

Cojinetes KS PERMAGLIDE® P14

Sin mantenimiento y ecológicos, para aplicaciones de marcha en seco, sin plomo, conforme a la directiva 2000/53/CE (reglamento de vehículos antiguos) y 2011/65/EU (RoHS II).





Motorservice

El grupo Motorservice es la distribuidora responsable de las actividades del servicio posventa de KSPG (Kolbenschmidt Pierburg) a escala mundial. Constituye uno de los principales proveedores de componentes para motores en el mercado libre de piezas de repuesto y comercializa las prestigiosas marcas KOLBENSCHMIDT, PIERBURG, TRW Engine Components, así como la marca BF.



KS Gleitlager

KS Gleitlager GmbH es el especialista del Grupo KSPG para elementos deslizantes de alta precisión. La introducción de nuevas tecnologías en la producción y el tratamiento de superficies, los desarrollos innovadores y una clara orientación al cliente, han convertido a KS Gleitlager en un proveedor líder de cojinetes para motores y cojinetes de marcha en seco (KS PERMAGLIDE®).



KSPG (Kolbenschmidt Pierburg)

Las empresas del Grupo KSPG cooperan desde hace muchos años con los fabricantes de automóviles y desarrollan componentes innovadores y soluciones de sistema y gozan de una competencia reconocida en las áreas de alimentación de aire y reducción de contaminantes, bombas de aceite, de agua y de vacío, pistones, bloques de motor y cojinetes. Los productos cumplen los altos requerimientos y normas de calidad de la industria automotriz. Reducida emisión de sustancias contaminantes, consumo económico de combustible, fiabilidad, calidad y seguridad, estos son los factores decisivos que impulsan las innovaciones de KSPG.

PERMAGLIDE® es una marca registrada de KS Gleitlager GmbH

1.ª edición 06.2015
N.º de artículo 50 003 851-04

Redacción:
Motorservice, Product Management

Diseño y producción:
Motorservice, Marketing
DIE NECKARPRINZEN GmbH, Heilbronn

La copia, reproducción, traducción, íntegras o parciales, requieren nuestro previo consentimiento por escrito con indicación de las fuentes.

Reservado el derecho de introducir modificaciones y divergencias en las figuras. Queda excluida toda responsabilidad.

Editor:
© MS Motorservice Deutschland GmbH

Responsabilidad

Todos los datos contenidos en este folleto han sido recopilados e investigados cuidadosamente. No obstante, puede haber errores, datos traducidos incorrectamente, faltar información o bien la información ya suministrada puede haber cambiado entretanto. Por ello, no podemos ofrecer ninguna garantía ni aceptar responsabilidad jurídica sobre la exactitud, integridad o calidad de la información ofrecida. Cualquier responsabilidad por nuestra parte por daños, en particular daños directos o indirectos así como materiales o no materiales derivados del uso o del uso incorrecto de las informaciones, o informaciones incompletas o incorrectas de este folleto queda excluida, siempre que no sean debidas a dolo o negligencia por nuestra parte. Las piezas ofrecidas en el folleto no están destinadas para el uso en aviones o helicópteros. Los nombres, las designaciones y los números de productos, de fabricantes, etc., se indican sólo a modo de comparación.

1. Descripción del material

KS PERMAGLIDE® P14 se ha concebido como material de cojinete de deslizamiento sin plomo para aplicaciones en seco. El material compuesto multicapa ofrece siempre a lo largo de todo el tiempo de funcionamiento un coeficiente de fricción bajo y constante. Junto a las propiedades tribológicas durante la marcha en seco, el material también puede utilizarse para entornos lubricados con aceite o grasa.

KS PERMAGLIDE® P14 tiene un amplio espectro de aplicación y se utiliza siempre que no esté permitido el uso de materiales con contenido de plomo, por ejemplo en la

- industria química
- industria alimentaria
- industria de embalajes
- industria farmacéutica.

