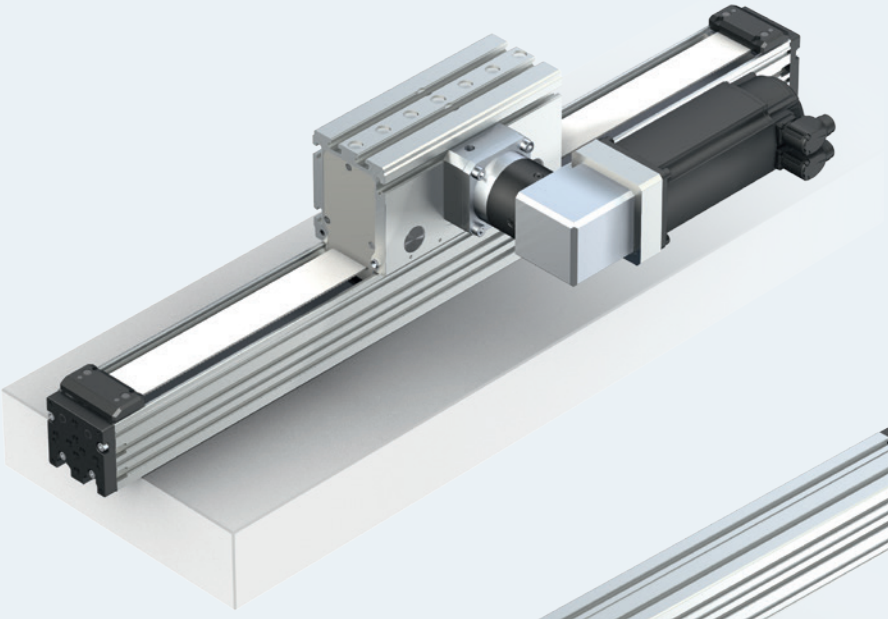
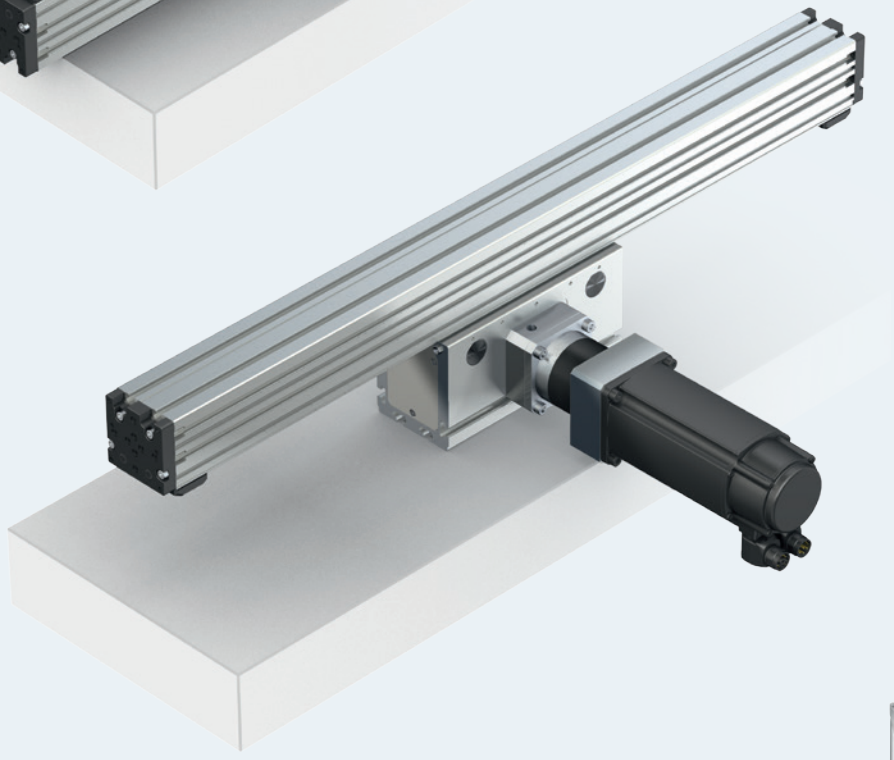
The Drive & Control Company

Rexroth
Bosch Group

Módulos Ômega OBB





Sistema de abreviações

Abreviação		Exemplo: O B B - 085 - N N - 1
Sistema	=	Módulo Ômega / **O**megamodul
Guia	=	Guia linear com patim de esfera / **B**all Rail System
Acionamento	=	Correia dentada / Toothed **B**elt Drive
Tamanho	=	055 / **085** / 120
Versão	=	Versão normal / **N**ormalausführung
Geração	=	Geração do produto **1**

Abreviação do produto
Pela abreviação do produto é possível identificar os eixos lineares da Rexroth com relação à série, tamanho de construção e geração de produto.

Visão geral de modificações/complementos

Estrutura do catálogo
- Novo número do catálogo
- Nova designação do produto
- Esquemas com medidas revisados
- Capítulo adicional "Forma de fornecimento"
- Capítulo alargado "Cálculo"
- Capítulo adicional "EasyHandling"
- Capítulo adicional "Interruptor", "Prolongamentos" e "Distribuidor"
- Eliminação do capítulo "Esteiras porta-cabos"

Alterações técnicas
- Aumento das capacidades de carga e torques dinâmicos
- Estrutura revisada das tabelas de dados técn. e dados de acionamento
- Integração dos novos tipos de motor (MSM)
- Indicações técnicas do elemento de aperto (LKPS)
- Revisão do capítulo "Condições de funcionamento" e Lubrificação"
- Complemento do capítulo "Parametrização"
- Exemplo de pedido
- Folha de perguntas

Módulos Ômega OBB

Visão geral do produto	**Descrição do produto**		**4**
	Capacidades de carga e tamanhos		**6**
	Estrutura		**7**
	Fornecimento		**9**
Dados técnicos	**Dados técnicos gerais**	Dados de acionamento	10
	Flexão		**12**
		Diagramas de flexão	13
Cálculo	**Bases de cálculo**		**16**
		Posição de instalação HORIZONTAL	20
		Posição de instalação VERTICAL	23
	Exemplo de cálculo	Posição de instalação HORIZONTAL	26
		Posição de instalação VERTICAL	28
Configuração e pedido	**OBB-055**	Configuração e pedido	30
		Desenhos dimensionais	32
	OBB-085	Configuração e pedido	34
		Desenhos dimensionais	36
	OBB-120	Configuração e pedido	38
		Desenhos dimensionais	40
Elementos complementares e acessórios			**42**
	Montagem de interruptor – Corpo principal móvel (mesa fixa)		**42**
	Montagem de interruptor – Mesa móvel (corpo principal fixo)		**44**
	Canaleta		**46**
	Tomada e plugue		**47**
	Sensores		**52**
	Extensões		**56**
	Distribuidor		**60**
	Extensões para distribuidor passivo		**62**
	Exemplos de combinação		**64**
	Fixação		**66**
	Mesa com elemento de bloqueio		**70**
		Mesa	70
		Elemento de aperto (LKPS)	70
	Montagem de componentes adicionais		**71**
		Placa de extremidade para montagens	71
	Amortecedor de choque		**72**
	IndraDyn S - Servomotores MSK		**74**
	IndraDyn S - Servomotores MSM		**76**
EasyHandling			**78**
Assistência e informações	**Condições de operação**	Condições operacionais normais	82
		Indicações de instalação	82
		Documentos necessários e complementares	82
	Lubrificação		**83**
	Documentação		**83**
	Parametrização		**84**
	Informações adicionais		**85**
	Exemplo de pedido OBB-085	Configuração e pedido	86
	Formulário consulta/pedido		**88**

Visão geral do produto

Descrição do produto

Módulos Ômega (OBB) com guias lineares com patim de esferas, acionados por correia dentada, para velocidades de até 5,0 m/s.
Os Módulos Ômega são eixos lineares prontos para montagem para qualquer posição de montagem e com comprimentos livremente configuráveis até 5500 mm.

Devido a sua construção, os módulos Ômega são adequados principalmente para aplicações nas quais o corpo principal fica imerso no espaço de trabalho.

Características especiais:

- Perfil de alumínio de precisão extremamente compacto com guias lineares com patim de esfera Rexroth integrados para uma execução ideal
- Mesa com lubrificação centralizada
- Com furos de centragem na mesa e nas placas de extremidade
- Acionamento por correia dentada para maior dinâmica e altas velocidades de processo
- Sensores para montagem
- Disponível completo com motor, regulador e comando
- Com redutor planetário (PG) ou redutor planetário angular (WPG) com diferentes transmissões
- Elemento de bloqueio pneumático opcional
- Diversos acessórios disponíveis

Setores:

- Handling e montagem
- Indústria eletrônica e de semicondutores
- Indústria automobílistica
- Robótica e automação
- Máquinas especiais
- Técnica de embalagens
- Técnica domiciliar
- Indústria do plástico
- Indústria têxtil

Campos de alicação:

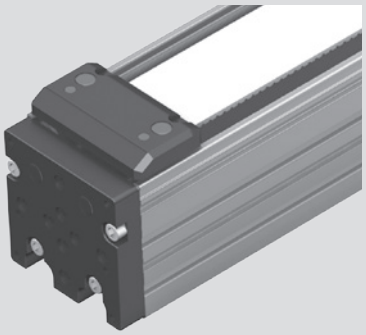
- Pick and Place
- Sistemas Handling
- Alimentadores-posicionadores, paletizadores
- Alimentadores de máquinas ferramenta
- Sistemas de teste e análise
- Alimentadores em sistemas transfer
- Unidades de deslocamento

Montagem, manutenção e colocação em funcionamento, ver as instruções.

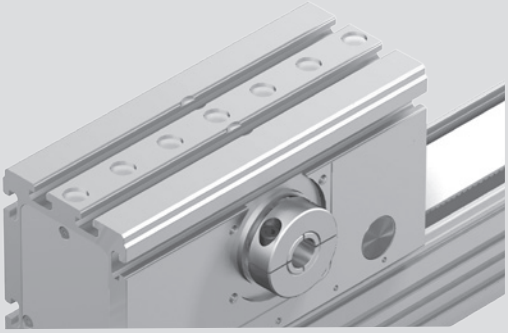
Possibilidade de montagem

Roscas de fixação e furos de centragem

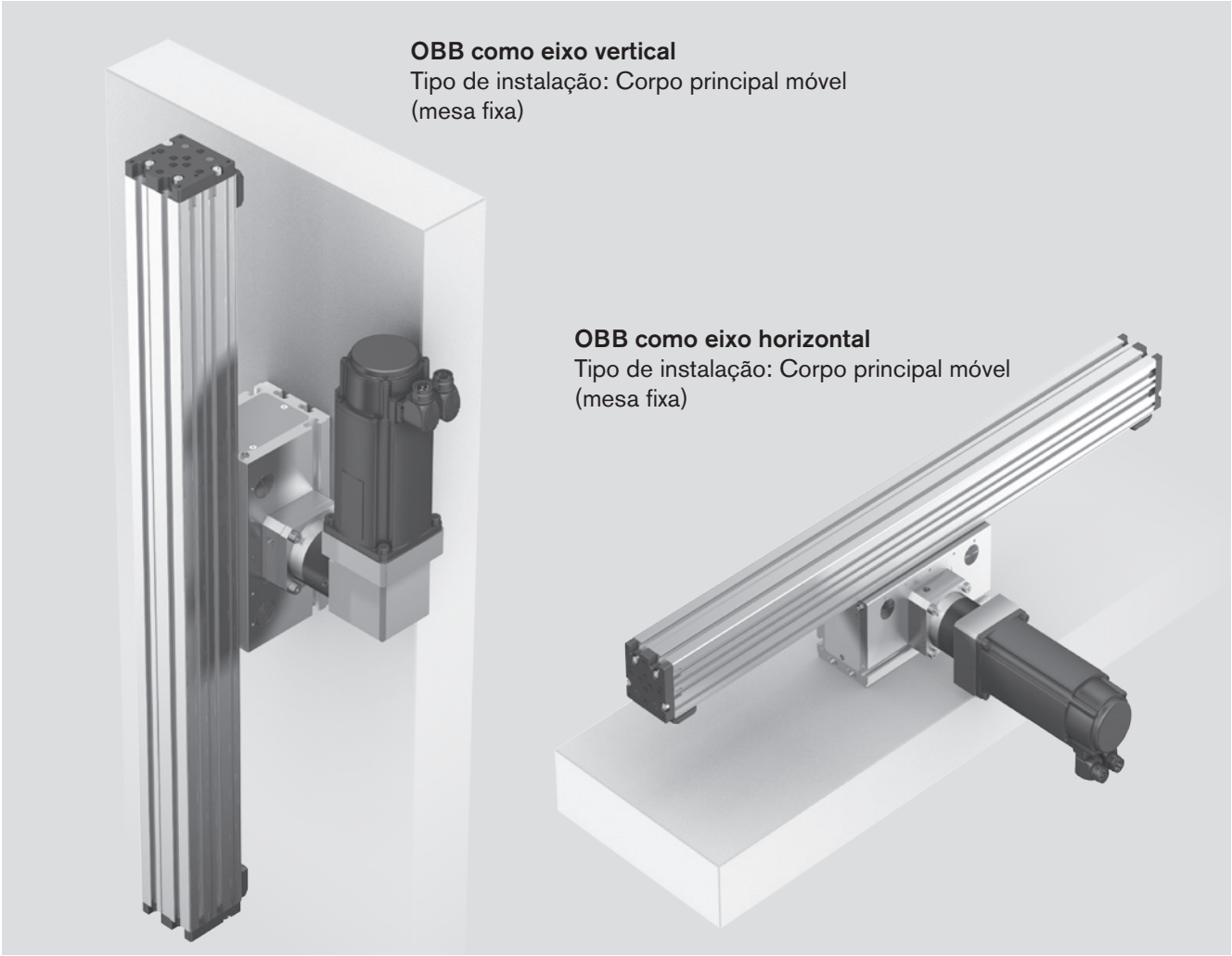
Diversas possibilidades de fixação nas duas placas de extremidade do corpo principal através de roscas de fixação e furos de centragem



Montagem simples devido aos furos de centragem na mesa



Corpo principal móvel

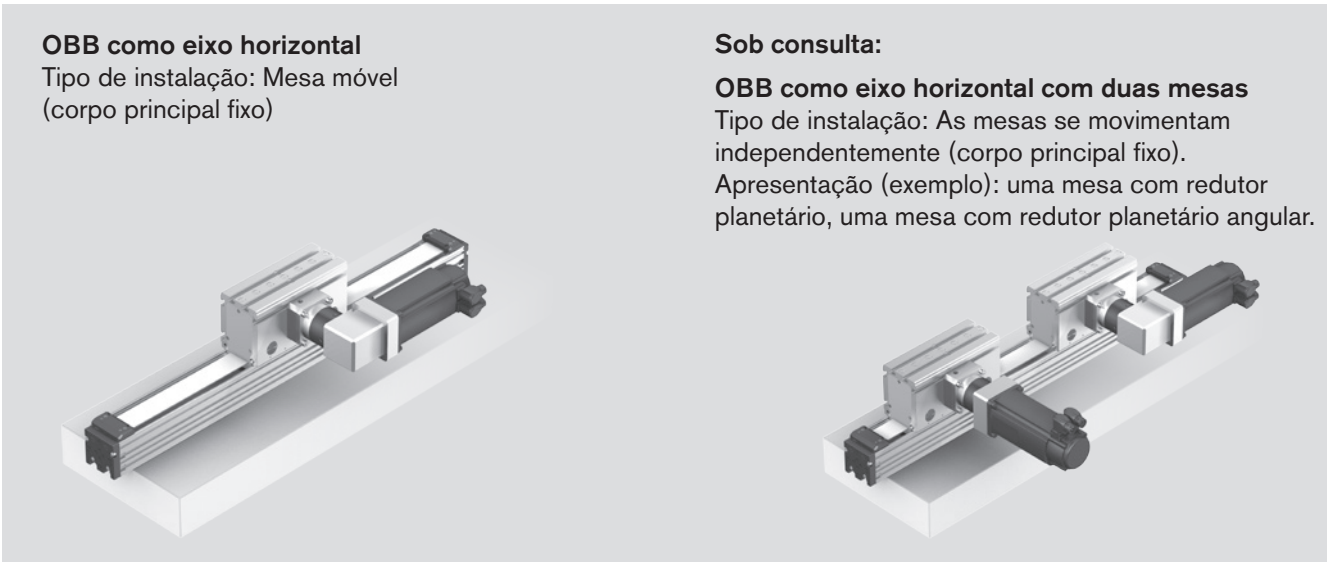


OBB como eixo vertical
Tipo de instalação: Corpo principal móvel
(mesa fixa)

OBB como eixo horizontal
Tipo de instalação: Corpo principal móvel
(mesa fixa)

Mesa móvel

OBB como eixo horizontal
Tipo de instalação: Mesa móvel
(corpo principal fixo)



Sob consulta:

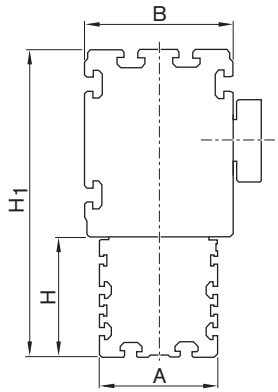
OBB como eixo horizontal com duas mesas
Tipo de instalação: As mesas se movimentam independentemente (corpo principal fixo).
Apresentação (exemplo): uma mesa com redutor planetário, uma mesa com redutor planetário angular.

Visão geral do produto

Capacidades de carga e tamanhos

Aviso sobre capacidades de carga e momentos dinâmicos:

A determinação das capacidades de carga e momentos dinâmicos baseiam-se em 100 000 m de curso. Porém, quase sempre consideram-se somente 50 000 m de curso.
Para estabelecer uma comparação: Multiplicar os valores C, M_t e M_L pelo fator 1,26.



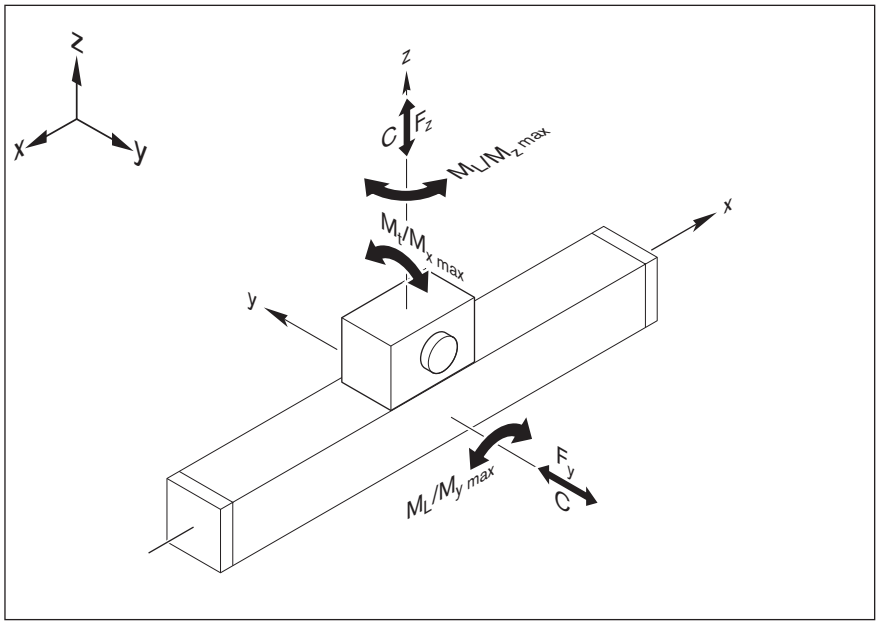
Tamanho	Medidas (mm)				Capacidades de carga
	A/H	B	H_1	L_{max}	C (N)
OBB-055	55	75	135	5 500	20 790
OBB-085	85	107	222		60 600
OBB-120	120	135	285		96 200

C = capacidade de carga dinâmica
L_{max} = comprimento máximo do sistema linear

Carga lógica
(valores empíricos recomendados)

Para uma vida útil apropriada deverão ser consideradas adequadas cargas de até aproximadamente 20 % das capacidades de carga dinâmicas (**C**, **M_t**, **M_L**).

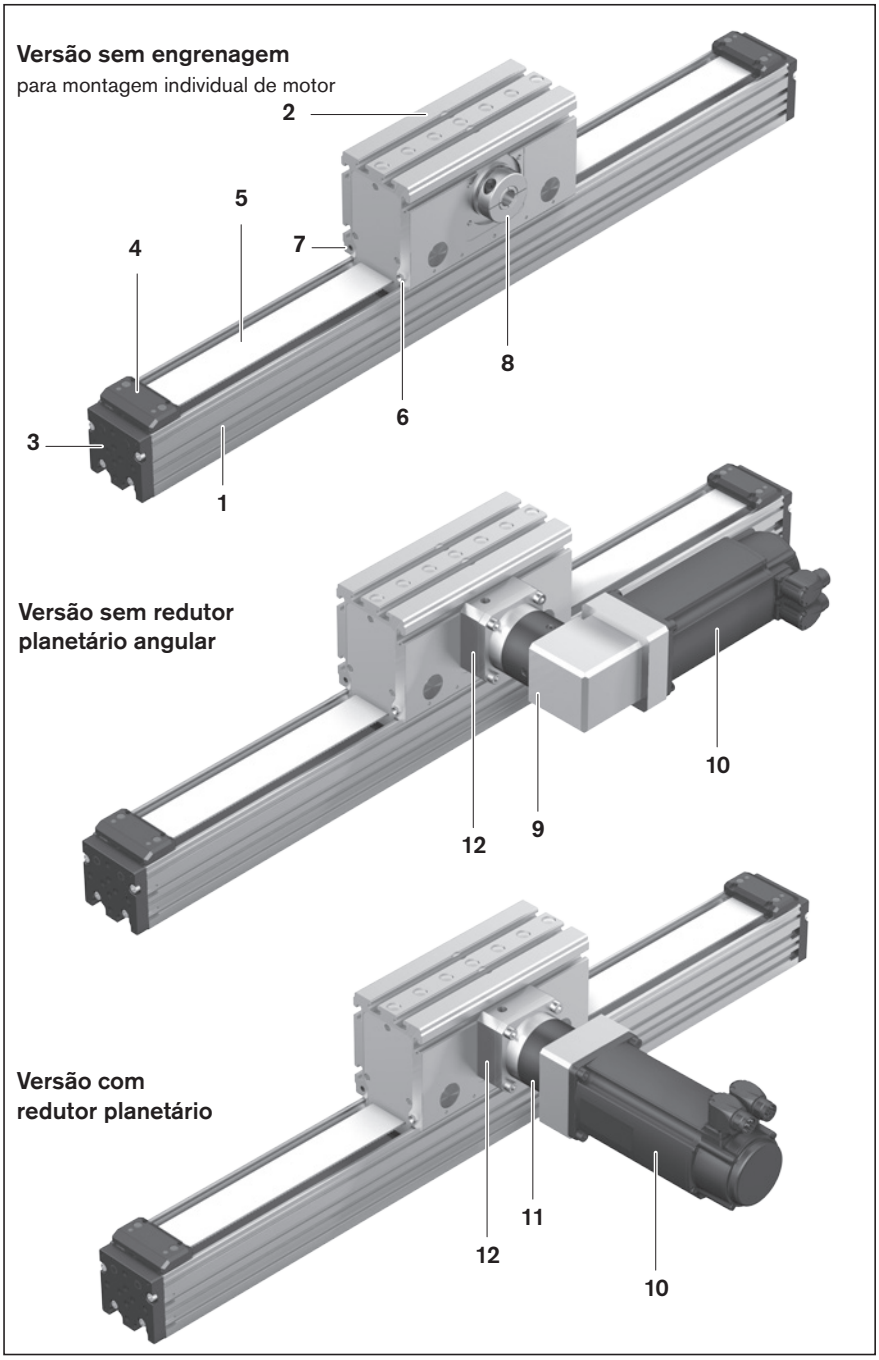
Para isso não poderão ser excedidos:
- o torque de acionamento máximo permitido
- a carga máxima permitida
- a velocidade máxima permitida
- a aceleração máxima permitida



Estrutura

Composição (sem interruptores)

1 Corpo principal
2 Mesa
3 Placa de extremidade
4 Fixação da correia
5 Correia dentada
6 Ponto de lubrificação (nas duas faces)
7 Conexão de ar (para mesa com elemento de aperto)
8 Disco de aperto para montagem do motor
9 Redutor planetário angular (WPG)
10 Motor
11 Redutor planetário (PG)
12 Flange de montagem



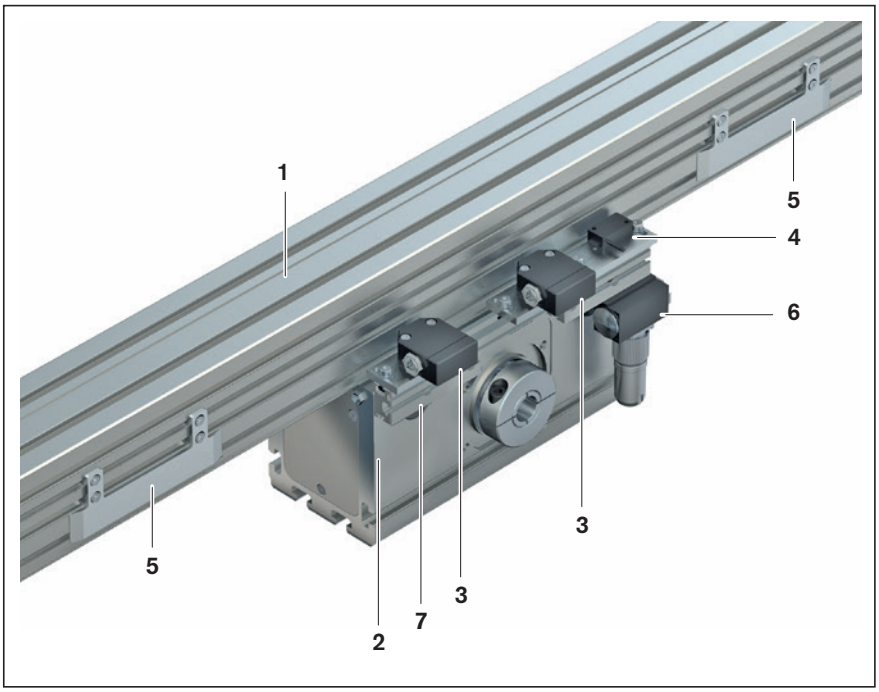
Visão geral do produto

Montagem

Elementos complementares

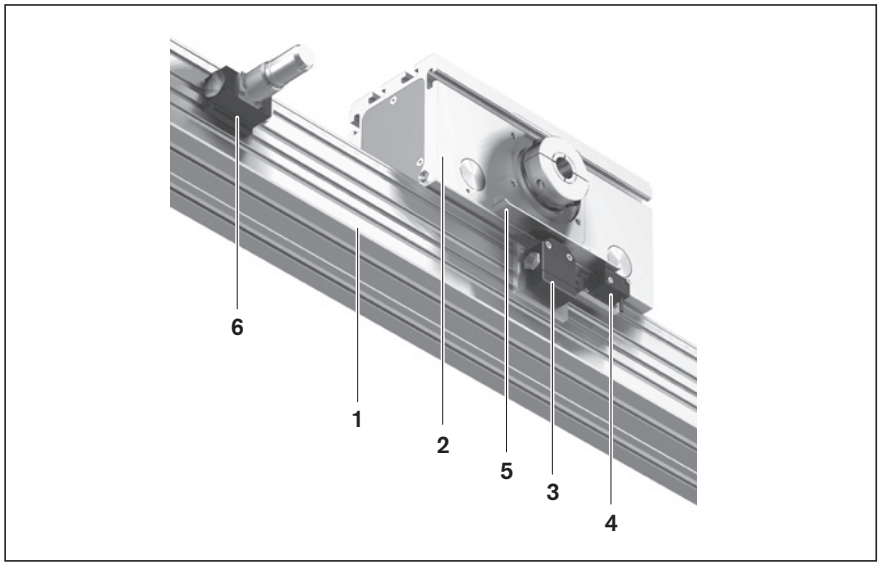
Corpo principal móvel (mesa fixa)

1 Corpo principal
2 Mesa
3 Interruptor mecânico (com elementos complementares)
4 Sensor indutivo (com elementos de montagem)
5 Barra de contato no corpo principal
6 Tomada e plugue
7 Perfil de montagem do interruptor



Mesa móvel (corpo principal fixo)

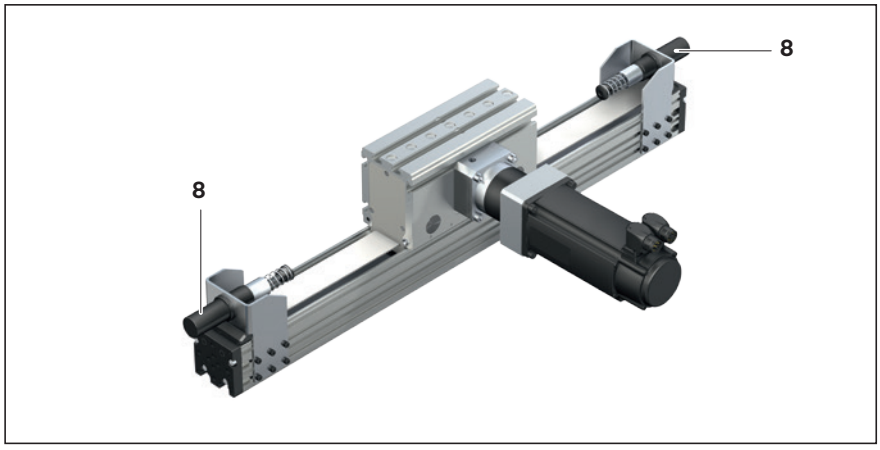
1 Corpo principal
2 Mesa
3 Sensor eletromecânico (com elementos de montagem)
4 Sensor indutivo (com elementos de montagem)
5 Ângulo de comutação (na mesa)
6 Tomada e plugue



Acessórios

8 Amortecedor de choque

Os amortecedores de choque podem ser adquiridos como acessório e podem ser pedidos separadamente com o respectivo número do material (consulte página 72).



Fornecimento

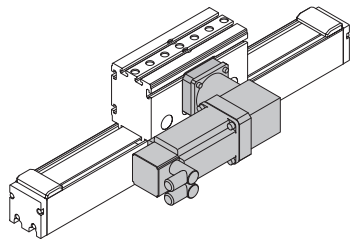
Versão

Os módulos Ômega são fornecidos completamente montados. A montagem inclui, além do módulo Ômega, as opções de montagem do motor e o motor, caso eles sejam pedidos também.

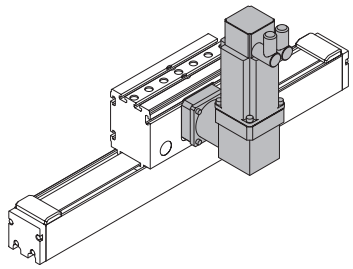
Montagem do motor

Caso uma combinação de motor e montagem do motor seja pedida, é feita a montagem dos componentes conforme a figura, que também indica a posição do conector do motor. A seleção ou determinação da variante da montagem do motor é feita durante a configuração do produto e faz parte do código do pedido.

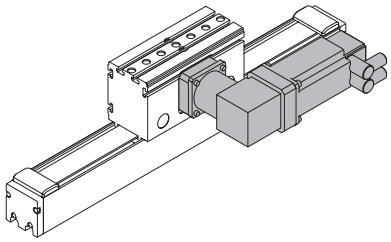
MG01



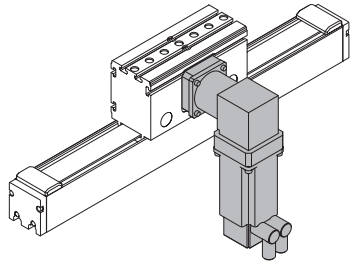
MG02



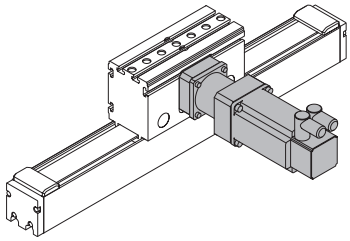
MG03



MG04



MG10



Acessórios

Os acessórios opcionais, como canal de cabos, interruptor, ângulo de comutação e tomada com conector são fornecidos soltos.

Lubrificação

Os módulos ômega são fornecidos com lubrificação básica. As informações sobre lubrificantes podem ser encontradas no capítulo “Lubrificação”.

Documentação

Para cada módulo Ômega há instruções de montagem e manutenção necessárias, bem como instruções de segurança e uma declaração de incorporação.

Dados técnicos

Dados técnicos gerais

Observar o capítulo “Cálculo” página 20!

Tamanho	Mesa	Valor nominal dinâmico			Cargas máximas admissíveis					Elemento de bloqueio	
	L_{ca}	C Guia	M_t	M_L	$M_{x\,max}$	$M_{y\,max}$	$M_{z\,max}$	$F_{y\,max}$	$F_{z\,max}$	Versão Mesa	Força de bloqueio
	(mm)	(N)	(Nm)	(Nm)	(Nm)	(Nm)	(Nm)	(N)	(N)		(N)
OBB-055	230	20 790	195	1 400	62	440	440	6 500	6 500	sem	–
										com	370
OBB-085	260	60 600	860	4 610	280	1 500	1 500	19 760	19 760	sem	–
	308	60 600	860	6 100	280	1 960	1 960	19 760	19 760	com	690
OBB-120	330	96 200	2360	10 390	776	3 424	3 424	31 700	31 700	sem	–
										com	1 200

Dados de acionamento

Tamanho	Tipo de engrenagem	i	M_P 3)	u 3)	v_{max} 3)	M_{Rs} 3)	Peça móvel (mesa/corpo principal	$k_{J\,fix}$ 3)	$k_{J\,var}$ 3)	$k_{J\,m}$ 3)	d_3	Tipo de correia	F_{bp} 1)	$F_{t\,zul}$ 2)	a_{max}
			(Nm)	(mm/rot.)	(m/s)	(Nm)		(kgmm²)	(kgmm)	(mm²)	(mm)		(N)	(N)	(m/s²)
OBB-055	sem	1	12,0	165,00	5,00	1,10	TT	3 249,16	0,0000	689,59	52,52	25AT5	460	1 750	50
							HK	718,37	2,9825						
	PG	3	4,0	55,00	4,12	0,52	TT	458,80	0,0000	76,62					
							HK	93,32	0,3314						
		5	2,4	33,00	2,47	0,32	TT	168,11	0,0000	27,58					
							HK	36,53	0,1193						
		8	1,5	20,63	1,55	0,24	TT	69,12	0,0000	10,77					
							HK	17,72	0,0466						
	WPG	3	4,0	55,00	4,12	0,67	TT	531,20	0,0000	76,62					
							HK	104,42	0,3314						
		5	2,4	33,00	2,47	0,47	TT	201,28	0,0000	27,58					
							HK	47,63	0,1193						
		8	1,5	20,63	1,55	0,34	TT	88,84	0,0000	10,77					
							HK	28,82	0,0466						
OBB-085	sem	1	40,0	255,00	5,00	3,00	TT	20 052,44	0,0000	1 647,14	81,17	50AT5	992	3 500	50
							HK	2 724,50	18,0527						
	PG	5	8,0	51,00	3,40	1,00	TT	1 077,70	0,0000	65,89					
							HK	153,98	0,7221						
		8	5,0	31,88	2,13	0,63	TT	442,40	0,0000	25,74					
							HK	81,57	0,2821						
	WPG	5	8,0	51,00	2,85	1,30	TT	1 271,13	0,0000	65,89					
							HK	195,88	0,7221						
		8	5,0	31,88	2,13	0,93	TT	543,49	0,0000	25,74					
							HK	123,47	0,2821						
OBB-120	sem	1	154,0	340,00	5,00	6,00	TT	62 121,14	0,0000	2 928,43	108,23	70AT10	2 844	11 750	50
							HK	13 655,57	50,1933						
	PG	9	17,1	37,78	2,20	1,57	TT	1 310,92	0,0000	36,15					
							HK	430,59	0,6197						
	WPG	9	17,1	37,78	1,86	2,02	TT	1 838,85	0,0000	36,15					
							HK	741,59	0,6197						

1) Força máxima a ser transmitida pelos dentes na polia.
2) A carga de tração permitida da seção transversal da correia (limite de elasticidade) é indicado para uma melhor comparação Este valor indica o limite de carga em relação à deformação plástica e não pode ser usado para a determinação do torque de acionamento máximo permitido.
3) Os valores indicados são válidos para as respectivas combinações ilustradas (OBB sem redutor ou OBB com redutor) e são indicadas com redução em relação aos eixos de motor. Para uso dos valores, consulte o capítulo “Cálculo”.

