



Rodamientos rígidos de una hilera de bolas

Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas son particularmente versátiles. Su diseño es sencillo, no desarmable, son apropiados para velocidades altas e incluso muy altas y son resistentes durante su funcionamiento, exigiendo muy poco mantenimiento. Las ranuras profundas de los caminos de rodadura y el alto grado de oscilación entre éstas y las bolas, permiten que los rodamientos rígidos de bolas soporten cargas axiales en ambos sentidos, además de cargas radiales, incluso a altas velocidades.

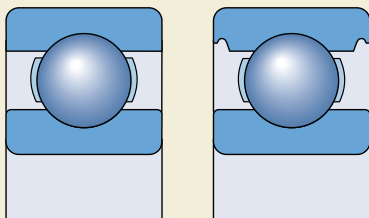
Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas son los más utilizados. Consecuentemente, SKF los suministra en varios formatos y tamaños

- rodamientos con un diseño básico abierto
- rodamientos obturados
- unidades de rodamientos obturadas ICOS® para lubricación con aceite
- rodamientos con ranura para anillo elástico, con o sin anillo elástico.

Otros rodamientos rígidos de bolas para aplicaciones especiales, mostrados en las secciones “Productos de ingeniería” y “Mecatrónica” incluyen

- rodamientos híbridos (→ **página 895**)
- rodamientos con aislante (→ **página 911**)
- rodamientos para altas temperaturas (→ **página 921**)
- rodamientos con Solid Oil (→ **página 949**)
- rodamientos sensorizados (→ **página 957**).

Fig. 1



La gama de productos SKF también incluye rodamientos en pulgadas y rodamientos con un agujero cónico. Estas variantes no se incluyen en este Catálogo General. A petición, se facilitará más información.

Diseños

Rodamientos con un diseño básico

Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas SKF de diseño básico (→ **fig. 1**), están abiertos (no están obturados). Por motivos de fabricación, los tamaños de rodamientos abiertos que también se fabrican obturados o con placas de protección pueden tener rebajes de obturación en el aro exterior.

Rodamientos obturados

Los tamaños más populares de rodamientos rígidos de bolas también se producen en versiones obturadas con placas de protección u obturaciones rozantes en uno o ambos lados. Encontrará detalles sobre la adecuación de las diferentes obturaciones para las distintas condiciones de funcionamiento en la **tabla 1**. Los rodamientos obturados de las series anchas 622, 623 y 630 son particularmente apropiados para una larga vida útil libre de mantenimiento. Además, hay unidades de rodamientos ICOS con obturaciones radiales de eje integradas para aplicaciones que requieren una mayor obturación.

Los rodamientos con placas de protección u obturaciones a ambos lados están lubricados de por vida y no necesitan mantenimiento. No se deben lavar ni someterse a temperaturas superiores a los 80 °C. Dependiendo de su serie y tamaño, los rodamientos rígidos de bolas se suministran llenos con distintas grasas estándares (→ **tabla 2**).

La grasa estándar no se identifica en la designación del rodamiento. La cantidad de grasa, llena entre el 25 y el 35 % del espacio libre del rodamiento. A petición especial, existen otros grados de llenado de grasa.

También bajo pedido, se pueden suministrar rodamientos con grasas especiales como

- grasa para altas temperaturas GJN (rodamientos con $D \leq 62$ mm)
- grasa para altas temperaturas GXN

Tabla 1

Requisito	Placas de protección Z	Obturaciones de bajo rozamiento RZ		Obturaciones rozantes RSH RS1	
		RSL	RZ	RSH	RS1
Baja fricción	+++	++	+++	o	o
Altas velocidades	+++	+++	+++	o	o
Retención de grasa	o	+++	+	+++	++
Exclusión de polvo	o	++	+	+++	+++
Exclusión de agua estática	-	o	-	+++	++
Exclusión de agua dinámica	-	o	-	+	+
Exclusión de agua alta presión	-	o	-	+++	o

Símbolos: +++ excelente ++ muy buena + buena o adecuada - no recomendada

Tabla 2

Rodamientos de la serie de diámetros	Grasas estándar SKF en rodamientos con diámetro exterior			
	D ≤ 30 mm d < 10 mm	LT10 d ≥ 10 mm	MT47 30 < D ≤ 62 mm	MT33 D > 62 mm
8, 9	LHT23	LT10	MT47	MT33
0, 1, 2, 3	MT47	MT 47	MT47	MT33

Tabla 3

Especificaciones técnicas	LHT23	LT10	MT47	MT33	GJN	GXN	GWB	LT20
Espesante	Jabón de litio	Jabón de litio	Jabón de litio	Jabón de litio	Jabón de poliurea	Jabón de poliurea	Jabón de poliurea	Jabón de litio
Tipo de aceite base	Aceite de éster	Aceite de diéster	Aceite mineral	Aceite mineral	Aceite mineral	Aceite mineral	Aceite de éster	Aceite de diéster
Clase NLGI	2	2	2	3	2	2	2-3	2
Temperatura de funcionamiento, °C¹⁾	-50 a +140	-50 a +90	-30 a +110	-30 a +120	-30 a +150	-40 a +150	-40 a +160	-55 a +110
Viscosidad del aceite base, mm²/s								
a 40 °C	26	12	70	98	115	96	70	15
a 100 °C	5,1	3,3	7,3	9,4	12,2	10,5	9,4	3,7
Designation Suffix	- (LHT23 if not standard)	-	-	-	GJN	HT	WT	LT

¹⁾ Para conocer la temperatura de funcionamiento segura para la grasa, → sección "Margen de temperaturas – el concepto del semáforo de SKF", desde la **página 232**

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas

- grasa para un amplio margen de temperaturas GWB
- grasa para un amplio margen de temperaturas y un funcionamiento silencioso LHT23 (para rodamientos en los cuales no es estándar)
- grasa para bajas temperaturas LT20.

Las especificaciones técnicas para las distintas grasas se muestran en la **tabla 3**.

Rodamientos con placas de protección

Los rodamientos con placas de protección, con el sufijo Z ó 2Z en su designación, se suministran en uno de dos diseños, dependiendo de la serie y del tamaño del rodamiento (→ **fig. 2**). Las placas de protección son de chapa de acero y normalmente presentan una extensión cilíndrica en su agujero que forma un intersticio obturante largo con el resalte del aro interior (**a**). Algunas placas de protección no tienen esa extensión (**b**).

Los rodamientos con placas de protección han sido diseñados para aplicaciones en las que el aro interior gira. Si el aro exterior gira, hay un riesgo de que se produzcan fugas de grasa del rodamiento a altas velocidades.

Rodamientos con obturaciones de baja fricción

Los rodamientos rígidos de bolas SKF con obturaciones de baja fricción, con los sufijos RSL, 2RSL o RZ, 2RZ en su designación, se suministran en tres diseños diferentes dependiendo de la serie y del tamaño del rodamiento (→ **fig. 3**)

- los rodamientos de las series 60, 62 y 63 con un diámetro exterior de hasta 25 mm están equipados con obturaciones RSL (**a**)
- los rodamientos de las series 60, 62 y 63 con un diámetro exterior de entre 25 mm y 52 mm están equipados con obturaciones RSL (**b**)
- otros rodamientos llevan obturaciones RZ (**c**).

Las obturaciones forman un intersticio extremadamente estrecho con la superficie cilíndrica del resalte o el perfil del rebaje del aro interior y son prácticamente no rozantes. Por este motivo, los rodamientos con obturaciones de baja fricción se pueden utilizar a las mismas altas velocidades que los rodamientos con placas de protección Z, pero con una obturación mejor.

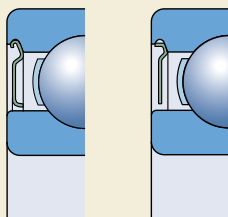
Las obturaciones de baja fricción están hechas de caucho nitrilo (NBR), resistente al aceite y al desgaste, con un refuerzo de chapa de acero. El margen de temperaturas de funcionamiento para estas obturaciones es de -40 a +100 °C y hasta +120 °C durante períodos breves.

Rodamientos con obturaciones rozantes

Los rodamientos con obturaciones rozantes, con el sufijo RSH, 2RSH o RS1, 2RS1 en su designación, se fabrican en cuatro diseños dependiendo de la serie y del tamaño del rodamiento (→ **fig. 4**)

- los rodamientos de las series 60, 62 y 63 con un diámetro exterior de hasta 25 mm están equipados con obturaciones RSH (**a**)

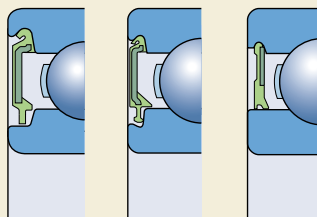
Fig. 2



a

b

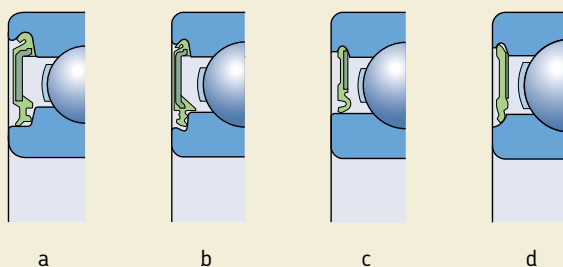
Fig. 3



a

b

c



- los rodamientos de las series 60, 62 y 63 con un diámetro exterior de entre 25 mm y 52 mm (inclusive) están equipados con obturaciones RSH (b)
- otros rodamientos llevan obturaciones RS1, que obturan contra la superficie cilíndrica del resalte del aro interior (c) indicado por la dimensión d_1 en las tablas de productos o contra un rebaje en la cara lateral del aro interior (d) indicado por la dimensión d_2 en las tablas de productos.

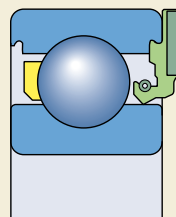
Las obturaciones se insertan en los rebajes del aro exterior y ofrecen una buena obturación en esta posición sin deformar el aro exterior. Las obturaciones estándar son de caucho nitrilo (NBR) con un refuerzo de chapa de acero. El margen de temperaturas de funcionamiento para estas obturaciones es de -40 a $+100$ °C y hasta $+120$ °C durante períodos breves.

Cuando los rodamientos obturados funcionan bajo ciertas condiciones extremas, como velocidades muy altas o temperaturas altas, pueden tener lugar fugas de grasa en el aro interior. Para las disposiciones en las que esto resultaría perjudicial, se deberán seguir una serie de pasos especiales durante el diseño. Consulte al departamento de Ingeniería de Aplicaciones de SKF.

Unidades de rodamientos obturadas ICOS para lubricación con aceite

Las unidades de rodamientos obturadas ICOS para lubricación con aceite han sido desarrolladas por SKF. Este nuevo concepto ha sido diseñado para aquellas aplicaciones en que los requisitos de obturación exceden las posibilidades de los rodamientos estándar obturados. Una unidad ICOS consta de un rodamiento rígido de bolas de la serie 62 y de una obturación radial de eje integral (→ fig. 5). Estas unidades necesitan menos espacio que las disposiciones habituales con dos componentes; simplifican el montaje y evitan un mecanizado muy costoso del eje ya que el resalte del aro interior ofrece una excelente superficie de contacto.

Fig. 5



Rodamientos rígidos de una hilera de bolas

La obturación radial de eje está hecha de caucho nitrilo (NBR) y tiene un labio Waveseal con un muelle. El margen de temperaturas de funcionamiento para esta obturación es de -40 a $+100$ °C y hasta $+120$ °C durante períodos breves.

Las velocidades límite establecidas en las tablas de productos se basan en la velocidad periférica admisible para la obturación, que en este caso es de 14 m/s.

Rodamientos con ranura para anillo elástico

Los rodamientos rígidos de bolas con una ranura para anillo elástico pueden simplificar el diseño ya que los rodamientos se pueden fijar axialmente en el alojamiento mediante un anillo elástico (o de retención) (\rightarrow **fig. 6**). Esto ahorra espacio. Los anillos elásticos apropiados se muestran en las tablas de productos con su designación y dimensiones, y se pueden suministrar por separado o ya montados en el rodamiento.