KS PERMAGLIDE® P14 ofrece las siguientes ventajas en comparación con los cojinetes con plomo:

- mayor resistencia química
- idoneidad para entornos con lubricación de aceite y grasa
- hinchamiento muy reducido
- fisiológicamente inocuos
- cumplen las directrices 2000/53/CE (reglamento de vehículos antiguos) 2002/95/CE (RoHS) y 2011/65/EU (RoHS II)

Para estas propiedades es decisivo un sistema combinado de metal y plástico adaptado de forma precisa. Se utiliza polytetrafluoretileno como plástico antifric-

ción (PTFE), con aditivos minerales de sulfuro de zinc (ZnS). La parte mineral de esta composición ofrece propiedades especiales para aplicaciones con lubricación de aceite. Así, el material puede almacenar aceite en su estructura, para volver a liberarlo en la posición del cojinete, por ejemplo, en casos de falta de lubricación. Este efecto se produce sin cambios en los valores nominales de las mediciones de material y no influye en la holgura de cojinetes durante el funcionamiento.



Cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 – sin mantenimiento y ecológicos

2. Estructura del material

El bronce sinterizado en forma de bola se adhiere a un dorsal rígido de acero. Las cavidades entre las bolas de bronce están completamente llenas de lubricante sólido y una capa de rodamiento cubre el bronce.

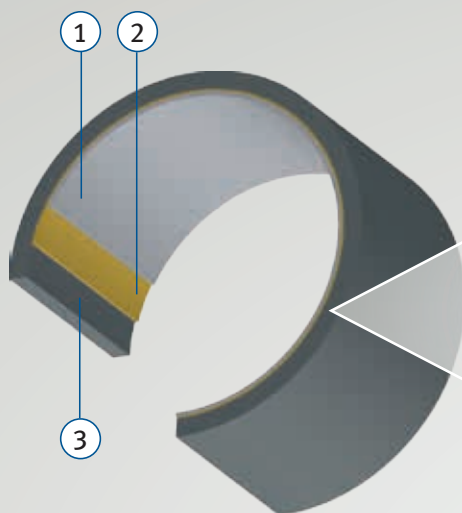


Fig. 1: Sistema de capas

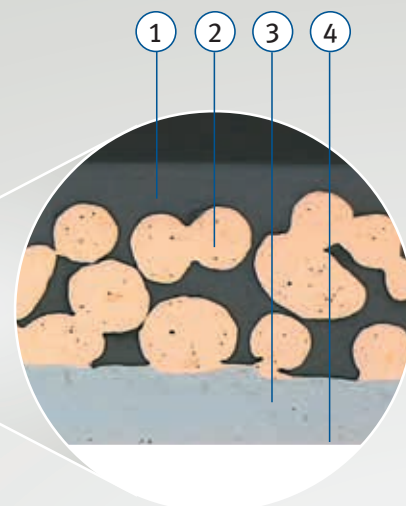


Fig. 2: Sección transversal aumentada en estado nuevo

- 1 Capa de rodamiento / capa de acabado
Lubricante sólido de PTFE y sulfuro de zinc
- 2 Capa de deslizamiento de bronce sinterizado en forma de bola
- 3 Puente de cojinete de acero
- 4 Protección anticorrosiva de estaño

1	Capa de rodamiento	
	Matriz de PTFE con material de relleno ¹⁾	
	Espesor de la capa [mm]:	máx. 0,03
2	Capa de deslizamiento	
	Estaño-bronce	
	Espesor de la capa [mm]:	0,20–0,35
	Volumen de los poros [%]:	Aprox. 30
3	Dorso del cojinete	
	Acero	
	Espesor del acero [mm]:	Variable
	Dureza del acero [HB]:	100-180

Tab. 1: Estructura del material

¹⁾ Con esta masa de lubricante se rellenan los poros de la capa de deslizamiento.

3. Modo de funcionamiento

Como ejemplo podemos ver un casquillo cilíndrico de cojinete con carga radial con movimiento rotatorio (Fig. 3). En la fase de rodaje se transfiere una película lubricante cerrada a la contraparte de deslizamiento. Las superficies se igualan, se ajusta el coeficiente de fricción y se impregna la contraparte de deslizamiento. El rebajamiento de material es de entre 0,005 y 0,030 mm. A continuación, la capa de bronce comienza a absorber la carga (Fig. 4).

