

---

# Rodamientos FAG

FAG

Rodamientos de bolas ·

Rodamientos de rodillos · Soportes · Accesorios

Rodamientos

---

Catálogo WL 41 520/3 SB



---

**FAG**

---

## Denominaciones abreviadas que comienzan con cifras

	Pág.
10	Rodamientos oscilantes de bolas . . . . . 251
112 · 113	Rodamientos oscilantes de bolas con aro interior ancho . . . . . 251
12 · 13	Rodamientos oscilantes de bolas . . . . . 251
160 · 161	Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera . . . . . 155
162	Rodamientos S . . . . . 514
202 · 203	Rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos . . . . . 355
213	Rodamientos oscilantes de rodillos . . . . . 371
22	Rodamientos oscilantes de bolas . . . . . 251
222 · 223	Rodamientos oscilantes de rodillos . . . . . 371
23	Rodamientos oscilantes de bolas . . . . . 251
230 · 231 · 232 · 233	Rodamientos oscilantes de rodillos . . . . . 377
2344 · 2347	Rodamientos axiales de bolas de contacto angular, de doble efecto . . . . . 481
239	Rodamientos oscilantes de rodillos . . . . . 385
240 · 241	Rodamientos oscilantes de rodillos . . . . . 377
292 · 293 · 294	Rodamientos axiales oscilantes de rodillos . . . . . 503
302 · 303	Rodamientos de rodillos cónicos . . . . . 329
313	Rodamientos de rodillos cónicos . . . . . 329
32	Rodamientos de bolas de contacto angular, de doble hilera . . . . . 195
320 · 322 · 323 · 329	Rodamientos de rodillos cónicos . . . . . 329
33	Rodamientos de bolas de contacto angular, de doble hilera . . . . . 195
330 · 331 · 332	Rodamientos de rodillos cónicos . . . . . 329
362	Rodamientos S . . . . . 514
511 · 512 · 513 · 514	Rodamientos axiales de bolas, de simple efecto . . . . . 449
522 · 523	Rodamientos axiales de bolas, de doble efecto . . . . . 463
532 · 533	Rodamientos axiales de bolas, de simple efecto, con aro de alojamiento esférico . . . . . 449
542 · 543	Rodamientos axiales de bolas, de doble efecto, con aro de alojamiento esférico . . . . . 463
562	Rodamientos S . . . . . 514
60	Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera . . . . . 153
618	Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera . . . . . 175
62	Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera . . . . . 153
622 · 623	Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera . . . . . 155
63 · 64	Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera . . . . . 153
72 · 73	Rodamientos de bolas de contacto angular, de una hilera . . . . . 185
7602 · 7603	Rodamientos axiales de bolas, de contacto angular de simple efecto . . . . . 473
762	Rodamientos S . . . . . 514
811 · 812	Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos . . . . . 493

## Denominaciones abreviadas que comienzan con letras

	Pág.
AH2 · AH22 · AH23 · AH40 · AH241 · AH3 AH30 · AH31 · AH32 AH33 · AH38 · AH39	Manguitos de desmontaje . . . . . 569
Arcanol	Grasas para rodamientos . . . . . 679
B70 · B719 · B72	Rodamientos para husillos . . . . . 207
BND	Soportes no partidos . . . . . 663
DH	Anillos de obturación para soportes SNV . . . . . 675
DK	Tapas para soportes S30 . . . . . 676
DK.F112	Tapas para soporte brida . . . . . 669
DKV · DKVT	Tapas para soportes SNV . . . . . 676
F112 · F5	Soportes brida . . . . . 669
F162	Unidades de rodamientos S . . . . . 527
F2	Soportes brida . . . . . 527
F362 · F562 · F762	Unidades de rodamientos S . . . . . 527
FB2	brida . . . . . 547
FBB2	Soportes brida . . . . . 555
FE	Anillos de fijación para soportes F5 . . . . . 671
FJST	Tiras de fieltro . . . . . 677
FL162	Unidades de rodamientos S . . . . . 535
FL2	Soportes brida . . . . . 535
FL362 · FL562 · FL762	Unidades de rodamientos S . . . . . 535
FRM	Anillos de fijación . . . . . 674
FSV	Obturaciones de fieltro para soportes SNV . . . . . 625
H2 · H23 · H240 · H241 · H3 · H30 · H31 · H32 · H33 · H38 · H39	Manguitos de montaje . . . . . 562
HCS70 · HCS719	Rodamientos híbridos de cerámica para husillos, obturados . . . . . 229
HJ2 · HJ22 · HJ32 · HJ3	Anillos angulares . . . . . 277
HM · H30 · HM31	Tuercas ranuradas . . . . . 583
HSS70 · HSS719	Rodamientos de husillos para altas velocidades, obturados . . . . . 221
K	Rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas . . . . . 347
KH · KHM	Rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas . . . . . 347
KIKU	Bolas suministradas por peso . . . . . 593
KL · KLM	Rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas . . . . . 347
KM	Rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas . . . . . 347
KM · KML	Tuercas ranuradas . . . . . 581
KU	Bolas . . . . . 597
LOE2 · LOE3	Soportes partidos . . . . . 653
LOE5 · LOE6	Soportes partidos . . . . . 649

## Denominaciones abreviadas que comienzan con cifras

	Pág
MB · MBL	Chapas de seguridad . . . . . 586
MS30 · MS31	Grapas de seguridad . . . . . 589
N2 · N3	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera . . . . . 277
NCF29 · NCF30	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera, llenos de rodillos . . 317
NJ2 · NJ22 · NJ23	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera . . . . . 277
NJ23..(VH)	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera, llenos de rodillos . . 317
NJ3	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera . . . . . 277
NN30	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de doble hilera . . . . . 307
NNC49	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera, llenos de rodillos . . 321
NNF50	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera, llenos de rodillos, obturados . . . . . 317
NU10 · NU19 · NU2 · NU22 · NU23 · NU3	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera . . . . . 277
NUP2 · NUP22 · NUP23 · NUP3	Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera . . . . . 277
P162	Unidades de rodamientos S . . . . . 519
P2	Soportes . . . . . 519
P362 · P562 · P762	Unidades soporte . . . . . 519
QJ2 · QJ3	Rodamientos con cuatro caminos de rodadura . . . . . 241
RSV	Válvulas de grasa para soportes SNV . . . . . 613
S30	Soportes partidos . . . . . 643
S60 · S62 · S63	Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera, de acero inoxidable. . . . . 155
SB2	Soportes . . . . . 543
SD31	Soportes partidos . . . . . 645
SNV	Soportes partidos . . . . . 625
T	Rodamientos de rodillos cónicos . . . . . 329
TSV	Anillos de laberinto . . . . . 625
U2 · U3	Contraplacas . . . . . 449
VR3	Soportes no partidos . . . . . 657
VRE3	Unidades soporte . . . . . 657
VRW3	Ejes para unidades soporte VRE3 . . . . . 657
ZRO	Rodillos cilíndricos . . . . . 599

# Rodamientos FAG

Rodamientos de bolas ·  
Rodamientos de rodillos ·  
Soportes · Accesorios

Catálogo WL 41 520/3 SB

Edición 2000

## FAG Sales Europe GmbH

Sucursal en España

Apartado Postal 278

08190 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)

Teléfono: +34 93 590 65 00

Telefax: + 34 93 675 93 90

E-mail: [fag\\_esp@es.fag.com](mailto:fag_esp@es.fag.com)

<http://www.fag.com>

### Programa de rodamientos FAG

El presente catálogo contiene un resumen del programa de rodamientos FAG para el fabricante de primeros equipos industriales (OEM), la distribución y la demanda de repuestos.

Con los productos de este catálogo, muchos de los cuales se producen en serie, puede resolverse casi cualquier problema de aplicación. Para asegurar una rápida disponibilidad de rodamientos, soportes y accesorios, nuestros stocks de seguridad se adaptan constantemente a las necesidades de sus mercados.

Sus ventajas:

- ajustados precios de mercado
- cortos plazo suministro
- disponibilidad a largo plazo
- planificación a largo plazo
- stock de seguridad simplificado

El programa de producto FAG puede encontrarse en la lista de precios en vigor.

Las consultas deberán dirigirse a su oficina de ventas FAG. (Para direcciones ver pág. 709 y sig.)

### Programa FAG de rodamientos estandarizados

En el catálogo, se da prioridad a los rodamientos con dimensiones según DIN/ISO. Esto permite al diseñador solucionar cualquier aplicación rápida y económicamente.

Además, FAG ofrece tipos y ejecuciones de rodamientos con diámetros exteriores desde 3 milímetros hasta 4,25 metros

### Programas sectoriales FAG

FAG ha recopilado programas especiales para ciertos sectores industriales (página 693 y sig.).

Además del programa FAG de rodamientos estandarizados, estos programas contienen numerosos diseños especiales que ofrecen soluciones eficientes y económicas para las aplicaciones más complejas.

Para asegurar la disponibilidad del producto, rogamos contacten con nuestro Servicio al Cliente lo antes posible para realizar los pedidos. Para cuestiones técnicas y de asistencia, por favor contacten con nuestros Ingenieros de Aplicación.

### Constante progreso técnico - cálculo de vida ampliado - nuevos índices de velocidad - catálogo en CD-ROM

A través de todo el programa de rodamientos FAG pueden verse las evidencias del constante progreso técnico. Este catálogo refleja las mejoras en calidad alcanzadas en los últimos años que pueden verse mejor en el nuevo método de cálculo derivado de los resultados de la investigación de FAG en el dimensionado de rodamientos y el cálculo de su vida.

A principio de los ochenta, FAG publicó nuevos resultados sobre la vida alcanzable de los rodamientos. El método FAG de cálculo de vida ampliado fue desarrollado partiendo de estos resultados y está basado en recomendaciones de normas internacionales, investigaciones extensivas del departamento de investigación fundamental de FAG, así como experiencia práctica. Tiene en

cuenta la probabilidad de fallo, material, lubricación, magnitud de la carga, tipo de rodamiento y limpieza. Ello demuestra que podemos contar con rodamientos seguros si conseguimos una película lubricante completamente portante, un elevado grado de limpieza y unos esfuerzos reales. Con el cálculo de vida ampliada FAG introducido a principio de los noventa los rodamientos pueden ser seguramente dimensionados también para servicio bajo condiciones de lubricante contaminado.

La aptitud de los rodamientos para altas velocidades está generalmente determinada por la temperatura de servicio permisible. Por lo tanto, las tablas de rodamientos muestran **velocidades de referencia** que son determinadas con exactitud y criterio uniforme (condiciones de referencia) sobre la base de la norma DIN 732 T1 (borrador). Si la carga de servicio, viscosidad del aceite y temperatura permisible se desvían de las condiciones de referencia, la **velocidad de giro térmicamente permisible** puede calcularse según el método derivado de la norma DIN 732 T2 (borrador). Los **límites de velocidad**, por otro lado, tienen en cuenta límites mecánicos como la velocidad de deslizamiento de las obturaciones o la resistencia de las partes del rodamiento. Los límites de velocidad solo pueden excederse previa consulta con FAG.

La versión 1.1 del **catálogo electrónico de rodamientos FAG** está basado en este catálogo impreso. El programa en CD-ROM, además, es mucho más eficiente y ventajoso para el usuario. Es llevado a la mejor solución con diálogos fiables y rápidos y ahorra mucho trabajo y tiempo, de otro modo requerido para buscar, seleccionar y calcular rodamientos. Puede encontrarse información básica en forma de textos, fotos, dibujos, diagramas, tablas o esquemas animados.

Bajo demanda podrá disponerse de un CD-ROM con el cual podrán seleccionarse rodamientos para un apoyo, un eje o un sistema de ejes.

### Composición del catálogo

En la primera Sección, "**Diseño de disposiciones de rodamientos**", los diseñadores encuentran, en orden práctico, los datos necesarios para diseñar disposiciones de rodamientos fiables y económicas. Se incluye información aplicable a todos los tipos de rodamientos, por ejemplo, en dimensionado, datos de rodamientos, partes adyacentes, lubricación y mantenimiento, montaje y desmontaje.

En la segunda Sección, "**Programa FAG de rodamientos estandarizados**", pueden encontrarse detalles y explicaciones de tipos específicos en las páginas precedentes a las tablas de rodamientos individuales. Las tablas de rodamientos de la segunda Sección indican dimensiones, medidas auxiliares, capacidades de carga, índices de velocidad y otros datos técnicos relevantes de los tipos de rodamientos.

Por favor, observar el comprensivo **Programa de servicios FAG** para una mayor seguridad funcional (página 685 y sig.).

En otra Sección, se introducen los **Programas industriales FAG**. Están adaptados a necesidades específicas de maquinaria e instalaciones. Los programas industriales contienen rodamientos estándar así como tipos y diseños especiales de rodamientos.

Sus **Oficinas de Venta y Asesoramiento Técnico** en FAG (ver página 709 y sig. para direcciones) estarán encantados de ayudarle a seleccionar los rodamientos y soportes adecuados. Le podrán proveer de las publicaciones técnicas mencionadas en este catálogo. Las publicaciones dan detalles de asuntos generales respecto a tecnología de rodamientos como montaje y desmontaje, lubricación y mantenimiento, cálculo de vida, etc., y de temas específicos que no pueden tratarse en este catálogo.

Todos los datos han sido elaborados y comprobados cuidadosamente.

No podemos asumir ninguna responsabilidad por eventuales errores o faltas.

Nos reservamos el derecho de cambios en interés del desarrollo técnico.

© por FAG 1999. Toda reproducción, total o parcial, del material que compone esta publicación está prohibida sin la autorización del propietario del copyright.

Impreso en España por TECFOTO, S.L., Barcelona

La OEM und Handel, compañía del grupo FAG Kugelfischer Georg Schäfer AG, suministra rodamientos, accesorios y servicios a fabricantes en el sector de maquinaria y construcción de plantas, así como al sector de la distribución y recambio. Sus amplios conocimientos, competente asesoramiento y amplio servicio al cliente, hacen de FAG un socio indispensable para sus clientes. La evolución y el progresivo desarrollo de nuestros productos están basados en las necesidades del servicio. A ser posible, el esbozo de las necesidades se redacta conjuntamente por nuestros investigadores e ingenieros de aplicación en cooperación con los fabricantes de máquinas y los operadores. Esto constituye las bases para soluciones convincentes técnica y económicamente hablando.

La Unidad de Negocio produce en Alemania, Italia, Portugal, India, Corea y USA. El marketing se efectúa a través de una red de filiales y distribuidores abarcando casi el mundo entero.



## Índice

	Página		Página
<b>Diseño de disposiciones de rodamientos</b>		Fijación axial de los rodamientos	122
Influencias	10	Obturación	124
<b>Selección del tipo de rodamiento</b>		<b>Lubricación y mantenimiento</b>	
Carga radial	14	Formación de la película lubricante	127
Carga axial	15	Elección del sistema de lubricación	127
Compensación de las variaciones longitudinales dentro del rodamiento	16	Elección de la grasa apropiada	129
Compensación de las variaciones longitudinales mediante ajuste deslizante	16	Lubricación de rodamientos con grasa	130
Rodamientos despiezables	17	Elección del aceite apropiado	131
Precisión	17	Lubricación de rodamientos con aceite	132
Compensación de errores de alineación	18	Almacenaje de los rodamientos	134
Velocidades	18	Limpieza de los rodamientos contaminados	135
Funcionamiento silencioso	18	<b>Montaje y desmontaje</b>	
Agujero cónico	19	Montaje y desmontaje	135
Rodamientos obturados	19	Cuadro sinóptico: herramientas y métodos	136
Rigidez	19	Trabajos de preparación para el montaje y desmontaje	138
Rozamiento	19	Montaje de rodamientos con asiento cilíndrico	138
Cuadro sinóptico: tipos de rodamientos y sus características	20	Montaje de rodamientos con agujero cónico	140
<b>Selección de la disposición de los rodamientos</b>		Desmontaje de rodamientos con asiento cilíndrico	142
Disposición de rodamientos fijo - libre	24	Desmontaje de rodamientos con agujero cónico	142
Disposición de rodamientos ajustados	27	<b>Programa FAG de rodamientos estandarizados</b>	
Disposición de rodamientos flotantes	29	Rodamientos rígidos de bolas	146
<b>Dimensionado</b>		Rodamientos de bolas de contacto angular	178
Rodamientos solicitados estáticamente	30	Rodamientos para husillos	200
Rodamientos solicitados dinámicamente	31	Rodamientos con cuatro caminos de rodadura	236
Carga mínima de los rodamientos	33	Rodamientos oscilantes de bolas	246
Cálculo de vida ampliada	41	Rodamientos de rodillos cilíndricos	270
<b>Datos de los rodamientos</b>		Rodamientos de rodillos cónicos	322
Dimensiones principales / sistemas de denominación	50	Rodamientos oscilantes de rodillos, de una hilera	350
Dimensiones de los chaflanes	52	Rodamientos oscilantes de rodillos	364
Tolerancias	54	Rodamientos axiales de bolas	444
Juego de los rodamientos	74	Rodamientos axiales de bolas de contacto angular	468
Materiales de los rodamientos	83	Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos	488
Diseño de las jaulas	83	Rodamientos axiales oscilantes de rodillos	498
Aptitud para elevadas temperaturas	86	Unidades rodamiento-S	510
Aptitud para altas velocidades	87	Manguitos de montaje, desmontaje y accesorios	558
Rozamiento	96	Bolas, rodillos cilíndricos	592
<b>Diseño de las partes adyacentes</b>		Soportes para rodamientos	602
Ajustes, asientos de los rodamientos	100	Grasas Arcanol para rodamientos	678
Rugosidad de los asientos de los rodamientos	103	Embalajes	682
Caminos de rodadura de aplicaciones directas de rodamientos	121	<b>Programa de servicios FAG</b>	685
		<b>Programas sectoriales FAG</b>	693
		<b>Oficinas de contacto FAG</b>	709

### Diseño de disposiciones de rodamientos

Las exigencias más importantes del diseño de rodamientos son: larga duración de servicio, alta fiabilidad y rentabilidad. Para alcanzar estas metas, los ingenieros de diseño recopilan en especificaciones las condiciones que influyen en el rodamiento y las exigencias que deben alcanzarse. No sólo deben seleccionarse el tipo, diseño y disposición de rodamientos adecuada; también las partes adyacentes, es decir el eje, alojamientos y piezas de fijación, obturación y sobre todo la lubricación, deben estar adaptados a los parámetros indicados en las especificaciones.

Los pasos para diseñar una disposición de rodamientos generalmente siguen el mismo orden. Primero debe efectuarse un exacto reconocimiento de todos los factores de influencia. Luego, se elige el tipo, la disposición y el tamaño de los rodamientos y se revisan las alternativas. Finalmente se determina la disposición completa de rodamientos en el plano de diseño donde se definen los datos de los rodamientos (dimensiones principales, tolerancias, juego del rodamiento, jaula, denominaciones abreviadas) las partes adyacentes (tolerancias de ajuste, fijaciones, obturaciones) y la lubricación. También se considera el montaje y el mantenimiento. Para elegir la disposición de rodamientos más económica, debe compararse el grado en que cada solución alternativa soporta los factores de influencia así como los costes totales.

### Influencias

Deben conocerse los siguientes datos:

- Máquina / dispositivo y lugar de montaje de los rodamientos (croquis)
- Condiciones de servicio (carga, velocidad, espacio de montaje, temperatura, condiciones ambientales, disposición del eje, rigidez de las partes adyacentes)
- Exigencias (duración, precisión, ruido, rozamiento y temperatura de servicio, lubricación y mantenimiento, montaje y desmontaje)
- Datos comerciales (plazos, cantidad de piezas)

Antes de diseñar la disposición de los rodamientos, deben evaluarse los siguientes factores de influencia:

- Carga y velocidad  
¿Qué cargas radiales y axiales existen? ¿Cambia la dirección? ¿Cuál es la velocidad de giro? ¿Cambia el sentido de giro? ¿Pueden producirse cargas de choque? ¿Debe considerarse la relación entre carga y velocidad y sus porcentajes de tiempo en el dimensionado?
- Espacio de montaje  
¿Hay una zona de montaje especificada? ¿Es posible cambiar las dimensiones sin perjudicar el funcionamiento de la máquina?
- Temperatura  
¿Qué temperatura ambiente hay? ¿Hay que contar con un calentamiento o refrigeración externo (gradiente térmico entre los aros de los rodamientos)? ¿Qué variaciones longitudinales por dilatación térmica cabe esperar (rodamiento libre)?
- Condiciones ambientales  
¿Existe elevada humedad ambiental? ¿Conviene proteger los rodamientos contra suciedad? ¿Existen medios agresivos? ¿Se transmiten vibraciones sobre los rodamientos?
- Disposición del eje  
¿En cuál de las tres disposiciones – horizontal, vertical o inclinada – se encuentran los ejes?
- Rigidez de las partes adyacentes  
¿Deben considerarse deformaciones del soporte? ¿Cabe esperar desalineaciones de los rodamientos originadas por flexión del eje?
- Vida  
¿Qué vida se exige? ¿Es posible comparar la presente disposición de rodamientos con otra ya probada (vida nominal  $L_n$ , factor de esfuerzos dinámicos  $f_d$ )? ¿Debe efectuarse un cálculo de vida ampliado (que siempre será preferible por sus resultados más parecidos a las condiciones de servicio reales)?
- Precisión  
¿Hay grandes exigencias en precisión de giro, p.e. en apoyos para máquinas-herramienta?
- Ruido  
¿Se exige un funcionamiento muy silencioso, p.e. en motores eléctricos de aparatos electrodomésticos?
- Rozamiento y temperatura de servicio  
¿Se exige una pérdida de energía reducida? ¿Conviene limitar el aumento de temperatura para no perjudicar la precisión?

- Lubricación y mantenimiento  
¿Existen especificaciones sobre el tipo de lubricación del rodamiento, p.e. lubricación por baño o circulación de aceite? ¿Es necesario evitar la fuga de lubricante para que la calidad del producto no se perjudique, p.e. en la industria alimenticia? ¿Se ha previsto un sistema central de lubricación? ¿Los rodamientos deben ser sin mantenimiento?
- Montaje y desmontaje  
¿Se necesitan dispositivos de montaje especiales? ¿El aro interior se monta sobre un eje cónico o cilíndrico? ¿Los rodamientos deben montarse directamente sobre el eje o fijarlos con manguitos de montaje o desmontaje? ¿Hay frecuentes desmontajes, p.e. en los apoyos de laminadores?
- Datos comerciales  
¿Qué demanda existe? ¿Cuándo se necesitan los rodamientos? ¿Es posible utilizar las ejecuciones básicas (ver lista de precios FAG) suministrables a corto plazo? ¿Se necesitan variantes del diseño básico del rodamiento o nuevos diseños para condiciones de servicio especiales? La oficina de FAG le indicará precio y plazo de estos rodamientos.

Estas influencias son tenidas en cuenta para cada uno de los siguientes pasos de diseño de una disposición de rodamientos

- Elección del tipo de rodamiento
- Elección de la disposición del rodamiento
- Determinación del tamaño del rodamiento (vida, factor de seguridad estática)
- Definición de datos del rodamiento
- Diseño de las partes adyacentes
- Lubricación y mantenimiento
- Montaje y desmontaje

En la mayoría de los casos los costes ocasionados por el diseño del rodamiento son relativamente bajos porque se aprovechan las experiencias adquiridas con disposiciones parecidas. Las indicaciones del catálogo se refieren a estas aplicaciones.

Nuevos diseños o condiciones extremas muchas veces suponen cálculos o medidas constructivas más amplias que no pueden presentarse en este catálogo. En tales casos deben solicitarse los servicios de FAG. También están disponibles publicaciones especializadas para muchos campos de aplicación. Están indicadas en varios lugares del catálogo.

### Programas para PC

La versión 1.1 del **catálogo electrónico de rodamientos FAG** está basado en este catálogo impreso. El programa en CD-ROM, además, es más eficiente y ventajoso para el usuario. El usuario es llevado a la mejor solución segura y rápidamente a través de diálogos y ahorra trabajo y tiempo de otro modo necesario en buscar, seleccionar y calcular rodamientos.

Código de pedido: CD41520/3D-E.

Bajo demanda, estará disponible un CD-ROM para selección y cálculo de rodamientos para un apoyo, un eje o un sistema de ejes.

Detalles de los programas para PC pueden encontrarse en la sección “Programa de servicios FAG”, página 689 y siguientes.

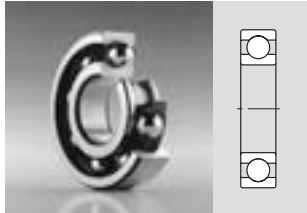
# Tipos de rodamientos

## Rodamientos de bolas

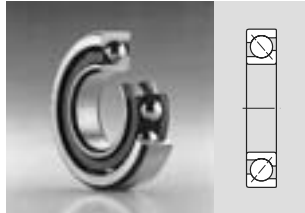
### Selección del tipo de rodamiento

El programa de suministro FAG contiene una multitud de tipos de rodamientos que permite al proyectista seleccionar el tipo más apropiado para sus necesidades. Rodamientos de bolas y rodamientos de rodillos se distinguen por el tipo de elementos rodantes. Las siguientes tablas muestran algunos ejemplos

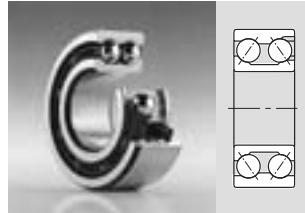
#### ▼ Rodamientos de bolas



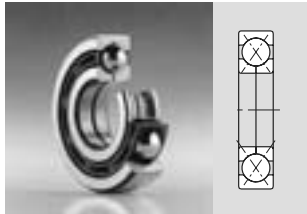
Rodamiento rígido de bolas



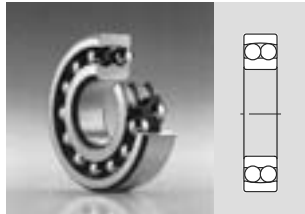
Rodamiento de una hilera bolas de contacto angular,



Rodamiento de bolas de contacto angular de doble hilera



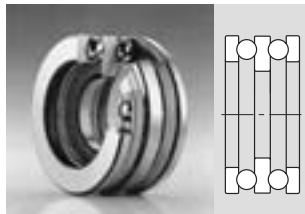
Rodamiento con cuatro caminos de rodadura



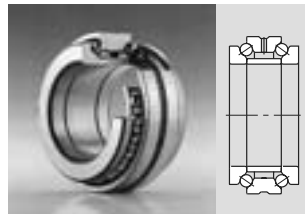
Rodamiento oscilante de bolas



Rodamiento axial de bolas, de simple efecto



Rodamiento axial de bolas, de doble efecto

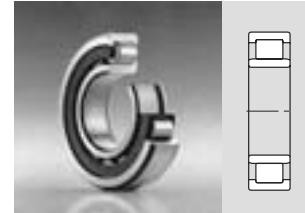


Rodamiento axial de bolas de contacto angular, de doble efecto

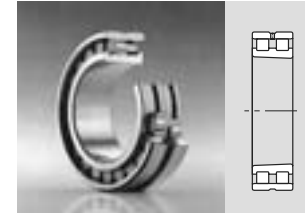
# Tipos de rodamientos

## Rodamientos de rodillos

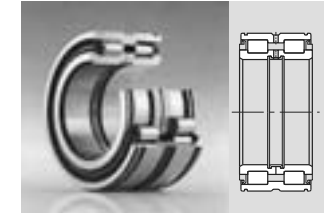
#### ▼ Rodamientos de rodillos



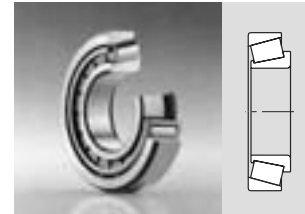
Rodamiento de rodillos cilíndricos, de una hilera



Rodamiento de rodillos cilíndricos, de doble hilera



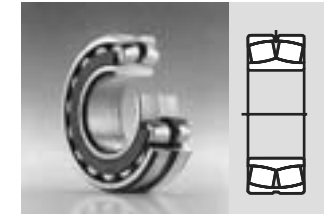
Rodamiento de rodillos cilíndricos, lleno de rodillos



Rodamiento de rodillos cónicos



Rodamiento oscilante de rodillos, de una hilera



Rodamiento oscilante tipo E



Rodamiento axial de rodillos cilíndricos



Rodamiento axial oscilante de rodillos



## Tipos de rodamientos

### Carga radial

En los cuadros sinópticos de las páginas 20 a 23 están recopiladas las características más importantes de cada tipo de rodamiento. Antes de decidirse por un cierto tipo deberán sopesarse muchos criterios. Por ejemplo, muchas exigencias pueden alcanzarse con rodamientos rígidos de bolas. Pueden soportar cargas radiales y axiales medias, son apropiados para muy elevadas velocidades y giran silenciosamente. También están disponibles rodamientos rígidos de bolas con tapas de protección y tapas de obturación.

Debido a su favorable precio, son más utilizados que otros rodamientos.

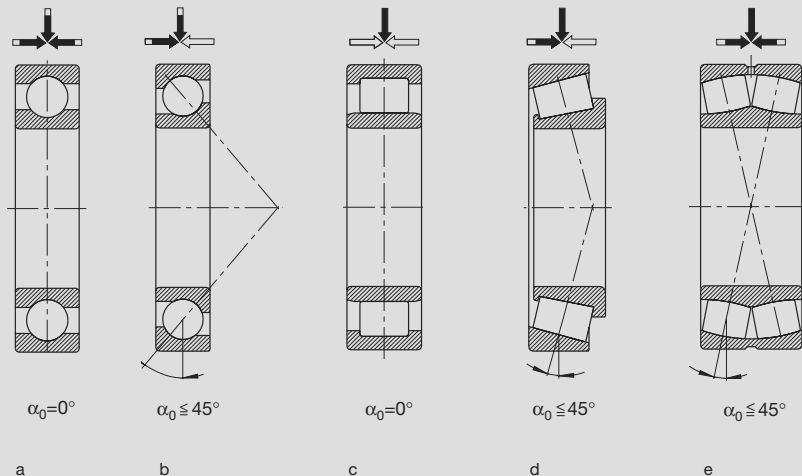
Informaciones más detalladas sobre las propiedades de los tipos de rodamientos y sobre las posibles ejecuciones se dan en los textos preliminares al principio de cada sección de tablas.

### Carga radial

Los rodamientos que principalmente han de soportar cargas radiales, se llaman rodamientos radiales. Tienen un ángulo de contacto nominal de  $\alpha_0 \leq 45^\circ$ . Los rodamientos de rodillos soportan mayores cargas radiales que los rodamientos de bolas de igual tamaño.

Los rodamientos de rodillos cilíndricos tipo N y NU únicamente resisten cargas radiales. Los otros tipos de rodamientos radiales soportan cargas radiales y axiales.

▼ Rodamientos radiales con un ángulo de contacto nominal  $\alpha_0 \leq 45^\circ$  principalmente para cargas radiales a = rodamiento rígido de bolas, b = rodamiento de bolas de contacto angular, c = rodamiento de rodillos cilíndricos NU, d = rodamiento de rodillos cónicos, e = rodamiento oscilante de rodillos



## Tipos de rodamientos

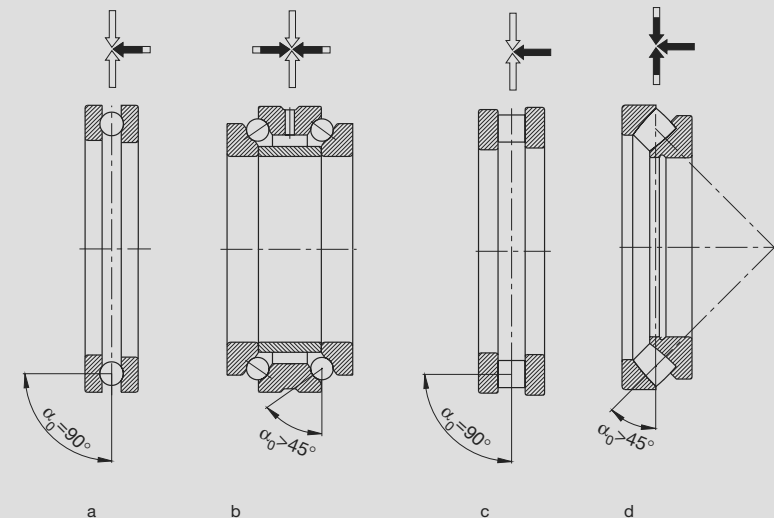
### Carga axial

### Carga axial

Los rodamientos que principalmente han de soportar cargas axiales (rodamientos axiales), tienen un ángulo de contacto nominal  $\alpha_0 > 45^\circ$ . Según su diseño, los rodamientos axiales de bolas y los rodamientos axiales de bolas de contacto angular son capaces de absorber fuerzas axiales en sentido único o en ambos sentidos. Cuando existen fuerzas axiales muy elevadas, se prefieren rodamientos axiales de rodillos cilíndricos o rodamientos axiales oscilantes de rodillos.

Los rodamientos axiales oscilantes de rodillos y los rodamientos axiales de bolas de contacto angular, de simple efecto, absorben cargas combinadas axiales y radiales. Los demás tipos de rodamientos axiales solamente absorben cargas axiales.

▼ Rodamientos axiales con un ángulo de contacto nominal de  $\alpha_0 > 45^\circ$  principalmente para cargas axiales a = rodamiento axial de bolas, b = rodamiento axial de bolas de contacto angular, c = rodamiento axial de rodillos cilíndricos, d = rodamiento axial oscilante de rodillos.



## Tipos de rodamientos

### Compensación de las variaciones longitudinales

#### Compensación de las variaciones longitudinales dentro del rodamiento

Por regla general un eje tiene un apoyo fijo y otro libre. El apoyo libre compensa las tolerancias longitudinales y las dilataciones térmicas

Los rodamientos libres ideales son los rodamientos de rodillos cilíndricos tipo N y NU. En estos rodamientos, las variaciones longitudinales se compensan en el propio rodamiento. Los aros pueden fijarse firmemente.

#### Compensación de las variaciones longitudinales mediante ajuste deslizante

También los rodamientos no despiezables, tales como los rodamientos rígidos de bolas y los rodamientos oscilantes de rodillos, se utilizan como rodamientos libres. En tal caso, uno de los aros tiene un ajuste deslizante y no necesita ningún apoyo axial, por lo que el aro exterior puede desplazarse en el agujero del soporte o el aro interior sobre el eje.

## Tipos de rodamientos

### Rodamientos despiezables · Precisión

#### Rodamientos despiezables

Se habla de rodamientos despiezables cuando los aros pueden montarse por separado. Esto es ventajoso cuando ambos aros tienen ajuste fijo.

Ejemplos: rodamientos con cuatro caminos de rodadura, rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera con aro interior partido, rodamientos de rodillos cilíndricos, rodamientos de rodillos cónicos, rodamientos axiales de bolas, rodamientos axiales de rodillos cilíndricos y rodamientos axiales oscilantes de rodillos.

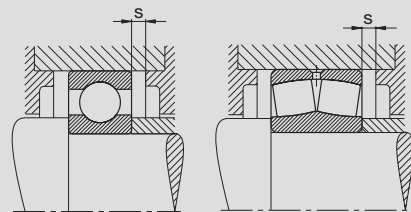
Rodamientos no despiezables: rodamientos rígidos de bolas, rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera, rodamientos oscilantes de bolas y rodamientos oscilantes de rodillos, de una y doble hilera.

#### Precisión

Para la mayoría de aplicaciones, es suficiente con rodamientos de precisión dimensional y de giro normales (clase de tolerancias PN). Cuando hay mayores exigencias, por ejemplo en husillos de máquinas-herramienta, los rodamientos deben tener una precisión mayor. Las clases de tolerancias P6, P6X, P5, P4 y P2 están normalizadas. Para algunos tipos rodamientos existen las clases de tolerancias P4S, SP y UP normalizadas en las fábricas de FAG.

FAG suministra los siguientes rodamientos con mayor precisión: rodamientos para husillos, rodamientos de rodillos cilíndricos y rodamientos axiales de bolas de contacto angular (ver publicación no. AC 41 130 "Super Precision Bearings"). En los textos precedentes a las tablas se indican las diferentes clases de tolerancias a disposición.

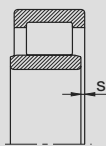
▼ El ajuste deslizante en el agujero del soporte posibilita el desplazamiento (s) del rodamiento rígido de bolas (a) o del rodamiento oscilante de rodillos (b)



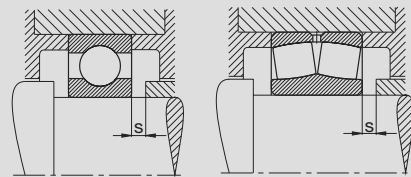
a

b

▼ El rodamiento de rodillos cilíndricos posibilita el desplazamiento (s) en el rodamiento



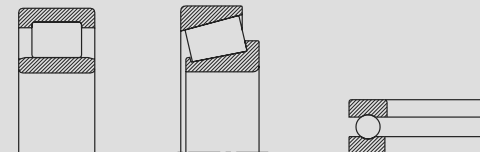
▼ El ajuste deslizante en el eje posibilita el desplazamiento (s) del rodamiento rígido de bolas (a) o del rodamiento oscilante de rodillos (b)



a

b

▼ Rodamiento despiezable de rodillos cilíndricos (a), rodamiento de rodillos cónicos (b) y rodamiento axial de bolas (c)

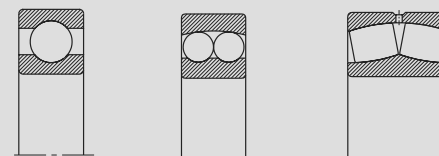


a

b

c

▼ Rodamiento no despiezable rígido de bolas (a), rodamiento oscilante de bolas (b) y rodamiento oscilante de rodillos (c)



a

b

c

## Tipos de rodamientos

Compensación de errores de alineación · Velocidades · Funcionamiento silencioso

### Compensación de errores de alineación

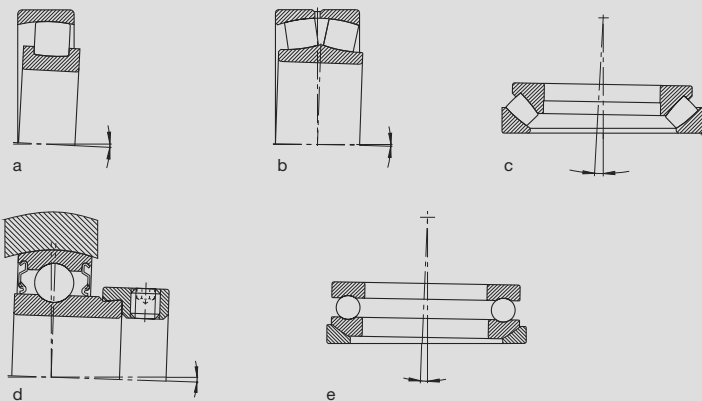
En la mecanización de los asientos de un eje o un soporte pueden producirse errores de alineación, particularmente si los asientos no se han mecanizado en una sujeción. Hay que contar con desalineaciones sobre todo cuando se usan soportes individuales, como p.e. soportes brida o soportes partidos. Los ladeos entre los aros del rodamiento causados por las flexiones del eje como resultado de la carga de servicio también producen desalineaciones.

Los rodamientos auto-alineables, como los rodamientos oscilantes de bolas, rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos y los rodamientos axiales y radiales oscilantes de rodillos pueden compensar desalineaciones y ladeos. Estos rodamientos tienen un camino de rodadura cóncavo-esférico en el aro exterior que permite oscular al aro interior junto con los elementos rodantes. El ángulo de adaptación de estos rodamientos depende del tipo, del tamaño y de la carga.

Los rodamientos con anillo de sujeción y rodamientos axiales de bolas con contraplaca tienen una superficie exterior esférica que les permite adaptarse durante el montaje en el agujero cóncavo-esférico del soporte.

Los valores permisibles del ángulo de adaptación deben tomarse de los textos precedentes para los diferentes tipos de rodamientos.

▼ Rodamientos autoalineables: rodamiento oscilante de una hilera de rodillos (a); rodamiento oscilante de rodillos (b), rodamiento axial oscilante de rodillos (c); rodamiento con anillo de sujeción (d) y rodamiento axial de bolas con contraplaca (e) con superficie exterior esférica



### Velocidades

Las velocidades de referencia y límite mencionadas en las tablas, indican si los rodamientos son apropiados para elevadas revoluciones. Las mayores velocidades se alcanzan con rodamientos de una hilera con muy poco rozamiento. Bajo una sollicitación a carga puramente radial son los rodamientos rígidos de bolas y bajo sollicitación a carga combinada los rodamientos de bolas de contacto angular.

Los siguientes factores ejercen una influencia positiva sobre la aptitud para elevadas velocidades de los rodamientos: elevada precisión dimensional y de giro de los rodamientos y sus partes adyacentes, lubricación por refrigeración y tipos y materiales especiales de las jaulas.

Las velocidades permisibles para rodamientos axiales son menores que las de los rodamientos radiales. Ver capítulo "Aptitud para altas velocidades" en la página 87 para más información.

### Funcionamiento silencioso

En máquinas eléctricas pequeñas, máquinas de oficina, aparatos electrodomésticos etc., frecuentemente se exige un nivel de ruido muy bajo. Estas exigencias se satisfacen sobre todo con los rodamientos rígidos de bolas FAG. Como estos rodamientos de por sí tienen un funcionamiento silencioso, no es necesario prever una ejecución especial para cumplir con las exigencias. Es ventajoso prever un ajuste axial de los rodamientos con muelles.

## Tipos de rodamientos

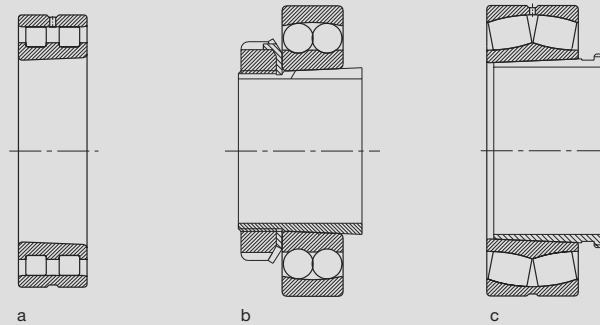
Agujero cónico · Rodamientos obturados · Rigidez · Rozamiento

### Agujero cónico

Los rodamientos con agujero cónico pueden montarse directamente sobre un eje cónico, p. e. los rodamientos de rodillos cilíndricos de una y doble hilera en ejecución de precisión.

Durante el montaje de estos rodamientos, puede ajustarse un juego radial definido.

▼ Rodamientos con agujero cónico: a = rodamiento de rodillos cilíndricos, de doble hilera; b = rodamiento oscilante de bolas con manguito de montaje; c = rodamiento oscilante de rodillos con manguito de desmontaje

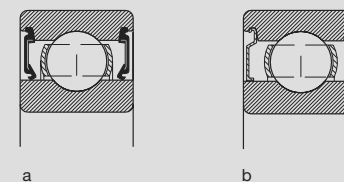


Bajo moderadas exigencias de precisión de giro los rodamientos oscilantes de bolas, los rodamientos oscilantes con una o doble hilera de rodillos con agujero cónico se montan sobre un eje cilíndrico con ayuda de manguitos de montaje o de desmontaje. El montaje y el desmontaje de estos rodamientos es muy fácil.

### Rodamientos obturados

FAG suministra rodamientos con obturaciones a uno o ambos lados. Los rodamientos con tapas de obturación (ver también página 125) o con tapas de protección (ver también página 124) permiten diseñar construcciones sencillas. Los rodamientos obturados que están provistos con

▼ Rodamiento rígido de bolas obturado por ambos lados con tapas de obturación (a) y tapas de protección (b)



un llenado de grasa por el fabricante están listados en la página 130 bajo "Lubricación de rodamientos con grasa".

Los ejemplos más comunes son los rodamientos rígidos de bolas de las ejecuciones .2RSR (tapas de obturación a ambos lados) y .2ZR (tapas de protección a ambos lados).

### Rigidez

Por rigidez se entiende la deformación plástica en el rodamiento bajo carga. Sobre todo los apoyos para los husillos principales de las máquinas-herramienta y los apoyos para piñones requieren una rigidez muy elevada. Debido a las condiciones de contacto entre cuerpos rodantes y caminos de rodadura, la rigidez de los rodamientos de rodillos es mayor que la de los rodamientos de bolas. Para aumentar la rigidez se precargan los rodamientos, p. e. en el caso de rodamientos para husillos (ver también publ. FAG no. AC 41 130).

### Rozamiento

Además de la aportación y la disipación de calor, el rozamiento es un factor particularmente decisivo en la temperatura de servicio de los rodamientos. Ejemplos de rodamientos de bajo rozamiento son: los rodamientos rígidos de bolas, los rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera y los rodamientos de rodillos cilíndricos con jaula bajo carga radial. En los rodamientos con obturación rozante, los rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos y los rodamientos axiales de rodillos hay que contar con un rozamiento relativamente elevado.

# Tipos de rodamientos

Cuadro sinóptico: Tipos de rodamientos y sus características

Tipo de rodamiento	Características:															
	Carga radial	Carga axial en ambas direcciones	Compensación longitudinal en el rodamiento	Compensación longitudinal con ajuste deslizante	Rodamientos desplezables	Compensación de desalineaciones	Elevada precisión	Aptitud para elevadas velocidades	Funcionamiento silencioso	Agujero cónico	Obturación a uno o ambos lados	Elevada rigidez	Bajo rozamiento	Rodamientos fijos	Rodamientos libres	
Rodamientos rígidos de bolas																
Rodamientos de bolas de contacto angular																
Rodamientos de bolas de contacto angular, de doble hilera																
Rodamientos para husillos																
Rodamientos con cuatro caminos de rodadura																
Rodamientos oscilantes de bolas																
Rodamientos de rodillos cilíndricos NU, N																
NJ																
NUP, NJ + HJ																
NN																
NCF, NJ23VH																
NNC, NNF																

← Rodamientos individuales y rodamientos en tandem en un sentido

a) para montaje por parejas

b) para baja carga axial

c) aptitud limitada para montaje por parejas  
f) muy bien en series estrechas

d) también con manguitos de montaje o desmontaje e) solo carga axial

# Tipos de rodamientos

## Cuadro sinóptico: Tipos de rodamientos y sus características

Tipo de rodamiento		Características:															
		Carga radial	Carga axial en ambas direcciones	Compensación longitudinal en el rodamiento	Compensación longitudinal con ajuste deslizando	Rodamientos deslizables	Compensación de desalineaciones	Elevada precisión	Aptitud para elevadas velocidades	Funcionamiento silencioso	Agujero cónico	Obstrucción a uno o ambos lados	Elevada rigidez	Bajo rozamiento	Rodamientos fijos	Rodamientos libres	
Rodamientos de rodillos cónicos		●	● ←	○	◐ a	●	◐	◐	◐ c	◐	○	○	● a	◐	● a	◐ a	
Rodamientos oscilantes de rodillos, de una hilera		●	◐	○	◐	○	●	○	◐	◐	● d	○	◐	◐	◐	◐	
Rodamientos oscilantes de rodillos		●	◐	○	◐	○	●	○	◐	◐	● d	◐	◐	◐	◐	◐	
Rodamientos axiales de bolas		○	◐ ←	○	○	●	◐ g	◐	◐	◐	○	○	◐	◐	◐	○	
Rodamientos axiales de bolas de contacto angular		◐	◐ ←	○	○	○	◐	●	◐ c	◐	○	○	◐ a	◐	● a	○	
Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos		○	◐ ←	○	○	●	○	◐	◐	○	○	○	◐	○	◐	○	
Rodamientos axiales oscilantes de rodillos		◐	◐ ←	○	○	●	●	○	◐	○	○	○	◐	○	◐	○	
Rodamientos con anillo de sujeción		◐	◐	◐	◐	○	◐ g	○	◐	○	○	○	◐	○	◐	○	

← Rodamientos individuales y rodamientos en tandem en un sentido

a) para montaje por parejas

c) limitada aptitud para montaje por parejas

d) también con manguitos de montaje o desmontaje

g) rodamientos con anillos de sujeción y axiales de bolas con contraplaca compensan desalineaciones durante el montaje

## Disposición de los rodamientos

### Disposición de rodamientos fijo - libre

#### Elección de la disposición de rodamientos

Para guiar y apoyar un eje se necesitan al menos dos rodamientos que estén dispuestos a cierta distancia entre sí. Según la aplicación se elige una disposición de rodamientos fijo - libre, de rodamientos ajustados o de rodamientos flotantes.

#### Disposición de rodamientos fijo - libre

En un eje apoyado por dos rodamientos radiales, debido a las tolerancias de mecanizado es muy raro que las distancias entre los asientos de los rodamientos sobre el eje y el alojamiento coincidan exactamente. Las distancias también pueden variar por el calentamiento en servicio. Estas diferencias de distancia se compensan en el rodamiento libre.

Los rodamientos de rodillos cilíndricos tipo N y NU son rodamientos libres ideales. Su corona de rodillos puede desplazarse sobre la pista de rodadura del aro sin reborde.

Los demás tipos de rodamientos, p.e. los rodamientos rígidos de bolas y los rodamientos oscilantes de rodillos solamente actúan como rodamientos libres si un aro tiene ajuste deslizante. El aro bajo carga puntual (ver tabla en página 104) recibe un ajuste deslizante; generalmente el aro exterior.

En cambio, el rodamiento fijo guía el eje axialmente y transmite fuerzas axiales exteriores. En ejes con más de dos rodamientos, solamente un rodamiento está dispuesto como rodamiento fijo para evitar precargas axiales.

La decisión qué tipo de rodamiento va a ser el rodamiento fijo depende de la magnitud de la carga axial y de la precisión con la cual debe guiarse axialmente el eje.

Por ejemplo con un rodamiento de bolas de contacto angular, de doble hilera, se consigue un guiado axial mayor que con un rodamiento rígido de bolas o un rodamiento oscilante de rodillos. Una pareja de rodamientos de bolas de contacto angular o de rodamientos de rodillos cónicos, simétricamente dispuestos, ofrece un guiado axial muy preciso cuando se diseñan como rodamiento fijo.

Los rodamientos de bolas de contacto angular en ejecución para montaje universal son especialmente ventajosos. Los rodamientos pueden emparejarse indistintamente en disposiciones en X o en

O. Los rodamientos de bolas de contacto angular para montaje universal están acabados de tal forma que al montarlos en disposición en X o en O tienen poco juego axial (ejecución UA), juego nulo (UO) o una ligera precarga (UL).

Los rodamientos para husillos en ejecución para montaje universal UL tienen una ligera precarga al montarlos en disposición en X o en O (bajo demanda también se pueden suministrarse diseños con mayor precarga).

El montaje también se facilita con rodamientos de rodillos cónicos ajustados (ejecución N11) como rodamientos fijos. Se ajustan con un juego axial definido, con lo que ya no es necesario llevar a cabo trabajos de ajuste posteriores.

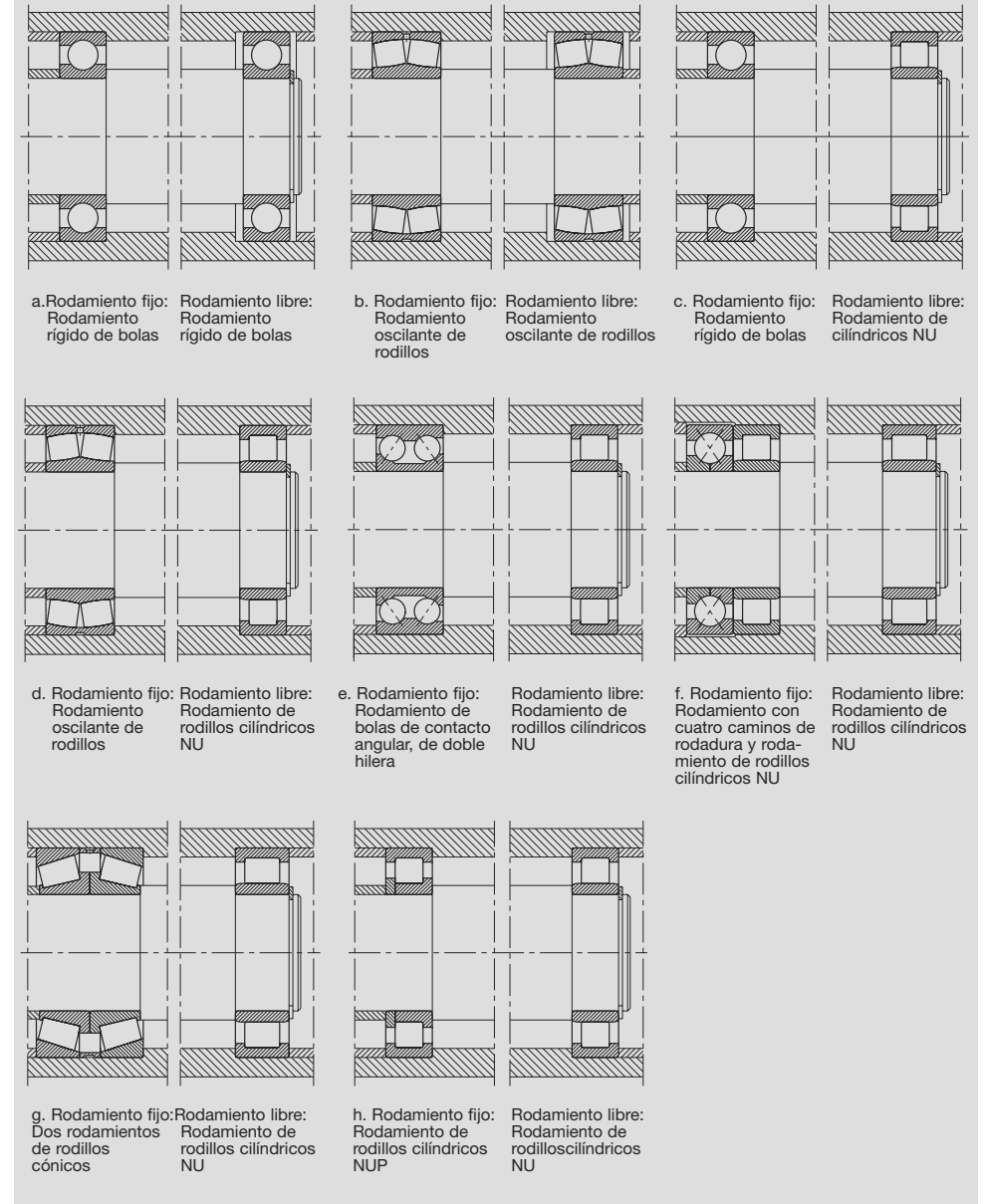
En el caso de transmisiones, a veces se monta un rodamiento con cuatro caminos de rodadura directamente al lado de un rodamiento de rodillos cilíndricos, consiguiendo una disposición de rodamiento fijo. Un rodamiento con cuatro caminos de rodadura cuyo aro exterior no está apoyado radialmente solamente puede transmitir fuerzas axiales. El rodamiento de rodillos cilíndricos absorbe la carga radial.

Para fuerzas axiales pequeñas, un rodamiento de rodillos cilíndricos tipo NUP también sirve como rodamiento fijo.

## Disposición de los rodamientos

### Disposición de rodamientos fijo - libre

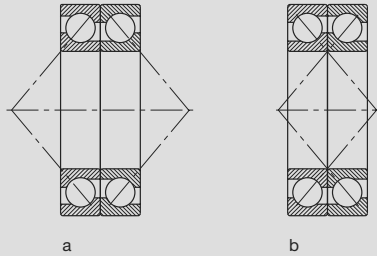
#### ▼ Ejemplos de una disposición de rodamientos fijo - libre



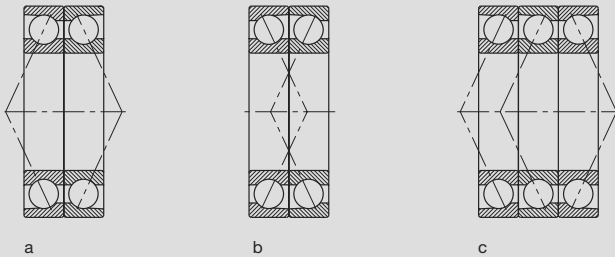
## Disposición de los rodamientos

### Disposición de rodamientos fijo - libre

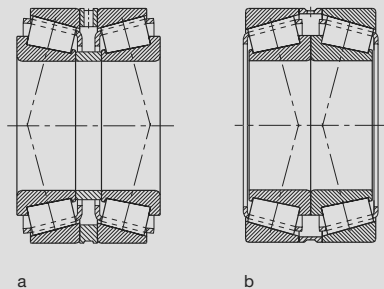
▼ Pareja de rodamientos de bolas de contacto angular en ejecución para montaje universal como rodamiento fijo  
a = disposición en O, b = disposición en X



▼ Rodamientos para husillos en ejecución para montaje universal como rodamiento fijo  
a = disposición en O, b = disposición en X, c = disposición en tándem-O



▼ Pareja de rodamientos de rodillos cónicos como rodamiento fijo  
a = disposición en O, b = disposición en X



## Disposición de los rodamientos

### Disposición de rodamientos ajustados

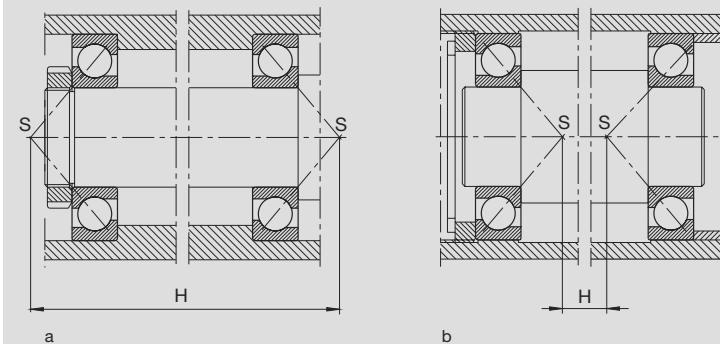
#### Disposición de rodamientos ajustados

Por regla general, una disposición de rodamientos ajustados consta de dos rodamientos de bolas de contacto angular o rodamientos de rodillos cónicos, simétricamente dispuestos. Durante el montaje, un aro del rodamiento se desplazará sobre su asiento hasta que el conjunto de rodamientos haya alcanzado el juego o la precarga necesaria. Dada esta posibilidad de ajuste, la disposición de rodamientos ajustados es idónea para aplicaciones que requieran un guiado preciso; por ejemplo en apoyos de piñones con engranajes de dentado helicoidal y en los rodamientos para husillos de máquinas-herramienta. En principio puede elegirse tanto una disposición en X como en O.

En la disposición en O, los conos formados por las líneas de contacto con sus vértices S señalan hacia afuera mientras que en la disposición en X los vértices lo hacen hacia dentro.

La base de soporte H, es decir la distancia entre los vértices de los conos de contacto es mayor en la disposición en O que en la en X. Por ello, la disposición en O posibilita un lado menor.

▼ Disposición de rodamientos de bolas de contacto angular ajustados en O (a)  
Disposición de rodamientos de bolas de contacto angular ajustados en X (b)



## Disposición de los rodamientos

### Disposición de rodamientos ajustados

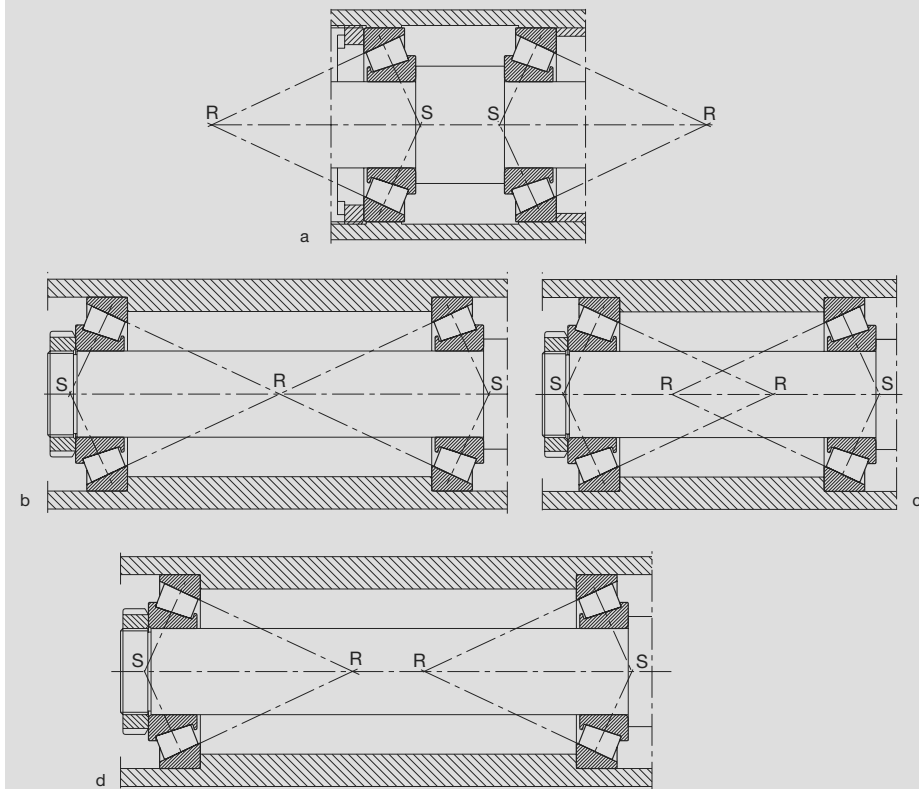
Al ajustar el juego axial, conviene tener en cuenta la dilatación térmica. En la disposición en X (a), un gradiente de temperatura desde el eje al alojamiento siempre lleva a una reducción del juego (condiciones previas: los materiales del eje y del soporte deben ser idénticos, las temperaturas de los aros interiores y del eje entero y las de los aros exteriores y del soporte deben ser la mismas).

En cambio, en la disposición en O, se distingue entre tres situaciones. Si los vértices de las superficies cónicas de contacto (R) – es decir, los puntos

de intersección de la prolongación del camino de rodadura del aro exterior – coinciden en un punto (b), se mantendrá el juego ajustado bajo las condiciones arriba mencionadas.

Al cruzarse las superficies cónicas de contacto (c) debido a la corta distancia entre los rodamientos se reducirá el juego axial debido a la dilatación térmica. Sin embargo el juego axial aumenta si a una distancia mayor entre los rodamientos las superficies cónicas no se tocan (d).

▼ Disposición de rodamientos de rodillos cónicos ajustados en X (a) y sus vértices de las superficies cónicas de contacto. Disposición de rodamientos de rodillos cónicos ajustados en O, cuando los vértices de las superficies cónicas coinciden (b), cuando los vértices de las superficies cónicas se cruzan (c), cuando los vértices de las superficies cónicas no se cruzan (d)



## Disposición de los rodamientos

### Disposición de rodamientos ajustados • Disposición de rodamientos flotantes

Una disposición de rodamientos ajustados también se consigue a través de la precarga con muelles. Este tipo de ajuste elástico permite compensar dilataciones térmicas. También se emplean cuando los rodamientos están expuestos a vibraciones producidas con la máquina en reposo.

### Disposición de rodamientos flotantes

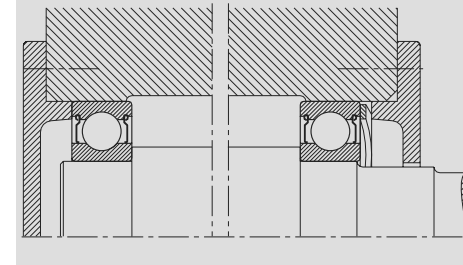
La disposición de rodamientos flotantes es una solución económica cuando no se exige un guiado axial preciso del eje. Su construcción es similar a la disposición de rodamientos ajustados. Sin embargo, el eje puede desplazarse en el soporte por el juego axial  $s$ . El valor  $s$  se determina en función de la precisión del guiado exigida de modo que bajo condiciones térmicas desfavorables, no se pueda producir una precarga axial de los rodamientos.

Los siguientes rodamientos son adecuados para disposiciones flotantes: rodamientos rígidos de bolas, rodamientos oscilantes de bolas y rodamientos uno de los aros – generalmente el aro exterior – recibe un ajuste deslizante.

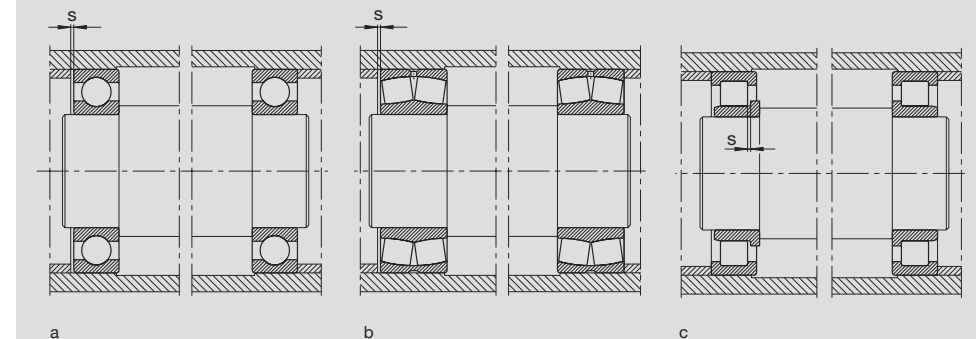
En las disposiciones flotantes con rodamientos de rodillos cilíndricos tipo NJ, las variaciones longitudinales se compensan en los rodamientos. Los aros interior y exterior reciben un ajuste fijo.

Los rodamientos de rodillos cónicos y los rodamientos de bolas de contacto angular no son apropiados para una disposición flotante ya que han de ser ajustados para que giren correctamente.

▼ Rodamientos rígidos de bolas ajustados, precargados con arandela elástica



▼ Ejemplos de disposiciones de rodamientos flotantes  
a = dos rodamientos rígidos de bolas, b = dos rodamientos oscilantes de rodillos, c = dos rodamientos de rodillos cilíndricos NJ, s = juego axial





## Dimensionado

Rodamientos solicitados estáticamente · Rodamientos solicitados dinámicamente

### Dimensionado

Muchas veces el diámetro del agujero de los rodamientos viene especificado por el diseño general de la máquina o dispositivo. Sin embargo, para determinar finalmente las demás medidas principales y el tipo de rodamiento, conviene averiguar mediante un cálculo de dimensionado, si las exigencias de vida, seguridad estática y rentabilidad quedan satisfechas. En este cálculo se hace una comparación entre la solicitación del rodamiento y su capacidad de carga.

En la técnica de rodamientos se distingue entre solicitación dinámica y solicitación estática.

Una solicitación estática tiene lugar si el movimiento relativo entre los aros de los rodamientos es nulo o muy lento ( $n < 10 \text{ min}^{-1}$ ). En estos casos se examinará la seguridad contra deformaciones plásticas demasiado elevadas en los caminos de rodadura y en los cuerpos rodantes.

La mayoría de los rodamientos se solicitan dinámicamente. Sus aros giran relativamente entre sí. Con el cálculo de dimensionado se examina la seguridad contra la fatiga prematura del material de los caminos de rodadura y de los cuerpos rodantes.

Sólo en escasas ocasiones el cálculo de vida nominal según DIN ISO 281 indica la vida realmente alcanzable. Sin embargo, para obtener construcciones económicas ha de sacarse el máximo provecho posible de las capacidades de los rodamientos. Cuanto más prestaciones se exijan, tanto más importante es tener un dimensionado preciso de los rodamientos. El acreditado método de cálculo FAG para la vida alcanzable considera las influencias del servicio y del ambiente en el cálculo. El método se basa en la norma DIN ISO 281 y en los conocimientos publicados por FAG en 1981 sobre la resistencia a la fatiga de rodamientos. Entretanto, este sistema de cálculo ha sido perfeccionado de tal modo que puedan dimensionarse rodamientos fiablemente incluso bajo la presencia de un lubricante contaminado.

Las capacidades de carga dinámica y estática indicadas en este catálogo son aplicables a rodamientos de acero al cromo, con el tratamiento térmico estándar, sólo en el rango de temperatura de servicio normal de hasta 100 °C. La dureza mínima de los caminos de rodadura y elementos rodantes es de 58 HRC.

Temperaturas de servicio más elevadas reducen la dureza del material que resulta en drásticas pérdidas de capacidad de carga de los rodamientos. Por favor consulte con la Ingeniería de Aplicación FAG en tales casos.

### Rodamientos solicitados estáticamente

Bajo una solicitación a carga estática, se calcula el factor de esfuerzos estáticos  $f_s$ , para demostrar que se ha elegido un rodamiento con suficiente capacidad de carga.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0}$$

siendo

$f_s$	factor de esfuerzos estáticos	
$C_0$	capacidad de carga estática	[kN]
$P_0$	carga estática equivalente	[kN]

El factor de esfuerzos estáticos  $f_s$  se toma como valor de seguridad contra deformaciones demasiado elevadas en los puntos de contacto de los cuerpos rodantes. Para rodamientos que deban girar con gran suavidad y facilidad, habrá que elegir un factor de esfuerzos estáticos  $f_s$  mayor. Si las exigencias de suavidad de giro son más reducidas, bastan valores más pequeños. En general se pretende conseguir los siguientes valores:

$f_s = 1,5 \dots 2,5$  para exigencias elevadas

$f_s = 1,0 \dots 1,5$  para exigencias normales

$f_s = 0,7 \dots 1,0$  para exigencias reducidas

Los valores recomendados para los rodamientos axiales oscilantes de rodillos y rodamientos de precisión se indican en las tablas.

La capacidad de carga estática  $C_0$  [kN] según DIN ISO 76 – 1988, está indicada en las tablas para cada rodamiento. Esta carga (en rodamientos radiales una carga radial y en rodamientos axiales una carga axial y centrada) en el centro del área de contacto más cargada entre los cuerpos rodantes y el camino de rodadura produciría una presión superficial teórica  $p_0$  de:

- 4600 N/mm<sup>2</sup> para rodamientos oscilantes de bolas
- 4200 N/mm<sup>2</sup> para todos los demás rodamientos de bolas
- 4000 N/mm<sup>2</sup> para todos los rodamientos de rodillos

Bajo una solicitación  $C_0$  (correspondiente a  $f_s = 1$ ) se origina una deformación plástica total del elemento rodante y el camino de rodadura de aprox. 1/10,000 del diámetro del elemento rodante en el área de contacto más cargada..

La carga estática equivalente  $P_0$  [kN] es un valor teórico. Es una carga radial en rodamientos radiales y una carga axial y centrada en los rodamientos axiales.  $P_0$  origina la misma solicitación en el punto de contacto más cargado entre cuerpos rodantes y camino de rodadura que la carga combinada real.

## Dimensionado

Rodamientos solicitados estáticamente · Rodamientos solicitados dinámicamente

$$P_0 = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

siendo

$P_0$	Carga estática equivalente	[kN]
$F_r$	Carga radial	[kN]
$F_a$	Carga axial	[kN]
$X_0$	Factor radial	
$Y_0$	Factor axial	

Los valores para  $X_0$  e  $Y_0$  así como información sobre el cálculo de la carga estática equivalente para los distintos tipos de rodamientos están indicados en las tablas de rodamientos o en los textos preliminares.

### Rodamientos solicitados dinámicamente

En el método de cálculo normalizado (DIN/ISO 281) para rodamientos solicitados dinámicamente, se parte de la fatiga del material (formación de pitting) como causa del deterioro del rodamiento. La fórmula de vida es:

$$L_{10} = L = \left( \frac{C}{P} \right)^p \left[ 10^6 \text{ revoluciones} \right]$$

siendo

$L_{10} = L$	vida nominal	[10 <sup>6</sup> revoluciones]
$C$	capacidad de carga dinámica	[kN]
$P$	carga dinámica equivalente	[kN]

$p$  exponente de vida

$L_{10}$  es la vida nominal en millones de revoluciones alcanzada o rebasada por lo menos de un 90% de un gran lote de rodamientos iguales.

La capacidad de carga dinámica  $C$  [kN] según DIN ISO281 - 1993 se indica en las tablas para cada rodamiento. Con esta carga se alcanza una vida  $L_{10}$  de 10<sup>6</sup> revoluciones.

La carga dinámica equivalente  $P$  [kN] es un valor teórico. Es una carga radial en rodamientos radiales y una carga axial en rodamientos axiales, que es constante en magnitud y sentido.  $P$  produce la misma vida que la combinación de cargas.

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

siendo

$P$	Carga dinámica equivalente	[kN]
$F_r$	Carga radial	[kN]
$F_a$	Carga axial	[kN]
$X$	Factor radial	
$Y$	Factor axial	

Los valores  $X$  e  $Y$  así como información sobre el cálculo de la carga dinámica equivalente para los distintos tipos de rodamientos están indicados en las tablas de rodamientos o en los textos preliminares.

El exponente de vida  $p$  es diferente para rodamientos de bolas y de rodillos.

$p = 3$  para rodamientos de bolas

$p = \frac{10}{3}$  para rodamientos de rodillos

Si la velocidad del rodamiento es constante, la duración puede expresarse en horas

$$L_{h10} = L_h = \frac{L \cdot 10^6}{n \cdot 60} [\text{h}]$$

siendo

$$L_{h10} = L_h \text{ vida nominal} \quad [\text{h}]$$

$L$  vida nominal [10<sup>6</sup> revoluciones]

$n$  velocidad (revoluciones por minuto) [min<sup>-1</sup>].

Convirtiendo la ecuación se obtiene:

$$L_h = \frac{L \cdot 500 \cdot 33 \frac{1}{3} \cdot 60}{n \cdot 60}$$

$$\frac{L_h}{500} = \left( \frac{C}{P} \right)^p \cdot \left( \frac{33 \frac{1}{3}}{n} \right)$$

$$\circ \quad \sqrt[p]{\frac{L_h}{500}} = \sqrt[p]{\frac{33 \frac{1}{3}}{n}} \cdot \frac{C}{P}$$

## Dimensionado

### Rodamientos solicitados dinámicamente

siendo

$$f_L = \sqrt[3]{\frac{L_h}{500}}$$
 factor de esfuerzos dinámicos

es decir  $f_L = 1$  para una vida de 500 horas.

$$f_n = \sqrt[3]{\frac{33}{n}}$$
 factor de velocidad

es decir,  $f_n = 1$  para una velocidad de  $33 \frac{1}{3} \text{ min}^{-1}$ .

Ver página 34 valores  $f_n$  de rodamientos de bolas y página 35 para rodamientos de rodillos.

Así se obtiene la fórmula reducida de vida

$$f_L = \frac{C}{P} \cdot f_n$$

siendo

$f_L$	Factor de esfuerzos dinámicos
$C$	Capacidad de carga dinámica [kN]
$P$	Carga dinámica equivalente [kN]
$f_n$	Factor de velocidad

### Factor de esfuerzos dinámicos $f_L$

El valor  $f_L$  es un valor empírico mínimo obtenido de la experiencia ganada en aplicaciones de rodamientos iguales o semejantes. Los valores  $f_L$  ayudan a seleccionar el tamaño correcto de rodamiento. En las tablas de las páginas 36 a 40 se indican los valores de  $f_L$  que deben alcanzarse en distintas aplicaciones de rodamientos. Estos valores tienen en cuenta no sólo la vida la fatiga sino también otras exigencias como la rigidez, el peso reducido para construcciones ligeras, la fácil adaptación a partes adyacentes ya existentes, cargas puntuales extremas, etc. (ver también publicaciones de FAG sobre aplicaciones especiales). Los valores de  $f_L$  de acuerdo con las últimas normas resultan del progreso técnico.

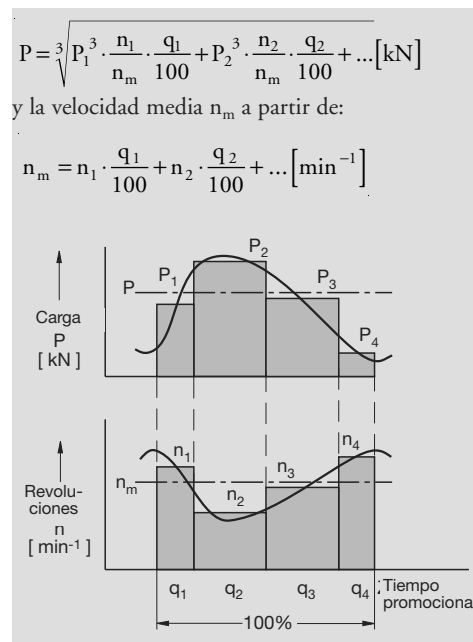
Para comparar con una aplicación de rodamientos ya realizada con éxito, es lógico calcular las sollicitaciones a carga según el mismo método. Los datos habituales para el cálculo se listan en las tablas al igual que los valores  $f_L$ . En aquellos casos en los que sea necesario aplicar factores de corrección, se indican los valores de  $f_z$ . Entonces, en vez de  $P$  se tomará el valor  $f_z \cdot P$ . A partir del valor de  $f_L$  calculado se determinará la vida nominal  $L_h$ .

Para la conversión de  $f_L$  en  $L_h$  ver la tabla de la página 34 para rodamientos de bolas y la página 35 para rodamientos de rodillos.

Los valores  $f_L$  y  $L_h$  solamente sirven para determinar los factores necesarios para un dimensionado, si una comparación con rodamientos acreditados es posible. Para determinar con mayor exactitud la vida alcanzable también han de considerarse los parámetros de la lubricación, la temperatura y la limpieza (ver página 40 y sigs.).

### Carga y velocidad variables

Si la carga y la velocidad de un rodamiento sollicitado dinámicamente cambian con el tiempo, es necesario contar con este hecho al calcular la carga equivalente. Por aproximación a la curva real se toman una serie de valores de carga y de velocidades con una determinada parte proporcional del tiempo  $q$  [%]. En este caso se obtiene la carga dinámica equivalente a partir de



## Dimensionado

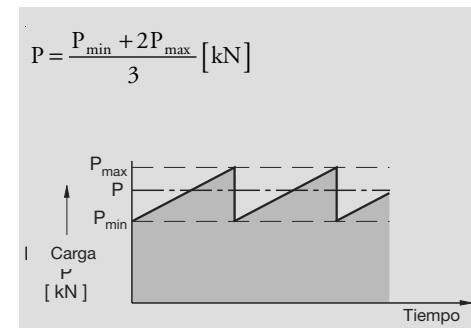
### Rodamientos solicitados dinámicamente

Para simplificar el cálculo se supone el exponente 3 en la fórmula, tanto para los rodamientos de bolas como para los de rodillos.

Si la carga es variable, pero la velocidad es constante:

$$P = \sqrt[3]{P_1^3 \cdot \frac{q_1}{100} + P_2^3 \cdot \frac{q_2}{100} + \dots} \text{ [kN]}$$

Si a velocidad constante, la carga crece linealmente de un valor mínimo  $P_{\min}$  a un valor máximo  $P_{\max}$ :



Para el cálculo de vida ampliada (ver página 40) no debe usarse el valor medio de la carga dinámica equivalente. La carga general de un rodamiento consiste en varios tipos de carga. Los tiempos durante los cuales el mismo tipo de carga actúa sobre el rodamiento deben sumarse y las subsumas individuales utilizadas en el cálculo  $L_{hna}$ . La vida alcanzable puede calcularse usando la fórmula de la página 49.

### Sollicitación a carga mínima de los rodamientos, evitar un sobredimensionado

Bajo sollicitación a carga demasiado baja – p. e. a gran velocidad durante las pruebas, puede producirse deslizamiento que a su vez puede llevar a deterioros en el rodamiento si la lubricación es insuficiente. Como sollicitación a carga mínima para los rodamientos radiales recomendamos

rodamientos de bolas con jaula:  $P/C = 0,01$ ,  
rodamientos de rodillos con jaula:  $P/C = 0,02$ ,  
los rodamientos llenos de rodillos:  $P/C = 0,04$   
( $P$  es la carga dinámica equivalente,  $C$  la capacidad de carga dinámica).

La sollicitación a carga mínima de los rodamientos axiales está indicada en los textos preliminares de las tablas.

Por favor consulte con nuestro servicio técnico en caso de preguntas sobre la sollicitación a carga mínima de los rodamientos.

Un sobredimensionado de los rodamientos puede disminuir la vida de servicio. Los rodamientos sobredimensionados están expuestos a deslizamiento y a un aumento de la sollicitación del lubricante con lubricación a vida con grasa. El deslizamiento puede destruir las superficies funcionales con surcos y micropittings. Sin embargo, para obtener un disposición económica y fiable conviene sacar máximo provecho de la capacidad de carga. Para ello es necesario tener en cuenta otros parámetros aparte de la capacidad de carga, como se realiza en el cálculo de vida ampliada.

### Observaciones

Los métodos de cálculo y los símbolos indicados anteriormente se corresponden con las indicaciones según DIN ISO 76 y 281. Para simplificar, en las fórmulas y tablas, se utilizan los símbolos  $C$  y  $C_0$  para las capacidades de carga dinámica y estática para rodamientos radiales y axiales, igual que  $P$  y  $P_0$  para las cargas dinámicas y estáticas equivalentes, respectivamente. La norma hace la siguiente distinción:

$C_r$	capacidad de carga dinámica radial
$C_a$	capacidad de carga dinámica axial
$C_{0r}$	capacidad de carga estática radial
$C_{0a}$	capacidad de carga estática axial
$P_r$	carga dinámica equivalente radial
$P_a$	carga dinámica equivalente axial
$P_{0r}$	carga estática equivalente radial
$P_{0a}$	carga estática equivalente axial

Para simplificar, en este catálogo se ha prescindido de los índices  $r$  y  $a$  en los valores de  $C$  y de  $P$ , ya que en la práctica no es posible confundir las capacidades de carga y las cargas equivalentes de los rodamientos radiales y de los axiales.

La norma DIN ISO 281 se limita a la indicación de la vida nominal  $L_{10}$  y de la vida ampliada  $L_{hna}$  en  $10^6$  revoluciones. De aquí puede obtenerse la vida expresada en horas  $L_h$  y  $L_{hna}$  (véase también las páginas 31 y 40). En la práctica es usual la valoración a partir de  $L_h$  y  $L_{hna}$  y especialmente del factor de esfuerzos dinámicos  $f_L$ . Por esta razón se han descrito en este catálogo valores de orientación para los factores de esfuerzos dinámicos  $f_L$  y fórmulas para la determinación de la vida en horas  $L_h$  y  $L_{hna}$  como complemento a la norma.



# Dimensionado

## Valores de orientación para $f_L$ y valores usuales de cálculo

Lugar de aplicación	Valor $f_L$ que debe alcanzarse	Valores usuales de cálculo									
<b>Vehículos</b>		<b>Accionamiento</b>									
Motocicletas Coches accionamiento Rodamientos protegidos contra la suciedad (transmisiones) Coches: rodamientos de ruedas Camiones ligeros Camiones medios Camiones pesados Autobuses	0,9 ... 1,6 1 ... 1,3 0,7 ... 1 1,4 ... 2,2 1,6 ... 1,8 ... 2,2 2 ... 2,6 1,8 ... 2,8	Par máximo y correspondiente velocidad, teniendo en cuenta el par de torsión que puede transmitirse. El valor medio de $f_L$ se obtiene los valores unitarios de $f_{L1}$ , $f_{L2}$ , $f_{L3}$ ... para las diferentes velocidades y de los tiempos correspondientes $q_1$ , $q_2$ , $q_3$ ... (%) $f_L = \sqrt[3]{\frac{100}{\frac{q_1}{f_{L1}^3} + \frac{q_2}{f_{L2}^3} + \frac{q_3}{f_{L3}^3} + \dots}}$									
		<b>Rodamientos de ruedas, ejemplo para grupos de cargas</b>									
		Carga estática del eje $K_{est}$ a la velocidad media. Valor medio de $f_L$ (véase arriba) de tres tipos de marcha: Marcha en línea recta en carretera buena con $K_{est}$ Marcha en línea recta en carretera mala con $K_{est} \cdot f_z$ Marcha en curvas con $K_{est} \cdot f_z \cdot m$ Tipo de vehículo									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Factor <math>f_z</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Turismo, autobús, moto</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>Furgoneta, camión, tractor</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Camión todo terreno, tractor agrícola</td> <td>1,5 ... 1,7</td> </tr> </tbody> </table>		Factor $f_z$	Turismo, autobús, moto	1,3	Furgoneta, camión, tractor	1,5	Camión todo terreno, tractor agrícola	1,5 ... 1,7	
	Factor $f_z$										
Turismo, autobús, moto	1,3										
Furgoneta, camión, tractor	1,5										
Camión todo terreno, tractor agrícola	1,5 ... 1,7										
		$m$ es el factor de adhesión al terreno									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de rueda</th> <th><math>m</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ruedas conducidas</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Ruedas no conducidas</td> <td>0,35</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de rueda	$m$	Ruedas conducidas	0,6	Ruedas no conducidas	0,35			
Tipo de rueda	$m$										
Ruedas conducidas	0,6										
Ruedas no conducidas	0,35										
Motor de combustión	1,2 ... 2	Esfuerzos máximos (fuerza de expansión, fuerzas de inercia) en el punto muerto superior con carga máxima con $f_z$ ; máxima velocidad Factor $f_z$ : <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Gasolina</th> <th>Diesel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>dos tiempos</td> <td>0,35</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>cuatro tiempo</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Gasolina	Diesel	dos tiempos	0,35	0,5	cuatro tiempo	0,3	0,4
Tipo	Gasolina	Diesel									
dos tiempos	0,35	0,5									
cuatro tiempo	0,3	0,4									
<b>Vehículos sobre carriles</b>											
Rodamientos de rueda para Vagones de transporte Tranvías Coches de viajeros Vagones de carga Vagones de desescombro Automotores Locomotoras/ rodamientos exteriores Locomotoras/ rodamientos interiores	2,5 ... 3,5 3,5 ... 4 3 ... 3,5 3 ... 3,5 3 ... 3,5 3,5 ... 4 3,5 ... 4 4,5 ... 5	Carga estática sobre la mangueta con factor $f_z$ (depende de la velocidad máxima, tipo de vehículo e infraestructura de la vía) Tipo de vehículo $f_z$ Vagones de desescombro, de extracción y de instalaciones siderúrgicas 1,2 ... 1,4 Vagones de mercancías, coches de viajeros, automotores, tranvías 1,2 ... 1,5 Locomotoras 1,3 ... 1,8									
Transmisiones de vehículos ferroviarios	3 ... 4,5	Grupos de cargas con las correspondientes velocidades; valor medio de $f_L$ (ver accionamiento de vehículos)									

# Dimensionado

## Valores de orientación para $f_L$ y valores usuales de cálculo

Lugar de aplicación	Valor $f_L$ que debe alcanzarse	Valores usuales de cálculo
<b>Construcciones navales</b>		
Rodamientos de empuje para barcos Rodamientos del eje principal Transmisiones grandes Transmisiones pequeñas Accionamientos de botes	3 ... 4 4 ... 6 2,5 ... 3,7 2 ... 3 1,5 ... 2,5	Empuje máximo de la hélice; velocidad nominal Peso proporcional del eje; velocidad nominal $f_z = 2$ Potencia nominal; velocidad nominal Potencia nominal; velocidad nominal Potencia nominal; velocidad nominal
		<b>Rodamientos del timón</b>
		cargados estáticamente por la presión del timón, el peso y el accionamiento
<b>Maquinaria agrícola</b>		
Tractores agrícolas Maquinaria autopropulsada Maquinaria de temporada	1,5 ... 2 1,5 ... 2 1 ... 1,5	igual que vehículos igual que vehículos Potencia máxima; velocidad nominal
<b>Maquinaria de construcción</b>		
Niveladoras, cargadoras Excavadoras / equipo tractor Excavadoras / equipo giratorio Apisonadoras vibratorias, excitadoras Compactadoras	2 ... 2,5 1 ... 1,5 1,5 ... 2 1,5 ... 2,5 1 ... 1,5	igual que vehículos par medio del motor hidrostático; velocidad media Fuerza centrífuga $\cdot f_z$ (Factor $f_z = 1,1$ a $1,3$ )
<b>Motores eléctricos</b>		
Motores eléctricos para aparatos electrodomésticos Motores estándar Motores grandes Motores de tracción	1,5 ... 2 3,5 ... 4,5 4 ... 5 3 ... 3,5	peso del rotor $\cdot f_z$ ; velocidad nominal factor $f_z = 1,5$ a $2$ para máquinas estacionarias $f_z = 1,5$ a $2,5$ para motores de tracción para accionamientos por piñón; grupos de cargas con velocidades correspondientes
<b>Instalaciones siderúrgicas y de laminación</b>		
Laminadores Accionamiento de laminadores Tren de rodillos Máquinas de fundición por centrifugación	1 ... 3 3 ... 4 2,5 ... 3,5 3,5 ... 4,5	carga media de laminado; velocidad de laminación valor $f_L$ según tipo de laminador y programa de laminado Par nominal o máximo; velocidad nominal Peso del material, golpes; velocidad de laminación Peso, masa excéntrica; número de revoluciones nominal
		<b>Convertidores</b>
		solicitados estáticamente por el peso máximo
<b>Máquina-herramienta</b>		
Husillos de tornos y fresadoras	3 ... 4,5	Fuerza de corte, par motor, precarga peso de la pieza a mecanizar; velocidad de servicio
Husillos de taladradoras Husillos de rectificadoras Husillos porta-piezas en rectificadora Transmisiones de máquina-herramienta Prensas / volante Prensas / eje excéntrico Herramientas eléctricas y	3 ... 4 2,5 ... 3,5 3,5 ... 5 3 ... 4 3,5 ... 4 3 ... 3,5 2 ... 3	Potencia nominal; velocidad nominal Peso de volante; velocidad nominal Fuerza de prensado, tiempos alicuotos; velocidad nominal Fuerza de corte y accionamiento; velocidad nominal

## Dimensionado

Valores de orientación para  $f_L$  y valores usuales de cálculo

Lugar de aplicación	Valor $f_L$ que debe alcanzarse	Valores usuales de cálculo
<b>Máquinas para trabajar la madera</b>		
Husillos de tupis y ejes portacuchillas	3 ... 4	Fuerzas de corte y de accionamiento; velocidad nominal
Rodamiento principal de sierras de bastidor	3,5 ... 4	Fuerzas máxicas; velocidad nominal
Rodamiento de la biela de sierras de bastidor	2,5 ... 3	Fuerzas máxicas; velocidad nominal
Sierras circulares	2 ... 3	Fuerza de corte y accionamiento; velocidad nominal
<b>Transmisiones de maquinaria en general</b>		
Transmisiones universales	2 ... 3	Potencia nominal; velocidad nominal
Motoreductores	2 ... 3	Potencia nominal; velocidad nominal
Grandes transmisiones estacionarias	3 ... 4,5	Potencia nominal; velocidad nominal
<b>Manutención</b>		
Cintas transportadoras para extracción a cielo abierto	4,5 ... 5,5	Potencia nominal; velocidad nominal
Rodillos de cintas transportadoras para extracción a cielo abierto	4,5 ... 5	Peso de la cinta y carga; velocidad de servicio
Rodillos para cintas transportadoras en general	2,5 ... 3,5	Peso de la cinta y carga; velocidad de servicio
Tambores para cinta transportadora	4 ... 4,5	Tiro de la cinta, peso de la cinta y carga; velocidad en servicio
Excavadoras de rotopalas, accionamiento	2,5 ... 3,5	Potencia nominal; velocidad nominal
Excavadoras de rotopalas, rotopalas	4,5 ... 6	Resistencia a la excavación, peso; velocidad en servicio
Excavadoras de rotopalas, accionamiento de la rueda	4,5 ... 5,5	Potencia nominal; velocidad nominal
Poleas de extracción	4 ... 4,5	Carga en cable; velocidad nominal (según DIN 22 410)
Poleas de cable	2,5 ... 3,5	Carga en cable; velocidad nominal
<b>Bombas, ventiladores, compresores</b>		
Ventiladores, soplantes	3,5 ... 4,5	Empuje radial o axial, peso del rotor, masa desequilibrada
Grandes soplantes	4 ... 5	Masa desequilibrada = peso del rotor · fz; velocidad nominal fz = 0,5 para soplantes de aire fresco fz = 0,8 a 1 para extractores de humos
Bombas de émbolo	3,5 ... 4,5	Empuje nominal; velocidad nominal
Bombas centrífugas	3 ... 4,5	Empuje axial, peso del rotor; velocidad nominal
Bombas hidráulicas de émbolo, axiales y radiales	1 ... 2,5	Presión nominal; velocidad nominal
Transmisiones de bombas	1 ... 2,5	Presión en servicio; velocidad nominal
Compresores	2 ... 3,5	Presión en servicio; fuerzas máxicas; velocidad nominal
<b>Centrifugadoras, batidoras</b>		
Centrifugadoras	2,5 ... 3	Peso, masa desequilibrada; velocidad nominal
Grandes batidoras	3,5 ... 4	Peso, fuerza de accionamiento; velocidad nominal
<b>Machacadoras, molinos, cribas, etc.</b>		
Machacadoras de mandíbulas	3 ... 3,5	Potencia de accionamiento, radio de excéntrica; velocidad nominal
Trituradoras, machacadoras de rodillos	3 ... 3,5	Fuerza de triturado; velocidad nominal
Molinos de mandíbulas, de impacto y de martillos	4 ... 5	Peso del rotor · fz; velocidad nominal; fz = 2 a 2,5
Molinos de tubos	4 ... 5	Peso total · fz; velocidad nominal; fz = 1,5 a 2,5
Molinos vibratorios	2 ... 3	Fuerza centrífuga · fz; velocidad nominal; fz = 1,2 a 1,3
Molinos de pulverizado	4 ... 5	Esfuerzo de compresión · fz; número de revoluciones nominal fz = 1,5 a 3
Cribas vibratorias	2,5 ... 3	Fuerza centrífuga · fz; número de revoluciones nominal; fz = 1,2
Prensas para briquetas	3,5 ... 4	Esfuerzo de presión; número de revoluciones nominal
Rodillos para hornos giratorios	4 ... 5	Carga de los rodillos · fz; número de revoluciones nominal Factor para cargas excéntricas fz = 1,2 a 1,3; Si las cargas son muy elevadas debe comprobarse la capacidad de carga estática

## Dimensionado

Valores de orientación para  $f_L$  y valores usuales de cálculo

Lugar de aplicación	Valor $f_L$ que debe alcanzarse	Valores usuales de cálculo
<b>Máquinas de papel e imprenta</b>		
Máquinas de papel, parte húmeda	5 ... 5,5	Tracción del tamiz, tracción de los fieltros, peso de los cilindros, esfuerzos de compresión; velocidad nominal
Máquinas de papel, parte de secado	5,5 ... 6,5	
Máquinas de papel, refino	5 ... 5,5	
Máquinas de papal, calandras	4,5 ... 5	
Máquinas de imprenta	4 ... 4,5	Peso de los cilindros, esfuerzos de compresión; velocidad nominal
<b>Maquinaria textil</b>		
Hiladoras, husillos de hilar	3,5 ... 4,5	Fuerzas centrífugas; velocidad nominal
Telares, tejedoras y calcetedoras	3 ... 4	Fuerzas de accionamiento, fuerzas máxicas, fuerzas centrífugas, número de revoluciones nominal
<b>Máquinas para la fabricación de plásticos</b>		
Prensas de extrusión por tornillo sinfin	3 ... 3,5	Presión máxima de prensado; velocidad en servicio; en máquinas para prensado termoplástico debe comprobarse también la capacidad de carga estática
Calandras para goma y plásticos	3,5 ... 4,5	Presión media de laminado; velocidad media; (temperatura)
<b>Transmisiones por correa y cable</b>		
Transmisión por cadena		Fuerza tangencial · $f_z$ (debido a la precarga y a los golpes)
Correas trapeciales		$f_z = 1,5$
Correas de fibra		$f_z = 2 ... 2,5$
Correas de cuero		$f_z = 2 ... 3$
Bandas de acero		$f_z = 2,5 ... 3,5$
Correas-cadena		$f_z = 3 ... 4$
		$f_z = 1,5 ... 2$

## Dimensionado

### Cálculo de vida ampliada

#### Cálculo de vida ampliada

La vida nominal  $L$  o  $L_h$  difiere más o menos de la vida prácticamente alcanzable de los rodamientos. La ecuación  $L = (C/P)^p$  solamente tiene en cuenta la sollicitación a carga. Sin embargo, la vida alcanzable también depende de una serie de parámetros como son el espesor de la película lubricante, la limpieza en el intersticio de lubricación, los aditivos del lubricante y el tipo de rodamiento.

Por esta razón, la norma DIN ISO 281 ha introducido la "vida ampliada" junto a la vida nominal, sin embargo hasta ahora no se han indicado valores numéricos para el factor que tiene en cuenta las condiciones de servicio. Con el método de cálculo FAG para la vida ampliada, las condiciones de servicio pueden expresarse en términos numéricos con el factor  $a_{23}$ . Además se tiene en cuenta el factor de esfuerzos estáticos  $f_s$  como criterio para el dimensionado. Este factor sirve de medida para las cargas de presión máximas en los contactos de rodadura.

#### Vida ampliada (modificada)

Según DIN ISO 281, la vida ampliada (modificada)  $L_{na}$  se determina según la fórmula:

$$L_{na} = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L \quad [10^6 \text{ revoluciones}]$$

o expresado en horas:

$$L_{hna} = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_h \quad [h]$$

siendo

$L_{na}$  vida ampliada (modificada)  $[10^6 \text{ revoluciones}]$

$L_{hna}$  vida ampliada  $[h]$

$a_1$  factor de probabilidad de fallo

$a_2$  factor de material

$a_3$  factor de condiciones de servicio

$L, L_h$  vida nominal  $[10^6 \text{ revoluciones}], [h]$

#### Factor $a_1$ para la probabilidad de fallo

Los fallos de rodamientos por fatiga están sujetos a las leyes estadísticas, por lo que es necesario tener en cuenta la probabilidad de fallo al calcular la vida a fatiga. En general se toma un 10 % de probabilidad de fallo. La vida  $L_{10}$  es la vida nominal. El factor  $a_1$  también se utiliza para probabilidades de fallo entre 10 % y 1 %, ver la siguiente tabla.

▼ Factor $a_1$						
Probabilidad de fallo %	10	5	4	3	2	1
Vida a fatiga	$L_{10}$	$L_5$	$L_4$	$L_3$	$L_2$	$L_1$
Factor $a_1$	1	0,62	0,53	0,44	0,33	0,21

#### Factor $a_2$ de material

Con el factor  $a_2$  se tienen en cuenta las características del material y del tratamiento térmico. La norma admite factores  $a_2 > 1$  para rodamientos con un grado de pureza muy elevado del acero.

#### Factor $a_3$ de condiciones de servicio

El factor  $a_3$  tiene en cuenta las condiciones de servicio, sobre todo las condiciones de lubricación a velocidad y temperatura de servicio. La norma todavía no incluye valores para este factor.

## Dimensionado

### Cálculo de vida ampliada

#### Método de cálculo FAG de la vida ampliada

Diversas y sistemáticas investigaciones en el laboratorio y la experiencia obtenida en la práctica, nos permiten, hoy en día, cuantificar el efecto de distintas condiciones en servicio en la vida alcanzable de los rodamientos.

El método de cálculo de la vida ampliada está basado en DIN ISO 281. En él se tienen en cuenta los efectos de la magnitud de la carga, el espesor de la película lubricante, los aditivos del lubricante, la contaminación en el intersticio de lubricación y tipo de rodamiento.

Si los parámetros que influyen en la vida cambian durante el servicio, el valor de  $L_{hna}$  debe calcularse para cada periodo individual bajo condiciones constantes. La vida ampliada puede calcularse entonces con la fórmula de la página 49.

Este método de cálculo también confirma que los rodamientos tienen una vida ilimitada bajo las siguientes condiciones:

- máxima limpieza en el intersticio correspondiente a  $V = 0,3$  (ver página 46)
- separación completa de las superficies de rodadura por la película lubricante.
- sollicitación a carga correspondiente a  $f_s \geq 8$

$$f_s = C_0/P_{0^*}$$

$C_0$  capacidad de carga estática [kN]

$P_{0^*}$  carga equivalente del rodamiento [kN], determinada por la fórmula

$$P_{0^*} = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [kN],$$

donde  $X_0$  y  $Y_0$  son factores de las tablas de rodamientos y

$F_r$  fuerza dinámica radial [kN]

$F_a$  fuerza dinámica axial [kN]

Con el factor de carga  $f_s$  se relacionan las cargas del rodamiento y las cargas equivalentes generalmente utilizadas para dimensionado en Ingeniería Mecánica General.

#### Vida ampliada $L_{na}, L_{hna}$

$$L_{na} = a_1 \cdot a_{23} \cdot L \quad [10^6 \text{ revoluciones}]$$

y

$$L_{hna} = a_1 \cdot a_{23} \cdot L_h \quad [h]$$

siendo

$a_1$  factor para la probabilidad de fallo (ver pág. 40)

$a_{23}$  Factor para el material y las condiciones de servicio.

Debido a su interdependencia FAG llegó a unir los factores  $a_2$  y  $a_3$  indicados en la norma DIN ISO 281 en el factor  $a_{23}$ , siendo

$$a_{23} = a_2 \cdot a_3$$

$L$  vida nominal  $[10^6 \text{ revoluciones}]$

$L_h$  vida nominal  $[h]$

#### Factor $a_{23}$

El factor  $a_{23}$  para la determinación de la vida ampliada  $L_{na}$  o  $L_{hna}$  (ver sección anterior) se obtiene de la fórmula

$$a_{23} = a_{23II} \cdot s$$

donde

$a_{23II}$  valor básico (diagrama en página 45)

$s$  factor de limpieza (diagramas en página 47)

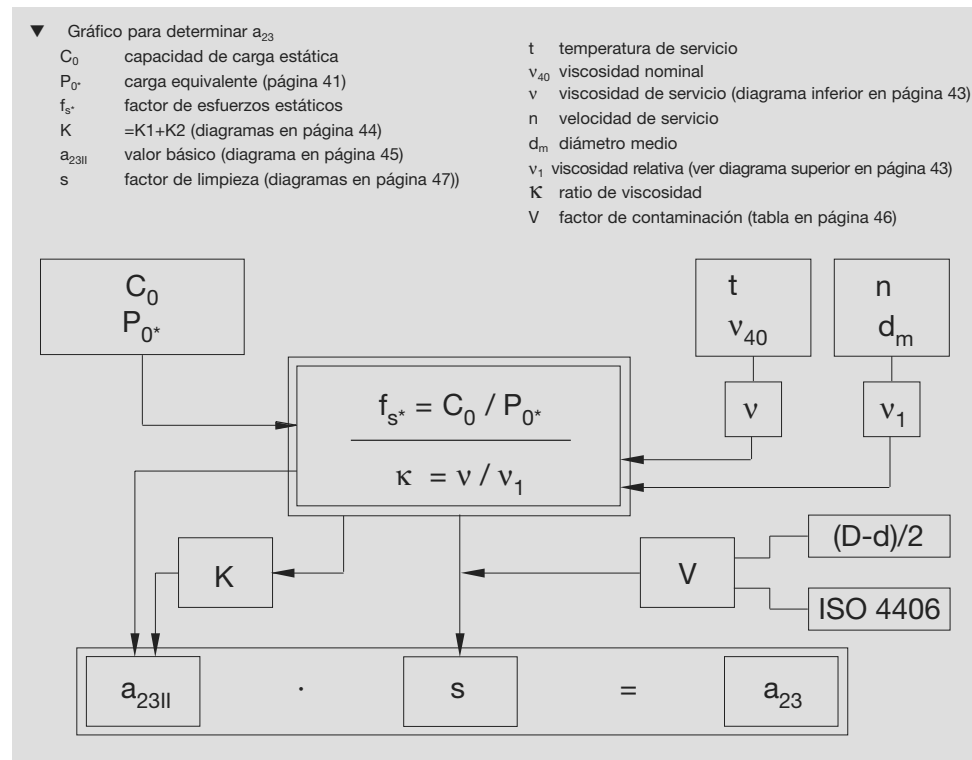
El factor  $a_{23}$  tiene en cuenta los efectos del material, del tipo de rodamiento, la carga, la lubricación y la limpieza, ver gráfico en página 42.

Como punto de partida para la determinación del factor  $a_{23}$  sirve el diagrama en la página 45. La zona II del diagrama, que es la más importante en la práctica, vale para limpieza normal (valor básico  $a_{23II}$  para  $s=1$ ).

A mayor o menor grado de limpieza,  $s > 1$  o  $s < 1$ .

# Dimensionado

## Cálculo de vida ampliada



### Ratio de viscosidad $\kappa$

En el eje de abscisa del diagrama de la página 45, se indica el ratio de viscosidad  $\kappa$  como la medida para la formación de una película lubricante.

$$\kappa = v/v_1$$

$v$  viscosidad de servicio del lubricante en el área de contacto de rodadura

$v_1$  viscosidad relativa en función del diámetro y la velocidad

La **viscosidad relativa**  $v_1$  es determinada a partir del diagrama superior de la página 43 con ayuda del diámetro medio  $(D + d)/2$  y de la velocidad de servicio.

La **viscosidad de servicio**  $v$  de un aceite lubricante se obtiene del diagrama de viscosidad – tempe-

ratura (V-T) (diagrama inferior en página 43) en función de la temperatura de servicio  $t$  de la viscosidad (nominal) del aceite a 40 °C.

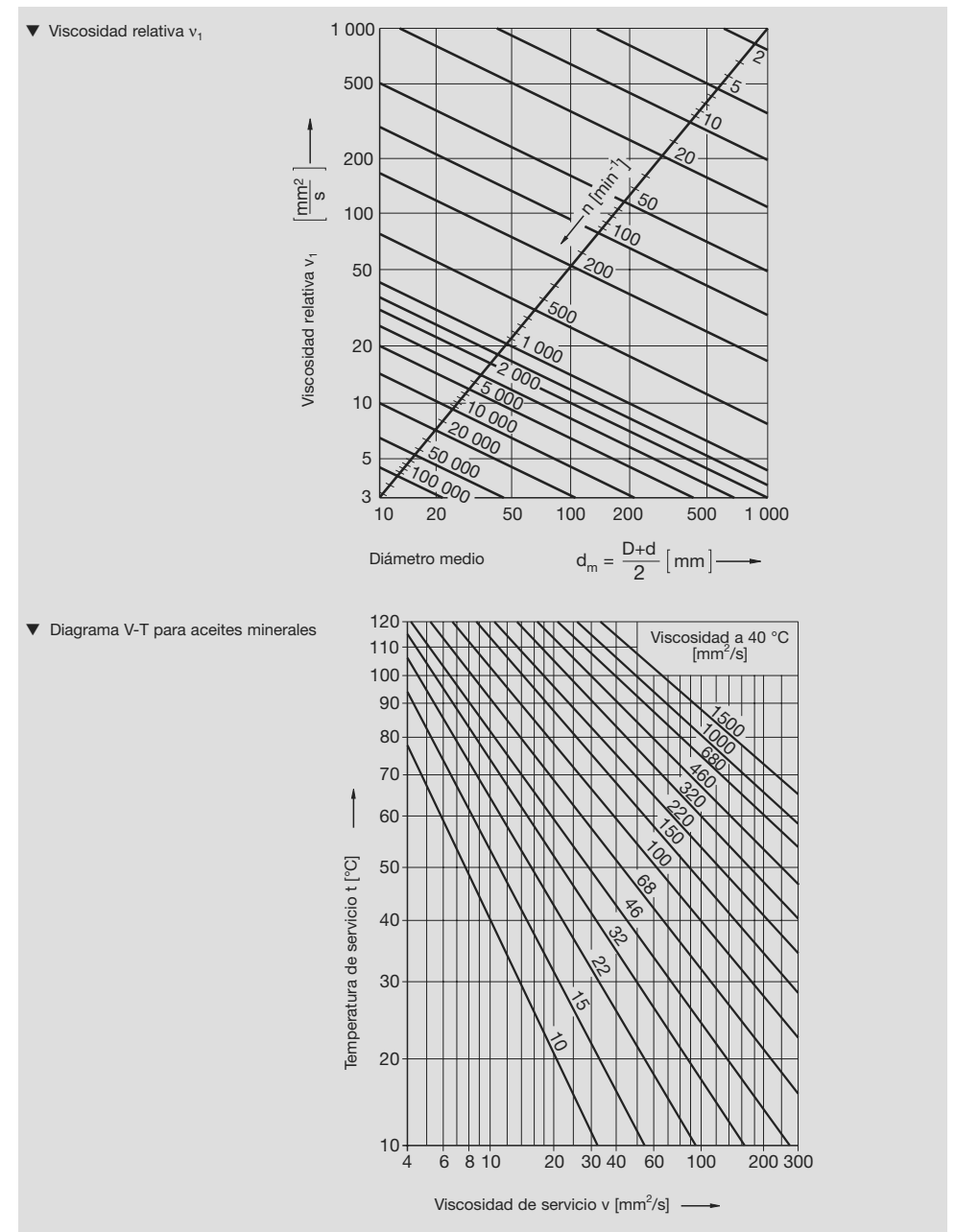
En el caso de las grasas  $v$  es la viscosidad de servicio del aceite básico.

Recomendaciones sobre la viscosidad y la elección del aceite se dan en la página 131.

La temperatura en la zona de contacto de los elementos rodantes de rodamientos altamente solicitados con un mayor porcentaje deslizante ( $f_{s^*} < 4$ ) es hasta 20 K mayor que la temperatura medida en el aro estacionario (sin influencia de calentamiento exterior). La diferencia puede considerarse tomando la mitad del valor de la viscosidad de servicio del diagrama V-T para la fórmula  $\kappa = v/v_1$ .

# Dimensionado

## Cálculo de vida ampliada



# Dimensionado

## Cálculo de vida ampliada

### Factor básico $a_{23II}$

Para determinar el factor básico  $a_{23II}$  en el diagrama de la página 45, se necesita el valor  $K = K_1 + K_2$ .

El valor  $K_1$  puede tomarse del diagrama superior de esta página en función del tipo de rodamiento y del factor de esfuerzos estáticos  $f_{s^*}$ .

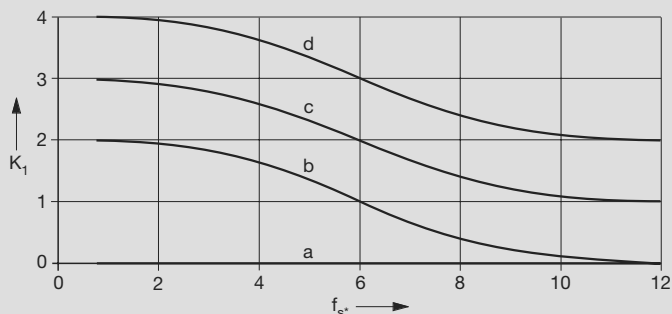
$K_2$  depende del ratio de viscosidad  $\kappa$  y del factor  $f_{s^*}$ . Los valores del diagrama inferior de esta página valen para lubricantes sin aditivos o para lubricantes con aditivos cuya efectividad en rodamientos no ha sido comprobada.  $K_2$  es igual a 0 para lubricantes con aditivos de probada efectividad.

Con  $K_2$  de 0 a 6,  $a_{23II}$  se halla en una de las curvas en la zona II del diagrama de la página 45.

Con  $K > 6$  cabe esperarse un factor  $a_{23II}$  que se encuentre en la zona III. En tal caso conviene aspirar a un valor  $K$  más pequeño y, por lo tanto, en la zona II, mejorando las condiciones.

Si se lubrica con una grasa apropiada y con la cantidad adecuada pueden tomarse los mismos valores  $K_2$  que para aceites con aditivos adecuados. Para rodamientos con un mayor porcentaje deslizante y rodamientos grandes altamente solicitados es muy importante elegir la grasa adecuada. Si no se conoce con exactitud la idoneidad de una grasa, deberá elegirse un factor  $a_{23II}$  del límite inferior de la zona II por motivos de seguridad. Esto se recomienda especialmente en casos en que no pueden mantenerse los intervalos de lubricación estipulados.

### ▼ Valor $K_1$ en función del factor de esfuerzos estáticos $f_{s^*}$ y del tipo de rodamiento



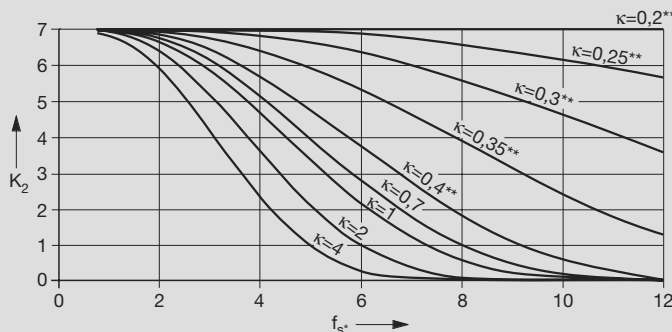
- a Rodamientos de bolas
  - b Rodamientos de rodillos cónicos
  - c Rodamientos de rodillos cilíndricos
  - d Rodamientos oscilantes de rodillos
- Rodamientos axiales oscilantes de rodillos <sup>3)</sup>  
 Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos <sup>1), 3)</sup>  
 Rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos <sup>1), 2)</sup>

<sup>1)</sup> alcanzable sólo con lubricante filtrado correspondiente a  $V < 1$ ; en otro caso, deberá tomarse  $K_1 \geq 6$ .

<sup>2)</sup> al determinar  $v$  debe tenerse en cuenta que el rozamiento es por lo menos el doble que en rodamientos con jaula, lo que significa una mayor temperatura del rodamiento.

<sup>3)</sup> Debe tenerse en cuenta la carga mínima (página 500).

### ▼ Valor $K_2$ en función del factor $f_{s^*}$ para lubricantes sin aditivos y para lubricantes con aditivos cuya eficacia en rodamientos no ha sido comprobada



$K_2$  es igual a 0 para lubricantes con aditivos de probada efectividad

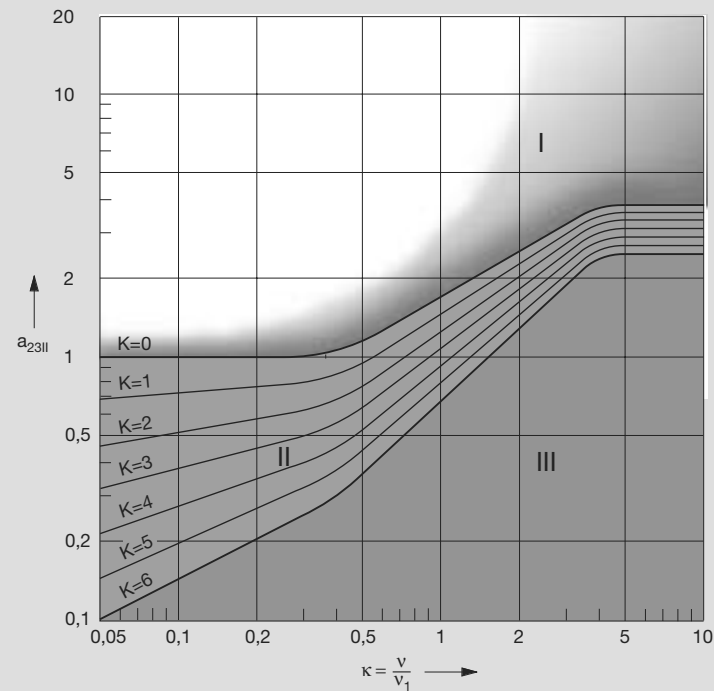
\*\* Con  $\kappa \leq 0,4$  el desgaste dominará en el rodamiento si no es evitado a través de aditivos apropiados.

# Dimensionado

## Cálculo de vida ampliada

### ▼ factor básico $a_{23II}$ para la determinación del factor $a_{23}$

- $k = v / v_1$  ratio de viscosidad
- $v$  Viscosidad de servicio del lubricante, ver página 42
- $v_1$  Viscosidad relativa, ver página 42
- $K = K_1 + K_2$  valores para determinar el factor básico  $a_{23II}$ , ver página 44



### Zonas

- I: Transición al sector de resistencia a la fatiga.  
Condición previa: máxima limpieza en el intersticio de lubricación y cargas no muy elevadas, lubricante adecuado
- II: Limpieza normal en el intersticio de lubricación.  
(con aditivos eficaces probados en rodamientos se permiten valores  $a_{23} > 1$  incluso con  $k < 0,4$ )
- III: Condiciones de lubricación desfavorables  
Lubricante severamente contaminado  
Lubricantes poco apropiados

### Límites del cálculo de vida

Aunque se trate de un cálculo de vida ampliada, en éste únicamente se tiene en cuenta la fatiga del material como causa de fallo. La duración efectiva del rodamiento solamente puede corresponderse a la duración de vida calculada, si por lo menos alcanza la duración de servicio del lubricante o la duración de servicio limitada por el desgaste.



## Dimensionado

### Cálculo de vida ampliada

#### Factor de limpieza s

El factor s cuantifica los efectos de la contaminación en la vida. Para determinar s se necesita el factor de impurezas V (ver abajo).

Para una limpieza normal ( $V = 1$ ) siempre vale  $s = 1$ , es decir  $a_{23II} = a_{23}$ .

A elevada limpieza ( $V = 0,5$ ) y máxima limpieza ( $V = 0,3$ ) se obtiene un factor  $s \geq 1$  del diagrama de la derecha(a) de la página 47, basado en el factor  $f_s^*$  (ver página 41) y en función del ratio de viscosidad  $\kappa$ .

Siendo  $\kappa \leq 0,4$ ,  $s = 1$ .

Con  $V = 2$  (moderada contaminación del lubricante) y  $V = 3$  (severa contaminación del lubricante) se obtiene  $s < 1$  del diagrama b en la página 47. La disminución del valor s a través elevados valores V es tanto mayor cuanto menos carga actúe sobre un rodamiento.

#### Factor de contaminación V para cuantificar la limpieza

El factor de contaminación V depende de la sección transversal del rodamiento, del tipo de contacto entre

las superficies y de la clase de limpieza del aceite.

Si partículas duras de un tamaño definido pasan a la rodadura en el área del contacto más cargada de un rodamiento, las indentaciones resultantes en las superficies del contacto llevan a una fatiga prematura del material. Cuanto más pequeña sea el área del contacto, más dañino el efecto de una partícula de un tamaño definido.

Al mismo nivel de contaminación, los rodamientos pequeños reaccionan, por consiguiente, más sensiblemente que los grandes y rodamientos con contacto puntual (rodamientos de bolas) son más vulnerables que los rodamientos con contacto lineal (rodamientos de rodillos)

La clase de limpieza del aceite requerida según ISO 4406 es una magnitud objetiva para el grado de contaminación de un lubricante. Para determinarla se practica el método normalizado de contar partículas.

El número de todas las partículas  $> 5 \mu\text{m}$  y el número de todas las partículas  $> 15 \mu\text{m}$  corresponden a una clase de limpieza del aceite.

#### Valores de orientación para el factor de contaminación V

(D-d)/2 mm	V	Clase de limpieza del aceite requerida según ISO 4406 <sup>1)</sup>	Valores de orientación para el ratio de filtración según ISO 4572	Clase de limpieza del aceite requerida según ISO 4406 <sup>1)</sup>	Valores de orientación para el ratio de filtración según ISO 4572
$\leq 12,5$	0,3	11/8	$\beta_3 \text{ // } 200$	12/9	$\beta_3 \text{ // } 200$
	0,5	12/9	$\beta_3 \text{ // } 200$	13/10	$\beta_3 \text{ // } 75$
	1	14/11	$\beta_6 \text{ // } 75$	15/12	$\beta_6 \text{ // } 75$
	2	15/12	$\beta_6 \text{ // } 75$	16/13	$\beta_{12} \text{ // } 75$
	3	16/13	$\beta_{12} \text{ // } 75$	17/14	$\beta_{25} \text{ // } 75$
$> 12,5 \dots 20$	0,3	12/9	$\beta_3 \text{ // } 200$	13/10	$\beta_3 \text{ // } 75$
	0,5	13/10	$\beta_3 \text{ // } 75$	14/11	$\beta_6 \text{ // } 75$
	1	15/12	$\beta_6 \text{ // } 75$	16/13	$\beta_{12} \text{ // } 75$
	2	16/13	$\beta_{12} \text{ // } 75$	17/14	$\beta_{25} \text{ // } 75$
	3	18/14	$\beta_{25} \text{ // } 75$	19/15	$\beta_{25} \text{ // } 75$
$> 20 \dots 35$	0,3	13/10	$\beta_3 \text{ // } 75$	14/11	$\beta_6 \text{ // } 75$
	0,5	14/11	$\beta_6 \text{ // } 75$	15/12	$\beta_6 \text{ // } 75$
	1	16/13	$\beta_{12} \text{ // } 75$	17/14	$\beta_{12} \text{ // } 75$
	2	17/14	$\beta_{25} \text{ // } 75$	18/15	$\beta_{25} \text{ // } 75$
	3	19/15	$\beta_{25} \text{ // } 75$	20/16	$\beta_{25} \text{ // } 75$
$> 35$	0,3	14/11	$\beta_6 \text{ // } 75$	14/11	$\beta_6 \text{ // } 75$
	0,5	15/12	$\beta_6 \text{ // } 75$	15/12	$\beta_{12} \text{ // } 75$
	1	17/14	$\beta_{12} \text{ // } 75$	18/14	$\beta_{25} \text{ // } 75$
	2	18/15	$\beta_{25} \text{ // } 75$	19/16	$\beta_{25} \text{ // } 75$
	3	20/16	$\beta_{25} \text{ // } 75$	21/17	$\beta_{25} \text{ // } 75$

La clase de limpieza del aceite puede determinarse por medio de las muestras de aceite por fabricantes de filtros e institutos. Es una medida de la probabilidad de reducción de vida las partículas que pasan por el rodamiento. Deben observarse muestras adecuadas (ver p. e. DIN51750). Hoy, están disponibles instrumentos de medición on-line. Las clases de limpieza se alcanzan si el volumen completo de aceite pasa a través del filtro en pocos minutos. Antes de hacer funcionar los rodamientos conviene realizar un lavado para poder asegurar buena limpieza.

Por ejemplo, ratio de filtración  $\beta_3 \geq 200$  (ISO 4572) significa que en el test multi-pass, de 200 partículas  $\geq 3 \mu\text{m}$  solamente una partícula pasa por el filtro. Filtros con ratios de filtración mayores que  $\beta_{25} \geq 75$  no deben utilizarse por sus efectos dañinos sobre otros componentes en el sistema de la circulación.

<sup>1)</sup> Sólo deben tenerse en cuenta partículas con una dureza  $> 50 \text{ HRC}$

## Dimensionado

### Cálculo de vida ampliada

Es decir, una limpieza del aceite de 15/12 según ISO 4406 significa que en cada 100 ml de líquido se cuentan entre 16000 y 32000 partículas  $> 5 \mu\text{m}$  y entre 2000 y 4000 partículas  $> 15 \mu\text{m}$ . El paso de una clase a la siguiente se efectúa doblando o reduciendo a la mitad el número de partículas.

Las partículas con una dureza  $> 50 \text{ HRC}$  reducen especialmente la vida de los rodamientos. Éstas son partículas de acero endurecido, arena y partículas abrasivas. Las partículas abrasivas son particularmente dañinas.

Si la mayor parte de partículas extrañas en las muestras de aceite están en el rango de dureza de reducción de vida, que es el caso en muchas aplicaciones técnicas, la clase de limpieza determinada con un contador de las partículas puede compararse directamente con los valores de la tabla en página 46. Si después de contar, los contaminantes encontrados son, casi exclusivamente, de mineral como, por ejemplo, arena de moldeo o granos abrasivos particularmente dañinos, los valores medidos deben ser aumentados

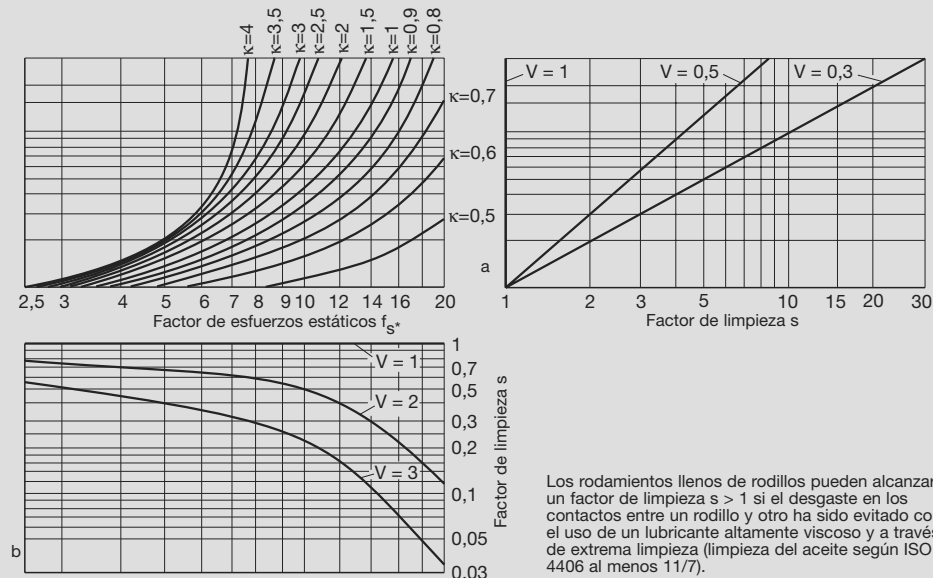
en una a dos clases de limpieza antes de determinar el factor de contaminación V. Por otro lado, si la mayor parte de las partículas encontradas en el lubricante son materiales blandos como madera, fibras o pintura, el valor medido del contador de partículas debe reducirse correspondientemente.

#### Clases de limpieza del aceite según ISO 4406 (extracto)

Número de partículas en cada 100 ml		Código		
Mayores de 5 $\mu\text{m}$	Mayores de 15 $\mu\text{m}$	mayores de	hasta	
500000	100000	64000	130000	20/17
250000	50000	32000	64000	19/16
130000	25000	16000	32000	18/15
64000	13000	8000	16000	17/14
32000	64000	4000	8000	16/13
16000	32000	2000	4000	15/12
8000	16000	1000	2000	14/11
4000	8000	500	1000	13/10
2000	4000	250	500	12/9
1000	2000	130	250	11/8
1000	2000	64	130	11/7
500	1000	32	64	10/6
250	500	32	64	9/6

#### Diagrama para determinar el factor de limpieza s

a Diagrama para elevada limpieza ( $V = 0,5$ ) hasta máxima limpieza ( $V = 0,3$ )  
b Diagrama para un lubricante moderadamente contaminado ( $V = 2$ ) y un lubricante severamente contaminado ( $V = 3$ )



## Dimensionado

### Cálculo de vida ampliada

Para poder alcanzar la clase de limpieza del aceite requerida debe existir un **ratio de filtración** definido. El ratio de filtración es la medida para la capacidad separadora del filtro para un tamaño definido de partículas. El ratio de filtración  $\beta_x$  es la relación entre todas las partículas  $> x \mu\text{m}$  antes de atravesar el filtro y las partículas  $> x \mu\text{m}$  que han pasado a través del filtro. Ver esquema abajo.

Un ratio de filtración  $\beta_3 \geq 200$  significa por ejemplo que en el test Multi-pass (ISO 4572) de 200 partículas  $\geq 3 \mu\text{m}$  solamente una sola partícula puede pasar por el filtro.

Utilizar un filtro con un ratio de filtración definido no es automáticamente indicativo de una clase de limpieza del aceite.

#### Evaluación de la limpieza

Según los conocimientos actuales, es de utilidad la siguiente escala de limpieza (los tres más importantes están en negrita):

**V = 0,3 máxima limpieza**

V = 0,5 elevada limpieza

**V = 1 limpieza normal**

V = 2 lubricante moderadamente contaminado

**V = 3 lubricante severamente contaminado**

#### Máxima limpieza

En la práctica se habla de máxima limpieza cuando

- los rodamientos han sido engrasados y obturados con tapas de obturación o de protección. La vida de servicio de estos tipos queda, normalmente, limitada por la vida de servicio del lubricante.
- el usuario lubrica con grasa y procura mantener el nivel de limpieza de los rodamientos nuevos en la condición de suministro durante todo el tiempo de servicio montando los rodamientos bajo excelentes condiciones de limpieza en soportes limpios, lubricando con grasa limpia y tomando medidas que eviten la entrada de suciedad durante el servicio.
- se efectúa un lavado del sistema de circulación de aceite antes de iniciar el servicio de los rodamientos limpiamente montados (utilizar filtros muy finos para el llenado) y se pueden asegurar clases de limpieza del aceite correspondientes a  $V = 0,3$  durante todo el tiempo de servicio, ver tabla en página 46.

## Dimensionado

### Cálculo de vida ampliada

#### Limpieza normal

Se habla de limpieza normal bajo las siguientes condiciones que se dan con frecuencia:

- buena obturación adaptada a las partes adyacentes
- limpieza durante el montaje
- limpieza del aceite correspondiente a  $V = 1$
- observación de los intervalos de cambio de aceite recomendados

#### Lubricante severamente contaminado

En esta zona pueden obtenerse factores  $a_{2,3}$  para partículas de suciedad según el factor de contaminación  $V = 3$  (ver tabla página 46). ¡Las condiciones de servicio deben mejorarse!

Posibles causas para severa contaminación:

- el soporte de fundición ha sido inadecuadamente o no ha sido limpiado (arena de molde, partículas del proceso de mecanizado han quedado en el soporte).
- partículas abrasivas de componentes sujetos a desgaste entran al sistema de circulación de aceite de la máquina.
- partículas extrañas entran al rodamiento a causa de una obturación insuficiente.
- la entrada de agua, también de agua de condensación, produce oxidación estática o deteriora las propiedades del lubricante.

Estas condiciones describen los parámetros básicos del factor de contaminación  $V$  que generalmente deben tenerse en cuenta en el cálculo. Los valores intermedios  $V = 0,5$  (elevada limpieza) y  $V = 2$  (lubricante moderadamente contaminado) sólo deben aplicarse cuando el usuario tiene la experiencia necesaria para juzgar adecuadamente las condiciones de limpieza.

Además ejercen su influencia partículas a través del desgaste. FAG seleccionó el tratamiento térmico de los componentes de rodamientos de tal modo que, en el caso de  $V = 0,3$ , rodamientos con un bajo porcentaje de deslizamiento (por ejemplo rodamientos radiales de bolas y de rodillos cilíndricos) apenas presentan señales de desgaste al cabo de períodos de tiempo muy largos.

Los rodamientos axiales de rodillos cilíndricos, los rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos y otros rodamientos con un elevado porcentaje de deslizamiento reaccionan fuertemente ante pequeños contaminantes duros. En

estos casos, un filtraje extremadamente fino del lubricante puede evitar el desgaste crítico.

#### Vida alcanzable bajo condiciones de servicio variables

Si los parámetros de influencia cambian (p.e. la carga, la velocidad, temperatura, limpieza, tipo y calidad de la lubricación), la vida (ampliada) alcanzable ( $L_{hna1}, L_{hna2}, \dots$ ) se calculará individualmente para cada período de servicio  $q$  [%] bajo condiciones constantes. La duración de vida alcanzable para todo el tiempo de servicio se calcula mediante la fórmula

$$L_{hna} = \frac{100}{\frac{q_1}{L_{hna1}} + \frac{q_2}{L_{hna2}} + \frac{q_3}{L_{hna3}} + \dots}$$

#### Límites para el cálculo de vida

Aunque se trate de un cálculo de vida ampliada, únicamente se cuenta con la fatiga del material como causa de fallo. La vida calculada sólo corresponderá con la vida real del rodamiento cuando la vida de servicio del lubricante o la vida limitada por el desgaste no son menores que la vida a fatiga.

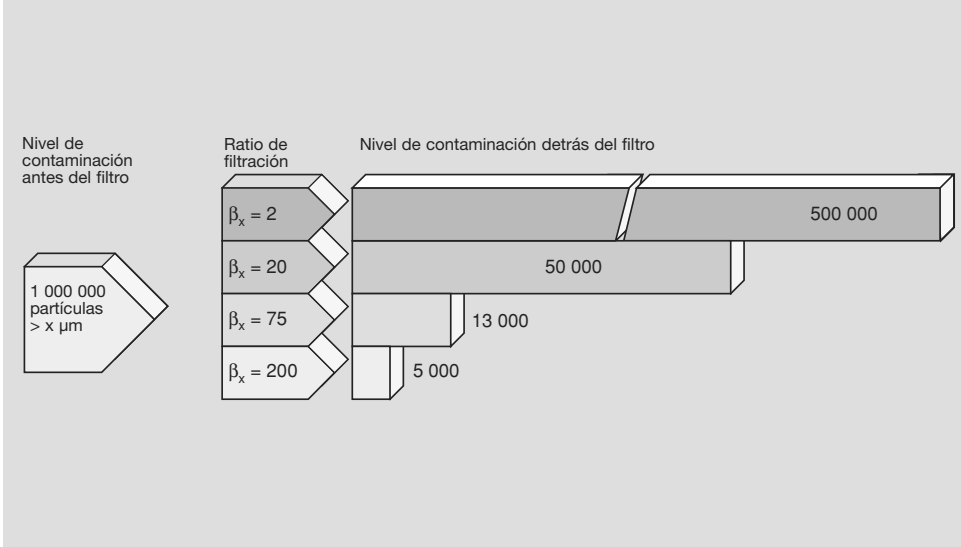
#### Cálculo de rodamientos en el ordenador personal

La versión 1.1 del **catálogo electrónico de rodamientos FAG** (disponible desde otoño 1999) está basado en este catálogo impreso.

El programa en CD-ROM es aun más eficaz y ventajoso para el usuario. Este es llevado a la mejor solución fiable y rápidamente a través de diálogos y ahorran mucho tiempo y trabajo de otro modo necesario para buscar, seleccionar y calcular rodamientos. Cualquier información puede obtenerse "on-line" en forma de textos, fotografías, dibujos, diagramas, tablas o cuadros animados.

También estará disponible un CD-ROM con el que podrán seleccionarse rodamientos para un apoyo, para un eje o para un sistema de ejes.

#### ▼ Ratio de filtración $\beta_x$



## Datos de los rodamientos

### Dimensiones principales, sistemas de denominación

#### Datos de los rodamientos

En una disposición de rodamientos deben tenerse en cuenta todas las influencias indicadas en la especificación. No sólo deben determinarse el tipo y el tamaño adecuados de rodamiento, también han de determinarse otras características y datos sobre el diseño del rodamiento, como por ejemplo:

- las tolerancias (ver página 54)
- el juego del rodamiento (ver página 74)
- el material del rodamiento (ver página 83)
- el diseño de la jaula (ver página 83)
- la obturación (ver página 119)

También otras propiedades técnicas, como la aptitud para altas velocidades (página 87) y para elevadas temperaturas (página 86), están estrechamente relacionadas con el diseño del rodamiento.

#### Dimensiones principales, sistemas de denominación

Los rodamientos pueden utilizarse universalmente, como elementos de máquina listos para montaje. Esto se debe especialmente al hecho de que las dimensiones principales de los rodamientos convencionales están normalizadas.

La norma ISO 15 describe los rodamientos radiales (salvo los rodamientos de rodillos cónicos y los rodamientos radiales de agujas), la ISO 355 los rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones

métricas y la ISO 104 los rodamientos axiales. Las tablas de dimensiones fueron asumidas en las normas DIN 616 y DIN ISO 355 (rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas). En las tablas de dimensiones de la norma DIN 616, han sido agrupados varios diámetros exteriores y anchuras a un agujero del rodamiento. Las series de diámetros más corrientes son 8, 9, 0, 1, 2, 3, 4 (los diámetros exteriores aumentan según este orden). Dentro de cada serie de diámetros existen varias series de anchos, p. e. 0, 1, 2, 3, 4 (las cifras mayores corresponden a anchuras mayores).

El número de dos cifras para la serie de medidas indica, en primer lugar, la cifra de la serie de anchuras (la serie de alturas en rodamientos axiales) y en segundo lugar la cifra para la serie de diámetros.

La tabla de dimensiones y el sistema de denominación para rodamientos de rodillos cónicos en dimensiones métricas según DIN ISO 355 son distintos a los de la norma DIN 616. En la norma DIN ISO 355 una cifra (2, 3, 4, 5, 6) determina el grupo del ángulo de contacto. Cuanto mayor sea la cifra, mayor es el ángulo de contacto. Dos letras describen la serie de diámetros y de anchos.

Las desviaciones ocasionales de las tablas de dimensiones, p. e. en los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de las series 2344 y 2347, se indican en los textos preliminares a las tablas de dimensiones.

#### Resumen de la tabla de dimensiones según ISO 15 para rodamientos radiales

Serie de diámetros 0					Serie de diámetros 2				Serie de diámetros 3				Serie de diámetros 4	
Serie de anchuras					Serie de anchuras				Serie de anchuras				Serie de anchuras	
0	1	2	3	4	0	1	2	3	0	1	2	3	0	2
Serie de medidas					Serie de medidas				Serie de medidas				Serie de medidas	
00	10	20	30	40	02	12	22	32	03	13	23	33	04	24

## Datos de los rodamientos

### Dimensiones principales, sistemas de denominación

#### Ejemplos para la denominación de la serie y del agujero del rodamiento en el signo básico según DIN 623

Rodamiento rígido de bolas  
 Serie de anchuras 0  
 Serie de diámetros 2  
 Agujero 06-5  $\Delta$  30 mm  
**6206**

Rodamiento de bolas de contacto angular, de un hilera  
 Serie de anchuras 0  
 Serie de diámetros 3  
 Agujero 05-5  $\Delta$  25 mm  
**7305B**

Rodamiento de rodillos cónicos  
 Serie de anchuras 0  
 Serie de diámetros 2  
 Agujero 09-5  $\Delta$  45 mm  
**30209A**

Rodamiento de rodillos cilíndricos  
 Rebordes en el aro exterior  
 Serie de anchuras 2  
 Serie de diámetros 3  
 Agujero 14-5  $\Delta$  70 mm  
**NU2314E**

#### Denominación de rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas según DIN ISO 355

##### Ejemplo:

**T**

**3**

**D**

**B**

**045**

Agujero en mm

Razón entre la anchura del rodamiento y el alto de sección

Serie de anchuras  $\frac{T}{(D-d) 0,95}$

más de hasta

A	reservado
B	0,50 ... 0,68
C	0,68 ... 0,80
D	0,80 ... 0,88
E	0,88 ... 1,00

Letra para rodamientos de rodillos cónicos

Rango del ángulo de contacto

Serie del ángulo

Rango del ángulo de contacto

más de hasta

1	reservado
2	10° ... 13°52'
3	13°52' ... 15°59'
4	15°59' ... 18°55'
5	18°55' ... 23°
6	23° ... 27°
7	27° ... 30°

Razón entre diámetro exterior y agujero

Serie de diámetros  $\frac{D}{d} 0,77$

más de hasta

A	reservado
B	3,40 ... 3,80
C	3,80 ... 4,40
D	4,40 ... 4,70
E	4,70 ... 5,00
F	5,00 ... 5,60
G	5,60 ... 7,00

# Datos de los rodamientos

## Dimensiones de los chaflanes

### Valores límite de los chaflanes

#### Símbolos

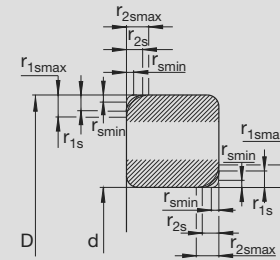
$r_{1s}, r_{3s}$  chaflán simple en sentido radial  
 $r_{2s}, r_{4s}$  chaflán simple en sentido axial

$r_{smin}^*)$

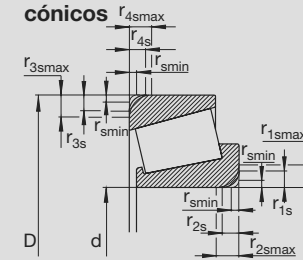
$r_{1smax}, r_{3smax}$   
 $r_{2smax}, r_{4smax}$

símbolo general para el chaflán mínimo  $r_{1smin}, r_{2smin}, r_{3smin}, r_{4smin}$   
 chaflán máximo en sentido radial  
 chaflán máximo en sentido axial

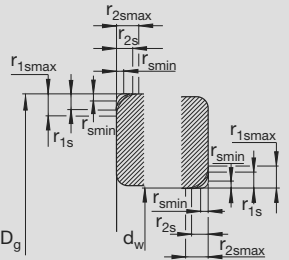
### Rodamientos radiales



### Rodamientos de rodillos cónicos



### Rodamientos axiales



### Chaflanes de rodamientos radiales (excepto rodamientos de rodillos cónicos)

$r_{smin}$	Dimensiones en mm																														
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,6	1	1,1	1,5	2	2,1	2,5	3	4	5	6	7,5	9,5	12	15	19											
Diámetro nominal del agujero d	más de hasta																														
				40	40	40	40	50	50	120	120	120	120																		
$r_{1smax}$	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,5	1,9	2	2,5	2,3	3																		
$r_{2smax}$	0,4	0,6	0,8	1	1	2	2	3	3	3,5	4	4	5	4,5	5	6	6,5	7	6	6	7	8	8	9	10	13	17	19	24	30	38

### Chaflanes de rodamientos de rodillos cónicos

#### Aro interior

$r_{smin}$	Dimensiones en mm																													
	0,3	0,6	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6																				
Diámetro nominal del agujero d	más de hasta																													
	40	40	40	40	50	50	120	120	250	120	120	250	400	120	120	250	400	400	180	180	180	180								
$r_{1smax}$	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,9	2,3	2,8	3,5	2,8	3,5	4																		
$r_{2smax}$	1,4	1,6	1,7	2	2,5	3	3	3,5	4	4	4,5	5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	7	7,5	8	8,5	8	9	10	11				

#### Aro exterior

$r_{smin}$	Dimensiones en mm																													
	0,3	0,6	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6																				
Diámetro exterior nominal D	más de hasta																													
	40	40	40	40	50	50	120	120	250	120	120	250	400	120	120	250	400	400	180	180	180	180								
$r_{3smax}$	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,9	2,3	2,8	3,5	2,8	3,5	4																		
$r_{4smax}$	1,4	1,6	1,7	2	2,5	3	3	3,5	4	4	4,5	5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	7	7,5	8	8,5	8	9	10	11				

### Chaflanes de rodamientos axiales

$r_{smin}$	Dimensiones en mm																		
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,6	1	1,1	1,5	2	2,1	3	4	5	6	7,5	9,5	12	15	19
$r_{1smax}, r_{2smax}$	0,2	0,3	0,5	0,8	1,5	2,2	2,7	3,5	4	4,5	5,5	6,5	8	10	12,5	15	18	21	25

### Rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas (según ISO 1123)

#### Aro interior

Diámetro nominal del agujero d	más de hasta	Medida en mm		
		50,8	101,6	152,4
		101,6	152,4	203,2

#### Aro exterior

Diámetro exterior nominal D	más de hasta	Medida en mm			
		101,6	152,4	203,2	254,0
		152,4	203,2	254,0	304,8

$r_{smin}$ (vease tabla de dimensiones)	Discrepancias en mm				$r_{3smin}$ (vease tabla de dimensiones)	Discrepancias en mm			
	$r_{1smin}$	$r_{2smin}$	$r_{3smin}$	$r_{4smin}$		$r_{1smin}$	$r_{2smin}$	$r_{3smin}$	$r_{4smin}$
	+0,4	+0,5	+0,65		+0,6	+0,65	+0,85	+1,7	
	+0,9	+1,25	+1,8		+1,05	+1,15	+1,35	+1,7	

\*) El valor límite inferior del chaflán  $r_{smin}$  según ISO 582 y DIN 620 T6 se indica en las tablas de dimensiones. Este valor límite sirve de orientación para los radios de las gargantas en los resaltes del eje y del soporte.

# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

Tolerancias	Símbolos de tolerancia	Diámetro exterior	Precisión de giro
Las tolerancias de medidas y de rodadura de los rodamientos están normalizadas en DIN 620. Las tablas (páginas 56 hasta 73) también contienen los valores de tolerancias que van más allá del sector normalizado en DIN 620 T2 (edición 02.88) y DIN 620 T3 (edición 06.82).	DIN ISO 1132, DIN 620	D Diámetro exterior nominal	$\Delta_{T_s} = T_s - T$ , $\Delta_{T_{1s}} = T_{1s} - T_1$ , $\Delta_{T_{2s}} = T_{2s} - T_2$ Diferencia entre un valor de la anchura total de un rodamiento de rodillos cónicos y la medida nominal
Las definiciones sobre medidas y tolerancias vienen indicadas en la norma DIN ISO 1132.	<b>Diámetro del agujero</b>	$D_s$ Un valor del diámetro exterior	$H_s, H_{1s}, H_{2s}, H_{3s}, H_{4s}$ Un valor de la altura total de un rodamiento axial
Los rodamientos con clase de tolerancia PN (tolerancia normal) generalmente satisfacen las exigencias de calidad de los rodamientos requeridas en la construcción de maquinaria.	d Diámetro nominal del agujero (menor diámetro teórico en agujeros cónicos)	$D_{mp}$ Diámetro exterior medio; media aritmética entre el mayor y menor diámetro exterior medido en un plano radial.	$\Delta_{H_s} = H_s - H$ , $\Delta_{H_{1s}} = H_{1s} - H_1$ , $\Delta_{H_{2s}} = H_{2s} - H_2, \dots$ Diferencia entre un valor medido de la altura total de un rodamiento axial y la medida nominal
Las máquinas-herramienta, los aparatos de medición etc. tienen altísimas exigencias en cuanto a precisión de trabajo, a velocidades o a suavidad de marcha. Para estos casos la norma incluye las clases de tolerancia restringida P6, P6X, P5, P4 y P2.	$d_s$ Un valor del diámetro del agujero	$\Delta_{D_{mp}} = D_{mp} - D$ Diferencia entre el diámetro exterior medio y la medida nominal	<b>Precisión de giro</b>
Además de las clases de tolerancia normalizadas, FAG también fabrica los rodamientos en las clases de tolerancia P4S, SP (precisión especial) y UP (ultra precisión).	$d_{mp}$ 1. Diámetro medio del agujero; media aritmética del mayor y menor diámetro del agujero medido en un plano radial. 2. Diámetro teórico menor medio para agujeros cónicos; media aritmética del mayor y menor valor del diámetro medido del agujero.	$\Delta_{D_s} = D_s - D$ Diferencia entre un diámetro exterior medido y la medida nominal	$K_{ia}$ Giro circular del aro interior en el rodamiento completo (salto radial)
	$d_{1mp}$ Media del diámetro teórico mayor en un agujero cónico; media aritmética entre el mayor y menor valor medido del diámetro del agujero.	$\Delta_{D_p}$ Variación del diámetro exterior; diferencia entre el mayor y menor diámetro exterior medido en un plano radial.	$K_{ea}$ Giro circular del aro exterior en el rodamiento completo (salto radial)
	$\Delta_{d_{mp}} = d_{mp} - d$ Diferencia entre el diámetro medio del agujero y la medida nominal.	$V_{D_{mp}} = D_{mpmax} - D_{mpmin}$ Variación del diámetro exterior medio; diferencia entre el mayor y menor diámetro exterior medio	$S_d$ Giro ortogonal de la superficie lateral del aro interior con relación al agujero (salto lateral)
	$\Delta_{d_s} = d_s - d$ Diferencia entre un diámetro medido del agujero y la medida nominal.	<b>Anchura y altura</b>	$S_D$ Variación de la inclinación de la superficie exterior con relación al superficie lateral de referencia (salto lateral)
	$\Delta_{d_{1mp}} = d_{1mp} - d_1$ Diferencia entre el diámetro mayor medio en agujeros cónicos y la medida nominal.	$B_s, C_s$ Un valor de la anchura (aros interiores y exteriores)	$S_{ia}$ Giro ortogonal de la superficie lateral del aro interior con relación al camino de rodadura en el rodamiento radial completo (salto axial)
	$V_{dp}$ Variación del diámetro del agujero. Diferencia entre el mayor y menor diámetro del agujero medido en un plano radial.	$\Delta_{B_s} = B_s - B$ ; $\Delta_{C_s} = C_s - C$ Diferencia entre un valor de la anchura del aro (aros interiores y exteriores) y el valor nominal	$S_{ea}$ Giro ortogonal de la superficie lateral del aro exterior con relación al camino de rodadura en el rodamiento radial completo (salto axial)
	$V_{d_{mp}} = d_{mpmax} - d_{mpmin}$ Variación del diámetro medio del agujero; diferencia entre el mayor y menor diámetro medio del agujero	$V_{B_s} = B_{smax} - B_{smin}$ , $V_{C_s} = C_{smax} - C_{smin}$ Variación de la anchura de los aros interiores y exteriores; diferencia entre la anchura mayor y menor de los aros.	$S_i$ Variación del espesor del aro del eje entre el centro del camino de rodadura a la cara opuesta (salto axial de rodamientos axiales)
		$T_s$ Un valor medido de la anchura total de un rodamiento de rodillos cónicos	$S_e$ Variación del espesor del aro del alojamiento entre el centro del camino de rodadura a la cara opuesta (salto axial de rodamientos axiales)
		$T_{1s}$ Un valor de la anchura total de un rodamiento de rodillos cónicos entre el aro interior y el aro exterior normal	<p>*) en la norma, la altura total del rodamiento axial se denomina con T</p>
		$T_{2s}$ Un valor de la anchura total de un rodamiento de rodillos cónicos entre el aro interior normal y el aro exterior	

# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Tolerancias de los rodamientos radiales (excepto rodamientos de rodillos cónicos)

#### Aro interior

		Dimensiones en mm																
Diámetro nominal del agujero	de más hasta	2,5	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
		10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000

#### Clase de tolerancia PN (Tolerancia normal)

		Tolerancias en micras (0,001 mm)																
Agujero cilíndrico	$\Delta_{dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diferencia	$\Delta_{dmp}$	-8	-8	-10	-12	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-75	-100	-125	-160	-200
Variación $V_{dp}$	Serie de diámetros 7 · 8 · 9	10	10	13	15	19	25	31	38	44	50	56	63					
	0 · 1	8	8	10	12	19	25	31	38	44	50	56	63					
	2 · 3 · 4	6	6	8	9	11	15	19	23	26	30	34	38					
Variación $V_{dmp}$	$V_{dmp}$	6	6	8	9	11	15	19	23	26	30	34	38					
Agujero, conicidad 1:12	$\Delta_{dmp}$	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63	+70	+80	+90	+105	+125	+150
Diferencia	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63	+70	+80	+90	+105	+125	+150
Variación $V_{dp}$	$V_{dp}$	10	10	13	15	19	25	31	38	44	50	56						
Agujero, conicidad 1:30	$\Delta_{dmp}$					+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50	+75	+100	+125	+160	+200
Diferencia	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$					+35	+40	+50	+55	+60	+65	+75	+85	+100	+100	+115	+125	+150
Variación $V_{dp}$	$V_{dp}$					19	25	31	38	44	50	56	63					
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Bs}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación de anchuras	$V_{Bs}$	15	20	20	20	25	25	30	30	35	40	50	60	70	80	100	120	140
Salto radial	$K_{ia}$	10	10	13	15	20	25	30	40	50	60	65	70	80	90	100	120	140

#### Clase de tolerancias P6

		Tolerancias en micras (0,001 mm)																
Diferencia	$\Delta_{dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diferencia	$\Delta_{dmp}$	-7	-7	-8	-10	-12	-15	-18	-22	-25	-30	-35	-40	-50	-65	-80	-100	-130
Variación $V_{dp}$	Serie de diámetros 7 · 8 · 9	9	9	10	13	15	19	23	28	31	38	44	50					
	0 · 1	7	7	8	10	15	19	23	28	31	38	44	50					
	2 · 3 · 4	5	5	6	8	9	11	14	17	19	23	26	30					
Variación $V_{dmp}$	$V_{dmp}$	5	5	6	8	9	11	14	17	19	23	26	30					
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Bs}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación de anchuras	$V_{Bs}$	15	20	20	20	25	25	30	30	35	40	45	50	55	60	70	70	80
Salto radial	$K_{ia}$	6	7	8	10	10	13	18	20	25	30	35	40	50	60	80	80	100

En cuanto a las tolerancias de anchura en rodamientos de bolas de contacto angular para ejecución universal  $\Delta_{Bs}$ , ver página 181.

#### Aro exterior

		Tolerancias en micras (0,001 mm)																	
Diámetro exterior nominal	más de hasta	6	18	30	50	80	120	150	180	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
		18	30	50	80	120	150	180	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500

#### Clases de tolerancia PN (Tolerancia normal)

		Tolerancias en micras (0,001 mm)																	
Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-75	-100	-125	-160	-200	-250
Variación $V_{Dp}$	Serie de diámetros 7 · 8 · 9	10	12	14	16	19	23	31	38	44	50	56	63	94	125				
	0 · 1	8	9	11	13	19	23	31	38	44	50	56	63	94	125				
	2 · 3 · 4	6	7	8	10	11	14	19	23	26	30	34	38	55	75				
	Rodamientos obturados 2 · 3 · 4	10	12	16	20	26	30	38											
Variación $V_{Dmp}$	$V_{Dmp}$	6	7	8	10	11	14	19	23	26	30	34	38	55	75				
Salto radial	$K_{Ba}$	15	15	20	25	35	40	45	50	60	70	80	100	120	140	160	190	220	250

Las tolerancias de anchura  $\Delta_{Cs}$  y  $V_{Cs}$  son idénticas a  $\Delta_{Bs}$  y  $V_{Bs}$  para el aro interior correspondiente..

#### Clase de tolerancia P6

		Tolerancias en micras (0,001 mm)																	
Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	-7	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-20	-25	-28	-33	-38	-45	-60	-80	-100	-140	-180
Variación $V_{Dp}$	Serie de diámetros 7 · 8 · 9	9	10	11	14	16	19	23	25	31	35	41	48	56	75				
	0 · 1	7	8	9	11	16	19	23	25	31	35	41	48	56	75				
	2 · 3 · 4	5	6	7	8	10	11	14	15	19	21	25	29	34	45				
	Rodamientos obturados 0 · 1 · 2 · 3 · 4	9	10	13	16	20	25	30											
Variación $V_{Dmp}$	$V_{Dmp}$	5	6	7	8	10	11	14	15	19	21	25	29	34	45				
Salto radial	$K_{Ba}$	8	9	10	13	18	20	23	25	30	35	40	50	60	75	100	100	100	120

Las tolerancias de anchura  $\Delta_{Cs}$  y  $V_{Cs}$  son idénticas a  $\Delta_{Bs}$  y  $V_{Bs}$  para el aro interior correspondiente.

# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Tolerancias de los rodamientos radiales (excepto rodamientos de rodillos cónicos)

#### Aro interior

Dimensiones en mm

Diámetro nominal del agujero	más de hasta	2,5 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800
------------------------------	--------------	-----------	----------	----------	----------	----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

#### Clase de tolerancia P5

Tolerancias en micras (0,001 mm)

Diferencia $\Delta_{dmp}$		0 -5	0 -5	0 -6	0 -8	0 -9	0 -10	0 -13	0 -15	0 -18	0 -23	0 -27	0 -33	0 -40
Variación $V_{dp}$	Serie de diámetros 7 · 8 · 9	5	5	6	8	9	10	13	15	18	23			
	0 · 1 · 2 · 3 · 4	4	4	5	6	7	8	10	12	14	18			
Variación $V_{dmp}$		3	3	3	4	5	5	7	8	9	12			
Diferencia de anchuras $\Delta_{Bs}$		0 -40	0 -80	0 -120	0 -120	0 -150	0 -200	0 -250	0 -300	0 -350	0 -400	0 -450	0 -500	0 -750
Variación de anchuras $V_{Bs}$		5	5	5	5	6	7	8	10	13	15	17	20	30
Salto radial $K_{ia}$		4	4	4	5	5	6	8	10	13	15	17	20	25
Giro octogonal $S_d$		7	7	8	8	8	9	10	11	13	15	17	20	30
Salto axial $S_{ia}$		7	7	8	8	8	9	10	13	15	20	23	25	30

Los valores de salto axial  $S_{ia}$  valen para los rodamientos de bolas (excepto los rodamientos oscilantes de bolas).

#### Clase de tolerancia P4

Diferencia $\Delta_{dmp}$ , $\Delta_{ds}^*)$		0 -4	0 -4	0 -5	0 -6	0 -7	0 -8	0 -10	0 -12	0 -15	0 -19	0 -23	0 -26	0 -34
Variación $V_{dp}$	Serie de diámetros 7 · 8 · 9	4	4	5	6	7	8	10	12					
	0 · 1 · 2 · 3 · 4	3	3	4	5	5	6	8	9					
Variación $V_{dmp}$		2	2	2,5	3	3,5	4	5	6					
Diferencia de anchuras $\Delta_{Bs}$		0 -40	0 -80	0 -120	0 -120	0 -150	0 -200	0 -250	0 -300	0 -350	0 -400	0 -450	0 -500	0 -750
Variación de anchuras $V_{Bs}$		2,5	2,5	2,5	3	4	4	5	6	7	8	9	10	15
Salto radial $K_{ia}$		2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	8	10	10	12	15
Giro octogonal $S_d$		3	3	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10	15
Salto axial $S_{ia}$		3	3	4	4	5	5	7	8	10	12	13	15	20

Los valores de salto axial  $S_{ia}$  valen para los rodamientos de bolas (excepto los rodamientos oscilantes de bolas.).

\*) Los valores  $\Delta_{ds}$  y  $\Delta_{Ds}$  valen sólo para las series de diámetros 0 · 1 · 2 · 3 · 4.

Las tolerancias de anchura  $\Delta_{Bs}$  de rodamientos de bolas de contacto angular para montaje universal vienen indicadas en la página 181.

#### Aro exterior

Dimensiones en mm

Diámetros exterior nominal	más de hasta	6 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 150	150 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250	1250 1600
----------------------------	--------------	---------	----------	----------	----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	--------------	--------------

#### Clase de tolerancias P5

Tolerancias en micras (0,001  $\mu$ m)

Diferencia $\Delta_{Dmp}$		0 -5	0 -6	0 -7	0 -9	0 -10	0 -11	0 -13	0 -15	0 -18	0 -20	0 -23	0 -28	0 -35	0 -40	0 -50	0 -65
Variación $V_{Dp}$	Serie de diámetros 7 · 8 · 9	5	6	7	9	10	11	13	15	18	20	23	28	35			
	0 · 1 · 2 · 3 · 4	4	5	5	7	8	8	10	11	14	15	17	21	26			
Variación $V_{Dmp}$		3	3	4	5	5	6	7	8	9	10	12	14	18			
Variación de anchuras $V_{Cs}$		5	5	5	6	8	8	8	10	11	13	15	18	20	25	30	40
Salto radial $K_{ea}$		5	6	7	8	10	11	13	15	18	20	23	25	30	35	50	65
Variación de la inclinación $S_D$		8	8	8	8	9	10	10	11	13	13	15	18	20	30	40	50
Salto axial $S_{ea}$		8	8	8	10	11	13	14	15	18	20	23	25	30	40	55	70

Las tolerancias de anchura  $\Delta_{Cs}$  son idénticas a  $\Delta_{Bs}$  para el aro interior correspondiente. Los valores de salto axial  $S_{ea}$  valen para rodamientos de bolas (excepto rodamientos oscilantes de bolas).

#### Clase de tolerancia P4

Diferencia $\Delta_{Dmp}$ , $\Delta_{Ds}^*)$		0 -4	0 -5	0 -6	0 -7	0 -8	0 -9	0 -10	0 -11	0 -13	0 -15	0 -20	0 -25	0 -28	0 -35	0 -40	0 -55
Variación $V_{Dp}$	Serie de diámetros 7 · 8 · 9	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15						
	0 · 1 · 2 · 3 · 4	3	4	5	5	6	7	8	8	10	11						
Variación $V_{Dmp}$		2	2,5	3	3,5	4	5	5	6	7	8						
Variación de anchuras $V_{Cs}$		2,5	2,5	2,5	3	4	5	5	7	7	8	9	10	12	15	20	25
Salto radial $K_{ea}$		3	4	5	5	6	7	8	10	11	13	14	17	20	25	30	40
Variación de la inclinación $S_D$		4	4	4	4	5	5	5	7	8	10	10	12	14	20	25	30
Salto axial $S_{ea}$		5	5	5	5	6	7	8	10	10	13	15	18	22	28	35	45

Las tolerancias de anchura  $\Delta_{Cs}$  son idénticas a  $\Delta_{Bs}$  para el aro interior correspondiente. Los valores de salto axial  $S_{ea}$  valen para rodamientos de bolas (excepto rodamientos oscilantes de bolas).

# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Tolerancias de los rodamientos para husillos

#### Aro interior

Diámetro nominal del agujero	más de hasta	Dimensiones en mm								
		10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 150	150 180	180 250

#### Clase de tolerancia P4S

		Tolerancias en micras (0,001) $\mu\text{m}$								
Diferencia $\Delta_{\text{Dmp}}$		0 -4	0 -4	0 -5	0 -6	0 -7	0 -8	0 -10	0 -10	0 -12
Diferencia de anchuras $\Delta_{\text{Bs}}$		0 -40	0 -80	0 -120	0 -120	0 -150	0 -200	0 -250	0 -250	0 -300
Variación de anchuras $V_{\text{Bs}}$		2,5	2,5	2,5	3	4	4	5	5	6
Salto radial $K_{\text{ia}}$		1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5	5
Giro octogonal $S_{\text{D}}$		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	4	5
Salto axial $S_{\text{ia}}$		1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5	5

Las tolerancias de anchura  $\Delta_{\text{Bs}}$  de rodamientos para husillos para montaje universal vienen indicadas en la página 202..

#### Aro exterior

Diámetro exterior nominal	más de hasta	Dimensiones en mm								
		18 30	30 50	50 80	80 120	120 150	150 180	180 250	250 315	315 400

#### Clase de tolerancia P4S

		Tolerancias en micras (0,001) $\mu\text{m}$								
Diferencia $\Delta_{\text{Dmp}}$		0 -5	0 -6	0 -7	0 -8	0 -9	0 -10	0 -11	0 -13	0 -15
Variación de anchuras $V_{\text{Cs}}$		2,5	2,5	3	4	5	5	7	7	8
Salto radial $K_{\text{ea}}$		2,5	2,5	4	5	5	5	7	7	8
Giro octogonal $S_{\text{D}}$		1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4	5	7
Salto axial $S_{\text{ea}}$		2,5	2,5	4	5	5	5	7	7	8

Las tolerancias de anchura  $\Delta_{\text{Cs}}$  son idénticas a  $\Delta_{\text{Bs}}$  para el aro interior correspondiente



# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Tolerancias de los rodamientos radiales (excepto rodamientos de rodillos cónicos)

#### Aro interior

Dimensiones en mm

Diámetro nominal del agujero	más de hasta	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250
------------------------------	--------------	----------	----------	----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	--------------

#### Clase de tolerancia SP (rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera)

Tolerancias en micras (0,001)  $\mu\text{m}$

Agujero cilíndrico Diferencia	0 $\Delta_{\text{dmp}}, \Delta_{\text{ds}}$	0 -6	0 -8	0 -9	0 -10	0 -13	0 -15	0 -18	0 -23	0 -27	0 -30	0 -40	0 -50	0 -65
Variación	$V_{\text{dp}}$	3	4	5	5	7	8	9	12	14				
Agujero cónico Diferencia	$\Delta_{\text{ds}}$	+10 0	+12 0	+15 0	+20 0	+25 0	+30 0	+35 0	+40 0	+45 0	+50 0	+65 0	+75 0	+90 0
Variación	$V_{\text{dp}}$	3	4	5	5	7	8	9	12	14				
Diferencia	$\Delta_{\text{d1mp}} - \Delta_{\text{dmp}}$	+4 0	+6 0	+6 0	+8 0	+8 0	+10 0	+12 0	+12 0	+14 0				
Diferencia de anchuras	$\Delta_{\text{Bs}}$	0 -100	0 -120	0 -150	0 -200	0 -250	0 -300	0 -350	0 -400	0 -450	0 -500	0 -750	0 -1000	0 -1250
Variación de anchuras	$V_{\text{Bs}}$	5	5	6	7	8	10	13	15	17	20	30	33	40
Salto radial	$K_{\text{ia}}$	3	4	4	5	6	8	8	10	10	12	15	17	20
Giro ortogonal	$S_{\text{d}}$	8	8	8	9	10	11	13	15	17	20	23	30	40
Salto axial	$S_{\text{ia}}$	8	8	8	9	10	13	15	20	23	25	30	40	50

#### Clase de tolerancia UP (rodamiento de rodillos cilíndricos de doble hilera)

Agujero cilíndrico Diferencia	0 $\Delta_{\text{dmp}}, \Delta_{\text{ds}}$	0 -5	0 -6	0 -7	0 -8	0 -10	0 -12	0 -15	0 -19	0 -23	0 -26	0 -34	0 -40	0 -55
Variación	$V_{\text{dp}}$	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12				
Agujero cónico Diferencia	+6 $\Delta_{\text{ds}}$	+7 0	+8 0	+10 0	+12 0	+14 0	+15 0	+17 0	+19 0	+20 0	+22 0	+25 0	+30 0	0
Variación	$V_{\text{dp}}$	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12				
Diferencia	$\Delta_{\text{d1mp}} - \Delta_{\text{dmp}}$	+2 0	+3 0	+3 0	+4 0	+4 0	+5 0	+6 0	+6 0	+7 0				
Diferencia de anchuras	$\Delta_{\text{Bs}}$	0 -25	0 -30	0 -40	0 -50	0 -60	0 -75	0 -100	0 -100	0 -100	0 -125	0 -125	0 -125	0 -125
Variación de anchuras	$V_{\text{Bs}}$	1,5	2	3	3	4	5	5	6	7	8	11	12	15
Salto radial	$K_{\text{ia}}$	1,5	2	2	3	3	4	4	5	5	6	7	9	10
Giro ortogonal	$S_{\text{d}}$	3	3	4	4	5	6	6	7	8	9	11	12	15
Salto axial	$S_{\text{ia}}$	3	3	3	4	6	7	8	9	10	12	18	19	23

#### Aro exterior

Dimensiones en mm

Diámetro exterior nominal	más de hasta	30 50	50 80	80 120	120 150	150 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250	1250 1600
---------------------------	--------------	----------	----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	--------------	--------------

#### Clase de tolerancia SP (rodamientos con dos hileras de rodillos cilíndricos)

Tolerancias en micras (0,001)  $\mu\text{m}$

Diferencia	$\Delta_{\text{Dmp}}, \Delta_{\text{Ds}}$	0 -7	0 -9	0 -10	0 -11	0 -13	0 -15	0 -18	0 -20	0 -23	0 -28	0 -35	0 -40	0 -50	0 -65
Variación	$V_{\text{Dp}}$	4	5	5	6	7	8	9	10	12	14	18			
Salto radial	$K_{\text{ea}}$	5	5	6	7	8	10	11	13	15	17	20	25	30	30
Variación de la inclinación	$S_{\text{D}}$	8	8	9	10	10	11	13	13	15	18	20	30	40	50
Salto axial	$S_{\text{ea}}$	8	10	11	13	14	15	18	20	23	25	30	40	55	70

Las tolerancias de anchura  $\Delta_{\text{Cs}}$  y  $V_{\text{Cs}}$  son idénticas a  $\Delta_{\text{Bs}}$  y  $V_{\text{Bs}}$  para el aro interior correspondiente

#### Clase de tolerancia UP (rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera)

Diferencia	$\Delta_{\text{Dmp}}, \Delta_{\text{Ds}}$	0 -5	0 -6	0 -7	0 -8	0 -9	0 -10	0 -12	0 -14	0 -17	0 -20	0 -25	0 -30	0 -36	0 -48
Variación	$V_{\text{Dp}}$	3	3	4	4	5	5	6	7	9	10	13			
Salto radial	$K_{\text{ea}}$	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	11	12	15	19
Variación de la inclinación	$S_{\text{D}}$	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	7	10	12	15
Salto axial	$S_{\text{ea}}$	4	4	5	6	7	9	9	12	12	14	17	21	26	34

Las tolerancias  $\Delta_{\text{Cs}}$  y  $V_{\text{Cs}}$  son idénticas a  $\Delta_{\text{Bs}}$  y  $V_{\text{Bs}}$  para el aro interior correspondiente

# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Tolerancias de los rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas

#### Aro interior

Diámetro nominal del agujero	más de hasta	Dimensiones en mm											
		10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800

#### Clase de tolerancia PN (tolerancia normal)

		Tolerancias en micras (0,001 μm)												
Diferencia	$\Delta_{dmp}$	0 -12	0 -12	0 -12	0 -15	0 -20	0 -25	0 -30	0 -35	0 -40	0 -45	0 -50	0 -75	0 -100
Variación	$V_{dp}$	12	12	12	15	20	25	30	35	40	45	50	75	100
	$V_{dmp}$	9	9	9	11	15	19	23	26	30				
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Bs}$	0 -120	0 -120	0 -120	0 -150	0 -200	0 -250	0 -300	0 -350	0 -400	0 -450	0 -500	0 -750	0 -1000
Salto radial	$K_{ia}$	15	18	20	25	30	35	50	60	70	70	85	100	120
Diferencias de anchuras	$\Delta_{Ts}$	+200 0	+200 0	+200 0	+200 0	+200 -200	+350 -250	+350 -250	+350 -250	+400 -400	+400 -400	+500 -500	+600 -600	+750 -750
	$\Delta_{T1s}$	+100 0	+100 0	+100 0	+100 0	+100 -100	+150 -150	+150 -150	+150 -150	+200 -200				
	$\Delta_{T2s}$	+100 0	+100 0	+100 0	+100 0	+100 -100	+200 -100	+200 -100	+200 -100	+200 -200				

#### Clase de tolerancia P6X

Diferencia	$\Delta_{dmp}$	0 -12	0 -12	0 -12	0 -15	0 -20	0 -25	0 -30	0 -35	0 -40				
Variación	$V_{dp}$	12	12	12	15	20	25	30	35	40				
	$V_{dmp}$	9	9	9	11	15	19	23	26	30				
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Bs}$	0 -50	0 -50	0 -50	0 -50	0 -50	0 -50	0 -50	0 -50	0 -50				
Salto radial	$K_{ia}$	15	18	20	25	30	35	50	60	70				
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Ts}$	+100 0	+100 0	+100 0	+100 0	+100 0	+150 0	+150 0	+200 0	+200 0				
	$\Delta_{T1s}$	+50 0	+50 0	+50 0	+50 0	+50 0	+50 0	+50 0	+100 0	+100 0				
	$\Delta_{T2s}$	+50 0	+50 0	+50 0	+50 0	+50 0	+100 0	+100 0	+100 0	+100 0				

Los rodamientos de rodillos cónicos sin brida de las series 320X, 329, 330, 331, 332 (d ≤ 200 mm) se fabrican en la clase de tolerancia P6X.

#### Aro interior

Diámetro exterior nominal	más de hasta	Dimensiones en mm													
		18 30	30 50	50 80	80 120	120 150	150 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250

#### Clase de tolerancia PN (tolerancia normal)

		Tolerancia en micras (0,001 μm)														
Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0 -12	0 -14	0 -16	0 -18	0 -20	0 -25	0 -30	0 -35	0 -40	0 -45	0 -50	0 -75	0 -100	0 -125	0 -160
Variación	$V_{Dp}$	12	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	75	100	125	160
	$V_{Dmp}$	9	11	12	14	15	19	23	26	30	34	38				
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Cs}$	Las tolerancias de anchura $\Delta_{Cs}$ son idénticas a $\Delta_{Bs}$ para el aro interior correspondiente.														
Salto radial	$K_{ea}$	18	20	25	35	40	45	50	60	70	80	100	120	120	120	120

#### Clase de tolerancia P6X

Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0 -12	0 -14	0 -16	0 -18	0 -20	0 -25	0 -30	0 -35	0 -40	0 -45	0 -50				
Variación	$V_{Dp}$	12	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50				
	$V_{Dmp}$	9	11	12	14	15	19	23	26	30	34	38				
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Cs}$	0 -100	0 -100	0 -100	0 -100	0 -100	0 -100	0 -100	0 -100	0 -100	0 -100	0 -100				
Salto radial	$K_{ea}$	18	20	25	35	40	45	50	60	70	80	100				

# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Tolerancias de los rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas

#### Aro interior

		Dimensiones en mm											
Diámetro nominal del agujero	más de hasta	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800

#### Clase de tolerancias P5

		Tolerancias en micras (0,001 μm)											
Diferencia	$\Delta_{dmp}$	0 -7	0 -8	0 -10	0 -12	0 -15	0 -18	0 -22	0 -25	0 -30	0 -35	0 -40	0 -75
Variación	$V_{dp}$	5	6	8	9	11	14	17					
	$V_{dmp}$	5	5	5	6	8	9	11					
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Bs}$	0 -200	0 -200	0 -240	0 -300	0 -400	0 -500	0 -600					
Salto radial	$K_{ia}$	5	5	6	7	8	11	13					
Giro ortogonal	$S_d$	7	8	8	8	9	10	11	13	15	17	20	30
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Ts}$	+200 -200	+200 -200	+200 -200	+200 -200	+200 -200	+350 -250	+350 -250	+350 -250	+400 -400	+400 -400	+500 -500	+600 -600

#### Clase de tolerancia P4

Diferencia	$\Delta_{dmp}, \Delta_{ds}$	0 -5	0 -6	0 -8	0 -9	0 -10	0 -13	0 -15					
Variación	$V_{dp}$	4	5	6	7	8	10	11					
	$V_{dmp}$	4	4	5	5	5	7	8					
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Bs}$	0 -200	0 -200	0 -240	0 -300	0 -400	0 -500	0 -600					
Salto radial	$K_{ia}$	3	3	4	4	5	6	8					
Giro ortogonal	$S_d$	3	4	4	5	5	6	7					
Salto axial	$S_{ia}$	3	4	4	4	5	7	8					
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Ts}$	+200 -200	+200 -200	+200 -200	+200 -200	+200 -200	+350 -250	+350 -250					

#### Aro exterior

		Medidas en mm													
Diámetro exterior nominal	mas de hasta	18 30	30 50	50 80	80 120	120 150	150 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	

#### TClase de tolerancia P5

		Tolerancias en micras (0,001 μm)													
Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13	0 -15	0 -18	0 -20	0 -25	0 -28	0 -33	0 -38	0 -45	0 -60	
Variación	$V_{Dp}$	6	7	8	10	11	14	15	19	22					
	$V_{Dmp}$	5	5	6	7	8	9	10	13	14					
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Cs}$	Las tolerancias de anchura $\Delta_{Cs}$ son idénticas a $\Delta_{Bs}$ para el aro interior correspondiente.													
Giro circular	$K_{ea}$	6	7	8	10	11	13	15	18	20	23	25	30	35	
Variación de la inclinación	$S_D$	8	8	8	9	10	10	11	13	13	15	18	20	30	

#### Clase de tolerancia P4

Diferencia	$\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}$	0 -6	0 -7	0 -9	0 -10	0 -11	0 -13	0 -15	0 -18	0 -20					
Variación	$V_{Dp}$	5	5	7	8	8	10	11	14	15					
	$V_{Dmp}$	4	5	5	5	6	7	8	9	10					
Diferencia de anchuras	$\Delta_{Cs}$	Las tolerancias de anchura $\Delta_{Cs}$ son idénticas a $\Delta_{Bs}$ para el aro interior correspondiente.													
Salto radial	$K_{ea}$	4	5	5	6	7	8	10	11	13					
Variación de la inclinación	$S_D$	4	4	4	5	5	5	7	8	10					
Salto axial	$S_{ea}$	5	5	5	6	7	8	10	10	13					

# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Tolerancias de los rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas

#### Aro interior

Medidas en mm		81	81	102	127	305	508	610	915	1220
Diámetro nominal del agujero	más de hasta									

#### Tolerancia normal

Tolerancia en micras (0,001 μm)										
Diferencia $\Delta_{dmp}$		+13 0	+25 0	+25 0	+25 0	+50 0	+50 0	+75 0	+100 0	+125 0
Diferencia de anchuras $\Delta_{Bs}$		Tolerancia normal de los rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas								
Salto radial $K_{ia}$		Tolerancia normal de los rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas								
Rodamientos de una hilera Diferencia de anchuras $\Delta_{Ts}$		+200 0	+200 0	+350 -250	+350 -250	+375 -375	+375 -375	+375 -375	+375 -375	+375 -375

Medidas en mm		150	150	250	315	500	710
Diámetro nominal del agujero	más de hasta						

#### Clase de tolerancia Q3

Tolerancias en micras (0.01 μm)						
Diferencia $\Delta_{dmp}$		+11 0	+13 0	+13 0	+20 0	+25 0
Diferencia de anchuras $\Delta_{Bs}$		0 -250	0 -300	0 -350	0 -400	0 -600
Variación de anchuras $V_{Bs}$		2	3	5	7	10
Salto radial $K_{ia}$		4	4	4	7	9
Giro ortogonal $S_d$		4	6	7	8	10
Salto axial $S_{ia}$		4	6	8	10	13
Rodamientos de una hilera Diferencia de anchuras $\Delta_{Ts}$		+200 -200	+200 -200	+200 -200	+200 -200	+380 -380

#### Aro exterior

Dimensiones en mm		305	305	610	915	1220
Diámetro exterior nominal	más de hasta					

#### Tolerancia normal

Tolerancias en micras (0.001 μm)						
Diferencia $\Delta_{Dmp}$		+25 0	+50 0	+75 0	+100 0	+125 0
Salto radial $K_{ea}$		Tolerancia normal de los rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas				

Dimensiones en mm		150	150	250	315	500	630	900
Diámetro exterior nominal	más de hasta							

#### Clase de tolerancias Q3

Tolerancias en micras (0.001 μm)							
Diferencia $\Delta_{Dmp}$		+11 0	+13 0	+13 0	+20 0	+25 0	+38 0
Variación de anchuras $V_{Cs}$		2	3	5	7	10	20
Salto radial $K_{ea}$		4	4	4	7	9	18
Variación de la inclinación $S_D$		4	6	7	8	10	20

# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Tolerancias de los rodamientos axiales

#### Aro ajustado al eje

Diámetro nominal del agujero	más de hasta	Medidas en mm													
		18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	630	800	1000	1250

#### Clase de tolerancia PN (tolerancia normal)

		Tolerancias en micras (0.001µm)													
Diferencia	$\Delta_{dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{dp}$	6	8	9	11	15	19	23	26	30	34	38			
Variación del espesor	$S_i$	10	10	10	10	15	15	20	25	30	30	35	40	45	50
Diferencia contraplaca	$\Delta_{du}$	+70	+70	+85	+100	+120	+140	+140	+160	+180	+180				

#### Clase de tolerancia P6

Diferencia	$\Delta_{dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{dp}$	6	8	9	11	15	19	23	26	30	34	38			
Variación del espesor	$S_i$	5	5	6	7	8	9	10	13	15	18	21	25	30	35

#### Clase de tolerancia P5

Diferencia	$\Delta_{dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{dp}$	6	8	9	11	15	19	23	26	30	34	38			
Variación del espesor	$S_i$	3	3	3	4	4	5	5	7	7	9	11	13	15	18

#### Clase de tolerancia P4

Diferencia	$\Delta_{dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{dp}$	5	6	8	9	11	14	17	19	23	26	30			
Variación del espesor	$S_i$	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	7	8	8	9

#### Clase de tolerancia SP (rodamientos axiales de bolas de contacto angular, serie 2344 y 2347)

Diferencia	$\Delta_{dmp}$		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{dp}$		6	8	9	11	14	17							
Variación del espesor	$S_i$		3	3	4	4	5	5	7	7					
Variación de alturas	$\Delta_{hs}$		+50	+75	+100	+125	+150	+175	+200	+250					

#### Aro ajustado al alojamiento

Diámetro exterior nominal	más de hasta	Dimensiones en mm													
		18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	630	800	1000	1250

#### Clase de tolerancia PN (tolerancia normal)

		Valores de la tolerancia en µm													
Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{Dp}$	10	12	14	17	19	23	26	30	34	38	55	75		
Variación del espesor	$S_e$	La variación de espesor $S_e$ para el aro del alojamiento es idéntica con $S_i$ para el aro de eje.													
Diferencia contraplaca	$\Delta_{Du}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### Clase de tolerancia P6

Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{Dp}$	10	12	14	17	19	23	26	30	34	38	55	75		
Variación del espesor	$S_e$	La variación de espesor $S_e$ para el aro del alojamiento es idéntica con $S_i$ para el aro de eje.													

#### Clase de tolerancias P5

Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{Dp}$	10	12	14	17	19	23	26	30	34	38	55	75		
Variación del espesor	$S_e$	La variación de espesor $S_e$ para el aro del alojamiento es idéntica con $S_i$ para el aro de eje.													

#### Clase de tolerancia P4

Diferencia	$\Delta_{Dmp}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación	$V_{Dp}$	6	7	8	10	11	15	19	21	25	29	34			
Variación del espesor	$S_e$	La variación de espesor $S_e$ para el aro del alojamiento es idéntica con $S_i$ para el aro de eje.													

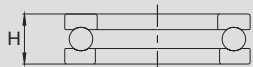
#### Clase de tolerancia SP (rodamientos axiales de bolas de contacto angular, serie 2344 y 2347)

Diferencia	$\Delta_{Dmp}$				-24	-28	-33	-37	-41	-46	-50	-55			
Variación	$V_{Dp}$				-43	-50	-58	-66	-73	-82	-90	-99			
Variación del espesor	$S_e$				6	8	9	10	12						
Variación del espesor	$S_e$	La variación de espesor $S_e$ para el aro del alojamiento es idéntica con $S_i$ para el aro de eje.													