Comprimento			Versão	Massa da mesa		Massa do corpo principal			
L_{ad} 2)	s_{min} 1)	L_{max}		m_{ca} (kg) elemento de bloqueio		$k_{g\ fix}$	$k_{g\ var}$	I_y	I_z
(mm)	(mm)	(mm)		sem	com	(kg)	(kg/mm)	(cm⁴)	(cm⁴)
130	110	5 500	Acionamento i = 1	3,82	4,01	0,55	0,004	24	39
166			com PG	5,13	5,32				
			com WPG	5,93	6,12				
120	160	5 500	Acionamento i = 1	9,56	11,25	1,05	0,011	148	244
156			com PG	13,38	15,07				
			com WPG	15,68	17,37				
170	135	5 500	Acionamento i = 1	17,70	18,45	3,08	0,017	664	725
206			com PG	27,48	28,23				
			com WPG	34,08	34,83				

1) Percurso mínimo necessário para garantir uma distribuição de lubrificante segura, consulte “Condições de operação”.
Em caso de aplicações de curso reduzido com percursos < s_{min}, entre em contato.

2) A medida L_{ad} é necessária para o cálculo do comprimento (consulte o capítulo “Configuração e pedido” do respectivo tamanho de construção)

PG = redutor planetário
WPG = redutor planetário angular
TT = mesa
HK = corpo principal

Aviso
Os valores da engrenagem não são apresentados nas tabelas “Dados técnicos”, pois a engrenagem faz parte do sistema linear e já é considerada nos valores técnicos.

Massa do módulo Ômega
Cálculo do peso sem motor e interruptor

$$m_s = k_{g\ fix} + k_{g\ var} \cdot L + m_{ca}$$

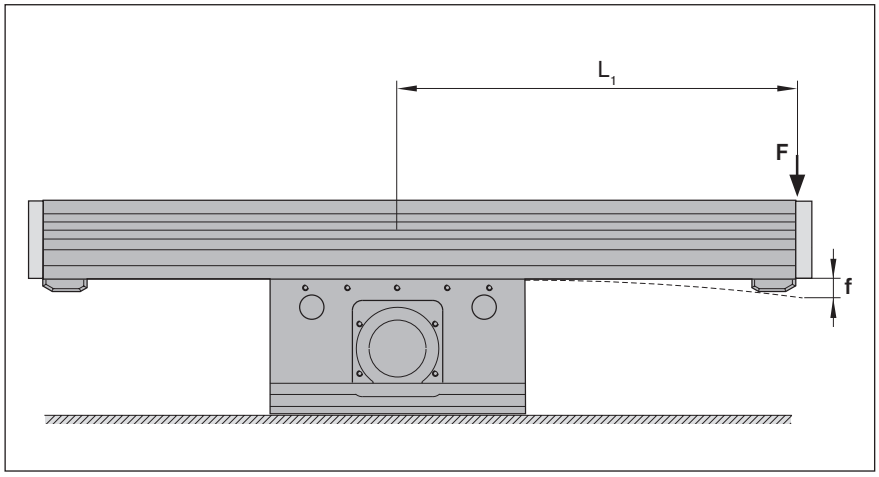
$k_{g\ fix}$ = constante para parte fixa da massa (kg)
$k_{g\ var}$ = constante para parte do comprimento variável da massa (kg/mm)
L = comprimento do corpo principal (mm)
m_s = massa do sistema linear (kg)
m_{ca} = massa da mesa (kg)

a_{max} = aceleração máxima permitida
C = capacidade de carga dinâmica
d_3 = diâmetro da polia
F_{bp} = força de tensão máxima
$F_{t\ zul}$ = força de tração do cabo permitida
$F_{y\ max}$, $F_{z\ max}$ = Carga máxima permitida no sentido y e z
I_y, I_z = momento de inércia de área
i = transmissão
$k_{J\ fix}$ = constante para parte fixa no momento de inércia de massa
$k_{J\ var}$ = constante para parte do comprimento variável no momento de inércia de massa
$k_{J\ m}$ = constante para parte específica da massa no momento de inércia de massa
L_{ca} = comprimento da mesa
L_{ad} = comprimento adicional
L_{max} = comprimento máximo do sistema linear
M_t, M_L = momentos de carga dinâmicos
$M_{x\ max}$, $M_{y\ max}$, $M_{z\ max}$ = momento de torção máximo permitido em torno dos eixos x, y, z
M_L = momento de carga longitudinal dinâmico
M_t = momento de carga de torção dinâmico
M_p = torque de acionamento máximo permitido
M_{Rs} = momento de atrito do sistema (na ponta do eixo de acionamento)
m_{ca} = massa própria móvel da mesa
s_{min} = percurso mínimo necessário
u = constante de avanço
v_{max} = velocidade máxima permitida

Dados técnicos

Flexão

Uma característica especial dos módulos Ômega é a possibilidade da sua fixação pela mesa, em que o corpo principal fica móvel e fica imerso, por exemplo, no espaço de trabalho.
Se houver uma força atuando no corpo principal saliente na área da placa da extremidade (**F**) (sentido de atuação transversal ao sentido do movimento **X**), então o corpo principal sofrerá uma flexão (**f**) condicionada fisicamente e em dependência do comprimento (**L_1**) (distância do centro da mesa até extremidade do corpo principal).
Ao utilizar o OBB como eixo vertical em um portal, é causada, por exemplo, uma flexão do corpo principal por forças de aceleração dos eixos horizontais.
Essa deflexão é reversível, ou seja, a flexão só ocorrerá enquanto as forças de aceleração atuarem.



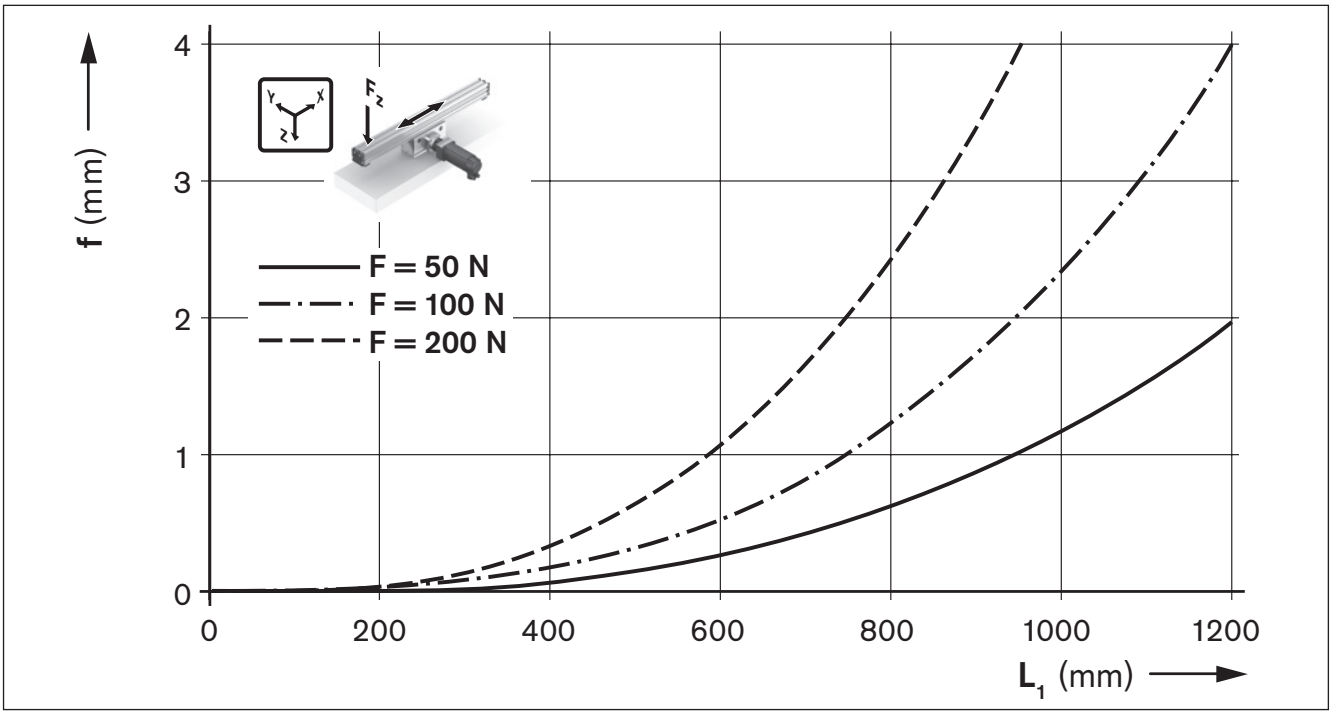
Exemplo

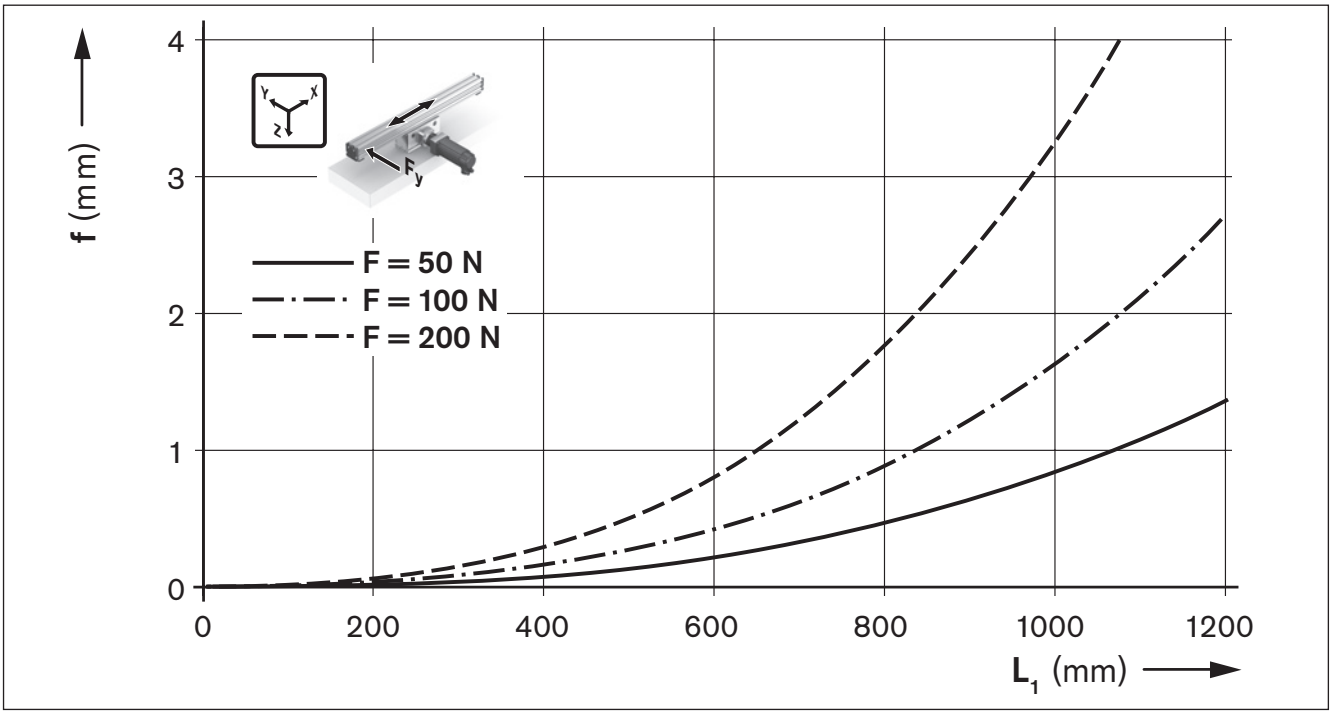
Módulo Ômega OBB-055:
L_1 = 800 mm
F = 100 N, atuação de força na direção z
f = 1,2 mm

Diagramas de flexão para cargas da direção z e y

OBB-055

Os diagramas a seguir são válidos para mesa fixa em toda a superfície na construção inferior (consulte capítulo “Fixação na mesa” em página 66).
Em caso de comprimentos ou cargas maiores, entre em contato.





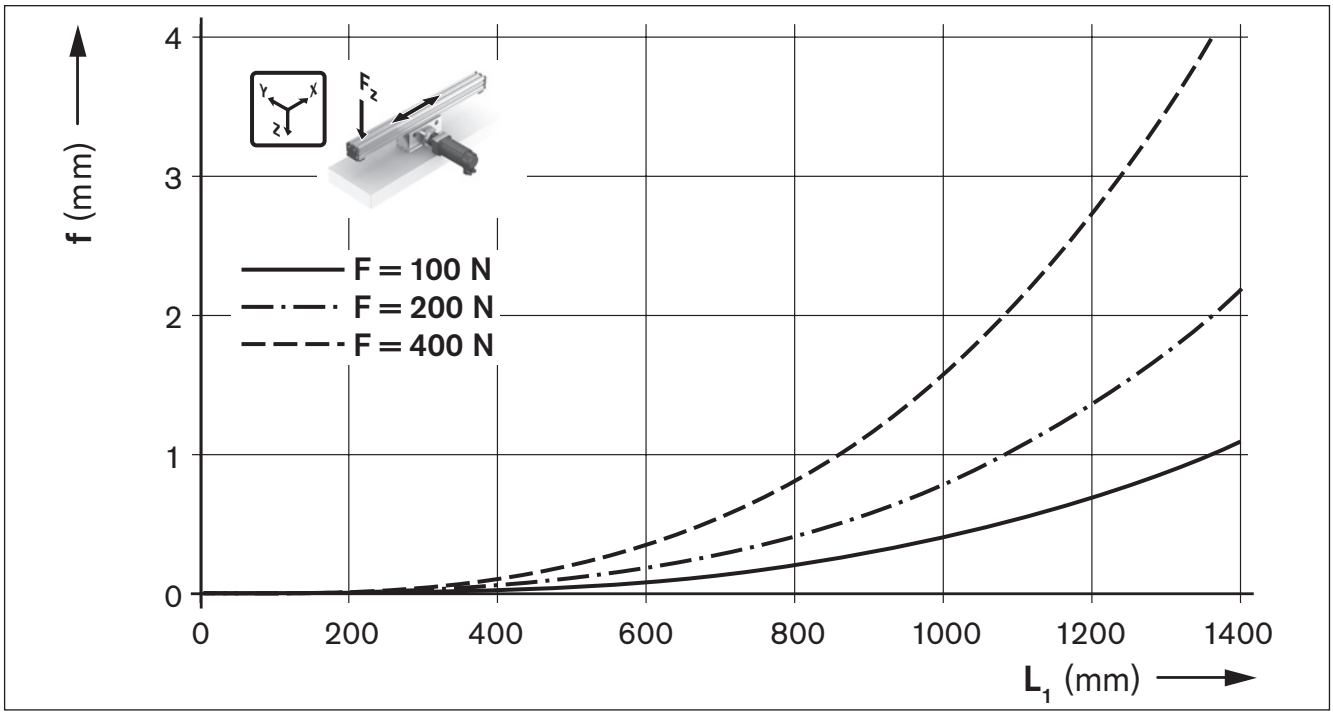
Dados técnicos

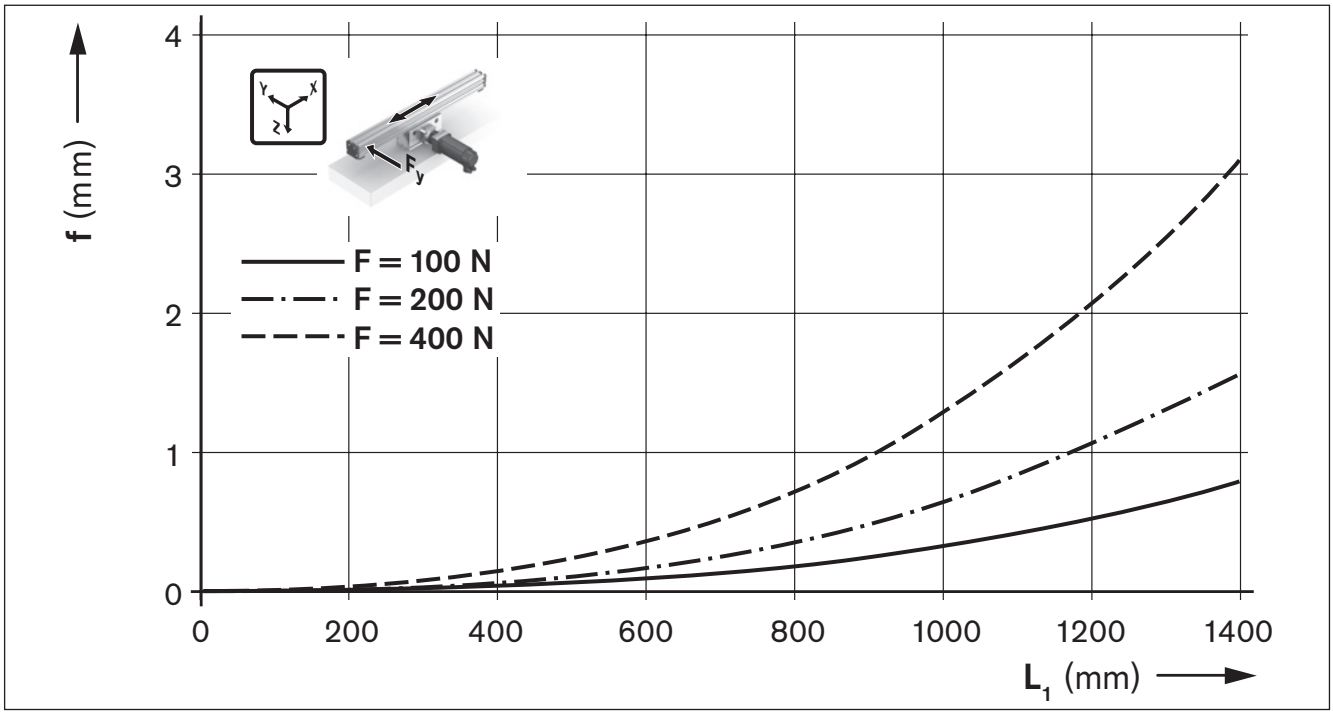
Flexão

Diagramas de flexão para cargas da direção z e y

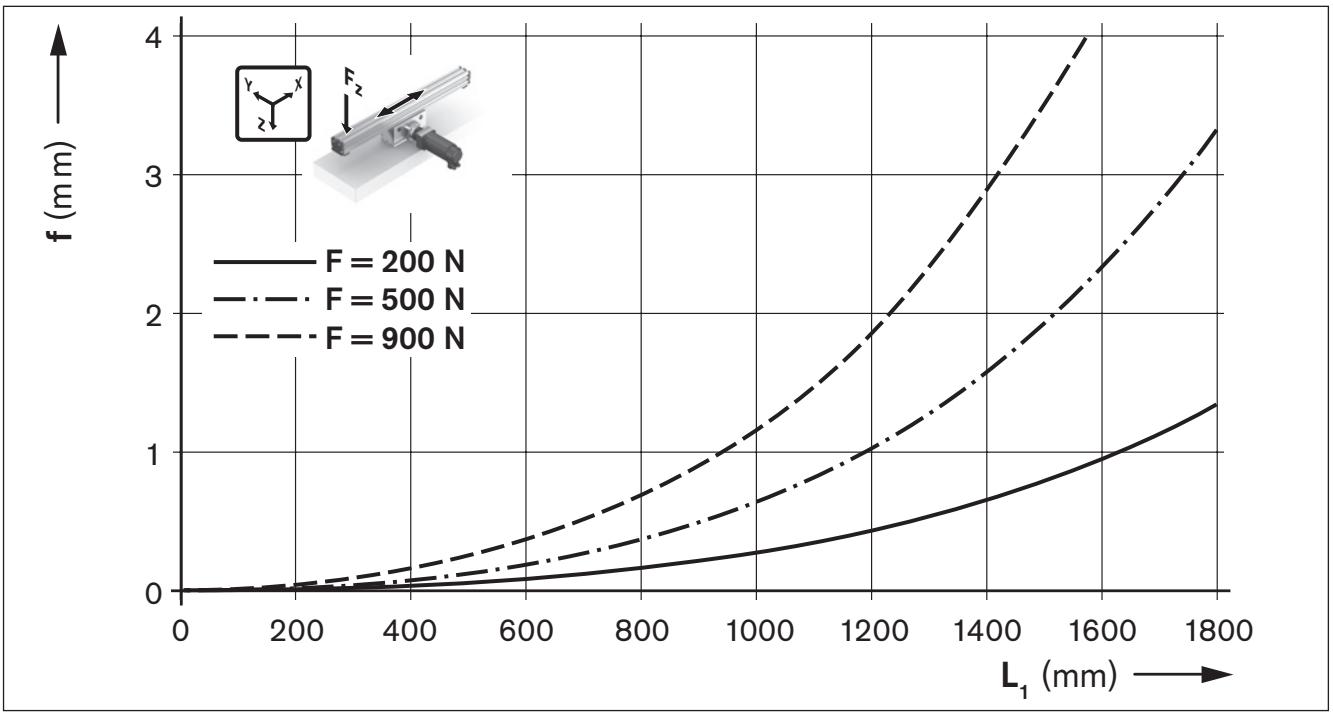
OBB-085

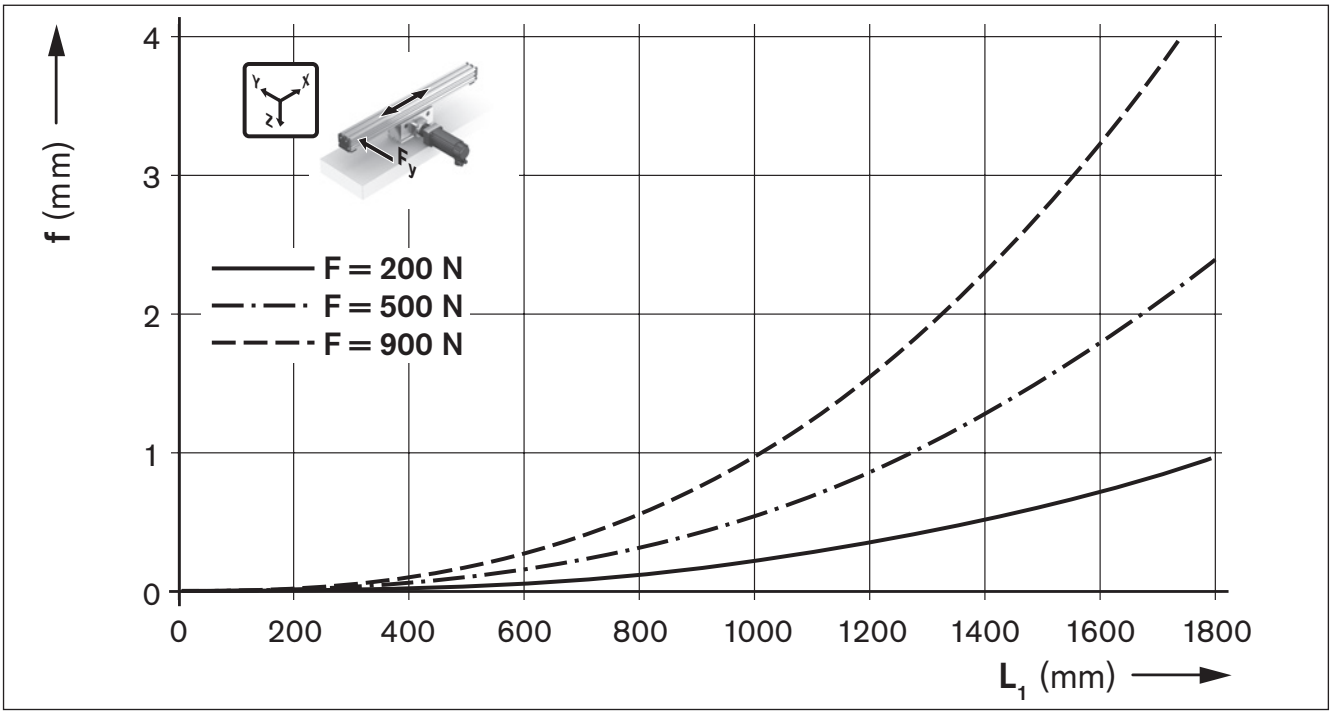
Os diagramas a seguir são válidos para mesa fixa em toda a superfície na construção inferior (consulte capítulo “Fixação na mesa” em página 66).
Em caso de comprimentos ou cargas maiores, entre em contato.





OBB-120

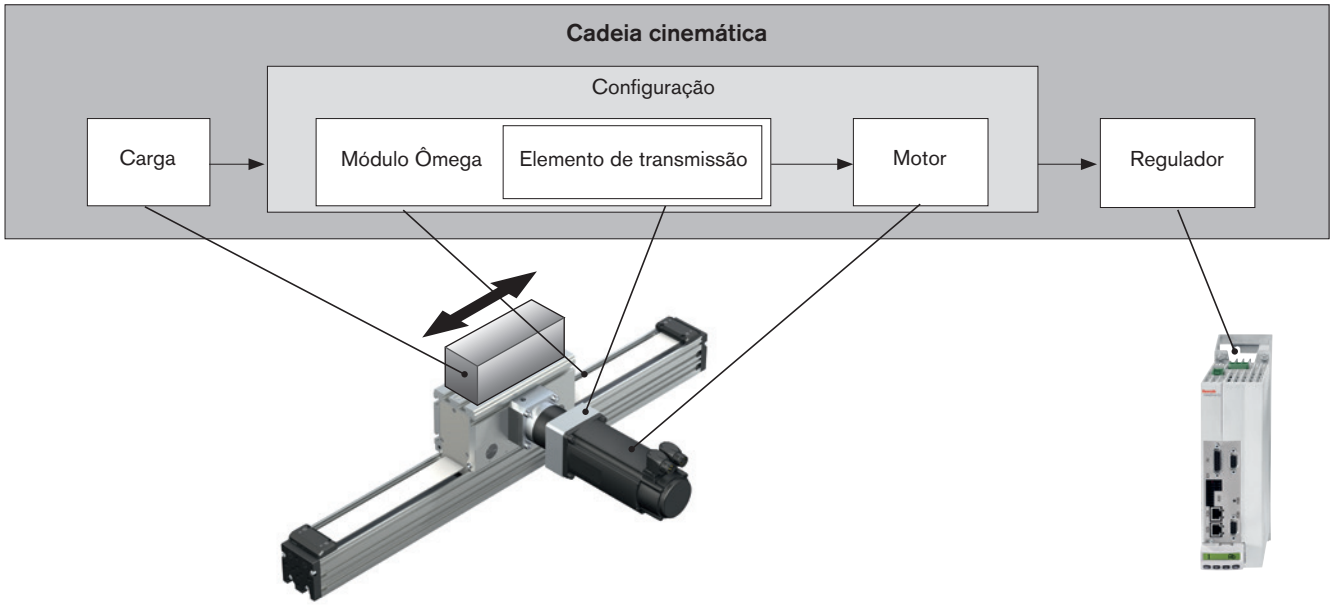

f (mm)
4
3
2
1
0
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
L1 (mm)
Y
X
Z
Fz
F = 200 N
F = 500 N
F = 900 N

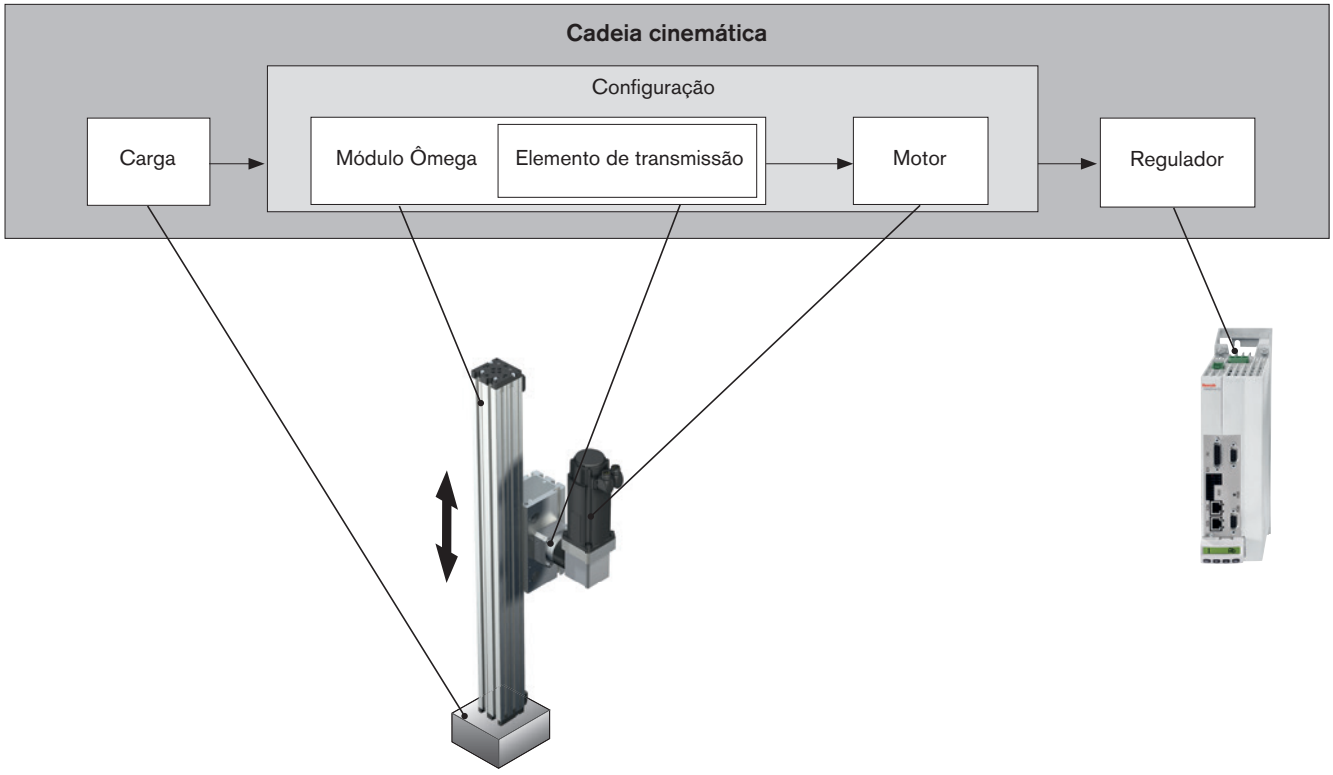

f (mm)
4
3
2
1
0
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
L1 (mm)
Y
X
Z
Fy
F = 200 N
F = 500 N
F = 900 N

Cálculo

Bases de cálculo

O dimensionamento correto e a avaliação de uma aplicação exige a consideração estruturada de toda a cadeia cinemática. O elemento básico da cadeia cinemática cria uma configuração que engloba o sistema linear, o elemento de transmissão (redutor) e o motor e pode ser pedido nesta constelação conforme o catálogo.





Carga máxima admissível

Ao selecionar os sistemas lineares, os limites máximos de cargas e forças permitidas do capítulo “Dados técnicos gerais” na página 10 devem ser consideradas. Os valores determinados neste capítulo são dependentes do sistema, ou seja, esses valores não se originam somente com base na capacidade de carga dos pontos de apoio, mas também incluem limites dependentes de material ou construção.

Condição para cargas combinadas:

$$\frac{|F_y|}{F_{y\,max}} + \frac{|F_z|}{F_{z\,max}} + \frac{|M_x|}{M_{x\,max}} + \frac{|M_y|}{M_{y\,max}} + \frac{|M_z|}{M_{z\,max}} \leq 1$$

Vida útil

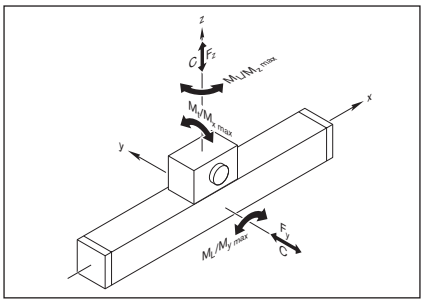
Para os pontos de rolamento contidos em um sistema linear, a vida útil pode ser determinada com base nas fórmulas seguintes.
O ponto de rolamento relevante para a vida útil em um sistema linear com acionamento por correia dentada é normalmente a guia linear.
A indicação da vida útil calculada do sistema linear é determinada pelo valor de vida útil da guia linear.

Vida útil da guia linear

A guia linear do sistema linear deve suportar a carga, os torques laterais da montagem do motor/motor e, eventualmente, forças de processo que eventualmente surgirão.

Carga equivalente combinada da guia:

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



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

Vida útil nominal

Vida útil nominal em metros:

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

Vida útil nominal em horas:

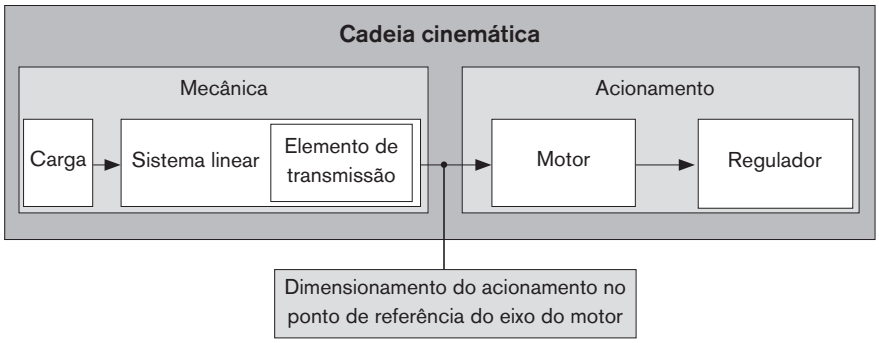
$$L_h = \frac{L}{3\,600 \cdot v_m}$$

Cálculo

Observações gerais

Dimensionamento do acionamento - Conceitos básicos

Para o dimensionamento do acionamento, a cadeia cinemática é subdividida nas áreas de mecânica e acionamento.
A área **mecânica** engloba os componentes do sistema linear (inclusive elemento de transmissão, redutor), além de considerar a carga.
Como **acionamento** elétrico, uma combinação motor/regulador é identificada com os respectivos valores de desempenho. O dimensionamento do acionamento elétrico é feito no ponto de referência do eixo do motor.
Para um dimensionamento de acionamento é preciso considerar os valores limite e os valores base. Os valores limite devem ser respeitados para proteger os componentes mecânicos contra danos.



