

NACHI



Rolamentos Autocompensadores de Esferas

Tolerância Página 52
Folga interna Página 64

● Modelo

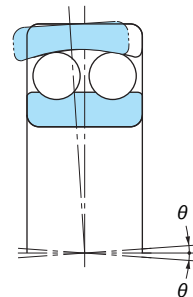
Os Rolamentos Autocompensadores de Esferas são particularmente apropriados para aplicações onde ocorram desalinhamentos devidos a erros na montagem, ou flexões do eixo.

● Gaiola

Os rolamentos são montados com gaiola estampada de aço ou gaiola de poliamida.
O sufixo G do código do rolamento na embalagem, indica gaiola de poliamida.

● Atenção

- (1) O ângulo θ de desalinhamento máximo admissível é em torno de $2,5^\circ$ nas séries 12 e 22. E em torno de 3° , nas séries 13 e 23, sob condições normais de uso. Deve-se tomar cuidado para proporcionar folga suficiente entre o rolamento e a estrutura adjacente, quando o rolamento estiver trabalhando na sua condição de desalinhamento máximo.
- (2) Rolamentos desalinhados tendem a se tornarem ruidosos à medida em que a velocidade aumenta. Devido à restrição de nível de ruído, o desalinhamento máximo na prática, deve ser consideravelmente menor que o limite máximo.
- (3) As tabelas dimensionais mostram a distância dos conjuntos de esferas, como dimensão B1, para Rolamentos Autocompensadores de Esferas, de maiores tamanhos, onde a largura de montagem da esfera, se estende além da largura envolvida pelo anel do rolamento.
- (4) É difícil medir corretamente a folga de trabalho em rolamentos com furo cônico após a montagem. A montagem desse tipo de rolamento, com furos cônicos, exige certa experiência e técnica.
- (5) Os rolamentos com gaiola de poliamida devem ser usados em temperatura de trabalho abaixo de 120°C .



● Montagem de rolamentos com furo cônico

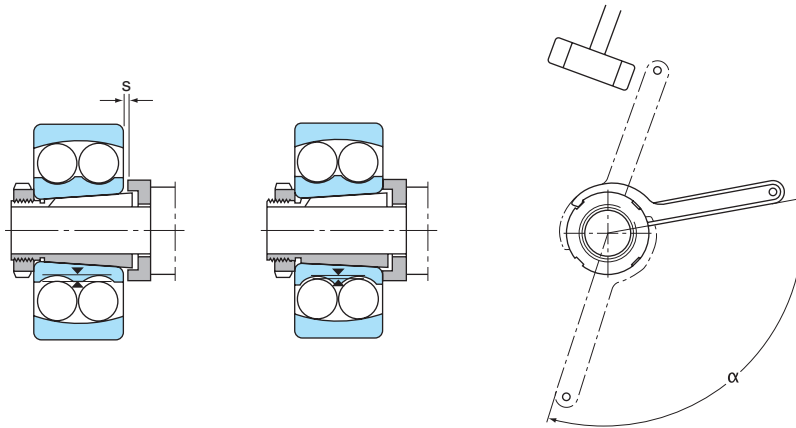
A montagem de rolamentos com furo cônico requer experiência e técnica. Os rolamentos com furos cônicos são sempre montados com um encaixe de interferência no eixo.

Para medir essa interferência com o eixo, pode ser utilizado o deslocamento axial do anel interno ou a redução da folga radial interna devido ao encaixe de interferência. Geralmente,

a medição da redução da folga radial interna é um método mais confiável do que a medição do deslocamento axial do anel interno.



