

Rolamentos com duas fileiras de esferas



Rolamentos com duas fileiras de esferas de contato radial **262**

■ Definições e aptidões	262
■ Séries	262
■ Tolerâncias e jogos	262
■ Elementos de cálculo	263
■ Sufixos	263
■ Características	264
<i>Rolamento com duas fileiras de esferas de contato radial</i>	265

Rolamentos com duas fileiras de esferas de contato oblíquo **266**

■ Definições e aptidões	266
■ Séries	266
■ Variantes	267
■ Tolerâncias e jogos	267
■ Elementos de montagem	267
■ Sufixos	267
■ Características	268
<i>Rolamento com duas fileiras de esferas de contato oblíquo</i>	269
<i>Rolamento com duas fileiras de esferas de contato oblíquo vedado e protegido</i>	270
<i>Rolamento com duas fileiras de esferas de contato oblíquo protegido com ranhura</i>	272

Rolamento autocompensador de esferas **274**

■ Definições e aptidões	274
■ Séries	275
■ Variantes	275
■ Tolerâncias e jogos	277
■ Montagem e regulagem	277
■ Sufixos	277
■ Características	278
<i>Rolamento autocompensador de esferas com furo cilíndrico</i>	278
<i>Rolamento autocompensador de esferas com furo cônico e bucha de aperto</i>	282
<i>Rolamento autocompensador de esferas vedado</i>	286
<i>Rolamento autocompensador de esferas com anel interior largo</i>	288

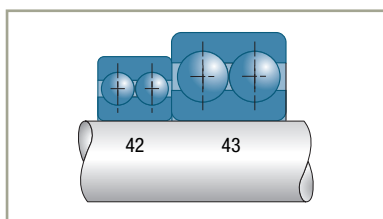
Rolamentos com duas fileiras de esferas de contato radial

Definição e aptidões

Os rolamentos com duas fileiras de esferas de contato radial são concebidos para suportar cargas radiais mais elevadas do que os rolamentos com uma fileira de esferas, bem como cargas axiais nos dois sentidos.

Praticamente, esses rolamentos admitem apenas defeitos de alinhamento mínimos entre o eixo e o alojamento, da ordem de $0,06^\circ$.

Séries



Tolerâncias e jogos

→ Tolerâncias

Fabricados normalmente na classe normal de tolerâncias.

Os rolamentos com duas fileiras de esferas podem ser fornecidos, mediante solicitação, nas classes de tolerâncias 6 e 5 em todas ou certas características (por exemplo furo ou desvio axial com tolerâncias 6).

→ Jogo radial interno

O grupo de jogo normal N é o de fabricação corrente de todos os rolamentos. Os outros grupos podem ser fornecidos mediante solicitação.

Para os rolamentos com duas fileiras de esferas de contato radial com furo cônico, a SNR adotou como jogo padrão o grupo 3, a fim de levar em conta a maior redução de jogo devida à montagem sobre um suporte cônico.

O jogo radial acarreta um jogo axial; uma fórmula simplificada permite obter uma ordem de grandeza do jogo axial teórico J_a em função do jogo radial de funcionamento J_r .

$$J_a = (J_r (D-d) / 20)^{1/2}$$



Elementos de cálculo

■ Vida útil

■ Jogo radial residual

■ Rolamentos trabalhando sob cargas axiais elevadas

O desempenho dos rolamentos que funcionam sob fortes cargas axiais pode ser melhorado aumentando o jogo radial de modo que haja um ângulo de contato em funcionamento. A carga axial F_a não deve exceder um valor médio de $0,5 C_0$.

Esse tipo de funcionamento deve ser estudado conforme as condições de carga e as dimensões dos rolamentos. Consultar a SNR.

■ Mancal constituído por dois rolamentos justapostos

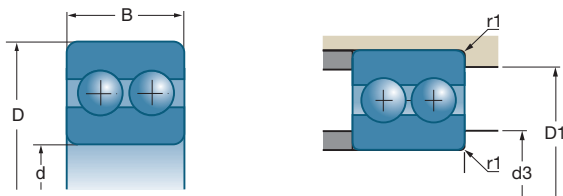
Cada par de rolamentos é calculado como um único rolamento.

Sufixos

A

Rolamentos sem entalhe de preenchimento com uma gaiola de poliamida 6.6 reforçada com fibras de vidro

Rolamentos com duas fileiras de esferas de contato radial (cont)

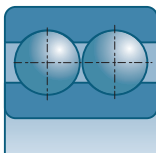


d		D	B						
				10°N	10°N	rpm*	rpm*		
mm	Referências	mm	mm						
10	4200 A	30	14	9,2	5,2	18000	22000		
12	4201 A	32	14	9,4	5,5	16000	20000		
15	4202 A	35	14	10,4	6,6	14000	18000		
	4302 A	42	17	14,8	9,1	12000	16000		
17	4203 A	40	16	14,7	9,5	13000	16000		
	4303 A	47	19	19,7	13,2	11000	14000		
20	4204 A	47	18	17,8	12,7	11000	13000		
	4304 A	52	21	23,4	16	9400	12000		
25	4205 A	52	18	19,2	14,7	9400	12000		
	4305 A	62	24	31,5	22,4	7800	10000		
30	4206 A	62	20	26	20,7	7800	9800		
	4306 A	72	27	39,5	30,5	6700	8800		
35	4207 A	72	23	32	26	6700	8400		
	4307 A	80	31	51	38	5900	7800		
40	4208 A	80	23	34	30	6000	7500		
	4308 A	90	33	63	48	5200	6900		
45	4209 A	85	23	36	33	5500	6900		
	4309 A	100	36	72	60	4700	6200		
50	4210 A	90	23	39,8	36,5	5100	6400		
	4310 A	110	40	89	76	4200	5600		
55	4211 A	100	25	43	43	4600	5800		
	4311 A	120	43	104	90	3900	5100		
60	4212 A	110	28	57	58	4200	5300		
	4312 A	130	46	120	106	3600	4700		
65	4213 A	120	31	67	67	3900	4900		
	4313 A	140	48	129	113	3300	4400		
70	4214 A	125	31	70	73	3700	4600		
75	4215 A	130	31	73	80	3500	4400		
80	4216 A	140	33	81	90	3300	4100		
85	4217 A	150	36	94	106	3100	3800		

* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)

Elementos de cálculo

■ Rolamento com duas fileiras de esferas de contato radial



Referências	d3 mín	D1 máx	r1 máx	kg
4200 A	14	26	0,6	0,049
4201 A	16	28	0,6	0,055
4202 A 4302 A	19 21	31 36	0,6 1	0,060 0,120
4203 A 4303 A	21 23	36 41	0,6 1	0,090 0,160
4204 A 4304 A	26 27	41 45	1 1,1	0,140 0,210
4205 A 4305 A	31 32	46 55	1 1,1	0,160 0,340
4206 A 4306 A	36 37	56 65	1 1,1	0,260 0,541
4207 A 4307 A	42 44	65 71	1,1 1,5	0,434 0,732
4208A 4308A	47 49	73 81	1,1 1,5	0,531 1,006
4209 A 4309 A	52 54	78 91	1,1 1,5	0,581 1,348
4210 A 4310 A	57 61	83 99	1,1 2	0,623 1,800
4211 A 4311 A	64 66	91 109	1,5 2	0,839 2,275
4212 A 4312 A	69 73	101 117	1,5 2,1	1,153 2,890
4213 A 4313 A	74 78	111 127	1,5 2,1	1,615 3,460
4214 A	79	116	1,5	1,715
4215 A	84	121	1,5	1,810
4216 A	91	129	2	2,280
4217 A	96	139	2	2,500

Rolamentos com duas fileiras de esferas de contato oblíquo

Definição e aptidões

→ Definição

Os rolamentos com duas fileiras de esferas de contato oblíquo suportam cargas axiais nos dois sentidos e podem ser utilizados sozinhos como mancal duplo.

