



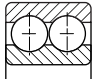




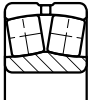


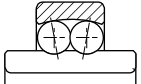
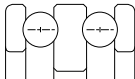



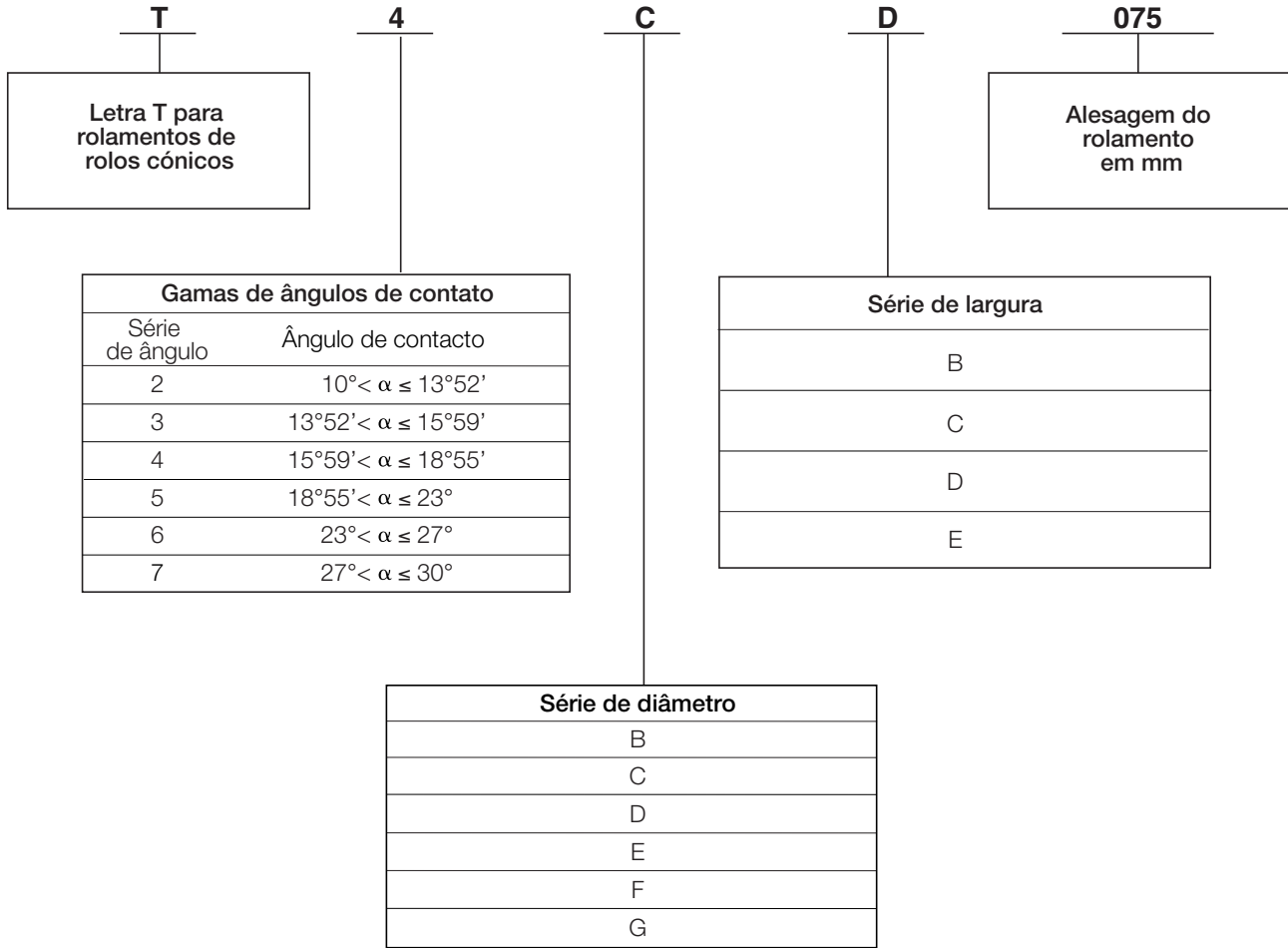
6010

Código de série		Código de alesagem																																																					
Código de série	Tipo de rolamento	Código de série	Tipo de rolamento																																																				
60 62 63 64 160 618 619 622 623 630	Rolamentos de esferas de contato radial  Com 1 fileira de esferas	72 73 718 728	Rolamentos de esferas de contato oblíquo  Com 1 fileira de esferas																																																				
2 3	 Com entalhe	QJ2 QJ3	 Com 4 pontos de contato																																																				
42 43	 Com 2 fileiras de esferas	32 33	 Com 2 fileiras de esferas																																																				
302 303 313 320 322 322B 323 323B 330 331 332	Rolamentos de rolos cônicos 	52 53	 Com 2 fileiras de esferas ZZ ou EE																																																				
N..2 N..3 N..4 N..10 N..22 N..23	Rolamentos de rolos cilíndricos 	213 222 223 230 231 232 239 240 241	Rolamento autocompensador de rolos 																																																				
12 13 22 23	Rolamento autocompensador de esferas 	511 512 513 514	Batente de esferas  Efeito simples																																																				
112 113	 Anel interno largo	522 523 524	 Duplo efeito																																																				
		293 294	Batentes de rótula sobre rolos 																																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código de alesagem</th> <th>Diâmetro de alesagem mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>/4</td><td>4</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>/6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>/7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>/8</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>00</td><td>10</td></tr> <tr><td>01</td><td>12</td></tr> <tr><td>02</td><td>15</td></tr> <tr><td>03</td><td>17</td></tr> <tr><td>/22</td><td>22</td></tr> <tr><td>/28</td><td>28</td></tr> <tr><td>/32</td><td>32</td></tr> <tr><td>04</td><td>04x5 = 20</td></tr> <tr><td>05</td><td>05x5 = 25</td></tr> <tr><td>06</td><td>06x5 = 30</td></tr> <tr><td>07</td><td>07x5 = 35</td></tr> <tr><td>08</td><td>08x5 = 40</td></tr> <tr><td>09</td><td>...</td></tr> <tr><td>10</td><td>...</td></tr> </tbody> </table>	Código de alesagem	Diâmetro de alesagem mm	3	3	/4	4	4	4	5	5	6	6	/6	6	7	7	/7	7	8	8	/8	8	9	9	00	10	01	12	02	15	03	17	/22	22	/28	28	/32	32	04	04x5 = 20	05	05x5 = 25	06	06x5 = 30	07	07x5 = 35	08	08x5 = 40	09	...	10	...
Código de alesagem	Diâmetro de alesagem mm																																																						
3	3																																																						
/4	4																																																						
4	4																																																						
5	5																																																						
6	6																																																						
/6	6																																																						
7	7																																																						
/7	7																																																						
8	8																																																						
/8	8																																																						
9	9																																																						
00	10																																																						
01	12																																																						
02	15																																																						
03	17																																																						
/22	22																																																						
/28	28																																																						
/32	32																																																						
04	04x5 = 20																																																						
05	05x5 = 25																																																						
06	06x5 = 30																																																						
07	07x5 = 35																																																						
08	08x5 = 40																																																						
09	...																																																						
10	...																																																						

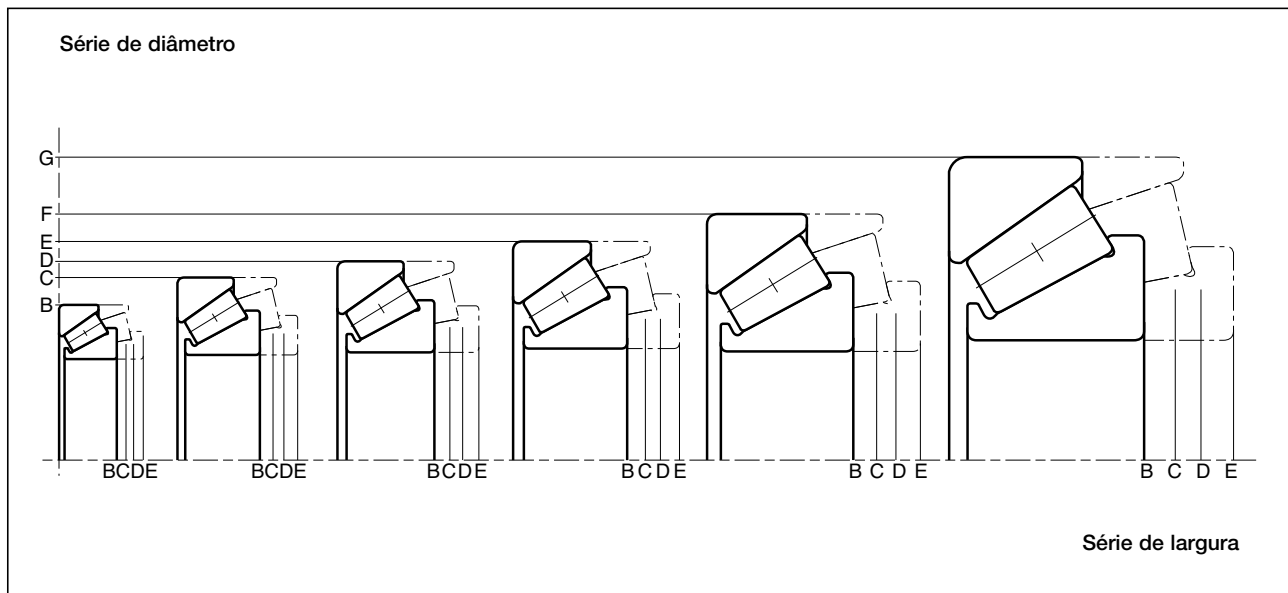
1.4 Simbolização dos rolamentos de rolos cônicos

A Norma ISO 355 define as séries de dimensões dos rolamentos de rolos cônicos.