Los rodamientos rígidos de bolas SKF con ranura para anillo elástico (\rightarrow **fig. 7**) se suministran como

- rodamientos abiertos (no obturados), sufijo N en su designación (**a**)
- rodamientos abiertos con un anillo elástico, con el sufijo NR en su designación (**b**)
- rodamientos con una placa de protección Z en el lado opuesto y un anillo elástico, con el sufijo ZNR en su designación (**c**)

- rodamientos con placas de protección Z a ambos lados y un anillo elástico, con el sufijo ZZNR en su designación (**d**).

Fig. 6

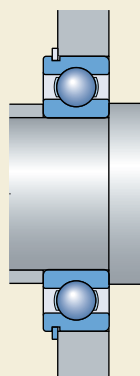
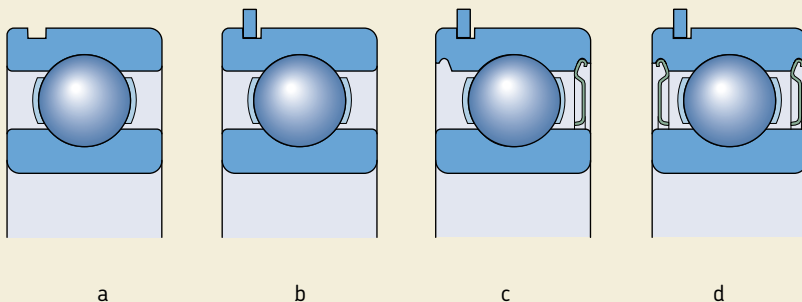


Fig. 7



Rodamientos apareados

En las disposiciones de rodamientos en las que la capacidad de carga de un solo rodamiento es inadecuada, o en las que el eje se deba fijar axialmente en ambos sentidos con un juego axial determinado, SKF puede suministrar rodamientos rígidos de una hilera de bolas apareados, a petición. Dependiendo de los requisitos de cada caso, las parejas de rodamientos se pueden suministrar en tándem, espalda con espalda o cara a cara (→ **fig. 8**). Los rodamientos se aparean durante su fabricación de modo que cuando se montan inmediatamente adyacentes entre sí, la carga se distribuirá uniformemente entre los rodamientos sin necesidad de utilizar chapas calibradas ni otros dispositivos similares.

Para más información sobre rodamientos apareados, consulte el “Catálogo Interactivo de Ingeniería SKF” a través de la página web www.skf.com.

Rodamientos de la clase SKF Explorer

Los rodamientos rígidos de bolas de alto rendimiento SKF Explorer aparecen con un asterisco en las tablas de productos. El alto rendimiento de los rodamientos rígidos de bolas SKF Explorer también incluye un funcionamiento más silencioso. Los rodamientos SKF Explorer mantienen la designación de los rodamientos estándar anteriores, p.ej. 6208. No obstante, cada rodamiento y su caja están marcados con el nombre “EXPLORER”.

Datos generales

Dimensiones

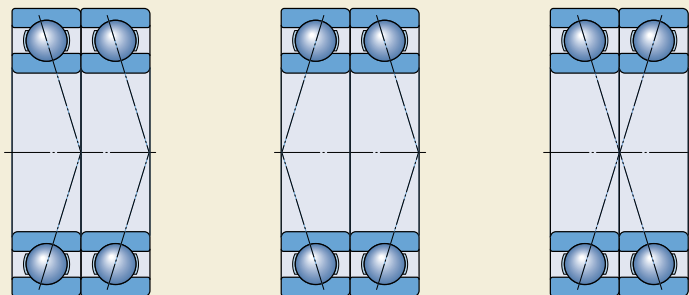
Las dimensiones principales de los rodamientos rígidos de una hilera de bolas SKF cumplen con la normativa ISO 15:1998. Las dimensiones de las ranuras para los anillos elásticos, así como los anillos elásticos cumplen con la normativa ISO 464:1995.

Tolerancias

Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas SKF se fabrican, como estándar, con una tolerancia Normal.

Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas SKF Explorer se fabrican con una mayor precisión que las tolerancias ISO Normales. La precisión dimensional corresponde a la clase de tolerancia P6, excepto la tolerancia de anchura,

Fig. 8



Rodamientos rígidos de una hilera de bolas

que es considerablemente más ajustada y se reduce a

- 0/-60 µm para rodamientos con un diámetro exterior de hasta 110 mm y
- 0/-100 µm para rodamientos mayores.

La exactitud de giro depende del tamaño del rodamiento y se corresponde con

- tolerancias P5 para rodamientos con un diámetro exterior de hasta 52 mm
- tolerancias P6 para rodamientos con un diámetro exterior de entre 52 mm y 110 mm y
- tolerancias Normales para rodamientos más grandes.

En las disposiciones de rodamientos en las que la precisión es fundamental, SKF también dispone de ciertos rodamientos rígidos de una hilera de bolas con precisión según las especificaciones de las clases de tolerancia P6 ó P5. La disponibilidad de estos rodamientos se deberá comprobar siempre antes de realizar el pedido.

Las tolerancias cumplen con la normativa ISO 492:2002 y se muestran en las **tablas 3 a 5**, comenzando en la **página 125**.

Juego interno

Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas SKF se fabrican como estándar, con un juego radial interno Normal. La mayoría de los rodamientos también están disponibles con un juego radial interno C3. Algunos de los rodamientos se pueden incluso suministrar con un juego menor C2 ó con los juegos notablemente mayores C4 ó C5. Además, los rodamientos rígidos de bolas están disponibles con juegos internos reducidos o desplazados. Estos juegos especiales pueden incluir juegos reducidos de clases estándar o partes de las clases adyacentes (→ sufijo CN de la designación, en la **página 300**). A petición, se pueden suministrar rodamientos con un juego interno no estándar.

Los valores para el juego radial interno se muestran en la **tabla 4**. Cumplen con la normativa ISO 5753:1991 y son válidos para rodamientos antes de montar y sin carga.

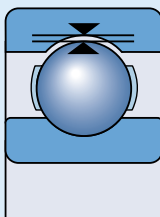
Desalineación

Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas tienen una capacidad limitada para soportar la desalineación. La desalineación angular admisible entre los aros interior y exterior, que no producirá tensiones adicionales inadmisiblemente altas en el rodamiento, depende de

- el juego radial interno del rodamiento en funcionamiento
- el tamaño del rodamiento
- el diseño interno
- las fuerzas y momentos que actúan sobre el rodamiento.

Debido a la compleja relación entre estos factores, no se pueden ofrecer valores específicos de aplicación general. Sin embargo, dependiendo de las distintas influencias de los factores, la desalineación angular permisible se encuentra entre 2 y 10 minutos de arco. Cualquier desalineación incrementará el ruido del rodamiento y reducirá su vida útil.

Juego radial interno de los rodamientos rígidos de bolas



Diámetro del agujero d más de hasta incl.		Juego radial interno									
		C2		Normal		C3		C4		C5	
		mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx
mm		µm									
6	6	0	7	2	13	8	23	-	-	-	-
	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	10	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
	18	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
18	18	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
	24	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
30	30	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
	40	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
40	40	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
	50	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
50	50	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
	65	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
80	80	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
	100	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
100	100	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
	120	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
140	140	4	32	28	82	73	132	120	187	175	255
	160	4	36	31	92	87	152	140	217	205	290
160	160	4	39	36	97	97	162	152	237	255	320
	180	4	39	36	97	97	162	152	237	255	320
200	200	8	45	42	110	110	180	175	260	260	360
	225	8	50	50	120	120	200	200	290	290	405
225	225	8	50	60	140	140	230	230	330	330	460
	250	8	50	60	140	140	230	230	330	330	460
250	250	10	70	70	160	160	260	260	370	370	520
	280	10	80	80	180	180	290	290	410	410	570
280	280	20	90	90	200	200	320	320	460	460	630
	315	20	90	90	200	200	320	320	460	460	630
315	315	20	100	100	220	220	350	350	510	510	700
	355	30	120	120	250	250	390	390	560	560	780
355	355	30	130	130	280	280	440	440	620	620	860
	400	30	130	130	280	280	440	440	620	620	860
400	400	30	150	150	310	310	490	490	690	690	960
	450	40	160	160	340	340	540	540	760	760	1 040
450	450	40	170	170	370	370	590	590	840	840	1 120
	500	40	170	170	370	370	590	590	840	840	1 120
500	500	40	180	180	400	400	640	640	910	910	1 220
	560	60	210	210	440	440	700	700	1 000	1 000	1 340
560	560	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	630	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
630	630	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	710	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
710	710	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	800	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
800	800	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	900	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
900	900	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	1 000	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
1 000	1 000	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	1 120	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
1 120	1 120	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	1 250	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
1 250	1 250	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	1 400	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
1 400	1 400	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470
	1 600	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470

Ver la página 137 para la definición del juego radial interno

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas

Jaulas

Dependiendo de la serie y del tamaño del rodamiento, los rodamientos rígidos de una hilera de bolas SKF se suministran con una de las siguientes jaulas (→ fig. 9)

- una jaula estampada con lengüetas de chapa de acero, centrada en las bolas, sin sufijo en su designación (**a**)
- una jaula estampada con lengüetas de chapa de latón, centrada en las bolas, con el sufijo Y en su designación (**b**)
- una jaula remachada de chapa de acero, centrada en las bolas, sin sufijo en su designación (**b**)
- una jaula remachada de chapa de latón, centrada en las bolas, con el sufijo Y en su designación
- una jaula mecanizada de latón, centrada en las bolas, con el sufijo M en su designación (**c**)
- una jaula mecanizada de latón, centrada en el aro exterior, con el sufijo MA en su designación
- una jaula de poliamida 6,6 reforzada con fibra de vidrio y moldeada por inyección, de montaje a presión, centrada en las bolas, con el sufijo TN9 en su designación (**d**).

Los rodamientos equipados de forma estándar con una jaula de chapa de acero, también se pueden suministrar con una jaula mecanizada de latón o una jaula de poliamida 6,6 moldeada por inyección, de montaje a presión. Para temperaturas de funcionamiento más altas, se recomienda usar jaulas de poliamida 4,6 ó de PEEK reforzada con fibra de vidrio, con el sufijo TNH

en su designación. Antes de realizar el pedido, consulte su disponibilidad.

Nota

Los rodamientos rígidos de bolas con jaulas de poliamida 6,6 pueden funcionar a temperaturas de hasta +120 °C. Los lubricantes que se suelen utilizar para los rodamientos no perjudican las propiedades de la jaula, con la excepción de unos pocos aceites y grasas sintéticos con una base de aceite sintético y lubricantes que contienen una alta proporción de aditivos EP al ser usados a altas temperaturas.

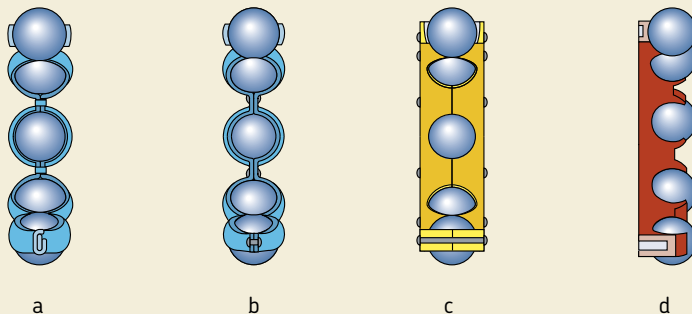
Para los rodamientos que han de funcionar continuamente a altas temperaturas o bajo condiciones extremas, SKF recomienda utilizar rodamientos con una jaula de chapa de acero o mecanizada de latón.

Para más información sobre la resistencia de las jaulas a las temperaturas y su aplicabilidad, consulte la sección "Materiales para las jaulas", que comienza en la **página 140**.

Carga mínima

Con el fin de lograr un funcionamiento satisfactorio, los rodamientos rígidos de bolas, como todos los rodamientos de bolas y rodillos, se deben someter siempre a una carga mínima determinada, particularmente si han de funcionar a altas velocidades o están sometidos a altas aceleraciones o cambios rápidos en la dirección de la carga. Bajo tales condiciones, las fuerzas de inercia de las bolas y la jaula, y el rozamiento en el lubricante, pueden perjudicar

Fig. 9



las condiciones de rodadura de la disposición de rodamientos y pueden causar deslizamientos dañinos entre las bolas y los caminos de rodadura.

