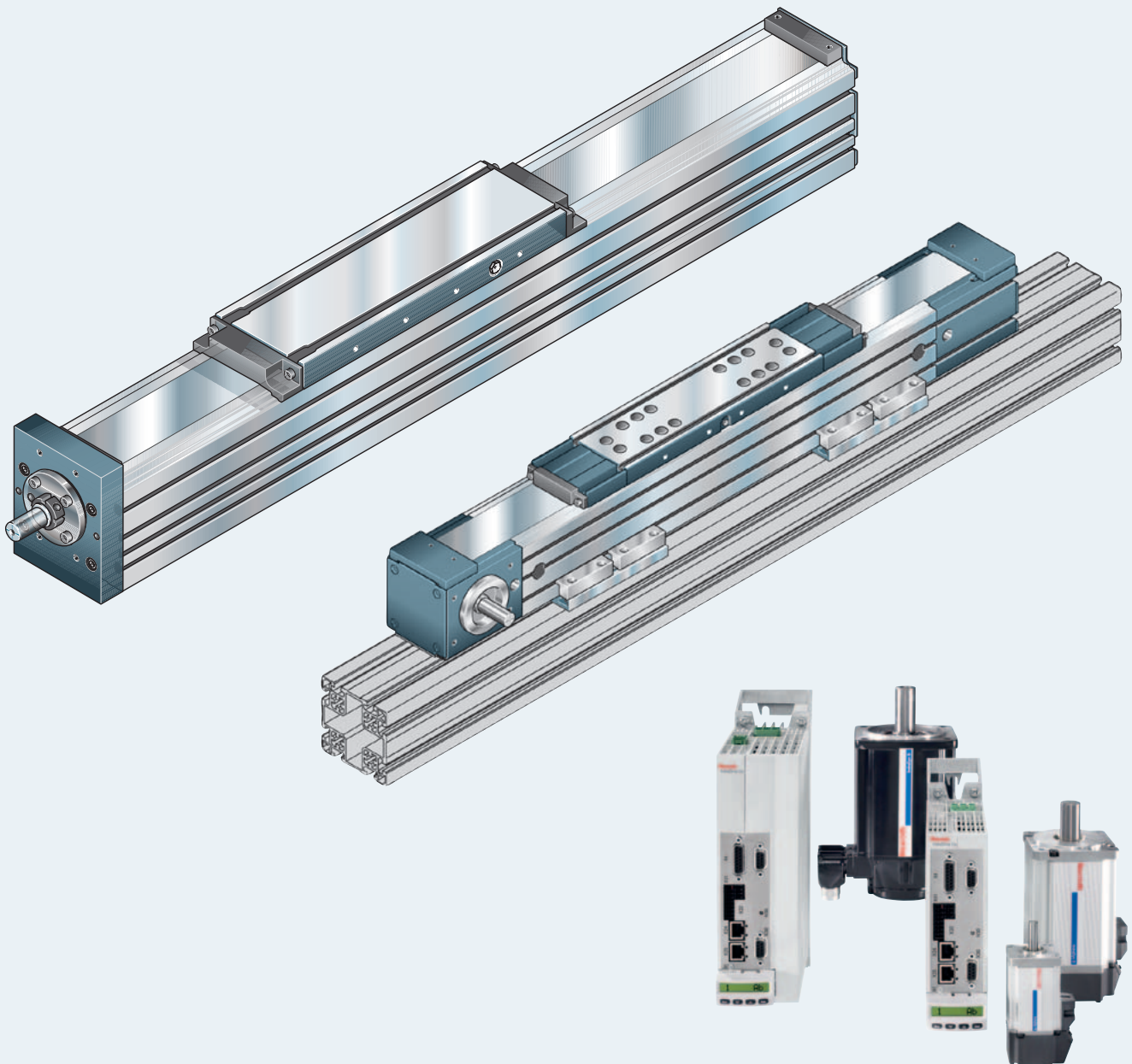


Módulos lineares



Descrição geral do produto	4	Sistema de união para	
Uma solução para muitas aplicações	4	módulos lineares/módulos lineares	122
Descrição do produto MKK	6	Descrição geral do produto	122
Descrição do produto MKR	7	Possibilidades de união	124
Descrição do produto MKR, Food & Packaging	8	Elementos de união	126
Descrição do produto MLR	9	Montagem de uniões	128
Descrição do produto MKR-145	10	Esquadros de conexão	136
Visão do produto para motores e comandos	12	Eixos de conexão	138
Visão de tipos com capacidades de carga	14	Elementos de montagem e de fixação	140
Módulos lineares MKK	16	Fixação	142
Descrição do produto	16	Motores	148
Montagem	18	Servomotores IndraDyn S MSK	148
Dados técnicos	20	Servomotores IndraDyn S MSM	150
Cálculo	28	Consulta/Pedido	152
Módulo linear MKK-040	32	Exemplo para a seleção e o pedido,	
Módulo linear MKK-065	36	conforme a tabela de configuração e pedido	152
Módulo linear MKK-080	40	Formulário Consulta/Pedido	155
Módulo linear MKK-110	44		
Suporte de fuso para módulo linear MKK-110	48		
Módulo linear MKK-165	50		
Módulos lineares MKR	54		
Descrição do produto	54		
Montagem	55		
Dados técnicos	56		
Dados de rendimento	62		
Módulo linear MKR-040	68		
Módulo linear MKR-065	72		
Módulo linear MKR-080	76		
Módulo linear MKR-110	80		
Módulo linear MKR-165	84		
Módulos lineares MLR	88		
Descrição do produto	88		
Montagem	89		
Dados técnicos	90		
Dados de rendimento	94		
Módulo linear MLR-080	96		
Módulo linear MLR-110	100		
Sistema de comutação MKK, MKR, MLR	104		
Visão do sistema de comutação	104		
Exemplos de montagem dos interruptores mecânicos/indutivos	108		
Módulos lineares MKR-145	110		
Descrição do produto	110		
Dados técnicos	110		
Sistema de comutação MKR-145	118		

Descrição geral do produto

Uma solução para muitas aplicações

As aplicações

- Acionamento
- Transporte
- Posicionamento

Comprimento

Capacidades de carga e momentos

Carga

Velocidade

Precisão

Sistema completo com unidade de acionamento

Montagem de interruptores

Unidade de vários eixos

Acessórios

Documentação

Até 12 metros

Capacidade de carga C até 68100 N
Momento longitudinal M_L até 2900 Nm
Momento de torção M_t até 1040 Nm

Até 1000 kg

Até 10 m/s

Repetibilidade à 0,005 mm
Precisão de posicionamento à 0,01 mm

Servomotor AC
com flange, acoplamento ou transmissão por correia, completo com regulador e comando

Interruptores mecânicos e indutivos
em todo o curso

Possibilidade de combinação
com elementos de união

Elementos de fixação, flanges,
porcas em T...

Medição do momento de atrito
Desvio de passo
Erro de posição

A solução

Módulos lineares Rexroth

Descrição geral do produto

Descrição do produto MKK

Excelentes qualidades

Os módulos lineares Rexroth são sistemas de guia precisos, prontos para a montagem, com características de elevado rendimento com dimensões reduzidas. Possuem uma relação preço-qualidade excelente, com um prazo de entrega curto.

Montagem

- Módulos lineares prontos para a montagem, em qualquer comprimento até L_{max}
- Perfil extremamente compacto em alumínio, com patins de esferas integrados Rexroth
- Acionados por fuso de esferas Rexroth

Peças de montagem

- Servomotor AC com suas respectivas unidades de controle
- Interruptores (indutivos e mecânicos)
- Caixa e conector
- Canal porta-cabos de perfil de alumínio

Outros destaques

- Lubrificação central do fuso de esferas e dos patins de esferas Rexroth por ambos lados possível; lubrificação central sómente para graxa e através de bomba manual
- Fuso de esferas de precisão Rexroth em execução lamina-da com porca cilíndrica sem folga, classe de tolerância 7, com diferentes passos até 40 mm
- Placa final com diâmetro de centragem e furos de fixação para agregar outros elementos de acionamento
- Fixação de elementos sobre a mesa mediante ranhuras em T ou furos roscados

Suporte de fuso para o MKK-110

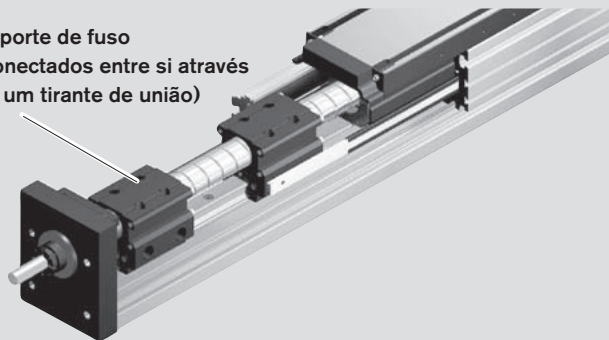
O suporte de fuso SPU apresenta as seguintes vantagens:

- Comprimentos de fuso até 4.900 mm, com possíveis execuções especiais até 10.000 mm
- Peso reduzido com patins e tirante de união em alumínio
- Possível integração de até 2 suportes de fuso
- Patins do suporte de fuso lubrificados para toda a vida útil (não é necessário lubrificar)
- Suporte de fuso protegido por banda de proteção do módulo linear
- Suportes de fuso como opção estándar através da seleção do número de opção

Montagem

- Suporte de fuso de plástico
- Tirante de união em alumínio, guiado através de perfis integrados de plástico no corpo principal
- Amortecimento por amortecedor e anéis de elastômero

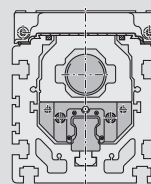
Suporte de fuso
(conectados entre si através
de um tirante de união)



MKK-110

MKK-165

MKK



Módulos lineares com patins e fuso de esferas de precisão

- Para grandes cargas, elevada precisão de posicionamento e de repetibilidade
- No MKK-040 e MKK-065: proteção por banda de plástico especial
- No MKK-080 e MKK-110: proteção por banda de aço inoxidável
- No MKK-165: proteção sanfonada de poliéster revestido em poliuretano em ambos lados, execução soldada, resistente ao óleo e à humidade

Descrição do produto MKR

Excelentes qualidades

Os módulos lineares Rexroth são sistemas de guia precisos, prontos para a montagem, com características de elevado rendimento com dimensões reduzidas. Possuem uma relação preço-qualidade excelente, com um prazo de entrega curto.

Montagem

- Módulos lineares prontos para a montagem, em qualquer comprimento até L_{max}
- Perfil extremamente compacto em alumínio, com patins de esferas integrados Rexroth
- Acionados por correia dentada, para velocidade até 5 m/s

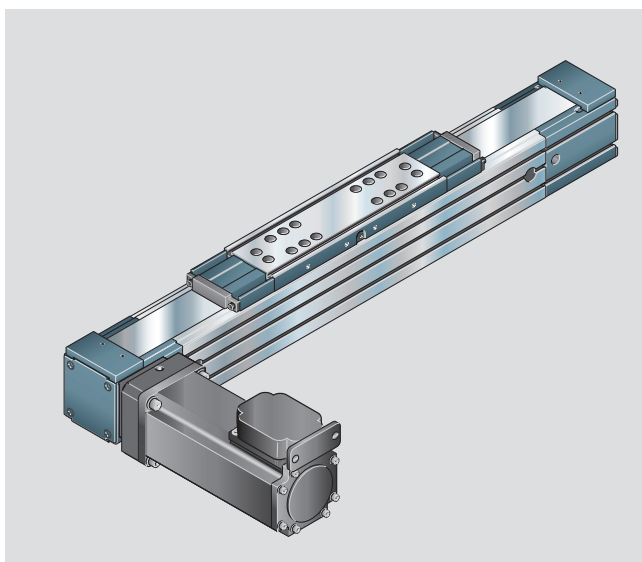
Peças de montagem

- Servomotor AC com suas respectivas unidades de controle
- Redutor com diferentes reduções
- Interruptores (indutivos e mecânicos)
- Caixa e conector
- Canal porta-cabos de perfil de alumínio

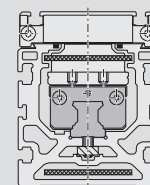
Outros destaques

- O guiamento da correia dentada e a sua vedação se realiza através do perfil de alumínio. Este sistema não necessita manutenção.
- A proteção no MKR-080 e MKR-110 é feita por uma banda de aço inoxidável (também se fornece sem proteção).
- Cabeçote tensor: com sistema tensor de correia integrado. O sistema de reenvio da correia é dotado de rolamentos lubrificados para a vida útil.
- Fixação de elementos sobre a mesa mediante ranhuras em T ou furos roscados
- Lubrificação central dos patins de esferas Rexroth por ambos lados possível; lubrificação central somente para graxa e através de bomba manual.(2013-12)
- Servomotor AC digital trifásico livre de manutenção, com freio integrado e Feedback incorporado
- Através de distintas reduções é possível equilibrar ótimamente a inércia da massa a transportar com a do motor.

O redutor planetário pode ser montado de forma integrada com a polia da correia dentada ou como redutor adicional. Assim se obtêm um acionamento muito dinâmico.



MKR



Módulos lineares com patins de esferas e acionamento por correia dentada

Devido à grande capacidade de carga e ao ótimo deslizamento do sistema integrado e sem folga dos patins de esferas Rexroth pode-se movimentar grandes massas à altas velocidades.

Descrição geral do produto

Descrição do produto MKR, Food & Packaging

Excelentes qualidades

Módulos lineares Food & Packaging foram concebidos para aplicações em ambientes voltados para a higiene e facilidade de limpeza. Os módulos possuem guias lineares com patins de esferas e acionamento por correia dentada e se sobressaem pelo elevado rendimento com dimensões compactas.

Montagem

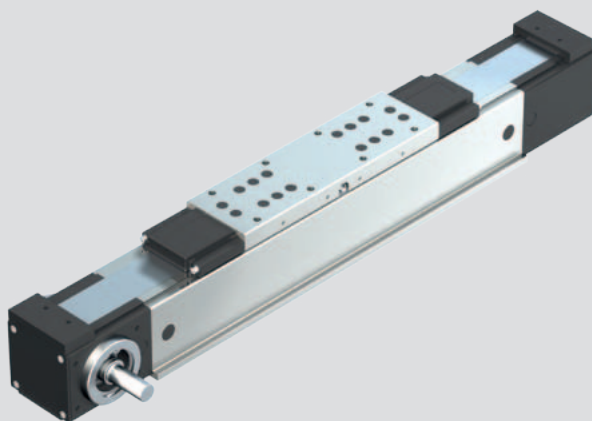
- perfil de alumínio anodizado, compacto, sem ranhuras e de superfície lisa – por isso fácil de limpar
- prontos para montar, em diferentes comprimentos até $L_{\text{máx.}}$
- com guias lineares com patins de esferas integrados Rexroth
- mesa com furos roscados que podem ser tapados e lubrificação centralizada
- correia dentada com pré-carga
- eixo de acionamento de aço para melhoramento
- rolamentos rígidos de esferas (nos cabeçotes) em execução anti-corrosiva
- proteção através de uma cinta de aço anti-corrosiva conforme DIN EN 10088

Peças de montagem

- redutor (reductor planetário) para a montagem do motor
- servo-motor AC
- regulador de acionamento e comandos

Para mais informações ver catálogo

«Linear Modules for Food & Packaging» R310PT 2406



Descrição do produto MLR

Excelentes qualidades

Os módulos lineares Rexroth são sistemas de guia precisos, prontos para a montagem, com características de elevado rendimento com dimensões reduzidas. Possuem uma relação preço-qualidade excelente, com um prazo de entrega curto.

Montagem

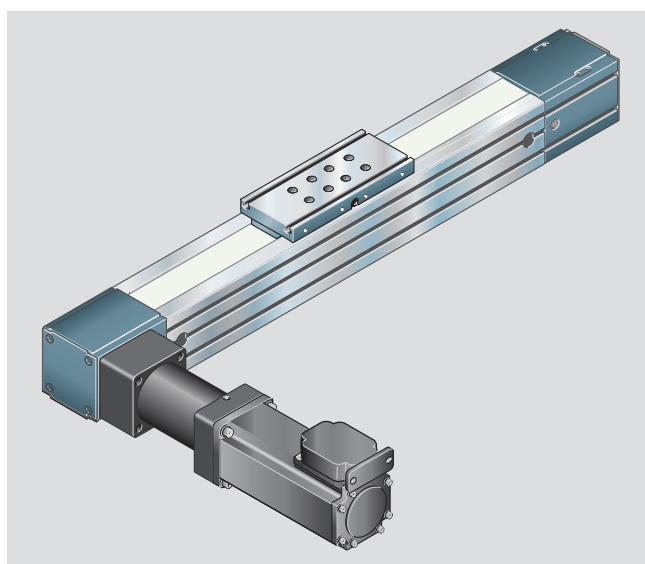
- Módulos lineares prontos para a montagem, em qualquer comprimento até $L_{\max}$
- Perfil extremamente compacto em alumínio, com patins de roldanas integrados Rexroth
- Acionados por correia dentada, para velocidade até 10 m/s

Peças de montagem

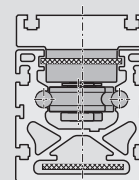
- Servomotor AC com sua respectiva unidade de controle
- Redutor com diferentes reduções
- Interruptores (indutivos e mecânicos)
- Caixa e conector
- Canal porta-cabos de perfil de alumínio

Outros destacados

- O guiamento da correia dentada e a sua vedação se realiza através do perfil de alumínio. Este sistema não necessita manutenção.
- Proteção através da correia dentada
- Cabeçote tensor: com sistema tensor de correia integrado. O sistema de reenvio da correia é dotado de rolamentos lubrificados para a vida útil.
- Fixação de elementos sobre a mesa mediante ranhuras em T
- Lubrificação central dos patins de roldanas Rexroth por ambos lados possível; lubrificação central sómente adequada para a lubrificação com óleo
- Servomotor AC digital trifásico livre de manutenção, com freio integrado e Feedback incorporado
- Através de distintas reduções é possível equilibrar ótimamente a inércia da massa a transportar com a do motor.
O redutor planetário pode ser montado de forma integrada com a polia da correia dentada ou como redutor adicional. Assim se obtém um acionamento muito dinâmico.



MLR



Módulos lineares com patins de roldanas e acionamento por correia dentada

Devido à montagem especial com os patins de roldanas sem folga integrados Rexroth é possível realizar movimentos à velocidades muito elevadas (até 10 m/s).

Descrição geral do produto

Descrição do produto MKR-145

Excelentes qualidades

Os módulos lineares Rexroth são sistemas de guia precisos, prontos para a montagem, com características de elevado rendimento com dimensões reduzidas. Possuem uma relação preço-qualidade excelente, com um prazo de entrega curto.

Montagem

- Corpo principal em perfil de alumínio anodizado, com grande rigidez própria
- Patins de esferas com duas guias Rexroth com bandas de proteção
- Mesa de perfil de alumínio com quatro patins de esferas longos
- Acionados por correia dentada para velocidade até 5 m/s

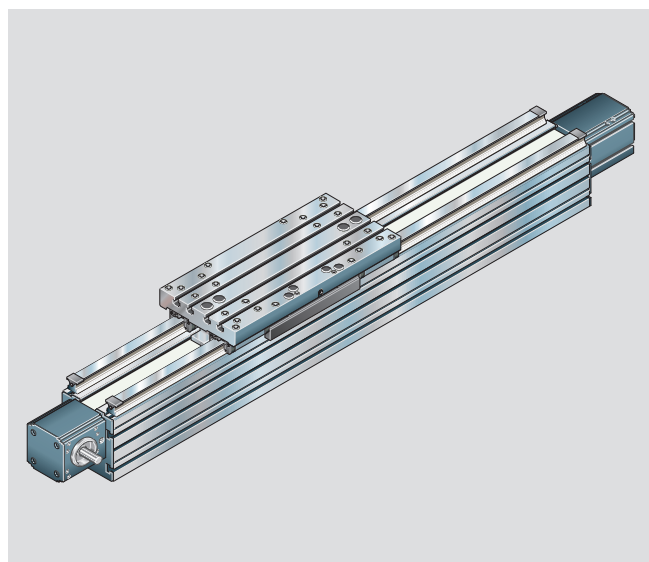
Peças de montagem

- Com ou sem redutor para montagem do motor
- Servomotor AC (outros motores sob consulta)
- Interruptores (indutivos e mecânicos)
- Unidades de controle

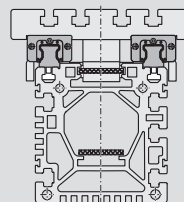
Outros destaques

- Lubrificação central dos patins de esferas Rexroth por ambos lados possível; lubrificação central sómente para graxa e através de bomba manual.
- Através de distintas reduções é possível equilibrar ótimamente a inércia da massa a transportar com a do motor.

O redutor planetário pode ser montado de forma integrada com a polia da correia dentada ou como redutor adicional. Assim se obtêm um acionamento muito dinâmico.



MKR-145



Módulo linear com patins de esferas com duas guias e acionamento por correia dentada

Para momentos elevados e altas velocidades.

Descrição geral do produto

Visão do produto para motores e comandos

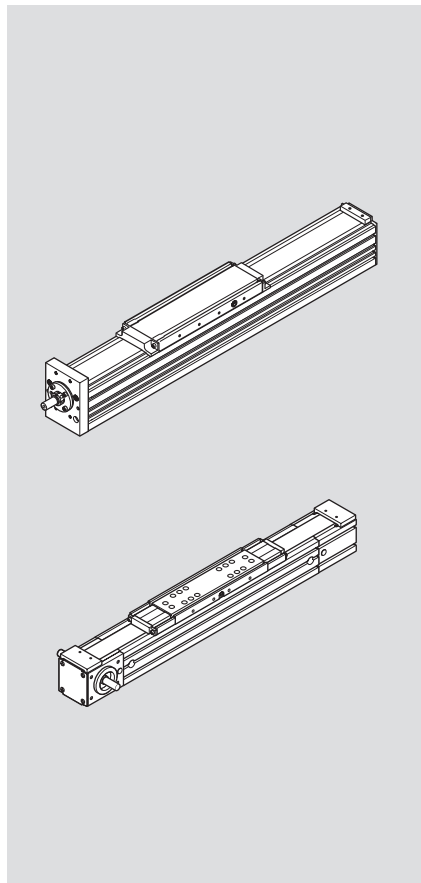
Seleção do motor

em função do regulador de acionamento e do comando

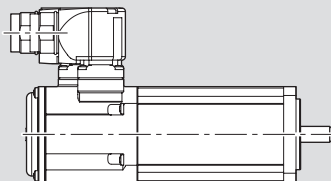
Com o fim de encontrar a solução mais rentável para cada caso de aplicação, estão disponíveis várias combinações de motor-regulador.

No dimensionamento do acionamento é preciso ter em conta constantemente a combinação motor-regulador.

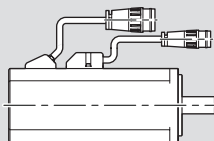
Para mais dados sobre motores e comandos ver catálogos «IndraDrive Cs» e «IndraDrive C para sistemas lineares».



**SAFETY
ON
BOARD**

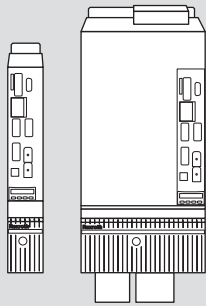


Servomotor AC digital MSK

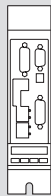


Servomotor AC digital MSM

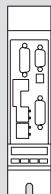
SAFETY ON BOARD



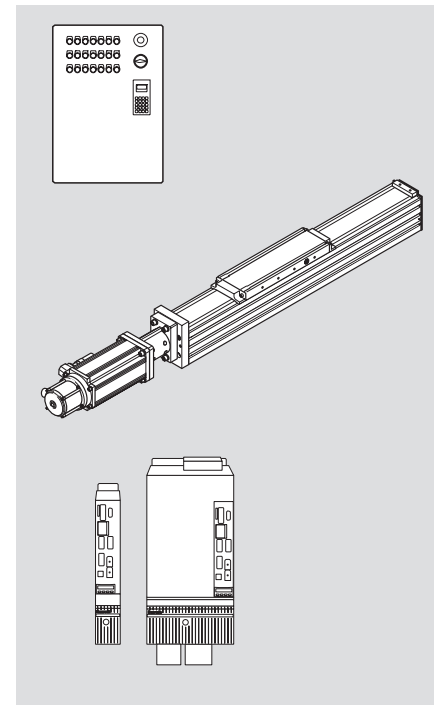
**Regulador digital
IndraDrive C**
Elemento de potência HCS02
Elemento de comando CSH



**Regulador digital
IndraDrive Cs
HCS01**
Solução compacta e dinâmica
para os sectores de aplicação
com baixa potência



**Regulador digital
IndraDrive Cs
HCS01**
Solução compacta e dinâmica
para os sectores de aplicação
com baixa potência



Os módulos lineares podem ser fornecidos completos com motor, regulador e comando.

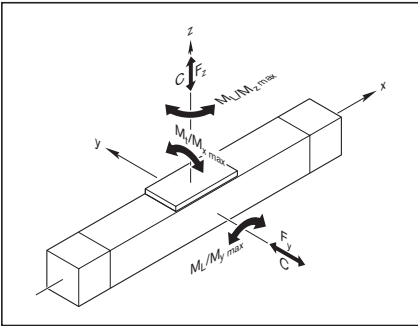
Descrição geral do produto

Visão de tipos com capacidades de carga

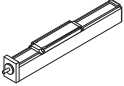
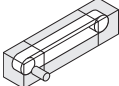
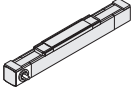
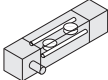
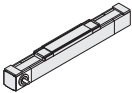
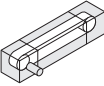
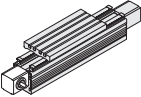
Carga lógica

Em relação à vida útil desejada, comprovou-se como lógicas as cargas gerais de até 20% dos valores dinâmicos (C , M_t , M_L).

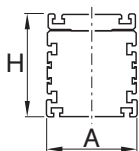
- Desta maneira no se deve ultrapassar:
- a flexão máxima admissível
 - o momento de acionamento admissível
 - as cargas máximas admissíveis
 - a velocidade admissível.



Módulos lineares Rexroth

Tipo	Guia	Acionamento	Módulo linear	
MKK	 Patim de esferas	 Fuso de esferas		
MKR		 Correia dentada		
MLR	 Patim de roldanas			
MKR-145	 Patins de esferas com duas guias	 Correia dentada		

Nota: todos os módulos lineares podem ser fornecidos sem acionamento.



Medidas A x H (mm)										
40 x 52			65 x 85		80 x 100			110 x 129		
		C_x (N) / C_y (N)		C_x (N) / C_y (N)		C_x (N) / C_y (N)			C_x (N) / C_y (N)	
	MKK-040	3 750	MKK-065	12 670	MKK-080	30 500		MKK-110	37 000	
	MKR-040	3 750	MKR-065	12 670	MKR-080	30 500		MKR-110	49 400	
					MLR-080	17 150	10 050	MLR-110	31 000	18 200
			70 x 90		85 x 110			145 x 215		
								MKR-145	98 700	

C_x / C_y = capacidades de carga dinâmicas

Descrição do produto

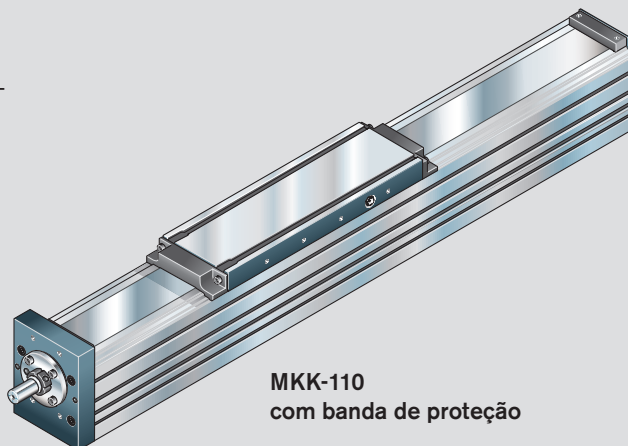
Excelentes qualidades

MKK...: módulos lineares com patins de esferas e fuso de esferas de alta precisão de posicionamento e repetibilidade, assim como para grandes forças de avanço

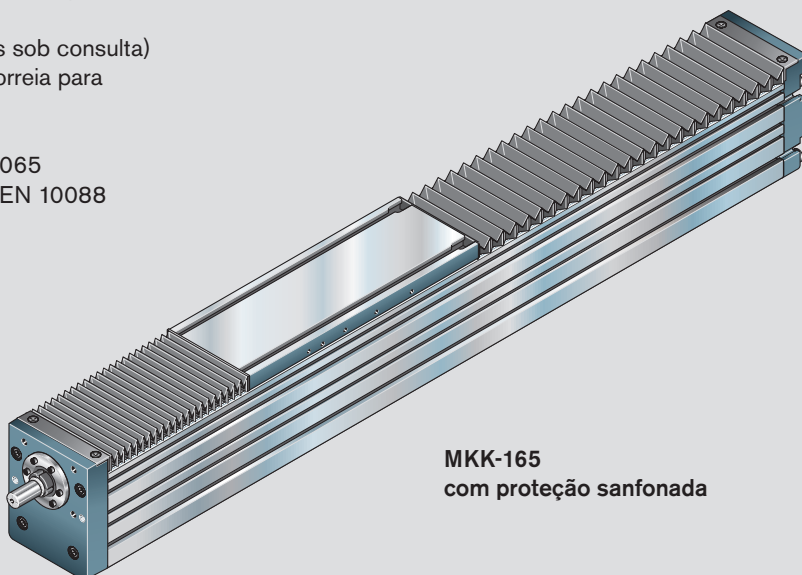
- Maior curso devido à nova banda de proteção

Os módulos lineares MKK... são compostos de:

- um perfil de alumínio compacto e anodizado (corpo principal)
- sistema integrado de patins de esferas Rexroth
- mesa com ranhuras em T ou furos roscados (no MKK-065 e MKK-080) para a fixação de construções, assim como lubrificação central
- fuso de esferas Rexroth, ajustado sem folga (também sem acionamento em forma de montagem MKK...)
- interruptores para ajustar
- um servo-acionamento AC (outros motores sob consulta)
- flange, acoplamento ou transmissão por correia para montagem do motor
- uma proteção através de:
 - banda de plástico no MKK-040 e MKK-065
 - banda de aço inoxidável conforme DIN EN 10088 no MKK-080 e MKK-110
 - proteção sanfonada no MKK-165
- um suporte de fuso no MKK-110
- unidades de controle



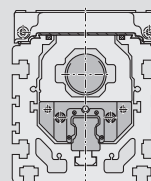
MKK-110
com banda de proteção



MKK-165
com proteção sanfonada

Para montagem, manutenção e colocação em serviço ver as instruções do MKK.

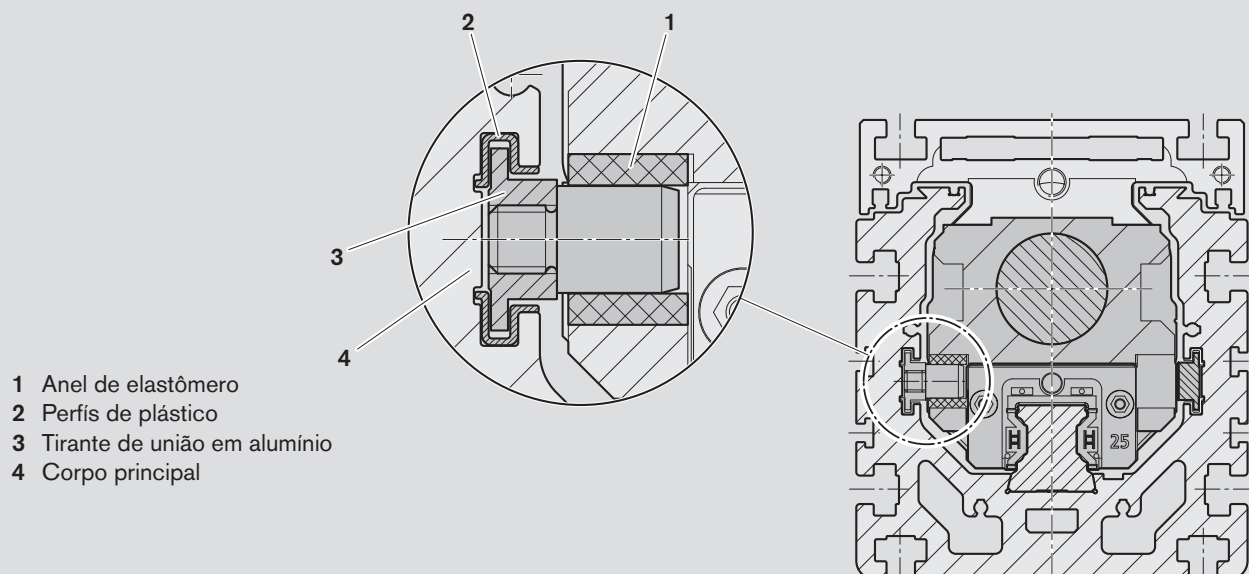
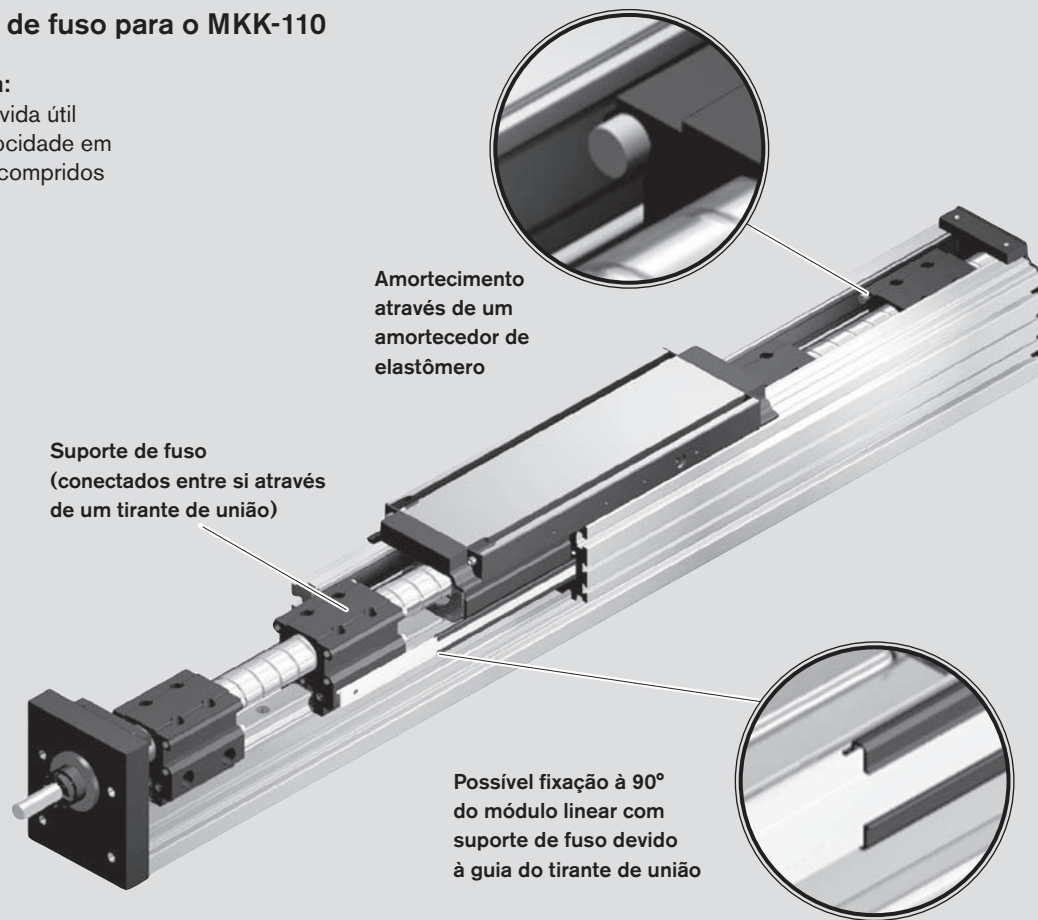
MKK



Suporte de fuso para o MKK-110

Possibilita:

- grande vida útil
- alta velocidade em cursos compridos



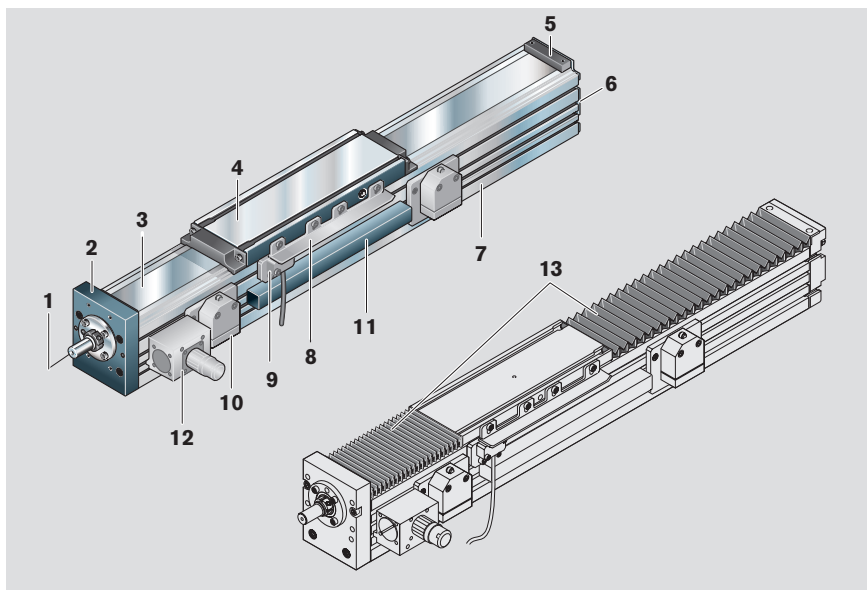
Módulos lineares MKK

Montagem

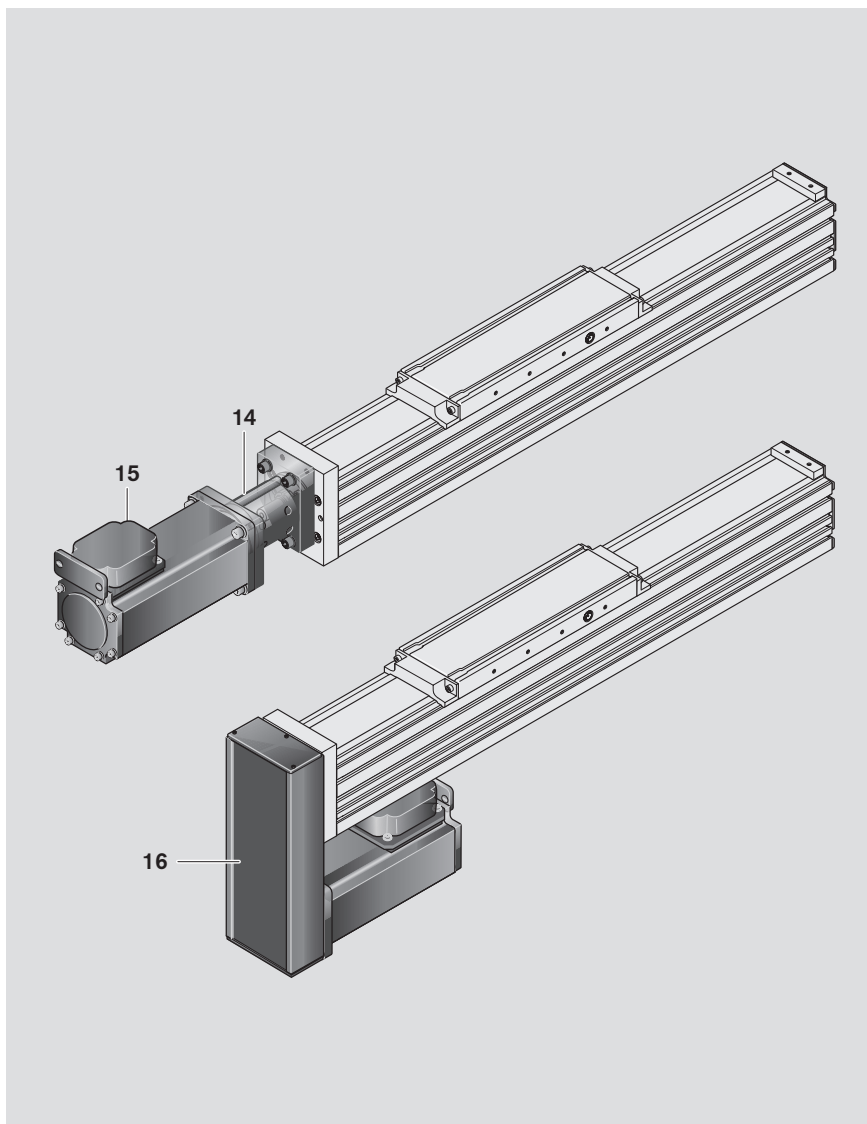
- 1 Fuso de esferas com porca simples cilíndrica sem folga
- 2 Placa final com rolamento fixo
- 3 Banda de proteção no MKK-065, MKK-080 e MKK-110
- 4 Mesa com patins
- 5 Placa de fixação da banda
- 6 Placa final
- 7 Corpo principal
- 13 Proteção sanfonada no MKK-165

Peças de montagem:

- 8 Came de acionamento
- 9 Interruptor indutivo
- 10 Interruptor mecânico
- 11 Canal porta-cabos
- 12 Caixa/conector



- 14 Flange
- 15 Servomotor
- 16 Transmissão por correia dentada

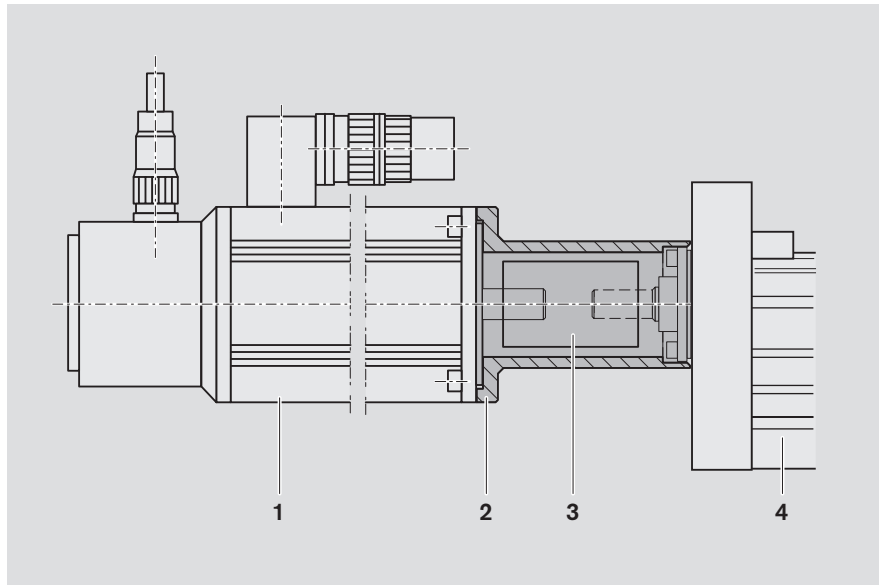


Montagem do flange e do acoplamento

Em todos módulos lineares com fuso de esferas pode-se montar um motor com flange e acoplamento.

O flange serve para fixar o motor ao módulo linear e como caixa fechada para o acoplamento. Com o acoplamento se transmite o momento de acionamento do motor sem tensionar o eixo do motor do módulo linear.

- 1 Motor
- 2 Flange
- 3 Acoplamento
- 4 Módulo linear



Montagem da transmissão por correia dentada

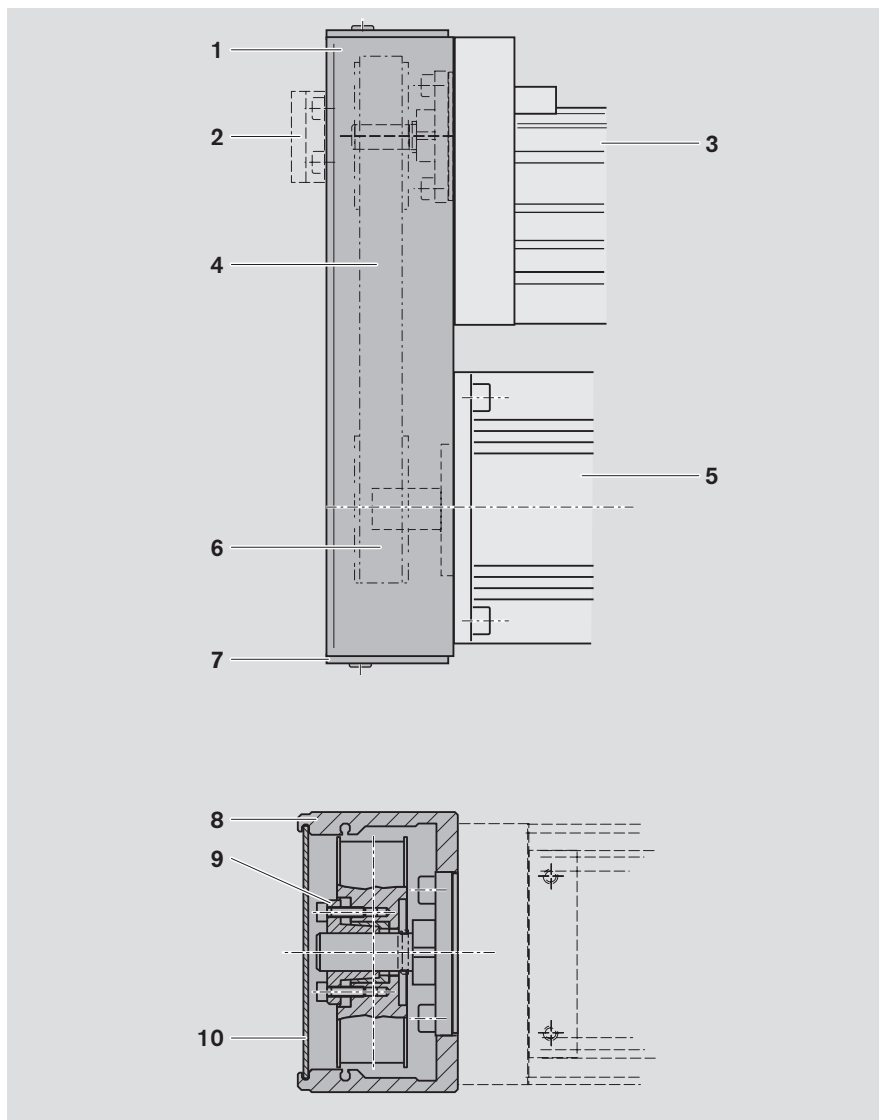
Em todos módulos lineares com fuso de esferas existe a possibilidade de montar o motor com uma transmissão por correia dentada. Desta forma o comprimento total é menor do que na montagem com flange e acoplamento.

A caixa compacta e fechada serve como proteção para a correia e como suporte do motor. Pode-se fornecer diferentes reduções (4).

A transmissão por correia pode-se montar em quatro direções:

- para baixo (RV01)
- para cima (RV02)
- lateral (RV03 e RV04)

- 1 Caixa fechada e compacta como proteção para a correia e como suporte do motor
- 2 Em parte com rolamento oposto para apoiar o eixo do fuso de esferas
- 3 Módulo linear
- 4 Transmissão por correia dentada com redução:
 $i = 1 : 1$; $i = 1 : 1,5$; $i = 1 : 2$
- 5 Servomotor AC
- 6 Para pretensionar a correia dentada aplicar a força de pretensão F_V ao motor. O valor de F_V está identificado na caixa.
- 7 Tampa
- 8 Perfil de alumínio trefilado e anodizado
- 9 Fixação das polias com conjuntos tensionadores
- 10 Chapa de proteção



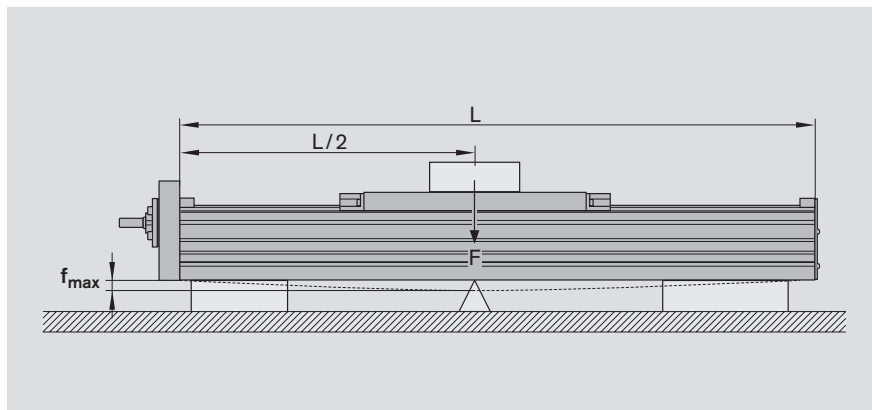
Módulos lineares MKK

Dados técnicos

Flexão

Uma propriedade especial dos módulos lineares é a possibilidade de montagem sem apoio.

Porém é necessário ter em conta a flexão: esta limita a possível carga. Ao ultrapassar a flexão máxima admissível, deve-se colocar um apoio adicional.



Flexão máxima admissível $f_{\max}$

A flexão máxima admissível $f_{\max}$ depende do comprimento L e da carga F.

⚠ $f_{\max}$ não deve ser ultrapassado!
Quando as exigências são grandes com respeito à dinâmica do sistema, deveria colocar-se um apoio a cada 300 à 600 mm.

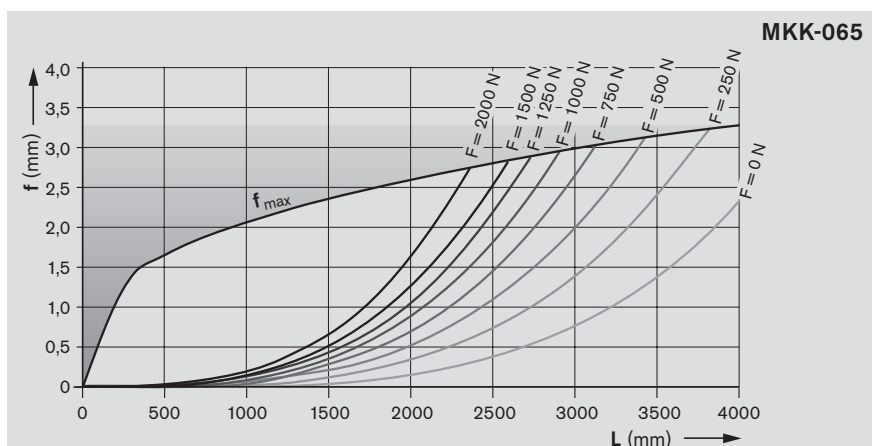
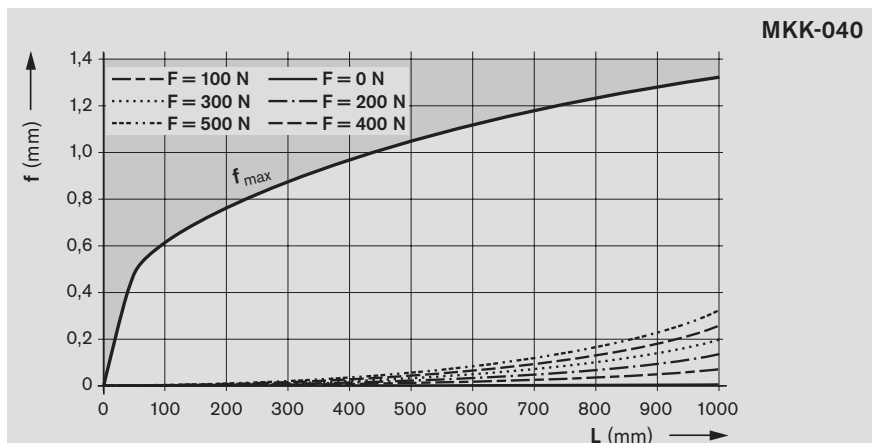
Exemplo

Módulo linear MKK-080:
L = 2500 mm
F = 1500 N
Do diagrama MKK 20-80:
 $f = 1,1$ mm
 $f_{\max} = 3,1$ mm

A flexão f está claramente por debaixo da flexão máxima admissível $f_{\max}$, por isso não se necessita nenhum apoio adicional.

