

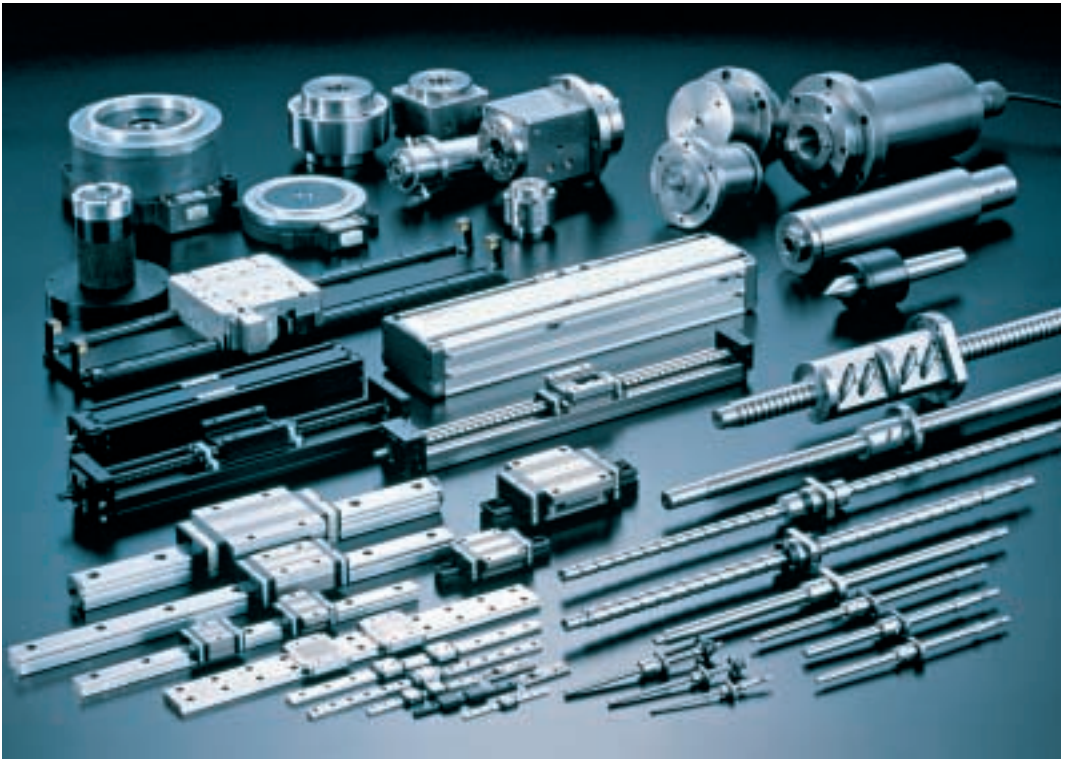


# Produtos de Precisão

Fusos de Esferas

Guias Lineares

Sistemas Mecatrônicos





# **Produtos de Precisão**

Fusos de Esferas

Guias Lineares

Sistemas Mecatrônicos

2000

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 .....	30
Mancais para Fusos de Esferas Recirculantes .....	37
Guias Lineares de Esferas Recirculantes .....	53
Série LH .....	72
Série LS .....	76
Série LU .....	82
Lubrificantes .....	88
Sistema de Lubrificação K1 .....	90
Servomotores Megatorque .....	96
Monocarrier .....	115
Robôs Modulares Cartesianos .....	124
Acessórios .....	137
Outros Produtos .....	144



Fábrica Suzano - Brasil



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



Fábrica Sôja - Japão - Motores



Fábrica Akagi - Japão - Fusos de esferas



Fábrica Saitama - Japão - Guias lineares



Escritório São Paulo - Brasil



Desde 1916, quando a NSK produziu seu primeiro rolamento de esferas, durante todos esses anos a NSK vem forjando a imagem de uma empresa líder mundial. Desde

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.



Semicondutores



Máquinas-ferramentas



Automação



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

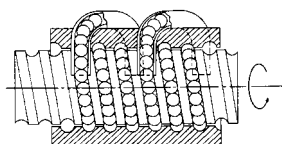
- Fusos de esferas retificado
- Fusos de esferas laminado
- \* Fusos de esferas retificado em aço inoxidável

Passo Diã.	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										●○		○					

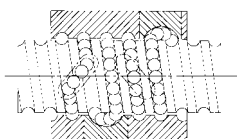
# 1 Classificação dos Fusos de esferas

## 1.1 Recirculação

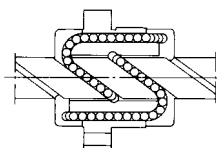
O sistema de recirculação é uma importante característica dos fusos de esferas. A NSK oferece três tipos de recirculação: por tubos, defletores e "end cap". O sistema mais comum para os fusos NSK é o de recirculação por tubos, suas principais vantagens são baixo custo e alta rigidez.



Tipo tubo



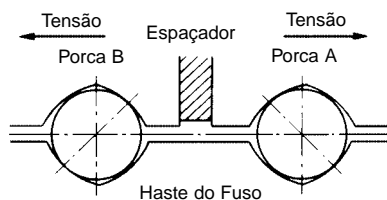
Tipo defletor



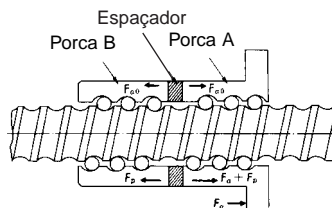
Tipo "end cap"

## 1.2 Pré-carga

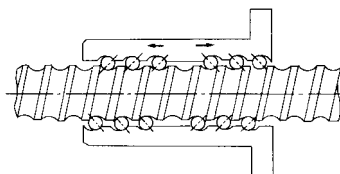
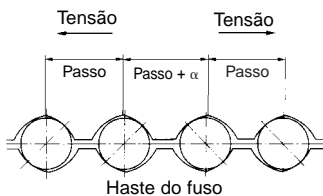
Existem basicamente 3 tipos de pré-carregamento, porca dupla, off set de passo e interferência das esferas.



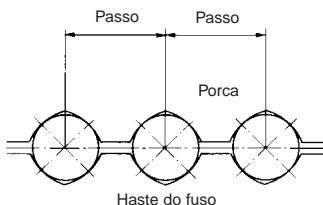
Porca dupla com espaçadores (tipo D)



Porca simples com "off set" no passo (tipo Z)

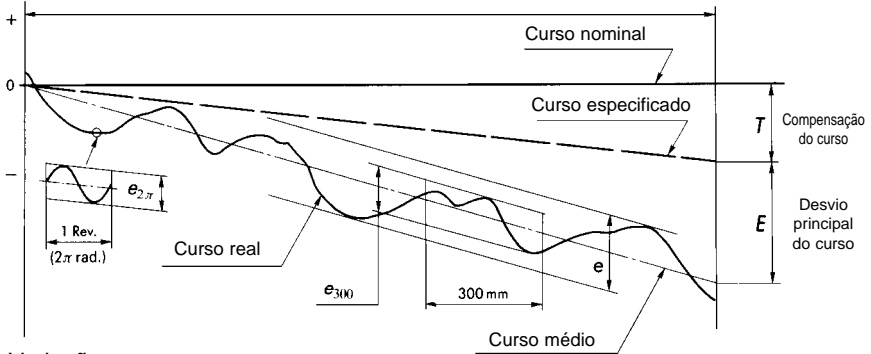


Interferência das esferas (Tipo P)



## 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:  $\mu\text{m}$

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:  $\mu\text{m}$

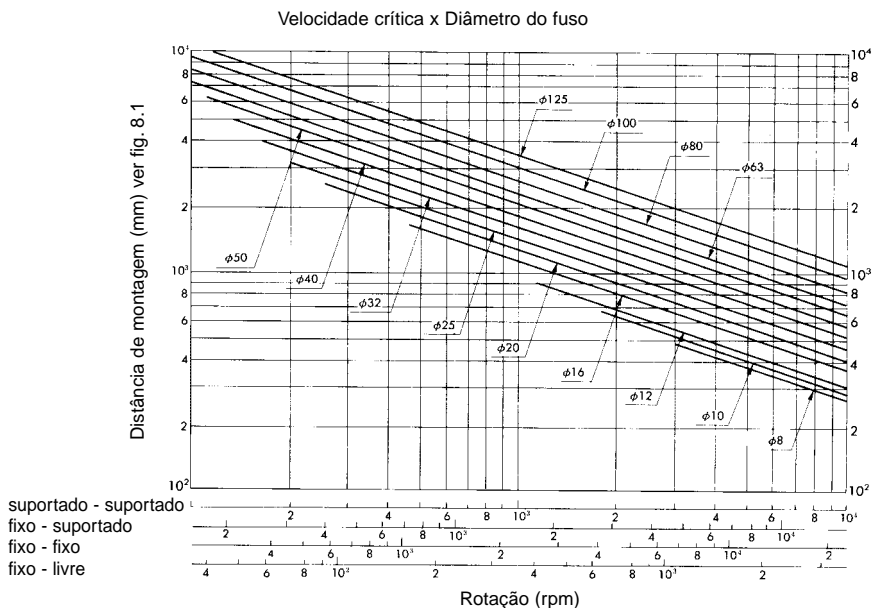
Grau	C3	C5	C10
$e_{300}$	8	18	210
$e_{2\pi}$	6	8	–

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 $dm.n$

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

Para as classes de precisão C3 e C5 considerar:

$$d_m n \leq 70.000$$

Para a classe C10 considerar:

$$d_m n \leq 50.000$$

onde:

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

$n$  = rotação (rpm).

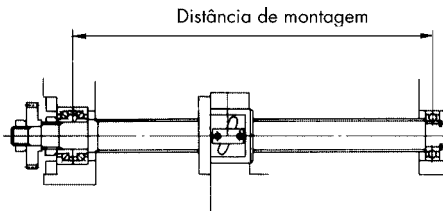


Fig. 8.1

## 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<sub>t</sub> = Vida em horas (fadiga do aço)

L<sub>s</sub> = Vida (fadiga do aço) km

C<sub>a</sub> = Capacidade de carga dinâmica (kgf)

F<sub>a</sub> = Carga axial (kgf)

n = Rotação (rpm)

l = Passo (mm)

F<sub>w</sub> = Fator de operação

Condição de operação	F <sub>w</sub>
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<sub>1</sub> = Torque de acionamento à velocidade constante (kgf.cm)

F<sub>a</sub> = F + μ · 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<sub>u</sub> = Torque de acionamento dos rolamentos (kgf.cm)

N<sub>1</sub> = Número de dentes da engrenagem 1

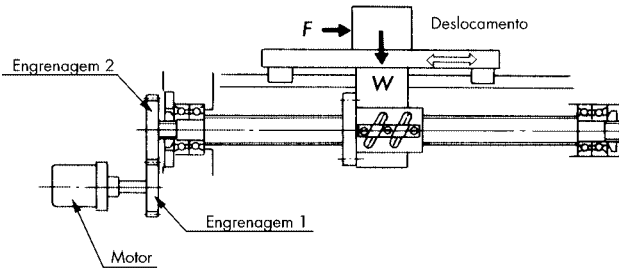
N<sub>2</sub> = Número de dentes da engrenagem 2

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

$l$  = Passo (cm)

$\eta_1$  = 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/s<sup>2</sup>)

$J$  = Momento de inércia total (kgf.cm<sup>2</sup>.s<sup>2</sup>)

$J_m$  = Momento de inércia do motor (kgf.cm<sup>2</sup>.s<sup>2</sup>)

$J_{G1}$  = Momento de inércia da engrenagem 1 (kgf.cm<sup>2</sup>.s<sup>2</sup>)

$J_{G2}$  = Momento de inércia da engrenagem 2 (kgf.cm<sup>2</sup>.s<sup>2</sup>)

$J_s$  = Momento de inércia do fuso de esferas (kgf.cm<sup>2</sup>.s<sup>2</sup>)

$g$  = Aceleração da gravidade (9,8 x 10<sup>2</sup> cm/s<sup>2</sup>)

Verifique o torque máximo do motor para  $T_2$ .

**Observações**

Cálculo do momento de inércia para um corpo cilíndrico (fuso de esferas, engrenagens)

$$J = \frac{\pi \cdot \gamma}{32 \times 980} D^4 \cdot L \quad (\text{kgf.cm}^2.\text{s}^2)$$

$$GD^2 = 4G \cdot J = \frac{\pi \cdot \gamma}{8} D^4 \cdot L \quad (\text{kgf.cm}^2.\text{s}^2)$$

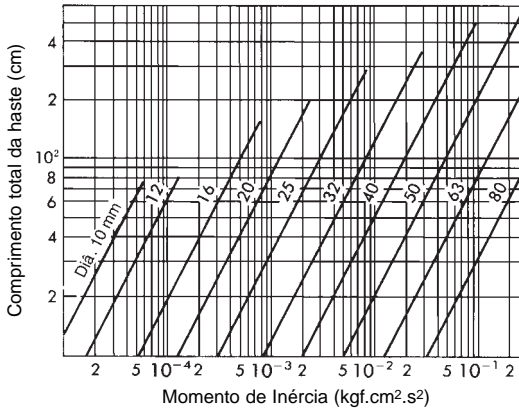
onde:

$$\gamma = 7,8 \times 10^{-3} \text{ (kgf/cm}^3\text{)}$$

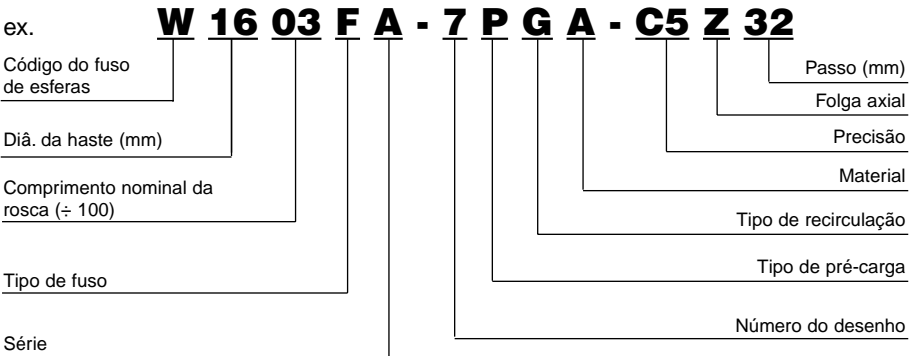
D = Diâmetro do corpo cilíndrico (cm)

L = Comprimento do corpo cilíndrico (cm)

Momento de Inércia da haste do fuso



## 1.7 Codificação do Fuso de esferas

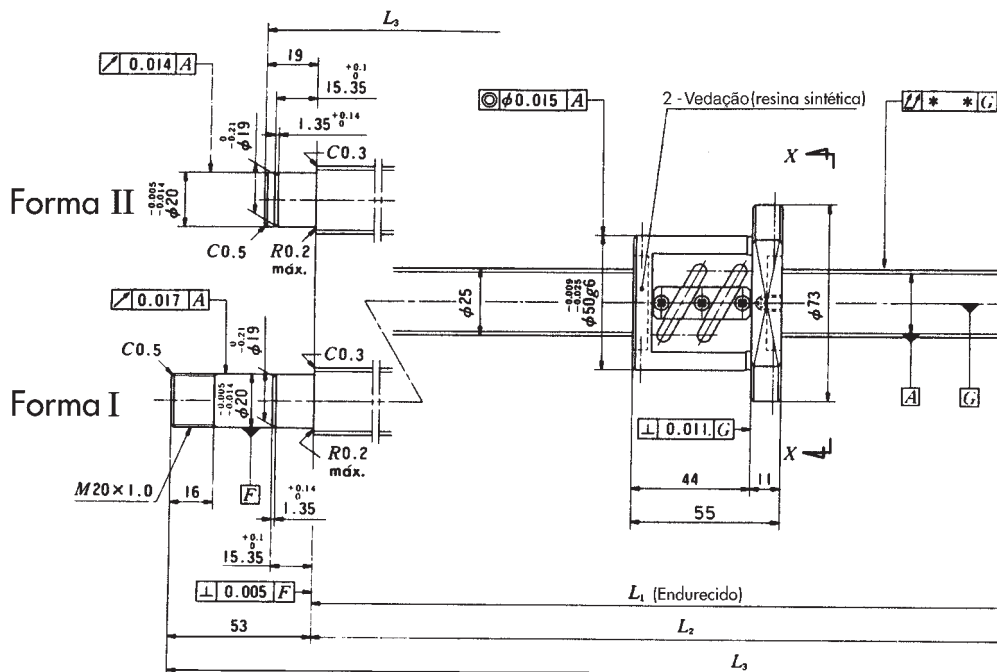








## Código da Porca: PFT Diâmetro 25 mm x Passo 5 mm

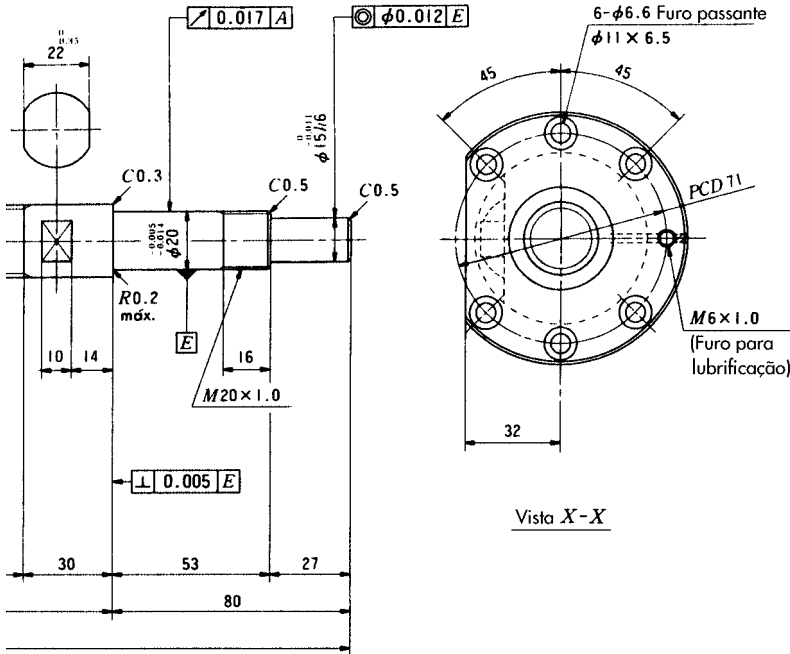


CARACTERÍSTICAS DO FUSO DE ESFERAS		
Código da porca	PFT	
Classe de precisão	C5	
Número de voltas	2,5 voltas x 2 circuitos	
Diã. das esferas / B.C.D.	3,175 mm (1/8") / 25,5 mm	
Esferas espaçadoras	Sim	
Capacidade de	Dinâmica $C_a$	1070 (kgf)
Carga	Estática $C_{oa}$	2230 (kgf)
Folga axial / pré-carga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

Curso Máximo ( $L_1-55$ )	Código do Fusos 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







Unidade: mm

Comprimento da Haste			Precisão do passo			$\uparrow$ ** Linearidade da haste
L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	Compens. T	Desvio E	Variação 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

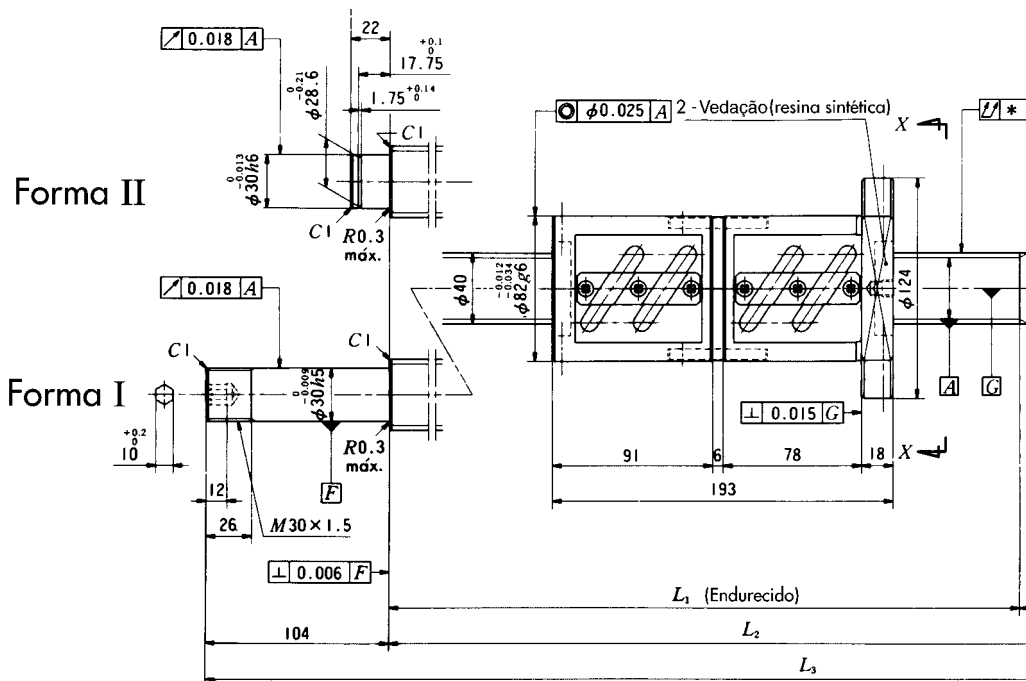
**Notas:**

- 1 - Utilize mancais NSK parafusos de esferas: WBK20-01 (fixo), WBK20S-01 (deslizante), WBK20-11 (fixo). Ver página 37.
- 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.





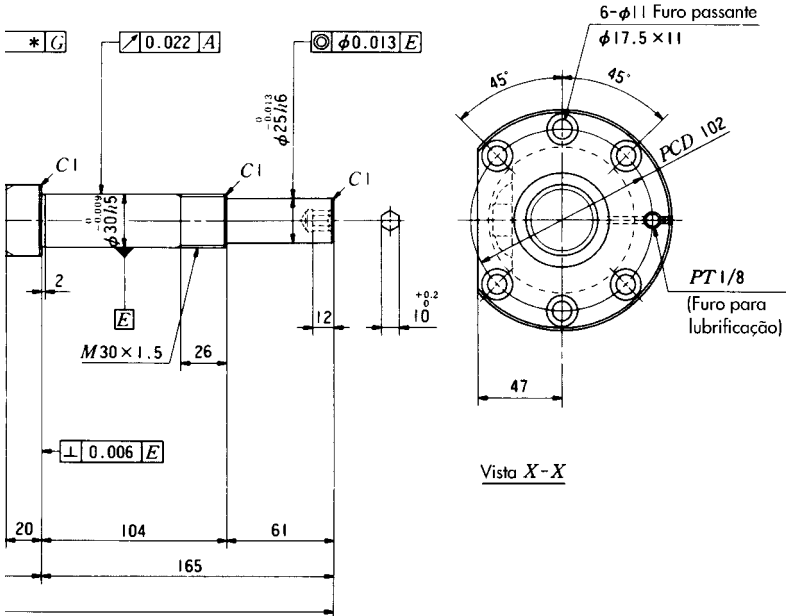
## Código da Porca: DFT Diâmetro 40 mm x Passo 10 mm



CARACTERÍSTICAS DO FUSO DE ESFERAS		
Código da porca	DFT	
Classe de precisão	C5	
Número de voltas	2,5 voltas x 2 circuitos	
Diã. das esferas / B.C.D.	6,35 mm (1/4") / 41 mm	
Esferas espaçadoras	Não	
Capacidade de Carga	Dinâmica C <sub>a</sub>	5300 (kgf)
	Estática C <sub>oa</sub>	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 <sub>1</sub> -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





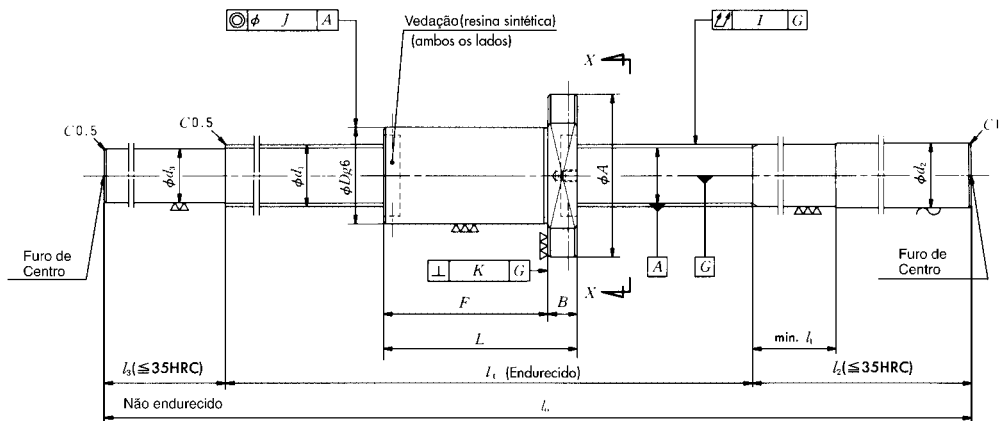
Comprimento da Haste			Forma	Precisão do passo			$\uparrow$ ** Linearidade da haste
L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>		Compens. T	Desvio E	Varição e	
480	500	687	II	- 0,012	0,027	0,020	0,040
580	600	787	II	- 0,014	0,030	0,023	0,040
680	700	887	II	- 0,016	0,035	0,025	0,050
780	800	1069	I	- 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

**Notas:**

- 1 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas: WBK30DFD-31 (fixo). Ver página 37.
- 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.

# Série S Pontas não usinadas

# Porca tipo: ZFD



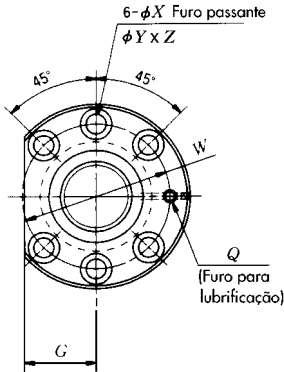
Código dos fusos de esferas	Diâm.	Passo	Curso Máx.	Descrições dos fusos de esferas							Dimensões						
				Diâm. da Esfera	nº de circuitos	Cap. de carga		Pré-Carga		Rigidez	Cód.	D	Compr.		Flange		
						Dinâm.	Estát.	Carga	Torque				L	F	A	B	G
						C <sub>a</sub>	C <sub>oa</sub>	(kgf)	(kgf-cm)	(kgf-µm)							
W2502SS-1ZY-C5Z5	25 (25,75)	5	184	3,175 (1/8)	3 X 1	1000	2340	75	1,4	44	ZFD	40	66	55	63	11	24
W2504SS-3ZY-C5Z5			334														
W2506SS-2ZY-C3T5			534														
W2509SS-1ZY-C5Z5			834														
W2512SS-3ZY-C5Z5			1134														
W2504SS-4ZY-C5Z10	25 (26,25)	10	312	4,762 (3/16)	2 X 1	1160	2180	90	2,2	30	ZDF	42	88	73	69	15	26
W2506SS-3ZY-C5Z10			512														
W2508SS-2ZY-C3Z10			712														
W2511SS-1ZY-C5Z10			1012														
W2515SS-2ZY-C5Z10			1412														
W3216SS-1ZY-C5Z5	32 (32,75)	5	323	3,175 (1/8)	4 X 1	1450	4150	110	2,0	73	ZDF	48	77	65	75	12	29
W3206SS-6ZY-C5Z5			523														
W3209SS-1ZY-C5T5			823														
W3212SS-3ZY-C5Z5			1123														
W3216SS-1ZY-C5Z5			1523														

1 mm = 3,937 x 10<sup>-2</sup> pol

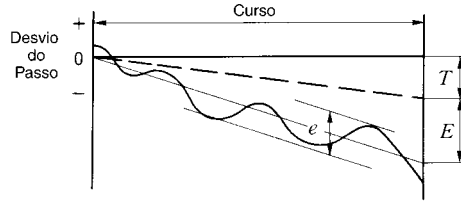
1 kgf = 2,205 lb.

