
Rodamientos FAG

FAG

Rodamientos de bolas ·

Rodamientos de rodillos · Soportes · Accesorios

Rodamientos

Catálogo WL 41 520/3 SB



Rodamientos FAG de bolas de contacto angular de doble hilera



Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera · Normas · Ejecuciones básicas · Tolerancias · Juego de los rodamientos

En cuanto a su diseño el rodamiento de bolas de contacto angular de doble hilera corresponde a una pareja de rodamientos de bolas de contacto angular en disposición en O. El rodamiento puede absorber altas fuerzas radiales y fuerzas axiales en dos sentidos. Se trata de un rodamiento apropiado principalmente para apoyos que exijan una gran rigidez de guiado axial. Su adaptabilidad angular es muy limitada. Las ejecuciones básicas de los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera se distinguen por el ángulo de contacto y la ejecución de los aros de los rodamientos. Los rodamientos de las series 32B y 33B con tapas de obturación o con tapas de protección en ambos lados, están libres de mantenimiento y facilitan construcciones sencillas.

Normas

Rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera, DIN 628, volumen 3

Ejecuciones básicas

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera 32B y 33B no tienen ranuras de entrada para las bolas, por esta razón la capacidad de carga axial es igual en los dos sentidos. Los rodamientos están rellenos de grasa. Junto a los rodamientos abiertos, también existen las ejecuciones básicas con tapas de obturación (sufijo .2RSR) o con tapas de protección (sufijo .2ZR) en ambos lados, ver página 192. Por razones de fabricación, los rodamientos en la ejecución básica abierta pueden tener acanaladuras en el aro exterior para tapas de obturación o de protección.



32B, 33B
Angulo de contacto $\alpha = 25^\circ$

Los rodamientos de contacto angular de doble hilera de la serie 32 y 33 disponen a un lado de una ranura para la entrada de bolas por lo cual los rodamientos deben montarse de tal forma, que la carga principal sea absorbida por el camino de rodadura sin ranura.



32, 33
Angulo de contacto $\alpha = 35^\circ$

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera 33DA con aro interior partido tienen un ángulo de contacto de 45° , de ahí su elevada capacidad de absorber cargas axiales en ambos sentidos.



33DA
Angulo de contacto $\alpha = 45^\circ$

Tolerancias

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera en la ejecución básica tienen tolerancias normales. Tolerancias: rodamientos radiales, pág. 56

Juego de los rodamientos

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera en la ejecución básica tienen juego axial normal. Bajo demanda los rodamientos se suministran también con el juego axial mayor (sufijo C3) o menor (sufijo C2).

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera con el aro interior partido previstos para cargas axiales más elevadas se montan generalmente con un ajuste más fuerte que los rodamientos no partidos. El juego normal de estos rodamientos corresponde al grupo de juego C3 de rodamientos no partidos.

Juego axial: rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera de bolas, ver pág. 77.

Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera · Jaulas · Aptitud para altas velocidades · Tratamiento térmico · Rodamientos obturados

Jaulas

Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera con jaulas de chapa, no tienen sufijo para la jaula. Los rodamientos con jaulas macizas de latón guiadas por las bolas se reconocen por el sufijo M. El sufijo MA indica que las jaulas son de latón y guiadas en el aro exterior.

Los rodamientos con jaulas de poliamida 66 reforzada con fibra de vidrio (sufijo TVH o TVP) soportan temperaturas constantes de hasta 120° C. Al lubricar con aceite aditivado, este puede perjudicar la vida en servicio de la jaula de poliamida. Un estado envejecido del aceite también puede influir en la vida de servicio de la jaula a elevadas temperaturas por lo cual, es necesario observar los intervalos recomendados para el cambio del aceite (ver página 85).

▼ Jaulas estándar de los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera

Serie	Jaula de poliamida (TVH, TVP) Número característico del agujero	Jaula maciza de latón (M, MA)	Jaula de chapa
32		19, 21, 22	17, 18, 20
33		17, 19, 20, 22	14 hasta 16, 18
32B	hasta 16		
33B	hasta 13		
33DA	05	08, 10, 11	06, 07, 09, a partir de 12

Bajo demanda también son suministrables otras ejecuciones de jaula. Con tales jaulas el comportamiento a altas velocidades y temperaturas así como las capacidades de carga pueden diferir de los valores indicados para los rodamientos con jaulas estándar.