La carga radial mínima a aplicar a los rodamientos rígidos de bolas se puede calcular con la siguiente fórmula

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

F_{rm} = carga radial mínima, kN

k_r = factor de carga mínima
(→ tablas de productos)

v = viscosidad del aceite a la temperatura de funcionamiento, mm²/s

n = velocidad de giro, rpm

d_m = diámetro medio del rodamiento
= 0,5 (d + D), mm

Al iniciar el funcionamiento a bajas temperaturas o cuando el lubricante sea muy viscoso, se pueden requerir cargas mínimas aún mayores. El peso de los componentes soportados por el rodamiento, junto con las fuerzas externas, generalmente exceden la carga mínima requerida. Si no es el caso, el rodamiento rígido de bolas se debe someter a una carga radial adicional. En aplicaciones donde se usan rodamientos rígidos de bolas, se puede aplicar una precarga axial ajustando los aros interior y exterior uno contra el otro, o mediante muelles.

Capacidad de carga axial

Si los rodamientos rígidos de bolas están sometidos a una carga puramente axial, ésta generalmente no deberá exceder el valor de 0,5 C_0 . Los rodamientos pequeños (diámetro de agujero de hasta aprox. 12 mm) y los rodamientos de las series ligeras (series de diámetros 8, 9, 0 y 1) no se deberán someter a una carga axial superior a los 0,25 C_0 . Una carga axial excesiva puede suponer una reducción considerable de la vida útil del rodamiento.

Carga dinámica equivalente

$P = F_r$ cuando $F_a/F_r \leq e$

$P = X F_r + Y F_a$ cuando $F_a/F_r > e$

Tanto el factor e , como el factor Y depende de la relación $f_0 F_a/C_0$, donde f_0 es un factor de cálculo (→ tablas de productos), F_a el componente axial de la carga y C_0 la capacidad de carga estática.

Además, los factores se ven influenciados por la magnitud del juego radial interno; un juego mayor permite soportar cargas axiales más elevadas. Para los rodamientos montados con los ajustes habituales, mostrados en las **tablas 2, 4 y 5** en las **paginas 169 to 171**, los valores para e , X , e Y se muestran en la **tabla 5** a continuación. Si se selecciona un juego superior al Normal porque se espera una reducción del juego durante el funcionamiento, se deberán usar los valores que se ofrecen bajo "Juego normal".

Tabla 5

Factores de cálculo para los rodamientos rígidos de una hilera de bolas									
$f_0 F_a/C_0$	Juego Normal			Juego C3			Juego C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,172	0,19	0,56	2,30	0,29	0,46	1,88	0,38	0,44	1,47
0,345	0,22	0,56	1,99	0,32	0,46	1,71	0,40	0,44	1,40
0,689	0,26	0,56	1,71	0,36	0,46	1,52	0,43	0,44	1,30
1,03	0,28	0,56	1,55	0,38	0,46	1,41	0,46	0,44	1,23
1,38	0,30	0,56	1,45	0,40	0,46	1,34	0,47	0,44	1,19
2,07	0,34	0,56	1,31	0,44	0,46	1,23	0,50	0,44	1,12
3,45	0,38	0,56	1,15	0,49	0,46	1,10	0,55	0,44	1,02
5,17	0,42	0,56	1,04	0,54	0,46	1,01	0,56	0,44	1,00
6,89	0,44	0,56	1,00	0,54	0,46	1,00	0,56	0,44	1,00

Los valores intermedios se obtienen mediante la interpolación lineal

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas

Carga estática equivalente

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

Si $P_0 < F_r$, tomar $P_0 = F_r$

Designaciones complementarias

Los sufijos en las designaciones utilizados para identificar ciertas propiedades de los rodamientos rígidos de bolas SKF se explican a continuación.

CN Juego radial interno Normal; generalmente sólo se usa en combinación con una letra adicional que indica una gama de juegos desplazada o reducida

H Gama de juegos reducida correspondiente a la mitad superior de la gama de juegos real

L Gama de juegos reducida correspondiente a la mitad inferior de la gama de juegos real

P Gama de juegos desplazada correspondiente a la mitad superior de la gama de juegos real y la mitad inferior de la siguiente gama de juegos más grande

Las letras anteriores también se utilizan junto con las siguientes clases de juego: C2, C3, C4 y C5, por ejemplo, C2H

C2 Juego radial interno menor que Normal

C3 Juego radial interno mayor que Normal

C4 Juego radial interno mayor que C3

C5 Juego radial interno mayor que C4

DB Dos rodamientos rígidos de una hilera de bolas apareados en una disposición espalda con espalda

DF Dos rodamientos rígidos de una hilera de bolas apareados en una disposición cara a cara

DT Dos rodamientos rígidos de una hilera de bolas apareados en una disposición en tándem

E Bolas reforzadas

GJN Grasa con espesante de poliurea de consistencia 2 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de -30 a +150 °C (grado de llenado normal)

GXN Grasa con espesante de poliurea de consistencia 2 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de -40 a +150 °C (grado de llenado normal)

HT Grasa con espesante de poliurea de consistencia 2 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de -40 a +150 °C (llenado de grasa normal)

J Jaula de chapa de acero, centrada en las bolas

LHT23 Grasa con espesante de litio de consistencia 2 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de -50 a +140 °C (grado de llenado normal)

LT Grasa con espesante de litio de consistencia 2 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de -55 a +110 °C (grado de llenado normal)

LT10 Grasa con espesante de litio de consistencia 2 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de -50 a +90 °C (grado de llenado normal)

M Jaula mecanizada de latón, centrada en las bolas. Los distintos diseños y grados de material se identifican con una cifra a continuación de la M, p.ej. M2

MA Jaula mecanizada de latón, centrada en el aro exterior.

MB Jaula mecanizada de latón, centrada en el aro interior

MT33 Grasa con espesante de litio de consistencia 3 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de -30 a +120 °C (grado de llenado normal)

MT47 Grasa con espesante de litio de consistencia 2 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de -30 a +110 °C (grado de llenado normal)

N Ranura para anillo elástico en el aro exterior

NR Ranura para anillo elástico en el aro exterior, con anillo elástico correspondiente

N1 Una muesca de fijación en una cara lateral del aro exterior

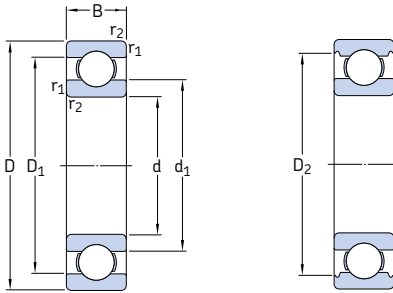
P5 Precisión dimensional y exactitud de giro según la clase de tolerancia 5 de la ISO

P6 Precisión dimensional y exactitud de giro según la clase de tolerancia 6 de la ISO

P52 P5 + C2

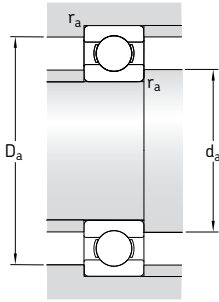
P62	P6 + C2	Z	Placa de protección de chapa de acero a un lado del rodamiento
P63	P6 + C3	ZZ	Placa de protección Z a ambos lados del rodamiento
RS1	Obturación rozante de caucho nitrilo (NBR) con refuerzo de chapa de acero a un lado del rodamiento	ZNR	Placa de protección de chapa de acero a un lado del rodamiento y ranura para anillo elástico en el aro exterior con anillo elástico, en el lado opuesto a la placa de protección
2RS1	Obturación rozante RS1 a ambos lados del rodamiento	ZZNR	Placa de protección Z a ambos lados del rodamiento y ranura para anillo elástico en el aro exterior con anillo elástico
RSH	Obturación rozante de caucho nitrilo (NBR) con refuerzo de chapa de acero a un lado del rodamiento		
2RSH	Obturación rozante RSH a ambos lados del rodamiento		
RSL	Obturación rozante de caucho nitrilo (NBR) de baja fricción, con refuerzo de chapa de acero a un lado del rodamiento		
2RSL	Obturación rozante RSL de baja fricción a ambos lados del rodamiento		
RZ	Obturación de caucho nitrilo (NBR) de baja fricción, con refuerzo de chapa de acero a un lado del rodamiento		
2RZ	Obturación RZ de baja fricción a ambos lados del rodamiento		
TH	Jaula de resina fenólica reforzada con tejido, de montaje a presión, centrada en las bolas		
TN	Jaula de poliamida moldeada por inyección, de montaje a presión, centrada en las bolas		
TNH	Jaula de poliéter-éter-cetona (PEEK) reforzada con fibra de vidrio y moldeada por inyección, de montaje a presión, centrada en las bolas		
TN9	Jaula de poliamida 6,6 reforzada con fibra de vidrio y moldeada por inyección, de montaje a presión, centrada en las bolas		
VL0241	Superficie exterior del aro exterior recubierta de óxido de aluminio para una resistencia eléctrica de hasta 1 000 V DC		
VL2071	Superficie exterior del aro interior recubierta de óxido de aluminio para una resistencia eléctrica de hasta 1 000 V DC		
WT	Grasa con espesante de poliurea de consistencia 2–3 en la Escala NLGI para un margen de temperaturas de –40 a +160 °C (grado de llenado normal)		
Y	Jaula de chapa de latón, centrada en las bolas		

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 3 – 10 mm



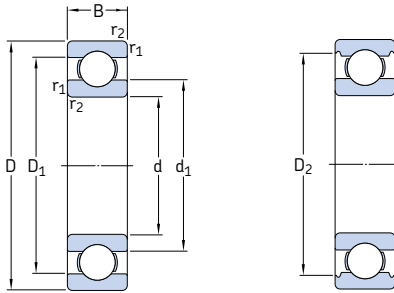
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades Velocidad de referencia	Velocidad límite	Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0					
mm			kN		kN	rpm	kg	-	
3	10	4	0,54	0,18	0,007	130 000	80 000	0,0015	623
4	9	2,5	0,54	0,18	0,007	140 000	85 000	0,0007	618/4
	11	4	0,715	0,232	0,010	130 000	80 000	0,0017	619/4
	12	4	0,806	0,28	0,012	120 000	75 000	0,0021	604
	13	5	0,936	0,29	0,012	110 000	67 000	0,0031	624
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	60 000	0,0054	634
5	11	3	0,637	0,255	0,011	120 000	75 000	0,0012	618/5
	13	4	0,884	0,34	0,014	110 000	67 000	0,0025	619/5
	16	5	1,14	0,38	0,016	95 000	60 000	0,0050	* 625
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	50 000	0,0090	* 635
6	13	3,5	0,884	0,345	0,015	110 000	67 000	0,0020	618/6
	15	5	1,24	0,475	0,02	100 000	63 000	0,0039	619/6
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	50 000	0,0084	* 626
7	14	3,5	0,956	0,4	0,017	100 000	63 000	0,0022	618/7
	17	5	1,48	0,56	0,024	90 000	56 000	0,0049	619/7
	19	6	2,34	0,95	0,04	85 000	53 000	0,0075	* 607
	22	7	3,45	1,37	0,057	70 000	45 000	0,013	* 627
8	16	4	1,33	0,57	0,024	90 000	56 000	0,0030	618/8
	19	6	1,9	0,735	0,031	80 000	50 000	0,0071	619/8
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	48 000	0,012	* 608
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	40 000	0,017	* 628
9	17	4	1,43	0,64	0,027	85 000	53 000	0,0034	618/9
	20	6	2,08	0,865	0,036	80 000	48 000	0,0076	619/9
	24	7	3,9	1,66	0,071	70 000	43 000	0,014	* 609
	26	8	4,75	1,96	0,083	60 000	38 000	0,020	* 629
10	19	5	1,38	0,585	0,025	80 000	48 000	0,0055	61800
	22	6	2,08	0,85	0,036	75 000	45 000	0,010	61900
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	40 000	0,019	* 6000
	28	8	4,62	1,96	0,083	63 000	40 000	0,022	16100
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	34 000	0,032	* 6200
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	32 000	0,053	* 6300