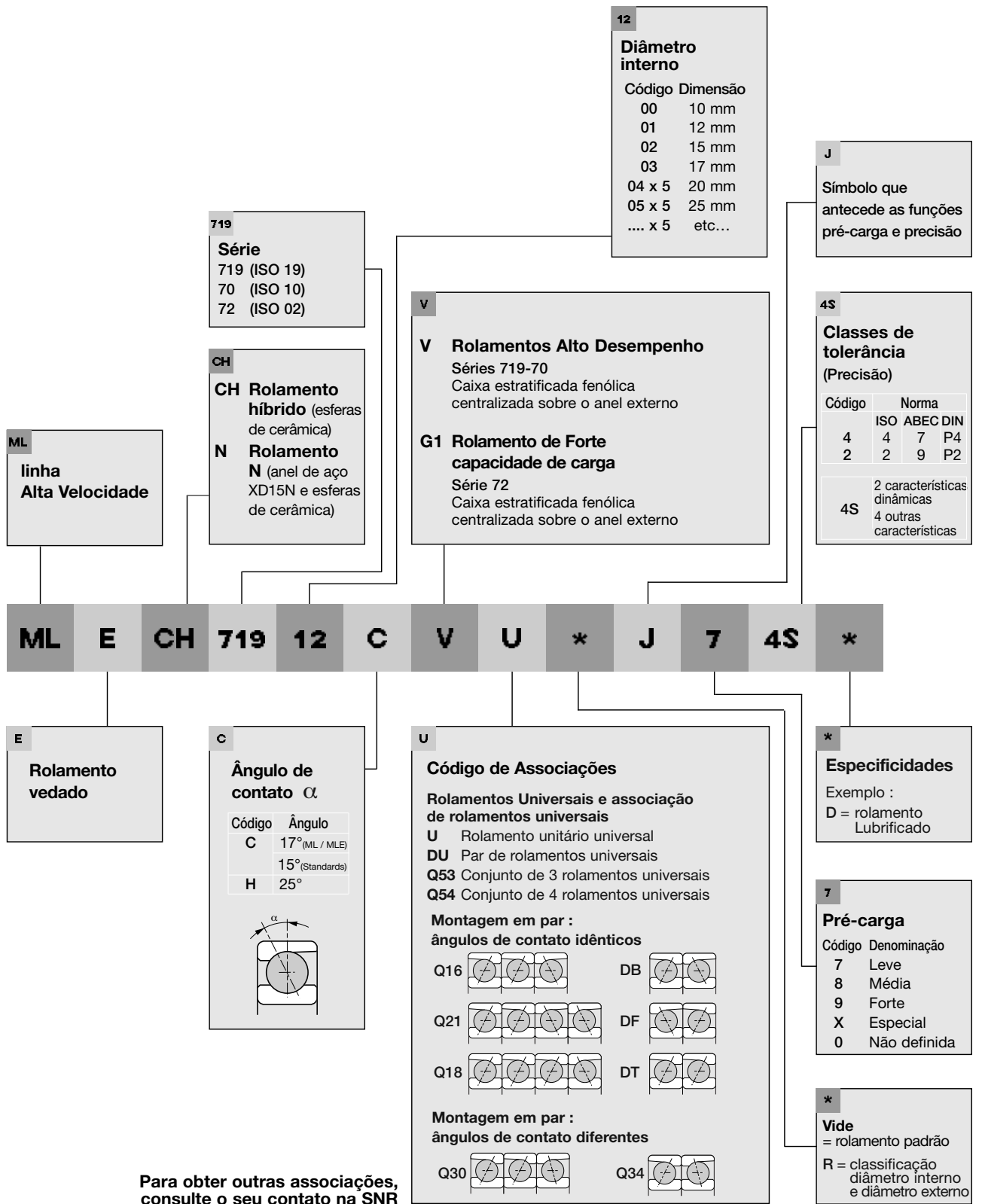
A simbolização antiga foi mantida no presente catálogo.



Séries de largura e diâmetro



1.5 Simbologia dos rolamentos de Alta Precisão da SNR



1.6 Aptidões gerais das famílias de rolamentos

(1) Os tipos NJ e NUP admitem cargas axiais fracas.

			Aptidão às cargas						Velocidade limitada de rotação rpm (lub. com massa)			Defeito de alinhamento admissível entre o eixo e o alojamento
			radiais			axiais (1)						
Tipos	Séries	Corte	fraca	média	boa	fraca	média	boa	fraca	média	boa	
Rolamento de esferas de contato radial	2-3 60-62-63 64-160-618 619-622-623 630		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento de esferas de contato radial com duas fileiras de esferas	42 43		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento de esferas de contato oblíquo	72-73 718-728		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento de esferas de contato oblíquo com quatro pontos de contato	QJ 2 QJ 3		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento de esferas de contato oblíquo com duas fileiras de esferas	32-33 52-53		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento de esferas de contato oblíquo TWINLINE	Específicas		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento autocompensador de esferas	12-13 22-23 112-113		█	█		█	█		█	█	█	●
Rolamento de rolos cilíndricos	N..2-N..3-N..4 N..10 N..22-N..23		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento de rolos cônicos	302-303-313 320-322-322B 323-323B 330-331-332		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento de rolos cônicos TWINLINE	Específicas		█	█		█	█		█	█	█	
Rolamento autocompensador de rolos	213-222-223 230-231-232 239-240-241		█	█		█	█		█	█	█	●
Batente de esferas efeito simples	511-512-513 514					█	█	█	█	█	█	
Batente de esferas duplo efeito	522-523 524					█	█	█	█	█	█	
Batente de rótula sobre rolos	293 294		█			█	█	█	█	█	█	●



2 Gaiolas

2.1 Função


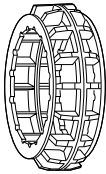


- Separar os corpos rolantes para manter a sua equidistância.
- No caso dos rolamentos de rolos cônicos, cilíndricos, de rótula, solidarizar os corpos rolantes com um dos anéis.

2.2 Principais tipos e propriedades das gaiolas

SNR ROULEMENTS definiu para cada rolamento um tipo de gaiola reputado standard (os principais tipos e as propriedades dessas gaiolas são mencionados abaixo).

- A gaiola standard definida pela SNR sempre deu provas de eficácia em serviço e é considerada como a melhor concepção para a maioria das aplicações.
- A gaiola standard para rolamentos de grandes dimensões pode ser diferente daquela dos rolamentos de pequenas dimensões numa mesma série, considerados os diferentes domínios de aplicação, as possibilidades de fabricação e os custos.

Quando uma gaiola se torna standard, o seu tipo já não é identificado por um sufixo específico na designação do rolamento SNR. Quando o rolamento SNR estiver equipado com uma gaiola sintética, o símbolo dos rolamentos, estanques ou protegidos, equipados com uma gaiola em chapa é seguido do sufixo de gaiola A50. Quando o rolamento standard da SNR é equipado com uma caixa sintética, normalmente ela é identificada pelo sufixo G15.

	Gaiola moldada	Gaiola embutida Chapa aço ou latão	Gaiola maquinada Latão	Gaiola maquinada Resina fenólica
				
Velocidade limitada	A do rolamento	A do rolamento	Permite aumentar a velocidade limite do rolamento	Geralmente centrada sobre um anel, permite aumentar a velocidade limite do rolamento
Temperatura	Poliamida 6/6 : • 120 °C em contínuo • 150 °C intermitente • Outros materiais consultar a SNR	Não limita a temperatura de funcionamento do rolamento	Não limita a temperatura de funcionamento do rolamento	110 °C máx. em utilização contínua
Lubrificação	• Bom coeficiente de atrito • Bom comportamento em caso de lubrificação deficiente	Contato metal/metal, portanto sensível à lubrificação	Bom coeficiente de atrito latão/metal	• Excelente coeficiente de atrito • Gaiola impregnada de óleo : ótima lubrificação do rolamento
Resistência sob vibrações	Excelente comportamento • Leveza • Elasticidade	Limitada por : • resistência mecânica • modo de montagem • desequilíbrio eventual	• Excelente resistência • Mantém a centragem apesar dos desequilíbrios dinâmicos	• Bom comportamento com a gaiola centrada sobre um anel • Fraca inércia • Bom equilíbrio
Acelerações e desacelerações brutais	Excelente comportamento • Leveza • Elasticidade	Risco de ruptura da gaiola	Resistência mecânica elevada, mas : • falta de flexibilidade • grande inércia	Excelente comportamento pois : • Fraca inércia • Boa resistência mecânica
Defeitos de alinhamento eixo-alojamento	Excelente comportamento • Elasticidade	Risco de ruptura da gaiola	Utilização não recomendada	Utilização não recomendada
Observações	• Gaiola que substitui a gaiola em chapa para numerosos tipos de rolamentos		Custo elevado • Sensível ao fenómeno electrolítico em presença de humidade	Custo elevado • Reservada geralmente aos rolamentos de grande velocidade e/ou de alta precisão

3 Proteção e estanqueidade

As proteções (blindagem) e estanqueidades (juntas) são usualmente utilizadas nos rolamentos de uma ou duas fileiras de esferas.

Os rolamentos protegidos ou estanques SNR são entregues pré-lubrificado e não podem ser novamente lubrificado.





Terminologia :

Proteção = dispositivo que permite a proteção do rolamento sem atrito sobre o anel interno.

Estanqueidade = dispositivo que permite a proteção do rolamento com atrito sobre o anel interno.

3.1 Guia de escolha do tipo de estanqueidade

Rolamentos protegidos e estanques de fabricação corrente.

Esquema	Material	Eficácia relativa			Em aplicação Velocidade limitada de rotação do rolamento	Temperatura de funcionamento		Características particulares
		Média	Boa	Excelente		Mínima	Máxima	
 Blindagem : Sufixo Z	Chapa de aço doce	●			A do rolamento aberto	Não limita a temperatura de funcionamento do rolamento		
 Junta radial standard : Sufixo E	Nitrilo-acrílico preto		●		70 % da velocidade limite do rolamento aberto	- 30 °C	+ 110 °C	
 Junta radial alta temperatura : Sufixo E3	Elastômero fluorado vermelho		●		A do rolamento aberto	- 40 °C	>150 °C segundo a massa	Excelente resistência aos agentes químicos
 Junta integrada, de estanqueidade reforçada : Sufixo especial	Nitrilo-acrílico preto			●	Consultar o seu interlocutor SNR	- 30 °C	+ 110 °C	Junta totalmente integrada ao rolamento, que não é mais standard

ATENÇÃO : A escolha da proteção ou da estanqueidade deve ser efetuada tomando em consideração todas as condições de funcionamento do rolamento. É portanto necessário defini-las bem, para escolher o rolamento adequado.

