



Produtos de Precisão

Fusos de Esferas
Guias Lineares
Sistemas Mecatrônicos

Para maiores informações entre em contato com um dos nossos escritórios.

NSK BRASIL LTDA.

• São Paulo - SP - Escritório Central

Rua Treze de Maio, 1633 - 14º andar - Bela Vista
São Paulo - SP - CEP 01327-905
Fax: (0xx11) 3269-4715 / 3269-4720
Home Page: <http://www.nsk.com.br>

Unidade OEM

e-mail: industria@nsk.com

Automotivo: Comercial: (0xx11) 3269-4762
Engenharia: (0xx11) 3269-4747
Indústria: Comercial: (0xx11) 3269-4757
Engenharia: (0xx11) 3269-4790

Unidade Aftermarket

e-mail: bsnk-engapl@nsk.com

Distribuição: Comercial: (0xx11) 3269-4792
Engenharia: (0xx11) 3269-4769
Indústria Pesada: (0xx11) 3269-4761
Guias, Fusos e
Mecatrônicos: Comercial: (0xx11) 4741-4076
Engenharia: (0xx11) 3269-4771

• Suzano - SP - Fábrica

Av. Vereador João Batista Fitipaldi, 66 - Vila Maluf
Suzano - SP - CEP 08685-000
Tel: (0xx11) 4741-4000
Fax: (0xx11) 4748-2355

• Belo Horizonte - MG - Filial

Rua Ceará, 1431 - 4º andar - sala 405
Funcionários - Belo Horizonte - MG
CEP 30150-311
e-mail: bsnk-bhz@nsk.com
Tel: (0xx31) 3274-2477 / 3274-2591
Fax: (0xx31) 3273-4408

• Joinville - SC - Filial

Rua Blumenau, 178 - sala 910 - Centro
Joinville - SC - CEP 89204-250
e-mail: bsnk-joi@nsk.com
Tel: (0xx47) 422-5445 / 422-2239 / 433-3627
Fax: (0xx47) 422-2817

• Porto Alegre - RS - Filial

Av. Cristovão Colombo, 1694 - sala 202 - Floresta
Porto Alegre - RS - CEP 90560-001
e-mail: bsnk-poa@nsk.com
Tel: (0xx51) 3222-1324 / 3346-7851
Fax: (0xx51) 3222-2599

• Recife - PE

Av. Conselheiro Aguiar, 2738 - 6º andar - conj. 604
Boa Viagem - Recife - PE - CEP 51020-020
e-mail: bsnk-rec@nsk.com
Tel: (0xx81) 3326-3781
Fax: (0xx81) 3326-5047

• Buenos Aires - Argentina

NSK Argentina
Garcia del Rio 2.477, piso 7, oficina A
C1429DEA, Buenos Aires, Argentina
Teléfono: (54) 11-4704-5100
Lineas Rotativas, (54) 11-4704-0033

Todos os direitos de propriedade total ou parcial desta edição são reservados à NSK Brasil Ltda.

É proibida a reprodução total ou parcial do conteúdo desta obra, por qualquer meio ou processo, sem permissão, por escrito, da NSK Brasil Ltda., e sem a citação da respectiva fonte. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/98) é punível como crime estabelecido pelo artigo 184 e parágrafos do Código Penal Brasileiro, bem como pelos artigos 101 a 110 da Lei nº 9.610/98 de 19/02/1998, Lei dos Direitos Autorais.





Produtos de Precisão

Fusos de Esferas

Guias Lineares

Sistemas Mecatrônicos

2006

O conteúdo deste catálogo poderá ser alterado sem prévio aviso em função de casos como o do avanço tecnológico.
Os dados inseridos foram cuidadosamente verificados, no entanto eximimo-nos da responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Índice

Fusos de Esferas Recirculantes .....	.8
Retificados .....	.16
Laminados .....	.38
Mancais para Fusos de Esferas Recirculantes .....	.56
Guias Lineares de Esferas Recirculantes .....	.69
Série LAH .....	.86
Série LAS .....	.90
Série LAU .....	.96
Série LAE .....	.98
Série LAW .....	.100
Série TRANSLIDE .....	.102
Série RA .....	.105
Lubrificantes .....	.110
Sistema de Lubrificação K1 .....	.112
Monocarrier .....	.117
Outros Produtos .....	.126



Fábrica Suzano - Brasil



Escritório São Paulo - Brasil



Fábrica Maebashi - Japão
Fusos de esferas, guias lineares e motores



Fábrica Sōja - Japão - Motores



Fábrica Akagi - Japão - Fusos de esferas



Fábrica Saitama - Japão - Guias lineares



Semicondutores



Máquinas-ferramentas

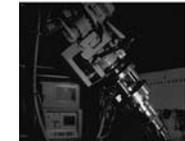


Automação

o início a ênfase tem sido qualidade e precisão. Componentes de movimento linear e circular, elementos básicos da automação, tais como, fusos de esferas recirculantes, guias lineares, cabeçotes, mandris e contrapontos, e também os produtos eletromecânicos como os servomotores megatorque, robôs cartesianos modulares, atuadores lineares, servomotores lineares e indexadores de alta velocidade fazem parte da linha de fabricação NSK.



Aeroespacial



Robótica



Equipamentos hospitalares

Fusos de esferas



A NSK é líder mundial absoluto na fabricação de fusos de esferas

Desde 1958 a NSK produziu mais de um milhão de fusos de esferas, tornando-se o maior fornecedor de fusos de esferas de alta qualidade do planeta. Entre os maiores usuários estão, fabricantes de máquinas-ferramentas, semicondutores, aeroespacial, instrumentos médicos e automação industrial. As aplicações destes também são inúmeras, tais como, centros de usinagem, aplicadores de adesivos, robôs industriais, “flaps” de aeronaves, etc.

A NSK emprega somente materiais de alta qualidade e a utilização exclusiva do arco gótico como formato base da rosca propicia uma eficiência superior a 90% e apenas um terço do torque necessário, quando comparado aos fusos de esferas convencionais. Esta construção possibilita movimentos mais suaves, deslocamento preciso, redução do desgaste, aumento na vida do equipamento bem como a redução do consumo de energia.

Fusos de esferas retificados



A NSK possui a mais completa linha de fusos de esferas standard com mais de 500 modelos com diâmetros de 4 a 50 mm e cursos de até 2650 mm nas classes de precisão ISO/JIS 3 e 5.

Fusos de esferas laminados



A NSK possui a mais completa linha de fusos de esferas standard com mais de 300 modelos com diâmetros de 10 a 50 mm, passos de 3 a 50 mm e comprimentos de até 4000 mm na classe de precisão ISO/JIS 10.

Fusos de esferas disponíveis

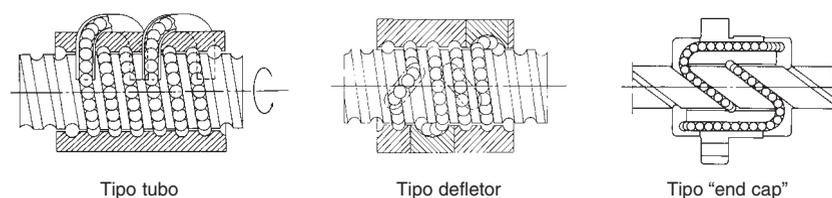
- Fusos de esferas retificado
- Fusos de esferas laminado
- * Fusos de esferas retificado em aço inoxidável

Passo \ Diâ.	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50
4	●																
6	●*																
8	●*	●	●*														
10		●*	●	○	●*		○										
12		●*	●			●*		○	●*	○							
14					○	●○		●									
15										●*			●*○				
16		●*	●			●				○		●○			●○		
18									○								
20						●	●○			●○			●*○			●○	
25						●	●○	●		●○			●	●○			●○
28							●	●○									
32							●	●	●	●○				●	●○		
36										●○							
40							●		●	●○	●						○
45										●	○						
50										●○		○					

1 Classificação dos Fusos de Esferas

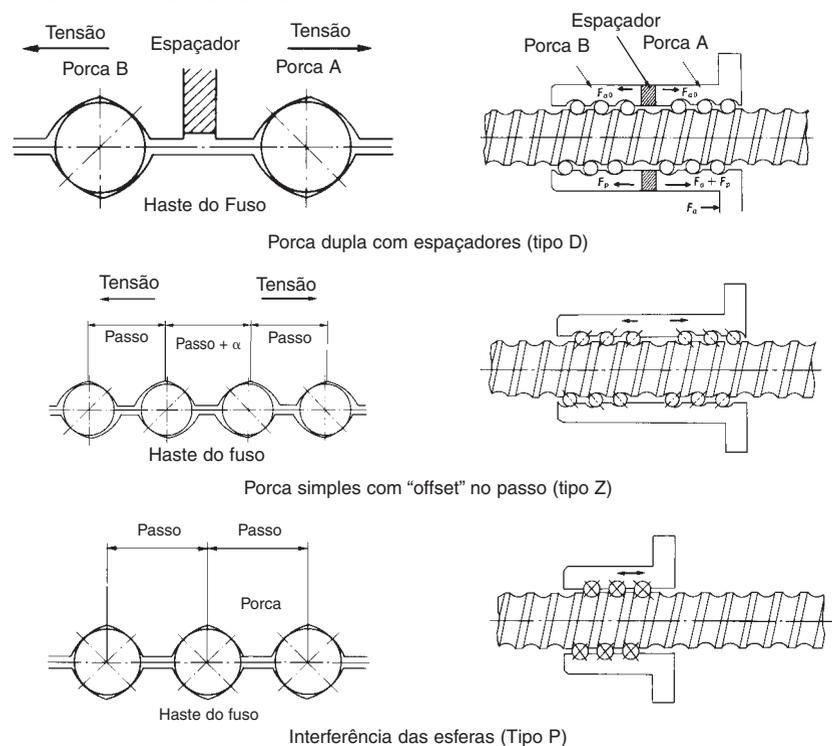
1.1 Recirculação

O sistema de recirculação é uma importante característica dos fusos de esferas. A NSK oferece três tipos de recirculação: por tubos, defletores e "end cap". O sistema mais comum para os fusos NSK é o de recirculação por tubos, suas principais vantagens são baixo custo e alta rigidez.



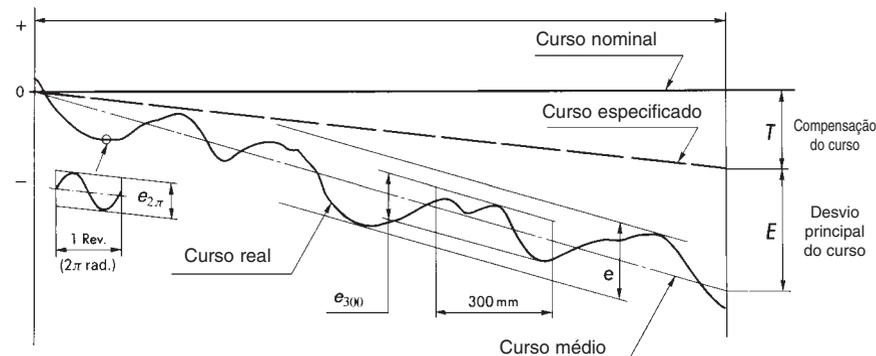
1.2 Pré-carga

Existem basicamente 3 tipos de pré-carregamento: porca dupla, offset de passo e interferência das esferas.



1.3 Precisão

A precisão do passo dos fusos de esferas NSK é especificada nas tabelas abaixo:



Variações:

$e_{2\pi}$ = Variação máxima em uma revolução.

e_{300} = Variação máxima em 300 mm de curso.

e = Variação para todo o curso.

Unidade: μm

Curso (mm)		C3		C5	
de	até	$\pm E$	e	$\pm E$	e
-	100	8	8	18	18
100	200	10	8	20	18
200	315	12	8	23	18
315	400	13	10	25	20
400	500	15	10	27	20
500	630	16	12	30	23
630	800	18	13	35	25
800	1000	21	15	40	27
1000	1250	24	16	46	30
1250	1600	29	18	54	35
1600	2000	35	21	65	40
2000	2500	41	24	77	46
2500	3150	50	29	93	54

Unidade: μm

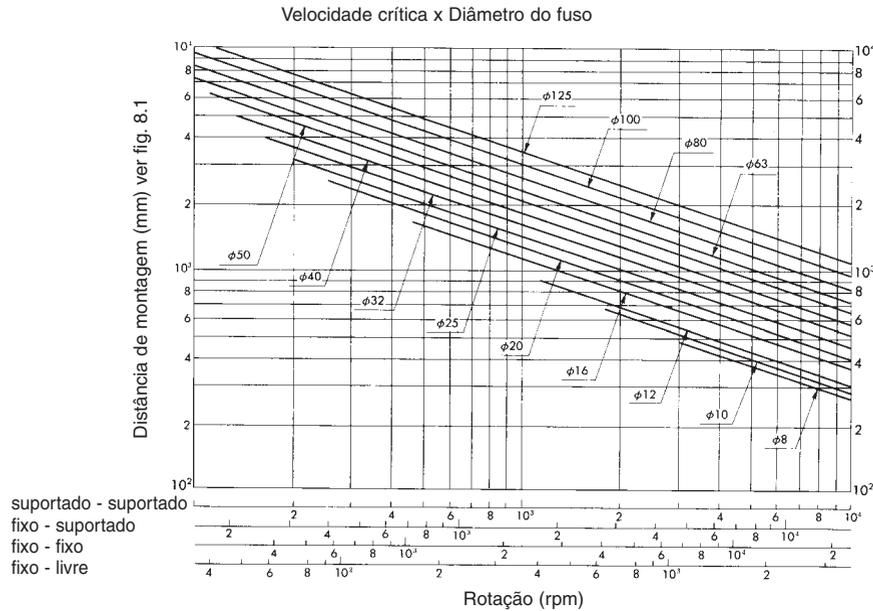
Grau	C3	C5	C10
e_{300}	8	18	210
$e_{2\pi}$	6	8	-

Obs. C10 é aplicado somente nos fusos laminados.

1.4 Rotação máxima admissível

Velocidade Crítica

É necessário verificar sempre a velocidade na qual a frequência natural faz com que o fuso de esferas entre em ressonância. A NSK recomenda não ultrapassar 80% deste valor, sendo esta considerada a velocidade crítica.



Valor de $d_m \cdot n$

Para rotação máxima deve ser considerado também o produto do diâmetro primitivo (mm) pela rotação (rpm), conhecido por $d_m \cdot n$.

Para as classes de precisão C3 e C5 considerar:

$$d_m \cdot n \leq 70.000$$

Para a classe C10 considerar:

$$d_m \cdot n \leq 50.000$$

onde:

d_m = Diâmetro primitivo das esferas no fuso (mm).

n = rotação (rpm).

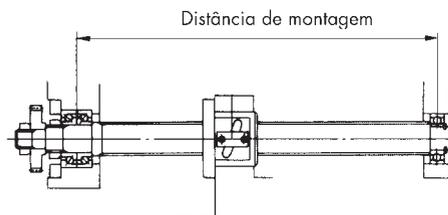


Fig. 8.1

1.5 Estimativa da vida

A vida dos fusos de esferas é expressa pelo número total de revoluções. O total de horas ou distância percorrida também pode ser utilizado. A vida dos fusos de esferas NSK pode ser calculada como segue:

$$L = \left(\frac{C_a}{F_a \cdot f_w} \right)^3 \cdot 10^6$$

$$L_t = \frac{L}{60 \cdot n}$$

$$L_s = \frac{L \cdot l}{10^6}$$

onde:

L = Vida em revoluções (fadiga do aço).

L_t = Vida em horas (fadiga do aço).

L_s = Vida (fadiga do aço) (km).

C_a = Capacidade de carga dinâmica (kgf).

F_a = Carga axial (kgf).

n = Rotação (rpm).

l = Passo (mm).

F_w = Fator de operação.

Condição de operação	F_w
Operação suave sem impactos	1,0 ~ 1,2
Operação normal	1,2 ~ 1,5
Operação com impacto e vibração	1,5 ~ 3,0

1.6 Torque de operação

Torque em velocidade constante

$$T_1 = \left(T_a + T_p + T_u \right) \times \frac{N_1}{N_2}$$

onde:

T_1 = Torque de acionamento à velocidade constante (kgf.cm)

$F_a = F + \mu \cdot W$ (kgf), para cargas horizontais

F = Força de corte na direção do fuso de esferas (kgf)

μ = Coeficiente de atrito da superfície de escorregamento

W = Massa em movimento (mesa + peça) (kgf)

T_u = Torque de acionamento dos rolamentos (kgf.cm)

N_1 = Número de dentes da engrenagem 1

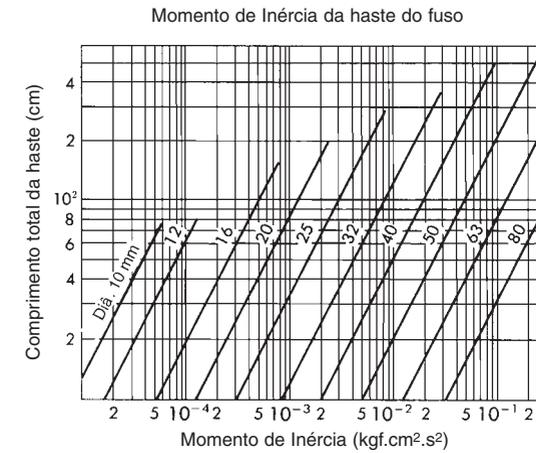
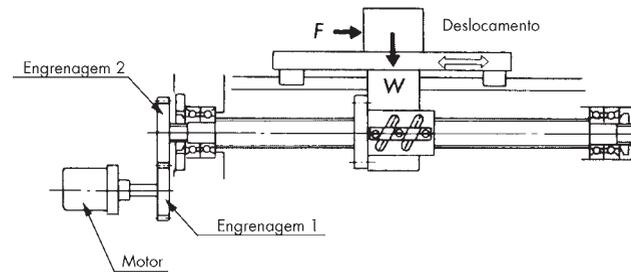
N_2 = Número de dentes da engrenagem 2

$$T_a = \frac{F_a \cdot l}{2\pi \cdot \eta_1}$$

l = Passo (cm)

η_1 = eficiência (0,9 ~ 0,95)

T_p = Torque de pré-carga da porca (kgf.cm)



Torque durante a aceleração

Um elevado torque é necessário quando o fuso de esferas é acelerado na direção da carga axial, este torque é calculado da seguinte forma:

$$T_2 = T_1 + J \cdot \dot{\omega}$$

$$J = J_m + J_{G1} + \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^3 \left[J_{G2} + J_s + \frac{W}{g} \left(\frac{l}{2\pi}\right)^3 \right]$$

onde:

T_2 = Torque máximo de aceleração (kgf.cm)

$\dot{\omega}$ = Aceleração angular do motor (rad/s²)

J = Momento de inércia total (kgf.cm².s²)

J_m = Momento de inércia do motor (kgf.cm².s²)

J_{G1} = Momento de inércia da engrenagem 1 (kgf.cm².s²)

J_{G2} = Momento de inércia da engrenagem 2 (kgf.cm².s²)

J_s = Momento de inércia do fuso de esferas (kgf.cm².s²)

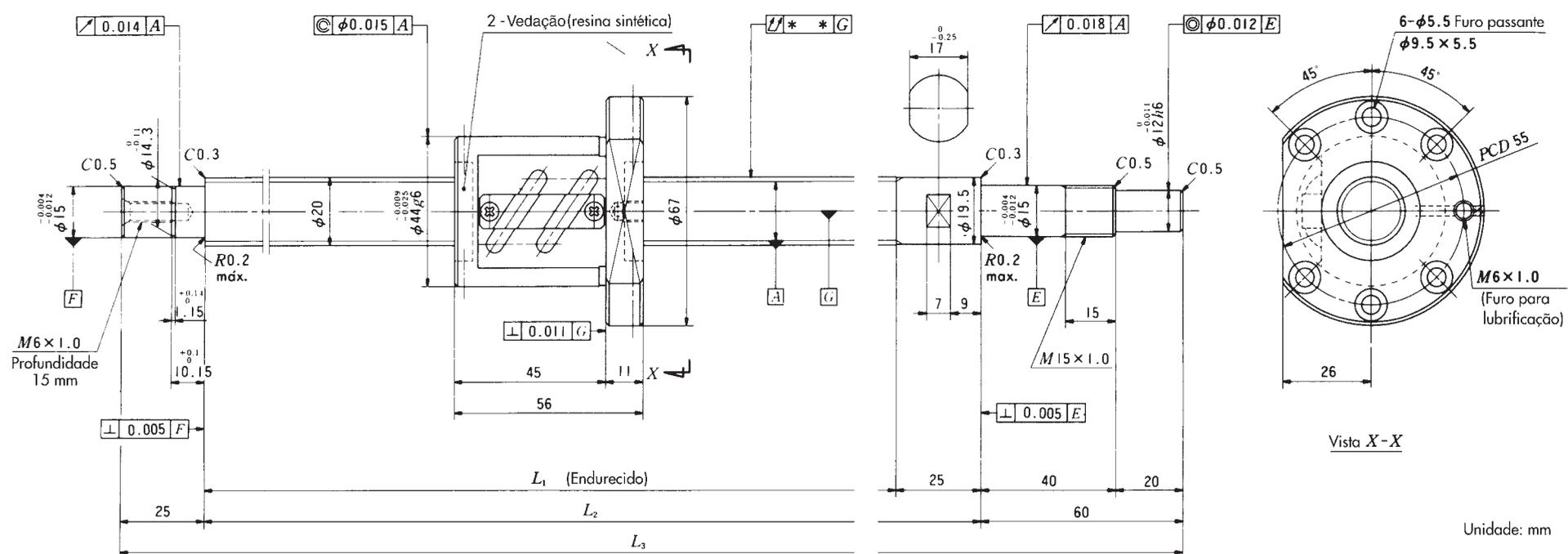
g = Aceleração da gravidade (9,8 x 10² cm/s²)

Verifique o torque máximo do motor para T_2 .

1.7 Codificação do Fuso de esferas

ex.	W 16 03 F A - 7 P G A - C5 Z 32														
Código do fuso de esferas	W	16	03	F	A	-	7	P	G	A	-	C5	Z	32	Passo (mm)
Diâ. da haste (mm)	16	03	F	A	-	7	P	G	A	-	C5	Z	32	Folga axial	Precisão
Comprimento nominal da rosca (÷ 100)	16	03	F	A	-	7	P	G	A	-	C5	Z	32	Material	Tipo de recirculação
Tipo de fuso	16	03	F	A	-	7	P	G	A	-	C5	Z	32	Tipo de pré-carga	Número do desenho
Série	W	16	03	F	A	-	7	P	G	A	-	C5	Z	32	

Código da Porca: PFT Diâmetro 20 mm x Passo 5 mm



CARACTERÍSTICAS DO FUSO DE ESFERAS		
Código da porca	PFT	
Classe de precisão	C5	
Número de voltas	2,5 voltas x 2 circuitos	
Diâ. das esferas / B.C.D.	3,175 mm (1/8") / 20,5 mm	
Esferas espaçadoras	Sim	
Capacidade de carga	Dinâmica C_a	960 (kgf)
	Estática C_{oa}	1750 (kgf)
Folga axial / pré-carga	50 kgf	
Torque da porca (médio)	0,8 kgf.cm	
Vedação	ambas as faces	
Lubrificação de fábrica	óleo protetivo	

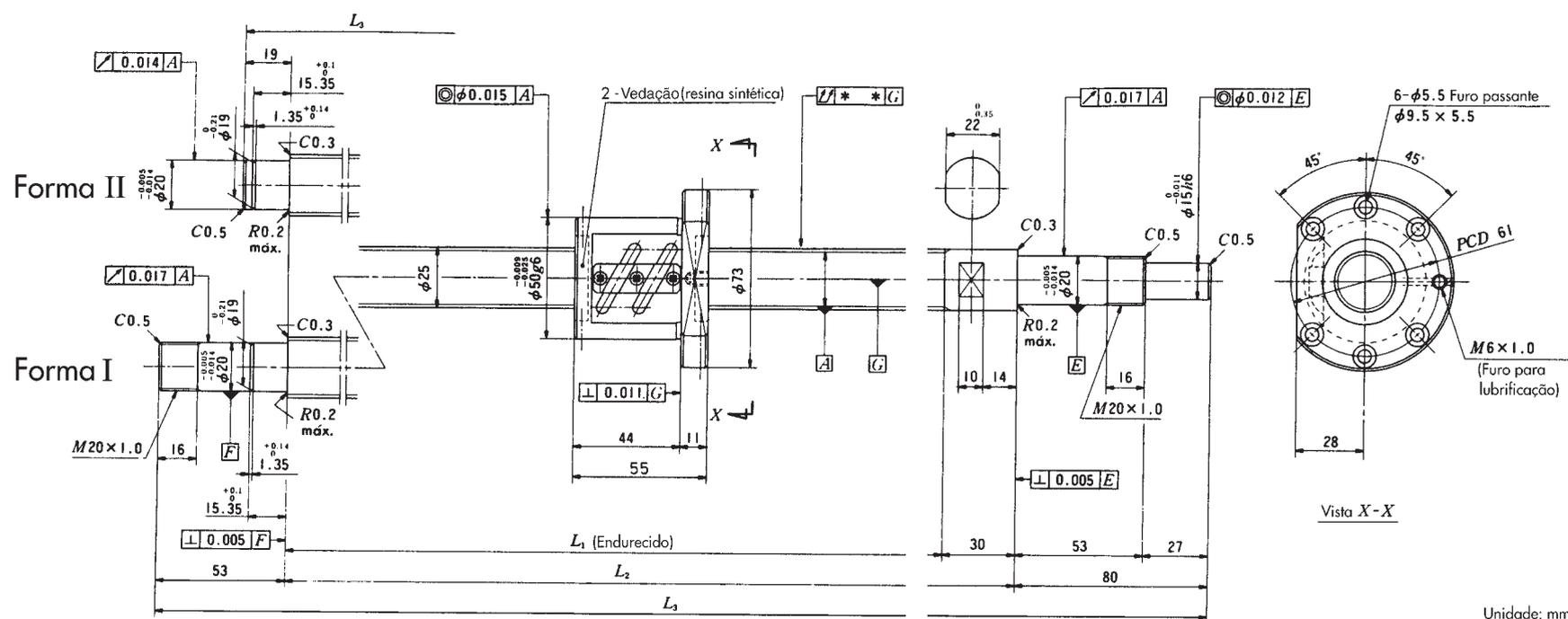
Curso máximo (L ₁ -56)	Código do fuso de esferas
169	W2002SA-3P-C5Z5
219	W2002SA-4P-C5Z5
319	W2003SA-2P-C5Z5
419	W2004SA-2P-C5Z5
519	W2005SA-2P-C5Z5
719	W2007SA-1P-C5Z5

Comprimento da haste			Precisão do passo			Linearidade da haste
L ₁	L ₂	L ₃	Compens. T	Desvio E	Variação e	
225	250	335	-0,005	0,023	0,018	0,045
275	300	385	-0,007	0,023	0,018	0,045
375	400	485	-0,009	0,025	0,020	0,055
475	500	585	-0,011	0,027	0,020	0,070
575	600	685	-0,014	0,030	0,023	0,085
775	800	885	-0,019	0,035	0,025	0,110

Observações:

- Utilize mancais NSK para fusos de esferas: WBK15-01 (fixo), WBK15S-01 (livre), WBK15-11 (fixo). Ver página 57.
- Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.
- Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

Código da Porca: PFT Diâmetro 25 mm x Passo 5 mm



Unidade: mm

CARACTERÍSTICAS DO FUSO DE ESFERAS		
Código da porca	PFT	
Classe de precisão	C5	
Número de voltas	2,5 voltas x 2 circuitos	
Diâ. das esferas / B.C.D.	3,175 mm (1/8") / 25,5 mm	
Esferas espaçadoras	Sim	
Capacidade de carga	Dinâmica C_a	1070 (kgf)
	Estática C_{0a}	2230 (kgf)
Folga axial / pré-carga	0/55 kgf	
Rigidez da porca (K_B)	38 kgf.µm	
Torque da porca (médio)	0,9 kgf-cm	
Vedação	ambas as faces	
Lubrificação de fábrica	óleo protetivo	

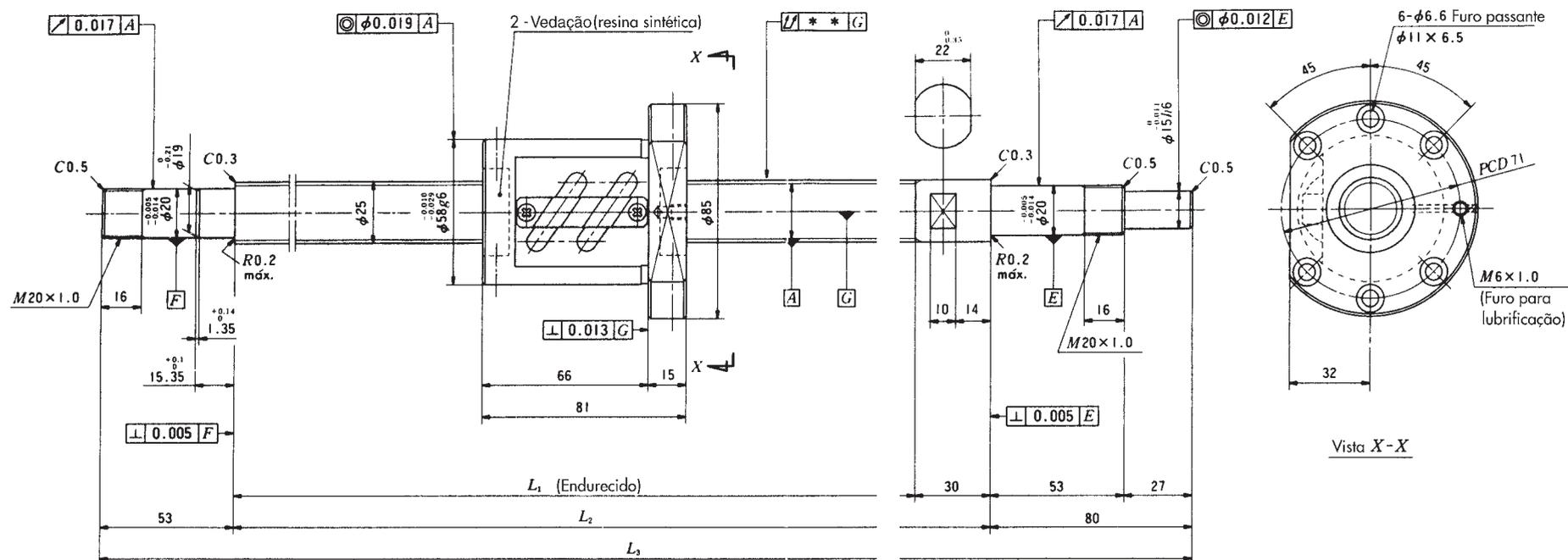
Curso máximo (L_1-55)	Código do fuso de esferas
165	W2502SA-3P-C5Z5
215	W2502SA-4P-C5Z5
315	W2503SA-2P-C5Z5
415	W2504SA-2P-C5Z5
515	W2505SA-2P-C5Z5
615	W2506SA-1P-C5Z5
715	W2507SA-2P-C5Z5
915	W2509SA-1P-C5Z5
1115	W2511SA-1P-C5Z5

Comprimento da haste			Forma	Precisão do passo			Linearidade da haste
L_1	L_2	L_3		Compens. T	Desvio E	Varição e	
220	250	349	II	-0,005	0,023	0,018	0,035
270	300	399	II	-0,006	0,023	0,018	0,035
370	400	499	II	-0,009	0,025	0,020	0,040
470	500	599	II	-0,011	0,027	0,020	0,050
570	600	733	I	-0,014	0,030	0,023	0,060
670	700	833	I	-0,016	0,035	0,025	0,075
770	800	933	I	-0,018	0,035	0,025	0,075
970	1000	1133	I	-0,023	0,040	0,027	0,090
1170	1200	1333	I	-0,028	0,046	0,030	0,120