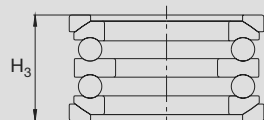
# Datos de los rodamientos

## Tolerancias

### Alturas de los rodamientos axiales



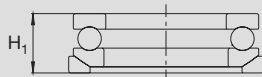
Rodamientos axiales de bolas



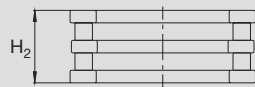
Rodamientos axiales de bolas de doble efecto, con contraplaca



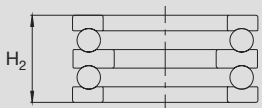
Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos



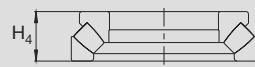
Rodamientos axiales de bolas con contraplaca



Rodamientos axiales cilíndricos de doble efecto



Rodamientos axiales de bolas de doble efecto



Rodamientos axiales oscilantes

### Altura de los rodamientos radiales

Dimensiones en mm

Diámetro nominal del agujero	más de hasta	Dimensiones en mm											
		30	50	80	120	180	250	315	400	500	630	800	1000

### Clases de tolerancia PN hasta P4

Tolerancias en micras (0.001 μm)

Diferencia	$\Delta_{Hs}$	+20 -250	+20 -250	+20 -300	+25 -300	+25 -400	+30 -400	+40 -400	+40 -500	+50 -500	+60 -600	+70 -750	+80 -1000	+100 -1400
$\Delta_{H1s}$	+100 -250	+100 -250	+100 -300	+150 -300	+150 -400	+150 -400	+200 -400	+200 -500	+300 -500	+350 -600	+400 -750	+450 -1000	+500 -1400	
$\Delta_{H2s}$	+150 -400	+150 -400	+150 -500	+200 -500	+200 -600	+250 -600	+350 -700	+350 -700	+400 -900	+500 -1100	+600 -1300	+700 -1500	+900 -1800	
$\Delta_{H3s}$	+300 -400	+300 -400	+300 -500	+400 -500	+400 -600	+500 -600	+600 -700	+600 -700	+750 -900	+900 -1100	+1100 -1300	+1300 -1500	+1600 -1800	
$\Delta_{H4s}$	+20 -300	+20 -300	+20 -400	+25 -400	+25 -500	+30 -500	+40 -700	+40 -700	+50 -900	+60 -1200	+70 -1400	+80 -1800	+100 -2400	

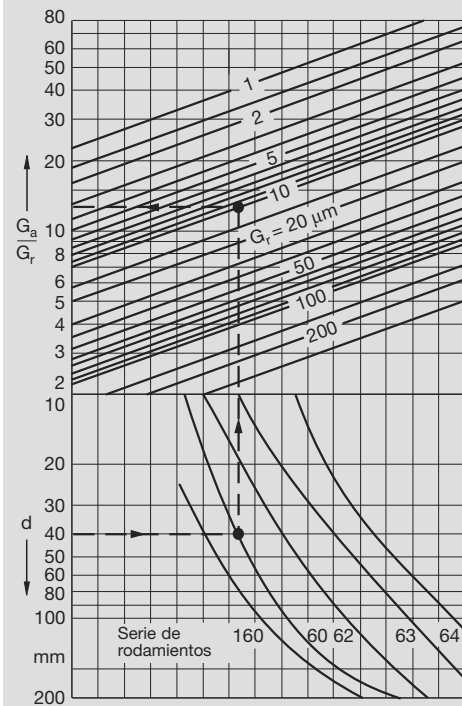
# Datos de los rodamientos

## Juego de los rodamientos

### Juego de los rodamientos

El juego del rodamiento es la medida por la cual un aro con relación al otro se puede desplazar en dirección radial (juego radial) o en dirección axial (juego axial), de un extremo al otro. En algunos tipos de rodamientos, los juegos radial y axial son interdependientes, ver tabla.

▼ Relación entre los juegos radial y axial de rodamientos rígidos de bolas



d = agujero del rodamiento [mm]  
 $G_r$  = juego radial [µm]  
 $G_a$  = juego axial [µm]

Ejemplo:  
 Rodamiento rígido de bolas 6008.C3 con  $d = 40$  mm  
 Juego radial antes del montaje: 15...33 µm  
 Juego radial efectivo:  $G_r = 24$  µm

Tolerancias de montaje  
 eje k5  
 alojamiento J6

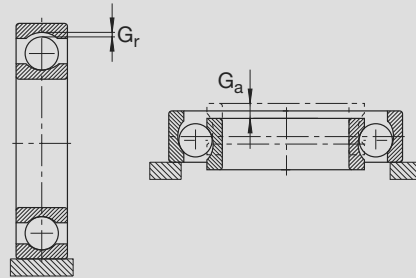
Reducción del juego radial en el montaje: 14 µm  
 Juego radial después del montaje: 24 µm - 14 µm = 10 µm

Del diagrama resulta  $G_a/G_r = 13$

Juego axial:  $G_a = 13 \cdot 10$  µm = 130 µm

(juego axial), de un extremo al otro. En algunos tipos de rodamientos, los juegos radial y axial son interdependientes, ver tabla.

▼ Juego del rodamiento  
 $G_a$  = juego axial,  $G_r$  = juego radial



▼ Relación entre los juegos radial y axial de otros tipos de rodamientos

Tipos de rodamientos	$G_a/G_r$
Rodamientos de bolas de contacto angular, de una hilera serie 72B y 73B y montados en parejas	1,2
Rodamientos con cuatro caminos de rodadura	1,4
Rodamientos de bolas de contacto angular, de doble hilera serie 32 y 33 serie 32B y 33B	1,4 2
Rodamientos oscilantes de bolas	$2,3 \cdot Y_0^*)$
Rodamientos de rodillos cónicos de una hilera, en parejas	$4,6 \cdot Y_0^*)$
Rodamientos de rodillos cónicos, en parejas ajustados (N11CA)	$2,3 \cdot Y_0^*)$
Rodamientos oscilantes de rodillos	$2,3 \cdot Y_0^*)$

\*) Valor  $Y_0$  en las tablas de rodamientos

# Datos de los rodamientos

## Juego de los rodamientos

Se distingue entre el juego del rodamiento antes del montaje y el juego del rodamiento después de montaje y a temperatura de servicio (juego en servicio). Para garantizar un guiado preciso del eje es conveniente que el juego del rodamiento montado sea lo más pequeño posible.

Durante el montaje, el juego del rodamiento se reduce por los ajustes fijos de los aros. Por ello, debe ser mayor que el juego en servicio. Además, el juego radial se reduce en servicio cuando el aro interior se calienta más que el aro exterior, lo que ocurre en la mayoría de los casos.

La norma DIN 620 especifica los valores estándar para el juego radial de los rodamientos. El juego normal del rodamiento (grupo de juego CN) se ha determinado de tal forma que con ajustes y condiciones de servicio normales resulte un juego de servicio correcto. Ajustes normales son:

	Eje	Alojamiento
Rodamiento de bolas	j5...k5	H7...J7
Rodamiento de rodillos	k5...m5	H7...M7

Dado que las condiciones de montaje y de servicio pueden ser muy variadas, por ejemplo ajustes fijos para ambos aros del rodamiento o una diferencia de temperaturas de > 10 K, los rodamientos también se fabrican en otros grupos de juego radial. El grupo de juego apropiado se calcula.

Sufijos para los grupos de juego según DIN 620:  
 C2 juego radial menor que el normal (CN)  
 C3 juego radial mayor que el normal (CN)  
 C4 juego radial mayor que C3

En las páginas 76 hasta 82 se indican los valores de juego antes de montaje de los tipos de rodamientos más importantes. Las tablas también contienen valores más allá del rango indicado en la norma DIN 620 T4 (edición 08.87).

### Reducción del juego radial por diferencia de temperatura

La reducción del juego radial  $\Delta_{GrT}$  causada por diferencias de temperatura  $\Delta_t$  [K] es, aproximadamente, para rodamientos no ajustados.

$$\Delta_{GrT} = \Delta_t \cdot \alpha \cdot (d + D)/2 \text{ [mm]},$$

siendo

$\alpha = 0,000011 \text{ K}^{-1}$  coeficiente de dilatación térmica lineal del acero  
 $d$  agujero de rodamiento [mm]  
 $D$  diámetro exterior del rodamiento [mm]

Hay que contar con una variación mayor del juego radial si se evacua o aporta calor al apoyo. Se reduce el juego radial si se aporta calor a través del eje o se evacua por el alojamiento. El juego radial aumenta si se aporta calor a través del alojamiento o se evacua por el eje. Con una aceleración rápida para alcanzar la velocidad de servicio, se producen mayores diferencias de temperatura entre los aros del rodamiento que durante el régimen constante. Para evitar precargas en los rodamientos conviene acelerar lentamente o elegir un juego radial mayor que el teóricamente necesario para el rodamiento a temperatura de servicio.

### Reducción del juego radial mediante ajustes fijos

El ensanchamiento del aro interior y la contracción del aro exterior pueden ser aproximadamente un 80% y 70% de la interferencia, respectivamente. (Condiciones: eje macizo de acero, soporte de acero con paredes de espesor normal). Para cálculos más detallados están a disposición programas de cálculo, ver Sección "Programa de servicios FAG" en página 685 y sig.

# Datos de los rodamientos

## Juego de los rodamientos

### Juego radial de los rodamientos FAG rígidos de bolas con agujero cilíndrico

		Dimensiones en mm																																			
Diámetro nominal de agujero	más de hasta	2,5	6	10	18	24	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	
		6	10	18	24	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600			
Juego radial en micras																																					
Grupo de juego C2	min max	0 7	0 7	0 9	0 10	1 11	1 11	1 11	1 15	1 15	1 18	2 20	2 23	2 23	2 25	2 30	4 32	4 36	4 39	8 45	8 50	8 60	10 70	10 80	20 90	20 100	30 120	30 130	30 150	40 160	40 170	40 180	60 210	60 230			
Grupo de juego CN (normal)	min max	2 13	2 13	3 18	5 20	5 20	6 23	6 23	8 28	10 30	12 36	15 41	18 48	18 53	20 61	25 71	28 82	31 92	36 97	42 110	50 120	60 140	70 160	80 180	90 200	100 220	120 250	130 280	150 310	160 340	170 370	180 400	210 440	230 480			
Grupo de juego C3	min max	8 23	8 23	11 25	13 28	13 28	15 33	18 36	23 43	25 51	30 58	36 66	41 81	46 91	53 102	63 117	73 132	87 152	97 162	110 180	120 200	140 230	160 260	180 290	200 320	220 350	250 390	280 440	310 490	340 540	370 640	400 700	480 770				
Grupo de juego C4	min max		14 29	18 33	20 36	23 41	28 46	30 51	38 61	46 71	53 84	61 97	71 114	81 130	91 147	107 163	120 187	140 217	152 237	175 260	200 290	230 330	260 370	290 410	320 460	350 510	390 560	440 620	490 690	540 760	590 840	640 910	700 1000	770 1100			

### Juego radial de los rodamientos FAG oscilantes de bolas con agujero cilíndrico

		Dimensiones en mm													
Diámetro nominal de agujero	más de hasta	6	10	14	18	24	30	40	50	65	80	100	120	140	160

#### con agujero cilíndrico

Juego radial en micras															
Grupo de juego C2	min max	1 8	2 9	2 10	3 12	4 14	5 16	6 18	6 19	7 21	8 24	9 27	10 31	10 38	15 44
Grupo de juego CN (normal)	min max	5 15	6 17	6 19	8 21	10 23	11 24	13 29	14 31	16 36	18 40	22 48	25 56	30 68	35 80
Grupo de juego C3	min max	10 20	12 25	13 26	15 28	17 30	19 35	23 40	25 44	30 50	35 60	42 70	50 83	60 100	70 120
Grupo de juego C4	min max	15 25	19 33	21 35	23 37	25 39	29 46	34 53	37 57	45 69	54 83	64 96	75 114	90 135	110 161

#### con agujero cónico

Juego radial en micras															
Grupo de juego C2	min max				7 17	9 20	12 24	14 27	18 32	23 39	29 47	35 56	40 68	45 74	
Grupo de juego CN (normal)	min max				13 26	15 28	19 35	22 39	27 47	35 57	42 68	50 81	60 98	65 110	
Grupo de juego C3	min max				20 33	23 39	29 46	33 52	41 61	50 75	62 90	75 108	90 130	100 150	
Grupo de juego C4	min max				28 42	33 50	40 59	45 65	56 80	69 98	84 116	100 139	120 165	140 191	

### Juego axial de los rodamientos FAG de bolas de contacto angular de doble hilera serie 32, 32B, 33, 33B

		Dimensiones en mm											
Diámetro nominal de agujero	más de hasta	6	10	18	24	30	40	50	65	80	100	120	140

Juego axial en micras													
Grupo de juego C2	min max	1 11	1 12	2 14	2 15	2 16	2 18	3 22	3 24	3 26	4 30	4 34	
Grupo de juego CN (normal)	min max	5 21	6 23	7 25	8 27	9 29	11 33	13 36	15 40	18 46	22 53	25 59	
Grupo de juego C3	min max	12 28	13 31	16 34	18 37	21 40	23 44	26 48	30 54	35 63	42 73	48 82	
Grupo de juego C4	min max	25 45	27 47	28 48	30 50	33 54	36 58	40 63	46 71	55 83	65 96	74 108	

### Juego axial de los rodamientos FAG de bolas de contacto angular de doble hilera serie 33DA

Juego axial en micras													
Grupo de juego C2	min max	5 22	6 24	7 25	8 27	9 29	11 33	13 36	15 40	18 46	22 53	25 59	
Grupo de juego CN (normal)	min max	11 28	13 31	14 32	16 35	18 38	22 44	25 48	29 54	35 63	42 73	48 82	
Grupo de juego C3	min max	20 37	23 41	24 42	27 46	30 50	36 58	40 63	46 71	55 83	65 96	74 108	



# Datos de los rodamientos

## Juego de los rodamientos

### Juego axial de los rodamientos FAG con cuatro caminos de rodadura

		Dimensiones en mm																								
Díámetro nominal	más de hasta	18	18	40	60	80	100	140	180	220	260	300	355	400	400	450	500	560	630	710	800	900	900	1000		
agujero		40	50	60	80	100	140	180	220	260	300	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000					
Juego axial en micras																										
Grupo de juego C2	min	20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	330	360					
	max	60	70	90	100	120	140	160	180	200	220	240	270	290	310	330	360	390	420	460	500					
Grupo de juego CN (normal)	min	50	60	80	90	100	120	140	160	180	200	220	250	270	290	310	340	370	400	440	480					
	max	90	110	130	140	160	180	200	220	240	280	300	330	360	390	420	450	490	540	590	630					
Grupo de juego C3	min	80	100	120	130	140	160	180	200	220	260	280	310	340	370	400	430	470	520	570	620					
	max	120	150	170	180	200	220	240	260	300	340	360	390	430	470	510	550	590	660	730	780					

### Juego radial de los rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de una y doble hilera

		Medidas en mm																																		
Díámetro nominal	más de hasta	24	24	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1000	1120	1250	1400	1600	1800	2000
agujero		30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800	2000				

#### con agujero cilíndrico

		Juego radial en micras																																			
Grupo de juego C1NA <sup>1)</sup>	min	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	15	15	15	20	20	20	25	25	25	25	30	30	35	35	35	50	60	60	70	80	80	100			
	max	15	15	15	18	20	25	30	30	35	35	40	45	50	50	55	60	65	75	85	95	100	110	120	120	140	140	160	160	180	180	200	220	240	270	300	320
Grupo de juego C2	min	0	0	5	5	10	10	15	15	20	25	35	45	45	55	55	65	100	110	110	120	140	140	145	150	180	180	200	220	230	230	270	330	380	400		
	max	25	25	30	35	40	45	55	55	60	70	75	90	105	110	125	130	145	190	210	220	240	240	260	285	310	350	390	430	430	470	530	610	700	760		
Grupo de juego CN (normal)	min	20	20	25	30	40	40	50	50	60	70	75	90	105	110	125	130	145	190	210	220	240	260	285	310	350	390	430	470	530	610	700	760				
	max	45	45	50	60	70	75	85	90	105	120	125	145	165	175	195	205	225	280	310	330	360	380	425	470	520	580	640	710	790	890	1020	1120				
Grupo de juego C3	min	35	35	45	50	60	65	75	85	100	115	120	140	160	170	190	200	225	280	310	330	360	380	425	470	520	580	640	710	790	890	1020	1120				
	max	60	60	70	80	90	100	110	125	145	165	170	195	220	235	260	275	305	370	410	440	480	500	565	630	690	770	850	950	1050	1170	1340	1480				
Grupo de juego C4	min	50	50	60	70	80	90	105	125	145	165	170	195	220	235	260	275	305	370	410	440	480	500	565	630	690	770	850	950	1050	1170	1340	1480				
	max	75	75	85	100	110	125	140	165	190	215	220	250	280	300	330	350	385	460	510	550	600	620	705	790	860	960	1060	1190	1310	1450	1660	1840				

#### con agujero cónico

		Juego radial en micras																															
Grupo de juego C1NA <sup>1)</sup>	min	10	15	15	17	20	25	35	40	45	50	55	60	60	65	75	80	90	100	110	120	130	140	160	170	190	210	230	250	270	300	320	340
	max	20	25	25	30	35	40	55	60	70	75	85	90	95	100	110	120	135	150	170	190	210	230	260	290	330	360	400	440	460	500	530	560
Grupo de juego C2	min	15	20	20	25	30	35	40	50	55	60	75	85	95	105	115	130	145	165	185	205	230	260	295	325	370	410	455	490	550	640	700	760
	max	40	45	45	55	60	70	75	90	100	110	125	140	155	170	185	205	225	255	285	315	350	380	435	485	540	600	665	730	810	920	1020	1120
Grupo de juego CN (normal)	min	30	35	40	45	50	60	70	90	100	110	125	140	155	170	185	205	225	255	285	315	350	380	435	485	540	600	665	730	810	920	1020	1120
	max	55	60	65	75	80	95	105	130	145	160	175	195	215	235	255	280	305	345	385	425	470	500	575	645	710	790	875	970	1070	1200	1340	1480
Grupo de juego C3	min	40	45	55	60	70	85	95	115	130	145	160	180	200	220	240	265	290	330	370	410	455	500	565	630	700	780	865	960	1070	1200	1340	1480
	max	65	70	80	90	100	120	130	155	175	195	210	235	260	285	310	340	370	420	470	520	575	620	705	790	870	970	1075	1200	1330	1480	1660	1840
Grupo de juego C4	min	50	55	70	75	90	110	120	140	160	180	195	220	245	270	295	325	355	405	455	505	560	620	695	775	860	960	1065	1200	1330	1480	1660	1840
	max	75	80	95	105	120	145	155	180	205	230	245	275	305	335	365	400	435	495	555	615	680	740	835	935	1030	1150	1275	1440	1590	1760	1980	2200

<sup>1)</sup> Los rodamientos de rodillos cilíndricos de una y doble hilera de las clases de tolerancia SP y UP, tienen juego radial C1NA..

# Datos de los rodamientos

## Juego de los rodamientos

### Juego radial de los rodamientos FAG oscilantes de rodillos

		Dimensiones en mm																																
Medida nominal agujero	más de hasta	18	24	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1000	1120	1250	1400	1400

#### con agujero cilíndrico

		Juego radial en micras																													
Grupo de juego	min max	10	15	15	20	20	30	35	40	50	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	140	150	170	190	210	230	260	290	320	350	380
C2		20	25	30	35	40	50	60	75	95	110	120	130	140	150	170	190	200	220	240	260	280	310	350	390	430	480	530	580	630	700
CN (normal)		35	40	45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260	280	310	340	370	410	440	480	530	580	650	710	770	840	910	1020
C3		45	55	60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350	370	410	450	500	550	600	650	700	770	860	930	1050	1140	1240	1390
C4		60	75	80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460	500	550	600	660	720	780	850	920	1010	1120	1220	1430	1560	1700	1890

#### con agujero cónico

		Juego radial en micras																													
Grupo de juego	min max	15	20	25	30	40	50	55	65	80	90	100	110	120	140	150	170	190	210	230	260	290	320	350	390	440	490	540	600	660	740
C2		25	30	35	45	55	70	80	100	120	130	140	160	180	200	220	240	270	300	330	370	410	460	510	570	640	710	780	860	940	1060
CN (normal)		35	40	50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300	330	360	400	440	490	540	600	670	750	840	930	1020	1120	1220	1380
C3		45	55	65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390	430	470	520	570	630	680	760	850	960	1070	1190	1300	1420	1550	1750
C4		60	75	85	100	120	150	180	220	260	300	340	370	410	450	490	540	590	650	720	790	870	980	1090	1220	1370	1520	1650	1800	1960	2200

## Datos de los rodamientos

### Juego de los rodamientos

#### Juego radial de los rodamientos FAG oscilantes de una hilera de rodillos

Medida nominal agujero	más de hasta	Dimensiones en mm													
		30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	225	250	280	315

#### Con agujero cilíndrico

		Juego radial en micras														
Grupo de juego C2	min max	2 9	3 10	3 13	4 15	5 20	7 25	10 30	15 35	20 40	25 45	30 50	35 55	40 60	40 70	45 75
Grupo de juego CN (normal)	min max	9 17	10 20	13 23	15 27	20 35	25 45	30 50	35 55	40 65	45 70	50 75	55 80	60 85	70 100	75 105
Grupo de juego C3	min max	17 28	20 30	23 35	27 40	35 55	45 65	50 70	55 95	65 95	70 100	75 105	80 110	85 115	100 135	105 140
Grupo de juego C4	min max	28 40	30 45	35 50	40 55	55 75	65 90	70 95	80 110	95 125	100 130	105 135	110 140	115 145	135 170	140 175

#### Con agujero cónico

		Juego radial en micras														
Grupo de juego C2	min max	9 17	10 20	13 23	15 27	20 35	25 45	30 50	35 55	40 65	45 70	50 75	55 80	60 85	70 100	75 105
Grupo de juego CN (normal)	min max	17 28	20 30	23 35	27 40	35 55	45 65	50 70	55 80	65 95	70 100	75 105	80 110	85 115	100 135	105 140
Grupo de juego C3	min max	28 40	30 45	35 50	40 55	55 75	65 90	70 95	80 110	95 125	100 130	105 135	110 140	115 145	135 170	140 175
Grupo de juego C4	min max	40 55	45 60	50 65	55 75	75 95	90 120	95 125	110 140	125 155	130 160	135 165	140 170	145 175	170 205	175 210

## Datos de los rodamientos

### Material - Jaulas

#### Materiales de los rodamientos

La capacidad de los rodamientos está influida en gran parte por los materiales utilizados.

Para los aros y cuerpos rodantes de los rodamientos FAG generalmente se utiliza un acero al cromo ligeramente aleado, completamente templado y con alto grado de pureza. Para rodamientos solicitados por grandes golpes y flexiones con fuerzas alternativas también se usa acero de cementación (suministro bajo demanda).

En los últimos años, FAG ha sido capaz de aumentar considerablemente las capacidades de carga debido, especialmente, a la mejor calidad de los aceros para rodamientos. Los resultados de investigaciones y las experiencias prácticas confirman que los rodamientos de acero estándar de hoy en día, alcanzan una vida ilimitada bajo cargas no muy elevadas y condiciones de lubricación y de limpieza favorables.

Los aros y los cuerpos rodantes de los rodamientos FAG se someten a un tratamiento térmico con el cual generalmente mantienen su estabilidad dimensional hasta 150 °C. Para resistir mayores temperaturas de servicio, es necesario llevar a cabo un tratamiento térmico especial (ver sección "Aptitud para elevadas temperaturas", página 86).

Aplicaciones en medios corrosivos requieren aceros para rodamientos con mayor resistencia a la corrosión. Los rodamientos estándar de "acero inoxidable" (según DIN 17440) llevan el prefijo S y el sufijo W203B (ver también la página 150 "Rodamientos rígidos de bolas, de acero inoxidable"). Tienen las mismas dimensiones principales y capacidad de carga que los rodamientos de acero al cromo. Para mantener su elevada resistencia a la corrosión, las superficies no deben dañarse durante el montaje o en servicio (p.e. por oxidación de contacto). Para seleccionar estos rodamientos, por favor, contacte con los Servicios Técnicos de FAG.

FAG fabrica bolas de nitruro de silicio para rodamientos híbridos de cerámica para husillos. Las bolas de cerámica son mucho más ligeras que las bolas de acero. Las fuerzas centrífugas y el rozamiento son mucho más bajos. Los rodamientos híbridos alcanzan velocidades máximas incluso con lubricación con grasa, tienen una mayor vida de servicio y una menor temperatura de servicio.

#### Diseño de jaula

Las misiones principales de la jaula son:

- Mantiene separados los elementos rodantes para mantener el rozamiento y el calentamiento al mínimo.
- Mantiene los elementos rodantes a distancias equidistantes para una distribución uniforme de la carga.
- Retiene los elementos rodantes en rodamientos despiezables y oscilantes.
- Guía los elementos rodantes en la zona descargada del rodamiento.

Las jaulas de rodamientos se subdividen entre jaulas de chapa y jaulas macizas.

Las **jaulas de chapa** se fabrican, mayoritariamente, en acero; para algunos rodamientos también se emplea latón. Dado que una jaula de chapa no tapa del todo el intersticio entre el aro interior y el aro exterior, el lubricante entre fácilmente en el rodamiento. El lubricante se acumula en la jaula. En general, una jaula de chapa de acero sólo se indica en la denominación abreviada cuando no se considera parte del diseño estándar del rodamiento.

Las **jaulas macizas** se fabrican de metal, de resina fenólica y de material sintético. Se indican en la denominación abreviada del rodamiento.

Las jaulas macizas de metal se utilizan cuando las exigencias de resistencia de la jaula son estrictas y las temperaturas elevadas.

Las jaulas macizas también se utilizan cuando es necesario un guiado por los bordes. Muchas veces, se emplean materiales ligeros, como metal ligero o resina fenólica, para las jaulas guiadas por los bordes en rodamientos altamente revolucionados a fin de mantener reducidas las fuerzas de inercia.

Las jaulas macizas de poliamida 66 se fabrican por moldeo de inyección. Con el moldeo de inyección pueden producirse ejecuciones de jaulas con capacidades de carga muy elevadas. La elasticidad y el reducido peso de la poliamida resultan muy favorables cuando los rodamientos están expuestos a sollicitaciones por golpes, aceleraciones y desaceleraciones y a ladeos de un aro del rodamiento respecto al otro. Las jaulas de poliamida ofrecen muy buenas propiedades frente al deslizamiento y en condiciones de emergencia.

## Datos de los rodamientos

### Jaulas

#### ▼ Ejemplos de jaulas de rodamientos

Jaulas de chapa de acero: jaula de solapas (a) y jaula remachada (b) para rodamientos rígidos de bolas, jaula de ventanas (c) para rodamientos oscilantes de rodillos..

Jaulas macizas de latón: jaula maciza remachada (d) para rodamientos rígidos de bolas, jaula de ventanas de latón (e) para rodamientos de bolas de contacto angular y jaula maciza de latón con remaches en las propias costillas (f) para rodamientos de rodillos cilíndricos.

Jaulas macizas de poliamida reforzada con fibra de vidrio: jaula de ventanas (g) para rodamiento de bolas de contacto angular, de una hilera y jaula de ventanas (h) para rodamientos de rodillos cilíndricos



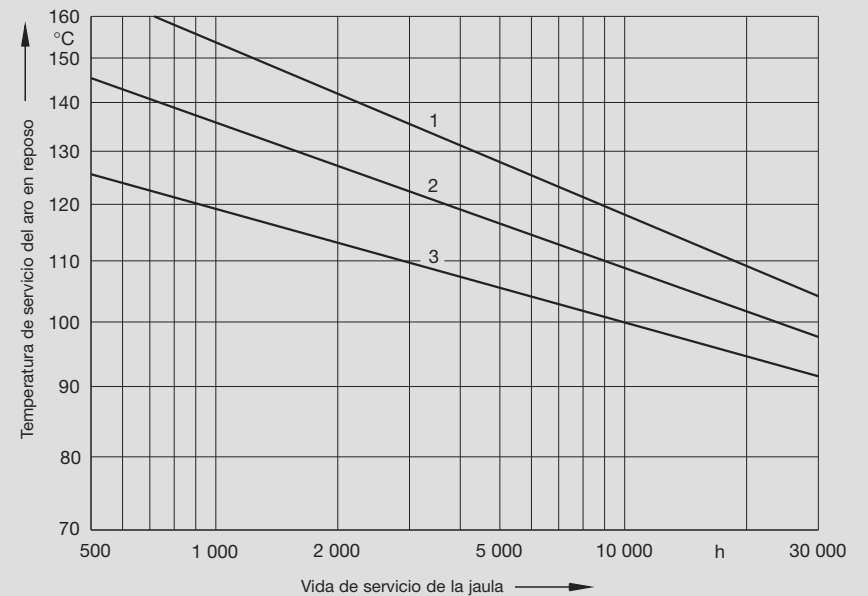
## Datos de los rodamientos

### Jaulas

Las jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio son adecuadas para temperaturas de servicio continuo hasta 120 °C. Con lubricación por aceite, los aditivos contenidos en este pueden llevar a una reducción de la vida de servicio de la jaula. El diagrama representa la relación entre la vida de servicio de la jaula, la temperatura de servicio del aro en reposo y el lubricante.

A elevadas temperaturas, un aceite envejecido puede dañar también la vida de servicio de la jaula y deberá observarse con atención los intervalos de cambio de aceite

▼ Vida de servicio de las jaulas de ventana de poliamida PA66-GF25. Las curvas aplican a temperatura de servicio. Si se trata de una temperatura elevada temporalmente, la vida de servicio de la jaula resulta ser mayor. 1 = grasa para rodamientos K según DIN 51825, aceite para motores o aceite lubricante para máquinas, 2 = aceite para engranajes, 3 = aceite hipoidal



## Datos de los rodamientos

Jaulas - Aptitud para elevadas temperaturas

Otro criterio de distinción de las jaulas es el **tipo del guiado**. La mayoría de las jaulas son guiadas por los elementos rodantes y no tienen sufijo para el tipo de guiado. Con un guiado por el aro exterior del rodamiento, se utiliza el sufijo A. Las jaulas guiadas por el aro interior tienen el sufijo B.

Bajo condiciones de servicio normales, la ejecución de la jaula no tiene importancia alguna. La jaula más económica se elige como jaula estándar. Las jaulas estándar que dentro de una serie de rodamientos pueden ser diferentes según el tamaño, vienen detalladas en los textos que preceden a las diferentes tablas de dimensiones. Sólo bajo condiciones especiales de servicio deberá de elegirse una jaula particularmente adecuada

### Aptitud para elevadas temperaturas

Los rodamientos FAG con diámetro exterior hasta 240 mm están tratados térmicamente para mantener sus dimensiones estabilizadas hasta una temperatura de +150 °C. Temperaturas de servicio superiores a 150 °C requieren un tratamiento térmico especial. Estos rodamientos están identificados por los sufijos S1 a S4 (DIN 623). Las excepciones se indican en los textos que preceden a las tablas del apartado correspondiente.

Sufijo	S1	S2	S3	S4
Temperatura máxima de servicio	200 °C	250 °C	300 °C	350 °C

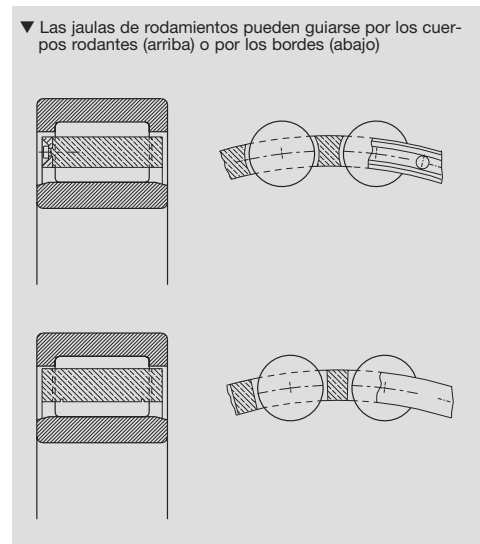
Los rodamientos FAG con un diámetro exterior superior a 240 mm generalmente están estabilizados dimensionalmente hasta 200 °C.

Los rodamientos con jaula de poliamida 66, reforzada con fibra de vidrio, son adecuados para temperaturas de servicio hasta 120 °C. Al lubricar con aceite, los aditivos contenidos en éste pueden llevar a una reducción de la vida de servicio de la jaula. A elevadas temperaturas, un aceite envejecido también puede afectar a la vida de servicio de la jaula y convendrá observar los intervalos recomendados para el cambio de aceite, véase página 85.

La temperatura permisible en rodamientos obturados también depende de las exigencias de vida de la grasa de llenado y de la efectividad de la obturación.

Los rodamientos obturados están lubricados con grasas saponificadas de base lítica de gran calidad especialmente verificadas. Estas grasas soportan +120 °C durante cortos periodos. A partir de temperaturas de servicio de 70 °C o más, hay que contar con una disminución de la vida de las grasas estándar saponificadas de base lítica.

Muchas veces sólo es posible conseguir una vida de servicio aceptable con grasas especiales. Deberá comprobarse si deben utilizarse obturaciones de materiales termo-resistentes. El límite de aplicación de las obturaciones estándar es +110 °C.



## Datos de los rodamientos

Aptitud para elevadas temperaturas · Aptitud para altas velocidades

Si se utilizan materiales sintéticos para altas temperaturas, deberá tenerse en cuenta que los materiales fluorados, extremadamente eficaces, pueden desprender gases y vapores nocivos para la salud al calentarlos a temperaturas superiores a 300 °C. Esto deberá recordarse especialmente si tienen que desmontarse partes de rodamientos con soplete. FAG utiliza materiales fluorados para obturaciones de caucho fluorado (FKM, FPM, p. e. Viton®) o para grasas fluoradas, p.e. Arcanol L79V, una grasa FAG para rodamientos. Cuando no puedan evitarse elevadas temperaturas convendrá observar la correspondiente hoja de seguridad del material fluorado en cuestión. Esta hoja está disponible bajo demanda.

### Aptitud para altas velocidades

#### Criterios para la velocidad alcanzable

Generalmente, la máxima velocidad alcanzable de los rodamientos está determinada por la temperatura de servicio permisible. La temperatura de servicio depende del calor producido por rozamiento en el rodamiento, posible aportación o evacuación de calor desde el rodamiento. El tipo y tamaño del rodamiento, la precisión del rodamiento y sus partes anexas, el juego, el diseño de la jaula, la lubricación y la carga, influyen en la velocidad alcanzable

La **velocidad de referencia (térmica)** se muestra para la mayoría de rodamientos en las tablas de dimensiones. Está determinada por FAG según el procedimiento para condiciones de referencia indicadas en DIN 732, parte 1 (bosquejo).

La norma DIN 732, parte 2 (bosquejo) contiene el método para la determinación de la **velocidad de servicio térmicamente permisible** para casos en que las condiciones de servicio difieran de las condiciones de referencia, p. e. la carga, la viscosidad del aceite o la temperatura permisible. Los cálculos se facilitan con simples diagramas, preparados por FAG, véase página 89.

La **velocidad límite** que puede ser mayor o menor que la velocidad de referencia sólo tiene en cuenta los límites mecánicos y deberá ser considerada como la máxima velocidad de servicio permisible.

Generalmente, deberá observarse que la carga no es demasiado baja a elevadas velocidades y grandes aceleraciones, ver "Carga mínima de los rodamientos" en la página 33.

#### Velocidad límite

La resistencia límite de las partes de rodamiento o la velocidad de deslizamiento de las obturaciones son factores determinantes para la velocidad límite.

Las tablas muestran las velocidades límite también de rodamientos para los cuales la norma no define una velocidad de referencia, p. e. rodamientos con obturaciones. La velocidad límite, en estos casos, aplica para una carga correspondiente a  $P/C=0.1$ , una temperatura de servicio de 70°C, lubricación por baño de aceite y condiciones de montaje normales.

## Datos de los rodamientos

### Aptitud para altas velocidades

Una velocidad límite en las tablas que sea menor que la velocidad de referencia es indicativo, por ejemplo, de una resistencia de la jaula limitada. En estos casos no debe usarse el valor mayor.

**La velocidad límite sólo puede ser excedida tras consultar con FAG.**

#### Velocidad de referencia

La velocidad de referencia  $n_{\Theta r}$  está definida en la norma DIN 732, parte 1, como la velocidad a la cual se alcanza la temperatura de referencia. Entonces existirá un equilibrio entre la energía por rozamiento generada en el rodamiento y el calor disipado por los rodamientos.

Las condiciones de referencia son similares a las condiciones de servicio de los rodamientos usuales. Se aplican uniformemente para todos los tipos y tamaños de rodamientos. No han estado incluidos los rodamientos para husillos, los rodamientos con cuatro caminos de rodadura, los rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos y los rodamientos axiales de bolas. Las condiciones de referencia están seleccionadas de tal forma que las velocidades de referencia sean las mismas para lubricación con aceite y con grasa:

#### Velocidad de servicio térmicamente permisible

La velocidad de servicio térmicamente permisible  $n_{zul}$  es la velocidad bajo la cual la temperatura media del rodamiento alcanza el valor permisible bajo condiciones de servicio reales. Se obtiene multiplicando la velocidad de referencia  $n_{\Theta r}$  por el factor de velocidad  $f_N$ .

$$n_{zul} = n_{\Theta r} \cdot f_N$$

La determinación de  $f_N$  está descrita en la norma DIN 732, parte 2 (bosquejo).

El método de FAG está basado en el bosquejo de la norma. Sin embargo, en vez de fórmulas se utilizan diagramas para rodamientos radiales de bolas, radiales de rodillos y axiales de rodillos facilitando la determinación.

El factor de velocidad  $f_N$  es, por aproximación, el producto de un parámetro de carga  $f_p$ , un parámetro de temperatura  $f_t$  y un parámetro de lubricación  $f_{v40}$ .

$$f_N = f_p \cdot f_t \cdot f_{v40}$$

Siempre deberá comprobarse que la velocidad de servicio térmicamente permisible no exceda el límite de velocidad (ver sección "Velocidad límite").

#### Condiciones de referencia

- Temperatura de referencia de 70 °C medida en el aro exterior; temperatura de referencia ambiental de 20 °C
- Carga de referencia del 5 % de la capacidad de carga estática  $C_0$ ; en los rodamientos radiales sollicitación a carga puramente radial, en los rodamientos axiales sollicitación a carga axial centrada
- Lubricación de los rodamientos radiales con grasa de base lítica con aceite básico mineral sin aditivos EP (viscosidad del aceite básico de 22 mm<sup>2</sup>/s a 70 °C); 30% de los espacios libres del rodamiento llenos de grasa
- Lubricación con aceite mineral convencional sin aditivos EP de los rodamientos radiales; viscosidad cinemática de 12 mm<sup>2</sup>/s (a 70 °C); lubricación por baño de aceite con el nivel de aceite que llega hasta la mitad del cuerpo rodante más inferior
- Lubricación con aceite (sólo circulación de aceite) de los rodamientos axiales con aceite mineral convencional sin aditivos EP; viscosidad cinemática de 48 mm<sup>2</sup>/s (a 70 °C) para los rodamientos axiales de rodillos cilíndricos y 24 mm<sup>2</sup>/s para rodamientos axiales oscilantes de rodillos

- Contaminación del lubricante dentro de los valores permisibles
- Rodamientos en ejecución normal, es decir con precisión normal, juego normal, sin obturaciones
- Montaje de rodamientos con el aro exterior estático, eje horizontal y con los ajustes convencionales de montaje asegurando un juego normal de servicio
- Distribución convencional de la carga en el rodamiento, es decir evitando daños por errores de alineación de estructuras anexas, por fuerzas centrífugas de los cuerpos rodantes, por precarga o excesivo juego de servicio
- Evacuación de calor desde el rodamiento a través de superficies de referencia normalizadas en función del tipo de rodamiento; a partir de ella se determinará la densidad específica de referencia de las corrientes térmicas de los rodamientos que son evacuadas a través del apoyo y en caso de una lubricación por circulación de aceite (rodamientos axiales) a través del lubricante. Para rodamientos axiales de rodillos cilíndricos y axiales oscilantes de rodillos se asume una densidad específica de referencia de 20kW/m<sup>2</sup>

## Datos de los rodamientos

### Aptitud para altas velocidades

#### Diagramas para los parámetros de carga $f_p$

El parámetro de carga  $f_p$  viene representado en función del diámetro medio del rodamiento  $d_m = (D + d)/2$  y los valores  $P/C_0$  (carga dinámica equivalente / capacidad de carga estática).

El diagrama 1 muestra las curvas para todos los rodamientos radiales de bolas, el diagrama 3 para todos los rodamientos radiales de rodillos y el diagrama 5 para los rodamientos axiales de rodillos.

#### Diagramas para los parámetros de temperatura $f_t$

El producto del parámetro de temperatura  $f_t$  y el valor anteriormente determinado  $f_p$  se obtienen de los diagramas 2, 4 y 6 (la parte superior) para temperaturas del aro exterior entre 30 °C y 110 °C

Los diagramas son similares para todos los tipos de rodamientos contenidos en la norma.

#### Diagramas para los parámetros de lubricación $f_{v40}$

En la parte inferior del diagrama 2 (rodamientos radiales de bolas) y del diagrama 4 (rodamientos radiales de rodillos) se determina el factor de velocidad  $f_N = f_p \cdot f_t \cdot f_{v40}$  a través del parámetro de lubricación  $f_{v40}$  para viscosidades nominales  $v_{40}$  desde 10 hasta 1500 mm<sup>2</sup>/s.

Curvas diferentes en la parte central e inferior del diagrama 6 tienen en cuenta que la norma indica una viscosidad de servicio  $v_{70} = 48$  mm<sup>2</sup>/s (equivalente a una viscosidad nominal  $v_{40} = 204$  mm<sup>2</sup>/s) para rodamientos axiales de rodillos cilíndricos y una viscosidad de servicio  $v_{70} = 24$  mm<sup>2</sup>/s (equivalente a una viscosidad nominal  $v_{40} = 84$  mm<sup>2</sup>/s) para rodamientos axiales oscilantes de rodillos. En el caso de lubricación con grasa, se utiliza la viscosidad del aceite básico.

Para cálculos más precisos utilice nuestro catálogo de rodamientos en CD-ROM o contacte con nuestro Servicio Técnico

#### Ejemplo para utilizar los diagramas

##### Rodamiento

Rodamiento rígido de bolas 6216 (80 x 140 x 26 mm)  
 $d_m = (D + d)/2 = 110$  mm  
Velocidad de referencia 6300 min<sup>-1</sup>  
Velocidad límite 11000 min<sup>-1</sup>

##### Factor de carga

$P/C_0 = 0.1$

##### Parámetro de carga $f_p = 0.94$

(del diagrama 1) con  $P/C_0 = 0.1$  para rodamientos rígidos de bolas y  $d_m = 110$  mm

##### Temperatura del aro exterior

$t = 90$  °C.

##### Producto $f_p \cdot f_t = 1.4$

(de la parte superior del diagrama 2) con  $f_p = 0.94$  hasta la intersección con la curva de temperatura 90 °C

##### Factor de velocidad $f_N = 1.4$

(de la parte inferior del diagrama 2) con  $f_p \cdot f_t = 1.4$  hasta la intersección con la curva para parámetro de lubricación  $v_{40} = 36$  mm<sup>2</sup>/s.

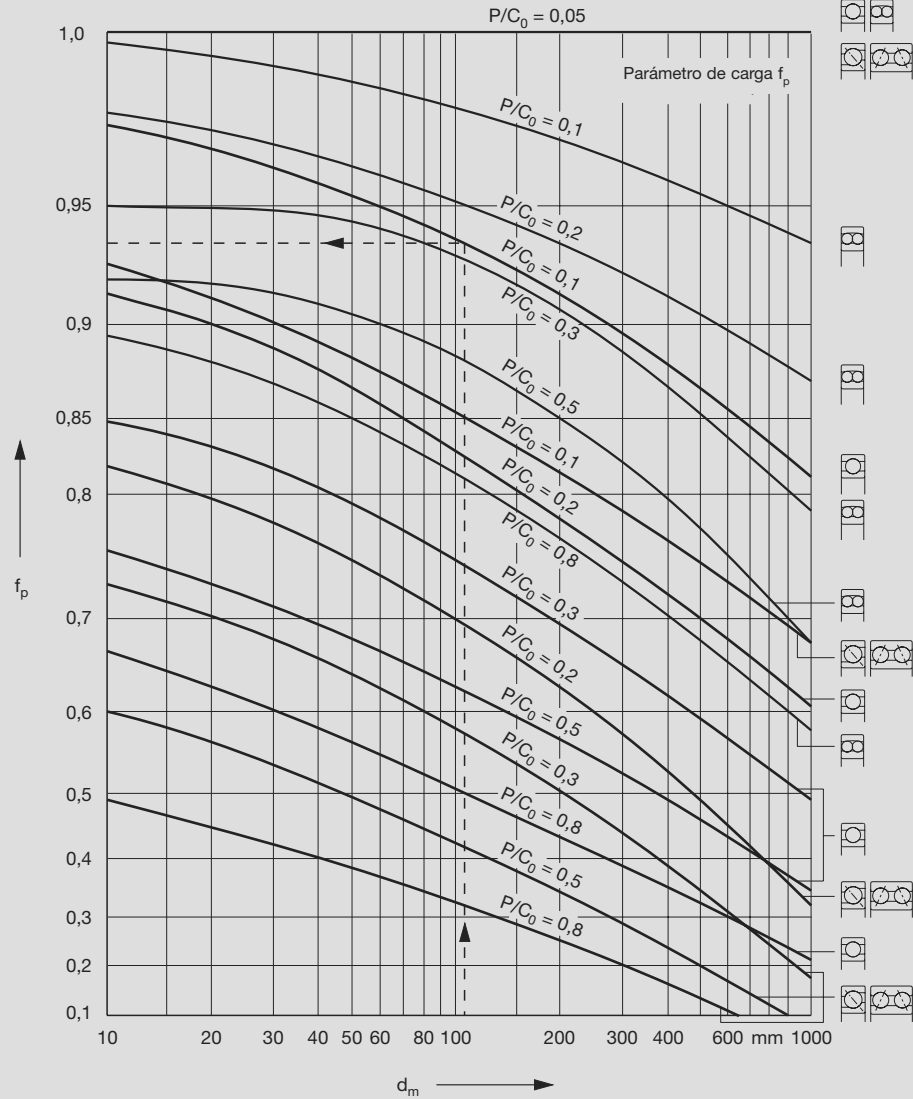
##### Velocidad de servicio térmicamente permisible

Producto de  $f_N$  y velocidad de referencia:  
 $1.4 \cdot 6300 \text{ min}^{-1} = 8800 \text{ min}^{-1}$ .

# Datos de los rodamientos

Aptitud para altas velocidades

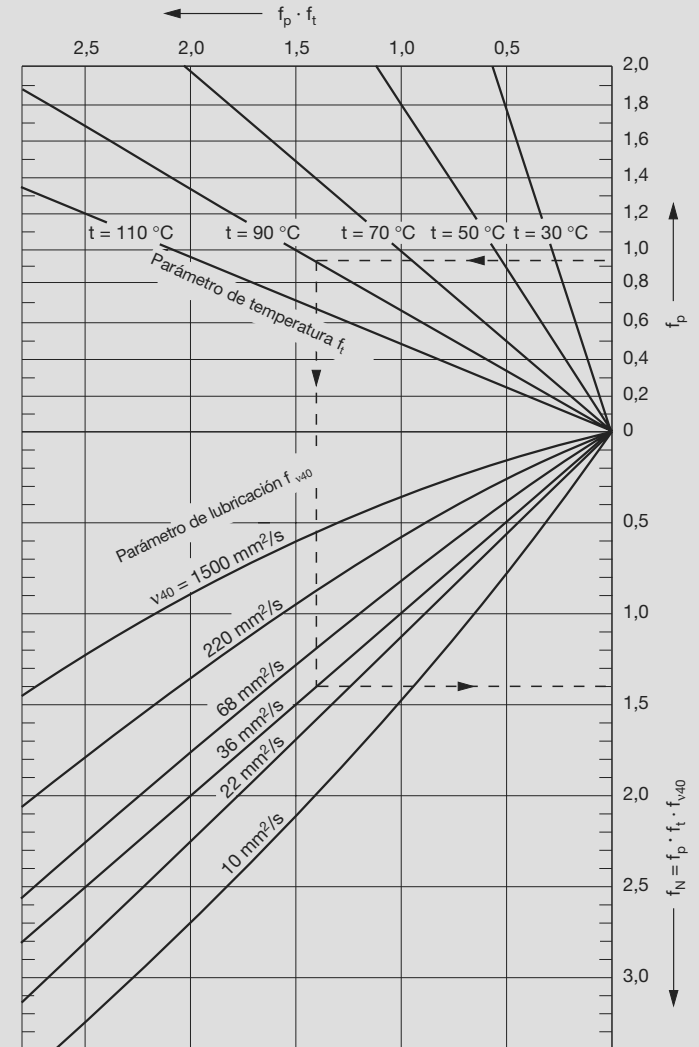
Diagrama 1: Parámetro de carga  $f_p$  para rodamientos radiales de bolas para determinar la velocidad de servicio térmicamente permisible



# Datos de los rodamientos

Aptitud para altas velocidades

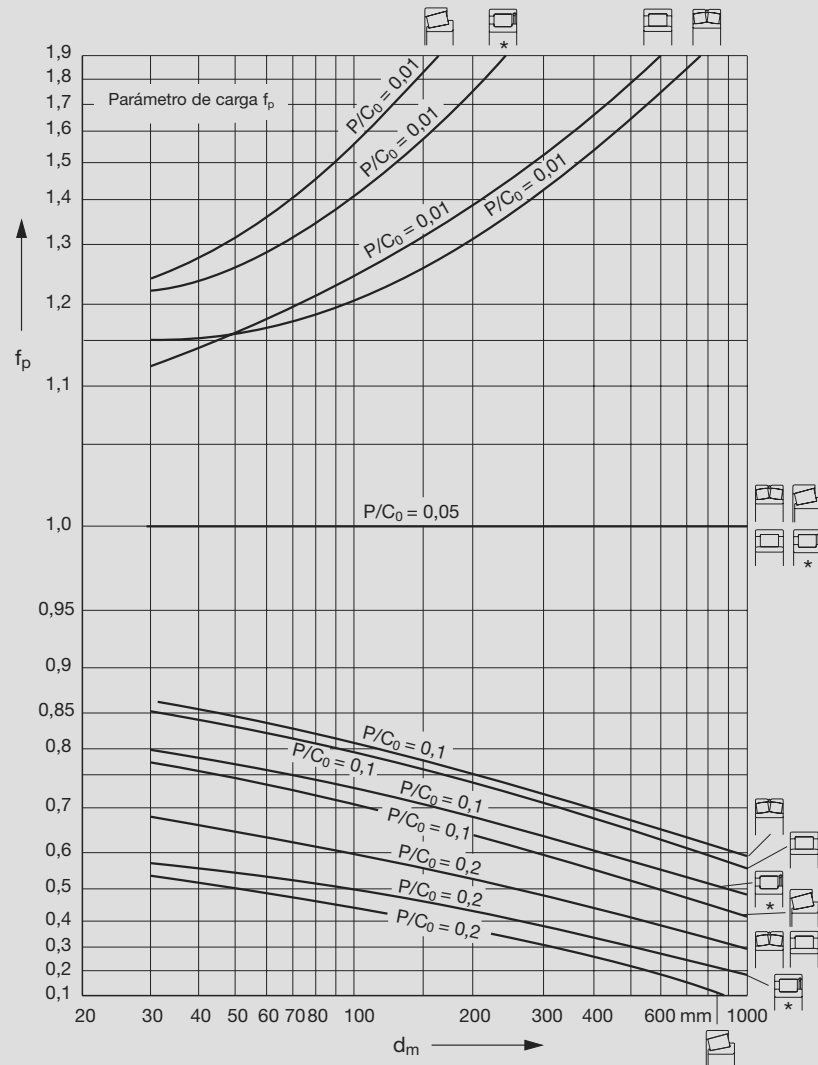
Diagrama 2: Parámetro de temperatura  $f_t$  (arriba), parámetro de lubricación  $f_{v40}$  y factor de velocidad  $f_N$  para rodamientos radiales de bolas para determinar la velocidad de servicio térmicamente permisible



# Datos de los rodamientos

Aptitud para altas velocidades

▼ Diagrama 3: Parámetro de carga  $f_p$  para rodamientos radiales de rodillos para determinar la velocidad de servicio térmicamente permisible

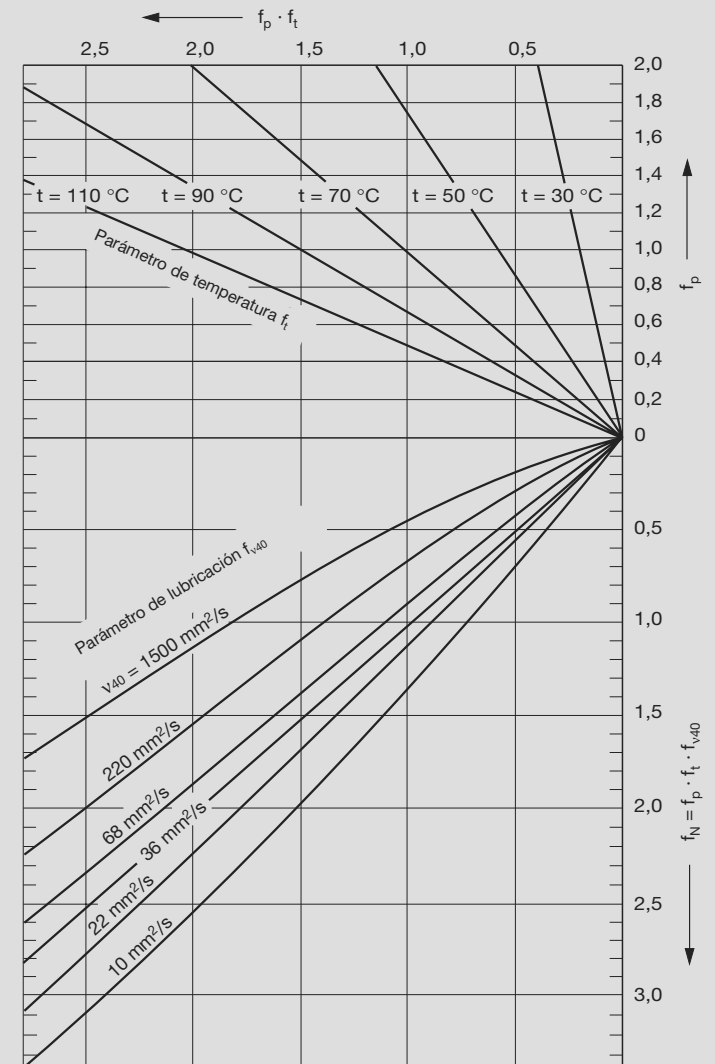


\* Rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos

# Datos de los rodamientos

Aptitud para altas velocidades

▼ Diagrama 4: Parámetro de temperatura  $f_t$  (arriba), parámetro de lubricación  $f_{v40}$  y factor de velocidad  $f_N$  para rodamientos radiales de rodillos para determinar la velocidad de servicio térmicamente permisible

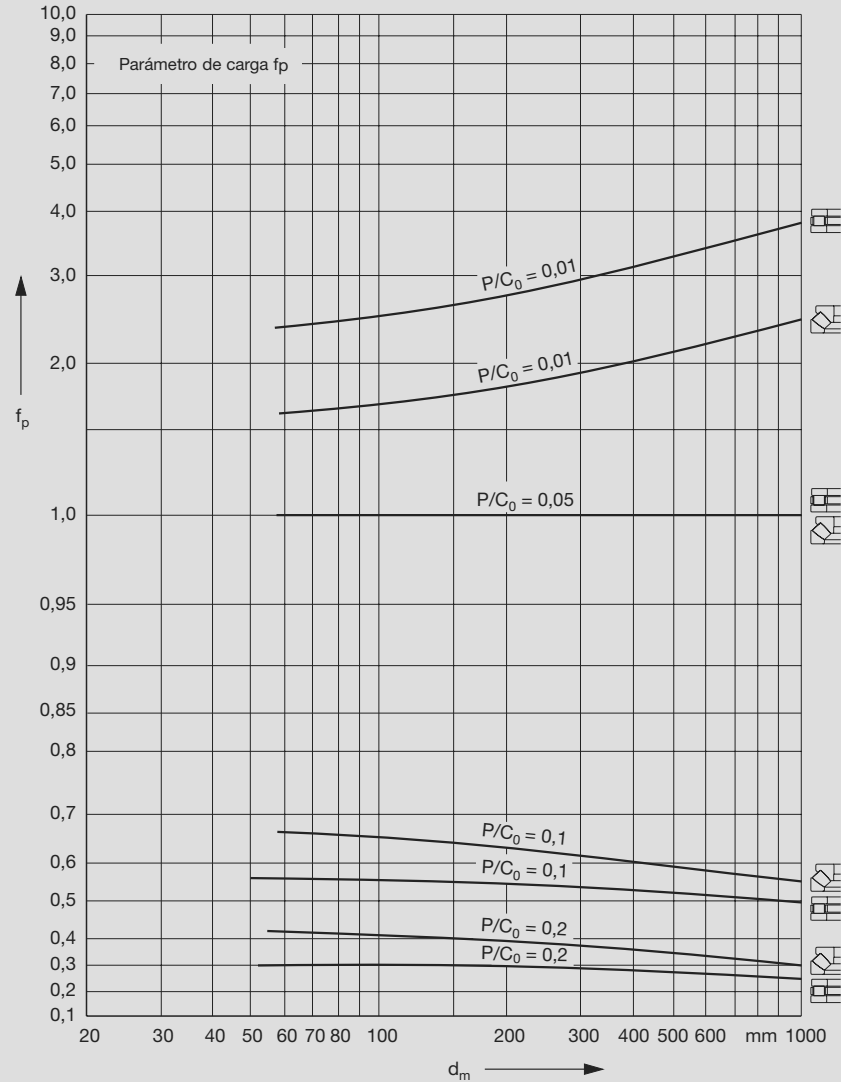




# Datos de los rodamientos

Aptitud para altas velocidades

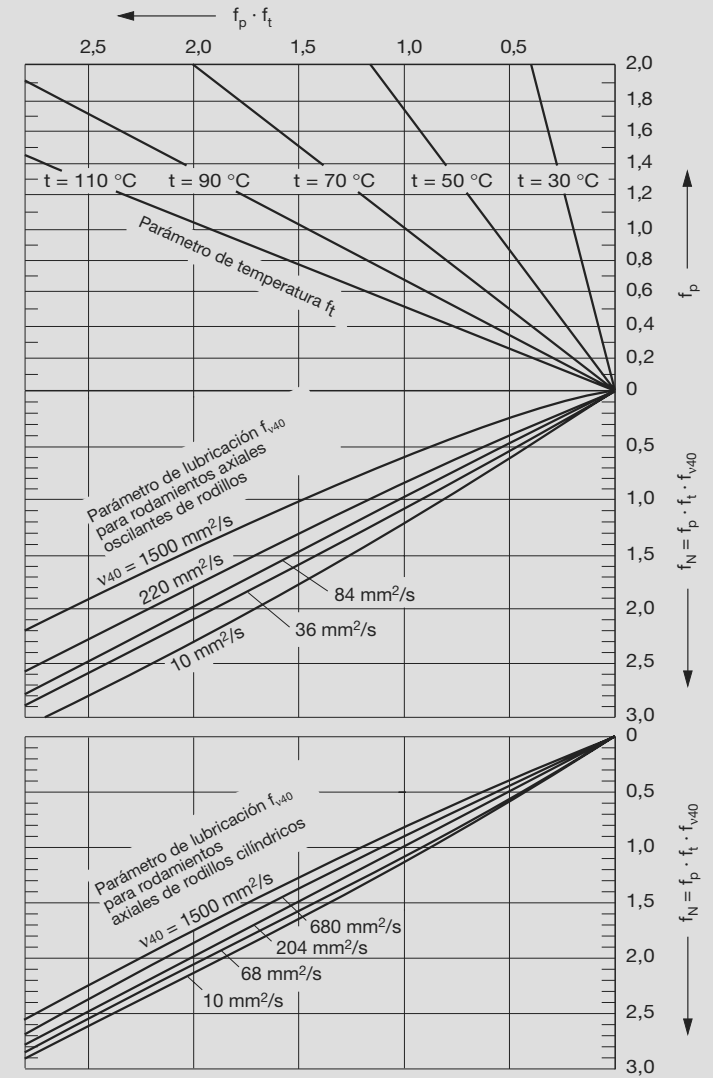
▼ Diagrama 5 : Parámetro de carga  $f_p$  para rodamientos axiales de rodillos para determinar la velocidad de servicio térmicamente permisible



# Datos de los rodamientos

Aptitud para altas velocidades

▼ Diagrama 6 : Parámetro de temperatura  $f_t$  para rodamientos axiales de rodillos (arriba), parámetro de lubricación  $f_{v40}$  y factor de velocidad  $f_N$  para rodamientos axiales oscilantes de rodillos (centro) y para rodamientos axiales de rodillos cilíndricos (abajo) para determinar la velocidad de servicio térmicamente permisible



## Datos de los rodamientos

### Rozamiento

#### Rozamiento

El rozamiento en rodamientos es bajo. Las condiciones de rozamiento varían, sin embargo, en los tipos individuales, ya que además del rozamiento del contacto de rodadura, hay varios grados de rozamiento por deslizamiento. El rozamiento del lubricante también está presente. El calor por rozamiento afecta la temperatura de servicio de la disposición de rodamientos.

El rozamiento del contacto de rodadura ocurre cuando los elementos rodantes ruedan encima de los caminos de rodadura; el rozamiento por deslizamiento ocurre en las superficies guiando de los elementos rodantes en la jaula, el borde de guiado de las superficies de la jaula y, en rodamientos de rodillos, en las caras de los rodillos y los bordes de los caminos de rodadura. El rozamiento del lubricante es el resultado del rozamiento interno del lubricante entre las superficies de trabajo así como su acción de trabajo y amasamiento

#### Par de rozamiento

El par de rozamiento  $M$  es la resistencia del rodamiento al movimiento.

Estimación del par de rozamiento

Bajo las siguientes condiciones:

- media carga ( $P/C \approx 0,1$ )
- factor de viscosidad  $\kappa \approx 1$
- velocidad media
- principalmente carga radial en rodamientos radiales y carga axial pura en rodamientos axiales

el par de rozamiento  $M$  puede ser aproximado por la fórmula

$$M = \mu \cdot F \cdot d/2$$

siendo

$M$  [N mm] momento de rozamiento total

$\mu$  coeficiente de rozamiento (tabla)

$F$  [N] carga resultante del rozamiento

$$F = \sqrt{F_r^2 + F_a^2}$$

$d$  [mm] diámetro del agujero del rodamiento

Las constantes de coeficientes de rozamiento mostrados en la tabla no podrán ser aplicados a otras condiciones de servicio (magnitud de la carga, velocidad, viscosidad). El par de rozamiento se calcula entonces como se describe en la sección siguiente.

▼ Coeficientes de rozamiento  $\mu$  de varios rodamientos a  $P/C_0 \approx 0,1$  para estimación del par de rozamiento  $M$

Tipo de rodamiento	Coefficiente de rozamiento $\mu$
Rodamientos rígidos de bolas	0.0015
Rodamientos de bolas de contacto angular, de una hilera	0.002
Rodamientos de bolas de contacto angular, de doble hilera	0.0024
Rodamientos con cuatro caminos de rodadura	0.0024
Rodamientos oscilantes de bolas	0.0013
Rodamientos de rodillos cilíndricos	0.0013
Rodamientos de rodillos cilíndricos, llenos de rodillos	0.002
Rodamientos de rodillos cónicos	0.0018
Rodamientos oscilantes de rodillos	0.002
Rodamientos axiales de bolas	0.0015
Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos	0.004
Rodamientos axiales oscilantes de rodillos	0.002

#### Cálculo del par de rozamiento

El momento de rozamiento de un rodamiento depende de la carga, la velocidad y la viscosidad del lubricante. El par de rozamiento comprende un componente de carga independiente  $M_0$  y un componente de carga dependiente  $M_1$ . Con grandes cargas y bajas velocidades deberá añadirse un considerable rozamiento mixto a  $M_0$  y  $M_1$ . Con una película lubricante portante, desarrollada bajo condiciones de servicio normales, el par de rozamiento consiste sólo de  $M_0$  y  $M_1$ :

$$M = M_0 + M_1 \quad [\text{N mm}]$$

En el cálculo del par de rozamiento de rodamientos de rodillos cilíndricos cargados axialmente deberá tenerse en cuenta una parte de rozamiento mixto, ver las fórmulas al final de esta sección (página 98).

Los rodamientos con un elevado porcentaje de deslizamiento, por ejemplo rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos, rodamientos de rodillos cónicos, rodamientos oscilantes de rodillos y rodamientos axiales, funcionan, tras el periodo de rodaje, fuera del rango de rozamiento mixto si se cumplen las siguiente condiciones:

$$n \cdot v / (P/C)^{0,5} \geq 9000$$

$n$  [ $\text{min}^{-1}$ ] velocidad

$v$  [ $\text{mm}^2/\text{s}$ ] viscosidad de servicio del aceite o del aceite básico de la grasa.

## Datos de los rodamientos

### Rozamiento

El par de rozamiento independiente de la carga,  $M_0$ , depende la viscosidad de servicio  $v$  y de la velocidad  $n$ . La viscosidad de servicio está a veces influenciada por el rozamiento del rodamiento a través de la temperatura. Además, el tamaño del rodamiento ( $d_m$ ) y especialmente la anchura del contacto de rodadura tienen efecto en  $M_0$ .  $M_0$  se obtiene de:

$$M_0 = f_0 \cdot 10^{-7} \cdot (v \cdot n)^{2/3} \cdot d_m^3 \quad [\text{N mm}]$$

donde

$f_0$  factor para el tipo de rodamiento y lubricación (ver tabla)

$v$  [ $\text{mm}^2/\text{s}$ ] viscosidad de servicio del aceite o del aceite básico de la grasa

$n$  [ $\text{min}^{-1}$ ] velocidad del rodamiento

$d_m$  [mm]  $(D+d)/2$  diámetro medio del rodamiento

El factor  $f_0$  de las tablas aplica para lubricación por baño de aceite donde el nivel de aceite en el rodamiento estacionario alcanza el centro del elemento rodante inferior. Las series anchas de un mismo tipo de rodamientos tienen valores  $f_0$  mayores. Si rodamientos radiales trabajan en un eje vertical bajo carga radial, debe tomarse el doble del valor indicado en las tablas; lo mismo aplica a grandes volúmenes de aceite refrigerante o a excesiva cantidad de grasa (es decir, más grasa de la que puede ser desplazada lateralmente).

En la fase inicial, los valores  $f_0$  para rodamientos lubricados con grasa nueva son parecidos a los de rodamientos con lubricación por baño de aceite. Tras distribuirse la grasa en el rodamiento, debe tomarse la mitad del valor  $f_0$  indicado en las tablas. Entonces es como el valor obtenido con lubricación por aceite con cantidades mínimas. Si el rodamiento está lubricado con grasa que sea apropiada para la aplicación, el par de rozamiento  $M_0$  se obtiene principalmente del rozamiento interno del aceite básico.

▼ Factor  $f_0$  para el cálculo de  $M_0$  (para lubricación por baño de aceite)

Tipo y serie de rodamientos	Factor $f_0$
Rodamientos rígidos de bolas	1,5...2
Rodamientos de bolas de contacto angular, de una hilera	
72	2
73	3
Rodamientos de bolas de contacto angular, de doble hilera	
32	3,5
33	6
Rodamientos con cuatro caminos de rodadura	4
Rodamientos oscilantes de bolas	
12	1,5
13	2
22	2,5
23	3
Rodamientos de rodillos cilíndricos	
2, 3, 4, 10	2
22	3
23	4
30	2,5
Rodamientos de rodillos cilíndricos, llenos de rodillos	
NCF29V	6
NCF30V	7
NNC49V	11
NJ23VH	12
NNF50V	13
Rodamientos de rodillos cónicos	
302, 303, 313	3
329, 320, 322, 323	4,5
330, 331, 332	6
Rodamientos oscilantes de rodillos	
213, 222	3,5...4
223, 230, 239	4,5
231, 232	5,5...6
240, 241	6,5...7
Rodamientos axiales de bolas	
511, 512, 513, 514	1,5
522, 523	2
Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos	
811	3
812	4
Rodamientos axiales oscilantes de rodillos	
292E	2,5
293E	3
294E	3,3

# Datos de los rodamientos

## Rozamiento

El **par de rozamiento dependiente de carga**,  $M_1$ , se obtiene del rozamiento de rodadura y del rozamiento de deslizamiento en los bordes y en las superficies de guiado de la jaula. El cálculo de  $M_1$  utilizando el factor  $f_1$  presupone una película separadora en las superficies de contacto de rodadura ( $\alpha = n / n_1 \geq 1$ ).

$M_1$  se calcula como se indica:

$$M_1 = f_1 \cdot P_1 \cdot d_m \text{ [N mm]}$$

donde

- $f_1$  factor teniendo en cuenta la magnitud de la carga, ver tabla
- $P_1$  [N] carga correspondiente a  $M_1$ , ver tabla
- $d_m$  [mm]  $(D + d)/2$  diámetro medio del rodamiento

Cuanto mayores sean los rodamientos, tanto más pequeños serán los elementos rodantes en relación al diámetro medio del rodamiento  $d_m$ . Con estas fórmulas, en los rodamientos grandes, especialmente en aquellos con sección pequeña, pueden obtenerse mayores pares de rozamiento  $M_1$  en el cálculo que en la práctica.

Al determinar el par de rozamiento de **rodamientos de rodillos cilíndricos solicitados también por carga axial** hay que sumar el par de rozamiento dependiente de la carga axial  $M_a$  a los valores de  $M_0$  y  $M_1$ . Aquí vale pues:

$$M = M_0 + M_1 + M_a \text{ [N mm]}$$

y

$$M_a = f_a \cdot 0,06 \cdot F_a \cdot d_m \text{ [N mm]}$$

▼ Factores para el cálculo del par de rozamiento dependiente de la carga $M_1$		
Tipo y serie de rodamiento	$f_1$ *)	$P_1$ 1)
Rodamientos rígidos de bolas	$(0,0005...0,0009) (P_0/C_0)^{0,5}$	$F_r$ o $3,3 F_a \cdot 0,1 F_r$ 2)
Rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera, $\alpha = 15^\circ$	$0,0008 (P_0/C_0)^{0,5}$	$F_r$ o $3,3 F_a \cdot 0,1 F_r$ 2)
de una hilera, $\alpha = 25^\circ$	$0,0009 (P_0/C_0)^{0,5}$	$F_r$ o $1,9 F_a \cdot 0,1 F_r$ 2)
de una hilera, $\alpha = 40^\circ$	$0,001 (P_0/C_0)^{0,33}$	$F_r$ o $1,0 F_a \cdot 0,1 F_r$ 2)
de doble hilera o una hilera apareados	$0,001 (P_0/C_0)^{0,33}$	$F_r$ o $1,4 F_a \cdot 0,1 F_r$ 2)
Rodamientos con cuatro caminos de rodadura	$0,001 (P_0/C_0)^{0,33}$	$1,5 F_a + 3,6 F_r$
Rodamientos oscilantes de bolas	$0,0003 (P_0/C_0)^{0,4}$	$F_r$ o $1,37 F_a/e - 0,1 F_r$ 2)
Rodamientos de rodillos cilíndricos con jaula llenos de rodillos	$0,0002...0,0004$ $0,00055$	$F_r$ 3) $F_r$ 2)
Rodamientos de rodillos cónicos de una hilera	$0,0004$	$2 Y F_a$ o $F_r$ 2)
de doble hilera o una hilera apareados	$0,0004$	$1,21 F_a/e$ o $F_r$ 2)
Rodamientos oscilantes de rodillos Serie 213, 222	$0,0005 (P_0/C_0)^{0,33}$	$1,6 F_a/e$ , si $F_a/F_r > e$
Serie 223	$0,0008 (P_0/C_0)^{0,33}$	
Serie 231, 240	$0,0012 (P_0/C_0)^{0,5}$	
Serie 230, 239	$0,00075 (P_0/C_0)^{0,5}$	
Serie 232	$0,0016 (P_0/C_0)^{0,5}$	
Serie 241	$0,0022 (P_0/C_0)^{0,5}$	
Rodamientos axiales de bolas	$0,0012 (F_a/C_0)^{0,33}$	$F_a$
Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos	$0,0015$	$F_a$
Rodamientos axiales oscilantes de rodillos	$0,00023...0,00033$	$F_a$ (donde $F_r \leq 0,55 F_a$ )

\*) Tomar el valor mayor para las series anchas  
1) Si  $P_1 < F_r$ , debe tomarse  $P_1 = F_r$   
2) En cada caso deberá tomarse el valor mayor  
3) Sólo para solicitación radial. Para rodamientos de rodillos cilíndricos solicitados además por cargas axiales hay que añadir  $M_a$  al par de rozamiento  $M_1$ :  $M = M_0 + M_1 + M_a$

Símbolos utilizados  
 $P_0$  [N] carga equivalente, determinada de las cargas dinámicas, ver pág. 41  
 $C_0$  [N] capacidad de carga estática  
 $F_a$  [N] componente axial de la solicitación dinámica del rodamiento  
 $F_r$  [N] componente radial de la solicitación dinámica del rodamiento  
 $Y, e$  factores explicados en los textos previos a las tablas de rodamientos

# Datos de los rodamientos

## Rozamiento

El factor  $f_a$  que depende de la solicitación a carga axial y del estado de lubricación puede tomarse del diagrama (abajo).

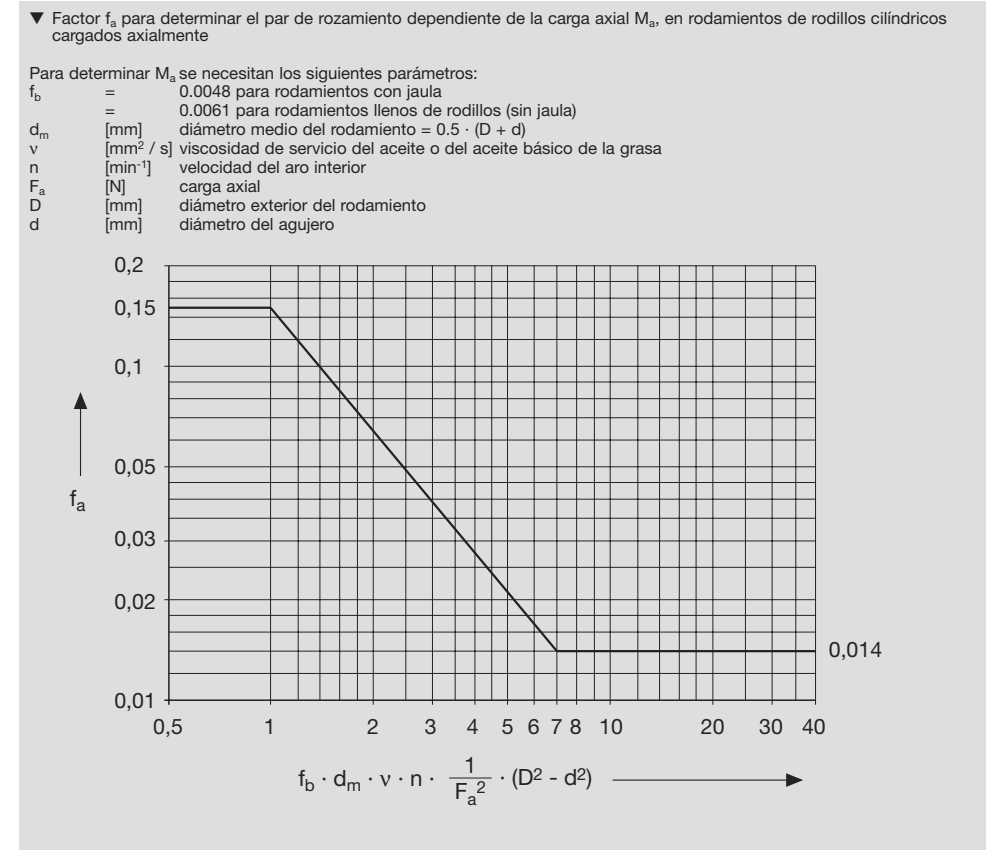
Utilizando estas fórmulas puede determinarse con suficiente aproximación el par de rozamiento de un rodamiento. En la práctica, pueden haber diferencias si la lubricación total deseada no puede mantenerse y aparece lubricación mixta. No siempre se alcanza el estado óptimo de lubricación en servicio.

El **momento de arranque** de los rodamientos al poner en marcha la máquina puede ser considerablemente mayor que el valor calculado, especialmente a bajas temperaturas y en rodamientos con obturaciones rozantes.

En los **rodamientos con obturaciones rozantes**,

hay que prever un factor de corrección considerable, además del par de rozamiento calculado. En rodamientos pequeños lubricados con grasa este factor puede ser 8 (p.e. en el 6201.2RSR con grasa estándar, después de la distribución de la grasa), en rodamientos mayores el factor puede ser 3 (p.e. 6216.2RSR con grasa estándar, después de la distribución de la grasa). El rozamiento de la obturación depende también de la clase de consistencia de la grasa y de la velocidad.

El par de rozamiento y la **temperatura de servicio** de los rodamientos puede determinarse fácil y rápidamente utilizando el catálogo electrónico de rodamientos FAG, ver también la Sección "Programa de servicios FAG". El método de cálculo se describe en la publicación FAG WL 81 115 "Lubricación de rodamientos"



## Diseño de las partes adyacentes

Ajustes · Asientos de los rodamientos

### Las partes adyacentes

Dependiendo de su función los rodamientos han de fijarse en el eje y en el alojamiento en los sentidos radial, axial y tangencial. Una fijación radial y tangencial se consigue a través de un cierre de fuerza, es decir, por un ajuste fijo del aro del rodamiento. La fijación axial se consigue mediante un cierre de forma, p. e. tuercas, tapas del alojamiento, tapas del eje, anillos distanciadores o elásticos.

### Ajustes, asientos de los rodamientos

Las tolerancias ISO para ejes y alojamientos (ISO 286) y las tolerancias para agujero ( $\Delta_{\text{dmp}}$ ) y diámetro exterior ( $\Delta_{\text{Dmp}}$ ) de los rodamientos (DIN 620) en conjunto constituyen el ajuste. Las tolerancias ISO están divididas por campos de tolerancia. Vienen definidas según su posición hacia la línea cero (= posición de tolerancia) y su magnitud (= calidad de tolerancia, ver tabla página 102). La posición de la tolerancia se designa por letras (mayúsculas para alojamientos, minúsculas para ejes). El esquema de la página 103 representa los ajustes más usuales para los rodamientos.

Para la elección de los ajustes se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Los aros de los rodamientos deben asentarse bien a lo largo de toda su periferia para aprovechar totalmente la capacidad de carga del rodamiento.
- Los aros no deben tener movimientos relativos de giro con las partes adyacentes, para que los asientos no se deterioren.
- Uno de los aros del rodamiento libre debe adaptarse a las variaciones longitudinales de eje y alojamiento, es decir debe ser desplazable en dirección axial. Solamente con los roda-

mientos de rodillos cilíndricos N y NU este desplazamiento tiene lugar dentro del rodamiento.

- El montaje y el desmontaje de los rodamientos debe ser fácil.

Para poder cumplir las primeras dos exigencias, los aros interior y exterior de los rodamientos radiales básicamente deben recibir un ajuste fijo. Esto, sin embargo, no puede realizarse – al menos en un aro – si el rodamiento libre (ver apartado “disposición de los rodamientos”, página 24) debe poderse desplazar en sentido axial o si se quieren montar o desmontar rodamientos no despiezables. Entonces es decisivo cuál de los aros recibe carga puntual o carga circunferencial. Se permite un ajuste holgado (eje según g y alojamiento según G, H, o J) para el aro cuya carga está constantemente dirigida al mismo punto (carga puntual). El otro aro, que gira con relación a la dirección de la carga (carga circunferencial), generalmente debe recibir un ajuste fijo. En la página 104 se representa un esquema sobre las condiciones de carga y de movimiento.

En los rodamientos de rodillos cilíndricos N y NU, puede preverse un ajuste fijo para ambos aros, porque las dilataciones pueden absorberse en el rodamiento y se pueden montar los aros por separado.

Cuando hay que contar con cargas de mayor importancia, sobre todo con golpes, deberá elegirse un apriete de ajuste mayor y tolerancias de forma más estrechas.

Con los ajustes fijos y un gradiente de temperatura entre los aros interior y exterior disminuye el juego radial de los rodamientos. Esto deberá tenerse en cuenta al determinar el grupo de juego radial (ver apartado “Juego de los rodamientos”, página 74).

## Diseño de las partes adyacentes

Ajustes · Asientos de los rodamientos

### Recomendaciones para el mecanizado de los asientos de los rodamientos

El grado de precisión para las tolerancias de diámetro de los asientos de los rodamientos en el eje y el alojamiento pueden encontrarse en las tablas “Recomendaciones para el mecanizado de los asientos de los rodamientos”, en la página 103, y “Tolerancias básicas ISO”, en la página 102.

Los grados de precisión para las tolerancias de cilindricidad de las superficies de ajuste ( $t_1$  y  $t_3$ ) y para el salto axial de los resaltes ( $t_2$  y  $t_4$ ) debe ser un grado IT más ajustado que el correspondiente a las tolerancias de diámetro.

Las tolerancias de posición,  $t_5$  y  $t_6$ , para un segundo asiento de rodamiento en el eje y el alojamiento – expresado por la coaxialidad según DIN ISO1101 – deben determinarse en función de la capacidad de adaptabilidad angular del rodamiento (ver los textos precedentes a las tablas de rodamientos).

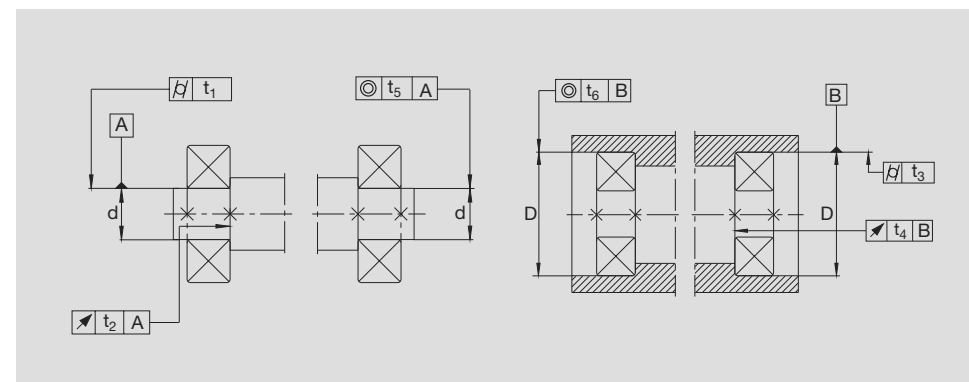
Desalineaciones por deformación elástica del eje y el soporte también deberán ser consideradas.

Para alcanzar las tolerancias de cilindricidad  $t_1$  y  $t_3$ , recomendamos utilizar los siguientes valores para las distancias medidas:

Planitud	$0.8 \cdot t_1$ y $0.8 \cdot t_3$
Circularidad	$0.8 \cdot t_1$ y $0.8 \cdot t_3$
Paralelismo	$1.6 \cdot t_1$ y $1.6 \cdot t_3$

Los rodamientos con agujero cónico se montan directamente sobre el eje cónico o sobre manguitos de montaje o desmontaje. El ajuste fijo del aro interior no se determina por la tolerancia del eje, como en el caso de agujeros cilíndricos, sino por el desplazamiento axial sobre el eje cónico.

Para los asientos de manguitos de montaje y desmontaje se permiten mayores tolerancias de los diámetros que para asientos de agujeros cilíndricos; las tolerancias de forma deben ser más estrechas que las de los diámetros.



# Diseño de las partes adyacentes

Ajustes · Asientos de los rodamientos

## ▼ Tolerancias básicas ISO (calidades IT) según DIN ISO 286

Dimensiones nominales en mm																						
más de hasta	1 3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250	1250 1600	1600 2000	2000 2500	2500 3150	
Valores en $\mu\text{m}$																						
IT0	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1,2	1,5	2	3	4	5	6									
IT1	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8									
IT2	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10									
IT3	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15									
IT4	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20									
IT5	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27	29	32	36	42	50	60	70	86	
IT6	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40	44	50	56	66	78	92	110	135	
IT7	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63	70	80	90	105	125	150	175	210	
IT8	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97	110	125	140	165	195	230	280	330	
IT9	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155	175	200	230	260	310	370	440	540	
IT10	40	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250	280	320	360	420	500	600	700	860	
IT11	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400	440	500	560	660	780	920	1100	1350	
IT12	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630	700	800	900	1050	1250	1500	1750	2100	

## Ajustes para los aros de rodamientos axiales

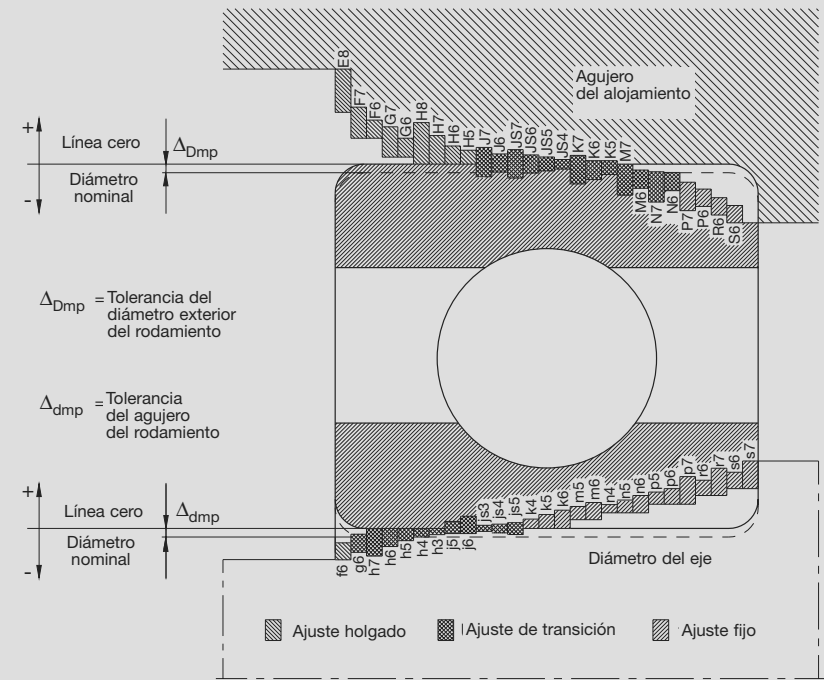
Los rodamientos axiales que solamente absorben cargas axiales, no deben guiarse en dirección radial (excepción: rodamientos axiales de rodillos cilíndricos que disponen de un grado de libertad debido a que las pistas de rodadura son planas). Dado que los rodamientos con pistas de rodadura en forma de ranura, por ejemplo los rodamientos axiales de bolas, no tienen este grado de libertad, hay que crearlo a través de un ajuste holgado del aro en reposo. El aro que gira suele recibir un asiento fijo. Si los rodamientos axiales han de absorber cargas radiales además de las cargas axiales, por ejemplo los rodamientos axiales oscilantes de rodillos, se elegirán los mismos ajustes que para los rodamientos radiales.

Las superficies de contacto de las partes adyacentes han de estar en posición vertical respecto al eje en rotación (tolerancia de ortogonalidad según IT5 o mejor), para que la carga se reparta uniformemente sobre todos los elementos rodantes.

# Diseño de las partes adyacentes

Ajustes · Asientos de los rodamientos · Rugosidad

## ▼ Ajustes principales para rodamientos



## ▼ Recomendaciones para la tolerancia de mecanizado y la rugosidad de los asientos de los rodamientos

Clases tolerancias rodamientos	Asientos rodamientos	Tolerancia mecanizado	Rugosidad
Normal, P6X	Eje	IT6 (IT5)	N5...N7
	Alojamiento	IT7 (IT6)	N6...N8
P5	Eje	IT5	N5...N7
	Alojamiento	IT6	N6...N8
P4, P4S, SP	Eje	IT4	N4...N6
	Alojamiento	IT5	N5...N7
UP	Eje	IT3	N3...N5
	Alojamiento	IT4	N4...N6

Las clases de rugosidad mayores se eligen para diámetros mayores.

## Rugosidad de los asientos de los rodamientos

La rugosidad de los asientos de los rodamientos ha de adaptarse a la clase de tolerancias de los rodamientos. El valor medio de la rugosidad  $R_a$  no debe ser demasiado grande para mantener la pérdida por sobremedida en un nivel aceptable. Los valores de recomendados para la rugosidad corresponden a DIN 5425, edición 11.84.


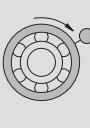


## ▼ Clases de rugosidad según DIN ISO 1302

Clase de rugosidad	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Valor medio de rugosidad $R_a$	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5
Profundidad de la rugosidad $R_z \approx R_t$	1	1,6	2,5	6,3	10	25	40	63

# Diseño de las partes adyacentes

Ajustes · Asientos de los rodamientos

▼ Diferencias entre carga circunferencial y carga puntual

Condiciones de giro	Ejemplo	Esquema	Caso de carga	Ajuste
El aro interior gira El aro exterior permanece inmóvil El sentido de la carga permanece invariable	Eje cargado con un peso		Carga circunferencial para el aro interior y	Aro interior: ajuste fijo necesario
El aro interior permanece inmóvil El aro exterior gira El sentido de la carga gira con el aro exterior	Apoyo de un cubo de rueda con gran desequilibrio		Carga puntual para el aro exterior y	Aro exterior se permite ajuste holgado
Condiciones de giro	Ejemplo	Esquema	Caso de carga	Ajuste
El aro interior permanecerá inmóvil El aro exterior gira El sentido de la carga permanece invariable	Rueda delantera de un automóvil Rodillo (Apoyo de un cubo de rueda)		Carga puntual para el aro interior y	Aro interior: se permite ajuste holgado
El aro interior gira El aro exterior permanece inmóvil El sentido de la carga gira con el aro interior	Centrifuga Criba vibratoria		Carga circunferencial para el aro exterior	Aro exterior ajuste fijo necesario

## Tablas para tolerancias y ajustes

En las páginas 105 y 114 se indican recomendaciones para la elección de las tolerancias de ejes y alojamientos.

Los valores indicados para los ajustes (tablas en las páginas 106 a 120) valen para ejes macizos de acero y para alojamientos de fundición. Encabezando las tablas se indican debajo de las medidas nominales de los diámetros, las tolerancias normales del agujero del rodamiento o del diámetro exterior para rodamientos radiales (salvo de los rodamientos de rodillos cónicos). Debajo se encuentran los límites superior e inferior de los campos de tolerancias más importantes para el montaje de rodamientos. En cada casilla hay cinco números según el siguiente esquema:

Lado pasa	+6	<b>18</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados pasa
Eje Ø 40 j5		<b>10</b>	Apriete u holgura probables
lado no pasa	-5	5	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados no pasa

Números **impresos en negrita** indican apriete  
Números impresos de forma normal en la columna de la derecha indican holgura

Como valor probable de apriete u holgura se indica el valor que se obtiene cuando las medidas reales están a un tercio de la tolerancia desde el lado pasa.

# Diseño de las partes adyacentes

Tolerancias de los ejes

### Rodamientos radiales con agujero cilíndrico

Tipo de carga	Tipo de rodamiento	Diámetro del eje	Desplazabilidad axial Carga	Tolerancia
Carga puntual para el aro interior	Rodamientos de bolas y de rodillos	Todas las dimensiones	Rodamientos libres con aro interior desplazable	g6 (g5)
			Rodamientos de bolas de contacto angular y de rodillos cónicos, con aros interiores ajustados	h6 (j6)
Carga circunferencial para el aro interior o carga indeterminada	Rodamientos de bolas	hasta 40 mm	Carga normal	j6 (j5)
		hasta 100 mm	Carga pequeña	j6 (j5)
			Carga normal y elevada	k6 (k5)
		hasta 200 mm	Carga pequeña	k6 (k5)
			Carga normal y elevada	m6 (m5)
	más 200 mm	Carga normal	m6 (m5)	
		Carga elevada, golpes	n6 (n5)	
	Rodamientos de rodillos	hasta 60 mm	Carga pequeña	j6 (j5)
			Carga normal y elevada	k6 (k5)
		hasta 200 mm	Carga pequeña	k6 (k5)
Carga normal			m6 (m5)	
Carga elevada			n6 (n5)	
hasta 500 mm		Carga normal	m6 (n6)	
		Carga elevada, golpes	p6	
más de 500 mm	Carga normal	n6 (p6)		
	Carga elevada	p6		

### Rodamientos axiales

Tipo de carga	Tipo de rodamiento	Diámetro del eje	Condiciones de servicio	Tolerancia
Carga axial	Rodamientos axiales de bolas	Todas las dimensiones		j6
	Rodamientos axiales de bolas de doble efecto	Todas las dimensiones		k6
	Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos	Todas las dimensiones		h6 (j6)
	Coronas axiales de rodillos cilíndricos	Todas las dimensiones		h8
Carga combinada	Rodamientos axiales oscilantes de rodillos	Todas las dimensiones	Carga puntual para el aro ajustado al eje	j6
		hasta 200 mm	Carga circunferencial para el aro ajustado al eje	j6 (k6)
		más de 200 mm	Carga circunferencial para el aro ajustado al eje	k6 (m6)

# Diseño de las partes adyacentes

## Ajuste de los ejes

		Dimensiones mm																					
Medida nominal del eje	más de hasta	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 65	65 80	80 100	100 120	120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250							
		Tolerancia en micras (0.001 μm) (tolerancia normal)																					
Diferencia del agujero del rodamiento	Δ <sub>dmp</sub>	0 -8	0 -8	0 -8	0 -10	0 -12	0 -15	0 -15	0 -20	0 -20	0 -25	0 -25	0 -25	0 -30	0 -30	0 -30							
Esquema del ajuste Eje	Δ <sub>dmp</sub>	Tolerancia del eje, apriete u holgura en micras (0.001 μm)																					
		-10		-13		-16		-20		-25		-30		-43		-43		-50		-50		-50	
f6		2 8	5 11	8 15	10 17	13 22	15 26	16 30	16 30	18 34	18 34	18 34	18 34	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40
g5		4 0	3 2	2 3	3 3	3 5	5 4	8 4	8 4	11 3	11 3	11 3	11 3	15 2	15 2	15 2	15 2	15 2	15 2	15 2	15 2	15 2	15 2
g6		4 1	3 3	2 4	3 5	3 6	5 6	8 6	8 6	11 6	11 6	11 6	11 6	15 5	15 5	15 5	15 5	15 5	15 5	15 5	15 5	15 5	15 5
h5		8 4	8 3	8 3	10 4	12 4	15 6	20 8	20 8	25 11	25 11	25 11	25 11	30 13	30 13	30 13	30 13	30 13	30 13	30 13	30 13	30 13	30 13
h6		8 3	8 2	8 2	10 2	12 3	15 4	20 6	20 6	25 8	25 8	25 8	25 8	30 10	30 10	30 10	30 10	30 10	30 10	30 10	30 10	30 10	30 10
j5		11 7	12 7	13 8	15 9	18 10	21 12	26 14	26 14	32 18	32 18	32 18	32 18	37 20	37 20	37 20	37 20	37 20	37 20	37 20	37 20	37 20	37 20
j6		14 8	15 9	16 10	19 11	23 14	27 16	33 19	33 19	39 22	39 22	39 22	39 22	46 26	46 26	46 26	46 26	46 26	46 26	46 26	46 26	46 26	46 26
js5		11 6	11 6	12 6	15 9	18 10	22 13	28 16	28 16	34 20	34 20	34 20	34 20	40 23	40 23	40 23	40 23	40 23	40 23	40 23	40 23	40 23	40 23
js6		12 7	13 7	14 8	17 9	20 11	25 13	31 17	31 17	38 21	38 21	38 21	38 21	45 25	45 25	45 25	45 25	45 25	45 25	45 25	45 25	45 25	45 25
k5		14 9	15 10	17 12	21 15	25 17	30 21	38 26	38 26	46 32	46 32	46 32	46 32	54 37	54 37	54 37	54 37	54 37	54 37	54 37	54 37	54 37	54 37
k6		17 11	18 12	20 14	25 17	30 21	36 25	45 31	45 31	53 36	53 36	53 36	53 36	63 43	63 43	63 43	63 43	63 43	63 43	63 43	63 43	63 43	63 43
m5		17 13	20 15	23 18	27 21	32 24	39 30	48 36	48 36	58 44	58 44	58 44	58 44	67 50	67 50	67 50	67 50	67 50	67 50	67 50	67 50	67 50	67 50
m6		20 15	23 17	26 20	31 23	37 27	45 34	55 42	55 42	65 48	65 48	65 48	65 48	76 56	76 56	76 56	76 56	76 56	76 56	76 56	76 56	76 56	76 56

Ejemplo: Eje Ø 40 j5

Lado pasa +6 18 Apriete u holgura, caso de coincidir los lados pasa  
 Apriete u holgura probable  
 Lado no pasa -5 5 Apriete u holgura, caso de coincidir los lados no pasa  
 los números **impresos en negrita** indican apriete  
 los números impresos de modo normal en la columna derecha indican holgura

# Diseño de las partes adyacentes

## Ajuste de los ejes

		Dimensiones en mm																														
Medida nominal del eje	más de hasta	250 280	280 315	315 355	355 400	400 450	450 500	500 560	560 630	630 710	710 800	800 900	900 1000	1000 1120	1120 1250	1250 1600																
		Tolerancia en micras (0.001 μm) (tolerancia normal)																														
Diferencia del agujero del rodamiento	Δ <sub>dmp</sub>	0 -35	0 -35	0 -40	0 -40	0 -45	0 -45	0 -50	0 -50	0 -75	0 -75	0 -100	0 -100	0 -125	0 -125	0 -160																
Esquema del ajuste Eje		Tolerancia del eje, apriete u holgura en micras (0.001 μm)																														
		f6		-56 -88	21 44 88	-56 -88	21 44 88	-62 -98	22 47 98	-62 -98	22 47 98	-68 -108	23 51 108	-68 -108	23 51 108	-76 -120	26 58 120	-76 -120	26 58 120	-80 -130	5 47 130	-80 -130	5 47 130	-86 -146	14 39 146	-86 -146	14 39 146	-98 -164	27 38 164	-98 -164	27 38 164	-110 -188
g5		-17 -40	18 1 40	-17 -40	18 1 40	-18 -43	22 0 43	-18 -43	22 0 43	-20 -47	25 1 47	-20 -47	25 1 47	-22 -51	28 1 51	-22 -51	28 1 51	-24 -56	51 15 56	-24 -56	51 15 56	-26 -62	74 29 62	-26 -62	74 29 62	-28 -70	97 41 70	-28 -70	97 41 70	-30 -80	130 60 80	
g6		-17 -49	18 4 49	-17 -49	18 4 49	-18 -54	22 3 54	-18 -54	22 3 54	-20 -60	25 3 60	-20 -60	25 3 60	-22 -66	28 4 66	-22 -66	28 4 66	-24 -74	51 9 74	-24 -74	51 9 74	-26 -82	74 24 82	-26 -82	74 24 82	-28 -94	97 33 94	-28 -94	97 33 94	-30 -108	130 41 108	
h5		0 -23	35 16 23	0 -23	35 16 23	0 -25	40 18 25	0 -25	40 18 25	0 -27	45 21 27	0 -27	45 21 27	0 -29	50 23 29	0 -29	50 23 29	0 -32	75 39 32	0 -32	75 39 32	0 -36	100 55 36	0 -36	100 55 36	0 -42	125 69 42	0 -42	125 69 42	0 -50	160 90 50	
h6		0 -32	35 13 32	0 -32	35 13 32	0 -36	40 15 36	0 -36	40 15 36	0 -40	45 17 40	0 -40	45 17 40	0 -44	50 18 44	0 -44	50 18 44	0 -50	75 33 50	0 -50	75 33 50	0 -56	100 48 56	0 -56	100 48 56	0 -66	125 61 66	0 -66	125 61 66	0 -78	160 81 78	
j5		+7 -16	42 23 16	+7 -16	42 23 16	+7 -18	47 25 18	+7 -18	47 25 18	+7 -20	52 28 20	+7 -20	52 28 20																			
j6		+16 -16	51 29 16	+16 -16	51 29 16	+18 -18	58 33 18	+18 -18	58 33 18	+20 -20	65 37 20	+20 -20	65 37 20	+22 -22	72 40 22	+22 -22	72 40 22	+25 -25	100 58 25	+25 -25	100 58 25	+28 -28	128 76 28	+28 -28	128 76 28	+33 -33	158 94 33	+33 -33	158 94 33	+39 -39	199 120 39	
js5		+11,5 -11,5	47 27 12	+11,5 -11,5	47 27 12	+12,5 -12,5	53 32 13	+12,5 -12,5	53 32 13	+13,5 -13,5	59 35 14	+13,5 -13,5	59 35 14	+14,5 -14,5	65 38 15	+14,5 -14,5	65 38 15	+16 -16	91 55 16	+16 -16	91 55 16	+18 -18	118 73 18	+18 -18	118 73 18	+21 -21	146 90 21	+21 -21	146 90 21	+25 -25	185 115 25	
js6		+16 -16	51 29 16	+16 -16	51 29 16	+18 -18	58 33 18	+18 -18	58 33 18	+20 -20	65 37 20	+20 -20	65 37 20	+22 -22	72 40 22	+22 -22	72 40 22	+25 -25	100 58 25	+25 -25	100 58 25	+28 -28	128 76 28	+28 -28	128 76 28	+33 -33	158 94 33	+33 -33	158 94 33	+39 -39	199 120 39	
k5		+27 +4	62 43 4	+27 +4	62 43 4	+29 +4	69 47 4	+29 +4	69 47 4	+32 +5	77 53 5	+32 +5	77 53 5	+29 0	79 53 0	+29 0	79 53 0	+32 0	107 71 0	+32 0	107 71 0	+36 0	136 91 0	+36 0	136 91 0	+42 0	167 111 0	+42 0	167 111 0	+50 0	210 140 0	
k6		+36 +4	71 49 4	+36 +4	71 49 4	+40 +4	80 55 4	+40 +4	80 55 4	+45 +5	90 62 5	+45 +5	90 62 5	+44 0	94 62 0	+44 0	94 62 0	+50 0	125 83 0	+50 0	125 83 0	+56 0	156 104 0	+56 0	156 104 0	+66 0	191 127 0	+66 0	191 127 0	+78 0	238 159 0	
m5		+43 +20	78 59 20	+43 +20	78 59 20	+46 +21	86 64 21	+46 +21	86 64 21	+50 +23	95 71 23	+50 +23	95 71 23	+55 +26	105 78 26	+55 +26	105 78 26	+62 +30	137 101 30	+62 +30	137 101 30	+70 +34	170 125 34	+70 +34	170 125 34	+82 +40	207 151 40	+82 +40	207 151 40	+98 +48	258 188 48	
m6		+52 +20	87 65 20	+52 +20	87 65 20	+57 +21	97 72 21	+57 +21	97 72 21	+63 +23	108 80 23	+63 +23	108 80 23	+70 +26	120 88 26	+70 +26	120 88 26	+80 +30	155 113 30	+80 +30	155 113 30	+90 +34	190 138 34	+90 +34	190 138 34	+106 +40	231 167 40	+106 +40	231 167 40	+126 +48	286 207 48	

Ejemplo: Eje Ø 560 m6

Lado pasa	+70	<b>120</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados pasa
		<b>88</b>	Apriete u holgura probable
Lado no pasa	+26	<b>26</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados no pasa.
			los números <b>impresos en negrita</b> indican apriete
			los números impresos de modo normal en la columna derecha indican holgura



# Diseño de las partes adyacentes

## Ajuste de los ejes

Dimensiones en mm																															
Medida nominal del eje	más de hasta	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 65	65 80	80 100	100 120	120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250															
Tolerancia en micras (0.001 μm) (tolerancia normal)																															
Diferencia del agujero del rodamiento	Δ <sub>dmp</sub>	0 -8	0 -8	0 -8	0 -10	0 -12	0 -15	0 -15	0 -20	0 -20	0 -25	0 -25	0 -25	0 -30	0 -30	0 -30															
Esquema del ajuste Eje 	Tolerancia del eje, apriete u holgura en micras (0.001 μm)																														
	n5	+13 +8	<b>21</b> 17 8	+16 +10	<b>24</b> 19 10	+20 +12	<b>28</b> 23 12	+24 +15	<b>34</b> 28 15	+28 +17	<b>40</b> 32 17	+33 +20	<b>48</b> 39 20	+33 +20	<b>48</b> 39 20	+38 +23	<b>58</b> 46 23	+38 +23	<b>58</b> 46 23	+45 +27	<b>70</b> 56 27	+45 +27	<b>70</b> 56 27	+45 +27	<b>70</b> 56 27	+51 +31	<b>81</b> 64 31	+51 +31	<b>81</b> 64 31	+51 +31	<b>81</b> 64 31
	n6	+16 +8	<b>24</b> 19 8	+19 +10	<b>27</b> 21 10	+23 +12	<b>31</b> 25 12	+28 +15	<b>38</b> 30 15	+33 +17	<b>45</b> 36 17	+39 +20	<b>54</b> 43 20	+39 +20	<b>54</b> 43 20	+45 +23	<b>65</b> 51 23	+45 +23	<b>65</b> 51 23	+52 +27	<b>77</b> 60 27	+52 +27	<b>77</b> 60 27	+52 +27	<b>77</b> 60 27	+60 +31	<b>90</b> 70 31	+60 +31	<b>90</b> 70 31	+60 +31	<b>90</b> 70 31
	p6	+20 +12	<b>28</b> 23 12	+24 +15	<b>32</b> 26 15	+29 +18	<b>37</b> 31 18	+35 +22	<b>45</b> 37 22	+42 +26	<b>54</b> 45 26	+51 +32	<b>66</b> 55 32	+51 +32	<b>66</b> 55 32	+59 +37	<b>79</b> 65 37	+59 +37	<b>79</b> 65 37	+68 +43	<b>93</b> 76 43	+68 +43	<b>93</b> 76 43	+68 +43	<b>93</b> 76 43	+79 +50	<b>109</b> 89 50	+79 +50	<b>109</b> 89 50	+79 +50	<b>109</b> 89 50
	p7	+24 +12	<b>32</b> 25 12	+30 +15	<b>38</b> 30 15	+36 +18	<b>44</b> 35 18	+43 +22	<b>53</b> 43 22	+51 +26	<b>63</b> 51 26	+62 +32	<b>77</b> 62 32	+62 +32	<b>77</b> 62 32	+72 +37	<b>92</b> 73 37	+72 +37	<b>92</b> 73 37	+83 +43	<b>108</b> 87 43	+83 +43	<b>108</b> 87 43	+83 +43	<b>108</b> 87 43	+96 +50	<b>126</b> 101 50	+96 +50	<b>126</b> 101 50	+96 +50	<b>126</b> 101 50
	r6	+23 +15	<b>31</b> 25 15	+28 +19	<b>36</b> 30 19	+34 +23	<b>42</b> 35 23	+41 +28	<b>51</b> 44 28	+50 +34	<b>62</b> 53 34	+60 +41	<b>75</b> 64 41	+62 +43	<b>77</b> 66 43	+73 +51	<b>93</b> 79 51	+76 +54	<b>96</b> 82 54	+88 +63	<b>113</b> 97 63	+90 +65	<b>115</b> 99 65	+93 +68	<b>118</b> 102 68	+106 +77	<b>136</b> 116 77	+109 +80	<b>139</b> 119 80	+113 +84	<b>143</b> 123 84
r7	+27 +15	<b>35</b> 28 15	+34 +19	<b>42</b> 34 19	+41 +23	<b>49</b> 40 23	+49 +28	<b>59</b> 49 28	+59 +34	<b>71</b> 59 34	+71 +41	<b>86</b> 71 41	+73 +43	<b>88</b> 73 43	+86 +51	<b>106</b> 87 51	+89 +54	<b>109</b> 90 54	+103 +63	<b>128</b> 107 63	+105 +65	<b>130</b> 109 65	+108 +68	<b>133</b> 112 68	+123 +77	<b>153</b> 128 77	+126 +80	<b>156</b> 131 80	+130 +84	<b>160</b> 135 84	

Ejemplo: Eje Ø 200 n6

Lado pasa	+60	<b>90</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados pasa
		<b>70</b>	Apriete u holgura probable
Lado no pasa	+31	<b>31</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados no pasa
			los números <b>impresos en negrita</b> indican apriete
			los números impresos de modo normal en la columna derecha indican holgura

## Tolerancias del eje para manguitos de montaje y desmontaje

Tolerancias de eje en micras (0.001 μm)																														
$h7/\frac{IT5}{2}$	0 -12	2.5	0 -15	3	0 -18	4	0 -21	4.5	0 -25	5.5	0 -30	6.5	0 -30	6.5	0 -35	7.5	0 -35	7.5	0 -40	9	0 -40	9	0 -40	9	0 -46	10	0 -46	10	0 -46	10
$h8/\frac{IT5}{2}$	0 -18	2.5	0 -22	3	0 -27	4	0 -33	4.5	0 -39	5.5	0 -46	6.5	0 -46	6.5	0 -54	7.5	0 -54	7.5	0 -63	9	0 -63	9	0 -63	9	0 -72	10	0 -72	10	0 -72	10
$h9/\frac{IT6}{2}$	0 -30	4	0 -36	4.5	0 -43	5.5	0 -52	6.5	0 -62	8	0 -74	9.5	0 -74	9.5	0 -87	11	0 -87	11	0 -100	12,5	0 -100	12,5	0 -100	12,5	0 -115	14,5	0 -115	14,5	0 -115	14,5

Los números impresos en  *cursiva*  son valores de orientación para la tolerancia de cilíndricidad  $t_1$  (DIN ISO 1101)

# Diseño de las partes adyacentes

## Ajuste de los ejes

Dimensiones en mm																		
Medida nominal del eje	más de hasta	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1250	1600
		280	315	355	400	450	500		560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1250	1600
Tolerancia en micras (0.001 μm) (tolerancia normal)																		
Diferencia del agujero del rodamiento	Δ <sub>dmp</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		-35	-35	-40	-40	-45	-45		-50	-50	-75	-75	-100	-100	-125	-125	-125	-160

Esquema del ajuste Eje	Δ <sub>dmp</sub>	Tolerancia del eje, apriete u holgura en micras (0.001 μm)																															
		250		280		315		355		400		450		500		560		630		710		800		900		1000		1120		1250		1250	
n5		+57	<b>92</b>	+57	<b>92</b>	+62	<b>102</b>	+62	<b>102</b>	+67	<b>112</b>	+67	<b>112</b>	+73	<b>123</b>	+73	<b>123</b>	+82	<b>157</b>	+82	<b>157</b>	+92	<b>192</b>	+92	<b>192</b>	+108	<b>233</b>	+108	<b>233</b>	+128	<b>288</b>	+128	<b>288</b>
n6		+66	<b>101</b>	+66	<b>101</b>	+73	<b>113</b>	+73	<b>113</b>	+80	<b>125</b>	+80	<b>125</b>	+88	<b>138</b>	+88	<b>138</b>	+100	<b>175</b>	+100	<b>175</b>	+112	<b>212</b>	+112	<b>212</b>	+132	<b>257</b>	+132	<b>257</b>	+156	<b>316</b>	+156	<b>316</b>
p6		+88	<b>123</b>	+88	<b>123</b>	+98	<b>138</b>	+98	<b>138</b>	+108	<b>153</b>	+108	<b>153</b>	+122	<b>172</b>	+122	<b>172</b>	+138	<b>213</b>	+138	<b>213</b>	+156	<b>256</b>	+156	<b>256</b>	+186	<b>311</b>	+186	<b>311</b>	+218	<b>378</b>	+218	<b>378</b>
p7		+108	<b>143</b>	+108	<b>143</b>	+119	<b>159</b>	+119	<b>159</b>	+131	<b>176</b>	+131	<b>176</b>	+148	<b>198</b>	+148	<b>198</b>	+168	<b>243</b>	+168	<b>243</b>	+190	<b>290</b>	+190	<b>290</b>	+225	<b>350</b>	+225	<b>350</b>	+265	<b>425</b>	+265	<b>425</b>
r6		+126	<b>161</b>	+130	<b>165</b>	+144	<b>184</b>	+150	<b>190</b>	+166	<b>211</b>	+172	<b>217</b>	+194	<b>244</b>	+199	<b>249</b>	+225	<b>300</b>	+235	<b>310</b>	+266	<b>366</b>	+276	<b>376</b>	+316	<b>441</b>	+326	<b>451</b>				
r7		+146	<b>181</b>	+150	<b>185</b>	+165	<b>205</b>	+171	<b>211</b>	+189	<b>234</b>	+195	<b>240</b>	+220	<b>270</b>	+225	<b>275</b>	+255	<b>330</b>	+265	<b>340</b>	+300	<b>400</b>	+310	<b>410</b>	+355	<b>480</b>	+365	<b>490</b>				

Ejemplo: Eje Ø 560 p6

Lado pasa	+122	<b>172</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados pasa
Lado no pasa	+78	<b>78</b>	Apriete u holgura probable
			Apriete u holgura, caso de coincidir los lados no pasa
			los números <b>impresos en negrita</b> indican apriete
			los números impresos de modo normal en la columna derecha indican holgura

## Tolerancias del eje para manguitos de montaje y desmontaje

Tolerancias de eje en micras (0.001 μm)																														
$h7/\frac{IT5}{2}$	0	<i>11,5</i>	0	<i>11,5</i>	0	<i>12,5</i>	0	<i>12,5</i>	0	<i>13,5</i>	0	<i>13,5</i>	0	<i>14,5</i>	0	<i>14,5</i>	0	<i>16</i>	0	<i>16</i>	0	<i>18</i>	0	<i>18</i>	0	<i>21</i>	0	<i>21</i>	0	<i>25</i>
$h8/\frac{IT5}{2}$	0	<i>11,5</i>	0	<i>11,5</i>	0	<i>12,5</i>	0	<i>12,5</i>	0	<i>13,5</i>	0	<i>13,5</i>	0	<i>14,5</i>	0	<i>14,5</i>	0	<i>16</i>	0	<i>16</i>	0	<i>18</i>	0	<i>18</i>	0	<i>21</i>	0	<i>21</i>	0	<i>25</i>
$h9/\frac{IT6}{2}$	0	<i>16</i>	0	<i>16</i>	0	<i>18</i>	0	<i>18</i>	0	<i>20</i>	0	<i>20</i>	0	<i>22</i>	0	<i>22</i>	0	<i>25</i>	0	<i>25</i>	0	<i>28</i>	0	<i>28</i>	0	<i>33</i>	0	<i>33</i>	0	<i>39</i>

Los números impresos en  *cursiva* son valores de orientación para la tolerancia de cilindricidad  $t_1$  (DIN ISO 1101)..

# Diseño de las partes adyacentes

## Tolerancia de los alojamientos

### Rodamientos radiales

Tipo de carga	Desplazabilidad axial Carga	Condiciones de servicio	Tolerancia
Carga puntual en aro exterior	Rodamientos libres aro exterior fácilmente desplazable	La calidad de la tolerancia depende de la precisión de giro necesaria	H7 (H6*)
	Aro exterior generalmente desplazable, rodamientos de bolas de contacto angular y de rodillos cónicos con aros ajustados	Gran precisión de giro	H6 (J6)
		Precisión de giro normal	H7 (J7)
		Calentamiento exterior a través eje	G7**)
Carga circunferencial en aro exterior o carga indeterminada	Carga pequeña	Con elevadas exigencias de precisión de giro K6, M6, N6 und P6	K7 (K6)
	Carga normal, golpes		M7 (M6)
	Carga elevada, golpes		N7 (N6)
	Carga elevada, golpes fuertes,, alojamientos de paredes delgadas		P7 (P6)

\*) G7 para soportes hechos de GG, con un diámetro exterior del rodamientos D > 250 mm y una diferencia de temperatura entre aro exterior y soporte > 10 K.

\*\*) F7 para soportes hechos de GG, con un diámetro exterior del rodamientos D > 250 mm y una diferencia de temperatura entre aro exterior y soporte > 10 K

### Rodamientos axiales

Tipo de carga	Tipo de rodamiento	Condiciones de servicio	Tolerancia
Carga axial	Rodamientos axiales de bolas	Precisión de giro normal Precisión de giro elevada	E8 H6
	Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos		H7 (K7)
	Coronas axiales de rodillos cilíndricos		H10
	Rodamientos axiales	Carga normal Carga elevada	E8 G7
Carga combinada carga puntual en el aro ajustado al alojamiento	Rodamientos axiales oscilantes de rodillos		H7
Carga combinada carga circunferencial en el aro ajustado al alojamiento	Rodamientos axiales oscilantes de rodillos		K7

# Diseño de las partes adyacentes

## Ajustes de los alojamientos

		Dimensiones en mm													
Medida nominal del agujero del alojamiento	más de hasta	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120								
		Tolerancia en micras (0.001 μm) (tolerancia normal)													
Diferencia del diámetro exterior del rodamiento	$\Delta_{Dmp}$	0 -8	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13	0 -15								
Esquema del ajuste Alojamiento	$\Delta_{Dmp}$	Tolerancia del alojamiento, apriete u holgura en micras (0.001 μm)													
	$\Delta_{Dmp}$	+47 +25	25 35 55	+59 +32	32 44 67	+73 +40	40 54 82	+89 +50	50 67 100	+106 +60	60 79 119	+126 +72	72 85 141		
	$\Delta_{Dmp}$	+28 +13	13 21 36	+34 +16	16 25 42	+41 +20	20 30 50	+50 +25	25 37 61	+60 +30	30 44 73	+71 +36	36 53 86		
	$\Delta_{Dmp}$	+14 +5	5 11 22	+17 +6	6 12 25	+20 +7	7 14 29	+25 +9	9 18 36	+29 +10	10 21 42	+34 +12	12 24 49		
	$\Delta_{Dmp}$	+20 +5	5 13 28	+24 +6	6 15 32	+28 +7	7 17 37	+34 +9	9 21 45	+40 +10	10 24 53	+47 +12	12 29 62		
	$\Delta_{Dmp}$	+9 0	0 6 17	+11 0	0 6 19	+13 0	0 7 22	+16 0	0 9 27	+19 0	0 11 32	+22 0	0 12 37		
	$\Delta_{Dmp}$	+15 0	0 8 23	+18 0	0 9 26	+21 0	0 10 30	+25 0	0 12 36	+30 0	0 14 43	+35 0	0 17 50		
	$\Delta_{Dmp}$	+22 0	0 10 30	+27 0	0 12 35	+33 0	0 14 42	+39 0	0 17 50	+46 0	0 20 59	+54 0	0 23 69		
	$\Delta_{Dmp}$	+5 -4	4 2 13	+6 -5	5 1 14	+8 -5	5 2 17	+10 -6	6 3 21	+13 -6	6 5 26	+16 -6	6 6 31		
	$\Delta_{Dmp}$	+8 -7	7 1 16	+10 -8	8 1 18	+12 -9	9 1 21	+14 -11	11 1 25	+18 -12	12 2 31	+22 -13	13 4 37		
	$\Delta_{Dmp}$	+4,5 -4,5	4,5 2 12,5	+5,5 -5,5	5,5 1 13,5	+6,5 -6,5	6,5 0 15,5	+8 -8	8 1 19	+9,5 -9,5	9,5 0 22,5	+11 -11	11 1 26		
	$\Delta_{Dmp}$	+7,5 -7,5	7,5 1 15,5	+9 -9	9 0 17	+10,5 -10,5	10,5 1 19,5	+12,5 -12,5	12,5 1 23,5	+15 -15	15 1 28	+17,5 -17,5	17,5 1 32,5		
	$\Delta_{Dmp}$	+2 -7	7 1 10	+2 -9	9 3 10	+2 -11	11 4 11	+3 -13	13 4 14	+4 -15	15 4 17	+4 -18	18 6 19		
	$\Delta_{Dmp}$	+5 -10	10 2 13	+6 -12	12 3 14	+6 -15	15 5 15	+7 -18	18 6 18	+9 -21	21 7 22	+10 -25	25 8 25		
Ejemplo: Alojamiento Ø 100 K6															
Lado pasa		+4	18	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados pasa											
Lado no pasa		-18	6	Apriete u holgura probable.											
			19	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados no pasa											
				los números <b>impresos en negrita</b> indican apriete											
				los números impresos de modo normal en la columna derecha indican holgura											

# Diseño de las partes adyacentes

## Ajustes de los alojamientos

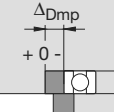
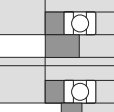
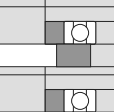
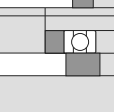
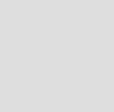
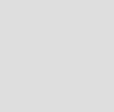
Medidas en mm																												
Medida nominal del Agujero del alojamiento	más de hasta	120 150	150 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250	1250 1600	1600 2000	2000 2500														
Tolerancia en micras (0.001 μm) (tolerancia normal)																												
Diferencia del diámetro exterior del rodamiento Δ <sub>Dmp</sub>		0 -18	0 -25	0 -30	0 -35	0 -40	0 -45	0 -50	0 -75	0 -100	0 -125	0 -160	0 -200	0 -250														
Esquema del ajuste Alojamiento		Tolerancia del alojamiento, apriete u holgura en micras (0,001μm)																										
		<b>E8</b>	+148 +85	85 112 166	+148 +85	85 114 173	+172 +100	100 134 202	+191 +110	110 149 226	+214 +125	125 168 254	+232 +135	135 182 277	+255 +145	145 199 305	+285 +160	160 227 360	+310 +170	170 250 410	+360 +195	195 292 485	+415 +220	220 338 575	+470 +240	240 384 670	+540 +260	260 436 790
<b>F7</b>	+83 +43	43 62 101	+83 +43	43 64 108	+96 +50	50 75 126	+108 +56	56 85 143	+119 +62	62 94 159	+131 +68	68 104 176	+146 +76	76 116 196	+160 +80	80 132 235	+176 +86	86 149 276	+203 +98	98 175 328	+235 +110	110 205 395	+270 +120	120 237 470	+305 +130	130 271 555		
<b>G6</b>	+39 +14	14 28 57	+39 +14	14 31 64	+44 +15	15 35 74	+49 +17	17 39 84	+54 +18	18 43 94	+60 +20	20 48 105	+66 +22	22 54 116	+74 +24	24 66 149	+82 +26	26 78 182	+94 +28	28 93 219	+108 +30	30 109 268	+124 +32	32 130 324	+144 +34	34 154 394		
<b>G7</b>	+54 +14	14 33 72	+54 +14	14 36 79	+61 +15	15 40 91	+69 +17	17 46 104	+75 +18	18 50 115	+83 +20	20 56 128	+92 +22	22 62 142	+104 +24	24 76 179	+116 +26	26 89 216	+133 +28	28 105 258	+155 +30	30 125 315	+182 +32	32 149 382	+209 +34	34 175 459		
<b>H6</b>	+25 0	0 14 43	+25 0	0 17 50	+29 0	0 20 59	+32 0	0 22 67	+36 0	0 25 76	+40 0	0 28 85	+44 0	0 32 94	+50 0	0 42 125	+56 0	0 52 156	+66 0	0 64 191	+78 0	0 79 238	+92 0	0 98 292	+110 0	0 120 360		
<b>H7</b>	+40 0	0 19 58	+40 0	0 22 65	+46 0	0 25 76	+52 0	0 29 87	+57 0	0 32 97	+63 0	0 36 108	+70 0	0 40 120	+80 0	0 52 155	+90 0	0 63 190	+105 0	0 77 230	+125 0	0 95 285	+150 0	0 117 350	+175 0	0 142 425		
<b>H8</b>	+63 0	0 27 81	+63 0	0 29 88	+72 0	0 34 102	+81 0	0 39 116	+89 0	0 43 129	+97 0	0 47 142	+110 0	0 54 160	+125 0	0 67 200	+140 0	0 80 240	+165 0	0 97 290	+195 0	0 118 355	+230 0	0 143 430	+280 0	0 177 530		
<b>J6</b>	+18 -7	7 7 36	+18 -7	7 10 43	+22 -7	7 13 52	+25 -7	7 15 60	+29 -7	7 18 69	+33 -7	7 21 78																
<b>J7</b>	+26 -14	14 5 44	+26 -14	14 8 51	+30 -16	16 9 60	+36 -16	16 13 71	+39 -18	18 14 79	+43 -20	20 16 88																
<b>JS6</b>	+12,5 -12,5	<b>12,5</b> 1 30,5	+12,5 -12,5	<b>12,5</b> 3 37,5	+14,5 -14,5	<b>14,5</b> 5 44,5	+16 -16	<b>16</b> 7 51	+18 -18	<b>18</b> 6 58	+20 -20	<b>20</b> 8 65	+22 -22	<b>22</b> 10 72	+25 -25	<b>25</b> 17 100	+28 -28	<b>28</b> 24 128	+33 -33	<b>33</b> 31 158	+39 -39	<b>39</b> 40 199	+46 -46	<b>46</b> 52 246	+55 -55	<b>55</b> 65 305		
<b>JS7</b>	+20 -20	<b>20</b> 1 38	+20 -20	<b>20</b> 1 45	+23 -23	<b>23</b> 2 53	+26 -26	<b>26</b> 3 61	+28,5 -28,5	<b>28,5</b> 3 68,5	+31,5 -31,5	<b>31,5</b> 4 76,5	+35 -35	<b>35</b> 5 85	+40 -40	<b>40</b> 12 115	+45 -45	<b>45</b> 18 145	+52 -52	<b>52</b> 24 177	+62 -62	<b>62</b> 32 222	+75 -75	<b>75</b> 42 275	+87 -87	<b>87</b> 54 337		
<b>K6</b>	+4 -21	<b>21</b> 7 22	+4 -21	<b>21</b> 4 29	+5 -24	<b>24</b> 4 35	+5 -27	<b>27</b> 5 40	+7 -29	<b>29</b> 4 47	+8 -32	<b>32</b> 4 53	0 -44	<b>44</b> 12 50	0 -50	<b>50</b> 8 75	0 -56	<b>56</b> 4 100	0 -66	<b>66</b> 2 125	0 -78	<b>78</b> 1 160	0 -92	<b>92</b> 6 200	0 -110	<b>110</b> 10 250		
<b>K7</b>	+12 -28	<b>28</b> 9 30	+12 -28	<b>28</b> 6 37	+13 -33	<b>33</b> 8 43	+16 -36	<b>36</b> 7 51	+17 -40	<b>40</b> 8 57	+18 -45	<b>45</b> 9 63	0 -70	<b>70</b> 30 50	0 -80	<b>80</b> 28 75	0 -90	<b>90</b> 27 100	0 -105	<b>105</b> 28 125	0 -125	<b>125</b> 30 160	0 -150	<b>150</b> 33 200	0 -175	<b>175</b> 34 250		

Ejemplo: Alojamiento Ø 560 K6

Lado pasa	0	<b>44</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados pasa
Lado no pasa	-44	<b>12</b>	Apriete u holgura probable
		<b>50</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados no pasa.
			los números <b>impresos en negrita</b> indican apriete
			los números impresos de modo normal en la columna derecha indican holgura

# Diseño de las partes adyacentes

## Ajustes de los alojamientos

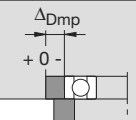
Dimensiones en mm																																
Medida nominal del agujero del alojamiento	más de hasta	6	10	18	30	50	80	120	150	180	250	315	400	500	630	800	1000															
Tolerancia en micras (0.001 μm) (tolerancia normal)																																
Diferencia del diámetro exterior del rodamiento	Δ <sub>Dmp</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
		-8	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-75	-100																
Esquema del ajuste Alojamiento	Tolerancia del alojamiento, apriete u holgura en micras (0,001μm)																															
		-3	<b>12</b>	-4	<b>15</b>	-4	<b>17</b>	-4	<b>20</b>	-5	<b>24</b>	-6	<b>28</b>	-8	<b>33</b>	-8	<b>33</b>	-8	<b>37</b>	-9	<b>41</b>	-10	<b>46</b>	-10	<b>50</b>	-26	<b>70</b>	-30	<b>80</b>	-34	<b>90</b>	
		-12	5	-15	4	-17	5	-20	7	-24	8	-28	9	-33	10	-33	17	-37	22	-41	26	-46	30	-50	35	-70	24	-80	45	-90	66	
	<b>M6</b>																															
		0	<b>15</b>	0	<b>18</b>	0	<b>21</b>	0	<b>25</b>	0	<b>30</b>	0	<b>35</b>	0	<b>40</b>	0	<b>40</b>	0	<b>46</b>	0	<b>52</b>	0	<b>57</b>	0	<b>63</b>	-26	<b>96</b>	-30	<b>110</b>	-34	<b>124</b>	
		-15	8	-18	8	-21	9	-25	11	-30	13	-35	15	-40	18	-40	25	-46	30	-52	35	-57	40	-63	45	-96	24	-110	45	-124	66	
	<b>M7</b>																															
	-7	<b>16</b>	-9	<b>20</b>	-11	<b>24</b>	-12	<b>28</b>	-14	<b>33</b>	-16	<b>38</b>	-20	<b>45</b>	-20	<b>45</b>	-22	<b>51</b>	-25	<b>57</b>	-26	<b>62</b>	-27	<b>67</b>	-44	<b>88</b>	-50	<b>100</b>	-56	<b>112</b>		
	-16	1	-20	1	-24	2	-28	1	-33	2	-38	1	-45	2	-45	5	-51	8	-57	10	-62	14	-67	18	-88	6	-100	25	-112	44		
<b>N6</b>																																
	-4	<b>19</b>	-5	<b>23</b>	-7	<b>28</b>	-8	<b>33</b>	-9	<b>39</b>	-10	<b>45</b>	-12	<b>52</b>	-12	<b>52</b>	-14	<b>60</b>	-14	<b>66</b>	-16	<b>73</b>	-17	<b>80</b>	-44	<b>114</b>	-50	<b>130</b>	-56	<b>146</b>		
	-19	4	-23	3	-28	2	-33	3	-39	4	-45	5	-52	6	-52	13	-60	16	-66	21	-73	24	-80	28	-114	6	-130	25	-146	44		
<b>N7</b>																																
	-12	<b>21</b>	-15	<b>26</b>	-18	<b>31</b>	-21	<b>37</b>	-26	<b>45</b>	-30	<b>52</b>	-36	<b>61</b>	-36	<b>61</b>	-41	<b>70</b>	-47	<b>79</b>	-51	<b>87</b>	-55	<b>95</b>	-78	<b>122</b>	-88	<b>138</b>	-100	<b>156</b>		
	-21	4	-26	7	-31	9	-37	10	-45	13	-52	15	-61	18	-61	11	-70	11	-79	12	-87	11	-95	10	-122	8	-138	13	-156	0		
<b>P6</b>																																
	-9	<b>24</b>	-11	<b>29</b>	-14	<b>35</b>	-17	<b>42</b>	-21	<b>51</b>	-24	<b>59</b>	-28	<b>68</b>	-28	<b>68</b>	-33	<b>79</b>	-36	<b>88</b>	-41	<b>98</b>	-45	<b>108</b>	-78	<b>148</b>	-88	<b>168</b>	-100	<b>190</b>		
	-24	1	-29	3	-35	5	-42	6	-51	8	-59	9	-68	10	-68	3	-79	3	-88	1	-98	1	-108	0	-148	28	-168	13	-190	0		
<b>P7</b>																																

Ejemplo: Alojamiento Ø 100 M7

Lado pasa	0	<b>35</b>	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados pasa
		<b>18</b>	Apriete u holgura probable
Lado no pasa	-35	15	Apriete u holgura, caso de coincidir los lados no pasa
			los números <b>impresos en negrita</b> indican apriete
			los números impresos de modo normal en la columna derecha indican holgura

# Diseño de las partes adyacentes

## Ajustes de los alojamientos

		Dimensiones en mm							
Medida nominal del agujero del alojamiento	más de hasta	1000	1250	1600	2000				
		1250	1600	2000	2500				
		Tolerancia en micras (0.001 μm) (tolerancia normal))							
Diferencia del diámetro exterior del rodamiento	ΔDmp	0	0	0	0				
		-125	-160	-200	-250				
Esquema del ajuste Alojamiento		Tolerancia del alojamiento, apriete u holgura en micras (0.001 μm)							
		<b>M6</b>	-40 -106	106 45 85	-48 -126	126 47 112	-58 -150	150 52 142	-68 -178
<b>M7</b>	-40 -145	145 68 85	-48 -173	173 78 112	-58 -208	208 91 142	-68 -178	243 102 182	
<b>N6</b>	-66 -132	132 67 59	-78 -156	156 77 82	-92 -184	184 86 108	-110 -220	220 100 140	
<b>N7</b>	-66 -171	171 94 59	-78 -203	203 108 82	-92 -242	242 125 108	-110 -285	285 144 140	
<b>P6</b>	-120 -186	186 121 5	-140 -218	218 139 20	-170 -262	262 164 30	-195 -305	305 185 55	
<b>P7</b>	-120 -225	225 148 5	-140 -265	265 159 20	-170 -320	320 203 30	-195 -370	370 229 55	

# Diseño de las partes adyacentes

## Aplicaciones directas de rodamientos

### Caminos de rodadura de aplicaciones directas de rodamientos

En los rodamientos de rodillos cilíndricos sin aro interior o exterior (ejecución RNU o RN suministrable a demanda), los rodillos giran directamente sobre el eje templado y rectificado o en el soporte.

Los caminos de rodadura han de tener una dureza de 58 a 64 HRC y un valor medio de rugosidad  $R_a \leq 0,2 \mu\text{m}$  para aprovechar toda la capacidad de carga del rodamiento.

También deben estar templados los discos axiales y los resaltes del eje.

Los materiales idóneos para caminos de rodadura incluyen aceros de temple total según DIN 17230, p. e. el acero para rodamientos 100 Cr 6 (mat. no. 1.3505) y aceros de cementación, p. e. 17 MnCr 5 (mat. no. 1.3521) o 16 CrNiMo 6 (mat. no. 1.3531).

En los aceros de cementación, la profundidad de cementación  $E_{ht_{\min}}$  de los caminos de rodadura rectificados depende de la carga, del diámetro de los elementos rodantes y de la resistencia del núcleo del acero utilizado. La siguiente fórmula vale para cálculos aproximados:

Profundidad de cementación mín.

$$E_{ht_{\min}} = (0,07 \text{ a } 0,12) D_w$$

donde  $D_w$  es el diámetro de los elementos rodantes.

El valor mayor deberá emplearse para baja resistencia del núcleo y/o cargas elevadas. La profundidad de cementación no deberá ser inferior a 0,3 mm.

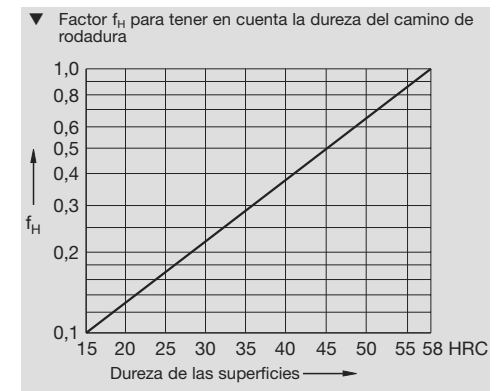
También pueden usarse aceros bonificados como el Cf 54 (mat. no. 1.1219) o 43 CrMo 4 (mat. no. 1.3563). Estos aceros pueden templarse a la llama o por inducción. La siguiente fórmula se aplica para la profundidad mínima endurecida:

$$R_{ht_{\min}} = (0,1 \dots 0,18) D_w$$

donde  $D_w$  es el diámetro de los elementos rodantes

El valor mayor deberá emplearse para baja resistencia del núcleo y/o cargas elevadas

Si la dureza de la superficie de los caminos de rodadura es menor de 58 HRC, el rodamiento no alcanzará su capacidad de carga plenamente. En este caso han de reducirse la capacidad de carga dinámica  $C$  y la capacidad de carga estática  $C_0$  por el factor  $f_H$ , ver diagrama.



## Diseño de las partes adyacentes

### Aplicaciones directas de rodamientos · Fijación axial

Para las pistas de rodadura hace falta un rectificado fino exento de ondulaciones. Con un valor medio de rugosidad  $R_a > 0,2 \mu\text{m}$  ya no puede aprovecharse del todo la capacidad de carga de los rodamientos.

En aplicaciones directas de rodamientos, el juego del rodamiento se determina por las tolerancias de los diámetros del eje y del alojamiento. Informaciones más detalladas sobre el juego del rodamiento y las tolerancias de mecanizado se dan en los textos preliminares al principio de cada sección del catálogo.

La siguiente tabla contiene los valores recomendados para la tolerancia de mecanizado y de forma de los caminos de rodadura de los asientos directos de rodamientos, con exigencias normales y elevadas de precisión de giro.

### Fijación axial de los rodamientos

Dependiendo de sus diferentes funciones de guiado, se distingue entre apoyos fijos, apoyos libres, apoyos con ajuste propio, apoyos flotantes (compárese apartado “Selección de la disposición de los rodamientos”, página 24). La fijación axial de los aros de los rodamientos se adapta a la disposición de los apoyos.

#### Rodamientos fijos y rodamientos libres

Los rodamientos fijos tienen que soportar fuerzas axiales de diversa magnitud, por lo que es un factor decisivo del elemento de sujeción. Ejemplos de elementos de sujeción son: resaltes en ejes y alojamientos, anillos de sujeción, tapas de alojamiento, tapas fin de eje, tuercas, distanciadores, etc.

Los rodamientos libres sólo tienen que transmitir pequeñas fuerzas axiales resultantes de dilataciones térmicas por lo que la fijación axial sólo tiene que prevenir el desplazamiento lateral del aro. Un ajuste fuerte generalmente cumple la función. Con rodamientos no despiezables, sólo un aro tiene que estar firmemente ajustado, el otro es retenido por los cuerpos rodantes.

#### ▼ Valores recomendados para el mecanizado de los caminos de rodadura en aplicaciones directas de rodamientos

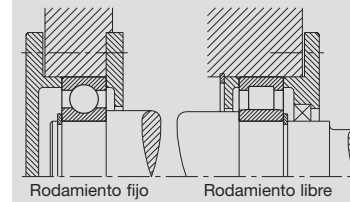
Precisión de giro	Camino de rodadura	Tolerancia de mecanizado	Cilindricidad DIN ISO 1101	Escuadrado de los resaltes de rodadura	Salto axial de los caminos
<b>Rodamientos radiales</b> normal	Eje	IT6	$\frac{IT3}{2}$	IT3	
	Alojamiento	IT6	$\frac{IT3}{2}$	IT3	
elevada	Eje	IT4	$\frac{IT1}{2}$	IT1	
	Alojamiento	IT5	$\frac{IT2}{2}$	IT2	
<b>Rodamientos axiales</b> normal					IT5
	elevada				IT4

Las calidades IT para elevada precisión de giro deben también aplicarse para elevadas velocidades y juego radial reducido.

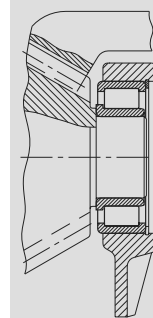
## Diseño de las partes adyacentes

### Fijación axial

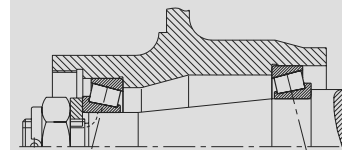
#### ▼ Fijación axial con cierre de forma del aro exterior de un rodamiento rígido de bolas y de un rodamiento de rodillos cilíndricos



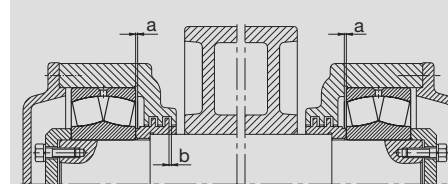
#### ▼ Rodamiento de rodillos cilíndricos tipo NJ montado como rodamiento libre, el reborde del aro interior evita el movimiento axial a un lado.



#### ▼ Fijación axial de una disposición ajustada



#### ▼ Fijación axial de una disposición flotante a = juego de guiado; a < b (b = intersticio axial de laberinto)



### Disposición de rodamientos ajustados y flotantes

Como las disposiciones de rodamientos ajustados y flotantes sólo transmiten fuerzas axiales en un sentido únicamente es necesario apoyar los aros en un lado. Otro rodamiento, que está simétricamente dispuesto, absorbe las fuerzas opuestas. Como elementos de ajuste se utilizan tuercas, anillos roscados, tapas o distanciadores. En disposiciones de rodamientos flotantes el movimiento lateral de los aros se limita con los resaltes del eje o del alojamiento, tapas, anillos de sujeción, etc.

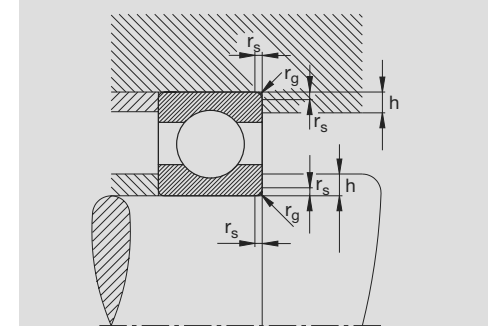
#### Dimensiones auxiliares

Los aros de los rodamientos deben apoyarse solamente en los resaltes del eje o del alojamiento, no en la garganta. Consecuentemente, el radio máximo  $r_g$  de la parte anexa ha de ser menor que el radio mínimo del rodamiento  $r_{smin}$  (ver página 52).

El resalte de las partes anexas debe ser tan grande que incluso con el máximo radio del rodamiento haya una superficie de apoyo adecuada (DIN5418).

En las tabla de rodamientos se indican el radio máximo  $r_g$  y los diámetros del los resaltes. Características especiales de algunos tipos de rodamientos, p. e. rodamientos de rodillos cilíndricos, rodamientos de rodillos cónicos y rodamientos axiales se explican en los textos precedentes a las tablas.

#### ▼ Dimensiones auxiliares según DIN 5418



### Obturación

La obturación tiene una influencia enorme sobre la vida de servicio de una disposición de rodamientos. Por un lado, debe retener el lubricante en el rodamiento y, por otro, impedir la entrada de contaminación.

Los contaminantes tienen diferentes efectos:

- Un gran número de finas partículas actúan como un abrasivo y originan desgaste en el rodamiento. Un aumento del juego o el desarrollo creciente de ruido termina con la vida de servicio del rodamiento.
- Mayores partículas duras sometidas al paso de los elementos rodantes disminuyen la vida a fatiga porque, a elevadas cargas de los rodamientos, se forman pittings en las zonas indentadas.

En principio, se distingue entre obturaciones no rozantes y obturaciones rozantes.

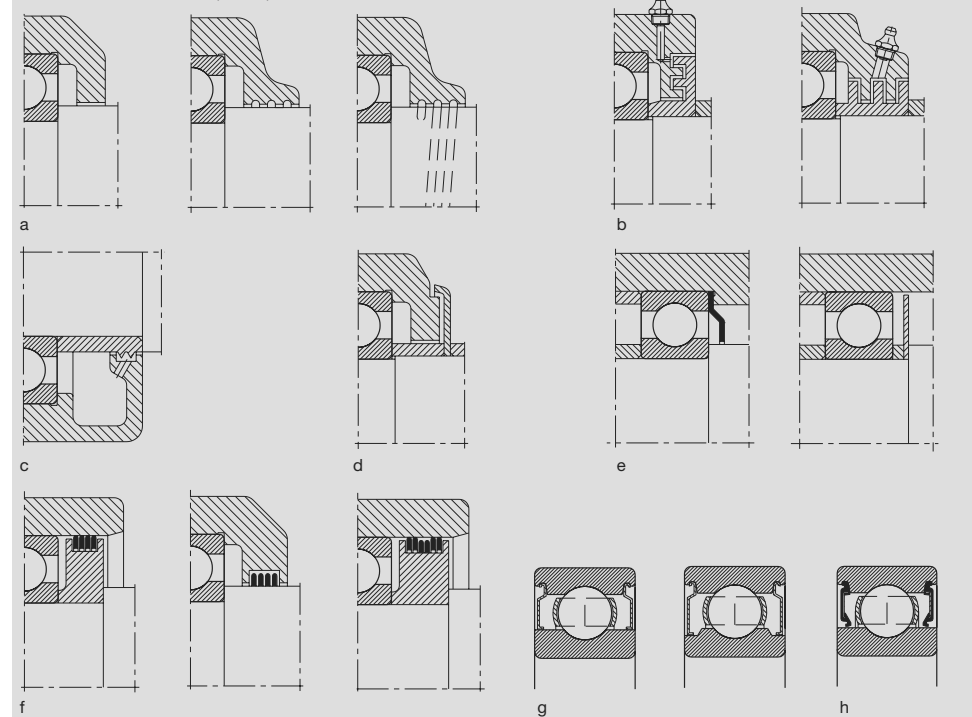
### Obturaciones no rozantes

En las obturaciones no rozantes no se produce otro rozamiento que el del lubricante en el intersticio de lubricación. Las obturaciones no se desgastan y puede contarse con una fiabilidad de funcionamiento durante mucho tiempo. Dado que las obturaciones no rozantes no originan calor, son idóneas para velocidades muy altas.

Un intersticio de lubricación estrecho entre eje y alojamiento (a) es muy fácil de construir y, en muchos casos, es suficiente.

Los laberintos (b), cuyos intersticios se llenan con grasa, tienen un efecto obturador mucho mayor. En un ambiente sucio se rellena grasa desde el interior, a intervalos más cortos.

▼ Obturaciones no rozantes  
a = obturaciones por intersticio, b = obturaciones de laberinto, c = discos deflectores, d = disco proyector, e = discos de retención, f = anillos laminares, g = rodamientos con tapas de protección (izquierda .2ZR, derecha .2Z), h = rodamiento con obturaciones RSD (.2RSD)



En el caso de lubricación por aceite en un eje horizontal, sirven los discos deflectores (c) para impedir la fuga de aceite. La abertura para la salida del aceite en la parte inferior de la obturación ha de ser lo suficientemente grande para que no se tape por suciedad.

Los discos proyectores (d) que giran con el eje, protegen el intersticio de lubricación contra impurezas de mayor importancia.

Los discos de retención estacionarios (e) hacen que la grasa permanezca cerca del rodamiento. El cordón de grasa que se forma en el intersticio de obturación protege el rodamiento contra impurezas.

Los anillos laminares de acero (f) con discos elásticos hacia fuera o hacia dentro requieren un pequeño espacio de montaje. Evitan la pérdida de grasa y la entrada de polvo y además sirven como obturación previa contra salpicaduras de agua.

Los elementos de obturación que requieren poco sitio son tapas de protección montados en uno o ambos lados del rodamiento (g). Los rodamientos con dos tapas de protección (signo pospuesto .2ZR y .2Z para rodamientos de miniatura) se suministran engrasados.

El labio obturador de las obturaciones RSD (h) forma un pequeño intersticio con el aro interior. El rozamiento es tan bajo como en los rodamientos con tapas de protección. La ventaja sobre las tapas de protección es su revestimiento de caucho que asegura una eficiente obturación en la ranura del aro exterior. Esto es importante para aros exteriores que giran ya que el aceite básico extraído del espesante por fuerza centrífuga puede escaparse por el intersticio entre la tapa metálica y el aro exterior. Con las obturaciones RSD pueden alcanzarse velocidades del aro exterior hasta el límite permisible.

### Obturaciones rozantes

Las obturaciones rozantes (ver página 126) se apoyan en la superficie de rodadura metálica bajo una determinada presión (generalmente radial). Esta presión debe permanecer lo más baja posible para que el par de rozamiento y la temperatura no aumenten demasiado. Otros factores de influencia sobre el par de rozamiento, la temperatura y el desgaste de la obturación son: las condiciones de lubricación en la superficie de rodadura, la rugosidad de ésta y la velocidad de deslizamiento.

Los anillos de fieltro (a) son elementos de obturación simples que dan buenos resultados sobre todo en el caso de lubricación con grasa. Antes

del montaje, se impregnan de aceite y obturan muy bien contra polvo. Bajo condiciones ambientales desfavorables pueden preverse dos anillos de fieltro, dispuestos uno al lado del otro.

Los retenes radiales de eje (b) se utilizan, sobre todo, para lubricación con aceite. El retén obturador de un labio, está forzado contra la superficie de rodadura del eje mediante un muelle. Si se quiere impedir principalmente la fuga del lubricante, el labio se dispone en el interior del apoyo. Un retén con un labio protector adicional, además evita la entrada de suciedad. En la lubricación con aceite, los labios obturadores de material convencional de caucho nitrilo-butadieno (NBR) son apropiados para velocidades circunferenciales en la superficie de rodadura de hasta 12 m/s.

El anillo en V (c) es una obturación de labio de efecto axial. Este anillo de goma se monta a presión sobre el eje hasta que el labio se apoye axialmente en la pared del alojamiento. El labio obturador al mismo tiempo actúa de disco deflector. La eficacia de las obturaciones axiales de labios no varía frente a una desalineación radial y una inclinación leve del eje. Con una lubricación con grasa, los anillos en V que giran valen para velocidades circunferenciales hasta 12 m/s y los anillos estacionarios hasta 20 m/s. Si las velocidades circunferenciales rebasan los 8 m/s, es necesario apoyar el anillo en V en sentido axial y para velocidades superiores a 12 m/s conviene prever adicionalmente un retén radial para el eje. Los anillos en V muchas veces se utilizan como obturación previa para evitar que lleguen suciedades al retén radial para el eje.

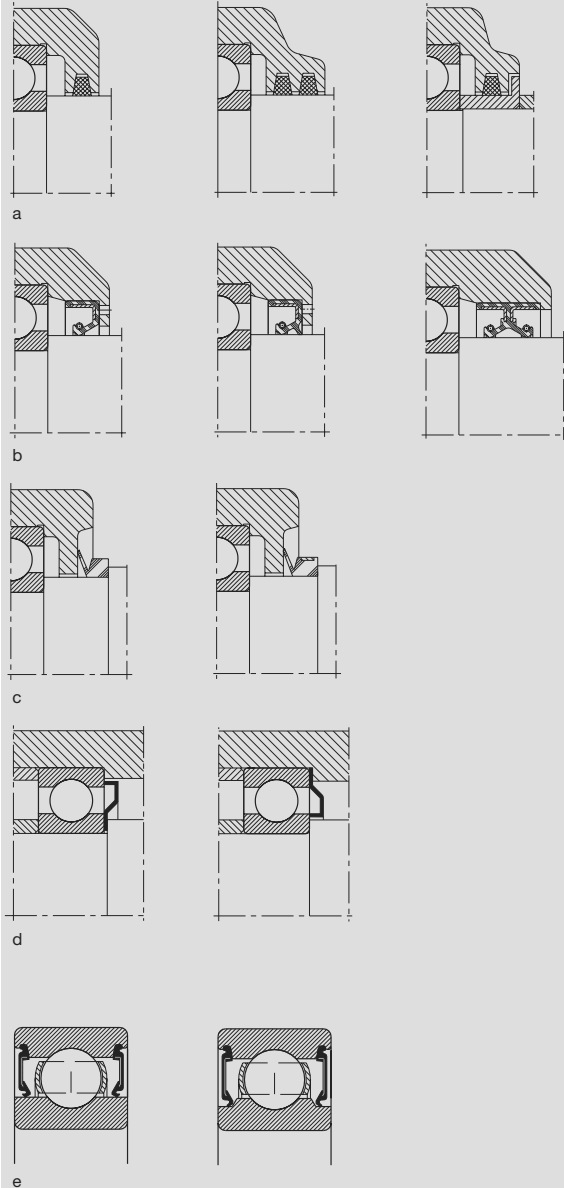
Las chapas elásticas de obturación (d) son bastante eficaces para lubricación con grasa. Las chapas de lámina fina se sujetan en la cara frontal del aro interior o del aro exterior y se apoyan en el otro aro elásticamente con precarga axial.

Los rodamientos con una o dos tapas de obturación (e) permiten construcciones sencillas. Las tapas sirven como obturación contra polvo, suciedad, humedad y pequeñas diferencias de presión. FAG suministra rodamientos libres de mantenimiento, con dos tapas de obturación y con grasa (véase apartado "Lubricación de rodamientos con grasa", página 130). El diseño de obturación RSR de caucho nitrilo-butadieno (NBR), el más frecuentemente utilizados para rodamientos rígidos de bolas, se apoya con una ligera presión radial en el aro interior rectificado. El diseño RS para rodamientos rígidos de bolas contra un chaflán del aro interior.



### ▼ Obturbaciones rozantes

a = anillo o tiras de fieltro, b = retenes radiales de eje, c = anillos en V, d = chapas elásticas, e = rodamientos con tapas de obturbación (izquierda .2RSR, derecha .2RS)



### Lubricación y mantenimiento

#### Formación de una película lubricante

Las misión principal de la lubricación de rodamientos es evitar el desgaste y la fatiga prematura y, con ello, garantizar suficientemente una larga vida de servicio. Además, la lubricación debe contribuir a que existan propiedades de servicio favorables, como son un bajo nivel de ruido y de rozamiento. La película lubricante que se forma entre las partes que transmiten la carga, debe evitar el contacto metal - metal. El espesor de la película se calcula con ayuda de la teoría de la lubricación elastohidrodinámica (véase publicación FAG no. WL 81 115 “Lubricación de rodamientos”).

Mediante un método simplificado, la condición de lubricación se describe a través de la relación entre la viscosidad de servicio  $v$  y la viscosidad relativa  $v_1$ . Esta última depende del número de revoluciones  $n$  y del diámetro medio del rodamiento  $d_m$ , ver diagrama superior de la página 43.

El cálculo de vida nominal de los rodamientos según DIN ISO 281 se basa en el supuesto que la viscosidad de servicio  $v$  del aceite utilizado es por lo menos tan alta como la viscosidad relativa  $v_1$ . La viscosidad de servicio para aceites minerales puede calcularse de la viscosidad a 40 °C y la temperatura de servicio con el diagrama  $\dot{V} - T$  en la página 43.

El cálculo de vida ampliada (ver pág. 40) también tiene en cuenta los siguientes parámetros de influencia sobre la vida alcanzable: una viscosidad de servicio que discrepe de la viscosidad relativa, los aditivos en el lubricante y la limpieza en el intersticio de lubricación.

La viscosidad del aceite lubricante cambia con la presión entre las áreas de contacto. La siguiente fórmula es aplicable:

$$\eta = \eta_0 \cdot e^{\alpha p}$$

siendo:

$\eta$  viscosidad dinámica bajo una presión  $p$  [Pa s]  
 $\eta_0$  viscosidad dinámica bajo una presión normal [Pa s]  
 $e$  (= 2,71828) base de logaritmo natural  
 $\alpha$  coeficiente de presión-viscosidad [m<sup>2</sup>/N]  
 $p$  presión [N/m<sup>2</sup>]

El cálculo de la condición de lubricación según la teoría EHD para lubricantes a base de aceite mineral tiene en cuenta estos factores. El comportamiento presión/viscosidad de algunos lubricantes está indicado en el diagrama superior de la página

128. La zona a-b para aceites minerales es la base para el diagrama a<sub>23</sub>. También los aceites minerales con aditivos EP tienen valores  $\alpha$  en esta zona.

Cuando el coeficiente de presión - viscosidad ejerce una enorme influencia sobre la razón de viscosidad, por ejemplo en diésteres, hidrocarburos fluorados, o aceites de silicona, han de tenerse en cuenta los factores de corrección  $B_1$  y  $B_2$  para la razón de viscosidad  $\kappa$ , siendo

$$\kappa_{B1,2} = \kappa \cdot B_1 \cdot B_2$$

donde:

$\kappa$  razón de viscosidad en aceites minerales  
 $B_1$  factor de corrección para el comportamiento presión/viscosidad  
 $= \alpha_{\text{aceite sintético}} / \alpha_{\text{aceite mineral}}$   
 $B_2$  factor de corrección para diferentes densidades  
 $= \rho_{\text{aceite sintético}} / \rho_{\text{aceite mineral}}$

El diagrama inferior de la página 128 muestra la dependencia entre la densidad  $\rho$  y la temperatura para aceites minerales. La curva para un aceite sintético puede evaluarse si se conoce la densidad  $\rho$  15 °C.

#### Elección del sistema de lubricación

Al construir una máquina es aconsejable determinar lo más pronto posible si se desea lubricar los rodamientos con aceite o con grasa. En casos especiales puede preverse una lubricación con lubricantes sólidos (véase la publicación FAG no. WL 81 115 “Lubricación de rodamientos”).

#### Lubricación con grasa

La lubricación con grasa se usa en un 90% de todas las aplicaciones de rodamientos.

Las ventajas esenciales de una lubricación con grasa son:

- Diseño sencillo
- Buenas propiedades obturadoras de la grasa
- Larga vida de servicio con bajos costes de mantenimiento

Bajo condiciones normales de servicio y ambientales, la lubricación por grasa puede realizarse muchas veces como lubricación a vida (for-life).

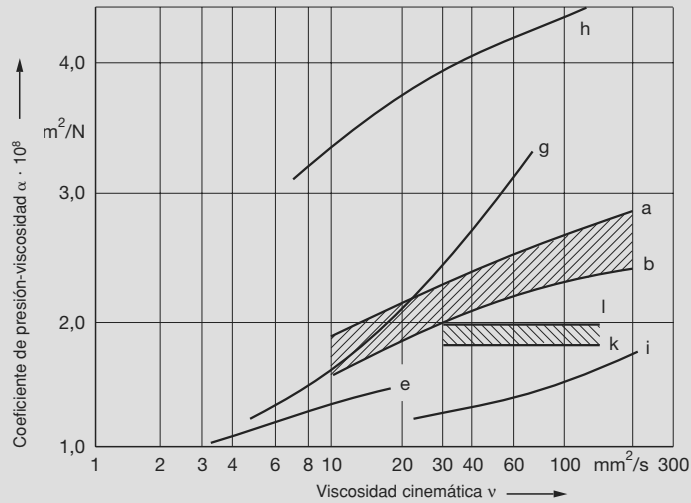
En el caso de elevadas solicitaciones (velocidad, temperatura, carga) debe preverse una relubricación a intervalos adecuados. En el caso de periodos de reengrase cortos hay que prever una bomba para inyección de la grasa, canales de alimentación de la grasa, eventualmente un disco regulador de la grasa y un recinto colector para la grasa usada.

# Lubricación y mantenimiento

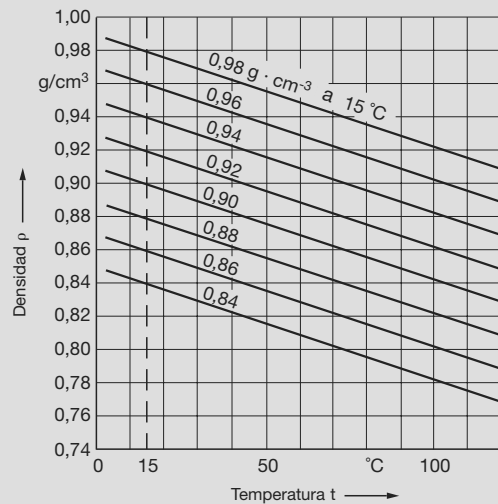
Película lubricante · Sistemas de lubricación

▼ Coeficiente de presión - viscosidad  $\alpha$  en función de la viscosidad cinemática  $\nu$ , válido para la zona de presiones desde 0 a 2000 bar

- a-b Aceite mineral
- e Diésteres
- g Triarilofosfatoésteres
- h Hidrocarburos fluorados
- i Poliglicoles
- k, l Siliconas



▼ Dependencia entre la densidad  $\rho$  de los aceites minerales y la temperatura  $t$



# Lubricación y mantenimiento

Sistemas de lubricación · Elección de la grasa

## Lubricación con aceite

Este sistema es práctico si los elementos próximos a la máquina deben lubricarse también con aceite o cuando sea necesario evacuar calor mediante el lubricante. La evacuación de calor puede ser necesaria en el caso de elevadas cargas y / o velocidades o si el rodamiento está expuesto a calor externo.

Al lubricar con pequeñas cantidades de aceite (lubricación con cantidades mínimas), como por ejemplo lubricación por goteo, por neblina de aceite o por aceite-aire, el rozamiento por amasamiento y, por lo tanto, el rozamiento del rodamiento se mantienen bajos.

Al usar aire como medio portante de la lubricación puede conseguirse una alimentación dirigida y una corriente favorable para la obturación.

La lubricación por inyección de aceite con grandes cantidades facilita la alimentación precisa de todos los puntos de contacto en rodamientos altamente revolucionados y una buena refrigeración.

## Elección de la grasa apropiada

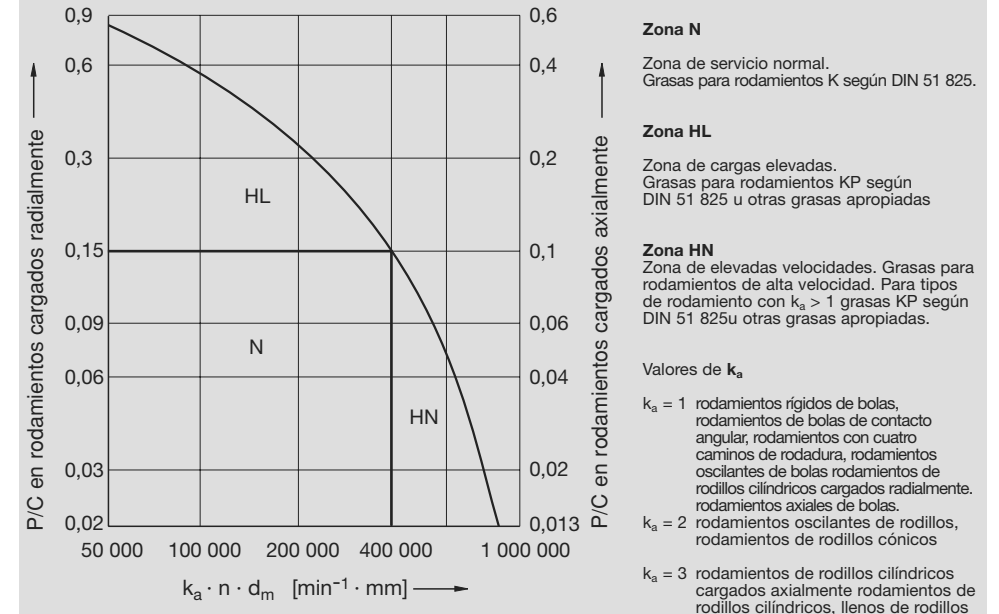
Las grasas se distinguen por sus espesantes de distinta composición, y por los aceites básicos. Por regla general, las normas para la lubricación con aceite se aplican para los aceites básicos de las grasas.

Las grasas convencionales contienen metales saponificados como espesantes y aceite básico mineral. Están disponibles en diferentes clases de penetración (clases NLGI). El comportamiento de estas grasas varía mucho frente a condiciones ambientales como temperatura y humedad. El diagrama de abajo contiene un esquema para la elección de la grasa en función de la carga y la velocidad.

Siendo

- P/C carga específica
- P carga dinámica equivalente [kN]
- C capacidad de carga dinámica [kN]
- $k_a$  factor para el tipo de rodamiento
- n velocidad [ $\text{min}^{-1}$ ]
- $d_m$  diámetro medio del rodamiento [mm]

▼ Elección de la grasa según la relación de carga P/C y el factor de velocidad del rodamiento  $k_a \cdot n \cdot d_m$



## Lubricación y mantenimiento

### Elección de la grasa · Lubricación de rodamientos con grasa

En aplicaciones muy cercanas a la curva límite, la temperatura de régimen suele ser alta, por lo cual son necesarias grasas especiales para elevadas temperaturas. Informaciones más detalladas sobre la elección de grasa se encuentran en la publicación FAG no. WL 81 115 “Lubricación de rodamientos”.

Las grasas para rodamientos Arcanol de FAG son lubricantes con los cuales pueden satisfacerse casi todas las exigencias de lubricación de rodamientos. Las propiedades físico-químicas, indicaciones sobre los campos de aplicación e informaciones sobre la disponibilidad se encuentran en las páginas 679 a 681 y en la publicación FAG no. WL 81 116 “Arcanol · Grasa para rodamientos aprobada”.

#### Lubricación de rodamientos con grasa

En los rodamientos FAG lubricados a vida, alrededor del 30 % de los espacios libres se llenan de grasa, que se distribuye durante las primeras horas de servicio. Después, el rodamiento gira solamente con un 30 a 50 % del rozamiento inicial.

FAG suministra numerosos rodamientos engrasados:

- rodamientos rígidos de bolas, en las ejecuciones .2ZR (.2Z), .2RSR (.2RS) y .2RSD
- rodamientos de bolas de contacto angular, de doble hilera en las ejecuciones B.TVH.,.2ZR y .2RSR
- Rodamientos de husillos para altas velocidades de las series HSS70 y HSS719 así como rodamientos híbridos de cerámica para husillos de las series HCS70 y HCS719
- Rodamientos oscilantes de bolas de la ejecución .2RS
- Rodamientos con dos hileras de rodillos cilíndricos sin jaula, de las series NNF50B.2LS.V y NNF50C.2LS.V
- Rodamientos S de las series 162, 362, 562, 762.2RSR

Si se usan rodamientos que no han sido rellenos con grasa por FAG, tendrá que hacerse cargo de esto el usuario. Se recomienda:

- Llenar las concavidades completamente, pero en rodamientos altamente revolucionados, ( $n \cdot dm > 500\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ ) solamente un 20 hasta un 35% del espacio libre
- Cantidad de llenado del espacio del alojamiento junto al rodamiento generalmente solo hasta tal nivel (60%) en que la grasa introducida tenga sitio.
- Un llenado completo de los rodamientos y espacios de los alojamientos con  $n \cdot dm < 50\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$  es posible

En rodamientos altamente revolucionados conviene llevar a cabo una puesta en marcha para el

reparto de la grasa, ver publicación WL 81 115/3 “Lubricación de rodamientos”.

La duración de servicio de una grasa es el tiempo que transcurre desde el arranque hasta la avería del rodamiento causada por un fallo de la lubricación. La curva para la duración de un determinado tipo de grasa para una probabilidad de fallo del 10% se describe mediante  $F_{10}$ . Se define a raíz de ensayos de laboratorio en condiciones muy cercanas a la práctica. El usuario muchas veces desconoce la denominación  $F_{10}$ , motivo por el cual FAG define el período de engrase  $t_f$  como valor de orientación para la duración mínima de servicio de las grasas standard. Por razones de seguridad, el período de reengrase (ver abajo) debe elegirse mucho más corto que el tiempo de duración de servicio de la grasa.

La curva del período de engrase en el diagrama 131 da suficiente seguridad incluso para aquellas grasas que solamente satisfagan las exigencias mínimas de la norma según DIN 51825. Los períodos de engrase dependen del factor de velocidad  $k_f \cdot n \cdot d_m$ , relativo al rodamiento. En algunos tipos de rodamientos se indican diferentes factores  $k_f$ . Los valores  $k_f$  mayores son para las series más pesadas (con mayor capacidad de carga) del correspondiente tipo de rodamientos, los valores  $k_f$  menores para las series más ligeras. El diagrama sirve para las grasas saponificadas a base de litio y una temperatura de hasta 70 °C, medida en el aro exterior, así como para una sollicitación a carga media correspondiente a un valor P/C < 0,1.

Sollicitaciones a carga mayores, así como mayores temperaturas originan una reducción del período de engrase. Otra reducción es necesaria bajo condiciones de servicio y de medio ambiente desfavorables, ver publicación FAG no. WL 81 115/3.

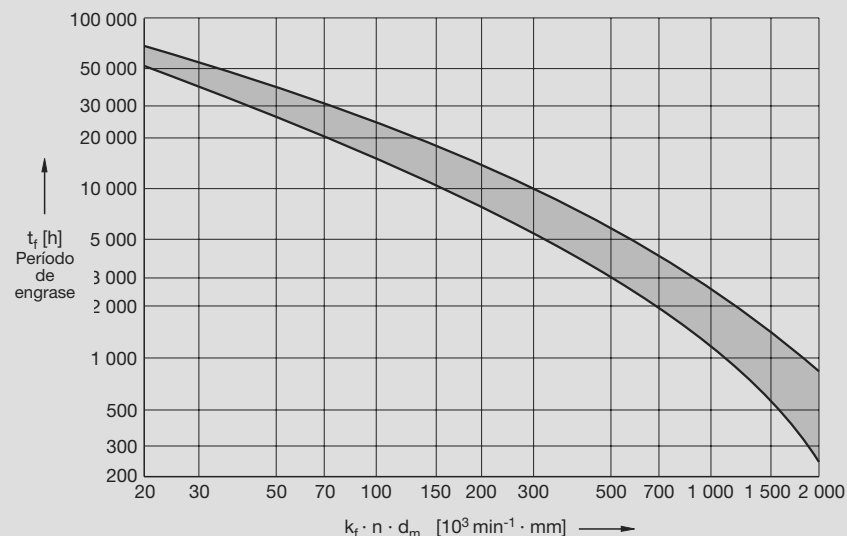
Si la duración de servicio de la grasa es mucho más corta que la duración de vida prevista para el rodamiento, es aconsejable llevar a cabo un reengrase o un cambio de la grasa. Durante el reengrase sólo se consigue en parte el cambio de la grasa vieja por la nueva, por lo cual los intervalos de reengrase deben preverse más cortos (intervalos de reengrase usuales son entre 0,5 y  $0,7 \cdot t_f$ ).

Al relubricar, muchas veces no puede evitarse una mezcla de distintos tipos de grasa. Mezclas de grasa con el mismo espesante pueden considerarse seguras. Detalles sobre miscibilidad de grasas pueden encontrarse en la publicación FAG WL 81 115.

## Lubricación y mantenimiento

### Lubricación de los rodamientos con grasa · Elección del aceite

▼ Períodos de engrase bajo condiciones ambientales favorables. Duración de servicio de la grasa  $F_{10}$  para grasas standard saponificadas a base de litio según DIN 51825, a 70 °C. Probabilidad de fallo del 10%.



Tipo de rodamiento		$k_f$	Tipo de rodamiento		$k_f$
Rodamientos rígidos de bolas	de una hilera	0,9 ... 1,1	Rodamientos de rodillos cilíndricos	de una hilera	3 ... 3,5*)
	de dos hileras	1,5		de dos hileras	3,5
Rodamientos de bolas de contacto angular	de una hilera	1,6		sin jaula	25
	de dos hileras	2	Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos		90
Rodamientos para husillos	$\alpha = 15^\circ$	0,75	Rodamientos de agujas		3,5
	$\alpha = 25^\circ$	0,9	Rodamientos de rodillos cónicos		4
Rodamientos con cuatro caminos de rodadura		1,6	Rodamientos oscilantes de rodillos con una hilera		10
Rodamientos oscilantes de bolas		1,3 ... 1,6	Rodamientos oscilantes de rodillos sin reborde („E“)		7 ... 9
Rodamientos axiales de bolas		5 ... 6	Rodamientos oscilantes de rodillos con reborde central		9 ... 12
Rodamientos axiales de contacto angular	de dos hileras	1,4			

\*) para rodamientos sollicitados constantemente con cargas radiales y axiales; para una sollicitación a carga alterna vale  $k_f = 2$

#### Elección del aceite apropiado

Para la lubricación de rodamientos pueden utilizarse aceites minerales o sintéticos. Los aceites minerales son los más utilizados. Deben satisfacer las exigencias mínimas de la norma DIN 51 501. Aceites especiales, a menudo aceites sintéticos, se utilizan para condiciones de servicio extremas o para demandas específicas de estabilidad del aceite. Características de los aceites y el efecto de los aditivos están descritos en la publicación FAG WL 81 115 “Lubricación de rodamientos”.

#### Viscosidad del aceite recomendada

El tiempo de funcionamiento a la fatiga alcanzable y la seguridad contra el desgaste son tanto mayores cuanto mejor estén separadas las superficies de contacto por una película lubricante. Debe elegirse un aceite de elevada viscosidad de servicio. Pueden alcanzarse valores muy elevados de vida si la razón de viscosidad alcanza  $\alpha = \nu / \nu_1 = 3...4$  ( $\nu$  = viscosidad de servicio,  $\nu_1$  = viscosidad relativa, ver página 42).

## Lubricación y mantenimiento

Elección del aceite · Lubricación de los rodamientos con aceite

Sin embargo, los aceites altamente viscosos también tienen desventajas. Elevada viscosidad significa mayor rozamiento del lubricante. A temperaturas bajas y normales, pueden aparecer problemas en la aportación y drenaje del aceite. Debe seleccionarse una viscosidad del aceite tal que se alcance la máxima vida a fatiga y se asegure una correcta aportación del aceite al rodamiento.

A veces, p. e. en ejes lentos de transmisiones, no se alcanza la viscosidad menor a la recomendada. El aceite deberá contener eficaces aditivos EP y su aptitud para la aplicación probada con el aparato FAG FE8. Si esto no se observa, deberá preverse una reducción de la vida a fatiga y desgaste en las áreas funcionales (ver cálculo de vida ampliada, página 40). La reducción de vida y el desgaste dependen del desvío respecto a los valores previstos. Cuando los aceites minerales están fuertemente aditivados, debe prestarse atención a la compatibilidad con los materiales de la jaula y las obturaciones (ver pág. 85).

### Elección del aceite según las condiciones de servicio

Bajo condiciones de servicio normales (presión atmosférica, temperatura máxima 100 °C, en baño de aceite y 150 °C en circulación de aceite, relación de cargas  $P/C < 0,1$ , velocidades hasta velocidad límite) pueden utilizarse aceites sin aditivos, pero es preferible con inhibidores de corrosión y envejecimiento, (letra L en DIN 51 502). Si la viscosidad recomendada no puede mantenerse deben preverse aceites con adecuados aditivos EP.

Para altas velocidades ( $k_v \cdot n \cdot d_m > 500.000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ ), deberá utilizarse un aceite que sea estable a la oxidación, con buenas propiedades antiespumantes y una relación favorable de viscosidad-temperatura. En la puesta en marcha, cuando la temperatura generalmente es baja, se evita un rozamiento elevado por amasamiento y por lo tanto calentamiento; las viscosidades a la mayor temperatura de servicio son suficientes para asegurar una adecuada lubricación.

Si los rodamientos están expuestos a grandes cargas ( $P/C > 0,1$ ) o la viscosidad de servicio  $v$  es menor que la viscosidad relativa  $v_1$ , deberán utilizarse aceites con aditivos antidesgaste (aceites EP, letra P en DIN 51 502). La aptitud de los aditivos EP varía y normalmente depende en gran medida de la temperatura. Su efectividad

solo puede evaluarse con pruebas en rodamientos (aparato FAG FE8).

La elección de aceites para altas temperaturas de servicio principalmente depende de la temperatura límite de servicio y de la relación V-T. Los aceites deben seleccionarse basándose en sus propiedades. Los detalles se encuentran en la publicación FAG WL 81 115/3 "Lubricación de rodamientos".

### Lubricación de los rodamientos con aceite

Los rodamientos pueden generalmente abastecerse de aceite por baño de aceite, cantidades mínimas o circulación. A menos que se prevea lubricación por baño, el aceite debe abastecerse a los rodamientos con aparatos de lubricación.

En un **baño de aceite**, el rodamiento está parcialmente inmerso en el aceite. Cuando el eje está en posición horizontal, el elemento rodante inferior debe estar sumergido en el aceite total o parcialmente con el rodamiento estacionario. Cuando el rodamiento gira, el aceite es transportado por los elementos rodantes y la jaula, y distribuido por toda la circunferencia. Para rodamientos con sección asimétrica que transportan aceite por su efecto de bombeo, deben preverse agujeros y conductos de retorno para asegurar la circulación del aceite. Si el nivel del aceite cubre el elemento rodante inferior a elevadas velocidades, el amasamiento elevará la temperatura del rodamiento. El nivel del aceite debe ser mayor si el índice de velocidad  $n \cdot d_m$  es menor de  $150.000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ . La lubricación por baño de aceite se utiliza generalmente hasta índices de velocidad  $n \cdot d_m = 300.000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ . El nivel de aceite debe revisarse con frecuencia.

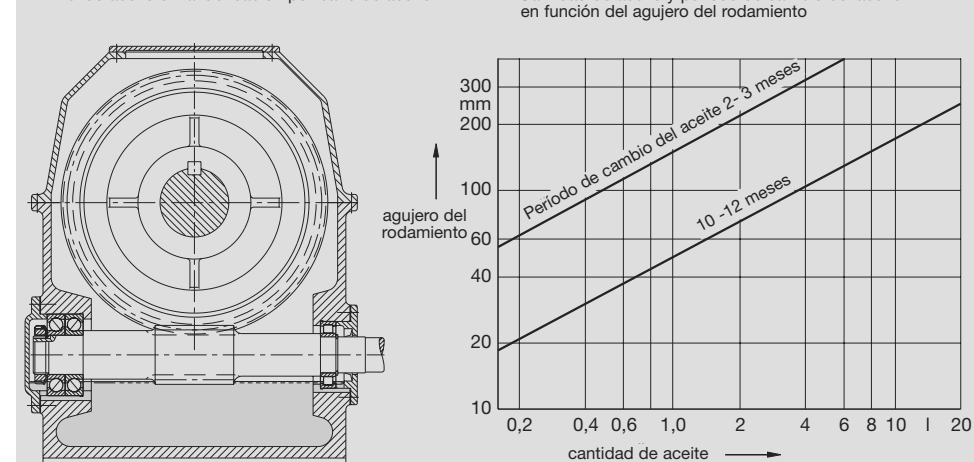
Intervalos de cambio de aceite recomendados para condiciones normales (temperatura del rodamiento hasta 80 °C, baja contaminación) se muestran en el diagrama superior de la página 133. Alojamiento con pequeñas cantidades de aceite requieren frecuentes cambios. Durante el periodo de rodaje, puede necesitarse un temprano cambio de aceite debido a la elevada temperatura y severa contaminación por partículas de desgaste.

En la **lubricación por circulación**, el aceite es llevado a un depósito tras pasar por los rodamientos. Es imprescindible un filtro porque contaminantes en el intersticio de lubricación pueden perjudicar severamente la vida alcanzable (ver pág. 40).

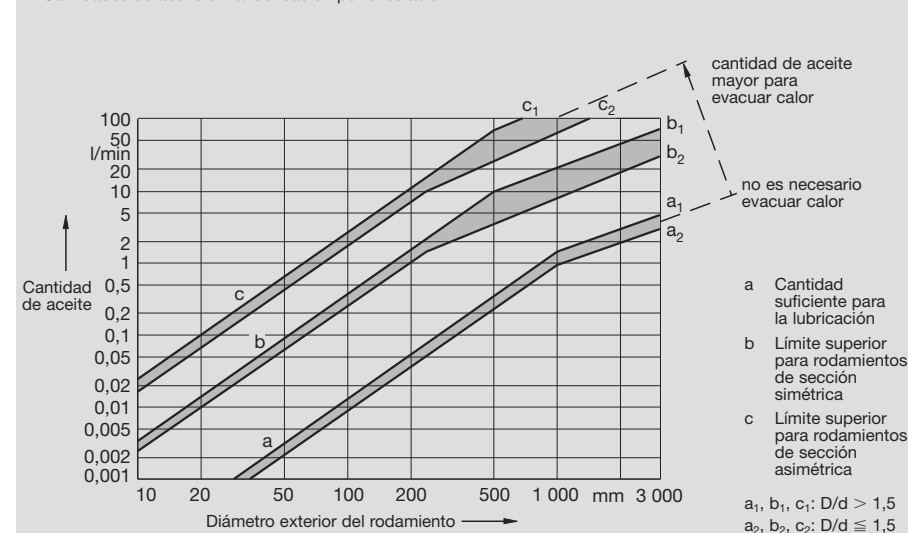
## Lubricación y mantenimiento

Lubricación de los rodamientos con aceite

▼ Nivel de aceite en la lubricación por baño de aceite



▼ Cantidades de aceite en la lubricación por circulación



## Lubricación y mantenimiento

### Lubricación de los rodamientos con aceite. Almacenaje

Las cantidades de aceite en circulación son adaptadas a las condiciones de servicio (ver diagrama de la página 133 abajo). Para rodamientos con sección asimétrica (rodamientos de bolas de contacto angular, rodamientos de rodillos cónicos, rodamientos axiales oscilantes de rodillos) debido al efecto transportador se admiten mayores cantidades de flujo de aceite que para rodamientos de sección simétrica. En el caso de querer evacuar partículas abrasivas, o si es necesaria una evacuación del calor, también se prevén mayores cantidades de aceite.

En rodamientos altamente revolucionados, el aceite se inyecta precisamente en el intersticio entre jaula y aro del rodamiento. Con la lubricación por inyección con grandes cantidades de aceite, la potencia perdida es de mayor importancia y es muy difícil evitar un calentamiento de los rodamientos. El límite superior para el factor de velocidad ( $n \cdot d_m = 10^6 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$  en rodamientos apropiados como son los rodamientos para husillos) aplicable al caso de una lubricación por circulación, puede rebasarse en mucho cuando se lubrica por inyección de aceite.

Con la **lubricación con cantidades mínimas** de aceite se consigue que el par de rozamiento, y con ello la temperatura de servicio, sean bajos. La cantidad de lubricación necesaria para poder garantizar un abastecimiento adecuado depende en primer lugar del tipo de rodamiento. Por ejemplo los rodamientos de rodillos cilíndricos de dos hileras requieren cantidades extremadamente pequeñas, mientras que los rodamientos con efecto transportador como los rodamientos de bolas de contacto angular necesitan cantidades relativamente grandes, ver también la publicación WL 81 115/3. Se alcanzan factores de velocidad de hasta  $1,5 \cdot 10^6 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ .

#### Almacenaje de rodamientos

Tanto el conservante como el embalaje de los rodamientos FAG han sido diseñados para mantener las propiedades del rodamiento el mayor tiempo posible. Por ello, para su almacenaje y manipulado, deben conocerse ciertas exigencias.

Durante el almacenaje, los rodamientos no deben estar expuestos a los efectos de medios agresivos como gases, neblinas o aerosoles de ácidos, soluciones alcalinas o sales. Debe evitarse la exposición solar directa porque puede causar grandes variaciones de temperatura en el embalaje, aparte de los

efectos dañinos de la radiación UV. La formación de agua de condensación se evita bajo las siguientes condiciones:

- Temperaturas entre +6 a +25 °C, cortos periodos a +30 °C.
- Variación de temperatura día / noche  $\leq 8 \text{ K}$ .
- Humedad relativa del aire  $\leq 65 \%$

Periodos permisibles de almacenaje de rodamientos

Con la preservación estándar, los rodamientos pueden almacenarse durante 5 años, si se cumplen las condiciones indicadas. De otro modo deberán preverse periodos más cortos.

