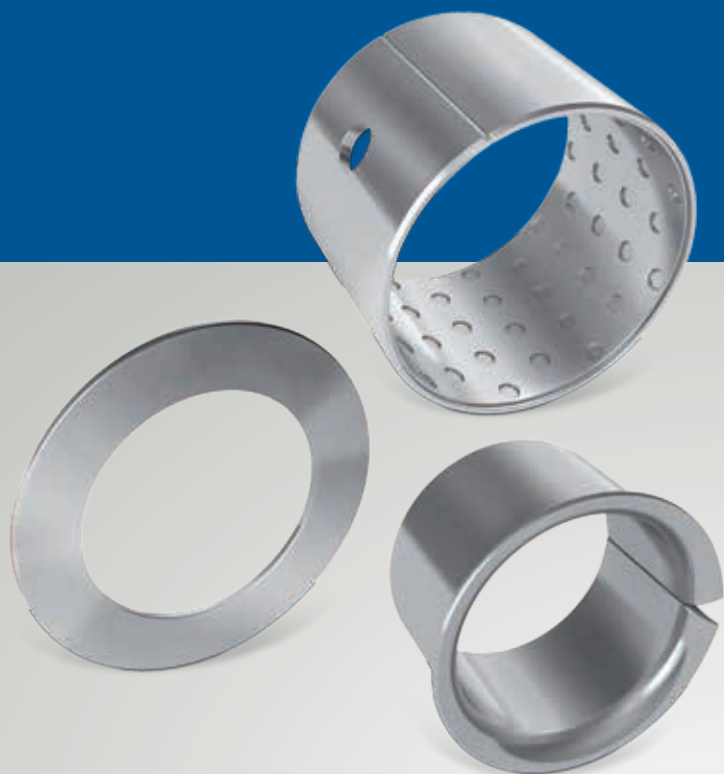
Tartósan magas minőség

100% made in Germany

Széleskörű műszaki szolgáltatás

KS Permaglide® siklócsapágyak –
hogyminden súrlódások nélkül
történjen.





Eredeti

KS PERMAGLIDE®

siklócsapágy

KS PERMAGLIDE® partner:

Nemzetközi forgalmazás:

MS Motorservice International GmbH

Wilhelm-Maybach-Straße 14–18

74196 Neuenstadt, Germany

www.ms-motorservice.com

Gyártás:

KS Gleitlager GmbH

Am Bahnhof 14

68789 St. Leon-Rot, Germany

Telefon: +49 6227 56-0

Telefax: +49 6227 56-302

www.kspg.com