Observações:

- 1 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas: WBK20-01 (fixo), WBK20S-01 (livre), WBK20-11 (fixo). Ver página 57.
- 2 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.
- 3 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

Código da Porca: PFT Diâmetro 25 mm x Passo 10 mm



CARACTERÍSTICAS DO FUSO DE ESFERAS		
Código da porca	PFT	
Classe de precisão	C5	
Número de voltas	1,5 voltas x 2 circuitos	
Diâ. das esferas / B.C.D.	4,763 mm (3/16") / 25,5 mm	
Esferas espaçadoras	Sim	
Capacidade de carga	Dinâmica C_a	1190 (kgf)
	Estática C_{0a}	1940 (kgf)
Folga axial / pré-carga	0/60 kgf	
Rigidez da porca (K_B)	24 kgf. μ m	
Torque da porca (médio)	1,4 kgf-cm	
Vedação	ambas as faces	
Lubrificação de fábrica	óleo protetivo	

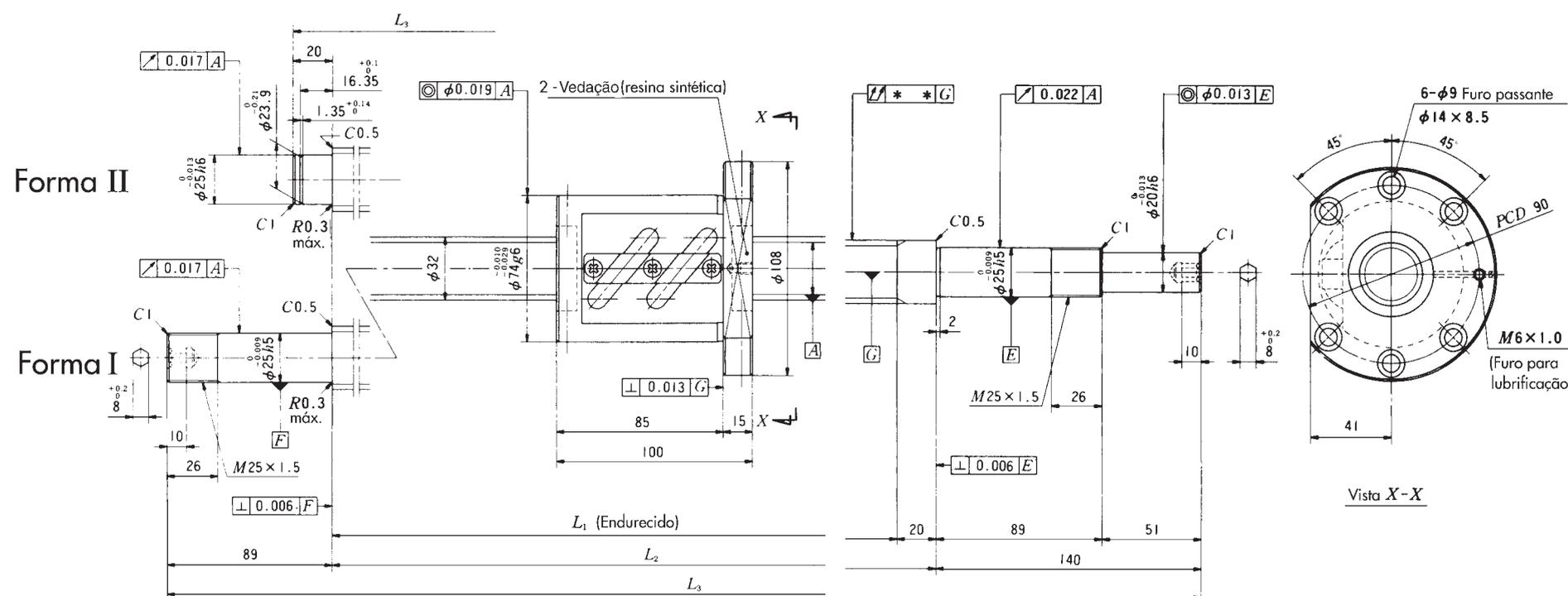
Curso máximo (L_1-56)	Código do fuso de esferas
289	W2503SA-4P-C5Z10
489	W2505SA-4P-C5Z10
689	W2507SA-4P-C5Z10
889	W2509SA-2P-C5Z10
1089	W2511SA-3P-C5Z10
1389	W2514SA-1P-C5Z10

Comprimento da haste			Precisão do passo			Linearidade da haste
L_1	L_2	L_3	Compens. T	Desvio E	Varição e	
370	400	533	-0,009	0,025	0,020	0,050
570	600	733	-0,014	0,030	0,023	0,060
770	800	933	-0,018	0,035	0,025	0,075
970	1000	1133	-0,023	0,040	0,027	0,090
1170	1200	1333	-0,028	0,046	0,030	0,120
1470	1500	1633	-0,035	0,054	0,035	0,150

Observações:

- 1 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas: WBK20-01 (fixo), WBK20S-01 (livre), WBK20-11 (fixo). Ver página 57.
- 2 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.
- 3 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

Código da Porca: ZFT Diâmetro 32 mm x Passo 10 mm



Unidade: mm

CARACTERÍSTICAS DO FUSO DE ESFERAS		
Código da porca	ZFT	
Classe de precisão	C5	
Número de voltas	2,5 voltas x 1 circuito	
Diâ. das esferas / B.C.D.	6,35 mm (1/4") / 33 mm	
Esferas espaçadoras	Não	
Capacidade de carga	Dinâmica C _a	2600 (kgf)
	Estática C _{0a}	5510 (kgf)
Folga axial / pré-carga	0 / 200 kgf	
Rigidez da porca	55 kgf/μm	
Torque da porca (médio)	5,5 kgf.cm	
Vedação	ambas as faces	
Lubrificação de fábrica	óleo protetivo	

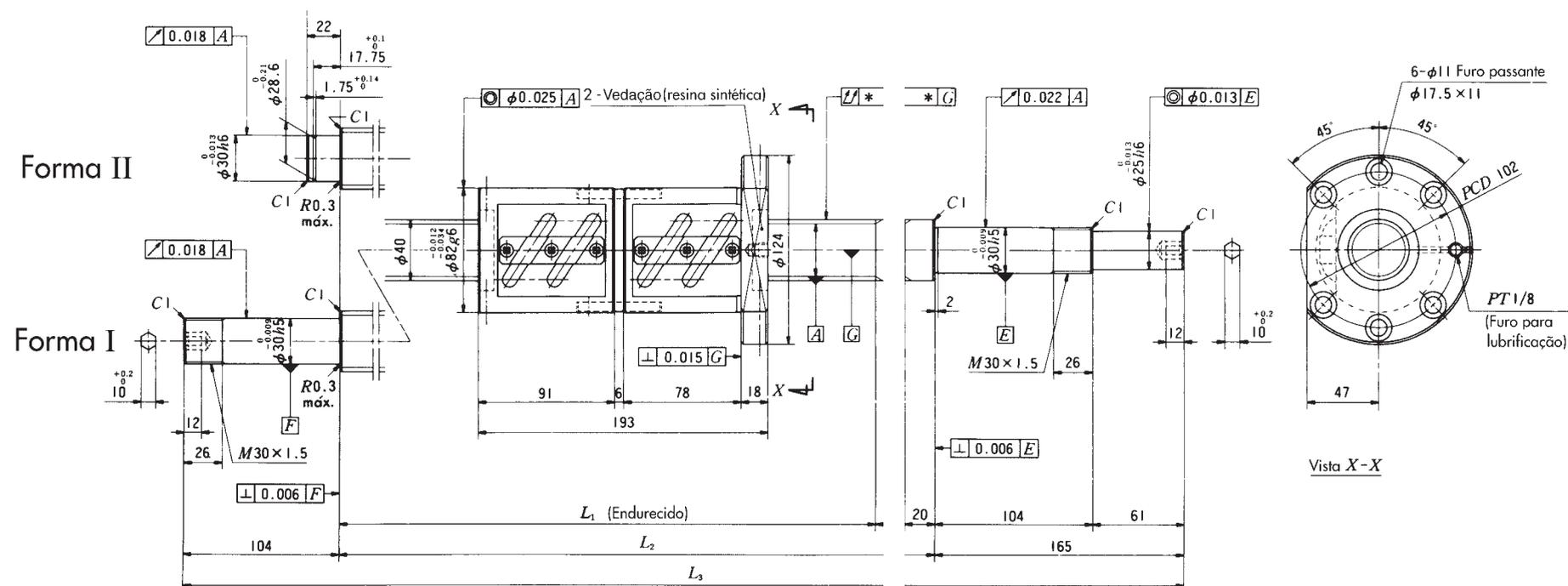
Curso máximo (L ₁ -100)	Código do fuso de esferas
280	W3203SA-6Z-C5Z10
380	W3204SA-3Z-C5Z10
480	W3205SA-6Z-C5Z10
580	W3206SA-3Z-C5Z10
680	W3207SA-6Z-C5Z10
880	W3209SA-6Z-C5Z10
1080	W3211SA-5Z-C5Z10
1380	W3214SA-6Z-C5Z10
1680	W3217SA-1Z-C5Z10

Comprimento da haste			Forma	Precisão do passo			Linearidade da haste
L ₁	L ₂	L ₃		Compens. T	Desvio E	Variação e	
380	400	560	II	- 0,009	0,025	0,020	0,050
480	500	660	II	- 0,012	0,027	0,020	0,060
580	600	760	II	- 0,014	0,030	0,023	0,060
680	700	929	I	- 0,016	0,035	0,025	0,075
780	800	1029	I	- 0,019	0,035	0,025	0,090
980	1000	1229	I	- 0,024	0,040	0,027	0,090
1180	1200	1429	I	- 0,028	0,046	0,030	0,120
1480	1500	1729	I	- 0,036	0,054	0,035	0,150
1780	1800	2029	I	- 0,043	0,065	0,040	0,200

Observações:

- 1 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas: WBK25-01 (fixo), WBK25S-01 (livre), e WBK25-11 (fixo). Ver página 55.
- 2 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.
- 3 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

Código da Porca: DFT Diâmetro 40 mm x Passo 10 mm



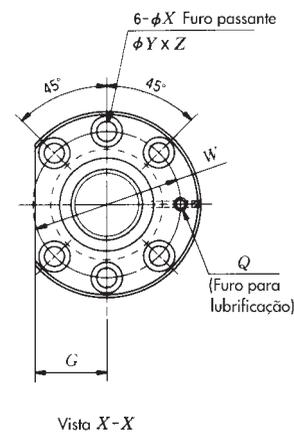
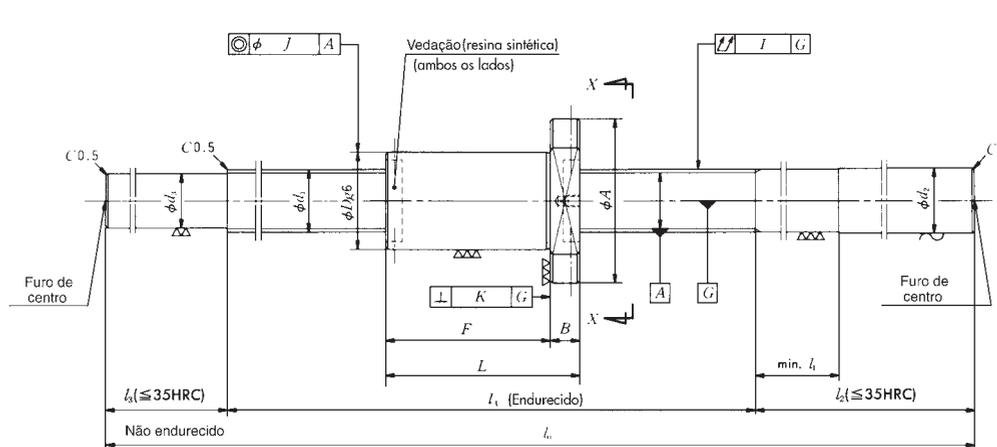
CARACTERÍSTICAS DO FUSO DE ESFERAS		
Código da porca	DFT	
Classe de precisão	C5	
Número de voltas	2,5 voltas x 2 circuitos	
Diâ. das esferas / B.C.D.	6,35 mm (1/4") / 41 mm	
Esferas espaçadoras	Não	
Capacidade de carga	Dinâmica C _a	5300 (kgf)
	Estática C _{oa}	14000 (kgf)
Folga axial / pré-carga	0 / 370 kgf	
Rigidez da porca	125 kgf/μm	
Torque da porca (médio)	11,0 kgf.cm	
Vedação	ambas as faces	
Lubrificação de fábrica	óleo protetivo	

Curso máximo (L ₁ -193)	Código do fuso de esferas
287	W4004SA-2D-C5Z10
387	W4005SA-4D-C5Z10
487	W4006SA-2D-C5Z10
587	W4007SA-4D-C5Z10
787	W4009SA-4D-C5Z10
987	W4011SA-4D-C5Z10
1187	W4013SA-2D-C5Z10
1387	W4015SA-4D-C5Z10
1587	W4017SA-2D-C5Z10
2187	W4023SA-2D-C5Z10

Comprimento da haste			Forma	Precisão do passo			Linearidade da haste
L ₁	L ₂	L ₃		Compens. T	Desvio E	Varição e	
480	500	687	II	-0,012	0,027	0,020	0,040
580	600	787	II	-0,014	0,030	0,023	0,040
680	700	887	II	-0,016	0,035	0,025	0,050
780	800	1069	I	-0,019	0,035	0,025	0,065
980	1000	1269	I	-0,024	0,040	0,027	0,080
1180	1200	1469	I	-0,028	0,046	0,030	0,080
1380	1400	1669	I	-0,033	0,054	0,035	0,100
1580	1600	1869	I	-0,038	0,054	0,035	0,100
1780	1800	2069	I	-0,043	0,065	0,040	0,130
2380	2400	2669	I	-0,057	0,077	0,046	0,170

Observações:

- 1 - Utilize mancais NSK para fusos de Esferas: WBK30-01 (fixo), WBK30S-01 (livre), e WBK30-11 (fixo). Ver página 55.
- 2 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.
- 3 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.



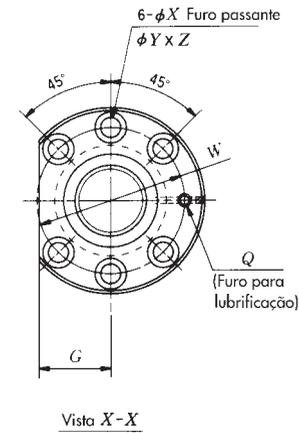
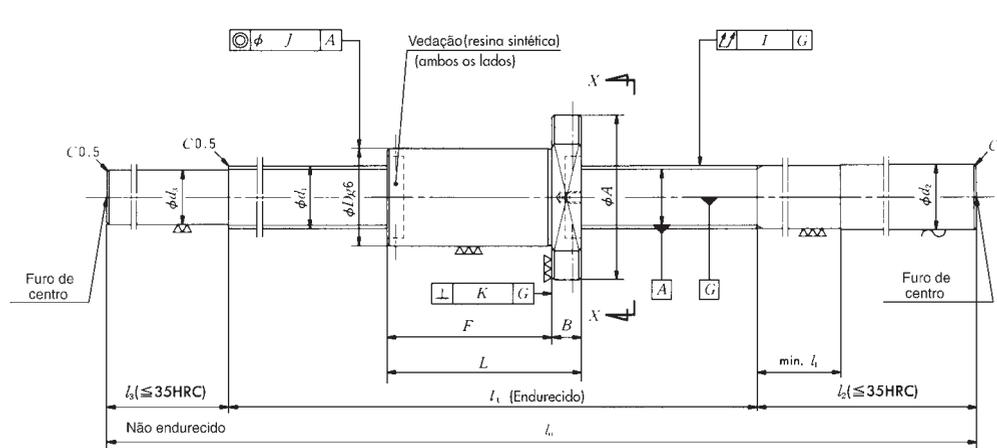
Unidade em mm

Código do fuso de esferas	Diâm.	Passo	Curso Máx. (l _r -L)	Descrições dos fusos de esferas					Dimensões							
				Diâm. da esfera	Nº de circuitos	Cap. de carga		Pré-carga		D	Flange				W	X
						Dinâm. C _a	Estát. C _{oa}	Carga (N)	Torque (N-cm)		L	A	B	G		
W2502SS-1ZY-C5Z5	25	5	184	3,175	1 X 3	9790	22900	740	13,8	40	66	63	11	24	51	5,5
W2504SS-3ZY-C5Z5			334													
W2506SS-2ZY-C5Z5			534													
W2509SS-1ZY-C5Z5			834													
W2512SS-3ZY-C5Z5			1134													
W2504SS-4ZY-C5Z10	25	10	312	4,762	1 X 2	11400	21400	880	21,5	42	88	69	15	26	55	6,6
W2506SS-3ZY-C5Z10			512													
W2508SS-3ZY-C5Z10			712													
W2511SS-1ZY-C5Z10			1012													
W2515SS-2ZY-C5Z10			1412													

Furos de montagem	Y	Z	Furo de lubr. Q	Dimensão da haste						Precisão do passo			Batimentos			Massa (Kg)	Rotação máxima permissível d.n N(rpm)		
				Curso útil		Comp. total		Ponta direita		Ponta esquerda		T	e _p	v _u	Linearidade da haste I			Concentricidade da rosca J	Batimento da flange K
				l _t	l ₀	d ₂	l ₂	l ₁	d ₃	l ₃									
9,5	5,5	M6	X 1	250	450	25,2	250	40	22,4	0	-0,005	0,023	0,018	0,040	0,015	0,011	2,1		
				400	650					50	-0,009	0,025	0,020	0,060			2,8		
				600	950					100	-0,013	0,030	0,023	0,075			3,9		
				900	1250					100	-0,021	0,040	0,027	0,090			4,9		
				1200	1600					100	-0,028	0,046	0,030	0,120			6,2		
11	6,5	M6	X 1	400	650	25,2	250	60	21,3	50	-0,008	0,025	0,020	0,060	0,015	0,011	3,0		
				600	950					100	-0,012	0,030	0,023	0,075			4,1		
				800	1150					100	-0,017	0,035	0,025	0,090			4,8		
				1100	1500					100	-0,024	0,046	0,030	0,120			6,0		
				1500	1900					100	-0,034	0,054	0,035	0,150			7,4		

Observações:

- 1 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas; páginas 57 à 72.
- 2 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.



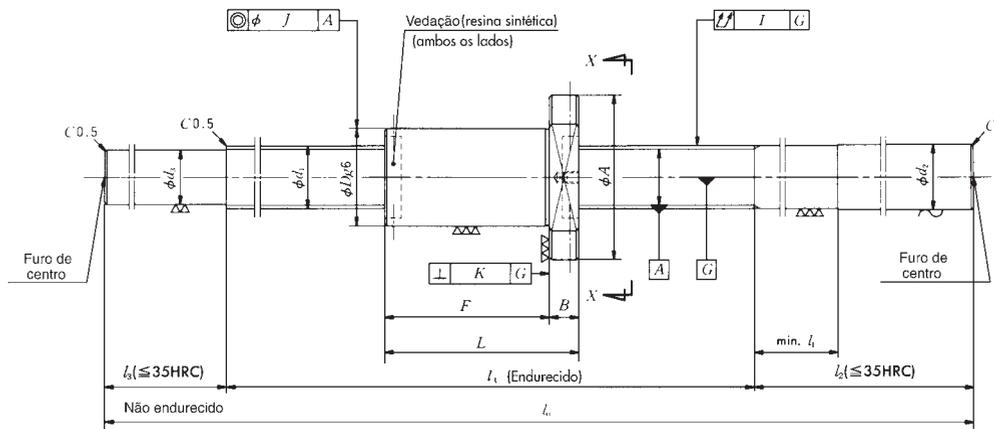
Unidade em mm

Código do fuso de esferas	Diâm.	Passo	Curso Máx.	Descrições dos fusos de esferas					Dimensões								
				Diâm. da esfera	Nº de circuitos	Cap. de carga		Pré-carga		D	Compr.	Flange				W	X
						Dinâm.	Estát.	Carga (N)	Torque (N-cm)			L	A	B	G		
W3204SS-3ZY-C5Z5	32	5	323	3,175	4	14200	40700	1080	19,6	48	77	75	12	29	61	6,6	
W3206SS-6ZY-C5Z5			523														
W3209SS-1ZY-C5Z5			823														
W3212SS-3ZY-C5Z5			1123														
W3216SS-1ZY-C5Z5			1523														
W3205SS-3ZY-C5Z10	32	10	380	6,35	3	25900	52800	1860	49,0	54	120	88	15	34	70	9	
W3207SS-3ZY-C5Z10			580														
W3210SS-6ZY-C5Z10			880														
W3214SS-3ZY-C5Z10			1280														
W3218SS-3ZY-C5Z10			1680														

Furos de montagem	Y	Z	Furo de lubr. Q	Dimensão da haste						Precisão do passo			Batimentos			Massa (Kg)	Rotação máxima permissível d.n N(rpm)	
				Curso útil l_t	Comp. total l_0	Ponta direita			Ponta esquerda		T	e_p	v_u	Linearidade da haste I	Concentricidade da rosca J			Batimento da flange K
						d_2	l_2	l_1	d_3	l_3								
11	6,5	M6 X 1	Q	400	650	32,3	200	40	29,4	50	-0,009	0,025	0,020	0,060	0,015	0,011	4,6	2180
				600	950		250			100	-0,013	0,030	0,023	0,075			6,4	
				900	1250		250			100	-0,021	0,040	0,027	0,090			8,1	
				1200	1600		300			100	-0,028	0,046	0,030	0,120			10,2	
				1600	2000		300			100	-0,037	0,054	0,035	0,150			12,6	
14	8,5	M6 X 1	Q	500	850	32,3	250	60	27,1	100	-0,010	0,027	0,020	0,075	0,019	0,013	6,2	2180
				700	1050		250			100	-0,015	0,035	0,025	0,090			7,3	
				1000	1400		300			100	-0,022	0,040	0,027	0,120			9,3	
				1400	1870		350			120	-0,032	0,054	0,035	0,150			11,9	
				1800	2270		350			120	-0,041	0,065	0,040	0,200			14,1	

Observações:

- 1 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas; páginas 57 à 72.
- 2 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.



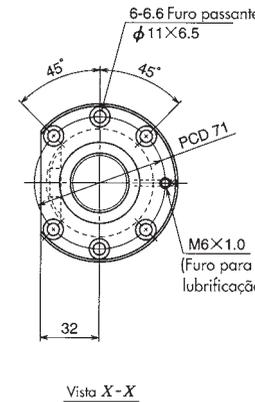
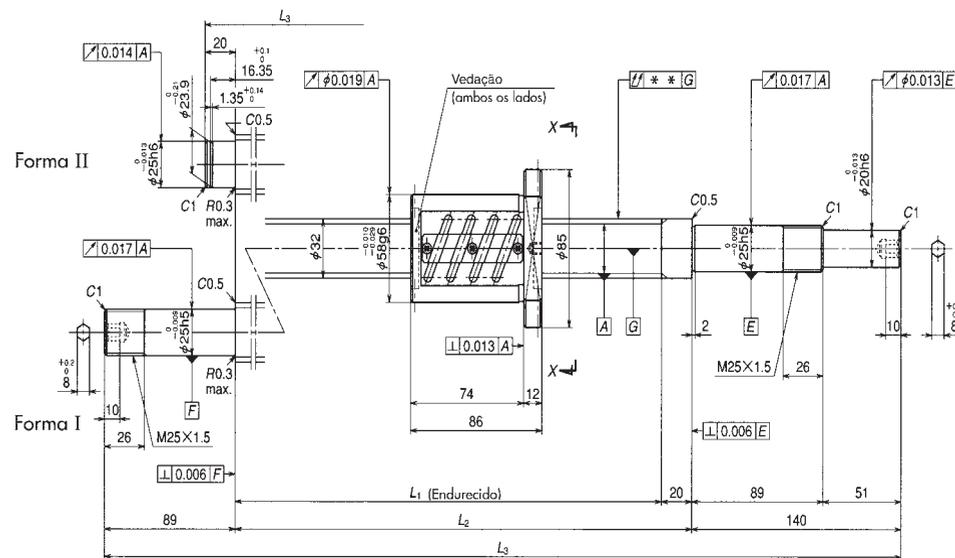
Unidade em mm

Código do fuso de esferas	Diâm.	Passo	Curso máx. (I-L)	Descrições dos fusos de esferas				Dimensões								
				Diâm. da esfera	Nº de circuitos	Cap. de carga		Pré-carga		D	Flange				W	X
						Dinâm. C_a	Estát. C_{oa}	Carga (N)	Torque (N-cm)		L	A	B	G		
W4007SS-4ZY-C5Z10	40	10	557	6,350	4	38400	93300	2840	83	62	143	104	18	40	82	11
W4010SS-6ZY-C5Z10			857													
W4014SS-3ZY-C5Z10			1257													
W4018SS-4ZY-C5Z10			1657													
W4024SS-3ZY-C5Z10			2257													
W5007SS-1ZY-C5Z10	50	10	557	6,350	4	43600	122000	3240	108	72	143	114	18	44	92	11
W5010SS-3ZY-C5Z10			857													
W5015SS-3ZY-C5Z10			1357													
W5020SS-3ZY-C5Z10			1857													
W5026SS-3ZY-C5Z10			2457													

Furos de montagem	Y	Z	Furo de lubr. Q	Dimensão da haste						Precisão do Passo			Batimentos			Massa (Kg)	Rotação máxima permissível d.n N(rpm)		
				Curso útil		Comp. total l_0	Ponta direita			Ponta esquerda		T	e_p	v_u	Linearidade da haste I			Concentricidade da rosca J	Batimento da Flange K
				l_t	l_1		d_2	l_2	l_1	d_3	l_3								
17,5	11	Rc 1/8		700	1100	40,3	300	60	35,1	100	-0,015	0,035	0,025	0,065	0,019	0,013	12,1	1750	
				1000	1400		300			100	-0,022	0,040	0,027	0,080			14,7		
				1400	1870		350			120	-0,032	0,054	0,035	0,100			18,9		
				1800	2270		350			120	-0,041	0,065	0,040	0,130			22,5		
				2400	2950		400			150	-0,056	0,077	0,046	0,170			28,5		
17,5	11	Rc 1/8		700	1100	50,3	300	60	45,1	100	-0,015	0,035	0,025	0,065	0,019	0,013	18,3	1400	
				1000	1400		300			100	-0,022	0,040	0,027	0,080			22,5		
				1500	2050		400			150	-0,034	0,054	0,035	0,130			31,8		
				2000	2550		400			150	-0,046	0,065	0,040	0,170			38,9		
				2600	3300		500			200	-0,060	0,093	0,054	0,220			49,5		

Observação:

- 1 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas; páginas 57 à 72.
- 2 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.



ESPECIFICAÇÕES DOS FUSOS DE ESFERAS	
Diâm. do eixo / Sentido de giro	32 X 5 / Direita
Pré-carga / Recirculação	Pré-carga Z / Tipo tubo
Diâmetro das esferas / B.C.D.	3,175 mm / 32,5 mm
Número de voltas	2,5 voltas X 2 circuitos
Classe de precisão	C5 / Z
Capacidade de carga (kgf)	Dinâmico C _a 18500 (kgf) Estático C _{0a} 56100 (kgf)
Pré carga (kgf)	1270 kgf
Torque da porca, médio	23,5 (kgf.cm)
Esferas espaçadoras	nenhum
Lubrificação de fábrica	Veja Obs. 2
Volume interno da castanha (cm ³)	10

Unidade em mm

Código do fuso de esferas	Curso		Comprimento da haste			Formato da usinagem
	Nominal	Máximo (Lt-Tam da castanha)	L ₁	L ₂	L ₃	
W3202SA-2Z-C5Z5	150	194	280	300	460	II
W3203SA-2Z-C5Z5	250	294	380	400	560	II
W3204SA-2Z-C5Z5	350	394	480	500	660	II
W3205SA-2Z-C5Z5	450	494	580	600	760	II
W3206SA-2Z-C5Z5	550	594	680	700	929	I
W3207SA-2Z-C5Z5	650	694	780	800	1029	I
W3209SA-2Z-C5Z5	850	894	980	1000	1229	I
W3211SA-2Z-C5Z5	1050	1094	1180	1200	1429	I
W3214SA-2Z-C5Z5	1350	1394	1480	1500	1729	I

Precisão do passo			Linearidade da haste	Massa (Kg)	Rotação máxima permissível (rpm)	
T	e _p	v _u			d.n	Velocidade crítica
					Fixo suportado	Fixo - Fixo
-0,007	0,023	0,018	0,040	3,5	-	-
-0,009	0,025	0,020	0,050	4,1	-	-
-0,012	0,027	0,020	0,060	4,7	-	-
-0,014	0,030	0,023	0,060	5,3	-	-
-0,016	0,035	0,025	0,075	6,1	-	-
-0,019	0,035	0,025	0,090	6,7	-	-
-0,024	0,040	0,027	0,090	7,9	-	-
-0,028	0,046	0,030	0,120	9,0	-	-
-0,036	0,054	0,035	0,150	10,8	2040	-

Observação:

- 1 - Utilize Mancais NSK para fusos de esferas: WBK25-01 (fixo), WBK25S-01 (livre), WBK25-11 (fixo). Ver página 55.
- 2 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.

Fusos de Esferas Laminados - Série R

1. Tabela de Produtos

Modelo de castanha	Formato da castanha	Pág
RNFTL	 Castanha com flange, recirculação por tubo	40 42
RNFBL	 Circular com flange	44
RNCT	 Rosca em V (sem flange) tipo projeção do tubo	38
RNSTL	 Tipo quadrado	50
RNFCL	 Circular em flange	46 48

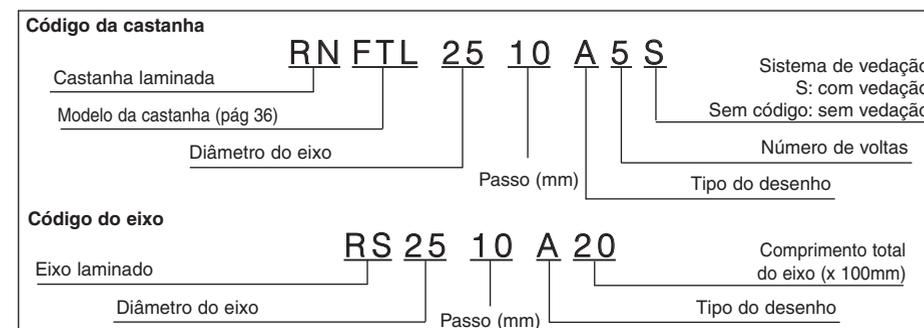
2. Características

- Entrega rápida: a Série R é padrão e de pronta entrega
- Porca esférica e haste do fuso intercambiáveis: os componentes eixo e porca para a montagem do fuso são vendidos separadamente e possuem em todos os casos, encaixe perfeito. O jogo axial máximo pós-montagem é mostrado nas tabelas dimensionais. (Pág. 40 ~ 47).
- Baixo custo: o fuso é fabricado por laminação. Isto garante preços inferiores aos fabricados em sistemas de precisão.
- Séries amplas: há 128 tipos de combinações de montagem de porcas nas séries. Cada combinação tem de dois a três comprimentos diferentes de fuso.

3. Precisão

- Precisão de passo: classe ISO 10 ($v_{300} = 0,210$).
- Axial play (Folga Axial): variável de acordo com a dimensão da castanha, veja as tabelas de dimensionamento.