* Rodamiento SKF Explorer



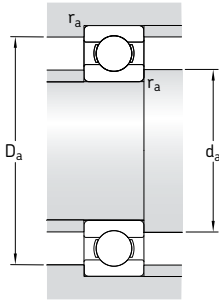
Dimensiones					Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-
3	5,2	7,5	8,2	0,15	4,2	8,8	0,1	0,025	7,5
4	5,2	7,5	-	0,1	4,6	8,4	0,1	0,015	10
	5,9	9	9,8	0,15	4,8	10,2	0,1	0,02	9,9
	6,1	9	-	0,2	5,4	10,6	0,2	0,025	10
	6,7	10,3	11,2	0,2	5,8	11,2	0,2	0,025	10
	8,4	12	13,3	0,3	6,4	13,6	0,3	0,03	8,4
5	6,8	9,3	-	0,15	5,8	10,2	0,1	0,015	11
	7,6	10,8	11,4	0,2	6,4	11,6	0,2	0,02	11
	8,4	12	13,3	0,3	7,4	13,6	0,3	0,025	8,4
	10,7	15,3	16,5	0,3	7,4	16,6	0,3	0,03	13
	6	7,9	11,2	-	0,15	6,8	12,2	0,1	0,015
8,6		12,4	13,3	0,2	7,4	13,6	0,2	0,02	10
11,1		15,2	16,5	0,3	8,4	16,6	0,3	0,025	13
7	8,9	12,2	-	0,15	7,8	13,2	0,1	0,015	11
	9,8	14,2	15,2	0,3	9	15	0,3	0,02	10
	11,1	15,2	16,5	0,3	9	17	0,3	0,025	13
	12,2	17,6	19,2	0,3	9,4	19,6	0,3	0,025	12
	8	10,1	14	-	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015
11,1		16,1	19	0,3	10	17	0,3	0,02	10
12,1		17,6	19,2	0,3	10	20	0,3	0,025	12
14,5		19,8	20,6	0,3	10,4	21,6	0,3	0,025	13
9		11,1	15	-	0,2	10,4	15,6	0,2	0,015
	12	17	17,9	0,3	11	18	0,3	0,02	11
	14,4	19,8	21,2	0,3	11	22	0,3	0,025	13
	14,8	21,2	22,6	0,3	11,4	23,6	0,3	0,025	12
	10	12,6	16,4	-	0,3	12	17	0,3	0,015
13		18,1	19	0,3	12	20	0,3	0,02	9,3
14,8		21,2	22,6	0,3	12	24	0,3	0,025	12
16,7		23,4	24,8	0,6	14,2	23,8	0,3	0,025	13
17		23,2	24,8	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
17,5		26,9	28,7	0,6	14,2	30,8	0,6	0,03	11

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 12 – 22 mm



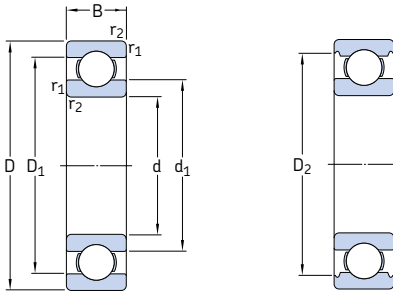
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm	kg	-	
12	21	5	1,43	0,67	0,028	70 000	43 000	0,0063	61801
	24	6	2,25	0,98	0,043	67 000	40 000	0,011	61901
	28	8	5,4	2,36	0,10	60 000	38 000	0,022	* 6001
	30	8	5,07	2,36	0,10	56 000	34 000	0,023	16101
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	32 000	0,037	* 6201
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	28 000	0,060	* 6301
15	24	5	1,56	0,8	0,034	60 000	38 000	0,0074	61802
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	34 000	0,016	61902
	32	8	5,85	2,85	0,12	50 000	32 000	0,025	* 16002
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	32 000	0,030	* 6002
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	28 000	0,045	* 6202
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	24 000	0,082	* 6302
17	26	5	1,68	0,93	0,039	56 000	34 000	0,0082	61803
	30	7	4,62	2,55	0,108	50 000	32 000	0,018	61903
	35	8	6,37	3,25	0,137	45 000	28 000	0,032	* 16003
	35	10	6,37	3,25	0,137	45 000	28 000	0,039	* 6003
	40	9	9,56	4,75	0,2	38 000	24 000	0,048	98203
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	24 000	0,065	* 6203
	40	12	11,4	5,4	0,228	38 000	24 000	0,064	6203 ETN9
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	22 000	0,12	* 6303
	62	17	22,9	10,8	0,455	28 000	18 000	0,27	6403
	20	32	7	4,03	2,32	0,104	45 000	28 000	0,018
37		9	6,37	3,65	0,156	43 000	26 000	0,038	61904
42		8	7,28	4,05	0,173	38 000	24 000	0,050	* 16004
42		9	7,93	4,5	0,19	38 000	24 000	0,051	98204 Y
42		12	9,95	5	0,212	38 000	24 000	0,069	* 6004
47		14	13,5	6,55	0,28	32 000	20 000	0,11	* 6204
47		14	15,6	7,65	0,325	32 000	20 000	0,096	6204 ETN9
52		15	16,8	7,8	0,335	30 000	19 000	0,14	* 6304
52		15	18,2	9	0,38	30 000	19 000	0,14	6304 ETN9
72		19	30,7	15	0,64	24 000	15 000	0,40	6404
22	50	14	14	7,65	0,325	30 000	19 000	0,12	62/22
	56	16	18,6	9,3	0,39	28 000	18 000	0,18	63/22

* Rodamiento SKF Explorer



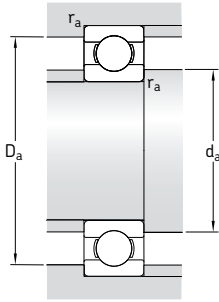
Dimensiones					Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo		
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀	
mm					mm			-		
12	15	18,2	-	0,3	14	19	0,3	0,015	9,7	
	15,5	20,6	21,4	0,3	14	22	0,3	0,02	9,7	
	17	23,2	24,8	0,3	14	26	0,3	0,025	13	
	16,7	23,4	24,8	0,3	14,4	27,6	0,3	0,025	13	
	18,5	25,7	27,4	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12	
	19,5	29,5	31,5	1	17,6	31,4	1	0,03	11	
15	17,9	21,1	-	0,3	17	22	0,3	0,015	10	
	18,4	24,7	25,8	0,3	17	26	0,3	0,02	14	
	20,2	27	28,2	0,3	17	30	0,3	0,02	14	
	20,5	26,7	28,2	0,3	17	30	0,3	0,025	14	
	21,7	29	30,4	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13	
	23,7	33,7	36,3	1	20,6	36,4	1	0,03	12	
17	20,2	23,2	-	0,3	19	24	0,3	0,015	10	
	20,4	26,7	27,8	0,3	19	28	0,3	0,02	15	
	22,7	29,5	31,2	0,3	19	33	0,3	0,02	14	
	23	29,2	31,4	0,3	19	33	0,3	0,025	14	
	24,5	32,7	-	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13	
	24,5	32,7	35	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13	
	23,9	33,5	-	0,6	21,2	35,8	0,6	0,03	12	
	26,5	37,4	39,7	1	22,6	41,4	1	0,03	12	
	32,4	46,6	-	1,1	23,5	55,5	1	0,035	11	
	20	24	28,3	-	0,3	22	30	0,3	0,015	15
25,6		31,4	32,8	0,3	22	35	0,3	0,02	15	
27,3		34,6	-	0,3	22	40	0,3	0,02	15	
27,4		36	36,2	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14	
27,2		34,8	37,2	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14	
28,8		38,5	40,6	1	25,6	41,4	1	0,025	13	
28,2		39,6	-	1	25,6	41,4	1	0,025	12	
30,4		41,6	44,8	1,1	27	45	1	0,03	12	
30,2		42,6	-	1,1	27	45	1	0,03	12	
37,1		54,8	-	1,1	29	63	1	0,035	11	
22		32,2	41,8	44	1	27,6	44,4	1	0,025	14
		32,9	45,3	-	1,1	29	47	1	0,03	12

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 25 – 35 mm



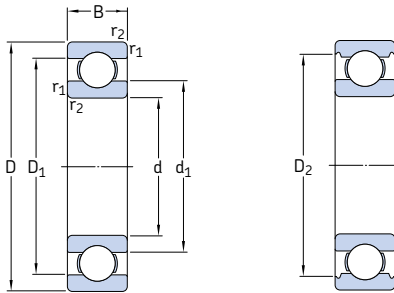
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación	
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite			
mm			kN		kN	rpm	kg	–		
25	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	24 000	0,022	61805	
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	22 000	0,045	61905	
	47	8	8,06	4,75	0,212	32 000	20 000	0,060	* 16005	
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,080	* 6005	
	52	9	10,6	6,55	0,28	28 000	18 000	0,078	98205	
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	* 6205	
	52	15	17,8	9,8	0,40	28 000	18 000	0,12	6205 ETN9	
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	* 6305	
	62	17	26	13,4	0,57	24 000	16 000	0,21	6305 ETN9	
	80	21	35,8	19,3	0,82	20 000	13 000	0,53	6405	
	28	58	16	16,8	9,5	0,405	26 000	16 000	0,18	62/28
		68	18	25,1	13,7	0,585	22 000	14 000	0,29	63/28
	30	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	20 000	0,027	61806
		47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	19 000	0,051	61906
55		9	11,9	7,35	0,31	28 000	17 000	0,085	* 16006	
55		13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	* 6006	
62		10	15,9	10,2	0,44	22 000	14 000	0,12	98206	
62		16	20,3	11,2	0,48	24 000	15 000	0,20	* 6206	
62		16	23,4	12,9	0,54	24 000	15 000	0,19	6206 ETN9	
72		19	29,6	16	0,67	20 000	13 000	0,35	* 6306	
72		19	32,5	17,3	0,74	22 000	14 000	0,33	6306 ETN9	
90		23	43,6	23,6	1,00	18 000	11 000	0,74	6406	
35	47	7	4,75	3,2	0,17	28 000	18 000	0,030	61807	
	55	10	9,56	6,8	0,29	26 000	16 000	0,080	61907	
	62	9	13	8,15	0,38	24 000	15 000	0,11	* 16007	
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	15 000	0,16	* 6007	
	72	17	27	15,3	0,66	20 000	13 000	0,29	* 6207	
	72	17	31,2	17,6	0,75	20 000	13 000	0,27	6207 ETN9	
	80	21	35,1	19	0,82	19 000	12 000	0,46	* 6307	
	100	25	55,3	31	1,29	16 000	10 000	0,95	6407	

* Rodamiento SKF Explorer



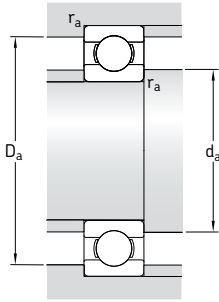
Dimensiones					Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo		
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀	
mm					mm			-		
25	28,5	33,3	-	0,3	27	35	0,3	0,015	14	
	30,2	36,8	37,8	0,3	27	40	0,3	0,02	15	
	33,3	40,7	-	0,3	27	45	0,3	0,02	15	
	32	40	42,2	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	14	
	34,5	44	-	0,6	28,2	48,8	0,6	0,025	15	
	34,4	44	46,3	1	30,6	46,4	1	0,025	14	
	33,1	44,5	-	1	30,6	46,4	1	0,025	13	
	36,6	50,4	52,7	1,1	32	55	1	0,03	12	
	36,4	51,7	-	1,1	32	55	1	0,03	12	
	45,4	62,9	-	1,5	34	71	1,5	0,035	12	
	28	37	49,2	-	1	33,6	52,4	1	0,025	14
		41,7	56	-	1,1	35	61	1	0,03	13
30	33,7	38,5	-	0,3	32	40	0,3	0,015	14	
	35,2	41,8	42,8	0,3	32	45	0,3	0,02	14	
	37,7	47,3	-	0,3	32	53	0,3	0,02	15	
	38,2	46,8	49	1	34,6	50,4	1	0,025	15	
	42,9	54,4	-	0,6	33,2	58,8	0,6	0,025	14	
	40,4	51,6	54,1	1	35,6	56,4	1	0,025	14	
	39,5	52,9	-	1	35,6	56,4	1	0,025	13	
	44,6	59,1	61,9	1,1	37	65	1	0,03	13	
	42,5	59,7	-	1,1	37	65	1	0,03	12	
	50,3	69,7	-	1,5	41	79	1,5	0,035	12	
35	38,7	43,5	-	0,3	37	45	0,3	0,015	14	
	41,6	48,4	-	0,6	38,2	51,8	0,6	0,02	14	
	44,1	53	-	0,3	37	60	0,3	0,02	14	
	43,8	53,3	55,6	1	39,6	57,4	1	0,025	15	
	46,9	60	62,7	1,1	42	65	1	0,025	14	
	46,1	61,7	-	1,1	42	65	1	0,025	13	
	49,6	65,4	69,2	1,5	44	71	1,5	0,03	13	
	57,4	79,5	-	1,5	46	89	1,5	0,035	12	