4 Precisão e tolerâncias dos rolamentos

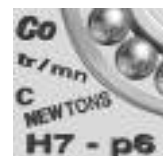
Quanto maior for a precisão, tanto mais serão reduzidas as tolerâncias dimensionais e funcionais.

A normalização especifica classes de precisão segundo a tabela abaixo. Na designação SNR, as classes são indicadas por um sufixo adicionado ao símbolo do rolamento.

Norma	Designação das classes de tolerâncias (precisão)					
	ISO	AFNOR	ABEC	DIN	SNR	
Tolerância normal	Normal	Normal	1	(P0)	(J.0)	← Não aparece na denominação do rolamento
Precisão específica crescente	6	6	3	P6	J.6	
	5	5	5	P5	J.5	
	4	4	7	P4	J.4	
	2	2	9	P2	J.2	

Os processos de fabricação SNR permitem atingir os níveis de tolerância 5 ou 6, segundo as características e num grande número de referências correntes.

No que se refere aos rolamentos de máquinas-ferramentas de alta precisão, os rolamentos SNR são executados em standard com a tolerância ISO 4, podem ser fornecidos sob encomenda com a tolerância ISO 2.



5 Folga e regulação

5.1 Folga inicial

Por construção, o rolamento possui uma **folga** interna (ou inicial). É o deslocamento **radial** máximo de um anel em relação ao outro sem carga (ver figura da página 24).

Observação : Os rolamentos de contato oblíquo não possuem **folga inicial** por construção.

Evolução das designações

Na designação SNR, a folga é indicada pelo sufixo adicionado ao símbolo do rolamento.

Grupo (Norma ISO 5753)	Denominação (sufixo)	
	SNR	Outro
Folga normal : grupo N	-	-
Folga reduzida : grupo 2	J 20	C 2
Folga aumentada : grupos 3, 4, 5	J 30	C 3
	J 40	C 4
	J 50	C 5

Valores da folga radial inicial

Rolamentos de esferas de contato radial											
Séries 2-3-60-62-63-64-160-618-619-622-623-630-42-43											
Diâmetro de alesagem	Grupo 2		Grupo N		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
d mm											
2,5<d≤6	0	7	2	13	8	23	-	-	-	-	
6<d≤10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37	
10<d≤18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45	
18<d≤24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48	
24<d≤30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53	
30<d≤40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64	
40<d≤50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73	
50<d≤65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90	
65<d≤80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105	
80<d≤100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120	
100<d≤120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140	
120<d≤140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160	
140<d≤160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180	
160<d≤180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200	
180<d≤200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230	
200<d≤225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265	
225<d≤250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300	
250<d≤280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340	
280<d≤315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370	
315<d≤355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410	
355<d≤400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460	
400<d≤450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510	
450<d≤500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570	
500<d≤560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630	
560<d≤630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690	
630<d≤710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760	
710<d≤800	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840	

Rolamentos de rolos cilíndricos											
Séries N..2-N..3-N..4-N..10-N..22-N..23											
Diâmetro de alesagem	Grupo 2		Grupo N		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
d mm											
<10	0	25	20	45	35	60	50	75	-	-	
10<d≤24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90	
24<d≤30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95	
30<d≤40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105	
40<d≤50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125	
50<d≤65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140	
65<d≤80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165	
80<d≤100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190	
100<d≤120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220	
120<d≤140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245	
140<d≤160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275	
160<d≤180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300	
180<d≤200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330	
200<d≤225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365	
225<d≤250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395	
250<d≤280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440	
280<d≤315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485	
315<d≤355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535	
355<d≤400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600	
400<d≤450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665	
450<d≤500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735	

Rolamentos autocompensadores de rolos de alesagem cilíndrica

Séries 213-222-223-230-231-232-239-240-241



Diâmetro de alesagem	Grupo 2		Grupo N		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5	
	d mm	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	
14<d≤18	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
18<d≤24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24<d≤30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30<d≤40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40<d≤50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50<d≤65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65<d≤80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180
80<d≤100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100<d≤120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120<d≤140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140<d≤160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160<d≤180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180<d≤200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200<d≤225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225<d≤250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250<d≤280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280<d≤315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315<d≤355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355<d≤400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400<d≤450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450<d≤500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500<d≤560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000
560<d≤630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100
630<d≤710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190

Rolamentos autocompensadores de rolos de alesagem cônica

Séries 213K-222K-223K-230K-231K-232K-239K-240K-241K



Diâmetro de alesagem	Grupo 2		Grupo N		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5	
	d mm	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	
18<d≤24	15	25	25	35	35	45	45	60	60	75
24<d≤30	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30<d≤40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40<d≤50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50<d≤65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65<d≤80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80<d≤100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100<d≤120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120<d≤140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140<d≤160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160<d≤180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180<d≤200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200<d≤225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225<d≤250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250<d≤280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280<d≤315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315<d≤355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355<d≤400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400<d≤450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450<d≤500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1000
500<d≤560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560<d≤630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630<d≤710	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360



Rolamentos autocompensadores de esferas de alesagem cilíndrica

Séries 12-13-22-23-112-113



Diâmetro de alesagem	Grupo 2		Grupo N		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5	
	d mm	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	
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

Rolamentos autocompensadores de esferas de alesagem cônica

Séries 12K-13K-22K-23K-112K-113K

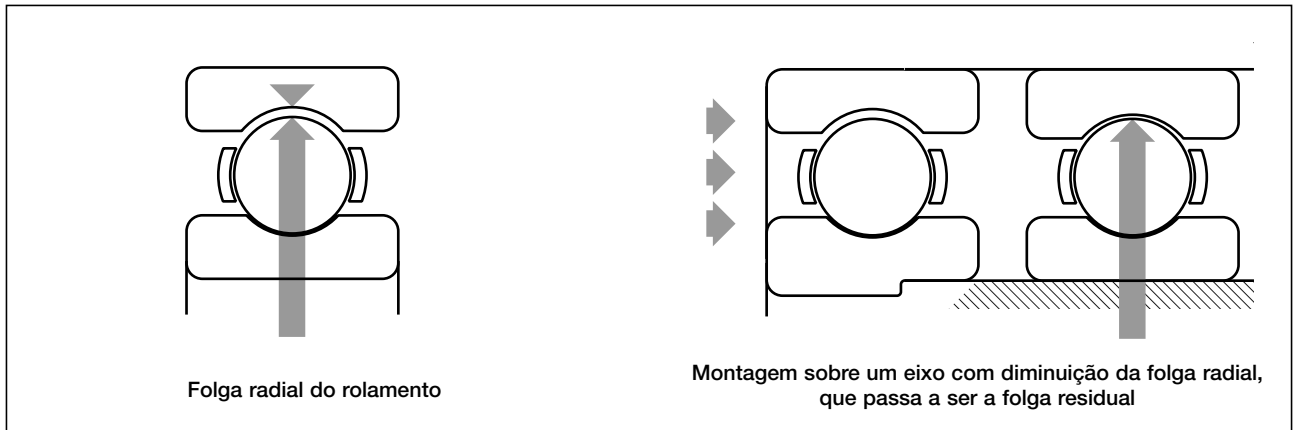


Diâmetro de alesagem	Grupo 2		Grupo N		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5	
	d mm	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	min. max.	
18<d≤24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24<d≤30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30<d≤40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40<d≤50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
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

5.2 Na montagem, a folga residual

Influência dos ajustes apertados

Quando se efetua um acoplamento apertado de duas peças uma na outra, cada uma apresenta uma **variação de diâmetro** (após a montagem). Os anéis de rolamentos, sendo relativamente delgados em relação aos eixos e aos alojamentos, sofrem um **aumento de diâmetro** do anel interno ou **uma restrição** do anel externo. A folga inicial é reduzida, e passa a ser chamada **folga residual**.

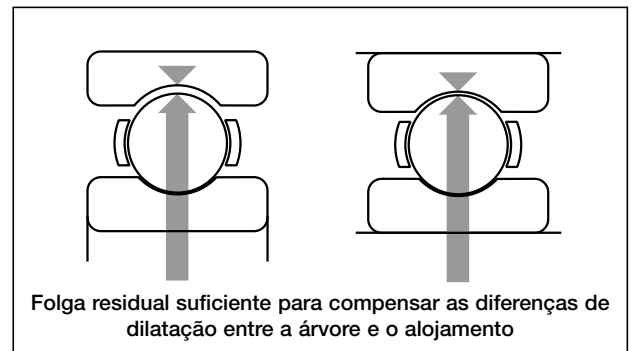


5.3 Folga de funcionamento

Definição

Num sistema mecânico em movimento, é necessário conservar uma folga que permita uma rotação livre : a **folga de funcionamento**. Esta deverá tomar em consideração as variações dimensionais e as temperaturas.

Observação : os rolamentos de contato oblíquo podem funcionar sem folga (7000..., cônicos).

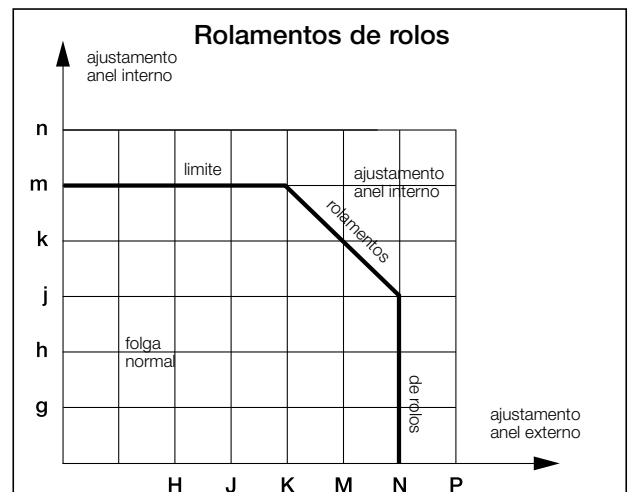
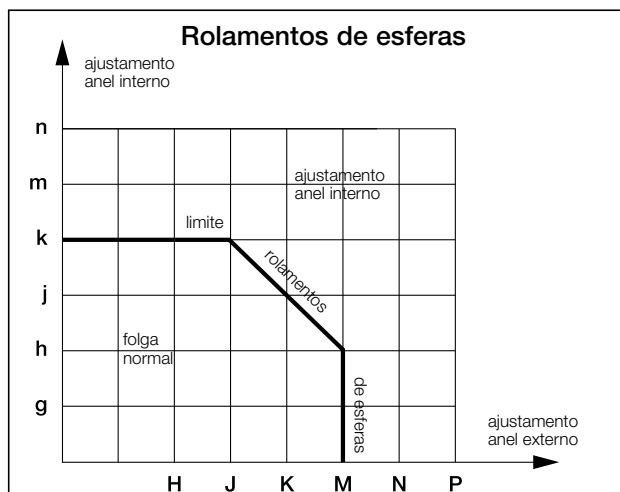


5.4 Necessidade da folga interna aumentada

A folga interna de um rolamento deduz-se dos ajustamentos entre árvores e alojamentos.