4. Número de Referência



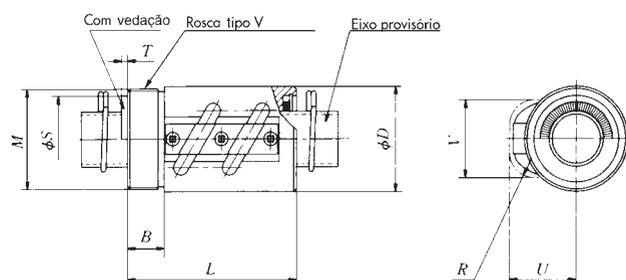
5. Combinação de diâmetro de Eixo/Passo:

A tabela abaixo indica códigos de modelos de castanhas e os números das páginas que devem ser consultadas.

Diâmetro do eixo (mm)	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	64	80
10	○40 ▲38			○40 ●44											
12					○40 ●44		○42 *46								
14		○40 ●44 ▲38 □50	○40 ●44 ▲38 □50												
15									*46						
16						○40	○42 *46				*48				
18					○40 ●44 ▲38 □50										
20		○40 ●44 ▲38 □?				○40 ●44 ▲38 □50			○42 *46			*48			
25		○40 ●44 ▲38 □50				○40 ●44 ▲38 □50				○42 *46			*48		
28			○40 ●44 ▲38 □50												
32						○40 ●44 ▲38 □50					○42 *46			*48	
36						○40 ●44 ▲38 □48									
40						○40 ●44 ▲38						○42 *46			*48
45							○40 ▲38 □50								
50						○40 ▲38		○40 ▲38					*46		

○: RNFTL ●: RNFBL ▲: RNCT □: RNSTL * : RNFCL

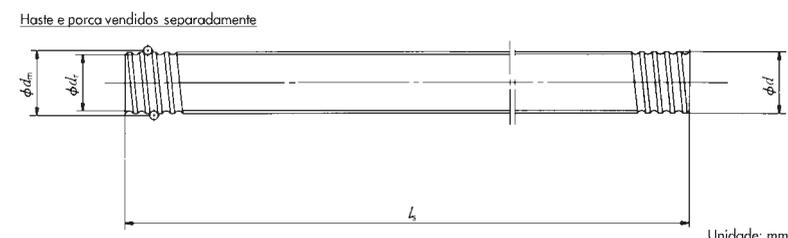
Série R - Fusos de Esferas Laminados - Classe de Precisão C10
RNCT Diâmetro 10 mm x 3 mm até Diâmetro 50 mm x 16 mm



Codificação da haste

RS 25 10 A 20

$l_s \times 100$



Unidade: mm

Código da porca	Diâmetro nominal d	Passo l	Diâmetro das esferas Dw	B.C.D. d _m	Número de voltas	Capacidade de carga		Folga axial máx.
						Dinâmica kgf	Estática kgf	
						C _{0a}	C _a	
RNCT1003A3.5	10	3	2,381	10,65	3,5 x 1	385	685	0,10
RNCT1404A3.5	14	4	2,778 (7/64)	14,5	3,5 x 1	545	1100	0,10
RNCT1405A2.5	14	5	3,175 (1/8)	14,5	2,5 x 1	535	990	0,10
RNCT1808A3.5 RNCT1808A3.5S	18	8	4,762 (3/16)	18,5	3,5 x 1	1350	2630	0,15
RNCT2005A2.5 RNCT2005A2.5S	20	5	3,175 (1/8)	20,5	2,5 x 1	650	1450	0,10
RNCT2505A5 RNCT2505A5S	25	5	3,175 (1/8)	25,5	2,5 x 2	1310	3710	0,10
RNCT2510A5 RNCT2510A5S	25	10	6,350 (1/4)	26	2,5 x 2	3240	7170	0,20
RNCT2806A5 RNCT2806A5S	28	6	3,175 (1/8)	28,5	2,5 x 2	1380	4140	0,10
RNCT3210A5 RNCT3210A5S	32	10	6,350 (1/4)	33,75	2,5 x 2	3640	9410	0,20
RNCT3610A5 RNCT3610A5S	36	10	6,350 (1/4)	37	2,5 x 2	3890	10400	0,20
RNCT4010A7 RNCT4010A7S	40	10	6,350 (1/4)	41,75	3,5 x 2	5460	16800	0,20
RNCT4512A5 RNCT4512A5S	45	12	7,144 (9/32)	46,5	2,5 x 2	5060	15000	0,23
RNCT5010A7 RNCT5010A7S	50	10	6,350 (1/4)	51,75	3,5 x 2	6060	21000	0,20
RNCT5016A5 RNCT5016A5S	50	16	9,525 (3/8)	52	2,5 x 2	10200	29900	0,23

D.E. D	Comp. L	Dimensões da porca							Vedações	Dimensão da haste		Código da haste
		Dimensão da rosca M	Projeção do tubo			Diã. da vedação		Diã. mín. dr		Comp. da haste		
			B	U	V	R	S			T	l _s	
20	38	M18 x 1,0	10	15	15	7	-	-	Não	8	400 800	RS 1003A
25	43	M24 x 1,0	10	19	20	7	-	-	Não	11,5	500 1000	RS 1404A
30	45	M26 x 1,5	10	22	21	8	-	-	Não	11	500 1000	RS 1405A
34	58	M32 x 1,5	12	27	27	14	-	-	Não Sim	13,5	500 1000 1500	RS 1808A
40	48	M36 x 1,5	12	28	27	10	-	-	Não Sim	17	500 1000 2000	RS 2005A
42	69	M40 x 1,5	15	28	31	10	-	-	Não Sim	22	1000 2000 2500	RS 2505A
44	92	M42 x 1,5	15	34	37	17	-	-	Não Sim	19	1000 2000 2500	RS 2510A
50	79	M45 x 1,5	15	33	34	10	-	-	Não Sim	25	1000 2000 2500	RS 2806A
55	97	M50 x 1,5	18	39	42	17	-	-	Não Sim	27	1000 2000 3000	RS 3210A
60	98	M55 x 2,0	18	42	46	17	-	-	Não Sim	30	1000 2000 3000	RS 3610A
65	125	M60 x 2,0	25	44	50	20	-	-	Não Sim	35	2000 3000 4000	RS 4010A
70	124	M65 x 2,0	30	47	55	20	-	-	Não Sim	39	2000 3000 4000	RS 4512A
80	140	M75 x 2,0	40	52	59	20	-	-	Não Sim	45	2000 3000 4000	RS 5010A
85	158	M80 x 2,0	40	57	63	25	-	-	Não Sim	42	2000 3000 4000	RS 5016A

Obs.: 1 - Os tubos de recirculação não interferem com dimensões maiores que U, V e R.

2 - Comprimento máximo da haste pode ser ligeiramente superior ao nominal l_s.

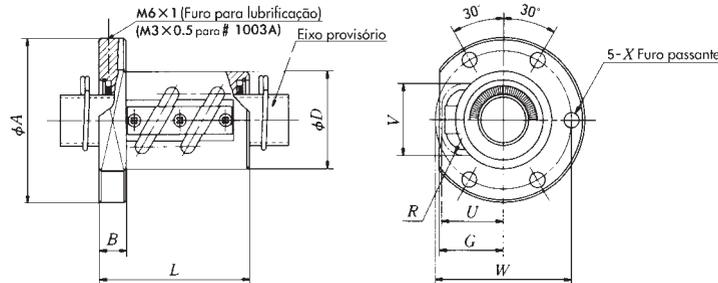
3 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo

ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização.

4 - A inclusão de vedações não alteram as dimensões da porca.

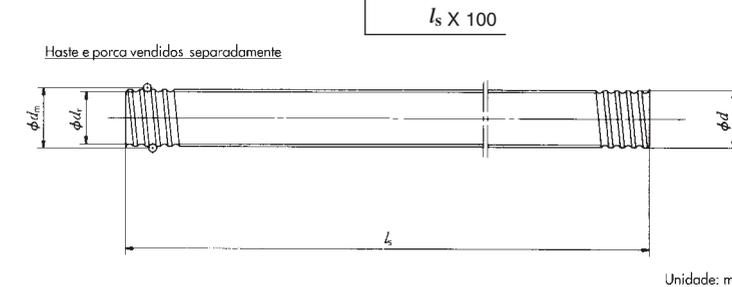
5 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

Série R - Fusos de Esferas Laminados - Classe de Precisão C10
RNFTL Diâmetro 10 mm x 3 mm até Diâmetro 50 mm x 16 mm



Codificação da haste

RS 25 10 A 20

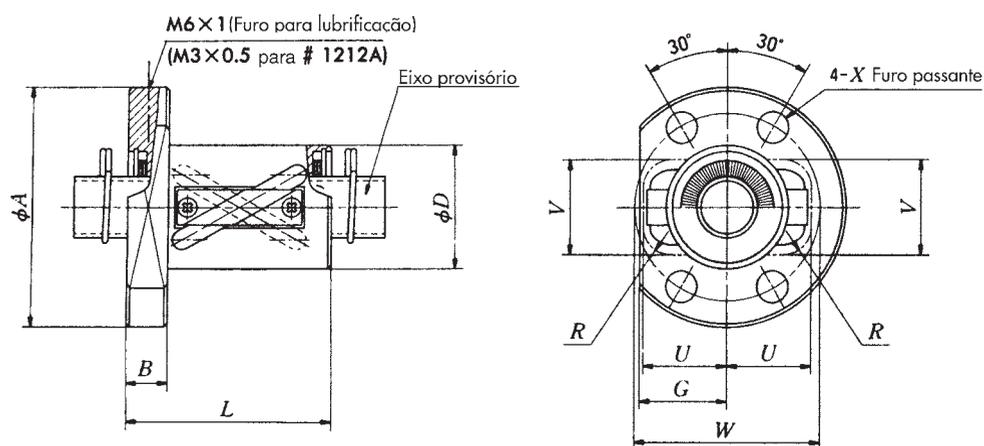


Código da porca	Diâmetro nominal <i>d</i>	Passo <i>l</i>	Diâmetro das esferas <i>D_W</i>	B.C.D. <i>d_M</i>	Número de voltas	Capacidade de carga		Folga axial máx.
						Dinâmica <i>C_{0A}</i>	Estática <i>C_A</i>	
RNFTL1003A3.5	10	3	2,381 (3/32)	10,65	3,5 x 1	385	685	0,10
RNFTL1404A3.5	14	4	2,778 (7/64)	14,5	3,5 x 1	545	1100	0,10
RNFTL1405A2.5	14	5	3,175 (1/8)	14,5	2,5 x 1	535	990	0,10
RNFTL1808A3.5 RNFTL1808A3.5S	18	8	4,762 (3/16)	18,5	3,5 x 1	1350	2630	0,15
RNFTL2005A2.5 RNFTL2005A2.5S	20	5	3,175 (1/8)	20,5	2,5 x 1	650	1450	0,10
RNFTL2505A5 RNFTL2505A5S	25	5	3,175 (1/8)	25,5	2,5 x 2	1310	3710	0,10
RNFTL2510A2.5 RNFTL2510A2.5S	25	10	6,350 (1/4)	26	2,5 x 1	1790	3590	0,20
RNFTL2510A5 RNFTL2510A5S	25	10	6,350 (1/4)	26	2,5 x 2	3240	7170	0,20
RNFTL2806A2.5 RNFTL2806A2.5S	28	6	3,175 (1/8)	28,5	2,5 x 1	760	2070	0,10
RNFTL2806A5 RNFTL2806A5S	28	6	3,175 (1/8)	28,5	2,5 x 2	1380	4140	0,10
RNFTL3210A5 RNFTL3210A5S	32	10	6,350 (1/4)	33,75	2,5 x 2	3640	9410	0,20
RNFTL3610A2.5 RNFTL3610A2.5S	36	10	6,350 (1/4)	37	2,5 x 1	2140	5200	0,20
RNFTL3610A5 RNFTL3610A5S	36	10	6,350 (1/4)	37	2,5 x 2	3890	10400	0,20
RNFTL4010A7 RNFTL4010A7S	40	10	6,350 (1/4)	41,75	3,5 x 2	5460	16800	0,20
RNFTL4512A5 RNFTL4512A5S	45	12	7,144 (9/32)	46,5	2,5 x 2	5060	15000	0,23
RNFTL5010A7 RNFTL5010A7S	50	10	6,350 (1/4)	51,75	3,5 x 2	6060	21000	0,20
RNFTL5016A5 RNFTL5016A5S	50	16	9,525 (3/8)	52	2,5 x 2	10200	29900	0,23

Obs.: 1 - Os tubos de recirculação não interferem com dimensões maiores que U, V e R.
 2 - Comprimento máximo da haste pode ser ligeiramente superior ao nominal *l_s*.
 3 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo

ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização
 4 - A inclusão de vedações não alteram as dimensões da porca.
 5 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

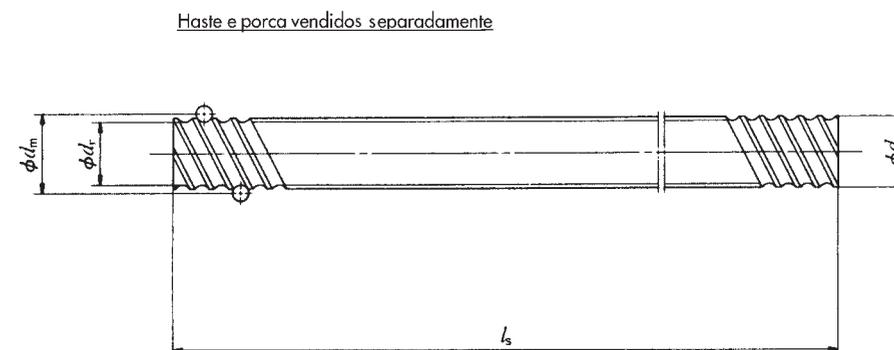
Série R - Fusos de Esferas Laminados - Classe de Precisão C10
RNFTL Diâmetro 12 mm x 12 mm até Diâmetro 40 mm x 40 mm



Codificação da haste

RS 25 10 A 20

$l_s \times 100$



Unidade em mm

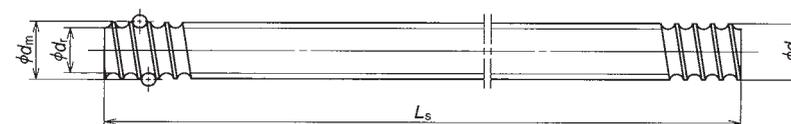
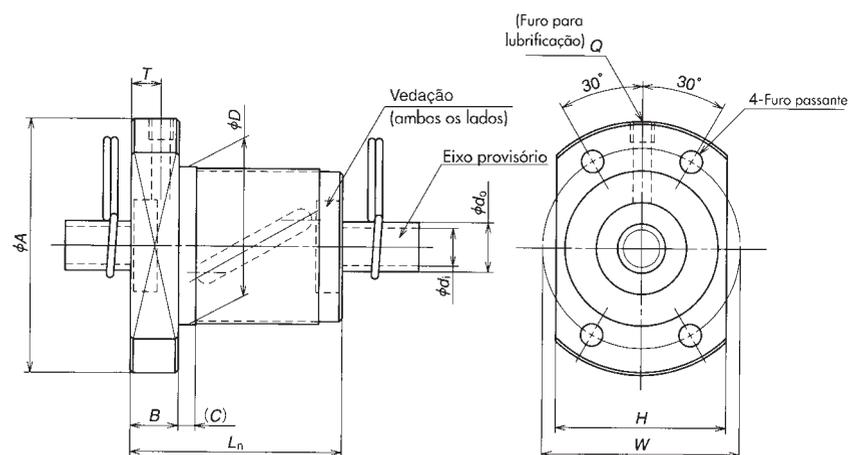
Código da porca	Diâmetro nominal d	Passo l	Diâmetro das esferas D_w	B.C.D. d_M	Número de voltas	Capacidade de carga		Folga axial máx.
						Dinâmica kgf C_{0A}	Estática kgf C_A	
RNFTL 1212A3	12	12	2.381 (3/32)	12,65	1,5 X 2	340	640	0,10
RNFTL 1616A3 RNFTL 1616A3S	16	16	2.778 (7/64)	16,65	1,5 X 2	500	985	0,10
RNFTL 2020A3 RNFTL 2020A3S	20	20	3.175 (1/8)	20,75	1,5 X 2	715	1570	0,10
RNFTL 2525A3 RNFTL 2525A3S	25	25	3.969 (5/32)	26	1,5 X 2	1070	2450	0,12
RNFTL 3232A3 RNFTL 3232A3S	32	32	4.762 (3/16)	33,25	1,5 X 2	1560	3780	0,15
RNFTL 4040A3 RNFTL 4040A3S	40	40	6.350 (1/4)	41,75	1,5 X 2	2490	6280	0,20

Dimensões da porca											Dimensão da haste		Código da haste	
Ø E. D	Comp. L	Flange			Furo		Projeção do tubo			Vedações	Diã. mín. d_r	Comp. da haste		
		A	B	G	W	X	U	V	R			l_s		
24	44	44	8	17	34	4,5	17	16	5	-	10,1	400	800	RS1212A
30	50	55	10	22	43	6,6	22	22	7	Sim	13,5	500	1000 1500	RS1616A
35	59	68	12	25	52	9	25	27	8	Sim	17,3	500	1000 2000	RS2020A
45	69	80	12	31	63	9	31	32	10	Sim	22	1000	2000 2500	RS2525A
55	84	100	15	37	80	11	37	40	12	Sim	28	1000	2000 3000	RS3232A
70	103	120	18	46	95	14	46	49	15	Sim	35	2000	3000 4000	RS4040A

- Obs.:**
- Os tubos de recirculação não interferem com dimensões maiores que U, V e R.
 - Comprimento máximo da haste pode ser ligeiramente superior ao nominal l_s .
 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa antes de sua utilização
 - A inclusão de vedações não alteram as dimensões da porca.
 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

Série R – Fusos de Esferas Laminados - RNFBL

Sistema de Recirculação por Tubo, Castanha Flangeada



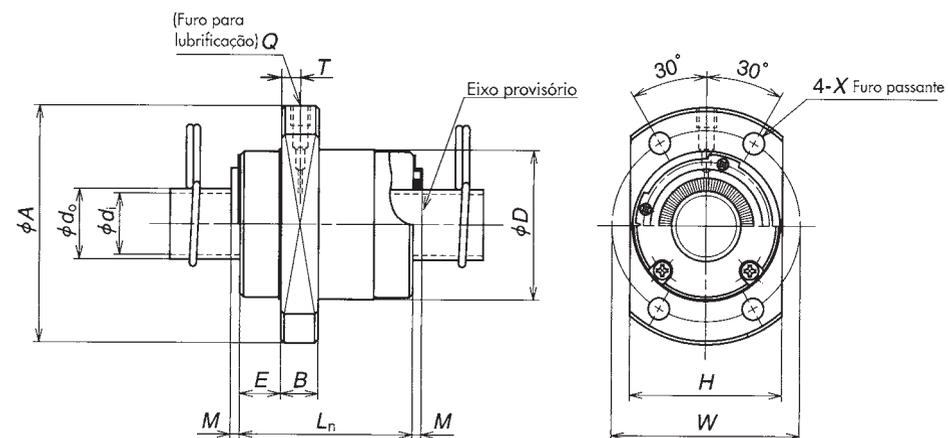
Unidade em mm

Código da porca	Diâmetro nominal <i>d</i>	Passo <i>l</i>	Diâmetro das esferas <i>D_w</i>	B.C.D. <i>d_M</i>	Número de voltas	Capacidade de carga		Folga axial máx.	Ø E. <i>D</i>
						Dinâmica kgf	Estática kgf		
						<i>C_{0A}</i>	<i>C_A</i>		
RNFBL1006A2.5S	10	6	2.381	10.65	2.5X1	2830	4810	0.10	26
RNFBL1208A2.5S	12	8	2.778	12.65	2.5X1	3730	6560	0.10	29
RNFBL1404A3.5S	14	4	2.778	14.5	3.5X1	5370	10800	0.10	31
RNFBL1405A2.5S	14	5	3.175	14.5	2.5X1	5260	9720	0.10	32
RNFBL1808A3.5S	18	8	4.762	18.5	3.5X1	13200	25800	0.15	50
RNFBL2005A2.5S	20	5	3.175	20.5	2.5X1	6360	14200	0.10	40
RNFBL2010A2.5S	20	10	4.762	21.25	2.5X1	10900	21800	0.15	52
RNFBL2505A2.5S	25	5	3.175	25.5	2.5X1	7070	18200	0.10	43
RNFBL2505A5S					2.5X2	12800	36300		
RNFBL2510A2.5S	25	10	6.35	26	2.5X1	17500	35200	0.20	60
RNFBL2510A5S					2.5X2	31800	70300		
RNFBL2806A2.5S	28	6	3.175	28.5	2.5X1	7430	20300	0.10	50
RNFBL2806A5S					2.5X2	13500	40600		
RNFBL3210A2.5S	32	10	6.35	33.75	2.5X1	19700	46100	0.20	67
RNFBL3210A5S					2.5X2	35700	92200		
RNFBL3610A2.5S	36	10	6.35	37	2.5X1	21000	51000	0.20	70
RNFBL3610A5S					2.5X2	38100	102000		
RNFBL4010A5S	40	10	6.35	41.75	2.5X2	40100	116000	0.20	76

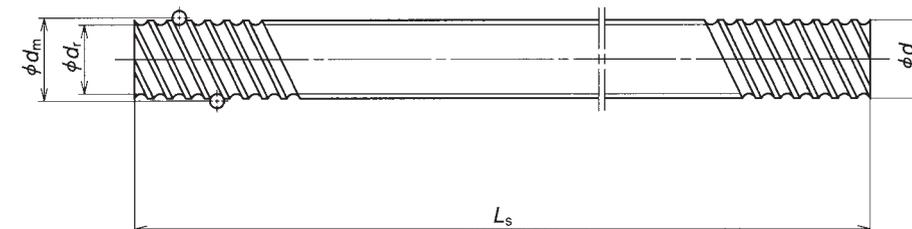
Dimensões da Castanha										Tubo de trans.		Dimensões do Eixo		Peso eixo (Kg)		
Flange			Comp.		Furo Passante		Furo de lubr.			Massa (kg)	Diâm. ext. <i>d_o</i>	Furo <i>d_i</i>	Comp. da haste		Código da haste	
A	H	B	L	(C)	W	X	Q	T	<i>L_s</i>				<i>L_s</i>			
42	29	8	36	3	34	4.5	M3X0.5	5.0	0.16	8.1	6.1	400	800	RS1006A**	0.56	
45	32	8	44	3	37	4.5	M3X0.5	5.5	0.21	9.6	7.6	400	800	RS1208A**	0.81	
50	37	10	40	4	40	4.5	M6X1	5.0	0.25	11.5	9.5	500	1000	RS1404A**	1.02	
50	38	10	40	4	40	4.5	M6X1	5.0	0.26	11.0	9.0	500	1000	RS1405A**	1.00	
80	60	12	61	4	65	6.6	M6X1	6.0	1.00	13.6	11.6	500	1000	1500	RS1808A**	1.60
60	46	10	40	4	50	4.5	M6X1	5.0	0.37	17.0	14.6	500	1000	2000	RS2005A**	2.17
82	64	12	61	5	67	6.6	M6X1	6.0	1.05	16.2	13.8	500	1000	2000	RS2010A**	2.18
67	50	10	40	4	55	5.5	M6X1	5.0	0.40	22.0	19.6	1000	2000	2500	RS2505A**	3.47
			55													
96	72	15	66	5	78	9.0	M6X1	7.5	1.52	19.0	16.6	1000	2000	2500	RS2510A**	3.13
			96													
80	60	12	47	5	65	6.6	M6X1	6.0	0.70	25.0	22.6	1000	2000	2500	RS2806A**	4.47
			65													
103	78	15	67	5	85	9.0	M6X1	7.5	1.72	27.0	24.6	1000	2000	3000	RS3210A**	5.53
			97													
110	82	17	69	5	90	11.0	M6X1	8.5	1.97	30.0	27.6	1000	2000	3000	RS3610A**	6.91
			99													
116	88	17	99	5	96	11.0	M6X1	8.5	2.86	35.0	31.8	2000	3000	4000	RS4010A**	8.87

- Obs.: 1. Castanha e eixos vendidos separadamente.
 2. Itens de estoque não apresentam tratamento superficial. A NSK providencia o tratamento com *coating* de fosfato a pedido do cliente.
 3. A vedação para hastes com o diâmetro de 14 mm ou menos é feito com resina sintética. Para diâmetros de 16 mm ou mais a vedação é do tipo "Brush-seal".

Série R - Fusos de Esferas Laminados - RNFCL



Recirculação Interna, Castanha Flangeada



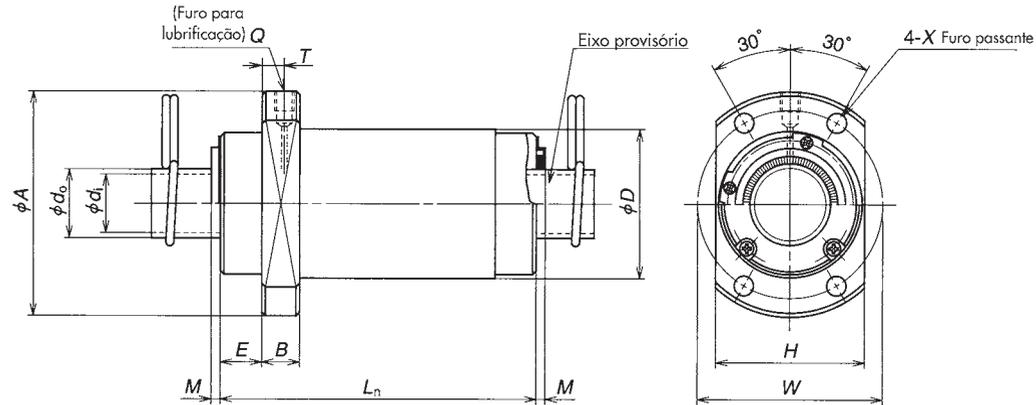
Unidade em mm

Código da porca	Diâmetro nominal d	Passo l	Diâmetro das esferas D_w	B.C.D. d_M	Número de voltas	Capacidade de carga		Folga axial máx.	Ø E. D
						Dinâmica kgf C_{0A}	Estática kgf C_A		
RNFCL 1212A3 RNFCL 1212A6	12	12	2.381	12.65	1.7X2 1.7X4	3740 6780	6640 13300	0.10	26
RNFCL 1520A3 RNFCL 1520A3S	15	20	3.175	15.5	1.7X2	6730	12300	0.10	33
RNFCL 1616A3 RNFCL 1616A3S RNFCL 1616A6 RNFCL 1616A6S	16	16	2.778	16.65	1.7X2 1.7X4	5430 9860	10400 20800	0.10	32
RNFCL 2020A3 RNFCL 2020A3S RNFCL 2020A6 RNFCL 2020A6S	20	20	3.175	20.75	1.7X2 1.7X4	7810 14200	16500 33000	0.10	39
RNFCL 2525A3 RNFCL 2525A3S RNFCL 2525A6 RNFCL 2525A6S	25	25	3.969	26	1.7X2 1.7X4	11700 21200	25800 51500	0.12	47
RNFCL 3232A3 RNFCL 3232A3S RNFCL 3232A6 RNFCL 3232A6S	32	32	4.762	33.25	1.7X2 1.7X4	17100 31000	40500 81000	0.15	58
RNFCL 4040A3 RNFCL 4040A3S RNFCL 4040A6 RNFCL 4040A6S	40	40	6.35	41.75	1.7X2 1.7X4	27200 49300	67900 136000	0.20	73
RNFCL 5050A3 RNFCL 5050A3S RNFCL 5050A6 RNFCL 5050A6S	50	50	7.938	52.25	1.7X2 1.7X4	40600 73700	106000 212000	0.25	90

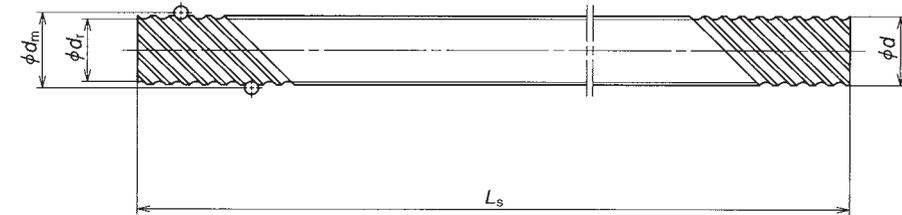
Obs.: 1. Castanha e eixos vendidos separadamente.

Dimensões da porca										Massa (kg)	Tubo de transp.		Dimensão da haste		Peso eixo (Kg)
Flange			Comp.		Furo do pass.		Furo de lubr.		Diâm. externo d_o		Furo d_i	Comp. da haste L_s	Código da haste		
A	H	B	E	L_n	M	W	X	Q		T					
44	28	6	9	30	-	35	4.5	M3X0.5	3.0	0.12	10.1	8.1	400 800	RS1212A**	0.74
51	35	10	11	45	-	42	4.5	M6X1	5.0	0.28	12.2	10.2	500 1000 1500	RS1520A**	1.15
53	34	10	10	38	3	42	4.5	M6X1	5.0	0.23	13.5	11.5	500 1000 1500	RS1616A**	1.37
62	41	10	11.5	46	3	50	5.5	M6X1	5.0	0.37	17.3	14.9	500 1000 2000	RS2020A**	2.19
74	49	12	13	55	3	60	6.6	M6X1	6.0	0.62	22.0	19.6	1000 2000 2500	RS2525A**	3.43
92	60	12	16	70	3	74	9	M6X1	5.5	1.10	28.0	25.6	1000 2000 3000	RS3232A**	5.71
114	75	15	19.5	85	3.5	93	11	M6X1	6.5	2.09	35.0	31.8	200 3000 4000	RS4040A**	8.82
135	92	20	21.5	107	3.5	112	14	M6X1	7.0	3.90	44.0	40.8	200 3000 4000	RS5050A**	13.81

Série R - Fusos de Esferas Laminados - RNFCL



Recirculação Interna, Castanha Flangeada



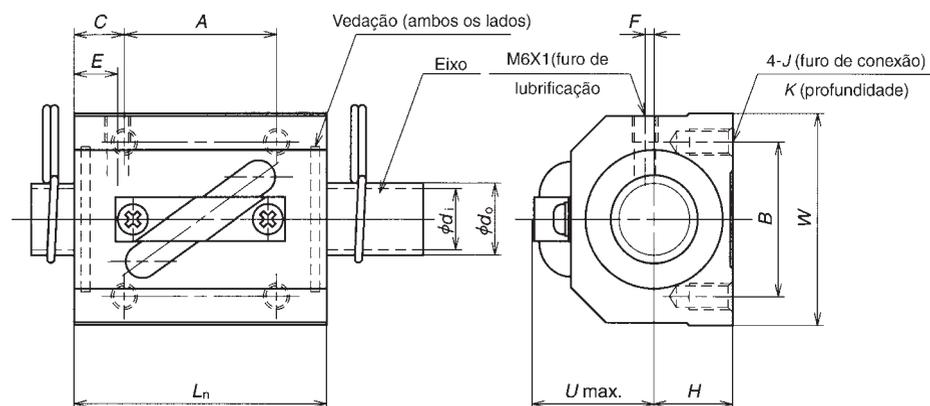
Unidade em mm

Código da porca	Diâmetro nominal <i>d</i>	Passo <i>l</i>	Diâmetro das esferas <i>D_w</i>	B.C.D. <i>d_M</i>	Número de voltas	Capacidade de carga		Folga axial máx.	Ø E. <i>D</i>
						Dinâmica <i>C_{0A}</i> kgf	Estática <i>C_A</i> kgf		
RNFCL 1632A2 RNFCL 1632A2S RNFCL 1632A3 RNFCL 1632A3S RNFCL 1632A6 RNFCL 1632A6S	16	32	2.778	16.65	0.7X4 1.7X2 1.7X4	4600 5430 9860	8460 10400 20800	0.10	32
RNFCL 2040A2 RNFCL 2040A2S RNFCL 2040A3 RNFCL 2040A3S RNFCL 2040A6 RNFCL 2040A6S	20	40	3.175	20.75	0.7X4 1.7X2 1.7X4	6610 7810 14200	13600 16500 33000	0.10	38
RNFCL 2550A2 RNFCL 2550A2S RNFCL 2550A3 RNFCL 2550A3S RNFCL 2550A6 RNFCL 2550A6S	25	50	3.969	26	0.7X4 1.7X2 1.7X4	9870 11700 21200	21200 25800 51500	0.12	46
RNFCL 3264A3 RNFCL 3264A3S RNFCL 3264A6 RNFCL 3264A6S	32	64	4.762	33.25	1.7X2 1.7X4	11700 31000	40.500 81000	0.15	58
RNFCL 4080A3 RNFCL 4080A3S RNFCL 4080A6 RNFCL 4080A6S	40	80	6.350	41.75	1.7X2 1.7X4	27200 49300	67900 136000	0.20	73

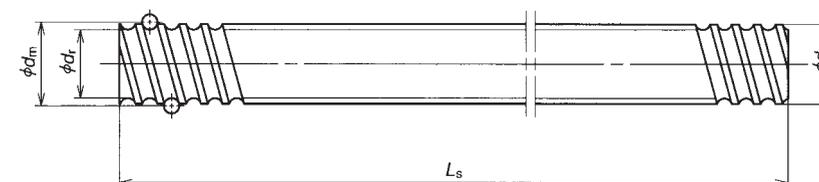
Obs.: 1. Castanha e eixos vendidos separadamente.