1 kgf-cm = 8,681 x 10<sup>-1</sup> lb-pol

## Diâm. x Passos 25x5 25x10 32x5



Vista X-X



Precisão do Passo

Unidade: mm

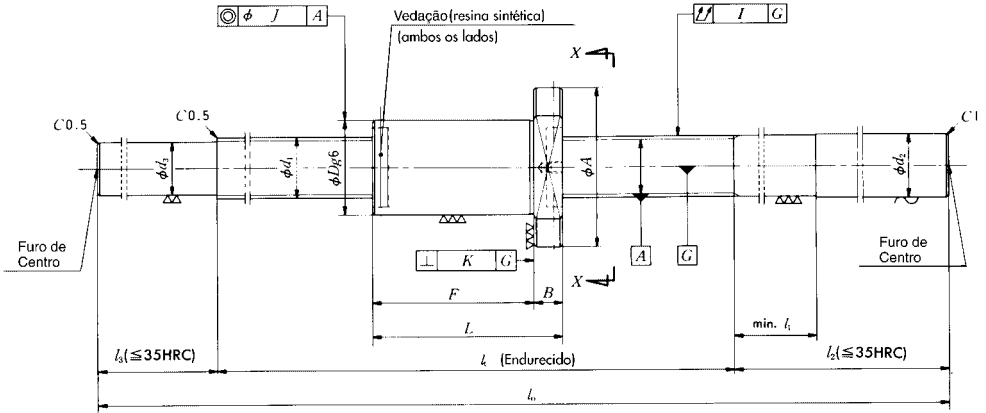
Furos de Montagem				Furo de Lubr.	Dimensão da Haste								Precisão do Passo			Batimentos			Nº dos fusos de esferas
					Dimensões da rosca			Ponta Direita			Ponta Esquerda					Linearidade da haste	Concentricidade da rosca	Batimento da flange	
W	X	Y	Z	Q	d <sub>1</sub>	l <sub>t</sub>	l <sub>0</sub>	d <sub>2</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	l <sub>3</sub>	T	E	e	I	J	K	
51	5,5	9,5	5,5	M6	25	250	450	25,2	200	40	22,4	0	-0,005	0,023	0,018	0,040	0,015	0,011	W2502SS-1ZY-C5Z5
						400	650		200			50	-0,009	0,025	0,020	0,060			W2504SS-3ZY-C5Z5
						600	950		250			100	-0,013	0,030	0,023	0,075			W2506SS-2ZY-C5Z5
						900	1250		250			100	-0,021	0,040	0,027	0,090			W2509SS-1ZY-C5Z5
						1200	1600		300			100	-0,028	0,046	0,030	0,120			W2512SS-3ZY-C5Z5
55	6,6	11	6,5	M6	25	400	650	25,2	200	60	21,3	50	-0,008	0,025	0,020	0,060	0,015	0,011	W2504SS-4ZY-C5Z10
						600	950		250			100	-0,012	0,030	0,023	0,075			W2506SS-3ZY-C5Z10
						800	1150		250			100	-0,017	0,035	0,025	0,090			W2508SS-3ZY-C5Z10
						1100	1500		300			100	-0,024	0,046	0,030	0,120			W2511SS-1ZY-C5Z10
						1500	1900		300			100	-0,034	0,054	0,035	0,150			W2515SS-2ZY-C5Z10
61	6,6	11	6,5	M6	32	400	650	32,3	200	40	29,4	50	-0,009	0,025	0,020	0,060	0,015	0,011	W3204SS-3ZY-C5Z5
						600	950		250			100	-0,013	0,030	0,023	0,075			W3206SS-6ZY-C5Z5
						900	1250		250			100	-0,021	0,040	0,027	0,090			W3209SS-1ZY-C5Z5
						1200	1600		300			100	-0,028	0,046	0,030	0,120			W3212SS-3ZY-C5Z5
						1600	2000		300			100	-0,037	0,054	0,035	0,150			W3216SS-1ZY-C5Z5

### Notas:

- 1 - Grau de precisão C5.
- 2 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas; páginas 37 à 52.
- 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 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

# Série S Pontas não usinadas

# Porca tipo: ZFD



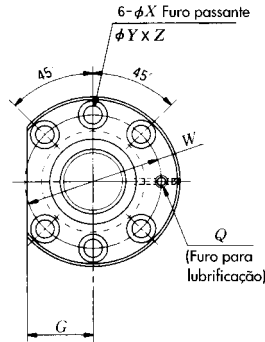
Código dos fusos de esferas	Diâm.	Passo	Curso Máx.	Descrições dos fusos de esferas						Dimensões									
				Diâm. da Esfera	nº de circuitos	Cap. de carga		Pré-Carga		Rigi-dez	Cód.	D	Compr.		Flange				
						Dinâm.	Estát.	Carga	Torque				L	F	A	B	G	W	
						$C_a$	$C_{oa}$	(kgf)	(kgf-cm)				(kgf- $\mu$ m)						
W3205SS-3ZY-C5Z10	32 (33,75)	10	380	6,350 (1/4)	3 X 1	2640	5380	190	5,0	54	ZDF	54	120	105	88	15	34	70	
W3207SS-3ZY-C5Z10			580																
W3210SS-6ZY-C5Z10			880																
W3214SS-3ZY-C5Z10			1280																
W3218SS-3ZY-C5Z10			1680																
W4007SS-4ZY-C5Z10	40 (41,75)	10	557	6,350 (1/4)	4 X 1	3910	9520	290	8,5	89	ZDF	62	143	125	104	18	40	82	
W4010SS-6ZY-C5Z10			857																
W4014SS-3ZY-C5Z10			1257																
W40018SS-4ZY-C5Z10			1657																
W4024SS-3ZY-C5Z10			2257																
W5007SS-1ZY-C5Z10	50 (51,75)	10	557	6,350 (1/4)	4 X 1	4450	12500	330	11,0	111	ZDF	72	143	125	114	18	44	92	
W5010SS-3ZY-C5Z10			857																
W5015SS-3ZY-C5Z10			1257																
W5020SS-3ZY-C5Z10			1657																
W5026SS-3ZY-C5Z10			2257																

1 mm =  $3,937 \times 10^{-2}$  pol

1 kgf = 2,205 lb.

1 kgf-cm =  $8,681 \times 10^{-1}$  lb-pol

## Diâm. x Passos 32x10 40x10 50x10



Vista X-X

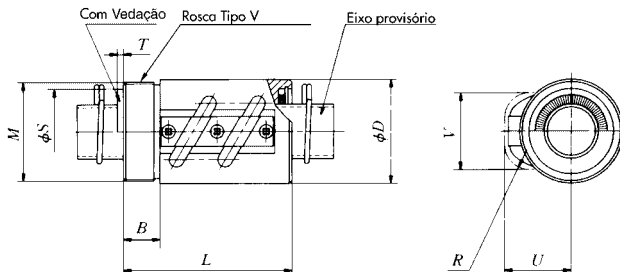
Unidade: mm

Furos de Montagem			Furo de Lubr.	Dimensão da Haste									Precisão do Passo			Batimentos			Nº dos fusos de esferas
				Dimensões da rosca			Comp. Total	Ponta Direita			Ponta Esquerda			T	E	e	Linearidade da haste	Concetricidade da rosca	
X	Y	Z	Q	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>0</sub>	d <sub>2</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	l <sub>3</sub>	T	E	e	I	J	K		
9	14	8,5	M6	32	500	850	32,3	250	60	27,1	100	-0,10	0,027	0,020	0,075	0,019	0,013	W3205SS-3ZY-C5Z10	
					700	1050		250			100	-0,015	0,035	0,025	0,090			W3207SS-3ZY-C5Z10	
					1000	1400		300			100	-0,022	0,040	0,027	0,120			W3210SS-6ZY-C5Z10	
					1400	1870		350			120	-0,032	0,054	0,035	0,150			W3214SS-3ZY-C5Z10	
					1800	2270		350			120	-0,041	0,065	0,040	0,200			W3218SS-3ZY-C5Z10	
11	17,5	11	PT 1/8	40	700	1100	40,3	300	60	35,1	100	-0,015	0,035	0,025	0,065	0,019	0,013	W4007SS-4ZY-C5Z10	
					1000	1400		300			100	-0,022	0,040	0,027	0,080			W4010SS-6ZY-C5Z10	
					1400	1870		350			120	-0,032	0,054	0,035	0,100			W4014SS-3ZY-C5Z10	
					1800	2270		350			120	-0,041	0,065	0,040	0,130			W4018SS-4ZY-C5Z10	
					2400	2950		400			150	-0,056	0,077	0,046	0,170			W4024SS-3ZY-C5Z10	
11	17,5	11	PT 1/8	50	700	1100	50,3	300	60	45,1	100	-0,015	0,035	0,025	0,065	0,019	0,013	W5007SS-1ZY-C5Z10	
					1000	1400		300			100	-0,022	0,040	0,027	0,080			W5010SS-3ZY-C5Z10	
					1500	2050		400			150	-0,034	0,054	0,035	0,130			W5015SS-3ZY-C5Z10	
					2000	2550		400			150	-0,046	0,065	0,040	0,170			W5020SS-3ZY-C5Z10	
					2600	3300		500			200	-0,060	0,093	0,054	0,220			W5026SS-3ZY-C5Z10	

### Notas:

- 1 - Grau de precisão C5.
- 2 - Utilize mancais NSK para fusos de esferas; páginas 37 à 52.
- 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 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

## Série R - Fusos de esferas laminados - Classe de Precisão C10 RNCT diâmetro 10 mm x 3 mm até diâmetro 50 mm x 16 mm



Código da Porca	Diâmetro Nominal d	Passo l	Diâmetro das esferas Dw	B.C.D. d <sub>m</sub>	Número de Voltas	Capacidade de Carga		Folga Axial Máx.
						Dinâmica kgf C <sub>oa</sub>	Estática kgf C <sub>a</sub>	
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

**Notas:** 1 - Os tubos de circulação não interferem com dimensões maiores que U, V e R.

30

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

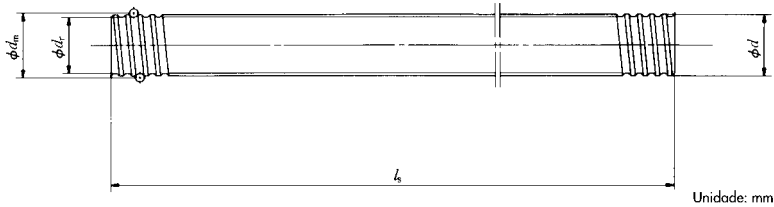
3 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo

Codificação da haste

## RS 25 10 A 20

$l_s \div 100$

Haste e Porca Vendidos Separadamente



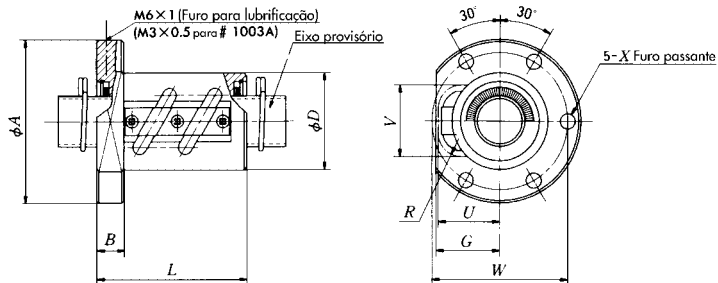
D.E.	Comp.	Dimensões da Porca							Vedações	Dimensão da haste			Código da haste
		Dimensão da rosca		Projeção do Tubo			Diã. da vedação			Diã. min.	Comp. da haste		
D	L	M	B	U	V	R	S	T		dr	$l_s$		
20	38	M18 x 1,0	10	15	15	7	-	-	Não	8	400	800	RS 1003A
25	43	M24 x 1,0	10	19	20	7	-	-	Não	11,5	500	1000	RS 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

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



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 $C_{oa}$	Estática kgf $C_a$	
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

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

32

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

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

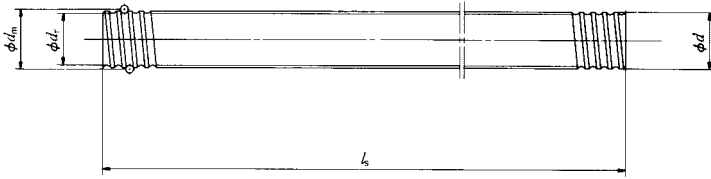


Codificação da haste

## RS 25 10 A 20

$$l_s \div 100$$

Haste e Porca Vendidos Separadamente



Unidade: mm

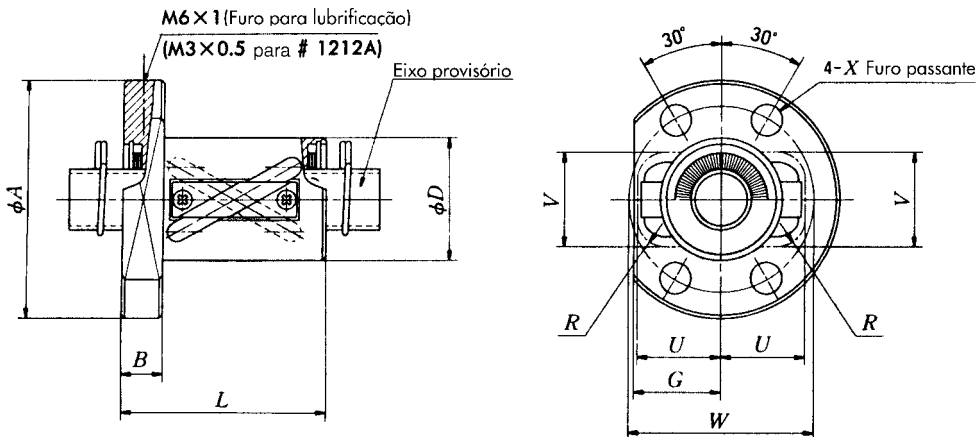
Dimensões da Porca										Vedações	Dimensão da haste			Código da haste
Ø E.	Comp.	Flange			Furo		Projeção do Tubo				Diã. min.	Comp. da haste		
D	L	A	B	G	W	X	U	V	R		$d_f$	$l_s$		
20	34	40	6	15	30	4,5	15	15	7	Não	8	400	800	RS 1003A
25	43	50	10	19	40	4,5	19	20	7	Não	11,5	500	1000	RS 1404A
30	45	50	10	22	40	4,5	22	21	8	Não	11	500	1000	RS 1405A
34	58	63	12	27	49	6,6	27	27	14	Não Sim	13,5	500	1000 1500	RS 1808A
40	46	60	10	28	50	4,5	28	27	10	Não Sim	17	500	1000 2000	RS 2005A
42	66	71	12	28	57	6,6	28	31	10	Não Sim	22	1000	2000 2500	RS 2505A
44	62	80	15	34	62	9	34	37	17	Não Sim	19	1000	2000 2500	RS 2510A
	92	80	15	34	62	9	34	37	17	Não Sim	19	1000	2000 2500	RS 2510A
50	55	79	15	33	65	6,6	33	34	10	Não Sim	25	1000	2000 2500	RS 2806A
	79	79	15	33	65	6,6	33	34	10	Não Sim	25	1000	2000 2500	RS 2806A
55	97	97	18	39	75	11	39	42	17	Não Sim	27	1000	2000 3000	RS 3210A
60	68	102	18	42	80	11	42	46	17	Não Sim	30	1000	2000 3000	RS 3610A
	98	102	18	42	80	11	42	46	17	Não Sim	30	1000	2000 3000	RS 3610A
65	120	114	20	44	90	14	44	50	20	Não Sim	35	2000	3000 4000	RS 4010A
70	116	130	22	47	100	18	47	55	20	Não Sim	39	2000	3000 4000	RS 4512A
80	122	140	22	52	110	18	52	59	20	Não Sim	45	2000	3000 4000	RS 5010A
85	146	163	28	57	125	22	57	63	25	Não Sim	42	2000	3000 4000	RS 5016A

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



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

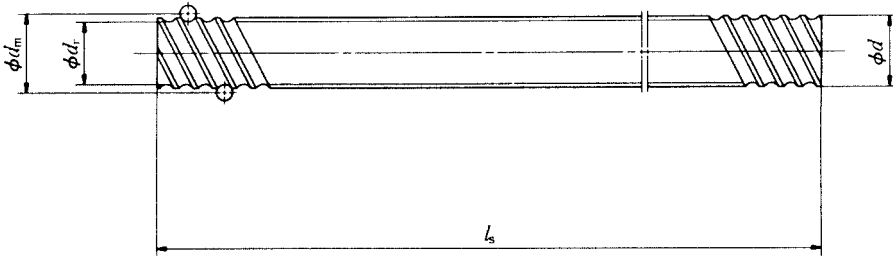
- Notas:**
- 1 - Os tubos de recirculação não interferem com dimensões maiores que U, V e R.
  - 2 - Comprimento máximo da haste pode ser ligeiramente superior ao nominal ls.
  - 3 - Os fusos de esferas NSK vêm de fábrica lubrificados com óleo protetivo, devendo ser aplicado óleo lubrificante ou graxa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

Codificação da haste

**RS 25 10 A 20**

$l_s \div 100$

Haste e Porca Vendidos Separadamente

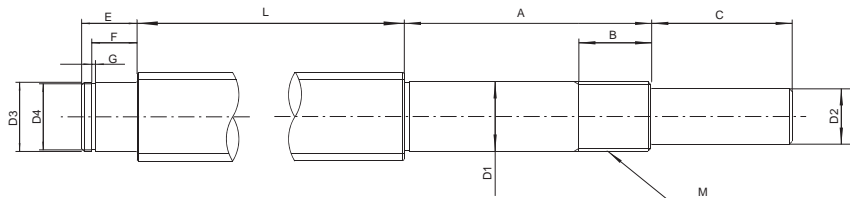


Unidade: mm

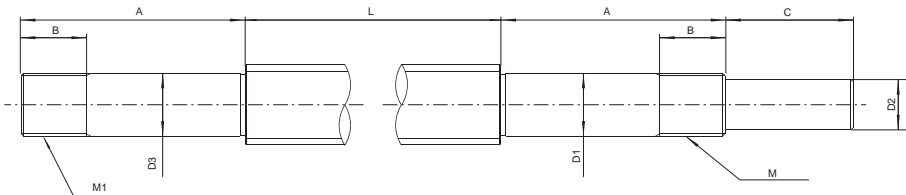
Dimensões da Porca											Vedações	Dimensão da haste			Código da haste
Ø E.	Comp.	Flange			Furo		Projeção do Tubo			Diã. min.		Comp. da haste			
D	L	A	B	G	W	X	U	V	R	$d_f$		$l_s$			
24	44	44	8	17	34	4,5	17	16	5	-	10,1	400	800	RS1212A	
30	50	55	10	22	43	6,6	22	22	7	Sim	13,5	500	1000 1500	RS1616A	
35	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	

# Usinagens Recomendadas

Forma 1



Forma 2



Unidade: mm

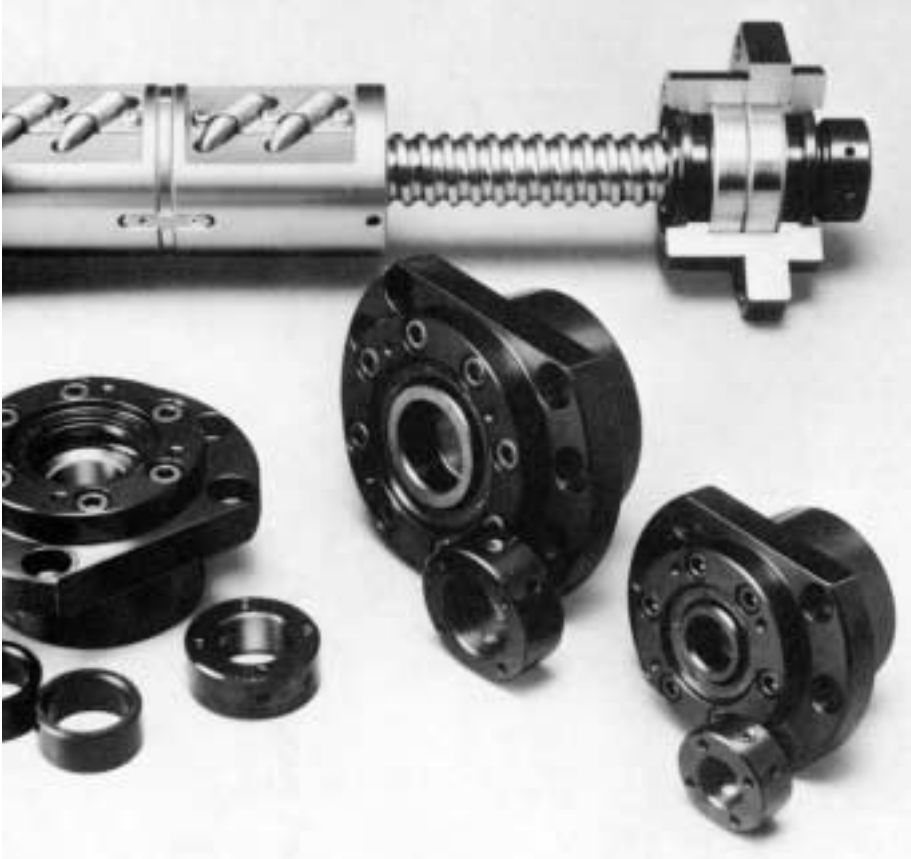
Diâmetro	Passo	D1	D2	M = M1	A	B	C	D3	D4	E	F	G	Mancal Recomendado
10	3	8h5	6h6	M8x1	27	9	10	8h5	7,6	10	7,9	0,9	WBK08
12	8	10h5	8h6	M10x1	30	10	15	10h5	9,6	11	9,15	1,15	WBK10
12	12	10h5	8h6	M10x1	30	10	15	10h5	9,6	11	9,15	1,15	WBK10
14	4	10h5	8h6	M10x1	30	10	15	10h5	9,6	11	9,15	1,15	WBK10
14	5	10h5	8h6	M10x1	30	10	15	10h5	9,6	11	9,15	1,15	WBK10
16	10	12h5	10h6	M12x1	30	10	15	12h5	9,6	12	11,15	1,15	WBK12
16	16	12h5	10h6	M12x1	30	10	15	12h5	9,6	12	11,15	1,15	WBK12
18	8	12h5	10h6	M12x1	30	10	15	12h5	9,6	12	11,15	1,15	WBK12
20	10	15h5	12h6	M15x1	40	15	20	15h5	14,3	12	10,15	1,15	WBK15
20	20	17h5	15h6	M17x1	81	23	27	17h5	16,2	15	13,15	1,15	WBK17
20	5	17h5	15h6	M17x1	81	23	27	17h5	16,2	15	13,15	1,15	WBK17
25	10	17h5	15h6	M17x1	81	23	27	17h5	16,2	15	13,15	1,15	WBK20
25	25	20h5	15h6	M20x1	53	17	27	20h5	19	19	15,35	1,35	WBK20
25	5	20h5	15h6	M20x1	53	17	27	20h5	19	19	15,35	1,35	WBK20
28	6	25h5	20h6	M25x1,5	89	26	51	25h5	23,9	20	16,35	1,35	WBK25
32	10	25h5	20h6	M25x1,5	89	26	51	25h5	23,9	20	16,35	1,35	WBK25
32	32	25h5	20h6	M25x1,5	89	26	51	25h5	23,9	20	16,35	1,35	WBK25
36	10	30h5	25h6	M30x1,5	89	26	61	30h5	28,6	22	17,75	1,75	WBK30
40	10	35h5	30h6	M35x1,5	92	30	63	35h5					WBK35
40	40	35h5	30h6	M35x1,5	92	30	63	35h5					WBK35
45	12	35h5	30h6	M35x1,5	92	30	63	35h5					WBK35
50	10	40h5	35h6	M40x1,5	92	30	78	40h5					WBK40

**Nota:**

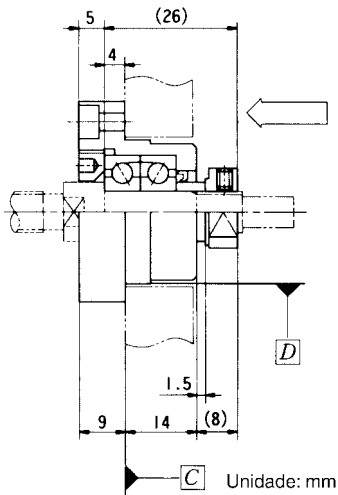
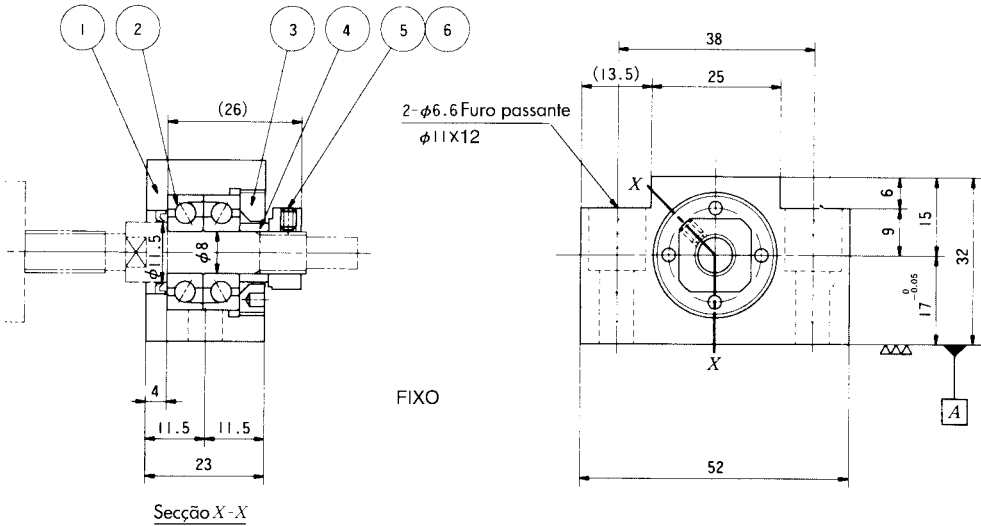
Utilize a forma 1 se  $L < 17d$

Utilize a forma 2 se  $L > 17d$

# Mancais para fusos de esferas





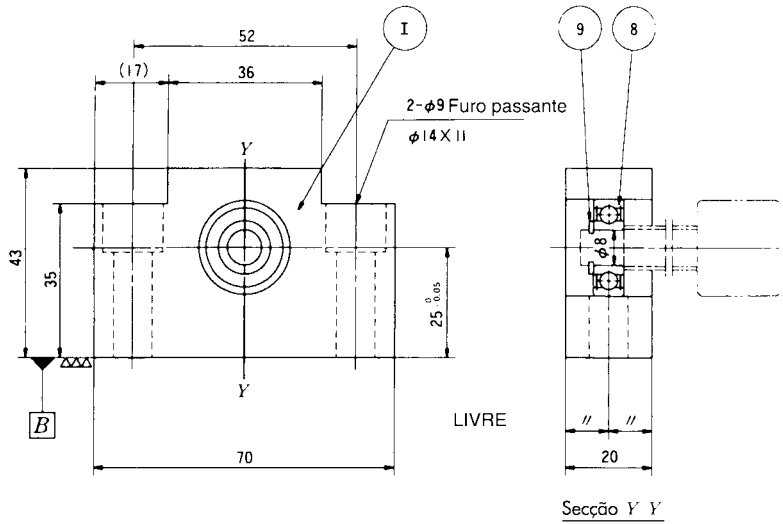


Código do Mancal	Peça	Descrição	Qty.	Notas
WBK08-01 ou WBK08-11	①	Carcaça com Vedação	1	Fixo
	②	Jogo de Rolamentos	1	708ATYDFC8P5
	③	Tampa	1	
	⑤	Espaçador	1	
	⑥	Porca Trava	1	M8
	⑦	Parafuso de Travamento	1	M3 (com pastilha metálica)
WBK08S-01	⑧	Rolamento	1	606ZZ
	⑨	Anel Trava	1	
	⑩	Carcaça	1	livre

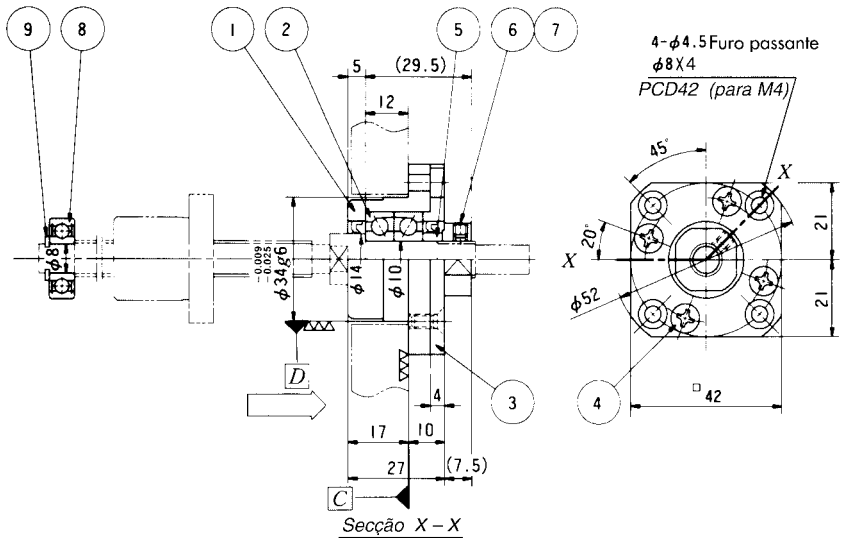
#### Notas:

- 1 - Nunca desmonte as partes principais 1, 2 e 3, em caso de dúvida consulte a NSK ou seu representante.
- 2 - O conjunto já vem lubrificado, podendo ser utilizado diretamente.
- 3 - O torque de aperto da porca (6) deve ser de 50 kgf.cm, após isto aperte o parafuso de travamento (7), até deformar a pastilha metálica.
- 4 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

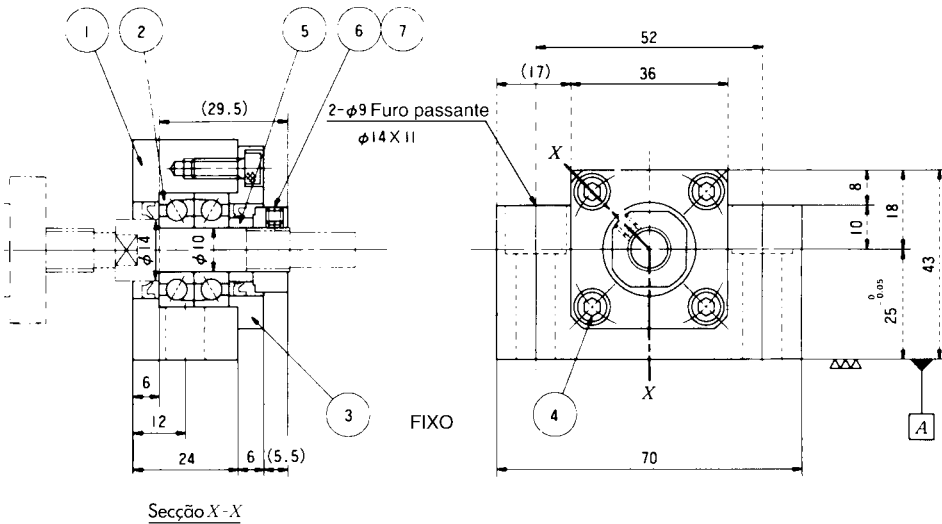
## Mancal para Fusos de esferas - WBK10-01A (fixo), WBK10S-01 (livre)



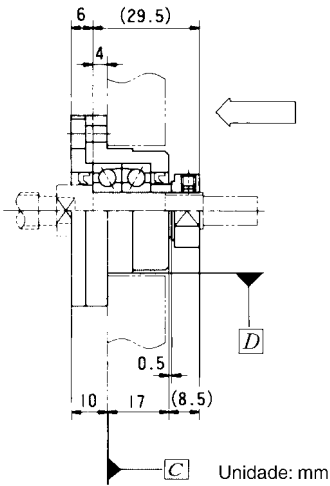
## Mancal para Fusos de esferas - WBK10-11 (fixo)







Secção X-X

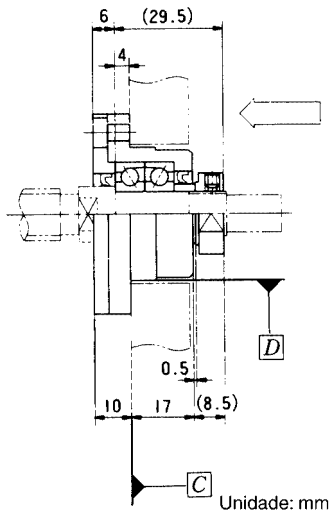
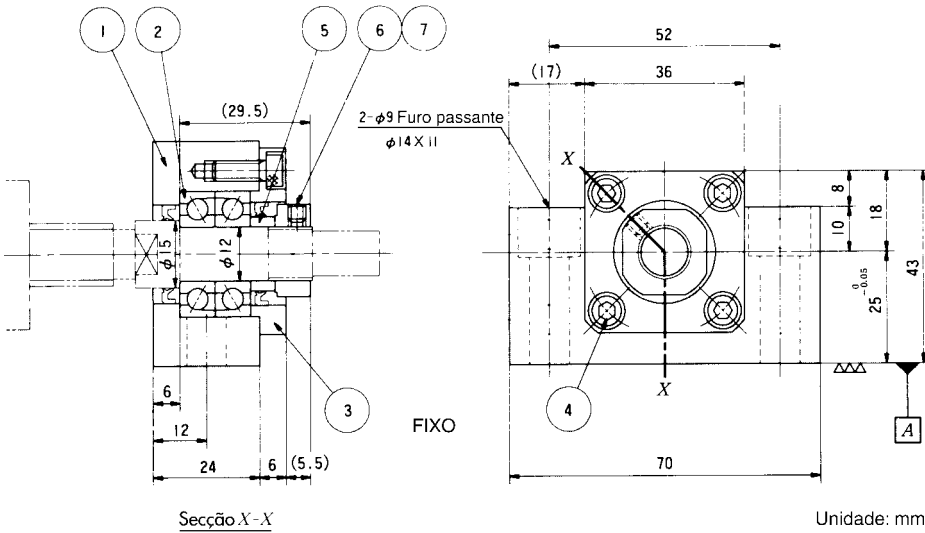


Código do Mancal	Peça	Descrição	Qtd.	Notas
WBK10-01 ou WBK10-11	①	Carcaça com Vedação	1	Fixo
	②	Jogo de Rolamentos	1	7000ATYDFC8P5
	③	Tampa	1	
	④	Parafuso Allen	4	M4
	⑤	Espaçador	1	
	⑥	Porca Trava	1	M10
	⑦	Parafuso de Travamento	1	M4 (com pastilha metálica)
WBK10S-01	⑧	Rolamento	1	608ZZ
	⑨	Anel Trava	1	
WBK10S-01	⑩	Carcaça	1	Livre

**Notas:**

- 1 - Nunca desmonte as partes principais 1, 2 e 3, em caso de dúvida consulte a NSK ou seu representante.
- 2 - O conjunto já vem lubrificado, podendo ser utilizado diretamente.
- 3 - O torque de aperto da porca (6) deve ser de 95 kgf.cm, após isto aperte o parafuso de travamento (7), até deformar a pastilha metálica.
- 4 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.