Segundo a aplicação, é necessário escolher um rolamento de folga aumentada para compensar as dilatações e (ou) as retrações devidas à montagem e ao funcionamento.

Para facilitar a sua escolha, os gráficos abaixo indicam-lhe os ajustamentos limites eixo e alojamento além dos quais uma folga interna aumentada é geralmente necessária.



C Montagem dos rolamentos

1 Regras de fixação radial dos rolamentos e ajustamentos

1.1 Definição

À montagem, os anéis do rolamento devem tornar-se partes integrantes do eixo e do alojamento. Estas superfícies em contato são chamadas **superfícies de apoio**.

O modo de fixação escolhido deverá evitar qualquer movimento relativo dos anéis sob a ação das cargas radiais e axiais.





Para isto, é necessário adaptar os ajustamentos das superfícies de contato aos dos rolamentos.

Regra geral :

Deve-se utilizar um ajustamento apertado sobre o anel em rotação em relação à direção da carga. O outro anel, dito fixo, pode permanecer livre.



1.2 Regras de fixação radial e ajustamentos recomendados

Regras de fixação dos rolamentos por aperto		Ajustamentos recomendados	
Análise da rotação	Princípio da fixação	Eixos	Alojamentos
<p>Direção da carga fixa em relação ao anel externo</p> <p>Alojamento e cargas fixas</p>  <p>Eixo rotativo</p> <p>Alojamento e cargas em rotação</p>  <p>Eixo fixo</p>	<p>Anel exterior apertado sobre o eixo</p>	<p>Cargas normais</p> <p>$\frac{C}{P} > 5$</p> <p>j6 / k6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motores elétricos • Eixos de máquinas-ferramentas • Bombas • Ventiladores • Redutores de velocidade 	<p>Caso geral H7 / J7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motores elétricos de média potência • Polias • Eixos de máquinas-ferramentas • Transmissões
		<p>Cargas elevadas</p> <p>$\frac{C}{P} < 5$</p> <p>m6 / p6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motores de tração • Grandes redutores • Grandes compressores 	<p>Anel livre sobre G7 / H7 a sua superfície de contato</p> <p>Rolamentos de M7 to P7 rolos cilíndricos e cónicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimento axial exigido (dilatação ou regulação)
<p>Direção da carga fixa em relação ao anel interno</p> <p>Eixo e carga fixas</p>  <p>Alojamento em rotação</p> <p>Eixo e carga em rotação</p>  <p>Alojamento fixo</p>	<p>Anel exterior apertado no seu alojamento</p>	<p>Caso geral</p> <p>g6 / h6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polias loucas • Roletes tensores • Rodas 	<p>Cargas normais</p> <p>$\frac{C}{P} > 5$</p> <p>M7 / N7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polias loucas • Roletes tensores • Rodas
		<p>Anel livre sobre a sua superfície de contato</p> <p>f6 / g6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimento axial exigido (dilatação, regulação) 	<p>Cargas muito elevadas</p> <p>Cargas elevadas com choque</p> <p>$\frac{C}{P} < 5$</p> <p>N7 / P7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material ferroviário • Grandes rolamentos de rolos
<p>Outros casos :</p>		<p>Cargas puramente axiais</p> <p>h6 / j6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rolamentos e batentes 	<p>Cargas puramente axiais</p> <p>G7 / H7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rolamentos • Batentes
		<p>Manguitos de aperto</p> <p>h9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmissões material agrícola 	

2 Ajustamentos dos rolamentos normalizados (Classe Normal)

As tabelas de ajustamento abaixo dizem respeito a todos os rolamentos, salvo os rolamentos de rolos cônicos de diâmetro interno ≤ 30 mm ou diâmetro externo ≤ 150 mm, bem como os rolamentos "inseridos" para mancais de auto-alinhamento.

Ajustamento dos rolamentos de classe normal nos eixos

EIXO																							
Diâmetro nominal do eixo mm	Tolerância da alicagem do rolamento μm	Ajustamentos	f5	f6	g5	g6	h5	h6	j5	j6													
3 <d<= 6	-8 0	Tolerância do eixo em μm	-15	-10	-18	-10	-9	-4	-12	-4	-5	0	-8	0	-1	+4	-1	+7					
		Diferença dos diâmetros	+8,5	+10	+13	+4	+15,5	+4,5	+7	-2,5	-2	+9,5	-1,5	+3	-1,5	-6	+5,5	-5,5	-1	-5,5	-10	-1,5	-12,5
		Médio Provável	+17	+7	+19,5	+7,5	+9	-1	+11,5	-0,5	+4	-6	+6,5	-5,5	0	-5	0	-3	+5	-3	+8		
6 <d<= 10	-8 0	Tolerância do eixo em μm	-19	-13	-22	-13	-11	-5	-14	-5	-6	0	-9	0	-2	+4	-2	+7					
		Diferença dos diâmetros	+12	+13,5	+17	+7	+19,5	+7,5	+9	-1	+11,5	-0,5	+4	-6	+6,5	-5,5	0	-5	-10	-0,5	-12,5		
		Médio Provável	+24	-16	-27	-16	-14	-6	-17	-6	-8	0	-11	0	-3	+5	-3	+8					
10 <d<= 18	-8 0	Tolerância do eixo em μm	-24	-16	-27	-16	-14	-6	-17	-6	-8	0	-11	0	-3	+5	-3	+8					
		Diferença dos diâmetros	+16	+17,5	+21,5	+10,5	+24,5	+10,5	+11,5	+0,5	+14,5	+0,5	+5,5	-5,5	+8,5	+5,5	+0,5	-10,5	+0,5	-13,5			
		Médio Provável	+29	-20	-33	-20	-16	-7	-20	-7	-9	0	-13	0	-4	+5	-4	+9					
18 <d<= 30	-10 0	Tolerância do eixo em μm	-29	-20	-33	-20	-16	-7	-20	-7	-9	0	-13	0	-4	+5	-4	+9					
		Diferença dos diâmetros	+19,5	+21,5	+26	+13	+30	+13	+13	0	+17	0	+6	-7	+10	-7	+1	-12	+1	-16			
		Médio Provável	+36	-25	-41	-25	-20	-9	-25	-9	-11	0	-16	0	-5	+6	-5	+11					
30 <d<= 50	-12 0	Tolerância do eixo em μm	-36	-25	-41	-25	-20	-9	-25	-9	-11	0	-16	0	-5	+6	-5	+11					
		Diferença dos diâmetros	+24,5	+27	+32,5	+16,5	+37	+17	+16,5	+0,5	+21	+1	+7,5	-8,5	+12	-8	+1,5	-14,5	+1	-19			
		Médio Provável	+43	-30	-49	-30	-23	-10	-29	-10	-13	0	-19	0	-7	+6	-7	+12					
50 <d<= 65	-15 0	Tolerância do eixo em μm	-43	-30	-49	-30	-23	-10	-29	-10	-13	0	-19	0	-7	+6	-7	+12					
		Diferença dos diâmetros	+29	+32	+39	+19	+44	+20	+19	-1	+24	0	+9	-11	+14	-10	+3	-17	+2	-22			
		Médio Provável	+55	-24	-60,5	+25,5	+26	-5	+31,5	-3,5	+12	-19	+17,5	-17,5	+5	-26	+3,5	-21,5					
65 <d<= 80	-15 0	Tolerância do eixo em μm	-43	-30	-49	-30	-23	-10	-29	-10	-13	0	-19	0	-7	+6	-7	+12					
		Diferença dos diâmetros	+29	+32	+39	+19	+44	+20	+19	-1	+24	0	+9	-11	+14	-10	+3	-17	+2	-22			
		Médio Provável	+51	-36	-58	-36	-27	-12	-34	-12	-15	0	-22	0	-9	+6	-9	+13					
80 <d<= 100	-20 0	Tolerância do eixo em μm	-51	-36	-58	-36	-27	-12	-34	-12	-15	0	-22	0	-9	+6	-9	+13					
		Diferença dos diâmetros	+33,5	+37	+46	+21	+52	+22	+22	-3	+28	-2	+10	-15	+16	-14	+4	-21	+3	-27			
		Médio Provável	+61	-43	-68	-43	-32	-14	-39	-14	-18	0	-25	0	-11	+7	-11	+14					
100 <d<= 120	-20 0	Tolerância do eixo em μm	-51	-36	-58	-36	-27	-12	-34	-12	-15	0	-22	0	-9	+6	-9	+13					
		Diferença dos diâmetros	+33,5	+37	+46	+21	+52	+22	+22	-3	+28	-2	+10	-15	+16	-14	+4	-21	+3	-27			
		Médio Provável	+55	+24	+60,5	+25,5	+26	-5	+31,5	-3,5	+12	-19	+17,5	-17,5	+5	-26	+3,5	-21,5					
120 <d<= 140	-25 0	Tolerância do eixo em μm	-61	-43	-68	-43	-32	-14	-39	-14	-18	0	-25	0	-11	+7	-11	+14					
		Diferença dos diâmetros	+39,5	+43	+55	+24	+60,5	+25,5	+26	-5	+31,5	-3,5	+12	-19	+17,5	-17,5	+5	-26	+3,5	-21,5			
		Médio Provável	+61	-43	-68	-43	-32	-14	-39	-14	-18	0	-25	0	-11	+7	-11	+14					
140 <d<= 160	-25 0	Tolerância do eixo em μm	-61	-43	-68	-43	-32	-14	-39	-14	-18	0	-25	0	-11	+7	-11	+14					
		Diferença dos diâmetros	+39,5	+43	+55	+24	+60,5	+25,5	+26	-5	+31,5	+3,5	+12	-19	+17,5	-17,5	+5	-26	+4	-32			
		Médio Provável																					