Si se excede el periodo de almacenaje permitido, se recomienda revisar el rodamiento en cuanto a su estado de conservación y oxidación, antes de utilizarlo. Bajo demanda, FAG puede ayudarle a juzgar el riesgo de largos periodos de almacenaje o el uso de rodamientos viejos.

En casos especiales, los rodamientos se someten a tratamientos especiales tanto para periodos de almacenaje mayores como menores.

Los rodamientos con protecciones (.2ZR) u obturaciones (.2RSR) a ambos lados no deben alcanzar su máximo tiempo de almacenaje. Las grasas contenidas en los rodamientos pueden cambiar sus propiedades físico-químicas por el envejecimiento. Incluso si se mantiene una mínima capacidad, las reservas de seguridad de la grasa pueden reducirse (ver también la siguiente sección).

#### Almacenaje de las grasas FAG Arcanol ( ver también la página 679)

Las condiciones de almacenaje para rodamientos aplican, análogamente, a las grasas para rodamientos FAG Arcanol. Recomendaciones suplementarias:

- Temperatura entre +6 a +40 °C
- Envases originales llenos y cerrados.

Periodos permisibles de almacenaje de las grasas FAG Arcanol

- 2 años para grasas de clase de consistencia  $\geq 2$
- 1 año para grasas de clase de consistencia  $< 2$

Durante estos periodos, las grasas para rodamientos Arcanol pueden almacenarse a temperatura ambiente en sus envases originales cerrados sin pérdida de sus cualidades.

## Lubricación y Mantenimiento · Montaje y Desmontaje

### Almacenaje · Limpieza · Montaje

El tiempo permisible de almacenaje no debe tomarse como un límite rígido. Como compuestos de aceite, espesante y aditivos, las grasas pueden cambiar sus propiedades físico-químicas durante el almacenaje y, por lo tanto, deben utilizarse lo antes posible. Bajo un almacenaje cuidadoso, es decir, observando todas las condiciones descritas, baja temperatura, envases llenos y herméticos, la mayoría de las grasas pueden utilizarse incluso después de 5 años, si se aceptan pequeños cambios.

Deben evitarse elevadas temperaturas y envases parcialmente llenos porque se facilita la separación del aceite básico. En caso de duda, debe inspeccionarse si se han modificado las propiedades físico-químicas. Bajo demanda, FAG puede ayudarle a juzgar el riesgo de largos periodos de almacenaje o el uso de grasas viejas.

Cuando se vayan a almacenar envases abiertos, deberá nivelarse la superficie de la grasa, tapar el envase herméticamente y almacenarlo con el espacio vacío arriba.

#### Limpieza de los rodamientos sucios

Para limpiar los rodamientos pueden usarse gasolina de lavado, petróleo, alcohol de quemar, dewatering fluids y detergentes acuosos neutros o alcalinos. Debe tenerse en cuenta que la gasolina de lavado, el petróleo y los dewatering fluids son inflamables y los agentes alcalinos son cáusticos.

Los hidrocarburos clorados corren el peligro de ocasionar incendios, explosiones y descomposiciones; además, son nocivos para la salud. Tanto estos peligros como las medidas protectoras adecuadas se describen detalladamente en la hoja informativa ZH1/425 de la Asociación Central de las Mutuas Industriales de Accidentes.

Para limpiar los rodamientos pueden usarse pinceles, cepillos o trapos no deshilachados. Después del lavado y de la evaporación del detergente fresco, debe evitarse la corrosión en los rodamientos protegiéndolos inmediatamente. Si los rodamientos contienen residuos resinosos de aceites o grasas, se recomienda una limpieza previa mecánica y un remojo en un detergente acuoso altamente alcalino.

#### Montaje y desmontaje

Los rodamientos son elementos de máquina de alta exigencia, cuyas partes tienen una elevada precisión. Para garantizar su máximo rendimiento debe tenerse en cuenta el montaje y el desmontaje, al elegir el tipo y la ejecución de rodamiento y diseñar las partes adyacentes.

La aplicación de medios apropiados durante el montaje y el desmontaje de rodamientos, así como el cuidado y la limpieza en el lugar de montaje, son condiciones previas para una larga vida de servicio. El cuadro sinóptico de la página 136 informa sobre los sistemas mecánicos, térmicos\*) e hidráulicos que están a disposición para el montaje y desmontaje de rodamientos de diferentes tipos y tamaños. A continuación se detallarán las características principales a tener en cuenta durante el montaje y los procedimientos de montaje convencionales.

En cuanto a indicaciones más precisas sobre el montaje y desmontaje, ver la publicación FAG WL 80 100 “Montaje de rodamientos”.

La publicación FAG WL 80 200 “Sistemas y dispositivos para el montaje y el mantenimiento de rodamientos” contiene el programa FAG correspondiente a este apartado.



























































































































































































FAG lleva ofreciendo desde hace muchos años un eficaz diagnóstico de deterioros. El usuario también puede mantener sus instalaciones y máquinas usando los aparatos portátiles FAG electrónicos de medición, ver también el apartado “Programa de servicios FAG”, página 685 y sig.

\*) Si por ejemplo al desmontar un rodamiento mediante un soplete se alcanza una temperatura de aproximadamente unos 300 °C o más, los materiales fluorados pueden desprender vapores y gases nocivos para la salud. FAG usa materiales fluorados en obturaciones de caucho fluorado (FKM, FPM, por ejemplo VITON®) o en grasas lubricantes fluoradas tales como la grasa FAG Arcanol L79V. De no poder evitar la temperatura elevada ha de observarse la hoja de seguridad válida para el material fluorado en cuestión. Esta hoja puede conseguirse bajo demanda.

# Montaje y desmontaje

## Cuadro sinóptico: Herramientas y procedimientos

▼ Cuadro sinóptico: herramientas y procedimientos para el montaje y desmontaje · símbolos

Tipo de rodamiento	Agujero del rodamiento	Tamaño del rodamiento	Montaje		Procedimiento hidráulico	Desmontaje		Procedimiento hidráulico	Símbolos				
			con calentamiento	sin calentamiento		con calentamiento	sin calentamiento						
 Rodamiento rígido de bolas  Rodamiento de rodillos cónicos  Rodamiento de bolas de contacto angular  Rodamiento con cuatro caminos de rodadura  Rodamiento oscilante de bolas  Rodamiento oscilante de una hilera de rodillos  Rodamiento oscilante de rodillos	cilíndrico	pequeño											 Baño de aceite
		mediano											 Placa de calentamiento
		grande											 Armario de calentamiento
 Rodamiento de rodillos cilíndricos	cilíndrico	pequeño											 Aparato de calentamiento por inducción
		mediano											 Bobina inductiva
		grande											 Anillo de calentamiento
 Rodamientos axial de bolas  Rodamiento axial de bolas de contacto angular  Rodamiento axial de rodillos cilindros  Rodamiento axial oscilante de rodillos	cilíndrico	pequeño											 Martillo y casquillo de impacto
		mediano											 Prensas hidráulicas y mecánicas
		grande											 Llave de doble gancho
 Rodamiento oscilante de bolas  Rodamiento oscilante de bolas con manguito de montaje  Rodamiento oscilante de una hilera de rodillos  Rodamiento oscilante de una hilera de rodillos con manguito de montaje  Rodamiento oscilante de rodillos  Rodamiento oscilante de rodillos con manguito de montaje  Rodamiento oscilante de rodillos con manguito de desmontaje  Manguito de desmontaje	cónico	pequeño											 Tuercas y tornillos de montaje
		mediano											 Tapa fin de eje
		grande											 Trueca hidráulica
 Rodamiento con dos hileras de rodillos cilíndricos	cónico	pequeño											 Martillo y mandril
		mediano											 Extractor
		grande											 Método hidráulico

## Montaje y desmontaje

Preparativos · Montaje de rodamientos con agujero y D.E. cilíndricos

### Preparativos para el montaje y desmontaje

Informaciones detalladas sobre el montaje y desmontaje están indicadas en las publicaciones FAG WL 80100 "Montaje de rodamientos" y WL 80200 "Métodos y dispositivos para el montaje y mantenimiento de rodamientos".

Antes del montaje conviene estudiar la construcción con ayuda del dibujo de taller. Se esquematizan los diferentes pasos de trabajo a seguir y las temperaturas de calentamiento necesarias, las fuerzas de montaje y las cantidades de grasa. Al tratarse de proyectos de mayor importancia, el montador recibe una instrucción de montaje. En ésta también se especifican los medios de transporte, los dispositivos de montaje, las herramientas de medición, el tipo y la cantidad del lubricante y se describe detalladamente el procedimiento de montaje.

El montador, antes de comenzar con el montaje, debe cerciorarse si el rodamiento a montar coincide con las indicaciones en el plano. Esto requiere conocimientos básicos sobre la estructura de las denominaciones abreviadas (ver apartado "Datos de los rodamientos" en la página 50).

El aceite anticorrosivo que sirve para conservar los rodamientos FAG en el embalaje, no afecta a las grasas estándar (grasas saponificadas de litio con base de aceite mineral) y no tiene que ser lavado antes del montaje. Solamente se limpiarán las superficies de asiento y de contacto.

Sin embargo, cuando se trata de rodamientos de agujero cónico, deberá lavarse el anticorrosivo para garantizar un asiento seguro y fijo en el eje o manguito; véase el apartado "Limpieza de rodamientos sucios" en la página 135.

Los rodamientos han de protegerse a toda costa contra suciedad y humedad para impedir deterioros en las superficies de rodadura. Por ello el lugar de montaje ha de permanecer limpio y libre de polvo. No debe hallarse en la cercanía de máquinas rectificadoras y no conviene usar aire comprimido. Ejes y alojamientos deben estar limpios. Han de eliminarse las capas antioxidantes, los residuos de pintura y la arena de moldear de las piezas fundidas. En las piezas torneadas hay que eliminar las rebabas y suavizar las aristas.

Es necesario controlar la exactitud de las medidas y formas de todas las piezas que vayan a montarse en una aplicación de rodamientos.

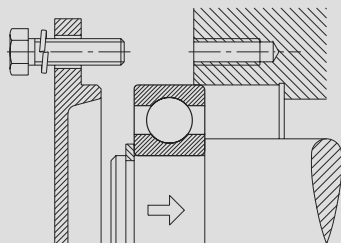
### Montaje de rodamientos con agujero y D.E. cilíndricos

Es muy importante que se impidan golpes de martillo directamente sobre los aros de los rodamientos. Cuando se trata de rodamientos no despiezables, la fuerza ha de aplicarse en el aro con ajuste fijo que se vaya a montar primero. En cambio, los aros de rodamientos despiezables pueden montarse por separado.

Rodamientos con diámetros del agujero inferiores a 80 mm pueden ser montados en frío. Es recomendable utilizar una prensa mecánica o hidráulica. De no disponer de una prensa, es posible montar el rodamiento con ayuda de un martillo y un casquillo de impacto. Es apropiado por ejemplo el juego de herramientas FAG 172013 (ver publicación FAG no. WL 80 200). En rodamientos autoalineables se utiliza un disco que se apoya en ambos aros del rodamiento y evita que se entrecruce el aro exterior. En los rodamientos con jaulas o cuerpos rodantes que sobresalen lateralmente (por ejemplo algunos de los rodamientos oscilantes de bolas) hay que prever el disco con una acanaladura.

Los rodamientos con agujero cilíndrico se montan en caliente si se ha previsto un ajuste fijo en el eje o si un montaje mecánico a presión fuese demasiado complicado. El diagrama de la página 139 muestra la temperatura de calentamiento [°C], necesaria para un montaje sin dificultades, en función del diámetro del agujero  $d$ . Las indicaciones valen para la máxima interferencia, una temperatura ambiente de 20 °C más 30 K, por razones de seguridad.

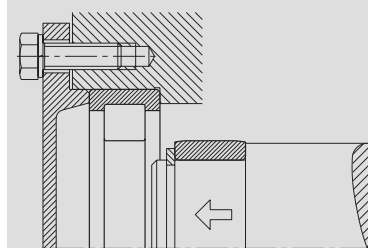
▼ Si el aro interior de un rodamiento no despiezable lleva un ajuste fijo, se prensa primero el rodamiento sobre el eje. Luego, el rodamiento se introducirá en el alojamiento junto con el eje (ajuste deslizante).



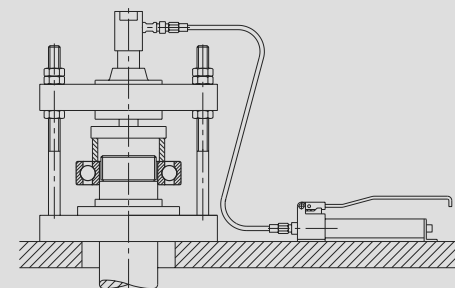
## Montaje y desmontaje

Montaje de rodamientos con agujero y D.E. cilíndricos

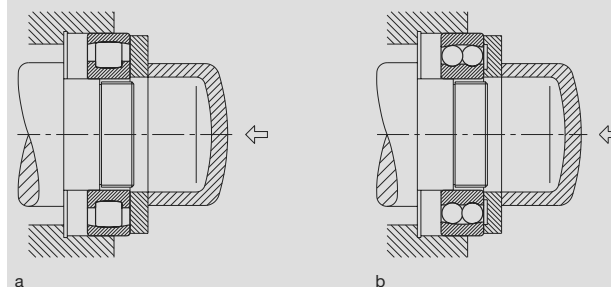
▼ En rodamientos de rodillos cilíndricos los aros se montan por separado (ajuste fijo)



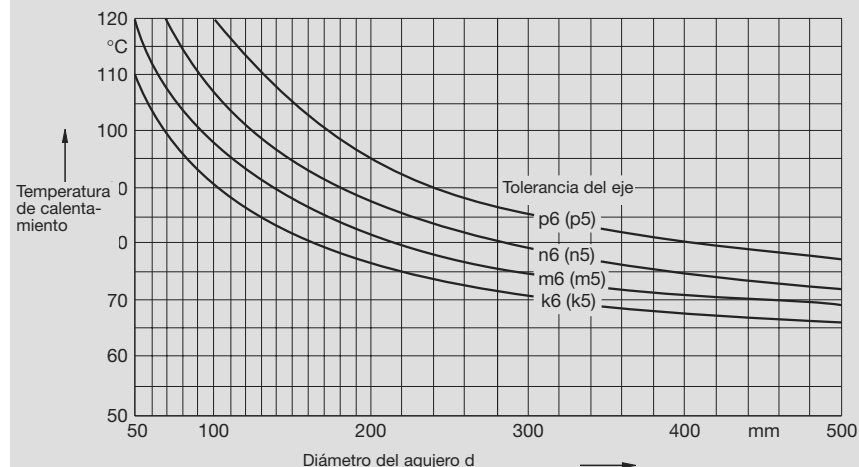
▼ Rodamiento rígido de bolas montado con prensa hidráulica



▼ Montaje a presión de rodamientos sobre el eje y alojamiento, simultáneamente, con ayuda de a) un disco de montaje sin acanaladura para rodamientos oscilantes con una hilera de rodillos y b) un disco de montaje con acanaladura para algunos rodamientos oscilantes de bolas



▼ Diagrama para determinar la temperatura de calentamiento



## Montaje y desmontaje

Montaje de rodamientos con agujero y D.E. cilíndricos - Montaje de rodamientos con agujero cónico

Los aparatos de calentamiento por inducción permiten calentar los rodamientos de modo rápido, seguro y limpio. Estos aparatos se usan, sobre todo, para montajes en serie. FAG ofrece seis aparatos de calentamiento por inducción. El aparato más pequeño, AWG.MINI, se utiliza para rodamientos a partir de 20 mm de diámetro. El peso máximo del rodamiento es de 20 kg. El campo de aplicación del aparato más grande, AWG40, empieza en 85 mm de agujero. El peso máximo es de aproximadamente 800 kg. Ver la publicación FAG TI no WL 80-47 para mayor información.

Los dispositivos inductivos se utilizan para la extracción y el montaje a presión de los aros interiores de rodamientos cilíndricos con un agujero a partir de 100 mm que no disponen de un reborde fijo o solamente tienen uno. Más indicaciones pueden obtenerse en la publicación no. WL 80 107 "Dispositivos FAG de montaje por inducción".

De manera provisional los rodamientos individuales pueden ser calentados sobre una placa eléctrica de calentamiento. A tal fin hay que tapar el rodamiento con una chapa y darle varias vueltas. Es imprescindible prever un regulador de temperatura como los de las placas FAG de calentamiento 172017 y 172018 (ver publicación no. WL 80 200).

Un calentamiento seguro y limpio de los rodamientos se consigue en un horno de calentamiento con control termostático. Este método, sobre todo se aplica con rodamientos de tamaño pequeño y mediano. Los tiempos de calentamiento son relativamente largos.

Los rodamientos de cualquier tamaño y tipo pueden calentarse por baño de aceite, excepto los rodamientos obturados y engrasados y los rodamientos de precisión. Es recomendable regular la temperatura a través de un termostato (temperatura de 80 a 100 °C). Para garantizar un calentamiento uniforme de los rodamientos, éstos se ponen sobre una rejilla o bien se cuelgan en el baño. Desventaja: peligro de accidente y contaminación ambiental por vapores de aceite, inflamabilidad del aceite caliente, ensuciamiento del rodamiento.

### Montaje de rodamientos con agujero cónico

Los rodamientos con agujero cónico se montan directamente sobre el asiento cónico del eje o mediante un manguito de montaje o de desmontaje sobre un eje cilíndrico. Empujando el aro interior sobre el eje o manguito, se consigue el ajuste fijo necesario y se mide comprobando la reducción del juego radial, debida al ensanchamiento del aro interior, o el desplazamiento axial. Los valores para la disminución del juego radial y el desplazamiento en rodamientos oscilantes de rodillos se indican en la página 368. Como medios auxiliares para medir el juego radial en rodamientos mayores son adecuadas las galgas de espesores FAG 172031 y 172032.

Los rodamientos pequeños (hasta aproximadamente 80 mm de diámetro) pueden montarse sobre el asiento cónico del eje o manguito de montaje con la ayuda de una tuerca. La tuerca se aprieta con una llave de gancho. En la publicación no. WL 80 200 también se indican las llaves FAG HN apropiadas. Los manguitos de desmontaje pequeños también se introducen a presión en el intersticio entre eje y agujero del aro interior con la ayuda de una tuerca.

Para los rodamientos de tamaño mediano ya se necesitan enormes fuerzas para apretar la tuerca. En tales casos las tuercas con tornillos tensores facilitan el montaje (no sirven para los rodamientos FAG oscilantes de rodillos, diseño E).

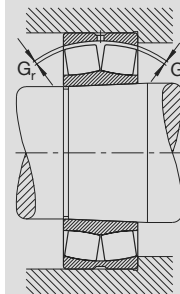
Al tratarse del montaje de rodamientos grandes, es recomendable utilizar un dispositivo hidráulico para montar el rodamiento sobre el eje o para introducir el manguito a presión. Las tuercas hidráulicas son adecuadas para todas las roscas de manguito y eje (véase la publicación no. WL 80 103 "Tuercas hidráulicas FAG").

El método hidráulico sirve para facilitar enormemente el montaje y sobre todo el desmontaje de rodamientos con un diámetro a partir de aproximadamente 160 mm (ver pág. 142; descripción detallada publicación no. WL 80 102 "Procedimiento hidráulico para el montaje y desmontaje de rodamientos"). Para el montaje se recomienda usar un aceite con una viscosidad nominal de  $\approx 75 \text{ mm}^2/\text{s}$  a 20 °C (viscosidad nominal a 40 °C:  $32 \text{ mm}^2/\text{s}$ ).

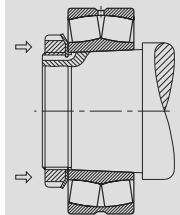
## Montaje y desmontaje

Montaje de rodamientos con agujero cónico

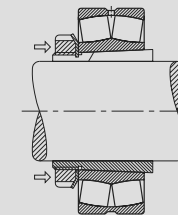
▼ En los rodamientos oscilantes de rodillos ha de medirse el juego radial ( $G_r$ ) simultáneamente sobre ambas hileras de rodillos.



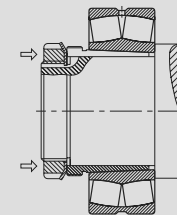
▼ Montaje de rodamientos con agujero cónico  
a) sobre un eje cónico mediante tuerca,  
b) sobre un manguito de montaje con la tuerca del manguito de montaje,  
c) sobre un manguito de desmontaje con ayuda de la tuerca,  
d) sobre un manguito de desmontaje con tuerca y tornillos tensores y  
e) sobre un eje cónico con una tuerca hidráulica



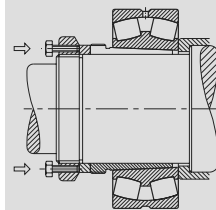
a



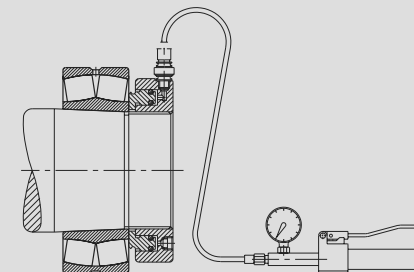
b



c



d



e



## Montaje y desmontaje

Desmontaje de rodamientos con agujero y D.E. cilíndricos - Desmontaje de rodamientos con agujero cónico

### Desmontaje de rodamientos con agujero y D.E. cilíndricos

Si los rodamientos han de utilizarse de nuevo la herramienta de extracción debe aplicarse al aro con ajuste fijo. Al tratarse de rodamientos no despiezables, se procederá como se indica a continuación: si el aro exterior lleva ajuste fijo, se extraen el rodamiento y el alojamiento del eje y luego el rodamiento se extrae del alojamiento presionando sobre el aro exterior. Si el aro interior tiene ajuste fijo, el eje y el rodamiento se sacan del alojamiento y luego se extrae el aro interior.

Para extraer rodamientos pequeños sirven extractores mecánicos o prensas hidráulicas. El desmontaje se hace más fácil si se prevén ranuras de extracción en el eje o en el alojamiento. La herramienta de extracción puede aplicarse directamente en el aro con ajuste fijo. Para el caso que falten ranuras de extracción, existen dispositivos especiales.

Los dispositivos de montaje por inducción se utilizan, sobre todo, para extraer los aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos que han sido montados en caliente. El calentamiento se produce rápidamente y los aros quedan libres fácilmente sin que el eje tenga que absorber mucho calor.

Los rodamientos con asientos cilíndricos también pueden extraerse con ayuda del sistema hidráulico (ver página 143).

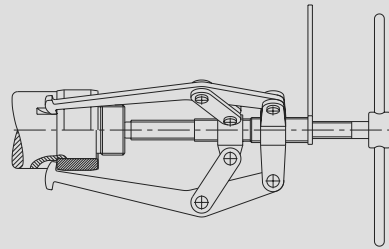
Los anillos de calentamiento de metal ligero con hendiduras radiales pueden usarse para desmontar los aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos sin reborde o con un reborde fijo. Los anillos de calentamiento se calientan sobre una placa eléctrica a 200 - 300 °C; se colocan sobre el aro interior a desmontar y se fijan con los mangos. Al aflojarse la presión de asiento en el eje, los dos aros se extraerán simultáneamente. El aro del rodamiento ha de retirarse del anillo de calentamiento inmediatamente después de ser extraído para que no se sobrecaliente.

Si no se dispone de un aparato inductivo o no se han previsto orificios de aceite para el sistema hidráulico, los aros interiores de rodamientos despiezables pueden calentarse, en caso de urgencia, con un quemador anular. En este método conviene proceder con mucho cuidado porque los aros son muy sensibles a un calentamiento irregular y a un sobrecalentamiento local.

### Desmontaje de rodamientos con agujero cónico

Para el desmontaje de rodamientos directamente colocados en el asiento cónico del eje o en un manguito de montaje, primeramente se afloja la

▼ Dispositivo de extracción con tres brazos ajustables para extraer rodamientos despiezables



▼ Dispositivo inductivo para extraer los aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos



▼ Los aros de calentamiento sirven para desmontar los aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos



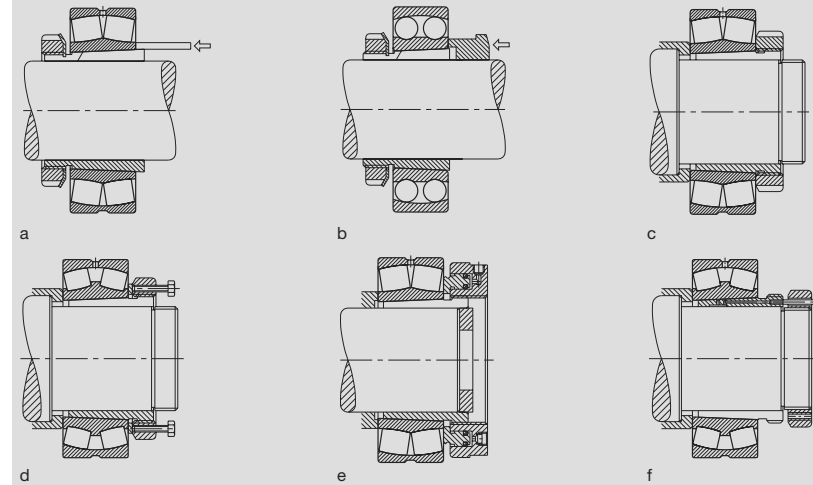
chapa de seguridad del eje o de la tuerca del manguito. A continuación se afloja la tuerca a la distancia suficiente para aguantar el desbloqueo. A continuación ha de extraerse el aro interior del manguito o del eje mediante ligeros golpes, por ejemplo con un martillo o una pieza percutora.

## Montaje y desmontaje

Desmontaje de rodamientos con agujero cónico

▼ Desmontaje de rodamientos con agujero cónico

- Desmontaje de un rodamiento oscilante de rodillos con manguito de montaje. El aro interior es extraído del manguito mediante un mandril de metal.
- Desmontaje de un rodamiento oscilante de bolas con manguito de montaje. El empleo de una pieza percutora se evita daños en el rodamiento.
- Desmontaje de un manguito de desmontaje con ayuda de una tuerca de extracción,
- Desmontaje con una tuerca y tornillos tensores aplicados sobre el aro interior a través de un disco.
- Desmontaje de un manguito de desmontaje con una tuerca hidráulica. El manguito de desmontaje al salir se apoya en un aro reforzado.
- Desmontaje de un rodamiento oscilante de rodillos del manguito de desmontaje con el sistema hidráulico. Se inyecta aceite entre las superficies de ajuste. El manguito de desmontaje se desprende de golpe. Dejar la tuerca en el eje



Los rodamientos que vienen fijados mediante manguitos de desmontaje se desmontan con ayuda de una tuerca de extracción. En el caso de rodamientos grandes, son necesarias grandes fuerzas. Para este caso, se puede aplicar tuercas de montaje con tornillos de presión. Entre el aro interior y éstos se inserta una arandela.

El desmontaje de manguitos de desmontaje con tuercas hidráulicas es más simple y más económico. Para facilitar el desmontaje de rodamientos grandes se aplica el sistema hidráulico. Se inyecta aceite entre las superficies de ajuste, de manera que las piezas se pueden desplazar entre sí con poca fuerza, sin peligro de dañar la superficies de contacto.

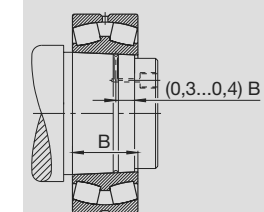
Los ejes cónicos deben tener ranuras para el aceite y agujeros de alimentación. Para generar presión es suficiente disponer de inyectores de aceite.

Los grandes manguitos de montaje y de desmontaje ya vienen con las ranuras y agujeros adecuados. Aquí, la presión del aceite es producida a través de una bomba.

Para el desmontaje se utiliza un aceite con una viscosidad de aproximadamente 150 mm<sup>2</sup>/s a 20 °C (viscosidad nominal: 46 mm<sup>2</sup>/s a 40 °C). Los aditivos anticorrosión en el aceite sirven para disolver herrumbre de contacto.

En los rodamientos con agujero cónico, se inyecta aceite entre las superficies de ajuste. Dado que la unión prensada se desprende de golpe, ha de limitarse el movimiento del rodamiento o del manguito a través de una tuerca

▼ Posición de las ranuras de aceite para desmontar hidráulicamente un rodamiento oscilante de rodillos con un asiento cónico





160, 161, 60, S60, 618, 62, S62, 622, 623, 63, S63, 64



.2ZR (.2Z)



.2RSR (.2RS)

### Rodamientos rígidos de bolas



72B, 73B



32B, 33B



32, 33



33DA



32B.2ZR  
33B.2ZR



32B.2RSR  
33B.2RSR

### Rodamientos de bolas de contacto angular, de una hilera Rodamientos de bolas de contacto angular, de doble hilera



B70, B719, B72  
HCS70, HCS719  
HSS70, HSS719



Disposición en tandem



Disposición en 0



Disposición en X

### Rodamientos para husillos



QJ2, QJ3



N2

### Rodamientos con cuatro caminos de rodadura



12, 13  
22, 23



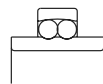
22.2RS  
23.2RS



12K, 13K  
22K, 23K



22K.2RS



112



Manguito de montaje

### Rodamientos oscilantes de bolas, con agujero cilíndrico y cónico, manguito de montaje



NU10, 19  
2, 22, 23, 3



NJ2, 22  
23, 3



NUP2, 22  
23, 3



N2, 3



NN30ASK

### Rodamientos de rodillos cilíndricos, de una hilera Rodamientos de rodillos cilíndricos, de doble hilera



NJ23VH



NCF29V  
NCF30V



NNCV49V

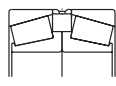


NNF50B.2LS.V  
NNF50C.2LS.V

### Rodamientos de rodillos cilíndricos, llenos de rodillos



302, 303, 313, 320, 322  
323, 329, 330, 331, 332, T.....



313N11CA



K, KH, KHM, KL, KLM, KM  
(con dimensiones en pulgadas)

### Rodamientos de rodillos cónicos Rodamientos de rodillos cónicos, ajustados Rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas



202, 203



202K  
203K



Manguito de montaje

### Rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos, con agujero cilíndrico y cónico, manguito de montaje



213, 222, 223, 230, 231  
232, 233, 239, 240, 241



213K, 222K, 223K, 230K  
231K, 232K, 239K  
240K30, 241K30

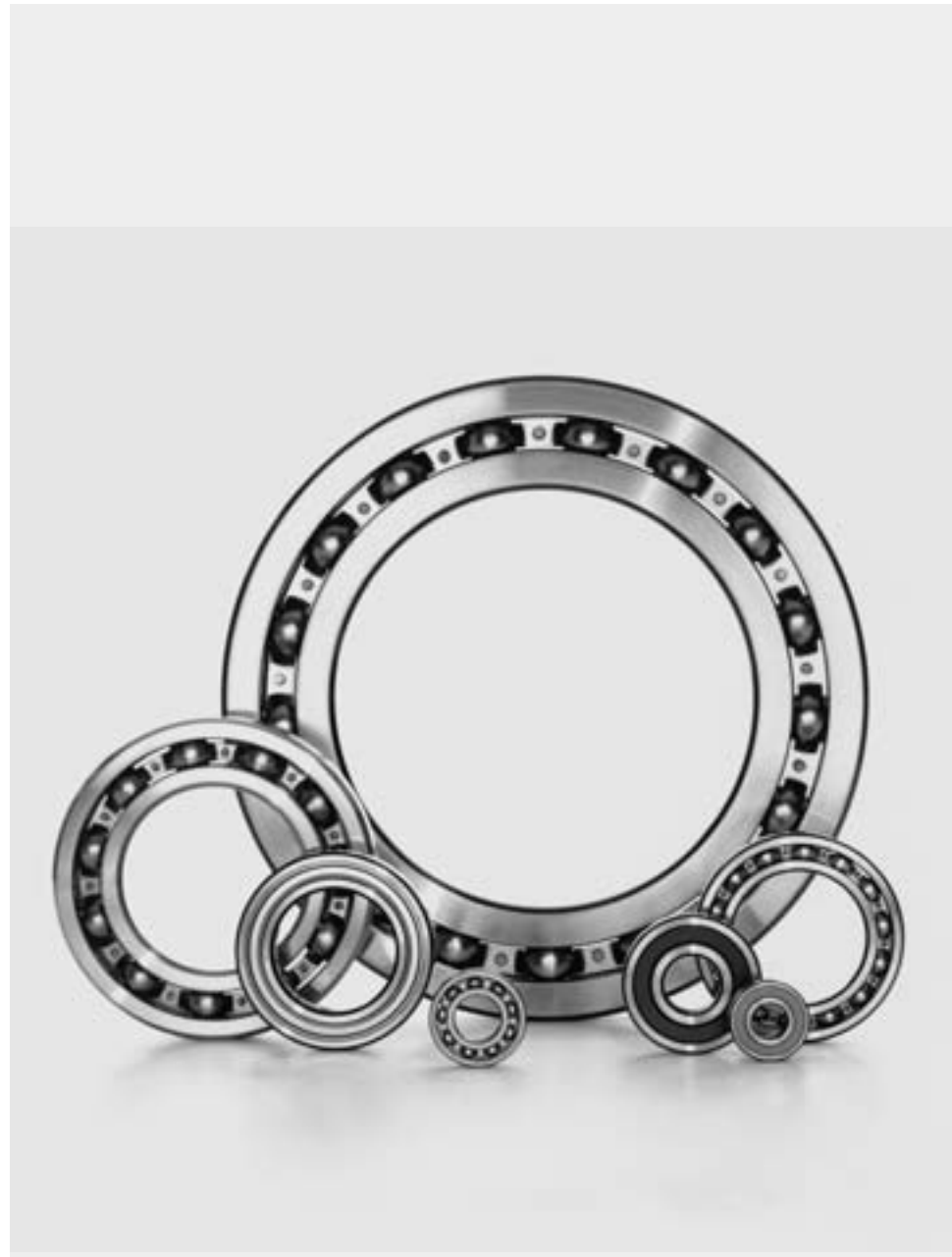


Manguito de montaje



Manguito de desmontaje

### Rodamientos oscilantes de rodillos, con agujero cilíndrico y cónico, manguito de montaje y desmontaje



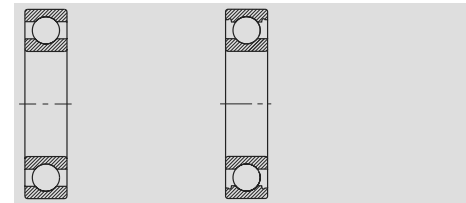
Los rodamientos rígidos con una hilera de bolas soportan cargas radiales y axiales, además son apropiados para revoluciones elevadas. Estos rodamientos no son despiezables y su adaptabilidad angular es relativamente pequeña. Los rodamientos rígidos de bolas obturados están exentos de mantenimiento y posibilitan construcciones sencillas. Por su gran variedad de aplicaciones y debido a su precio económico, los rodamientos rígidos de bolas son los más usados entre todos los tipos de rodamientos.

### Normas

Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera DIN 625, volumen 1

### Ejecuciones básicas

Los rodamientos rígidos de bolas se ofrecen tanto en ejecución abierta como con tapas de obturación o tapas de protección en ambos lados, ver página 148. Por razones de fabricación, los rodamientos en la ejecución básica abierta, también pueden tener acanaladuras sólo en el aro exterior o en el aro exterior-interior para tapas de obturación o tapas de protección.



Rodamiento rígido de bolas abierto sin acanaladuras Rodamiento rígido de bolas abierto acanalado en el aro exterior (ejemplo)

### Tolerancias

Los rodamientos rígidos de bolas de una hilera en la ejecución básica tienen tolerancias normales. Bajo demanda también suministramos rodamientos con tolerancias restringidas. Tolerancias: Rodamientos radiales, pág. 56.

### Juego de rodamientos

Los rodamientos rígidos de bolas de una hilera en la ejecución básica tienen juego normal. Bajo demanda también suministramos rodamientos con juego aumentado. Juego radial: Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera, pág. 76

### Jaulas

Los rodamientos rígidos de bolas sin sufijo para la jaula, vienen con jaula de chapa de acero en la ejecución básica. Los rodamientos rígidos de bolas con jaulas macizas de latón guiadas por las bolas se reconocen por el sufijo M.

### ▼ Jaulas estándar en rodamientos rígidos de bolas

Serie	Jaula de chapa Número característico del agujero	Jaula maciza de latón (M)
60	hasta 30, 34	32, a partir de 36
62	hasta 30	a partir de 32
63	hasta 24	a partir de 26
64	hasta 14	a partir de 15
160	hasta 52	a partir de 56
161	00, 01	
618		a partir de 64
622	hasta 10	
623	hasta 10	

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones de jaula, tales como jaulas de poliamida. En estas jaulas el comportamiento para altas velocidades y temperaturas, así como las capacidades de carga, pueden diferir de los valores para rodamientos con jaulas estándar.

### Adaptabilidad angular

La adaptabilidad angular de los rodamientos rígidos de bolas es pequeña, por lo que es necesario que los apoyos estén bien alineados. Los errores de alineación son causa de una rodadura desfavorable de las bolas y originan esfuerzos adicionales en el rodamiento, con lo que disminuye la vida en servicio. Para evitar que estas solicitaciones adicionales sean demasiado elevadas se admiten solamente ángulos de adaptación pequeños en dependencia de la carga.

### ▼ Ángulos de adaptación en minutos

Serie de rodamientos	carga reducida	carga elevada
62, 622, 63, 623, 64	5'...10'	8'...16'
618, 160, 60	2'...6'	5'...10'

### Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre la aptitud para altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes. Bajo condiciones de servicio adecuadas la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio. Cuando en las tablas se indica una velocidad de referencia mayor que la velocidad límite, no debemos utilizar este valor mayor. Las restricciones para rodamientos obturados, se describen en la sección "Rodamientos rígidos de bolas obturados" de la página 148.

### Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG rígidos de bolas se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. Los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 240 mm son estables dimensionalmente hasta los 200° C. Para los rodamientos obturados (ver página 148) es recomendable observar el límite de aplicación estipulado.

# Rodamientos FAG rígidos de bolas

Rodamientos obturados · Carga equivalente

## Rodamientos rígidos de bolas obturados

En las ejecuciones básicas, FAG suministra rodamientos rígidos de bolas abiertos, con tapas de protección (obturaciones no rozantes) o con tapas de obturación (obturaciones rozantes) en ambos lados. Estos rodamientos se llenan desde la fábrica con una grasa de calidad aprobada según las prescripciones de FAG. Bajo demanda también suministramos rodamientos sin engrasar y obturados por un lado.

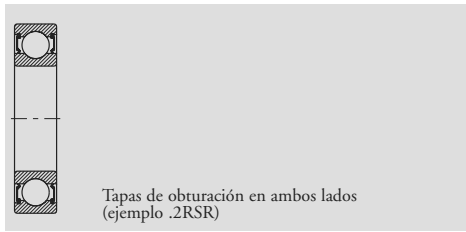
En los rodamientos con tapas de protección (sufijo .ZZR, rodamientos con un diámetro exterior de hasta 22 mm sufijo .2Z) la velocidad límite es menor que la de los rodamientos abiertos.



Tapas de protección en ambos lados (ejemplo .ZZR)

Los rodamientos con obturaciones no rozantes .RSD (véase la descripción en página 125) tienen un comportamiento a fricción tan favorable como los rodamientos con tapas de protección .ZR. Con el aro interior estacionario y el aro exterior giratorio la cantidad de lubricante que se pierde en los rodamientos con tapas de protección .RSD, es menor que en los rodamientos con tapas de protección .ZR. Bajo demanda se suministran rodamientos rígidos de bolas con obturaciones .RSD.

En los rodamientos con obturaciones rozantes (sufijo .2RSR, rodamientos con un diámetro exterior hasta 22 mm sufijo .2RS) la velocidad deslizante permisible de los labios obturadores limita la velocidad del rodamiento, por lo que en las tablas sólo se indican la velocidad límite.



Tapas de obturación en ambos lados (ejemplo .2RSR)

En cuanto al comportamiento de los rodamientos obturados frente a altas velocidades, este está descrito en la página 86; el límite inferior de temperatura es de -30° C. Más detalles sobre obturaciones se encuentran en las páginas 125 y siguientes..

### Carga dinámica equivalente

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

Al crecer la carga axial de los rodamientos rígidos de bolas también aumenta su ángulo de contacto. Los valores X y Y dependen de la razón  $f_0 \cdot F_a / C_0$ , ver tabla abajo. El factor  $f_0$  puede deducirse de la tabla en la página 149.  $C_0$  es la capacidad de carga estática. Si un rodamiento se monta con ajustes normales (es decir un mecanizado del eje según j5 o k5 y del soporte según J6) se aplican los valores indicados en la tabla de abajo.

### Carga estática equivalente

$$P_0 = F_r \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,8$$

$$P_0 = 0,6 \cdot F_r + 0,5 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 0,8$$

### ▼ Factores radiales y axiales de los rodamientos rígidos de bolas

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_0}$	Juego normal de rodamiento				Juego de rodamiento C3				Juego de rodamiento C4						
	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$				
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y			
0,3	0,22	1	0	0,56	2	0,32	1	0	0,46	1,7	0,4	1	0	0,44	1,4
0,5	0,24	1	0	0,56	1,8	0,35	1	0	0,46	1,56	0,43	1	0	0,44	1,31
0,9	0,28	1	0	0,56	1,58	0,39	1	0	0,46	1,41	0,45	1	0	0,44	1,23
1,6	0,32	1	0	0,56	1,4	0,43	1	0	0,46	1,27	0,48	1	0	0,44	1,16
3	0,36	1	0	0,56	1,2	0,48	1	0	0,46	1,14	0,52	1	0	0,44	1,08
6	0,43	1	0	0,56	1	0,54	1	0	0,46	1	0,56	1	0	0,44	1

# Rodamientos FAG rígidos de bolas

Carga equivalente

### ▼ Factor $f_0$ para rodamientos rígidos de bolas

Número característico del agujero	Factor $f_0$								
	Serie de rodamientos 618	160	161	60	62	622	63	623	64
3					12,9				
4					12,2				
5					13,2		13,2		
6					13		13		
7				13	12,4				
8					12,4	13			
9					13	12,4			
00			12,4	12,4	12,1	12,1	11,3		
01			13	13	12,3	12,2	11,1		
02		13,9		13,9	13,1	13,1	12,1	12,1	
03		14,3		14,3	13,1	13,1	12,3	12,2	12,4
04		14,9		13,9	13,1	13,1	12,4	12,1	11
05		15,4		14,5	13,8	13,8	12,4	12,4	12,1
06		15,2		14,8	13,8	13,8	13	13	12,2
07		15,6		14,8	13,8	13,8	13,1	13,1	12,1
08		16		15,3	14	14	13	13	12,2
09		15,9		15,4	14,3	14,1	13	13	12,1
10		16,1		15,6	14,3	14,3	13	13	13,1
11		16,1		15,4	14,3		12,9		13,2
12		16,3		15,5	14,3		13,1		13,2
13		16,4		15,7	14,3		13,2		12,3
14		16,2		15,5	14,4		13,2		12,1
15		16,4		15,7	14,7		13,2		12,2
16		16,4		15,6	14,6		13,2		12,3
17		16,4		15,7	14,7		13,1		12,3
18		16,3		15,6	14,5		13,9		12,2
19		16,5		15,7	14,4		13,9		
20		16,5		15,9	14,4		13,8		
21		16,3		15,8	14,3		13,8		
22		16,3		15,6	14,3		13,8		
24		16,5		15,9	14,8		13,5		
26		16,4		15,8	14,5		13,6		
28		16,5		16	14,8		13,6		
30		16,4		16	15,2		13,7		
32		16,5		16	15,2		13,9		
34		16,4		15,7	15,3		13,9		
36		16,3		15,6	15,3		13,9		
38		16,4		15,8	15		14		
40		16,3		15,6	15,3		14,1		
44		16,3		15,6	15,2		14,1		
48		16,5		15,8	15,2		14,2		
52		16,4		15,7	15,2				
56		16,5		15,9	15,3				
60		16,4		15,7					
64	15,9	16,5		15,9					
68	15,9	16,3			15,8				
72	15,8	16,4			15,9				
76	16	16,5							
80	15,9								
84	15,9								
88	15,8								
92	16								
96	16								
/500	15,9								
/530	15,9								
/560 ...									
/850	15,8								

# Rodamientos FAG rígidos de bolas

Rodamientos de acero inoxidable · Sufijos · Medidas auxiliares

## Rodamientos de acero inoxidable

FAG suministra rodamientos rígidos de bolas abiertos y rodamientos rígidos de bolas obturados por ambos lados (.2RSR), también en acero inoxidable X65Cr13 (Nº de material 1.3541M). Las bolas se fabrican en una alta aleación cromo-acero X102CrMo17 (Nº material 1.3543). Los rodamientos en acero inoxidable se identifican por el prefijo S y por el sufijo W203B. Ejemplo: S6204.2RSR.W203B

Los rodamientos resistentes a la corrosión de las series S60, S62 y S63 tienen las mismas dimensiones y la misma capacidad de carga que los rodamientos estándar al cromo de esas mismas series.

Los rodamientos de acero inoxidable son resistentes al agua, al vapor de agua, a soluciones alcalinas, a reveladores fotográficos y a algunos ácidos. Especialmente la resistencia a ácidos es limitada para rodamientos con tapas de obturación en ambos lados .RSR, de nitrilo butadieno (NBR). Es por lo que se deben controlar la temperatura y la concentración de ácidos.

Con el fin de mantener la buena resistencia a la corrosión de estos rodamientos, sus superficies no han de sufrir daños ya sea durante el montaje, o ya sea en el servicio (ejemplo, a través de corrosión de contacto).

## Sufijos

M	Jaula maciza de latón, guiada por las bolas
.2RS, .2RSR	Dos tapas de obturación
.W203B	Rodamientos en acero inoxidable
.2Z, .2ZR	Dos tapas de protección

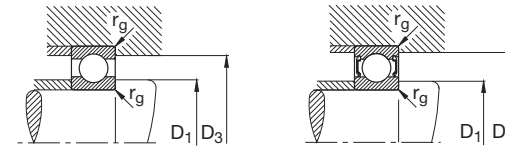
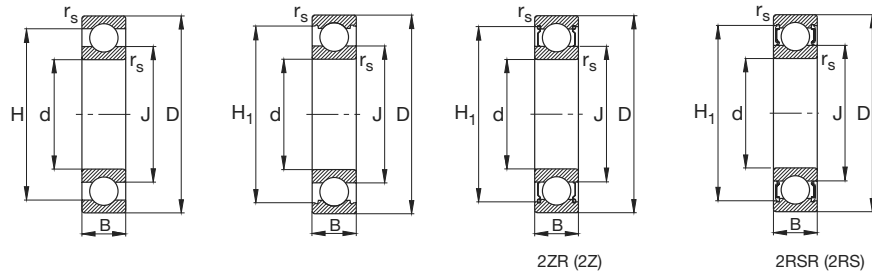
## Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos

En las tablas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

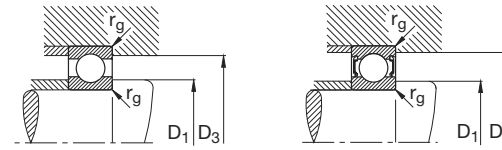
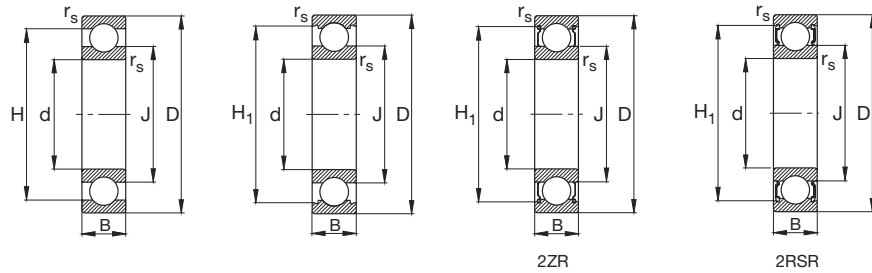
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones			$r_s$ min	H ≈	$H_1$ ≈	J ≈	Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B						dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max
3	3	10	4	0,15	7,7	8,2	5	0,001	0,64	0,22	53000	67000	623	4,4	8,6	0,15
	3	10	4	0,15	7,7	8,2	5	0,001	0,64	0,22	45000	67000	623.2Z	4,4	8,6	0,15
	3	10	4	0,15	7,7	8,2	5	0,001	0,64	0,22	32000		623.2RS	4,4	8,6	0,15
4	4	13	5	0,2	10,5	11,2	7	0,003	1,29	0,49	45000	53000	624	5,8	11,2	0,2
	4	13	5	0,2	10,5	11,2	7	0,004	1,29	0,49	38000	53000	624.2Z	5,8	11,2	0,2
	4	13	5	0,2	10,5	11,2	7	0,003	1,29	0,49	26000		624.2RS	5,8	11,2	0,2
	4	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,006	1,73	0,67	43000	43000	634	6,4	13,6	0,3
	4	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,006	1,73	0,67	36000	43000	634.2Z	6,4	13,6	0,3
	4	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,006	1,73	0,67	24000		634.2RS	6,4	13,6	0,3
5	5	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,005	1,32	0,44	43000	43000	625	7,4	13,6	0,3
	5	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,005	1,32	0,44	36000	43000	625.2Z	7,4	13,6	0,3
	5	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,005	1,32	0,44	24000		625.2RS	7,4	13,6	0,3
	5	19	6	0,3	15,5	16,7	10,8	0,008	2,55	1,04	38000	40000	635	7,4	16,6	0,3
	5	19	6	0,3	15,5	16,7	10,8	0,009	2,55	1,04	32000	40000	635.2Z	7,4	16,6	0,3
	5	19	6	0,3	15,5	16,7	10,8	0,008	2,55	1,04	22000		635.2RS	7,4	16,6	0,3
6	6	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	38000	38000	626	8,4	16,6	0,3
	6	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,009	2,55	1,04	32000	38000	626.2Z	8,4	16,6	0,3
	6	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	22000		626.2RS	8,4	16,6	0,3
7	7	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,007	2,55	1,04	38000	38000	607	9	17	0,3
	7	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	32000	38000	607.2Z	9	17	0,3
	7	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,007	2,55	1,04	22000		607.2RS	9	17	0,3
	7	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,011	3,25	1,37	36000	34000	627	9,4	19,6	0,3
	7	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,012	3,25	1,37	30000	34000	627.2Z	9,4	19,6	0,3
	7	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,011	3,25	1,37	20000		627.2RS	9,4	19,6	0,3
8	8	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,01	3,25	1,37	36000	36000	608	10	20	0,3
	8	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,011	3,25	1,37	30000	36000	608.2Z	10	20	0,3
	8	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,01	3,25	1,37	20000		608.2RS	10	20	0,3
9	9	24	7	0,3	19,6	20,5	14	0,015	3,65	1,63	36000	32000	609	11	22	0,3
	9	24	7	0,3	19,6	20,5	14	0,016	3,65	1,63	30000	32000	609.2ZR	11	22	0,3
	9	24	7	0,3	19,6	20,5	14	0,015	3,65	1,63	20000		609.2RSR	11	22	0,3
	9	26	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,02	4,55	1,96	34000	30000	629	11,4	23,6	0,3
	9	26	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,021	4,55	1,96	28000	30000	629.2ZR	11,4	23,6	0,3
	9	26	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,021	4,55	1,96	19000		629.2RSR	11,4	23,6	0,3

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

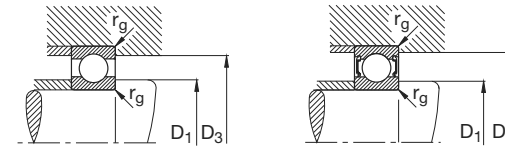
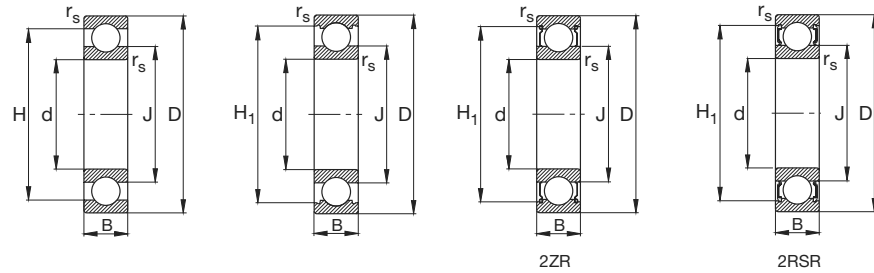
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max
10	10	26	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,019	4,55	1,96	34000	32000	6000	12	24	0,3
	10	26	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,019	4,55	1,96	34000	32000	S6000.W203B	12	24	0,3
	10	26	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,02	4,55	1,96	28000	32000	6000.2ZR	12	24	0,3
	10	26	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,02	4,55	1,96	19000		6000.2RSR	12	24	0,3
	10	26	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,02	4,55	1,96	19000		S6000.2RSR.W203B	12	24	0,3
	10	28	8	0,3	21,4	22,5	14,7	0,024	4,55	1,96	34000		16100	12	26	0,3
	10	30	9	0,6	24	25	16,6	0,031	6	2,6	32000	26000	6200	14,2	25,8	0,6
	10	30	9	0,6	24	25	16,6	0,031	6	2,6	32000	26000	S6200.W203B	14,2	25,8	0,6
	10	30	9	0,6	24	25	16,6	0,032	6	2,6	26000	26000	6200.2ZR	14,2	25,8	0,6
	10	30	9	0,6	24	25	16,6	0,032	6	2,6	17000		6200.2RSR	14,2	25,8	0,6
	10	30	9	0,6	24	25	16,6	0,034	6	2,6	17000		S6200.2RSR.W203B	14,2	25,8	0,6
	10	30	14	0,6	23,9	24,9	16,6	0,048	6	2,6	17000		62200.2RSR	14,2	25,8	0,6
	10	35	11	0,6	27	28,6	18,1	0,055	8,15	3,45	56000	26000	6300	14,2	30,8	0,6
	10	35	11	0,6	27	28,6	18,1	0,056	8,15	3,45	56000	26000	S6300.W203B	14,2	30,8	0,6
	10	35	11	0,6	27	28,6	18,1	0,057	8,15	3,45	22000	26000	6300.2ZR	14,2	30,8	0,6
10	35	11	0,6	27	28,6	18,1	0,057	8,15	3,45	15000		6300.2RSR	14,2	30,8	0,6	
10	35	11	0,6	27	28,6	18,1	0,058	8,15	3,45	15000		S6300.2RSR.W203B	14,2	30,8	0,6	
12	12	28	8	0,3	23,5	24,4	16,6	0,02	5,1	2,36	32000	28000	6001	14	26	0,3
	12	28	8	0,3	23,5	24,4	16,6	0,021	5,1	2,36	32000	28000	S6001.W203B	14	26	0,3
	12	28	8	0,3	23,5	24,4	16,6	0,02	5,1	2,36	26000	28000	6001.2ZR	14	26	0,3
	12	28	8	0,3	23,5	24,4	16,6	0,022	5,1	2,36	18000		6001.2RSR	14	26	0,3
	12	28	8	0,3	23,5	24,4	16,6	0,023	5,1	2,36	18000		S6001.2RSR.W203B	14	26	0,3
	12	30	8	0,3	23,5	24,4	16,6	0,026	5,1	2,36	32000		16101	14	28	0,3
	12	32	10	0,6	25,8	27,4	18,3	0,037	6,95	3,1	30000	26000	6201	16,2	27,8	0,6
	12	32	10	0,6	25,8	27,4	18,3	0,038	6,95	3,1	30000	26000	S6201.W203B	16,2	27,8	0,6
	12	32	10	0,6	25,8	27,4	18,3	0,039	6,95	3,1	24000	26000	6201.2ZR	16,2	27,8	0,6
	12	32	10	0,6	25,8	27,4	18,3	0,039	6,95	3,1	16000		6201.2RSR	16,2	27,8	0,6
	12	32	10	0,6	25,8	27,4	18,3	0,04	6,95	3,1	16000		S6201.2RSR.W203B	16,2	27,8	0,6
	12	32	14	0,6	25,8	27,4	18,3	0,052	6,95	3,1	16000		62201.2RSR	16,2	27,8	0,6
	12	37	12	1	29,6	31,4	19,5	0,062	9,65	4,15	53000	24000	6301	17,6	31,4	1
	12	37	12	1	29,6	31,4	19,5	0,063	9,65	4,15	53000	24000	S6301.W203B	17,6	31,4	1
	12	37	12	1	29,6	31,4	19,5	0,064	9,65	4,15	20000	24000	6301.2ZR	17,6	31,4	1
12	37	12	1	29,6	31,4	19,5	0,064	9,65	4,15	13000		6301.2RSR	17,6	31,4	1	
12	37	12	1	29,6	31,4	19,5	0,065	9,65	4,15	13000		S6301.2RSR.W203B	17,6	31,4	1	
15	15	32	8	0,3	26,9	28,4	20,4	0,027	5,6	2,85	30000	22000	16002	17	30	0,3
	15	32	9	0,3	26,9	28,4	20,4	0,031	5,6	2,85	30000	24000	6002	17	30	0,3
	15	32	9	0,3	26,9	28,4	20,4	0,029	5,6	2,85	30000	24000	S6002.W203B	17	30	0,3
	15	32	9	0,3	26,9	28,4	20,4	0,033	5,6	2,85	24000	24000	6002.2ZR	17	30	0,3
	15	32	9	0,3	26,9	28,4	20,4	0,033	5,6	2,85	16000		6002.2RSR	17	30	0,3
	15	32	9	0,3	26,9	28,4	20,4	0,031	5,6	2,85	16000		S6002.2RSR.W203B	17	30	0,3

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

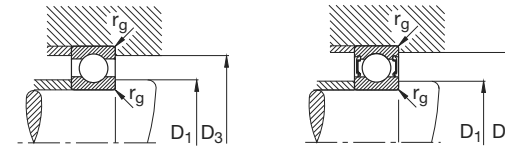
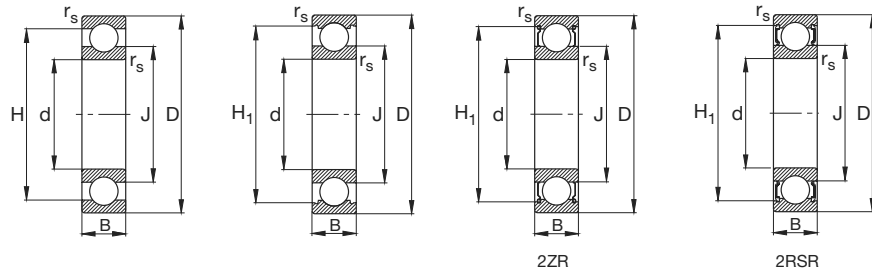


Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max	
15	15	35	11	0,6	29,3	30,9	21,1	0,043	7,8	3,75	26000	24000	6202	19,2	30,8	0,6	
	15	35	11	0,6	29,3	30,9	21,1	0,043	7,8	3,75	26000	24000	S6202.W203B	19,2	30,8	0,6	
	15	35	11	0,6	29,3	30,9	21,1	0,045	7,8	3,75	20000	24000	6202.2ZR	19,2	30,8	0,6	
	15	35	11	0,6	29,3	30,9	21,1	0,045	7,8	3,75	14000		6202.2RSR	19,2	30,8	0,6	
	15	35	11	0,6	29,3	30,9	21,1	0,045	7,8	3,75	14000		S6202.2RSR.W203B	19,2	30,8	0,6	
	15	35	14	0,6	29,3	30,9	21,1	0,057	7,8	3,75	14000		62202.2RSR	19,2	30,8	0,6	
	15	42	13	1	33,5	35	23,6	0,088	11,4	5,4	43000	22000	6302	20,6	36,4	1	
	15	42	13	1	33,5	35	23,6	0,088	11,4	5,4	43000	22000	S6302.W203B	20,6	36,4	1	
	15	42	13	1	33,5	35	23,6	0,09	11,4	5,4	18000	22000	6302.2ZR	20,6	36,4	1	
	15	42	13	1	33,5	35	23,6	0,09	11,4	5,4	12000		6302.2RSR	20,6	36,4	1	
	15	42	13	1	33,5	35	23,6	0,09	11,4	5,4	12000		S6302.2RSR.W203B	20,6	36,4	1	
	15	42	17	1	33,5	35	23,6	0,114	11,4	5,4	12000		62302.2RSR	20,6	36,4	1	
	17	17	35	8	0,3	29,5	30,9	22,6	0,03	6	3,25	28000	20000	16003	19	33	0,3
		17	35	10	0,3	29,4	30,8	22,6	0,038	6	3,25	28000	22000	6003	19	33	0,3
		17	35	10	0,3	29,4	30,8	22,6	0,038	6	3,25	28000	22000	S6003.W203B	19	33	0,3
17		35	10	0,3	29,4	30,8	22,6	0,04	6	3,25	22000	22000	6003.2ZR	19	33	0,3	
17		35	10	0,3	29,4	30,8	22,6	0,04	6	3,25	14000		6003.2RSR	19	33	0,3	
17		35	10	0,3	29,4	30,8	22,6	0,04	6	3,25	14000		S6003.2RSR.W203B	19	33	0,3	
17		40	12	0,6	33,1	34,4	24	0,065	9,5	4,75	22000	20000	6203	21,2	35,8	0,6	
17		40	12	0,6	33,1	34,4	24	0,065	9,5	4,75	22000	20000	S6203.W203B	21,2	35,8	0,6	
17		40	12	0,6	33,1	34,4	24	0,067	9,5	4,75	18000	20000	6203.2ZR	21,2	35,8	0,6	
17		40	12	0,6	33,1	34,4	24	0,067	9,5	4,75	12000		6203.2RSR	21,2	35,8	0,6	
17		40	12	0,6	33,1	34,4	24	0,067	9,5	4,75	12000		S6203.2RSR.W203B	21,2	35,8	0,6	
17		40	16	0,6	33,1	34,4	24	0,087	9,5	4,75	12000		62203.2RSR	21,2	35,8	0,6	
17		47	14	1	37,9	39,3	26,2	0,114	13,4	6,55	19000	20000	6303	22,6	41,4	1	
17		47	14	1	37,9	39,3	26,2	0,111	13,4	6,55	19000	20000	S6303.W203B	22,6	41,4	1	
17		47	14	1	37,9	39,3	26,2	0,117	13,4	6,55	16000	20000	6303.2ZR	22,6	41,4	1	
17		47	14	1	37,9	39,3	26,2	0,118	13,4	6,55	11000		6303.2RSR	22,6	41,4	1	
17		47	14	1	37,9	39,3	26,2	0,115	13,4	6,55	11000		S6303.2RSR.W203B	22,6	41,4	1	
17		47	19	1	37,9	39,3	26,2	0,154	13,4	6,55	11000		62303.2RSR	22,6	41,4	1	
17		62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,269	22,4	11,4	28000	17000	6403	26	53	1	
20		20	42	8	0,3	34,7	36,1	27,2	0,05	6,95	4,05	22000	16000	16004	22	40	0,3
		20	42	12	0,6	35,5	37,4	26,6	0,068	9,3	5	20000	20000	6004	23,2	38,8	0,6
	20	42	12	0,6	35,5	37,4	26,6	0,064	9,3	5	20000	20000	S6004.W203B	23,2	38,8	0,6	
	20	42	12	0,6	35,5	37,4	26,6	0,071	9,3	5	17000	20000	6004.2ZR	23,2	38,8	0,6	
	20	42	12	0,6	35,5	37,4	26,6	0,071	9,3	5	12000		6004.2RSR	23,2	38,8	0,6	
	20	42	12	0,6	35,5	37,4	26,6	0,067	9,3	5	12000		S6004.2RSR.W203B	23,2	38,8	0,6	



# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

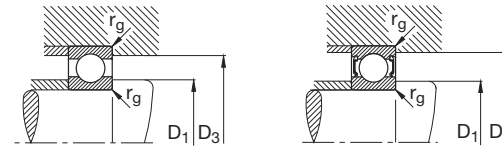
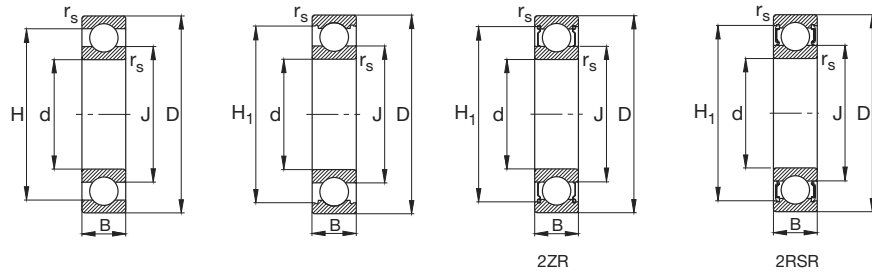
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	rs min	H ≈	H1 ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C0				D1 min mm	D3 max	rg max
20	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,105	12,7	6,55	18000	19000	6204	25,6	41,4	1
	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,105	12,7	6,55	18000	19000	S6204.W203B	25,6	41,4	1
	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,109	12,7	6,55	15000	19000	6204.2ZR	25,6	41,4	1
	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,109	12,7	6,55	10000		6204.2RSR	25,6	41,4	1
	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,108	12,7	6,55	10000		S6204.2RSR.W203B	25,6	41,4	1
	20	47	18	1	38,4	41	28,8	0,139	12,7	6,55	10000		62204.2RSR	25,6	41,4	1
	20	52	15	1,1	41,9	44,4	30,3	0,151	16	7,8	34000	18000	6304	27	45	1
	20	52	15	1,1	41,9	44,4	30,3	0,153	16	7,8	34000	18000	S6304.W203B	27	45	1
	20	52	15	1,1	41,9	44,4	30,3	0,155	16	7,8	14000	18000	6304.2ZR	27	45	1
	20	52	15	1,1	41,9	44,4	30,3	0,155	16	7,8	9500		6304.2RSR	27	45	1
	20	52	21	1,1	42,1	44,4	30,3	0,209	16	7,8	9500		62304.2RSR	27	45	1
20	72	19	1,1	55		37	0,415	30,5	15	26000	15000	6404	29	63	1	
25	25	47	8	0,3	39,7	41,1	32,2	0,055	7,2	4,65	19000	14000	16005	27	45	0,3
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,08	10	5,85	36000	17000	6005	28,2	43,8	0,6
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,082	10	5,85	36000	17000	S6005.W203B	28,2	43,8	0,6
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,083	10	5,85	15000	17000	6005.2ZR	28,2	43,8	0,6
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,084	10	5,85	10000		6005.2RSR	28,2	43,8	0,6
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,083	10	5,85	10000		S6005.2RSR.W203B	28,2	43,8	0,6
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,128	14	7,8	17000	17000	6205	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,128	14	7,8	17000	17000	S6205.W203B	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,132	14	7,8	14000	17000	6205.2ZR	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,132	14	7,8	9000		6205.2RSR	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,132	14	7,8	9000		S6205.2RSR.W203B	30,6	46,4	1
	25	52	18	1	43,6	45,4	33,5	0,156	14	7,8	9000		62205.2RSR	30,6	46,4	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,234	22,4	11,4	28000	15000	6305	32	55	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,237	22,4	11,4	28000	15000	S6305.W203B	32	55	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,24	22,4	11,4	11000	15000	6305.2ZR	32	55	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,242	22,4	11,4	7500		6305.2RSR	32	55	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,245	22,4	11,4	7500		S6305.2RSR.W203B	32	55	1
	25	62	24	1,1	50,2	52,5	36,4	0,272	22,4	11,4	7500		62305.2RSR	32	55	1
	25	80	21	1,5	63,1		45,4	0,56	36	19,3	22000	14000	6405	36	69	1,5
30	30	55	9	0,3	47,5	48,8	37,7	0,082	11,2	7,35	16000	12000	16006	32	53	0,3
	30	55	13	1	47,2	49,2	38,3	0,122	12,7	8	32000	15000	6006	34,6	50,4	1
	30	55	13	1	47,2	49,2	38,3	0,109	12,7	8	32000	15000	S6006.W203B	34,6	50,4	1
	30	55	13	1	47,2	49,2	38,3	0,125	12,7	8	13000	15000	6006.2ZR	34,6	50,4	1
	30	55	13	1	47,2	49,2	38,3	0,125	12,7	8	8500		6006.2RSR	34,6	50,4	1

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

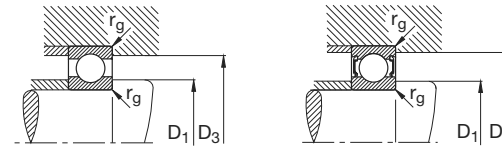
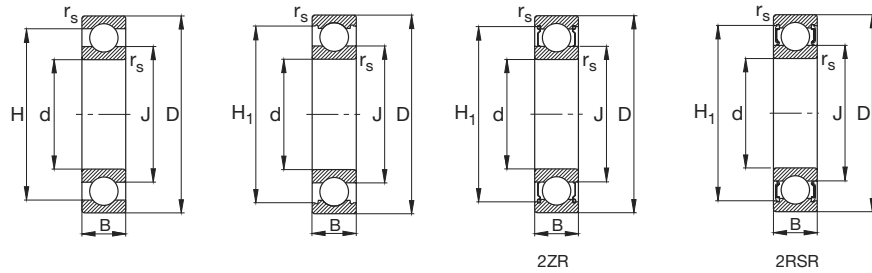
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max	
30	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,195	19,3	11,2	14000	14000	6206	35,6	56,4	1	
	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,205	19,3	11,2	14000	14000	S6206.W203B	35,6	56,4	1	
	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,201	19,3	11,2	11000	14000	6206.2ZR	35,6	56,4	1	
	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,201	19,3	11,2	7500		6206.2RSR	35,6	56,4	1	
	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,211	19,3	11,2	7500		S6206.2RSR.W203B	35,6	56,4	1	
	30	62	20	1	52,1	54,9	40	0,245	19,3	11,2	7500		62206.2RSR	35,6	56,4	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,355	29	16,3	24000	13000	6306	37	65	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,355	29	16,3	24000	13000	S6306.W203B	37	65	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,363	29	16,3	9500	13000	6306.2ZR	37	65	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,365	29	16,3	6300		6306.2RSR	37	65	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,365	29	16,3	6300		S6306.2RSR.W203B	37	65	1	
	30	72	27	1,1	59,6	61,6	44,6	0,499	29	16,3	6300		62306.2RSR	37	65	1	
	30	90	23	1,5	70,1		50,1	0,76	42,5	23,2	19000	12000	6406	41	79	1,5	
	35	35	62	9	0,3	53,5	54,8	43,7	0,105	12,2	8,8	14000	10000	16007	37	60	0,3
		35	62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,157	16	10,2	28000	13000	6007	39,6	57,4	1
		35	62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,157	16	10,2	28000	13000	S6007.W203B	39,6	57,4	1
		35	62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,163	16	10,2	11000	13000	6007.2ZR	39,6	57,4	1
		35	62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,163	16	10,2	7500		6007.2RSR	39,6	57,4	1
35		62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,163	16	10,2	7500		S6007.2RSR.W203B	39,6	57,4	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,291	25,5	15,3	24000	12000	6207	42	65	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,285	25,5	15,3	24000	12000	S6207.W203B	42	65	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,299	25,5	15,3	9500	12000	6207.2ZR	42	65	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,301	25,5	15,3	6300		6207.2RSR	42	65	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,303	25,5	15,3	6300		S6207.2RSR.W203B	42	65	1	
35		72	23	1,1	60,7	63,3	47,2	0,393	25,5	15,3	6300		62207.2RSR	42	65	1	
35		80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,471	33,5	19	20000	12000	6307	44	71	1,5	
35		80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,471	33,5	19	20000	12000	S6307.W203B	44	71	1,5	
35		80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,481	33,5	19	8500	12000	6307.2ZR	44	71	1,5	
35		80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,483	33,5	19	5600		6307.2RSR	44	71	1,5	
35		80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,483	33,5	19	5600		S6307.2RSR.W203B	44	71	1,5	
35		80	31	1,5	65,5	67,6	49,3	0,687	33,5	19	5600		62307.2RSR	44	71	1,5	
35	100	25	1,5	83,3	85,6	62	0,971	53	31,5	16000	11000	6407	46	89	1,5		
40	40	68	9	0,3	59,3		49,4	0,12	13,2	10,2	13000	9000	16008	42	66	0,3	
	40	68	15	1	59,1	61,6	49,3	0,194	16,6	11,6	26000	12000	6008	44,6	63,4	1	
	40	68	15	1	59,1	61,6	49,3	0,196	16,6	11,6	26000	12000	S6008.W203B	44,6	63,4	1	
	40	68	15	1	59,1	61,6	49,3	0,2	16,6	11,6	10000	12000	6008.2ZR	44,6	63,4	1	
	40	68	15	1	59,1	61,6	49,3	0,202	16,6	11,6	6700		6008.2RSR	44,6	63,4	1	

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

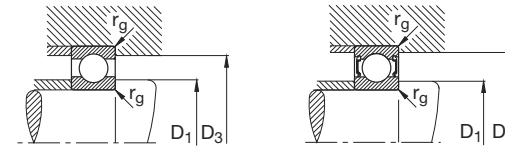
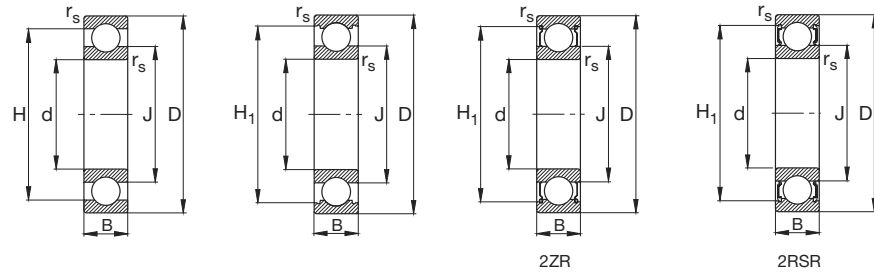
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	rs min	H ≈	H1 ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C0				D1 min mm	D3 max	rg max
40	40	80	18	1,1	67,5	70,4	53	0,371	29	18	20000	11000	6208	47	73	1
	40	80	18	1,1	67,5	70,4	53	0,371	29	18	20000	11000	S6208.W203B	47	73	1
	40	80	18	1,1	67,5	70,4	53	0,382	29	18	8500	11000	6208.2ZR	47	73	1
	40	80	18	1,1	67,5	70,4	53	0,384	29	18	5600		6208.2RSR	47	73	1
	40	80	18	1,1	67,5	70,4	53	0,384	29	18	5600		S6208.2RSR.W203B	47	73	1
	40	80	23	1,1	67,5	70,4	53	0,477	29	18	5600		62208.2RSR	47	73	1
	40	90	23	1,5	74,6	76,5	55,5	0,64	42,5	25	18000	11000	6308	49	81	1,5
	40	90	23	1,5	74,6	76,5	55,5	0,641	42,5	25	18000	11000	S6308.W203B	49	81	1,5
	40	90	23	1,5	74,6	76,5	55,5	0,654	42,5	25	7500	11000	6308.2ZR	49	81	1,5
	40	90	23	1,5	74,6	76,5	55,5	0,654	42,5	25	5000		6308.2RSR	49	81	1,5
40	90	33	1,5	74,6	76,5	55,5	0,903	42,5	25	5000		62308.2RSR	49	81	1,5	
40	110	27	2	91,6	95,1	68	1,12	62	38	14000	10000	6408	53	97	2	
45	45	75	10	0,6	65,6		55	0,167	15,6	12,2	22000	8500	16009	48,2	71,8	0,6
	45	75	16	1	65,5	68	54,2	0,247	20	14,3	22000	11000	6009	49,6	70,4	1
	45	75	16	1	65,5	67,9	54,2	0,234	20	14,3	22000	11000	S6009.W203B	49,6	70,4	1
	45	75	16	1	65,5	68	54,2	0,253	20	14,3	9000	11000	6009.2ZR	49,6	70,4	1
	45	75	16	1	65,5	68	54,2	0,257	20	14,3	6000		6009.2RSR	49,6	70,4	1
	45	75	16	1	65,5	67,9	54,2	0,244	20	14,3	6000		S6009.2RSR.W203B	49,6	70,4	1
	45	85	19	1,1	71,8	74,6	57,2	0,429	31	20,4	19000	10000	6209	52	78	1
	45	85	19	1,1	71,8	74,6	57,2	0,429	31	20,4	19000	10000	S6209.W203B	52	78	1
	45	85	19	1,1	71,8	74,6	57,2	0,441	31	20,4	8000	10000	6209.2ZR	52	78	1
	45	85	19	1,1	71,8	74,6	57,2	0,441	31	20,4	5300		6209.2RSR	52	78	1
	45	85	19	1,1	71,8	74,6	57,2	0,441	31	20,4	5300		S6209.2RSR.W203B	52	78	1
	45	85	23	1,1	71,8	74,6	57,2	0,522	31	20,4	5300		62209.2RSR	52	78	1
	45	100	25	1,5	83,3	85,6	62	0,847	53	31,5	16000	10000	6309	54	91	1,5
	45	100	25	1,5	83,3	85,6	62	0,859	53	31,5	16000	10000	S6309.W203B	54	91	1,5
	45	100	25	1,5	83,3	85,6	62	0,869	53	31,5	6700	10000	6309.2ZR	54	91	1,5
	45	100	25	1,5	83,3	85,6	62	0,867	53	31,5	4500		6309.2RSR	54	91	1,5
	45	100	25	1,5	83,3	85,6	62	0,879	53	31,5	4500		S6309.2RSR.W203B	54	91	1,5
	45	100	36	1,5	83,3	85,6	62	1,2	53	31,5	4500		62309.2RSR	54	91	1,5
45	120	29	2	100,9	104,3	75,2	1,97	76,5	47,5	13000	9500	6409	58	107	2	
50	50	80	10	0,6	70,5		60,1	0,181	16	13,2	20000	7500	16010	53,2	76,8	0,6
	50	80	16	1	70,1	72,9	59,8	0,272	20,8	15,6	20000	10000	6010	54,6	75,4	1
	50	80	16	1	70,1	72,9	59,8	0,26	20,8	15,6	20000	10000	S6010.W203B	54,6	75,4	1
	50	80	16	1	70,1	72,9	59,8	0,282	20,8	15,6	8500	10000	6010.2ZR	54,6	75,4	1
	50	80	16	1	70,1	72,9	59,8	0,283	20,8	15,6	5600		6010.2RSR	54,6	75,4	1
	50	80	16	1	70,1	72,9	59,8	0,271	20,8	15,6	5600		S6010.2RSR.W203B	54,6	75,4	1

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

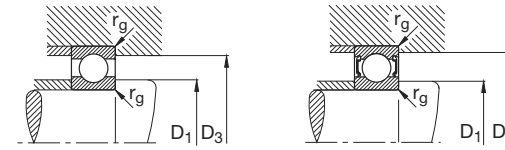
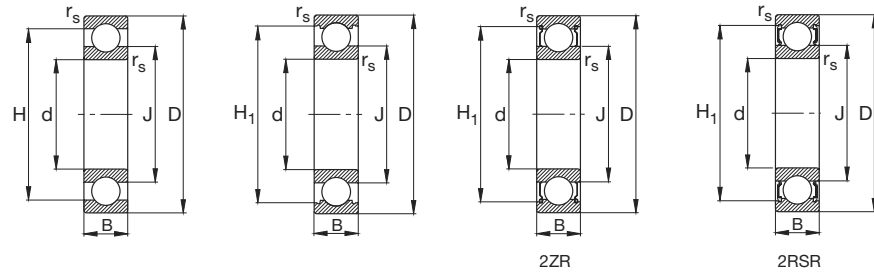
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	rs min	H ≈	H1 ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C0				D1 min mm	D3 max	rg max
50	50	90	20	1,1	77,9	80	62	0,466	36,5	24	18000	9500	6210	57	83	1
	50	90	20	1,1	77,9	80	62	0,469	36,5	24	18000	9500	S6210.W203B	57	83	1
	50	90	20	1,1	77,9	80	62	0,478	36,5	24	7500	9500	6210.2ZR	57	83	1
	50	90	20	1,1	77,9	80	62	0,48	36,5	24	4800		6210.2RSR	57	83	1
	50	90	23	1,1	77,9	80	62	0,543	36,5	24	4800		62210.2RSR	57	83	1
	50	110	27	2	91,6	95,1	68	1,1	62	38	14000	9500	6310	61	99	2
	50	110	27	2	91,6	95,1	68	1,12	62	38	6000	9500	6310.2ZR	61	99	2
	50	110	27	2	91,6	95,1	68	1,12	62	38	4000		6310.2RSR	61	99	2
	50	110	27	2	91,6	95,1	68	1,11	62	38	4000		S6310.2RSR.W203B	61	99	2
	50	110	40	2	91,6	95,1	68	1,59	62	38	4000		62310.2RSR	61	99	2
	50	130	31	2,1	108,4	113,1	81,6	1,96	81,5	52	12000	9000	6410	64	116	2,1
	55	55	90	11	0,6	78		67,1	0,266	19,3	16,3	18000	7000	16011	58,2	86,8
55		90	18	1,1	78,9	81,5	66,2	0,397	28,5	21,2	18000	9500	6011	61	84	1
55		90	18	1,1	78,9	81,5	66,2	0,403	28,5	21,2	18000	9500	S6011.W203B	61	84	1
55		90	18	1,1	78,9	81,5	66,2	0,408	28,5	21,2	7500	9500	6011.2ZR	61	84	1
55		90	18	1,1	78,9	81,5	66,2	0,41	28,5	21,2	5000		6011.2RSR	61	84	1
55		100	21	1,5	86,1	88,2	68,7	0,616	43	29	16000	8500	6211	64	91	1,5
55		100	21	1,5	86,1	88,2	68,7	0,617	43	29	16000	8500	S6211.W203B	64	91	1,5
55		100	21	1,5	86,1	88,2	68,7	0,632	43	29	6700	8500	6211.2ZR	64	91	1,5
55		100	21	1,5	86,1	88,2	68,7	0,632	43	29	4300		6211.2RSR	64	91	1,5
55		120	29	2	100,9	104,3	75,2	1,39	76,5	47,5	13000	9000	6311	66	109	2
55		120	29	2	100,9	104,3	75,2	1,43	76,5	47,5	5300	9000	6311.2ZR	66	109	2
55		120	29	2	100,9	104,3	75,2	1,43	76,5	47,5	3600		6311.2RSR	66	109	2
55	140	33	2,1	117,5	122,2	88,6	1,38	93	60	11000	8500	6411	69	126	2,1	
60	60	95	11	0,6	82,9		72,1	0,283	20	17,6	17000	6300	16012	63,2	91,8	0,6
	60	95	18	1,1	83,9	86	71,3	0,419	29	23,2	17000	8500	6012	66	89	1
	60	95	18	1,1	83,8		71,3	0,416	29	23,2	16000	8500	S6012.W203B	66	89	1
	60	95	18	1,1	83,9	86	71,3	0,431	29	23,2	7000	8500	6012.2ZR	66	89	1
	60	95	18	1,1	83,9	86	71,3	0,432	29	23,2	4500		6012.2RSR	66	89	1
	60	110	22	1,5	95,6	97,7	75,8	0,789	52	36	14000	8000	6212	69	101	1,5
	60	110	22	1,5	95,6	97,7	75,8	0,795	52	36	14000	8000	S6212.W203B	69	101	1,5
	60	110	22	1,5	95,6	97,7	75,8	0,807	52	36	6000	8000	6212.2ZR	69	101	1,5
	60	110	22	1,5	95,6	97,7	75,8	0,809	52	36	4000		6212.2RSR	69	101	1,5
	60	130	31	2,1	108,4	113,1	81,3	1,75	81,5	52	12000	8500	6312	72	118	2,1
	60	130	31	2,1	108,4	113,1	81,3	1,79	81,5	52	5000	8500	6312.2ZR	72	118	2,1
	60	130	31	2,1	108,4	113,1	81,3	1,79	81,5	52	3400		6312.2RSR	72	118	2,1
60	150	35	2,1	124,9	130,2	95,1	2,89	104	68	10000	8000	6412	74	136	2,1	

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

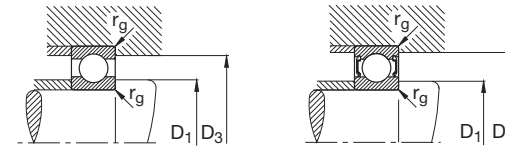
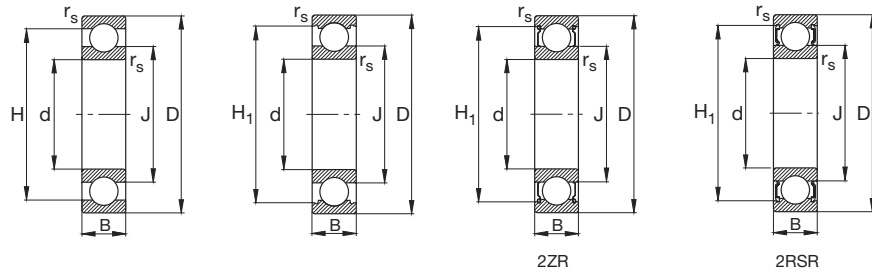
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max	
65	65	100	11	0,6	87,9		77,1	0,302	21,2	19,6	16000	6000	16013	68,2	96,8	0,6	
	65	100	18	1,1	88,8	91,5	76,2	0,448	30,5	25	15000	8000	6013	71	94	1	
	65	100	18	1,1	88,8	91,5	76,2	0,464	30,5	25	6300	8000	6013.2ZR	71	94	1	
	65	100	18	1,1	88,8	91,5	76,2	0,463	30,5	25	4300		6013.2RSR	71	94	1	
	65	120	23	1,5	103,1	106,3	82	1	60	41,5	13000	7500	6213	74	111	1,5	
	65	120	23	1,5	103,1	106,3	82	1,03	60	41,5	5300	7500	6213.2ZR	74	111	1,5	
	65	120	23	1,5	103,1	106,3	82	1,03	60	41,5	3600		6213.2RSR	74	111	1,5	
	65	140	33	2,1	117,5	122,2	88,6	2,14	93	60	11000	8000	6313	77	128	2,1	
	65	140	33	2,1	117,5	122,2	88,3	2,18	93	60	4500	8000	6313.2ZR	77	128	2,1	
	65	140	33	2,1	117,5	122,2	88,3	2,18	93	60	3000		6313.2RSR	77	128	2,1	
	65	160	37	2,1	133,2		101,7	3,49	114	76,5	9500	7500	6413	79	146	2,1	
	70	70	110	13	0,6	96,2		83,7	0,438	28	25	14000	6000	16014	73,2	106,8	0,6
70		110	20	1,1	97,3	100	82,8	0,622	38	31	14000	7500	6014	76	104	1	
70		110	20	1,1	97,3	100	82,8	0,642	38	31	6000	7500	6014.2ZR	76	104	1	
70		110	20	1,1	97,3	100	82,8	0,64	38	31	4000		6014.2RSR	76	104	1	
70		125	24	1,5	108	110,7	86,8	1,09	62	44	12000	7000	6214	79	116	1,5	
70		125	24	1,5	108	110,7	86,8	1,11	62	44	5000	7000	6214.2ZR	79	116	1,5	
70		125	24	1,5	108	110,7	86,8	1,11	62	44	3400		6214.2RSR	79	116	1,5	
70		150	35	2,1	124,9	130,2	95,1	2,61	104	68	10000	7500	6314	82	138	2,1	
70		150	35	2,1	124,9	130,2	94,8	2,66	104	68	4300	7500	6314.2ZR	82	138	2,1	
70		150	35	2,1	124,9	130,2	94,8	2,66	104	68	2800		6314.2RSR	82	138	2,1	
70		180	42	3	151,6		114,4	5,06	132	96,5	8500	6700	6414	86	164	2,5	
75		75	115	13	0,6	101,2		88,7	0,463	28,5	27	13000	5600	16015	78,2	111,8	0,6
	75	115	20	1,1	102,6	105,3	88	0,654	39	33,5	13000	7000	6015	81	109	1	
	75	115	20	1,1	102,6	105,3	88	0,676	39	33,5	5600	7000	6015.2ZR	81	109	1	
	75	115	20	1,1	102,6	105,3	88	0,678	39	33,5	3800		6015.2RSR	81	109	1	
	75	130	25	1,5	112,8	115,5	92,1	1,18	65,5	49	11000	6700	6215	84	121	1,5	
	75	130	25	1,5	112,8	115,5	92,1	1,21	65,5	49	4800	6700	6215.2ZR	84	121	1,5	
	75	130	25	1,5	112,8	115,5	92,1	1,22	65,5	49	3200		6215.2RSR	84	121	1,5	
	75	160	37	2,1	133,2		101,8	3,18	114	76,5	9500	7000	6315	87	148	2,1	
	75	160	37	2,1	133,2	137,2	101,4	3,23	114	76,5	4000	7000	6315.2ZR	87	148	2,1	
	75	190	45	3	151,6		114,4	7	132	96,5	8500	6300	6415M	91	174	2,5	
	80	80	125	14	0,6	110,7		96,9	0,609	32	31	13000	5300	16016	83,2	121,8	0,6
		80	125	22	1,1	111	113,7	93,7	0,867	47,5	40	12000	7000	6016	86	119	1
80		125	22	1,1	111	113,7	93,7	0,893	47,5	40	5000	7000	6016.2ZR	86	119	1	

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

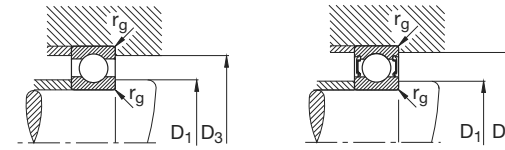
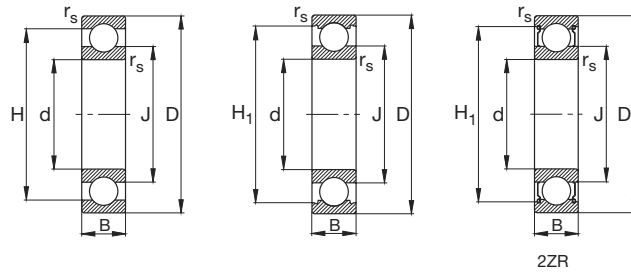
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max
80	80	140	26	2	121,2		98,9	1,46	72	53	11000	6300	6216	91	129	2
	80	140	26	2	121,2	124,5	98,5	1,49	72	53	4500	6300	6216.2ZR	91	129	2
	80	140	26	2	121,2	124,5	98,5	1,49	72	53	3000		6216.2RSR	91	129	2
	80	170	39	2,1	141,8		108,6	3,75	122	86,5	9000	6700	6316	92	158	2,1
	80	170	39	2,1	141,8	145,5	108,2	3,82	122	86,5	3800	6700	6316.2ZR	92	158	2,1
	80	200	48	3	162,1		117,9	8,29	163	125	7500	6000	6416M	96	184	2,5
85	85	130	14	0,6	113,8		101,6	0,666	34	33,5	12000	5000	16017	88,2	126,8	0,6
	85	130	22	1,1	116		99,6	0,916	49	43	11000	6700	6017	91	124	1
	85	130	22	1,1	116	119,2	99,2	0,939	49	43	4800	6700	6017.2ZR	91	124	1
	85	150	28	2	129,6		106,6	1,87	83	64	10000	6000	6217	96	139	2
	85	150	28	2	129,6	133,8	106,2	1,91	83	64	4300	6000	6217.2ZR	96	139	2
	85	180	41	3	151,6		114,4	4,25	132	96,5	8000	6300	6317	99	166	2,5
	85	180	41	3	151,6	154,9	114	4,33	132	96,5	3400	6300	6317.2ZR	99	166	2,5
85	210	52	4	173		122,9	9,58	173	137	7000	5600	6417M	105	190	3	
90	90	140	16	1	122,7		107,6	0,866	41,5	39	11000	5000	16018	94,6	135,4	1
	90	140	24	1,5	123,7		106,6	1,21	58,5	50	11000	6300	6018	97	133	1,5
	90	140	24	1,5	123,7	126,8	106,2	1,23	58,5	50	4500	6300	6018.2ZR	97	133	1,5
	90	160	30	2	139,4		112,7	2,21	96,5	72	9000	6000	6218	101	149	2
	90	160	30	2	139,4	143,4	112,3	2,26	96,5	72	3800	6000	6218.2ZR	101	149	2
	90	190	43	3	157,1		123,8	5,43	134	102	8000	6000	6318	104	176	2,5
	90	190	43	3	157,1	160,7	123,3	5,53	134	102	3400	6000	6318.2ZR	104	176	2,5
	90	225	54	4	184		132,2	11,7	196	163	6700	5300	6418M	110	205	3
95	95	145	16	1	128,3		113,8	0,922	40	40,5	11000	4800	16019	99,6	140,4	1
	95	145	24	1,5	129		111	1,27	60	54	10000	6000	6019	102	138	1,5
	95	170	32	2,1	146,6		118,7	2,73	108	81,5	8500	5600	6219	107	158	2,1
	95	170	32	2,1	146,6	150,9	118,3	2,79	108	81,5	3600	5600	6219.2ZR	107	158	2,1
	95	200	45	3	165		129,1	6,23	143	112	7500	5600	6319	109	186	2,5
	95	200	45	3	165	170,4	128,7	6,34	143	112	3200	5600	6319.2ZR	109	186	2,5
100	100	150	16	1	132,7		117,6	0,956	44	44	10000	4500	16020	104,6	145,4	1
	100	150	24	1,5	134		116,6	1,32	60	54	9500	5600	6020	107	143	1,5
	100	150	24	1,5	134	137,3	116,2	1,35	60	54	4000	5600	6020.2ZR	107	143	1,5

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

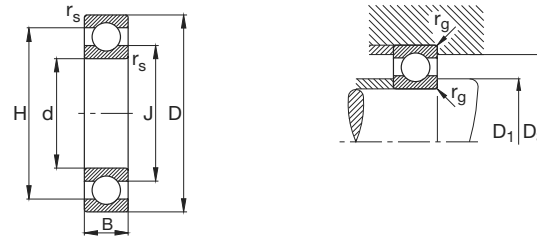
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	rs min	H ≈	H1 ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C0				D1 min mm	D3 max	rg max
100	100	180	34	2,1	154,8		125,2	3,3	122	93	8000	5300	6220	112	168	2,1
	100	180	34	2,1	154,8	158,9	124,7	3,36	122	93	3400	5300	6220.2ZR	112	168	2,1
	100	215	47	3	179		138,6	7,67	163	134	7000	5000	6320	114	201	2,5
	100	215	47	3	179	184,6	138,1	7,78	163	134	3000	5000	6320.2ZR	114	201	2,5
105	105	160	18	1	141,2		124,2	1,24	54	54	9500	4500	16021	109,6	155,4	1
	105	160	26	2	142,4		122,1	1,67	71	64	9000	5600	6021	113,8	151,2	2
	105	160	26	2	142,4	145,3	121,7	1,7	71	64	3800	5600	6021.2ZR	113,8	151,2	2
	105	190	36	2,1	163,2		131,9	3,88	132	104	7500	5000	6221	117	178	2,1
	105	190	36	2,1	163,2	168,1	131,5	3,99	132	104	3200	5000	6221.2ZR	117	178	2,1
	105	225	49	3	187		144,5	8,7	173	146	6700	4800	6321	119	211	2,5
110	110	170	19	1	149,5		130,7	1,51	57	57	9000	4300	16022	114,6	165,4	1
	110	170	28	2	150,9		129,2	2,06	80	71	8500	5600	6022	118,8	161,2	2
	110	170	28	2	150,9	155	128,7	2,11	80	71	3600	5600	6022.2ZR	118,8	161,2	2
	110	200	38	2,1	171,6		138,5	4,64	143	116	7000	4800	6222	122	188	2,1
	110	200	38	2,1	171,6	177,2	138	4,8	143	116	3000	4800	6222.2ZR	122	188	2,1
	110	240	50	3	197,4		153,4	10,3	190	166	6300	4500	6322	124	226	2,5
	110	240	50	3	197,4	203,1	152,8	10,5	190	166	2600	4500	6322.2ZR	124	226	2,5
120	120	180	19	1	159,5		140,7	1,62	61	64	8000	4000	16024	124,6	175,4	1
	120	180	28	2	161,2		139,9	2,18	83	78	8000	5000	6024	128,8	171,2	2
	120	180	28	2	161,2	165,4	139,4	2,23	83	78	3400	5000	6024.2ZR	128,8	171,2	2
	120	215	40	2,1	184,9		151,6	5,62	146	122	6700	4500	6224	132	203	2,1
	120	260	55	3	214,8		165,1	12,8	212	190	6000	4000	6324	134	246	2,5
130	130	200	22	1,1	176,6		154,8	2,41	78	81,5	7500	3800	16026	136	194	1
	130	200	33	2	178,5		152,8	3,34	104	100	7000	4500	6026	138,8	191,2	2
	130	200	33	2	177,8	182	152,8	3,45	104	100	3000	4500	6026.2ZR	138,8	191,2	2
	130	230	40	3	198,5		161,5	6,24	166	146	6300	4000	6226	144	216	2,5
	130	280	58	4	231,2		178,9	18,3	228	216	5600	3800	6326M	147	263	3
140	140	210	22	1,1	186,6		164,8	2,55	80	86,5	7000	3600	16028	146	204	1
	140	210	33	2	187,4		162,4	3,57	108	108	6700	4300	6028	148,8	201,2	2
	140	210	33	2	187,4	191,3	161,8	3,65	108	108	2800	4300	6028.2ZR	148,8	201,2	2

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

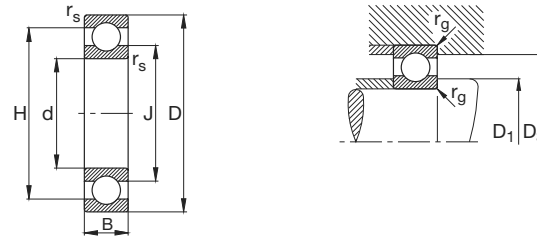


Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max
140	140	250	42	3	213,7	175,9	8,07	176	166	6000	3600	<b>6228</b>	154	236	2,5
	140	300	62	4	248,7	191,3	22,3	255	245	5300	3400	<b>6328M</b>	157	283	3
150	150	225	24	1,1	199,6	176	3,17	91,5	98	6700	3400	<b>16030</b>	156	219	1
	150	225	35	2,1	200,7	175,1	4,38	122	125	6300	4000	<b>6030</b>	160,2	214,8	2,1
	150	270	45	3	229,1	191,6	10,3	176	170	5600	3400	<b>6230</b>	164	256	2,5
	150	320	65	4	266,1	205,6	26,5	280	290	4800	3200	<b>6330M</b>	167	303	3
160	160	240	25	1,5	212,4	187,3	3,8	102	114	6300	3200	<b>16032</b>	167	233	1,5
	160	240	38	2,1	214,6	186,2	6,16	134	137	6300	3800	<b>6032M</b>	170,2	229,8	2,1
	160	290	48	3	244,8	205	14,7	200	204	5600	3000	<b>6232M</b>	174	276	2,5
	160	340	68	4	280,9	219,7	31,8	300	325	4300	3000	<b>6332M</b>	177	323	3
170	170	260	28	1,5	228,6	202,3	5,15	122	137	6000	3000	<b>16034</b>	177	253	1,5
	170	260	42	2,1	231,2	199,4	7,13	170	173	5600	3400	<b>6034</b>	180,2	249,8	2,1
	170	310	52	4	260,7	219,1	18,3	212	224	5300	3000	<b>6234M</b>	187	293	3
	170	360	72	4	298	232,6	37,3	325	365	4000	2800	<b>6334M</b>	187	343	3
180	180	280	31	2	238,8	211,9	6,92	132	146	5600	2800	<b>16036</b>	188,8	271,2	2
	180	280	46	2,1	247,9	212,8	10,7	186	196	5600	3200	<b>6036M</b>	190,2	269,8	2,1
	180	320	52	4	271,9	228,7	19	224	245	4800	2800	<b>6236M</b>	197	303	3
	180	380	75	4	315,4	245,5	43,6	355	405	3800	2600	<b>6336M</b>	197	363	3
190	190	290	31	2	255,1	225,8	7,04	150	166	5300	2600	<b>16038</b>	198,8	281,2	2
	190	290	46	2,1	257,9	222,6	11,3	196	212	5300	3000	<b>6038M</b>	200,2	279,8	2,1
	190	340	55	4	291,5	239,9	22,6	255	280	4300	2600	<b>6238M</b>	207	323	3
	190	400	78	5	330,5	260,1	50,4	375	440	3600	2400	<b>6338M</b>	210	380	4
200	200	310	34	2	276,4	244,4	9	176	204	4800	2600	<b>16040</b>	208,8	301,2	2
	200	310	51	2,1	274,7	235,8	14,4	212	240	4800	3000	<b>6040M</b>	210,2	299,8	2,1
	200	360	58	4	304,9	255,7	27,2	270	310	4000	2400	<b>6240M</b>	217	343	3



# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

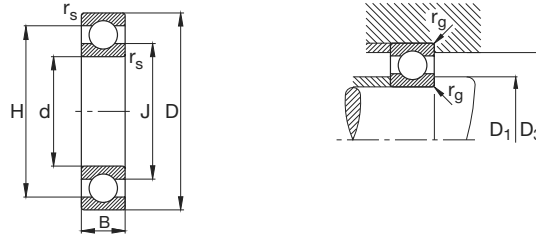
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max
200	200	420	80	5	345,9	274,6	56,6	380	465	3400	2400	<b>6340M</b>	220	400	4
220	220	340	37	2,1	298,1	262,8	11,8	200	240	4300	2200	<b>16044</b>	230,2	329,8	2,1
	220	340	56	3	303,1	258,1	18,8	245	290	4000	2600	<b>6044M</b>	232,4	327,6	2,5
	220	400	65	4	337,6	282,1	37,9	300	355	3600	2200	<b>6244M</b>	237	383	3
	220	460	88	5	382,9	299,4	73,7	440	560	3200	2000	<b>6344M</b>	240	440	4
240	240	360	37	2,1	317,4	283,1	12,7	204	255	3800	2000	<b>16048</b>	250,2	349,8	2,1
	240	360	56	3	321,9	278,8	20,5	255	315	3800	2400	<b>6048M</b>	252,4	347,6	2,5
	240	440	72	4	369,6	309,9	51,3	360	475	3400	2000	<b>6248M</b>	257	423	3
	240	500	95	5	411,3	328,7	96,4	465	620	3000	1900	<b>6348M</b>	260	480	4
260	260	400	44	3	351,2	310	19,1	236	310	3600	1900	<b>16052</b>	272,4	387,6	2,5
	260	400	65	4	356,9	304,6	29,8	300	390	3400	2200	<b>6052M</b>	274,6	385,4	3
	260	480	80	5	402,4	337,3	68,4	405	560	3000	1800	<b>6252M</b>	280	460	4
280	280	420	44	3	370,6	330,2	23,4	240	325	3400	1800	<b>16056M</b>	292,4	407,6	2,5
	280	420	65	4	375,1	325,6	33,5	310	425	3400	2000	<b>6056M</b>	294,6	405,4	3
	280	500	80	6	423	356,7	72,9	425	600	3000	1700	<b>6256M</b>	291	489	5
300	300	460	50	4	404	357,3	32,6	300	430	3200	1600	<b>16060M</b>	314,6	445,4	3
	300	460	74	4	410,8	350,8	44,5	365	510	3000	1900	<b>6060M</b>	314,6	445,4	3
320	320	400	38	2,1	373,8	346,9	11,3	153	212	3400	1800	<b>61864M</b>	330,2	389,8	2,1
	320	480	50	4	423	377,8	34,9	305	455	3000	1500	<b>16064M</b>	334,6	465,4	3
	320	480	74	4	430,8	370,9	47,4	380	560	3000	1800	<b>6064M</b>	334,6	465,4	3
340	340	420	38	2,1	394,2	366,7	12	156	220	3200	1700	<b>61868M</b>	350,2	409,8	2,1
	340	520	57	4	457,1	403,6	47,5	355	550	2800	1400	<b>16068M</b>	354,6	505,4	3
	340	520	82	5	468,1	402,5	66,2	440	695	2800	1600	<b>6068M</b>	358	502	4
360	360	440	38	2,1	412,9	387,7	12,8	160	236	3200	1600	<b>61872M</b>	370,2	429,8	2,1

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max
360	360	540	57	4	478,1	423,4	49,4	365	585	2800	1300	<b>16072M</b>	374,6	525,4	3
	360	540	82	5	489	423,6	66,2	455	735	2600	1500	<b>6072M</b>	378	522	4
380	380	480	46	2,1	445,9	414,1	20,6	220	320	3000	1500	<b>61876M</b>	390,2	469,8	2,1
	380	560	57	4	498	443,4	51,7	375	620	2600	1300	<b>16076M</b>	394,6	545,4	3
400	400	500	46	2,1	467,2	433,1	21,7	220	335	2800	1400	<b>61880M</b>	410,2	489,8	2,1
420	420	520	46	2,1	485,8	454,3	22,8	224	345	2800	1400	<b>61884M</b>	430,2	509,8	2,1
440	440	540	46	2,1	505,9	474,2	23,8	228	355	2600	1200	<b>61888M</b>	450,2	529,8	2,1
460	460	580	56	3	540,6	501	36,5	290	480	2400	1300	<b>61892M</b>	472,4	567,6	2,5
480	480	600	56	3	560,5	521,2	38,6	300	500	2200	1200	<b>61896M</b>	492,4	587,6	2,5
500	500	620	56	3	580,4	539,3	39,7	300	520	2000	1100	<b>618/500M</b>	512,4	607,6	2,5
530	530	650	56	3	610,4	571	41,4	310	550	2000	1100	<b>618/530M</b>	542,4	637,6	2,5
560	560	680	56	3	640,3	601,2	43,6	310	570	1900	1000	<b>618/560M</b>	572,4	667,6	2,5
600	600	730	60	3	687,8	643,5	54,2	355	670	1800	900	<b>618/600M</b>	612,4	717,6	2,5
630	630	780	69	4	730,5	681,1	75,9	400	780	1600	900	<b>618/630M</b>	644,6	765,4	3
670	670	820	69	4	770,3	721,1	79,4	405	815	1500	800	<b>618/670M</b>	684,6	805,4	3
710	710	870	74	4	817,1	764,4	97,3	450	950	1400	750	<b>618/710M</b>	724,6	855,4	3
750	750	920	78	5	864,9	806,6	114	510	1120	1300	750	<b>618/750M</b>	768	902	4
800	800	980	82	5	920,1	861,6	137	550	1270	1300	670	<b>618/800M</b>	818	962	4
850	850	1030	82	5	970	911,7	145	550	1290	1200	630	<b>618/850M</b>	868	1012	4

## Rodamientos FAG de bolas de contacto angular de una hilera



## Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de una hilera · Normas · Ejecución básica · Tolerancias · Jaulas · Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico

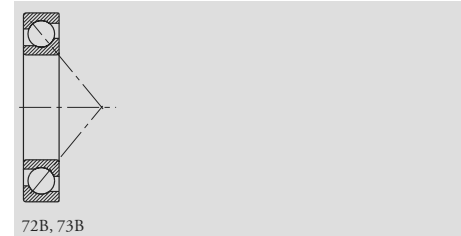
Los rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera pueden absorber fuerzas axiales y radiales. Las fuerzas axiales son absorbidas solamente en una dirección. Ajustando un rodamiento de bolas de contacto angular contra otro, se consigue el contraguiado axial. No son despiezables, son aptos para altas velocidades y su adaptabilidad angular está muy limitada.

### Normas

Rodamientos de bolas de contacto angular DIN 628, volumen 1.

### Ejecución básica de los rodamientos de bolas de contacto angular

Los rodamientos FAG de bolas de contacto angular de las series 72B y 73B tienen un ángulo de contacto de 40°, por lo cual pueden absorber elevadas fuerzas axiales.



### Tolerancias

Los rodamientos de bolas de contacto angular de las series 72B y 73B se fabrican en la ejecución básica con una tolerancia normal (clase de tolerancia PN, sin sufijo).

Las tolerancias de los rodamientos de bolas de contacto angular: se encuentran en rodamientos radiales, pág. 56.

### Jaulas

La mayoría de los rodamientos de bolas de contacto angular tienen una jaula de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio (sufijo TVP). Las jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio soportan temperaturas constantes de hasta 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, este pueden perjudicar la vida en servicio de la jaula de poliamida. Un estado enve-

jecido del aceite también puede influir en la vida de servicio de la jaula a elevadas temperaturas por lo cual, es necesario observar los intervalos recomendados para el cambio del aceite (ver página 85).

Los rodamientos de bolas de contacto angular con jaulas de ventanas macizas de latón tienen el signo pospuesto MP.

### ▼ Jaulas estándar de los rodamientos de bolas de contacto angular

Serie	Jaula maciza de poliamida (TVP) Número característico del agujero	Jaula maciza de latón (MP)
72B	hasta 20, 22 hasta 26	21, a partir de 28
73B	hasta 20, 22 hasta 26	21, a partir de 28

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones de jaula. Con tales jaulas el comportamiento a altas velocidades y temperaturas así como las capacidades de carga pueden diferir de los valores para rodamientos con jaulas estándar.

### Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre aptitud a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes. Bajo condiciones de servicio adecuadas, la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben de tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

Cuando en las tablas se indica una velocidad de referencia mayor que la velocidad límite, no debemos utilizar este valor mayor.

Las altas velocidades de giro del rodamiento individual no se alcanzan si los rodamientos de bolas de contacto angular vienen montados uno directamente al lado de otro (ver párrafo "Reducción de la velocidad de giro", página 181).

### Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG de bolas de contacto angular se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. Los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 240 mm son estables dimensionalmente hasta los 200° C. En rodamientos con jaula de poliamida ha de observarse el límite térmico de aplicación del material.

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de una hilera · Ejecuciones para montaje universal

## Ejecuciones para montaje universal

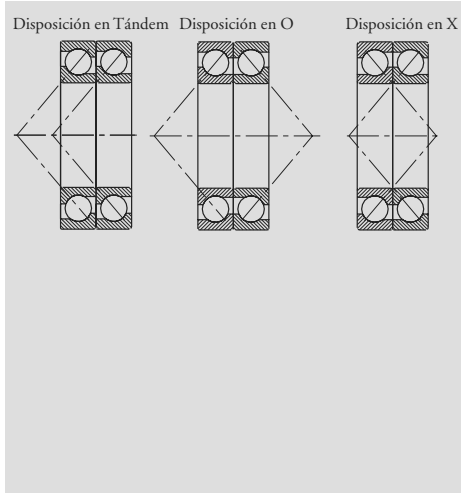
Los rodamientos de contacto angular de una hilera de bolas en la ejecución para el montaje universal están diseñados para ser montados por parejas o por grupos en las disposiciones en X, O ó Tándem. Estos rodamientos pueden montarse en cualquier disposición. Cabe distinguir:

UA pequeño juego axial en las disposiciones en X o en O

UO juego nulo en las disposiciones en X o en O

El juego axial (ver valores en la tabla de abajo) o un juego nulo se aplica en parejas de rodamientos no montados. Con un ajuste fijo (ver páginas 105 y 114) el juego axial se reduce o la precarga de la pareja de rodamientos aumenta.

En el pedido de rodamientos en ejecución universal debe indicarse el número de rodamientos y no la cantidad de parejas o grupos de rodamientos.



▼ Juego axial de la serie de rodamientos de bolas de contacto angular 72B y 73B para montaje universal UA, montaje por parejas en disposición en X o en O

Número característico del agujero	Juego axial de la pareja de rodamientos			
	Medida nominal [ $\mu\text{m}$ ] Serie 72B, 73B Clase tolerancias PN y P5		Tolerancia [ $\mu\text{m}$ ] Serie 72B	
	PN	P5	PN	P5
03	24		+8	+6
04	28		+8	+6
05	34		+8	+6
06	34		+8	+6
07	40		+8	+6
08	40		+8	+6
09	44		+8	+6
10	44		+8	+6
11	46		+8	+6
12	46		+12	+10
13	46		+12	+10
14	50		+12	+10
15	50		+12	+10
16	50		+12	+10
17	54		+12	+10
18	54		+12	+10
19	54		+12	+10
20	54		+12	+10
21	58		+12	+10
22	58		+12	+10
24	58		+12	+10
26	60		+12	+10
28	60		+12	+10
30	60		+12	+10
32	60		+12	+10
34	70		+12	+10

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de una hilera · Ejecución para montaje universal · Reducción de la velocidad de giro · Capacidad de carga dinámica · Carga equivalente

## Tolerancias de las ejecuciones para montaje universal

Si el cliente lo desea también suministramos los rodamientos de bolas de contacto angular para el montaje universal UO o UA a parte de tolerancia normal (sin sufijo para la tolerancia) con la clase de tolerancias P5 (signo pospuesto P5.UO o P5.UA).

Tolerancias de los rodamientos de bolas de contacto angular: Rodamientos radiales, ver página 56.

Como excepción, la tolerancia del diámetro interior corresponde a una clase de tolerancia P5 (sin sufijo). Respecto a la anchura los rodamientos FAG de bolas de contacto angular para el montaje universal tienen las siguientes tolerancias:

▼ Tolerancias de la anchura de la ejecución para el montaje universal					
Medidas en mm					
Medida nominal del agujero	más de hasta	50	80	120	180
		50	80	120	180
		315			
Diferencia de anchuras $\Delta_{B_2}$ [ $\mu\text{m}$ ]					
Clase de tolerancias	PN	0	0	0	0
	P5	-250	-380	-380	-500
		0	0	0	0
		-250	-250	-380	-380

## Reducción de la velocidad de giro

Parejas de rodamientos de bolas de contacto angular con diseño UA, UO y en disposición en X, en O ó en Tándem, pueden alcanzar velocidades aproximadamente un 20% menores que la velocidad permisible de servicio de un rodamiento individual. Si con rodamientos en disposición universal quisiéramos también alcanzar valores de velocidad límite similares a velocidades para rodamientos individuales, tendríamos que tener en cuenta, en las condiciones de servicio, su desfavorable balance calorífico.

## Capacidad de carga dinámica C para rodamientos de bolas de contacto angular en grupos

Al combinar varios rodamientos de bolas de contacto angular de igual tamaño y ejecución, la capacidad de carga dinámica del grupo de rodamientos se calcula como sigue:

$$C = i^{0.7} \cdot C_{\text{rodamiento individual}} [\text{kN}]$$

donde:

C Capacidad de carga dinámica del grupo de rodamientos [kN]

i Número de rodamientos

Simplificando para una pareja de rodamientos tenemos:

$$C = 1,625 \cdot C_{\text{rodamiento individual}} [\text{kN}]$$

## Carga dinámica equivalente

Rodamientos de bolas de contacto angular, serie 72B y 73B con un ángulo de contacto  $\alpha = 40^\circ$

Rodamientos individuales:

$$P = F_r \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,14$$

$$P = 0,35 \cdot F_r + 0,57 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 1,14$$

Parejas de rodamientos en disposición en O ó en X:

$$P = F_r + 0,55 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,14$$

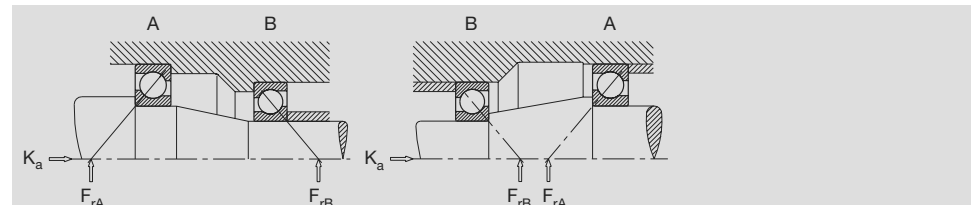
$$P = 0,57 \cdot F_r + 0,93 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 1,14$$

## Determinación de la fuerza axial para el rodamiento individual

Debido a la inclinación de los caminos de rodadura, una carga radial que actúa sobre los rodamientos de bolas de contacto angular induce fuerzas axiales de reacción que han de tenerse en cuenta al calcular la carga equivalente. La carga axial se determina con ayuda de las fórmulas de la tabla siguiente. Aquel rodamiento que absorba la fuerza axial exterior  $K_a$ , independiente de las fuerzas axiales de reacción, se denomina como rodamiento "A" y el otro como rodamiento "B".

## Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de una hilera · Carga equivalente · Capacidad de carga estática



Diagramas que muestran la configuración de los rodillos en las disposiciones O (Overset) y X (Crossed). En la disposición O, los rodillos están desplazados axialmente en la misma dirección. En la disposición X, los rodillos están desplazados axialmente en direcciones opuestas. Se indican las fuerzas radiales \$F\_{rA}\$ y \$F\_{rB}\$, la fuerza axial \$F\_a\$ y el factor de carga \$K\_a\$.

Condiciones de carga	Carga axial \$F_a\$ que debe integrarse en el cálculo de la carga dinámica equivalente Rodamiento A	Rodamiento B
$\frac{F_{rA}}{Y_A} \leq \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F_a = K_a + 0,5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	-
$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F_a = K_a + 0,5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	-
$K_a > 0,5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$		
$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$	-	$F_a = 0,5 \cdot \frac{F_{rA}}{Y_A} - K_a$
$K_a \leq 0,5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$		

El factor axial de \$F\_a\$, \$Y = 0,57\$, es el empleado en la fórmula para los rodamientos de las series 72B y 73B.

Para los casos de sollicitación que no se han indicado fórmulas, cuando \$F\_a/F\_r < 1,14\$, no se calculará con el factor \$F\_a\$ para la fuerza axial.

**Capacidad de carga estática \$C\_0\$ para dos rodamientos de bolas de contacto angular en grupo**

$$C_0 = 2 \cdot C_{0 \text{ rodamiento individual}} \text{ [kN]}$$

### Carga estática equivalente

Rodamientos de bolas de contacto angular, serie 72B y 73B con un ángulo de contacto \$a = 40^\circ\$

Rodamientos individuales:

$$P_0 = F_r \quad \text{[kN] para } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,9$$

$$P_0 = 0,5 \cdot F_r + 0,26 \cdot F_a \quad \text{[kN] para } \frac{F_a}{F_r} > 1,9$$

Pareja de rodamientos en la disposición en O ó en X:

$$P_0 = F_r + 0,52 \cdot F_a \quad \text{[kN]}$$

## Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de una hilera · Medidas auxiliares · Sufijos

### Medidas auxiliares

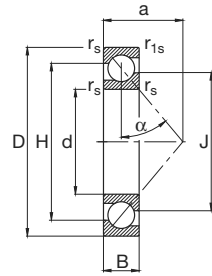
En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las tablas se indican los valores máximos del radio \$r\_g\$ de la garganta y los diámetros de los resaltes.

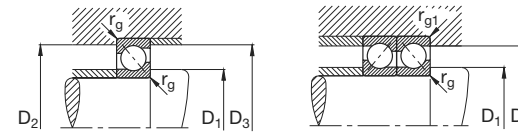
### Sufijos

- B** Construcción interna modificada.
- MP** Jaula de ventanas maciza de latón.
- TVP** Jaula de ventanas maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio.
- UA** Ejecución para montaje por parejas; la pareja de rodamientos tiene un pequeño juego axial en las disposiciones en O y en X.
- UO** Ejecución para montaje por parejas; la pareja de rodamientos tiene un juego nulo en las disposiciones en O y en X.

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular de una hilera



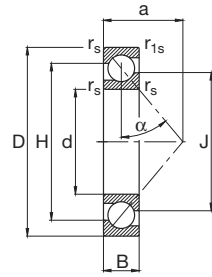
B  
Angulo de contacto  $\alpha = 40^\circ$



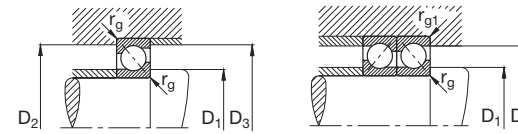
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈	H ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max
10	10	30	9	0,6	0,3	13	22,1	18,2	0,032	5	2,5	32000	26000	7200B.TVP	14,2	25,8	27,6	0,6	0,3
	12	32	10	0,6	0,3	14	24,6	19,7	0,035	6,95	3,4	28000	26000		7201B.TVP	16,2	27,8	29,6	0,6
12	12	37	12	1	0,6	16	27,2	22,3	0,06	10,6	5	24000	19000	7301B.TVP	17,6	31,4	32,8	1	0,6
	15	35	11	0,6	0,3	16	27,6	22,7	0,044	8	4,3	24000	22000	7202B.TVP	19,2	30,8	32,6	0,6	0,3
15	15	42	13	1	0,6	18	31,8	25,7	0,082	12,9	6,55	20000	17000	7302B.TVP	20,6	36,4	37,8	1	0,6
	17	40	12	0,6	0,6	18	31,2	26,4	0,065	10	5,5	20000	20000	7203B.TVP	21,2	35,8	35,8	0,6	0,6
17	17	47	14	1	0,6	20	35,8	28,7	0,109	16	8,3	18000	15000	7303B.TVP	22,6	41,4	42,8	1	0,6
	20	47	14	1	0,6	21	36,6	30,6	0,104	13,4	7,65	18000	18000	7204B.TVP	25,6	41,4	42,8	1	0,6
20	20	52	15	1,1	0,6	23	39,9	32,6	0,143	19	10,4	17000	13000	7304B.TVP	27	45	47,8	1	0,6
	25	52	15	1	0,6	24	41,6	35,4	0,127	14,6	9,3	16000	16000	7205B.TVP	30,6	46,4	47,8	1	0,6
25	25	62	17	1,1	0,6	27	48,1	39,5	0,223	26	15	14000	11000	7305B.TVP	32	55	57,8	1	0,6
	30	62	16	1	0,6	27	49,8	43,1	0,196	20,4	13,4	13000	13000	7206B.TVP	35,6	56,4	57,8	1	0,6
30	30	72	19	1,1	0,6	31	56	46,8	0,341	32,5	20	11000	10000	7306B.TVP	37	65	67,8	1	0,6
	35	72	17	1,1	0,6	31	57,8	49,8	0,282	27	18,3	11000	12000	7207B.TVP	42	65	67,8	1	0,6
35	35	80	21	1,5	1	35	63,1	52,9	0,447	39	25	9500	9000	7307B.TVP	44	71	74,4	1,5	1
	40	80	18	1,1	0,6	34	64,6	56	0,367	32	23,2	9500	10000	7208B.TVP	47	73	75,8	1	0,6
40	40	90	23	1,5	1	39	71,3	59,5	0,609	50	32,5	8500	8500	7308B.TVP	49	81	84,4	1,5	1
	45	85	19	1,1	0,6	37	70	60,8	0,405	36	26,5	8500	9500	7209B.TVP	52	78	80,8	1	0,6
45	45	100	25	1,5	1	43	79,5	66,2	0,812	60	40	7500	7500	7309B.TVP	54	91	94,4	1,5	1
	50	90	20	1,1	0,6	39	74,4	66,5	0,458	37,5	28,5	8000	9000	7210B.TVP	57	83	85,8	1	0,6
50	50	110	27	2	1	47	87,6	73,1	1,05	69,5	47,5	7000	7000	7310B.TVP	61	99	104,4	2	1
	55	100	21	1,5	1	43	83	72,6	0,604	46,5	36	7000	8500	7211B.TVP	64	91	94,4	1,5	1
55	55	120	29	2	1	51	95,3	80,3	1,38	78	56	6300	6700	7311B.TVP	66	109	114,4	2	1
	60	110	22	1,5	1	47	91,1	79,5	0,78	56	44	6300	7500	7212B.TVP	69	101	104,4	1,5	1
60	60	130	31	2,1	1,1	55	103,4	87,3	1,72	90	65,5	5600	6300	7312B.TVP	72	118	123	2,1	1
	65	120	23	1,5	1	51	98,9	86,4	1	64	53	6000	7000	7213B.TVP	74	111	114,4	1,5	1
65	65	140	33	2,1	1,1	60	111,5	94,3	2,12	102	75	5300	6000	7313B.TVP	77	128	133	2,1	1

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular de una hilera



B  
Angulo de contacto  $\alpha = 40^\circ$



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈	H ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	D <sub>3</sub> max	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max
70	70	125	24	1,5	1	53	104,2	91	1,08	69,5	58,5	5600	6700	<b>7214B.TVP</b>	79	116	119,4	1,5	1
	70	150	35	2,1	1,1	64	119,6	101,5	2,57	114	86,5	5000	5600	<b>7314B.TVP</b>	82	138	143	2,1	1
75	75	130	25	1,5	1	56	109,2	96,5	1,16	68	58,5	5300	6700	<b>7215B.TVP</b>	84	121	124,4	1,5	1
	75	160	37	2,1	1,1	68	127,9	108,2	3,08	127	100	4500	5300	<b>7315B.TVP</b>	87	148	153	2,1	1
80	80	140	26	2	1	59	117,2	102,9	1,42	80	69,5	5000	6000	<b>7216B.TVP</b>	91	129	134,4	2	1
	80	170	39	2,1	1,1	72	136,7	115,7	3,66	140	114	4300	4800	<b>7316B.TVP</b>	92	158	163	2,1	1
85	85	150	28	2	1	63	125	110,6	1,82	90	80	4500	6000	<b>7217B.TVP</b>	96	139	144,4	2	1
	85	180	41	3	1,1	76	144	122	4,26	150	127	4000	4500	<b>7317B.TVP</b>	99	166	173	2,5	1
90	90	160	30	2	1	67	133,4	117,5	2,21	106	93	4300	5600	<b>7218B.TVP</b>	101	149	154,4	2	1
	90	190	43	3	1,1	80	152,2	129	4,99	160	140	3800	4300	<b>7318B.TVP</b>	104	176	183	2,5	1
95	95	170	32	2,1	1,1	72	141,5	124,7	2,63	116	100	4000	5300	<b>7219B.TVP</b>	107	158	163	2,1	1
	95	200	45	3	1,1	84	159,5	137,1	5,77	173	153	3800	4000	<b>7319B.TVP</b>	109	186	193	2,5	1
100	100	180	34	2,1	1,1	76	149,6	131,5	3,16	129	114	3800	5000	<b>7220B.TVP</b>	112	168	173	2,1	1
	100	215	47	3	1,1	90	171,3	144,9	7,16	193	180	3600	3600	<b>7320B.TVP</b>	114	201	208	2,5	1
105	105	190	36	2,1	1,1	80	157,7	138,2	4,18	143	129	6000	4800	<b>7221B.MP</b>	117	178	183	2,1	1
	105	225	49	3	1,1	94	178,9	154	9	200	193	5300	3400	<b>7321B.MP</b>	119	211	218	2,5	1
110	110	200	38	2,1	1,1	84	165,7	144,9	4,44	153	143	3600	4500	<b>7222B.TVP</b>	122	188	193	2,1	1
	110	240	50	3	1,1	98	190,3	161	9,73	224	224	3400	3200	<b>7322B.TVP</b>	124	226	233	2,5	1
120	120	215	40	2,1	1,1	90	178,9	157,2	5,31	166	160	3400	4300	<b>7224B.TVP</b>	132	203	208	2,1	1
	120	260	55	3	1,1	107	206,5	175	12,4	250	260	3200	3000	<b>7324B.TVP</b>	134	246	253	2,5	1
130	130	230	40	3	1,1	96	191,8	169,7	6,12	186	190	3200	3800	<b>7226B.TVP</b>	144	216	223	2,5	1
	130	280	58	4	1,5	115	222,5	188,5	15,1	275	300	3000	2600	<b>7326B.TVP</b>	147	263	271	3	1,5
140	140	250	42	3	1,1	103	207,5	183,5	8,55	196	212	4800	3400	<b>7228B.MP</b>	154	236	243	2,5	1
	140	300	62	4	1,5	123	237	203	20,4	300	340	4300	2400	<b>7328B.MP</b>	157	283	291	3	1,5
150	150	270	45	3	1,1	111	223,5	197,5	10,9	224	255	4500	3000	<b>7230B.MP</b>	164	256	263	2,5	1
	150	320	65	4	1,5	131	253,9	217	24,8	325	390	3800	2200	<b>7330B.MP</b>	167	303	311	3	1,5
160	160	290	48	3	1,1	118	238	212	13,5	236	280	4300	2800	<b>7232B.MP</b>	174	276	283	2,5	1
	160	340	68	4	1,5	139	270	231	29	360	450	3600	2000	<b>7332B.MP</b>	177	323	331	3	1,5





## Rodamientos FAG de bolas de contacto angular de doble hilera



## Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera · Normas · Ejecuciones básicas · Tolerancias · Juego de los rodamientos

En cuanto a su diseño el rodamiento de bolas de contacto angular de doble hilera corresponde a una pareja de rodamientos de bolas de contacto angular en disposición en O. El rodamiento puede absorber altas fuerzas radiales y fuerzas axiales en dos sentidos. Se trata de un rodamiento apropiado principalmente para apoyos que exijan una gran rigidez de guiado axial. Su adaptabilidad angular es muy limitada. Las ejecuciones básicas de los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera se distinguen por el ángulo de contacto y la ejecución de los aros de los rodamientos. Los rodamientos de las series 32B y 33B con tapas de obturación o con tapas de protección en ambos lados, están libres de mantenimiento y facilitan construcciones sencillas.

### Normas

Rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera, DIN 628, volumen 3

### Ejecuciones básicas

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera 32B y 33B no tienen ranuras de entrada para las bolas, por esta razón la capacidad de carga axial es igual en los dos sentidos. Los rodamientos están rellenos de grasa. Junto a los rodamientos abiertos, también existen las ejecuciones básicas con tapas de obturación (sufijo .2RSR) o con tapas de protección (sufijo .2ZR) en ambos lados, ver página 192. Por razones de fabricación, los rodamientos en la ejecución básica abierta pueden tener acanaladuras en el aro exterior para tapas de obturación o de protección.



32B, 33B  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$

Los rodamientos de contacto angular de doble hilera de la serie 32 y 33 disponen a un lado de una ranura para la entrada de bolas por lo cual los rodamientos deben montarse de tal forma, que la carga principal sea absorbida por el camino de rodadura sin ranura.



32, 33  
Angulo de contacto  $\alpha = 35^\circ$

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera 33DA con aro interior partido tienen un ángulo de contacto de  $45^\circ$ , de ahí su elevada capacidad de absorber cargas axiales en ambos sentidos.



33DA  
Angulo de contacto  $\alpha = 45^\circ$

### Tolerancias

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera en la ejecución básica tienen tolerancias normales. Tolerancias: rodamientos radiales, pág. 56

### Juego de los rodamientos

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera en la ejecución básica tienen juego axial normal. Bajo demanda los rodamientos se suministran también con el juego axial mayor (sufijo C3) o menor (sufijo C2).

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera con el aro interior partido previstos para cargas axiales más elevadas se montan generalmente con un ajuste más fuerte que los rodamientos no partidos. El juego normal de estos rodamientos corresponde al grupo de juego C3 de rodamientos no partidos.

Juego axial: rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera de bolas, ver pág. 77.

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera · Jaulas · Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico · Rodamientos obturados

## Jaulas

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera con jaulas de chapa, no tienen sufijo para la jaula. Los rodamientos con jaulas macizas de latón guiadas por las bolas se reconocen por el sufijo M. El sufijo MA indica que las jaulas son de latón y guiadas en el aro exterior.

Los rodamientos con jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio (sufijo TVH o TVP) soportan temperaturas constantes de hasta 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, este puede perjudicar la vida en servicio de la jaula de poliamida. Un estado envejecido del aceite también puede influir en la vida de servicio de la jaula a elevadas temperaturas por lo cual, es necesario observar los intervalos recomendados para el cambio del aceite (ver página 85).

▼ Jaulas estándar de los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera

Serie	Jaula de poliamida (TVH, TVP) Número característico del agujero	Jaula maciza de latón (M, MA)	Jaula de chapa
32		19, 21, 22	17, 18, 20
33		17, 19, 20, 22	14 hasta 16, 18
32B	hasta 16		
33B	hasta 13		
33DA	05	08, 10, 11	06, 07, 09, a partir de 12

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones de jaula. Con tales jaulas el comportamiento a altas velocidades y temperaturas así como las capacidades de carga pueden diferir de los valores indicados para los rodamientos con jaulas estándar.

## Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes.

Bajo condiciones de servicio adecuadas, la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

Cuando en las tablas se indica una velocidad de referencia mayor que la velocidad límite, no debemos utilizar este valor mayor.

Las restricciones para los rodamientos obturados se describen en correspondiente apartado.

## Tratamiento térmico

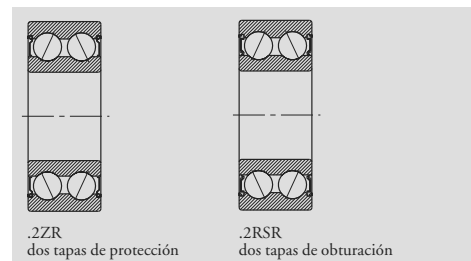
Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera FAG se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. En los rodamientos con jaula de poliamida ha de observarse el límite térmico de aplicación del material. Para rodamientos obturados es recomendable observar el límite de aplicación estipulado.

## Rodamientos obturados

FAG suministra los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera en las ejecuciones básicas tanto abierta como con tapas de protección ZR (obturaciones no rozantes) o con tapas de obturación RSR (obturaciones rozantes) en ambos lados. Estos rodamientos se llenan en la fábrica con una grasa cuya calidad haya sido examinada según las prescripciones de FAG. Bajo demanda también suministramos rodamientos obturados por un lado.

En los rodamientos con obturaciones rozantes (sufijo .2RSR) es la velocidad deslizante permisible de los labios obturadores la que limita la velocidad de giro, de modo que en las tablas sólo se indica la velocidad límite.

En los rodamientos con tapas de protección no rozantes (sufijo .2ZR) la velocidad límite es más baja que la de los rodamientos abiertos.



En cuanto al comportamiento de los rodamientos obturados frente a altas velocidades, este está descrito en la página 86. El límite inferior de temperatura es de -30° C.

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera · Carga equivalente · Medidas auxiliares · Sufijos

## Carga dinámica equivalente

Las fórmulas para la carga equivalente dependen del ángulo de contacto de los rodamientos.

**Rodamientos de bolas de contacto angular, series 32B y 33B con un ángulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$**

$$P = F_r + 0,92 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,68$$

$$P = 0,67 \cdot F_r + 1,41 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 0,68$$

**Rodamientos de bolas de contacto angular, series 32 y 33 con un ángulo de contacto  $\alpha = 35^\circ$**

$$P = F_r + 0,66 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,95$$

$$P = 0,6 \cdot F_r + 1,07 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 0,95$$

**Rodamientos de bolas de contacto angular, serie 33DA con ángulo de contacto  $\alpha = 45^\circ$**

$$P = F_r + 0,47 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,33$$

$$P = 0,54 \cdot F_r + 0,81 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 1,33$$

## Carga estática equivalente

El factor radial equivale a 1; los factores axiales dependen del ángulo de contacto.

**Rodamientos de bolas de contacto angular, series 32B y 33B con un ángulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$**

$$P_0 = F_r + 0,76 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

**Rodamientos de bolas de contacto angular, series 32 y 33 con un ángulo de contacto  $\alpha = 35^\circ$**

$$P_0 = F_r + 0,58 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

**Rodamientos de bolas de contacto angular, serie 33DA con un ángulo de contacto  $\alpha = 45^\circ$**

$$P_0 = F_r + 0,44 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

## Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las tablas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

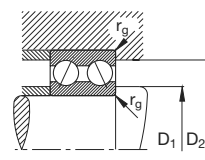
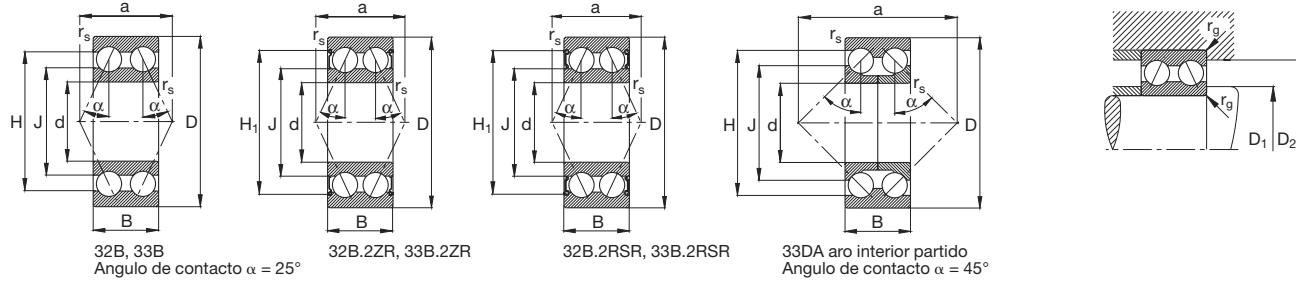
## Sufijos

- B** Construcción interna modificada.
- DA** Aro interior partido
- M** Jaula maciza de latón guiada por las bolas
- MA** Jaula maciza de latón guiada por el aro exterior
- .2RSR** Dos tapas de obturación
- TVH** Jaula de garras maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada por las bolas
- TVP** Jaula de ventanas maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada por las bolas.
- .2ZR** Dos tapas de protección

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera

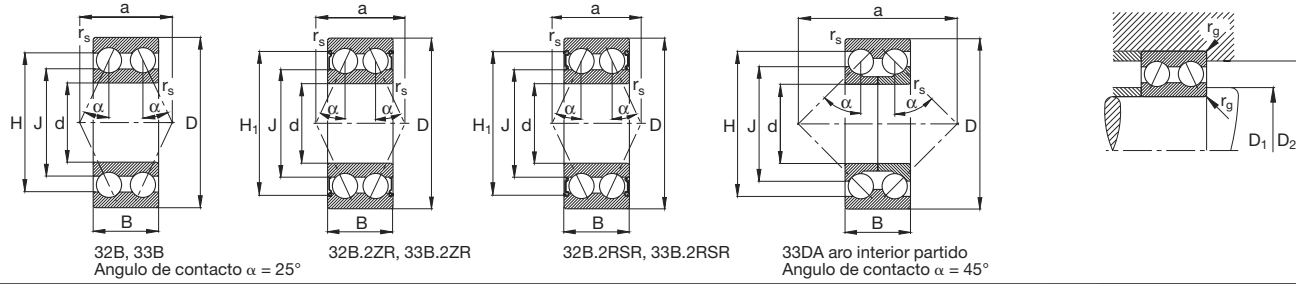
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max	
10	10	30	14	0,6	15	23,9	26	17,9	0,05	7,8	4,55	22000	24000	3200B.TVH	14,2	25,8	0,6	
	10	30	14	0,6	15	23,9	26	17,9	0,052	7,8	4,55	16000	24000	3200B.2ZR.TVH	14,2	25,8	0,6	
12	12	32	15,9	0,6	17	25,7	28,1	18,3	0,051	10,6	5,85	20000	24000	3201B.TVH	16,2	27,8	0,6	
	12	32	15,9	0,6	17	25,7	28,1	18,3	0,053	10,6	5,85	15000	24000	3201B.2ZR.TVH	16,2	27,8	0,6	
15	15	35	15,9	0,6	18	28,8	31,6	21,1	0,065	11,8	7,1	19000	20000	3202B.TVH	19,2	30,8	0,6	
	15	35	15,9	0,6	18	28,8	31,6	21,1	0,067	11,8	7,1	14000	20000	3202B.2ZR.TVH	19,2	30,8	0,6	
	15	35	15,9	0,6	18	28,8	31,6	21,1	0,067	11,8	7,1	12000		3202B.2RSR.TVH	19,2	30,8	0,6	
	15	42	19	1	21	34,5	36,6	25,6	0,124	16,3	10	16000	14000	3302B.TVH	20,6	36,4	1	
17	17	40	17,5	0,6	20	33,1	35,1	24	0,093	14,6	9	17000	18000	3203B.TVH	21,2	35,8	0,6	
	17	40	17,5	0,6	20	33,1	35,1	24	0,095	14,6	9	12000	18000	3203B.2ZR.TVH	21,2	35,8	0,6	
	17	40	17,5	0,6	20	33,1	35,1	24	0,095	14,6	9	10000		3203B.2RSR.TVH	21,2	35,8	0,6	
	17	47	22,2	1	24	37,7	40	26,2	0,177	20,8	12,5	15000	13000	3303B.TVH	22,6	41,4	1	
20	20	47	20,6	1	24	38,7	41,1	28,9	0,154	19,6	12,5	15000	16000	3204B.TVH	25,6	41,4	1	
	20	47	20,6	1	24	38,7	41,1	28,9	0,16	19,6	12,5	10000	16000	3204B.2ZR.TVH	25,6	41,4	1	
	20	47	20,6	1	24	38,7	41,1	28,9	0,158	19,6	12,5	8500		3204B.2RSR.TVH	25,6	41,4	1	
	20	52	22,2	1,1	26	42,7	45	31,2	0,217	23,2	15	13000	11000	3304B.TVH	27	45	1	
	20	52	22,2	1,1	26	42,7	45	31,2	0,222	23,2	15	9000	11000	3304B.2ZR.TVH	27	45	1	
	20	52	22,2	1,1	26	42,7	45	31,2	0,221	23,2	15	8000		3304B.2RSR.TVH	27	45	1	
25	25	52	20,6	1	26	43,7	46,1	33,9	0,178	21,2	14,6	12000	14000	3205B.TVH	30,6	46,4	1	
	25	52	20,6	1	26	43,7	46,1	33,9	0,182	21,2	14,6	8500	14000	3205B.2ZR.TVH	30,6	46,4	1	
	25	52	20,6	1	26	43,7	46,1	33,9	0,182	21,2	14,6	7500		3205B.2RSR.TVH	30,6	46,4	1	
	25	62	25,4	1,1	31	50	53,1	37,2	0,353	30	20	10000	10000	3305B.TVH	32	55	1	
	25	62	25,4	1,1	31	50	53,1	37,2	0,359	30	20	7500	10000	3305B.2ZR.TVH	32	55	1	
	25	62	25,4	1,1	31	50	53,1	37,2	0,359	30	20	6700		3305B.2RSR.TVH	32	55	1	
	25	62	25,4	1,1	56	51,8		41	0,341	30	23,2	10000	10000	3305DA.TVP	32	55	1	
	30	62	23,8	1	31	52,1	55,7	40	0,289	30	21,2	9500	12000	3206B.TVH	35,6	56,4	1	
30	30	62	23,8	1	31	52,1	55,7	40	0,295	30	21,2	7000	12000	3206B.2ZR.TVH	35,6	56,4	1	
	30	62	23,8	1	31	52,1	55,7	40	0,296	30	21,2	6300		3206B.2RSR.TVH	35,6	56,4	1	
	30	72	30,2	1,1	36	58,9	62,5	44	0,548	41,5	28,5	8500	9000	3306B.TVH	37	65	1	
	30	72	30,2	1,1	36	58,9	62,5	44	0,558	41,5	28,5	6300	9000	3306B.2ZR.TVH	37	65	1	
	30	72	30,2	1,1	36	58,9	62,5	44	0,558	41,5	28,5	5600		3306B.2RSR.TVH	37	65	1	
	30	72	30,2	1,1	67	61,5		48,4	0,657	41,5	34,5	8500	9000	3306DA	37	65	1	
	35	35	72	27	1,1	36	60,6	64,2	47,2	0,445	39	28,5	8500	11000	3207B.TVH	42	65	1
		35	72	27	1,1	36	60,6	64,2	47,2	0,454	39	28,5	6300	11000	3207B.2ZR.TVH	42	65	1
35		72	27	1,1	36	60,6	64,2	47,2	0,454	39	28,5	5300		3207B.2RSR.TVH	42	65	1	

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular de doble hilera

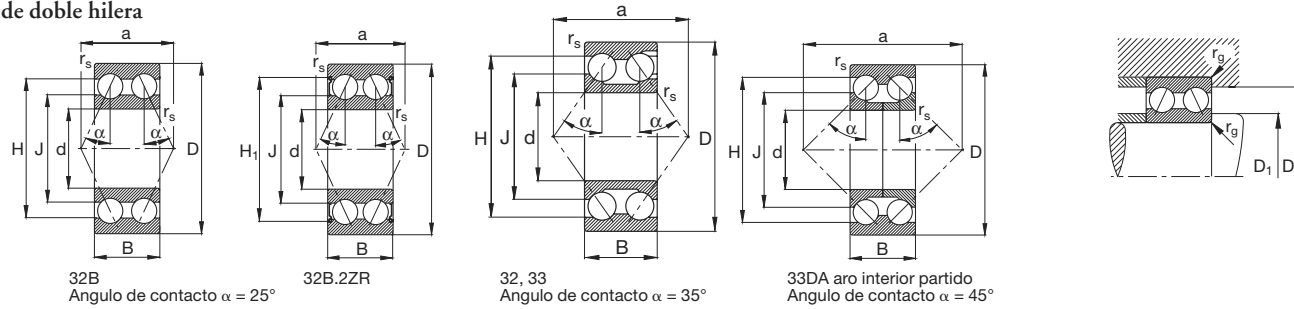
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
35	35	80	34,9	1,5	41	65,5	68,5	49,3	0,657	51	34,5	7500	8500	3307B.TVH	44	71	1,5
	35	80	34,9	1,5	41	65,5	68,5	49,3	0,667	51	34,5	5600	8500	3307B.2ZR.TVH	44	71	1,5
	35	80	34,9	1,5	41	65,5	68,5	49,3	0,739	51	34,5	5000		3307B.2RSR.TVH	44	71	1,5
	35	80	34,9	1,5	75	69,6		55,2	0,889	50	41,5	7500	8500	3307DA	44	71	1,5
40	40	80	30,2	1,1	41	67,9	71,3	53	0,594	48	36,5	7500	10000	3208B.TVH	47	73	1
	40	80	30,2	1,1	41	67,9	71,3	53	0,604	48	36,5	5600	10000	3208B.2ZR.TVH	47	73	1
	40	80	30,2	1,1	41	67,9	71,3	53	0,605	48	36,5	4800		3208B.2RSR.TVH	47	73	1
	40	90	36,5	1,5	46	74,6	77,4	55,5	0,984	62	45	6700	7500	3308B.TVH	49	81	1,5
	40	90	36,5	1,5	46	74,6	77,4	55,5	0,998	62	45	5000	7500	3308B.2ZR.TVH	49	81	1,5
	40	90	36,5	1,5	46	74,6	77,4	55,5	0,998	62	45	4500		3308B.2RSR.TVH	49	81	1,5
	40	90	36,5	1,5	85	79,4		61,7	1,19	62	53	6300	7500	3308DA.MA	49	81	1,5
	45	85	30,2	1,1	43	72,9	75,5	57,2	0,627	48	37,5	6700	9000	3209B.TVH	52	78	1
45	45	85	30,2	1,1	43	72,9	75,5	57,2	0,64	48	37,5	5000	9000	3209B.2ZR.TVH	52	78	1
	45	85	30,2	1,1	43	72,9	75,5	57,2	0,64	48	37,5	4500		3209B.2RSR.TVH	52	78	1
	45	100	39,7	1,5	50	81,5		62,3	1,34	68	51	6000	7000	3309B.TVH	54	91	1,5
45	45	100	39,7	1,5	50	81,5	86,5	62	1,36	68	51	4000		3309B.2RSR.TVH	54	91	1,5
	45	100	39,7	1,5	93	86,5		70	1,57	75	64	6000	6700	3309DA	54	91	1,5
	50	90	30,2	1,1	45	77,9	80,9	62	0,68	51	42,5	6300	8000	3210B.TVH	57	83	1
50	50	90	30,2	1,1	45	77,9	80,9	62	0,692	51	42,5	4800	8000	3210B.2ZR.TVH	57	83	1
	50	90	30,2	1,1	45	77,9	80,9	62	0,693	51	42,5	4000		3210B.2RSR.TVH	57	83	1
	50	110	44,4	2	55	89,5		68,3	1,8	81,5	62	5300	6700	3310B.TVH	61	99	2
50	50	110	44,4	2	104	96,9		77,3	2,24	90	85	5300	6300	3310DA.MA	61	99	2
	55	100	33,3	1,5	50	85,3		69	0,954	58,5	49	5600	7500	3211B.TVH	64	91	1,5
	55	100	33,3	1,5	50	85,3	89,1	68,7	0,969	58,5	49	3800		3211B.2RSR.TVH	64	91	1,5
55	55	120	49,2	2	61	98,4	105,2	75,2	2,32	102	78	5000	6000	3311B.TVH	66	109	2
	55	120	49,2	2	61	98,4	105,2	75,2	2,36	102	78	3800	6000	3311B.2ZR.TVH	66	109	2
	55	120	49,2	2	61	98,4	105,2	75,2	2,35	102	78	3400		3311B.2RSR.TVH	66	109	2
	55	120	49,2	2	111	105,3		81,6	2,85	110	100	5000	6000	3311DA.MA	66	109	2
	60	110	36,5	1,5	55	94,5		75,8	1,27	72	61	5000	7500	3212B.TVH	69	101	1,5
60	60	110	36,5	1,5	55	94,5	98,6	75,8	1,29	72	61	3800	7500	3212B.2ZR.TVH	69	101	1,5
	60	110	36,5	1,5	55	94,5	98,6	75,8	1,29	72	61	3400		3212B.2RSR.TVH	69	101	1,5
	60	130	54	2,1	67	108,7		81,6	2,92	125	98	4500	5600	3312B.TVH	72	118	2,1
60	130	54	2,1	122	115,8		91,9	3,39	127	118	4500	5600	3312DA	72	118	2,1	
65	65	120	38,1	1,5	60	103,5		84,9	1,64	80	73,5	4500	6700	3213B.TVH	74	111	1,5
	65	120	38,1	1,5	60	103,5	107,2	84,5	1,66	80	73,5	3000		3213B.2RSR.TVH	74	111	1,5
	65	140	58,7	2,1	71	117,6		88,6	3,63	143	112	4300	5300	3313B.TVH	77	128	2,1
	65	140	58,7	2,1	131	124,3		98,4	4,38	143	137	4300	5000	3313DA	77	128	2,1

# Rodamientos FAG de bolas de contacto angular de doble hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
70	70	125	39,7	1,5	62	106,3		87	1,8	83	76,5	4500	6300	<b>3214B.TVH</b>	79	116	1,5
	70	150	63,5	2,1	109	131,9		98,5	5,03	143	166	4000	4800	<b>3314</b>	82	138	2,1
	70	150	63,5	2,1	141	132,4		103,4	5,36	163	156	4000	4800	<b>3314DA</b>	82	138	2,1
75	75	130	41,3	1,5	65	112,6		92,4	1,91	91,5	85	4300	6000	<b>3215B.TVH</b>	89,3	116,6	1,5
	75	160	68,3	2,1	117	141,2		105,5	6,4	163	193	3800	4300	<b>3315</b>	87	148	2,1
80	80	140	44,4	2	69	120,3		98,5	2,45	98	93	4000	5600	<b>3216B.TVH</b>	91	129	2
	80	140	44,4	2	69	120,3	125,4	98,5	2,48	98	93	3000	5600	<b>3216B.2ZR.TVH</b>	91	129	2
	80	170	68,3	2,1	123	149,7		111,8	7,26	176	212	3600	4000	<b>3316</b>	92	158	2,1
85	85	150	49,2	2	106	135,1		108,5	3,44	112	150	3800	5000	<b>3217</b>	96	139	2
	85	180	73	3	131	160		119,6	8,78	190	228	3400	3800	<b>3317M</b>	99	166	2,5
90	90	160	52,4	2	113	143,7		115,6	4,22	125	170	3600	4800	<b>3218</b>	104	146	2
	90	190	73	3	136	168,2		126,1	9,23	216	275	3200	3400	<b>3318</b>	104	176	2,5
95	95	170	55,6	2,1	120	152,8		122,2	5,31	140	186	3400	4500	<b>3219M</b>	107	158	2,1
	95	200	77,8	3	143	177		133	11,2	220	285	3200	3200	<b>3319M</b>	109	186	2,5
100	100	180	60,3	2,1	127	163,7		131	6,19	160	224	3200	4300	<b>3220</b>	112	168	2,1
	100	215	82,6	3	153	188,7		142,5	14,6	236	320	3000	3000	<b>3320M</b>	114	201	2,5
105	105	190	65,1	2,1	135	172,9		138	7,78	180	245	3200	4000	<b>3221M</b>	117	178	2,1
110	110	200	69,8	2,1	144	179		142,7	9,1	190	260	3000	3800	<b>3222M</b>	122	188	2,1
	110	240	92,1	3	171	210,4		158,3	20,3	280	400	2600	2600	<b>3322M</b>	124	226	2,5



Los rodamientos FAG para husillos son una ejecución especial de los rodamientos de contacto angular de una hilera de bolas, los cuales se distinguen por el ángulo de contacto, las tolerancias y las ejecuciones de la jaula. Los rodamientos para husillos son muy apropiados para aplicaciones en las cuales se exige máxima precisión del guiado y una aptitud para máximas velocidades de giro. Su principal campo de aplicación es en apoyos de los husillos de trabajo en máquinas-herramienta.

FAG lleva muchos años suministrando los rodamientos para husillos de las series B719, B70 y B72 con bolas de acero. En cambio, bolas de cerámica con las mismas dimensiones se utilizan en los rodamientos híbridos de cerámica para husillos de las series HCB719, HCB70 y HCB72.

También ofrecemos rodamientos de husillos para altas velocidades de las series HS719 y HS70 y los rodamientos híbridos de cerámica para husillos de las series HC719 y HC70 con bolas pequeñas de acero o de cerámica. Estos son aptos para altas velocidades de giro a baja fricción, con baja generación de calor, consiguiendo buenos resultados de vida en servicio.

Con los rodamientos de husillos para altas velocidades de las series HSS719 y HSS70 y con los rodamientos híbridos para husillos de las series HCS719 y HCS70, se han creado soluciones especialmente económicas. Estos rodamientos obturados con tapas de protección en ambos lados, están engrasados de por vida, por lo que están listos para el montaje y son libres de mantenimiento.

### Ejecución normal

Los rodamientos para husillos en la ejecución normal tienen el signo pospuesto C.T.P4S o E.T.P4S. Este signo se refiere a un ángulo de contacto de 15° (C) o 25° (E), una jaula maciza de ventana de fibra dura (T) y una clase de tolerancias P4S.

### Rodamientos para husillos



B719, B70, B72

### Rodamientos de husillos para altas velocidades



HSS719, HSS70  
dos tapas de obturación



HS719, HS70  
sin obturación

### Rodamientos híbridos de cerámica para husillos



HCS719, HCS70  
dos tapas de obturación



HC719, HC70  
sin obturación



HCB719, HCB70,  
HCB72

Todos los rodamientos para husillos están disponibles con ángulos de contacto  $\alpha = 15^\circ$  (C) o con un ángulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$  (E).

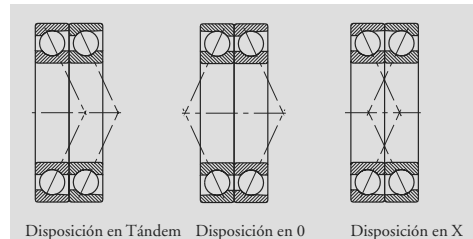
# Rodamientos FAG para husillos

Ejecución para montaje universal · Juegos de rodamientos · Rodamientos para husillos, obturados · Tolerancias

## Ejecución para montaje universal

Los rodamientos para husillos de la ejecución para montaje universal están diseñados para el montaje por parejas en las disposiciones X, O ó Tándem o en grupos en cualquier disposición. Las parejas de rodamientos de la ejecución para montaje universal UL dispuestas en X y en O tienen una ligera precarga antes del montaje. La precarga aumenta si se montan con ajustes fijos (tolerancias de mecanizado de los asientos de rodamientos ver publicación FAG no. AC 41 130).

Al pedir los rodamientos en la ejecución para montaje universal ha de indicarse la cantidad de piezas deseadas y no la cantidad de parejas o grupos de rodamientos.



## Juegos de rodamientos

También son suministrables rodamientos universales del mismo rango (mismo diámetro interior y diámetro exterior) en juegos, pudiendo el usuario montarlos en diferentes disposiciones. Un juego de rodamientos con una leve precarga se identifica con el sufijo:

- DUL Dos rodamientos
- TUL Tres rodamientos
- QUL Cuatro rodamientos

En el pedido se indica la cantidad de los juegos de rodamientos y no el número total de rodamientos individuales.

Ejemplo para un pedido:  
1-HSS7015C.T.P4S.DUL

Dos rodamientos de husillos en diseño universal en un embalaje (disposición opcional), ligera precarga antes del montaje.

FAG suministra juegos completos de dos, tres o cuatro rodamientos para husillos para diferentes disposiciones, el sistema de codificación es el expuesto en la página 203. Para designar la precarga, se añade el sufijo sin punto entre la combinación de letras.

Ejemplo de pedido:  
1 - HSS7012C.T.P4S.DBL

Dos rodamientos de husillos en disposición O, ligera precarga antes del montaje.

## Rodamientos para husillos, obturados

FAG suministra los rodamientos para altas velocidades HSS70 y HSS719 así como los rodamientos híbridos de cerámica HCS70 y HCS719 con lubricación de por vida con tapas de obturación RSD no rozantes en ambos lados. El tipo y la cantidad de grasa y la obturación han sido coordinados de tal forma que los rodamientos giran a temperaturas bajas durante un período largo y bajo máximas velocidades. Los rodamientos libres de mantenimiento son intercambiables con rodamientos no obturados de las series dimensionales 70 y 719. En cuanto a los trabajos de montaje, lubricación y mantenimiento y la larga vida en servicio, los rodamientos para husillos obturados resultan ser soluciones económicas.

## Tolerancias

Los rodamientos FAG para husillos, los rodamientos de husillos para altas velocidades y los rodamientos híbridos de cerámica para husillos solamente se fabrican con tolerancias restringidas. La clase de tolerancias P4S es la clase estándar. La precisión dimensional y de forma corresponden a la clase de tolerancias P4 y la precisión de giro a la clase P2 según la norma ISO.

La desviación de la dimensión nominal del agujero y del diámetro exterior de un rodamiento para husillo, viene indicada tanto en la cara frontal del aro interior y la del aro exterior (señalización como sigue: < -2 >), como en el embalaje. Los valores reales se señalan en el embalaje indicando primero el diámetro del agujero y segundo el diámetro exterior.

Ejemplos para la señalización del embalaje  
HSS7010C.T.P4S.UL

\*-1/-4\*

Tolerancias de los rodamientos para husillos: página 60.

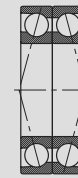
Los rodamientos FAG para husillos en la ejecución para montaje universal tienen las tolerancias de anchura de la siguiente tabla.

▼ Tolerancias de anchura en ejecución para montaje universal						
Medidas en mm						
Medida nominal del agujero	más de hasta	50	80	120	180	180
		50	80	120	180	315
Diferencia de anchuras $\Delta_{Bs}$ [ $\mu\text{m}$ ]						
Clase de tolerancias	P4S	0	0	0	0	0
		-250	-250	-380	-380	-500

# Rodamientos FAG para husillos

Juegos de rodamientos

## Juegos con dos rodamientos (D)



DB  
Disposición en O

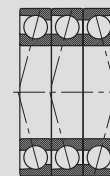


DF  
Disposición en X

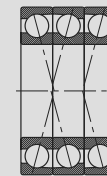


DT  
Disposición en Tándem

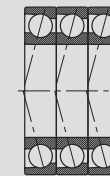
## Juegos con 3 rodamientos (T)



TBT  
Combinación de la disposición en O con la disposición en Tándem

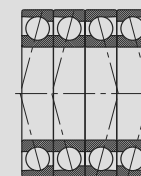


TFT  
Combinación de la disposición en X con la disposición en Tándem

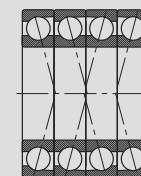


TT  
Disposición en Tándem

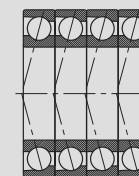
## Juegos con 4 rodamientos (Q)



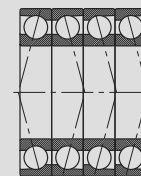
QBC  
Disposición en O



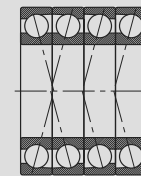
QFC  
Disposición en X



QTT  
Disposición en Tándem



QBT  
Combinación de la disposición en O y la disposición en Tándem



QFT  
Combinación de la disposición en X y la disposición en Tándem

# Rodamientos FAG para husillos

Jaula · Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico · Carga dinámica equivalente

## Jaula

La jaula normal de los rodamientos para husillos es una jaula maciza de resina fenólica (sufijo T) guiada en el aro exterior. La jaula puede soportar temperaturas hasta 100° C durante un tiempo prolongado.

## Aptitud para altas velocidades

La norma DIN 732 – volumen 1 (velocidad térmica de referencia) no se puede aplicar en los rodamientos de precisión.

Las velocidades alcanzables para los rodamientos para husillos se aplican para rodamientos individuales precargados con muelles y ligeramente solicitados. Las velocidades para la lubricación con grasa, son valores máximos que pueden alcanzarse, por ejemplo, con la grasa FAG Arcanol L74V. Los valores para la lubricación con aceite valen para la lubricación por pequeñas cantidades, por ejemplo lubricación por neblina de aceite. Usando una lubricación con refrigeración, estos valores pueden incluso rebasarse. Dado que una cantidad grande de aceite tiene que pasar por el rodamiento para evacuar calor, hay que contar con un aumento de la resistencia al giro.

Las velocidades indicadas para un rodamiento individual no se alcanzan en el caso de juegos de rodamientos para husillos o si los rodamientos están ligeramente precargados para aumentar la rigidez. La siguiente tabla indica los factores de reducción a tener en cuenta en rodamientos montados individualmente o por parejas con ligera precarga.

### ▼ Reducción de la velocidad con ligera precarga y un montaje por parejas

Esquema de apoyo	Reducción de la velocidad
	0,85 · n*
	0,75 · n*
	0,65 · n*

\* Velocidad alcanzable en las tablas dimensionales. Al montar los rodamientos por parejas en la disposición en Tándem se alcanza aprox. 0,9 · n\*.

## Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG para husillos se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. Los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 240 mm son estables dimensionalmente hasta los 200° C. La temperatura límite de aplicación de la resina fenólica debe observarse.