Dados técnicos e símbolos da mecânica

Nos valores técnicos do sistema linear, os dados relevantes do redutor e a consideração da transmissão já são considerados. Ou seja, que os respectivos valores limite máximos permitidos do torque de acionamento e velocidade, bem como os valores base de momento de atrito e momento de inércia estão reduzidos em relação ao eixo do motor e podem ser retirados diretamente das tabelas, consulte capítulo “Dados de acionamento”.

Os dados técnicos seguintes com os respectivos símbolos são utilizados para a área mecânica nas considerações fundamentais do dimensionamento de acionamento. Os dados listados na tabela a seguir podem ser encontrados no capítulo “Dados técnicos” ou são determinados a partir de fórmulas conforme as descrições nas páginas seguintes.

	Mecânica	
	Carga	**Inclusive sistema linear Elemento de transmissão redutor**
Momento de peso (Nm)	M_g 5)	–
Momento de atrito (Nm)	– 4)	M_{Rs} 3)
Momento de inércia (kgm²)	J_t 1)	J_S 2)
Velocidade máx. permitida (m/s)	–	v_{max} 3)
Rotação máx. permitida (min⁻¹)	–	n_P 1)
Torque de acionamento máx. permitido (Nm)	–	M_P 3)

1) Determinar valor conforme fórmula
2) Valor dependente do comprimento, determinação conforme fórmula
3) Consultar valor na tabela
4) Forças de processo adicionais devem ser consideradas como torque de carga
5) Em posição de instalação vertical: Determinar valor conforme fórmula

Dimensionamento de acionamento no ponto de referência do eixo do motor:

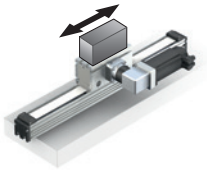
Para o dimensionamento do acionamento, todos os valores relevantes dos componentes mecânicos contidos da cadeia cinemática devem ser resumidos ou determinados com redução ao eixo do motor. Ou seja, é resultado um valor para uma combinação de componentes mecânicos dentro da cadeia cinemática para:

- Momento de atrito $\mathbf{M_R}$
- Momento de inércia $\mathbf{J_{ex}}$
- Velocidade máxima permitida $\mathbf{v_{mech}}$ ou rotação máxima permitida $\mathbf{n_{mech}}$
- Torque de acionamento máximo permitido $\mathbf{M_{mech}}$

A determinado dos valores da **mecânica** contida na cadeia cinemática em relação ao ponto de referência do eixo do motor se diferencia com relação à constelação “Corpo principal móvel” e “Mesa móvel” e é confrontado nas respectivas fórmulas para ilustrar as diferenças. Para um melhor entendimento, a posição de instalação “**horizontal**” e “**vertical**” são apresentados e considerados em capítulos separados.

Cálculo

Posição de instalação HORIZONTAL

Tipo de instalação	Corpo principal móvel	Mesa móvel
		

Momento de atrito M_R

No valor do momento de atrito do sistema linear já está contido o atrito de um redutor respectivamente configurado e reduzido com relação ao eixo do motor.

Momento de atrito	Corpo principal móvel	Mesa móvel
	$M_R = M_{Rs}$	$M_R = M_{Rs}$

M_R = momento de atrito na ponta do eixo do motor (Nm)
M_{Rs} = momento de atrito sistema (Nm)

Momento de inércia J_{ex}

As constantes $k_{J\,fix}$, $k_{J\,var}$ e $k_{J\,m}$ utilizadas na fórmula dependem do tipo de instalação “Corpo principal móvel” ou “Mesa móvel” e podem ser encontradas na tabela “Dados de acionamento” na página 10. A inércia de um redutor configurado já é considerada e reduzida em relação ao eixo do motor.

	Corpo principal móvel	Mesa móvel
Momento de inércia da mecânica	$J_{ex} = J_s + J_t$	$J_{ex} = J_s + J_t$
Momento de inércia do sistema linear	$J_s = (k_{J\,fix} + k_{J\,var} \cdot L) \cdot 10^{-6}$	$J_s = (k_{J\,fix} + k_{J\,var} \cdot L) \cdot 10^{-6}$
Momento de inércia translacional das massas móveis adicionais	$J_t = m_{ex} \cdot k_{J\,m} \cdot 10^{-6}$	$J_t = (m_{ex} + m_m + m_{br}) \cdot k_{J\,m} \cdot 10^{-6}$

J_{ex} = momento de inércia da massa da parte mecânica (kgm²)
J_s = momento de inércia do sistema linear (sem massa externa) (kgm²)
J_t = momento de inércia de translação da massa externa em relação à ponta do eixo de acionamento (kgm²)
$k_{J\,fix}$ = constantes da parte fixa no momento de inércia (kgmm²)
$k_{J\,m}$ = constante da parte específica da massa no momento de inércia (mm²)
$k_{J\,var}$ = constante da parte do comprimento variável no momento de inércia (kgmm)
L = comprimento do sistema linear (mm)
m_{br} = massa do freio (kg)
m_m = massa do motor (kg)
m_{ex} = massa externa móvel (kg)

Velocidade máxima permitida v_{mech} ou rotação máxima permitida n_{mech}

No valor para a velocidade máxima permitida do sistema linear, já é considerada uma rotação permitida de um redutor configurado de forma correspondente.

	Corpo principal móvel	Mesa móvel
Velocidade máxima permitida	$v_{mech} = v_{max}$	$v_{mech} = v_{max}$
Rotação máxima permitida	$n_{mech} = \frac{v_{mech} \cdot i \cdot 1\,000 \cdot 60}{\pi \cdot d_3}$	$n_{mech} = \frac{v_{mech} \cdot i \cdot 1\,000 \cdot 60}{\pi \cdot d_3}$

v_{max} = Velocidade máxima permitida do sistema linear (m/s)
v_{mech} = velocidade máxima admissível da parte mecânica (m/s)
n_{mech} = Rotação máxima permitida da mecânica (min^{-1})
d_3 = Diâmetro da polia (mm)
π = Pi (–)
i = transmissão (–)

Torque de acionamento máximo permitido M_{mech}

O menor valor (mínimo) do torque de acionamento permitido de todos os componentes mecânicos contidos na cadeia cinemática determina o torque de acionamento máximo da mecânica a ser considerado como limite de acionamento no dimensionamento do motor.

	Corpo principal móvel	Mesa móvel
Torque de acionamento máximo permitido	$M_{mech} = M_p$	$M_{mech} = M_p$

M_p = torque de acionamento máximo permitido do sistema linear (Nm)
M_{mech} = torque de acionamento máximo permitido da mecânica (Nm)

⚠ Ao considerar toda a cadeia cinemática (mecânica + motor/regulador), o torque máximo do motor também pode estar abaixo do limite da mecânica (Mmech) e, assim, criar o limite para o torque de acionamento máximo permitido da cadeia cinemática.
Se o torque máximo do motor estiver acima o limite da mecânica (Mmech), o torque máximo do motor deve ser limitado pelo valor permitido da mecânica!

Pré-seleção geral do motor
Uma seleção geral do motor pode ser feita considerando as seguintes condições.

Condição 1
A rotação do motor deve ser maior ou igual à rotação da mecânica (até o valor limite máximo permitido).

$$n_{max} \geq n_{mech}$$

n_{max} = rotação máxima do motor (min^{-1})
n_{mech} = rotação máxima permitida da mecânica (min^{-1})

Cálculo

Posição de instalação HORIZONTAL

Condição 2
Consideração da relação entre os momentos de inércia da mecânica e motor. A relação do momento de inércia serve como indicador da regulação de uma combinação motor/regulador.
O momento de inércia do motor está diretamente relacionado ao tamanho do motor.

$$V = \frac{J_{ex}}{J_m + J_{br}}$$

V = relação entre os momentos de inércia do conjunto de acionamento e do motor (–)
J_{ex} = momento de inércia da massa da parte mecânica (kgm^2)
J_m = momento de inércia da massa do motor (kgm^2)
J_{br} = momento de inércia da massa freio do motor (kgm^2)

Para a pré-seleção, é possível utilizar os seguintes valores para uma maior regulação. Aqui os limites não são fixos, porém valores acima deste limite exigem uma consideração mais precisa.

Campo de aplicação	V
Handling	≤ 6,0
Usinagem	≥ 1,5

Condição 3
Avaliação da relação de torque do torque de carga estático com torque permanente do motor.
A relação do torque deve ser menor ou igual ao valor empírico 0,6. Com essa condição, os valores de dinâmica ainda em falta de um perfil de movimento exato são considerados com os torques do motor necessários como estimativa.

$$\frac{M_{stat}}{M_0} \leq 0{,}6$$

M_0 = torque permanente do motor (Nm)
M_t = momento de carga estático (Nm)

	Corpo principal móvel	Mesa móvel
Momento de carga estático	$M_{stat} = M_R$	$M_{stat} = M_R$

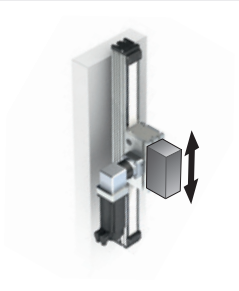
M_R = momento de atrito na ponta do eixo do motor (Nm)

As eventuais forças adicionais pela utilização, por exemplo, de esteiras porta-cabo, não são consideradas na massa total móvel e, por isso, devem ser inclusas adicionalmente no cálculo.

Na visão geral **Configuração e pedido** é possível criar por padrão configurações para diversos sistemas lineares, incluindo redutores e motor, através da seleção de opções. Ao atender as três condições, é possível verificar se um motor padrão escolhido na configuração é adequado para a aplicação em relação ao tamanho de construção.

Dimensionamento exato do acionamento
A pré-seleção geral do motor não substitui o cálculo de acionamento preciso necessário com consideração de rotação e torques detalhados. Para um cálculo exato do acionamento elétrico considerando o perfil de movimento adjacente, os dados de potência a serem usados são dos catálogos **IndraDrive Cs** e **IndraDrive C**.
No dimensionamento exato é preciso observar os valores limite máximos permitidos para velocidade, o torque de acionamento e a aceleração para proteger a mecânica contra danos.

Posição de instalação VERTICAL

Tipo de instalação	Corpo principal móvel	Mesa móvel
		

Momento de atrito M_R

No valor do momento de atrito do sistema linear já está contido o atrito de um redutor respectivamente configurado e reduzido com relação ao eixo do motor.

Momento de atrito	Corpo principal móvel	Mesa móvel
	$M_R = M_{Rs}$	$M_R = M_{Rs}$

M_R = momento de atrito na ponta do eixo do motor (Nm)
M_{Rs} = momento de atrito sistema (Nm)

Momento de inércia J_{ex}

As constantes $k_{J\ fix}$, $k_{J\ var}$ e $k_{J\ m}$ utilizadas na fórmula dependem do tipo de instalação “Corpo principal móvel” ou “Mesa móvel” e podem ser encontradas na tabela “Dados de acionamento” na página 10. A inércia de um redutor configurado já é considerada e reduzida em relação ao eixo do motor.

	Corpo principal móvel	Mesa móvel
Momento de inércia da mecânica	$J_{ex} = J_s + J_t$	$J_{ex} = J_s + J_t$
Momento de inércia do sistema linear	$J_s = (k_{J\ fix} + k_{J\ var} \cdot L) \cdot 10^{-6}$	$J_s = (k_{J\ fix} + k_{J\ var} \cdot L) \cdot 10^{-6}$
Momento de inércia translacional das massas móveis adicionais	$J_t = m_{ex} \cdot k_{J\ m} \cdot 10^{-6}$	$J_t = (m_{ex} + m_m + m_{br}) \cdot k_{J\ m} \cdot 10^{-6}$

J_{ex} = momento de inércia da massa da parte mecânica (kgm²)
J_s = momento de inércia do sistema linear (sem massa externa) (kgm²)
J_t = momento de inércia de translação da massa externa em relação à ponta do eixo de acionamento (kgm²)
$k_{J\ fix}$ = constantes da parte fixa no momento de inércia (kgmm²)
$k_{J\ m}$ = constante da parte específica da massa no momento de inércia (mm²)
$k_{J\ var}$ = constante da parte do comprimento variável no momento de inércia (kgmm)
L = comprimento do sistema linear (mm)
m_{br} = massa do freio (kg)
m_m = massa do motor (kg)
m_{ex} = massa externa móvel (kg)

Cálculo

Posição de instalação VERTICAL

Velocidade máxima permitida v_{mech} ou rotação máxima permitida n_{mech}

No valor para a velocidade máxima permitida do sistema linear, já é considerada uma rotação permitida de um redutor configurado de forma correspondente.

	Corpo principal móvel	Mesa móvel
Velocidade máxima permitida	$v_{mech} = v_{max}$	$v_{mech} = v_{max}$
Rotação máxima permitida	$n_{mech} = \frac{v_{mech} \cdot i \cdot 1\,000 \cdot 60}{\pi \cdot d_3}$	$n_{mech} = \frac{v_{mech} \cdot i \cdot 1\,000 \cdot 60}{\pi \cdot d_3}$

v_{max} = Velocidade máxima permitida do sistema linear (m/s)
v_{mech} = velocidade máxima admissível da parte mecânica (m/s)
n_{mech} = rotação máxima permitida da mecânica (min^{-1})
d_3 = Diâmetro da polia (mm)
π = Pi (–)
i = transmissão (–)

Torque de acionamento máximo permitido M_{mech}

O menor valor (mínimo) do torque de acionamento permitido de todos os componentes mecânicos contidos na cadeia cinemática determina o torque de acionamento máximo da mecânica a ser considerado como limite de acionamento no dimensionamento do motor.

	Corpo principal móvel	Mesa móvel
Torque de acionamento máximo permitido	$M_{mech} = M_p$	$M_{mech} = M_p$

M_p = torque de acionamento máximo permitido do sistema linear (Nm)
M_{mech} = torque de acionamento máximo permitido da mecânica (Nm)

⚠ Ao considerar toda a cadeia cinemática (mecânica + motor/regulador), o torque máximo do motor também pode estar abaixo do limite da mecânica (M_{mech}) e, assim, criar o limite para o torque de acionamento máximo permitido da cadeia cinemática.
Se o torque máximo do motor estiver acima o limite da mecânica (M_{mech}), o torque máximo do motor deve ser limitado pelo valor permitido da mecânica!

Pré-seleção geral do motor

Uma seleção geral do motor pode ser feita considerando as seguintes condições.

Condição 1
A rotação do motor deve ser maior ou igual à rotação da mecânica (até o valor limite máximo permitido).

$$n_{max} \geq n_{mech}$$

n_{max} = rotação máxima do motor (min^{-1})
n_{mech} = rotação máxima permitida da mecânica (min^{-1})

Condição 2
Consideração da relação entre os momentos de inércia da mecânica e motor. A relação do momento de inércia serve como indicador da regulação de uma combinação motor/regulador.
O momento de inércia do motor está diretamente relacionado ao tamanho do motor.

$$V = \frac{J_{ex}}{J_m + J_{br}}$$

V = relação entre os momentos de inércia do conjunto de acionamento e do motor (–)
J_{ex} = momento de inércia da massa da parte mecânica (kgm^2)
J_m = momento de inércia da massa do motor (kgm^2)
J_{br} = momento de inércia da massa freio do motor (kgm^2)

Para a pré-seleção, é possível utilizar os seguintes valores para uma maior regulação. Aqui os limites não são fixos, porém valores acima deste limite exigem uma consideração mais precisa.

Campo de aplicação	V
Handling	≤ 6,0
Usinagem	≥ 1,5

Condição 3
Avaliação da relação de torque do torque de carga estático com torque permanente do motor.
A relação do torque deve ser menor ou igual ao valor empírico 0,6. Com essa condição, os valores de dinâmica ainda em falta de um perfil de movimento exato são considerados com os torques do motor necessários como estimativa.

$$\frac{M_{stat}}{M_0} \leq 0{,}6$$

M_0 = torque permanente do motor (Nm)
M_t = momento de carga estático (Nm)

	Corpo principal móvel	Mesa móvel
Torque de carga estático	$M_{stat} = M_R + M_g$	$M_{stat} = M_R + M_g$
Momento de peso	$M_g = d_3 \cdot \frac{m_{tot\ mb} \cdot g}{2\ 000 \cdot i}$	$M_g = d_3 \cdot \frac{m_{tot\ ca} \cdot g}{2\ 000 \cdot i}$
Massa total móvel	$m_{tot\ mb} = m_{ex} + m_{mb}$ $m_{mb} = k_{g\ fix} + k_{g\ var} \cdot L$	$m_{tot\ ca} = m_{ex} + m_{ca} + m_m + m_{br}$

d_3 = diâmetro da polia (mm)
M_R = momento de atrito na ponta do eixo (Nm)
$m_{tot\ ca}$ = massa total com mesa móvel (kg)
$m_{tot\ ca}$ = massa total com corpo principal móvel (kg)
m_{mb} = massa do corpo principal móvel (kg)
$k_{g\ fix}$ = parte fixa da massa no corpo principal (kg)
$k_{g\ var}$ = parte variável da massa no corpo principal (kg/mm)
M_g = momento do peso (Nm)
m_{ca} = massa da mesa com redutor (kg)
m_{ex} = massa externa móvel (kg)
m_m = massa do motor (kg)
m_{br} = massa do freio (kg)

As eventuais forças adicionais pela utilização, por exemplo, de esteiras porta-cabo, não são consideradas na massa total móvel e, por isso, devem ser inclusas adicionalmente no cálculo.

Na visão geral **Configuração e pedido** é possível criar por padrão configurações para diversos sistemas lineares, incluindo redutores e motor, através da seleção de opções. Ao atender as três condições, é possível verificar se um motor padrão escolhido na configuração é adequado para a aplicação em relação ao tamanho de construção.

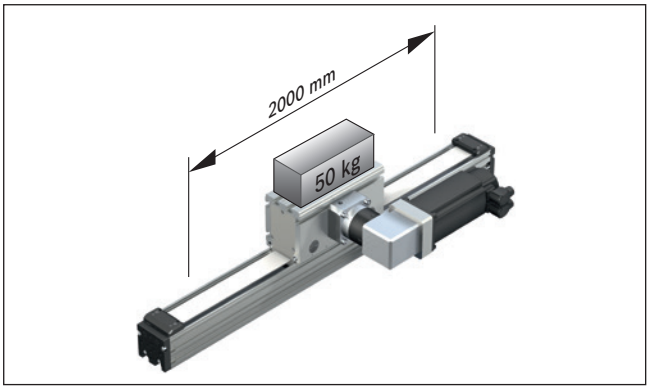
Dimensionamento exato do acionamento
A pré-seleção geral do motor não substitui o cálculo de acionamento preciso necessário com consideração de rotação e torques detalhados. Para um cálculo exato do acionamento elétrico considerando o perfil de movimento adjacente, os dados de potência a serem usados são dos catálogos **IndraDrive Cs** e **IndraDrive C**.
No dimensionamento exato é preciso observar os valores limite máximos permitidos para velocidade, o torque de acionamento e a aceleração para proteger a mecânica contra danos.

Cálculo

Exemplo de cálculo

Posição de instalação HORIZONTAL

Disposição: Mesa móvel
(corpo principal fixo na construção inferior)



Dados de saída
Em uma tarefa de manipulação em posição de instalação horizontal, uma massa de 50 kg deve ser transportada com uma velocidade de 1,5 m/s por 2000 mm. O corpo principal deve ficar fixo na construção inferior (mesa móvel). Não há forças axiais atuando adicionalmente. Seleção feita com base nos dados técnicos e condições de espaço de montagem:

Módulo Ômega OBB-120:
- Comprimento da mesa = 330 mm (sem elemento de aperto)
- Montagem do motor por redutor planetário angular, i = 9
- com servomotor MSK 076C sem freio

Comprimento do módulo L:
(como valor de referência geral do excedente é suficiente, na maioria dos casos, 2 X constante de avanço. O excedente deve ser maior do que o percurso de parada excedente, a ser calculado em um dimensionamento exato do acionamento elétrico)

	L	$= s_{max} + L_{ca} + L_{ad}$
Excedente:	s_e	$= 2 \cdot u = 2 \cdot 37{,}78 = 75{,}74 = 76$ mm
Percurso máx.:	s_{max}	$= s_{eff} + 2 \cdot s_e$
		$= 2\,000 + 2 \cdot 76 = 2\,152$ mm
Comprimento do módulo:	L	$= 2\,152 + 330 + 170 = 2\,652$ mm

Momento de atrito M_R:
(inclusive redutor com transmissão i = 9)

	M_R	$= M_{Rs}$
Módulo linear:	M_{Rs}	$= 2{,}02$ Nm

Momento de inércia J_{ex}:
(inclusive redutor com transmissão i = 9)

	J_{ex}	$= J_s + J_t$
Módulo linear:	J_s	$= (k_{J\,fix} + k_{J\,var} + L) \cdot 10^{-6}$
		$= (1\,838{,}85 + 0 \cdot 2\,652) \cdot 10^{-6}$
		$= 1\,838{,}85 \cdot 10^{-6}$ kgm²
Massa externa:	J_t	$= (m_{ex} + m_m + m_{br}) \cdot k_{J\,m} \cdot 10^{-6}$
		$= (50 + 13{,}8 + 0) \cdot 36{,}15 \cdot 10^{-6}$
		$= 2\,306{,}37 \cdot 10^{-6}$ kgm²
Torque de inércia:	J_{ex}	$= 1\,838{,}85 \cdot 10^{-6} + 2\,306{,}37 \cdot 10^{-6}$
		$= 4\,145{,}22 \cdot 10^{-6}$ kgm²

Rotação máxima permitida n_{mech}:
(Montagem do motor por engrenagens, sem considerar o motor)
Valor limite da aplicação

$n_{mech} = (V_{mech} \cdot i \cdot 1\,000 \cdot 60) / \pi \cdot d_3$

Velocidade máx. permitida:

$V_{mech} = V_{max} = 1{,}86$ m/s

Rotação máx. permitida:

$n_{mech} = (1{,}86 \cdot 9 \cdot 1\,000 \cdot 60) / \pi \cdot 108{,}23)$

$= 2\,954$ min⁻¹

Rotação máxima da aplicação M_{mech}:
(Montagem do motor por engrenagens)
Valor limite da aplicação

Velocidade:	v_{mech}	$= 1{,}5$ m/s
Rotação:	n_{mech}	$= (1{,}5 \cdot 9 \cdot 1\,000 \cdot 60) / \pi \cdot 108{,}23)$
		$= 2\,382$ min⁻¹

Torque de acionamento máximo permitido M_{mech}:
(Montagem do motor por engrenagens)
Valor limite da aplicação

$M_{mech} = M_P$

Torque de acionamento: $M_{mech} = 17{,}1$ Nm

Verificação da pré-seleção do motor:
motor selecionado MSK 076C sem freio

Condição 1:

Rotação:	n_{max}	$\geq n_{mech}$
	4 500	$\geq$ 2 382

Condição atendida - Tamanho do motor em ordem

Condição 2:

Relação do momento de inércia:	V	$= J_{ex} / (J_m + J_{Br})$
Inércia do motor:	J_m	$= 4\,300 \cdot 10^{-6}$ kgm²
Inércia do freio:	J_{Br}	= 0 kgm² (sem freio)
Relação do momento de inércia:	V	$= 4\,145{,}22 \cdot 10^{-6} / (4\,300 \cdot 10^{-6} + 0 \cdot 10^{-6})$
		= 0,96
Condição manipulação:	V	≤ 6
	0,96	≤ 6

Condição atendida - Tamanho do motor em ordem

Condição 3:

Relação de torques:	$M_{stat} / M_0 \leq 0{,}6$	
Torque de carga estático:	M_{stat}	$= M_R + Mg$
Momento de peso:	M_g	= 0 Nm (posição de instalação horizontal)
Torque de carga estático:	M_{stat}	= 2,02 Nm
Torque permanente do motor:	M_0	= 12 Nm
Relação de torques:	2,02 / 12 = 0,17	
	0,17	$\leq 0{,}6$

Condição atendida - Tamanho do motor em ordem

Resultado:

Módulo Ômega OBB-120

Comprimento	L	= 2 652 mm
Percurso máx.	s_{max}	= 2 152 mm
Comprimento da mesa	L_{ca}	= 330 mm
Acionamento	Acionamento por correia dentada	
Montagem do motor	por redutor planetário angular	
Transmissão	i = 9	
Pré-seleção do motor:	MSK 076C sem freio	
Disposição:	Corpo principal fixo na construção inferior, mesa móvel	
	Posição de instalação horizontal	

Para o dimensionamento exato do acionamento elétrico é preciso considerar sempre a combinação motor-regulador, pois os dados de potência (como rotação útil máxima e momento de giro máximo) são dependentes do regulador utilizado.

Para isso é preciso observar os seguintes dados:

- Momento de atrito: M_R = 2,02 Nm
- Momento de inércia: J_{ex} = $4\,145{,}22 \cdot 10^{-6}$ kgm²
- Velocidade: v_{mech} = 1,5 m/s
  (n_{mech} = 2 382 min⁻¹)
- Valor limite do torque de acionamento: M_{mech} = 17,1 Nm

O momento do motor precisa ser limitado em 17,1 Nm!

- Valor limite da aceleração: a_{max} = 50 m/s²
- Valor limite da Velocidade: v_{mech} = 1,86 m/s
  (n_{mech} = 2 954 min⁻¹)

Após determinação da distância de parada excedente no dimensionamento exato, é preciso verificar se o excedente escolhido é suficiente ou se é preciso efetuar um ajuste.
Além do tipo preferencial MSK 076C também é possível adaptar outros motores com dimensões de instalação idênticas, em que os valores limite não podem ser ultrapassados.

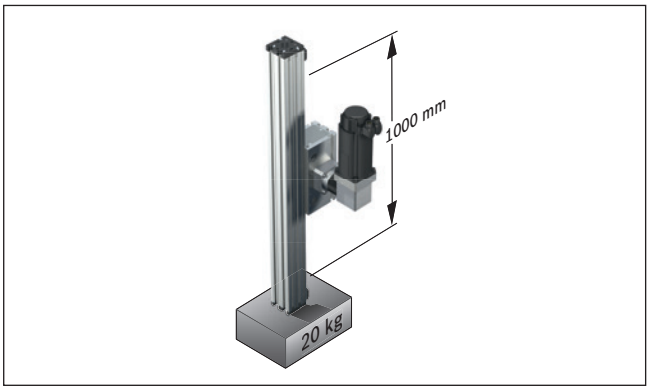
Cálculo

Exemplo de cálculo

Posição de instalação VERTICAL

Disposição: Corpo principal móvel
(mesa fixa na construção inferior)

Dados de saída
Em uma tarefa de manipulação em posição de instalação vertical, uma massa de 20 kg deve ser transportada com uma velocidade de 1,5 m/s por 1 000 mm. Não há forças axiais atuando adicionalmente. O corpo principal deve ficar imerso na área de trabalho (corpo principal móvel). Seleção feita com base nos dados técnicos e condições de espaço de montagem.



Módulo Ômega OBB-085:
- Comprimento da mesa = 260 mm (sem elemento de aperto)
- Montagem do motor por redutor planetário angular, i = 8
- com servomotor MSK 050C com freio

Comprimento do módulo L:
(como valor de referência geral do excedente é suficiente, na maioria dos casos, 2 X constante de avanço. O excedente deve ser maior do que o percurso de parada excedente, a ser calculado em um dimensionamento exato do acionamento elétrico)

	L	$= s_{max} + L_{ca} + L_{ad}$
Excedente:	s_e	$= 2 \cdot u = 2 \cdot 31{,}88 = 63{,}76 = 64$ mm
Percurso máx.:	s_{max}	$= s_{eff} + 2 \cdot s_e$
		$= 1\,000 + 2 \cdot 64 = 1\,128$ mm
Comprimento do módulo:	L	$= 1\,128 + 260 + 130 = 1\,518$ mm

Momento de atrito M_R:
(inclusive redutor com transmissão i = 8)

	M_R	$= M_{Rs}$
Módulo linear:	M_{Rs}	$= 0{,}93$ Nm

Momento de inércia J_{ex}:
(inclusive redutor com transmissão i = 8)

	J_{ex}	$= J_s + J_t$
Módulo linear:	J_s	$= (k_{J\,fix} + k_{J\,var} + L) \cdot 10^{-6}$
		$= (123{,}47 + 0{,}2821 \cdot 1\,518) \cdot 10^{-6}$
		$= 551{,}657 \cdot 10^{-6}$ kgm²
Massa externa:	J_t	$= m_{ex} \cdot k_{J\,m} \cdot 10^{06}$
		$= 20 \cdot 25{,}74 \cdot 10^{-6}$ kgm²
		$= 514{,}732 \cdot 10^{-6}$ kgm²
Torque de inércia:	J_{ex}	$= 551{,}657 \cdot 10^{-6} + 514{,}732 \cdot 10^{-6}$
		$= 1\,066{,}389 \cdot 10^{-6}$ kgm²

Rotação máxima permitida n_{mech}:
(Montagem do motor por engrenagens, sem considerar o motor)
Valor limite da mecânica

$n_{mech} = (V_{mech} \cdot i \cdot 1\,000 \cdot 60) / \pi \cdot d_3$

Velocidade máx. permitida:

$V_{mech} = V_{max} = 2{,}13$ m/s

Rotação máx. permitida:

$n_{mech} = (2{,}13 \cdot 8 \cdot 1\,000 \cdot 60) / \pi \cdot 81{,}17)$
$= 4\,009$ min⁻¹

Rotação máxima da aplicação M_{mech}:
(Montagem do motor por engrenagens)
Valor limite da aplicação

Velocidade:	$v_{mech} = 1{,}5$ m/s
Rotação:	$n_{mech} = (1{,}5 \cdot 8 \cdot 1\,000 \cdot 60) / \pi \cdot 81{,}17)$
	$= 2\,823$ min⁻¹

Torque de acionamento máximo permitido M_{mech}:
(Montagem do motor por engrenagens)
Valor limite da mecânica

$M_{mech} = M_P$

Torque de acionamento: $M_{mech} = 5$ Nm

Verificação da pré-seleção do motor:
motor selecionado MSK 050C freio

Condição 1:

Rotação: $n_{max} \geq n_{mech}$
6 000 ≥ 2 823

Condição atendida - Tamanho do motor em ordem

Condição 2:

Relação do momento de inércia: $V = J_{ex} / (J_m + J_{Br})$
Inércia do motor: $J_m = 330 \cdot 10^{-6}$ kgm²
Inércia do freio: $J_{Br} = 107 \cdot 10^{-6}$ kgm² (com freio)
Relação do momento de inércia: $V = 1\,066{,}389 \cdot 10^{-6} / (330 \cdot 10^{-6} + 107 \cdot 10^{-6}) = 2{,}44$
Condição manipulação: $V \leq 6$
$2{,}44 \leq 6$
Condição atendida - Tamanho do motor em ordem

Condição 3:

Relação dos torques: $M_{stat} / M_0 \leq 0{,}6$
Torque de carga estático: $M_{stat} = M_R + M_g$
Momento de peso: $M_g = d_3 \cdot (m_{ex} + m_{mb}) \cdot g / 2\,000 \cdot i$
Massa do corpo principal móvel:
$m_{mb} = k_{g\,fix} + k_{g\,var} \cdot L$
$= 1{,}05 + 0{,}0108 \cdot 1\,518$
$= 17{,}44$ kg
Massa externa móvel $m_{ex} = 20$ kg
$M_g = 81{,}17 \cdot (17{,}44 + 20) \cdot 9{,}81 / 2\,000 \cdot 8$
$= 1{,}86$ Nm
Torque de carga estático: $M_{stat} = 0{,}93 + 1{,}86 = 2{,}79$ Nm
Torque permanente do motor: $M_0 = 5$ Nm
Relação de torques: $2{,}79/5 = 0{,}56$
$0{,}56 \leq 0{,}6$

Condição atendida - Tamanho do motor em ordem

Resultado:

Módulo Ômega OBB-085

Comprimento	L	= 1 518 mm
Percurso máx.	s_{max}	= 1 128 mm
Comprimento da mesa	L_{ca}	= 260 mm
Acionamento	Acionamento por correia dentada	
Montagem do motor	por redutor planetário angular	
Transmissão	i = 8	
Pré-seleção do motor:	MSK 050C com freio	
Disposição:	Mesa fixa na construção inferior, corpo principal móvel	
	Posição de instalação vertical	

Para o dimensionamento exato do acionamento elétrico é preciso considerar sempre a combinação motor-regulador, pois os dados de potência (como rotação útil máxima e momento de giro máximo) são dependentes do regulador utilizado.

Para isso é preciso observar os seguintes dados:

- Momento de atrito: $M_R = 0{,}93$ Nm
- Momento de inércia: $J_{ex} = 1\,066{,}389 \cdot 10^{-6}$ kgm²
- Velocidade: $v_{mech} = 1{,}5$ m/s ($n_{mech} = 2\,823$ min⁻¹)
- Valor limite do Torque de acionamento: $M_{mech} = 5$ Nm

O momento do motor precisa ser limitado em 5 Nm!

- Valor limite da aceleração: $a_{max} = 50$ m/s²
- Valor limite da Velocidade: $v_{mech} = 2{,}13$ m/s ($n_{mech} = 4\,009$ min⁻¹)

Após determinação da distância de parada excedente no dimensionamento exato, é preciso verificar se o excedente escolhido é suficiente ou se é preciso efetuar um ajuste.
Além do tipo preferencial MSK 050C também é possível adaptar outros motores com dimensões de instalação idênticas, em que os valores limite não podem ser ultrapassados.

Configuração e pedido

OBB-055

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento OBB-055-NN-1, ... mm Versão[2)]		Guia	Acionamento Redução				Mesa L_{ca} = 230 mm		
			i = 1	i = 3	i = 5	i = 8	sem	com	
							elemento de bloqueio		
com acionamento (MA), sem redutor i = 1	MA01, eixo oco com disco de aperto	01	01	–			01	02	
com redutor (MG), Redutor planetário angular WPG	MG01, MG02, MG03, MG04	01	–	10			01	02	
com redutor (MG), Redutor planetário PG	MG10	01	–	10			01	02	

Exemplo de pedido vide “Consulta/pedido”

Aviso:
Ao utilizar um amortecedor de choque, o percurso máx. é reduzido condicionado pela construção (s_{max}). Durante o cálculo é preciso reduzir o percurso máximo por lado ou por amortecedor de choque no valor s_{red}, consulte o capítulo “Acessórios”.

Montagem do motor					Motor		Sistema de comutação[4]		Documentação
Redução i =	Conjunto de montagem [3] com redutor MG01 MG03		Conjunto de montagem [3] com redutor MG02 MG04	para motor	sem freio	com freio			Protocolo standard
–	00			–	00		**Sem interruptor e sem canal de cabos**	00	01
							Mesa móvel		
							Sensores:		
							– PNP normalmente fechado	71	
							– PNP normalmente aberto	73	
							– eletromecânico	75	
	i = 3	45	55	**MSK 040C**	86	87	**Canal de cabos**[1]	20	
	i = 5	47	57				**Tomada-plugue**	17	
	i = 5	46	56	**MSM 031C**	138	139	**Ângulo de comutação**	36	
	i = 8	44	54						
							Corpo principal móvel		
							Sensores:		
							– PNP normalmente fechado	61	
							– PNP normalmente aberto	63	
							– eletromecânico	65	
	i = 3	41		**MSK 040C**	86	87	**Tomada-plugue**	17	
	i = 5	43					**Duas réguas de came**	39	
	i = 5	42		**MSM 031C**	138	139			
	i = 8	40							

1) O comprimento de fornecimento do canal de cabos corresponde ao comprimento do perfil do suporte, em caso de divergência no comprimento, pedir canal de cabo como item individual (pedido do “interruptor e elementos complementares” página 44)
2) Em caso de servomotor instalado, a entrega é feita exclusivamente conforme a montagem de motor apresentada no capítulo “Fornecimento”. (Observar a posição do conector do motor)!
3) Conjunto de montagem pode ser fornecido sem motor. Indicar tipo de motor “00” nos pedidos!
4) A escolha do interruptor depende do tipo de instalação (mesa/corpo principal móvel)! Consulte capítulo “Montagem de interruptor”.

