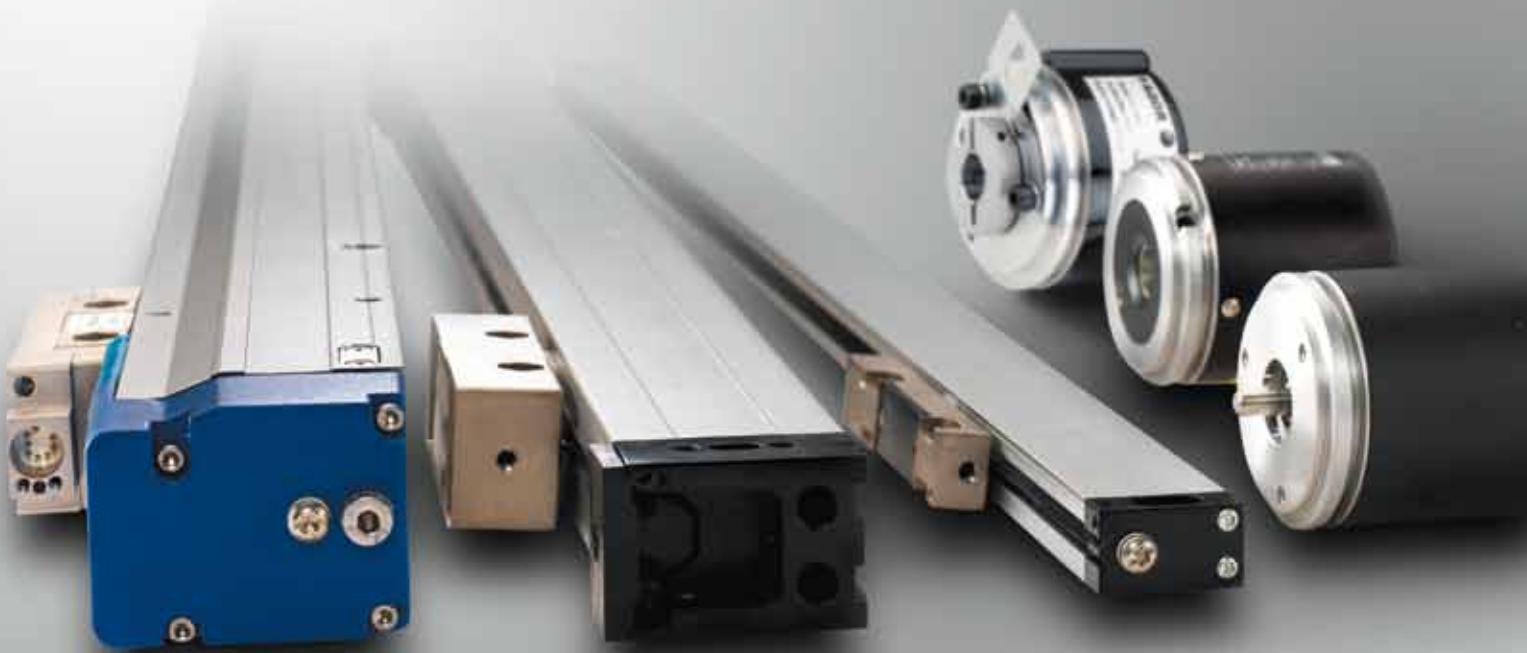




FAGOR AUTOMATION

# Transdutores lineares e rotativos

série standard



# Tecnologia

**Os transdutores medem a posição real dos eixos da máquina sem o efeito de qualquer imprecisão mecânica. Evitam-se os erros produzidos pelas imprecisões mecânicas da máquina porque o transdutor está unido diretamente à guia da máquina e, desta forma, fornece a posição real da máquina ao controlador. Algumas das fontes potenciais de erros em uma máquina ferramenta, tais como erros de passo do fuso, folgas entre engrenagens e o comportamento térmico da máquina, podem ser minimizadas com o uso dos transdutores.**

## Metodologia de medição

A Fagor Automation utiliza dois métodos de medição em seus transdutores incrementais:

- **Cristal graduado:** Para os transdutores lineares com curso de medição de até 3.040 mm se utiliza o método de transmissão ótica. O feixe de luz emitida pelo LED atravessa o cristal gravado e a retícula antes de alcançar os fotodiodos receptores. O período dos sinais elétricos gerados é igual ao passo da graduação.
- **Aço graduado:** Para os transdutores lineares com curso de medida superior a 3.040 mm se utiliza o princípio da auto-imagem através de iluminação com luz difusa, refletida sobre a régua de aço graduado. O sistema de leitura ótica é constituído por um LED como fonte de iluminação da régua, uma tela (tipo rede) que forma a imagem e um elemento fotodetector monolítico situado no plano da imagem, especialmente projetado e patenteado pela Fagor Automation.

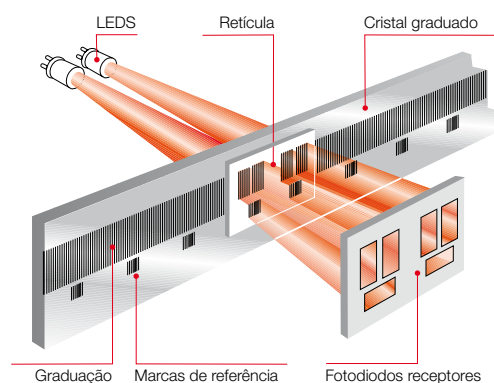
## Tipos de transdutores incrementais

- **Transdutor linear:** Apropriados para aplicações em máquinas fresadoras, mandriladoras, tornos e retificadoras com velocidades de avanço de até 120 m/min e níveis de vibrações de até 10 g.
- **Transdutor rotativo:** Utilizados como sensores de medição para movimentos de rotação, velocidade angular e também para movimentos lineares de mecanismos tipo fuso. São muito utilizados em máquinas-ferramenta, equipamentos para trabalho de madeira, robôs, manipuladores de materiais, etc.

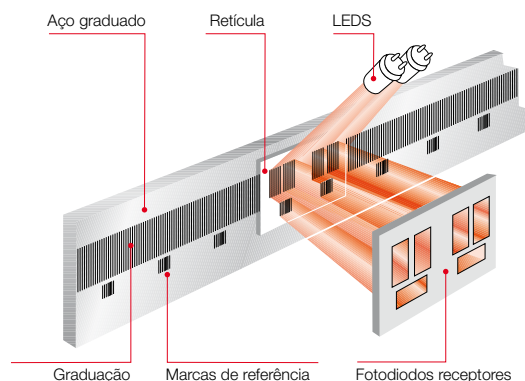
## Projeto estanque

Neste projeto, a escala graduada do transdutor linear é protegida por um perfil de alumínio estanque. Os lábios de vedação de elevada durabilidade protegem a régua graduada de contaminantes industriais e respingos de líquidos à medida que o captador se desloca ao longo do perfil. O cabeçote de leitura e a régua graduada formam um par equilibrado que permite transmitir o movimento da máquina e capturar de forma precisa a sua posição. O captador se desloca sobre a régua graduada com um mínimo de atrito. Para proteção adicional contra contaminação, ambas as extremidades do transdutor e do cabeçote de leitura podem ser conectados à linha de ar comprimido.

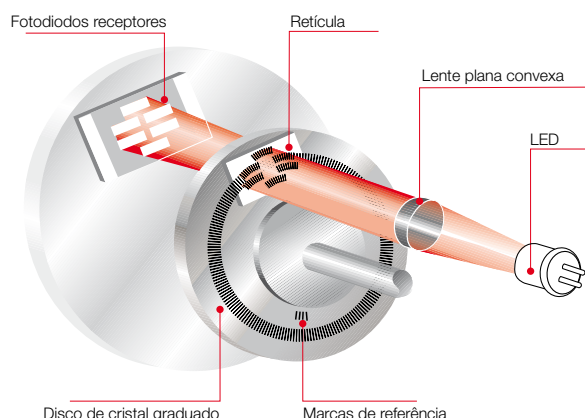
### Transdutor linear de cristal graduado

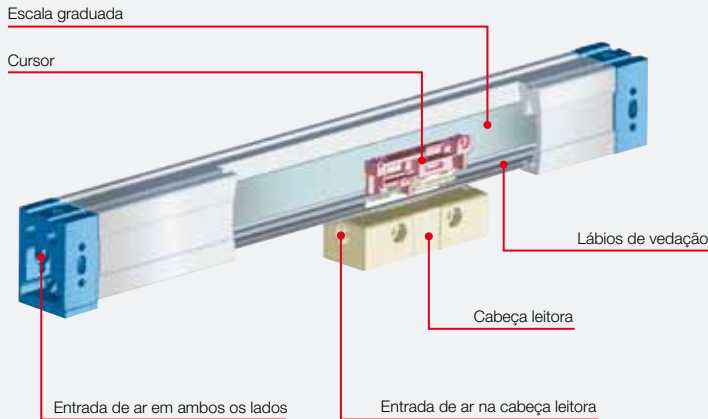


### Transdutor linear de aço graduado

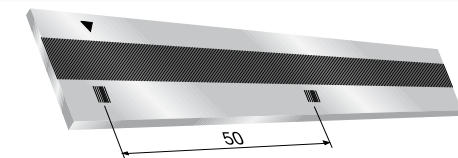


### Transdutor rotativo de cristal graduado

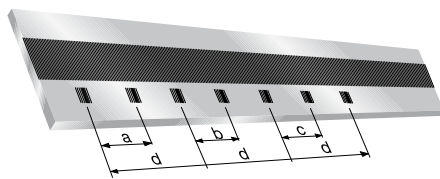




Transdutor linear



Incremental



Codificado

Série	Coordenadas			
	a	b	c	d
F	50,1	50,2	50,3	100
C, M	10,02	10,04	10,06	20

## Sinais de referência ( $I_0$ )

O sinal de referência consiste de uma marca gravada ao longo do cristal graduado, que ao ser percorrida pelo sistema de medição gera um sinal em forma de pulso. Os sinais de referência são utilizados para configurar ou restabelecer a posição de zero da máquina e, especialmente, para evitar possíveis erros decorrentes de deslocamento accidental dos eixos enquanto o controlador a que estão conectados tenha estado desconectado.