Aptitud para altas velocidades

Los conceptos generales sobre adaptación a altas velocidades se exponen en las páginas 87 y siguientes.

Bajo condiciones de servicio adecuadas, la velocidad de referencia puede superar a la velocidad límite. En el caso de tener condiciones de servicio especiales, estas deben tenerse en cuenta para determinar el valor de la velocidad térmicamente permisible de servicio.

Cuando en las tablas se indica una velocidad de referencia mayor que la velocidad límite, no debemos utilizar este valor mayor.

Las restricciones para los rodamientos obturados se describen en correspondiente apartado.

Tratamiento térmico

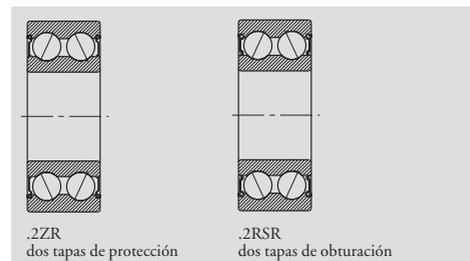
Los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera FAG se someten a un tratamiento térmico de manera que se pueden utilizar para temperaturas de servicio de hasta 150° C. En los rodamientos con jaula de poliamida ha de observarse el límite térmico de aplicación del material. Para rodamientos obturados es recomendable observar el límite de aplicación estipulado.

Rodamientos obturados

FAG suministra los rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera en las ejecuciones básicas tanto abierta como con tapas de protección ZR (obturaciones no rozantes) o con tapas de obturación RSR (obturaciones rozantes) en ambos lados. Estos rodamientos se llenan en la fábrica con una grasa cuya calidad haya sido examinada según las prescripciones de FAG. Bajo demanda también suministramos rodamientos obturados por un lado.

En los rodamientos con obturaciones rozantes (sufijo .2RSR) es la velocidad deslizante permisible de los labios obturadores la que limita la velocidad de giro, de modo que en las tablas sólo se indica la velocidad límite.

En los rodamientos con tapas de protección no rozantes (sufijo .2ZR) la velocidad límite es más baja que la de los rodamientos abiertos.



En cuanto al comportamiento de los rodamientos obturados frente a altas velocidades, este está descrito en la página 86. El límite inferior de temperatura es de -30° C.

Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera · Carga equivalente · Medidas auxiliares · Sufijos

Carga dinámica equivalente

Las fórmulas para la carga equivalente dependen del ángulo de contacto de los rodamientos.

Rodamientos de bolas de contacto angular, series 32B y 33B con un ángulo de contacto $\alpha = 25^\circ$

$$P = F_r + 0,92 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,68$$

$$P = 0,67 \cdot F_r + 1,41 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 0,68$$

Rodamientos de bolas de contacto angular, series 32 y 33 con un ángulo de contacto $\alpha = 35^\circ$

$$P = F_r + 0,66 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,95$$

$$P = 0,6 \cdot F_r + 1,07 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 0,95$$

Rodamientos de bolas de contacto angular, serie 33DA con ángulo de contacto $\alpha = 45^\circ$

$$P = F_r + 0,47 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,33$$

$$P = 0,54 \cdot F_r + 0,81 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ para } \frac{F_a}{F_r} > 1,33$$

Carga estática equivalente

El factor radial equivale a 1; los factores axiales dependen del ángulo de contacto.

Rodamientos de bolas de contacto angular, series 32B y 33B con un ángulo de contacto $\alpha = 25^\circ$

$$P_0 = F_r + 0,76 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

Rodamientos de bolas de contacto angular, series 32 y 33 con un ángulo de contacto $\alpha = 35^\circ$

$$P_0 = F_r + 0,58 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

Rodamientos de bolas de contacto angular, serie 33DA con un ángulo de contacto $\alpha = 45^\circ$

$$P_0 = F_r + 0,44 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

Medidas auxiliares

En la página 123 se encuentra información general sobre las medidas auxiliares de estos rodamientos.

En las tablas se indican los valores máximos del radio r_g de la garganta y los diámetros de los resaltes.