Se pueden alcanzar elevadas resistencias a la carga hasta el límite elástico del bronce. La

superposición del movimiento provoca un espectro de cargas heterogéneo. El cojinete debe soportar el calor por fricción que resulta. El calor por fricción se debe evacuar a través del eje y de la carcasa. El aumento de la temperatura produce una dilatación térmica automática del plástico y se encarga de la lubricación posterior de las partes deslizantes. Este proceso se repite mientras se disponga de suficiente lubricante sólido y el cojinete funcione en equilibrio térmico. El final de la durabilidad se puede reconocer gracias a una mayor holgura de los cojinetes, un mayor coeficiente de fricción y a un aumento inevitable de la temperatura del cojinete.

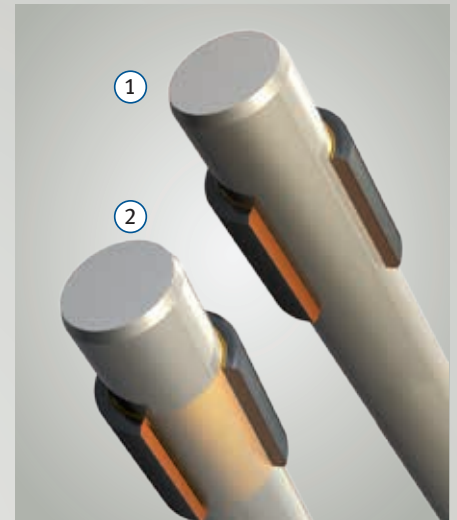


Fig. 3: Transferencia de material
1 Estado inicial
2 Final del proceso de rodaje



Fig. 4: Estado al final del proceso de rodaje. La capa de bronce comienza a absorber la carga.

Cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 – sin mantenimiento y ecológicos

4. Datos técnicos

Los límites de rendimiento de los cojinetes se describen en los llamados diagramas de valor pv. El producto de la presión superficial y de la velocidad periférica corresponde a la entrada de potencia por superficie de contacto. Si un punto de funcionamiento se encuentra dentro de la curva verde, generalmente se puede utilizar KS PERMAGLIDE® P14.

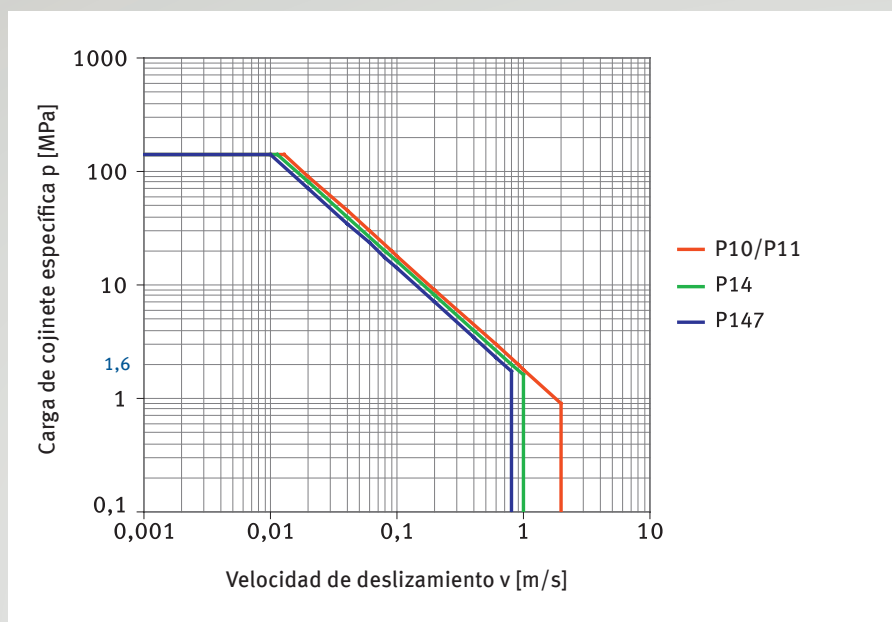


Fig. 5: Valor pv [MPa·m/s], curva límite (valores válidos a temperatura ambiente)

Si se sobrepasa la carga crítica permitida en un caso de tipo de carga estática o en el caso de velocidades muy bajas, a menudo se produce averías por deformaciones del material. Frente a esto, los cojinetes a grandes velocidades y mayores cargas están sometidos a un mayor estrés térmico. Más allá de las curvas no se establece un equilibrio térmico en los cojinetes, lo que puede provocar que los materiales se fundan.

