

FAG



Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C

Información Técnica de Productos

SCHAEFFLER GROUP
INDUSTRIAL

Contenido

Características 2

Ventajas de los rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C	2
Obturación y lubricación	2
Temperatura de funcionamiento	3
Jaulas	3
Sufijos	3

Instrucciones de diseño y seguridad 4

Carga dinámica equivalente	4
Carga estática equivalente	4
Carga axial admisible	4
Carga radial mínima	4
Velocidad de rotación	4
Medidas de montaje	4

Precisión 5

Juego radial	5
--------------	---

Tabla de medidas 6

Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C	6
--	---

Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C

Características

Características

Los rodamientos FAG rígidos a bolas, de una hilera, son rodamientos con una gran variedad de aplicaciones, autoretenidos, con anillos exteriores e interiores macizos y coronas de bolas.

Estos rodamientos, de diseño sencillo, muy resistentes durante el funcionamiento y fáciles de mantener, están disponibles abiertos o bien obturados. Debido a los procesos de fabricación utilizados, los rodamientos abiertos tienen una ranuras mecanizadas en los anillos exteriores para las diferentes obturaciones, figura 1.

A causa de la geometría de las pistas de rodadura y de las bolas, los rodamientos rígidos a bolas pueden soportar cargas axiales en ambos sentidos, junto con cargas radiales.

Debido a su escaso ruido de funcionamiento y a su bajo momento de rozamiento, los rodamientos rígidos a bolas de una hilera son especialmente adecuados para máquinas eléctricas, ventiladores, lavadoras y herramientas eléctricas. Los nuevos rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C han sido desarrollados pensando, especialmente, en estos casos de aplicación. Gracias a las modificaciones constructivas, como la cinemática mejorada del rodamiento, las nuevas obturaciones y jaulas, así como a los procesos de fabricación más perfeccionados, los rodamientos rígidos a bolas de la generación C tienen numerosas ventajas.

Ventajas de los rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C

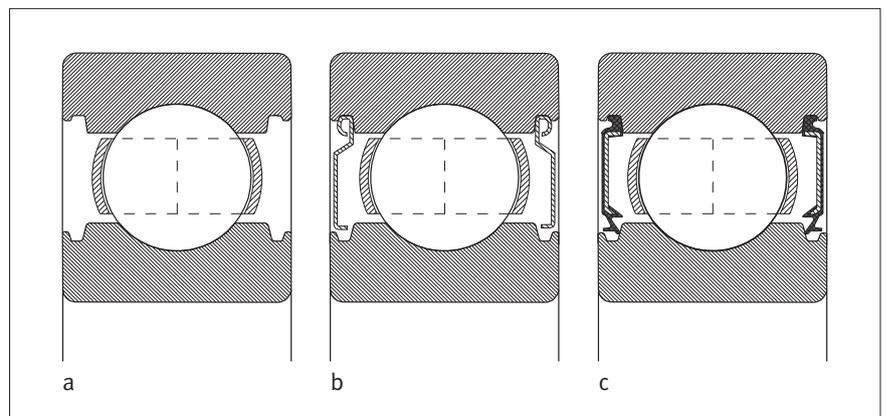
- **Escaso ruido de funcionamiento** gracias a la calidad mejorada de las bolas, a las superficies optimizadas, a las jaulas con mayor estabilidad, y a la osculación modificada.
- **Reducido momento de rozamiento** debido a la osculación modificada, a las superficies optimizadas y libres de ondulaciones, y a su redondez.
- **Efecto obturador mejorado** mediante la posición optimizada de los labios obturadores HRS, las ranuras idénticas en el anillo interior para un buen contacto axial de los labios obturadores, o bien mediante tapas de protección Z con función de laberinto.
- **Elevada rentabilidad** con menores costes de energía gracias al reducido rozamiento; larga duración de vida de la grasa debida a la escasa sollicitación de la misma; prolongada duración de vida de los rodamientos

obturados gracias a la protección mejorada contra la contaminación y la suciedad; reducida pérdida de grasa gracias al efecto obturador mejorado.

Obturación y lubricación

Los rodamientos no obturados son adecuados para altas hasta muy altas velocidades de rotación, figura 1a.