Dimensões da porca										Tubo de transp.	Dimensões da haste			Peso eixo (Kg)	
Flange			Comp.			Furo do passante		Furo de lubr.			Diâm. externo <i>d₀</i>	Furo <i>d_i</i>	Comp. da haste <i>L_s</i>		Código da haste
A	H	B	E	L _n	M	W	X	Q	T	Massa (kg)					
50	34	10	10	34	-	41	4.5	M6X1	5.5	0.21	13.5	11.5	500 1000 1500	RS1632A**	1.34
				66	-					0.33					
				66	-					0.33					
58	40	10	11	41	-	48	5.5	M6X1	5.5	0.31	17.3	14.9	500 1000 1500 2000	RS2040A**	2.15
				81	-					0.53					
				81	-					0.33					
70	48	12	13	50	-	58	6.6	M6X1	7.0	0.53	22.0	19.6	1000 2000 2500	RS2550A**	3.37
				100	-					0.91					
				100	-					0.91					
92	60	12	15.5	126	-	74	9	M6X1	7.5	1.76	28.0	25.6	1000 2000 3000 4000	RS3264A**	5.63
				-	-					-					
				-	-					-					
114	75	15	19	158	3.5	93	11	M6X1	10	3.44	35.0	31.8	2000 3000 4000 5000	RS4080A**	8.69
				-	-					-					
				-	3.5					-					

Série R - Fusos de Esferas Laminados - RNSTL



Sistema de Recirculação por Tubo, Porca Quadrada (passos curtos e médios)

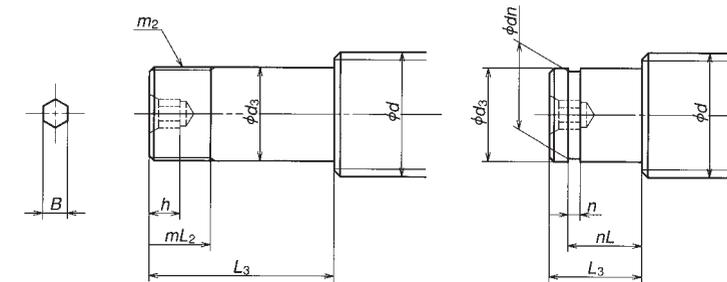
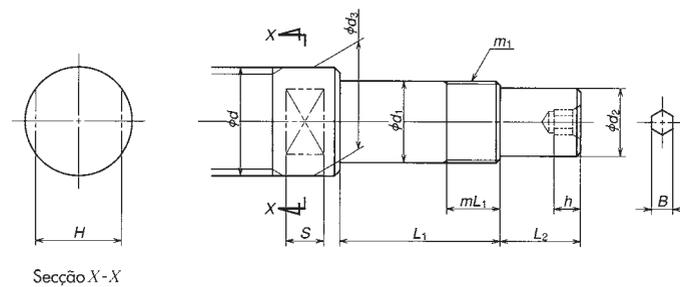


Código da porca	Diâm. nominal	Passo	Diâm. das esferas	B.C.D.	Diâm. prim.	Num. de voltas	Cap. de carga		Folga axial máx.	Folga	
							Diâm. kgf	Estat. kgf		Comp.	Largura
							C_{0A}	C_A		L_n	W
RNSTL 1404A3.5S	14	4	2,778	14,5	11,5	3.5 x 1	5370	10800	0.10	38	34
RNSTL 1405A2.5S	14	5	3,175	14,5	11,0	2.5 x 1	5260	9720	0.10	38	34
RNSTL 1808A3.5S	18	8	4,762	18,5	13,6	3.5 x 1	13200	25800	0.15	56	48
RNSTL 2005A2.5S	20	5	3,175	20,5	17,0	2.5 x 1	6360	14200	0.10	38	48
RNSTL 2010A2.5S	20	10	4,762	21,25	16,2	2.5 x 1	10900	21800	0.15	58	48
RNSTL 2505A2.5S	25	5	3,175	25,5	22,0	2.5 x 1	7070	18200	0.10	35	60
RNSTL 2510A5S	25	10	6,35	26	19,0	2.5 x 2	31800	70300	0.20	94	60
RNSTL 2806A2.5S	28	6	3,175	28,5	25,0	2.5 x 1	7430	20300	0.10	42	60
RNSTL 2806A5S						2.5 x 2	13500	40600		67	60
RNSTL 3210A2.5S	32	10	6,35	33,75	27,0	2.5 x 1	19700	46100	0.20	64	70
RNSTL 3210A5S						2.5 x 2	35700	92200		94	70
RNSTL 3610A2.5S	36	10	6,35	37	30,0	2.5 x 1	21000	51000	0.20	64	86
RNSTL 3610A5S						2.5 x 2	38100	102000		96	86
RNSTL 4512A5S	45	12	7,144	46,5	39,0	2.5 x 2	49600	147000	0.23	115	100

Obs.: 1. Castanha e eixos vendidos separadamente.

Dimensões da porca										Massa (kg)	Eixo		Haste do fuso		Peso da haste (kg)	
Alt. do centro	Furo do passante					Furo de lubr.					Diâm. exter.	Diâm. inter.	Comp da haste			Cód. da haste
	H	A	B	C	J	K	E	F	U				L_s			
13	22	26	8	M4	7	7	3	20	0.20	11,5	9,5	500	10000	RS1404A**	1,02	
13	22	26	8	M4	7	7	3	21	0.20	11,0	9,0	500	10000	RS1405A**	1,00	
17	35	35	10.5	M6	10	8	3	26	0.31	13,6	11,6	500	10000	15000	RS1808A**	1,60
17	22	35	8	M6	9	6	2	27	0.24	17,0	14,6	500	10000	20000	RS2505A**	2,17
18	35	35	11.5	M6	10	10	2	28	0.35	16,2	13,8	500	10000	20000	RS2510A**	2,18
20	22	40	6.5	M8	10	6	0	27	0.31	22,0	19,6	1000	20000	25000	RS2505A**	3,47
23	60	40	17	M8	12	10	0	32	1.32	19,0	16,6	1000	20000	25000	RS2510A**	3,13
22	18	40	12	M8	12	8	0	32	0.65	25,0	22,6	1000	20000	25000	RS2806A**	4,47
22	40	40	13.5						1.04							
26	45	50	9.5	M8	12	10	0	38	1.12	27,0	24,6	1000	20000	30000	RS3210A**	5,53
26	60	50	17						1.75							
29	45	60	9.5	M10	16	11	0	41	1.76	30,0	27,6	1000	20000	30000	RS3610A**	6,91
29	60	60	18						2.64							
36	75	75	20	M12	20	13	0	46	1.22	39,0	35,8	2000	30000	25000	RS4512A**	11,16

Configuração de Usinagem de Pontas Pontas de Usinagem Padrão - Recomendadas



Unidade em mm

Diâm. do eixo	Ass. do rolam.		Passo		Lado de acion.		Vedação		Furo hexagonal		Chanfro		Mancal recomendado	
	Diâmetro externo	Comp.	Rosca nominal	Comp.	Diâmetro externo	Comp.	Diâmetro externo	Dist. entre arestas	Profund.	Dist. entre arestas	Comp.	No. de referência		
d	d ₁	L ₁	m ₁	mL ₁	d ₂	L ₂	d ₃	B	h	H	S			
4	6	22,5	M6 X 0,75	7	4,5	7,5	9,5			8	4,5	WBK06-01A	WBK06-11	
6	6	22,5	M6 X 0,75	7	4,5	7,5	9,5			8	4,5	WBK06-01A	WBK06-11	
8	8	27	M8X1	9	6	10	11,5			10	5,5	WBK08-01A	WBK08-11	
10	8	27	M8 X 1	9	6	10	11,5			10	5,5	WBK08-01A	WBK08-11	
12	10	30	M10 X 1	10	8	15	14			12	6,5	WBK10-01A	WBK10-11	
14	12	30	M12 X 1	10	10	15	15	4	6	12	6,5	WBK12-01A	WBK12-11	
15	12	30	M12 X 1	10	10	15	15	4	6	12	6,5	WBK12-01A	WBK12-11	
16	12	30	M12 X 1	10	10	15	15	4	6	12	6,5	WBK12-01A	WBK12-11	
20	15	40	M15 X 1	15	12	20	19,5	5	7	17	8,5	WBK15-01A	WBK15-11	
	17	81	M17 X 1	23	12	29	20	5	7	22	10	WBK17DF-31		
25	20	53	M20 X 1	16	15	27	25	6	8	22	10	WBK20-01	WBK20-11	
	20	81	M20 X 1	23	15	39	25	6	8	22	10	WBK20DF-31		
28	20	53	M20 X 1	16	15	27	25	6	8	22	10	WBK20-01	WBK20-11	
	20	81	M20 X 1	23	15	39	28	6	8	24	12	WBK20DF-31		
32	25	62	M25 X 1,5	20	20	33	32	8	10	27	12	WBK25-01	WBK25-11	
	25	89	M25 X 1,5	26	20	51	32	8	10	27	12	WBK25DF-31		
	25	104	M25 X 1,5	26	20	51	32	8	10	27	12	WBK25DFD-31		
36	30	89	M30 X 1,5	26	25	61	36	10	12	30	13	WBK30DF-31		
	30	104	M30 X 1,5	26	25	61	36	10	12	30	13	WBK30DFD-31		
40	30	89	M30 X 1,5	26	25	61	40	10	12			WBK30DF-31		
	30	104	M30 X 1,5	26	25	61	40	10	12			WBK30DFD-31		
45	35	92	M35 X 1,5	30	30	63	45	12	14			WBK35DF-31		
	35	107	M35 X 1,5	30	30	63	45	12	14			WBK35DFD-31		
50	40	92	M40 X 1,5	30	35	78	50	14	18			WBK40DF-31		
	40	107	M40 X 1,5	30	35	78	50	14	18			WBK40DFD-31		

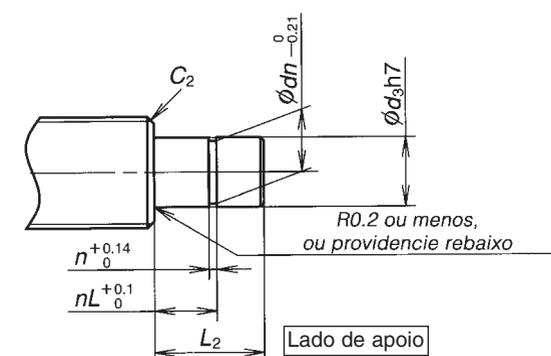
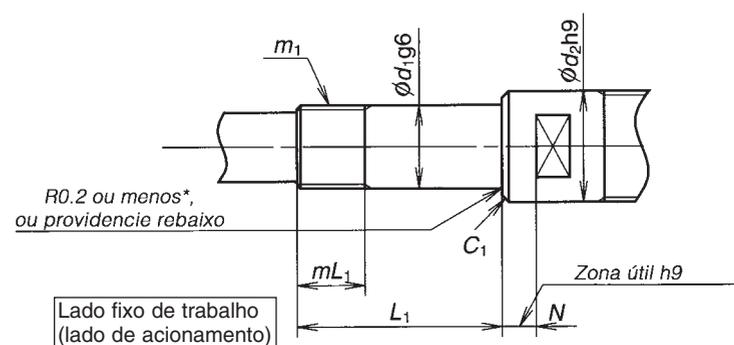
Nota: 1. Mancal recomendado: os números em parênteses são os rolamentos recomendados

Unidade em mm

Diâmetro da haste do fuso	Rolamento		Rosca para porca trava		Canal de Anel Trava			Furo hexagonal		Mancal recomendado
	Diâmetro externo	Comp.	Dim. nominal	Comp.	Largura	Diâm. do canal	Posição do canal	Dist. entre arestas	Profund.	
d	d ₃	L ₃	m ₂	mL ₂	n	dn	nL	B	h	
8	6	9	-	-	0,8	5,7	6,8	-	-	WBK08S-01
10	6	9	-	-	0,8	5,7	6,8	-	-	WBK08S-01
12	8	10	-	-	0,9	7,6	7,9	-	-	WBK10S-01
14	10	22(12)	-	-	1,15	9,6	9,15	4	6	WBK12S-01
15	10	22(12)	-	-	1,15	9,6	9,15	4	6	WBK12S-01
16	10	22(12)	-	-	1,15	9,6	9,15	4	6	WBK12S-01
20	15	25(13)	-	-	1,15	14,3	10,15	5	7	WBK15S-01
25	20	19	-	-	1,35	19	15,35	6	8	WBK20S-01
	20	53	M20X1	16	-	-	-	6	8	WBK20-01|WBK20-11
	20	81	M20 X 1	23	-	-	-	6	8	WBK20DF-31
28	20	19	-	-	1,35	19	15,35	6	8	WBK20S-01
	20	53	M20 X 1	16	-	-	-	6	8	WBK20-01|WBK20-11
28	20	81	M20 X 1	23	-	-	-	6	8	WBK20DF-31
	20	81	M20 X 1	23	-	-	-	6	8	WBK20DF-31
32	25	20	-	-	1,35	23,9	16,35	8	10	WBK25S-01
	25	62	M25 X 1,5	20	-	-	-	8	10	WBK25-01|WBK25-11
	25	89	M25 X 1,5	26	-	-	-	8	10	WBK25DF-31
36	25	20	-	-	1,35	23,9	16,35	10	12	(6205)
	25	89	M25 X 1,5	26	-	-	-	10	12	WBK30DF-31
40	30	22	-	-	1,75	28,6	17,75	10	12	(6206)
	30	89	M30 X 1,5	26	-	-	-	10	12	WBK30DF-31
45	35	25	-	-	1,75	33	18,75	12	14	(6207)
	35	92	M35 X 1,5	30	-	-	-	12	14	WBK35DF-31
50	40	25	-	-	1,95	38	19,95	14	18	(6208)
	40	92	M40 X 1,5	30	-	-	-	14	18	WBK40DF-31

Mancais de Fusos de Esferas (usinagens recomendadas)

As dimensões das configurações de ponta de haste são mostradas na tabela abaixo para cargas baixas e equipamentos pequenos. Adicione uma largura do espaçador à dimensão L_1 abaixo, quando usar um espaçador para o fuso esférico laminado.



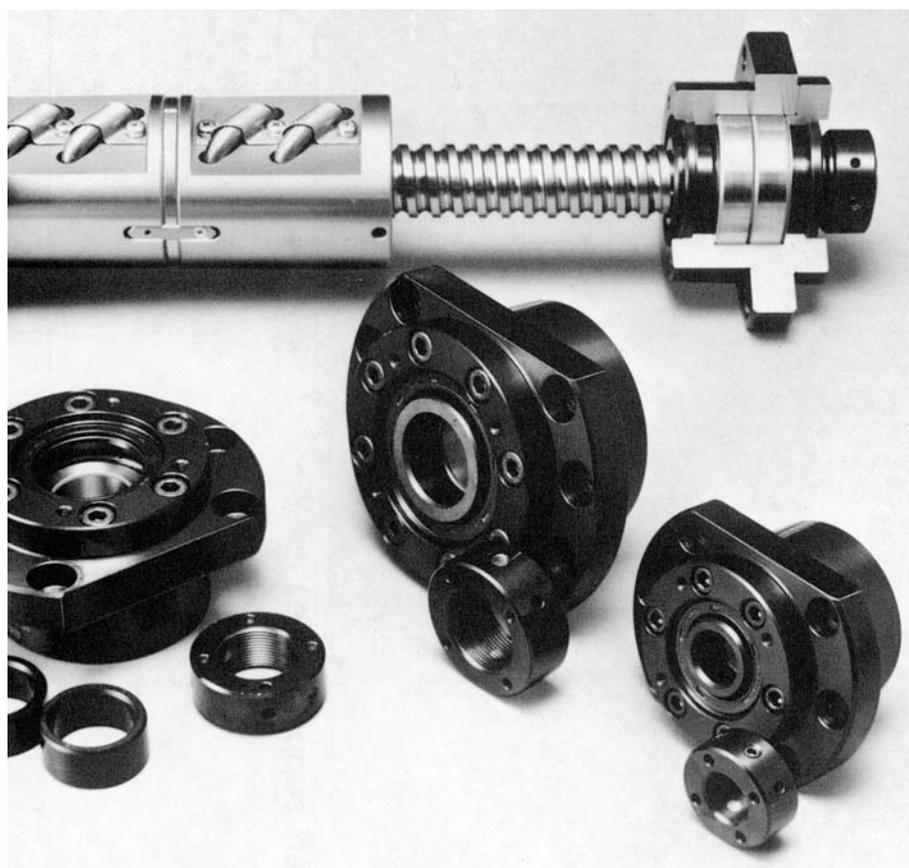
Unidade em mm

Referência	Assento do rolamento		Rosca de travamento		Assento de vedação		Chanfro
	d_1	L_1	m_1	mL_1	d_2	N	C_1
WBK06-**	6	22,5	M6X0,75	7	9,5	3,5	0,2
WBK08-**	8	27	M8X1	9	11,5	4	0,2
WBK10-**	10	30	M10X1	10	14	6	0,2
WBK12-**	12	30	M12X1	10	15	6	0,2
WBK15-**	15	40	M15X1	15	19,5	5	0,3
WBK17-**	17	46	M17X1	17	24	7	0,3
WBK20-**	20	53	M20X1	16	25	10	0,3
WBK25-**	25	62	M25X1,5	20	32	14	0,5
WBK04R-11	4	15	M4X0,5	7,5	-	-	0,3
WBK06R-11	6	17	M6X0,75	7,5	-	-	0,3

Unidade em mm

Referência	Assento do rolamento		Dimensões de canal de travamento			Chanfro
	d_3	L_2	n	dn	nL	C_2
WBK08S-**	6	9	0,8	5,7	6,8	0,2
WBK10S-**	8	10	0,9	7,6	7,9	0,2
WBK12S-**	10	22	1,15	9,6	9,15	0,5
WBK15S-**	15	25	1,15	14,3	10,15	0,5
WBK17S-**	17	16	1,15	16,2	13,15	0,5
WBK20S-**	20	19	1,35	19	15,35	0,5
WBK25S-**	25	20	1,35	23,9	16,35	0,5

Mancais para fusos de esferas



Acessórios

Os acessórios utilizados com o fuso de esferas estão disponíveis para pronta entrega.

1. Classificação

Os mancais para fusos de esferas são classificados em categorias segundo sua forma. Selecione o tipo apropriado para sua aplicação.

Aplicação	Formato	Aplicação	Rolamento aplicado	Pág
Equipamentos leves	Quadrado	Lado de acionamento	Rolamento de contato angular	60
		Lado de apoio	Rolamento de uma carreira de esferas	63
			Rolamento de uma carreira de esferas	?
	Circular	Lado de acionamento	Rolamento de contato angular	?
			Rolamento de contato angular	?
	Máquinas operatrizes - Carga alta	Circular	Lado de acionamento	Rolamento de contato angular para torque	66

Obs.: 1. Porca para travamento do fuso de esferas incluído no conjunto de mancalização.

2. Codificação do Mancal

Para cargas leves

ex. **WBK 08 S - 01 A**

Mancal	ex. WBK 08 S - 01 A	Sem cód. ou A: Uso geral C: Uso em ambientes limpos
Dimensão nominal		01: Tipo quadrado 11: Tipo circular
Código de montagem: Sem código: Lado fixo S: Lado de apoio SF: Lado de apoio (for VFA) R: Lado fixo		

Para cargas pesadas

ex. **WB/ BK 25 DF - 31**

Código da série	ex. WB/ BK 25 DF - 31	Tipo do desenho
Dimensão nominal (diâm. interno do rolamento)		
Combinação de rolamentos DF: Disposição face a face dupla DFD: Disposição face a face tripla DFF: Disposição face a face quádrupla		

3. Acessórios

Os mancais da NSK já contam com todos os acessórios necessários para a montagem com rigidez dos fusos de esferas nas mais diversas aplicações.

Lado de acionamento		Lado de apoio	
Peça	Descrição	Peça	Descrição
①	Carcaça do rolamento	⑤	Carcaça do rolamento
②	Espaçador	⑥	Rolamento
③	Porca trava	⑦	Anel trava
④	Parafuso prisioneiro		

Especificações de mancais para uso geral

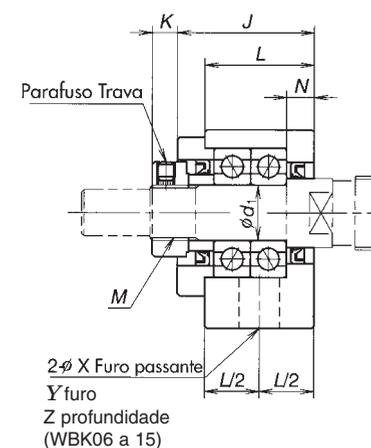
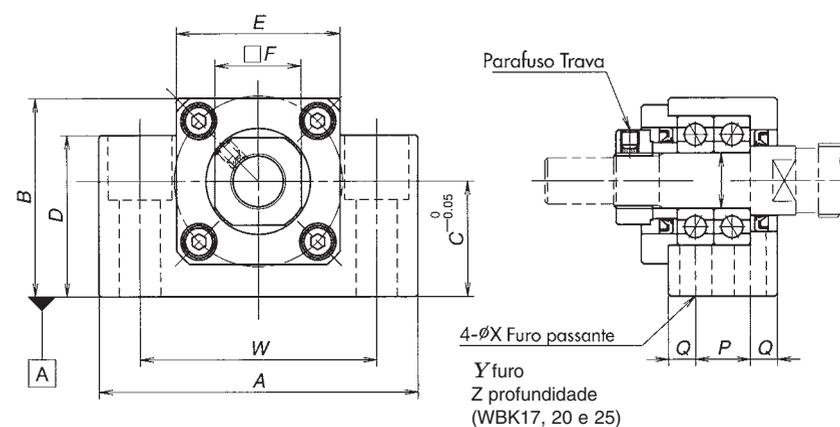
Referência	Lado fixo de mancalização			Lado de apoio		
	Carga axial		Torque máx. de partida [N.cm]	Referência	Ref. do rolamento	Direção de carga axial
	Cap. de carga dinâmica C_a [N]	Limite de carga [N]				
WBK06-01A (quadrado) WBK06-11 (circular)	2670	1040	0,49	-	-	-
WBK08-01A (quadrado) WBK08-11 (circular)	4400	1450	0,88	WBK08S-01 (quadrado)	606ZZ	2260
WBK10-01A (quadrado) WBK10-11 (circular)	6600	2730	1,9	WBK10S-01 (quadrado)	608ZZ	3300
WBK12-01A (quadrado) WBK12-11 (circular)	7100	3040	2,1	WBK12S-01 (quadrado)	6000ZZ	4550
WBK15-01A (quadrado) WBK15-11 (circular)	7600	3380	2,3	WBK15S-01 (quadrado)	6002ZZ	5600
WBK17-01A (quadrado)	13400	5800	2,8	WBK17S-01 (quadrado)	6203ZZ	9550
WBK20-01 (quadrado) WBK20-11 (circular)	17900	8240	5,4	WBK20S-01 (quadrado)	6204ZZ	12800
WBK25-01 (quadrado) WBK25-11 (circular)	20200	10000	7,2	WBK25S-01 (quadrado)	6205ZZ	14000
WBK04R-11 (quadrado)	615	490	0,59	-	-	-
WBK06R-11 (circular)	1280	930	0,59	-	-	-

Especificações de mancais limpos

Referência	Lado fixo de mancalização			Lado de apoio		
	Carga axial		Torque máx. de partida [N.cm]	Referência	Ref. do rolamento	Direção de carga axial
	Cap. de carga dinâmica C_a [N]	Limite de carga [N]				
WBK08-01C (quadrado) WBK08-11C (circular)	3100	1100	0,52	WBK08S-01C	606VV	2260
WBK10-01C (quadrado) WBK10-11C (circular)	4250	1364	1,1	WBK10S-01C	608VV	3300
WBK12-01C (quadrado) WBK12-11C (circular)	4700	2443	1,2	WBK12S-01C	6000VV	4550
WBK15-01C (quadrado) WBK15-11C (circular)	5100	2757	1,3	WBK15S-01C	6002VV	5600

Unidades de Mancais (para cargas baixas e equipamentos pequenos)

Lado Fixo - Tipo Quadrado



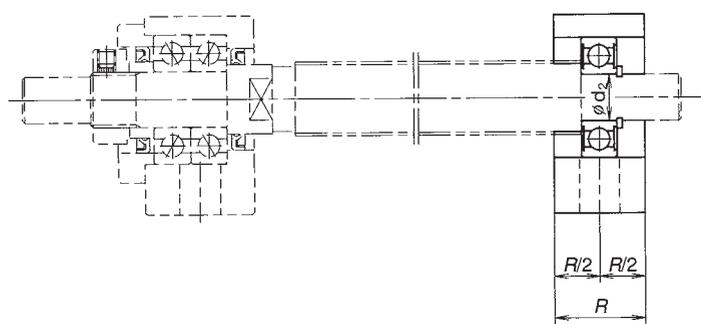
Número de referência	Torque de aperto da porca trava (ref.) [N.cm]	Torque de aperto do prisioneiro da porca trava [N.cm]
WBK06-**	245	69 (M3)
WBK08-**	490	69 (M3)
WBK10-**	930	147 (M4)
WBK12-**	1370	147 (M4)
WBK15-**	2350	147 (M4)
WBK17-**	3145	147 (M4)
WBK20-**	4700	147 (M4)
WBK25-**	8400	490 (M6)

Unidade em mm

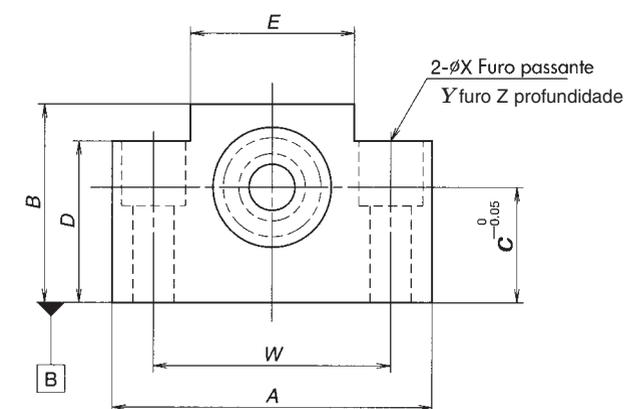
Nº de referência para uso geral	Mancal fixo (tipo quadrado)								
	d	A	B	C	D	E	F	J	X
WBK06-01A	6	42	25	13	20	18	12	20	
WBK08-01A	8	52	32	17	26	25	14	23	
WBK10-01A	10	70	43	25	35	36	17	30	
WBK12-01A	12	70	43	25	35	36	19	30	
WBK15-01A	15	80	50	30	40	41	22	31	
WBK17-01A	17	86	64	39	55	50	24	44	
WBK20-01	20	95	58	30	45	56	30	52	
WBK25-01	25	105	68	35	25	66	36	61	

	K	L	N	P	Q	W	X	Y	Z	M
		5,5	-	3,5	-	-	30	5,5	9,5	11	M6X0,75
	7	-	4	-	-	38	6,6	11	12	M8X1
	5,5	24	6	-	-	52	9	14	11	M10X1
	5,5	24	6	-	-	52	9	14	11	M12X1
	12	25	5	-	-	60	11	17	15	M15X1
	7	35	7	19	8	68	9	14	11	M17X1
	10	42	10	22	10	75	11	17	15	M20X1
	13	48	14	30	9	85	11	não aplicável		M25X1,5

**Mancal de Apoio
(para cargas baixas e equipamentos pequenos)**



Mancal de Apoio Lado Livre - Tipo Quadrado

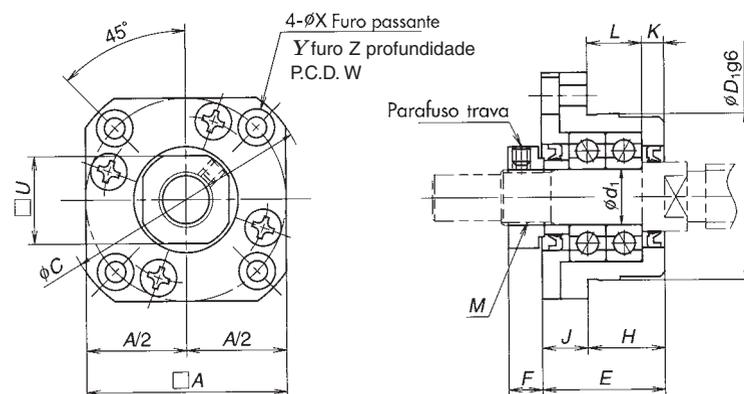


Unidade em mm

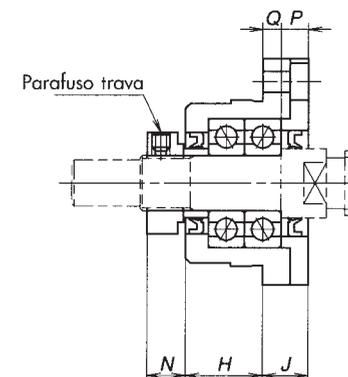
Nº de referência para uso geral	Mancal de Apoio (tipo quadrado)				
	d_2	R	A	B	C
WBK08S-01	6	15	52	32	17
WBK10S-01	8	20	70	43	25
WBK12S-01	10	20	70	43	25
WBK15S-01	15	20	80	50	30
WBK17S-01	17	23	86	64	39
WBK20S-01	20	26	95	58	30
WBK25S-01	25	30	105	68	35

D	E	W	X	Y	Z
26	25	38	6,6	11	12
35	36	52	9	14	11
35	36	52	9	14	11
40	41	60	9	14	11
55	50	68	9	14	11
45	56	75	11	17	15
25	66	85	11	não aplicável	

Mancal de Fixação Lado de Acionamento (para cargas baixas e equipamentos pequenos)