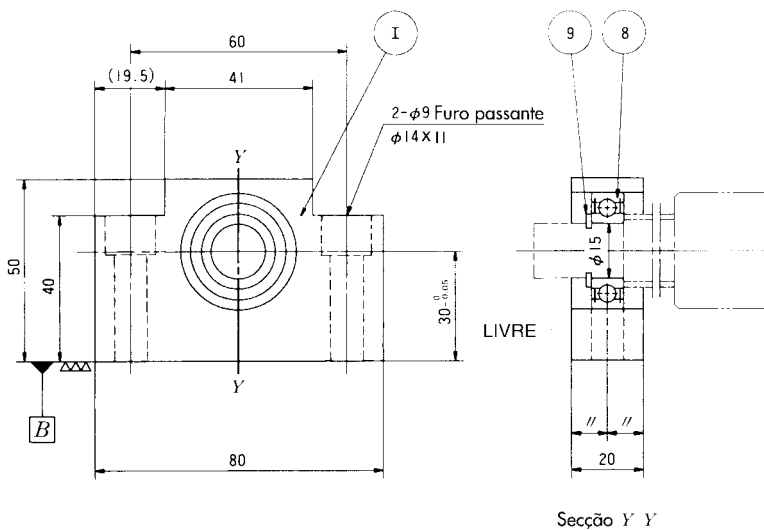


Código do Mancal	Peça	Descrição	Qtd.	Notas
WBK10-01 ou WBK10-11	①	Carcaça com Vedação	1	Fixo
	②	Jogo de Rolamentos	1	7001ATYDFC8P5
	③	Tampa	1	
	④	Parafuso Allen	4	M4
	⑤	Espaçador	1	
	⑥	Porca Trava	1	M12
	⑦	Parafuso de Travamento	1	M4 (com pastilha metálica)
	⑧	Rolamento	1	6000ZZ
	⑨	Anel Trava	1	
WBK10S-01	①	Carcaça	1	Livre

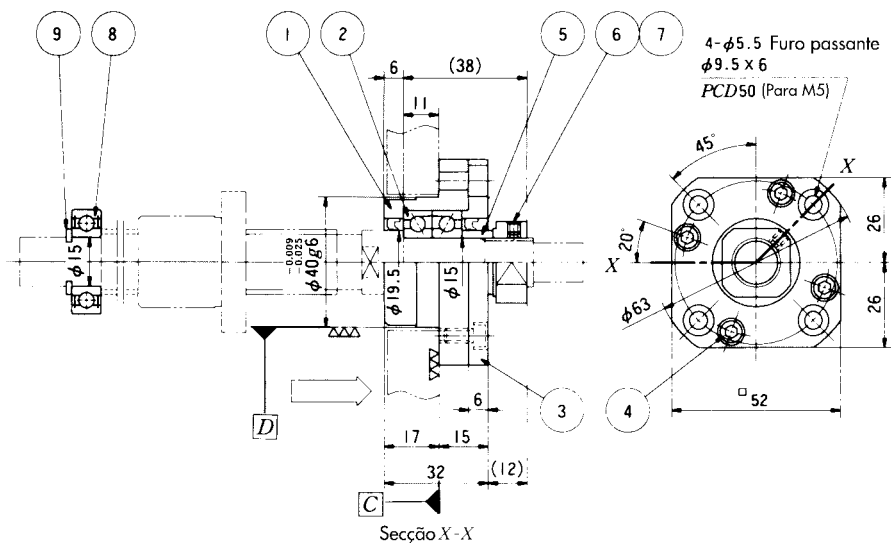
#### Notas:

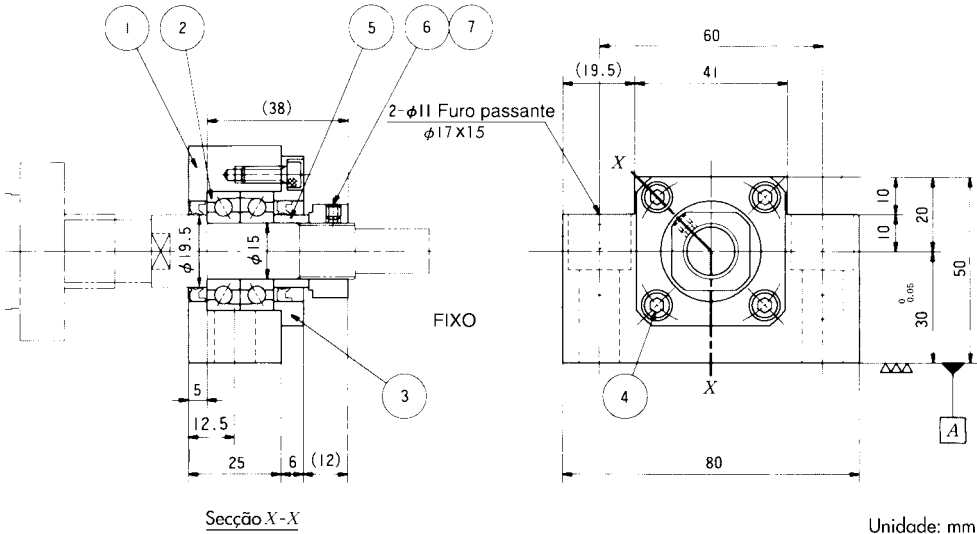
- 1 - Nunca desmonte as partes principais 1, 2 e 3, em caso de dúvida consulte a NSK ou seu representante.
- 2 - O conjunto já vem lubrificado, podendo ser utilizado diretamente.
- 3 - O torque de aperto da porca (6) deve ser de 140 kgf.cm, após isto aperte o parafuso de travamento (7), até deformar a pastilha metálica.
- 4 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

## Mancal para Fusos de esferas - WBK15-01A (fixo) - WBK15S-01 (livre)

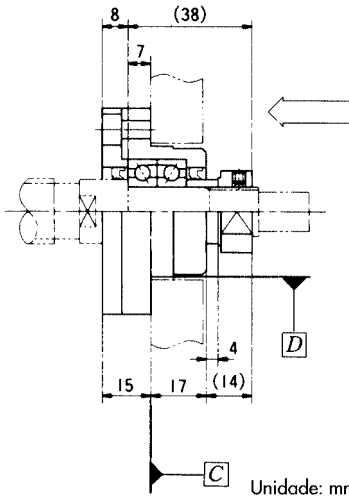


## Mancal para Fusos de esferas - WBK15-11 (fixo)





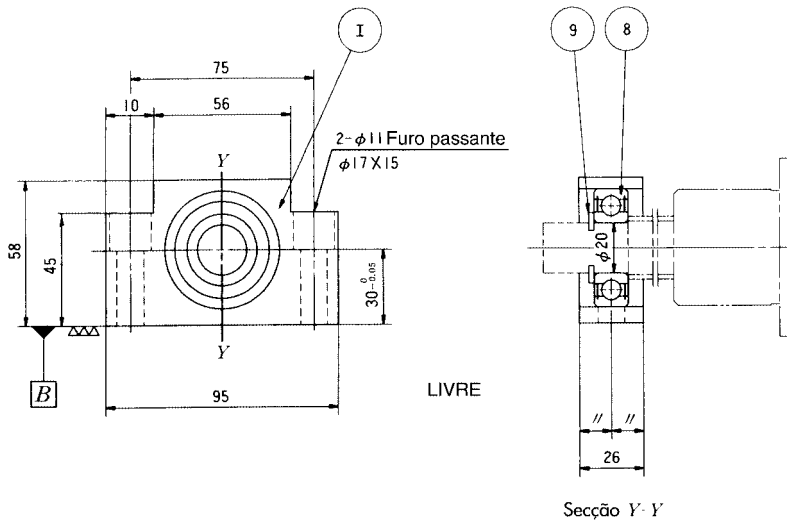
Código do Mancal	Peça	Descrição	Qtd.	Notas
WBK15-01 ou WBK15-11	①	Carcaça com Vedação	1	Fixo
	②	Jogo de Rolamentos	1	7002ATYDFC8P5
	③	Tampa	1	
	④	Parafuso Allen	4	M4
	⑤	Espaçador	1	
	⑥	Porca Trava	1	M15
	⑦	Parafuso de Travamento	1	M4 (com pastilha metálica)
	⑧	Rolamento	1	6002ZZ
WBK15S-01	⑨	Anel Trava	1	
	⑩	Carcaça	1	deslizante



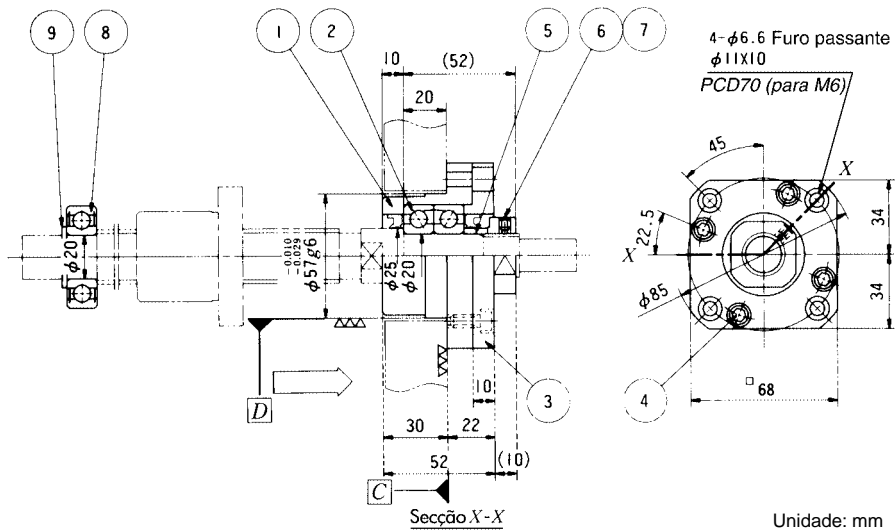
### Notas:

- 1 - Nunca desmonte as partes principais 1, 2 e 3, em caso de dúvida consulte a NSK ou seu representante.
- 2 - O conjunto já vem lubrificado, podendo ser utilizado diretamente.
- 3 - O torque de aperto da porca (6) deve ser de 240 kgf.cm, após isto aperte o parafuso de travamento (7), até deformar a pastilha metálica.
- 4 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

## Mancal para Fusos de esferas - WBK20-01A (fixo), WBK20S-01 (livre)



## Mancal para Fusos de esferas - WBK20-11 (fixo)

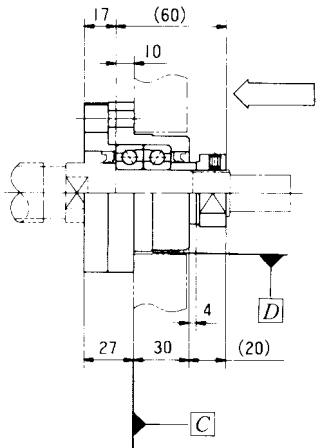
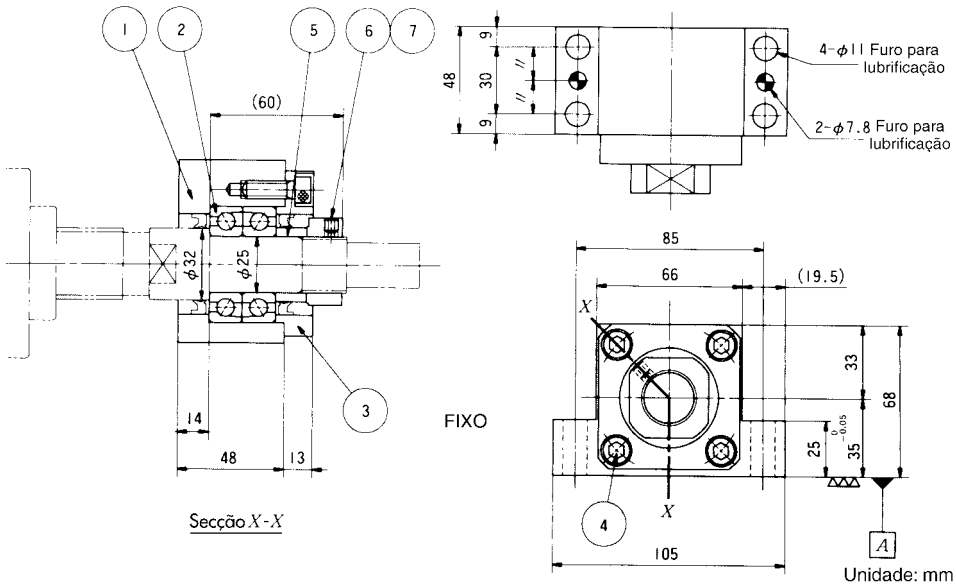


Unidade: mm







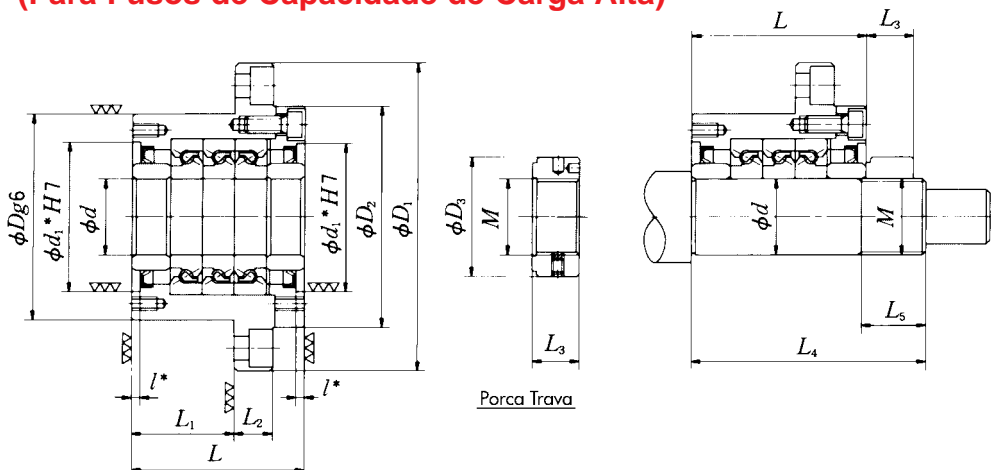


Código do Mancal	Peça	Descrição	Qtd.	Notas
WBK10-01 ou WBK10-11	①	Carcaça com Vedação	1	Fixo
	②	Jogo de Rolamentos	1	7205ATYDFC8P5
	③	Tampa	1	
	④	Parafuso Allen	4	M8
	⑤	Espaçador	1	
	⑥	Porca Trava	1	M25
	⑦	Parafuso de Travamento	1	M6 (com pastilha metálica)
	⑧	Rolamento	1	6205ZZ
	⑨	Anel Trava	1	
WBK10S-01	①	Carcaça	1	Livre

#### Notas:

- 1 - Nunca desmonte as partes principais 1, 2 e 3, em caso de dúvida consulte a NSK ou seu representante.
- 2 - O conjunto já vem lubrificado, podendo ser utilizado diretamente.
- 3 - O torque de aperto da porca (6) deve ser de 860 kgf.cm, após isto aperte o parafuso de travamento (7), até deformar a pastilha metálica.
- 4 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.

## Mancal para Fusos de esferas (Para Fusos de Capacidade de Carga Alta)



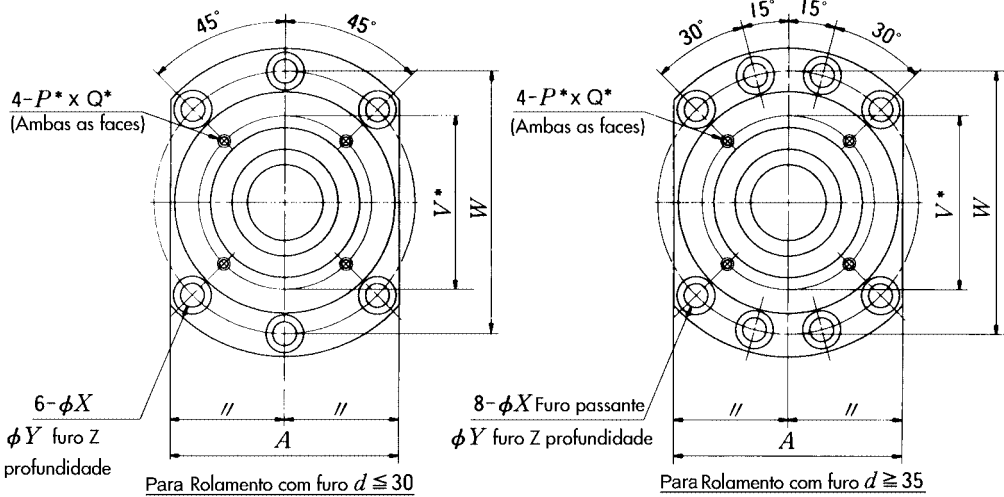
A figura acima mostra a combinação DFD (3 rolamentos)

Dimensões de montagem da haste (espiga)

Código do Mancal	Dimensões do Mancal																
	d	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A	W	X	Y	Z	d1*	l*	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											

**Notas:** 1 - Nunca desmonte as partes principais, em caso de dúvida consulte a NSK ou seu representante.

2 - O conjunto já vem lubrificado, podendo ser utilizado diretamente.



Unidade: mm

Capacidade de Carga Dinâmica	Limite de Carga Axial	Pré-Carga	Rigidez Axial	Torque de Aciomamento	Porca Trava			Dimensões da Espiga			
					M	D <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>	d	M	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
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	

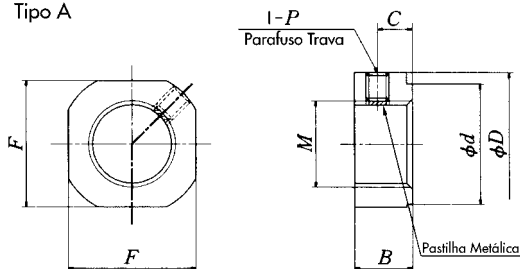
3 - O torque de aperto da porca trava deve ser como descrito na página 52 para porca tipo S.

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

## Porca Trava

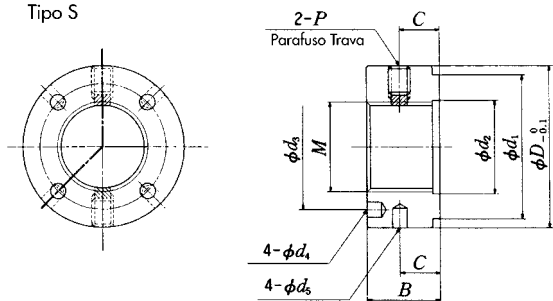
Visando um perfeito funcionamento do conjunto de rolamentos que suportam os fusos de esferas, a NSK desenvolveu dois modelos de porcas travas com precisão especial para fusos de esferas.

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

Tipo S



Código da Porca	M	D	B	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	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 utilizados pelos outros fabricantes.

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

## Série LY



Alta rigidez, o formato das pistas de rolamento foram desenvolvidas para aumentar a rigidez sob alta carga.

- Alta precisão com elevada rigidez.
- Arco Gótico com quatro pontos de contato para aumentar a rigidez e eliminar possíveis vibrações externas.
- Cinco classes de precisão e paralelismo inferior a 3  $\mu\text{m}$  por metro (classe P3).
- Quatro classes de pré-carga.
- Oito modelos diferentes de patins.

## Série LH



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

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

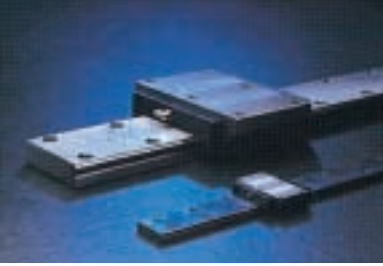
## Série LS



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 momentos laterais.

- Alta capacidade de suportar momentos laterais.
- Alta capacidade de carga dinâmica.
- Três classes de precisão.
- 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 momentos laterais.

- Igual capacidade de carga nas quatro direções.
- Três classes de precisão.
- 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.
- Quatro classes de precisão com paralelismo inferior a 2µm a cada 100mm.
- Duas classes de pré-carga.
- Patins intercambiáveis.

# 1 Capacidade de Carga Estática

## 1.1 Definição ( $C_0$ )

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  $C_0$  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 ( $C_0$ ) é usado como uma permissão máxima de carga estática sobre o patim. Para alguns tipos de serviço, o valor obtido pela divisão do  $C_0$  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 à 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 degaseificado 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

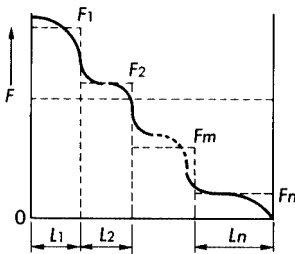
$f_w$  = Fator de carga

$F_c$  = 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:

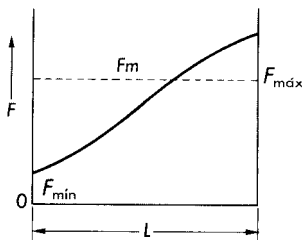
$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_1^3 L_1 + F_2^3 L_2 + \dots + F_n^3 L_n)}$$

onde:

$F_m$  = Carga média flutuante (kgf)

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

#### 3.2 Flutuação linear de carga



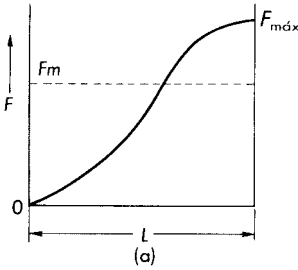
$$F_m \cong \frac{1}{3} (F_{\min} + 2F_{\max})$$

onde:

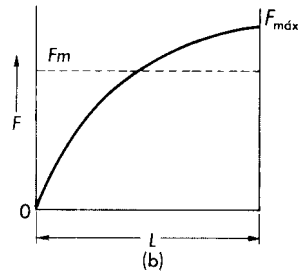
$F_{\min}$  = Carga flutuante mínima

$F_{\max}$  = Carga flutuante máxima

### 3.3 Flutuação senoidal da carga



$$F_m \cong 0,65 F_{máx}$$



$$F_m \cong 0,75 F_{máx}$$

## 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:

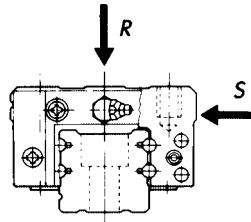
### 4.1 Para séries de igual capacidade de carga (LY, LN, LF, LU, LE e LL)

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  $R \geq S$

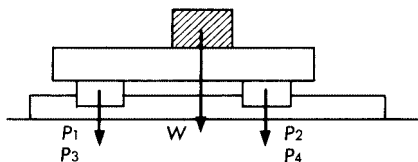
$$L = 50 \left\{ \frac{C - 0,06 \frac{S}{R} C}{f_w (R + 0,5S)} \right\}^3$$

Se  $R < S$

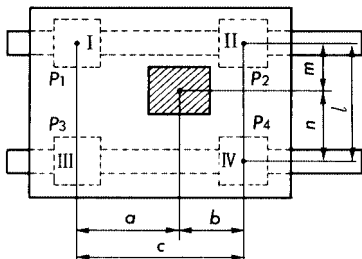
$$L = 50 \left\{ \frac{0,88 C + 0,06 \frac{S}{R} C}{f_w (S + 0,5R)} \right\}^3$$

## 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 ~ 62HRC. 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:

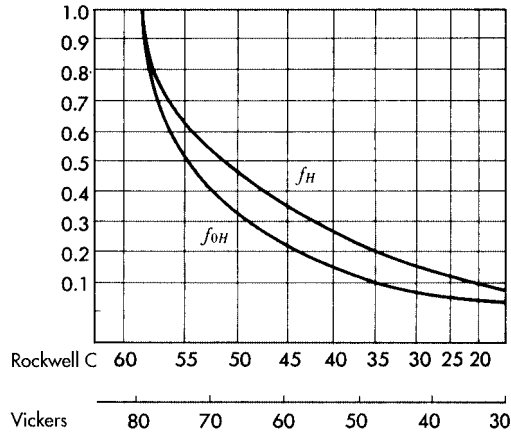
$C_H$  = Capacidade de carga dinâmica corrigida em função da dureza

$f_H$  = 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



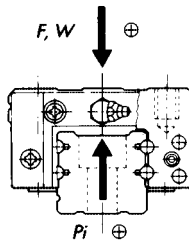
No caso do usuário preparar as superfícies da pista, este deve assegurar que haja dureza suficiente para as pistas.

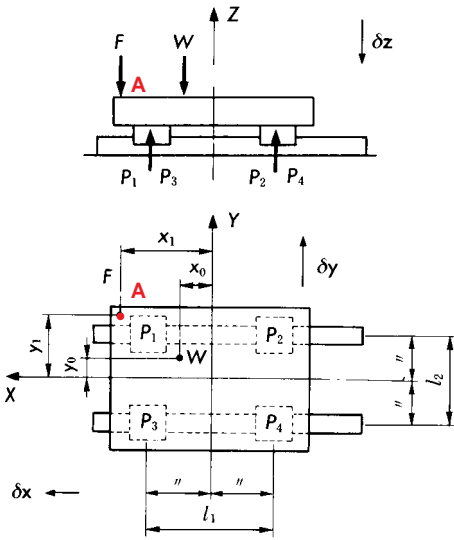
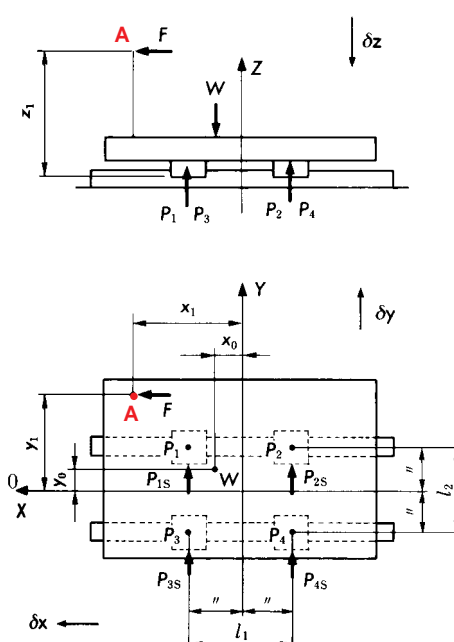
## 8 Cálculo da carga incorporada à máquina

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

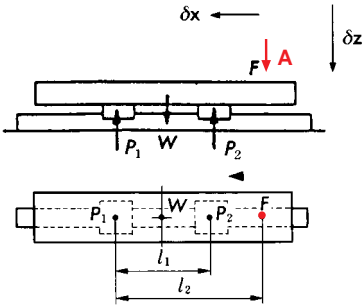
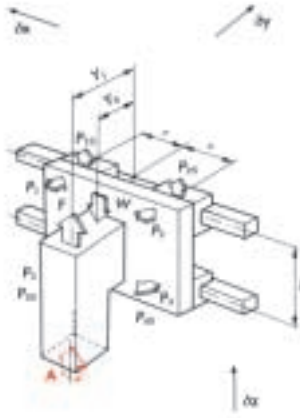
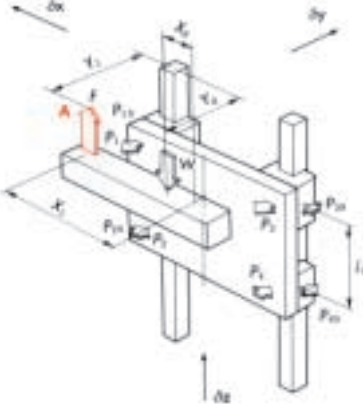
Quando estas cargas forem associadas, a carga em cada patim pode ser acrescida ou reduzida (devendo ser observadas as considerações pertinentes).