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 40 – 60 mm



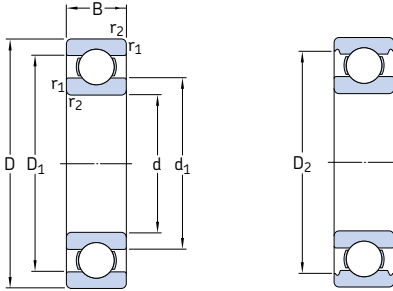
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	-
40	52	7	4,94	3,45	0,19	26 000	16 000	0,034	61808
	62	12	13,8	10	0,43	24 000	14 000	0,12	61908
	68	9	13,8	9,15	0,44	22 000	14 000	0,13	* 16008
	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	14 000	0,19	* 6008
	80	18	32,5	19	0,80	18 000	11 000	0,37	* 6208
	80	18	35,8	20,8	0,88	18 000	11 000	0,34	6208 ETN9
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	11 000	0,63	* 6308
	110	27	63,7	36,5	1,53	14 000	9 000	1,25	6408
45	58	7	6,63	6,1	0,26	22 000	14 000	0,040	61809
	68	12	14	10,8	0,47	20 000	13 000	0,14	61909
	75	10	16,5	10,8	0,52	20 000	12 000	0,17	* 16009
	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	12 000	0,25	* 6009
	85	19	35,1	21,6	0,92	17 000	11 000	0,41	* 6209
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	9 500	0,83	* 6309
	120	29	76,1	45	1,90	13 000	8 500	1,55	6409
	50	65	7	6,76	6,8	0,285	20 000	13 000	0,052
72		12	14,6	11,8	0,50	19 000	12 000	0,14	61910
80		10	16,8	11,4	0,56	18 000	11 000	0,18	* 16010
80		16	22,9	16	0,71	18 000	11 000	0,26	* 6010
90		20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,46	* 6210
110		27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,05	* 6310
130		31	87,1	52	2,2	12 000	7 500	1,9	6410
55		72	9	9,04	8,8	0,38	19 000	12 000	0,083
	80	13	16,5	14	0,60	17 000	11 000	0,19	61911
	90	11	20,3	14	0,70	16 000	10 000	0,26	* 16011
	90	18	29,6	21,2	0,90	16 000	10 000	0,39	* 6011
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,61	* 6211
	120	29	74,1	45	1,90	12 000	8 000	1,35	* 6311
	140	33	99,5	62	2,60	11 000	7 000	2,3	6411
	60	78	10	11,9	11,4	0,49	17 000	11 000	0,11
85		13	16,5	14,3	0,60	16 000	10 000	0,20	61912
95		11	20,8	15	0,74	15 000	9 500	0,28	* 16012
95		18	30,7	23,2	0,98	15 000	9 500	0,42	* 6012
110		22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,78	* 6212
130		31	85,2	52	2,20	11 000	7 000	1,7	* 6312
150		35	108	69,5	2,90	10 000	6 300	2,75	6412

* Rodamiento SKF Explorer



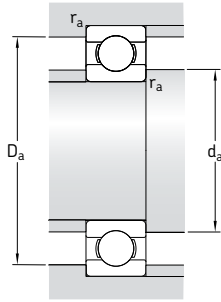
Dimensiones					Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-
40	43,7	48,5	-	0,3	42	50	0,3	0,015	14
	46,9	55,1	-	0,6	43,2	58,8	0,6	0,02	16
	49,4	58,6	-	0,3	42	66	0,3	0,02	14
	49,3	58,8	61,1	1	44,6	63,4	1	0,025	15
	52,6	67,4	69,8	1,1	47	73	1	0,025	14
	52	68,8	-	1,1	47	73	1	0,025	13
	56,1	73,8	77,7	1,5	49	81	1,5	0,03	13
	62,8	87	-	2	53	97	2	0,035	12
45	49,1	53,9	-	0,3	47	56	0,3	0,015	17
	52,4	60,6	-	0,6	48,2	64,8	0,6	0,02	16
	55	65,4	-	0,6	48,2	71,8	0,6	0,02	14
	54,8	65,3	67,8	1	50,8	69,2	1	0,025	15
	57,6	72,4	75,2	1,1	52	78	1	0,025	14
	62,2	82,7	86,7	1,5	54	91	1,5	0,03	13
	68,9	95,8	-	2	58	107	2	0,035	12
	50	55,1	59,9	-	0,3	52	63	0,3	0,015
56,9		65,1	-	0,6	53,2	68,8	0,6	0,02	16
60		70	-	0,6	53,2	76,8	0,6	0,02	14
59,8		70,3	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
62,5		77,4	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
68,8		91,1	95,2	2	61	99	2	0,03	13
75,5		104	-	2,1	64	116	2	0,035	12
55		60,6	66,4	-	0,3	57	70	0,3	0,015
	63,2	71,8	-	1	59,6	75,4	1	0,02	16
	67	78,1	-	0,6	58,2	86,8	0,6	0,02	15
	66,3	78,7	81,5	1,1	61	84	1	0,025	15
	69,1	85,8	89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
	75,3	99,5	104	2	66	109	2	0,03	13
	81,6	113	-	2,1	69	126	2	0,035	12
	60	65,6	72,4	-	0,3	62	76	0,3	0,015
68,2		76,8	-	1	64,6	80,4	1	0,02	16
72		83	-	0,6	63,2	91,8	0,6	0,02	14
71,3		83,7	86,5	1,1	66	89	1	0,025	16
75,5		94,6	98	1,5	69	101	1,5	0,025	14
81,9		108	112	2,1	72	118	2	0,03	13
88,1		122	-	2,1	74	136	2	0,035	12

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 65 – 85 mm



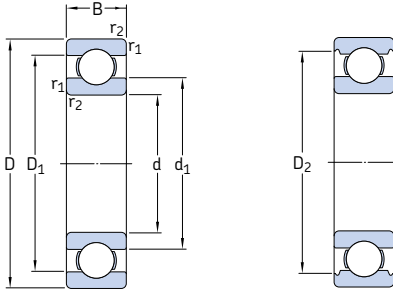
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
65	85	10	12,4	12,7	0,54	16 000	10 000	0,13	61813
	90	13	17,4	16	0,68	15 000	9 500	0,22	61913
	100	11	22,5	16,6	0,83	14 000	9 000	0,30	* 16013
	100	18	31,9	25	1,06	14 000	9 000	0,44	* 6013
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	0,99	* 6213
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	6 700	2,10	* 6313
	160	37	119	78	3,15	9 500	6 000	3,30	6413
70	90	10	12,4	13,2	0,56	15 000	9 000	0,14	61814
	100	16	23,8	21,2	0,9	14 000	8 500	0,35	61914
	110	13	29,1	25	1,06	13 000	8 000	0,43	* 16014
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	8 000	0,60	* 6014
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	1,05	* 6214
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,50	* 6314
	180	42	143	104	3,9	8 500	5 300	4,85	6414
75	95	10	12,7	14,3	0,61	14 000	8 500	0,15	61815
	105	16	24,2	19,3	0,965	13 000	8 000	0,37	61915
	110	12	28,6	27	1,14	13 000	8 000	0,38	16115
	115	13	30,2	27	1,14	12 000	7 500	0,46	* 16015
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	7 500	0,64	* 6015
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	6 700	1,20	* 6215
	160	37	119	76,5	3	9 000	5 600	3,00	* 6315
190	45	153	114	4,15	8 000	5 000	6,80	6415	
80	100	10	13	15	0,64	13 000	8 000	0,15	61816
	110	16	25,1	20,4	1,02	12 000	7 500	0,40	61916
	125	14	35,1	31,5	1,32	11 000	7 000	0,60	* 16016
	125	22	49,4	40	1,66	11 000	7 000	0,85	* 6016
	140	26	72,8	55	2,2	9 500	6 000	1,40	* 6216
	170	39	130	86,5	3,25	8 500	5 300	3,60	* 6316
	200	48	163	125	4,5	7 500	4 800	8,00	6416
85	110	13	19,5	20,8	0,88	12 000	7 500	0,27	61817
	120	18	31,9	30	1,25	11 000	7 000	0,55	61917
	130	14	35,8	33,5	1,37	11 000	6 700	0,63	* 16017
	130	22	52	43	1,76	11 000	6 700	0,89	* 6017
	150	28	87,1	64	2,5	9 000	5 600	1,80	* 6217
	180	41	140	96,5	3,55	8 000	5 000	4,25	* 6317
	210	52	174	137	4,75	7 000	4 500	9,50	6417

* Rodamiento SKF Explorer



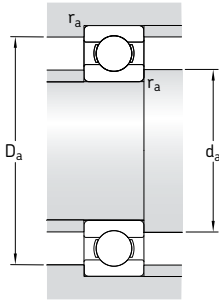
Dimensiones					Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo	
d	d_1	D_1	D_2	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a máx	r_a máx	k_r	f_0
mm	-	-	-	-	mm	-	-	-	-
65	71,6	78,4	-	0,6	68,2	81,8	0,6	0,015	17
	73,2	81,8	-	1	69,6	85,4	1	0,02	17
	76,5	88,4	-	0,6	68,2	96,8	0,6	0,02	16
	76,3	88,7	91,5	1,1	71	94	1	0,025	16
	83,3	102	106	1,5	74	111	1,5	0,025	15
	88,4	116	121	2,1	77	128	2	0,03	13
	94	131	-	2,1	79	146	2	0,035	12
70	76,6	83,4	-	0,6	73,2	86,8	0,6	0,015	17
	79,7	90,3	-	1	74,6	95,4	1	0,02	16
	83,3	96,8	-	0,6	73,2	106	0,6	0,02	16
	82,9	97,2	99,9	1,1	76	104	1	0,025	16
	87,1	108	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15
	95	125	130	2,1	82	138	2	0,03	13
	104	146	-	3	86	164	2,5	0,035	12
75	81,6	88,4	-	0,6	78,2	91,8	0,6	0,015	17
	84,7	95,3	-	1	79,6	100	1	0,02	14
	88,3	102	-	0,6	77	108	0,3	0,02	16
	88,3	102	-	0,6	78,2	111	0,6	0,02	16
	87,9	102	105	1,1	81	109	1	0,025	16
	92,1	113	117	1,5	84	121	1,5	0,025	15
	101	133	138	2,1	87	148	2	0,03	13
	110	154	-	3	91	174	2,5	0,035	12
80	86,6	93,4	-	0,6	83,2	96,8	0,6	0,015	17
	89,8	100	102	1	84,6	105	1	0,02	14
	95,3	110	-	0,6	83,2	121	0,6	0,02	16
	94,4	111	114	1,1	86	119	1	0,025	16
	101	122	127	2	91	129	2	0,025	15
	108	142	147	2,1	92	158	2	0,03	13
	117	163	-	3	96	184	2,5	0,035	12
	85	93,2	102	-	1	89,6	105	1	0,015
96,4		109	-	1,1	91	114	1	0,02	16
100		115	-	0,6	88,2	126	0,6	0,02	16
99,4		116	119	1,1	92	123	1	0,025	16
106		130	134	2	96	139	2	0,025	15
115		151	155	3	99	166	2,5	0,03	13
123		171	-	4	105	190	3	0,035	12