Mancal de Apoio Lado de Acionamento - Tipo Redondo



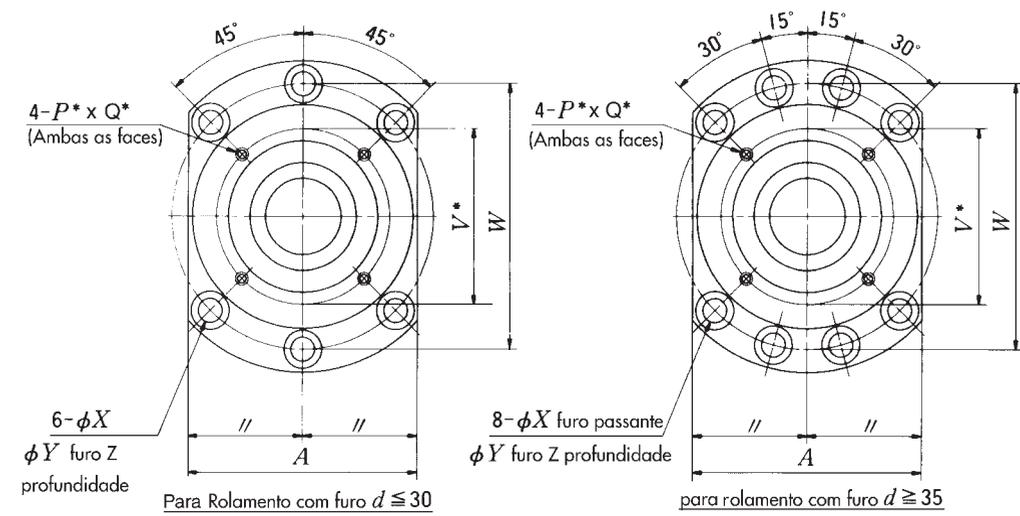
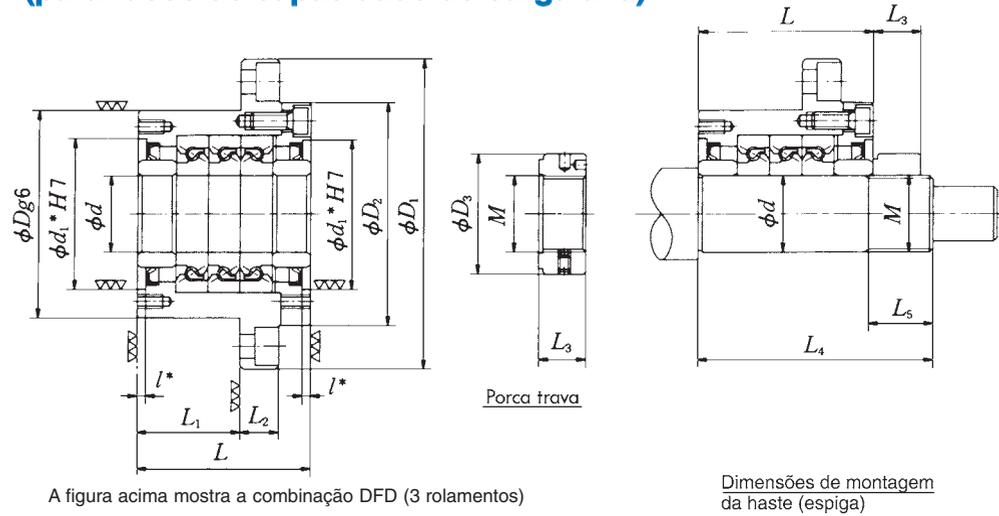
Número de referência	Torque de aperto da porca trava (ref.) [N.cm]	Torque de aperto do prisioneiro de porca trava [N.cm]
WBK06-**	245	69 (M3)
WBK08-**	490	69 (M3)
WBK10-**	930	147 (M4)
WBK12-**	1370	147 (M4)
WBK15-**	2350	147 (M4)
WBK17-**	3145	147 (M4)
WBK20-**	4700	147 (M4)
WBK25-**	8400	490 (M6)

Unidade em mm

Nº de referência para uso geral	Mancal de apoio (tipo redondo)								
	d ₁	A	C	D ₁	E	F	H	J	K
WBK06-11	6	28	35	22	20	5,5	13	7	3,5
WBK08-11	8	35	43	28	23	7	14	9	4
WBK10-11	10	42	52	34	27	7,5	17	10	5
WBK12-11	12	44	54	36	27	7,5	17	10	5
WBK15-11	15	52	63	40	32	12	17	15	6
WBK20-11	20	68	85	57	52	10	30	22	10
WBK25-11	25	79	98	53	57	13	30	27	10

L	N	P	Q	U	W	X	Y	Z	M
9,5	6,5	4,5	2,5	12	28	2,9	5,5	3,5	M6X0,75
10	8	5	4	14	35	3,4	6,5	4	M8X1
12	8,5	6	4	17	42	4,5	8	4	M10X1
12	8,5	6	4	19	44	4,5	8	4	M12X1
11	14	8	7	22	50	5,5	9,5	6	M15X1
20	14	14	8	30	70	6,6	11	10	M20X1
20	20	17	10	36	80	9	15	13	M25X1,5

Mancal para Fusos de Esferas (para fusos de capacidade de carga alta)



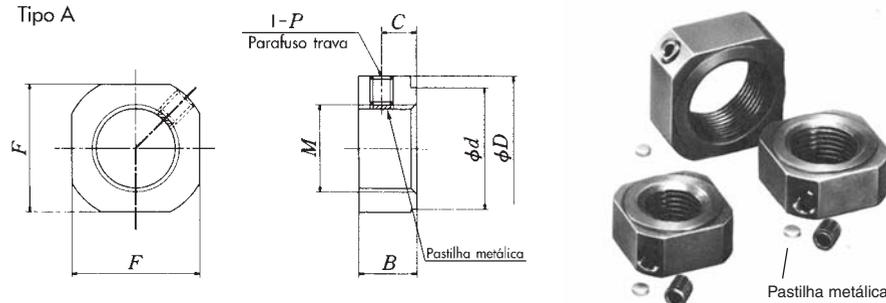
Código do mancal	Dimensões do mancal																
	d	D	D ₁	D ₂	L	L ₁	L ₂	A	W	X	Y	Z	d ₁ *	I*	V*	P*	Q*
WBK17DF-31	17	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8,5	45	3	58	M5	10
WBK20DF-31	20	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8,5	45	3	58	M5	10
WBK25DF-31	25	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5	11	57	4	70	M6	12
WBK25DFD-31					81	48											
WBK30DF-31	30	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5	11	57	4	70	M6	12
WBK30DFD-31					81	48											
WBK35DF-31	35	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17,5	11	69	4	80	M6	12
WBK35DFD-31					81	48											
WBK35DFF-31					96	48											
WBK40DF-31	40	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17,5	11	69	4	80	M6	12
WBK40DFD-31					81	48											
WBK40DFF-31					96	48											

Capacidade de carga dinâmica	Limite de carga axial	Pré-carga	Rigidez axial	Torque de acionamento	Porca trava			Dimensões da espiga			
Ca (kgf)	(kgf)	(kgf)	kgf/ μ m	kgf.cm	M	D ₃	L ₃	d	M	L ₄	L ₅
2240	2710	220	75	1,5	M17 x 1,0	37	18	17	M17 x 1,0	81	23
2240	2710	220	75	1,5	M20 x 1,0	40	18	20	M20 x 1,0	81	23
2910	4150	320	100	2,5	M25 x 1,5	45	20	25	M25 x 1,5	89	26
4700	8300	440	150	3,0						104	
2980	4400	340	105	2,5	M30 x 1,5	50	20	30	M30 x 1,5	89	26
4850	8800	460	155	3,5						104	
3150	5100	390	120	3,0	M35 x 1,5	55	22	35	M35 x 1,5	92	30
5150	10200	530	175	4,0						107	
5150	10200	780	240	5,5						122	
3250	5300	400	125	3,0	M40 x 1,5	60	22	40	M40 x 1,5	92	30
5250	10600	540	185	4,0						107	
5250	10600	800	245	5,5						122	

Porca Trava (simples)

Visando um perfeito funcionamento do conjunto de rolamentos que suportam os fusos de esferas, a NSK desenvolveu dois modelos de porcas travas com precisão especial para fusos de esferas.

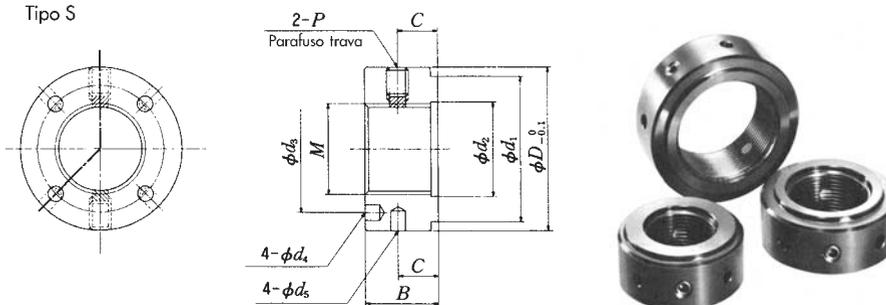
Tipo A



Código da porca	M	D	F	B	d	C	P	Torque de aperto (referência)
WBK06L-01	M6 x 0,75	14,5	12	5	10	2,7	M3 (com pastilha metálica)	25 kgf-cm
WBK08L-01	M8 x 1,0	17	14	6,5	13	4	M3 (com pastilha metálica)	50 kgf-cm
WBK10L-01	M10 x 1,0	20	17	8	16	5	M4 (com pastilha metálica)	95 kgf-cm
WBK12L-01	M12 x 1,0	22	19	8	17	5	M4 (com pastilha metálica)	140 kgf-cm
WBK15L-01	M15 x 1,0	25	22	10	21	6	M4 (com pastilha metálica)	240 kgf-cm
WBK20L-01	M20 x 1,0	35	30	13	26	8	M4 (com pastilha metálica)	480 kgf-cm
WBK25L-01	M25 x 1,5	42	36	16	34	10	M6 (com pastilha metálica)	860 kgf-cm

Retificada (face X rosca)

Tipo S



Código da porca	M	D	B	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	C	P	Torque de aperto (referência)
WBK17L-31	M17 x 1,0	37	18	30	18	27	4,3	4	10	M6	550 kgf-cm
WBK20L-31	M20 x 1,0	40	18	30	21	30	4,3	4	10	M6	750 kgf-cm
WBK25L-31	M25 x 1,5	45	20	40	26	35	4,3	4	11	M6	1350 kgf-cm
WBK30L-31	M30 x 1,5	50	20	40	31	40	4,3	5	11	M6	2000 kgf-cm
WBK35L-31	M35 x 1,5	55	22	50	36	45	4,3	5	12	M6	3000 kgf-cm
WBK40L-31	M40 x 1,5	60	22	50	41	50	4,3	5	12	M6	4000 kgf-cm

Obs: Após apertar a porca, apertar o parafuso trava com torque suficiente para deformar a pastilha metálica.

Guias lineares

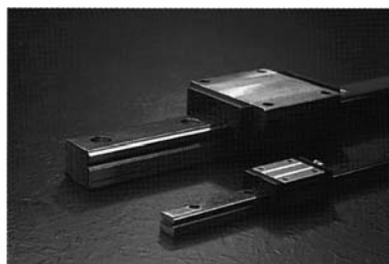


No início dos anos 80, os fabricantes de máquinas-ferramentas em todo o mundo começaram a substituir os barramentos convencionais por guias lineares de alta precisão, alta rigidez e suavidade de deslocamento. Neste momento a NSK começou a produzir guias lineares que iam de encontro a estas características. A experiência em movimentação linear e redução de atrito adquirida com a produção de rolamentos e fusos de esferas, logo fizeram da NSK um líder na produção de guias lineares.

O uso do arco gótico pela NSK nas guias lineares permite um grande ângulo de contato com redução de folga, o que fornece uma capacidade de carga elevada com movimento suave, e o mais importante, um perfeito posicionamento das esferas entre o trilho e os patins, o que é impossível de se obter quando se usa o raio simples normalmente utilizado pelos outros fabricantes.

A NSK oferece uma grande variedade de modelos de guias lineares para cada tipo de aplicação.

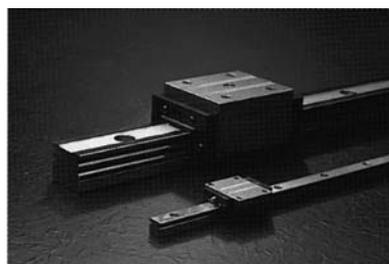
Série LH



Auto-alinhante, alta capacidade de carga, ideal para aplicações em automação industrial.

- Patins intercambiáveis.
- Alta capacidade de carga.
- Seis modelos diferentes de patins.
- Disponível com e sem pré-carga.
- Disponível também em aço inoxidável.

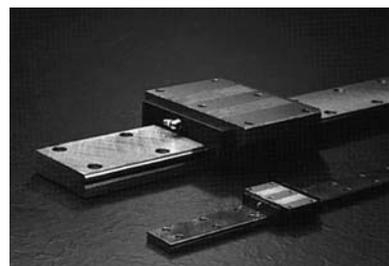
Série LS



Auto-alinhante de perfil baixo, alta capacidade de carga, indicado para aplicações em automação industrial com pouca altura disponível.

- Perfil baixo.
- Três classes de precisão.
- Quatro modelos diferentes de patins.
- Auto-alinhante.
- Patins intercambiáveis.
- Disponível com ou sem pré-carga.
- Disponível também em aço inoxidável.

Série LW



Possui trilho largo, possibilitando a utilização de apenas um trilho, devido a sua superior capacidade de suportar **movimentos laterais**.

- Alta capacidade de suportar **movimentos laterais**.
- Três classes de pré-carga.
- Patins intercambiáveis.

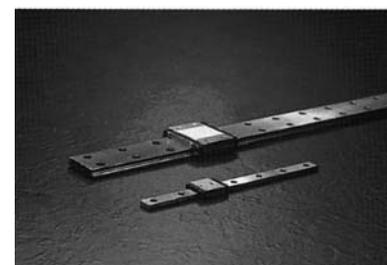
Série LE



Série miniatura com trilho largo, possibilitando a utilização de apenas um trilho devido a sua superior capacidade de suportar **movimentos laterais**.

- Três classes de pré-carga.
- Patins intercambiáveis.
- Disponível também em aço inoxidável.

Série LU



Tamanho miniatura, idealizada para redução de tamanho com economia de energia.

- Trilhos com largura nominal de 5 a 15 mm.
- Disponíveis também em aço inoxidável.
- Patins intercambiáveis.

Série RA



Guia de rolos cruzados com alta capacidade da carga, ideais para aplicações que exigem rigidez e suavidade de movimentos.

- Trilhos com largura de 25 a 65 mm.
- Equipados com selo alto lubrificante K1.

Translide



- Alta capacidade de retenção de Partículas.
- Equipados com Selo Alto Lubrificante K1.

1 Capacidade de Carga Estática

1.1 Definição (C₀)

Quando parado ou em baixa velocidade, guias de rolamento são submetidas a excessiva carga ou impacto e, uma deformação permanente pode ocorrer entre os elementos rolantes e a superfície da pista. Esta deformação permanente torna-se um empecilho para um funcionamento suave se ultrapassar um certo limite. Capacidade de carga estática C₀ é a carga à qual esta deformação permanente entre o elemento rolante e a pista no ponto de contato é de 0,0001 vezes o diâmetro do elemento rolante.

Geralmente, este (C₀) é usado como uma permissão máxima de carga estática sobre o patim. Para alguns tipos de serviço, o valor obtido pela divisão do C₀ pelo coeficiente de carga estática permissível (f_s) é usado como limite. Este fator é mostrado na tabela abaixo:

Serviço	F _s mínimo
Vibração ou impacto	1,5 ~ 3,0
Uso normal	1,0 ~ 2,0

2 Capacidade de Carga Dinâmica

2.1 Definição (C)

As pistas de rolamento e os elementos rolantes estão sujeitos a cargas repetitivas e uma escamação por fadiga provavelmente ocorrerá com o decorrer do tempo. Esta é a vida que pode ser estimada e utilizada como base durante a fase de projeto.

A vida em relação à fadiga do material é a distância total de operação que 90% de um grupo de guias lineares idênticas, sob as mesmas condições de carga, atinge antes de falhar por escamação. Quando as condições de operação são constantes, a vida por fadiga pode ser pelo tempo de operação.

O valor de C está especificado nas tabelas de dimensões (como a NSK utiliza aço desgaseificado a vácuo, este valor torna-se 1,1 a 1,3 vezes maior).

2.2 Cálculo da vida

Existe uma relação entre a capacidade de carga dinâmica (C), a carga de trabalho (F) e a vida (L) em quilômetros, quando as guias lineares são utilizadas corretamente, com curso contínuo e adequadamente lubrificadas.

Guias de esferas

$$L = 50 \times \left(\frac{C}{F} \right)^3$$

Guias de rolos

$$L = 50 \times \left(\frac{C}{F} \right)^{\frac{10}{3}}$$

É também conveniente expressar a vida pelo tempo, quando usada em condições constantes, esta pode ser calculada através da equação abaixo:

$$L_h = \frac{50 \times 10^3}{60 \times l \times n} \left(\frac{C}{F} \right)^3 \quad \text{ou} \quad L_h = \frac{50 \times 10^3}{60 \times V} \left(\frac{C}{F} \right)^3$$

onde:

L_h = Vida em horas

n = Ciclos (cpm)

l = Curso (m)

V = Velocidade (m/min)

2.3 Fator de carga

As cargas sobre os patins, as quais são determinadas através dos cálculos, tornam-se maiores devido a efeitos mecânicos como vibração ou impacto. Dessa forma, a carga sobre o patim deve considerar este fator.

$$F = f_w \cdot F_c$$

onde:

F = Carga sobre o patim

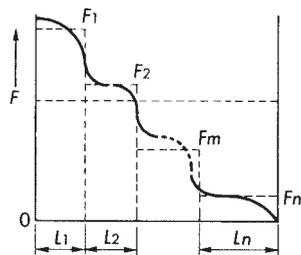
f_w = Fator de carga

F_c = Carga teórica

Serviço	f _w mínimo
Operação suave sem impacto	1,0 ~ 1,2
Uso normal	1,2 ~ 1,5
Vibração ou impacto	1,5 ~ 3,0

3 Carga Flutuante

3.1 Cargas e distâncias percorridas devem ser divididas em passos



Distância 1 sob carga 1
 Distância 2 sob carga 2
 ...
 Distância n sob carga n

A carga média F_m é calculada abaixo:

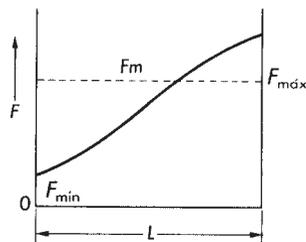
$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_1^3 L_1 + F_2^3 L_2 + \dots + F_n^3 L_n)}$$

onde:

F_m = Carga média flutuante (kgf)

L = Distância total do rolamento ($\sum l_n$) (m)

3.2 Flutuação linear de carga



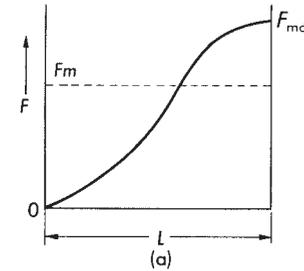
$$F_m \cong \frac{1}{3} (F_{\min} + 2F_{\max})$$

onde:

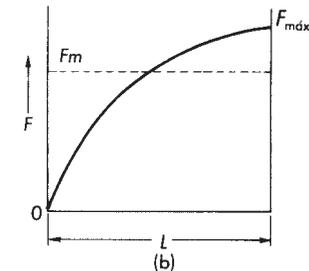
F_{\min} = Carga flutuante mínima

F_{\max} = Carga flutuante máxima

3.3 Flutuação senoidal da carga



$$F_m \cong 0,65 F_{\max}$$



$$F_m \cong 0,75 F_{\max}$$

4 Cálculo da Vida para Cargas Combinadas em Duas Direções

Quando existir cargas laterais S e radiais R, a vida deve ser calculada como é mostrado a seguir, considerando-se as duas direções de carga:

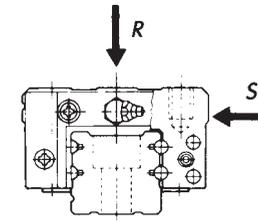
4.1 Para séries de igual capacidade de carga (LU e LE)

Se $R \geq S$

$$L = 50 \left\{ \frac{C}{f_w (R + 0,5S)} \right\}^3$$

Se $R < S$

$$L = 50 \left\{ \frac{C}{f_w (S + 0,5R)} \right\}^3$$



4.2 Para séries de alta capacidade de carga vertical (LH, LS e LW)

Se $R \geq S$

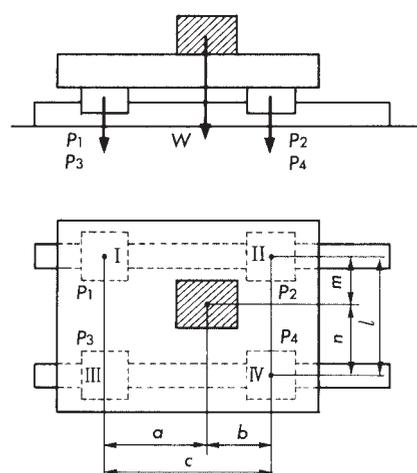
$$L = 50 \left\{ \frac{C - 0,06 \frac{S}{R} C}{f_w (R + 0,5S)} \right\}^3$$

Se $R < S$

$$L = 50 \left\{ \frac{0,88 C + 0,06 \frac{S}{R} C}{f_w (S + 0,5R)} \right\}^3$$

5 Cálculo da Vida do Sistema

Quando muitas guias lineares formam um conjunto, a vida do sistema é determinada pelo conjunto que está em pior situação.



Nesta figura, a vida do patim II mais próximo a carga W é usado para determinar a vida de todo o sistema.

6 Abrangência da Matéria-Prima em Relação à Vida

A utilização de aço desgaseificado a vácuo estende a vida de 1,5 a 3 vezes em relação à vida calculada.

7 Correção da Carga em Função da Dureza

Para assegurar a utilização total da performance das guias lineares, os elementos rolantes e as pistas de rolamento devem possuir uma dureza da ordem de 58 ~ 62H_RC. Quando não for atingida a dureza apropriada devido às características do material (aço inoxidável), deve ser utilizado o fator de correção para a capacidade de carga.

$$C_H = f_H \cdot C$$

$$C_{0H} = f_{0H} \cdot C_0$$

onde:

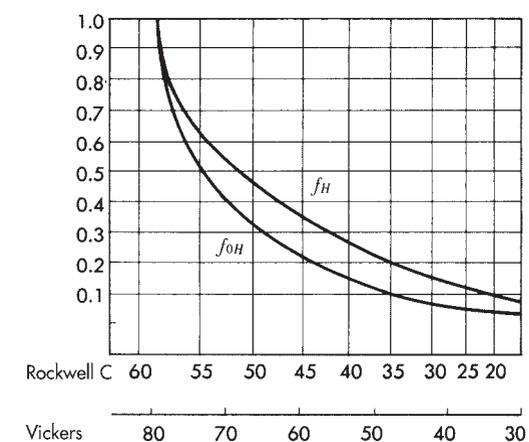
C_H = Capacidade de carga dinâmica corrigida em função da dureza

f_H = Fator de correção devido a dureza

C_{0H} = Capacidade de carga estática corrigida em função da dureza

f_{0H} = Fator de correção estática devido a dureza

Fator de correção da dureza



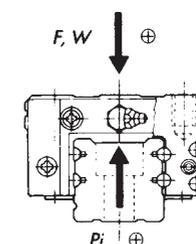
No caso do usuário preparar as superfícies da pista, este deve assegurar que haja dureza suficiente para as pistas.

8 Cálculo da Carga Incorporada à Máquina

A seguir, demonstramos algumas formas de calcular a carga incorporada.

Quando estas cargas forem associadas, a carga em cada patim pode ser acrescida ou reduzida (devendo ser observadas as considerações pertinentes).

Na figura abaixo consideramos o peso do corpo em movimento (W), as cargas externas (F) e a reação de apoio (Pi).



Lay-out de montagem	Carga em cada Patim e deslocamento do ponto A
<p>①</p>	$P_1 = \frac{W+F}{4} + \frac{W \cdot y_0 + F \cdot y_1}{2l_2} + \frac{Wx_0 + Fx_1}{2l_1}$ $P_2 = \frac{W+F}{4} + \frac{W \cdot y_0 + F \cdot y_1}{2l_2} - \frac{Wx_0 + Fx_1}{2l_1}$ $P_3 = \frac{W+F}{4} - \frac{W \cdot y_0 + F \cdot y_1}{2l_2} + \frac{Wx_0 + Fx_1}{2l_1}$ $P_4 = \frac{W+F}{4} - \frac{W \cdot y_0 + F \cdot y_1}{2l_2} - \frac{Wx_0 + Fx_1}{2l_1}$
<p>②</p>	$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{Wx_0 + Fz_1}{2l_1} + \frac{Wy_0}{2l_2}$ $P_2 = \frac{W}{4} - \frac{Wx_0 + Fz_1}{2l_1} + \frac{Wy_0}{2l_2}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{Wx_0 + Fz_1}{2l_1} - \frac{Wy_0}{2l_2}$ $P_4 = \frac{W}{4} - \frac{Wx_0 + Fz_1}{2l_1} - \frac{Wy_0}{2l_2}$ $P_{1s} = P_{3s} = \frac{F \cdot y_1}{2l_1}$ $P_{2s} = P_{4s} = -\frac{F \cdot y_1}{2l_1}$

Lay-out de montagem	Carga em cada Patim e deslocamento do ponto A
<p>③</p>	$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{Wx_0}{2l_1} + \frac{Wy_0 + Fz_1}{2l_2}$ $P_2 = \frac{W}{4} - \frac{Wx_0}{2l_1} + \frac{Wy_0 + Fz_1}{2l_2}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{Wx_0}{2l_1} - \frac{Wy_0 + Fz_1}{2l_2}$ $P_4 = \frac{W}{4} - \frac{Wx_0}{2l_1} - \frac{Wy_0 + Fz_1}{2l_2}$ $P_{1s} = P_{3s} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot x_1}{2l_1}$ $P_{2s} = P_{4s} = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot x_1}{2l_1}$
<p>Aceleração</p> <p>④</p>	<p>Sob aceleração</p> $P_1 = P_3 = \frac{1}{4} W + \frac{l_3}{2l_1} \cdot \frac{V}{g \cdot t_1} \cdot W$ $P_2 = P_4 = \frac{1}{4} W - \frac{l_3}{2l_1} \cdot \frac{V}{g \cdot t_1} \cdot W$ <p><i>g</i>: Aceleração da gravidade <i>V</i>: Velocidade <i>l₃</i>: Distância entre fuso de esferas e a força F</p> <p>Sob velocidade constante</p> $P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{W}{4}$
<p>⑤</p>	$P_1 = \frac{W}{2} - \frac{(l_2 - l_1)F}{l_1}$ $P_2 = \frac{W}{2} + \frac{F \cdot l_2}{l_1}$

Lay-out de montagem	Carga em cada patim e deslocamento do ponto A
	$P_1 = P_2 = \frac{FY_1 - WY_0}{2l_2}$ $P_3 = P_4 = -\frac{FY_1 - WY_0}{2l_2}$ $P_{1s} = P_{2s} = P_{3s} = P_{4s} = \frac{W - F}{4}$
	$P_1 = P_3 = \frac{FY_1 - WY_0}{2l_1}$ $P_2 = P_4 = -\frac{FY_1 - WY_0}{2l_1}$ $P_{1s} = P_{3s} = \frac{FX_1 - WX_0}{2l_1}$ $P_{2s} = P_{4s} = \frac{FX_1 - WX_0}{2l_1}$

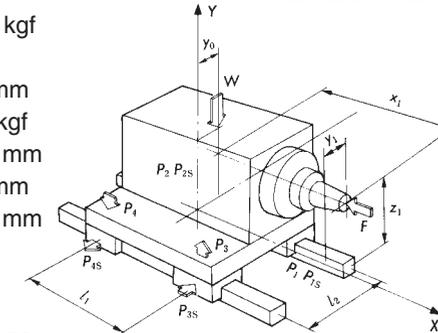
9 Exemplos de Cálculos

9.1 A figura abaixo mostra um dispositivo de mandrilamento de trabalho contínuo com uma força F provocada pela ação de furar

Calcular a vida para a condição de serviço abaixo:

- Guia linear LY25AL
- Capacidade de carga dinâmica . . C = 1740 kgf
- Fator de carga $F_w = 1,2$
- Distância entre patins $l_1 = 300$ mm
- Largura entre trilhos (bitola) . . . $l_2 = 250$ mm

- Peso do cabeçote W = 400 kgf
- CG do cabeçote $x_0 = 0$
 $y_0 = 50$ mm
- Força de corte F = 200 kgf
- Posição relativa ao centro da mesa . $x_1 = 300$ mm
 $y_1 = 50$ mm
 $z_1 = 200$ mm



Utilizando-se o caso 2 temos:

$$P_1 = \frac{400}{4} + \frac{(-200) \times 200}{2 \times 300} + \frac{400 \times 50}{2 \times 250} \cong 73 \text{ kgf}$$

$$P_{1s} = \frac{(-200) \times 50}{2 \times 300} \cong -17 \text{ kgf}$$

Carga equivalente = $73 + 0,5 \times 17 = 82$ kgf

$P_2 \cong 207$ kgf $P_{2s} \cong 17$ kgf

Carga equivalente = $207 + 0,5 \times 17 = 216$ kgf

$P_3 \cong -7$ kgf $P_{3s} \cong -17$ kgf

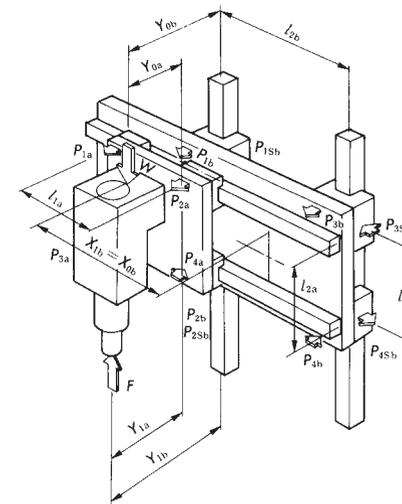
Carga equivalente = $17 + 0,5 \times 7 = 21$ kgf

$P_4 \cong 127$ kgf $P_{4s} \cong 17$ kgf

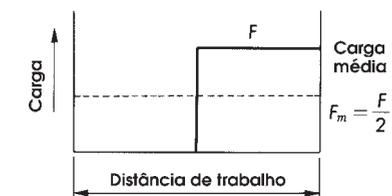
Carga equivalente = $127 + 0,5 \times 17 = 136$ kgf

A vida em relação à fadiga do material será $L = 50 \times \left(\frac{1740}{1,2 \times 216} \right)^3 \cong 15.130$ km

9.2 Na figura a seguir, o exemplo de cálculo com dois eixos combinados comumente usados em robôs e máquinas-ferramentas



A força F atua como na figura abaixo



Na figura anterior podemos perceber que dependendo da posição teremos cargas atuando diferentemente, no entanto para facilitar os cálculos, considerar apenas as posições médias.