Comprimento L (mm):

$$L = s_{max} + L_{ca} + L_{ad}$$

$$s_{max} = s_{eff} + 2 \cdot s_e$$

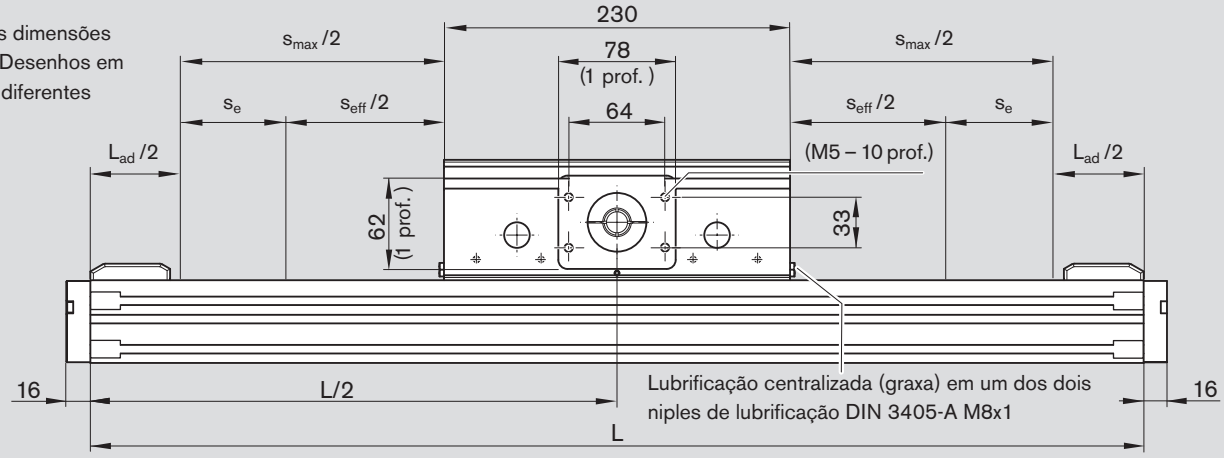
L_{ca} = comprimento da mesa (mm)
L_{ad} = comprimento adicional (mm)
(Consulte valor na tabela do capítulo “Dados técnicos gerais”)
s_{max} = percurso máximo (mm)
s_{eff} = percurso efetivo (mm)
s_e = excedente (mm)

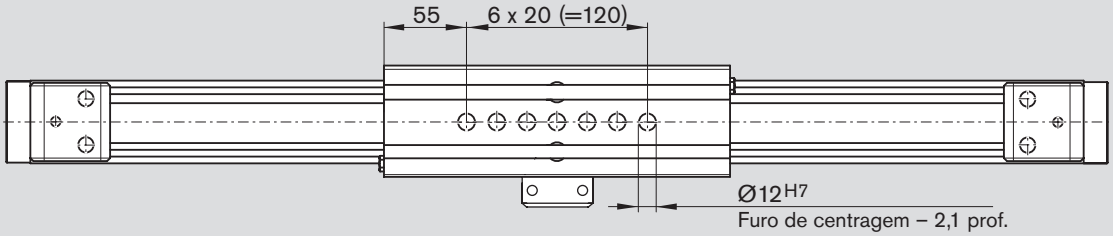
Configuração e pedido

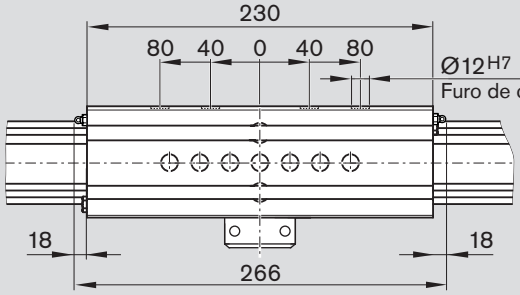
OBB-055

Desenhos dimensionais

Todas as dimensões em mm Desenhos em escalas diferentes

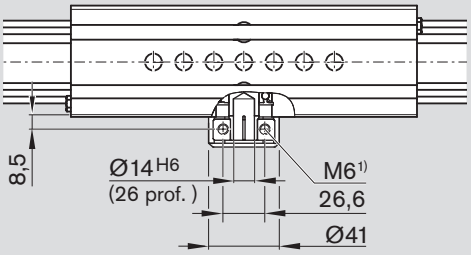






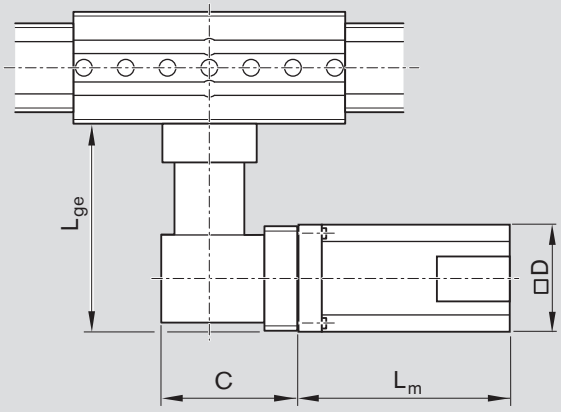
Mesa com patim de bloqueio e ligação para ar comprimido

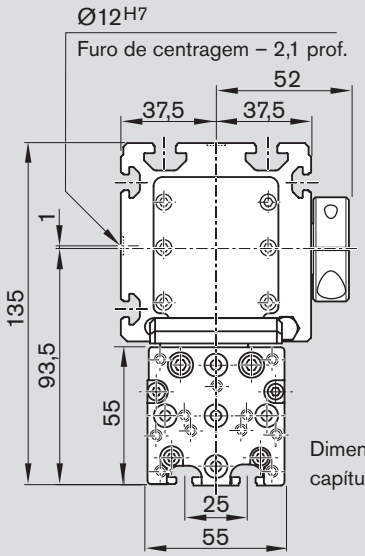
MA01

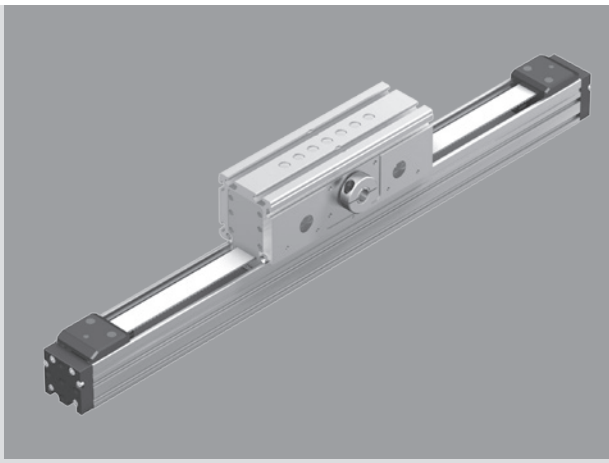


1) Parafuso cilíndrico ISO 4762

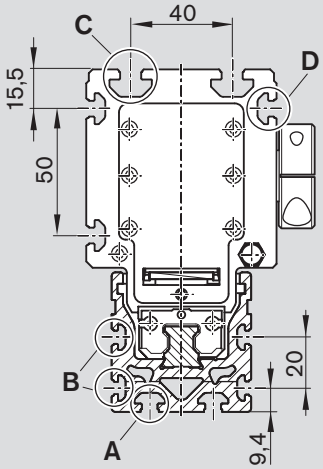
MG01, MG02, MG03, MG04

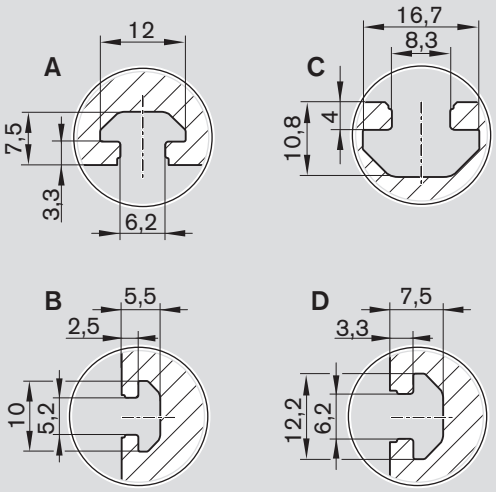




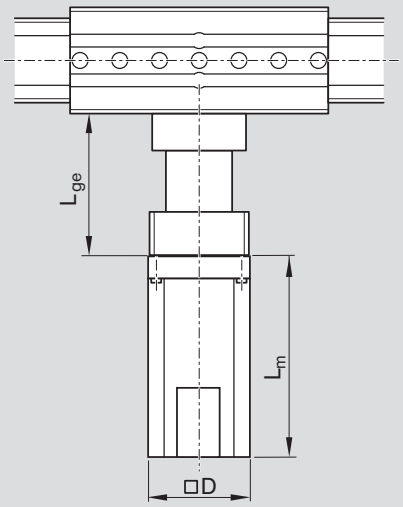


Dimensão da placa de extremidade consulte capítulo “Montagem de componentes adicionais”





MG10



Motor[1)]	Medidas (mm)					
	Redutor			Motor		
	MG 01/02/03/04		MG 10	D	L_m	
	L_{ge}	C	L_{ge}		sem freio	com freio
MSK 040C	150,5	97,5	111,5	82	185,5	215,5
MSM 031C	135,5	97,5	111,5	60	98,5	135,0

1) Observar posição do conector do motor consulte capítulo “Fornecimento”

L = comprimento
C = redutor alto
L_{ge} = comprimento do redutor
D = largura do motor
L_m = comprimento do motor

L_{ca} = comprimento da mesa (mm)
L_{ad} = comprimento adicional (mm)
(Consulte valor na tabela do capítulo “Dados técnicos gerais”)
s_{max} = percurso máximo (mm)
s_{eff} = percurso efetivo (mm)
s_e = excedente (mm)

Configuração e pedido

OBB-085

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento OBB-085-NN-1, ... mm Versão[2)]		Guia	Acionamento Redução i = 1	i = 5	i = 8	Mesa L_{ca} = 260 mm sem elemento de bloqueio	L_{ca} = 308 mm com elemento de bloqueio	
com acionamento (MA), sem redutor i = 1	MA01, eixo oco com disco de aperto	01	01	–		01	02	
com redutor (MG), Redutor planetário angular WPG	MG01 MG02 MG03 MG04	01	–	10		01	02	
com redutor (MG), Redutor planetário PG	MG10	01	–	10		01	02	

Exemplo de pedido vide “Consulta/pedido”

Aviso:
Ao utilizar um amortecedor de choque, o percurso máx. é reduzido condicionado pela construção (s_{max}). Durante o cálculo é preciso reduzir o percurso máximo por lado ou por amortecedor de choque no valor s_{red}, consulte o capítulo “Acessórios”.

Montagem do motor					Motor		Sistema de comutação [4]		Documentação
Redução i =	Conjunto de montagem [3] com redutor MG01 MG03		Conjunto de montagem [3] com redutor MG02 MG04	para motor	sem freio	com freio			Protocolo standard
–	00			–	00		**Sem interruptor e sem canal de cabos**	00	01
							Mesa móvel		
							Sensores:		
							– PNP normalmente fechado	71	
							– PNP normalmente aberto	73	
							– eletromecânico	75	
i = 5	33		43	MSK 050C	88	89	**Canal de cabos[1]**	20	
i = 8	35		45				**Tomada-plugue**	17	
i = 8	34		44	MSM 041B	140	141	**Ângulo de comutação**	36	
							Corpo principal móvel		
							Sensores:		
							– PNP normalmente fechado	61	
							– PNP normalmente aberto	63	
							– eletromecânico	65	
i = 5	30			MSK 050C	88	89	**Tomada-plugue**	17	
i = 8	32						**duas barras de contato**	41	
i = 8	31			MSM 041B	140	141			

1) O comprimento de fornecimento do canal de cabos corresponde ao comprimento do perfil do suporte, em caso de divergência no comprimento, pedir canal de cabo como item individual (pedido do “interruptor e elementos complementares” página 44)
2) Em caso de servomotor instalado, a entrega é feita exclusivamente conforme a montagem de motor apresentada no capítulo “Fornecimento”. (Observar a posição do conector do motor)!
3) Conjunto de montagem pode ser fornecido sem motor. Indicar tipo de motor “00” nos pedidos!
4) A escolha do interruptor depende do tipo de instalação (mesa/corpo principal móvel)! Consulte capítulo “Montagem de interruptor”.

Comprimento L (mm):

$$L = s_{max} + L_{ca} + L_{ad}$$

$$s_{max} = s_{eff} + 2 \cdot s_e$$

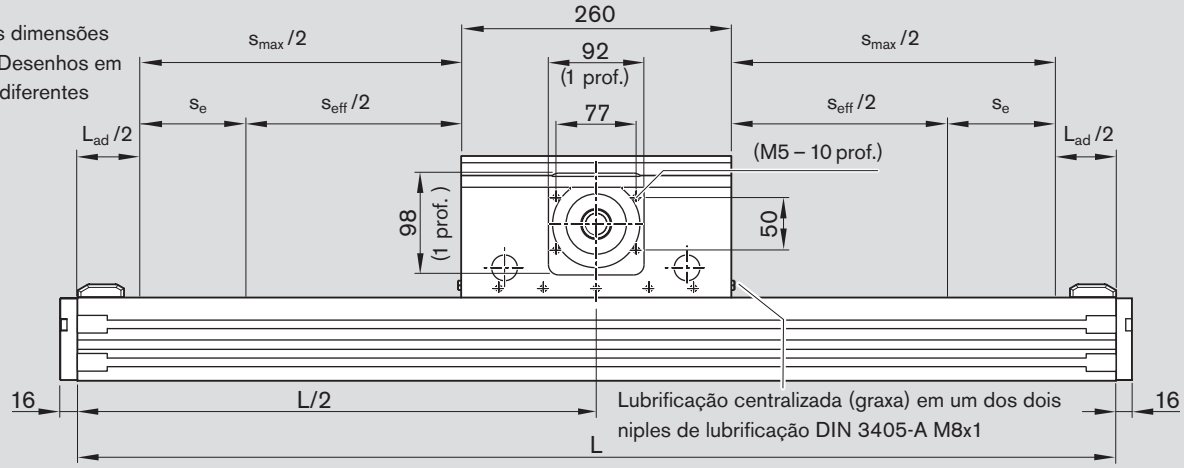
L_{ca} = comprimento da mesa (mm)
L_{ad} = comprimento adicional (mm)
(Consulte valor na tabela do capítulo “Dados técnicos gerais”)
s_{max} = percurso máximo (mm)
s_{eff} = percurso efetivo (mm)
s_e = excedente (mm)

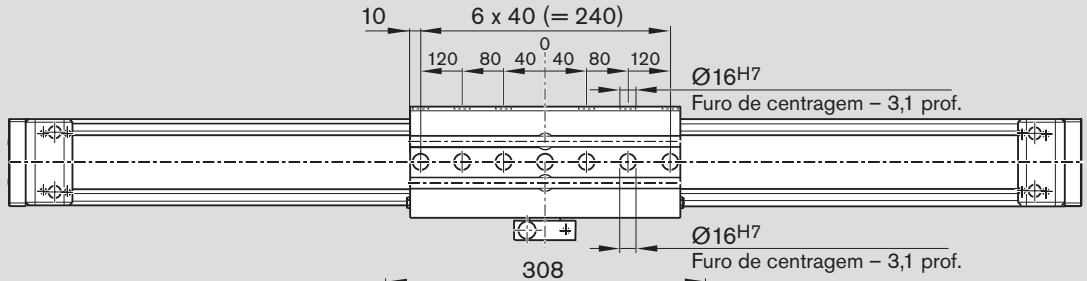
Configuração e pedido

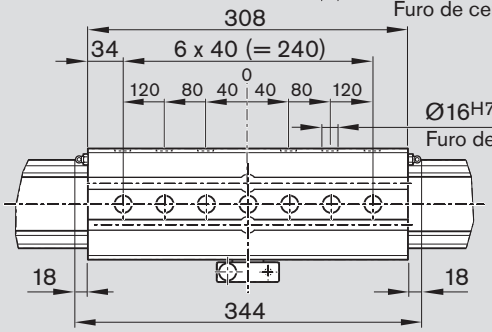
OBB-085

Desenhos dimensionais

Todas as dimensões em mm Desenhos em escalas diferentes

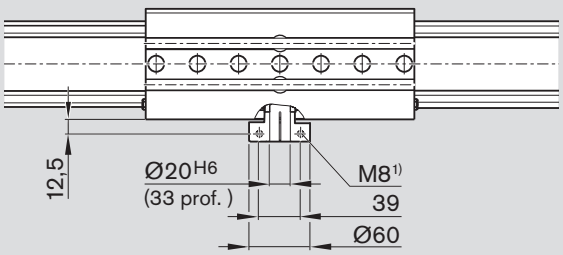






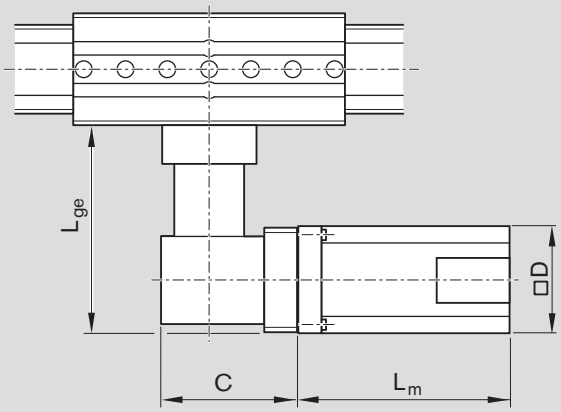
Mesa com patim de bloqueio e ligação para ar comprimido

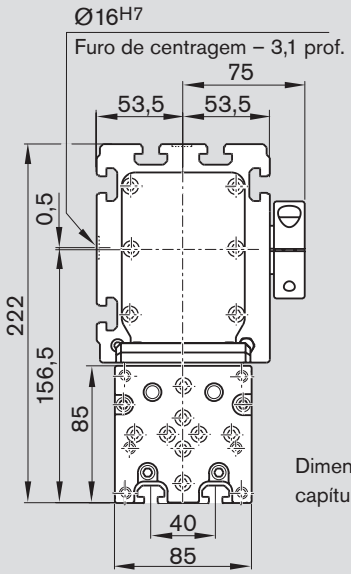
MA01

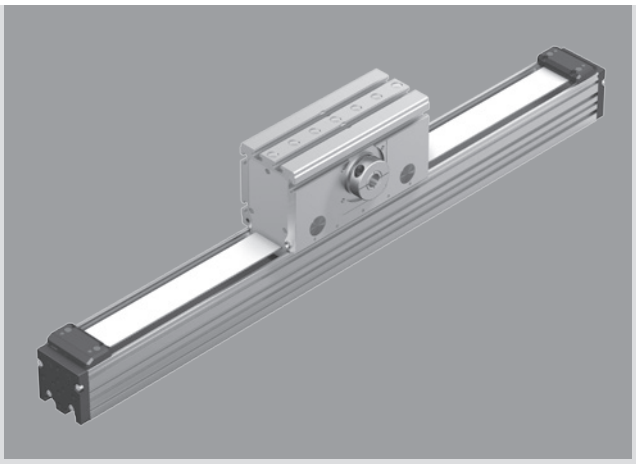


[1)]Parafuso cilíndrico ISO 4762

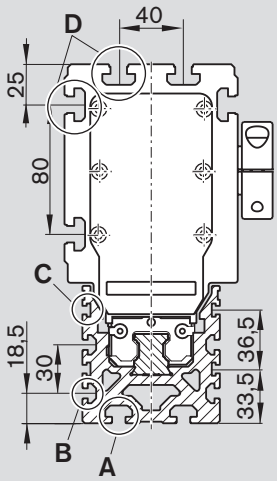
MG01, MG02, MG03, MG04

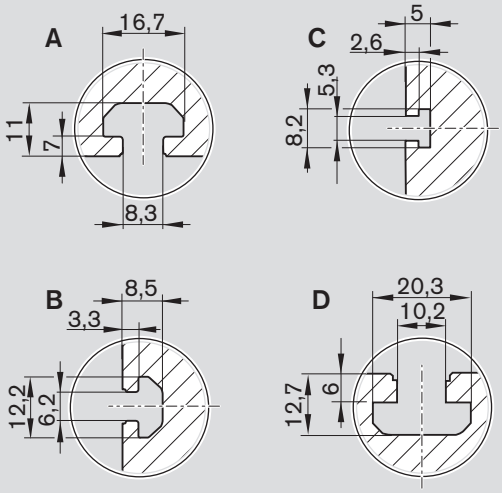




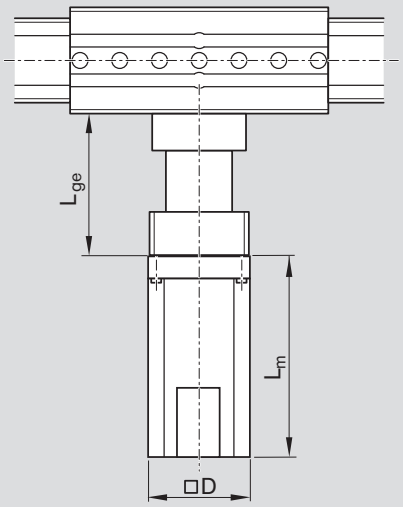


Dimensão da placa de extremidade consulte capítulo “Montagem de componentes adicionais”





MG10



Motor[1)]	Medidas (mm)					
	Redutor			Motor		
	MG 01/02/03/04		MG 10	D	L_m	
	L_{ge}	C	L_{ge}		sem freio	com freio
MSK 050C	192,5	124,5	142	98	203,0	233,0
MSM 041B	187,5	124,5	142	80	112,0	149,0

1) Observar posição do conector do motor consulte capítulo “Fornecimento”

L = comprimento
C = redutor alto
L_{ge} = comprimento do redutor
D = largura do motor
L_m = comprimento do motor

L_{ca} = comprimento da mesa (mm)
L_{ad} = comprimento adicional (mm)
(Consulte valor na tabela do capítulo “Dados técnicos gerais”)
s_{max} = percurso máximo (mm)
s_{eff} = percurso efetivo (mm)
s_e = excedente (mm)

Configuração e pedido

OBB-120

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento OBB-120-NN-1, ... mm Versão[2)]		Guia	Acionamento Redução i = 1	 i = 9	Mesa L_{ca} = 330 mm sem elemento de bloqueio	 com elemento de bloqueio	
com acionamento (MA), sem redutor i = 1	MA01, eixo oco com disco de aperto	01	01	–	01	02	
com redutor (MG), Redutor planetário angular WPG	MG01, MG02, MG03, MG04	01	–	10	01	02	
com redutor (MG), Redutor planetário PG	MG10	01	–	10	01	02	

Exemplo de pedido vide “Consulta/pedido”

Aviso:
Ao utilizar um amortecedor de choque, o percurso máx. é reduzido condicionado pela construção (s_{max}). Durante o cálculo é preciso reduzir o percurso máximo por lado ou por amortecedor de choque no valor s_{red}, consulte o capítulo “Acessórios”.

	Montagem do motor				Motor		Sistema de comutação[4]		Documentação
	Redução i =	Conjunto de montagem[3] com redutor MG01 MG03	MG02 MG04	para motor	sem freio	com freio			Protocolo standard
	–	00		–	00		**Sem interruptor e sem canal de cabos**	00	01
							Mesa móvel		
							Sensores:		
							– PNP normalmente fechado	71	
							– PNP normalmente aberto	73	
							– eletromecânico	75	
	i = 9	31	32	**MSK 076C**	92	93	**Canal de cabos**[1]	20	
							Tomada-plugue	17	
							Ângulo de comutação	36	
							Corpo principal móvel		
							Sensores:		
							– PNP normalmente fechado	61	
							– PNP normalmente aberto	63	
							– eletromecânico	65	
	i = 9	30		**MSK 076C**	92	93	**Tomada-plugue**	17	
							Duas réguas de came	43	

1) O comprimento de fornecimento do canal de cabos corresponde ao comprimento do perfil do suporte, em caso de divergência no comprimento, pedir canal de cabo como item individual (pedido do “interruptor e elementos complementares” página 44)
2) Em caso de servomotor instalado, a entrega é feita exclusivamente conforme a montagem de motor apresentada no capítulo “Fornecimento”. (Observar a posição do conector do motor)!
3) Conjunto de montagem pode ser fornecido sem motor. Indicar tipo de motor “00” nos pedidos!
4) A escolha do interruptor depende do tipo de instalação (mesa/corpo principal móvel)! Consulte capítulo “Montagem de interruptor”.

Comprimento L (mm):

$$L = s_{max} + L_{ca} + L_{ad}$$

$$s_{max} = s_{eff} + 2 \cdot s_e$$

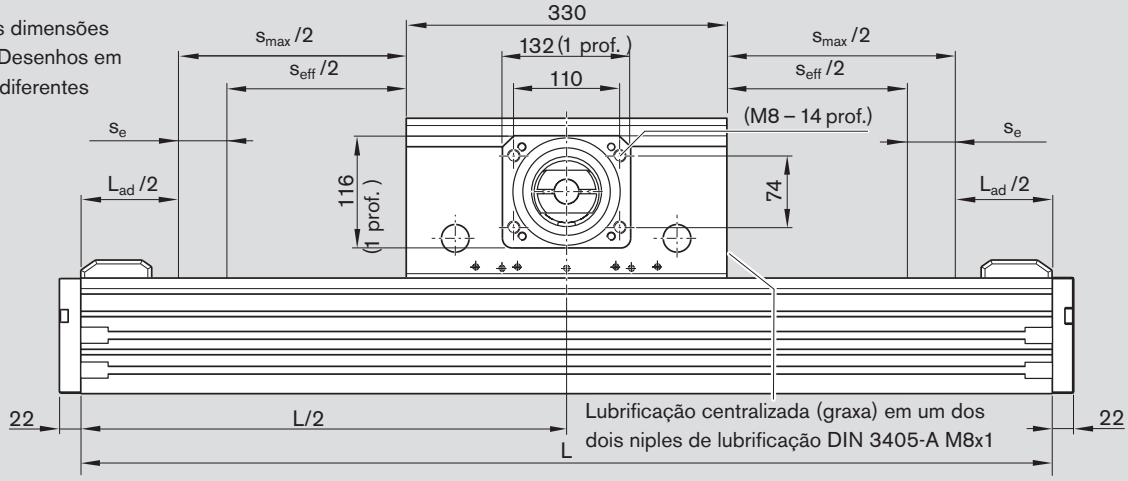
L_{ca} = comprimento da mesa (mm)
L_{ad} = comprimento adicional (mm)
(Consulte valor na tabela do capítulo “Dados técnicos gerais”)
s_{max} = percurso máximo (mm)
s_{eff} = percurso efetivo (mm)
s_e = excedente (mm)

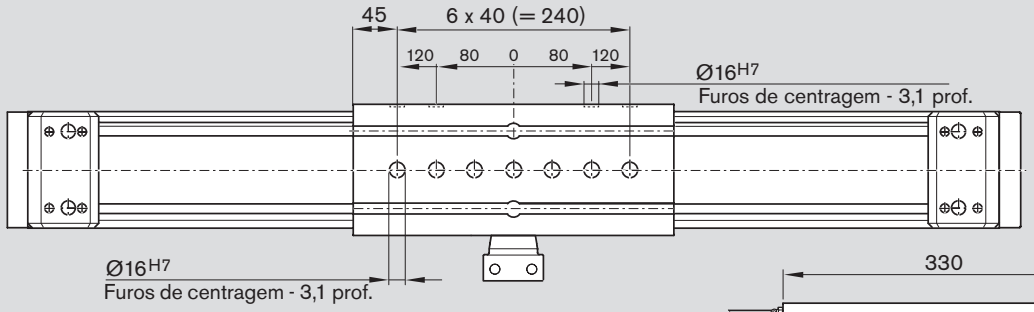
Configuração e pedido

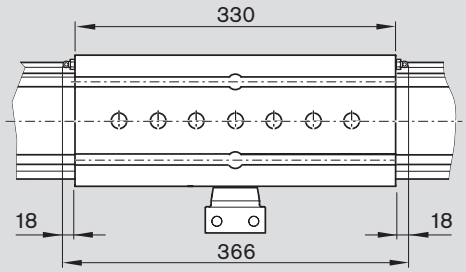
OBB-120

Desenhos dimensionais

Todas as dimensões em mm Desenhos em escalas diferentes

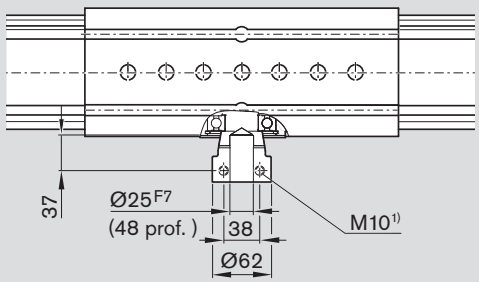






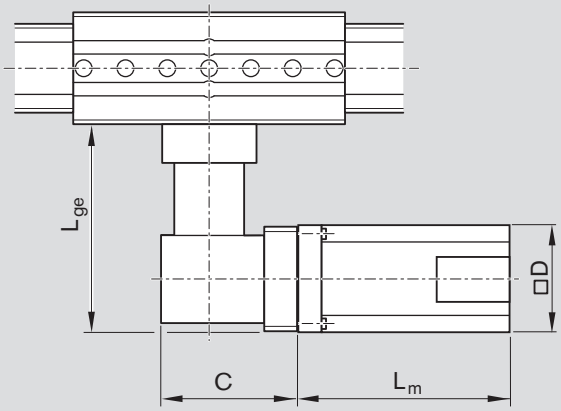
Mesa com patim de bloqueio e ligação para ar comprimido

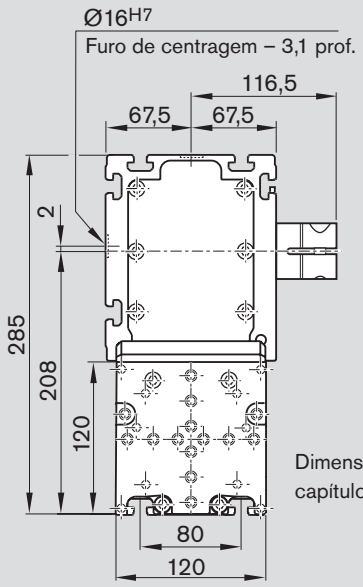
MA01

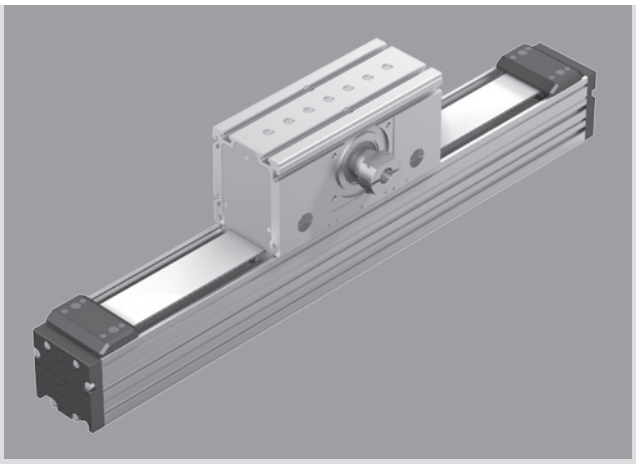


[1)]Parafuso cilíndrico ISO 4762

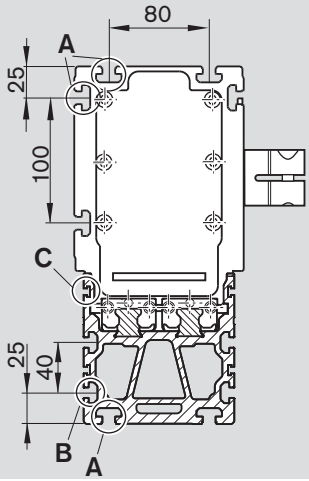
MG01, MG02, MG03, MG04

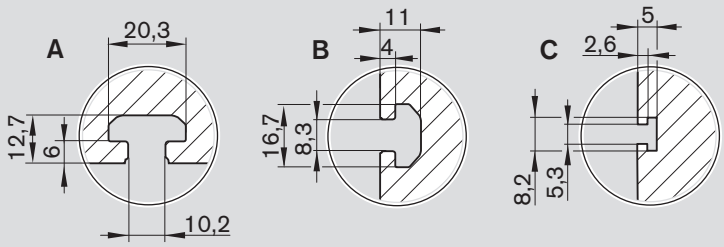




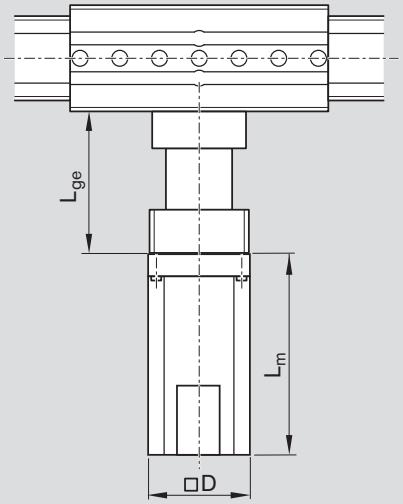


Dimensão da placa de extremidade consulte capítulo “Montagem de componentes adicionais”





MG10



Motor[1)]	Medidas (mm)					
	Redutor			Motor		
	MG 01/02/03/04		MG 10	D	L_m	
	L_{ge}	C	L_{ge}		sem freio	com freio
MSK 076C	287,5	155,5	212	140	292,5	292,5

1) Observar posição do conector do motor consulte capítulo “Fornecimento”

L = comprimento
C = redutor alto
L_{ge} = comprimento do redutor
D = largura do motor
L_m = comprimento do motor

L_{ca} = comprimento da mesa (mm)
L_{ad} = comprimento adicional (mm)
(Consulte valor na tabela do capítulo “Dados técnicos gerais”)
s_{max} = percurso máximo (mm)
s_{eff} = percurso efetivo (mm)
s_e = excedente (mm)