Valores característicos, carga crítica	Símbolo	Unidad	Valor
Valor pv admisible	$p_{v_{adm}}$	MPa·m/s	1,6
Carga de cojinete admisible específica			
• estática	$p_{v_{adm}}$	MPa	250
• Carga puntual, carga circunferencial con velocidad de deslizamiento $\leq 0,011$ m/s	$p_{v_{adm}}$	MPa	140
• Carga puntual, carga circunferencial con velocidad de deslizamiento $\leq 0,029$ m/s	$p_{v_{adm}}$	MPa	56
• Carga puntual, carga circunferencial, pulsátil a velocidad de deslizamiento $\leq 0,057$ m/s	$p_{v_{adm}}$	MPa	28
Velocidad de deslizamiento admisible			
• Marcha en seco	v_{adm}	m/s	1
• funcionamiento hidrodinámico	v_{adm}	m/s	3
Temperatura admisible	T_{adm}	°C	-200 hasta +280
Coefficiente de dilatación térmica			
• Dorsal de acero	α_{Ac}	K ⁻¹	$11 \cdot 10^{-6}$
Coefficiente de conductividad térmica			
• Dorsal de acero	λ_{Ac}	W(mK) ⁻¹	40

Tab. 2: Valores característicos del material

5. Aplicaciones realizadas

Franqueadoras y ensobradoras

Las maniobras para franquear y ensobrar requieren una gran cantidad de movimientos precisos, por ejemplo, insertar y extraer sobres y papel, así como el plegado del papel. Las posiciones del cojinete están sometidas mayormente a un movimiento de oscilación. Los casquillo cilíndricos de los cojinetes de KS PERMAGLIDE® P14 sin plomo alojan, por ejemplo ejes de transporte y rodillos de deslizamiento. El material es apropiado para el alojamiento, y el

desgaste y la holgura del cojinete son menores.

Debido al peso y al espacio necesario para el montaje, los casquillos de bronce sinterizado que se aplicaban anteriormente, se han sustituido completamente por los casquillos de cojinete KS PERMAGLIDE®. Los cojinetes de plásticos que se empleaban con anterioridad se desgastaban demasiado pronto y no garantizaban una suficiente seguridad frente a rotura.

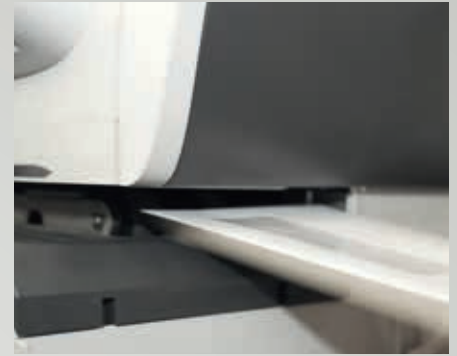


Fig. 6: Aplicación en una franqueadora

Impresoras matriciales

Cuando se necesita un duplicado, por ejemplo para recetas médicas o albaranes logísticos hoy en día se utilizan las impresoras matriciales. El transporte de la cinta transportadora se realiza con un mecanismo de engranajes. La construcción compacta de la impresora requiere cojinetes en miniatura con poca necesidad espacial. En esta aplicación se prescinde de lubricación, ya que el polvo de papel junto con la grasa,

pueden formar una pasta. Esto altera el coeficiente de fricción y tiene como consecuencia una influencia negativa sobre el motor de accionamiento. Sin embargo, con la marcha en seco, el motor se ha podido concebir más pequeño. En esta aplicación, los cojinetes sinterizados, usados con anterioridad, se han sustituido por cojinetes KS PERMAGLIDE® P14, por lo que se han podido reducir los costes de fabricación.



Fig. 7: Aplicación en impresora matricial

El P14 cumple la directiva 2011/65/EU
(RoHS II).

Cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 – sin mantenimiento y ecológicos

Tubuladuras de la mariposa

El movimiento giratorio de las tubuladoras de mariposa Pierburg se lleva a cabo por medio de cojinetes KS PERMAGLIDE® P14. El material está expuesto a temperaturas máximas de servicio de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+140\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se requiere que el material tenga una gran

durabilidad, a lo largo de la vida útil de un vehículo (aprox. 15 años). Esto son unos $7,5 \times 10^6$ ciclos de conmutación a la vez que existe una cobertura de la temperatura.