## Carga dinámica equivalente

Rodamientos para husillos con ángulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$  (sufijo C)

Rodamientos individuales:

$$P = F_r \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,44 \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > e$$

Con el ángulo de contacto pequeño de  $\alpha = 15^\circ$  el factor axial Y, y el valor e dependen de la razón:

$$\frac{f_0 \cdot F_a}{i \cdot C_0}$$

$\frac{f_0 \cdot F_a}{i \cdot C_0}$	e	Y
0,3	0,4	1,4
0,5	0,43	1,31
0,9	0,45	1,23
1,6	0,48	1,16
3	0,52	1,08
6	0,56	1

$f_0$  Tomar el valor en la tabla, página 205.  
 $C_0$  Capacidad de carga estática del rodamiento individual [kN]  
*i* Cantidad de rodamientos

Rodamientos para husillos con ángulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$  (sufijo E). Rodamientos individuales:

$$P = F_r \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,68$$

$$P = 0,41 \cdot F_r + 0,87 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 0,68$$

# Rodamientos FAG para husillos

Carga equivalente · Factor de esfuerzos estáticos · Medidas auxiliares · Sufijos

### ▼ Factor $f_0$ para rodamientos para husillos con un ángulo de contacto $\alpha = 15^\circ$

Número característico del agujero	Factor $f_0$				
	Serie de rodamientos				
	B719C	B70C	B72C	HSS719C HCS719C	HSS70C HCS70C
00	14,2	12,6	12,3	15,3	15,5
01	14,7	13,2	12,9	15,7	15,5
02	14,5	14,1	13,6	15,8	15,8
03	14,8	14,3	13,9	16	15,9
04	14,2	14,3	13,8	16,2	16,1
05	14,9	14,9	14,4	16,5	16,2
06	15,4	15,1	14,3	16,4	16,3
07	15,9	15,4	14,6	16,4	16,5
08	15,5	15,7	14,2	16,2	16,5
09	15,8	15,5	14,2	16,3	16,5
10	16	15,7	14,4	16,2	16,5
11	16	15,5	14,5	16,1	16,5
12	16,2	15,6	14,4	16,2	16,4
13	16,4	15,9	14,5	16,1	16,4
14	16,2	15,6	14,6	16,1	16,4
15	16,3	15,8	14,8	16,1	16,3
16	16,4	15,7	14,8	16,1	16,3
17	16,3	15,9	14,9	16	16,3
18	16,4	15,7	14,8	16	16,3
19	16,4	15,9	14,9	15,9	16,3
20	16,5	16	14,5	16	16,2
21	16,4	15,9	14,5	15,9	16,3
22	16,4	15,8	14,5	16	16,2
24	16,4	16	14,9	15,9	16,3
26	16,4	15,9	14,7	15,9	16,2
28	16,4	16	15		
30	16,3	16	15,3		
32	16,4	16,2	15,3		
34	16,5	15,9	15,4		
36	16,4	15,7	15,4		
38	16,4	15,9	15,2		
40	16,2	15,8	15,4		
44	16,4	15,7	15,3		
48	16,5	15,9			

## Factor de esfuerzos estáticos

Para conseguir una rodadura silenciosa del rodamiento el factor de esfuerzos estáticos  $f_s$  ha de ser mayor de 3.

$$f_s = C_0/P_0$$

$C_0$  Capacidad de carga estática [kN] expresada en las tablas. Para más de un rodamiento tenemos:

en donde:

$$C_0 = i \cdot C_{0 \text{ rodamiento individual}}$$

$i$  = número de rodamientos

$P_0$  Carga estática equivalente

Rodamientos para husillos con un ángulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$  (sufijo C)

$$P_0 = F_r \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,09$$

$$P_0 = 0,5 \cdot F_r + 0,46 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 1,09$$

Rodamientos para husillos con un ángulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$  (sufijo E)

$$P_0 = F_r \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,3$$

$$P_0 = 0,5 \cdot F_r + 0,38 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 1,3$$

## Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las tablas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

## Sufijos

C Ángulo de contacto de 15°

E Ángulo de contacto de 25°

P4S Clase de tolerancia P4S

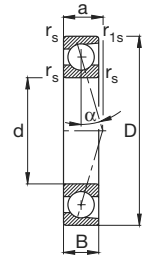
T Jaula maciza de resina fenólica

UL Ejecución para montaje por parejas; la pareja de rodamientos tiene una ligera precarga en las disposiciones en O y en X

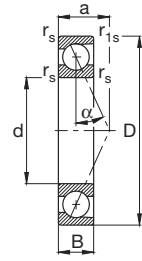


# Rodamientos FAG para husillos

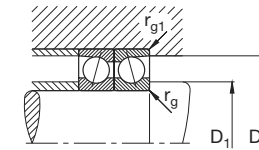
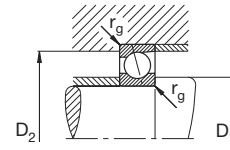
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



B719C, B70C, B72C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



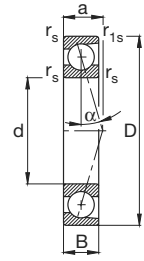
B719E, B70E, B72E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



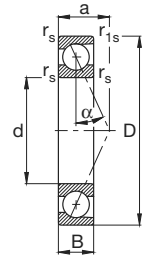
Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	$r_s$ min	$r_{1s}$ min	a ≈		din. C	estát. $C_0$	Grasa $\text{min}^{-1}$	Cantidad mínima de aceite		$D_1$ h12 mm	$D_2$ H12	$r_g$ max	$r_{g1}$ max
10	10	22	6	0,3	0,15	5	0,01	3,9	1,8	70000	110000	B71900C.T.P4S.UL	12	19,5	0,3	0,1
	10	22	6	0,3	0,15	7	0,01	3,75	1,73	63000	95000	B71900E.T.P4S.UL	12	19,5	0,3	0,1
	10	26	8	0,3	0,3	6	0,02	5,3	2,5	60000	90000	B7000C.T.P4S.UL	13	22,5	0,3	0,1
	10	26	8	0,3	0,3	8	0,02	5,1	2,4	56000	85000	B7000E.T.P4S.UL	13	22,5	0,3	0,1
	10	30	9	0,6	0,6	7	0,03	6,95	3,35	53000	80000	B7200C.T.P4S.UL	14,5	26	0,6	0,6
	10	30	9	0,6	0,6	9	0,03	6,8	3,25	48000	70000	B7200E.T.P4S.UL	14,5	26	0,6	0,6
12	12	24	6	0,3	0,15	5	0,01	4,5	2,28	60000	90000	B71901C.T.P4S.UL	14	21,5	0,3	0,1
	12	24	6	0,3	0,15	7	0,01	4,3	2,2	56000	85000	B71901E.T.P4S.UL	14	21,5	0,3	0,1
	12	28	8	0,3	0,3	5	0,02	5,85	2,9	53000	80000	B7001C.T.P4S.UL	14,5	25,5	0,3	0,1
	12	28	8	0,3	0,3	6	0,02	5,6	2,8	50000	75000	B7001E.T.P4S.UL	14,5	25,5	0,3	0,1
	12	32	10	0,6	0,6	8	0,04	8	3,9	50000	75000	B7201C.T.P4S.UL	16	28	0,6	0,6
	12	32	10	0,6	0,6	10	0,04	7,65	3,75	45000	67000	B7201E.T.P4S.UL	16	28	0,6	0,6
15	15	28	7	0,3	0,15	6	0,01	5	2,9	50000	75000	B71902C.T.P4S.UL	18	25,5	0,3	0,1
	15	28	7	0,3	0,15	9	0,01	4,8	2,75	45000	67000	B71902E.T.P4S.UL	18	25,5	0,3	0,1
	15	32	9	0,3	0,3	8	0,03	6,2	3,4	48000	70000	B7002C.T.P4S.UL	18,5	28	0,3	0,1
	15	32	9	0,3	0,3	10	0,03	6	3,25	43000	63000	B7002E.T.P4S.UL	18,5	28	0,3	0,1
	15	35	11	0,6	0,6	9	0,04	9,65	5	45000	67000	B7202C.T.P4S.UL	18,5	31	0,6	0,6
	15	35	11	0,6	0,6	11	0,04	9,3	4,8	40000	60000	B7202E.T.P4S.UL	18,5	31	0,6	0,6
17	17	30	7	0,3	0,15	7	0,02	5,3	3,15	48000	70000	B71903C.T.P4S.UL	19,5	27	0,3	0,1
	17	30	7	0,3	0,15	9	0,02	5	3	43000	63000	B71903E.T.P4S.UL	19,5	27	0,3	0,1
	17	35	10	0,3	0,3	9	0,04	8,65	4,9	43000	63000	B7003C.T.P4S.UL	20	31,5	0,3	0,1
	17	35	10	0,3	0,3	11	0,04	8,3	4,75	38000	56000	B7003E.T.P4S.UL	20	31,5	0,3	0,1
	17	40	12	0,6	0,6	10	0,07	10,8	5,85	38000	56000	B7203C.T.P4S.UL	21,5	35	0,6	0,6
	17	40	12	0,6	0,6	13	0,07	10,4	5,6	36000	53000	B7203E.T.P4S.UL	21,5	35	0,6	0,6
20	20	37	9	0,3	0,15	8	0,04	9,15	5,5	38000	56000	B71904C.T.P4S.UL	22,5	34	0,3	0,1
	20	37	9	0,3	0,15	11	0,04	8,8	5,3	36000	53000	B71904E.T.P4S.UL	22,5	34	0,3	0,1
	20	42	12	0,6	0,6	10	0,07	10,4	6	36000	53000	B7004C.T.P4S.UL	24,5	37	0,6	0,3
	20	42	12	0,6	0,6	13	0,07	10	5,7	32000	48000	B7004E.T.P4S.UL	24,5	37	0,6	0,3
	20	47	14	1	1	12	0,11	14,6	8,15	32000	48000	B7204C.T.P4S.UL	25,5	41,5	1	1
	20	47	14	1	1	15	0,11	14	7,8	30000	45000	B7204E.T.P4S.UL	25,5	41,5	1	1
25	25	42	9	0,3	0,15	9	0,04	10	6,7	32000	48000	B71905C.T.P4S.UL	27,5	39	0,3	0,1
	25	42	9	0,3	0,15	12	0,04	9,5	6,4	30000	45000	B71905E.T.P4S.UL	27,5	39	0,3	0,1
	25	47	12	0,6	0,6	11	0,08	14,6	9,15	30000	45000	B7005C.T.P4S.UL	28,5	43	0,6	0,3
	25	47	12	0,6	0,6	14	0,08	13,7	8,65	28000	43000	B7005E.T.P4S.UL	28,5	43	0,6	0,3

# Rodamientos FAG para husillos

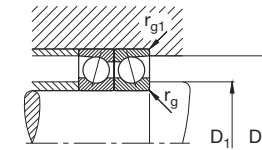
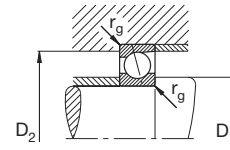
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



B719C, B70C, B72C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



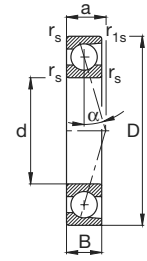
B719E, B70E, B72E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



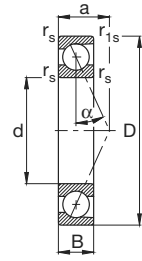
Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad razonable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>	Grasa min <sup>-1</sup>	Cantidad mínima de aceite		D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max	
25	25	52	15	1	1	13	0,13	15,6	9,3	28000	43000	B7205C.T.P4S.UL	30,5	46,5	1	1	
	25	52	15	1	1	17	0,13	15	9	26000	40000	B7205E.T.P4S.UL	30,5	46,5	1	1	
30	30	47	9	0,3	0,15	10	0,05	10,8	7,8	28000	43000	B71906C.T.P4S.UL	32,5	44	0,3	0,1	
	30	47	9	0,3	0,15	14	0,05	10,2	7,35	26000	40000	B71906E.T.P4S.UL	32,5	44	0,3	0,1	
	30	55	13	1	1	12	0,12	15	10,2	26000	40000	B7006C.T.P4S.UL	35,5	50	1	0,3	
	30	55	13	1	1	17	0,12	14,3	9,8	24000	38000	B7006E.T.P4S.UL	35,5	50	1	0,3	
	30	62	16	1	1	14	0,2	23,2	14,6	24000	38000	B7206C.T.P4S.UL	36,5	55,5	1	1	
	30	62	16	1	1	19	0,2	22	14	22000	36000	B7206E.T.P4S.UL	36,5	55,5	1	1	
	35	35	55	10	0,6	0,3	11	0,08	14,3	10,8	24000	38000	B71907C.T.P4S.UL	39	51,5	0,6	0,1
		35	55	10	0,6	0,3	16	0,08	13,4	10,4	22000	36000	B71907E.T.P4S.UL	39	51,5	0,6	0,1
35		62	14	1	1	14	0,16	19	13,7	22000	36000	B7007C.T.P4S.UL	40,5	56	1	0,3	
35		62	14	1	1	18	0,16	18,3	12,9	20000	34000	B7007E.T.P4S.UL	40,5	56	1	0,3	
35		72	17	1,1	1,1	16	0,28	30,5	20	20000	34000	B7207C.T.P4S.UL	42	64,5	1	1	
35		72	17	1,1	1,1	21	0,28	29	19	19000	32000	B7207E.T.P4S.UL	42	64,5	1	1	
40		40	62	12	0,6	0,3	13	0,11	17,6	13,7	22000	36000	B71908C.T.P4S.UL	43,5	58	0,6	0,1
		40	62	12	0,6	0,3	18	0,11	16,6	13,2	20000	34000	B71908E.T.P4S.UL	43,5	58	0,6	0,1
	40	68	15	1	1	15	0,2	20,4	16	20000	34000	B7008C.T.P4S.UL	46	61,5	1	0,3	
	40	68	15	1	1	20	0,2	19,6	15	19000	32000	B7008E.T.P4S.UL	46	61,5	1	0,3	
	40	80	18	1,1	1,1	17	0,38	32	22,4	18000	30000	B7208C.T.P4S.UL	48,5	71	1	1	
	40	80	18	1,1	1,1	23	0,38	30,5	21,6	17000	28000	B7208E.T.P4S.UL	48,5	71	1	1	
	45	45	68	12	0,6	0,3	14	0,13	18,6	15,6	19000	32000	B71909C.T.P4S.UL	49	63,5	0,6	0,1
		45	68	12	0,6	0,3	19	0,13	17,6	15	18000	30000	B71909E.T.P4S.UL	49	63,5	0,6	0,1
45		75	16	1	1	16	0,24	27,5	21,2	18000	30000	B7009C.T.P4S.UL	50	69,5	1	0,3	
45		75	16	1	1	22	0,24	26,5	20	17000	28000	B7009E.T.P4S.UL	50	69,5	1	0,3	
45		85	19	1,1	1,1	18	0,4	40,5	29	17000	28000	B7209C.T.P4S.UL	52	77,5	1	1	
45		85	19	1,1	1,1	25	0,4	39	27,5	15000	24000	B7209E.T.P4S.UL	52	77,5	1	1	
50		50	72	12	0,6	0,3	14	0,13	19	16,6	18000	30000	B71910C.T.P4S.UL	53,5	68	0,6	0,1
		50	72	12	0,6	0,3	20	0,13	18	15,6	16000	26000	B71910E.T.P4S.UL	53,5	68	0,6	0,1
	50	80	16	1	1	17	0,26	28,5	22,8	17000	28000	B7010C.T.P4S.UL	55	74,5	1	0,3	
	50	80	16	1	1	23	0,26	27	21,6	15000	24000	B7010E.T.P4S.UL	55	74,5	1	0,3	
	50	90	20	1,1	1,1	19	0,46	43	31,5	16000	26000	B7210C.T.P4S.UL	57	82,5	1	1	
	50	90	20	1,1	1,1	26	0,45	40,5	30,5	14000	22000	B7210E.T.P4S.UL	57	82,5	1	1	

# Rodamientos FAG para husillos

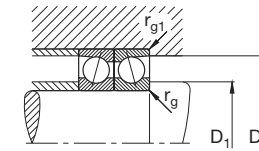
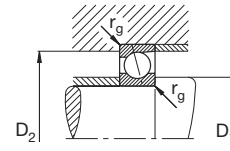
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



B719C, B70C, B72C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



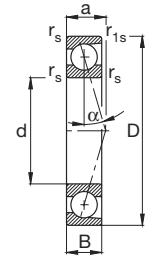
B719E, B70E, B72E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



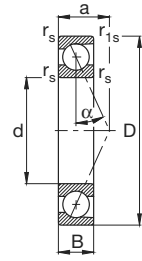
Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>	Grasa min <sup>-1</sup>	Cantidad mínima de aceite		D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max
55	55	80	13	1	0,3	16	0,18	22,8	20,4	16000	26000	B71911C.T.P4S.UL	59,5	75	0,6	0,3
	55	80	13	1	0,3	22	0,18	21,6	19,3	15000	24000	B71911E.T.P4S.UL	59,5	75	0,6	0,3
	55	90	18	1,1	1,1	19	0,37	38	31	15000	24000	B7011C.T.P4S.UL	61	83,5	1	0,6
	55	90	18	1,1	1,1	26	0,37	36	29	14000	22000	B7011E.T.P4S.UL	61	83,5	1	0,6
	55	100	21	1,5	1,5	21	0,61	53	40	14000	22000	B7211C.T.P4S.UL	63	91,5	1,5	1,5
	55	100	21	1,5	1,5	29	0,61	50	38	13000	20000	B7211E.T.P4S.UL	63	91,5	1,5	1,5
60	60	85	13	1	0,3	16	0,2	24	22,8	15000	24000	B71912C.T.P4S.UL	64,5	80	0,6	0,3
	60	85	13	1	0,3	23	0,2	22,8	21,6	14000	22000	B71912E.T.P4S.UL	64,5	80	0,6	0,3
	60	95	18	1,1	1,1	19	0,4	39	33,5	14000	22000	B7012C.T.P4S.UL	66	88,5	1	0,6
	60	95	18	1,1	1,1	27	0,4	36,5	31,5	13000	20000	B7012E.T.P4S.UL	66	88,5	1	0,6
	60	110	22	1,5	1,5	23	0,8	55	44	13000	20000	B7212C.T.P4S.UL	71	99,5	1,5	1,5
	60	110	22	1,5	1,5	31	0,79	52	42,5	12000	19000	B7212E.T.P4S.UL	71	99,5	1,5	1,5
65	65	90	13	1	0,3	17	0,2	24,5	24	14000	22000	B71913C.T.P4S.UL	69,5	85	0,6	0,3
	65	90	13	1	0,3	25	0,2	22,8	22,4	13000	20000	B71913E.T.P4S.UL	69,5	85	0,6	0,3
	65	100	18	1,1	1,1	20	0,42	40	35,5	13000	20000	B7013C.T.P4S.UL	71	93,5	1	0,6
	65	100	18	1,1	1,1	28	0,42	38	33,5	12000	19000	B7013E.T.P4S.UL	71	93,5	1	0,6
	65	120	23	1,5	1,5	24	1,01	67	54	12000	19000	B7213C.T.P4S.UL	76,5	108	1,5	1,5
	65	120	23	1,5	1,5	33	1,01	64	52	11000	18000	B7213E.T.P4S.UL	76,5	108	1,5	1,5
70	70	100	16	1	0,3	19	0,33	33,5	32,5	13000	20000	B71914C.T.P4S.UL	75	94,5	0,6	0,3
	70	100	16	1	0,3	28	0,33	31,5	31	12000	19000	B71914E.T.P4S.UL	75	94,5	0,6	0,3
	70	110	20	1,1	1,1	22	0,59	50	43	12000	19000	B7014C.T.P4S.UL	77	102,5	1	0,6
	70	110	20	1,1	1,1	31	0,59	46,5	41,5	11000	18000	B7014E.T.P4S.UL	77	102,5	1	0,6
	70	125	24	1,5	1,5	25	1,1	69,5	58,5	11000	18000	B7214C.T.P4S.UL	81,5	113	1,5	1,5
	70	125	24	1,5	1,5	35	1,1	65,5	56	10000	17000	B7214E.T.P4S.UL	81,5	113	1,5	1,5
75	75	105	16	1	0,3	20	0,35	34	34,5	12000	19000	B71915C.T.P4S.UL	80	99,5	0,6	0,3
	75	105	16	1	0,3	29	0,35	32	32,5	11000	18000	B71915E.T.P4S.UL	80	99,5	0,6	0,3
	75	115	20	1,1	1,1	23	0,62	51	46,5	12000	19000	B7015C.T.P4S.UL	82	107,5	1	0,6
	75	115	20	1,1	1,1	32	0,61	48	44	11000	18000	B7015E.T.P4S.UL	82	107,5	1	0,6
	75	130	25	1,5	1,5	26	1,21	72	63	11000	18000	B7215C.T.P4S.UL	86,5	118	1,5	1,5
	75	130	25	1,5	1,5	36	1,2	68	60	9500	16000	B7215E.T.P4S.UL	86,5	118	1,5	1,5
80	80	110	16	1	0,3	21	0,37	34,5	36	12000	19000	B71916C.T.P4S.UL	85	104,5	0,6	0,3
	80	110	16	1	0,3	30	0,37	32,5	34	11000	18000	B71916E.T.P4S.UL	85	104,5	0,6	0,3
	80	125	22	1,1	1,1	25	0,84	63	58,5	11000	18000	B7016C.T.P4S.UL	88	116,5	1	0,6
	80	125	22	1,1	1,1	35	0,83	60	55	9500	16000	B7016E.T.P4S.UL	88	116,5	1	0,6

# Rodamientos FAG para husillos

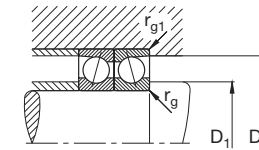
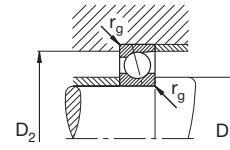
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



B719C, B70C, B72C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



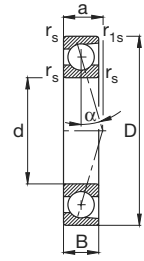
B719E, B70E, B72E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



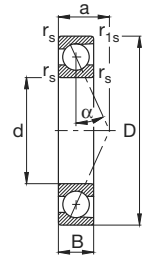
Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>	Grasa min <sup>-1</sup>	Cantidad mínima de aceite		D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max	
80	80	140	26	2	2	28	1,43	93	78	10000	17000	B7216C.T.P4S.UL	90,5	129	2	2	
	80	140	26	2	2	39	1,42	88	73,5	9000	15000	B7216E.T.P4S.UL	90,5	129	2	2	
85	85	120	18	1,1	0,6	23	0,53	45	46,5	11000	18000	B71917C.T.P4S.UL	91	113,5	0,6	0,6	
	85	120	18	1,1	0,6	33	0,52	42,5	44	9500	16000	B71917E.T.P4S.UL	91	113,5	0,6	0,6	
	85	130	22	1,1	1,1	25	0,88	65,5	62	10000	17000	B7017C.T.P4S.UL	93	121,5	1	0,6	
	85	130	22	1,1	1,1	36	0,88	62	58,5	9000	15000	B7017E.T.P4S.UL	93	121,5	1	0,6	
	85	150	28	2	2	30	1,81	96,5	85	9000	15000	B7217C.T.P4S.UL	98,5	137	2	2	
	85	150	28	2	2	42	1,8	91,5	80	8000	13000	B7217E.T.P4S.UL	98,5	137	2	2	
	90	90	125	18	1,1	0,6	23	0,56	45,5	49	10000	17000	B71918C.T.P4S.UL	96	118,5	0,6	0,6
		90	125	18	1,1	0,6	34	0,56	43	46,5	9000	15000	B71918E.T.P4S.UL	96	118,5	0,6	0,6
90		140	24	1,5	1,5	27	1,14	76,5	72	9500	16000	B7018C.T.P4S.UL	99	130,5	1,5	0,6	
90		140	24	1,5	1,5	39	1,13	72	68	8500	14000	B7018E.T.P4S.UL	99	130,5	1,5	0,6	
90		160	30	2	2	32	2,2	122	104	8500	14000	B7218C.T.P4S.UL	103	147,5	2	2	
90		160	30	2	2	44	2,19	116	100	7500	12000	B7218E.T.P4S.UL	103	147,5	2	2	
95		95	130	18	1,1	0,6	24	0,58	46,5	51	9500	16000	B71919C.T.P4S.UL	101	123,5	0,6	0,6
		95	130	18	1,1	0,6	35	0,57	44	48	8500	14000	B71919E.T.P4S.UL	101	123,5	0,6	0,6
	95	145	24	1,5	1,5	28	1,19	78	76,5	9000	15000	B7019C.T.P4S.UL	104	135,5	1,5	0,6	
	95	145	24	1,5	1,5	40	1,18	75	72	8000	13000	B7019E.T.P4S.UL	104	135,5	1,5	0,6	
	95	170	32	2,1	2,1	34	2,73	127	114	8000	13000	B7219C.T.P4S.UL	110	154,5	2	2	
	95	170	32	2,1	2,1	47	2,72	122	108	7000	11000	B7219E.T.P4S.UL	110	154,5	2	2	
	100	100	140	20	1,1	0,6	26	0,78	58,5	64	9000	15000	B71920C.T.P4S.UL	108	133,5	0,6	0,6
		100	140	20	1,1	0,6	38	0,78	55	60	8000	13000	B71920E.T.P4S.UL	108	133,5	0,6	0,6
100		150	24	1,5	1,5	29	1,24	81,5	81,5	8500	14000	B7020C.T.P4S.UL	109	140,5	1,5	0,6	
100		150	24	1,5	1,5	41	1,23	76,5	76,5	7500	12000	B7020E.T.P4S.UL	109	140,5	1,5	0,6	
100		180	34	2,1	2,1	36	3,21	156	137	7500	12000	B7220C.T.P4S.UL	114,5	165	2,1	2,1	
100		180	34	2,1	2,1	50	3,2	150	129	6700	10000	B7220E.T.P4S.UL	114,5	165	2,1	2,1	
105		105	145	20	1,1	0,6	27	0,81	58,5	64	8500	14000	B71921C.T.P4S.UL	112	137,5	0,6	0,6
		105	145	20	1,1	0,6	39	0,81	55	60	7500	12000	B71921E.T.P4S.UL	112	137,5	0,6	0,6
	105	160	26	2	2	31	1,52	106	102	8000	13000	B7021C.T.P4S.UL	113	151,5	2	1	
	105	160	26	2	2	44	1,51	102	98	7000	11000	B7021E.T.P4S.UL	113	151,5	2	1	
	105	190	36	2,1	2,1	38	3,88	163	146	7000	11000	B7221C.T.P4S.UL	122	172,5	2,1	2,1	
	105	190	36	2,1	2,1	52	3,88	156	140	6300	9500	B7221E.T.P4S.UL	122	172,5	2,1	2,1	

# Rodamientos FAG para husillos

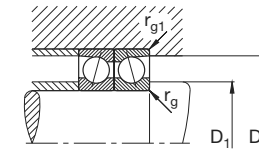
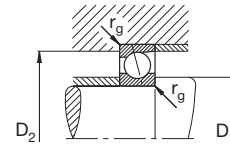
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



B719C, B70C, B72C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



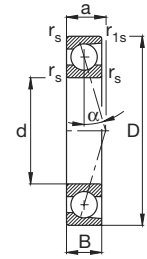
B719E, B70E, B72E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



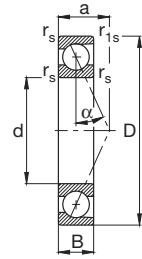
Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>	Grasa min <sup>-1</sup>	Cantidad mínima de aceite		D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max
110	110	150	20	1,1	0,6	27	0,85	58,5	67	8000	13000	B71922C.T.P4S.UL	117	142,5	0,6	0,6
	110	150	20	1,1	0,6	40	0,84	56	63	7500	12000	B71922E.T.P4S.UL	117	142,5	0,6	0,6
	110	170	28	2	2	33	1,94	110	110	7500	12000	B7022C.T.P4S.UL	120,5	159	2	1
	110	170	28	2	2	47	1,94	104	104	6700	10000	B7022E.T.P4S.UL	120,5	159	2	1
	110	200	38	2,1	2,1	40	4,59	163	150	6700	10000	B7222C.T.P4S.UL	129,5	180	2,1	2,1
	110	200	38	2,1	2,1	55	4,58	153	143	6000	9000	B7222E.T.P4S.UL	129,5	180	2,1	2,1
120	120	165	22	1,1	0,6	30	1,16	73,5	85	7000	11000	B71924C.T.P4S.UL	128	156,5	0,6	0,6
	120	165	22	1,1	0,6	44	1,16	69,5	80	6700	10000	B71924E.T.P4S.UL	128	156,5	0,6	0,6
	120	180	28	2	2	34	2,07	112	116	6700	10000	B7024C.T.P4S.UL	130,5	169	2	1
	120	180	28	2	2	49	2,06	106	110	6300	9500	B7024E.T.P4S.UL	130,5	169	2	1
	120	215	40	2,1	2,1	43	5,29	204	196	6000	9000	B7224C.T.P4S.UL	135,5	199	2,1	2,1
	120	215	40	2,1	2,1	59	5,27	196	186	5300	8000	B7224E.T.P4S.UL	135,5	199	2,1	2,1
130	130	180	24	1,5	0,6	33	1,52	86,5	100	6700	10000	B71926C.T.P4S.UL	139	170,5	0,6	0,6
	130	180	24	1,5	0,6	48	1,52	81,5	95	6000	9000	B71926E.T.P4S.UL	139	170,5	0,6	0,6
	130	200	33	2	2	39	3,15	143	150	6000	9000	B7026C.T.P4S.UL	142,5	187	2	1
	130	200	33	2	2	55	3,14	137	143	5600	8500	B7026E.T.P4S.UL	142,5	187	2	1
	130	230	40	3	3	44	6,1	212	216	5600	8500	B7226C.T.P4S.UL	148	211,5	2,5	2,5
	130	230	40	3	3	62	6,08	204	204	5000	7500	B7226E.T.P4S.UL	148	211,5	2,5	2,5
140	140	190	24	1,5	0,6	34	1,63	90	108	6000	9000	B71928C.T.P4S.UL	149	180,5	0,6	0,6
	140	190	24	1,5	0,6	50	1,62	85	102	5600	8500	B71928E.T.P4S.UL	149	180,5	0,6	0,6
	140	210	33	2	2	40	3,34	146	160	5600	8500	B7028C.T.P4S.UL	152,5	197	2	1
	140	210	33	2	2	57	3,33	140	150	5000	7500	B7028E.T.P4S.UL	152,5	197	2	1
	140	250	42	3	3	47	7,87	220	232	5000	7500	B7228C.T.P4S.UL	163	226,5	2,5	2,5
	140	250	42	3	3	66	7,85	212	224	4500	6700	B7228E.T.P4S.UL	163	226,5	2,5	2,5
150	150	210	28	2	1	38	2,49	122	143	5600	8500	B71930C.T.P4S.UL	160,5	199	1	1
	150	210	28	2	1	56	2,48	114	134	5000	7500	B71930E.T.P4S.UL	160,5	199	1	1
	150	225	35	2,1	2,1	43	3,99	183	193	5300	8000	B7030C.T.P4S.UL	162	212,5	2,1	1
	150	225	35	2,1	2,1	61	3,98	173	186	4800	7000	B7030E.T.P4S.UL	162	212,5	2,1	1
	150	270	45	3	3	51	10,1	228	255	4500	6700	B7230C.T.P4S.UL	178	241,5	2,5	2,5
	150	270	45	3	3	71	10,1	216	240	4000	6000	B7230E.T.P4S.UL	178	241,5	2,5	2,5
160	160	220	28	2	1	40	2,62	125	150	5000	7500	B71932C.T.P4S.UL	170,5	209	1	1
	160	220	28	2	1	58	2,61	116	140	4800	7000	B71932E.T.P4S.UL	170,5	209	1	1
	160	240	38	2,1	2,1	46	5,01	190	208	4800	7000	B7032C.T.P4S.UL	174,5	225	2	1
	160	240	38	2,1	2,1	66	4,99	176	196	4300	6300	B7032E.T.P4S.UL	174,5	225	2	1

# Rodamientos FAG para husillos

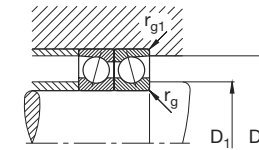
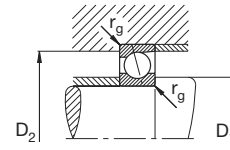
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



B719C, B70C, B72C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



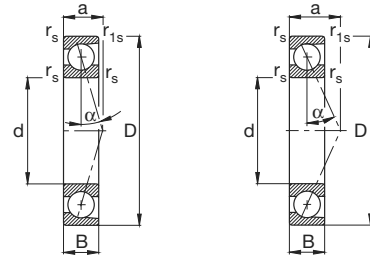
B719E, B70E, B72E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



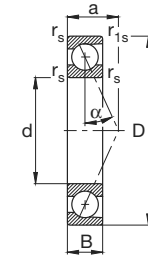
Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d mm	D	B	$r_s$ min	$r_{1s}$ min	a ≈		din. C	estát. $C_0$	Grasa $\text{min}^{-1}$	Cantidad mínima de aceite		$D_1$ h12 mm	$D_2$ H12	$r_g$ max	$r_{g1}$ max	
160	160	290	48	3	3	54	12,9	245	285	4300	6300	B7232C.T.P4S.UL B7232E.T.P4S.UL	193	256,5	2,5	2,5	
	160	290	48	3	3	76	12,9	232	270	3800	5600						193
170	170	230	28	2	1,5	41	2,78	129	163	4800	7000	B71934C.T.P4S.UL B71934E.T.P4S.UL	180,5	219	1	1	
	170	230	28	2	1,5	61	2,77	122	150	4300	6300						180,5
	170	260	42	2,1	2,1	50	6,51	236	270	4500	6700	B7034C.T.P4S.UL B7034E.T.P4S.UL	183	246,5	2	1	
	170	260	42	2,1	2,1	71	6,48	224	255	4000	6000						183
	170	310	52	4	4	58	15,6	300	360	3800	5600	B7234C.T.P4S.UL B7234E.T.P4S.UL	201,5	278	3	3	
	170	310	52	4	4	82	15,6	280	345	3600	5300						201,5
	180	180	250	33	2	1	45	4,13	163	204	4500	6700	B71936C.T.P4S.UL B71936E.T.P4S.UL	192,5	237	1	1
		180	250	33	2	1	67	4,11	156	193	4000	6000					
180		280	46	2,1	2,1	54	8,77	245	285	4000	6000	B7036C.T.P4S.UL B7036E.T.P4S.UL	198	261,5	2	1	
180		280	46	2,1	2,1	77	8,74	232	275	3800	5600						198
180		320	52	4	4	60	16,3	305	390	3800	5600	B7236C.T.P4S.UL B7236E.T.P4S.UL	211,5	288	3	3	
180		320	52	4	4	84	16,3	290	365	3400	5000						211,5
190		190	260	33	2	1	47	4,31	166	212	4300	6300	B71938C.T.P4S.UL B71938E.T.P4S.UL	202,5	247	1	1
		190	260	33	2	1	69	4,29	156	200	3800	5600					
	190	290	46	2,1	2,1	55	9,18	250	305	3800	5600	B7038C.T.P4S.UL B7038E.T.P4S.UL	208	271,5	2	1	
	190	290	46	2,1	2,1	79	9,15	236	290	3600	5300						208
	190	340	55	4	4	63	20	315	415	3400	5000	B7238C.T.P4S.UL B7238E.T.P4S.UL	226,5	303	3	3	
	190	340	55	4	4	89	19,9	300	390	3200	4800						226,5
	200	200	280	38	2,1	1,1	51	6,03	204	255	3800	5600	B71940C.T.P4S.UL B71940E.T.P4S.UL	214,5	265	1	1
		200	280	38	2,1	1,1	75	6,01	193	240	3600	5300					
200		310	51	2,1	2,1	60	11,6	305	390	3600	5300	B7040C.T.P4S.UL B7040E.T.P4S.UL	216,5	293	2	1	
200		310	51	2,1	2,1	85	11,5	290	365	3200	4800						216,5
200		360	58	4	4	67	24,1	325	440	3200	4800	B7240C.T.P4S.UL B7240E.T.P4S.UL	241,5	318	3	3	
200		360	58	4	4	94	24,1	310	415	3000	4500						241,5
220		220	300	38	2,1	1,1	54	6,57	216	285	3600	5300	B71944C.T.P4S.UL B71944E.T.P4S.UL	234,5	285	1	1
		220	300	38	2,1	1,1	80	6,55	204	270	3200	4800					
	220	340	56	3	3	66	15,7	325	440	3200	4800	B7044C.T.P4S.UL B7044E.T.P4S.UL	241,5	318	2,5	1	
	220	340	56	3	3	93	15,6	310	415	3000	4500						241,5
	220	400	65	4	4	74	33	400	560	2800	4300	B7244C.T.P4S.UL B7244E.T.P4S.UL	263,5	356	3	3	
	220	400	65	4	4	104	32,9	380	540	2600	4000						263,5

# Rodamientos FAG para husillos

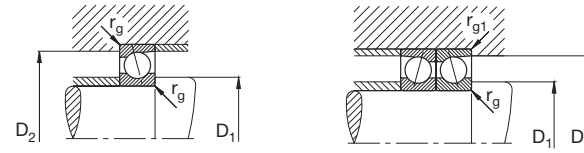
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



B719C, B70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



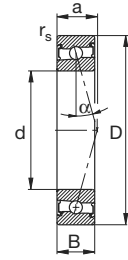
B719E, B70E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



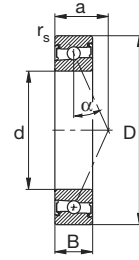
Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	$r_s$ min	$r_{1s}$ min	a ≈		din. C kN	estát. $C_0$	Grasa $\text{min}^{-1}$	Cantidad mínima de aceite		$D_1$ h12 mm	$D_2$ H12	$r_g$ max	$r_{g1}$ max
240	240	320	38	2,1	1,1	57	7,08	224	310	3200	4800	<b>B71948C.T.P4S.UL</b>	254,5	305	1	1
	240	320	38	2,1	1,1	84	7,06	212	285	3000	4500	<b>B71948E.T.P4S.UL</b>	254,5	305	1	1
	240	360	56	3	3	68	16,7	335	465	3000	4500	<b>B7048C.T.P4S.UL</b>	261,5	338	2,5	1
	240	360	56	3	3	98	16,7	315	440	2800	4300	<b>B7048E.T.P4S.UL</b>	261,5	338	2,5	1

# Rodamientos FAG para husillos

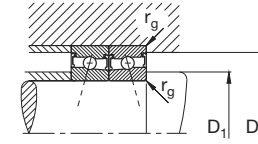
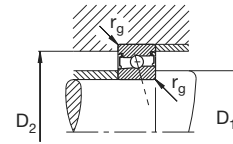
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



HSS719C, HSS70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



HSS719E, HSS70E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$

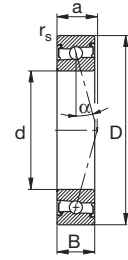


Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max
10	10	22	6	0,3	5	0,01	1,96	1,1	90000	HSS71900C.T.P4S.UL	13,5	18	0,3
	10	22	6	0,3	7	0,01	1,86	1,04	75000	HSS71900E.T.P4S.UL	13,5	18	0,3
	10	26	8	0,3	6	0,02	2,75	1,6	80000	HSS7000C.T.P4S.UL	15	20,5	0,3
	10	26	8	0,3	8	0,02	2,6	1,5	67000	HSS7000E.T.P4S.UL	15	20,5	0,3
12	12	24	6	0,3	5	0,01	2,04	1,2	80000	HSS71901C.T.P4S.UL	15,5	20	0,3
	12	24	6	0,3	7	0,01	1,93	1,14	67000	HSS71901E.T.P4S.UL	15,5	20	0,3
	12	28	8	0,3	7	0,02	2,7	1,63	70000	HSS7001C.T.P4S.UL	17	22,5	0,3
	12	28	8	0,3	9	0,02	2,55	1,53	60000	HSS7001E.T.P4S.UL	17	22,5	0,3
15	15	28	7	0,3	6	0,01	2,8	1,76	67000	HSS71902C.T.P4S.UL	18,5	24	0,3
	15	28	7	0,3	9	0,01	2,65	1,66	56000	HSS71902E.T.P4S.UL	18,5	24	0,3
	15	32	9	0,3	8	0,03	3,75	2,45	60000	HSS7002C.T.P4S.UL	20	26,5	0,3
	15	32	9	0,3	10	0,03	3,55	2,32	50000	HSS7002E.T.P4S.UL	20	26,5	0,3
17	17	30	7	0,3	7	0,02	2,9	1,9	60000	HSS71903C.T.P4S.UL	20,5	26	0,3
	17	30	7	0,3	9	0,02	2,7	1,8	50000	HSS71903E.T.P4S.UL	20,5	26	0,3
	17	35	10	0,3	9	0,04	3,8	2,65	53000	HSS7003C.T.P4S.UL	22,5	29	0,3
	17	35	10	0,3	11	0,04	3,65	2,5	45000	HSS7003E.T.P4S.UL	22,5	29	0,3
20	20	37	9	0,3	8	0,04	3,9	2,85	50000	HSS71904C.T.P4S.UL	25	31,5	0,3
	20	37	9	0,3	11	0,04	3,75	2,7	43000	HSS71904E.T.P4S.UL	25	31,5	0,3
	20	42	12	0,6	10	0,07	6,2	4,55	45000	HSS7004C.T.P4S.UL	27	34,5	0,6
	20	42	12	0,6	13	0,07	5,85	4,3	38000	HSS7004E.T.P4S.UL	27	34,5	0,6
25	25	42	9	0,3	9	0,05	4,25	3,35	43000	HSS71905C.T.P4S.UL	30	36,5	0,3
	25	42	9	0,3	12	0,05	4	3,15	36000	HSS71905E.T.P4S.UL	30	36,5	0,3
	25	47	12	0,6	11	0,08	6,3	4,9	38000	HSS7005C.T.P4S.UL	32	39,5	0,6
	25	47	12	0,6	14	0,08	6	4,65	34000	HSS7005E.T.P4S.UL	32	39,5	0,6
30	30	47	9	0,3	10	0,05	6,4	5,2	36000	HSS71906C.T.P4S.UL	34,5	42	0,3
	30	47	9	0,3	14	0,05	6	4,9	32000	HSS71906E.T.P4S.UL	34,5	42	0,3
	30	55	13	1	12	0,12	8,8	7,1	32000	HSS7006C.T.P4S.UL	37,5	47	1
	30	55	13	1	16	0,12	8,3	6,7	28000	HSS7006E.T.P4S.UL	37,5	47	1
35	35	55	10	0,6	11	0,08	6,95	6,2	32000	HSS71907C.T.P4S.UL	41	48,5	0,6
	35	55	10	0,6	16	0,08	6,55	5,85	26000	HSS71907E.T.P4S.UL	41	48,5	0,6
	35	62	14	1	14	0,17	9,3	8,3	28000	HSS7007C.T.P4S.UL	43,5	53	1
	35	62	14	1	18	0,17	8,8	7,8	24000	HSS7007E.T.P4S.UL	43,5	53	1

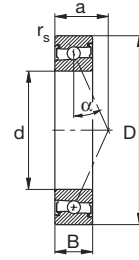


# Rodamientos FAG para husillos

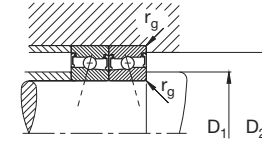
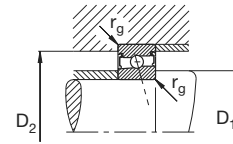
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



HSS719C, HSS70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



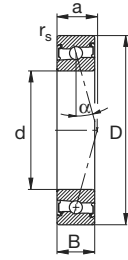
HSS719E, HSS70E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



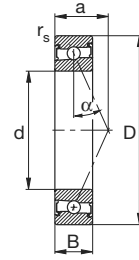
Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max
40	40	62	12	0,6	13	0,12	7,2	6,95	28000	HSS71908C.T.P4S.UL	47	54,5	0,6
	40	62	12	0,6	18	0,12	6,8	6,4	24000	HSS71908E.T.P4S.UL	47	54,5	0,6
	40	68	15	1	15	0,21	10	9,3	26000	HSS7008C.T.P4S.UL	49	58,5	1
	40	68	15	1	20	0,21	9,3	8,65	22000	HSS7008E.T.P4S.UL	49	58,5	1
45	45	68	12	0,6	14	0,13	10	9,65	24000	HSS71909C.T.P4S.UL	51,5	61	0,6
	45	68	12	0,6	19	0,13	9,5	9	22000	HSS71909E.T.P4S.UL	51,5	61	0,6
	45	75	16	1	16	0,27	12,9	12,2	24000	HSS7009C.T.P4S.UL	54	65,5	1
	45	75	16	1	22	0,27	12,2	11,4	20000	HSS7009E.T.P4S.UL	54	65,5	1
50	50	72	12	0,6	14	0,13	10,4	10,2	22000	HSS71910C.T.P4S.UL	56	65,5	0,6
	50	72	12	0,6	20	0,13	9,8	9,65	20000	HSS71910E.T.P4S.UL	56	65,5	0,6
	50	80	16	1	17	0,3	13,4	13,2	22000	HSS7010C.T.P4S.UL	59	70,5	1
	50	80	16	1	23	0,29	12,5	12,2	18000	HSS7010E.T.P4S.UL	59	70,5	1
55	55	80	13	1	16	0,2	13,4	13,7	20000	HSS71911C.T.P4S.UL	61,5	73	0,6
	55	80	13	1	22	0,2	12,7	12,7	18000	HSS71911E.T.P4S.UL	61,5	73	0,6
	55	90	18	1,1	19	0,41	18,6	19	19000	HSS7011C.T.P4S.UL	65,5	79	1
	55	90	18	1,1	26	0,41	17,6	17,6	17000	HSS7011E.T.P4S.UL	65,5	79	1
60	60	85	13	1	16	0,22	14	14,6	19000	HSS71912C.T.P4S.UL	66,5	78	0,6
	60	85	13	1	23	0,22	13,2	13,4	17000	HSS71912E.T.P4S.UL	66,5	78	0,6
	60	95	18	1,1	19	0,45	19,3	20	18000	HSS7012C.T.P4S.UL	70,5	84	1
	60	95	18	1,1	27	0,45	18,3	19	15000	HSS7012E.T.P4S.UL	70,5	84	1
65	65	90	13	1	17	0,23	14,3	15,3	18000	HSS71913C.T.P4S.UL	71,5	83	0,6
	65	90	13	1	25	0,23	13,4	14,3	15000	HSS71913E.T.P4S.UL	71,5	83	0,6
	65	100	18	1,1	20	0,47	20	21,6	17000	HSS7013C.T.P4S.UL	75,5	89	1
	65	100	18	1,1	28	0,47	19	20	15000	HSS7013E.T.P4S.UL	75,5	89	1
70	70	100	16	1	19	0,35	18,3	20	16000	HSS71914C.T.P4S.UL	78,5	91	0,6
	70	100	16	1	28	0,35	17,3	18,6	14000	HSS71914E.T.P4S.UL	78,5	91	0,6
	70	110	20	1,1	22	0,64	26	28	16000	HSS7014C.T.P4S.UL	82	97,5	1
	70	110	20	1,1	31	0,64	24,5	26	13000	HSS7014E.T.P4S.UL	82	97,5	1
75	75	105	16	1	20	0,38	19	21,2	16000	HSS71915C.T.P4S.UL	83,5	96	0,6
	75	105	16	1	29	0,38	17,6	20	13000	HSS71915E.T.P4S.UL	83,5	96	0,6
	75	115	20	1,1	23	0,68	26,5	29	15000	HSS7015C.T.P4S.UL	87	102,5	1
	75	115	20	1,1	32	0,68	25	27	13000	HSS7015E.T.P4S.UL	87	102,5	1

# Rodamientos FAG para husillos

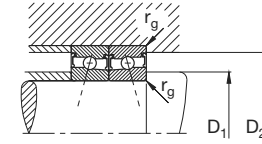
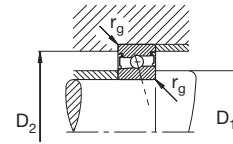
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



HSS719C, HSS70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



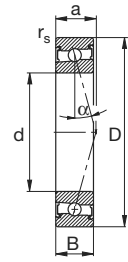
HSS719E, HSS70E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



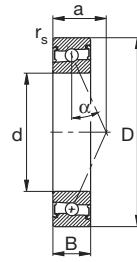
Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max
80	80	110	16	1	21	0,39	21,2	24	15000	HSS71916C.T.P4S.UL	88	101,5	0,6
	80	110	16	1	30	0,39	19,6	22,4	13000	HSS71916E.T.P4S.UL	88	101,5	0,6
	80	125	22	1,1	25	0,93	31,5	34,5	14000	HSS7016C.T.P4S.UL	93,5	111	1
	80	125	22	1,1	35	0,93	30	32,5	12000	HSS7016E.T.P4S.UL	93,5	111	1
85	85	120	18	1,1	23	0,58	22	26	14000	HSS71917C.T.P4S.UL	95,5	109	0,6
	85	120	18	1,1	33	0,58	20,4	24,5	12000	HSS71917E.T.P4S.UL	95,5	109	0,6
	85	130	22	1,1	25	0,97	32	36	13000	HSS7017C.T.P4S.UL	98,5	116	1
	85	130	22	1,1	36	0,97	30	33,5	11000	HSS7017E.T.P4S.UL	98,5	116	1
90	90	125	18	1,1	23	0,59	23,6	28,5	13000	HSS71918C.T.P4S.UL	100	114,5	0,6
	90	125	18	1,1	34	0,59	22,4	26,5	11000	HSS71918E.T.P4S.UL	100	114,5	0,6
	90	140	24	1,5	27	1,28	37,5	43	12000	HSS7018C.T.P4S.UL	105	124,5	1,5
	90	140	24	1,5	39	1,27	35,5	40	10000	HSS7018E.T.P4S.UL	105	124,5	1,5
95	95	130	18	1,1	24	0,61	24,5	30	12000	HSS71919C.T.P4S.UL	105	119,5	0,6
	95	130	18	1,1	35	0,61	22,8	28	10000	HSS71919E.T.P4S.UL	105	119,5	0,6
	95	145	24	1,5	28	1,33	38	44	11000	HSS7019C.T.P4S.UL	110	129,5	1,5
	95	145	24	1,5	40	1,33	35,5	41,5	9500	HSS7019E.T.P4S.UL	110	129,5	1,5
100	100	140	20	1,1	26	0,86	29	36	11000	HSS71920C.T.P4S.UL	112	127,5	0,6
	100	140	20	1,1	38	0,86	27,5	33,5	9500	HSS71920E.T.P4S.UL	112	127,5	0,6
	100	150	24	1,5	29	1,39	38	45,5	11000	HSS7020C.T.P4S.UL	115	134,5	1,5
	100	150	24	1,5	41	1,38	36	42,5	9000	HSS7020E.T.P4S.UL	115	134,5	1,5
105	105	145	20	1,1	27	0,9	30	38	11000	HSS71921C.T.P4S.UL	117	132,5	0,6
	105	145	20	1,1	39	0,9	28	35,5	9000	HSS71921E.T.P4S.UL	117	132,5	0,6
	105	160	26	2	31	1,71	49	58,5	10000	HSS7021C.T.P4S.UL	121	143,5	2
	105	160	26	2	44	1,71	46,5	54	8500	HSS7021E.T.P4S.UL	121	143,5	2
110	110	150	20	1,1	27	0,93	34,5	44	10000	HSS71922C.T.P4S.UL	121	138,5	0,6
	110	150	20	1,1	40	0,93	32,5	40,5	9000	HSS71922E.T.P4S.UL	121	138,5	0,6
	110	170	28	2	33	2,17	50	60	9500	HSS7022C.T.P4S.UL	128,5	151	2
	110	170	28	2	47	2,17	46,5	56	8000	HSS7022E.T.P4S.UL	128,5	151	2
120	120	165	22	1,1	30	1,3	36,5	48	9000	HSS71924C.T.P4S.UL	133,5	151	0,6
	120	165	22	1,1	44	1,3	34	45	8000	HSS71924E.T.P4S.UL	133,5	151	0,6
	120	180	28	2	34	2,33	51	63	8500	HSS7024C.T.P4S.UL	138,5	161	2
	120	180	28	2	49	2,33	48	58,5	7500	HSS7024E.T.P4S.UL	138,5	161	2

# Rodamientos FAG para husillos

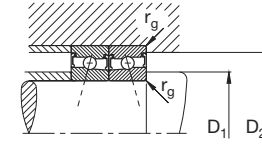
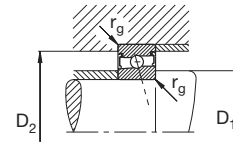
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



HSS719C, HSS70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



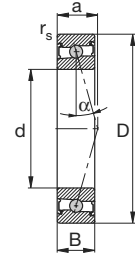
HSS719E, HSS70E  
Angulo de contacto  $\alpha =$



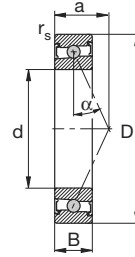
Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		din. C kN	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max	
130	130	180	24	1,5	33	1,71	41,5	56	8500	HSS71926C.T.P4S.UL	145	164,5	0,6	
	130	180	24	1,5	48	1,71	39	52	7000	HSS71926E.T.P4S.UL	145	164,5	0,6	
	130	200	33	2	39	3,52	65,5	83	7500	HSS7026C.T.P4S.UL	152	177,5	2	
	130	200	33	2	55	3,51	62	78	6700	HSS7026E.T.P4S.UL	152	177,5	2	

# Rodamientos FAG para husillos con bolas de cerámica

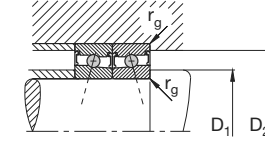
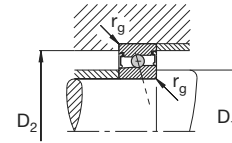
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



HCS719C, HCS70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



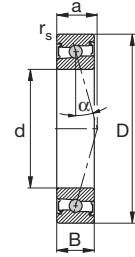
HCS719E, HCS70E  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



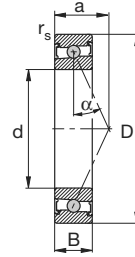
Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max
10	10	22	6	0,3	5	0,01	1,37	0,76	100000	HCS71900C.T.P4S.UL	13,5	18	0,3
	10	22	6	0,3	7	0,01	1,29	0,72	85000	HCS71900E.T.P4S.UL	13,5	18	0,3
	10	26	8	0,3	6	0,02	1,9	1,1	90000	HCS7000C.T.P4S.UL	15	20,5	0,3
	10	26	8	0,3	8	0,02	1,8	1,06	75000	HCS7000E.T.P4S.UL	15	20,5	0,3
12	12	24	6	0,3	5	0,01	1,4	0,83	90000	HCS71901C.T.P4S.UL	15,5	20	0,3
	12	24	6	0,3	7	0,01	1,34	0,8	75000	HCS71901E.T.P4S.UL	15,5	20	0,3
	12	28	8	0,3	7	0,02	1,86	1,12	80000	HCS7001C.T.P4S.UL	17	22,5	0,3
	12	28	8	0,3	9	0,02	1,76	1,08	70000	HCS7001E.T.P4S.UL	17	22,5	0,3
15	15	28	7	0,3	6	0,01	1,93	1,22	75000	HCS71902C.T.P4S.UL	18,5	24	0,3
	15	28	7	0,3	9	0,01	1,83	1,16	63000	HCS71902E.T.P4S.UL	18,5	24	0,3
	15	32	9	0,3	8	0,03	2,6	1,7	70000	HCS7002C.T.P4S.UL	20	26,5	0,3
	15	32	9	0,3	10	0,03	2,45	1,6	60000	HCS7002E.T.P4S.UL	20	26,5	0,3
17	17	30	7	0,3	7	0,02	2	1,34	70000	HCS71903C.T.P4S.UL	20,5	26	0,3
	17	30	7	0,3	9	0,02	1,9	1,27	60000	HCS71903E.T.P4S.UL	20,5	26	0,3
	17	35	10	0,3	9	0,04	2,65	1,83	63000	HCS7003C.T.P4S.UL	22,5	29	0,3
	17	35	10	0,3	11	0,04	2,5	1,73	53000	HCS7003E.T.P4S.UL	22,5	29	0,3
20	20	37	9	0,3	8	0,04	2,7	1,96	56000	HCS71904C.T.P4S.UL	25	31,5	0,3
	20	37	9	0,3	11	0,04	2,55	1,86	48000	HCS71904E.T.P4S.UL	25	31,5	0,3
	20	42	12	0,6	10	0,07	4,3	3,2	53000	HCS7004C.T.P4S.UL	27	34,5	0,6
	20	42	12	0,6	13	0,07	4,05	3	45000	HCS7004E.T.P4S.UL	27	34,5	0,6
25	25	42	9	0,3	9	0,05	2,9	2,36	48000	HCS71905C.T.P4S.UL	30	36,5	0,3
	25	42	9	0,3	12	0,05	2,75	2,2	40000	HCS71905E.T.P4S.UL	30	36,5	0,3
	25	47	12	0,6	11	0,09	4,3	3,45	45000	HCS7005C.T.P4S.UL	32	39,5	0,6
	25	47	12	0,6	14	0,09	4,05	3,25	38000	HCS7005E.T.P4S.UL	32	39,5	0,6
30	30	47	9	0,3	10	0,05	4,4	3,65	43000	HCS71906C.T.P4S.UL	34,5	42	0,3
	30	47	9	0,3	14	0,05	4,15	3,45	36000	HCS71906E.T.P4S.UL	34,5	42	0,3
	30	55	13	1	12	0,12	6	4,9	38000	HCS7006C.T.P4S.UL	37,5	47	1
	30	55	13	1	16	0,12	5,7	4,65	32000	HCS7006E.T.P4S.UL	37,5	47	1
35	35	55	10	0,6	11	0,08	4,8	4,4	36000	HCS71907C.T.P4S.UL	41	48,5	0,6
	35	55	10	0,6	16	0,08	4,5	4,05	30000	HCS71907E.T.P4S.UL	41	48,5	0,6
	35	62	14	1	14	0,17	6,4	5,85	34000	HCS7007C.T.P4S.UL	43,5	53	1
	35	62	14	1	18	0,17	6,1	5,4	28000	HCS7007E.T.P4S.UL	43,5	53	1

# Rodamientos FAG para husillos con bolas de cerámica

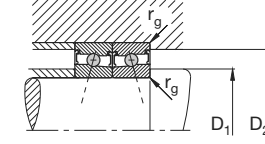
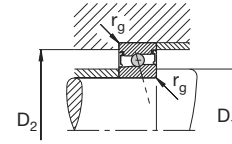
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



HCS719C, HCS70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



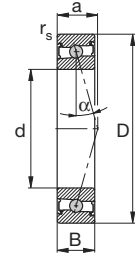
HCS719E, HCS70E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



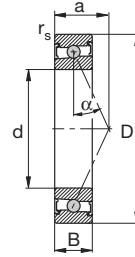
Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max
40	40	62	12	0,6	13	0,12	5	4,8	32000	HCS71908C.T.P4S.UL	47	54,5	0,6
	40	62	12	0,6	18	0,12	4,75	4,5	28000	HCS71908E.T.P4S.UL	47	54,5	0,6
	40	68	15	1	15	0,21	6,8	6,55	30000	HCS7008C.T.P4S.UL	49	58,5	1
	40	68	15	1	20	0,21	6,4	6,1	26000	HCS7008E.T.P4S.UL	49	58,5	1
45	45	68	12	0,6	14	0,14	6,95	6,7	28000	HCS71909C.T.P4S.UL	51,5	61	0,6
	45	68	12	0,6	19	0,14	6,55	6,3	24000	HCS71909E.T.P4S.UL	51,5	61	0,6
	45	75	16	1	16	0,25	8,8	8,5	26000	HCS7009C.T.P4S.UL	54	65,5	1
	45	75	16	1	22	0,25	8,3	8	24000	HCS7009E.T.P4S.UL	54	65,5	1
50	50	72	12	0,6	14	0,14	7,1	7,2	26000	HCS71910C.T.P4S.UL	56	65,5	0,6
	50	72	12	0,6	20	0,14	6,7	6,7	22000	HCS71910E.T.P4S.UL	56	65,5	0,6
	50	80	16	1	17	0,27	9,15	9,15	24000	HCS7010C.T.P4S.UL	59	70,5	1
	50	80	16	1	23	0,27	8,65	8,5	22000	HCS7010E.T.P4S.UL	59	70,5	1
55	55	80	13	1	16	0,17	9,3	9,5	24000	HCS71911C.T.P4S.UL	61,5	73	0,6
	55	80	13	1	22	0,17	8,8	8,8	20000	HCS71911E.T.P4S.UL	61,5	73	0,6
	55	90	18	1,1	19	0,35	12,9	13,2	22000	HCS7011C.T.P4S.UL	65,5	79	1
	55	90	18	1,1	26	0,35	12,2	12,2	19000	HCS7011E.T.P4S.UL	65,5	79	1
60	60	85	13	1	16	0,19	9,65	10	22000	HCS71912C.T.P4S.UL	66,5	78	0,6
	60	85	13	1	23	0,19	9	9,5	19000	HCS71912E.T.P4S.UL	66,5	78	0,6
	60	95	18	1,1	19	0,39	13,4	14	20000	HCS7012C.T.P4S.UL	70,5	84	1
	60	95	18	1,1	27	0,39	12,7	13,2	18000	HCS7012E.T.P4S.UL	70,5	84	1
65	65	90	13	1	17	0,19	9,8	10,8	20000	HCS71913C.T.P4S.UL	71,5	83	0,6
	65	90	13	1	25	0,19	9,3	10	18000	HCS71913E.T.P4S.UL	71,5	83	0,6
	65	100	18	1,1	20	0,4	13,7	15	20000	HCS7013C.T.P4S.UL	75,5	89	1
	65	100	18	1,1	28	0,4	12,9	14	17000	HCS7013E.T.P4S.UL	75,5	89	1
70	70	100	16	1	19	0,32	12,7	14	19000	HCS71914C.T.P4S.UL	78,5	91	0,6
	70	100	16	1	28	0,32	12	13,2	16000	HCS71914E.T.P4S.UL	78,5	91	0,6
	70	110	20	1,1	22	0,61	18	19,6	18000	HCS7014C.T.P4S.UL	82	97,5	1
	70	110	20	1,1	31	0,61	17	18,3	15000	HCS7014E.T.P4S.UL	82	97,5	1
75	75	105	16	1	20	0,35	12,9	15	18000	HCS71915C.T.P4S.UL	83,5	96	0,6
	75	105	16	1	29	0,35	12,2	13,7	15000	HCS71915E.T.P4S.UL	83,5	96	0,6
	75	115	20	1,1	23	0,65	18,3	20	17000	HCS7015C.T.P4S.UL	87	102,5	1
	75	115	20	1,1	32	0,64	17,3	18,6	15000	HCS7015E.T.P4S.UL	87	102,5	1

# Rodamientos FAG para husillos con bolas de cerámica

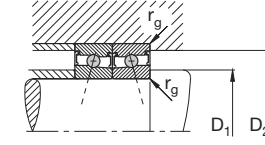
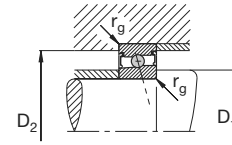
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



HCS719C, HCS70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



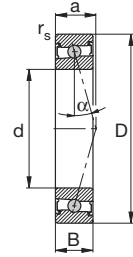
HCS719E, HCS70E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



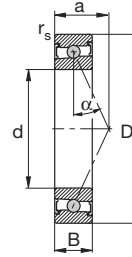
Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> h12 mm	D <sub>2</sub> H12	r <sub>g</sub> max
80	80	110	16	1	21	0,32	14,6	16,6	17000	HCS71916C.T.P4S.UL	88	101,5	0,6
	80	110	16	1	30	0,32	13,7	15,6	15000	HCS71916E.T.P4S.UL	88	101,5	0,6
	80	125	22	1,1	25	0,87	21,6	24,5	16000	HCS7016C.T.P4S.UL	93,5	111	1
	80	125	22	1,1	35	0,87	20,4	22,8	13000	HCS7016E.T.P4S.UL	93,5	111	1
85	85	120	18	1,1	23	0,51	15	18	16000	HCS71917C.T.P4S.UL	95,5	109	0,6
	85	120	18	1,1	33	0,51	14,3	17	13000	HCS71917E.T.P4S.UL	95,5	109	0,6
	85	130	22	1,1	25	0,92	22	25	15000	HCS7017C.T.P4S.UL	98,5	116	1
	85	130	22	1,1	36	0,92	20,8	23,2	13000	HCS7017E.T.P4S.UL	98,5	116	1
90	90	125	18	1,1	23	0,59	16,3	19,6	15000	HCS71918C.T.P4S.UL	100	114,5	0,6
	90	125	18	1,1	34	0,59	15,6	18,6	13000	HCS71918E.T.P4S.UL	100	114,5	0,6
	90	140	24	1,5	27	1,19	26	30	14000	HCS7018C.T.P4S.UL	105	124,5	1,5
	90	140	24	1,5	39	1,19	24,5	28	12000	HCS7018E.T.P4S.UL	105	124,5	1,5
95	95	130	18	1,1	24	0,61	17	20,8	14000	HCS71919C.T.P4S.UL	105	119,5	0,6
	95	130	18	1,1	35	0,61	16	19,3	12000	HCS71919E.T.P4S.UL	105	119,5	0,6
	95	145	24	1,5	28	1,24	26	31	13000	HCS7019C.T.P4S.UL	110	129,5	1,5
	95	145	24	1,5	40	1,24	24,5	28,5	11000	HCS7019E.T.P4S.UL	110	129,5	1,5
100	100	140	20	1,1	26	0,82	20,4	25	13000	HCS71920C.T.P4S.UL	112	127,5	0,6
	100	140	20	1,1	38	0,82	19	23,6	11000	HCS71920E.T.P4S.UL	112	127,5	0,6
	100	150	24	1,5	29	1,29	26,5	31,5	12000	HCS7020C.T.P4S.UL	115	134,5	1,5
	100	150	24	1,5	41	1,29	25	30	11000	HCS7020E.T.P4S.UL	115	134,5	1,5
105	105	145	20	1,1	27	0,85	20,8	26,5	12000	HCS71921C.T.P4S.UL	117	132,5	0,6
	105	145	20	1,1	39	0,85	19,6	24,5	11000	HCS71921E.T.P4S.UL	117	132,5	0,6
	105	160	26	2	31	1,59	34	40,5	12000	HCS7021C.T.P4S.UL	121	143,5	2
	105	160	26	2	44	1,59	32	38	10000	HCS7021E.T.P4S.UL	121	143,5	2
110	110	150	20	1,1	27	0,86	24	30,5	12000	HCS71922C.T.P4S.UL	121	138,5	0,6
	110	150	20	1,1	40	0,86	22,8	28,5	10000	HCS71922E.T.P4S.UL	121	138,5	0,6
	110	170	28	2	33	2,05	34,5	41,5	11000	HCS7022C.T.P4S.UL	128,5	151	2
	110	170	28	2	47	2,05	32,5	39	9000	HCS7022E.T.P4S.UL	128,5	151	2
120	120	165	22	1,1	30	1,22	25	33,5	11000	HCS71924C.T.P4S.UL	133,5	151	0,6
	120	165	22	1,1	44	1,22	23,6	31	9000	HCS71924E.T.P4S.UL	133,5	151	0,6
	120	180	28	2	34	2,2	35,5	44	10000	HCS7024C.T.P4S.UL	138,5	161	2
	120	180	28	2	49	2,2	33,5	41,5	8500	HCS7024E.T.P4S.UL	138,5	161	2

# Rodamientos FAG para husillos con bolas de cerámica

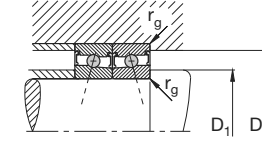
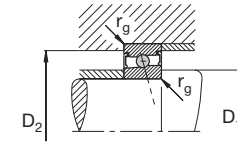
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



HCS719C, HCS70C  
Angulo de contacto  $\alpha = 15^\circ$



HCS719E, HCS70E  
Angulo de contacto  $\alpha = 25^\circ$



Eje	Dimensiones					Peso $\approx$ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable Grasa $\text{min}^{-1}$	Denominación abreviada Rodamiento <b>FAG</b>	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	$r_s$ min	a $\approx$		din. C kN	estát. $C_0$ kN			$D_1$ h12 mm	$D_2$ H12	$r_g$ max	
130	130	180	24	1,5	33	1,59	29	39	9500	<b>HCS71926C.T.P4S.UL</b>	145	164,5	0,6	
	130	180	24	1,5	48	1,59	27	36,5	8000	<b>HCS71926E.T.P4S.UL</b>	145	164,5	0,6	
	130	200	33	2	39	3,52	45,5	58,5	9000	<b>HCS7026C.T.P4S.UL</b>	152	177,5	2	
	130	200	33	2	55	3,51	42,5	54	7500	<b>HCS7026E.T.P4S.UL</b>	152	177,5	2	



Los rodamientos con cuatro caminos de rodadura son rodamientos de contacto angular de una hileras que absorben elevadas fuerzas axiales en ambos sentidos y pocas fuerzas radiales. Para cumplir con las exigencias de poco rozamiento, sobre todo a velocidades altas, es necesario una sollicitación a carga axial mínima (ver apartado “Carga dinámica equivalente”).

El aro interior del rodamiento con cuatro caminos de rodadura está partido, con lo que es posible equipar este rodamiento con una gran cantidad de bolas. El aro exterior con corona de bolas y las mitades del aro interior se montan por separado. La adaptabilidad angular es muy limitada.

### Normas

Rodamientos de bolas de contacto angular DIN 628, volumen 4

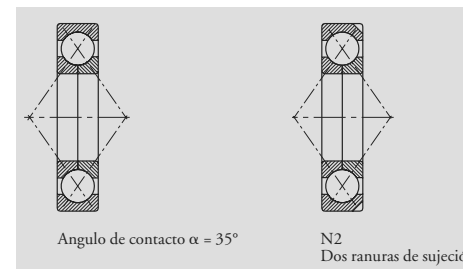
(Rodamientos con cuatro caminos de rodadura)

### Ejecución básica

La alta capacidad de carga en dirección axial se consigue gracias a la gran cantidad de bolas, a la altura de los rebordes de los caminos de rodadura y al ángulo de contacto de 35°.

Los rodamientos con cuatro caminos de rodadura montados como rodamiento axial reciben un ajuste muy holgado en el alojamiento para evitar que se solliciten radialmente.

Para fijar el aro exterior de los rodamientos con cuatro caminos de rodadura más grandes, se dispone de dos ranuras de sujeción (sufijo N2).



### Tolerancias

Los rodamientos con cuatro caminos de rodadura se fabrican en la ejecución básica con tolerancia normal. Tolerancias: rodamientos radiales, pág. 56.

### Juego de los rodamientos

El diseño básico se fabrica con juego normal. Bajo demanda se suministran rodamientos con un juego mayor (sufijo C3).

Juego axial: rodamientos con cuatro caminos de rodadura, ver página 78.

### Jaulas

La mayoría de los rodamientos con cuatro caminos de rodadura están equipados con jaulas macizas de latón (sufijo MPA). Estas jaulas de ventanas están guiadas en el aro exterior.

Los rodamientos con cuatro caminos de rodadura con jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio tienen el sufijo TVP. Las jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio soportan temperaturas constantes de hasta 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, éste puede perjudicar la vida en servicio de la jaula si la temperatura sobrepasa los 100° C. Un estado envejecido del aceite también puede perjudicar la vida en servicio de la jaula, por lo cual conviene observar los intervalos recomendados para el cambio de aceite (ver también página 85).

#### ▼ Jaulas estándar de los rodamientos con cuatro caminos de rodadura

Serie	Jaula maciza de latón (MPA) Número característico del agujero	Jaula de poliamida (TVP)
QJ2	hasta 07, 10, 13, a partir de 16	08, 09, 11, 12, 14, 15
QJ3	04, a partir de 10	05 hasta 09

Bajo demanda también suministramos otras ejecuciones de jaulas. Con tales jaulas la idoneidad para altas velocidades y temperaturas así como las capacidades de carga pueden diferir de los datos indicados para los rodamientos estándar.

### Aptitud para altas velocidades

Los rodamientos con cuatro puntos de rodadura alcanzan altas velocidades solamente si se sollicitan axialmente. El bosquejo de la norma DIN 732 no indica la velocidad de referencia para estos rodamientos. Por esta razón las tablas solamente indican la velocidad límite, ver página 87. Los valores valen para la lubricación por baño de aceite y solamente pueden ser rebasados después de haber consultado con FAG.



# Rodamientos FAG con cuatro caminos de rodadura

Tratamiento térmico · Carga equivalente · Sufijos · Medidas auxiliares

## Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG con cuatro caminos de rodadura se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. Los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 240 mm son estables dimensionalmente hasta 200° C. En rodamientos con jaula de poliamida ha de observarse el límite térmico de aplicación del material.

## Carga dinámica equivalente

$$P = F_r + 0,66 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,95$$

$$P = 0,6 \cdot F_r + 1,07 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 0,95$$

Para evitar que el rozamiento en los rodamientos con cuatro caminos de rodadura aumente demasiado, es aconsejable que la carga axial sea tan grande, que el conjunto de bolas se apoye solamente en dos caminos de rodadura, que es el caso cuando  $F_a \cong 1,2 \cdot F_r$ .

## Carga estática equivalente

$$P_0 = F_r + 0,58 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

## Sufijos

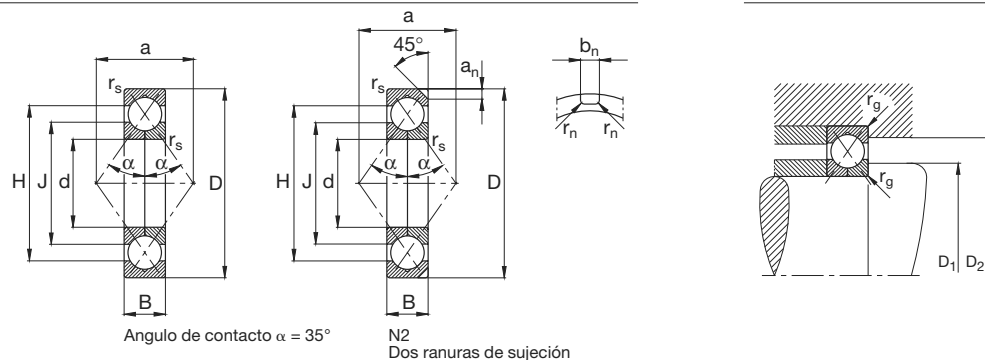
- MPA Jaula de ventanas maciza de latón, guiada por el aro exterior
- N2 Dos ranuras de sujeción
- TVP Jaula de ventanas maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio.

## Medidas auxiliares

La altura de resalte de las piezas anexas ha de ser tan grande que quede una superficie de apoyo suficiente, incluso para con el valor máximo del radio del bisel. En las tablas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.



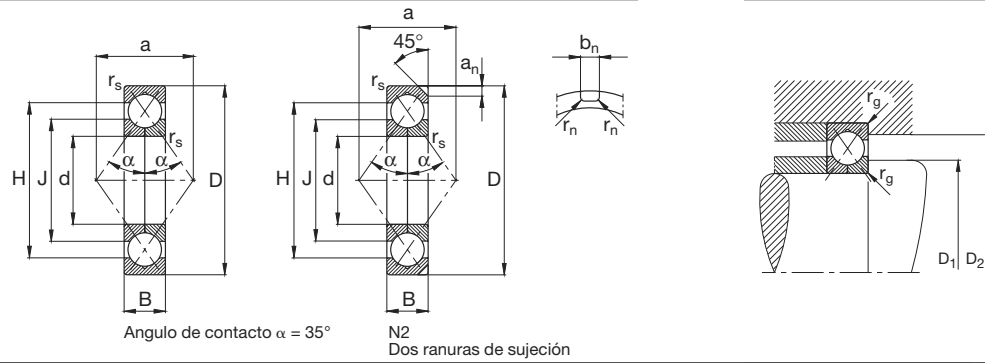
# Rodamientos FAG con cuatro caminos de rodadura



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite ≈ min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento <b>FAG</b>	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J ≈	a ≈		a <sub>n</sub>	b <sub>n</sub>			r <sub>n</sub>	din. C	estát. C <sub>0</sub>	D <sub>1</sub> min mm
20	20	52	15	1,1	41,4	30,6	26	0,184	30	19,6	28000	QJ304MPA	27	45	1	
	25	52	15	1	43,1	34,2	27									
25	25	62	17	1,1	49,5	37,5	31	0,256	25,5	18,6	26000	QJ205MPA	31	46	1	
	30	62	17	1,1	49,5	37,5	31									
30	30	62	16	1	50,6	40,3	32	0,254	36,5	27,5	20000	QJ206MPA	36	56	1	
	30	72	19	1,1	58	44	36									
35	35	72	17	1,1	59	47,9	38	0,359	44	35,5	18000	QJ207MPA	42	65	1	
	35	80	21	1,5	64,8	50,7	41									
40	40	80	18	1,1	66,8	53,6	42	0,399	56	46,5	9500	QJ208TVP	47	73	1	
	40	90	23	1,5	73,3	56,6	46									
45	45	85	19	1,1	72	58,4	45	0,467	64	57	8500	QJ209TVP	52	78	1	
	45	100	25	1,5	81,7	63,6	51									
50	50	90	20	1,1	76,3	63,6	49	0,609	61	56	13000	QJ210MPA	57	83	1	
	50	110	27	2	89,5	70,8	56									
55	55	100	21	1,5	84,7	70,6	54	0,697	80	76,5	7000	QJ211TVP	64	91	1,5	
	55	120	29	2	97,8	77,5	61									
60	60	110	22	1,5	93	77,3	60	0,89	96,5	93	6300	QJ212TVP	69	101	1,5	
	60	130	31	2,1	106,9	84,2	67									
65	65	120	23	1,5	101,5	84,1	65	1,27	104	104	9500	QJ213MPA	74	111	1,5	
	65	140	33	2,1	114,4	90,9	72									
70	70	125	24	1,5	106,3	89,1	68	1,22	118	122	5600	QJ214TVP	79	116	1,5	
	70	150	35	2,1	123,6	97,6	77									
75	75	130	25	1,5	111,5	94	72	1,35	125	129	5300	QJ215TVP	84	121	1,5	
	75	160	37	2,1	131	104,3	82									
80	80	140	26	2	119,6	100,9	77	1,84	132	137	8000	QJ216MPA	91	129	2	
	80	170	39	2,1	140,8	110,7	88									
85	85	150	28	2	128,6	107,5	82	2,3	153	160	7000	QJ217MPA	96	139	2	
	85	180	41	3	148,6	117,8	93									

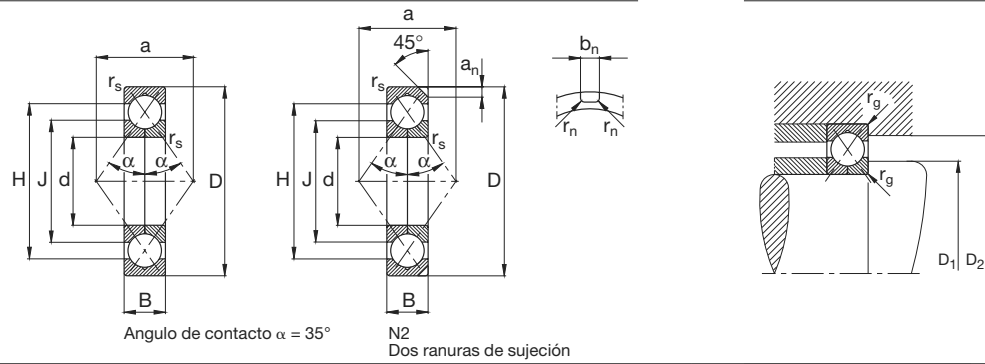
# Rodamientos FAG con cuatro caminos de rodadura



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J ≈	a ≈	a <sub>n</sub>	b <sub>n</sub>	r <sub>n</sub>		din. C	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
90	90	160	30	2	136,1	114,2	88	8,1	6,5	1	2,8	176	186	7000	QJ218N2MPA	101	149	2
	90	190	43	3	157,1	124,5	98	11,7	10,5	2	6,44	265	285	6000	QJ318N2MPA	104	176	2,5
95	95	170	32	2,1	144,4	121	93	8,1	6,5	1	3,41	200	212	6300	QJ219N2MPA	107	158	2,1
	95	200	45	3	165,4	131,2	103	11,7	10,5	2	7,45	285	310	6000	QJ319N2MPA	109	186	2,5
100	100	180	34	2,1	153,6	127,7	98	10,1	8,5	2	4,1	224	240	6000	QJ220N2MPA	112	168	2,1
	100	215	47	3	176,6	138,9	110	11,7	10,5	2	9,04	325	365	5600	QJ320N2MPA	114	201	2,5
105	105	190	36	2,1	161,6	134,7	103	10,1	8,5	2	4,81	232	260	6000	QJ221N2MPA	117	178	2,1
110	110	200	38	2,1	169,8	141,6	109	10,1	8,5	2	5,66	250	285	5600	QJ222N2MPA	122	188	2,1
	110	240	50	3	195,5	156,4	123	11,7	10,5	2	12,2	345	415	5300	QJ322N2MPA	124	226	2,5
120	120	215	40	2,1	183,6	152,8	117	11,7	10,5	2	6,74	280	340	5300	QJ224N2MPA	132	203	2,1
	120	260	55	3	210,6	169,8	133	11,7	10,5	2	15,6	380	480	5000	QJ324N2MPA	134	246	2,5
130	130	230	40	3	195	165,4	127	11,7	10,5	2	7,66	290	365	5000	QJ226N2MPA	144	216	2,5
	130	280	58	4	228	184	144	12,7	10,5	2	19,2	425	570	4800	QJ326N2MPA	147	263	3
140	140	250	42	3	210,5	180	137	11,7	10,5	2	9,69	315	415	4800	QJ228N2MPA	154	236	2,5
	140	300	62	4	243	197	154	12,7	10,5	2	23,2	475	655	4300	QJ328N2MPA	157	283	3
150	150	270	45	3	226,7	193,7	147	11,7	10,5	2	12,2	345	480	4500	QJ230N2MPA	164	256	2,5
	150	320	65	4	261	211,3	165	12,7	10,5	2	28	510	735	3800	QJ330N2MPA	167	303	3
160	160	290	48	3	240	210	158	12,7	10,5	2	15,3	375	530	4300	QJ232N2MPA	174	276	2,5
	160	340	68	4	279,9	222,7	175	12,7	10,5	2	32,8	585	865	3600	QJ332N2MPA	177	323	3
170	170	310	52	4	259	221,3	168	12,7	10,5	2	18,9	425	630	3800	QJ234N2MPA	187	293	3
	170	360	72	4	292	238	186	12,7	10,5	2	38,4	585	915	3200	QJ334N2MPA	187	343	3
180	180	320	52	4	269	231	175	12,7	10,5	2	19,6	430	670	3600	QJ236N2MPA	197	303	3
	180	380	75	4	311	249,1	196	12,7	10,5	2	44,9	680	1080	3000	QJ336N2MPA	197	363	3
190	190	340	55	4	286,3	245,8	186	12,7	10,5	2	23,8	455	735	3200	QJ238N2MPA	207	323	3
	190	400	78	5	327	262,5	207	12,7	10,5	2	52,1	735	1250	2800	QJ338N2MPA	210	380	4
200	200	360	58	4	302	258,6	196	12,7	10,5	2	28	510	850	3000	QJ240N2MPA	217	343	3

# Rodamientos FAG con cuatro caminos de rodadura



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite  min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada  Rodamiento <b>FAG</b>	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J ≈	a ≈	a <sub>n</sub>	b <sub>n</sub>	r <sub>n</sub>		din. C	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
220	220	400	65	4	336	284,6	217	12,7	10,5	2	38,6	630	1120	2800	<b>QJ244N2MPA</b>	237	383	3
	220	460	88	5	378	302	238	15	12,5	2,5	77	900	1660	2800	<b>QJ344N2MPA</b>	240	440	4
240	240	440	72	4	367	312,5	238	15	12,5	2,5	53,1	680	1270	2800	<b>QJ248N2MPA</b>	257	423	3
	240	500	95	5	410	330,7	259	15	12,5	2,5	98,2	1020	1960	2600	<b>QJ348N2MPA</b>	260	480	4



El rodamiento oscilante de bolas es un rodamiento con dos hileras y con un camino de rodadura esférico-cóncavo en el aro exterior. De esta forma es autoalineable y puede compensar errores de alineación, flexiones del eje y deformaciones del soporte. Existen rodamientos oscilantes de bolas con agujero cilíndrico y con agujero cónico. Los rodamientos no son despiezables.

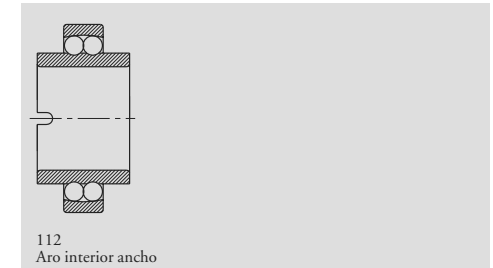
## Normas

Rodamientos oscilantes de bolas DIN 630

## Ejecuciones básicas

Los rodamientos oscilantes de bolas de las series 12, 13, 22 y 23 se suministran tanto con agujero cilíndrico como con agujero cónico. Los rodamientos oscilantes de bolas con el cono de 1:12 (sufijo K) o bien se montan directamente en los asientos cónicos del eje o se usan manguitos de montaje para montar los rodamientos sobre ejes cilíndricos (ver „Manguitos de montaje“ en la página 559). Junto a los rodamientos oscilantes de bolas no obturados también suministramos una ejecución básica con tapas de obturación en ambos lados (sufijo .2RS).

Los rodamientos de la serie 112 tienen el aro interior ancho. Se fijan mediante pasadores que se adaptan a la ranura existente a un lado del aro interior. Si se emplean dos rodamientos oscilantes de bolas para apoyar un eje, se montan de tal forma, que las ranuras mencionadas estén dirigidas ambas hacia adentro o ambas hacia afuera. El agujero de los rodamientos de la serie 112 tienen la tolerancia J7.



## Tolerancias

Los rodamientos oscilantes de bolas se fabrican en la ejecución básica con una tolerancia normal.

Tolerancias: rodamientos radiales, pág. 56.

## Juego de los rodamientos

Los rodamientos oscilantes de bolas de la ejecución básica con agujero cilíndrico se fabrican en los grupos de juegos “normal”. Bajo demanda también suministramos rodamientos con un juego radial mayor (sufijo C3). Los rodamientos con un agujero cónico tienen el juego radial mayor C3 en la ejecución básica.

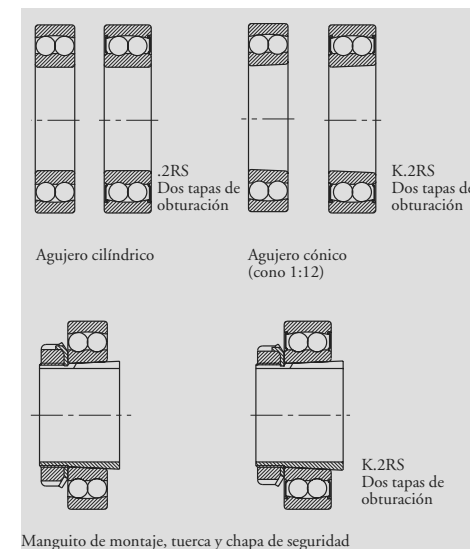
Juego radial: rodamientos oscilantes de bolas, ver página 76.

## Rodamientos oscilantes de bolas obturados

Los rodamientos oscilantes de bolas obturados (sufijo .2RS) tienen a ambos lados obturaciones (rozantes). Desde fábrica se lubrican con grasa de por vida. En cuanto a su comportamiento frente a elevadas temperaturas ver página 86. La temperatura límite inferior es de  $-30^{\circ}\text{C}$ . La aptitud para altas velocidades se exponen en la página 248.

## Adaptabilidad angular

Los rodamientos oscilantes de bolas pueden ladearse aproximadamente  $4^{\circ}$  desde la posición central, los rodamientos oscilantes de bolas obturados sólo hasta máx.  $1,5^{\circ}$ .



## Rodamientos FAG oscilantes de bolas

Jaulas · Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico · Pesos · Carga equivalente · Medidas auxiliares

### Jaulas

Los rodamientos oscilantes de bolas con jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio tienen el sufijo TV. Las jaulas de poliamida soportan temperaturas constantes de hasta 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, este puede perjudicar la vida en servicio de la jaula de poliamida. Un estado envejecido del aceite también puede afectar la vida en servicio de la jaula por lo cual, es necesario observar los intervalos recomendados para el cambio de aceite (ver también Pág. 85).

Las jaulas macizas de latón guiadas por las bolas se reconocen por el sufijo M.

#### ▼ Jaulas estándar de los rodamientos oscilantes de bolas

Serie	Jaula maciza de poliamida (TV) Número característico del agujero	Jaula maciza de latón (M)
10	8	
12	hasta 18	a partir de 19
13	hasta 13	a partir de 14
22	hasta 13, 15, 16, 18	14, 17, a partir de 19
23	hasta 13	a partir de 14
112	04 hasta 12	

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones de jaula. Con tales jaulas la aptitud para altas velocidades y temperaturas así como las capacidades de carga pueden diferir de los valores para rodamientos con jaulas estándar.

### Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes.

Bajo condiciones de servicio adecuadas, la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben de tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

Cuando en las tablas se indica una velocidad de referencia mayor que la velocidad límite, no debemos utilizar este valor mayor.

En rodamientos con obturaciones rozantes (ejecución 2RS) es la velocidad deslizante permisible de los labios obturadores la que limita la velocidad de giro de modo que no se ha indicado la velocidad de referencia.

### Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG oscilantes de bolas se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. En rodamientos con jaula de poliamida hay que observar el límite de aplicación del material. En rodamientos obturados hay que tener en cuenta los límites establecidos.

### Pesos

Los pesos indicados en las tablas valen tanto para los rodamientos con agujero cilíndrico como para los rodamientos con agujero cónico. En los rodamientos con manguito de montaje se incluye el peso del manguito de forma separada.

### Carga dinámica equivalente

$$P = F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,65 \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > e$$

Los valores de Y, y e se indican en las tablas.

### Carga estática equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

Los factores axiales Y<sub>0</sub> se indican en las tablas.

### Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las tablas se indican los valores máximos del radio r<sub>g</sub> de la garganta y los diámetros de los resaltes.

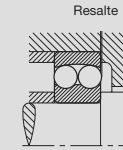
Al montar rodamientos oscilantes de bolas con manguitos de montaje hay que tener en cuenta las medidas del aro de apoyo.

## Rodamientos FAG oscilantes de bolas

Medidas auxiliares · Sufijos

En algunos rodamientos oscilantes de bolas hay que tener en cuenta además que las bolas sobresalen algo. Los tipos en que las bolas sobresalen algo más son los siguientes:

Rodamientos	Resalte mm
1224M	1,8
1226M	0,6
1228M	2,7
1230M	3,8
1319M	1,6
1320M	2,4
1321M	2,5
1322M	2,7



### Sufijos

**C3** Juego radial mayor que el normal

**K** Agujero cónico

**M** Jaula maciza de latón, guiada por las bolas

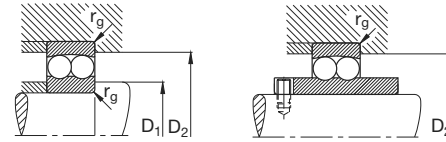
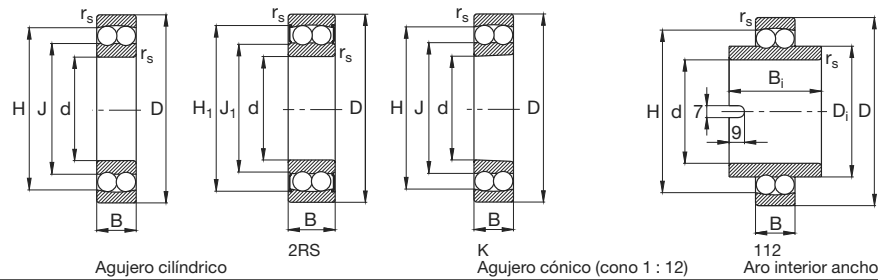
**.2RS** Dos tapas de obturación

**TV** Jaula maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada por las bolas

# Rodamientos FAG oscilantes de bolas

con agujero cilíndrico y cónico

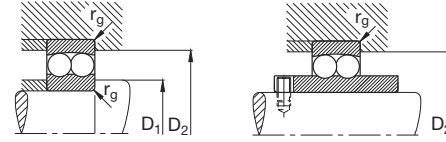
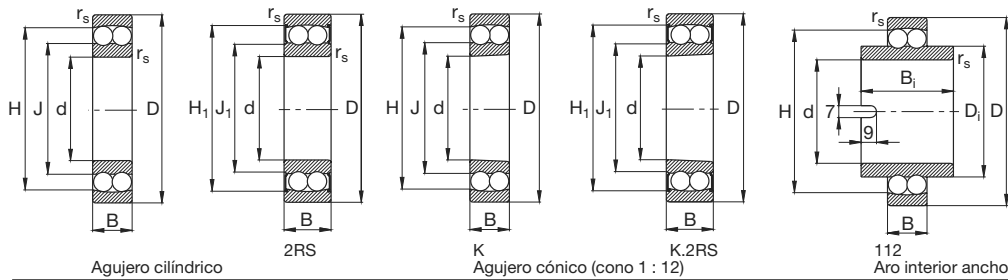
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> ≈	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈	J <sub>1</sub> ≈		din. C	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e e	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	D <sub>1</sub> min mm				D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max	
5	5	19	6	0,3			14,4		10,1		2,5	0,35	1,82	2,82	0,48	1,91	36000	40000	135TV	7,4	16,6	0,3	
6	6	19	6	0,3			14,4		10,1		2,5	0,35	1,82	2,82	0,48	1,91	36000	45000	126TV	8,4	16,6	0,3	
7	7	22	7	0,3			16,8		12,4		2,65	0,33	1,92	2,97	0,56	2,01	36000	43000	127TV	9,4	19,6	0,3	
8	8	22	7	0,3			16,8		12,4		2,65	0,33	1,92	2,97	0,56	2,01	36000		108TV	10,6	19,4	0,3	
9	9	26	8	0,6			20		14,5		3,8	0,32	1,95	3,01	0,8	2,04	32000	36000	129TV	13,2	21,8	0,6	
10	10	30	9	0,6			23,5		16,3		5,5	0,32	1,95	3,02	1,2	2,05	30000	32000	1200TV	14,2	25,8	0,6	
	10	30	14	0,6			24,2		15,1		8,3	0,58	1,09	1,69	1,73	1,14	28000	32000	2200TV	14,2	25,8	0,6	
	10	30	14	0,6			23,4	25,9	16,3	14,1	5,5	0,32	1,95	3,02	1,2	2,05	18000		2200.2RS.TV	14,2	25,8	0,6	
12	12	32	10	0,6			25,4		18,2		5,6	0,37	1,69	2,62	1,27	1,77	30000	32000	1201TV	16,2	27,8	0,6	
	12	32	14	0,6			26,2		17,1		9	0,53	1,2	1,85	1,96	1,25	26000	28000	2201TV	16,2	27,8	0,6	
	12	32	14	0,6			25,4	27,9	18,2	16,2	5,6	0,37	1,69	2,62	1,27	1,77	17000		2201.2RS.TV	16,2	27,8	0,6	
15	15	35	11	0,6			29,2		20,1		7,5	0,34	1,86	2,88	1,76	1,95	26000	28000	1202TV	19,2	30,8	0,6	
	15	35	14	0,6			29,5		20,3		9,15	0,46	1,37	2,13	2,08	1,44	24000	24000	2202TV	19,2	30,8	0,6	
	15	35	14	0,6			29,1	30,9	20,1	19	7,5	0,34	1,86	2,88	1,76	1,95	15000		2202.2RS.TV	19,2	30,8	0,6	
	15	42	17	1			34,8		22,5		16	0,51	1,23	1,91	3,75	1,29	18000	20000	2302TV	20,6	36,4	1	
17	17	40	12	0,6			32,3		23,7		8	0,33	1,93	2,99	2,04	2,03	22000	26000	1203TV	21,2	35,8	0,6	
	17	40	16	0,6			34,1		23,9		11,4	0,46	1,37	2,12	2,75	1,43	19000	22000	2203TV	21,2	35,8	0,6	
	17	40	16	0,6			32,1	35,2	23,7	21,6	8	0,33	1,93	2,99	2,04	2,03	14000		2203.2RS.TV	21,2	35,8	0,6	
	17	47	14	1			37,3		26,7		12,5	0,32	1,94	3	3,2	2,03	18000	20000	1303TV	22,6	41,4	1	
	17	47	19	1			37,3		26,1		13,4	0,53	1,19	1,85	3,2	1,25	17000	19000	2303TV	22,6	41,4	1	
	17	47	19	1			37,2	40,3	26,5	23,9	12,5	0,32	1,94	3	3,2	2,03	11000		2303.2RS.TV	22,6	41,4	1	
20	20	47	14	1			38,1		29,2		10	0,28	2,24	3,46	2,65	2,34	18000	24000	1204TV	25,6	41,4	1	
	20	47	14	1			38,1		29,2		10	0,28	2,24	3,46	2,65	2,34	18000	24000	1204K.TV.C3	25,6	41,4	1	
	20	47	14	1	40	29,2	38,1		29,2		10	0,28	2,24	3,46	2,65	2,34	13000		11204TV	25,6	41,4	1	
	20	47	18	1			39,5		28		14,3	0,44	1,45	2,24	3,55	1,51	17000	20000	2204TV	25,6	41,4	1	
	20	47	18	1			38	41,7	28,4	25,9	10	0,28	2,24	3,46	2,65	2,34	11000		2204.2RS.TV	25,6	41,4	1	
	20	52	15	1,1			41,9		31,6		12,5	0,29	2,17	3,35	3,35	2,27	16000	19000	1304TV	27	45	1	

# Rodamientos FAG oscilantes de bolas

con agujero cilíndrico y cónico



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> ≈	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈	J <sub>1</sub> ≈		din. C	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	Rodamiento				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
20	20	52	21	1,1			41,5		29,1		0,206	17	0,51	1,23	1,9	4,25	1,29	16000	18000	2304TV	27	45	1
	20	52	21	1,1			41,8	45,2	31,5	27,2	0,228	12,5	0,29	2,17	3,35	3,35	2,27	10000		2304.2RS.TV	27	45	1
25	25	52	15	1			43,9		33,3		0,138	12,2	0,27	2,37	3,66	3,35	2,48	16000	20000	1205TV	30,6	46,4	1
	25	52	15	1			43,9		33,3		0,135	12,2	0,27	2,37	3,66	3,35	2,48	16000	20000	1205K.TV.C3	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	44	33,3	43,9		33,3		0,226	12,2	0,27	2,37	3,66	3,35	2,48	10000		11205TV	30,6	46,4	1
	25	52	18	1			44,7		32,3		0,152	17	0,35	1,78	2,75	4,4	1,86	15000	17000	2205TV	30,6	46,4	1
	25	52	18	1			43,8	46,3	32,9	30,7	0,161	12,2	0,27	2,37	3,66	3,35	2,48	9500		2205.2RS.TV	30,6	46,4	1
	25	52	18	1			44,7		32,3		0,152	17	0,35	1,78	2,75	4,4	1,86	15000	17000	2205K.TV.C3	30,6	46,4	1
	25	52	18	1			43,8	46,3	32,9	30,7	0,157	12,2	0,27	2,37	3,66	3,35	2,48	9500		2205K.2RS.TV.C3	30,6	46,4	1
	25	62	17	1,1			50,8		38,1		0,258	18	0,28	2,29	3,54	5	2,4	14000	16000	1305TV	32	55	1
	25	62	17	1,1			50,8		38,1		0,254	18	0,28	2,29	3,54	5	2,4	14000	16000	1305K.TV.C3	32	55	1
	25	62	24	1,1			50,1		35,5		0,335	24,5	0,48	1,32	2,04	6,55	1,38	13000	15000	2305TV	32	55	1
	25	62	24	1,1			50,7	53,2	38	33,5	0,363	18	0,28	2,29	3,54	5	2,4	8000		2305.2RS.TV	32	55	1
	25	62	24	1,1			50,1		35,5		0,328	24,5	0,48	1,32	2,04	6,55	1,38	13000	15000	2305K.TV.C3	32	55	1
	30	30	62	16	1			51,9		40,1		0,221	15,6	0,25	2,53	3,91	4,65	2,65	14000	17000	1206TV	35,6	56,4
30		62	16	1			51,9		40,1		0,217	15,6	0,25	2,53	3,91	4,65	2,65	14000	17000	1206K.TV.C3	35,6	56,4	1
30		62	16	1	48	40,1	51,9		40,1		0,364	15,6	0,25	2,53	3,91	4,65	2,65	8500		11206TV	35,6	56,4	1
30		62	20	1			54		38,5		0,252	25,5	0,3	2,13	3,29	6,95	2,23	12000	14000	2206TV	35,6	56,4	1
30		62	20	1			51,8	54,3	39,5	37,3	0,273	15,6	0,25	2,53	3,91	4,65	2,65	8000		2206.2RS.TV	35,6	56,4	1
30		62	20	1			54		38,5		0,246	25,5	0,3	2,13	3,29	6,95	2,23	12000	14000	2206K.TV.C3	35,6	56,4	1
30		62	20	1			51,8	54,3	39,5	37,3	0,268	15,6	0,25	2,53	3,91	4,65	2,65	8000		2206K.2RS.TV.C3	35,6	56,4	1
30		72	19	1,1			59,4		45		0,384	21,2	0,26	2,39	3,71	6,3	2,51	11000	14000	1306TV	37	65	1
30		72	19	1,1			59,4		45,1		0,379	21,2	0,26	2,39	3,71	6,3	2,51	11000	14000	1306K.TV.C3	37	65	1
30		72	27	1,1			59,3		41,5		0,488	31,5	0,45	1,4	2,17	8,65	1,47	10000	14000	2306TV	37	65	1
30		72	27	1,1			59,4	63	45,3	40,6	0,55	21,2	0,26	2,39	3,71	6,3	2,51	6700		2306.2RS.TV	37	65	1
30		72	27	1,1			59,3		41,5		0,476	31,5	0,45	1,4	2,17	8,65	1,47	10000	14000	2306K.TV.C3	37	65	1
35		35	72	17	1,1			59,6		47,7		0,324	16	0,22	2,8	4,34	5,2	2,94	12000	15000	1207TV	42	65
	35	72	17	1,1			59,6		47,7		0,319	16	0,22	2,8	4,34	5,2	2,94	12000	15000	1207K.TV.C3	42	65	1
	35	72	17	1,1	52	47,7	59,6		47,7		0,554	16	0,22	2,8	4,34	5,2	2,94	7500		11207TV	42	65	1
	35	72	23	1,1			62,9		45,7		0,389	32	0,3	2,13	3,29	9	2,23	9500	13000	2207TV	42	65	1
	35	72	23	1,1			59,5	64,3	47,7	43,5	0,442	16	0,22	2,8	4,34	5,2	2,94	7000		2207.2RS.TV	42	65	1
	35	72	23	1,1			62,9		45,7		0,38	32	0,3	2,13	3,29	9	2,23	9500	13000	2207K.TV.C3	42	65	1
	35	72	23	1,1			59,5	64,3	47,7	43,5	0,432	16	0,22	2,8	4,34	5,2	2,94	7000		2207K.2RS.TV.C3	42	65	1
	35	80	21	1,5			67,5		51,3		0,507	25	0,26	2,47	3,82	8	2,59	9500	13000	1307TV	44	71	1,5
	35	80	21	1,5			67,5		51,3		0,5	25	0,26	2,47	3,82	8	2,59	9500	13000	1307K.TV.C3	44	71	1,5

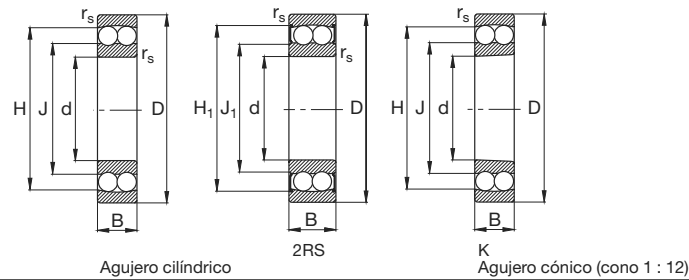






# Rodamientos FAG oscilantes de bolas con agujero cilíndrico y cónico

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

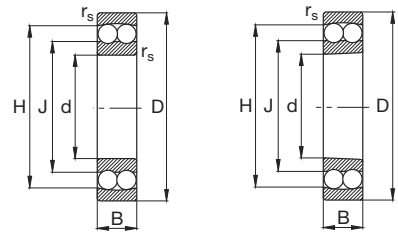


Eje	Dimensiones									Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	rs min	H ≈	H <sub>1</sub> ≈	J ≈	J <sub>1</sub> ≈	din. C		F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	D <sub>1</sub> min mm				D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max	
70	70	125	24	1,5	106,6		87,7		1,25	34,5	0,19	3,36	5,21	13,7	3,52	6000	9000	1214TV	79	116	1,5	
	70	125	24	1,5	106,6		87,7		1,23	34,5	0,19	3,36	5,21	13,7	3,52	6000	9000	1214K.TV.C3	79	116	1,5	
	70	125	31	1,5	108,8		87,6		1,7	44	0,27	2,34	3,62	17	2,45	8500	7500	2214M	79	116	1,5	
	70	125	31	1,5	106,7	111,3	87,2	84,7	1,59	34,5	0,19	3,36	5,21	13,7	3,52	3800		2214.2RS.TV	79	116	1,5	
	70	150	35	2,1	126,4		97,7		3,22	75	0,23	2,79	4,32	27,5	2,93	7000	8000	1314M	82	138	2,1	
70	150	51	2,1	127,2		91,5		4,38	110	0,38	1,65	2,55	37,5	1,73	6300	7500	2314M	82	138	2,1		
75	75	130	25	1,5	114,1		93,7		1,34	39	0,19	3,32	5,15	15,6	3,48	5600	8500	1215TV	84	121	1,5	
	75	130	25	1,5	114,1		93,7		1,32	39	0,19	3,32	5,15	15,6	3,48	5600	8500	1215K.TV.C3	84	121	1,5	
	75	130	31	1,5	114,3		93,3		1,6	44	0,26	2,47	3,82	18	2,59	5300	7000	2215TV	84	121	1,5	
	75	130	31	1,5	114,3		93,3		1,6	44	0,26	2,47	3,82	18	2,59	5300	7000	2215K.TV.C3	84	121	1,5	
	75	160	37	2,1	134,8		104,4		3,86	80	0,23	2,77	4,29	30	2,9	6300	7500	1315M	87	148	2,1	
	75	160	37	2,1	134,8		104,4		3,81	80	0,23	2,77	4,29	30	2,9	6300	7500	1315K.M.C3	87	148	2,1	
	75	160	55	2,1	146,7		100,5		5,33	122	0,38	1,64	2,54	42,5	1,72	6000	7000	2315M	87	148	2,1	
75	160	55	2,1	146,7		100,5		5,21	122	0,38	1,64	2,54	42,5	1,72	6000	7000	2315K.M.C3	87	148	2,1		
80	80	140	26	2	122,1		102		1,65	40	0,16	3,9	6,03	17	4,08	5000	8000	1216TV	91	129	2	
	80	140	26	2	122,1		101,8		1,62	40	0,16	3,9	6,03	17	4,08	5000	8000	1216K.TV.C3	91	129	2	
	80	140	33	2	120,8		99,5		2,01	49	0,25	2,48	3,84	20	2,6	5000	6700	2216TV	91	129	2	
	80	140	33	2	120,8		99,5		1,97	49	0,25	2,48	3,84	20	2,6	5000	6700	2216K.TV.C3	91	129	2	
	80	170	39	2,1	144,3		110,2		4,56	88	0,22	2,87	4,44	32,5	3	6000	7000	1316M	92	158	2,1	
	80	170	39	2,1	144,3		110,2		4,5	88	0,22	2,87	4,44	32,5	3	6000	7000	1316K.M.C3	92	158	2,1	
	80	170	58	2,1	144,5		107,6		6,31	137	0,37	1,7	2,62	48	1,78	5600	6300	2316M	92	158	2,1	
	80	170	58	2,1	144,5		107,6		6,18	137	0,37	1,7	2,62	48	1,78	5600	6300	2316K.M.C3	92	158	2,1	
85	85	150	28	2	130,4		107,5		2,07	49	0,17	3,73	5,78	20,4	3,91	4800	8000	1217TV	96	139	2	
	85	150	28	2	130,4		107,5		2,03	49	0,17	3,73	5,78	20,4	3,91	4800	8000	1217K.TV.C3	96	139	2	
	85	150	36	2	130		105,2		2,79	58,5	0,26	2,46	3,81	23,6	2,58	7000	6700	2217M	96	139	2	
	85	150	36	2	130		105,2		2,73	58,5	0,26	2,46	3,81	23,6	2,58	7000	6700	2217K.M.C3	96	139	2	
	85	180	41	3	152		117,2		5,39	98	0,22	2,88	4,46	38	3,02	5600	6700	1317M	99	166	2,5	
	85	180	41	3	152		117,2		5,32	98	0,22	2,88	4,46	38	3,02	5600	6700	1317K.M.C3	99	166	2,5	
	85	180	60	3	153,3		114		7,35	140	0,37	1,68	2,61	51	1,76	5300	6000	2317M	99	166	2,5	
	85	180	60	3	153,3		114		7,36	140	0,37	1,68	2,61	51	1,76	5300	6000	2317K.M.C3	99	166	2,5	
90	90	160	30	2	138,7		112,7		2,52	57	0,17	3,74	5,79	23,6	3,92	4500	7500	1218TV	101	149	2	
	90	160	30	2	138,7		112,7		2,48	57	0,17	3,74	5,79	23,6	3,92	4500	7500	1218K.TV.C3	101	149	2	
	90	160	40	2	139,3		111,5		3,18	69,5	0,27	2,33	3,61	28,5	2,44	4300	6300	2218TV	101	149	2	
	90	160	40	2	139,3		111,5		3,18	69,5	0,27	2,33	3,61	28,5	2,44	4300	6300	2218K.TV.C3	101	149	2	

# Rodamientos FAG oscilantes de bolas

con agujero cilíndrico y cónico

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



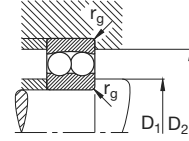
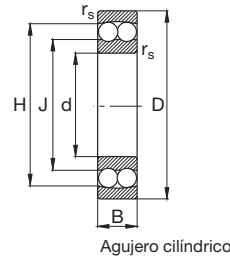
Agujero cilíndrico

K  
Agujero cónico (cono 1 : 12)

Eje	Dimensiones						Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J ≈		din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max	
90	90	190	43	3	159,9	124,4	6,34	108	0,22	2,83	4,38	43	2,97	5300	6300	1318M	104	176	2,5	
	90	190	43	3	159,9	124,4	6,26	108	0,22	2,83	4,38	43	2,97	5300	6300	1318K.M.C3	104	176	2,5	
	90	190	64	3	161	115,7	8,78	153	0,39	1,63	2,53	57	1,71	5000	5600	2318M	104	176	2,5	
	90	190	64	3	161	115,7	8,6	153	0,39	1,63	2,53	57	1,71	5000	5600	2318K.M.C3	104	176	2,5	
95	95	170	32	2,1	148,2	120,5	3,32	64	0,17	3,73	5,78	27	3,91	6000	7000	1219M	107	158	2,1	
	95	170	32	2,1	148,2	120,5	3,28	64	0,17	3,73	5,78	27	3,91	6000	7000	1219K.M.C3	107	158	2,1	
	95	170	43	2,1	148,6	118,9	4,33	83	0,27	2,32	3,59	34	2,43	6000	6000	2219M	107	158	2,1	
	95	170	43	2,1	148,6	118,9	4,24	83	0,27	2,32	3,59	34	2,43	6000	6000	2219K.M.C3	107	158	2,1	
	95	200	45	3	170,5	127,6	7,29	132	0,23	2,73	4,23	51	2,86	5000	6000	1319M	109	186	2,5	
	95	200	45	3	170,5	127,7	7,2	132	0,23	2,73	4,23	51	2,86	5000	6000	1319K.M.C3	109	186	2,5	
	95	200	67	3	168,5	121,6	10,2	163	0,38	1,66	2,57	64	1,74	4800	5300	2319M	109	186	2,5	
	95	200	67	3	168,5	121,6	9,97	163	0,38	1,66	2,57	64	1,74	4800	5300	2319K.M.C3	109	186	2,5	
	100	100	180	34	2,1	155,2	127,7	3,99	69,5	0,18	3,58	5,53	29	3,75	5600	6700	1220M	112	168	2,1
		100	180	34	2,1	155,2	127,7	3,94	69,5	0,18	3,58	5,53	29	3,75	5600	6700	1220K.M.C3	112	168	2,1
100		180	46	2,1	156,8	124,4	5,21	98	0,27	2,33	3,61	40,5	2,44	5600	5600	2220M	112	168	2,1	
100		180	46	2,1	156,8	124,4	5,1	98	0,27	2,33	3,61	40,5	2,44	5600	5600	2220K.M.C3	112	168	2,1	
100		215	47	3	182,6	135,4	9,06	143	0,24	2,68	4,15	58,5	2,81	4800	5600	1320M	114	201	2,5	
100		215	47	3	182,6	135,4	8,95	143	0,24	2,68	4,15	58,5	2,81	4800	5600	1320K.M.C3	114	201	2,5	
100		215	73	3	183	130,8	12,9	193	0,38	1,67	2,58	78	1,75	4500	5000	2320M	114	201	2,5	
100		215	73	3	183	130,8	12,7	193	0,38	1,67	2,58	78	1,75	4500	5000	2320K.M.C3	114	201	2,5	
105	105	190	36	2,1	164,4	133,9	4,75	75	0,18	3,54	5,48	32	3,71	5300	6300	1221M	117	178	2,1	
	105	225	49	3	191,3	143,2	10,3	156	0,23	2,75	4,25	65,5	2,88	4500	5300	1321M	119	211	2,5	
110	110	200	38	2,1	173,8	140,7	5,57	88	0,17	3,61	5,59	38	3,78	5000	6000	1222M	122	188	2,1	
	110	200	38	2,1	173,8	140,7	5,49	88	0,17	3,61	5,59	38	3,78	5000	6000	1222K.M.C3	122	188	2,1	
	110	200	53	2,1	174,1	136,9	7,45	125	0,28	2,23	3,45	52	2,33	5000	5300	2222M	122	188	2,1	
	110	200	53	2,1	174,1	136,9	7,27	125	0,28	2,23	3,45	52	2,33	5000	5300	2222K.M.C3	122	188	2,1	
	110	240	50	3	203,2	154,5	12,3	163	0,23	2,79	4,32	71	2,92	4500	4800	1322M	124	226	2,5	
	110	240	50	3	203,2	154,7	12,2	163	0,23	2,79	4,32	71	2,92	4500	4800	1322K.M.C3	124	226	2,5	
	110	240	80	3	203	145,5	18,1	216	0,37	1,69	2,62	95	1,77	4300	4500	2322M	124	226	2,5	
	110	240	80	3	203	145,5	17,5	216	0,37	1,69	2,62	95	1,77	4300	4500	2322K.M.C3	124	226	2,5	
120	120	215	42	2,1	187,3	149	7,13	120	0,2	3,11	4,81	53	3,25	4800	5600	1224M	132	203	2,1	
130	130	230	46	3	200,1	161,5	8,67	125	0,19	3,24	5,02	56	3,4	4500	5300	1226M	144	216	2,5	

# Rodamientos FAG oscilantes de bolas con agujero cilíndrico y cónico

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



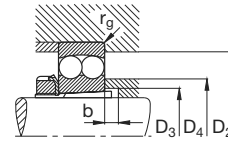
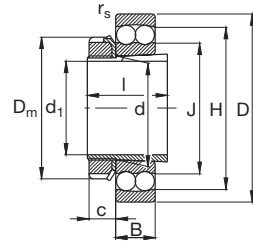
Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento <b>FAG</b>	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	rs min	H ≈	J ≈	din. C		e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	D <sub>1</sub> min mm				D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max	
140	140	250	50	3	221,2	175	11,2	163	0,21	3,05	4,71	75	3,19	4300	5000	1228M	154	236	2,5	
150	150	270	54	3	237,8	186,7	14,6	180	0,22	2,9	4,49	86,5	3,04	3800	4500	1230M	164	256	2,5	





# Rodamientos FAG oscilantes de bolas con manguito de montaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso		Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite	Velocidad de referencia	Denominación abreviada		Medidas auxiliares							
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J ≈	D <sub>m</sub>	I	c ≈	Roda- miento kg	Manguito	din. C	e	F <sub>r</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y			F <sub>r</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	Rodamiento FAG	Man- guito FAG	D <sub>2</sub> max mm	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	b min	r <sub>g</sub> max
85	95	85	170	32	2,1	148,2	120,5	125	55	19	3,28	1,45	64	0,17	3,73	5,78	27	3,91	6000	7000	1219K.M.C3	H219	158	100	117	7	2,1
	95	85	170	43	2,1	148,6	118,9	125	68	19	4,24	1,51	83	0,27	2,32	3,59	34	2,43	6000	6000	2219K.M.C3	H319	158	102	114	9	2,1
	95	85	200	45	3	170,5	127,7	125	68	19	7,2	1,51	132	0,23	2,73	4,23	51	2,86	5000	6000	1319K.M.C3	H319	186	102	126	7	2,5
	95	85	200	67	3	168,5	121,6	125	90	19	9,97	2,06	163	0,38	1,66	2,57	64	1,74	4800	5300	2319K.M.C3	H2319	186	105	117	7	2,5
90	100	90	180	34	2,1	155,2	127,7	130	58	20	3,94	1,63	69,5	0,18	3,58	5,53	29	3,75	5600	6700	1220K.M.C3	H220	168	106	124	7	2,1
	100	90	180	46	2,1	156,8	124,4	130	71	20	5,1	1,73	98	0,27	2,33	3,61	40,5	2,44	5600	5600	2220K.M.C3	H320	168	108	120	8	2,1
	100	90	215	47	3	182,6	135,4	130	71	20	8,95	1,73	143	0,24	2,68	4,15	58,5	2,81	4800	5600	1320K.M.C3	H320	201	108	132	7	2,5
	100	90	215	73	3	183	130,8	130	97	20	12,7	2,17	193	0,38	1,67	2,58	78	1,75	4500	5000	2320K.M.C3	H2320	201	110	125	7	2,5
100	110	100	200	38	2,1	173,8	140,7	145	63	21	5,49	2,03	88	0,17	3,61	5,59	38	3,78	5000	6000	1222K.M.C3	H222	188	116	138	7	2,1
	110	100	200	53	2,1	174,1	136,9	145	77	21	7,27	2,16	125	0,28	2,23	3,45	52	2,33	5000	5300	2222K.M.C3	H322	188	118	132	6	2,1
	110	100	240	50	3	203,2	154,7	145	77	21	12,2	2,16	163	0,23	2,79	4,32	71	2,92	4500	4800	1322K.M.C3	H322	226	118	150	9	2,5
	110	100	240	80	3	203	145,5	145	105	21	17,5	2,74	216	0,37	1,69	2,62	95	1,77	4300	4500	2322K.M.C3	H2322	226	121	139	7	2,5



## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

de una hilera



## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

de una hilera · Normas · Ejecuciones básicas · Tolerancias · Juego de los rodamientos · Adaptabilidad angular

Los rodamientos de rodillos cilíndricos son despiezables con lo que se facilita el montaje y el desmontaje. Ambos aros pueden ser montados con un ajuste fijo. Para evitar tensiones en los cantos, los rodillos y los caminos de rodadura tienen un contacto lineal modificado.

### Normas

Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos DIN 5412, volumen 1

Rodamientos de rodillos cilíndricos para máquinas eléctricas en vehículos de tracción eléctrica

DIN 43283

Anillos angulares

ISO 246 y

DIN 5412, volumen 1

### Ejecuciones básicas

Las diferentes ejecuciones de rodamientos de rodillos cilíndricos se diferencian entre sí por la disposición de los rebordes. La ejecución NU tiene dos rebordes en el aro exterior y un aro interior sin rebordes. En la ejecución N, los rebordes se encuentran en el aro interior y el aro exterior no los tiene.

Las ejecuciones NU y N se montan como rodamientos libres. Son despiezables, con lo que se facilita el montaje y el desmontaje. Ambos aros pueden ser ajustados fijamente.

Los rodamientos de rodillos cilíndricos NJ tienen dos rebordes en el aro exterior y uno en el interior. Pueden absorber cargas axiales en un sentido.

Como rodamientos para apoyos fijos, para absorber cargas axiales en ambos sentidos, se montan rodamientos de rodillos cilíndricos NUP. Tienen dos rebordes en el aro exterior y en el aro interior un reborde fijo y un aro-reborde suelto. Igual que con la ejecución

NUP, se consigue un apoyo fijo con un rodamiento de rodillos cilíndricos NJ y un anillo angular HJ.

FAG suministra los rodamientos de rodillos cilíndricos en la ejecución reforzada como ejecución básica en las series 2E, 22E, 3E y 23E. En estos rodamientos, el conjunto de rodillos se ha diseñado para una capacidad de carga máxima.

### Tolerancias

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera se fabrican en la ejecución básica con una tolerancia normal. Bajo demanda también suministramos rodamientos con tolerancias restringidas.

Tolerancias: rodamientos radiales, Pág. 56.

### Juego de los rodamientos

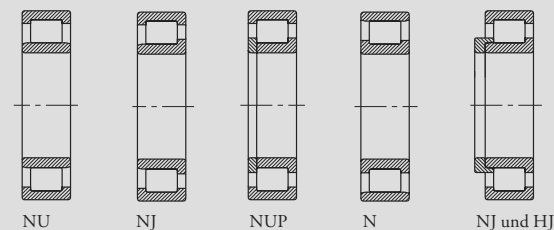
Los rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera se fabrican en la ejecución básica con juego normal. Bajo demanda también suministramos ejecuciones con los sufijos C3 (juego radial mayor de lo normal) o sufijo C4 (juego radial mayor que C3).

Juego radial: rodamientos de rodillos cilíndricos, véase página 78.

### Adaptabilidad angular

Para evitar tensiones en los cantos y para permitir cierta adaptabilidad angular, los rodillos y los caminos de rodadura tienen un contacto lineal modificado. En rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos, el ángulo de adaptabilidad no debe rebasar 4 minutos de ángulo, suponiendo una condición de carga de  $P/C \leq 0,2$  ( $P$  = carga dinámica equivalente [kN],  $C$  = capacidad de carga dinámica [kN]). En caso de haber ladeos de mayor importancia o solicitudes a carga mayores, consulten con FAG.

### Rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos



## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

de una hilera · Jaulas · Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico · Carga equivalente · Capacidad de carga axial

### Jaulas

La mayor parte de los rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de las series 2E, 22E, 3E y 23E tienen jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio (sufijo TVP2). Esta jaula, gracias a su estabilidad de forma, hace posible diseñar rodamientos con máxima capacidad de carga. Las jaulas de poliamida 66 soportan temperaturas constantes de hasta 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, éste puede perjudicar la duración de servicio de la jaula. Un estado envejecido del aceite también puede perjudicar la vida en servicio de la jaula, por lo cual conviene observar los intervalos recomendados para el cambio de aceite (ver también Pág. 85).

Los rodamientos de rodillos cilíndricos sin sufijo para la jaula tienen jaula de chapa de acero. Los sufijos M y M1 definen rodamientos con jaulas macizas de latón, guiadas por los rodillos.

#### ▼ Jaulas estándar de los rodamientos de rodillos cilíndricos

Serie	Jaula maciza de poliamida (TVP2) Número característico del agujero	Jaula de chapa de acero	Jaula maciza de latón (M, M1)
NU2 (E)	hasta 26		a partir de 28
NU3 (E)	hasta 26		a partir de 28
NU10		05, 06	a partir de 07
NU19			a partir de 92
NU22 (E)	hasta 26		a partir de 28
NU23 (E)	hasta 22		a partir de 24

Bajo demanda también suministramos otras ejecuciones de jaulas, por ejemplo jaula maciza de latón en vez de jaula de poliamida. Con tales jaulas el comportamiento para altas velocidades y temperaturas así como las capacidades de carga pueden diferir de los datos para rodamientos con jaula estándar.

### Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes. Bajo condiciones de servicio adecuadas, la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben de tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

Cuando en las tablas se indica una velocidad de referencia mayor que la velocidad límite, no debemos utilizar este valor mayor.

### Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG de rodillos cilíndricos se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. Los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 120 mm son estables dimensionalmente hasta 200° C. En rodamientos con jaulas de poliamida ha de observarse el límite térmico de aplicación del material.

### Carga dinámica equivalente

Para rodamientos de rodillos cilíndricos que solamente han de absorber cargas radiales vale:

$$P = F_r \text{ [kN]}$$

Si, aparte de la fuerza radial, el rodamiento ha de soportar una fuerza axial  $F_a$ , ésta se tiene en cuenta en el cálculo de la vida de los rodamientos, debiendo ser  $F_a \leq F_{aH}$  ( $F_{aH}$  carga axial permisible):

Serie	Condición de carga	Carga dinámica equivalente
19, 10, 2, 2E, 3, 3E	$F_a/F_r \leq 0,11$ $F_a/F_r > 0,11$	$P = F_r$ $P = 0,93 \cdot F_r + 0,69 \cdot F_a$
29V, 22, 22E, 23, 23E, 23VH	$F_a/F_r \leq 0,17$ $F_a/F_r > 0,17$	$P = F_r$ $P = 0,93 \cdot F_r + 0,45 \cdot F_a$
30V	$F_a/F_r \leq 0,23$ $F_a/F_r > 0,23$	$P = F_r$ $P = 0,93 \cdot F_r + 0,33 \cdot F_a$
50B, 50C	$F_a/F_r \leq 0,08$ $F_a/F_r > 0,08$	$P = F_r$ $P = 0,96 \cdot F_r + 0,5 \cdot F_a$

Valor máximo ratio  $F_a/F_r = 0,4$ .

### Capacidad de carga axial

Aparte de las fuerzas radiales, los rodamientos de rodillos cilíndricos de las ejecuciones NUP, NJ o NJ con anillo angular así como rodamientos llenos de rodillos NJ.VH, NCFV y NNEV (ver Pág. 313) pueden transmitir fuerzas axiales. La magnitud del esfuerzo axial ( $F_a/C$  máx. 0,1) a que pueden ser sometidos los rodamientos, depende de los siguientes factores:

- Carga radial
- Velocidad
- Lubricación
- Temperatura de servicio
- Condiciones de la transición de temperatura en el lugar de aplicación del rodamiento

La carga axial admisible, se determina basándose en las condiciones de lubricación, y de rozamiento y al balance térmico en el lugar de aplicación del rodamiento. Las condiciones de fricción más favorables se producen cuando existe una delgada película portante entre los rodillos y los rebordes. Para conseguir esta condición se necesita una gran velocidad, cuando la viscosidad de servicio es baja y la fuerza axial es grande. Suponiendo la misma viscosidad de servicio, estas condiciones favorables también se consiguen con bajas velocidades cuando la fuerza axial es pequeña.

A la fuerza axial bajo una delgada película portante todavía en formación, se le denomina Carga Hidrodinámica Límite  $F_{aH}$ .

## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

de una hilera · Capacidad de carga axial · Carga equivalente

La carga hidrodinámica límite  $F_{aH}$  se obtiene a partir de la gráfica de rozamiento para los rodamientos de rodillos cilíndricos cargados axialmente de la página 99. El valor de la abscisa será 7 cuando el coeficiente de rozamiento  $f_a$ , justo alcance el valor mínimo de 0,014 para lubricación hidrodinámica. Entonces  $F_{aH}$  se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$F_{aH} = [f_b \cdot d_m \cdot n \cdot v \cdot (D^2 - d^2)/7]^{1/2} \text{ [N]}$$

$$f_b = 0,0048 \text{ para rodamientos con jaula}$$

$$= 0,0061 \text{ para rodamientos llenos de rodillos}$$

$$d_m \text{ Diámetro medio} = 0,5 \cdot (D + d) \text{ [mm]}$$

$$n \text{ Velocidad de giro del aro interior [min}^{-1}\text{]}$$

$$v \text{ Viscosidad servicio del aceite o el aceite básico de la grasa [mm}^2\text{/s]}$$

$$D \text{ Diámetro exterior del rodamiento [mm]}$$

$$d \text{ Diámetro del agujero [mm]}$$

Cuando se superan los valores de la carga hidrodinámica límite, y entre los rebordes y los rodillos se produce rozamiento mixto, las pérdidas por rozamiento aumentan llegando a producir desgaste.

La carga axial permisible para una temperatura de servicio, se determina a partir del balance energético, usando, por ejemplo la condición del calor generado en el rodamiento = calor disipado.

El calor generado en el rodamiento incluye el valor de calor dependiente de la carga radial y de la carga axial, así como el calor producido por el rozamiento causado por el lubricante. Esta cantidad de calor puede calcularse con bastante precisión (ver sección "Rozamiento" en páginas 96 y siguientes). El cálculo del calor disipado no se puede realizar si no se conocen las condiciones de transmisión de calor bien a través de las partes adyacentes, bien a través de refrigeración del rodamiento, por ejemplo con lubricación por circulación de aceite.

Ejemplo de cálculo:

Rodamiento de rodillos cilíndricos NUP2210E.TVP2 con  $d = 50$  mm,  $D = 90$  mm  $C = 78$  kN;

Condiciones de servicio:

$$n = 2000 \text{ min.}^{-1}, F_r = 15 \text{ kN}$$

$$\text{Viscosidad de servicio del aceite: } v = 23 \text{ mm}^2\text{/s}$$

$$F_{aH} = [0,0048 \cdot 70 \cdot 2000 \cdot 23 \cdot (90^2 - 50^2)/7]^{0,5} = 3\,520 \text{ N} = 3,52 \text{ kN}$$

### Lubricación en los rodamientos de rodillos cilíndricos cargados axialmente

Emplearemos lubricación con grasa sólo en aquellos rodamientos de rodillos cilíndricos con esfuerzos axiales en ambos sentidos ya que el cambio de sentido de la carga, facilita la lubricación de las superficies con deslizamiento. En estos casos se recomiendan grasas con consistencia NLGI de clase 2 y con aditivos EP. Para el cálculo se toma la viscosidad de servicio del aceite básico para  $v$ . En los intervalos de relubricación se tienen en cuenta los parámetros de servicio (ver publicación FAG N° WL81115 "Lubricación de rodamientos").

En la fase crítica en donde un rodamiento se embala desde cero hasta la velocidad de servicio, siempre aparece rozamiento mixto, es por ello que para prevenir posibles daños se recomienda el uso de aditivos EP. Se debe de seleccionar la viscosidad nominal, que a temperatura de servicio, alcance una viscosidad de servicio de aproximadamente 18 mm<sup>2</sup>/s.

### Límites de la carga axial

La magnitud de la carga axial se determina a partir de la temperatura máxima, la vida requerida, el ratio de carga  $F_a/F_r \leq 0,4$  (factor de seguridad ante valores inadmisibles de inclinación de los rodillos) y de la resistencia de los rebordes.

Si el diámetro de apoyo solamente alcanza el diámetro del camino de rodadura,  $F_a$  [N] no debe rebasar  $K \cdot d_m \cdot B$ , siendo:

$$K = 6,5 \text{ en rodamientos de una hilera con jaula}$$

$$K = 5,5 \text{ en rodamientos de una hilera llenos de rodillos}$$

$$K = 3 \text{ en rodamientos de varias hileras}$$

$$d_m \text{ Diámetro medio del rodamiento [mm]}$$

$$B \text{ Anchura del rodamiento [mm]}$$

Si se va a sobrepasar el valor límite de la carga axial determinada, los rodamientos han de apoyarse hasta la mitad de la altura de los rebordes y los diámetros de apoyo deben diseñarse como sigue:

$$(F + J)/2 \text{ y } (H + E)/2 \text{ [mm]}$$

Para los diámetros de los caminos de rodadura (E, F) y de los rebordes (J, H), véanse las tablas de dimensiones.

### Carga estática equivalente

Para rodamientos de rodillos cilíndricos cargados estáticamente en dirección radial vale:

$$P_0 = F_r \text{ [kN]}$$

# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

Medidas auxiliares · Ejecución RNU · Sufijos

## Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las tablas se indican los valores máximos de radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

Para la altura del resalte en presencia de grandes fuerzas axiales ver la sección "Límites de la carga axial" en la página 273.

## Rodamientos de rodillos cilíndricos RNU sin aro interior

Los rodamientos de rodillos cilíndricos sin aro interior (ejecución RNU suministrables bajo demanda) se utilizan para aplicaciones en espacios limitados. Los rodillos giran directamente sobre el eje templado y rectificado. Por regla general el eje se mecaniza según g6 (medida auxiliar F, ver tabla de dimensiones) y el agujero del alojamiento según K6. Indicaciones sobre el material y el mecanizado de los caminos de rodadura para apoyos directos se encuentran en la página 121.

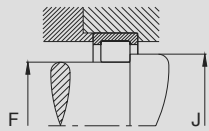
El diámetro del eje J (ver tablas con medidas) se mecaniza según la tolerancia h9.

## Sufijos

- E Diseño reforzado
- M, M1 Jaula maciza de latón guiada por los rodillos
- TVP2 Jaula de ventanas maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada por los rodillos
- X\* Diseño diferente al estándar

\* Los rodamientos con el sufijo combinado EX tiene un diseño interno según norma revisada DIN 5412 volumen 1, ed. 02.94. Las partes despiezables de este nuevo diseño no son intercambiables con las partes despiezables de los rodamientos con diseño estándar tipo E del mismo tamaño.

### ▼ Medidas auxiliares para la ejecución RNU sin aro interior





















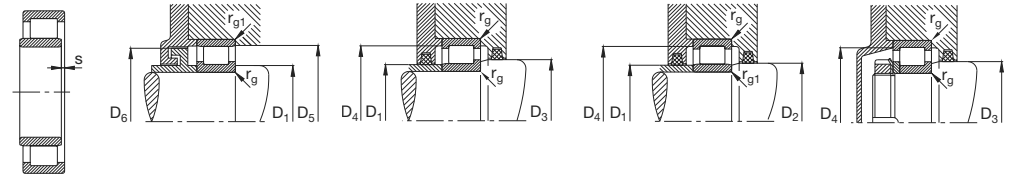
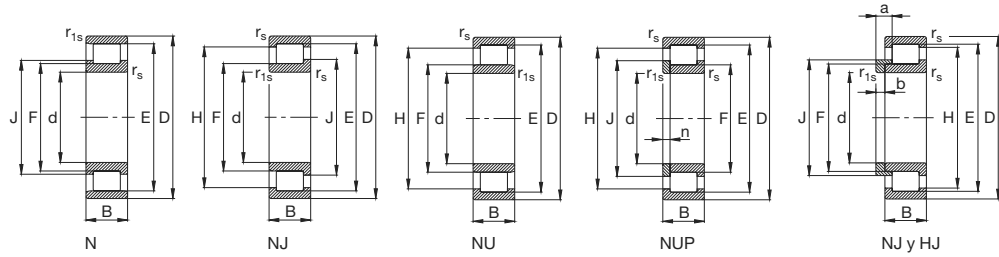






# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de una hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



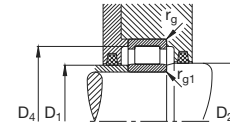
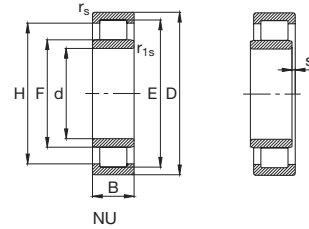
Eje	Dimensiones											Peso		Capacidad de carga din. C	Velocidad límite	Velocidad de referencia	Denominación abreviada	Medidas auxiliares												
	d	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	E	F	H ≈	J ≈	n	a	b	s <sup>1)</sup>					Rodamiento	Anillo angular	D <sub>1</sub> min	D <sub>1</sub> max	D <sub>2</sub> min	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	D <sub>5</sub> min	D <sub>6</sub> max	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max		
220	220	460	145	5	5	413	277	391,2						11,9	121	2360	3350	2200	850	NU2344EX.M1		240	274,7	279,3	305,1	440		4	4	
	220	460	145	5	5	413	277	391,2	302,2	20					124	2360	3350	2200	850	NUP2344EX.M1		240	274,7	279,3	305,1	440		4	4	
240	240	360	56	3	3	330	270	318,9						8,5	20,4	540	850	3000	1800	NU1048M1		252	268	275	285	348		2,5	2,5	
	240	440	72	4	4	393	293		312					6	51,5	1140	1600	2600	1200	N248E.M1		257	290	296	315	423	396	390	3	3
	240	440	72	4	4	393	293	376,6	312		27	16		6	52,5	1140	1600	2600	1200	NJ248E.M1	HJ248E	257	290	296	315	423		3	3	
	240	440	72	4	4	393	293	376,6						6	51,7	1140	1600	2600	1200	NU248E.M1		257	290	296	315	423		3	3	
	240	440	120	4	4	399	287	380,7						11	82,8	1830	2800	2400	900	NU2248EX.M1		257	284,5	289,5	311,1	423		3	3	
	240	500	95	5	5	442	306	421,2	331,3		35,5	22		7,4	97	1730	2280	2200	1000	NJ348E.M1	HJ348E	260	303	309	335	480		4	4	
	240	500	95	5	5	442	306	421,2						7,4	95,7	1730	2280	2200	1000	NU348E.M1		260	303	309	335	480		4	4	
	240	500	155	5	5	447	303	424						13,3	151	2600	3750	2000	750	NU2348EX.M1		260	300,5	305,5	332,7	480		4	4	
260	260	400	65	4	4	364	296	351,3						10,3	29,9	655	1020	2800	1700	NU1052M1		275	292	300	312	385		3	3	
	260	480	80	5	5	429	317	410,8	336,9		30	18		6,2	69,4	1340	1900	2400	1100	NJ252E.M1	HJ252E	280	314	320	341	460		4	4	
	260	480	80	5	5	429	317	410,8						6,2	68,4	1340	1900	2400	1100	NU252E.M1		280	314	320	341	460		4	4	
	260	480	130	5	5	433	313	413,6						10,5	109	2160	3350	2200	800	NU2252E.M1		280	310	316	339	460		4	4	
	260	540	102	6	6	477	337	454,6						10	121	1900	2600	2000	900	NU352E.M1		286	334,3	339,7	366,2	514		5	5	
280	280	420	65	4	4	384	316	371,3						10,3	31,4	680	1100	2800	1500	NU1056M1		295	312	321	333	405		3	3	
	280	500	80	5	5	449	337	430,8						7,5	72,1	1400	2000	2200	1000	NU256E.M1		300	334	340	362	480		4	4	
	280	500	130	5	5	453	333	435,9						10,5	114	2280	3600	2000	700	NU2256E.M1		300	330	336	359	480		4	4	
	280	580	108	6	6	512	362	488	389,8		42,5	26		8,7	149	2160	3050	1900	800	NJ356E.M1	HJ356E	306	359	365	393,4	554		5	5	
	280	580	108	6	6	512	362	488						8,7	149	2160	3050	1900	800	NU356E.M1		306	359	365	393,4	554		5	5	
	280	580	175	6	6	521	351	493,8						13,8	234	3550	5200	1600	600	NU2356EX.M1		306	348	354	385,9	554		5	5	
300	300	460	74	4	4	420	340	405,2						11,9	44,3	900	1430	2400	1400	NU1060M1		315	336	345	359	445		3	3	
	300	540	85	5	5	484	364	464,6						6,8	90,4	1600	2320	2000	950	NU260E.M1		320	359	367	390	520		4	4	
	300	540	140	5	5	495	355	472,6						11,7	143	2700	4150	1900	630	NU2260EX.M1		320	352	358	384,7	520		4	4	
320	320	480	74	4	4	440	360	425,1						11,5	46,3	915	1500	2400	1300	NU1064M1		335	356	365	380	465		3	3	
	320	580	92	5	5	520	392	499,4						7,5	113	1800	2700	1900	850	NU264EX.M1		340	388,5	395,5	419,6	560		4	4	
	320	580	150	5	5	530	380	506						11,9	180	3150	4900	1600	560	NU2264EX.M1		340	376,5	383,5	411,7	560		4	4	

1) Desplazabilidad axial desde la posición central.

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de una hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones								Peso ≈ Rodamiento kg	Capacidad de carga din. C	Velocidad Límite estát. C <sub>0</sub>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares								
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	E	F	H ≈						D <sub>1</sub> min mm	D <sub>1</sub> max	D <sub>2</sub> min	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max		
340	340	520	82	5	5	475	385	458,2	12,5	63	1120	1830	2200	1200	NU1068M1	357	381	390	407	503	4	4
360	360	540	82	5	5	495	405	478,1	12,5	66	1140	1900	2200	1100	NU1072M1	377	400	410	427	523	4	4
	360	650	170	6	6	573	437	545,8	17	256	3150	5400	1500	530	NU2272M1	386	434	441	468	624	5	5
380	380	560	82	5	5	515	425	498,1	9	68,6	1180	2000	2000	1000	NU1076M1	397	420	430	447	543	4	4
	380	680	175	6	6	615	451	588,8	13,8	288	4050	6700	1400	450	NU2276E.M1	406	446	456	484	654	5	5
400	400	600	90	5	5	550	450	531,5	13,5	89,8	1370	2320	1900	950	NU1080M1	417	445	455	474	583	4	4
420	420	620	90	5	5	570	470	551,5	9,6	92,9	1400	2450	1800	900	NU1084M1	437	465	475	494	603	4	4
440	440	650	94	6	6	597	493	577,6	9,8	104	1560	2750	1600	850	NU1088M1	463	488	498	518	627	5	5
460	460	620	74	4	4	578	502	562,8	8,4	63,1	1020	1960	1800		NU1992M1	475	498	506	520	605	3	3
	460	680	100	6	6	624	516	603,9	10,7	125	1660	3000	1600	800	NU1092M1	483	510	522	541	657	5	5
480	480	650	78	5	5	605	525	589	6,8	74,2	1140	2240	1800		NU1996M1	497	521	529	545	633	4	4
	480	700	100	6	6	644	536	623,9	10,7	134	1700	3100	1500	800	NU1096M1	503	530	542	562	677	5	5
500	500	720	100	6	6	664	556	643,9	10,7	133	1760	3200	1500	750	NU10/500M1	523	550	562	582	697	5	5
560	560	750	85	5	5	700	610	682	9,6	105	1460	3000	1400		NU19/560M1	577	606	614	632	733	4	4
	560	820	115	6	6	754	626	731	13,8	208	2700	5100	1200	600	NU10/560M1	583	620	632	657	797	5	5
600	600	800	90	5	5	748	652	730,7	7,8	125	1700	3450	1400		NU19/600M1	617	647	657	675	783	4	4
670	670	900	103	6	6	839	731	817	11,3	186	2040	4250	1200		NU19/670M1	693	726	736	757	877	5	5
710	710	950	106	6	6	886	774	867,7	9,3	217	2240	4750	1100		NU19/710M1	733	769	779	800	927	5	5



## Rodamiento FAG de rodillos cilíndricos

de doble hilera



## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

de doble hilera · Normas · Ejecución básica · Tolerancias · Juego de los rodamientos · Adaptabilidad angular · Jaulas · Ranura de lubricación · Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera son rodamientos libres. Su posibilidad de despiece, facilita el montaje y desmontaje. Ambos aros pueden ser montados con un ajuste fijo.

Los rodamientos de la serie de medidas NN30 con agujero cónico principalmente se aplican para el apoyo radial de los husillos principales de máquinas-herramienta.

Para esta aplicación FAG también suministra rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera de las series NNU49 y rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera de las series N19 y N10, ver la publicación FAG Nº AC41 151 y AC41 130.

### Normas

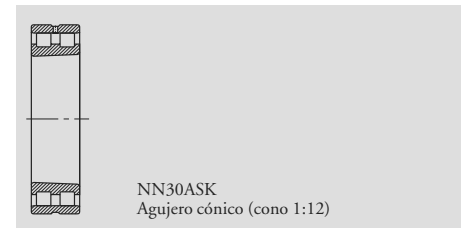
Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera  
DIN 5412, volumen 4

### Ejecución básica

Con los rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera NN30ASK.M.SP se consiguen apoyos radiales de gran rigidez, capacidad de carga y alta precisión. La fuerza axial generalmente es transmitida por un rodamiento axial de bolas de contacto angular de doble efecto de la serie 2344 (ver página 477).

En la ejecución NN el aro interior tiene tres rebordes; el aro exterior no tiene reborde.

El sufijo ASK caracteriza una ranura y orificios de lubricación en el aro exterior así como un agujero cónico (cono 1:12) para poder ajustar perfectamente bien el juego radial interno.



### Tolerancias

Los rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de doble hilera NN30ASK.M.SP son rodamientos de precisión para máquinas-herramienta. La clase de tolerancias SP caracteriza una precisión especial. Bajo demanda también suministramos otras tolerancias.

Tolerancias: rodamientos radiales, pág. 62.

### Juego de los rodamientos

El juego radial C1NA de los rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera es menor que el juego normal. C1NA no figura en la denominación abreviada del rodamiento.

Bajo demanda se suministran con otro juego radial.

Juego radial: rodamientos de rodillos cilíndricos, pág. 78.

### Adaptabilidad angular

Las zonas de montaje de los rodamientos con dos hileras de rodillos cilíndricos no deben presentar errores de alineación.

### Jaulas

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera de la serie NN30ASK tienen dos jaulas macizas de latón guiadas por los rodillos (sufijo M).

### Ranura y orificios de lubricación

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera tienen en el aro exterior una ranura y tres orificios de lubricación (sufijo S), para facilitar la lubricación.

### Aptitud para altas velocidades

En los rodamientos de rodillos cilíndricos con agujero cónico la velocidad de giro alcanzable depende del juego radial a la temperatura de servicio. Los valores recomendados en las tablas para las velocidades se tienen que multiplicar por los factores de corrección contenidos en la siguiente tabla:

Juego o precarga en servicio [µm]	Factor de corrección
0...5	1...1,1
-5...0 (precarga)	0,8...1

### Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG de rodillos cilíndricos se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. Los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 120 mm son estables dimensionalmente hasta los 200° C.

---

# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

de doble hilera · Carga equivalente · Medidas auxiliares

## Carga dinámica equivalente

Para rodamientos de rodillos solicitados radialmente vale:

$$P = F_r \text{ [kN]}$$

## Carga estática equivalente

Para rodamientos de rodillos cilíndricos cargados estáticamente en sentido radial vale:

$$P_0 = F_r \text{ [kN]}$$

## Factor de esfuerzos estáticos

Para garantizar el giro silencioso de estos rodamientos, el factor de esfuerzos estáticos  $f_s$  ha de ser mayor de 3.

$$f_s = C_0/P_0$$

donde:

$C_0$  Capacidad estática de carga [kN] según tablas

$P_0$  Carga estática equivalente [kN]

## Sufijos

A Diseño interno modificado

S Ranura y orificios en el aro exterior

K Agujero cónico

M Jaula maciza de latón guiada por los rodillos

SP Clase de tolerancia SP, juego radial C1NA

## Medidas auxiliares

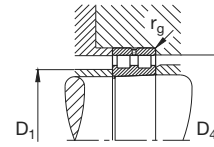
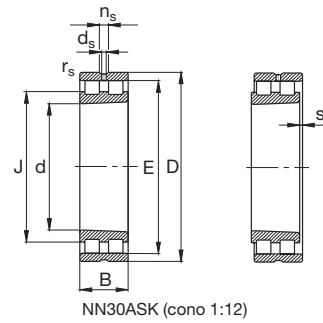
En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos

En las tablas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

Para poder montar o desmontar el rodamiento es necesario asegurar la medida  $D_{5min}$ .



# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de doble hilera



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

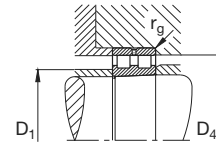
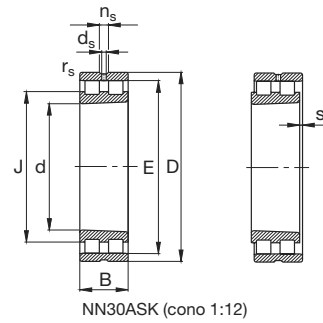
NN30ASK (cono 1:12)

Eje	Dimensiones									Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad de giro alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	E	J ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	s <sup>1)</sup>		din. C	estát. C <sub>0</sub>	Grasa min <sup>-1</sup>	Cantidad mínima de aceite		D <sub>1</sub> min mm	D <sub>4</sub> max	D <sub>5</sub> min	r <sub>g</sub> max
30	30	55	19	1	48,5	39,7	4,8	3,2	1,4	0,191	29	34	16000	19000	NN3006ASK.M.SP	35	50	49	1
35	35	62	20	1	55	45,4	4,8	3,2	1,4	0,249	35,5	44	14000	17000	NN3007ASK.M.SP	40	57	56	1
40	40	68	21	1	61	50,6	4,8	3,2	1,4	0,303	45	58,5	12000	15000	NN3008ASK.M.SP	45	63	62	1
45	45	75	23	1	67,5	56,3	4,8	3,2	1,6	0,393	54	72	11000	14000	NN3009ASK.M.SP	50	70	69	1
50	50	80	23	1	72,5	61,3	4,8	3,2	1,6	0,426	57	80	10000	13000	NN3010ASK.M.SP	55	75	74	1
55	55	90	26	1,1	81	68,2	4,8	3,2	1,9	0,63	72	100	9000	11000	NN3011ASK.M.SP	61	84	82	1
60	60	95	26	1,1	86,1	73,3	4,8	3,2	1,9	0,674	75	110	8500	10000	NN3012ASK.M.SP	66	89	87	1
65	65	100	26	1,1	91	78,2	4,8	3,2	1,9	0,715	76,5	116	8000	9500	NN3013ASK.M.SP	71	94	92	1
70	70	110	30	1,1	100	85,6	6,5	3,2	2,3	1,04	98	150	7000	8500	NN3014ASK.M.SP	76	104	102	1
75	75	115	30	1,1	105	90,6	6,5	3,2	2,3	1,09	100	156	6700	8000	NN3015ASK.M.SP	81	109	107	1
80	80	125	34	1,1	113	97	6,5	3,2	2,5	1,51	120	186	6300	7500	NN3016ASK.M.SP	86	119	115	1
85	85	130	34	1,1	118	102	6,5	3,2	2,5	1,58	125	200	6000	7000	NN3017ASK.M.SP	91	124	120	1
90	90	140	37	1,5	127	109,4	6,5	3,2	2,5	2,05	140	224	5600	6700	NN3018ASK.M.SP	98	132	129	1,5
95	95	145	37	1,5	132	114,4	6,5	3,2	2,5	2,14	143	236	5300	6300	NN3019ASK.M.SP	103	137	134	1,5
100	100	150	37	1,5	137	119,4	6,5	3,2	2,5	2,23	146	245	5300	6300	NN3020ASK.M.SP	108	142	139	1,5
105	105	160	41	2	146	125,2	6,5	3,2	2,6	2,84	190	310	4800	5600	NN3021ASK.M.SP	114	151	148	2
110	110	170	45	2	155	132,6	6,5	3,2	2,8	3,61	220	360	4500	5300	NN3022ASK.M.SP	119	161	157	2
120	120	180	46	2	165	142,6	6,5	3,2	3,1	3,94	232	390	4300	5000	NN3024ASK.M.SP	129	171	167	2
130	130	200	52	2	182	156,4	9,5	4,8	3,3	5,79	290	500	3800	4500	NN3026ASK.M.SP	139	191	184	2

<sup>1)</sup> Desplazabilidad axial desde la posición central.

Bajo demanda también suministramos otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de doble hilera



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

NN30ASK (cono 1:12)

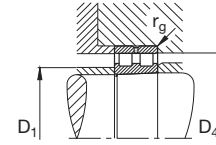
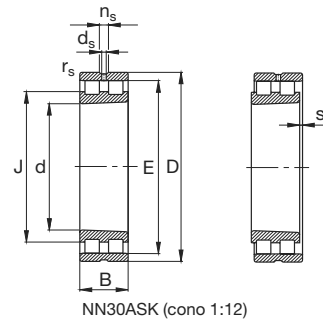
Eje	Dimensiones									Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C estát. C <sub>0</sub>		Velocidad de giro alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	E	J ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	s <sup>1)</sup>		kN		Grasa min <sup>-1</sup>	Cantidad- mínima de aceite		D <sub>1</sub> min mm	D <sub>4</sub> max	D <sub>5</sub> min	r <sub>g</sub> max
140	140	210	53	2	192	166,4	9,5	4,8	3,3	6,22	300	520	3600	4300	NN3028ASK.M.SP	149	201	194	2
150	150	225	56	2,1	206	178,8	9,5	4,8	3,7	7,58	335	585	3400	4000	NN3030ASK.M.SP	160	215	208	2,1
160	160	240	60	2,1	219	190,2	9,5	4,8	4,2	9,23	375	670	3200	3800	NN3032ASK.M.SP	170	230	222	2,1
170	170	260	67	2,1	236	204	9,5	4,8	4,5	12,5	450	800	3000	3600	NN3034ASK.M.SP	180	250	239	2,1
180	180	280	74	2,1	255	218,2	12,2	6,3	4,8	16,4	570	1000	2800	3400	NN3036ASK.M.SP	190	270	258	2,1
190	190	290	75	2,1	265	228,2	12,2	6,3	4,8	17,3	585	1040	2600	3200	NN3038ASK.M.SP	200	280	268	2,1
200	200	310	82	2,1	282	242	12,2	6,3	5,3	22,2	655	1200	2400	3000	NN3040ASK.M.SP	210	300	285	2,1
220	220	340	90	3	310	265,2	15	8	4,5	29,1	800	1460	2200	2800	NN3044ASK.M.SP	232	328	313	2,5
240	240	360	92	3	330	285,2	15	8	6	31,6	850	1560	2000	2600	NN3048ASK.M.SP	252	348	334	2,5
260	260	400	104	4	364	312,8	15	8	6,5	46,2	1060	2000	1900	2400	NN3052ASK.M.SP	275	385	368	3
280	280	420	106	4	384	332,8	15	8	6,8	49,7	1080	2080	1800	2200	NN3056ASK.M.SP	295	405	388	3
300	300	460	118	4	418	360,4	17,7	9,5	7,4	68,8	1270	2400	1600	1900	NN3060ASK.M.SP	315	445	422	3
320	320	480	121	4	438	380,4	17,7	9,5	7,9	74,2	1320	2600	1600	1900	NN3064ASK.M.SP	335	465	442	3
340	340	520	133	5	473	409	17,7	9,5	8,7	99,3	1630	3250	1400	1700	NN3068ASK.M.SP	357	503	477	4
360	360	540	134	5	493	429	17,7	9,5	8,7	104	1660	3350	1400	1700	NN3072ASK.M.SP	377	523	497	4
380	380	560	135	5	513	449	17,7	9,5	8,9	110	1700	3450	1300	1600	NN3076ASK.M.SP	397	543	517	4
400	400	600	148	5	549	477	17,7	9,5	9,5	143	2160	4500	1200	1500	NN3080ASK.M.SP	417	583	553	4
420	420	620	150	5	569	497	17,7	9,5	10	150	2120	4500	1200	1500	NN3084ASK.M.SP	437	603	573	4
440	440	650	157	6	597	520,2	23,5	12,5	10,3	172	2450	5100	1100	1400	NN3088ASK.M.SP	463	627	601	5

<sup>1)</sup> Desplazabilidad axial desde la posición central.

Bajo demanda también suministramos otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de doble hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Velocidad de giro alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	$r_s$ min	E	J ≈	$n_s$	$d_s$	$s^1)$			estát. $C_0$	Grasa	Cantidad mínima de aceite	$D_1$ min mm		$D_4$ max	$D_5$ min	$r_g$ max	
460	460	680	163	6	624	544	23,5	12,5	10,5	197	2600	5400	1100	1400	<b>NN3092ASK.M.SP</b>	483	657	628	5	
480	480	700	165	6	644	564	23,5	12,5	11	206	2700	5850	1000	1300	<b>NN3096ASK.M.SP</b>	503	677	648	5	
500	500	720	167	6	664	584	23,5	12,5	11,5	214	2650	5850	1000	1300	<b>NN30/500ASK.M.SP</b>	523	697	668	5	

## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

llenos de rodillos



## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

llenos de rodillos · Normas · Ejecución básica · Tolerancias · Juego de los rodamientos

Los rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos son apropiados para puntos de apoyo de máxima sollicitación y moderadas velocidades. Los rodamientos de una y doble hilera no obturados se usan principalmente en cajas de transmisiones. Los rodamientos de doble hilera obturados mayoritariamente se aplican en la construcción de grúas.

Los rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos llenos de rodillos no son despiezables salvo los rodamientos de la serie NJ23VH. En los rodamientos despiezables ambos aros pueden ser ajustados fijamente lo que facilita el montaje y desmontaje.

### Normas

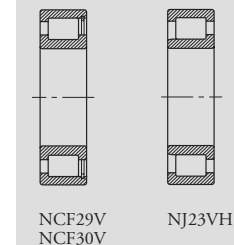
Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera llenos de rodillos DIN 5412, volumen 9

### Ejecuciones básicas de los rodamientos de una hilera

Los rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos llenos de rodillos son apropiados para absorber cargas radiales muy elevadas. Los rodamientos también absorben cargas axiales en un sentido (ver página 272 para capacidad de carga axial). Para conseguir un contraguado axial se ha de disponer de un segundo rodamiento simétricamente dispuesto al primer rodamiento.

Los rodamientos de las series NCF29V y NCF30V tienen dos rebordes fijos en el aro interior. Transmiten fuerzas axiales al reborde del aro exterior solamente en ese sentido.

Los rodamientos de la serie NJ23VH absorben fuerzas axiales hacia el reborde del aro interior. En estos rodamientos la corona de rodillos viene montada de modo autoretenedor en el aro exterior para que los rodillos no se caigan cuando el aro interior haya sido extraído. Esto facilita el montaje y desmontaje por separado de ambos aros ajustados fijamente.

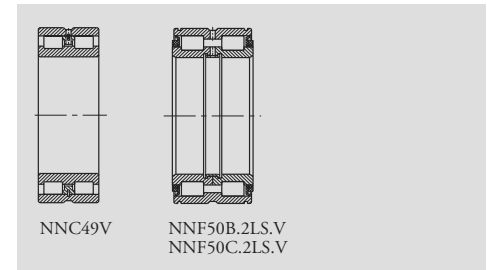


### Ejecuciones básicas de los rodamientos de doble hilera

Los rodamientos de doble hilera de rodillos llenos de rodillos absorben tanto extremas fuerzas radiales como fuerzas axiales en ambos sentidos así como momentos de vuelco. Por esta razón son apropiados como rodamientos fijos. En cuanto a la capacidad de carga axial ver página 272.

Los rodamientos de la serie NNC49V tienen en el aro exterior una ranura y orificios de lubricación, así se facilita la alimentación con lubricación desde el centro durante el servicio.

Los rodamientos de las series NNF50B.2LS.V y NNF50C.2LS.V tienen obturaciones rozantes en ambos lados y están rellenos con grasa. Bajo condiciones favorables el relleno de grasa es suficiente para toda la vida en servicio de los rodamientos. El reengrase puede llevarse a cabo a través de una ranura y agujeros provistos en el aro exterior. Al montar varios rodamientos iguales en un eje, los aros exteriores pueden tener velocidades de giro diferentes porque son más estrechos que los aros interiores. Esto es una ventaja cuando los rodamientos se aplican en poleas de cable. Los aros exteriores tienen ranuras circulares para colocar anillos elásticos en ambos lados que fijan fácilmente las poleas de cable en los aros exteriores.



### Tolerancias

En la ejecución básica los rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos se fabrican con tolerancia normal de los rodamientos radiales.

Bajo demanda FAG suministra las ejecuciones con diferentes tolerancias.

Tolerancias: rodamientos radiales, página 56.

### Juego de los rodamientos

Los rodamientos obturados de una o doble hilera de rodillos cilíndricos se suministran con el juego radial ampliado C3.

## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

llos de rodillos · Juego de los rodamientos · Adaptabilidad angular · Rozamiento · Aptitud para altas velocidades · Lubricación · Tratamiento térmico · Carga equivalente

Los rodamientos de doble hilera de rodillos obturados de la serie 50 se suministran con el juego radial normal.

Bajo demanda FAG suministra ejecuciones con diferentes juego radial.

Juego radial: rodamientos de rodillos cilíndricos, página 78

### Adaptabilidad angular

El contacto lineal modificado entre rodillos y caminos de rodadura en los rodamientos de rodillos cilíndricos evita tensiones en los cantos y permite cierta adaptabilidad angular. En los rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos el ángulo de adaptabilidad no debe rebasar 4 minutos de ángulo suponiendo unas condiciones de carga  $P/C \leq 0,2$  ( $P$  = carga dinámica equivalente [kN],  $C$  = capacidad de carga dinámica [kN]). En caso de haber solicitaciones a carga o ladeos de mayor importancia, no duden en consultar con FAG.

En alojamientos de rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos llenos de rodillos no deben existir errores de alineación.

### Rozamiento y aptitud para altas velocidades

Los rodillos de los rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos se tocan entre sí y giran opuestamente en sus puntos de contacto. Por esta razón es difícil crear una película de lubricación separadora. Por lo tanto los rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos tienen un rozamiento de al menos dos veces el rozamiento de los rodamientos de rodillos cilíndricos con jaula. Dado su mayor calentamiento, los rodamientos llenos de rodillos no alcanzan las elevadas velocidades de los rodamientos con jaula. Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes.

Bajo condiciones de servicio adecuadas la velocidad de referencia puede superar la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben de tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

Cuando en las tablas se indica una velocidad de referencia mayor que la velocidad límite, no debemos utilizar este valor mayor.

### Lubricación

Los rodamientos de rodillos cilíndricos se lubrican con grasa o con aceite. La lubricación con gra-

sa se aplica principalmente para aplicaciones con bajas velocidades, tales como poleas de cable o las ruedas de traslación de grúas. Se recomiendan las grasas saponificadas a base de litio de las clases NLGI 2 o 3, por ejemplo Arcanol L78V o L71V de FAG. Cuando rigen altas solicitaciones a carga las grasas deben tener aditivos EP (Arcanol L135V o L186V).

Los rodamientos obturados NNF50B(C).2LS.V se llenan desde la fábrica con una grasa saponificada base litio de la clase NLGI 2 con aditivos EP. Bajo condiciones favorables el llenado de grasa es suficiente para toda la vida en servicio de los rodamientos. El reengrase se lleva a cabo a través de una ranura y orificios en el aro exterior. En esos casos las obturaciones se han de ser soportadas axialmente.

Principalmente los rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos que se montan en engranajes van lubricados por aceite. El valor de la viscosidad de servicio  $\nu$  del aceite debe ser doble que el valor de la viscosidad relativa  $\nu_1$ , para asegurar que los rodamientos giren con poco desgaste y que las zonas de contacto mantengan su forma original. Para determinar la viscosidad ver página 42. El aceite debe filtrarse, ver página 48.

### Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG de rodillos cilíndricos llenos de rodillos se someten a un tratamiento térmico de manera que pueden utilizarse para temperaturas de servicio de hasta 150° C. Los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 120 mm son estables dimensionalmente hasta 200° C.

### Carga dinámica equivalente

Para los rodamientos de rodillos cilíndricos llenos de rodillos solicitados solamente en sentido radial vale:

$$P = F_r \text{ [kN]}$$

Si aparte de la fuerza radial actúa una fuerza axial  $F_a$ , se la tendrá en cuenta en el cálculo de la vida de los rodamientos; ver página 272.

### Carga estática equivalente

Para rodamientos de rodillos cilíndricos cargados estáticamente en sentido radial vale:

$$P_0 = F_r \text{ [kN]}$$

## Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

llos de rodillos · Sufijos · Medidas auxiliares

### Sufijos

B	Ranura y distancia entre ranura aro exterior modificadas · Aro interior partido
C	Diseño máxima capacidad · Ranura y distancia entre ranura aro exterior modificadas · Aro interior partido
C3	Juego radial mayor que el normal
.2LS	Dos obturaciones
V	Lleno de rodillos
H	Autoretenedor

### Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

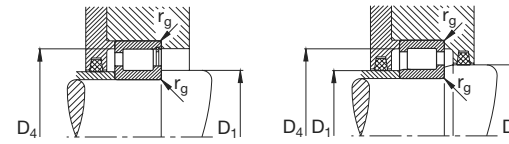
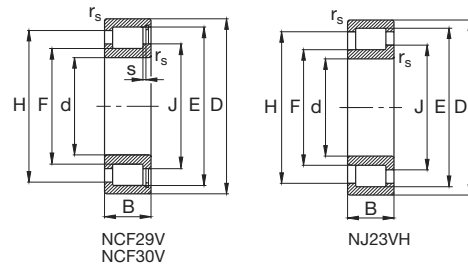
En las tablas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

Para la altura del resalte en presencia de grandes fuerzas axiales ver la sección "Límites de la carga axial" en la página 273.

Las dimensiones  $D_{1\max}$  y  $D_{3\min}$  de las tablas deben de tenerse para asegurar el montaje y desmontaje de los rodamientos despiezables NJ23VH.

# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de una hilera, llenos de rodillos

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

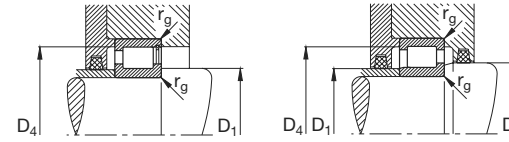
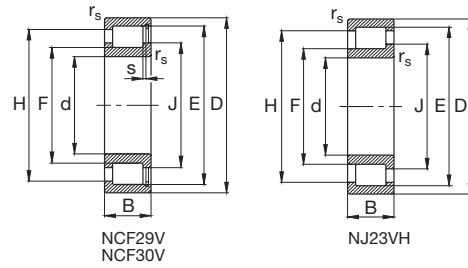


Eje	Dimensiones									Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares							
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	E	F	H ≈	J ≈	s		estát. C <sub>0</sub>	kN				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>1</sub> max	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	r <sub>g</sub> max			
85	85	180	60	3	163	107	151,5	117,4	5	7,33	480	600	1800	1800	NJ2317VH.C3	99	106	119	166	2,5			
	90	190	64	3	165,3	105,3	153,3	116,1	5	8,82	520	655	1800	1700		NJ2318VH.C3	104	104	118	176	2,5		
95	95	200	67	3	176,3	112,3	163,5	123,3	4,8	10,2	600	750	1700	1500	NJ2319VH.C3	109	111	125	186	2,5			
100	100	215	73	3	187,3	119,3	173,7	131,5	5,5	13,1	655	830	1600	1400	NJ2320VH.C3	114	118	133	201	2,5			
110	110	240	80	3	209,4	133,4	194,1	146,9	5,7	18,1	830	1060	1400	1200	NJ2322VH.C3	124	132	149	226	2,5			
120	120	180	46	2	167,6	131,6	160,5	138,9	5,5	3,8	290	430	1600	1900	NCF3024V.C3	128,8					171	2	
	120	260	86	3	231,4	147,4	214,6	162,5	6,5	22,4	950	1220	1200	1100		NJ2324VH.C3	134	146	164	246	2,5		
130	130	180	30	1,5	166,5	140,5	160	147	2	2,36	204	360	1600	1700	NCF2926V.C3	138					172	1,5	
	130	280	93	4	247,9	157,9	229,9	174,1	7,3	28,1	1100	1430	1000	1000		NJ2326VH.C3	147	156	176	263	3		
140	140	190	30	1,5	175	149	168,5	155,5	2	2,48	212	380	1500	1500	NCF2928V.C3	148					182	1,5	
	140	210	53	2	197,8	153,8	189,1	162,7	5,5	6,05	440	680	1300	1400		NCF3028V.C3	148,8					201	2
	140	300	102	4	264,5	168,5	245,3	184,6	8,3	35	1250	1630	950	900			NJ2328VH.C3	157	166	187	283	3	
150	150	210	36	2	194,9	162,9	186,9	170,9	2,5	3,92	290	500	1300	1400	NCF2930V.C3	159					201	2	
	150	225	56	2,1	206,8	160,8	197,6	170	7	7,35	455	710	1200	1400		NCF3030V.C3	160,2					114,8	2,1
	150	320	108	4	286,5	182,5	265,7	201,2	7,3	42,6	1500	2000	900	800			NJ2330VH.C3	167	180	203	303	3	
160	160	220	36	2	205	173	197	181	2,5	4,14	300	540	1200	1300	NCF2932V.C3	169					211	2	
	160	240	60	2,1	224,8	174,8	214,8	184,8	7	8,82	520	800	1100	1300		NCF3032V.C3	170,2					229,8	2,1
170	170	230	36	2	215,5	183,5	207,5	191,5	2,5	4,36	310	570	1100	1200	NCF2934V.C3	179					221	2	
	170	260	67	2,1	242,9	186,9	231,7	198	7	12,2	670	1060	1000	1100		NCF3034V.C3	180,5					249,2	2,1
	170	360	120	4	319,6	203,6	296,4	224,4	8,8	63,2	1760	2400	800	700			NJ2334VH.C3	187	201	227	343	3	
180	180	250	42	2	231,5	193,5	222	203	2,5	6,33	390	695	1000	1100	NCF2936V.C3	189					241	2	
	180	280	74	2,1	260,2	200,2	248,4	212,4	7	16,1	780	1250	900	1000		NCF3036V.C3	190,5					269,8	2,1



# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos de una hilera, llenos de rodillos

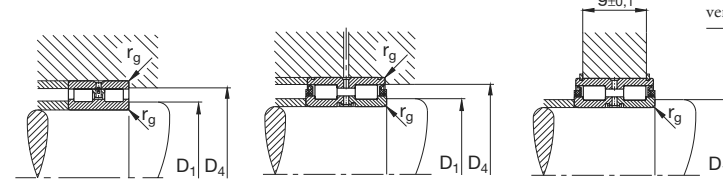
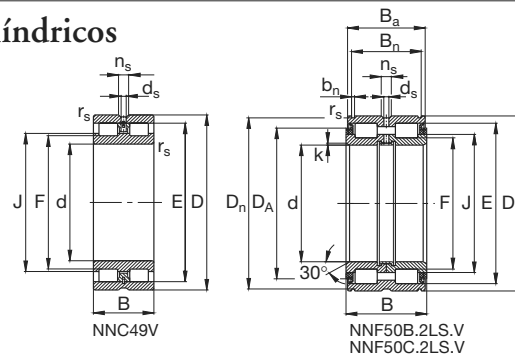
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones									Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	E	F	H ≈	J ≈	s		estát. C <sub>0</sub>	kN				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>1</sub> max	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	r <sub>g</sub> max
190	190	260	42	2	243,5	205,5	234	215	3	6,61	405	735	950	1000	NCF2938V.C3	199			251	2
	190	290	75	2,1	269,8	209,8	257,8	221,8	9	17	800	1290	850	950	NCF3038V.C3	200,5			279,2	2,1
	190	400	132	5	352,6	224,6	327	247,6	9,8	80,3	2080	2900	700	600	NJ2338VH.C3	210	222	250	380	4
200	200	280	48	2,1	262,4	220,4	251,9	230,9	3	9,29	490	915	850	950	NCF2940V.C3	210			270	2,1
	200	310	82	2,1	287,8	223,8	275,1	236,7	9	21,8	915	1530	800	900	NCF3040V.C3	210,5			299,2	2,1
	200	420	138	5	374,7	238,7	347,5	263,1	10,3	92	2320	3250	670	560	NJ2340VH.C3	220	236	266	400	4
220	220	300	48	2,1	282,5	240,5	272	251	3	10,1	520	1000	800	850	NCF2944V.C3	230			290	2,1
	220	460	145	5	407,6	267,6	379,6	292,8	10,8	117	2650	3800	600	500	NJ2344VH.C3	240	265	296	440	4
240	240	320	48	2,1	302,5	260,5	292	271	3	10,8	540	1080	700	750	NCF2948V.C3	250			310	2,1
260	260	360	60	2,1	333,3	281,3	320,3	294,3	4	18,8	750	1430	670	670	NCF2952V.C3	270			350	2,1
	260	400	104	4	376,1	286,1	358,1	304,1	11	44,7	1560	2600	600	600	NCF3052V.C3	275			385,4	3
280	280	380	60	2,1	359	303	347,8	314,2	3	19,7	880	1730	600	600	NCF2956V.C3	290			370	2,1
	280	420	106	4	390,5	300,5	372,5	318,5	11	48,4	1630	2750	560	560	NCF3056V.C3	295			405,4	3
300	300	420	72	3	389,7	325,7	373,7	341,7	5	31,6	1120	2200	560	530	NCF2960V.C3	312			408	2,5
320	320	440	72	3	410	346	394	362	5	33,5	1160	2360	530	480	NCF2964V.C3	332			428	2,5
340	340	460	72	3	430,5	366,5	414,5	382,5	5	35,1	1200	2500	500	450	NCF2968V.C3	352			448	2,5
360	360	480	72	3	451	387	435	403	5	37	1220	2600	480	430	NCF2972V.C3	372			468	2,5
380	380	520	82	4	484,5	412,5	466,5	430,3	6	52,6	1460	3100	450	380	NCF2976V.C3	395			505	3
400	400	540	82	4	507,5	435,5	489,5	453,5	6	54,9	1500	3250	450	360	NCF2980V.C3	415			525	3
420	420	560	82	4	530	458	512	476	6	57,2	1530	3400	430	340	NCF2984V.C3	435			545	3
440	440	600	95	4	565	481	544	502	7	80,7	2000	4400	400	300	NCF2988V.C3	455			585	3

# Rodamientos FAG de rodillos cilíndricos

de doble hilera, llenos de rodillos



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

Eje	Dimensiones														Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento <b>FAG</b>	Medidas auxiliares						
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>s1</sub> min	B <sub>a</sub>	B <sub>n</sub>	D <sub>n</sub>	b <sub>n</sub>	D <sub>A</sub>	E	F	J ≈	k		n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>				C	C <sub>0</sub> estát.	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>4</sub> max	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max	g
120	120	180	80	0,6	0,6	79	71,2	176	4,2	155	164	134	141,5	1,8	9,5	4,8	7,07	400	750	480		<b>NNF5024B.2LS.V</b>	126	177	1,8	0,6	63
	130	180	50	1,5	1,5						165,8	143,8	150		6,5	3,5	2,67	255	530	1600	1500	<b>NNC4926V.C3</b>	138	172	1,5	1,5	
130	130	200	95	0,6	0,6	94	83,2	196	4,2	173	183,8	139,8	148,6	1,8	6,5	3,2	9,52	710	1220	450		<b>NNF5026C.2LS.V</b>	136	197	1,8	0,6	75
	140	190	50	1,5	1,5						176,3	154,3	160,5		6,5	3,5	4,42	265	570	1400	1300	<b>NNC4928V.C3</b>	148	182	1,5	1,5	
140	140	210	95	0,6	0,6	94	83,2	206	5,2	183	195,5	157,5	167	1,8	12,2	6	11,2	600	1120	400		<b>NNF5028B.2LS.V</b>	146	207	1,8	0,6	73
	150	210	60	2	2						191,7	165,7	172,5		9,5	3,5	7,08	380	850	1300	1200	<b>NNC4930V.C3</b>	159	201	2	2	
150	150	225	100	0,6	0,6	99	87,2	221	5,2	196	209,2	167,2	177,7	2	12,2	6,3	11,5	695	1290	380		<b>NNF5030B.2LS.V</b>	156	222	2	0,6	77
	160	240	109	0,6	0,6	108	95,2	236	5,2	209	222,6	180,6	191,1	2	12,2	6	16,9	720	1400	360		<b>NNF5032B.2LS.V</b>	166	237	2	0,6	85
170	260	122	0,6	0,6	121	107,2	254	5,2	224	239	191	203	2	12,2	6,3	23,2	930	1800	320		<b>NNF5034B.2LS.V</b>	176	257	2	0,6	97	
180	280	136	0,6	0,6	135	118,2	274	5,2	245	260,2	200,2	212,4	2	12,2	6	30,2	1340	2500	300		<b>NNF5036C.2LS.V</b>	186	277	2	0,6	108	
190	290	136	0,6	0,6	135	118,2	284	5,2	253	269,8	209,8	221,9	2	12,2	6	31,6	1370	2600	300		<b>NNF5038C.2LS.V</b>	196	287	2	0,6	108	
200	310	150	0,6	0,6	149	128,2	304	6,3	273	287,8	223,8	236,7	2	12,2	6	40,3	1560	3050	280		<b>NNF5040C.2LS.V</b>	206	307	2	0,6	116	
220	300	80	2,1	2,1							276,9	240,9	250		9,5	4	17,8	680	1600	800	750	<b>NNC4944V.C3</b>	230	290	2,1	2,1	



Normas · Ejecución básica · Denominaciones abreviadas · Adaptabilidad angular · Tolerancias · Juego de los rodamientos · Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico · Jaulas

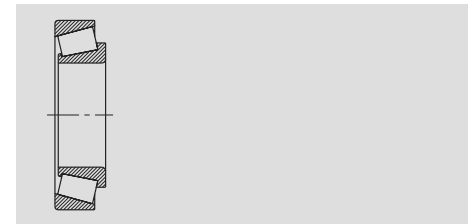
Los rodamientos de rodillos cónicos son despiezables; el aro interior con la corona de rodillos y el aro exterior pueden montarse por separado. El contacto lineal modificado entre los rodillos y los caminos de rodadura evita tensiones en los cantos. Los rodamientos de rodillos cónicos absorben altas fuerzas axiales y radiales. Ya que los rodamientos de rodillos cónicos sólo absorben cargas axiales en un sentido, generalmente es necesario un segundo rodamiento de rodillos cónicos montado simétricamente para el guiado en sentido contrario.

### Normas

Rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas DIN ISO 355 y DIN 720

### Ejecución básica

Los rodamientos de rodillos cónicos son apropiados para absorber fuerzas radiales y axiales. Los rodamientos de la serie 313 valen para mayores cargas axiales debido a su ángulo de contacto especialmente grande. También los rodamientos de la serie 323B tienen un ángulo de contacto mayor.



### Denominaciones abreviadas

Para rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas se han incluido en las tablas dos denominaciones abreviadas. Para rodamientos de rodillos cónicos contenidos en la norma DIN 720 se ha expuesto la denominación abreviada usual al frente de la denominación abreviada de acuerdo con DIN ISO 355. Las explicaciones sobre las denominaciones abreviadas según DIN ISO 355 se encuentran en la página 51.

### Adaptabilidad angular

El contacto lineal modificado entre rodillos cónicos y caminos de rodadura evita tensiones en los cantos y posibilita la adaptabilidad angular de los rodamientos de rodillos cónicos. Para los rodamientos con una hilera de rodillos cónicos un ángulo de adaptación hasta 4 minutos es permisible suponiendo condiciones de carga de  $P/C \leq 0,2$  ( $P$  = carga dinámica equivalente [kN],  $C$  = capacidad de carga dinámica [kN]). Si existen cargas o ladoes mayores consulten con FAG.

### Tolerancias

Los rodamientos de rodillos cónicos de la ejecución básica se suministran con tolerancias normales (clase de tolerancias PN). Los rodamientos de rodillos cónicos de las series 320X, 329, 330, 331 y 332 hasta un diámetro del agujero de 200 mm tienen la tolerancia de anchura más restringida de la clase de tolerancias P6X (sin sufijo). Los rodamientos mayores de estas series, los rodamientos con brida y los rodamientos de las demás series tienen la tolerancia de anchura correspondiente a la clase de tolerancias PN.

Bajo demanda los rodamientos de rodillos cónicos también pueden suministrarse con mayor precisión; por ejemplo algunos tamaños de la serie 320X en la clase de tolerancias P5. Estos rodamientos tienen el sufijo P5.

### Tolerancias:

Rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones métricas, página 64.

### Juego de los rodamientos

En los rodamientos de rodillos cónicos el juego axial resulta de la acción combinada entre dos rodamientos y se ajusta durante el montaje.

### Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes. Bajo condiciones de servicio adecuadas la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben de tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

En cuanto a restricciones para rodamientos ajustados ver página 324.

### Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG de rodillos cónicos se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para una temperatura de servicio de hasta 120° C. Los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 90 mm son estables dimensionalmente hasta 150° C y los rodamientos con un diámetro exterior mayor de 120 mm lo son hasta 200° C.

### Jaulas

Los rodamientos FAG de rodillos cónicos tienen jaulas estampadas de chapa de acero. Dado que las jaulas sobresalen un poco lateralmente es necesario prestar especial atención en el montaje (ver tablas con medidas auxiliares).

## Rodamientos FAG de rodillos cónicos

Rodamientos ajustados · Dimensiones en pulgadas

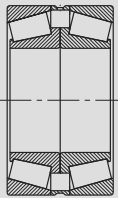
### Rodamientos ajustados

Según la prescripción N11CA de FAG, los rodamientos de rodillos cónicos se aparean según la disposición en X. El juego axial de la pareja de rodamientos queda determinado por un anillo distanciador entre los aros exteriores. El juego axial se indica mediante un sufijo. Por ejemplo, A80.120 significa que la pareja de rodamientos tiene un juego axial comprendido entre 80 y 120 μm antes del montaje.

Generalmente con las parejas de rodamientos no se alcanzan las velocidades de giro de los rodamientos individuales. Los valores son inferiores en un 20%. Sólo se puede alcanzar los valores de velocidad límite de las tablas con rodamientos ajustados, si las condiciones de servicio proporcionan un buen balance de calor de la pareja.

Del juego axial y de la diferencia de anchuras  $\varphi_{T_s}$  de los rodamientos individuales (ver página 64) resultan las tolerancias de la anchura total para los rodamientos de rodillos cónicos ajustados según N11CA.

Al pedir parejas de rodamientos de rodillos cónicos es necesario indicar el número de rodamientos y no la cantidad de parejas



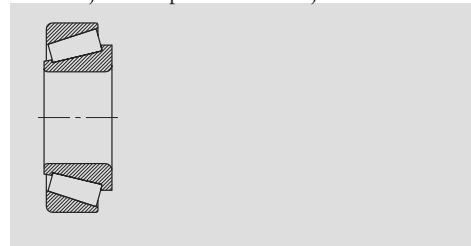
313N11CA

### Dimensiones en pulgadas

Los rodamientos de rodillos cónicos de FAG con dimensiones métricas deben tener preferencia en construcciones nuevas. FAG también suministra rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas, de los cuales se muestra una selección en este catálogo.

Tolerancias de los rodamientos de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas, ver página 68.

Contrariamente a lo que pasa con los rodamientos con dimensiones métricas, los diámetros interiores y exteriores de los rodamientos con dimensiones en pulgadas tienen las tolerancias en más. Las líneas generales para los ajustes (páginas 105 y 110) se pueden aplicar; las tolerancias tanto del eje como del alojamiento indicadas en dimensiones métricas, deben convertirse para obtener el mismo ajuste después del montaje



## Rodamientos FAG de rodillos cónicos

Capacidad de carga dinámica - Carga equivalente

### Capacidad de carga dinámica C para una pareja de rodamientos de rodillos cónicos

Si dos rodamientos de rodillos cónicos de igual tamaño y ejecución, están montados uno contra el otro según las disposiciones en O o en X, la capacidad de carga de la pareja de rodamientos se obtiene a partir de:

$$C = 1,715 \cdot C_{\text{rodamiento individual}} \quad [\text{kN}]$$

Para los rodamientos de rodillos cónicos ajustados según la prescripción N11CA de FAG, las capacidades de carga para la pareja de rodamientos están indicadas en las tablas.

### Carga dinámica equivalente

Rodamiento individual:

$$P = F_r \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,4 \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > e$$

Para rodamientos de rodillos cónicos de una hilera deben tenerse en cuenta las fuerzas axiales de reacción (según la tabla de la página 326). Los valores de Y, y e se muestran en las tablas de rodamientos.

Pareja de rodamientos en disposición en O ó en X

$$P = F_r + 1,12 \cdot Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,67 \cdot F_r + 1,68 \cdot Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > e$$

Para  $F_r$  y  $F_a$  se toman las fuerzas que actúan sobre la pareja de rodamientos. Los valores Y, y e se toman de las tablas de rodamientos.

Rodamientos ajustados según la prescripción N11CA de FAG:

$$P = F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,67 \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > e$$

Para  $F_r$  y  $F_a$  se toman las fuerzas que actúan sobre la pareja de rodamientos. Los valores Y y e aplican a la pareja.

### Determinación de la fuerza axial para el rodamiento individual

Debido a la inclinación de los caminos de rodadura, una carga radial induce fuerzas axiales de reacción, que hay que tener en cuenta al determinar la carga equivalente. La fuerza axial se calcula con ayuda de las fórmulas de la tabla siguiente. El rodamiento que recibe, independiente de las fuerzas axiales externas, la carga axial exterior  $K_a$ , se le denomina rodamiento "A", al otro "B".

En los casos para los que no se indiquen fórmulas, no se tiene en cuenta la fuerza axial  $F_a$ .

# Rodamientos FAG de rodillos cónicos

## Carga equivalente

Condiciones de carga

Fuerza axial  $F_a$ , a tener en cuenta al calcular la carga dinámica equivalente

Condición	Rodamiento A	Rodamiento B
$\frac{F_{rA}}{Y_A} \leq \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F_a = K_a + 0,5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	-
$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F_a = K_a + 0,5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	-
$K_a > 0,5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	-	$F_a = 0,5 \cdot \frac{F_{rA}}{Y_A} - K_a$
$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$	-	$F_a = 0,5 \cdot \frac{F_{rA}}{Y_A} - K_a$
$K_a \leq 0,5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	-	$F_a = 0,5 \cdot \frac{F_{rA}}{Y_A} - K_a$

Los valores  $Y_A$  y  $Y_B$  se indican en la tabla de los rodamientos. La fuerza axial  $F_a$  no se tiene en cuenta en los casos donde no se hayan incluido fórmulas

# Rodamientos FAG de rodillos cónicos

## Capacidad de carga estática - Medidas auxiliares

### Capacidad de carga estática $C_0$ para una pareja de rodamientos de rodillos cónicos

Si dos rodamientos de rodillos cónicos de igual tamaño y ejecución están ajustados uno contra otro según las disposiciones en O ó en X, la capacidad de carga de la pareja de rodamientos se obtiene a partir de:

$$C_0 = 2 \cdot C_{0 \text{ rodamiento individual}} \quad [\text{kN}]$$

Para los rodamientos de rodillos cónicos ajustados según la prescripción N11CA de FAG, las capacidades de carga para la pareja de rodamientos están dadas en las tablas.

### Carga estática equivalente

Rodamiento individual

$$P_0 = F_r \quad [\text{kN}] \quad \text{para} \quad \frac{F_a}{F_r} \leq \frac{1}{2 \cdot Y_0}$$

$$P_0 = 0,5 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \quad \text{para} \quad \frac{F_a}{F_r} > \frac{1}{2 \cdot Y_0}$$

En el caso de rodamientos con una hilera de rodillos cónicos es necesario tener en cuenta las sollicitaciones axiales de reacción (ver tabla). El valor  $Y_0$  se toma de las tablas de rodamientos.

Pareja de rodamientos en la disposición en O ó en X:

$$P_0 = F_r + 2 \cdot Y_0 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

Para  $F_r$  y  $F_a$  se toman las fuerzas que actúan sobre la pareja de rodamientos. El valor  $Y_0$  puede tomarse de las tablas para rodamientos con una hilera.

Rodamientos ajustados según la prescripción N11CA de FAG:

$$P_0 = F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

Para  $F_r$  y  $F_a$  se toman las fuerzas que actúan sobre la pareja de rodamientos. El valor de  $Y_0$  vale para la pareja de rodamientos.

### Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las tablas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

Durante el montaje de rodamientos de rodillos cónicos hay que tener en cuenta que la jaula sobresale lateralmente. Para prevenir el roce de la jaula con los apoyos se han de garantizar las distancias mínimas  $a_1$  y  $a_2$  que se muestran en las tablas

### Sufijos

- A** Diseño interno modificado
- A...N11CA** Juego axial A en  $\mu\text{m}$  · dos rodamientos de rodillos cónicos en disposición en X con distanciadores en aro exterior
- B** Ángulo de contacto aumentado
- X** Dimensiones externas adaptadas a los estándares internacionales











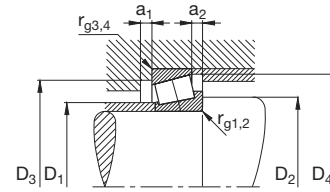
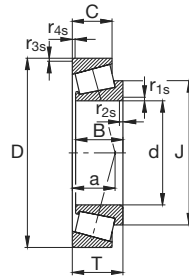






# Rodamientos FAG de rodillos cónicos

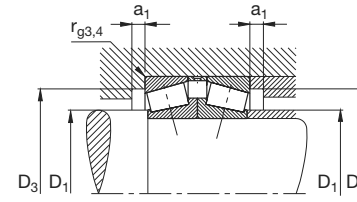
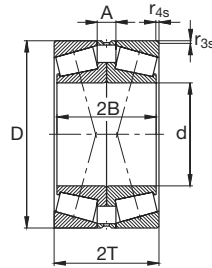
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad · Factor de carga					Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada		Medidas auxiliares									
	d mm	D	B	C	T	r <sub>1s</sub> , r <sub>2s</sub> min	r <sub>3s</sub> , r <sub>4s</sub> min	a ≈	J ≈	din. C		e	Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	Roda- miento FAG			DIN ISO 355	D <sub>1</sub> max	D <sub>2</sub> min	D <sub>3</sub> min	D <sub>3</sub> max	D <sub>4</sub> min	a <sub>1</sub> min	a <sub>2</sub> min	r <sub>g1</sub> , r <sub>g2</sub> max	r <sub>g3</sub> , r <sub>g4</sub> max		
200	200	270	34	27	37	3	3	54	233,7	5,2	315	0,47	1,27	570	0,7	2200	1200	<b>T4DB200</b>	<b>T4DB200</b>	214	218	251	254	262	7	10	3	3		
	200	280	51	39	51	3	2,5	54	239	8,97	500	0,39	1,52	930	0,84	2200	1100	<b>32940A</b>	<b>T3EC200</b>	216	212	257	268	271	9	12	3	2,5		
	200	310	70	53	70	3	2,5	67	254,9	18,9	765	0,43	1,39	1370	0,77	2000	1100	<b>32040X</b>	<b>T4FD200</b>	221	212	273	298	297	11	17	3	2,5		
	200	360	58	48	64	5	4	69	271,8	25,1	780	0,44	1,38	1080	0,76	2000	1100	<b>30240A</b>	<b>T4GB200</b>	237	217	315	342	336	9	16	5	4		
	200	360	98	82	104	5	4	83	272	43,7	1320	0,41	1,48	2080	0,81	2000	950	<b>32240A</b>	<b>T3GD200</b>	226	217	302	342	340	11	22	5	4		
220	220	300	51	39	51	3	2,5	59	260	10,3	500	0,43	1,41	980	0,78	2000	1000	<b>32944</b>	<b>T3EC220</b>	234	232	275	288	290	9	12	3	2,5		
	220	340	76	57	76	4	3	73	280	24,3	900	0,43	1,39	1630	0,77	2000	900	<b>32044X</b>	<b>T4FD220</b>	243	234	300	326	326	12	19	4	3		
	220	400	65	54	72	5	4	75	299,1	37,1	950	0,42	1,43	1320	0,79	1700	1000	<b>30244A</b>		255	237	348	382	371	10	18	5	4		
	220	400	108	90	114	5	4	94	308,1	57,8	1530	0,44	1,38	2550	0,76	1500	800	<b>32244A</b>		258	237	336	382	380	12	24	5	4		
240	240	320	51	39	51	3	2,5	65	281	11	520	0,46	1,31	1060	0,72	2000	950	<b>32948</b>	<b>T4EC240</b>	254	252	294	308	311	9	12	3	2,5		
	240	360	76	57	76	4	3	79	300	25,1	900	0,46	1,31	1700	0,72	1700	850	<b>32048X</b>	<b>T4FD240</b>	261	254	318	346	346	12	19	4	3		
	240	440	120	100	127	5	4	105	337,3	78,6	1860	0,44	1,38	3100	0,76	1400	700	<b>32248A</b>		286	257	372	422	415	14	27	5	4		
260	260	360	63,5	48	63,5	3	2,5	70	309	18,6	750	0,41	1,48	1500	0,81	1700	800	<b>32952</b>	<b>T3EC260</b>	279	272	328	348	347	11	15,5	3	2,5		
	260	400	87	65	87	5	4	86	330	38,1	1160	0,43	1,38	2160	0,76	1500	750	<b>32052X</b>	<b>T4FC260</b>	287	278	352	382	383	14	22	5	4		
	260	480	130	106	137	6	5	113	369	102	2200	0,43	1,39	3750	0,77	1300	630	<b>32252</b>		306	280	401	458	455	14	31	6	5		
280	280	380	63,5	48	63,5	3	2,5	75	330	19,9	750	0,43	1,39	1560	0,76	1500	750	<b>32956</b>	<b>T4EC280</b>	298	292	348	368	368	11	15,5	3	2,5		
	280	420	87	65	87	5	4	91	349	39,5	1220	0,46	1,31	2320	0,72	1400	670	<b>32056X</b>	<b>T4FC280</b>	305	298	370	402	402	14	22	5	4		
300	300	420	76	57	76	4	3	80	362	31,2	980	0,39	1,52	2040	0,84	1300	670	<b>32960</b>	<b>T3FD300</b>	324	314	383	406	405	12	19	4	3		
	300	460	100	74	100	5	4	98	375	57,2	1530	0,43	1,38	2900	0,76	1300	600	<b>32060X</b>	<b>T4GD300</b>	329	318	404	442	439	15	26	5	4		
320	320	480	100	74	100	5	4	104	397,5	60,5	1560	0,46	1,31	3100	0,72	1200	560	<b>32064X</b>	<b>T4GD320</b>	350	338	424	462	461	15	26	5	4		

# Rodamientos FAG de rodillos cónicos ajustados

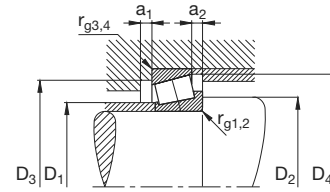
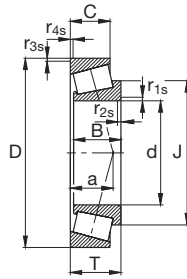
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones						Peso ≈ Pareja de rodamientos kg	Capacidad · Factor de carga						Velocidad límite*) Pareja de rodamientos min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada*) Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d mm	D	2B	2T	A	r <sub>3s</sub> , r <sub>4s</sub> min		din.	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e	estát.	C <sub>0</sub>			Y <sub>0</sub>	D <sub>1</sub> max mm	D <sub>3</sub> min	D <sub>3</sub> max	a <sub>1</sub> min
30	30	72	38	41,5	13,5	1,5	0,85	78	0,83	0,82	1,22	95	0,8	8000	31306A.A50.90.N11CA	40	55	65	3	1,5
35	35	80	42	45,5	15,5	1,5	1,13	104	0,83	0,82	1,22	129	0,8	7000	31307A.A40.70.N11CA	44	62	71	4	1,5
40	40	90	46	50,5	16,5	1,5	1,67	132	0,83	0,82	1,22	166	0,8	6000	31308A.A50.90.N11CA	51	71	81	4	1,5
45	45	100	50	54,5	18,5	1,5	2,1	166	0,83	0,82	1,22	220	0,8	5300	31309A.A60.100.N11CA	56	79	91	4	1,5
50	50	110	54	58,5	20,5	2	2,9	190	0,83	0,82	1,22	250	0,8	5000	31310A.A60.100.N11CA	62	87	100	4	2
55	55	120	58	63	21	2	3,4	212	0,83	0,82	1,22	280	0,8	4500	31311A.A80.120.N11CA	68	94	110	4	2
60	60	130	62	67	23	2,5	4,2	255	0,83	0,82	1,22	340	0,8	4300	31312A.A80.120.N11CA	73	103	118	5	2,5
65	65	140	66	72	26	2,5	5,6	280	0,83	0,82	1,22	380	0,8	4000	31313A.A80.120.N11CA	79	111	128	5	2,5
70	70	150	70	76	26	2,5	6,2	320	0,83	0,82	1,22	440	0,8	3800	31314A.A100.140.N11CA	84	118	138	5	2,5
75	75	160	74	80	28	2,5	7,2	345	0,83	0,82	1,22	475	0,8	3600	31315.A100.140.N11CA	91	127	148	6	2,5
80	80	170	78	85	31	2,5	8,9	390	0,83	0,82	1,22	540	0,8	3600	31316.A100.140.N11CA	97	134	158	6	2,5
85	85	180	82	89	33	3	10,4	440	0,83	0,82	1,22	610	0,8	3400	31317.A120.160.N11CA	103	143	166	6	3
90	90	190	86	93	33	3	11,8	475	0,83	0,82	1,22	655	0,8	3200	31318.A120.160.N11CA	109	151	176	6	3
	90	190	86	93	33	3	11,8	475	0,83	0,82	1,22	655	0,8	3200	31318.A160.200.N11CA	109	151	176	6	3
95	95	200	90	99	35	3	14	520	0,83	0,82	1,22	735	0,8	2800	31319A.A120.160.N11CA	114	157	186	6	3

# Rodamientos FAG de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas

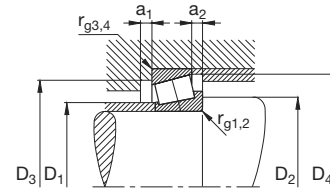
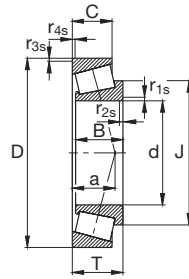
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad · Factor de carga					Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamientos FAG	Medidas auxiliares							
	d mm	D	B	C	T	r <sub>1s</sub> , r <sub>2s</sub> min	r <sub>3s</sub> , r <sub>4s</sub> min	a ≈	J ≈	e		Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	D <sub>1</sub> max mm	D <sub>2</sub> min			D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> min	a <sub>1</sub> min	a <sub>2</sub> min	r <sub>g1</sub> , r <sub>g2</sub> max	r <sub>g3</sub> , r <sub>g4</sub> max		
17,462	17,462	39,878	14,605	10,668	13,843	1,3	1,3	9	29,6	0,086	21,2	0,29	2,1	21,2	1,15	20000	KLM11749.LM11710	21,5	23	34	37	3	3	1,3	1,3	
19,05	19,05	45,237	16,637	12,065	15,494	1,3	1,3	10	31,8	0,125	28	0,3	2	28,5	1,1	18000	KLM11949.LM11910	23,5	25	39,5	41,5	3,5	4,5	1,3	1,3	
21,43	21,43	50,005	18,288	13,97	17,526	1,3	1,3	11	34,5	0,163	38	0,28	2,16	39	1,19	17000	KM12649.M12610	25,5	27,5	44	46	4	3,5	1,3	1,3	
21,986	21,986	45,237	16,637	12,065	15,494	1,3	1,3	10	34,1	0,121	28,5	0,31	1,96	32,5	1,08	17000	KLM12749.LM12710	26	27,5	39,5	41,5	3	3	1,3	1,3	
	21,986	45,974	16,637	12,065	15,494	1,3	1,3	10	34,1	0,133	28,5	0,31	1,96	32,5	1,08	17000	KLM12749.LM12711	26	27,5	39,5	42	3	3	1,3	1,3	
25,4	25,4	50,292	14,732	10,668	14,224	1,3	1,3	11	39,1	0,129	26,5	0,37	1,6	30	0,88	14000	KL44643.L44610	30	32	44,5	47	3	3,5	1,3	1,3	
26,988	26,988	50,292	14,732	10,668	14,224	3,6	1,3	11	39,1	0,137	26,5	0,37	1,6	30	0,88	14000	KL44649.L44610	31	37,5	44,5	47	2,5	4	3,6	1,3	
30,163	30,163	64,292	21,433	16,67	21,433	1,5	1,5	18	50,3	0,34	53	0,55	1,1	68	0,6	11000	KM86649.M86610	38	41	54	61	3	4,5	1,5	1,5	
31,75	31,75	59,131	16,764	11,811	15,875	3,6	1,3	13	45,9	0,203	34,5	0,41	1,46	40,5	0,8	12000	KLM67048.LM67010	36	42,5	52	56	3,5	4,5	3,6	1,3	
	31,75	73,025	27,782	23,02	29,37	1,3	3,3	24	56,8	0,641	73,5	0,55	1,1	100	0,6	9500	KHM88542.HM88510	42,6	45,5	59	70	4	6	1,3	3,3	
34,925	34,925	65,088	18,288	13,97	18,034	3,6	1,3	14	49,7	0,273	46,5	0,38	1,59	56	0,88	10000	KLM48548.LM48510	40	46	58	61	3	4	3,6	1,3	
	34,925	72,233	25,4	19,842	25,4	2,3	2,3	21	56,8	0,554	69,5	0,55	1,1	93	0,6	9500	KHM88649.HM88610	42,5	48,5	60	69	5	5,5	2,3	2,3	
34,988	34,988	59,131	16,764	11,938	15,875	3,6	1,3	13	48,1	0,179	34	0,42	1,44	45,5	0,79	11000	KL68149.L68110	39	45,5	52	56	3	3,5	3,6	1,3	
38,1	38,1	65,088	18,288	13,97	18,034	3,6	1,3	13	53	0,227	45	0,33	1,8	60	0,99	10000	KLM29748.LM29710	42,5	49	59	62	2	4	3,6	1,3	
	38,1	65,088	18,288	13,97	18,034	2,3	1,3	13	53	0,24	45	0,33	1,8	60	0,99	10000	KLM29749.LM29710	42,5	46	59	62	2	4	2,3	1,3	
40,987	40,987	67,975	18,1	13,5	17,5	3,6	1,5	14	55,8	0,271	46,5	0,35	1,72	63	0,95	10000	KLM300849.LM300811	45	52	61	65	3	4	3,6	1,5	
41,275	41,275	73,431	19,812	14,732	19,558	3,6	0,8	16	57,2	0,365	56	0,4	1,5	69,5	0,83	9500	KLM501349.LM501310	46,5	53	67	70	4	4,5	3,6	0,8	
	41,275	95,25	29,37	23,02	30,162	3,6	3,3	26	73,1	1,11	112	0,55	1,1	153	0,6	7000	KHM804840.HM804810	54	61	81	91	6	7	3,6	3,3	
45,242	45,242	77,788	19,842	15,08	19,842	3,6	0,8	18	61,7	0,367	55	0,43	1,41	69,5	0,77	8500	KLM603049.LM603011	50	57	71	74	3	4,5	3,6	0,8	
45,987	45,987	74,975	18	14	18	2,3	1,5	16	61,9	0,279	49	0,4	1,49	68	0,82	9000	KLM503349.LM503310	51	55	67	71	4	4	2,3	1,5	
	45,987	74,975	18	14	18	3,6	1,5	16	61,9	0,279	49	0,4	1,49	68	0,82	9000	KLM503349A.LM503310	51	57	67	71	3	4	3,6	1,5	
50,8	50,8	82,55	22,225	16,51	21,59	3,6	1,3	16	66,3	0,402	69,5	0,31	1,97	95	1,08	8000	KLM104949.LM104911	55	62	75	78	3	5	3,6	1,3	
	50,8	123,825	32,791	25,4	36,512	3,6	3,3	38	86,8	2,18	137	0,74	0,81	150	0,45	5600	K72200.72487	65,9	74	102	116	3,5	8	3,6	3,3	

# Rodamientos FAG de rodillos cónicos con dimensiones en pulgadas

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad · Factor de carga					Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamientos FAG	Medidas auxiliares							
	d mm	D	B	C	T	r <sub>1s</sub> , r <sub>2s</sub> min	r <sub>3s</sub> , r <sub>4s</sub> min	a ≈	J ≈	C		e	Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	D <sub>1</sub> max mm			D <sub>2</sub> min	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> min	a <sub>1</sub> min	a <sub>2</sub> min	r <sub>g1</sub> , r <sub>g2</sub> max	r <sub>g3</sub> , r <sub>g4</sub> max	
53,975	53,975	88,9	19,05	13,492	19,05	2,3	2	21	73	0,444	60	0,55	1,1	81,5	0,6	7500	<b>KLM806649.LM806610</b>	60	63	80	85	2	4,5	2,3	2	
60,325	60,325	130,175	33,338	23,813	36,513	5,2	3,3	42	97,3	2,13	146	0,82	0,73	173	0,4	5300	<b>KHM911245.HM911210</b>	74,4	87	109	123,6	6	4	5,2	3,3	
69,85	69,85	146,05	39,688	25,4	41,275	3,6	3,3	45	109,4	2,96	200	0,78	0,77	236	0,42	4800	<b>KH913849.H913810</b>	82	95	124	138	5	12,5	3,6	3,3	
71,438	71,438	120	32,545	26,195	32,545	3,6	3,3	27	95,2	1,61	153	0,36	1,67	224	0,92	5300	<b>K47490.47420</b>	79	86	107	114	4	6	3,6	3,3	
75,987	75,987	131,975	39	32	39	7,1	3,6	30	103,2	2,23	208	0,33	1,8	300	0,99	5000	<b>KHM215249.HM215210</b>	85	98	118	126	7	7	7,1	3,6	
77,788	77,788	121,44	23,012	17,462	24,608	3,6	2	27	99,2	0,91	85	0,45	1,33	118	0,73	5300	<b>K34306.34478</b>	84	90	110	116	3	7	3,6	2	
88,9	88,9	152,4	39,688	30,163	39,688	6,4	3,3	34	119,5	2,94	245	0,4	1,49	355	0,82	4500	<b>KHM518445.HM518410</b>	100	110	134	146	4	8,5	6,4	3,3	
89,975	89,975	146,975	40	32,5	40	7,1	3,3	32	119	2,5	232	0,33	1,8	355	0,99	4800	<b>KHM218248.HM218210</b>	99	112	133	141	7	7,5	7,1	3,3	





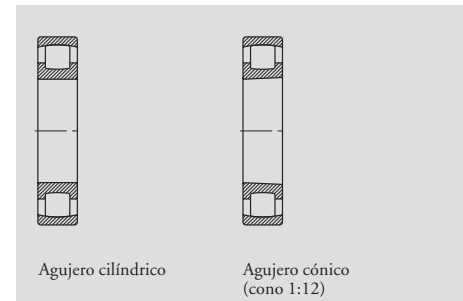
El rodamiento oscilante de una hilera de rodillos es un rodamiento de rodillos autoalineable, especialmente adecuado para construcciones en las que se exija una gran capacidad de carga radial y la compensación de errores angulares. Su construcción robusta ha resultado con eficacia principalmente en casos en los que aparecen fuerzas radiales en forma de golpes. Por el contrario, la capacidad de carga axial de estos rodamientos es limitada. El rodamiento oscilante de una hilera de rodillos no es despiezable.