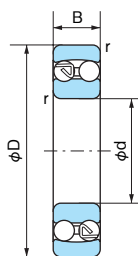
Tabela 1. Montagem de rolamentos de esferas autocompensadores com furo cônico



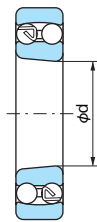
Diâmetro do Furo do Rolamento d (mm)	Ângulo de Tensão α (graus)	Deslocamentos axiais (mm)				Folga residual média após a montagem dos rolamentos com a folga inicial.	
		Séries de Rolamentos				Normal (μm)	C3 (μm)
		12K	13K	22K	23K		
20	70	0,22	0,23	—	—	10	20
25	70	0,22	0,23	0,22	0,23	10	20
30	70	0,22	0,23	0,22	0,23	10	20
35	70	0,30	0,30	0,30	0,30	10	20
40	70	0,30	0,30	0,30	0,30	10	20
45	70	0,31	0,34	0,31	0,33	15	25
50	70	0,31	0,34	0,31	0,33	15	25
55	90	0,40	0,41	0,39	0,40	15	30
60	90	0,40	0,41	0,39	0,40	15	30
65	90	0,40	0,41	0,39	0,40	15	30
75	120	0,45	0,47	0,43	0,46	20	40
80	120	0,45	0,47	0,43	0,46	20	40
85	120	0,58	0,60	0,54	0,59	20	40
90	120	0,58	0,60	0,54	0,59	20	40
95	120	0,58	0,60	0,54	0,59	20	40
100	120	0,58	0,60	0,54	0,59	20	40
105	120	0,67	—	0,66	—	25	55
110	120	0,67	0,70	0,66	0,69	25	55
120	120	0,67	—	—	—	25	55

■ Rolamentos Autocompensadores de esferas

Diâmetro de Furo: 10~40mm



Furo cilíndrico



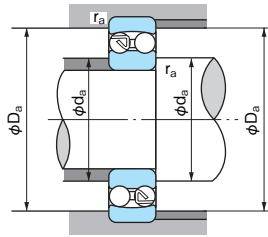
Furo cônico (Conicidade: 1/12)

1N=0,102kgf

Dimensões principais (mm)					Identificação do Rolamento		Capacidade de carga dinâmica Cr (N)	Capacidade de carga estática Cor (N)	
d	D	B	B ₁	r (mín.)	Furo cilíndrico	Furo cônico			
10	30	9	—	0,6	1200	—	5500	1200	
	30	14	—	0,6	2200	—	7400	1600	
12	32	10	—	0,6	1201	—	5600	1250	
	32	14	—	0,6	2201	—	7650	1750	
	37	12	—	1	1301	—	9400	2150	
	37	17	—	1	2301	—	9700	2300	
15	35	11	—	0,6	1202	—	7450	1750	
	35	14	—	0,6	2202	—	7700	1850	
	42	13	—	1	1302	—	9550	2300	
	42	17	—	1	2302	—	12100	2900	
17	40	12	—	0,6	1203	—	7900	2000	
	40	16	—	0,6	2203	—	9800	2400	
	47	14	—	1	1303	—	12500	3200	
	47	19	—	1	2303	—	14500	3600	
20	47	14	—	1	1204	1204K	9900	2600	
	47	18	—	1	2204	2204K	12600	3300	
	52	15	—	1,1	1304	1304K	12400	3300	
	52	21	—	1,1	2304	2304K	18000	4700	
25	52	15	—	1	1205	1205K	12100	3300	
	52	18	—	1	2205	2205K	12600	3300	
	62	17	—	1,1	1305	1305K	18000	5000	
	62	24	—	1,1	2305	2305K	24400	6600	
30	62	16	—	1	1206	1206K	15600	4650	
	62	20	—	1	2206	2206K	15500	4600	
	72	19	—	1,1	1306	1306K	21300	6300	
	72	27	—	1,1	2306	2306K	31400	8750	
35	72	17	—	1,1	1207	1207K	15800	5100	
	72	23	—	1,1	2207	2207K	21600	6600	
	80	21	—	1,5	1307	1307K	25100	7850	
	80	31	—	1,5	2307	2307K	39400	11300	
40	80	18	—	1,1	1208	1208K	19200	6500	
	80	23	—	1,1	2208	2208K	22400	7400	
	90	23	—	1,5	1308	1308K	29500	9700	
	90	33	—	1,5	2308	2308K	44900	13500	

Observações: 1. O sufixo K indica rolamento com furo cônico (1/12)

2. A dimensão B₁ é a largura de um conjunto de esferas que se estende além da dimensão da largura do anel.



■Carga radial dinâmica equivalente

$P_r = XFr + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0,65	Y_2

■Carga radial estática equivalente

$P_{0r} = F_r + Y_0 F_a$

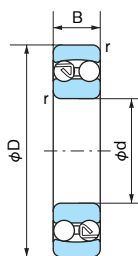
Valores de e, Y_1 , Y_2 e Y_0 estão na tabela.