→ Aptidões

■ Cargas e velocidades

Esses rolamentos são concebidos para:

- suportar cargas combinadas com componente axial predominante

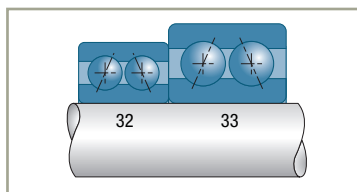
$$F_a / F_r \geq 1$$

- suportar cargas axiais nas duas direções
- admitir velocidades de rotação relativamente elevadas

■ Defeitos de alinhamento

A construção desses rolamentos permite-lhes somente defeitos de alinhamento mínimos da ordem de 0,06°.

Séries



■ Séries 32...A, 33...A

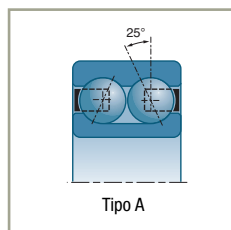
Ângulo de contato de 25°.

Sem entalhe de preenchimento

Podem suportar cargas axiais nos dois sentidos.

Esses rolamentos são equipados com gaiolas de material sintético.

Eles são fornecidos pré-lubrificadas com uma graxa de uso corrente (temperatura limite de funcionamento +110 °C).



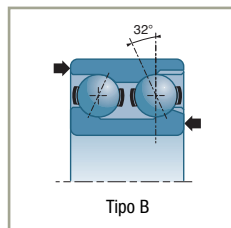
■ Séries 32...B, 33...B

Ângulo de contato de 32°.

Com entalhes de preenchimento.

Podem suportar cargas axiais (mais elevadas do que o tipo A) num sentido preferencial.

Gaiola de chapa de aço, de material sintético ou em latão usinado.

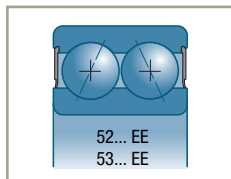
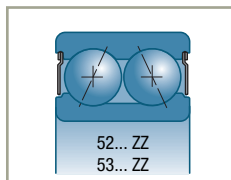


Variantes

■ Rolamentos vedados ou protegidos

Os rolamentos com duas fileiras de esferas de contato oblíquo existem também em variantes equipadas com defletores ou com juntas. Nesse caso, o seu símbolo passa a ser 52... ZZ, 53... ZZ ou 52... EE, 53... EE.

Os rolamentos das séries com juntas ou defletores podem ser equipados com um segmento de bloqueio sobre o anel exterior (símbolo 52...NRZZ, 53...NREE). As cotas de posição do segmento de bloqueio são idênticas às do rolamento de esferas de mesmo diâmetro exterior.



Tolerâncias e jogos

→ Tolerâncias

Fabricados na classe normal de tolerâncias.

→ Jogo axial

Para esses rolamentos, define-se um jogo axial. Esse jogo não é normalizado.

Mediante solicitação, os valores são comunicados pela SNR.

A relação entre o jogo radial J_r de um rolamento e o jogo axial J_a definido acima é obtida mediante a seguinte fórmula:

Tipo A :

$$J_r = 0,4 J_a$$

Tipo B :

$$J_r = 0,5 J_a$$

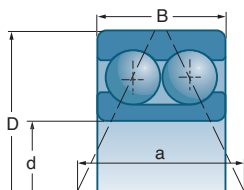
Elementos de montagem

Na maioria das aplicações, esse rolamento é considerado como um mancal simples. Ele pode às vezes ser utilizado, graças à distância dos pontos de aplicação das cargas, como um mancal duplo, fazendo o papel de dois rolamentos.

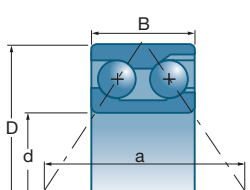
Sufixos

A	Sem entalhe de preenchimento com gaiola de poliamida, ângulo de 25°
B	Com entalhe de preenchimento, ângulo de 32°
G15	Gaiola de poliamida reforçada com fibras de vidro

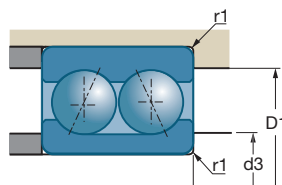
Rolamentos com duas fileiras de esferas de contato oblíquo (cont)



versão A



versão B

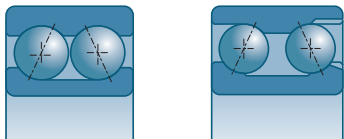


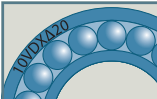

d		D	B	a				
mm	Referências	mm	mm	mm	10°N	10°N	rpm*	rpm*
10	3200 A	30	14	15,1	7,8	4,55	16000	21000
12	3201 A	32	15,9	16,6	10,7	5,9	15000	20000
15	3202 A 3302 A	35	15,9	18	11,8	7,1	13000	18000
		42	19	21,5	16,2	10,1	11000	15000
17	3203 A 3303 A	40	17,5	20,4	14,6	9	12000	15000
		47	22,2	24	20,9	12,4	10000	14000
20	3204 A 3304 B	47	20,6	24,2	19,6	12,5	9700	13000
		52	22,2	34	20,8	18,3	9000	12000
25	3205 B 3305 B	52	20,6	35	18,9	18,2	8400	11000
		62	25,4	40	29	26,5	7500	10000
30	3206 B 3306 B	62	23,8	40,6	27	27	7200	9600
		72	30,2	47,3	38	36	6400	8600
35	3207 B 3307 B	72	27	47,2	37	37,5	6100	8200
		80	34,9	54,1	48,5	47	5600	7500
40	3208 B 3308 B	80	30,2	52	42	44	5500	7300
		90	36,5	59	60	59	5100	6800
45	3209 A 3309 A	85	30,2	43,2	48	37	5100	6800
		100	39,7	50,1	68	51	4600	6100
50	3210 A 3310 A	90	30,2	45,5	51	42	4700	6300
		110	44,4	55	81	62	4200	5600
55	3211 A 3311 A 3311 B	100	33,3	49,9	63	52	4300	5700
		120	49,2	61,2	102	79	3800	5100
		120	49,2	80,4	101	113	3800	5100
60	3212 A 3312 A	110	36,5	55,1	72	61	3900	5200
		130	54	67,3	125	98	3500	4600
65	3213 A 3313 A	120	38,1	59,8	80	73	3500	4700
		140	58,7	73,3	149	118	3200	4300
70	3214 A 3314 B	125	39,7	61,6	84	76	3400	4600
		150	63,5	100,8	147	172	3000	4000
75	3215 A	130	41,3	65	77	84	3200	4200
80	3216 A	140	44,4	69	99	93	3000	4000

* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)

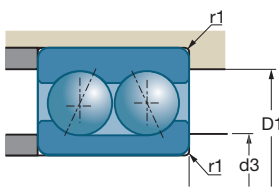
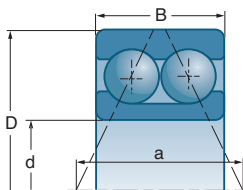
Características