- Guia linear LY30AL
- Capacidade de carga dinâmica C = 2570 kgf
- Fator de carga $F_w = 1,5$
- Distância entre patins. $l_{1a} = 250$ mm
 $l_{1b} = 350$ mm
- Largura entre trilhos (bitola). $l_{2a} = 300$ mm
 $l_{2b} = 350$ mm
- Peso do cabeçote. W = 400 kgf
- Posição do centro de gravidade. $x_{0a} = 0$ mm $y_{0a} = 200$ mm
 $x_{0b} = 280$ mm $y_{0b} = 320$ mm
- Força de corte F = 50 kgf
- Posição da força $x_{1a} = 0$ mm $y_{1a} = 240$ mm
 $x_{1b} = 280$ mm $y_{1b} = 360$ mm

Como podemos visualizar, é possível separar esta combinação, casos 6 e 7.

$$P_{1a} = \frac{F_m Y_{1a} - WY_{0a}}{2 l_{2a}} = \frac{25 \times 240 - 400 \times 200}{2 \times 300} = -123 \text{ kgf}$$

- $P_{2a} = -123$ kgf
- $P_{3a} = 123$ kgf
- $P_{4a} = 123$ kgf

$$\frac{W - F_m}{4} = \frac{400 - 25}{4}$$

- $P_{2sa} = 94$ kgf
- $P_{3sa} = 94$ kgf
- $P_{4sa} = 94$ kgf

Vida para guia linear da mesa (L)

$$L = 50 \times \left(\frac{2570}{1,2 \times 170} \right)^3 \cong 99.970 \text{ km}$$

$$P_{1b} = \frac{F_m Y_{1b} - WY_{0b}}{2 l_{2b}} = \frac{25 \times 260 - 400 \times 320}{2 \times 350} = -170 \text{ kgf}$$

$$P_{1sb} = \frac{F_m X_{1b} - WX_{0b}}{2 l_{2b}} = \frac{25 \times 280 - 400 \times 280}{2 \times 350} = -150 \text{ kgf}$$

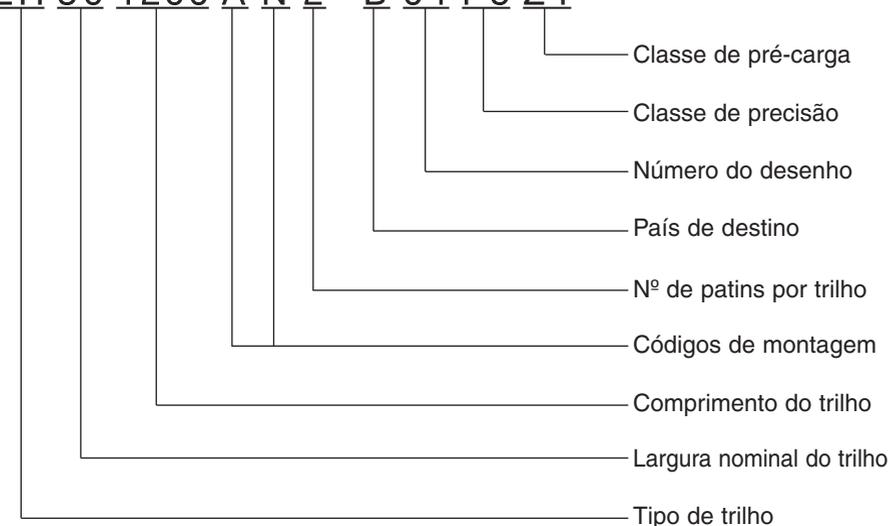
Carga equivalente = 245 kgf

- $P_{2b} = 173$ kgf $P_{2sb} = 151$ kgf
- $P_{3b} = -173$ kgf $P_{3sb} = -151$ kgf
- $P_{4b} = 173$ kgf $P_{4sb} = 151$ kgf

$$L = 50 \times \left(\frac{2570}{1,2 \times 248} \right)^3 \cong 32.007 \text{ km}$$

10 Codificação das Guias Lineares

LH 30 1200 A N 2 - B 01 P5 Z1



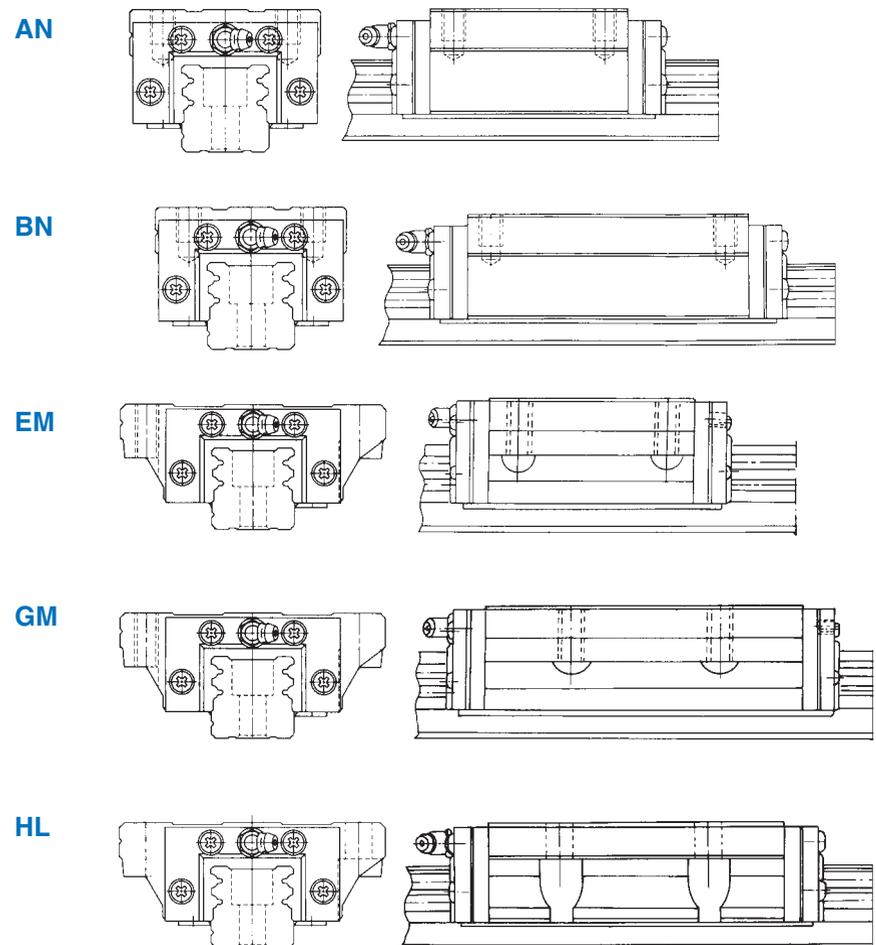
11 Tipo de Trilho

LH	Série de alta capacidade de carga (standard)
LS	Série de perfil baixo, auto-alinhante e intercambiável (standard)
LU	Série miniatura de alta precisão
LY	Série de alta rigidez (sob encomenda)
LW	Série de extrema largura
LE	Série estrutural miniatura

12 Seção do Trilho



13 Código de Montagem

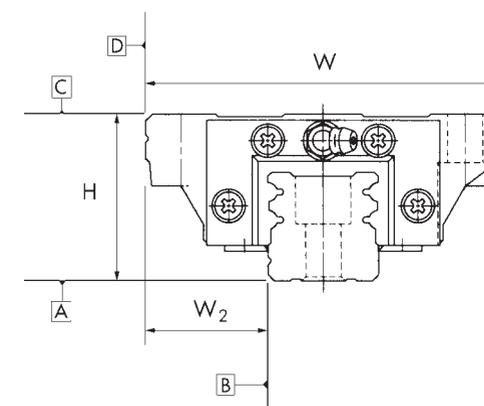


14 Classe de Precisão

Classe	Erro máximo de paralelismo	
	500 mm	1000 mm
PN	19 μm	23 μm
P6	12 μm	16 μm
P5	6 μm	9 μm
P4	3 μm	5 μm
P3	2 μm	2,5 μm

unidade μm

Classe de precisão		PN	P6	P5	P4	P3
Altura da montagem H	(dois trilhos)	+80	+40	+20	+10	+10
Varição da altura H	(quatro patins)	25	15	7	5	3
Largura de montagem W2	(trilho principal)	+100	+50	+25	+15	+15
Varição da montagem W2	(dois patins)	30	20	10	7	3



15 Classe de Pré-Carga

Z1	Extraleve $\cong 0,01 C$
Z2	Leve $\cong 0,025 C$
Z3	Média $\cong 0,05 C$
Z4	Pesada $\cong 0,07 C$

Guias Lineares Série LAH - Intercambiável

LAH-AN: Alta Capacidade de Carga

LAH-BN: Extra Capacidade de Carga

INTERCAMBIÁVEL

Para valores de pré-carga diferentes do padrão, os prazos de entrega poderão ser mais longos, consulte a NSK ou seu distribuidor.

Patim

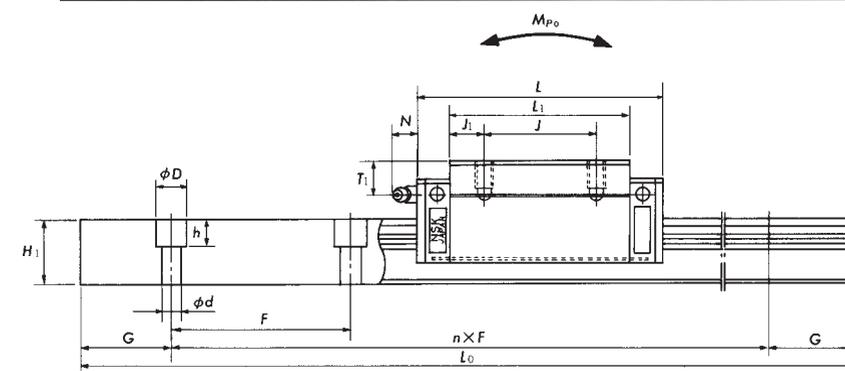
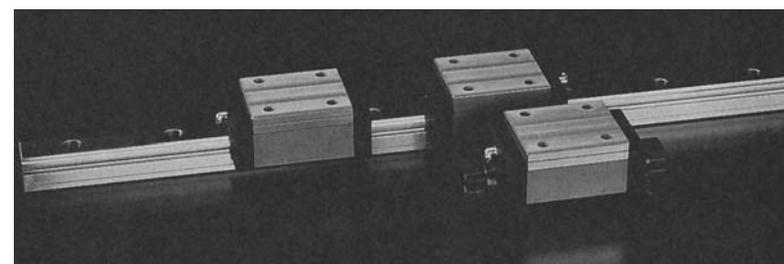
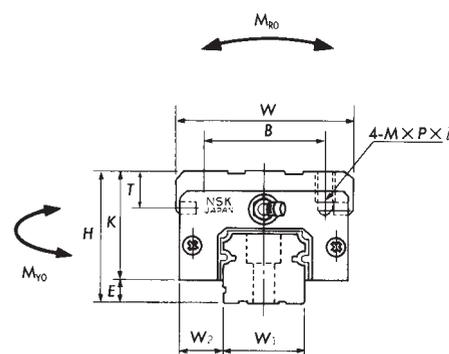
L A H 2 0 A N - Z

Patim

Trilho

L 1 H 2 0 1 2 0 0 - Z

Trilho



Modelo	Dim. de montagem			Dimensões do patim								Graxeira		
	H	E	W ₂	W	B x J	L	L ₁	J ₁	K	T	M x P x l	Bujão	T ₁	N
LAH20AN LAH20BN	30	5	12	44	32 x 36 50	69,8 91,8	50 72	7 11	25	12	M5 x 0,8 x 6	M6 x 0,75	5	11
LAH25AN LAH25BN	40	7	12,5	48	35 x 35 50	79 107	58 86	11,5 18	33	12	M6 x 1,0 x 9	M6 x 0,75	10	11
LAH30AN LAH30BN	45	9	16	60	40 x 40 60	85,6 124,6	59 98	9,5 19	36	14	M8 x 1,25 x 10	M6 x 0,75	10	11
LAH35AN LAH35BN	55	9,5	18	70	50 x 50 72	109 143	80 114	15 21	45,5	15	M8 x 1,25 x 12	M6 x 0,75	15	11
LAH45AN LAH45BN	70	14	20,5	86	60 x 60 80	139 171	105 137	22,5 28,5	56	17	M10 x 1,5 x 17	PT 1/8	20	13
LAH55AN LAH55BN	80	15	23,5	100	75 x 75 95	163 201	126 164	25,5 34,5	65	18	M12 x 1,75 x 18	PT 1/8	21	13
LAH65AN LAH65BN	90	16	31,5	126	76 x 70 120	193 253	147 208	38,5 43,5	74	23	M16 x 2,0 x 20	PT 1/8	19	13

Dimensões do trilho						Capacidade de carga					Peso		Modelo
						Dinâmica	Estática	Torque estát. máx. kgf.m			Patim	Trilho	
W ₁	H ₁	F	d x D x h	G	L ₀ máx.	C (kgf)	Co (kgf)	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}	kgf	kgf/m	
20	18	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960	1775	3316	22	18	15	0,33	2,6	LAH20AN
						2397	5153	34	42	36	0,48		LAH20BN
23	22	60	7 x 11 x 9	20	3960	2612	4600	36	32	27	0,55	3,6	LAH25AN
						2520	7244	56	73	62	0,82		LAH25BN
28	26	80	9 x 14 x 12	20	4000	3163	5255	50	36	29	0,77	5,2	LAH30AN
						4693	9336	88	105	88	1,30		LAH30BN
34	29	80	9 X14 x 12	20	4000	4846	8214	96	75	64	1,50	7,2	LAH35AN
						6275	11930	140	156	130	2,10		LAH35BN
45	38	105	14 x 20 x 17	22,5	3990	8265	14285	216	177	148	3,00	12,3	LAH45AN
						10102	19081	291	306	257	3,90		LAH45BN
53	44	120	16 x 23 x 20	30	3960	12142	20204	367	306	256	4,70	16,9	LAH55AN
						14897	26938	494	525	443	6,10		LAH55BN
63	53	150	18 x 26 x 22	35	3900	18469	28673	629	505	423	7,70	24,3	LAH65AN
						23979	41836	913	1030	862	10,8		LAH65BN

Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

Guias Lineares Série LAH - Intercambiável

LAH-EM Z: Capacidade de Carga Alta

LAH-GM Z: Capacidade de Carga Extra (patim longo)

INTERCAMBIÁVEL

Para valores de pré-carga diferentes do padrão, os prazos de entrega poderão ser mais longos, consulte a NSK ou seu distribuidor.

Patim

L A H 2 0 E L - Z

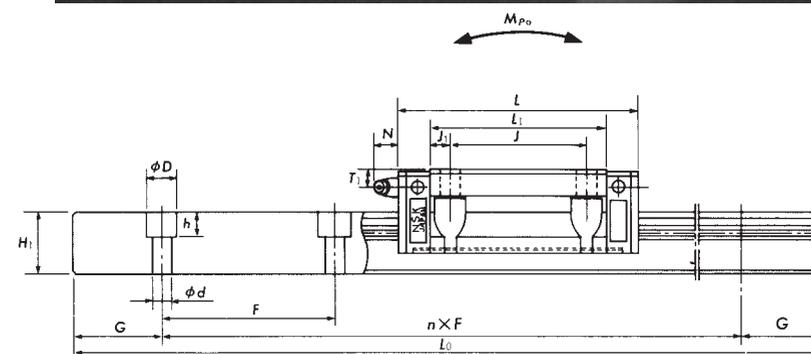
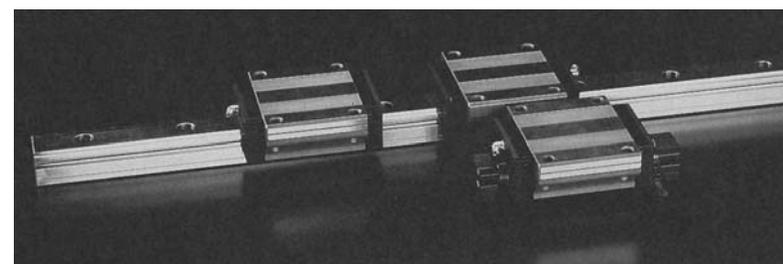
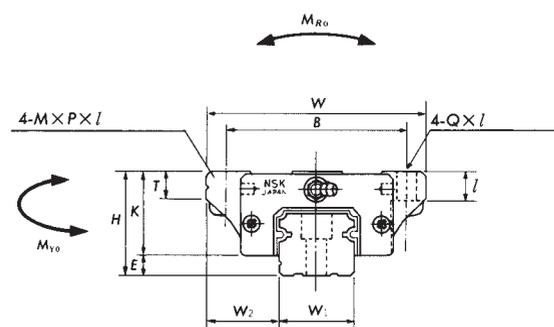
Série

Patim

Trilho

L 1 H 2 0 1 2 0 0 - Z

Trilho



Modelo	Dim. de montagem			Dimensões do patim										Graxeira		
	H	E	W ₂	W	B x J	L	L ₁	J ₁	K	T	Q x l	M x p x l	Bujão	T ₁	N	
LAH20EMZ LAH20GMZ	30	5	21,5	63	53 x 40	69,8 91,8	50 72	5 16	25	10	6 x 10	M6 x 1,0 x 9,5	M6 x 0,75	5	11	
LAH25EMZ LAH25GMZ	36	7	23,5	70	57 x 45	79 107	58 86	6,5 20,5	29	11	7 x 10	M8 x 1,25 x 10	M6 x 0,75	6	11	
LAH30EMZ LAH30GMZ	42	9	31	90	72 x 52	98,6 124,6	72 98	10 23	33	11	9 x 12	M10 x 1,5 x 12	M6 x 0,75	7	11	
LAH35EMZ LAH35GMZ	48	9,5	33	100	82 x 62	109 143	80 114	9 26	38,5	12	9 x 13	M10 x 1,5 x 13	M6 x 0,75	8	11	
LAH45EMZ LAH45GMZ	60	14	37,5	120	100 x 80	139 171	105 137	12,5 28,5	46	13	11 x 15	M12 x 1,75 x 15	PT 1/8	10	13	
LAH55EMZ LAH55GMZ	70	15	43,5	140	116 x 95	163 201	126 164	15,5 34,5	55	15	14 x 18	M14 x 2,0 x 18	PT 1/8	11	13	
LAH65EMZ LAH65GMZ	90	16	53,5	170	142 x 110	193 253	147 201	18,5 48,5	74	23	16 x 23	M16 x 2,0 x 24	PT 1/8	19	13	

Dimensões do trilho						Capacidade de carga					Peso		Modelo
						Dinâm.	Estát.	Torque estát. máx. kgf.m			Patim	Trilho	
W ₁	H ₁	F	d x D x h	G	L ₀ máx.	C (kgf)	C ₀ (kgf)	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}	kgf	kgf/m	
20	18	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960	1775	3316	22	18	16	0,45	2,6	
						2397	5153	34	42	35	0,65		
23	22	60	7 x 11 x 9	20	3960	2612	4693	36	32	27	0,63	3,6	
						3520	7244	56	73	62	0,93		
28	26	80	9 x 14 x 12	20	4000	3622	6428	60	50	43	1,20	5,2	
						4693	9336	88	105	88	1,60		
34	29	80	9 X14 x 12	20	4000	4846	8214	96	77	64	1,70	7,2	
						6275	11938	140	156	130	2,40		
45	38	105	14 x 20 x 17	22,5	3990	8265	14285	216	170	148	3,00	12,3	
						10100	19000	291	306	257	3,90		
53	44	120	16 x 23 x 20	30	3960	12140	20204	367	306	256	5,00	16,9	
						14800	26000	494	525	443	6,50		
63	53	150	18 x 26 x 22	35	3900	18460	28673	629	495	423	10,0	24,3	
						23979	41836	913	1030	862	14,1		

Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

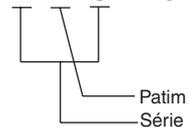
Guias Lineares Série LAS LAS-AL: Capacidade de Carga Alta

INTERCAMBIÁVEL

Para valores de pré-carga diferentes do padrão, os prazos de entrega poderão ser mais longos, consulte a NSK ou seu distribuidor.

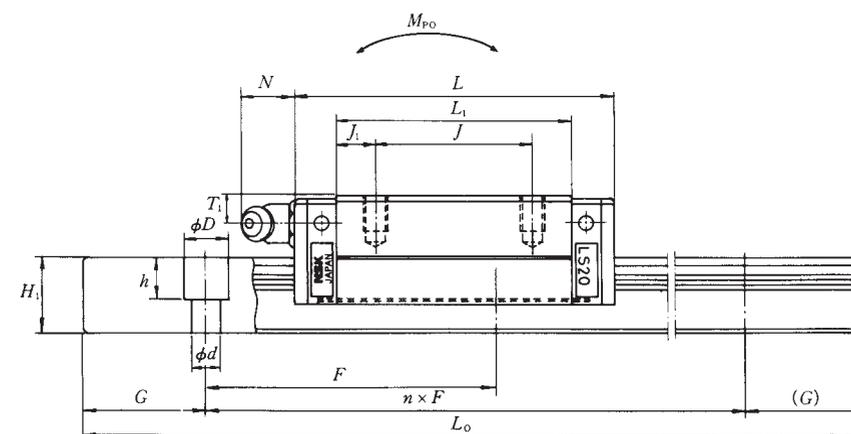
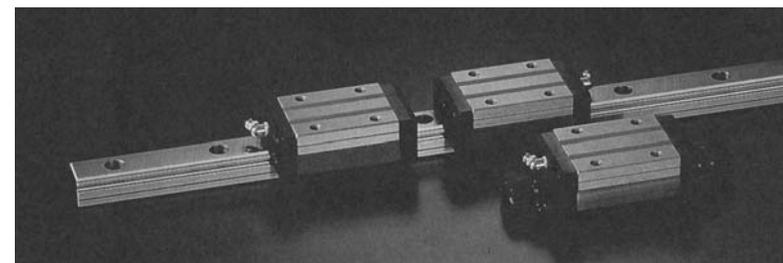
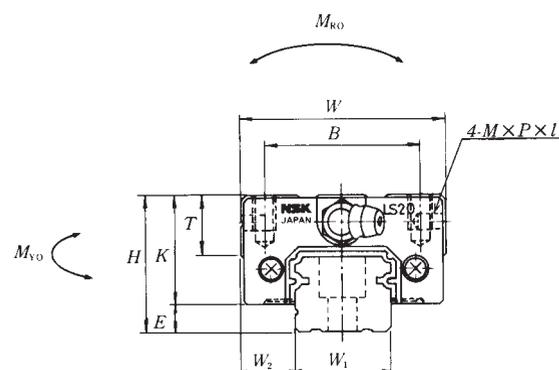
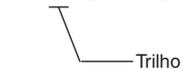
Patim

L A S 1 5 A L - Z



Trilho

L 1 S 1 5 1 2 0 0 - Z



* LIS 15 1600 - Z (M3 - (3,5 X 6 X 4,5)
LIS 15 1600 TZ (M4 - (4,5 X 7 X 5,3))

Modelo	Dim. de montagem			Dimensões do patim								Graxeira		
	H	E	W ₂	W	B x J	L	L ₁	J ₁	K	T	M x P x L	Bujão	T ₁	N
	LAS15AL	24	4,6	9,5	34	26 x 26	56,8	40	7	19,4	10	M4 x 0,7 x 6	ø 3 (Furo passante)	6	3
LAS20AL	28	6	11	42	32 x 32	65,2	48	8	22	12	M5 x 0,8 x 7	M6 x 0,75	5,5	11
LAS25AL	33	7	12,5	48	35 x 35	81,4	60	12,5	26	12	M6 x 1,0 x 9	M6 x 0,75	7	11
LAS30AL	42	9	16	60	40 x 40	96,4	71	15,5	33	13	M8 x 1,25 x 12	M6 x 0,75	8	11
LAS35AL	48	10,5	18	70	50 x 50	108	80	15	37,5	14	M8 x 1,25 x 12	M6 x 0,75	8,5	11

Dimensões do trilho						Capacidade de carga					Peso		Modelo
						Dinâm.	Estát.	Torque estát. máx. kgf.m			Patim	Trilho	
W ₁	H ₁	F	d x D x h	G	L ₀ máx.	C (kgf)	C ₀ (kgf)	M _{R0}	M _{P0}	M _{V0}	kgf	kgf/m	
15	12,5	60	4,5 x 7 x 5,3	20	2000 (1700)	852	1724	8	7	6	0,20	1,4	LAS15AL
20	15,5	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960 (3500)	1193	2397	16	13	11	0,28	2,3	LAS20AL
23	18	60	7 x 11 x 9	20	3960 (3500)	1918	3724	29	26	22	0,51	3,1	LAS25AL
28	23	80	7 x 11 x 9	20	4000 (3500)	2938	5612	53	44	37	0,85	4,8	LAS30AL
34	27,5	80	9 x 14 x 12	20	4000 (3500)	4081	7602	88	70	59	1,25	7,0	LAS35AL

Obs.: 1 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.
2 - (L₀ máx.) para AÇO INOXIDÁVEL.

Guias Lineares Série LAS LAS-CL: Capacidade de Carga Média

INTERCAMBIÁVEL

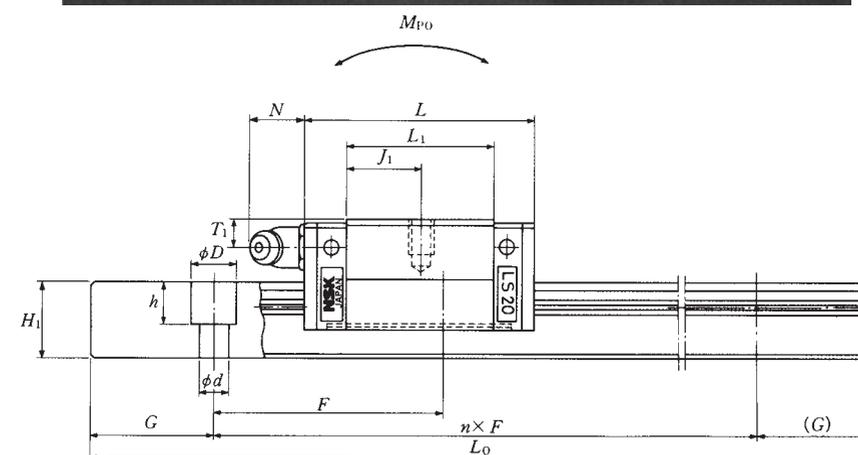
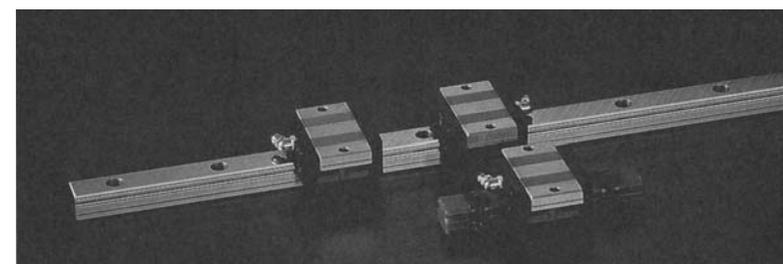
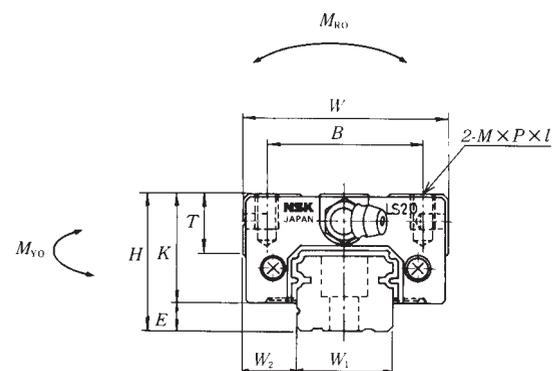
Para valores de pré-carga diferentes do padrão, os prazos de entrega poderão ser mais longos, consulte a NSK ou seu distribuidor.

Patim
L A S 2 0 C L - Z

Patim
Série

Trilho
L 1 S 2 0 1 2 0 0 - Z

Trilho



Modelo	Dim. de montagem			Dimensões do patim								Graxeira		
	H	E	W ₂	W	B x J	L	L ₁	J ₁	K	T	M x P x I	Bujão	T ₁	N
LAS15CL	24	4,6	9,5	34	26	40,4	23,6	11,8	19,4	10	M4 x 0,7 x 6	ø 3 (Furo passante)	6	3
LAS20CL	28	6	11	42	32	47,2	30	15	22	12	M5 x 0,8 x 7	M6 x 0,75	5,5	11
LAS25CL	33	7	12,5	48	35	59,4	38	19	26	12	M6 x 1,0 x 9	M6 x 0,75	7	11
LAS30CL	42	9	16	60	40	67,4	42	21	33	13	M8 x 1,25 x 12	M6 x 0,75	8	11
LAS35CL	48	10,5	18	70	50	77	49	24,5	37,5	14	M8 x 1,25 x 12	M6 x 0,75	8,5	11

Dimensões do trilho					Capacidade de carga					Peso		Modelo	
					Dinâm.	Estát.	Torque estát. máx. kgf.m			Patim	Trilho		
W ₁	H ₁	F	d x D x h	G	L ₀ máx.	C (kgf)	C ₀ (kgf)	M _{RO}	M _{PO}	M _{VO}	kgf	kgf/m	
15	12,5	60	3,5 x 6 x 4,5	20	2000 (1700)	551	928	4	2	2	0,14	1,4	LS15CL
20	15,5	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960 (3500)	806	1367	9	4	4	0,19	2,3	LS20CL
23	18	60	7 x 11 x 9	20	3960 (3500)	1295	2122	16	9	7	0,34	3,1	LS25CL
28	23	80	7 x 11 x 9	20	4000 (3500)	1908	3020	28	14	11	0,58	4,8	LS30CL
34	27,5	80	9 x 14 x 12	20	4000 (3500)	2653	4081	47	22	18	0,86	7,0	LS35CL

Obs.: 1 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.
2 - (L₀ máx.) para AÇO INOXIDÁVEL.

Guias Lineares Série LAS LAS-FL: Capacidade de Carga Alta

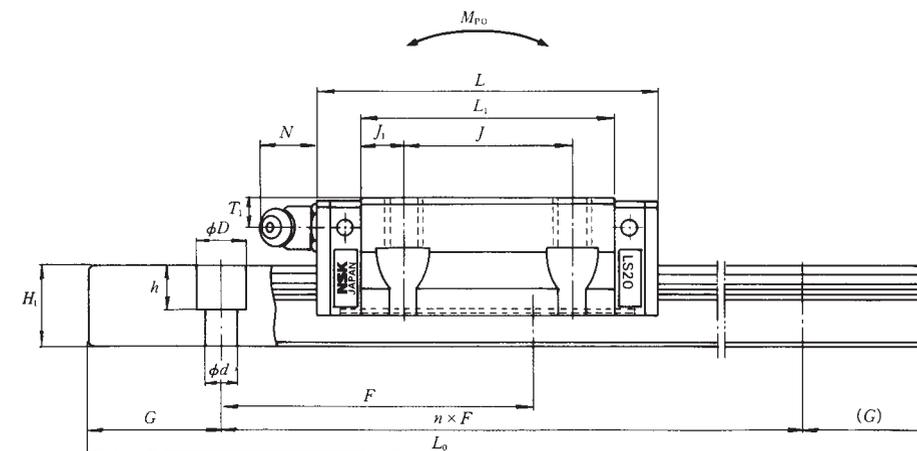
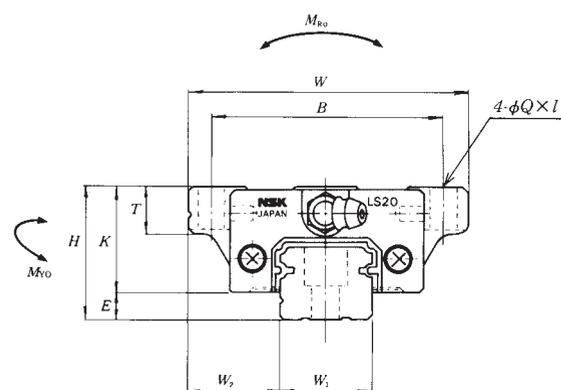
INTERCAMBIÁVEL

Para valores de pré-carga diferentes do padrão, os prazos de entrega poderão ser mais longos, consulte a NSK ou seu distribuidor.