Elementos complementares e acessórios

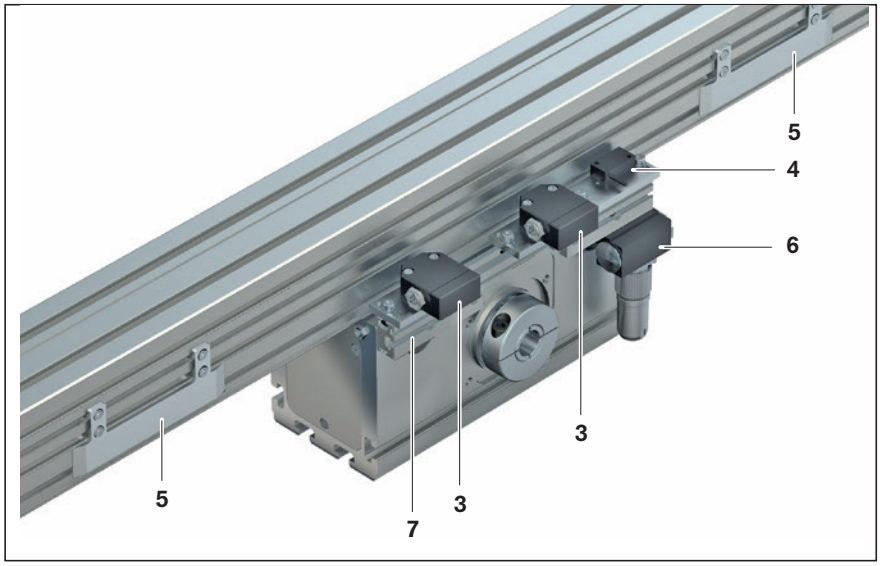
Montagem de interruptor – Corpo principal móvel (mesa fixa)

Princípio de comutação

- Sensores indutivos ou eletromecânicos na mesa (TT)
- Acionamento do interruptor pela barra de contato no corpo principal (HK)

Visão geral do sistema de comutação

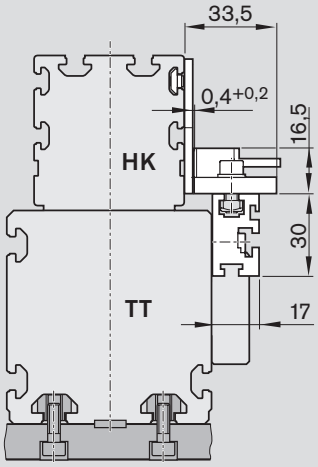
3 Interruptor mecânico (com elementos complementares)
4 Sensor indutivo (com elementos de montagem)
5 Barra de contato no corpo principal
6 Tomada e plugue
7 Perfil de montagem do interruptor



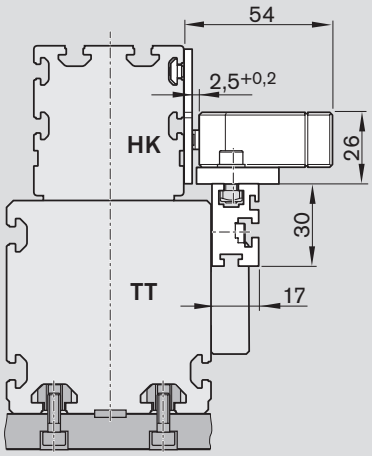
Pos.	Descrição	OBB-055 Referência	contido em (opção[1])	OBB-085 Referência	contido em (opção[1])	OBB-120 Referência	contido em (opção[1])
3	Interruptor mecânico com elementos de montagem	R1175 001 62	(65)	R1175 001 62	(65)	R1175 001 62	(65)
	Sensor eletromecânico	R3453 040 16	(65)	R3453 040 16	(65)	R3453 040 16	(65)
4	Interruptor indutivo PNP norm. fechado	R3453 040 01	(61)	R3453 040 01	(61)	R3453 040 01	(61)
	Interruptor indutivo PNP norm. aberto	R3453 040 03	(63)	R3453 040 03	(63)	R3453 040 03	(63)
	Elementos complementares para interruptor indutivo	R1175 001 63	(61), (63)	R1175 001 63	(61), (63)	R1175 001 63	(61), (63)
5	2 barras de contato com elementos de montagem	R1175 001 59	(39)	R1175 001 60	(41)	R1175 001 61	(42)
6	Tomada + conector	R1175 001 53	(17)	R117 5001 53	(17)	R1175 001 53	(17)
7	Perfil de montagem do interruptor com elementos de montagem	R1175 001 64	(39)	R1175 001 64	(41)	R1175 001 64	(42)

1) Consulte opções em “Configuração e pedido”

OBB-055

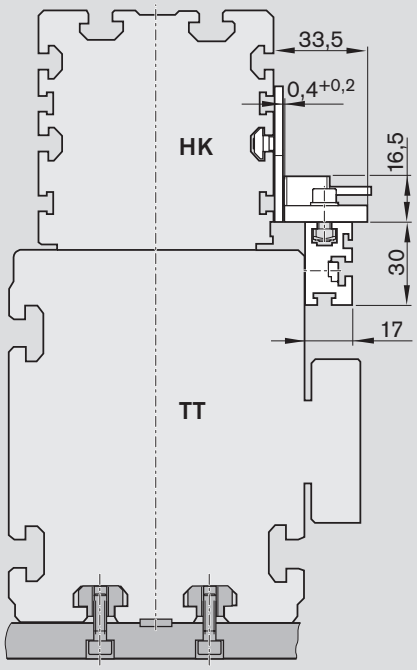


Sensores indutivos com elementos de montagem

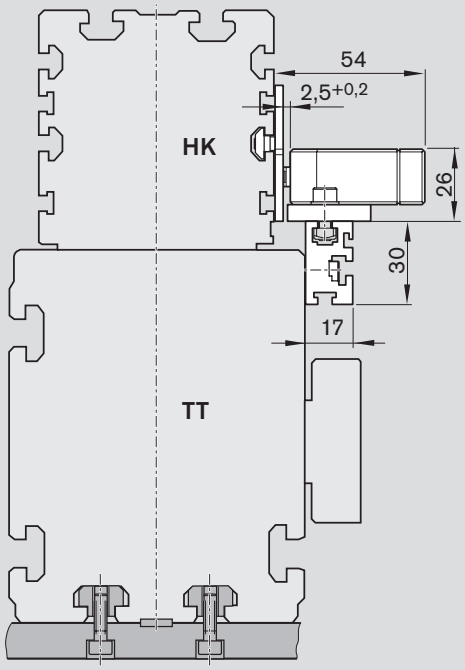


Sensores eletromecânicos com elementos de montagem

OBB-085

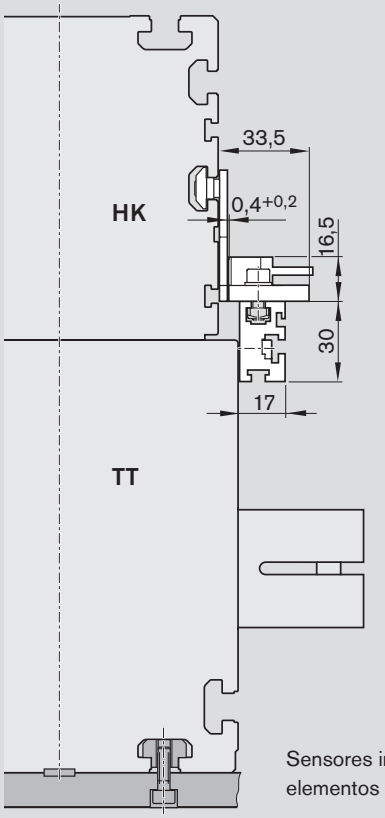


Sensores indutivos com elementos de montagem

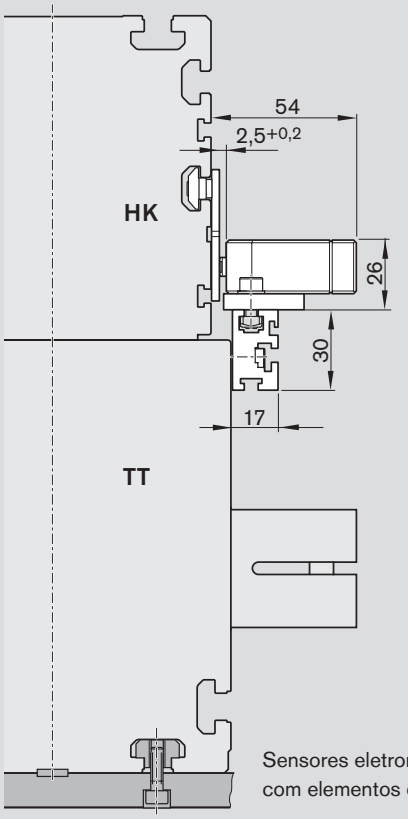


Sensores eletromecânicos com elementos de montagem

OBB-120



Sensores indutivos com elementos de montagem



Sensores eletromecânicos com elementos de montagem

Elementos complementares e acessórios

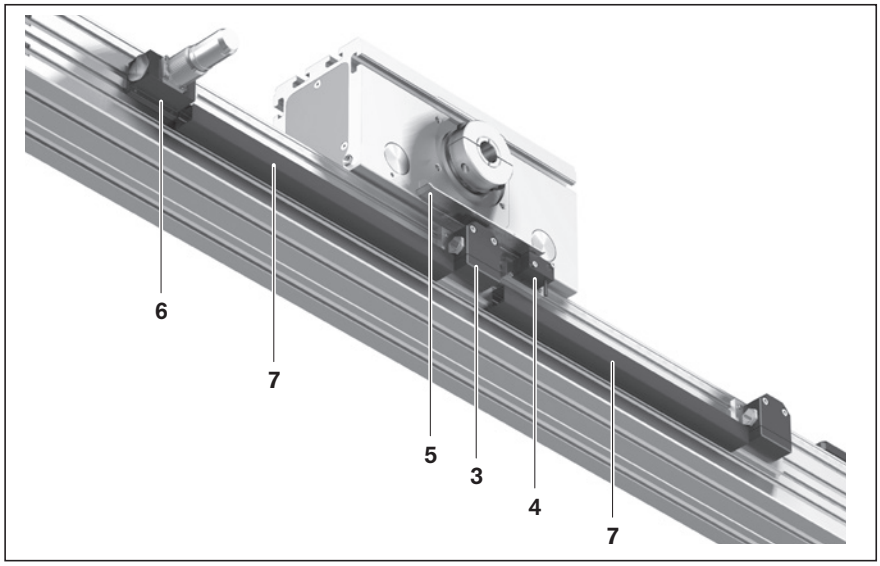
Montagem de interruptor – Mesa móvel (corpo principal fixo)

Princípio de comutação

- Interruptores indutivo ou mecânico no corpo principal (HK)
- Acionamento do interruptor por ângulo de comutação na mesa (TT)

Visão geral do sistema de comutação

3 Sensor eletromecânico (com elementos de montagem)
4 Interruptor indutivo (com elementos complementares)
5 Ângulo de comutação
6 Tomada e plugue
7 Canaleta

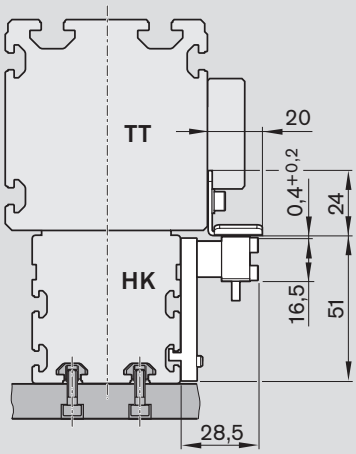


Pos.	Descrição	OBB-055 Referência	contido em (opção[1])	OBB-085 Referência	contido em (opção[1])	OBB-120 Referência	contido em (opção[1])
3	Interruptor mecânico com elementos de montagem	R1175 001 51	(75)	R1175 001 51	(75)	R1175 001 51	(75)
	Interruptor mecânico sem elementos complementares	R3453 040 16	(75)	R3453 040 16	(75)	R3453 040 16	(75)
4	Interruptor indutivo PNP norm. fechado	R3453 040 01	(61)	R3453 040 01	(61)	R3453 040 01	(61)
	Interruptor indutivo PNP norm. aberto	R3453 040 03	(63)	R3453 040 03	(63)	R3453 040 03	(63)
	Elementos complementares para interruptor indutivo	R1175 001 57	(71), (73)	R1175 001 58	(71), (73)	R1175 001 58	(71), (73)
5	Ângulo de comutação com elementos complementares	R1175 001 56	(36)	R1175 001 56	(36)	R1175 001 56	(36)
6	Tomada + conector	R1175 001 53	(7)	R1175 001 53	(17)	R1175 001 53	(17)
7	Canal de cabos, L_K =	R0396 620 17 [2]	(20)	R0396 620 17 [2]	(20)	R0396 620 17 [2]	(20)

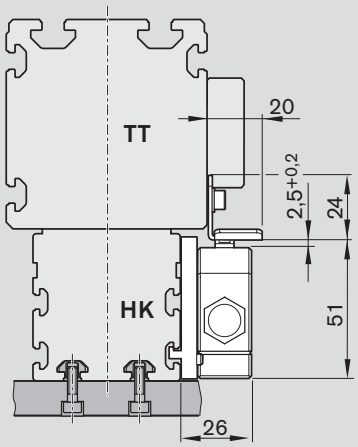
1) Consulte opções em “Configuração e pedido”
2) Nos pedidos de canais de cabo é sempre necessária a indicação de comprimento. Por exemplo “R0396 620 17, 285 mm”.

L_K = comprimento do canal de cabos (mm)

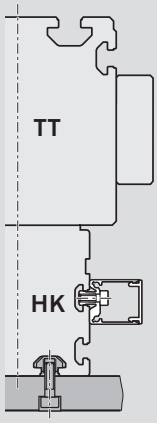
OBB-055



Sensores indutivos com elementos de montagem

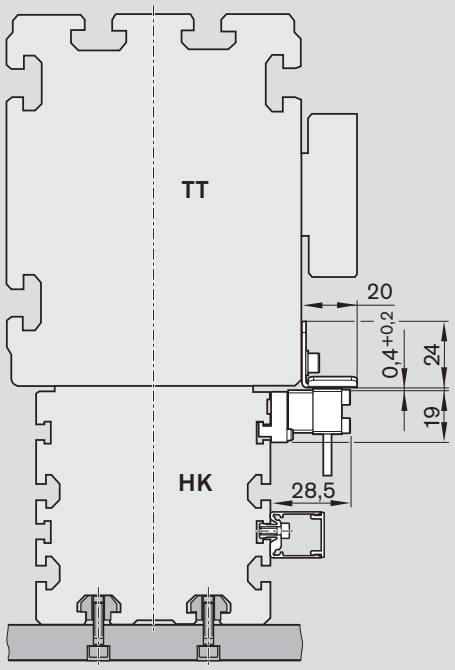


Sensores eletromecânicos com elementos de montagem

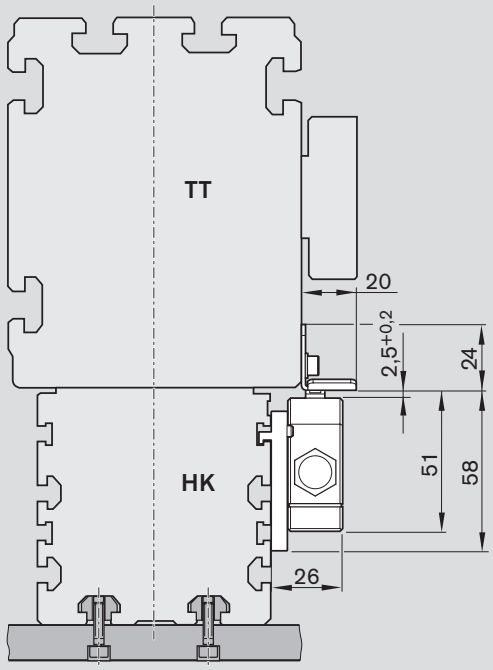


Canaleta

OBB-085

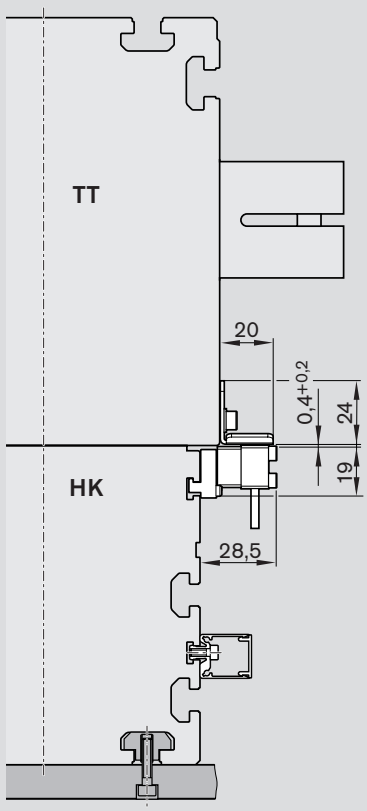


Sensores indutivos com elementos de montagem/canaleta

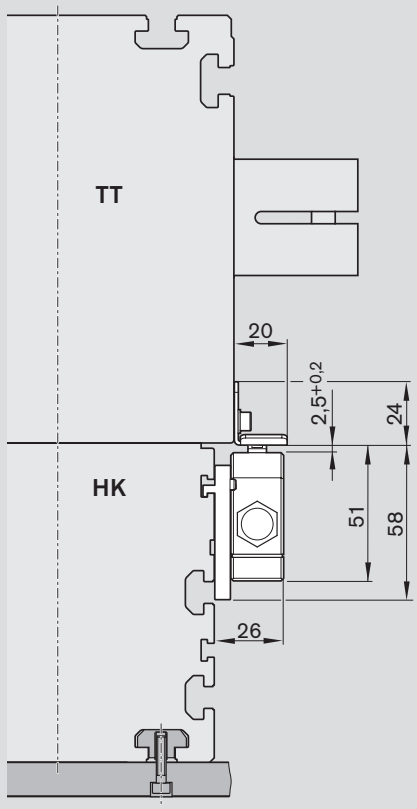


Sensores eletromecânicos com elementos de montagem

OBB-120



Sensores indutivos com elementos de montagem/canaleta



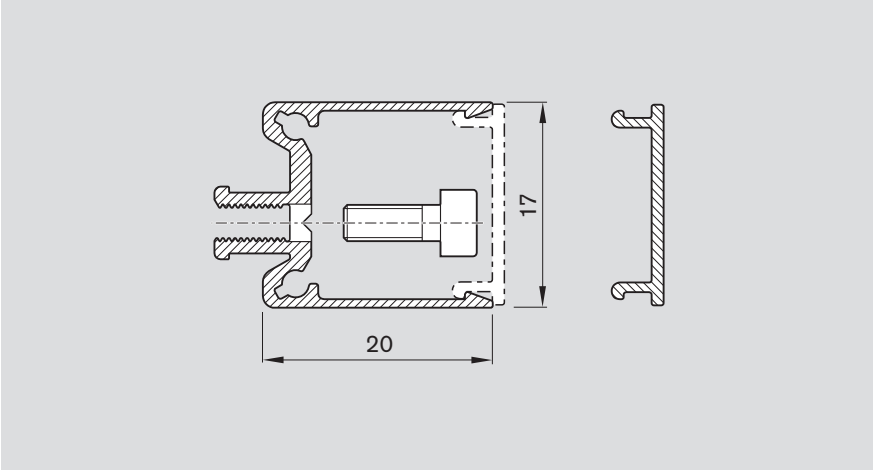
Sensores eletromecânicos com elementos de montagem

Elementos complementares e acessórios

Canaleta

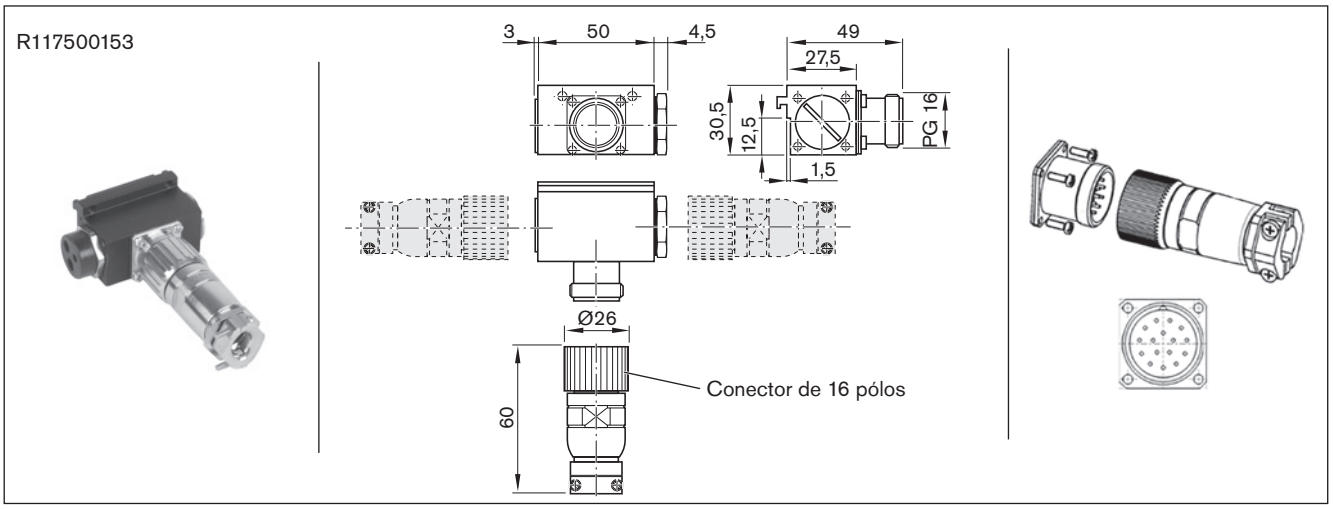
- A sua fixação ocorre nas ranhuras laterais do corpo principal. Os parafusos de fixação alargam o perfil e garantem uma fixação segura da canaleta.

Posição da ranhura, consultar tabelas “Configuração e pedido” e “Desenhos dimensionais”.
A canaleta comporta no máximo dois cabos para sensores eletromecânicos e três cabos para sensores indutivos.
São fornecidos parafusos de fixação e buchas para cabos.



Tomada e plugue

Montar a tomada do lado com sensores ou interruptores. Tomada e plugue sem ligação. Devido à possibilidade de deslizamento livre, os pontos de comutação podem ser otimizados durante a colocação em funcionamento. A tomada pode ser montada em três direções.

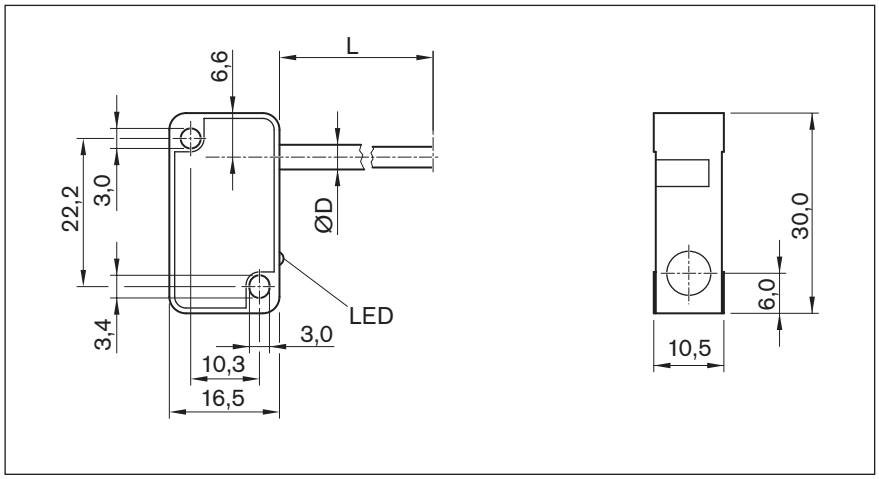


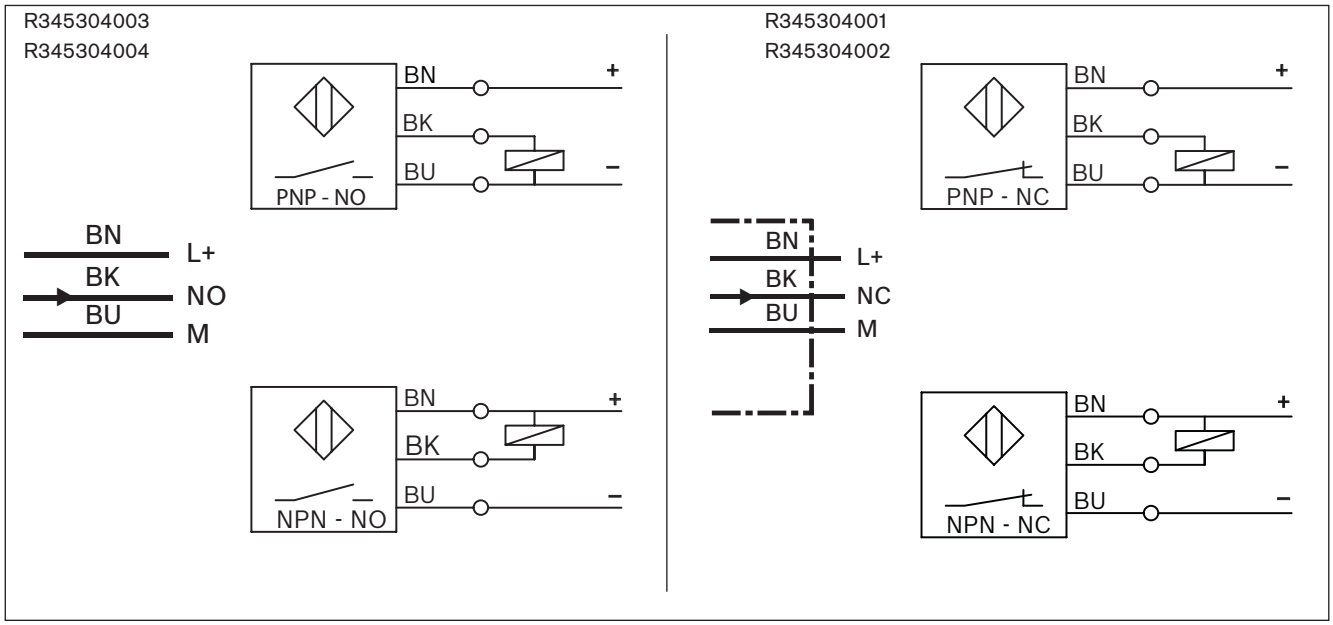
Uso	Tomada e plugue
Referência	R117500153
Denominação	para OBB-055, -085, -120
Versão	angular, para engate na ranhura lateral do OBB
Corrente de serviço por contato	máx. 8 A
Tensão operacional	150 V AC/DC
1. Tipo de conexão	Conector reto, 16 pólos, conexão de solda
2. Tipo de conexão	Acoplamento / Caixa flangeada, 16 pólos, conexão de solda
Disposição de cabos carcaça	1 vedação com furo 2x5,5 mm, 1x3,5 mm 1 vedação ajustável, máx. 14 mm diâmetro com tampão de fechamento e cego
Disposição de cabos conector	União roscada com alívio da tração
Seção transversal da conexão	0,14 … 1 mm
Diâmetro do cabo	10 … 14 mm
Temperatura ambiente	-20 °C até +125 °C
Grau de proteção	–
Certificações e aprovações	–

Elementos complementares e acessórios

Sensores

Sensor indutivo com extremidade de cabo solta





Números do material / Dados técnicos

Uso	Interruptor de fim de curso	Interruptor de referência	Interruptor de fim de curso	Interruptor de referência
Referência	R345304001	R345304003	R345304002	R345304004
Denominação	BES 517-351-NO-C-03	BES 517-398-NO-C-03	BES 517-352-NO-C-03	BES 517-399-NO-C-03
Princípio de funcionamento	indutivo			
Tensão operacional	10 - 30 V DC			
Corrente de carga	≤ 200 mA			
Função de comutação	PNP/contato de abertura (NF)	PNP/contato de fecho (NA)	NPN/contato de abertura (NF)	NPN/contato de fecho (NA)
Tipo de conexão	Fio 3 m, 3 pólos, extremidade livre			
Indicação de funcionamento	✓			
Proteção curto-circuito	✓			
Proteção de polaridade	✓			
Frequencia de comutação	2,5 kHz			
Velocidade máx. perm. de aproximação	conforme comprimento da placa de comutação			
Compatível com corrente de arraste[1)]	–			
Compatível com torção[1)]	–			
Resistente a respingos de solda[1)]	–			
Seção transversal do cabo[1)]	3x0,14 mm^2			
Diâmetro do cabo D[1)]	$3{,}5\ ^{\pm 0{,}13}$ mm			
Raio de curvatura estático[1)]	12 mm			
Raio de curvatura dinâmico[1)]	12 mm			
Ciclos de curvatura[1)]	–			
Temperatura ambiente	-40 °C até +70 °C			
Grau de proteção	IP65			
MTTFd (conforme EN ISO 13849-1)	MTTFd = 830 anos		MTTFd = 585 anos	
Certificações e aprovações[2)]	CE c UL us LISTED RoHS			

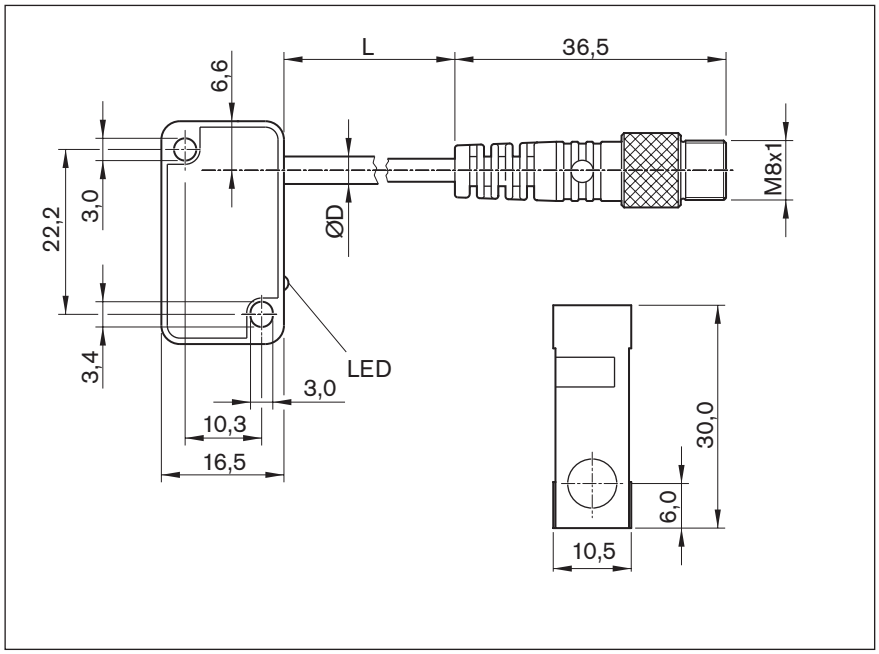
1) Dados técnicos apenas para o cabo de conexão integrados no sensor indutivo.
Ainda mais desempenho, por exemplo, para o uso em uma esteira porta-cabo, é oferecido pelos cabos de extensão (consulte páginas a seguir).

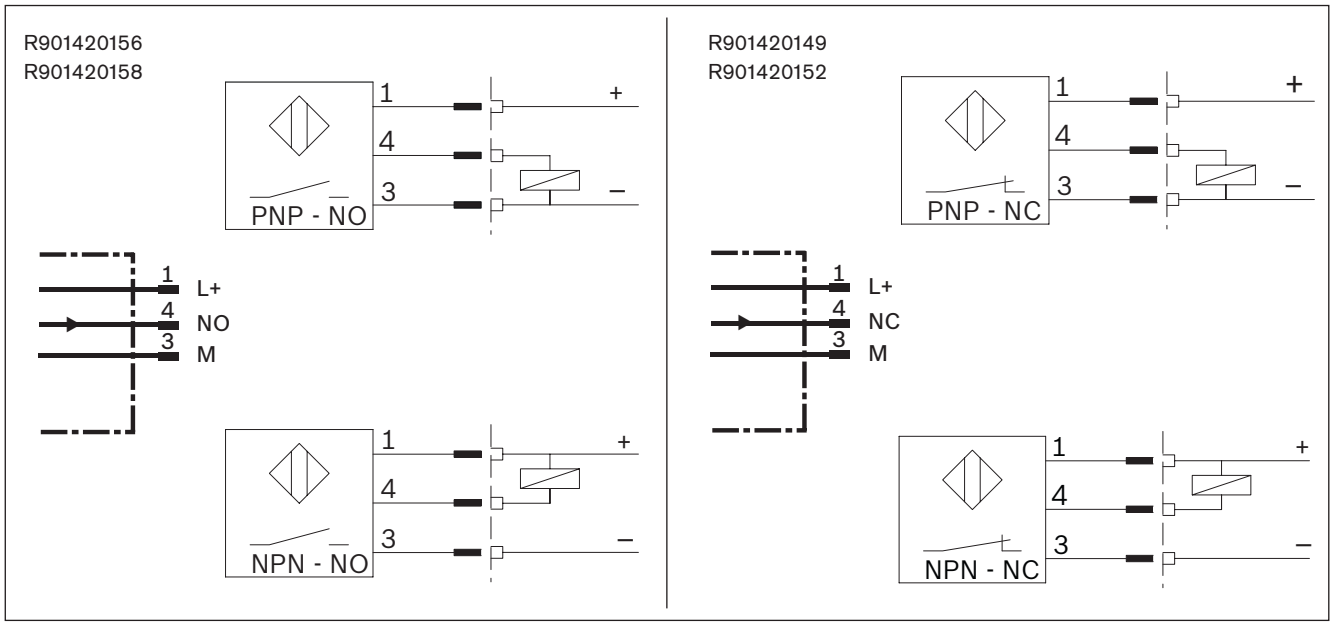
2) Para esse produto não é necessário CCC um certificado para entrada no mercado chinês.

Elementos complementares e acessórios

Sensores

Sensor indutivo com conector M8x1





Números do material / Dados técnicos

Uso	Interruptor de fim de curso	Interruptor de referência	Interruptor de fim de curso	Interruptor de referência
Referência	R901420149	R901420156	R901420152	R901420158
Denominação	BES 517-351-NO-C S49-00.2	BES 517-398-NO-C S49-00.2	BES 517-352-NO-C S49-00.2	BES 517-399-NO-C S49-00.2
Princípio de funcionamento	indutivo			
Tensão operacional	10 - 30 V DC			
Corrente de carga	≤ 200 mA			
Função de comutação	PNP/contato de abertura (NF)	PNP/contato de fecho (NA)	NPN/contato de abertura (NF)	NPN/contato de fecho (NA)
Tipo de conexão	Fio 0,2 m e conector M8 x 1, 3 pólos com aparafusamento serrilhado			
Indicação de funcionamento	✓			
Proteção curto-circuito	✓			
Proteção de polaridade	✓			
Frequencia de comutação	2,5 kHz			
Velocidade de indicação máx. permitida	conforme comprimento da placa de comutação			
Compatível com corrente de arraste[1)]	–			
Compatível com torção[1)]	–			
Resistente a respingos de solda[1)]	–			
Seção transversal do cabo[1)]	3x0,14 mm^2			
Diâmetro do cabo D[1)]	3,5 $^{\pm 0,15}$ mm			
Raio de curvatura estático[1)]	12 mm			
Raio de curvatura dinâmico[1)]	12 mm			
Ciclos de curvatura[1)]	–			
Temperatura ambiente	-40 °C até +70 °C			
Grau de proteção	IP65			
MTTFd (conforme EN ISO 13849-1)	MTTFd = 830 anos		MTTFd = 585 anos	
Certificações e aprovações[2)]	CE c UL us LISTED RoHS			

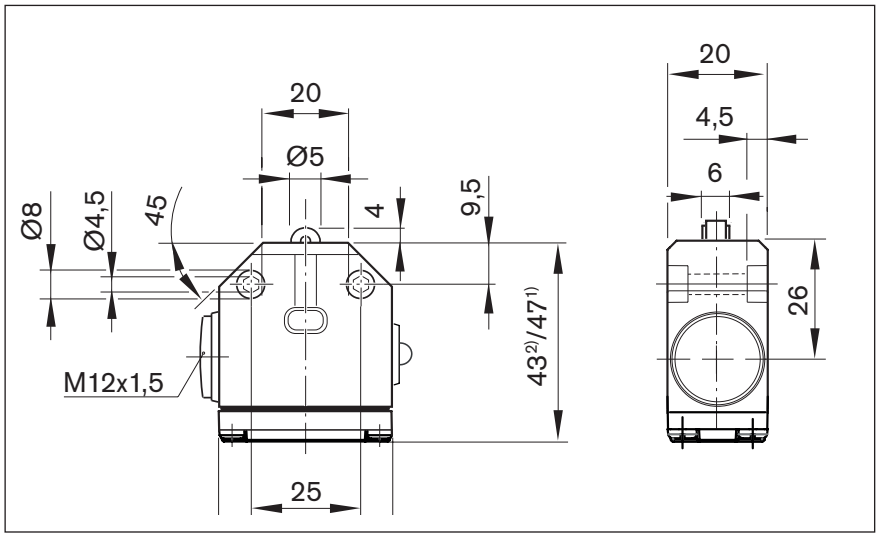
1) Dados técnicos apenas para o cabo de conexão integrados no sensor indutivo.
Ainda mais desempenho, por exemplo, para o uso em uma esteira porta-cabo, é oferecido pelos cabos de extensão (consulte páginas a seguir).