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



Lay-out de montagem	Carga em cada Patim e deslocamento do ponto A
 <p>①</p>	$P_1 = \frac{W+F}{4} + \frac{W \cdot y_0 + F y_1}{2l_2} + \frac{W x_0 + F x_1}{2l_1}$ $P_2 = \frac{W+F}{4} + \frac{W \cdot y_0 + F y_1}{2l_2} - \frac{W x_0 + F x_1}{2l_1}$ $P_3 = \frac{W+F}{4} - \frac{W \cdot y_0 + F y_1}{2l_2} + \frac{W x_0 + F x_1}{2l_1}$ $P_4 = \frac{W+F}{4} - \frac{W \cdot y_0 + F y_1}{2l_2} - \frac{W x_0 + F x_1}{2l_1}$ $\delta x = \frac{P_1 - P_2}{l_1 K} Z_1$ $\delta y = \frac{P_1 - P_3}{l_2 K} Z_1$ $\delta z = \frac{P_1 + P_4}{2K} + \frac{P_1 - P_2}{l_1 K} X_1 - \frac{P_1 - P_3}{l_2 K} Y_1$
 <p>②</p>	$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{W x_0 + F z_1}{2l_1} + \frac{W y_0}{2l_2}$ $P_2 = \frac{W}{4} - \frac{W x_0 + F z_1}{2l_1} + \frac{W y_0}{2l_2}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{W x_0 + F z_1}{2l_1} - \frac{W y_0}{2l_2}$ $P_4 = \frac{W}{4} - \frac{W x_0 + F z_1}{2l_1} - \frac{W y_0}{2l_2}$ $P_{1s} = P_{3s} = \frac{F y_1}{2l_1}$ $P_{2s} = P_{4s} = -\frac{F y_1}{2l_1}$ $\delta x = \frac{P_1 - P_2}{l_1 K} Z_1 + \frac{P_{1s} - P_{2s}}{l_1 K} Y_1$ $\delta y = \frac{P_2 - P_1}{l_1 K} X_1 + \frac{P_1 - P_3}{l_2 K} Z_1$ $\delta z = \frac{P_1 + P_4}{2K} + \frac{P_1 - P_2}{l_1 K} X_1 - \frac{P_1 - P_3}{l_2 K} Y_1$

Lay-out de montagem	Carga em cada Patim e deslocamento do ponto A
<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">③</p>	$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{Wx_0}{2l_1} + \frac{Wy_0 + Fz_1}{2l_2}$ $P_2 = \frac{W}{4} - \frac{Wx_0}{2l_1} + \frac{Wy_0 + Fz_1}{2l_2}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{Wx_0}{2l_1} - \frac{Wy_0 + Fz_1}{2l_2}$ $P_4 = \frac{W}{4} - \frac{Wx_0}{2l_1} - \frac{Wy_0 + Fz_1}{2l_2}$ $P_{1s} = P_{3s} = \frac{F}{4} + \frac{Fx_1}{2l_1}$ $P_{2s} = P_{4s} = \frac{F}{4} - \frac{Fx_1}{2l_1}$ $\delta x = \frac{P_1 - P_2}{l_1 K} Z_1 + \frac{P_2 - P_1}{l_1 K} y_1$ $\delta y = \frac{P_1 + P_2}{2K} + \frac{P_1 - P_2}{l_1 K} X_1 + \frac{P_1 - P_3}{l_2 K} Z_1$ $\delta z = \frac{P_1 + P_4}{2K} + \frac{P_1 - P_2}{l_1 K} X_1 + \frac{P_1 - P_3}{l_2 K} y_1$
<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">④</p>	<p><b>Sob aceleração</b></p> $P_1 = P_3 = \frac{1}{4} W + \frac{l_3}{2l_1} \cdot \frac{V}{g t_1} W$ $P_2 = P_4 = \frac{1}{4} W - \frac{l_3}{2l_1} \cdot \frac{V}{g t_1} W$ <p><i>g</i>: Aceleração da gravidade  <i>V</i>: Velocidade  <i>l<sub>3</sub></i>: Distância entre fuso de esferas e a força <i>F</i></p> <p><b>Sob velocidade constante</b></p> $P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{W}{4}$

Lay-out de montagem	Carga em cada Patim e deslocamento do ponto A
<p>⑤</p> 	$P_1 = \frac{W}{2} - \frac{(l_2 - l_1)F}{l_1}$ $P_2 = \frac{W}{2} + \frac{Fl_2}{l_1}$ $\delta x = \frac{P_2 - P_1}{l_1 K} Z_1$ $\delta z = \frac{P_1 + P_2}{2K} + \frac{P_2 - P_1}{l_1 K} \left( l_2 - \frac{l_1}{2} \right)$
<p>⑥</p> 	$P_1 = P_2 = \frac{FY_1 - WY_0}{2l_2}$ $P_3 = P_4 = -\frac{FY_1 - WY_0}{2l_2}$ $P_{1S} = P_{2S} = P_{3S} = P_{4S} = \frac{W - F}{4}$ $\delta x = 0$ $\delta z = \frac{P_{1S} + P_{2S}}{2K} + \frac{P_1 - P_3}{l_2 K} y_1$ $\delta y = \frac{P_1 + P_4}{2K} + \frac{P_4 - P_1}{l_2 K} y_1$
<p>⑦</p> 	$P_1 = P_3 = \frac{FY_1 - WY_0}{2l_1}$ $P_2 = P_4 = -\frac{FY_1 - WY_0}{2l_1}$ $P_{1S} = P_{3S} = \frac{FX_1 - WX_0}{2l_1}$ $P_{2S} = P_{4S} = \frac{FX_1 - WX_0}{2l_1}$ $\delta z = \frac{P_1 - P_2}{l_1 K} y_1 + \frac{P_{1S} - P_{2S}}{l_1 K} Z_1$ $\delta y = 0$ $\delta x = 0$

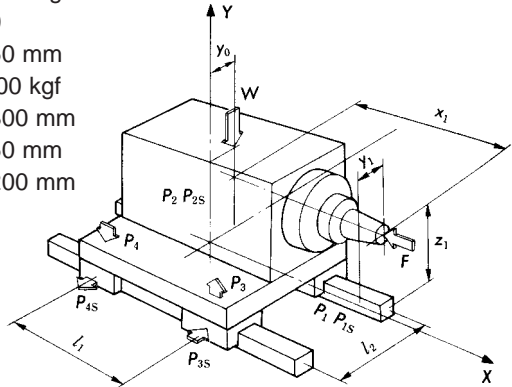


## 9 Exemplos de cálculos

### 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

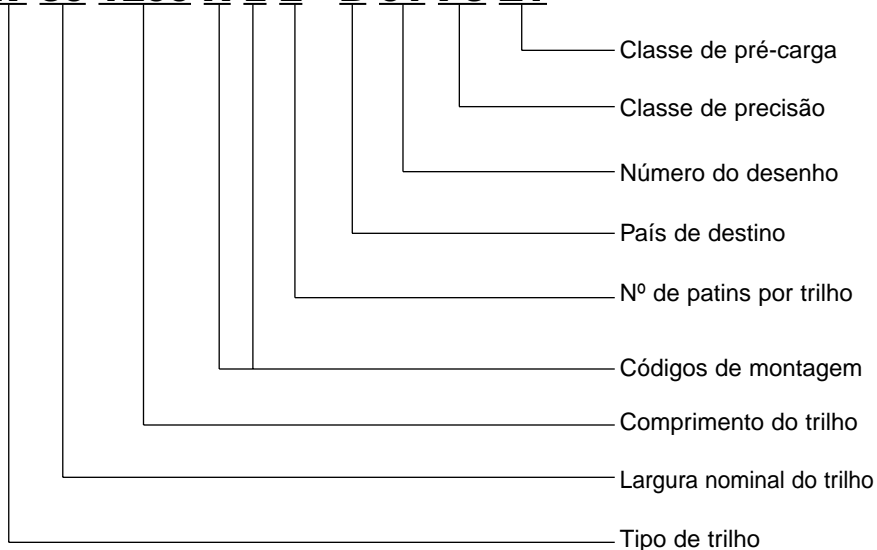
$P_4 \cong 127$  kgf                       $P_{4s} \cong 17$  kgf





## 10 Codificação das Guias Lineares

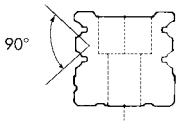
**LY 30 1200 A L 2 - B 01 P5 Z1**



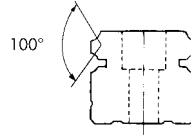
## 11 Tipo de Trilho

LF	Série auto-alinhante com garantia de pré-carga
LH	Série de alta capacidade de carga (standard)
LN	Série auto-alinhante intercambiável, sem garantia de pré-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)
LL	Série miniatura de extrema largura
LW	Série de extrema largura
LE	Série estrutural miniatura

## 12 Seção do trilho



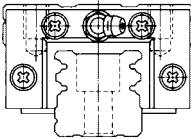
LY LN LF



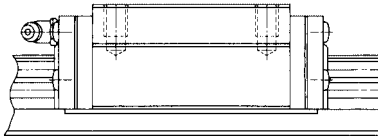
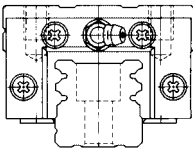
LH LS

## 13 Código de montagem

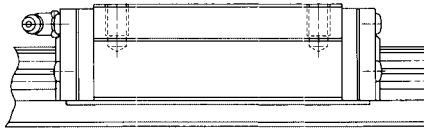
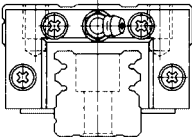
**AL**



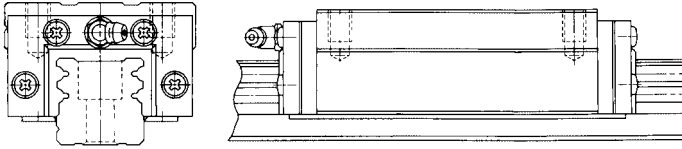
**AN**



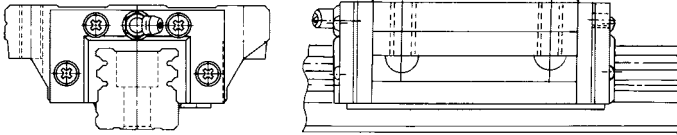
**BL**



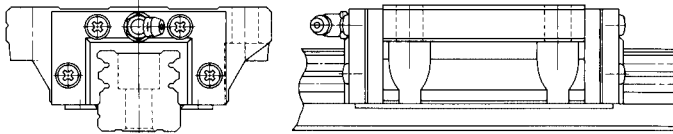
**BN**



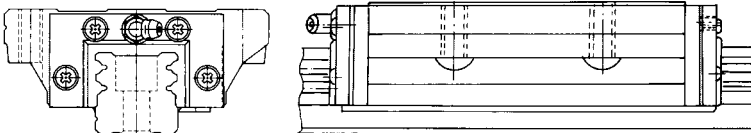
**EL**



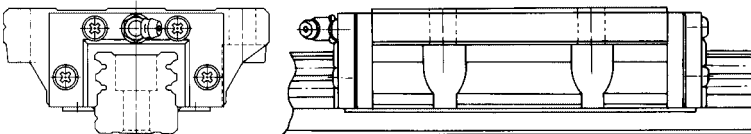
**FL**



**GL**



**HL**

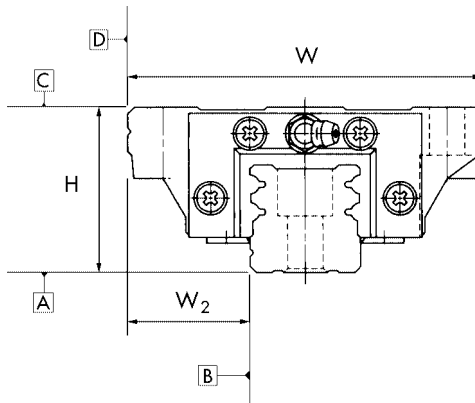


### 13 Classe de precisão

Classe	Erro máximo de paralelismo	
	500 mm	1000 mm
PN	19 $\mu\text{m}$	23 $\mu\text{m}$
P6	12 $\mu\text{m}$	16 $\mu\text{m}$
P5	6 $\mu\text{m}$	9 $\mu\text{m}$
P4	3 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$
P3	2 $\mu\text{m}$	2,5 $\mu\text{m}$

unidade  $\mu\text{m}$

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



### 14 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 LH

## LH-AN: Capacidade de Carga Alta

## LH-BN: 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.

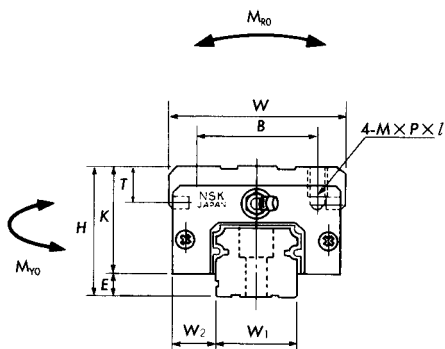
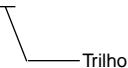
Patim

**L A H 2 0 A N - Z**



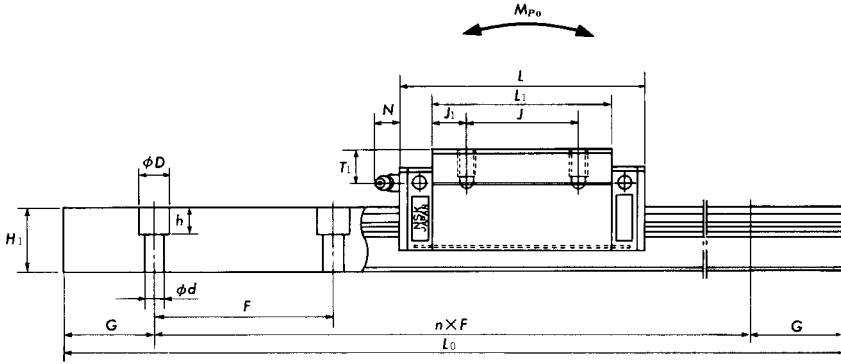
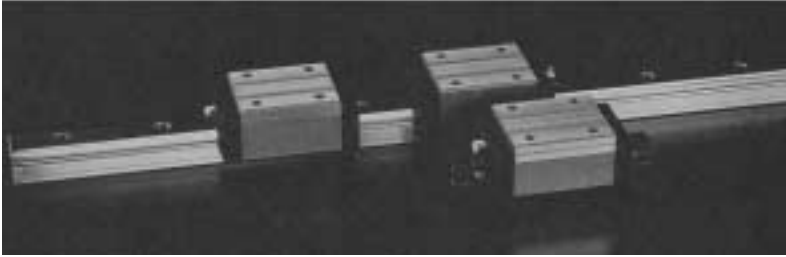
Trilho

**L 1 H 2 0 1 2 0 0 - Z**



Modelo	Dim. de Montagem			Dimensões do Patim								Graxeira		
	H	E	W <sub>2</sub>	W	B x J	L	L <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K	T	M x P x I	Bujão	T <sub>1</sub>	N
LH20AN LH20BN	30	5	12	44	32 x 36 50	69,8 91,8	50 72	7	25	12	M5 x 0,8 x 6	M6 x 0,75	5	11
LH25AN LH25BN	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
LH30AN LH30BN	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
LH35AN LH35BN	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
LH45AN LH45BN	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
LH55AN LH55BN	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
LH65AN LH65BN	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 <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	F	d x D x h	G	L <sub>0</sub> máx.	C (kgf)	C <sub>0</sub> (kgf)	M <sub>RO</sub>	M <sub>PO</sub>	M <sub>YO</sub>	kgf	kgf/m	
20	18	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960	1450	2560	22	18	18	0,33	2,6	LH20AN
						1860	4020	31	35	35	0,48		LH20BN
23	22	60	7 x 11 x 9	20	3960	2140	4000	36	32	31	0,55	3,6	LH25AN
						2740	5340	48	54	53	0,82		LH25BN
28	26	80	9 x 14 x 12	20	4000	2620	4570	50	36	36	0,77	5,2	LH30AN
						3800	7310	80	86	85	1,30		LH30BN
34	29	80	9 X14 x 12	20	4000	3960	7010	96	75	73	1,50	7,2	LH35AN
						5060	9930	136	144	141	2,10		LH35BN
45	38	105	14 x 20 x 17	22,5	3990	6740	12100	216	170	168	3,00	12,3	LH45AN
						8130	14900	264	251	248	3,90		LH45BN
53	44	120	16 x 23 x 20	30	3960	9940	17100	367	293	288	4,70	16,9	LH55AN
						12000	21100	449	435	426	6,10		LH55BN
63	53	150	18 x 26 x 22	35	3900	15100	24500	629	495	484	7,70	24,3	LH65AN
						19300	32700	834	850	830	10,8		LH65BN

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

## Guias Lineares Série LH

LH-EL: Capacidade de Carga Alta

LH-FL: Capacidade de Carga Alta

LH-GL: Capacidade de Carga Extra (patim longo)

LH-HL: 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.

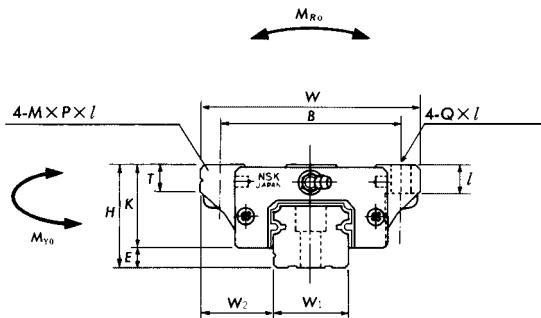
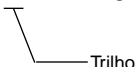
Patim

**L A H 2 0 E L - Z**

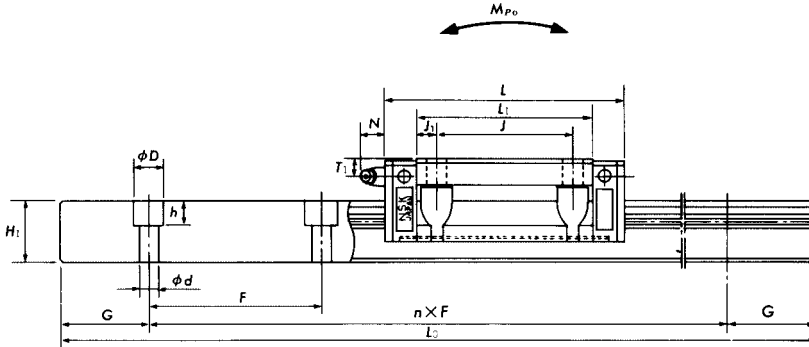


Trilho

**L 1 H 2 0 1 2 0 0 - Z**



Modelo	Dim. de Montagem			Dimensões do Patim										Graxeira		
	H	E	W <sub>2</sub>	W	B x J	L	L <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K	T	Q x l	M x p x l	Bujão	T <sub>1</sub>	N	
LH20EL/FL LH20GL/HL	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	M6 x 0,75	5	11	
LH25EL/FL LH25GL/HL	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	
LH30EL/FL LH30GL/HL	42	9	31	90	72 x 52	98,6 124,6	72 98	10 23	33	11	9 x 12	M8 x 1,25 x 12	M6 x 0,75	7	11	
LH35EL/FL LH35GL/HL	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 17	M6 x 0,75	8	11	
LH45EL/FL LH45GL/HL	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 18	PT 1/8	10	13	
LH55EL/FL LH55GL/HL	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 28	PT 1/8	11	13	
LH65EL/FL LH65GL/HL	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)	$M_{RO}$	$M_{PO}$	$M_{VO}$	kgf	kgf/m	
20	18	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960	1450	2560	22	18	18	0,45	2,6	LH20EL/FL
						1860	4020	31	35	35	0,65		LH20GL/HL
23	22	60	7 x 11 x 9	20	3960	2140	4000	36	32	31	0,63	3,6	LH25EL/FL
						2740	5340	48	54	53	0,93		LH25GL/HL
28	26	80	9 x 14 x 12	20	4000	2980	5490	60	50	49	1,20	5,2	LH30EL/FL
						3800	7310	80	86	85	1,60		LH30GL/HL
34	29	80	9 X14 x 12	20	4000	3960	7010	96	75	73	1,70	7,2	LH35EL/FL
						5060	9930	136	144	141	2,40		LH35GL/HL
45	38	105	14 x 20 x 17	22,5	3990	6740	12100	216	170	168	3,00	12,3	LH45EL/FL
						8130	14900	264	251	248	3,90		LH45GL/HL
53	44	120	16 x 23 x 20	30	3960	9940	17100	367	293	288	5,00	16,9	LH55EL/FL
						12000	21100	449	435	426	6,50		LH55GL/HL
63	53	150	18 x 26 x 22	35	3900	15100	24500	629	495	484	10,0	24,3	LH65EL/FL
						19300	32700	834	850	830	14,1		LH65GL/HL

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

# Guias Lineares Série LS

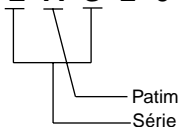
## LS-AL: Capacidade de Carga Alta

Intercambiável

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

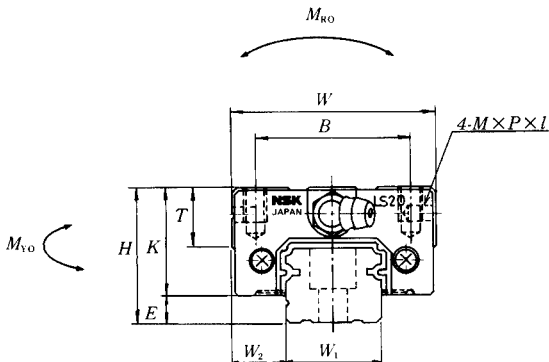
Patim

**L A S 2 0 A L - Z**

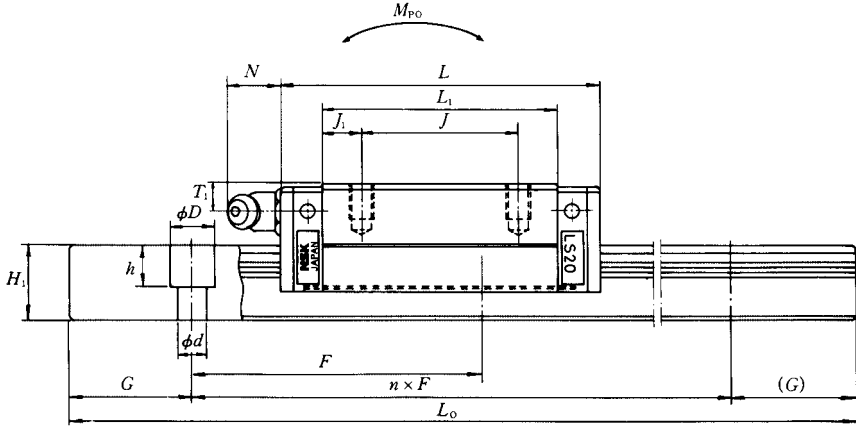
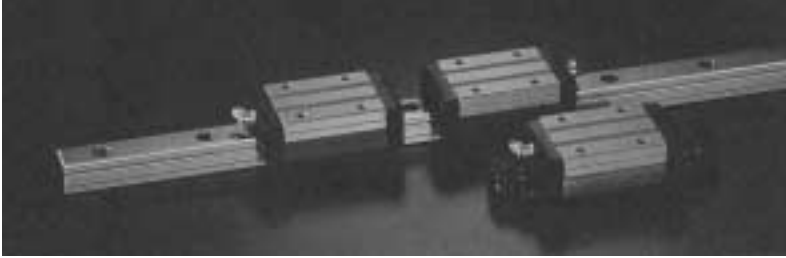


Trilho

**L 1 S 2 0 1 2 0 0 - Z**



Modelo	Dim. de Montagem			Dimensões do Patim								Graxeira		
	H	E	W <sub>2</sub>	W	B x J	L	L <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K	T	M x P x L	Bujão	T <sub>1</sub>	N
LS15AL	24	4,6	9,5	34	26 x 26	56,8	40	7	19,4	10	M4 x 0,7 x 6	∅ 3 (Furo passante)	6	3
LS20AL	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
LS25AL	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
LS30AL	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
LS35AL	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 <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	F	d x D x h	G	L <sub>0</sub> máx.	C (kgf)	C <sub>o</sub> (kgf)	M <sub>RO</sub>	M <sub>PO</sub>	M <sub>VO</sub>	kgf	kgf/m		
15	12,5	60	3,5 x 6 x 4,5	20	1600 (1000)	685	1270	7	5	5	0,20	1,4	LS15AL	
20	15,5	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960 (3500)	910	1780	13	9	9	0,28	2,3	LS20AL	
23	18	60	7 x 11 x 9	20	3960 (3500)	1470	2970	25	21	20	0,51	3,1	LS25AL	
28	23	80	7 x 11 x 9	20	4000 (3500)	2390	4400	48	36	36	0,85	4,8	LS30AL	
34	27,5	80	9 x 14 x 12	20	4000 (3500)	3320	5940	79	58	57	1,25	7,0	LS35AL	

**Notas:** 1 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.  
2 - (**L<sub>0</sub> máx.**) para aço inoxidável.

# Guias Lineares Série LS

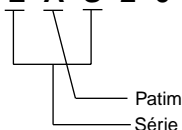
## LS-CL: Capacidade de Carga Média

Intercambiável

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

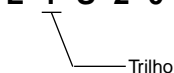
Patim

**L A S 2 0 C L - Z**

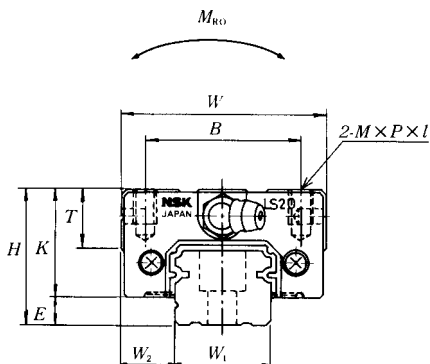


Trilho

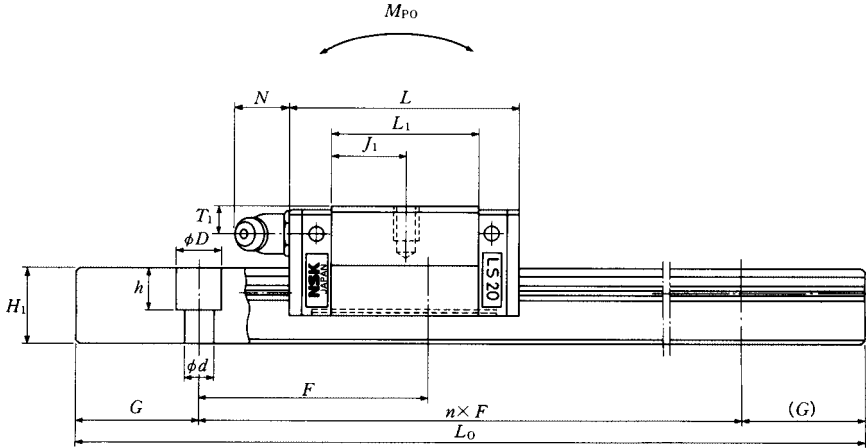
**L 1 S 2 0 1 2 0 0 - Z**



$M_{V0}$



Modelo	Dim. de Montagem			Dimensões do Patim								Graxeira		
	H	E	W <sub>2</sub>	W	B x J	L	L <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K	T	M x P x L	Bujão	T <sub>1</sub>	N
LS15CL	24	4,6	9,5	34	26	40,4	23,6	11,8	19,4	10	M4 x 0,7 x 6	∅ 3 (Furo passante)	6	3
LS20CL	28	6	11	42	32	47,2	30	15	22	12	M5 x 0,8 x 7	M6 x 0,75	5,5	11
LS25CL	33	7	12,5	48	35	59,4	38	19	26	12	M6 x 1,0 x 9	M6 x 0,75	7	11
LS30CL	42	9	16	60	40	67,4	42	21	33	13	M8 x 1,25 x 12	M6 x 0,75	8	11
LS35CL	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)	$C_o$ (kgf)	$M_{RO}$	$M_{PO}$	$M_{YO}$	kgf	kgf/m	
15	12,5	60	3,5 x 6 x 4,5	20	1600 (1000)	465	845	4	2	2	0,14	1,4	LS15CL
20	15,5	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960 (3500)	670	1240	9	4	4	0,19	2,3	LS20CL
23	18	60	7 x 11 x 9	20	3960 (3500)	1080	1900	14	7	7	0,34	3,1	LS25CL
28	23	80	7 x 11 x 9	20	4000 (3500)	1620	2700	25	11	11	0,58	4,8	LS30CL
34	27,5	80	9 x 14 x 12	20	4000 (3500)	2250	3650	42	18	18	0,86	7,0	LS35CL

**Notas:** 1 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.  
2 - ( $L_0$  máx.) para aço inoxidável.

# Guias Lineares Série LS

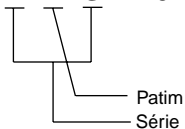
## LS-FL: Capacidade de Carga Alta

Intercambiável

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

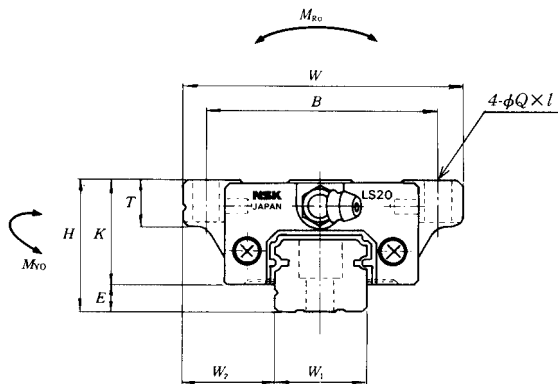
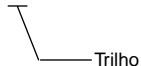
Patim

**L A S 2 0 F L - Z**



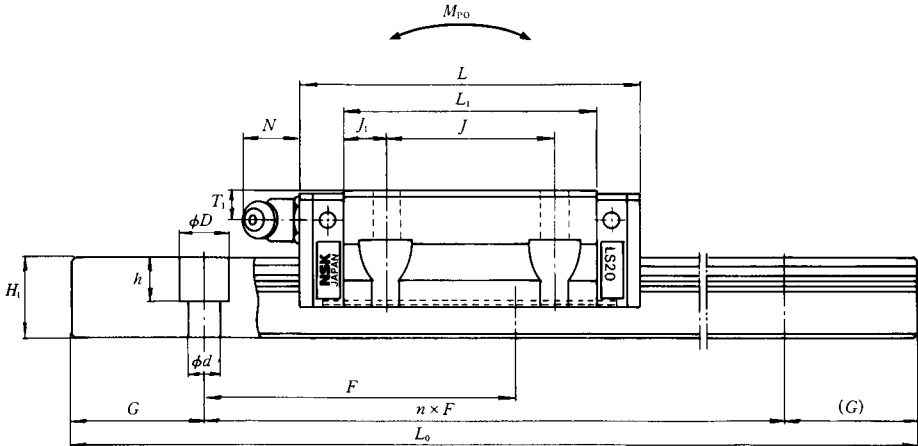
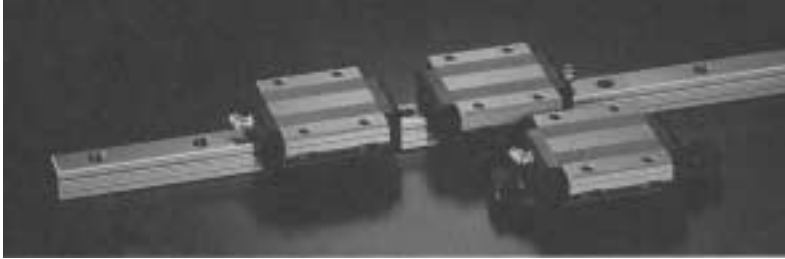
Trilho

**L 1 S 2 0 1 2 0 0 - Z**



Modelo	Dim. de Montagem			Dimensões do Patim								Graxeira		
	H	E	W <sub>2</sub>	W	B x J	L	L <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K	T	M x P x l	Bujão	T <sub>1</sub>	N
LS15FL/EL	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
LS20FL	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
LS25FL	33	7	25	73	60 x 35	81,4	60	12,5	26	11	7 x 10	M6 x 0,75	7	11
LS30FL	42	9	31	90	72 x 40	96,4	71	15,5	33	11	9 x 12	M6 x 0,75	8	11
LS35FL	48	10,5	33	100	82 x 50	108	80	15	37,5	12	9 x 13	M6 x 0,75	8,5	11





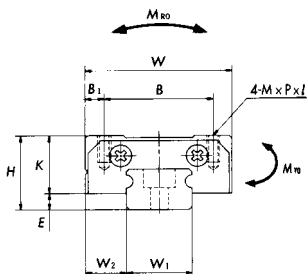
Dimensões do Trilho							Capacidade de Carga					Peso		Modelo
							Dinâm.	Estát.	Torque Estát. Máx. kgf.m			Patim	Trilho	
W <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	F	d x D x h	G	L <sub>0</sub> máx.	C (kgf)	C <sub>0</sub> (kgf)	M <sub>RO</sub>	M <sub>PO</sub>	M <sub>VO</sub>	kgf	kgf/m		
15	12,5	60	3,5 x 6 x 4,5	20	1600 (1000)	685	1270	7	5	5	0,26	1,4	LS15FL	
20	15,5	60	6 x 9,5 x 8,5	20	3960 (3500)	910	1780	13	9	9	0,35	2,3	LS20FL	
23	18	60	7 x 11 x 9	20	3960 (3500)	1470	2970	25	21	20	0,66	3,1	LS25FL	
28	23	80	7 x 11 x 9	20	4000 (3500)	2390	4400	48	36	36	1,20	4,8	LS30FL	
34	27,5	80	9 x 14 x 12	20	4000 (3500)	3320	5940	79	58	57	1,70	7,0	LS35FL	

**Notas:** 1 - Produto importado. Consulte a NSK para informações sobre estoque disponível no Brasil.  
 2 - (**L<sub>0</sub> máx.**) para aço inoxidável.