Os encoders da Fagor Automation dispõem de dois tipos de sinais de referência:

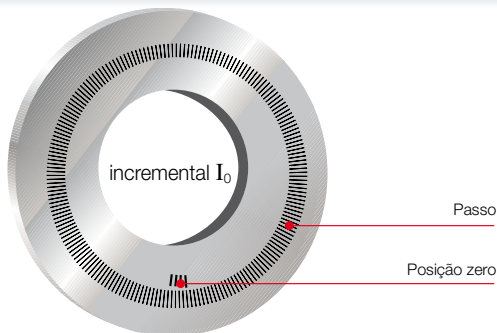
- **Incrementais:** O sinal de referência obtido está sincronizado com os pulsos de contagem para garantir a perfeita repetibilidade da medida.

Lineares: Um a cada 50 mm de deslocamento.

Rotativos: um sinal por volta.

- **Codificados:** Nos encoders lineares, cada sinal de referência codificado está separado do sinal seguinte por uma distância diferente, de acordo com uma função matemática pré-definida. O valor da posição é restabelecido percorrendo dois sinais de referência consecutivos. Isto é muito útil para eixos de curso longo quando o deslocamento necessário para recuperar a posição atual é mínimo, evitando-se assim perdas de tempo no restabelecimento da posição zero da máquina.

Transdutor rotativo



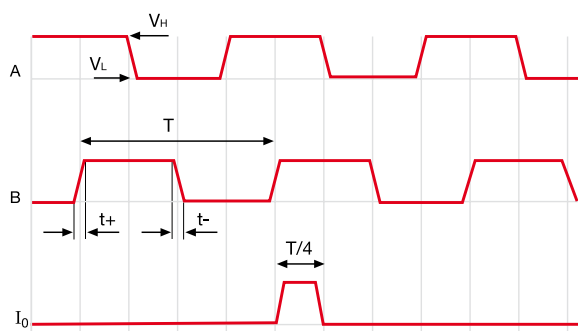
# sinais elétricos de saída

## TTL diferenciais

São sinais complementares em conformidade com a norma EIA Standard RS-422. Esta característica junto com uma terminação de linha de  $120 \Omega$ , par torcido e uma blindagem total, proporciona uma maior imunidade a ruídos eletromagnéticos provocados pelo ambiente circundante.

### Características

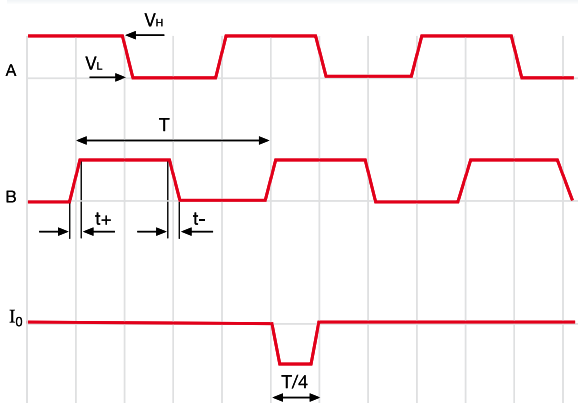
Sinais	A, /A, B, /B, $I_0$ , / $I_0$
Nível do sinal	$V_H \geq 2,5V$ $I_H = 20$ mA $V_L \leq 0,5V$ $I_L = 20$ mA com 1 m de cabo
Referência $I_0$ de $90^\circ$	Sincronizada com A e B
Tempo de comutação	$t_+/t_- < 30$ ns com 1 m de cabo
Período T	conforme modelo
Máx. comprimento do cabo	50 metros
Impedância de carga	$Z_o = 120 \Omega$ entre diferenciais



## TTL Não diferenciais

### Características

Sinais	A, B, / $I_0$
Nível do sinal A, B, $I_0$	$V_H \geq 3,5V$ $I_H = 4$ mA $V_L \leq 0,4V$ $I_L = 4$ mA com 1 m de cabo
Referência $I_0$ de $90^\circ$	Sincronizada com A e B
Tempo de comutação	$t_+/t_- < 30$ ns com 1 m de cabo
Período T	conforme modelo
Máx. comprimento do cabo	20 metros



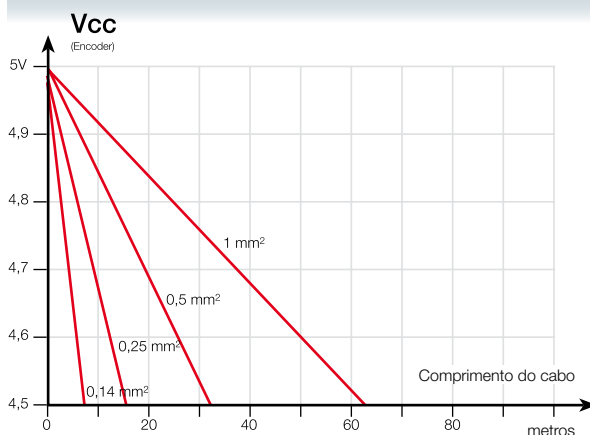
## Perdas de tensão no cabo provocadas pelo consumo do transdutor

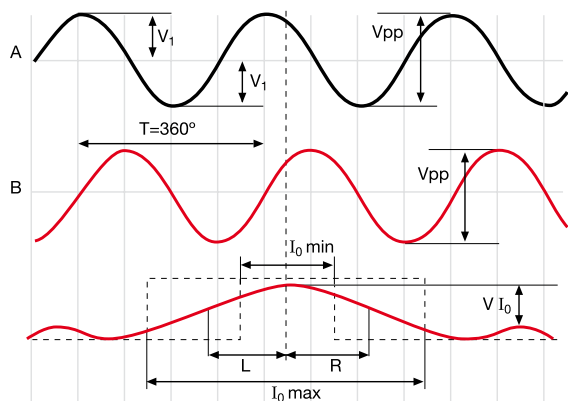
A alimentação requerida para um transdutor TTL deve ser  $5V \pm 5\%$ . Mediante uma expressão simples pode-se calcular o comprimento máximo do cabo em função da seção dos cabos de alimentação:

$$L_{max} = (V_{CC} - 4,5) \cdot 500 / (Z_{CABO/Km} \cdot I_{MAX})$$

### Exemplo

$V_{CC} = 5V$ , $I_{MAX}$	=	0,2 Amp	(Com carga de $120 \Omega$ )
$Z$ (1 mm <sup>2</sup> )	=	16,6 $\Omega/Km$	( $L_{max} = 75$ m)
$Z$ (0,5 mm <sup>2</sup> )	=	32 $\Omega/Km$	( $L_{max} = 39$ m)
$Z$ (0,25 mm <sup>2</sup> )	=	66 $\Omega/Km$	( $L_{max} = 19$ m)
$Z$ (0,14 mm <sup>2</sup> )	=	132 $\Omega/Km$	( $L_{max} = 9$ m)



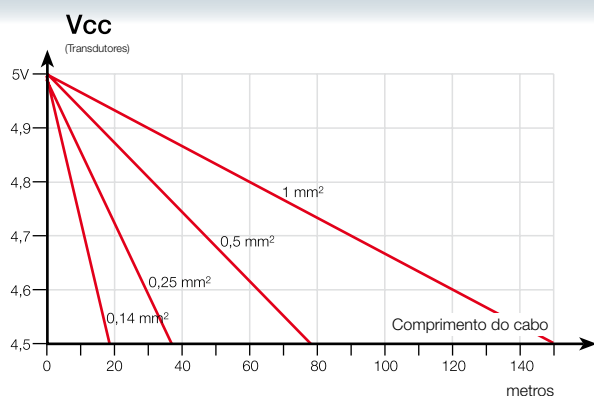


## 1 Vpp diferenciais

São sinais senoidais complementares cujo valor diferencial entre eles é de 1 Vpp centralizado sobre  $V_{CC2}$ . Esta característica junto com uma terminação de linha de  $120\ \Omega$ , par torcido e uma blindagem total, proporciona uma maior imunidade a ruídos eletromagnéticos provocados pelo ambiente circundante.