### Normas

Rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos DIN 635, volumen 1

### Ejecución básica

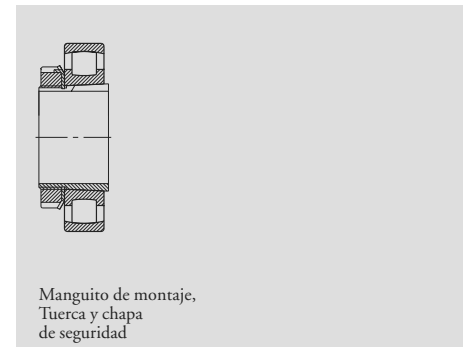
Los rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos de la ejecución básica se suministran con agujero cilíndrico o cónico. Los rodamientos con agujero cilíndrico tienen un juego radial normal mientras que los rodamientos con agujero cónico tienen un juego radial aumentado (grupo de juego C3).



Agujero cilíndrico

Agujero cónico  
(cono 1:12)

Los manguitos de montaje para fijar los rodamientos con agujero cónico se indican en la página 559.



Manguito de montaje,  
Tuerca y chapa  
de seguridad

### Tolerancias

Los rodamientos FAG oscilantes de una hilera de rodillos de la ejecución básica se fabrican con tolerancia normal.

Tolerancias: rodamientos radiales, ver página 56.

### Juego de rodamientos

Los rodamientos con agujero cilíndrico tienen un juego radial "normal", (sin sufijo), los rodamientos con agujero cónico, un juego radial aumentado (sufijo C3).

Juego radial: rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos, ver página 82.

### Adaptabilidad angular

Bajo sollicitaciones a carga normales y el aro interior giratorio, los rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos pueden ladearse 4° con relación a su posición central. En cuanto a la adaptabilidad angular con el aro exterior giratorio o con el aro interior con movimientos de balanceo consulten con nuestro personal de servicio técnico.

### Jaulas

Los rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos tienen una jaula maciza de ventanas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio (sufijo T) o una jaula maciza de latón (sufijo MB).

#### ▼ Jaulas estándar de los rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos

Serie	Jaula maciza de poliamida (T) Número característico del agujero	Jaula maciza de latón (MB)
202	hasta 16	a partir de 17
203	hasta 12	a partir de 13

Bajo demanda también suministramos otras ejecuciones de jaulas, por ejemplo jaula de latón en vez de jaula de poliamida. En tales jaulas la aptitud para velocidades y temperaturas altas así como las capacidades de carga pueden diferir de los valores para rodamientos con jaulas estándar.

Las jaulas de poliamida soportan temperaturas constantes de 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, este puede perjudicar la vida en servicio de la jaula de poliamida. Un estado envejecido del aceite también puede influir en la vida en servicio de la jaula a elevadas temperaturas por lo cual, es necesario observar los intervalos recomendados para el cambio de aceite (ver también pág. 85).

# Rodamientos FAG oscilantes de una hilera de rodillos

Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico · Pesos · Cargas equivalentes · Sufijos · Medidas auxiliares

## Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes.

En el bosquejo DIN732 no se indican las velocidades de referencia para rodamientos oscilantes de una hilera de rodillos por lo que sólo se incluyen en las tablas la velocidad límite.

## Tratamiento térmico

Los rodamientos oscilantes FAG de una hilera de rodillos se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. Rodamientos con un diámetro exterior mayor de 120 mm son estables dimensionalmente hasta 200° C. En rodamientos con jaulas de poliamida ha de observarse el límite térmico de aplicación del material.

## Pesos

Los pesos indicados en las tablas valen para rodamientos con agujero cilíndrico y para rodamientos con agujero cónico. Si el rodamiento se monta con manguito de montaje el peso del manguito se indica separadamente.

## Carga dinámica equivalente

$$P = F_r + 9,5 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

## Carga estática equivalente

$$P_0 = F_r + 5 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

## Sufijos

- C3 Juego radial mayor que el normal
- K Agujero cónico
- MB Jaula maciza de latón, guiada en el aro interior
- T Jaula maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio

## Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

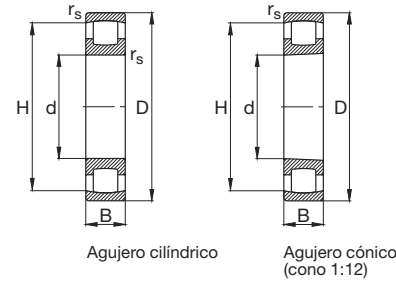
En las tablas se indican los valores máximos de radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

En el montaje de rodamientos de una hilera de rodillos, por medio de un manguito de montaje, se deben observar las dimensiones del anillo de apoyo.

# Rodamientos FAG oscilantes de una hilera de rodillos

con agujero cilíndrico y cónico

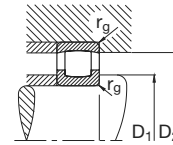
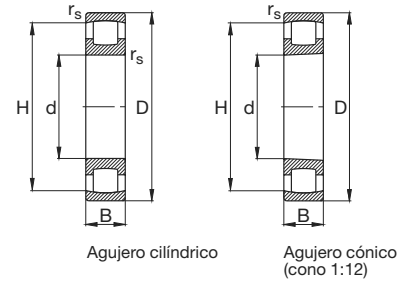
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈		din. C kN	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
20	20	47	14	1	39	0,114	20,4	19,3	7500	20204T	25,6	41,4	1
	20	52	15	1,1	43,5	0,152	27	24,5	7000	20304T	27	45	1
25	25	52	15	1	43,9	0,134	24	25	6700	20205T	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,9	0,132	24	25	6700	20205K.T.C3	30,6	46,4	1
	25	62	17	1,1	51,9	0,243	36	34,5	6000	20305T	32	55	1
30	30	62	16	1	53	0,207	27,5	28,5	5600	20206T	35,6	56,4	1
	30	62	16	1	53	0,203	27,5	28,5	5600	20206K.T.C3	35,6	56,4	1
	30	72	19	1,1	60,7	0,37	49	49	5000	20306T	37	65	1
35	35	72	17	1,1	62,3	0,301	40,5	43	4800	20207T	42	65	1
	35	72	17	1,1	62,3	0,296	40,5	43	4800	20207K.T.C3	42	65	1
	35	80	21	1,5	67,4	0,493	58,5	61	4500	20307T	44	71	1,5
40	40	80	18	1,1	70	0,386	49	53	4300	20208T	47	73	1
	40	80	18	1,1	70	0,38	49	53	4300	20208K.T.C3	47	73	1
	40	90	23	1,5	76,8	0,671	76,5	81,5	4000	20308T	49	81	1,5
45	45	85	19	1,1	74,6	0,441	52	57	4000	20209T	52	78	1
	45	85	19	1,1	74,6	0,433	52	57	4000	20209K.T.C3	52	78	1
	45	100	25	1,5	85,2	0,914	86,5	95	3600	20309T	54	91	1,5
50	50	90	20	1,1	79,5	0,499	58,5	68	3600	20210T	57	83	1
	50	90	20	1,1	79,5	0,489	58,5	68	3600	20210K.T.C3	57	83	1
	50	110	27	2	94,4	1,17	108	118	3400	20310T	61	99	2
55	55	100	21	1,5	89,2	0,653	73,5	85	3400	20211T	64	91	1,5
	55	100	21	1,5	89,2	0,642	73,5	85	3400	20211K.T.C3	64	91	1,5
	55	120	29	2	101,8	1,53	120	137	3000	20311T	66	109	2
	55	120	29	2	101,8	1,49	120	137	3000	20311K.T.C3	66	109	2
60	60	110	22	1,5	97,8	0,836	85	100	3200	20212T	69	101	1,5
	60	110	22	1,5	97,8	0,822	85	100	3200	20212K.T.C3	69	101	1,5
	60	130	31	2,1	111,2	1,92	146	170	2800	20312T	72	118	2,1
	60	130	31	2,1	111,2	1,89	146	170	2800	20312K.T.C3	72	118	2,1

# Rodamientos FAG oscilantes de una hilera de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

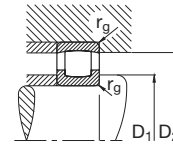
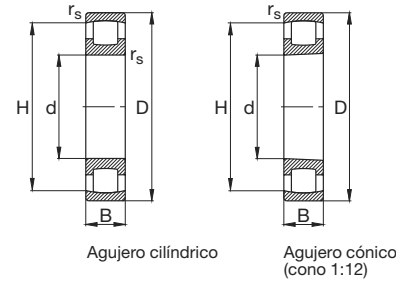
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈		din. C kN	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
65	65	120	23	1,5	105,1	1,08	95	116	3000	20213T	74	111	1,5
	65	120	23	1,5	105,1	1,06	95	116	3000	20213K.T.C3	74	111	1,5
	65	140	33	2,1	105,1	2,18	170	196	2800	20313MB	77	128	2,1
	65	140	33	2,1	105,1	2,14	170	196	2800	20313K.MB.C3	77	128	2,1
70	70	125	24	1,5	111	1,17	106	134	2800	20214T	79	116	1,5
	70	150	35	2,1	128,7	3,15	183	216	2600	20314MB	82	138	2,1
75	75	130	25	1,5	115,9	1,28	112	143	2800	20215T	84	121	1,5
	75	130	25	1,5	115,9	1,25	112	143	2800	20215K.T.C3	84	121	1,5
	75	160	37	2,1	138,1	3,76	216	255	2200	20315MB	87	148	2,1
80	80	140	26	2	124,5	1,58	125	163	2600	20216T	91	129	2
	80	140	26	2	124,5	1,56	125	163	2600	20216K.T.C3	91	129	2
	80	170	39	2,1	147,5	4,58	245	285	2000	20316MB	92	158	2,1
85	85	150	28	2	133,9	2,22	156	200	2400	20217MB	96	139	2
	85	150	28	2	133,9	2,19	156	200	2400	20217K.MB.C3	96	139	2
	85	180	41	3	156,9	5,25	270	320	1900	20317MB	99	166	2,5
90	90	160	30	2	143,8	2,72	173	220	2000	20218MB	101	149	2
	90	160	30	2	143,8	2,68	173	220	2000	20218K.MB.C3	101	149	2
	90	190	43	3	165,1	6,25	300	360	1900	20318MB	104	176	2,5
	90	190	43	3	165,1	6,17	300	360	1900	20318K.MB.C3	104	176	2,5
95	95	170	32	2,1	152,7	3,19	208	265	1900	20219MB	107	158	2,1
	95	200	45	3	174,5	7,29	335	400	1800	20319MB	109	186	2,5
100	100	180	34	2,1	160,8	3,96	224	290	1900	20220MB	112	168	2,1
	100	180	34	2,1	160,8	3,9	224	290	1900	20220K.MB.C3	112	168	2,1
	100	215	47	3	186,6	8,69	365	440	1700	20320MB	114	201	2,5
	100	215	47	3	186,6	8,58	365	440	1700	20320K.MB.C3	114	201	2,5
105	105	190	36	2,1	169,2	4,74	245	315	1800	20221MB	117	178	2,1
110	110	200	38	2,1	178,6	5,53	285	375	1700	20222MB	122	188	2,1
	110	200	38	2,1	178,6	5,45	285	375	1700	20222K.MB.C3	122	188	2,1

# Rodamientos FAG oscilantes de una hilera de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

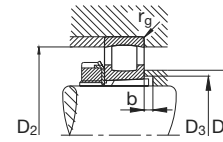
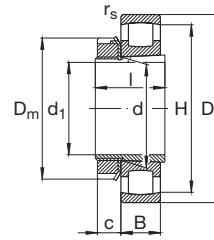
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈		din. C kN	estát. C <sub>0</sub>			D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
110	110	240	50	3	208,1	11,6	430	520	1500	<b>20322MB</b>	124	226	2,5
120	120	215	40	2,1	191,1	6,6	305	415	1600	<b>20224MB</b>	132	203	2,1
	120	215	40	2,1	191,1	6,51	305	415	1600	<b>20224K.MB.C3</b>	132	203	2,1
	120	260	55	3	222,3	15,2	490	630	1400	<b>20324MB</b>	134	246	2,5
130	130	230	40	3	205,8	7,31	335	450	1500	<b>20226MB</b>	144	216	2,5
	130	230	40	3	205,8	7,21	335	450	1500	<b>20226K.MB.C3</b>	144	216	2,5
	130	280	58	4	240,3	18,4	550	720	1400	<b>20326MB</b>	147	263	3
140	140	250	42	3	223,9	9,09	390	530	1400	<b>20228MB</b>	154	236	2,5
	140	250	42	3	223,9	8,98	390	530	1400	<b>20228K.MB.C3</b>	154	236	2,5
	140	300	62	4	257,9	22,5	640	850	1300	<b>20328MB</b>	157	283	3
150	150	270	45	3	238,6	11,7	430	610	1300	<b>20230MB</b>	164	256	2,5
	150	270	45	3	238,6	11,6	430	610	1300	<b>20230K.MB.C3</b>	164	256	2,5
	150	320	65	4	275,9	26,9	720	950	1200	<b>20330MB</b>	167	303	3
160	160	290	48	3	256,6	14,5	500	720	1200	<b>20232MB</b>	174	276	2,5
	160	290	48	3	256,6	14,4	500	720	1200	<b>20232K.MB.C3</b>	174	276	2,5
170	170	310	52	4	273,1	17,9	570	830	1100	<b>20234MB</b>	187	293	3
180	180	320	52	4	284,3	18,4	585	850	1000	<b>20236MB</b>	197	303	3
190	190	340	55	4	301,2	22,5	640	950	950	<b>20238MB</b>	207	323	3
200	200	360	58	4	319	26,7	735	1080	950	<b>20240MB</b>	217	343	3
220	220	400	65	4	353,5	37,4	880	1320	850	<b>20244MB</b>	237	383	3
240	240	440	72	4	388	50,5	1060	1600	750	<b>20248MB</b>	257	423	3
260	260	480	80	5	421,3	68,2	1270	1930	700	<b>20252MB</b>	280	460	4

# Rodamientos FAG oscilantes de una hilera de rodillos con manguito de montaje

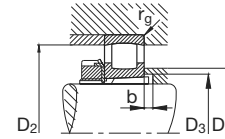
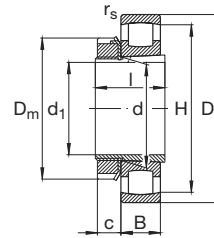
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones									Peso		Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares				
	d mm	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	D <sub>m</sub>	l	c ≈	Roda- miento kg	Manguito de montaje	din. C	estát. C <sub>0</sub>		Rodamiento <b>FAG</b>	Manguito de montaje <b>FAG</b>	D <sub>2</sub> max mm	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	b min	r <sub>g</sub> max
20	25	20	52	15	1	43,9	38	26	9	0,132	0,069	24	25	6700	<b>20205K.T.C3</b>	<b>H205</b>	46,4	28	33	6	1
25	30	25	62	16	1	53	45	27	9	0,203	0,091	27,5	28,5	5600	<b>20206K.T.C3</b>	<b>H206</b>	56,4	33	39	5	1
30	35	30	72	17	1,1	62,3	52	29	10	0,296	0,129	40,5	43	4800	<b>20207K.T.C3</b>	<b>H207</b>	65	38	45	5	1
35	40	35	80	18	1,1	70	58	31	11	0,38	0,17	49	53	4300	<b>20208K.T.C3</b>	<b>H208</b>	73	43	51	5	1
40	45	40	85	19	1,1	74,6	65	33	12	0,433	0,216	52	57	4000	<b>20209K.T.C3</b>	<b>H209</b>	78	48	56	5	1
45	50	45	90	20	1,1	79,5	70	35	13	0,489	0,264	58,5	68	3600	<b>20210K.T.C3</b>	<b>H210</b>	83	53	61	5	1
50	55	50	100	21	1,5	89,2	75	37	13	0,642	0,292	73,5	85	3400	<b>20211K.T.C3</b>	<b>H211</b>	91	60	68	6	1,5
	55	50	120	29	2	101,8	75	45	13	1,49	0,35	120	137	3000	<b>20311K.T.C3</b>	<b>H311</b>	109	60	72	6	2
55	60	55	110	22	1,5	97,8	80	38	13	0,822	0,344	85	100	3200	<b>20212K.T.C3</b>	<b>H212</b>	101	64	73	6	1,5
	60	55	130	31	2,1	111,2	80	47	13	1,89	0,373	146	170	2800	<b>20312K.T.C3</b>	<b>H312</b>	118	65	78	5	2,1
60	65	60	120	23	1,5	105,1	85	40	14	1,06	0,393	95	116	3000	<b>20213K.T.C3</b>	<b>H213</b>	111	70	80	5	1,5
	65	60	140	33	2,1	105,1	85	50	14	2,14	0,452	170	196	2800	<b>20313K.MB.C3</b>	<b>H313</b>	128	70	84	5	2,1
65	75	65	130	25	1,5	115,9	98	43	15	1,25	0,777	112	143	2800	<b>20215K.T.C3</b>	<b>H215</b>	121	80	90	5	1,5
70	80	70	140	26	2	124,5	105	46	17	1,56	0,876	125	163	2600	<b>20216K.T.C3</b>	<b>H216</b>	129	85	96	5	2
75	85	75	150	28	2	133,9	110	50	18	2,19	1,09	156	200	2400	<b>20217K.MB.C3</b>	<b>H217</b>	139	90	102	6	2
80	90	80	160	30	2	143,8	120	52	18	2,68	1,29	173	220	2000	<b>20218K.MB.C3</b>	<b>H218</b>	149	95	108	6	2
	90	80	190	43	3	165,1	120	65	18	6,17	1,39	300	360	1900	<b>20318K.MB.C3</b>	<b>H318</b>	176	96	113	6	2,5
90	100	90	180	34	2,1	160,8	130	58	20	3,9	1,63	224	290	1900	<b>20220K.MB.C3</b>	<b>H220</b>	168	106	120	7	2,1
	100	90	215	47	3	186,6	130	71	20	8,58	1,73	365	440	1700	<b>20320K.MB.C3</b>	<b>H320</b>	201	108	127	7	2,5
100	110	100	200	38	2,1	178,6	145	63	21	5,45	2,03	285	375	1700	<b>20222K.MB.C3</b>	<b>H222</b>	188	116	132	7	2,1
110	120	110	215	40	2,1	191,1	145	72	22	6,51	1,95	305	415	1600	<b>20224K.MB.C3</b>	<b>H3024</b>	203	127	143	13	2,1
115	130	115	230	40	3	205,8	155	80	23	7,21	2,9	335	450	1500	<b>20226K.MB.C3</b>	<b>H3026</b>	216	137	154	20	2,5

# Rodamientos FAG oscilantes de una hilera de rodillos con manguito de montaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso		Capacidad de carga		Velocidad límite	Denominación abreviada		Medidas auxiliares				
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H	D <sub>m</sub>	l	c	≈	Rodam- miento kg	Manguito de montaje	din. C	estát. C <sub>0</sub>		min	Rodamiento FAG	Manguito de montaje FAG	D <sub>2</sub> max mm	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	b min
125	140	125	250	42	3	223,9	165	82	24	≈	8,98	3,25	390	530	1400	20228K.MB.C3	H3028	236	147	166	19	2,5
135	150	135	270	45	3	238,6	180	87	26	≈	11,6	3,98	430	610	1300	20230K.MB.C3	H3030	256	158	181	19	2,5
140	160	140	290	48	3	256,6	190	93	28	≈	14,4	5,33	500	720	1200	20232K.MB.C3	H3032	276	168	193	20	2,5



El rodamiento FAG oscilante de rodillos es un rodamiento para absorber las mayores cargas. Contiene dos hileras de rodillos-tonel simétricos, que se adaptan angularmente sin esfuerzos en el camino de rodadura cóncavo-esférico del aro exterior. Así se compensan errores de alineación entre los apoyos y flexiones del eje.

Los rodamientos FAG oscilantes de rodillos tienen una cantidad máxima de rodillos de gran diámetro y longitud. Debido a una osculación estrecha entre los rodillos y los caminos de rodadura se obtiene una distribución uniforme de las tensiones y una elevada capacidad de carga.

Para solicitaciones de servicio elevadas, por ejemplo debido a la vibración, FAG fabrica rodamientos oscilantes de rodillos especiales, con tolerancias estrechas de medida y con juego radial aumentado. Pueden reconocerse por el sufijo T41A.

### Normas

Rodamientos oscilantes de rodillos DIN 635, volumen 2

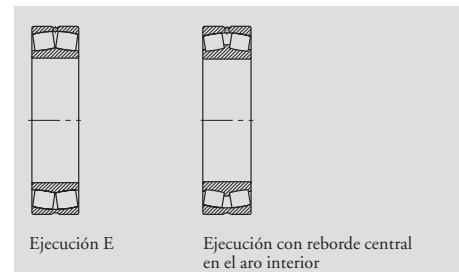
### Ejecuciones básicas

La mayoría de los rodamientos oscilantes de rodillos hasta un diámetro exterior de 320 mm vienen en la ejecución reforzada E. A diferencia de los demás rodamientos oscilantes de rodillos éstos no tienen reborde central en el aro interior y por lo tanto los rodillos-tonel pueden ser más largos. Por consiguiente, las capacidades de carga alcanzables con los rodamientos tipo E son mucho mayores.

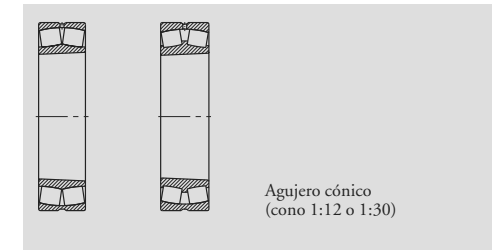
Los rodamientos FAG oscilantes de rodillos se fabrican con agujero cilíndrico o cónico.

Los rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico (ver también pág. 368) se montan generalmente con ayuda de manguitos de montaje o desmontaje.

### Rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico

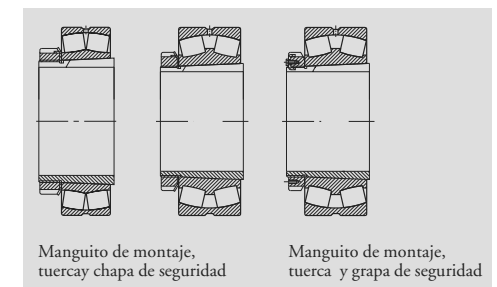


### Rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico



Agujero cónico (cono 1:12 o 1:30)

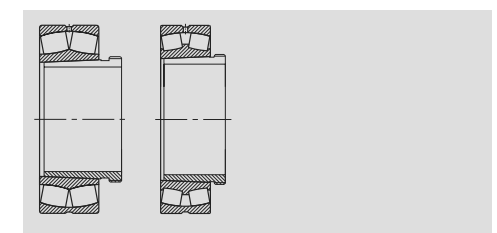
### Rodamientos oscilantes de rodillos con manguito de montaje



Manguito de montaje, tuerca y chapa de seguridad

Manguito de montaje, tuerca y grapa de seguridad

### Rodamientos oscilantes de rodillos con manguito de desmontaje



### Adaptabilidad angular

Los rodamientos oscilantes de rodillos pueden absorber desalineaciones, bajo condiciones de servicio normales y aro interior giratorio, de hasta 0,5° con relación a su posición central. Si las cargas son reducidas ( $P/C < 0,1$ ) pueden admitirse ángulos de desalineación de hasta 2° suponiendo que la construcción anexa lo permita. La adaptabilidad angular es inferior con el aro exterior giratorio o con el aro interior con movimientos de balanceo. No duden en consultar con nuestro personal de servicio técnico.





## Rodamientos FAG oscilantes de rodillos

Tolerancias · Juego de los rodamientos · Ranura de lubricación, orificios de lubricación · Aptitud para altas velocidades

### Tolerancias

FAG fabrica los rodamientos oscilantes de rodillos con las tolerancias normales de los rodamientos radiales (sin sufijo para las tolerancias).

Los rodamientos FAG oscilantes de rodillos en la ejecución especial T41A (ejecución para esfuerzos de vibración) con agujero cilíndrico las tolerancias para el agujero y el diámetro exterior están restringidos (ver abajo). En los rodamientos con agujero cónico, esta restricción solamente se refiere al diámetro exterior.

Tolerancias: rodamientos radiales, página 56.

### Juego de los rodamientos

Los rodamientos oscilantes de rodillos en los diseños básicos, se fabrican con juego radial normal (sin sufijo para el juego).

Para tener en cuenta las más diversas condiciones de servicio y de montaje suministramos bajo demanda rodamientos con un juego radial aumentado. Los signos pospuestos son C3 para el juego radial mayor de lo normal y C4 para el juego radial mayor que C3.

Los rodamientos FAG oscilantes de rodillos en la ejecución especial T41A, tienen juego radial C4.

Juego radial: rodamientos oscilantes de rodillos, página 80.

### Ranura circunferencial, orificios de lubricación

Rodamientos FAG oscilantes de rodillos tienen para simplificar la lubricación una ranura circunferencial y tres orificios de lubricación en el aro exterior (con excepción de la serie 213). Los rodamientos oscilantes de rodillos, exceptuando los de las series 222E y 223E, con un diámetro exterior menor de 320 mm tienen el sufijo S.

### Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes.

Bajo condiciones de servicio adecuadas la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben de tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

#### ▼ Tolerancias restringidas, según la prescripción FAG T41A

##### Aro interior

		Medidas en mm					
Medida nominal del agujero	más de hasta	30	50	80	120	180	250
		50	80	120	180	250	315
		Tolerancias en $\mu\text{m}$					
Diferencia $\Delta_{\text{dmp}}$		0	0	0	0	0	0
		-7	-9	-12	-15	-18	-21

##### Aro exterior

		Medidas en mm					
Medida nominal del diámetro exterior	Más de hasta	80	150	180	315	400	500
		150	180	315	400	500	630
		Tolerancias en $\mu\text{m}$					
Diferencia $\Delta_{\text{Dmp}}$		-5	-5	-10	-13	-13	-15
		-13	-18	-23	-28	-30	-35

## Rodamientos FAG oscilantes de rodillos

Jaulas · Tratamiento térmico · Pesos

### Jaulas

Los rodamientos oscilantes de rodillos de las series 222E y 223E sin sufijo para la jaula tienen jaulas de chapa de acero. Las dos partes de las jaulas se sostienen por el aro exterior por un aro guía. Los rodamientos oscilantes de rodillos con diseño estándar de la serie 223E y los rodamientos con la especificación T41A, tienen jaulas con todas las superficies endurecidas.

Otros rodamientos de la ejecución E tienen jaulas de poliamida 66, reforzada con fibra de vidrio (sufijo TVPB) o jaulas macizas de latón (sufijo M).

Rodamientos oscilantes de rodillos, con reborde central fijo en el aro interior tienen jaulas macizas de latón o jaulas de chapa de latón. Los rodamientos con jaula de chapa no tienen sufijo.

Los rodamientos con el signo pospuesto MB tienen jaulas macizas de latón guiadas por el aro interior. Las jaulas macizas de latón guiadas por el aro exterior (sufijo MA) se usan en rodamientos oscilantes de rodillos especiales según prescripción T41A (con un diámetro del aro exterior > 320 mm).

Los rodamientos con jaulas de metal pueden utilizarse en aplicaciones con una temperatura de servicio de hasta 200° C.

Las jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio soportan temperaturas constantes de hasta 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, este puede perjudicar la vida en servicio de la jaula. Un estado envejecido del aceite también puede perjudicar la vida en servicio de la jaula, por lo cual conviene observar los intervalos para el cambio de aceite (ver también pág. 85).

### Tratamiento térmico

Los rodamientos FAG oscilantes de rodillos se someten a un tratamiento térmico de manera que se puedan utilizar para temperaturas de servicio de hasta 200° C. En los rodamientos oscilantes de rodillos tipo E con jaula de poliamida conviene observar el límite de aplicación térmico condicionado por la jaula.

### Pesos

Los pesos indicados en las tablas valen para rodamientos con agujero cilíndrico o con agujero cónico. Si el rodamiento se monta con manguito de montaje el peso del manguito se indica separadamente.

#### ▼ Jaulas estándar de los rodamientos oscilantes de rodillos

Serie (Ejecución)	Jaula de chapa de acero	Jaula de chapa de latón	Jaula maciza de poliamida	Jaula maciza de latón guiada por los rodillos (M)	Jaula maciza de latón guiada por aro interior (MB)	guiada por aro exterior (MA)
	(-)	(-)	(TVPB)			
	Número característico del agujero					
213E			hasta 22			
222					a partir de 38	
222E	hasta 36					
223					a partir de 32	
223A(T41A)						a partir de 32
223E	hasta 30					
223E(T41A)	hasta 30					
230			hasta 40		a partir de 44	
230E						
230EA				hasta 40		
231					a partir de 40	
231E			hasta 38			
231EA				hasta 38		
232					a partir de 38	
232E			hasta 36			
232EA				hasta 36		
233A(T41A)						a partir de 20
239					a partir de 36	
240					a partir de 24	
240E			hasta 32			
241		hasta 88			a partir de 92	
241E			hasta 28			

# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos

Agujero cónico. Cargas equivalentes

## Agujero cónico

La mayoría de las series de rodamientos FAG oscilantes de rodillos se fabrican también con agujero cónico (cono 1:12). Esta ejecución lleva el sufijo K. Solamente los rodamientos de las series 240 y 241 tienen una conicidad de 1:30 (sufijo K30).

Los rodamientos con agujero cónicos se fijan sobre el eje en su mayoría con manguitos de montaje o de desmontaje.

Los manguitos mayores tienen orificios y ranuras para la alimentación del aceite, con lo que puede aplicarse el sistema hidráulico de montaje. Las tuercas ranuradas apropiadas para los manguitos de desmontaje deben ordenarse por separado en el pedido.

Manguitos de montaje y de desmontaje, ver páginas 559 y siguientes.

En la tabla siguiente se indica la disminución del juego radial durante el montaje de rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico. Los valores dados garantizan un ajuste fijo sobre el eje.

## Carga dinámica equivalente

$$P = F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,67 \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > e$$

Los valores de Y, y e están contenidos en las tablas.

## Carga estática equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

El factor axial  $Y_0$  está contenido en las tablas.

▼ Disminución del juego radial al montar rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico (eje macizo)

Medida nominal del agujero d más de mm	Medida nominal del agujero hasta mm	Disminución del juego radial		Desplazamiento axial sobre el cono 1:12				Desplazamiento axial sobre el cono 1:30				Medida de control del juego radial mínimo después del montaje				
		min	max	Eje min	Eje max	Manguito min	Manguito max	Eje min	Eje max	Manguito min	Manguito max	CN min	C3 min	C4 min		
24	30	0,015	0,02	0,3	0,35	0,3	0,4							0,015	0,02	0,035
30	40	0,02	0,025	0,35	0,4	0,35	0,45							0,015	0,025	0,04
40	50	0,025	0,03	0,4	0,45	0,45	0,5							0,02	0,03	0,05
50	65	0,03	0,04	0,45	0,6	0,5	0,7							0,025	0,035	0,055
65	80	0,04	0,05	0,6	0,75	0,7	0,85							0,025	0,04	0,07
80	100	0,045	0,06	0,7	0,9	0,75	1	1,7	2,2	1,8	2,4			0,035	0,05	0,08
100	120	0,05	0,07	0,7	1,1	0,8	1,2	1,9	2,7	2	2,8			0,05	0,065	0,1
120	140	0,065	0,09	1,1	1,4	1,2	1,5	2,7	3,5	2,8	3,6			0,055	0,08	0,11
140	160	0,075	0,1	1,2	1,6	1,3	1,7	3	4	3,1	4,2			0,055	0,09	0,13
160	180	0,08	0,11	1,3	1,7	1,4	1,9	3,2	4,2	3,3	4,6			0,06	0,1	0,15
180	200	0,09	0,13	1,4	2	1,5	2,2	3,5	4,5	3,6	5			0,07	0,1	0,16
200	225	0,1	0,14	1,6	2,2	1,7	2,4	4	5,5	4,2	5,7			0,08	0,12	0,18
225	250	0,11	0,15	1,7	2,4	1,8	2,6	4,2	6	4,6	6,2			0,09	0,13	0,2
250	280	0,12	0,17	1,9	2,6	2	2,9	4,7	6,7	4,8	6,9			0,1	0,14	0,22
280	315	0,13	0,19	2	3	2,2	3,2	5	7,5	5,2	7,7			0,11	0,15	0,24
315	355	0,15	0,21	2,4	3,4	2,6	3,6	6	8,2	6,2	8,4			0,12	0,17	0,26
355	400	0,17	0,23	2,6	3,6	2,9	3,9	6,5	9	6,8	9,2			0,13	0,19	0,29
400	450	0,2	0,26	3,1	4,1	3,4	4,4	7,7	10	8	10,4			0,13	0,2	0,31
450	500	0,21	0,28	3,3	4,4	3,6	4,8	8,2	11	8,4	11,2			0,16	0,23	0,35
500	560	0,24	0,32	3,7	5	4,1	5,4	9,2	12,5	9,6	12,8			0,17	0,25	0,36
560	630	0,26	0,35	4	5,4	4,4	5,9	10	13,5	10,4	14			0,2	0,29	0,41
630	710	0,3	0,4	4,6	6,2	5,1	6,8	11,5	15,5	12	16			0,21	0,31	0,45
710	800	0,34	0,45	5,3	7	5,8	7,6	13,3	17,5	13,6	18			0,23	0,35	0,51
800	900	0,37	0,5	5,7	7,8	6,3	8,5	14,3	19,5	14,8	20			0,27	0,39	0,57
900	1000	0,41	0,55	6,3	8,5	7	9,4	15,8	21	16,4	22			0,3	0,43	0,64
1000	1120	0,45	0,6	6,8	9	7,6	10,2	17	23	18	24			0,32	0,48	0,7
1120	1250	0,49	0,65	7,4	9,8	8,3	11	18,5	25	19,6	26			0,34	0,54	0,77

# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos

Sufijos · Medidas auxiliares

## Sufijos

- A Diseño interno modificado
- B Diseño interno modificado
- E Ejecución reforzada
- K Agujero cónico, cono 1:12
- K30 Agujero cónico, cono 1:30
- M Jaula maciza de latón guiada por los rodillos
- MA Jaula maciza de latón guiada por el aro exterior
- MB Jaula maciza de latón guiada por el aro interior
- S Ranura circunferencial y orificios de lubricación en el aro exterior
- T41A Diseño especial para cribas vibratorias con tolerancias restringidas en los diámetros, juego radial C4
- TVPB Jaula de ventanas maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada por el aro interior

## Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las tablas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

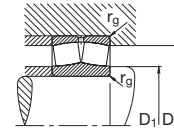
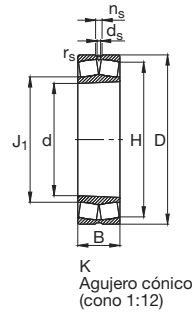
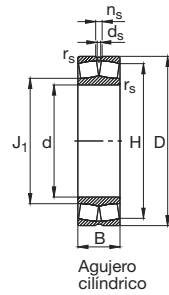
Para asegurar un giro perfecto de los rodamientos oscilantes de rodillos hay que prestar atención de que las medidas auxiliares no sean inferiores a H ni superiores a J1 (véase tablas de rodamientos).

Al montar rodamientos oscilantes de rodillos con manguito de montaje deben tenerse en cuenta las dimensiones del anillo de apoyo.



# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

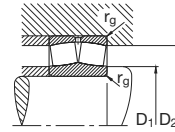
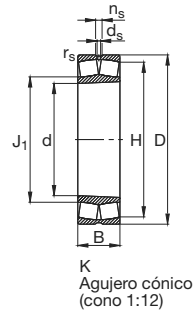
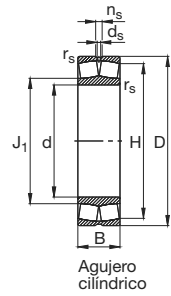


Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J <sub>1</sub> ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>				Rodamiento	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max
20	20	52	15	1,1	43	28,9			0,16	34,5	0,3	2,25	3,34	33,5	2,2	15000	12000	21304E.TVPB	27	45	1
25	25	52	18	1	44,5	31,3	4,8	3,2	0,18	43	0,34	1,98	2,94	45	1,93	17000	11000	22205E	30,6	46,4	1
	25	52	18	1	44,5	31,3	4,8	3,2	0,175	43	0,34	1,98	2,94	45	1,93	17000	11000	22205EK	30,6	46,4	1
	25	62	17	1,1	51	35,2			0,254	42,5	0,28	2,43	3,61	40,5	2,37	13000	10000	21305E.TVPB	32	55	1
30	30	62	20	1	53,7	37,9	4,8	3,2	0,275	58,5	0,31	2,15	3,2	62	2,1	13000	9500	22206E	35,6	56,4	1
	30	62	20	1	53,7	37,9	4,8	3,2	0,269	58,5	0,31	2,15	3,2	62	2,1	13000	9500	22206EK	35,6	56,4	1
	30	72	19	1,1	59,9	41,5			0,386	62	0,27	2,49	3,71	63	2,43	10000	8500	21306E.TVPB	37	65	1
35	35	72	23	1,1	62,5	43,8	4,8	3,2	0,434	78	0,31	2,16	3,22	83	2,12	11000	8500	22207E	42	65	1
	35	72	23	1,1	62,5	43,8	4,8	3,2	0,425	78	0,31	2,16	3,22	83	2,12	11000	8500	22207EK	42	65	1
	35	80	21	1,5	66,5	47,4			0,503	71	0,26	2,55	3,8	73,5	2,5	9500	8000	21307E.TVPB	44	71	1,5
	35	80	21	1,5	66,5	47,4			0,496	71	0,26	2,55	3,8	73,5	2,5	9500	8000	21307EK.TVPB	44	71	1,5
40	40	80	23	1,1	70,3	48,6	4,8	3,2	0,528	88	0,28	2,41	3,59	95	2,35	10000	7500	22208E	47	73	1
	40	80	23	1,1	70,3	48,6	4,8	3,2	0,517	88	0,28	2,41	3,59	95	2,35	10000	7500	22208EK	47	73	1
	40	90	23	1,5	75,5	53,7			0,706	91,5	0,26	2,62	3,9	100	2,56	8000	7000	21308E.TVPB	49	81	1,5
	40	90	23	1,5	75,5	53,7			0,696	91,5	0,26	2,62	3,9	100	2,56	8000	7000	21308EK.TVPB	49	81	1,5
	40	90	33	1,5	76	52,4	4,8	3,2	1,05	129	0,36	1,86	2,77	143	1,82	7500	7000	22308E	49	81	1,5
	40	90	33	1,5	76	52,4	4,8	3,2	1,05	129	0,36	1,86	2,77	143	1,82	7500	7000	22308E.T41A	49	81	1,5
45	45	85	23	1,1	75,5	54,8	4,8	3,2	0,589	93	0,26	2,62	3,9	106	2,56	10000	6700	22209E	52	78	1
	45	85	23	1,1	75,5	54,8	4,8	3,2	0,577	93	0,26	2,62	3,9	106	2,56	10000	6700	22209EK	52	78	1
	45	100	25	1,5	84	60			0,947	108	0,26	2,62	3,9	120	2,56	7500	6700	21309E.TVPB	54	91	1,5
	45	100	25	1,5	84	60			0,934	108	0,26	2,62	3,9	120	2,56	7500	6700	21309EK.TVPB	54	91	1,5
	45	100	36	1,5	84,7	59	6,5	3,2	1,39	156	0,36	1,9	2,83	176	1,86	6700	6300	22309E	54	91	1,5
	45	100	36	1,5	84,7	59	6,5	3,2	1,39	156	0,36	1,9	2,83	176	1,86	6700	6300	22309E.T41A	54	91	1,5
50	50	100	36	1,5	84,7	59	6,5	3,2	1,36	156	0,36	1,9	2,83	176	1,86	6700	6300	22309EK	54	91	1,5
	50	90	23	1,1	80,8	59,8	4,8	3,2	0,622	98	0,24	2,81	4,19	114	2,75	9500	6000	22210E	57	83	1
	50	90	23	1,1	80,8	59,8	4,8	3,2	0,608	98	0,24	2,81	4,19	114	2,75	9500	6000	22210EK	57	83	1
	50	110	27	2	92,3	66,7			1,21	122	0,24	2,79	4,15	137	2,73	6700	6300	21310E.TVPB	61	99	2
	50	110	27	2	92,3	66,7			1,19	122	0,24	2,79	4,15	137	2,73	6700	6300	21310EK.TVPB	61	99	2
	50	110	40	2	92,5	63	6,5	3,2	1,9	190	0,36	1,86	2,77	216	1,82	6000	6000	22310E	61	99	2
50	50	110	40	2	92,5	63	6,5	3,2	1,9	190	0,36	1,86	2,77	216	1,82	6000	6000	22310E.T41A	61	99	2
	50	110	40	2	92,5	63	6,5	3,2	1,86	190	0,36	1,86	2,77	216	1,82	6000	6000	22310EK	61	99	2



# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



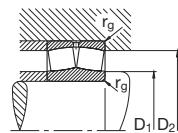
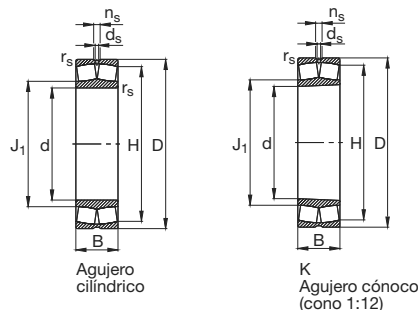
Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor					Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d mm	D	B	rs min	H ≈	J1 ≈	ns	ds		din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>				Y <sub>0</sub>	Rodamiento	D <sub>1</sub> mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
55	55	100	25	1,5	89,8	67,3	4,8	3,2	0,85	120	0,23	2,92	4,35	146	2,86	8500	5600	22211E	64	91	1,5	
	55	100	25	1,5	89,8	67,3	4,8	3,2	0,825	120	0,23	2,92	4,35	146	2,86	8500	5600	22211EK	64	91	1,5	
	55	120	29	2	101,1	73			1,55	146	0,24	2,76	4,11	166	2,7	6000	5600	21311E.TVPB	66	109	2	
	55	120	29	2	101,1	73			1,53	146	0,24	2,76	4,11	166	2,7	6000	5600	21311EK.TVPB	66	109	2	
	55	120	43	2	101,4	68,9	6,5	3,2	2,27	224	0,36	1,89	2,81	255	1,84	5600	5600	22311E	66	109	2	
	55	120	43	2	101,4	68,9	6,5	3,2	2,27	224	0,36	1,89	2,81	255	1,84	5600	5600	22311E.T41A	66	109	2	
	55	120	43	2	101,4	68,9	6,5	3,2	2,22	224	0,36	1,89	2,81	255	1,84	5600	5600	22311EK	66	109	2	
	55	120	43	2	101,4	68,9	6,5	3,2	2,22	224	0,36	1,89	2,81	255	1,84	5600	5600	22311EK.T41A	66	109	2	
	60	60	110	28	1,5	98,5	71,4	6,5	3,2	1,12	143	0,24	2,84	4,23	166	2,78	7500	5300	22212E	69	101	1,5
		60	110	28	1,5	98,5	71,4	6,5	3,2	1,09	143	0,24	2,84	4,23	166	2,78	7500	5300	22212EK	69	101	1,5
		60	130	31	2,1	109,8	79,4			1,93	166	0,24	2,87	4,27	193	2,8	5600	5300	21312E.TVPB	72	118	2,1
		60	130	31	2,1	109,8	79,4			1,9	166	0,24	2,87	4,27	193	2,8	5600	5300	21312EK.TVPB	72	118	2,1
60		130	46	2,1	110,1	74,8	6,5	3,2	2,89	260	0,35	1,91	2,85	300	1,87	5000	5000	22312E	72	118	2,1	
60		130	46	2,1	110,1	74,8	6,5	3,2	2,89	260	0,35	1,91	2,85	300	1,87	5000	5000	22312E.T41A	72	118	2,1	
60		130	46	2,1	110,1	74,8	6,5	3,2	2,83	260	0,35	1,91	2,85	300	1,87	5000	5000	22312EK	72	118	2,1	
60		130	46	2,1	110,1	74,8	6,5	3,2	2,83	260	0,35	1,91	2,85	300	1,87	5000	5000	22312EK.T41A	72	118	2,1	
65		65	120	31	1,5	107,3	79,1	6,5	3,2	1,55	173	0,24	2,81	4,19	208	2,75	6700	5000	22213E	74	111	1,5
		65	120	31	1,5	107,3	79,1	6,5	3,2	1,52	173	0,24	2,81	4,19	208	2,75	6700	5000	22213EK	74	111	1,5
		65	140	33	2,1	118,4	85,6			2,42	196	0,24	2,84	4,23	228	2,78	5300	5000	21313E.TVPB	77	128	2,1
		65	140	33	2,1	118,4	85,6			2,39	196	0,24	2,84	4,23	228	2,78	5300	5000	21313EK.TVPB	77	128	2,1
	65	140	48	2,1	119,3	83,2	9,5	4,8	3,57	290	0,34	2	2,98	355	1,96	4800	4500	22313E	77	128	2,1	
	65	140	48	2,1	119,3	83,2	9,5	4,8	3,57	290	0,34	2	2,98	355	1,96	4800	4500	22313E.T41A	77	128	2,1	
	65	140	48	2,1	119,3	83,2	9,5	4,8	3,49	290	0,34	2	2,98	355	1,96	4800	4500	22313EK	77	128	2,1	
	65	140	48	2,1	119,3	83,2	9,5	4,8	3,49	290	0,34	2	2,98	355	1,96	4800	4500	22313EK.T41A	77	128	2,1	
	70	70	125	31	1,5	112,5	84,4	6,5	3,2	1,65	180	0,23	2,95	4,4	228	2,89	6300	4800	22214E	79	116	1,5
		70	125	31	1,5	112,5	84,4	6,5	3,2	1,61	180	0,23	2,95	4,4	228	2,89	6300	4800	22214EK	79	116	1,5
		70	150	35	2,1	126,8	92,2			2,95	220	0,23	2,92	4,35	265	2,86	5000	4800	21314E.TVPB	82	138	2,1
		70	150	35	2,1	126,8	92,2			2,91	220	0,23	2,92	4,35	265	2,86	5000	4800	21314EK.TVPB	82	138	2,1
70		150	51	2,1	128	86,7	9,5	4,8	4,21	325	0,34	2	2,98	375	1,96	4500	4300	22314E	82	138	2,1	
70		150	51	2,1	128	86,7	9,5	4,8	4,21	325	0,34	2	2,98	375	1,96	4500	4300	22314E.T41A	82	138	2,1	
70		150	51	2,1	128	86,7	9,5	4,8	4,12	325	0,34	2	2,98	375	1,96	4500	4300	22314EK	82	138	2,1	
70		150	51	2,1	128	86,7	9,5	4,8	4,12	325	0,34	2	2,98	375	1,96	4500	4300	22314EK.T41A	82	138	2,1	
75		75	130	31	1,5	117,7	89,8	6,5	3,2	1,72	183	0,22	3,1	4,62	236	3,03	6300	4500	22215E	84	121	1,5
		75	130	31	1,5	117,7	89,8	6,5	3,2	1,68	183	0,22	3,1	4,62	236	3,03	6300	4500	22215EK	84	121	1,5
		75	160	37	2,1	135,3	98,9			3,75	250	0,23	2,95	4,4	305	2,89	4800	4500	21315E.TVPB	87	148	2,1
		75	160	37	2,1	135,3	98,9			3,5	250	0,23	2,95	4,4	305	2,89	4800	4500	21315EK.TVPB	87	148	2,1

La serie 213 no tiene ranura ni orificios de lubricación.

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos

con agujero cilíndrico y cónico



Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada	Medidas auxiliares		
	d	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J <sub>1</sub> ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e / Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e / Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>				Rodamiento	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max
mm																					
75	75	160	55	2,1	136,3	92,4	9,5	4,8	5,18	375	0,34	1,99	2,96	440	1,94	4300	3800	22315E			
	75	160	55	2,1	136,3	92,4	9,5	4,8										22315E.T41A			
	75	160	55	2,1	136,3	92,5	9,5	4,8										22315EK			
	75	160	55	2,1	136,3	92,5	9,5	4,8										22315EK.T41A			
	75	160	55	2,1	136,3	92,5	9,5	4,8													
80	80	140	33	2	126,8	94,8	6,5	3,2	2,13	212	0,22	3,14	4,67	270	3,07	5600	4300	22216E			
	80	140	33	2	126,8	94,8	6,5	3,2										22216EK			
	80	170	39	2,1	143,6	105,4			4,23	275	0,23	2,92	4,35	340	2,86	4500	4000	21316E.TVPB			
	80	170	39	2,1	143,6	105,4												21316EK.TVPB			
	80	170	58	2,1	145,1	98,3	9,5	4,8	6,27	415	0,34	1,99	2,96	500	1,94	4300	3600	22316E			
	80	170	58	2,1	145,1	98,3	9,5	4,8										22316E.T41A			
	80	170	58	2,1	145,1	98,3	9,5	4,8										22316EK			
	80	170	58	2,1	145,1	98,3	9,5	4,8										22316EK.T41A			
	80	170	58	2,1	145,1	98,3	9,5	4,8													
	85	85	150	36	2	135,4	99,8	6,5	3,2	2,65	260	0,22	3,04	4,53	325	2,97	5300	4000	22217E		
85		150	36	2	135,4	99,8	6,5	3,2	22217EK												
85		180	41	3	152,5	111,3			5,03	305	0,22	3,01	4,48	375	2,94	4300	3800	21317E.TVPB			
85		180	41	3	152,5	111,3												21317EK.TVPB			
85		180	60	3	154,2	104,4	9,5	4,8	7,06	455	0,33	2,04	3,04	540	2	4000	3200	22317E			
85		180	60	3	154,2	104,4	9,5	4,8										22317E.T41A			
85		180	60	3	154,2	104,4	9,5	4,8										22317EK			
85		180	60	3	154,2	104,4	9,5	4,8										22317EK.T41A			
85		180	60	3	154,2	104,4	9,5	4,8													
90		90	160	40	2	143,9	106,1	6,5	3,2	3,43	285	0,23	2,9	4,31	360	2,83	4800	3800	22218E		
	90	160	40	2	143,9	106,1	6,5	3,2	22218EK												
	90	160	52,4	2	139,9		6,5	3,2	4,46	375	0,31	2,2	3,27	510	2,15	4300	2800	23218EAS.M			
	90	160	52,4	2	139,9		6,5	3,2										23218EASK.M			
	90	160	52,4	2	139,9	104,1	6,5	3,2										23218ES.TVPB			
	90	160	52,4	2	139,9	104,1	6,5	3,2										23218ESK.TVPB			
	90	160	52,4	2	139,9	104,1	6,5	3,2													
	90	190	43	3	161,1	117,8			5,74	335	0,22	3,01	4,48	415	2,94	4300	3600	21318E.TVPB			
	90	190	43	3	161,1	117,8												21318EK.TVPB			
	90	190	64	3	162,5	110,2	12,2	6,3	8,51	510	0,33	2,03	3,02	620	1,98	3600	3000	22318E			
	90	190	64	3	162,5	110,2	12,2	6,3										22318E.T41A			
	90	190	64	3	162,5	110,2	12,2	6,3										22318EK			
	90	190	64	3	162,5	110,2	12,2	6,3										22318EK.T41A			
	90	190	64	3	162,5	110,2	12,2	6,3													
	95	95	170	43	2,1	152,7	112,6	9,5	4,8	4,13	315	0,24	2,87	4,27	400	2,8	4500	3600	22219E		
		95	170	43	2,1	152,7	112,6	9,5	4,8										22219EK		
		95	200	45	3	169,5	124,3			6,63	360	0,22	3,04	4,53	450	2,97	4000	3400	21319E.TVPB		
95		200	45	3	169,5	124,3			21319EK.TVPB												
95		200	45	3	169,5	124,3															











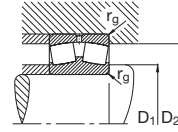
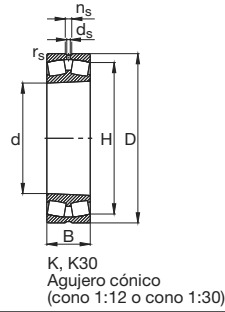
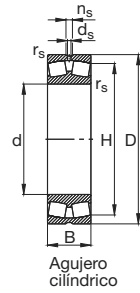






# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

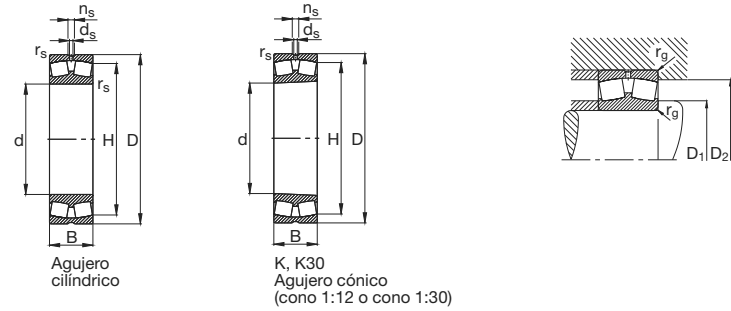


Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares					
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e		F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e					estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	Rodamiento	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
											Y	Y	Y	Y									
240	240	360	92	3	322,1	15	8	34,8	1160	0,25	2,74	4,08	2200	2,68	1400	1300	23048MB	252,4	347,6	2,5			
	240	360	92	3	322,1	15	8	31,9	1160	0,25	2,74	4,08	2200	2,68	1400	1300	23048K.MB	252,4	347,6	2,5			
	240	360	118	3	318,9	12,2	6,3	43,6	1500	0,32	2,1	3,13	2900	2,06	1300	950	24048B.MB	252,4	347,6	2,5			
	240	360	118	3	318,9	12,2	6,3	42,5	1500	0,32	2,1	3,13	2900	2,06	1300	950	24048BK30MB	252,4	347,6	2,5			
	240	400	128	4	346,1	17,7	9,5	66,4	1860	0,33	2,06	3,06	3250	2,01	1300	950	23148B.MB	257	383	3			
	240	400	128	4	346,1	17,7	9,5	65,3	1860	0,33	2,06	3,06	3250	2,01	1300	950	23148BK.MB	257	383	3			
	240	400	160	4	337,9	12,2	6,3	80,7	2120	0,41	1,66	2,47	3900	1,62	1200	670	24148B	257	383	3			
	240	400	160	4	337,9	12,2	6,3	78,7	2120	0,41	1,66	2,47	3900	1,62	1200	670	24148BK30	257	383	3			
	240	440	120	4	380,6	23,5	12,5	84	1960	0,29	2,35	3,5	3050	2,3	1300	1200	22248B.MB	257	423	3			
	240	440	120	4	380,6	23,5	12,5	81,2	1960	0,29	2,35	3,5	3050	2,3	1300	1200	22248BK.MB	257	423	3			
	240	440	160	4	371	23,5	12,5	111	2450	0,37	1,8	2,69	4250	1,76	1300	750	23248B.MB	257	423	3			
	240	440	160	4	371	23,5	12,5	105	2450	0,37	1,8	2,69	4250	1,76	1300	750	23248BK.MB	257	423	3			
	240	500	155	5	420	23,5	12,5	151	2650	0,35	1,95	2,9	3900	1,91	1500	850	22348MB	260	480	4			
	240	500	155	5	420	23,5	12,5	145	2650	0,35	1,95	2,9	3900	1,91	1500	850	22348K.MB	260	480	4			
260	260	360	75	2,1	330,5	15	8	24,1	930	0,19	3,54	5,27	1930	3,46	1400	1200	23952MB	270,2	349,8	2,1			
	260	360	75	2,1	330,5	15	8	22,4	930	0,19	3,54	5,27	1930	3,46	1400	1200	23952K.MB	270,2	349,8	2,1			
	260	400	104	4	357,2	17,7	9,5	49,3	1500	0,26	2,64	3,93	2800	2,58	1300	1200	23052MB	274,6	385,4	3			
	260	400	104	4	357,2	17,7	9,5	46,2	1500	0,26	2,64	3,93	2800	2,58	1300	1200	23052K.MB	274,6	385,4	3			
	260	400	140	4	349,5	12,2	6,3	67,2	1900	0,35	1,94	2,88	3800	1,89	1100	850	24052B.MB	274,6	385,4	3			
	260	400	140	4	349,5	12,2	6,3	64,5	1900	0,35	1,94	2,88	3800	1,89	1100	850	24052BK30MB	274,6	385,4	3			
	260	440	144	4	379,7	17,7	9,5	92,5	2200	0,33	2,03	3,02	4000	1,98	1200	850	23152MB	277	423	3			
	260	440	144	4	379,7	17,7	9,5	89,6	2200	0,33	2,03	3,02	4000	1,98	1200	850	23152K.MB	277	423	3			
	260	440	180	4	370,3	12,2	6,3	114	2700	0,42	1,61	2,4	5100	1,58	1100	560	24152B	277	423	3			
	260	440	180	4	370,3	12,2	6,3	112	2700	0,42	1,61	2,4	5100	1,58	1100	560	24152BK30	277	423	3			
	260	480	130	5	415,3	23,5	12,5	110	2240	0,29	2,32	3,45	3450	2,26	1100	1100	22252B.MB	280	460	4			
	260	480	130	5	415,3	23,5	12,5	106	2240	0,29	2,32	3,45	3450	2,26	1100	1100	22252BK.MB	280	460	4			
	260	480	174	5	405,4	23,5	12,5	144	2900	0,37	1,8	2,69	4900	1,76	1100	670	23252B.MB	280	460	4			
	260	480	174	5	405,4	23,5	12,5	136	2900	0,37	1,8	2,69	4900	1,76	1100	670	23252BK.MB	280	460	4			
	260	540	165	6	452,1	23,5	12,5	181	3000	0,34	2	2,98	4400	1,96	1100	800	22352MB	286	514	5			
	260	540	165	6	452,1	23,5	12,5	177	3000	0,34	2	2,98	4400	1,96	1100	800	22352K.MB	286	514	5			
	280	280	380	75	2,1	349,9	15	8	25,8	965	0,18	3,76	5,59	2040	3,67	1300	1100	23956MB	290,2	369,8	2,1		
		280	380	75	2,1	349,9	15	8	24,7	965	0,18	3,76	5,59	2040	3,67	1300	1100	23956K.MB	290,2	369,8	2,1		
280		420	106	4	376,4	17,7	9,5	52,9	1560	0,25	2,74	4,08	3000	2,68	1300	1100	23056B.MB	294,6	405,4	3			
280		420	106	4	376,4	17,7	9,5	50,3	1560	0,25	2,74	4,08	3000	2,68	1300	1100	23056BK.MB	294,6	405,4	3			
280		420	140	4	369,4	12,2	6,3	69,7	2000	0,33	2,04	3,04	4000	2	1100	800	24056B.MB	294,6	405,4	3			
280		420	140	4	369,4	12,2	6,3	69,3	2000	0,33	2,04	3,04	4000	2	1100	800	24056BK30MB	294,6	405,4	3			

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

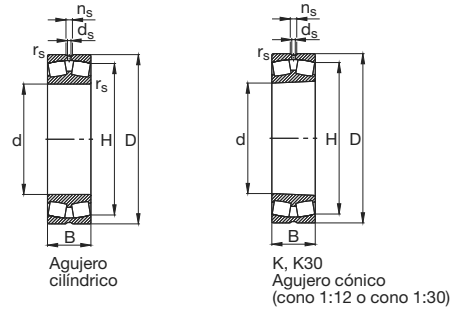
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento <b>FAG</b>	Medidas auxiliares			
	d	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>				Rodamiento	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
	mm								kN												
280	280	460	146	5	401,4	17,7	9,5	99,5	2360	0,32	2,12	3,15	4400	2,07	1100	800	23156B.MB	300	440	4	
	280	460	146	5	401,4	17,7	9,5	96,4	2360	0,32	2,12	3,15	4400	2,07	1100	800	23156BK.MB	300	440	4	
	280	460	180	5	392,8	12,2	6,3	119	2700	0,39	1,71	2,54	5200	1,67	1000	530	24156B	300	440	4	
	280	460	180	5	392,8	12,2	6,3	118	2700	0,39	1,71	2,54	5200	1,67	1000	530	24156BK30	300	440	4	
	280	500	130	5	435,2	23,5	12,5	113	2360	0,28	2,43	3,61	3650	2,37	1100	1000	22256B.MB	300	480	4	
	280	500	130	5	435,2	23,5	12,5	110	2360	0,28	2,43	3,61	3650	2,37	1100	1000	22256BK.MB	300	480	4	
	280	500	176	5	426,3	23,5	12,5	157	3000	0,36	1,86	2,77	5300	1,82	1100	630	23256MB	300	480	4	
	280	500	176	5	426,3	23,5	12,5	153	3000	0,36	1,86	2,77	5300	1,82	1100	630	23256K.MB	300	480	4	
	280	580	175	6	489,3	23,5	12,5	233	3550	0,33	2,03	3,02	5400	1,98	950	670	22356MB	306	554	5	
	280	580	175	6	489,3	23,5	12,5	224	3550	0,33	2,03	3,02	5400	1,98	950	670	22356K.MB	306	554	5	
	300	300	420	90	3	384,6	17,7	9,5	40,6	1270	0,2	3,42	5,09	2650	3,34	1200	1000	23960B.MB	312,4	407,6	2,5
		300	420	90	3	384,6	17,7	9,5	39,1	1270	0,2	3,42	5,09	2650	3,34	1200	1000	23960BK.MB	312,4	407,6	2,5
300		460	118	4	412,6	17,7	9,5	73,8	1960	0,25	2,69	4	3650	2,63	1100	950	23060MB	314,6	445,4	3	
300		460	118	4	412,6	17,7	9,5	72,2	1960	0,25	2,69	4	3650	2,63	1100	950	23060K.MB	314,6	445,4	3	
300		460	160	4	401,4	12,2	6,3	102	2500	0,35	1,95	2,9	5200	1,91	1000	700	24060B.MB	314,6	445,4	3	
300		460	160	4	401,4	12,2	6,3	97,7	2500	0,35	1,95	2,9	5200	1,91	1000	700	24060BK30MB	314,6	445,4	3	
300		500	160	5	434,7	17,7	9,5	134	2650	0,33	2,06	3,06	4900	2,01	1100	700	23160B.MB	320	480	4	
300		500	160	5	434,7	17,7	9,5	123	2650	0,33	2,06	3,06	4900	2,01	1100	700	23160BK.MB	320	480	4	
300		500	200	5	424,3	12,2	6,3	159	3250	0,4	1,67	2,49	6300	1,63	900	450	24160B	320	480	4	
300		500	200	5	424,3	12,2	6,3	158	3250	0,4	1,67	2,49	6300	1,63	900	450	24160BK30	320	480	4	
300		540	140	5	468,8	23,5	12,5	142	2750	0,27	2,47	3,67	4400	2,41	1000	900	22260MB	320	520	4	
300		540	140	5	468,8	23,5	12,5	136	2750	0,27	2,47	3,67	4400	2,41	1000	900	22260K.MB	320	520	4	
300		540	192	5	458,6	23,5	12,5	198	3450	0,37	1,83	2,72	6200	1,79	1000	560	23260MB	320	520	4	
300		540	192	5	458,6	23,5	12,5	192	3450	0,37	1,83	2,72	6200	1,79	1000	560	23260K.MB	320	520	4	
320		320	440	90	3	406,2	17,7	9,5	41,8	1320	0,19	3,62	5,39	2750	3,54	1100	950	23964MB	332,4	427,6	2,5
		320	440	90	3	406,2	17,7	9,5	41	1320	0,19	3,62	5,39	2750	3,54	1100	950	23964K.MB	332,4	427,6	2,5
		320	480	121	4	432,6	17,7	9,5	79,7	2040	0,25	2,74	4,08	4000	2,68	1100	900	23064MB	334,6	465,4	3
		320	480	121	4	432,6	17,7	9,5	77,1	2040	0,25	2,74	4,08	4000	2,68	1100	900	23064K.MB	334,6	465,4	3
	320	480	160	4	424	12,2	6,3	107	2600	0,33	2,06	3,06	5400	2,01	950	670	24064B.MB	334,6	465,4	3	
	320	480	160	4	424	12,2	6,3	103	2600	0,33	2,06	3,06	5400	2,01	950	670	24064BK30MB	334,6	465,4	3	
	320	540	176	5	466,1	23,5	12,5	170	3200	0,34	1,98	2,94	6000	1,93	950	630	23164MB	340	520	4	
	320	540	176	5	466,1	23,5	12,5	159	3200	0,34	1,98	2,94	6000	1,93	950	630	23164K.MB	340	520	4	
	320	540	218	5	456,1	12,2	6,3	206	3800	0,41	1,65	2,46	7350	1,61	850	400	24164B	340	520	4	
	320	540	218	5	456,1	12,2	6,3	197	3800	0,41	1,65	2,46	7350	1,61	850	400	24164BK30	340	520	4	
	320	580	150	5	503,5	23,5	12,5	177	3050	0,27	2,47	3,67	4900	2,41	950	800	22264MB	340	560	4	
	320	580	150	5	503,5	23,5	12,5	166	3050	0,27	2,47	3,67	4900	2,41	950	800	22264K.MB	340	560	4	

# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		din. C kN	e	$F_a/F_r \leq e$ Y	$F_a/F_r > e$ Y	estát. C <sub>0</sub> kN	Y <sub>0</sub>				Rodamiento	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max mm	r <sub>g</sub> max
320	320	580	208	5	489,6	23,5	12,5	242	3900	0,37	1,8	2,69	6950	1,76	950	500	23264MB	340	560	4	
	320	580	208	5	489,6	23,5	12,5	229	3900	0,37	1,8	2,69	6950	1,76	950	500	23264K.MB	340	560	4	
340	340	460	90	3	426,6	17,7	9,5	47,8	1370	0,18	3,85	5,73	3000	3,76	1100	850	23968MB	352,4	447,6	2,5	
	340	520	133	5	464,6	23,5	12,5	105	2360	0,25	2,69	4	4550	2,63	1000	850	23068MB	358	502	4	
	340	520	133	5	464,6	23,5	12,5	101	2360	0,25	2,69	4	4550	2,63	1000	850	23068K.MB	358	502	4	
	340	520	180	5	457,1	12,2	6,3	147	3100	0,34	1,98	2,94	6550	1,93	850	600	24068B.MB	358	502	4	
	340	520	180	5	457,1	12,2	6,3	142	3100	0,34	1,98	2,94	6550	1,93	850	600	24068BK30MB	358	502	4	
	340	580	190	5	499,4	23,5	12,5	215	3650	0,34	1,98	2,94	6950	1,93	900	600	23168B.MB	360	560	4	
	340	580	190	5	499,4	23,5	12,5	203	3650	0,34	1,98	2,94	6950	1,93	900	600	23168BK.MB	360	560	4	
	340	580	243	5	482,5	15	8	266	4400	0,43	1,56	2,32	8500	1,53	800	380	24168B	360	560	4	
	340	580	243	5	482,5	15	8	260	4400	0,43	1,56	2,32	8500	1,53	800	380	24168BK30	360	560	4	
	340	620	224	6	521,1	23,5	12,5	309	4500	0,38	1,78	2,65	8150	1,74	850	450	23268B.MB	366	594	5	
	340	620	224	6	521,1	23,5	12,5	291	4500	0,38	1,78	2,65	8150	1,74	850	450	23268BK.MB	366	594	5	
	360	360	480	90	3	447,1	17,7	9,5	46,5	1430	0,17	4,05	6,04	3200	3,96	1000	800	23972MB	372,4	467,6	2,5
		360	480	90	3	447,1	17,7	9,5	45	1430	0,17	4,05	6,04	3200	3,96	1000	800	23972K.MB	372,4	467,6	2,5
		360	540	134	5	485,1	23,5	12,5	112	2450	0,25	2,74	4,08	4800	2,68	950	800	23072MB	378	522	4
360		540	134	5	485,1	23,5	12,5	107	2450	0,25	2,74	4,08	4800	2,68	950	800	23072K.MB	378	522	4	
360		540	180	5	478,5	15	8	146	3250	0,33	2,06	3,06	6800	2,01	800	560	24072B.MB	378	522	4	
360		600	192	5	520	23,5	12,5	230	3800	0,33	2,06	3,06	7350	2,01	850	560	23172MB	380	580	4	
360		600	192	5	520	23,5	12,5	217	3800	0,33	2,06	3,06	7350	2,01	850	560	23172K.MB	380	580	4	
360		600	243	5	503,6	15	8	279	4500	0,41	1,63	2,43	9000	1,6	750	360	24172B	380	580	4	
360		600	243	5	503,6	15	8	275	4500	0,41	1,63	2,43	9000	1,6	750	360	24172BK30	380	580	4	
360		650	232	6	548,3	23,5	12,5	347	4900	0,38	1,78	2,65	9150	1,74	800	430	23272B.MB	386	624	5	
360		650	232	6	548,3	23,5	12,5	328	4900	0,38	1,78	2,65	9150	1,74	800	430	23272BK.MB	386	624	5	
380		380	520	106	4	477,6	17,7	9,5	68,5	1760	0,19	3,58	5,33	4000	3,5	950	750	23976MB	394,6	505,4	3
	380	520	106	4	477,6	17,7	9,5	66,3	1760	0,19	3,58	5,33	4000	3,5	950	750	23976K.MB	394,6	505,4	3	
	380	560	135	5	505,6	23,5	12,5	128	2550	0,24	2,84	4,23	5300	2,78	900	750	23076B.MB	398	542	4	
	380	560	135	5	505,6	23,5	12,5	113	2550	0,24	2,84	4,23	5300	2,78	900	750	23076BK.MB	398	542	4	
	380	560	180	5	499,9	15	8	158	3350	0,31	2,15	3,2	7200	2,1	750	530	24076B.MB	398	542	4	
	380	560	180	5	499,9	15	8	155	3350	0,31	2,15	3,2	7200	2,1	750	530	24076BK30MB	398	542	4	
	380	620	194	5	539,5	23,5	12,5	241	4050	0,32	2,12	3,15	8150	2,07	800	500	23176MB	400	600	4	
	380	620	194	5	539,5	23,5	12,5	226	4050	0,32	2,12	3,15	8150	2,07	800	500	23176K.MB	400	600	4	
	380	620	243	5	526,7	15	8	290	4650	0,39	1,71	2,54	9500	1,67	700	340	24176B	400	600	4	
	380	620	243	5	526,7	15	8	277	4650	0,39	1,71	2,54	9500	1,67	700	340	24176BK30	400	600	4	

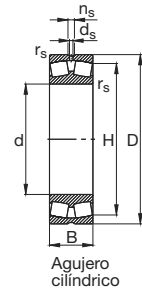
Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.



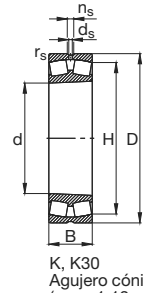


# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

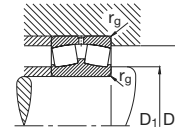
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Agujero cilíndrico



K, K30  
Agujero cónico  
(cono 1:12 o cono 1:30)

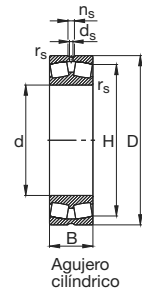


Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>				Rodamiento	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
440	440	720	280	6	612,4	17,7	9,5	454	6400	0,38	1,76	2,62	13200	1,72	600	260	24188B	466	694	5	
	440	720	280	6	612,4	17,7	9,5	451	6400	0,38	1,76	2,62	13200	1,72	600	260	24188BK30	466	694	5	
	440	790	280	7,5	669,3	23,5	12,5	615	7100	0,37	1,8	2,69	13400	1,76	630	320	23288B.MB	472	758	6	
	440	790	280	7,5	669,3	23,5	12,5	586	7100	0,37	1,8	2,69	13400	1,76	630	320	23288BK.MB	472	758	6	
460	460	620	118	4	573,3	23,5	12,5	111	2280	0,18	3,85	5,73	5400	3,76	750	600	23992B.MB	474,6	605,4	3	
	460	620	118	4	573,3	23,5	12,5	103	2280	0,18	3,85	5,73	5400	3,76	750	600	23992BK.MB	474,6	605,4	3	
	460	680	163	6	612,2	23,5	12,5	208	3650	0,24	2,84	4,23	7650	2,78	700	560	23092MB	483	657	5	
	460	680	163	6	612,2	23,5	12,5	204	3650	0,24	2,84	4,23	7650	2,78	700	560	23092K.MB	483	657	5	
	460	680	218	6	603,3	17,7	9,5	282	4750	0,31	2,16	3,22	10600	2,12	630	400	24092B.MB	483	657	5	
	460	760	240	7,5	661,4	23,5	12,5	447	5850	0,32	2,12	3,15	11600	2,07	630	400	23192MB	492	728	6	
	460	760	240	7,5	661,4	23,5	12,5	420	5850	0,32	2,12	3,15	11600	2,07	630	400	23192K.MB	492	728	6	
	460	760	300	7,5	642,8	17,7	9,5	582	7500	0,39	1,73	2,58	15600	1,69	560	220	24192B.MB	492	728	6	
	460	760	300	7,5	642,8	17,7	9,5	578	7500	0,39	1,73	2,58	15600	1,69	560	220	24192BK30MB	492	728	6	
	460	830	296	7,5	701,6	23,5	12,5	700	7800	0,37	1,8	2,69	15000	1,76	600	300	23292MB	492	798	6	
	460	830	296	7,5	701,6	23,5	12,5	699	7800	0,37	1,8	2,69	15000	1,76	600	300	23292K.MB	492	798	6	
	480	480	650	128	5	598,9	23,5	12,5	126	2550	0,18	3,76	5,59	6000	3,67	700	560	23996B.MB	498	632	4
480		650	128	5	598,9	23,5	12,5	121	2550	0,18	3,76	5,59	6000	3,67	700	560	23996BK.MB	498	632	4	
480		700	165	6	632,6	23,5	12,5	222	3800	0,23	2,9	4,31	8150	2,83	670	530	23096MB	503	677	5	
480		700	165	6	632,6	23,5	12,5	208	3800	0,23	2,9	4,31	8150	2,83	670	530	23096K.MB	503	677	5	
480		700	218	6	625,4	17,7	9,5	291	4900	0,3	2,25	3,34	11200	2,2	600	380	24096B.MB	503	677	5	
480		700	218	6	625,4	17,7	9,5	289	4900	0,3	2,25	3,34	11200	2,2	600	380	24096BK30MB	503	677	5	
480		790	248	7,5	688,3	23,5	12,5	508	6300	0,32	2,12	3,15	12700	2,07	630	360	23196MB	512	758	6	
480		790	248	7,5	688,3	23,5	12,5	470	6300	0,32	2,12	3,15	12700	2,07	630	360	23196K.MB	512	758	6	
480		790	308	7,5	669,9	17,7	9,5	791	8000	0,39	1,75	2,61	16600	1,71	560	220	24196BK30MB	512	758	6	
480		870	310	7,5	734,8	23,5	12,5	830	8800	0,37	1,83	2,72	17000	1,79	600	260	23296MB	512	838	6	
480		870	310	7,5	734,8	23,5	12,5	806	8800	0,37	1,83	2,72	17000	1,79	600	260	23296K.MB	512	838	6	
500		500	670	128	5	619,3	23,5	12,5	132	2600	0,17	3,9	5,81	6300	3,81	670	530	239/500MB	518	652	4
		500	670	128	5	619,3	23,5	12,5	124	2600	0,17	3,9	5,81	6300	3,81	670	530	239/500K.MB	518	652	4
		500	720	167	6	653,5	23,5	12,5	233	3900	0,22	3,01	4,48	8500	2,94	670	530	230/500B.MB	523	697	5
	500	720	167	6	653,5	23,5	12,5	219	3900	0,22	3,01	4,48	8500	2,94	670	530	230/500BK.MB	523	697	5	
	500	720	218	6	645,8	17,7	9,5	297	4900	0,29	2,32	3,45	11200	2,26	560	360	240/500B.MB	523	697	5	
	500	830	264	7,5	720,9	23,5	12,5	588	7100	0,32	2,1	3,13	14300	2,06	600	340	231/500B.MB	532	798	6	
	500	830	264	7,5	720,9	23,5	12,5	556	7100	0,32	2,1	3,13	14300	2,06	600	340	231/500BK.MB	532	798	6	

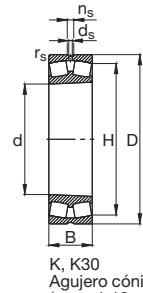
Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

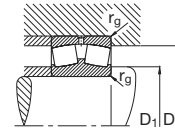
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Agujero cilíndrico



K, K30  
Agujero cónico  
(cono 1:12 o cono 1:30)

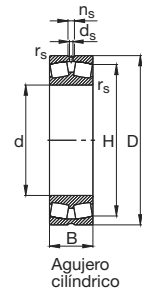


Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		din. C kN	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub> kN	Y <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max mm	r <sub>g</sub> max
500	500	830	325	7,5	701,8	17,7	9,5	727	8650	0,39	1,73	2,58	18300	1,69	530	200	241/500B.MB	532	798	6
	500	830	325	7,5	701,8	17,7	9,5	717	8650	0,39	1,73	2,58	18300	1,69	530	200	241/500BK30MB	532	798	6
530	530	710	136	5	656,5	23,5	12,5	160	2850	0,18	3,85	5,73	6800	3,76	630	500	239/530MB	548	692	4
	530	710	136	5	656,5	23,5	12,5	146	2850	0,18	3,85	5,73	6800	3,76	630	500	239/530K.MB	548	692	4
	530	780	185	6	703,7	23,5	12,5	321	4400	0,22	3,04	4,53	9500	2,97	600	480	230/530MB	553	757	5
	530	780	185	6	703,7	23,5	12,5	291	4400	0,22	3,04	4,53	9500	2,97	600	480	230/530K.MB	553	757	5
	530	780	250	6	691,9	17,7	9,5	415	6000	0,31	2,15	3,2	13700	2,1	530	340	240/530B.MB	553	757	5
	530	870	272	7,5	757,3	23,5	12,5	643	7350	0,32	2,12	3,15	15300	2,07	560	320	231/530K.MB	562	838	6
	530	870	335	7,5	739	17,7	9,5	1030	9500	0,38	1,77	2,64	20000	1,73	500	180	241/530BK30MB	562	838	6
	560	560	750	140	5	693,4	23,5	12,5	186	3100	0,17	3,95	5,88	7650	3,86	600	450	239/560B.MB	578	732
560	560	750	140	5	693,4	23,5	12,5	169	3100	0,17	3,95	5,88	7650	3,86	600	450	239/560K.MB	578	732	4
560	820	195	6	741,5	23,5	12,5	358	5100	0,23	2,95	4,4	11000	2,89	560	450	230/560B.MB	583	797	5	
560	820	195	6	741,5	23,5	12,5	339	5100	0,23	2,95	4,4	11000	2,89	560	450	230/560K.MB	583	797	5	
560	820	258	6	729,4	17,7	9,5	468	6400	0,31	2,2	3,27	14600	2,15	500	320	240/560B.MB	583	797	5	
560	920	280	7,5	800,2	23,5	12,5	760	8150	0,31	2,21	3,29	16600	2,16	530	300	231/560MB	592	888	6	
560	920	280	7,5	800,2	23,5	12,5	737	8150	0,31	2,21	3,29	16600	2,16	530	300	231/560K.MB	592	888	6	
560	920	355	7,5	785	23,5	12,5	1250	10600	0,38	1,77	2,64	22400	1,73	480	170	241/560BK30MB	592	888	6	
600	600	800	150	5	740,5	23,5	12,5	224	3450	0,17	3,95	5,88	8650	3,86	560	430	239/600B.MB	618	782	4
	600	800	150	5	740,5	23,5	12,5	210	3450	0,17	3,95	5,88	8650	3,86	560	430	239/600K.MB	618	782	4
	600	870	200	6	791,9	23,5	12,5	409	5700	0,22	3,07	4,57	12500	3	530	400	230/600B.MB	623	847	5
	600	870	200	6	791,9	23,5	12,5	388	5700	0,22	3,07	4,57	12500	3	530	400	230/600K.MB	623	847	5
	600	870	272	6	771,5	17,7	9,5	540	7100	0,31	2,21	3,29	16600	2,16	630	280	240/600B.MB	623	847	5
	600	980	300	7,5	852,6	23,5	12,5	929	9000	0,31	2,2	3,27	19300	2,15	500	260	231/600MB	632	948	6
	600	980	300	7,5	852,6	23,5	12,5	901	9000	0,31	2,2	3,27	19300	2,15	500	260	231/600K.MB	632	948	6
	600	980	375	7,5	833	23,5	12,5	1180	11600	0,38	1,79	2,67	26000	1,75	450	150	241/600B.MB	632	948	6
	600	980	375	7,5	833	23,5	12,5	1170	11600	0,38	1,79	2,67	26000	1,75	450	150	241/600BK30MB	632	948	6
	630	630	850	165	6	784,5	23,5	12,5	292	4050	0,18	3,8	5,66	9800	3,72	530	400	239/630B.MB	653	827
630		850	165	6	784,5	23,5	12,5	283	4050	0,18	3,8	5,66	9800	3,72	530	400	239/630K.MB	653	827	5
630		920	212	7,5	834,3	23,5	12,5	514	6300	0,22	3,01	4,48	13700	2,94	500	380	230/630B.MB	658	892	6
630		920	212	7,5	834,3	23,5	12,5	502	6300	0,22	3,01	4,48	13700	2,94	500	380	230/630K.MB	658	892	6
630		920	290	7,5	818,8	23,5	12,5	653	8000	0,31	2,21	3,29	19000	2,16	480	260	240/630B.MB	658	892	6
630		920	290	7,5	818,8	23,5	12,5	641	8000	0,31	2,21	3,29	19000	2,16	480	260	240/630BK30MB	658	892	6

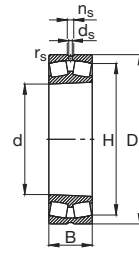


# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico y cónico

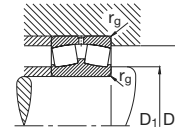
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Agujero cilíndrico



K, K30  
Agujero cilíndrico  
(cono 1:12 o cono 1:30)

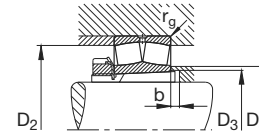
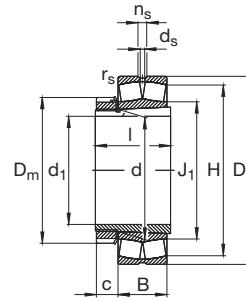


Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
630	630	1030	400	7,5	872,1	23,5	12,5	1360	12900	0,38	1,78	2,65	29000	1,74	450	140	241/630BK30MB	662	998	6
	670	900	170	6	831,4	23,5	12,5		4300	0,17	3,95	5,88	10600	3,86				239/670B.MB	693	877
670	670	900	170	6	831,4	23,5	12,5	305	4300	0,17	3,95	5,88	10600	3,86	500	380	239/670BK.MB	693	877	5
	670	980	230	7,5	888,6	23,5	12,5		7200	0,22	3,01	4,48	16000	2,94				230/670B.MB	698	952
670	670	980	230	7,5	888,6	23,5	12,5	590	7200	0,22	3,01	4,48	16000	2,94	480	340	230/670BK.MB	698	952	6
	670	1090	412	7,5	929,4	23,5	12,5		14000	0,37	1,83	2,72	31500	1,79				241/670BK30MB	702	1058
710	710	950	180	6	877,5	23,5	12,5	355	4800	0,18	3,85	5,73	12000	3,76	480	340	239/710MB	733	927	5
	710	950	180	6	877,5	23,5	12,5		4800	0,18	3,85	5,73	12000	3,76				239/710K.MB	733	927
710	710	1030	236	7,5	938,8	23,5	12,5	674	7650	0,22	3,07	4,57	17000	3	480	320	230/710B.MB	738	1002	6
	710	1030	236	7,5	938,8	23,5	12,5		7650	0,22	3,07	4,57	17000	3				230/710BK.MB	738	1002
710	710	1030	315	7,5	921,6	23,5	12,5	873	9500	0,3	2,26	3,37	22800	2,21	430	220	240/710BK30MB	738	1002	6
	710	1150	438	9,5	982	23,5	12,5		15600	0,38	1,79	2,67	35500	1,75				241/710B.MB	750	1110
710	710	1150	438	9,5	982	23,5	12,5	1820	15600	0,38	1,79	2,67	35500	1,75	400	120	241/710BK30MB	750	1110	8
	750	1000	185	6	923,2	23,5	12,5		5200	0,17	3,95	5,88	12900	3,86				239/750MB	773	977
750	750	1000	185	6	923,2	23,5	12,5	394	5200	0,17	3,95	5,88	12900	3,86	480	320	239/750K.MB	773	977	5
	750	1090	250	7,5	990,9	23,5	12,5		8500	0,22	3,01	4,48	19000	2,94				230/750MB	778	1062
750	750	1090	250	7,5	990,9	23,5	12,5	806	8500	0,22	3,01	4,48	19000	2,94	450	300	230/750K.MB	778	1062	6
	750	1090	335	7,5	976,1	23,5	12,5		792	8500	0,22	3,01	4,48	19000				2,94	240/750BK30MB	778
800	800	1060	195	6	983,7	23,5	12,5	506	5850	0,17	4,05	6,04	15000	3,96	450	300	239/800B.MB	823	1037	5
	800	1060	195	6	983,7	23,5	12,5		5850	0,17	4,05	6,04	15000	3,96				239/800BK.MB	823	1037
800	800	1150	258	7,5	1050,8	23,5	12,5	899	9300	0,22	3,07	4,57	21200	3	430	280	230/800MB	828	1122	6
	800	1150	258	7,5	1050,8	23,5	12,5		861	9300	0,22	3,07	4,57	21200				3	230/800K.MB	828
800	800	1150	345	7,5	1034,1	23,5	12,5	1200	11600	0,29	2,33	3,47	28500	2,28	360	190	240/800B.MB	828	1122	6
	850	1120	200	6	1039,8	23,5	12,5		6300	0,16	4,11	6,12	16300	4,02				239/850MB	873	1097
850	850	1120	200	6	1039,8	23,5	12,5	579	6300	0,16	4,11	6,12	16300	4,02	430	280	239/850K.MB	873	1097	5
	850	1220	365	7,5	1092,9	23,5	12,5		1420	12900	0,29	2,33	3,47	32000				2,28	240/850BK30MB	878
900	900	1180	206	6	1098,8	23,5	12,5	653	6550	0,16	4,28	6,37	17300	4,19	400	260	239/900MB	923	1157	5
	900	1180	206	6	1098,8	23,5	12,5		641	6550	0,16	4,28	6,37	17300				4,19	239/900K.MB	923



# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con manguito de montaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

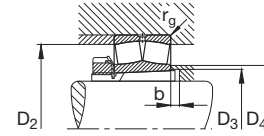
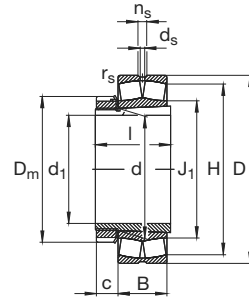


Eje	Dimensiones													Peso		Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada		Medidas auxiliares				
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J <sub>1</sub> ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c ≈	Roda- miento kg	Manguito de montaje kg	din. C	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	Rodamiento FAG	Manguito de montaje FAG			D <sub>2</sub> max	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	b min	r <sub>g</sub> max		
20	25	20	52	18	1	44,5	31,3	4,8	3,2	38	29	9	0,175	0,075	43	0,34	1,98	2,94	45	1,93	17000	11000	22205EK	H305	46,4	28	31	5	1	
25	30	25	62	20	1	53,7	37,9	4,8	3,2	45	31	9	0,269	0,1	58,5	0,31	2,15	3,2	62	2,1	13000	9500	22206EK	H306	54,6	33	37	5	1	
30	35	30	72	23	1,1	62,5	43,8	4,8	3,2	52	35	10	0,425	0,147	78	0,31	2,16	3,22	83	2,12	11000	8500	22207EK	H307	65	39	43	5	1	
	35	30	80	21	1,5	66,5	47,4			52	35	10	0,496	0,147	71	0,26	2,55	3,8	73,5	2,5	9500	8000	21307EK.TVPB	H307	71	39	47	8	1,5	
35	40	35	80	23	1,1	70,3	48,6	4,8	3,2	58	36	11	0,517	0,185	88	0,28	2,41	3,59	95	2,35	10000	7500	22208EK	H308	73	44	48	5	1	
	40	35	90	23	1,5	75,5	53,7			58	36	11	0,696	0,185	91,5	0,26	2,62	3,9	100	2,56	8000	7000	21308EK.TVPB	H308	81	44	53	5	1,5	
	40	35	90	33	1,5	76	52,4	4,8	3,2	58	46	11	1,03	0,222	129	0,36	1,86	2,77	143	1,82	7500	7000	22308EK	H2308	81	45	52	5	1,5	
40	45	40	85	23	1,1	75,5	54,8	4,8	3,2	65	39	12	0,577	0,246	93	0,26	2,62	3,9	106	2,56	10000	6700	22209EK	H309	78	50	54	8	1	
	45	40	100	25	1,5	84	60			65	39	12	0,934	0,246	108	0,26	2,62	3,9	120	2,56	7500	6700	21309EK.TVPB	H309	91	50	59	5	1,5	
	45	40	100	36	1,5	84,7	59	6,5	3,2	65	50	12	1,36	0,283	156	0,36	1,9	2,83	176	1,86	6700	6300	22309EK	H2309	91	50	58	5	1,5	
45	50	45	90	23	1,1	80,8	59,8	4,8	3,2	70	42	13	0,608	0,301	98	0,24	2,81	4,19	114	2,75	9500	6000	22210EK	H310	83	55	59	10	1	
	50	45	110	27	2	92,3	66,7			70	42	13	1,19	0,301	122	0,24	2,79	4,15	137	2,73	6700	6300	21310EK.TVPB	H310	99	55	66	5	2	
	50	45	110	40	2	92,5	63	6,5	3,2	70	55	13	1,86	0,353	190	0,36	1,86	2,77	216	1,82	6000	6000	22310EK	H2310	99	56	63	5	2	
50	55	50	100	25	1,5	89,8	67,3	4,8	3,2	75	45	13	0,825	0,35	120	0,23	2,92	4,35	146	2,86	8500	5600	22211EK	H311	91	60	67	10	1,5	
	55	50	120	29	2	101,1	73			75	45	13	1,53	0,35	146	0,24	2,76	4,11	166	2,7	6000	5600	21311EK.TVPB	H311	109	60	72	6	2	
	55	50	120	43	2	101,4	68,9	6,5	3,2	75	59	13	2,22	0,426	224	0,36	1,89	2,81	255	1,84	5600	5600	22311EK	H2311	109	61	67	6	2	
	55	50	120	43	2	101,4	68,9	6,5	3,2	75	59	13	2,22	0,426	224	0,36	1,89	2,81	255	1,84	5600	5600	22311EK.T41A	H2311	109	61	67	6	2	
55	60	55	110	28	1,5	98,5	71,4	6,5	3,2	80	47	13	1,09	0,373	143	0,24	2,84	4,23	166	2,78	7500	5300	22212EK	H312	101	65	71	8	1,5	
	60	55	130	31	2,1	109,8	79,4			80	47	13	1,9	0,373	166	0,24	2,87	4,27	193	2,8	5600	5300	21312EK.TVPB	H312	118	65	79	5	2,1	
	60	55	130	46	2,1	110,1	74,8	6,5	3,2	80	62	13	2,83	0,533	260	0,35	1,91	2,85	300	1,87	5000	5000	22312EK	H2312	118	66	74	5	2,1	
	60	55	130	46	2,1	110,1	74,8	6,5	3,2	80	62	13	2,83	0,533	260	0,35	1,91	2,85	300	1,87	5000	5000	22312EK.T41A	H2312	118	66	74	5	2,1	
60	65	60	120	31	1,5	107,3	79,1	6,5	3,2	85	50	14	1,52	0,452	173	0,24	2,81	4,19	208	2,75	6700	5000	22213EK	H313	111	70	79	8	1,5	
	65	60	140	33	2,1	118,4	85,6			85	50	14	2,39	0,452	196	0,24	2,84	4,23	228	2,78	5300	5000	21313EK.TVPB	H313	128	70	85	5	2,1	
	65	60	140	48	2,1	119,3	83,2	9,5	4,8	85	65	14	3,49	0,553	290	0,34	2	2,98	355	1,96	4800	4500	22313EK	H2313	128	72	83	5	2,1	
	65	60	140	48	2,1	119,3	83,2	9,5	4,8	85	65	14	3,49	0,553	290	0,34	2	2,98	355	1,96	4800	4500	22313EK.T41A	H2313	128	72	83	5	2,1	



# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con manguito de montaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones													Peso		Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada		Medidas auxiliares				
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J <sub>1</sub> ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c ≈	Roda- miento kg	Manguito de montaje kg	din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	Rodamiento FAG			Manguito de montaje FAG	D <sub>2</sub> max	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	b min	r <sub>g</sub> max	
60	70	60	125	31	1,5	112,5	84,4	6,5	3,2	92	52	14	1,61	0,723	180	0,23	2,95	4,4	228	2,89	22214EK	H314	116	75	84	11	1,5			
	70	60	150	35	2,1	126,8	92,2			92	52	14	2,91	0,723	220	0,23	2,92	4,35	265	2,86	21314EK.TVPB	H314	138	75	92	6	2,1			
	70	60	150	51	2,1	128	86,7	9,5	4,8	92	68	14	4,12	0,895	325	0,34	2	2,98	375	1,96	22314EK	H2314	138	77	86	5	2,1			
	70	60	150	51	2,1	128	86,7	9,5	4,8	92	68	14	4,12	0,895	325	0,34	2	2,98	375	1,96	22314EK.T41A	H2314	138	77	86	5	2,1			
65	75	65	130	31	1,5	117,7	89,8	6,5	3,2	98	55	15	1,68	0,826	183	0,22	3,1	4,62	236	3,03	22215EK	H315	121	80	89	12	1,5			
	75	65	160	37	2,1	135,3	98,9			98	55	15	3,5	0,826	250	0,23	2,95	4,4	305	2,89	21315EK.TVPB	H315	148	80	98	5	2,1			
	75	65	160	55	2,1	136,3	92,5	9,5	4,8	98	73	15	5,06	1,16	375	0,34	1,99	2,96	440	1,94	22315EK	H2315	148	82	92	5	2,1			
	75	65	160	55	2,1	136,3	92,5	9,5	4,8	98	73	15	5,06	1,16	375	0,34	1,99	2,96	440	1,94	22315EK.T41A	H2315	148	82	92	5	2,1			
70	80	70	140	33	2	126,8	94,8	6,5	3,2	105	59	17	2,08	1,03	212	0,22	3,14	4,67	270	3,07	22216EK	H316	129	85	94	12	2			
	80	70	170	39	2,1	143,6	105,4			105	59	17	4,17	1,03	275	0,23	2,92	4,35	340	2,86	21316EK.TVPB	H316	158	85	105	5	2,1			
	80	70	170	58	2,1	145,1	98,3	9,5	4,8	105	78	17	6,05	1,27	415	0,34	1,99	2,96	500	1,94	22316EK	H2316	158	88	98	5	2,1			
	80	70	170	58	2,1	145,1	98,3	9,5	4,8	105	78	17	6,05	1,27	415	0,34	1,99	2,96	500	1,94	22316EK.T41A	H2316	158	88	98	5	2,1			
75	85	75	150	36	2	135,4	99,8	6,5	3,2	110	63	18	2,59	1,16	260	0,22	3,04	4,53	325	2,97	22217EK	H317	139	91	99	12	2			
	85	75	180	41	3	152,5	111,3			110	63	18	4,87	1,16	305	0,22	3,01	4,48	375	2,94	21317EK.TVPB	H317	166	91	111	6	2,5			
	85	75	180	60	3	154,2	104,4	9,5	4,8	110	82	18	7,06	1,55	455	0,33	2,04	3,04	540	2	22317EK	H2317	166	94	104	6	2,5			
	85	75	180	60	3	154,2	104,4	9,5	4,8	110	82	18	7,06	1,55	455	0,33	2,04	3,04	540	2	22317EK.T41A	H2317	166	94	104	6	2,5			
80	90	80	160	40	2	143,9	106,1	6,5	3,2	120	65	18	3,35	1,39	285	0,23	2,9	4,31	360	2,83	22218EK	H318	149	96	106	10	2			
	90	80	160	52,4	2	139,9		6,5	3,2	120	86	18	4,34	1,69	375	0,31	2,2	3,27	510	2,15	23218EASK.M	H2318	149	100	107	18	2			
	90	80	160	52,4	2	139,9	104,1	6,5	3,2	120	86	18	4,08	1,69	375	0,31	2,2	3,27	510	2,15	23218ESK.TVPB	H2318	149	100	104	18	2			
	90	80	190	43	3	161,1	117,8			120	65	18	5,66	1,39	335	0,22	3,01	4,48	415	2,94	21318EK.TVPB	H318	176	96	117	6	2,5			
	90	80	190	64	3	162,5	110,2	12,2	6,3	120	86	18	8,33	1,69	510	0,33	2,03	3,02	620	1,98	22318EK	H2318	176	100	110	6	2,5			
90	80	190	64	3	162,5	110,2	12,2	6,3	120	86	18	8,33	1,69	510	0,33	2,03	3,02	620	1,98	22318EK.T41A	H2318	176	100	110	6	2,5				
85	95	85	170	43	2,1	152,7	112,6	9,5	4,8	125	68	19	4,04	1,51	315	0,24	2,87	4,27	400	2,8	22219EK	H319	158	102	112	9	2,1			
	95	85	200	45	3	169,5	124,3			125	68	19	6,53	1,51	360	0,22	3,04	4,53	450	2,97	21319EK.TVPB	H319	186	102	124	7	2,5			
	95	85	200	67	3	171,2	116	12,2	6,3	125	90	19	9,46	2,06	560	0,33	2,03	3,02	680	1,98	22319EK	H2319	186	105	115	7	2,5			
	95	85	200	67	3	171,2	116	12,2	6,3	125	90	19	9,46	2,06	560	0,33	2,03	3,02	680	1,98	22319EK.T41A	H2319	186	105	115	7	2,5			
90	100	90	165	52	2	146,3		6,5	3,2	130	76	20	4,23	1,78	375	0,28	2,37	3,53	560	2,32	23120EASK.M	H3120	154	107	115	7	2			
	100	90	165	52	2	146,3	114	6,5	3,2	130	76	20	4,06	1,78	375	0,28	2,37	3,53	560	2,32	23120ESK.TVPB	H3120	154	107	113	7	2			
	100	90	180	46	2,1	161,4	119	9,5	4,8	130	71	20	4,91	1,73	360	0,24	2,84	4,23	465	2,78	22220EK	H320	168	108	118	8	2,1			

La serie 213 no tiene ranura ni orificios de lubricación.

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.







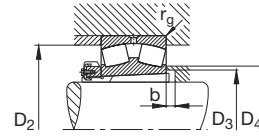
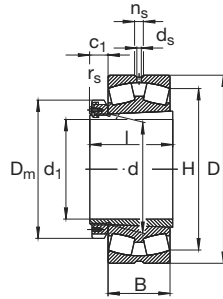






# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con manguito de montaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



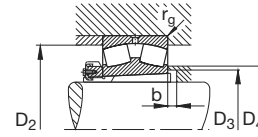
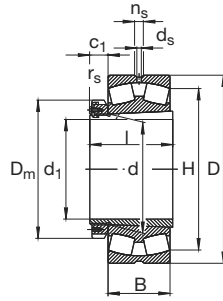
Eje	Dimensiones											Peso		Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada		Medidas auxiliares				
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c <sub>1</sub> ≈	Roda- miento kg	Manguito de montaje kg	din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>			Rodamiento FAG	Manguito de montaje*) FAG	D <sub>2</sub> max	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	b min	r <sub>0</sub> max
300	320	300	540	176	5	466,1	23,5	12,5	400	226	56	159	34,8	3200	0,34	1,98	2,94	6000	1,93	950	630	23164K.MB	H3164	520	338	369	13	4
	320	300	580	150	5	503,5	23,5	12,5	400	226	56	166	34,8	3050	0,27	2,47	3,67	4900	2,41	950	800	22264K.MB	H3164	560	338	378	39	4
	320	300	580	208	5	489,6	23,5	12,5	400	258	56	229	39,3	3900	0,37	1,8	2,69	6950	1,76	950	500	23264K.MB	H3264	560	343	378	13	4
320	340	320	520	133	5	464,6	23,5	12,5	400	187	57	101	29,3	2360	0,25	2,69	4	4550	2,63	1000	850	23068K.MB	H3068	502	355	382	14	4
	340	320	520	180	5	457,1	12,2	6,3	400	244	57	142	32,9	3100	0,34	1,98	2,94	6550	1,93	850	600	24068BK30MB	H24068	502	358	378	15	4
	340	320	580	190	5	499,4	23,5	12,5	440	254	70	203	49,5	3650	0,34	1,98	2,94	6950	1,93	900	600	23168BK.MB	H3168	560	360	395	14	4
	340	320	620	224	6	521,1	23,5	12,5	440	288	70	291	54,6	4500	0,38	1,78	2,65	8150	1,74	850	450	23268BK.MB	H3268	594	364	402	14	5
340	360	340	480	90	3	447,1	17,7	9,5	420	144	57	45	27,1	1430	0,17	4,05	6,04	3200	3,96	1000	800	23972K.MB	H3972	467,6	372	389	14	2,5
	360	340	540	134	5	485,1	23,5	12,5	420	188	57	107	30,9	2450	0,25	2,74	4,08	4800	2,68	950	800	23072K.MB	H3072	522	375	402	14	4
	360	340	600	192	5	520	23,5	12,5	460	259	73	217	54,3	3800	0,33	2,06	3,06	7350	2,01	850	560	23172K.MB	H3172	580	380	416	14	4
	360	340	650	232	6	548,3	23,5	12,5	460	299	73	328	61,1	4900	0,38	1,78	2,65	9150	1,74	800	430	23272BK.MB	H3272	624	385	424	14	5
360	380	360	520	106	4	477,6	17,7	9,5	450	164	62	66,3	32,4	1760	0,19	3,58	5,33	4000	3,5	950	750	23976K.MB	H3976	505,4	393	415	15	3
	380	360	560	135	5	505,6	23,5	12,5	450	193	62	113	36,5	2550	0,24	2,84	4,23	5300	2,78	900	750	23076BK.MB	H3076	542	396	422	15	4
	380	360	620	194	5	539,5	23,5	12,5	490	264	75	226	60,9	4050	0,32	2,12	3,15	8150	2,07	800	500	23176K.MB	H3176	600	401	436	15	4
	380	360	680	240	6	577,8	23,5	12,5	490	310	75	367	69,3	5300	0,37	1,8	2,69	9800	1,76	750	400	23276BK.MB	H3276	654	405	447	15	5
380	400	380	540	106	4	499	17,7	9,5	470	168	66	68,2	38,5	1830	0,18	3,71	5,52	4150	3,63	900	700	23980BK.MB	H3980	525,4	413	435	15	3
	400	380	600	148	5	540,5	23,5	12,5	470	210	66	143	42,3	3050	0,24	2,79	4,15	6200	2,73	800	670	23080K.MB	H3080	582	417	448	15	4
	400	380	650	200	6	567,2	23,5	12,5	520	272	81	261	69,6	4250	0,31	2,15	3,2	8500	2,1	750	480	23180BK.MB	H3180	624	421	457	15	5
	400	380	720	256	6	609,8	23,5	12,5	520	328	81	442	80,5	5700	0,38	1,78	2,65	10800	1,74	700	380	23280BK.MB	H3280	694	427	473	15	5
400	420	400	560	106	4	519,5	17,7	9,5	490	168	66	78	37,5	1900	0,18	3,85	5,73	4500	3,76	850	670	23984K.MB	H3984	545,4	433	455	15	3
	420	400	620	150	5	560,7	23,5	12,5	490	212	66	155	44,6	3150	0,24	2,84	4,23	6550	2,78	800	630	23084BK.MB	H3084X	602	437	468	16	4
	420	400	620	200	5	550,1	15	8	490	274	66	213	49,2	4000	0,32	2,13	3,17	8800	2,08	670	450	24084BK30MB	H24084	602	438	460	18	4
	420	400	700	224	6	605,4	23,5	12,5	540	304	89	339	84,5	5000	0,33	2,03	3,02	9650	1,98	700	450	23184K.MB	H3184	674	443	483	16	5
	420	400	760	272	7,5	642,2	23,5	12,5	540	352	89	537	101	6550	0,38	1,77	2,64	12200	1,73	670	340	23284BK.MB	H3284	728	449	495	16	6
410	440	410	600	118	4	552,6	23,5	12,5	520	189	75	98,3	61,9	2240	0,18	3,66	5,46	5200	3,58	800	630	23988K.MB	H3988	585,4	454	482	17	3
	440	410	650	157	6	586,8	23,5	12,5	520	228	75	177	67	3400	0,24	2,84	4,23	7100	2,78	750	600	23088K.MB	H3088	627	458	488	17	5

\*) Ver la tabla de dimensiones de manguitos de montaje para hacer el pedido.  
Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.



# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con manguito de montaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



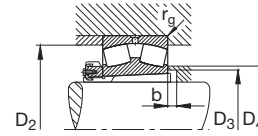
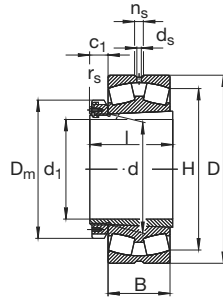
Eje	Dimensiones											Peso		Capacidad de carga · Factor					Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada		Medidas auxiliares					
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c <sub>1</sub> ≈	Roda- miento kg	Manguito de montaje kg	din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>			Y <sub>0</sub>	Rodamiento FAG	Manguito de montaje*) FAG	D <sub>2</sub> max mm	D <sub>3</sub> min mm	D <sub>4</sub> max mm	b min mm	r <sub>g</sub> max mm
410	440	410	720	226	6	626	23,5	12,5	560	307	89	378	103	5200	0,32	2,1	3,13	10400	2,06	700	430	<b>23188K.MB</b>	<b>H3188</b>	694	463	504	17	5
	440	410	790	280	7,5	669,3	23,5	12,5	560	361	89	586	125	7100	0,37	1,8	2,69	13400	1,76	630	320	<b>23288BK.MB</b>	<b>H3288</b>	758	469	516	17	6
430	460	430	620	118	4	573,3	23,5	12,5	540	189	75	103	64,7	2280	0,18	3,85	5,73	5400	3,76	750	600	<b>23992BK.MB</b>	<b>H3992</b>	605,4	474	500	17	3
	460	430	680	163	6	612,2	23,5	12,5	540	234	75	204	76	3650	0,24	2,84	4,23	7650	2,78	700	560	<b>23092K.MB</b>	<b>H3092</b>	657	478	509	17	5
	460	430	760	240	7,5	661,4	23,5	12,5	580	326	94	420	127	5850	0,32	2,12	3,15	11600	2,07	630	400	<b>23192K.MB</b>	<b>H3192</b>	728	484	533	17	6
	460	430	830	296	7,5	701,6	23,5	12,5	580	382	94	699	137	7800	0,37	1,8	2,69	15000	1,76	600	300	<b>23292K.MB</b>	<b>H3292</b>	798	490	541	17	6
450	480	450	650	128	5	598,9	23,5	12,5	560	200	75	121	70,2	2550	0,18	3,76	5,59	6000	3,67	700	560	<b>23996BK.MB</b>	<b>H3996</b>	632	496	523	18	4
	480	450	700	165	6	632,6	23,5	12,5	560	237	75	208	75,3	3800	0,23	2,9	4,31	8150	2,83	670	530	<b>23096K.MB</b>	<b>H3096</b>	677	499	529	18	5
	480	450	790	248	7,5	688,3	23,5	12,5	620	335	94	470	135	6300	0,32	2,12	3,15	12700	2,07	630	360	<b>23196K.MB</b>	<b>H3196</b>	758	505	554	18	6
	480	450	870	310	7,5	734,8	23,5	12,5	620	397	94	806	154	8800	0,37	1,83	2,72	17000	1,79	600	260	<b>23296K.MB</b>	<b>H3296</b>	838	512	568	18	6
470	500	470	670	128	5	619,3	23,5	12,5	580	208	83	124	73,5	2600	0,17	3,9	5,81	6300	3,81	670	530	<b>239500K.MB</b>	<b>H39500</b>	652	516	543	18	4
	500	470	720	167	6	653,5	23,5	12,5	580	247	83	219	84,4	3900	0,22	3,01	4,48	8500	2,94	670	530	<b>230500BK.MB</b>	<b>H30500</b>	697	519	550	18	5
	500	470	830	264	7,5	720,9	23,5	12,5	630	356	99	556	143	7100	0,32	2,1	3,13	14300	2,06	600	340	<b>231500BK.MB</b>	<b>H31500</b>	798	527	578	18	6
500	530	500	710	136	5	656,5	23,5	12,5	630	216	89	146	89,3	2850	0,18	3,85	5,73	6800	3,76	630	500	<b>239530K.MB</b>	<b>H39530</b>	692	546	576	18	4
	530	500	780	185	6	703,7	23,5	12,5	630	265	89	291	110	4400	0,22	3,04	4,53	9500	2,97	600	480	<b>230530K.MB</b>	<b>H30530</b>	757	550	589	18	5
	530	500	870	272	7,5	757,3	23,5	12,5	670	364	102	643	160	7350	0,32	2,12	3,15	15300	2,07	560	320	<b>231530K.MB</b>	<b>H31530</b>	838	558	609	18	6
530	560	530	750	140	5	693,4	23,5	12,5	650	227	96	169	95,8	3100	0,17	3,95	5,88	7650	3,86	600	450	<b>239560K.MB</b>	<b>H39560</b>	732	577	609	18	4
	560	530	820	195	6	741,5	23,5	12,5	650	282	96	339	113	5100	0,23	2,95	4,4	11000	2,89	560	450	<b>230560K.MB</b>	<b>H30560</b>	797	581	619	18	5
	560	530	920	280	7,5	800,2	23,5	12,5	710	377	107	737	183	8150	0,31	2,21	3,29	16600	2,16	530	300	<b>231560K.MB</b>	<b>H31560</b>	888	589	644	18	6
	560	530	920	355	7,5	785	23,5	12,5	710	468	107	1250	193	10600	0,38	1,77	2,64	22400	1,73	480	170	<b>241560BK30MB</b>	<b>H241560</b>	888	577	634	32	6
560	600	560	800	150	5	740,5	23,5	12,5	700	239	96	210	137	3450	0,17	3,95	5,88	8650	3,86	560	430	<b>239600K.MB</b>	<b>H39600</b>	782	618	653	20	4
	600	560	870	200	6	791,9	23,5	12,5	700	289	96	388	149	5700	0,22	3,07	4,57	12500	3	530	400	<b>230600K.MB</b>	<b>H30600</b>	847	622	661	20	5
	600	560	980	300	7,5	852,6	23,5	12,5	750	399	107	901	233	9000	0,31	2,2	3,27	19300	2,15	500	260	<b>231600K.MB</b>	<b>H31600</b>	948	629	693	20	6
	600	560	980	375	7,5	833	23,5	12,5	750	490	107	1170	248	11600	0,38	1,79	2,67	26000	1,75	450	150	<b>241600BK30MB</b>	<b>H241600</b>	948	617	678	34	6

\*) Ver la tabla de dimensiones de manguitos de montaje para hacer el pedido.  
Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.



# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con manguito de montaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



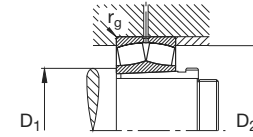
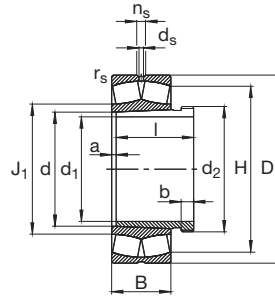
Eje	Dimensiones											Peso		Capacidad de carga · Factor						Velocidad límite	Velocidad de referencia	Denominación abreviada		Medidas auxiliares				
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c <sub>1</sub> ≈	Roda- miento kg	Manguito de montaje kg	din. C	e	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>a</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>			min <sup>-1</sup>	FAG	Rodamiento FAG	Manguito de montaje*) FAG	D <sub>2</sub> max mm	D <sub>3</sub> min mm	D <sub>4</sub> max mm
600	630	600	850	165	6	784,5	23,5	12,5	730	254	96	283	123	4050	0,18	3,8	5,66	9800	3,72	530	400	239/630BK.MB	H39/630	827	649	688	20	5
	630	600	920	212	7,5	834,3	23,5	12,5	730	301	96	502	140	6300	0,22	3,01	4,48	13700	2,94	500	380	230/630BK.MB	H30/630	892	653	696	20	6
	630	600	920	290	7,5	818,8	23,5	12,5	730	395	96	641	158	8000	0,31	2,21	3,29	19000	2,16	480	260	240/630BK30MB	H240/630	892	658	690	22	6
	630	600	1030	400	7,5	872,1	23,5	12,5	800	525	117	1360	261	12900	0,38	1,78	2,65	29000	1,74	450	140	241/630BK30MB	H241/630	998	649	710	34	6
630	670	630	900	170	6	831,4	23,5	12,5	780	264	101	305	166	4300	0,17	3,95	5,88	10600	3,86	500	380	239/670BK.MB	H39/670	877	689	730	20	5
	670	630	980	230	7,5	888,6	23,5	12,5	780	324	101	590	194	7200	0,22	3,01	4,48	16000	2,94	480	340	230/670BK.MB	H30/670	952	694	741	20	6
	670	630	1090	412	7,5	929,4	23,5	12,5	850	548	128	2010	353	14000	0,37	1,83	2,72	31500	1,79	430	130	241/670BK30MB	H241/670	1058	689	757	34	6
670	710	670	950	180	6	877,5	23,5	12,5	830	286	111	336	201	4800	0,18	3,85	5,73	12000	3,76	480	340	239/710K.MB	H39/710	927	730	770	22	5
	710	670	1030	236	7,5	938,8	23,5	12,5	830	342	111	650	229	7650	0,22	3,07	4,57	17000	3	480	320	230/710BK.MB	H30/710	1002	735	785	23	6
710	750	710	1000	185	6	923,2	23,5	12,5	870	291	111	394	227	5200	0,17	3,95	5,88	12900	3,86	480	320	239/750K.MB	H39/750	977	771	810	23	5
	750	710	1090	250	7,5	990,9	23,5	12,5	870	356	111	792	343	8500	0,22	3,01	4,48	19000	2,94	450	300	230/750K.MB	H30/750	1062	776	828	23	6
750	800	750	1060	195	6	983,7	23,5	12,5	920	303	111	490	263	5850	0,17	4,05	6,04	15000	3,96	450	300	239/800BK.MB	H39/800	1037	822	865	25	5
	800	750	1150	258	7,5	1050,8	23,5	12,5	920	366	111	861	306	9300	0,22	3,07	4,57	21200	3	430	280	230/800K.MB	H30/800	1122	828	879	25	6
800	850	800	1120	200	6	1039,8	23,5	12,5	980	308	112	554	300	6300	0,16	4,11	6,12	16300	4,02	430	280	239/850K.MB	H39/850	1097	873	917	25	5
850	900	850	1180	206	6	1098,8	23,5	12,5	1030	326	112	641	345	6550	0,16	4,28	6,37	17300	4,19	400	260	239/900K.MB	H39/900	1157	923	972	27	5

\*) Ver la tabla de dimensiones de manguitos de montaje para hacer el pedido. Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.



# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con manguito de desmontaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones											Peso		Capacidad de carga · Factor				Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada		Medidas auxiliares						
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H ≈	J <sub>1</sub> ≈	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	l	Rosca d <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	a	b	Roda- miento kg	Manguito de desmontaje kg	din. C	e			F <sub>r</sub> /F <sub>r</sub> ≤ e Y	F <sub>r</sub> /F <sub>r</sub> > e Y	estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	Rodamiento FAG	Manguito de desmontaje FAG	D <sub>1</sub> min	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
35	40	35	80	23	1,1	70,3	48,6	4,8	3,2	29	M45x1,5	3	6	0,517	0,09	88	0,28	2,41	3,59	95	2,35	10000	7500	22208EK	AH308	47	73	1
	40	35	90	23	1,5	75,5	53,7			29	M45x1,5	3	6	0,696	0,09	91,5	0,26	2,62	3,9	100	2,56	8000	7000	21308EK.TVPB	AH308	49	81	1,5
	40	35	90	33	1,5	76	52,4	4,8	3,2	40	M45x1,5	3	7	1,03	0,13	129	0,36	1,86	2,77	143	1,82	7500	7000	22308EK	AH2308	49	81	1,5
40	45	40	85	23	1,1	75,5	54,8	4,8	3,2	31	M50x1,5	3	6	0,577	0,11	93	0,26	2,62	3,9	106	2,56	10000	6700	22209EK	AH309	52	78	1
	45	40	100	25	1,5	84	60			31	M50x1,5	3	6	0,934	0,11	108	0,26	2,62	3,9	120	2,56	7500	6700	21309EK.TVPB	AH309	54	91	1,5
	45	40	100	36	1,5	84,7	59	6,5	3,2	44	M50x1,5	3	7	1,36	0,134	156	0,36	1,9	2,83	176	1,86	6700	6300	22309EK	AH2309	54	91	1,5
45	50	45	90	23	1,1	80,8	59,8	4,8	3,2	35	M55x2	3	7	0,608	0,139	98	0,24	2,81	4,19	114	2,75	9500	6000	22210EK	AHX310	57	83	1
	50	45	110	27	2	92,3	66,7			35	M55x2	3	7	1,19	0,139	122	0,24	2,79	4,15	137	2,73	6700	6300	21310EK.TVPB	AHX310	61	99	2
	50	45	110	40	2	92,5	63	6,5	3,2	50	M55x2	3	9	1,86	0,213	190	0,36	1,86	2,77	216	1,82	6000	6000	22310EK	AHX2310	61	99	2
50	55	50	100	25	1,5	89,8	67,3	4,8	3,2	37	M60x2	3	7	0,825	0,164	120	0,23	2,92	4,35	146	2,86	8500	5600	22211EK	AHX311	64	91	1,5
	55	50	120	29	2	101,1	73			37	M60x2	3	7	1,53	0,164	146	0,24	2,76	4,11	166	2,7	6000	5600	21311EK.TVPB	AHX311	66	109	2
	55	50	120	43	2	101,4	68,9	6,5	3,2	54	M60x2	3	10	2,22	0,258	224	0,36	1,89	2,81	255	1,84	5600	5600	22311EK	AHX2311	66	109	2
	55	50	120	43	2	101,4	68,9	6,5	3,2	54	M60x2	3	10	2,22	0,258	224	0,36	1,89	2,81	255	1,84	5600	5600	22311EK.T41A	AHX2311	66	109	2
55	60	55	110	28	1,5	98,5	71,4	6,5	3,2	40	M65x2	3	8	1,09	0,189	143	0,24	2,84	4,23	166	2,78	7500	5300	22212EK	AHX312	69	101	1,5
	60	55	130	31	2,1	109,8	79,4			40	M65x2	3	8	1,9	0,189	166	0,24	2,87	4,27	193	2,8	5600	5300	21312EK.TVPB	AHX312	72	118	2,1
	60	55	130	46	2,1	110,1	74,8	6,5	3,2	58	M65x2	3	11	2,83	0,305	260	0,35	1,91	2,85	300	1,87	5000	5000	22312EK	AHX2312	72	118	2,1
	60	55	130	46	2,1	110,1	74,8	6,5	3,2	58	M65x2	3	11	2,83	0,305	260	0,35	1,91	2,85	300	1,87	5000	5000	22312EK.T41A	AHX2312	72	118	2,1
60	65	60	120	31	1,5	107,3	79,1	6,5	3,2	42	M70x2	3	8	1,52	0,224	173	0,24	2,81	4,19	208	2,75	6700	5000	22213EK	AH313G	74	111	1,5
	65	60	140	33	2,1	118,4	85,6			42	M70x2	3	8	2,39	0,224	196	0,24	2,84	4,23	228	2,78	5300	5000	21313EK.TVPB	AH313G	77	128	2,1
	65	60	140	48	2,1	119,3	83,2	9,5	4,8	61	M70x2	3	12	3,49	0,352	290	0,34	2	2,98	355	1,96	4800	4500	22313EK	AH2313G	77	128	2,1
	65	60	140	48	2,1	119,3	83,2	9,5	4,8	61	M70x2	3	12	3,49	0,352	290	0,34	2	2,98	355	1,96	4800	4500	22313EK.T41A	AH2313G	77	128	2,1
65	70	65	125	31	1,5	112,5	84,4	6,5	3,2	43	M75x2	4	8	1,61	0,25	180	0,23	2,95	4,4	228	2,89	6300	4800	22214EK	AH314G	79	116	1,5
	70	65	150	35	2,1	126,8	92,2			43	M75x2	4	8	2,91	0,25	220	0,23	2,92	4,35	265	2,86	5000	4800	21314EK.TVPB	AH314G	82	138	2,1
	70	65	150	51	2,1	128	86,7	9,5	4,8	64	M75x2	4	12	4,12	0,407	325	0,34	2	2,98	375	1,96	4500	4300	22314EK	AHX2314G	82	138	2,1
	70	65	150	51	2,1	128	86,7	9,5	4,8	64	M75x2	4	12	4,12	0,407	325	0,34	2	2,98	375	1,96	4500	4300	22314EK.T41A	AHX2314G	82	138	2,1
70	75	130	31	1,5	117,7	89,8	6,5	3,2	45	M80x2	4	8	1,68	0,284	183	0,22	3,1	4,62	236	3,03	6300	4500	22215EK	AH315G	84	121	1,5	

<sup>1)</sup>Ver la sección de "Accesorios" para saber que tuerca ranurada corresponde. La serie 213 no tiene ranura ni orificios de lubricación.

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.















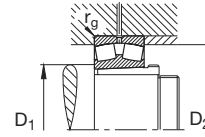
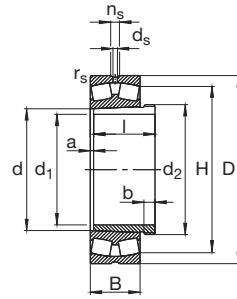






# Rodamientos FAG oscilantes de rodillos con manguito de desmontaje

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

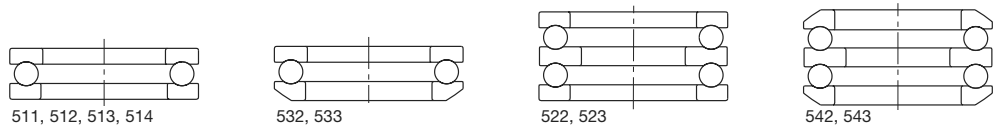


Eje	Dimensiones											Peso		Capacidad de carga · Factor				Velocidad límite	Velocidad de referencia	Denominación abreviada	Medidas auxiliares						
	d	d <sub>1</sub>	D	B	r <sub>s</sub> min	H	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>	l	Rosca d <sub>2</sub> )	a	b	Roda- miento kg	Manguito de desmontaje kg	din. C	F <sub>r</sub> /F <sub>e</sub> ≤ e Y	F <sub>r</sub> /F <sub>e</sub> > e Y				estát. C <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	Rodamiento FAG	Manguito de desmontaje*) FAG	D <sub>1</sub> min	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
	mm														kN			kN		min <sup>-1</sup>			mm				
600	630	600	850	165	6	784,5	23,5	12,5	210	Tr655x6	12	40	283	69,4	4050	0,18	3,8	5,66	9800	3,72	530	400	<b>239/630BK.MB</b>	<b>AH39/630</b>	653	827	5
	630	600	920	212	7,5	834,3	23,5	12,5	258	Tr670x6	14	46	502	87,8	6300	0,22	3,01	4,48	13700	2,94	500	380	<b>230/630BK.MB</b>	<b>AH30/630</b>	658	892	6
	630	600	920	290	7,5	818,8	23,5	12,5	335	Tr655x6	30	45	641	95,5	8000	0,31	2,21	3,29	19000	2,16	480	260	<b>240/630BK30MB</b>	<b>AH240/630</b>	658	892	6
	630	600	1030	400	7,5	872,1	23,5	12,5	450	Tr655x6	30	50	1360	135	12900	0,38	1,78	2,65	29000	1,74	450	140	<b>241/630BK30MB</b>	<b>AH241/630</b>	662	998	6
630	670	630	900	170	6	831,4	23,5	12,5	216	Tr710x7	12	41	305	92,9	4300	0,17	3,95	5,88	10600	3,86	500	380	<b>239/670BK.MB</b>	<b>AH39/670</b>	693	877	5
	670	630	980	230	7,5	888,6	23,5	12,5	280	Tr710x7	14	50	590	125	7200	0,22	3,01	4,48	16000	2,94	480	340	<b>230/670BK.MB</b>	<b>AH30/670</b>	698	952	6
	670	630	1090	412	7,5	929,4	23,5	12,5	467	Tr695x6	30	55	2010	184	14000	0,37	1,83	2,72	31500	1,79	430	130	<b>241/670BK30MB</b>	<b>AH241/670</b>	702	1058	6
670	710	670	950	180	6	877,5	23,5	12,5	228	Tr750x7	12	43	336	105	4800	0,18	3,85	5,73	12000	3,76	480	340	<b>239/710K.MB</b>	<b>AH39/710</b>	733	927	5
	710	670	1030	236	7,5	938,8	23,5	12,5	286	Tr750x7	16	50	650	135	7650	0,22	3,07	4,57	17000	3	480	320	<b>230/710BK.MB</b>	<b>AH30/710</b>	738	1002	6
	710	670	1030	315	7,5	921,6	23,5	12,5	365	Tr740x7	33	50	873	150	9500	0,3	2,26	3,37	22800	2,21	430	220	<b>240/710BK30MB</b>	<b>AH240/710</b>	738	1002	6
	710	670	1150	438	9,5	982	23,5	12,5	493	Tr740x7	33	55	1820	209	15600	0,38	1,79	2,67	35500	1,75	400	120	<b>241/710BK30MB</b>	<b>AH241/710</b>	750	1110	8
710	750	710	1000	185	6	923,2	23,5	12,5	234	Tr800x7	12	44	394	118	5200	0,17	3,95	5,88	12900	3,86	480	320	<b>239/750K.MB</b>	<b>AH39/750</b>	773	977	5
	750	710	1090	250	7,5	990,9	23,5	12,5	300	Tr800x7	16	50	792	181	8500	0,22	3,01	4,48	19000	2,94	450	300	<b>230/750K.MB</b>	<b>AH30/750</b>	778	1062	6
	750	710	1090	335	7,5	976,1	23,5	12,5	385	Tr780x7	35	50	1070	170	10800	0,3	2,26	3,37	26000	2,21	400	200	<b>240/750BK30MB</b>	<b>AH240/750</b>	778	1062	6
750	800	750	1060	195	6	983,7	23,5	12,5	245	Tr830x7	12	45	490	155	5850	0,17	4,05	6,04	15000	3,96	450	300	<b>239/800BK.MB</b>	<b>AH39/800</b>	823	1037	5
	800	750	1150	258	7,5	1050,8	23,5	12,5	308	Tr850x7	18	53	861	200	9300	0,22	3,07	4,57	21200	3	430	280	<b>230/800K.MB</b>	<b>AH30/800</b>	828	1122	6
800	850	800	1120	200	6	1039,8	23,5	12,5	258	Tr900x7	12	50	554	176	6300	0,16	4,11	6,12	16300	4,02	430	280	<b>239/850K.MB</b>	<b>AH39/850</b>	873	1097	5
	850	800	1220	365	7,5	1092,9	23,5	12,5	418	Tr880x7	40	53	1420	252	12900	0,29	2,33	3,47	32000	2,28	480	170	<b>240/850BK30MB</b>	<b>AH240/850</b>	878	1192	6
850	900	850	1180	206	6	1098,8	23,5	12,5	265	Tr950x8	12	51	641	191	6550	0,16	4,28	6,37	17300	4,19	400	260	<b>239/900K.MB</b>	<b>AH39/900</b>	923	1157	5

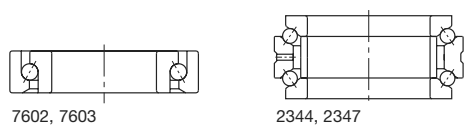
<sup>1)</sup> Ver la sección de "Accesorios" para saber que tuerca ranurada corresponde.

<sup>\*)</sup> Ver la tabla de dimensiones de los manguitos de desmontaje para hacer el pedido. Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

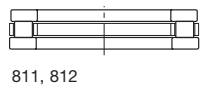




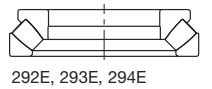
Rodamientos axiales de bolas,  
de simple y doble efecto



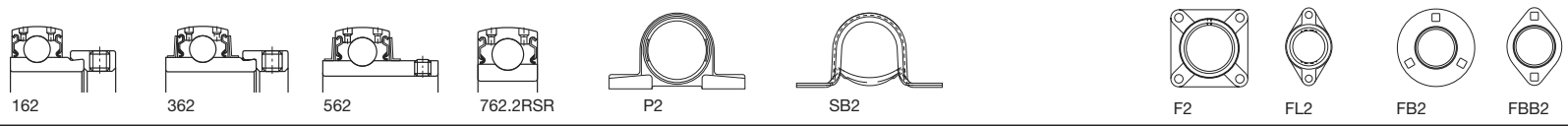
Rodamientos axiales de bolas  
de contacto angular,  
de simple y doble efecto



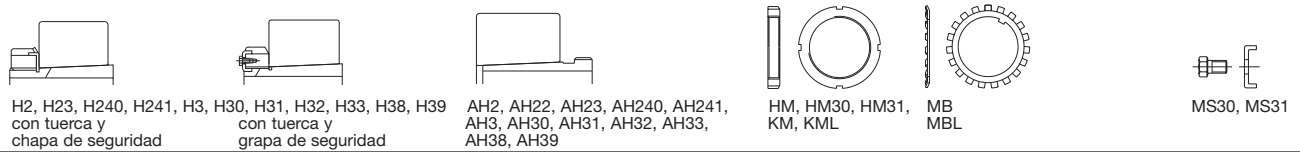
Rodamientos axiales de rodillos  
cilíndricos



Rodamientos axiales oscilantes  
de rodillos



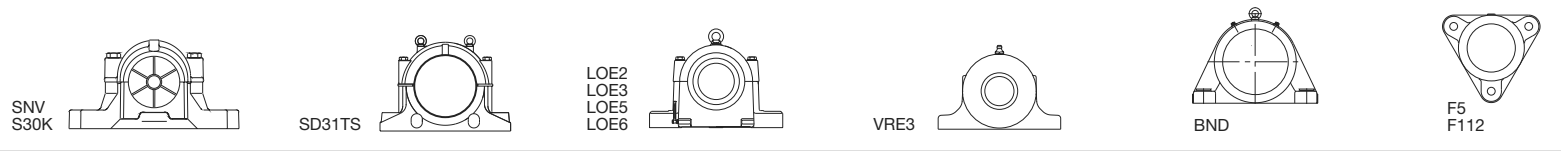
Rodamientos S  
Soportes  
Soportes brida



Manguitos de montaje  
Manguitos de desmontaje  
Tuerca ranurada – Elementos  
de seguridad



Bolas · Rodillos cilíndricos

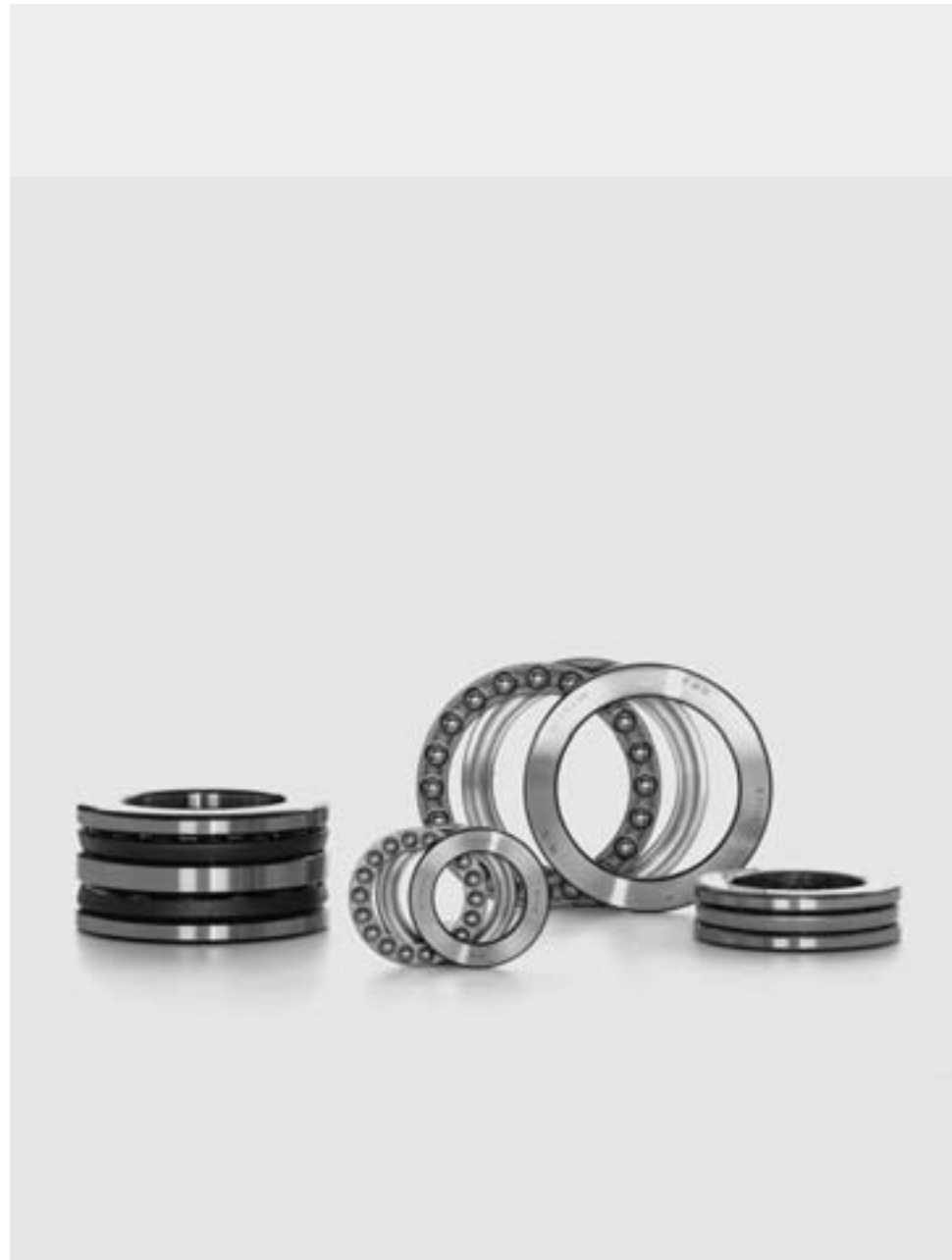


Soportes

Grasas para rodamientos Arcanol  
Embalajes  
Programa de servicio

Programas sectoriales  
Oficinas de contacto para asesoramiento  
técnico y venta

## Rodamientos FAG axiales de bolas de simple y de doble efecto



## Rodamientos FAG axiales de bolas de simple y de doble efecto • Normas • Ejecuciones básicas

Los rodamientos axiales de bolas se fabrican en las ejecuciones de simple y de doble efecto. Ambas ejecuciones pueden absorber elevadas cargas axiales, sin embargo no deben ser solicitados radialmente. Aparte de las ejecuciones con aros planos, FAG también suministra rodamientos axiales de bolas con aros de alojamiento esféricos y contraplacas.

### Normas

Rodamientos axiales de bolas de simple efecto	DIN 711
Rodamientos axiales de bolas de doble efecto	DIN 715
Contraplacas para rodamientos axiales de bolas	DIN 711

### Ejecuciones básicas

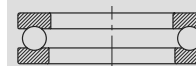
FAG suministra rodamientos axiales de bolas con aros planos en las series 511, 512, 513 y 514.

También suministramos las contraplacas U2 y U3 para los rodamientos de las series 532 y 533 con aros de alojamiento esférico.

Los rodamientos FAG axiales de bolas de doble efecto con aros planos existen en las series 522 y 523.

También suministramos las contraplacas U2 y U3 para los rodamientos de las series 542 y 543 con aros de alojamiento esférico.

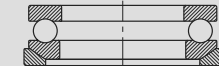
### Rodamientos axiales de bolas, de simple efecto



511, 512, 513, 514



532, 533  
Aro de alojamiento esférico

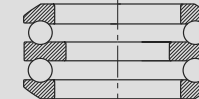


532, 533  
Aro de alojamiento esférico y contraplaca U2, U3

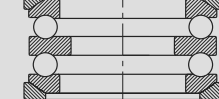
### Rodamientos axiales de bolas, de doble efecto



522, 523



542, 543  
Aros de alojamiento esférico



542, 543  
Aros de alojamiento esférico y contraplacas U2, U3



# Rodamientos FAG axiales de bolas

Tolerancias · Adaptabilidad angular · Jaulas · Carga axial mínima · Cargas equivalentes · Sufijos ·

Diseño de las partes anexas

## Tolerancias

Los rodamientos axiales de bolas de la ejecución básica se fabrican con tolerancias normales.

Bajo demanda también se suministran ejecuciones con tolerancias restringidas (sufijos P6 o P5).

Tolerancias: rodamientos axiales, ver página 70.

## Adaptabilidad angular

Las superficies de apoyo de los aros de los rodamientos han de ser paralelas. Los errores angulares pueden compensarse con aros de alojamiento esférico y contraplacas.

## Jaulas

Los rodamientos pequeños tienen jaulas prensadas de chapa de acero (sin sufijo). Los rodamientos de mayor tamaño tienen jaulas de ventanas macizas de acero o de latón, guiadas por las bolas (sufijos FP o MP) o jaulas macizas de latón (sufijo M).

▼ Jaulas estandar de los rodamientos axiales de bolas

Serie	Jaula de chapa de acero (-) Número característico del agujero	Jaula maciza de acero (FP)	Jaula maciza de latón (M, MP)
511	hasta 28	30 hasta 68	a partir de 72
512	hasta 28		a partir de 30
513	hasta 20		a partir de 22
514	hasta 11		a partir de 12
522	hasta 28		a partir de 30
523	hasta 20		a partir deb 22
532	hasta 28		a partir de 30
533	hasta 20		a partir de 22
542	todas		
543	hasta 20		22

## Carga axial mínima, altas velocidades de giro

Al girar a elevadas velocidades, las condiciones de rodadura son perturbadas por las fuerzas de inercia de las bolas, si la carga axial queda por debajo de un valor mínimo. Esta carga mínima axial  $F_{amin}$  se calcula con ayuda de la fórmula:

$$F_{amin} = M \cdot \left( \frac{n_{max}}{1000} \right)^2 \quad [kN]$$

El coeficiente de carga mínima  $M$  se indica en las tablas de los rodamientos. Para  $n_{max}$  debe tomarse el número máximo de revoluciones en servicio. Si la carga axial exterior es demasiado pequeña, se precarga el rodamiento, p. e. mediante muelles. La velocidad de referencia para los rodamientos axiales de bolas no figura en el bosquejo de la norma DIN 732, por lo que en las tablas sólo se indican las velocidades límites, ver también pág. 87.

## Carga dinámica equivalente

Los rodamientos axiales de bolas sólo soportan cargas axiales.

$$P = F_a \quad [kN]$$

## Carga estática equivalente

Los rodamientos axiales de bolas sólo soportan cargas axiales.

$$P_o = F_a \quad [kN]$$

## Sufijos

- FP Jaula de ventanas maciza de acero guiada por las bolas
- M Jaula maciza de latón, guiada por las bolas
- MP Jaula de ventanas maciza de latón guiada por las bolas

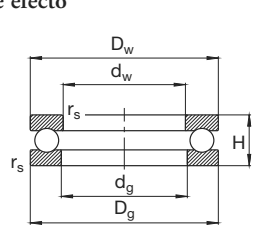
## Diseño de las partes anexas

En la página 102 se encuentra información general sobre el diseño de las contraplacas y en la página 123 se da la información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

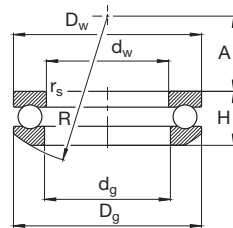
La altura de resalte de las piezas anexas ha de ser tan grande que el aro del eje y el aro del alojamiento puedan apoyarse por lo menos hasta la mitad. En las tablas siguientes se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y el diámetro de los resaltes.

# Rodamientos FAG axiales de bolas de simple efecto

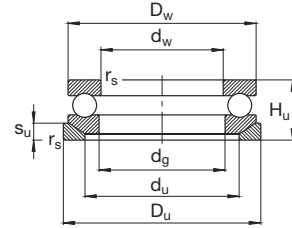
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



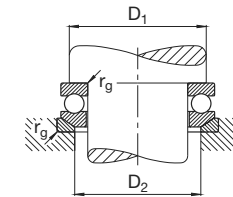
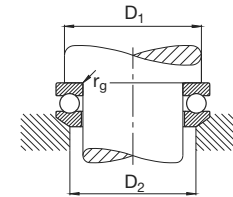
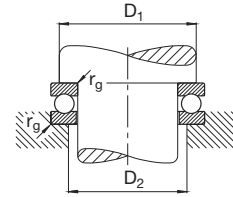
511, 512, 513, 514



532, 533  
Aro de alojamiento esférico



532, 533  
Aro de alojamiento esférico y contraplaca U2, U3

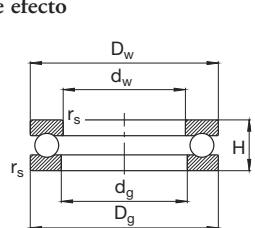


Ejes	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga		Coeficiente de carga mínima M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares		
	dw	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	r <sub>s</sub> min	R	A	d <sub>u</sub>	D <sub>u</sub>	s <sub>u</sub>	H <sub>u</sub>	Rodamiento kg	Contra-placa	C	estát. C <sub>0</sub>			Rodamiento FAG	Contraplaca FAG	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
10	10	11	24	24	9	0,3							0,018		10	14	0,001	9500	51100		18	16	0,3
	10	12	26	26	11	0,6							0,029		12,7	17	0,002	8000	51200		20	16	0,6
	10	12	26	26	11,6	0,6	22	8,5	18	28	3,5	13	0,028	0,01	12,7	17	0,002	8000	53200	U200	20	18	0,6
12	12	13	26	26	9	0,3							0,021		10,4	15,3	0,001	9000	51101		20	18	0,3
	12	14	28	28	11	0,6							0,032		13,2	19	0,002	8000	51201		22	18	0,6
	12	14	28	28	11,4	0,6	25	11,5	20	30	3,5	13	0,03	0,012	13,2	19	0,002	8000	53201	U201	22	20	0,6
15	15	16	28	28	9	0,3							0,022		9,3	14	0,001	8500	51102		23	20	0,3
	15	17	32	32	12	0,6							0,043		16,6	25	0,004	6700	51202		25	22	0,6
	15	17	32	32	13,3	0,6	28	12	24	35	4	15	0,045	0,014	16,6	25	0,004	6700	53202	U202	25	24	0,6
17	17	18	30	30	9	0,3							0,026		9,6	15,3	0,002	8500	51103		25	22	0,3
	17	19	35	35	12	0,6							0,05		17,3	27,5	0,004	6700	51203		28	24	0,6
	17	19	35	35	13,2	0,6	32	16	26	38	4	15	0,052	0,015	17,3	27,5	0,004	6700	53203	U203	28	26	0,6
20	20	21	35	35	10	0,3							0,038		12,7	20,8	0,003	7000	51104		29	26	0,3
	20	22	40	40	14	0,6							0,076		22,4	37,5	0,008	5600	51204		32	28	0,6
	20	22	40	40	14,7	0,6	36	18	30	42	5	17	0,095	0,02	22,4	37,5	0,008	5600	53204	U204	32	30	0,6
25	25	26	42	42	11	0,6							0,058		15,6	29	0,01	6300	51105		35	32	0,6
	25	27	47	47	15	0,6							0,114		28	50	0,01	5000	51205		38	34	0,6
	25	27	47	47	16,7	0,6	40	19	36	50	5,5	19	0,121	0,032	28	50	0,013	5000	53205	U205	38	36	0,6
	25	27	52	52	18	1							0,154		34,5	55	0,019	4300	51305		41	36	1
	25	27	52	52	19,8	1	45	21	38	55	6	22	0,203	0,044	34,5	55	0,019	4300	53305	U305	41	38	1
30	25	27	60	60	24	1							0,363		51	80	0,04	3600	51405		46	39	1
	30	32	47	47	11	0,6							0,066		16,6	33,5	0,01	5600	51106		40	37	0,6
	30	32	52	52	16	0,6							0,136		25	46,5	0,01	4800	51206		43	39	0,6
	30	32	52	52	17,8	0,6	45	22	42	55	5,5	20	0,147	0,038	25	46,5	0,01	4800	53206	U206	43	42	0,6
	30	32	60	60	21	1							0,244		38	65,5	0,028	4000	51306		48	42	1
	30	32	60	60	22,6	1	50	22	45	62	7	25	0,303	0,056	38	65,5	0,028	4000	53306	U306	48	45	1
	30	32	70	70	28	1							0,577		72	125	0,08	3200	51406		54	46	1

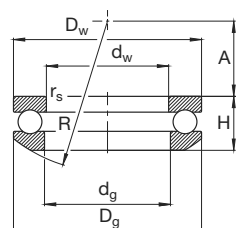
# Rodamientos FAG axiales de bolas

## de simple efecto

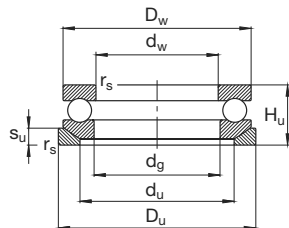
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



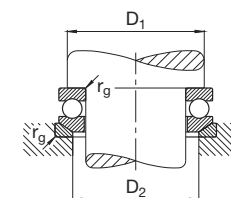
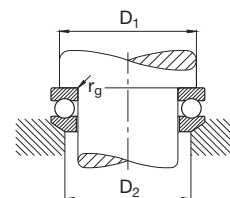
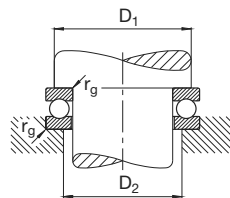
511, 512, 513, 514



532, 533  
Aro de alojamiento esférico



532, 533  
Aro de alojamiento y contraplaca U2, U3

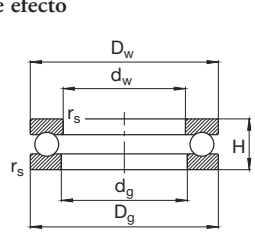


Eje	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga		Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares		
	dw	dg	Dw	Dg	H	rs	R	A	du	Du	su	Hu	Rodamiento kg	Contra-placa kg	din. C	estát. C <sub>0</sub>			Rodamiento FAG	Contraplaca FAG	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	rg max
35	35	37	52	52	12	0,6							0,085		17,6	37,5	0,01	5300	51107		45	42	0,6
	35	37	62	62	18	1							0,198		35,5	67	0,028	4000	51207		51	46	1
	35	37	62	62	19,9	1	50	24	48	65	7	22	0,265	0,057	35,5	67	0,028	4000	53207	U207	51	48	1
	35	37	68	68	24	1							0,351		50	88	0,05	3600	51307		55	48	1
	35	37	68	68	25,6	1	56	24	52	72	7,5	28	0,437	0,084	50	88	0,05	3600	53307	U307	55	52	1
35	37	80	80	32	1,1								0,855		86,5	156	0,13	3000	51407		62	53	1
40	40	42	60	60	13	0,6							0,125		23,2	50	0,016	4500	51108		52	48	0,6
	40	42	68	68	19	1							0,257		46,5	98	0,05	3800	51208		57	51	1
	40	42	68	68	20,3	1	56	28,5	55	72	7	23	0,259	0,07	46,5	98	0,05	3800	53208	U208	57	55	1
	40	42	78	78	26	1							0,536		61	112	0,08	3200	51308		63	55	1
	40	42	78	78	28,5	1	64	28	60	82	8,5	31	0,561	0,12	61	112	0,08	3200	53308	U308	63	60	1
40	42	90	90	36	1,1								1,17		112	204	0,22	2400	51408		70	60	1
45	45	47	65	65	14	0,6							0,148		24,5	57	0,02	4500	51109		57	53	0,6
	45	47	73	73	20	1							0,279		39	80	0,043	3600	51209		62	56	1
	45	47	73	73	21,3	1	56	26	60	78	7,5	24	0,278	0,087	39	80	0,043	3600	53209	U209	62	60	1
	45	47	85	85	28	1							0,612		75	140	0,12	3000	51309		69	61	1
	45	47	85	85	30,1	1	64	25	65	90	10	33	0,783	0,17	75	140	0,12	3000	53309	U309	69	65	1
45	47	100	100	39	1,1								1,6		129	245	0,32	2200	51409		78	67	1
50	50	52	70	70	14	0,6							0,165		25,5	63	0,024	4300	51110		62	58	0,6
	50	52	78	78	22	1							0,346		50	106	0,07	3400	51210		67	61	1
	50	52	78	78	23,5	1	64	32,5	62	82	7,5	26	0,341	0,098	50	106	0,07	3400	53210	U210	67	62	1
	50	52	95	95	31	1,1							0,932		86,5	170	0,18	2800	51310		77	68	1
	50	52	95	95	34,3	1,1	72	28	72	100	11	37	0,97	0,23	86,5	170	0,18	2800	53310	U310	77	72	1
50	52	110	110	43	1,5								2,18		156	310	0,48	2000	51410		86	74	1,5
55	55	57	78	78	16	0,6							0,247		31	78	0,038	3800	51111		69	64	0,6
	55	57	90	90	25	1							0,382		61	134	0,11	3200	51211		76	69	1
	55	57	90	90	27,3	1	72	35	72	95	9	30	0,609	0,152	61	134	0,11	3200	53211	U211	76	72	1
	55	57	105	105	35	1,1							1,3		102	208	0,26	2400	51311		85	75	1
	55	57	105	105	39,3	1,1	80	30	80	110	11,5	42	1,38	0,28	102	208	0,26	2400	53311	U311	85	80	1
55	57	120	120	48	1,5								2,91		180	360	0,67	1800	51411		94	81	1,5

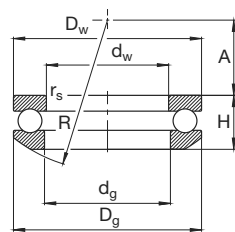
# Rodamientos FAG axiales de bolas

de simple efecto

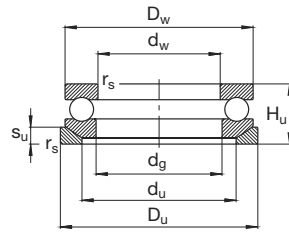
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



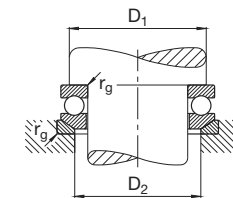
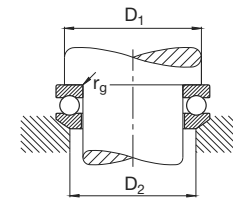
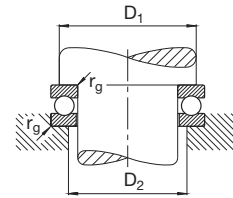
511, 512, 513, 514



532, 533  
Aro de alojamiento esférico



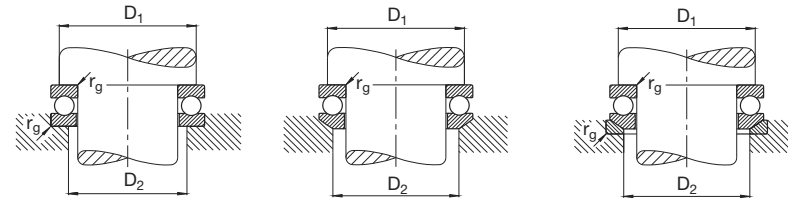
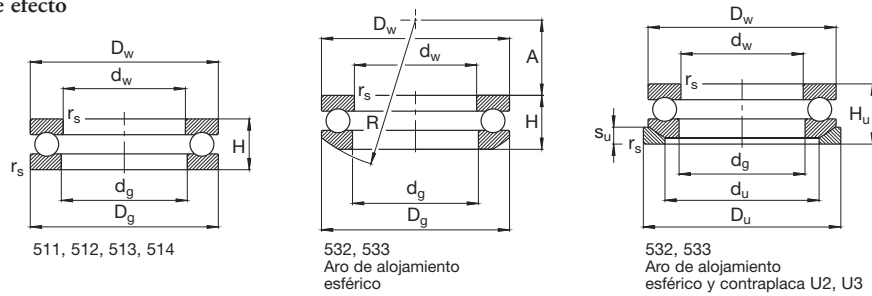
532, 533  
Aro de alojamiento esférico y contraplaca U2, U3



Eje	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga		Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares		
	dw	dg	Dw	Dg	H	rs	R	A	du	Du	su	Hu	Rodamiento kg	Contra-placa	C	estát. C <sub>0</sub>			Rodamiento FAG	Contraplaca FAG	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	rg max
60	60	62	85	85	17	1							0,817		36,5	93	0,05	3600	51112		75	70	1
	60	62	95	95	26	1							0,649		62	140	0,12	3000	51212		81	74	1
	60	62	95	95	28	1	72	32,5	78	100	9	31	0,655	0,16	62	140	0,12	3000	53212	U212	81	78	1
	60	62	110	110	35	1,1							1,36		100	208	0,28	2200	51312		90	80	1
	60	62	110	110	38,3	1,1	90	41	85	115	11,5	42	1,42	0,31	100	208	0,28	2200	53312	U312	90	85	1
	60	62	130	130	51	1,5							3,7		200	400	0,85	1700	51412FP		102	88	1,5
65	65	67	90	90	18	1							0,364		37,5	98	0,06	3400	51113		80	75	1
	65	67	100	100	27	1							0,684		93	240	0,28	3000	51213		86	79	1
	65	67	100	100	28,7	1	80	40	82	105	9	32	0,855	0,18	64	150	0,14	3000	53213	U213	86	82	1
	65	67	115	115	36	1,1							1,39		106	220	0,32	2200	51313		95	85	1
	65	67	115	115	39,4	1,1	90	38,5	90	120	12,5	43	1,78	0,34	106	220	0,32	2200	53313	U313	95	90	1
	65	68	140	140	56	2							4,67		216	450	1,1	1600	51413FP		110	95	2
70	70	72	95	95	18	1							0,364		37,5	104	0,067	3400	51114		85	80	1
	70	72	105	105	27	1							0,727		65,5	160	0,16	2800	51214		91	84	1
	70	72	105	105	28,8	1	80	38	88	110	9	32	0,903	0,185	65,5	160	0,16	2800	53214	U214	91	88	1
	70	72	125	125	40	1,1							1,91		137	300	0,53	1900	51314		103	92	1
	70	72	125	125	44,2	1,1	100	43	98	130	13	48	2,01	0,41	137	300	0,53	1900	53314	U314	103	98	1
	70	73	150	150	60	2							5,72		236	500	1,4	1600	51414FP		118	102	2
75	75	77	100	100	19	1							0,528		44	137	0,1	3200	51115		90	85	1
	75	77	110	110	27	1							0,819		67	170	0,18	2800	51215		96	89	1
	75	77	110	110	28,3	1	90	49	92	115	9,5	32	1,01	0,21	67	170	0,18	2800	53215	U215	96	92	1
	75	77	135	135	44	1,5							2,59		163	360	0,75	3800	51315		111	99	1,5
	75	77	135	135	48,1	1,5	100	37	105	140	15	52	3,19	0,55	163	360	0,75	3800	53315	U315	111	105	1,5
	75	78	160	160	65	2							7,06		250	560	1,8	1500	51415FP		126	109	2
80	80	82	105	105	19	1							0,565		45	140	0,1	3200	51116		95	90	1
	80	82	115	115	28	1							0,908		75	190	0,22	2600	51216		101	94	1
	80	82	115	115	29,5	1	90	46	98	120	10	33	0,903	0,22	75	190	0,22	2600	53216	U216	101	98	1
	80	82	140	140	44	1,5							2,69		160	360	0,8	3600	51316		116	104	1,5
	80	82	140	140	47,6	1,5	112	50	110	145	15	52	2,75	0,57	160	360	0,8	3600	53316	U316	116	110	1,5
	80	83	170	170	68	2,1							8,23		270	620	2,2	1400	51416FP		134	116	2,1

# Rodamientos FAG axiales de bolas de simple efecto

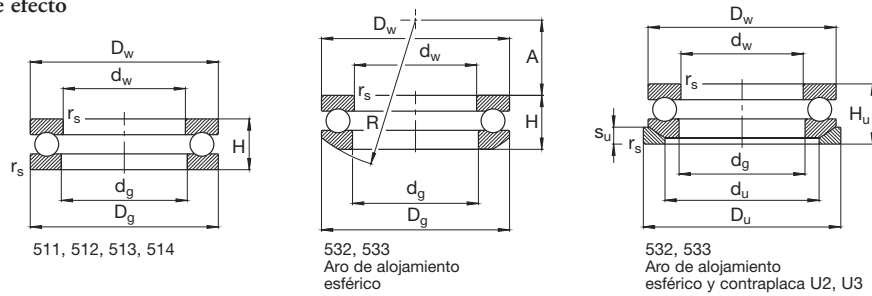
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga		Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares		
	dw	dg	Dw	Dg	H	rs	R	A	du	Du	su	Hu	Rodamiento kg	Contra-placa kg	C	C <sub>0</sub>			Rodamiento FAG	Contra-placa FAG	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max mm	rg max mm
85	85	87	110	110	19	1							0,605		45,5	150	0,12	3200	51117		100	95	1
	85	88	125	125	31	1							1,21		98	250	0,38	2200	51217		109	101	1
	85	88	125	125	33,1	1	100	52	105	130	11	37	1,22	0,29	98	250	0,38	2200	53217	U217	109	105	1
	85	88	150	150	49	1,5							3,48		186	415	1,1	1700	51317		124	111	1,5
	85	88	150	150	53,1	1,5	112	43	115	155	17,5	58	3,51	0,81	186	415	1,1	1700	53317	U317	124	115	1,5
	85	88	177	180	72	2,1							9,79		290	680	2,8	1300	51417FP		142	123	2,1
90	90	92	120	120	22	1							0,892		60	190	0,19	2800	51118		108	102	1
	90	93	135	135	35	1,1							1,66		118	300	0,53	2000	51218		117	108	1
	90	93	135	135	38,5	1,1	100	45	110	140	13,5	42	1,7	0,42	118	300	0,53	2000	53218	U218	117	110	1
	90	93	155	155	50	1,5							3,75		193	455	1,2	1700	51318		129	116	1,5
	90	93	155	155	54,6	1,5	112	40	120	160	18	59	3,81	0,84	193	455	1,2	1700	53318	U318	129	120	1,5
	90	93	187	190	77	2,1							11,6		305	750	3,4	1200	51418FP		150	130	2,1
100	100	102	135	135	25	1							1,26		85	270	0,36	2200	51120		121	114	1
	100	103	150	150	38	1,1							2,08		122	320	0,67	1900	51220		130	120	1
	100	103	150	150	40,9	1,1	112	52	125	155	14	45	2,08	0,5	122	320	0,67	1900	53220	U220	130	125	1
	100	103	170	170	55	1,5							4,94		240	585	1,9	1500	51320		142	128	1,5
	100	103	170	170	59,2	1,5	125	46	135	175	18	64	4,99	0,95	240	585	1,9	1500	53320	U320	142	135	1,5
	100	103	205	210	85	3							15,4		365	965	5,3	1000	51420FP		166	144	2,5
110	110	112	145	145	25	1							1,45		86,5	290	0,43	2200	51122		131	124	1
	110	113	160	160	38	1,1							2,26		129	360	0,8	1800	51222		140	130	1
	110	113	160	160	40,2	1,1	125	65	135	165	14	45	2,23	0,56	129	360	0,8	1800	53222	U222	140	135	1
	110	113	187	190	63	2							7,85		280	750	3	1400	51322MP		158	142	2
	110	113	187	190	67,2	2	140	51	150	195	20,5	72	7,85	1,28	280	750	3	1400	53322MP	U322	158	150	2
	110	113	225	230	95	3							20,8		415	1140	7,5	950	51422FP		182	158	2,5
120	120	122	155	155	25	1							1,59		90	310	0,48	2000	51124		141	134	1
	120	123	170	170	39	1,1							2,66		134	390	0,95	1700	51224		150	140	1
	120	123	170	170	40,8	1,1	125	61	145	175	15	46	2,58	0,65	134	390	0,95	1700	53224	U224	150	145	1
	120	123	205	210	70	2,1							9,3		325	915	4,5	1200	51324MP		174	156	2,1
	120	123	205	210	74,1	2,1	160	63	165	220	22	80	9,18	2,1	325	915	4,5	1200	53324MP	U324	174	165	2,1
	120	123	245	250	102	4							26,5		425	1220	9	900	51424FP		198	172	3

# Rodamientos FAG axiales de bolas de simple efecto

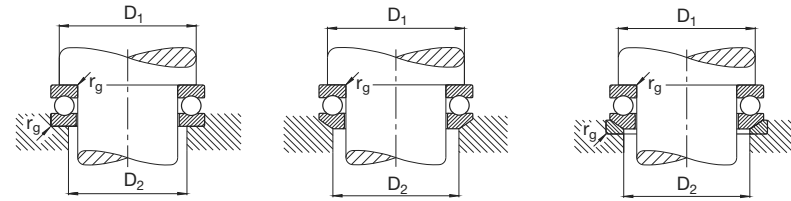
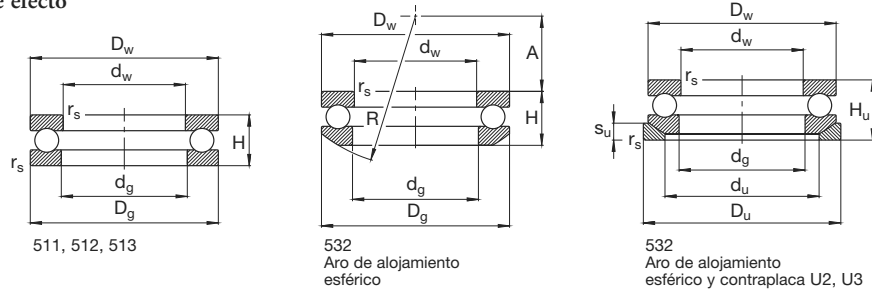
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga din. C	Capacidad de carga estát. C <sub>0</sub>	Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares		
	d <sub>w</sub>	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	r <sub>s</sub> min	R	A	d <sub>u</sub>	D <sub>u</sub>	s <sub>u</sub>	H <sub>u</sub>	Rodamiento kg	Contra-placa					kN	M	Rodamiento FAG	Contraplaca FAG	D <sub>1</sub> min mm
130	130	132	170	170	30	1							2,28		112	390	0,75	1800	51126		154	146	1
	130	133	187	190	45	1,5							3,75		183	540	1,7	1600	51226		166	154	1,5
	130	133	187	190	47,9	1,5	140	67	160	195	17	53	3,69	0,9	183	540	1,7	1600	53226	U226	166	160	1,5
	130	134	220	225	75	2,1							13		360	1060	6	1100	51326MP		187	168	2,1
	130	134	265	270	110	4							32,8		520	1600	15	800	51426FP		214	186	3
140	140	142	178	180	31	1							2,6		112	400	0,85	1800	51128		164	156	1
	140	143	197	200	46	1,5							4,3		190	570	1,9	1500	51228		176	164	1,5
	140	143	197	200	48,6	1,5	160	87	170	210	17	55	4,25	1,22	190	570	1,9	1500	53228	U228	176	170	1,5
	140	144	235	240	80	2,1							15,6		405	1250	8	1000	51328MP		200	180	2,1
150	150	152	188	190	31	1							2,26		110	400	0,9	1700	51130FP		174	166	1
	150	153	212	215	50	1,5							6,08		236	735	2,8	1400	51230MP		189	176	1,5
	150	153	212	215	53,3	1,5	160	79	180	225	20,5	60	5,95	1,69	236	735	2,8	1400	53230MP	U230	189	180	1,5
	150	154	245	250	80	2,1							16,2		415	1340	9,5	950	51330MP		210	190	2,1
	150	154	245	250	83,7	2,1	200	89,5	200	260	26	92	12,8	3,1	415	1340	9,5	950	53330MP	U330	210	200	2,1
	150	154	295	300	120	4							43,1		560	1800	20	750	51430FP		240	210	3
160	160	162	198	200	31	1							2,39		112	430	1	1700	51132FP		184	176	1
	160	163	222	225	51	1,5							6,53		245	780	3,2	1400	51232MP		199	186	1,5
	160	163	222	225	54,7	1,5	160	74	190	235	21	61	6,45	1,81	240	765	3,2	1400	53232MP	U232	199	190	1,5
	160	164	265	270	87	3							21,1		455	1500	12	900	51332M		226	204	2,5
170	170	172	213	215	34	1,1							3,08		132	500	1,4	1600	51134FP		197	188	1
	170	173	237	240	55	1,5							8,12		285	930	4,5	1200	51234MP		212	198	1,5
	170	173	237	240	58,7	1,5	180	91	200	250	21,5	65	7,91	2,14	285	930	4,5	1200	53234MP	U234	212	200	1,5
	170	174	275	280	87	3							24,1		465	1630	13	900	51334M		236	214	2,5
180	180	183	222	225	34	1,1							3,17		134	530	1,5	1500	51136FP		207	198	1
	180	183	245	250	56	1,5							8,55		305	1040	5,3	1200	51236MP		222	208	1,5
	180	183	245	250	58,2	1,5	200	112	210	260	21,5	66	8,19	1,06	305	1040	5,3	1200	53236MP	U236	222	210	1,5
	180	184	295	300	95	3							24,8		520	1830	18	800	51336M		252	228	2,5

# Rodamientos FAG axiales de bolas de simple efecto

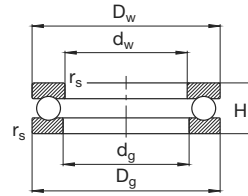
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



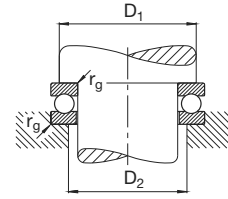
Eje	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga din. C	Capacidad de carga estát. C <sub>0</sub>	Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares		
	d <sub>w</sub>	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	r <sub>s</sub> min	R	A	d <sub>u</sub>	D <sub>u</sub>	s <sub>u</sub>	H <sub>u</sub>	Rodamiento kg	Contra-placa					kN	M	min	Contra-placa	D <sub>1</sub> min mm
190	190	193	237	240	37	1,1							4,08		170	655	2,4	1400	51138FP		220	210	1
	190	194	265	270	62	2							11,6		335	1160	7	1000	51238MP		238	222	2
	190	195	265	270	65,7	2	200	98	230	280	23	73	11,5	2,65	335	1160	7	1000	53238MP	U238	238	230	2
	190	195	315	320	105	4							31,9		600	2200	26	750	51338M		268	242	3
200	200	203	247	250	37	1,1							4,26		170	655	2,4	1400	51140FP		230	220	1
	200	204	275	280	62	2							12		340	1220	8	1000	51240MP		248	232	2
	200	205	335	340	110	4							40,9		620	2400	30	700	51340M		284	256	3
220	220	223	267	270	37	1,1							4,54		176	735	3	1200	51144FP		250	240	1
	220	224	295	300	63	2							13,1		355	1340	9,5	950	51244MP		268	252	2
240	240	243	297	300	45	1,5							7,69		232	965	5	1000	51148FP		276	264	1,5
	240	244	335	340	78	2,1							22,9		465	1860	18	800	51248MP		300	280	2,1
260	260	263	317	320	45	1,5							7,89		236	1020	5,6	1000	51152FP		296	284	1,5
	260	264	355	360	79	2,1							24,8		490	2040	22	750	51252MP		320	300	2,1
280	280	283	347	350	53	1,5							12,5		315	1340	10	900	51156FP		322	308	1,5
	280	284	375	380	80	2,1							23,7		490	2160	24	750	51256MP		340	320	2,1
300	300	304	376	380	62	2							17,7		365	1600	14	800	51160FP		348	332	2
	300	304	415	420	95	3							37		610	2750	40	630	51260M		372	348	2,5
320	320	324	396	400	63	2							19,1		375	1700	16	750	51164FP		368	352	2
	320	325	435	440	95	3							38,9		620	2900	45	630	51264M		392	368	2,5
340	340	344	416	420	64	2							20,5		380	1800	18	750	51168FP		388	372	2
	340	345	455	460	96	3							41,9		640	3150	53	600	51268M		412	388	2,5
360	360	364	436	440	65	2							21,5		405	2000	22	700	51172MP		408	392	2
	360	365	495	500	110	4							70		765	3900	80	530	51272M		444	416	3

# Rodamientos FAG axiales de bolas de simple efecto

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



511



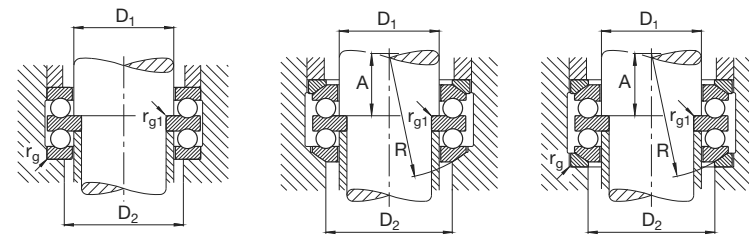
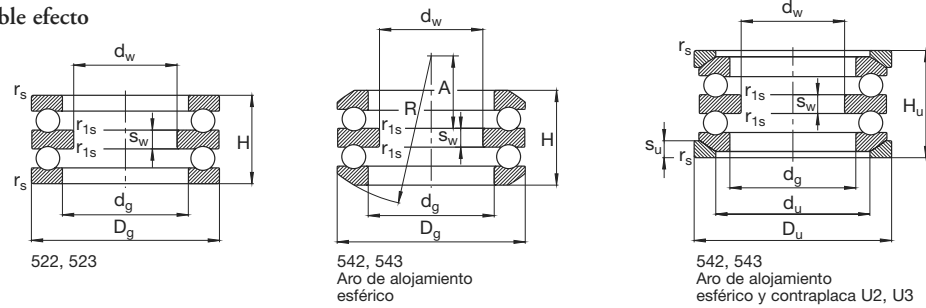
Eje	Dimensiones						Peso ≈ Rodamiento kg	Capacidad de carga		Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares		
	dw mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	r <sub>s</sub> min		C	estát. C <sub>0</sub>			Rodamiento <b>FAG</b>	Contraplaca <b>FAG</b>	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
380	380	384	456	460	65	2	22,4	430	2240	24	670	51176MP		428	412	2
400	400	404	476	480	65	2	23,5	440	2320	28	670	51180MP		448	432	2
420	420	424	495	500	65	2	24,4	440	2450	30	630	51184MP		468	452	2
460	460	464	555	560	80	2,1	37,2	530	3100	50	560	51192MP		520	500	2,1
500	500	505	595	600	80	2,1	44,9	550	3350	56	530	511/500MP		560	540	2,1
530	530	535	635	640	85	3	49,6	620	3900	80	480	511/530MP		596	574	2,5
560	560	565	665	670	85	3	52,1	630	4150	85	480	511/560MP		626	604	2,5



# Rodamientos FAG axiales de bolas

de doble efecto

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

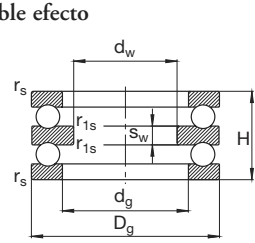


Eje	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga		Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares				
	d <sub>w</sub> mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	r <sub>s</sub> min	R	A	d <sub>u</sub>	D <sub>u</sub>	s <sub>u</sub>	H <sub>u</sub>	Rodamiento kg	Contra-placa kg	C	estát. C <sub>0</sub>			Rodamiento FAG	Contra-placa FAG	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max		
10	10	17	32	22	5	0,6	0,3						0,076		16,6	25	0,003	6700	52202		15	22	0,6	0,3	
	15	22	40	26	6	0,6	0,3						0,139		22,4	37,5	0,008	5600	52204		20	28	0,6	0,3	
20	20	27	47	28	7	0,6	0,3						0,215		28	50	0,013	5000	52205		25	34	0,6	0,3	
	20	27	47	31,4	7	0,6	0,3	40	16,5	36	50	5,5	36	0,221	0,032	28	50	0,013	5000	54205	U205	25	36	0,6	0,3
	20	27	52	34	8	1	0,3						0,291		34,5	55	0,019	4300	52305		25	36	1	0,3	
	20	27	52	37,6	8	1	0,3	45	18	38	55	6	42	0,303	0,044	34,5	55	0,019	4300	54305	U305	25	38	1	0,3
25	25	32	52	29	7	0,6	0,3						0,236		25	46,5	0,01	4800	52206		30	39	0,6	0,3	
	25	32	52	32,6	7	0,6	0,3	45	20	42	55	5,5	37	0,269	0,038	25	46,5	0,01	4800	54206	U206	30	42	0,6	0,3
	25	32	60	38	9	1	0,3						0,435		38	65,5	0,028	4000	52306		30	42	1	0,3	
	25	32	60	41,3	9	1	0,3	50	19,5	45	62	7	46	0,771	0,056	38	65,5	0,028	4000	54306	U306	30	45	1	0,3
30	30	37	62	34	8	1	0,3						0,371		35,5	67	0,028	4000	52207		35	46	1	0,3	
	30	37	62	37,8	8	1	0,3	50	21	48	65	7	42	0,749	0,057	35,5	67	0,028	4000	54207	U207	35	48	1	0,3
	30	37	68	44	10	1	0,3						0,63		50	88	0,05	3600	52307		35	48	1	0,3	
	30	37	68	47,2	10	1	0,3	56	21	52	72	7,5	52	1,11	0,084	50	88	0,05	3600	54307	U307	35	52	1	0,3
	30	42	68	36	9	1	0,6						0,509		46,5	98	0,05	3800	52208		40	51	1	0,6	
	30	42	68	38,6	9	1	0,6	56	25	55	72	7	44	0,513	0,07	46,5	98	0,05	3800	54208	U208	40	55	1	0,6
35	35	47	73	37	9	1	0,6						0,539		39	80	0,043	3600	52209		45	56	1	0,6	
	35	47	73	39,6	9	1	0,6	56	23	60	78	7,5	45	0,537	0,087	39	80	0,043	3600	54209	U209	45	60	1	0,6
	35	47	85	52	12	1	0,6						1,15		75	140	0,12	3000	52309		45	61	1	0,6	
	35	47	85	56,3	12	1	0,6	64	21	65	90	10	62	2,15	0,17	75	140	0,12	3000	54309	U309	45	65	1	0,6
40	40	52	78	39	9	1	0,6						0,635		50	106	0,07	3400	52210		50	61	1	0,6	
	40	52	78	42	9	1	0,6	64	30,5	62	82	7,5	47	1,25	0,098	50	106	0,07	3400	54210	U210	50	62	1	0,6
	40	52	95	58	14	1,1	0,6						1,76		86,5	170	0,18	2800	52310		50	68	1	0,6	
	40	52	95	64,7	14	1,1	0,6	72	23	72	100	11	70	1,84	0,23	86,5	170	0,18	2800	54310	U310	50	72	1	0,6
45	45	57	90	45	10	1	0,6						0,571		61	134	0,11	3200	52211		55	69	1	0,6	
	45	57	90	49,6	10	1	0,6	72	32,5	72	95	9	55	2,03	0,152	61	134	0,11	3200	54211	U211	55	72	1	0,6
	45	57	105	64	15	1,1	0,6						2,37		102	208	0,26	2400	52311		55	75	1	0,6	
	45	57	105	72,6	15	1,1	0,6	80	25,5	80	110	11,5	78	2,53	0,28	102	208	0,26	2400	54311	U311	55	80	1	0,6

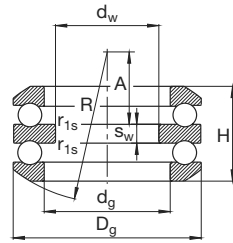
# Rodamientos FAG axiales de bolas

de doble efecto

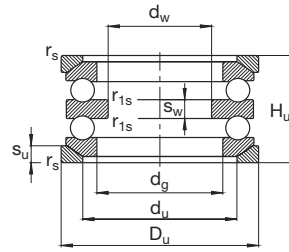
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



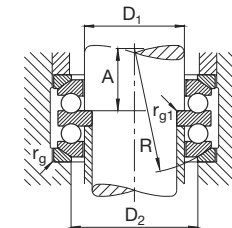
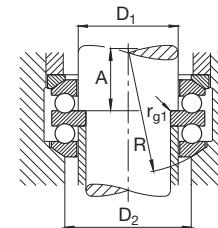
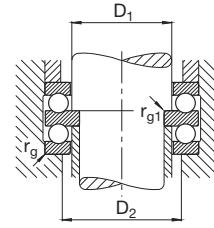
522, 523



542, 543  
Aro de alojamiento esférico



542, 543  
Aro de alojamiento esférico y contraplaca U2, U3

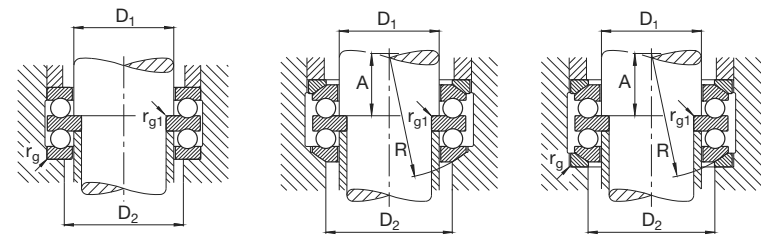
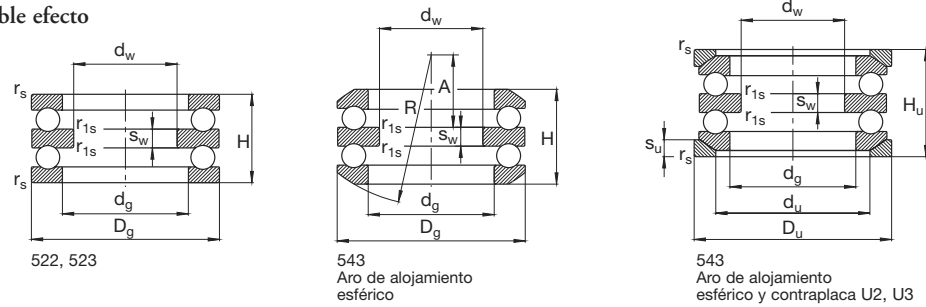


Eje	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga din. C	Capacidad de carga estát. C <sub>0</sub>	Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares				
	d <sub>w</sub> mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	r <sub>s</sub> min	R	A	d <sub>u</sub>	D <sub>u</sub>	s <sub>u</sub>	H <sub>u</sub>	Rodamiento kg	Contra-placa					kN	M	min <sup>-1</sup>	Rodamiento FAG	Contraplaca FAG	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max
50	50	62	95	46	10	1	0,6						1,12		62	140	0,12	3000	52212		60	74	1	0,6	
	50	62	95	50	10	1	0,6	72	30,5	78	100	9	56	2,24	0,16	62	140	0,12	3000	54212	U212	60	78	1	0,6
	50	62	110	64	15	1,1	0,6						2,49		100	208	0,28	2200	52312		60	80	1	0,6	
	50	62	110	70,7	15	1,1	0,6	90	36,5	85	115	11,5	78	2,6	0,31	100	208	0,28	2200	54312	U312	60	85	1	0,6
55	55	67	100	47	10	1	0,6						1,19		64	150	0,14	3000	52213		65	79	1	0,6	
	55	67	115	65	15	1,1	0,6						2,5		106	220	0,32	2200	52313		65	85	1	0,6	
	55	72	105	47	10	1	1						1,3		65,5	160	0,16	2800	52214		70	84	1	1	
	55	72	125	72	16	1,1	1						3,67		137	300	0,53	1900	52314		70	92	1	1	
	55	72	125	80,3	16	1,1	1	100	39	98	130	13	88	6,32	0,41	137	300	0,53	1900	54314	U314	70	98	1	1
60	60	77	110	47	10	1	1						1,48		67	170	0,18	2800	52215		75	89	1	1	
	60	77	110	49,6	10	1	1	90	47,5	92	115	9,5	57	1,87	0,21	67	170	0,18	2800	54215	U215	75	92	1	1
	60	77	135	79	18	1,5	1						4,71		163	360	0,75	3800	52315		75	99	1,5	1	
	60	77	135	87,2	18	1,5	1	100	32,5	105	140	15	95	5,92	0,55	163	360	0,75	3800	54315	U315	75	105	1,5	1
65	65	82	115	48	10	1	1						1,55		75	190	0,22	2600	52216		80	94	1	1	
	65	82	115	51	10	1	1	90	45	98	120	10	58	1,54	0,22	75	190	0,22	2600	54216	U216	80	98	1	1
	65	82	140	79	18	1,5	1						4,82		160	360	0,8	3600	52316		80	104	1,5	1	
	65	82	140	86,1	18	1,5	1	112	45,5	110	145	15	95	4,93	0,57	160	360	0,8	3600	54316	U316	80	110	1,5	1
70	70	88	125	55	12	1	1						2,23		98	250	0,38	2200	52217		85	101	1	1	
	70	88	125	59,2	12	1	1	100	49,5	105	130	11	67	2,25	0,29	98	250	0,38	2200	54217	U217	85	105	1	1
	70	88	150	87	19	1,5	1						6,21		186	415	1,1	1700	52317		85	111	1,5	1	
	70	88	150	95,2	19	1,5	1	112	39	115	155	17,5	105	6,27	0,81	186	415	1,1	1700	54317	U317	85	115	1,5	1
75	75	93	135	62	14	1,1	1						3,05		118	300	0,53	2000	52218		90	108	1	1	
	75	93	135	69	14	1,1	1	100	42	110	140	13,5	76	3,11	0,42	118	300	0,53	2000	54218	U218	90	110	1	1
	75	93	155	88	19	1,5	1						6,62		193	455	1,2	1700	52318		90	116	1,5	1	
	75	93	155	97,1	19	1,5	1	112	36,5	120	160	18	106	6,74	0,84	193	455	1,2	1700	54318	U318	90	120	1,5	1
85	85	103	150	67	15	1,1	1						3,72		122	320	0,67	1900	52220		100	120	1	1	
	85	103	150	72,8	15	1,1	1	112	49	125	155	14	81	7,88	0,5	122	320	0,67	1900	54220	U220	100	125	1	1
	85	103	170	97	21	1,5	1						8,71		240	585	1,9	1500	52320		100	128	1,5	1	
	85	103	170	105,4	21	1,5	1	125	42	135	175	18	115	8,81	0,95	240	585	1,9	1500	54320	U320	100	135	1,5	1

# Rodamientos FAG axiales de bolas

de doble efecto

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones												Peso		Capacidad de carga din. C	Capacidad de carga estát. C <sub>0</sub>	Coeficiente de carga mínimo M	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Denominación abreviada		Medidas auxiliares			
	d <sub>w</sub> mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	r <sub>s</sub> min	R	A	d <sub>u</sub>	D <sub>u</sub>	s <sub>u</sub>	H <sub>u</sub>	Rodamiento kg	Contra-placa kg					Rodamiento FAG	Contra-placa FAG	D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max	
95	95	113	160	67	15	1,1	1						4,06		129	360	0,8	1800	52222		110	130	1	1
	95	113	190	110	24	2	1						14		280	750	3	1400	52322MP		110	142	2	1
	95	113	190	118,4	24	2	1	140	47	150	195	20,5	128	14	280	750	3	1400	54322MP	U322	110	150	2	1
100	100	123	170	68	15	1,1	1,1						4,82		134	390	0,95	1700	52224		120	140	1	1
	100	123	210	123	27	2,1	1,1						16,8		325	915	4,5	1200	52324MP		120	156	2,1	1
110	110	133	190	80	18	1,5	1,1						7,04		183	540	1,7	1600	52226		130	154	1,5	1
	110	134	225	130	30	2,1	1,1						22		360	1060	6	1100	52326MP		130	168	2,1	1
120	120	143	200	81	18	1,5	1,1						7,78		190	570	1,9	1500	52228		140	164	1,5	1
	120	144	240	140	31	2,1	1,1						28,7		405	1250	8	1000	52328MP		140	180	2,1	1
130	130	153	215	89	20	1,5	1,1						10,7		236	735	2,8	1400	52230MP		150	176	1,5	1
	130	154	250	140	31	2,1	1,1						29,4		415	1340	9,5	950	52330MP		150	190	2,1	1
140	140	163	225	90	20	1,5	1,1						12,2		240	765	3,2	1400	52323MP		160	186	1,5	1
150	150	173	240	97	21	1,5	1,1						14		285	930	4,5	1200	52234MP		170	198	1,5	1

## Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de simple efecto



## Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de simple efecto · Ejecución básica · Tolerancias

Los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de simple efecto son rodamientos de precisión con tolerancias restringidas y apropiados para máquinas-herramienta. Estos rodamientos son muy rígidos, funcionan con poco rozamiento y con una elevada precisión de posicionamiento. No son despiezables.