Los rodamientos con sufijo 2Z tienen tapas de protección en ambos lados, figura 1b. Estos rodamientos están lubricados con una grasa de calidad, para toda la duración de vida y son idóneos para elevadas velocidades de rotación. En los rodamientos de la generación C, se han mejorado el efecto obturador y la retención en el anillo exterior. Los rodamientos con el sufijo 2HRS tienen obturaciones de labio, de caucho de nitrilo-butadieno (NBR), en ambos lados, figura 1c. Estas ejecuciones están lubricadas con una grasa de calidad, para toda la duración de vida y son idóneas



1: Ejecuciones suministrables de los rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C:

a: rodamiento no obturado

b: rodamiento con tapas de protección (2Z)

c: rodamiento con obturaciones de labio (2HRS)

Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C

Características

para velocidades medias de giro. El momento de rozamiento y la generación de calor son menores que en las anteriores obturaciones RSR.

Suministramos, sobre consulta, rodamientos con obturaciones BRS sin contacto en ambos lados (sufijo 2BRS). Estos rodamientos tienen un comportamiento de rozamiento tan favorable como los rodamientos con obturaciones Z. En caso de que el anillo interior esté en reposo y el anillo exterior sea giratorio, la pérdida de lubricante es menor que en los rodamientos con obturaciones Z.

Temperatura de funcionamiento

Los rodamientos rígidos a bolas abiertos pueden utilizarse hasta una temperatura de funcionamiento de +120 °C. Para aplicaciones a temperaturas superiores a +120 °C, rogamos consultar.

Los rodamientos rígidos a bolas con obturaciones de labio pueden utilizarse a temperaturas de funcionamiento de -30 °C hasta +110 °C, limitadas por la grasa lubricante y por el material de las obturaciones.

Los rodamientos con tapas de protección son aptos para temperaturas de -30 °C hasta +120 °C.

Los rodamientos con jaula de poliamida reforzada con fibra de vidrio son adecuados para temperaturas de funcionamiento hasta +120 °C.

Jaulas

Los rodamientos rígidos a bolas de una hilera, sin sufijo específico para la jaula, tienen una jaula de chapa de acero. En lugar de la jaula de solapas anteriormente utilizada, en los rodamientos de la generación C se emplea una jaula de chapa de acero remachada, más estable.

El sufijo TVH se emplea para las jaulas de poliamida reforzada con fibra de vidrio.

Debe comprobarse la resistencia química de la poliamida frente a las grasas lubricantes sintéticas y a los lubricantes con aditivos EP. A temperaturas elevadas, el aceite envejecido y los aditivos contenidos en el mismo, pueden perjudicar la vida útil de las jaulas de plástico. Los intervalos de cambio de aceite deben ser siempre observados.

Sufijos

Sufijos de las ejecuciones suministrables, ver tabla.

Sufijos	Descripción	Ejecución
C	Construcción interna modificada (Generación C)	Estándar
2HRS	Obturaciones de labio por ambos lados	Estándar
HRS	Obturación de labio por un lado	Ejecución especial ¹⁾
2BRS	Obturación de laberinto por ambos lados	Ejecución especial ¹⁾
BRS	Obturación de laberinto en un lado	Ejecución especial ¹⁾
TVH	Jaula de poliamida reforzada con fibra de vidrio	Estándar
2Z	Tapas de protección por ambos lados	Estándar
Z	Tapa de protección en un lado	Ejecución especial ¹⁾

¹⁾ Suministrable sobre consulta



Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C, abiertos y obturados

Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C

Instrucciones de diseño y seguridad

Instrucciones de diseño y seguridad

Carga dinámica equivalente

Para rodamientos con carga dinámica, se aplican:

Relación de cargas	Carga dinámica equivalente
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P N
Carga dinámica equivalente, para carga combinada
F_a N
Carga axial dinámica
F_r N
Carga radial dinámica
e, X, Y –
Factores, ver tabla Factores e, X, Y

Los valores según la tabla Factores e, X, Y. Son válidos para ajustes normales:

- Eje mecanizado según j5 o k5, alojamiento según J6.