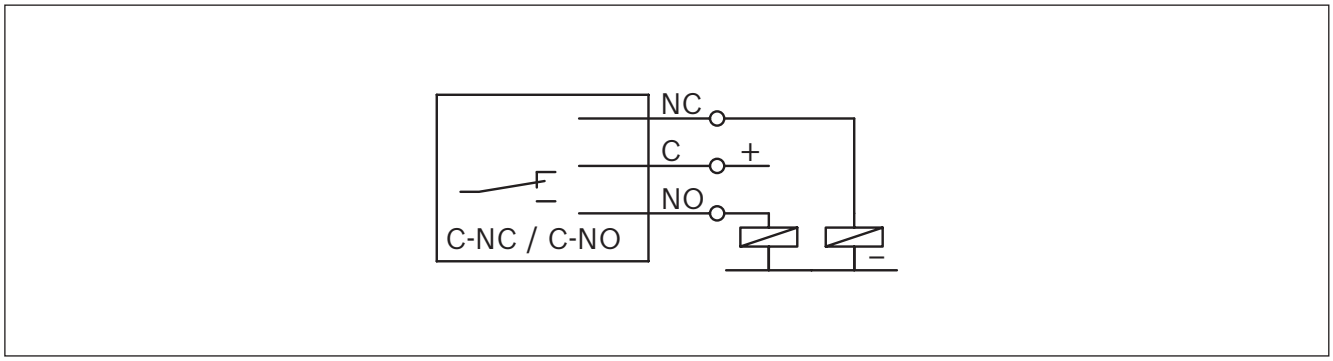
2) Para esse produto não é necessário CCC um certificado para entrada no mercado chinês.

Elementos complementares e acessórios

Sensores

Sensor eletromecânico



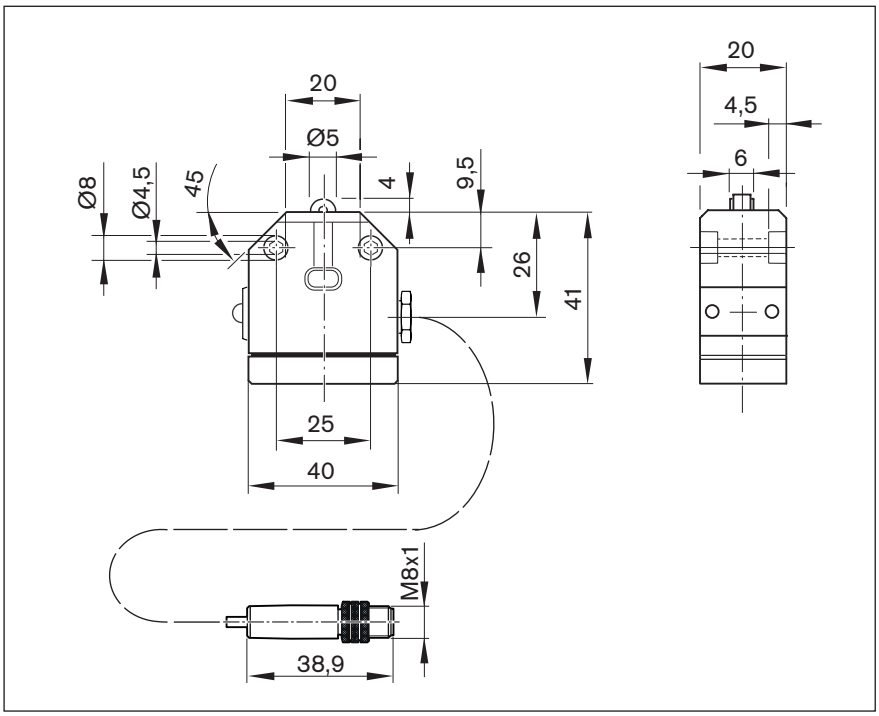


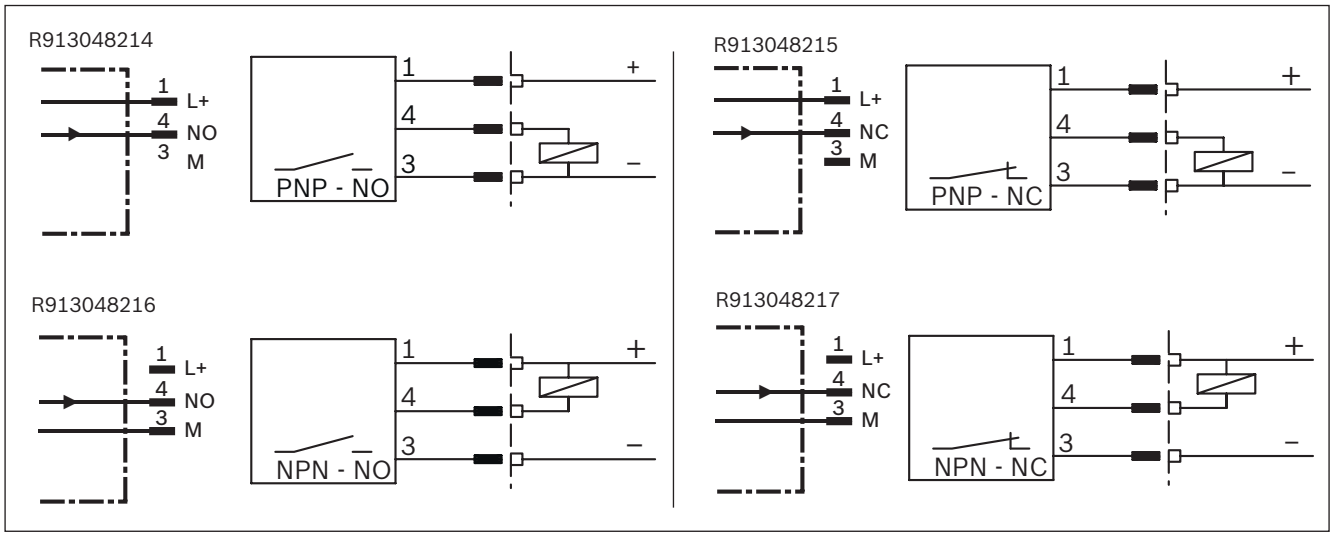
Números do material / Dados técnicos		
Uso	Interruptor de fim de curso	
Referência	R345304016[1)]	R347600305[2)]
Denominação	BNS 819-X496-99-R-11	BNS 819-X510-99-R-10
Princípio de funcionamento	mecânico, rolo	
Tensão operacional	250 V AC	
Corrente de carga	≤ 5 A	
Função de comutação	comutador unipolar/ (NF: F+NF, NA: F+NA)	
Tipo de conexão	Conexão roscada, sem cabo	
Indicação de funcionamento	–	
Frequencia de comutação	3,3 Hz	
Velocidade de indicação máx. permitida	1 m/s	
Temperatura ambiente	-5 °C até +85 °C	
Grau de proteção	IP67	
Valor B10d	$5x10^6$ (local molhado); $10x10^6$ (depende da carga de corrente (local seco))	
Certificações e aprovações carcaça	CE CCC RoHS	
Certificações e aprovações elemento de comutação	CE CCC CSA RoHS	

Elementos complementares e acessórios

Sensores

Interruptor mecânico com conector M8x1





Números do material / Dados técnicos

Uso	Interruptor de fim de curso	Interruptor de referência	Interruptor de fim de curso	Interruptor de referência
Referência	R913048215	R913048214	R913048217	R913048216
Denominação	BNS 819-X1002-99-R-10	BNS 819-X1001-99-R-10	BNS 819-X1004-99-R-10	BNS 819-X1003-99-R-10
Princípio de funcionamento	mecânico, rolo			
Tensão operacional	10 - 30 VDC			
Corrente de carga	≤ 200 mA			
Função de comutação	PNP/contato de abertura (NF)	PNP/contato de fecho (NA)	NPN/contato de abertura (NF)	NPN/contato de fecho (NA)
Tipo de conexão	Fio 0,2 m e conector M8 x 1, 3 pólos com aparafusamento serrilhado			
Indicação de funcionamento	–			
Proteção curto-circuito	–			
Proteção de polaridade	–			
Frequencia de comutação	3,3 Hz			
Velocidade máx. perm. de aproximação	1 m/s			
Compatível com corrente de arraste[1)]	–			
Compatível com torção[1)]	–			
Resistente a respingos de solda[1)]	–			
Seção transversal do cabo[1)]	3x0,14 mm^2			
Diâmetro do cabo D[1)]	4,3 $^{\pm 0,2}$ mm			
Raio de curvatura estático[1)]	12 mm			
Raio de curvatura dinâmico[1)]	12 mm			
Ciclos de curvatura[1)]	–			
Temperatura ambiente	–5 °C até +70 °C			
Grau de proteção	IP65			
Valor B10d	$5x10^6$ (local molhado); $10x10^6$ depende da carga de corrente (local seco)			
Certificações e aprovações[2)]	CE SP RoHS			

1) Dados técnicos apenas para o cabo de conexão integrados no interruptor mecânico.
Ainda mais desempenho, por exemplo, para o uso em uma esteira porta-cabo, é oferecido pelos cabos de extensão (consulte páginas a seguir).
2) Para esse produto não é necessário CCC um certificado para entrada no mercado chinês.

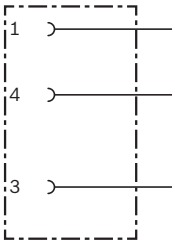
Elementos complementares e acessórios

Extensões

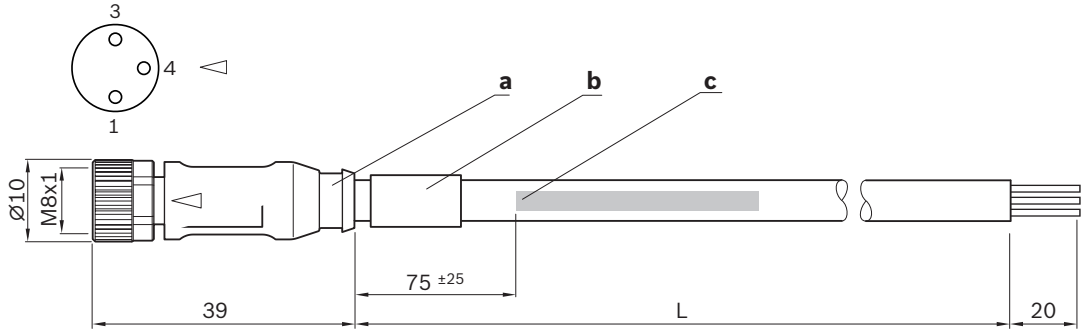
Confeccionadas unilateralmente

Esquema de conexão

1 marrom (BN) (+)
3 azul (BU) (–)
4 preto (BK) (sinal)



Dimensão



Números do material

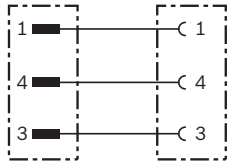
Uso	Cabo de extensão		
Referência	R911344602	R911344619	R911344620
Denominação	7000-08041-6500500	7000-08041-6501000	7000-08041-6501500
Comprimento (L)	5,0 m	10,0 m	15,0 m
1. Tipo de conexão	Conector reto, M8 x 1, 3 pólos		
2. Tipo de conexão	extremidade de cabo livre		

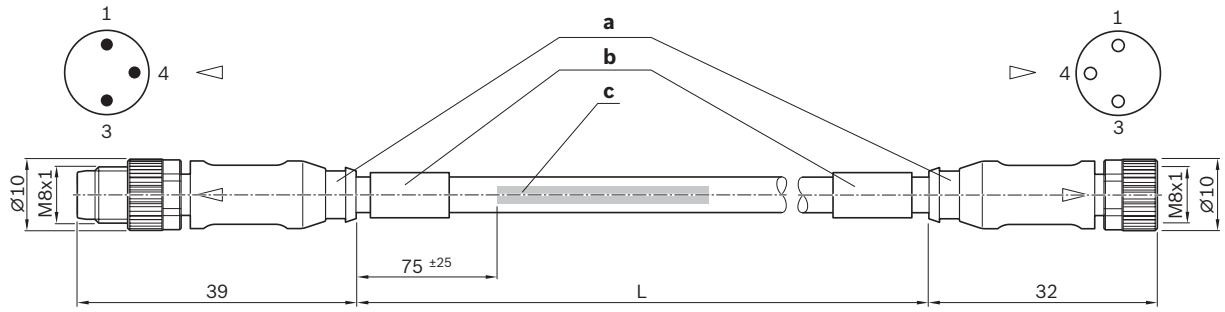
Confeccionadas bilateralmente

Dimensão

Esquema de conexão

1 marrom (BN) (+)
3 azul (BU) (–)
4 preto (BK) (sinal)





Números do material

Uso	Cabo de extensão			
Referência	R911344621	R911344622	R911344623	R911344624
Denominação	7000-88001-6500050	7000-88001-6500100	7000-88001-6500200	7000-88001-6500500
Comprimento (L)	0,5 m	1,0 m	2,0 m	5,0
1. Tipo de conexão	Conector reto, M8x1, 3 pólos			
2. Tipo de conexão	Conector reto, M8x1, 3 pólos			

Dados técnicos das extensões confeccionadas unilateralmente e bilateralmente

Indicação de funcionamento	–
Indicação de tensão operacional	–
Tensão operacional	10 - 30 V DC
Tipo de cabo	PUR preto
Compatível com corrente de arraste	✓
Compatível com torção	✓
Resistente a respingos de solda	✓
Seção transversal do cabo	3x0,25 mm^2
Diâmetro do cabo D	4,1 $^{\pm 0,2}$ mm
Raio de curvatura estático	5xD
Raio de curvatura dinâmico	10xD
Ciclos de curvatura	> 10 mil.
Velocidade de deslocamento máx. permitida	3,3 m/s - com 5 m percurso (tip.) a 5 m/s - com 0,9 m percurso
Aceleração máx. permitida	30 m/s^2
Temperatura ambiente fixa	-40 °C até +85 °C
Temperatura ambiente flexível	-25 °C até +85 °C
Grau de proteção	IP68
Certificações e aprovações	CE, cULus LISTED, CSA C US, PG, RoHS

a) Contorno para tubo ondulado diâmetro interno 6,5 mm
b) Manga do cabo
c) Inscrições no cabo conforme regulamento

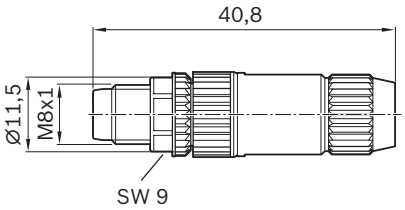
Elementos complementares e acessórios

Extensões

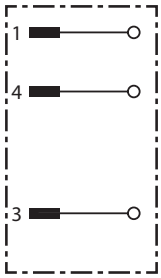
Conector

R901388333

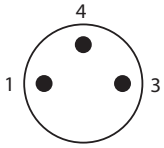
Dimensão



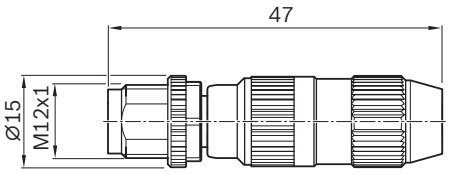
Esquema de conexão

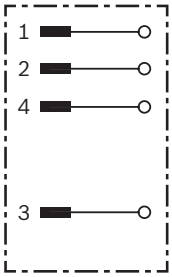


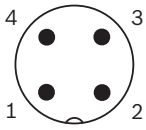
Visão Lado do conector



R901388352





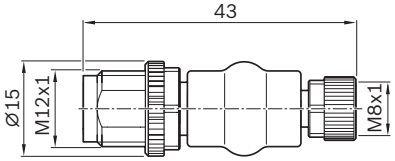


Números do material / Dados técnicos		
Uso	Conector, individual	
Referência	R901388333	R901388352
Denominação	7000-08331-0000000	7000-12491-0000000
Versão	reta	
Corrente de serviço por contato	máx. 4 A	
Tensão operacional	máx. 32 V AC/DC	
Tipo de conexão	Conector reto, M8x1, 3 pólos, tecnologia IDC, conexão roscada auto-travante	Conector reto, M12x1, 4 pólos, tecnologia IDC, conexão roscada auto-travante
Indicação de funcionamento	-	
Indicação de tensão operacional	-	
Seção transversal da conexão	0,14 ... 0,34 mm^2	
Temperatura ambiente	-25 °C até +85 °C	
Grau de proteção	IP67 (encaixado e aparafusado)	
Certificações e aprovações	c UL us, PG, RoHS	

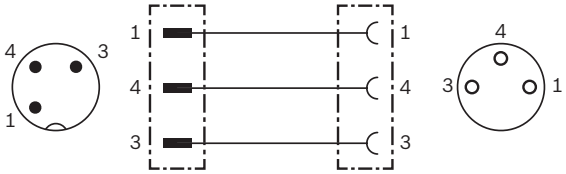
Adaptador

R911344591

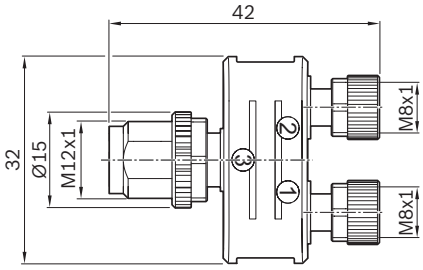
Dimensão

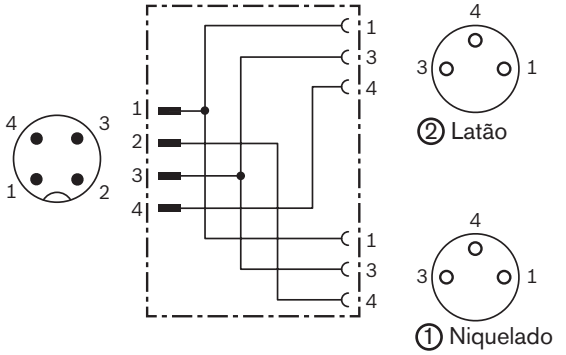


Esquema de conexão



R911344592





Números do material / Dados técnicos

Uso	Adaptador	Adaptador ou distribuidor
Número do material	R911344591	R911344592
Denominação	7000-42201-0000000	7000-41211-0000000
Versão	reta para 1 sensor	reta para 1 - 2 sensores
Corrente de serviço por contato	máx. 4 A	
Tensão operacional	máx. 32 V AC/DC	
1. Tipo de conexão	Conector fêmea reto, M8x1, 3 pólos Conexão roscada auto-travante	2 X Conector fêmea reto, M8x1, 3 pólos Conexão roscada auto-travante
2. Tipo de conexão	Conector reto, M12x1, 3 pólos Conexão roscada auto-travante	Conector reto, M12x1, 4 pólos Conexão roscada auto-travante
Indicação de funcionamento	–	
Indicação de tensão operacional	–	
Seção transversal da conexão	–	
Temperatura ambiente	-25 °C até +85 °C	
Grau de proteção	IP67 (encaixado e aparafusado)	
Certificações e aprovações	RoHS	c UL us LISTED, PG, RoHS

Elementos complementares e acessórios

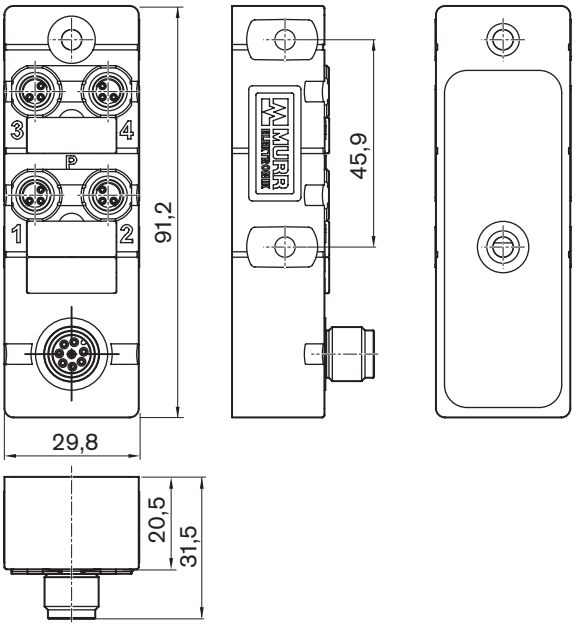
Distribuidor

Distribuidor passivo

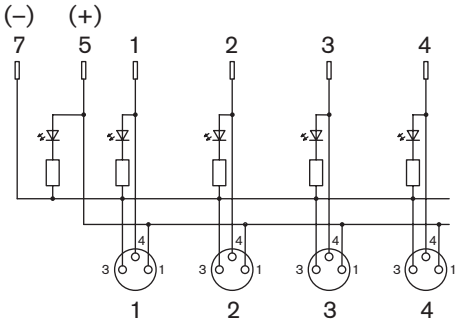
R901425737

R901429917

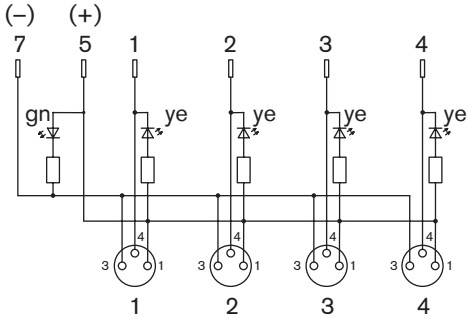
R911344592



R901425737



R901429917



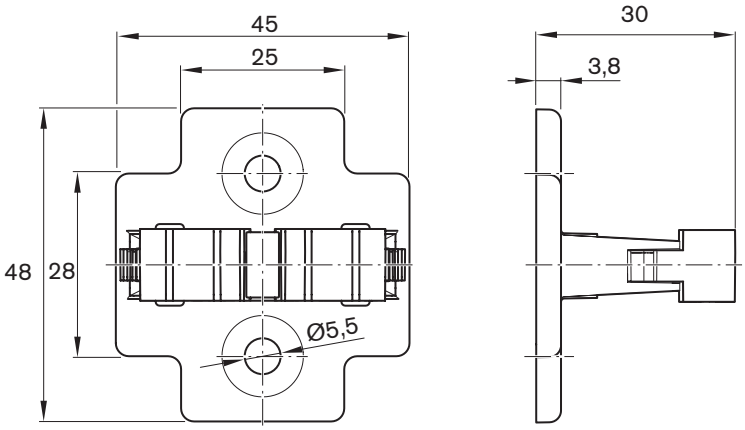
Números do material / Dados técnicos

Uso	Distribuidor passivo		
Referência	R901425737	R901429917	R911344592
Denominação	8000-84070-0000000	8000-84071-0000000	Dados técnicos e dimensões vide adaptador
Versão	reta para 1 - 4 sensores		
Corrente de serviço por contato	máx. 2 A		
Tensão operacional	24 V DC		
Lógica de comutação	PNP	NPN	
1. Tipo de conexão	4x Conector fêmea reto, M8x1, 3 pólos, conexão roscada auto-travante		
2. Tipo de conexão	Conector reto, M12x1, 8 pólos, conexão roscada auto-travante		
Indicação de funcionamento	✓		
Indicação de tensão operacional	✓		
Seção transversal da conexão	-		
Temperatura ambiente	–20° a +70 °C		
Grau de proteção	IP67 (encaixado e aparafusado)		
Certificações e aprovações			

Acessórios para distribuidor passivo

Placa de suporte

Parafuso de tamponamento



Números do material / Dados técnicos

Uso	Para distribuidor passivo R911344592	Para distribuidor passivo R901425737/ R901429917
Placa de suporte	R913047341	–
Denominação	7000-99061-0000000	–
Unidade de embalagem	1 peça	–
Parafuso de tamponamento	–	R913047322
Denominação	–	3858627
Unidade de embalagem	–	10 peças

Elementos complementares e acessórios

Extensões para distribuidor passivo

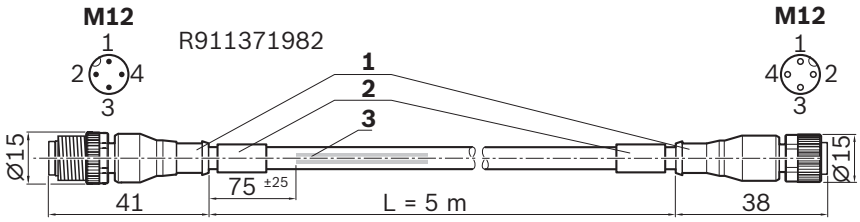
Extensões para conector passivo

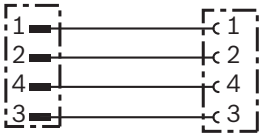
R911371982

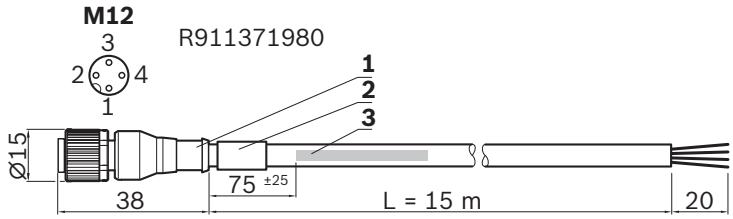
R911371981

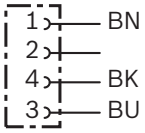
R911371980

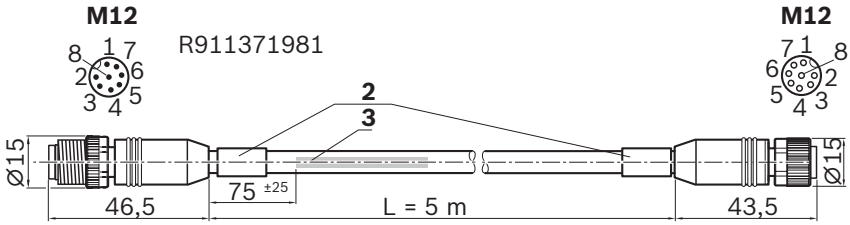
R911371983

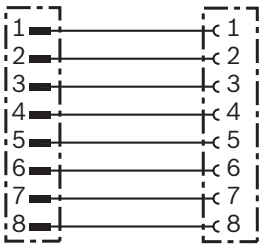


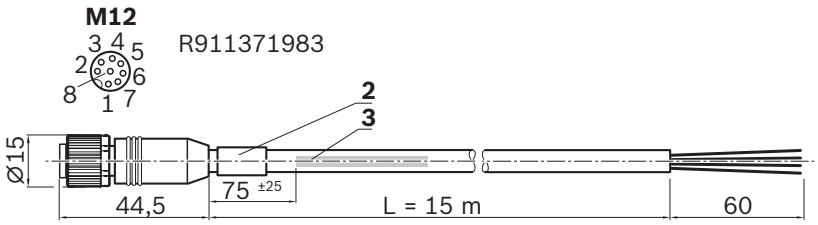


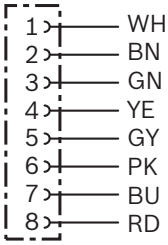










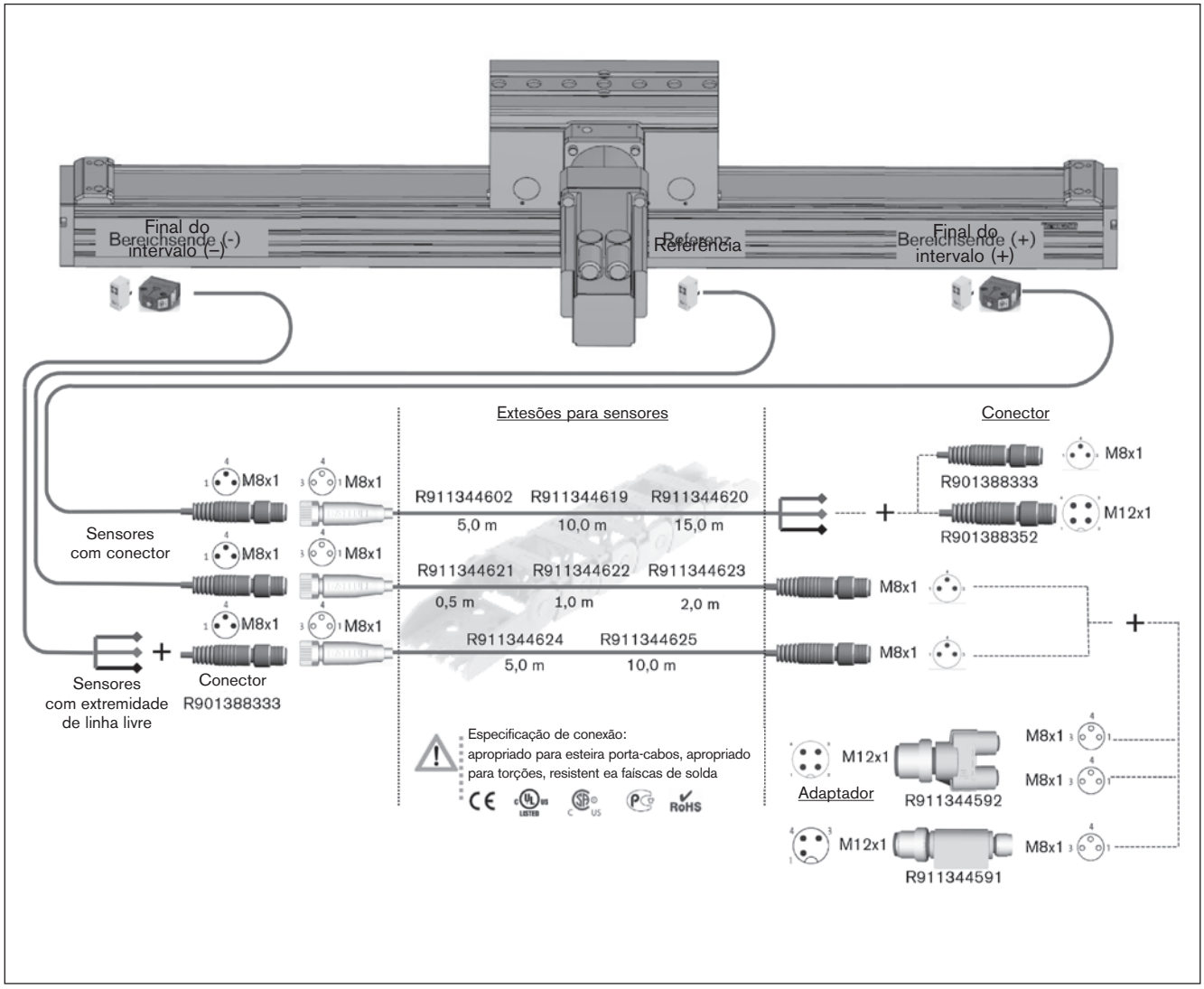


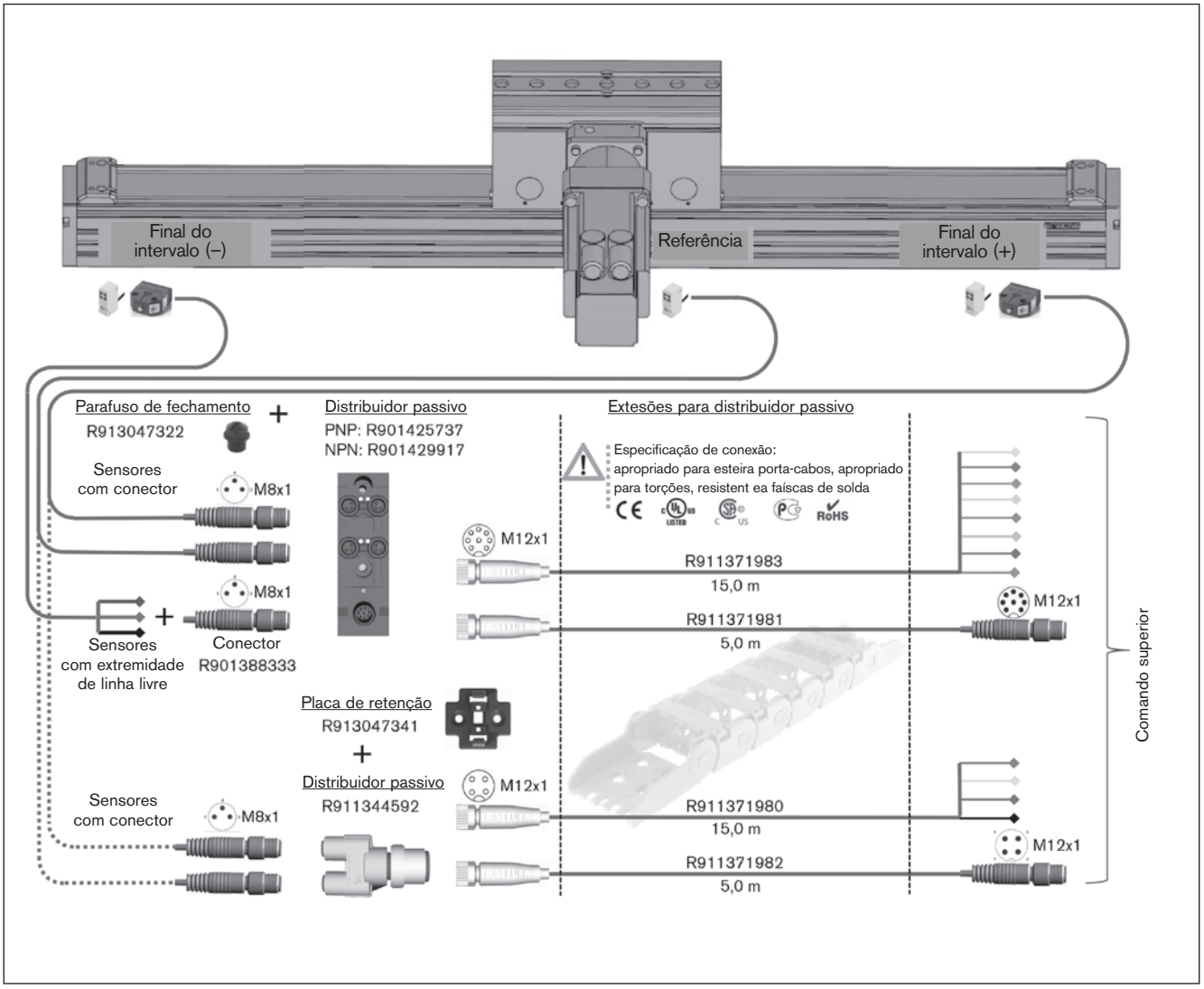
Números do material / Dados técnicos

Uso	Cabo de extensão para distribuidor passivo R911344592		Cabo de extensão para distribuidores passivos R901425737 / R901429917	
Referência	R911371982	R911371980	R911371981	R911371983
Denominação	7000-40021-6540500	7000-12221-6541500	7000-48001-3770500	7000-17041-3771500
Comprimento	5,0 m	15,0 m	5,0 m	15,0 m
1. Tipo de conexão	Conector fêmea, M12x1, 4 pólos		Conector fêmea, M12x1, 8 pólos	
2. Tipo de conexão	Conector reto, M12x1, 4 pólos	extremidade de cabo livre	Conector reto, M12x1, 8 pólos	extremidade de cabo livre
Indicação de funcionamento	–			
Indicação de tensão operacional	–			
Tipo de cabo	PUR preto		PUR cinza	
Tensão operacional	30 V AC/DC			
Corrente de serviço por contato	máx. 4 A por contato		máx. 2 A por contato	
Compatível com corrente de arraste	✓			
Compatível com torção	✓			
Resistente a respingos de solda	✓			
Seção transversal do cabo	4x0,34 mm^2		8x0,34 mm^2	
Diâmetro do cabo D	4,7 $^{\pm 0,2}$ mm		6,2 $^{\pm 0,3}$ mm	
Raio de curvatura estático	≥ 5 x D			
Raio de curvatura dinâmico	≥ 10 x D			
Ciclos de curvatura	> 10 mil.			
Velocidade de deslocamento máx. permitida	3,3 m/s - com 5 m percurso (tip.) a 5 m/s - com 0,9 m percurso			
Aceleração máx. permitida	≤ 30 m/s^2			
Temperatura ambiente fixa	–40 °C a +80 °C (90 °C máx. 10 000 h)			
Temperatura ambiente flexível	-25 °C a +80 °C (90 °C máx. 10 000 h)			
Grau de proteção	IP67 (encaixado e aparafusado)			
Certificações e aprovações	CE, cULus LISTED, CSA C US, PG, RoHS			