■ Rolamento com duas fileiras de esferas de contato oblíquo



	d3 mín	D1 máx	r1 máx	
	mm	mm	mm	
3200 A	15	25	0,6	0,043
3201 A	17	27	0,6	0,051
3202 A 3302 A	20 21	30 36	0,6 1	0,058 0,112
3203 A 3303 A	22 23	35 41	0,6 1	0,085 0,161
3204 A 3304 B	26 27	41 45	1 1	0,139 0,230
3205 B 3305 B	31 32	46 55	1 1	0,190 0,370
3206 B 3306 B	36 37	56 65	1 1	0,310 0,580
3207 B 3307 B	42 44	65 71	1 1,5	0,480 0,780
3208 B 3308 B	47 49	73 81	1 1,5	0,650 1,050
3209 A 3309 A	52 54	78 91	1 1,5	0,583 1,210
3210 A 3310 A	57 60	83 100	1 2	0,760 1,600
3211 A 3311 A 3311 B	64 65 65	91 110 110	1,5 2 2	0,876 2,110 2,530
3212 A 3312 A	69 73	101 118	1,5 2	1,180 2,700
3213 A 3313 A	74 78	111 128	1,5 2	1,520 3,390
3214 A 3314 B	79 83	116 138	1,5 2	1,520 5,050
3215 A	84	121	1,5	1,910
3216 A	91	129	2	2,450

Rolamentos com duas fileiras de esferas de contato oblíquo (cont)

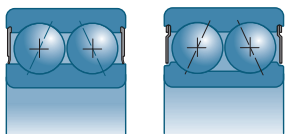


d		D	B	a					
mm	Referências	mm	mm	mm	10°N	10°N	rpm*	rpm*	
12	5201 EE 5201 ZZ	32	15,9	16,6	10,7	5,9	15000	15000	
15	5202 EE 5202 ZZ	35	15,9	18	11,8	7,1	13000	13000	
	5302 EE	42	19	21,5	16,2	10,1	11000	11000	
17	5203 EE 5203 ZZ	40	17,5	20,4	14,6	9	12000	12000	
	5303 EE 5303 ZZ	47	22,2	24	20,9	12,4	10000	10000	
20	5204 EE 5204 ZZ	47	20,6	24,2	19,6	12,5	9700	9700	
	5304 EE 5304 ZZ	52	22,2	26,4	23,3	15,1	8900	8900	
25	5205 EE 5205 ZZ	52	20,6	26,5	21,3	14,7	8400	8400	
	5305 EE 5305 ZZ	62	25,4	30,7	30	19,9	7600	7600	
30	5206 EE 5206 ZZ	62	23,8	31,4	29,5	21,1	7100	7100	
	5306 EE 5306 ZZ	72	30,2	36,2	41,5	28,5	6500	6500	
35	5207 EE 5207 ZZ	72	27	36,5	39	28,5	6200	6200	
	5307 EE 5307 ZZ	80	34,9	41,5	51	34,5	5700	5700	
40	5208 EE 5208 ZZ	80	30,2	40,9	48	36,5	5500	5500	
	5308 EE 5308 ZZ	90	36,5	45,8	62	45	5100	5100	
45	5209 EE 5209 ZZ	85	30,2	43,2	48	37	5100	5100	
	5309 EE 5309 ZZ	100	39,7	50,1	68	51	4600	4600	
50	5210 EE 5210 ZZ	90	30,2	45,5	51	42	4700	4700	
	5310 EE 5310 ZZ	110	44,4	55	81	62	4200	4200	
55	5211 EE 5211 ZZ	100	33,3	49,9	59	49,5	2800	4300	
	5311 ZZ	120	49,2	61,2	102	79	3800	3800	
60	5212 EE 5212 ZZ	110	36,5	55,1	72	61	2500	3900	
	5312 ZZ	130	54	67,3	125	98	3500	3500	
65	5213 EE 5213 ZZ	120	38,1	59,8	80	73	3500	3500	
	5313 ZZ	140	58,7	73,3	149	118	3200	3200	
70	5214 EE 5214 ZZ	125	39,7	61,6	84	76	2200	3400	

* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)

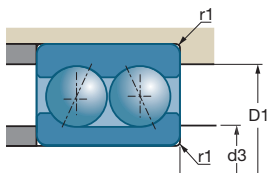
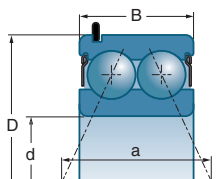
Características





- Rolamento com duas fileiras de esferas de contato oblíquo vedado e protegido



Referências	d3 mín	D1 máx	r1 máx	kg
5201 EE 5201 ZZ	17	27	0,6	0,051
5202 EE 5202 ZZ 5302 EE	20 21	30 36	0,6 1	0,058 0,112
5203 EE 5203 ZZ 5303 EE 5303 ZZ	22 23	35 41	0,6 1	0,085 0,161
5204 EE 5204 ZZ 5304 EE 5304 ZZ	26 27	41 45	1 1	0,140 0,200
5205 EE 5205 ZZ 5305 EE 5305 ZZ	31 32	46 55	1 1	0,160 0,320
5206 EE 5206 ZZ 5306 EE 5306 ZZ	36 37	56 65	1 1,1	0,265 0,510
5207 EE 5207 ZZ 5307 EE 5307 ZZ	42 44	65 71	1,1 1,5	0,430 0,790
5208 EE 5208 ZZ 5308 EE 5308 ZZ	47 49	73 81	1,1 1,5	0,570 1,050
5209 EE 5209 ZZ 5309 EE 5309 ZZ	52 54	78 91	1,1 1,5	0,620 1,420
5210 EE 5210 ZZ 5310 EE 5310 ZZ	57 60	83 100	1,1 2	0,800 1,930
5211 EE 5211 ZZ 5311 EE 5311 ZZ	64 6	91 110	1,5 2	0,876 2,110
5212 EE 5212 ZZ 5312 EE 5312 ZZ	69 73	101 118	1,5 2,1	1,180 2,700
5213 EE 5213 ZZ 5313 EE 5313 ZZ	74 78	111 128	1,5 2,1	1,520 3,390
5214 EE 5214 ZZ	79	116	1,5	1,640

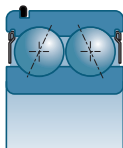
Rolamentos com duas fileiras de esferas de contato oblíquo (cont)





d		D	B	a			
mm	Referências	mm	mm	mm	10°N	10°N	rpm*
15	5202 NRZZ	35	15,9	18	11,8	7,1	13000
17	5203 NRZZ	40	17,5	20,4	14,6	9	12000
	5303 NRZZ	47	22,2	24	20,9	12,4	10000
20	5204 NRZZ	47	20,6	24,2	19,6	12,5	9700
	5304 NRZZ	52	22,2	26,4	23,3	15,1	8900
25	5205 NRZZ	52	20,6	26,5	21,3	14,7	8400
	5305 NRZZ	62	25,4	30,7	30	19,9	7600
30	5206 NRZZ	62	23,8	31,4	29,5	21,1	7100
	5306 NRZZ	72	30,2	36,2	41,5	28,5	6500
35	5207 NRZZ	72	27	36,5	39	28,5	6200
	5307 NRZZ	80	34,9	41,5	51	34,5	5700
40	5208 NRZZ	80	30,2	40,9	48	36,5	5500
	5308 NRZZ	90	36,5	45,8	62	45	5100
45	5209 NRZZ	85	30,2	43,2	48	37	5100
	5309 NRZZ	100	39,7	50,1	68	51	4600
50	5210 NRZZ	90	30,2	45,5	51	42	4700
	5310 NRZZ	110	44,4	55	81	62	4200
55	5211 NRZZ	100	33,3	49,9	59	49,5	4300
	5311 NRZZ	120	49,2	61,2	102	79	3800
60	5212 NRZZ	110	36,5	55,1	72	61	3900
	5312 NRZZ	130	54	67,3	125	98	3500
65	5213 NRZZ	120	38,1	59,8	80	73	3500
	5313 NRZZ	140	58,7	73,3	149	118	3200
70	5214 NRZZ	125	39,7	61,6	84	76	3400

* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)

■ Rolamento com duas fileiras de esferas de contato oblíquo protegido com segmento de bloqueio



	d3 mín	D1 máx	r1 máx	segmento	
Referências	mm	mm	mm		kg
5202 NRZZ	20	30	0,6	R35	0,058
5203 NRZZ	22	35	0,6	R40	0,100
5303 NRZZ	23	41	1	R47	0,190
5204 NRZZ	26	41	1	R47	0,140
5304 NRZZ	27	45	1	R52	0,200
5205 NRZZ	31	46	1	R52	0,160
5305 NRZZ	32	55	1	R62	0,320
5206 NRZZ	36	56	1	R62	0,265
5306 NRZZ	37	65	1,1	R72	0,590
5207 NRZZ	42	65	1,1	R72	0,480
5307 NRZZ	44	71	1,5	R80	0,820
5208 NRZZ	47	73	1,1	R80	0,650
5308 NRZZ	49	81	1,5	R90	1,050
5209 NRZZ	52	78	1,1	R85	0,710
5309 NRZZ	54	91	1,5	R100	1,340
5210 NRZZ	57	83	1,1	R90	0,760
5310 NRZZ	60	100	2	R11	1,720
5211 NRZZ	64	91	1,5	R100	0,876
5311 NRZZ	65	110	2	R120	2,110
5212 NRZZ	69	101	1,5	R110	1,180
5312 NRZZ	73	118	2,1	R130	2,700
5213 NRZZ	74	111	1,5	R120	1,520
5313 NRZZ	78	128	2,1	R140	3,390
5214 NRZZ	79	116	1,5	R125	1,640

Rolamento autocompensador de esferas

Definição e aptidões

→ Definição

A pista esférica do anel exterior permite um deslocamento angular.

A variante com furo cônico simplifica a montagem.

■ Gaiolas

Os rolamentos de dimensões correntes são equipados de uma gaiola de material sintético (temperatura limite de funcionamento: +120 °C, +150 °C de pico). Os rolamentos de grande dimensão são equipados com uma gaiola de chapa de aço ou de latão usinado.

→ Aptidões

■ Cargas e velocidades

Esse tipo de rolamento admite velocidades de rotação relativamente elevadas. Ele tem boa aptidão para suportar cargas radiais. Por outro lado, devido à sua concepção, ele só pode aceitar cargas axiais muito baixas.

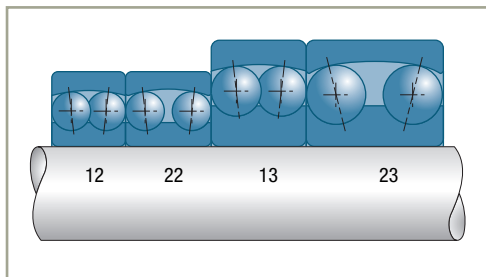
■ Defeitos de alinhamento

O anel exterior desse tipo de rolamento dispõe de uma pista de rolamento esférica que autoriza um deslocamento angular do anel interior. Assim, o rolamento pode suportar defeitos de alinhamento significativos, permanentes (flexão rotativa do eixo) ou não.

O rolamento autocompensador de esferas autoriza grandes defeitos de alinhamento da ordem de 2 a 4°, sem redução dos desempenhos.

Esse ângulo deve, porém, ser limitado, de modo a permanecer dentro dos valores compatíveis com o sistema de vedação utilizado.

Para as variantes vedados, o defeito de alinhamento possível é limitado a 0,5°.



Variantes

■ Rolamentos com furo cônico Sufixo K

Conicidade normalizada 1/12. Montagem geralmente com bucha cônica de aperto

A variante com furo cônico permite, graças às características da bucha cônica de montagem, a utilização de eixos brutos de laminação. Esses rolamentos são freqüentemente montados nos mancais bipartidos.

■ Rolamentos vedados. Sufixo EE. Séries 22...EE - 23...EE

Esses rolamentos são pré-lubrificadas. As suas juntas limitam a possibilidade de deslocamento angular a $1/2^\circ$. As suas cargas de base são as dos rolamentos das séries 12 e 13 de mesmos diâmetros, porque eles têm a mesma definição interna. Eles têm, assim, também os mesmos fatores de carga equivalente.

■ Rolamentos com anel interior largo. Séries 112, 113

Rolamentos, cujo anel interior ultrapassa dos dois lados do anel exterior. O anel interior dispõe de um entalhe destinado a receber um parafuso de trava. Esses rolamentos são utilizados principalmente na maquinaria agrícola.

Rolamento autocompensador de esferas (cont)

Tolerâncias e jogos

→ Tolerâncias

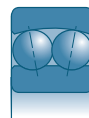
Esses rolamentos são fornecidos com tolerâncias conforme a norma ISO 492, mas somente na classe normal de tolerâncias.

→ Jogos

■ Jogo radial interno

Esse jogo é normalizado (ISO 5753). Os valores são diferentes para os rolamentos de furo cilíndrico e os rolamentos de furo cônico (sufixo K). Esses últimos têm um jogo nitidamente maior para considerar a redução do jogo resultante do aperto da manga. A ordem de grandeza do jogo residual recomendado após a montagem é igual a:

$$J_{rm} = 2 d^{1/2} 10^{-3}$$

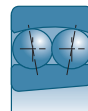


■ Rolamento autocompensador de esferas com furo cilíndrico séries 12-13-22-23-112-113

Diâmetro de furo d (mm)	Grupo 2		Grupo N		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5	
	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx
2,5 < d ≤ 6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33
6 < d ≤ 10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42
10 < d ≤ 18	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48
14 < d ≤ 18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50
18 < d ≤ 24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52
24 < d ≤ 30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58
30 < d ≤ 40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66
40 < d ≤ 50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71
50 < d ≤ 65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88
65 < d ≤ 80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108
80 < d ≤ 100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124
100 < d ≤ 120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120 < d ≤ 140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175
140 < d ≤ 160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210

Valor em µm

■ Rolamento autocompensador de esferas com furo cônico
séries 12K-13K-22K-23K



Diâmetro de furo	Grupo 2		Grupo N		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5	
	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx
18 <d≤ 24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24 <d≤ 30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30 <d≤ 40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40 <d≤ 50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50 <d≤ 65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65 <d≤ 80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80 <d≤ 100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100 <d≤ 120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120 <d≤ 140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140 <d≤ 160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

Valor em µm

■ Jogo axial

Como o jogo axial J_a é função do jogo radial J_r , ele pode ser calculado mediante a seguinte fórmula aproximada:

$$J_a = 2,27 Y_0 \cdot J_r$$

Montagem e regulagem

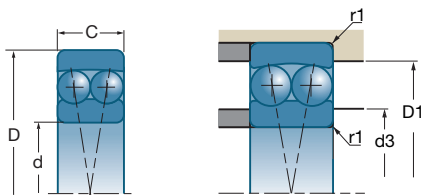
Esse tipo de rolamento é muito sensível a qualquer anulação de jogo e um controle do jogo residual deve ser efetuado após a montagem por rotação à mão. Essa precaução é especialmente indispensável para os rolamentos de furo cônico.



Para quaisquer rolamentos autocompensadores de esferas, as esferas são ligeiramente salientes com relação às faces. Ex.: 1320.