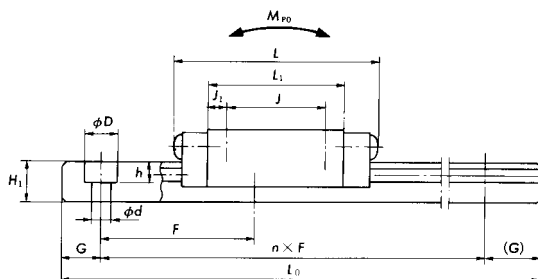
# Guias Lineares Série LU

LU-AL: Miniatura

LU-TL: Miniatura



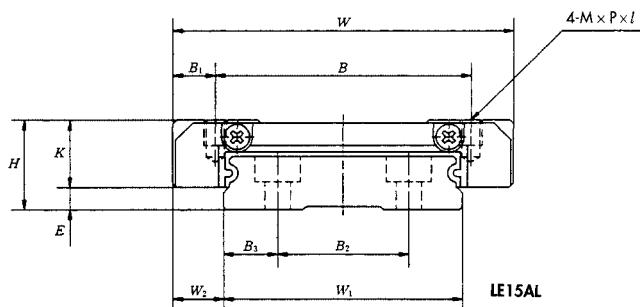
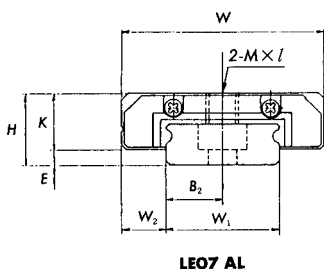
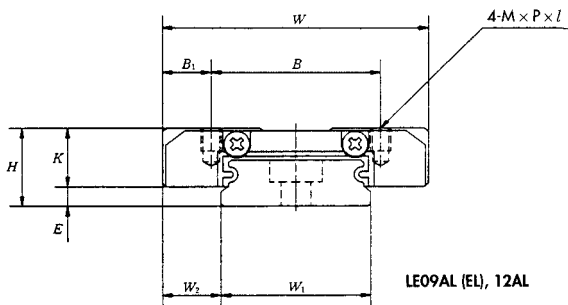
Modelo	Dim. de Montagem			Dimensões do Patim								Dim. do Trilho		
	H	E	W <sub>2</sub>	W	L	B x J	M x P x l	B <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K	W <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	F
LU05 AL	6	1	3,5	12	18	0 x 6	M3 x 0,5 x 2,6	6	12	3	5	5	3,2	1,5
LU07 AL	8	1,5	5	17	20,4	12 x 8	M2 x 0,4 x 2,4	2,5	13,6	2,8	6,5	7	4,7	15
LU09 AL LU09 TL	10	2,2	5,5	20	27	15 x 13 10	M2 x 0,4 x 2,5 M3 x 0,5 x 3	2,5	18	2,5 4	7,8	9	5,5	20
LU12 AL LU12 TL	13	3	7,5	27	34	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
LU15 AL	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



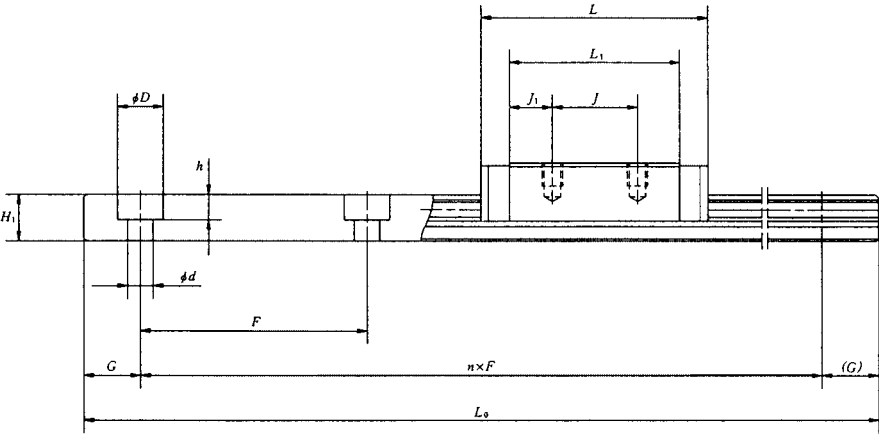
Dimensões do Trilho			Capacidade de Carga					Peso		Modelo
			Dinâm.	Estát.	Torque Estát. Máx. (kgf.m)			Patim	Trilho	
d x D x h	G	L <sub>0</sub> máx.	C (kgf)	C <sub>o</sub> (kgf)	M <sub>RO</sub>	M <sub>PO</sub>	M <sub>YO</sub>	(gf)	(gf/100 mm)	
2,3 x 3,3 x 1,5	5	(150)	44	63	0,3	0,07	0,07	4	11	LU05 AL (1)
2,4 x 4,2 x 2,3	5	(240)	90	120	0,5	0,3	0,3	10	23	LU07 AL (1)
2,6 x 4,5 x 3 3,5 x 6 x 4,5	7,5	350 (275)	150	170	1,2	0,7	0,7	17	35	LU09 AL LU09 TL (1)
3 x 5,5 x 3,5 3,5 x 6 x 4,5	10	550 (470)	220	250	2,2	1,2	1,2	38	65	LU12 AL LU12 TL
3,5 x 6 x 4,5	15	1000 (670)	440	460	4,3	2,2	2,2	70	105	LU15 AL

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

**Guias Lineares Série LE**  
**LE-AL: Miniatura**  
**LE-TL: Miniatura larga**



Modelo	Dim. de Montagem			Dimensões do Patim								
				W	B	J	M x P x l	B <sub>1</sub>	L	L <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K
	H	E	W <sub>2</sub>									
LE07 AL	9	2	5,5	25	-	12	M4 x 0,7 x 3,5	12,5	31	21,2	4,6	7
LE09 AL LE09 TL	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
LE12AL	14	4	8	40	28	15	M3 x 0,5 x 4	6	44	31	8	10
LE15 AL	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. C0 (kgf)	Torque Estát. Máx. (kgf.m) $M_{RO}$	$M_{PO}$	$M_{YO}$	Patim (gf)		Trilho (gf/100 mm)
14	5,2	30	-	-	3,5 x 6 x 3,2	10	300	130	200	1,3	0,5	0,5	25	55	L07 AL
18	7,5	30	-	-	3,5 x 6 x 4,5	10	400	250	380	3,3	1,7	1,7	40	95	LE09 AL LE09 TL
24	8,5	40	-	-	4,5 x 8 x 4,5	15	800	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	1000	630	890	17,7	4,9	4,9	150	275	LE15 AL

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

# Guias Lineares Série LL

## LL-PL: Miniatura em Aço Inoxidável Estampado

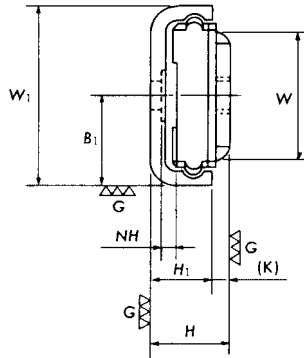
Especificação n°:

**LL 15 060 PL 2 - PNZO**

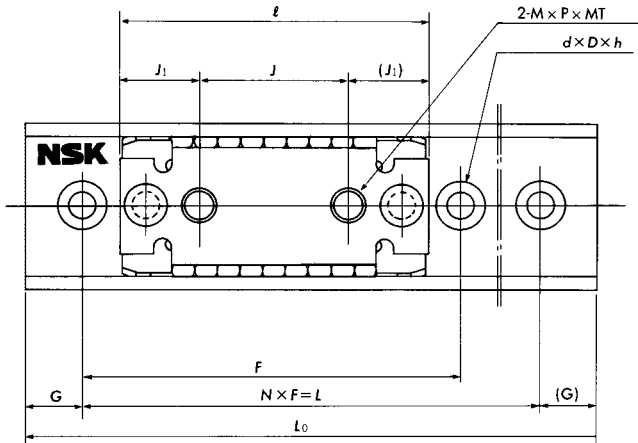
Tamanho

Comprimento do trilho (mm)

Nº de patins por trilho



Modelo	H	W <sub>1</sub>	Dimensões do Patim						Dimensões do Trilho			
			W	L	K	J <sub>1</sub>	J	M x P x MT	H <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	F	N
LL15PL	6,5	15	10,6	27	1,5	7	13	M3 x 0,5 x 1,2	5	7,5	30	1
											40	1
											30	2
											40	2
											50	2



Dimensões do Trilho					Capacidade de Carga					Peso (gf)		Modelo
					Dinâm.	Estát.	Torque Estát. (kgf·m)			Patim	Trilho	
$d \times D \times h$	NH	G	$L_0$	C (kgf)	$C_0$ (kgf)	$M_{RO}$	$M_{PO}$	$M_{YO}$				
2,4 x 5 x 0,4	1,2	10	40	90	80	0,7	0,3	0,3	6	9	LL15PL	
		10	60							11		
		7,5	75							13		
		5	90							16		
		10	120							21		

(1 mm =  $3,937 \cdot 10^{-2}$  pol., 1 gf =  $3,528 \cdot 10^{-2}$ oz  
 1 kgf·m = 7,234 lb-ft, 1 kgf = 2,205 lb)

# Lubrificantes



Bomba de graxa



Bicos aplicadores

## Bomba de Graxa

### Modelo NSK HGP

Pressão ..... 15 MPa

Vazão ..... 0,35g por curso

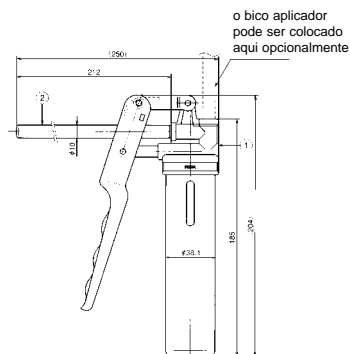
Massa ..... 393 g

Comprimento ..... 200 mm

Largura ..... 200 mm

Diâmetro ..... Ø 38,1

Acessórios ..... Varios tipos de bico aplicador



- ① Bomba de Graxa
- ② Bico aplicador tipo reto

Graxa	Espessante	Óleo básico	Viscosidade do óleo base (mm <sup>2</sup> /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
LG2	Lítio	Mineral + sintético	30	-20 ~ 70	Ambientes limpos
LGU	Diuréia	Hidrocarboneto sintético	100	-30 ~ 120	Ambientes extra-limpos

Disponível em tubos de 80g.



## Bico Aplicador

Modelo	Desenho	Aplicação
NSK HGPNZ1		LS 20-35 LH 20-85 LY 25-65 LW 21-50
NSK HGPNZ2		LS 20-35 LH 20-85 LY 25-65 LW 21-50
NSK HGPNZ3		LS 15 LY 15 e 20 LW 17
NSK HGPNZ4		LU 05-15 LE 05-15
NSK HGPNZ5		LS 20-35 LH 20-85 LY 25-65 LW 21-50
NSK HGPNZ6		Extensão Flexível
NSK HGPNZ7		Extensão Rígida

# Sistema de Lubrificação K1® NSK

A grande capacidade de lubrificação do sistema K1 e seu tamanho compacto fornece 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?

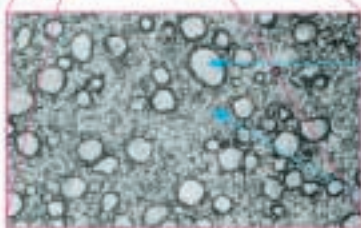
Um fuso de esferas ou uma guia linear equipados com um sistema K1 não necessitam manutenção de relubrificação por 5 anos ou 10.000 km em média.



## 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.



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

## 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.

## 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 trabalhem em contato direto com água, máquinas para construção civil e indústria alimentícia.

### 1.4 Eficiência mantida em ambientes contaminados por poeira

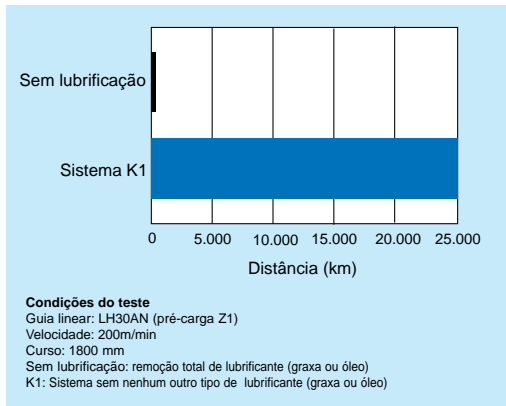
Ideal para ambientes onde o lubrificante é absorvido ou contaminado durante o processo, como em máquinas para madeira.

## 2. Desempenho

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

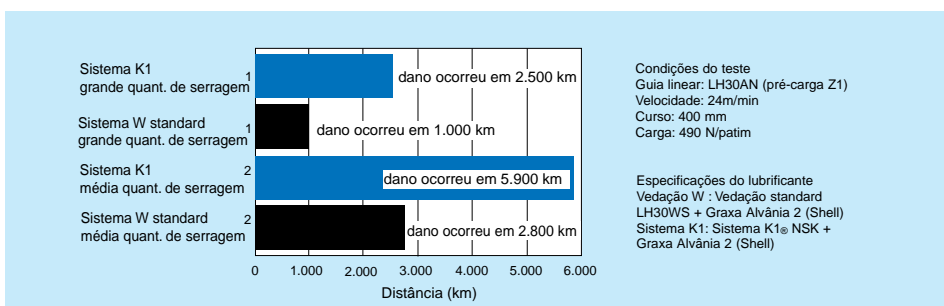
### 2.1 Teste de durabilidade em alta velocidade sem lubrificante

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.

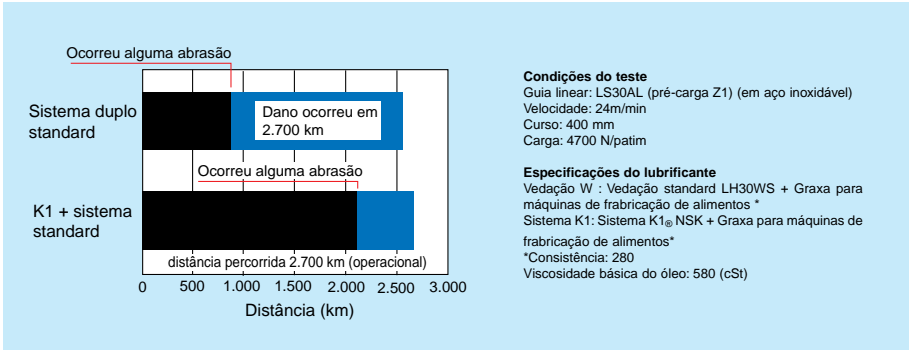


## 2.3 Teste de durabilidade com contaminação por água

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 $\mu\text{m}$	2 ~ 3 $\mu\text{m}$	6 ~ 8 $\mu\text{m}$
Sem K1	30 ~ 45 $\mu\text{m}$	9 ~ 11 $\mu\text{m}$	17 ~ 25 $\mu\text{m}$



## 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

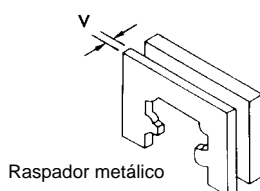
Modelo da guia linear	Vedação Dupla	Incremento de espessura (V) (mm)
LH20	LH20WS-01	2,5
LH25	LH25WS-01	2,8
LH30	LH30WS-01	3,6
LH35	LH35WS-01	3,6
LH45	LH45WS-01	4,3
LH55	LH55WS-01	4,3
LH65	LH65WS-01	4,9

### Raspador metálico

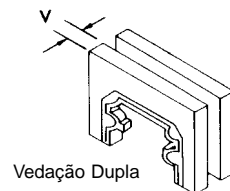
Modelo da guia linear	Raspador	Incremento de espessura (V) (mm)
LH20	LH20PT-01	2,9
LH25	LH25PT-01	3,2
LH30	LH30PT-01	4,2
LH35	LH35PT-01	4,2
LH45	LH45PT-01	4,9
LH55	LH55PT-01	4,9
LH65	LH65PT-01	5,5



Tampas para Trilhos



Raspador metálico



Vedação Dupla

### Tampas para Trilhos

Modelo da guia linear	Dimensão do parafuso	Código da Tampa
LH20	M5	L45800005-003
LH25	M6	L45800006-003
LH30	M8	L45800008-003
LH35		
LH45	M12	L45800012-003
LH55	M14	L45800014-003
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 fenómeno 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 as 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 a baixa quantidade de óleo requerida.

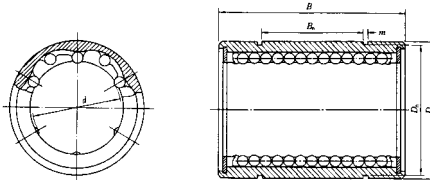


#### 3. Excelente desempenho

- 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 <sub>n</sub>	m	D <sub>n</sub>	Carreiras	Nº de Carreiras	Peso (gf)	Capac. de carga	
										C (kgf)	C <sub>0</sub> (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

# Servomotores Megatorque



Os servomotores Megatorque® “Direct Drive” da NSK permitem aos projetistas de máquinas e sistemas de automação o desenvolvimento de equipamentos que trabalham no limite do estado da arte, com absoluta precisão a uma resolução de 614.400 pontos por rotação e a uma velocidade de 3 rps (180 rpm), com uma faixa de torque que vai de 2 a 490 Nm.

Todos os servomotores Megatorque “Direct Drive” da NSK vêm acompanhados de uma unidade driver que pode se comunicar através de interface RS-232 bem como outros tipos de interfaces, BCD, pulso de  $\pm 10V$  analógica, e também posições de memória, as quais são comuns à maioria dos CLP's existentes no mercado, onde podem ser informadas as distâncias, velocidades e acelerações necessárias.



## Série RS



- Direct Drive, alto torque, a carga pode ser aplicada diretamente sobre o eixo.
- Alta precisão de posicionamento, acima de 614.000 pontos por rotação com repetibilidade de  $\pm 2,1$  arc sec.
- Resistente à penetração de umidade (IP65 e IP66)

## Série YS



- Direct Drive, alto torque, a carga pode ser aplicada diretamente sobre o eixo.
- Alta precisão de posicionamento, acima de 614.000 pontos por rotação com repetibilidade de  $\pm 2,1$  arc sec.
- Drives Intercambiáveis com 16 e 64 passos de programação.
- Torque de 20 a 240 Nm.
- Autotuning.

## Série JS



- Direct Drive, alto torque, a carga pode ser aplicada diretamente sobre o eixo.
- Alta precisão de posicionamento, acima de 614.000 pontos por rotação com repetibilidade de  $\pm 2,1$  arc sec.
- Drives Intercambiáveis com 16 e 64 passos de programação.
- Torque de 2 a 14 Nm.
- Autotuning.

## Motor linear Megathrust®



- Alta velocidade 1,8 m/s (108 m/min).
- Alta precisão, resolução de 0,001mm de repetibilidade.
- Interface flexível, drive programável de 4 bits.
- Opção de múltiplas mesas independentes.

## Mega Indexer



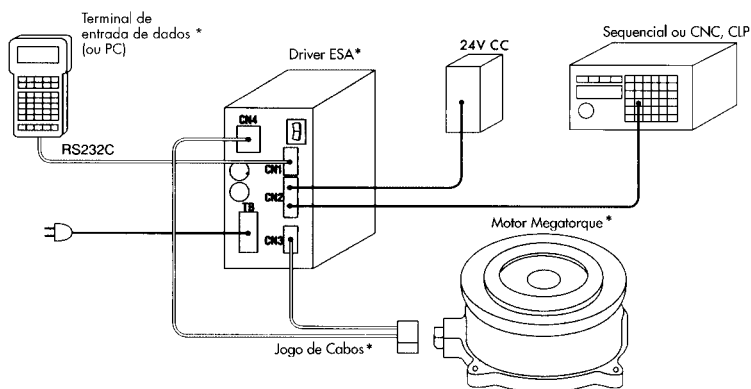
- Um indexador completo, Direct Drive, CNC programável, alta capacidade de carga e alta velocidade 60 rpm para ciclos extra-rápidos e repetibilidade de 4 arc sec.

## Componentes do sistema para um motor Megatorque

Um típico Sistema de motor Megatorque consiste de Motor, Driver, Terminal de entrada de dados e Cabos.

### Esquema típico

\* Estas peças são fornecidas pela NSK



Da esquerda para direita: M-YS2020FN001, M-YS3040FN501, M-YS4080FN001 e M-YS5120FN001

## Série YS

ITENS	M-YS2020FN001	M-YS3040FN501	M-YS4080FN0001	M-YS5120FN0001
Torque máximo (N.m)	20	40	80	120
Corrente máxima / fase (A)	6			
Carga axial máxima (N)	3700	4500	9500	19600
Momento de carga máximo (N.m)	60	80	160	400
Momento de rigidez (rad/N.m)	3,5X10 <sup>-6</sup>	2,5X10 <sup>-6</sup>	1,5X10 <sup>-6</sup>	3,0X10 <sup>-7</sup>
Torque máximo de escorregamento (N.m)	15	35	70	105
Momento de inércia do rotor (kg.m <sup>2</sup> )	0,007	0,020	0,065	0,212
Massa (kg)	10	16	29	55
Condições de operação	Temperatura: 0~40°C; Umidade: 20~80%; Uso interno em local livre de contaminação.			
Velocidade máxima (rps)	3			
Resolução do resolver (p/revolução)	614.400			
Precisão do resolver (s)	150			
Repetibilidade do resolver (s)	± 2,1			
Driver's compatíveis	M-ESA-Y2020A23 ou M-ESA-Y2020A25	M-ESA-Y3040A23 ou M-ESA-Y3040A25	M-ESA-Y4080A23 ou M-ESA-Y4080A25	M-ESA-Y5120A23 ou M-ESA-Y5120A25

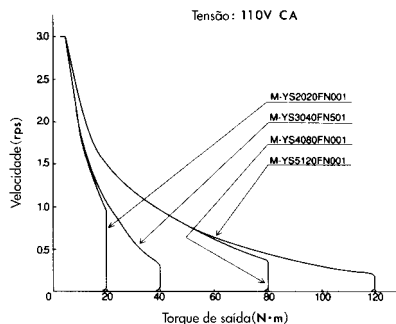
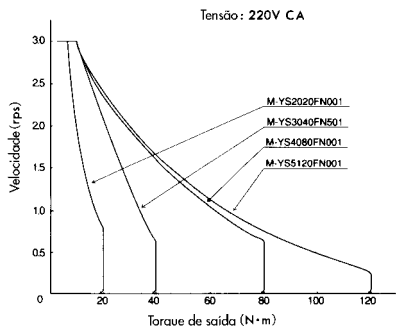
## Série JS

ITENS	M-JS0002FN001	M-JS1003FN001	M-JS2006FN001	M-JS2014FN001
Diâmetro externo (mm)	75	100	130	
Torque máximo (N.m)	2	3	6	14
Carga axial máxima (N)	950	1960	3700	
Momento de carga máximo (N.m)	10	40	60	
Torque máximo de escorregamento (N.m)	1,4	2,1	4,2	9,8
Momento de inércia do rotor (kg.m <sup>2</sup> )	0,002	0,00375	0,00525	0,0095
Inércia do rotor GD <sup>2</sup> (kg.m <sup>2</sup> )	0,008	0,015	0,021	0,038
Massa (kg)	2,4	3,2	4,8	5,5
Condições de operação	Temperatura: 0~40°C; Umidade: 20~80%; Uso interno em local livre de contaminação.			
Velocidade máxima (rps)	4,5	3		
Resolução do resolver (p/revolução)	409600	614400		
Precisão do resolver (s)	300	150		
Repetibilidade do resolver (s)	± 3,2	± 2,1		
Driver's compatíveis	M-ESA-J0002C23 ou M-ESA-J0002A23	M-ESA-JS1003C23 ou M-ESA-J1003A23	M-ESA-J2006C23 ou M-ESA-J2006A23	M-ESA-J2014C23 ou M-ESA-J2014A23

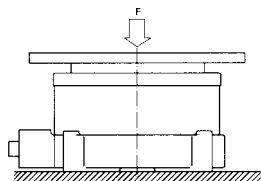
# Série YS

## Características de Velocidade - Torque

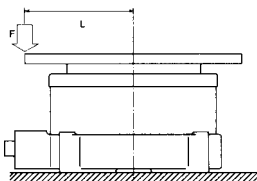
Os motores Megatorque possuem torque elevado a baixa velocidade.



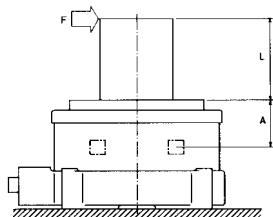
## Como calcular carga axial e momento



Carga axial  $F_a = F + \text{Peso da carga}$   
Momento  $M = 0$



Carga axial  $F_a = F + \text{Peso da carga}$   
Momento  $M = F \times L$

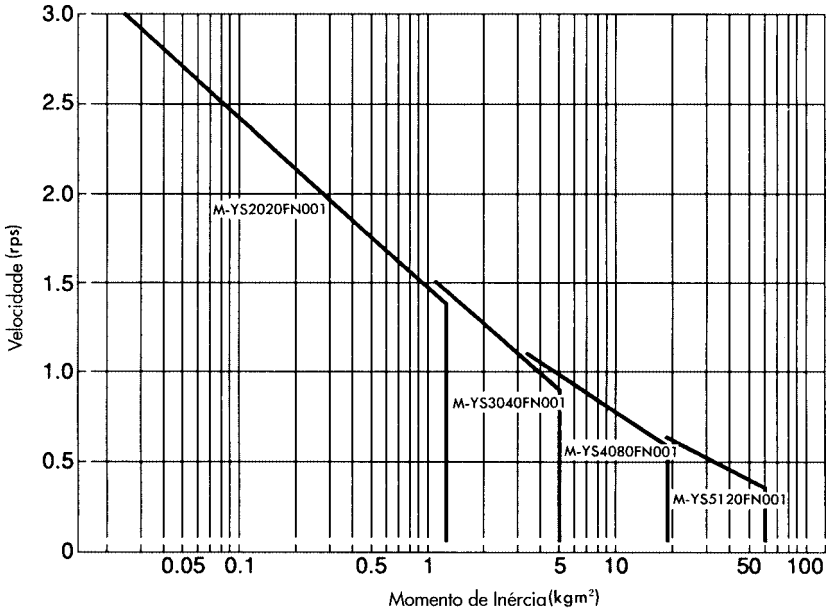


Carga axial  $F_a = F + \text{Peso da carga}$   
Momento  $M = F \times (L + A)$

## Série YS

### Velocidade máxima - Carga

Este gráfico mostra a máxima velocidade quando o motor gira 180° sob a carga.



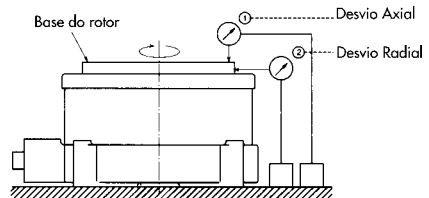
Caso necessite utilizar os motores da série YS próximo ao limite de inércia, consulte a NSK antes de efetuar o projeto.

### Precisão

A série YS possui baixos desvios o que possibilita um posicionamento preciso.

Desvio axial (mm): 0,050 máx.

Desvio radial (mm): 0,050 máx.