### Características

Sinais	A, /A, B, /B, $I_0$ / $I_0$
$V_{App}$	1 V +20%, -40%
$V_{Bpp}$	1 V +20%, -40%
DC offset	2,5 V $\pm$ 0,5 V
Período do sinal	conforme modelo
Máx. comprimento do cabo	150 metros
A, B centralizado: $ V_1 - V_2  / 2 V_{pp}$	$\leq 0,065$
Relação A&B: $V_{App} / V_{Bpp}$	0,8 $\div$ 1,25
Defasamento A&B:	90° $\pm$ 10°
Amplitude $I_0$ : $V_{I_0}$	0,2 $\div$ 0,8 V
Largura $I_0$ : L + R	$I_{0\_min}$ : 180° $I_{0\_typ}$ : 360° $I_{0\_max}$ : 540°
Sincronismo $I_0$ : L, R	180° $\pm$ 90°



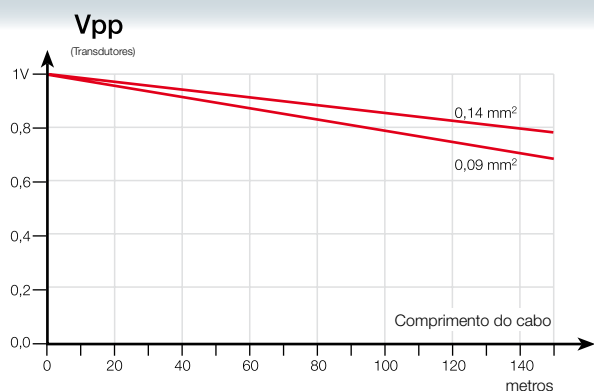
## Perdas de tensão no cabo provocadas pelo consumo do transdutor

A alimentação requerida para um transdutor 1 Vpp deve ser  $5V \pm 10\%$ . Mediante uma expressão simples pode-se calcular o comprimento máximo do cabo em função da seção dos cabos de alimentação:

$$L_{max} = (V_{CC} - 4,5) * 500 / (Z_{CABO/Km} * I_{MAX})$$

### Exemplo

$V_{CC}$	=	5V, $I_{MAX} = 0,1$ Amp
$Z$ (1 mm²)	=	16,6 $\Omega/Km$ ( <b><math>L_{max} = 150</math> m</b> )
$Z$ (0,5 mm²)	=	32 $\Omega/Km$ ( <b><math>L_{max} = 78</math> m</b> )
$Z$ (0,25 mm²)	=	66 $\Omega/Km$ ( <b><math>L_{max} = 37</math> m</b> )
$Z$ (0,14 mm²)	=	132 $\Omega/Km$ ( <b><math>L_{max} = 18</math> m</b> )



## Atenuação dos sinais de 1 Vpp, originada pela seção dos cabos

Além da atenuação originada pela frequência de trabalho, existe outra atenuação nos sinais, originada pela seção do cabo que se conecta ao transdutor.



### Características gerais

<b>Medição</b>	Por meio de escala de aço inoxidável, de 100 µm de passo de marca
<b>Precisão da fita</b>	± 5 µm
<b>Velocidade máxima</b>	120 m/min.
<b>Vibração máxima</b>	10 g
<b>Força de deslocamento</b>	< 5 N
<b>Temperatura ambiente de trabalho</b>	0 °C...50 °C
<b>Temperatura de armazenamento</b>	-20 °C...70 °C
<b>Peso</b>	1,50 kg + 4 kg/m
<b>Umidade relativa</b>	20...80%
<b>Proteção</b>	IP 53 (padrão) IP 64 (DIN 40050) mediante a pressurização dos transdutores lineares a 0,8 ± 0,2 bar
<b>Cabeça leitora</b>	Com conector incorporado

Especialmente projetado para aplicação em máquinas standard de até 30 metros de curso de medição. Com referências de máquina I<sub>0</sub> a cada 50 mm ou codificadas, e conector incorporado no cabeçote de leitura. O passo da graduação da régua é de 0,1 mm. Os cursos de medição superiores a 4040 mm são obtidos mediante módulos.

### Cursos de medição em milímetros

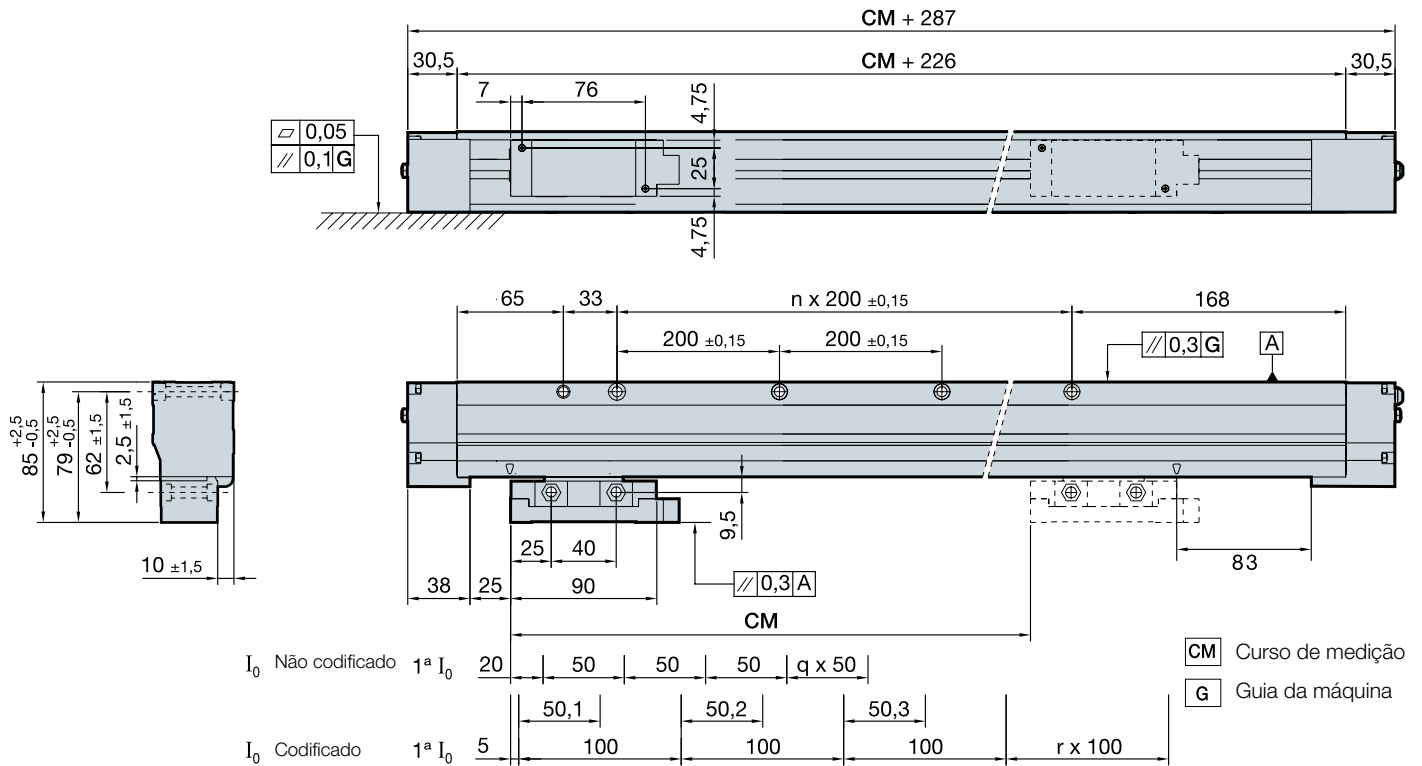
- Cursos de medição a partir de 440 mm até 30 m em incrementos de 200 mm. Para comprimentos superiores a 30 m, consultar a Fagor Automation.