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 90 – 110 mm



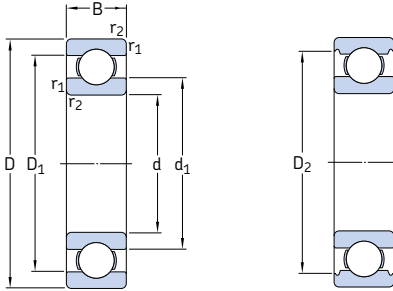
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
90	115	13	19,5	22	0,915	11 000	7 000	0,28	61818
	125	18	33,2	31,5	1,23	11 000	6 700	0,59	61918
	140	16	43,6	39	1,56	10 000	6 300	0,85	* 16018
	140	24	60,5	50	1,96	10 000	6 300	1,15	* 6018
	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,15	* 6218
	190	43	151	108	3,8	7 500	4 800	4,90	* 6318
	225	54	186	150	5	6 700	4 300	11,5	6418
95	120	13	19,9	22,8	0,93	11 000	6 700	0,30	61819
	130	18	33,8	33,5	1,43	10 000	6 300	0,61	61919
	145	16	44,8	41,5	1,63	9 500	6 000	0,89	* 16019
	145	24	63,7	54	2,08	9 500	6 000	1,20	* 6019
	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	2,60	* 6219
	200	45	159	118	4,15	7 000	4 500	5,65	* 6319
	100	125	13	19,9	24	0,95	10 000	6 300	0,31
140		20	42,3	41	1,63	9 500	6 000	0,83	61920
150		16	46,2	44	1,73	9 500	5 600	0,91	* 16020
150		24	63,7	54	2,04	9 500	5 600	1,25	* 6020
180		34	127	93	3,35	7 500	4 800	3,15	* 6220
215		47	174	140	4,75	6 700	4 300	7,00	6320
105		130	13	20,8	19,6	1	10 000	6 300	0,32
	145	20	44,2	44	1,7	9 500	5 600	0,87	61921
	160	18	54	51	1,86	8 500	5 300	1,20	* 16021
	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	5 300	1,60	* 6021
	190	36	140	104	3,65	7 000	4 500	3,70	* 6221
	225	49	182	153	5,1	6 300	4 000	8,25	6321
	110	140	16	28,1	26	1,25	9 500	5 600	0,60
150		20	43,6	45	1,66	9 000	5 600	0,90	61922
170		19	60,2	57	2,04	8 000	5 000	1,45	* 16022
170		28	85,2	73,5	2,4	8 000	5 000	1,95	* 6022
200		38	151	118	4	6 700	4 300	4,35	* 6222
240		50	203	180	5,7	6 000	3 800	9,55	6322

* Rodamiento SKF Explorer



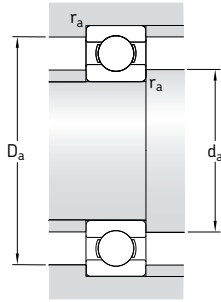
Dimensiones					Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀
mm	~	-	-		mm			-	
90	98,2	107	-	1	94,6	110	1	0,015	17
	101	114	117	1,1	96	119	1	0,02	16
	107	123	-	1	94,6	135	1	0,02	16
	106	124	128	1,5	97	133	1,5	0,025	16
	113	138	143	2	101	149	2	0,025	15
	121	159	164	3	104	176	2,5	0,03	13
	132	181	-	4	110	205	3	0,035	12
95	103	112	-	1	99,6	115	1	0,015	17
	106	119	122	1,1	101	124	1	0,02	17
	112	128	-	1	99,6	140	1	0,02	16
	111	129	133	1,5	102	138	1,5	0,025	16
	118	146	151	2,1	107	158	2	0,025	14
	128	167	172	3	109	186	2,5	0,03	13
100	108	117	-	1	105	120	1	0,015	17
	113	127	-	1,1	106	134	1	0,02	16
	116	134	-	1	105	145	1	0,02	17
	116	134	138	1,5	107	143	1,5	0,025	16
	125	155	160	2,1	112	168	2	0,025	14
	136	179	184	3	114	201	2,5	0,03	13
	105	112	123	-	1	110	125	1	0,015
118		132	-	1,1	111	139	1	0,02	17
123		142	-	1	110	155	1	0,02	16
123		143	147	2	116	149	2	0,025	16
131		163	167	2,1	117	178	2	0,025	14
142		188	-	3	119	211	2,5	0,03	13
110		119	131	-	1	115	135	1	0,015
	123	137	-	1,1	116	144	1	0,02	17
	130	150	-	1	115	165	1	0,02	16
	129	151	155	2	119	161	2	0,025	16
	138	172	177	2,1	122	188	2	0,025	14
	150	200	-	3	124	226	2,5	0,03	13

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 120 – 170 mm



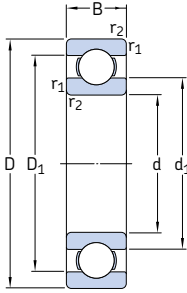
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
120	150	16	29,1	28	1,29	8 500	5 300	0,65	61824
	165	22	55,3	57	2,04	8 000	5 000	1,20	61924
	180	19	63,7	64	2,2	7 500	4 800	1,60	* 16024
	180	28	88,4	80	2,75	7 500	4 800	2,05	* 6024
	215	40	146	118	3,9	6 300	4 000	5,15	6224
	260	55	208	186	5,7	5 600	3 400	12,5	6324
130	165	18	37,7	43	1,6	8 000	4 800	0,93	61826
	180	24	65	67	2,28	7 500	4 500	1,85	61926
	200	22	83,2	81,5	2,7	7 000	4 300	2,35	* 16026
	200	33	112	100	3,35	7 000	4 300	3,15	* 6026
	230	40	156	132	4,15	5 600	3 600	5,80	6226
	280	58	229	216	6,3	5 000	4 500	17,5	6326 M
140	175	18	39	46,5	1,66	7 500	4 500	0,99	61828
	190	24	66,3	72	2,36	7 000	5 600	1,70	61928 MA
	210	22	80,6	86,5	2,8	6 700	4 000	2,50	16028
	210	33	111	108	3,45	6 700	4 000	3,35	6028
	250	42	165	150	4,55	5 300	3 400	7,45	6228
	300	62	251	245	7,1	4 800	4 300	22,0	6328 M
150	190	20	48,8	61	1,96	6 700	4 300	1,40	61830
	210	28	88,4	93	2,9	6 300	5 300	3,05	61930 MA
	225	24	92,2	98	3,05	6 000	3 800	3,15	16030
	225	35	125	125	3,9	6 000	3 800	4,80	6030
	270	45	174	166	4,9	5 000	3 200	9,40	6230
	320	65	276	285	7,8	4 300	4 000	26,0	6330 M
160	200	20	49,4	64	2	6 300	4 000	1,45	61832
	220	28	92,3	98	3,05	6 000	5 000	3,25	61932 MA
	240	25	99,5	108	3,25	5 600	3 600	3,70	16032
	240	38	143	143	4,3	5 600	3 600	5,90	6032
	290	48	186	186	5,3	4 500	3 000	14,5	6232
	340	68	276	285	7,65	4 000	3 800	29,0	6332 M
170	215	22	61,8	78	2,4	6 000	3 600	1,90	61834
	230	28	93,6	106	3,15	5 600	4 800	3,40	61934 MA
	260	28	119	129	3,75	5 300	3 200	5,00	16034
	260	42	168	173	5	5 300	4 300	7,90	6034 M
	310	52	212	224	6,1	4 300	3 800	17,5	6234 M
	360	72	312	340	8,8	3 800	3 400	34,5	6334 M

* Rodamiento SKF Explorer

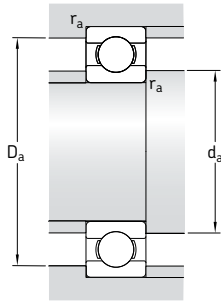


Dimensiones					Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo	
d	d_1	D_1	D_2	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a máx	r_a máx	k_r	f_0
mm	~	-	-		mm			-	
120	129	141	-	1	125	145	1	0,015	13
	134	151	-	1,1	126	159	1	0,02	17
	139	161	-	1	125	175	1	0,02	17
	139	161	165	2	129	171	2	0,025	16
	151	184	189	2,1	132	203	2	0,025	14
	165	215	-	3	134	246	2,5	0,03	14
130	140	155	-	1,1	136	159	1	0,015	16
	146	164	-	1,5	137	173	1,5	0,02	16
	154	176	-	1,1	136	192	1	0,02	16
	153	177	182	2	139	191	2	0,025	16
	161	198	-	3	144	216	2,5	0,025	15
	178	232	-	4	147	263	3	0,03	14
140	151	164	-	1,1	146	169	1	0,015	16
	156	175	-	1,5	147	183	1,5	0,02	17
	164	186	-	1,1	146	204	1	0,02	17
	163	187	192	2	149	201	2	0,025	16
	176	213	213	3	154	236	2,5	0,025	15
	191	248	248	4	157	283	3	0,03	14
150	163	177	-	1,1	156	184	1	0,015	17
	169	191	-	2	159	201	2	0,02	16
	175	199	-	1,1	156	219	1	0,02	16
	174	201	205	2,1	160	215	2	0,025	16
	191	227	-	3	164	256	2,5	0,025	15
	206	263	-	4	167	303	3	0,03	14
160	173	187	-	1,1	166	194	1	0,015	17
	179	201	-	2	169	211	2	0,02	16
	186	213	-	1,5	167	233	1,5	0,02	17
	186	214	-	2,1	169	231	2	0,025	16
	206	242	-	3	174	276	2,5	0,025	15
	219	281	-	4	177	323	3	0,03	14
170	184	201	-	1,1	176	209	1	0,015	17
	189	211	-	2	179	221	2	0,02	17
	200	229	-	1,5	177	253	1,5	0,02	16
	199	231	-	2,1	180	250	2	0,025	16
	219	259	-	4	187	293	3	0,025	15
	231	298	-	4	187	343	3	0,03	14

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 180 – 260 mm

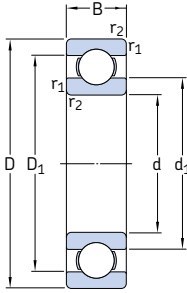


Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
180	225	22	62,4	81,5	2,45	5 600	3 400	2,00	61836
	250	33	119	134	3,9	5 300	4 300	5,05	61936 MA
	280	31	138	146	4,15	4 800	4 000	6,60	16036
	280	46	190	200	5,6	4 800	4 000	10,5	6036 M
	320	52	229	240	6,4	4 000	3 600	18,5	6236 M
	380	75	351	405	10,4	3 600	3 200	42,5	6336 M
190	240	24	76,1	98	2,8	5 300	3 200	2,60	61838
	260	33	117	134	3,8	5 000	4 300	5,25	61938 MA
	290	31	148	166	4,55	4 800	3 000	7,90	16038
	290	46	195	216	5,85	4 800	3 800	11,0	6038 M
	340	55	255	280	7,35	3 800	3 400	23,0	6238 M
	400	78	371	430	10,8	3 400	3 000	49,0	6338 M
200	250	24	76,1	102	2,9	5 000	3 200	2,70	61840
	280	38	148	166	4,55	4 800	3 800	7,40	61940 MA
	310	34	168	190	5,1	4 300	2 800	8,85	16040
	310	51	216	245	6,4	4 300	3 600	14,0	6040 M
	360	58	270	310	7,8	3 600	3 200	28,0	6240 M
	220	270	24	78	110	3	4 500	2 800	3,00
300		38	151	180	4,75	4 300	3 600	8,00	61944 MA
340		37	174	204	5,2	4 000	2 400	11,5	16044
340		56	247	290	7,35	4 000	3 200	18,5	6044 M
400		65	296	365	8,8	3 200	3 000	37,0	6244 M
460		88	410	520	12	3 000	2 600	72,5	6344 M
240	300	28	108	150	3,8	4 000	2 600	4,50	61848
	320	38	159	200	5,1	4 000	3 200	8,60	61948 MA
	360	37	178	220	5,3	3 600	3 000	14,5	16048 MA
	360	56	255	315	7,8	3 600	3 000	19,5	6048 M
	440	72	358	465	10,8	3 000	2 600	51,0	6248 M
	500	95	442	585	12,9	2 600	2 400	92,5	6348 M
260	320	28	111	163	4	3 800	2 400	4,80	61852
	360	46	212	270	6,55	3 600	3 000	14,5	61952 MA
	400	44	238	310	7,2	3 200	2 800	21,5	16052 MA
	400	65	291	375	8,8	3 200	2 800	29,5	6052 M
	480	80	390	530	11,8	2 600	2 400	65,5	6252 M