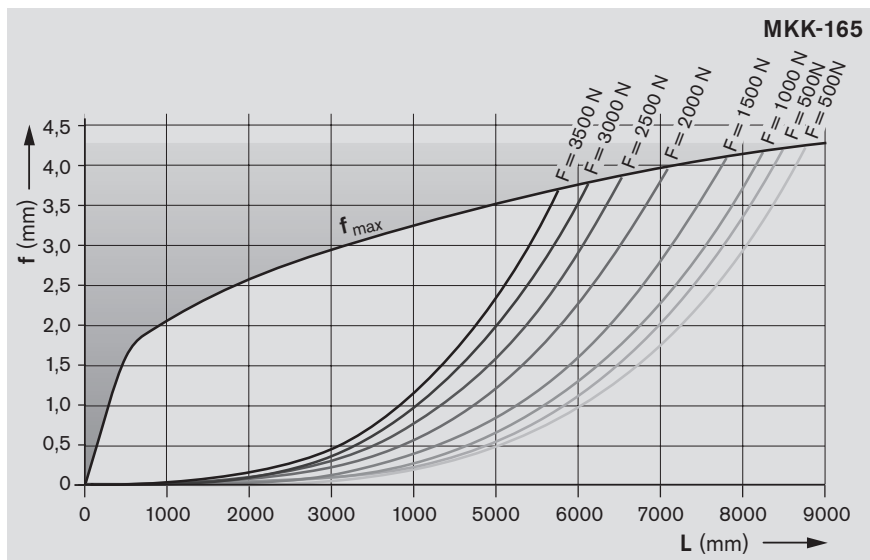
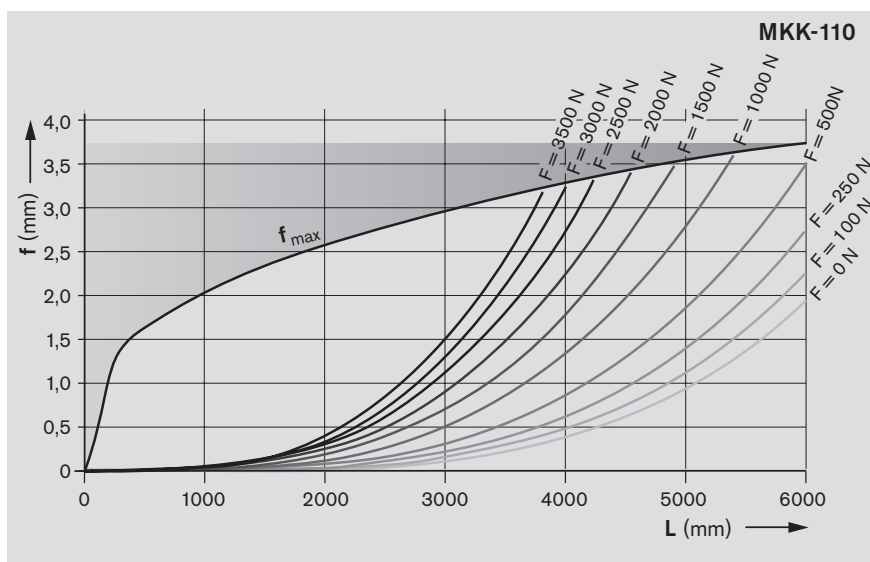
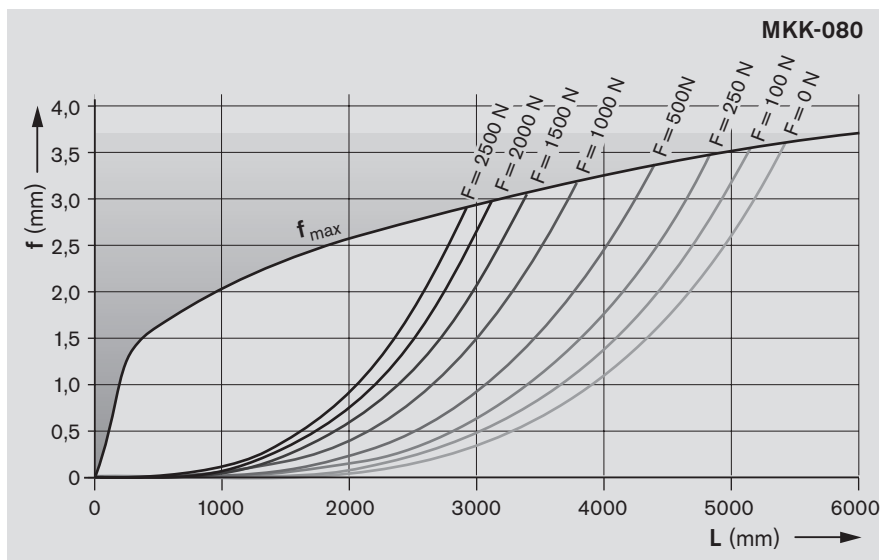
Os seguintes diagramas valem para:

- encaixe fixo (200 à 250 mm por cada lado)
- 6 a 8 parafusos por cada lado
- estrutura base rígida



Os seguintes diagramas valem para:

- encaixe fixo
(200 à 250 mm por cada lado)
- 6 a 8 parafusos por cada lado
- estrutura base rígida



Módulos lineares MKK

Dados técnicos

Momento de acionamento máximo admissível da mecânica M_{mech}

Os valores representados de M_{mech} são válidos para as seguintes condições:

- funcionamento horizontal
- eixo do fuso de esferas sem chaveta
- nenhuma carga radial no eixo do fuso de esferas

Ter em conta o momento nominal do acoplamento utilizado!

Eixo de saída do fuso de esferas com chaveta

Devido ao efeito de entalhe e a redução do diâmetro efetivo é preciso considerar os seguintes valores máximos do momento de acionamento!

	$M_{mech\ max}$ (Nm)
MKK-065	4,5
MKK-080	4,5
MKK-110	18
MKK-165	74

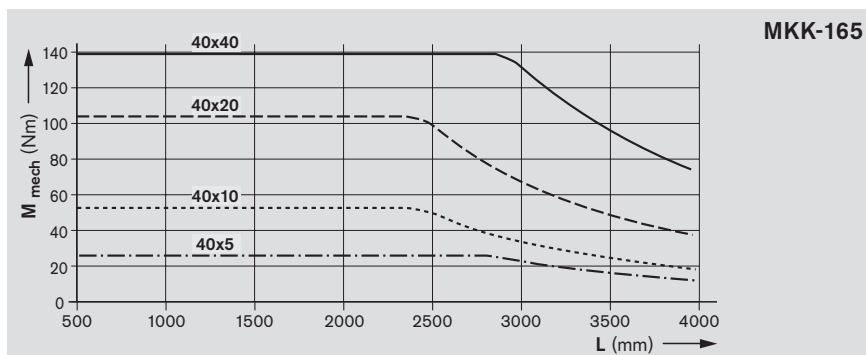
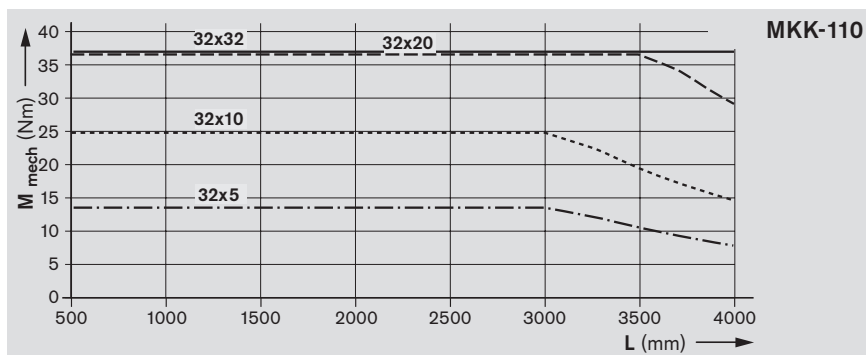
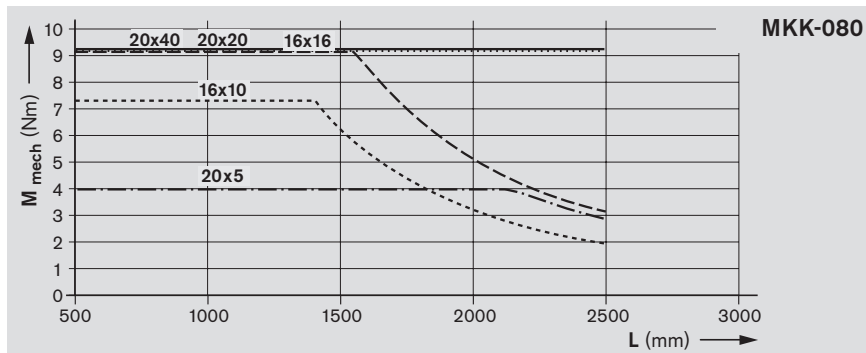
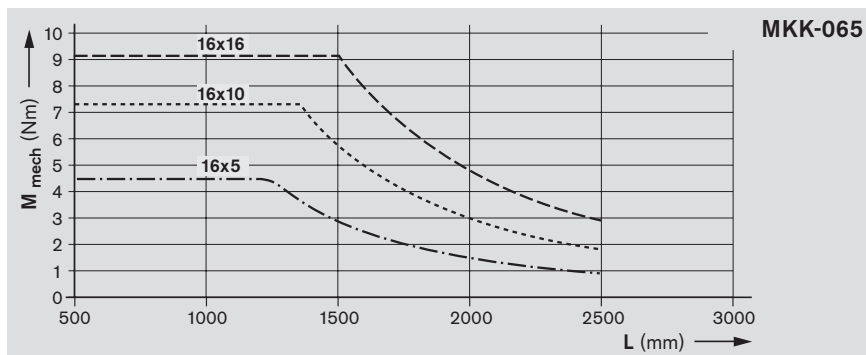
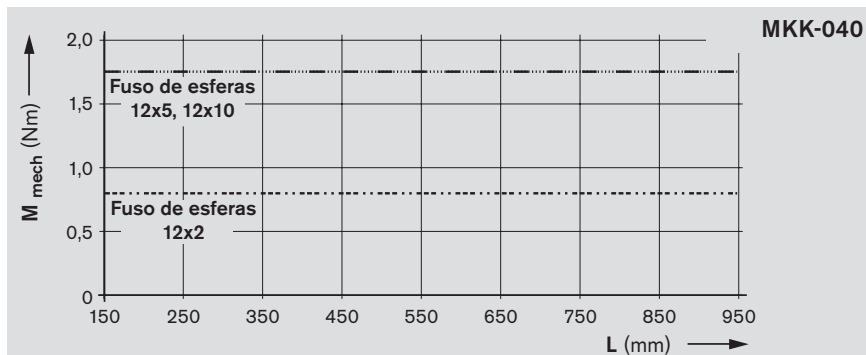
⚠ Para cada caso, e em comparação entre o diagrama e a tabela, considerar os valores menores!

Exemplo:

MKK-065, fuso de esferas 16 x 5, motor MSK 40C, comprimento 1000 mm, $i = 1$.

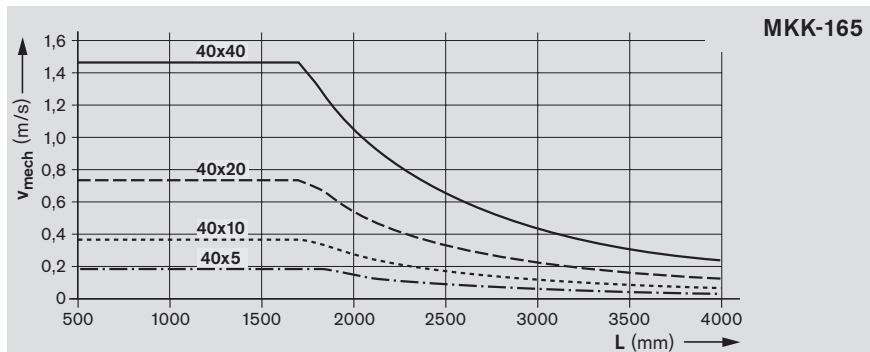
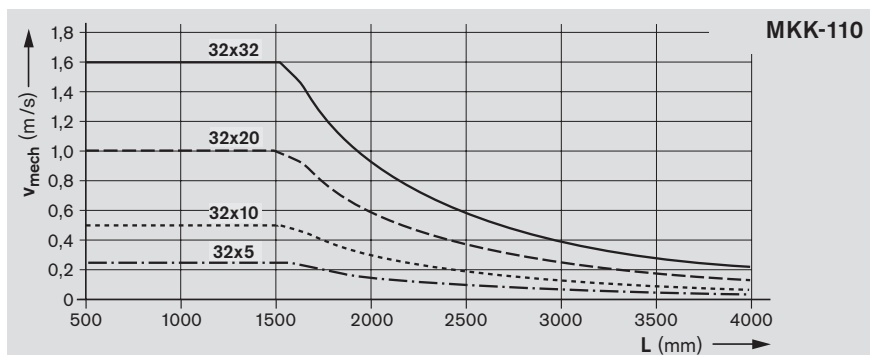
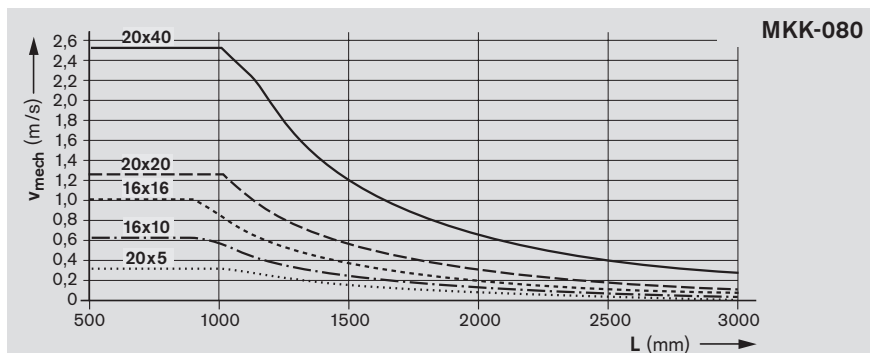
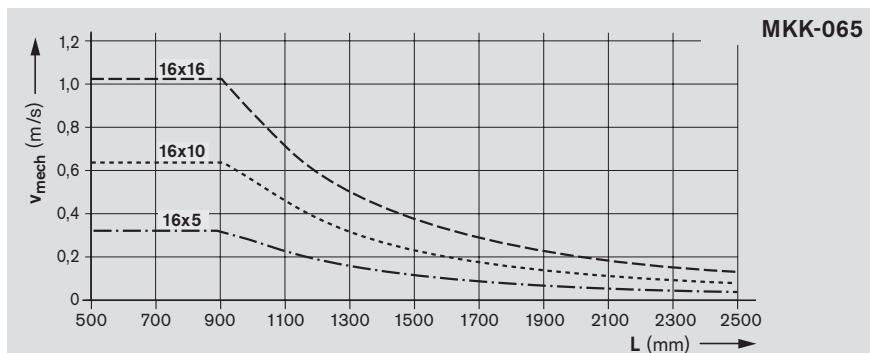
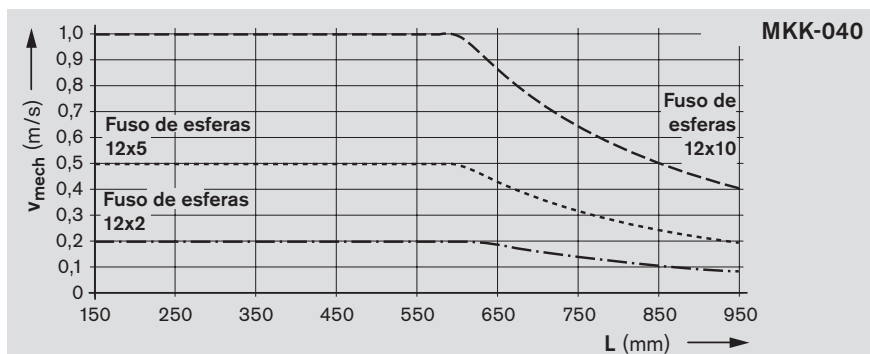
Momento de acionamento M_{mech} do diagrama: $\approx 4,5$ Nm

Momento de acionamento máximo admissível segundo tabela: 2,2 Nm
Para o dimensionamento do acionamento considerar: 2,2 Nm



Velocidade máxima admissível da mecânica v_{mech}

Observar as rotações do motor!



Módulos lineares MKK

Dados técnicos

Dados técnicos gerais

	Fuso de esferas	Comprimento da mesa	Capacidade de carga dinâmica C			Momentos dinâmicos		
	d ₀ x P	L _{ca} (mm)	Guia (N)	Fuso de esferas (N)	Rolamento fixo (N)	M _t (Nm)	M _L (Nm)	
MKK-040	sem	135	3 750	—	—	22,3	93,8	
	12 x 2			2 240	4 000			
	12 x 5			3 800				
	12 x 10			2 500				
MKK-065	sem	190	12 670	—	—	120	365	
	16 x 5			12 300	17 000			
	16 x 10			9 600				
	16 x 16			9 300				
MKK-080	sem	260	30 500	—	—	389	1 314	
	16 x 10			9 600	17 000			
	16 x 16			9 300				
	20 x 5			14 300				
	20 x 20			13 300				
	20 x 40			14 000				
MKK-110	sem	310	37 000	—	—	519	1 560	
	32 x 5			21 500	26 000			
	32 x 10			31 700				
	32 x 20			19 700				
	32 x 32			19 500				
MKK-165	sem	400	68 200	—	—	1 445	9 690	
	40 x 5			29 100	29 000		4 170	
	40 x 10			50 000				
	40 x 20			37 800				
	40 x 40			37 000				

Todas as mesas estão equipadas com dois patins de esferas.

 d_0 = diâmetro nominal do fuso de esferas (mm)

P = passo do fuso de esferas (mm)

Módulo de elasticidade E

E = 70.000 N/mm²

Comprimentos acima de L_{max}

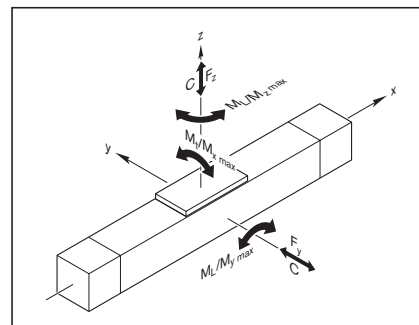
Comprimentos maiores que L_{max} sob consulta.

Temperatura

até 40 °C

Nota sobre as capacidades de carga dinâmicas e momentos

O cálculo das capacidades de carga dinâmicas e momentos se baseia em 100.000 m de curso. Mas quase sempre se utilizam só 50.000 m. Para estabelecer uma comparação é preciso multiplicar por 1,26 os valores C, M_t e M_L da tabela. Capacidades de carga do fuso de esferas conforme DIN 69 051.



	Cargas máximas admissíveis				Momento de inércia de superfície		Comprimento do módulo linear		Massa própria móvel	Massa do sistema linear
	Forças $F_{x \max}$ (N)	$F_{y \max}$ (N)	Momentos $M_{t \max}$ (Nm)	$M_{l \max}$ (Nm)	I_x (cm ⁴)	I_y (cm ⁴)	mín. $L_{\min}^{1)}$ (mm)	máx. $L_{\max}$ (mm)	m_{ca} (kg)	m_s (kg)
	1875	1875	11	47	11,98	11,56	250	1 000	0,39	0,0021 · L + 0,53
										0,0021 · L + 0,65
	5910	5910	60	182	79,2	90,2	380	5 900	1,80	0,0063 · L + 2,0
							400			
							420	2 500		0,0077 · L + 3,0
							450			
	14150	14150	195	657	169	211	480	5 900	2,20	0,0100 · L + 2,3
							520			
							550	2 500	2,60	0,0120 · L + 3,8
							500			
							560			
							640			
	17300	17300	260	780	505	656	550	6 000	3,80	0,0160 · L + 4,0
							570			
							590	4 900	4,90	0,0217 · L + 7,2
							630			
							680			
	34100	34100	723	2085	2 468	3 527	570	12 000	14,00	0,0368 · L + 18,5
							590			
							620	4 000	16,00	0,0448 · L + 23,5
							660			
							760			

1) Com proteção e para uma curso teórico de 100 mm

Massa do sistema linear m_s

Cálculo do peso sem motor, sem interruptores ou sem a transmissão por correia.

$$m_s = \text{massa (kg/mm)} \cdot \text{comprimento L (mm)} + \text{massa de todas as peças independentes do comprimento (mesa, placas finais, etc.) (kg)}$$

Dados técnicos

Dados de acionamento da transmissão por correia dentada, lado rolamento fixo na montagem do motor através da transmissão por correia dentada

Tipo de motor		MSM 019B					MSM 031B / MSK 030C				
M_{Rsd} (Nm)		0,12					0,15				
i (-)			$i = 1$	$i = 1,5$		$i = 1$	$i = 1,5$		$i = 1$	$i = 1,5$	
Tipo de correia		20 AT3					20 AT3				
	Fuso $d_0 \times P$	L (mm)	$M_{sd}^{(1)}$ (Nm)	$M_{sd}^{(1)}$ (Nm)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	L (mm)	$M_{sd}^{(1)}$ (Nm)	$M_{sd}^{(1)}$ (Nm)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)
MKK-040	12 x 2	1000	0,80	0,50	10,7	4,1	1000	0,80	0,50	45,6	17,7
	12 x 5		1,20	0,80				1,60	1,10		
	12 x 10		1,20	0,80				1,60	1,10		

Tipo de motor		MSK 040C, MSM 041B					MSK 050C				
M_{Rsd} (Nm)		0,4					0,45				
i (-)			$i = 1$	$i = 1,5$		$i = 1$	$i = 1,5$		$i = 1$	$i = 2$	$i = 1$
Tipo de correia			16 AT5	16 AT5		16 AT5	16 AT5		25 AT5	25 AT5	25 AT5
	Fuso $d_0 \times P$	L (mm)	$M_{sd}^{(1)}$ (Nm)	$M_{sd}^{(1)}$ (Nm)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	L (mm)	M_{sd} (Nm)	M_{sd} (Nm)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)
MKK-065	16 x 5	1500	2,2	2	250	85					
	16 x 10	1600	3,2	3,2							
	16 x 16	1600	3,7	4,2							
MKK-080	20 x 5	2500	2,1	1,9	250	85	2500	2,3	1,4	1420	230
	20 x 20	2500	3,6	4,9			2500	4,3	3,5		
	20 x 40	2500	3,6	4,9			2500	4,3	3,5		
	16 x 10	1600	2,9	3,5			1600	3,3	2,5		
	16 x 16	1600	3,4	4,4			1700	4,0	3,2		

Tipo de motor		MSK 060C					MSK 076C				
M_{Rsd} (Nm)		0,5					0,6				
i (-)			$i = 1$	$i = 2$		$i = 1$	$i = 2$		$i = 1$	$i = 2$	$i = 1$
Tipo de correia			25 AT5	32 AT5		25 AT5	32 AT5		50 AT10	50 AT10	50 AT10
	Fuso $d_0 \times P$	L (mm)	M_{sd} (Nm)	M_{sd} (Nm)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	L (mm)	M_{sd} (Nm)	M_{sd} (Nm)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)	J_{sd} (10^{-6} kgm ²)
MKK-110	32 x 5	3000	12	6	1400	260					
	32 x 10		19	11							
	32 x 20		19	13							
	32 x 32		19	13							
MKK-165	40 x 5						2500	26	13,0	7780	1260
	40 x 10						2250	52	26,0		
	40 x 20						2500	67	33,5		
	40 x 40						2860	67	33,5		

1) Comprimentos maiores sob consulta

d_0 = diâmetro nominal do fuso de esferas (mm)

i = redução da transmissão por correia dentada

J_{sd} = momento de inércia das massas reduzido da transmissão por correia dentada

M_{sd} = momento de acionamento máximo admissível da transmissão por correia dentada

M_{Rsd} = momento de atrito da transmissão por correia dentada no eixo do motor

P = passo do fuso de esferas (mm)

Constantes $k_{J \text{ fix}}$, $k_{J \text{ var}}$, $k_{J \text{ m}}$
e momentos de atrito M_{Rs}
no eixo do fuso de esferas

	Fuso de esferas $d_o \times P$	Constante			Momento de atrito M_{Rs} (Nm)
		$k_{J \text{ fix}}$	$k_{J \text{ var}}$	$k_{J \text{ m}}$	
MKK-040	12 x 2	1,2744	0,013	–	0,09
	12 x 5	1,4678	0,011	–	0,10
	12 x 10	2,2011	0,011	–	0,11
MKK-065	16 x 5	2,2424	0,0310	0,6333	0,40
	16 x 10	5,6620	0,0310	2,5330	0,40
	16 x 16	12,7747	0,0340	6,4846	0,40
MKK-080	16 x 10	8,650	0,0310	2,5330	0,40
	16 x 16	19,7194	0,0340	6,4846	0,40
	20 x 5	3,3357	0,0840	0,6333	0,40
	20 x 20	29,9326	0,0810	10,1321	0,50
	20 x 40	110,9896	0,0860	40,5285	0,60
MKK-110	32 x 5	50,5832	0,6050	0,6333	1,10
	32 x 10	60,0820	0,6400	2,5330	1,10
	32 x 20	98,0775	0,6760	10,1321	0,90
	32 x 32	177,1080	0,6890	25,9382	1,00
MKK-165	40 x 5	94,3867	1,5640	0,6333	2,00
	40 x 10	122,8833	1,3550	2,5330	2,40
	40 x 20	241,9357	1,3520	10,1321	2,20
	40 x 40	713,0792	1,3420	40,5285	2,60

Dados do acoplamento

	Para motores	Dados do acoplamento		
		Momento nominal M_{cN} (Nm)	Momento de inércia das massas J_c (10^{-6} kgm^2)	Massa m_c (kg)
MKK-040	MSM 019B	1,9	2,1	0,039
	MSM 031B	3,7	7,0	0,075
	MSK 030C			
MKK-065	Para todos os	19	57	0,26
MKK-080	MSM, MSK	19	57	0,26
MKK-110		50	200	0,70
MKK-165		98	390	0,90

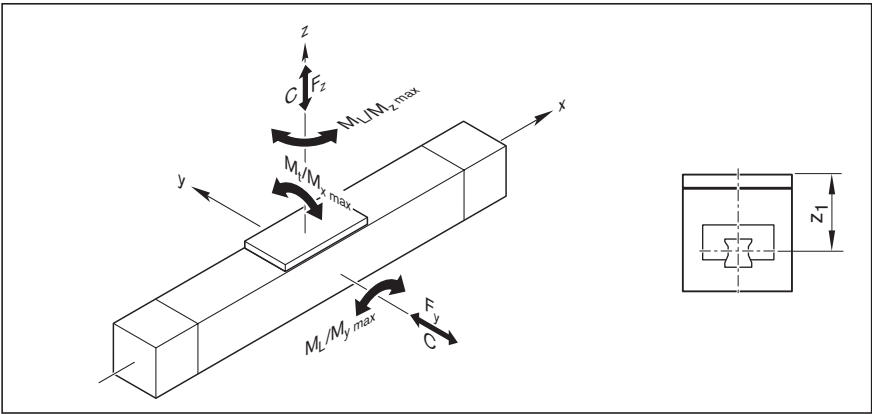
Cálculo

Bases para o cálculo

Carga equivalente combinada da guia

	Medida (mm)	Z ₁
MKK-040		42
MKK-065		47
MKK-080		68
MKK-110		90
MKK-165		123

$$F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$



Vida útil

Vida útil nominal do sistema de guiamento em metros:

$$L = \left(\frac{C}{F_{\text{comb}}} \right)^3 \cdot 10^5$$

Vida útil nominal do sistema de guiamento em horas:

$$L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

Momento de atrito

em montagem de motor através do flange e acoplamento:

$$M_R = M_{Rs}$$

em montagem de motor através da transmissão por correia dentada:

$$M_R = \frac{M_{Rs}}{i} + M_{Rsd}$$

Momento de inércia das massas do sistema linear J_s com referência ao eixo de acionamento

$$J_s = (k_{J \text{ fix}} + k_{J \text{ var}} \cdot L) \cdot 10^{-6}$$

- C = capacidade de carga dinâmica (N)
- F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
- F_y = força em sentido y (N)
- F_z = força em sentido z (N)
- i = redução da transmissão por correia dentada
- J_s = momento de inércia das massas do sistema (sem massa externa) (kgm²)
- k_{J fix} = constante para a parte fixa do momento de inércia das massas (-)
- k_{J var} = constante para a parte variável em comprimento do momento de inércia das massas (-)
- L = vida útil nominal em metros (m)
- L_h = vida útil nominal em horas (h)
- M_L = momento longitudinal dinâmico (Nm)
- M_R = momento de atrito (Nm) no eixo do motor
- M_{Rs} = momento de atrito do sistema (Nm)
- M_{Rsd} = momento de atrito da transmissão por correia dentada no eixo do motor (Nm)
- M_t = momento de torção dinâmico (Nm)
- M_x = momento de torção à volta do eixo x (Nm)
- M_y = momento de torção à volta do eixo y (Nm)
- M_z = momento de torção à volta do eixo z (Nm)
- v_m = velocidade média (m/s)
- Z₁ = ponto de aplicação da força (mm)

Momento de inércia das massas da mecânica com referência ao eixo do motor

Montagem do motor através do flange e acoplamento

$$J_{\text{ex}} = J_{\text{s}} + J_{\text{t}} + J_{\text{c}}$$

Montagem do motor através da transmissão por correia dentada

$$J_{\text{ex}} = \frac{J_{\text{s}} + J_{\text{t}}}{i^2} + J_{\text{sd}}$$

Momento de inércia das massas externas de translação, com referência ao eixo de acionamento

$$J_{\text{t}} = m_{\text{ex}} \cdot k_{Jm} \cdot 10^{-6}$$

Relação dos momentos de inércia das massas

$$V = \frac{J_{\text{ex}}}{J_{\text{m}} + J_{\text{br}}}$$

Campo de aplicação	V
Manipulação	≤ 6,0
Usinagem	≤ 1,5

Momento de inércia das massas total, com referência ao eixo do motor

$$J_{\text{tot}} = J_{\text{dc}} + J_{\text{m}}$$

Rotações máximas admissíveis da mecânica

$$n_{\text{mech}} = \frac{v_{\text{mech}} \cdot i \cdot 1000 \cdot 60}{P}$$

$$n_{\text{mech}} < n_{\text{m max}}$$

J_{br} = momento de inércia das massas do freio do motor (kgm²)

J_{c} = momento de inércia das massas do acoplamento (kgm²)

J_{ex} = momento de inércia das massas da mecânica (kgm²)

J_{m} = momento de inércia das massas do motor (kgm²)

J_{s} = momento de inércia das massas do sistema linear (sem massa externa) (kgm²)

J_{sd} = momento de inércia das massas da transmissão por correia dentada no eixo do motor (kgm²)

J_{t} = momento de inércia das massas externas de translação, com referência ao eixo de acionamento (kgm²)

J_{tot} = momento de inércia das massas total (kgm²)

i = redução da transmissão por correia dentada (–)

k_{Jm} = constante para a parte específica das massas do momento de inércia das massas (10⁶ m²)

m_{ex} = massa externa móvel (kgm)

$n_{\text{m max}}$ = rotações máximas admissíveis do motor com regulador (min⁻¹)

n_{mech} = rotações máximas admissíveis da mecânica (min⁻¹)

P = passo do fuso (mm)

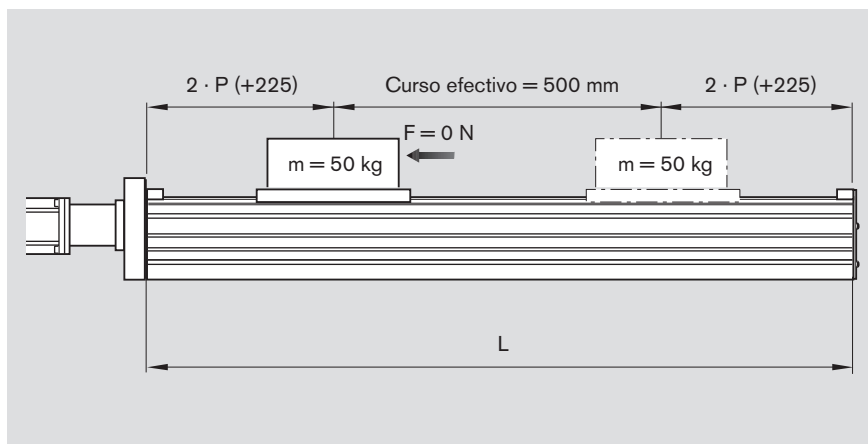
V = relação dos momentos de inércia das massas de todo o conjunto e do motor (–)

v_{mech} = velocidade máxima admissível da mecânica (m/s)

Módulos lineares MKK

Exemplo de cálculo

No dimensionamento do acionamento é preciso observar constantemente a combinação motor-regulador, já que o tipo de motor e os dados de rendimento (por ex. rotações nominais máximos e momento de giro máximo) dependem do regulador utilizado ou do comando (ver também «Seleção do motor em função do regulador de acionamento e do comando»).



Dados de saída

Uma massa de 50 kg deve mover-se à uma velocidade máxima de 0,66 m/s por 500 mm.
Escolhido com base nos dados técnicos e medidas de conexão:

Módulo linear MKK-110

- $L_{ca} = 310$ mm
- 2% de precarga
- Com banda de proteção
- Com servomotor MSK 060C montado através do flange e acoplamento

Estimativa do comprimento L

Curso de segurança	= $2 \cdot P = 2 \cdot 32 \text{ mm} = 64 \text{ mm}$
Curso máx.	= curso _{efectivo} + 2 · curso de segurança
	= $500 \text{ mm} + 2 \cdot 64 \text{ mm}$
	= 628 mm
Comprimento:	= curso máx. + 450 mm
L	= 1078 mm

Seleção do fuso de esferas

Para diagramas ver capítulo «Dados técnicos».

Em geral vale:

Preferencialmente eleger o passo mínimo (resolução, distância de frenagem, comprimento)

Fusos de esferas admissíveis segundo diagrama «Velocidade admissível» em $v = 0,66 \text{ m/s}$ e $L = 1078 \text{ mm}$:

Fuso de esferas 32 x 20 e fuso de esferas 32 x 32

Fuso de esferas escolhido (passo mínimo)

Fuso de esferas 32 x 20

com um momento de acionamento máximo admissível de 36,5 Nm segundo diagrama «Momento de acionamento admissível» com comprimento $L = 1078 \text{ mm}$

Cálculo do comprimento L

Curso de segurança	= $2 \cdot P = 2 \cdot 20 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$
Curso máx.	= curso _{efectivo} + 2 · curso de segurança
	= $500 \text{ mm} + 2 \cdot 40 \text{ mm}$
	= 580 mm
L	= $580 \text{ mm} + 450 \text{ mm}$
	= 1030 mm

Momento de atrito M_R

M_R	=	M_{Rs} (ver «Dados técnicos»)
M_R	=	0,9 Nm

Momento de inércia das massas da mecânica

$$\begin{aligned}
 J_{\text{ex}} &= J_S + J_t + J_C \\
 J_S &= (k_{J_{\text{fix}}} + k_{J_{\text{var}}} \cdot L) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\
 &= (98,08 + 0,667 \cdot 1030 \text{ mm}) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\
 &= 788,2 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \quad (\text{ver «Dados técnicos»}) \\
 J_t &= m_{\text{ex}} \cdot k_{J_m} \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\
 &= 50 \cdot 10,13 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\
 &= 506,5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \quad (\text{ver «Dados técnicos»}) \\
 J_C &= 200 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \quad (\text{ver «Dados técnicos»}) \\
 J_{\text{ex}} &= (788,2 + 506,5 + 200) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\
 &= 1495 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\
 J_{\text{br}} &= 55 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \quad (\text{ver «Motores»})
 \end{aligned}$$

Momento de inércia das massas para manipulação ($V \leq 6$)

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{J_{\text{ex}}}{J_m + J_{\text{br}}} \leq 6 \\
 &= \frac{1495 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2}{(800 + 55) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2} \\
 &= 1,7 \leq 6
 \end{aligned}$$

O motor escolhido (MSK 060C) é adequado.

Rotações n
com $v = 0,66 \text{ m/s}$

$$\begin{aligned}
 n_{\text{mech}} &= \frac{v_{\text{mech}} \cdot i \cdot 1000 \cdot 60}{P} = \frac{0,66 \text{ m/s} \cdot 1 \cdot 1000 \cdot 60}{20 \text{ mm}} = 1980 \text{ min}^{-1} \\
 v_{\text{mech}} &= 0,66 \text{ m/s} \quad \text{Se a velocidade admissível de } 0,66 \text{ m/s não} \\
 &\quad \text{é suficiente, mudar para tamanho } 32 \times 32 \\
 &\quad \text{e realizar novamente os cálculos.}
 \end{aligned}$$

Resultado

Módulo linear MKK-110
 Comprimento $L = 1030 \text{ mm}$
 Fuso de esferas:
 Diâmetro $32 \text{ mm};$
 Passo $20 \text{ mm};$
 Comprimento da mesa: $L_{\text{ca}} = 310 \text{ mm};$
 Precarga: 2%

Montagem de motor através do flange e acoplamento

Motor com: – uma rotação nominal máximo $n_{m \text{ max}} > 2000 \text{ min}^{-1}$
 – um momento de inércia das massas $J_m > 450 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
 – um momento de acionamento max. admissível $M_{\text{max}} < 36,5 \text{ Nm}$
 Considerar o momento nominal do acoplamento M_{cN} assim como o momento de atrito M_R ($M_{\text{cN}} = 50 \text{ Nm}; M_R = 0,9 \text{ Nm}$)

Estas condições são cumpridas por todos os servomotores AC indicados na tabela para o MKK-110.

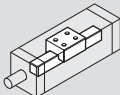
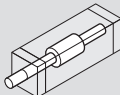
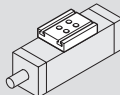
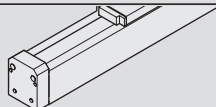
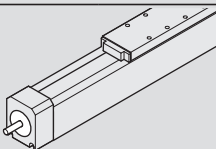
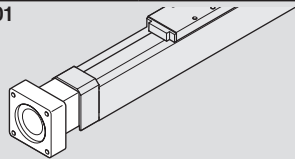
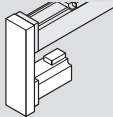
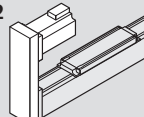
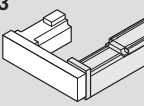
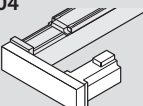
A seleção exata do motor se realiza:

- segundo os critérios do capítulo «Motores»
- e recalculando o acionamento com os dados de rendimento dos catálogos «IndraDrive Cs» e «IndraDrive para sistemas lineares».

Módulos lineares MKK

Módulo linear MKK-040

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKK-040-NN-2, mm		Guia	Acionamento			Mesa			
Execução				Eixo do fuso	Tamanho do fuso de esferas d ₀ x P			 L _{ca} = 135 mm	
					12x2	12x5	12x10		
sem acio- namento	OA01 	02		00			02		
	OF01 	01	Ø 6	01	02	03	01		
com fuso de esferas sem flange	MF01 	01	Ø 6	01	02	03	01		
com fuso de esferas e flange									
com fuso de esferas e transmissão por correia	RV01 	01	Ø 6	01	02	03	01		
	RV02 								
	RV03 								
	RV04 								

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

d_0 = diâmetro nominal do fuso de esferas (mm)
 P = passo do fuso (mm)
 L_{ca} = comprimento da mesa

	Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector		Documentação					
	Redução i =	Conjunto ¹⁾	para motor	sem freio	com	sem banda de proteção ²⁾	com			Protocolo estandar	Protocolo de medição				
	-	00	-	00		00	01	Sem montagem de interruptores 00		01	02 Momento de atrito 03 Desvio de passo 05 Erro de posição				
	-	00	-	00				Interruptor indutivo							
								Contato PNP fechado 36-±....	Came de acionamento 18						
								Contato PNP aberto 38-±....	Canal porta-cabos 25						
								Tipo de interruptor	Caixa/conector 28						
								Lado de montagem (D/E)							
		05	MSM 019B	104	105	00	01					01	02 Momento de atrito 03 Desvio de passo 05 Erro de posição		
		03	MSM 031B	106	107										
		01	MSK 030C	84	85										
		02	VRDM 368	35	36										
	i = 1	22	MSM 019B	104	105	00	01							01	02 Momento de atrito 03 Desvio de passo 05 Erro de posição
	i = 1,5	23													
	i = 1	17	MSM 031B	106	107										
	i = 1,5	18													
	i = 1	15	MSK 030C	84	85										
	i = 1,5	16													
						Sensor de campo magnético com cabo									
						Sensor Reed 51	Canal porta-cabos 25								
						Sensor Hall PNP contato fechado 52	Caixa/conector 28								
						Sensor de campo magnético com conector									
						Sensor Reed 58									
						Sensor Hall Contato PNP fechado 59									

1) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)

2) Banda de proteção de plástico

Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 25 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

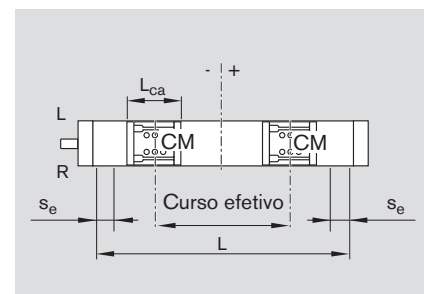
Curso de segurança s_e :

Como valor geral para a curso de segurança (distância de frenagem) utiliza-se geralmente:

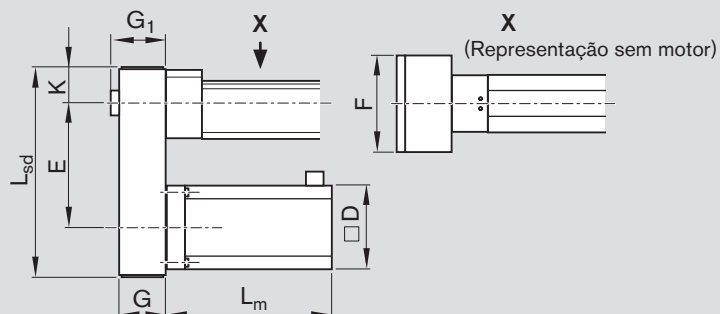
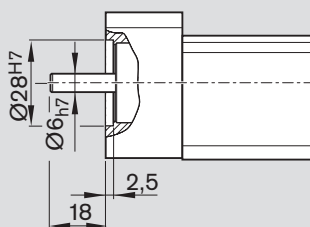
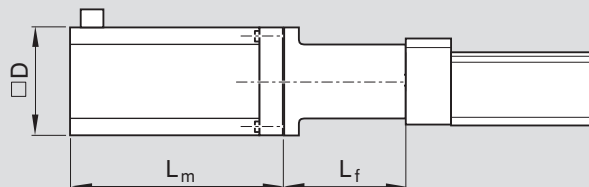
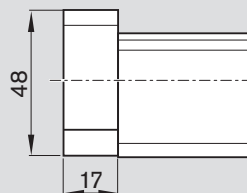
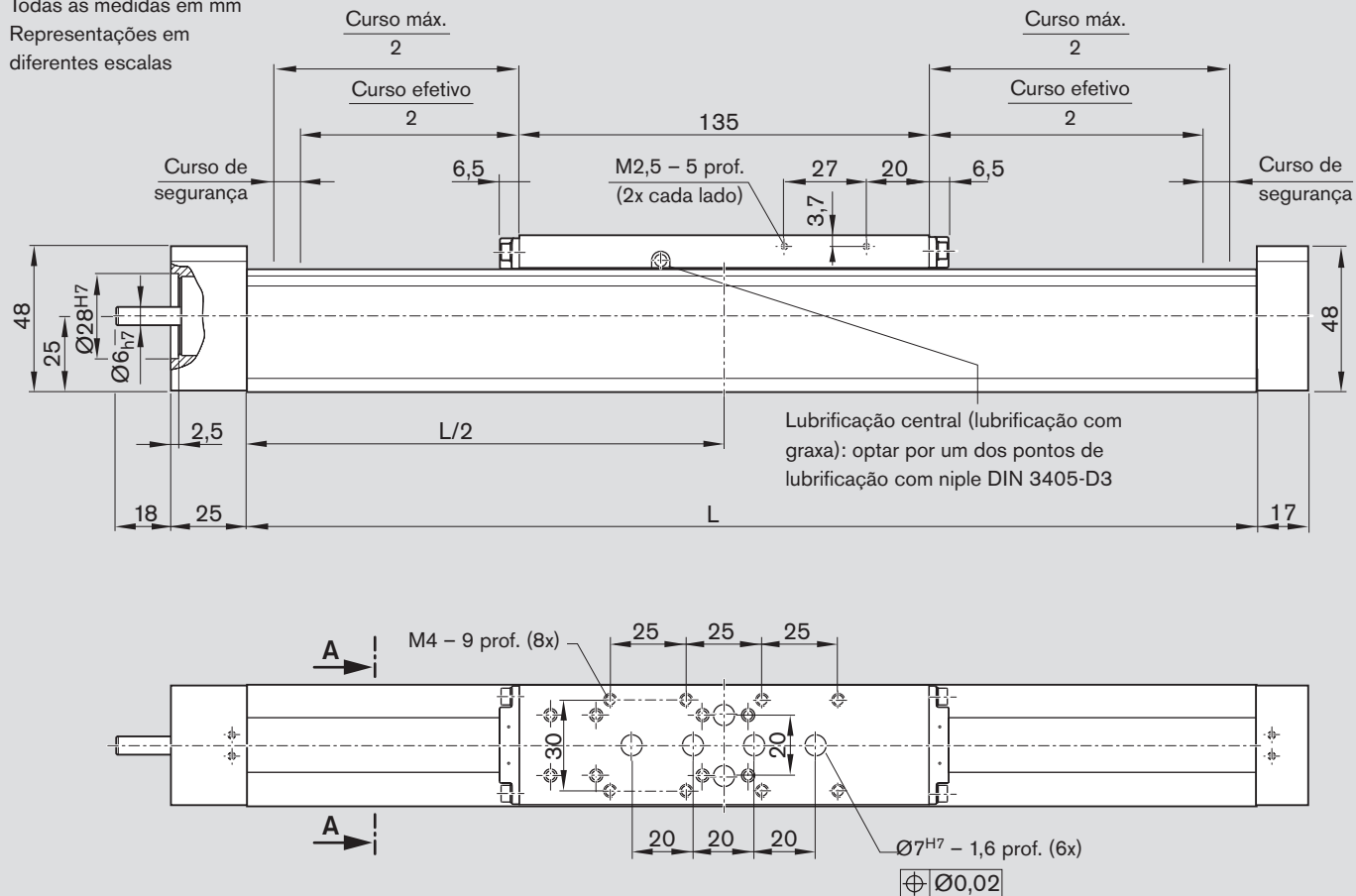
Curso de segurança = $2 \cdot$ passo do fuso P

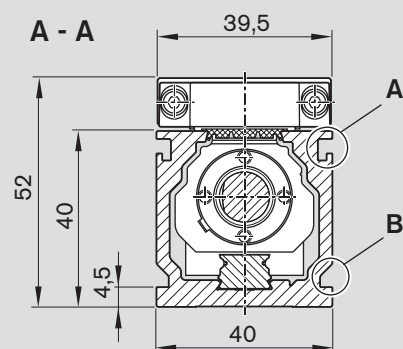
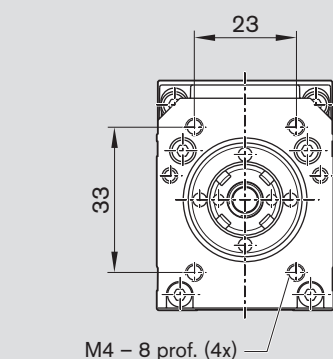
Exemplo: fuso de esferas 12×10 ($d_0 \times P$),

Curso de segurança = $2 \cdot P = 2 \cdot 10 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$

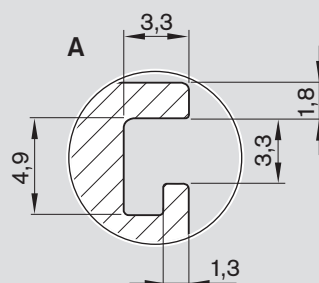


Esquemas com medidas

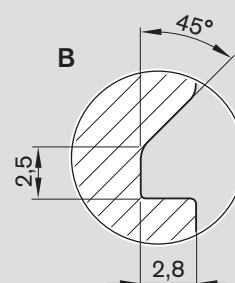




Para o canal porta-cabos



Para os elementos de fixação

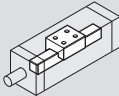
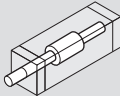
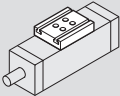
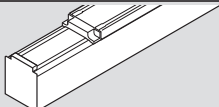
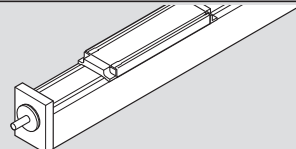
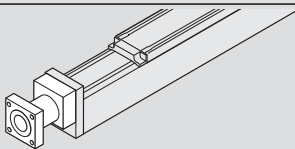
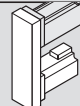
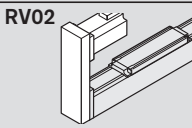
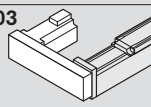
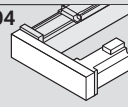


Execução	Motor	Medidas (mm)							L _f	sem freio	L _m		L _{sd}
		D	E		F	G	G ₁	K			com freio		
RV01 - RV04	MSM 019B	38,0	i = 1	i = 1,5	48,0	27	29,0	27,5	–	92	122,0	139	
	MSM 031B	60,0	78,0	75,0	64,5	37	43,5	33,5	–	79	115,5	157	
	MSK 030C	54,0	78,0	75,0	64,5	37	43,5	33,5	–	188	213,0	154	
MF01	MSM 019B	38,0	–	–	–	–	–	–	45	92	122,0	–	
	MSM 031B	60,0	–	–	–	–	–	–	50	79	115,5	–	
	MSK 030C	54,0	–	–	–	–	–	–	50	188	213,0	–	
	VRDM 368	57,2	–	–	–	–	–	–	50	116	157,0	–	

Módulos lineares MKK

Módulo linear MKK-065

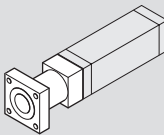
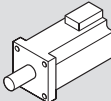
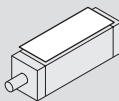
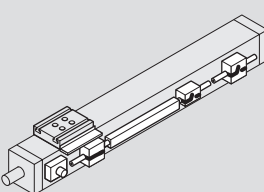
Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKK-065-NN-2, mm		Guia	Acionamento			Mesa		
								
Execução			Eixo do fuso	Tamanho do fuso de esferas $d_0 \times P$			$L_{ca} = 190 \text{ mm}$	
				16x5	16x10	16x16	com ranhuras em T	com furos roscados
sem acionamento	OA01 	02		00			11	15
com fuso de esferas sem flange	OF01 	01	Ø10	01	02	03	01	05
			Ø10 com chaveta	11	12	13		
com fuso de esferas e flange	MF01 	01	Ø10	01	02	03	01	05
com fuso de esferas e transmissão por correia	RV01 	01	$i = 1$ Ø10	01	02	03	01	05
	RV02 							
	RV03 		$i = 1,5^*$ Ø10	31	32	33		
	RV04 							

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

d_0 = diâmetro nominal do fuso de esferas (mm)
 P = passo do fuso (mm)
 L_{ca} = comprimento da mesa

Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector		Documentação	
										
Redução i =	Conjunto ¹⁾	para motor	sem freio	com	sem banda de proteção ²⁾	com			Protocolo estândar	Protocolo de medição
–	00	–	–	–	00	01 sem perfil de vedação	Sem interruptor e sem canal porta-cabos 00	01	02 Momento de atrito	
–	00	–	–	–	00		Interruptores: – Contato PNP fechado 11- . ± ... mm – Contato PNP aberto 13- . ± ... mm – Mecânico 15- . ± ... mm Dados do pedido: Tipo de interruptor _____ Lado do montagem (D/E) _____ Sentido do movimento _____ Distância de comutação _____			
–	02	MSK 040C	86	87	00	02 com perfil de vedação	Canal porta-cabos solto – Comprimento 20, ... mm Caixa/conector externo e solto 17 Came de aciona- mento externo 16			
	06	MSM 041B	110	111						
i = 1	30	MSK 040C	86	87	00	02 com perfil de vedação				
	32	MSM 041B	110	111						
i = 1,5 *	31	MSK 040C	86	87	00	02 com perfil de vedação				
	33	MSM 041B	110	111						

* com rolamento oposto

1) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)

2) Banda de proteção de plástico

Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 90 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

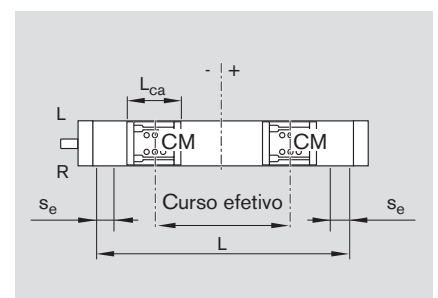
Curso de segurança s_e :

Como valor geral para a curso de segurança (distância de frenagem) utiliza-se geralmente:

Curso de segurança = $2 \cdot \text{passo do fuso } P$

Exemplo: fuso de esferas 16 x 10 ($d_0 \times P$),

Curso de segurança = $2 \cdot P = 2 \cdot 10 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$

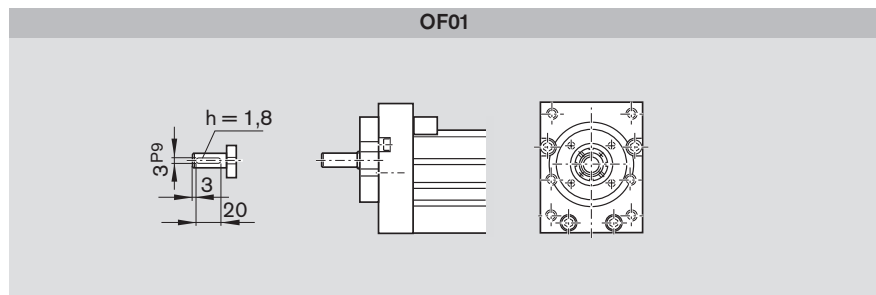
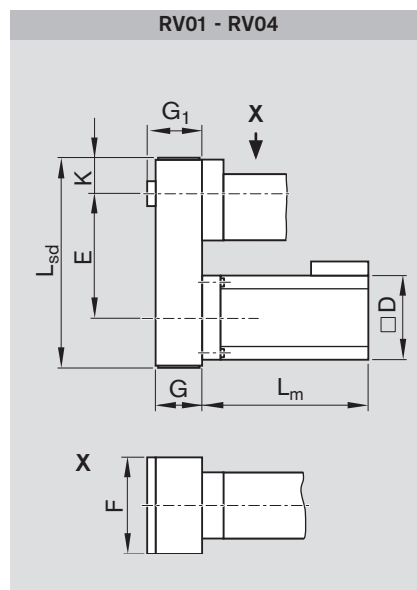
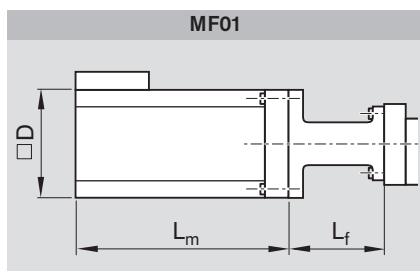
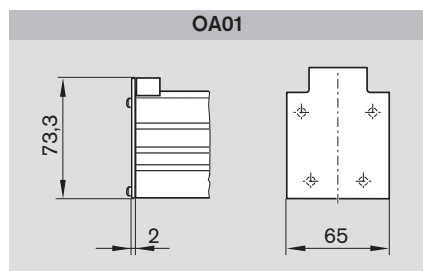
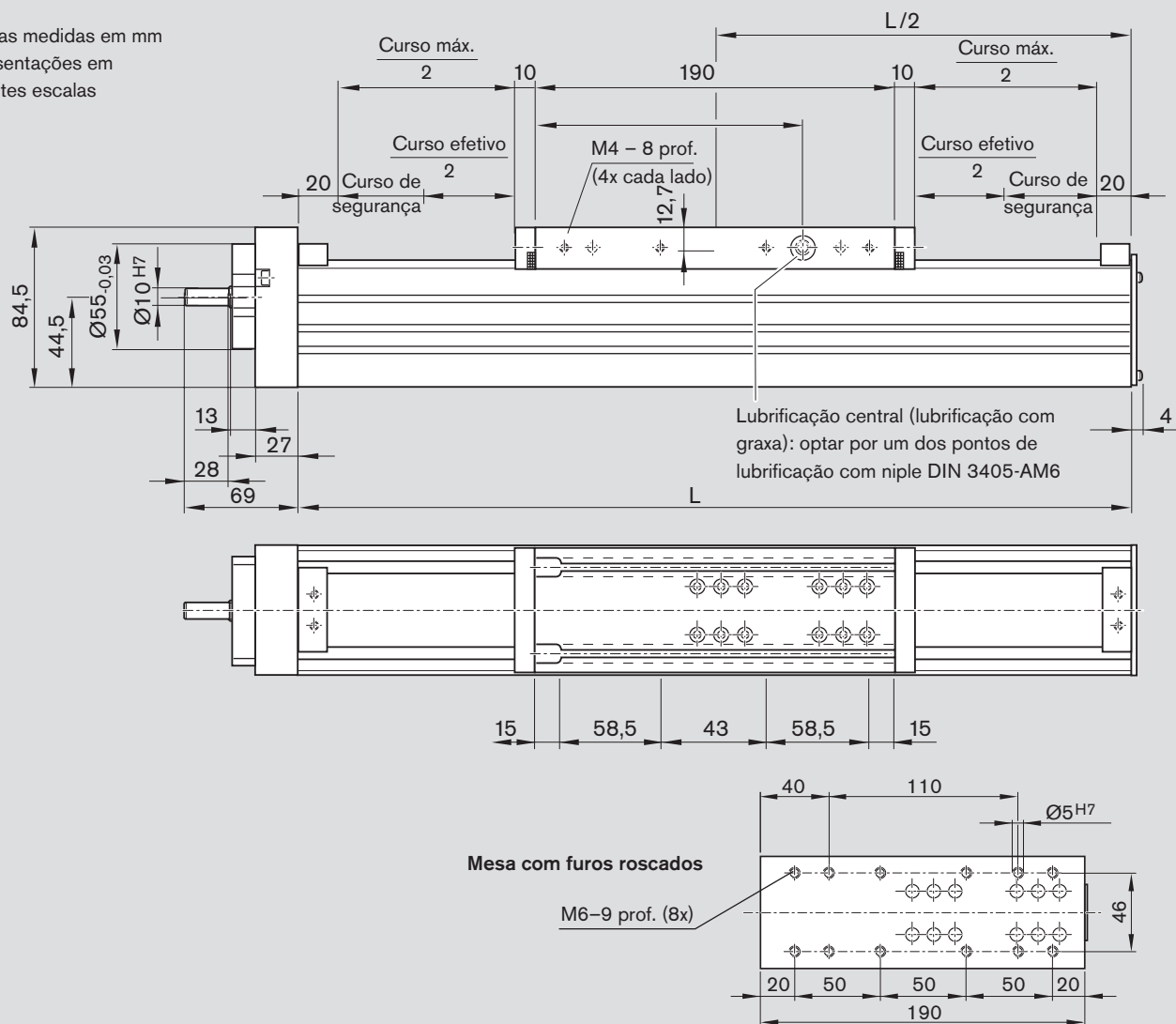