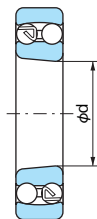
	Limite rotação (min ⁻¹)		Coeficiente de carga axial			Constante e	Dimensões internas e de raio (mm)			Massa (kg) (Referência Furo Cilíndrico)	Rolamento
	Lubrificação com graxa	Lubrificação com óleo	Y_1	Y_2	Y_0		d_a (mín.)	D_a (máx.)	r_a (máx.)		
	23000	28000	1,92	2,97	2,01	0,33	14	26	0,6	0,034	1200
	23000	29000	1,07	1,65	1,12	0,59	14	26	0,6	0,047	2200
	21000	26000	1,89	2,93	1,98	0,33	16	28	0,6	0,040	1201
	21000	26000	1,18	1,83	1,24	0,53	16	28	0,6	0,053	2201
	18000	22000	1,77	2,74	1,86	0,36	17	32	1,0	0,067	1301
	16000	22000	1,17	1,81	1,23	0,54	17	32	1,0	0,095	2301
	18000	22000	1,90	2,95	2,00	0,33	19	31	0,6	0,049	1202
	18000	22000	1,27	1,97	1,33	0,50	19	31	0,6	0,060	2202
	16000	20000	1,86	2,88	1,95	0,34	20	37	1,0	0,094	1302
	14000	20000	1,27	1,96	1,33	0,50	20	37	1,0	0,114	2302
	16000	20000	2,03	3,14	2,12	0,31	21	36	0,6	0,073	1203
	16000	20000	1,27	1,96	1,33	0,50	21	36	0,6	0,088	2203
	14000	17000	1,92	2,97	2,01	0,33	22	42	1,0	0,130	1303
	13000	18000	1,28	1,98	1,34	0,49	22	42	1,0	0,158	2303
	14000	17000	2,16	3,35	2,27	0,29	25	42	1,0	0,120	1204
	14000	17000	1,31	2,02	1,37	0,40	25	42	1,0	0,140	2204
	13000	15000	2,12	3,28	2,22	0,30	26,5	42,5	1,0	0,163	1304
	11000	15000	1,29	2,00	1,35	0,49	26,5	42,5	1,0	0,209	2304
	12000	14000	2,28	3,52	2,39	0,28	30	47	1,0	0,141	1205
	12000	15000	1,58	2,45	1,66	0,40	30	47	1,0	0,163	2205
	9900	12000	2,31	3,57	2,41	0,27	31,5	55,5	1,0	0,257	1305
	9400	13000	1,36	2,10	1,42	0,46	31,5	55,5	1,0	0,335	2305
	9900	12000	2,55	3,94	2,67	0,25	35	57	1,0	0,220	1206
	10000	12000	1,79	2,77	1,87	0,35	35	57	1,0	0,260	2206
	8700	11000	2,40	3,72	2,52	0,26	36,5	65,5	1,0	0,387	1306
	8000	11000	1,44	2,23	1,51	0,44	36,5	65,5	1,0	0,500	2306
	8500	10000	2,71	4,20	2,84	0,23	41,5	65,5	1,0	0,323	1207
	8500	10000	1,71	2,65	1,79	0,37	41,5	65,5	1,0	0,403	2207
	7600	9300	2,48	3,84	2,60	0,25	43	72	1,5	0,510	1307
	7100	9800	1,39	2,15	1,46	0,45	43	72	1,5	0,675	2307
	7500	9200	2,83	4,38	2,97	0,22	46,5	73,5	1,0	0,417	1208
	7600	9300	1,92	2,96	2,01	0,33	46,5	73,5	1,0	0,505	2208
	6900	8400	2,57	3,98	2,69	0,25	48	82	1,5	0,715	1308
	6200	8600	1,47	2,27	1,54	0,43	48	82	1,5	0,925	2308