# Série YS

## Cálculo da carga e do momento axial

Exemplo:

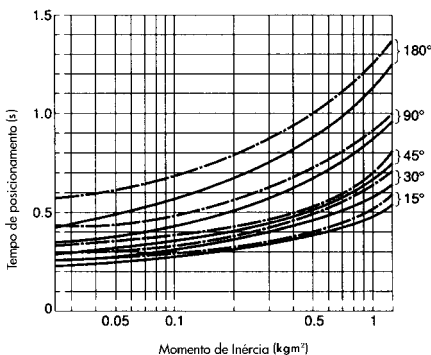
Motor ..... M-YS 3040FN501 (110 V CA)

Momento de inércia total. .... 1,25 kg.m<sup>2</sup>

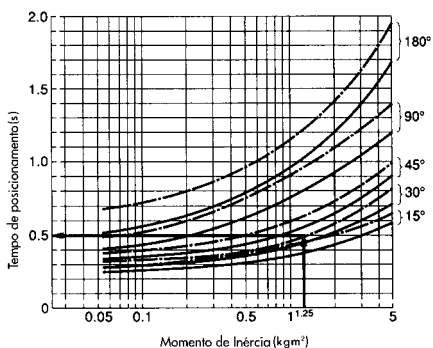
Ângulo ..... 30°

Tempo ..... 0,5 s

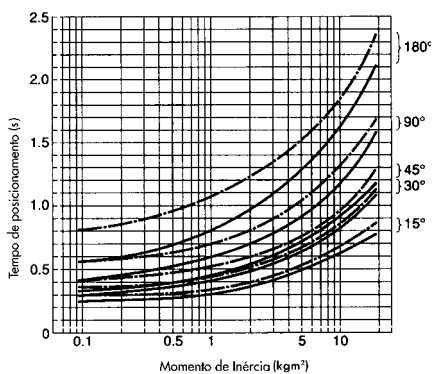
M-YS2020FN001



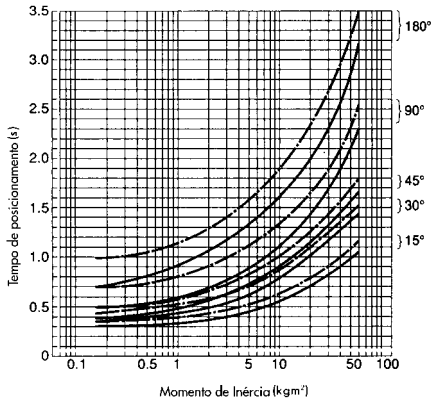
M-YS3040FN501



M-YS4080FN001



M-YS5120FN001



Tensão de alimentação

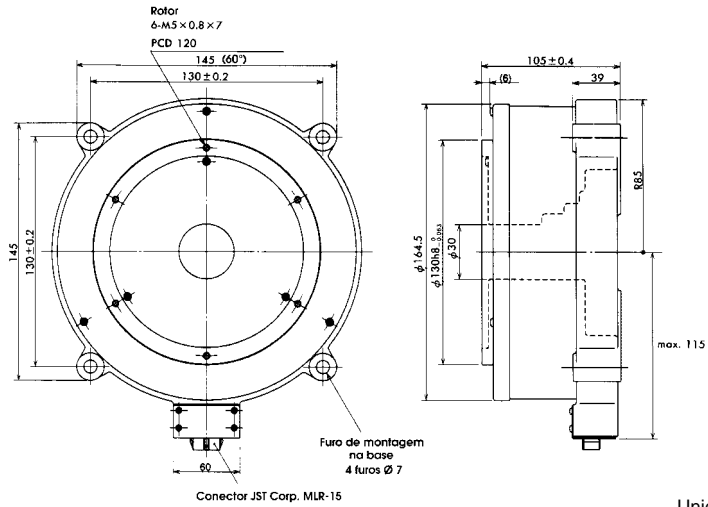
220 V CA —————

110 V CA - - - - -

## Série YS

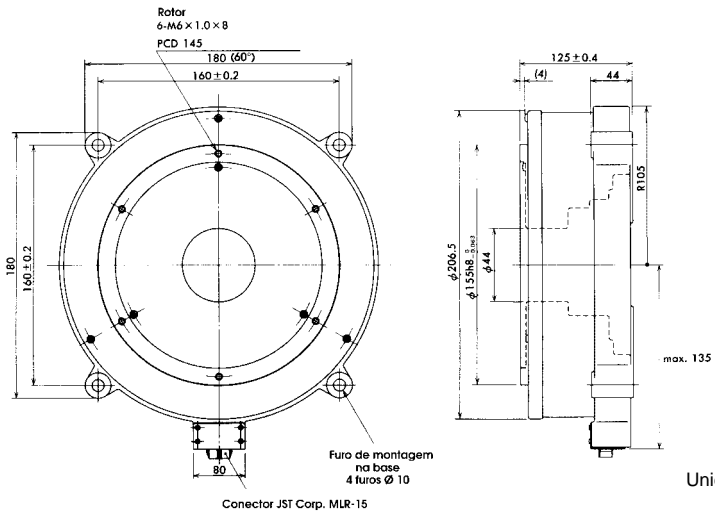
### Dimensões

M-YS2020FN001



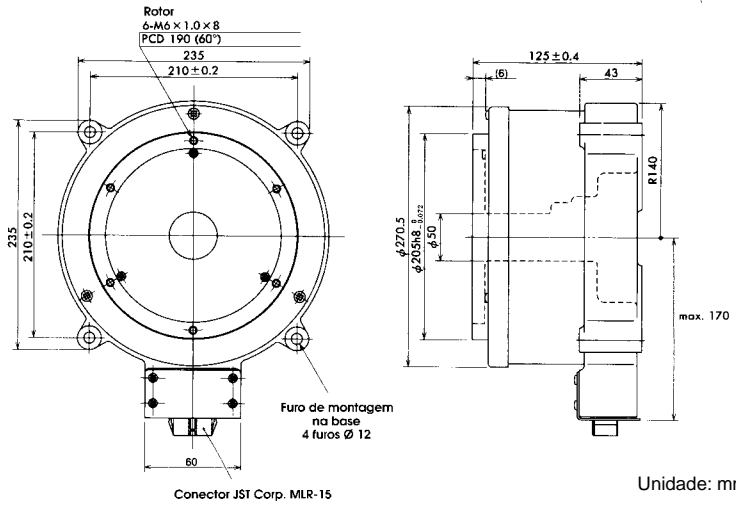
Unidade: mm

M-YS3040FN501

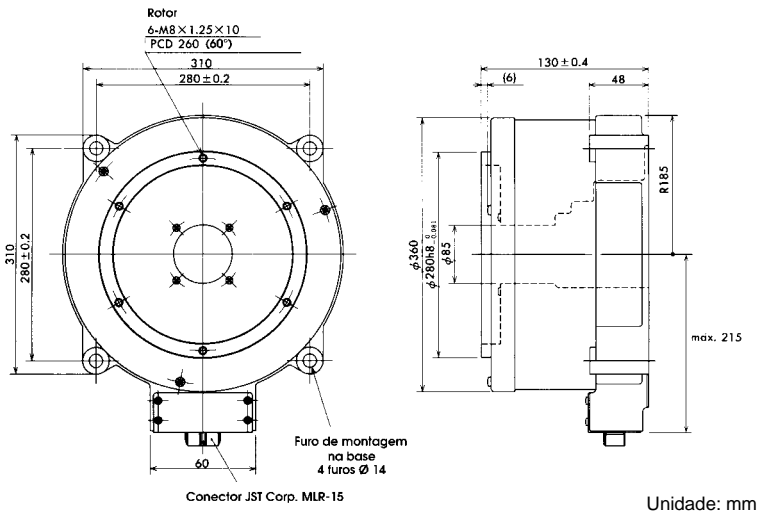


Unidade: mm

M-YS4080FN001



M-YS5120FN001

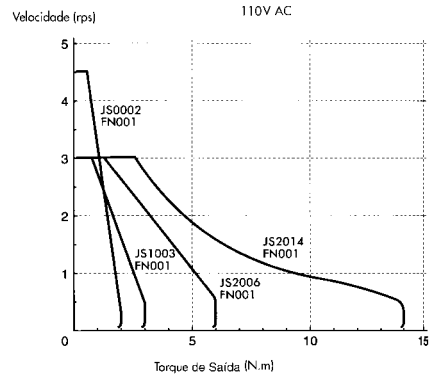
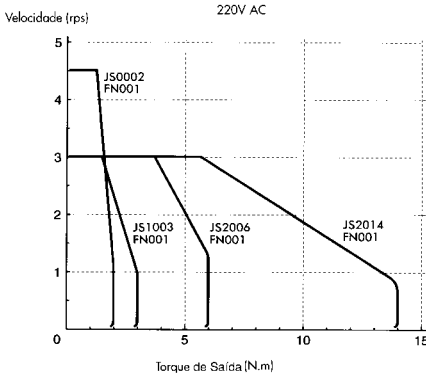




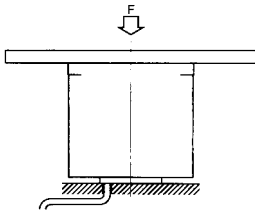
## Série JS

### Características de Velocidade - Torque

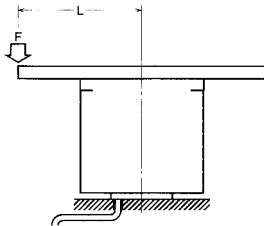
Os motores Megatorque possuem torque elevado a baixa velocidade.



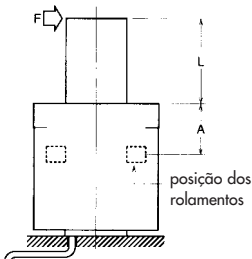
### Como calcular carga axial e momento



Carga axial  $F_a = F + \text{Peso da carga}$   
 Momento  $M = 0$



Carga axial  $F_a = F + \text{Peso da carga}$   
 Momento  $M = F \times L$

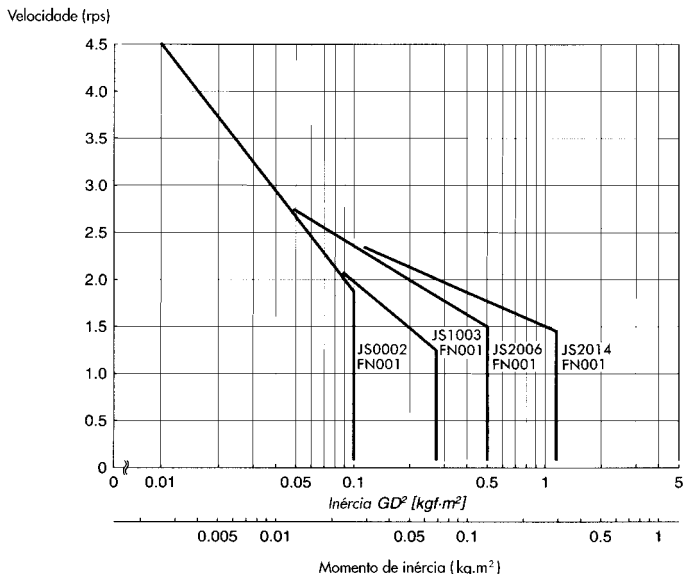


Carga axial  $F_a = \text{Peso da carga}$   
 Momento  $M = F \times (L + A)$

## Série JS

### Velocidade máxima - Carga

Este gráfico mostra a máxima velocidade quando o motor gira 180° sob a carga.



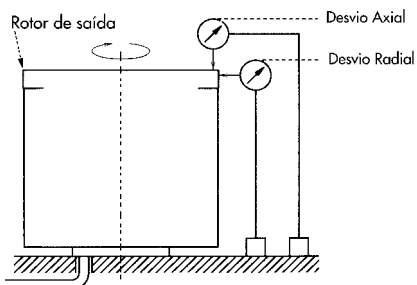
Caso necessite utilizar os motores da série YS próximo ao limite de inércia, consulte a NSK antes de efetuar o projeto.

### Precisão

A série YS possui baixos desvios o que possibilita um posicionamento preciso.

Desvio axial (mm): 0,050 máx.

Desvio radial (mm): 0,050 máx.



## Série JS

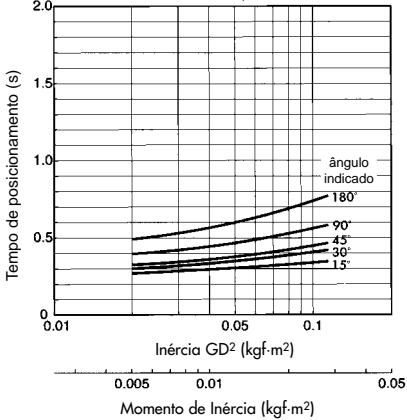
### Cálculo da carga e do momento axial

Exemplo:

Motor ..... M-JS 2014FN001 (200 V CA)  
 Momento de inércia total ..... 1,25 kg·m<sup>2</sup> (Inércia GD<sup>2</sup> = 5 kgf·m<sup>2</sup>)  
 Ângulo ..... 180°  
 Tempo ..... 0,7 s

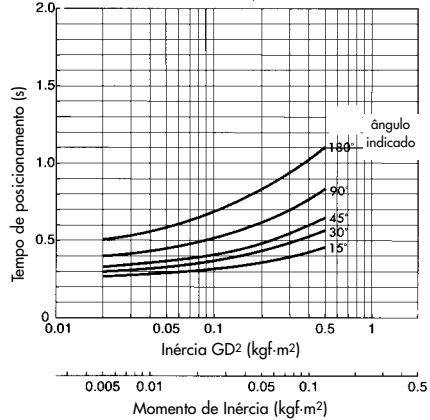
M-JS2020FN001

Tensão de Alimentação 220V AC



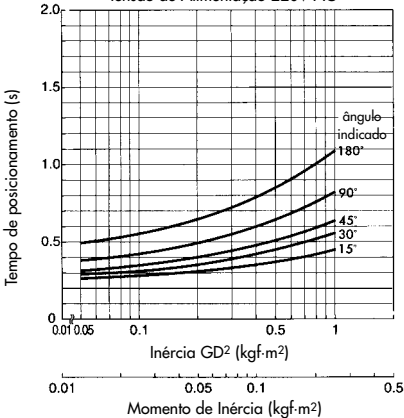
M-JS1003FN001

Tensão de Alimentação 220V AC



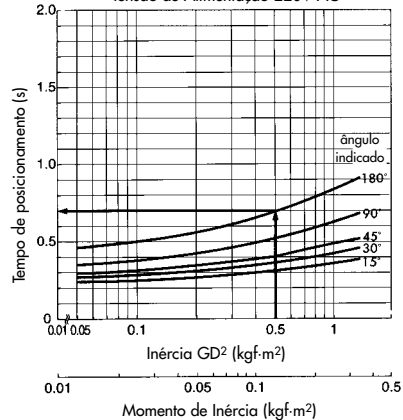
M-JS2006FN001

Tensão de Alimentação 220V AC



M-JS2014FN001

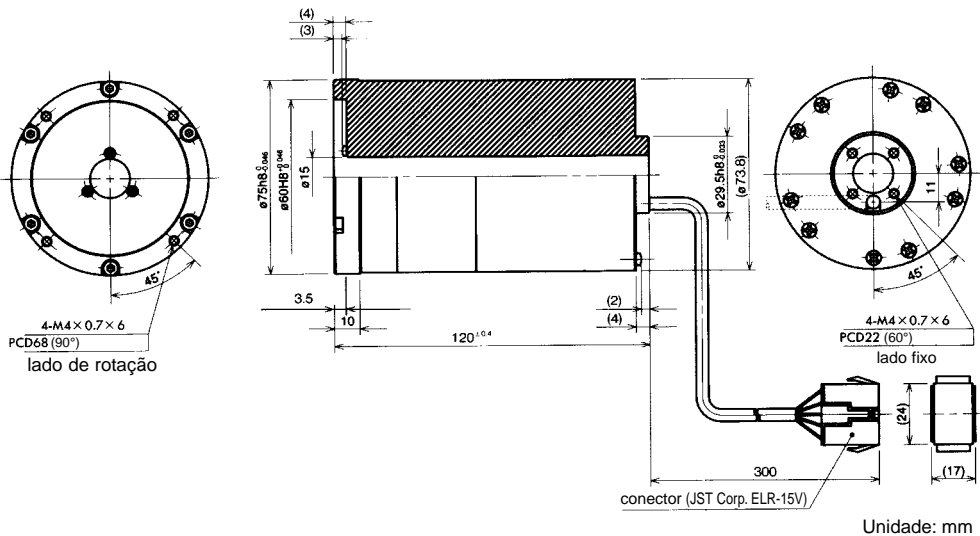
Tensão de Alimentação 220V AC



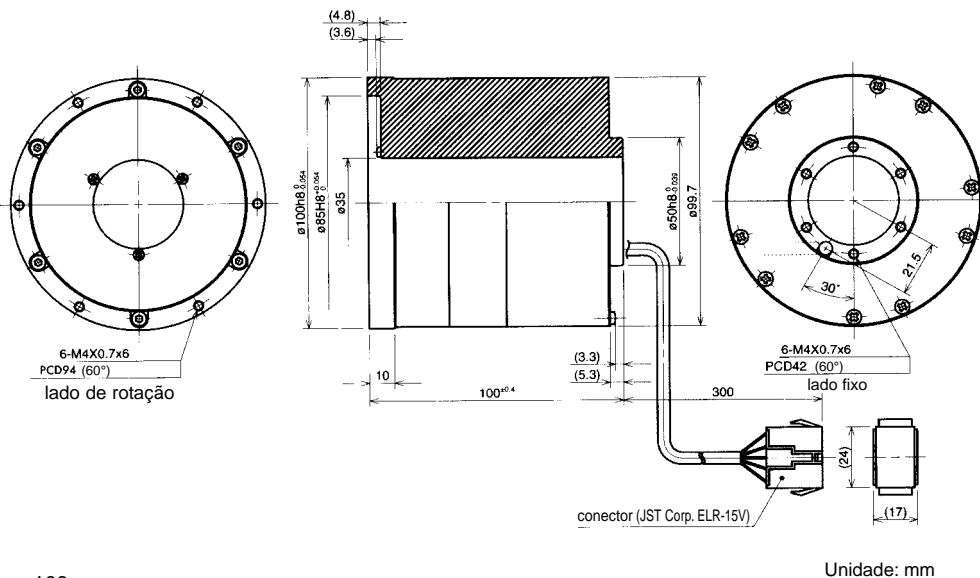
# Série JS

## Dimensões

M-JS0002FN001

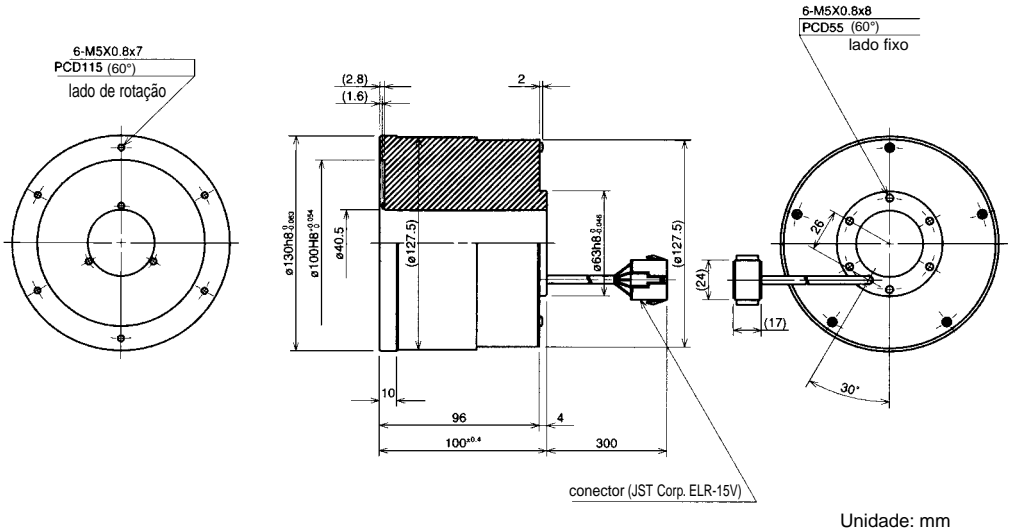


M-JS1003FN001

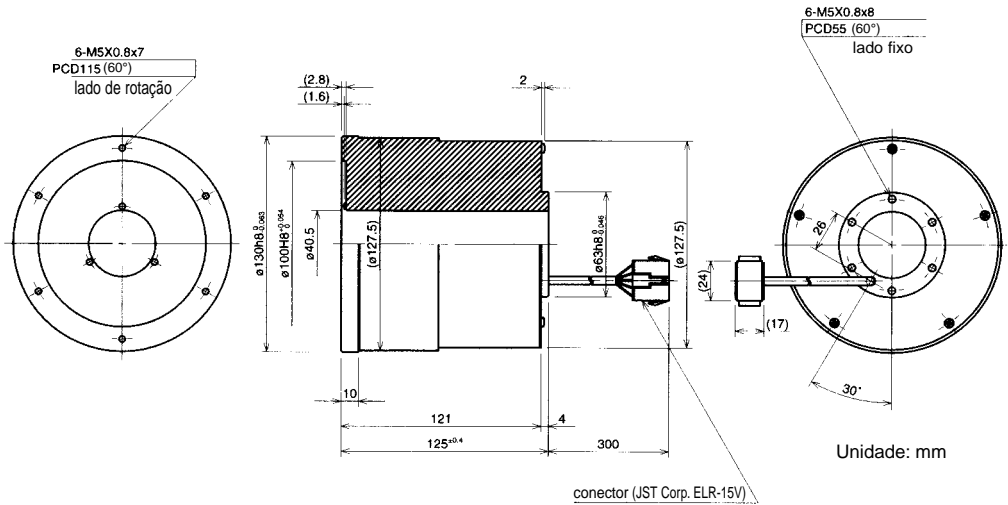


## Série JS

M-JS2006FN001



M-JS2014FN001



## Unidade de Energia para Freio M-FZ063

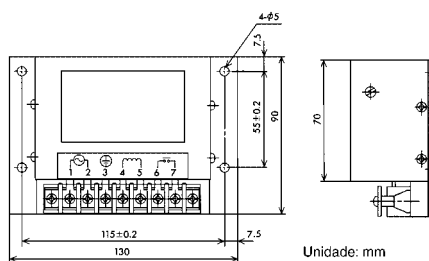
A Unidade de Energia para Freio M-FZ063 foi especialmente projetada para utilização nos motores da série YS equipados com freio. Durante o acionamento do freio é gerada uma sobre excitação do sistema, permitindo que seja trocado de uma onda cheia durante a partida para meia onda durante o funcionamento.



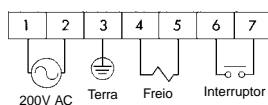
### Especificações

<b>Tensão de alimentação</b>	220 volts CA 50/60 Hz
<b>Tensão de Saída</b>	180 volts onda cheia
	90 volts meia onda
<b>Tempo de sobreexcitação</b>	0,35 segundos
<b>Massa</b>	0,3 kg

### Dimensões



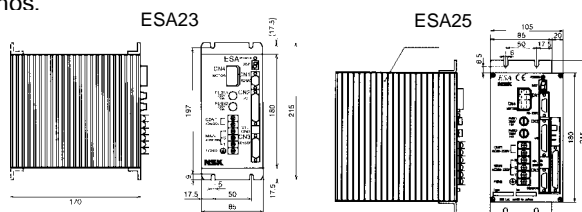
### Conexões



**Importante:** a capacidade do interruptor do freio deve ser no mínimo 10 vezes a capacidade de corrente indutiva a 180 volts.

## Unidade de comando ESA para servomotores das séries YS e JS

As unidades de comando ESA são compactas e de baixo custo, especialmente desenvolvidas para os motores das séries YS e JS, de fácil operação, incluindo software de programação interno e driver de entrada de pulsos e analógica (ESA25), seu moderno conceito incluindo a função autotuning permitindo um setup rápido do motor sem perda de tempo no ajuste dos compensadores de ganhos.



Unidade: mm

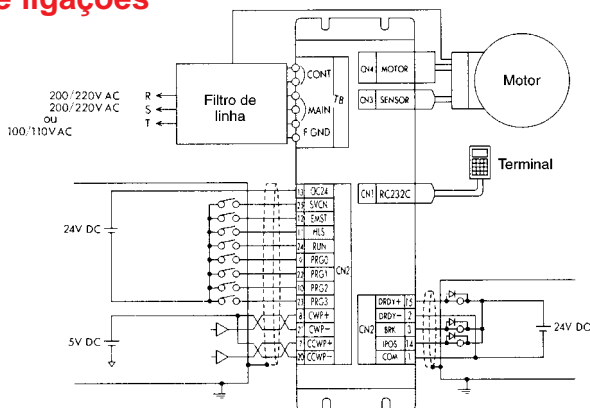
Tensão de Alimentação		110 V CA	220 V CA
Potência		1,5 kVA	2,0 kVA
Massa		2,2 kg ESA23	3 kg ESA25
Condições de Operação		Temperatura: 0~50 °C; Umidade: 20 ~90%; Uso interno em local livre de contaminação.	
Formato dos Comandos		Programação interna de 16 canais; pulso; RS232C	
Controles de Entrada	ESA23	Parada de emergência, servo on, program. interna (16 etapas), home, executar	
	ESA25	Parada de emergência, servo on, programação interna (64 etapas), home, executar, entrada analógica (+10 V), redução de ganhos, Jog, sobre-curso	
Sinais de Saída	Posicionamento	Formato do sinal de saída: driver em linha; resolução: fase A ou B 38400 p/ revolução, fase Z 150 p/ revolução.	
	Controles de Saída	Pronto, em posição, controle do freio.	
Alarmes		Erro de posicionamento, software thermal, excesso de curso, erro de controle, erro do resolver, sobrecarga no motor, superaquecimento, falha na tensão de alimentação.	
Monitoramento		Monitoramento analógico de velocidade, alarme, comunicação RS232C (parâmetros, registros, mensagens de alarmes).	
Comunicação		Serial RS232C, 9.600 bps.	
Outros		Compensador automático de ganho (autotuning) através de comunicação RS232C.	

## Sinais de entrada e saída do Driver ESA 23

	Código	Pino	Nome	Descrição
Sinais de entrada	CWP+	8	CW pulse train (+)	Aciona o rotor no sentido horário através do trem de pulso
	CWP-	21	CW pulse train (-)	Aciona o rotor no sentido horário através do trem de pulso
	CCWP+	7	CCW pulse train (+)	Aciona o rotor no sentido anti-horário através do trem de pulso
	CCWP-	20	CCW pulse train (-)	Aciona o rotor no sentido anti-horário através do trem de pulso
	EMST	12	Parada de emergência	Desativa e imobiliza o servomotor
	SVON	25	Servo on	Ativa o servomotor
	PROG0	9	Programa canal 0	Usados em combinação selecionam a execução dos programas de 0 à 15
	PROG1	22	Programa canal 1	
	PROG2	10	Programa canal 2	
	PROG3	23	Programa canal 3	
HLS	11	Home limit switch	Retorna o servo a posição de home	
RUN	24	Start (disparo)	Inicia o programa selecionado	
DC24	13	24 volts CC (fonte externa)	Entrada de alimentação externa 24 volts CC	
Sinais de saída	DRDY+	15	Driver pronto (+)	Quando fechado, sinaliza que o drive está pronto para realizar os comandos, se aberto indica que o drive não está pronto ou quando os alarmes estiverem ativados.
	DRDY-	2	Driver pronto (-)	
	IPOS	14	Em posição	Quando fechado, indica que o posicionamento está completo.
	BRK	3	Freio	Normalmente fechado, para ativar o freio externo
	COM	1	Sinal de saída Common	Sinal Common para controle do freio e posição.