Elementos complementares e acessórios

Exemplos de combinação




Final do intervalo (–)
Referência
Final do intervalo (+)
Parafuso de fechamento
R913047322
+
Distribuidor passivo
PNP: R901425737
NPN: R901429917
Extesões para distribuidor passivo
Especificação de conexão:
apropriado para esteira porta-cabos, apropriado para torções, resistent ea faíscas de solda
RoHS
Sensores com conector
M8x1
M12x1
R911371983
15,0 m
M8x1
+
Sensores com extremidade de linha livre
Conector
R901388333
R911371981
5,0 m
M12x1
Comando superior
Placa de retenção
R913047341
+
Distribuidor passivo
R911344592
M12x1
Sensores com conector
M8x1
R911371980
15,0 m
M12x1
R911371982
5,0 m

Elementos complementares e acessórios

Fixação

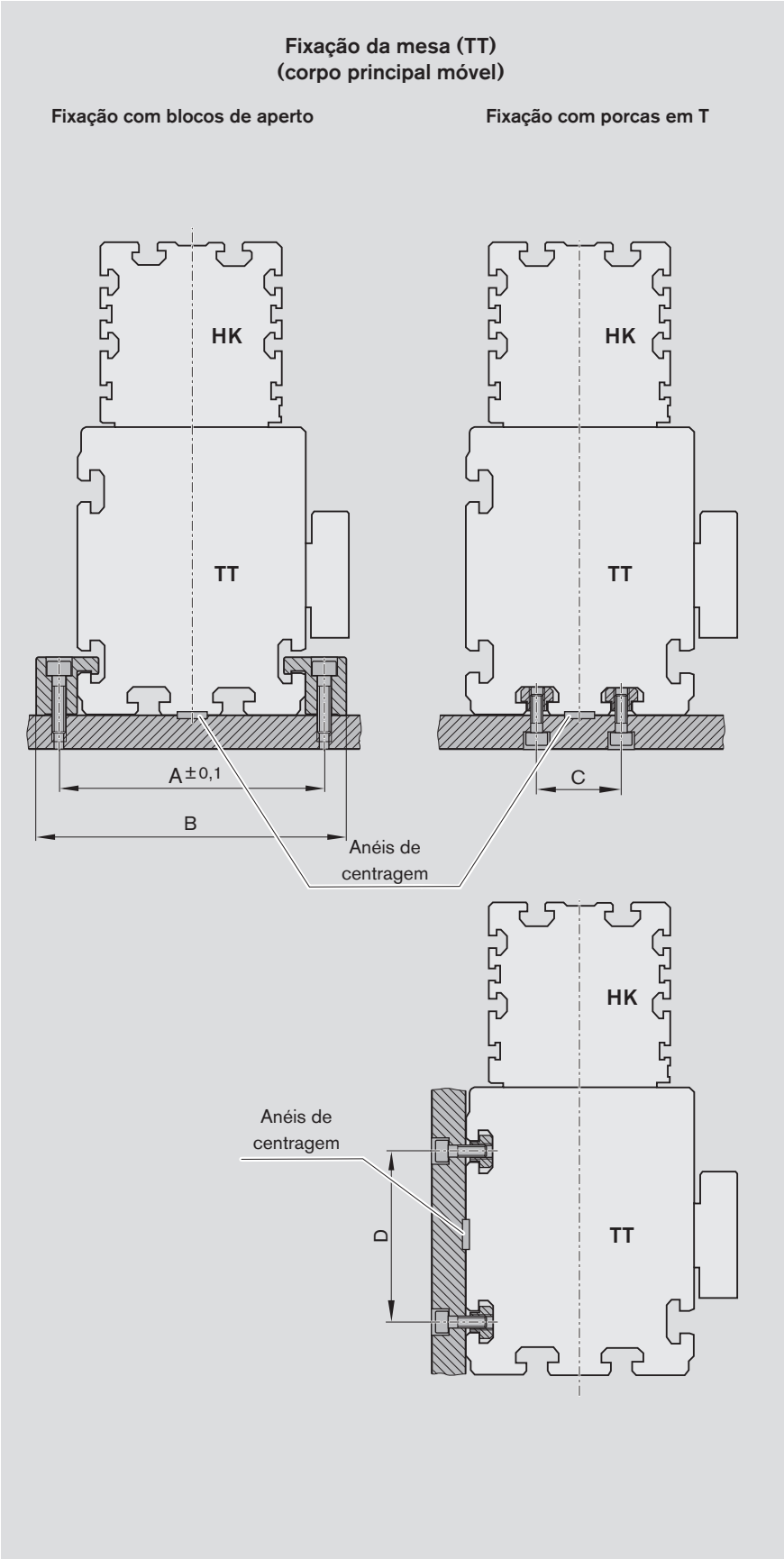
Indicações gerais

Os Módulos Ômega podem ser fixados com diferentes elementos de fixação:
- Blocos de aperto
- Porcas em T para ranhuras
- Porcas quadradas
- Parafusos para ranhuras em T conforme DIN 787 (sem figura).
- Anéis de centragem na mesa como auxiliar no posicionamento

Comprimento conforme a base.

Fixação da mesa (corpo principal móvel)

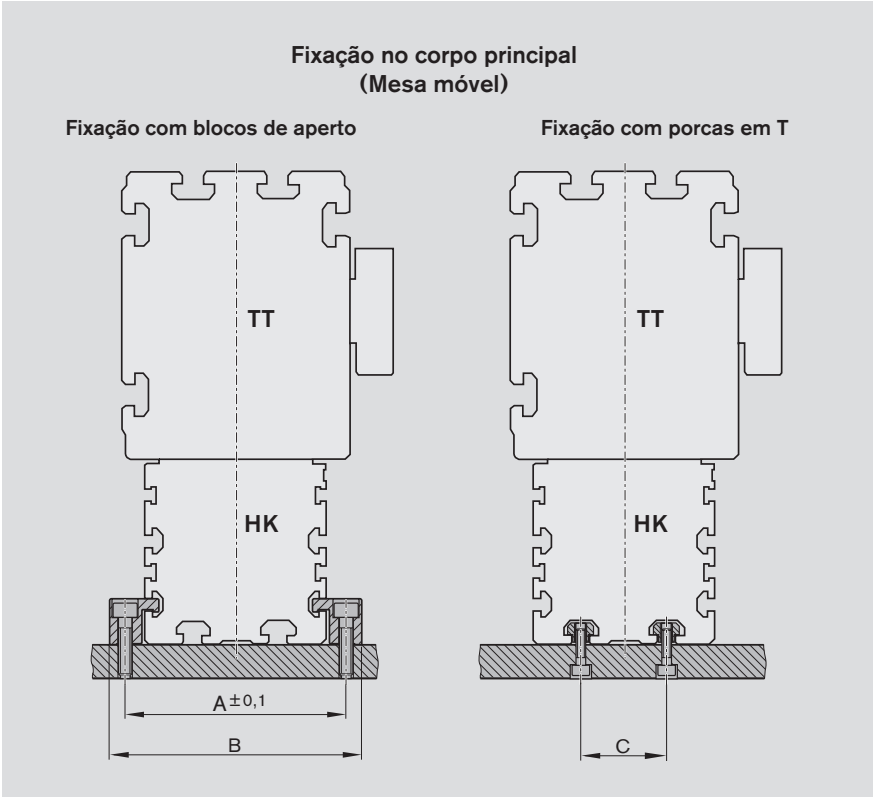
OBB	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
55	91	105	40	50
85	130	148	40	80
120	157	175	80	100



Fixação do corpo principal (HK) (mesa móvel)

⚠ Não apoiar o Módulo Ômega pelas placas de extremidade! O elemento que suporta a carga é sempre o corpo principal!

OBB	A (mm)	B (mm)	C (mm)
55	71	85	25
85	101	115	40
120	144	162	80



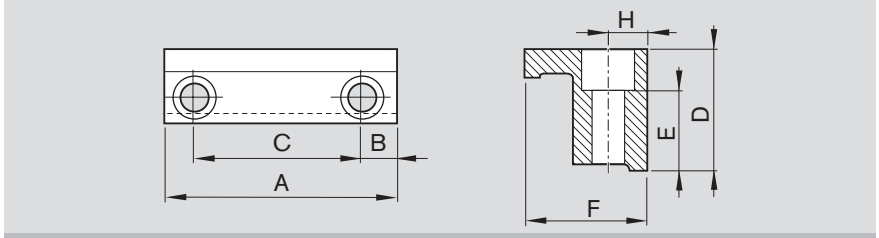
Elementos complementares e acessórios

Fixação

Blocos de aperto

Quantidade recomendada de blocos de aperto para tipo de instalação com mesa móvel (corpo principal fixo):
- 3 peças do lado oposto ao motor
- 2 peças do lado do motor

Quantidade recomendada de blocos de aperto para tipo de instalação com corpo principal móvel (mesa fixa):
- 4 peças por lado/m

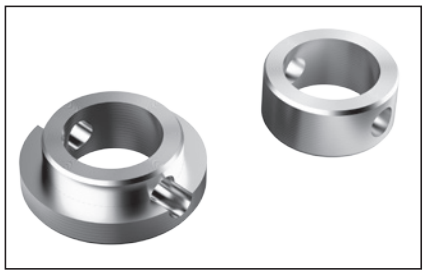


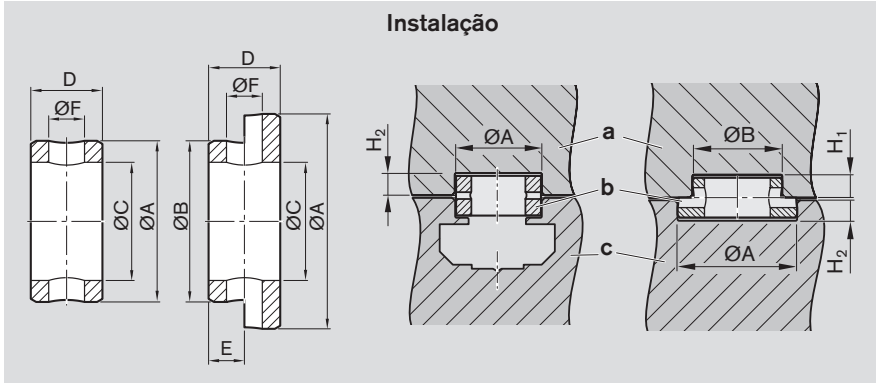
Tipo 2

Tamanho	Fixação em...	Redução ISO 4762 para	quantidade Furos N	Medidas (mm) A	B	C	D	E	F	H	Referência
OBB-055	Mesa	M6	2	65	12,5	40	17,0	10,2	21,0	7	R1175 192 04
	Corpo principal	M6	2	72	11,0	50	11,5	5,3	19,3	7	R0375 510 33
OBB-085	Mesa	M8	2	68	15,0	38	27,5	18,0	30,0	9	R0375 410 52
	Corpo principal	M6	2	78	14,0	50	20,0	11,3	21,0	7	R1175 390 30
OBB-120	Mesa	M8	2	88	19,0	50	27,5	18,0	30,0	9	R0375 410 50
	Corpo principal	M8	2	108	19,0	70	27,5	16,3	29,0	9	R1175 290 26

Anéis de centragem

O anel de centragem serve como auxiliar no posicionamento e fecho de molde em estruturas do cliente na mesa.
Com ele é criada uma ligação de encaixe com boa reprodutibilidade.
Material: Aço (inoxidável)



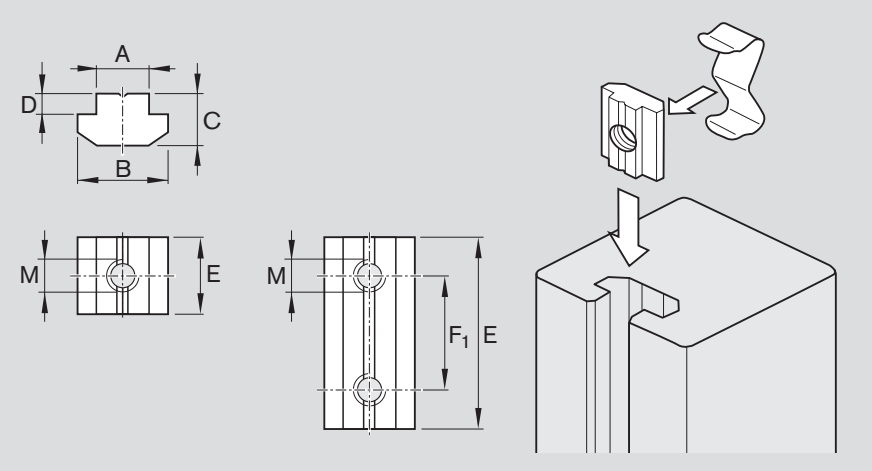


a) Estrutura do cliente
b) Anel de centragem
c) Mesa

	OBB	Tamanho Ø (mm)	Medidas (mm) ØA H7/k6	ØB H7/k6	C ±0,1	D -0,2	E +0,2	ØF	H_1 +0,2	H_2 +0,2	Referência
Mesa	**055**	**12**	12	–	9,0	4,0	–	2,0	–	2,1	R0396 605 45
		12 - 7	12	7	5,5	3,5	1,5	1,6	1,6	2,1	R0396 605 77
		12 - 9	12	9	6,6	4,0	2,0	2,0	2,1	2,1	R0396 605 50
	085, 120	**16**	16	–	11,0	6,0	–	3,0	–	3,1	R0396 605 46
		16 - 12	16	12	9,0	5,0	2,0	2,0	2,1	3,1	R0396 605 51
Placa de extremidade	**055, 085**	**9**	9	–	6,6	4,0	–	2,0	–	2,1	R0396 605 44
		9 - 5	9	5	3,4	3,5	1,5	1,6	1,6	2,1	R0396 605 48
		9 - 7	9	7	5,5	3,5	1,5	1,6	1,6	2,1	R0396 605 49
	120	**12**	12	–	9,0	4,0	–	2,0	–	2,1	R0396 605 45
		12 - 7	12	7	5,5	3,5	1,5	1,6	1,6	2,1	R0396 605 77
		12 - 9	12	9	6,6	4,0	2,0	2,0	2,1	2,1	R0396 605 50

Porcas em T e molas

A mola auxilia na montagem
e posicionamento.
(apenas para OBB-085 e OBB-120)

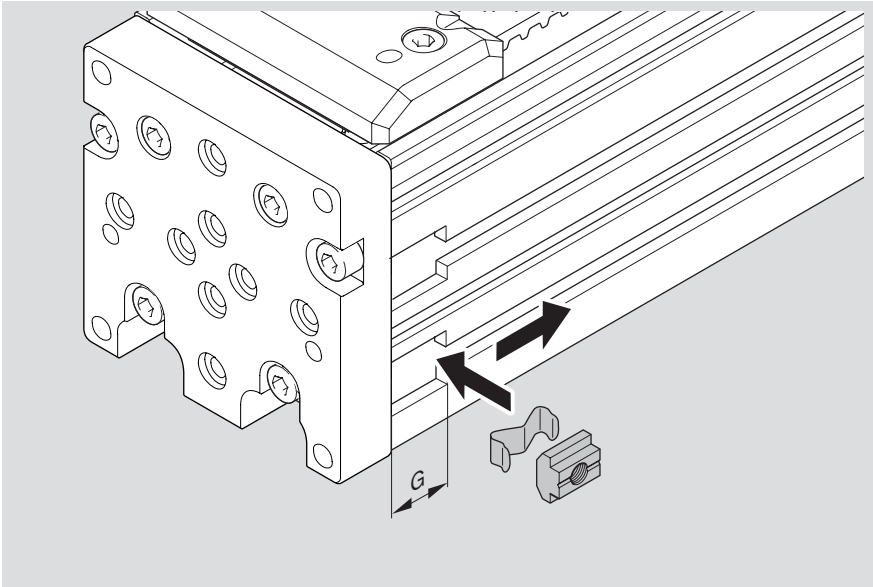


Visão geral das porcas em T

Medidas (mm)						para rosca	Referência Porca em T	Referência Mola
A	B	C	D	E	F_1			
5	9,2	4,0	1,7	10	–	M4	R0391 710 38	–
6	11,5	4,0	1,0	12	–	M4	R3447 014 01	R3412 010 02
				12	–	M5	R3447 015 01	R3412 010 02
				45	30	M5	R0391 710 09	–
8	16,0	6,0	2,0	16	–	M4	R3447 017 01	R3412 011 02
				16	–	M5	R3447 018 01	R3412 011 02
				16	–	M6	R3447 019 01	R3412 011 02
				16	–	M8	R3447 020 01	R3412 011 02
				50	36	M6	R0391 710 08	–
10	19,5	10,5	5,0	20	–	M4	R3447 012 01	R3412 009 02
				20	–	M5	R3447 011 01	R3412 009 02
				20	–	M6	R3447 010 01	R3412 009 02
				20	–	M8	R3447 009 01	R3412 009 02
				90	70	M8	R0391 710 07	–

Porcas em T para fixação lateral no corpo principal

Tamanho	A (mm)	E (mm)	G (mm)
OBB-055	5	10	12
OBB-085	6	12	14
OBB-120	8	16	18

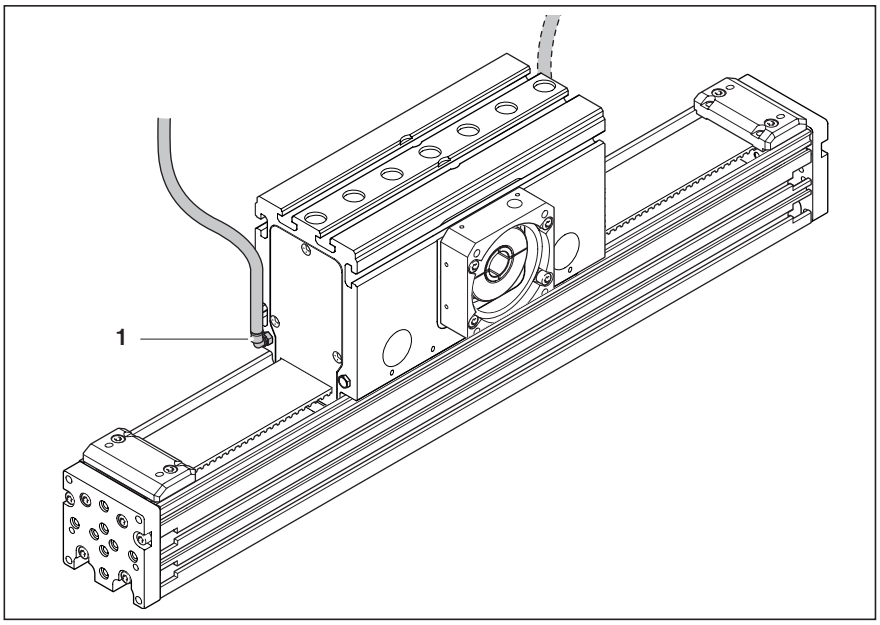


Elementos complementares e acessórios

Mesa com elemento de bloqueio

Mesa

Nas mesas com elemento de bloqueio integrado há uma conexão standard (1) para ar comprimido nas partes frontais, em frente aos bocais de lubrificação. A ligação com conexão de ar é suficiente.



Elemento de aperto (LKPS)

O elemento de aperto serve exclusivamente para o aperto (suporte estático) dos eixos lineares

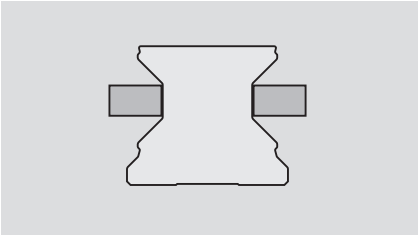
Em razão do acumulador de energia de mola, ele fica fechado (NF) em estado sem energia.

O elemento de aperto é usado em conjunto com uma inspeção adequada da função como um componente comprovado e utilizável em controles da categoria 1 conforme DIN EN ISO 13849-1:2006.

Se a análise de risco do utilizador resultar em um nível de desempenho (vide anexo A, DIN EN ISO 13849-1:2006) que necessita de uma categoria superior, devem ser implementadas outras medidas técnicas de segurança para o suporte seguro ou impedimento da partida a partir da posição de repouso.

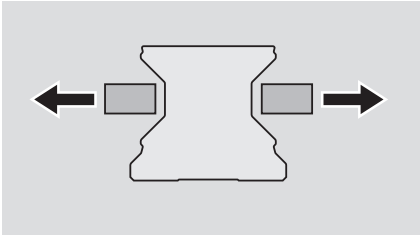
Avisos e informações mais detalhados podem ser encontrados na documentação pertencente ao produto.

⚠ Utilização do elemento de aperto somente com o eixo parado!
O elemento de aperto não poderá ser utilizado como elemento de frenagem!
A utilização para freio de emergência de uma massa móvel não é permitida!
Procedimentos de aperto durante o movimento podem causar danos no elemento de aperto e na guia linear!



Pressão do ar: 0 bar

Bloqueia com a força da mola
Na ausência de pressão, os atuadores de bloqueio são pressionados contra o trilho através de acumuladores de energia de mola. É necessário aplicar uma válvula de alívio de pressão rápida para obter tempos de reação reduzidos.



Pressão do ar: 5,5 - 8 bar

Alívio com ar comprimido
Os atuadores de bloqueio são mantidos separados através de pressão pneumática.
– deslocamento livre possível

Tamanho	OBB-055	OBB-085	OBB-120
Força de travamento [1]	400 N	750 N	1300 N
Pressão mín. (pressão de abertura)	5,5 bar		
Pressão máx.	8,0 bar		
Acumulador de energia de mola	✓		
Ciclos de aperto	até 5 mil. (valor B10d)[2]		
Ciclos de frenagem	não permitido		
Conexão para mangueira	Ø 4 mm		
Acionamento	pneumático		
consumo de ar teór. por ciclo em 6 bar	23 cm^3	54 cm^3	74 cm^3
Qualidade do ar	ar lubrificado conforme ISO 8573-1 classe 4, Tamanho de filtro 25 µm		

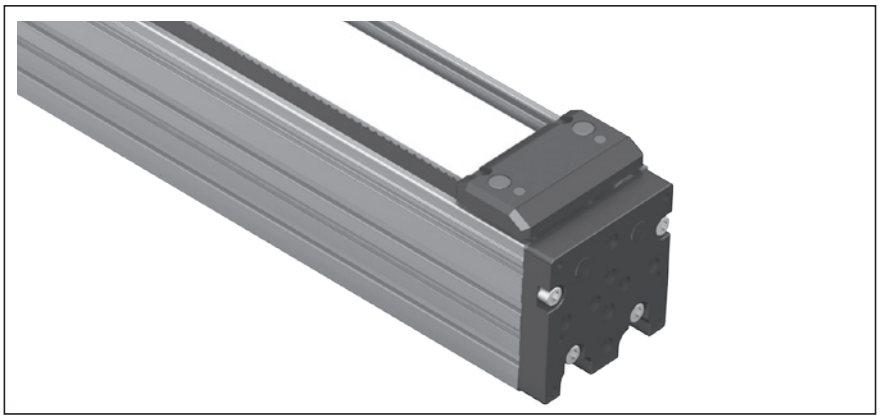
1) Suporte estático da mesa ou corpo principal do módulo Ômega com forças axiais até o valor indicado.
2) O valor B10d indica o número de ciclos de comutação, até 10 % dos componentes falharam perigosamente.

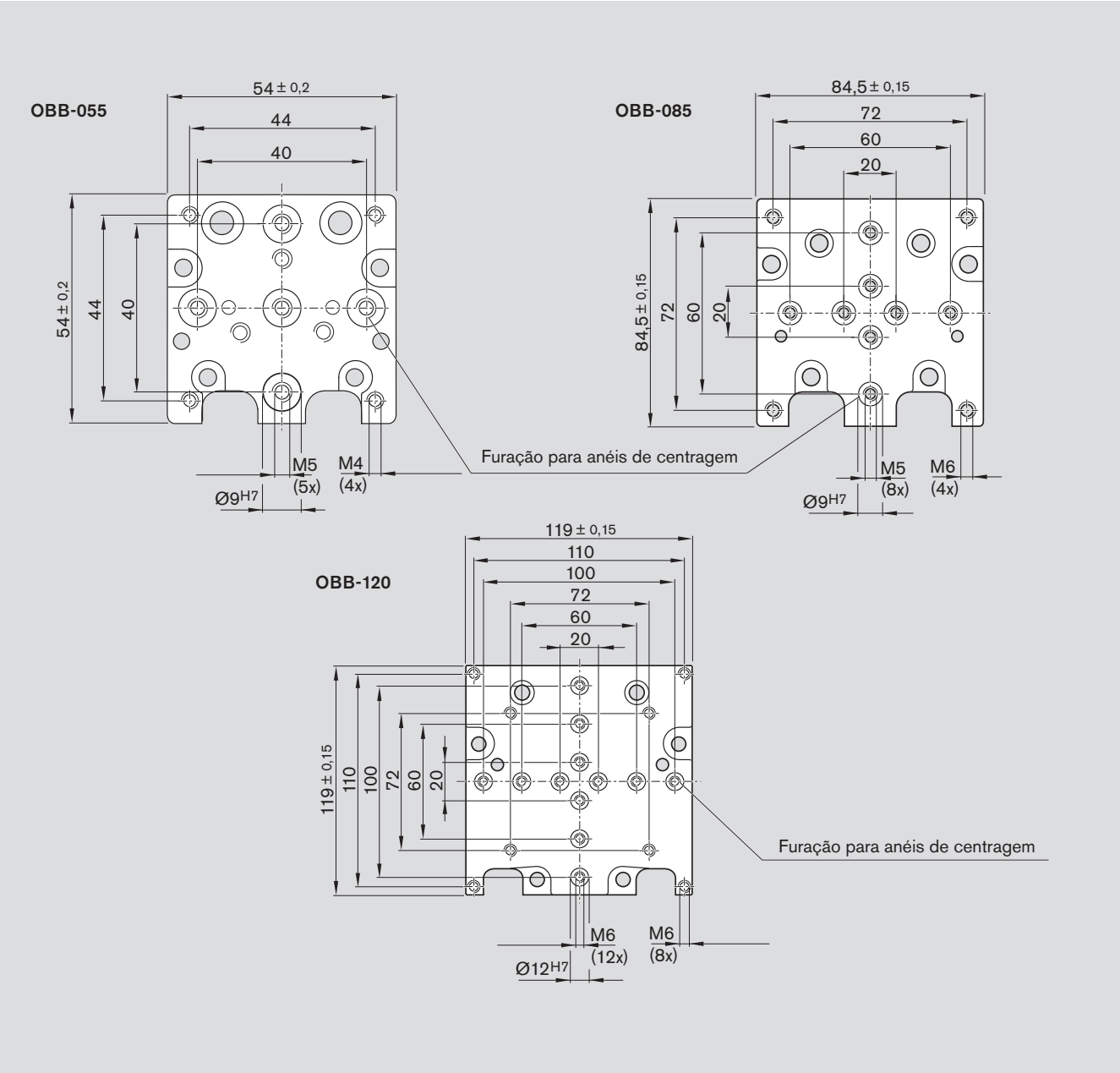
Montagem de componentes adicionais

Placa de extremidade para montagens

As placas da extremidade do módulo Ômega são equipadas com furos de fixação, roscas e furos de centragem para a instalação de equipamentos adicionais.

Mais informações sobre combinações possíveis com o módulo Ômega OBB podem ser encontradas no catálogo “Tecnologia de conexão para sistemas lineares”.

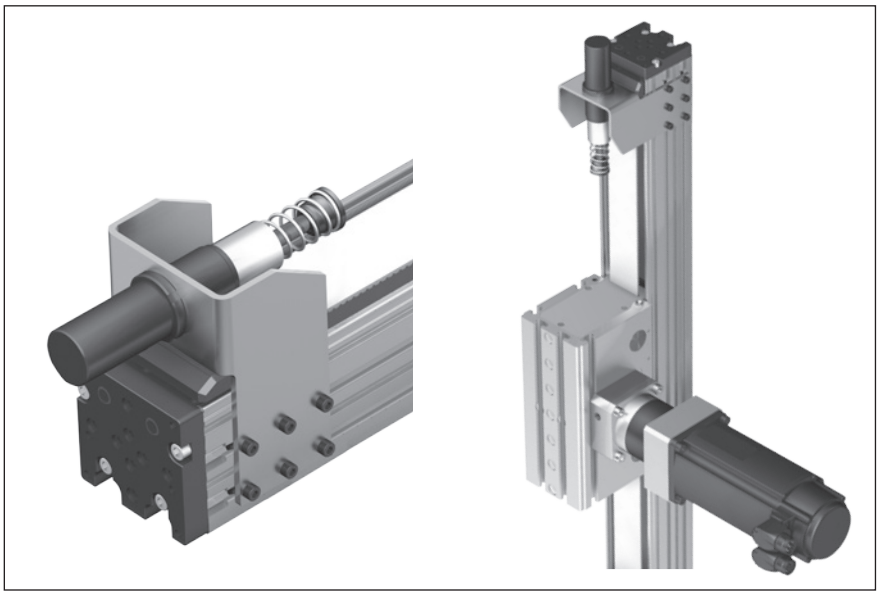




Elementos complementares e acessórios

Amortecedor de choque

O Módulo Ômega dispõem de amortecedores apropriados para o amortecimento das posições finais.
O amortecedor evita danos maiores quando ocorrem movimentos descontrolados. Não é adequado para funcionamento permanente.

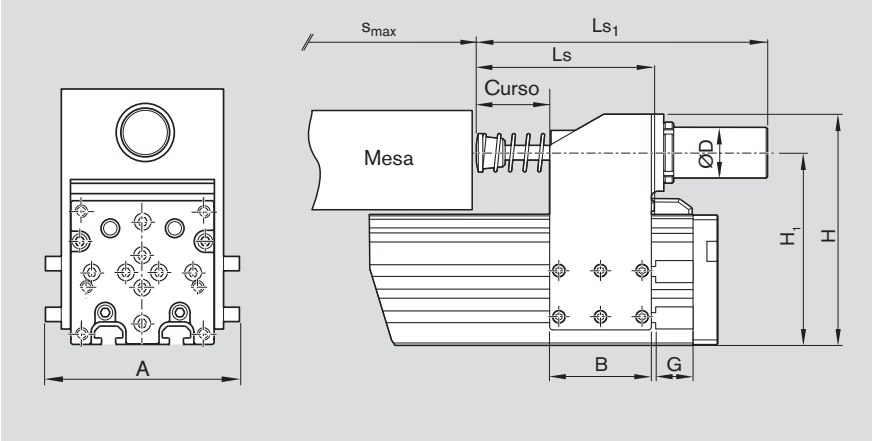


Indicações
Consultar as instruções de montagem.

Redução de curso

⚠ A instalação de um amortecedor de choque reduz o percurso máximo.

Aviso:
Ao utilizar um amortecedor de choque, o percurso máx. é reduzido condicionado pela construção (s_{max}). Durante o cálculo é preciso reduzir o percurso máximo por lado ou por amortecedor de choque no valor s_{red}.
Se a mesa se encontrar no fim do percurso, a parte frontal da mesa fica na cabeça do amortecedor.