Fig. 8: Aplicación en tubuladoras de mariposa

Bombas de combustible

Los cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 se usan para el apoyo de los ejes del motor eléctrico en las bombas de combustible.

Debido a la elevada resistencia química del material de cojinete de deslizamiento, el contacto directo con combustibles no tiene consecuencias negativas. El número de

revoluciones y la holgura de los cojinetes se han elegido de forma que se pueda formar una película lubricante hidrodinámica entre el eje y el cojinete. De esta forma, la fricción es mínima y el material se no tiene desgaste. La holgura de cojinetes permanece constante, ya que los hidrocarburos no actúan sobre el KS PERMAGLIDE® P14 y éste no tiende a hincharse.

Durante los procesos de arranque y de apagado, el cojinete está sometido a unas condiciones de fricción mixta, que es cuando KS PERMAGLIDE® P14 puede sacar provecho a su capacidad de alojamiento. KS PERMAGLIDE® P14 ofrece excelentes propiedades de rodaje (y marcha de emergencia), incluso para una posible marcha en seco de una bomba.

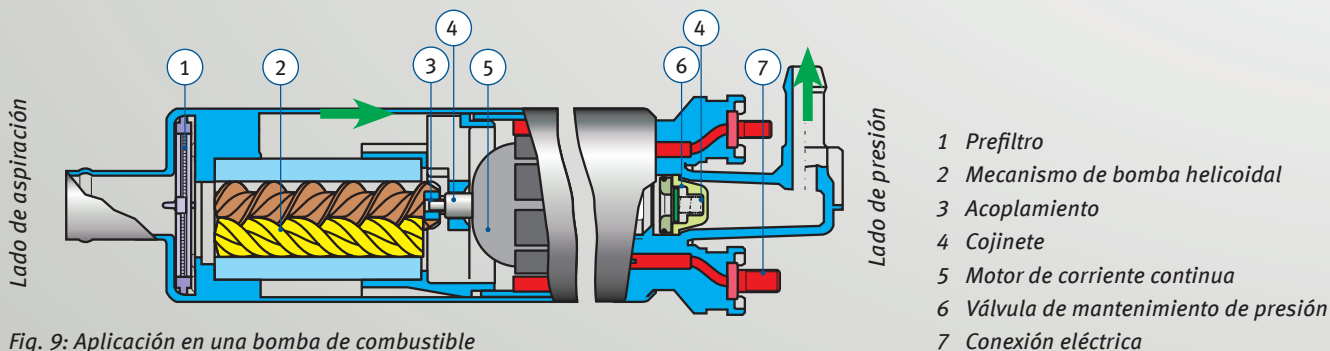


Fig. 9: Aplicación en una bomba de combustible

Como consecuencia de la directiva 2000/53/CE (reglamento de vehículos antiguos), los materiales que contienen plomo se han sustituido por materiales sin plomo. Los cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 cumplen los requisitos de la directiva y se utilizan de serie en muchos componentes de la industria automotriz.

Bombas de vacío y bombas de paletas

Principios de funcionamiento, p. ej.

- Bombas de paletas giratorias de un eje
- Bombas de levas de dos ejes
- Bombas de garras
- Bombas helicoidales

Los casquillos de cojinetes

KS PERMAGLIDE® P14 se usan por ejemplo en pares para bombas de paletas giratorias de un eje lubricadas por aceite, como cojinetes principales del eje de la paleta giratoria.

El funcionamiento hidrodinámico sin problemas requiere, entre otras cosas, una holgura precisa del cojinete equilibrada con el aceite.

El material KS PERMAGLIDE® P14 es resistente frente a todos los aceites y conserva sus dimensiones. La buena resistencia a la cavitación hace que el material P14 sea apropiado para aplicaciones a velocidad ultrarrápida.



Fig. 9: Bomba de vacío

Imanes proporcionales

Los imanes proporcionales son ajustadores electromagnéticos para carreras cortas. Transforma la energía eléctrica en trabajo mecánico proporcional. Los cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 guían el anclaje con muy poca holgura del cojinete.

El cojinete debe tener un coeficiente de fricción bajo y sobre todo constante a lo largo de toda su vida útil, para reducir las pérdidas energéticas y la acentuación de la histéresis.