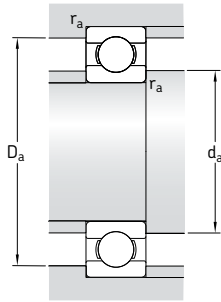


Dimensiones			Dimensiones de acuerdos y resaltes				Factores de cálculo	
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀
mm			mm				-	
180	194	211	1,1	186	219	1	0,015	17
	203	227	2	189	241	2	0,02	16
	214	246	2	189	271	2	0,02	16
	212	248	2,1	190	270	2	0,025	16
	227	273	4	197	303	3	0,025	15
	245	314	4	197	363	3	0,03	14
190	206	224	1,5	197	233	1,5	0,015	17
	213	237	2	199	251	2	0,02	17
	224	255	2	199	281	2	0,02	16
	222	258	2,1	200	280	2	0,025	16
	240	290	4	207	323	3	0,025	15
	259	331	5	210	380	4	0,03	14
200	216	234	1,5	207	243	1,5	0,015	17
	226	254	2,1	210	270	2	0,02	16
	237	272	2	209	301	2	0,02	16
	235	275	2,1	210	300	2	0,025	16
	255	302	4	217	343	3	0,025	15
220	236	254	1,5	227	263	1,5	0,015	17
	246	274	2,1	230	290	2	0,02	17
	262	298	2,1	230	330	2	0,02	16
	258	302	3	233	327	2,5	0,025	16
	283	335	4	237	383	3	0,025	15
	300	381	5	240	440	4	0,03	14
240	259	281	2	249	291	2	0,015	17
	266	294	2,1	250	310	2	0,02	17
	280	320	2,1	250	350	2	0,02	17
	278	322	3	253	347	2,5	0,025	16
	308	373	4	257	423	3	0,025	15
	330	411	5	260	480	4	0,03	15
260	279	301	2	269	311	2	0,015	17
	292	328	2,1	270	350	2	0,02	16
	307	352	3	273	387	2,5	0,02	16
	305	355	4	277	383	3	0,025	16
	336	405	5	280	460	4	0,025	15

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 280 – 420 mm

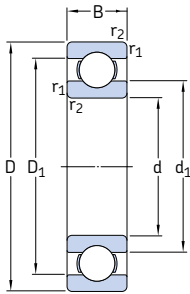


Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
280	350	33	138	200	4,75	3 400	2 200	7,40	61856
	380	46	216	285	6,7	3 200	2 800	15,0	61956 MA
	420	44	242	335	7,5	3 000	2 600	23,0	16056 MA
	420	65	302	405	9,3	3 000	2 600	31,0	6056 M
	500	80	423	600	12,9	2 600	2 200	71,0	6256 M
300	380	38	172	245	5,6	3 200	2 600	10,5	61860 MA
	420	56	270	375	8,3	3 000	2 400	24,5	61960 MA
	460	50	286	405	8,8	2 800	2 400	32,0	16060 MA
	460	74	358	500	10,8	2 800	2 400	44,0	6060 M
	540	85	462	670	13,7	2 400	2 000	88,5	6260 M
320	400	38	172	255	5,7	3 000	2 400	11,0	61864 MA
	440	56	276	400	8,65	2 800	2 400	25,5	61964 MA
	480	50	281	405	8,65	2 600	2 200	34,0	16064 MA
	480	74	371	540	11,4	2 600	2 200	46,0	6064 M
340	420	38	178	275	6	2 800	2 400	11,5	61868 MA
	460	56	281	425	9	2 600	2 200	26,5	61968 MA
	520	57	345	520	10,6	2 400	2 000	45,0	16068 MA
	520	82	423	640	13,2	2 400	2 000	62,0	6068 M
360	440	38	182	285	6,1	2 600	2 200	12,0	61872 MA
	480	56	291	450	9,15	2 600	2 000	28,0	61972 MA
	540	57	351	550	11	2 400	1 900	49,0	16072 MA
	540	82	462	735	15	2 400	1 900	64,5	6072 M
380	480	46	242	390	8	2 400	2 000	20,0	61876 MA
	520	65	338	540	10,8	2 400	1 900	40,0	61976 MA
	560	57	377	620	12,2	2 200	1 800	51,0	16076 MA
	560	82	462	750	14,6	2 200	1 800	67,5	6076 M
400	500	46	247	405	8,15	2 400	1 900	20,5	61880 MA
	540	65	345	570	11,2	2 200	1 800	41,5	61980 MA
	600	90	520	865	16,3	2 000	1 700	87,5	6080 M
420	520	46	251	425	8,3	2 200	1 800	21,5	61884 MA
	560	65	351	600	11,4	2 200	1 800	43,0	61984 MA
	620	90	507	880	16,3	2 000	1 600	91,5	6084 M

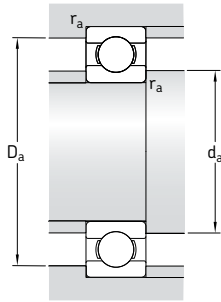


Dimensiones			Dimensiones de acuerdos y resaltes				Factores de cálculo	
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀
mm			mm				-	
280	302	327	2	289	341	2	0,015	17
	312	348	2,1	291	369	2	0,02	17
	326	374	3	293	407	2,5	0,02	17
	325	375	4	296	404	3	0,025	16
	353	427	5	300	480	4	0,025	15
300	326	354	2,1	309	371	2	0,015	17
	338	382	3	313	407	2,5	0,02	16
	352	408	4	315	445	3	0,02	16
	350	410	4	315	445	3	0,025	16
	381	459	5	320	520	4	0,025	15
320	346	374	2,1	332	388	2	0,015	17
	358	402	3	333	427	2,5	0,02	16
	372	428	4	335	465	3	0,02	17
	370	431	4	335	465	3	0,025	16
340	366	394	2,1	352	408	2	0,015	17
	378	423	3	353	447	2,5	0,02	17
	398	462	4	355	505	3	0,02	16
	396	462	5	360	500	4	0,025	16
360	385	416	2,1	372	428	2	0,015	17
	398	442	3	373	467	2,5	0,02	17
	418	482	4	375	525	3	0,02	16
	416	485	5	378	522	4	0,025	16
380	412	449	2,1	392	468	2	0,015	17
	425	475	4	395	505	3	0,02	17
	438	502	4	395	545	3	0,02	17
	436	502	5	398	542	4	0,025	16
400	432	471	2,1	412	488	2	0,015	17
	445	495	4	415	525	3	0,02	17
	462	536	5	418	582	4	0,025	16
420	452	491	2,1	432	508	2	0,015	17
	465	515	4	435	545	3	0,02	17
	482	558	5	438	602	4	0,025	16

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas d 440 – 710 mm

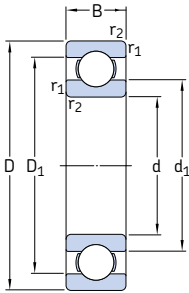


Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
440	540	46	255	440	8,5	2 200	1 800	22,5	61888 MA
	600	74	410	720	13,2	2 000	1 600	60,5	61988 MA
	650	94	553	965	17,6	1 900	1 500	105	6088 M
460	580	56	319	570	10,6	2 000	1 600	35,0	61892 MA
	620	74	423	750	13,7	1 900	1 600	62,5	61992 MA
	680	100	582	1 060	19	1 800	1 500	120	6092 MB
480	600	56	325	600	10,8	1 900	1 600	36,5	61896 MA
	650	78	449	815	14,6	1 800	1 500	74,0	61996 MA
	700	100	618	1 140	20	1 700	1 400	125	6096 MB
500	620	56	332	620	11,2	1 800	1 500	40,5	618/500 MA
	670	78	462	865	15	1 700	1 400	77,0	619/500 MA
	720	100	605	1 140	19,6	1 600	1 300	135	60/500 N1MAS
530	650	56	332	655	11,2	1 700	1 400	39,5	618/530 MA
	710	82	488	930	15,6	1 600	1 300	90,5	619/530 MA
	780	112	650	1 270	20,8	1 500	1 200	185	60/530 N1MAS
560	680	56	345	695	11,8	1 600	1 300	42,0	618/560 MA
	750	85	494	980	16,3	1 500	1 200	105	619/560 MA
	820	115	663	1 470	22	1 400	1 200	210	60/560 N1MAS
600	730	60	364	765	12,5	1 500	1 200	52,0	618/600 MA
	800	90	585	1 220	19,6	1 400	1 100	125	619/600 MA
630	780	69	442	965	15,3	1 400	1 100	73,0	618/630 MA
	850	100	624	1 340	21,2	1 300	1 100	160	619/630 N1MA
	920	128	819	1 760	27	1 200	1 000	285	60/630 N1MBS
670	820	69	442	1 000	15,6	1 300	1 100	83,5	618/670 MA
	900	103	676	1 500	22,4	1 200	1 000	185	619/670 MA
	980	136	904	2 040	30	1 100	900	345	60/670 N1MAS
710	870	74	475	1 100	16,6	1 200	1 000	93,5	618/710 MA
	950	106	663	1 500	22	1 100	900	220	619/710 MA
	1 030	140	956	2 200	31,5	1 000	850	375	60/710 MA

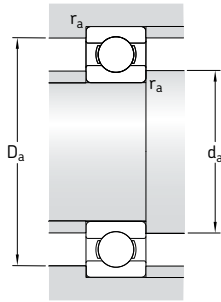


Dimensiones			Dimensiones de acuerdos y resaltes				Factores de cálculo	
d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	d_a	D_a	r_a	k_r	f_0
mm			mm				-	
440	472	510	2,1	452	528	2	0,015	17
	492	548	4	455	585	3	0,02	17
	505	586	6	463	627	5	0,025	16
460	498	542	3	473	567	2,5	0,015	17
	512	568	4	476	604	3	0,02	17
	528	614	6	483	657	5	0,025	16
480	518	564	3	493	587	2,5	0,015	17
	535	595	5	498	632	4	0,02	17
	548	630	6	503	677	5	0,025	16
500	538	582	3	513	607	2,5	0,015	17
	555	615	5	518	652	4	0,02	17
	568	650	6	523	697	5	0,025	16
530	568	614	3	543	637	2,5	0,015	17
	587	653	5	548	692	4	0,02	17
	613	697	6	553	757	5	0,025	16
560	598	644	3	573	667	2,5	0,015	17
	622	688	5	578	732	4	0,02	17
	648	732	6	583	797	5	0,025	16
600	642	688	3	613	717	2,5	0,015	17
	664	736	5	618	782	4	0,02	17
630	678	732	4	645	765	3	0,015	17
	702	778	6	653	827	5	0,02	17
	725	825	7,5	658	892	6	0,025	16
670	718	772	4	685	805	3	0,015	17
	745	825	6	693	877	5	0,02	17
	772	878	7,5	698	952	6	0,025	16
710	761	819	4	725	855	3	0,015	17
	790	870	6	733	927	5	0,02	17
	813	927	7,5	738	1002	6	0,025	16

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas
d 750 – 1 500 mm



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
750	920	78	527	1 250	18,3	1 100	900	110	618/750 MA 619/750 MA
	1 000	112	761	1 800	25,5	1 000	850	255	
800	980	82	559	1 370	19,3	1 000	850	130	618/800 MA 619/800 MA 60/800 N1MAS
	1 060	115	832	2 040	28,5	950	800	275	
	1 150	155	1 010	2 550	34,5	900	750	535	
850	1 030	82	559	1 430	19,6	950	750	140	618/850 MA
900	1 090	85	618	1 600	21,6	850	700	160	618/900 MA
1 000	1 220	100	637	1 800	22,8	750	600	245	618/1000 MA
1 060	1 280	100	728	2 120	26,5	670	560	260	618/1060 MA
1 120	1 360	106	741	2 200	26,5	630	530	315	618/1120 MA
1 180	1 420	106	761	2 360	27,5	560	480	330	618/1180 MB
1 500	1 820	140	1 210	4 400	46,5	380	240	690	618/1500 TN



Dimensiones				Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀
mm				mm			-	
750	804	866	5	768	902	4	0,015	17
	835	915	6	773	977	5	0,02	17
800	857	923	5	818	962	4	0,015	17
	884	976	6	823	1 037	5	0,02	17
	918	1 032	7,5	828	1 122	6	0,025	16
850	907	973	5	868	1 012	4	0,015	17
900	961	1 030	5	918	1 072	4	0,015	17
1 000	1 076	1 145	6	1 023	1 197	5	0,015	17
1 060	1 132	1 209	6	1 083	1 257	5	0,015	17
1 120	1 202	1 278	6	1 143	1 337	5	0,015	17
1 180	1 262	1 339	6	1 203	1 397	5	0,015	17
1 500	1 607	1 714	7,5	1 528	1 792	6	0,015	17



Rodamientos rígidos de dos hileras de bolas

Diseño	392
Datos generales	392
Dimensiones.....	392
Tolerancias.....	392
Juego interno.....	392
Desalineación	392
Jaulas.....	392
Carga mínima	393
Capacidad de carga axial.....	393
Carga dinámica equivalente.....	393
Carga estática equivalente.....	393
Tabla de productos	394

Diseño

Los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas SKF (→ **fig. 1**) se corresponden en diseño a los rodamientos rígidos de una hilera de bolas. Tienen caminos de rodadura profundos ininterrumpidos y una gran osculación entre las bolas y los caminos de rodadura. Pueden soportar cargas axiales en ambos sentidos además de cargas radiales.