■ Rolamentos Autocompensadores de esferas

Diâmetro de Furo: 45~80mm



Furo cilíndrico



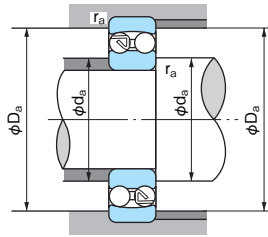
Furo cônico (Conicidade: 1/12)

1N=0,102kgf

d	Dimensões principais (mm)				Identificação do Rolamento		Capacidade de carga dinâmica Cr (N)	Capacidade de carga estática Cor (N)	
	D	B	B ₁	r (mín.)	Furo cilíndrico	Furo cônico			
45	85	19	—	1,1	1209	1209K	21800	7350	
	85	23	—	1,1	2209	2209K	23300	8150	
	100	25	—	1,5	1309	1309K	38100	12700	
	100	36	—	1,5	2309	2309K	54400	16700	
50	90	20	—	1,1	1210	1210K	22700	8100	
	90	23	—	1,1	2210	2210K	23300	8500	
	110	27	—	2	1310	1310K	43400	14100	
	110	40	—	2	2310	2310K	64600	20300	
55	100	21	—	1,5	1211	1211K	26800	10000	
	100	25	—	1,5	2211	2211K	26600	10000	
	120	29	—	2	1311	1311K	51300	17900	
	120	43	—	2	2311	2311K	75300	24000	
60	110	22	—	1,5	1212	1212K	30200	11500	
	110	28	—	1,5	2212	2212K	34100	12600	
	130	31	—	2,1	1312	1312K	57200	20800	
	130	46	—	2,1	2312	2312K	87200	28300	
65	120	23	—	1,5	1213	1213K	31000	12500	
	120	31	—	1,5	2213	2213K	43500	16400	
	140	33	—	2,1	1313	1313K	61700	22900	
	140	48	—	2,1	2313	2313K	95800	32500	
70	125	24	—	1,5	1214	—	34600	13800	
	125	31	—	1,5	2214	—	43900	17100	
	150	35	—	2,1	1314	—	74000	27700	
	150	51	—	2,1	2314	—	89600	31700	
75	130	25	—	1,5	1215	1215K	38800	15700	
	130	31	—	1,5	2215	2215K	44200	17800	
	160	37	—	2,1	1315	1315K	78900	29900	
	160	55	—	2,1	2315	2315K	103000	36800	
80	140	26	—	2	1216	1216K	39800	17000	
	140	33	—	2	2216	2216K	49000	19900	
	170	39	—	2,1	1316	1316K	88100	33100	
	170	58	—	2,1	2316	2316K	129000	45700	

Observações: 1. O sufixo K indica rolamento com furo cônico (1/12)

2. A dimensão B₁ é a largura de um conjunto de esferas que se estende além da dimensão da largura do anel.



■Carga radial dinâmica equivalente

$P_r = X F_r + Y F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0,65	Y_2

■Carga radial estática equivalente

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

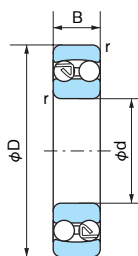
Valores de e, Y_1 , Y_2 e Y_0 estão na tabela.