Factores e, X, Y

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_{Or}}$	Factor para el juego radial								
	CN			C3			C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,3	0,22	0,56	2	0,32	0,46	1,7	0,4	0,44	1,4
0,5	0,25	0,56	1,8	0,35	0,46	1,56	0,43	0,44	1,31
0,9	0,28	0,56	1,58	0,39	0,46	1,41	0,45	0,44	1,23
1,6	0,32	0,56	1,4	0,43	0,46	1,27	0,48	0,44	1,16
3	0,36	0,56	1,2	0,48	0,46	1,14	0,52	0,44	1,08
6	0,43	0,56	1	0,54	0,46	1	0,56	0,44	1

C_{Or} N
Capacidad de carga estática, según las tablas de medidas
f₀ –
Factor, ver tabla f₀ para rodamientos rígidos a bolas, derecha
F_a N
Carga axial dinámica

Carga estática equivalente

Para rodamientos con carga estática, se aplica:

Relación de cargas	Carga estática equivalente
$\frac{F_{0a}}{F_{Or}} \leq 0,8$	$P_0 = F_{Or}$
$\frac{F_{0a}}{F_{Or}} > 0,8$	$P_0 = 0,6 \cdot F_{Or} + 0,5 \cdot F_{0a}$

P₀ N
Carga estática equivalente, para carga combinada
F_{0a} N
Carga axial estática
F_{Or} N
Carga radial estática

Carga axial admisible

Los rodamientos rígidos a bolas también son aptos para absorber cargas axiales. ¡Si el rodamiento sufre cargas mayores y si se observan velocidades de giro más elevadas, tener en cuenta una reducción de la vida útil, así como un mayor rozamiento y temperaturas en el rodamiento más elevadas!

Carga radial mínima

Para un funcionamiento libre de deslizamientos, los rodamientos deben estar sometidos a una carga radial mínima. Esto es especialmente válido en caso de elevadas velocidades de giro y de altas aceleraciones. Por este motivo, en funcionamiento continuo se requiere una carga radial mínima del orden de $P/C_r > 0,01$.

Velocidad de rotación

Si se alcanza la velocidad límite n_G, se recomienda verificar con el Servicio de Ingeniería de Aplicaciones del Grupo Schaeffler si se están cumpliendo las condiciones necesarias como, por ejemplo, la lubricación, el juego radial o el mecanizado de los asientos de los rodamientos.

Factor f₀ para rodamientos rígidos a bolas

Índice del agujero	Factor f ₀	
	Serie 60	Serie 62
00	12,4	12,1
01	13	12,3
02	13,9	13,1
03	–	13,1
04	13,9	13,1
05	–	13,8

Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C

Precisión

Medidas de montaje

En las tablas de dimensiones se indican la medida máxima del radio r_a y los diámetros de los resaltes D_a y d_a .

Precisión

Las dimensiones principales de los rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C corresponden a DIN 625-1.

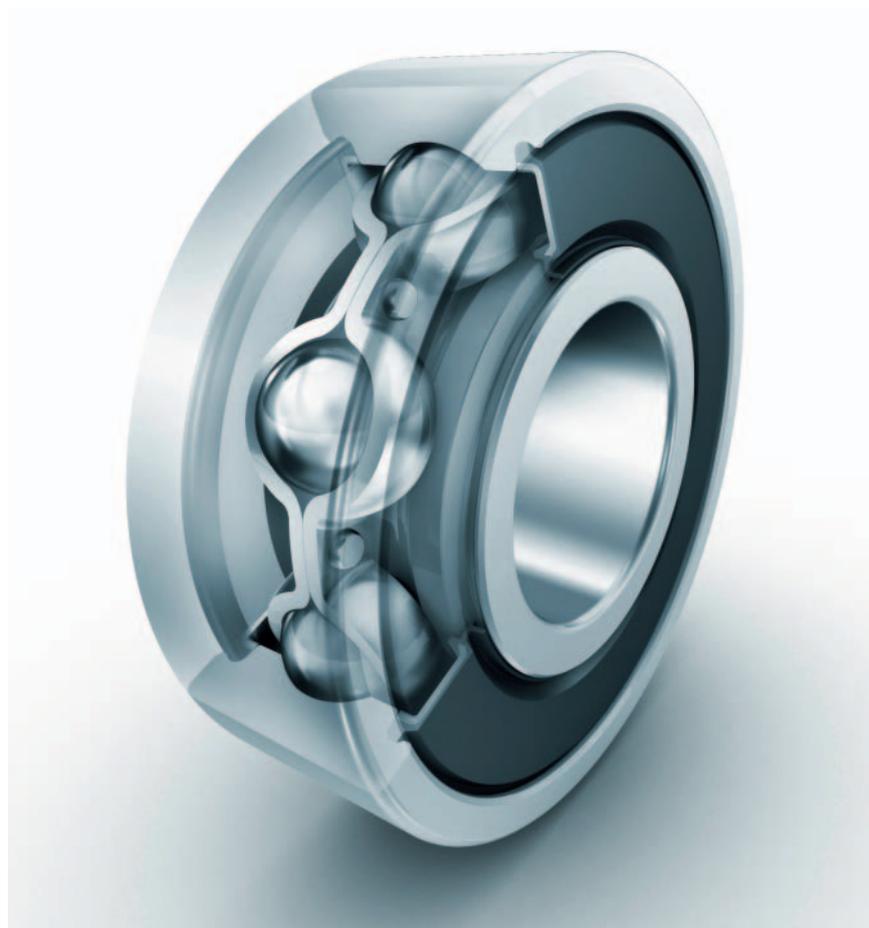
Las tolerancias de medidas y de rotación de los rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C corresponden a la clase de precisión P6, según DIN 620.