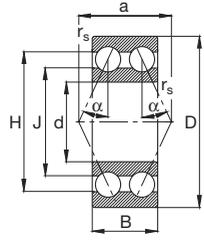
Sufijos

- B** Construcción interna modificada.
- DA** Aro interior partido
- M** Jaula maciza de latón guiada por las bolas
- MA** Jaula maciza de latón guiada por el aro exterior
- .2RSR** Dos tapas de obturación
- TVH** Jaula de garras maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada por las bolas
- TVP** Jaula de ventanas maciza de poliamida reforzada con fibra de vidrio, guiada por las bolas.
- .2ZR** Dos tapas de protección

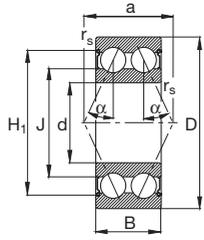
Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera

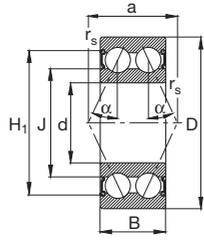
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si $C_0/P_0 \geq 8$, ver Pág.41.



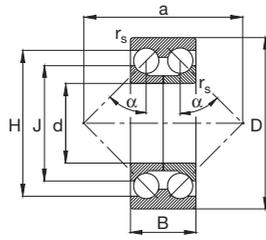
32B, 33B
Angulo de contacto $\alpha = 25^\circ$



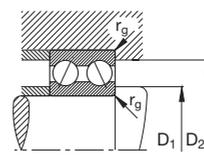
32B.2ZR, 33B.2ZR



32B.2RSR, 33B.2RSR



33DA aro interior partido
Angulo de contacto $\alpha = 45^\circ$

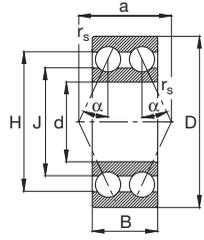


Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min ⁻¹	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	r _s min	a ≈	H ≈	H ₁ ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C ₀				D ₁ min mm	D ₂ max	r _g max	
10	10	30	14	0,6	15	23,9	26	17,9	0,05	7,8	4,55	22000	24000	3200B.TVH	14,2	25,8	0,6	
	10	30	14	0,6	15	23,9	26	17,9	0,052	7,8	4,55	16000	24000	3200B.2ZR.TVH	14,2	25,8	0,6	
12	12	32	15,9	0,6	17	25,7	28,1	18,3	0,051	10,6	5,85	20000	24000	3201B.TVH	16,2	27,8	0,6	
	12	32	15,9	0,6	17	25,7	28,1	18,3	0,053	10,6	5,85	15000	24000	3201B.2ZR.TVH	16,2	27,8	0,6	
15	15	35	15,9	0,6	18	28,8	31,6	21,1	0,065	11,8	7,1	19000	20000	3202B.TVH	19,2	30,8	0,6	
	15	35	15,9	0,6	18	28,8	31,6	21,1	0,067	11,8	7,1	14000	20000	3202B.2ZR.TVH	19,2	30,8	0,6	
	15	35	15,9	0,6	18	28,8	31,6	21,1	0,067	11,8	7,1	12000		3202B.2RSR.TVH	19,2	30,8	0,6	
	15	42	19	1	21	34,5	36,6	25,6	0,124	16,3	10	16000	14000	3302B.TVH	20,6	36,4	1	
17	17	40	17,5	0,6	20	33,1	35,1	24	0,093	14,6	9	17000	18000	3203B.TVH	21,2	35,8	0,6	
	17	40	17,5	0,6	20	33,1	35,1	24	0,095	14,6	9	12000	18000	3203B.2ZR.TVH	21,2	35,8	0,6	
	17	40	17,5	0,6	20	33,1	35,1	24	0,095	14,6	9	10000		3203B.2RSR.TVH	21,2	35,8	0,6	
	17	47	22,2	1	24	37,7	40	26,2	0,177	20,8	12,5	15000	13000	3303B.TVH	22,6	41,4	1	
20	20	47	20,6	1	24	38,7	41,1	28,9	0,154	19,6	12,5	15000	16000	3204B.TVH	25,6	41,4	1	
	20	47	20,6	1	24	38,7	41,1	28,9	0,16	19,6	12,5	10000	16000	3204B.2ZR.TVH	25,6	41,4	1	
	20	47	20,6	1	24	38,7	41,1	28,9	0,158	19,6	12,5	8500		3204B.2RSR.TVH	25,6	41,4	1	
	20	52	22,2	1,1	26	42,7	45	31,2	0,217	23,2	15	13000	11000	3304B.TVH	27	45	1	
	20	52	22,2	1,1	26	42,7	45	31,2	0,222	23,2	15	9000	11000	3304B.2ZR.TVH	27	45	1	
	20	52	22,2	1,1	26	42,7	45	31,2	0,221	23,2	15	8000		3304B.2RSR.TVH	27	45	1	
25	25	52	20,6	1	26	43,7	46,1	33,9	0,178	21,2	14,6	12000	14000	3205B.TVH	30,6	46,4	1	
	25	52	20,6	1	26	43,7	46,1	33,9	0,182	21,2	14,6	8500	14000	3205B.2ZR.TVH	30,6	46,4	1	
	25	52	20,6	1	26	43,7	46,1	33,9	0,182	21,2	14,6	7500		3205B.2RSR.TVH	30,6	46,4	1	
	25	62	25,4	1,1	31	50	53,1	37,2	0,353	30	20	10000	10000	3305B.TVH	32	55	1	
	25	62	25,4	1,1	31	50	53,1	37,2	0,359	30	20	7500	10000	3305B.2ZR.TVH	32	55	1	
	25	62	25,4	1,1	31	50	53,1	37,2	0,359	30	20	6700		3305B.2RSR.TVH	32	55	1	
	25	62	25,4	1,1	56	51,8		41	0,341	30	23,2	10000	10000	3305DA.TVP	32	55	1	
	30	62	23,8	1	31	52,1	55,7	40	0,289	30	21,2	9500	12000	3206B.TVH	35,6	56,4	1	
30	30	62	23,8	1	31	52,1	55,7	40	0,295	30	21,2	7000	12000	3206B.2ZR.TVH	35,6	56,4	1	
	30	62	23,8	1	31	52,1	55,7	40	0,296	30	21,2	6300		3206B.2RSR.TVH	35,6	56,4	1	
	30	72	30,2	1,1	36	58,9	62,5	44	0,548	41,5	28,5	8500	9000	3306B.TVH	37	65	1	
	30	72	30,2	1,1	36	58,9	62,5	44	0,558	41,5	28,5	6300	9000	3306B.2ZR.TVH	37	65	1	
	30	72	30,2	1,1	36	58,9	62,5	44	0,558	41,5	28,5	5600		3306B.2RSR.TVH	37	65	1	
	30	72	30,2	1,1	67	61,5		48,4	0,657	41,5	34,5	8500	9000	3306DA	37	65	1	
	35	35	72	27	1,1	36	60,6	64,2	47,2	0,445	39	28,5	8500	11000	3207B.TVH	42	65	1
		35	72	27	1,1	36	60,6	64,2	47,2	0,454	39	28,5	6300	11000	3207B.2ZR.TVH	42	65	1
35		72	27	1,1	36	60,6	64,2	47,2	0,454	39	28,5	5300		3207B.2RSR.TVH	42	65	1	