### Características específicas

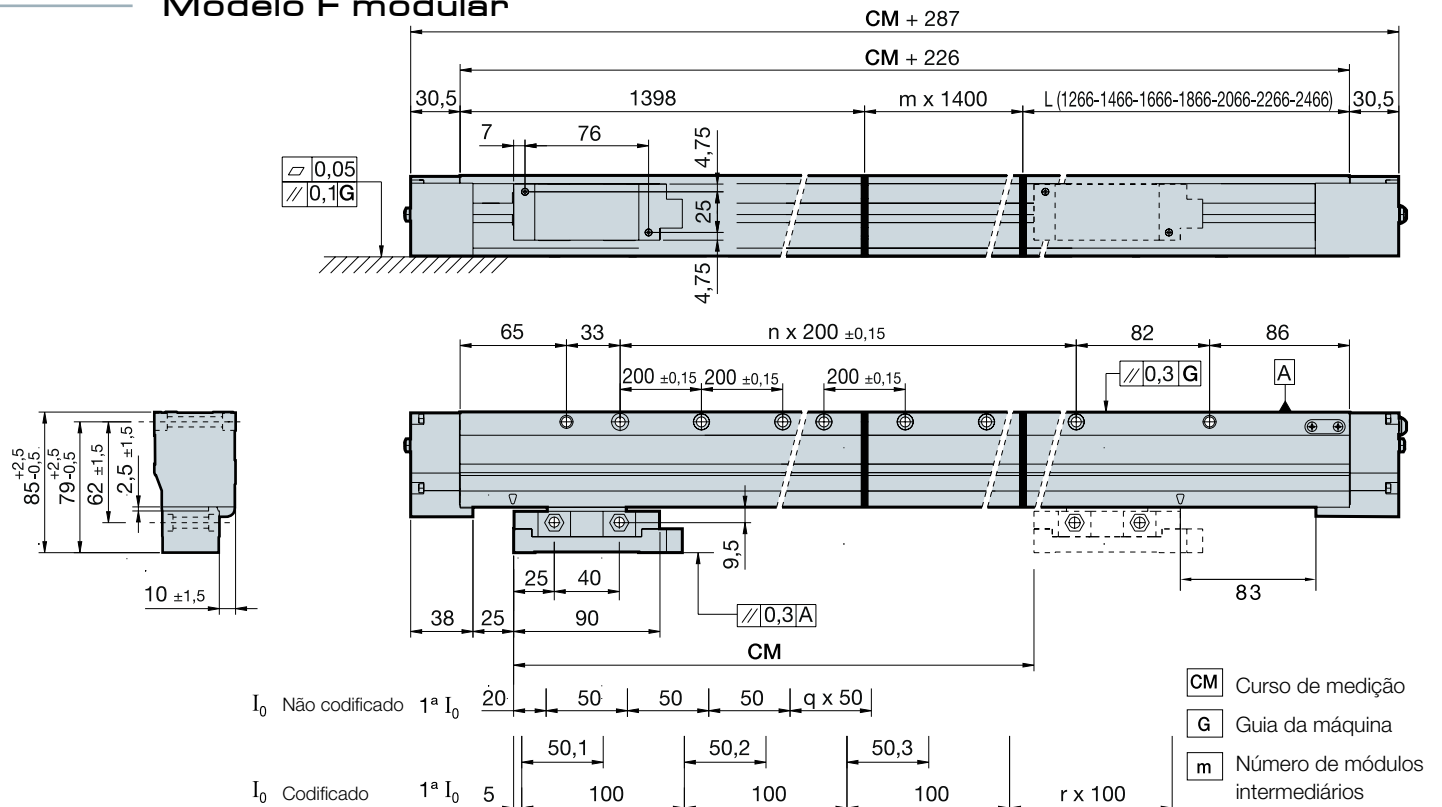
	FT FOT	FX FOX	FP FOP
<b>Resolução</b>	5 µm	1 µm	Até 0,1 µm
<b>Marcas de referência I<sub>0</sub></b>	FT, FX, FP: cada 50 mm FOT, FOX, FOP: I <sub>0</sub> codificado		
<b>Sinais de saída</b>	□ □ TTL	□ □ TTL diferenciais	~ 1 Vpp
<b>Período T dos sinais de saída</b>	20 µm	4 µm	100 µm
<b>Frequência limite</b>	100 kHz	500 kHz	20 kHz
<b>Comprimento do cabo permitido</b>	20 m	50 m	150 m
<b>Tensão de alimentação</b>	5V ± 5%, 100 mA (sem carga)		5V ± 10%, <100 mA (sem carga)

## Modelo F unitário

Dimensões em mm



## Modelo F modular



## Identificação para pedidos

Exemplo Transdutor Linear : **FX - 36**

F		X	36
<b>Tipo de perfil:</b> F: para distâncias grandes	<b>Tipo de marca de referência I<sub>0</sub>:</b> • Espaço vazio: Incremental, uma marca a cada 50 mm • O: Marcas codificadas	<b>Tipo de sinal:</b> • T: TTL de resolução 5 µm • X: TTL diferencial de resolução 1 µm • P: Senoidal de 1 Vpp	<b>Código do comprimento para pedidos:</b> No exemplo (36) = 3640 mm



### Características gerais

<b>Medição</b>	Por meio de escala de cristal graduado, de 20 µm de passo de marca
<b>Velocidade máxima</b>	60 m/min.
<b>Vibração máxima</b>	3 g
<b>Força de deslocamento</b>	< 5 N
<b>Temperatura ambiente de trabalho</b>	0 °C...50 °C
<b>Temperatura de armazenamento</b>	-20 °C...70 °C
<b>Peso</b>	1,2 kg + 2,5 kg/m
<b>Umidade relativa</b>	20...80%
<b>Proteção</b>	IP 53 (padrão) IP 64 (DIN 40050) mediante a pressurização dos transdutores lineares a $0,8 \pm 0,2$ bar
<b>Cabeça leitora</b>	Com conector incorporado

Especialmente projetado para aplicação em máquinas standard de até 3040 mm de curso de medição. Com referências de máquina  $I_0$  a cada 50 mm ou codificadas, e conector incorporado no cabeçote de leitura.

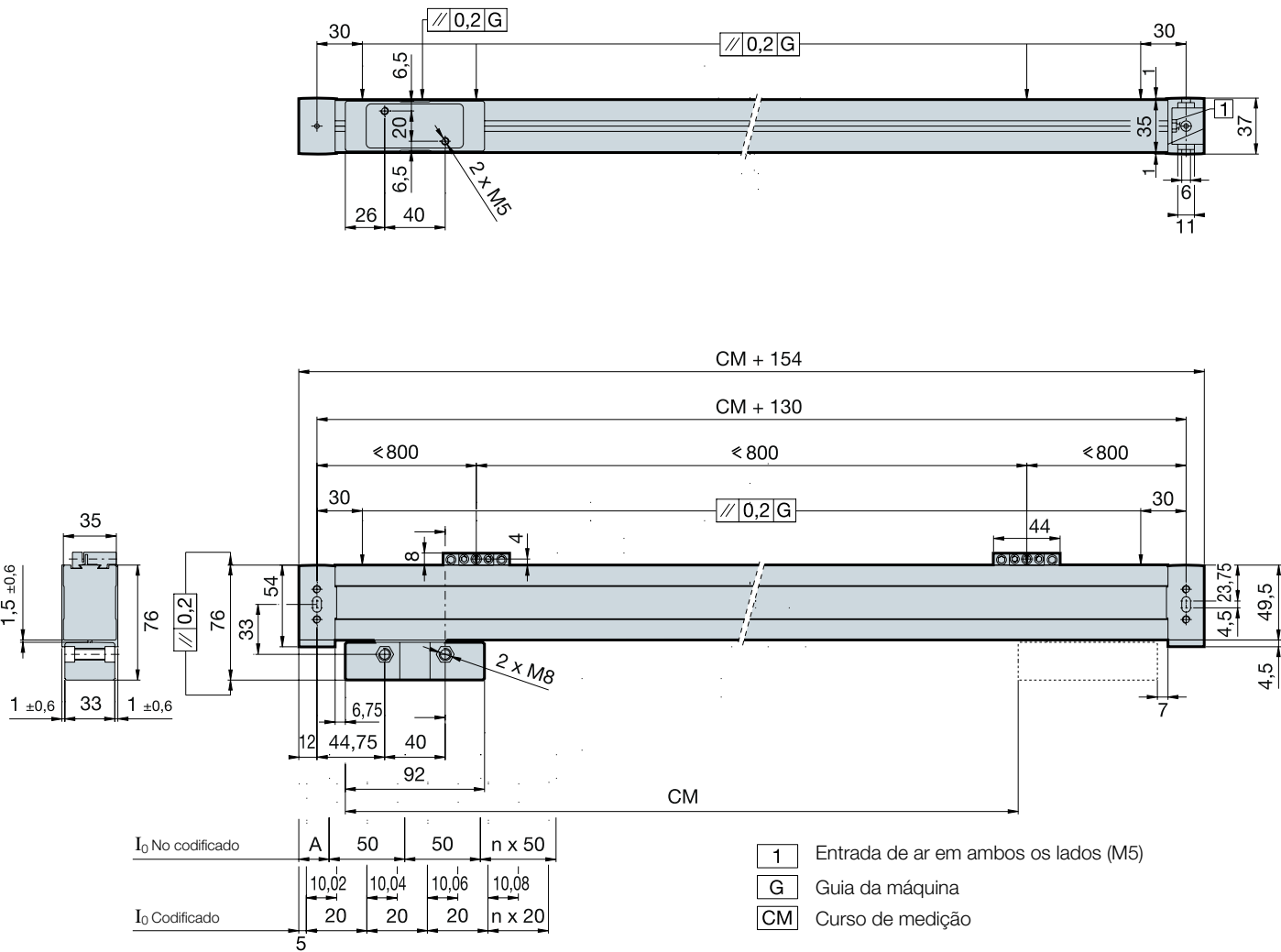
### Cursos de medição em milímetros

220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520 • 620 • 720 • 770  
820 • 920 • 1020 • 1140 • 1240 • 1340 • 1440 • 1540  
1640 • 1740 • 1840 • 1940 • 2040 • 2240 • 2440 • 2640  
2840 • 3040

### Características específicas

	CT COT	CX COX	CP COP
<b>Precisão</b>	$\pm 10 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$	
<b>Resolução</b>	5 µm	1 µm	Até 0,1 µm
<b>Marcas de referência <math>I_0</math></b>	CT, CX, CP: cada 50 mm de deslocamento COT, COX, COP: $I_0$ codificado		
<b>Sinais de saída</b>	$\square$ TTL	$\square$ TTL diferenciais	$\sim$ 1 Vpp
<b>Período T dos sinais de saída</b>	20 µm	4 µm	20 µm
<b>Frequência limite</b>	50 kHz	250 kHz	50 kHz
<b>Comprimento do cabo permitido</b>	20 m	50 m	150 m
<b>Tensão de alimentação</b>	5V $\pm$ 5%, 100 mA (sem carga)		5V $\pm$ 10%, <100 mA (sem carga)