EIXO																				
Diâmetro nominal do eixo mm	Tolerância da alicagem do rolamento μm	Ajustamentos	f5	f6	g5	g6	h5	h6	j5	j6										
160 <d<= 180	-25 0	Tolerância do eixo em μm	-61	-43	-68	-43	-32	-14	-39	-14	-18	0	-25	0	-11	+7	-11	+14		
		Diferença dos diâmetros	+39,5	+43	+55	+24	+60,5	+25,5	+26	-5	+31,5	-3,5	+12	-19	+17,5	-17,5	+5	-26	+4	-32
		Médio Provável	-70	-50	-79	-50	-35	-15	-44	-15	-20	0	-29	0	-13	+7	-13	+16		
180 <d<= 200	-30 0	Tolerância do eixo em μm	-70	-50	-79	-50	-35	-15	-44	-15	-20	0	-29	0	-13	+7	-13	+16		
		Diferença dos diâmetros	+45	+49,5	+63	+27	+70,5	+28,5	+28	-8	+35,5	-6,5	+13	-23	+20,5	-21,5	+6	-30	+4,5	-37,5
		Médio Provável	-70	-50	-79	-50	-35	-15	-44	-15	-20	0	-29	0	-13	+7	-13	+16		
200 <d<= 225	-30 0	Tolerância do eixo em μm	-70	-50	-79	-50	-35	-15	-44	-15	-20	0	-29	0	-13	+7	-13	+16		
		Diferença dos diâmetros	+45	+49,5	+63	+27	+70,5	+28,5	+28	-8	+35,5	-6,5	+13	-23	+20,5	-21,5	+6	-30	+4,5	-37,5
		Médio Provável	-70	-50	-79	-50	-35	-15	-44	-15	-20	0	-29	0	-13	+7	-13	+16		
225 <d<= 250	-30 0	Tolerância do eixo em μm	-70	-50	-79	-50	-35	-15	-44	-15	-20	0	-29	0	-13	+7	-13	+16		
		Diferença dos diâmetros	+45	+49,5	+63	+27	+70,5	+28,5	+28	-8	+35,5	-6,5	+13	-23	+20,5	-21,5	+6	-30	+4,5	-37,5
		Médio Provável	-79	-56	-88	-56	-40	-17	-49	-17	-23	0	-32	0	-16	+7	-16	+16		
250 <d<= 280	-35 0	Tolerância do eixo em μm	-79	-56	-88	-56	-40	-17	-49	-17	-23	0	-32	0	-16	+7	-16	+16		
		Diferença dos diâmetros	+50	+54,5	+71	+29	+78	+31	+32	-10	+39	-8	+15	-27	+22	-25	+8	-34	+6	-41
		Médio Provável	-79	-56	-88	-56	-40	-17	-49	-17	-23	0	-32	0	-16	+7	-16	+16		
280 <d<= 315	-35 0	Tolerância do eixo em μm	-79	-56	-88	-56	-40	-17	-49	-17	-23	0	-32	0	-16	+7	-16	+16		
		Diferença dos diâmetros	+50	+54,5	+71	+29	+78	+31	+32	-10	+39	-8	+15	-27	+22	-25	+8	-34	+6	-41
		Médio Provável	-87	-62	-98	-62	-43	-18	-54	-18	-25	0	-36	0	-18	+7	-18	+18		
315 <d<= 400	-40 0	Tolerância do eixo em μm	-87	-62	-98	-62	-43	-18	-54	-18	-25	0	-36	0	-18	+7	-18	+18		
		Diferença dos diâmetros	+57	+62,5	+79	+35	+88	+37	+35	-9	+44	-7	+17	-27	+26	-25	+10	-34	+8	-43
		Médio Provável	-95	-68	-108	-68	-47	-20	-60	-20	-27	0	-40	0	-20	+7	-20	+20		
400 <d<= 500	-45 0	Tolerância do eixo em μm	-95	-68	-108	-68	-47	-20	-60	-20	-27	0	-40	0	-20	+7	-20	+20		
		Diferença dos diâmetros	+64	+70,5	+86	+42	+97	+44	+38	-6	+49	-4	+18	-26	+29	-24	+11	-33	+9	-44
		Médio Provável																		
500 <d<= 630	-50 0	Tolerância do eixo em μm																		
		Diferença dos diâmetros	+80,5	+109	+109	+52	+109	+52	+109	+52	+109	+52	+109	+52	+109	+52	+109	+52	+109	+52
		Médio Provável																		
630 <d<= 800	-75 0	Tolerância do eixo em μm																		
		Diferença dos diâmetros	+87,5	+118	+118	+57	+118	+57	+118	+57	+118	+57	+118	+57	+118	+57	+118	+57	+118	+57
		Médio Provável																		

1. Ajustamento negativo significa "aperto"/ Ajustamento positivo significa "deslizamento" (folga).
 2. O valor dos ajustamentos prováveis é calculado supondo que a distribuição estatística das cotas no interior das tolerâncias segue uma lei "normal" (lei de Gauss).
 3. Tolerâncias dos rolamentos e ajustamentos: valores em microns (μm)
 4. ▼ Ajustamentos mais correntes

Ajustamento dos rolamentos de classe normal nos eixos

EIXO																			
Diâmetro nominal do eixo mm	Tolerância da alicagem do rolamento μm	Ajustamentos	k5		k6		m5		m6		n5		n6		p5		p6		
3 <d<= 6	-8 0	Tolerância do eixo em μm		+1	+6	+1	+9	+4	+9	+4	+12	+8	+13	+8	+16	+12	+17	+12	+20
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-7,5	-12	-3,5	-14,5	-6	-15	-6,5	-17,5	-10	-19	-10,5	-21,5	-14	-23	-14,5	-25,5
6 <d<= 10	-8 0	Tolerância do eixo em μm		+1	+7	+1	+10	+8	+12	+6	+15	+10	+16	+10	+19	+15	+21	+15	+24
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-8	-13	-3,5	-15,5	-8	-18	-8,5	-20,5	-12	-22	-12,5	-24,5	-17	-27	-17,5	-29,5
10 <d<= 18	-8 0	Tolerância do eixo em μm		+1	+9	+1	+12	+7	+15	+7	+18	+12	+20	+12	+23	+18	+26	+18	+29
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-9	-14,5	-3,5	-17,5	-9,5	-20,5	-9,5	-23,5	-14,5	-25,5	-14,5	-28,5	-20,5	-31,5	-20,5	-34,5
18 <d<= 30	-10 0	Tolerância do eixo em μm		+2	+11	+2	+15	+8	+17	+8	+21	+15	+24	+15	+28	+22	+31	+22	+35
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-11,5	-18	-5	-22	-11	-24	-11	-28	-18	-31	-18	-35	-25	-38	-25	-42
30 <d<= 50	-12 0	Tolerância do eixo em μm		+2	+13	+2	+18	+9	+20	+9	+25	+17	+28	+17	+33	+26	+37	+26	+42
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-13,5	-21,5	-6	-26	-12,5	-28,5	-13	-33	-20,5	-36,5	-21	-41	-29,5	-45,5	-30	-50
50 <d<= 65	-15 0	Tolerância do eixo em μm		+2	+15	+2	+21	+11	+24	+11	+30	+20	+33	+20	+39	+32	+45	+32	+51
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-16	-26	-7	-31	-15	-35	-16	-40	-24	-44	-25	-49	-36	-56	-37	-61
65 <d<= 80	-15 0	Tolerância do eixo em μm		+2	+15	+2	+21	+11	+24	+11	+30	+20	+33	+20	+39	+32	+45	+32	+51
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-16	-26	-7	-31	-15	-35	-16	-40	-24	-44	-25	-49	-36	-56	-37	-61
80 <d<= 100	-20 0	Tolerância do eixo em μm		+3	+18	+3	+25	+13	+28	+13	+35	+23	+38	+23	+45	+37	+52	+37	+59
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-20,5	-33	-9	-39	-18	-43	-19	-49	-28	-53	-29	-59	-42	-67	-43	-73
100 <d<= 120	-20 0	Tolerância do eixo em μm		+3	+18	+3	+25	+13	+28	+13	+35	+23	+38	+23	+45	+37	+52	+37	+59
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-20,5	-33	-9	-39	-18	-43	-19	-49	-28	-53	-29	-59	-42	-67	-43	-73
120 <d<= 140	-25 0	Tolerância do eixo em μm		+3	+21	+3	+28	+15	+33	+15	+40	+27	+45	+27	+52	+43	+61	+43	+68
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-24,5	-40	-10,5	-45,5	-21	-52	-22,5	-57,5	-33	-64	-34,5	-69,5	-49	-80	-50,5	-85,5
140 <d<= 160	-25 0	Tolerância do eixo em μm		+3	+21	+3	+28	+15	+33	+15	+40	+27	+45	+27	+52	+43	+61	+43	+68
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-24,5	-40	-10,5	-45,5	-21	-52	-22,5	-57,5	-33	-64	-34,5	-69,5	-49	-80	-50,5	-85,5