Esquadro de montagem

Tamanho	Número do material[1)]	Medidas (mm)									
		A	B	H	H_1	L_S	L_S[2)]	L_{S1}	Curso	Ø D	G
OBB-055	R1175 101 17	70	56,5	113	90,5	115	133	189	50	M33 x 1,5	12
OBB-085	R1175 301 17	104	68,0	150	125,0	131	149	209	50	M33 x 1,5	14
OBB-120	R1175 601 17	145	99,0	210	210,0	188	206	246	75	M45 x 1,5	16

1) Volume de fornecimento: suporte, amortecedor de choque e material de montagem
2) Mesa com elemento de bloqueio

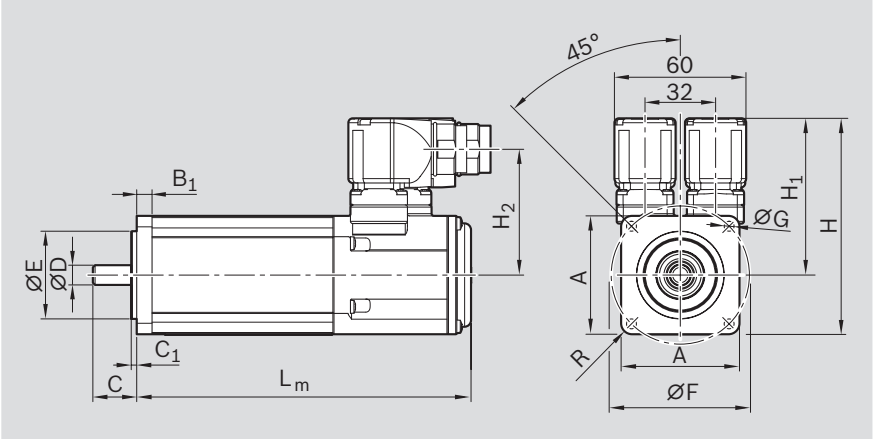
Amortecedor de choque

Tamanho	Massa máx. a ser freada (kg)	Absorção de energia (Nm/curso)	s_{red}[1)] (mm)	Peso (Ângulo de montagem e amortecedor de choque) (kg)
OBB-055	20	620	62	0,95
OBB-085	43	1 125	85	1,62
OBB-120	90	2 040	121	4,00

1) Redução do percurso máx. do módulo Ômega (valor mínimo por lado ou amortecedor)

Elementos complementares e acessórios

IndraDyn S - Servomotores MSK



Apresentação esquemática do motor

Motor	Medidas (mm)													
	A	B_1	C	C_1	ØD k6	ØE j6	ØF	ØG	H	H_1	H_2	L_m sem Freio	L_m com Freio	R
MSK 040C-0600	82	8,0	30	2,5	14	50	95	6,6	124,5	83,5	69,0	185,5	215,5	R8
MSK 050C-0600	98	9,0	40	3,0	19	95	115	9,0	134,5	85,5	71,0	203,0	233,0	R8
MSK 076C-0450	140	14,0	50	4,0	24	110	165	11,0	180,0	110,0	95,6	292,5	292,5	R12

Dados do motor

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 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 076C-0450	5 000	12,0	43,5	11	0,004300	0,000360	13,8	1,1

Dados do motor independentes do módulo ômega

J_{br} = momento de inércia do freio
J_m = momento de inércia do motor
L_m = comprimento do motor
M_0 = momento de parada
M_{br} = momento de parada do freio em estado desligado
M_{max} = momento do motor máximo possível
m_m = massa do motor
m_{br} = massa do freio
n_{max} = rotação máxima

Número da opção[1)]	Motor	Referência	Versão Freio		Código
			Sem	Com	
86	MSK040C-0600	R911306060	X		MSK040C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
87		R911306061		X	MSK040C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
88	MSK050C-0600	R911298354	X		MSK050C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
89		R911298355		X	MSK050C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
92	MSK076C-0450	R911318098	X		MSK076C-0450-NN-M1-UG0-NNNN
93		R911315713		X	MSK076C-0450-NN-M1-UG1-NNNN

1) da tabela “Configuração e pedido”

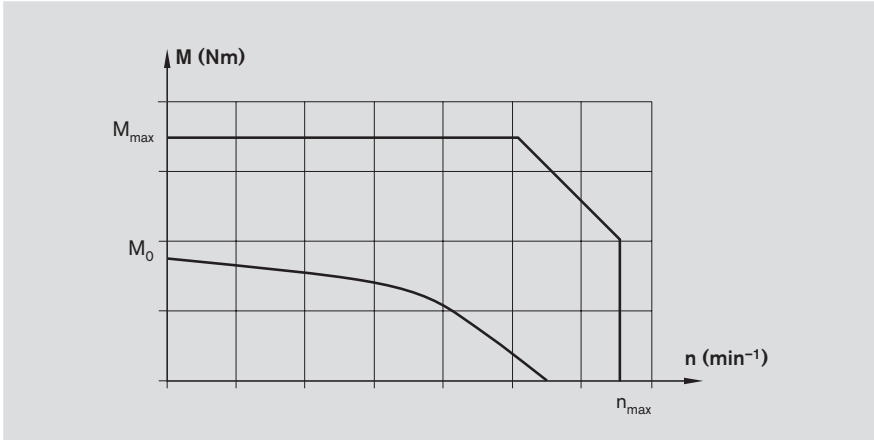
Versão
- Eixo liso com vedação do eixo
- Sensor absoluto de várias revoluções M1 (hiperface)
- Resfriamento: convecção natural
- Tipo de proteção IP65 (carcaça)
- Com e sem freio

Indicações
Os motores são fornecidos completos com aparelhos de regulagem e controle. Outros tipos de motor e mais informações sobre motores, aparelhos de regulagem e controle podem ser encontrados nos seguintes catálogos da Rexroth sobre tecnologia de acionamento:
- Sistema de acionamento Rexroth IndraDrive, R999000018
- Sistemas de automatização e componentes de controle, R999000026
- Motores síncronos Rexroth IndraDyn S MSK, R911296288

Combinação de motor-regulador recomendada

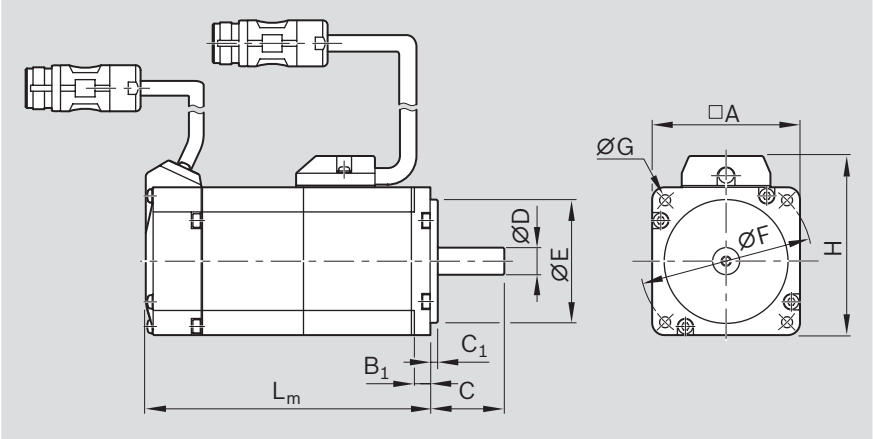
Motor	Regulador
MSK 040C-0600	HCS 01.1E-W0008
MSK 040C-0600	HCS 01.1E-W0018
MSK 050C-0600	HCS 01.1E-W0028
MSK 076C-0450	HCS 01.1E-W0054

Curva característica do motor (esquemático)



Elementos complementares e acessórios

IndraDyn S - Servomotores MSM



Apresentação esquemática do motor

Motor	Medidas (mm)										
	A	B_1	C	C_1	ØD k6	ØE j6	ØF	ØG	H	L_m sem freio	com freio
MSM 031C-0300	60	6,5	30	3	14	50	70	4,5	73	98,5	135,0
MSM 041B-0300	80	6,0	35	3	19	70	90	6,0	93	112,0	149,0

Dados do motor

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 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 do freio
J_m = momento de inércia do motor
L_m = comprimento do motor

M_0 = momento de parada
M_{br} = momento de parada do freio (fechado sem corrente)
M_{max} = momento do motor máximo possível

m_m = massa do motor
m_{br} = massa do freio
n_{max} = rotação máxima

Número da opção[1]	Motor	Referência	Versão Freio		Código
			Sem	Com	
138	**MSM 031C-0300**	R911344215	X		MSM 031C-0300-NN-M5-MH0
139		R911344216		X	MSM 031C-0300-NN-M5-MH1
140	**MSM 041B-0300**	R911344217	X		MSM 041B-0300-NN-M5-MH0
141		R911344218		X	MSM 041B-0300-NN-M5-MH1

1) Da tabela “Configuração e pedido”

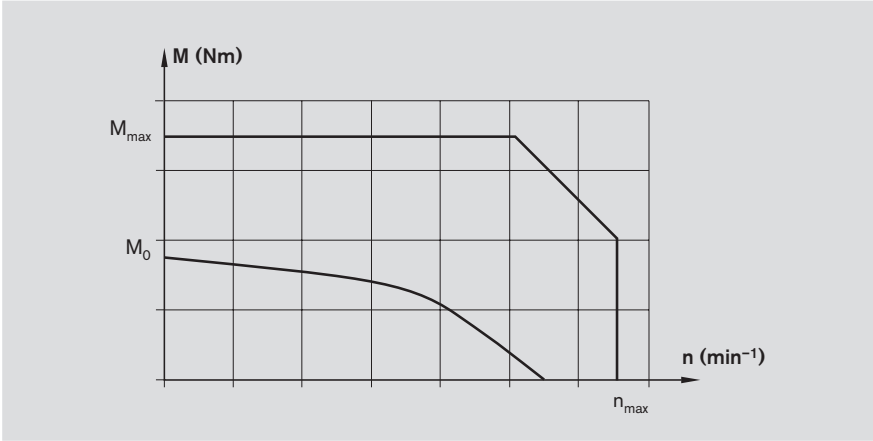
Versão:
- Eixo liso sem vedação do eixo
- Sensor absoluto de várias revoluções M5 (20 Bit, funcionalidade de sensor absoluto apenas possível com bateria de backup)
- Resfriamento: convecção natural
- Tipo de proteção IP54 (eixo IP40)
- Com e sem freio
- Conector redondo de metal M17

Indicações
Os motores são fornecidos completos com aparelhos de regulagem e controle. Outros tipos de motor e mais informações sobre motores, aparelhos de regulagem e controle podem ser encontrados nos seguintes catálogos da Rexroth:
- Sistema de acionamento Rexroth IndraDrive R999000018
- Sistemas de automatização e componentes de controle, R999000026
- Motores síncronos IndraDyn S MSM R911329337

Combinação de motor-regulador recomendada

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

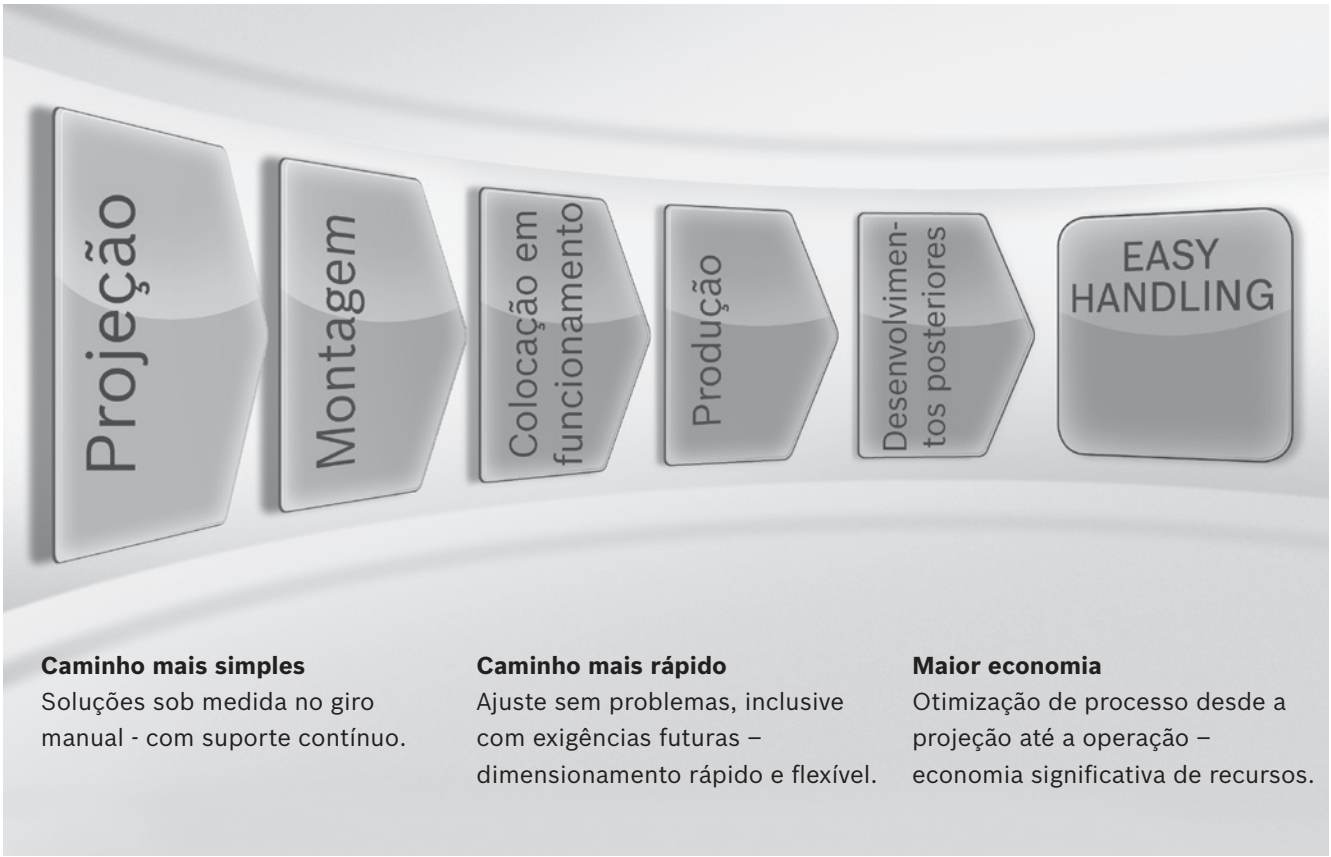
Curva característica do motor (esquemático)



A solução de sistema perfeita para a aplicação perfeita

A economia de seus processos de produção determinam seu sucesso na concorrência. Nas mudanças rápidas e ciclos de vida do produto curtos dos dias de hoje, a flexibilidade dos sistemas e a concepção e configurações ideais são determinantes. Com EasyHandling, a automação das tarefas de manipulação é consideravelmente mais simples, rápida e econômica. O EasyHandling não é somente um módulo de componentes mecânicos, mas sim um passo de evolução para uma solução de sistema completa - nossa melhor solução para suas exigências.

EasyHandling –
Mais simples. Mais rápido. Mais econômico.



Projeto - até 70 % mais rápido
As ferramentas EasyHandling ajudam o utilizador já durante a seleção do componente - com recomendações de soluções com informações sobre listas de peças, dados técnicos e desenhos CAD.

Montagem - economia de até 60 % do tempo
Graças às interfaces com fecho de molde, todos os componentes mecânicos são alinhados perfeitamente em relação e se conectam com precisão.

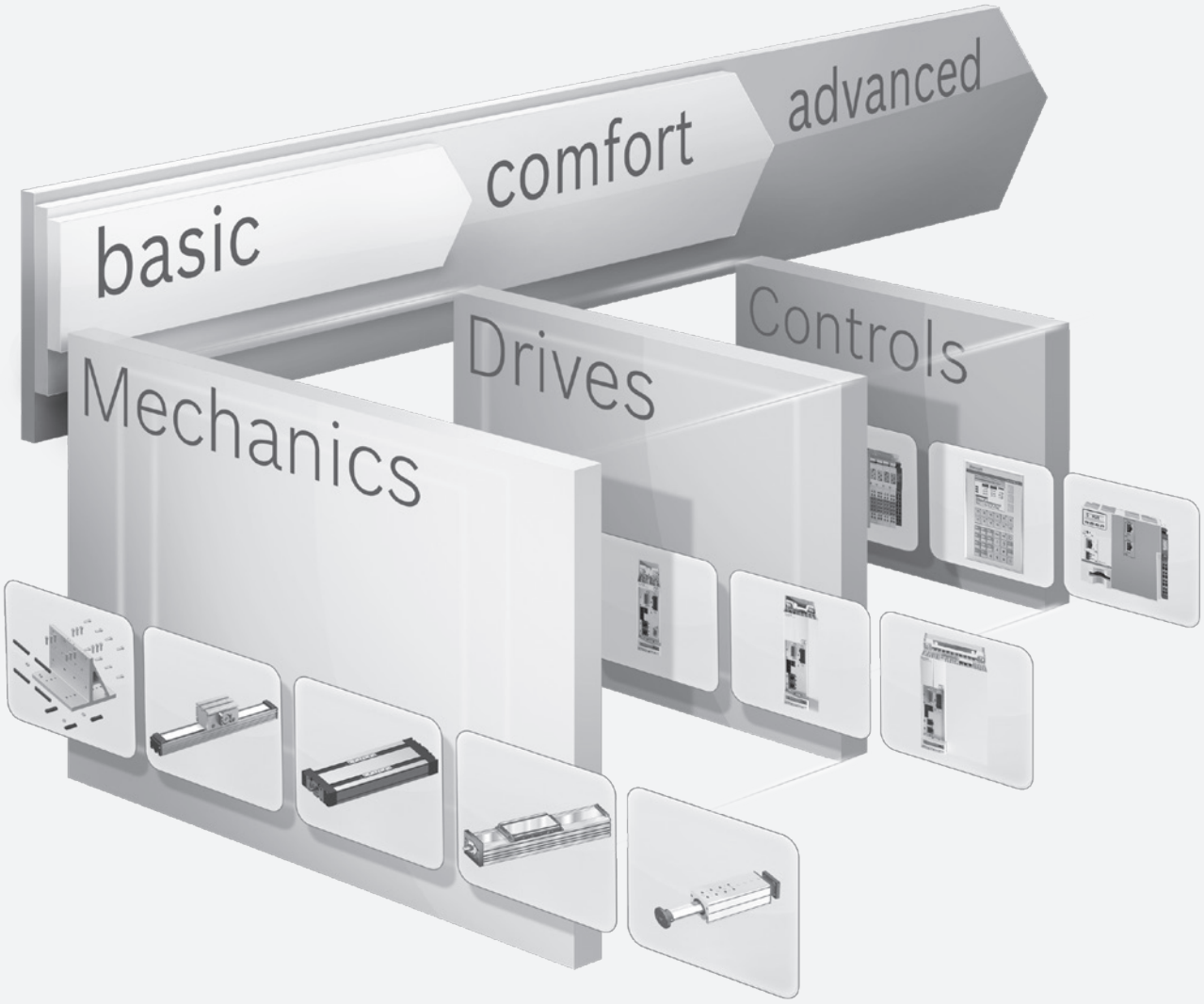
Colocação em serviço – redução de até 90 % de esforço
Com o assistente de colocação em funcionamento inteligente EasyWizard, a parametrização e a configuração são totalmente simplificados. Assim, seu sistema de manipulação está pronto para operação em um curto período com apenas alguns cliques.

Produção - mais econômica e eficiente
A Rexroth enfatiza a eficiência com ferramentas de aplicação inteligentes: O operador recebe pelo software dos reguladores de acionamento as indicações de manutenção dependentes do percurso e tempo de transmissão. O resultado: vida útil maior e risco de parada reduzido.

Desenvolvimento - otimização constante
Já preparado para os desenvolvimentos de mercado do futuro: Os sistemas EasyHandling impressionam com sua abertura de sistema. Com componentes mecânicos ou elétricos adaptáveis de forma flexível, é possível reagir com rapidez e eficiência às novas exigências de produção.

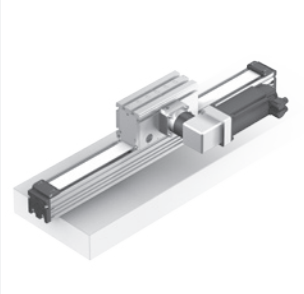
EasyHandling – mais do que um módulo

O conceito de sistema modular criado de forma ideal



basic – mecânica sob medida

O EasyHandling basic inclui todos os componentes mecatrônicos para a montagem de **sistemas de um ou vários eixos** completos e individuais. As interfaces padronizadas e constantes dos componentes facilitam a combinação. Ferramentas práticas e de auxílio ajudam durante a seleção e a configuração.



comfort – com partida ainda mais rápida

EasyHandling comfort complementa os componentes basic com **servoacionamentos de forte desempenho e vários protocolos**. Os aparelhos de regulagem universais e inteligentes são perfeitamente adequadas para uma grande variedade de tarefas de manipulação.
Único: com o **assistente de colocação em funcionamento EasyWizard** os sistemas lineares estão pronto para operar logo após a entrada de alguns parâmetros específicos do produto no giro manual.

advanced – controles para exigências mais rigorosas

Com a **solução lógica de movimento de forte desempenho e livremente escalável**, a configuração e a manipulação do Easyhandling ficam ainda mais fáceis. Funções pré-definidas economizam tempos prolongados de programação e cobrem mais de 90 porcento de todas as aplicações de manipulação.

Mais informações sobre o EasyHandling podem ser encontradas no folheto “EasyHandling – mais do que um módulo” R999000044.

Assistência e informações

Condições de operação

Condições operacionais normais

Temperatura ambiente Nenhuma ultrapassagem do ponto de orvalho	0 °C ... 40 °C	ϑ
Carga	≤ 0,2 °C	
Percurso s_{min} 1)	OBB-055 ≥ 110 mm	
	OBB-085 ≥ 160 mm	
	OBB-120 ≥ 135 mm	
Contaminação	não permitido	

1) Percurso mínimo para garantir uma distribuição de lubrificante segura.

Indicações de instalação

⚠ **Peças móveis:**
Dispositivo de segurança necessário

⚠ **Para montagem vertical:**
Segurança contra queda necessária

Documentos necessários e complementares

Avisos e informações mais detalhados podem ser encontrados na documentação pertencente ao produto: “Instruções de segurança para sistemas lineares”

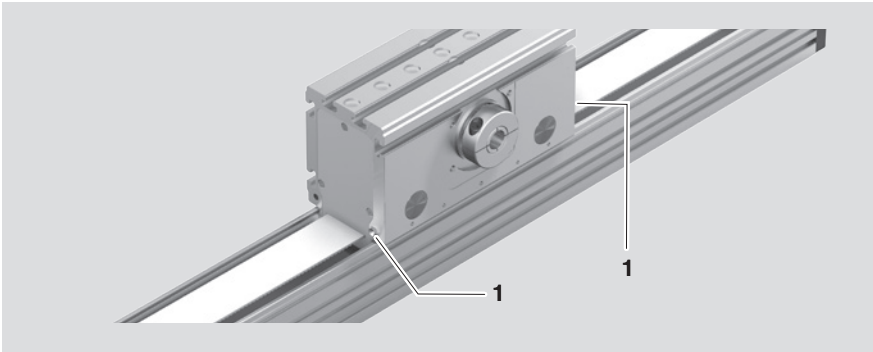
– Os arquivos PDF destes documentos podem ser encontrados na internet em www.boschrexroth.com/mediadirectory

Também enviamos os documentos desejados, se necessário.
Em caso de dúvidas com relação ao uso deste produto, entre em contato com a Bosch Rexroth.

Lubrificação

Indicações de lubrificação
Os módulos Ômega foram lubrificados com Dynalub 510 e concebidos para a lubrificação por graxa através de bomba manual.
A manutenção limita-se à lubrificação periódica da guia linear de esferas integrada, através de um dos dois niples de lubrificação (**1**).

Ponto de lubrificação
1 Lubrificação centralizada via niple DIN 3405-Typ D1



Lubrificantes

Quantidade de lubrificante e intervalos de lubrificação, ver “Instruções para Módulos Ômega”.

Tamanho	Graxa	Referência
OBB-055 **OBB-085** **OBB-120**	Dynalub 510 (Bosch Rexroth) Graxa de alta eficiência em lítio saponificado da classe NLGI 2 conforme DIN 51818 (KP2K-20 conforme DIN 51825)	R3416 037 00 (cartucho 400 g)
	Graxas alternativas	
	Elkalub GLS 135 / N2 (empresa Chemie-Technik)	
	Castrol Longtime PD2 (empresa Castrol)	

⚠ Graxas com componentes sólidos (p. ex. grafite ou MoS_2) não podem ser utilizados.

⚠ Para lubrificação de curso reduzido (percurso < s_{min}), entre em contato.

Documentação

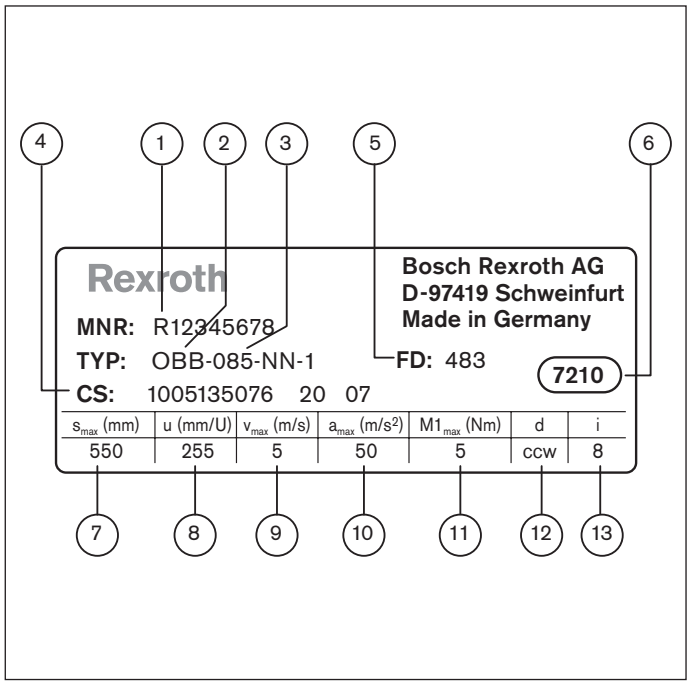
Protocolo standard
Opção 01

O protocolo standard serve de confirmação da execução das verificações indicadas e de confirmação de que os valores medidos encontram-se dentro das respectivas tolerâncias.
Fazem parte das verificações do protocolo padrão:
- controle de funções de componentes mecânicos
- controle de funções de componentes eletrônicos
- execução em conformidade com a confirmação de pedido

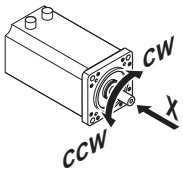
Assistência e informações

Parametrização (Colocação em funcionamento)

Na placa de identificação estão indicados dados parâmetros técnicos adicionais para a colocação em funcionamento, além dos dados de referência para produto do sistema linear.



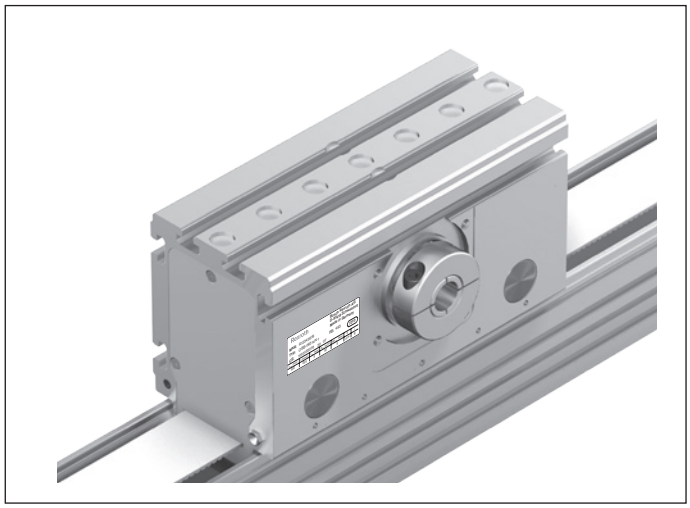
1 Referência
2 Designação do tipo
3 Tamanho de construção
4 Informações do cliente
5 Data de fabricação
6 Local de fabricação
7 s_{max} = área de percurso máx. (mm)
8 u = constante de avanço (mm/U)
9 v_{max} = velocidade máx. (m/s)
10 a_{max} = aceleração máx. (m/s^2)
11 $M1_{max}$ = torque de acionamento máx. na ponta do eixo do motor (Nm)
12 d = direção de rotação do motor para descolamento em direção positiva



Clockwise / em sentido horário
Counter Clockwise / em sentido anti-horário

13 i = relação de transmissão

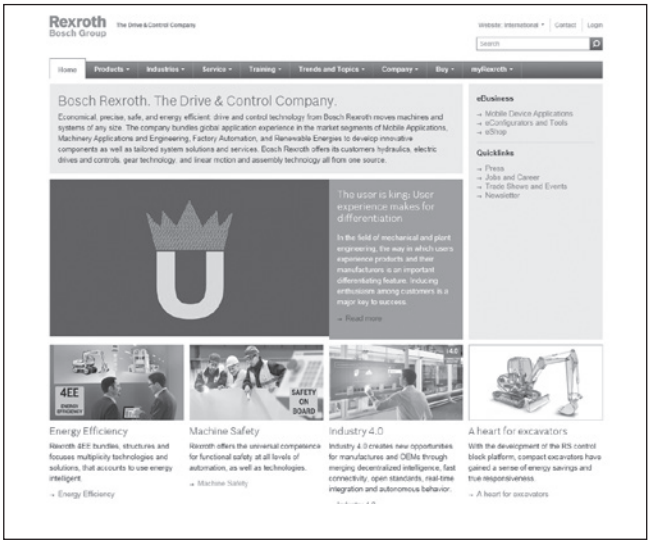
Nos módulos Ômega, a placa de identificação está colocada no lado de acionamento na mesa. (vide fig.)



Informações adicionais

Homepage Bosch Rexroth:

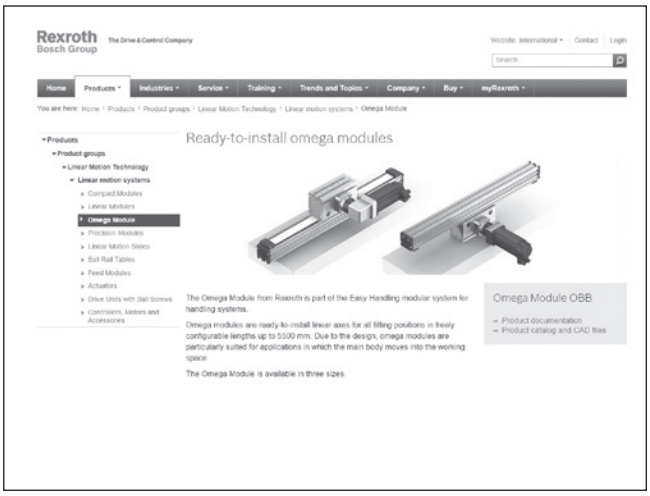
http://www.boschrexroth.com



Informações de produto

Módulos Ômega:

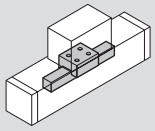
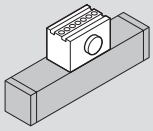
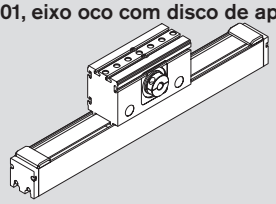
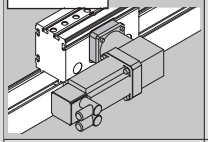
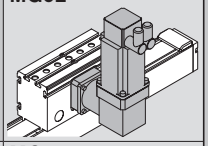
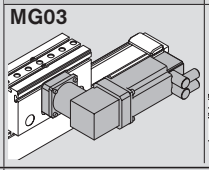
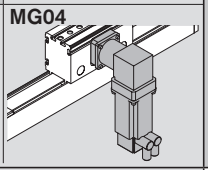
http://www.boschrexroth.com/en/xc/products/product-groups/linear-motion-technology/linear-motion-systems/omega-module/index



Assistência e informações

Exemplo de pedido OBB-085

Configuração e pedido

Abreviação, comprimento OBB-085-NN-1, ... mm		Guia	Acionamento			Mesa		
			Redução					
Versão[2)]						L_{ca} = 260 mm	L_{ca} = 308 mm	
						sem	com	
			i = 1	i = 5	i = 8	elemento de bloqueio		
com acionamento (MA), sem redutor i = 1	MA01, eixo oco com disco de aperto 	01	01	–		01	02	
com redutor (MG), Redutor planetário angular WPG	MG01  MG02  MG03  MG04 	01	–	10		01	02	
	MG10							

= marcação da área de seleção conforme decisão sobre versão

☐ = opção selecionada a ser inserida no formulário de pedido no fim do catálogo em “Consulta/pedido”

Indicações de pedido	Opção	Denominação
Módulo Ômega		
Abreviação, comprimento	OBB-085-NN-1, 910 mm	Comprimento 910 mm
Versão	MG01	Módulo ômega com redutor planetário angular, montado conforme imagem MG01
Guia	01	Guia linear com patim de esferas
Acionamento	10	Acionamento por correia dentada
Mesa	01	Mesa com comprimento L_{ca} = 260 mm (sem elemento de aperto)
Montagem do motor	33	com redutor planetário angular, i = 5 para motor MSK 050C
Motor	89	Motor MSK 050C com freio
1. Sensores	61	PNP norm. fechado (corpo principal móvel)
2. Sensores	65	Interruptor mecânico (corpo principal móvel)
Tomada-plugue	17	Caixa-conector no lado do interruptor (corpo principal móvel)
Régua de came	42	Duas barras de contato no corpo principal (corpo principal móvel)
Documentação	01	Protocolo standard

Montagem do motor				Motor		Sistema de comutação [4]		Documentação
Redução i =	Conjunto de montagem [3] MG01 / MG03	Conjunto de montagem [3] MG02 / MG04	para motor	sem freio	com freio			Protocolo standard
–	00		–	00		Sem interruptor e sem canal de cabos	00	01
						Mesa móvel		
						Sensores:		
						– PNP normalmente fechado	71	
						– PNP normalmente aberto	73	
						– eletromecânico	75	
						Canal de cabos [1]	20	
						Tomada-plugue	17	
						Ângulo de comutação	36	
	i = 5	33	43	MSK 050C	88	89		
	i = 8	35	45					
	i = 8	34	44	**MSM 041B**	140	141		
						Corpo principal móvel		
						Sensores:		
						– PNP normalmente fechado	61	
						– PNP normalmente aberto	63	
						– eletromecânico	65	
						Tomada-plugue	17	
						duas barras de contato	41	
		30		**MSK 050C**	88	89		
				1B	140	141		

Assistência e informações

Formulário consulta/pedido

Encontre a sua pessoa de contato em:
www.boschrexroth.com/adressen

Rexroth – Módulos Ômega

Exemplo de pedido

Indicações de pedido	Opção	Denominação
Módulo Ômega OBB-085		
Abreviação, comprimento		OBB-085-NN-1, 910 mm
Versão	MG01	Módulo ômega com redutor angular, montado conforme imagem MG01
Guia	01	Guia linear com patim de esferas
Acionamento	10	Acionamento por correia dentada
Mesa	01	Mesa com comprimento L_{ca} = 260 mm (sem elemento de aperto)
Montagem do motor	33	com redutor planetário angular, i = 5 para motor MSK 050C
Motor	89	Motor MSK 050C com freio
1. Sensores	61	Sensor indutivo; PNP normalmente fechado (corpo principal móvel)
2. Sensores	65	Interruptor mecânico (corpo principal móvel)
3. Sensores	65	Interruptor mecânico (corpo principal móvel)
Canaleta	00	sem canal de cabos
Tomada-plugue	17	Caixa-conector (corpo principal móvel)
Régua de came	41	Duas barras de contato (corpo principal móvel)
Documentação	01	Protocolo standard

A ser preenchido pelo cliente: Consulta ☐/ Pedido ☐
Módulo Ômega

Abreviação: _____,
Comprimento _____**mm**

Versão = ☐☐☐☐
Guia = ☐☐
Acionamento = ☐☐
Mesa = ☐☐
Montagem do motor = ☐☐
Motor = ☐☐
1. Interruptor = ☐☐
2. Interruptor = ☐☐
3. Interruptor = ☐☐
Canal de cabos = ☐☐
Régua de came = ☐☐
Barra de contato = ☐☐
Documentação = ☐☐

Quantidade Recebimento de:____ unid., _____ mensalmente, _____ anualmente, conforme pedido, ou _____
Observações:

Remetente

Empresa: _____
Endereço: _____
_____
_____

Responsável: _____
Departamento: _____
Telefone: _____
Fax: _____

The Drive & Control Company

Rexroth
Bosch Group

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

Encontre um representante local em:
www.boschrexroth.com/contact

R999001183 (2016-05)
© Bosch Rexroth AG 2016
Sujeito a alterações!

Os dados indicados servem somente para a descrição do produto. Devido ao desenvolvimento contínuo dos nossos produtos, não podem ser deduzidas dos nossos dados quaisquer afirmações sobre uma dada propriedade específica, nem sobre a adequação para um determinado propósito. Os dados fornecidos não eximem o utilizador de fazer os seus próprios juízos e verificações. Observe que todos os nossos produtos estão sujeitos a um processo natural de desgaste e de envelhecimento.