Curso de medição [CM]	
Para CM finalizado em 20	A= 10
Para CM finalizado em 40	A= 20
Para CM finalizado em 70	A= 35

Identificação para pedidos

Exemplo Transdutor Linear : COP - 425

C	O	P	42	5
<b>Tipo de perfil:</b> C: para espaços largos	<b>Tipo de marca de referência <math>I_0</math>:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Espaço vazio: Incremental, uma marca a cada 50 mm</li><li>O: Marcas codificadas</li></ul>	<b>Tipo de sinal:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>T: TTL de resolução 5 <math>\mu m</math></li><li>X: TTL diferencial de resolução 1 <math>\mu m</math></li><li>P: Senoidal de 1 Vpp</li></ul>	<b>Curso de medição em cm:</b> No exemplo (42) = 42 cm = 420 mm	<b>Precisão do transdutor linear:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>5: <math>\pm 5 \mu m</math></li><li>Espaço vazio: <math>\pm 10 \mu m</math></li></ul>

# série M

## LINEARES



### Características gerais

Medição	Por meio de escala de cristal graduado, de 20 µm de passo de marca
Velocidade máxima	60 m/min
Vibração máxima	3 g
Força de deslocamento	< 5 N
Temperatura ambiente de trabalho	0 °C...50 °C
Temperatura de armazenamento	-20 °C...70 °C
Peso	0,58 kg + 0,6 kg/m
Umidade relativa	20...80%
Proteção	IP 53 (padrão) IP 64 (DIN 40050) mediante a pressurização dos transdutores lineares a 0,8 ± 0,2 bar
Cabeça leitora	Com conector incorporado (exceto MKT e MKX)






Especialmente projetado para aplicação em máquinas standard de até 1540 mm de curso de medição. Com referências de máquina  $I_0$  a cada 50 mm ou codificadas, e conector incorporado no cabeçote de leitura (exceto a série MK cujo cabeçote de leitura standard inclui cabo de 3 metros).

### Cursos de medição em milímetros

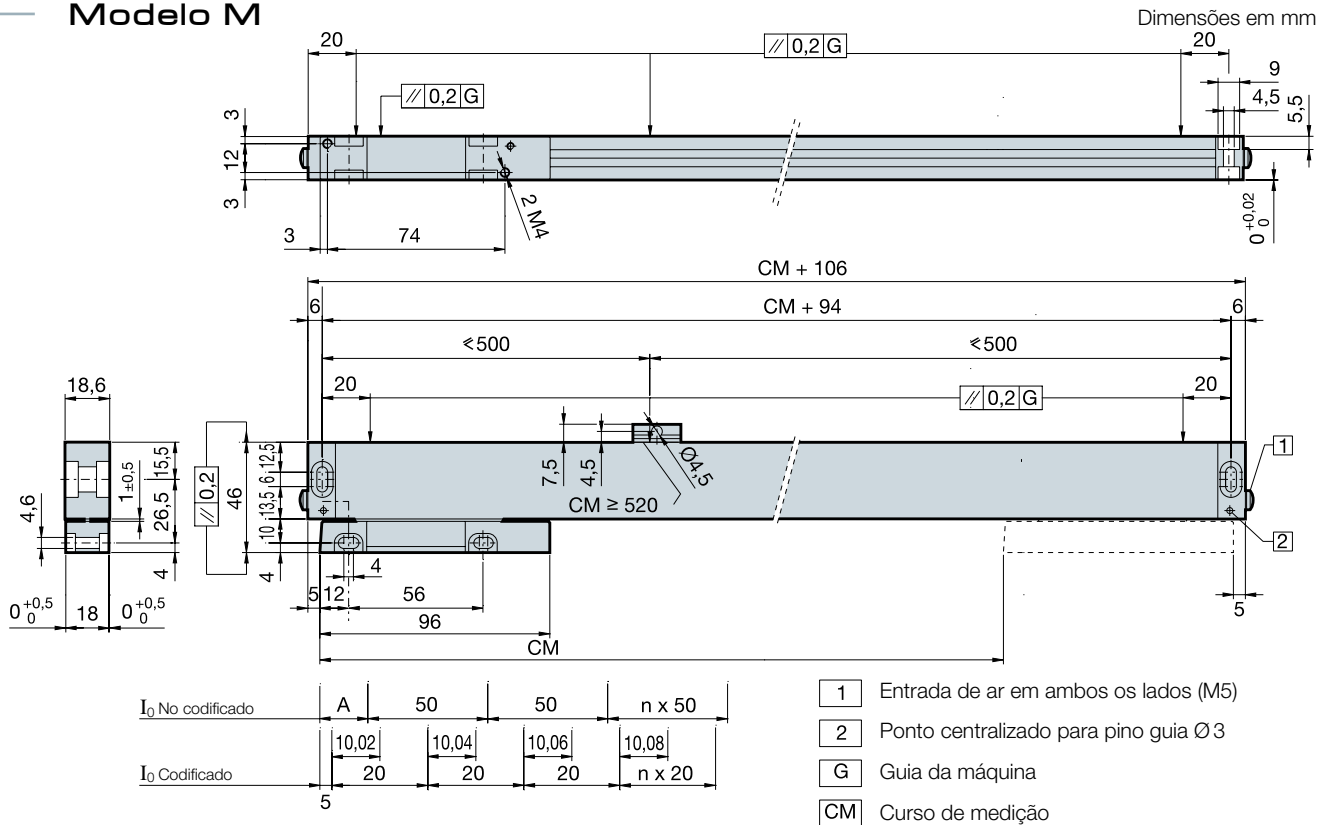
40 (\*) • 70 • 120 • 140 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370  
420 • 470 • 520 • 620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1020  
1140 • 1240 • 1340 • 1440 • 1540

(\*) Nos modelos MT e MX.

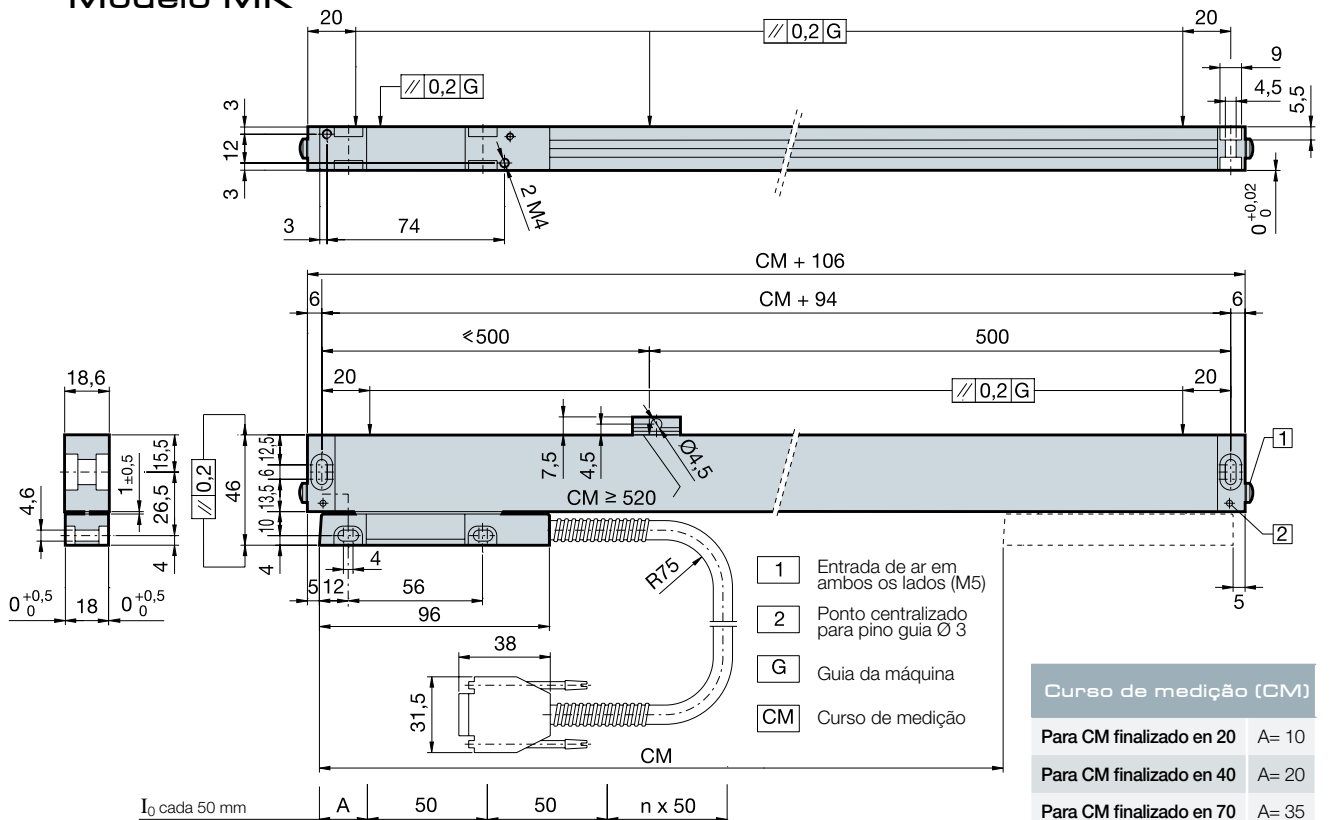
### Características específicas

	MT MOT	MTD	MKT	MX MOX	MKX	MP MOP
Precisão	± 10 µm			± 5 µm	± 10 µm	± 5 µm
Resolução	5 µm			1 µm		Até 0,1 µm
Marcas de referência I <sub>0</sub>	MKT e MKX: I <sub>0</sub> cada 50 mm MT, MTD, MX e MP: I <sub>0</sub> cada 50 mm MOT, MOX e MOP: I <sub>0</sub> codificado					
Sinais de saída	 TTL	 TTL diferenciais	 TTL	 TTL diferenciais		 1 Vpp
Período T dos sinais de saída	20 µm			4 µm		20 µm
Frequência limite	50 kHz			250 kHz		50 kHz
Comprimento do cabo permitido	20 m	50 m	20 m	50 m		150 m
Tensão de alimentação	5V ± 5%, 100 mA (sem carga)					5V ± 10%, <100 mA (sem carga)