EIXO																			
Diâmetro nominal do eixo mm	Tolerância da alicagem do rolamento μm	Ajustamentos	k5		k6		m5		m6		n5		n6		p5		p6		
160 <d<= 180	-25 0	Tolerância do eixo em μm		+3	+21	+3	+28	+15	+33	+15	+40	+27	+45	+27	+52	+43	+61	+43	+68
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-24,5	-40	-10,5	-45,5	-21	-52	-22,5	-57,5	-33	-64	-34,5	-69,5	-49	-80	-50,5	-85,5
180 <d<= 200	-30 0	Tolerância do eixo em μm		+4	+24	+4	+33	+17	+37	+17	+46	+31	+51	+31	+60	+50	+70	+50	+79
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-29	-47	-12,5	-54,5	-24	-60	-25,5	-67,5	-38	-74	-39,5	-81,5	-57	-93	-58,5	-100,5
200 <d<= 225	-30 0	Tolerância do eixo em μm		+4	+24	+4	+33	+17	+37	+17	+46	+31	+51	+31	+60	+50	+70	+50	+79
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-29	-47	-12,5	-54,5	-24	-60	-25,5	-67,5	-38	-74	-39,5	-81,5	-57	-93	-58,5	-100,5
225 <d<= 250	-30 0	Tolerância do eixo em μm		+4	+24	+4	+33	+17	+37	+17	+46	+31	+51	+31	+60	+50	+70	+50	+79
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-29	-47	-12,5	-54,5	-24	-60	-25,5	-67,5	-38	-74	-39,5	-81,5	-57	-93	-58,5	-100,5
250 <d<= 280	-35 0	Tolerância do eixo em μm		+4	+27	+4	+36	+20	+43	+20	+52	+34	+57	+34	+66	+56	+79	+56	+88
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-33	-54	-14	-61	-28	-70	-30	-77	-42	-84	-44	-91	-64	-106	-66	-113
280 <d<= 315	-35 0	Tolerância do eixo em μm		+4	+27	+4	+36	+20	+43	+20	+52	+34	+57	+34	+66	+56	+79	+56	+88
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-33	-54	-14	-61	-28	-70	-30	-77	-42	-84	-44	-91	-64	-106	-66	-113
315 <d<= 400	-40 0	Tolerância do eixo em μm		+4	+29	+4	+40	+21	+46	+21	+57	+37	+62	+37	+73	+62	+87	+62	+98
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-34	-56	-14	-65	-29	-73	-31	-82	-45	-89	-47	-98	-70	-114	-72	-123
400 <d<= 500	-45 0	Tolerância do eixo em μm		+5	+32	+5	+45	+23	+50	+23	+63	+40	+67	+40	+80	+68	+95	+68	+108
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-36	-58	-16	-69	-32	-76	-34	-87	-49	-93	-51	-104	-77	-121	-79	-132
500 <d<= 630	-50 0	Tolerância do eixo em μm				0	+44			+26	+70			+44	+88			+78	+122
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável			-39,5	-68			-37	-94			-55	-112			-89	-146
630 <d<= 800	-75 0	Tolerância do eixo em μm				0	+50			+30	+80			+50	+100			+88	+138
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável			-42,5	-73			-42	-103			-62,5	-123			-100	-161

1. Ajustamento negativo significa "aperto"/ Ajustamento positivo significa "deslizamento" (folga).
 2. O valor dos ajustamentos prováveis é calculado supondo que a distribuição estatística das cotas no interior das tolerâncias segue uma lei "normal" (lei de Gauss).
 3. Tolerâncias dos rolamentos e ajustamentos: valores em microns (μm)
 4. ▼ Ajustamentos mais correntes

Ajustamento dos rolamentos de classe normal nos alojamentos

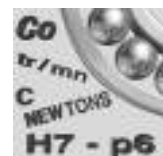
ALOJAMENTO																			
Diâmetro nominal do alojamento mm	Tolerância da alessagem do rolamento μm	Ajustamentos	G6		G7		H6		H7		J6		J7		K6		K7		
10 <d<= 18	-8 0	Tolerância do alojamento		+6	+17	+6	+24	0	+11	0	+18	-5	+6	-8	+10	-9	+2	-12	+6
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+15,5	+22,5	+8,5	+29	+9	+16,5	+2,5	+23	+3	+11,5	-2,5	+15	-5	+7,5	-6,5	+11
18 <d<= 30	-9 0	Tolerância do alojamento		+7	+20	+7	+28	0	+13	0	+21	-5	+8	-9	+12	-11	+2	-15	+6
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+18	+26	+10	+33,5	+10,5	+19	+3	+26,5	+3,5	+14	-2	+17,5	-5,5	+8	-8	+11,5
30 <d<= 50	-11 0	Tolerância do alojamento		+9	+25	+9	+34	0	+16	0	+25	-6	+10	-11	+14	-13	+3	-18	+7
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+22,5	+32	+13	+40,5	+13,5	+23	+4	+31,5	+4,5	+17	-2	+20,5	-6,5	+10	-9	+13,5
50 <d<= 65	-13 0	Tolerância do alojamento		+10	+29	+10	+40	0	+19	0	+30	-6	+13	-12	+18	-15	+4	-21	+9
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+26	+37,5	+14,5	+48	+15	+27,5	+4,5	+38	+5	+21,5	-1,5	+26	-7	+12,5	-10,5	+17
65 <d<= 80	-13 0	Tolerância do alojamento		+10	+29	+10	+40	0	+19	0	+30	-6	+13	-12	+18	-15	+4	-21	+9
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+26	+37,5	+14,5	+48	+15	+27,5	+4,5	+38	+5	+21,5	-1,5	+26	-7	+12,5	-10,5	+17
80 <d<= 100	-15 0	Tolerância do alojamento		+12	+34	+12	+47	0	+22	0	+35	-6	+16	-13	+22	-18	+4	-25	+10
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+30,5	+44	+17	+56	+18	+32	+5	+44	+6	+26	-1	+31	-7	+14	-13	+19
100 <d<= 120	-15 0	Tolerância do alojamento		+12	+34	+12	+47	0	+22	0	+35	-6	+16	-13	+22	-18	+4	-25	+10
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+30,5	+44	+17	+56	+18	+32	+5	+44	+6	+26	-1	+31	-7	+14	-13	+19
120 <d<= 140	-18 0	Tolerância do alojamento		+14	+39	+14	+54	0	+25	0	+40	-7	+18	-14	+26	-21	+4	-28	+12
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+35,5	+51	+20	+65	+21	+37	+6	+51	+7	+30	-1	+37	-7	+16	-15	+23
140 <d<= 150	-18 0	Tolerância do alojamento		+14	+39	+14	+54	0	+25	0	+40	-7	+18	-14	+26	-21	+4	-28	+12
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+35,5	+51	+20	+65	+21	+37	+6	+51	+7	+30	-1	+37	-7	+16	-15	+23
150 <d<= 160	-25 0	Tolerância do alojamento		+14	+39	+14	+54	0	+25	0	+40	-7	+18	-14	+26	-21	+4	-28	+12
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+39	+56,5	+21,5	+70	+23	+42,5	+7,5	+56	+9	+35,5	+0,5	+42	-5	+21,5	-13,5	+28
160 <d<= 180	-25 0	Tolerância do alojamento		+14	+39	+14	+54	0	+25	0	+40	-7	+18	-14	+26	-21	+4	-28	+12
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+39	+56,5	+21,5	+70	+23	+42,5	+7,5	+56	+9	+35,5	+0,5	+42	-5	+21,5	-13,5	+28

ALOJAMENTO																			
Diâmetro nominal do alojamento mm	Tolerância da alessagem do rolamento μm	Ajustamentos	G6		G7		H6		H7		J6		J7		K6		K7		
180 <d<= 200	-30 0	Tolerância do alojamento		+15	+44	+15	+61	0	+29	0	+46	-7	+22	-16	+30	-24	+5	-33	+13
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+44,5	+65,5	+23,5	+80,5	+25,5	+50,5	+2,5	+65,5	+10,5	+43,5	-1,5	+49,5	-5,5	+26,5	-15,5	+32,5
200 <d<= 225	-30 0	Tolerância do alojamento		+15	+44	+15	+61	0	+29	0	+46	-7	+22	-16	+30	-24	+5	-33	+13
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+44,5	+65,5	+23,5	+80,5	+25,5	+50,5	+8,5	+65,5	+10,5	+43,5	+1,5	+49,5	-5,5	+26,5	-15,5	+32,5
225 <d<= 250	-30 0	Tolerância do alojamento		+15	+44	+15	+61	0	+29	0	+46	-7	+22	-16	+30	-24	+5	-33	+13
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+44,5	+65,5	+23,5	+80,5	+25,5	+50,5	+8,5	+65,5	+10,5	+43,5	+1,5	+49,5	-5,5	+26,5	-15,5	+32,5
250 <d<= 280	-35 0	Tolerância do alojamento		+17	+49	+17	+69	0	+32	0	+52	-7	+25	-16	+36	-27	+5	-36	+16
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+50,5	+74	+27	+92	+29	+57	+10	+75	+12	+50	+3	+59	-4	+30	-17	+39
280 <d<= 315	-35 0	Tolerância do alojamento		+17	+49	+17	+69	0	+32	0	+52	-7	+25	-16	+36	-27	+5	-36	+16
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+50,5	+74	+27	+92	+29	+57	+10	+75	+12	+50	+3	+59	-4	+30	-17	+39
315 <d<= 400	-40 0	Tolerância do alojamento		+18	+54	+18	+75	0	+36	0	+57	-7	+29	-18	+39	-29	+7	-40	+17
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+53,5	+79	+28	+97	+31	+61	+10	+79	+13	+54	+3	+61	-5	+32	-19	+39
400 <d<= 500	-45 0	Tolerância do alojamento		+20	+60	+20	+83	0	+40	0	+63	-7	+33	-20	+43	-32	+8	-45	+18
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+57,5	+84	+31	+105	+33	+64	+11	+85	+13	+57	+4	+7	-35	+32	-21	+40
500 <d<= 630	-50 0	Tolerância do alojamento		+22	+66	+22	+92	0	+44	0	+70					-44	0	-70	0
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+61,5	+90	+33	+114	+35	+68	+11	+92	+13					+24	-33	+22
630 <d<= 800	-75 0	Tolerância do alojamento		+24	+74	+24	+104	0	+50	0	+80					-50	0	-80	0
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+66,5	+97	+36	+125	+38	+73	+12	+101	+14					+23	-38	+21
800 <d<= 1000	-100 0	Tolerância do alojamento		+26	+82	+26	+116	0	+56	0	+90					-56	0	-90	0
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	+71,5	+105	+38	+137	+40	+79	+12	+111	+14					+23	-44	+21

1. Ajustamento negativo significa "aperto"/ Ajustamento positivo significa "deslizamento" (folga).
2. O valor dos ajustamentos prováveis é calculado supondo que a distribuição estatística das cotas no interior das tolerâncias segue uma lei "normal" (lei de Gauss).
3. Tolerâncias dos rolamentos e ajustamentos: valores em microns (μm)
4. ▼ Ajustamentos mais correntes