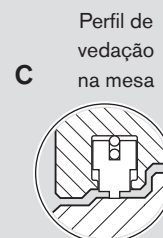
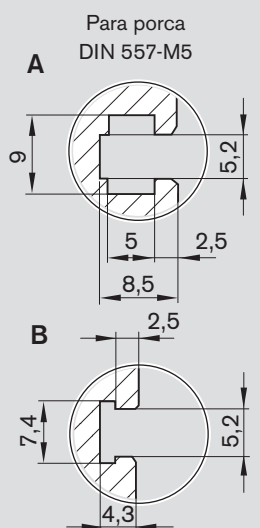
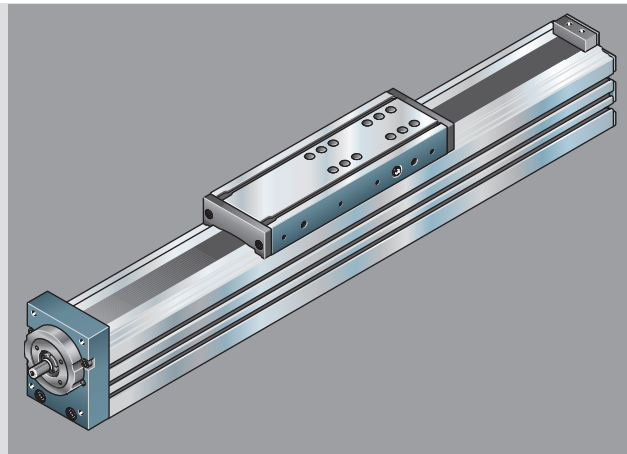
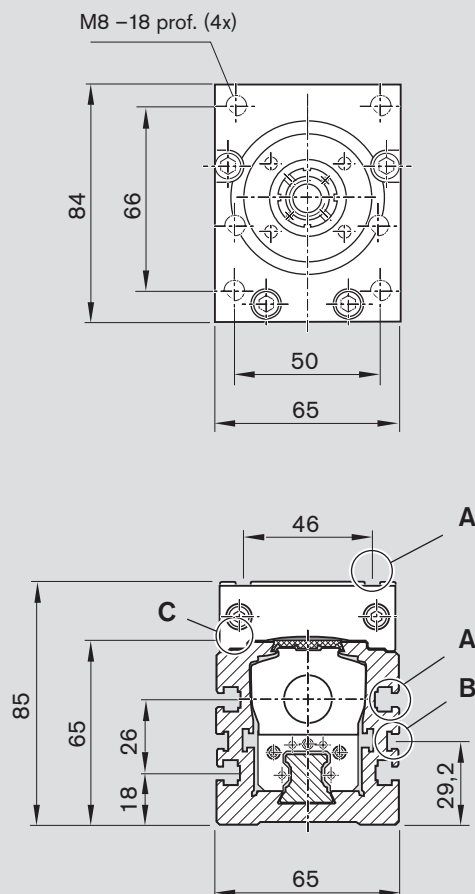
Módulos lineares MKK

Módulo linear MKK-065

Esquemas com medidas

Todas as medidas em mm
Representações em
diferentes escalas





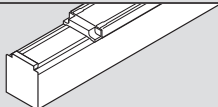
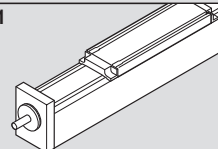
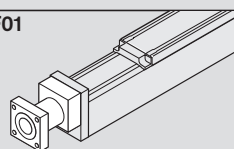
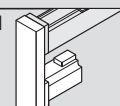
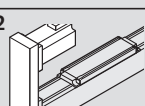
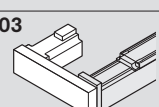
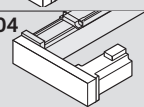
Para o canal porta-cabos

Execução	Motor	Medidas (mm)											
		D	E			F	G	G ₁	K	L _f	sem freio	L _m com freio	L _{sd}
			i = 1	i = 1,5	i = 2								
RV01 - RV04	MSK 040C	82	122	122	–	88	51	81	47,5	–	185,5	215,5	231
	MSM 041B	80	122	122	–	88	51	81	47,5	–	112,0	149,0	231
MF01	MSK 040C	82	–			–				95	185,5	215,5	–
	MSM 041B	80	–			–				90	112,0	149,0	

Módulos lineares MKK

Módulo linear MKK-080

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKK-080-NN-1, mm			Guia	Acionamento					Mesa				
Execução				Eixo do fuso	Tamanho do fuso de esferas d ₀ x P					L _{ca} = 260 mm			
					16x10	16x16	20x5	20x20	20x40	com ranhuras em T	com fu- ros ros- cados ¹⁾		
sem acio- namento	OA1		02		00					12	–	15	
com fuso de es- feras sem flange	OF01		01	Ø 10	01	02	03	04	05	01	02 Fuso de esferas 20x40	05	
				Ø 10 com chaveta	11	12	13	14	15				
com fuso de esferas e flange	MF01		01	Ø 10	01	02	03	04	05	01	02 Fuso de esferas 20x40	05	
com fuso de esferas e transmissão por correia	RV01		01	i = 1 Ø 10	01	02	03	04	05	01	02 Fuso de esferas 20x40	05	
	RV02			i = 1,5* Ø 10	31	32	33	34	35				
	RV03			RV04		i = 2* Ø 10	21	22	23				

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

 d_0 = diâmetro nominal
do fuso de esferas (mm)

P = passo do fuso (mm)

 L_{ca} = comprimento da mesa

1) Não para o fuso de esferas 20x40

	Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação	
	Redução $i =$	Conjunto ²⁾	para motor	sem	com	sem	com		Protocolo estândar	Protocolo de medição
	–	00	–	00				Sem interruptor e sem canal porta-cabos 00		
	–	00	–	00				Interruptores: – Contato PNP fechado 11- . ± ... mm – Contato PNP aberto 13- . ± ... mm – Mecânico 15- . ± ... mm		02 Momento de atrito
		02	MSK 040C	86	87	00		Dados do pedido: Tipo de interruptor Lado do montagem (D/E) Sentido do movimento Distância de comutação	01	03 Desvio de passo
		06	MSM 041B	110	111					
		25	MSK 050C	88	89	21 com perfil de vedação		Canal porta-cabos solto		05 Erro de posição
	$i = 1$	30	MSK 040C	86	87			– Comprimento 20, ... mm		
		32	MSM 041B	110	111					
		31	MSK 040C	86	87					
	$i = 1,5^*$	33	MSM 041B	110	111			Caixa/conector externo e solto 17		
		26	MSK 050C	88	89			Came de aciona- mento externo 16		

* com rolamento oposto

2) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)

3) Banda de proteção em aço, comprimento admissível até 3500 mm

Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 120 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

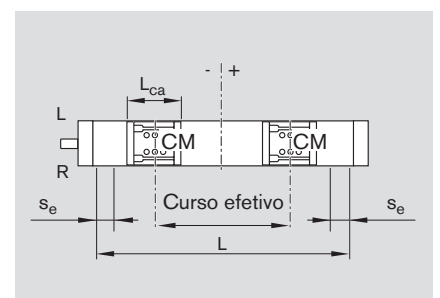
Curso de segurança s_e :

Como valor geral para a curso de segurança (distância de frenagem) utiliza-se geralmente:

Curso de segurança = $2 \cdot \text{passo do fuso } P$

Exemplo: fuso de esferas 16 x 10 ($d_0 \times P$),

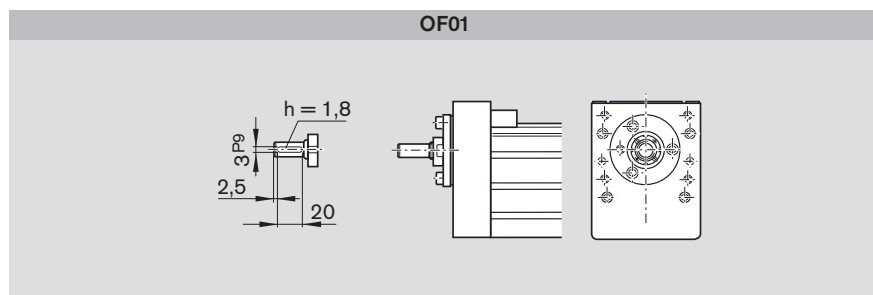
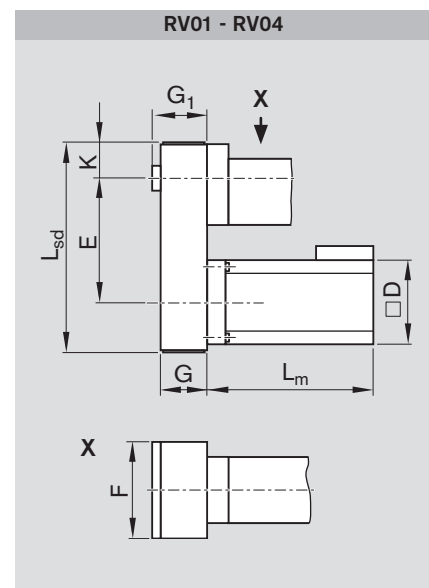
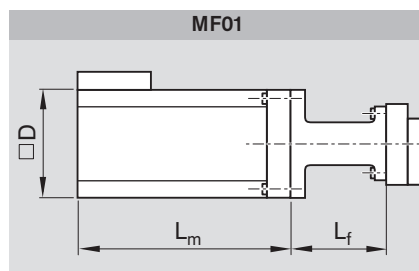
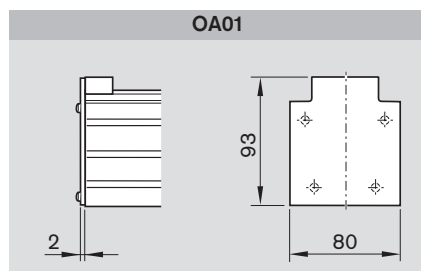
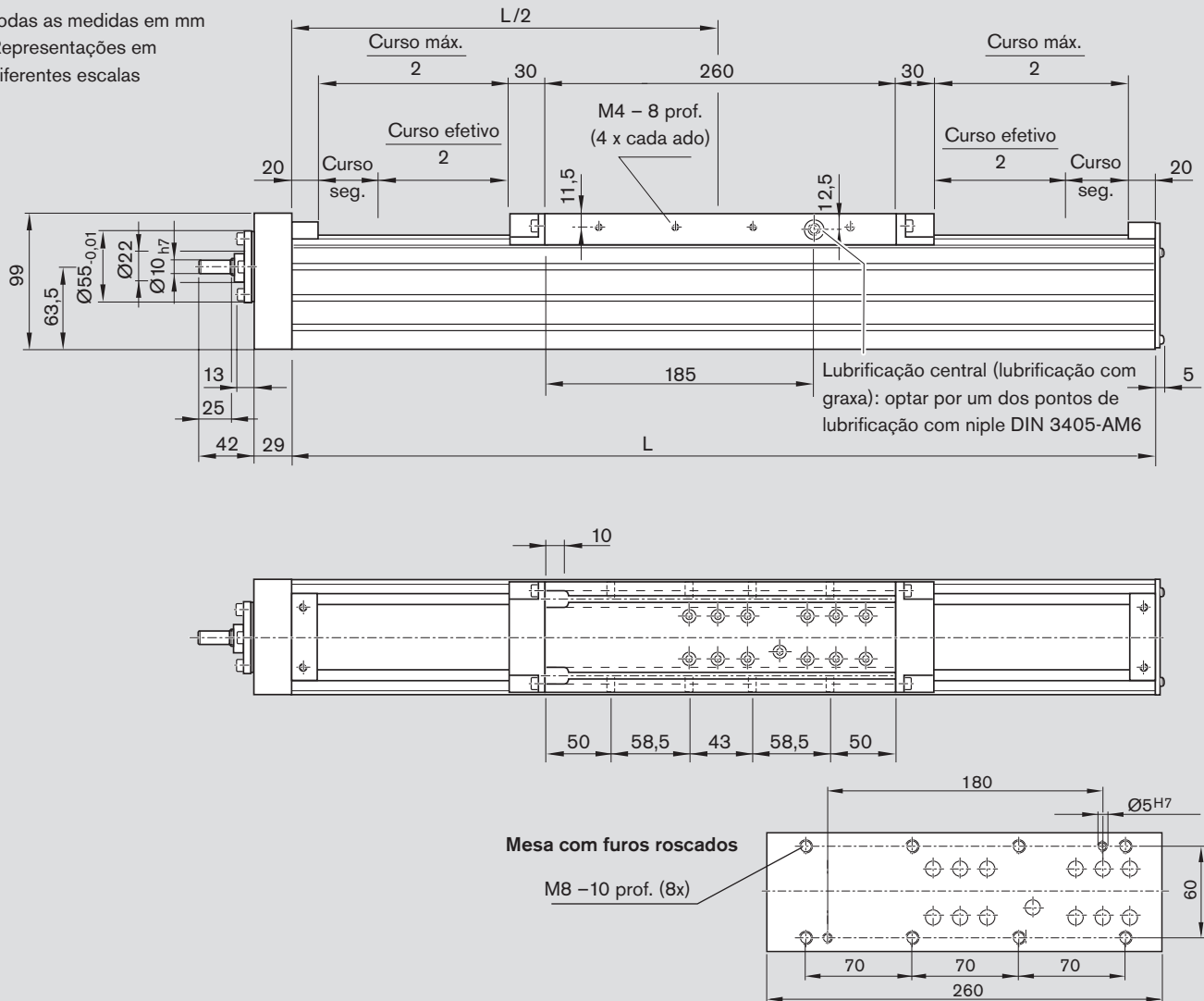
Curso de segurança = $2 \cdot P = 2 \cdot 10 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$

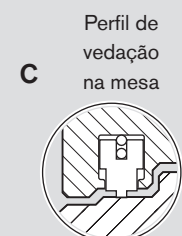
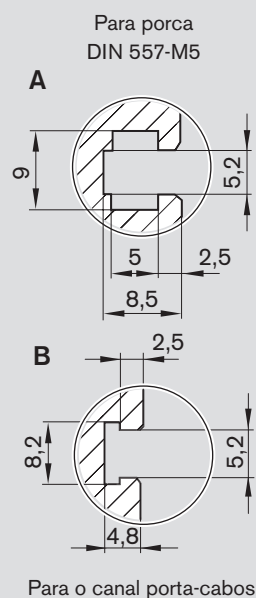
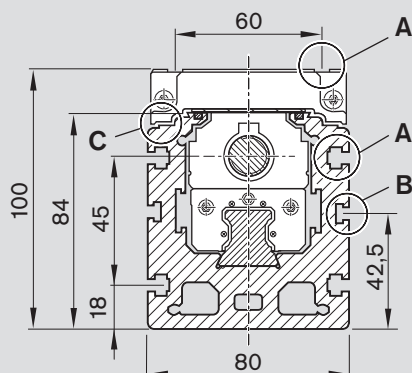
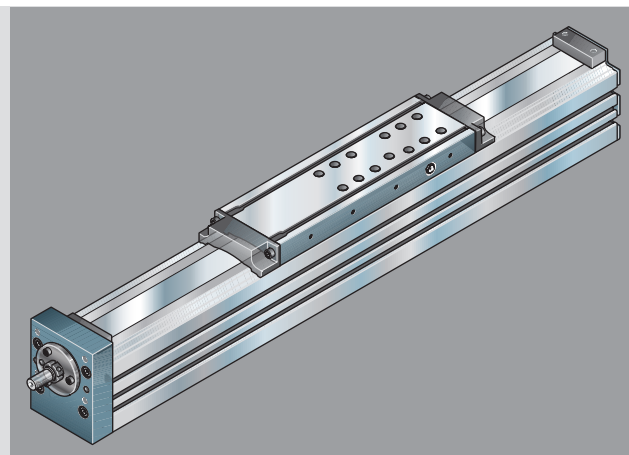
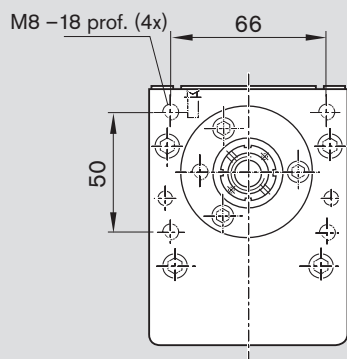


Módulo linear MKK-080

Esquemas com medidas

Todas as medidas em mm
Representações em
diferentes escalas





Execução	Motor	Medidas (mm)					F	G	G ₁ ^{*)}	K	L _f	sem freio	L _m com freio	L _{sd}
		D	i = 1	i = 1,5	i = 2	E								
RV01 - RV04	MSK 040C	82	122	122	–	–	88	51	57	47,5	–	185,5	215,5	231
	MSK 050C	98	155	–	152	–	116	66	78	56,0	–	203,0	233,0	287
	MSM 041B	80	122	122	–	–	88	51	57	47,5	–	112,0	149,0	231
MF01	MSK 040C	82	–	–	–	–	–	–	–	–	95	185,5	215,5	–
	MSM 041B	80	–	–	–	–	–	–	–	–	90	112,0	149,0	–

^{*)} Só para i = 1,5 e i = 2

Módulos lineares MKK

Módulo linear MKK-110

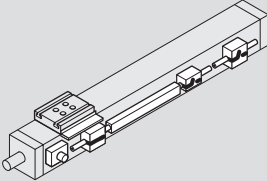
Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKK-110-NN-2, mm		Guia	Acionamento				Mesa			
Execução			Eixo do fuso	Tamanho do fuso de esferas $d_0 \times P$				$L_{ca} = 310 \text{ mm}$		
				32x5	32x10	32x20	32x32	sem SPU	com 1 SPU	com 2 SPU
sem acionamento	OA1	02		00				12	–	–
com fuso de esferas sem flange	OF01	01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04
			Ø 16 com chaveta	11	12	13	14			
com fuso de esferas e flange	MF01	01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04
com fuso de esferas e transmissão por correia	RV01	01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04
	RV02									
	RV03									
	RV04									

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

Por favor verifique se a combinação seleccionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

d_0 = diâmetro nominal do fuso de esferas (mm)
 P = passo do fuso (mm)
 SPU = suporte de fuso
 L_{ca} = comprimento da mesa

	Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação	
	Redução i =	Conjunto ¹⁾	para motor	sem	com	sem	com		Protocolo estândar	Protocolo de medição
					freio		com banda de proteção ²⁾			
	–	00	–	00				Sem interruptor e sem canal porta-cabos 00		
	–	00	–	00				Interruptores: – Contato PNP fechado 11- . ± ... mm – Contato PNP aberto 13- . ± ... mm – Mecânico 15- . ± ... mm		02 Momento de atrito
	–	03	MSK 060C	90	91	00		Dados do pedido: Tipo de interruptor Lado do montagem (D/E) Sentido do movimento Distância de comutação	01	03 Desvio de passo
	–	02	MSK 076C	92	93					05 Erro de posição
	i = 1	23	MSK 060C	90	91		21 com perfil de vedação	Canal porta-cabos solto – Comprimento 20, ... mm		
	i = 2	24	MSK 060C	90	91			Caixa/conector externo e solto 17 Came de aciona- mento externo 16		

1) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)

2) Banda de proteção em aço, comprimento admissível até 3500 mm

Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 140 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

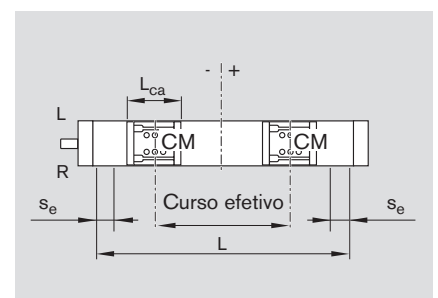
Curso de segurança s_e :

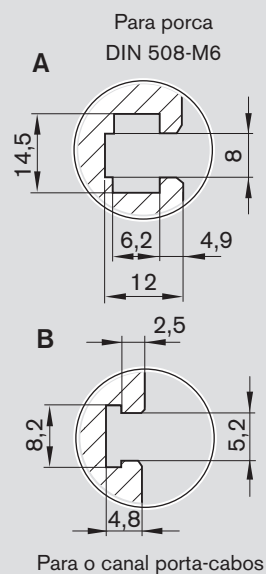
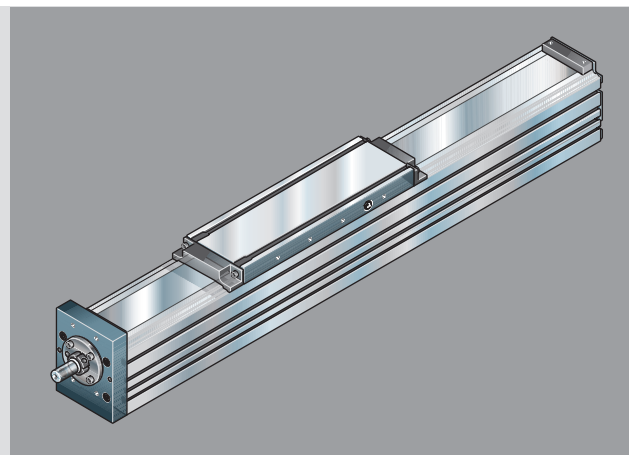
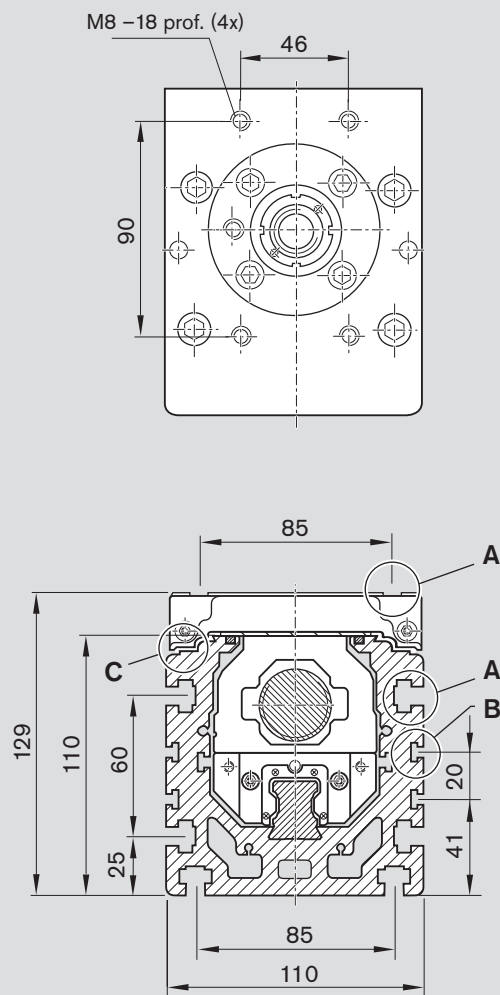
Como valor geral para a curso de segurança (distância de frenagem) utiliza-se geralmente:

Curso de segurança = $2 \cdot \text{passo do fuso } P$

Exemplo: fuso de esferas 32 x 10 ($d_0 \times P$),

Curso de segurança = $2 \cdot P = 2 \cdot 10 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$





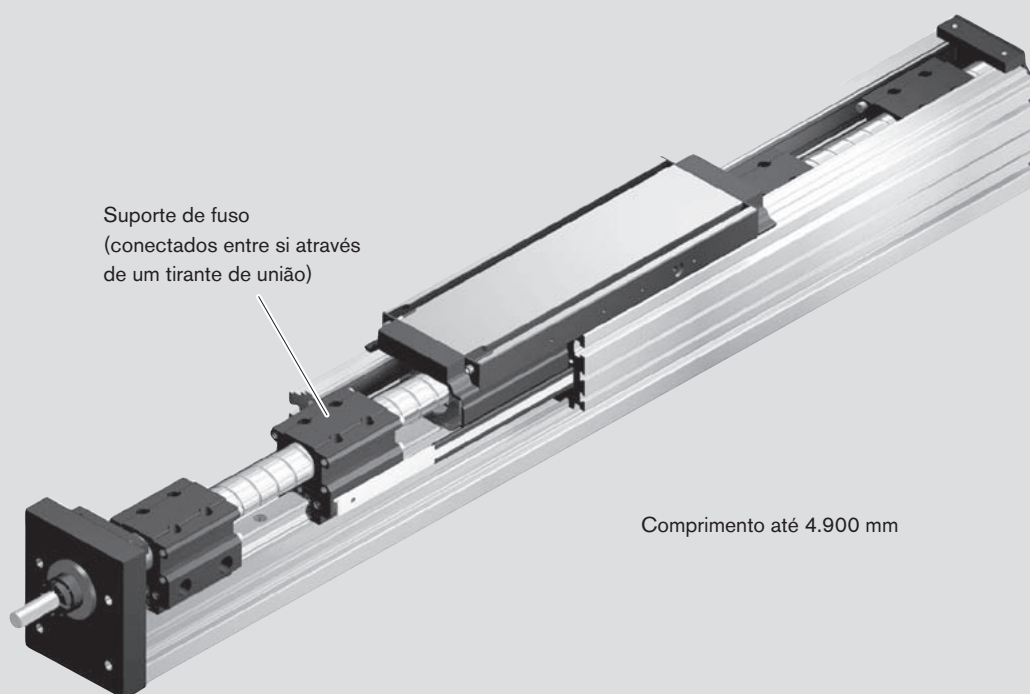
Execução	Motor	Medidas (mm)											
		D	E			F	G	H	K	L _f	sem freio	L _m com freio	L _{sd}
			i = 1	i = 1,5	i = 2								
RV01 - RV04	MSK 060C	116	165	–	162	116	66	81,5	58,5	–	226,0	259,0	300
MF01	MSK 060C	116	–			–				125	226,0	259,0	–
	MSK 076C	140	–			–				125	292,5	292,5	–

Suporte de fuso para módulo linear MKK-110

Visão do produto

O suporte de fuso SPU apresenta as seguintes vantagens:

- Peso reduzido com patins de esferas em alumínio e tirante de união também em alumínio
- Guia do tirante de união no corpo principal. Perfis de plástico integrados proporcionam ótimas propriedades de deslizamento do tirante de união no corpo principal.
- Amortecimento entre a mesa e o suporte de fuso por amortecedor de elastômero. Amortecimento adicional entre o tirante de união e o suporte de fuso por anel de elastômero.
- Possível integração de até 2 suportes de fuso à frente e detrás da mesa
- Patins do suporte de fuso lubrificados para a vida útil (não é necessário lubrificar)
- Suporte de fuso protegido por banda de proteção do módulo linear
- Suportes de fuso como opção estandar através da seleção do número de opção
- Suporte do fuso adequado sómente para o funcionamento horizontal



Dados técnicos

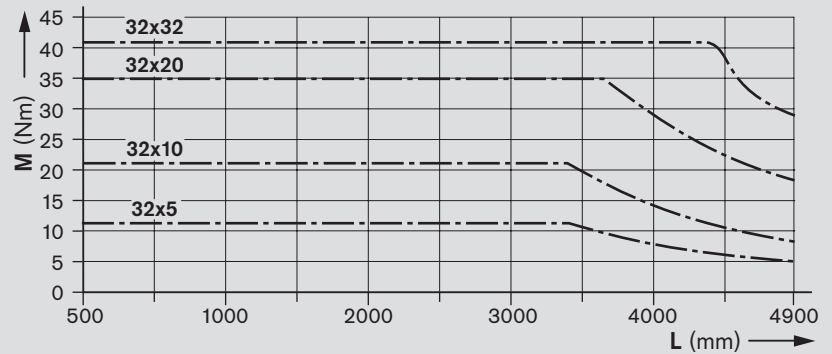
Os valores de M_R são válidos sob os seguintes requisitos:

- funcionamento horizontal
- eixo do fuso de esferas sem chaveta
- nenhuma força radial sobre o eixo do fuso de esferas

Fuso de esferas $d_0 \times P$	Momento de atrito M_R (Nm)		
	sem SPU	com 1 SPU	com 2 SPU
32 x 5	1,1	1,2	1,2
32 x 10	1,1	1,3	1,4
32 x 20	0,9	1,2	1,4
32 x 32	1,0	1,5	1,9

Momento de acionamento admissível M_{perm}

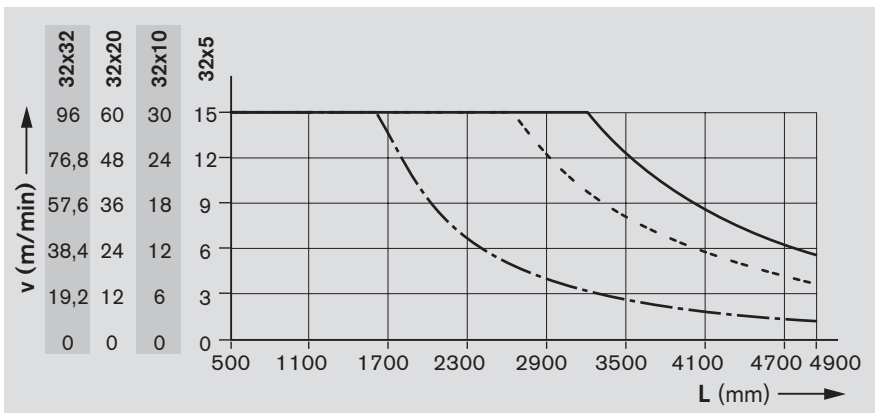
— — — com e sem SPU



Velocidade admissível v

Observar as rotações do motor!

— — — com 2 SPU
- - - - com 1 SPU
— — — sem SPU

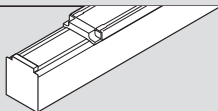
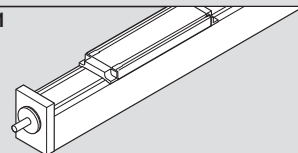
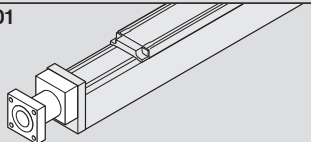
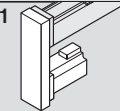
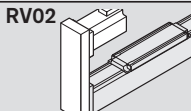
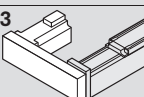
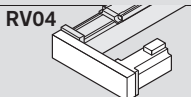


Execução	Peso (kg)	Comprimento _{max.} (mm)	Cálculo de comprimento
sem suporte de fuso	$0,0217 \times L + 7,2$	3000	$L = \text{curso} + 2 \times \text{curso de segurança} + L_{ca} + 140$
com um suporte de fuso	$0,0217 \times L + 8,5$	4900	$L = \text{curso} + 2 \times \text{curso de segurança} + L_{ca} + 316$
com dois suportes de fuso	$0,0217 \times L + 9,8$	4900	$L = \text{curso} + 2 \times \text{curso de segurança} + L_{ca} + 492$

Módulos lineares MKK

Módulo linear MKK-165

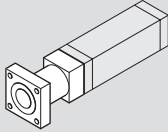
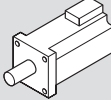
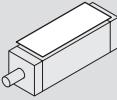
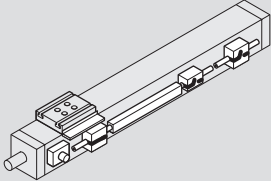
Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKK-165-NN-2, mm		Guia	Acionamento				Mesa		
Execução			Eixo do fuso	Tamanho do fuso de esferas d ₀ x P				L _{ca} = 400 mm	
				40x5	40x10	40x20	40x40		
sem acio- namento	OA1 	01		00				10	
com fuso de es- feras sem flange	OF01 	01	Ø 25	01	02	03	04	01	
			Ø 25 com chaveta	11	12	13	14		
com fuso de esferas e flange	MF01 	01	Ø 25	01	02	03	04	01	
com fuso de esferas e transmissão por correia	RV01 	01	Ø 25	01	02	03	04	01	
	RV02 								
	RV03 								
	RV04 								

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

d_0 = diâmetro nominal do fuso de esferas (mm)
 P = passo do fuso (mm)
 L_{ca} = comprimento da mesa

Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/caixa-conector	Documentação	
									
Redução $i =$	Conjunto ¹⁾	para motor	sem	com	sem	com		Protocolo estândar	Protocolo de medição
			freio		proteção sanfonada em PU				
-	00	-	00		00	01	Sem interruptor e sem canal porta-cabos 00	01	02 Momento de atrito 03 Desvio de passo 05 Erro de posição
-	00	-	00		00	01	Interruptores: - Contato PNP fechado 11- . ± ... mm - Contato PNP aberto 13- . ± ... mm - Mecânico 15- . ± ... mm Dados do pedido: Tipo de interruptor Lado do montagem (D/E) Sentido do movimento Distância de comutação		
-	02	MSK 076C	92	93	00	01			
$i = 1$	23	MSK 076C	92	93	00	01	Canal porta-cabos solto - Comprimento 20, ... mm Caixa/conector externo e solto 17 Came de aciona- mento externo 16		
$i = 2$	24	MSK 076C	92	93					

1) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)

Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) \cdot 1,17^* + 50 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

Curso de segurança s_e :

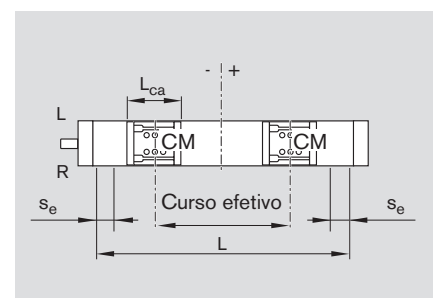
Como valor geral para a curso de segurança (distância de frenagem) utiliza-se geralmente:

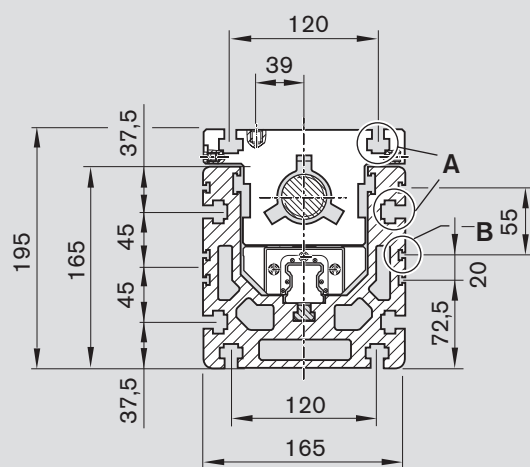
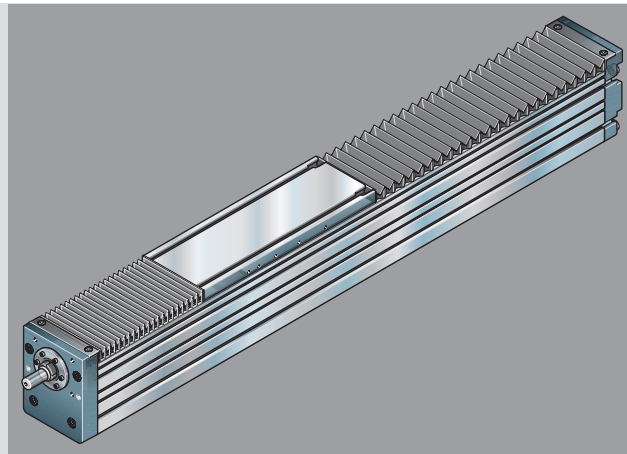
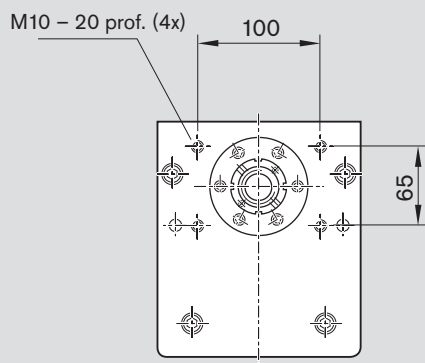
Curso de segurança = $2 \cdot \text{passo do fuso } P$

Exemplo: fuso de esferas 40 x 10 ($d_0 \times P$),

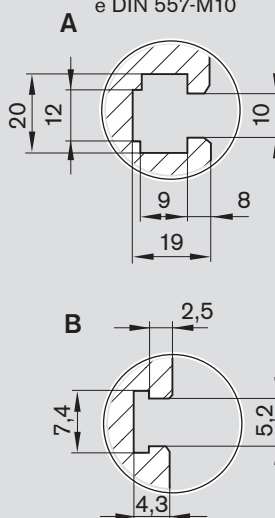
Curso de segurança = $2 \cdot P = 2 \cdot 10 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$

* com proteção sanfonada





Para porca DIN 508-M8
e DIN 557-M10



Para o canal porta-cabos

Execução	Motor	Medidas (mm)						K	L _f	sem freio	L _m com freio	L _{sd}
		D	i = 1	i = 1,5	i = 2	F	G	H				
RV01 - RV04	MSK 076C	140	240	-	238	160	90	140	53	-	292,5	409
MF01	MSK 076C	140	-	-	-	-	-	-	-	140	292,5	-

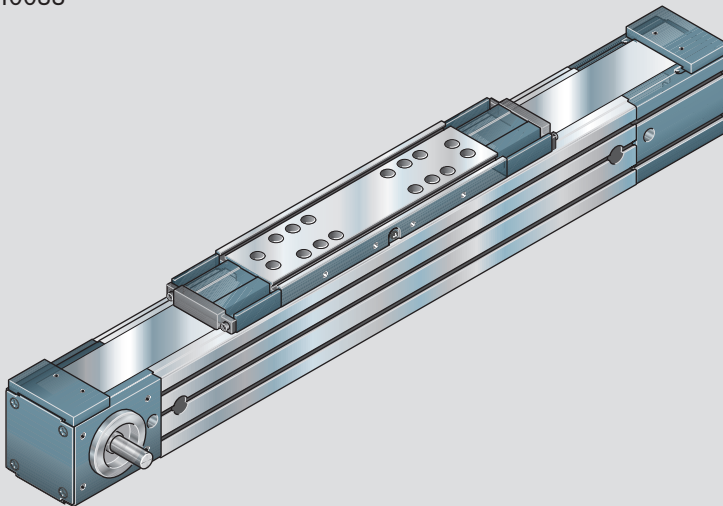
Descrição do produto

Excelentes qualidades

MKR...: módulos lineares com patins de esferas e transmissão por correia dentada para velocidades elevadas e alta exigência das guias

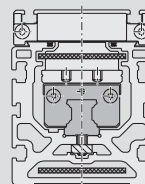
Os módulos lineares MKR... são compostos por:

- um perfil de alumínio compacto e anodizado
- sistema integrado de patins de esferas Rexroth
- uma mesa com lubrificação central
- correia dentada pretensionada (também se fornece sem acionamento)
- uma proteção através de:
 - banda de plástico no MKR-040 e MKR-065
 - banda de aço inoxidável conforme DIN EN 10088 no MKR-080 e MKR-110
 - correia dentada no MKR-165
- interruptores para ajustar
- um servomotor AC
- redutor adicional para a montagem no motor
- unidades de controle



Para a montagem, manutenção e colocação em serviço ver as instruções do MKR.

MKR



Módulos lineares com patins de esferas e acionamento por correia dentada

Devido à grande capacidade de carga e ao ótimo deslizamento do sistema integrado e sem folga dos patins de esferas Rexroth pode-se movimentar grandes massas à altas velocidades.

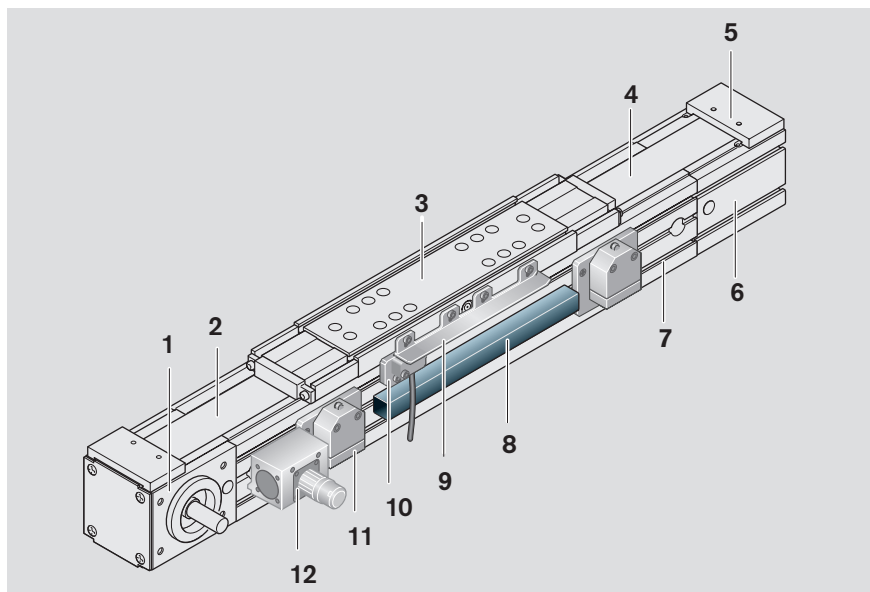
Montagem

Montagem

- 1 Cabeçote de acionamento
- 2 Correia dentada (debaixo da proteção)
- 3 Mesa com patins
- 4 Banda de proteção
- 5 Placa de fixação da banda
- 6 Cabeçote tensor
- 7 Corpo principal

Peças de montagem:

- 8 Canal porta-cabos
- 9 Came de acionamento
- 10 Interruptor indutivo
- 11 Interruptor mecânico
- 12 Caixa/conector



Execuções

MA01 e MA02

Com acionamento (MA), sem redutor, $i = 1$, eixo para montagem do motor à direita ou à esquerda.

MA03

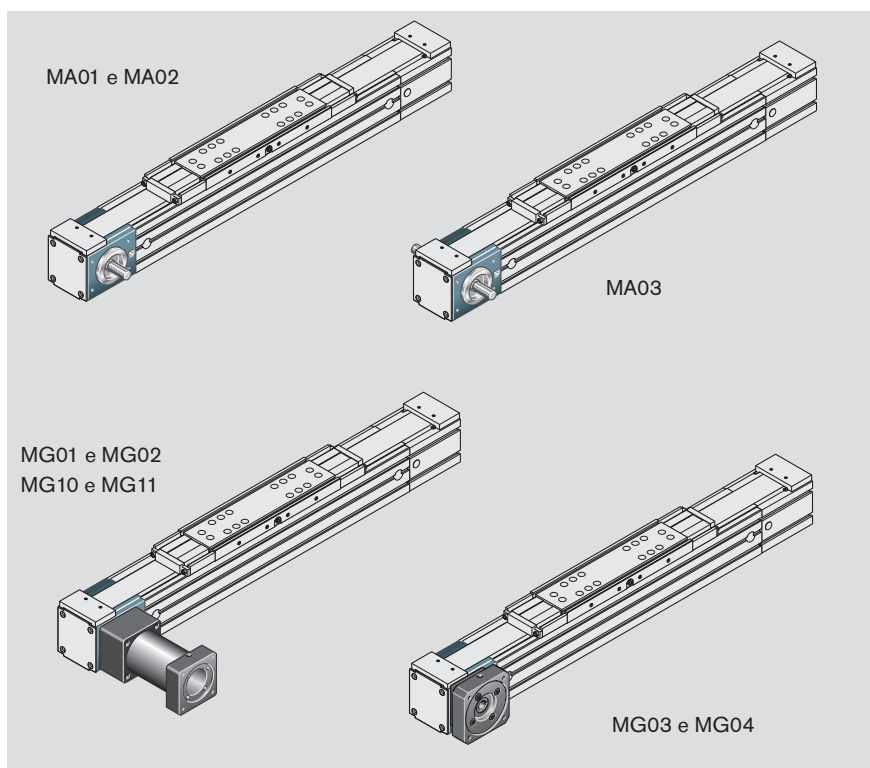
Como MA01 e MA02, eixo para montagem do motor a ambos lados.

MG01 e MG02 MG10 e MG11 (MKR-040)

Com redutor, montagem do motor através de flange e casquilho.

MG03 e MG04

Com redutor integrado, montagem do motor através de flange e casquilho.



Variantes da mesa

Para o MKR-080 e o MKR-110

Mesa com ranhuras em T		com furos roscados	
curta	comprida	curta	comprida

Módulos lineares MKR

Dados técnicos

Dados técnicos gerais

	Comprimento da mesa L_{ca} (mm)	Capacidade de carga dinâmica C (N)	Momentos dinâmicos		Cargas máximas admissíveis			
			M_t (Nm)	M_L (Nm)	Forças		Momentos	
					$F_{Z\max}$ (N)	$F_{y\max}$ (N)	$M_{t\max}$ (Nm)	$M_{L\max}$ (Nm)
MKR-040	135	3750	22,3	129,5	1875	1875	12	65
MKR-065	190	12670	112	416	5910	5190	56	208
MKR-080	190	18800	221	121	8710	8710	110	60
	260	30500	359	1840	14150	14150	180	920
MKR-110	210	22800	300	168	10660	10660	150	84
	305	49400	631	2574	22335	22335	316	1287
MKR-165	400	68200	1445	4160	34100	34100	720	2130

1) para um curso teórico de 100 mm e uma curso de segurança de 30 mm por lado

Módulo de elasticidade E

 $E = 70.000 \text{ N/mm}^2$

Comprimentos acima de $L_{\max}$

Comprimentos maiores que $L_{\max}$ sob consulta.

Máxima temperatura de operação

40 °C

Nota sobre as capacidades de carga dinâmicas e momentos

O cálculo das capacidades de carga dinâmicas e momentos se baseia em 100.000 m de curso. Mas quase sempre se utilizam só 50.000 m. Para estabelecer uma comparação é preciso multiplicar por 1,26 os valores C , M_t e M_L da tabela.

Massa do sistema linear

Fórmula de peso:

Cálculo do peso sem motor e sem interruptores.

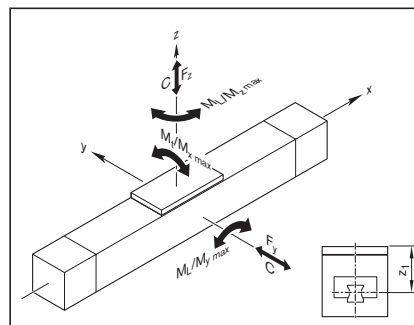
$\text{Peso (kg/mm)} \cdot \text{comprimento L (mm)} +$
 peso de todas as peças independentes do comprimento (mesa, cabeçotes, etc.)
 (kg)

Momento de inércia de superfície		Comprimento do módulo linear		Massa própria móvel	Acionamentos	Massa do sistema linear
I_x (cm ⁴)	I_y (cm ⁴)	mín. $L_{\min}^{1)}$ (mm)	máx. $L_{\max}$ (mm)	(kg)		m_s (kg)
10,53	14,61	250	2 500	0,29	acionamento i = 1	$0,0027 \cdot L + 0,81$
					com redutor	$0,0027 \cdot L + 1,72$
81,5	98,8	390	6 000	1,0	sem acionamento	$0,0074 \cdot L + 3,00$
					acionamento i = 1	$0,0074 \cdot L + 4,00$
					com redutor	$0,0074 \cdot L + 5,45$
141,4	184,0	370	6 000	1,4	sem acionamento	$0,0093 \cdot L + 4,10$
					acionamento i = 1	$0,0093 \cdot L + 4,60$
					com redutor	$0,0093 \cdot L + 8,00$
					com redutor integrado	$0,0093 \cdot L + 6,00$
		430		2,2	sem acionamento	$0,0093 \cdot L + 4,90$
					acionamento i = 1	$0,0093 \cdot L + 5,40$
					com redutor	$0,0093 \cdot L + 8,80$
					com redutor integrado	$0,0093 \cdot L + 6,80$
444,1	608,4	390	9 400	2,5	sem acionamento	$0,0158 \cdot L + 8,90$
					acionamento i = 1	$0,0158 \cdot L + 9,20$
					com redutor	$0,0158 \cdot L + 16,10$
					com redutor integrado	$0,0158 \cdot L + 13,00$
444,1	608,4	458	9 400	5,7	sem acionamento	$0,0158 \cdot L + 12,10$
					acionamento i = 1	$0,0158 \cdot L + 12,50$
					com redutor	$0,0158 \cdot L + 19,30$
					com redutor integrado	$0,0158 \cdot L + 17,30$
2574,0	3527,0	600	12 000	11,5	acionamento i = 1	$0,0384 \cdot L + 41,00$
					com redutor i = 8	$0,0384 \cdot L + 65,40$
					com redutor i = 12 ou i = 16	$0,0384 \cdot L + 69,40$

Carga equivalente combinada da guia

$$F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$

	Medida (mm)
	Z_1
MKR-040	34,5
MKR-065	39,5
MKR-080	59,5
MKR-110	74,5
MKR-165	123,0



- C = capacidade de carga dinâmica (N)
 F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
 F_y = força em sentido y (N)
 F_z = força em sentido z (N)
 L = vida útil nominal em metros (m)
 L_h = vida útil nominal em horas (h)
 M_L = momento longitudinal dinâmico (Nm)
 M_t = momento de torção dinâmico (Nm)
 M_x = momento de torção à volta do eixo x (Nm)
 M_y = momento de torção à volta do eixo y (Nm)
 M_z = momento de torção à volta do eixo z (Nm)
 v_m = velocidade média (m/s)
 Z_1 = ponto de aplicação da força (mm)

Vida útil

Vida útil nominal do sistema de guiamento em metros:

$$L = \left(\frac{C}{F_{\text{comb}}} \right)^3 \cdot 10^5$$

Vida útil nominal do sistema de guiamento em horas:

$$L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

Módulos lineares MKR

Dados técnicos

Dados de acionamento

	Redução do redutor <i>i</i>	Momento de acionamento máximo da mecânica <i>M_a</i>	Constante de avanço	Velocidade máxima da mecânica <i>v_{mech}</i>	
	(–)	(Nm)	(mm/rot.)	(m/s)	
MKR-040	1	3,90	90,00	3,00	
	5	0,78	18,00	2,40	
	10	0,39	9,00	1,20	
MKR-065	1	9,10	110,00	5,00	
	1 com chaveta	9,10	110,00	5,00	
	3	3,00	36,67	5,00	
	5	1,80	22,00	4,50	
	7	1,30	15,72	3,40	
	10	0,90	11,00	2,30	
MKR-080	1	32,00	205,00	5,00	
	1 com chaveta	27,00	205,00	5,00	
	3	10,70	68,35	5,00	
	5	6,40	41,00	4,10	
	10	3,20	20,50	2,05	
MKR-110	1	80,00	290,00	5,00	
	1 com chaveta	27,00	290,00	5,00	
	3	26,60	96,53	5,00	
	5	16,00	58,00	5,00	
	10	8,00	29,00	2,90	
MKR-165	1	367,00	440,00	5,00	
	1 com chaveta	200,00	440,00	5,00	
	8	45,00	55,00	4,00	
	12	30,00	36,70	3,00	
	16	23,00	27,50	2,00	

	Dados da correia dentada					
	Tipo de correia	Largura	Passo	Força máxima de operação da correia	Limite de elasticidade	Constante de elasticidade específica c_{spec}
		(mm)	(mm)	(N)	(N)	(N)
	AT 3	20	3	250	760	$0,2 \cdot 10^5$
	AT 5	32	5	520	2740	$0,58 \cdot 10^6$
	AT 5	50	5	980	3500	$0,875 \cdot 10^6$
	AT 10	50	10	1740	7500	$2,12 \cdot 10^6$
	AT 20	75	20	5250	18000	$4,20 \cdot 10^6$

Dilatação da correia dentada

$$\Delta l = (F \cdot L^*) / c_{\text{spec}}$$

* Comprimento da correia dentada

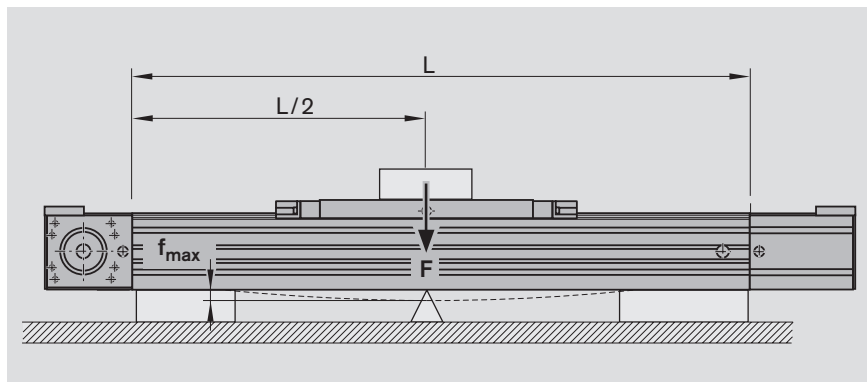
Módulos lineares MKR

Dados técnicos

Flexão

Uma propriedade especial dos módulos lineares é a possibilidade de montagem sem apoio.