Sufixos

EE	Vedação dupla
G14, G15	Gaiola moldada de poliamida
K	Furo cônico, concidade 1/12
M	Gaiola em latão usinado centrado sobre as esferas

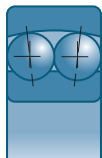
Rolamento autocompensador de esferas (cont)



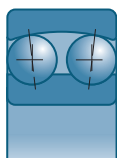
d		D	B			e	Y		Y ₀
				10°N	10°N		F _a ≤ e F _r	F _a > e F _r	
mm	Referências	mm	mm	10°N	10°N				
10	1200 G15	30	9	5,50	1,19	0,31	2,00	3,10	2,00
	2200 G14	30	14	7,30	1,58	0,31	2,00	3,10	2,00
12	1201 G15	32	10	5,60	1,26	0,31	2,00	3,10	2,00
	2201 G15	32	14	7,50	1,71	0,31	2,00	3,10	2,00
	1301 G14	37	12	9,40	2,14	0,33	1,90	2,90	1,90
15	1202 G15	35	11	7,50	1,75	0,31	2,00	3,10	2,00
	2202 G15	35	14	9,20	2,08	0,31	2,00	3,10	2,00
	1302 G14	42	13	9,50	2,28	0,33	1,90	2,90	1,90
	2302 G15	42	17	16,30	3,85	0,42	1,47	2,28	1,55
17	1203 G15	40	12	7,90	2,03	0,31	2,00	3,10	2,00
	2203 G15	40	16	11,50	2,75	0,46	1,40	2,10	1,40
	1303 G14	47	14	12,50	3,20	0,33	1,90	2,90	1,90
	2303 G14	47	19	14,40	3,55	0,50	1,20	2,00	1,20
20	1204	47	14	9,70	2,65	0,26	2,40	3,60	2,40
	2204 G15	47	18	14,30	3,50	0,43	1,50	2,30	1,50
	1304 G15	52	15	12,40	3,35	0,27	2,30	3,60	2,40
25	1205	52	15	11,90	3,30	0,27	2,30	3,60	2,40
	2205	52	18	12,20	3,45	0,42	1,50	2,40	1,60
	2205 G15	52	18	16,90	4,45	0,42	1,50	2,40	1,60
	1305 G15	62	17	18,00	5,00	0,27	2,30	3,60	2,40
	2305 G15	62	24	24,40	6,50	0,47	1,40	2,10	1,40
30	1206	62	16	15,40	4,70	0,24	2,60	4,00	2,70
	2206	62	20	15,00	4,60	0,36	1,80	2,70	1,80
	1306	72	19	20,90	6,30	0,24	2,60	4,00	2,70
	2306	72	27	30,50	8,70	0,43	1,40	2,30	1,50
35	1207	72	17	15,60	5,10	0,22	2,90	4,50	3,00
	2207	72	23	21,20	6,70	0,36	1,80	2,70	1,90
	1307 G15	80	21	25,00	7,90	0,24	2,60	4,00	2,70
	2307 G15	80	31	39,50	11,10	0,46	1,40	2,10	1,40
40	1208	80	18	19,00	6,50	0,21	2,90	4,60	3,10
	2208 G15	80	23	31,50	9,50	0,25	2,60	4,00	2,70
	1308	90	23	29,00	9,80	0,24	2,60	4,00	2,80
	2308 G15	90	33	45,00	13,40	0,44	1,50	2,20	1,50
45	1209	85	19	21,50	7,40	0,21	2,90	4,60	3,10
	2209	85	23	23,00	8,20	0,29	2,10	3,30	2,20
	1309	100	25	37,50	12,90	0,24	2,60	4,00	2,70
	2309 G15	100	36	54,00	16,40	0,44	1,50	2,20	1,50

Características





■ Rolamento autocompensador de esferas com furo cilíndrico



12../23..

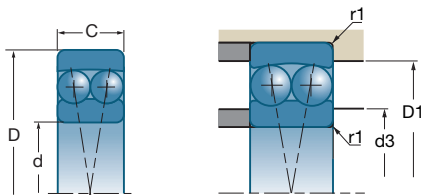


22../23..

 Referências	 rpm*	 rpm*	d3 mín	D1 máx	r1 máx	 kg
1200 G15 2200 G14	24000 24000	29000 29000	14,0 14,0	26,0 27,0	0,6 0,6	0,032 0,048
1201 G15 2201 G15 1301 G14	23000 22000 18000	27000 26000 22000	16,0 16,0 17,0	28,0 28,0 31,0	0,6 0,6 1,0	0,041 0,055 0,073
1202 G15 2202 G15 1302 G14 2302 G15	20000 19000 16000 15000	23000 23000 19000 17000	19,0 19,0 20,0 20,0	31,0 31,0 36,0 36,0	0,6 0,6 1,0 1,0	0,050 0,063 0,097 0,115
1203 G15 2203 G15 1303 G14 2303 G14	17000 16000 14000 13000	21000 19000 17000 16000	21,0 21,0 22,0 22,0	36,0 36,0 41,0 41,0	0,6 0,6 1,1 1,1	0,073 0,088 0,128 0,157
1204 2204 G15 1304 G15	14000 14000 12000	17000 16000 14000	25,0 25,0 26,5	42,0 42,0 47,0	1,0 1,0 1,1	0,118 0,140 0,160
1205 2205 2205 G15 1305 G15 2305 G15	12000 12000 12000 10000 9600	15000 14000 14000 12000 11000	30,0 30,0 30,0 31,5 31,5	47,0 46,0 47,0 55,0 55,0	1,0 1,0 1,0 1,1 1,1	0,138 0,163 0,160 0,280 0,340
1206 2206 1306 2306	10000 10000 8500 8100	12000 12000 10000 9000	35,0 35,0 36,5 36,5	57,0 56,0 65,0 65,0	1,0 1,0 1,1 1,1	0,221 0,260 0,387 0,500
1207 2207 1307 G15 2307 G15	9000 8800 7400 7200	10000 10000 9000 8600	41,5 41,5 43,0 43,0	65,0 65,0 72,0 71,0	1,1 1,1 1,5 1,5	0,323 0,403 0,510 0,680
1208 2208 G15 1308 2308 G15	7900 7700 6600 6400	9400 9200 8000 7700	46,5 46,5 48,0 48,0	73,0 73,0 82,0 81,0	1,1 1,1 1,5 1,5	0,417 0,550 0,715 0,919
1209 2209 1309 2309 G15	7400 7200 6000 5700	8800 8600 7000 6800	51,5 51,5 53,0 53,0	78,0 78,0 92,0 91,0	1,1 1,1 1,5 1,5	0,465 0,550 0,957 1,229

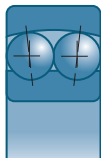
* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)

Rolamento autocompensador de esferas (cont)