Ajustamento dos rolamentos de classe normal nos alojamentos

ALOJAMENTO																			
Diâmetro nominal do alojamento mm	Tolerância da alessagem do rolamento μm	Ajustamentos	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R6	R7									
10 <d<= 18	-8 0	Tolerância do alojamento		-15	-4	-18	0	-20	-9	-23	-5	-26	-15	-29	-11	-31	-20	-34	-16
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-5,5	-12,5	+5	-15	-3,5	-17,5	0	-20	-16,5	-23,5	-6	-26	-16	-21,5	-28,5	-11
18 <d<= 30	-9 0	Tolerância do alojamento		-17	-4	-21	0	-24	-11	-28	-7	-31	-18	-35	-14	-37	-24	-41	-20
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-6	-14	+5,5	-17,5	-5	-21	-1,5	-24,5	-12	-28	-8,5	-31,5	-18	-34	-14,5	-37,5
30 <d<= 50	-11 0	Tolerância do alojamento		-20	-4	-25	0	-28	-12	-33	-8	-37	-21	-42	-17	-45	-29	-50	-25
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-6,5	-16	+6,5	-20,5	-5	-24	-1,5	-28,5	-14	-33	-23,5	-24	-31,5	-22	-41	-18,5
50 <d<= 65	-13 0	Tolerância do alojamento		-24	-5	-30	0	-33	-14	-39	-9	-45	-26	-51	-21	-54	-35	-60	-30
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-8	-19,5	+8	-25	-5,5	-28,5	-1	-34	-17,5	-29	-13	-46	-26,5	-49,5	-22	-55
65 <d<= 80	-13 0	Tolerância do alojamento		-24	-5	-30	0	-33	-14	-39	-9	-45	-26	-51	-21	-56	-37	-62	-32
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-8	-19,5	+8	-25	-5,5	-28,5	-1	-34	-17,5	-29	-13	-46	-26,5	-49,5	-22	-55
80 <d<= 100	-15 0	Tolerância do alojamento		-28	-6	-35	0	-38	-16	-45	-10	-52	-30	-59	-24	-66	-44	-73	-38
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-9,5	-23	+9	-29	-6	-33	-1	-39	-20	-39,5	-34	-53	-47,5	-61	-79	-67
100 <d<= 120	-15 0	Tolerância do alojamento		-28	-6	-35	0	-38	-16	-45	-10	-52	-30	-59	-24	-66	-47	-76	-41
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-9,5	-23	+9	-29	-6	-33	-1	-39	-20	-39,5	-34	-53	-47,5	-61	-79	-67
120 <d<= 140	-18 0	Tolerância do alojamento		-33	-8	-40	0	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28	-81	-56	-88	-48
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-11,5	-27	+11	-33	-8	-39	-1	-45	-23	-39,5	-39	-61	-59,5	-75	-93	-81
140 <d<= 150	-18 0	Tolerância do alojamento		-33	-8	-40	0	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28	-83	-58	-90	-50
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-11,5	-27	+11	-33	-8	-39	-1	-45	-23	-39,5	-39	-61	-59,5	-75	-93	-81
150 <d<= 160	-25 0	Tolerância do alojamento		-33	-8	-40	0	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28	-83	-58	-90	-50
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-8	-25,5	+16	-31	-2,5	-37,5	+4	-43	-19,5	-36	-35,5	-59	-40,5	-75,5	-34	-81
160 <d<= 180	-25 0	Tolerância do alojamento		-33	-8	-40	0	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28	-86	-61	-93	-53
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-8	-25,5	+16	-31	-2,5	-37,5	+4	-43	-19,5	-36	-35,5	-59	-40,5	-78,5	-37	-84



ALOJAMENTO																			
Diâmetro nominal do alojamento mm	Tolerância da alessagem do rolamento μm	Ajustamentos	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R6	R7									
180 <d<= 200	-30 0	Tolerância do alojamento		-37	-8	-46	0	-51	-22	-60	-14	-70	-41	-79	-33	-97	-68	-106	-60
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-7,5	-28,5	+19,5	-35,5	-0,5	-42,5	+5,5	-49,5	-19,5	-61,5	-13,5	-68,5	-46,5	-88,5	-40,5	-95,5
200 <d<= 225	-30 0	Tolerância do alojamento		-37	-8	-46	0	-51	-22	-60	-14	-70	-41	-79	-33	-100	-71	-109	-63
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-7,5	-28,5	+19,5	-35,5	-0,5	-42,5	+5,5	-49,5	-19,5	-61,5	-13,5	-68,5	-46,5	-88,5	-40,5	-95,5
225 <d<= 250	-30 0	Tolerância do alojamento		-37	-8	-46	0	-51	-22	-60	-14	-70	-41	-79	-33	-104	-75	-113	-67
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-7,5	-28,5	+19,5	-35,5	-0,5	-42,5	+5,5	-49,5	-19,5	-61,5	-13,5	-68,5	-46,5	-88,5	-40,5	-95,5
250 <d<= 280	-35 0	Tolerância do alojamento		-41	-9	-52	0	-57	-25	-66	-14	-79	-47	-88	-36	-117	-85	-126	-74
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-7,5	-31	+23	-40	0	-47	+9	-54	-22	-69	-13	-76	-60	-107	-51	-114
280 <d<= 315	-35 0	Tolerância do alojamento		-41	-9	-52	0	-57	-25	-66	-14	-79	-47	-88	-36	-121	-89	-130	-78
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-7,5	-31	+23	-40	0	-47	+9	-54	-22	-69	-13	-76	-60	-107	-51	-114
315 <d<= 400	-40 0	Tolerância do alojamento		-46	-10	-57	0	-62	-26	-73	-16	-87	-51	-98	-41				
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-10,5	-36	+22	-44	-1	-52	+6	-60	-26	-77	-19	-85				
400 <d<= 500	-45 0	Tolerância do alojamento		-50	-10	-63	0	-67	-27	-80	-17	-95	-55	-108	-45				
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-12,5	-39	+22	-50	-3	-56	+5	-67	-31	-84	-23	-95	+25			
500 <d<= 630	-50 0	Tolerância do alojamento		-70	-26	-96	-26	-88	-44	-114	-44	-122	-78	-148	-78				
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-30,5	-59	+4	-83	-20	-77	-22	-101	-54	-111	-56	-135				
630 <d<= 800	-75 0	Tolerância do alojamento		-80	-30	-110	-30	-100	-50	-130	-50	-138	-88	-168	-88				
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-37,5	-68	+9	-96	-27	-88	-29	-116	-65	-126	-67	-154				
800 <d<= 1000	-100 0	Tolerância do alojamento		-90	-34	-124	-34	-112	-56	-146	-56	-156	-100	-190	-100				
		Diferença dos diâmetros	Médio Provável	-44,5	-78	+13	-110	-33	-100	-35	-132	-77	-144	-79	-176				

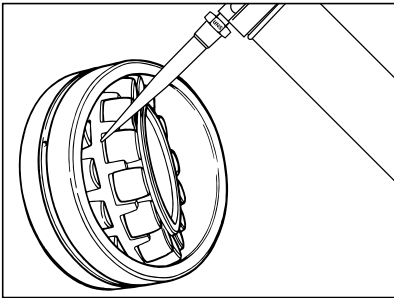
1. Ajustamento negativo significa "aperto"/ Ajustamento positivo significa "deslizamento" (folga).
2. O valor dos ajustamentos prováveis é calculado supondo que a distribuição estatística das cotas no interior das tolerâncias segue uma lei "normal" (lei de Gauss).
3. Tolerâncias dos rolamentos e ajustamentos: valores em microns (μm).
4. ▼ Ajustamentos mais correntes

3 Montagem / Desmontagem

3.1 Montagem

3.1.1 Regras gerais

1. Verificar a identificação do rolamento, ler os planos, especificações, procedimentos.
2. Verificar se as dimensões e a exatidão de forma e de posição correspondem a esses planos e especificações.
3. Preparar todo o material, as peças, as ferramentas necessárias antes de começar a instalação. Certificar-se de que estão limpos.
4. Limpar cuidadosamente e verificar todas as peças e órgãos que estão no ambiente do rolamento.
5. Retirar o rolamento da sua embalagem no último momento, sobre um plano de trabalho perfeitamente limpo.



6. Nunca o lavar, salvo caso excepcional especificado. O rolamento é com efeito protegido da oxidação por um leve filme de óleo compatível com a maioria dos lubrificantes.

7. Realizar a montagem do rolamento segundo o método escolhido.

8. Lubrificar de maneira adequada com uma **massa de montagem** para rolamentos.

9. Após a montagem e antes da colocação em serviço definitiva, fazer uma verificação em funcionamento, de forma a detectar as eventuais anomalias (ruído, vibração, temperatura, folga anormal...).

3.1.2 Importância da limpeza nas manipulações

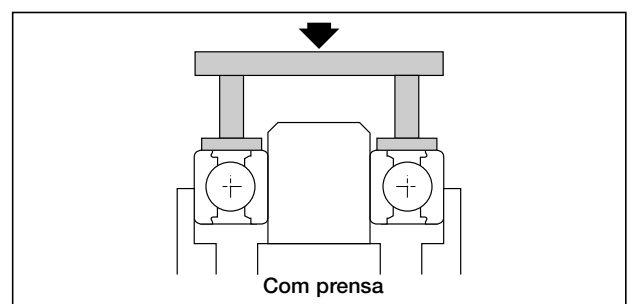
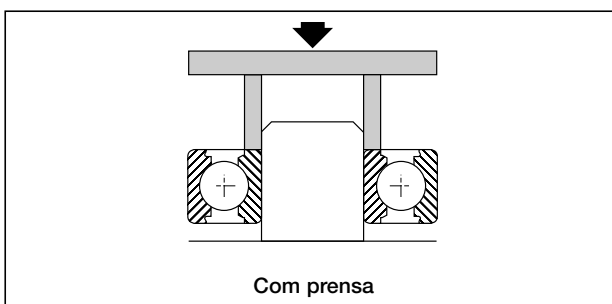
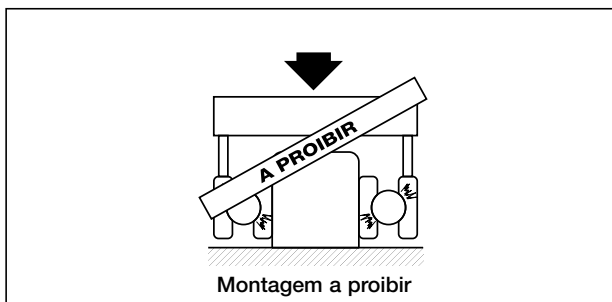
A limpeza deve ser uma preocupação permanente. Qualquer penetração de corpo estranho ocasionará uma rápida deterioração do rolamento.