Patim
L A S 2 0 F L - Z
Patim Série

Trilho
L 1 S 2 0 1 2 0 0 - Z
Trilho

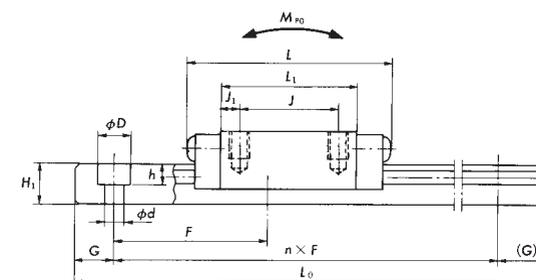
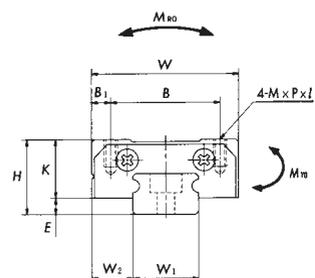


Modelo	Dim. de Montagem			Dimensões do patim								Graxeira		
	H	E	W ₂	W	B x J	L	L ₁	J ₁	K	T	M x P x I	Bujão	T ₁	N
LAS15EMZ	24	4,6	18,5	52	41 x 26	56,8	40	7	19,4	8	4,5 x 7	∅ 3 (Furo passante)	6	3
LAS20EMZ	28	6	19,5	59	49 x 32	65,2	48	8	22	10	5,5 x 9	M6 x 0,75	5,5	11
LAS25EMZ	33	7	25	73	60 x 35	81,4	60	12,5	26	11	7 x 10	M6 x 0,75	7	11
LAS30EMZ	42	9	31	90	72 x 40	96,4	71	15,5	33	11	9 x 12	M6 x 0,75	8	11
LAS35EMZ	48	10,5	33	100	82 x 50	108	80	15	37,5	12	9 x 13	M6 x 0,75	8,5	11

Dimensões do trilho							Capacidade de carga					Peso		Modelo
W ₁	H ₁	F	d x D x h	G	L ₀ máx.	Dinâm. C (kgf)	Estát. C ₀ (kgf)	Torque estát. máx. M _{Ro} (kgf.m)	M _{PO}	M _{VO}	Patim (kgf)	Trilho (kgf/m)		
15	12,5	60	3,5 x 6 x 4,5	20	2000 (1700)	852	1724	8	7	6	0,26	1,4	LS15FL	
20	15,5	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960 (3500)	1193	2397	16	13	11	0,35	2,3	LS20FL	
23	18	60	7 x 11 x 9	20	3960 (3500)	1198	3724	29	26	22	0,66	3,1	LS25FL	
28	23	80	7 x 11 x 9	20	4000 (3500)	2938	5612	53	44	37	1,20	4,8	LS30FL	
34	27,5	80	9 x 14 x 12	20	4000 (3500)	4081	7602	88	70	59	1,70	7,0	LS35FL	

Obs.: 1 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.
2 - (L₀ máx.) para AÇO INOXIDÁVEL.

Guias Lineares Série LAU
LAU-AR: Miniatura
LAU-TR: Miniatura



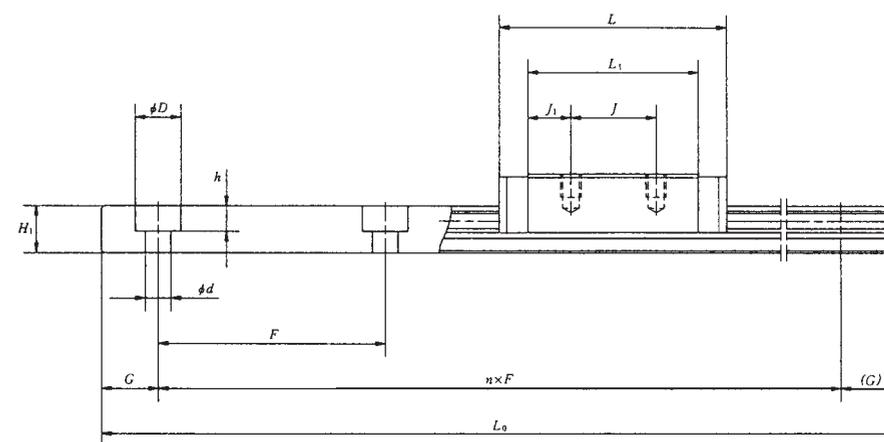
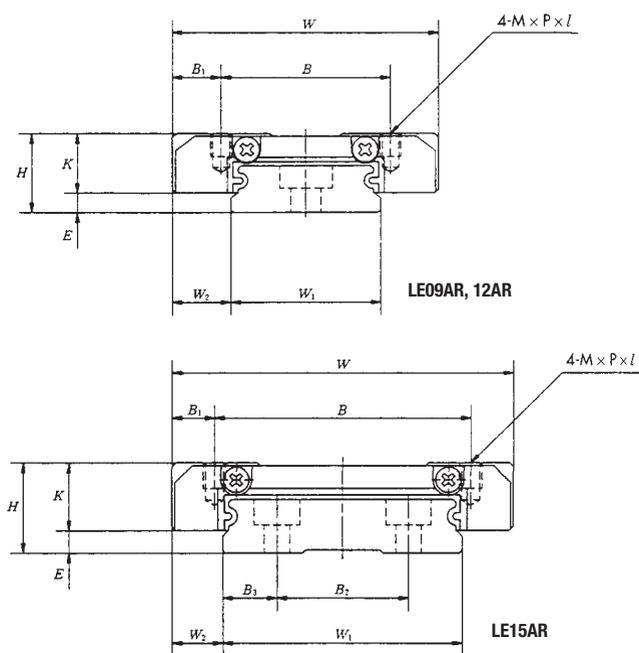
Trilho
L 1 U 12 0800 - TS
 Trilho

Modelo	Dim. de montagem			Dimensões do patim								Dim. do trilho		
	H	E	W ₂	W	L	B x J	M x P x I	B ₁	L ₁	J ₁	K	W ₁	H ₁	F
LAU09 AR LAU09 TR	10	2,2	5,5	20	30	15 x 13 10	M2 x 0,4 x 2,5 M3 x 0,5 x 3	2,5	20	3,5 5	7,8	9	5,5	20
LAU12 AR LAU12 TR	13	3	7,5	27	35,2	20 x 15	M2,5 x 0,45 x 3 M3 x 0,5 x 3,5	3,5	21,8	3,4	10	12	7,5	25
LAU15 AR-K (aço inox)	16	4	8,5	32	43,6	25 x 20	M3 x 0,5 x 4	3,5	27	3,5	12	15	9,5	40

Dimensões do trilho			Capacidade de carga					Peso		Modelo
			Dinâm.	Estát.	Torque estát. máx. (kgf.m)			Patim	Trilho	
d x D x h	G	L ₀ máx.	C (kgf)	C ₀ (kgf)	M _{RO}	M _{PO}	M _{VO}	(gf)	(gf/100 mm)	
2,6 x 4,5 x 3 3,5 x 6 x 4,5	7,5	(600)***	179	226	1	0,7	0,7	17	35	LAU09 AR LAU09 TR (1)
3 x 5,5 x 3,5 3,5 x 6 x 4,5	10	(800)***	288	357	2,2	1,2	1,2	38	65	LAU12 AR LAU12 TR
3,5 x 6 x 4,5	15	2000 (1000)***	566	673	5	2,6	2,6	70	105	LAU15 AR

Obs.: 1 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.
 *** Dimensão do trilho Aço Inox

Guias Lineares Série LAE
LAE-AR: Miniatura
LAE-TR: Miniatura



Trilho
L 1 E 12 0990 - S

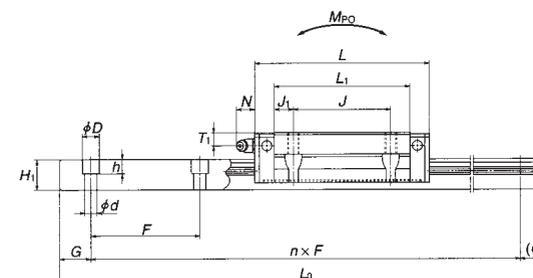
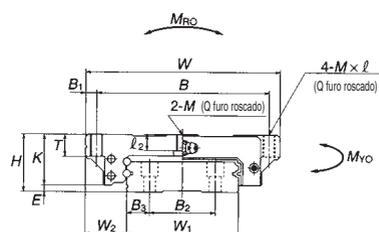
Trilho

Modelo	Dim. de montagem			Dimensões do patim								
	H	E	W ₂	W	B	J	M x P x l	B ₁	L	L ₁	J ₁	K
LAE09 ARS LAE09 ARS	12	4	6	30	21	12	M2,6 x 0,45 x 3 (M3 x 0,5 x 3)	4,5	39	27,6	7,8	8
LAE12ARS	14	4	8	40	28	15	M3 x 0,5 x 4	6	44	31	8	10
LAE15 ARS	16	4	9	60	45	20	M4 x 0,7 x 4,5	7,5	55	38,4	9,2	12

Dimensões do trilho							Capacidade de carga					Peso		Modelo	
W ₁	H ₁	F	B ₂	B ₃	d x D x h	G	L ₀ max	Dinâm. C (kgf)	Estát. C ₀ (kgf)	Torque estát. máx. (kgf.m)			Patim (gf)		Trilho (gf/100 mm)
18	7,5	30	-	9	3,5 x 6 x 4,5	10	800	250	380	3,3	1,7	1,7	40	95	LE09 AL LE09 TL
24	8,5	40	-	12	4,5 x 8 x 4,5	15	1000	360	540	6,0	2,4	2,4	75	140	LE12 AL
42	9,5	40	23	9,5	4,5 x 8 x 4,5	15	1200	630	890	17,7	4,9	4,9	150	275	LE15 AL

Obs.: 1 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

Guias Lineares Série LAW LAW-EL: Trilho largo



Trilho

L 1 W 27 2000 - Z

Trilho

Modelo	Montagem			Patim														
	H	E	W ₂	W	L	Dimensões de furação						Graxeira						
						B	J	M x P x l	l ₂	Q	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	Dim. de furo	T ₁	N
LAW17	17	2,5	13,5	60	51,4	53	26	M4X0,7X6	3,2	3,3	3,5	35	4,5	14,5	6	ø3	4	3
LAW21	21	3	15,5	68	58,8	60	29	M5X0,8X8	3,7	4,4	4	41	6	18	8	M6X0,75	4,5	11
LAW27	27	4	19	80	74	70	40	M6X1X10	6	5,3	5,5	56	8	23	10	M6X0,75	6	11
LAW35	35	4	25,5	120	108	107	60	M8X1,25X14	9	6,8	6,5	84	12	31	14	M6X0,75	8	11
LAW50	50	4,5	36	162	104,6	144	80	M10X1,5X18	14	8,6	9	108	14	45,5	18	Rc1/8	14	14

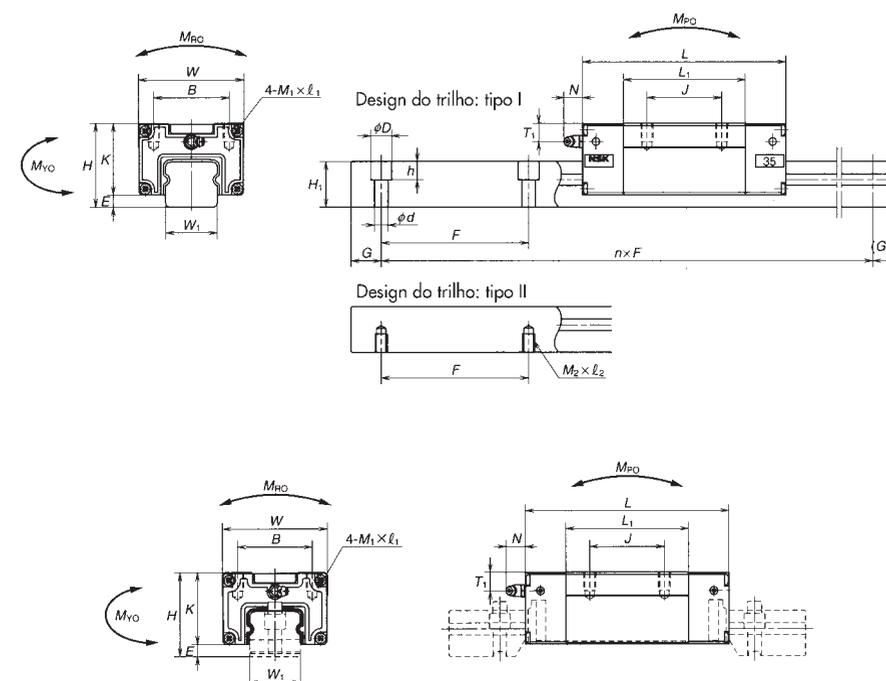
Trilho										Capacidade de carga					Diâm. das esferas D _w	Massa	
W ₁	H ₁	B ₂	F	Furo de montagem d x D x h	B ₃	G	Comp. máximo L _{0max}	Dinâm.	Estát.	Momento estático			Patim (kg)	Trilho (kg/m)			
								C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}					
33	8,7	18	40	4,5x7,5x5,3	7,5	15	1000	5600	11300	135	44	37	2381	0,2	2,1		
37	10,5	22	50	4,5x7,5x5,3	7,5	15	1600	6450	13900	185	66	55	2381	0,3	2,9		
42	15	24	60	4,5x7,5x5,3	9	20	2000	12800	26900	400	171	143	3175	0,5	4,7		
69	19	40	80	7x11x9	14,5	20	2400	33000	66500	1690	645	545	4762	1,5	9,6		
90	24	60	80	9x14x12	15	20	3000	61500	11700	3900	1530	1280	6350	4,0	15,8		

Novo Modelo de Guia Linear Translide

Codificação

TS 30 2400 AN P 2 - KLS													
Translide											Classe de pré-carga S: Folga de 60µm ou menos		
Número do modelo											Classe de precisão KL: Grau normal de movimentação linear		
Comprimento do trilho (mm)											Número de patins por trilho		
Código de montagem													

Tratamento da superfície / Código do design dos trilhos
P: Sem tratamento de superfície / Furos opostos na face superior do trilho (Tipo I).
V: Sem tratamento de superfície / Furos rosqueados na face inferior do trilho (Tipo II).
R: Galvanização de fluoreto à baixa temperatura / Furos opostos na face superior do trilho (Tipo I).
W: Galvanização de fluoreto à baixa temperatura / Furos rosqueados na face inferior do trilho (Tipo II).



Modelo	Montagem		Dimensões do patim													
	H ^{±0,1}	E	Furo rosqueado						l ₂	K	Graxeira			W ₁	H ₁	F
			W	L	B	J	M x P x l	Tam. do parafuso			T ₁	N				
TAS20AN	30	3	44	87	32	36	M5X0,8X8	50	27	M6X0,75	6,5	(14)	20	15	120	
TAS25AN	40	4	48	100	35	35	M6X1X9	58	36	M6X0,75	9,5	(14)	23	20	120	
TAS30AN	45	6,5	60	115	40	40	M8X1,25X10	70	38,5	M6X0,75	9,5	(14)	28	25	160	
TAS35AN	55	8	70	135,8	50	50	M8X1,25X12	81,8	47	M6x0,75	12	(14)	34	30	160	

Dimensões do trilho				Capacidade de carga					Diam. da esfera	Massa	
Tipo I	Tipo II	G	Comp. máximo	Dinâmico	Estático	Torque estát. máx. (kgf.m)			D _w	Patim	Trilho
d x D x h	M ₂ x P x l ₂	recomen- dado	L _{0max} *	C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}		(kg)	(kg/m)
6X9,5X8,5	M5X0,8X8	20	2920	15700	19100	196	137	137	4762	0,37	2,1
7X11X9	M6X1X9	20	4000	21800	26000	320	217	217	5556	0,47	3,4
9X14X12	M8X1,25X12	20	4040**	31000	37500	565	395	395	6350	0,77	5,3
9X14X12	M8X1,25X12	20	4040**	46500	53000	970	635	635	7937	1,3	7,7

Guias Lineares de Rolos Série RA

Aplicação

Adequado para equipamentos de movimentação linear: linhas de produção auto-motiva, máquinas de marcenaria, portas automáticas, etc.

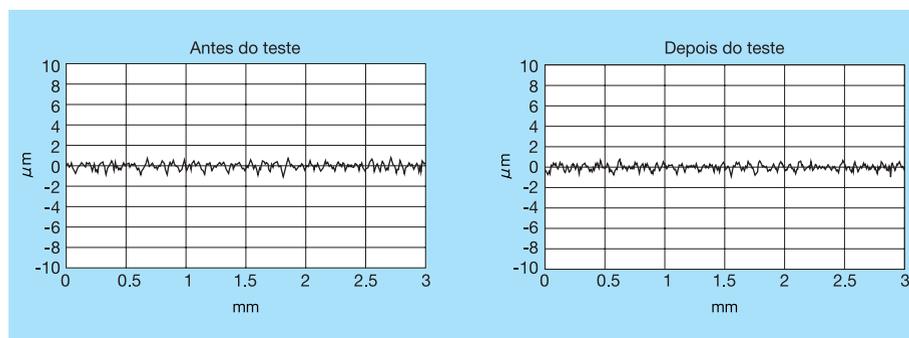
Precauções no Uso do Translide™

Por favor, siga as precauções abaixo para sua segurança:

- Temperatura ambiente: máxima de 50°C (80°C, instantânea), Velocidade máxima: 150 m/min.
- Precisão de montagem permitida: Paralelismo de ajuste: 100 µm, Variação de altura de dois ajustes: 500 µm/500 mm.
- Não utilize apenas um trilho.
- Nunca utilize em ambientes onde estiverem presentes solventes desengraxantes.
- Especifique o tratamento de superfície para o Translide quando for exposto à água ou óleo reaproveitado.
- Evite qualquer impacto nas tampas das extremidades do patim, pois as mesmas são feitas de plástico.
- As esferas cairão se o patim for removido do trilho. Consulte a NSK se você precisar remover o patim da esfera do trilho.

Resultado do Teste de Durabilidade

Deterioração na superfície áspera não é observada nas pistas das esferas de um trilho depois de percorrer a distância da vida estimada



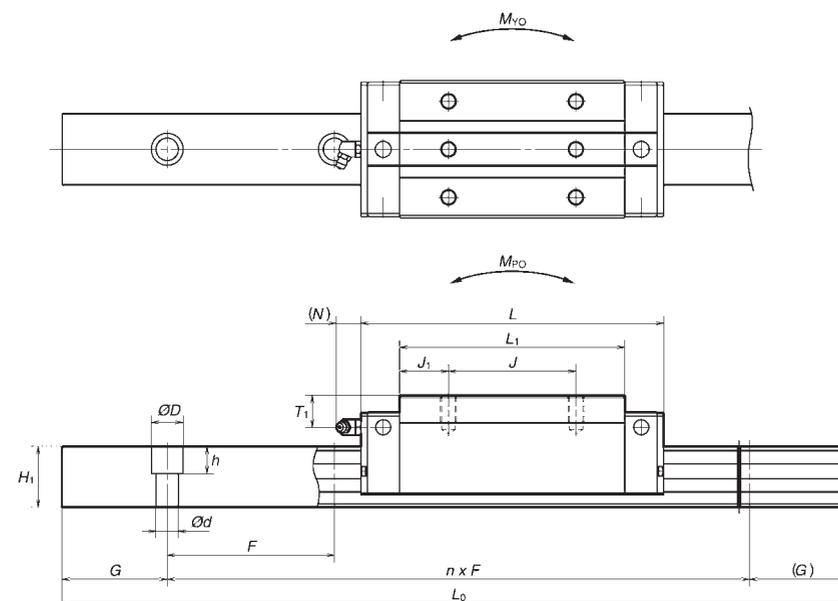
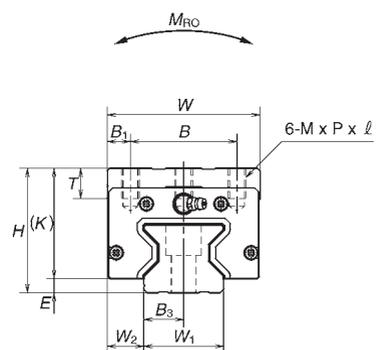
Comparação da superfície áspera antes e depois do teste.



Codificação

RA 35 1000 AN C 2 - **P43 - II	
Código da Série	*II: 2 trilhos por eixo Sem código: 1 trilho
Tamanho 36, 45, 56	Pré-carga Z3: Pré-carga média
Comprimento do trilho (mm)	Tolerância Sem NSK K1: P3, P4, P5, P6 Com NSK K1: K3, K4, K5, K6
Formato do Patim AN, BN, EM, GM	Número do modelo
Material e tratamento de Superfície, C: Aço Carbono Especial (standard)	Número de patins por trilho
O Número do modelo será inserido na codificação e o sufixo (II) será omitido	

Tipo Quadrado
RA-AN Alta Capacidade de Carga
RA-BN Extra Capacidade de Carga



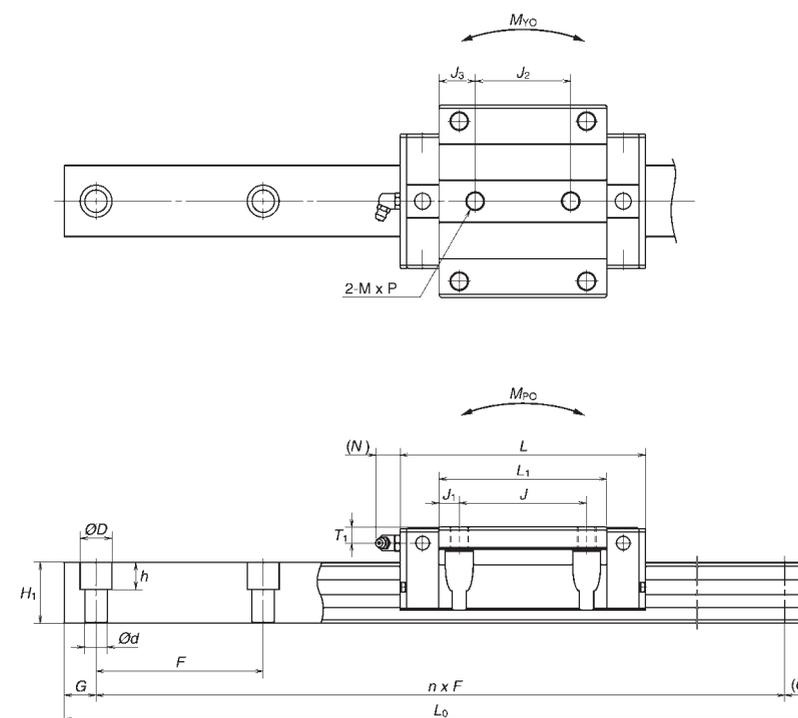
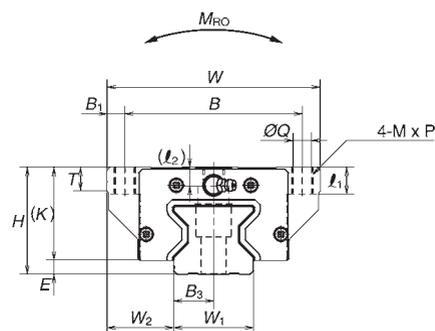
Modelo	Dim. de montagem			Dimensões do patim												
	H	E	W ₂	W	L	B	J	M x P x l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	Graxeira		
														Bujão	T ₁	N
RA35AN RA35BN	55	6,5	18	70	123,8 152	50	50 72	M8X1,25X12	10	83,2 111,4	16,6 19,7	48,5	15	M6X0,75	15	11
RA45AN RA45BN	70	8	20,5	86	154 190	60	60 80	M10X1,5X17	13	105,4 141,4	22,7 30,7	62	17	Rc1/8	20	14
RA55AN RA55BN	80	9	23,5	100	184 234	75	75 95	M12X1,75X18	12,5	128 178	26,5 41,5	71	18	Rc1/8	21	14

Dimensões do trilho								Capacidade de carga					Peso	
W ₁	H ₁	F	d x D x h	B ₃	G (recomendado)	Comprim. máximo L _{0max}	Dinâmico C (N)	Estático C ₀ (N)	Torque estático máximo (N.m)			Patim (kg)	Trilho (kg/m)	
									M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}			
34	31	40	9X14X12	17	20	3000	53300 67400	129000 175000	2810 3810	1800 3250	1800 3250	1,6 2,1	6,8	
45	38	52,5	14X20X17	22,5	22,5	3000	92800 116000	229000 305000	6180 8240	4080 7150	4080 7150	3,0 4,1	10,9	
53	43,5	60	16X23X20	26,5	30	3000	129000 168000	330000 462000	10200 14300	7060 13600	7060 13600	4,9 6,7	14,6	

Tipo Flange

RA-EM Capacidade de Carga Alta

RA-GM Capacidade de Carga Extra



Modelo	Dim. de montagem			Dimensões do patim												
	H	E	W ₂	W	L	B	J	J ₂	M x P x L ₁ (L ₂)	Q x L ₁ (L ₂)	B ₁	L ₁	J ₁	J ₃	K	T
RA35EM RA35GM	48	6,5	33	100	123,8 152	82	62	52	M10 x 1,5 x 13 (7)	8,6x13 (7)	9	83,2 11,4	10,6 24,7	15,6 29,7	41,5	12
RA45EM RA45GM	60	8	37,5	120 190	154	100	80	60	M12 x 1,75 x 15 (10,5)	10,5 x 15 (10,5)	10	105,4 141,4	12,7 30,7	22,7 40,7	52	13
RA55EM RA55GM	70	9	43,5	140	184 234	116	95	70	M14 x 2 x 18 (13)	12,5 x 18 (13)	12	128 178	16,5 41,5	29 54	61	15

Graxeira	Dimensões do trilho										Capacidade de carga					Peso			
	Bujão			T ₁	N	W ₁	H ₁	F	d x D x h	B ₃	G (recomendado)	Comprim. máximo L ₀ Max	Dinâm.	Estát.	Torque estát. máx. (N.m)			Patim	Trilho
	T ₁	N	C (N)										C ₀ (N)	M _{RO}	M _{PO}	M _{VO}	(kg)	(kg/m)	
M6 x 0,75	8	11	34	31	40	9 x 14 x 12	17	20	3000	53300 67400	129000 175000	2810 3810	1800 3250	1800 3250	1,7 2,3	6,8			
R _C 1/8	10	14	45	38	52,5	14 x 20 x 17	22,5	22,5	3000	92800 116000	229000 305000	6180 8240	4080 7150	4080 7150	3,2 4,3	10,9			
R _C 1/8	11	14	53	43,5	60	16 x 23 x 20	26,5	30	3000	129000 168000	330000 462000	10200 14300	7060 13600	7060 13600	5,4 7,5	14,6			

Lubrificantes



Bomba de Graxa

Modelo NSK HGP

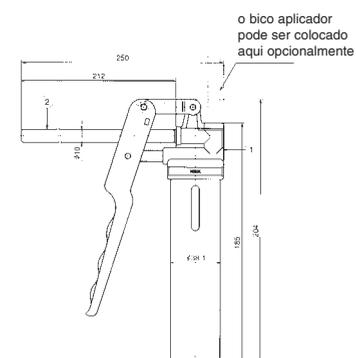
- Pressão15 MPa
- Vazão0,35g por curso
- Massa393 g
- Comprimento200 mm
- Largura200 mm
- DiâmetroØ 38,1
- AcessóriosVários tipos de bico aplicador



Bomba de graxa



Bicos aplicadores



- ① Bomba de Graxa
- ② Bico aplicador tipo reto

Graxa	Espessante	Óleo básico	Viscosidade do óleo base (mm ² /s) 40°C	Temperatura de operação em °C	Aplicação
AV2	Lítio	Mineral	130	-10 ~ 110	Geral
LR3	Lítio	Sintético	30	-30 ~ 130	Fusos de esferas com alta velocidade e carga média
PS2	Lítio	Mineral + sintético	15	-50 ~ 110	Baixa temperatura com regime ininterrupto

Disponível em tubos de 80g.

Bico Aplicador

Modelo	Desenho	Aplicação
NSK HGPZ1		LS 20~35 LH 20~85 LY 25~65 LW 21~50
NSK HGPZ2		LS 20~35 LH 20~85 LY 25~65 LW 21~50
NSK HGPZ3		LS 15 LY 15 e 20 LW 17
NSK HGPZ4		LU 05~15 LE 05~15
NSK HGPZ5		LS 20~35 LH 20~85 LY 25~65 LW 21~50
NSK HGPZ6		Extensão flexível
NSK HGPZ7		Extensão rígida

Sistema de Lubrificação K1® NSK

A grande capacidade de lubrificação do sistema K1 e seu tamanho compacto fornecem um gigantesco aumento na performance das guias lineares, gerando alta durabilidade com ausência de manutenções periódicas. As unidades K1 unem um sistema de lubrificação eficiente enquanto protegem o meio ambiente.

O que a NSK quer dizer quando fala em alta durabilidade com ausência de manutenções periódicas?

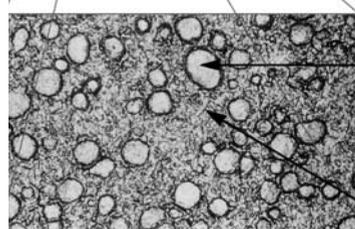
Um fuso de esferas ou uma guia linear equipados com um sistema K1 não necessitam manutenção de relubrificação por 5 anos ou 10.000 km em média.



O que é uma unidade K1® NSK?

A unidade K1® NSK é fabricada a partir de uma resina porosa impregnada com óleo lubrificante, formando uma unidade integral pré-moldada.

Um puro óleo lubrificante é depositado cuidadosamente sobre o trilho ou haste quando o sistema K1 é movimentado sobre as superfícies de rolamento.



Polioléfina

A poliolefina é um material utilizado em embalagens alimentares em substituição ao vinil, pois este pode gerar dioxinas tóxicas.

Óleo lubrificante

Este é produzido a partir de um óleo mineral com uma viscosidade de 100 cSt.

Ampliação da unidade de lubrificação K1® NSK | 100 µm |

1. Características

1.1 Longa durabilidade, livre de manutenções periódicas

Ideal para linhas de produção de automóveis e autopeças.

1.2 Prevenção contra a poluição do ambiente pelo óleo lubrificante

Ideal para dispositivos médicos, indústria alimentícia, cristais líquidos e semicondutores.

1.3 Efetivo em ambientes onde o lubrificante é contaminado ou removido por água

Ideal para mecanismos industriais que trabalham em contato direto com água, máquinas para construção civil e indústria alimentícia.

1.4 Eficiência mantida em ambientes contaminados por poeira

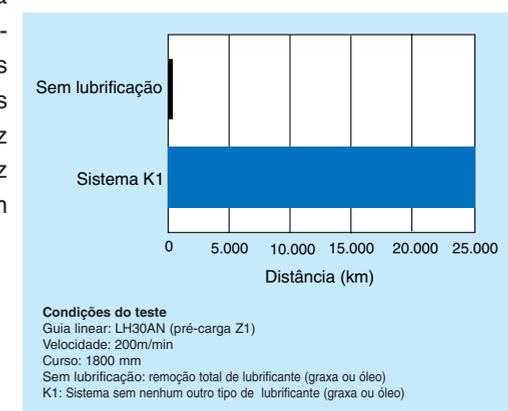
Ideal para ambientes onde o lubrificante é absorvido ou contaminado durante o processo, como em máquinas para madeira.

2. Desempenho

Confira as vantagens do sistema de lubrificação K1® NSK, nos resultados dos testes de campo.