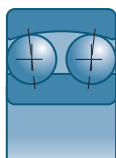


d		D	B			e	Y		Y ₀
				10°N	10°N		F _a ≤ e F _r	F _a > e F _r	
mm	Referências	mm	mm	10°N	10°N				
50	1210	90	20	22,50	8,10	0,19	3,30	5,10	3,50
	2210	90	23	23,00	8,50	0,27	2,30	3,60	2,40
	1310 G15	110	27	41,50	14,30	0,24	2,60	4,10	2,80
	2310 G15	110	40	65,00	20,10	0,44	1,50	2,20	1,50
55	1211	100	21	26,50	10,00	0,19	3,40	5,20	3,50
	2211	100	25	26,50	9,90	0,27	2,30	3,60	2,30
	1311 G15	120	29	51,00	18,00	0,23	2,80	4,30	2,80
	2311 G15	120	43	75,00	23,80	0,44	1,50	2,20	1,50
60	1212 G15	110	22	30,00	11,60	0,18	3,60	5,50	3,60
	2212	110	28	34,00	12,50	0,27	2,30	3,60	2,30
	1312	130	31	57,00	20,70	0,23	2,80	4,30	2,80
	2312 G15	130	46	87,00	28,00	0,40	1,60	2,50	1,60
65	1213	120	23	31,00	12,40	0,18	3,60	5,50	3,60
	2213	120	31	43,50	16,40	0,27	2,30	3,60	2,30
	2313 G15	140	48	96,00	32,50	0,40	1,60	2,50	1,60
70	2214	125	31	44,00	17,00	0,27	2,30	3,60	2,30
	2314	150	51	109,00	37,50	0,40	1,60	2,50	1,60
75	1215	130	25	39,00	15,50	0,18	3,60	5,50	3,60
	2215	130	31	44,50	17,90	0,25	2,50	3,80	2,50
	1315	160	37	79,00	30,00	0,23	2,80	4,30	2,80
	2315	160	55	123,00	42,50	0,40	1,60	2,50	1,60
80	1216	140	26	40,00	16,90	0,18	3,60	5,50	3,60
	2216	140	33	49,00	20,00	0,25	2,50	3,80	2,50
85	1217	150	28	49,00	20,40	0,18	3,60	5,50	3,60
	1317	180	41	98,00	38,00	0,23	2,80	4,30	2,80
90	1218	160	30	57,00	23,50	0,18	3,60	5,50	3,60
	2218	160	40	69,00	28,50	0,27	2,40	3,70	2,50
	2318	190	64	149,00	58,00	0,37	1,70	2,60	1,80
95	1219	170	32	64,00	27,00	0,18	3,60	5,50	3,60
100	1220	180	34	69,00	29,50	0,18	3,60	5,50	3,60
	2220	180	46	96,00	40,50	0,26	2,40	3,60	2,50
	1320	215	47	143,00	58,00	0,23	2,80	4,30	2,80
110	1222	200	38	88,00	38,50	0,18	3,60	5,50	3,60

■ Rolamento autocompensador de esferas com furo cilíndrico (cont)



12../23..

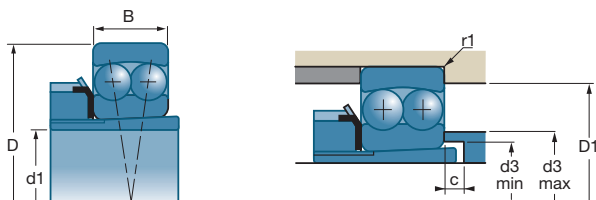


22../23..

Referências	rpm*	rpm*	d3 mín mm	D1 máx mm	r1 máx mm	kg
1210	6900	8200	56,5	83,0	1,1	0,525
2210	6700	8000	56,5	83,0	1,1	0,590
1310 G15	5400	6500	59,0	99,0	2,0	1,200
2310 G15	5200	6200	59,0	99,0	2,0	1,623
1211	6100	7300	63,0	92,0	1,5	0,697
2211	6100	7200	63,0	91,0	1,5	0,788
1311 G15	5000	6000	64,0	109,0	2,0	1,640
2311 G15	4700	5600	64,0	109,0	2,0	2,070
1212 G15	5700	6700	68,0	102,0	1,5	0,890
2212	5600	6600	68,0	101,0	1,5	1,079
1312	4600	5600	71,0	117,0	2,1	1,952
2312 G15	4300	5200	71,0	117,0	2,1	2,600
1213	5200	6200	73,0	111,0	1,5	1,133
2213	5100	6000	73,0	111,0	1,5	1,470
2313 G15	4000	4800	76,0	123,0	2,1	3,171
2214	4800	5700	78,0	116,0	1,5	1,550
2314	3700	4400	81,0	137,0	2,1	4,170
1215	4700	5600	83,0	121,0	1,5	1,341
2215	4600	5400	83,0	121,0	1,5	1,630
1315	3700	4400	86,0	147,0	2,1	3,680
2315	3500	4200	86,0	147,0	2,1	4,740
1216	4400	5200	89,0	129,0	2,0	1,646
2216	4200	5000	91,0	129,0	2,0	2,100
1217	4100	4800	94,0	139,0	2,0	2,160
1317	3300	4000	98,0	166,0	3,0	5,150
1218	3800	4500	99,0	149,0	2,0	2,500
2218	3700	4400	99,0	151,0	2,0	3,190
2318	2900	3500	103,0	177,0	3,0	7,840
1219	3600	4200	106,0	157,0	2,1	3,200
1220	3400	4000	111,0	167,0	2,1	3,700
2220	3300	4000	111,0	169,0	2,1	4,680
1320	2800	3400	113,0	201,0	3,0	8,700
1222	3100	3700	121,0	187,0	2,1	5,320

* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)

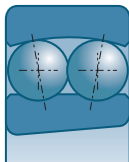
Rolamento autocompensador de esferas (cont)




d1	100Dx20		Bucha	d	D	B	C1	C		C ₀	
	mm	Referências						Referências	mm	mm	mm
20	1205 K	H205	25	52	15			11,90	3,30	12000	15000
	2205 K	H305	25	52	18			12,20	3,45	12000	14000
	1305 KG15	H305	25	62	17			18,00	5,00	10000	12000
	2305 KG15	H2305	25	62	24			24,40	6,50	9400	11000
25	1206 K	H206	30	62	16			15,40	4,70	10000	12000
	2206 K	H306	30	62	20			15,00	4,60	10000	12000
	1306 K	H306	30	72	19			21,30	6,30	8600	10000
	2306 K	H2306	30	72	27			30,50	8,70	8100	9000
30	1207 K	H207	35	72	17			15,60	5,10	9000	10000
	2207 K	H307	35	72	23			21,20	6,70	8800	10000
	1307 KG15	H307	35	80	21			25,00	7,90	7400	9000
	2307 KG15	H2307	35	80	31			39,50	11,10	7200	8600
35	1208 K	H208	40	80	18			19,00	6,50	7900	9400
	2208 KG15	H308	40	80	23			31,50	9,50	7700	9200
	1308 K	H308	40	90	23			29,00	9,80	6600	8000
	2308 K	H2308	40	90	33			45,00	13,40	6400	7700
40	1209 K	H209	45	85	19			21,50	7,40	7400	8800
	2209 K	H309	45	85	23			23,00	8,20	7200	8000
	1309 K	H309	45	100	25			37,50	12,90	6000	7000
	2309 K	H2309	45	100	36			54,00	16,40	5700	6800
45	1210 K	H210	50	90	20			22,50	8,10	6900	8200
	2210 K	H310	50	90	23			23,00	8,50	6700	8000
	1310 KG15	H310	50	110	27			41,50	14,30	5400	6500
	2310 K	H2310	50	110	40			65,00	20,10	5200	6200
50	1211 K	H211	55	100	21			26,50	10,00	6100	7300
	2211 K	H311	55	100	25			26,50	9,90	6100	7200
	1311 KG15	H311	55	120	29			51,00	18,00	5000	6000
	2311 K	H2311	55	120	43			75,00	23,80	4700	5600
55	1212 KG15	H212	60	110	22			30,00	11,60	5700	6700
	2212 K	H312	60	110	28			34,00	12,50	5500	6600
	1312 K	H312	60	130	31			57,00	20,70	4600	5600
	2312 K	H2312	60	130	46			87,00	28,00	4300	5200
60	1213 K	H213	65	120	23			31,00	12,40	5200	6200
	2213 K	H313	65	120	31			43,50	16,40	5100	6000
	2313 K	H2313	65	140	48			96,00	32,50	4000	4800