Assim, é indispensável certificar-se da limpeza :

- das ferramentas,
- das peças e órgãos vizinhos,
- do plano de trabalho.

Retirar o rolamento da sua embalagem no último momento.

3.1.3 3.1.3 Montagem a frio

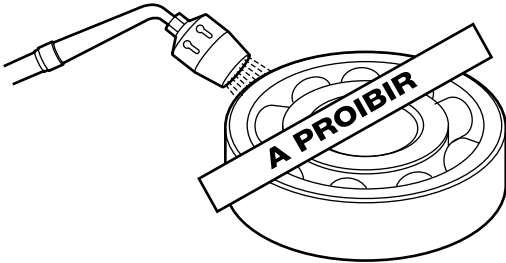


A montagem a frio pode fazer-se às vezes por contração do eixo por meio de um banho de nitrogênio líquido (-170 °C).

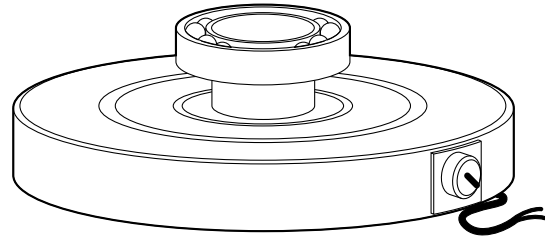
3.1.4 Montagem a quente



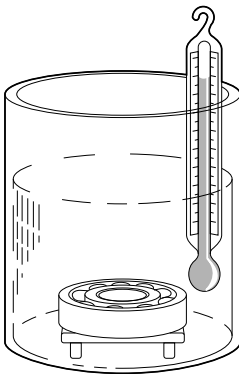
ABSOLUTAMENTE PROIBIDO : O AQUECIMENTO À CHAMA



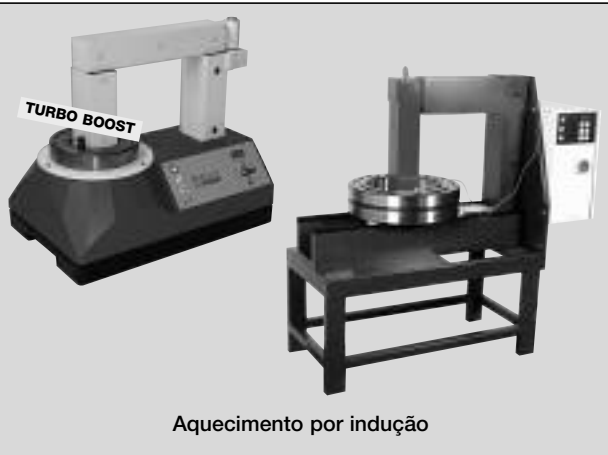
Aquecimento proibido



Aquecimento por indução



Banho de óleo : somente em rolamentos abertos



Aquecimento por indução



Nota : verificar a limpeza do óleo e do ambiente em torno do rolamento.
 O aquecimento por indução (aparelhos SNR Fast Therm 20 - Fast Therm 35 - Fast Therm 150 - Fast Therm 300 - Fast Therm 600 - Fast Therm 1000) é o equipamento mais racional e o mais seguro.

A experiência mostra que a dilatação necessária para obter um acoplamento fácil é pouco dependente das tolerâncias de aperto (h6, p6..).

Em regra geral, os seguintes valores de temperatura podem ser aplicados :

Alesagem	Temperatura
Até 100 mm	90 °C
De 100 a 150 mm	120 °C
além de 150 mm	130 °C

Para qualquer problema particular, consulte o seu interlocutor SNR.

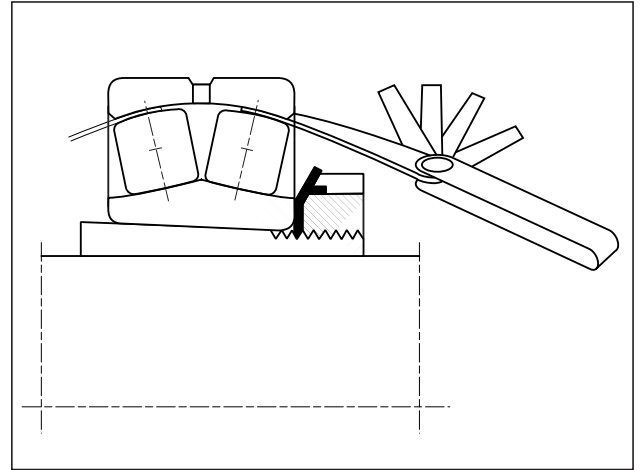


3.1.5 Montagem com bucha de aperto

As buchas de aperto são utilizados para a montagem dos rolamentos de alessagem cônica (sufixo K).

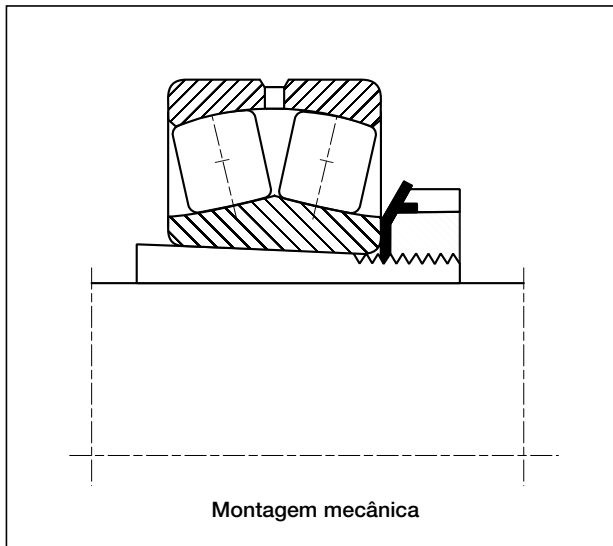
- Rolamentos com uma fileira e duas fileiras de esferas: durante o aperto da porca, controlar :
 - a suavidade de rotação,
 - a facilidade de rotulação do anel externo.
- Rolamentos esféricos : utilizar calibres de espessura e a tabela de folgas SNR (sempre que possível) e vigiar, durante o aperto, a diminuição da folga, de forma a não ultrapassar o valor mínimo prescrito.

As fracas exigências de fabricação do eixo (nem temperado, nem usinado, qualidades de superfície reduzidas) constituem uma vantagem neste tipo de aplicação. Tolerância do diâmetro do eixo aconselhada para a montagem: h9 mínimo.



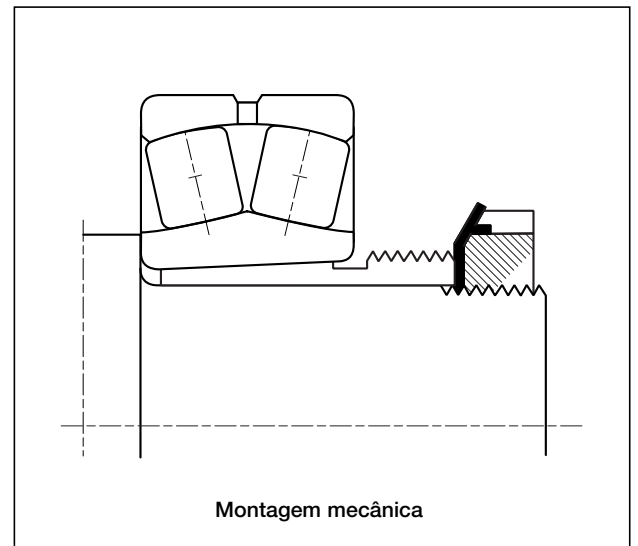
Existem dois tipos principais de buchas :

Buchas de aperto

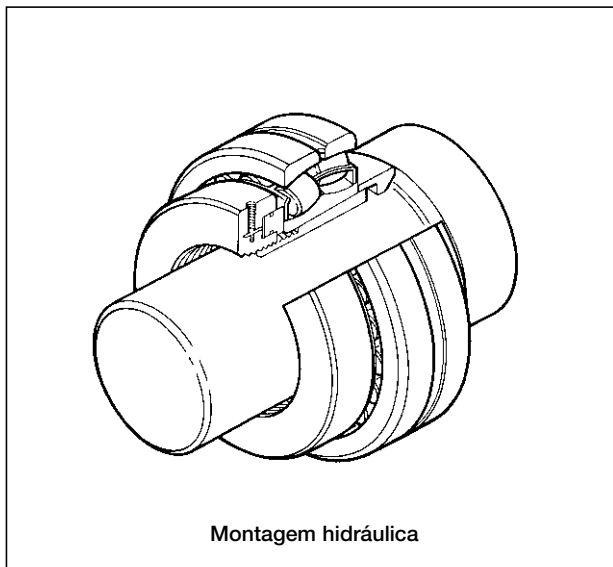


Montagem mecânica

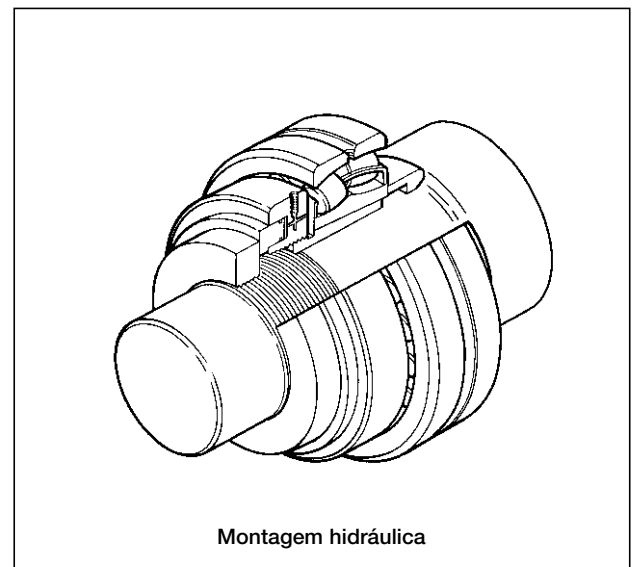
Buchas de desmontagem



Montagem mecânica



Montagem hidráulica



Montagem hidráulica

Para a montagem a quente, referir-se às instruções mencionadas na documentação técnica SNR, nomeadamente no que se refere à montagem térmica