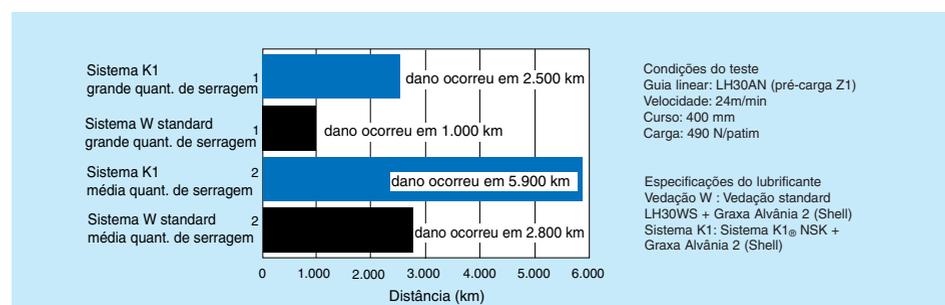
2.1 Teste de durabilidade em alta velocidade sem lubrificante

Os resultados do teste de durabilidade em alta velocidade sem lubrificante são mostrados na figura. Enquanto a guia linear sem lubrificante não consegue operar mesmo que por curtos períodos sem se danificar, a simples instalação do sistema K1® NSK faz com que a mesma guia seja capaz de operar por mais de 25.000 km sem nenhum problema.



2.2 Teste de durabilidade com contaminação por cavacos de madeira (serragem)

A utilização de cavacos de madeira (serragem) geram uma condição de teste de durabilidade extremamente severa, tendo em vista a capacidade da serragem absorver o lubrificante depositado sobre as pistas de rolamento, além de contaminá-lo profundamente. Mesmo assim, as guias lineares equipadas com o sistema K1[®] NSK obtiveram o dobro da durabilidade das equipadas com vedações comuns, mesmo quando instaladas vedações duplas.

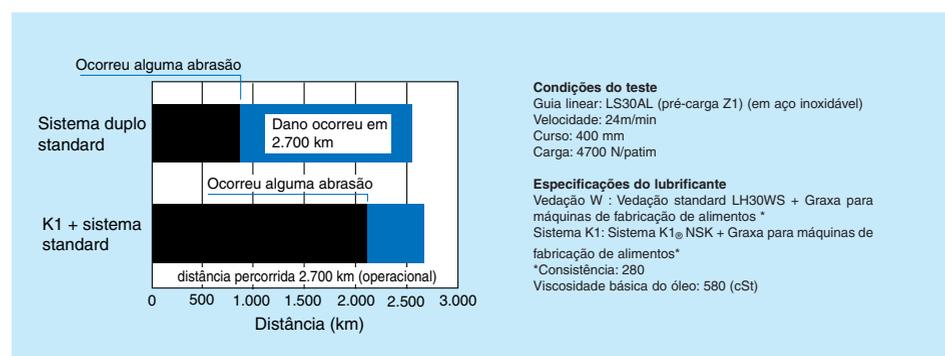


2.3 Teste de durabilidade com contaminação por água

O teste de contaminação por água consiste em submergir o sistema completamente por 24 horas, uma vez por semana e operá-lo por no mínimo 2700 km. Enquanto a guia linear sem o sistema K1 se desgastou rapidamente e estava em estado de falha eminente, as guias equipadas com o sistema K1 apresentavam apenas 1/3 do desgaste por abrasão (veja tabela 1).

Tabela 1 - Condições de desgaste por abrasão das esferas e pistas após percorrido 2.700 km

Condição de lubrificação	Pista de rolamento do patim	Pista de rolamento	Esferas do trilho
Com K1	16 ~ 18 µm	2 ~ 3 µm	6 ~ 8 µm
Sem K1	30 ~ 45 µm	9 ~ 11 µm	17 ~ 25 µm



Vantagens

- Eliminação do sistema de lubrificação (bomba de óleo, tubulações e conectores).
- Aumento do período de relubrificação.
- Facilidade de manutenção.
- Eliminação de vazamentos, separação do óleo.
- Eliminação da contaminação do fluido de corte pelo óleo lubrificante e vice-versa.
- Atende as especificações da FDA (agência americana de controle de alimentos e medicamentos).

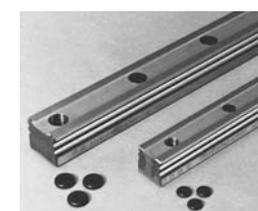
Vedação

Vedação Dupla

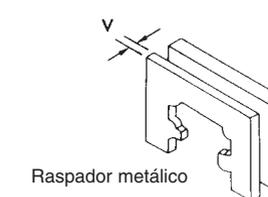
Modelo de guia linear	Vedação dupla	Incremento de espessura (V) (mm)
LH20	LH20WS-01	2,5
LH25	LH25WS-01	2,8
LH30	LH30WS-01	3,6
LH35	LH35WS-01	3,6
LH45	LH45WS-01	4,3
LH55	LH55WS-01	4,3
LH65	LH65WS-01	4,9

Raspador metálico

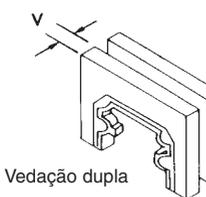
Modelo de guia linear	Vedação dupla	Incremento de espessura (V) (mm)
LH20	LH20PT-01	2,9
LH25	LH25PT-01	3,2
LH30	LH30PT-01	4,2
LH35	LH35PT-01	4,2
LH45	LH45PT-01	4,9
LH55	LH55PT-01	4,9
LH65	LH65PT-01	5,5



Tampas para trilhos



Raspador metálico



Vedação dupla

Tampas para trilhos

Modelo de guia linear	Dimensão do parafuso	Código da tampa
LH20	M5	L45800005-003
LH25	M6	L45800006-003
LH30	M8	L45800008-003
LH35		L45800012-003
LH45	M12	L45800014-003
LH55	M14	L45800016-003
LH65	M16	L45800016-003
LS15	M3	L45800003-003

Rolamento Linear

Os rolamentos lineares NSK são os sistemas de movimento lineares mais populares, sendo largamente aplicados em sistemas lineares com cargas leves, de fácil manuseio e baixo custo.

Características

1. O reduzido nível de resistência ao atrito dos rolamentos lineares NSK apresentam as seguintes vantagens:

- 1.1 Redução da resistência ao deslocamento axial.
- 1.2 Movimento suave em função do baixo coeficiente de atrito.
- 1.3 Redução do fenômeno de "stick-slip".
- 1.4 Baixo consumo de energia.
- 1.5 Precisão de movimento duradoura devido ao baixo desgaste.
- 1.6 Grande confiabilidade.

2. Lubrificação simplificada

Devido às características de rolamento, uma quantidade mínima de lubrificante se faz necessária.

- 2.1 Fácil lubrificação.
- 2.2 Frequência de lubrificação reduzida.
- 2.3 Os mecanismos se mantêm limpos devido à baixa quantidade de óleo requerida.

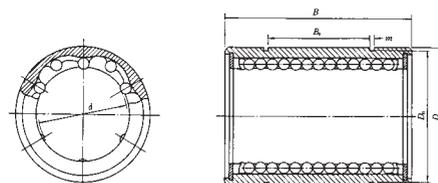


3. Excelente desempenho

- 3.1 Grande gama de velocidades.
- 3.2 Construção simplificada.

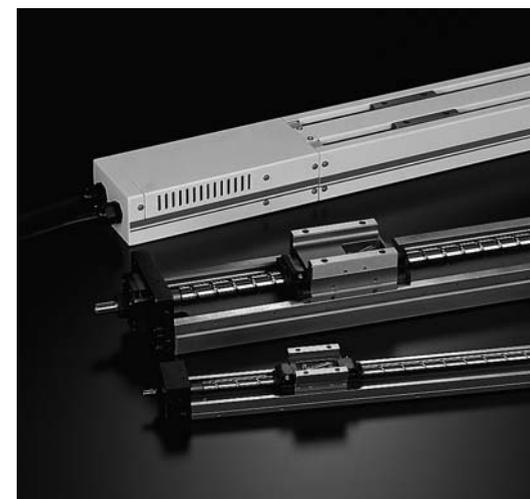
4. Projeto simples e de fácil manutenção

5. Custos de projeto e manutenção reduzidos



Modelo	d	D	B	B _n	m	D _n	Carreiras	Nº de carreiras	Peso (gf)	Capac. de carga	
										C (kgf)	C ₀ (kgf)
LB8NY	8	15	24	15	1,15	14,3	1,5	4	14	12	23
LB10NY	10	19	29	19	1,35	18	2,381	4	25	21	36
LB12NY	12	21	30	20	1,35	20	2,381	4	28	27	51
LB16NY	16	28	37	23	1,65	26,6	3,175	4	63	45	65
LB20NY	20	32	42	27	1,65	30,3	3,175	5	88	62	103
LB50NY	50	80	100	68	2,7	76,5	6,35	6	1770	420	725

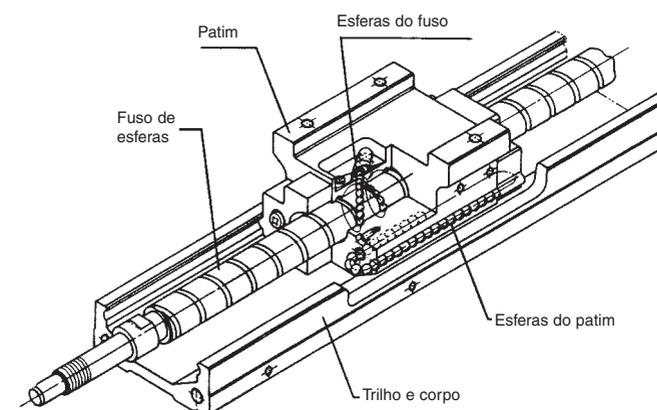
Monocarrier



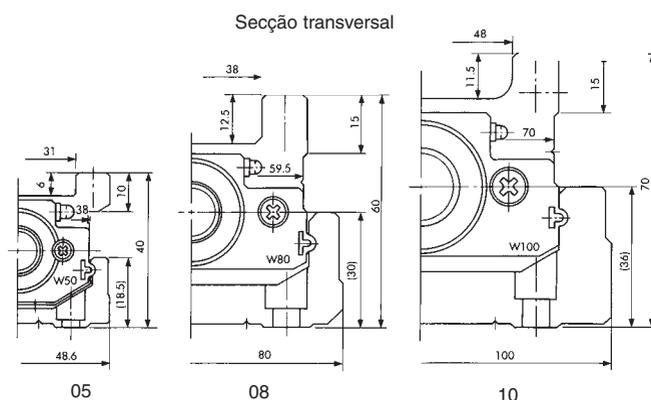
Módulo de automação compacto incorporando guia linear e fuso de esferas em uma única peça.

- Repetibilidade de $\pm 0,01$ mm.
- Velocidade de 500 mm/s.
- Cargas horizontais de até 60 kgf.
- Baixo custo.

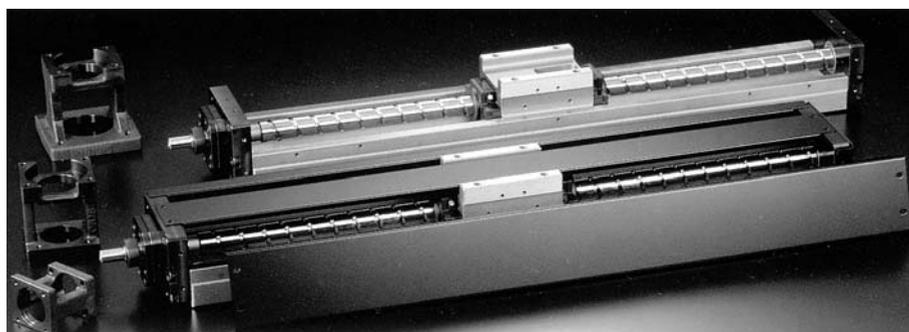
Construção



Características

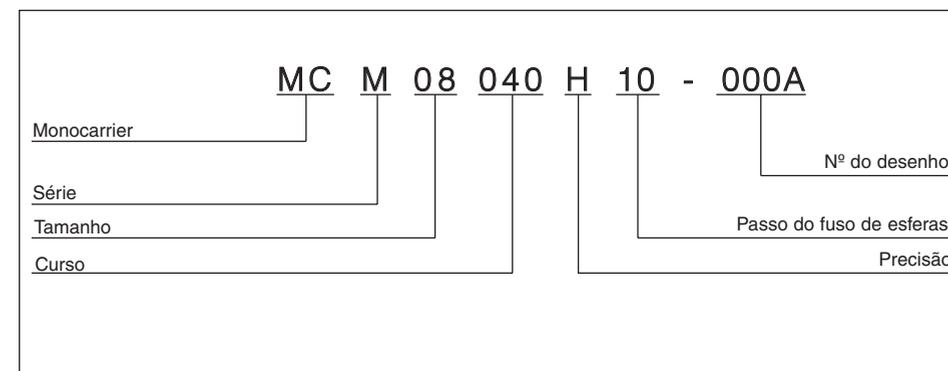


Precisão

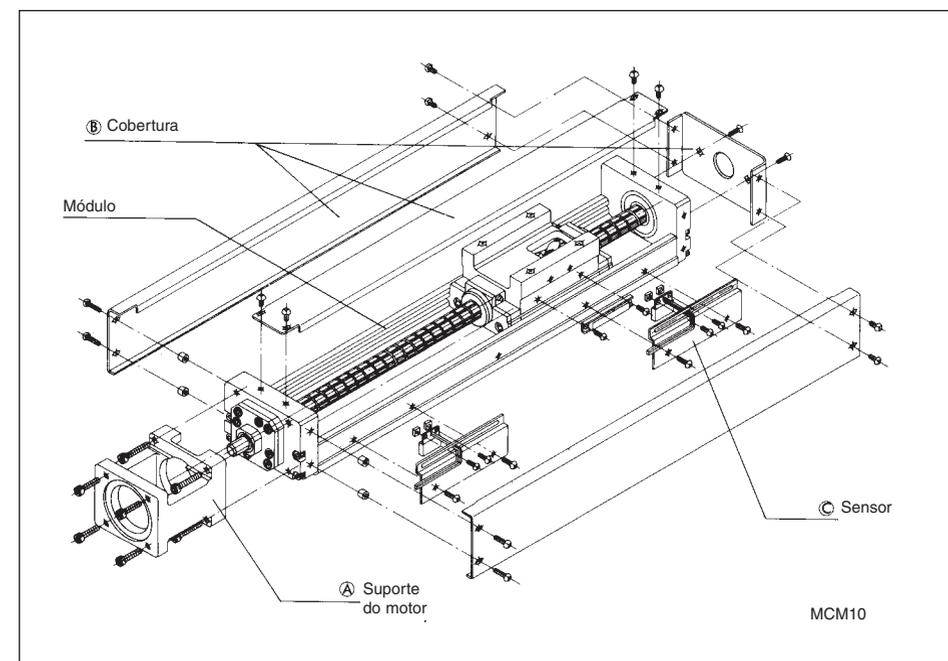


Curso (cm)	Repetibilidade (mm)	Precisão de montagem (H) (mm)	Folga máx. (mm)
5	± 0,010	± 0,014	± 0,020
10			
15			
20			
25		± 0,016	
30			
40			
50				± 0,020
60			
80	± 0,023		

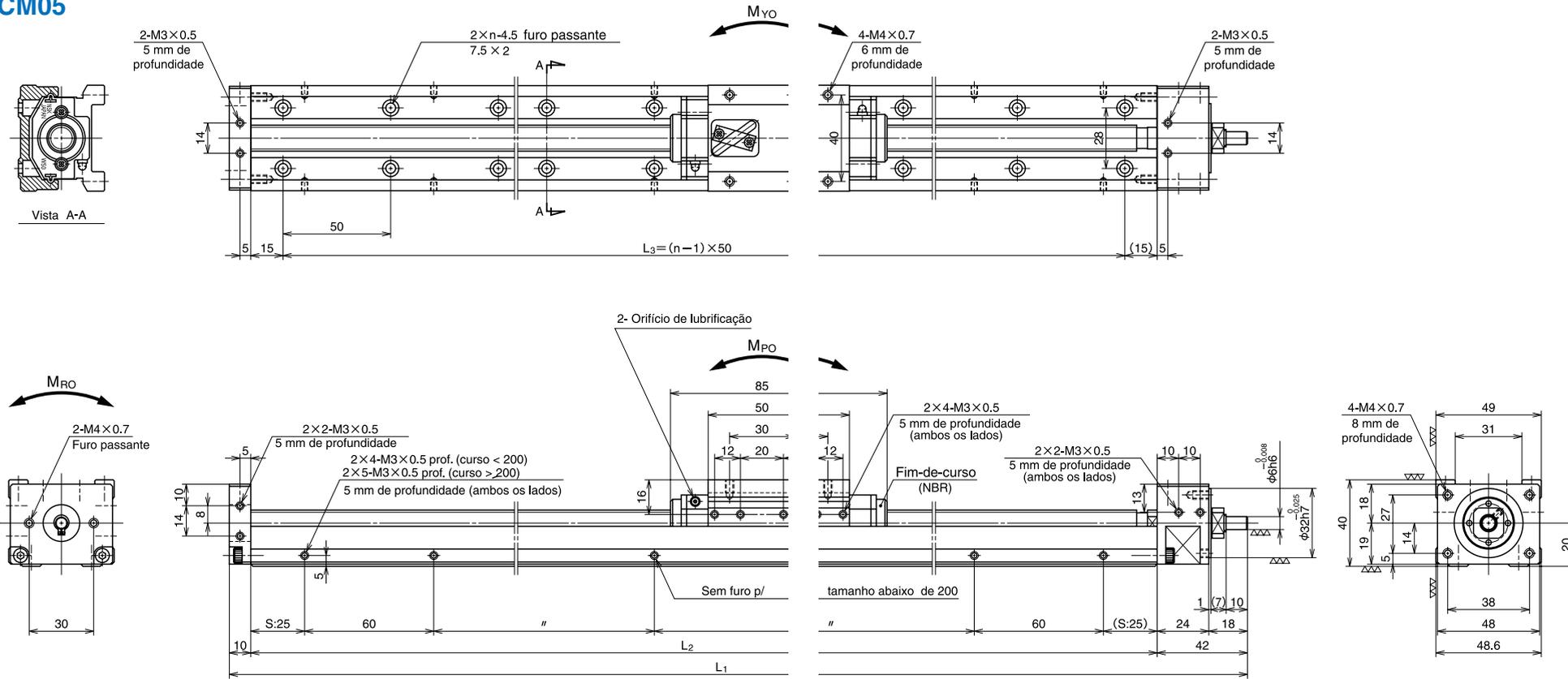
Codificação do Monocarrier



Opcionais



MCM05



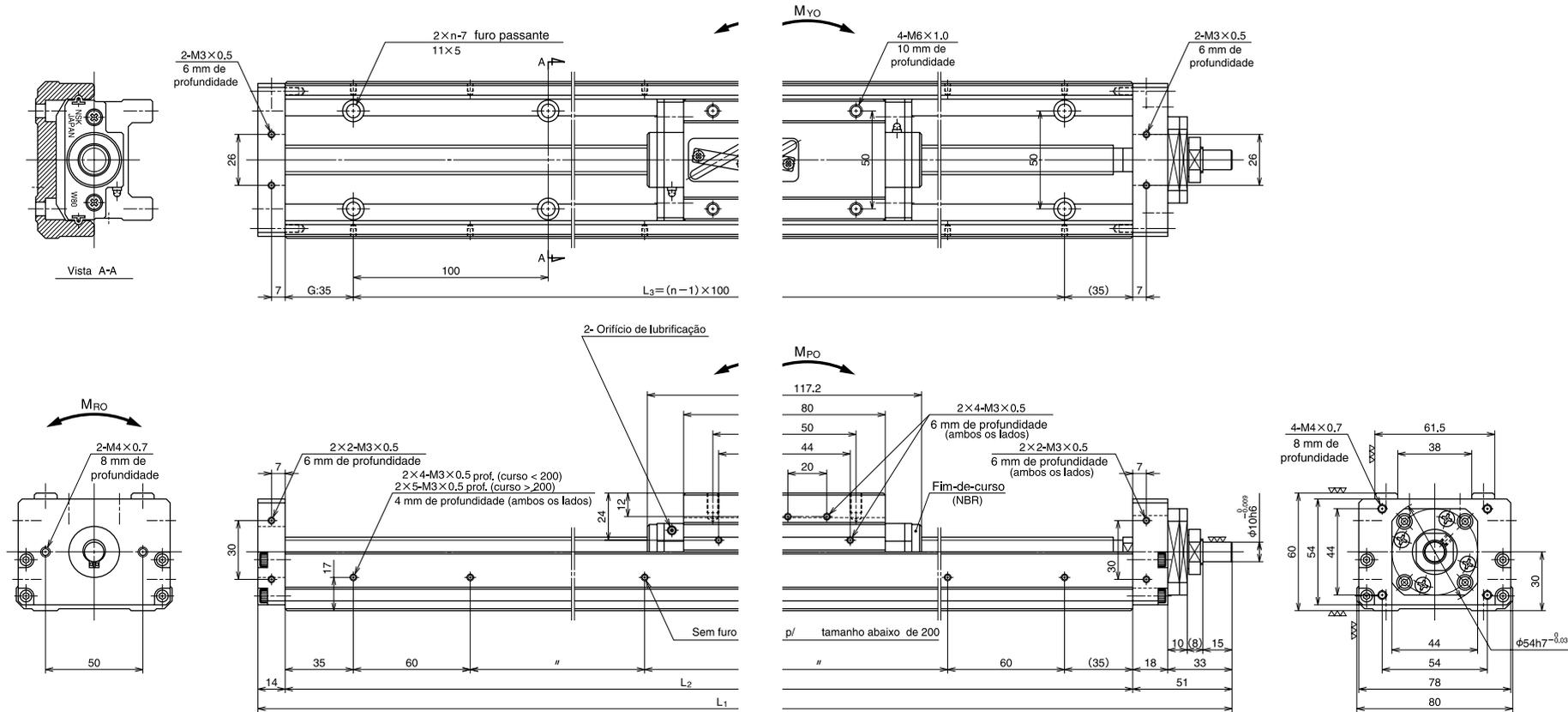
Curso (mm)	Passo (mm)	Monocarrier nº	Dimensão (mm)			Nº de furos n	GD ² (kgf.cm ²)	Peso (kgf)
			L ₁	L ₂	L ₃			
50	10	MCM05005H10-000A	232	180	150	4	0,14	1,4
100	10	MCM05010H10-000A	282	230	200	5	0,16	1,6
150	10	MCM05015H10-000A	332	280	250	6	0,18	1,8
200	10	MCM05020H10-000A	382	330	300	7	0,20	2,0
250	10	MCM05025H10-000A	432	380	350	8	0,22	2,2
300	10	MCM05030H10-000A	482	430	400	9	0,25	2,3
	20	MCM05030H20-000A					0,37	
400	10	MCM05040H10-000A	582	530	500	11	0,29	2,7
	20	MCM05040H20-000A					0,41	
500	10	MCM05050H10-000A	682	630	600	13	0,34	3,1
	20	MCM05050H20-000A					0,46	
600	10	MCM05060H10-000A	782	730	700	15	0,39	3,5
	20	MCM05060H20-000A					0,50	

Especificações do fuso de esferas		
Diâmetro (mm)	12	
Passo (mm)	10	20
Nº de voltas	1,5 x 1	1,5 x 1
Capacidade de carga (kgf)	Dinâmica C _a	230
	Estática C _{oa}	385
Folga axial (mm)	0,020	

Especificações da guia linear		
Capac. de carga (kgf)	Dinâmica C _a	740
	Estática C _{oa}	1110
Pré-carga (kgf)	7	
Carga de momento máximo (kgf.m)	M _{RO}	23
	M _{PO}	9
	M _{YO}	9

Obs.: 1) A graxa é inserida na porca e na guia linear.
2) Curso máximo = normal + (22,5 X 2) mm

MCM08



Curso (mm)	Passo (mm)	Monocarrier nº	Dimensão (mm)			Nº de furos n	GD ² (kgf.cm ²)	Peso (kgf)
			L ₁	L ₂	L ₃			
100	10	MCM08010H10-000A	335	270	200	3	0,47	4,6
200	10	MCM08020H10-000A	435	370	300	4	0,58	5,5
300	10	MCM08030H10-000A	535	470	400	5	0,69	6,5
	20	MCM08030H20-000A					1,07	
400	10	MCM08040H10-000A	635	570	500	6	0,79	7,4
	20	MCM08040H20-000A					1,18	
500	10	MCM08050H10-000A	735	670	600	7	0,90	8,4
	20	MCM08050H20-000A					1,28	
600	10	MCM08060H10-000A	835	770	700	8	1,01	9,3
	20	MCM08060H20-000A					1,39	
700	10	MCM08070H10-000A	935	870	800	9	1,10	10,5
	20	MCM08070H20-000A					1,50	
800	10	MCM08080H10-000A	1035	970	900	10	1,22	11,2
	20	MCM08080H20-000A					1,60	

Especificações do fuso de esferas		
Diâmetro (mm)	15	
Passo (mm)	10	20
Nº de voltas	2,5 x 1	1,5 x 1
Capacidade de carga (kgf)	Dinâmica C _a	720 465
	Estática C _{0a}	1300 790
Folga axial (mm)	Máx. 0,020	

Especificações da guia linear		
Capac. de carga (kgf)	Dinâmica C	1460
	Estática C ₀	2320
Pré-carga (kgf)	15	
Carga de momento máximo (kgf.m)	M _{RO}	74
	M _{PO}	28
	M _{YO}	28

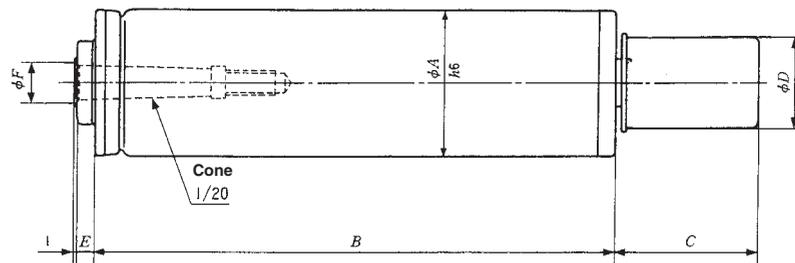
Outros Produtos de Precisão

Cabeçotes, Fusos e Contrapontos



- Fusos de precisão para retíficas.
- Cartuchos para centros de usinagem.
- Cabeçotes para mandriladoras.
- Contrapontos rotativos.

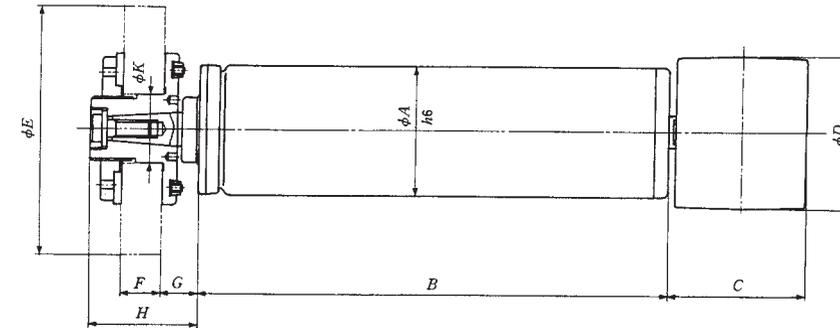
Série SA - Cabeçote para Retífica de Interno



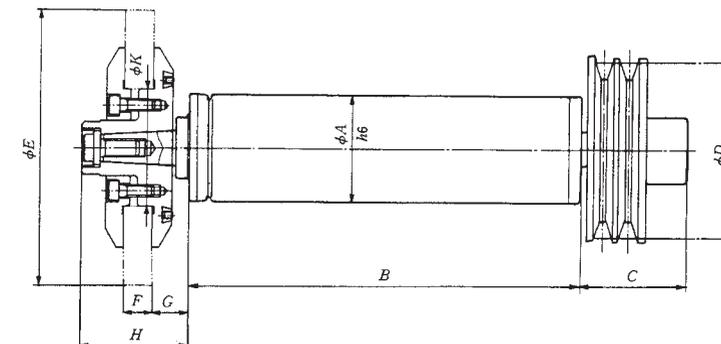
Cód. do cabeçote	Rotação máx. (rpm)	Precisão de giro*	A	B	C	D	E	F
SA500	40000	3μm ou menos	50	180	40	21	7	7,938
SA600	30000	3μm	60	220	48	28	8	11,113
SA700	20000	3μm	70	250	69	42	9	17,463
SA800	16000	5μm	80	280	73	56	9	20,638
SA800	13500	5μm	90	320	84	63	9	23,813

*Precisão de giro na extremidade do eixo do equipamento

Série SC - Cabeçote para Retífica de Externo e Superfícies



Cód. do cabeçote	Rotação máx. (rpm)	Precisão de giro*	A	B	C	D	E	F	G	H	K
SC5500	6400	3μm ou menos	50	180	47	56	65 ~ 90	9,5 ~ 13	15,5	41	22,23
SC6500	5000	3μm	60	220	63	70	75 ~ 115	13 ~ 19	17	51	31,75
SC7500	3800	3μm	70	250	73	90	100 ~ 150	16 ~ 25	24	70	38,1
SC8500	3200	5μm	80	280	83	110	125 ~ 180	19 ~ 32	24	80	63,5

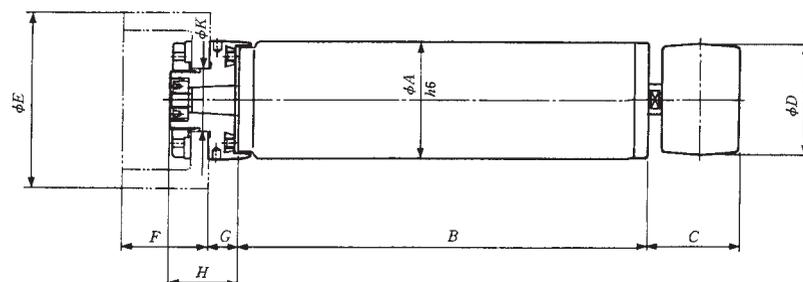


Cód. do cabeçote	Rotação máx. (rpm)	Precisão de giro*	A	B	C	D	E	F	G	H	K
SC5501	5700	3μm ou menos	50	180	47	60	65 ~ 100	9,5 ~ 13	15,5	41	22,23
SC6501	4600	3μm	60	220	48	80	75 ~ 125	13 ~ 19	17	51	31,75
SC7501	3200	3μm	70	250	69	110	150 ~ 180	16 ~ 19	24	70	76,2
SC8501	2800	5μm	80	280	73	130	150 ~ 205	19 ~ 25	24	80	76,2

*Precisão de giro na extremidade do eixo do equipamento

Série SF - Cabeçote para Retífica de Externo e Superfícies

Anotações



Cód. do cabeçote	Rotação máx. (rpm)	Precisão de giro*	A	B	C	D	E	F	G	H	K
SF5500	7500	3 μ m ^{ou menos}	50	180	47	48	~ 100	38	13	32	25,4
SF6500	6400	3 μ m	60	220	48	56	~ 125	45	15	35	31,75
SF7500	5700	3 μ m	70	250	64	63	~ 180	50	15	39	38,1
SF8500	5000	5 μ m	80	280	64	70	~205	50	15	39	38,1

*Precisão de giro na extremidade do eixo do equipamento

Velocidade dos modelos SC e SF

Quando a velocidade do motor atingir 3000 rpm e a correia de acionamento do motor for de diâmetro 120mm e a dimensão máxima de rebolo utilizado deve ser a cota (E), isto significará que a velocidade de operação será de 1800 mm/min. Caso haja alguma operação que seja diferente desta máxima a ser aplicada, por favor consulte a NSK Brasil antes de executá-la.