Además, las propiedades ferromagnéticas del dorsal de acero son importantes. Gracias a la propiedad antiestática de KS PERMAGLIDE® P14, no se produce ninguna carga eléctrica que pudiera atraer el polvo.

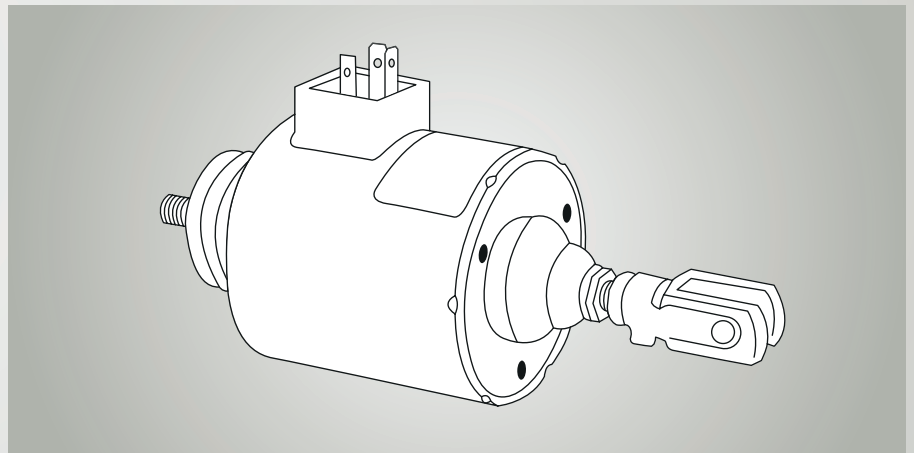


Fig. 10: Aplicación en un imán proporcional

Cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 – sin mantenimiento y ecológicos

6. Parámetros de aplicación

En la marcha en seco debe tenerse en cuenta que los emparejamientos de las partes deslizantes no produzcan un efecto galvánico. Al utilizar un eje galvanizado, la capa de zinc, por ejemplo, se puede desgastar relativamente rápido, de modo que el eje se oxida en la zona del cojinete. Las duras partículas de óxido sueltas tienen un efecto abrasivo sobre el cojinete y favorecen la corrosión galvánica, los llamados síntomas de desgaste triboquímico.

Con respecto a la conservación, hay que tener en cuenta que el entorno este limpio. Los sistemas de selladura sencillos, por ejemplo, para ejes con empaquetadoras u obturaciones por intersticio, pueden aumentar considerablemente la durabilidad. A pesar de una cierta capacidad de incorporación, el cojinete KS PERMAGLIDE® P14 se tiene que proteger contra cualquier partícula abrasiva. La arena, las virutas o las partículas metálicas duras pueden dañar de forma prematura el eje.

Para los cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 son apropiados casi todos los aceites y grasas. Si el valor del pH baja por debajo de 4, puede aparecer corrosión sobre el bronce.

El material KS PERMAGLIDE® P14 no es apropiado para el contacto con agua. Debido al comportamiento capilar del material, el agua puede difundirse desde la superficie de deslizamiento hasta el dorsal de acero y provocar daños por corrosión.

La seguridad del funcionamiento y la durabilidad de los cojinetes KS PERMAGLIDE® P14 depende en gran medida de las características de la contraparte de deslizamiento. Una buena premisa es tanto la utilización de aceros templados o de cromado duro, como del aluminio templado por anodizado. La superficie de contracara debería tener como mínimo una dureza de HRC50, ya que en KS PERMAGLIDE® P14 se utiliza un bronce relativamente duro.

Las superficies de la contraparte de deslizamiento deberían estar esmeriladas y disponer de rugosidad (Rz) en un área de entre 0,8 y 1,5 µm.

Los casquillos de los cojinetes según DIN ISO 3547 se pueden obtener como productos de catálogo económicos. Además, Motorservice ofrece tipos de construcción estándar modificados y componentes individuales de los materiales KS PERMAGLIDE®.

¿Necesita ayuda durante el diseño de los cojinetes?
Su persona de contacto en Motorservice le ofrecerá una asistencia y unos cálculos orientados a la aplicación final.