Los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas son muy adecuados para disposiciones donde la capacidad de carga de los rodamientos de una hilera es insuficiente. Para los mismos diámetros exterior y de agujero, los rodamientos de dos hileras son ligeramente más anchos que los de una hilera, pero tienen una capacidad de

carga considerablemente más alta que los rodamientos de una hilera en las series 62 y 63.

Datos generales

Dimensiones

Las dimensiones principales de los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas SKF cumplen con la normativa ISO 15:1998.

Tolerancias

Los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas SKF se fabrican con una tolerancia Normal. Los valores para las tolerancias cumplen con la normativa ISO 492:2002 y se muestran en la **tabla 3** de la **página 125**.

Juego interno

Los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas SKF tienen como estándar, un juego radial interno Normal. Los límites del juego se especifican en la normativa ISO 5753:1991 y se muestran en la **tabla 4** de la **página 297**.

Desalineación

Un rodamiento rígido de dos hileras de bolas sólo se puede soportar la desalineación del aro interior respecto al aro exterior por la fuerza, lo cual incrementa las cargas sobre las bolas y las fuerzas de la jaula además de reducir la vida útil del rodamiento. Por este motivo, la desalineación angular máxima admisible es de dos minutos de arco. Cualquier desalineación de los aros del rodamiento incrementará el ruido durante el funcionamiento.

Jaulas

Los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas SKF se equipan con dos jaulas de poliamida 6,6 reforzada con fibra de vidrio y moldeada por inyección, de montaje a presión y centrada en las bolas (→ **fig. 2**), sufijo TN9 en la designación.

Nota

Los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas con jaulas de poliamida 6,6 pueden funcionar a temperaturas de hasta +120 °C. Los lubricantes que se suelen utilizar para los rodamientos no

Fig. 1

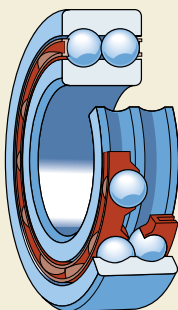
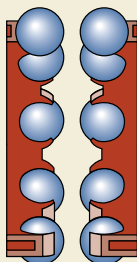


Fig. 2



perjudican las propiedades de la jaula, con la excepción de unos pocos aceites y grasas sintéticos con una base de aceite sintético y lubricantes que contienen una alta proporción de aditivos EP al ser usados a altas temperaturas.

Para más información sobre la resistencia de las jaulas a las temperaturas y su aplicabilidad, consulte la sección "Materiales para las jaulas", que comienza en la **página 140**.

Carga mínima

Con el fin de lograr un funcionamiento satisfactorio, los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas, como todos los rodamientos de bolas y rodillos se deben someter siempre a una carga mínima determinada, particularmente si han de funcionar a altas velocidades o están sometidos a altas aceleraciones o cambios rápidos en la dirección de la carga. Bajo tales condiciones, las fuerzas de inercia de las bolas y las jaulas, y el rozamiento en el lubricante, pueden perjudicar las condiciones de rodadura de la disposición de rodamientos y pueden causar deslizamientos dañinos entre las bolas y los caminos de rodadura.

La carga mínima a aplicar a los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas se puede calcular con la siguiente fórmula

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

donde

F_{rm} = carga radial mínima, kN

k_r = factor de carga radial mínima
(→ tabla de productos)

v = viscosidad del aceite a la temperatura de funcionamiento, mm^2/s

n = velocidad de giro, rpm

d_m = diámetro medio del rodamiento
= $0,5 (d + D)$, mm

Al iniciar el funcionamiento a bajas temperaturas o cuando el lubricante sea muy viscoso, se pueden requerir cargas mínimas aún mayores. El peso de los componentes soportados por el rodamiento, junto con las fuerzas externas, generalmente exceden la carga mínima requerida. Si no es el caso, el rodamiento rígido de dos hileras de bolas se debe someter a una carga radial adicional.

Capacidad de carga axial

Si los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas están sometidos a una carga puramente axial, ésta no deberá exceder el valor de $0,5 C_0$. Una carga axial excesiva puede reducir de forma considerable la vida útil del rodamiento.

Carga dinámica equivalente

$$P = F_r \quad \text{cuando } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,56 F_r + Y F_a \quad \text{cuando } F_a/F_r > e$$

Tanto el factor e , como el factor Y depende de la relación $f_0 F_a/C_0$, donde f_0 es un factor de cálculo (→ tabla de productos), F_a la componente axial de la carga y C_0 la capacidad de carga estática.

Adicionalmente, los factores se ven afectados por la magnitud del juego radial interno. Para los rodamientos con un juego interno Normal montados con los ajustes habituales, tal y como se muestra en las **tablas 2, 4 y 5** de las **páginas 169 a 171**, los valores para el factor e y el factor Y se muestran en la **tabla 1** a continuación.

Carga estática equivalente

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

Si $P_0 < F_r$, tomar $P_0 = F_r$

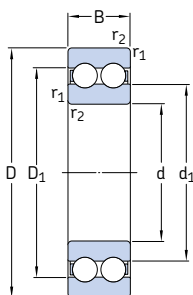
Tabla 1

Factores de cálculo para los rodamientos rígidos de dos hileras de bolas

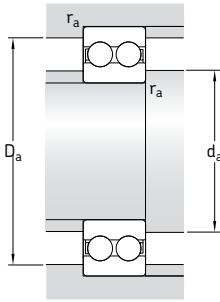
$f_0 F_a/C_0$	e	Y
0,172	0,19	2,30
0,345	0,22	1,99
0,689	0,26	1,71
1,03	0,28	1,55
1,38	0,30	1,45
2,07	0,34	1,31
3,45	0,38	1,15
5,17	0,42	1,04
6,89	0,44	1,00

Los valores intermedios se obtienen mediante la interpolación lineal

Rodamientos rígidos de dos hilas de bolas d 10 – 65 mm

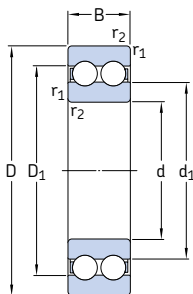


Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
10	30	14	9,23	5,2	0,224	40 000	22 000	0,049	4200 ATN9
12	32	14	10,6	6,2	0,26	36 000	20 000	0,053	4201 ATN9
		37	17	13		7,8	34 000		
15	35	14	11,9	7,5	0,32	32 000	17 000	0,059	4202 ATN9
		42	17	14,8		9,5	28 000		
17	40	16	14,8	9,5	0,405	28 000	15 000	0,090	4203 ATN9
		47	19	19,5		13,2	24 000		
20	47	18	17,8	12,5	0,53	24 000	13 000	0,14	4204 ATN9
		52	21	23,4		16	22 000		
25	52	18	19	14,6	0,62	20 000	11 000	0,16	4205 ATN9
		62	24	31,9		22,4	18 000		
30	62	20	26	20,8	0,88	17 000	9 500	0,26	4206 ATN9
		72	27	41		30	16 000		
35	72	23	35,1	28,5	1,2	15 000	8 000	0,40	4207 ATN9
		80	31	50,7		38	14 000		
40	80	23	37,1	32,5	1,37	13 000	7 000	0,50	4208 ATN9
		90	33	55,9		45	12 000		
45	85	23	39	36	1,53	12 000	6 700	0,54	4209 ATN9
		100	36	68,9		56	11 000		
50	90	23	41	40	1,7	11 000	6 000	0,58	4210 ATN9
		110	40	81,9		69,5	10 000		
55	100	25	44,9	44	1,9	10 000	5 600	0,80	4211 ATN9
		120	43	97,5		83	9 000		
60	110	28	57,2	55	2,36	9 500	5 300	1,10	4212 ATN9
		130	46	112		98	8 500		
65	120	31	67,6	67	2,8	8 500	4 800	1,45	4213 ATN9
		140	48	121		106	8 000		

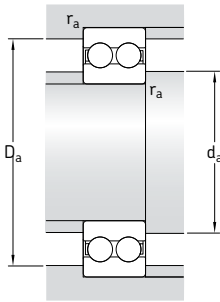


Dimensiones				Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	k _r	f ₀
mm				mm			-	
10	16,7	23,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,05	12
12	18,3 20,5	25,7 28,5	0,6 1	16,2 17,6	27,8 31,4	0,6 1	0,05 0,06	12 12
15	21,5 24,5	29 32,5	0,6 1	19,2 20,6	30,8 36,4	0,6 1	0,05 0,06	13 13
17	24,3 28,7	32,7 38,3	0,6 1	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1	0,05 0,06	13 13
20	29,7 31,8	38,3 42,2	1 1,1	25,6 27	41,4 45	1 1	0,05 0,06	14 13
25	34,2 37,3	42,8 49,7	1 1,1	30,6 32	46,4 55	1 1	0,05 0,06	14 13
30	40,9 43,9	51,1 58,1	1 1,1	35,6 37	56,4 65	1 1	0,05 0,06	14 13
35	47,5 49,5	59,5 65,4	1,1 1,5	42 44	65 71	1 1,5	0,05 0,06	14 13
40	54 56,9	66 73,1	1,1 1,5	47 49	73 81	1 1,5	0,05 0,06	15 14
45	59,5 63,5	71,5 81,5	1,1 1,5	52 54	78 91	1 1,5	0,05 0,06	15 14
50	65,5 70	77,5 90	1,1 2	57 61	83 99	1 2	0,05 0,06	15 14
55	71,2 76,5	83,8 98,5	1,5 2	64 66	91 109	1,5 2	0,05 0,06	16 14
60	75,6 83,1	90,4 107	1,5 2,1	69 72	101 118	1,5 2	0,05 0,06	15 14
65	82,9 89,6	99,1 115	1,5 2,1	74 77	111 128	1,5 2	0,05 0,06	15 14

Rodamientos rígidos de dos hileras de bolas
d 70 – 100 mm



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades		Masa	Designación
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	-
70	125	31	70,2	73,5	3,1	8 000	4 300	1,50	4214 ATN9
	150	51	138	125	5	7 000	3 800	3,95	4314 ATN9
75	130	31	72,8	80	3,35	7 500	4 000	1,60	4215 ATN9
	160	55	156	143	5,5	6 700	3 600	4,80	4315 ATN9
80	140	33	80,6	90	3,6	7 000	3 800	2,00	4216 ATN9
85	150	36	93,6	102	4	7 000	3 600	2,55	4217 ATN9
90	160	40	112	122	4,65	6 300	3 400	3,20	4218 ATN9
100	180	46	140	156	5,6	5 600	3 000	4,70	4220 ATN9



Dimensiones			Dimensiones de acuerdos y resaltes				Factores de cálculo	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2}	d ₃	D ₃	r _a	k _r	f ₀
~			min	min	máx	máx	-	
mm			mm					
70	89,4	106	1,5	79	116	1,5	0,05	15
	96,7	124	2,1	82	138	2	0,06	14
75	96,9	114	1,5	84	121	1,5	0,05	16
	103	132	2,1	87	148	2	0,06	14
80	102	120	2	91	129	2	0,05	16
85	105	125	2	96	139	2	0,05	15
90	114	136	2	101	149	2	0,05	15
100	130	154	2,1	112	168	2	0,05	15