## Modelo M



## Modelo MK



## Identificação para pedidos

Exemplo Transdutor Linear : MOP - 425

M	O	P	42	5
<b>Tipo de perfil:</b> <b>M:</b> para espaços reduzidos	<b>Tipo de marca de referência <math>I_0</math>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espaço vazio: Incremental, uma marca a cada 50 mm</li> <li><b>O:</b> Marcas codificadas</li> </ul>	<b>Tipo de sinal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>T: TTL de resolução 5 <math>\mu</math>m</li> <li>TD: TTL diferencial de resolução 5 <math>\mu</math>m</li> <li>X: TTL diferencial de resolução 1 <math>\mu</math>m</li> <li><b>P:</b> Senoidal de 1 Vpp</li> </ul>	<b>Curso de medição em cm:</b> No exemplo (42) = 42 cm = 420 mm	<b>Precisão do transdutor linear:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>5:</b> <math>\pm 5 \mu</math>m</li> <li>Espaço vazio: <math>\pm 10 \mu</math>m</li> </ul>

# série MM

LINEARES



## Características gerais

Medição	Por meio de escala de cristal graduado, de 20 µm de passo de marca
Velocidade máxima	60 m/min.
Vibração máxima	3 g
Força de deslocamento	< 5 N
Temperatura ambiente de trabalho	0 °C...50 °C
Temperatura de armazenamento	-20 °C...70 °C
Peso	0,58 kg + 0,5 kg/m
Umidade relativa	20...80%
Proteção	IP 53 (padrão) IP64 (DIN40050) mediante a pressurização dos transdutores lineares a 0,8 ± 0,2 bar
Cabeça leitora	Com conector incorporado (exceto MMKT e MMKX)

Especialmente projetado para aplicação em máquinas standard de até 520 mm de curso de medição. Com referências de máquina I<sub>0</sub> a cada 50 mm e conector incorporado no cabeçote de leitura (exceto a série MMK cujo cabeçote de leitura standard inclui cabo de 3 metros). O perfil de pequenas dimensões, 5 mm mais baixo que a série M, possibilita sua instalação em espaços reduzidos.

### Cursos de medição em milímetros

40 (\*) • 70 (\*) • 120 • 140 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370  
420 • 470 • 520

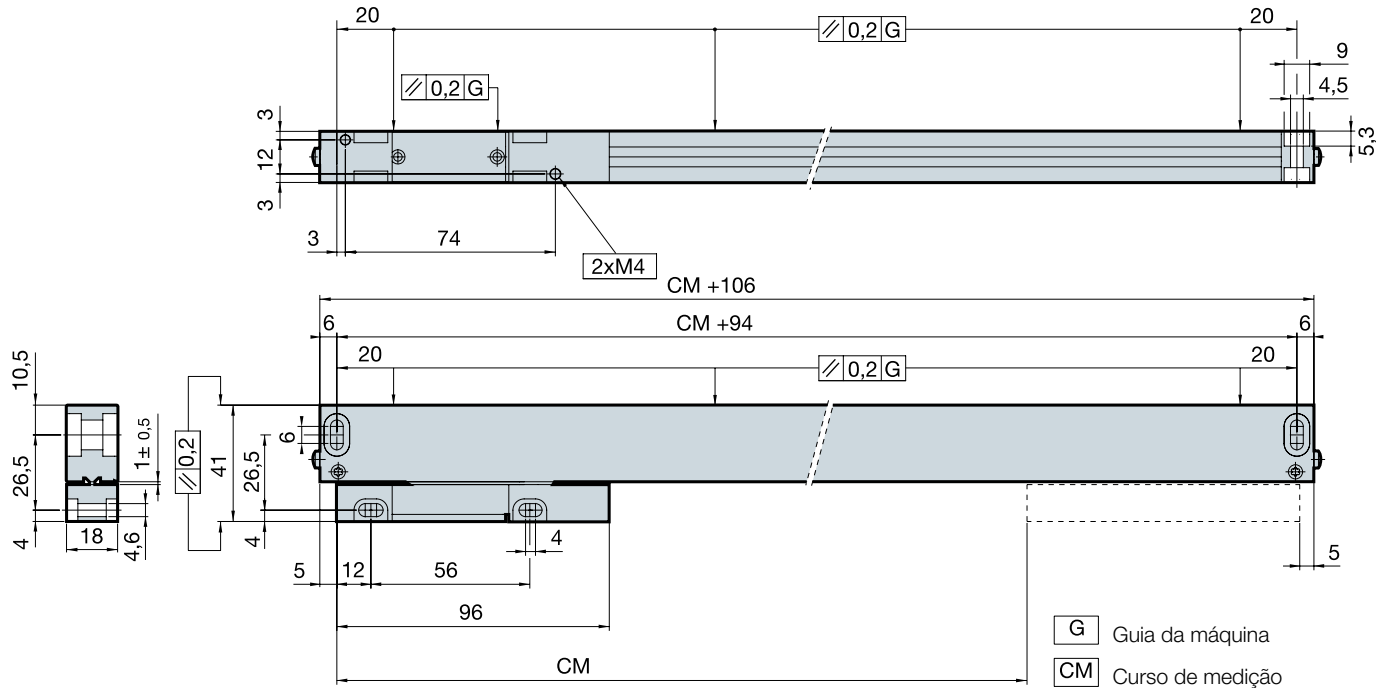
(\*) Nos modelos MMT e MMX.

## Características específicas

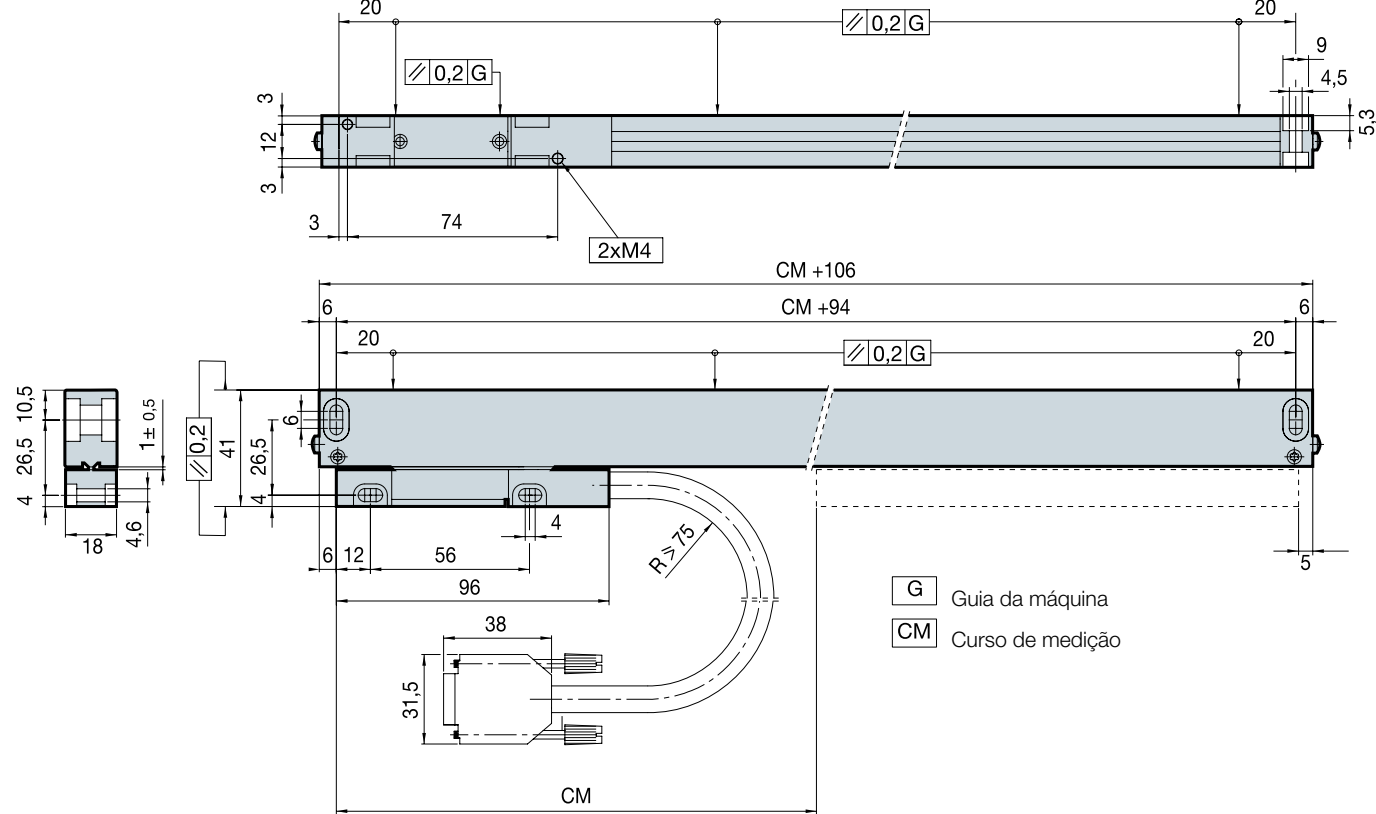
	MMT	MMKT	MMX	MMKX	MMP
Precisão	± 10 μm		± 5 μm	± 10 μm	± 5 μm
Resolução	5 μm		1 μm		0,1 μm
Marcas de referência I <sub>0</sub>	I <sub>0</sub> cada 50 mm				
Sinais de saída	□ □ TTL		□ □ TTL diferenciais		~ 1 Vpp
Período T dos sinais de saída	20 μm		4 μm		20 μm
Frequência limite	50 kHz		250 kHz		50 kHz
Comprimento do cabo permitido	20 m		50 m		150 m
Tensão de alimentação	5V ± 5%, 100 mA (sem carga)				5V ± 10%, <100 mA (sem carga)