### Ejecución básica

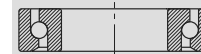
Las dimensiones exteriores de los rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de simple efecto se ajustan a la tabla de dimensiones DIN 616. Se fabrican en las series 7602 y 7603 para diámetros de eje desde 12 a 100 mm. FAG también suministra la serie estrecha BSB, ver publicación nº AC 41 130.

Con un ángulo de contacto de 60°, los rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular pue-

den soportar grandes esfuerzos axiales. Aparte de las fuerzas axiales también absorben fuerzas radiales reducidas. Como todos los rodamientos de bolas de contacto angular solamente pueden sollicitarse axialmente en un sentido.

### Tolerancias

Los rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de simple efecto se fabrican con tolerancias restringidas de la clase de tolerancias P4 según ISO. Las tolerancias de los diámetros corresponden a las de los rodamientos radiales, las del salto axial corresponden a la variación del espesor en rodamientos axiales. En cuanto a las tolerancias de mecanizado para los asientos de rodamientos ver publicación FAG no. AC 41 130.



7602, 7603

▼ Tolerancias de los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de simple efecto, series 7602 y 7603

Valor nominal del agujero y del diámetro exterior	medidas en mm	Medidas en mm						
		más de hasta	30	30 50	50 80	80 120	120 150	150 180
		Valores en µm						
Diferencia del agujero	$\Delta_{amp}$	-5 0	-6 0	-7 0	-8 0			
Diferencia del diámetro exterior	$\Delta_{Dmp}$		0 -6	0 -7	0 -8	0 -9	0 -10	0 -11
Diferencia de anchuras (del aro interior)	$\Delta_{Bs}$	0 -250	0 -250	0 -250	0 -380			
Salto axial (del aro interior)	$S_{ia}$	2	2	3	3			
Salto axial (del aro exterior)	$S_{ea}$		2	3	3	4	4	4

## Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular

de simple efecto · Disposición de los rodamientos · Rigidez y precarga · Jaula · Lubricación · Aptitud para altas velocidades · Rozamiento

### Disposición de los rodamientos

Los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de simple efecto se montan preferentemente por parejas o en grupos. Los aros de los rodamientos tienen la tolerancia de la anchura de tal forma que rodamientos del mismo tamaño pueden montarse directamente por parejas o en grupos (montaje universal). En las disposiciones en O ó en X, las parejas y los grupos de rodamientos tienen una precarga determinada.

### Rigidez y precarga

Los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de simple efecto obtienen su rigidez por su construcción interna y mediante precarga. Si se montan dos rodamientos en disposición en O ó en X, se obtiene automáticamente una gran precarga definida (ver fuerza  $F_v$ , en la tabla de dimensiones). Al montar más rodamientos en un mismo apoyo, aumentan la precarga y la rigidez del mismo.

### Jaula

Los rodamientos están equipados con una jaula de ventanas maciza de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio (sufijo TVP), guiada por las bolas. Con esta jaula es posible montar una gran cantidad de bolas. Las buenas propiedades de deslizamiento del material de la jaula y la forma de los alvéolos, favorable para la lubricación, contribuyen al giro con poco rozamiento de los rodamientos. En cuanto al límite térmico de aplicación condicionado por la jaula de poliamida ver pág. 85.

### Lubricación

Los rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de simple efecto pueden lubricarse con grasa o con aceite. Debido al manejo y la obturación más sencillas se usa preferentemente lubricación con grasa. Como grasas apropiadas han demostrado su eficacia las grasas de base de saponificación lítica con aditivos de alta presión EP, como p.e. la grasa Arcanol L135V de FAG.

### Aptitud para alta velocidad

Las velocidades admisibles para la lubricación con grasa se indican en las tablas. Los valores indicados valen para una pareja de rodamientos en la disposición en O ó en X. Si se monta un grupo de tres o cuatro rodamientos han de ser reducidos los valores según la siguiente tabla:

▼ Reducción de la velocidad con diferentes disposiciones de rodamientos	
Disposición de los rodamientos	Reducción de la velocidad
	$0,7 \cdot n^*$
	$0,85 \cdot n^*$
	$0,65 \cdot n^*$

\* Velocidad alcanzable a partir de las tablas de medidas

### Rozamiento

Los rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular tienen poco rozamiento. Así es suficiente una potencia de accionamiento reducida. Las tablas de las páginas 472 a 475 indican valores de orientación del par de rozamiento. Los valores indicados se refieren a un sólo rodamiento. Para grupos de rodamientos se obtiene multiplicado el par de rozamiento de un solo rodamiento por el número total de rodamientos del grupo.

## Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular

de simple efecto · Cargas equivalentes · Sufijos · Medidas auxiliares

### Carga dinámica equivalente

La carga dinámica equivalente  $P$  se determina con ayuda de la fuerza axial  $F_a$  a partir de la ecuación

$$P = F_a \quad [\text{kN}]$$

Para la absorción de solicitaciones radiales  $F_r > 0,47 F_a$  los rodamientos axiales de bolas de contacto angular contenidos en este catálogo no son apropiados. Normalmente las fuerzas radiales  $F_r$  son tan pequeñas que pueden despreciarse en el cálculo de la carga dinámica equivalente.

### Carga estática equivalente

Bajo sollicitación estática, es decir en reposo, los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de simple efecto pueden cargarse más que bajo sollicitación dinámica. Sin embargo, la sollicitación estática no debe originar deformaciones plásticas que puedan obstaculizar el giro de los rodamientos. Por esta razón el factor de esfuerzos estáticos  $f_s$  no debe ser menor que 2,5.

$$f_s = C_0 \cdot i / P_0$$

$C_0$  Capacidad de carga estática [kN]  
ver tablas de los rodamientos

$i$  Número de rodamientos cargados axialmente

$P_0$  Carga estática equivalente [kN]

$P_0 = F_a$  [kN]

### Sufijos

**TVP** Jaula de ventanas maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada por las bolas

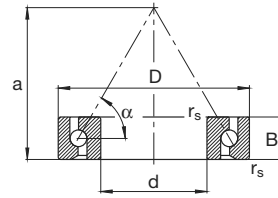
### Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

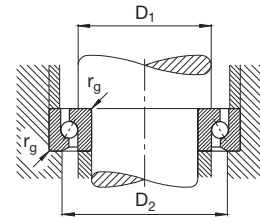
En las alturas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.

# Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de simple efecto

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



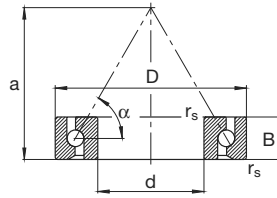
7602, 7603  
Angulo de contacto  $\alpha = 60^\circ$



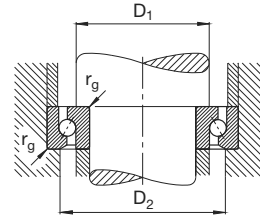
Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Carga axial máxima din. kN	Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Precarga F <sub>v</sub> kN	Par de rozamiento M <sub>r</sub> Nmm	Denominación abreviada Rodamiento <b>FAG</b>	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		C	estát. C <sub>0</sub>						D <sub>1</sub> mm	D <sub>2</sub> mm	r <sub>g</sub> max
12	12	32	10	0,6	24	0,042	11,6	12,5	5,2	8000	1,4	15	7602012TVP	17	27	0,6
15	15	35	11	0,6	27,5	0,052	12,5	15	6,3	6700	1,3	20	7602015TVP	20,5	30	0,6
17	17	40	12	0,6	31	0,074	16,6	20	8,5	6000	1,7	30	7602017TVP	23	34,5	0,6
20	20	47	14	1	36	0,139	19,6	25,5	10,6	5000	2,3	50	7602020TVP	27,5	39,5	1
	20	52	15	1,1	39,5	0,17	24,5	32	14	4500	2,9	60	7603020TVP	30,5	43,5	1
25	25	52	15	1	41	0,147	22	30,5	13,2	4500	2,5	65	7602025TVP	32	45	1
	25	62	17	1,1	47,5	0,275	28,5	41,5	18	3800	3,3	85	7603025TVP	38	52	1
30	30	62	16	1	48	0,232	26	39	17	3800	2,9	85	7602030TVP	39,5	52,5	1
	30	72	19	1,1	55,5	0,409	34,5	55	23,6	3200	4,3	130	7603030TVP	45	61	1
35	35	72	17	1,1	55	0,339	30	50	21,2	3200	3,3	115	7602035TVP	46,5	60,5	1
	35	80	21	1,5	61,5	0,546	36,5	61	26,5	3000	4,8	170	7603035TVP	51	67	1,5
40	40	80	18	1,1	62,5	0,418	37,5	64	28	2800	4,3	170	7602040TVP	53,5	69,5	1
	40	90	23	1,5	68,5	0,751	50	83	35,5	2600	5,6	225	7603040TVP	56,5	75,5	1,5
45	45	85	19	1,1	66	0,488	38	68	28	2600	4,5	190	7602045TVP	57	73	1
	45	100	25	1,5	77,5	0,992	58,5	104	45	2200	7	300	7603045TVP	64,5	85,5	1,5
50	50	90	20	1,1	71,5	0,557	39	75	31,5	2400	4,9	230	7602050TVP	63	79	1
	50	110	27	2	85,5	1,29	69,5	127	53	2000	7,6	360	7603050TVP	72	94	2
55	55	100	21	1,5	77,5	0,74	40,5	81,5	33,5	2200	4,6	250	7602055TVP	69,5	85,5	1,5
	55	120	29	2	91,5	1,67	80	146	63	1900	8,8	460	7603055TVP	77	101	2
60	60	110	22	1,5	86	0,94	56	112	47,5	2000	6,5	350	7602060TVP	77	96	1,5
	60	130	31	2,1	98	2,08	88	166	75	1800	10	540	7603060TVP	82,5	107,5	2,1
65	65	120	23	1,5	92,5	1,19	57	122	50	1800	7	410	7602065TVP	84	103	1,5
	65	140	33	2,1	107,5	2,58	100	196	90	1600	12	700	7603065TVP	91,5	118,5	2,1
70	70	125	24	1,5	96,5	1,3	65,5	137	56	1800	7	440	7602070TVP	87	108	1,5
	70	150	35	2,1	113	3,16	110	220	95	1600	12	760	7603070TVP	95,5	124,5	2,1
75	75	130	25	1,5	102,5	1,42	67	150	63	1600	7,6	480	7602075TVP	93,5	114,5	1,5
	75	160	37	2,1	123	3,74	125	255	118	1400	15	920	7603075TVP	105,5	135,5	2,1

# Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de simple efecto

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



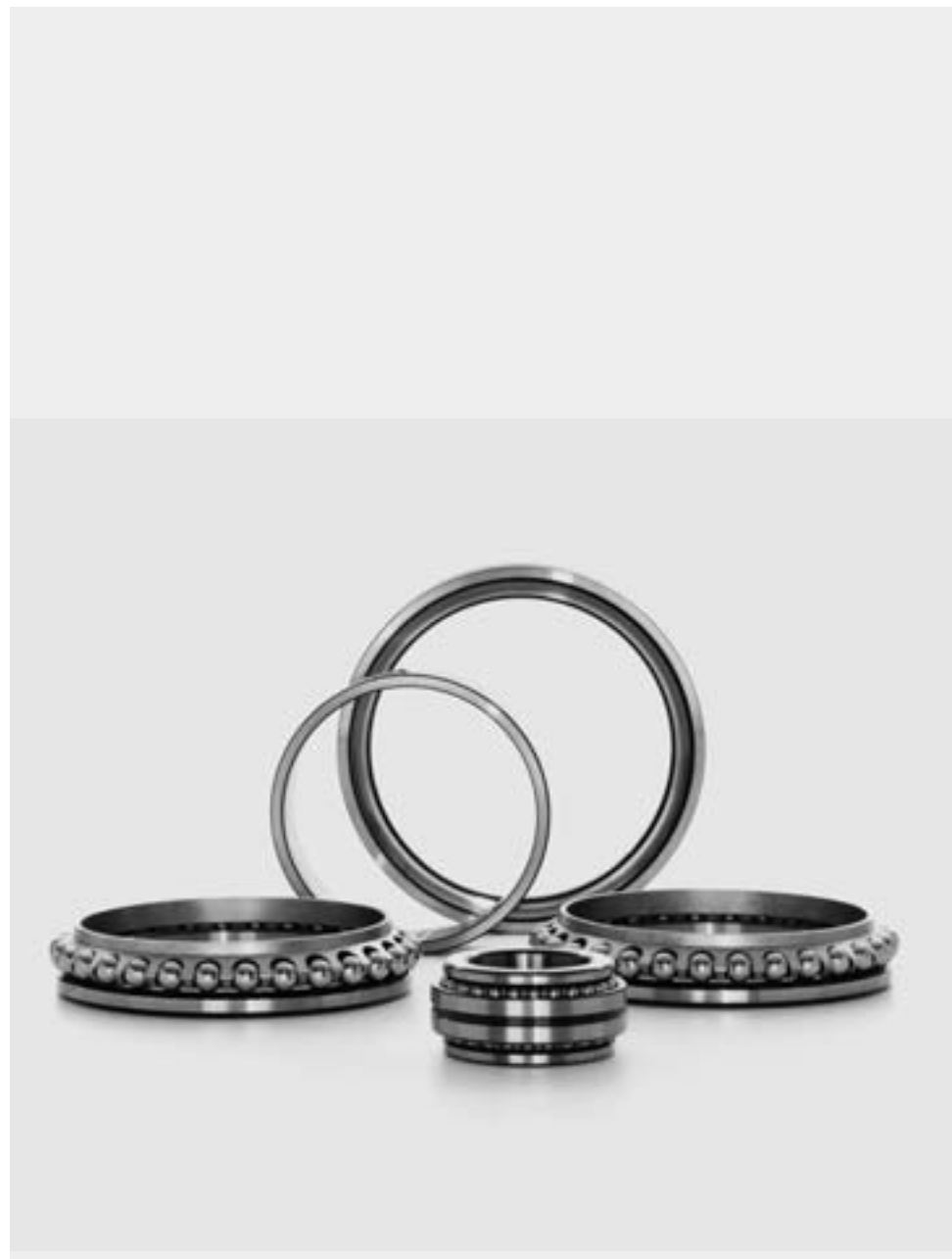
7602, 7603  
Angulo de contacto  $\alpha = 60^\circ$



Eje	Dimensiones					Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Carga axial máxima din. kN	Velocidad alcanzable Grasa min <sup>-1</sup>	Precarga F <sub>v</sub> kN	Par de rozamiento M <sub>r</sub> Nmm	Denominación abreviada Rodamiento <b>FAG</b>	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈		din. C	estát. C <sub>0</sub>						D <sub>1</sub> mm	D <sub>2</sub> mm	r <sub>g</sub> max
80	80	140	26	2	109	1,72	76,5	173	75	1500	8,9	600	<b>7602080TVP</b>	100	122	2
	80	170	39	2,1	129,5	4,5	137	285	132	1400	16	1100	<b>7603080TVP</b>	111	143	2,1
85	85	150	28	2	117	2,17	88	200	85	1400	11	760	<b>7602085TVP</b>	107	131	2
	85	180	41	3	136	5,24	160	325	150	1300	18	1250	<b>7603085TVP</b>	116	151	2,5
90	90	160	30	2	124	2,67	98	224	100	1400	11	790	<b>7602090TVP</b>	113,5	138,5	2
	90	190	43	3	142,5	6,18	163	345	160	1200	18	1300	<b>7603090TVP</b>	122,5	157,5	2,5
95	95	170	32	2,1	131	3,25	110	255	112	1300	12	950	<b>7602095TVP</b>	119,5	146,5	2,1
	95	200	45	3	150	7,22	163	360	170	1200	19	1450	<b>7603095TVP</b>	130	165	2,5
100	100	180	34	2,1	138	3,9	122	285	125	1200	14	1100	<b>7602100TVP</b>	125,5	154,5	2,1
	100	215	47	3	161	8,78	193	430	212	1100	22	1700	<b>7603100TVP</b>	140	178	2,5

## Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular

de doble efecto



## Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular

de doble efecto · Ejecuciones básicas · Tolerancias · Precarga · Aptitud para altas velocidades · Jaula · Lubricación

Los rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de doble efecto son rodamientos de precisión con tolerancias restringidas. Se montan principalmente en los husillos de precisión de máquinas-herramienta. En este caso, el rodamiento axial de bolas de contacto angular está montado inmediatamente al lado de un rodamiento con dos hileras de rodillos cilíndricos, con agujero cónico.

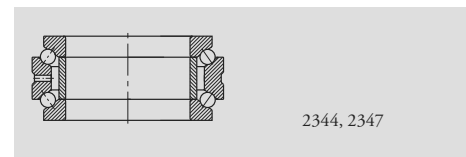
Gracias a las diferentes ejecuciones de los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de doble efecto pueden montarse tanto al lado del diámetro pequeño del cono (series 2344) como al lado del diámetro grande del cono (series 2347).

Los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de doble efecto son despiezables. Las piezas no deben intercambiarse con otras piezas de rodamientos del mismo tamaño.

### Ejecuciones básicas

Los rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de doble efecto de las series 2344 y 2347 tienen la misma medida nominal del diámetro exterior que los rodamientos de rodillos cónicos NN30ASK. Pero la tolerancia del diámetro exterior se ha fijado de tal forma que se obtenga un ajuste holgado si los asientos del rodamiento axial y del rodamiento de rodillos cilíndricos se mecanizan en la misma sujeción. En cuanto a las tolerancias de mecanizado para los asientos de rodamientos ver publicación no. AC 41 130.

Los rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de doble efecto tienen un ángulo de contacto de 60°, que consigue una capacidad de carga axial y una rigidez elevadas.



### Tolerancias

Los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de doble efecto se fabrican en la clase de tolerancias SP.

Bajo demanda con clase de tolerancias UP.

Tolerancias: rodamientos axiales, pág. 70.

### Precarga

En los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de doble efecto la precarga se determina mediante el anillo distanciador entre los dos aros del eje.

### Aptitud para altas velocidades

Los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de doble efecto son apropiados para altas velocidades. Las tablas de medidas indican valores orientativos para las velocidades alcanzables bajo lubricación con grasa y con cantidades mínimas de aceite.

En algunos casos no se alcanzan velocidades elevadas si el rodamiento de rodillos cilíndricos montado al lado del rodamiento axial gira bajo precarga.

### Jaula

Junto a la lubricación, (ver el apartado siguiente) la jaula maciza de latón (sufijo M) tiene una decisiva influencia en la alta velocidad de los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de doble efecto. Cada camino de rodadura tiene su propia jaula guiada por las bolas.

### Lubricación

En los rodamientos axiales de bolas de contacto angular de doble efecto puede obtenerse una lubricación segura con aceite o con grasa. Sobre todo la grasa para rodamientos Arcanol L74V de FAG es muy apropiada para lubricación continua. Sin embargo, las velocidades máximas se consiguen con aceite. Para que el aceite pueda fluir entre ambas hileras de bolas, el aro del alojamiento tiene una ranura circunferencial y orificios de engrase.

Una lubricación excesiva del rodamiento radial a altas velocidades puede evitarse insertando una obturación entre el rodamiento axial de bolas de contacto angular y el rodamiento de rodillos cilíndricos.



---

# Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular

de doble efecto · Cargas equivalentes · Sufijos · Medidas auxiliares

## Carga dinámica equivalente

Los rodamientos axiales de bolas de contacto angular, montados al lado de un rodamiento de rodillos cilíndricos absorben solamente fuerzas axiales.

$$P = F_a \quad [\text{kN}]$$

## Carga estática equivalente

Los rodamientos axiales de bolas de contacto angular montados al lado de un rodamiento de rodillos cilíndricos solamente absorben fuerzas axiales.

$$P_0 = F_a \quad [\text{kN}]$$

Para asegurar un giro silencioso el factor de esfuerzos estático  $f_s$  debe ser menor de 2,5.

$$f_s = C_0/P_0$$

$$C_0 \text{ Capacidad estática de carga (tablas)} \quad [\text{kN}]$$

## Sufijos

- M Jaula maciza de latón, guiada por las bolas
- SP Clase de tolerancia SP

## Medidas auxiliares

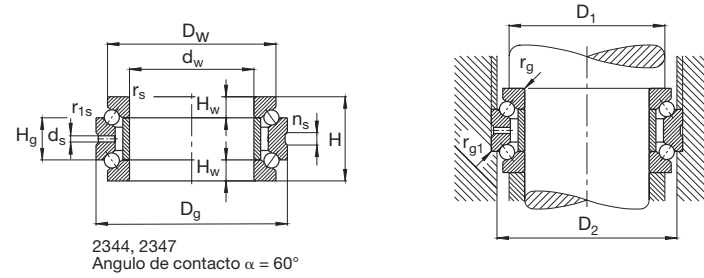
En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las alturas se indican los valores máximos del radio  $r_g$  de la garganta y los diámetros de los resaltes.



# Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de doble efecto

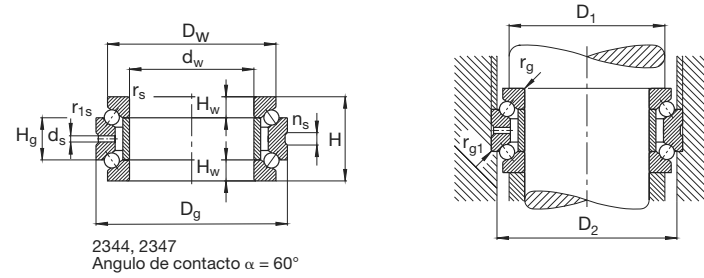
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	dw mm	Dg	Dw	H	Hg	Hw	rs min	r1s min	ns	ds		estát. C <sub>0</sub>	Grasa min <sup>-1</sup>	Aceite	D <sub>1</sub> mm		D <sub>2</sub>	rg max	rg1 max	
30	30	55	47	32	16	8	1	0,15	4,8	3,2	0,245	14,6	24	11000	16000	234406M.SP	40,5	50,5	1	0,15
32	32	55	47	32	16	8	1	0,15	4,8	3,2	0,232	14,6	24	11000	16000	234706M.SP	40,5	50,5	1	0,15
35	35	62	53	34	17	8,5	1	0,15	4,8	3,2	0,318	18	31,5	9500	14000	234407M.SP	46,5	57	1	0,15
37	37	62	53	34	17	8,5	1	0,15	4,8	3,2	0,302	18	31,5	9500	14000	234707M.SP	46,5	57	1	0,15
40	40	68	58,5	36	18	9	1	0,15	4,8	3,2	0,39	21,2	38	8500	12000	234408M.SP	51,5	63,5	1	0,15
42	42	68	58,5	36	18	9	1	0,15	4,8	3,2	0,371	21,2	38	8500	12000	234708M.SP	51,5	63,5	1	0,15
45	45	75	65	38	19	9,5	1	0,15	4,8	3,2	0,486	24	45	7500	10000	234409M.SP	57,5	70	1	0,15
47	47	75	65	38	19	9,5	1	0,15	4,8	3,2	0,472	24	45	7500	10000	234709M.SP	57,5	70	1	0,15
50	50	80	70	38	19	9,5	1	0,15	4,8	3,2	0,485	24,5	49	7000	9500	234410M.SP	62,5	75	1	0,15
52	52	80	70	38	19	9,5	1	0,15	4,8	3,2	0,408	24,5	49	7000	9500	234710M.SP	62,5	75	1	0,15
55	55	90	78	44	22	11	1,1	0,3	6,5	3,2	0,944	35,5	67	6300	8500	234411M.SP	69	84,5	1	0,3
57	57	90	78	44	22	11	1,1	0,3	6,5	3,2	0,884	35,5	67	6300	8500	234711M.SP	69	84,5	1	0,3
60	60	95	83	44	22	11	1,1	0,3	6,5	3,2	0,884	34,5	68	6000	8000	234412M.SP	74	89,5	1	0,3
62	62	95	83	44	22	11	1,1	0,3	6,5	3,2	0,852	34,5	68	6000	8000	234712M.SP	74	89,5	1	0,3
65	65	100	88	44	22	11	1,1	0,3	6,5	3,2	0,898	36,5	76,5	5600	7500	234413M.SP	79	94,5	1	0,3
67	67	100	88	44	22	11	1,1	0,3	6,5	3,2	0,862	36,5	76,5	5600	7500	234713M.SP	79	94,5	1	0,3
70	70	110	97	48	24	12	1,1	0,3	6,5	3,2	1,22	44	93	5300	7000	234414M.SP	86,5	103,5	1	0,3
73	73	110	97	48	24	12	1,1	0,3	6,5	3,2	1,16	44	93	5300	7000	234714M.SP	86,5	103,5	1	0,3
75	75	115	102	48	24	12	1,1	0,3	6,5	3,2	1,22	45	100	5000	6700	234415M.SP	91,5	108,5	1	0,3

# Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de doble efecto

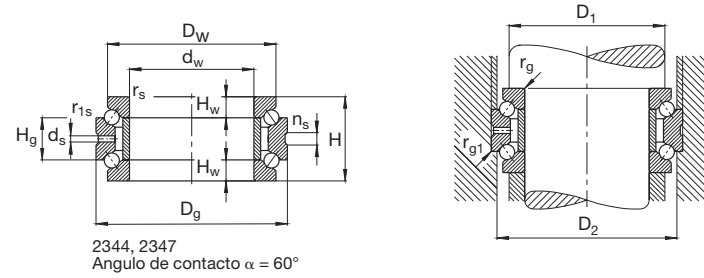
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	dw mm	Dg	Dw	H	Hg	Hw	rs min	r1s min	ns	ds		C kN	estát. C <sub>0</sub>	Grasa min <sup>-1</sup>	Aceite		D <sub>1</sub> mm	D <sub>2</sub>	rg max	rg1 max
78	78	115	102	48	24	12	1,1	0,3	6,5	3,2	1,16	45	100	5000	6700	234715M.SP	91,5	108,5	1	0,3
80	80	125	110	54	27	13,5	1,1	0,3	6,5	3,2	1,79	53	120	4500	6000	234416M.SP	98,5	117	1	0,3
83	83	125	110	54	27	13,5	1,1	0,3	6,5	3,2	1,69	53	120	4500	6000	234716M.SP	98,5	117	1	0,3
85	85	130	115	54	27	13,5	1,1	0,3	9,5	4,8	1,85	53	125	4500	6000	234417M.SP	103,5	122	1	0,3
88	88	130	115	54	27	13,5	1,1	0,3	9,5	4,8	1,67	53	125	4500	6000	234717M.SP	103,5	122	1	0,3
90	90	140	123	60	30	15	1,5	0,3	9,5	4,8	2,45	62	146	4000	5300	234418M.SP	110,5	130,5	1,5	0,3
93	93	140	123	60	30	15	1,5	0,3	9,5	4,8	2,35	62	146	4000	5300	234718M.SP	110,5	130,5	1,5	0,3
95	95	145	128	60	30	15	1,5	0,3	9,5	4,8	2,55	63	150	4000	5300	234419M.SP	115,5	135,5	1,5	0,3
98	98	145	128	60	30	15	1,5	0,3	9,5	4,8	2,44	63	150	4000	5300	234719M.SP	115,5	135,5	1,5	0,3
100	100	150	133	60	30	15	1,5	0,3	9,5	4,8	2,66	63	156	3800	5000	234420M.SP	120,5	140,5	1,5	0,3
103	103	150	133	60	30	15	1,5	0,3	9,5	4,8	2,54	63	156	3800	5000	234720M.SP	120,5	140,5	1,5	0,3
105	105	160	142	66	33	16,5	2	0,6	9,5	4,8	3,41	71	176	3600	4800	234421M.SP	128	150	2	0,6
109	109	160	142	66	33	16,5	2	0,6	9,5	4,8	3,24	71	176	3600	4800	234721M.SP	128	150	2	0,6
110	110	170	150	72	36	18	2	0,6	9,5	4,8	4,75	93	224	3400	4500	234422M.SP	134,5	160	2	0,6
114	114	170	150	72	36	18	2	0,6	9,5	4,8	4,51	93	224	3400	4500	234722M.SP	134,5	160	2	0,6
120	120	180	160	72	36	18	2	0,6	9,5	4,8	4,72	95	240	3200	4300	234424M.SP	144,5	170	2	0,6
124	124	180	160	72	36	18	2	0,6	9,5	4,8	4,46	95	240	3200	4300	234724M.SP	144,5	170	2	0,6
130	130	200	177	84	42	21	2	0,6	12,2	6,3	6,86	120	300	2800	3800	234426M.SP	159	188	2	0,6
135	135	200	177	84	42	21	2	0,6	12,2	6,3	6,16	120	300	2800	3800	234726M.SP	159	188	2	0,6

# Rodamientos FAG axiales de bolas de contacto angular de doble efecto

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C estát. C <sub>0</sub>		Velocidad alcanzable		Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	dw mm	D <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	H	H <sub>g</sub>	H <sub>w</sub>	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	n <sub>s</sub>	d <sub>s</sub>		kN		Grasa min <sup>-1</sup>	Aceite		D <sub>1</sub> mm	D <sub>2</sub>	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max
140	140	210	187	84	42	21	2,1	0,6	12,2	6,3	8,78	125	320	2600	3600	234428M.SP	169	198	2,1	0,6
145	145	210	187	84	42	21	2,1	0,6	12,2	6,3	8,07	125	320	2600	3600	234728M.SP	169	198	2,1	0,6
150	150	225	200	90	45	22,5	2,1	0,6	15	8	9,21	134	355	2600	3600	234430M.SP	181	211,5	2,1	0,6
155	155	225	200	90	45	22,5	2,1	0,6	15	8	8,79	134	355	2600	3600	234730M.SP	181	211,5	2,1	0,6
160	160	240	212	96	48	24	2,1	0,6	15	8	11,1	160	415	2400	3400	234432M.SP	192,5	226	2,1	0,6
165	165	240	212	96	48	24	2,1	0,6	15	8	10,7	160	415	2400	3400	234732M.SP	192,5	226	2,1	0,6
170	170	260	230	108	54	27	2,1	0,6	15	8	15,3	196	520	2200	3200	234434M.SP	206,5	245	2,1	0,6
176	176	260	230	108	54	27	2,1	0,6	15	8	14,6	196	520	2200	3200	234734M.SP	206,5	245	2,1	0,6
180	180	280	248	120	60	30	2,1	0,6	15	8	20,5	224	585	2000	3000	234436M.SP	221	263	2,1	0,6
187	187	280	248	120	60	30	2,1	0,6	15	8	19,6	224	585	2000	3000	234736M.SP	221	263	2,1	0,6
190	190	290	258	120	60	30	2,1	0,6	15	8	24,1	232	630	1900	2800	234438M.SP	231	273	2,1	0,6
197	197	290	258	120	60	30	2,1	0,6	15	8	21,2	232	630	1900	2800	234738M.SP	231	273	2,1	0,6
200	200	310	274	132	66	33	2,1	0,6	15	8	30,9	270	720	1800	2600	234440M.SP	245	291,5	2,1	0,6
207	207	310	274	132	66	33	2,1	0,6	15	8	28,6	270	720	1800	2600	234740M.SP	245	291,5	2,1	0,6
220	220	340	304	144	72	36	3	1,1	17,7	9,5	36,9	325	900	1600	2200	234444M.SP	269	318	2,5	1
228	228	340	304	144	72	36	3	1,1	17,7	9,5	35,3	325	900	1600	2200	234744M.SP	269	318	2,5	1
240	240	360	322	144	72	36	3	1,1	17,7	9,5	38,9	335	965	1500	2000	234448M.SP	289	338	2,5	1
248	248	360	322	144	72	36	3	1,1	17,7	9,5	37,2	335	965	1500	2000	234748M.SP	289	338	2,5	1
260	260	400	354	164	82	41	4	1,5	17,7	9,5	56,5	390	1180	1400	1900	234452M.SP	317,5	374,5	3	1,5





Normas · Ejecución básica · Tolerancias · Jaulas · Carga axial mínima · Aptitud para altas velocidades · Cargas equivalentes

Los rodamientos FAG axiales de rodillos cilíndricos son rodamientos rígidos, de gran capacidad de carga e gran resistencia a golpes. Los rodamientos absorben fuerzas axiales muy elevadas en un sentido, sin embargo no absorben fuerzas radiales. No poseen adaptabilidad angular.

Los rodamientos axiales de rodillos cilíndricos pueden despiezarse en coronas axiales de rodillos cilíndricos, aros de eje y aros de alojamiento.

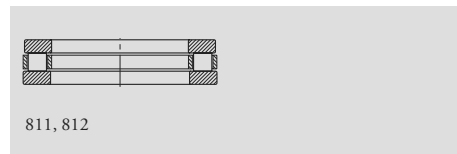
### Normas

Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos DIN 722

### Ejecución básica

Los rodamientos FAG axiales de rodillos cilíndricos de las series 811 y 812 constan de una corona axial de rodillos cilíndricos, del aro de eje y del aro de alojamiento. El componente más importante del rodamiento es la corona axial de rodillos cilíndricos.

El contacto lineal modificado evita tensiones en los cantos al extremo de los rodillos.



### Tolerancias

Las tolerancias de rodadura, de forma y de medida de los rodamientos axiales de rodillos cilíndricos corresponden a las tolerancias normales de los rodamientos axiales (pág. 70).

### Jaulas

Los rodamientos FAG axiales de rodillos cilíndricos tienen jaulas macizas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio (sufijos TVPB, TVPB1), de metal ligero (sufijo LPB) o de latón (sufijos MB, MPB). La jaula está guiada en el eje.

Los rodamientos con jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio soportan temperaturas constantes de hasta 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, este puede perjudicar la vida en servicio de la jaula. Un estado envejecido del aceite también puede influir en la vida en servicio de la jaula a elevadas temperaturas por lo cual, es necesario observar los intervalos recomendados para el cambio del aceite (ver también pág. 85).

### ▼ Jaulas estándar de los rodamientos axiales de rodillos cilíndricos

Serie	Jaula maciza de poliamida (TVPB, TVPB1)	Jaula maciza de latón (MB, MPB)	Jaula maciza de metal negro (LPB)
Número característico del agujero			
811	04 hasta 14	24, a partir de 28	02, 03, 15...22, 26
812	06 hasta 11	a partir de 22	12 bis 20

### Carga axial mínima

Para evitar el deslizamiento entre rodillos y aros del rodamiento, el rodamiento axial de rodillos cilíndricos siempre debe estar solicitado axialmente. Si la carga exterior es demasiado pequeña, se pre-carga el rodamiento, p.e. con muelles. La carga axial mínima  $F_{amin}$  [kN] es:

$$F_{amin} = \frac{C_0}{22\ 000} + A \cdot \left( \frac{D_g \cdot H \cdot n}{10^6} \right)^2 \quad [\text{kN}]$$

$C_0$  Capacidad de carga estática [kN] ver tablas de rodamientos

A Factor en función de las series:

A = 0,003 para la serie 811

A = 0,0025 para la serie 812

$D_g$  Diámetro exterior del aro de alojamiento [mm]

H Altura total [mm]

n Velocidad máxima de giro [ $\text{min}^{-1}$ ]

### Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes.

Bajo condiciones de servicio adecuadas la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben de tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

### Carga dinámica equivalente

$$P = F_a \quad [\text{kN}]$$

### Carga estática equivalente

$$P_0 = F_a \quad [\text{kN}]$$

# Rodamientos FAG axiales de rodillos cilíndricos

Sufijos · Diseño de las partes adyacentes

## Sufijos

LPB	Jaula de ventanas maciza de metal ligero, guiada por el eje
MB	Jaula maciza de latón guiada en el eje
MPB	Jaula de ventanas maciza de latón, guiada en el eje
TVPB, TVPB1	Jaula de ventanas maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada en el eje

## Diseño de las partes adyacentes

En la página 102 se encuentra información general sobre el diseño de los asientos de los aros de los rodamientos axiales.

Las tolerancias para el eje y el alojamiento para el montaje de rodamientos axiales de rodillos cilíndricos y de coronas axiales de rodillos cilíndricos se encuentran en las páginas 105 y 114.

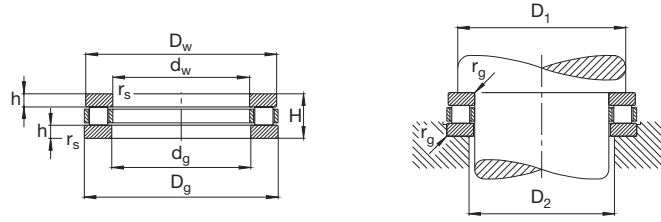
Las superficies de apoyo para el aro del eje y el aro del alojamiento del rodamiento axial de rodillos cilíndricos deben apoyar la corona de rodillos en toda su anchura (cotas  $D_1$  y  $D_2$ ). Los diámetros de los rebordes y del radio máximo  $r_g$  y de las superficies de apoyo se encuentran en las tablas de los rodamientos.

Si las coronas axiales de rodillos cilíndricos giran directamente sobre las superficies de apoyo anexas, por lo menos deben respetarse las cotas  $D_1$  y  $D_2$  como límites del camino de rodadura. Indicaciones sobre el diseño de aplicaciones directas se encuentran en la página 121.



# Rodamientos FAG axiales de rodillos cilíndricos

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

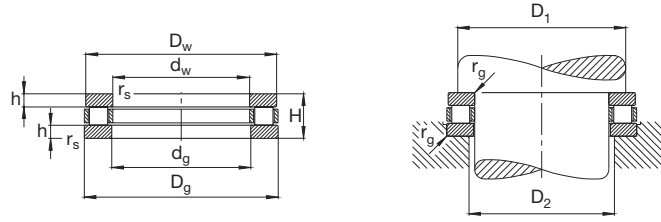


Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d <sub>w</sub> mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	h	r <sub>s</sub> min		kN	estát. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
15	15	16	28	28	9	2,75	0,3	0,022	13,7	27	14000	6000	81102LPB	25	18	0,3
17	17	18	30	30	9	2,75	0,3	0,026	13,4	27	13000	5600	81103LPB	27	20	0,3
20	20	21	35	35	10	2,75	0,3	0,037	24,5	51	11000	4000	81104TVPB	32	23	0,3
25	25	26	42	42	11	3	0,6	0,055	32,5	73,5	9500	3200	81105TVPB	38	29	0,6
30	30	32	47	47	11	3	0,6	0,06	34,5	83	8000	2800	81106TVPB1	43	34	0,6
	30	32	52	52	16	4,25	0,6	0,127	61	132	7500	2400	81206TVPB	48	34	0,6
35	35	37	52	52	12	3,5	0,6	0,079	36,5	93	7000	2400	81107TVPB	48	39	0,6
	35	37	62	62	18	5,25	1	0,208	65,5	156	6300	2400	81207TVPB	56	41	1
40	40	42	60	60	13	3,5	0,6	0,115	53	137	6300	2000	81108TVPB	56	44	0,6
	40	42	68	68	19	5	1	0,255	93	220	5600	1800	81208TVPB	63	45	1
45	45	45	65	65	14	4	0,6	0,138	55	150	5600	1800	81109TVPB	61	49	0,6
	45	47	73	73	20	5,5	1	0,299	108	255	5300	1600	81209TVPB	68	50	1
50	50	52	70	70	14	4	0,6	0,146	56	143	5300	1900	81110TVPB	66	54	0,6
	50	52	78	78	22	6,5	1	0,368	116	285	4800	1400	81210TVPB	73	55	1
55	55	57	78	78	16	5	0,6	0,226	68	193	4800	1600	81111TVPB	73	60	0,6
	55	57	90	90	25	7	1	0,58	160	390	4300	1300	81211TVPB	84	61	1
60	60	62	85	85	17	4,75	1	0,285	96,5	265	4300	1300	81112TVPB	80	65	1
	60	62	95	95	26	7,5	1	0,653	140	365	4000	1300	81212LPB	89	66	1
65	65	67	90	90	18	5,25	1	0,321	100	285	4000	1200	81113TVPB	85	70	1
	65	67	100	100	27	8	1	0,73	153	390	3800	1300	81213LPB	94	71	1
70	70	72	95	95	18	5,25	1	0,342	98	310	3800	1100	81114TVPB	90	75	1
	70	72	105	105	27	8	1	0,774	160	415	3600	1200	81214LPB	99	76	1
75	75	77	100	100	19	5,75	1	0,388	98	285	3600	1200	81115LPB	95	80	1
	75	77	110	110	27	8	1	0,819	166	440	3400	1100	81215LPB	104	81	1
80	80	82	105	105	19	5,75	1	0,416	93	300	3400	1100	81116LPB	100	85	1
	80	82	115	115	28	8,5	1	0,904	170	455	3200	1100	81216LPB	109	86	1



# Rodamientos FAG axiales de rodillos cilíndricos

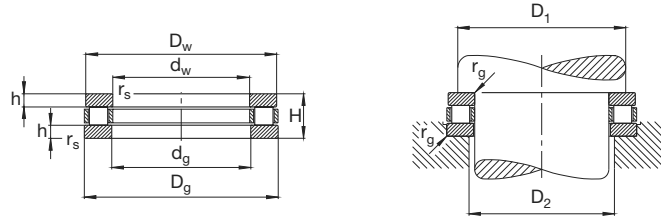
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d <sub>w</sub> mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	h	r <sub>s</sub> min		kN	estát. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
85	85	87	110	110	19	5,75	1	0,439	95	310	3200	1100	81117LPB	105	90	1
	85	88	125	125	31	9,5	1	1,22	200	550	2800	1000	81217LPB	117	93	1
90	90	92	120	120	22	6,5	1	0,644	137	415	2800	1000	81118LPB	114	96	1
	90	93	135	135	35	10,5	1,1	1,56	250	670	2800	950	81218LPB	127	98	1
100	100	102	135	135	25	7	1	0,972	193	585	2600	850	81120LPB	129	106	1
	100	103	150	150	38	11,5	1,1	2,11	300	815	2400	850	81220LPB	140	110	1
110	110	112	145	145	25	7	1	1,06	196	655	2400	750	81122LPB	139	116	1
	110	113	160	160	38	11,5	1,1	2,7	300	865	2200	800	81222MPB	150	120	1
120	120	122	155	155	25	7	1	1,41	196	680	2200	750	81124MPB	149	126	1
	120	123	170	170	39	12	1,1	2,99	320	950	2200	750	81224MPB	160	130	1
130	130	132	170	170	30	9	1	1,69	240	780	2000	750	81126LPB	162	138	1
	130	133	187	190	45	13	1,5	4,98	450	1400	1900	600	81226MPB	179	141	1,5
140	140	142	178	180	31	9,5	1	2,03	260	865	1900	670	81128MPB	172	148	1
	140	143	197	200	46	13,5	1,5	5,42	490	1460	1800	560	81228MPB	189	151	1,5
150	150	152	188	190	31	9,5	1	2,45	265	930	1800	630	81130MPB	182	158	1
	150	153	212	215	50	14,5	1,5	6,85	560	1800	1700	500	81230MPB	204	161	1,5
160	160	162	198	200	31	9,5	1	2,59	275	980	1800	600	81132MPB	192	168	1
	160	163	222	225	51	15	1,5	6,52	610	1900	1700	480	81232MPB	214	171	1,5
170	170	172	213	215	34	10	1,1	3,43	345	1220	1700	530	81134MPB	207	178	1
	170	173	237	240	55	16,5	1,5	9,19	620	2080	1600	450	81234MPB	227	183	1,5
180	180	183	222	225	34	10	1,1	3,56	360	1290	1600	500	81136MPB	217	188	1
	180	183	247	250	56	17	1,5	9,46	680	2160	1400	430	81236MPB	237	193	1,5
190	190	193	237	240	37	11	1,1	4,59	415	1500	1400	450	81138MPB	230	200	1
	190	194	267	270	62	18	2	11,7	850	2650	1300	400	81238MPB	256	204	2
200	200	203	247	250	37	11	1,1	4,79	400	1600	1400	430	81140MPB	240	210	1
	200	204	277	280	62	18	2	13,8	850	2900	1300	360	81240MPB	266	214	2
220	220	223	267	270	37	11	1,1	5,22	465	1830	1300	380	81144MPB	260	230	1
	220	224	297	300	63	18,5	2	15,2	900	3200	1200	320	81244MPB	286	234	2

# Rodamientos FAG axiales de rodillos cilíndricos

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d <sub>w</sub> mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	h	r <sub>s</sub> min		din. C	estát. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	r <sub>g</sub> max
240	240	243	297	300	45	13,5	1,5	7,9	610	2360	1100	340	81148MPB	288	252	1,5
	240	244	335	340	78	23	2,1	24,5	1220	4250	1100	300	81248MB	322	258	2,1
260	260	263	317	320	45	13,5	1,5	8,69	655	2650	1100	300	81152MPB	308	272	1,5
	260	264	355	360	79	23,5	2,1	21,6	1370	4650	1000	260	81252MB	342	278	2,1
280	280	283	347	350	53	15,5	1,5	13,1	880	3450	1000	260	81156MPB	337	293	1,5
	280	284	375	380	80	24	2,1	28,2	1320	4900	950	260	81256MB	362	298	2,1
300	300	304	376	380	62	18,5	2	18,2	980	4000	900	260	81160MB	365	315	2
	300	304	415	420	95	28,5	3	42,5	1830	6200	850	240	81260MB	398	322	2,5
320	320	324	396	400	63	19	2	20,9	1120	4500	850	220	81164MPB	385	335	2
340	340	344	416	420	64	19,5	2	21,3	1100	4500	800	220	81168MB	405	355	2
360	360	364	436	440	65	20	2	21,4	1160	4900	750	200	81172MPB	425	375	2
	360	365	495	500	110	32,5	4	71,4	2400	9150	700	180	81272MB	475	385	3
380	380	385	515	520	112	33,5	4	75	2650	9500	670	170	81276MB	495	405	3
400	400	404	476	480	65	20	2	24	1180	5100	700	190	81180MB	465	415	2
420	420	424	495	500	65	20	2	25,7	1140	5400	670	180	81184MB	485	435	2
440	440	444	535	540	80	24	2,1	40,2	1760	7350	630	160	81188MB	522	458	2,1
460	460	464	555	560	80	24	2,1	36,3	1800	7800	600	150	81192MB	542	478	2,1
480	480	484	575	580	80	24	2,1	37,6	1730	8000	600	150	81196MB	562	498	2,1



Los rodamientos axiales oscilantes de rodillos pueden absorber elevadas cargas axiales. Son apropiados también para números de revoluciones relativamente altos. Debido a la inclinación del camino de rodadura con respecto al eje del rodamiento, los rodamientos pueden absorber también cargas radiales, que sin embargo deberán ser inferiores al 55% de la carga axial.

Los rodamientos FAG axiales oscilantes de rodillos van equipados con rodillos asimétricos que compensan errores angulares. Por regla general los rodamientos axiales oscilantes de rodillos deben lubricarse con aceite.

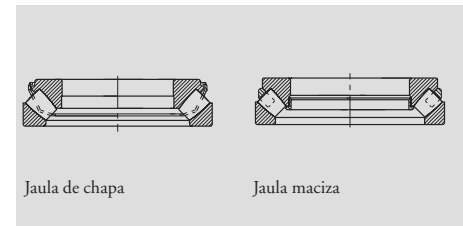
### Normas

Rodamientos axiales oscilantes de rodillos  
ISO 104 y DIN 728

### Ejecución básica

FAG suministra rodamientos axiales oscilantes de rodillos en la ejecución reforzada (sufijo E). Los rodamientos de las series 292E, 293E y 294E están diseñados para máxima capacidad de carga.

Los rodamientos tienen una jaula de chapa (sin sufijo para la jaula) o una jaula maciza de latón (sufijo MB).



### Tolerancias

Los rodamientos axiales oscilantes de rodillos se fabrican con tolerancias normales.

Tolerancias: rodamientos axiales, ver página 70.

### Adaptabilidad angular

Debido al camino de rodadura cóncavo-esférico del aro de alojamiento, los rodamientos axiales oscilantes son autoalineables y por ello, apropiados en aplicaciones con desalineaciones y flexiones de eje. Mientras  $P \text{ ó } P_0 \leq 0,05 \cdot C_0$  [kN], se admiten los valores para el ladeo admisible, dados en la siguiente tabla. Esto supone que el aro del eje gire y que la diferencia angular permanezca constante (error estático angular).

▼ Ladeo admisible en grados	
Serie de rodamientos	Ladeo admisible
292E	1...1,5
293E	1,5...2,5
294E	2...3

Los valores menores valen para los rodamientos mayores. En cuanto a la adaptabilidad angular con el aro de alojamiento giratorio o bajo movimientos de basculación del eje (error angular dinámico) consultar con el servicio técnico.

### Jaulas

Los rodamientos equipados con jaulas macizas de latón están caracterizados con el sufijo MB. Los demás rodamientos tienen una jaula de chapa de acero (sin sufijo para la jaula). La jaula retiene el conjunto de rodillos con el aro de eje.

▼ Jaulas estándar de los rodamientos axiales oscilantes de rodillos		
Serie de rodamientos	Jaula de chapa de acero (-)	Jaula maciza de latón (MB)
Número característico del agujero		
292E		todas
293E	hasta 64	a partir de 68
294E	hasta 68	a partir de 72

# Rodamientos FAG axiales oscilantes de rodillos

Carga axial mínima · Aptitud para altas velocidades · Cargas equivalentes · Sufijos · Medidas auxiliares

## Carga axial mínima

A elevadas velocidades, las condiciones de rodadura son perturbadas por las fuerzas de inercia de los rodillos, si la carga axial queda por debajo de un valor mínimo. Esta carga axial mínima  $F_{amin}$  [kN] se calcula con ayuda de la fórmula:

$$F_{amin} = \frac{C_0}{1400} + A \cdot \left( \frac{D_g \cdot H \cdot n}{10^6} \right)^2 \quad [\text{kN}]$$

$C_0$  Capacidad de carga estática [kN] ver tablas de rodamientos

A Factor en función de las series  
A = 0,0027 para la serie 292E  
A = 0,0031 para la serie 293E  
A = 0,0021 para la serie 294E

$D_g$  Diámetro exterior del aro de alojamiento [mm]

H Altura total [mm]

n Velocidad de servicio máxima [ $\text{min}^{-1}$ ]

Si la carga exterior y el peso de las piezas de la máquina soportados son inferiores a la carga mínima han de precargarse los rodamientos, p. e. a través de muelles.

Si además de la carga axial actúa una carga radial, debe cumplirse la condición  $F_r \leq 0,55 \cdot F_a$

## Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes.

Bajo condiciones de servicio adecuadas la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben de tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

Cuando en las tablas se indica una velocidad de referencia mayor que la velocidad límite, no debemos utilizar este valor mayor.

## Carga dinámica equivalente

$P = F_a + 1,2 \cdot F_r$  [kN] para  $F_r \leq 0,55 F_a$

## Carga estática equivalente

$P_0 = F_a + 2,7 \cdot F_r$  [kN] para  $F_r \leq 0,55 F_a$

El factor de esfuerzos estáticos  $f_s$  para rodamientos axiales oscilantes de rodillos debe ser :

$f_s \geq 8$  en el caso de apoyo axial en los resaltes según se indica en las tablas ( $D_1$  y  $D_2$ ),

$f_s \geq 6$  en el caso de apoyo axial total de los aros de eje y alojamiento en toda su superficie ( $D_w$  y  $d_g$ ),

$f_s \geq 4$  en el caso de apoyo axial total de los aros ( $D_w$  y  $d_g$ ) y al mismo tiempo de un buen apoyo radial del aro de alojamiento (tolerancia del alojamiento K7).

Si las sollicitaciones son mayores, les rogamos que nos consulten.

## Sufijos

E Ejecución reforzada

MB Jaula maciza de latón, guiada por el aro de eje

## Medidas auxiliares

En la página 102 se encuentra información general sobre el diseño de los asientos de los aros de los rodamientos axiales.

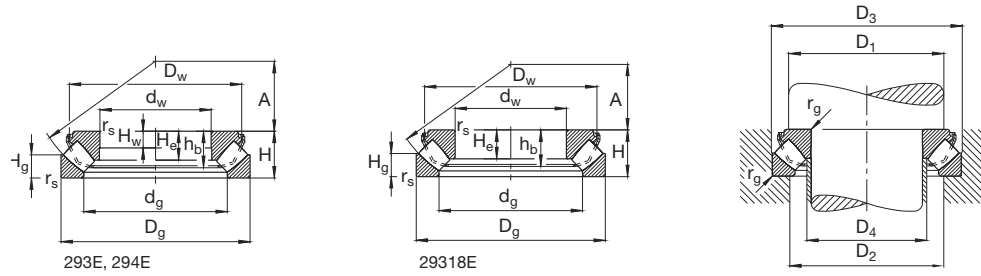
Las tolerancias para el eje y el alojamiento para el montaje de rodamientos axiales de rodillos cilíndricos y de coronas axiales de rodillos cilíndricos se encuentran en las páginas 105 y 114.

El valor máximo del radio  $r_g$  y del diámetro del resalte se encuentran en las tablas de los rodamientos.

Para evitar que los rodillos rocen con el soporte al flexionar el eje, debe preverse por encima del aro del soporte un torneado interior del agujero con diámetro  $D_{3min}$ .

# Rodamientos FAG axiales oscilantes de rodillos

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

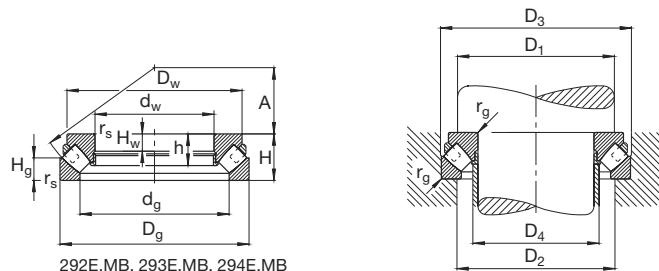


Eje	Dimensiones											Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	dw mm	dg	Dw	Dg	H	Hg	Hw	He	rs min	hb	A		kN	estát. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	rg max
60	60	88	115	130	42	20	15	27	1,5	36	38	2,4	335	900	3600	4800	29412E	90	107	133	70	1,5
65	65	94	125	140	45	21	16	29,5	2	38	42	3,03	380	1020	3400	4500	29413E	100	115	143	73	2
70	70	102	135	150	48	23	17	31	2	40	44	3,71	430	1200	3000	4000	29414E	105	124	153	80	2
75	75	108	140	160	51	24	18	33,5	2	43	47	4,4	490	1370	2800	3600	29415E	115	132	163	86	2
80	80	116	150	170	54	26	19	35	2,1	45	50	5,28	550	1560	2800	3400	29416E	120	141	173	91	2,1
85	85	111	135	150	39	19	14	24,5	1,5	33	50	2,54	345	1060	3400	3800	29317E	115	129	153	93	1,5
	85	123	160	180	58	28	21	37	2,1	48	54	5,89	600	1730	2600	3200	29417E	130	150	183	97	2,1
90	90	115	140	155	39	19	14	24,5	1,5	33	52	2,65	355	1100	3400	3600	29318E	118	135	158	99	1,5
	90	130	170	190	60	29	22	39	2,1	50	56	7,38	670	1930	2400	3000	29418E	135	158	193	103	2,1
100	100	129	155	170	42	20,8	15	26	1,5	36	58	3,38	415	1370	3000	3200	29320E	132	148	173	109	1,5
	100	142	185	210	67	32	24	43	3	55	62	10	830	2450	2200	2600	29420E	150	175	214	112	2,5
110	110	142	175	190	48	23	17	30,3	2	41	64	5,04	530	1700	2600	3000	29322E	145	165	193	119	2
	110	158	205	230	73	35	26	47	3	60	69	13,1	950	2800	2000	2400	29422E	165	192	234	125	2,5
120	120	158	190	210	54	26	19	34	2,1	46	70	6,9	640	2080	2400	2600	29324E	160	182	213	132	2,1
	120	172	220	250	78	37	28	50,5	4	64	74	16,3	1120	3350	1800	2200	29424E	180	210	254	135	3
130	130	169	205	225	58	28	21	36,5	2,1	49	76	8,49	720	2360	2200	2400	29326E	170	195	228	141	2,1
	130	187	240	270	85	41	31	54	4	69	81	12,9	1250	3900	1700	2000	29426E	195	227	275	151	3
140	140	181	220	240	60	29	22	38,5	2,1	51	82	9,87	800	2700	2000	2200	29328E	185	208	244	152	2,1
	140	194	250	280	85	41	31	54	4	69	86	21,9	1290	4050	1700	2000	29428E	205	237	285	158	3
150	150	192	230	250	60	29	22	38	2,1	51	87	10,5	815	2850	2000	2000	29330E	195	220	254	163	2,1
	150	211	270	300	90	44	32	58	4	74	92	26,9	1460	4800	1500	1800	29430E	220	253	306	171	3
160	160	206	245	270	67	32	24	42	3	56	92	13,6	965	3350	2000	1900	29332E	210	236	274	174	2,5
	160	224	285	320	95	45	34	60,5	5	78	99	31,6	1660	5300	1400	1700	29432E	230	271	326	181	4
170	170	215	255	280	67	32	24	42	3	57	96	14,2	1000	3450	1800	1900	29334E	220	247	284	184	2,5
	170	239	305	340	103	50	37	65,5	5	84	104	39,2	1860	6000	1300	1600	29434E	245	288	346	191	4



# Rodamientos FAG axiales oscilantes de rodillos

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.

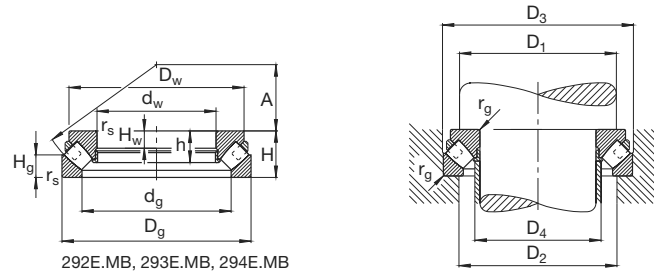


292E.MB, 293E.MB, 294E.MB

Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga din. C	estát. C <sub>0</sub>	Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d <sub>w</sub> mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	H <sub>g</sub>	H <sub>w</sub>	r <sub>s</sub> min	h	A							D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	r <sub>g</sub> max
380	380	440	490	520	85	42	31	4	61	202	48,8	2080	9650	1100	1000	<b>29276E.MB</b>	440	480	530	395	3
	380	474	555	600	132	63	48	6	94	216	132	3900	16000	850	750	<b>29376E.MB</b>	480	538	612	404	5
	380	500	610	670	175	85	63	7,5	124	230	248	5850	22400	700	670	<b>29476E.MB</b>	510	587	682	415	6
400	400	460	510	540	85	42	31	4	62	212	51,2	2120	10200	1100	950	<b>29280E.MB</b>	460	500	550	415	3
	400	493	575	620	132	64	48	6	94	225	137	4000	16600	850	750	<b>29380E.MB</b>	500	557	634	424	5
	400	530	645	710	185	89	67	7,5	131	236	294	6400	25000	670	630	<b>29480E.MB</b>	540	622	722	441	6
420	420	489	550	580	95	46	34	5	70	225	70,5	2650	12500	1000	850	<b>29284E.MB</b>	490	534	590	437	4
	420	520	600	650	140	68	50	6	97	235	157	4300	18000	800	700	<b>29384E.MB</b>	525	585	664	447	5
	420	550	665	730	185	89	67	7,5	132	244	305	6700	26000	630	600	<b>29484E.MB</b>	560	643	742	455	6
440	440	506	570	600	95	49	34	5	70	235	74	2650	13400	1000	850	<b>29288E.MB</b>	510	554	610	458	4
	440	548	630	680	145	70	52	6	100	245	176	4550	19000	750	670	<b>29388E.MB</b>	548	614	695	470	5
	440	585	710	780	206	100	74	9,5	144	260	393	7650	30000	600	560	<b>29488E.MB</b>	595	684	794	486	8
460	460	528	590	620	95	46	34	5	70	245	76,3	2700	13400	950	800	<b>29292E.MB</b>	530	575	632	477	4
	460	567	660	710	150	72	54	6	108	257	203	5000	21200	700	630	<b>29392E.MB</b>	575	638	726	487	5
	460	605	730	800	206	100	74	9,5	144	272	407	7800	31000	600	560	<b>29492E.MB</b>	615	704	815	502	8
480	480	556	620	650	103	55	37	5	71	259	90,9	2800	14600	900	800	<b>29296E.MB</b>	555	603	662	508	4
	480	587	675	730	150	72	54	6	107	270	208	5200	22400	700	600	<b>29396E.MB</b>	593	660	746	507	5
	480	630	770	850	224	108	81	9,5	159	280	511	9300	36500	530	530	<b>29496E.MB</b>	645	744	865	521	8
500	500	574	640	670	103	55	37	5	72	268	93,5	2900	15300	900	750	<b>292/500E.MB</b>	575	622	682	527	4
	500	610	700	750	150	74	54	6	105	280	216	5100	22800	700	600	<b>293/500E.MB</b>	615	683	768	532	5
	500	654	790	870	224	107	81	9,5	160	290	525	9300	37500	530	500	<b>294/500E.MB</b>	670	765	886	542	8
530	530	612	675	710	109	57	39	5	74	288	110	3100	16300	850	750	<b>292/530E.MB</b>	611	661	722	560	4
	530	646	745	800	160	76	58	7,5	116	295	266	6000	26500	630	560	<b>293/530E.MB</b>	650	724	818	561	6
	530	690	840	920	236	114	85	9,5	169	309	621	10200	41500	500	480	<b>294/530E.MB</b>	700	810	937	573	8
560	560	642	715	750	115	60	41	5	81	302	131	3650	19300	800	670	<b>292/560E.MB</b>	645	697	762	586	4
	560	729	890	980	250	120	90	12	182	328	733	11800	49000	480	430	<b>294/560E.MB</b>	750	860	997	606	10
600	600	688	760	800	122	65	44	5	82	321	152	3800	20400	750	630	<b>292/600E.MB</b>	690	744	814	633	4
	600	782	940	1030	258	127	93	12	182	347	820	12200	52000	450	430	<b>294/600E.MB</b>	800	900	1055	653	10
630	630	724	805	850	132	67	48	6	94	338	195	4800	25500	670	560	<b>292/630E.MB</b>	730	789	864	657	5
	630	820	995	1090	280	136	101	12	198	365	1030	14000	58500	430	400	<b>294/630E.MB</b>	840	960	1115	681	10
670	670	773	855	900	140	74	50	6	93	364	228	4900	26000	630	600	<b>292/670E.MB</b>	775	836	915	710	5

# Rodamientos FAG axiales oscilantes de rodillos

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares				
	d <sub>w</sub> mm	d <sub>g</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>g</sub>	H	H <sub>g</sub>	H <sub>w</sub>	r <sub>s</sub> min	h	A		C kN	estát. C <sub>0</sub>				D <sub>1</sub> min mm	D <sub>2</sub> max	D <sub>3</sub> min	D <sub>4</sub> max	r <sub>g</sub> max
710	710	916	1115	1220	308	150	111	15	221	415	1430	17300	75000	400	340	294/710E.MB	925	1073	1250	768	12
	750	861	955	1000	150	81	54	6	100	406	299	5600	32000	600	530		292/750E.MB	863	930	1017	798
750	750	909	1045	1120	224	108	81	9,5	159	415	696	10800	51000	450	380	293/750E.MB	915	1015	1142	795	8
	800	915	1010	1060	155	81	56	7,5	110	426	341	6550	37500	530	450		292/800E.MB	918	987	1078	837
800	800	961	1100	1180	230	112	83	9,5	165	440	801	11800	57000	450	360	293/800E.MB	970	1070	1202	842	8
	850	1021	1165	1250	243	118	87	12	173	468	940	12900	64000	430	340		293/850E.MB	1028	1137	1273	896





Las unidades FAG de rodamientos S se usan principalmente en aplicaciones sencillas. Se encuentran p.e., en maquinaria agrícola, instalaciones de extracción, máquinas para la construcción y similares. Una unidad con rodamiento S consta de un rodamiento rígido de bolas con superficie exterior esférica, obturado a ambos lados y de un soporte de fundición gris o de chapa de acero estampada.

El programa FAG incluye rodamientos S en pulgadas y en unidades métricas, así como los soportes de pie y soportes-brida correspondientes.

Los rodamientos S se montan, casi exclusivamente, como rodamientos fijos. Por ello son apropiados principalmente para los apoyos de ejes cortos y para aplicaciones en las que sólo hay que contar con dilataciones pequeñas. Los alargamientos pequeños del eje pueden absorberse con el juego axial de los rodamientos.

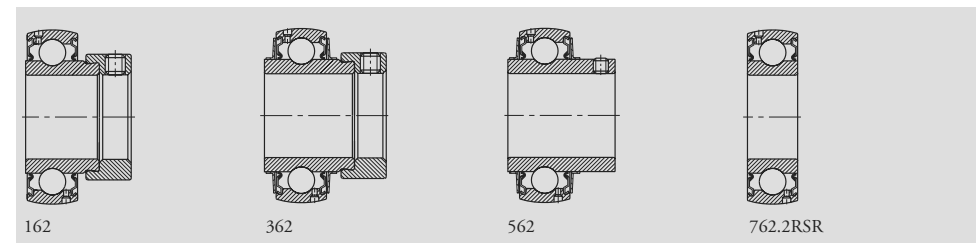
**Normas**

Rodamientos S                    ISO 9628 y DIN 626-1  
Soportes                            ISO 3228 y DIN 626-2

**Ejecuciones básicas de los rodamientos S**

En los diferentes soportes se montan rodamientos rígidos de bolas de las series 162, 362B, 562 y 762B.2RSR. Los rodamientos de las tres series citadas en primer lugar tienen un aro interior ancho. Se fijan al eje mediante anillos excéntricos (series 162 y 362B) o mediante dos pernos roscados (serie 562, ver par de apriete y tamaño de la llave en la tabla). Las chapas deflectoras con que van equipados los rodamientos de las series 362 y 562 sirven como protección contra contaminantes gruesos.

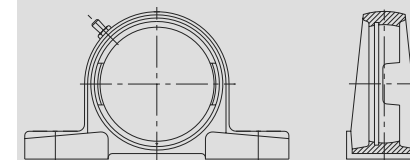
Los rodamientos de la serie 762B.2RSR tienen las mismas dimensiones que los rodamientos rígidos de bolas de la serie 62.2RSR. Sólo se distinguen por el aro exterior esférico.



▼ Par de apriete y tamaño de la llave para los pernos roscados de los rodamientos, serie 562

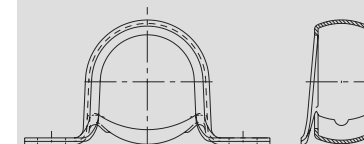
Serie de rodamientos FAG 562	Número característico del agujero											
	04	05	06	07	08	09	10	11	12	23	23	
Par de apriete en Nm	6	6	6	12	12	12	23	23	23			
Tamaño de la llave en mm	3	3	3	4	4	4	5	5	5			

**Soporte de pie de fundición gris**



P2

**Soporte de pie de chapa de acero**

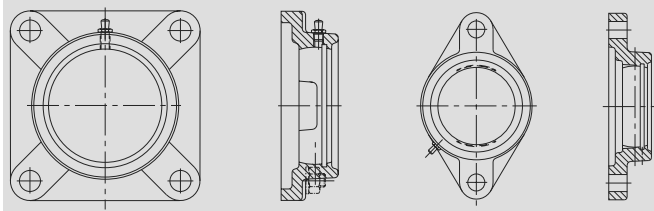


SB2

## Unidades FAG de rodamientos S

Soportes-brida · Lubricación · Adaptabilidad angular · Tolerancias

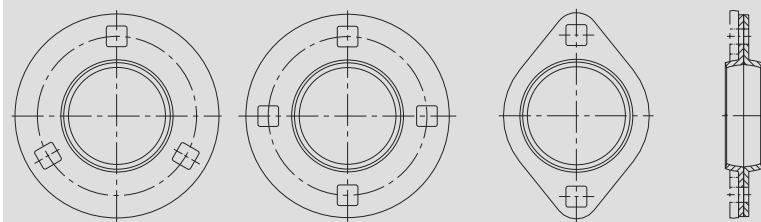
### Soporte-brida de fundición gris



F2

FL2

### Soporte-brida de chapa de acero



FB203 hasta FB207

a partir de FB208

FBB2

### Lubricación

Los rodamientos S no necesitan mantenimiento. El relleno de grasa procedente de la fábrica es suficiente, por regla general, para la vida en servicio del rodamiento. Si se prevé relubricación de los rodamientos, hay que optar por soportes de fundición gris. En estos soportes está previsto un engrasador tipo GU1.

Los rodamientos tienen dos orificios de lubricación en el aro exterior que están distanciados circunferencialmente 180°.

### Adaptabilidad angular

Los rodamientos S permiten una compensación de errores angulares estáticos de hasta 5° con relación a la posición central. Si se ha previsto reen-

grase, el ángulo de adaptación sólo puede ser de 2,5°, ya que si es mayor se taponaría el orificio de lubricación en el aro exterior.

### Tolerancias

Basicamente los rodamientos S se fabrican en la clase de tolerancias PN (tolerancia normal) de los rodamientos radiales, ver pág. 56, con la excepción de la tolerancia del agujero de los rodamientos de las series 162, 362B y 562 en los que se especifica la tolerancia del diámetro medio del agujero.

$d_{mp}$  Media aritmética a partir del diámetro mayor y menor del agujero medido en un plano.

## Unidades FAG de rodamientos S

Tolerancias · Juego de los rodamientos · Temperatura de servicio · Aptitud para altas velocidades · Capacidad de carga · Protección

### ▼ Tolerancias del diámetro del agujero

Medida nominal del diámetro del agujero	Medidas en mm				
	más de hasta	18	30	50	
	18	30	50		
Tolerancias en $\mu\text{m}$					
Diferencia del diámetro medio del agujero	$\Delta_{dmp}$	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0

Con esta tolerancia se obtiene siempre un ajuste holgado si el eje está mecanizado según una tolerancia del campo h. Es suficiente usar ejes estirados, habituales en el mercado con una tolerancia h9.

Los rodamientos de la serie 762B.2RSR tienen para todas las medidas la tolerancia normal de los rodamientos radiales. Por ello, los ejes se mecanizarán según j6 o k6, como es usual.

### Juego de los rodamientos

Los rodamientos S tienen el juego radial C3 de los rodamientos rígidos de bolas (pág. 76) (los rodamientos de las series 762.2RSR tienen un juego radial CN). El juego radial aumentado facilita la compensación de errores angulares y flexión del eje. El juego axial es de ocho a doce veces mayor que el juego radial. Por lo tanto, pequeñas dilataciones no son perjudiciales.

### Temperatura de servicio

La temperatura de servicio máxima es de 110° C y la temperatura inferior de aplicación de -30° C.

### Aptitud para altas velocidades

Las velocidades que pueden alcanzarse con rodamientos S dependen principalmente del asiento del rodamiento sobre el eje. Con mecanizado relativamente basto y con ajustes holgados, las velocidades alcanzables son bajas. Con ejes mecanizados más finamente y ajustes más fijos se alcanzan velocidades mayores. En la tabla siguiente se indican las velocidades alcanzables para diferentes mecanizados del eje.

### ▼ Velocidad alcanzable

Número característico del agujero	Eje	Tolerancia del eje				
		m7,k7	j7	h7	h8	h9
	mm	Velocidad en $\text{min}^{-1}$				
03	17	12000	9500	6000	4300	1500
04	20	10000	8000	5000	3600	1200
05	25	9000	7200	4500	3100	1100
06	30	7500	6000	3800	2600	900
07	35	6300	5000	3200	2200	750
08	40	5600	4500	2800	1900	670
09	45	5300	4300	2600	1800	630
10	50	4800	3800	2400	1700	580
11	55	4300	3400	2200	1500	520
12	60	4000	3200	2000	1400	480

### Capacidad de carga de los rodamientos S

Los rodamientos S se calculan igual que los rodamientos rígidos de bolas. Por lo tanto, para el cálculo de la carga dinámica y estática equivalente se utilizan las fórmulas de la página 148. Dependiendo de si las máquinas trabajan por temporadas o en servicio continuo, se exigen factores de esfuerzos dinámicos  $f_L$  entre 1 y 4, correspondientes a valores de la duración a la fatiga entre 500 y 30.000 horas.

La capacidad de absorber cargas axiales depende de la resistencia de la unión entre el aro interior y el eje. Para soportar cargas axiales elevadas, se debe apoyar el aro interior contra un resalte del eje.

En los rodamientos S con soporte de fundición puede aprovecharse toda la capacidad de carga del rodamiento. Por esta razón se emplean preferentemente soportes de fundición si existen cargas elevadas.

Por el contrario los soportes de chapa, más baratos, pueden aplicarse solamente cuando hay cargas pequeñas, debido a su resistencia más reducida. La capacidad de carga admisible radial y axial de los soportes de chapa se indica en las tablas.

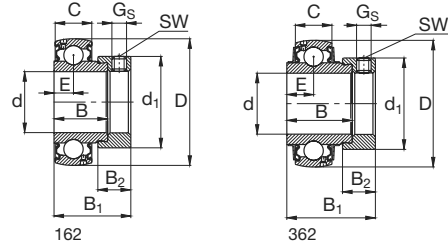
### Protección de los soportes para rodamientos S

Los soportes de chapa para los rodamientos S están protegidos contra la corrosión mediante un galvanizado y un cromado.

Todas las superficies exteriores de los soportes de fundición que no están mecanizadas están protegidas con pintura protectora. Las superficies mecanizadas también están protegidas.

# Rodamientos FAG tipo S para ejes métricos y en pulgadas

Series 162, 362, 562, 762B.2RSR

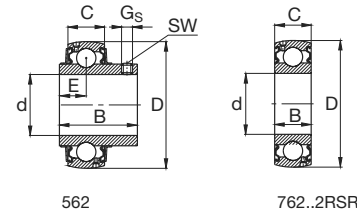


Eje	Dimensiones										Capacidad de carga din. estát.		Denominación abreviada Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Peso ≈ kg
	d	D	C	B	B <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> max	B <sub>2</sub>	E	G <sub>s</sub>	SW	C	C <sub>0</sub>		
12	12	40	12	19,1	28,6	28,6	13,5	6,5	M6x0,75	3	9,5	4,75	<b>16203/12</b>	0,13
1/2	12,7	40	12	19,1	28,6	28,6	13,5	6,5	M6x0,75	3	9,5	4,75	<b>16203.008</b>	0,128
9/16	14,288	40	12	19,1	28,6	28,6	13,5	6,5	M6x0,75	3	9,5	4,75	<b>16203.009</b>	0,123
15	15	40	12	19,1	28,6	28,6	13,5	6,5	M6x0,75	3	9,5	4,75	<b>16203/15</b>	0,12
5/8	15,875	40	12	19,1	28,6	28,6	13,5	6,5	M6x0,75	3	9,5	4,75	<b>16203.010</b>	0,117
17	17	40	12	19,1	28,6	28,6	13,5	6,5	M6x0,75	3	9,5	4,75	<b>16203</b>	0,1
	17	40	12	12							9,5	4,75	<b>76203.2RSR</b>	0,064
1 1/16	17,463	40	12	19,1	28,6	28,6	13,5	6,5	M6x0,75	3	9,5	4,75	<b>16203.011</b>	0,091
3/4	19,05	47	14	21,5	31	33,3	13,5	7,5	M6x0,75	3	12,7	6,55	<b>16204.012</b>	0,154
	19,05	47	17	34,2	43,7	33,3	13,5	17,1	M6x0,75	3	12,7	6,55	<b>36204.012</b>	0,208
	19,05	47	17	31				12,7	M6x0,75	3	12,7	6,55	<b>56204.012</b>	0,162
20	20	47	14	21,5	31	33,3	13,5	7,5	M6x0,75	3	12,7	6,55	<b>16204</b>	0,15
	20	47	17	34,2	43,7	33,3	13,5	17,1	M6x0,75	3	12,7	6,55	<b>36204</b>	0,2
	20	47	17	31				12,7	M6x0,75	3	12,7	6,55	<b>56204</b>	0,14
	20	47	14	14							12,7	6,55	<b>76204.2RSR</b>	0,106
1 9/16	20,638	52	15	21,5	31	38,1	13,5	7,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>16205.013</b>	0,246
	20,638	52	17	34,9	44,4	38,1	13,5	17,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>36205.013</b>	0,313
	20,638	52	17	34,1				14,3	M6x0,75	3	14	7,8	<b>56205.013</b>	0,238
7/8	22,225	52	15	21,5	31	38,1	13,5	7,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>16205.014</b>	0,237
	22,225	52	17	34,9	44,4	38,1	13,5	17,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>36205.014</b>	0,298
	22,225	52	17	34,1				14,3	M6x0,75	3	14	7,8	<b>56205.014</b>	0,223
1 5/16	23,813	52	15	21,5	31	38,1	13,5	7,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>16205.015</b>	0,228
	23,813	52	17	34,9	44,4	38,1	13,5	17,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>36205.015</b>	0,282
	23,813	52	17	34,1					M6x0,75	3	14	7,8	<b>56205.015</b>	0,208
25	25	52	15	21,5	31	38,1	13,5	7,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>16205</b>	0,22
	25	52	17	34,9	44,4	38,1	13,5	17,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>36205</b>	0,27
	25	52	17	34,1				14,3	M6x0,75	3	14	7,8	<b>56205</b>	0,19
	25	52	15	15							14	7,8	<b>76205.2RSR</b>	0,128

# Rodamientos FAG tipo S para ejes métricos y en pulgadas

Series 162, 362, 562, 762B.2RSR

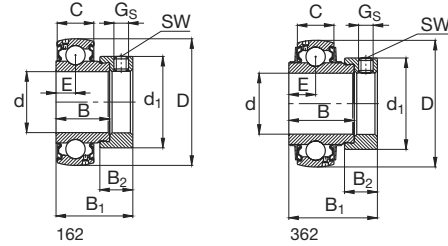
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si C<sub>0</sub>/P<sub>0</sub> ≥ 8, ver Pág.41.



Eje	Dimensiones										Capacidad de carga din. estát.		Denominación abreviada Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Peso ≈ kg
	d	D	C	B	B <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> max	B <sub>2</sub>	E	G <sub>s</sub>	SW	C	C <sub>0</sub>		
1	25,4	52	15	21,5	31	38,1	13,5	7,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>16205.100</b>	0,217
	25,4	52	17	34,9	44,4	38,1	13,5	17,5	M6x0,75	3	14	7,8	<b>36205.100</b>	0,265
	25,4	52	17	34,1				14,3	M6x0,75	3	14	7,8	<b>56205.100</b>	0,188
1 1/16	26,988	62	16	23,8	35,7	44,5	15,9	9	M8x1	4	19,3	11,2	<b>16206.101</b>	0,325
	26,988	62	19	36,5	48,4	44,5	15,9	18,3	M8x1	4	19,3	11,2	<b>36206.101</b>	0,459
	26,988	62	19	38,1				15,9	M6x0,75	3	19,3	11,2	<b>56206.101</b>	0,352
1 1/8	28,575	62	16	23,8	35,7	44,5	15,9	9	M8x1	4	19,3	11,2	<b>16206.102</b>	0,312
	28,575	62	19	36,5	48,4	44,5	15,9	18,3	M8x1	4	19,3	11,2	<b>36206.102</b>	0,439
	28,575	62	19	38,1				15,9	M6x0,75	3	19,3	11,2	<b>56206.102</b>	0,331
30	30	62	16	23,8	35,7	44,5	15,9	9	M8x1	4	19,3	11,2	<b>16206</b>	0,3
	30	62	19	36,5	48,4	44,5	15,9	18,3	M8x1	4	19,3	11,2	<b>36206</b>	0,42
	30	62	19	38,1				15,9	M6x0,75	3	19,3	11,2	<b>56206</b>	0,31
	30	62	16	16							19,3	11,2	<b>76206.2RSR</b>	0,193
1 3/16	30,163	62	16	23,8	35,7	44,5	15,9	9	M8x1	4	19,3	11,2	<b>16206.103</b>	0,299
	30,163	62	19	36,5	48,4	44,5	15,9	18,3	M8x1	4	19,3	11,2	<b>36206.103</b>	0,418
	30,163	62	19	38,1				15,9	M6x0,75	3	19,3	11,2	<b>56206.103</b>	0,308
1 1/4	31,75	62	16	23,8	35,7	44,5	15,9	9	M8x1	4	19,3	11,2	<b>16206.104</b>	0,284
	31,75	62	19	36,5	48,4	44,5	15,9	18,3	M8x1	4	19,3	11,2	<b>36206.104</b>	0,396
	31,75	62	19	38,1				15,9	M6x0,75	3	19,3	11,2	<b>56206.104</b>	0,284
	31,75	72	17	25,4	38,9	55,6	17,5	9,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>16207.104</b>	0,534
	31,75	72	20	37,6	51,1	55,6	17,5	18,8	M8x1	4	25,5	15,3	<b>36207.104</b>	0,69
	31,75	72	20	42,9				17,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>56207.104</b>	0,539
1 5/16	33,338	72	17	25,4	38,9	55,6	17,5	9,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>16207.105</b>	0,518
	33,338	72	20	37,6	51,1	55,6	17,5	18,8	M8x1	4	25,5	15,3	<b>36207.105</b>	0,666
	33,338	72	20	42,9				17,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>56207.105</b>	0,512
1 3/8	34,925	72	17	25,4	38,9	55,6	17,5	9,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>16207.106</b>	0,501
	34,925	72	20	37,6	51,1	55,6	17,5	18,8	M8x1	4	25,5	15,3	<b>36207.106</b>	0,641
	34,925	72	20	42,9				17,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>56207.106</b>	0,483
35	35	72	17	25,4	38,9	55,6	17,5	9,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>16207</b>	0,5
	35	72	20	37,6	51,1	55,6	17,5	18,8	M8x1	4	25,5	15,3	<b>36207</b>	0,64
	35	72	20	42,9				17,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>56207</b>	0,47
	35	72	17	17							25,5	15,3	<b>76207.2RSR</b>	0,288
1 7/16	36,513	72	17	25,4	38,9	55,6	17,5	9,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>16207.107</b>	0,483
	36,513	72	20	37,6	51,1	55,6	17,5	18,8	M8x1	4	25,5	15,3	<b>36207.107</b>	0,615
	36,513	72	20	42,9				17,5	M8x1	4	25,5	15,3	<b>56207.107</b>	0,453

# Rodamientos FAG tipo S para ejes métricos y en pulgadas

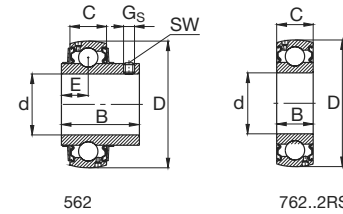
Series 162, 362, 562, 762B.2RSR



Eje	Dimensiones										Capacidad de carga		Denominación abreviada Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Peso ≈ kg
	d	D	C	B	B <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> max	B <sub>2</sub>	E	G <sub>s</sub>	SW	din. C	estát. C <sub>0</sub>		
1 1/2	38,1	80	18	30,2	43,7	60,3	18,3	11	M10x1,25	5	29	18	<b>16208.108</b>	0,656
	38,1	80	21	42,8	56,3	60,3	18,3	21,4	M10x1,25	5	29	18	<b>36208.108</b>	0,879
	38,1	80	21	49,2				19	M8x1	4	29	18	<b>56208.108</b>	0,637
1 9/16	39,688	80	18	30,2	43,7	60,3	18,3	11	M10x1,25	5	29	18	<b>16208.109</b>	0,634
	39,688	80	21	42,8	56,3	60,3	18,3	21,4	M10x1,25	5	29	18	<b>36208.109</b>	0,846
	39,688	80	21	49,2				19	M8x1	4	29	18	<b>56208.109</b>	0,612
40	40	80	18	30,2	43,7	60,3	18,3	11	M10x1,25	5	29	18	<b>16208</b>	0,63
	40	80	21	42,8	56,3	60,3	18,3	21,4	M10x1,25	5	29	18	<b>36208</b>	0,84
	40	80	21	49,2				19	M8x1	4	29	18	<b>56208</b>	0,61
	40	80	18	18							29	18	<b>76208.2RSR</b>	0,366
1 5/8	41,275	85	19	30,2	43,7	63,5	18,3	11	M10x1,25	5	31	20,4	<b>16209.110</b>	0,74
	41,275	85	22	42,8	56,3	63,5	18,3	21,4	M10x1,25	5	31	20,4	<b>36209.110</b>	0,965
	41,275	85	22	49,2				19	M8x1	4	31	20,4	<b>56209.110</b>	0,84
1 11/16	42,863	85	19	30,2	43,7	63,5	18,3	11	M10x1,25	5	31	20,4	<b>16209.111</b>	0,715
	42,863	85	22	42,8	56,3	63,5	18,3	21,4	M10x1,25	5	31	20,4	<b>36209.111</b>	0,93
	42,863	85	22	49,2				19	M8x1	4	31	20,4	<b>56209.111</b>	0,8
1 3/4	44,45	85	19	30,2	43,7	63,5	18,3	11	M10x1,25	5	31	20,4	<b>16209.112</b>	0,689
	44,45	85	22	42,8	56,3	63,5	18,3	21,4	M10x1,25	5	31	20,4	<b>36209.112</b>	0,893
	44,45	85	22	49,2				19	M8x1	4	31	20,4	<b>56209.112</b>	0,766
45	45	85	19	30,2	43,7	63,5	18,3	11	M10x1,25	5	31	20,4	<b>16209</b>	0,68
	45	85	22	42,8	56,3	63,5	18,3	21,4	M10x1,25	5	31	20,4	<b>36209</b>	0,88
	45	85	22	49,2				19	M8x1	4	31	20,4	<b>56209</b>	0,76
	45	85	19	19							31	20,4	<b>76209.2RSR</b>	0,407
1 13/16	46,038	90	20	30,2	43,7	69,9	18,3	11	M10x1,25	5	36,5	24	<b>16210.113</b>	0,841
	46,038	90	24	49,2	62,7	69,9	18,3	24,6	M10x1,25	5	36,5	24	<b>36210.113</b>	1,13
	46,038	90	24	51,6				19	M10x1,25	5	36,5	24	<b>56210.113</b>	0,908
1 7/8	47,625	90	20	30,2	43,7	69,9	18,3	11	M10x1,25	5	36,5	24	<b>16210.114</b>	0,813
	47,625	90	24	49,2	62,7	69,9	18,3	24,6	M10x1,25	5	36,5	24	<b>36210.114</b>	1,08
	47,625	90	24	51,6				19	M10x1,25	5	36,5	24	<b>56210.114</b>	0,861
1 15/16	49,213	90	20	30,2	43,7	69,9	18,3	11	M10x1,25	5	36,5	24	<b>16210.115</b>	0,785
	49,213	90	24	49,2	62,7	69,9	18,3	24,6	M10x1,25	5	36,5	24	<b>36210.115</b>	1,03
	49,213	90	24	51,6				19	M10x1,25	5	36,5	24	<b>56210.115</b>	0,812

# Rodamientos FAG tipo S para ejes métricos y en pulgadas

Series 162, 362, 562, 762B.2RSR



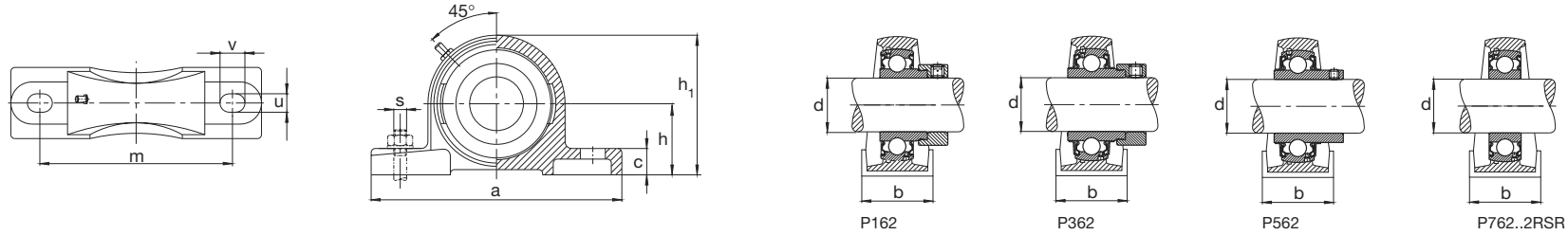
Eje	Dimensiones										Capacidad de carga		Denominación abreviada Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Peso ≈ kg
	d	D	C	B	B <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> max	B <sub>2</sub>	E	G <sub>s</sub>	SW	din. C	estát. C <sub>0</sub>		
50	50	90	20	30,2	43,7	69,9	18,3	11	M10x1,25	5	36,5	24	<b>16210</b>	0,77
	50	90	24	49,2	62,7	69,9	18,3	24,6	M10x1,25	5	36,5	24	<b>36210</b>	1,01
	50	90	24	51,6				19	M10x1,25	5	36,5	24	<b>56210</b>	0,77
	50	90	20	20							36,5	24	<b>76210.2RSR</b>	0,463
	50	90	20	20							36,5	24	<b>76210.2RSR</b>	0,463
2	50,8	100	21	32,5	48,4	76,2	20,7	12	M10x1,25	5	43	29	<b>16211.200</b>	0,96
	50,8	100	25	55,5	71,4	76,2	20,7	27,8	M10x1,25	5	43	29	<b>36211.200</b>	1,5
	50,8	100	25	55,6				22,2	M10x1,25	5	43	29	<b>56211.200</b>	1,26
2 1/8	53,975	100	21	32,5	48,4	76,2	20,7	12	M10x1,25	5	43	29	<b>16211.202</b>	0,87
	53,975	100	25	55,5	71,4	76,2	20,7	27,8	M10x1,25	5	43	29	<b>36211.202</b>	1,45
	53,975	100	25	55,6				22,2	M10x1,25	5	43	29	<b>56211.202</b>	1,21
55	55	100	21	32,5	48,4	76,2	20,7	12	M10x1,25	5	43	29	<b>16211</b>	0,83
	55	100	25	55,5	71,4	76,2	20,7	27,8	M10x1,25	5	43	29	<b>36211</b>	1,43
	55	100	25	55,6				22,2	M10x1,25	5	43	29	<b>56211</b>	1,19
	55	100	21	21							43	29	<b>76211.2RSR</b>	0,667
2 3/16	55,563	100	21	32,5	48,4	76,2	20,7	12	M10x1,25	5	43	29	<b>16211.203</b>	0,81
	55,563	100	25	55,5	71,4	76,2	20,7	27,8	M10x1,25	5	43	29	<b>36211.203</b>	0,951
	55,563	100	25	55,6				22,2	M10x1,25	5	43	29	<b>56211.203</b>	1,16
2 1/4	57,15	110	22	37,1	53,1	84,2	22,3	13,5	M10x1,25	5	52	36	<b>16212.204</b>	1,3
	57,15	110	27	61,9	77,8	84,2	22,3	31	M10x1,25	5	52	36	<b>36212.204</b>	2
	57,15	110	27	65,1				25,4	M10x1,25	5	52	36	<b>56212.204</b>	1,59
60	60	110	22	37,1	53,1	84,2	22,3	13,5	M10x1,25	5	52	36	<b>16212</b>	1,17
	60	110	27	61,9	77,8	84,2	22,3	31	M10x1,25	5	52	36	<b>36212</b>	1,9
	60	110	27	65,1				25,4	M10x1,25	5	52	36	<b>56212</b>	1,52
	60	110	22	22							52	36	<b>76212.2RSR</b>	0,6
2 3/8	60,325	110	22	37,1	53,1	84,2	22,3	13,5	M10x1,25	5	52	36	<b>16212.206</b>	1,16
	60,325	110	27	61,9	77,8	84,2	22,3	31	M10x1,25	5	52	36	<b>36212.206</b>	1,8
	60,325	110	27	65,1				25,4	M10x1,25	5	52	36	<b>56212.206</b>	1,39
2 7/16	61,913	110	22	37,1	53,1	84,2	22,3	13,5	M10x1,25	5	52	36	<b>16212.207</b>	1,08
	61,913	110	27	61,9	77,8	84,2	22,3	31	M10x1,25	5	52	36	<b>36212.207</b>	1,78
	61,913	110	27	65,1				25,4	M10x1,25	5	52	36	<b>56212.207</b>	1,31

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si C<sub>0</sub>/P<sub>0</sub> ≥ 8, ver Pág.41.

# Unidades FAG de rodamientos S

Series P162, P362, P562, P762...2RSR

Soporte de pie de fundición gris

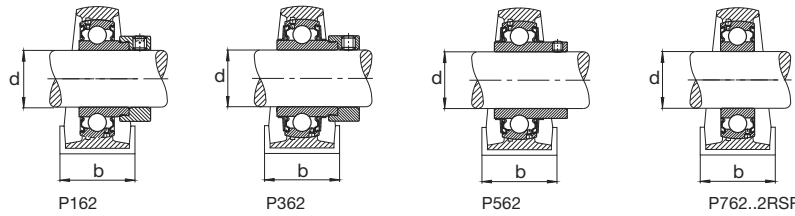
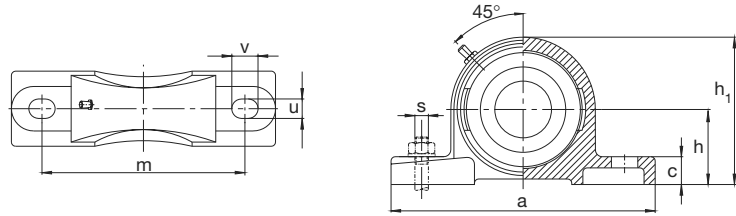


Eje	Dimensiones										Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg
	d	a	b	c	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte			
mm in	mm									mm in	FAG	FAG	FAG			
12	12	125	32	13	30,2	57	96	11,5	16	M10	3/8	P16203/12	16203/12	P203	0,58	
	1/2	12,7	125	32	13	30,2	96	11,5	16	M10	3/8	P16203.008	16203.008	P203	0,578	
	9/16	14,288	125	32	13	30,2	96	11,5	16	M10	3/8	P16203.009	16203.009	P203	0,573	
15	15	125	32	13	30,2	57	96	11,5	16	M10	3/8	P16203/15	16203/15	P203	0,57	
	5/8	15,875	125	32	13	30,2	96	11,5	16	M10	3/8	P16203.010	16203.010	P203	0,567	
17	17	125	32	13	30,2	57	96	11,5	16	M10	3/8	P16203	16203	P203	0,55	
	17	125	32	13	30,2	57	96	11,5	16	M10	3/8	P76203.2RSR	76203.2RSR	P203	0,514	
	11/16	17,463	125	32	13	30,2	96	11,5	16	M10	3/8	P16203.011	16203.011	P203	0,541	
3/4	19,05	127	38	14	33,3	65	95	11,5	16	M10	3/8	P16204.012	16204.012	P204	0,704	
	19,05	127	38	14	33,3	65	95	11,5	16	M10	3/8	P36204.012	36204.012	P204	0,758	
	19,05	127	38	14	33,3	65	95	11,5	16	M10	3/8	P56204.012	56204.012	P204	0,712	
20	20	127	38	14	33,3	65	95	11,5	16	M10	3/8	P16204	16204	P204	0,7	
	20	127	38	14	33,3	65	95	11,5	16	M10	3/8	P36204	36204	P204	0,75	
	20	127	38	14	33,3	65	95	11,5	16	M10	3/8	P56204	56204	P204	0,69	
	20	127	38	14	33,3	65	95	11,5	16	M10	3/8	P76204.2RSR	76204.2RSR	P204	0,656	
13/16	20,638	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P16205.013	16205.013	P205	0,946	
	20,638	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P36205.013	36205.013	P205	1,13	
	20,638	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P56205.013	56205.013	P205	0,938	
7/8	22,225	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P16205.014	16205.014	P205	0,937	
	22,225	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P36205.014	36205.014	P205	0,998	
	22,225	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P56205.014	56205.014	P205	0,923	
15/16	23,813	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P16205.015	16205.015	P205	0,928	
	23,813	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P36205.015	36205.015	P205	0,982	
	23,813	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P56205.015	56205.015	P205	0,908	
25	25	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P16205	16205	P205	0,92	
	25	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P36205	36205	P205	0,97	
	25	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P56205	56205	P205	0,89	
	25	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P76205.2RSR	76205.2RSR	P205	0,828	

# Unidades FAG de rodamientos S

Series P162, P362, P562, P762...2RSR

Soporte de pie de fundición gris

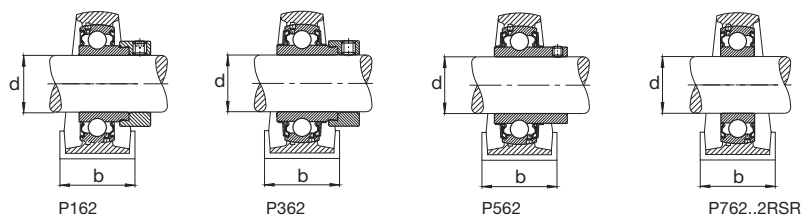
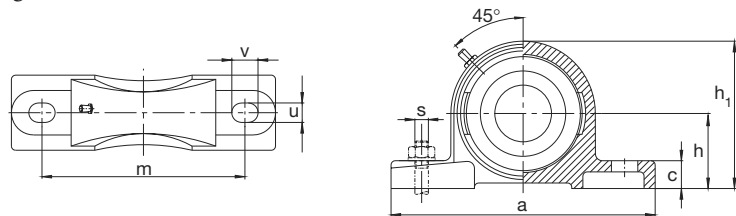


Eje	Dimensiones									Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S
	d	a	b	c	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte		
mm in	mm									mm in	FAG	FAG	FAG	kg	
1	25,4	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P16205.100	16205.100	P205	0,917
	25,4	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P36205.100	36205.100	P205	0,965
	25,4	140	38	15	36,5	71	105	11,5	16	M10	3/8	P56205.100	56205.100	P205	0,888
1 1/16	26,988	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P16206.101	16206.101	P206	1,33
	26,988	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P36206.101	36206.101	P206	1,46
	26,988	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P56206.101	56206.101	P206	1,35
1 1/8	28,575	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P16206.102	16206.102	P206	1,31
	28,575	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P36206.102	36206.102	P206	1,44
	28,575	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P56206.102	56206.102	P206	1,33
30	30	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P16206	16206	P206	1,3
	30	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P36206	36206	P206	1,42
	30	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P56206	56206	P206	1,31
	30	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P76206.2RSR	76206.2RSR	P206	1,19
1 3/16	30,163	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P16206.103	16206.103	P206	1,3
	30,163	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P36206.103	36206.103	P206	1,42
	30,163	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P56206.103	56206.103	P206	1,31
1 1/4	31,75	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P16206.104	16206.104	P206	1,28
	31,75	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P36206.104	36206.104	P206	1,4
	31,75	165	48	17	42,9	83	121	14	19	M12	1/2	P56206.104	56206.104	P206	1,28
	31,75	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P16207.104	16207.104	P207	1,78
	31,75	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P36207.104	36207.104	P207	1,94
	31,75	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P56207.104	56207.104	P207	1,79
1 5/16	33,338	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P16207.105	16207.105	P207	1,77
	33,338	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P36207.105	36207.105	P207	1,92
	33,338	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P56207.105	56207.105	P207	1,76
1 3/8	34,925	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P16207.106	16207.106	P207	1,75
	34,925	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P36207.106	36207.106	P207	1,89
	34,925	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P56207.106	56207.106	P207	1,73
35	35	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P16207	16207	P207	1,75
	35	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P36207	36207	P207	1,89
	35	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P56207	56207	P207	1,72
	35	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P76207.2RSR	76207.2RSR	P207	1,54
1 7/16	36,513	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P16207.107	16207.107	P207	1,73
	36,513	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P36207.107	36207.107	P207	1,87
	36,513	167	48	18	47,6	93	126	14	19	M12	1/2	P56207.107	56207.107	P207	1,7

# Unidades FAG de rodamientos S

Series P162, P362, P562, P762...2RSR

Soporte de pie de fundición gris

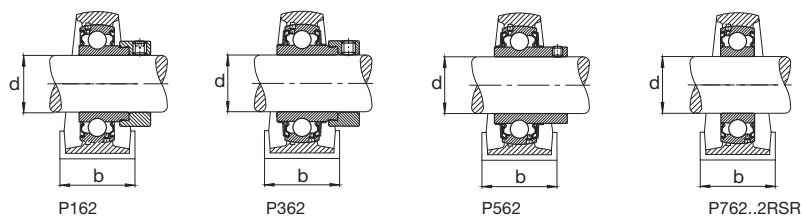
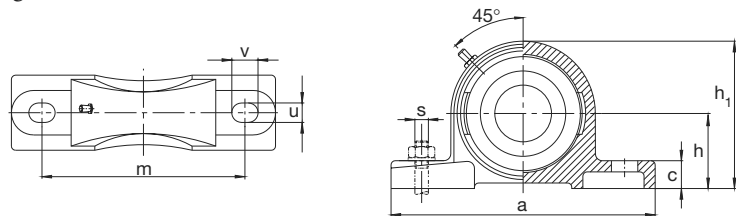


Eje	Dimensiones										Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S
	d	a	b	c	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte			
mm in	mm									mm in	FAG	FAG	FAG	kg		
1 1/2	38,1	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P16208.108	16208.108	P208	2,26	
	38,1	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P36208.108	36208.108	P208	2,48	
	38,1	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P56208.108	56208.108	P208	2,24	
1 9/16	39,688	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P16208.109	16208.109	P208	2,23	
	39,688	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P36208.109	36208.109	P208	2,45	
	39,688	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P56208.109	56208.109	P208	2,21	
40	40	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P16208	16208	P208	2,23	
	40	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P36208	36208	P208	2,44	
	40	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P56208	56208	P208	2,21	
	40	184	54	18	49,2	98	136	14	19	M12	1/2	P76208.2RSR	76208.2RSR	P208	1,97	
1 5/8	41,275	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P16209.110	16209.110	P209	2,59	
	41,275	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P36209.110	36209.110	P209	2,82	
	41,275	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P56209.110	56209.110	P209	2,69	
1 11/16	42,863	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P16209.111	16209.111	P209	2,57	
	42,863	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P36209.111	36209.111	P209	2,78	
	42,863	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P56209.111	56209.111	P209	2,65	
1 3/4	44,45	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P16209.112	16209.112	P209	2,54	
	44,45	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P36209.112	36209.112	P209	2,74	
	44,45	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P56209.112	56209.112	P209	2,62	
45	45	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P16209	16209	P209	2,53	
	45	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P36209	36209	P209	2,73	
	45	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P56209	56209	P209	2,61	
	45	190	54	20	54	106	146	14	19	M12	1/2	P76209.2RSR	76209.2RSR	P209	2,26	
1 13/16	46,038	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P16210.113	16210.113	P210	3,24	
	46,038	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P36210.113	36210.113	P210	3,53	
	46,038	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P56210.113	56210.113	P210	3,31	
1 7/8	47,625	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P16210.114	16210.114	P210	3,21	
	47,625	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P36210.114	36210.114	P210	3,41	
	47,625	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P56210.114	56210.114	P210	3,26	
1 15/16	49,213	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P16210.115	16210.115	P210	3,19	
	49,213	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P36210.115	36210.115	P210	3,43	
	49,213	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P56210.115	56210.115	P210	3,21	

# Unidades FAG de rodamientos S

Series P162, P362, P562, P762...2RSR

Soporte de pie de fundición gris



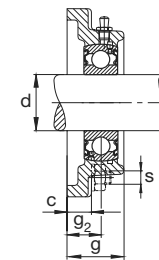
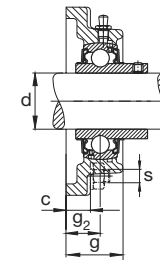
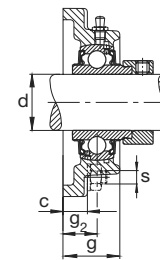
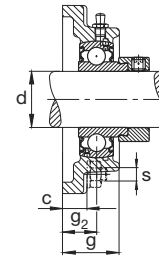
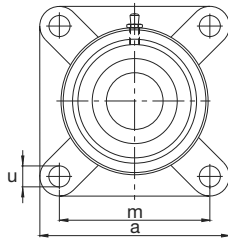
Eje	Dimensiones										Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S
	d	a	b	c	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte			
mm in	mm									mm in	FAG	FAG	FAG	kg		
50	50	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P16210	16210	P210	3,17	
	50	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P36210	36210	P210	3,41	
	50	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P56210	56210	P210	3,17	
	50	206	60	21	57,2	114	159	18	20,5	M16	5/8	P76210.2RSR	76210.2RSR	P210	2,86	
2	50,8	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P16211.200	16211.200	P211	4,01	
	50,8	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P36211.200	36211.200	P211	4,61	
	50,8	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P56211.200	56211.200	P211	4,31	
2 1/8	53,975	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P16211.202	16211.202	P211	3,92	
	53,975	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P36211.202	36211.202	P211	4,5	
	53,975	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P56211.202	56211.202	P211	4,26	
55	55	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P16211	16211	P211	3,88	
	55	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P36211	36211	P211	4,48	
	55	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P56211	56211	P211	4,24	
	55	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P76211.2RSR	76211.2RSR	P211	3,72	
2 3/16	55,563	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P16211.203	16211.203	P211	3,86	
	55,563	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P36211.203	36211.203	P211	4	
	55,563	219	60	23	63,5	126	171	18	20,5	M16	5/8	P56211.203	56211.203	P211	4,19	
2 1/4	57,15	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P16212.204	16212.204	P212	4,9	
	57,15	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P36212.204	36212.204	P212	5,6	
	57,15	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P56212.204	56212.204	P212	5,19	
60	60	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P16212	16212	P212	4,77	
	60	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P36212	36212	P212	5,5	
	60	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P56212	56212	P212	5,12	
	60	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P76212.2RSR	76212.2RSR	P212	4,2	
2 3/8	60,325	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P16212.206	16212.206	P212	4,76	
	60,325	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P36212.206	36212.206	P212	5,4	
	60,325	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P56212.206	56212.206	P212	4,99	
2 7/16	61,913	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P16212.207	16212.207	P212	4,68	
	61,913	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P36212.207	36212.207	P212	5,35	
	61,913	241	70	25	69,9	138	184	18	22	M16	5/8	P56212.207	56212.207	P212	4,91	



# Unidades FAG de rodamientos S

Series F162, F362, F562, F762...2RSR

Soporte brida de fundición gris



F162

F362

F562

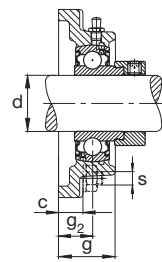
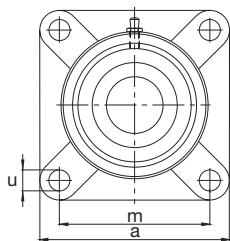
F762...2RSR

Eje	Dimensiones								Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg	
	d	a	c	g	g <sub>2</sub>	m	u min	max	s		Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte		
mm	in	mm							mm	in	FAG	FAG	FAG		
12		12	76	12	27	17	54	11	12,5			<b>F16203/12</b>	<b>16203/12</b>	<b>F203</b>	0,73
	1/2	12,7	76	12	27	17	54	11	12,5			<b>F16203.008</b>	<b>16203.008</b>	<b>F203</b>	0,728
	9/16	14,288	76	12	27	17	54	11	12,5			<b>F16203.009</b>	<b>16203.009</b>	<b>F203</b>	0,723
15		15	76	12	27	17	54	11	12,5			<b>F16203/15</b>	<b>16203/15</b>	<b>F203</b>	0,72
	5/8	15,875	76	12	27	17	54	11	12,5			<b>F16203.010</b>	<b>16203.010</b>	<b>F203</b>	0,717
17		17	76	12	27	17	54	11	12,5			<b>F16203</b>	<b>16203</b>	<b>F203</b>	0,7
		17	76	12	27	17	54	11	12,5			<b>F76203.2RSR</b>	<b>76203.2RSR</b>	<b>F203</b>	0,664
	1 1/16	17,463	76	12	27	17	54	11	12,5			<b>F16203.011</b>	<b>16203.011</b>	<b>F203</b>	0,691
3/4		19,05	86	13	29,5	19	63,5	11	12,5			<b>F16204.012</b>	<b>16204.012</b>	<b>F204</b>	0,754
		19,05	86	13	29,5	19	63,5	11	12,5			<b>F36204.012</b>	<b>36204.012</b>	<b>F204</b>	0,808
		19,05	86	13	29,5	19	63,5	11	12,5			<b>F56204.012</b>	<b>56204.012</b>	<b>F204</b>	0,762
20		20	86	13	29,5	19	63,5	11	12,5			<b>F16204</b>	<b>16204</b>	<b>F204</b>	0,75
		20	86	13	29,5	19	63,5	11	12,5			<b>F36204</b>	<b>36204</b>	<b>F204</b>	0,8
		20	86	13	29,5	19	63,5	11	12,5			<b>F56204</b>	<b>56204</b>	<b>F204</b>	0,74
		20	86	13	29,5	19	63,5	11	12,5			<b>F76204.2RSR</b>	<b>76204.2RSR</b>	<b>F204</b>	0,706
1 3/16		20,638	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F16205.013</b>	<b>16205.013</b>	<b>F205</b>	1,05
		20,638	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F36205.013</b>	<b>36205.013</b>	<b>F205</b>	1,11
		20,638	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F56205.013</b>	<b>56205.013</b>	<b>F205</b>	1,04
7/8		22,225	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F16205.014</b>	<b>16205.014</b>	<b>F205</b>	1,04
		22,225	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F36205.014</b>	<b>36205.014</b>	<b>F205</b>	1,1
		22,225	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F56205.014</b>	<b>56205.014</b>	<b>F205</b>	1,02
1 5/16		23,813	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F16205.015</b>	<b>16205.015</b>	<b>F205</b>	1,03
		23,813	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F36205.015</b>	<b>36205.015</b>	<b>F205</b>	1,08
		23,813	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F56205.015</b>	<b>56205.015</b>	<b>F205</b>	1,01
25		25	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F16205</b>	<b>16205</b>	<b>F205</b>	1,02
		25	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F36205</b>	<b>36205</b>	<b>F205</b>	1,07
		25	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F56205</b>	<b>56205</b>	<b>F205</b>	0,99
		25	93	13	30	19	70	11,5	12,5			<b>F76205.2RSR</b>	<b>76205.2RSR</b>	<b>F205</b>	0,928

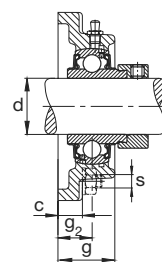
# Unidades FAG de rodamientos S

Series F162, F362, F562, F762...2RSR

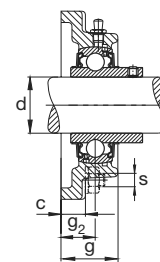
Soporte brida de fundición gris



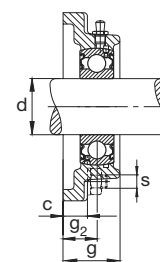
F162



F362



F562



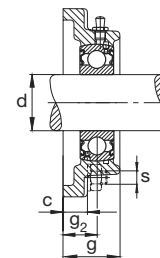
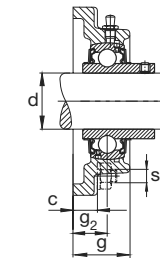
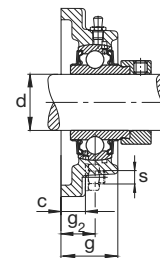
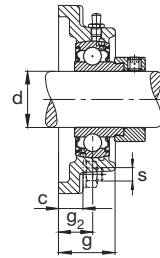
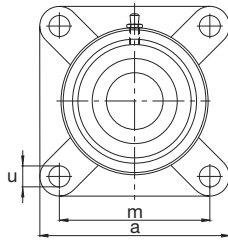
F762..2RSR

Eje	Dimensiones								Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg
	d	a	c	g	g <sub>2</sub>	m	u min	max	s		Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte	
mm	in	mm							mm	in	FAG	FAG	FAG	
1	25,4	93	13	30	19	70	11,5	12,5	M10	7/16	F16205.100	16205.100	F205	1,02
	25,4	93	13	30	19	70	11,5	12,5	M10	7/16	F36205.100	36205.100	F205	1,07
	25,4	93	13	30	19	70	11,5	12,5	M10	7/16	F56205.100	56205.100	F205	0,988
1 1/16	26,988	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F16206.101	16206.101	F206	1,33
	26,988	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F36206.101	36206.101	F206	1,46
	26,988	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F56206.101	56206.101	F206	1,35
1 1/8	28,575	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F16206.102	16206.102	F206	1,31
	28,575	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F36206.102	36206.102	F206	1,44
	28,575	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F56206.102	56206.102	F206	1,33
30	30	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F16206	16206	F206	1,3
	30	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F36206	36206	F206	1,42
	30	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F56206	56206	F206	1,31
	30	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F76206.2RSR	76206.2RSR	F206	1,19
1 3/16	30,163	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F16206.103	16206.103	F206	1,3
	30,163	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F36206.103	36206.103	F206	1,42
	30,163	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F56206.103	56206.103	F206	1,31
1 1/4	31,75	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F16206.104	16206.104	F206	1,28
	31,75	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F36206.104	36206.104	F206	1,4
	31,75	106	14	32,5	20	82,5	11,5	12,5	M10	7/16	F56206.104	56206.104	F206	1,28
	31,75	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F16207.104	16207.104	F207	1,83
	31,75	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F36207.104	36207.104	F207	1,99
	31,75	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F56207.104	56207.104	F207	1,84
1 5/16	33,338	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F16207.105	16207.105	F207	1,82
	33,338	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F36207.105	36207.105	F207	1,97
	33,338	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F56207.105	56207.105	F207	1,81
1 3/8	34,925	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F16207.106	16207.106	F207	1,8
	34,925	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F36207.106	36207.106	F207	1,94
	34,925	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F56207.106	56207.106	F207	1,78
35	35	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F16207	16207	F207	1,8
	35	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F36207	36207	F207	1,94
	35	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F56207	56207	F207	1,77
	35	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F76207.2RSR	76207.2RSR	F207	1,59
1 7/16	36,513	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F16207.107	16207.107	F207	1,78
	36,513	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F36207.107	36207.107	F207	1,92
	36,513	116	15	35	21	92	13	15	M12	1/2	F56207.107	56207.107	F207	1,75

# Unidades FAG de rodamientos S

Series F162, F362, F562, F762...2RSR

Soporte brida de fundición gris



F162

F362

F562

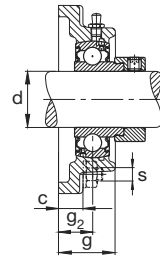
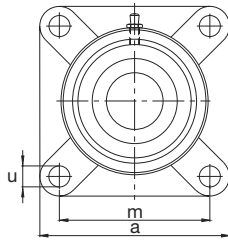
F762..2RSR

Eje	Dimensiones									Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg
	d	a	c	g	g <sub>2</sub>	m	u min	max	s		Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte		
mm in	mm								mm in	FAG	FAG	FAG			
1 1/2	38,1	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F16208.108	16208.108	F208	2,31	
	38,1	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F36208.108	36208.108	F208	2,53	
	38,1	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F56208.108	56208.108	F208	2,29	
1 9/16	39,688	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F16208.109	16208.109	F208	2,28	
	39,688	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F36208.109	36208.109	F208	2,5	
	39,688	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F56208.109	56208.109	F208	2,26	
40	40	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F16208	16208	F208	2,28	
	40	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F36208	36208	F208	2,49	
	40	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F56208	56208	F208	2,26	
	40	129	15	39	24	101,5	13	15	M12	1/2	F76208.2RSR	76208.2RSR	F208	2,02	
1 5/8	41,275	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F16209.110	16209.110	F209	2,74	
	41,275	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F36209.110	36209.110	F209	2,97	
	41,275	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F56209.110	56209.110	F209	2,84	
1 11/16	42,863	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F16209.111	16209.111	F209	2,72	
	42,863	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F36209.111	36209.111	F209	2,93	
	42,863	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F56209.111	56209.111	F209	2,8	
1 3/4	44,45	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F16209.112	16209.112	F209	2,69	
	44,45	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F36209.112	36209.112	F209	2,89	
	44,45	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F56209.112	56209.112	F209	2,77	
45	45	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F16209	16209	F209	2,68	
	45	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F36209	36209	F209	2,88	
	45	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F56209	56209	F209	2,76	
	45	135	16	40	24	105	15	17	M14	9/16	F76209.2RSR	76209.2RSR	F209	2,41	
1 13/16	46,038	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F16210.113	16210.113	F210	3,04	
	46,038	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F36210.113	36210.113	F210	3,33	
	46,038	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F56210.113	56210.113	F210	3,11	
1 7/8	47,625	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F16210.114	16210.114	F210	3,01	
	47,625	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F36210.114	36210.114	F210	3,28	
	47,625	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F56210.114	56210.114	F210	3,06	
1 15/16	49,213	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F16210.115	16210.115	F210	2,99	
	49,213	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F36210.115	36210.115	F210	3,23	
	49,213	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F56210.115	56210.115	F210	3,01	

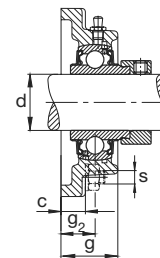
# Unidades FAG de rodamientos S

Series F162, F362, F562, F762...2RSR

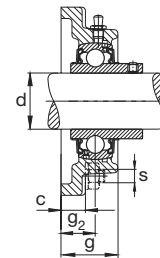
Soporte brida de fundición gris



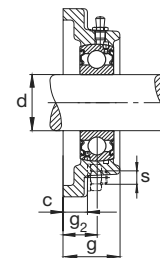
F162



F362



F562



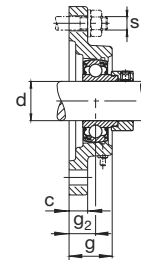
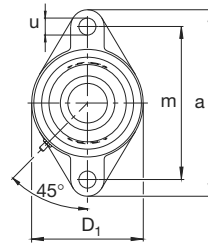
F762..2RSR

Eje	Dimensiones								Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg
	d	a	c	g	g <sub>2</sub>	m	u min	max	s		Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte FAG	
mm	in	mm							mm	in	FAG	FAG	FAG	
50	50	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F16210	16210	F210	2,97
	50	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F36210	36210	F210	3,21
	50	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F56210	56210	F210	2,97
	50	143	17	45	28	111	17	19	M16	5/8	F76210.2RSR	76210.2RSR	F210	2,66
2	50,8	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F16211.200	16211.200	F211	3,91
	50,8	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F36211.200	36211.200	F211	4,45
	50,8	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F56211.200	56211.200	F211	4,21
2 1/8	53,975	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F16211.202	16211.202	F211	3,82
	53,975	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F36211.202	36211.202	F211	4,4
	53,975	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F56211.202	56211.202	F211	4,16
55	55	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F16211	16211	F211	3,78
	55	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F36211	36211	F211	4,38
	55	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F56211	56211	F211	4,14
	55	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F76211.2RSR	76211.2RSR	F211	3,62
2 3/16	55,563	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F16211.203	16211.203	F211	3,76
	55,563	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F36211.203	36211.203	F211	3,9
	55,563	162	18	49	31	130	17	19	M16	5/8	F56211.203	56211.203	F211	4,09
2 1/4	57,15	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F16212.204	16212.204	F212	4,55
	57,15	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F36212.204	36212.204	F212	5,25
	57,15	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F56212.204	56212.204	F212	4,84
60	60	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F16212	16212	F212	4,42
	60	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F36212	36212	F212	5,15
	60	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F56212	56212	F212	4,77
	60	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F76212.2RSR	76212.2RSR	F212	3,85
2 3/8	60,325	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F16212.206	16212.206	F212	4,41
	60,325	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F36212.206	36212.206	F212	5,05
	60,325	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F56212.206	56212.206	F212	4,64
2 7/16	61,913	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F16212.207	16212.207	F212	4,33
	61,913	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F36212.207	36212.207	F212	5,03
	61,913	175	18	53,5	34	143	17	19	M16	5/8	F56212.207	56212.207	F212	4,56

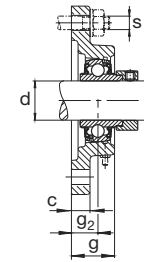
# Unidades FAG de rodamientos S

Series FL162, FL362, FL562, FL762...2RSR

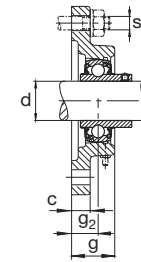
Soporte brida de fundición gris



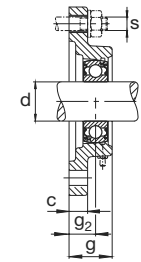
FL162



FL362



FL562



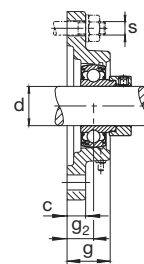
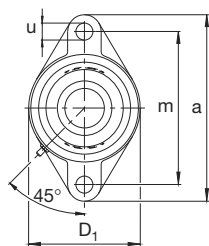
FL762..2RSR

Eje	Dimensiones										Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg
	d	a	c	D <sub>1</sub>	g	g <sub>2</sub>	m	u	min	max	s		Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte	
mm	in	mm									mm	in	FAG	FAG	FAG	
12	12	98	12	60	27	17	76,5	11	12,5	M10	3/8		FL16203/12	16203/12	FL203	0,48
	1/2	12,7	98	12	60	27	76,5	11	12,5	M10	3/8		FL16203.008	16203.008	FL203	0,478
	9/16	14,288	98	12	60	27	76,5	11	12,5	M10	3/8		FL16203.009	16203.009	FL203	0,473
15	15	98	12	60	27	17	76,5	11	12,5	M10	3/8		FL16203/15	16203/15	FL203	0,47
	5/8	15,875	98	12	60	27	76,5	11	12,5	M10	3/8		FL16203.010	16203.010	FL203	0,467
17	17	98	12	60	27	17	76,5	11	12,5	M10	3/8		FL16203	16203	FL203	0,45
	17	98	12	60	27	17	76,5	11	12,5	M10	3/8		FL76203.2RSR	76203.2RSR	FL203	0,414
	11/16	17,463	98	12	60	27	76,5	11	12,5	M10	3/8		FL16203.011	16203.011	FL203	0,441
3/4	19,05	113	13	61	29,5	19	90	11	12,5	M10	3/8		FL16204.012	16204.012	FL204	0,554
	19,05	113	13	61	29,5	19	90	11	12,5	M10	3/8		FL36204.012	36204.012	FL204	0,608
	19,05	113	13	61	29,5	19	90	11	12,5	M10	3/8		FL56204.012	56204.012	FL204	0,562
20	20	113	13	61	29,5	19	90	11	12,5	M10	3/8		FL16204	16204	FL204	0,55
	20	113	13	61	29,5	19	90	11	12,5	M10	3/8		FL36204	36204	FL204	0,6
	20	113	13	61	29,5	19	90	11	12,5	M10	3/8		FL56204	56204	FL204	0,54
	20	113	13	61	29,5	19	90	11	12,5	M10	3/8		FL76204.2RSR	76204.2RSR	FL204	0,506
13/16	20,638	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL16205.013	16205.013	FL205	0,846
	20,638	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL36205.013	36205.013	FL205	0,913
	20,638	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL56205.013	56205.013	FL205	0,838
7/8	22,225	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL16205.014	16205.014	FL205	0,837
	22,225	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL36205.014	36205.014	FL205	0,898
	22,225	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL56205.014	56205.014	FL205	0,823
15/16	23,813	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL16205.015	16205.015	FL205	0,828
	23,813	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL36205.015	36205.015	FL205	0,882
	23,813	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL56205.015	56205.015	FL205	0,808
25	25	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL16205	16205	FL205	0,82
	25	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL36205	36205	FL205	0,87
	25	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL56205	56205	FL205	0,79
	25	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16		FL76205.2RSR	76205.2RSR	FL205	0,728

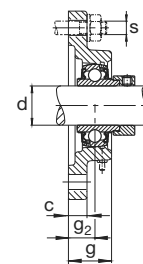
# Unidades FAG de rodamientos S

Series FL162, FL362, FL562, FL762...2RSR

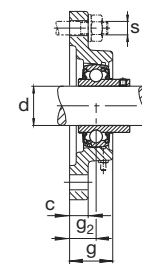
Soporte brida de fundición gris



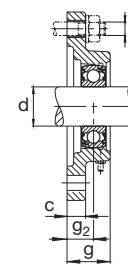
FL162



FL362



FL562



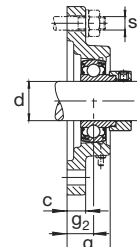
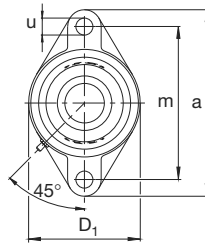
FL762..2RSR

Eje	Dimensiones									Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg
	d	a	c	D <sub>1</sub>	g	g <sub>2</sub>	m	u min	max	s	in	Unidad de soporte <b>FAG</b>	Rodamiento con dispositivo de seguridad <b>FAG</b>	Soporte <b>FAG</b>	
1	25,4	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16	FL16205.100	16205.100	FL205	0,817
	25,4	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16	FL36205.100	36205.100	FL205	0,865
	25,4	123	13	70	30	19	99	11,5	12,5	M10	7/16	FL56205.100	56205.100	FL205	0,788
1 1/16	26,988	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL16206.101	16206.101	FL206	1,08
	26,988	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL36206.101	36206.101	FL206	1,21
	26,988	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL56206.101	56206.101	FL206	1,1
1 1/8	28,575	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL16206.102	16206.102	FL206	1,06
	28,575	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL36206.102	36206.102	FL206	1,19
	28,575	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL56206.102	56206.102	FL206	1,08
30	30	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL16206	16206	FL206	1,05
	30	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL36206	36206	FL206	1,17
	30	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL56206	56206	FL206	1,06
	30	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL76206.2RSR	76206.2RSR	FL206	0,943
1 3/16	30,163	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL16206.103	16206.103	FL206	1,05
	30,163	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL36206.103	36206.103	FL206	1,17
	30,163	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL56206.103	56206.103	FL206	1,06
1 1/4	31,75	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL16206.104	16206.104	FL206	1,03
	31,75	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL36206.104	36206.104	FL206	1,15
	31,75	142	14	82	32,5	20	116,5	11,5	12,5	M10	7/16	FL56206.104	56206.104	FL206	1,03
	31,75	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL16207.104	16207.104	FL207	1,43
	31,75	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL36207.104	36207.104	FL207	1,59
	31,75	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL56207.104	56207.104	FL207	1,44
1 5/16	33,338	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL16207.105	16207.105	FL207	1,42
	33,338	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL36207.105	36207.105	FL207	1,57
	33,338	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL56207.105	56207.105	FL207	1,41
1 3/8	34,925	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL16207.106	16207.106	FL207	1,4
	34,925	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL36207.106	36207.106	FL207	1,54
	34,925	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL56207.106	56207.106	FL207	1,38
35	35	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL16207	16207	FL207	1,4
	35	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL36207	36207	FL207	1,54
	35	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL56207	56207	FL207	1,37
	35	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL76207.2RSR	76207.2RSR	FL207	1,19
1 7/16	36,513	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL16207.107	16207.107	FL207	1,38
	36,513	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL36207.107	36207.107	FL207	1,52
	36,513	156	15	94	35	21	130	13	15	M12	1/2	FL56207.107	56207.107	FL207	1,35

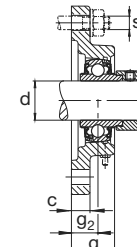
# Unidades FAG de rodamientos S

Series FL162, FL362, FL562, FL762...2RSR

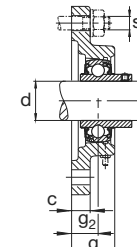
Soporte brida de fundición gris



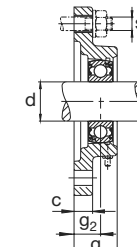
FL162



FL362



FL562



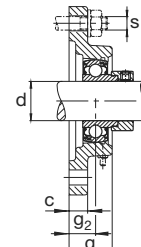
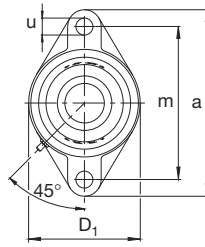
FL762..2RSR

Eje	Dimensiones									Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg	
	d	a	c	D <sub>1</sub>	g	g <sub>2</sub>	m	u	max	s	mm	in	Unidad de soporte FAG	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG		Soporte FAG
mm	in	mm						min								
1 1/2	38,1	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL16208.108	16208.108	FL208	1,91
	38,1	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL36208.108	36208.108	FL208	2,13
	38,1	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL56208.108	56208.108	FL208	1,89
1 9/16	39,688	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL16208.109	16208.109	FL208	1,88
	39,688	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL36208.109	36208.109	FL208	2,1
	39,688	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL56208.109	56208.109	FL208	1,86
40	40	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL16208	16208	FL208	1,88
	40	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL36208	36208	FL208	2,09
	40	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL56208	56208	FL208	1,86
	40	172	15	103	39	24	143,5	13	15	M12	1/2		FL76208.2RSR	76208.2RSR	FL208	1,62
1 5/8	41,275	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL16209.110	16209.110	FL209	2,09
	41,275	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL36209.110	36209.110	FL209	2,32
	41,275	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL56209.110	56209.110	FL209	2,19
1 11/16	42,863	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL16209.111	16209.111	FL209	2,07
	42,863	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL36209.111	36209.111	FL209	2,28
	42,863	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL56209.111	56209.111	FL209	2,15
1 3/4	44,45	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL16209.112	16209.112	FL209	2,04
	44,45	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL36209.112	36209.112	FL209	2,24
	44,45	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL56209.112	56209.112	FL209	2,12
45	45	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL16209	16209	FL209	2,03
	45	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL36209	36209	FL209	2,23
	45	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL56209	56209	FL209	2,11
	45	180	16	108	40	24	148,5	15	17	M14	9/16		FL76209.2RSR	76209.2RSR	FL209	1,76
1 13/16	46,038	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL16210.113	16210.113	FL210	2,49
	46,038	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL36210.113	36210.113	FL210	2,78
	46,038	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL56210.113	56210.113	FL210	2,56
1 7/8	47,625	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL16210.114	16210.114	FL210	2,46
	47,625	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL36210.114	36210.114	FL210	2,73
	47,625	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL56210.114	56210.114	FL210	2,51
1 15/16	49,213	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL16210.115	16210.115	FL210	2,44
	49,213	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL36210.115	36210.115	FL210	2,68
	49,213	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8		FL56210.115	56210.115	FL210	2,46

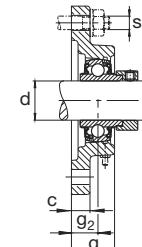
# Unidades FAG de rodamientos S

Series FL162, FL362, FL562, FL762...2RSR

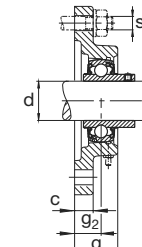
Soporte brida de fundición gris



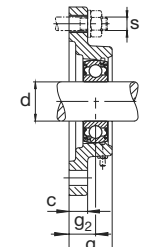
FL162



FL362



FL562



FL762..2RSR

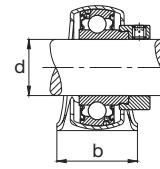
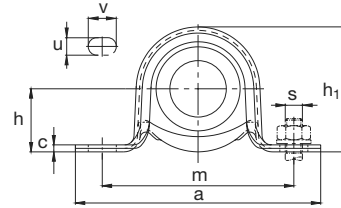
Eje	Dimensiones									Tornillos de fijación		Denominación abreviada			Peso ≈ Unidad de rodamiento S kg
	d	a	c	D <sub>1</sub>	g	g <sub>2</sub>	m	u min	max	s		Unidad de soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	Soporte	
mm	in	mm								mm	in	FAG	FAG	FAG	
50	50	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8	FL16210	16210	FL210	2,42
	50	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8	FL36210	36210	FL210	2,66
	50	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8	FL56210	56210	FL210	2,42
	50	190	17	114	45	28	157	17	19	M16	5/8	FL76210.2RSR	76210.2RSR	FL210	2,11
2	50,8	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL16211.200	16211.200	FL211	3,16
	50,8	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL36211.200	36211.200	FL211	3,76
	50,8	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL56211.200	56211.200	FL211	3,46
2 1/8	53,975	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL16211.202	16211.202	FL211	3,07
	53,975	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL36211.202	36211.202	FL211	3,65
	53,975	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL56211.202	56211.202	FL211	3,41
55	55	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL16211	16211	FL211	3,03
	55	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL36211	36211	FL211	3,63
	55	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL56211	56211	FL211	3,39
	55	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL76211.2RSR	76211.2RSR	FL211	2,87
2 3/16	55,563	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL16211.203	16211.203	FL211	3,01
	55,563	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL36211.203	36211.203	FL211	3,15
	55,563	217	18	128	49	31	184	17	19	M16	5/8	FL56211.203	56211.203	FL211	3,34
2 1/4	57,15	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL16212.204	16212.204	FL212	3,95
	57,15	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL36212.204	36212.204	FL212	4,65
	57,15	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL56212.204	56212.204	FL212	4,24
60	60	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL16212	16212	FL212	3,82
	60	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL36212	36212	FL212	4,55
	60	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL56212	56212	FL212	4,17
	60	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL76212.2RSR	76212.2RSR	FL212	3,25
2 3/8	60,325	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL16212.206	16212.206	FL212	3,81
	60,325	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL36212.206	36212.206	FL212	4,45
	60,325	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL56212.206	56212.206	FL212	4,04
2 7/16	61,913	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL16212.207	16212.207	FL212	3,73
	61,913	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL36212.207	36212.207	FL212	4,43
	61,913	237	18	138	53,5	34	202	17	19	M16	5/8	FL56212.207	56212.207	FL212	3,96



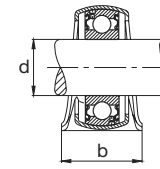
# Soportes FAG de chapa de acero para rodamientos S

Soporte de pie de la serie SB2

Para combinar con rodamientos S de las series 162 y 762...2RSR



SB2  
combinado con 162



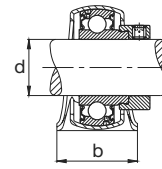
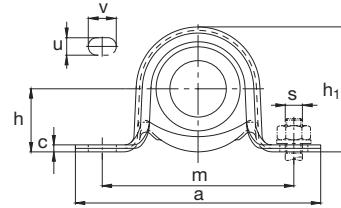
SB2  
combinado con 762..2RSR

Eje	Dimensiones										Tornillos de fijación		Denominación abreviada		Capacidad de carga permisible		Peso ≈ Unidad de rodamiento kg	
	mm	in	d mm	a max	b max	c max	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s mm	in	Soporte  FAG	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	radial kN		axial
12			12	92,1	25,4	3,8	22,2	44,1	68,3	8,7	12,7	M8	5/16	SB203	16203/12	1,2	0,4	0,185
		1/2	12,7	92,1	25,4	3,8	22,2	44,1	68,3	8,7	12,7	M8	5/16	SB203	16203.008	1,2	0,4	0,183
		9/16	14,288	92,1	25,4	3,8	22,2	44,1	68,3	8,7	12,7	M8	5/16	SB203	16203.009	1,2	0,4	0,178
15			15	92,1	25,4	3,8	22,2	44,1	68,3	8,7	12,7	M8	5/16	SB203	16203/15	1,2	0,4	0,175
		5/8	15,875	92,1	25,4	3,8	22,2	44,1	68,3	8,7	12,7	M8	5/16	SB203	16203.010	1,2	0,4	0,172
17			17	92,1	25,4	3,8	22,2	44,1	68,3	8,7	12,7	M8	5/16	SB203	16203	1,2	0,4	0,155
			17	92,1	25,4	3,8	22,2	44,1	68,3	8,7	12,7	M8	5/16	SB203	76203.2RSR	1,2	0,4	0,119
		11/16	17,463	92,1	25,4	3,8	22,2	44,1	68,3	8,7	12,7	M8	5/16	SB203	16203.011	1,2	0,4	0,146
20		3/4	19,05	104,8	25,4	3,8	25,4	50,8	76,2	10,3	12,7	M8	3/8	SB204	16204.012	1,6	0,5	0,229
			20	104,8	25,4	3,8	25,4	50,8	76,2	10,3	12,7	M8	3/8	SB204	16204	1,6	0,5	0,225
20			20	104,8	25,4	3,8	25,4	50,8	76,2	10,3	12,7	M8	3/8	SB204	76204.2RSR	1,6	0,5	0,181
		13/16	20,638	114,3	28,6	5,3	28,6	57,3	85,8	10,3	14,3	M8	3/8	SB205	16205.013	1,8	0,55	0,356
		7/8	22,225	114,3	28,6	5,3	28,6	57,3	85,8	10,3	14,3	M8	3/8	SB205	16205.014	1,8	0,55	0,347
25		15/16	23,813	114,3	28,6	5,3	28,6	57,3	85,8	10,3	14,3	M8	3/8	SB205	16205.015	1,8	0,55	0,338
			25	114,3	28,6	5,3	28,6	57,3	85,8	10,3	14,3	M8	3/8	SB205	16205	1,8	0,55	0,33
25			25	114,3	28,6	5,3	28,6	57,3	85,8	10,3	14,3	M8	3/8	SB205	76205.2RSR	1,8	0,55	0,238
		1	25,4	114,3	28,6	5,3	28,6	57,3	85,8	10,3	14,3	M8	3/8	SB205	16205.100	1,8	0,55	0,327
		1 1/16	26,988	123,8	31,8	6,1	33,3	67,4	95,3	10,3	14,3	M8	3/8	SB206	16206.101	2,6	0,8	0,495
30		1 1/8	28,575	123,8	31,8	6,1	33,3	67,4	95,3	10,3	14,3	M8	3/8	SB206	16206.102	2,6	0,8	0,482
			30	123,8	31,8	6,1	33,3	67,4	95,3	10,3	14,3	M8	3/8	SB206	16206	2,6	0,8	0,47
30			30	123,8	31,8	6,1	33,3	67,4	95,3	10,3	14,3	M8	3/8	SB206	76206.2RSR	2,6	0,8	0,363

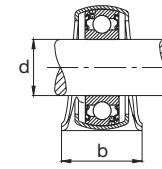
# Soportes FAG de chapa de acero para rodamientos S

Soporte de pie de la serie SB2

Para combinar con rodamientos S de las series 162 y 762...2RSR



SB2  
combinado con 162



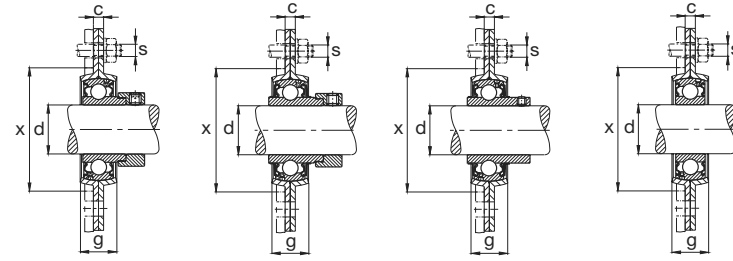
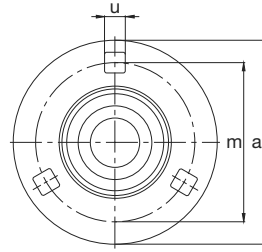
SB2  
combinado con 762..2RSR

Eje	Dimensiones										Tornillos de fijación		Denominación abreviada		Capacidad de carga permisible		Peso ≈ Unidad de rodamiento kg	
	mm	in	d mm	a max	b max	c max	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s mm	in	Soporte  FAG	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	radial kN		axial
1 3/16			30,163	123,8	31,8	6,1	33,3	67,4	95,3	10,3	14,3	M8	3/8	SB206	16206.103	2,6	0,8	0,469
			31,75	123,8	31,8	6,1	33,3	67,4	95,3	10,3	14,3	M8	3/8	SB206	16206.104	2,6	0,8	0,454
1 1/4			31,75	146,1	33,3	6,1	39,7	78,8	108	13,5	19,1	M12	1/2	SB207	16207.104	3,45	1,05	0,814
			33,338	146,1	33,3	6,1	39,7	78,8	108	13,5	19,1	M12	1/2	SB207	16207.105	3,45	1,05	0,798
1 5/16			34,925	146,1	33,3	6,1	39,7	78,8	108	13,5	19,1	M12	1/2	SB207	16207.106	3,45	1,05	0,781
35			35	146,1	33,3	6,1	39,7	78,8	108	13,5	19,1	M12	1/2	SB207	16207	3,45	1,05	0,78
			35	146,1	33,3	6,1	39,7	78,8	108	13,5	19,1	M12	1/2	SB207	76207.2RSR	3,45	1,05	0,568
1 7/16			36,513	146,1	33,3	6,1	39,7	78,8	108	13,5	19,1	M12	1/2	SB207	16207.107	3,45	1,05	0,763

# Soportes FAG de chapa de acero para rodamientos S

Soporte de pie de chapa de la serie FB2

Para combinar con rodamientos S de las series 162, 362, 562 y 762...2RSR



FB2 combinado con 162      FB2 combinado con 362      FB2 combinado con 562      FB2 combinado con 762...2RSR

Eje	Dimensiones								Tornillos de fijación		Denominación abreviada		Capacidad de carga permisible		Peso ≈ Unidad de rodamiento kg	
	mm	in	d mm	a max	c max	g max	m	u	x min	s mm	in	Soporte FAG	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	radial kN		axial
12			12	81	3,8	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FB203	16203/12	2,4	1,2	0,26
	1/2		12,7	81	3,8	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FB203	16203.008	2,4	1,2	0,258
		9/16	14,288	81	3,8	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FB203	16203.009	2,4	1,2	0,253
15			15	81	3,8	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FB203	16203/15	2,4	1,2	0,383
		5/8	15,875	81	3,8	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FB203	16203.010	2,4	1,2	0,247
17			17	81	3,8	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FB203	16203	2,4	1,2	0,23
			17	81	3,8	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FB203	76203.2RSR	2,4	1,2	0,194
		11/16	17,463	81	3,8	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FB203	16203.011	2,4	1,2	0,221
20		3/4	19,05	90,5	4,2	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FB204	16204.012	3,2	1,6	0,319
			19,05	90,5	4,2	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FB204	36204.012	3,2	1,6	0,373
			19,05	90,5	4,2	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FB204	56204.012	3,2	1,6	0,327
20			20	90,5	4,2	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FB204	16204	3,2	1,6	0,315
			20	90,5	4,2	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FB204	36204	3,2	1,6	0,365
			20	90,5	4,2	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FB204	56204	3,2	1,6	0,305
20			20	90,5	4,2	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FB204	76204.2RSR	3,2	1,6	0,271
	13/16		20,638	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	16205.013	3,65	1,8	0,426
			20,638	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	36205.013	3,65	1,8	0,493
		20,638	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	56205.013	3,65	1,8	0,418	
25		7/8	22,225	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	16205.014	3,65	1,8	0,417
			22,225	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	36205.014	3,65	1,8	0,478
			22,225	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	56205.014	3,65	1,8	0,403
25		15/16	23,813	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	16205.015	3,65	1,8	0,408
			23,813	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	36205.015	3,65	1,8	0,462
			23,813	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	56205.015	3,65	1,8	0,388
25			25	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	16205	3,65	1,8	0,4
			25	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	36205	3,65	1,8	0,45
			25	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	56205	3,65	1,8	0,37
			25	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	76205.2RSR	3,65	1,8	0,308

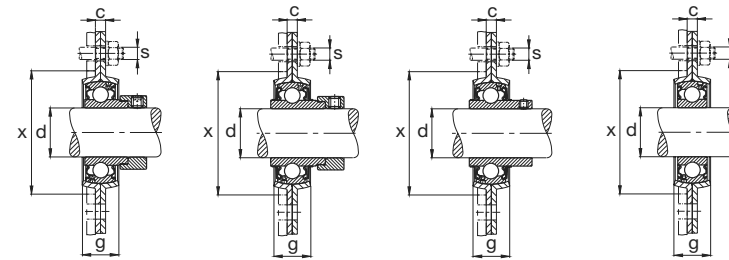
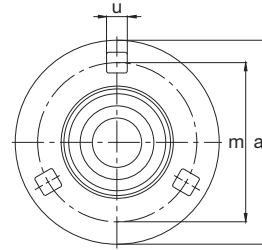
Por favor, verifique cualquier cambio de las dimensiones al reemplazar soportes viejos por nuevos.

Los soportes FAG para rodamientos S de chapa de acero y los rodamientos S no se suministran como unidades por lo que se deben especificar en el pedido por separado. Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

# Soportes FAG de chapa de acero para rodamientos S

Soporte de pie de la serie FB2

Para combinar con rodamientos S  
de las series 162, 362, 562 y 762...2RSR



FB2 combinado con 162      FB2 combinado con 362      FB2 combinado con 562      FB2 combinado con 762..2RSR

Eje	Dimensiones							Tornillos de fijación		Denominación abreviada		Capacidad de carga permisible		Peso ≈ Unidad de rodamiento kg		
	mm	in	d mm	a max	c max	g max	m	u	x min	s	Soporte  FAG	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	radial kN		axial	
1			25,4	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	16205.100	3,65	1,8	0,397
			25,4	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	36205.100	3,65	1,8	0,445
			25,4	95,3	4,2	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FB205	56205.100	3,65	1,8	0,368
1 1/16			26,988	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	16206.101	4,8	2,4	0,625
			26,988	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	36206.101	4,8	2,4	0,759
			26,988	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	56206.101	4,8	2,4	0,652
1 1/8			28,575	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	16206.102	4,8	2,4	0,612
			28,575	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	36206.102	4,8	2,4	0,739
			28,575	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	56206.102	4,8	2,4	0,631
30			30	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	16206	4,8	2,4	0,6
			30	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	36206	4,8	2,4	0,72
			30	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	56206	4,8	2,4	0,61
			30	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	76206.2RSR	4,8	2,4	0,493
1 3/16			30,163	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	16206.103	4,8	2,4	0,599
			30,163	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	36206.103	4,8	2,4	0,718
			30,163	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	56206.103	4,8	2,4	0,608
1 1/4			31,75	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	16206.104	4,8	2,4	0,584
			31,75	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	36206.104	4,8	2,4	0,696
			31,75	112,7	5,3	17,5	90,5	10,3	73	M8	3/8	FB206	56206.104	4,8	2,4	0,584
			31,75	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	16207.104	6,3	3,15	0,871
			31,75	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	36207.104	6,3	3,15	1,03
			31,75	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	56207.104	6,3	3,15	0,876
1 5/16			33,338	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	16207.105	6,3	3,15	0,855
			33,338	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	36207.105	6,3	3,15	1
			33,338	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	56207.105	6,3	3,15	0,849
1 3/8			34,925	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	16207.106	6,3	3,15	0,838
			34,925	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	36207.106	6,3	3,15	0,978
			34,925	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	36207.106	6,3	3,15	0,82
35			35	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	16207	6,3	3,15	0,837
			35	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	36207	6,3	3,15	0,977
			35	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	56207	6,3	3,15	0,807
			35	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	76207.2RSR	6,3	3,15	0,625
1 7/16			36,513	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	16207.107	6,3	3,15	0,82
			36,513	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	36207.107	6,3	3,15	0,952
			36,513	122,3	5,3	19,1	100	10,3	83	M8	3/8	FB207	56207.107	6,3	3,15	0,79

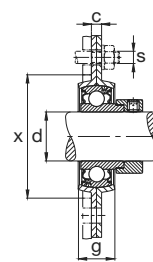
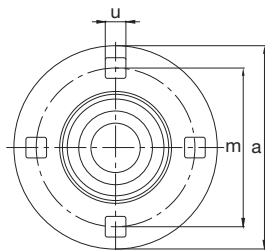
Por favor, verifique cualquier cambio de las dimensiones al reemplazar soportes viejos por nuevos.

Los soportes FAG para rodamientos S de chapa de acero y los rodamientos S no se suministran como unidades por lo que se deben especificar en el pedido por separado.  
Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

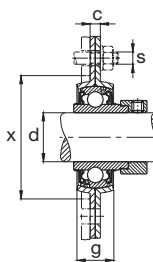
# Soportes FAG de chapa de acero para rodamientos S

Soporte de pie de la serie FB2

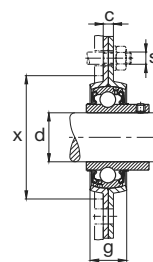
Para combinar con rodamientos S  
de las series 162, 362, 562 y 762...2RSR



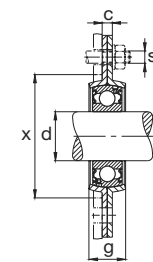
FB2  
combinado con 162



FB2  
combinado con 362



FB2  
combinado con 562



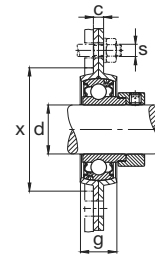
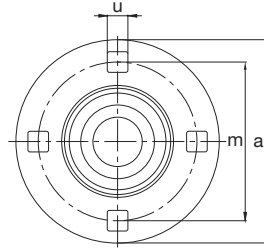
FB2  
combinado con 762...2RSR

Eje	Dimensiones							Tornillos de fijación		Denominación abreviada		Capacidad de carga permisible		Peso ≈ Unidad de rodamiento kg		
	mm	in	d mm	a max	c max	g max	m	u	x min	s mm	in	Soporte FAG	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG		kN	axial
1 1/2			38,1	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	16208.108	7,1	3,55	1,07
			38,1	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	36208.108	7,1	3,55	1,29
			38,1	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	56208.108	7,1	3,55	1,05
1 9/16			39,688	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	16208.109	7,1	3,55	1,04
			39,688	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	36208.109	7,1	3,55	1,26
			39,688	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	56208.109	7,1	3,55	1,02
40			40	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	16208	7,1	3,55	1,04
			40	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	36208	7,1	3,55	1,25
			40	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	56208	7,1	3,55	1,02
			40	147,6	6,8	20,6	119,1	13,5	93	M12	1/2	FB208	76208.2RSR	7,1	3,55	0,776
1 5/8			41,275	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	16209.110	7,8	3,9	1,42
			41,275	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	36209.110	7,8	3,9	1,65
			41,275	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	56209.110	7,8	3,9	1,52
1 11/16			42,863	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	16209.111	7,8	3,9	1,4
			42,863	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	36209.111	7,8	3,9	1,61
			42,863	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	56209.111	7,8	3,9	1,48
1 3/4			44,45	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	16209.112	7,8	3,9	1,37
			44,45	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	36209.112	7,8	3,9	1,57
			44,45	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	56209.112	7,8	3,9	1,45
45			45	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	16209	7,8	3,9	1,36
			45	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	36209	7,8	3,9	1,56
			45	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	56209	7,8	3,9	1,44
			45	149,2	6,8	22,2	120,7	13,5	100	M12	1/2	FB209	76209.2RSR	7,8	3,9	1,09
1 13/16			46,038	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	16210.113	9	4,5	1,65
			46,038	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	36210.113	9	4,5	1,94
			46,038	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	56210.113	9	4,5	1,72
1 7/8			47,625	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	16210.114	9	4,5	1,62
			47,625	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	36210.114	9	4,5	1,89
			47,625	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	56210.114	9	4,5	1,67
1 15/16			49,213	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	16210.115	9	4,5	1,6
			49,213	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	36210.115	9	4,5	1,84
			49,213	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	FB210	56210.115	9	4,5	1,62

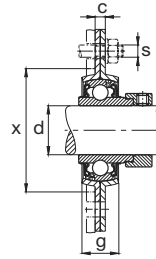
# Soportes FAG de chapa de acero para rodamientos S

Soporte de pie de la serie FB2

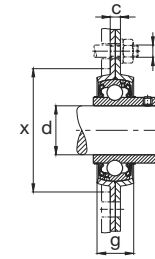
Para combinar con rodamientos S de las series 162, 362, 562 y 762...2RSR



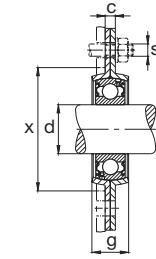
FB2 combinado con 162



FB2 combinado con 362



FB2 combinado con 562



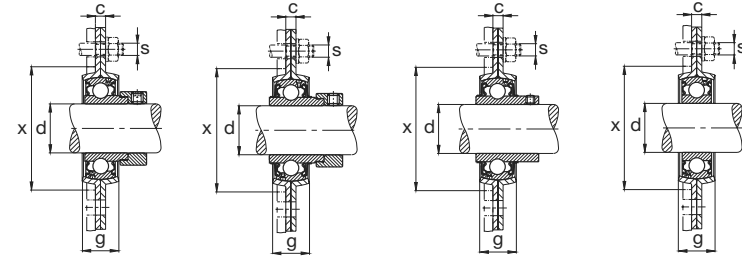
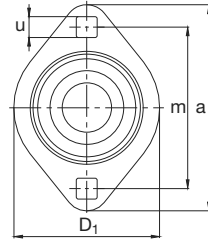
FB2 combinado con 762..2RSR

Eje	Dimensiones							Tornillos de fijación		Denominación abreviada		Capacidad de carga permisible		Peso ≈ Unidad de rodamiento kg
	d	a	c	g	m	u	x	s		Soporte	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	radial	axial	
mm	in	mm	max	max	max	mm	mm	in	mm	in	FAG	FAG	kN	
50	50	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	<b>FB210</b>	<b>16210</b>	9	4,5	1,58
	50	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	<b>FB210</b>	<b>36210</b>	9	4,5	1,82
	50	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	<b>FB210</b>	<b>56210</b>	9	4,5	1,58
	50	155,6	7,6	22,2	127	13,5	105	M12	1/2	<b>FB210</b>	<b>76210.2RSR</b>	9	4,5	1,27

# Soportes FAG de chapa de acero para rodamientos S

Soporte de pie de la serie FBB2

Para combinar con rodamientos S de las series 162, 362, 562 y 762...2RSR



FBB2 combinado con 162      FBB2 combinado con 362      FBB2 combinado con 562      FBB2 combinado con 762...2RSR

Eje	Dimensiones									Tornillos de fijación		Denominación abreviada		Capacidad de carga permisible		Peso ≈ Unidad de rodamiento kg	
	mm	in	d mm	a max	c max	D <sub>1</sub> max	g max	m	u	x min	s mm	in	Soporte  FAG	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	radial kN		axial
12			12	81	3,8	58,7	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FBB203	16203/12	2,4	1,2	0,2
	1/2		12,7	81	3,8	58,7	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FBB203	16203.008	2,4	1,2	0,198
	9/16		14,288	81	3,8	58,7	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FBB203	16203.009	2,4	1,2	0,193
15			15	81	3,8	58,7	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FBB203	16203/15	2,4	1,2	0,19
	5/8		15,875	81	3,8	58,7	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FBB203	16203.010	2,4	1,2	0,187
17			17	81	3,8	58,7	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FBB203	16203	2,4	1,2	0,17
			17	81	3,8	58,7	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FBB203	76203.2RSR	2,4	1,2	0,134
	11/16		17,463	81	3,8	58,7	14,3	63,5	7,1	50	M6	1/4	FBB203	16203.011	2,4	1,2	0,161
20	3/4		19,05	90,5	4,2	66,7	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FBB204	16204.012	3,2	1,6	0,244
			19,05	90,5	4,2	66,7	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FBB204	36204.012	3,2	1,6	0,298
			19,05	90,5	4,2	66,7	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FBB204	56204.012	3,2	1,6	0,252
			20	90,5	4,2	66,7	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FBB204	16204	3,2	1,6	0,24
20			20	90,5	4,2	66,7	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FBB204	36204	3,2	1,6	0,29
			20	90,5	4,2	66,7	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FBB204	56204	3,2	1,6	0,23
			20	90,5	4,2	66,7	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FBB204	76204.2RSR	3,2	1,6	0,196
			20	90,5	4,2	66,7	15,9	71,5	8,7	57	M8	5/16	FBB204	16205.013	3,65	1,8	0,346
13/16			20,638	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	36205.013	3,65	1,8	0,413
			20,638	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	56205.013	3,65	1,8	0,338
			20,638	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	16205.014	3,65	1,8	0,337
7/8			22,225	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	36205.014	3,65	1,8	0,398
			22,225	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	56205.014	3,65	1,8	0,323
			22,225	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	16205.015	3,65	1,8	0,328
15/16			23,813	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	36205.015	3,65	1,8	0,382
			23,813	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	56205.015	3,65	1,8	0,308
			23,813	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	16205	3,65	1,8	0,32
25			25	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	36205	3,65	1,8	0,37
			25	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	56205	3,65	1,8	0,29
			25	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	76205.2RSR	3,65	1,8	0,228
			25	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	16205	3,65	1,8	0,32

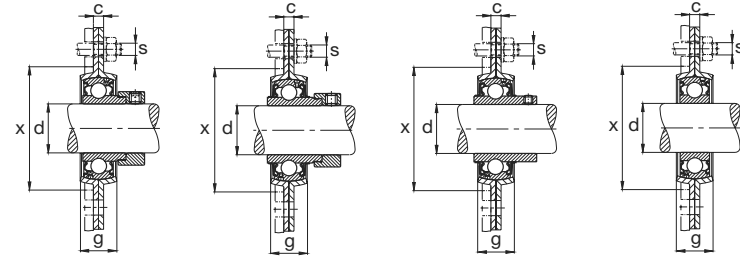
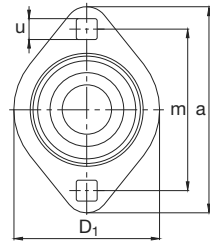
Por favor, verifique cualquier cambio de las dimensiones al reemplazar soportes viejos por nuevos.

Los soportes FAG para rodamientos S de chapa de acero y los rodamientos S no se suministran como unidades por lo que se deben especificar en el pedido por separado. Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

# Soportes FAG de chapa de acero para rodamientos S

Soporte de pie de la serie FBB2

Para combinar con rodamientos S  
de las series 162, 362, 562 y 762...2RSR



FBB2 combinado con 162    FBB2 combinado con 362    FBB2 combinado con 562    FBB2 combinado con 762..2RSR

Eje	Dimensiones									Tornillos de fijación		Denominación abreviada		Capacidad de carga permisible		Peso ≈ Unidad de rodamiento kg	
	mm	in	d mm	a max	c max	D <sub>1</sub> max	g max	m	u	x min	s mm	s in	Soporte  FAG	Rodamiento con dispositivo de seguridad FAG	radial kN		axial
1	25,4	1	25,4	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	16205.100	3,65	1,8	0,317
	25,4	1	25,4	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	36205.100	3,65	1,8	0,365
	25,4	1	25,4	95,3	4,2	71	17,5	76,2	8,7	62	M8	5/16	FBB205	56205.100	3,65	1,8	0,288
1 1/16	26,988	1,0625	26,988	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	16206.101	4,8	2,4	0,485
	26,988	1,0625	26,988	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	36206.101	4,8	2,4	0,619
	26,988	1,0625	26,988	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	56206.101	4,8	2,4	0,512
1 1/8	28,575	1,125	28,575	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	16206.102	4,8	2,4	0,472
	28,575	1,125	28,575	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	36206.102	4,8	2,4	0,599
	28,575	1,125	28,575	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	56206.102	4,8	2,4	0,491
30	30	1,181	30	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	16206	4,8	2,4	0,46
	30	1,181	30	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	36206	4,8	2,4	0,58
	30	1,181	30	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	56206	4,8	2,4	0,47
	30	1,181	30	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	76206.2RSR	4,8	2,4	0,353
1 3/16	30,163	1,1875	30,163	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	16206.103	4,8	2,4	0,459
	30,163	1,1875	30,163	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	36206.103	4,8	2,4	0,578
	30,163	1,1875	30,163	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	56206.103	4,8	2,4	0,468
1 1/4	31,75	1,25	31,75	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	16206.104	4,8	2,4	0,444
	31,75	1,25	31,75	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	36206.104	4,8	2,4	0,556
	31,75	1,25	31,75	112,7	5,3	84,1	17,5	90,5	10,3	73	M8	5/8	FBB206	56206.104	4,8	2,4	0,444
	31,75	1,25	31,75	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	16207.104	6,3	3,15	0,734
	31,75	1,25	31,75	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	36207.104	6,3	3,15	0,89
	31,75	1,25	31,75	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	56207.104	6,3	3,15	0,739
1 5/16	33,338	1,3125	33,338	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	16207.105	6,3	3,15	0,718
	33,338	1,3125	33,338	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	36207.105	6,3	3,15	0,866
	33,338	1,3125	33,338	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	56207.105	6,3	3,15	0,712
1 3/8	34,925	1,375	34,925	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	16207.106	6,3	3,15	0,701
	34,925	1,375	34,925	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	36207.106	6,3	3,15	0,841
	34,925	1,375	34,925	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	56207.106	6,3	3,15	0,683
35	35	1,378	35	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	16207	6,3	3,15	0,7
	35	1,378	35	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	36207	6,3	3,15	0,84
	35	1,378	35	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	56207	6,3	3,15	0,67
	35	1,378	35	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	76207.2RSR	6,3	3,15	0,488
1 7/16	36,513	1,4375	36,513	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	16207.107	6,3	3,15	0,683
	36,513	1,4375	36,513	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	36207.107	6,3	3,15	0,815
	36,513	1,4375	36,513	122,3	5,3	93,7	22,2	100	10,3	83	M8	5/8	FBB207	56207.107	6,3	3,15	0,653

Por favor, verifique cualquier cambio de las dimensiones al reemplazar soportes viejos por nuevos.

Los soportes FAG para rodamientos S de chapa de acero y los rodamientos S no se suministran como unidades por lo que se deben especificar en el pedido por separado.  
Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.





Manguitos de montaje

Los accesorios FAG tales como manguitos de montaje, manguitos de desmontaje, tuercas ranuradas, chapas de seguridad y grapas de seguridad han de pedirse por separado.

Manguitos de montaje

Con ayuda de los manguitos de montaje se fijan los rodamientos con agujero cónico sobre ejes cilíndricos (ver página 140). Para los ejes se admiten tolerancias de mecanizado más amplias que si el rodamiento estuviera montado directamente sobre el eje (tolerancias del eje, pág. 110 a 114). Los manguitos de montaje se suministran conjuntamente con tuercas y elementos de seguridad.

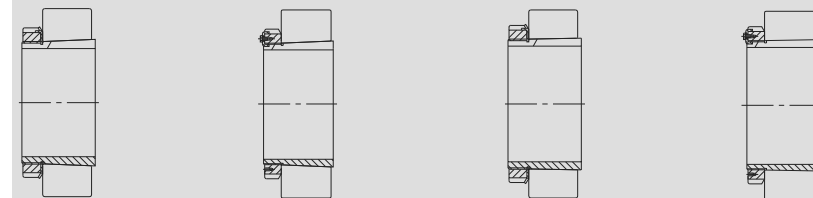
Las tablas con las dimensiones contienen manguitos de montaje para ejes con dimensiones métricas. Las dimensiones y material de los manguitos de montaje para ejes métricos son según DIN 5415 (edición 02.93) y según ISO 2982-1 (edición 09.95). Los manguitos de montaje se fabrican en acero (resistencia mínima 430 N/mm<sup>2</sup>).

Bajo demanda se suministran manguitos de montaje en pulgadas.

La tolerancia del agujero de los manguitos de montaje antes de partirlos corresponde a JS9 para una conicidad de 1:12 y JS7 para una conicidad de 1:30.

El montaje y el desmontaje de grandes rodamientos se facilita con ayuda del sistema hidráulico (ver páginas 140 y 143). Para este caso existen manguitos de montaje con ranuras para la alimentación del aceite y conexiones para la bomba (sufijo HG). En la tabla de dimensiones se muestran las roscas para la conexión de la bomba.

Manguitos de montaje con tuercas y elementos de seguridad



H38, H39, H30  $d_1 \leq 180$  mm  
H31, H33  $d_1 \leq 260$  mm  
H2, H3, H23  
cono 1:12

H38, H39, H30  $d_1 > 180$  mm  
H31, H33  $d_1 > 260$  mm  
H32  
cono 1:12

H240  $d_1 \leq 180$  mm  
H241  $d_1 \leq 260$  mm  
cono 1:30  
bajo demanda

H240  $d_1 > 180$  mm  
H241  $d_1 > 260$  mm  
cono 1:30  
bajo demanda

## Accesorios FAG

### Manguitos de desmontaje

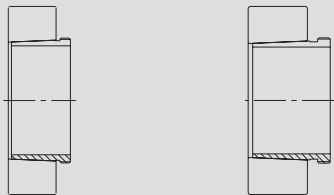
#### Manguitos de desmontaje

Con los manguitos de desmontaje se fijan rodamientos con agujero cónico en ejes cilíndricos (ver también página 140). El rodamiento se apoya contra un resalte del eje. El manguito cónico se prensa en el agujero del rodamiento hasta el punto en que se consiga la disminución del juego radial requerida.

Las dimensiones y material de los manguitos de desmontaje son según DIN 5416 (edición 03.90) y si tienen la rosca  $d_2$  cambiada (correspondiente al sufijo G) es según ISO 2982-1 (edición 09.95). Los manguitos de desmontaje se fabrican con acero (resistencia mínima 430 N/mm<sup>2</sup>). La tolerancia del agujero de los manguitos de desmontaje antes de partirlos corresponde a JS9 para una conicidad de 1:12 y JS7 para una conicidad de 1:30.

Las dimensiones de las conexiones para los manguitos de desmontaje FAG con ranuras para la alimentación de aceite y con conexiones para bombas (sufijo H) vienen indicadas en la tabla de las dimensiones. Las dos conexiones para la bomba están distanciadas 90°.

#### Manguitos de desmontaje



AH38, AH39, AH(X)30,  
AH(X)31, AH2, AH22,  
AH(X)32, AH(X)3  
AH(X)23, AH33  
cono 1:12

AH240, AH241  
cono 1:30

## Accesorios FAG

### Tuercas ranuradas · Elementos de seguridad

#### Tuercas ranuradas

Las tuercas ranuradas sirven para fijar los rodamientos sobre el eje o sobre un manguito de montaje (tuerca y elemento de seguridad se suministra conjuntamente con el manguito). Las tuercas también sirven para montar o desmontar rodamientos en manguitos de desmontaje o gorriones cónicos del eje.

Las tuercas ranuradas tienen cuatro u ocho ranuras repartidas uniformemente en la circunferencia en las cuales se aplican llaves de gancho (ver publ. n°. WL80200 en cuanto a las llaves de gancho FAG).

Las dimensiones y material de las tuercas corresponden a la norma DIN 981 (edición 02.93) y según ISO 2982-2 (edición 09.95), excepto algunas tuercas marcadas en las tablas. Las tuercas se fabrican con acero (resistencia mínima 350 N/mm<sup>2</sup>).

Las tuercas con diámetros de rosca hasta 200 mm tienen paso métrico y las tuercas mayores rosca trapezoidal.

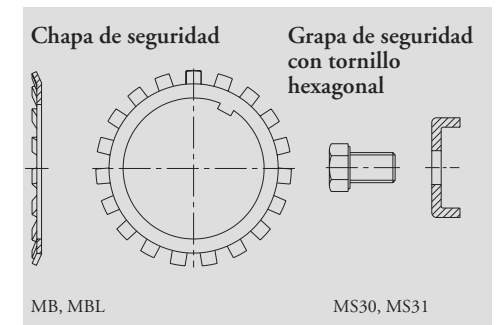
#### Chapas de seguridad, grapas de seguridad

DIN 506 (02.93)

Para tuercas ranuradas pequeñas se usan chapas de seguridad del tipo MB, MBL. El grosor de las chapas de seguridad desde MB1A hasta MB2A (que no son suministradas con los manguitos de montaje), es según DIN 5406, edición 02.93.

Las grapas de seguridad (serie MS), que se adaptan en la hendidura del manguito, se usan para grandes tuercas.