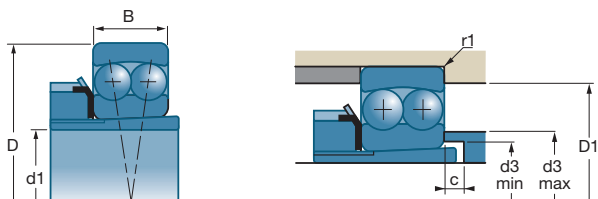
* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)

■ Rolamento autocompensador de esferas com furo cônico com bucha de aperto



Referências	Bucha	e	Y		Yo	d3 máx	d3 mín	c	D1 máx	r1 máx	
			$\frac{Fa}{Fr} \leq e$	$\frac{Fa}{Fr} > e$							
Referências	Referências					mm	mm	mm	mm	mm	kg
1205 K 2205 K 1305 KG15 2305 KG15	H205 H305 H305 H2305	0,27 0,42 0,27 0,48	2,3 1,5 2,3 1,3	3,6 2,4 3,6 2,0	2,4 1,6 2,4 1,4	32 33 37 36	28 28 28 30	5 5 6 5	47 46 55 55	1,0 1,0 1,1 1,1	0,139 0,164 0,280 0,328
1206 K 2206 K 1306 K 2306 K	H206 H306 H306 H2306	0,24 0,38 0,26 0,43	2,6 1,7 2,4 1,4	4,0 2,6 3,8 2,3	2,7 1,7 2,4 1,5	39 40 43 43	33 33 33 35	5 5 6 5	57 56 65 65	1,0 1,0 1,5 1,1	0,220 0,260 0,408 0,500
1207 K 2207 K 1307 KG15 2307 KG15	H207 H307 H307 H2307	0,22 0,36 0,24 0,46	2,9 1,8 2,6 1,4	4,5 2,7 4,0 2,1	3,0 1,9 2,7 1,4	46 47 51 48	38 39 39 40	5 5 8 5	65 65 72 71	1,1 1,1 1,5 1,5	0,322 0,401 0,510 0,680
1208 K 2208 KG15 1308 K 2308 K	H208 H308 H308 H2308	0,21 0,25 0,24 0,44	2,9 2,6 2,6 1,5	4,6 4,0 4,0 2,2	3,1 2,7 2,8 1,5	53 53 57 55	43 44 44 45	5 5 5 5	73 73 82 81	1,1 1,1 1,5 1,5	0,417 0,550 0,715 0,930
1209 K 2209 K 1309 K 2309 K	H209 H309 H309 H2309	0,21 0,29 0,24 0,44	2,9 2,1 2,6 1,5	4,6 3,3 4,0 2,2	3,1 2,2 2,7 1,5	57 58 63 62	48 50 50 50	5 8 5 5	78 78 92 91	1,1 1,1 1,5 1,5	0,465 0,550 0,959 1,250
1210 K 2210 K 1310 KG15 2310 K	H210 H310 H310 H2310	0,19 0,27 0,24 0,44	3,3 2,3 2,6 1,5	5,1 3,6 4,1 2,2	3,5 2,4 2,8 1,5	61 63 69 67	53 55 55 56	5 10 5 5	83 83 99 99	1,1 1,1 2,0 2,0	0,525 0,584 1,200 1,650
1211 K 2211 K 1311 KG15 2311 K	H211 H311 H311 H2311	0,19 0,27 0,23 0,44	3,4 2,3 2,8 1,5	5,2 3,6 4,3 2,2	3,5 2,3 2,8 1,5	68 70 76 74	60 60 60 61	6 10 6 6	92 91 109 109	1,5 1,5 2,0 2,0	0,697 0,773 1,550 2,260
1212 KG15 2212 K 1312 K 2312 K	H212 H312 H312 H2312	0,18 0,27 0,23 0,4	3,6 2,3 2,8 1,6	5,5 3,6 4,3 2,5	3,6 2,3 2,8 1,6	76 77 85 75	64 65 65 66	5 8 5 5	102 101 117 117	1,5 1,5 2,1 2,1	0,890 1,079 1,952 2,600
1213 K 2213 K 2313 K	H213 H313 H2313	0,18 0,27 0,4	3,6 2,3 1,6	5,5 3,6 2,5	3,6 2,3 1,6	84 83 88	70 70 72	5 8 5	111 111 127	1,5 1,5 2,1	1,124 1,419 3,170

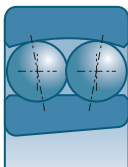
Rolamento autocompensador de esferas (cont)




d1		Bucha	d	D	B	C1				
mm	Referências	Referências	mm	mm	mm	mm	10 ³ N	10 ³ N	rpm*	rpm*
65	1215K	H215	75	130	25		39,00	15,50	4700	5600
	2215K	H315	75	130	31		44,50	17,90	4500	5400
	1315K	H315	75	160	37		79,00	30,00	3800	4500
	2315K	H2315	75	160	55		123,00	42,50	3500	4200
70	1216K	H216	80	140	26		40,00	16,90	4400	5200
	2216K	H316	80	140	33		49,00	20,00	4200	5100
75	1217K	H217	85	150	28		49,00	20,40	4100	4800
	1317K	H317	85	180	41		94,00	37,00	3300	4000
80	1218K	H218	90	160	30		57,00	23,50	3800	4600
	2218K	H318	90	160	40		69,00	28,50	3700	4000
	2318K	H2318	90	190	64		149,00	58,00	2900	3000
85	1219K	H219	95	170	32		64,00	27,00	3600	4300
90	1220K	H220	100	180	34		69,00	29,50	3400	4000
	2220K	H320	100	180	46		96,00	40,50	3300	4000
	1320K	H320	100	215	47	2,5	143,00	58,00	2800	3400
100	1222K	H222	110	200	38		88,00	38,50	3100	3700

* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)

■ Rolamento autocompensador de esferas com furo cônico com bucha de aperto (cont)



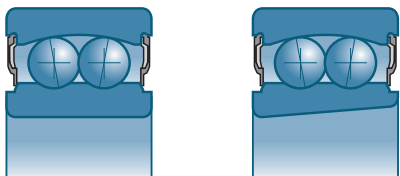
Referências	Bucha	e	Y		Yo	d3 máx	d3 mín	c	D1 máx	r1 máx	
			$\frac{Fa}{Fr} \leq e$	$\frac{Fa}{Fr} > e$							
Referências	Referências					mm	mm	mm	mm	mm	kg
1215K	H215	0,18	3,6	5,5	3,6	92	80	5	121	1,5	1,324
2215K	H315	0,25	2,5	3,8	2,5	93	80	12	121	1,5	1,600
1315K	H315	0,23	2,8	4,3	2,8	102	80	5	147	2,1	3,690
2315K	H2315	0,4	1,6	2,5	1,6	101	82	5	147	2,1	4,700
1216K	H216	0,18	3,6	5,5	3,6	101	85	5	129	2,0	1,630
2216K	H316	0,25	2,5	3,8	2,5	100	85	12	129	2,0	2,100
1217K	H217	0,18	3,6	5,5	3,6	105	90	6	139	2,0	2,029
1317K	H317	0,23	2,8	4,3	2,8	115	91	6	166	3,0	5,150
1218K	H218	0,18	3,6	5,5	3,6	110	95	6	149	2,0	2,500
2218K	H318	0,27	2,4	3,7	2,5	112,3	96	10	151	2,0	3,190
2318K	H2318	0,37	1,7	2,6	1,8	112	100	7	177	3,0	7,840
1219K	H219	0,18	3,6	5,5	3,6	118	100	7	157	2,1	3,200
1220K	H220	0,18	3,6	5,5	3,6	125	106	7	167	2,1	3,790
2220K	H320	0,26	2,4	3,7	2,5	120	108	8	169	2,1	4,680
1320K	H320	0,23	2,8	4,3	2,8	135	108	7	201	3,0	8,300
1222K	H222	0,18	3,6	5,5	3,6	139	116	7	187	2,1	5,320