Porém é necessário ter em conta a flexão: esta limita a possível carga. Ao ultrapassar a flexão máxima admissível, deve-se colocar um apoio adicional.



Flexão máxima admissível $f_{\max}$

A flexão máxima admissível $f_{\max}$ depende do comprimento L e da carga F.

⚠ $f_{\max}$ não deve ser ultrapassada!
Quando as exigências são grandes com respeito à dinâmica do sistema, deveria colocar-se um apoio a cada 300 à 600 mm.

Exemplo

Módulo linear MKR-080:

L = 3000 mm

F = 500 N

Do diagrama 20-80:

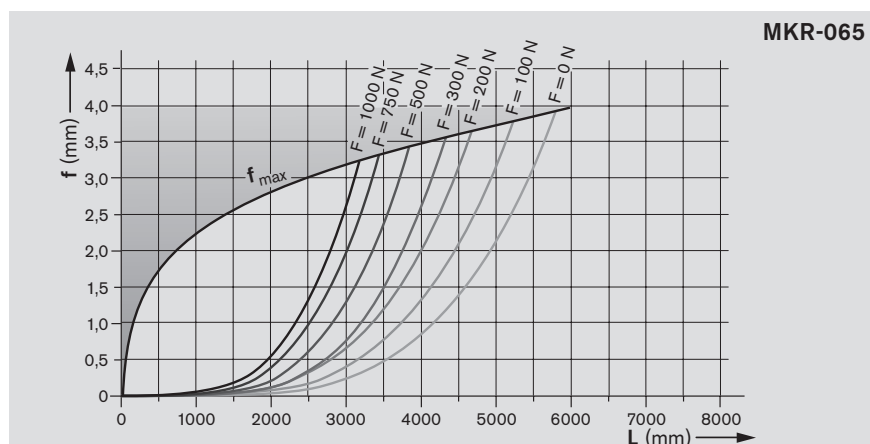
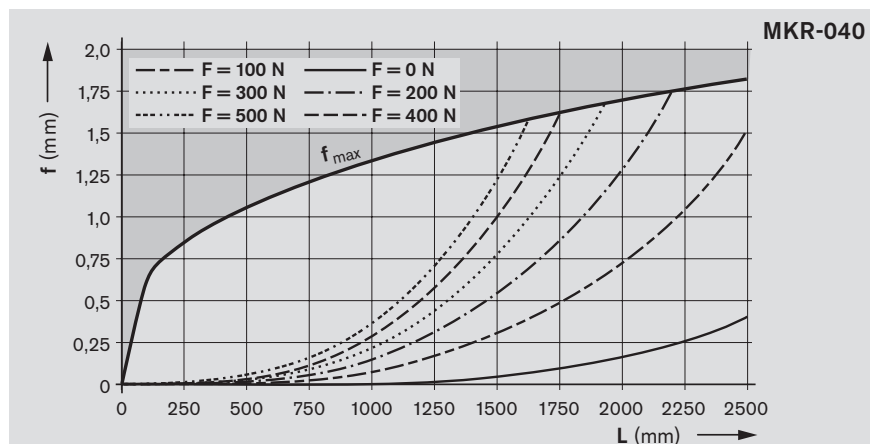
f = 0,9 mm

$f_{\max} = 3,4$ mm

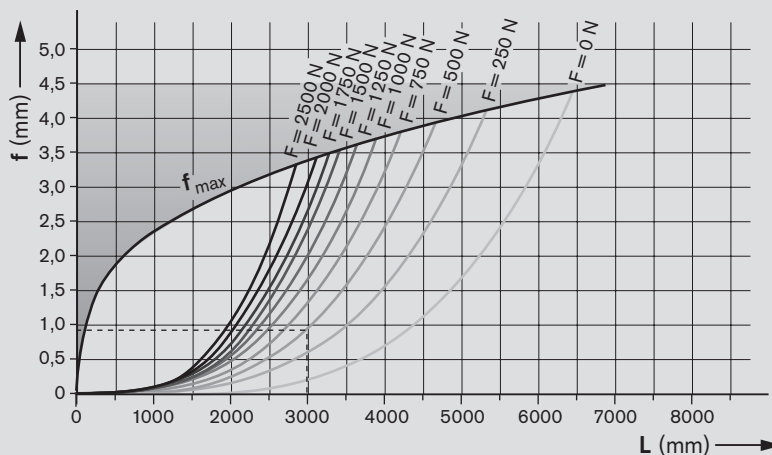
A flexão f está claramente por debaixo da flexão máxima admissível $f_{\max}$, por isso não se necessita nenhum apoio adicional.

Os seguintes diagramas valem para:

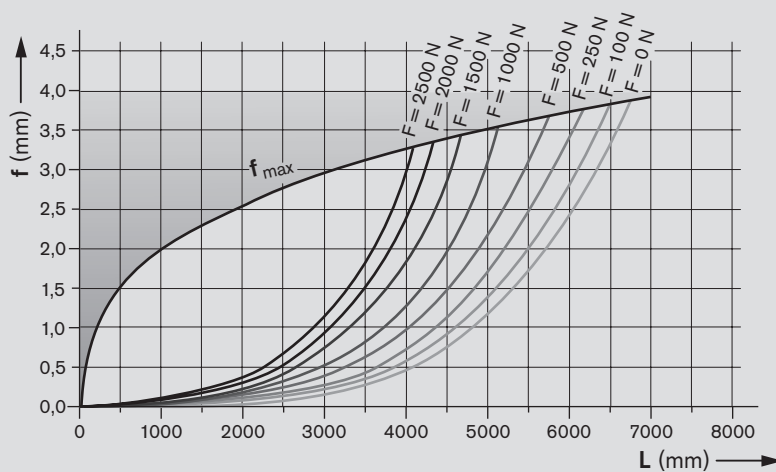
- encaixe fixo (200 à 250 mm por cada lado)
- 6 à 8 parafusos por cada lado
- estrutura base rígida



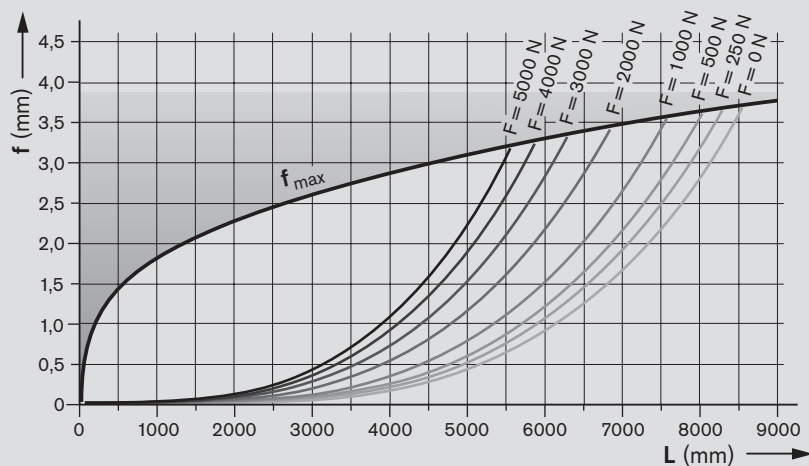
MKR-080



MKR-110



MKR-165



Módulos lineares MKR

Dados de rendimento

As tabelas contêm exemplos de valores para o rendimento segundo a combinação de redutores, motores e reguladores. Estas só apresentam valores aproximados, e para cada caso deverão ser recalculados para verificação.

Mais informações sobre os motores, reguladores e comandos ver os catálogos «IndraDrive Cs» e «IndraDrive C para sistemas lineares». Aqui não se considerou uma verificação detalhada do momento efetivo do motor nem do regulador.

MKR-040

Dados de acionamento sem motor (i = 1)

Diâmetro de acionamento da polia	28,85 mm
Constante de avanço	90 mm/por rotação
Velocidade v_{mech}	até 3 m/s
Momento de inércia das massas J_s	$(67,84 + L \cdot 0,0181) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Funcionamento horizontal

MSK 030C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 V

i		5						10							
m_{ex}	(kg)	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	14	16
t_a	(ms)	121	153	185	216	248	280	205	223	240	258	276	293	311	329
s_a	(mm)	146	184	222	260	298	336	123	134	144	155	165	176	187	197
a	(m/s ²)	19,8	15,7	13,0	11,1	9,7	8,6	5,9	5,4	5,0	4,7	4,4	4,1	3,9	3,7
v_{dc}	(m/s)	2,4						1,2							
*	(mm)	± 0,1													

MSM 031B, HCS01.1E-W0006, 230 V

i		5					10							
m_{ex}	(kg)	1	2	3	4	5	2	4	6	8	10	12	14	
t_a	(ms)	24	30	36	42	48	42	48	55	62	68	75	82	
s_a	(mm)	11	13	16	19	21	9	11	12	14	15	17	18	
a	(m/s ²)	37,7	30,2	25,2	21,6	18,9	10,8	9,3	8,2	7,3	6,6	6,0	5,8	
v_{dc}	(m/s)	0,90					0,45							
*	(mm)	± 0,1												

MSM 031C, HCS01.1E-W0009, 230 V

i		5					10							
m _{ex}	(kg)	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	12	14	16
t _a	(ms)	38	50	62	74	86	61	68	74	81	88	94	101	108
s _a	(mm)	17	23	28	33	39	14	15	17	18	20	21	23	24
a	(m/s ²)	23,4	17,9	14,5	12,1	10,5	7,4	6,6	6,0	5,6	5,1	4,8	4,5	4,2
v _{dc}	(m/s)	0,90					0,45							
*	(mm)	± 0,1												

a	= aceleração	(m/s ²)	MSK	= servomotor
i	= redução do redutor	(-)	MSM	= servomotor
m_{ex}	= massa	(kg)	HCS	= regulador digital
s_a	= curso de aceleração	(mm)		
t_a	= tempo de aceleração	(ms)		
v_{dc}	= velocidade	(m/s)		
*	= repetibilidade	(mm)		

MKR-065

Dados de acionamento sem motor (i = 1)

Diâmetro de acionamento da polia	35,02 mm
Constante de avanço	110 mm/por rotação
Velocidade v_{mech}	até 5 m/s
Momento de inércia das massas J_s	$(3,66 + L \cdot 0,000748) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

Funcionamento horizontal

MSK 030C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 V

i		i = 5						i = 7					i = 10				
m_{ex}	(kg)	2	4	6	8	10	12	4	8	12	16	20	4	12	20	28	36
t_a	(ms)	51	67	82	98	113	129	61	82	103	124	145	79	116	152	188	225
s_a	(mm)	51	67	82	98	113	128	40	53	67	81	94	40	58	76	94	112
a	(m/s ²)	38,8	29,9	24,3	20,5	17,7	15,5	21,5	16,0	12,7	10,5	9,0	12,6	8,6	6,6	5,3	4,4
v_{dc}	(m/s)	2,0						1,3					1,0				
*	(mm)	± 0,1						± 0,1					± 0,1				

MSK 040C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 V

i		i = 3						i = 5					i = 7				
m_{ex}	(kg)	2	6	10	14	18	22	5	10	15	20	30	5	10	20	30	40
t_a	(ms)	91	135	180	225	269	314	144	182	221	259	336	116	146	176	290	343
s_a	(mm)	136	203	270	337	404	471	144	182	221	259	336	103	121	155	189	223
a	(m/s ²)	33,0	22,0	16,7	13,4	11,0	9,6	13,9	11,0	9,0	7,7	5,9	8,2	7,1	5,5	4,5	3,8
v_{dc}	(m/s)	3,0						2,0					1,3				
*	(mm)	± 0,1						± 0,1					± 0,1				

MSM 031C, HCS01.1E-W0009, 230 V

i		i = 7					i = 10				
m_{ex}	(kg)	3	6	9	12	15	5	10	15	20	25
t_a	(ms)	52	68	84	99	115	78	101	123	146	169
s_a	(mm)	34	44	55	65	75	39	50	62	73	84
a	(m/s ²)	25,0	19,2	15,6	13,1	11,3	12,8	9,9	8,1	6,8	5,9
v_{dc}	(m/s)	1,3					1,0				
*	(mm)	± 0,1					± 0,1				

MSM 041B, HCS01.1E-W0013, 230 V

i		i = 5						i = 10				
m _{ex}	(kg)	5	10	15	20	25	30	5	10	20	30	40
t _a	(ms)	98	136	175	213	252	290	139	161	207	252	298
s _a	(mm)	98	136	175	213	252	290	69	81	103	126	149
a	(m/s ²)	20,4	14,7	11,4	9,4	7,9	6,9	7,2	6,2	4,8	4,0	3,4
v _{dc}	(m/s)	2,0						1,0				
*	(mm)	± 0,1						± 0,1				

Funcionamento vertical (corpo principal fixo, movimento da mesa)

MSK 030C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 V

i		i = 5						i = 10				
m_{ex}	(kg)	5	10	15	20	25	30	5	10	20	30	40
t_a	(ms)	98	136	175	213	252	290	139	161	207	252	298
s_a	(mm)	98	136	175	213	252	290	69	81	103	126	149
a	(m/s ²)	20,4	14,7	11,4	9,4	7,9	6,9	7,2	6,2	4,8	4,0	3,4
v_{dc}	(m/s)	2,0						1,0				
*	(mm)	± 0,1						± 0,1				

MSK 040C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 V

i		i = 3						i = 10				
m_{ex}	(kg)	2	4	6	8	10	12	5	10	15	20	30
t_a	(ms)	85	115	152	196	251	321	247	270	292	315	361
s_a	(mm)	106	145	190	245	314	402	123	135	146	157	180
a	(m/s ²)	29,5	21,7	16,5	12,8	10,0	7,8	4,0	3,7	3,4	3,2	2,8
v_{dc}	(m/s)	2,5						1,0				
*	(mm)	± 0,1						± 0,1				

i		3				5					10				
m_{ex}	(kg)	5	8	11	14	5	10	15	20	25	10	20	30	40	50
t_a	(ms)	115	155	195	230	150	205	265	342	436	235	340	500	400	740
s_a	(mm)	290	380	465	570	310	420	540	700	895	235	340	500	200	370
a	(m/s ²)	43,00	33,00	26,00	22,00	27,00	20,00	15,50	12,00	9,40	8,50	5,90	4,00	2,50	1,35
v_{dc}	(m/s)	5,0				4,1					2,0			1,0	
*	(mm)	$\pm 0,1$													

MKR-110

Dados de acionamento sem motor (i = 1)

Diâmetro de acionamento da polia	92,2 mm
Constante de avanço	290 mm/por rotação
Velocidade com banda de proteção v_{mech}	até 5 m/s
Momento de inércia das massas (mesa curta)	$(77,05 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
Momento de inércia das massas (mesa comprida)	$(146,35 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

Funcionamento horizontal

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		3		5						10				
m _{ex}	(kg)	7	9	8	16	24	32	40	50	20	60	100	140	180
t _a	(ms)	105	115	120	155	190	215	250	300	175	260	350	435	520
s _a	(mm)	260	285	275	350	420	480	555	665	210	310	420	520	626
a	(m/s ²)	48,0	44,0	37,0	29,0	24,0	21,0	18,0	15,0	13,5	9,2	6,9	5,5	4,6
v _{dc}	(m/s)	5,0		4,5						2,4				
*	(mm)	± 0,1												

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		3						5						10					
m _{ex}	(kg)	4	8	12	16	20	24	10	20	40	60	80	100	20	60	100	140	180	200
t _a	(ms)	150	170	185	210	230	240	275	310	380	340	390	440	476	555	615	690	770	800
s _a	(mm)	380	430	465	520	570	600	550	615	760	505	585	660	476	555	615	690	770	800
a	(m/s ²)	33	29	27	24	22	21	14,5	13	10,5	8,9	7,7	6,8	4,2	3,6	3,25	2,9	2,6	2,5
v _{dc}	(m/s)	5						4			3			2					
*	(mm)	± 0,1																	

Funcionamento vertical (corpo principal fixo, movimento da mesa)

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		3		5						10						
m _{ex}	(kg)	7	9	6	10	18	26	34	40	20	30	40	50	60	80	100
t _a	(ms)	110	125	120	140	190	423	205	250	210	260	320	410	520	370	835
s _a	(mm)	275	310	266	315	420	545	310	375	250	310	385	490	625	185	420
a	(m/s ²)	45,0	40,0	38,0	32,0	24,0	18,5	14,5	12,0	11,5	9,3	7,5	5,9	4,6	2,7	1,2
v _{dc}	(m/s)			4,5				3,0		2,4					1,0	
*	(mm)	± 0,1														

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		3					5						10				
m _{ex}	(kg)	4	8	12	16	20	6	10	18	26	34	40	20	40	60	80	100
t _a	(ms)	160	180	210	240	265	210	220	265	310	366	417	280	375	540	870	1800
s _a	(mm)	390	445	520	595	655	310	330	395	465	550	625	140	190	270	435	910
a	(m/s ²)	32	28	24	21	19	14,5	13,6	11,4	9,7	8,2	7,2	3,56	2,66	1,85	1,15	0,55
v _{dc}	(m/s)	5,0					4,5		3,0				1,0				
*	(mm)	± 0,1															

a	= aceleração	(m/s ²)	MSK	= servomotor
i	= redução do redutor	(-)	MSM	= servomotor
m_{ex}	= massa	(kg)	HCS	= regulador digital
s_a	= curso de aceleração	(mm)		
t_a	= tempo de aceleração	(ms)		
v_{dc}	= velocidade	(m/s)		
*	= repetibilidade	(mm)		

Módulos lineares MKR

Dados de rendimento

MKR-165

Dados de acionamento sem motor (i = 1)

Diâmetro de acionamento da polia	140,05 mm
Constante de avanço	440 mm/por rotação
Velocidade v_{mech}	até 5 m/s
Momento de inércia das massas J_s	$(743 + L \cdot 0,07797) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

Funcionamento horizontal

MSK 076C, HCS02.1E-W0070, 3 x 400 V

i		i = 8					i = 12					i = 16				
m_{ex}	(kg)	20	40	60	80	100	50	100	150	200	250	100	200	300	400	500
t_a	(ms)	125	150	175	200	225	170	210	245	280	320	116	146	176	206	236
s_a	(mm)	250	300	350	400	450	215	260	305	350	400	58	73	88	103	119
a	(m/s ²)	32,0	26,0	22,0	20,0	18,0	15,0	12,0	10,3	8,9	7,9	8,6	6,8	5,7	4,8	4,2
v_{dc}	(m/s)	4,0					2,5					1,0				
*	(mm)	± 0,1					± 0,1					± 0,1				

Funcionamento vertical

MSK 076C, HCS02.1E-W0070, 3 x 400 V

i		i = 8					i = 12					i = 16				
m_{ex}	(kg)	20	40	60	80	100	20	40	80	120	160	25	50	100	150	200
t_a	(ms)	103	132	166	205	251	131	154	210	288	401	103	122	171	247	383
s_a	(mm)	155	198	249	308	377	131	154	211	288	402	52	61	85	123	191
a	(m/s ²)	29,2	22,8	18,2	14,7	12,0	15,3	13,0	9,5	7,0	5,0	9,7	8,2	5,9	4,0	2,6
v_{dc}	(m/s)	3,0					2,0					1,0				
*	(mm)	± 0,1					± 0,1					± 0,1				

a	= aceleração	(m/s ²)	MSK	= servomotor
i	= redução do redutor	(-)	MSM	= servomotor
m_{ex}	= massa	(kg)	HCS	= regulador digital
s_a	= curso de aceleração	(mm)		
t_a	= tempo de aceleração	(ms)		
v_{dc}	= velocidade	(m/s)		
*	= repetibilidade	(mm)		

Módulos lineares MKR

Módulo linear MKR-040

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKR-040-NN-2, mm		Guia	Acionamento		Mesa	
Execução ¹⁾						
com acionamento (MA)	MA01	01	Eixo à direita	01	01	
	MA02	01	Eixo à esquerda	02		
	MA05	01	Eixo ôco à direita	05		
	MA06	01	Eixo ôco à esquerda	06		
com redutor (MG)	MG10	01	Redutor à direita	11		
	MG11	01	Redutor à esquerda	12		

1) Sem acionamento: ver MKK-040 36-37

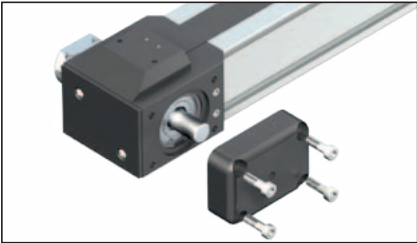
L_{ca} = comprimento da mesa

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

Eixo de acionamento

Nas execuções MA05, MA06, MG10 e MG11 encontra-se disponível um eixo de acionamento ao soltar os parafusos e tirar a tampa.



	Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação	
	Redução $i =$	Conjunto ²⁾ com reductor	para motor	sem freio	com	sem	com		Protocolo estândar	Protocolo de medição
	–	00	–	00				Sem montagem de interruptores 00		
	–	00	–	00				Interruptor indutivo		
	–	00	–	00				Contato PNP fechado 36-±....	Came de acionamento 18	
	–	00	–	00				Contato PNP aberto 38-±....	Canal porta-cabos 25	
	–	00	–	00				Tipo de interruptor	Caixa/ conector 28	
	–	00	–	00				Lado de montagem (D/E)		
	–	00	–	00				Sentido do movimento		02 Momento de atrito
	–	00	–	00				Distância de comutação		
	$i = 5$	13	MSM 031B	106	107	00	01	Sensor de campo magnético com cabo		
	$i = 10$	14						Sensor Reed 51	Canal porta-cabos 25	
	$i = 5$	15	MSM 031C	108	109			Sensor Hall Contato PNP fechado 52	Caixa/ conector 28	
	$i = 10$	16						Sensor de campo magnético com conector		
	$i = 5$	11	MSK 030	84	85			Sensor Reed 58		
	$i = 10$	12						Sensor Hall Contato PNP fechado 59		05 Erro de posição

2) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)

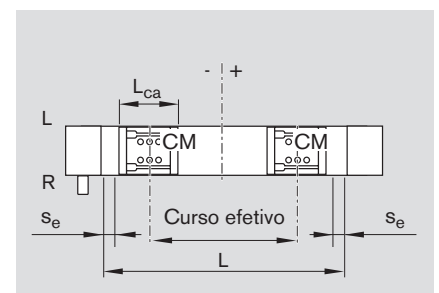
3) Banda de proteção de plástico

Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 10 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

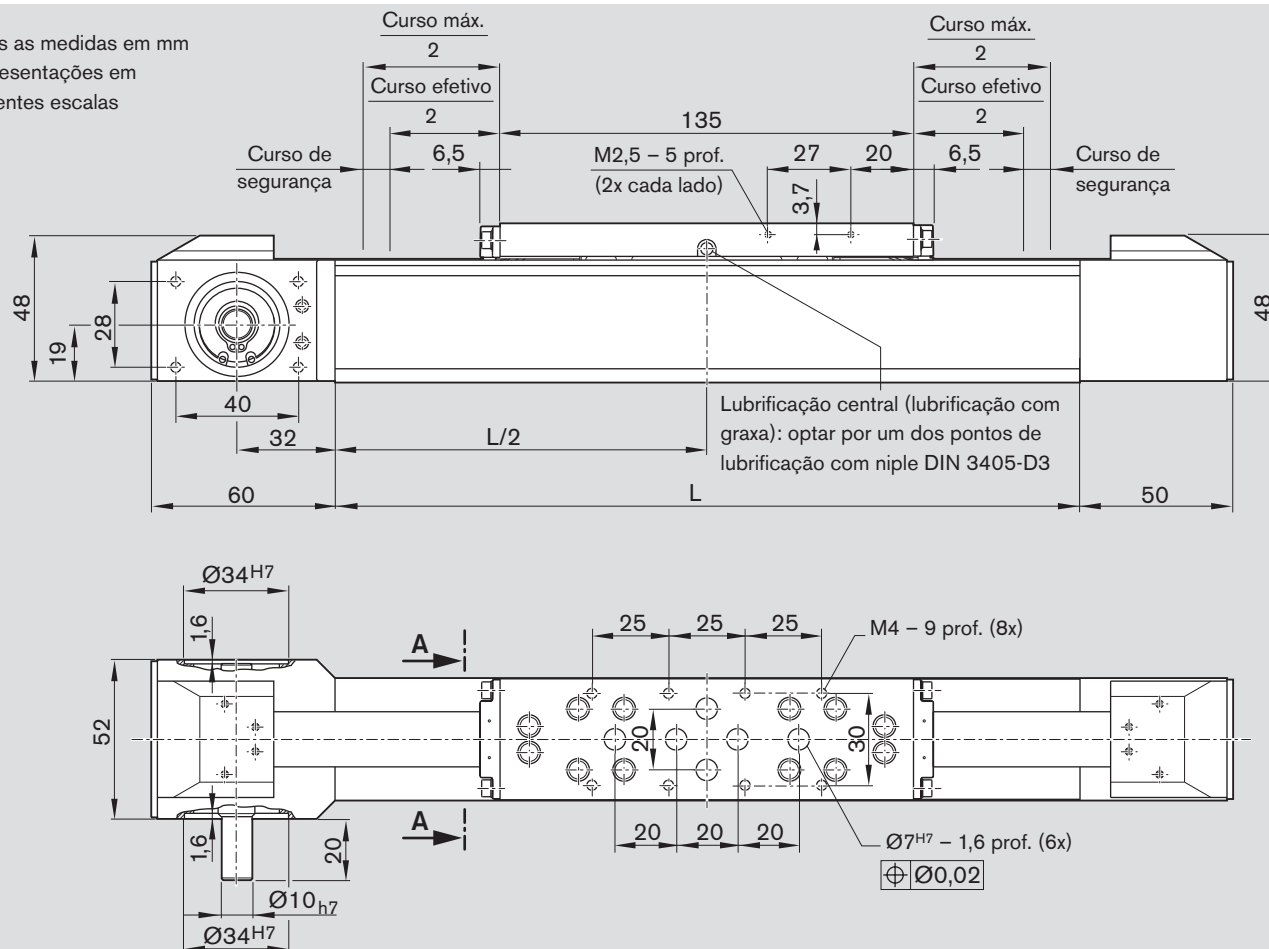
A curso de segurança s_e deverá ser maior que a distância de frenagem. Como valor geral para a distância de frenagem se pode utilizar o curso de aceleração.



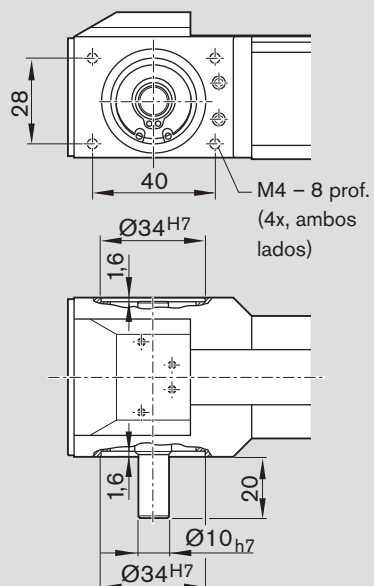
Módulo linear MKR-040

Esquemas com medidas

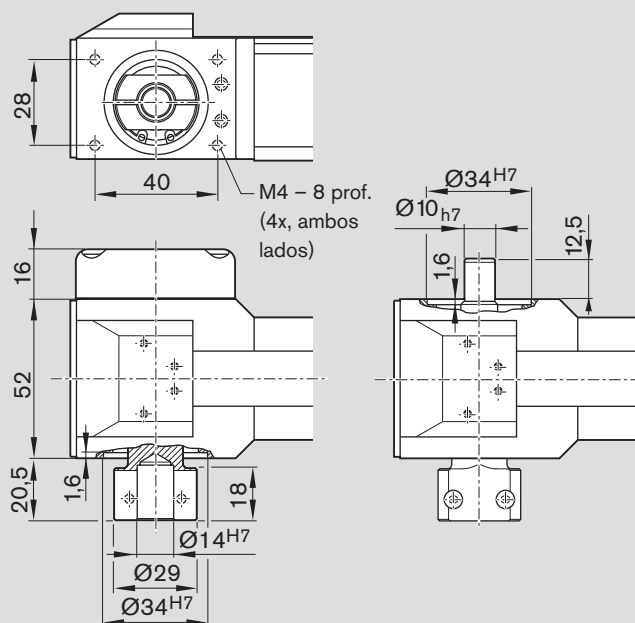
Todas as medidas em mm
Representações em
diferentes escalas



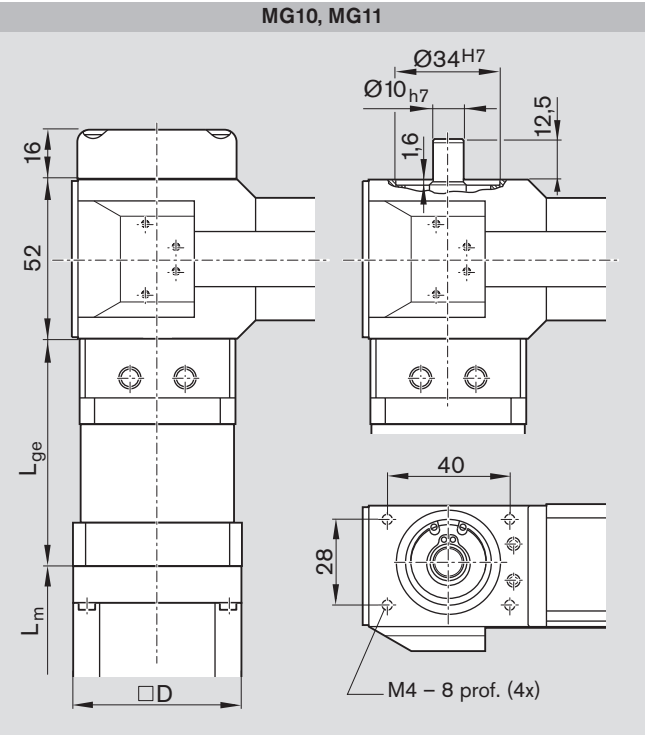
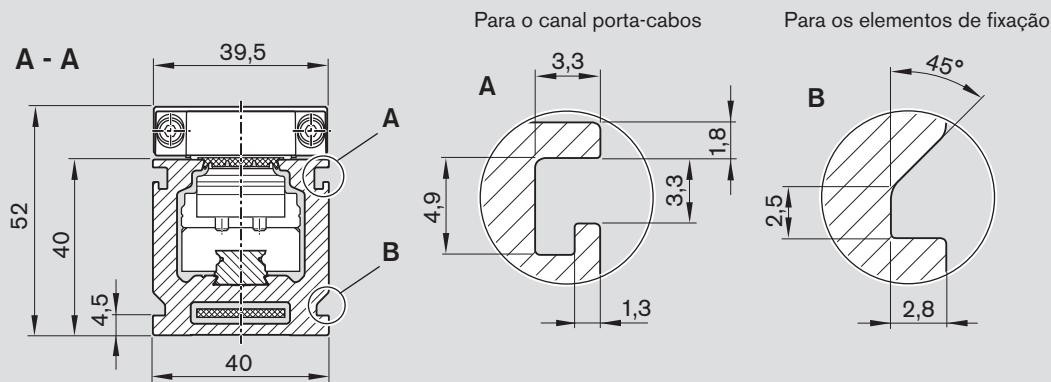
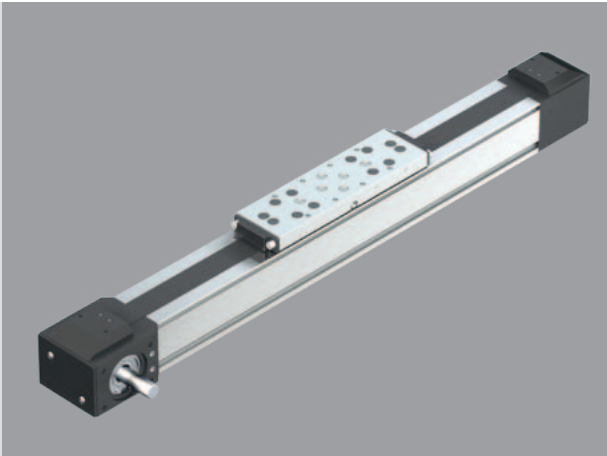
MA01, MA02



MA05, MA06



Um segundo eixo de acionamento encontra-se disponível após retirar a tampa.



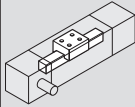
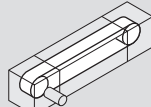
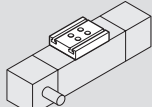
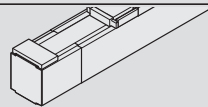
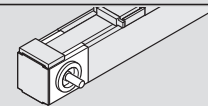
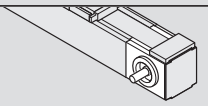
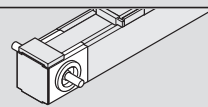
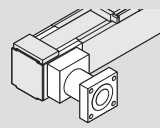
Execução	Motor	Medidas (mm)			
		D	L_{ge}	sem freio	L_m com freio
MG10, MG11	MSM 031B	60	101	79,0	115,5
	MSM 031C	60	111	98,5	135,0
	MSK 030C	54	91	188,0	213,0

Configurador CAD disponível na Internet sob:
www.boschrexroth.com/dcl

Módulos lineares MKR

Módulo linear MKR-065

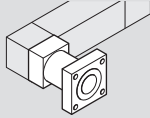
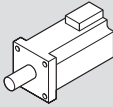
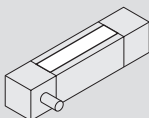
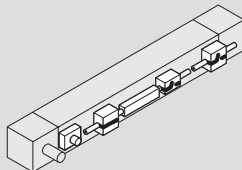
Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKR-065-NN-2, mm			Guia	Acionamento			Mesa		
Execução									
				Eixo de acionamento	Redução	Com redutor	L _{ca} = 190 mm		
				i = 1 ¹⁾ i = 1 ²⁾					
sem acio- namento	OA01		02	–	00		–	01	
	MA01		01	à direita	01	03	–	01	
com acionamento (MA), sem redutor i = 1	MA02		01	à es-querda	01	03	–	01	
	MA03		01	ambos lados	02	04	–	01	
com redutor (MG)	MG01		01	Redutor à direita/ à es-querda	–	–	30	01	
	MG02			Redutor à direita/ à es-querda			31 com segundo eixo		

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

- 1) Sem chaveta
 - 2) Com chaveta
 - 3) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)
 - 4) Banda de proteção de plástico
- L_{ca} = comprimento da mesa

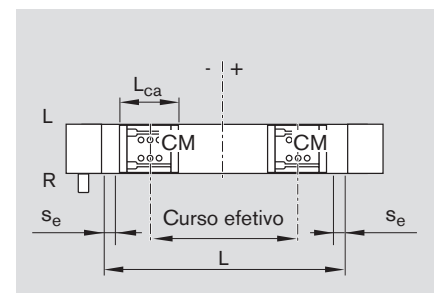
	Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação	
										
	Redução i =	Conjunto ³⁾	para motor	sem freio	com banda de proteção ⁴⁾				Protocolo estândar	Protocolo de medição
	–	00	–	00	00	01 sem perfil de vedação	Sem interruptor e sem canal porta-cabos00	01	02 Momento de atrito	
	–	00	–	00			Interruptores: – Contato PNP fechado11- . ± ... mm – Contato PNP aberto13- . ± ... mm – Mecânico15- . ± ... mm			
	–	00	–	–			Dados do pedido: Tipo de interruptor Lado do montagem (D/E) Sentido do movimento Distância de comutação			
	–	00	–	–						
	i = 3	10	MSK 030C	84	85	02 com perfil de vedação	Canal porta-cabos solto	01	05 Erro de posição	
	i = 5	11					– Comprimento20, ... mm			
	i = 7	12					Caixa/conector externo e solto17			
	i = 10	13					Came de aciona- mento de un lado16			
	i = 3	20	MSK 040C	86	87		Came de aciona- mento ambos lados26			
	i = 5	21								
	i = 7	22								
	i = 10	23								
	i = 3	–	MSM 031C	108	109					
	i = 5	41								
	i = 7	42								
	i = 10	43								
	i = 3	30	MSM 041B	110	111					
	i = 5	31								
	i = 7	32								
	i = 10	33								

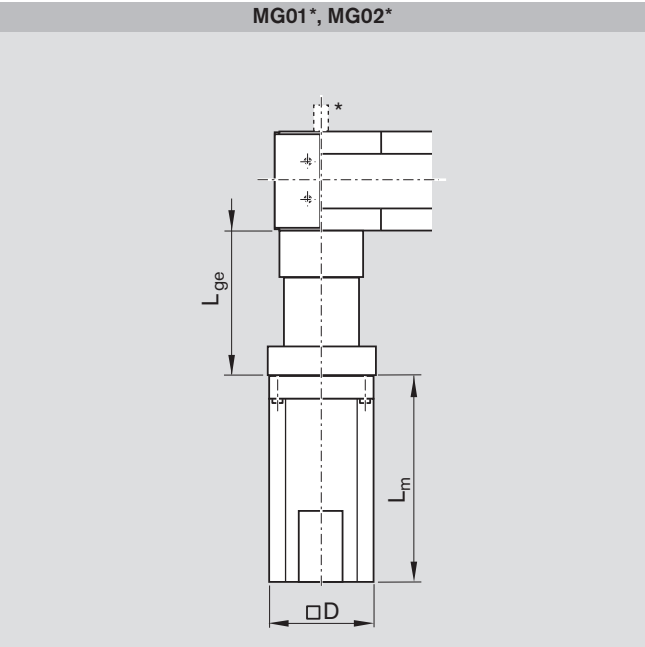
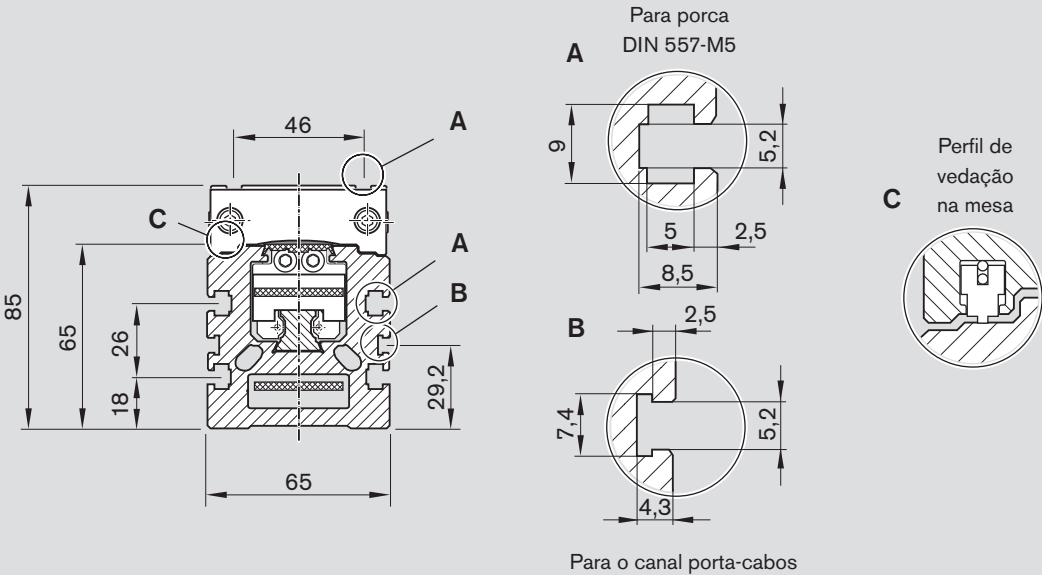
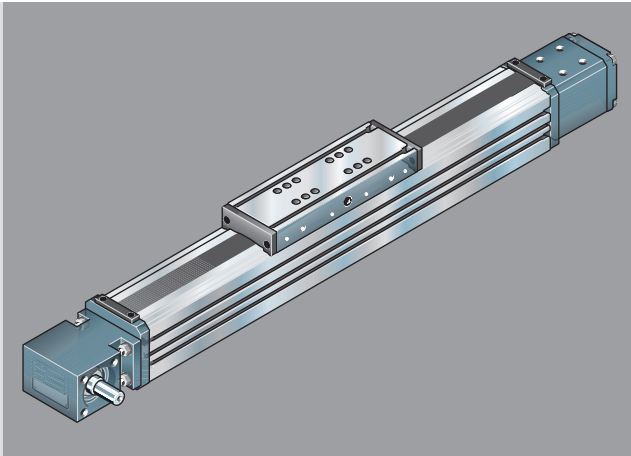
Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 40 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

A curso de segurança s_e deverá ser maior que a distância de frenagem. Como valor geral para a distância de frenagem se pode utilizar o curso de aceleração.





Motor	Medidas (mm)			
	D	L _{ge}	sem freio	L _m com freio
MSK 030C	54,0	109,5	188,0	213,0
MSK 040C	82,0	127,0	185,5	215,5
MSM 031C	60,0	127,0	98,5	135,0
MSM 041B	80,0	127,0	112,0	149,0

* Na opção de acionamento 31: segundo eixo Ø16 x 31,5 mm

Configurador CAD disponível na Internet sob:
www.boschrexroth.com/dcl

Módulo linear MKR-080

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKR-080-NN-2, mm			Guia	Acionamento					Mesa					
Execução														

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

L_{ca} = comprimento da mesa

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

- 1) Sem chaveta
- 2) Com chaveta
- 3) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)
- 4) Motores de passo sob consulta
- 5) Banda de proteção em aço, admissível até L = 3500 mm

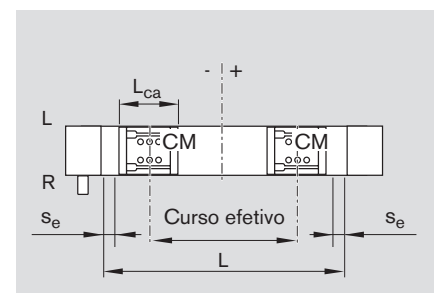
	Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação	
	Redução i =	Conjunto ³⁾ com reductor	para motor ⁴⁾	sem	com	sem	com		Protocolo estândar	Protocolo de medição
								</		

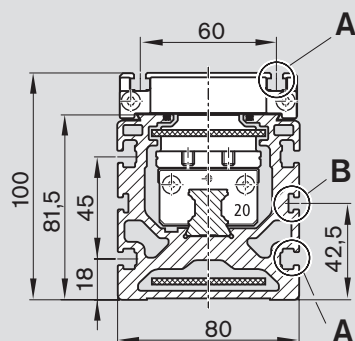
Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 20 \text{ mm} + L_{ca}$$

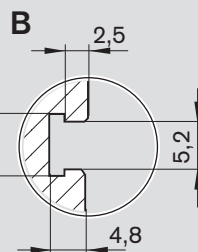
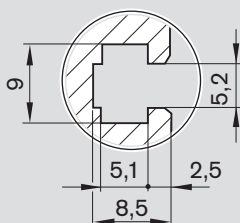
Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

A curso de segurança s_e deverá ser maior que a distância de frenagem. Como valor geral para a distância de frenagem se pode utilizar o curso de aceleração.





Para porca
DIN 557-M5

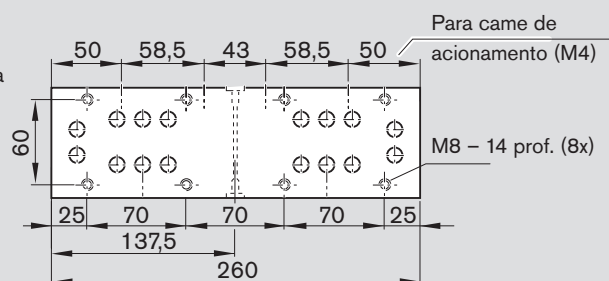


Para o canal porta-cabos

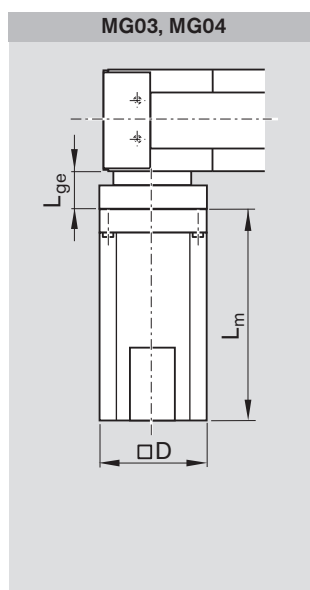
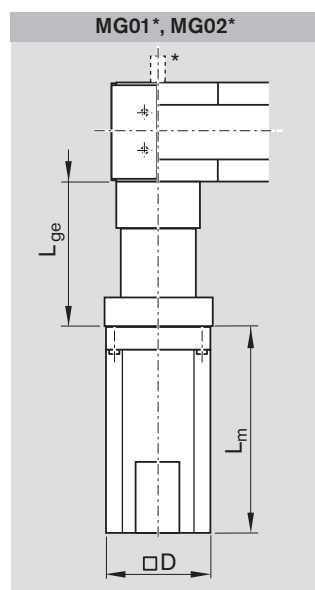
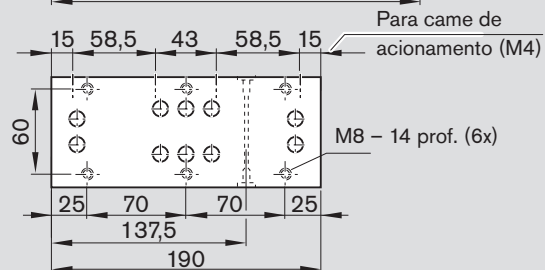


Lábio de vedação
na mesa

Mesa comprida
com furos
roscados



Mesa curta
com furos
roscados



Motor	Medidas (mm)		Motor	D	L _m
	Redutor	L _{ge}			
MG01	MG03	sem	com		
MG02	MG04	freio	freio		
MSK 040C	135	41	82	185,5	215,5
MSK 050C	145	51	98	203,0	233,0
MSM 041B	140	46	80	112,0	149,0

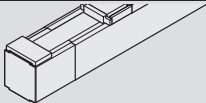
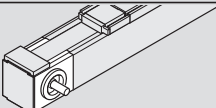
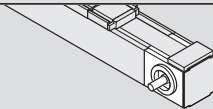
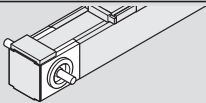
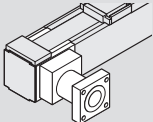
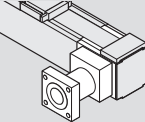
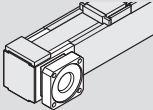
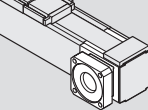
* Na opção de acionamento 11: segundo eixo Ø18 x 43 mm

Configurador CAD disponível na Internet sob:
www.boschrexroth.com/dcl

Módulos lineares MKR

Módulo linear MKR-110

Configuração e pedido

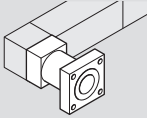
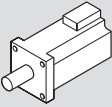
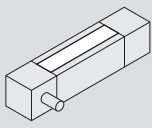
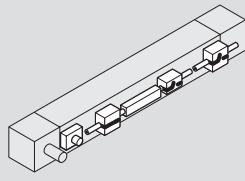
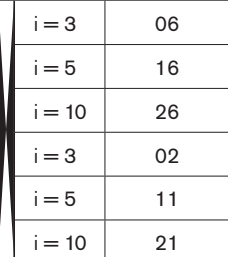
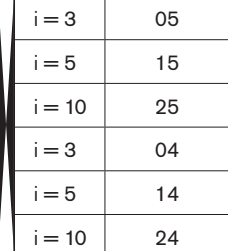
Abreviação, comprimento MKR-110-NN-2, mm		Guia	Acionamento					Mesa						
Execução					Redução					L _{ca} = 210 mm com ranhu- ra em T		L _{ca} = 305 mm com ranhu- ra em T		
			Eixo de acionamento	i = 1 ¹⁾	i = 1 ²⁾	i = 3	i = 5	i = 10		furo ros- cado	furo ros- cado			
sem acio- namento	OA01		02	sem	50					01	02	11	12	
	MA01		01	Eixo à direita	01	03	–							
	MA02		01	Eixo à esquerda	01	03	–							
	MA03		01	Eixo ambos lados	02	04	–							
com redutor (MG), reductor adicional	MG01		01	Redutor à direita/ esquerda	–	–	10			01	02	11	12	
	MG02			Redutor à direita/ esquerda	–	–	11 Redutor com um segundo eixo							
com redutor (MG), reductor integrado LPB	MG03		01	Redutor à direita/ esquerda	–	–	20							
	MG04													

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

L_{ca} = comprimento da mesa

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

- 1) Sem chaveta
- 2) Com chaveta
- 3) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)
- 4) Motores de passo sob consulta
- 5) Banda de proteção em aço, admissível até L = 3500 mm
- 6) Motor sem freio

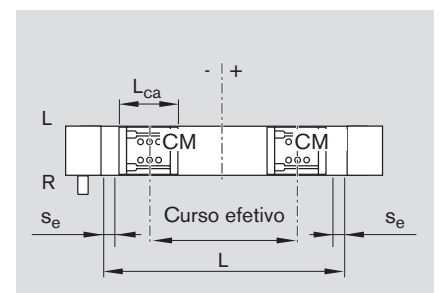
	Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação		
	Redução i =	Conjunto ³⁾ com reductor	para motor ⁴⁾	sem	com	sem	com		Protocolo estândar	Protocolo de medição	
											
				freio		banda de proteção ⁵⁾					
	–	00	–	00	10 sem lábio de vedação	00	Sem interruptor e sem canal porta-cabos	00	01	02 Momento de atrito	
	–	00	–	00			Interruptores: – Contato PNP fechado 11- . ± ... mm – Contato PNP aberto 13- . ± ... mm – Mecânico 15- . ± ... mm				
	–	00	–	00			Dados do pedido: Tipo de interruptor Lado do montagem (D/E) Sentido do movimento Distância de comutação				
	–	00	–	00			Canal porta-cabos solto – Comprimento 20, ... mm				
	i = 3	06	MSK 060C	90	15 com lábio de vedação	00	91		05 Erro de posição		
	i = 5	16									
	i = 10	26									
	i = 3	02	MSK 076C	92			93				
	i = 5	11									
	i = 10	21									
	i = 3	05	MSK 060C	90			91			Caixa/conector externo e solto	17
	i = 5	15									
	i = 10	25									
	i = 3	04	MSK 076C	92			93			Came de aciona- mento de um lado	16
	i = 5	14									
	i = 10	24									
									Came de aciona- mento ambos lados	26	

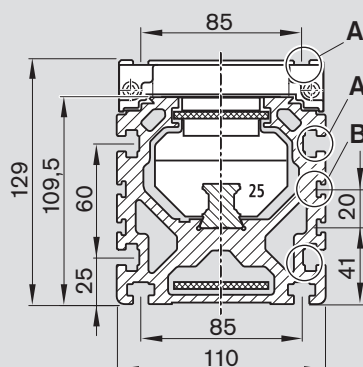
Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 20 \text{ mm} + L_{ca}$$

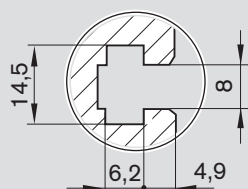
Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

A curso de segurança s_e deverá ser maior que a distância de frenagem. Como valor geral para a distância de frenagem se pode utilizar o curso de aceleração.

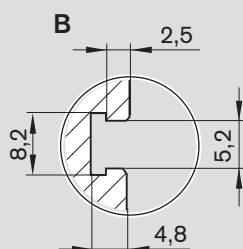




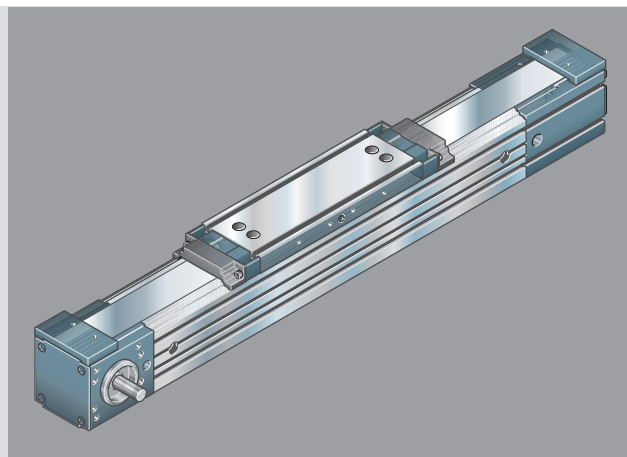
Para porca
A
DIN 508-M6



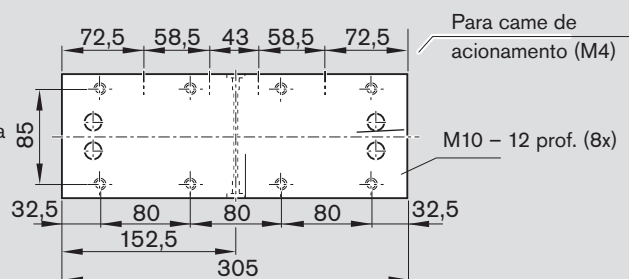
Lábio de
vedação
na mesa



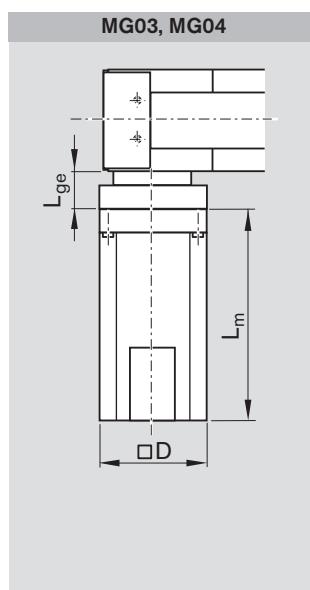
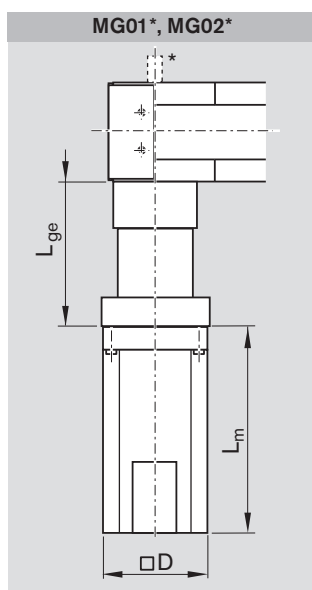
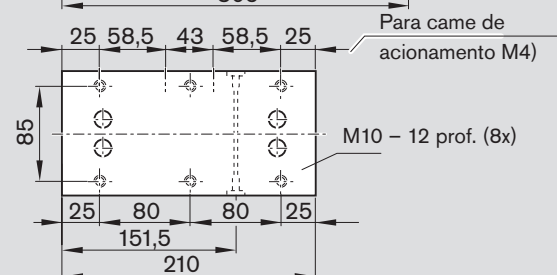
Para o canal porta-cabos



Mesa comprida
com furos
roscados



Mesa curta
com furos
roscados



Motor	Medidas (mm)				
	Redutor		Motor	D	L _m
	MG01 MG02	L _{ge} MG03 MG04			
MSK 060C	162	50	116	226,0	259,0
MSK 076C	172	60	140	292,5	292,5

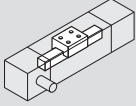
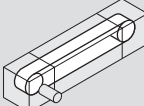
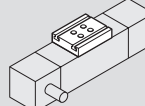
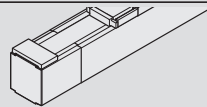
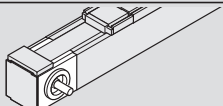
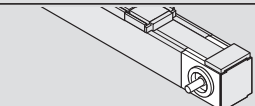
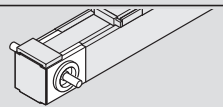
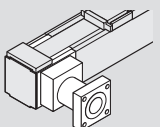
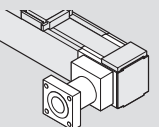
* Na opção de acionamento 11: segundo eixo Ø18 x 43 mm

Configurador CAD disponível na Internet sob:
www.boschrexroth.com/dcl

Módulos lineares MKR

Módulo linear MKR-165

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento MKR-165-NN-2, mm		Guia	Acionamento				Mesa	
Execução							$L_{ca} = 400 \text{ mm}$	
			Eixo de acionamento	Redução		Com redutor		
				$i = 1^{1)}$	$i = 1^{2)}$			
sem acionamento	OA01 	01		50			05	
com acionamento (MA), sem redutor $i = 1$	MA01 	01	à direita	01	03	–		
	MA02 	01	à esquerda	01	03	–		
	MA03 	01	ambos lados	02	04	–		
com redutor (MG), redutor adicional	MG01 	01	Redutor com casquilho	–	–	30		
	MG02 					31 com segundo eixo		

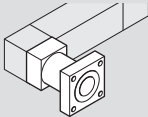
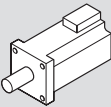
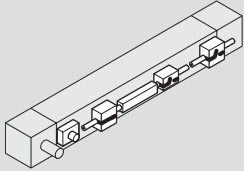
Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

 L_{ca} = comprimento da mesa

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

1) Sem chaveta

2) Com chaveta

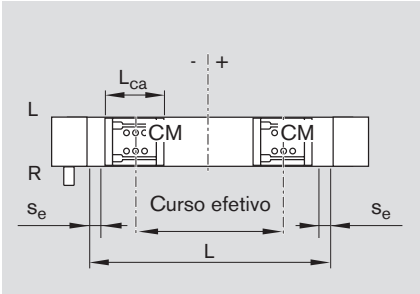
Montagem do motor			Motor		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação	
							
Redução i =	Conjunto ³⁾	para motor	sem	com freio		Protocolo estândar	Protocolo de medição
-	00	-	00		Sem interruptor e sem canal porta-cabos 00	01	02 Momento de atrito
-	00	-	00		Interruptores: - Contato PNP fechado 11- . ± ... mm - Contato PNP aberto 13- . ± ... mm - Mecânicos 15- . ± ... mm		
-	00	-	00		Dados do pedido: Tipo de interruptor Lado do montagem (D/E) Sentido do movimento Distância de comutação		
-	00	-	00				
i = 8	10	MSK 076C	92	93	Canal porta-cabos solto - Comprimento 20, ... mm		05 Erro de posição
i = 12	20				Caixa/conector externo e solto 17		
i = 16	30				Came de acionamento de um lado 16 Came de acionamento ambos lados 26		

3) O conjunto também se fornece sem motor
(no pedido: colocar «00» para o motor)

Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 40 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.
A curso de segurança s_e deverá ser maior que a distância de frenagem. Como valor geral para a distância de frenagem se pode utilizar o curso de aceleração.