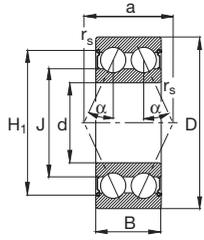
Rodamientos FAG de bolas de contacto angular

de doble hilera

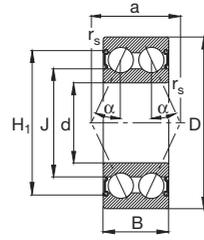
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si $C_0/P_0 \geq 8$, ver Pág.41.



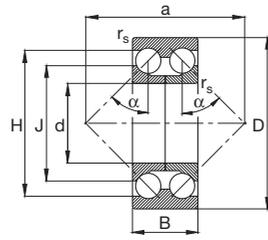
32B, 33B
Angulo de contacto $\alpha = 25^\circ$



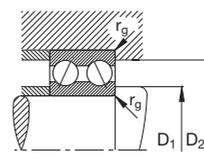
32B.2ZR, 33B.2ZR



32B.2RSR, 33B.2RSR



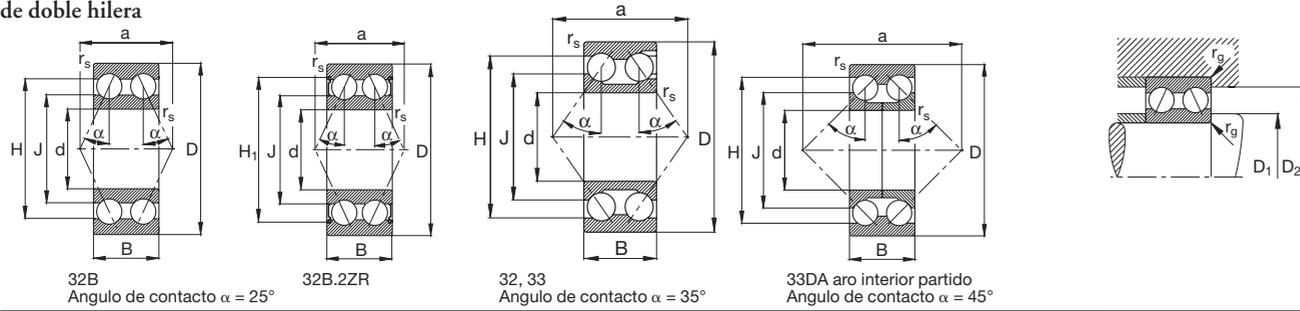
33DA aro interior partido
Angulo de contacto $\alpha = 45^\circ$



Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min ⁻¹	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r _s min	a ≈	H ≈	H ₁ ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C ₀				D ₁ min mm	D ₂ max	r _g max
35	35	80	34,9	1,5	41	65,5	68,5	49,3	0,657	51	34,5	7500	8500	3307B.TVH	44	71	1,5
	35	80	34,9	1,5	41	65,5	68,5	49,3	0,667	51	34,5	5600	8500	3307B.2ZR.TVH	44	71	1,5
	35	80	34,9	1,5	41	65,5	68,5	49,3	0,739	51	34,5	5000		3307B.2RSR.TVH	44	71	1,5
	35	80	34,9	1,5	75	69,6		55,2	0,889	50	41,5	7500	8500	3307DA	44	71	1,5
40	40	80	30,2	1,1	41	67,9	71,3	53	0,594	48	36,5	7500	10000	3208B.TVH	47	73	1
	40	80	30,2	1,1	41	67,9	71,3	53	0,604	48	36,5	5600	10000	3208B.2ZR.TVH	47	73	1
	40	80	30,2	1,1	41	67,9	71,3	53	0,605	48	36,5	4800		3208B.2RSR.TVH	47	73	1
	40	90	36,5	1,5	46	74,6	77,4	55,5	0,984	62	45	6700	7500	3308B.TVH	49	81	1,5
	40	90	36,5	1,5	46	74,6	77,4	55,5	0,998	62	45	5000	7500	3308B.2ZR.TVH	49	81	1,5
	40	90	36,5	1,5	46	74,6	77,4	55,5	0,998	62	45	4500		3308B.2RSR.TVH	49	81	1,5
	40	90	36,5	1,5	85	79,4		61,7	1,19	62	53	6300	7500	3308DA.MA	49	81	1,5
	45	85	30,2	1,1	43	72,9	75,5	57,2	0,627	48	37,5	6700	9000	3209B.TVH	52	78	1
45	45	85	30,2	1,1	43	72,9	75,5	57,2	0,64	48	37,5	5000	9000	3209B.2ZR.TVH	52	78	1