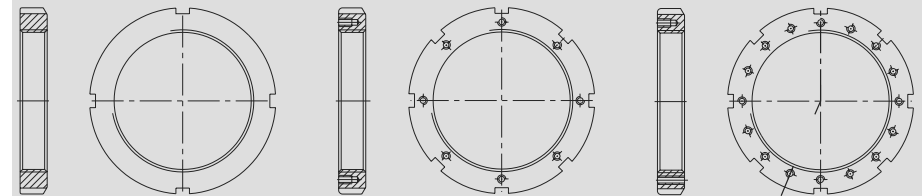
Las chapas y las grapas de seguridad se fabrican con acero (resistencia mínima 300 N/mm<sup>2</sup>)



MB, MBL

MS30, MS31

#### Tuercas ranuradas



KM, KML, HM

HM30, HM31

HM30H, HM31H  
Agujeros roscados para tornillos de montaje  
(bajo demanda)













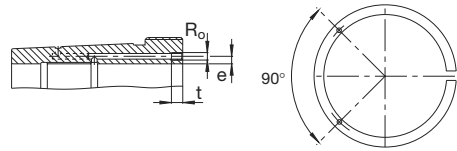




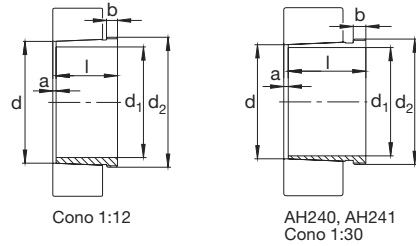




# Manguitos de desmontaje FAG

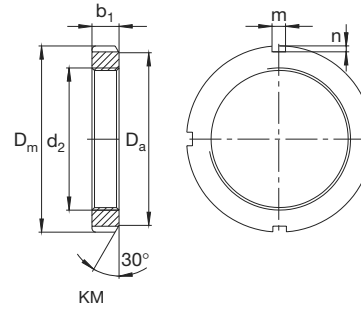


Manguito de desmontaje hidráulico (sufijo H)



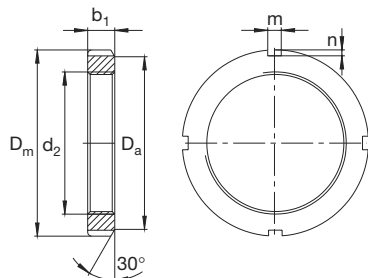
Eje	Dimensiones										Denominación abreviada	Peso ≈ kg
	d	d <sub>1</sub>	l	a ≈	b	d <sub>2</sub>	R <sub>0</sub>	e	t	Manguito de desmontaje FAG		
1060	1120	1060	527	50	65	Tr1155x8	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	15	AH240/1120H	490	
	1120	1060	527	50	65	Tr1180x8				AH240/1120G	533	
	1120	1060	705	50	75	Tr1180x8	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	15	AH241/1120H	727	
1070	1120	1070	310	15	52	Tr1180x8				AH39/1120G	291	
1120	1180	1120	540	50	65	Tr1215x8	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	15	AH240/1180H	530	
	1180	1120	540	50	65	Tr1250x8				AH240/1180G	586	
1130	1180	1130	330	15	55	Tr1215x8	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	15	AH39/1180H	306	
	1180	1130	330	15	55	Tr1250x8				AH39/1180G	337	
1180	1250	1180	570	50	70	Tr1285x8	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	15	AH240/1250H	680	
	1250	1180	570	50	70	Tr1320x8				AH240/1250G	743	
1200	1250	1200	340	18	55	Tr1320x8				AH39/1250G	370	
1250	1320	1250	600	50	70	Tr1355x8	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	15	AH240/1320H	760	
	1320	1250	600	50	70	Tr1400x8				AH240/1320G	840	
1270	1320	1270	360	18	55	Tr1400x8				AH39/1320G	425	
1320	1400	1320	615	50	70	Tr1435x8	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	15	AH240/1400H	930	
	1400	1320	615	50	70	Tr1500x8				AH240/1400G	1040	
1350	1400	1350	380	20	60	Tr1500x8				AH39/1400G	504	
1450	1500	1450	400	20	60	Tr1600x8				AH39/1500G	569	

# Tuercas ranuradas FAG



Rosca	Dimensiones					Peso ≈ kg	Denominación abreviada	
	D <sub>m</sub>	b <sub>1</sub>	D <sub>a</sub>	m	n		Tuerca FAG	Elemento de seguridad apropiado FAG
M10x0,75	18	4	13,5	3	2	0,005	KM0	MB0
M12x1	22	4	17	3	2	0,005	KM1	MB1, MB1A
M15x1	25	5	21	4	2	0,01	KM2	MB2, MB2A
M17x1	28	5	24	4	2	0,015	KM3	MB3, MB3A
M20x1	32	6	26	4	2	0,02	KM4	MB4, MB4A
M25x1,5	38	7	32	5	2	0,03	KM5	MB5, MB5A
M30x1,5	45	7	38	5	2	0,04	KM6	MB6, MB6A
M35x1,5	52	8	44	5	2	0,065	KM7	MB7, MB7A
M40x1,5	58	9	50	6	2,5	0,085	KM8	MB8, MB8A
M45x1,5	65	10	56	6	2,5	0,12	KM9	MB9, MB9A
M50x1,5	70	11	61	6	2,5	0,15	KM10	MB10, MB10A
M55x2	75	11	67	7	3	0,16	KM11	MB11, MB11A
M60x2	80	11	73	7	3	0,175	KM12	MB12, MB12A
M65x2	85	12	79	7	3	0,22	KM13	MB13, MB13A
M70x2	92	12	85	8	3,5	0,255	KM14	MB14, MB14A
M75x2	98	13	90	8	3,5	0,3	KM15	MB15, MB15A
M80x2	105	15	95	8	3,5	0,4	KM16	MB16, MB16A
M85x2	110	16	102	8	3,5	0,46	KM17	MB17, MB17A
M90x2	120	16	108	10	4	0,575	KM18	MB18, MB18A

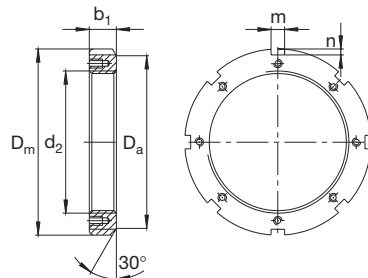
## Tuercas ranuradas FAG



KM, KML, HM..T

Rosca	Dimensiones					Peso ≈ Tuerca kg	Denominación abreviada	
	D <sub>m</sub> mm	b <sub>1</sub>	D <sub>a</sub>	m	n		Tuerca <b>FAG</b>	Elemento de seguridad apropiado <b>FAG</b>
<b>M95x2</b>	125	17	113	10	4	0,645	<b>KM19</b>	MB19, MB19A
<b>M100x2</b>	130	18	120	10	4	0,725	<b>KM20</b>	MB20, MB20A
<b>M105x2</b>	140	18	126	12	5	0,87	<b>KM21</b>	MB21
<b>M110x2</b>	145	19	133	12	5	0,97	<b>KM22</b>	MB22
<b>M115x2</b>	150	19	137	12	5	1,01	<b>KM23</b>	MB23
<b>M120x2</b>	145	20	135	12	5	0,79	<b>KML24</b>	MBL24
<b>M120x2</b>	155	20	138	12	5	1,08	<b>KM24</b>	MB24
<b>M125x2</b>	160	21	148	12	5	1,22	<b>KM25</b>	MB25
<b>M130x2</b>	155	21	145	12	5	0,9	<b>KML26</b>	MBL26
<b>M130x2</b>	165	21	149	12	5	1,24	<b>KM26</b>	MB26
<b>M135x2</b>	175	22	160	14	6	1,55	<b>KM27</b>	MB27
<b>M140x2</b>	165	22	155	12	5	1,01	<b>KML28</b>	MBL28
<b>M140x2</b>	180	22	160	14	6	1,56	<b>KM28</b>	MB28
<b>M145x2</b>	190	24	171	14	6	2,05	<b>KM29</b>	MB29
<b>M150x2</b>	180	24	170	14	5	1,44	<b>KML30</b>	MBL30
<b>M150x2</b>	195	24	171	14	6	2,06	<b>KM30</b>	MB30
<b>M155x3</b>	200	25	182	16	7	2,27	<b>KM31</b>	MB31
<b>M160x3</b>	190	25	180	14	5	1,62	<b>KML32</b>	MBL32
<b>M160x3</b>	210	25	182	16	7	2,52	<b>KM32</b>	MB32
<b>M165x3</b>	210	26	193	16	7	2,7	<b>KM33</b>	MB33
<b>M170x3</b>	200	26	190	16	5	1,72	<b>KML34</b>	MBL34
<b>M170x3</b>	220	26	193	16	7	2,8	<b>KM34</b>	MB34

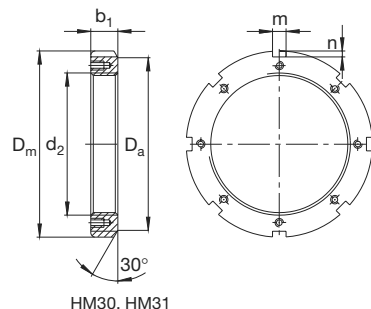
## Tuercas ranuradas FAG



HM30, HM31

Rosca	Dimensiones					Peso ≈ Tuerca kg	Denominación abreviada	
	D <sub>m</sub> mm	b <sub>1</sub>	D <sub>a</sub>	m	n		Tuerca <b>FAG</b>	Elemento de seguridad apropiado <b>FAG</b>
<b>M180x3</b>	210	27	200	16	5	1,96	<b>KML36</b>	MBL36
<b>M180x3</b>	230	27	203	18	8	3,04	<b>KM36</b>	MB36
<b>M190x3</b>	220	28	210	16	5	2,13	<b>KML38</b>	MBL38
<b>M190x3</b>	240	28	214	18	8	3,34	<b>KM38</b>	MB38
<b>M200x3</b>	240	29	222	18	8	2,9	<b>KML40</b>	MBL40
<b>M200x3</b>	250	29	226	18	8	3,69	<b>KM40</b>	MB40
<b>Tr220x4</b>	260	30	242	20	9	3,21	<b>HM3044</b>	MS3044
<b>Tr220x4</b>	280	32	250	20	10	5,3	<b>HM44T</b>	MB44
<b>Tr240x4</b>	290	34	270	20	10	5,12	<b>HM3048</b>	MS3048
<b>Tr240x4</b>	300	34	270	20	10	6,15	<b>HM48T</b>	MB48
<b>Tr260x4</b>	310	34	290	20	10	5,54	<b>HM3052</b>	MS3048
<b>Tr260x4</b>	330	35	300	24	12	8,05	<b>HM52T</b>	MB52
<b>Tr280x4</b>	330	38	310	24	10	6,61	<b>HM3056</b>	MS3056
<b>Tr280x4</b>	350	36	320	24	12	8,9	<b>HM56T</b>	MB56
<b>Tr300x4</b>	360	42	336	24	12	9,48	<b>HM3060</b>	MS3060
<b>Tr300x4</b>	380	40	340	24	12	11,4	<b>HM3160</b>	MS3160
<b>Tr320x5</b>	380	42	356	24	12	10,1	<b>HM3064</b>	MS3064
<b>Tr320x5</b>	400	42	360	24	12	12,8	<b>HM3164</b>	MS3164
<b>Tr340x5</b>	400	45	376	24	12	11,5	<b>HM3068</b>	MS3064
<b>Tr340x5</b>	440	55	400	28	15	23	<b>HM3168</b>	MS3168
<b>Tr360x5</b>	420	45	394	28	13	11,9	<b>HM3072</b>	MS3072
<b>Tr360x5</b>	460	58	420	28	15	25,7	<b>HM3172</b>	MS3168
<b>Tr380x5</b>	450	48	422	28	14	15,9	<b>HM3076</b>	MS3076
<b>Tr380x5</b>	490	60	440	32	18	30	<b>HM3176</b>	MS3168
<b>Tr400x5</b>	470	52	442	28	14	18,2	<b>HM3080</b>	MS3076
<b>Tr400x5</b>	520	62	460	32	18	35,7	<b>HM3180</b>	MS3180
<b>Tr420x5</b>	490	52	462	32	14	18,9	<b>HM3084</b>	MS3084
<b>Tr420x5</b>	540	70	490	32	18	43,4	<b>HM3184</b>	MS3180

## Tuercas ranuradas FAG



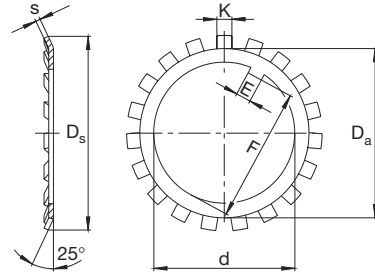
HM30, HM31

Rosca	Dimensiones					Peso ≈ Tuerca kg	Denominación abreviada	
	D <sub>m</sub> mm	b <sub>1</sub>	D <sub>a</sub>	m	n		Tuerca FAG	Elemento de seguridad apropiado FAG
Tr440x5	520	60	490	32	15	26,5	HM3088	MS3088
Tr440x5	560	70	510	36	20	44,3	HM3188	MS3188
Tr460x5	540	60	510	32	15	27,7	HM3092	MS3088
Tr460x5	580	75	540	36	20	53,8	HM3192	MS3188
Tr480x5	560	60	530	36	15	28,7	HM3096	MS3096
Tr480x5	620	75	560	36	20	62,2	HM3196	MS3196
Tr500x5	580	68	550	36	15	34	HM30/500	MS3096
Tr500x5	630	80	580	40	23	62,1	HM31/500	MS31/500
Tr530x6	630	68	590	40	20	44,7	HM30/530	MS30/530
Tr530x6	670	80	610	40	23	71,2	HM31/530	MS31/530
Tr560x6	650	75	610	40	20	46,2	HM30/560	MS30/560
Tr560x6	710	85	650	45	25	85,6	HM31/560	MS31/560
Tr600x6	700	75	660	40	20	55,9	HM30/600	MS30/530
Tr600x6	750	85	690	45	25	91,7	HM31/600	MS31/560
Tr630x6	730	75	690	45	20	58,3	HM30/630	MS30/630
Tr630x6	800	95	730	50	28	122	HM31/630	MS31/630
Tr670x6	780	80	740	45	20	73,8	HM30/670	MS30/670
Tr670x6	850	106	775	50	28	156	HM31/670	MS31/670
Tr710x7	830	90	780	50	25	94,8	HM30/710	MS30/710
Tr710x7	900	106	825	55	30	173	HM31/710	MS31/710
Tr750x7	870	90	820	55	25	99,5	HM30/750	MS30/750
Tr750x7	950	112	875	60	34	202	HM31/750	MS31/750
Tr800x7	920	90	870	55	25	106	HM30/800	MS30/750
Tr800x7	1000	112	925	60	34	215	HM31/800	MS31/750
Tr850x7	980	90	925	60	25	113	HM30/850	MS30/850
Tr850x7	1060	118	975	70	38	246	HM31/850	MS31/850
Tr900x7	1030	100	975	60	25	135	HM30/900	MS30/850
Tr900x7	1120	125	1030	70	38	293	HM31/900	MS31/900

## Tuercas ranuradas FAG

Rosca	Dimensiones					Peso ≈ Tuerca kg	Denominación abreviada	
	D <sub>m</sub> mm	b <sub>1</sub>	D <sub>a</sub>	m	n		Tuerca FAG	Elemento de seguridad apropiado FAG
Tr950x8	1080	100	1025	60	25	143	HM30/950	MS30/950
Tr950x8	1170	125	1080	70	38	310	HM31/950	MS31/950
Tr1000x8	1140	100	1085	60	25	165	HM30/1000	MS30/1000
Tr1000x8	1240	125	1140	70	38	361	HM31/1000	MS31/1000
Tr1060x8	1200	100	1145	60	25	175	HM30/1060	MS30/1000
Tr1060x8	1300	125	1210	70	38	386	HM31/1060	MS31/1000
Tr1120x8	1260	100	1205	60	25	185	HM30/1120	MS30/1000
Tr1120x8	1360	125	1270	70	38	427	HM31/1120	MS31/1000
Tr1180x8	1320	100	1265	60	25	196	HM30/1180	MS30/1000
Tr1180x8	1420	125	1330	70	38	459	HM31/1180	MS31/1000
Tr1250x8	1390	110	1335	60	25	233	HM30/1250	MS30/1000
Tr1250x8	1490	125	1400	70	38	485	HM31/1250	MS31/1000
Tr1320x8	1460	110	1405	60	25	245	HM30/1320	MS30/1000
Tr1320x8	1560	125	1470	70	38	511	HM31/1320	MS31/1000
Tr1400x8	1540	110	1485	60	25	259	HM30/1400	MS30/1000
Tr1400x8	1640	130	1550	70	38	562	HM31/1400	MS31/1000
Tr1500x8	1650	110	1595	60	25	297	HM30/1500	MS30/1000
Tr1500x8	1740	130	1650	70	38	601	HM31/1500	MS31/1000

## Chapas de seguridad FAG

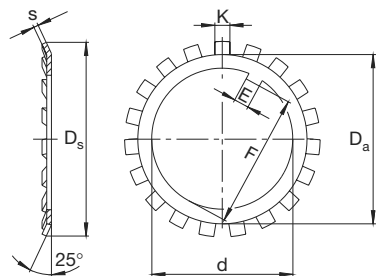


Denominación abreviada Chapa de seguridad	Dimensiones							Peso ≈ 100 piezas kg
	d	D <sub>s</sub> ≈	D <sub>a</sub>	s <sup>1)</sup>	E <sup>2)</sup>	F	K	
<b>FAG</b>	mm							
<b>MB0</b>	10	21	13.5	1	3	8.5	3	0,13
<b>MB1</b>	12	25	17	1	3	10.5	3	0,192
<b>MB1A</b>	12	25	17	1,2	3	10.5	3	0,23
<b>MB2</b>	15	28	21	1	4	13.5	4	0,253
<b>MB2A</b>	15	28	21	1,2	4	13.5	4	0,31
<b>MB3</b>	17	32	24	1	4	15.5	4	0,313
<b>MB3A</b>	17	32	24	1,2	4	15.5	4	0,38
<b>MB4</b>	20	36	26	1	4	18.5	4	0,35
<b>MB4A</b>	20	36	26	1,2	4	18.5	4	0,4
<b>MB5</b>	25	42	32	1,25	5	23	5	0,64
<b>MB5A</b>	25	42	32	1,8	5	23	5	0,9
<b>MB6</b>	30	49	38	1,25	5	27.5	5	0,78
<b>MB6A</b>	30	49	38	1,8	5	27.5	5	1,1
<b>MB7</b>	35	57	44	1,04	6	32.5	5	1,04
<b>MB7A</b>	35	57	44	1,85	6	32.5	5	1,5
<b>MB8</b>	40	62	50	1,25	6	37.5	6	1,23
<b>MB8A</b>	40	62	50	1,8	6	37.5	6	1,8
<b>MB9</b>	45	69	56	1,25	6	42.5	6	1,52
<b>MB9A</b>	45	69	56	1,8	6	42.5	6	2,2
<b>MB10</b>	50	74	61	1,25	6	47.5	6	1,6
<b>MB10A</b>	50	74	61	1,8	6	47.5	6	2,3
<b>MB11</b>	55	81	67	1,5	8	52.5	7	1,96
<b>MB11A</b>	55	81	67	2,5	8	52.5	7	3,9
<b>MB12</b>	60	86	73	1,5	8	57.5	7	2,53
<b>MB12A</b>	60	86	73	2,5	8	57.5	7	4,2
<b>MB13</b>	65	92	79	1,5	8	62.5	7	2,9
<b>MB13A</b>	65	92	79	2,5	8	62.5	7	4,8

## Chapas de seguridad FAG

Denominación abreviada Chapa de seguridad	Dimensiones							Peso ≈ 100 piezas kg
	d	D <sub>s</sub> ≈	D <sub>a</sub>	s <sup>1)</sup>	E <sup>2)</sup>	F	K	
<b>FAG</b>	mm							
<b>MB14</b>	70	98	85	1,5	8	66.5	8	3,34
<b>MB14A</b>	70	98	85	2,5	8	66.5	8	5,6
<b>MB15</b>	75	104	90	1,5	8	71.5	8	3,56
<b>MB15A</b>	75	104	90	2,5	8	71.5	8	5,9
<b>MB16</b>	80	112	95	1,8	10	76.5	8	4,64
<b>MB16A</b>	80	112	95	2,5	10	76.5	8	6,6
<b>MB17</b>	85	119	102	1,8	10	81.5	8	5,24
<b>MB17A</b>	85	119	102	2,5	10	81.5	8	7,5
<b>MB18</b>	90	126	108	1,8	10	86.5	10	6,23
<b>MB18A</b>	90	126	108	2,5	10	86.5	10	8,9
<b>MB19</b>	95	133	113	1,8	10	91.5	10	6,7
<b>MB19A</b>	95	133	113	2,5	10	91.5	10	9,6
<b>MB20</b>	100	142	120	1,8	12	96.5	10	7,65
<b>MB20A</b>	100	142	120	2,5	12	96.5	10	10,9
<b>MB21</b>	105	145	126	1,75	12	100.5	12	8,26
<b>MB22</b>	110	154	133	1,75	12	105.5	12	9,4
<b>MB23</b>	115	159	137	2	12	110.5	12	10,8
<b>MBL24</b>	120	151	135	2	14	115	12	7,7
<b>MB24</b>	120	164	138	2	14	115	12	10,5
<b>MB25</b>	125	170	148	2	14	120	12	11,8
<b>MBL26</b>	130	161	145	2	14	125	12	8,7
<b>MB26</b>	130	175	149	2	14	125	12	11,3
<b>MB27</b>	135	185	160	2	14	130	14	14,4
<b>MBL28</b>	140	171	155	2	16	135	12	10,9
<b>MB28</b>	140	192	160	2	16	135	14	14,2

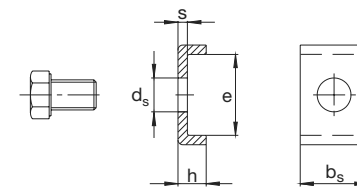
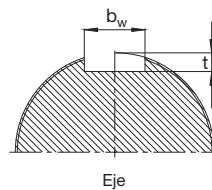
# Chapas de seguridad FAG



Denominación abreviada Chapa de seguridad	Dimensiones							Peso ≈ 100 piezas kg
	d	D <sub>s</sub> ≈	D <sub>a</sub>	s <sup>1)</sup>	E <sup>2)</sup>	F	K	
<b>FAG</b>	mm							
<b>MB29</b>	145	202	171	2	16	140	14	16,8
<b>MBL30</b>	150	188	170	2	16	145	14	11,3
<b>MB30</b>	150	205	171	2	16	145	14	15,5
<b>MB31</b>	155	212	182	2,5	16	147,5	16	20,9
<b>MBL32</b>	160	199	180	2,5	18	154	14	16,2
<b>MB32</b>	160	217	182	2,5	18	154	16	22,2
<b>MB33</b>	165	222	193	2,5	18	157,5	16	24,1
<b>MBL34</b>	170	211	190	2,5	18	164	16	17
<b>MB34</b>	170	232	193	2,5	18	164	16	24,7
<b>MBL36</b>	180	221	200	2,5	20	174	16	18
<b>MB36</b>	180	242	203	2,5	20	174	18	26,8
<b>MBL38</b>	190	231	210	2,5	20	184	16	20,5
<b>MB38</b>	190	252	214	2,5	20	184	18	27,8
<b>MBL40</b>	200	248	222	2,5	20	194	18	21,4
<b>MB40</b>	200	262	226	2,5	20	194	18	29,3
<b>MB44</b>	220	292	250	3	24	213	20	40
<b>MB48</b>	240	312	270	3	24	233	20	40
<b>MB52</b>	260	342	300	3	28	253	24	60
<b>MB56</b>	280	362	320	3	28	273	24	62

# Grapas de seguridad FAG

con tornillo hexagonal



Hasta rosca M16:  
Tornillo autoblocante  
A partir de rosca M20:  
Tornillo hexagonal normalizado con elemento de seguridad

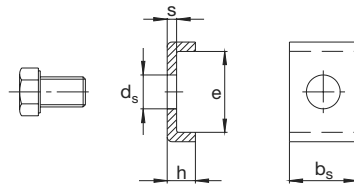
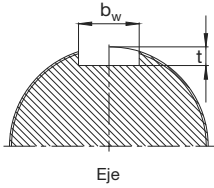
Designación abreviada Grapa de seguridad completa FAG	Dimensiones					Tornillo hexagonal Autoblocante	Par de apriete Nm	Ranura del eje		Peso ≈ kg
	s	b <sub>s</sub>	h	d <sub>s</sub>	e			b <sub>w</sub>	t	
<b>MS3044</b>	4	20	12	7	13,5	M6x10	10	22	9	0,026
<b>MS3144</b>	4	20	12	9	22,5	M8x16	25	22	9	0,038
<b>MS3048</b>	4	20	12	9	17,5	M8x16	25	22	9	0,035
<b>MS3152</b>	4	24	12	11	25,5	M10x20	51	26	9	0,056
<b>MS3056</b>	4	24	12	9	17,5	M8x16	25	26	9	0,04
<b>MS3060</b>	4	24	12	9	20,5	M8x16	25	26	9	0,043
<b>MS3160</b>	4	24	12	12	30,5	M10x20	51	26	9	0,059
<b>MS3064</b>	5	24	15	9	21	M8x16	25	26	10	0,057
<b>MS3164</b>	5	24	15	12	31	M10x20	51	26	10	0,074
<b>MS3168</b>	5	28	15	14	38	M12x22	87	30	10	0,115
<b>MS3072</b>	5	28	15	9	20	M8x16	25	30	10	0,064
<b>MS3076</b>	5	28	15	12	24	M10x20	51	30	10	0,076
<b>MS3176</b>	5	32	15	14	40	M12x22	87	34	10	0,115
<b>MS3180</b>	5	32	15	18	45	M16x25	215	34	10	0,154
<b>MS3084</b>	5	32	15	12	24	M10x20	51	34	10	0,085
<b>MS3088</b>	5	32	15	14	28	M12x22	87	34	10	0,1
<b>MS3188</b>	5	36	15	18	43	M16x25	215	38	10	0,163
<b>MS3096</b>	5	36	15	14	28	M12x22	87	38	12	0,109
<b>MS3196</b>	5	36	15	18	53	M16x25	215	38	12	0,177
<b>MS31/500</b>	5	40	15	18	45	M16x25	215	42	12	0,178
<b>MS30/530</b>	7	40	21	18	34	M16x25	215	42	14	0,223
<b>MS31/530</b>	7	40	21	22	51	M20x40	430	42	14	0,347

2) La cota E puede tomarse como medida mínima del ancho de la ranura en los ejes.



# Grapas de seguridad FAG

con tornillo hexagonal



Hasta rosca M16:  
Tornillo autoblocante  
A partir de rosca M20:  
Tornillo hexagonal normalizado con elemento de seguridad

Designación abreviada Grapa de seguridad completa FAG	Dimensiones					Tornillo hexagonal	Par de apriete	Ranura del eje		Peso ≈ kg
	s	b <sub>s</sub>	h	d <sub>s</sub>	e			b <sub>w</sub>	t	
	mm						Nm	mm		
MS30/560	7	40	21	18	29	M16x25	215	42	14	0,212
MS31/560	7	45	21	22	54	M20x40	430	47	14	0,38
MS30/630	7	45	21	18	34	M16x25	215	47	14	0,244
MS31/630	7	50	21	22	61	M20x40	430	52	15	0,426
MS30/670	7	45	21	18	39	M16x25	215	47	14	0,257
MS31/670	7	50	21	22	66	M20x40	430	52	15	0,439
MS30/710	7	50	21	18	39	M16x25	215	52	15	0,279
MS31/710	7	55	21	26	69	M24x45	740	57	15	0,58
MS30/750	7	55	21	18	39	M16x25	215	57	15	0,301
MS31/750	7	60	21	26	70	M24x45	740	62	15	0,614
MS30/850	7	60	21	22	44	M20x40	430	62	15	0,426
MS31/850	7	70	21	26	71	M24x45	740	72	16	0,679
MS31/900	7	70	21	26	76	M24x45	740	72	16	0,698
MS30/950	7	60	21	22	46	M20x40	430	62	16	0,433
MS31/950	7	70	21	26	78	M24x45	740	72	16	0,706
MS30/1000	7	60	21	22	51	M20x40	430	62	16	0,449
MS31/1000	7	70	21	26	88	M24x45	740	72	16	0,744
MS30/1500	7	60	21	22	56	M20x40	430	62	16	0,466



**Bolas FAG** DIN 5401 (11.93) y ISO 3290  
Las bolas FAG de acero de rodamientos templado tienen una dureza de 58 a 66 HRC.

Se suministran en diversas **clases G** con diferentes grados de precisión dimensional y de forma. El valor máximo y mínimo de la tolerancia del diámetro de una bola así como las tolerancias de forma, se definen para cada diámetro en cada clase.

Dentro de cada gama de bolas fabricadas con discrepancia se **clasifican** grupos de bolas con tolerancias de diámetro más estrechas. Cada grupo se embala por separado y en el embalaje se marca la discrepancia media del grupo. El signo correspondiente se encuentra debajo de la denominación de la bola. P para un valor positivo, M para un valor negativo y P0 para cero.

Ejemplo según DIN 5401 y ISO 3290:

KU.12,7G10  
P0

El diámetro nominal es 12,7 mm

Para la clase G10 la tolerancia de grupo es  $I_G = 1 \mu\text{m}$  (ver tabla en página 595).

Con P0 el diámetro medio del lote  $D_{wmL}$  está entre:

$$12,700 + I_G/2 = 12,7005 \text{ mm y}$$

$$12,700 - I_G/2 = 12,6995 \text{ mm}$$

Si una remesa de bolas consta de varios paquetes, en todos ellos hay bolas de la misma clase. Dentro de cada paquete individual todas las bolas corresponden al mismo grupo. Sin embargo de un paquete a otro puede variar el grupo de las bolas.

La forma de especificar en el pedido la exactitud deseable de la bola, es a través del grupo, de la calidad y del diámetro nominal de la bola.

**Denominación de pedido de las bolas FAG**

La denominación de pedido consta de

– **Prefijos (\*)**

KU. Bola

– **Diámetro nominal en mm**

– **Signos pospuestos**

G3 Bola de calidad G3 (DIN/ISO)

G5 Bola de calidad G5 (DIN/ISO)

G10 Bola de calidad G10 (DIN/ISO)

G16 Bola de calidad G16 (DIN/ISO)

G20 Bola de calidad G20 (DIN/ISO)

G28 Bola de calidad G28 (DIN/ISO)

G40 Bola de calidad G40 (DIN/ISO)

G100 Bola de calidad G100 (DIN/ISO)

G500 Bola de calidad G500 (DIN)

G600 Bola de calidad G600 (DIN)

G700 Bola de calidad G700 (DIN)

No es necesario pero se puede indicar el grupo (ver arriba).

Para ejecuciones de bolas que no estén contenidas en las tablas no duden en consultar con FAG, p.e. bolas de cerámica o aceros especiales.

(\*) Las bolas que se suministran por peso llevan el prefijo KIKU



### Símbolos, conceptos y definiciones

- G** Grado · Combinación de tolerancias dimensionales y de forma, rugosidad superficial y dispersión de diámetro, ver tabla en la pág. 595.
- D<sub>w</sub>** Diámetro nominal de la bola.
- D<sub>wm</sub>** Diámetro medio de una bola · Media aritmética de los valores individuales máximo y mínimo del diámetro D<sub>ws</sub> de una bola.
- D<sub>wmL</sub>** Diámetro medio del lote de bolas · Media aritmética de los diámetros medios máximo y mínimo D<sub>wm</sub> de las bolas de un lote.
- D<sub>ws</sub>** Diámetro individual de una bola; distancia entre dos planos paralelos, tangentes a la superficie de la bola.
- I<sub>G</sub>** Intervalo de grupo · Valores en los cuales la discrepancia permisible del diámetro nominal de la bola viene repartida uniformemente.
- Lot** Determinada cantidad de bolas, fabricadas bajo las mismas condiciones.
- R<sub>a</sub>** Rugosidad superficial · Valor de la rugosidad media según DIN 4768.
- S** Grupo · Diferencia entre el diámetro medio del lote de bolas D<sub>wmL</sub> y el diámetro nominal D<sub>w</sub> de la bola · Esta diferencia está re-

dondeada a un múltiplo entero del intervalo del grupo I<sub>G</sub>.

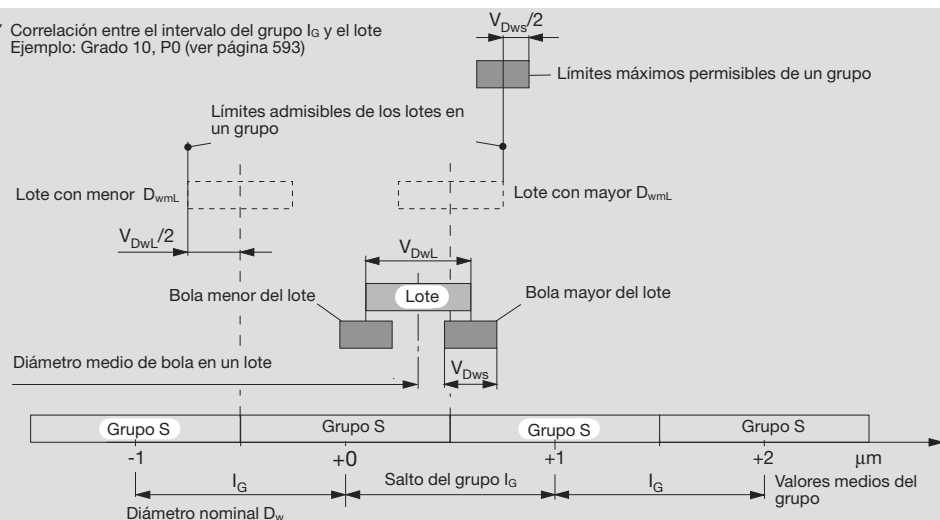
- t<sub>Dw</sub>** Discrepancia de la forma esférica · Mayor distancia radial entre cada círculo circunscrito de la bola y la superficie de la bola.
- V<sub>DwA</sub>** Variación del diámetro en un grupo · Diferencia entre los diámetros medios máximo y mínimo D<sub>wm</sub> dentro de un grupo · Vale para G500 hasta G700.
- V<sub>DwL</sub>** Variación del diámetro de la bola en un lote · Diferencia entre el diámetro medio D<sub>wm</sub> de la bola mayor y menor de un lote · Vale para G3 hasta G200.
- V<sub>Dws</sub>** Variación del diámetro · Diferencia entre los diámetros máximo y mínimo D<sub>ws</sub> de una bola

#### Nota general:

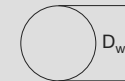
Los lotes se asignan al valor medio del grupo basado en el valor medio D<sub>wmL</sub>, es decir, ambos límites pueden excederse como máximo de V<sub>DwL</sub>/2. Además es posible sobrepasar los límites en V<sub>Dws</sub>/2 (ver gráfico abajo).

Todas las bolas de una caja deben estar dentro de la variación de diámetro de un lote V<sub>DwL</sub>.

▼ Correlación entre el intervalo del grupo I<sub>G</sub> y el lote  
Ejemplo: Grado 10, P0 (ver página 593)



▼ Tolerancias de las bolas de acero templadas según ISO3290: 1998  
(valores para G500 y G700 no estandarizados)



Grado	Diámetro de la bola		Tolerancia de una bola en el lote			Tolerancia		Zona del grupo y clasificación del grupo		
	Medida nominal	D <sub>w</sub> más de mm hasta	Tolerancia dimensional V <sub>Dws</sub> max. μm	Tolerancia de forma t <sub>Dw</sub> max. μm	Rugosidad de un lote R <sub>a</sub> max. μm	Variación diámetro V <sub>DwL</sub> <sup>1)</sup> max. μm	Intervalo del grupo I <sub>G</sub> μm	μm		
<b>G3</b>	-	<b>12,7</b>	0,08	0,08	0,01	0,13	0,5	-5	+5	
<b>G5</b>	-	<b>13,5</b>	0,13	0,13	0,014	0,25	1	-5	+5	
<b>G10</b>	-	<b>25,4</b>	0,25	0,25	0,02	0,5	1	-9	+9	
<b>G16</b>	-	<b>38,1</b>	0,4	0,4	0,025	0,8	2	-10	+10	
<b>G20</b>	-	<b>38,1</b>	0,5	0,5	0,032	1	2	-10	+10	
<b>G28</b>	-	<b>38,1</b>	0,7	0,7	0,05	1,4	2	-12	+12	
<b>G40</b>	<b>25,4</b>	<b>38,1</b>	1	1	0,06	2	4	-16	+16	
<b>G100</b>	-	<b>152,4</b>	2,5	2,5	0,1	5	10	-40	+40	
<b>G200</b>	-	<b>152,4</b>	5	5	0,15	10	15	-60	+60	
<b>G500</b>	-	<b>25,4</b>	25	25	0,2	50	50	-50	+50	
		<b>25,4</b>	<b>50,8</b>	25	25	0,2	75	75	-75	+75
		<b>50,8</b>	<b>76,2</b>	25	25	0,2	100	100	-100	+100
		<b>76,2</b>	<b>101,6</b>	32	32	0,2	125	125	-125	+125
		<b>101,6</b>	<b>127</b>	38	38	0,2	150	150	-150	+150
		<b>127</b>	<b>152,4</b>	44	44	0,4	175	175	-175	+175
		<b>152,4</b>	<b>320</b>	88	88	0,4	200	200	-200	+200
<b>G600</b>	<b>alle</b>	-	-	-	-	400	-	-	-	
<b>G700</b>	<b>alle</b>	-	-	-	-	2000	-	-	-	

<sup>1)</sup> Tolerancias V<sub>DwA</sub> para G500 hasta G700 en lugar de V<sub>DwL</sub>.

# Rodillos cilíndricos FAG

Tolerancias

## Rodillos cilíndricos FAG DIN 5402 (ed. 12.93)

Los rodillos cilíndricos FAG de acero para rodamientos tienen una dureza de 58 a 65 HRC. Para evitar tensiones en los cantos, el perfil de los rodillos está adaptado al perfil de los caminos de rodadura (perfil logarítmico). Todos los rodillos se clasifican de acuerdo con sus diámetros y sus longitudes. La tolerancia depende del diámetro y de la longitud. Cada grupo de rodillos está embalado por separado; en el embalaje se marca la discrepancia media del diámetro y de la longitud, concretamente debajo de la denominación del rodillo.

P0 identifica el valor cero, P un valor positivo, M un valor negativo.

Ejemplo: ZRO.6,5 x 9  
P0/M6

Diámetro nominal  $D_w = 6,5 \text{ mm}$ ;  
Longitud  $L_w = 9 \text{ mm}$   
Discrepancia media del diámetro  $\pm 0 \text{ }\mu\text{m}$   
Discrepancia media de la longitud  $- 6 \text{ }\mu\text{m}$   
El diámetro real estará entre 6,499 y 6,501 mm.  
La longitud real estará entre 8,991 y 8,997 mm.

Si un envío consta de varios paquetes, en cada paquete se encuentran rodillos del mismo grupo. Sin embargo, de un paquete a otro puede variar el grupo.

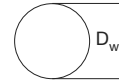
Ejemplo de pedido

Los rodillos cilíndricos pueden pedirse

- por la clasificación del diámetro (por ejemplo ZRO.6,5 x 9M4)
- o
- por la zona del grupo (por ejemplo ZRO.6,5 x 9P2M6).

Precisión dimensional y de forma de los rodillos cilíndricos templados		Radio del bisel de los rodillos cilíndricos templados																		
Medidas en mm																				
		Medida nominal																		
		r <sub>min</sub>																		
		r <sub>max</sub>																		
Diámetro $D_w$ nominal más de hasta		Tolerancia		Clasificación por grupos														Tolerancia redondez		
		Discrepancia superior inferior		del grupo		Discrepancia media del grupo														DIN ISO
mm		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$														1101 $\mu\text{m}$
26		+7 -9		2		+6 +5 +4 +3 +2 +1 0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8														0,8
26 40		+7,5 -10,5		4,5		6 -7,5 -9														
40 75		+7,5 -10,5		3		+6 +4,5 +3 +1,5 0 -1,5 -3 -4,5 -6 -7,5 -9														2
75 100		+12,5 -12,5		5		+10 +7,5 +5 +2,5 0 -2,5 -5 -7,5 -10														2,5
Longitud $L_w$ nominal más de hasta		Tolerancia		de cada grupo		Clasificación por grupos														Tolerancia salto axial
		Discrepancia superior inferior		del grupo		Discrepancia media del grupo														DIN ISO
mm		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$														1101 $\mu\text{m}$
48		+9 -15		6		+6 0 -6 -12														6
48 160		+15 -35		10		+10 0 -10 -20 -30														10

# Bolas de acero FAG



Acero para rodamientos: El peso se ha calculado con  $7,85 \text{ g/dm}^3$  (DIN 5401)

Diámetro $D_w$				Diámetro $D_w$			
mm	in	FAG	Peso $\approx$ 1000 piezas kg	mm	in	FAG	Peso $\approx$ 100 piezas kg
0,635	1/40	KU.0,635	0,001	21,431	27/32	KU.21,431	4,05
0,794	1/32	KU.0,794	0,002	22,225	7/8	KU.22,225	4,51
1		KU.1	0,004	23,019	29/32	KU.23,019	5,01
1,191	3/64	KU.1,191	0,007	23,812	15/16	KU.23,812	5,55
1,588	1/16	KU.1,588	0,016	24,606	31/32	KU.24,606	6,12
2		KU.2	0,033	25,4	1	KU.25,4	6,74
2,381	3/32	KU.2,381	0,055	26,194	1 1/32	KU.26,194	7,39
2,778	7/64	KU.2,778	0,088	26,988	1 1/16	KU.26,988	8,08
3		KU.3	0,111	27,781	1 3/32	KU.27,781	8,81
3,175	1/8	KU.3,175	0,132	28,575	1 1/8	KU.28,575	9,59
3,969	5/32	KU.3,969	0,257	29,369	1 5/32	KU.29,369	10,4
4,762	3/16	KU.4,762	0,444	30,162	1 3/16	KU.30,162	11,3
5		KU.5	0,514	31,75	1 1/4	KU.31,75	13,2
5,556	7/32	KU.5,556	0,705	33,338	1 3/16	KU.33,338	15,2
6		KU.6	0,888	34		KU.34	16,2
6,35	1/4	KU.6,35	1,05	34,925	1 3/8	KU.34,925	17,5
6,747	17/64	KU.6,747	1,26	35,719	1 13/32	KU.35,719	18,7
7,144	9/32	KU.7,144	1,5	36,512	1 7/16	KU.36,512	20
7,938	5/16	KU.7,938	2,06	38,1	1 1/2	KU.38,1	22,7
8,731	11/32	KU.8,731	2,74	39,688	1 9/16	KU.39,688	25,7
9,525	3/8	KU.9,525	3,55	40,481	1 19/32	KU.40,481	27,3
10		KU.10	4,11	41,275	1 5/8	KU.41,275	28,9
10,319	13/32	KU.10,319	4,52	42,862	1 11/16	KU.42,862	32,4
10,5		KU.10,5	4,76	43,656	1 23/32	KU.43,656	34,2
11,112	7/16	KU.11,112	5,64	44,45	1 3/4	KU.44,45	36,1
11,5		KU.11,5	6,25	45,244	1 25/32	KU.45,244	38,1
11,906	15/32	KU.11,906	6,94	46,038	1 13/16	KU.46,038	40,1
12,5		KU.12,5	8,03	47,625	1 7/8	KU.47,625	44,4
12,7	1/2	KU.12,7	8,42	48,419	1 29/32	KU.48,419	46,7
13		KU.13	9,03	50,403	1 63/64	KU.50,403	52,6
13,494	17/32	KU.13,494	10,1	50,8	2	KU.50,8	53,9
14,288	9/16	KU.14,288	12	51,5		KU.51,5	56,1
15,081	19/32	KU.15,081	14,1	52,5		KU.52,5	59,5
15,875	5/8	KU.15,875	16,4	53,975	2 1/8	KU.53,975	64,6
16,669	21/32	KU.16,669	19	55		KU.55	68,4
17,462	11/16	KU.17,462	21,9	55,562	2 3/16	KU.55,562	70,5
18,256	23/32	KU.18,256	25	56,356	2 7/32	KU.56,356	73,6
19,05	3/4	KU.19,05	28,4	57,15	2 1/4	KU.57,15	76,7
19,844	25/32	KU.19,844	32,1	59		KU.59	84,4
20,638	13/16	KU.20,638	36				

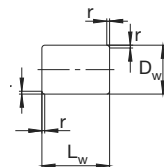
## Bolas de acero FAG



Acero para rodamientos: El peso se ha calculado con 7,85 g/dm<sup>3</sup> (DIN 5401)

Diámetro D <sub>w</sub>	Denominación abreviada	Peso ≈ 100 piezas	
mm	in	FAG	
kg			
60,325	2 3/8	KU.60,325	90,2
62		KU.62	98
63,5	2 1/2	KU.63,5	105
66,675	2 5/8	KU.66,675	122
69,85	2 3/4	KU.69,85	140
73,025	2 7/8	KU.73,025	160
76,2	3	KU.76,2	182
80		KU.80	210
82,55	3 1/4	KU.82,55	231
88,9	3 1/2	KU.88,9	289
92		KU.92	320
95,25	3 3/4	KU.95,25	355
98,425	3 7/8	KU.98,425	392
101,6	4	KU.101,6	431
105		KU.105	476
107,95	4 1/4	KU.107,95	517
110		KU.110	547
114,3	4 1/2	KU.114,3	614
120		KU.120	710
125		KU.125	803
127	5	KU.127	842
130		KU.130	903
135		KU.135	1010
140		KU.140	1130
145		KU.145	1250
150		KU.150	1390
155		KU.155	1530
160		KU.160	1680
165		KU.165	1850
170		KU.170	2020
175		KU.175	2200
190		KU.190	2820
195		KU.195	3050
200		KU.200	3290
220		KU.220	4380

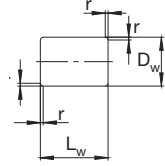
## Rodillos cilíndricos FAG



Peso según DIN 5402

Diámetro D <sub>w</sub>	Longitud L <sub>w</sub>	Bisel r	Denominación abreviada	Peso ≈ 100 piezas	Diámetro D <sub>w</sub>	Longitud L <sub>w</sub>	Bisel r	Denominación abreviada	Peso ≈ 100 piezas
mm	mm	mm	FAG	kg	mm	mm	mm	FAG	kg
5	5	0,4	ZRO.5x5	0,077	14	14	0,6	ZRO.14x14	1,7
5	8	0,4	ZRO.5x8	0,123	14	15	0,6	ZRO.14x15	1,81
5	10	0,4	ZRO.5x10	0,154	14	20	0,6	ZRO.14x20	2,4
					14	22	0,6	ZRO.14x22	2,66
5,5	5,5	0,4	ZRO.5,5x5,5	0,103	15	15	0,6	ZRO.15x15	2,08
5,5	6	0,4	ZRO.5,5x6	0,112	15	16	0,6	ZRO.15x16	2,22
5,5	8	0,4	ZRO.5,5x8	0,149	15	17	0,6	ZRO.15x17	2,36
5,5	9	0,4	ZRO.5,5x9	0,2	15	22	0,6	ZRO.15x22	3,05
					15	24	0,6	ZRO.15x24	3,33
6	6	0,4	ZRO.6x6	0,133	16	16	0,6	ZRO.16x16	2,5
6	8	0,4	ZRO.6x8	0,178	16	17	0,6	ZRO.16x17	2,7
6	10	0,4	ZRO.6x10	0,222	16	24	0,6	ZRO.16x24	3,8
6	12	0,4	ZRO.6x12	0,266	16	27	0,6	ZRO.16x27	4,3
6,5	6,5	0,4	ZRO.6,5x6,5	0,169	16	27	0,6	ZRO.16x27	4,3
6,5	7	0,4	ZRO.6,5x7	0,182	17	17	0,7	ZRO.17x17	3
6,5	9	0,4	ZRO.6,5x9	0,234	17	24	0,7	ZRO.17x24	4,3
6,5	10	0,4	ZRO.6,5x10	0,26	18	18	0,7	ZRO.18x18	3,6
					18	19	0,7	ZRO.18x19	3,8
7	7	0,4	ZRO.7x7	0,211	18	26	0,7	ZRO.18x26	5,2
7	10	0,4	ZRO.7x10	0,302	18	30	0,7	ZRO.18x30	6
7	14	0,4	ZRO.7x14	0,423	19	19	0,7	ZRO.19x19	4,2
7,5	7,5	0,4	ZRO.7,5x7,5	0,26	19	20	0,7	ZRO.19x20	4,5
7,5	9	0,4	ZRO.7,5x9	0,312	19	28	0,7	ZRO.19x28	6,2
7,5	11	0,4	ZRO.7,5x11	0,381	19	32	0,7	ZRO.19x32	7,1
8	8	0,4	ZRO.8x8	0,316	20	20	0,7	ZRO.20x20	4,9
8	9	0,4	ZRO.8x9	0,355	20	35	0,7	ZRO.20x35	8,6
8	12	0,4	ZRO.8x12	0,474	20	40	0,7	ZRO.20x40	9,9
9	9	0,5	ZRO.9x9	0,449	21	21	0,8	ZRO.21x21	5,7
9	10	0,5	ZRO.9x10	0,499	21	22	0,8	ZRO.21x22	6
9	13	0,5	ZRO.9x13	0,6	21	30	0,8	ZRO.21x30	8,2
9	14	0,5	ZRO.9x14	0,699	21	32	0,8	ZRO.21x32	8,7
10	10	0,5	ZRO.10x10	0,6	22	22	0,8	ZRO.22x22	6,6
10	11	0,5	ZRO.10x11	0,678	22	24	0,8	ZRO.22x24	7,2
10	14	0,5	ZRO.10x14	0,863	22	34	0,8	ZRO.22x34	10,1
10	16	0,5	ZRO.10x16	0,986	23	23	0,8	ZRO.23x23	7,5
11	11	0,5	ZRO.11x11	0,821	23	24	0,8	ZRO.23x24	7,8
11	12	0,5	ZRO.11x12	0,895	23	32	0,8	ZRO.23x32	10,4
11	15	0,5	ZRO.11x15	1,12	23	34	0,8	ZRO.23x34	11,1
11	18	0,5	ZRO.11x18	1,34	23	36	0,8	ZRO.23x36	11,7
12	12	0,5	ZRO.12x12	1,07	24	24	0,8	ZRO.24x24	8,5
12	14	0,5	ZRO.12x14	1,24	24	26	0,8	ZRO.24x26	9,2
12	17	0,5	ZRO.12x17	1,51	24	36	0,8	ZRO.24x36	12,8
12	18	0,5	ZRO.12x18	1,6	24	38	0,8	ZRO.24x38	13,5
12	21	0,5	ZRO.12x21	1,86					
13	13	0,6	ZRO.13x13	1,35					
13	18	0,6	ZRO.13x18	1,9					
13	20	0,6	ZRO.13x20	2,08					

# Rodillos cilíndricos FAG



Peso según DIN 5402

Diámetro D <sub>w</sub> mm	Longitud L <sub>w</sub> mm	Bisel r mm	Denominación abreviada FAG	Peso ≈ 100 piezas kg	Diámetro D <sub>w</sub> mm	Longitud L <sub>w</sub> mm	Bisel r mm	Denominación abreviada FAG	Peso ≈ 100 piezas kg
25	25	0,8	ZRO.25x25	9,6	48	48	1,5	ZRO.48x48	68
25	27	0,8	ZRO.25x27	10,4	48	65	1,5	ZRO.48x65	92,1
25	30	0,8	ZRO.25x30	11,6	48	75	1,5	ZRO.48x75	106
25	36	0,8	ZRO.25x36	13,9	48	80	1,5	ZRO.48x80	113
25	40	0,8	ZRO.25x40	15,4	50	50	1,5	ZRO.50x50	76,9
25	52	0,8	ZRO.25x52	20	50	75	1,5	ZRO.50x75	115
26	26	0,8	ZRO.26x26	10,8	50	85	1,5	ZRO.50x85	131
26	28	0,8	ZRO.26x28	11,7	50	88	1,5	ZRO.50x88	136
26	40	0,8	ZRO.26x40	16,7	50	100	1,5	ZRO.50x100	154
					50	110	1,5	ZRO.50x110	169
27	48	1	ZRO.27x48	21,5	52	52	1,5	ZRO.52x52	86,5
28	28	1	ZRO.28x28	13,5	52	90	1,5	ZRO.52x90	150
28	30	1	ZRO.28x30	14,4	54	54	1,5	ZRO.54x54	96,8
28	40	1	ZRO.28x40	19,3	54	80	1,5	ZRO.54x80	144
28	44	1	ZRO.28x44	21,2	54	85	1,5	ZRO.54x85	153
30	30	1	ZRO.30x30	16,6	54	90	1,5	ZRO.54x90	161
30	34	1	ZRO.30x34	18,8	54	95	1,5	ZRO.54x95	170
30	48	1	ZRO.30x48	26,6	54	120	1,5	ZRO.54x120	215
30	64	1	ZRO.30x64	35,4	56	56	1,5	ZRO.56x56	108
32	32	1	ZRO.32x32	20,1	56	70	1,5	ZRO.56x70	135
32	40	1	ZRO.32x40	25,2	56	90	1,5	ZRO.56x90	174
32	52	1	ZRO.32x52	32,8	56	112	1,5	ZRO.56x112	216
34	34	1	ZRO.34x34	24,1	58	100	1,8	ZRO.58x100	207
34	55	1	ZRO.34x55	39,1	60	60	1,8	ZRO.60x60	133
34	75	1	ZRO.34x75	53,4	60	90	1,8	ZRO.60x90	199
36	36	1,2	ZRO.36x36	28,6	60	95	1,8	ZRO.60x95	211
36	58	1,2	ZRO.36x58	46,2	60	100	1,8	ZRO.60x100	222
38	38	1,2	ZRO.38x38	33,7	62	62	1,8	ZRO.62x62	147
38	42	1,2	ZRO.38x42	37,3	62	80	1,8	ZRO.62x80	189
38	60	1,2	ZRO.38x60	53,3	64	64	1,8	ZRO.64x64	161
38	62	1,2	ZRO.38x62	55,1	64	70	1,8	ZRO.64x70	177
40	40	1,2	ZRO.40x40	39,3	64	75	1,8	ZRO.64x75	189
40	65	1,2	ZRO.40x65	64	64	100	1,8	ZRO.64x100	253
40	70	1,2	ZRO.40x70	68,9	64	105	1,8	ZRO.64x105	265
40	87	1,2	ZRO.40x87	85,7	64	128	1,8	ZRO.64x128	323
					64	135	1,8	ZRO.64x135	341
42	42	1,2	ZRO.42x42	45,5	68	68	2	ZRO.68x68	193
42	70	1,2	ZRO.42x70	75,9	68	75	2	ZRO.68x75	213
42	75	1,2	ZRO.42x75	81,4	68	110	2	ZRO.68x110	313
42	80	1,2	ZRO.42x80	86,8	70	70	2	ZRO.70x70	211
42	82	1,2	ZRO.42x82	89	70	110	2	ZRO.70x110	332
42	84	1,2	ZRO.42x84	91,2	72	100	2	ZRO.72x100	320
45	45	1,5	ZRO.45x45	56					
45	65	1,5	ZRO.45x65	81					
45	70	1,5	ZRO.45x70	87,2					
45	75	1,5	ZRO.45x75	93,4					
45	98	1,5	ZRO.45x98	122					

# Rodillos cilíndricos FAG

Peso según DIN 5402

Diámetro D <sub>w</sub> mm	Longitud L <sub>w</sub> mm	Bisel r mm	Denominación abreviada FAG	Peso ≈ 100 piezas kg
75	75	2	ZRO.75x75	260
75	80	2	ZRO.75x80	277
75	110	2	ZRO.75x110	381
75	115	2	ZRO.75x115	398
75	120	2	ZRO.75x120	416
75	125	2	ZRO.75x125	433
75	155	2	ZRO.75x155	537
80	80	2,5	ZRO.80x80	315
80	85	2,5	ZRO.80x85	335
80	90	2,5	ZRO.80x90	355
80	115	2,5	ZRO.80x115	453
80	120	2,5	ZRO.80x120	473
80	130	2,5	ZRO.80x130	513
80	160	2,5	ZRO.80x160	631

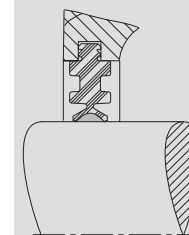


Los soportes y unidades FAG han sido satisfactoriamente utilizados en maquinaria, instalaciones y equipos. Este catálogo contiene una selección de la gran variedad de tipos y tamaños fabricados por FAG (una descripción de las series de soportes FAG se da en la publicación TI n° WL90-30). También se pueden consultar a FAG otros tipos de soportes o variaciones de los diseños actuales. La mayoría de los soportes FAG se fabrican de fundición gris. Bajo demanda son suministrables soportes de fundición de acero o esferoidal. Ya que generalmente los rodamientos se lubrican con grasa y el primer engrase dura mucho tiempo, la mayoría de los soportes no tiene orificios de reengrase. Sin embargo se han previsto salientes para poder taladrar orificios de relubricación si es necesario. En el caso de un reengrase ha de asegurarse la salida de la grasa superflua. Como norma el asiento del rodamiento en el soporte está mecanizado de tal forma que los rodamientos

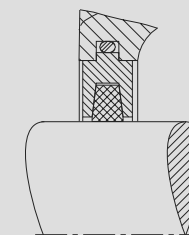
puedan desplazarse, es decir, son rodamientos libres. Los rodamientos fijos se obtienen montando los anillos de fijación indicados en las tablas. Estos anillos de fijación deben pedirse por separado. Los soportes sin anillos de fijación se suministran en ejecución de rodamiento libre (L) o de rodamiento fijo (F). Todas las superficies exteriores no mecanizadas de los soportes y piezas de soportes FAG, excepto los soportes tipo S, están protegidas por una pintura universal (color RAL 7031, grisáceo). La pintura puede recubrirse con resina sintética, poliuretano, acrílico, resina epoxídica caucho clorado, celulosa y esmaltes. Para obturar los soportes, están a disposición, según las condiciones de aplicación, las obturaciones rozantes, no rozantes y combinadas de éstas, ver ilustraciones abajo.

### Ejemplos de obturaciones para soportes

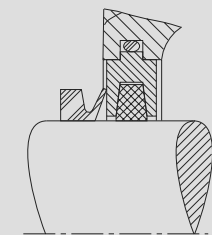
#### Obturaciones rozantes



Obturación de doble labio

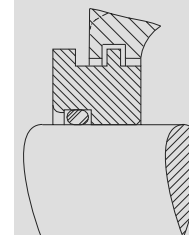


Obturación de fieltro

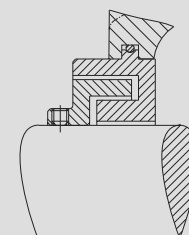


Obturación de fieltro + anillo en V

#### Obturaciones no rozantes

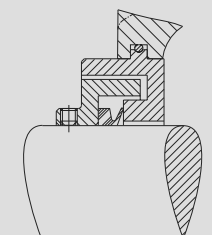


Obturación de laberinto radial



Obturación de laberinto axial

#### Obturación combinada



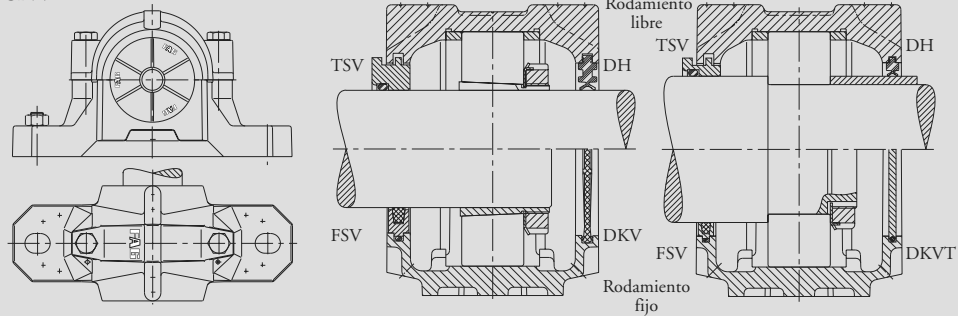
Obturación de laberinto + Taconite axial

# Soportes para rodamientos FAG

Ejecuciones · Secciones

## Soportes FAG, partidos (ver también publ. FAG no. WL90 118)

SNV



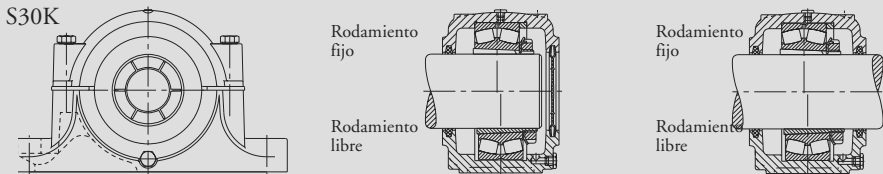
para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje

para rodamientos con agujero cilíndrico

Tornillo de anillo a partir del tipo SNV215 (solamente para el transporte de los soportes con rodamientos)

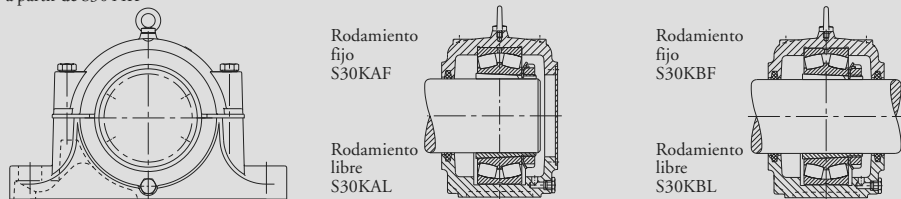
## Soportes FAG, partidos, para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje

S30K



Tapa DK Rodamientos fijos hasta S3040K con anillos de fijación

a partir de S3044K



Tornillo de anillo a partir de S3034K (solamente para el transporte de los soportes con rodamientos)

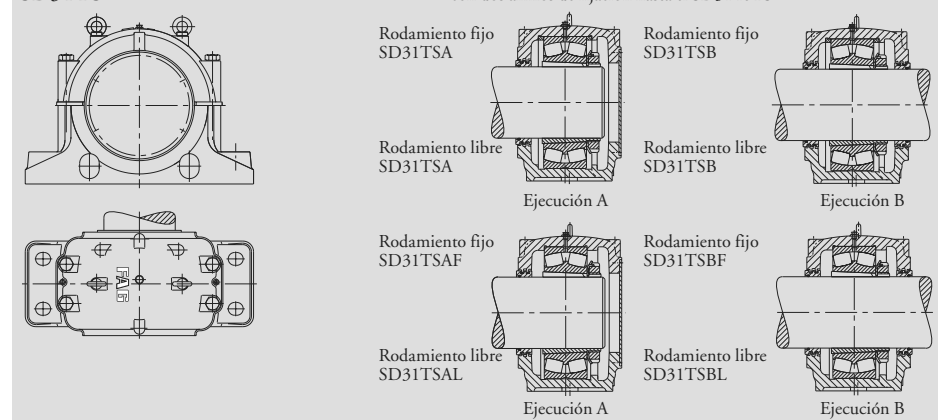
# Soportes para rodamientos FAG

Ejecuciones · Secciones

## Soportes FAG, partidos, para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje

SD31TS

con dos anillos de fijación hasta el SD3140TS



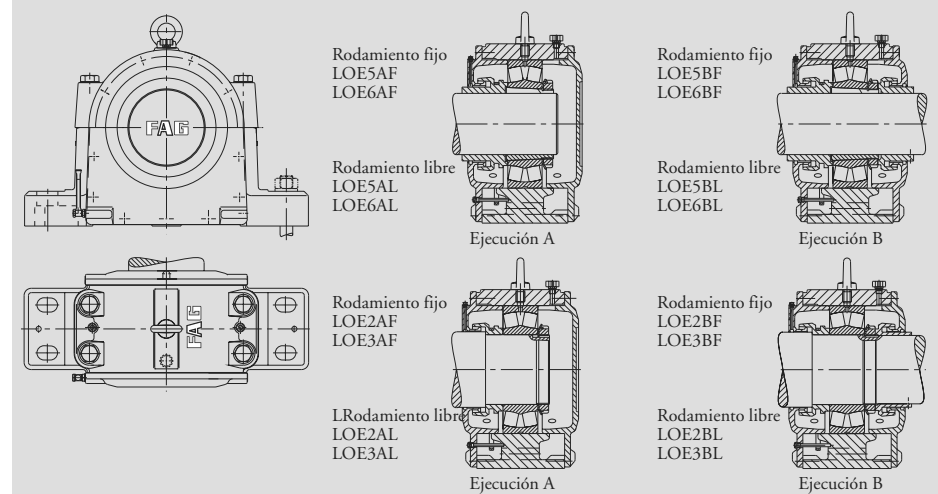
Los tornillos de anillo solamente se usan para el transporte de los soportes con rodamientos

## Soportes FAG, partidos, para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje, lubricación con aceite

LOE5, LOE6

## Soportes FAG, partidos, para rodamientos con agujero cilíndrico, lubricación con aceite

LOE2, LOE3



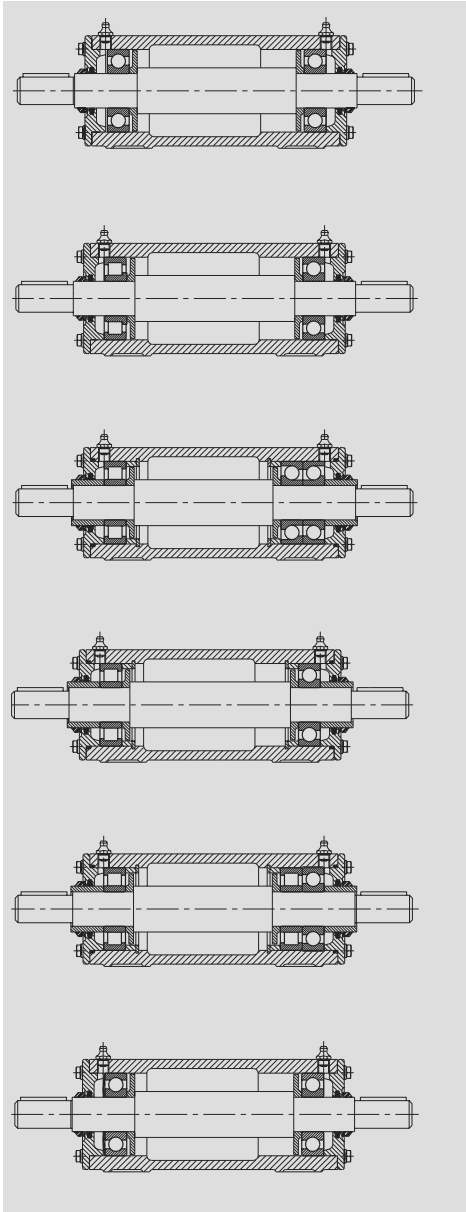
Los tornillos de anillo solamente se usan para el transporte de los soportes con rodamientos



# Soportes para rodamientos FAG

Ejecuciones · Secciones

Soportes FAG, no partidos, para rodamientos con agujero cilíndrico (unidades de rodamientos VRE3 vease publicación N° WL90121)



## Unidad VRE3..A:

- Soporte VR3..A
- 2 rodamientos rígidos de bolas en disposición flotante
- Eje VRW3..A

## Unidad VRE3..B:

- Soporte VR3..A
- 1 rodamiento rígido de bolas + 1 rodamiento de rodillos cilíndricos NJ en disposición libre
- Eje VRW3..A

## Unidad VRE3..C:

- Soporte VR3..C
- Disposición rodamiento fijo / libre con 1 rodamiento de rodillos cilíndricos NU + 2 rodamientos de bolas de contacto angular en disposición O
- Eje VRW3..C

## Unidad VRE3..D:

- Soporte VR3..D
- Disposición rodamiento fijo / libre con 1 rodamiento de rodillos cilíndricos NU + 1 rodamiento rígido de bolas
- Eje VRW3..D

## Unidad VRE3..E:

- Soporte VR3..E
- Disposición rodamiento fijo / libre con 1 rodamiento de rodillos cilíndricos NU y 1 rodamiento de rodillos cilíndricos NU + 1 rodamiento rígido de bolas
- Eje VRW3..C

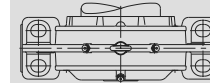
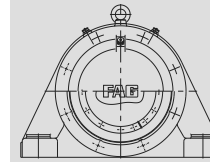
## Unidad VRE3..F:

- Soporte VR3..F
- 2 rodamientos rígidos de bolas en disposición libre, axialmente ajustados mediante muelle entre el aro exterior y la tapa del soporte
- Eje VRW3..F

# Soportes para rodamientos FAG

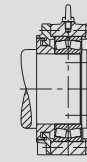
Ejecuciones · Secciones

## Soportes FAG, no partidos, BND



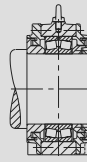
para rodamientos con agujero cilíndrico (obturación de laberinto)

Rodamiento fijo  
BND....AF



Diseño A

Rodamiento fijo  
BND....BF



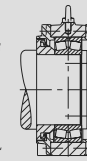
Diseño B

Rodamiento libre  
BND....AL

Rodamiento libre  
BND....BL

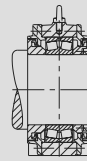
para rodamientos con agujero cilíndrico (obturación Taconite)

Rodamiento fijo  
BND....TAF



Diseño A

Rodamiento fijo  
BND....TBF



Diseño B

Rodamiento libre  
BND....TAL

Rodamiento libre  
BND....TBL

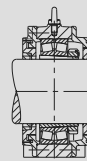
para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje (obturación de laberinto)

Rodamiento fijo  
BND....KAF



Diseño A

Rodamiento fijo  
BND....KBF



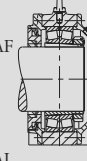
Diseño B

Rodamiento libre  
BND....KAL

Rodamiento libre  
BND....KBL

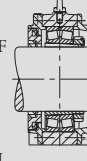
para rodamientos con agujero cónico con manguito de montaje (obturación Taconite)

Rodamiento fijo  
BND....KTAf



Diseño A

Rodamiento fijo  
BND....KTBF



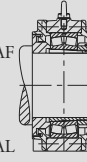
Diseño B

Rodamiento libre  
BND....KTAL

Rodamiento libre  
BND....KTBL

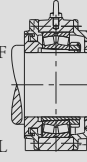
para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje, y para ejes con resaltes (obturación de laberinto)

Rodamiento fijo  
BND....KCAF



Diseño A

Rodamiento fijo  
BND....KCBF



Diseño B

Rodamiento libre  
BND....KCAL

Rodamiento libre  
BND....KCBL

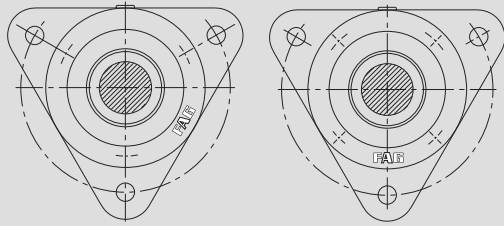
Los tornillos de anillo solamente se usan para el transporte del soporte con rodamientos

# Soportes para rodamientos FAG

Ejecuciones · Secciones

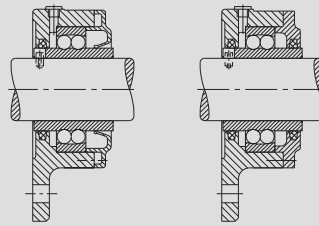
## Soportes-bridá FAG para rodamientos oscilantes de bolas con aro interior ancho

F112



Ejecución  
F11204...F11206

Ejecución  
F11207...F11210

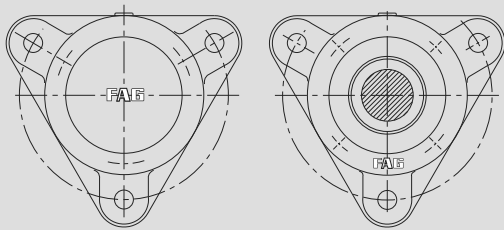


Ejecución  
F11204...F11208

Ejecución  
F11209 und  
F11210

## Soportes-bridá FAG para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje

F5



F505, F506, F508

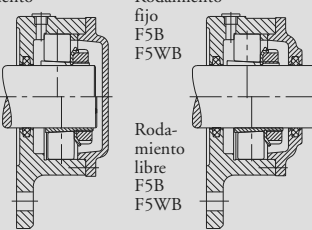
F507, F509...F513

Rodamiento  
fijo  
F5A  
F5WA

Rodamiento  
fijo  
F5B  
F5WB

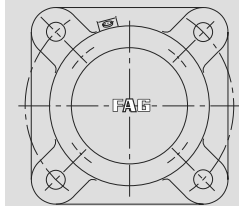
Roda-  
miento  
libre  
F5A  
F5WA

Roda-  
miento  
libre  
F5B  
F5WB



Ejecución A

Ejecución B



F515...F522

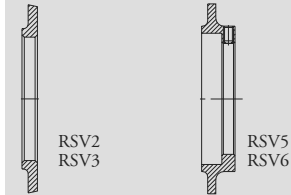
# Soportes para rodamientos FAG

Accesorios · Secciones

## Accesorios FAG para soportes

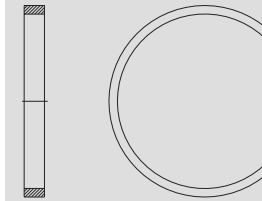
### Discos reguladores

RSV



### Anillos de fijación

FRM



### Obturaciones

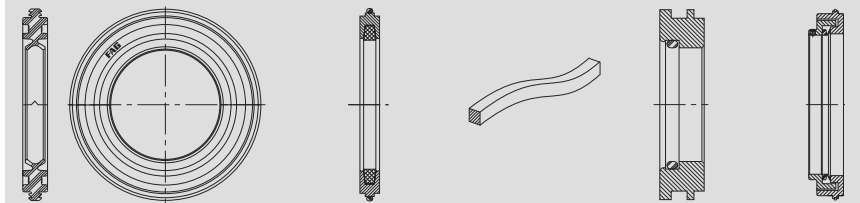
DH

FSV

FJST

TSV

TCV

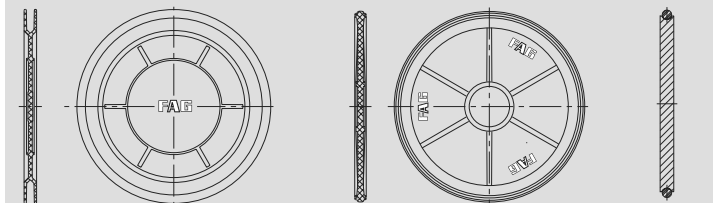


### Tapas

DK

DKV

DKVT



## Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos · Serie SNV

### Soportes partidos FAG

Los soportes partidos se usan para apoyos con rodamientos oscilantes de bolas y oscilantes con una y con dos hileras de rodillos. En las tablas se indican para cada soporte solamente los tipos básicos de los rodamientos correspondientes. Indicaciones sobre otras ejecuciones están contenidas en los textos preliminares a las tablas.

La parte superior del soporte que se centra en la base mediante pasadores elásticos facilita el montaje y el mantenimiento. Las partes superiores de los soportes no deben intercambiarse.

Con soportes partidos, las tolerancias indicadas para asientos de rodamientos (ver pág. 101) sólo son válidas para soportes nuevos, es decir, antes de aflojar los tornillos de conexión entre base y tapa.

### Soportes SNV

Los soportes SNV han sido diseñados según el principio modular que permite montar rodamientos con diferentes series de diámetros y de anchuras en un mismo soporte. Por ejemplo, en un soporte SNV160 caben 3 tipos de rodamientos autoalineables: los rodamientos oscilantes de bolas y los rodamientos oscilantes de rodillos de una y dos hileras, de 20 series distintas; todos los rodamientos tienen el mismo diámetro exterior de 160 mm. En un soporte SNV también pueden montarse rodamientos rígidos de bolas y rodamientos partidos oscilantes de rodillos.

Rodamientos con series de diámetros diferentes y con el mismo diámetro exterior tienen diferentes diámetros de agujero. Existen dos formas de montar el rodamiento sobre el eje: el montaje directo sobre el eje y la fijación mediante manguito de montaje; en consecuencia resultan diferentes los diámetros del eje. Por consiguiente, en los soportes SNV, según el rodamiento montado, resultan espacios diferentes entre eje y paso del soporte. Este intersticio se compensa a través de las obturaciones.

En las tablas de medidas han sido coordinados los rodamientos mencionados con las obturaciones y tapas correspondientes. Si el agujero del soporte permite otro rodamiento han de elegirse las correspondientes obturaciones.

Los soportes SNV tienen las siguientes ventajas:

- El diseño modular permite un almacenaje simplificado. El mismo soporte sirve para diferentes diámetros del eje.
- Elevada capacidad de carga
- Según las condiciones de servicio pueden usarse obturaciones de doble labio, de laberinto, de fieltro u obturaciones combinadas. Bajo demanda se suministran obturaciones especiales.
- Posición central del rodamiento fijo mediante dos anillos de fijación de igual anchura.
- Las superficies frontales planas en el pie del soporte permiten fijar topes que sirven de apoyo cuando actúen altas fuerzas no verticales sobre la base del soporte.
- Los soportes tienen puntos marcados en los cuales pueden aplicarse agujeros para sistemas de lubricación y control o tornillos de fijación, pasadores cónicos o cilíndricos adicionales.

### Dimensiones, material

Las dimensiones de los soportes SNV se ajustan con la ISO 113/II, y, exceptuando las anchuras, con las DIN 736 a DIN 739.

Los soportes SNV indicados en las tablas se fabrican de fundición gris. Los soportes de fundición esférica pueden suministrarse bajo demanda.

### Asiento y montaje del rodamiento

La zona del asiento del rodamiento en el soporte SNV está mecanizada según H7. Los rodamientos son desplazables, es decir que son rodamientos libres. Si se quiere conseguir un apoyo fijo, se introducirá un anillo de fijación (FRM) en ambos lados del rodamiento, de forma que el rodamiento se sitúa en el centro del soporte.

Los soportes SNV pueden equiparse con rodamientos que están montados directamente sobre un eje escalonado o en un manguito de montaje.

## Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos · Serie SNV

### Obturaciones y tapas

Las obturaciones y tapas ajustan en las ranuras circulares de sección rectangular en ambos lados de los soportes SNV. La obturación de doble labio DH es la más utilizada. Bajo demanda FAG también suministra obturaciones de laberinto TSV, obturaciones de fieltro FSV, obturaciones combinadas TCV y obturaciones especiales. Las obturaciones han de ser pedidas aparte. Son apropiadas sobre todo para lubricación con grasa.

La obturación FAG de doble labio DH de caucho sintético NBR, es apropiada para velocidades circunferenciales de hasta 13 m/s. La obturación de dos piezas puede introducirse fácilmente en las ranuras circulares del soporte (observar la posición de la junta). Dos labios obturadores deslizan sobre el eje que gira. El labio exterior evita la entrada de suciedad en el rodamiento. La grasa que llena el espacio entre los dos labios durante el montaje, favorece este efecto. El labio interior impide que el lubricante salga fuera del soporte. La obturación de doble labio permite inclinaciones del eje hasta 0,5° hacia ambos lados y es apropiada para temperaturas entre -40° C y 100° C. En la zona de contacto de los labios el eje debe tener una rugosidad según la clase N8 (DIN ISO 1302), ver también pág. 103.

Los anillos laberínticos FAG de la serie TSV sirven para velocidades circunferenciales mayores porque funcionan como obturaciones no rozantes. El anillo tórico entre el anillo laberíntico y el eje hace que el anillo laberíntico, a pesar de su ajuste deslizante gire con la misma velocidad que el eje. El anillo tórico está fabricado en caucho fluorado (Viton®) y sirve para temperaturas hasta 200° C. La obturación de laberinto permite inclinaciones del eje a ambos lados de hasta 0,5°. En caso de necesidad, los laberintos pueden ser relubricados.

Las obturaciones de fieltro FAG de la serie FSV son apropiadas para lubricación con grasa y temperaturas de hasta 100° C (bajo demanda pueden suministrarse empaquetaduras para mayores temperaturas). El adaptador con tira de fieltro empapada de aceite está asegurado contra la torsión a través de un anillo tórico en la ranura del soporte. Las obturaciones de fieltro valen para velocidades circunferenciales hasta 5 m/s para la fase inicial y hasta 15 m/s después. La inclinación permitida del eje es de 0,5° hacia ambos lados.

Si los soportes SNV deben taparse por un lado, se necesitan las tapas DKV que han de solicitarse por separado. Las tapas son de poliamida reforzada con fibra de vidrio 66 y resisten temperaturas constantes de servicio de hasta 120° C. Las tapas DKVT para mayores temperaturas se suministran bajo demanda.

### Lubricación con grasa

En muchas aplicaciones, los rodamientos se lubrican de por vida, es decir, la grasa introducida durante el montaje (ver la tabla para el primer engrase, pág. 612) es suficiente para toda la vida del rodamiento si se utilizan obturaciones rozantes (p.e. DH, FSV). Los rodamientos se llenan totalmente con grasa y los espacios libres del soporte hasta el 60%.

Con temperaturas de servicio < 100° C, una sollicitación a carga de  $P/C < 0,3$  y un factor de velocidad (ver pág. 129)  $k_a \cdot n \cdot d_m < 700\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$  referido al rodamiento, la grasa FAG Arcanol L135V (grasa saponificada a base de litio de la clase NLGI2) con aditivos EP, es muy apropiada; ver también la pág. 680 y la publicación FAG no. WL81 116.

Con un coeficiente de velocidad  $n \cdot d_m < 50\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$  y una obturación no rozante (p.e. TSV), han de llenarse con grasa los espacios libres de soporte y obturación al 100 % con lo que la grasa asume también una misión obturadora.

Si la duración a la fatiga del rodamiento es mucho más larga que la duración de servicio de la grasa, conviene cambiar la grasa gastada por grasa nueva.

Si, en casos aislados, el intervalo para el cambio de la grasa es corto, se recomienda un reengrase. El lubricante puede ser introducido lateralmente o en los rodamientos con ranura y orificios de engrase también por el centro del soporte.

Con un reengrase lateral han de llenarse los espacios libres en el lado del engrasador al 100% para que la grasa nueva pueda actuar inmediatamente en el rodamiento. De acuerdo con la obturación elegida y el caso de aplicación pueden preverse mecanismos para la alimentación y evacuación de lubricante en las zonas marcadas del soporte.

Los soportes con el signo pospuesto G944A\* ya vienen con boquillas de engrase y orificios para la salida de la grasa. En cuanto a la posición y las dimensiones de los agujeros y de la boquilla de engrase ver la figura en la página 612, derecha.

# Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos · Serie SNV

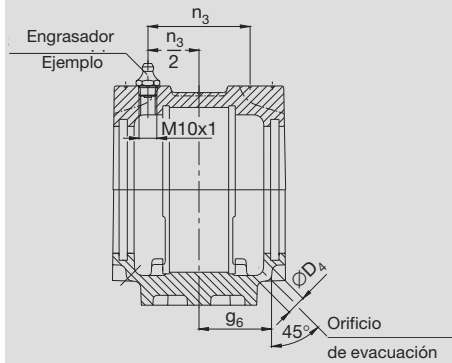
Con un orificio de salida de grasa y una obturación no rozante es imposible una lubricación excesiva. El nivel de temperatura elevado, debido al trabajo de amasamiento de la grasa durante el reengrase, bajará a su nivel inicial después de varias horas cuando la grasa excesiva haya salido. En interés del medio ambiente se recomienda una dosificación correcta.

Dado su comportamiento de flujo favorable, las grasas de la clase de consistencia 2, Arcanol L135V y L78V son más apropiadas para el reengrase que grasas con clases de consistencia mayores

▼ CANTIDADES DE GRASA RECOMENDADAS PARA EL PRIMER LLENADO (los espacios libres en el soporte se llenarán al 60% y el rodamiento al 100%)

Soporte	Cantidad de grasa ≈ Primer engrase
<b>FAG</b>	<b>g</b>
SNV052	30
SNV062	45
SNV072	65
SNV080	80
SNV085	105
SNV090	130
SNV100	180
SNV110	210
SNV120	270
SNV125	290
SNV130	330
SNV140	440
SNV150	500
SNV160	650
SNV170	700
SNV180	900
SNV190	950
SNV200	1200
SNV215	1400
SNV230	1600
SNV240	1700
SNV250	2000
SNV260	2000
SNV270	2500
SNV280	2600
SNV290	3000
SNV300	3100
SNV320	3700
SNV340	4500

▼ Recomendaciones dimensionales en para el agujero del engrasador y el orificio de evacuación



Los soportes SNV para reengrase (sufijo G944A\* suministrable bajo demanda) vienen provistos de un engrasador y un orificio de evacuación con las dimensiones indicadas en la tabla. Ejemplo: Ejecución G944AA con engrasador cónico NIP.DIN71412-AM10x1.

Soporte	Conexión para engrasador	Orificio de evacuación	
		D <sub>a</sub>	g <sub>6</sub>
FAG	$\frac{n_3}{2}$ mm	mm	
SNV052	19	10	27,5
SNV062	21	10	30
SNV072	23	10	33
SNV080	26	10	36
SNV085	23,5	10	34,5
SNV090	29	10	41,5
SNV100	31	15	44
SNV110	33,5	15	46
SNV120	35,5	15	49
SNV125	28,5	10	41
SNV130	38	15	51,5
SNV140	40,5	15	57,5
SNV150	42,5	15	60
SNV160	45	15	62,5
SNV170	46,5	20	64
SNV180	49,5	20	69
SNV190	49,5	20	68,5
SNV200	55,5	20	77,5
SNV215	58,5	20	80
SNV230	61	20	83
SNV240	60	20	81,5
SNV250	65,5	20	89
SNV260	62,5	20	84
SNV270	71,5	20	96,5
SNV280	68	20	92,5
SNV290	76	20	102,5
SNV300	73	20	99,5
SNV320	77	20	104,5
SNV340	81	20	109,5

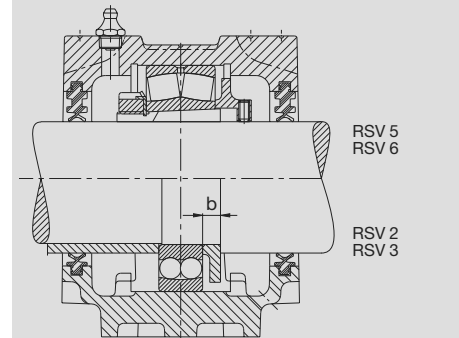
# Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos · Serie SNV · Capacidad de carga de los soportes partidos

Para elevadas velocidades de servicio, p. e. en apoyos para ventiladores, FAG suministra bajo demanda las válvulas de grasa RSV, ver figura abajo.

Las válvulas de grasa para soportes SNV de la ejecución G944A\* han de pedirse aparte. En los rodamientos con manguitos de montaje se usan las válvulas RSV5 o RSV6, en rodamientos con agujero cilíndrico las RSV2 o RSV3.

▼ Disco regulador RSV



FAG	Disco regulador	Ancho	Disco regulador	Ancho	
FAG	mm		FAG	mm	
RSV205 hasta 211	8	b	RSV305 hasta 308	8	b
RSV212 hasta 218	10	b	RSV309 hasta 313	10	b
RSV219 hasta 222	13	b	RSV314 hasta 316	13	b
RSV224 hasta 232	15	b	RSV317 hasta 322	15	b
			RSV324 hasta 332	16	b

## Lubricación con aceite

Los soportes SNV están diseñados tanto para lubricación por baño de aceite como por circulación de aceite. Los soportes son espaciosos con colectores de aceite en la base, conexiones para alimentación y evacuación de aceite, indicador del nivel de aceite y sonda de temperatura. Al lubricar con baño de aceite, debe mantenerse un nivel mínimo de aceite. Si se utiliza una obturación FAG de doble labio, hay que contar con fugas de aceite. Las fugas no pueden evitarse en obturaciones no precargadas con muelles y obturaciones partidas. Para mantener el nivel de fugas bajo, el eje debe tener las siguientes características en la zona de contacto de los labios obturadores: dureza mínima 55 HRC, rectificado sin rayado con Ra = 0,2 µm hasta máx. 0,5 µm.

La junta entre la tapa y la base del soporte ha de obtenerse con una fina capa de pasta obturadora corriente (de elasticidad permanente). Es imprescindible prevenir una aireación cuando se lubrica por baño de aceite (por ejemplo cerrar la abertura de llenado con un tapón de aireación).

## Capacidad de carga de los soportes partidos

La carga admisible del soporte está determinada por la resistencia del soporte y de los tornillos de fijación, la capacidad de carga del rodamiento y del sentido de la carga. Los valores de orientación sobre la carga de rotura de los soportes y la capacidad de carga máxima de los tornillos de unión entre la tapa y la base del soporte se indican en página 614 para soportes SNV, página 615 para soportes S30K, página 616 para soportes SD31TS.

Al determinar las cargas admisibles hay que tener en cuenta los factores de seguridad. En construcción maquinaria, la carga de rotura del soporte se compensa con un factor de seguridad 6.

Los valores indicados en las tablas aplican si la superficie de sujeción de las partes anexas está mecanizada según DIN ISO 2768-H. La condición previa para poder absorber las cargas es que la base del soporte está apoyada completamente de forma rígida.

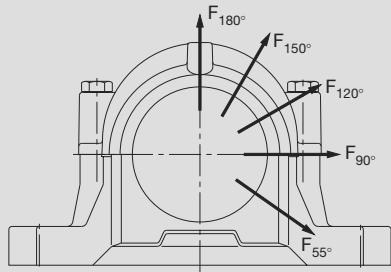
La sollicitación axial máxima en los soportes SNV y SD31TS no debe exceder 2/3 de su carga de rotura F<sub>180°</sub> y con soportes S30K 35% de F<sub>180°</sub>. Con un ángulo de aplicación de la carga entre 55° y 120°, y cargas axiales, los soportes deben asegurarse mediante topes o pasadores en el sentido de la carga.

Los tornillos de anillo en la parte superior del soporte solamente pueden cargarse con el peso del soporte con rodamientos.

# Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos · Serie SNV · Capacidad de carga

▼ Valores de orientación para la carga de rotura de los soportes SNV y la capacidad de sollicitación máxima de los tornillos



Con relación al valor de orientación para la carga de rotura se recomienda un factor de seguridad 6.

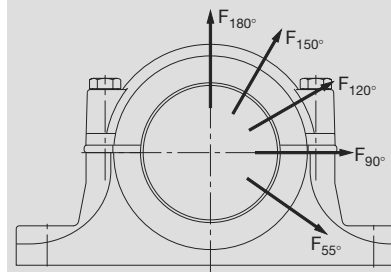
Soporte Denominación abreviada	Carga de rotura del soporte en sentido de carga					Tornillos de unión Denominación según DIN 931	Capacidad de carga máxima de los dos tornillos en sentido de la carga			Par de apriete**)	Tornillos de la base*) Denominación según DIN 931		
	55°	90°	120°	150°	180°		Material 8.8	120°	150°		180°	Material 8.8	Material 8.8
FAG	kN						kN			Nm	Nm		
SNV052	160	95	70	60	80	M10x40	60	35	30	50	M12	85	
SNV062	170	100	80	65	85	M10x50	60	35	30	50	M12	85	
SNV072	190	110	85	80	95	M10x50	60	35	30	50	M12	85	
SNV080	210	130	95	85	105	M10x50	60	35	30	50	M12	85	
SNV085	225	140	100	90	120	M10x50	60	35	30	50	M12	85	
SNV090	265	160	120	105	130	M10x50	60	35	30	50	M12	85	
SNV100	280	170	125	120	140	M12x60	80	45	40	85	M16	210	
SNV110	300	180	130	125	150	M12x60	80	45	40	85	M16	210	
SNV120	335	200	150	130	170	M12x70	80	45	40	85	M16	210	
SNV125	335	200	150	130	170	M12x70	80	45	40	85	M16	210	
SNV130	400	250	180	150	200	M12x70	80	45	40	85	M16	210	
SNV140	425	265	190	170	210	M12x70	80	45	40	85	M20	410	
SNV150	475	280	200	180	235	M12x80	80	45	40	85	M20	410	
SNV160	530	335	250	210	265	M16x90	180	100	90	210	M20	410	
SNV170	560	355	265	225	280	M16x90	180	100	90	210	M20	410	
SNV180	630	375	280	250	300	M20x110	260	150	130	410	M24	710	
SNV190	630	375	280	250	300	M20x110	260	150	130	410	M24	710	
SNV200	670	400	315	280	335	M20x110	260	150	130	410	M24	710	
SNV215	800	450	355	315	400	M20x110	260	150	130	410	M24	710	
SNV230	900	530	400	355	450	M24x130	360	210	180	710	M24	710	
SNV240	1000	600	450	400	500	M24x130	360	210	180	710	M24	710	
SNV250	1060	630	475	425	530	M24x130	360	210	180	710	M30	1450	
SNV260	1180	710	530	475	600	M24x130	360	210	180	710	M30	1450	
SNV270	1180	710	530	475	600	M24x130	360	210	180	710	M30	1450	
SNV280	1320	750	600	530	630	M24x140	360	210	180	710	M30	1450	
SNV290	1400	850	630	560	710	M24x140	360	210	180	710	M30	1450	
SNV300	1500	900	670	600	750	M24x140	360	210	180	710	M30	1450	
SNV320	1700	1000	750	670	850	M24x150	360	210	180	710	M30	1450	
SNV340	1900	1120	850	750	950	M30x160	640	370	320	1450	M36	2600	

\*\*) Los tornillos de la base no son suministrados por FAG.  
\*\*) Los pares de apriete son valores máximos al 90 % de utilización de la resistencia del material de los tornillos y un coeficiente de rozamiento de 0,14. Recomendamos apretar los tornillos hasta el 70 % de estos valores.

# Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos · Serie S30K · Capacidad de carga

▼ Valores de orientación para la carga de rotura de los soportes S30K y la capacidad de sollicitación máxima de los tornillos



Con relación al valor de orientación para la carga de rotura se recomienda un factor de seguridad 6.

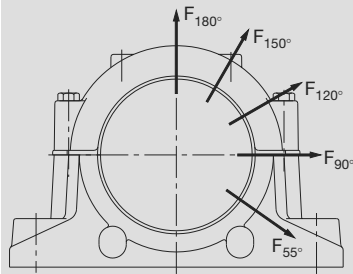
Soporte Denominación abreviada	Carga de rotura del soporte en sentido de carga					Tornillos de unión Denominación según DIN 931	Capacidad de carga máxima de los dos tornillos en sentido de la carga			Par de apriete**)	Tornillos de la base*) Denominación según DIN 931		
	55°	90°	120°	150°	180°		Material 8.8	120°	150°		180°	Material 8.8	Material 8.8
FAG	kN						kN			Nm	Nm		
S3024K	540	320	245	215	270	M20x90	260	150	130	410	M24	710	
S3026K	620	370	280	250	310	M20x100	260	150	130	410	M24	710	
S3028K	700	420	315	280	350	M20x100	260	150	130	410	M24	710	
S3030K	780	470	350	310	390	M20x100	260	150	130	410	M24	710	
S3032K	860	520	390	345	430	M20x100	260	150	130	410	M24	710	
S3034K	1000	600	450	400	500	M24x120	360	210	180	710	M30	1450	
S3036K	1160	700	520	465	580	M24x130	360	210	180	710	M30	1450	
S3038K	1300	780	585	520	650	M24x130	360	210	180	710	M30	1450	
S3040K	1500	890	665	590	740	M24x140	360	210	180	710	M30	1450	
S3044K	1700	1020	765	680	850	M30x160	640	370	320	1450	M36	2600	
S3048K	1900	1130	845	750	940	M30x160	640	370	320	1450	M36	2600	
S3052K	2200	1320	990	880	1100	M36x180	800	460	400	2600	M45	4950	
S3056K	2500	1500	1120	1000	1240	M36x190	800	460	400	2600	M45	4950	

\*\*) Los tornillos de la base no son suministrados por FAG.  
\*\*) Los pares de apriete son valores máximos al 90 % de utilización de la resistencia del material de los tornillos y un coeficiente de rozamiento de 0,14. Recomendamos apretar los tornillos hasta el 70 % de estos valores.

## Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos · Serie SD31TS · Capacidad de carga

▼ Valores de orientación para la carga de rotura de los soportes SD31TS y la capacidad de sollicitación máxima de los tornillos



Con relación al valor de orientación para la carga de rotura se recomienda un factor de seguridad 6.

Soporte	Carga de rotura del soporte					Tornillos de unión		Tornillos de la base*)				
	en sentido de carga					Denominación según DIN 931	Capacidad de carga máxima de los dos tornillos en sentido de la carga	Par de apriete**)	Denominación según DIN 931			
Denominación abreviada	55°	90°	120°	150°	180°	Material 8.8	120°	150°	180°	Material 8.8	Material 8.8	Material 8.8
	kN						kN				Nm	
<b>FAG</b>												
<b>SD3134TS</b>	2600	1100	1000	940	1050	M20x130	520	300	260	410	M24	710
<b>SD3136TS</b>	2750	1200	1050	1000	1100	M20x130	520	300	260	410	M24	710
<b>SD3138TS</b>	3000	1350	1150	1100	1200	M20x130	520	300	260	410	M24	710
<b>SD3140TS</b>	4000	1700	1450	1400	1600	M24x150	720	420	360	710	M30	1450
<b>SD3144TS</b>	4250	1900	1600	1500	1700	M24x160	720	420	360	710	M30	1450
<b>SD3148TS</b>	4600	2300	1800	1600	1850	M24x170	720	420	360	710	M30	1450
<b>SD3152TS</b>	5500	2550	2150	2050	2200	M30x180	1280	740	640	1450	M36	2600
<b>SD3156TS</b>	6600	3100	2400	2250	2650	M30x180	1280	740	640	1450	M36	2600
<b>SD3160TS</b>	7750	3400	2900	2800	3100	M30x200	1280	740	640	1450	M36	2600
<b>SD3164TS</b>	8100	3650	3100	3000	3250	M30x220	1280	740	640	1450	M36	2600
<b>SD3168TS</b>	8850	4000	3200	3100	3550	M30x220	1280	740	640	1450	M36	2600
<b>SD3172TS</b>	9750	4500	3350	3250	3900	M30x230	1280	740	640	1450	M36	2600
<b>SD3176TS</b>	10300	4800	3400	3300	4150	M30x240	1280	740	640	1450	M36	2600
<b>SD3180TS</b>	10700	5000	3500	3400	4300	M36x240	1600	920	800	2600	M42	3900
<b>SD3184TS</b>	12000	5800	4000	3750	4800	M36x260	1600	920	800	2600	M42	3900

\*\*) Los tornillos de la base no son suministrados por FAG.

\*\*) Los pares de apriete son valores máximos al 90 % de utilización de la resistencia del material de los tornillos y un coeficiente de rozamiento de 0,14. Recomendamos apretar los tornillos hasta el 70 % de estos valores

## Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos · Serie SD30K · Serie SD31TS

**Soportes de la serie S30K para rodamientos oscilantes de rodillos de la serie 230K con agujero cónico y manguito de montaje**

Los soportes más pequeños hasta el tipo S3040K inclusive son apoyos libres, es decir se consiguen apoyos fijos montando anillos de fijación. Los anillos de fijación han de pedirse por separado. Los soportes hasta el tipo S3040K cerrados por un lado tienen una tapa de cierre de poliamida que se introduce en la ranura en lugar de la tira de fieltro. Esta tapa ha de pedirse por separado.

Los soportes mayores a partir de S3044K se fabrican, bien en la ejecución para rodamiento libre (ejecución L), bien para rodamiento fijo (ejecución F). Al solicitar los soportes cerrados por un lado hay que indicar en el pedido la ejecución A. La tapa de cierre es de acero. Los soportes de la ejecución B son para ejes pasantes.

Los soportes de la serie S30K están obturados con tiras de fieltro. Las obturaciones de fieltro permiten inclinaciones del eje de 0,5° hacia ambos lados.

Los soportes de la serie S30K pueden relubrificarse a través de una conexión en el centro del soporte. A partir del tamaño S3034K tienen tornillo de anillo que solamente puede cargarse con el peso del soporte con los rodamientos.

Material del soporte: fundición gris.

Para capacidad de carga ver también pág. 613 y 615.

Capacidad de carga axial máx. 35% de  $F_{180^\circ}$ .

**Soportes de la serie SD31TS para rodamientos oscilantes de rodillos de la serie 231K con agujero cónico y manguito de montaje.**

Estos soportes son adecuados para cargas elevadas. Los rodamientos se fijan en el eje mediante manguitos de montaje.

A partir del soporte SD3144TS, los soportes se suministran, bien en la ejecución para rodamiento fijo (F), bien para rodamiento libre (L). Los soportes pequeños se suministran para apoyos libres. El apoyo fijo se obtiene colocando anillos de fijación a ambos lados del rodamiento. Estos anillos de fijación deben pedirse por separado.

Los soportes están previstos para lubricación con grasa y pueden relubrificarse a través de un engrasador. Si se desea lubricar con aceite, las partes inferior y superior del soporte tienen salientes para los orificios necesarios.

La obturación consta de un laberinto de tres escalonamientos. Las obturaciones de laberinto permiten inclinaciones del eje de 0,25° hacia ambos lados. Los soportes cerrados por un lado (ejecución A) se suministran con una tapa de acero.

Los tornillos de anillo en la parte superior del soporte solamente pueden solicitarse con el peso del soporte inclusive rodamientos.

Material del soporte: fundición gris.

Para capacidad de carga ver también pág. 613 y 616.

Capacidad de carga axial máx. 2/3 de  $F_{180^\circ}$ .

▼ Cantidades de grasa recomendadas para el primer llenado (los espacios libres del soporte se llenarán el 60% con grasa y el rodamiento por completo) de soportes S30K

Soporte	Cantidad de grasa ≈ Primer llenado kg
<b>FAG</b>	
<b>S3024K</b>	0,39
<b>S3026K</b>	0,56
<b>S3028K</b>	0,63
<b>S3030K</b>	0,73
<b>S3032K</b>	0,97
<b>S3034K</b>	1,1
<b>S3036K</b>	1,3
<b>S3038K</b>	1,3
<b>S3040K</b>	2
<b>S3044K</b>	2,7
<b>S3048K</b>	2,7
<b>S3052K</b>	3,7
<b>S3056K</b>	4,2

▼ Cantidades de grasa recomendadas para el primer llenado (los espacios libres del soporte se llenarán el 60% con grasa y el rodamiento por completo) de los soportes SD31TS

Soporte	Cantidad de grasa ≈ Primer llenado kg
<b>FAG</b>	
<b>SD3134TS</b>	1,7
<b>SD3136TS</b>	2,1
<b>SD3138TS</b>	2,8
<b>SD3140TS</b>	3,6
<b>SD3144TS</b>	4,2
<b>SD3148TS</b>	5,2
<b>SD3152TS</b>	6,7
<b>SD3156TS</b>	7
<b>SD3160TS</b>	10
<b>SD3164TS</b>	12
<b>SD3168TS</b>	18
<b>SD3172TS</b>	18
<b>SD3176TS</b>	23
<b>SD3180TS</b>	23
<b>SD3184TS</b>	32

## Soportes para rodamientos FAG

Soportes partidos de la serie LOE · Soportes no partidos de la serie VR3

### Soportes de la serie LOE para la lubricación con aceite

En los soportes LOE2 y LOE3 se montan rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cilíndrico de las series 222 y 223. Los rodamientos se fijan con apriete en el eje y se sujetan axialmente mediante una tuerca ranurada.

FAG también suministra soportes LOE5 y LOE6 para rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico y manguito de montaje.

El soporte está partido, las tapas de laberinto no. La obturación consta de dos anillos de laberinto. Las obturaciones de laberinto permiten inclinaciones del eje de 0,25° hacia ambos lados. La cámara de grasa en el laberinto es reengrasable. En el pie del soporte hay cuatro agujeros longitudinales.

Los soportes FAG de la serie LOE son apropiados para aplicaciones de elevadas revoluciones. Están diseñados para lubricación con aceite. Un anillo de alimentación transporta el aceite desde el depósito de aceite en la parte inferior del soporte hasta el rodamiento. En una de las tapas hay un tubo acodado que indica el nivel de aceite.

Soportes de la serie LOU para la lubricación por circulación de aceite se suministran bajo demanda.

El tornillo de anillo en la parte superior del soporte solamente puede solicitarse con el peso del soporte con los rodamientos.

Material del soporte: fundición gris.

### Soportes de la serie VR3

En estos soportes no partidos, que fueron desarrollados para apoyos de ventiladores, van montados dos rodamientos o conjuntos. También se aplican en otros casos cuando se necesita un apoyo preciso y fácil de montar como por ejemplo en

- Sistemas de transporte y extracción
- Bancos de prueba
- Máquinaria de procesamiento de materiales
- Accionamientos por correas
- Máquinas para laboratorios
- Máquinas textiles
- Instalaciones de alimentación.

Todas las variantes del soporte VR3 (ver también cuadro sinóptico en la página 606) pueden suministrarse completas y engrasadas como unidad de rodamientos VRE. Es posible integrarlas directamente en grupos ya existentes sin tener que hacer grandes preparativos (ver publ. FAG no. WL90121 “Unidades de rodamientos para ventiladores de la serie VRE3”). El rango de diámetros de eje va desde 25 hasta 120 mm.

Ventajas de las unidades FAG VRE3:

- Montaje sencillo
- Pocos trabajos de mantenimiento
- Obturación eficaz de poco rozamiento contra la entrada de polvo y humedad (temperatura permisible de servicio 100° C).
- Disposición de rodamientos en un cuerpo de soporte no partido, es decir, tiempo de alineación no necesario.
- Absorción de elevados momentos de vuelco a través de dos rodamientos óptimamente separados
- Las seis ejecuciones disponibles posibilitan una adaptación a diferentes solicitaciones

Además de las unidades completas VRE3 pueden suministrarse:

- Soportes VR3 con tapas, válvulas de grasa, engrasadores, obturaciones, piezas de fijación y de ser necesario con arandela elástica,
- ejes VRW con piezas de fijación,
- rodamientos.

## Soportes para rodamientos FAG

Soportes no partidos de la serie VR3 · Serie BND

### Campos de aplicación de las ejecuciones

La ejecución A es apropiada principalmente para cargas radiales y elevadas velocidades. Puede solicitarse axialmente en ambos sentidos (no alternante).

La ejecución B es apropiada para una carga radial elevada de un solo lado. La absorción de una carga axial solamente es posible en un sentido.

La ejecución C es apropiada para solicitaciones radiales altas a un lado. Se absorben altas fuerzas axiales en ambos sentidos.

La ejecución D es apropiada para solicitaciones axiales en ambos sentidos.

La ejecución E es apropiada para una carga radial alta en ambos lados así como para cargas axiales en ambos sentidos.

La ejecución F es apropiada principalmente para cargas radiales y altas velocidades. Puede solicitarse en un solo sentido axial (en sentido opuesto al muelle).

### Señalización

El fondo del soporte viene con un saliente que caracteriza lo siguiente:

- en la ejecución B la posición del rodamiento de rodillos cilíndricos
- en la ejecución C, D y E la posición del rodamiento libre
- en la ejecución F la posición del muelle

En el eje VRW..F también viene la posición del muelle del eje.

### Material

El soporte es de fundición gris y el eje de acero.

### Más detalles

Indicaciones en cuanto a la lubricación y obturación, al montaje y mantenimiento de las unidades VRE se encuentran en la publicación de FAG no. WL90121 “Unidades FAG de rodamientos de la serie VRE3 para ventiladores”.

### Soportes de la serie BND

Los soportes no partidos FAG de las series BND son adecuados para grandes esfuerzos. Se componen de rodamientos oscilantes de rodillos lubricados con grasa y obturaciones de laberinto. Este soporte, que originariamente se desarrolló para cintas transportadoras, dan buen resultado en aplicaciones como machacadoras, en la posición conductora de los molinos de caña de azúcar, así como en los ejes del rotor de los aerogeneradores.

Las dimensiones de los soportes BND se adaptan para albergar a los rodamientos oscilantes de rodillos de las series 222, 230, 231 y 232.

Los soportes BND con diseño A para eje ciego se suministran con una tapa que cierra un lado. El diseño B es para eje pasante. El diseño KC se utiliza para rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico o para ejes con resaltes de las mismas dimensiones que un soporte estándar.

El cuerpo del soporte, los anillos de laberinto y las tapas son no partidos. El anillo laberíntico se fija al eje con anillos elásticos partidos de material laminado. Las dimensiones del intersticio del laberinto, asegura el que no haya contacto entre el laberinto y el eje, admitiendo una desalineación de aproximadamente 1° respecto la posición central.

### Material

Para la fabricación de los cuerpos de los soportes se utiliza acero fundido. Bajo demanda también se suministran cuerpos de soportes de fundición esferoidal.

### Asientos y montaje de rodamientos

Los asientos del rodamiento en el soporte se mecanizan según H7. El soporte se suministra para disposiciones fijas (F) y libres (L) de los rodamientos. En la disposición fija los bordes de las tapas se encargan de empaquetar al rodamiento. En la disposición libre los bordes de las tapas son más cortos para facilitar el movimiento libre axial del rodamiento.

Los soportes BND también aceptan el montaje con rodamientos de agujero cilíndrico que se instalan directamente en el eje. Nuestra recomendación es que se mecanice el eje con una tolerancia m6. Los asientos de eje para rodamientos con agujero cónico deben ser mecanizados, según h8.

## Soportes para rodamientos FAG

Soportes no partidos de la serie BND

### Obturaciones

Los soportes de la serie BND están obturados con laberintos a un lado (diseño A), o a ambos lados (diseño B). Bajo demanda FAG también suministra obturaciones Taconite (T) donde un anillo en V está integrado en el laberinto. Las obturaciones deben ser reengrasables separadamente.

### Lubricación

Los soportes BND están diseñados para lubricación con grasa. Las grasas líticas de clase de penetración de 2 y 3 son recomendadas, es decir, para bajas cargas la FAG Arcanol L71V y para altas y muy altas cargas las FAG Arcanol L135V y FAG Arcanol L186V. Los soportes disponen en su parte superior de engrasadores cuyo diámetro de 22 mm está estandarizado según DÍN 3404. La grasa se introduce a través de la ranura y los tres agujeros de lubricación del aro exterior del rodamiento oscilante de rodillos, asegurando así que ambas hileras de rodillos están lubricadas.

Inicialmente todas las cavidades y espacios del rodamiento, del soporte y de los laberintos han de

▼ Cantidades de grasa recomendadas para el llenado inicial de los soportes BND (espacios libres del rodamiento y del soporte completamente llenos).

Agujero	Cantidad de grasa para llenado inicial	
Rodamiento	BND31(K), BND22(K) BND32(K)	BND30(K)
mm	kg	
65	0,7	
75	0,8	
90	0,9	
100	0,95	
110	1	
120	1,1	0,5
130	1,25	0,6
140	1,4	0,7
150	1,7	0,8
160	1,9	0,9
170	2,2	1
180	2,5	1,2
190	6	1,3
200	3,6	1,6
220	4,2	1,9
240	5	2,1
260	6	2,5
280	7	3
300	8	3,5
320	9	4,1
340	10,5	4,8
360	12	5,5
380	13	6,2
400	14,5	7
420	16	8

ser llenados con grasa. Recomendamos la cantidad de grasa expresada en la tabla inferior.

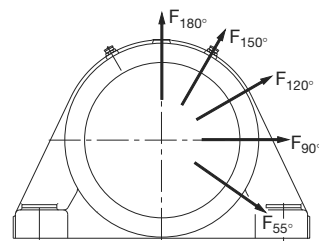
Las condiciones ambientales determinan los intervalos de reengrase. Los rodamientos deberían ser reengrasados cada cuatro semanas como mínimo.

Se recomienda reengrasar con el 10% de la cantidad utilizada en el llenado inicial. Si la máquina ha de trabajar en ambientes muy sucios, los rodamientos deberían ser rellenados diariamente con una pequeña cantidad de grasa.

### Capacidad de carga

Los valores recomendados para la carga de rotura en los soportes BND están indicados en la página 621. Para compensar estos valores Al determinar la carga permisible debe asumirse un factor de seguridad 6 para compensar la carga de rotura.

En el mejor de los casos el soporte del tipo BND puede cargarse con el 20% de la carga de rotura  $F_{180^\circ}$ . Con un ángulo de aplicación de la carga está entre  $55^\circ$  y  $120^\circ$ , los soportes deben ser asegurados con topes o pasadores en el sentido de la carga.



La carga máxima permisible del tornillo de anillo es el peso del soporte con el rodamiento.

## Soportes para rodamientos FAG

Soporte a no partidos de la serie VR3 · Soportes brida F112, F5

▼ Valores de orientación para la carga de rotura de los soportes BND (FAG recomienda un factor de seguridad de 6 para compensar el valor de orientación)

Soporte	Carga de rotura				
	en sentido de la carga				
	55°	90°	120°	150°	180°
FAG kN					
BND2213	665	530	440	350	440
BND2215	880	705	580	465	580
BND2218	1125	900	745	595	745
BND2220	1325	1070	1020	815	1020
	1900	1530	1685	1345	1685
BND2222	BND3026	BND3122			
BND2224	BND3028	BND3124	BND3222		
BND2226	BND3030	BND3126	BND3224		
	BND3032	BND3128	BND3226		
BND2228	BND3034	BND3130	BND3228		
BND2230	BND3036				
BND2232	BND3038	BND3132	BND3230		
BND2234	BND3040	BND3134	BND3232		
		BND3136	BND3234		
BND2236					
BND2238	BND3044	BND3138	BND3236		
		BND3140	BND3238		
BND2240	BND3048				
BND2244	BND3052	BND3144	BND3240		
	BND3056				
BND2248	BND3060	BND3148	BND3244		
BND2252	BND3064	BND3152	BND3248		
BND2256	BND3068	BND3156	BND3252		
		BND3160	BND3256		
BND2260	BND3072				
	BND3076				
BND2264	BND3080	BND3164	BND3260		
		BND3168	BND3264		
BND2268	BND3084				
BND2272		BND3172			
BND2276		BND3176	BND3268		
BND2280		BND3180	BND3272		
			BND3276		
		BND3184			
BND2284					
			BND3280		
			BND3284		



## Soportes para rodamientos FAG

Soportes-bridá F112, F5

### Soportes-bridá FAG

#### Soportes-bridá de la serie F112

En estos soportes se montan rodamientos oscilantes de bolas con aro interior ancho de la serie 112. Los soportes-bridá del F11204 al F11208 tienen una tapa de poliamida en el lado opuesto a la bridá, que sirve de obturación. Los soportes mayores tienen una tapa de fundición gris y obturaciones de fieltro. Las obturaciones de fieltro permiten inclinaciones del eje de 0,5° hacia ambos lados.

Todos los soportes-bridá tienen un agujero rosca-do M10x1 que está cerrado con un tapón de plástico. El tapón se quita para relubricar.

#### Soportes-bridá de la serie F5

En estos soportes pueden montarse rodamientos oscilantes de bolas y rodamientos oscilantes con una y con dos hileras de rodillos y con agujero có-nico. La fijación en el eje se realiza mediante man-guitos de montaje. FAG suministra estos soportes cerrados por un lado (ejecución A) o abiertos a ambos lados (ejecución B), para ejes pasantes. Como obturación se ha previsto tiras de fieltro. Las obturaciones de fieltro permiten inclinaciones del eje de 0,5° hacia ambos lados.

Los soportes se fabrican en la ejecución para roda-miento libre. Se obtienen apoyos fijos colocando anillos de fijación. En las tablas se indica el núme-ro de anillos de fijación necesarios. Dos anillos se colocarán a ambos lados del rodamiento, un ani-llo en el lado de la tuerca del manguito. Los ani-llos de fijación deben pedirse por separado.

## Soportes para rodamientos FAG

Ejemplos de pedido

### Ejemplos de pedido

#### EJEMPLO 1

Soporte, cerrado a un lado, rodamiento oscilante de rodillos 22210EK como rodamiento fijo, man-guito de montaje y obturación de doble labio.

Pedido:

1 Soporte	SNV090
1 Rodto. oscilante de rodillos	22210EK
1 Manguito de montaje	H310
2 Anillos de fijación	FRM90/9
1 Tapa	DKV090
1 Obturación de doble labio	DH510

#### EJEMPLO 2

Soporte para eje pasante (diámetro de 2 3/4 pulga-das), rodamiento oscilante de bolas 1316K.M.C3 como rodamiento fijo, manguito de montaje, obtu-ración de fieltro.

Pedido:

1 Soporte	SNV170
1 Rodto. oscilante de bolas	1316K.M.C3
1 Manguito de montaje	H316.212
2 Anillos de fijación	FRM170/14,5
2 Obturaciones de fieltro	FSV616

#### EJEMPLO 3

Soporte cerrado a un lado, rodamiento oscilante de rodillos 22216ESK como rodamiento libre, manguito de montaje, obturación de laberinto.

Pedido:

1 Soporte	SNV140
1 Rdto. oscilante de rodillos	22216ESK
1 Manguito de montaje	H316
1 Anillo de laberinto	TSV516
1 Tapa	DKV140

#### EJEMPLO 4

Soporte para eje pasante, rodamiento oscilante de rodillos 23036ESK.TVPB como rodamiento fijo, manguito de montaje.

Pedido:

1 Soporte	S3036K
1 Rdto. oscilante de rodillos	23036ESK.TVPB
1 Manguito de montaje	H3036
1 Anillo de fijación	FRM280/10

#### EJEMPLO 5

Apoyo con dos soportes, obturación de laberinto, rodamientos oscilantes de rodillos 23144BK.MB, manguito de montaje, soporte cerrado en un lado en el rodamiento libre, y abierto a ambos lados en el lado del rodamiento fijo.

Pedido:

1 Soporte	SD3144TSAL
1 Soporte	SD3144TSBF
2 Rodtos. oscilantes de rodillos	23144BK.MB
2 Manguitos de montaje	H3144X

#### EJEMPLO 6

Apoyo del eje de un ventilador con dos soportes, ro-damientos oscilantes de rodillos 22222E, lubrica-ción con aceite con anillo de alimentación, soporte cerrado en el lado del rodamiento libre y abierto en el lado del rodamiento fijo.

Pedido:

1 Soporte	LOE222AL
1 Soporte	LOE222BF
2 Rodtos. oscilantes de rodillos	22222E
2 Tuercas de fijación	KM22
2 Chapas de seguridad	MB22

#### EJEMPLO 7

Soporte para eje pasante, rodamiento oscilante de rodillos 23040ESK.TVPB como rodamiento fijo, manguito de montaje.

Pedido:

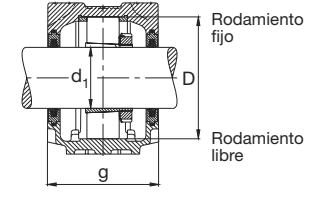
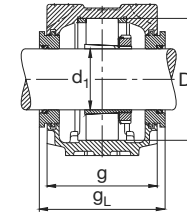
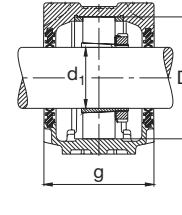
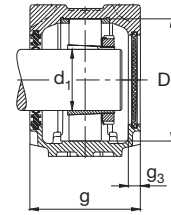
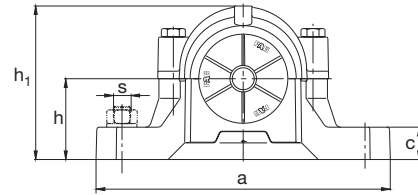
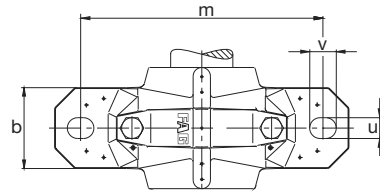
1 Soporte	BND3040KBF
1 Rodto. oscilante de rodillos	23040ESK.TVPB
1 Manguito de montaje	H3040

#### EJEMPLO 8

Soporte-bridá cerrado por un lado, rodamiento oscilante de bolas 1212K.TV.C3 como rodamien-to fijo, manguito de montaje.

Pedido:

1 Soporte-bridá	F512A
1 Rodto. oscilante de bolas	1212K.TV.C3
1 Manguito de montaje	H212
1 Anillo de fijación	FE110/2



Obturator de doble labio DH  
Tapa DKV

Obturator de doble labio DH

Anillo de laberinto TSV

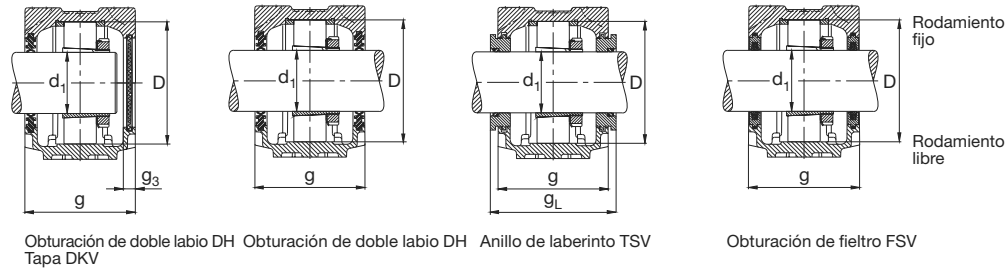
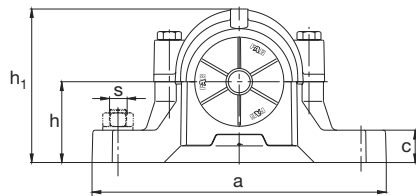
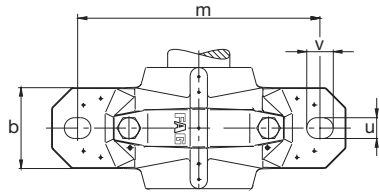
Obturator de filtro FSV

Eje  d <sub>1</sub>  mm	Dimensiones													Peso ≈ Soporte  kg	Soporte  FAG	Rodamiento  FAG	Manguito de montaje  FAG	Anillo de fijación  2 unidades FAG	Obturator de doble labio  FAG	Anillo de laberinto con anillo tórico  FAG	Obturator de filtro  FAG	Tapa  FAG											
	a	b	c	D	g	g <sub>L</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s										mm	in									
20	165	46	19	52	70	83	10,5	40	75	130	15	20	M12	1/2	1,3	SNV052	1205K.TV.C3, 20205K.T.C3	H205	FRM52/6	DH505	TSV505	FSV505	DKV052										
	165	46	19	52	70	83	10,5	40	75	130	15	20	M12	1/2										1,3	SNV052	2205K.TV.C3, 22205EK	H305	FRM52/4,5	DH505	TSV505	FSV505	DKV052	
20,638	13/16	165	46	19	52	70	83	10,5	40	75	130	15	20	M12	1/2	1,3	SNV052	1205K.TV.C3, 20205K.T.C3	H205.013	FRM52/6	DH505	TSV505	FSV505	DKV052									
	165	46	19	52	70	83	10,5	40	75	130	15	20	M12	1/2	1,3										SNV052	2205K.TV.C3, 22205EK	H305.013	FRM52/4,5	DH505	TSV505	FSV505	DKV052	
23,813	15/16	185	52	22	62	75	88	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2	1,9	SNV062	1206K.TV.C3, 20206K.T.C3	H206.015	FRM62/7	DH506.014	TSV506	FSV506	DKV062									
		185	52	22	62	75	88	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2										1,9	SNV062	2206K.TV.C3, 22206EK	H306.015	FRM62/5	DH506.014	TSV506	FSV506	DKV062
25		185	52	22	62	75	88	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2	1,9	SNV062	1206K.TV.C3, 20206K.T.C3	H206	FRM62/7	DH506	TSV506	FSV506	DKV062									
		185	52	22	62	75	88	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2										1,9	SNV062	2206K.TV.C3, 22206EK	H306	FRM62/5	DH506	TSV506	FSV506	DKV062
		185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2										2	SNV072	1306K.TV.C3	H306	FRM72/7	DH606	TSV606	FSV606	DKV072
25,4	1	185	52	22	62	75	88	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2	1,9	SNV062	1206K.TV.C3, 20206K.T.C3	H206.100	FRM62/7	DH506	TSV506	FSV506	DKV062									
		185	52	22	62	75	88	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2										1,9	SNV062	2206K.TV.C3, 22206EK	H306.100	FRM62/5	DH506	TSV506	FSV506	DKV062
		185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2										2	SNV072	1306K.TV.C3	H306.100	FRM72/7	DH606	TSV606	FSV606	DKV072
28,575	1 1/8	185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2	2	SNV072	1207K.TV.C3, 20207K.T.C3	H207.102	FRM72/8	DH507.102	TSV507	FSV507	DKV072									
		185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2										2	SNV072	2207K.TV.C3, 22207EK	H307.102	FRM72/5	DH507.102	TSV507	FSV507	DKV072
30		185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2	2	SNV072	1207K.TV.C3, 20207K.T.C3	H207	FRM72/8	DH507	TSV507	FSV507	DKV072									
		185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2										2	SNV072	2207K.TV.C3, 22207EK	H307	FRM72/5	DH507	TSV507	FSV507	DKV072
		205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2										2,9	SNV080	1307K.TV.C3, 21307EK.TVPB	H307	FRM80/9	DH607	TSV607	FSV607	DKV080
205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	2307K.TV.C3	H2307	FRM80/4	DH607	TSV607	FSV607	DKV080											
30,163	1 3/16	185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2	2	SNV072	1207K.TV.C3, 20207K.T.C3	H207.103	FRM72/8	DH507	TSV507	FSV507	DKV072									
		185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2										2	SNV072	2207K.TV.C3, 22207EK	H307.103	FRM72/5	DH507	TSV507	FSV507	DKV072
		205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2										2,9	SNV080	1307K.TV.C3, 21307EK.TVPB	H307.103	FRM80/9	DH607	TSV607	FSV607	DKV080
205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	2307K.TV.C3	H2307.103	FRM80/4	DH607	TSV607	FSV607	DKV080											
31,75	1 1/4	205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	1208K.TV.C3, 20208K.T.C3	H208.104	FRM80/10,5	DH508.104	TSV508	FSV508	DKV080									
		205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2										2,9	SNV080	2208K.TV.C3, 22208EK	H308.104	FRM80/8	DH508.104	TSV508	FSV508	DKV080
34,925	1 3/8	205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	1208K.TV.C3, 20208K.T.C3	H208.106	FRM80/10,5	DH508	TSV508	FSV508	DKV080									
		205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2										2,9	SNV080	2208K.TV.C3, 22208EK	H308.106	FRM80/8	DH508	TSV508	FSV508	DKV080
35		205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	1208K.TV.C3, 20208K.T.C3	H208	FRM80/10,5	DH508	TSV508	FSV508	DKV080									
		205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2										2,9	SNV080	2208K.TV.C3, 22208EK	H308	FRM80/8	DH508	TSV508	FSV508	DKV080
		205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2										3,1	SNV090	1308K.TV.C3, 21308EK.TVPB	H308	FRM90/9	DH608	TSV608	FSV608	DKV090
205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	2308K.TV.C3, 22308EK	H2308	FRM90/4	DH608	TSV608	FSV608	DKV090											

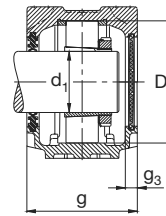
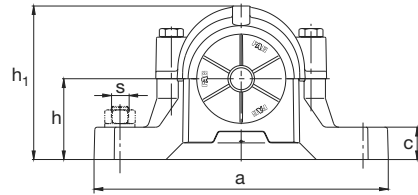
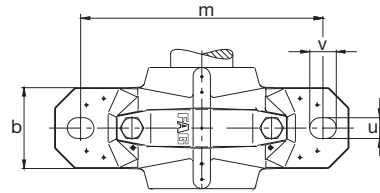
# Soportes FAG

partidos · Serie SNV

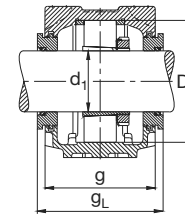
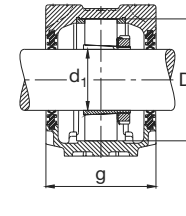
para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje



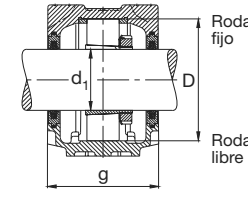
Eje	Dimensiones													Peso ≈ Soporte	Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación 2 unidades	Obturación de doble labio	Anillo de laberinto con anillo tórico	Obtura- ción de filtro	Tapa								
	d1	a	b	c	D	g	gL	g3	h	h1	m	u	v										s	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG
	mm	in	mm																				mm	in	kg					
<b>38,1</b>	1 1/2	205	60	25	85	87	101	12,5	60	114	170	15	20	M12	1/2	2,8	SNV085	1209K.TV.C3, 20209K.T.C3	H209.108	FRM85/6	DH509.107				DKV085					
		205	60	25	85	87	101	12,5	60	114	170	15	20	M12	1/2	2,8	SNV085	2209K.TV.C3, 22209EK	H309.108	FRM85/4	DH509.107				DKV085					
		255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	1309K.TV.C3, 21309EK.TVPB	H309.108	FRM100/9,5	DH609.107				DKV100					
		255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	2309K.TV.C3, 22309EK	H2309.108	FRM100/4	DH609.107				DKV100					
<b>40</b>		205	60	25	85	87	101	12,5	60	114	170	15	20	M12	1/2	2,8	SNV085	1209K.TV.C3, 20209K.T.C3	H209	FRM85/6	DH509	TSV509	FSV509	DKV085						
		205	60	25	85	87	101	12,5	60	114	170	15	20	M12	1/2	2,8	SNV085	2209K.TV.C3, 22209EK	H309	FRM85/4	DH509	TSV509	FSV509	DKV085						
		255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	1309K.TV.C3, 21309EK.TVPB	H309	FRM100/9,5	DH609	TSV609	FSV609	DKV100						
		255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	2309K.TV.C3, 22309EK	H2309	FRM100/4	DH609	TSV609	FSV609	DKV100						
<b>42,863</b>	1 11/16	255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	1310K.TV.C3, 21310EK.TVPB	H310.111	FRM110/10,5	DH610.110				DKV110					
		255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	2310K.TV.C3, 22310EK	H2310.111	FRM110/4	DH610.110				DKV110					
<b>44,45</b>	1 3/4	205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	1210K.TV.C3, 20210K.T.C3	H210.112	FRM90/10,5	DH510			FSV510	DKV090					
		205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	2210K.TV.C3, 22210EK	H310.112	FRM90/9	DH510				DKV090					
		255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	1310K.TV.C3, 21310EK.TVPB	H310.112	FRM110/10,5	DH610			FSV610	DKV110					
		255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	2310K.TV.C3, 22310EK	H2310.112	FRM110/4	DH610				DKV110					
<b>45</b>		205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	1210K.TV.C3, 20210K.T.C3	H210	FRM90/10,5	DH510	TSV510	FSV510	DKV090						
		205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	2210K.TV.C3, 22210EK	H310	FRM90/9	DH510	TSV510	FSV510	DKV090						
		255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	1310K.TV.C3, 21310EK.TVPB	H310	FRM110/10,5	DH610	TSV610	FSV610	DKV110						
		255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	2310K.TV.C3, 22310EK	H2310	FRM110/4	DH610	TSV610	FSV610	DKV110						
<b>50</b>		255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	1211K.TV.C3, 20211K.T.C3	H211	FRM100/11,5	DH511	TSV511	FSV511	DKV100						
		255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	2211K.TV.C3, 22211EK	H311	FRM100/9,5	DH511	TSV511	FSV511	DKV100						
		275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	1311K.TV.C3, 20311K.T.C3	H311	FRM120/11	DH611	TSV611	FSV611	DKV120						
		275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	21311EK.TVPB	H311	FRM120/11	DH611	TSV611	FSV611	DKV120						
		275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	2311K.TV.C3, 22311EK	H2311	FRM120/4	DH611	TSV611	FSV611	DKV120						



Obturacion de doble labio DH Tapa DKV



Anillo de laberinto TSV



Obturacion de filtro FSV

Rodamiento fijo  
Rodamiento libre

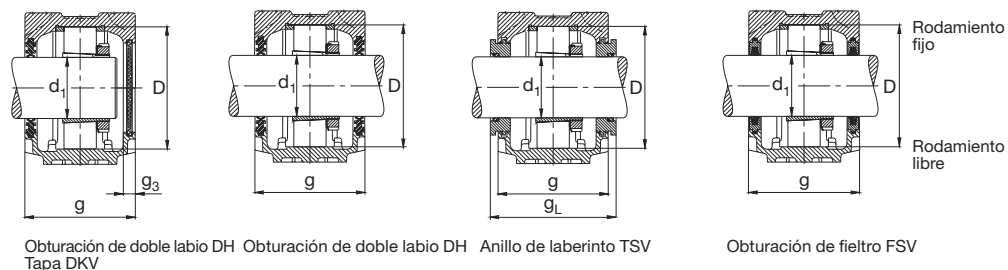
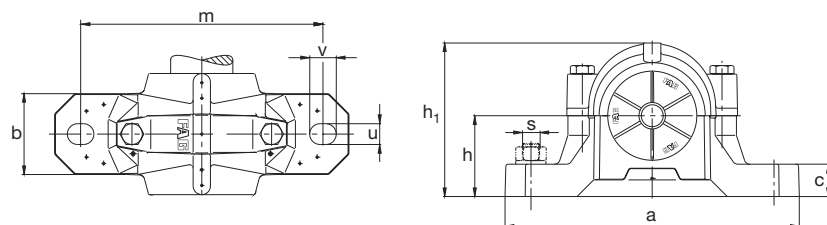
Eje	Dimensiones													Peso	Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación	Obturacion de doble labio	Anillo de laberinto con anillo tórico	Obturacion de filtro	Tapa				
	d1	a	b	c	D	g	gL	g3	h	h1	m	u	v										s	Soporte	FAG	FAG
mm	in	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG		
57,15	2 1/4	275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	1213K.TV.C3, 20213K.T.C3	H213.204	FRM120/14	DH513.203					DKV120
		275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	2213K.TV.C3, 22213EK	H313.204	FRM120/10	DH513.203					DKV120
		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	1313K.TV.C3, 20313K.MB.C3	H313.204	FRM140/12,5	DH613.203					DKV140
		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	21313EK.TVPB	H313.204	FRM140/12,5	DH613.203					DKV140
		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	2313K.TV.C3, 22313EK	H2313.204	FRM140/5	DH613.203					DKV140
60		275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	1213K.TV.C3, 20213K.T.C3	H213	FRM120/14	DH513	TSV513	FSV513		DKV120	
		275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	2213K.TV.C3, 22213EK	H313	FRM120/10	DH513	TSV513	FSV513		DKV120	
		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	1313K.TV.C3, 20313K.MB.C3	H313	FRM140/12,5	DH613	TSV613	FSV613		DKV140	
		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	21313EK.TVPB	H313	FRM140/12,5	DH613	TSV613	FSV613		DKV140	
		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	2313K.TV.C3, 22313EK	H2313	FRM140/5	DH613	TSV613	FSV613		DKV140	
60,325	2 3/8	275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	1213K.TV.C3, 20213K.T.C3	H213.206	FRM120/14	DH513	TSV513	FSV513		DKV120	
		275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	2213K.TV.C3, 22213EK	H313.206	FRM120/10	DH513	TSV513	FSV513		DKV120	
63,5	2 1/2	280	80	30	130	120	134	12,5	80	161	230	18	23	M16	5/8	6,8	SNV130	1215K.TV.C3, 20215K.T.C3	H215.208	FRM130/15,5	DH515.207					DKV130
		280	80	30	130	120	134	12,5	80	161	230	18	23	M16	5/8	6,8	SNV130	2215K.TV.C3, 22215EK	H315.208	FRM130/12,5	DH515.207					DKV130
65		280	80	30	130	120	134	12,5	80	161	230	18	23	M16	5/8	6,8	SNV130	1215K.TV.C3, 20215K.T.C3	H215	FRM130/15,5	DH515	TSV515	FSV515		DKV130	
		280	80	30	130	120	134	12,5	80	161	230	18	23	M16	5/8	6,8	SNV130	2215K.TV.C3, 22215EK	H315	FRM130/12,5	DH515	TSV515	FSV515		DKV130	
		345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	1315K.M.C3, 21315EK.TVPB	H315	FRM160/14	DH615	TSV615	FSV615		DKV160	
		345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	2315K.M.C3, 22315EK	H2315	FRM160/5	DH615	TSV615	FSV615		DKV160	
69,85	2 3/4	315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	1216K.TV.C3, 20216K.T.C3	H216.212	FRM140/16	DH516	TSV516	FSV516		DKV140	
		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	2216K.TV.C3, 22216EK	H316.212	FRM140/12,5	DH516	TSV516	FSV516		DKV140	
		345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	3/4	14,4	SNV170	1316K.M.C3, 21316EK.TVPB	H316.212	FRM170/14,5	DH616	TSV616	FSV616		DKV170	
		345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	3/4	14,4	SNV170	2316K.M.C3, 22316EK	H2316.212	FRM170/5	DH616	TSV616	FSV616		DKV170	
70		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	1216K.TV.C3, 20216K.T.C3	H216	FRM140/16	DH516	TSV516	FSV516		DKV140	
		315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	3/4	9,3	SNV140	2216K.TV.C3, 22216EK	H316	FRM140/12,5	DH516	TSV516	FSV516		DKV140	
		345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	3/4	14,4	SNV170	1316K.M.C3, 21316EK.TVPB	H316	FRM170/14,5	DH616	TSV616	FSV616		DKV170	
		345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	3/4	14,4	SNV170	2316K.M.C3, 22316EK	H2316	FRM170/5	DH616	TSV616	FSV616		DKV170	
74,613	2 15/16	320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	3/4	9,9	SNV150	1217K.TV.C3, 20217K.MB.C3	H217.215	FRM150/16,5	DH517	TSV517	FSV517		DKV150	
		320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	3/4	9,9	SNV150	2217K.M.C3, 22217EK	H317.215	FRM150/12,5	DH517	TSV517	FSV517		DKV150	
		380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	7/8	17	SNV180	1317K.M.C3, 21317EK.TVPB	H317.215	FRM180/14,5	DH617	TSV617	FSV617		DKV180	
		380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	7/8	17	SNV180	2317K.M.C3, 22317EK	H2317.215	FRM180/5	DH617	TSV617	FSV617		DKV180	
75		320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	3/4	9,9	SNV150	1217K.TV.C3, 20217K.MB.C3	H217	FRM150/16,5	DH517	TSV517	FSV517		DKV150	
		320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	3/4	9,9	SNV150	2217K.M.C3, 22217EK	H317	FRM150/12,5	DH517	TSV517	FSV517		DKV150	

# Soportes FAG

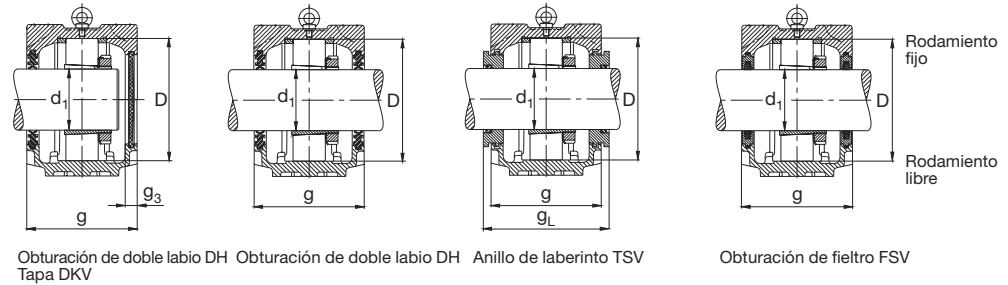
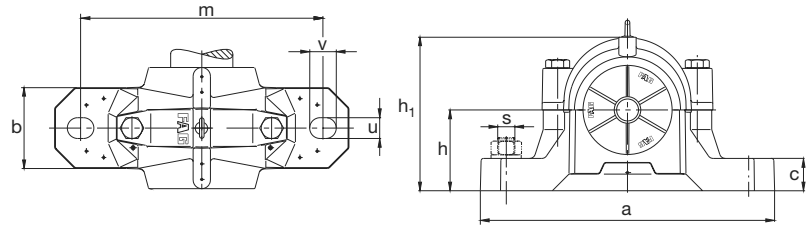
partidos · Serie SNV

para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje

Soportes · Rodamientos · Accesorios



Eje	Dimensiones															Peso	Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación	Obturation de doble labio	Anillo de laberinto con anillo tórico	Obturation de filtro	Tapa	
d <sub>1</sub>	a	b	c	D	g	g <sub>L</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	Soporte	FAG	FAG	FAG	2 unidades	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG
mm	in	mm											mm	in	kg										
75	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	1/8	17	SNV180	1317K.M.C3, 21317EK.TVPB	H317	FRM180/14,5	DH617	TSV617	FSV617	DKV180		
	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	1/8	17	SNV180	2317K.M.C3, 22317EK	H2317	FRM180/5	DH617	TSV617	FSV617	DKV180		
76,2	320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	3/4	9,9	SNV150	1217K.TV.C3, 20217K.MB.C3	H217.300	FRM150/16,5	DH517			DKV150		
	320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	3/4	9,9	SNV150	2217K.M.C3, 22217EK	H317.300	FRM150/12,5	DH517			DKV150		
79,375 3 1/8	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	1218K.TV.C3, 20218K.MB.C3	H218.302	FRM160/17,5	DH518			FSV518	DKV160	
	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	2218K.TV.C3, 22218EK	H318.302	FRM160/12,5	DH518			FSV518	DKV160	
	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	23218ESK.TVPB	H2318.302	FRM160/6,3	DH518			FSV518	DKV160	
80	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	1218K.TV.C3, 20218K.MB.C3	H218	FRM160/17,5	DH518	TSV518	FSV518	DKV160		
	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	2218K.TV.C3, 22218EK	H318	FRM160/12,5	DH518	TSV518	FSV518	DKV160		
	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	23218ESK.TVPB	H2318	FRM160/6,3	DH518	TSV518	FSV518	DKV160		
	380	110	40	190	155	170,3	15	112	229	320	26	32	M24	1/8	22	SNV190	1318K.M.C3, 20318K.MB.C3	H318	FRM190/15,5	DH518	TSV518	FSV518	DKV160		
	380	110	40	190	155	170,3	15	112	229	320	26	32	M24	1/8	22	SNV190	21318EK.TVPB	H318	FRM190/15,5	DH518	TSV518	FSV518	DKV160		
	380	110	40	190	155	170,3	15	112	229	320	26	32	M24	1/8	22	SNV190	2318K.M.C3, 22318EK	H2318	FRM190/5	DH518	TSV518	FSV518	DKV160		
80,963 3 9/16	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	1218K.TV.C3, 20218K.MB.C3	H218.303	FRM160/17,5	DH518			DKV160		
	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	2218K.TV.C3, 22218EK	H318.303	FRM160/12,5	DH518			DKV160		
	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	23218ESK.TVPB	H2318.303	FRM160/6,3	DH518			DKV160		
	380	110	40	190	155	170,3	15	112	229	320	26	32	M24	1/8	22	SNV190	1318K.M.C3, 20318K.MB.C3	H318.303	FRM190/15,5	DH518			DKV160		
	380	110	40	190	155	170,3	15	112	229	320	26	32	M24	1/8	22	SNV190	21318EK.TVPB	H318.303	FRM190/15,5	DH518			DKV160		
	380	110	40	190	155	170,3	15	112	229	320	26	32	M24	1/8	22	SNV190	2318K.M.C3, 22318EK	H2318.303	FRM190/5	DH518			DKV160		
82,55 3 1/4	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	1218K.TV.C3, 20218K.MB.C3	H218.304	FRM160/17,5	DH518.304			DKV160		
	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	2218K.TV.C3, 22218EK	H318.304	FRM160/12,5	DH518.304			DKV160		
	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	3/4	12,8	SNV160	23218ESK.TVPB	H2318.304	FRM160/6,3	DH518.304			DKV160		
85	345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	3/4	14,4	SNV170	20219K.MB.C3	H219	FRM170/18	DH519	TSV519	FSV519	DKV170		
	345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	3/4	14,4	SNV170	2219K.M.C3, 22219EK	H319	FRM170/12,5	DH519	TSV519	FSV519	DKV170		
	410	120	45	200	175	192,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200	21319EK.TVPB	H319	FRM200/17,5	DH619	TSV619	FSV619	DKV200		
	410	120	45	200	175	192,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200	2319K.M.C3, 22319EK	H2319	FRM200/6,5	DH619	TSV619	FSV619	DKV200		
85,725 3 9/8	345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	3/4	14,4	SNV170	20219K.MB.C3	H219.306	FRM170/18	DH519			FSV519	DKV170	
	345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	3/4	14,4	SNV170	2219K.M.C3, 22219EK	H319.306	FRM170/12,5	DH519			FSV519	DKV170	
	410	120	45	200	175	192,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200	21319EK.TVPB	H319.306	FRM200/17,5	DH619			FSV619	DKV200	
	410	120	45	200	175	192,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200	2319K.M.C3, 22319EK	H2319.306	FRM200/6,5	DH619			FSV619	DKV200	
88,9 3 1/2	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	1/8	17	SNV180	1220K.M.C3, 20220K.MB.C3	H220.308	FRM180/18	DH520			DKV180		
	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	1/8	17	SNV180	2220K.M.C3, 22220EK	H320.308	FRM180/12	DH520			DKV180		
	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	1/8	17	SNV180	23220ESK.TVPB	H2320.308	FRM180/4,85	DH520			DKV180		

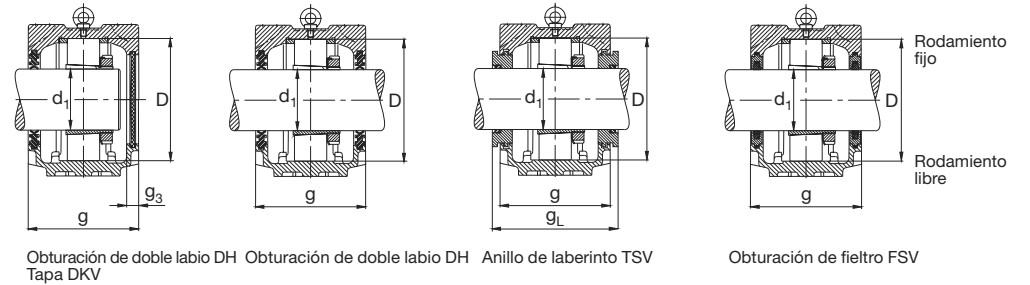
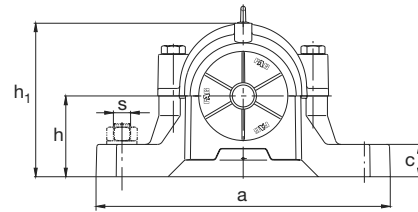
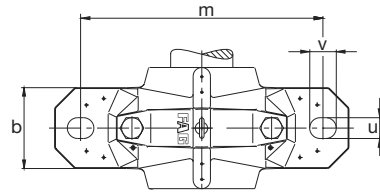


Eje	Dimensiones													Peso ≈ Soporte kg	Soporte FAG	Rodamiento FAG	Manguito de montaje FAG	Anillo de fijación 2 unidades FAG	Obturation de doble labio FAG	Anillo de laberinto con anillo tórico FAG	Obturation de filtro FAG	Tapa FAG						
	d <sub>1</sub> mm	a mm	b mm	c mm	D mm	g mm	g <sub>L</sub> mm	g <sub>s</sub> mm	h mm	h <sub>1</sub> mm	m mm	u mm	v mm										s mm					
	in	mm												in														
88,9	3 1/2	410	120	45	215	180	197,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	1320K.M.C3, 20320K.MB.C3	H320.308	FRM215/19,5	DH620				DKV215			
		410	120	45	215	180	197,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	21320EK.TVPB	H320.308	FRM215/19,5	DH620				DKV215			
		410	120	45	215	180	197,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	2320K.M.C3, 22320EK	H2320.308	FRM215/6,5	DH620				DKV215			
90	3 7/8	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	1/8	17	SNV180*	1220K.M.C3, 20220K.MB.C3	H220	FRM180/18	DH520	TSV520	FSV520	DKV180				
		380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	1/8	17	SNV180*	22220EK	H2320	FRM180/12	DH520	TSV520	FSV520	DKV180				
		380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	1/8	17	SNV180*	23220ESK.TVPB	H2320	FRM180/4,85	DH520	TSV520	FSV520	DKV180				
		410	120	45	215	180	197,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	1320K.M.C3, 20320K.MB.C3	H320	FRM215/19,5	DH620	TSV620	FSV620	DKV215				
		410	120	45	215	180	197,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	21320EK.TVPB	H320	FRM215/19,5	DH620	TSV620	FSV620	DKV215				
		410	120	45	215	180	197,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	2320K.M.C3, 22320EK	H2320	FRM215/6,5	DH620	TSV620	FSV620	DKV215				
98,425	3 7/8	410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	1222K.M.C3, 20222K.MB.C3	H222.314	FRM200/21	DH522.314				DKV200			
		410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	22222EK	H322.314	FRM200/13,5	DH522.314				DKV200			
		410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	23222ESK.TVPB	H2322.314	FRM200/5,1	DH522.314				DKV200			
100	4	410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	1222K.M.C3, 20222K.MB.C3	H222	FRM200/21	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
		410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	22222EK	H322	FRM200/13,5	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
		410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	23222ESK.TVPB	H2322	FRM200/5,1	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
		450	130	50	240	185	203,3	18	150	298	390	28	35	M24	1	32	SNV240	21322EK.TVPB	H322	FRM240/20	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
		450	130	50	240	185	203,3	18	150	298	390	28	35	M24	1	32	SNV240	22322EK	H2322	FRM240/5	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
		100,013	3 15/16	410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	1222K.M.C3, 20222K.MB.C3	H222.315	FRM200/21	DH522	TSV522	FSV522	DKV200		
410	120			45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	22222EK	H322.315	FRM200/13,5	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
410	120			45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	23222ESK.TVPB	H2322.315	FRM200/5,1	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
450	130			50	240	185	203,3	18	150	298	390	28	35	M24	1	32	SNV240	21322EK.TVPB	H322.315	FRM240/20	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
450	130			50	240	185	203,3	18	150	298	390	28	35	M24	1	32	SNV240	22322EK	H2322.315	FRM240/5	DH522	TSV522	FSV522	DKV200				
101,6	4			410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	1222K.M.C3, 20222K.MB.C3	H222.400	FRM200/21	DH522				DKV200	
		410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	22222EK	H322.400	FRM200/13,5	DH522				DKV200			
		410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*	23222ESK.TVPB	H2322.400	FRM200/5,1	DH522				DKV200			
		450	130	50	240	185	203,3	18	150	298	390	28	35	M24	1	32	SNV240	21322EK.TVPB	H322.400	FRM240/20	DH522				DKV200			
		450	130	50	240	185	203,3	18	150	298	390	28	35	M24	1	32	SNV240	22322EK	H2322.400	FRM240/5	DH522				DKV200			
		110	4 1/2	410	120	45	215	180	200,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	20224K.MB.C3	H3024	FRM215/23	DH524	TSV524	FSV524	DKV215		
410	120			45	215	180	200,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	2224EK	H3124	FRM215/14	DH524	TSV524	FSV524	DKV215				
410	120			45	215	180	200,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	2324ESK.TVPB	H2324	FRM215/5	DH524	TSV524	FSV524	DKV215				
530	160			60	260	190	208,3	18	160	321	450	35	42	M30	1 1/4	48	SNV260	22324EK	H2324	FRM260/5	DH524	TSV524	FSV524	DKV215				
114,3	4 1/2			445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	20226K.MB.C3	H3026.408	FRM230/25	DH526				FSV526	DKV230
				445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	22226EK	H3126.408	FRM230/13	DH526				FSV526	DKV230
		445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	23226ESK.TVPB	H2326.408	FRM230/5	DH526				FSV526	DKV230		

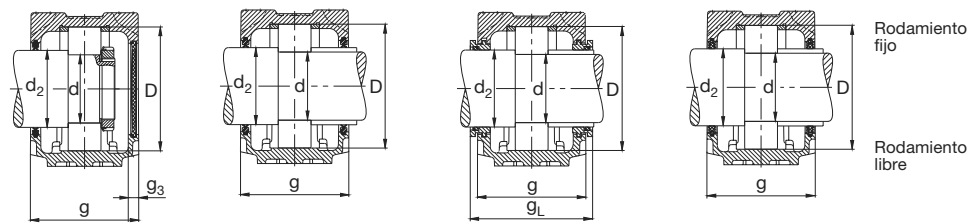
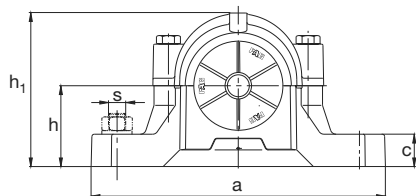
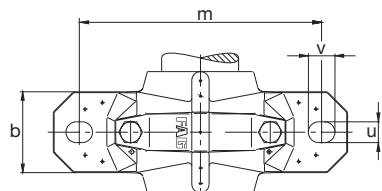
# Soportes FAG

partidos · Serie SNV

para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje



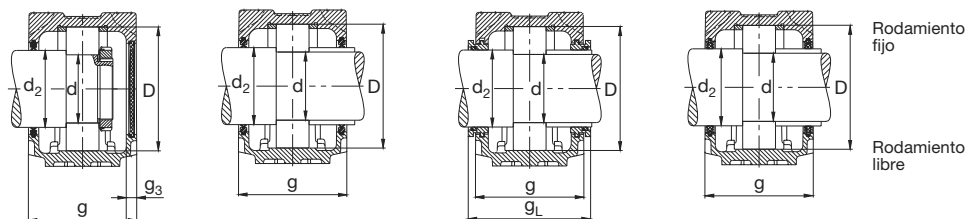
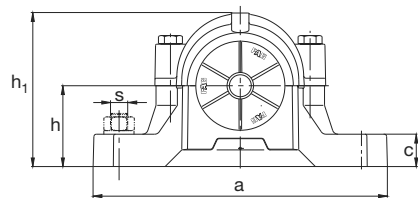
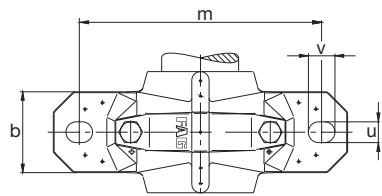
Eje	Dimensiones													Peso		Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación	Obturación de doble labio	Anillo de laberinto con anillo tórico	Obtención de filtro	Tapa		
	d <sub>1</sub>	a	b	c	D	g	g <sub>L</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	Soporte									kg	FAG
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
115	445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	20226K.MB.C3	H3026	FRM230/25	DH526	TSV526	FSV526	DKV230		
	445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	22226EK	H3126	FRM230/13	DH526	TSV526	FSV526	DKV230		
	445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	23226ESK.TVPB	H2326	FRM230/5	DH526	TSV526	FSV526	DKV230		
	550	160	60	280	205	223,3	18	170	344	470	35	42	M30	1 1/4	55	SNV280	22326EK	H2326	FRM280/5	DH526	TSV526	FSV526	DKV230		
125	500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	20228K.MB.C3	H3028	FRM250/28	DH528	TSV528	FSV528	DKV250		
	500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	22228EK	H3128	FRM250/15	DH528	TSV528	FSV528	DKV250		
	500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	23228ESK.TVPB	H2328	FRM250/5	DH528	TSV528	FSV528	DKV250		
	620	170	65	300	215	233,3	18	180	366	520	35	42	M30	1 1/4	70	SNV300	22328EK	H2328	FRM300/5	DH528	TSV528	FSV528	DKV250		
125,413	4 15/16	500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	20228K.MB.C3	H3028.415	FRM250/28	DH528		FSV528	DKV250	
		500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	22228EK	H3128.415	FRM250/15	DH528		FSV528	DKV250	
		500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	23228ESK.TVPB	H2328.415	FRM250/5	DH528		FSV528	DKV250	
127	5	500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	20228K.MB.C3	H3028.500	FRM250/28	DH528			DKV250	
		500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	22228EK	H3128.500	FRM250/15	DH528			DKV250	
		500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1 1/4	38	SNV250	23228ESK.TVPB	H2328.500	FRM250/5	DH528			DKV250	
135		530	160	60	270	215	233,3	18	160	328	450	35	42	M30	1 1/4	45,5	SNV270	20230K.MB.C3	H3030	FRM270/30,5	DH530	TSV530	FSV530	DKV270	
		530	160	60	270	215	233,3	18	160	328	450	35	42	M30	1 1/4	45,5	SNV270	22230EK	H3130	FRM270/16,5	DH530	TSV530	FSV530	DKV270	
		530	160	60	270	215	233,3	18	160	328	450	35	42	M30	1 1/4	45,5	SNV270	23230ESK.TVPB	H2330	FRM270/5	DH530	TSV530	FSV530	DKV270	
		650	180	65	320	225	243,3	18	190	386	560	35	42	M30	1 1/4	95	SNV320	22330EK	H2330	FRM320/5	DH530	TSV530	FSV530	DKV270	
139,7	5 1/2	550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1 1/4	53,8	SNV290	20232K.MB.C3	H3032.508	FRM290/33	DH532	TSV532	FSV532	DKV290	
		550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1 1/4	53,8	SNV290	22232EK	H3132.508	FRM290/17	DH532	TSV532	FSV532	DKV290	
		550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1 1/4	53,8	SNV290	23232ESK.TVPB	H2332.508	FRM290/5	DH532	TSV532	FSV532	DKV290	
140		550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1 1/4	53,8	SNV290	20232K.MB.C3	H3032	FRM290/33	DH532	TSV532	FSV532	DKV290	
		550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1 1/4	53,8	SNV290	22232EK	H3132	FRM290/17	DH532	TSV532	FSV532	DKV290	
		550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1 1/4	53,8	SNV290	23232ESK.TVPB	H2332	FRM290/5	DH532	TSV532	FSV532	DKV290	
		680	190	70	340	235	253,3	18	200	406	580	42	50	M36	1 1/2	115	SNV340	22332K.MB	H2332	FRM340/5	DH532	TSV532	FSV532	DKV290	



Obturación de doble labio DH Tapa DKV    Obturación de doble labio DH    Anillo de laberinto TSV    Obturación de fieltro FSV

Eje	Dimensiones													Peso		Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación		Obturación de doble labio	Anillo de laberinto con anillo tórico	Obtura- ción de fieltro	Tapa
	d <sub>2</sub>	a	b	c	D	g	g <sub>L</sub>	g <sub>s</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	kg				Soporte	FAG				
25	30	165	46	19	52	70	95	10,5	40	75	130	15	20	M12	1/2	1,3	SNV052	1205TV, 20205T	KM5	MB5	FRM52/6	DH205	TSV205	DKV052
	30	165	46	19	52	70	95	10,5	40	75	130	15	20	M12	1/2	1,3	SNV052	2205TV, 22205E	KM5	MB5	FRM52/4,5	DH205	TSV205	DKV052
30	30	185	52	22	62	75	100	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2	1,9	SNV062	1305TV, 20305T, 21305E.TVPB	KM5	MB5	FRM62/6,5	DH305	TSV205	DKV062
	30	185	52	22	62	75	100	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2	1,9	SNV062	2305TV	KM5	MB5	FRM62/3	DH305	TSV205	DKV062
30	35	185	52	22	62	75	100	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2	1,9	SNV062	1206TV, 20206T	KM6	MB6	FRM62/7	DH206	TSV206	DKV062
	35	185	52	22	62	75	100	10,5	50	91	150	15	20	M12	1/2	1,9	SNV062	2206TV, 22206E	KM6	MB6	FRM62/5	DH206	TSV206	DKV062
35	35	185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2	2	SNV072	1306TV, 20306T, 21306E.TVPB	KM6	MB6	FRM72/7	DH306	TSV206	DKV072
	35	185	52	22	72	80	93	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2	2	SNV072	2306TV	KM6	MB6	FRM72/3	DH306	TSV206	DKV072
35	45	185	52	22	72	80	107	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2	2	SNV072	1207TV, 20207T	KM7	MB7	FRM72/8	DH207	TSV207	DKV072
	45	185	52	22	72	80	107	10,5	50	97	150	15	20	M12	1/2	2	SNV072	2207TV, 22207E	KM7	MB7	FRM72/5	DH207	TSV207	DKV072
40	45	205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	1307TV, 20307T, 21307E.TVPB	KM7	MB7	FRM80/9	DH307	TSV207	DKV080
	45	205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	2307TV	KM7	MB7	FRM80/4	DH307	TSV207	DKV080
40	50	205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	1208TV, 20208T	KM8	MB8	FRM80/10,5	DH208	TSV208	DKV080
	50	205	60	25	80	85	98	10,5	60	112	170	15	20	M12	1/2	2,9	SNV080	2208TV, 22208E	KM8	MB8	FRM80/8	DH208	TSV208	DKV080
45	50	205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	1308TV, 20308T, 21308E.TVPB	KM8	MB8	FRM90/9	DH308	TSV208	DKV090
	50	205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	2308TV, 22308E	KM8	MB8	FRM90/4	DH308	TSV208	DKV090
45	55	205	60	25	85	87	101	12,5	60	114	170	15	20	M12	1/2	2,8	SNV085	1209TV, 20209T	KM9	MB9	FRM85/6	DH209	TSV209	DKV085
	55	205	60	25	85	87	101	12,5	60	114	170	15	20	M12	1/2	2,8	SNV085	2209TV, 22209E	KM9	MB9	FRM85/4	DH209	TSV209	DKV085
50	55	255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	1309TV, 20309T, 21309E.TVPB	KM9	MB9	FRM100/9,5	DH309	TSV209	DKV100
	55	255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	2309TV, 22309E	KM9	MB9	FRM100/4	DH309	TSV209	DKV100
50	60	205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	1210TV, 20210T	KM10	MB10	FRM90/10,5	DH210	TSV210	DKV090
	60	205	60	25	90	100	114	12,5	60	117	170	15	20	M12	1/2	3,1	SNV090	2210TV, 22210E	KM10	MB10	FRM90/9	DH210	TSV210	DKV090
55	60	255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	1310TV, 20310T, 21310E.TVPB	KM10	MB10	FRM110/10,5	DH310	TSV210	DKV110
	60	255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	2310TV, 22310E	KM10	MB10	FRM110/4	DH310	TSV210	DKV110
55	65	255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	1211TV, 20211T	KM11	MB11	FRM100/11,5	DH211	TSV211	DKV100
	65	255	70	28	100	105	119	12,5	70	133	210	18	23	M16	5/8	4,3	SNV100	2211TV, 22211E	KM11	MB11	FRM100/9,5	DH211	TSV211	DKV100
60	65	275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	1311TV, 20311T, 21311E.TVPB	KM11	MB11	FRM120/11	DH311	TSV211	DKV120
	65	275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	5/8	6,1	SNV120	2311TV, 22311E	KM11	MB11	FRM120/4	DH311	TSV211	DKV120
60	70	255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	1212TV, 20212T	KM12	MB12	FRM110/13	DH212	TSV212	DKV110
	70	255	70	30	110	110	124	12,5	70	139	210	18	23	M16	5/8	4,9	SNV110	2212TV, 22212E	KM12	MB12	FRM110/10	DH212	TSV212	DKV110
60	70	280	80	30	130	120	134	12,5	80	161	230	18	23	M16	5/8	6,8	SNV130	1312TV, 20312T, 21312E.TVPB	KM12	MB12	FRM130/12,5	DH312	TSV212	DKV130
	70	280	80	30	130	120	134	12,5	80	161	230	18	23	M16	5/8	6,8	SNV130	2312TV, 22312E	KM12	MB12	FRM130/5	DH312	TSV212	DKV130





Obturación de doble labio DH Tapa DKV    Obturación de doble labio DH    Anillo de laberinto TSV    Obturación de fieltro FSV

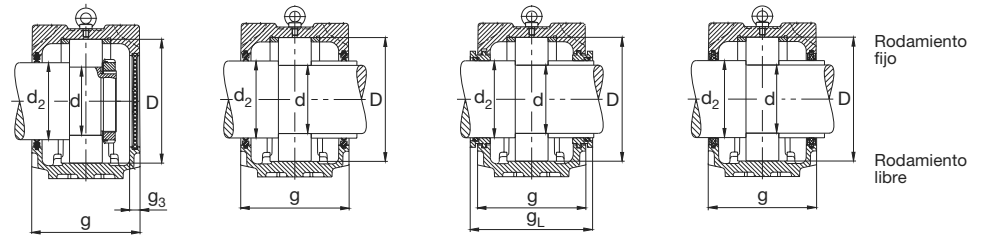
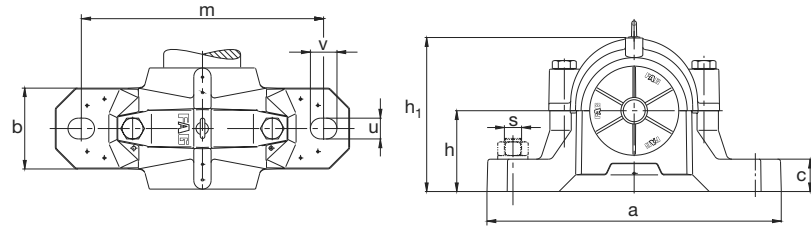
Eje	Dimensiones															Peso		Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación	Obturación de doble labio	Anillo de laberinto con anillo tórico	Obtención de fieltro	Tapa
d	d <sub>2</sub>	a	b	c	D	g	g <sub>L</sub>	g <sub>s</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	Soporte		FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG
	mm													mm	in	kg									
65	75	275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6,1	SNV120	1213TV, 20213T	KM13	MB13	FRM120/14	DH213	TSV213	FSV213	DKV120
	75	275	80	30	120	115	129	12,5	80	155	230	18	23	M16	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6,1	SNV120	2213TV, 22213E	KM13	MB13	FRM120/10	DH213	TSV213	FSV213	DKV120
	75	315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,3	SNV140	1313TV, 20313MB, 21313E.TVPB	KM13	MB13	FRM140/12,5	DH313			DKV140
	75	315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,3	SNV140	2313TV, 22313E	KM13	MB13	FRM140/5	DH313			DKV140
70	80	275	80	30	125	105	120,3	15	80	158	230	18	23	M16	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6,5	SNV125	1214TV, 20214T	KM14	MB14	FRM125/7,5	DH214	TSV214	FSV214	DKV150
	80	275	80	30	125	105	120,3	15	80	158	230	18	23	M16	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6,5	SNV125	2214M, 22214E	KM14	MB14	FRM125/4	DH214	TSV214	FSV214	DKV150
	80	320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,9	SNV150	1314M, 20314MB, 21314E.TVPB	KM14	MB14	FRM150/13	DH214	TSV214	FSV214	DKV150
	80	320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,9	SNV150	2314M, 22314E	KM14	MB14	FRM150/5	DH214	TSV214	FSV214	DKV150
75	85	280	80	30	130	120	134	12,5	80	161	230	18	23	M16	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6,8	SNV130	1215TV, 20215T	KM15	MB15	FRM130/15,5	DH215	TSV215	FSV215	DKV130
	85	280	80	30	130	120	134	12,5	80	161	230	18	23	M16	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	6,8	SNV130	2215TV, 22215E	KM15	MB15	FRM130/12,5	DH215	TSV215	FSV215	DKV130
	85	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12,8	SNV160	1315M, 20315MB, 21315E.TVPB	KM15	MB15	FRM160/14	DH315			DKV160
	85	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12,8	SNV160	2315M, 22315E	KM15	MB15	FRM160/5	DH315			DKV160
80	90	315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,3	SNV140	1216TV, 20216T	KM16	MB16	FRM140/16	DH216	TSV216	FSV216	DKV140
	90	315	90	32	140	135	150,3	15	95	183	260	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,3	SNV140	2216TV, 22216E	KM16	MB16	FRM140/12,5	DH216	TSV216	FSV216	DKV140
	90	345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	14,4	SNV170	1316M, 20316MB, 21316E.TVPB	KM16	MB16	FRM170/14,5	DH316			DKV170
	90	345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	14,4	SNV170	2316M, 22316E	KM16	MB16	FRM170/5	DH316			DKV170
85	95	320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,9	SNV150	1217TV, 20217MB	KM17	MB17	FRM150/16,5	DH217	TSV217	FSV217	DKV150
	95	320	90	32	150	140	155,3	15	95	189	260	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,9	SNV150	2217M, 22217E	KM17	MB17	FRM150/12,5	DH217	TSV217	FSV217	DKV150
	95	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	SNV180	1317M, 20317MB, 21317E.TVPB	KM17	MB17	FRM180/14,5	DH317			DKV180
	95	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	SNV180	2317M, 22317E	KM17	MB17	FRM180/5	DH317			DKV180
90	100	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12,8	SNV160	1218TV, 20218MB	KM18	MB18	FRM160/17,5	DH218	TSV218	FSV218	DKV160
	100	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12,8	SNV160	2218TV, 22218E	KM18	MB18	FRM160/12,5	DH218	TSV218	FSV218	DKV160
	100	345	100	35	160	145	160,3	15	100	201	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12,8	SNV160	23218ES.TVPB	KM18	MB18	FRM160/6,3	DH218	TSV218	FSV218	DKV160
	105	380	110	40	190	155	170,3	15	112	229	320	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	SNV190	1318M, 20318MB, 21318E.TVPB	KM18	MB18	FRM190/15,5	DH318			DKV160
105	380	110	40	190	155	170,3	15	112	229	320	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	SNV190	2318M, 22318E	KM18	MB18	FRM190/5	DH318			DKV160	
95	110	345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	14,4	SNV170	1219M, 20219MB	KM19	MB19	FRM170/18	DH219	TSV219	FSV219	DKV170
	110	345	100	35	170	150	167,3	16	112	219	290	22	27	M20	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	14,4	SNV170	2219M, 22219E	KM19	MB19	FRM170/12,5	DH219	TSV219	FSV219	DKV170
	110	410	120	45	200	175	192,3	16	125	248	350	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21	SNV200	1319M, 20319MB, 21319E.TVPB	KM19	MB19	FRM200/17,5	DH319			DKV200
	110	410	120	45	200	175	192,3	16	125	248	350	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21	SNV200	2319M, 22319E	KM19	MB19	FRM200/6,5	DH319			DKV200
100	115	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	SNV180	1220M, 20220MB	KM20	MB20	FRM180/18	DH220	TSV220	FSV220	DKV180
	115	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	SNV180	2220M, 22220E	KM20	MB20	FRM180/12	DH220	TSV220	FSV220	DKV180
	115	380	110	40	180	160	177,3	16	112	223	320	26	32	M24	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	SNV180	23220ES.TVPB	KM20	MB20	FRM180/4,85	DH220	TSV220	FSV220	DKV180



# Soportes FAG

partidos · Serie SNV

para rodamientos con agujero cilíndrico



Obturación de doble labio DH Tapa DKV    Obturación de doble labio DH    Anillo de laberinto TSV    Obturación de filtro FSV

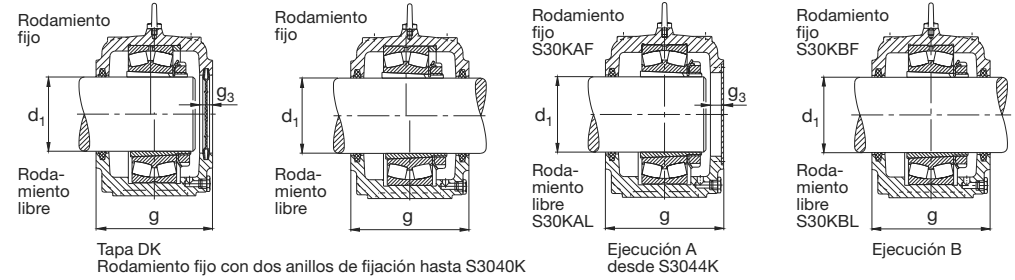
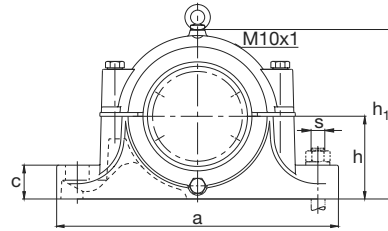
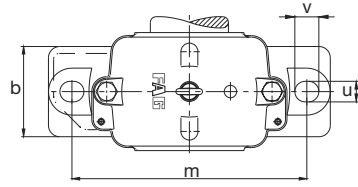
Eje	Dimensiones														Peso	Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación	Obturación de doble labio	Anillo de laberinto con anillo tórico	Obtención de filtro	Tapa			
d	d <sub>2</sub>	a	b	c	D	g	g <sub>L</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	Soporte	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	
	mm													mm	in	kg										
100	115	410	120	45	215	180	197,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	1320M, 20320MB, 21320E.TVPB	KM20	MB20	FRM215/19,5	DH320				DKV215
	115	410	120	45	215	180	197,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	2320M, 22320E	KM20	MB20	FRM215/6,5	DH320				DKV215
110	125	410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*)	1222M, 20222MB	KM22	MB22	FRM200/21	DH222	TSV222	FSV222	DKV200	
	125	410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*)	22222E	KM22	MB22	FRM200/13,5	DH222	TSV222	FSV222	DKV200	
	125	410	120	45	200	175	195,3	16	125	248	350	26	32	M24	1/8	21	SNV200*)	23222ES.TVPB	KM22	MB22	FRM200/5,1	DH222	TSV222	FSV222	DKV200	
	125	450	130	50	240	185	203,3	18	150	298	390	28	35	M24	1	32	SNV240	20322MB, 21322E.TVPB	KM22	MB22	FRM240/20	DH222	TSV222	FSV222	DKV200	
	125	450	130	50	240	185	203,3	18	150	298	390	28	35	M24	1	32	SNV240	22322E	KM22	MB22	FRM240/5	DH222	TSV222	FSV222	DKV200	
120	135	410	120	45	215	180	200,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	20224MB	KM24	MB24	FRM215/23	DH224	TSV224	FSV224	DKV215	
	135	410	120	45	215	180	200,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	22224E	KM24	MB24	FRM215/14	DH224	TSV224	FSV224	DKV215	
	135	410	120	45	215	180	200,3	16	140	271	350	26	32	M24	1/8	24,5	SNV215	23224ES.TVPB	KM24	MB24	FRM215/5	DH224	TSV224	FSV224	DKV215	
	135	530	160	60	260	190	208,3	18	160	321	450	35	42	M30	1/4	48	SNV260	20324MB	KM24	MB24	FRM260/20,5	DH224	TSV224	FSV224	DKV215	
	135	530	160	60	260	190	208,3	18	160	321	450	35	42	M30	1/4	48	SNV260	22324E	KM24	MB24	FRM260/5	DH224	TSV224	FSV224	DKV215	
130	145	445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	20226MB	KM26	MB26	FRM230/25	DH226	TSV226	FSV226	DKV230	
	145	445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	22226E	KM26	MB26	FRM230/13	DH226	TSV226	FSV226	DKV230	
	145	445	130	50	230	190	208,3	18	150	291	380	28	35	M24	1	30	SNV230	23226ES.TVPB	KM26	MB26	FRM230/5	DH226	TSV226	FSV226	DKV230	
	150	550	160	60	280	205	223,3	18	170	344	470	35	42	M30	1/4	55	SNV280	20326MB	KM26	MB26	FRM280/22,5	DH326			DKV230	
	150	550	160	60	280	205	223,3	18	170	344	470	35	42	M30	1/4	55	SNV280	22326E	KM26	MB26	FRM280/5	DH326			DKV230	
140	155	500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1/4	38	SNV250	20228MB	KM28	MB28	FRM250/28	DH228	TSV228	FSV228	DKV250	
	155	500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1/4	38	SNV250	22228E	KM28	MB28	FRM250/15	DH228	TSV228	FSV228	DKV250	
	155	500	150	50	250	200	218,3	18	150	304	420	35	42	M30	1/4	38	SNV250	23228ES.TVPB	KM28	MB28	FRM250/5	DH228	TSV228	FSV228	DKV250	
	160	620	170	65	300	215	233,3	18	180	366	520	35	42	M30	1/4	70	SNV300	20328MB	KM28	MB28	FRM300/25	DH328			DKV250	
	160	620	170	65	300	215	233,3	18	180	366	520	35	42	M30	1/4	70	SNV300	22328E	KM28	MB28	FRM300/5	DH328			DKV250	
150	165	530	160	60	270	215	233,3	18	160	328	450	35	42	M30	1/4	45,5	SNV270	20230MB	KM30	MB30	FRM270/30,5	DH230	TSV230	FSV230	DKV270	
	165	530	160	60	270	215	233,3	18	160	328	450	35	42	M30	1/4	45,5	SNV270	22230E	KM30	MB30	FRM270/16,5	DH230	TSV230	FSV230	DKV270	
	165	530	160	60	270	215	233,3	18	160	328	450	35	42	M30	1/4	45,5	SNV270	23230ES.TVPB	KM30	MB30	FRM270/5	DH230	TSV230	FSV230	DKV270	
	170	650	180	65	320	225	243,3	18	190	386	560	35	42	M30	1/4	95	SNV320	20330MB	KM30	MB30	FRM320/26,5	DH330			DKV270	
	170	650	180	65	320	225	243,3	18	190	386	560	35	42	M30	1/4	95	SNV320	22330E	KM30	MB30	FRM320/5	DH330			DKV270	
160	175	550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1/4	53,8	SNV290	20232MB	KM32	MB32	FRM290/33	DH232	TSV232	FSV232	DKV290	
	175	550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1/4	53,8	SNV290	22232E	KM32	MB32	FRM290/17	DH232	TSV232	FSV232	DKV290	
	175	550	160	60	290	225	243,3	18	170	351	470	35	42	M30	1/4	53,8	SNV290	23232ES.TVPB	KM32	MB32	FRM290/5	DH232	TSV232	FSV232	DKV290	
	180	680	190	70	340	235	253,3	18	200	406	580	42	50	M36	1/2	115	SNV340	22332MB	KM32	MB32	FRM340/5	DH322			DKV290	



# Soportes FAG

partidos · Serie S30K

para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje

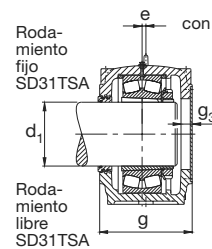
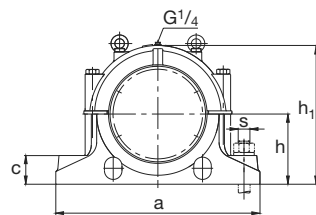
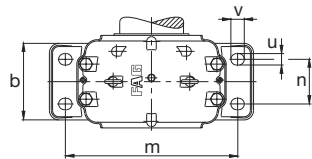


Eje	Dimensiones													Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación	Tapa	Peso	
d <sub>1</sub>	a	b	c	g	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	u	v	s	s	Tira de fieltro a x b x l	Piezas	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	kg
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	in	mm							
110	390	110	40	150	18	112	215	320	30	36	M24	1	10x8,5x195	2/4	S3024K*)	23024ESK.TVPB	H3024	FRM180/10	DK127..135	16,5
115	420	120	45	160	18	125	239	350	30	36	M24	1	10x8,5x200	2/4	S3026K*)	23026ESK.TVPB	H3026	FRM200/10	DK127..135	19,3
125	420	120	45	170	21	140	259	350	30	36	M24	1	14x11x225	2/4	S3028K*)	23028ESK.TVPB	H3028	FRM210/10	DK147..155	24,6
135	460	130	45	175	21	150	278	380	30	36	M24	1	14x11x240	2/4	S3030K*)	23030ESK.TVPB	H3030	FRM225/10	DK156..163	29
140	470	130	50	190	21	150	288	390	30	36	M24	1	14x11x250	2/4	S3032K*)	23032ESK.TVPB	H3032	FRM240/10	DK166..182	37
150	540	160	55	200	25	160	320	450	36	48	M30	1 1/8	16x12x270	2/4	S3034K	23034ESK.TVPB	H3034	FRM260/10	DK166..182	45
160	560	160	55	210	25	170	340	470	36	48	M30	1 1/8	16x12x285	2/4	S3036K	23036ESK.TVPB	H3036	FRM280/10	DK185..197	65
170	560	160	55	210	25	170	353	470	36	48	M30	1 1/8	16x12x300	2/4	S3038K	23038ESK.TVPB	H3038	FRM290/10	DK200..212	67
180	615	170	60	235	25	180	373	515	36	48	M30	1 1/8	16x12x315	2/4	S3040K	23040ESK.TVPB	H3040	FRM310/10	DK200..212	72
200	690	190	70	255	25	200	408	580	42	50	M36	1 3/8	16x12x350	2	S3044KAF	23044K.MB	H3044X			98
	690	190	70	255	25	200	408	580	42	50	M36	1 3/8	16x12x350	2	S3044KAL	23044K.MB	H3044X			98
	690	190	70	255	25	200	408	580	42	50	M36	1 3/8	16x12x350	4	S3044KBF	23044K.MB	H3044X			98
	690	190	70	255	25	200	408	580	42	50	M36	1 3/8	16x12x350	4	S3044KBL	23044K.MB	H3044X			98
220	720	200	75	265	30	210	433	610	42	50	M36	1 3/8	16x12x380	2	S3048KAF	23048K.MB	H3048			110
	720	200	75	265	30	210	433	610	42	50	M36	1 3/8	16x12x380	2	S3048KAL	23048K.MB	H3048			110
	720	200	75	265	30	210	433	610	42	50	M36	1 3/8	16x12x380	4	S3048KBF	23048K.MB	H3048			110
	720	200	75	265	30	210	433	610	42	50	M36	1 3/8	16x12x380	4	S3048KBL	23048K.MB	H3048			110
240	820	220	80	285	30	240	485	680	52	70	M45	1 3/4	16x12x410	2	S3052KAF	23052K.MB	H3052X			148
	820	220	80	285	30	240	485	680	52	70	M45	1 3/4	16x12x410	2	S3052KAL	23052K.MB	H3052X			148
	820	220	80	285	30	240	485	680	52	70	M45	1 3/4	16x12x410	4	S3052KBF	23052K.MB	H3052X			148
	820	220	80	285	30	240	485	680	52	70	M45	1 3/4	16x12x410	4	S3052KBL	23052K.MB	H3052X			148
260	860	230	80	295	30	250	505	720	52	70	M45	1 3/4	16x12x445	2	S3056KAF	23056BK.MB	H3056			165
	860	230	80	295	30	250	505	720	52	70	M45	1 3/4	16x12x445	2	S3056KAL	23056BK.MB	H3056			165
	860	230	80	295	30	250	505	720	52	70	M45	1 3/4	16x12x445	4	S3056KBF	23056BK.MB	H3056			165
	860	230	80	295	30	250	505	720	52	70	M45	1 3/4	16x12x445	4	S3056KBL	23056BK.MB	H3056			165

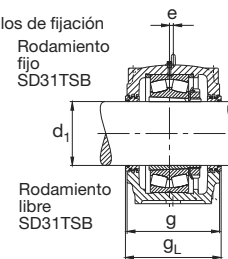
# Soportes FAG

partidos · Serie SD31TS

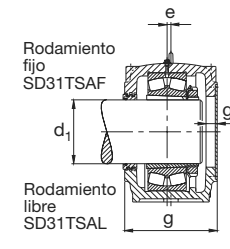
para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje



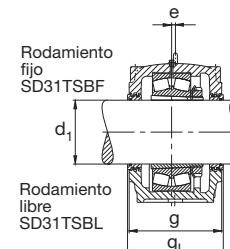
Ejecución A



Ejecución B



Ejecución A



Ejecución B

Eje	Dimensiones														Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de fijación	Anillo de laberinto con anillo tórico*)		Peso ≈ Soporte		
	d <sub>1</sub>	a	b	c	e	g	g <sub>L</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	n	u	v					s	s		Piezas	FAG
	mm														FAG	FAG	FAG	FAG		FAG			
150	510	180	70	14	230		35	170	335	430	100	30	36	M24	1	SD3134TSA	23134ESK.TVPB	H3134	FRM280/10	2	TS34	1	70
	510	180	70	14	230	240		170	335	430	100	30	36	M24	1	SD3134TSB	23134ESK.TVPB	H3134	FRM280/10	2	TS34	2	70
160	530	190	75	15	240		35	180	355	450	110	30	36	M24	1	SD3136TSA	23136ESK.TVPB	H3136	FRM300/10	2	TS36	1	78
	530	190	75	15	240	250		180	355	450	110	30	36	M24	1	SD3136TSB	23136ESK.TVPB	H3136	FRM300/10	2	TS36	2	78
170	560	210	80	10	260		35	190	375	480	120	30	36	M24	1	SD3138TSA	23138EK.TVPB	H3138	FRM320/10	2	TS38	1	95
	560	210	80	10	260	270		190	375	480	120	30	36	M24	1	SD3138TSB	23138EK.TVPB	H3138	FRM320/10	2	TS38	2	95
180	610	230	85	10	280		35	210	410	510	130	36	42	M30	1 1/8	SD3140TSA	23140BK.MB	H3140	FRM340/10	2	TS40	1	120
	610	230	85	10	280	290		210	410	510	130	36	42	M30	1 1/8	SD3140TSB	23140BK.MB	H3140	FRM340/10	2	TS40	2	120
200	640	240	90	12	290		35	220	435	540	140	36	42	M30	1 1/8	SD3144TSAF	23144BK.MB	H3144X			TS44	1	135
	640	240	90	12	290		35	220	435	540	140	36	42	M30	1 1/8	SD3144TSAL	23144BK.MB	H3144X			TS44	1	135
	640	240	90	12	290	300		220	435	540	140	36	42	M30	1 1/8	SD3144TSBF	23144BK.MB	H3144X			TS44	2	135
	640	240	90	12	290	300		220	435	540	140	36	42	M30	1 1/8	SD3144TSBL	23144BK.MB	H3144X			TS44	2	135
220	700	260	95	12	310		35	240	475	600	150	36	42	M30	1 1/8	SD3148TSAF	23148BK.MB	H3148X			TS48	1	175
	700	260	95	12	310		35	240	475	600	150	36	42	M30	1 1/8	SD3148TSAL	23148BK.MB	H3148X			TS48	1	175
	700	260	95	12	310	320		240	475	600	150	36	42	M30	1 1/8	SD3148TSBF	23148BK.MB	H3148X			TS48	2	175
	700	260	95	12	310	320		240	475	600	150	36	42	M30	1 1/8	SD3148TSBL	23148BK.MB	H3148X			TS48	2	175
240	770	280	100	13	320		35	260	515	650	160	42	52	M36	1 3/8	SD3152TSAF	23152K.MB	H3152X			TS52	1	210
	770	280	100	13	320		35	260	515	650	160	42	52	M36	1 3/8	SD3152TSAL	23152K.MB	H3152X			TS52	1	210
	770	280	100	13	320	330		260	515	650	160	42	52	M36	1 3/8	SD3152TSBF	23152K.MB	H3152X			TS52	2	210
	770	280	100	13	320	330		260	515	650	160	42	52	M36	1 3/8	SD3152TSBL	23152K.MB	H3152X			TS52	2	210
260	790	280	105	16	320		35	280	550	670	160	42	52	M36	1 3/8	SD3156TSAF	23156BK.MB	H3156X			TS56	1	240
	790	280	105	16	320		35	280	550	670	160	42	52	M36	1 3/8	SD3156TSAL	23156BK.MB	H3156X			TS56	1	240
	790	280	105	16	320	330		280	550	670	160	42	52	M36	1 3/8	SD3156TSBF	23156BK.MB	H3156X			TS56	2	240
	790	280	105	16	320	330		280	550	670	160	42	52	M36	1 3/8	SD3156TSBL	23156BK.MB	H3156X			TS56	2	240
280	830	310	110	22	350		35	300	590	710	190	42	52	M36	1 3/8	SD3160TSAF	23160BK.MB	H3160HG			TS60	1	290
	830	310	110	22	350		35	300	590	710	190	42	52	M36	1 3/8	SD3160TSAL	23160BK.MB	H3160HG			TS60	1	290
	830	310	110	22	350	360		300	590	710	190	42	52	M36	1 3/8	SD3160TSBF	23160BK.MB	H3160HG			TS60	2	290
	830	310	110	22	350	360		300	590	710	190	42	52	M36	1 3/8	SD3160TSBL	23160BK.MB	H3160HG			TS60	2	290
300	880	330	115	23	370		35	320	630	750	200	42	52	M36	1 3/8	SD3164TSAF	23164K.MB	H3164HG			TS64	1	330
	880	330	115	23	370		35	320	630	750	200	42	52	M36	1 3/8	SD3164TSAL	23164K.MB	H3164HG			TS64	1	330
	880	330	115	23	370	380		320	630	750	200	42	52	M36	1 3/8	SD3164TSBF	23164K.MB	H3164HG			TS64	2	330
	880	330	115	23	370	380		320	630	750	200	42	52	M36	1 3/8	SD3164TSBL	23164K.MB	H3164HG			TS64	2	330

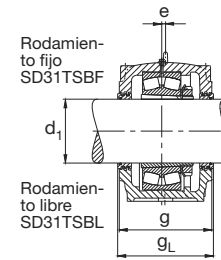
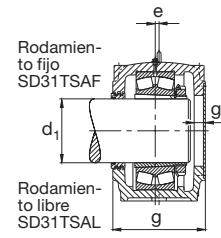
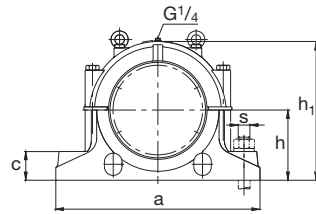
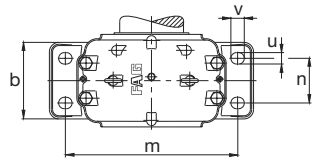
Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos.