Rodamientos con precisión mayor, suministrables sobre consulta.

Juego radial

El juego radial de los rodamientos rígidos a bolas con agujero cilíndrico corresponde al grupo de juego radial CN, según DIN 620-4.

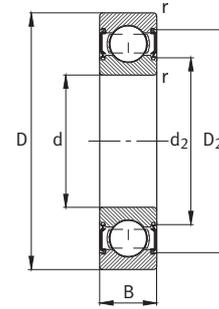
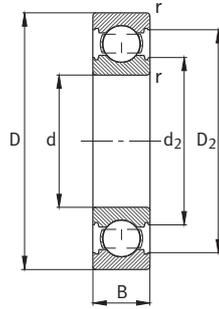
Agujero d mm		Juego radial							
		C2 μm		CN μm		C3 μm		C4 μm	
más de	hasta	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41



Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C con obturaciones de labio por ambos lados

Rodamientos FAG rígidos a bolas de la generación C

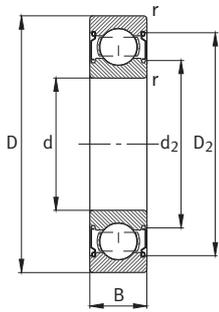
de una hilera
abiertos u obturados



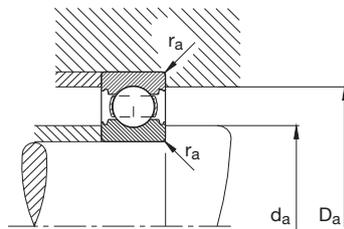
Obturaciones 2HRS

Tabla de medidas · Medidas en mm

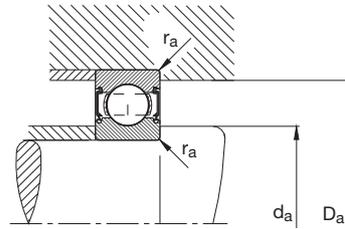
Referencia	Peso	Dimensiones						
		m	d	D	B	r	D ₂	d ₂
		≈kg				min.	≈	≈
6000-C	0,019	10	26	8	0,3	23,4	13,4	
6000-C-2HRS	0,02	10	26	8	0,3	23,4	13,4	
6000-C-2Z	0,02	10	26	8	0,3	23,4	13,4	
6200-C	0,031	10	30	9	0,6	26	14,9	
6200-C-2HRS	0,034	10	30	9	0,6	26	14,9	
6200-C-2Z	0,032	10	30	9	0,6	26	14,9	
6001-C	0,02	12	28	8	0,3	25,4	15,4	
6001-C-2HRS	0,022	12	28	8	0,3	25,4	15,4	
6001-C-2Z	0,02	12	28	8	0,3	25,4	15,4	
6201-C	0,037	12	32	10	0,6	28,2	17	
6201-C-2HRS	0,039	12	32	10	0,6	28,2	17	
6201-C-2Z	0,039	12	32	10	0,6	28,2	17	
6002-C	0,031	15	32	9	0,3	29	18,9	
6002-C-2HRS	0,033	15	32	9	0,3	29	18,9	
6002-C-2Z	0,033	15	32	9	0,3	29	18,9	
6202-C	0,043	15	35	11	0,6	31,2	19,8	
6202-C-2HRS	0,045	15	35	11	0,6	31,2	19,8	
6202-C-2Z	0,045	15	35	11	0,6	31,2	19,8	
6203-C	0,065	17	40	12	0,6	35,2	22,6	
6203-C-2HRS	0,067	17	40	12	0,6	35,2	22,6	
6203-C-2Z	0,067	17	40	12	0,6	35,2	22,6	
6004-C	0,069	20	42	12	0,6	37,7	25,1	
6004-C-2HRS	0,071	20	42	12	0,6	37,7	25,1	
6004-C-2Z	0,071	20	42	12	0,6	37,7	25,1	
6204-C	0,106	20	47	14	1	41,4	26,5	
6204-C-2HRS	0,11	20	47	14	1	41,4	26,5	
6204-C-2Z	0,11	20	47	14	1	41,4	26,5	
6205-C	0,129	25	52	15	1	46,4	31,3	
6205-C-2HRS	0,133	25	52	15	1	46,4	31,3	
6205-C-2Z	0,133	25	52	15	1	46,4	31,3	