	45	85	30,2	1,1	43	72,9	75,5	57,2	0,64	48	37,5	4500		3209B.2RSR.TVH	52	78	1
	45	100	39,7	1,5	50	81,5		62,3	1,34	68	51	6000	7000	3309B.TVH	54	91	1,5
45	45	100	39,7	1,5	50	81,5	86,5	62	1,36	68	51	4000		3309B.2RSR.TVH	54	91	1,5
	45	100	39,7	1,5	93	86,5		70	1,57	75	64	6000	6700	3309DA	54	91	1,5
	50	90	30,2	1,1	45	77,9	80,9	62	0,68	51	42,5	6300	8000	3210B.TVH	57	83	1
50	50	90	30,2	1,1	45	77,9	80,9	62	0,692	51	42,5	4800	8000	3210B.2ZR.TVH	57	83	1
	50	90	30,2	1,1	45	77,9	80,9	62	0,693	51	42,5	4000		3210B.2RSR.TVH	57	83	1
	50	110	44,4	2	55	89,5		68,3	1,8	81,5	62	5300	6700	3310B.TVH	61	99	2
50	50	110	44,4	2	104	96,9		77,3	2,24	90	85	5300	6300	3310DA.MA	61	99	2
	55	100	33,3	1,5	50	85,3		69	0,954	58,5	49	5600	7500	3211B.TVH	64	91	1,5
	55	100	33,3	1,5	50	85,3	89,1	68,7	0,969	58,5	49	3800		3211B.2RSR.TVH	64	91	1,5
55	55	120	49,2	2	61	98,4	105,2	75,2	2,32	102	78	5000	6000	3311B.TVH	66	109	2
	55	120	49,2	2	61	98,4	105,2	75,2	2,36	102	78	3800	6000	3311B.2ZR.TVH	66	109	2
	55	120	49,2	2	61	98,4	105,2	75,2	2,35	102	78	3400		3311B.2RSR.TVH	66	109	2
	55	120	49,2	2	111	105,3		81,6	2,85	110	100	5000	6000	3311DA.MA	66	109	2
	60	110	36,5	1,5	55	94,5		75,8	1,27	72	61	5000	7500	3212B.TVH	69	101	1,5
60	60	110	36,5	1,5	55	94,5	98,6	75,8	1,29	72	61	3800	7500	3212B.2ZR.TVH	69	101	1,5
	60	110	36,5	1,5	55	94,5	98,6	75,8	1,29	72	61	3400		3212B.2RSR.TVH	69	101	1,5
	60	130	54	2,1	67	108,7		81,6	2,92	125	98	4500	5600	3312B.TVH	72	118	2,1
60	130	54	2,1	122	115,8		91,9	3,39	127	118	4500	5600	3312DA	72	118	2,1	
65	65	120	38,1	1,5	60	103,5		84,9	1,64	80	73,5	4500	6700	3213B.TVH	74	111	1,5
	65	120	38,1	1,5	60	103,5	107,2	84,5	1,66	80	73,5	3000		3213B.2RSR.TVH	74	111	1,5
	65	140	58,7	2,1	71	117,6		88,6	3,63	143	112	4300	5300	3313B.TVH	77	128	2,1
	65	140	58,7	2,1	131	124,3		98,4	4,38	143	137	4300	5000	3313DA	77	128	2,1