Modelo MM

Dimensões em mm



Modelo MMK



Identificação para pedidos

Exemplo Transdutor Linear : MMT-27

MM	T	27
<b>Tipo de perfil:</b> MM: para espaços muito reduzidos	<b>Tipo de sinal:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• T: TTL de resolução 5 µm</li><li>• X: TTL diferencial de resolução 1 µm</li><li>• P: Senoidal de 1 Vpp</li></ul>	<b>Curso de medição em cm:</b> No exemplo (27) = 27 cm = 270 mm

## série MTD-P-2R

LINEARES



## Características gerais

Medição	Por meio de escala de cristal graduado, de 20 µm de passo de marca
Velocidade máxima	60 m/min.
Vibração máxima	3 g
Força de deslocamento	< 5 N
Temperatura ambiente de trabalho	0 °C...50 °C
Temperatura de armazenamento	-20 °C...70 °C
Peso	0,58 kg + 2,43 kg/m
Umidade relativa	20...80%
Proteção	IP 53 (padrão) IP64 (DIN40050) mediante a pressurização dos transdutores lineares a 0,8 ± 0,2 bar
Cabeça leitora	Com conector incorporado

Especialmente projetado para aplicação em máquinas dobradeiras de até 1540 mm de curso de medição. O transdutor linear é fornecido com uma rótula (junta universal) para a movimentação do cabeçote de leitura e um suporte de alumínio que é montado diretamente sobre a máquina.

## Cursos de medição em milímetros

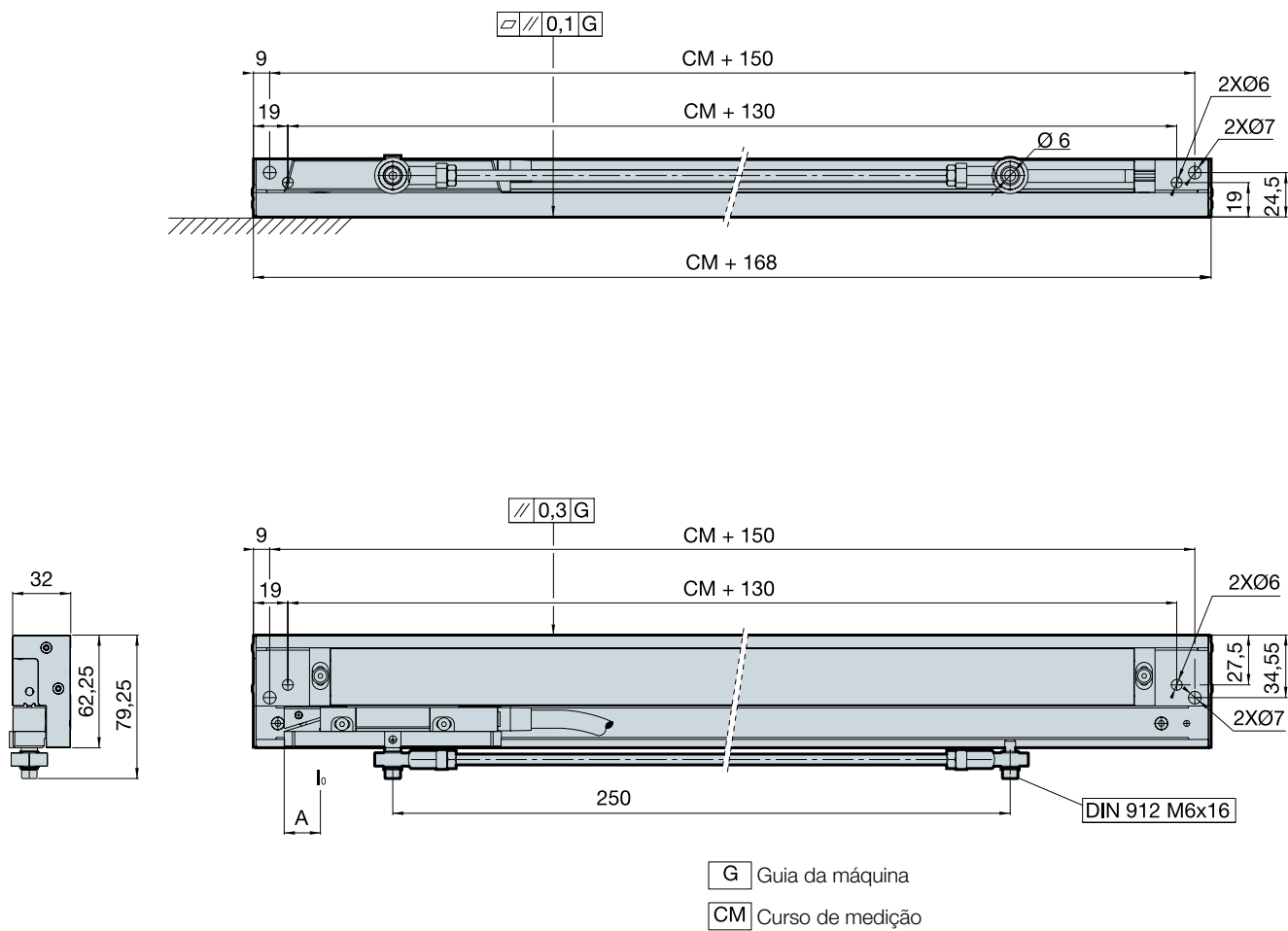
40 • 70 • 120 • 140 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420  
470 • 520 • 620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1020 • 1140  
1240 • 1340 • 1440 • 1540

## Características específicas

	MTD-P-2R
Precisão	± 10 µm
Resolução	5 µm
Marcas de referência I <sub>0</sub>	Duas I <sub>0</sub> nas extremidades
Sinais de saída	□ □ TTL diferenciais
Período T dos sinais de saída	20 µm
Frequência limite	50 kHz
Comprimento do cabo permitido	50 m
Tensão de alimentação	5 V ± 5%, 100 mA (sem carga)

Modelo MTD-P-2R

Dimensões em mm



Curso de medição (CM)	
Para CM finalizado em 20	A= 10
Para CM finalizado em 70	A= 35

Identificação para pedidos

Exemplo Transdutor Linear : MTD-77 P-2R

M	TD	77	P-2R
Tipo de perfil: M: para espacios reducidos	Tipo de sinal: TD: TTL diferencial de resolução 5 µm	Curso de medição em cm: No exemplo (77) = 77 cm = 770 mm	Marca de referencia I <sub>0</sub> : Duas I <sub>0</sub> nas extremidades

## série H, S

## ROTATIVOS



## Características gerais

	S	SP	H / HA	HP
Medição	Mediante disco graduado			
Precisão	± 1/10 de passo			
Velocidade máxima	12000 rpm			
Vibração	100 m/seg² (10 ÷ 2000 Hz)			
Impacto	300 m/seg² (11 m/seg)			
Momento de inércia	16 gr/cm²			
Conjugado de rotação	0,003 Nm (30 gr/cm) máx. a 20 °C			
Tipo de eixo	Eixo Saliente		Eixo Vazado	
Carga máxima en el eje	Axial: 10 N Radial: 20 N		—	
Peso	0,3 kg			
Características ambientais:				
Temperatura de funcionamento	0 °C...+70 °C			
Temperatura de armazenamento	-30 °C...+80 °C			
Umidade relativa	98% sem condensar			
Proteção	IP 64 (DIN 40050). Em modelos S e SP: opcional IP 66			
Fonte de luz	IRED (Diodo emissor infravermelhos)			
Frequência máxima	200 kHz			
Sinal de referência I <sub>0</sub>	Um sinal de referência por volta do transdutor			
Tensão de alimentação	5 V ± 5% (TTL)	5 V ± 10% (1 Vpp)	5 V ± 5% (TTL)	5 V ± 10% (1 Vpp)
Consumo	70 mA típico, 100 mA máx. (sem carga)			
Sinais de saída	□□ TTL diferenciais	~ 1 Vpp	□□ TTL diferenciais	~ 1 Vpp
Comprimento do cabo permitido	50	150 m	50 m	150 m