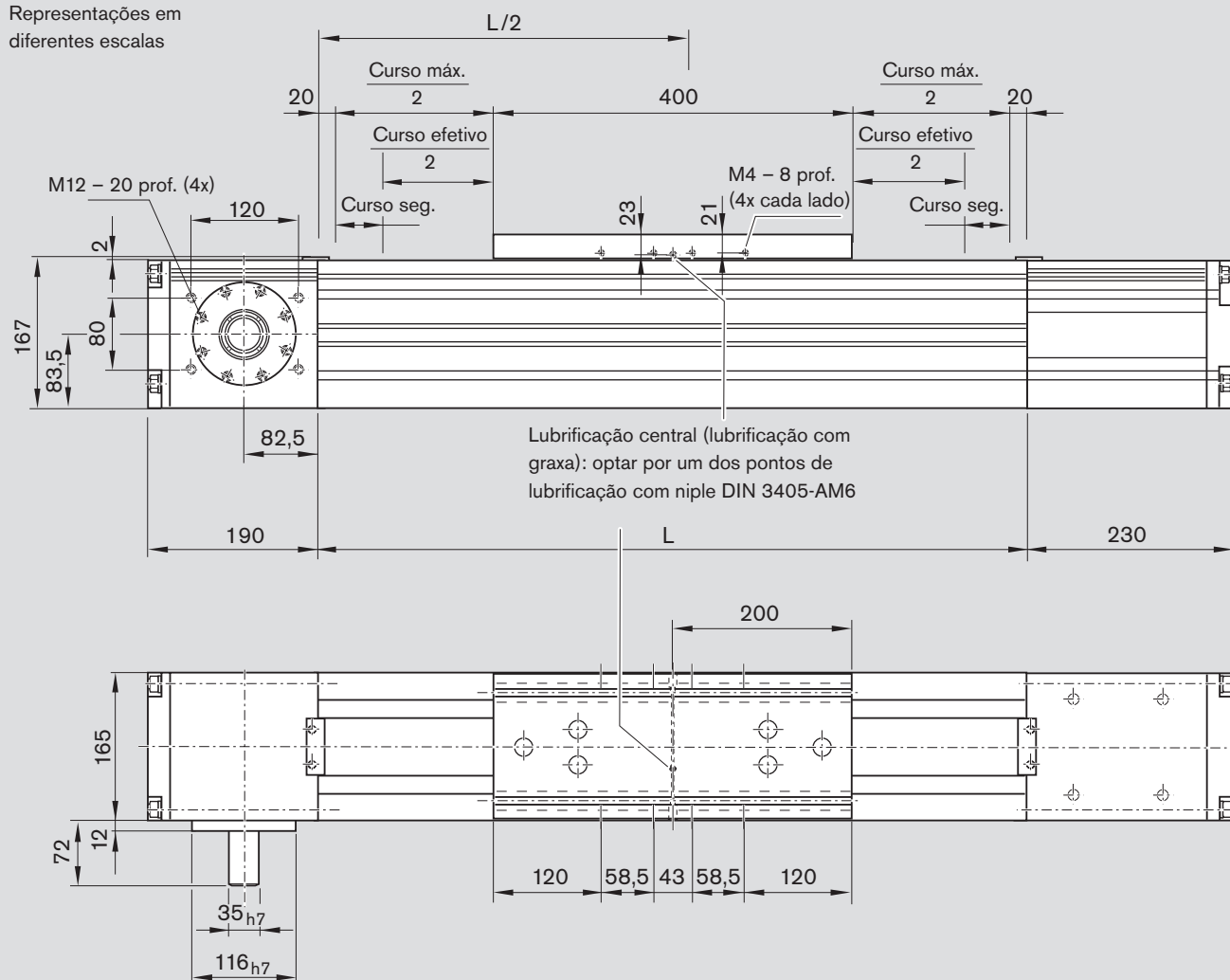


Módulos lineares MKR

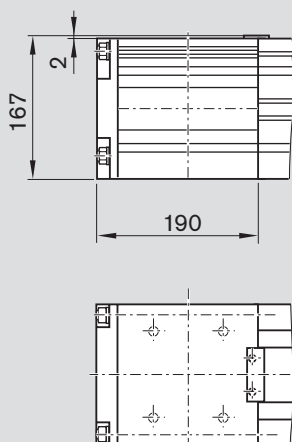
Módulo linear MKR-165

Esquemas com medidas

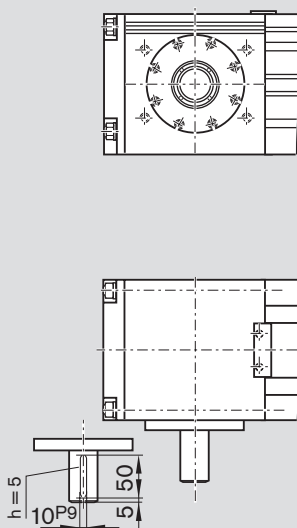
Todas as medidas em mm
Representações em
diferentes escalas



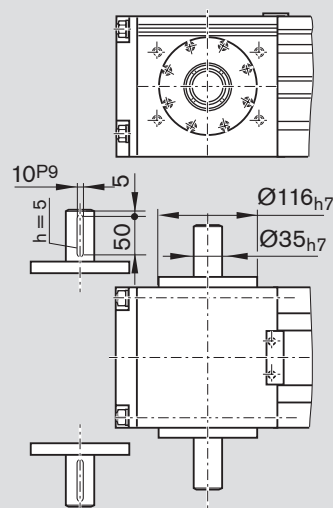
OA01

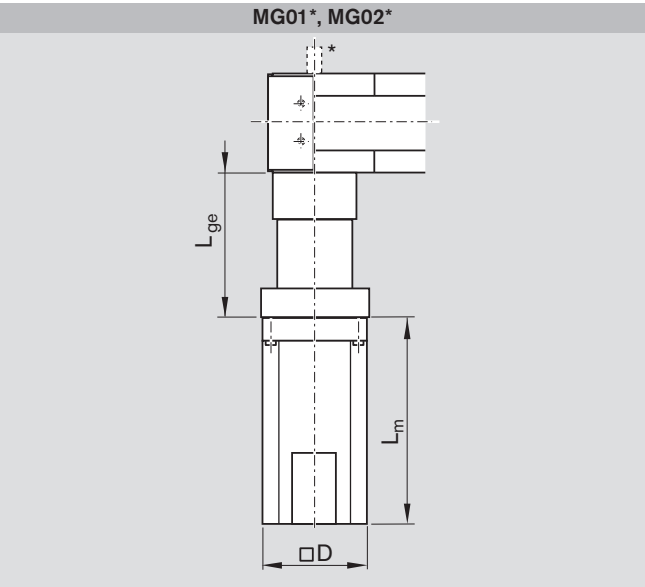
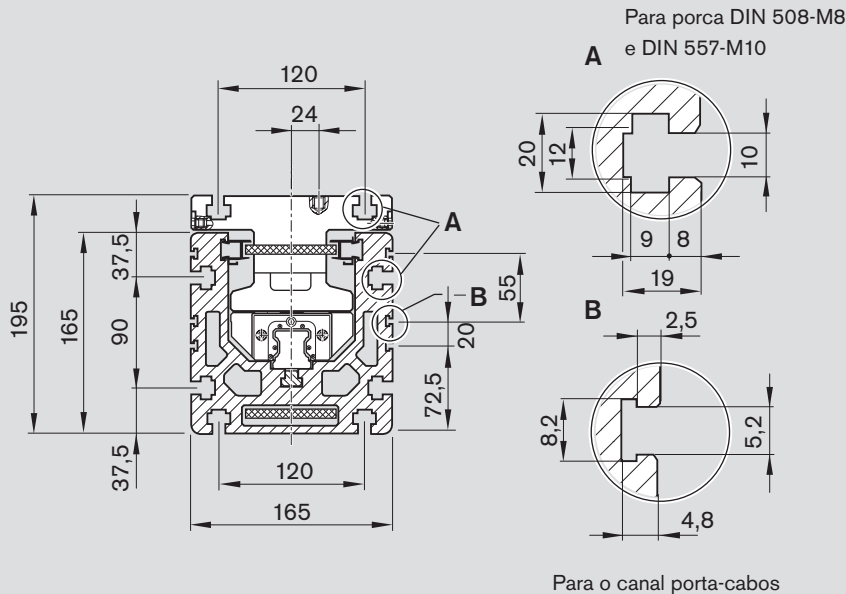
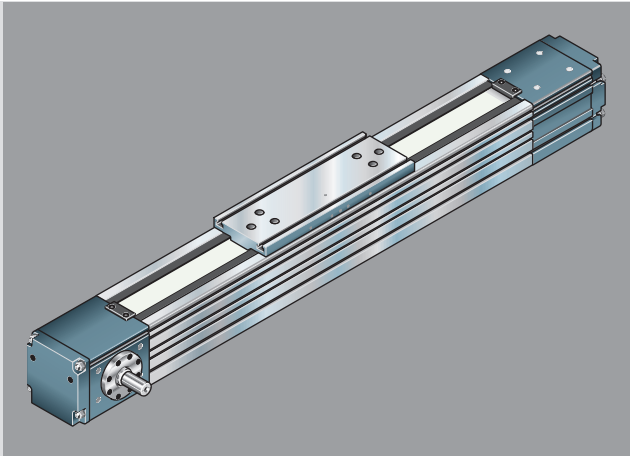


MA01, MA02



MA03





Motor	Medidas (mm)			Motor D	sem freio	L _m com freio
	Redutor i = 8	i = 12	L _{ge} i = 16			
MSK 076C	264,0	313,5	313,5	140,0	292,5	292,5

* Na opção de acionamento 31: segundo eixo Ø35 x 72 mm

Configurador CAD disponível na Internet sob:
www.boschrexroth.com/dcl

Módulos lineares MLR

Descrição do produto

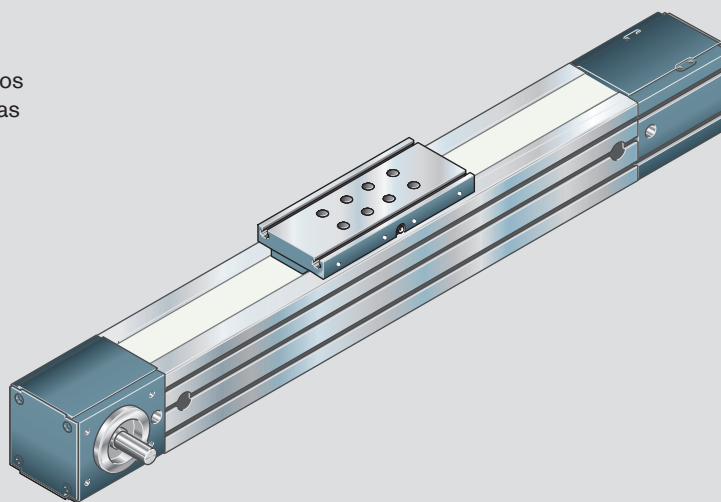
Excelentes qualidades

MLR...: módulos lineares com patins de roldanas e transmissão por correia dentada para velocidades elevadas (até 10 m/s)

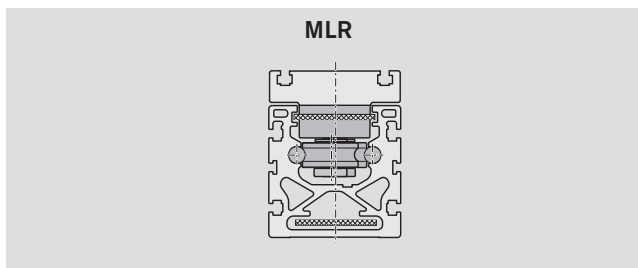
⚠ Os módulos lineares com patins de roldanas são lubrificados unicamente com óleo!

Os módulos lineares MLR... são compostos de:

- um perfil de alumínio compacto e anodizado
- sistema integrado com patins de roldanas Rexroth (roldanas no interior)
- roldanas ajustadas sem folga sobre eixos excêntricos
- uma mesa com lubrificação central a óleo para todas as roldanas
- correia dentada pretensionada
- interruptores para ajustar
- um servomotor AC com unidade de controle
- redutor adicional
- proteção através da correia dentada



Para montagem e manutenção ver instruções do MKR/MLR.



Módulos lineares com patins de roldanas e acionamento por correia dentada

Devido à montagem especial com os patins de roldanas sem folga integrados Rexroth é possível realizar movimentos à velocidades muito elevadas (até 10 m/s).

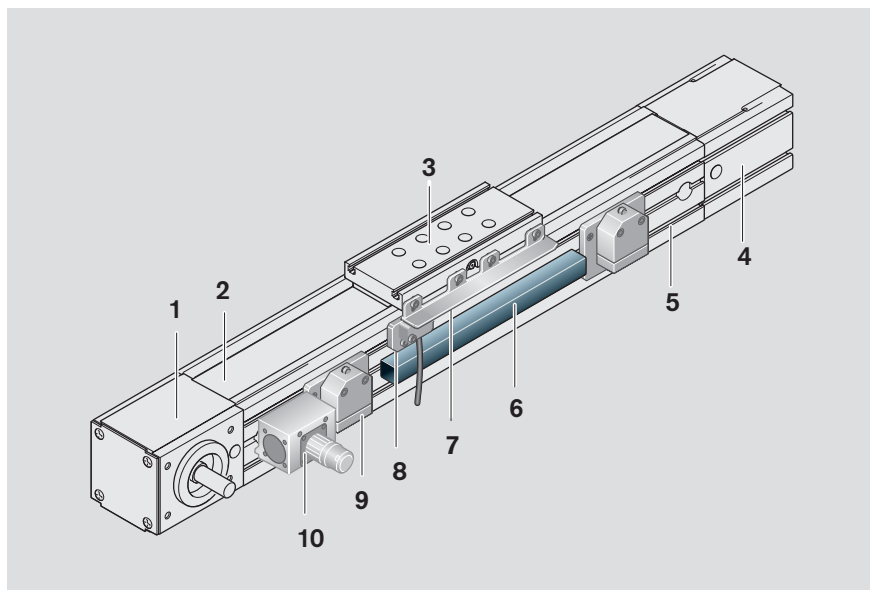
Montagem

Montagem

- 1 Cabeçote de acionamento
- 2 Correia dentada
- 3 Mesa com patins
- 4 Cabeçote tensor
- 5 Corpo principal

Peças de montagem:

- 6 Canal porta-cabos
- 7 Came de acionamento
- 8 Interruptor indutivo
- 9 Interruptor mecânico
- 10 Caixa/conector



Execuções

MA01 e MA02

Com acionamento (MA), sem redutor, $i = 1$, eixo para montagem do motor à direita ou à esquerda.

MA03

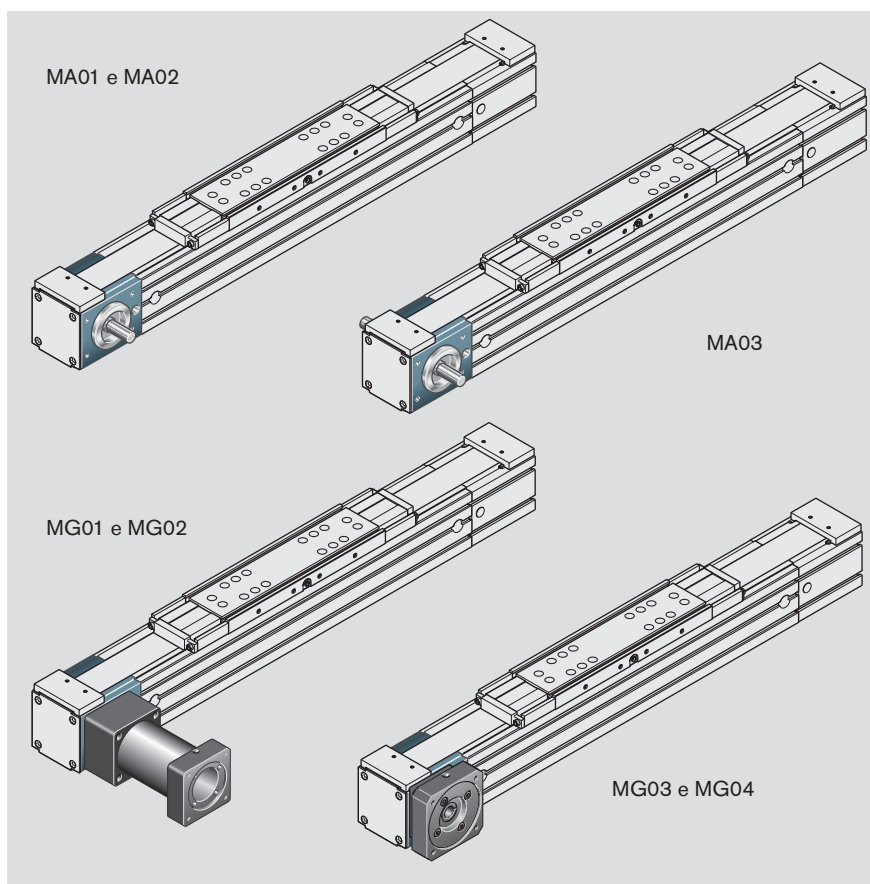
Como MA01 e MA02, eixo para montagem do motor em ambos lados.

MG01 e MG02

Com redutor, montagem do motor através de flange e casquilho.

MG03 e MG04

Com redutor integrado, montagem do motor através de flange e casquilho.



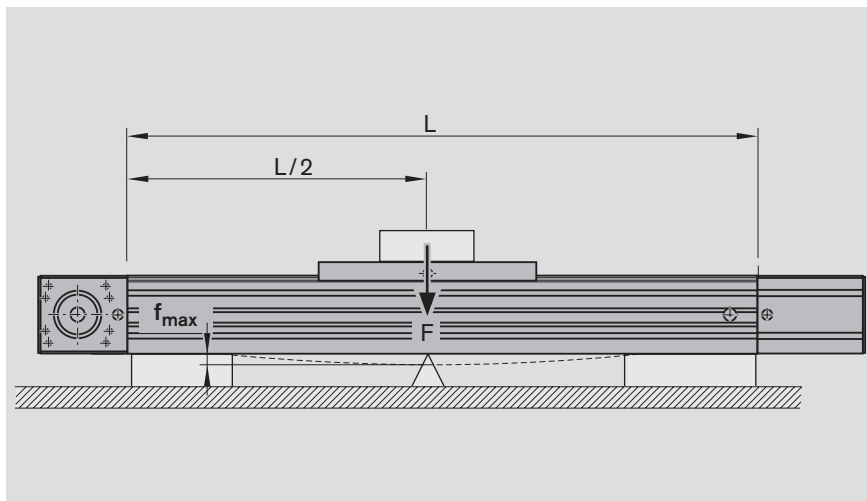
Módulos lineares MLR

Dados técnicos

Flexão

Uma propriedade especial dos módulos lineares é a possibilidade de montagem sem apoio.

Porém é necessário ter em conta a flexão: esta limita a possível carga. Ao ultrapassar a flexão máxima admissível, deve-se colocar um apoio adicional.



Flexão máxima admissível $f_{\max}$

A flexão máxima admissível $f_{\max}$ depende do comprimento L e a carga F.

⚠ $f_{\max}$ não deve ser ultrapassado!
Quando as exigências são grandes com respeito à dinâmica do sistema, deveria colocar-se um apoio a cada 300 à 600 mm.

Exemplo

Módulo linear MLR-080:

$L = 3000 \text{ mm}$

$F = 500 \text{ N}$

Do diagrama 10-80:

$f = 0,9 \text{ mm}$

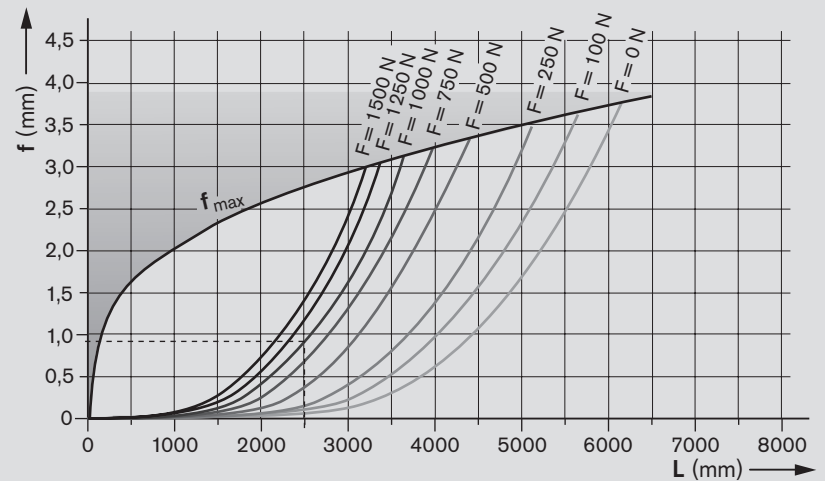
$f_{\max} = 3,4 \text{ mm}$

A flexão f está claramente por debaixo da flexão máxima admissível $f_{\max}$, por isso não se necessita nenhum apoio adicional.

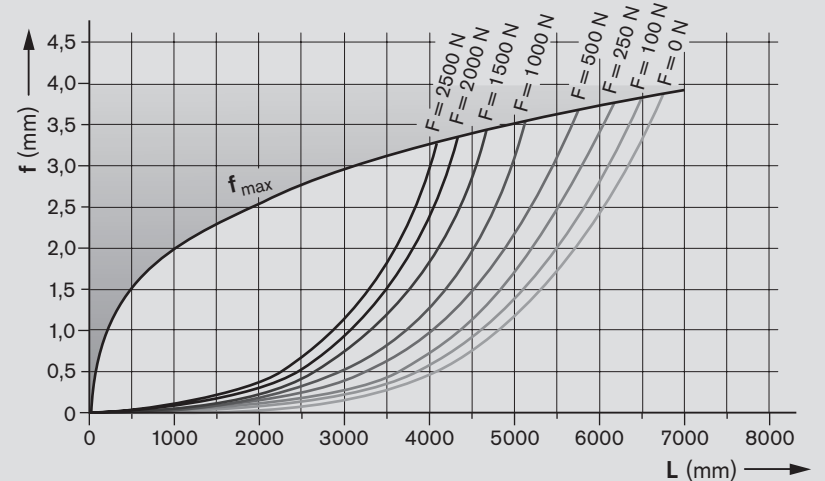
Os seguintes diagramas valem para:

- encaixe fixo
(200 à 250 mm por cada lado)
- 6 a 8 parafusos por cada lado
- estrutura base rígida

MLR-080



MLR-110



Módulos lineares MLR

Dados técnicos

Dados técnicos gerais

	Comprimento da mesa	Capacidades de carga dinâmicas ^{*)}		Momentos dinâmicos ^{*)}		Cargas máximas admissíveis				Massa móvel	Comprimento mínimo	Comprimento máximo	Momento de inércia de superfície			
		C _x (N)	C _y (N)	M _t (Nm)	M _L (Nm)	Forças		Momentos					L _{min} (mm)	L _{max} (mm)	I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)
						F _{x max} (N)	F _{y max} (N)	M _{t max} (Nm)	M _{I max} (Nm)							
MLR-080	190	17 150	10 050	226	316	2500	1500	35	158	1,7	480	10000	128	201		
MLR-110	305	31 000	18 200	629	1121	8000	4800	49	302	3,3	605	10000	479	692		

*) Capacidades de carga dinâmicas e momentos para o cálculo da vida útil

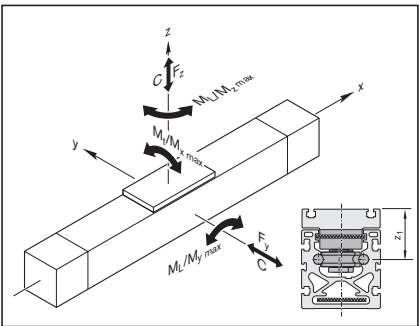
Nota sobre as capacidades de carga dinâmicas e momentos

O cálculo das capacidades de carga dinâmicas e momentos se baseia em 100.000 m de curso. Mas quase sempre se utilizam só 50.000 m. Para estabelecer uma comparação é preciso multiplicar por 1,26 os valores C, M_t e M_L da tabela.

Carga equivalente combinada da guia

$$F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$

	Medida (mm)	Z ₁
MLR-080		50
MLR-110		55



- C = capacidade de carga dinâmica (N)
- F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
- F_y = força em sentido y (N)
- F_z = força em sentido z (N)
- L = vida útil nominal em metros (m)
- L_h = Vida útil nominal em horas (h)
- M_L = momento longitudinal dinâmico (Nm)
- M_t = momento de torção dinâmico (Nm)
- M_x = momento de torção à volta do eixo x (Nm)
- M_y = momento de torção à volta do eixo y (Nm)
- M_z = momento de torção à volta do eixo z (Nm)
- v_m = velocidade média (m/s)
- Z₁ = ponto de aplicação da força (mm)

Vida útil nominal do sistema de guiamento em metros:

$$L = \left(\frac{C}{F_{\text{comb}}} \right)^3 \cdot 10^5$$

Vida útil nominal do sistema de guiamento em horas:

$$L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

Dados de acionamento

	Redução do redutor i	Momento de acionamento máximo M_a (Nm)	Constante de avanço (mm/rot.)	Dados da correia dentada					
				Tipo de correia	Largura (mm)	Passo (mm)	Força máx. de operação da correia (N)	Limite de elasticidade (N)	Constante de elasticidade específica C_{spec} (N)
MLR-080	1	32,0	205,00	AT 5	50	5	980	3500	$0,875 \cdot 10^6$
	1 com chaveta	27,0	205,00						
	3	10,7	68,33						
	5	6,4	41,00						
	10	3,2	20,50						
MLR-110	1	80,0	290,00	AT 10	50	10	1740	7500	$2,12 \cdot 10^6$
	1 com chaveta	27,0	290,00						
	3	26,7	96,66						
	5	16,0	58,00						
	10	8,0	29,00						

Módulo de elasticidade E

$$E = 70.000 \text{ N/mm}^2$$

Comprimentos acima de L_{max}

Comprimentos maiores que L_{max} sob consulta.

Peso

Cálculo do peso sem montagem do motor e dos interruptores.

Fórmula do peso:

Peso (kg/mm) · comprimento L (mm) + peso de todas as peças independentes do comprimento (mesa, placas finais, etc.) (kg)

	Comprimento da mesa (mm)	Acionamentos	Peso (kg)
MLR-080	190	sem acionamento	$0,0089 \cdot L + 4,4$
		acionamento $i = 1$	$0,0089 \cdot L + 4,9$
		com redutor adicional	$0,0089 \cdot L + 8,3$
		com redutor integrado LPB	$0,0089 \cdot L + 6,3$
MLR-110	305	sem acionamento	$0,0141 \cdot L + 9,7$
		acionamento $i = 1$	$0,0141 \cdot L + 10,1$
		com redutor adicional	$0,0141 \cdot L + 16,9$
		com redutor integrado LPB	$0,0141 \cdot L + 14,9$

MLR-080

Diâmetro de acionamento da polia	65,27 mm
Velocidade v_{mech}	até 10 m/s
Momento de inércia das massas J_s (mesa curta)	$(21,1 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
Momento de inércia das massas J_s (mesa comprida)	$(29,7 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

MSK 040C, HCS02.1E-W0028, 3 x 400 V

i		3				5					10				
m_{ex}	(kg)	1	2	3	4	4	6	10	14	18	10	20	40	60	80
t_a	(ms)	77	89	100	110	75	85	105	130	155	110	145	210	280	364
s_a	(mm)	190	220	250	278	120	145	180	220	263	110	145	210	280	364
a	(m/s ²)	65	56	50	45	47	40	32	26	22	18	13,5	9,4	7	5,5
v_{dc}	(m/s)	5				3,4					2				
*	(mm)	± 0,1													

i		3					5					10				
m_{ex}	(kg)	2	5	8	11	14	6	14	22	30	38	20	40	60	80	100
t_a	(ms)	85	110	135	160	185	145	205	255	315	375	230	300	370	445	510
s_a	(mm)	210	270	335	400	465	300	420	525	645	760	230	300	370	445	510
a	(m/s ²)	60	46	37	31	27	28	20	16	13	11	8,6	6,6	5,4	4,5	3,9
v_{dc}	(m/s)	5					4,1					2				
*	(mm)	$\pm 0,1$														

i		5					10						
m_{ex}	(kg)	2	4	6	8	10	10	15	20	25	30	35	40
t_a	(ms)	29	36	43	49	55	42	53	61	69	78	86	95
s_a	(mm)	30	37	43	49	55	21	27	31	35	40	43	48
a	(m/s ²)	68	55	47	40,8	36,2	23	19	16	14,5	12,8	11,5	10,5
v_{dc}	(m/s)	2					1						
*	(mm)	± 0,1											

MSK 040C, HCS02.1E-W0028, 3 x 400 V

i		3				5					10				
m_{ex}	(kg)	1	2	3	4	2	6	10	14	18	5	10	15	20	25
t_a	(ms)	80	95	110	125	65	95	125	160	215	105	135	165	208	285
s_a	(mm)	200	230	270	313	105	155	215	275	360	105	135	165	208	285
a	(m/s ²)	63	54	46	40	54	37	27	21	16	19,5	15	12	9,6	7
v_{dc}	(m/s)	5				3,4					2				
*	(mm)	$\pm 0,1$													

i		3					5					10				
m_{ex}	(kg)	2	5	8	11	14	5	10	15	20	25	10	20	30	40	50
t_a	(ms)	85	115	155	195	230	150	205	265	342	436	235	340	500	400	740
s_a	(mm)	215	290	380	465	570	310	420	540	700	895	235	340	500	200	370
a	(m/s ²)	58	43	33	26	22	27	20	15,5	12	9,4	8,5	5,9	4	2,5	1,35
v_{dc}	(m/s)	5					4,1					2			1	
*	(mm)	$\pm 0,1$														

MLR-110

Dados de acionamento sem motor (i = 1)

Diâmetro de acionamento da polia	92,2 mm
Velocidade v_{mech}	até 10 m/s
Momento de inércia das massas J_s (mesa curta)	$(77,05 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
Momento de inércia das massas J_s (mesa comprida)	$(146,35 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

Funcionamento horizontal

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		3				5						10				
m _{ex}	(kg)	3	5	7	9	8	16	24	32	40	50	20	60	100	140	180
t _a	(ms)	85	95	105	115	120	155	190	215	250	300	175	260	350	435	520
s _a	(mm)	210	235	260	285	275	350	420	480	555	665	210	310	420	520	626
a	(m/s ²)	59	53	48	44	37	29	24	21	18	15	13,5	9,2	6,9	5,5	4,6
v _{dc}	(m/s)	5				4,5						2,4				
*	(mm)	± 0,1														

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		3						5						10					
m _{ex}	(kg)	4	8	12	16	20	24	10	20	40	60	80	100	20	60	100	140	180	200
t _a	(ms)	150	170	185	210	230	240	275	310	380	340	390	440	476	555	615	690	770	800
s _a	(mm)	380	430	465	520	570	600	550	615	760	505	585	660	476	555	615	690	770	800
a	(m/s ²)	33	29	27	24	22	21	14,5	13	10,5	8,9	7,7	6,8	4,2	3,6	3,25	2,9	2,6	2,5
v _{dc}	(m/s)	5						4			3			2					
*	(mm)	± 0,1																	

Funcionamento vertical (corpo principal fixo, movimento da mesa)

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		3				5						10							
m _{ex}	(kg)	3	5	7	9	6	10	18	26	34	40	20	30	40	50	60	80	100	
t _a	(ms)	85	100	110	125	120	140	190	423	205	250	210	260	320	410	520	370	835	
s _a	(mm)	215	245	275	310	266	315	420	545	310	375	250	310	385	490	625	185	420	
a	(m/s ²)	58	51	45	40	38	32	24	18,5	14,5	12	11,5	9,3	7,5	5,9	4,6	2,7	1,2	
v _{dc}	(m/s)	5				4,5				3		2,4						1	
*	(mm)	± 0,1																	

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

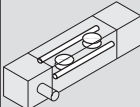
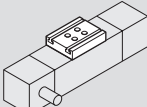
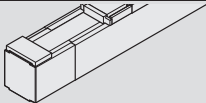
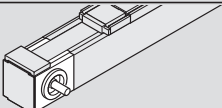
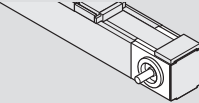
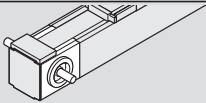
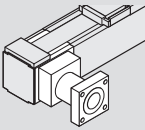
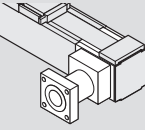
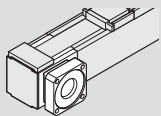
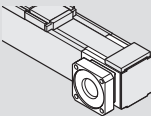
i		3					5						10				
m _{ex}	(kg)	4	8	12	16	20	6	10	18	26	34	40	20	40	60	80	100
t _a	(ms)	160	180	210	240	265	210	220	265	310	366	417	280	375	540	870	1800
s _a	(mm)	390	445	520	595	655	310	330	395	465	550	625	140	190	270	435	910
a	(m/s ²)	32	28	24	21	19	14,5	13,6	11,4	9,7	8,2	7,2	3,56	2,66	1,85	1,15	0,55
v _{dc}	(m/s)	5					4,5		3				1				
*	(mm)	± 0,1															

a	= aceleração	(m/s ²)	MSK	= servomotor
i	= redução do redutor	(-)	MSM	= servomotor
m_{ex}	= massa	(kg)	VRDM	= motor de passo
s_a	= curso de aceleração	(mm)	HCS	= regulador digital
t_a	= tempo de aceleração	(ms)		
v_{dc}	= velocidade	(m/s)		
*	= repetibilidade	(mm)		

Módulos lineares MLR

Módulo linear MLR-080

Configuração e pedido

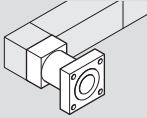
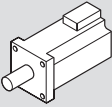
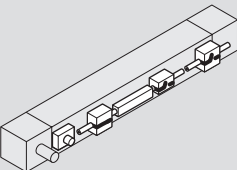
Abreviação, comprimento MLR-080-NN-2, mm		Guia	Acionamento					Mesa		
Execução			Eixo de acionamento	Redução						
				i = 1 ¹⁾	i = 1 ²⁾	i = 3	i = 5	i = 10	L _{ca} = 190 mm com ranhura em T	
sem acio- namento	OA01 	01	sem	50					01	
	MA01 	01	Eixo à direita	01	03	–				
	MA02 	01	Eixo à esquerda	01	03	–				
	MA03 	01	Eixo ambos lados	02	04	–				
com redutor (MG), reductor adicional	MG01 	01	Redutor à direita/esquerda	–	–	10				
	MG02 		Redutor à direita/esquerda	–	–	11 Redutor com um segundo eixo				
com redutor (MG), reductor integrado LPB	MG03 	01	Redutor à direita/esquerda	–	–	20				
	MG04 									

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

L_{ca} = comprimento da mesa

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

- 1) Sem chaveta
- 2) Com chaveta
- 3) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)
- 4) Motores de passo sob consulta

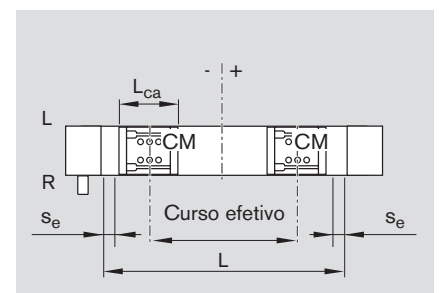
	Montagem do motor			Motor		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação	
	Redução i =	Conjunto ³⁾ com reductor	para motor ⁴⁾	sem freio	com		Protocolo estândar	Protocolo de medição
								

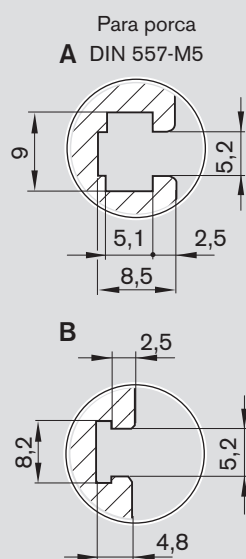
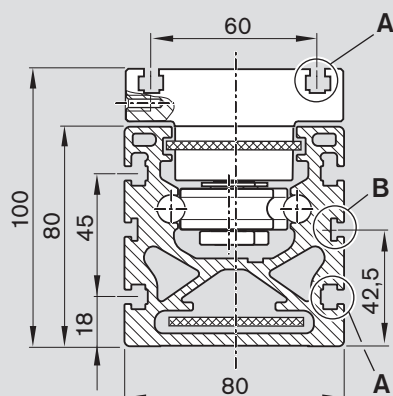
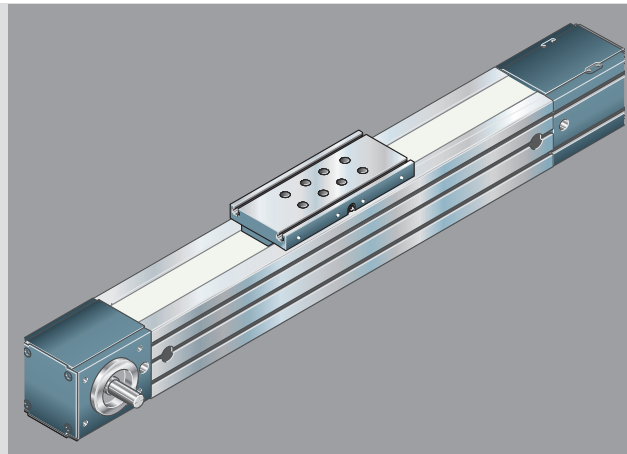
Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 100 \text{ mm} + L_{ca}$$

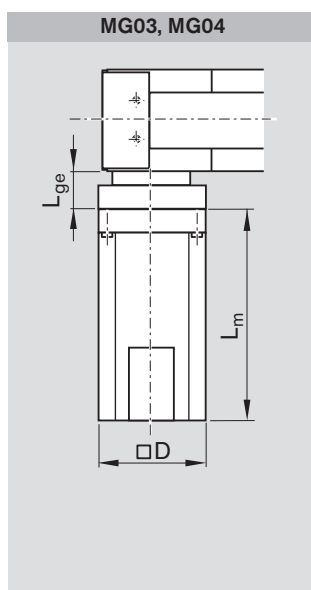
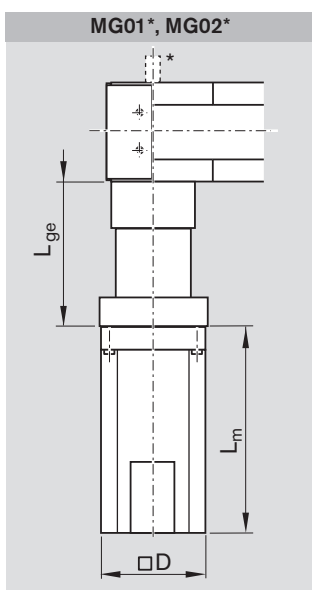
Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

A curso de segurança s_e deverá ser maior que a distância de frenagem. Como valor geral para a distância de frenagem se pode utilizar o curso de aceleração.





Para o canal porta-cabos



Motor	Medidas (mm)		Motor	D	L _m
	Redutor				
	MG01 MG02	L _{ge} MG03 MG04			
MSK 040C	135	41	82	185,5	215,5
MSK 050C	145	51	98	203,0	233,0
MSM 041B	140	46	80	112,0	149,0

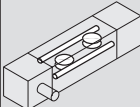
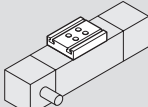
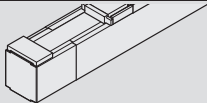
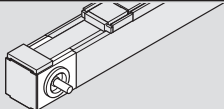
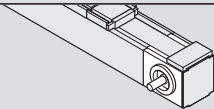
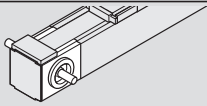
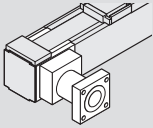
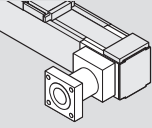
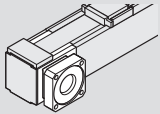
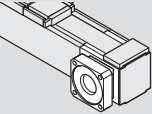
* Na opção de acionamento 11: segundo eixo Ø18 x 43

Configurador CAD disponível na Internet sob:
www.boschrexroth.com/dcl

Módulos lineares MLR

Módulo linear MLR-110

Configuração e pedido

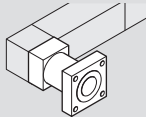
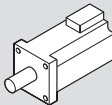
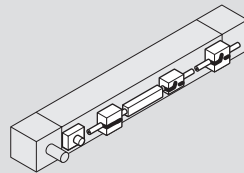
Abreviação, comprimento MLR-110-NN-2, mm		Guia	Acionamento					Mesa		
Execução			Eixo de acionamento	Redução						
				i = 1 ¹⁾	i = 1 ²⁾	i = 3	i = 5	i = 10	L _{ca} = 305 mm com ranhura em T	
sem acio- namento	OA01 	01	sem	50					05	
	MA01 	01	Eixo à direita	01	03	–				
	MA02 	01	Eixo à esquerda	01	03	–				
	MA03 	01	Eixo ambos lados	02	04	–				
com redutor (MG), reductor adicional	MG01 	01	Redutor à direita/esquerda	–	–	10				
	MG02 		Redutor à direita/esquerda	–	–	11 Redutor com um segundo eixo				
com redutor (MG), reductor integrado LPB	MG03 	01	Redutor à direita/esquerda	–	–	20				
	MG04 									

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

L_{ca} = comprimento da mesa

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

- 1) Sem chaveta
- 2) Com chaveta
- 3) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)
- 4) Motores de passo sob consulta

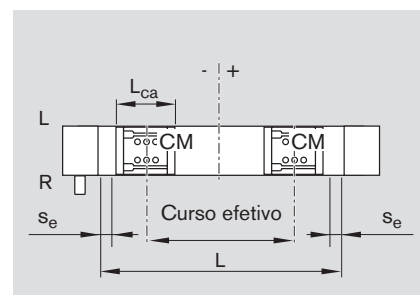
Montagem do motor			Motor		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector		Documentação		
									
Redução i =	Redução ³⁾ com reductor	para motor ⁴⁾	sem freio	com freio			Protocolo estândar	Protocolo de medição	
–	00	–	00		Sem interruptor e sem canal porta-cabos 00		01	02 Momento de atrito	
–	00	–	00		Interruptores: – Contato PNP fechado 11- . ± ... mm – Contato PNP aberto 13- . ± ... mm – Mecânico 15- . ± ... mm				
–	00	–	00		Dados do pedido: Tipo de interruptor _____ Lado de montagem (D/E) _____ Sentido do movimento _____ Distância de comutação _____				
–	00	–	00						
					Canal porta-cabos solto – Comprimento 20, ... mm				
					Caixa/conector externo e solto 17				
					Came de acionamento de um lado 16				
					Came de acionamento ambos lados 26				
	i = 3	06	MSK 060C	90	91				
	i = 5	16							
	i = 10	26							
		i = 3	02	MSK 076C	92	93			
		i = 5	11						
		i = 10	21						
	i = 3	05	MSK 060C	90	91				
	i = 5	15							
	i = 10	25							
		i = 3	04	MSK 076C	92	93			
		i = 5	14						
		i = 10	24						

Comprimeto L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 70 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

A curva de segurança s_e deverá ser maior que a distância de frenagem. Como valor geral para a distância de frenagem se pode utilizar o curso de aceleração.