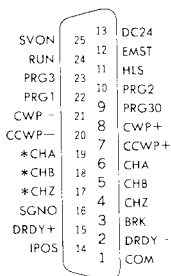
## Diagrama de ligações

### ESA23



## Disposição dos pinos CN2

### ESA23



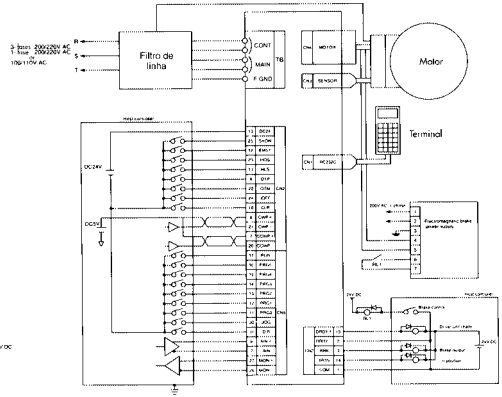
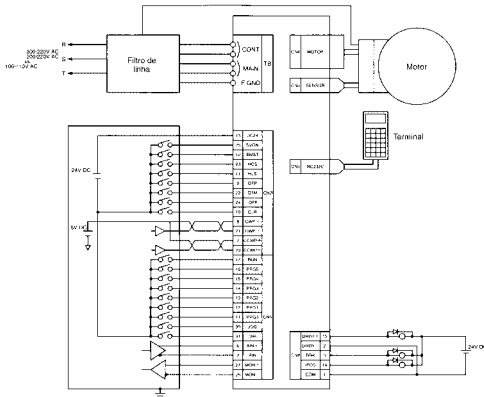


## Sinais de entrada e saída do Driver ESA 25

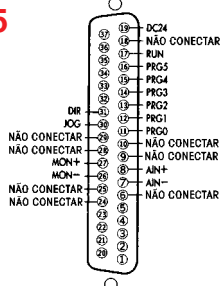
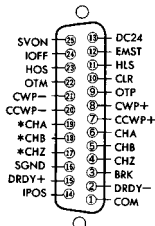
	Código	Pino	Nome	Descrição	
CN2	Sinais de entrada	CWP+	8	CW pulse train (+)	Aciona o rotor no sentido horário através do trem de pulso
		CWP-	21	CW pulse train (-)	Aciona o rotor no sentido anti-horário através do trem de pulso
		CCWP+	7	CCW pulse train (+)	Aciona o rotor no sentido anti-horário através do trem de pulso
		CCWP-	20	CCW pulse train (-)	Aciona o rotor no sentido anti-horário através do trem de pulso
		EMST	12	Parada de emergência	Desativa e imobiliza o servomotor
		SVON	25	Servo on	Ativa o servomotor
	Sinais de saída	HOS	23	Retorna à origem	Inicia o movimento de retorno à origem
		HLS	11	Home limit switch	Retorna o servo a posição de home
		CLR	10	Apagar (clear)	Desativa alarmes
		IOFF	24	Controle de integração	Lig./Des. controles de integração e redução de ganhos
		OTP	9	Sobre curso positivo	Sinal de sobrecurso em direção horária
		OTM	24	Sobre curso negativo	Sinal de sobrecurso em direção anti-horária
		DC24	13	24V CC Fonte externa	Para sinais de entrada (24V CC, 0,2A ou mais)
		CHA	6	Sinal de retorno "Fase A"	Driver de sinal de retorno de posição
		CHB	5	Sinal de retorno "Fase B"	
		CHZ	4	Sinal digital MSB "Fase Z"	
*CHA	19	*Sinal de retorno "Fase A"			
*CHB	18	*Sinal de retorno "Fase B"	Sinal de fases somente opera com sinal de entrada		
*CHZ	17	*Sinal digital MSB "Fase Z"			
SGND	16	Aterramento de Sinal	Aterramento para retorno de sinal de posição		
COM	1	Sinal de saída Common	Sinal Common para controle do freio e posição		
DRDY+	15	Driver pronto (+)	Quando fechado, sinaliza que o drive está pronto para realizar os comandos, se aberto indica que não		
DRDY-	2	Driver pronto (-)	Quando fechado, indica que o posicionamento está completo		
IPOS	14	Em posição	Normalmente fechado, para ativar o freio externo		
BRK	3	Freio			
CN5	Sinais de entrada	DC24	19	24V CC Fonte Externa	Para sinais de entrada (24V CC, 0,2A ou mais)
		RUN	17	Início	Inicia o canal selecionado
		PRG 0-5	11-16	Seleção de canais	Seleciona canal/prog. internos 0-5 ou canais de seleção 0-63
		JOG	30	Jog	Inicia o Jog
		DIR	31	Comandos de Direção	Define direção do Jog
		AIN+	8	Entrada analógica	São usados quando a entrada analógica é selecionada em modo de velocidade ou torque
	saída	AIN-	7	Aterramento de ent. analógica	
		MOM+	27	Saída de Monitoração	Terminal de saída para monitoramento de operação
		MOM-	28	Aterramento de Monitoração	

### ESA25 - Controlador sem freio

### ESA25 - Controlador com freio

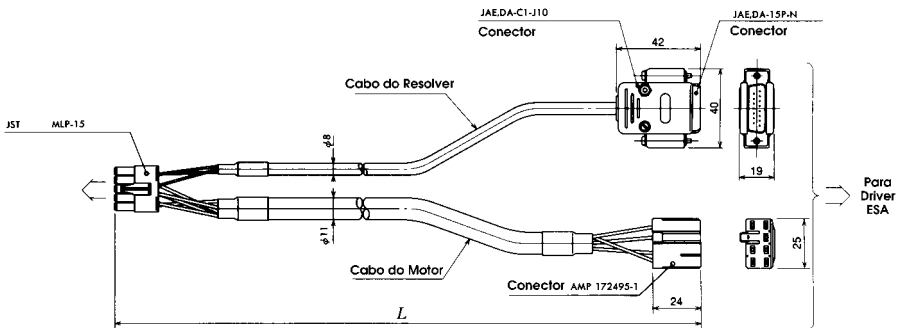
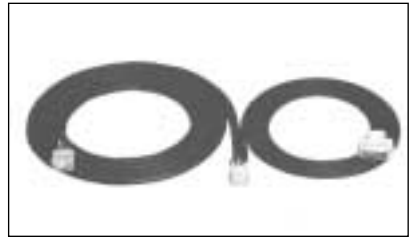


## Disposição dos pinos CN2 e CN5 ESA25



## Jogo de cabos

Cabo	Comprimento
M-C002SS31	2 m
M-C004SS31	4 m
M-C008SS31	8 m
M-C015SS31	15 m
M-C030SS31	30 m

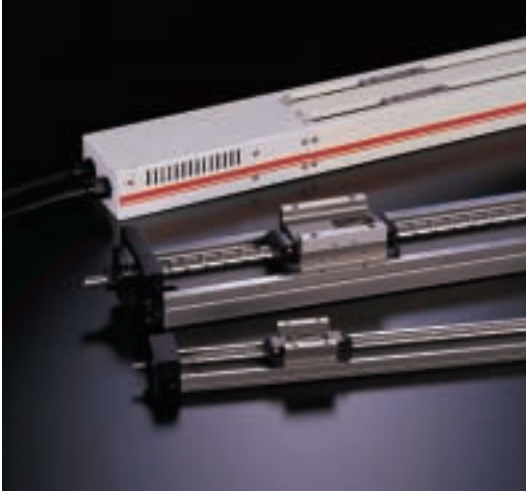


## Terminal de entrada de dados MFHT11

Visando um melhor desempenho e uma maior facilidade de programação dos servomotores Megatorque a NSK dispõe do terminal de entrada de dados M-FHT11



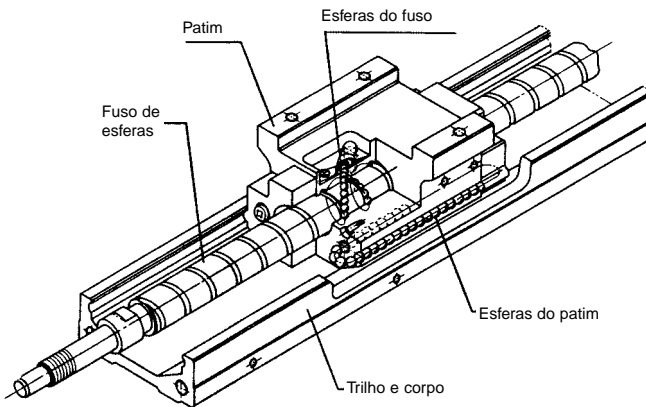
# Monocarrier



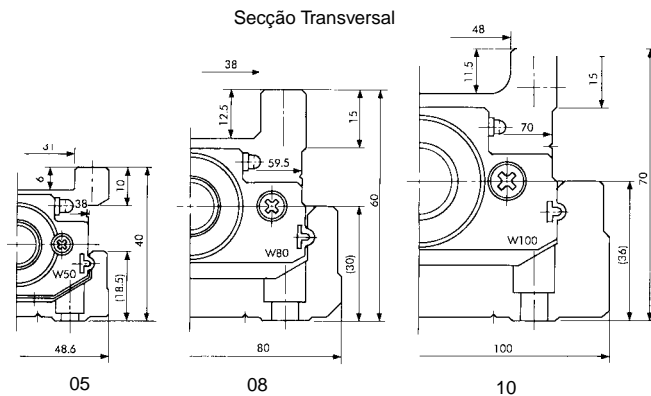
Módulo de automação compacto incorporando guia linear e fuso de esferas em uma única peça.

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

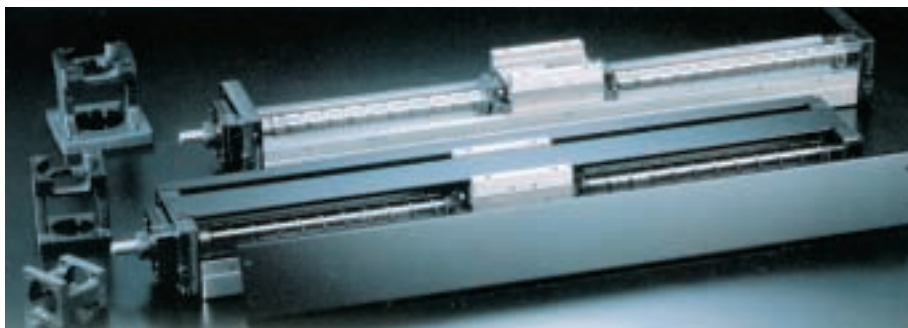
## Construção



## Características

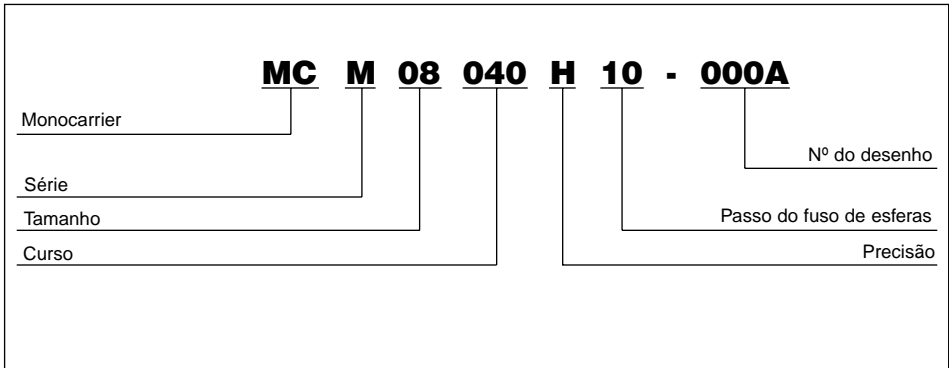


## Precisão

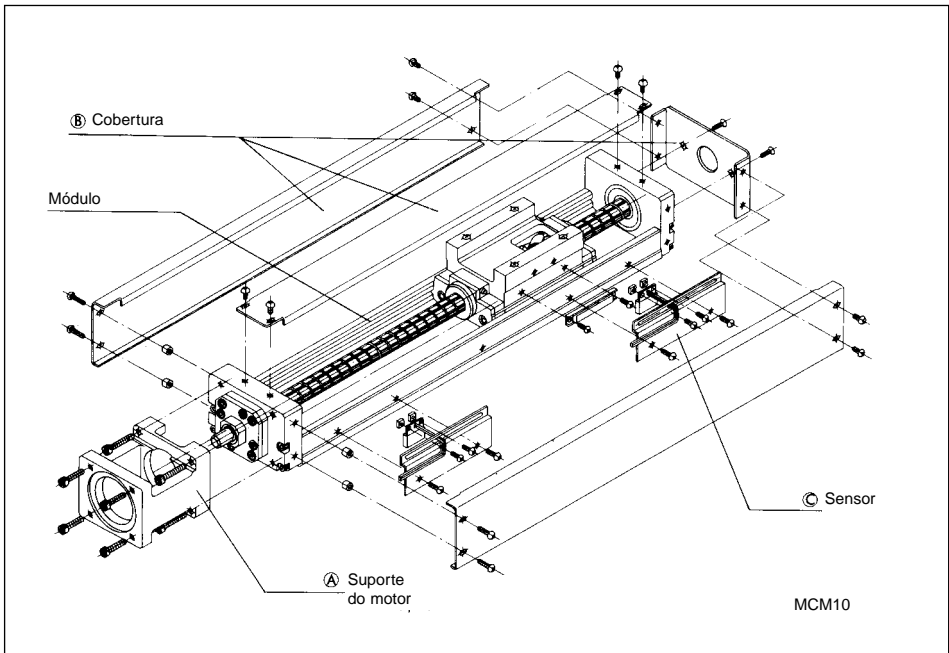


Curso (cm)	Repetibilidade (mm)	Precisão de Montagem (H) (mm)	Folga máx. (mm)
5	± 0,010	± 0,014	± 0,020
10			
15			
20			
25		± 0,016	
30			
40			
50		± 0,020	
60			
80	± 0,023		

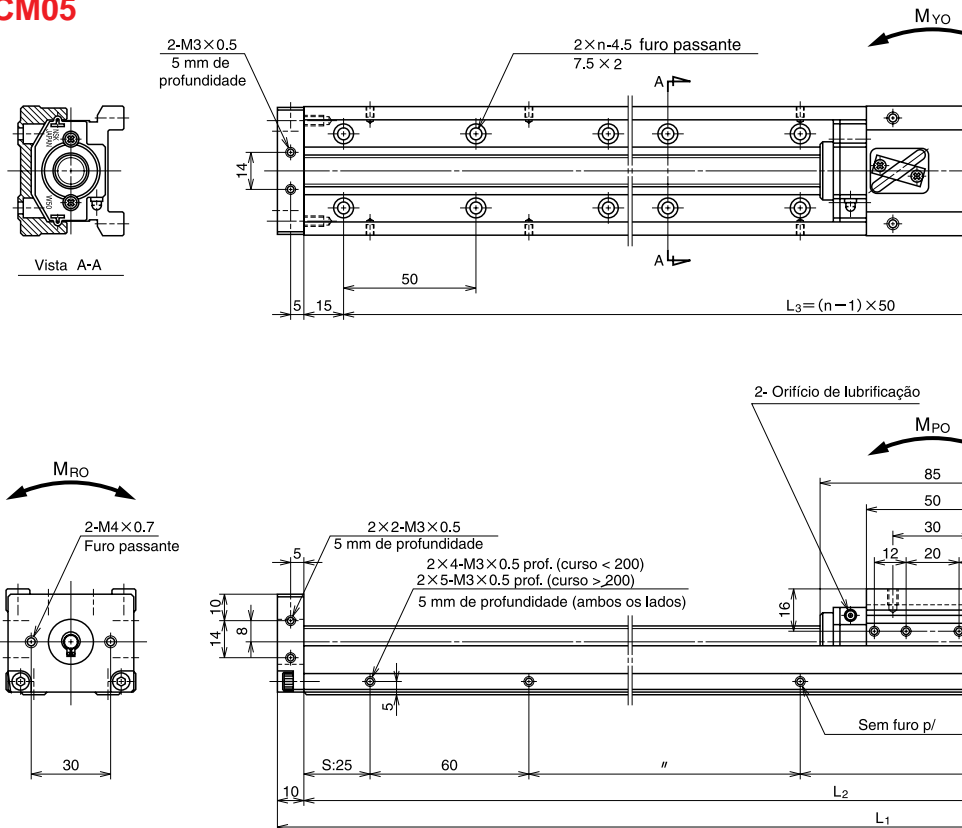
## Codificação do Monocarrier



## Opcionais



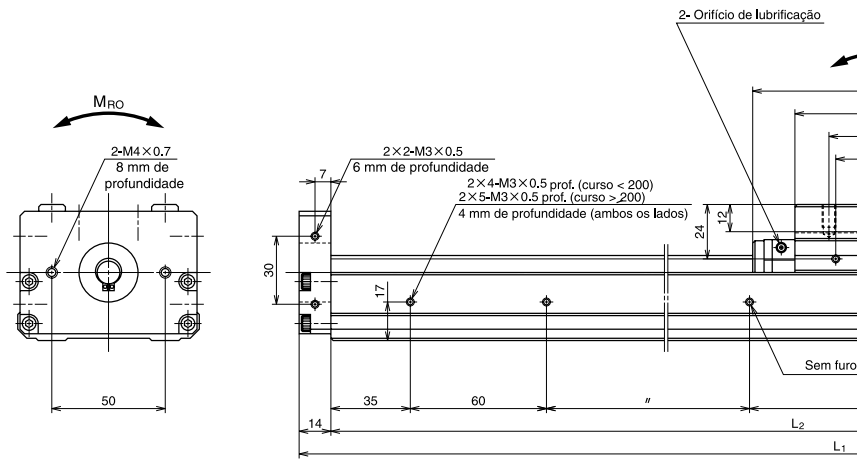
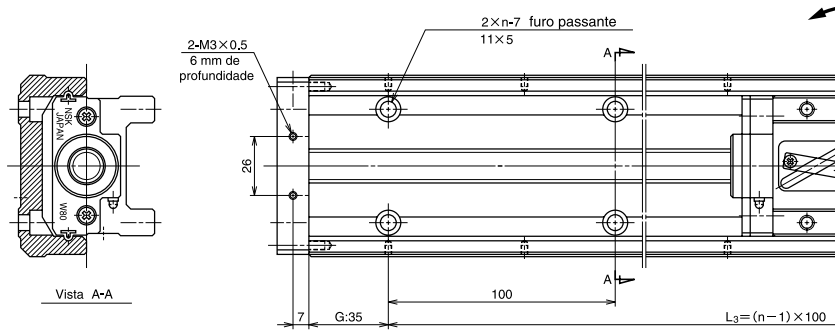
# MCM05



Curso (mm)	Passo (mm)	Monocarrier nº	Dimensão (mm)			Nº de furos n	GD <sup>2</sup> (kgf.cm <sup>2</sup> )	Peso (kgf)
			L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>			
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	



# MCM08

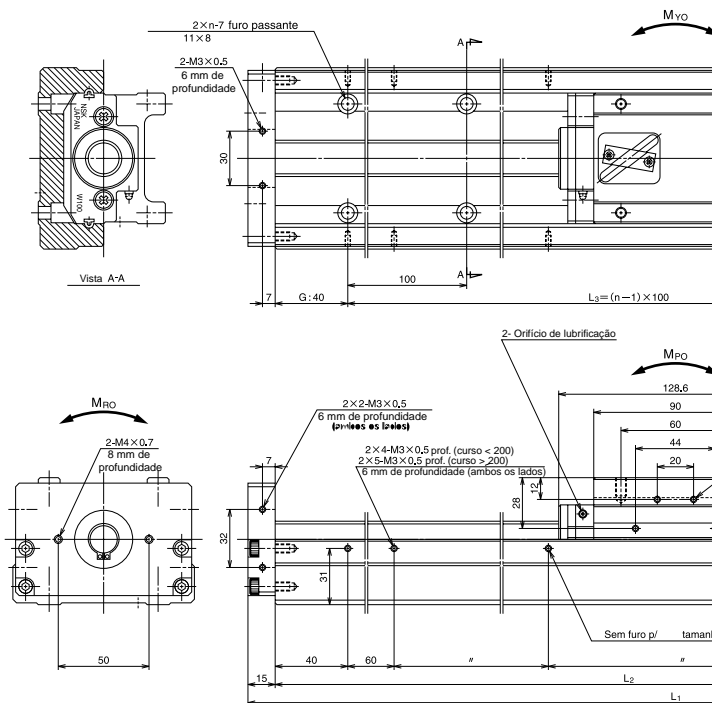


Curso (mm)	Passo (mm)	Monocarrier nº	Dimensão (mm)			Nº de furos n	GD <sup>2</sup> (kgf.cm <sup>2</sup> )	Peso (kgf)
			L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>			
100	10	MCM08010H10-000A	335	270	200	3	0,47	4,6
200	10	MCM08020H10-000A	435	370	300	4	0,58	5,5
300	10	MCM08030H10-000A	535	470	400	5	0,69	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	





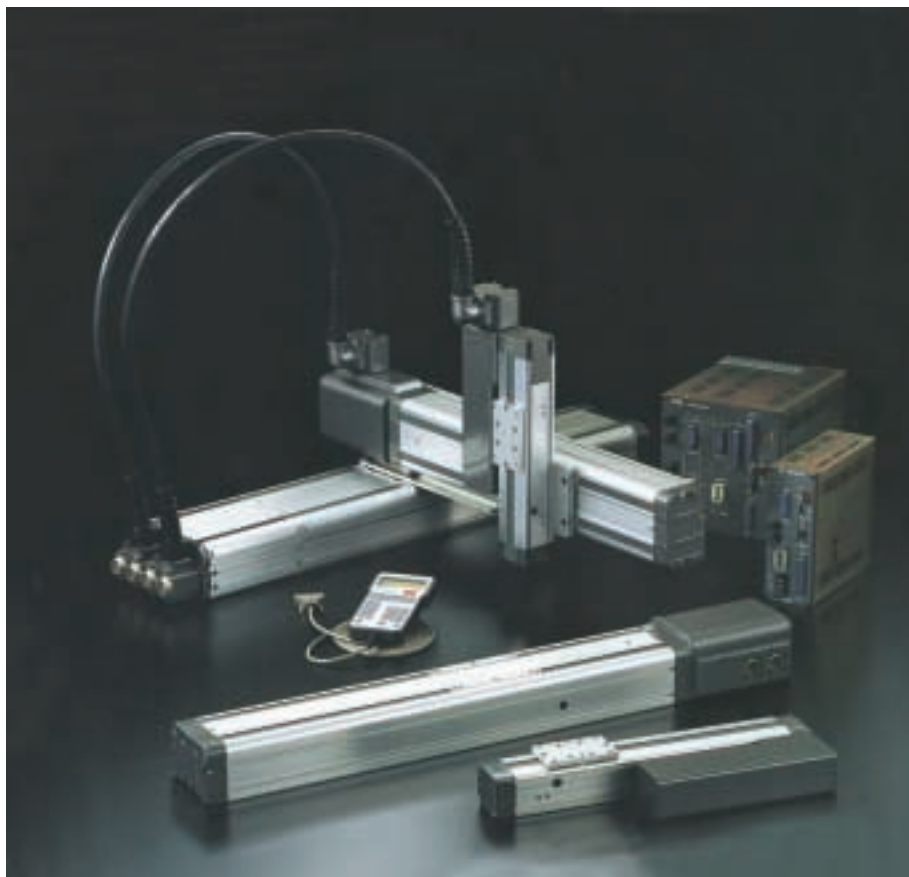
# MCM10

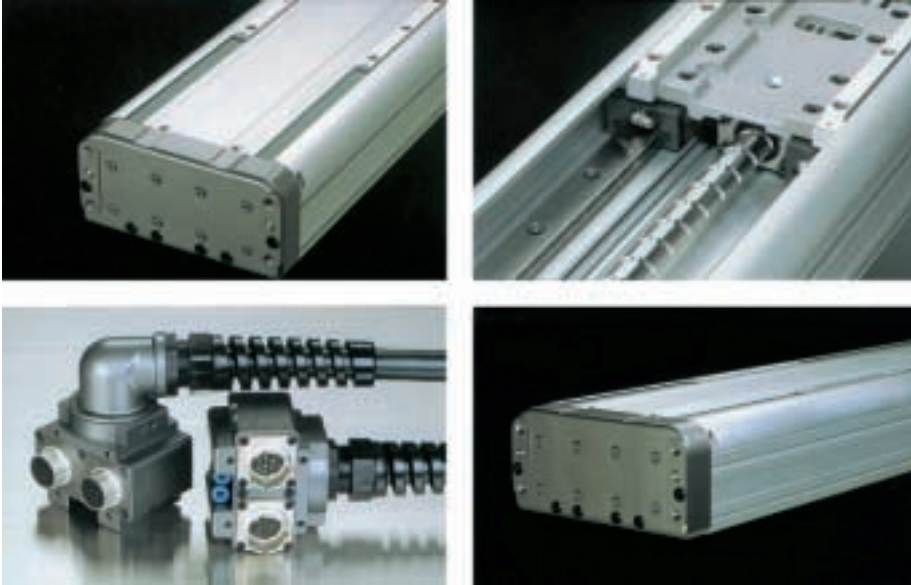


Curso (mm)	Passo (mm)	Monocarrier nº	Dimensão (mm)			Nº de furos n	GD <sup>2</sup> (kgf.cm <sup>2</sup> )	Peso (kgf)
			L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>			
200	10	MCM10020H10-000A	462	380	300	4	1,73	9,5
300	10	MCM10030H10-000A	562	480	400	5	2,09	11,2
	20	MCM10030H20-000A					2,68	
400	10	MCM10040H10-000A	662	580	500	6	2,45	12,9
	20	MCM10040H20-000A					3,04	
500	10	MCM10050H10-000A	762	680	600	7	2,81	14,6
	20	MCM10050H20-000A					3,40	
600	10	MCM10060H10-000A	862	780	700	8	3,17	16,3
	20	MCM10060H20-000A					3,76	
700	10	MCM10070H10-000A	962	880	800	9	3,53	18,0
	20	MCM10070H20-000A					4,12	
800	10	MCM10080H10-000A	1062	980	900	10	3,89	19,7
	20	MCM10080H20-000A					4,48	
900	10	MCM10090H10-000A	1162	1080	1000	11	4,25	21,4
	20	MCM10090H20-000A					4,83	
1000	10	*MCM10100H10-000A	1262	1180	1000	11	4,61	23,1
	20	*MCM10100H20-000A					5,20	



# Robôs Modulares Cartesianos





Os robôs modulares NSK são ideais para as suas necessidades de automação, desenvolvidos para permitir uma fácil combinação entre modelos e com um sistema de seleção rápida, dispensando-se assim muito pouco tempo em seu dimensionamento.

- Alta precisão, repetibilidade de  $\pm 0,01$  mm.
- Alta velocidade, 1200 mm/s.
- Baixo ruído, menos de 70 dB.
- Alta resistência à penetração de impurezas.
- Fácil operação e programação.
- Cursos de 130 à 1000 mm (2000 mm sob encomenda).
- Três diferentes modelos a sua escolha: tipo S (carga leve 20 kgf\*), M (carga média 40 kgf) e H (carga pesada 60 kgf).
- Modelos especiais:

Velocidade máxima: 2.400 mm/s

Carga máxima: 200 kgf

Curso máximo: 2.000 mm

\* Vertical 15 kgf.

## Principais características

### Standard

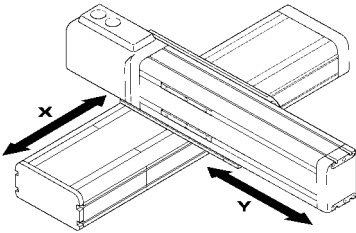
Modelo	Módulo H	Módulo M	Módulo S Horizontal	Módulo S Vertical
Curso (mm)	300/400	250/350	130/230	130/230
	500/600	450/550	330/430	
	800/1000	750/950	530	
Velocidade Máx. (mm/s)	1200			600
Carga Máx. (kg)	60	40	20	15
Força Axial (N)	300	300	120	240
Momento Máximo	MRO (Nm)	600	70	27
	MPO (Nm)	400	120	10
	MYO (Nm)	350	120	10
Repetibilidade (mm)	±0,010			
Potência do Motor (W)	300	300	100	100
Passo do fuso de esf. (mm)	20	20	20	10
Posição do motor	Direto	Direto	Lado Direito	Lado Esquerdo

### Especiais

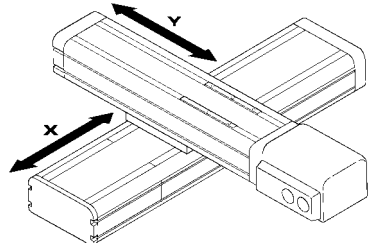
Modelo	Módulo H	Módulo M	Módulo S Horizontal	Módulo S Vertical
Curso (mm)	1200/1400 1600/1800 2000	1150/1350 1550	630	330/430 530/630
	2400		-	-
	Carga Máx. Horizontal (kg)	200	-	-
Carga Máx. Vertical (kg)	40	40	-	15
Força Axial (N)	600	600	-	-
Momento Máximo	MRO (Nm)	-	-	53
	MPO (Nm)	-	-	110
	MYO (Nm)	-	-	110
Repetibilidade (mm)	±0,005			
Potência do Motor (W)	300	300	100	100
Passo do fuso de esf. (mm)	20	20	20	10
Posição do motor	Lado Esquerdo Lado Direito	Lado Esquerdo Lado Direito	Lado Esquerdo Lado Direito	Lado Esquerdo Lado Direito

## Combinações

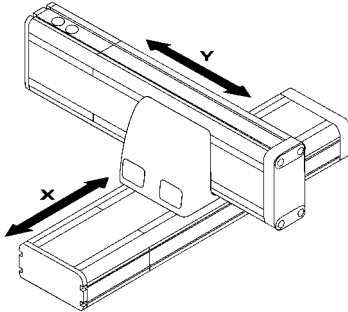
**Tipo G** 2 eixos (X e Y)



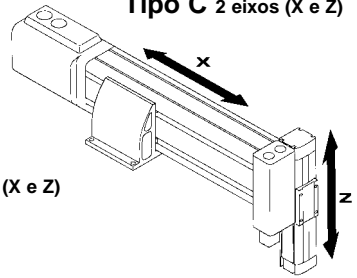
**Tipo D** 2 eixos (X e Y)



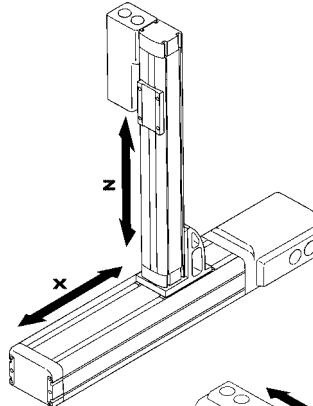
**Tipo X** 2 eixos (X e Y)



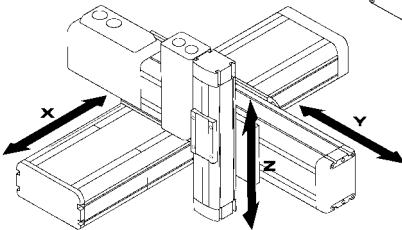
**Tipo C** 2 eixos (X e Z)



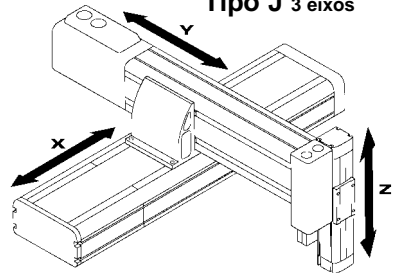
**Tipo T** 2 eixos (X e Z)



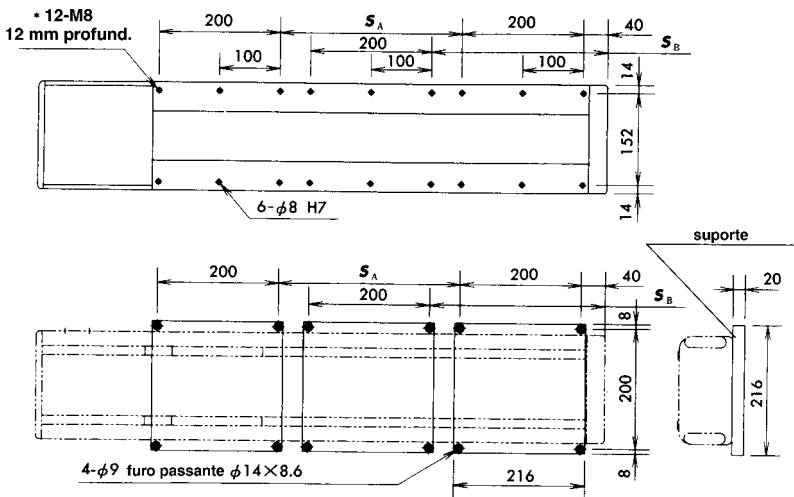
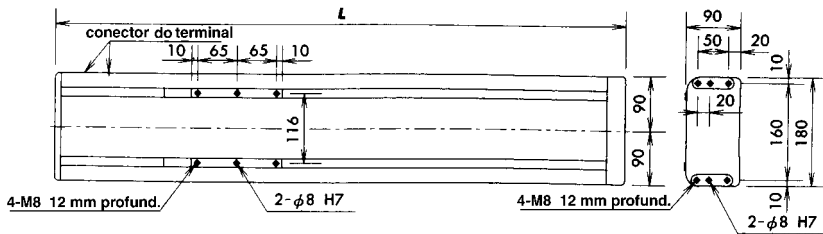
**Tipo P** 3 eixos