Obturaciones 2Z



Medidas de montaje
Ejecución abierta



Medidas de montaje
Ejecución obturada

Medidas de montaje

Capacidades de carga

Carga límite de fatiga

Velocidad límite

Velocidad de referencia

d_a	D_a	r_a	din. C_r	est. C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
min.	max.	max.	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
12	24	0,3	4 550	1 960	93	34 000	28 500
12	24	0,3	4 550	1 960	93	19 000	–
12	24	0,3	4 550	1 960	93	28 000	28 500
14,2	25,8	0,6	6 000	2 600	171	32 000	23 400
14,2	25,8	0,6	6 000	2 600	171	17 000	–
14,2	25,8	0,6	6 000	2 600	171	26 000	23 400
14	26	0,3	5 100	2 360	130	32 000	25 000
14	26	0,3	5 100	2 360	130	18 000	–
14	26	0,3	5 100	2 360	130	26 000	25 000
16,2	27,8	0,6	6 950	3 100	198	30 000	22 200
16,2	27,8	0,6	6 950	3 100	198	16 000	–
16,2	27,8	0,6	6 950	3 100	198	24 000	22 200
17	30	0,3	5 600	2 850	134	30 000	22 000
17	30	0,3	5 600	2 850	134	16 000	–
17	30	0,3	5 600	2 850	134	24 000	22 000
19,2	30,8	0,6	7 800	3 750	220	26 000	20 200
19,2	30,8	0,6	7 800	3 750	220	14 000	–
19,2	30,8	0,6	7 800	3 750	220	20 000	20 200
21,2	35,8	0,6	9 500	4 750	275	22 000	18 100
21,2	35,8	0,6	9 500	4 750	275	12 000	–
21,2	35,8	0,6	9 500	4 750	275	18 000	18 100
23,2	38,8	0,6	9 300	5 000	285	20 000	18 900
23,2	38,8	0,6	9 300	5 000	285	12 000	–
23,2	38,8	0,6	9 300	5 000	285	17 000	18 900
25,6	41,4	1	12 700	6 550	440	18 000	16 300
25,6	41,4	1	12 700	6 550	440	10 000	–
25,6	41,4	1	12 700	6 550	440	15 000	16 300
30,6	46,4	1	14 000	7 800	510	17 000	14 400
30,6	46,4	1	14 000	7 800	510	9 000	–
30,6	46,4	1	14 000	7 800	510	14 000	14 400

Notas

Schaeffler Iberia, s.l.

Polígono Ind. Pont Reixat
08960 Sant Just Desvern
Barcelona

Teléfono +34/ 934 803 410

Fax +34/ 933 729 250

Internet www.schaeffler.es

E-mail marketing.es@schaeffler.com

Todos los datos se han confeccionado y analizado cuidadosamente. Sin embargo, no nos hacemos responsables de posibles datos erróneos o incompletos.

Nos reservamos el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

© Schaeffler Iberia, s.l. · 2008, Abril

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción, total o parcial, sin nuestra autorización.

TPI 165 E-E