Módulos lineares MLR

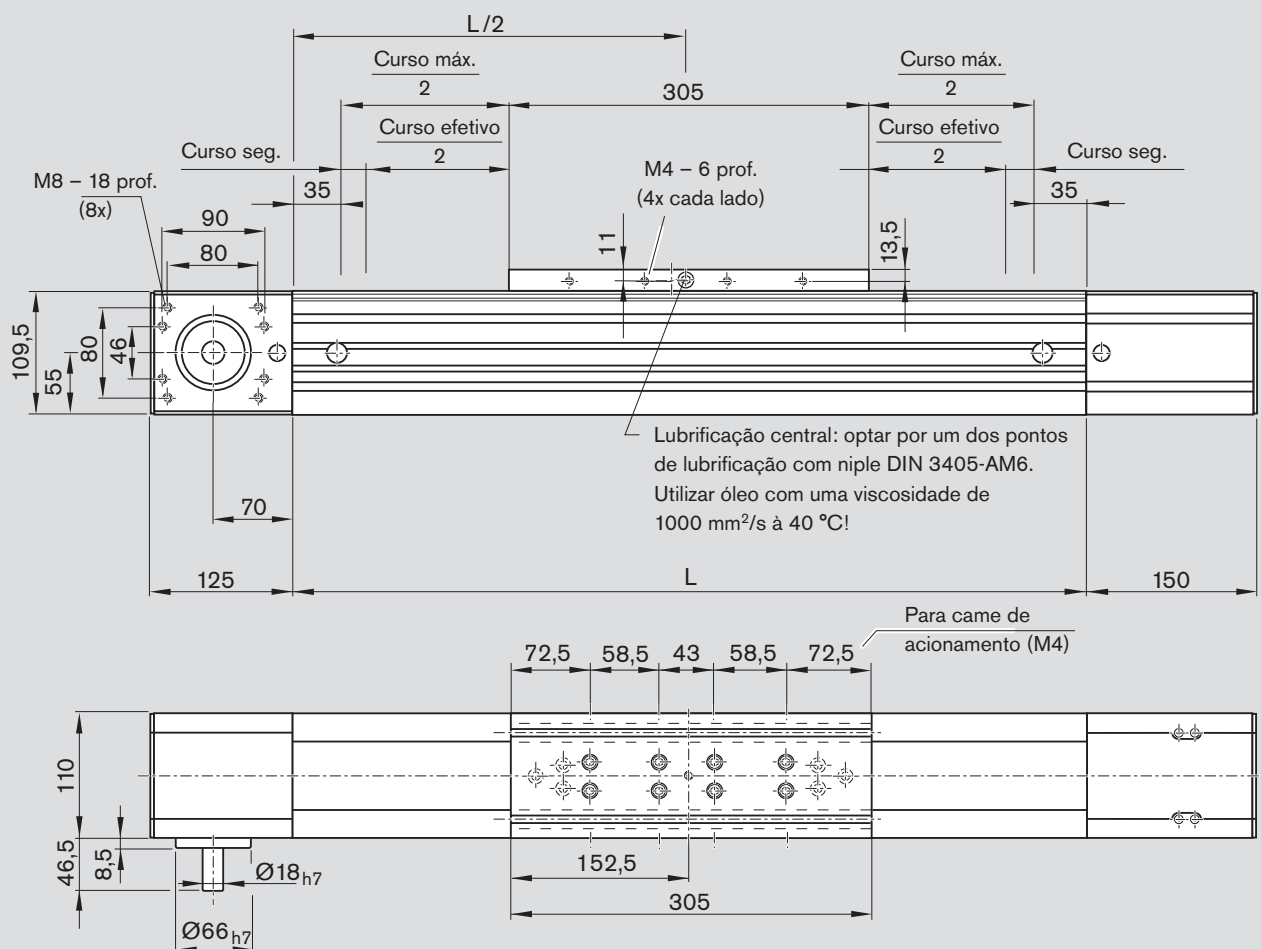
Módulo linear MLR-110

Esquemas com medidas

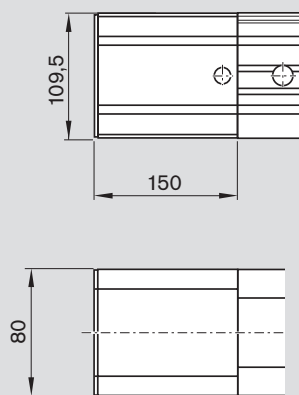
Todas as medidas em mm

Representações em

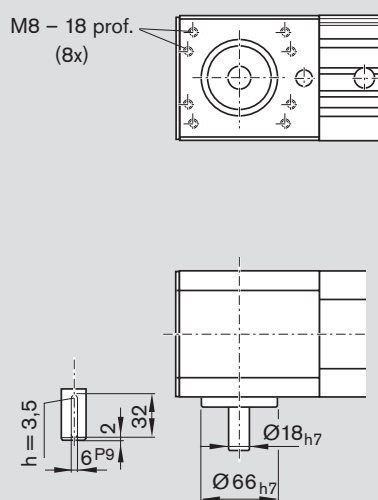
diferentes escalas



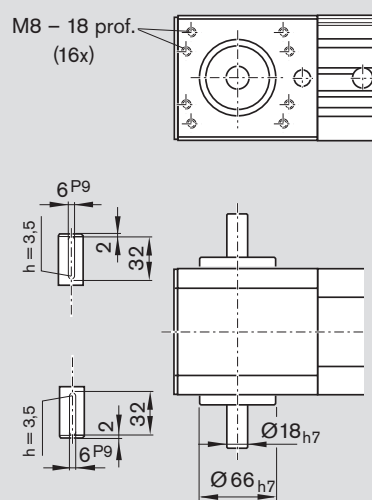
OA01

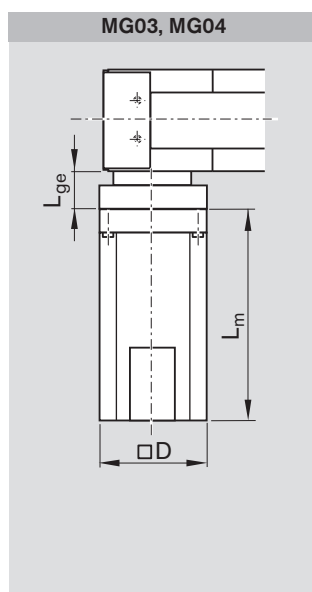
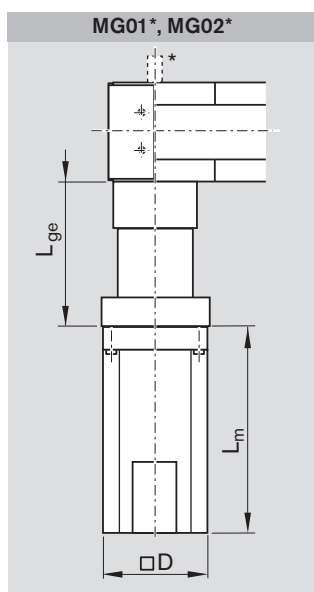
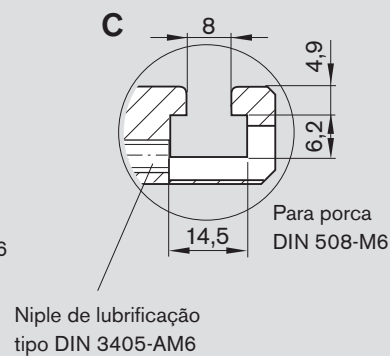
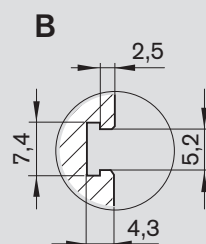
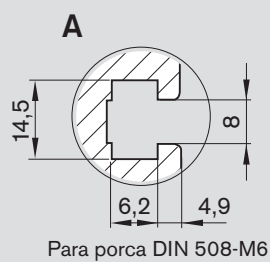
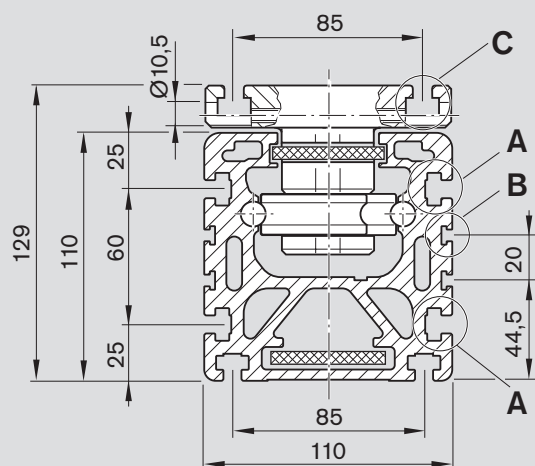
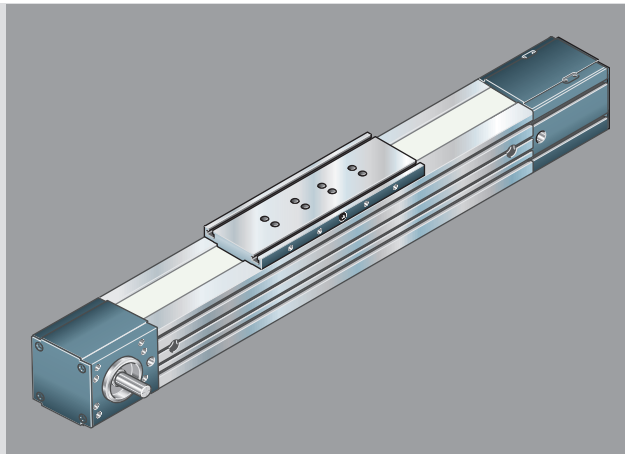


MA01, MA02



MA03





Motor	Medidas (mm)				
	Redutor		Motor	D	L _m
	MG01 MG02	L _{ge} MG03 MG04			
MSK 060C	162	50	116	226,0	259,0
MSK 076C	172	60	140	292,5	292,5

* Na opção de acionamento 11: segundo eixo Ø18 x 43 mm

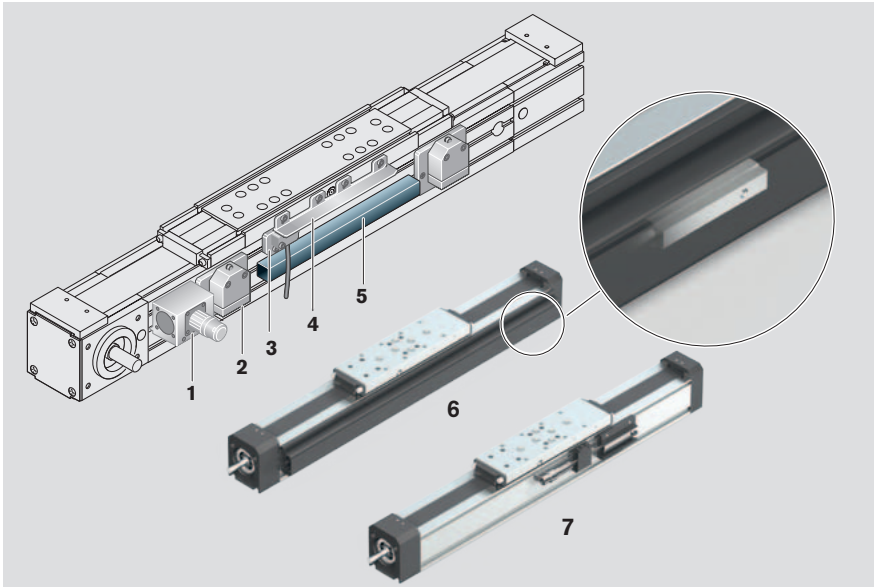
Configurador CAD disponível na Internet sob:
www.boschrexroth.com/dcl

Sistema de comutação MKK, MKR, MLR

Visão do sistema de comutação

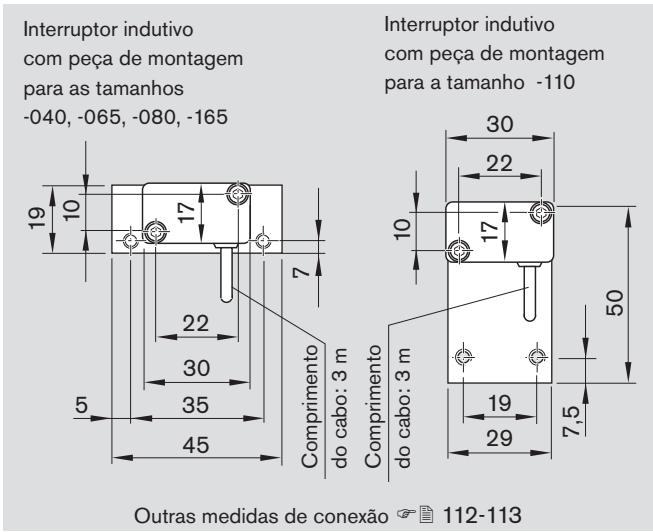
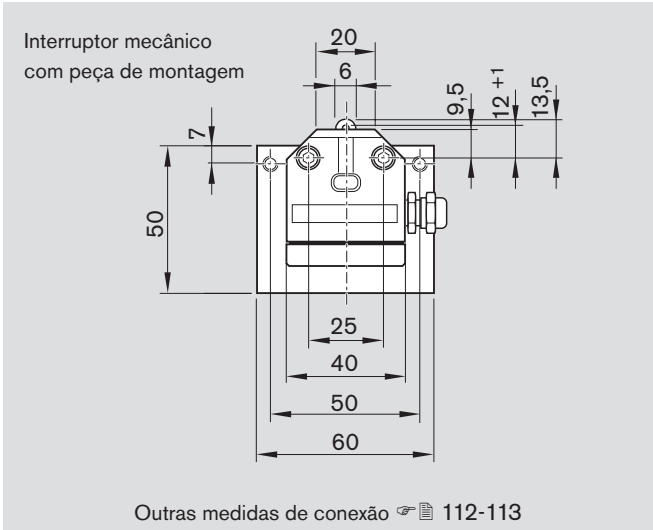
Visão do sistema de comutação

- 1 Caixa e conector
- 2 Interruptor mecânico (com peças de montagem)
- 3 Interruptor indutivo (com peças de montagem)
- 4 Came de acionamento
- 5 Canal porta-cabos (liga de alumínio)
- 6 Sensor de campo magnético com canal porta-cabos (MKK/MKR-040)
- 7 Sensor de campo magnético com conector e suporte do sensor (MKK/MKR-040)



Interruptor mecânico (dados técnicos)	
Repetibilidade	± 0,05 mm
Temperatura ambiente admissível	-5 °C à +80 °C
Tipo de proteção	IP 67
Tempo de reação	< 2 ms
Isolamento	Grupo C segundo VDE 0110
Tensão admissível para a combinação com interruptor e tomada-conector	10 até 30 V AC
Corrente contínua	5 A
Poder de conexão a 220 V, 40-60 Hz	cosφ = 0,8 a 2 A
Resistência de transmissão em estado novo	< 240 mΩ
Conexão	Conexão roscada
Sistema de contato	Comutador unipolar
Sistema de comutação	Sistema de salto
B _{10d} conforme EN ISO 13849-1	10.000.000 ciclos de comutação

Interruptor indutivo com cabo selado e fixo (3 x 0,14 mm² Unitronic)	
Dados técnicos	
Comutação	PNP aberto/fechado
Repetibilidade	≤ 0,1 mm
MTTFd (conforme EN 13849)	835 anos
Tensão de serviço	10 até 30 V DC
Ondulação remanecente	≤ 3,6 V
Corrente em vazio	≤ 3 mA
Carga	≤ 200 mA
Queda de tensão durante a carga	≤ 2 V
Temperatura ambiente admissível	-25 °C até +70 °C
Tipo de proteção	IP 65
Comprimento do cabo	3 m
Conexão do extremo do cabo	Extremos abertos



Montagem de interruptores MKK/MKR-040

Montagem de interruptores com sensor de campo magnético e canal porta-cabos

- 1 Interruptor (sensor de campo magnético) com cabo selado e fixo
- 2 Cabo
- 3 Canal porta-cabo

A comutação se realiza através de um ímã. Este está integrado na mesa (não se necessita de came de acionamento). As posições de comutação podem ser ajustadas em todo o curso.

Execução

- Sensor Hall (contato PNP fechado) ou
- Sensor Reed (comutador)

Para os dados técnicos ver a seguinte página «Sensor de campo magnético».

Indicações de montagem

Deslizar os sensores de campo magnético dentro da ranhura superior do canal porta-cabos e fixar com parafusos roscados. Introduzir lateralmente o cabo dentro da ranhura. Para maior informação sobre a montagem e a posição de comutação ver as instruções.

A montagem do sensor deverá se realizar só de um lado do módulo linear (direita ou esquerda), e depois fixar este último à estrutura base do módulo.

Montagem do sensor de campo magnético com o conector e o suporte do sensor

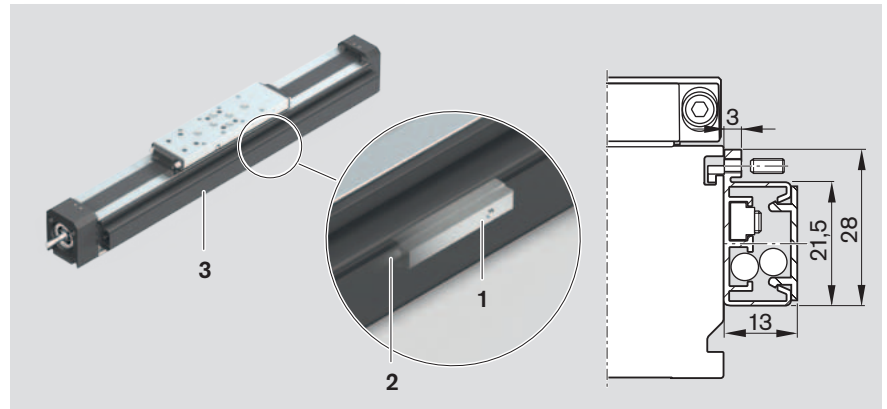
Grupo de componentes para montagem do sensor

- 1 Sensor (Hall ou Reed)
- 2 Suporte do sensor com parafusos roscados (solto) e porca quadrada
- 3 Suporte do cabo (3 peças) com parafuso roscado (solto)
- 4 Conector

A comutação se realiza através de um ímã. Este está integrado na mesa (não se necessita de came de acionamento). As posições de comutação podem ser ajustadas em todo o curso.

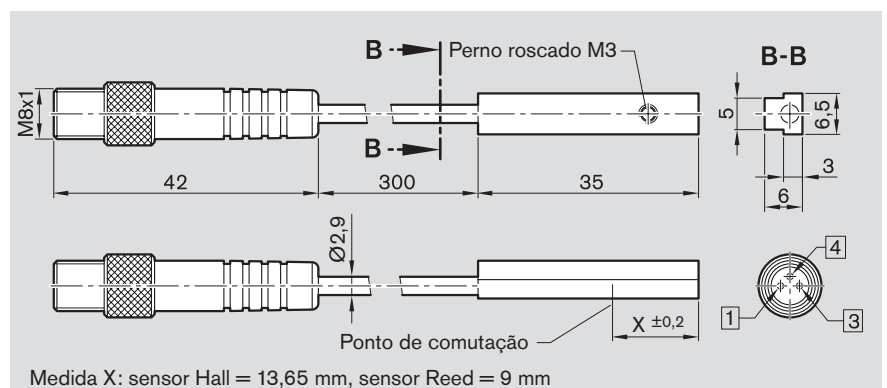
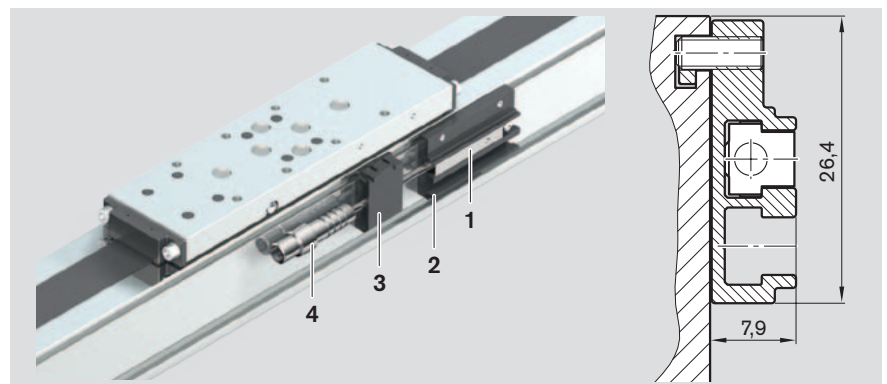
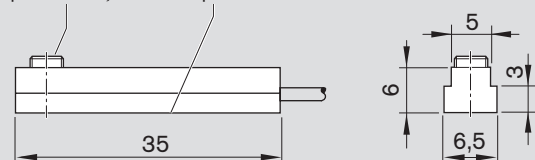
Indicações de montagem

A montagem do sensor deverá se realizar só de um lado do módulo linear (direita ou esquerda), e depois fixar este último à estrutura base do módulo. Para a descrição de montagem e a determinação das posições de comutação ver as instruções de montagem dos módulos lineares.



Sensor de campo magnético com cabo selado e fixo

Perno roscado para a fixação Superfície ativa



Sistema de comutação MKK, MKR, MLR

Montagem de interruptores MKK/MKR-040

Sensor de campo magnético

Dados técnicos

Sensor Hall	
Referência	Comprim. do cabo
R3476 010 03	2 m
R3476 017 03	10 m

Sensor Reed	
Referência	Comprim. do cabo
R3476 009 03	2 m
R3476 015 03	10 m

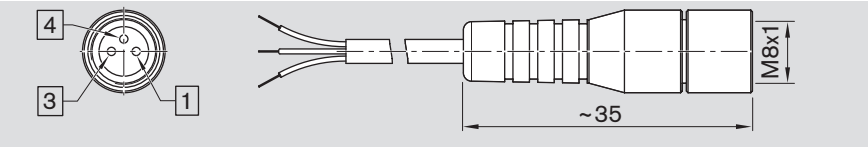
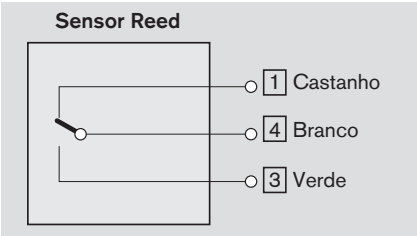
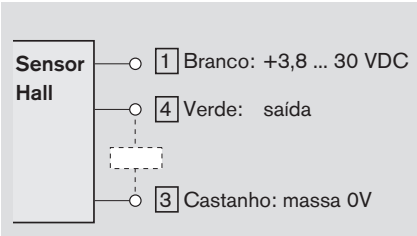
Sensor Hall	
Tipo de contato	PNP fechado
Velocidade máx.	2 m/s
Tempo de subida (10 % ... 90 %)	1,5 µs
Tempo de descida (90 % ... 10 %)	6 µs
Tensão de serviço	3,8–30 V DC
Corr. de alimentação	máx. 10 mA
Corrente de saída	máx. 20 mA
Corrente de perda de saída (não conetada)	≤ 10 µA
Temperatura ambiente admissível	–40 °C ... 85 °C
Tipo de proteção	IP 67
Conexão do extremo do cabo	Extremos abertos

Sensor Reed	
Tipo de contato	Comutador
Velocidade máx.	2 m/s
Tensão de comutação	≤ 30 V DC
Corrente de comutação	≤ 500 mA
Resistência de contato	≤ 200 mΩ
Potência de comutação	≤ 5 W
Temperatura ambiente admissível	–40 °C ... 85 °C
Tipo de proteção	IP 65
Conexão do extremo do cabo	Extremos abertos

Ligação

Prolongamento do cabo para o sensor (Hall/Reed) com conector

O prolongamento do cabo (aprox. 5 m) se fornece com um encaixe M8 x 1 para a conexão ao sensor.



Prolongamento do cabo					
Referência	Contato do encaixe	1	3	4	Tipo de proteção
R3476 025 03	sobre condutores	castanho	azul	preto	IP 66 em estado de conexão

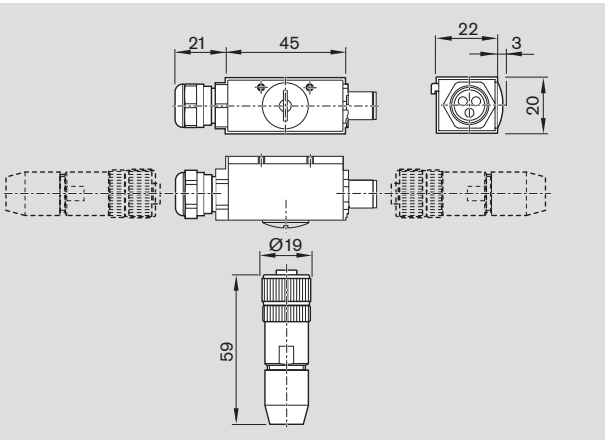
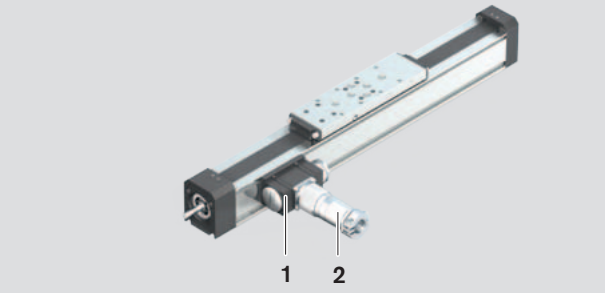
Caixa-conector MKK/MKR-040

- 1 Caixa
- 2 Conector

Indicações

A caixa e o conector possuem 5 pólos.
A caixa e o conector não estão ligados.
Devido à montagem com um deslizamento variável pode-se otimizar as posições do interruptor durante a colocação em serviço.
O conector pode ser montado em três sentidos diferentes.

Grupo de componentes caixa/conector R1175 601 02	
Quantidade de pólos	5
Tensão admissível em combinação com interruptor e caixa/conector	10–30 V DC
Corrente nominal (à 25 °C)	4 A / contato
Temperatura ambiente admissível	–25 °C até +85 °C
Ciclos de inserção	> 50
Guia do cabo na carcaça	Parafuso de pressão M16x1,5 adaptador de vedação múltiplo (furo 3x3,5mm) inclusive tampa de vedação e tampões cegos
Conexão da caixa plana	5 cabos de 0,34 mm, 0,5 m de comprimento
Conexão do conector	Conexão por mola 0,14–0,5 mm
Guia do cabo no conector	Aparafusado com lingueta Ø do cabo 4–8 mm



Montagem de interruptores MKK/MKR/MLR -065 à -165

Caixa-conector

- Colocar a caixa do lado onde se encontra a maior quantidade de interruptores (ver o exemplo da página seguinte).

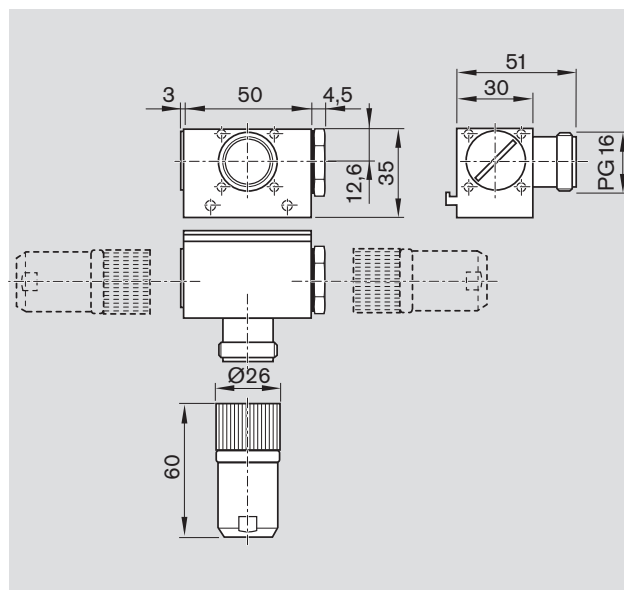
A caixa e o conector possuem 16 pólos.

A caixa e o interruptor não estão ligados. Desta maneira pode-se otimizar as posições de comutação na colocação em serviço. Se fornece um conector.

O conector pode ser montado em três sentidos diferentes (ver figura).

Grupo de componentes da tomada-conector R1175 001 53

Quantidade de pólos	16
Tensão admissível para a combinação com interruptor e tomada-conector	10 até 30 V DC
Corrente nominal (a 25 °C)	8 A / contato
Temperatura ambiente admissível	-20 °C até +125 °C
Ciclos de inserção	> 50
Entrada do cabo na carcaça	1 vedação com orifício 2 x 5,5 mm, 1 x 3,5 mm 1 vedação ajustável, Ø máx. 14 mm
Conexão da flange da tomada	Conexão soldada, ≤ 1 mm
Conexão do conector	Conexão soldada, ≤ 1 mm
Entrada do cabo no conector	Aparafusado à pressão, diâmetro do cabo 10 - 14 mm



Pedido de interruptores e das peças de montagem

Pos.		Tamanho	-040	-065	-080	-110	-165
1	Caixa-conector		R1175 601 02	R1175 001 53			
2	Interruptor mecânico com peças de montagem			R1175 001 51			
	Só o interruptor mecânico			R3453 040 16			
3	Interruptor indutivo						
	- Peças de montagem sem interruptor	R1175 001 52	R1175 001 52	R1175 001 52	R1175 201 52	R1175 001 52	
	- Contato PNP fechado	R3453 040 01	R3453 040 01				
	- Contato NPN fechado	R3453 040 02	R3453 040 02				
	- Contato PNP aberto	R3453 040 03	R3453 040 03				
	- Contato NPN aberto	R3453 040 04	R3453 040 04				
4	Came de acionamento	R1175 001 50	R1175 001 50				
5	Canal porta-cabos	R0396 620 18	R0396 620 17				

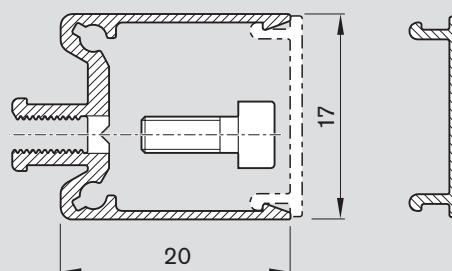
Canal porta-cabos

- A fixação faz-se sobre as ranhuras laterais do corpo principal. Os parafusos de fixação encaixam no perfil e garantem a fixação segura do canal porta-cabos.

Para a posição da ranhura ver nas tabelas «Configuração e pedido» e «Esquemas com medidas».

O canal porta-cabos fixa no máximo dois cabos de interruptores mecânicos e três de interruptores indutivos.

Os parafusos de fixação e mangas do cabo se encontram no fornecimento.



Sistema de comutação MKK, MKR, MLR

Exemplos de montagem dos interruptores mecânicos/indutivos

Determinar as posições de comutação

Distância de comutação = a distância entre o centro da mesa (CM) e o ponto zero (0), quando um interruptor é ativado (indicado em mm).

Exemplo para um interruptor mecânico de fim de curso (sempre que o ponto zero se encontre em $L/2$):

Máxima distância de comutação =
 $= 0,5 \times (\text{curso máx.}) - \text{curso de segurança}$
 $= 0,5 \times \text{curso}$

Para um funcionamento seguro do módulo linear, a curso de segurança deverá ser maior que a distância de frenagem.

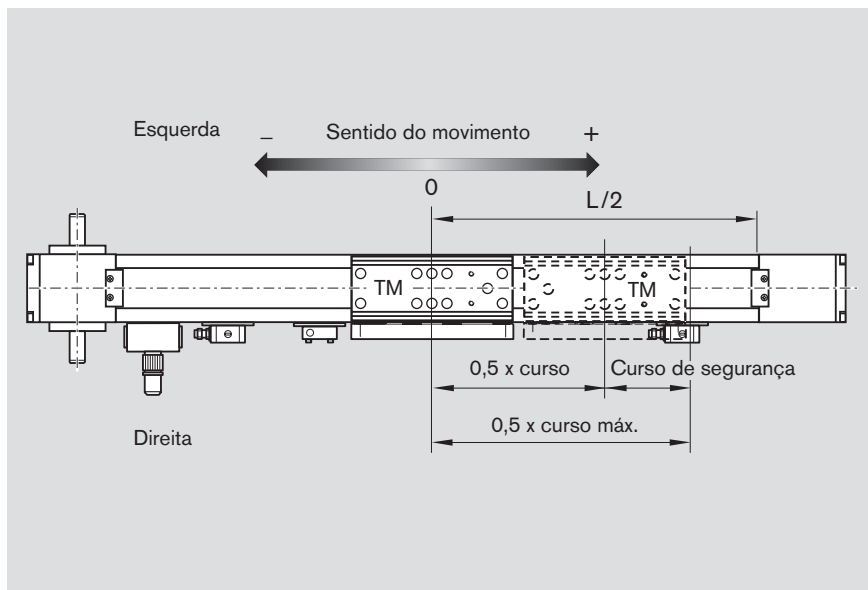
No MKR... e MLR...:

Como valor orientativo para a distância de frenagem se pode considerar o curso de aceleração s_a .

No MKK...:

Como valor orientativo para a curso de segurança (distância de frenagem) é suficiente na maioria dos casos:

Curso de segurança = $2 \cdot \text{passo do fuso P}$



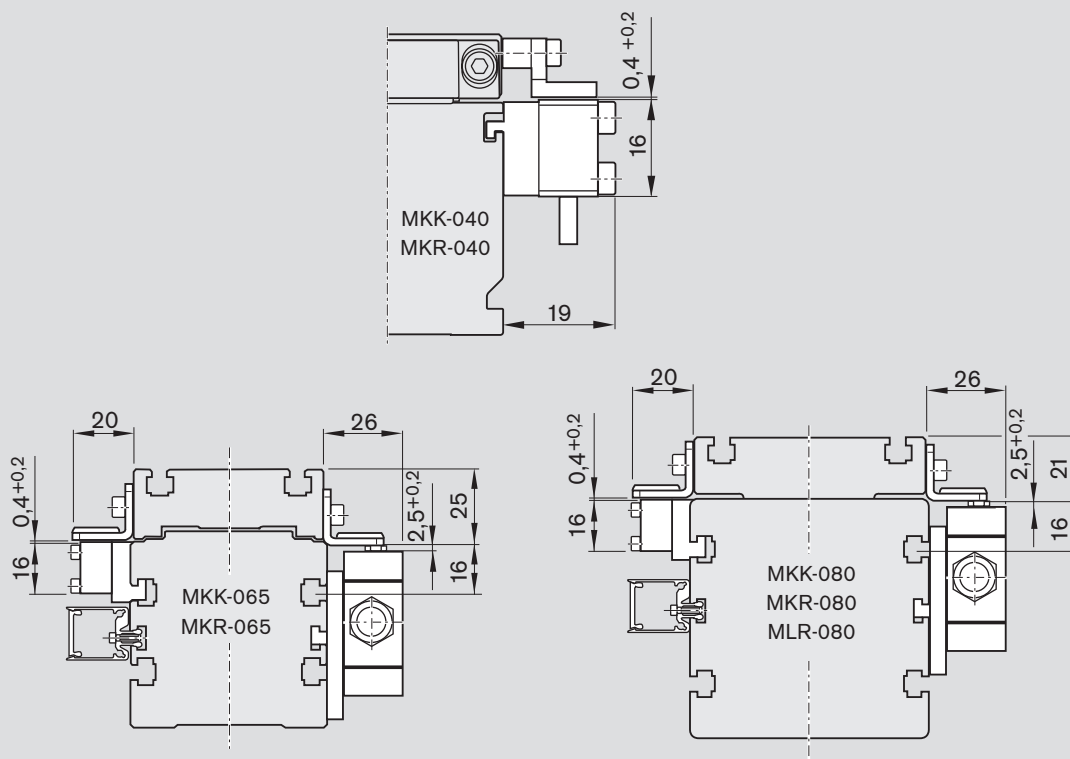
Recomendação geral:

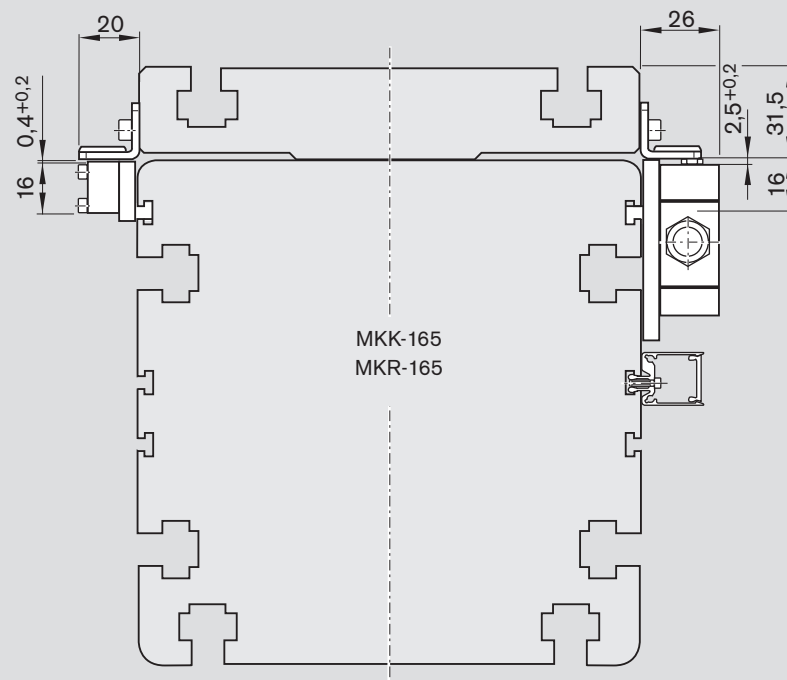
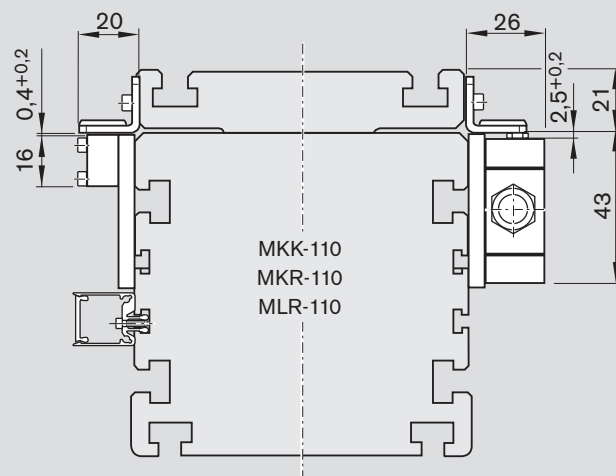
- 2 interruptores mecânicos
- 1 interruptor indutivo

Deslizar as placas com interruptores dentro da ranhura e fixar com dois pernos roscados.

Observar a distância de comutação mínima possível (determinada pelas peças de montagem):

mecânico – mecânico	= 60 mm
mecânico – indutivo	= 45 mm
indutivo – indutivo	= 28 mm



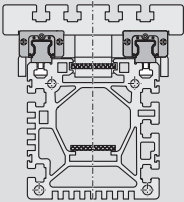
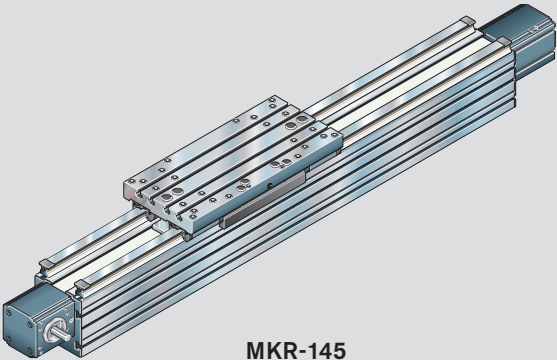


Descrição do produto

Excelentes qualidades

MKR-145: módulos lineares com patins de esferas com duas guias, para momentos elevados e transmissão por correia dentada para altas velocidades

- O módulo linear MKR-145 é composto por:
- um corpo principal em perfil de alumínio anodizado com grande rigidez própria
 - patins de esferas com duas guias Rexroth com bandas de proteção
 - uma mesa em perfil de alumínio com quatro patins compridos
 - um redutor planetário integrado na polia de acionamento
 - com ou sem redutor para montagem do motor
 - servomotor AC (outros motores sob consulta)
 - interruptores para ajustar
 - unidades de controle



Para montagem, manutenção e colocação em serviço ver as instruções.

Dados técnicos

Dados técnicos gerais

	Comprimento da mesa (mm)	Capacidade de carga dinâmica C (N)	Momento dinâmico		Massa móvel (kg)	Comprimento mín. L _{min} (mm)	Comprimento máx. L _{max} (mm)	Momento de inércia de superfície	
			M _L (Nm)	M _I (Nm)				I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)
MKR-145	400	98 700	14 600	5 700	10,6	760 *	6 000	2 790	1 955

	Cargas máximas admissíveis			
	Forças		Momentos	
	F _{x max} (N)	F _{y max} (N)	M _{t max} (Nm)	M _{I max} (Nm)
MKR-145	49 350	49 350	2 850	7 300

Módulo de elasticidade E

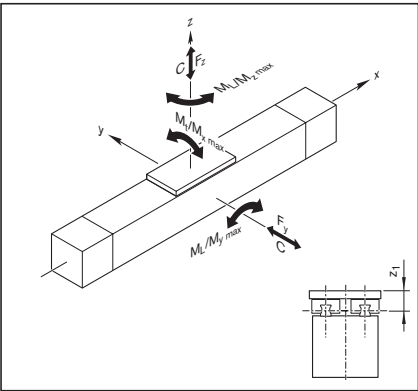
E = 70.000 N/mm²

*) para um curso teórico de 100 mm

Nota sobre as capacidades de carga dinâmicas e momentos

O cálculo das capacidades de carga dinâmicas e momentos se baseia em 100.000 m de curso. Mas quase sempre se utilizam só 50.000 m. Para estabelecer uma comparação é preciso multiplicar por 1,26 os valores C, M_I e M_L da tabela.

Z_I = 50,5 mm
(ponto de aplicação da força)



Dados de acionamento

	Redução do redutor i	Momento de acionamento máximo M_a	Constante de avanço	Diâmetro do acionamento	Dados da correia dentada					
					Tipo de correia	Largura	Passo	Força máx. de operação da correia	Limite de elasticidade	Constante de elasticidade específica
		(Nm)	(mm/rot.)	(mm)		(mm)	(mm)	(N)	(N)	(N)
MKR-145	1	80,0	290,00	92,2	AT 10	50	10	1740	7500	$2,12 \cdot 10^6$
	1 ^{*)}	27,0	290,00							
	3	26,6	96,66							
	5	16,0	58,00							
	10	8,0	29,00							

*) Com chaveta

Carga equivalente combinada da guia

$$F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$

Vida útil

Vida útil nominal do sistema de guiamento em metros:

$$L = \left(\frac{C}{F_{\text{comb}}} \right)^3 \cdot 10^5$$

Vida útil nominal do sistema de guiamento em horas:

$$L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

C = capacidade de carga dinâmica (N)
 L = vida útil nominal em metros (m)
 L_h = vida útil nominal em horas (h)
 F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
 v = velocidade (m/min)

Massa do sistema linear

Cálculo do peso sem montagem do motor e de interruptores.

Fórmula:

Massa (kg/mm) · comprimento L (mm) + massa de todas as peças independentes do comprimento (mesa, cabeçotes, etc.) (kg)

	Comprimento da mesa (mm)	Acionamento	Massa (kg)
MKR-145	400	sem acionamento	$0,0306 \cdot L + 17,4$
		acionamento $i = 1$	$0,0306 \cdot L + 17,7$
		com redutor	$0,0306 \cdot L + 24,6$

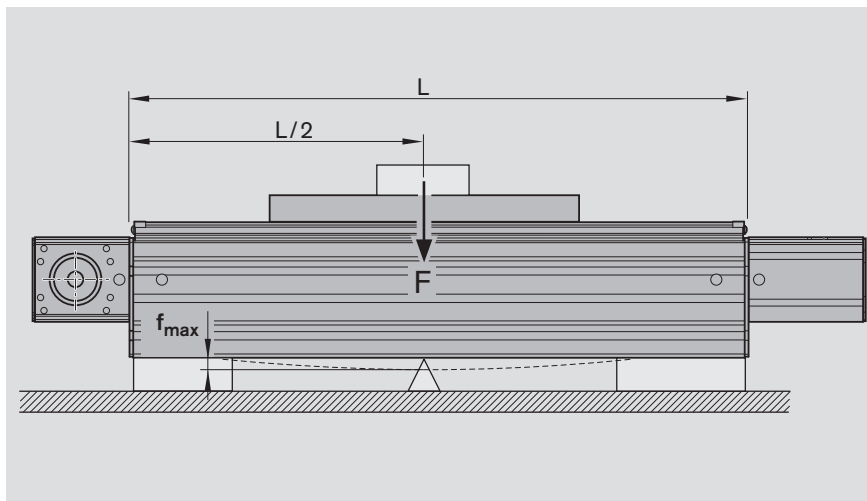
Módulos lineares MKR-145

Dados técnicos

Flexão

Uma propriedade especial dos módulos lineares é a possibilidade de montagem sem apoio.

Porém é necessário ter em conta a flexão: esta limita a possível carga. Ao ultrapassar a flexão máxima admissível, deve-se colocar um apoio adicional.

Flexão máxima admissível $f_{\max}$

A flexão máxima admissível $f_{\max}$ depende do comprimento L e da carga F .



$f_{\max}$ no deverá ser ultrapassado!

Exemplo

Módulo linear MKR-145:

$L = 4000 \text{ mm}$

$F = 2000 \text{ N}$

Do diagrama:

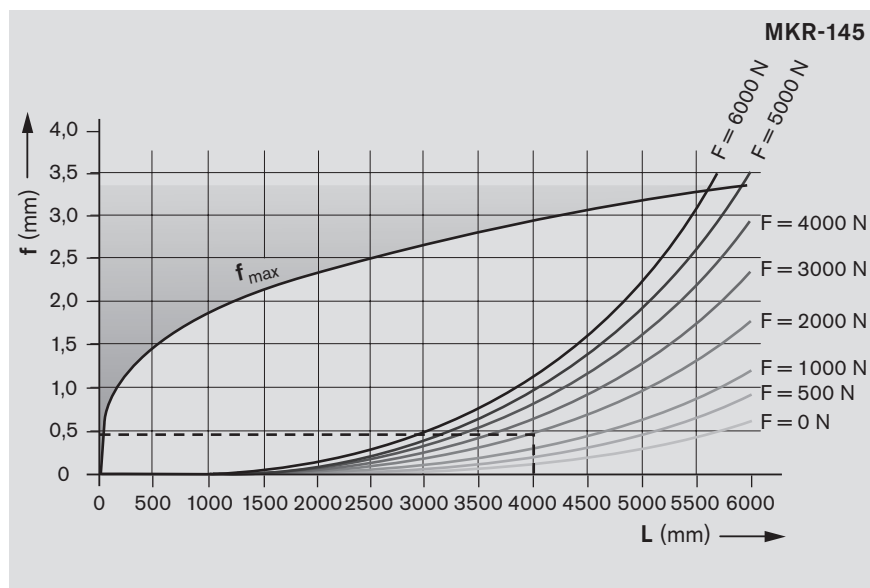
$f = 0,47 \text{ mm}$

$f_{\max} = 2,9 \text{ mm}$

A flexão f está claramente por debaixo da flexão máxima admissível $f_{\max}$, por isso não se necessita nenhum apoio adicional.

O diagrama vale para:

- encaixe fixo (aprox. 350 mm por cada lado)
- 6 à 8 parafusos por cada lado
- estrutura base rígida



Dados de rendimento

As tabelas contêm exemplos de valores para o rendimento segundo a combinação de redutores, motores e reguladores. Estas só apresentam valores aproximados, e para cada caso deverão ser recalculados para verificação.

Mais informações sobre os motores, reguladores e comandos ver os catálogos «IndraDrive Cs» e «IndraDrive C para sistemas lineares». Aqui não se considerou uma verificação detalhada do momento efetivo do motor nem do regulador.

Dados de acionamento sem motor (i = 1)

Diâmetro de acionamento da polia	92,2 mm
Velocidade máx.	até 5 m/s
Tipo de correia	AT 10, largura 50 mm com alma em aço
Momento de inércia das massas	$(250 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

Funcionamento horizontal

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		5						10				
m _{ex}	(kg)	4	12	20	28	36	46	15	55	95	135	175
t _a	(ms)	120	155	190	215	250	300	175	260	350	435	520
s _a	(mm)	275	350	420	480	555	665	210	310	420	520	626
a	(m/s ²)	37	29	24	21	18	15	13,5	9,2	6,9	5,5	4,6
v _{dc}	(m/s)	4,5						2,4				
*	(mm)	± 0,1										

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		3					5						10					
m _{ex}	(kg)	4	8	12	16	20	6	16	36	56	76	96	15	55	95	135	175	195
t _a	(ms)	170	185	210	230	240	275	310	380	340	390	440	476	555	615	690	770	800
s _a	(mm)	430	465	520	570	600	550	615	760	505	585	660	476	555	615	690	770	800
a	(m/s ²)	29	27	24	22	21	14,5	13	10,5	8,9	7,7	6,8	4,2	3,6	3,25	2,9	2,6	2,5
v _{dc}	(m/s)						4			3			2					
*	(mm)	± 0,1																

Funcionamento vertical (corpo principal fixo, movimento da mesa)

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

i		5					10						
m _{ex}	(kg)	6	12	20	30	36	15	25	35	45	55	75	95
t _a	(ms)	140	190	423	205	250	210	260	320	410	520	370	835
s _a	(mm)	315	420	545	310	375	250	310	385	490	625	185	420
a	(m/s ²)	32	24	18,5	14,5	12	11,5	9,3	7,5	5,9	4,6	2,7	1,2
v _{dc}	(m/s)				3		2,4					1	
*	(mm)	± 0,1											

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 V

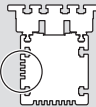
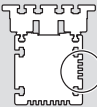
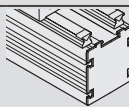
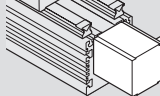
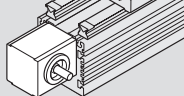
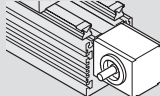
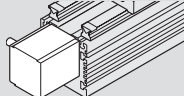
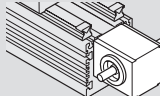
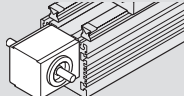
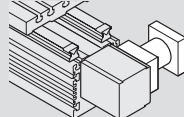
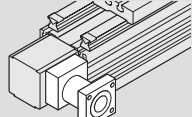
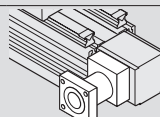
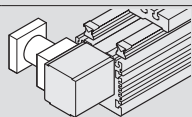
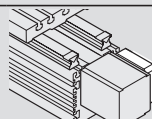
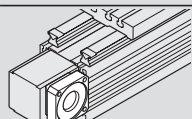
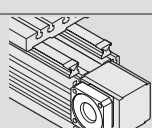
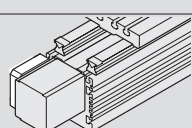
i		3				5					10				
m_{ex}	(kg)	4	8	12	16	6	12	22	30	36	15	35	55	75	95
t_a	(ms)	180	210	240	265	220	265	310	366	417	280	375	540	870	1800
s_a	(mm)	445	520	595	655	330	395	465	550	625	140	190	270	435	910
a	(m/s ²)	28	24	21	19	13,6	11,4	9,7	8,2	7,2	3,56	2,66	1,85	1,15	0,55
v_{dc}	(m/s)						3				1				
*	(mm)	± 0,1													

a	= aceleração	(m/s ²)	MSK	= servomotor
i	= redução do redutor	(-)	HCS	= regulador digital
m_{ex}	= massa	(kg)		
s_a	= curso de aceleração	(mm)		
t_a	= tempo de aceleração	(ms)		
v_{dc}	= velocidade	(m/s)		
*	= repetibilidade	(mm)		

Módulos lineares MKR-145

Módulo linear MKR-145

Configuração e pedido

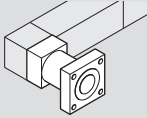
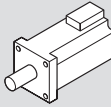
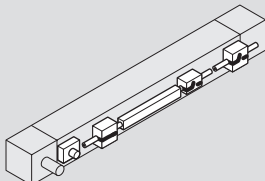
Abreviação, comprimento MKR-145-NN-2, mm				Guia	Acionamento					Mesa			
Execução	Ranuras para canal porta-cabos à esquerda (E)		Ranuras para canal porta-cabos à direita (D)			Eixo de acionamento	Redução					$L_{ca} = 400\text{ mm}$	
					$i =$		1 ¹⁾	1 ²⁾	3	5	10		
sem acio- nam. (OA)	OA01				01	sem 50	-					10	
com acionamento (MA), sem redutor $i = 1$	MA01		MA11		01	à direita	01	03	-			05	
	MA02		MA12		01	à esquerda	01	03	-				
	MA03		MA13		01	ambos lados	02	04	-				
com redutor adicional (MG)	MG01		MG03		01	redutor adicional	-	-	10			05	
	MG02		MG04			com segundo eixo	-	-	11			05	
com redutor integrado LPB (MG)	MG05		MG07		01	redutor integrado	-	-	20			05	
	MG06		MG08										

Exemplo de pedido: ver «Consulta/Pedido»

 L_{ca} = comprimento da mesa

Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

- 1) Sem chaveta
- 2) Com chaveta
- 3) O conjunto também se fornece sem motor (no pedido: colocar «00» para o motor)

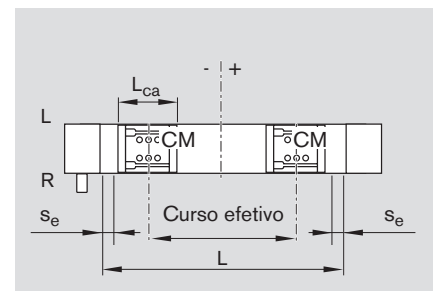
Montagem do motor			Motor		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector		Documentação				
											
Redução i =	Conjunto ³⁾ com reductor	para motor	sem com freio				Protocolo estândar	Protocolo de medição			
–	00	–	00		Sem interruptor e sem canal porta-cabos 00		01	02 Momento de atrito			
–	00	–	00		Interruptores: – Contato PNP fechado 11- . ± ... mm – Contato PNP aberto 13- . ± ... mm – Mecânico 15- . ± ... mm Dados do pedido: Tipo de interruptor _____ Lado de montagem (D/E) _____ Sentido do movimento _____ Distância de comutação _____						
–	00	–									
–	00	–									
i = 3	06	MSK 060C	90	91	Canal porta-cabos solto – Comprimento 20, ... mm				05 Erro de posição		
i = 5	16										
i = 10	26										
i = 3	02	MSK 076C	92	93	Caixa/conector externo e solto 17 Came de acionamento externo 16						
i = 5	11										
i = 10	21										
i = 3	05	MSK 060C	90	91							
i = 5	15										
i = 10	25										
i = 3	04	MSK 076C	92	93							
i = 5	14										
i = 10	24										

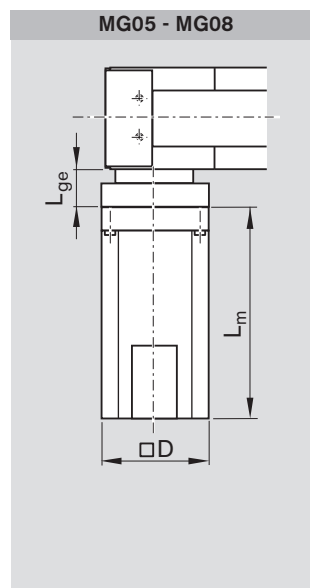
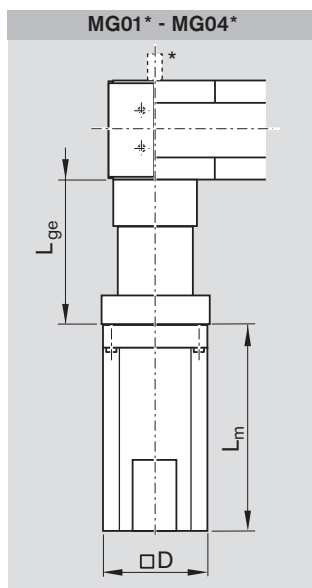
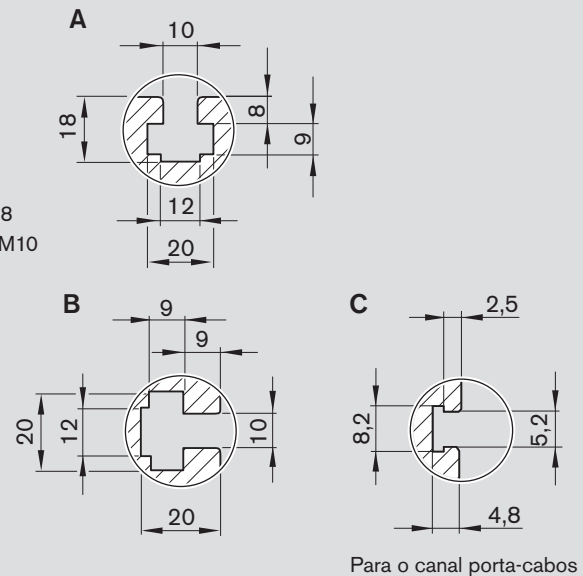
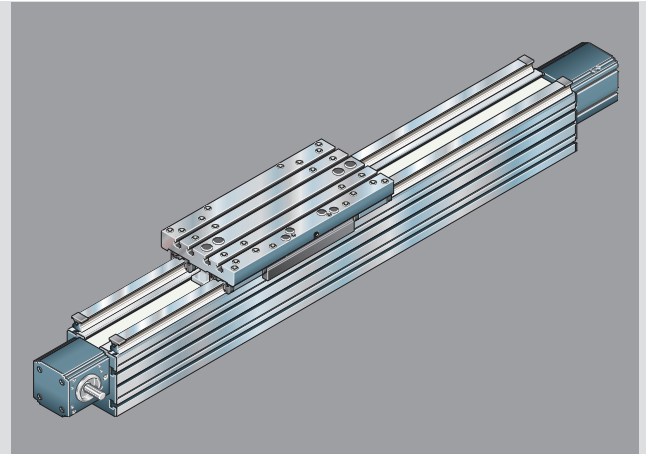
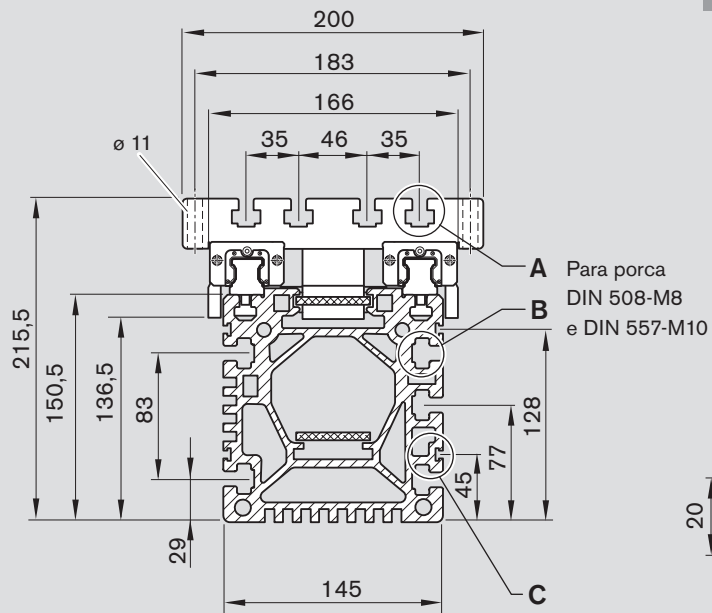
Comprimento L

$$L = (\text{curso efetivo} + 2 \cdot \text{curso de segurança } s_e) + 40 \text{ mm} + L_{ca}$$

Curso efetivo = máxima distância desde o centro da mesa (CM) às posições de comutação mais afastadas.

A curso de segurança s_e deverá ser maior que a distância de frenagem. Como valor geral para a distância de frenagem se pode utilizar o curso de aceleração.