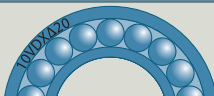


Rolamento autocompensador de esferas (cont)



d	Referências	D	B	C		e	Y		Yo
				10 ³ N	10 ⁴ N		$\frac{Fa}{Fr} \leq e$	$\frac{Fa}{Fr} > e$	
12	2201 EEG15	32	14	5,6	1,26	0,31	2	3,1	2
15	2202 EEG15	35	14	7,5	1,75	0,31	2	3,1	2
17	2203 EEG15 2303 EEG14	40	16	7,9	2	0,33	1,9	3	2
		47	19	12,5	3,2	0,32	1,9	3	2
20	2204 EEG15 2204 KEEG15 2304 EEG15	47	18	9,9	2,7	0,28	2,2	3,5	2,3
		52	21	12,4	3,4	0,29	2,2	3,3	2,3
25	2205 EEG15 2205 KEEG15 2305 EEG15	52	18	12,1	3,3	0,27	2,4	3,7	2,5
		62	24	18	5	0,28	2,3	3,5	2,4
30	2206 EEG15 2206 KEEG15 2306 EEG15	62	20	15,7	4,7	0,25	2,5	3,9	2,7
		72	27	21,3	6,3	0,26	2,4	3,7	2,5
35	2207 EEG15 2207 KEEG15 2307 EEG15	72	23	15,8	5,2	0,22	2,8	4,3	2,9
		80	31	25	7,9	0,26	2,5	3,8	2,6
40	2208 EEG15 2208 KEEG15 2308 EEG15	80	23	19,2	6,5	0,22	2,9	4,5	3
		90	33	29,5	9,8	0,25	2,5	3,9	2,6
45	2209 EEG15 2209 KEEG15 2309 EEG15	85	23	21,8	7,4	0,21	3	4,7	3,2
		100	36	38	12,9	0,25	2,5	3,9	2,6
50	2210 EEG15 2210 KEEG15 2310 EEG15	90	23	22,7	8,1	0,2	3,2	4,9	3,3
		110	40	41,5	14,3	0,24	2,6	4	2,7
55	2211 EEG15 2211 KEEG15	100	25	27	10	0,27	2,3	3,6	2,3
60	2212 EEG15	110	28	30	11,6	0,18	3,5	5,4	3,6

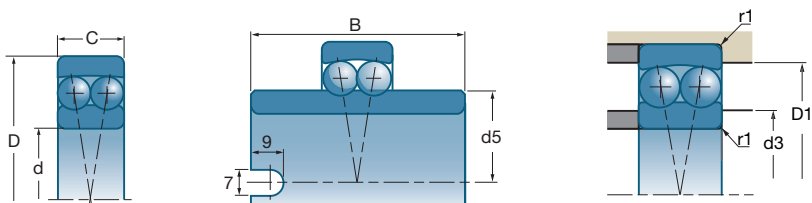
■ Rolamento autocompensador de esferas vedado





		d3 mín	D1 máx	r1 máx	
Referências	rpm*	mm	mm	mm	kg
2201 EEG15	17000	15	28,0	0,6	0,060
2202 EEG15	14000	19	31,0	0,6	0,070
2203 EEG15	12000	21	36,0	0,6	0,103
2303 EEG14	9800	22	42,0	1,0	0,179
2204 EEG15 2204 KEEG15	11000	25	42,0	1,0	0,157
2304 EEG15	8500	26	45,5	1,1	0,243
2205 EEG15 2205 KEEG15	9200	30	47,0	1,0	0,174
2305 EEG15	7100	31,5	55,5	1,1	0,385
2206 EEG15 2206 KEEG15	7700	35	57,0	1,0	0,282
2306 EEG15	6000	36,5	65,5	1,1	0,540
2207 EEG15 2207 KEEG15	6600	41,5	65,5	1,1	0,430
2307 EEG15	5300	43	71,0	1,5	0,730
2208 EEG15 2208 KEEG15	5900	46,5	73,5	1,1	0,545
2308 EEG15	4800	48	82,0	1,5	0,990
2209 EEG15 2209 KEEG15	5400	51,5	78,5	1,1	0,579
2309 EEG15	4300	53	92,0	1,5	1,400
2210 EEG15 2210 KEEG15	5000	56,5	83,5	1,1	0,630
2310 EEG15	3900	59	101,0	2,0	1,780
2211 EEG15 2211 KEEG15	6000	63	91,0	1,5	0,790
2212 EEG15	3600	68	101,0	1,5	1,160

* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)





Rolamento autocompensador de esferas (cont)



d	Referências	D	B	C	 $10^3 N$	 $10^3 N$	e	Y		Yo
								$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$\frac{F_a}{F_r} > e$	
20	11204 G15	47	40	14,0	9,9	2,7	0,28	2,2	3,4	2,2
25	11205 G15	52	44	15,0	12,1	3,3	0,28	2,2	3,4	2,2
	11305 G15	62	48	17,0	18,0	5,0	0,28	2,2	3,4	2,2
30	11206 G15	62	48	16,0	15,7	4,7	0,23	2,7	4,2	2,7
	11306 G15	72	52	19,0	21,3	6,3	0,26	2,4	3,8	2,4
35	11207 G15	72	52	17,0	15,8	5,2	0,23	2,7	4,2	2,7
40	11208 G15	80	56	18,0	19,2	6,5	0,21	2,9	4,5	2,9
	11308 G15	90	58	23,0	29,5	9,8	0,26	2,4	3,8	2,4
45	11209 G15	85	58	19,0	21,8	7,4	0,21	2,9	4,5	2,9
	11309	100	60	38,0	38,0	12,9	0,26	2,4	3,8	2,4
50	11210 G15	90	58	20,0	22,7	8,1	0,20	3,2	4,9	3,2
	11310	110	62	43,5	42,5	14,3	0,20	2,8	4,3	2,8
55	11211 G15	100	60	21,0	27,0	10,0	0,20	3,2	4,9	3,2
60	11212 G15	110	62	22,0	30,0	11,6	0,18	3,6	5,5	3,6

■ Rolamento autocompensador de esferas com anel interior largo



			d_5	D1 máx	r1 máx	
Referências	rpm*	rpm*	mm	mm	mm	kg
11204 G15	9400	12000	29,2	42	1	0,180
11205 G15 11305 G15	8100 6700	10000 8300	33,3 38,0	47 55	1 1	0,220 0,410
11206 G15 11306 G15	6900 5700	8600 7000	40,1 45,0	57 65	1 1	0,350 0,610
11207 G15	5900	7400	47,7	65	1	0,540
11208 G15 11308 G15	5200 4400	6500 5500	54,0 57,7	73 82	1 1	0,720 1,080
11209 G15 11309	4800 4000	6100 4900	57,7 63,9	78 92	1 1	0,770 1,380
11210 G15 11310	4500 3600	5600 4500	62,7 70,3	83 99	1 1,1	0,850 1,720
11211 G15	4000	5000	70,3	92	1,5	1,130
11212 G15	3600	4500	78,0	102	1,5	1,500

* Trata-se de velocidades limites segundo o conceito SNR (v. pág. 85 a 87)