Rodamientos FAG de bolas de contacto angular de doble hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si $C_0/P_0 \geq 8$, ver Pág.41.



Eje	Dimensiones								Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min ⁻¹	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	r _s min	a ≈	H ≈	H ₁ ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C ₀				D ₁ min mm	D ₂ max	r _g max
70	70	125	39,7	1,5	62	106,3		87	1,8	83	76,5	4500	6300	3214B.TVH	79	116	1,5
	70	150	63,5	2,1	109	131,9		98,5	5,03	143	166	4000	4800	3314	82	138	2,1
	70	150	63,5	2,1	141	132,4		103,4	5,36	163	156	4000	4800	3314DA	82	138	2,1
75	75	130	41,3	1,5	65	112,6		92,4	1,91	91,5	85	4300	6000	3215B.TVH	89,3	116,6	1,5
	75	160	68,3	2,1	117	141,2		105,5	6,4	163	193	3800	4300	3315	87	148	2,1
80	80	140	44,4	2	69	120,3		98,5	2,45	98	93	4000	5600	3216B.TVH	91	129	2
	80	140	44,4	2	69	120,3	125,4	98,5	2,48	98	93	3000	5600	3216B.2ZR.TVH	91	129	2
	80	170	68,3	2,1	123	149,7		111,8	7,26	176	212	3600	4000	3316	92	158	2,1
85	85	150	49,2	2	106	135,1		108,5	3,44	112	150	3800	5000	3217	96	139	2
	85	180	73	3	131	160		119,6	8,78	190	228	3400	3800	3317M	99	166	2,5
90	90	160	52,4	2	113	143,7		115,6	4,22	125	170	3600	4800	3218	104	146	2
	90	190	73	3	136	168,2		126,1	9,23	216	275	3200	3400	3318	104	176	2,5
95	95	170	55,6	2,1	120	152,8		122,2	5,31	140	186	3400	4500	3219M	107	158	2,1
	95	200	77,8	3	143	177		133	11,2	220	285	3200	3200	3319M	109	186	2,5
100	100	180	60,3	2,1	127	163,7		131	6,19	160	224	3200	4300	3220	112	168	2,1
	100	215	82,6	3	153	188,7		142,5	14,6	236	320	3000	3000	3320M	114	201	2,5
105	105	190	65,1	2,1	135	172,9		138	7,78	180	245	3200	4000	3221M	117	178	2,1
110	110	200	69,8	2,1	144	179		142,7	9,1	190	260	3000	3800	3222M	122	188	2,1
	110	240	92,1	3	171	210,4		158,3	20,3	280	400	2600	2600	3322M	124	226	2,5