Motor	Medidas (mm)		Motor	L _{ge}	D	L _m
	Redutor					
	MG01 - MG04	MG05 - MG08				
MSK 060C	162	50	116	226,0	259,0	
MSK 076C	172	60	140	292,5	292,5	

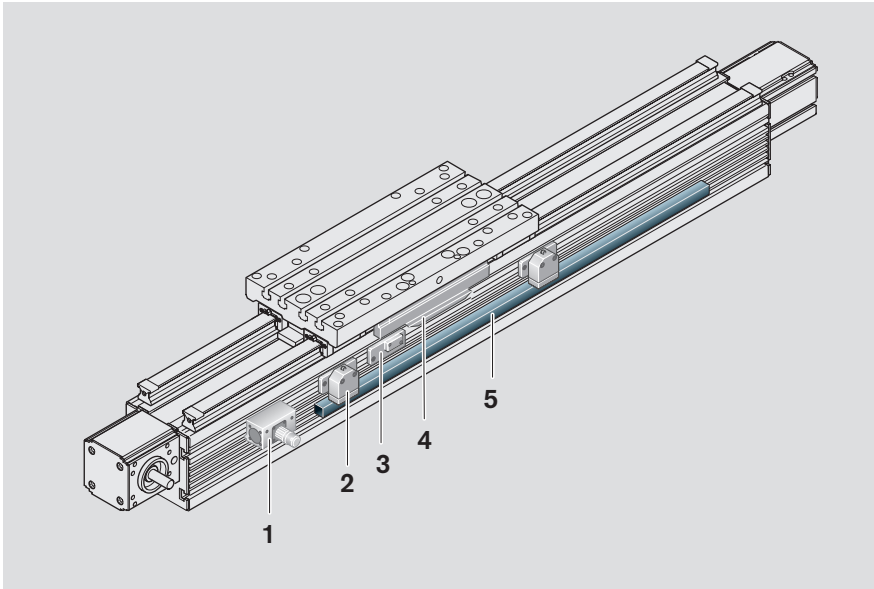
* Na opção de acionamento 11: segundo eixo Ø18 x 43 mm

Sistema de comutação MKR-145

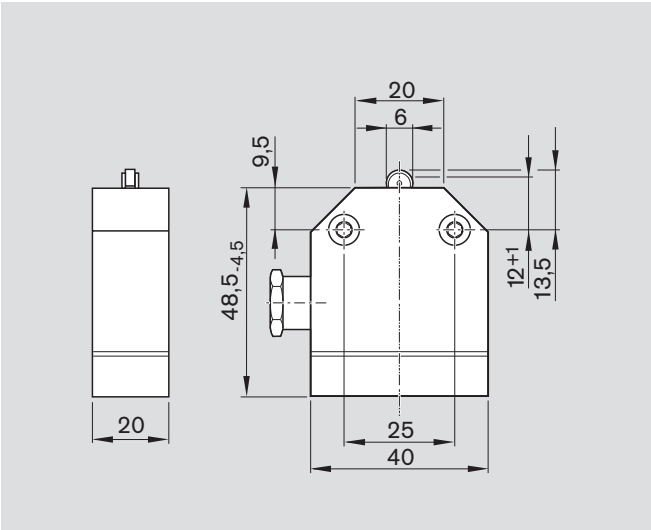
Sistema de comutação MKR-145

Visão do sistema de comutação MKR-145

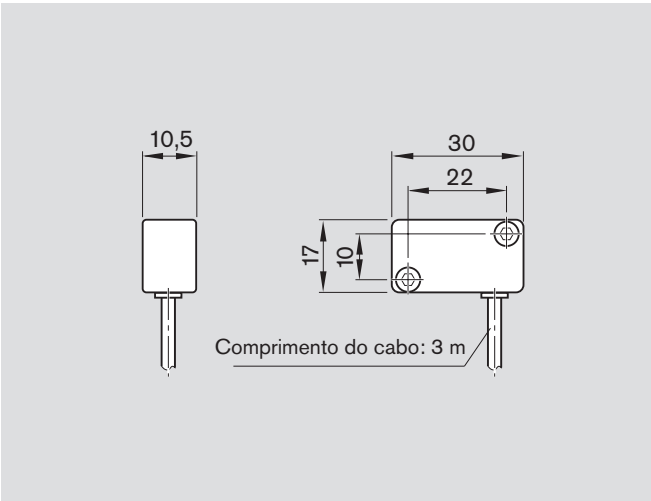
- 1 Caixa com conector
- 2 Interruptor mecânico (com peças de montagem)
- 3 Interruptor indutivo (com peças de montagem)
- 4 Came de acionamento
- 5 Canal porta-cabos (liga de alumínio)



Interruptor mecânico (dados técnicos)	
Repetibilidade	± 0,05 mm
Temperatura ambiente admissível	−5 °C à +80 °C
Tipo de proteção	DIN 40050 IP 67
Tempo de reação	< 2 ms
Isolamento	Grupo C segundo VDE 0110
Tensão nominal	250 V AC
Corrente contínua	5 A
Poder de conexão à 220 V, 40–60 Hz	cosϕ = 0,8 à 2 A
Resistência de transmissão em estado novo	< 240 mΩ
Conexão	Conexão roscada
Sistema de contato	Comutador unipolar
Sistema de comutação	Sistema de salto
B _{10d} conforme EN ISO 13849-1	1.000.000 ciclos de comutação



Interruptor indutivo (dados técnicos)	
Interruptor miniatura com cabo selado e fixo (3 x 0,14 mm² Unitronic)	
Forma da caixa	NO
Sensor miniatura	Forma A DIN 41635
Tensão de serviço	10 ... 30 V DC
Ondulação remanecente	≤ 10%
Carga	200 mA
Corrente em vazio	≤ 20 mA
Frequência de comutação	máx. 1500 Hz
Derivação térmica do ponto de comutação	≤ 4 µm/K
Inclinação do flanco do sinal de saída	≥ 1 V/µs
Repetibilidade do ponto de comutação conforme EN 50008	≤ 0,1 mm
MTTF _d conforme EN ISO 13849-1	30 – 100 anos



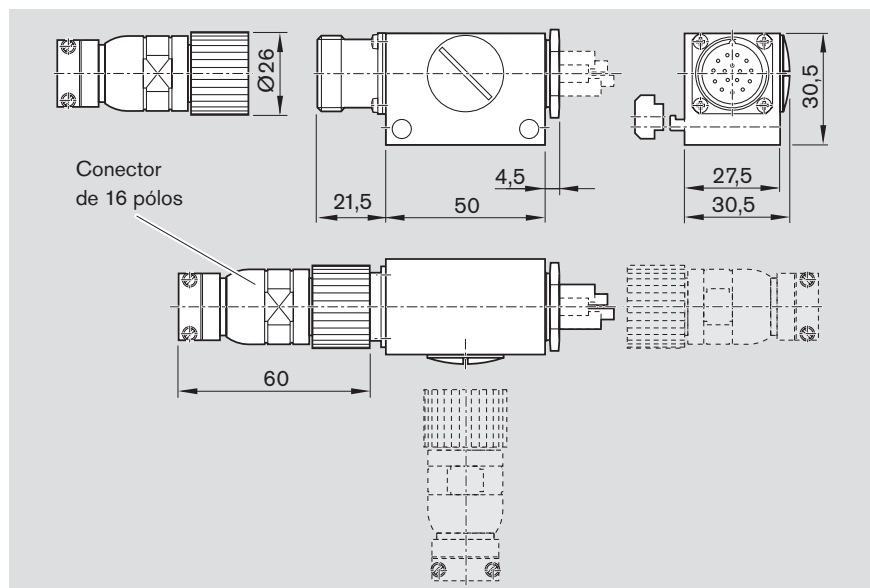
Caixa-conector

- Colocar a caixa do lado onde se encontra a maior quantidade de interruptores.

A caixa e o conector possuem 16 pólos. A caixa e o interruptor não estão ligados. Desta maneira pode-se otimizar as posições de comutação na colocação em serviço.

Se fornece um conector.

O conector pode ser montado em três sentidos diferentes (ver figura).



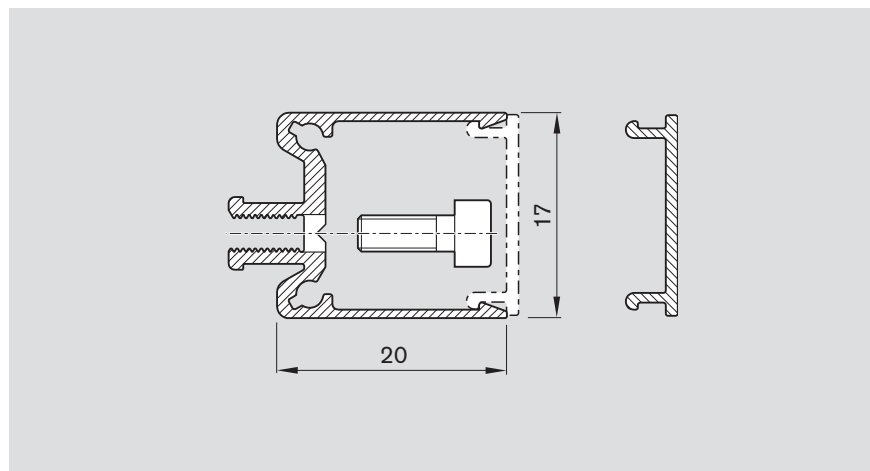
Canal porta-cabos

- A fixação faz-se sobre as ranhuras laterais do corpo principal. Os parafusos de fixação encaixam no perfil e garantem a fixação segura do canal porta-cabos.

Para a posição da ranhura ver nas tabelas «Configuração e pedido» e «Esquemas com medidas».

O canal porta-cabos fixa no máximo dois cabos de interruptores mecânicos e três de interruptores indutivos.

Os parafusos de fixação e mangas do cabo se encontram no fornecimento.



Pedido dos interruptores e das peças de montagem

Pos.		Tamanho -145
1	Caixa-conector	R1175 001 53
2	Interruptor mecânico com peças de montagem	R1175 201 51
	Só o interruptor mecânico	R3453 040 16
3	Interruptor indutivo	
	– Peças de montagem sem interruptor	R1175 201 50
	– Contato PNP fechado	R3453 040 01
	– Contato NPN fechado	R3453 040 02
	– Contato PNP aberto	R3453 040 03
	– Contato NPN aberto	R3453 040 04
4	Came de acionamento	R1175 001 50
5	Canal porta-cabos	R0396 620 17

Sistema de comutação MKR-145

Sistema de comutação MKR-145

Montagem dos interruptores MKR-145

Interruptores mecânicos e indutivos

Distância de comutação: a distância de comutação é a distância entre o centro da mesa (CM) e o ponto zero (0), quando um interruptor é ativado (indicado em mm).

Exemplo de montagem

Exemplo para um interruptor mecânico de fim de curso (sempre que o ponto zero se encontre em $L/2$):

Máxima distância de comutação =
 $= 0,5 \times (\text{curso máx.}) - \text{curso de segurança}$
 $= 0,5 \times \text{curso efetivo}$

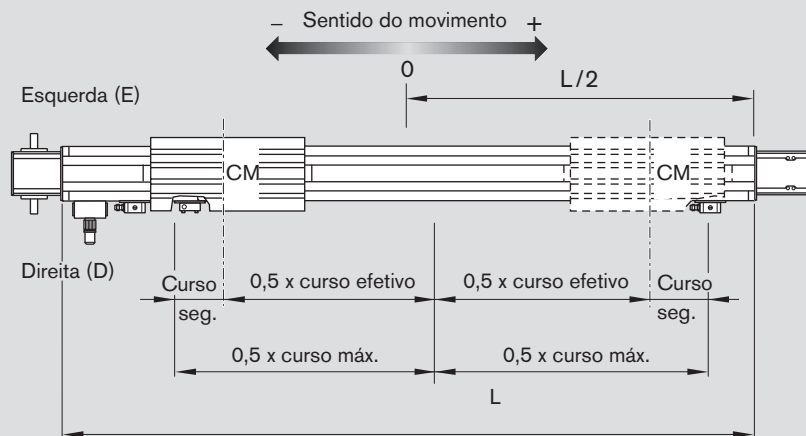
Para um funcionamento seguro do módulo linear, a curso de segurança deverá ser maior que a distância de frenagem.

Recomendação para um equipamento padrão:

- 2 interruptores mecânicos
- 1 interruptor indutivo

Deslizar as placas com interruptores dentro da ranhura e fixar com dois parafusos roscados.

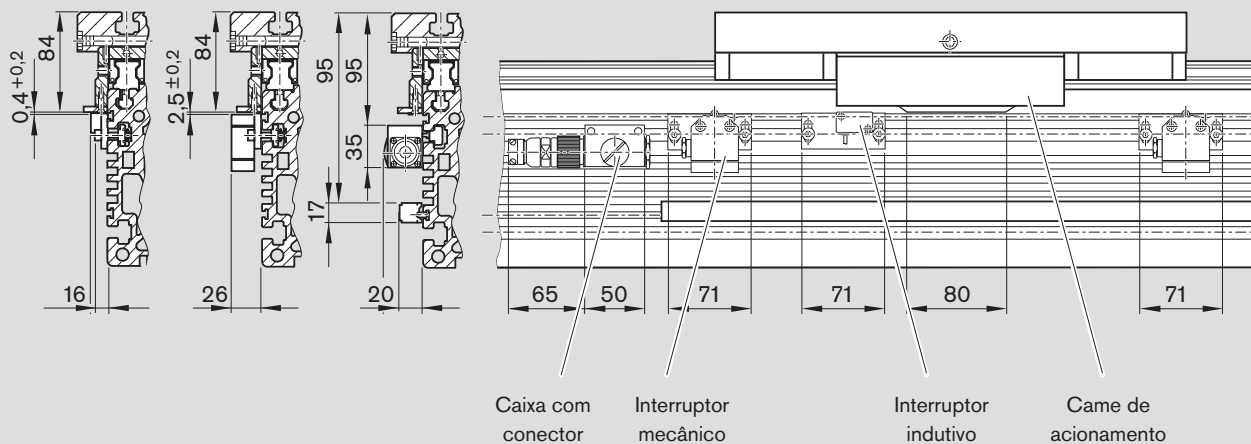
Lado de montagem dos interruptores:



Observar a distância de comutação mínima possível (determinada pelas peças de montagem):

mecânico – mecânico = 62 mm
 mecânico – indutivo = 49 mm
 indutivo – indutivo = 35 mm

Tanto os interruptores como a caixa com o conector se fixam nas ranhuras em T superiores do corpo principal. Os interruptores são acionados pelo came de acionamento da mesa.



Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Descrição geral do produto

Os fabricantes de máquinas tinham até agora o desafio de projetar e fabricar as construções e as uniões entre os módulos lineares com fusos de esferas ou acionados por correia dentada.

O sistema de união entre si para módulos lineares facilita as tarefas de montagem, gerando uma economia de custos aos usuários, porque trata-se de elementos estandarizados e de produção em série.

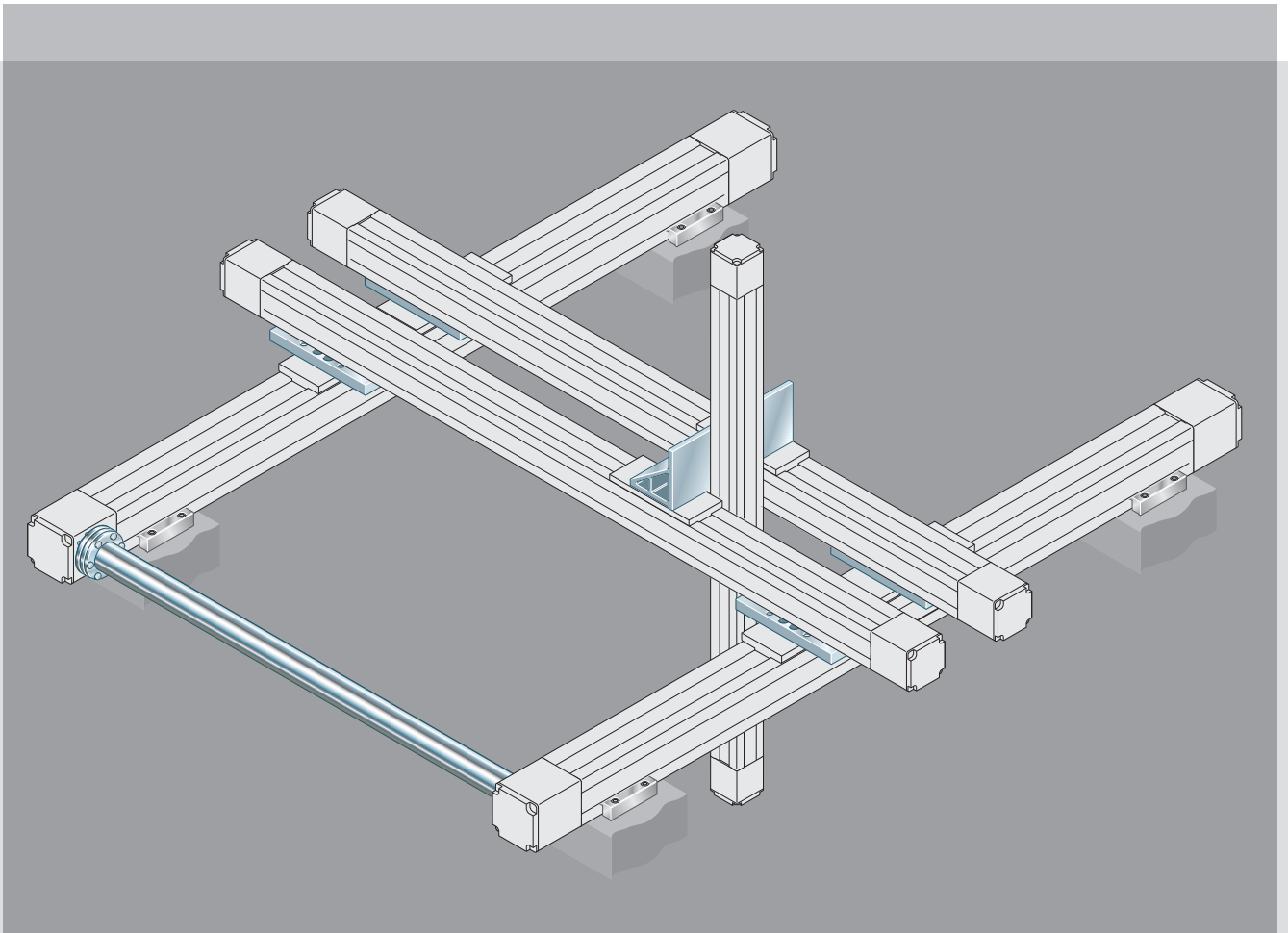
O resultado: o usuário pode reagir de maneira muito flexível face às distintas tarefas de aplicação, e face à uma aplicação de movimento linear específica.

Desta maneira criaram-se distintas possibilidades de montagem com dois ou três eixos de módulos lineares e elementos de união.

Os elementos básicos (placas e esquadros) estão concebidos entre si de tal maneira que é possível unir também módulos lineares de distintos tamanhos.

Os eixos de conexão respondem à requisitos de funcionamento em paralelo com dois módulos lineares acionados por correia dentada.

Além disso, dispõe-se de elementos de montagem à medida. Conjuntamente com os módulos lineares e os elementos de união resulta o sistema de união entre si para módulos lineares.



Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

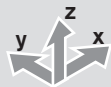
Possibilidades de união

2 eixos

Elementos de união:

2 placas de conexão

2X - Y

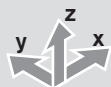


O módulo linear se movimenta na direção do eixo Z.

Elementos de união:

1 esquadro de conexão

X - Z



A mesa se movimenta em direção do eixo Z.

Elementos de união:

2 placas de conexão

2X - Z

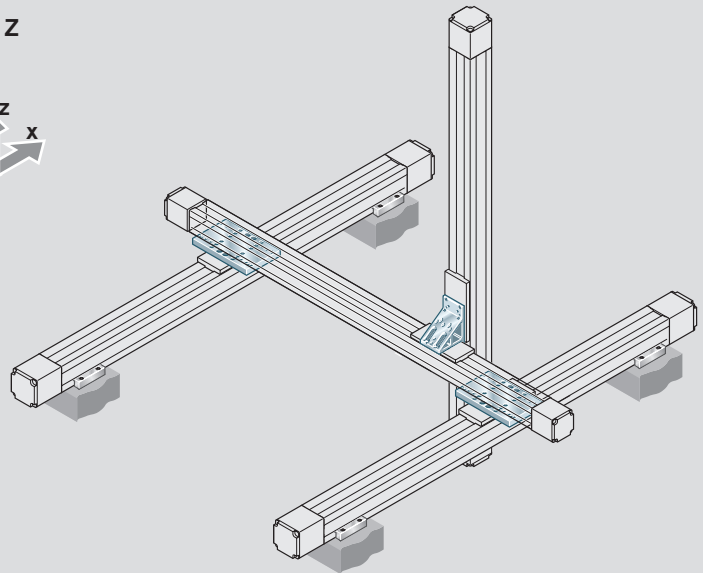
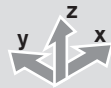


3 eixos

Elementos de união:

- 2 placas de conexão
- 1 esquadro de conexão

2X - Y - Z

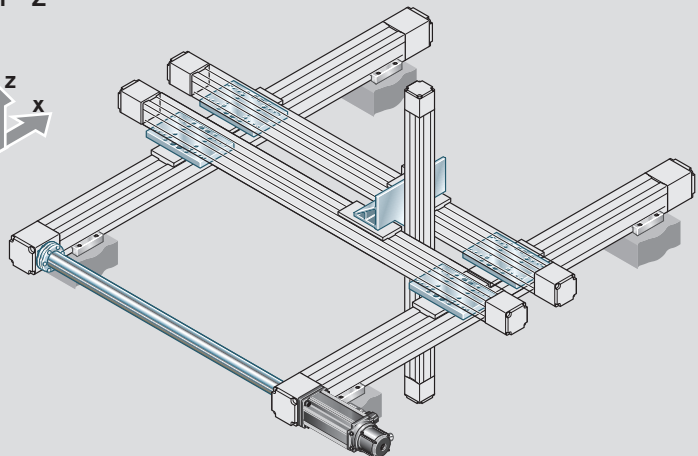


- Apoio do momento do eixo Y
- Acionamento em paralelo por motor externo

Elementos de união:

- 4 placas de conexão
- 1 esquadro de conexão para 3 módulos lineares
- 1 eixo de conexão

2X - 2Y - Z



Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Elementos de união

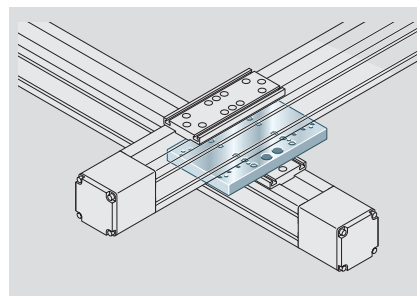
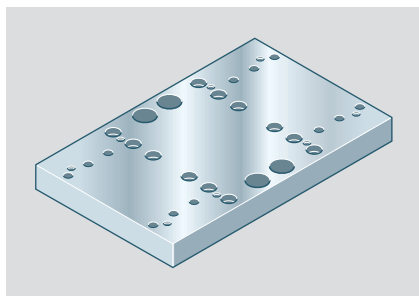
Os elementos de união em alumínio de alta resistência têm um peso reduzido e são econômicos devido à fabricação em série. Os eixos de conexão são em aço.

Para a montagem das placas e esquadros são necessárias mesas com ranhuras em T.

Placas

Placa de conexão

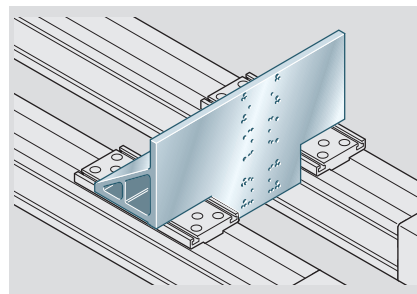
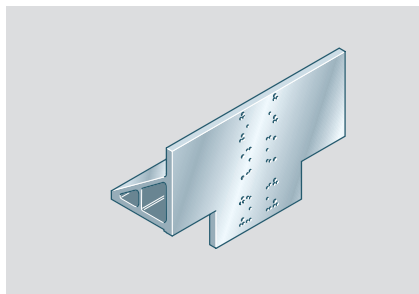
- Conexão em ângulo reto
módulo linear – módulo linear
- Corpo principal na mesa
- Liga de alumínio



Esquadro

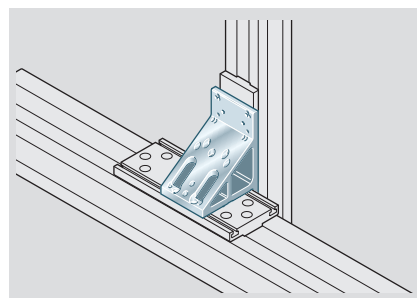
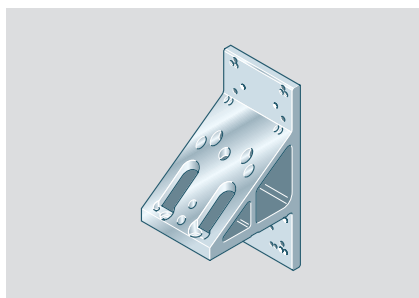
Esquadro de conexão para 3 módulos lineares

- Conexão paralela
módulo linear – módulo linear
- Fixação nas mesas
- Possível conexão de eixos Z
- Reforço por nervos suplementares



Esquadro de conexão para 2 módulos lineares

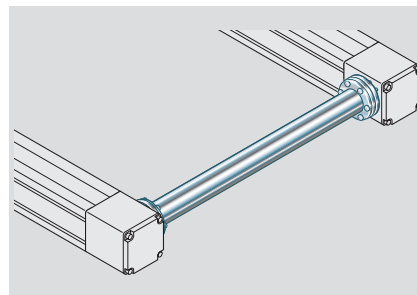
- Conexão em ângulo reto
módulo linear – módulo linear
- Mesa na mesa
- Mesa no corpo principal
- Montagem diretamente sobre a mesa



Eixos de conexão

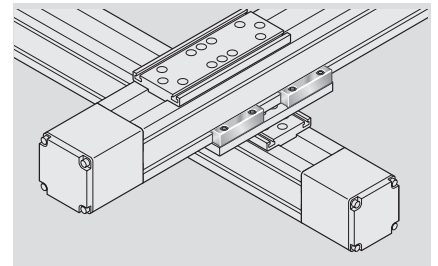
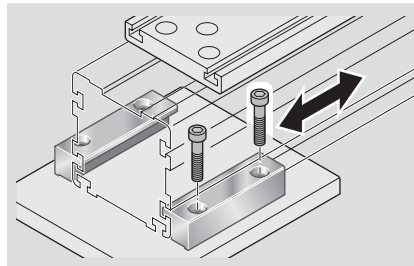
- Acionamento em paralelo com
módulos lineares
- Eixos de conexão
 - Grande rigidez
 - Alta precisão

Para os esquemas com medidas dos elementos individuais ver «Esquemas com medidas...».



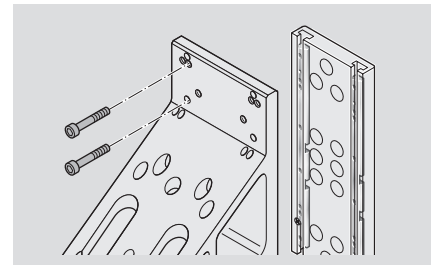
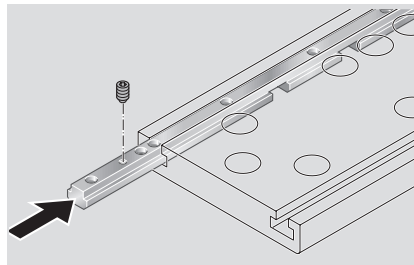
Com os elementos de fixação é mais fácil a montagem sobre peças ou placas de conexão

- Aparafusar facilmente os módulos lineares.
- Lateralmente fixam-se os elementos de fixação nas ranhuras em T do corpo principal.
- Compensação de tolerâncias em sentido longitudinal e transversal.



Os perfis roscados permitem uma montagem rápida e fácil nas ranhuras em T

- Encaixar o perfil roscado e ajustar.
- Se necessário, fixar com pernos roscados (auxílio de montagem, por ex. em posição vertical).
- Montagem da estrutura.

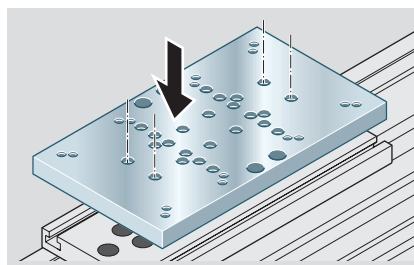
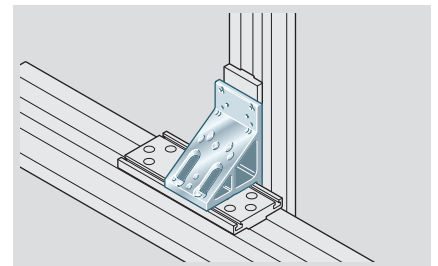
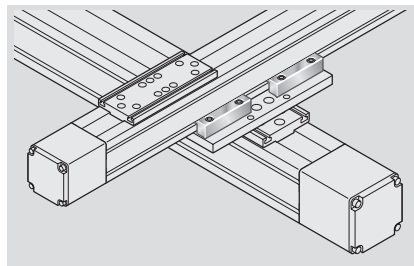


União de módulos de mesmo/distinto tamanho

– MK. -165	MK.	-165
	MK.	-110
	MLR	-110
	MK.	-145

– MK. -110	MK.	-110
	MLR	-110
– MLR -110	MK.	-080
	MLR	-080
	MK.	-145

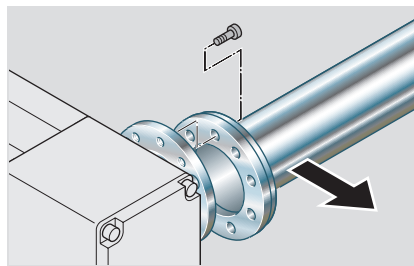
–MK. -065	MK.	-065
	MK.	-080
	MLR	-080



Possível desmontagem da correia dentada sem desmontar as placas ou esquadros em módulos lineares MKR e MLR.

Montagem/desmontagem de eixos de conexão em módulos lineares fixos

- É possível ajustar facilmente para serviço paralelo síncrono por rotação contínua dos eixos de conexão.



Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Montagem de uniões

Montagem de uniões com material de montagem Rexroth

Sistema de designação para referências (exemplo):

Placa de conexão
R0391 210 03

Referência da peça individual

Kit completo: R0391 200 00

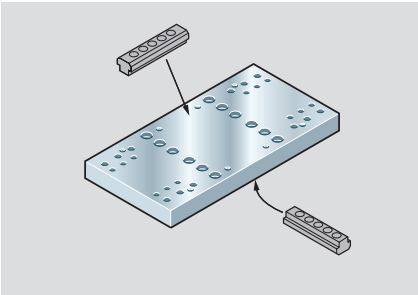
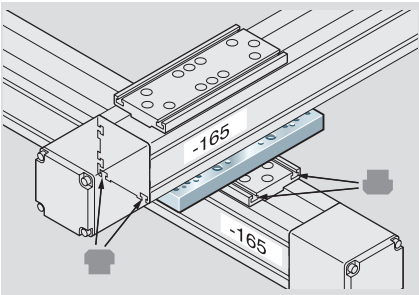
União de módulo linear		com módulo linear
MKK-165	>	MKK-165
MKR-165		MKR-165

Referência do kit completo incluindo material de montagem (aqui: inclusive perfis roscados e parafusos segundo DIN)

Placa de conexão
R0391 210 03

Kit completo: R0391 200 00

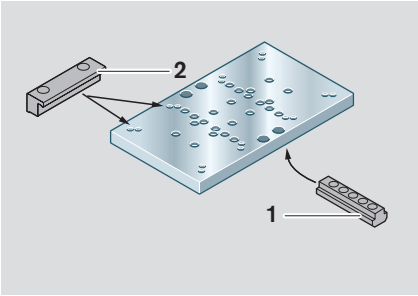
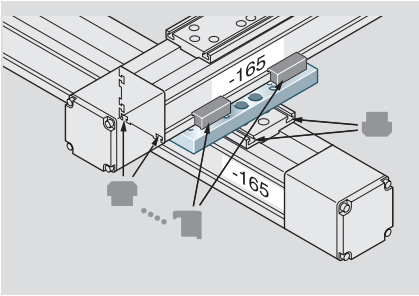
- Fixação com perfis roscados.



Placa de conexão
R0391 210 62

Kit completo: R0391 200 50

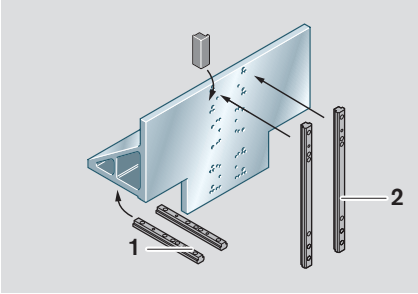
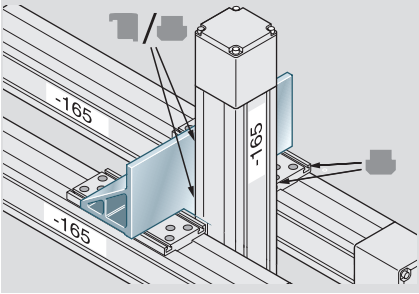
- Os perfis roscados (1) podem ser fixados com parafusos roscados.
- Fixação com elementos de fixação (2).



Esquadro de conexão
R0391 150 02

– na mesa com perfis roscados
Kit completo: R0391 100 65

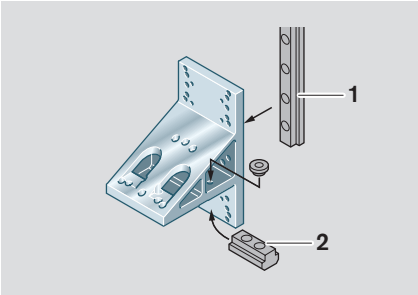
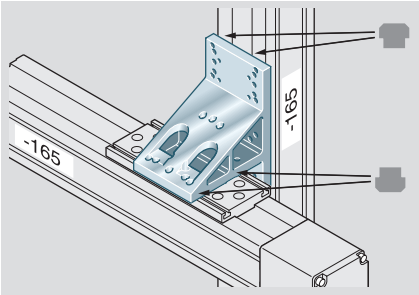
- Os perfis roscados (1) + (2) podem ser fixados com parafusos roscados.
 - no corpo principal com elementos de fixação
- Kit completo: R0391 100 66



Esquadro de conexão
R0391 150 01

Kit completo: R0391 100 50

- Os perfis roscados (1) + porcas em T (2) podem ser fixados com parafusos roscados.



Símbolos

Perfil roscado ou porca em T

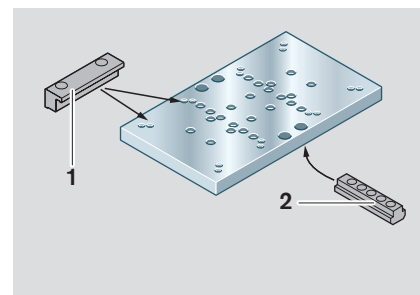
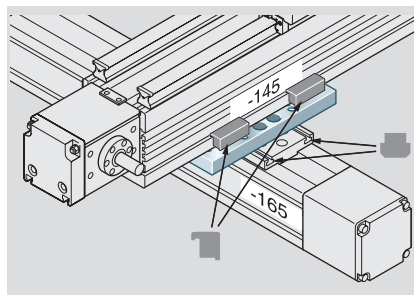
Elemento de fixação

União de módulo linear		com módulo linear
MKK-165	>	MKK-145
MKR-165		MKR-145

Placa de conexão R0391 210 62

Kit completo: R0391 200 51

-  Fixação com elementos de fixação (1).
-  Fixação com perfis roscados (2).



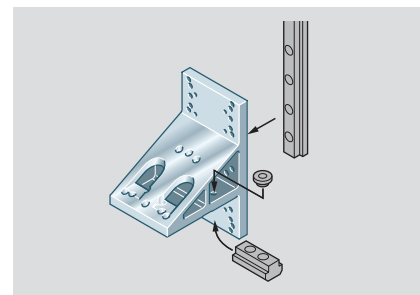
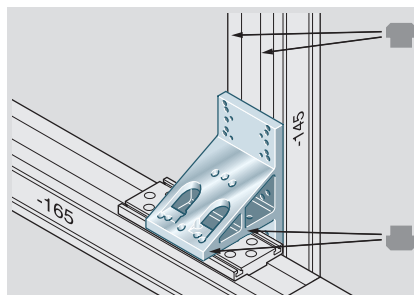
Esquadro de conexão R0391 150 01

Kit completo: R0391 100 51

-  Os perfis roscados (1) + porcas em T (2) podem ser fixados com parafusos roscados.

Indicação

Para dados mais exatos sobre o material de montagem de Rexroth ver parágrafo «Material de montagem» e capítulo «Fixação».



Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Montagem de uniões

Montagem de uniões com material de montagem Rexroth

União de módulo linear		com módulo linear
MKK-165 MKR-165	>	MKK-110 MKR-110 MLR-110

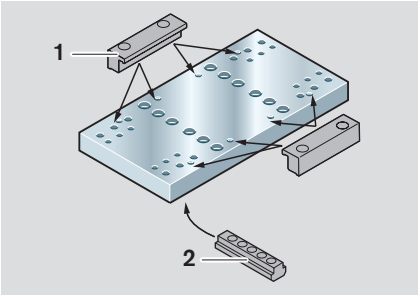
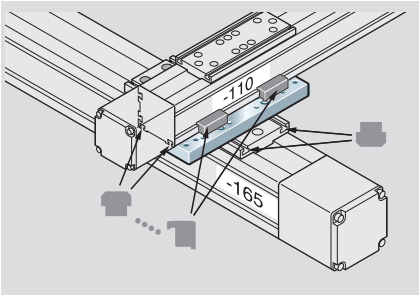
Placa de conexão R0391 210 03

Kit completo: R0391 200 01

■ Fixação com elementos de fixação (1).

Kit completo: R0391 200 02

■ Fixação com perfis roscados (2).



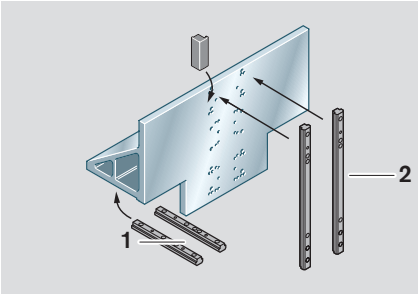
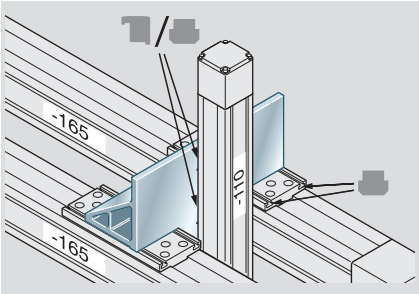
Esquadro de conexão R0391 150 02

– na mesa com perfis roscados
Kit completo: R0391 100 02

■ Os perfis roscados (1) + (2) podem ser fixados.

– no corpo principal com elementos de fixação

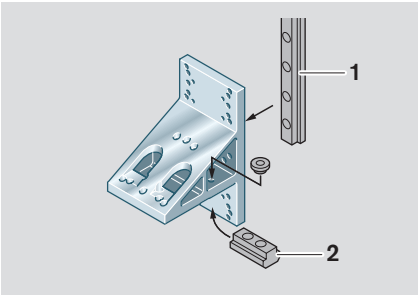
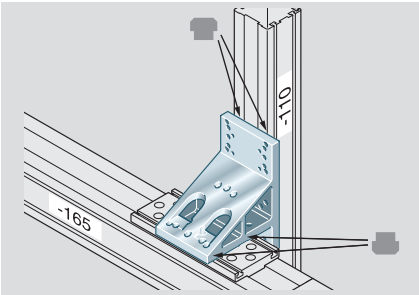
Kit completo: R0391 100 68



Esquadro de conexão R0391 150 01

Kit completo: R0391 100 52

■ Os perfis roscados (1) + porcas em T (2) podem ser fixados com parafusos roscados.



Símbolos

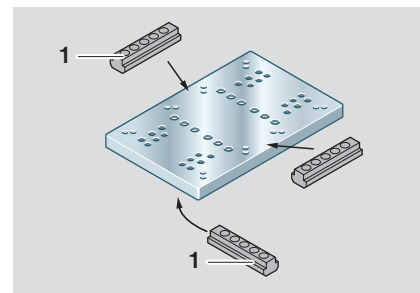
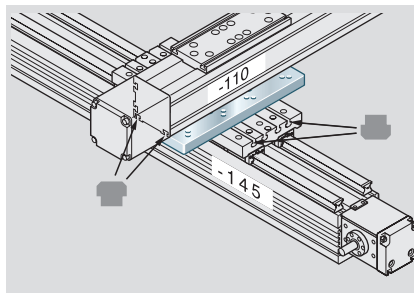
- Perfil roscado ou porca em T
- Elemento de fixação

União de módulo linear		com módulo linear
MKR-145	>	MKK-110 MKR-110 MLR-110

Placa de conexão R0391 210 61

Kit completo: R0391 200 55

 Fixação com perfis roscados (1).

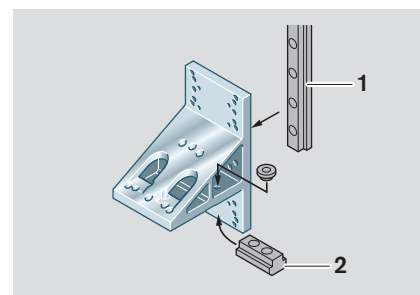
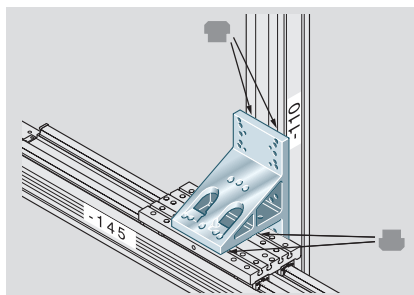


Esquadro de conexão R0391 150 01

– na mesa com perfis roscados

Kit completo: R0391 100 52

 Os perfis roscados (1) + porcas em T (2) podem ser fixados com parafusos roscados.



Indicação

Para dados mais exatos sobre o material de montagem Rexroth ver parágrafo «Material de montagem» e capítulo «Fixação».

Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Montagem de uniões

Montagem de uniões com material de montagem Rexroth

Sistema de designação para as referências (exemplo):

Placa de conexão
R0391 210 03

Referência da peça individual

Kit completo: R0391 200 00

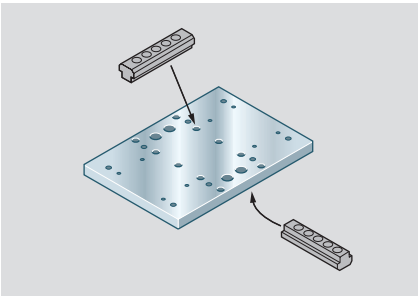
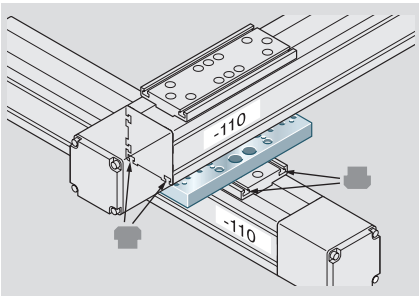
Referência do kit completo incluindo material de montagem (aqui: inclusive perfis roscados e parafusos segundo DIN)

Placa de conexão
R0391 210 02

Kit completo: R0391 200 03

■ Fixação com perfis roscados.

União de módulo linear		com módulo linear
MKK -110	>	MKK -110
MKR -110		MKR -110
MLR -110		MLR -110



Esquadro de conexão
R0391 140 11

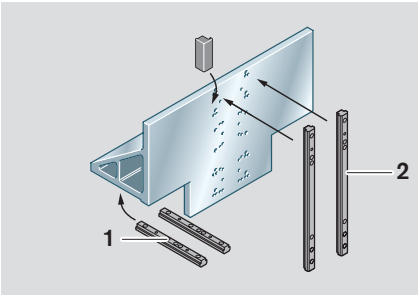
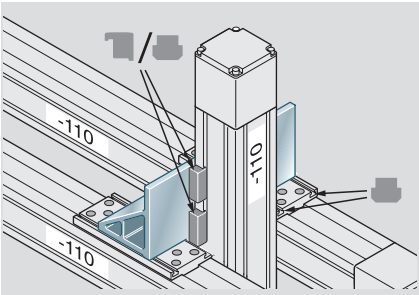
– na mesa com perfis roscados
Kit completo: R0391 100 69

■ Os perfis roscados (1) + (2) podem ser fixados.

– no corpo principal com elementos de fixação

Kit completo: R0391 100 70

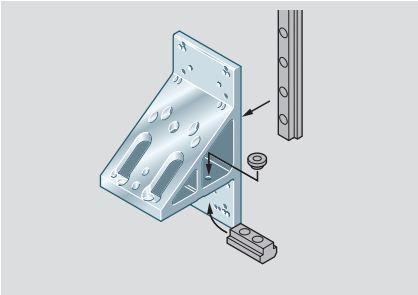
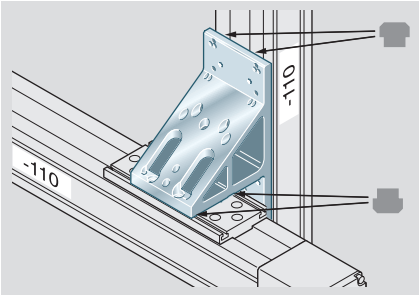
■ Os perfis roscados (1) podem ser fixados.



Esquadro de conexão
R0391 140 08

– na mesa com perfis roscados
Kit completo: R0391 100 53

■ Os perfis roscados (1) + porcas em T (2) podem ser fixados com pernos roscados.



Símbolos

■ Perfil roscado ou porca em T

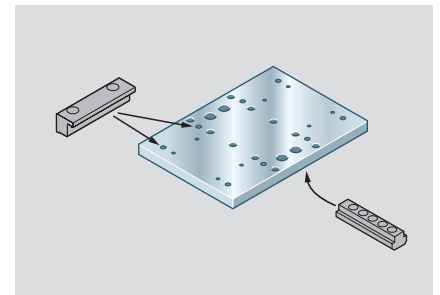
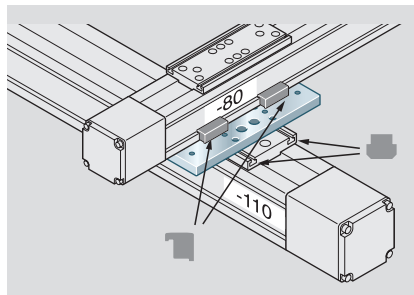
■ Elemento de fixação

União de módulo linear		com módulo linear
MKK -110	>	MKK-080
MKR -110		MKR-080
MLR -110		MLR -080

Placa de conexão R0391 210 02

Kit completo: R0391 200 04

-  Fixação com elementos de fixação (1).
-  Fixação com perfis roscados (2).



Esquadro de conexão R0391 140 11

Fixação tamanho -080:

- na mesa com perfis roscados

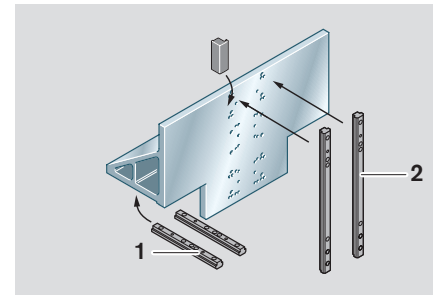
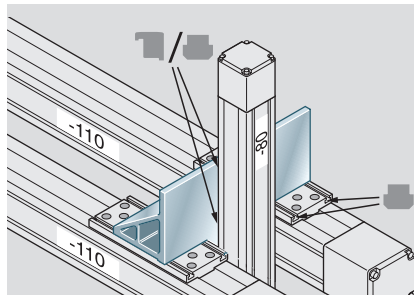
Kit completo: R0391 100 71

-  Os perfis roscados (1) + (2) podem ser fixados.

- no corpo principal com elementos de fixação

Kit completo: R0391 100 72

-  Os perfis roscados (1) podem ser fixados.



Esquadro de conexão R0391 140 08

Fixação tamanho -080:

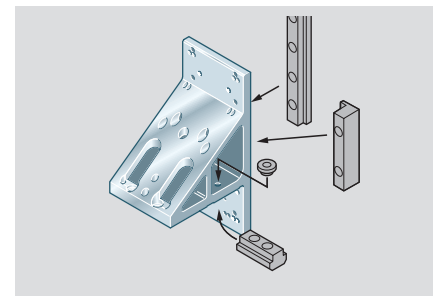
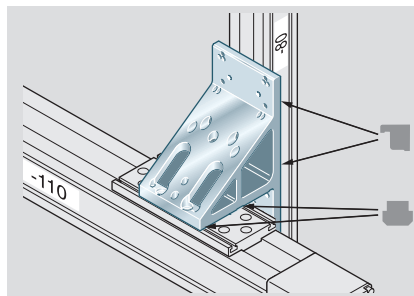
- na mesa com perfis roscados

Kit completo: R0391 100 54

-  Os perfis roscados (1) podem ser fixados.

- no corpo principal com elementos de fixação

Kit completo: R0391 100 55



Indicação

Para dados mais exatos sobre o material de montagem Rexroth ver parágrafo

«Material de montagem» e capítulo «Fixação».

Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Designação para as referências

Sistema de designação para as referências (exemplo):

Placa de conexão
R0391 210 03
Referência da peça individual

Kit completo: R0391 200 00
Referência do kit completo incluindo material de montagem (aqui: inclusive perfis roscados e parafusos segundo DIN)

Placa de conexão
R0391 210 58
Kit completo: R0391 200 56

- Fixação com elementos de fixação (1).
- Fixação com perfis roscados (2).

Esquadro de conexão
R0391 140 08
– eixo Z (tamanho -065) com perfis roscados na mesa
Kit completo: R0391 100 58

- Os perfis roscados (1) + porcas em T (2) podem ser fixados com parafusos roscados.
- eixo Z (tamanho -080) com perfis roscados na mesa
Kit completo: R0391 100 59

- Os perfis roscados (1) + porcas em T (2) podem ser fixados com parafusos roscados.
- eixo Z no corpo principal com elementos de fixação (tam. -065 e -080)
Kit completo: R0391 100 60

- Eixo Z fixado com perfis roscados (1), e possível fixação com parafusos roscados.

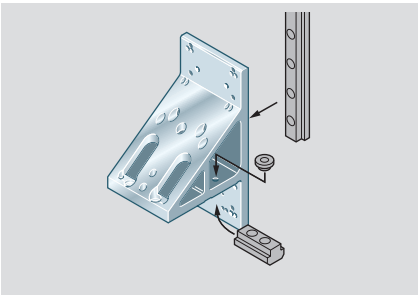
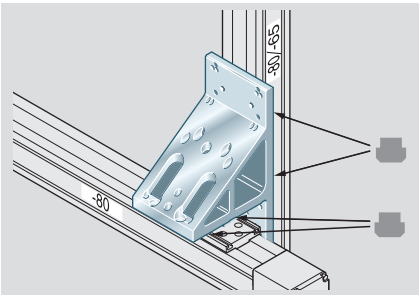
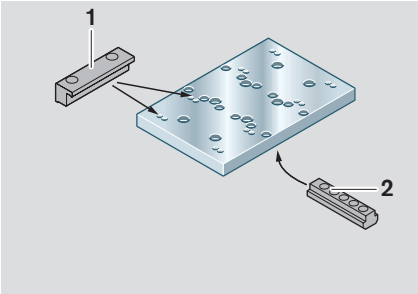
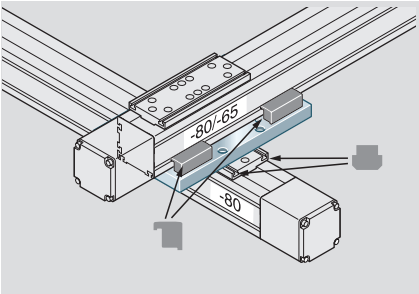
Placa de conexão
R0391 210 57
Kit completo: R0391 200 57

- Fixação com elementos de fixação (1).
- Fixação com perfis roscados (2).

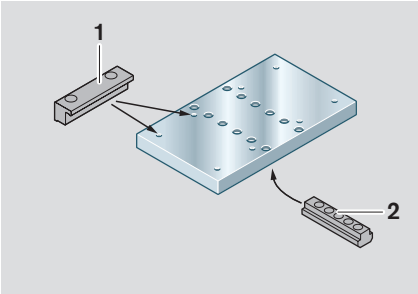
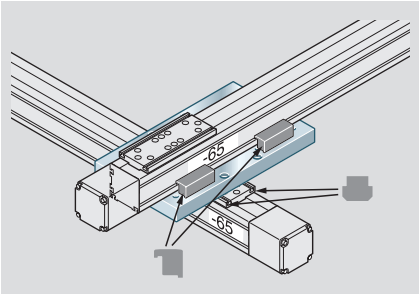
Símbolos
Perfil roscado ou porca em T
Elemento de fixação

Indicação
Para dados mais exatos sobre o material de montagem Rexroth ver parágrafo «Material de montagem» e capítulo «Fixação».