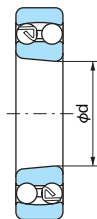
	Limite rotação (min ⁻¹)		Coeficiente de carga axial			Constante e	Dimensões internas e de raio (mm)			Massa (kg) (Referência) Furo Cilíndrico	Rolamento
	Lubrificação com graxa	Lubrificação com óleo	Y_1	Y_2	Y_0		d_a (mín.)	D_a (máx.)	r_a (máx.)		
	7000	8500	2,94	4,56	3,09	0,21	51,5	78,5	1,0	0,465	1209
	7000	8500	2,09	3,23	2,19	0,30	51,5	78,5	1,0	0,545	2209
	6100	7500	2,56	3,95	2,68	0,25	53	92	1,5	0,957	1309
	5600	7700	1,51	2,33	1,58	0,42	53	92	1,5	1,23	2309
	6500	7900	3,07	4,76	3,22	0,21	56,5	83,5	1,0	0,525	1210
	6500	7900	2,33	3,61	2,45	0,27	56,5	83,5	1,0	0,590	2210
	5600	6800	2,70	4,17	2,83	0,23	59	101	2,0	1,21	1310
	5100	7000	1,56	2,41	1,63	0,40	59	101	2,0	1,64	2310
	5800	7100	3,19	4,94	3,34	0,20	63	92	1,5	0,705	1211
	5800	7100	2,35	3,64	2,47	0,27	63	92	1,5	0,810	2211
	5000	6200	2,70	4,18	2,83	0,23	64	111	2,0	1,58	1311
	4600	6400	1,53	2,37	1,60	0,41	64	111	2,0	2,10	2311
	5200	6400	3,37	5,22	3,53	0,19	68	102	1,5	0,900	1212
	5300	6500	2,26	3,49	2,36	0,28	68	102	1,5	1,09	2212
	4500	5500	2,91	4,50	3,05	0,22	71	119	2,0	1,96	1312
	4200	5800	1,62	2,51	1,70	0,39	71	119	2,0	2,60	2312
	4800	5800	3,67	5,68	3,84	0,17	73	112	1,5	1,15	1213
	4900	5900	2,24	3,47	2,35	0,28	73	112	1,5	1,46	2213
	4300	5200	2,73	4,23	2,86	0,23	76	129	2,0	2,45	1313
	3800	5300	1,66	2,58	1,74	0,38	76	129	2,0	3,23	2213
	4600	5700	3,48	5,38	3,64	0,18	78	117	1,5	1,26	1214
	4600	5600	2,42	3,74	2,53	0,26	78	117	1,5	1,52	2214
	4000	4900	2,84	4,40	2,98	0,22	81	139	2,0	2,99	1314
	3600	4900	1,82	2,82	1,91	0,35	81	139	2,0	4,23	2314
	4300	5300	3,60	5,58	3,77	0,17	83	122	1,5	1,36	1215
	4300	5300	2,49	3,85	2,61	0,25	83	122	1,5	1,62	2215
	4000	4900	2,80	4,33	2,93	0,23	86	149	2,0	3,56	1315
	3400	4600	1,86	2,88	1,95	0,34	86	149	2,0	5,13	2315
	4000	4900	3,90	6,03	4,08	0,16	89	131	2,0	1,67	1216
	4700	5000	2,42	3,75	2,54	0,26	89	131	2,0	2,01	2216
	3500	4300	2,90	4,49	3,04	0,22	91	159	2,0	4,18	1316
	3100	4300	1,87	2,90	1,96	0,34	91	159	2,0	6,10	2316

■ Rolamentos Autocompensadores de esferas

Diâmetro de Furo: 85~110mm



Furo cilíndrico



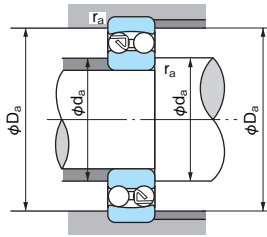
Furo cônico (Conicidade: 1/12)