**Tipo J** 3 eixos



## Módulo H

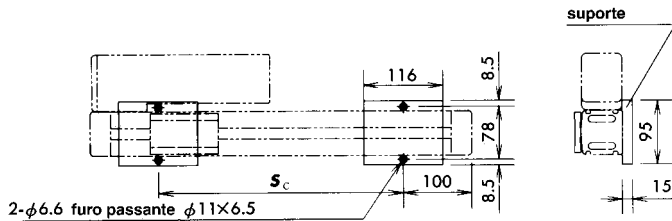
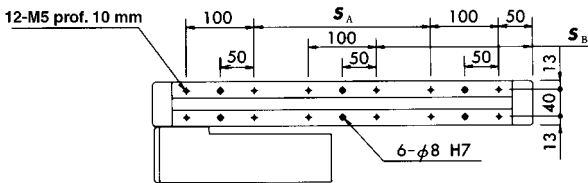
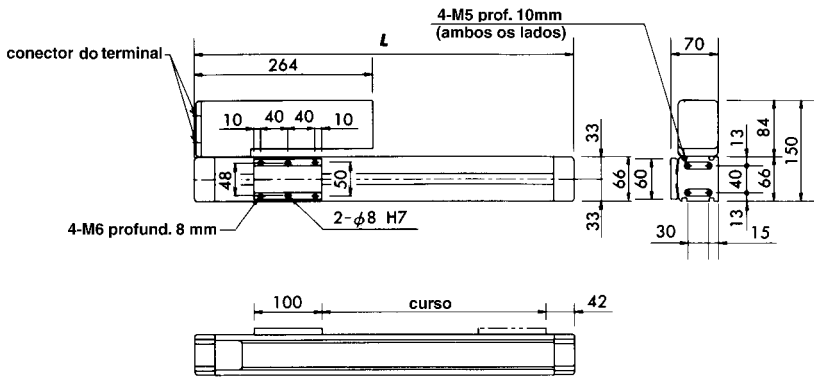


Módulo	Curso (mm)	L (mm)	$S_A$ (mm)	$S_B$ (mm)	Peso (kgf)
XY-HRS100-H201	1000	1440	800	540	34,0
XY-HRS080-H201	800	1240	600	440	29,0
XY-HRS060-H201	600	1040	400	340	25,0
XY-HRS050-H201	500	940	300	290	23,0
XY-HRS040-H201	400	840	200	240	21,0
XY-HRS030-H201	300	740	100	190	19,0



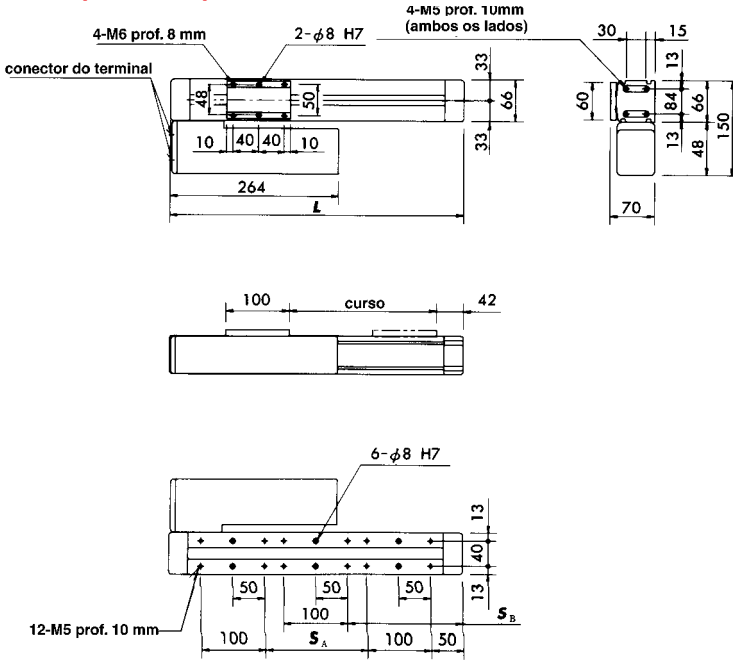


## Módulo S (Horizontal)



Módulo	Curso (mm)	L (mm)	$S_A$ (mm)	$S_B$ (mm)	$S_C$ (mm)	Peso (kgf)
XY-HRS053-S201	530	760	460	330	560	8,0
XY-HRS043-S201	430	660	360	280	460	7,3
XY-HRS033-S201	330	560	260	230	360	6,6
XY-HRS023-S201	230	460	160	180	260	6,0
XY-HRS013-S201	130	360	60	130	160	5,3

## Módulo S (Vertical)



Módulo	Curso (mm)	L (mm)	$S_A$ (mm)	$S_B$ (mm)	Peso (kgf)
XY-HRS023-S1B1	230	460	160	180	6,2
XY-HRS013-S1B1	130	360	60	130	5,5

## Teaching Box



M-EXTB01

## Suporte



XY-P175\*\*\*-1  
(Consulte a NSK para obtenção do código faltante)

## Especificações do Controle

Existem dois tipos de controladores disponíveis, o pequeno e econômico EXA para controlar apenas um eixo e o multifuncional EXC para múltiplos eixos capaz de controlar até 3 eixos simultaneamente, os controladores EXC são disponíveis em duas versões, rack e stand-alone sendo esta última equipada com fonte 24V.



EXA



EXC (rack)



EXC (stand-alone)

## Características

### 1 . Driver incorporado para servos CA

O controlador possui um driver para servos CA incorporado com uma potência de até 300 W por eixo permitindo alta velocidade de posicionamento com grandes cargas.

### 2 . Multifuncional

#### EXA para robôs mono-eixo

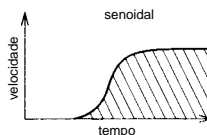
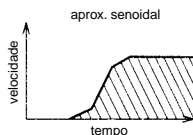
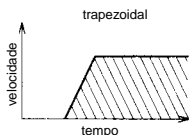
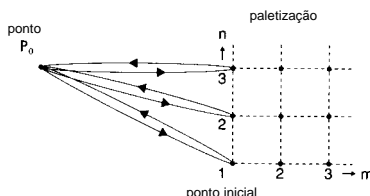
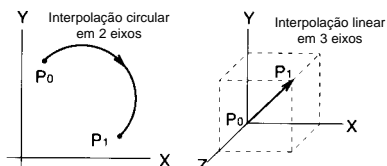
- Memória interna de programação. Os programas podem conter até 1024 passos.
- Funções de entrada e saída para controle de movimento e uma interface RS232 para conexões com computadores pessoais, também suporta uma grande variedade de interfaces para controladores industriais.

#### EXC para robôs de múltiplos eixos

- Grande capacidade de programação, até 5000 passos, com rotinas de programações muito simples, incluindo interpolações circulares em dois eixos, lineares em três eixos bem como rotinas de paletização.
- Dispositivos de saídas tipo pulse train.

### 3 . Posicionamento suave e de alta precisão

- Controles de posicionamento muito precisos com uma resolução interna de 2,5  $\mu\text{m}$  multiplicados por encoders de 1000 ou 2000 pulsos por volta.
- Oferecendo uma aceleração senoidal (EXC) e senoidal aproximada (EXA).



## Controlador

Item	EXA (eixo único)	EXC (múltiplos eixos)	
Tensão de Alimentação	220 V ± 10%		
Temperatura	0 ~ 50° C		
Controle do Eixo	Controlador de servo incorporado 1 eixo	<b>EXC2</b> Controlador de servo incorporado 2 eixos + 2 saídas de pulso.	
		<b>EXC3</b> Controlador de servo incorporado 3 eixos + 1 saída de pulso.	
Potência de Saída	100 ou 300 W por eixo		
Programação	MDI ou Teaching		
Dispositivo de Programação	Teaching Box (Opcional)		
PROGRAMAÇÃO	Capacidade	16 programas, 1024 passos	100 programas, 5000 passos
	Backup	bateria de lítium (opcional memory card)	
	Controle de Aceleração	trapezoidal ou semi-senoidal 0,01 G à 2,5 G	trapezoidal ou senoidal suave (máx. 35 m/s <sup>2</sup> ) de 1 à 100% em incrementos de 1%.
	Velocidade	1 à 600 mm/s em incrementos de 1 mm p/ fusos com passo de 10 mm 2 à 1.200 mm/s em incrementos de 1 mm p/ fusos com passo de 20 mm	de 1 à 100% em incrementos de 1%. (máx. 1200 mm/s).
	Movimentação	PTP, Retorno a origem	Interpolação linear em 3 eixos, Interpolação circular em 2 eixos, Retorno a origem, paletização à passo contínuo.
	Seqüência	Uso geral, input/output, salto condicional e incondicional, timer.	
	Outros	repetir, chamar sub-rotina	repetir, chamar sub-rotina, interrupção.
	Edição	Inserção e exclusão de passo	
Funções de Controle	Compensação de avanço, filtro digital, etc		
Alarmes e Funções de Controle	Sobrecurso, bateria, disfunção da CPU, memória, encoder, tensão anormal, sobrecorrente, sobrecarga, superaquecimento.		
Entradas	Dedicadas	Servo on, parada de emergência, reinício, iniciar programa, modo de operação, fim de ciclo, retornar a origem, jog, selecionar programa, trem de pulso.	Servo on, parada de emergência, modo de operação, fim de ciclo, retornar a origem, jog, selecionar programa.
	Geral	8 pontos	32 pontos
Saídas	Dedicadas	Servo pronto, alarme, home completo, fim de programa, em posição.	
	Saídas	8 pontos	32 pontos
	Freio	Relê de contato para atuação negativa tipo freio de emergência	

Especificações especiais		EXA	EXC
Tensão de Alimentação	Monofase 110V ± 10%	O	O
Memory Card	32 kb E'PROM	—	O

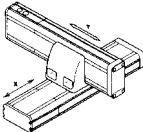
Memory Card

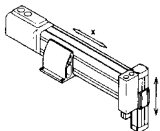


# Combinções Multieixo

## Combinções com 2 eixos

tipo G 	Combi- nações	Módulo			Carga transportável										
		eixo X	eixo Y	eixo Z	Curso (mm)										
					130	230	250	330	350	430	450	530	550	750	950
tipo D 	G-1	H	M	–			40		40		40		40	35	30
	G-2	M	S	–	20	16		11		8		5			
	G-3	S	S	–	8	4		2							
tipo T 	D-1	H	M	–			40		40		40		40	40	38
	D-2	M	M	–			28		27		26		24	18	14
	D-3	M	S	–	20	20		20		20		20			
	D-4	S	S	–	14	13		12		11		10			
	T	M	–	Sz	15	15									

tipo X 	Combi- nações	Módulo			Carga transportável											
		eixo X	eixo Y	eixo Z	Curso (mm)											
					250	300	350	400	450	500	550	600	750	800	950	1000
X-1	H	H	–		37		35		33		31		27		20	
X-2	H	M	–	23		17		13		10		5		3		
X-3	M	M	–	11		8		6		3						

tipo C 	Combi- nações	Módulo			Carga transportável				
		eixo X	eixo Y	eixo Z	Curso do eixo Z (mm)	Curso do eixo X (mm)			
						250	350	450	550
C	M	–	Sz	130	15	10	6	3	
				230	15	9	5	2	

## Combinções com 3 eixos

tipo P 	Combi- nações	Módulo			Carga transportável										
		eixo X	eixo Y	eixo Z	Curso do eixo Z (mm)	Curso do eixo Y (mm)									
						130	230	250	330	350	430	450	550	750	950
P-1	H	M	Sz	130	230			15	15	15	15	15	15	15	
				130	14	10	5	2							
P-2	M	S	Sz	230	13	9	4								
				130			15	10	6	3					
tipo J 	J	H	M	Sz	230			15	9	5	2				

## Codificação

Número de referência do Controlador

**XY - HRS**    - **H**   **01**

**M - EXC3**  **A331A00**

Curso (cm)  
(Ex. 400 mm = 040,  
530 mm = 053)

Passo do fuso  
de esferas  
1. para módulo S curso 130/230 mm  
2. para outro

Tipo  
0. para montagem em rack  
1. para montagem em stand-alone

Codificação						
Módulo			Suportes		Controladores	Combi- nações
eixo X	eixo Y	eixo Z				
XY-HRS <input type="text"/> <input type="text"/> 0-H201	XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	–	XY-P175GHM-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A330A00	G-1
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S <input type="text"/> 01	–	XY-P175GMS-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A310A00	G-2
XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S <input type="text"/> 01	XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S <input type="text"/> 01	–	XY-P175GSS-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A110A00	G-3
XY-HRS <input type="text"/> <input type="text"/> 0-H201	XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	–	XY-P175DHM-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A330A00	D-1
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	–	XY-P175DMM-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A330A00	D-2
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S <input type="text"/> 01	–	XY-P175DMS-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A310A00	D-3
XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S <input type="text"/> 01	XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S <input type="text"/> 01	–	XY-P175DSS-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A110A00	D-4
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	–	XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S1B1	XY-P175TMS-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A310A00	T

Codificação						
Módulo			Suportes		Controladores	Combi- nações
eixo X	eixo Y	eixo Z				
XY-HRS <input type="text"/> <input type="text"/> 0-H201	XY-HRS <input type="text"/> <input type="text"/> 0-H201	–	XY-P175XHH-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A330A00	X-1
XY-HRS <input type="text"/> <input type="text"/> 0-H201	XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	–	XY-P175XHM-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A330A00	X-2
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	–	XY-P175XMM-1	–	M-EXC2 <input type="text"/> A330A00	X-3

Codificação						
Módulo			Suportes		Controladores	Combi- nações
eixo X	eixo Y	eixo Z	eixo X fixo	eixos X e Z		
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	–	XYHRS013-S1B1	XY-P175XHM-1	XY-P175CMS-1	M-EXC2 <input type="text"/> A310A00	C
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	–	XYHRS023-S1B1	XY-P175XHM-1	XY-P175CMS-1	M-EXC2 <input type="text"/> A310A00	

Codificação						
Módulo			Suportes		Controladores	Combi- nações
eixo X	eixo Y	eixo Z	eixos X e Y	eixos Y e Z		
XY-HRS <input type="text"/> <input type="text"/> 0-H201	XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S1B1	XY-P175GHM-1	XY-P175DMS-1	M-EXC3 <input type="text"/> A331A00	P-1
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S <input type="text"/> 01	XY-HRS013-S1B1	XY-P175GMS-1	XY-P175DSS-1	M-EXC3 <input type="text"/> A311A00	P-2
XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS0 <input type="text"/> 3-S <input type="text"/> 01	XY-HRS023-S1B1	XY-P175GMS-1	XY-P175DSS-1	M-EXC3 <input type="text"/> A311A00	
XY-HRS <input type="text"/> <input type="text"/> 0-H201	XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS013-S1B1	XY-P175XHM-1	XY-P175CMS-1	M-EXC3 <input type="text"/> A331A00	J
XY-HRS <input type="text"/> <input type="text"/> 0-H201	XY-HRS0 <input type="text"/> 5-M201	XY-HRS023-S1B1	XY-P175XHM-1	XY-P175CMS-1	M-EXC3 <input type="text"/> A331A00	

# Cabos

## Controlador

XY-E17503-01

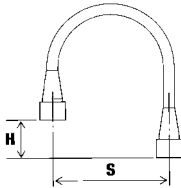
Comprimento (03 = 3 m standard)



## Robô

Direto (Straight)		Curvo (Elbow-on-one-end)		Comprimento
(1)	XY-E17008S-1	(4)	XY-E17008L-1	850 mm
(2)	XY-E17012S-1	(5)	XY-E17012L-1	1250 mm
(3)	XY-E17017S-1	(6)	XY-E17017L-1	1750 mm

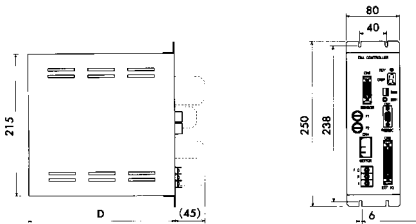
## Motion range



Cabo	100	200	500	800
(1), (4)	640	560	—	—
(2), (5), (12)	880	880	780	—
(3), (6)	1340	1340	1230	1100

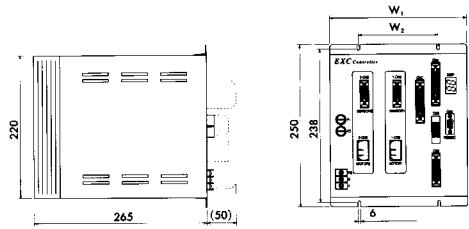
# Controladores

## EXA



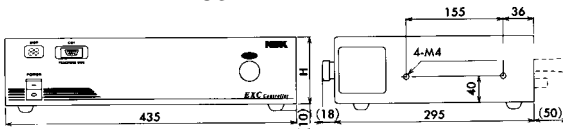
EXA1A10 D = 220 mm  
EXA1A30 D = 245 mm

## EXC30



EXC20 W1 = 210 W2 = 120 mm  
EXC30 W1 = 260 W2 = 150 mm

## EXC31





# Acessórios

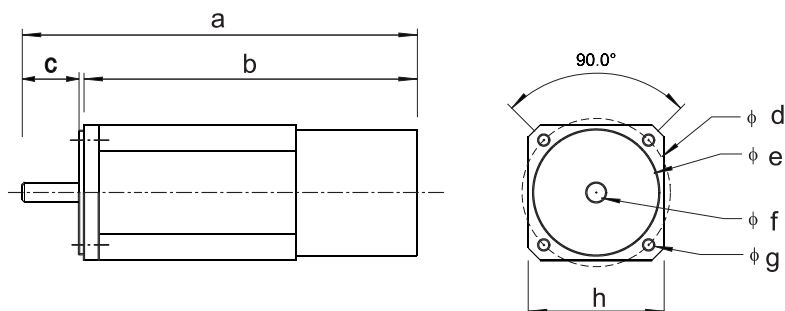
Servomotores, Filtro de Linha, Unidade Driver EXD,  
Sensores, Bateria e Cartão de Memória



## Servomotores de corrente alternada (Brushless)

Característica	Unidade	XY-M3359	XY-M3360	XY-M3361	XY-M3362	XY-M3428RM
<b>Potência de operação</b>	W	125	125	300	300	800
<b>Torque de operação</b>	N.m (Kgf.cm)	0,399 (4,1)	0,399 (4,1)	0,944 (9,7)	0,944 (9,7)	2,55 (26)
<b>Torque máximo</b>	N.m (Kgf.cm)	1,198 (12,3)	1,198 (12,3)	2,83 (29,1)	2,83 (29,1)	7,64 (78)
<b>Rotação de operação</b>	rpm	3000	3000	3000	3000	3000
<b>Rotação máxima</b>	rpm	5000	5000	4000	4000	5000
<b>Momento de inércia do rotor</b>	[GD <sup>2</sup> /4] Kg.m <sup>2</sup> (gf.cm.s)	0,137 x 10 <sup>-4</sup> (0,14)	0,137 x 10 <sup>-4</sup> (0,14)	0,676 x 10 <sup>-4</sup> (0,69)	0,676 x 10 <sup>-4</sup> (0,69)	1,3 x 10 <sup>-4</sup> (1,33)
<b>Massa</b>	kg	1	1,45	2,5	2,5	3,2
<b>Tensão</b>	V	220	220	220	220	220
<b>Freio</b>			Sim		Sim	Sim

Modelo	a	b	c	d	e	f	g	h
XY-M3359	159	134	22,5	60	50 h7	8 h6	4,5	55
XY-M3360	195,5	170,5	22,5	60	50 h7	8 h6	4,5	55
XY-M3361	180,5	150,5	27	90	70 h6	11 h6	5,5	76
XY-M3362	207,5	177,5	27	90	70 h6	11 h6	5,5	76
XY-M3428RM	208	173	32	90	70 h7	19 h6	6,6	80



## Filtro de Linha

<b>Modelo</b>	M-FNF310
<b>Tensão de operação (V)</b>	250
<b>Corrente de operação (A)</b>	10
<b>Tensão de teste, um minuto, linha de aterramento (V)</b>	1500
<b>Corrente de fuga (mA)</b>	< 1
<b>Temperatura de operação (°C)</b>	-25 ~ 55

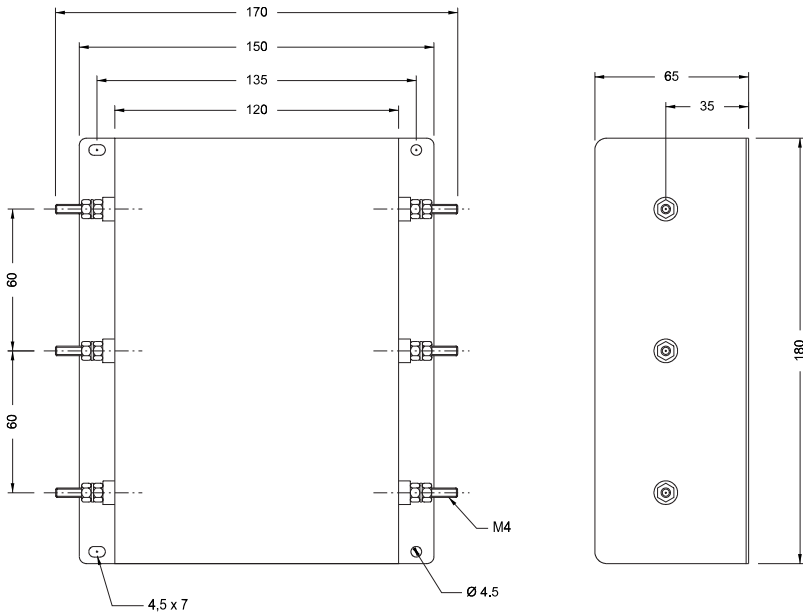
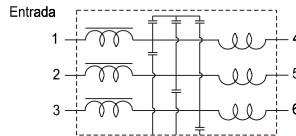


Diagrama do circuito



## Unidade Driver EXD

Unidade Driver	Potência	Motor	Tensão de Alimentação (V CA)	Consumo Máximo <sup>(1)</sup> (kVA)
M-EXD1A10A00	100 W	XY-M3359	Controle 90 ~220	Controle 0,15
		XY-M3360		
M-EXD1A30A00	300 W	XY-M3361	Motor 180 ~ 220	Motor 2,85 <sup>(2)</sup>
		XY-M3362		
M-EXD1A80A00	800 W	XY-M3428RM		

Nota: 1) Inclui corrente de partida

2) Quando o motor fornece torque máximo (300% do torque nominal). As unidades drivers tipo EXD requerem para seu funcionamento uma fonte externa de 5 V cc 500 mA e uma de 24 V cc 600 mA, não fornecidas pela NSK.  
Temperatura de operação 0 ~ 50 °C

## Especificações

### 1. Motor

- Rotação máxima do motor 3600 rpm;
- Frequência de monitorização do pulso de posicionamento:
  - Fase A e B: 2000 pulsos por rotação;
  - Fase I: 1 pulso por rotação.

### 2. Controle

- Controle analógico de entrada de torque;
- Torque nominal  $\pm 3.3$  V;
- Torque máximo instantâneo  $\pm 10$  V.

### 3. Controles de Entradas e Saídas

Entradas	DE	Liga / desliga o motor
	Alarm Clear	Limpa os alarmes
	BR	Aciona / libera freio
	CD	Tensão de controle de torque
Saídas	DF	Driver está pronto
	NO	Quando acionado indica sobrecurso no lado do motor
	PO	Quando acionado indica sobrecurso no lado oposto ao motor
	HM	Quando acionado indica proximidade ao sensor de origem
	Fase A	Sinal de <i>Feed Back</i> da fase A
	Fase B	Sinal de <i>Feed Back</i> da fase B
	Fase I	Sinal de <i>Feed Back</i> da fase I

#### 4. Alarmes

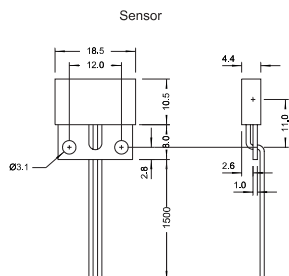
Alarme	Descrição
MVE	Falha na tensão de alimentação principal
OH	Superaquecimento
CUV	Tensão de alimentação do módulo de controle muito baixo
OC	Corrente de saída do motor elevada
LOS	Falha no sinal do encoder

#### 5. Conector CN1

Pino	Sinal	I/O	Descrição
1	24 VG	I	24 V cc (-)
2	BR -	I	Freio -
3	BR +	I	Freio +
4	-		Não conectar
5	CD -	I	Entrada de torque (terra)
6	CD +	I	Entrada de torque
7	CD -	I	Entrada de torque (terra)
8	Alarm Clear	I	Limpar alarmes
9	DE -	I	Servo on
10	DE +	I	Servo on
11	-		Não Conectar
12	+ 24 V	I	24 V cc
13	-		Não Conectar
14	-		Não Conectar
15	HM -	O	Origem
16	HM +	O	Origem
17	NO -	O	Sobrecurso, lado do motor
18	NO +	O	Sobrecurso, lado do motor
19	PO -	O	Sobrecurso, lado oposto ao motor
20	PO +	O	Sobrecurso, lado oposto ao motor
21	DF -	O	Alarme
22	DF +	O	Alarme
23	5 VG	I	5 V cc
24	5 VG	I	5 V cc
25	-		Não Conectar
26	I -	O	Retorno da Fase I
27	I +	O	Retorno da Fase I
28	B -	O	Retorno da Fase B
29	B +	O	Retorno da Fase B
30	A -	O	Retorno da Fase A
31	A +	O	Retorno da Fase A
32	-		Não Conectar
33	+ 5 V	I	5 V cc
34	+ 5 V	I	5 V cc

## Sensores

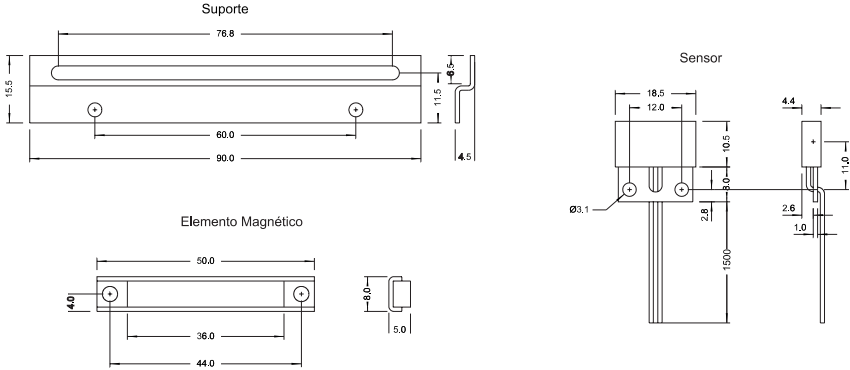
### MC-SR-HSB



N°	Componente	Material	Quantidade	Nota
1	Sensor	-	1	Contato b
2	Parafusos	SWRCH10A	2	M3 x 0,5 x 5
3	Porca	SS41	2	M3

<b>Método</b>	Elemento de meio efeito, fluxo magnético unidirecional (polo sul)
<b>Tensão de alimentação</b>	12 ~ 24 V cc
<b>Consumo</b>	15 mA
<b>Corrente máxima de abertura / fechamento</b>	100 mA
<b>Tipo de contato</b>	Coletor de saída aberto (contato b)
<b>Temperatura de trabalho</b>	0 ~ 50 °C

## MC-SR10-00



N°	Componente	Quantidade	Nota
1	Sensor HSB	3	Contato b
2	Suporte do sensor	2	Óxido negro
3	Base magnética	1	-
4	Parafusos	6	M3 x 5
5	Porca	6	M3
6	Parafusos	6	M3 x 5

### Bateria

#### M-E5118-003

3,6 V

Litthium



### Cartão de Memória

#### M-FMC001

32 KB EEPROM



# Outros Produtos de Precisão

## Cabeçotes, Fusos e Contrapontos



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



**Anotações**

## Anotações

**Anotações**





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  
CEP 01327-905 - Bela Vista  
Tel. Depto. Comercial: (011) 269-4761  
Tel. Depto. Técnico: (011) 269-4765  
Fax: (011) 269-4715 / 269-4720  
Home Page: <http://www.nsk-ltd.com.br>  
e-mail (comercial): [bsnk-vendarol@nsk.com](mailto:bsnk-vendarol@nsk.com)  
e mail (engenharia): [bsnk-engapl@nsk.com](mailto:bsnk-engapl@nsk.com)

### • Belo Horizonte - MG - Filial

Rua Ceará, 1431 - 4º andar - sala 405  
CEP 30150-311 - Funcionários  
Tel. (031) 274-2477 - Fax: (031) 273-4408  
e-mail: [bsnk-bhz@nsk.com](mailto:bsnk-bhz@nsk.com)

### • Joinville - SC - Filial

Rua Mário Lobo, 61 - 11º andar - sala 1112  
CEP 89201-330 - Centro  
Tel. (047) 422-5445/422-2239 / 433-3627 - Fax: (047) 422-2817  
e-mail: [bsnk-joi@nsk.com](mailto:bsnk-joi@nsk.com)

### • Suzano - SP - Fábrica

Av. Vereador João Batista Fitipaldi, 66  
CEP 08685-000 - Vila Maluf  
Tel. (011) 4741-4007 / 4741-4008  
Fax: (011) 4748-2355

### • Porto Alegre - RS - Filial

Av. Cristovão Colombo, 1694 – sala 202  
CEP 90560-001 - Floresta - Porto Alegre - RS  
Tel.: (051) 222-1324 / 346-7851 - Fax: (051) 222-2599  
e-mail: [bsnk-poa@nsk.com](mailto:bsnk-poa@nsk.com)

### • Recife - PE - Filial

Av. Cons. Aguiar, 2738 - 6º andar - conj. 604  
CEP 51020-020 - Boa Viagem  
Tel. (081) 326-3781 - Fax: (081) 326-5047  
e-mail: [bsnk-rec@nsk.com](mailto:bsnk-rec@nsk.com)

---

### • Buenos Aires - NSK-RHP Argentina

San Lorenzo, 4292  
1605 - Munro  
Tel. (54) 11 4762-6556 - Fax: (54) 11 4762-6466  
e-mail: [nsk\\_rhp@mol.com.ar](mailto:nsk_rhp@mol.com.ar)