União de módulo linear		com módulo linear
MKK -080 MKR -080 MLR -080	>	MKK -080 MKR -080 MLR -080 MKK -065 MKR -065



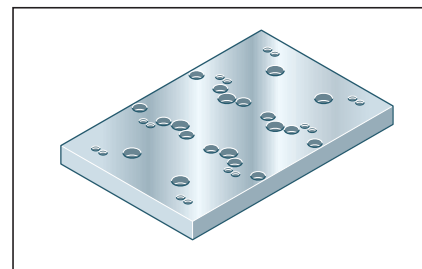
União de módulo linear		com módulo linear
MKK -065 MKR -065	>	MKK -065 MKR -065



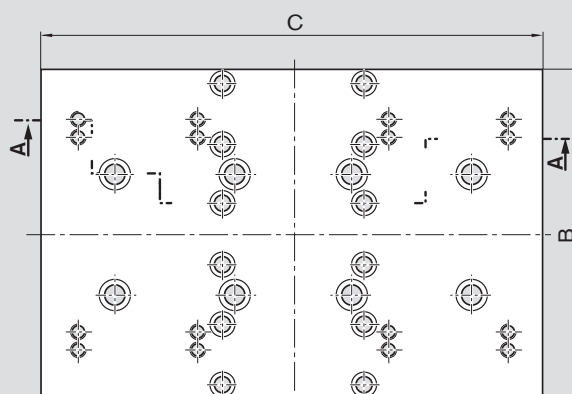
Placas de conexão

para a união de módulos lineares

Liga de alumínio, anodizado



Secção A – A

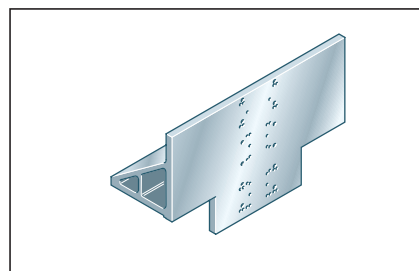


Tamanho	Referência	Medidas			Peso (kg)
		A (mm)	B (mm)	C (mm)	
-065 / -065	R0391 210 57	18	115	196	1,20
-080 / -065	R0391 210 58	18	138	210	1,45
-110 / -080	R0391 210 02	18	138	220	1,50
-110 / -165	R0391 210 03	25	163	320	3,50
-145 / -110	R0391 210 61	25	230	360	5,60
-145 / -165	R0391 210 62	25	240	410	6,70

Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Esquadros de conexão

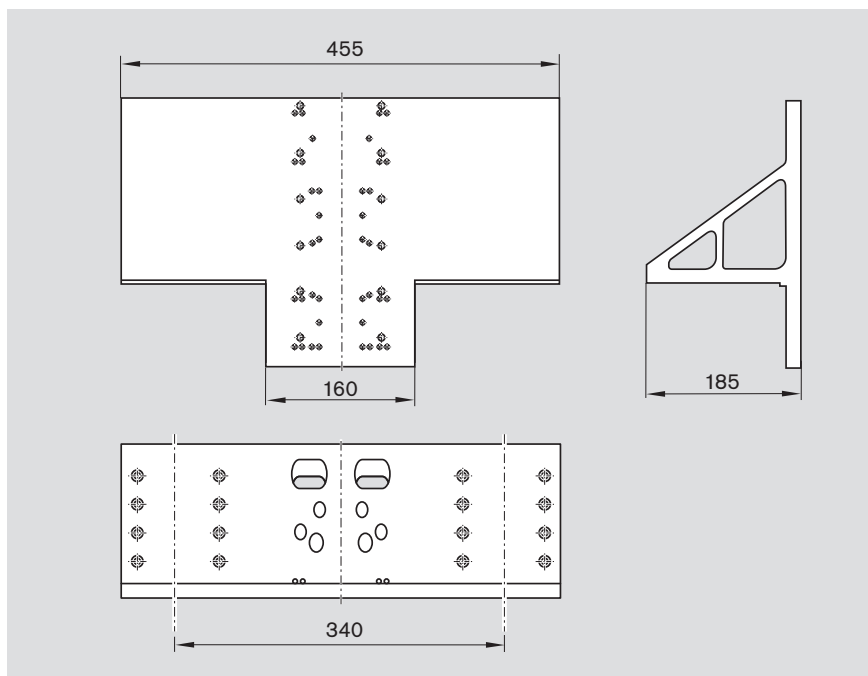
Esquemas com medidas



Esquadro de conexão R0391 140 11

para a união de 3 módulos lineares
com tamanho -110 e -080

Montagem em liga de alumínio

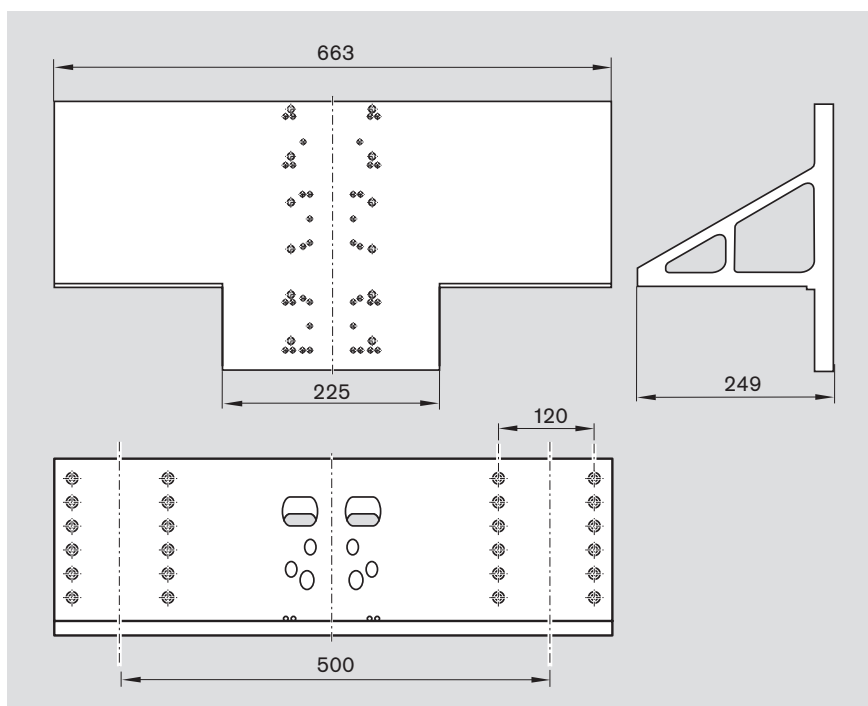


Esquadro de conexão R0391 150 02

para a união de 3 módulos lineares
com tamanho 2x -165 e

1x -110 ou 2x -165 e 1x -165

Montagem em liga de alumínio

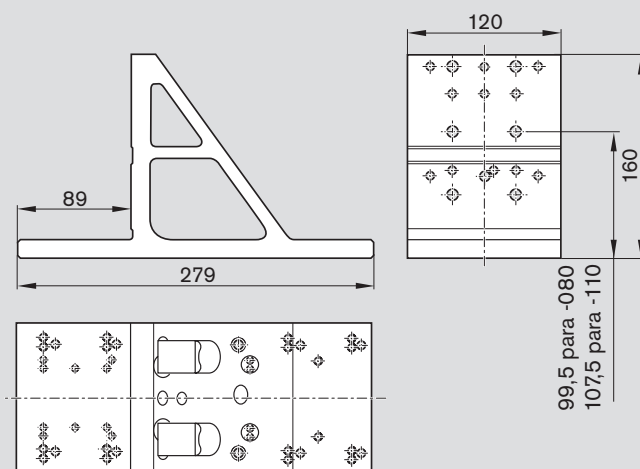
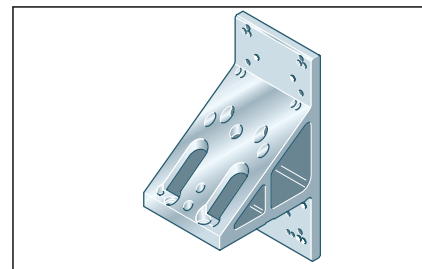


Esquadro de conexão R0391 140 08

para todos os módulos lineares com
tamanho -110, -080 e -065

Montagem em liga de alumínio,
anodizado

Peso: apróx. 2,5 kg

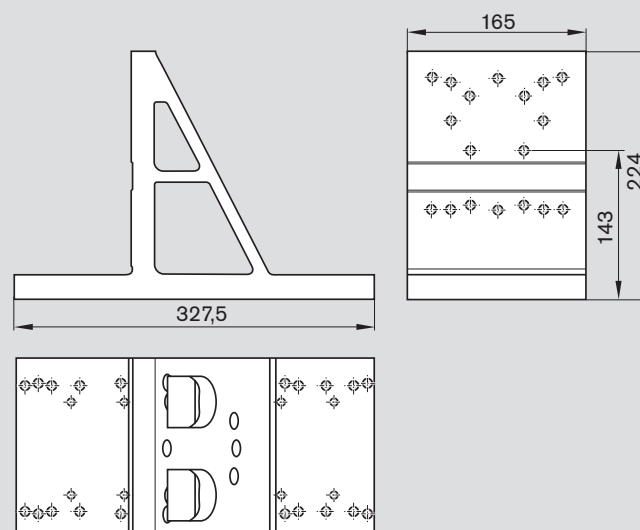
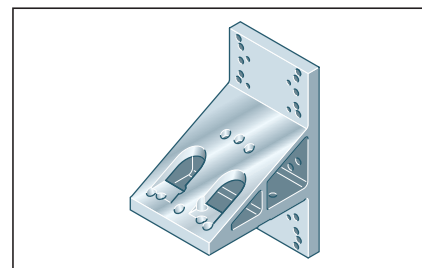


Esquadro de conexão R0391 150 01

para todos os módulos lineares com
tamanho -165, -145 e -110

Montagem em liga de alumínio,
anodizado

Peso: apróx. 5,8 kg



Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Eixos de conexão

Eixos de conexão de aço com acoplamento de lâminas (eixo 1, 2)

- Compensação de erros de alinhamento
- Sem folga e resistentes à torção
- Para grandes distâncias entre os eixos
- Balanceamento dinâmico conforme VDI 2060

Notas para a posição de montagem horizontal (posição de montagem vertical, consultar)

Reservado o direito à execução alternativa, com os mesmos dados técnicos.

Eixos de conexão de aço com acoplamento de membranas (eixo 3 - 6)

- Compensação de erros de alinhamento
- Sem folga e resistentes à torção
- Para grandes distâncias entre os eixos
- Bucha de pressão (montagem e desmontagem sem movimentar os módulos alinhados)
- Balanceamento dinâmico conforme VDI 2060

⚠ Proteger peças rotativas contra toque durante a operação!
Respeitar a lei e as normas de segurança de máquinas!

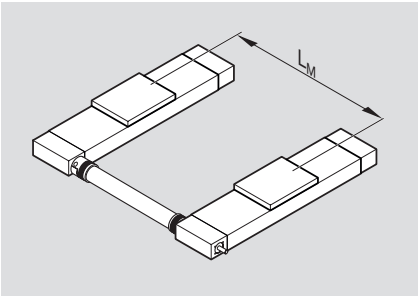
Pedido

Para o pedido indique a referência e o comprimento L_{cs} .
Reservado o direito à execução alternativa, com os mesmos dados técnicos.

Cálculo do comprimento L_{cs} para $i = 1$:

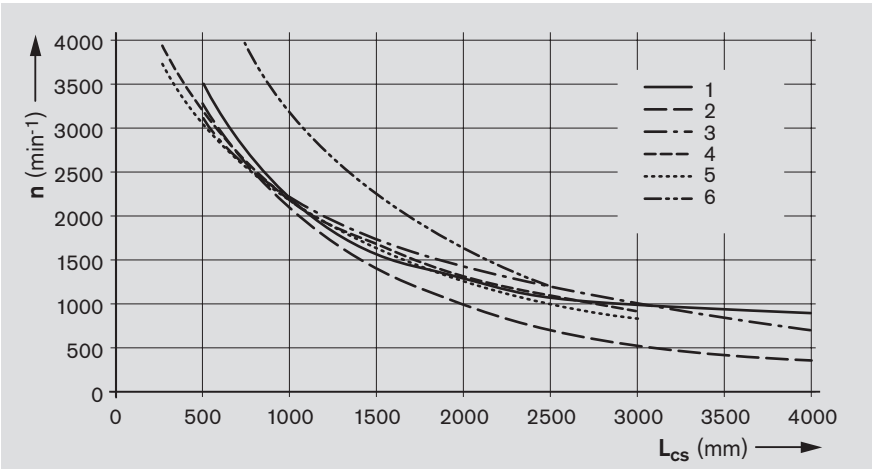
Eixo	Tamanho	Comprimento L_{cs} (mm)
1	-165	$L_M - 220$ mm
2	-110	$L_M - 140$ mm
	-080	$L_M - 120$ mm
3	-110	$L_M - 155$ mm
4	-080	$L_M - 144$ mm
5	-065	$L_M - 105$ mm
6	-040	$L_M - 55$ mm

L_{cs} = comprimento total do eixo de conexão (mm)
 L_M = distância entre os centros dos módulos lineares (mm)



Rotações críticas de flexão dependendo do comprimento total

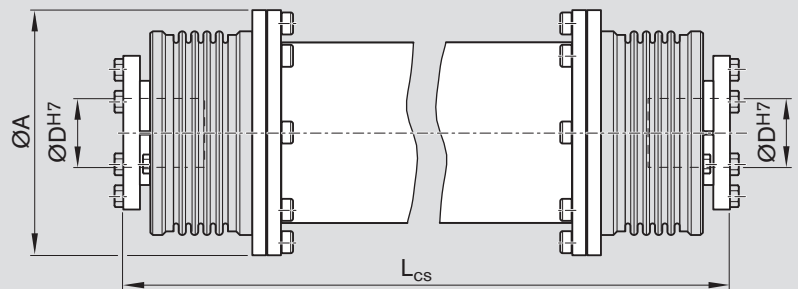
n = rotações (min⁻¹)
 L_{cs} = comprimento total do eixo de conexão (mm)



Esquemas com medidas



Eixos de conexão de aço (acoplamento de lâminas)



Referências e medidas

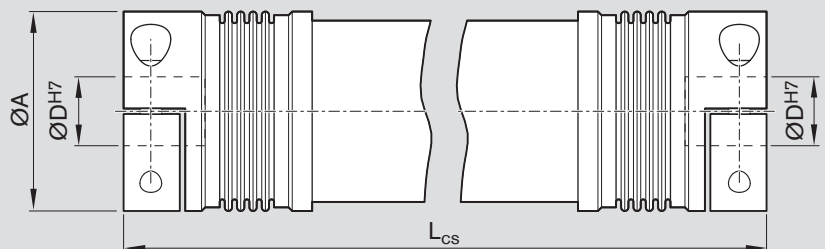
Eixo	Tamanho	Referência	Medidas			Momento de rotação (Nm)	Peso (kg)	Flexibilidade		Momento de inércia das massas (10 ⁻⁶ kgm ²)
			A (mm)	D (mm)	L _{cs} max (mm)			Δk _a (mm)	Δk _w (°)	
1	-165	R0391 510 11	147	35	4 000	400	7 + 13,5 kg/m	2,6	1	23300 + 20,6 · L _{cs}
2	-080, -110	R0391 510 12	110	18	4 000	100	3 + 4,6 kg/m	1,8	1	3300 + 4,4 · L _{cs}

Δk_a = flexibilidade axial (mm)

Δk_w = flexibilidade angular (°)



Eixos de conexão (acoplamento de membranas)



Referências e medidas

Eixo	Tamanho	Referência	Medidas			Momento de rotação (Nm)	Peso (kg)	Momento de inércia das massas (10 ⁻⁶ kgm ²)
			A (mm)	D (mm)	L _{cs} max (mm)			
3	-110	R0391 510 13	81	18	4 000	150	3,3 + 1,5 kg/m	9700 + 0,14 · L _{cs}
4	-080	R0391 510 14	66	18	3 000	60	1,2 + 1,3 kg/m	1130 + 0,13 · L _{cs}
5	-065	R0391 510 15	60	16	3 000	25	0,7 + 1,1 kg/m	570 + 0,07 · L _{cs}
6	-040	R0391 510 21	32	10	1 500	25	0,12 + 0,3 kg/m	23 + 0,075 · L _{cs}

Sistema de união para módulos lineares/módulos lineares

Elementos de montagem e de fixação

Observações gerais

Na montagem e fixação dos elementos de união considerar os momentos de aperto máximos para parafusos conforme a seguinte tabela.

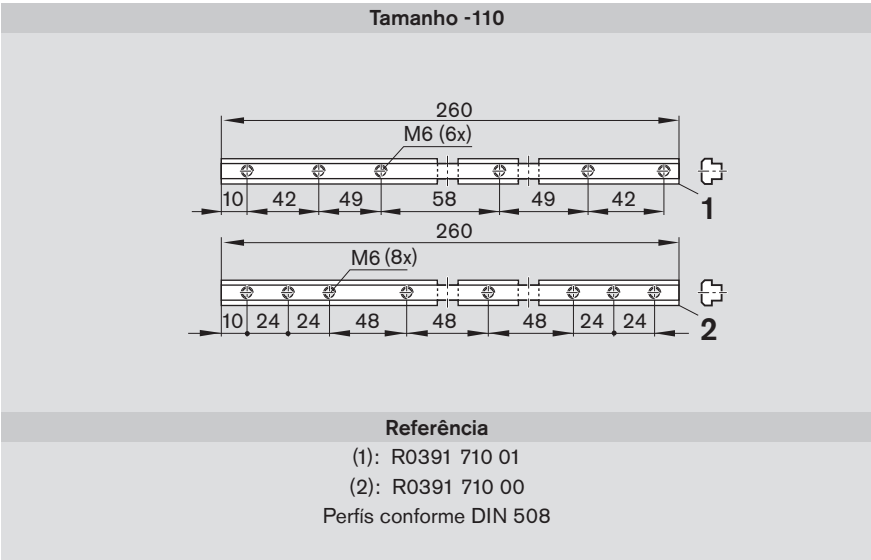
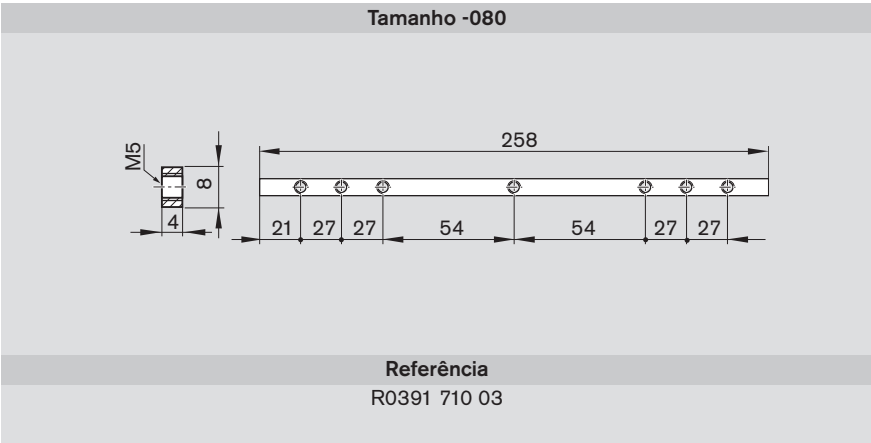
Material de montagem

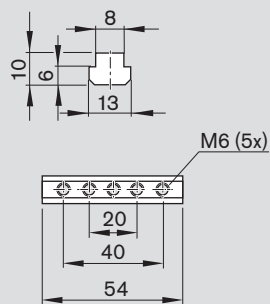
Momentos de aperto para os parafusos de fixação

 8.8	M4	M5	M6	M8	M10	M12
 (Nm)	2,7	5,5	9,5	23	46	80

Perfis roscados

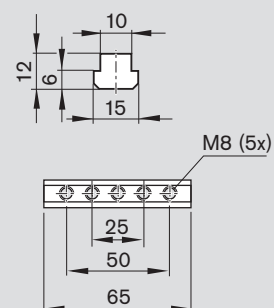
Aço branhido.
Todos os perfis roscados podem ser fixados em posição de montagem vertical.



Tamanho -110**Referência**

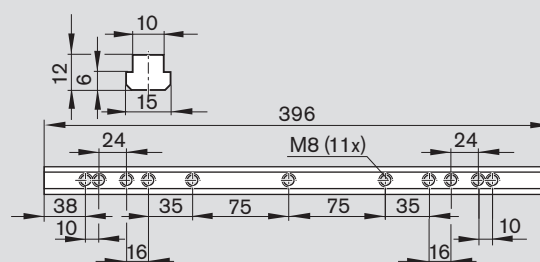
R0391 710 06

Perfil conforme DIN 508

Tamanho -145 e -165**Referência**

R0391 710 05

Perfil conforme DIN 508

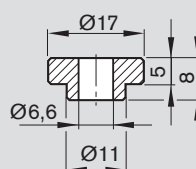
Tamanho -165**Referência**

R0391 710 04

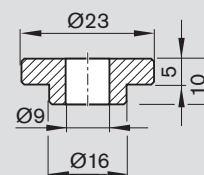
Perfil conforme DIN 508

Peças redutoras

Liga de alumínio, anodizado preto

Tamanho -110**Referência**

R0391 750 14

Tamanho -165**Referência**

R0391 750 15

Módulos lineares

Fixação

Observações gerais

A fixação dos módulos lineares se realiza com diferentes peças de fixação:

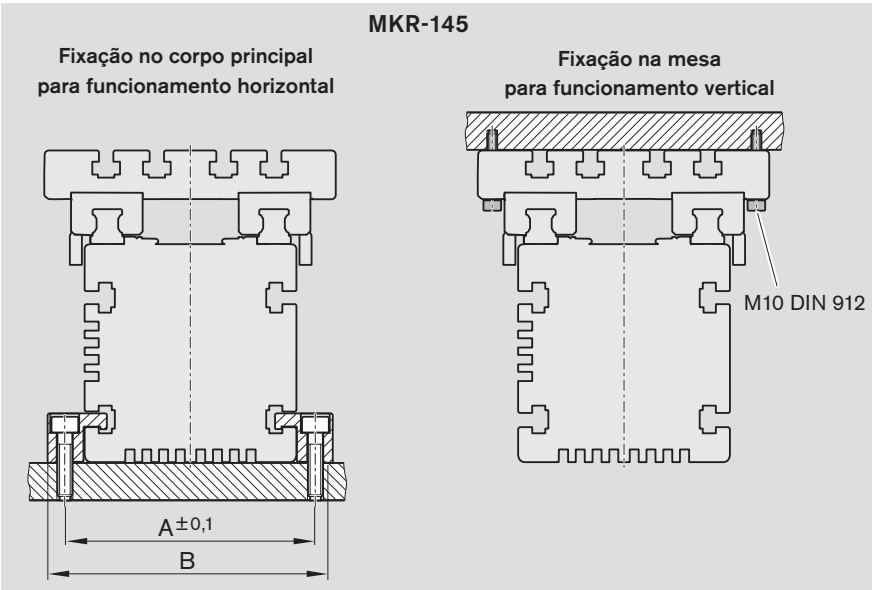
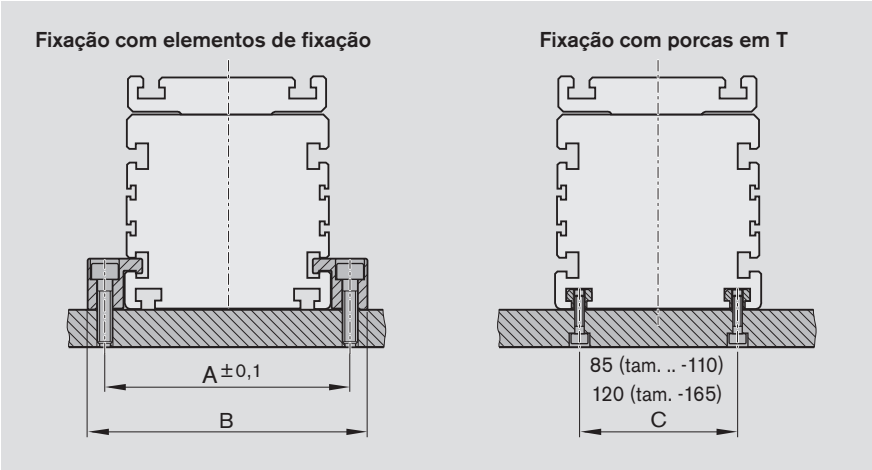
- Elementos de fixação
- Porcas em T a partir de tamanho -110
- Porcas quadradas
- Porcas com mola
- Parafusos para ranhuras em T conforme DIN 787 (sem desenho).

Comprimento conforme a estrutura base.

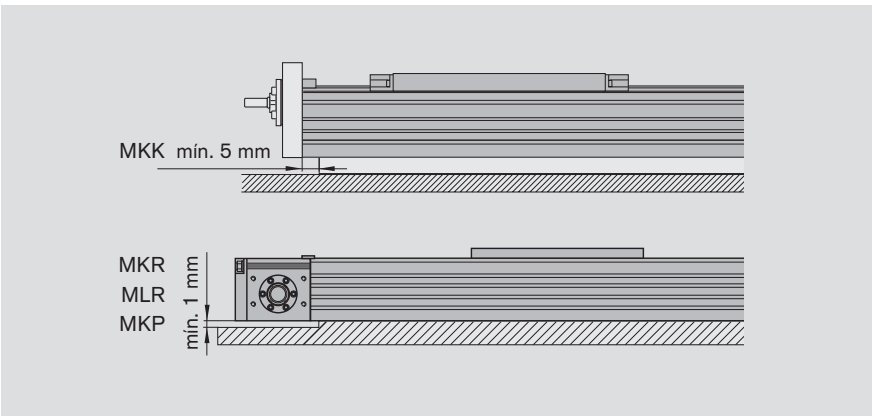
Na fixação dos módulos lineares considerar os momentos de aperto máximos conforme a tabela.

Tamanho	A (mm)	B (mm)
-040	52,2	65,5
-065	81,0	95,0
-080	96,0	110,0
-110	132,0	150,0
-165	192,0	218,0
-145	172,0	198,0

Para outros materiais de montagem do sistema de união para módulos lineares ver capítulo «Sistema de união para módulos lineares».



⚠ Não apoiar o módulo linear nos cabeçotes, nas travessas ou placas finais!
A peça de suporte é o corpo principal!



Momentos de aperto dos parafusos de fixação
para um fator de atrito de 0,125
Classe de resistência 8.8

 8.8	M4	M5	M6	M8	M10	M12
 (Nm)	2,7	5,5	9,5	23	46	80

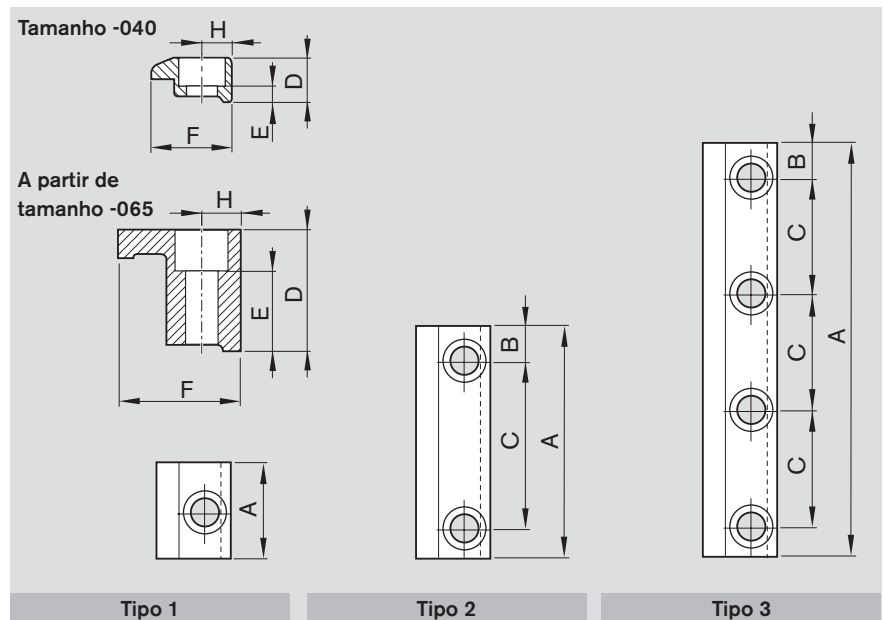
Elementos de fixação

Quantidade de elementos de fixação recomendada para os módulos lineares miniatura, tamanho -040:

- tipo 1: 6 peças por lado/metro
- tipo 2: 4 peças por lado/metro
- tipo 3: 3 peças por lado/metro

Quantidade de elementos de fixação recomendada para os módulos lineares a partir de tamanho -065:

- tipo 2: 3 peças por metro e lado

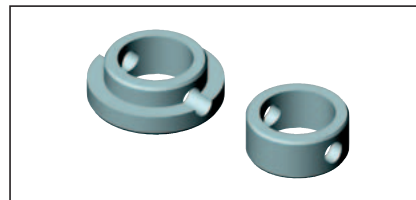


Tamanho	Base ISO 4762 para	Tipo	Quantidade de furos	Medidas (mm)							Referência
			N	A	B	C	D	E	F	H	
-040	M5	1	1	22	–	–	10,0	4,8	15	6,5	R1419 010 01
		2	2	57	8,5	40					R1419 010 43
		3	4	77	8,5	20					R1419 010 44
-065	M6	2	2	78	14	50	20,0	11,5	20	7	R1175 190 24
-080	M6			78	14	50	20,0	11,5	20	7	R1175 190 24
-110	M8			108	19	70	27,5	16,5	29	9	R1175 290 26
-165	M10			163	29	105	40,5	27,0	41	13	R1175 390 14
-145	M10			163	29	105	32,0	18,5	41	13	R1175 290 44

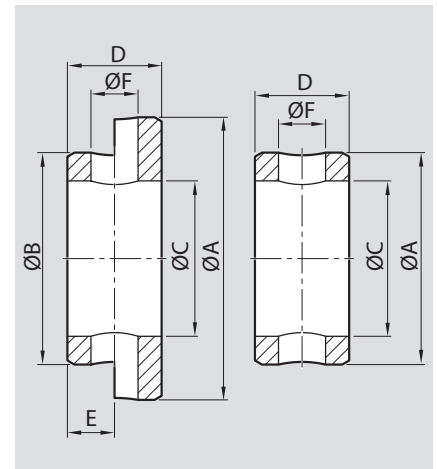
Anéis de centragem

O anel de centragem auxilia o posicionamento, possibilitando assim uma união livre de folgas e boa repetibilidade de posições.

Material: aço (inoxidável)



Módulo	Tamanho do anel de centragem	Referência	Medidas (mm)						
			A k6	B k6	C ±0,1	D -0,2	E +0,2	ØF	
MKK-040 MKR-040	7	R0396 605 43	7	–	5,5	3	–	1,6	
	7-5	R0396 605 47	7	5	3,4	3	1,5	1,6	
	9-7	R0396 605 49	9	7	5,5	3,5	1,5	1,6	
	12-7	R0396 605 77	12	7	5,5	3,5	1,5	1,6	



Módulos lineares

Fixação

Porcas em T

Outros materiais de montagem para o sistema de união para módulos lineares ver capítulo «Sistema de união para módulos lineares».

Tamanho -110

Referência

R3447 001 01

Referência

R0391 750 03

Perfil conforme

DIN 508

Tamanho -165
MKR-145

Referência

M6: R3447 003 01

M8: R3447 002 01

Referência

R0391 750 04

Perfil conforme

DIN 508

Referência

R3447 006 01

Porca em T

Referência

R3454 030 49

Mola de fixação

para porca em T

R3447 006-01

Porcas quadradas

Tamanho -065;
-080

Referência

R9130 016 55

conforme DIN 557

Tamanho -110

Referência

R3442 003 01

conforme DIN 562

Tamanho -165

Referência

R3442 002 00

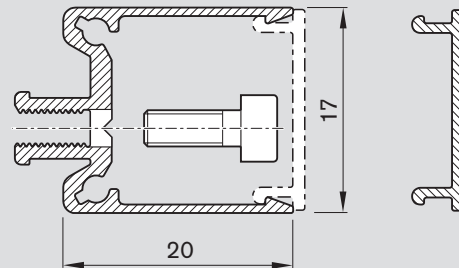
conforme DIN 557

Canal porta-cabos

- A fixação é feita nas ranhuras laterais do corpo principal. Os parafusos de fixação encaixam no perfil e realizam uma fixação segura do canal porta-cabos.

Para a posição da ranhura ver as tabelas «Configuração e pedido» e «Esquemas com medidas».

O canal porta-cabos acomoda no máximo dois cabos de interruptores mecânicos e três de interruptores indutivos. Os parafusos de fixação e mangas do cabo se encontram no fornecimento.



Documentação

Protocolo padrão

Opção 01

O protocolo padrão serve como confirmação de que se realizaram controles exaustivos e que os valores medidos estão dentro das tolerâncias admissíveis.

Controles realizados no protocolo padrão:

- controle de funcionamento dos componentes mecânicos
- controle de funcionamento dos componentes elétricos
- execução conforme confirmação de pedido

Medição de momento de atrito do sistema completo

Opção 02

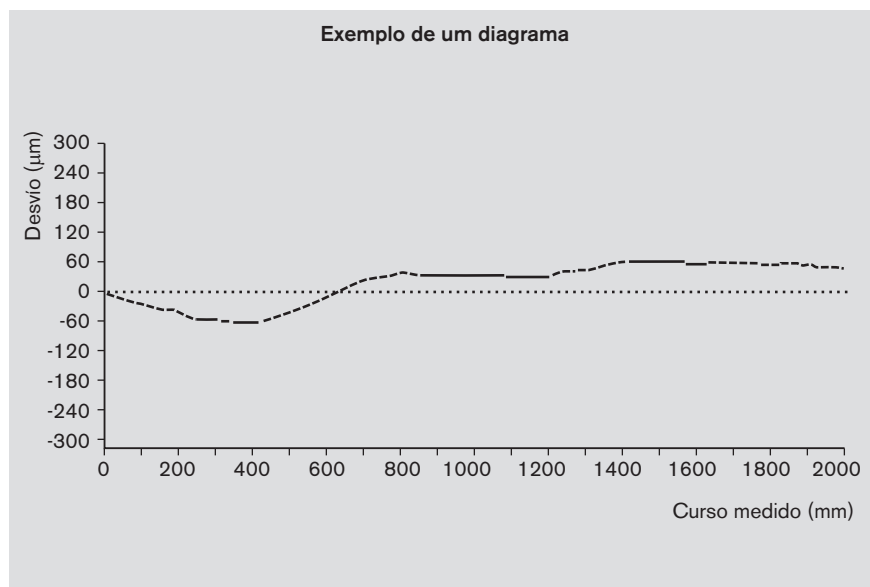
O momento de atrito é medido através de todo o curso de movimentação.



Desvio de passo do fuso de esferas para módulos lineares MKK

Opção 03

Além da representação gráfica (ver desenho) se fornece um protocolo de medição em forma de tabela.

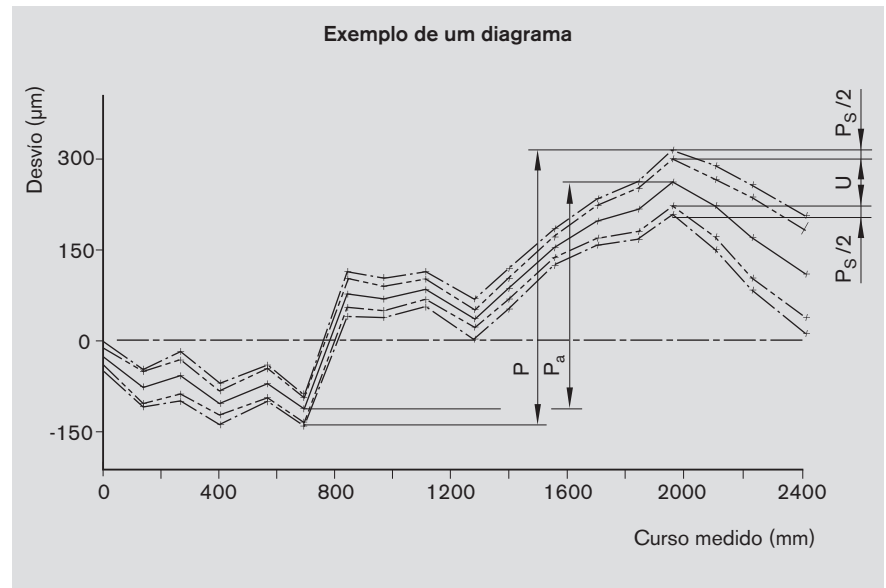


Precisão de posicionamento

conforme VDI/DGQ 3441
Opção 05

Durante o curso de deslocamento se selecionam as posições de medição em distâncias diferentes. Desta forma se registram inclusive os desvios periódicos de posicionamento.

Cada posição de medição é repetida várias vezes e em ambos lados. Assim se verificam as seguintes magnitudes características.



Erro de posição P

O erro de posição corresponde à todo desvio de posição.
Abrange todos os desvios sistemáticos e casuais no posicionamento.

No erro de posição são considerados os seguintes valores:

- desvio de posição
- histerese
- dispersão de posição

Desvio de posição P_a

O desvio de posição corresponde à máxima diferença entre os valores médios de todas as posições de medição.
Descreve os desvios sistemáticos.

Histerese U

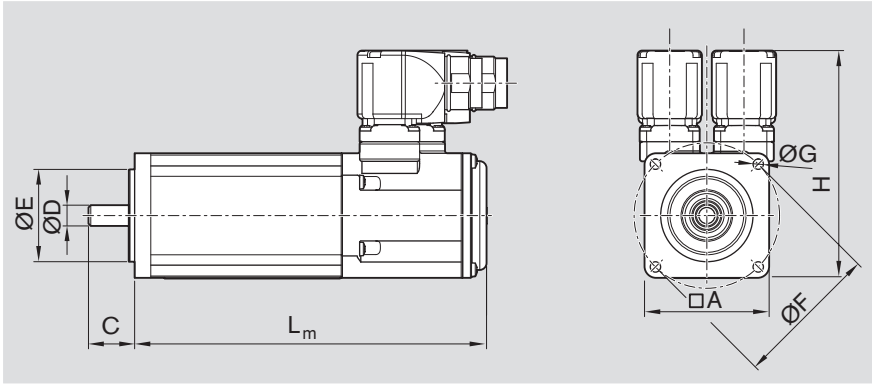
A histerese corresponde à diferença dos valores médios de ambos sentidos de arranque.
A histerese se verifica em cada posição de medição.
Descreve os desvios sistemáticos.

Dispersão de posição P_s

A dispersão de posição descreve as consequências dos desvios aleatórios.
Se verifica em cada posição de medição.

Motores

Servomotores IndraDyn S MSK



Motor	Medidas (mm)								
	A	C	ØD k6	ØE j6	ØF	ØG	H	L _m sem freio	com freio
MSK 030C-0900	54	20	9	40	63	4,5	98,5	188,0	213,0
MSK 040C-0600	82	30	14	50	95	6,6	124,5	185,5	215,5
MSK 050C-0600	98	40	19	95	115	9,0	134,5	203,0	233,0
MSK 060C-0600	116	50	24	95	130	9,0	156,0	226,0	259,0
MSK 076C-0450	140	50	24	110	165	11,0	180,0	292,5	292,5

Dados dos motores

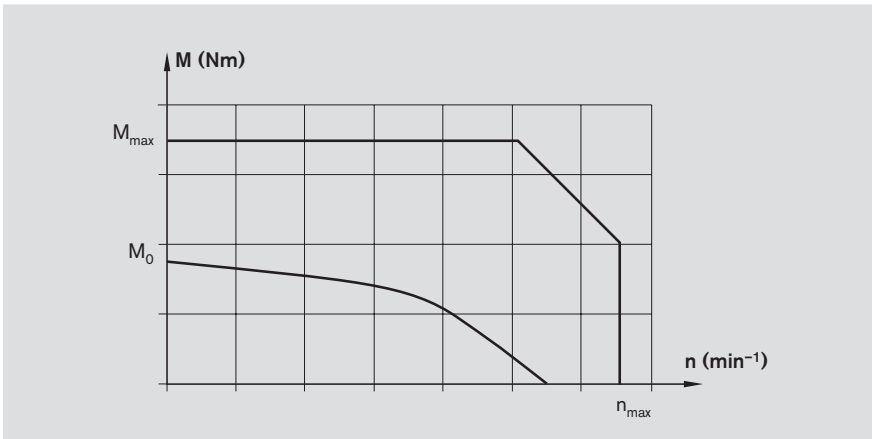
Motor	n _{max} (min ⁻¹)	M ₀ (Nm)	M _{max} (Nm)	M _{br} (Nm)	J _m (kgm ²)	J _{br} (kgm ²)	m _m (kg)	m _{br} (kg)
MSK 030C-0900	9 000	0,8	4,0	1	0,000030	0,000007	1,9	0,2
MSK 040C-0600	7 500	2,7	8,1	4	0,000140	0,000023	3,6	0,3
MSK 050C-0600	6 000	5,0	15,0	5	0,000330	0,000107	5,4	0,7
MSK 060C-0600	6 000	8,0	24,0	10	0,000800	0,000059	8,4	0,8
MSK 076C-0450	5 000	12,0	43,5	11	0,004300	0,000360	13,8	1,1

- J_{br} = momento de inércia das massas do freio do motor
- J_m = momento de inércia das massas do motor
- L_m = comprimento do motor

- M₀ = momento de acionamento estático
- M_{br} = momento de travagem do freio em estado desconectado
- M_{max} = momento de acionamento máximo possível

- m_m = massa do motor
- m_{br} = massa do freio
- n_{max} = rotações máximas

Características do motor
(esquemáticamente)



Número de opção ¹⁾	Motor	Número de material	Execução		Opções
			Freio sem	com	
84	MSK 030C-0900	R911308683	X		MSK030C-0900-NN-M1-UG0-NNNN
85		R911308684		X	MSK030C-0900-NN-M1-UG1-NNNN
86	MSK 040C-0600	R911306060	X		MSK040C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
87		R911306061		X	MSK040C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
88	MSK 050C-0600	R911298354	X		MSK050C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
89		R911298355		X	MSK050C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
90	MSK 060C-0600	R911306052	X		MSK060C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
91		R911306053		X	MSK060C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
92	MSK 076C-0450	R911318098	X		MSK076C-0450-NN-M1-UG0-NNNN
93		R911315713		X	MSK076C-0450-NN-M1-UG1-NNNN

¹⁾ da tabela «Configuração e pedido»

Execução:

- Eixo liso com vedação
- Encoder absoluto Multiturn M1 (Hiperface)
- Refrigeração: convecção natural
- Tipo de proteção IP 65 (carcaça)
- Com e sem freio

Indicação

Os motores são fornecidos completos com regulador e comando. Para outros tipos de motores e mais informação sobre os mesmos, os reguladores e comandos ver os seguintes catálogos Rexroth para a técnica de acionamento:

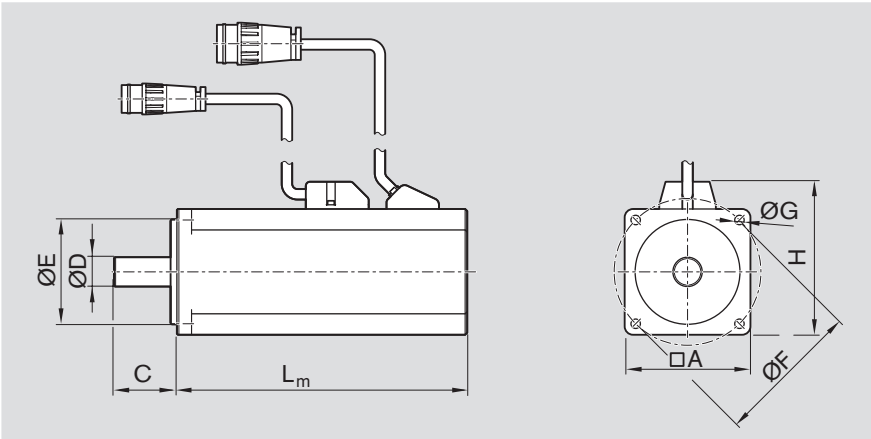
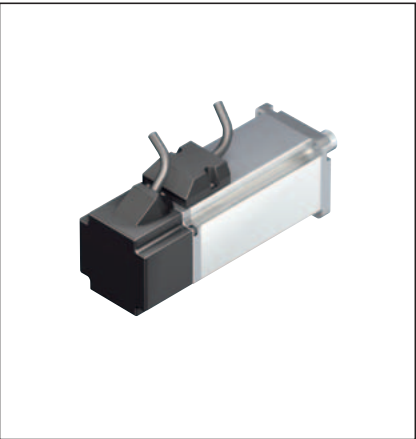
- Sistema de acionamento Rexroth IndraDrive, R999000018
- Motores síncronos Rexroth IndraDyn S MSK, R911296288
- Reguladores de acionamento Rexroth IndraDrive C, R911314904
- Sistemas de acionamento Rexroth IndraDrive Cs com HCS01, R911322209.

Combinação recomendada para motor-regulador

Motor	Regulador
MSK 030C-0900	HCS 01.1E-W0005
MSK 030C-0900	HCS 01.1E-W0008
MSK 040C-0600	
MSK 040C-0600	HCS 01.1E-W0018
MSK 050C-0600	
MSK 050C-0600	HCS 01.1E-W0028
MSK 060C-0600	com HNL01.1E
MSK 076C-0450	

Motores

Servomotores IndraDyn S MSM



Motor	Medidas (mm)								
	A	C	ØD	ØE	ØF	ØG	H	L _m	
			h6	h7				sem freio	com freio
MSM 019B-0300	38	25	8	30	45	3,4	51	92,0	122,0
MSM 031B-0300	60	30	11	50	70	4,5	73	79,0	115,5
MSM 031C-0300	60	30	14	50	70	4,5	73	98,5	135,0
MSM 041B-0300	80	35	19	70	90	6,0	93	112,0	149,0

Dados dos motores

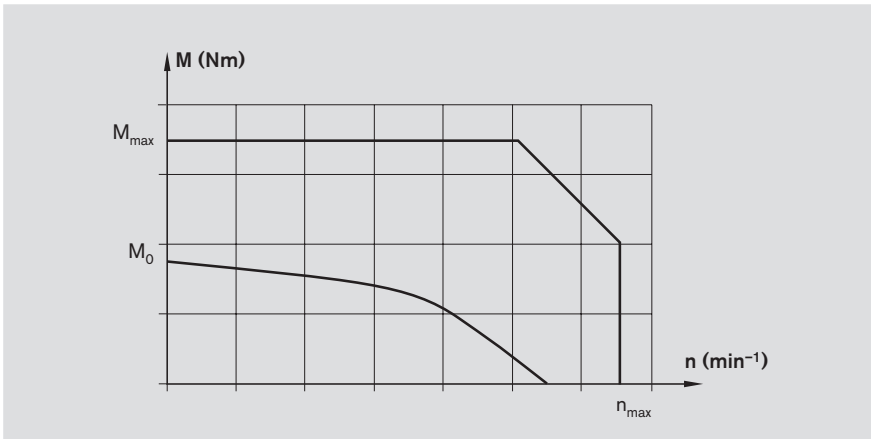
Motor	n _{max} (min ⁻¹)	M ₀ (Nm)	M _{max} (Nm)	M _{br} (Nm)	J _m (kgm ²)	J _{br} (kgm ²)	m _m (kg)	m _{br} (kg)
MSM 019B-0300	5 000	0,32	0,95	0,29	0,0000051		0,47	0,21
MSM 031B-0300	5 000	0,64	1,91	1,27	0,0000140	0,0000018	0,82	0,48
MSM 031C-0300	5 000	1,30	3,80	1,27	0,0000260	0,0000018	1,20	0,50
MSM 041B-0300	4 500	2,40	7,10	2,45	0,0000870	0,0000075	2,30	0,80

J_{br} = momento de inércia das massas do freio do motor
J_m = momento de inércia das massas do motor
L_m = comprimento do motor

M₀ = momento de acionamento estático
M_{br} = momento de travagem do freio em estado desconectado
M_{max} = momento de acionamento máximo possível

m_m = massa do motor
m_{br} = massa do freio
n_{max} = rotações máximas

Características do motor
(esquematicamente)



Número de opção ¹⁾	Motor	Número de material	Execução		Opções
			Freio sem	com	
104	MSM019B-0300	R911325131	X		MSM019B-0300-NN-M0-CH0
105		R911325132		X	MSM019B-0300-NN-M0-CH1
106	MSM 031B-0300	R911325135	X		MSM031B-0300-NN-M0-CH0
107		R911325136		X	MSM031B-0300-NN-M0-CH1
108	MSM 031C-0300	R911325139	X		MSM031C-0300-NN-M0-CH0
109		R911325140		X	MSM031C-0300-NN-M0-CH1
110	MSM 041B-0300	R911325143	X		MSM041B-0300-NN-M0-CH0
111		R911325144		X	MSM041B-0300-NN-M0-CH1

¹⁾ da tabela «Configuração e pedido»

Execução:

- Eixo liso com vedação
- Encoder absoluto Multiturn M0 (funcionalidade do encoder absoluto só com uma bateria de compensação)
- Refrigeração: convecção natural
- Tipo de proteção IP 54 (carcaça)
- Com e sem freio

Indicação

Os motores são fornecidos completos com regulador e comando. Para outros tipos de motores e mais informação sobre os mesmos, os reguladores e comandos ver os seguintes catálogos Rexroth para a técnica de acionamento:

- Sistema de acionamento Rexroth IndraDrive, R999000018
- Motores síncronos Rexroth IndraDyn S MSM R911329337
- Reguladores de acionamento Rexroth IndraDrive C, R911314904
- Sistemas de acionamento Rexroth IndraDrive Cs com HCS01, R911322209..

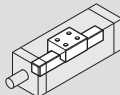
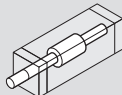
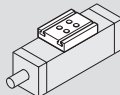
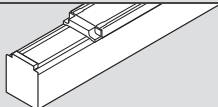
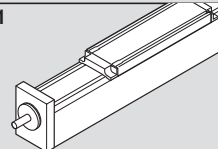
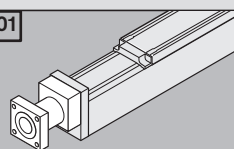
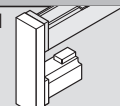
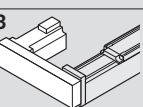
Combinação recomendada para motor - regulador

Motor	Regulador
MSM 019B-0300	
MSM 031B-0300	HCS 01.1E-W0006
MSM 031C-0300	HCS 01.1E-W0009
MSM 041B-0300	HCS 01.1E-W0013

Consulta/Pedido

Exemplo para a seleção e o pedido, conforme a tabela de configuração e pedido

Módulo linear **MKK-110**

Abreviação, comprimento MKK-110-NN-2, mm		Guia	Acionamento				Mesa				
											
Execução			Eixo do fuso	Tamanho do fuso de esferas d ₀ x P				L _{ca} = 310 mm			
				32x5	32x10	32x20	32x32	sem SPU	com 1 SPU	com 2 SPU	
sem acio- namento	OA1 	02		00				12	–	–	
com fuso de es- feras sem flange	OF01 	01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04	
			Ø 16 com chaveta	11	12	13	14				
com fuso de esferas e flange	MF01 	01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04	
com fuso de esferas e transmissão por correia	RV01 	01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04	
	RV03 										

☐ = Opção eleita para preencher no formulário de pedido no final deste catálogo sob «Consulta/Pedido»

☒ = Marcação da área de seleção conforme a execução determinada

d₀ = diâmetro nominal do fuso de esferas (mm)

P = passo do fuso (mm)

SPU = suporte de fuso

Dados de pedido		Descrição
Opção		
Módulo linear e tamanho	MKK-110	Módulo linear MKK (com patim de esferas [K] e fuso de esferas [K]), tamanho -110, comprimento 1030 mm
Abreviação, comprimento	MKK-110-NN-2, 1030 mm	
Execução	MF01	Módulo linear com flange e motor, montado conforme esquema MF01
Guia	01	Patim de esferas
Acionamento	03	Fuso de esferas, tamanho 32 x 20 (d ₀ x P)
Mesa	01	Mesa com comprimento L _{ca} = 310 mm, sem suporte de fuso SPU
Montagem do motor	02	Conjunto com flange para motor MSK 076C
Motor	92	Motor MSK 076C sem freio
Proteção	20	Banda de proteção de aço, sem perfil de vedação
1º interruptor	15 - R + 250 mm	Interruptor mecânico, posição de comutação: direita + 250 mm (fim de curso)
2º interruptor	11 - R – 150 mm	Contato PNP fechado, posição de comutação: direita – 150 mm (posicionamento)
3º interruptor	15 - R – 250 mm	Interruptor mecânico, posição de comutação: direita – 250 mm (fim de curso)
Canal porta-cabos	20, 1000 mm	Canal porta-cabos solto, comprimento 1000 mm
Caixa/conector	17	Caixa-conector do lado da comutação
Came de acionamento	16	Came de acionamento para a comutação
Documentação	03	Protocolo de medição: desvio de passo do fuso de esferas

	Montagem do motor			Motor		Proteção		Interruptor/canal porta-cabos/ caixa-conector	Documentação	
	Redução $i =$	Conjunto ¹⁾	para motor	sem	com	sem	com		Protocolo estândar	Protocolo de medição
					freio		banda de proteção ²⁾			
	–	00	–	00				Sem interruptor e sem canal porta-cabos 00		
	–	00	–	00				Interruptores: – Contato PNP fechado 11- . ± ... mm – Contato PNP aberto 13- . ± ... mm – Mecânico 15- . ± ... mm Dados de pedido: Tipo de interruptor Lado de montagem (D/E) Sentido de movimento Distância de comutação		02 Momento de atrito
	–	03	MSK 060C	90	91	00				03 Desvio de passo
	–	02	MSK 076C	92	93					05 Erro de posição
	$i = 1$	23	MSK 060C	90	91			Canal porta-cabos solto – Comprimento 20, ... mm		
	$i = 2$	24	MSK 060C	90	91			Caixa/conector externo e solto 17		
								Came de acionamento externo 16		

1) O conjunto também se fornece sem o motor (no pedido: colocar «00» para o motor)

2) Banda de proteção de aço, admissível até $L = 3500$ mm

⚠ Por favor verifique se a combinação selecionada é admissível (capacidades de carga, momentos, rotações máximas, dados do motor, etc.)!

Determinar a posição de comutação

A posição de comutação resulta de:

- Lado de montagem:
Os interruptores podem fixar-se à esquerda (E) ou à direita (D).
- Sentido de movimento:
Os interruptores podem fixar-se em menos (–) ou em mais (+).
- Distância de comutação:
A distância de comutação é a distância entre o centro da mesa (CM) e o ponto zero (0), quando um interruptor é ativado (indicado em mm).

Mais informações sobre a montagem e tipos de interruptores, ver «Montagem de interruptores».

Exemplo

Curso efetivo = 500 mm

Interruptores de fim de curso:

Posição de comutação 1º interruptor = + 250 mm

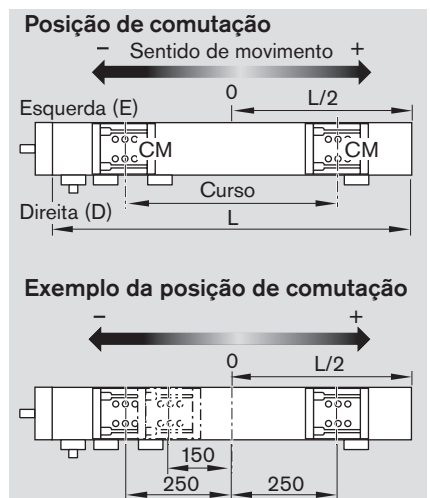
Posição de comutação 3º interruptor = – 250 mm

Interruptor de posicionamento:

Posição de comutação 2º interruptor = – 150 mm

Comprimento L

Para o cálculo do comprimento, ver «Configuração e pedido» dos módulos lineares individuais.



Consulta/Pedido

Formulário Consulta/Pedido

Bosch Rexroth AG
Linear Motion and Assembly Technologies
97419 Schweinfurt
Alemanha

Telefone + 49 9721 937-0
Telefax + 49 9721 937-350 (direto)

Módulo linear Rexroth

Exemplo de pedido

Dados de pedido			Descrição
Módulo linear MKK-110			Designação do módulo
Abreviação: MKK-110-NN-2, 1310 mm			MKK-110, comprimento = 1310 mm
Execução	=	MF01	Com flange e motor, montado conforme esquema MF01
Guia	=	01	Patim de esferas
Acionamento	=	03	Fuso de esferas, tamanho 32 x 20 (d ₀ x P)
Mesa	=	01	Mesa com comprimento L _{ca} = 310 mm, sem suporte de fuso SPU
Montagem do motor	=	02	Conjunto com flange para motor MSK 076C
Motor	=	92	Motor MSK 076C sem freio
Proteção	=	20	Banda de proteção de aço, sem perfil de vedação
1º interruptor	=	15-R + 390 mm	Interruptor mecânico, posição de comutação: direita + 390 mm
2º interruptor	=	11-R - 290 mm	Contato PNP fechado, posição de comutação: direita - 290 mm
3º interruptor	=	15-R - 390 mm	Interruptor mecânico, posição de comutação: direita - 390 mm
Canal porta-cabos	=	20, 1200 mm	Canal porta-cabos solto, comprimento 1200 mm
Caixa/conector	=	17	Caixa-conector do lado da comutação
Came de acionamento	=	16	Came de acionamento para a comutação
Documentação	=	03	Protocolo de medição: desvio de passo do fuso de esferas

A preencher pelo cliente: Consulta ☐ / Pedido ☐

Módulo linear _____

Abreviação: _____, comprimento _____ mm

Execução =
 Guia =
 Acionamento =
 Mesa =
 Montagem do motor =
 Motor =
 Proteção =
 1º interruptor = - + mm
 2º interruptor = - ± mm
 3º interruptor = - - mm
 Canal porta-cabos = , mm
 Caixa/conector =
 Came de acionamento =
 Documentação =

Peças individuais:

Sistema de união

(Referência): R _____
 R _____
 R _____
 R _____

Nº de peças Recepção de: _____ peças, _____ mensal, _____ anual, por pedido, ou _____
 Notas: _____

Remetente

Empresa: _____

Responsável: _____

Direção: _____

Departamento: _____

Telefone: _____

Telefax: _____

Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Alemanha
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Encontre a sua pessoa de contato em:

www.boschrexroth.com/contact

Os dados indicados destinam-se unicamente a descrever o produto. Devido ao desenvolvimento contínuo dos nossos produtos, não podem ser deduzidas dos nossos dados quaisquer informações sobre uma dada característica específica, nem sobre a aptidão para um determinado fim. Os dados fornecidos não eximem o utilizador de fazer os seus próprios juízos e verificações. É conveniente ter sempre presente que os nossos produtos estão sujeitos a um processo natural de desgaste e de envelhecimento.