\*) Los anillos de laberinto con anillo tórico están contenidos en la denominación para el soporte.

# Soportes FAG

## partidos · Serie SD31TS

para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje



Ejecución A

Ejecución B

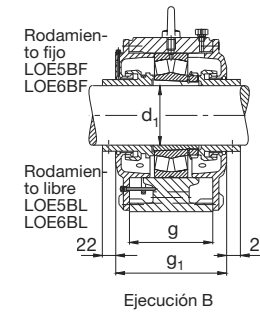
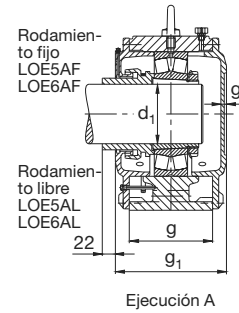
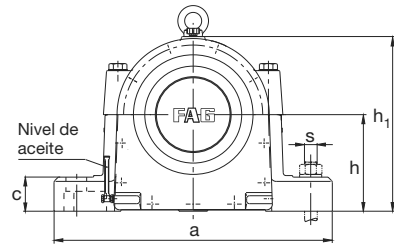
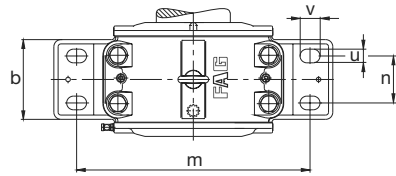
Eje	Dimensiones													Soporte	Rodamiento	Manguito de montaje	Anillo de laberinto con anillo tórico*)		Peso ≈ Soporte kg			
	d <sub>1</sub>	a	b	c	e	g	g <sub>L</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	n	u				v	s		s	FAG	Piezas
	mm													FAG	FAG	FAG	FAG					
320	950	360	120	24	400			35	340	675	810	220	42	52	M36	1 3/8	SD3168TSAF	23168BK.MB	H3168HG	TS68	1	380
	950	360	120	24	400			35	340	675	810	220	42	52	M36	1 3/8	SD3168TSAL	23168BK.MB	H3168HG	TS68	1	380
	950	360	120	24	400	410			340	675	810	220	42	52	M36	1 3/8	SD3168TSBF	23168BK.MB	H3168HG	TS68	2	380
	950	360	120	24	400	410			340	675	810	220	42	52	M36	1 3/8	SD3168TSBL	23168BK.MB	H3168HG	TS68	2	380
340	1000	360	120	30	400			35	350	695	840	220	42	52	M36	1 3/8	SD3172TSAF	23172K.MB	H3172HG	TS72	1	420
	1000	360	120	30	400			35	350	695	840	220	42	52	M36	1 3/8	SD3172TSAL	23172K.MB	H3172HG	TS72	1	420
	1000	360	120	30	400	410			350	695	840	220	42	52	M36	1 3/8	SD3172TSBF	23172K.MB	H3172HG	TS72	2	420
	1000	360	120	30	400	410			350	695	840	220	42	52	M36	1 3/8	SD3172TSBL	23172K.MB	H3172HG	TS72	2	420
360	1040	360	120	30	400			35	360	715	870	220	42	52	M36	1 3/8	SD3176TSAF	23176K.MB	H3176HG	TS76	1	490
	1040	360	120	30	400			35	360	715	870	220	42	52	M36	1 3/8	SD3176TSAL	23176K.MB	H3176HG	TS76	1	490
	1040	360	120	30	400	410			360	715	870	220	42	52	M36	1 3/8	SD3176TSBF	23176K.MB	H3176HG	TS76	2	490
	1040	360	120	30	400	410			360	715	870	220	42	52	M36	1 3/8	SD3176TSBL	23176K.MB	H3176HG	TS76	2	490
380	1120	390	125	30	430			35	380	755	950	240	48	60	M42	1 3/8	SD3180TSAF	23180BK.MB	H3180HG	TS80	1	570
	1120	390	125	30	430			35	380	755	950	240	48	60	M42	1 3/8	SD3180TSAL	23180BK.MB	H3180HG	TS80	1	570
	1120	390	125	30	430	440			380	755	950	240	48	60	M42	1 3/8	SD3180TSBF	23180BK.MB	H3180HG	TS80	2	570
	1120	390	125	30	430	440			380	755	950	240	48	60	M42	1 3/8	SD3180TSBL	23180BK.MB	H3180HG	TS80	2	570
400	1170	420	130	35	460			35	410	810	1000	260	48	60	M42	1 3/8	SD3184TSAF	23184K.MB	H3184HG	TS84	1	610
	1170	420	130	35	460			35	410	810	1000	260	48	60	M42	1 3/8	SD3184TSAL	23184K.MB	H3184HG	TS84	1	610
	1170	420	130	35	460	470			410	810	1000	260	48	60	M42	1 3/8	SD3184TSBF	23184K.MB	H3184HG	TS84	2	610
	1170	420	130	35	460	470			410	810	1000	260	48	60	M42	1 3/8	SD3184TSBL	23184K.MB	H3184HG	TS84	2	610



# Soporte FAG

partidos · Serie LOE5, LOE6

para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje

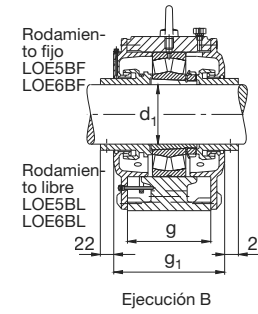
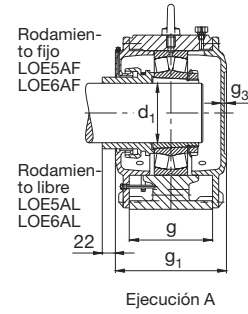
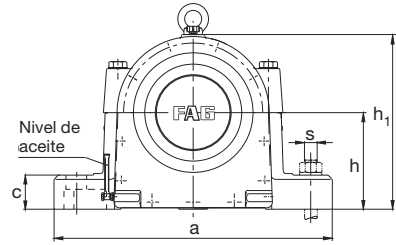
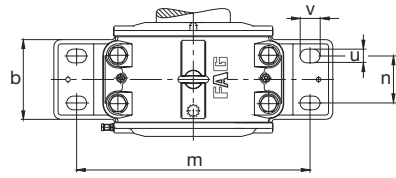


Eje d <sub>1</sub>	Dimensiones													Soporte		Rodamiento	Manguito de montaje	Cantidad de aceite	Nivel de aceite	Peso
	a	b	c	g	g <sub>1</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	n	u	v	s	Rodamiento fijo FAG	Rodamiento libre FAG	FAG	FAG	l	Altura	Soporte
	mm																		mm	kg
60	410	150	48	160	225	18	135	240	340	80	25	35	M20	LOE614AF	LOE614AL	22314EK	H2314	1,4	50-65	45
	410	150	48	160	225		135	240	340	80	25	35	M20	LOE614BF	LOE614BL	22314EK	H2314	1,4	50-65	45
70	490	160	50	170	250	18	150	270	400	80	30	45	M24	LOE616AF	LOE616AL	22316EK	H2316	1,6	55-70	60
	490	160	50	170	250		150	270	400	80	30	45	M24	LOE616BF	LOE616BL	22316EK	H2316	1,6	55-70	60
75	410	150	48	160	225	18	135	240	340	80	25	35	M20	LOE517AF	LOE517AL	22217EK	H317	1,4	50-65	45
	410	150	48	160	225		135	240	340	80	25	35	M20	LOE517BF	LOE517BL	22217EK	H317	1,4	50-65	45
80	410	150	48	160	225	17,5	135	245	340	80	25	35	M20	LOE518AF	LOE518AL	22218EK	H318	1,5	45-60	47
	410	150	48	160	225		135	245	340	80	25	35	M20	LOE518BF	LOE518BL	22218EK	H318	1,5	45-60	47
	500	165	55	175	250	18	175	305	420	80	30	45	M24	LOE618AF	LOE618AL	22318EK	H2318	2,3	65-85	73
	500	165	55	175	250		175	305	420	80	30	45	M24	LOE618BF	LOE618BL	22318EK	H2318	2,3	65-85	73
85	490	160	50	170	250	18	150	270	400	80	30	45	M24	LOE519AF	LOE519AL	22219EK	H319	1,6	55-70	60
	490	160	50	170	250		150	270	400	80	30	45	M24	LOE519BF	LOE519BL	22219EK	H319	1,6	55-70	60
90	490	160	50	170	250	20	150	270	400	80	30	45	M24	LOE520AF	LOE520AL	22220EK	H320	1,7	50-65	67
	490	160	50	170	250		150	270	400	80	30	45	M24	LOE520BF	LOE520BL	22220EK	H320	1,7	50-65	67
	550	165	55	175	250	18	175	320	440	80	36	50	M30	LOE620AF	LOE620AL	22320EK	H2320	2,4	55-75	81
	550	165	55	175	250		175	320	440	80	36	50	M30	LOE620BF	LOE620BL	22320EK	H2320	2,4	55-75	81
100	510	165	50	175	250	18	165	300	420	80	30	45	M24	LOE522AF	LOE522AL	22222EK	H322	2,1	50-70	74
	510	165	50	175	250		165	300	420	80	30	45	M24	LOE522BF	LOE522BL	22222EK	H322	2,1	50-70	74
	570	180	65	190	270	20	180	335	460	95	36	50	M30	LOE622AF	LOE622AL	22322EK	H2322	2,4	45-65	100
	570	180	65	190	270		180	335	460	95	36	50	M30	LOE622BF	LOE622BL	22322EK	H2322	2,4	45-65	100
110	550	165	55	175	250	18	175	320	440	80	36	50	M30	LOE524AF	LOE524AL	22224EK	H3124	2,3	50-70	80
	550	165	55	175	250		175	320	440	80	36	50	M30	LOE524BF	LOE524BL	22224EK	H3124	2,3	50-70	80
	660	200	75	210	300	18	220	390	530	110	42	60	M36	LOE624AF	LOE624AL	22324EK	H2324	4,2	65-90	130
	660	200	75	210	300		220	390	530	110	42	60	M36	LOE624BF	LOE624BL	22324EK	H2324	4,2	65-90	130
115	570	175	65	185	260	18	190	345	460	90	36	50	M30	LOE526AF	LOE526AL	22226EK	H3126	2,3	55-75	93
	570	175	65	185	260		190	345	460	90	36	50	M30	LOE526BF	LOE526BL	22226EK	H3126	2,3	55-75	93
	660	200	80	220	315	18	235	420	530	110	42	60	M36	LOE626AF	LOE626AL	22326EK	H2326	3,7	75-105	142
	660	200	80	220	315		235	420	530	110	42	60	M36	LOE626BF	LOE626BL	22326EK	H2326	3,7	75-105	142
125	570	175	65	180	260	18	190	355	460	100	36	50	M30	LOE528AF	LOE528AL	22228EK	H3128	3,7	55-70	100
	570	175	65	180	260		190	355	460	100	36	50	M30	LOE528BF	LOE528BL	22228EK	H3128	3,7	55-70	100

# Soporte FAG

partidos · Serie LOE5, LOE6

para rodamientos con agujero cónico y manguito de



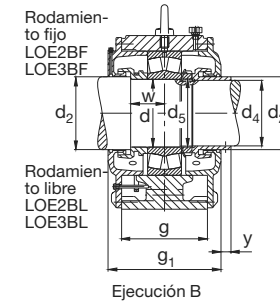
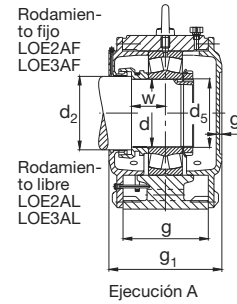
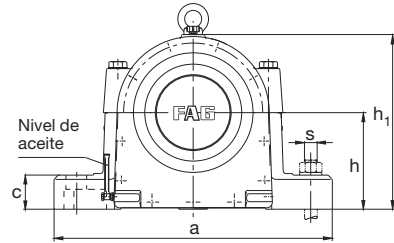
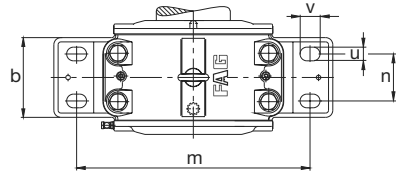
Eje d <sub>1</sub>	Dimensiones													Soporte		Rodamiento	Manguito de montaje	Cantidad de aceite	Nivel de aceite	Peso
	a	b	c	g	g <sub>1</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	n	u	v	s	Rodamiento fijo FAG	Rodamiento libre FAG	FAG	FAG	l	Altura	Soporte
	mm																		mm	kg
125	710	220	85	230	325	19,5	260	450	580	125	42	60	M36	LOE628AF	LOE628AL	22328EK	H2328	6,7	80-110	170
	710	220	85	230	325		260	450	580	125	42	60	M36	LOE628BF	LOE628BL	22328EK	H2328	6,7	80-110	170
135	660	190	70	200	275	18	220	395	530	100	42	60	M36	LOE530AF	LOE530AL	22230EK	H3130	4,2	65-90	125
	660	190	70	200	275		220	395	530	100	42	60	M36	LOE530BF	LOE530BL	22230EK	H3130	4,2	65-90	125
	760	200	85	240	335	18	265	465	630	125	42	60	M36	LOE630AF	LOE630AL	22330EK	H2330	6,2	75-110	200
	760	200	85	240	335		265	465	630	125	42	60	M36	LOE630BF	LOE630BL	22330EK	H2330	6,2	75-110	200
140	660	200	70	210	290	20	220	400	530	110	42	60	M36	LOE532AF	LOE532AL	22232EK	H3132	4,7	60-80	135
	660	200	70	210	290		220	400	530	110	42	60	M36	LOE532BF	LOE532BL	22232EK	H3132	4,7	60-80	135
	820	240	90	250	350	20	270	485	670	130	48	70	M42	LOE632AF	LOE632AL	22332K.MB	H2332	7	80-105	240
	820	240	90	250	350		270	485	670	130	48	70	M42	LOE632BF	LOE632BL	22332K.MB	H2332	7	80-105	240
150	710	200	85	210	300	18	260	460	580	110	42	60	M36	LOE534AF	LOE534AL	22234EK	H3134	6	90-105	160
	710	200	85	210	300		260	460	580	110	42	60	M36	LOE534BF	LOE534BL	22234EK	H3134	6	90-105	160
	830	240	90	255	350	18	280	510	670	130	48	70	M42	LOE634AF	LOE634AL	22334K.MB	H2334	7,2	80-105	270
	830	240	90	255	350		280	510	670	130	48	70	M42	LOE634BF	LOE634BL	22334K.MB	H2334	7,2	80-105	270
160	710	200	85	210	300	20	260	465	580	110	42	60	M36	LOE536AF	LOE536AL	22236EK	H3136	6	75-110	200
	710	200	85	210	300		260	465	580	110	42	60	M36	LOE536BF	LOE536BL	22236EK	H3136	6	75-110	200
	840	240	90	260	360	20	290	530	680	130	48	70	M42	LOE636AF	LOE636AL	22336K.MB	H2336	7,4	80-105	330
	840	240	90	260	360		290	530	680	130	48	70	M42	LOE636BF	LOE636BL	22336K.MB	H2336	7,4	80-105	330
170	820	240	90	250	350	20	270	485	670	130	48	70	M42	LOE538AF	LOE538AL	22238K.MB	H3138	7,2	70-100	230
	820	240	90	250	350		270	485	670	130	48	70	M42	LOE538BF	LOE538BL	22238K.MB	H3138	7,2	70-100	230
180	830	240	90	260	344	20	280	510	670	130	48	70	M42	LOE540AF	LOE540AL	22240BK.MB	H3140	7,2	75-100	250
	830	240	90	260	344		280	510	670	130	48	70	M42	LOE540BF	LOE540BL	22240BK.MB	H3140	7,2	75-100	250
200	880	240	105	280	380	20	310	565	720	130	48	70	M42	LOE544AF	LOE544AL	22244BK.MB	H3144X	8,2	80-110	310
	880	240	105	280	380		310	565	720	130	48	70	M42	LOE544BF	LOE544BL	22244BK.MB	H3144X	8,2	80-110	310
220	980	280	120	300	400	20	340	625	820	165	48	70	M42	LOE548AF	LOE548AL	22248BK.MB	H3148X	8,4	100-125	385
	980	280	120	300	400		340	625	820	165	48	70	M42	LOE548BF	LOE548BL	22248BK.MB	H3148X	8,4	100-125	385

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones; no duden en contactarnos

# Soportes FAG

partidos · Serie LOE2, LOE3

para rodamientos con agujero cilíndrico



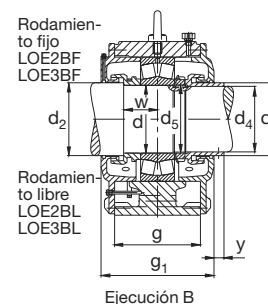
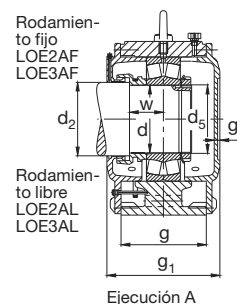
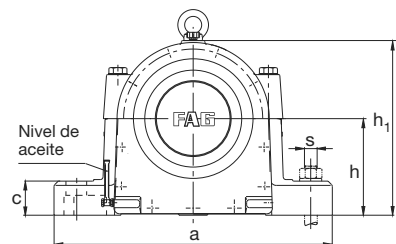
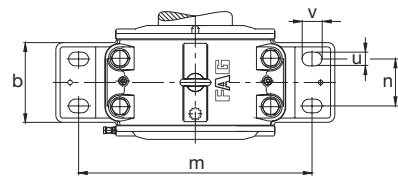
Eje	Dimensiones															Soporte		Rodamiento	Tuerca de fijación	Chapa de seguridad	Cantidad de aceite	Nivel de aceite	Peso			
d	d <sub>2</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	w	a	b	c	g	g <sub>1</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	n	u	v	s	y	Rodamiento fijo FAG	Rodamiento libre FAG	FAG	FAG	FAG	l	mm	kg
	mm															Primer llenado	Altura	Soporte								
50	55		M50x2	52	350	125	40	135	210	18	115	205	290	75	20	30	M16		LOE310AF	LOE310AL	22310E	KM10	MB10	0,9	50-65	30
	55	47	M50x2	52	350	125	40	135	210		115	205	290	75	20	30	M16	15	LOE310BF	LOE310BL	22310E	KM10	MB10	0,9	50-65	30
60	65		M60x2	55	370	130	45	140	220	18	125	220	310	80	20	30	M16		LOE312AF	LOE312AL	22312E	KM12	MB12	1	50-65	35
	65	57	M60x2	55	370	130	45	140	220		125	220	310	80	20	30	M16	15	LOE312BF	LOE312BL	22312E	KM12	MB12	1	50-65	35
70	75		M70x2	62	410	150	48	160	225	18	135	240	340	80	25	35	M20		LOE314AF	LOE314AL	22314E	KM14	MB14	1,4	50-65	45
	75	67	M70x2	62	410	150	48	160	225		135	240	340	80	25	35	M20	15	LOE314BF	LOE314BL	22314E	KM14	MB14	1,4	50-65	45
80	85		M80x2	67	490	160	50	170	250	18	150	270	400	80	30	45	M24		LOE316AF	LOE316AL	22316E	KM16	MB16	1,6	55-70	60
	85	77	M80x2	67	490	160	50	170	250		150	270	400	80	30	45	M24	15	LOE316BF	LOE316BL	22316E	KM16	MB16	1,6	55-70	60
85	90		M85x2	62	410	150	48	160	225	18	135	240	340	80	25	35	M20		LOE217AF	LOE217AL	22217E	KM17	MB17	1,4	50-65	45
	90	82	M85x2	62	410	150	48	160	225		135	240	340	80	25	35	M20	15	LOE217BF	LOE217BL	22217E	KM17	MB17	1,4	50-65	45
90	95		M90x2	61	410	150	48	160	225	17,5	135	245	340	80	25	35	M20		LOE218AF	LOE218AL	22218E	KM18	MB18	1,5	45-60	47
	95	87	M90x2	61	410	150	48	160	225		135	245	340	80	25	35	M20	15	LOE218BF	LOE218BL	22218E	KM18	MB18	1,5	45-60	47
	95		M90x2	72	500	165	55	175	250	18	175	305	420	80	30	45	M24		LOE318AF	LOE318AL	22318E	KM18	MB18	2,3	65-85	73
95	95	87	M90x2	72	500	165	55	175	250		175	305	420	80	30	45	M24	15	LOE318BF	LOE318BL	22318E	KM18	MB18	2,3	65-85	73
95	100		M95x2	67	490	160	50	170	250	18	150	270	400	80	30	45	M24		LOE219AF	LOE219AL	22219E	KM19	MB19	1,6	55-70	60
	100	92	M95x2	67	490	160	50	170	250		150	270	400	80	30	45	M24	15	LOE219BF	LOE219BL	22219E	KM19	MB19	1,6	55-70	60
100	110		M100x2	60	490	160	50	170	250	20	150	270	400	80	30	45	M24		LOE220AF	LOE220AL	22220E	KM20	MB20	1,7	50-65	67
	110	97	M100x2	60	490	160	50	170	250		150	270	400	80	30	45	M24	15	LOE220BF	LOE220BL	22220E	KM20	MB20	1,7	50-65	67
	106		M100x2	72	550	165	55	175	250	18	175	320	440	80	36	50	M30		LOE320AF	LOE320AL	22320E	KM20	MB20	2,4	55-75	81
100	106	97	M100x2	72	550	165	55	175	250		175	320	440	80	36	50	M30	15	LOE320BF	LOE320BL	22320E	KM20	MB20	2,4	55-75	81
110	116		M110x2	70	510	165	50	175	250	18	165	300	420	80	30	45	M24		LOE222AF	LOE222AL	22222E	KM22	MB22	2,1	50-70	74
	116	107	M110x2	70	510	165	50	175	250		165	300	420	80	30	45	M24	15	LOE222BF	LOE222BL	22222E	KM22	MB22	2,1	50-70	74
	120		M110x2	77	570	180	65	190	270	20	180	335	460	95	36	50	M30		LOE322AF	LOE322AL	22322E	KM22	MB22	2,4	45-65	100
110	120	107	M110x2	77	570	180	65	190	270		180	335	460	95	36	50	M30	15	LOE322BF	LOE322BL	22322E	KM22	MB22	2,4	45-65	100
120	126		M120x2	72	550	165	55	175	250	18	175	320	440	80	36	50	M30		LOE224AF	LOE224AL	22224E	KM24	MB24	2,3	50-70	80
	126	117	M120x2	72	550	165	55	175	250		175	320	440	80	36	50	M30	15	LOE224BF	LOE224BL	22224E	KM24	MB24	2,3	50-70	80
	126		M120x2	90	660	200	75	210	300	18	220	390	530	110	42	60	M36		LOE324AF	LOE324AL	22324E	KM24	MB24	4,2	65-90	130
120	126	117	M120x2	90	660	200	75	210	300		220	390	530	110	42	60	M36	15	LOE324BF	LOE324BL	22324E	KM24	MB24	4,2	65-90	130
130	136		M130x2	77	570	175	65	185	260	18	190	345	460	90	36	50	M30		LOE226AF	LOE226AL	22226E	KM26	MB26	2,3	55-75	93
	136	127	M130x2	77	570	175	65	185	260		190	345	460	90	36	50	M30	15	LOE226BF	LOE226BL	22226E	KM26	MB26	2,3	55-75	93



# Soportes FAG

partidos · Serie LOE2, LOE3

para rodamientos con agujero cilíndrico

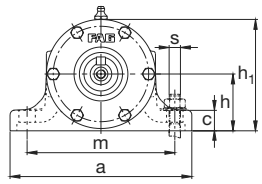


Eje	Dimensiones																Soporte		Rodamiento	Tuerca de fijación	Chapa de seguridad	Cantidad de aceite	Nivel de aceite	Peso		
d	d <sub>2</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	w	a	b	c	g	g <sub>1</sub>	g <sub>3</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	n	u	v	s	y	Rodamiento fijo FAG	Rodamiento libre FAG	FAG	FAG	FAG	l	mm	kg
	mm																					Primer llenado	Altura	Soporte		
130	140		M130x2	86	660	200	80	220	315	18	235	420	530	110	42	60		M36	LOE326AF	LOE326AL	22326E	KM26	MB26	3,7	75-105	142
	140	127	M130x2	86	660	200	80	220	315		235	420	530	110	42	60		M36	LOE326BF	LOE326BL	22326E	KM26	MB26	3,7	75-105	142
140	150		M140x2	73	570	175	65	180	260	18	190	355	460	100	36	50		M30	LOE228AF	LOE228AL	22228E	KM28	MB28	3,7	55-70	100
	150	137	M140x2	73	570	175	65	180	260		190	355	460	100	36	50		M30	LOE228BF	LOE228BL	22228E	KM28	MB28	3,7	55-70	100
	146		M140x2	95	710	220	85	230	325	19,5	260	450	580	125	42	60		M36	LOE328AF	LOE328AL	22328E	KM28	MB28	6,7	80-110	170
	146	137	M140x2	95	710	220	85	230	325		260	450	580	125	42	60		M36	LOE328BF	LOE328BL	22328E	KM28	MB28	6,7	80-110	170
150	156		M150x2	82	660	190	70	200	275	18	220	395	530	100	42	60		M36	LOE230AF	LOE230AL	22230E	KM30	MB30	4,2	65-90	125
	156	147	M150x2	82	660	190	70	200	275		220	395	530	100	42	60		M36	LOE230BF	LOE230BL	22230E	KM30	MB30	4,2	65-90	125
	160		M150x2	95	760	200	85	240	335	18	265	465	630	125	42	60		M36	LOE330AF	LOE330AL	22330E	KM30	MB30	6,2	75-110	200
	160	147	M150x2	95	760	200	85	240	335		265	465	630	125	42	60		M36	LOE330BF	LOE330BL	22330E	KM30	MB30	6,2	75-110	200
160	170		M160x3	80	660	200	70	210	290	20	220	400	530	110	42	60		M36	LOE232AF	LOE232AL	22232E	KM32	MB32	4,7	60-80	136
	170	155	M160x3	80	660	200	70	210	290		220	400	530	110	42	60		M36	LOE232BF	LOE232BL	22232E	KM32	MB32	4,7	60-80	136
	166		M160x3	100	820	240	90	250	350	20	270	485	670	130	48	70		M42	LOE332AF	LOE332AL	22332MB	KM32	MB32	7	80-105	240
	166	155	M160x3	100	820	240	90	250	350		270	485	670	130	48	70		M42	LOE332BF	LOE332BL	22332MB	KM32	MB32	7	80-105	240
170	176		M170x3	90	710	200	85	210	300	18	260	460	580	110	42	60		M36	LOE234AF	LOE234AL	22234E	KM34	MB34	6	90-105	160
	176	165	M170x3	90	710	200	85	210	300		260	460	580	110	42	60		M36	LOE234BF	LOE234BL	22234E	KM34	MB34	6	90-105	160
	180		M170x3	105	830	240	90	255	350	18	280	510	670	130	48	70		M42	LOE334AF	LOE334AL	22334MB	KM34	MB34	7,2	80-105	270
	180	165	M170x3	105	830	240	90	255	350		280	510	670	130	48	70		M42	LOE334BF	LOE334BL	22334MB	KM34	MB34	7,2	80-105	270
180	190		M180x3	90	710	200	85	210	300	20	260	465	580	110	42	60		M36	LOE236AF	LOE236AL	22236E	KM36	MB36	6	75-110	200
	190	175	M180x3	90	710	200	85	210	300		260	465	580	110	42	60		M36	LOE236BF	LOE236BL	22236E	KM36	MB36	6	75-110	200
	190		M180x3	108	840	240	90	260	360	20	290	530	680	130	48	70		M42	LOE336AF	LOE336AL	22336MB	KM36	MB36	7,4	80-105	330
	190	175	M180x3	108	840	240	90	260	360		290	530	680	130	48	70		M42	LOE336BF	LOE336BL	22336MB	KM36	MB36	7,4	80-105	330
190	196		M190x3	95	820	240	90	250	350	20	270	485	670	130	48	70		M42	LOE238AF	LOE238AL	22238MB	KM38	MB38	7,2	70-100	230
	196	185	M190x3	95	820	240	90	250	350		270	485	670	130	48	70		M42	LOE238BF	LOE238BL	22238MB	KM38	MB38	7,2	70-100	230
200	210		M200x3	100	830	240	90	260	344	20	280	510	670	130	48	70		M42	LOE240AF	LOE240AL	22240B.MB	KM40	MB40	7,2	75-100	250
	210	195	M200x3	100	830	240	90	260	344		280	510	670	130	48	70		M42	LOE240BF	LOE240BL	22240B.MB	KM40	MB40	7,2	75-100	250
220	230		Tr220x4	108	880	240	105	280	380	20	310	565	720	130	48	70		M42	LOE244AF	LOE244AL	22244B.MB	HM44T	MB44	8,2	80-110	310
	230	212	Tr220x4	108	880	240	105	280	380		310	565	720	130	48	70		M42	LOE244BF	LOE244BL	22244B.MB	HM44T	MB44	8,2	80-110	310
240	260		Tr240x4	120	980	280	120	300	400	20	340	615	820	165	48	70		M42	LOE248AF	LOE248AL	22248B.MB	HM48T	MB48	8,4	100-125	385
	260	235	Tr240x4	120	980	280	120	300	400		340	615	820	165	48	70		M42	LOE248BF	LOE248BL	22248B.MB	HM48T	MB48	8,4	100-125	385

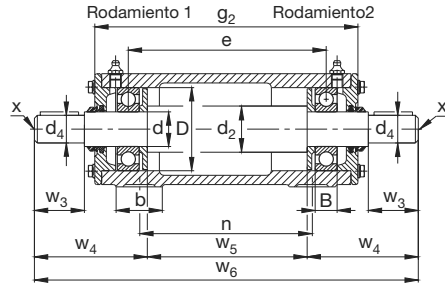
# Soportes FAG

no partidos · Serie VRE3

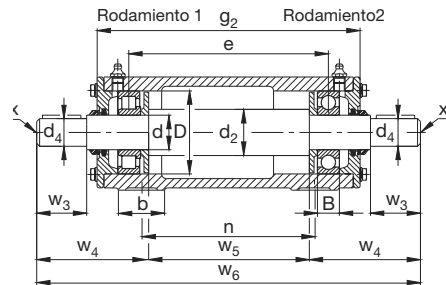
para rodamientos con agujero cilíndrico



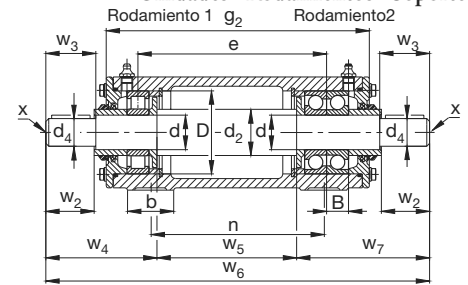
ver pág. 658 y 659 para las secciones de los diseños D, E, F



VRE3... A



VRE3... B

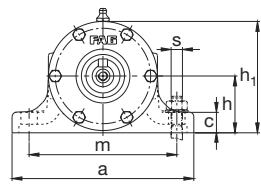


VRE3... C

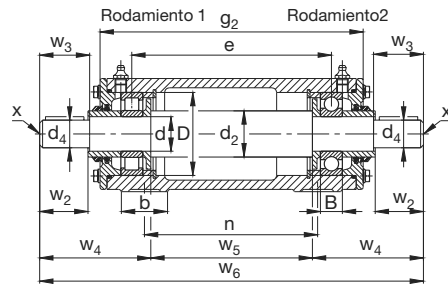
Eje	Dimensiones														Unidad de rodamiento	Rodamiento 1	Rodamiento 2	Soporte	Eje completo	Peso ≈									
d	D	B	d <sub>2</sub>	d <sub>4</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	w <sub>4</sub>	w <sub>5</sub>	w <sub>6</sub>	w <sub>7</sub>	e	g <sub>2</sub>	b	n*)	m	a	c	h	h <sub>1</sub>	s	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	Soporte	FAG	kg	Unidad
mm																													
25	62	17	35	19		40	90,5	117	298		148	198	35	135	120	155	16	45	87	M12	VRE305A	6305.C3	6305.C3	VR305A	VRW305A	5	7		
	62	17	35	19		40	90,5	117	298		149	198	35	135	120	155	16	45	87	M12	VRE305B	NJ305E.TVP2	6305.C3	VR305A	VRW305A	5	7		
	62	17	35	19	40	42	90	101	298	107	140,5	198	35	135	120	155	16	45	87	M12	VRE305C	NU305E.TVP2.C3	2 x 7305B.TVP.UA	VR305C	VRW305C	5,2	7,4		
	62	17	35	19	40	42	90	118	298		149	198	35	135	120	155	16	45	87	M12	VRE305D	NU305E.TVP2.C3	6305.C3	VR305D	VRW305D	5,2	7,2		
	62	17	35	19	40	42	90	101	298	107	132	198	35	135	120	155	16	45	87	M12	VRE305E	NU305E.TVP2.C3	6305.C3	VR305E	VRW305E	5,2	7,5		
	62	17	35	19		40	91,25	116,25	298	90,5	147,25	198	35	135	120	155	16	45	87	M12	VRE305F	6305.C3	6305.C3	VR305F	VRW305F	5	7		
30	72	19	40	24		50	102,5	140	345		173	225	40	150	130	160	18	50	98	M12	VRE306A	6306.C3	6306.C3	VR306A	VRW306A	5,8	9		
	72	19	40	24		50	102,5	140	345		174	225	40	150	130	160	18	50	98	M12	VRE306B	NJ306E.TVP2	6306.C3	VR306A	VRW306A	5,8	9		
	72	19	40	24	50	52	104	122	349	123	164,5	225	40	150	130	160	18	50	98	M12	VRE306C	NU306E.TVP2.C3	2 x 7306B.TVP.UA	VR306C	VRW306C	6	9,4		
	72	19	40	24	50	52	104	141	349		174	225	40	150	130	160	18	50	98	M12	VRE306D	NU306E.TVP2.C3	6306.C3	VR306D	VRW306D	6	9,2		
	72	19	40	24	50	52	104	122	349	123	155	225	40	150	130	160	18	50	98	M12	VRE306E	NU306E.TVP2.C3	NU306E.TVP2.C3	VR306E	VRW306E	6	9,4		
	72	19	40	24		50	103,25	139,25	345	102,5	172,25	225	40	150	130	160	18	50	98	M12	VRE306F	6306.C3	6306.C3	VR306F	VRW306F	5,8	9		
35	80	21	45	28		60	117,5	160	395		197	255	45	175	150	190	18	60	113	M12	VRE307A	6307.C3	6307.C3	VR307A	VRW307A	8,5	13		
	80	21	45	28		60	117,5	160	395		198	255	45	175	150	190	18	60	113	M12	VRE307B	NJ307E.TVP2	6307.C3	VR307A	VRW307A	8,5	13		
	80	21	45	28	60	62	119	140	399	140	187,5	255	45	175	150	190	18	60	113	M12	VRE307C	NU307E.TVP2.C3	2 x 7307B.TVP.UA	VR307C	VRW307C	8,8	13,6		
	80	21	45	28	60	62	119	161	399		198	255	45	175	150	190	18	60	113	M12	VRE307D	NU307E.TVP2.C3	6307.C3	VR307D	VRW307D	8,8	13,3		
	80	21	45	28	60	62	119	140	399	140	177	255	45	175	150	190	18	60	113	M12	VRE307E	NU307E.TVP2.C3	NU307E.TVP2.C3	VR307E	VRW307E	8,8	13,6		
	80	21	45	28		60	118,5	159	395	117,5	196	255	45	175	150	190	18	60	113	M12	VRE307F	6307.C3	6307.C3	VR307F	VRW307F	8,5	13		
40	90	23	50	32		80	143,5	214	501		257	317	52	225	150	190	20	60	118	M12	VRE308A	6308.C3	6308.C3	VR308A	VRW308A	10,9	18		
	90	23	50	32		80	143,5	214	501		258	317	52	225	150	190	20	60	118	M12	VRE308B	NJ308E.TVP2	6308.C3	VR308A	VRW308A	10,9	18		
	90	23	50	32	80	82	143	192	501	166	246,5	317	52	225	150	190	20	60	118	M12	VRE308C	NU308E.TVP2.C3	2 x 7308B.TVP.UA	VR308C	VRW308C	11,7	19,1		
	90	23	50	32	80	82	143	215	501		258	317	52	225	150	190	20	60	118	M12	VRE308D	NU308E.TVP2.C3	6308.C3	VR308D	VRW308D	11,7	18,8		
	90	23	50	32	80	82	143	192	501	166	235	317	52	225	150	190	20	60	118	M12	VRE308E	NU308E.TVP2.C3	NU308E.TVP2.C3	VR308E	VRW308E	11,7	19,2		
	90	23	50	32		80	144,5	213	501	143,5	256	317	52	225	150	190	20	60	118	M12	VRE308F	6308.C3	6308.C3	VR308F	VRW308F	10,9	18		
45	100	25	55	38		80	145,5	236	527		281	343	52	250	170	210	22	70	135	M12	VRE309A	6309.C3	6309.C3	VR309A	VRW309A	14,9	24,3		
	100	25	55	38		80	145,5	236	527		282	343	52	250	170	210	22	70	135	M12	VRE309B	NJ309E.TVP2	6309.C3	VR309A	VRW309A	14,9	24,4		
	100	25	55	38	80	82	145	212	527	170	269,5	343	52	250	170	210	22	70	135	M12	VRE309C	NU309E.TVP2.C3	2 x 7309B.TVP.UA	VR309C	VRW309C	15,3	25,3		
	100	25	55	38	80	82	145	237	527		282	343	52	250	170	210	22	70	135	M12	VRE309D	NU309E.TVP2.C3	6309.C3	VR309D	VRW309D	15,3	24,8		
	100	25	55	38	80	82	145	212	527	170	257	343	52	250	170	210	22	70	135	M12	VRE309E	NU309E.TVP2.C3	NU309E.TVP2.C3	VR309E	VRW309E	15,3	25,3		
	100	25	55	38		80	146,5	235	527	145,5	280	343	52	250	170	210	22	70	135	M12	VRE309F	6309.C3	6309.C3	VR309F	VRW309F	14,9	24,2		
50	110	27	60	42		110	179,5	266	625		313	381	60	275	170	210	25	70	138	M12	VRE310A	6310.C3	6310.C3	VR310A	VRW310A	17,3	30,3		
	110	27	60	42		110	179,5	266	625		314	381	60	275	170	210	25	70	138	M12	VRE310B	NJ310E.TVP2	6310.C3	VR310A	VRW310A	17,3	30,3		
	110	27	60	42	110	112	179	240	625	206	300,5	381	60	275	170	210	25	70	138	M12	VRE310C	NU310E.TVP2.C3	2 x 7310B.TVP.UA	VR310C	VRW310C	17,9	31,7		
	110	27	60	42	110	112	179	267	625		314	381	60	275	170	210	25	70	138	M12	VRE310D	NU310E.TVP2.C3	6310.C3	VR310D	VRW310D	17,9	30,9		
	110	27	60	42	110	112	179	240	625	206	287	381	60	275	170	210	25	70	138	M12	VRE310E	NU310E.TVP2.C3	NU310E.TVP2.C3	VR310E	VRW310E	17,9	31,8		
	110	27	60	42		110	180,5	265	625	179,5	312	381	60	275	170	210	25	70	138	M12	VRE310F	6310.C3	6310.C3	VR310F	VRW310F	17,3	30,3		

\*) Los pies del soporte son simétricos respecto el cuerpo del soporte

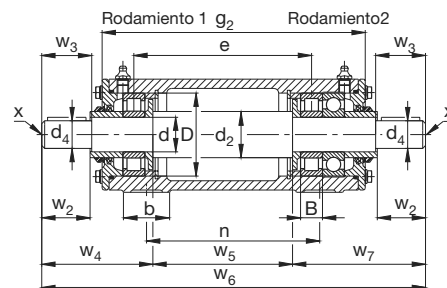
**Soportes FAG**  
no partidos · Serie VRE3  
para rodamientos con agujero cilíndrico



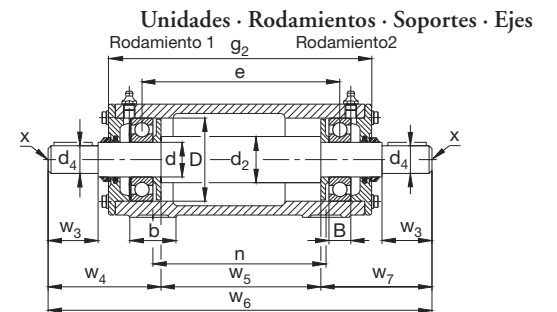
ver pág. 658 y 659 para las secciones de los diseños D, E, F



VRE3... A



VRE3... E

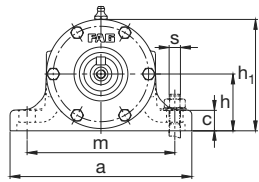


VRE3... F

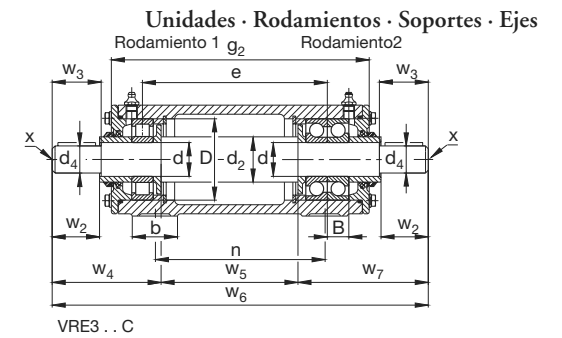
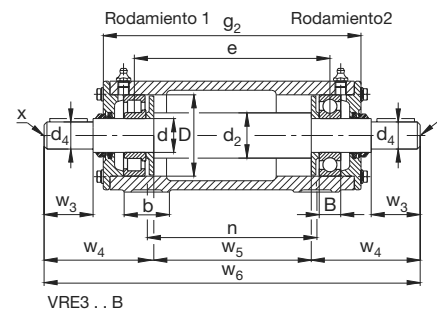
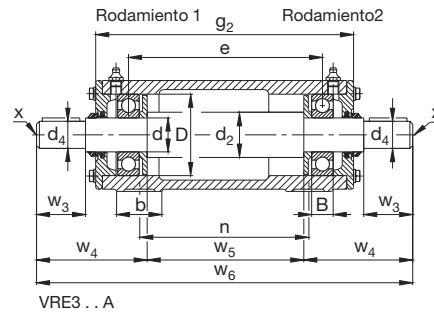
Eje	Dimensiones														Unidad de rodamiento	Rodamiento 1	Rodamiento 2	Soporte	Eje completo	Peso							
d	D	B	d <sub>2</sub>	d <sub>4</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	w <sub>4</sub>	w <sub>5</sub>	w <sub>6</sub>	w <sub>7</sub>	e	g <sub>2</sub>	b	n*)	m	a	c	h	h <sub>1</sub>	s	FAG	FAG	FAG	FAG	FAG	kg	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
55	120	29	65	48		110	181,5	288	651		337	407	60	300	210	260	25	80	158	M16	<b>VRE311A</b>	6311.C3	6311.C3	VR311A	VRW311A	22	38,6
	120	29	65	48		110	181,5	288	651		338	407	60	300	210	260	25	80	158	M16	<b>VRE311B</b>	NJ311E.TVP2	6311.C3	VR311A	VRW311A	22	38,7
	120	29	65	48	110	112	181	260	651	210	323,5	407	60	300	210	260	25	80	158	M16	<b>VRE311C</b>	NU311E.TVP2.C3	2 x 7311B.TVP.UA	VR311C	VRW311C	22,5	40,2
	120	29	65	48	110	112	181	289	651		338	407	60	300	210	260	25	80	158	M16	<b>VRE311D</b>	NU311E.TVP2.C3	6311.C3	VR311D	VRW311D	22,5	39,2
	120	29	65	48	110	112	181	260	651	210	309	407	60	300	210	260	25	80	158	M16	<b>VRE311E</b>	NU311E.TVP2.C3	NU311E.TVP2.C3	VR311E	VRW311E	22,5	40,2
	120	29	65	48	110	112	181	260	651	210	336	407	60	300	210	260	25	80	158	M16	<b>VRE311F</b>	6311.C3	6311.C3	VR311F	VRW311F	22	38,6
	120	29	65	48		110	182,5	287	651	181,5	336	407	60	300	210	260	25	80	158	M16	<b>VRE311F</b>	6311.C3	6311.C3	VR311F	VRW311F	22	38,6
60	130	31	70	48		110	183,5	334	701		385	457	70	340	210	260	25	80	162	M16	<b>VRE312A</b>	6312.C3	6312.C3	VR312A	VRW312A	30,7	51,2
	130	31	70	48		110	183,5	334	701		386	457	70	340	210	260	25	80	162	M16	<b>VRE312B</b>	NJ312E.TVP2	6312.C3	VR312A	VRW312A	30,7	51,4
	130	31	70	48	110	112	185,5	304	706	216,5	370,5	457	70	340	210	260	25	80	162	M16	<b>VRE312C</b>	NU312E.TVP2.C3	2 x 7312B.TVP.UA	VR312C	VRW312C	31,7	53,8
	130	31	70	48	110	112	185,5	335	706		386	457	70	340	210	260	25	80	162	M16	<b>VRE312D</b>	NU312E.TVP2.C3	6312.C3	VR312D	VRW312D	31,7	52,4
	130	31	70	48	110	112	185,5	304	706	216,5	355	457	70	340	210	260	25	80	162	M16	<b>VRE312E</b>	NU312E.TVP2.C3	NU312E.TVP2.C3	VR312E	VRW312E	31,7	53,7
	130	31	70	48	110	112	185,5	304	706	216,5	355	457	70	340	210	260	25	80	162	M16	<b>VRE312E</b>	NU312E.TVP2.C3	NU312E.TVP2.C3 + 6312.C3	VR312E	VRW312E	31,7	53,7
	130	31	70	48		110	184,5	333	701	183,5	384	457	70	340	210	260	25	80	162	M16	<b>VRE312F</b>	6312.C3	6312.C3	VR312F	VRW312F	30,7	51,1
65	140	33	75	55		110	187,5	349	724		404	480	70	360	230	290	25	95	183	M16	<b>VRE313A</b>	6313.C3	6313.C3	VR313A	VRW313A	32,8	58
	140	33	75	55		110	187,5	349	724		405	480	70	360	230	290	25	95	183	M16	<b>VRE313B</b>	NJ313E.TVP2	6313.C3	VR313A	VRW313A	32,8	58,2
	140	33	75	55	110	112	189,5	317	729	222,5	388,5	480	70	360	230	290	25	95	183	M16	<b>VRE313C</b>	NU313E.TVP2.C3	2 x 7313B.TVP.UA	VR313C	VRW313C	33,8	60,8
	140	33	75	55	110	112	189,5	350	729		405	480	70	360	230	290	25	95	183	M16	<b>VRE313D</b>	NU313E.TVP2.C3	6313.C3	VR313D	VRW313D	33,8	59,3
	140	33	75	55	110	112	189,5	317	729	222,5	372	480	70	360	230	290	25	95	183	M16	<b>VRE313E</b>	NU313E.TVP2.C3	NU313E.TVP2.C3	VR313E	VRW313E	33,8	60,8
	140	33	75	55	110	112	189,5	317	729	222,5	372	480	70	360	230	290	25	95	183	M16	<b>VRE313E</b>	NU313E.TVP2.C3	NU313E.TVP2.C3 + 6313.C3	VR313E	VRW313E	33,8	60,8
	140	33	75	55		110	189	347,5	724	187,5	402,5	480	70	360	230	290	25	95	183	M16	<b>VRE313F</b>	6313.C3	6313.C3	VR313F	VRW313F	32,8	58
70	150	35	80	60		140	223	365	811		422	500	70	380	230	290	25	95	188	M16	<b>VRE314A</b>	6314.C3	6314.C3	VR314A	VRW314A	35	66,9
	150	35	80	60		140	223	365	811		423	500	70	380	230	290	25	95	188	M16	<b>VRE314B</b>	NJ314E.TVP2	6314.C3	VR314A	VRW314A	35	67,1
	150	35	80	60	140	143	222,5	331	811	257,5	405,5	500	70	380	230	290	25	95	188	M16	<b>VRE314C</b>	NU314E.TVP2.C3	2 x 7314B.TVP.UA	VR314C	VRW314C	36	70,4
	150	35	80	60	140	143	222,5	366	811		423	500	70	380	230	290	25	95	188	M16	<b>VRE314D</b>	NU314E.TVP2.C3	6314.C3	VR314D	VRW314D	36	68
	150	35	80	60	140	143	222,5	331	811	257,5	388	500	70	380	230	290	25	95	188	M16	<b>VRE314E</b>	NU314E.TVP2.C3	NU314E.TVP2.C3	VR314E	VRW314E	36	70,6
	150	35	80	60	140	143	222,5	331	811	257,5	388	500	70	380	230	290	25	95	188	M16	<b>VRE314E</b>	NU314E.TVP2.C3	NU314E.TVP2.C3 + 6314.C3	VR314E	VRW314E	36	70,6
	150	35	80	60		140	224,5	363,5	811	223	420,5	500	70	380	230	290	25	95	188	M16	<b>VRE314F</b>	6314.C3	6314.C3	VR314F	VRW314F	35	66,8
75	160	37	90	65		140	226	389	841		450	530	80	400	260	320	30	100	198	M16	<b>VRE315A</b>	6315.C3	6315.C3	VR315A	VRW315A	44,8	84,8
	160	37	90	65		140	226	389	841		451	530	80	400	260	320	30	100	198	M16	<b>VRE315B</b>	NJ315E.TVP2	6315.C3	VR315A	VRW315A	44,8	85
	160	37	90	65	140	143	225,5	353	841	262,5	432,5	530	80	400	260	320	30	100	198	M16	<b>VRE315C</b>	NU315E.TVP2.C3	2 x 7315B.TVP.UA	VR315C	VRW315C	46,4	89,3
	160	37	90	65	140	143	225,5	390	841		451	530	80	400	260	320	30	100	198	M16	<b>VRE315D</b>	NU315E.TVP2.C3	6315.C3	VR315D	VRW315D	46,4	86,4
	160	37	90	65	140	143	225,5	353	841	262,5	414	530	80	400	260	320	30	100	198	M16	<b>VRE315E</b>	NU315E.TVP2.C3	NU315E.TVP2.C3	VR315E	VRW315E	46,4	89,4
	160	37	90	65	140	143	225,5	353	841	262,5	414	530	80	400	260	320	30	100	198	M16	<b>VRE315E</b>	NU315E.TVP2.C3	NU315E.TVP2.C3 + 6315.C3	VR315E	VRW315E	46,4	89,4
	160	37	90	65		140	227,5	387,5	841	226	448,5	530	80	400	260	320	30	100	198	M16	<b>VRE315F</b>	6315.C3	6315.C3	VR315F	VRW315F	44,8	84,8
80	170	39	95	70		140	228	405	861		468	550	80	420	260	320	30	112	217	M16	<b>VRE316A</b>	6316.C3	6316.C3	VR316A	VRW316A	44	90,8
	170	39	95	70		140	228	405	861		469	550	80	420	260	320	30	112	217	M16	<b>VRE316B</b>	NJ316E.TVP2	6316.C3	VR316A	VRW316A	44	91
	170	39	95	70	140	143	227,5	367	861	266,5	449,5	550	80	420	260	320	30	112	217	M16	<b>VRE316C</b>	NU316E.TVP2.C3	2 x 7316B.TVP.UA	VR316C	VRW316C	45	96,2
	170	39	95	70	140	143	227,5	406	861		469	550	80	420	260	320	30	112	217	M16	<b>VRE316D</b>	NU316E.TVP2.C3	6316.C3	VR316D	VRW316D	45	91,9
	170	39	95	70	140	143	227,5	367	861	266,5	430	550	80	420	260	320	30	112	217	M16	<b>VRE316E</b>	NU316E.TVP2.C3	NU316E.TVP2.C3	VR316E	VRW316E	45	95,3
	170	39	95	70	140	143	227,5	367	861	266,5	430	550	80	420	260	320	30	112	217	M16	<b>VRE316E</b>	NU316E.TVP2.C3	NU316E.TVP2.C3 + 6316.C3	VR316E	VRW316E	45	95,3
	170	39	95	70		140	229,5	403,5	861	228	466,5	550	80	420	260	320	30	112	217	M16	<b>VRE316F</b>	6316.C3	6316.C3				

# Soportes FAG

no partidos · Serie VRE3  
para rodamientos con agujero cilíndrico

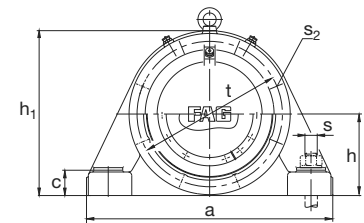
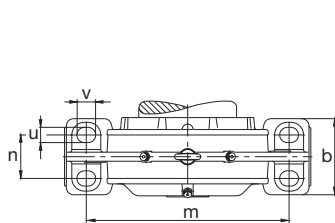


ver págs. 658 y 659 para las secciones de los diseños D, E, F



Eje d	Dimensiones															Unidad de rodamiento FAG	Rodamiento 1 FAG	Rodamiento 2 FAG	Soporte FAG	Eje completo FAG	Peso So- porte Uni- dad kg						
	D	B	d <sub>2</sub>	d <sub>4</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	w <sub>4</sub>	w <sub>5</sub>	w <sub>6</sub>	w <sub>7</sub>	e	g <sub>2</sub>	b	n*)	m								a	c	h	h <sub>1</sub>	s
85	180	41	100	75		140	230	421	881		486	570	80	440	290	350	30	112	222	M16	<b>VRE317A</b>	6317.C3	6317.C3	VR317A	VRW317A	59,2	114
	180	41	100	75		140	230	421	881		487	570	80	440	290	350	30	112	222	M16	<b>VRE317B</b>	NU317E.TVP2	6317.C3	VR317A	VRW317A	59,2	115
	180	41	100	75	140	143	229,5	381	881	270,5	466,5	570	80	440	290	350	30	112	222	M16	<b>VRE317C</b>	NU317E.TVP2.C3	2 x 7317B.TVP.UA	VR317C	VRW317C	60	120
	180	41	100	75	140	143	229,5	422	881		487	570	80	440	290	350	30	112	222	M16	<b>VRE317D</b>	NU317E.TVP2.C3	6317.C3	VR317D	VRW317D	60	115
	180	41	100	75	140	143	229,5	381	881	270,5	446	570	80	440	290	350	30	112	222	M16	<b>VRE317E</b>	NU317E.TVP2.C3	6317.C3	VR317E	VRW317C	60	120
90	190	43	105	80		170	263	445	971		510	600	85	460	290	350	30	112	227	M16	<b>VRE318A</b>	6318.C3	6318.C3	VR318A	VRW318A	62	128
	190	43	105	80		170	263	445	971		511	600	85	460	290	350	30	112	227	M16	<b>VRE318B</b>	NU318E.TVP2	6318.C3	VR318A	VRW318A	62	128
	190	43	105	80	170	173	264,5	403	975	307,5	489,5	600	85	460	290	350	30	112	227	M16	<b>VRE318C</b>	NU318E.TVP2.C3	2 x 7318B.TVP.UA	VR318C	VRW318C	63	134
	190	43	105	80	170	173	264,5	446	975		511	600	85	460	290	350	30	112	227	M16	<b>VRE318D</b>	NU318E.TVP2.C3	6318.C3	VR318D	VRW318D	63	129
	190	43	105	80	170	173	264,5	403	975	307,5	468	600	85	460	290	350	30	112	227	M16	<b>VRE318E</b>	NU318E.TVP2.C3	6318.C3	VR318E	VRW318C	63	134
95	200	45	110	85		170	267,5	469	1004		540	633	90	480	320	400	35	125	248	M20	<b>VRE319A</b>	6319.C3	6319.C3	VR319A	VRW319A	84,1	156
	200	45	110	85		170	267,5	469	1004		541	633	90	480	320	400	35	125	248	M20	<b>VRE319B</b>	NU319E.TVP2	6319.C3	VR319A	VRW319A	84,1	157
	200	45	110	85	170	173	269	425	1008	314	518,5	633	90	480	320	400	35	125	248	M20	<b>VRE319C</b>	NU319E.TVP2.C3	2 x 7319B.TVP.UA	VR319C	VRW319C	86	164
	200	45	110	85	170	173	269	470	1008		541	633	90	480	320	400	35	125	248	M20	<b>VRE319D</b>	NU319E.TVP2.C3	6319.C3	VR319D	VRW319D	86	158
	200	45	110	85	170	173	269	425	1008	314	496	633	90	480	320	400	35	125	248	M20	<b>VRE319E</b>	NU319E.TVP2.C3	6319.C3	VR319E	VRW319C	86	164
100	215	47	120	90		170	268	500	1036		570	665	95	500	320	400	40	130	260	M20	<b>VRE320A</b>	6320.C3	6320.C3	VR320A	VRW320A	90	177
	215	47	120	90		170	268	500	1036		571	665	95	500	320	400	40	130	260	M20	<b>VRE320B</b>	NU320E.TVP2	6320.C3	VR320A	VRW320A	90	177
	215	47	120	90	170	173	269,5	454	1040	316,5	547,5	665	95	500	320	400	40	130	260	M20	<b>VRE320C</b>	NU320E.TVP2.C3	2 x 7320B.TVP.UA	VR320C	VRW320C	92	186
	215	47	120	90	170	173	269,5	501	1040		571	665	95	500	320	400	40	130	260	M20	<b>VRE320D</b>	NU320E.TVP2.C3	6320.C3	VR320D	VRW320D	92	179
	215	47	120	90	170	173	269,5	454	1040	316,5	524	665	95	500	320	400	40	130	260	M20	<b>VRE320E</b>	NU320E.TVP2.C3	6320.C3	VR320E	VRW320C	92	186
110	240	50	130	100		210	313	507	1133		580	678	95	520	380	450	40	150	295	M24	<b>VRE322A</b>	6322.C3	6322.C3	VR322A	VRW322A	130	226
	240	50	130	100		210	313	507	1133		581	678	95	520	380	450	40	150	295	M24	<b>VRE322B</b>	NU322E.TVP2	6322.C3	VR322A	VRW322A	130	226
	240	50	130	100	210	213	312,5	458	1133	362,5	556	678	95	520	380	450	40	150	295	M24	<b>VRE322C</b>	NU322E.TVP2.C3	2 x 7322B.TVP.UA	VR322C	VRW322C	132	238
	240	50	130	100	210	213	312,5	508	1133		581	678	95	520	380	450	40	150	295	M24	<b>VRE322D</b>	NU322E.TVP2.C3	6322.C3	VR322D	VRW322D	132	228
	240	50	130	100	210	213	312,5	458	1133	362,5	531	678	95	520	380	450	40	150	295	M24	<b>VRE322E</b>	NU322E.TVP2.C3	6322.C3	VR322E	VRW322C	132	238
120	260	55	140	110		210	318	524	1160		602	705	100	540	410	500	40	160	320	M30	<b>VRE324A</b>	6324.C3	6324.C3	VR324A	VRW324A	170	276
	260	55	140	110		210	318	524	1160		603	705	100	540	410	500	40	160	320	M30	<b>VRE324B</b>	NU324E.TVP2	6324.C3	VR324A	VRW324A	170	277
	260	55	140	110	210	213	317,5	470	1160	372,5	575,5	705	100	540	410	500	40	160	320	M30	<b>VRE324C</b>	NU324E.TVP2.C3	2 x 7324B.TVP.UA	VR324C	VRW324C	172	294
	260	55	140	110	210	213	317,5	525	1160		603	705	100	540	410	500	40	160	320	M30	<b>VRE324D</b>	NU324E.TVP2.C3	6324.C3	VR324D	VRW324D	172	278
	260	55	140	110	210	213	317,5	470	1160	372,5	548	705	100	540	410	500	40	160	320	M30	<b>VRE324E</b>	NU324E.TVP2.C3	6324.C3	VR324E	VRW324C	172	291

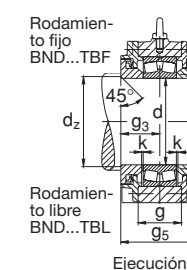
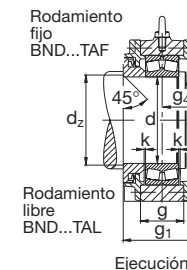
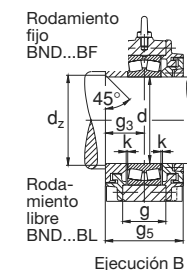
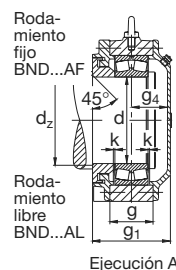
\*) Los pies del soporte son simétricos respecto el cuerpo del soporte



Ver páginas 664/665 para la sección de los soportes BND con rodamientos con agujero cónico.

Para rodamientos con agujero cónico (obtención de Taconite)

Para rodamientos con agujero cilíndrico (obtención de Taconite)



Ejecución A

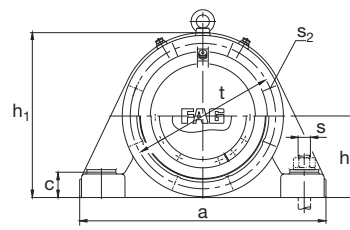
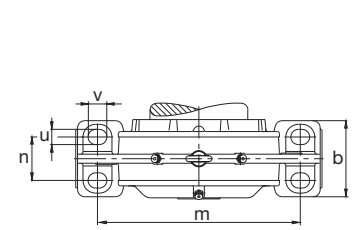
Ejecución B

Ejecución A

Ejecución B

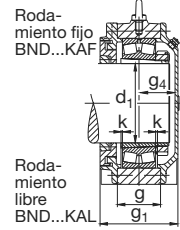
Eje	Dimensiones																			Soporte*)	Roda- miento*)	Manguito de*) montaje	Peso ≈											
d	d <sub>1</sub>	a	b	c	d <sub>2</sub> min	d <sub>2</sub> min	g	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	g <sub>4</sub> min	g <sub>5</sub>	h	h <sub>1</sub>	k	m	n	u	v	s	t	s <sub>2</sub>	s <sub>2</sub> Cantidad	FAG	FAG	FAG	Soporte kg							
	mm															mm																		
<b>65</b>	60	235	70	22	66	71	44	100	120	55	39	110	80	155	2	185	40	15	20	M10	135	M6	6	<b>BND2213</b>	<b>22213</b>	<b>H313</b>	23							
<b>75</b>	65	285	85	35	71	81	45	105	125	55	44	110	90	180	2	225	45	20	28	M16	155	M6	6	<b>BND2215</b>	<b>22215</b>	<b>H315</b>	15							
<b>90</b>	80	370	110	38	88	98	55	104	123	53	45	106	110	220	2	290	60	23	32	M20	185	M8	6	<b>BND2218</b>	<b>22218</b>	<b>H318</b>	28							
<b>100</b>	90	400	120	40	98	108	65	141	168	78	57	156	130	255	2,5	320	65	30	35	M24	205	M8	6	<b>BND2220</b>	<b>22220</b>	<b>H320</b>	30							
<b>110</b>	100	440	130	42	108	118	73	149,2	172	82,6	60	165,2	140	280	2,5	350	70	30	35	M24	230	M12	6	<b>BND2222</b>	<b>22222</b>	<b>H322</b>	50							
	100	400	140	40	108	118	80	146	171	78	62	156	130	263	2,5	300	80	25	35	M20	215	M12	8	<b>BND3122</b>	<b>23122</b>	<b>H3122</b>	40							
	100	440	130	42	108	118	89,8	166	194	91	68	182	140	280	2,5	350	70	30	35	M24	230	M12	6	<b>BND3222</b>	<b>23222</b>	<b>H2322</b>	35							
<b>120</b>	110	470	140	42	118	128	77	143	168	74	61	148	150	300	2,5	370	75	30	35	M24	245	M12	6	<b>BND2224</b>	<b>22224</b>	<b>H3124</b>	58							
	110	370	110	35	118	128	60	126	146	63	57	126	115	230	2,5	300	60	25	35	M20	205	M8	8	<b>BND3024</b>	<b>23024</b>	<b>H3024</b>	20							
	110	410	150	40	118	128	85	160	180	80	74	160	140	280	2,5	330	80	25	35	M20	235	M12	8	<b>BND3124</b>	<b>23124</b>	<b>H3124</b>	50							
	110	470	140	42	118	128	95	161	186	83	70	166	150	300	2,5	370	75	30	35	M24	245	M12	6	<b>BND3224</b>	<b>23224</b>	<b>H2324</b>	40							
<b>130</b>	115	500	150	45	127	142	84	172	202	95	69	190	160	315	3	400	85	30	35	M24	260	M12	6	<b>BND2226</b>	<b>22226</b>	<b>H3126</b>	65							
	115	410	120	38	123	138	70	133	156	68	59	136	130	260	2	340	60	25	35	M20	225	M10	8	<b>BND3026</b>	<b>23026</b>	<b>H3026</b>	30							
	115	430	150	40	123	138	90	165	190	85	72	170	145	295	3	350	80	25	35	M20	245	M12	8	<b>BND3126</b>	<b>21326</b>	<b>H3126</b>	55							
	115	500	150	45	127	142	100	188	218	103	77	206	160	315	3	400	85	30	35	M24	260	M12	6	<b>BND3226</b>	<b>23226</b>	<b>H2326</b>	50							
<b>140</b>	125	530	160	50	137	152	88	166	196	88	70	176	170	345	3	430	85	30	35	M24	285	M16	6	<b>BND2228</b>	<b>22228</b>	<b>H3128</b>	70							
	125	430	130	40	133	148	70	136	156	68	61	136	140	275	3	360	70	30	35	M24	240	M10	8	<b>BND3028</b>	<b>23028</b>	<b>H3028</b>	35							
	125	470	160	45	133	148	95	170	190	85	77	170	155	315	3	380	85	25	35	M20	270	M12	8	<b>BND3128</b>	<b>21328</b>	<b>H3128</b>	60							
	125	530	160	50	137	152	108	186	216	98	80	196	170	345	3	430	85	30	35	M24	285	M16	6	<b>BND3228</b>	<b>23228</b>	<b>H2328</b>	65							
<b>150</b>	135	550	170	54	147	162	97	177	202	93,5	76	187	180	365	3	450	90	36	45	M30	305	M16	6	<b>BND2230</b>	<b>22230</b>	<b>H3130</b>	85							
	135	455	140	42	143	158	80	149	176	78	64	156	145	290	2	370	80	30	35	M24	250	M12	8	<b>BND3030</b>	<b>23030</b>	<b>H3030</b>	40							
	135	580	200	60	143	158	102	186	206	93	85	186	170	345	2	450	110	30	35	M24	285	M12	8	<b>BND3130</b>	<b>21330</b>	<b>H3130</b>	70							
	135	550	170	54	147	162	120	200	225	105	87	210	180	365	3	450	90	36	45	M30	305	M16	6	<b>BND3230</b>	<b>23230</b>	<b>H2330</b>	75							
<b>160</b>	140	600	180	58	152	172	106	189	226	103	78	206	190	385	3	490	105	36	45	M30	330	M16	6	<b>BND2232</b>	<b>22232</b>	<b>H3132</b>	100							
	140	480	150	45	148	168	85	156	181	78	71	156	155	310	3	390	90	30	35	M24	265	M12	8	<b>BND3032</b>	<b>23032</b>	<b>H3032</b>	45							
	140	540	200	55	148	168	110	200	230	105	87	210	180	360	3	430	110	30	35	M24	310	M16	6	<b>BND3132</b>	<b>23132</b>	<b>H3132</b>	80							
	140	600	180	58	152	172	130	213	250	115	90	230	190	385	3	490	105	36	45	M30	330	M16	6	<b>BND3232</b>	<b>23232</b>	<b>H2332</b>	90							
<b>170</b>	150	640	200	62	166	186	111	216	256	118	88	236	200	405	3	525	110	36	45	M30	350	M16	8	<b>BND2234</b>	<b>22234</b>	<b>H3134</b>	105							
	150	510	160	50	158	178	90	166	191	83	75	166	165	330	2	420	95	36	45	M30	285	M12	8	<b>BND3034</b>	<b>23034</b>	<b>H3034</b>	70							
	150	570	200	55	158	178	120	215	250	115	90	230	190	380	3	470	110	36	45	M30	330	M12	8	<b>BND3134</b>	<b>21334</b>	<b>H3134</b>	100							
	150	640	200	62	166	186	135	240	280	130	100	260	200	405	3	525	110	36	45	M30	350	M16	8	<b>BND3234</b>	<b>23234</b>	<b>H2334</b>	120							

# FAG Soportes no partidos · Serie BND



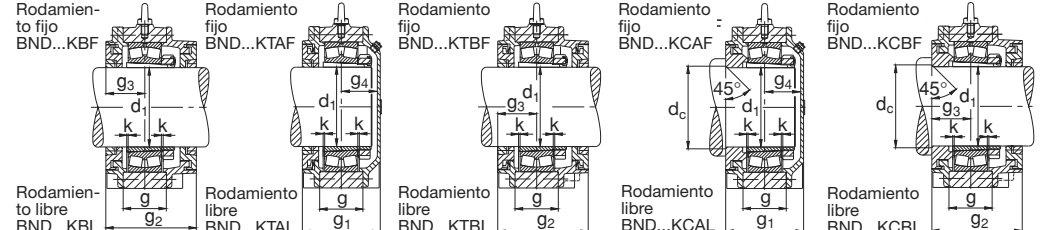
Ver páginas 663 para la sección de los soportes BND con rodamientos con agujero cilíndrico

Para rodamientos con agujero cónico



Ejecución A

Para rodamientos con agujero cónico (Los diseños se explican en la página 607)



Ejecución B

Ejecución A

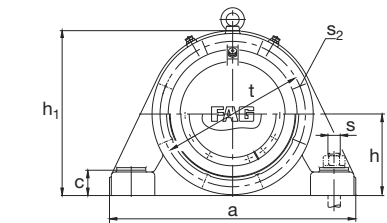
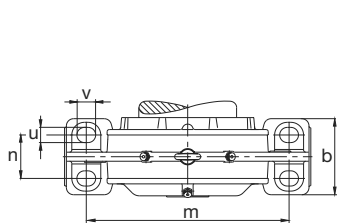
Ejecución B

Ejecución A

Ejecución B

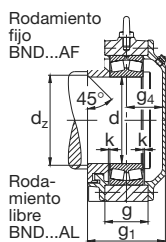
Eje	Dimensiones													Soporte*)	Roda miento*)	Manguito de montaje *)	Peso ≈											
	d	d <sub>1</sub>	a	b	c	d <sub>c</sub> min	d <sub>2</sub> min	g	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	g <sub>4</sub> min	g <sub>5</sub>					h	h <sub>1</sub>	k	m	n	u	v	s	t	s <sub>2</sub>	s <sub>2</sub> Cantidad
180	160	680	210	65	176	196	112	214	248	114	92	228	210	425	3	550	120	36	45	M30	370	M16	8		BND2236	22236	H3136	130
	160	540	170	52	168	188	100	176	201	88	80	176	180	360	3	450	100	36	45	M30	310	M12	8		BND3036	23036	H3036	70
	160	600	200	58	172	192	125	220	250	115	95	230	200	395	3	490	105	36	45	M30	350	M16	8		BND3136	23136	H3136	110
	160	680	210	65	176	196	138	240	274	127	105	254	210	425	3	550	120	36	45	M30	370	M16	8		BND3236	23236	H2336	140
190	170	710	220	85	186	206	115	222	258	114	98	228	220	455	3	560	120	42	52	M36	380	M16	8		BND2238	22238	H3138	170
	170	570	180	55	178	198	105	181	211	93	80	186	185	370	3	480	105	36	45	M30	325	M12	8		BND3038	23038	H3038	80
	170	680	210	65	182	202	130	232	266	123	98	246	210	425	3	550	120	36	45	M30	370	M16	8		BND3138	23138	H3138	125
	170	710	220	85	186	206	143	250	286	128	112	256	220	455	3	560	120	42	52	M36	380	M16	8		BND3238	23238	H2338	170
200	180	780	240	75	196	216	128	230	269	123	99	246	235	475	4	640	140	42	52	M36	420	M16	8		BND2240	22240	H3140	185
	180	600	190	60	188	208	110	196	226	98	90	196	200	400	3	510	110	36	45	M30	340	M16	8		BND3040	23040	H3040	95
	180	710	220	85	192	212	135	242	278	124	108	248	220	455	3	560	120	42	52	M36	380	M16	8		BND3140	23140	H3140	170
	180	780	240	75	196	216	158	260	299	138	114	276	235	475	4	640	140	42	52	M36	420	M16	8		BND3240	23240	H2340	205
220	200	890	250	80	216	236	140	264	314	142	112	284	270	550	4	720	140	42	52	M36	455	M20	8		BND2244	22244	H3144X	290
	200	640	200	65	212	232	115	206	241	103	95	206	215	430	3	540	115	42	52	M36	375	M16	8		BND3044	23044	H3044X	100
	200	780	240	75	216	236	150	252	291	134	110	268	235	475	4	640	140	42	52	M36	420	M16	8		BND3144	23144	H3144X	190
	200	850	250	80	216	236	175	279	329	147	122	294	260	525	4	700	140	42	52	M36	445	M20	8		BND3244	23244	H2344X	240
240	220	900	250	90	236	256	150	268	311	138	120	276	290	585	4	750	140	42	52	M36	510	M20	8		BND2248	22248	H3148X	315
	220	680	210	70	232	252	120	216	251	108	100	216	225	455	4	560	120	42	52	M36	400	M16	8		BND3048	23048	H3048	130
	220	890	250	80	236	256	160	284	334	152	122	304	270	550	4	720	140	42	52	M36	455	M20	8		BND3148	23148	H3148X	280
	220	900	250	90	236	256	190	308	351	158	140	316	290	585	4	750	140	42	52	M36	510	M20	8		BND3248	23248	H2348X	330
260	240	960	290	95	260	280	161	286	326	148	126	296	310	625	3	800	160	42	52	M36	535	M20	8		BND2252	22252	H3152X	370
	240	720	220	75	256	276	130	226	261	113	103	226	250	500	4	600	130	42	52	M36	440	M16	8		BND3052	23052	H3052X	160
	240	900	250	90	256	276	174	292	335	150	132	300	290	585	4	750	140	42	52	M36	510	M20	8		BND3152	23152	H3152X	310
	240	960	290	95	260	280	205	330	370	170	148	340	310	625	3	800	160	42	52	M36	535	M20	8		BND3252	23252	H2352X	380
280	260	1000	300	100	280	300	160	297	354	157	128	314	320	645	4	840	170	42	52	M36	555	M24	8		BND2256	22256	H3156X	420
	260	760	240	80	276	296	135	236	281	118	108	236	260	520	4	630	140	42	52	M36	460	M16	8		BND3056	23056	H3056X	180
	260	900	250	90	280	300	176	294	337	151	133	302	290	585	4	750	140	42	52	M36	510	M20	8		BND3156	23156	H3156X	335
	260	1000	300	100	280	300	206	343	400	180	151	360	320	645	4	840	170	42	52	M36	555	M24	8		BND3256	23256	H2356X	490
300	280	1100	330	105	300	320	178	317	352	156	149	312	350	695	4	920	180	56	75	M48	600	M24	8		BND2260	22260	H3160	485
	280	820	250	85	296	316	140	261	296	128	121	256	285	570	4	690	150	42	52	M36	510	M16	8		BND3060	23060	H3060	220
	280	1000	300	100	300	320	190	327	384	172	143	344	320	645	4	840	170	42	52	M36	555	M24	8		BND3160	23160	H3160	400
	280	1100	330	105	300	320	230	369	404	182	175	364	350	705	4	920	180	56	75	M48	600	M24	8		BND3260	23260	H3260	570
320	300	1150	360	115	320	340	180	333	381	163	158	326	370	745	5	960	200	56	75	M48	640	M24	8		BND2264	22264	H3164	600
	300	860	260	90	316	336	150	266	311	133	123	266	295	590	4	730	160	42	52	M36	530	M16	8		BND3064	23064	H3064	250
	300	1150	300	100	320	340	210	359	412	186	161	372	350	700	4	940	180	42	52	M36	590	M24	8		BND3164	23164	H3164	500
	300	1150	360	115	320	340	238	391	439	192	187	384	370	745	5	960	200	56	75	M48	640	M24	8		BND3264	23264	H3264	665

\*Ejemplo de pedido: BND3040KBF (ver también página 623)  
Rodamiento 23040ESK.TVPB (ver tabla de rodamientos)  
Manguito de montaje H3040 (ver tabla de dimensiones)

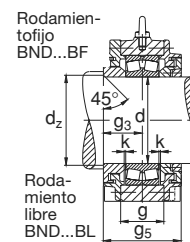


Ver páginas 663 y 664 para la sección de los soportes BND con rodamientos con agujero cilíndrico.

Para rodamientos con agujero cilíndrico (obtención de laberinto)

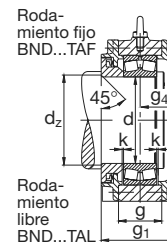


Ejecución A

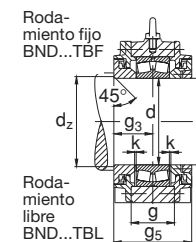


Ejecución B

Soportes · Rodamientos · Accesorios  
Para rodamientos con agujero cónico (obtención Taconite)



Ejecución A



Ejecución B

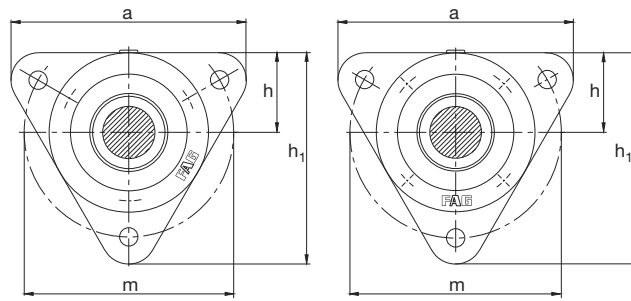
Eje	Dimensiones															Soporte*)		Roda	Manguito de*)	Peso								
	d	d <sub>1</sub>	a	b	c	d <sub>2</sub> min	d <sub>2</sub> min	g	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	g <sub>4</sub> min	g <sub>5</sub>	h	h <sub>1</sub>	k	m	n	u		v	s	t	s <sub>2</sub>	s <sub>2</sub> Cantidad	FAG	FAG	FAG
	mm															mm				kg								
340	320	1200	380	125	344	364	201	375	430	187,5	176	375	390	790	5	990	200	64	85	M56	680	M30	8		BND2268	22268	H3168	635
	320	900	270	95	340	360	160	276	311	133	132	266	315	630	5	770	170	42	52	M36	565	M20	8		BND3068	23068	H3068	300
	320	1150	360	115	340	360	220	373	421	183	178	366	370	745	5	960	200	56	75	M48	640	M24	8		BND3168	23168	H3168	520
	320	1200	380	125	344	364	260	434	489	217	205	434	390	790	5	990	200	64	85	M56	680	M30	8		BND3268	23264	H3268	755
360	340	1280	400	130	364	384	205	375	435	185	178	370	410	820	5	1040	210	72	90	M64	710	M30	8		BND2272	22272	H3172	690
	340	960	280	100	360	380	170	290	325	140	138	280	330	660	5	820	180	42	52	M36	590	M20	8		BND3072	23072	H3072	330
	340	1200	370	115	360	380	225	400	450	200	188	400	380	760	4	1000	200	56	75	M48	650	M24	8		BND3172	23172	H3172	600
	340	1280	400	130	364	384	267	437	497	216	209	432	410	820	5	1040	210	72	90	M64	710	M30	8		BND3272	23272	H3272	950
380	360	1350	405	135	384	404	230	433	470	203	218	406	425	865	5	1100	225	72	90	M64	745	M30	8		BND2276	22276	H3176	900
	360	1000	300	105	380	400	160	294	329	142	141	284	340	680	7	840	190	56	75	M48	610	M20	8		BND3076	23076	H3076	360
	360	1200	380	125	380	400	230	404	459	202	190	404	390	790	5	1000	200	64	85	M56	680	M30	8		BND3176	23176	H3176	720
	360	1350	405	135	384	404	295	489	529	232	244	464	425	860	5	1100	225	72	90	M64	745	M30	8		BND3276	23276	H3276	1100
400	380	1430	450	145	404	424	229	433	498	216,5	202	433	450	900	5	1160	240	72	90	M64	790	M30	8		BND2280	22280	H3180	940
	380	1060	320	110	400	420	175	310	355	150	145	300	360	720	7	900	200	56	75	M48	650	M20	8		BND3080	23080	H3080	400
	380	1280	400	130	404	424	235	405	465	200	193	400	410	820	5	1040	210	72	90	M64	710	M30	8		BND3180	23180	H3180	750
	380	1430	450	145	404	424	300	504	569	252	237	504	450	900	5	1160	240	72	90	M64	790	M30	8		BND3280	23280	H3280	1205
420	400	1500	470	150	430	450	238	433	498	216,5	202	433	470	950	5	1220	255	72	90	M64	835	M30	8		BND2284	22284	H3184	1055
	400	1100	340	115	420	440	180	310	350	150	149	300	375	755	7	940	210	56	75	M48	670	M20	8		BND3084	23084	H3084	435
	400	1350	420	135	424	444	260	440	510	210	215	420	450	900	7	1100	210	64	85	M56	760	M30	8		BND3184	23184	H3184	950
	400	1500	470	150	430	450	315	510	575	255	240	510	470	950	5	1220	255	72	90	M64	835	M30	8		BND3284	23284	H3284	1310

\*Ejemplo de pedido: BND3076KTBL (ver también página 607)  
Rodamiento 23076BK.MB (ver tabla de rodamientos)  
Manguito de montaje H3076HG (ver tabla de dimensiones)

# Soportes-brida FAG

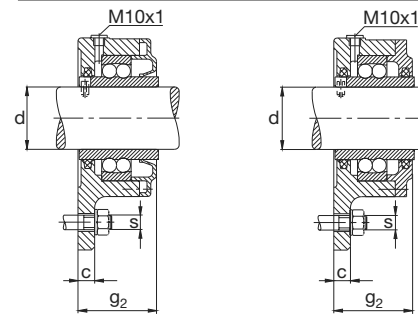
Serie F112

para rodamientos oscilantes de bolas con aro interior ancho



Ejecución F11204...F11206

Ejecución F11207...F11210



Ejecución F11204...F11208

Ejecución F11209 und F11210

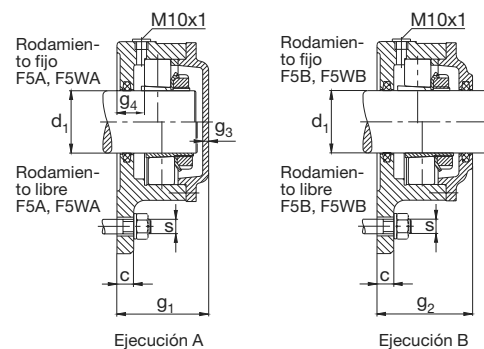
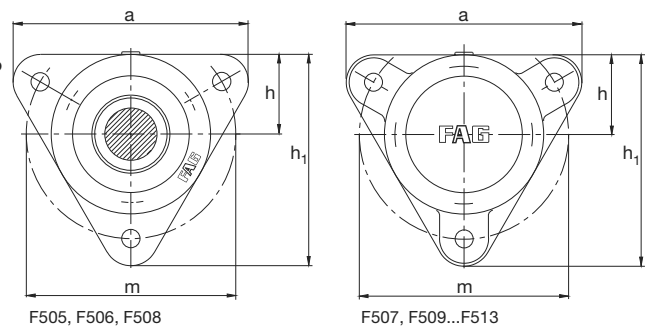
Eje d	Dimensiones										Soporte FAG	Rodamiento FAG	Accesorios		Peso ≈ Soporte kg
	a	c	g <sub>2</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	s	Tira de fieltro a x b x l	Piezas mm	FAG			Cantidad		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	in	mm						
20	105	10	42	35	92	90	M10	3/8	5x4x108	1	F11204	11204TV	DK.F11204	1	0,9
25	110	10	46	38	100	96	M10	3/8	5x4x120	1	F11205	11205TV	DK.F11205	1	1,1
30	130	12	49	44	117	116	M10	3/8	5x4x145	1	F11206	11206TV	DK.F11206	1	1,5
35	145	12	54	48,5	129,5	130	M12	1/2	5x4x165	1	F11207	11207TV	DK.F11207	1	1,9
40	160	12	60	54	143	140	M12	1/2	5x4x185	1	F11208	11208TV	DK.F11208	1	2,3
45	180	15	62,5	60	160	160	M12	1/2	5x4x197	2	F11209	11209TV			3,3
50	180	15	62,5	60	160	160	M12	1/2	5x4x213	2	F11210	11210TV			3,6





# Soporte-brida FAG

serie F5  
para rodamientos con agujero cónico  
y manguito de montaje

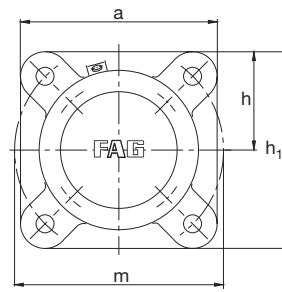


Eje	Dimensiones											Tiras de fieltro a x b x l	Soporte FAG	Rodamiento FAG	Manguito de montaje FAG	Anillo de fijación FAG	Cantidad	Peso ≈ Soporte kg			
	d <sub>1</sub>	a	c	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	g <sub>4</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	s								mm	in	mm
20	110	10	50			4	16	38	100	96	M10	3/8	5x4x90	1	F505A	1205K.TV.C3	20205K.T.C3	H205	FE52/2	1	1,2
	110	10			55		16	38	100	96	M10	3/8	5x4x90	2	F505B	1205K.TV.C3	20205K.T.C3	H205	FE52/2	1	1,2
	110	10	50			4	14,5	38	100	96	M10	3/8	5x4x90	1	F505WA	2205K.TV.C3	22205EK	H305	FE52/2	1	1,2
	110	10			55		14,5	38	100	96	M10	3/8	5x4x90	2	F505WB	2205K.TV.C3	22205EK	H305	FE52/2	1	1,2
25	130	12	55			4	18	44	117	116	M10	3/8	6x5x115	1	F506A	1206K.TV.C3	20206K.T.C3	H206	FE62/2	1	1,6
	130	12			57		18	44	117	116	M10	3/8	6x5x115	2	F506B	1206K.TV.C3	20206K.T.C3	H206	FE62/2	1	1,6
	130	12	55			4	16	44	117	116	M10	3/8	6x5x115	1	F506WA	2206K.TV.C3	22206EK	H306	FE62/2	1	1,6
	130	12			57		16	44	117	116	M10	3/8	6x5x115	2	F506WB	2206K.TV.C3	22206EK	H306	FE62/2	1	1,6
30	145	12	57			5	17	48,5	130	130	M12	1/2	6x5x130	1	F507A	1207K.TV.C3	20207K.T.C3	H207	FE72/2	1	2
	145	12			60		17	48,5	130	130	M12	1/2	6x5x130	2	F507B	1207K.TV.C3	20207K.T.C3	H207	FE72/2	1	2
	145	12	57			5	17	48,5	130	130	M12	1/2	6x5x130	1	F507WA	2207K.TV.C3	22207EK	H307	FE72/2	1	2
	145	12			66		17	48,5	130	130	M12	1/2	6x5x130	2	F507WB	2207K.TV.C3	22207EK	H307	FE72/2	1	2
35	160	12	65			5	22	54	143	140	M12	1/2	6x5x145	1	F508A	1208K.TV.C3	20208K.T.C3	H208	FE80/2	1	2,5
	160	12			66		22	54	143	140	M12	1/2	6x5x145	2	F508B	1208K.TV.C3	20208K.T.C3	H208	FE80/2	1	2,5
	160	12	65			5	22	54	143	140	M12	1/2	6x5x145	1	F508WA	2208K.TV.C3	22208EK	H308	FE80/2	1	2,5
	160	12			71		22	54	143	140	M12	1/2	6x5x145	2	F508WB	2208K.TV.C3	22208EK	H308	FE80/2	1	2,5
40	180	15	65			5	22	60	160	160	M12	1/2	6x5x160	1	F509A	1209K.TV.C3	20209K.T.C3	H209	FE85/2	1	3,6
	180	15			70		22	60	160	160	M12	1/2	6x5x160	2	F509B	1209K.TV.C3	20209K.T.C3	H209	FE85/2	1	3,6
	180	15	65			5	22	60	160	160	M12	1/2	6x5x160	1	F509WA	2209K.TV.C3	22209EK	H309	FE85/2	1	3,6
	180	15			74		22	60	160	160	M12	1/2	6x5x160	2	F509WB	2209K.TV.C3	22209EK	H309	FE85/2	1	3,6
45	180	15	65			5	20	60	160	160	M12	1/2	6x5x175	1	F510A	1210K.TV.C3	20210K.T.C3	H210	FE90/2	1	3,8
	180	15			70		20	60	160	160	M12	1/2	6x5x175	2	F510B	1210K.TV.C3	20210K.T.C3	H210	FE90/2	1	3,8
	180	15	65			5	23	60	160	160	M12	1/2	6x5x175	1	F510WA	2210K.TV.C3	22210EK	H310	FE90/2	1	3,8
	180	15			76		23	60	160	160	M12	1/2	6x5x175	2	F510WB	2210K.TV.C3	22210EK	H310	FE90/2	1	3,8
50	190	16	71			6	23	65	170	170	M12	1/2	8x6,5x200	1	F511A	1211K.TV.C3	20211K.T.C3	H211	FE100/2	1	4,1
	190	16			76		23	65	170	170	M12	1/2	8x6,5x200	2	F511B	1211K.TV.C3	20211K.T.C3	H211	FE100/2	1	4,1
	190	16	71			6	25	65	170	170	M12	1/2	8x6,5x200	1	F511WA	2211K.TV.C3	22211EK	H311	FE100/2	1	4,1
	190	16			82		25	65	170	170	M12	1/2	8x6,5x200	2	F511WB	2211K.TV.C3	22211EK	H311	FE100/2	1	4,1
55	206	16	73			6	24	70	185	180	M12	1/2	8x6,5x215	1	F512A	1212K.TV.C3	20212K.T.C3	H212	FE110/2	1	4,6
	206	16			78		24	70	185	180	M12	1/2	8x6,5x215	2	F512B	1212K.TV.C3	20212K.T.C3	H212	FE110/2	1	4,6
	206	16	73			6	24	70	185	180	M12	1/2	8x6,5x215	1	F512WA	2212K.TV.C3	22212EK	H312	FE110/2	1	4,6
	206	16			84		24	70	185	180	M12	1/2	8x6,5x215	2	F512WB	2212K.TV.C3	22212EK	H312	FE110/2	1	4,6
60	219	16	75			6	24	75	198	190	M12	1/2	8x6,5x230	1	F513A	1213K.TV.C3	20213K.T.C3	H213	FE120/2	1	5,4
	219	16			79		24	75	198	190	M12	1/2	8x6,5x230	2	F513B	1213K.TV.C3	20213K.T.C3	H213	FE120/2	1	5,4
	219	16	75			6	24	75	198	190	M12	1/2	8x6,5x230	1	F513WA	2213K.TV.C3	22213EK	H313	FE120/2	1	5,4
	219	16			87		24	75	198	190	M12	1/2	8x6,5x230	2	F513WB	2213K.TV.C3	22213EK	H313	FE120/2	1	5,4

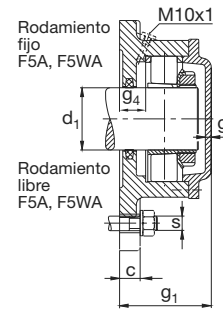
# Soportes-brida FAG

Serie F5

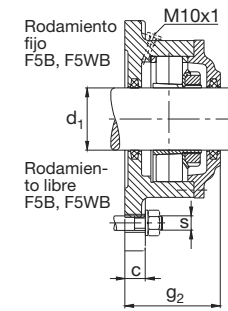
para rodamientos con agujero cónico y manguito de montaje



F515...F522



Ejecución A

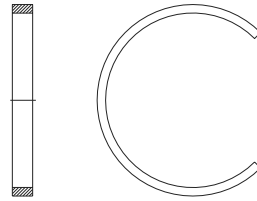


Ejecución B

Eje d <sub>1</sub>	Dimensiones												Tiras de fieltro a x b x l	Soporte FAG	Rodamiento FAG	Manguito de montaje FAG	Anillo de fijación FAG	Cantidad	Peso ≈ Soporte kg	
	a	c	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	g <sub>4</sub>	h	h <sub>1</sub>	m	s	mm	in								mm
65	190	25	97		6	30	95	190	215	M16	5/8	8x6,5x245	1	F515A	1215K.TV.C3	20215K.T.C3	H215	FRM130/8	2	9,5
	190	25	97		6	30	95	190	215	M16	5/8	8x6,5x245	1	F515A	2215EK	22215EK	H315	FRM130/10	1	9,5
	190	25		104		30	95	190	215	M16	5/8	8x6,5x245	2	F515B	1215K.TV.C3	20215K.T.C3	H215	FRM130/8	2	9,5
	190	25		104		30	95	190	215	M16	5/8	8x6,5x245	2	F515B	2215EK	22215EK	H315	FRM130/10	1	9,5
70	196	25	101		6	32	98	196	215	M16	5/8	9x7,5x270	1	F516A	1216K.TV.C3	20216K.T.C3	H216	FRM140/8,5	2	10
	196	25	101		6	32	98	196	215	M16	5/8	9x7,5x270	1	F516A	2216EK	22216EK	H316	FRM140/10	1	10
	196	25		110		32	98	196	215	M16	5/8	9x7,5x270	2	F516B	1216K.TV.C3	20216K.T.C3	H216	FRM140/8,5	2	10
	196	25		110		32	98	196	215	M16	5/8	9x7,5x270	2	F516B	2216EK	22216EK	H316	FRM140/10	1	10
75	210	25	106		7	31	105	210	240	M16	5/8	9x7,5x285	1	F517A	1217K.TV.C3	20217K.MB.C3	H217	FRM150/9	2	12
	210	25	106		7	31	105	210	240	M16	5/8	9x7,5x285	1	F517A	2217EK	22217EK	H317	FRM150/10	1	12
	210	25		114		31	105	210	240	M16	5/8	9x7,5x285	2	F517B	1217K.TV.C3	20217K.MB.C3	H217	FRM150/9	2	12
	210	25		114		31	105	210	240	M16	5/8	9x7,5x285	2	F517B	2217EK	22217EK	H317	FRM150/10	1	12
80	210	25	110		7	29	105	210	240	M16	5/8	9x7,5x300	1	F518A	1218K.TV.C3	20218K.MB.C3	H218	FRM160/10	2	13
	210	25	110		7	29	105	210	240	M16	5/8	9x7,5x300	1	F518A	2218EK	22218EK	H318	FRM160/10	1	13
	210	25		118		29	105	210	240	M16	5/8	9x7,5x300	2	F518B	1218K.TV.C3	20218K.MB.C3	H218	FRM160/10	2	13
	210	25		118		29	105	210	240	M16	5/8	9x7,5x300	2	F518B	2218EK	22218EK	H318	FRM160/10	1	13
90	250	30	119		8	29	125	250	280	M20	3/4	10x8,5x335	1	F520A	1220K.M.C3	20220K.MB.C3	H220	FRM180/10 + FRM180/12	1 + 1	18
	250	30	119		8	29	125	250	280	M20	3/4	10x8,5x335	1	F520A	2220EK	22220EK	H320	FRM180/10	1	18
	250	30		127		29	125	250	280	M20	3/4	10x8,5x335	2	F520B	1220K.M.C3	20220K.MB.C3	H220	FRM180/10 + FRM180/12	1 + 1	18
	250	30		127		29	125	250	280	M20	3/4	10x8,5x335	2	F520B	2220EK	22220EK	H320	FRM180/10	1	18
100	270	30	128		8	30	135	270	310	M20	3/4	12x10x375	1	F522A	1222K.M.C3	20222K.MB.C3	H222	FRM200/13,5	2	22
	270	30		137		30	135	270	310	M20	3/4	12x10x375	2	F522B	1222K.M.C3	20222K.MB.C3	H222	FRM200/13,5	2	22
	270	30	128		8	30	135	270	310	M20	3/4	12x10x375	1	F522WA	2222EK	22222EK	H322	FRM200/10	1	22
	270	30		137		30	135	270	310	M20	3/4	12x10x375	2	F522WB	2222EK	22222EK	H322	FRM200/10	1	22

# Anillos de fijación FAG

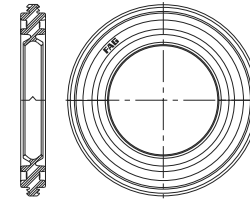
Serie FRM



Denominación abreviada	Peso ≈	Denominación abreviada	Peso ≈	Denominación abreviada	Peso ≈
Anillo de fijación		Anillo de fijación		Anillo de fijación	
<b>FAG</b>	<b>kg</b>	<b>FAG</b>	<b>kg</b>	<b>FAG</b>	<b>kg</b>
FRM52/4,5	0,01	FRM140/5	0,031	FRM225/10	0,1
FRM52/6	0,014	FRM140/8,5	0,052		
		FRM140/10	0,061	FRM230/5	0,052
FRM62/3	0,008	FRM140/12,5	0,076	FRM230/13	0,135
FRM62/5	0,014	FRM140/16	0,097	FRM230/25	0,262
FRM62/6,5	0,018				
FRM62/7	0,02	FRM150/5	0,033	FRM240/5	0,055
		FRM150/9	0,06	FRM240/10	0,11
FRM72/3	0,008	FRM150/10	0,066	FRM240/20	0,22
FRM72/5	0,014	FRM150/12,5	0,082		
FRM72/7	0,019	FRM150/13	0,085	FRM250/5	0,057
FRM72/8	0,022	FRM150/16,5	0,108	FRM250/15	0,171
				FRM250/28	0,32
FRM80/4	0,012	FRM160/5	0,035		
FRM80/8	0,024	FRM160/6,3	0,044	FRM260/5	0,06
FRM80/9	0,027	FRM160/10	0,07	FRM260/10	0,12
FRM80/10,5	0,038	FRM160/12,5	0,089	FRM260/20,5	0,25
		FRM160/14	0,102		
FRM85/4	0,038	FRM160/17,5	0,123	FRM270/5	0,064
FRM85/6	0,022			FRM270/16,5	0,21
		FRM170/5	0,038	FRM270/30,5	0,39
FRM90/4	0,015	FRM170/12,5	0,093		
FRM90/9	0,034	FRM170/14,5	0,109	FRM280/5	0,069
FRM90/10,5	0,04	FRM170/18	0,135	FRM280/10	0,138
				FRM280/22,5	0,31
FRM100/4	0,017	FRM180/4,85	0,038		
FRM100/9,5	0,041	FRM180/5	0,039	FRM290/5	0,075
FRM100/11,5	0,049	FRM180/10	0,079	FRM290/10	0,15
		FRM180/12	0,098	FRM290/17	0,255
FRM110/4	0,019	FRM180/14,5	0,111	FRM290/33	0,495
FRM110/10	0,05	FRM180/18	0,146		
FRM110/10,5	0,052			FRM300/5	0,081
FRM110/13	0,063	FRM190/5	0,043	FRM300/10	0,161
		FRM190/15,5	0,134	FRM300/25	0,403
FRM120/4	0,024				
FRM120/10	0,054	FRM200/5,1	0,045	FRM310/10	0,173
FRM120/11	0,059	FRM200/6,5	0,057		
FRM120/14	0,075	FRM200/10	0,088	FRM320/5	0,093
		FRM200/13,5	0,122	FRM320/10	0,185
FRM125/4	0,022	FRM200/17,5	0,162	FRM320/26,5	0,47
FRM125/7,5	0,04	FRM200/21	0,19		
				FRM340/5	0,105
FRM130/5	0,028	FRM210/10	0,097	FRM340/10	0,21
FRM130/8	0,045				
FRM130/10	0,057	FRM215/5	0,049		
FRM130/12,5	0,07	FRM215/6,5	0,064		
FRM130/15,5	0,087	FRM215/14	0,136		
		FRM215/19,5	0,191		
		FRM215/23	0,224		

# Anillos de obturación FAG

para soportes SNV

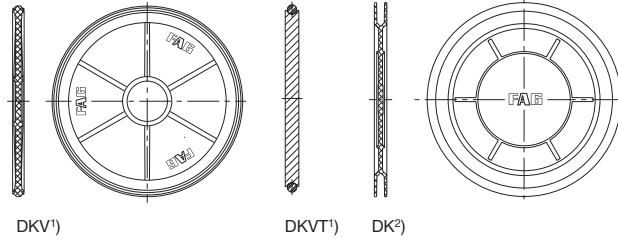


Denominación abreviada	Denominación abreviada	Denominación abreviada	Denominación abreviada
Obturator de doble labio	Obturator de doble labio	Obturator de doble labio	Obturator de doble labio
<b>FAG</b>	<b>FAG</b>	<b>FAG</b>	<b>FAG</b>
DH205	DH305	DH505	DH605
DH206	DH306	DH506	DH606
DH207	DH307	DH506.014	DH607
DH208	DH308	DH507	DH608
DH209	DH309	DH507.102	DH609
DH210	DH310	DH508	DH609.107
DH211	DH311	DH508.104	DH610
DH212	DH312	DH509	DH610.110
DH213	DH313	DH509.107	DH611
DH214	DH315	DH510	DH612
DH215	DH316	DH511	DH613
DH216	DH317	DH512	DH613.203
DH217	DH318	DH513	DH615
DH218	DH319	DH513.203	DH616
DH219	DH320	DH515	DH617
DH220	DH326	DH515.207	DH619
DH222	DH328	DH516	DH620
DH224	DH330	DH517	
DH226	DH332	DH518	
DH228		DH518.304	
DH230		DH519	
DH232		DH520	
		DH522	
		DH522.314	
		DH524	
		DH526	
		DH528	
		DH530	
		DH532	

## Tapas FAG

Serie DKV y DKVT para soportes SNV

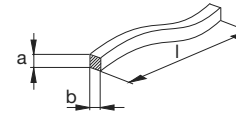
Serie DK para soportes S30K



Denominación abreviada	Denominación abreviada	Denominación abreviada
Tapa	Tapa	Tapa
<b>FAG</b>	<b>FAG</b>	<b>FAG</b>
DKV052	DKVT052	DK127..135
DKV062	DKVT062	DK147..155
DKV072	DKVT072	DK156..163
DKV080	DKVT080	DK166..182
DKV085	DKVT085	DK185..197
DKV090	DKVT090	DK200..212
DKV100	DKVT100	
DKV110	DKVT110	
DKV120	DKVT120	
DKV130	DKVT130	
DKV140	DKVT140	
DKV150	DKVT150	
DKV160	DKVT160	
DKV170	DKVT170	
DKV180	DKVT180	
DKV200	DKVT200	
DKV215	DKVT215	
DKV230	DKVT230	
DKV250	DKVT250	
DKV270	DKVT270	
DKV290	DKVT290	

## Tiras de fieltro FAG

Serie FJST



Las tiras de fieltro tienen una longitud de 1000 mm.  
Es necesario cortarlas a la longitud necesaria y sumergirlas en aceite antes del montaje.  
Dureza del fieltro según DIN 61 200: F2.

Denominación abreviada	Dimensiones		
Tira de fieltro	a	b	l
<b>FAG</b>	mm		
FJST5x4x1000	5	4	1000
FJST6x5x1000	6	5	1000
FJST8x6,5x1000	8	6,5	1000
FJST9x7,5x1000	9	7,5	1000
FJST10x8,5x1000	10	8,5	1000
FJST12x10x1000	12	10	1000
FJST14x11x1000	14	11	1000
FJST16x12x1000	16	12	1000

## Grasas para rodamientos Arcanol



## Grasas para rodamientos Arcanol

### Grasas para rodamientos Arcanol

De entre una gran variedad de lubricantes FAG desarrolló el programa de grasas para rodamientos Arcanol. Ellas ofrecen muy buenas condiciones para un comportamiento favorable de rodadura, una larga vida de servicio y una gran seguridad en servicio del rodamiento.

FAG aplicó métodos y sistemas de ensayo modernos para determinar el campo de aplicación para las grasas Arcanol para todo tipo de rodamientos y bajo las condiciones de servicio más variadas.

Con once grasas para rodamientos pueden satisfacerse de forma óptima casi todos los campos de aplicación. Las tablas de las páginas 680 y 681 contienen los datos físico-químicos de estas grasas así como indicaciones sobre campos de aplicación.

Para la lubricación con grasa, FAG suministra la prensa de émbolo 139450 con el tubo blindado 139451 correspondiente.

### Envases

Las grasas para rodamientos Arcanol de FAG pueden adquirirse en tubos, cartuchos, botes, cubos y bidones. La tabla siguiente indica qué grasas pueden adquirirse en los diversos envases.

### Ejemplos de pedido

Grasa Arcanol	70GR.TUBE.L79V
Grasa Arcanol	400GR.KART.L71V
Grasa Arcanol	1KG.DOSE.L135V
Grasa Arcanol	5KG.EIMER.L12V
Grasa Arcanol	175KG.FASS.L78V
Prensa de émbolo	139450
Tubo blindado	139451

▼ Capacidad de los envases para las grasas para rodamientos Arcanol

Denominación abreviada	Tubo	Cartucho	Bote	Cubo	Bidón			
FAG	70 g	250 g	400 g	1 kg	5 kg	10 kg	175 kg	180 kg
L12V				•	•			•
L71V			•	•	•	•	•	
L74V		•		•				
L78V		•	•	•	•	•	•	
L79V	•			•				
L135V			•	•	•			•
L166V			•		•			•
L186V			•		•	•		•
L195V					•			•
L215V			•		•			
L223V					•			•

# Grasas para rodamientos Arcanol

Propiedades físico-químicas · Indicaciones sobre los campos de aplicación

▼ Grasas para rodamientos Arcanol · Propiedades físico-químicas · Indicaciones sobre los campos de aplicación					Características principales	Ejemplos de aplicación	Cantidades
Denominación*)	Espesante	Viscosidad del aceite básico a 40 °	Consistencia	Temperaturas			
FAG		mm <sup>2</sup> /s	Clase NLGI	°C			
<b>Arcanol L78V</b>	Jabón de litio	ISO VG 100	2	-30...+140	Grasa estándar para rodamientos ø D ≤ 62 mm	Motores eléctricos pequeños, máquinas agrícolas y de construcción, aparatos electrodomésticos	250 g, 400 g, 1 kg, 5 kg, 10 kg, 175 kg
<b>Arcanol L71V</b>	Jabón de litio	ISO VG 100	3	-30...+140	Grasa estándar para rodamientos ø D > 62 mm	Motores eléctricos grandes, rodamientos de ruedas para turismos, ventiladores	400 g, 1 kg, 5 kg, 10 kg, 175 kg
<b>Arcanol L135V</b>	Jabón de litio con aditivos EP	85	2	-40...+150	Grasa especial para elevadas velocidades, cargas elevadas y altas temperaturas	Laminadores, máquinas de construcción, turismos, vehículos sobre carriles, husillos de hilatura y husillos rectificadores	400 g, 1 kg, 5 kg, 180 kg
<b>Arcanol L186V</b>	Jabón de litio con aditivos EP	ISO VG 460	2	-20...+140	Grasa especial para velocidades medias máximas cargas y temperaturas medias	Máquinas de explotación a cielo abierto, altamente solicitadas, máquinas de construcción máquinas con movimientos vibratorios	400 g, 5 kg, 10 kg, 180 kg
<b>Arcanol L223V</b>	Jabón de litio con aditivos EP	ISO VG 1000	2	-20...+140	Grasa especial para bajas velocidades y máximas cargas	Máquinas de explotación a cielo abierto, altamente solicitadas, máquinas de construcción preferentemente bajo solicitaciones por golpes y rodamientos grandes	5 kg, 180 kg
<b>Arcanol L74V</b>	Jabón especial	ISO VG 22	2	-40...+100	Grasa especial para altas velocidades y bajas temperaturas	Máquinas-herramienta apoyos de husillos apoyos para instrumentos	250 g, 1 kg
<b>Arcanol L12V</b>	Poliurea/Calcio	130	2	-40...+160	Grasa especial para altas temperaturas	Embragues máquinas eléctricas (motores, generadores)	1 kg, 5 kg, 180 kg
<b>Arcanol L79V</b>	PTFE	400	2	-40...+260	Grasa especial para máximas temperaturas (sírvanse observar los avisos de seguridad en la Pág. 86) ambiente químico agresivo	Rodillos para hornos pernos de émbolo en compresores vagones de hornos instalaciones químicas	70 g, 1 kg
<b>Arcanol L166V</b>	Jabón de litio con aditivos EP	170	3	-30...+150	Grasa especial para alta temperatura, gran carga y movimientos vibratorios	Mecanismo de ajuste en los rotores de aerogeneradores, maquinaria de embalaje	400 g, 5 kg, 180 kg
<b>Arcanol L195V</b>	Poliurea con aditivos EP	ISO VG 460	2	-35...+180	Grasa especial para elevadas temperaturas elevadas cargas	Coladas continuas	5 g, 180 kg
<b>Arcanol L215V</b>	Jabón de litio/calcio con aditivos EP	ISO VG 220	2	-20...+140	Grasa especial para alta carga, amplio rango de velocidades gran humedad	Rodamientos de laminadores ferrocarriles	400 g, 5 kg

\*) Ejemplos de pedido, ver pág. 679

# Embalajes FAG

K



Caja plegable

En los embalajes originales de FAG se adaptaron bien los factores como contenido, dimensiones y pesos a los deseos del cliente, sobre todo para asegurar un manejo fácil. Los medios usados son compatibles con el medio ambiente o reciclables según el “Decreto sobre la evitación de residuos de embalaje” del 12.06.91.

Para el embalaje original se ofrecen las siguientes unidades:

## Embalaje pequeño “K”

Contenido: 1 unidad

Los rodamientos envuelto en plástico y guardado en una caja plegable.

Este embalaje pequeño mayoritariamente se utiliza para satisfacer las necesidades del repuesto o para el comercio.

## Embalaje normal “N”

Contenido: 1, 5, 10 unidades

(si se trata de accesorios pueden suministrarse otras cantidades)

Rodamientos en caja plegable o caja con tapa, rodamientos con un diámetro  $D > 360$  mm o un peso  $> 30$  kg embalados individualmente en cajas de maderas.

Al tratarse de un embalaje normal que consta de varias unidades, todos los rodamientos, salvo pocas excepciones, están empaquetados individualmente, es decir, las piezas pueden sacarse por separado sin perjudicar la protección de las demás piezas.

El embalaje normal mayoritariamente sirve para las necesidades del repuesto o para el comercio.

N



Caja plegable



Caja con tapa



Caja de madera

# Embalajes FAG

## Embalaje grande “M”

Contenido: 5, 10, 15, 25, 50, 100 unidades

Los rodamientos apilados en rollos de 5 o 10 se guardan en cajas con tapas.

El embalaje grande mayoritariamente sirve para cubrir las necesidades pequeñas y medias. Una vez empezado un rollo debe ser utilizado inmediatamente.

## Embalaje industrial “G”

Contenido: según las dimensiones del producto

La caja de cartón ondulado está forrada de un folio de plástico. Los rodamientos o piezas se meten sin envoltura individual para evitar residuos innecesarios.

El embalaje industrial sobre todo sirve para la clientela con grandes necesidades. Una vez empezadas las unidades de embalaje deben utilizarse inmediatamente.

M



Rollos de 5 o 10 en caja con tapa

G



Rodamientos embalados de forma suelta en una caja de cartón ondulado



# Embalajes FAG

## Embalaje con bases de madera “H”

Contenido: según las dimensiones del producto

La unidad de embalaje “H” es un embalaje reutilizable. Consta de uno o dos marcos de madera plegables, un palet de madera reutilizable y una tapa con las dimensiones 600 x 800 mm. El recipiente está forrado de un folio de plástico en que se guardan los rodamientos sin embalarlos adicionalmente. Los rodamientos pueden sacarse fácilmente. Los marcos de madera plegables permiten un transporte al destino sin necesitar mucho espacio.

Las bases “H” sobre todo están destinadas para consumidores al por mayor. Una vez empezada una unidad de embalaje, debe utilizarse inmediatamente.

## Embalaje especial “S”

Los embalajes especiales se fabrican según las necesidades del cliente y se suministran bajo facturación de costos adicionales.

## Embalaje de los cuerpos rodantes FAG

Se diferencia entre:

Embalaje pequeño K

Embalaje normal N

Embalaje grande M

Las bolas con las clases de tolerancia G5 hasta G500 se suministran en las unidades de embalaje K, N y M. El contenido de los embalajes depende de las dimensiones de los cuerpos rodantes (ver lista de precios).

Las bolas con las clases de tolerancia G600 (KIKU) y las bolas con las clases de tolerancia G700 (KIKU) con un diámetro hasta 8 mm se suministran de acuerdo con el peso en las unidades de embalaje K y N.

Embalaje pequeño K = 1 kg

Embalaje normal N = 12 kg

Las bolas con las clases de tolerancia G700 (KIKU) con un diámetro mayor que 8 mm se suministran de acuerdo con el peso en la unidad de embalaje H.

H = 100 kg

H



Embalaje con marcos de madera

K, N y M



Unidades de embalaje para cuerpos rodantes

## Programa de servicios FAG

### Servicio para mayor seguridad operativa. El programa de servicios FAG alrededor del rodamiento.

Bajo el lema "Servicio para mayor seguridad operativa" FAG ofrece todo un paquete de aparatos y prestaciones de servicio. La gama va desde los aparatos de medición y de montaje, programas asistidos por ordenador hasta el diagnóstico de rodamientos con ayuda de aparatos modernos y métodos sofisticados. El cliente decide si va a comprar solamente los productos de calidad o bien la prestación de servicio entera.

### Montaje, mantenimiento y diagnóstico

Si el cliente lo desea, los montadores experimentados de FAG se encargan de montar los rodamientos de todo tipo, de llevar a cabo el control de aceptación de las piezas anexas (ejes y soportes), de buscar eventuales errores cuando los rodamientos no giran debidamente, de mantener e inspeccionar los rodamientos, de desmontar los rodamientos de todo tipo, de entrenar al personal de

montaje así como de dar consejos para racionalizar los procesos de montaje. Además, los montadores ayudan a elegir las herramientas adecuadas y dan una demostración de los aparatos y métodos.

Un mantenimiento y un control esmerados de los rodamientos garantizan una vida larga de los rodamientos. Resulta muy económico un mantenimiento en función del estado del rodamiento; la condición previa para ello es el reconocimiento prematuro de posibles daños en el rodamiento y la reparación. Por ejemplo con ayuda del "Rolling Bearing Analyser" los técnicos de servicio de FAG analizan las vibraciones del rodamiento y evalúan "in situ" las mediciones a través de un programa pericial. Así se evita un paro innecesario de la máquina.

El personal de FAG da informaciones amplias. En un diálogo con el usuario muchas veces se consiguen soluciones que sirven para aumentar el rendimiento de la máquina o prolongar los intervalos de mantenimiento. Esto requiere una cooperación estrecha entre usuario y el personal de FAG

Medición del agujero del soporte con un micrómetro de interiores



Montaje hidráulico de una unidad de rodamientos para ruedas TAROL sobre la mangueta



# Programa de servicios FAG

Diagnóstico de rodamientos con el "Rolling Bearing Analyser" un servicio FAG



# Programa de servicios FAG

## Aparatos de montaje, medición y diagnóstico

Para el montaje y desmontaje de rodamientos FAG ofrece un programa completo de herramientas de calidad. Para métodos mecánicos por ejemplo ofrecemos llaves de gancho, extractores universales o tuercas hidráulicas. Para métodos térmicos se ofrecen los aparatos de calentamiento por inducción, las placas de calentamiento o los aros

de calentamiento. Para los métodos hidráulicos están a disposición los inyectores de aceite, los juegos de bombas manual o las bombas de alta presión. El uso de medios auxiliares apropiados para el montaje así como la limpieza y el esmero en el lugar de montaje son condiciones previas para una larga vida en servicio de los rodamientos.

Método mecánico: Juego de herramientas de montaje FAG 172013



Método hidráulico: por ejemplo juego de bomba manual FAG PUMPE1000.4L



Método térmico: Aparato de calentamiento por inducción FAG AWG8



# Programa de servicios FAG

Aparato para la medición de temperaturas FAG 175830



Para controlar el asiento del rodamiento, para ajustar el juego radial, para vigilar la temperatura durante el montaje y en servicio, para medir la velocidad de giro, para analizar los ruidos del rodamiento etc. FAG ha compuesto un programa de aparatos de medición que está perfectamente adaptado a las necesidades del trabajo cotidiano.

A tales fines, se ofrecen galgas de espesores, anillos-calibre cónicos, aparatos de medición del círculo tangente, aparatos para la medición de temperaturas, medidores de la velocidad de giro y aparatos de análisis de ruido, etc.

## Sistemas de diagnóstico

FAG ofrece aparatos de diagnóstico para que cada usuario de una máquina pueda aprovechar el mismo las ventajas económicas del mantenimiento en función del estado del rodamiento.

El FAG **Detector** se utiliza en apoyos sencillos. Sus diferentes modos el "Rolling Bearing Condition" y "Vibration" pueden detectar el estado del rodamiento o de la máquina.

Tacómetro digital portátil FAG 172025



FAG Detector



## Programa de servicios FAG

El confort se consigue con nuestro **Bearing Analyser** sistema que combina la detección en un sistema computerizado. Este sistema detecta las señales de los rodamientos dañados de forma predictiva y de modo seguro.

FAG Bearing Analyser



El sistema de diagnóstico **VibroCheck**, utiliza la monitorización remota online, para realizar el análisis del estado de una disposición de rodamientos y de los engranajes. La conexión monitorizada remota se establece con módems vía telefónica, C net o vía satélite. Este sistema se controla con la ayuda de un PC.

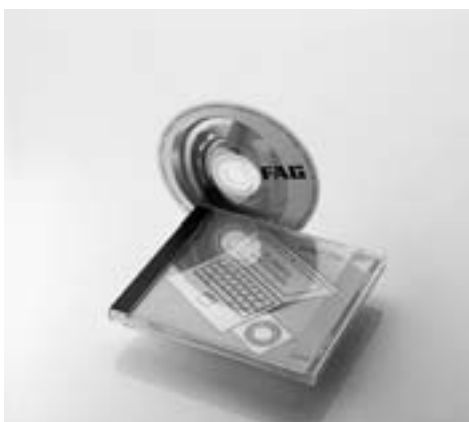
### Programas de cálculo asistidos por ordenador

Las exigencias de gran seguridad en servicio del rodamiento, se plantean ya mucho antes de pensar en su montaje. El primer paso es la selección del rodamiento.

El catálogo de rodamientos electrónico FAG, trabaja con WINDOWS 3.1 o superior, y está disponible en CD-ROM.

Adicionalmente, FAG ofrece una serie de programas de cálculo especiales. Estos programas funcionan en ordenadores IBM o compatibles con IBM que tengan el sistema operativo DOS.

Catálogo Electrónico de rodamientos FAG en CD-ROM



### Catálogo de rodamientos FAG en CD-ROM

En este CD-ROM podemos buscar, visualizar, seleccionar los diferentes rodamientos. Además realiza la presentación de resultados obtenidos para la vida nominal y ampliada, la velocidad térmica permisible, valores del rozamiento, temperatura de servicio y frecuencias de giro para este rodamiento.

(Bajo demanda se suministra un CD-ROM que realiza el cálculo no sólo para un rodamiento individual sino también para un eje o sistema de ejes.)

# Programa de servicios FAG

## T144, Cálculo de rodamientos en transmisiones

Este programa calcula la vida a fatiga y la seguridad estática de rodamientos en cajas de transmisiones. (Este programa se utiliza principalmente en el cálculo de cajas de cambio)

## K094, Cálculo del juego de un rodamiento

Determinación del juego (juego o precarga) de todos los rodamientos radiales convencionales (de una o doble hilera, ajustados con disposición en X o en O), montados, en condición estática, interferencia o juego de los ajustes y las tensiones en los intersticios de ajuste

## FSL, Elasticidad y rigidez de los rodamientos

Determina la elasticidad y rigidez de los rodamientos individuales o varios rodamientos dispuestos en grupos.

## K077, Flexión del eje

Determina la flexión de un eje y las fuerzas de reacción en los rodamientos en ejes elásticos arbitrariamente escalonado, con múltiples disposiciones de rodamientos estáticamente indeterminadas, cálculo de la velocidad crítica menor en flexión considerando el efecto girostático

## Formación y enseñanza, programa de aprendizaje por ordenador, videos

Un mayor conocimiento técnico ayuda a evitar daños en los rodamientos y aumentar la vida de los rodamientos. Por esta razón, FAG ha organizado formación práctica, cursos y seminarios sobre rodamientos, desde hace muchos años. Estos se imparten en las instalaciones del cliente o de los comerciantes. La formación consta de cuatro bloques: Curso básico de montaje, Seminario básico sobre rodamientos, Seminario avanzado sobre rodamientos y Seminario de mantenimiento.

FAG ha concebido un curso básico especialmente para formación profesional (armario de montaje de rodamientos). Este curso principalmente transmite al aprendiz el conocimiento necesario para la correcta selección de rodamientos, para el montaje y desmontaje correcto de los rodamientos y para el mantenimiento de rodamientos. Con el armario de montaje de rodamientos se ofrecen tres juegos de montaje diferentes para el curso básico. Con los juegos 1 y 2 el instructor puede demostrar el montaje y desmontaje en la clase y permitir que los aprendices que lo hagan también. Con el juego 3, se puede practicar el montaje de los rodamientos oscilantes de bolas en un soporte.

Formación FAG



Curso básico para la formación profesional



## Programa de servicios FAG

FAG recomienda el **Sistema de aprendizaje sobre rodamientos W.L.S.** para todos aquellos empleados del Departamento de Compras, Aprovisionamiento de Materiales, Diseño, Desarrollo y Mantenimiento y que prefieran refrescar o ampliar sus conocimientos de forma autodidáctica en el ordenador. El W.L.S. es particularmente útil para formación básica y avanzada. El programa proporciona un comprensivo conocimiento básico sobre las propiedades de varios tipos de rodamientos, el sistema de denominación de los rodamientos, el montaje de rodamientos y la eliminación de daños en los rodamientos

El programa de formación se completa con diversos videos como: “El A B C de los rodamientos”, “El montaje de rodamientos para ruedas”, etc.

### Desarrollo de colaboración con nuestros clientes

El desarrollo de colaboración entre usuarios y fabricantes de rodamientos es ideal para cumplir en la práctica las exigencias de seguridad funcional y disposiciones económicas impuestas por los clientes de maquinaria, instalaciones y aparatos. El desarrollo de una colaboración con nosotros comporta la estructuración conjunta de muchos procesos: en Ventas, Producción, Logística y Gestión de Calidad así como en la selección y desarrollo de productos y la determinación de las características de funcionamiento de los productos.

Cuanto más complejas sean las tareas, tanto más razonable resulta la colaboración. Los proyectos deben abordarse desde su inicio y aprovechar el tener las exigencias claramente definidas y determinadas desde el principio. El acuerdo mutuo sobre las exigencias es la base necesaria para maquinaria, instalaciones y aparatos funcionales y económicos.

Soluciones económicas sólo pueden conseguirse en un diálogo fructífero entre los clientes y los fabricantes de rodamientos FAG está bien preparada para este diálogo.

Sistema de aprendizaje de rodamientos FAG W.L.S.



Colaboración de desarrollo





# Programa de servicios FAG

## Investigación y desarrollo al servicio del cliente

El desarrollo de nuestros productos se orienta en las exigencias de la práctica en servicio posterior. La meta exigida se define, en el caso ideal, en común entre nuestros técnicos de Investigación y Desarrollo y los clientes. Esto es la base para obtener soluciones técnica y económicamente convincentes.

De especial importancia es el “*Simultaneous Engineering*”, es decir, el conjunto de actividades en los departamentos de Venta, Ingeniería de Aplicación, Investigación y Desarrollo, Planificación de Producción y Gestión de la Calidad.

Aparte de la investigación en el campo de la tribología, la gama de nuestras actividades de Investigación y Desarrollo incluye el análisis de materiales y de solicitaciones, el análisis de deterioros y el desarrollo de los más variados procedimientos de cálculo.

La infraestructura de nuestro centro de investigación satisface las exigencias más modernas. Todo el potencial de nuestra capacidad investigativa está también a disposición de nuestros clientes. Esto vale tanto para la Investigación como para el Servicio de Laboratorio.

Test de grasa FE8



## Selección de publicaciones especiales de FAG

- Púb. N°.
- WL00106 Sistema de aprendizaje de rodamientos W.L.S.
  - WL80100 Montaje de rodamientos
  - WL80102 Sistema hidráulico para el montaje y desmontaje de rodamientos
  - WL80103 Tuercas hidráulicas FAG
  - WL80107 Dispositivos de montaje por inducción FAG
  - WL80111 Rodamientos y su montaje – curso básico para formación profesional
  - WL80123 El rodamiento y su contorno –Oferta de entrenamiento profesional sobre el tema del rodamiento en teoría y en práctica
  - WL80134 Video FAG sobre montaje y desmontaje de rodamientos
  - WL80135 Video FAG sobre el sistema hidráulico de montaje y desmontaje de rodamientos
  - WL80137 Diagnóstico de rodamientos con el detector FAG
  - WL80141 Diagnóstico de rodamientos con el FAG Bearing Analyser
  - WL80200 Procedimientos y aparatos para el montaje y mantenimiento de rodamientos
  - WL81115 Lubricación de rodamientos
  - WL82102 Averías de los rodamientos
  - TI WL00-11 Videos sobre rodamientos FAG
  - TI WL49-41 Programas de cálculo por ordenador
  - TI WL80-9 Anillo de calentamiento de aluminio para aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos
  - TI WL80-14 Montaje y desmontaje de rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico
  - TI WL80-38 Montaje de rodamientos oscilantes de bolas con manguitos de montaje
  - TI WL80-46 Bombas manuales FAG
  - TI WL80-47 Aparatos de inducción FAG
  - TI WL80-48 Extractores mecánicos FAG

# Programas sectoriales FAG

## Rodamientos para ferrocarriles

Las exigencias que hoy en día dominan en el sector del ferrocarril, tanto en vehículos para larga distancia (locomotoras, vagones de viajeros y de mercancías) como en vehículos para ciudades y cercanías (tranvías, metros, etc.) son mayor velocidad y giro silencioso. Estas exigencias se satisfacen plenamente con los apoyos meticulosamente diseñados por FAG. Los rodamientos y soportes para juegos de ruedas, engranajes y motores de tracción están adaptados óptimamente a las exigencias de los clientes.

## Disposiciones para juegos de ruedas

En los juegos de ruedas de ferrocarriles muchas veces se montan rodamientos de rodillos cilíndricos de giro suave, poco rozamiento, apropiados para elevadas velocidades y montados en cajas de grasa especialmente diseñadas.

Para cajas rígidas, unidas al vehículo o el boggie, FAG suministra apoyos para juegos de ruedas con rodamientos oscilantes de rodillos.

Las unidades FAG TAROL de rodamientos de rodillos cónicos son apropiadas para elevadas velocidades de marcha y elevadas cargas axiales. Las unidades listas para el montaje pueden montarse en un sólo proceso. Están obturadas, lubricadas y tienen un juego axial ya ajustado. Se suministran con dimensiones métricas (zona UIC) o con dimensiones en pulgadas según la especificación AAR.

## Rodamientos para transmisiones

En las transmisiones hidrodinámicas y mecánicas, lubricadas por aceite de vehículos ferroviarios se montan prácticamente todo tipo de rodamientos radiales para el guiado de los ejes del piñón, de la rueda intermedia y de la corona.

Rodamiento FAG de rodillos cilíndricos con caja de metal ligero para trenes de cercanías



Unidad FAG de rodamientos de rodillos cónicos para coches de viajeros



# Programas sectoriales FAG

## Disposiciones para accionamientos

En accionamientos suspendidos, generalmente lubricados con grasa, se usan rodamientos de rodillos cilíndricos, rodamientos de rodamientos cónicos y rodamientos oscilantes de rodillos.

En los apoyos de ruedas grandes (cubo de la rueda dentada) se usan generalmente rodamientos de rodillos cónicos en la disposición en O, ajustados con distanciadores.

En los apoyos de los motores de tracción (ver también pág. 706) han demostrado su eficacia los rodamientos de rodillos cilíndricos y los rodamientos rígidos de bolas.

## Programa de suministro adicional

Para vehículos ferroviarios, FAG suministra también rodillos portantes y de guiado, rodamientos para aparatos auxiliares, rodamientos para juegos de ruedas con adaptador y rodamientos de bolas y de rodillos cilíndricos eléctricamente aislados en dimensiones normalizadas según DIN/ISO, grasas especiales Arcanol y herramientas de montaje.

## Selección de publicaciones especiales de FAG

Púb. N°.

WL07150	Rodamientos FAG para ferrocarriles; un programa completo de suministro
WL07153	Rodamientos FAG para juegos de ruedas de ferrocarriles · Unidades TAROL con dimensiones métricas
WL07154	Rodamientos FAG para juegos de ruedas TAROL – Montaje, mantenimiento, reparaciones.

Disposición de rodamientos de la suspensión



## Rodamientos para instalaciones siderúrgicas y de laminación

Sobre los apoyos en instalaciones siderúrgicas y de laminación actúan generalmente solicitaciones a carga muy elevadas, aunque también altas temperaturas y alto grado de suciedad. Aparte de los rodamientos normalizados se necesitan rodamientos diseñados especialmente para estas condiciones.

## Rodamientos para convertidores

Los rodamientos para convertidores han de absorber grandes cargas debidas al peso y además soportar duros golpes. Son los grandes rodamientos oscilantes de rodillos, tanto en ejecución partida como en ejecución no partida los que satisfacen estas exigencias.

## Rodamientos en instalaciones de colada continua

El brazo basculante de la torre giratoria se apoya en grandes rodamientos. Se montan bien rodamientos combinados axiales-radiales de rodillos, bien rodamientos axiales de rodillos para absorber los esfuerzos del peso y rodamientos radiales de rodillos para soportar el momento de vuelco.

En el apoyo interior de los rodillos de guiado accionados se montan rodamientos partidos de rodillos. Para proteger los rodamientos contra las elevadas temperaturas de los lingotes de desbaste y contra cascarilla y agua de refrigeración, se refrigeran los soportes con agua y se obturan con anillos

Rodamiento oscilante de rodillos, obturado, para rodillos de guiado de la colada continua



laminares y laberintos.

Para el apoyo de rodillos de guiado no accionados y los rodillos de guiado accionados del apoyo exterior se usan rodamientos no partidos.

Los rodamientos oscilantes de rodillos obturados, reducen el gasto de grasa lubricante y, con ello, el impacto medioambiental.

## Rodamientos en trenes de laminación

Para absorber las elevadas cargas radiales se eligen muchas veces rodamientos con cuatro o con dos hileras de rodillos cilíndricos, y como rodamiento axial, rodamientos rígidos de bolas, rodamientos de bolas de contacto angular, rodamientos con dos hileras de rodillos cónicos, rodamientos axiales de rodillos cónicos o rodamientos axiales oscilantes de rodillos. Si se montan rodamientos de rodillos cónicos de cuatro o de dos hileras como rodamiento radial, generalmente no es necesario un rodamiento axial adicional. También son usuales los rodamientos oscilantes de rodillos como rodamientos para trenes de laminación, si no se exige un guiado axial muy preciso o si la velocidad de giro es baja.

Los rodamientos con cuatro hileras de rodillos cónicos obturados, reducen el gasto de grasa lubricante y, con ello, el impacto medioambiental.

Los rodamientos axiales de rodillos cónicos para los husillos de presión se encargan de mantener bajos los esfuerzos de regulación, debido a su rozamiento reducido.

Rodamiento de cuatro hileras de rodillos cónicos obturado, para cilindros de trabajo



# Programas sectoriales FAG

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera así como los rodamientos de bolas de contacto angular de una o de dos hileras se montan preferentemente en trenes de alambre o de perfiles ligeros, de alta velocidad.

## Apoyos en los accionamientos de trenes de laminación

Los ejes del accionamiento de trenes pesados de laminación tienen un peso considerable. En el pasado se apoyaban normalmente en cojinetes de deslizamiento. Hoy en día se montan rodamientos especiales de rodillos cilíndricos en ejecución partida, con lo que se reduce considerablemente el gasto de grasa lubricante y el desgaste.

En los engranajes de trenes de laminación frecuentemente se montan rodamientos oscilantes de rodillos. En construcciones modernas los ejes se apoyan en rodamientos de rodillos cilíndricos de dos hileras como apoyo libre y en rodamientos de rodillos cónicos de dos hileras como apoyo fijo. Con esta construcción se obtiene un guiado radial y axial especialmente preciso de los ejes.

En los cigüeñales de los laminadores de paso de peregrino se usan muchas veces rodamientos partidos de rodillos cilíndricos en vez de cojinetes de deslizamiento.

## Rodamientos para cilindros de laminación de trenes de paso de peregrino

En los apoyos de los cilindros de trabajo de los trenes de laminación de paso de peregrino se montan rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico y con una construcción interna especial, adaptada a las condiciones específicas en estas máquinas.

## Rodillos de apoyo en trenes de laminación en frío de cilindros múltiples

Los rodamientos para los cilindros deben asegurar una elevada calidad superficial y un espesor uniforme de las bandas laminadas. Estas exigencias se satisfacen con rodamientos de rodillos cilíndricos de varias hileras o con rodamientos de rodillos cónicos en ejecución especial y diseñados como rodillos de apoyo.

Rodillo de apoyo en trenes de laminación en frío de cilindros múltiples



## Selección de publicaciones especiales de FAG

Púb. N°.

WL17114 Rodamientos obturados FAG Oscilantes de rodillos para coladas continuas

WL17200 Rodamientos FAG para aplicaciones en trenes de laminación

WL41140 Rodamientos FAG para trenes de la minación

TI no.

WL17-5 Rodamientos de rodillos cónicos de cuatro hileras, obturados, para apoyos en trenes de laminación

WL17-7 Rodamientos de rodillos cilíndricos, partidos, para el apoyo de ejes de accionamiento en trenes de laminación

WL17-8 Rodamientos rígidos de bolas en rodillos de guiado del alambre de trenes de alambre

### Rodamientos para la técnica de transmisión de potencia

Las transmisiones modernas transmiten grandes potencias en un espacio reducido. Esto requiere una esmerada selección de rodamientos extremadamente eficaces. Además de la capacidad de carga son imprescindibles un dimensionado de las partes adyacentes, una lubricación y una obturación adecuados para conseguir disposiciones seguras y económicas.

Según el tipo de transmisión y el tipo de engranajes empleados, se pueden utilizar casi todos los tipos de rodamientos. En las aplicaciones de rodamientos para transmisiones es especialmente ventajoso emplear el cálculo de vida ampliada, que tiene en cuenta la lubricación y de la limpieza.

Los ejes de entrada de transmisiones de engranajes rectos, se apoyan a menudo en rodamientos oscilantes de rodillos o de rodillos cónicos. A elevadas velocidades, son adecuadas las combinaciones de rodamientos de rodillos cilíndricos para la carga radial y rodamientos con cuatro caminos de rodadura para la carga axial. Para los ejes intermedios y de salida se eligen disposiciones flotantes con rodamientos oscilantes de rodillos.

En las transmisiones de engranajes cónicos, es ne-

cesario un estrecho guiado axial para asegurar el engrane. Para ello se usan rodamientos de rodillos cónicos o de bolas de contacto angular, ajustados axialmente.

Las elevadas fuerzas axiales del eje sinfin en transmisiones sinfin pueden transmitirse con rodamientos de rodillos cónicos o de bolas de contacto angular, ajustados. Ajustabilidad y preciso guiado axial del engrane es necesario en ejes sinfin por lo que a menudo se utilizan rodamientos rígidos de bolas o de rodillos cónicos ajustados.

En transmisiones planetarias se usan rodamientos de rodillos cilíndricos de una o varias hileras y en casos especiales rodamientos oscilantes de rodillos. Con apoyos directos se obtienen ejes más gruesos para las ruedas planetarias. En este caso, los cuerpos rodantes giran directamente sobre los ejes de las ruedas. La dureza y la calidad superficial de los caminos de rodadura deben diseñarse según especificaciones especiales para asegurar la capacidad de carga y la vida de servicio.

Selección de publicaciones especiales de FAG

Púb. n°.

WL04200 Rodamientos en transmisiones

WL04204 Rodamientos FAG y Transmisiones Industriales

Cálculo de vida ampliada para rodamientos seguros y económicos en transmisiones.

Rodamientos FAG en una transmisión de engranajes rectos.



### Rodamientos para la industria del papel

Las grandes y modernas máquinas papeleras tienen numerosos rodamientos de todos los tipos y tamaños. A todos ellos se les exige una elevada seguridad en servicio para evitar costosas paradas. Muchas veces para el control se recurre al servicio de diagnóstico monitorizado de FAG (ver también pág. 685).

Deberá ponerse especial atención a la facilidad de montaje para lo cual se describen exigencias especiales en función del tipo y sección de la máquina. En la sección de molde la eliminación de corrosión es primordial mientras que en los rodamientos de la sección seca han de soportar altas temperaturas.

### Rodamientos de la sección húmeda

Para los cilindros aspirantes generalmente se usan grandes rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico o cilíndrico y mayor precisión de giro.

Cuando el aro exterior del rodamiento oscilante de rodillos es giratorio, el aro interior tiene orificios de lubricación.

Para las velocidades muy elevadas se montan rodamientos oscilantes de rodillos con mayor precisión de giro y juego.

Compensación de desalineaciones y elevada capacidad de carga se exige también a los **cilindros prensa centrales** por lo que se emplean rodamientos oscilantes de rodillos. En la sección húmeda se necesitan sofisticadas obturaciones de laberinto para evitar la entrada de salpicaduras de agua.

En los **cilindros antiflexión**, la cubierta del cilindro gira alrededor del eje estacionario. La cubierta está guiada en rodamientos oscilantes de rodillos, cuyas características principales pueden incluir mayor precisión de giro, juego aumentado y orificios de lubricación en el aro interior.

En cilindros accionados, ocasionalmente, se montan rodamientos de tres aros. El eje se apoya en el aro interior del rodamiento. El aro central giratorio conecta el accionamiento con la cubierta del cilindro.

Monitorización de rodamientos con el FAG Bearing Analyser.



Rodamiento oscilante de rodillos con agujeros de lubricación en el aro interior.



# Programas sectoriales FAG

## Rodamientos en la sección de secado

Las típicas condiciones de servicio son elevada temperatura y dilatación térmica del **cilindro de secado**. Normalmente se utilizan rodamientos oscilantes de rodillos como rodamiento fijo. También se utilizan como rodamiento libre hasta anchos de trabajo de aprox. 5 m. y pueden desplazarse axialmente en los soportes en caso de dilatación del cilindro de secado. Para mayores anchuras de trabajo se utilizan frecuentemente soportes sobre segmentos. En este caso se monta un rodamiento oscilante de rodillos como rodamiento fijo en un soporte que puede moverse axialmente sobre tres segmentos.

Una solución más elegante, técnicamente hablando, son los rodamientos autoalineables de rodillos cilíndricos de doble hilera montados en soportes estándar. Los rodamientos oscilantes de rodillos tienen el juego aumentado C4, los rodamientos autoalineables de rodillos cilíndricos un juego C5.

Mayores desplazamientos axiales debidos a elevadas temperaturas ambientales deben considerarse para los **rodillos guía** de la sección seca. Aquí los rodamientos oscilantes de rodillos tienen un juego radial aumentado. Los rodamientos están conectados al sistema de circulación de aceite de la sección de secado. En grandes y veloces máquinas los rodamientos con agujero cónico se ajustan directamente sobre ejes cónico.

Rodamiento autoalineable de rodillos cilíndricos de doble hilera



## Rodamientos en el grupo de acabado

En los **termo rodillos de las calandras** se montan normalmente rodamientos oscilantes de rodillos. Debido a la elevada temperatura tienen un juego aumentado y algunas veces agujero cónico. El calor se disipa con gran volumen de circulación de aceite.

Con los **rodillos alisadores** se elimina cualquier arruga de la lámina de papel. Estos rodillos están formados por segmentos que giran alrededor de un eje estacionario. Estos rodillos están soportados por rodamientos rígidos de bolas engrasados de por vida.

## Selección de publicaciones especiales FAG

Púb. N°.

WL13103 Rodamientos para la Industria del Papel

WL13111 Rodamientos autoalineables FAG de rodillos cilíndricos para rodillos secadores/ cilindros MG y cilindros guía en máquinas de papel

TI N°.

WL13-1 Soportes para cilindros secadores en máquinas de papel

WL13-2 Soportes para cilindros guía en máquinas de papel

WL43-1192 Rodamientos FAG de tres aros para la industria papelera

Soporte para cilindros secadores





## Rodamientos para la técnica de procesado

Las extremas condiciones de servicio y ambientales exigen disposiciones de rodamientos muy robustos en machacadoras, molinos, cribas y en máquinas clasificadoras así como en hornos tubulares giratorios, granuladoras e instalaciones de sinterizado. Es necesario compensar grandes flexiones de eje y desalineaciones. Las exigencias en cuanto a lubricación y obturación de los rodamientos también son muy elevadas.

### Rodamientos en machacadoras

Debido a las elevadas sollicitaciones y al duro servicio, casi siempre se montan rodamientos oscilantes de rodillos o rodamientos de rodillos cilíndricos.

En las **machacadoras de mandíbulas** los esfuerzos de machaqueo, el peso de los volantes y la carga circunferencial del accionamiento son absorbidos a través de un eje excéntrico por rodamientos oscilantes de rodillos.

En las **machacadoras de cono**, las elevadas cargas radiales se transmiten por dos rodamientos de rodillos cilíndricos (rodamientos exteriores) y un oscilante de rodillos (rodamiento central). Generalmente un rodamiento axial de rodillos cilíndricos soporta el peso axial. Para el cono machacador y del eje se utilizan rodamientos radiales y axiales de rodillos cilíndricos de una o dos hileras o grandes rodamientos especiales de rodillos cónicos.

Grandes rodamientos oscilantes de rodillos en molinos tubulares



Debido al duro servicio, se utilizan rodamientos oscilantes de rodillos para los martillos giratorios de simple y doble eje de las machacadoras de martillo.

### Rodamientos en molinos

Elevados pesos y sollicitaciones por golpes son las características del servicio de los **molinos tubulares** así como en **molinos de martillos, de rebote, percutores o bocartes**. Para estas exigencias se utilizan rodamientos oscilantes de rodillos montados en soportes de diseño especial.

En los molinos prensa, los esfuerzos de prensado, de vuelco y axiales que actúan sobre el cilindro de molienda originan elevadas cargas radiales y axiales que son absorbidas por un rodamiento de rodillos cilíndricos combinado con un oscilante de rodillos o con una unidad de rodillos cónicos en disposición en X. Los cilindros de molienda también pueden estar soportados con dos rodamientos de rodillos cónicos dispuestos en O.

Los rodamientos preferidos para los **molinos de cilindros** son los oscilantes de rodillos y los de rodillos cilíndricos multi-hilera.

### Rodamientos en cribas y clasificadoras

Para absorber las particularmente elevadas cargas de impacto y aceleraciones radiales del eje excéntrico se utiliza exclusivamente la ejecución especial de rodamientos oscilantes de rodillos de las series 223E y 223A en cribas de **dos y cuatro rodamientos**.

Rodamientos oscilantes de rodillos, especiales, para para cribas.



---

## Programas sectoriales FAG

Estos rodamientos tienen jaulas guiadas por el aro exterior, tolerancias restringidas y juego radial aumentado. Es casos especiales también se utilizan rodamientos oscilantes de rodillos de las series 223EA y 233EA.

### Rodamientos en hornos tubulares, instalaciones de sinterizado y granuladoras

En el caso de rodillos soporte radiales en hornos tubulares las elevadas cargas combinadas y la baja velocidad están soportadas por rodamientos oscilantes de rodillos de la serie 241 en soportes partidos de la serie RLE o RLZ. Rodamientos de rodillos cónicos dispuestos en O son generalmente adecuados para rodillos soporte axiales.

Para el apoyo del eje piñón de accionamiento se usan rodamientos oscilantes de rodillos montados en soportes RA especialmente diseñados.

Las especiales condiciones de servicio en **instalaciones de sinterizado y granuladoras** se solucionan óptimamente con rodamientos oscilantes de rodillos con agujero cónico montados en manguitos de desmontaje. Los rodamientos se montan en soportes partidos RA o SGB. En los rodillos de presión se montan rodamientos obturados de rodillos cilíndricos de doble hilera y en los rodillos de apoyo rodamientos de rodillos cónicos.

### Selección de publicaciones especiales FAG

Púb. N°.

- |         |   |
|---------|---|
| WL21100 | Rodamientos especiales FAG oscilantes de rodillos para máquinas vibrantes                           |
| WL21105 | Rodamientos en cribas   |
| WL21106 | Acomodación segura de fuertes vibraciones – Rodamientos especiales oscilantes de rodillos en cribas |

## Rodamientos para bombas y sistemas de ventilación

### Rodamientos para bombas

En los rodamientos de bombas actúan esfuerzos radiales y axiales relativamente elevados. Es habitual la disposición rodamiento fijo / libre. Son usuales los rodamientos rígidos de bolas, rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera o rodamientos de rodillos cónicos dispuestos en 0, en X o Tándem, rodamientos de rodillos cilíndricos y rodamientos radiales y axiales oscilantes de rodillos. Para el apoyo de las hélices de extracción en bombas helicoidales se emplean rodamientos de rodillos cilíndricos, rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera o rodamientos con cuatro caminos de rodadura.

### Rodamientos en sistemas de ventilación

Para reducir al mínimo las pérdidas por fugas en **compresores** es necesario un guiado muy preciso del apoyo. Muchos compresores funcionan a velocidades muy elevadas, por lo que hay que tener en cuenta la aptitud de los rodamientos para elevada velocidad (ver también página 87). Principalmente se utilizan rodamientos con cuatro caminos de rodadura, de rodillos cilíndricos y de bolas de contacto angular.

Para los apoyos de **ventiladores** FAG ofrece unidades especiales VRE3. Según las condiciones de servicio, se puede elegir entre seis unidades diferentes. En los soportes tubulares no partidos se mon-

tan rodamientos rígidos de bolas, de bolas de contacto angular ajustados y de rodillos cilíndricos.

Los ejes de **grandes ventiladores y soplantes** se apoyan en rodamientos de bolas de contacto angular, de rodillos cilíndricos u oscilantes de bolas. Los rodamientos oscilantes de bolas o de rodillos pueden montarse en soportes SNV (para lubricación con grasa) o LOE (para lubricación con aceite).

### Selección de publicaciones especiales FAG

Púb. N°.

WL90121 Unidades FAG con rodamientos para ventiladores

WL90118 Soportes FAG partidos de la serie SNV

Unidad VRE3 para ventiladores



# Programas sectoriales FAG

## Apoyos en maquinaria de construcción

De la gran cantidad de aplicaciones de rodamientos en máquinas de construcción merecen especial mención los apoyos en los ejes excéntricos de aparatos vibrantes así como los apoyos del cabezal de perforación y del piñón de accionamiento en perforadoras de túneles.

## Apoyos de los ejes excéntricos en máquinas para la construcción de carreteras y de movimiento de tierras

Las apisonadoras, compactadoras, motores y pisonos vibrantes, los vibradores funcionan con vibraciones mecánicas. Los ejes con masas excéntricas giran a elevadas velocidades. Aquí han demostrado su eficacia los rodamientos rígidos de bolas (para pequeñas máquinas vibrantes), y los rodamientos oscilantes de rodillos de rodillos cilíndricos (ejecuciones N y NU). Para compensar errores de alineación y flexiones del eje, tanto los rodillos como los caminos de rodadura del aro interior de los rodamientos de rodillos cilíndricos tienen un perfil logarítmico. Esto permite ladeos de hasta 4 minutos sin afectar a la vida. Si los ladeos son mayores, el perfil transversal puede ser adaptado adecuadamente.

## Apoyos de los cabezales de perforación en perforadoras de túneles

La elevada capacidad de carga del apoyo de los cabezales de perforación se asegura con rodamientos de rodillos cilíndricos y oscilantes de rodillos. Los rodamientos de rodillos cilíndricos de una o de doble hilera o los rodamientos oscilantes de rodillos soportan el

peso y los esfuerzos de vuelco, que se originan de la presión de perforación, que actúa descentrada.

En mayores y más compactas máquinas, el apoyo del cabezal de perforación consiste en una unidad completa lista para el montaje. Consta de un rodamiento de rodillos cónicos de doble hilera de un rodamiento combinado axial-radial de tres hileras de rodillos cilíndricos, en el cual puede estar integrada la corona dentada. Esta unidad de rodamiento soporta todas las sollicitaciones provenientes de las cargas radiales y axiales y del momento de vuelco.

## Apoyos del piñón en perforadoras de túneles

Las cargas que actúan sobre el piñón de accionamiento son absorbidas con seguridad por un rodamiento de rodillos cilíndricos y un rodamiento oscilante de rodillos.



Rodamiento axial-radial de rodillos cilíndricos con corona dentada integrada

## Rodamientos para la técnica de extracción

En las instalaciones de extracción se usan principalmente rodamientos normalizados de todos los tipos, tamaños y ejecuciones. Algunas aplicaciones requieren rodamientos grandes o partidos.

### Apoyos en rotopalas

La rueda de paletas se apoya en grandes rodamientos oscilantes de rodillos (no partidos de origen y partidos como rodamientos de repuesto). Estos rodamientos transmiten elevadas cargas y compensan sin dificultades desalineaciones que se deben a la gran distancia entre el rodamiento fijo y el libre. Otras exigencias al apoyo son:

- Tolerancia a las grandes variaciones de la temperatura de servicio
- Larga vida de servicio
- Obturación contra lodo, humedad, suciedad y arena
- Mantenimiento sencillo así como montaje y desmontaje rápido y económico

Debido a la difícil accesibilidad, para los apoyos de los engranajes y el apoyo entre la rueda de paletas y la brida del eje hueco, los rodamientos partidos de rodillos cilíndricos son los más adecuados.

Rodamientos partidos oscilantes de rodillos,



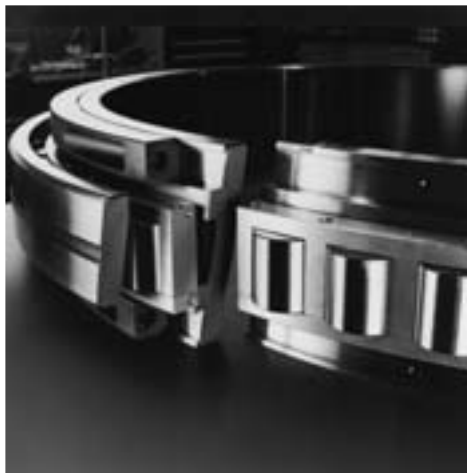
## Apoyo del tambor de accionamiento de una instalación de transporte

Uno de los diversos tambores en una instalación de transporte es el tambor de accionamiento. Con rodamientos oscilantes de rodillos se compensan las desalineaciones que aparecen debido a flexiones del eje o deformaciones del bastidor portante. Con estos rodamientos se satisfacen las exigencias de gran seguridad de servicio y reducidos costes de mantenimiento. Para todos los tamaños de rodamientos, FAG dispone de soportes especialmente diseñados.

### Apoyo de rodillos en transportadoras

Los rodillos portantes unidos entre sí de forma rígida o articulada están equipados generalmente con rodamientos rígidos de bolas normalizados, obturados y lubricados a vida. Mediante obturaciones antepuestas se evita la entrada de suciedad proveniente del exterior.

Rodamiento de rodillos cilíndricos, partido



# Programas sectoriales FAG

## Rodamientos para vehículos industriales

Ejemplos típicos de aplicaciones especiales de rodamientos se encuentran en las carretillas elevadoras. En el mástil de elevación se emplean numerosos rodillos de guiado y una o varias poleas. En los carros de tres ruedas, un rodamiento se encarga del apoyo de la rueda trasera que generalmente es accionada.

## Selección de publicaciones especiales FAG

Púb. N°.

WL43165

Rodamientos partidos FAG oscilantes de rodillos

WL90118

Soportes partidos FAG de la serie SNV

Rodillos de guiado en mástiles



## Rodamientos para máquinas eléctricas

Los motores eléctricos, equipados generalmente con rodamientos estandar, se emplean en las máquinas y aparatos más diversos.

Ejemplos de aplicación:

- Aparatos electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, lavavajillas, extractores)
- Herramientas eléctricas (taladradoras, sierras circulares, afiladoras, pulidoras vibrantes)
- Automóviles (generadores, arrancadores, motores limpiaparabrisas y ventiladores, servomotores)
- Ferrocarriles (motores de tracción y de ventiladores)

### Apoyos del rotor

Los rodamientos montados en rotores de máquinas eléctricas tienen que funcionar de forma especialmente silenciosa, exenta de vibraciones y escaso o libre de mantenimiento. Además deberán ser económica (fabricación en grandes series). Otras exigencias son bajo rozamiento, adecuados para elevadas velocidades, cierto rango de temperatura de aplicación y larga vida en servicio. Estas exigencias se satisfacen en la mayoría de los casos con rodamientos rígidos de bolas lubricados a vida. Según la elección de la obturación (rozante o no rozante), del material de la obturación, del juego radial, del tipo y material de la jaula, del tipo y cantidad de grasa, se obtiene la

ejecución ideal del rodamiento para cada caso de aplicación.

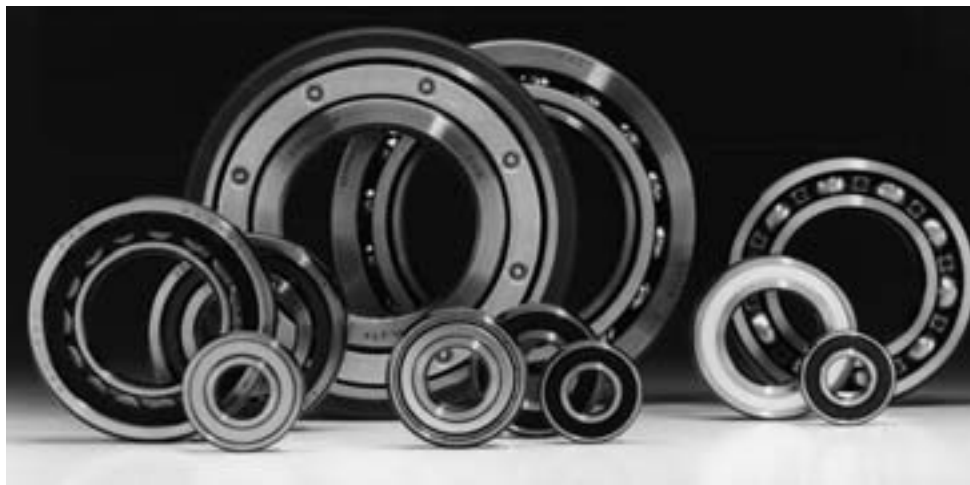
Los rodamientos de rodillos cilíndricos son adecuados en máquinas grandes por su elevada capacidad de carga radial, su fiable función como rodamiento libre y fácil montaje. Un ejemplo es la ejecución del NUP que ha demostrado su eficacia para soportar las elevadas cargas radiales con cargas axiales adicionales en ambos sentidos en los motores de tracción para ferrocarriles.

En grandes motores verticales generalmente los rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera, soportan el esfuerzo eaxial. Si las cargas axiales actúan alternativamente o se exige un guiado axial estrecho del eje del rotor, se montan rodamientos de bolas de contacto angular, en parejas según la disposición en O ó en X.

En motores especiales también se utilizan otro tipo de rodamientos, p.e. rodamientos de bolas de contacto angular de dos hileras en motores para bombas, rodamientos oscilantes de bolas en máquinas basculantes, rodamientos para husillos en motores de alta frecuencia o rodamientos axiales oscilantes de rodillos en grandes motores verticales.

Para los apoyos del rotor de grandes máquinas eléctricas, FAG suministra unidades abridadas listas para el montaje (FERB, FERS), como apoyo fijo o libre con rodamientos rígidos de bolas, rodamientos de bolas de contacto angular y rodamientos de rodillos cilíndricos, p.e.:

Rodamientos para máquinas eléctricas



# Programas sectoriales FAG

- unidad abridada FERS con un rodamiento de rodillos cilíndricos
- unidad abridada FERB para soportar por separado los esfuerzos radiales y axiales mediante un rodamiento de rodillos cilíndricos y un rígido de bolas

Bajo demanda también son posibles ejecuciones especiales de soportes abridados con rodamientos rígidos de bolas o de bolas de contacto angular (disposiciones en X o Tándem).

FAG también suministra rodamientos rígidos de bolas con sensor integrado que registra la velocidad y sentido de giro de las máquinas eléctricas.

## Rodamientos con aislamiento eléctrico

Para evitar daños por el paso de corriente, FAG fabrica rodamientos con aislamiento eléctrico. Para conseguir el efecto de aislamiento, se aplica mediante plasma una fina capa de óxido cerámico sobre las superficies exterior y frontales del aro exterior. La capacidad de carga y las medidas de las partes anexas no varían para un rodamiento aislado. Generalmente se utilizan rodamientos rígidos de bolas y de rodillos cilíndricos en la ejecución con aislamiento eléctrico (sufijo J20A), sin embargo también son posibles otros tipos.

El efecto de aislamiento también lo proporcionan las bolas de nitruro de silicio. FAG suministra bajo demanda rodamientos híbridos con bolas de este material (sufijo HC).

Unidad abridada

## Rodamientos con aislamiento eléctrico



## Selección de publicaciones especiales FAG

Púb. N°.

WL01 201 Rodamientos en máquinas eléctricas y tecnología ofimática

TI no.

WL43-1189 Los rodamientos aislados evitan daños por paso de corriente

WL43-1206 Rodamientos FAG rígidos de bolas con sensor integrado.corriente





# Programas sectoriales FAG

## Rodamientos para aerogeneradores

Las modernas plantas de energía eólica generan más de 3 MW de potencia. Los rodamientos deben soportar medias y altas cargas, oscilaciones y vibraciones. Normalmente, estas condiciones las soportan los rodamientos estándar FAG de bajo rozamiento. Los rodamientos se montan en soportes estándar o especiales. Bajo demanda también son suministrables rodamientos con diseño especial.

Los rodamientos FAG en aerogeneradores deben satisfacer elevadas exigencias de calidad con las correspondientes pruebas (directrices de certificación de Germanischer Lloyd)

## Disposiciones para rotores

El diseño de los rodamientos del rotor puede realizarse como disposición en eje o buje. Los ejes de rotor además están normalmente soportados por disposiciones de rodamiento fijo-libre, aunque también son posible disposiciones ajustadas. Disposiciones con un rotor H tienen, por ejemplo, una construcción de rodamientos sencilla.

Los rodamientos oscilantes de rodillos son los más apropiados para exigencias de largo tiempo en servicio y capacidad de alineación bajo cargas medias.

Los rodamientos de rodillos cilíndricos como rodamientos libres y los rodamientos de rodillos cónicos dispuestos en O como rodamiento fijo, son soluciones alternativas.

Los rodamientos de doble y múltiple hilera de rodillos se utilizan para construcciones sencillas.

## Rodamientos para palas y torres

Los leves movimientos giratorios de ajuste de las palas de los aerogeneradores, las elevadas cargas y los elevados momentos de vuelco los soportan rodamientos con cuatro caminos de rodadura.

Los rodamientos con cuatro caminos de rodadura de las torres soportan el elevado peso y las cargas del viento.

## Rodamientos en transmisiones

Se pueden utilizar todos los tipos de rodamientos aplicados en transmisión de potencia.

Rodamientos oscilantes de rodillos para apoyo del rotor.



---

# Oficinas de contacto FAG para asesoramiento y venta

## **FAG OEM und Handel AG**

Georg-Schäfer-Str. 30 · D-97421 Schweinfurt  
Tel. (0 97 21) 91-0 · Fax (0 97 21) 91 34 35  
Telex 67345-0 fag d  
Internet: www.fag.de

## **FAG Automobiltechnik AG**

Georg-Schäfer-Str. 30 · D-97421 Schweinfurt  
Tel. (0 97 21) 91 34 07 · Fax (0 97 21) 91 33 11  
Telex 67345-0 fag d  
Internet: www.fag.de

## **FAG Komponenten AG**

Georg-Schäfer-Str. 30 · D-97421 Schweinfurt  
Tel. (0 97 21) 91-0 · Fax (0 97 21) 91 34 35  
Telex 67345-0 fag d  
Internet: www.fag.de

## **FAG Aircraft/Super Precision Bearings GmbH**

Georg-Schäfer-Str. 30 · D-97421 Schweinfurt  
Tel. (0 97 21) 91 33 72 · Fax (0 97 21) 91 36 66  
Telex 67345-0 fag d  
Internet: www.fag.de

## **ALEMANIA**

FAG Sales Europe GmbH  
Postfach 1260 · D-97419 Schweinfurt  
Tel. (0 97 21) 91-38 15 · Fax (0 97 21) 91 35 93  
Internet: www.fag.de  
E-mail: kupczyk\_m@fag.de  
paul\_j@fag.de

FAG Sales Europe GmbH  
Oficina de venta Hannover  
Postfach 3644 · D-30036 Hannover  
Büttnerstr. 13 · D-30165 Hannover  
Tel. (05 11) 3 58 12-0 · Fax (05 11) 3 58 12-35  
E-mail: fag\_hannover@fag.de

FAG Sales Europe GmbH  
Oficina de venta Stuttgart  
Postfach 13 70 · D-70703 Fellbach  
Tel. (07 11) 9 57 64-0 · Fax (07 11) 9 57 64-50  
E-mail: fag\_stuttgart@fag.de

FAG Sales Europe GmbH  
Oficina de venta Wuppertal  
Postfach 10 14 40 · D-42014 Wuppertal  
Mettmanner Straße 79 · 42115 Wuppertal  
Tel. (02 02) 293 1 · Fax (02 02) 293 27 50  
E-mail: fag\_vertrieb\_wuppertal@fag.de

## **ARGENTINA véase ESTADOS UNIDOS**

## **AUSTRALIA**

FAG Australia Pty Ltd  
4 Aquatic Drive · Frenchs Forest NSW 2086  
P.O. Box 234  
Forestville NSW 2087  
Tel. (02) 94 52 10 00 · Fax (02) 94 52 42 42

## **AUSTRIA**

FAG Sales Europe GmbH  
Oficina de venta Austria  
Central de ventas  
Ferdinand-Pözl-Straße 2 · A-2562 Berndorf-St. Veit  
Tel. (0 26 72) 8 77 00-0 · Fax (0 26 72) 8 77 00-75  
E-mail: meissl\_k@at.fag.com · Telex 14487

## **BELARUS**

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Minsk  
Ul. Lobanka 13-1-238  
BY-220 136 Minsk  
Tel. (0172) 76 03 39  
Fax (0172) 58 34 71 · E-mail: igor@belsonet.net

---

# Oficinas de contacto FAG para asesoramiento y venta

## BÉLGICA

FAG Sales Europe - Belgium  
42 Avenue François Malherbe Laan  
B-1070 Bruxelles  
Tel. (02) 529 44 11 · Fax (02) 520 31 15  
E-mail: info@fag-benelux.be

## BRASIL

Rolamentos FAG Ltda.  
Av. das Nações Unidas, 21.612  
CEP 04795-913 São Paulo  
Tel. (011) 525 86 22 · Fax (011) 522 89 01  
Telex 1157572RFAGBR

## BULGARIA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Sofia  
Dondukov-Blvd. 62 / Eingang A / Etage 6° / App. 9  
BG-1504 Sofia  
Tel. (02) 943 40 08 o. 43 73 56  
Fax (02) 943 41 34  
E-mail: fag@fag.bg

## CANADÁ

FAG Bearings Limited  
6255 Cantay Road,  
Mississauga, Ontario, Canada L5R3Z4  
Tel. (09 05) 890 97 70  
Fax (09 05) 890 97 79

FAG Bearings Corporation  
División Automóviles  
Oak Hollow Corporate Campus 30  
Oak Hollow, Suite 101  
Southfield, MI 48034-7467  
Tel. (08 10) 354 04 80 · Fax (08 10) 354 00 76

## CHINA

FAG China Company Ltd.  
Unit 3710-11, 37<sup>th</sup> Floor  
No. 9 Wing Hong Street  
Cheung Sha Wan  
Kowloon, Hong Kong  
Tel. (852) 2371-2680, Fax (852) 2371-2112

FAG China Company Limited  
Beijing Representative Office of FAG China  
Room 711, Scitech Tower  
22 Jianguomenwai Avenue  
Beijing 100004, China  
Tel. (86) 10 65 12 3532, 10 65 12 3621  
Fax (86) 10 65 12 3433

FAG China Company Limited  
Shanghai Representative Office  
Room 1610, 16/F, Central Plaza  
No. 227 Huangpi Bei Lu  
Shanghai  
China  
Postal Code 200003  
Tel. (86-21) 6375-8235, 6375-8236  
Fax (86-21)6375-8237

## COLOMBIA véase ESTADOS UNIDOS

## COREA DEL SUR

FAG Hanwha Bearings Corp.  
Hanwha Bldg, 7th F  
#1 Changgyo-dong  
Chung-gu, Seoul, 100-797  
Korea  
Tel. (02) 729 33 35 · Fax (02) 729 33 37

## CROACIA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Zagreb  
Domobraska 11/I  
HR-10000 Zagreb  
Tel. (01) 37 01 943 o. 37 01 944  
Fax (01) 37 70 018

## DINAMARCA

FAG Sales Europe – Danmark  
Jens Baggesens Vej 90A · DK-8200 Århus N  
Tel. 86 16 58 11 · Fax 86 16 80 90  
E-mail: fag\_dk@fag.com

## ESPAÑA

FAG Sales Europe - España  
Apdo. 278  
E-08190 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)  
Tel. +34 93 590 65 00 · Fax +34 93 675 93 90  
E-mail: fag\_esp@es.fag.com

## ESTADOS UNIDOS

FAG Bearings Corporation  
200 Park Avenue · P.O. Box 1933  
Danbury, Connecticut 06813-1933  
Tel. (0203) 790 54 74 · Fax (0203) 830 81 71

FAG Bearings Corporation  
División Automóviles  
Oak Hollow Corporate Campus 30  
Oak Hollow, Suite 101  
Southfield, MI 48034-7467  
Tel. (08 10) 354 04 80 · Fax (08 10) 354 00 76

---

# Oficinas de contacto FAG para asesoramiento y venta

The Barden Corporation  
200 Park Avenue · P.O. Box 2449  
Danbury, Connecticut 06813-2449  
Tel. (0203) 744 22 11 · Fax (0203) 744 37 56

FAG Interamericana AG  
8880 N.W. 20th Street, Suite A  
Miami, Florida 33172 - 2636  
Tel. (0305) 592 50 43 · Fax (0305) 592 56 32  
E-mail: FAGINT@GATE.NET

Rodamientos FAG, S.A. de C.V.  
Bosques de Ciruclos 140-904  
Bosque de las Lomas  
Mexico, D.F., 11700, Mexico  
Tel. (0525) 596 77 34 · Fax (0525) 596 79 57

FAG Interamericana AG  
Calle 90, No. 11-44, Oficina 504  
Santafe de Bogota, Colombia S.A.  
Tel. (0571) 611 09 02 · Fax (0571) 611 08 37

Rodamientos FAG S.A.C. el  
Carlos Pellegrini 1063, Piso 8  
(1009) Buenos Aires, Argentina  
Tel. (0541) 328 29 67 · Fax (0541) 328 29 89

**FILIPINAS**  
Bearing Center & Machinery Inc.  
641-645 Evangelista Street · Quiapo, Manila  
Tel. (02) 7 33 82 71 · Fax (02) 7 33 23 37  
E-mail: bemi.mla@itworks.com.ph

**FINLANDIA**  
FAG Sales Europe – Finland  
Kutojantie 11 · Fin-02630 Espoo  
Tel. 09 41 34 21 00 · Fax 02 07 36 62 05  
E-mail: fag\_finland@fag.fi

**FRANCIA**  
FAG Sales Europe – France  
44-48, rue Louveau  
B.P. 91 · F-92 323 CHATILLON Cédex  
Tel. (01) 40 92 16 16 · Fax (01) 40 92 87 57  
E-mail: fag\_f@fag.com

**BARDEN – FAG**  
Division Aerospace and Super Precision  
44-48, rue Louveau  
B.P. 91 · F-92 323 CHATILLON Cédex  
Tel. (01) 42 53 27 00 · Fax (01) 42 53 25 90

**GRAN BRETAÑA**  
FAG Sales Europe – UK  
1 Hollinswood Court · Stafford Park, Telford  
GB-Shropshire TF3 3DE  
Tel. (0 19 52) 20 81 00 · Fax (0 19 52) 29 39 40  
E-mail: fag\_uk@fag.com

The Barden Corporation (U.K.) Limited  
Plymbridge Road, Estover, · Plymouth  
PL6 7LH Devon  
Tel. (07 52) 73 55 55 · Fax (07 52) 73 34 81  
Telex 45248

**GRECIA**  
S & M E. Scazikis - L. Marangos SA  
Industrial Area, P.O. Box 154  
GR-57022 Sindos - Thessaloniki  
Tel. (031) 79 76 40 · Fax (031) 79 88 90  
E-mail: s&m.skg@magnet.gr

S & M E. Scazikis - L. Marangos SA  
Serron Str., 8  
GR-10441 Athen  
Tel. (01) 522 53 10 · Fax (01) 522 34 12  
E-mail: smath@newfaces.gr

**HUNGRÍA**  
FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Budapest  
Tengerszem u.25  
H-1142 Budapest  
Tel. (01) 252 29 92 o. 363 09 62  
Fax (01) 1 251 33 27 · E-mail: fag@fag.hu

**INDIA**  
FAG Precision Bearings Ltd.  
Maneja · Vadodara 390013 · Gujarat  
Tel. (02 65) 64 26 51-2-3-4, 64 35 51, 64 37 51,  
Tlx 0175 62 80 FAG IN · Fax (0265) 64 21 97  
Grams: FAG BEAR

**INDONESIA**  
P.T. Gerindo Super Teknik  
Jalan Sukarjo Wiryo Pranoto 52A  
Jakarta 10120  
Tel. (021) 384 18 66, 385 53 85  
Fax (021) 345 26 69

Jalan Rawa Udang No. 1  
Kawasan Industri Pulogadung  
Jakarta 13920  
Tel. (021) 460 33 66 · Fax (021) 460 33 70

---

# Oficinas de contacto FAG para asesoramiento y venta

PT Fortuna Agungmulia Gemilang  
Jalan Lautze 14K,  
Jakarta 10710  
Tel. (021) 386 66 88 · Fax (021) 380 90 38  
E-mail: yuanwira@indosat.net.id

## IRÁN

FAG Coordination Office Teheran  
No. 43 Soleiman Khater (Amir Atabak) Ave.  
Malayeri Pour Cross Rd, 7<sup>th</sup> Of Tir Square  
3<sup>rd</sup> Floor  
Teheran 15797  
Iran  
Tel. (021) 883 63 51, 83 88 13  
Fax (021) 83 88 13  
E-mail: FAG Iran@safineh.net

Mehr Azad  
161 Ostad Motahhary Ave. · 15766 Teheran  
Tel. (021) 875 27 26, 874 27 54, 874 33 59  
Fax (021) 874 27 30  
E-mail: Mehrazadco@systemgroup.net

## IRLANDA

Bearing Power (Ireland) Ltd.  
Greenhills Industrial Estate  
Walkinstown · Dublin 12  
Tel. (01) 450 16 44, 450 16 05, 450 18 11  
Fax (01) 451 45 08

## ISLANDA

Falkinn Limited  
P.O.Box 8420 · IS-128 Reykjavik  
Tel. 5 81 46 70 · Fax 5 81 38 82  
Telex 2078 fastal is or

## ITALIA

FAG ITALIA S.p.A.  
Via Giorgio Stephenson, 94 · I-20157 Milano  
Tel. (02) 390 97 1 · Fax (02) 357 31 38  
E-mail: fag-italia@tin.it

## JAPÓN

FAG Japan Co., Ltd.  
Sumitomo Fudosan Minami Shinagawa Bldg. 6F  
5-2-10, Minami Shinagawa 5-chome  
Shinagawa-ku · Tokyo 140 · Japan  
Tel. (03) 54 61 19 82 · Fax (03) 54 61 19 80

## MALAYSIA

Representative Office in Malaysia  
5 B3, 5<sup>th</sup> Floor, Sungai Mas Plaza  
Jalan Ipoh, 51200 Kuala Lumpur  
Tel. (03) 626 1620/21 · Fax (03) 626 1614

## MEXICO véase ESTADOS UNIDOS

## MYANMAR

Inspection and Agency Services  
No. 504/506 Merchant Street · G.P.O. Box 404  
Yangon  
Telex 21215/21229 inagco bm  
Telegram "INAGCO2 YANGON"

## NORUEGA

FAG Sales Europe – Norge  
Nils Hansens vei 2 · Postbox 6097 Etterstad  
N-0601 Oslo  
Tel. 23 24 93 30 · Fax 23 24 93 31  
Ordretelefon 23 24 93 50  
E-mail: fag\_n@no.fag.com

## NUEVA ZELANDA

FAG New Zealand  
6 Te Apunga Place  
Mt. Wellington, Auckland  
New Zealand  
Tel. (09) 276 77 44 · Fax (09) 276 33 99

## PAISES BAJOS

FAG Sales Europe - Nederland.  
Postbus 11039 · NL - 3004 EA Rotterdam  
Tel. (0 10) 245 19 55 · Fax (0 10) 245 19 50  
E-mail: fag\_nl@fag.com

## POLONIA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Warszawa  
ul. Mokotowska 5 M 8  
PL-00-640 Warszawa  
Tel. (022) 825 41 25, 825 42 88  
Fax (022) 825 41 77  
E-mail: fag-iss@medianet.pl

## PORTUGAL

FAG Sales Europe – Portugal  
Rua Delfim Ferreira, 739  
P-4100 Porto  
Tel. (02) 6 17 50 61 · Fax (02) 6 17 72 37

---

# Oficinas de contacto FAG para asesoramiento y venta

## REPÚBLICA CHECA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Praga  
Vilimovska 13  
CR-160 00 Praha 6  
Tel. (02) 33 32 33 19 o. 33 32 33 20  
Fax (02) 33 32 33 09 · E-mail: fag@seznam.cz

## REPÚBLICA ESLOVACA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Bratislava  
Nevádzova 5  
SK-821 01 Bratislava  
Tel. (07) 43 29 42 60 o. 48 28 75 01  
Fax (07) 43 33 08 20 · E-mail: fag@fag.sk

## RUMANÍA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Bukarest  
Bulevardul 1 Mai Nr. 58, Bl. 35A, Sc. A, Et.6,  
Ap. 28, Sector 1  
R-782151 Bukarest  
Tel. (01) 222 83 12, 223 26 95, 222 43 77  
Fax (01) 222 82 31 · E-mail: fag@fag.ro

## RUSIA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Moscú  
Leninskiy Prospekt 38  
G/K „Sputnik“, Office 1405  
RU-117334 Moskau  
Tel. (095) 930 56 71 · Fax (095) 930 56 84  
E-mail: fagmo@cityline.ru

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina S. Petersburgo  
Ul. Tjuchina 4-6  
RU-191119 St.Petersburg  
Tel. (0812) 164 11 26 o. 166 80 43  
Fax (0812) 164 00 54

## SINGAPUR

FAG South East Asia Pte. Ltd.  
9 Changi South Street 3#08-00  
Freight Links Express Districentre  
Singapore 486361  
Tel. (65) 5433383 · Fax (65) 5433393  
E-mail: mgt@fag.com.sg

## SUDÁFRICA

FAG South Africa (Pty.) Ltd.  
1 End Street Ext.- Cor. Heidelberg Road  
City and Suburban · Johannesburg 2001  
P.O. Box 10597 · Johannesburg 2000  
Tel. (011) 334 16 42 · Fax (011) 334 21 13  
Telex 4-85359 sa  
E-mail: fagza@icom.co.za

## SUECIA

FAG Sales Europe – Sverige  
Box 91720 · S-120 17 Stockholm  
Besöksadress: Heliosvägen 1A  
S-120 30 Stockholm  
Tel. (0)8-55 60 05 20 · Fax (0)8- 55 60 05 49  
E-mail: fag\_se@fag.com

## SUIZA

FAG Sales Europe GmbH  
Oficina de venta Oberglatt-Zürich  
Aspstraße 12 · CH-8154 Oberglatt  
Tel. (01) 852 11 11 · Fax (01) 852 15 57  
E-mail: fag\_ch@fag.com

FAG Aircraft/Super Precision Bearings GmbH  
División Suiza  
Aspstrasse 12 · CH-8154 Oberglatt  
Tel. (01) 852 11 11 · Fax (01) 852 14 17

## TAILANDIA

FAG South East Asia Pte. Ltd.  
Representative Office Thailand  
Suite 104, 10/F Lake Rajada Office  
Complex, 193/38 Rachadapisek Road  
Klongroey, Bangkok 10110  
Tel. (662) 661 9244, 661 9245  
Fax (662) 661 9246

## TAIWAN

China Bearing Co. Ltd.  
P.O. Box 3714  
8th Fl. 495 Chung Cheng Road  
Hsin Tien City, Taipei Hsien · Taipei  
Tel. (02) 218 93 58 · Fax (02) 218 30 00

## TUNEZ

FAG Afrique du Nord  
72, Avenue de Carthage  
TN-1000 Tunis  
Tel. (01) 34 14 48, 34 01 23 · Fax (01) 33 85 52

---

# Oficinas de contacto FAG para asesoramiento y venta

## TURQUÍA

FAG International Sales and Service GmbH  
FAG Delegation Türkei  
Halit Ziya Türkan Sok.  
FAMAS Plaza A Blok Kat 11, Daire 37  
80270 Okmeydani – Sisli / Istanbul  
Tel. (0212) 210 32 91, 210 40 80  
Fax (0212) 210 32 90

## UCRANIA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Ucrania  
Mendeleew-Strabe 1 · Postfach 1471  
UA-257 009 Tscherkassy  
Tel. (0472) 54 21 92 0 o. 47 75 64  
Fax (0472) 47 74 36  
E-mail: fag@fag.cherkassy.ua

## VIETNAM

Industrial Equipment  
Trade Company (IETC)  
H2 Bldg Thanh Xuan Nam · Nguyen Trai Road  
Hanoi  
Tel. (04) 542 370 · Fax (04) 542 570

## YUGOSLAVIA

FAG International Sales and Service GmbH  
Oficina Belgrado  
Branka Krsmanovica 12  
YU-11118 Beograd  
Tel. (011) 340 74 14 · Fax (011) 42 68 06

**Para atender mejor a los sectores industriales básicos hemos creado las siguientes unidades organizativas a nivel internacional:**

Rail + Transport  
E-mail: rail+transport@fag.de

Steel  
E-mail: steel@fag.de

Pulp + Paper  
E-mail: pulp+paper@fag.de

Mining + Construction  
E-mail: mining+construction@fag.de

Gears + Transmission  
E-mail: gears+transmission@fag.de

Electro Machinery  
E-mail: electro\_machinery@fag.de

Pumps + Compressors  
E-mail: pumps+compressors@fag.de

Conveying + Handling  
E-mail: conveying+handling@fag.de

**Si para un determinado país no encuentra una oficina directa de FAG, rogamos se dirija a:**

FAG International Sales and Service GmbH  
Georg-Schäfer-Str. 30 · D-97421 Schweinfurt  
Tel. (09721) 91-0 · Fax (09721) 91 39 48, 91 33 47  
Internet: www.fag.de  
E-mail:

East Europe:  
sales-east-europe@fag.de  
Near- Middle East, Africa, Turkia, India:  
hess\_f@fag.de















---

# FAG

Rodamientos

---

## Rodamientos FAG

Rodamientos de bolas ·

Rodamientos de rodillos · Soportes · Accesorios

┌

┐

└

┘

WL 41 520/3 SE/97/06/00