1N=0,102kgf

Dimensões principais (mm)					Identificação do Rolamento		Capacidade de carga dinâmica Cr (N)	Capacidade de carga estática Cor (N)	
d	D	B	B ₁	r (mín.)	Furo cilíndrico	Furo cônico			
85	150	28	—	2	1217	1217K	49200	20800	
	150	36	—	2	2217	2217K	58300	23600	
	180	41	—	3	1317	1317K	97300	37800	
	180	60	—	3	1317	1317K	141000	51500	
90	160	30	—	2	1218	1218K	56800	23400	
	160	40	—	2	2218	2218K	67700	27200	
	190	43	—	3	1318	1318K	116000	44400	
	190	64	—	3	2318	2318K	153000	57900	
95	170	32	—	2,1	1219	1219K	57000	24300	
	170	43	—	2,1	2219	2219K	82700	34300	
	200	45	48,2	3	1319	1319K	132000	50800	
	200	67	—	3	2319	2319K	166000	64800	
100	180	34	—	2,1	1220	1220K	69000	29700	
	180	46	—	2,1	2220	2220K	80900	34000	
	215	47	52	3	1320	1320K	143000	57300	
	215	73	—	3	2320	2320K	183000	73400	
105	190	36	—	2,1	1221	—	77000	34000	
	190	50	—	2,1	2221	—	94900	40100	
	225	49	54	3	1321	—	149000	60200	
	225	77	—	3	2321	—	187000	78000	
110	200	38	—	2,1	1222	1222K	80200	35200	
	200	53	—	2,1	2222	2222K	120000	48900	
	240	50	55,2	3	1322	1322K	150000	63200	
	240	80	—	3	2322	2322K	200000	85700	

Observações: 1. O sufixo K indica rolamento com furo cônico (1/12)

2. A dimensão B₁ é a largura de um conjunto de esferas que se estende além da dimensão da largura do anel.



■Carga radial dinâmica equivalente

$P_r = X F_r + Y F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y ₁	0,65	Y ₂

■Carga radial estática equivalente

$P_{0r} = F_r + Y_0 F_a$

Valores de e, Y₁, Y₂ e Y₀ estão na tabela.



	Limite rotação (min ⁻¹)		Coeficiente de carga axial			Constante e	Dimensões internas e de raio (mm)			Massa (kg) (Referência) Furo Cilíndrico	Rolamento
	Lubrificação com graxa	Lubrificação com óleo	Y ₁	Y ₂	Y ₀		d _a (mín.)	D _a (máx.)	r _a (máx.)		
	3800	4600	3,61	5,59	3,78	0,17	94	141	2	2,07	1217
	3800	4600	2,49	3,85	2,61	0,25	94	141	2	2,52	2217
	3300	4000	2,93	4,53	3,07	0,22	98	167	2,5	4,98	1317
	3000	4100	1,82	2,82	1,91	0,35	98	167	2,5	7,05	2317
	3500	4300	3,69	5,70	3,86	0,17	99	151	2	2,52	1218
	3500	4300	2,39	3,71	2,51	0,26	99	151	2	3,40	2218
	3100	3800	2,81	4,35	2,94	0,22	103	177	2,5	5,80	1318
	2800	3900	1,84	2,85	1,93	0,34	103	177	2,5	8,44	2318
	3300	4000	3,63	5,62	3,80	0,17	106	159	2	3,10	1219
	3300	4000	2,43	3,76	2,55	0,26	106	159	2	4,10	2219
	2900	3600	2,73	4,23	2,86	0,23	108	187	2,5	6,69	1319
	2700	3700	1,82	2,82	1,91	0,35	108	187	2,5	9,79	2319
	3100	3800	3,62	5,60	3,79	0,17	111	169	2	3,70	1220
	3100	3800	2,57	3,98	2,70	0,24	111	169	2	4,98	2220
	2800	3400	2,66	4,11	2,78	0,24	113	202	2,5	8,30	1320
	2400	3400	1,84	2,85	1,93	0,34	113	202	2,5	12,4	2320
	2900	3600	3,56	5,51	3,73	0,18	116	179	2	4,37	1221
	3000	3600	2,43	3,76	2,55	0,26	116	179	2	6,07	2221
	2600	3200	2,73	4,22	2,86	0,23	118	212	2,5	10,0	1321
	2300	3200	1,75	2,71	1,83	0,36	118	212	2,5	14,3	2321
	2800	3400	3,64	5,63	3,81	0,17	121	189	2	5,15	1222
	2800	3400	2,41	3,73	2,53	0,26	121	189	2	7,10	2222
	2400	3000	2,82	4,37	2,96	0,22	123	227	2,5	11,8	1322
	2200	3000	1,82	2,82	1,91	0,35	123	227	2,5	17,3	2322