7. KS PERMAGLIDE P1 - Tipos de construcción



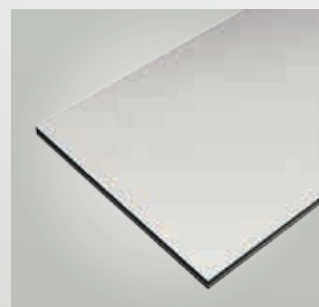
Camisas PAP
P10, P11, P14, P147*



Camisas con collarín PAF
P10, P11, P14, P147*



Arandelas de empuje axial PAW
P10, P11, P14, P147*



Tiras PAS
P10, P11, P14, P147*

* disponible a solicitud

8. Motorservice – Su proveedor premium

Soporte de ventas y servicio técnico al cliente

- Asesoría competente durante la tramitación de pedidos y de suministros
- Catálogo online con herramienta de cálculo, dibujos CAD y vistas en 3D
- Catálogos de productos e informaciones sobre productos; si lo desea como versión única con su dirección y su logotipo
- Promoción de ventas: presentaciones en ferias, muestras de productos, artículos de publicidad y pequeños artículos de promoción

- Con las newsletter y la página web estará siempre al día: www.permaglidle.de
- Asesoría individual, cálculos y diseño de los cojinetes
- Tipos de construcción especiales según sus requisitos

Aproveche nuestra experiencia

- Con más de 30 años de experiencia en la fabricación de cojinetes KS PERMAGLIDE®
- Los más altos estándares de calidad de la industria automotriz alemana
- Bancos de pruebas adaptados a la práctica según sus requisitos
- Desarrollo de materiales y de procesos

Eficiencia logística

- Gran disponibilidad y almacenamiento de existencias
- Tramitación y preparación rápida del pedido
- Entrega optimizada en cuanto costes, para una fecha indicada o durante la noche por envío express

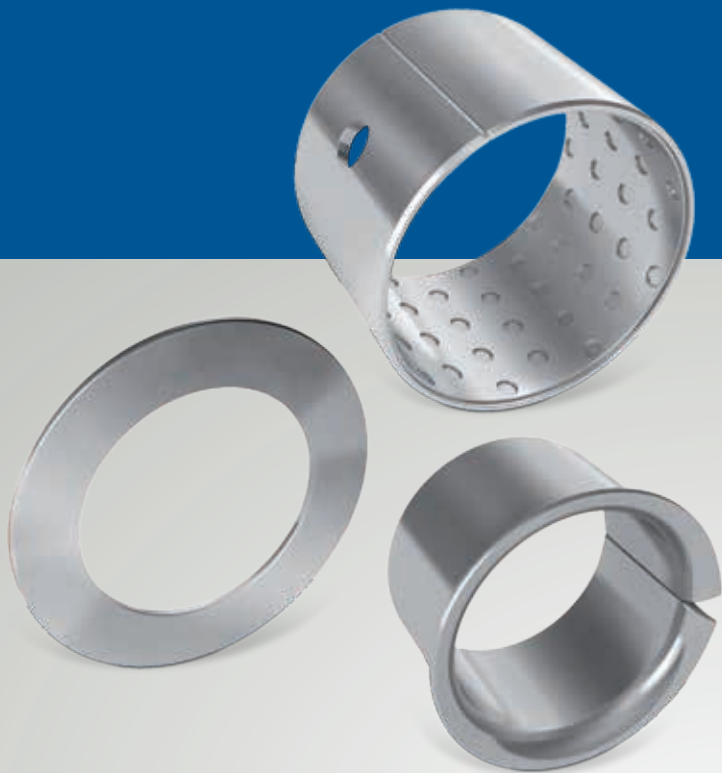
Gran calidad constante

100% made in Germany

Amplio servicio técnico

Cojinetes KS PERMAGLIDE® –
Para que todo ruede sin problemas.





Cojinetes
KS PERMAGLIDE®
Originales

Socios de KS PERMAGLIDE®:

Ventas en españa:

MS Motor Service Aftermarket Iberica, S.L.

Barrio de Matiena

48220 Abadiano, España

Teléfono: +34 94 6205-30

Telefax: +34 94 6205-476

www.ms-motorservice.es

Producción:

KS Gleitlager GmbH

Am Bahnhof 14

68789 St. Leon-Rot, Germany

Teléfono: +49 6227 56-0

Telefax: +49 6227 56-302

www.kspg.com