## Número de pulsos/revolução

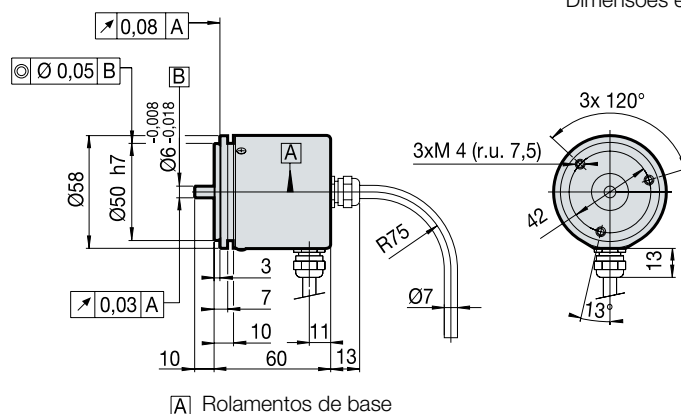
S	SP	H	HA	HP
100	-	100	-	-
200	-	200	-	-
250	-	250	-	-
400	-	400	-	-
500	-	500	-	-
600	-	600	-	-
635	-	635	-	-
1 000	1 000	1 000	-	1 000
1 024	1 024	1 024	1 024	1 024
1 250	1 250	1 250	1 800	1 250
1 270	1 270	1 270	2 000	1 270
1 500	1 500	1 500	2 048	1 500
2 000	2 000	2 000	2 500	2 000
2 500	2 500	2 500	3 000	2 500
3 000	3 000	3 000	3 600	3 000
-	3 600	-	4 000	-
-	4 320	-	4 096	-
5 000	5 000	-	5 000	-
-	-	-	10 000	-



## Modelos S, SP



Dimensões em mm

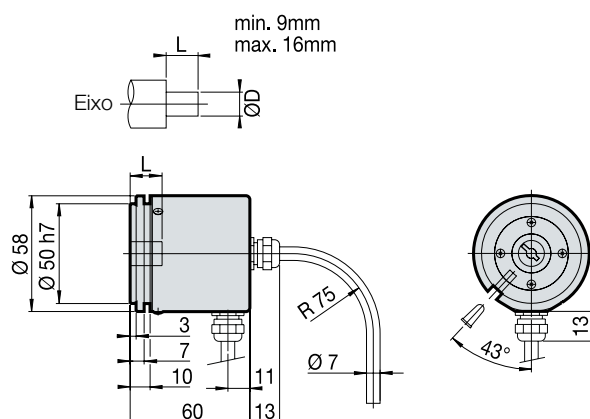


## Modelos H, HP

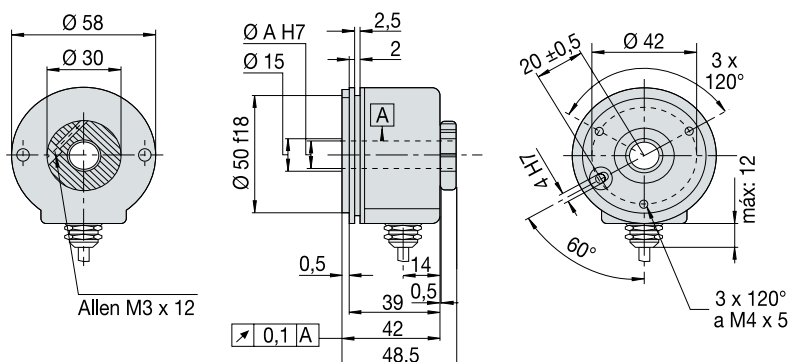


L: Min. 9 mm, max. 16 mm

Ø D g7 mm
3
4
6
6,35
7
8
9,53
10



## Modelo HA



## Identificação para pedidos - modelos H, HP, S e SP

Exemplo Transdutor Rotativo: **SP-1024-C5-R-12-IP 66**

S	P	1024	C5	R	12	IP 66
<b>Modelo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>S: Eixo Saliente</li> <li>H: Eixo Vazado</li> </ul>	<b>Tipo de sinal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espaço vazio: sinal quadrado (TTL ou HTL)</li> <li>P: sinal senoidal 1 Vpp</li> </ul>	<b>Nº pulsos/revolução:</b> (Ver tabela pag. 16)	<b>Tipo de conector:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espaço vazio 1 m de cabo sem conector</li> <li>C: conector no corpo CONNEI 12</li> <li>C5: cabo de 1m com conector CONNEI 12</li> </ul>	<b>Saída cabo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>R: Radial</li> <li>Espaço vazio: Axial</li> </ul>	<b>Voltagem:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espaço vazio: Alimentação padrão de 5 V</li> <li>12: Alimentação opcional de 12 V (só para sinal HTL)</li> </ul>	<b>Proteção:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espaço vazio: Proteção padrão (IP 64)</li> <li>IP 66: Proteção IP 66</li> </ul>

## Identificação para pedidos - modelo HA

Exemplo Transdutor Rotativo: **HA - 22132 - 2500**

HA	2	2	1	3	2	2500
<b>Em todos os casos</b>	<b>Tipo de braçadeira:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Braçadeira posterior</li> <li>2: Braçadeira frontal</li> </ul>	<b>Tamanho do eixo vazado (ØA):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 10 mm</li> <li>2: 12 mm</li> </ul>	<b>Sinais de saída:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: A, B, I<sub>0</sub> e complementados</li> </ul>	<b>Tipo de Conexão:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: Cabo radial (2 m)</li> <li>2: Conector CONNEI 12 radial incorporado</li> <li>3: Cabo radial (1 m) com conector CONNEI 12</li> </ul>	<b>Tensão de alimentação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: Push-Pull (11-30 V)</li> <li>2: RS-422 (5 V)</li> </ul>	<b>Nº pulsos/revolução:</b> (Ver tabela pag. 16)

# acessórios

## Cabos de conexão

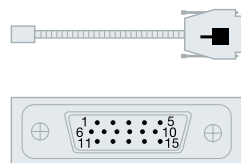
### Conexão à FAGOR

#### EC...T-D

Comprimentos: 1, 3, 6, 9 e 12 metros

Conector SUB D15 HD (Pino macho ■)

Pin	Sinal	Cor
1	A	Verde
3	B	Marrom
5	I <sub>0</sub>	Cinza
9	+5 V	Amarelo
11	0 V	Branco
15	Terra	Malha
Carcaça	Terra	Malha

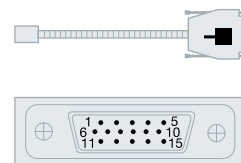


#### EC...P-D

Comprimentos: 1, 3, 6, 9 e 12 metros

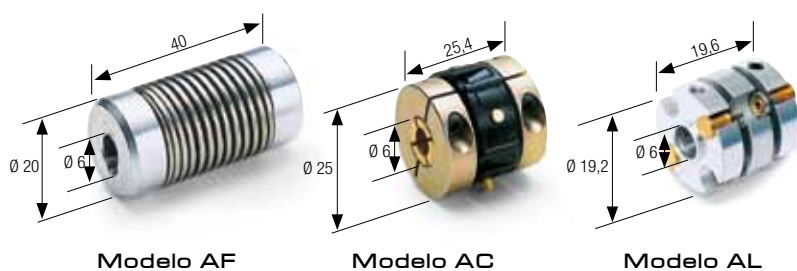
Conector SUB D15 HD (Pino macho ■)

Pin	Sinal	Cor
1	A	Verde
2	/A	Amarelo
3	B	Azul
4	/B	Vermelho
5	I <sub>0</sub>	Cinza
6	/I <sub>0</sub>	Rosa
9	+5 V	Marrom
11	0 V	Branco
15	Terra	Malha
Carcaça	Terra	Malha



## Acoplamentos para transdutores rotativos

### Acoplamentos para transdutores de eixo vazado



#### Características específicas

	AF	AC	AL
Máxima desalinhamento radial admissível	2 mm	1 mm	0,2 mm
Máxima desalinhamento angular admissível	8°	5°	4°
Máxima desalinhamento axial admissível	± 1,5 mm	—	± 0,2 mm
Máximo conjugado transmissível	2 Nm	1.7 Nm	0.9 Nm
Rigidez em torção	1,7 Nm/rad.	50 Nm/rad.	150 Nm/rad.
Máxima velocidade de rotação	12 000 rpm		

### casquillos AH

#### Casquillos para transdutores de eixo vazado

Os transdutores de eixo vazado são acompanhados de um acoplamento de 6 mm de diâmetro (Ø 6).

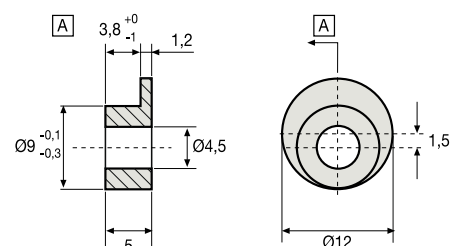
Estes acoplamentos também podem ser fornecidos nos seguintes diâmetros:

Ø 3, Ø 4, Ø 6, Ø 7, Ø 8 e Ø 10 mm, 1/4" e 3/8".



### arruela AD

Arruela para montagem do transdutor rotativo modelos H, HP, S, SP.





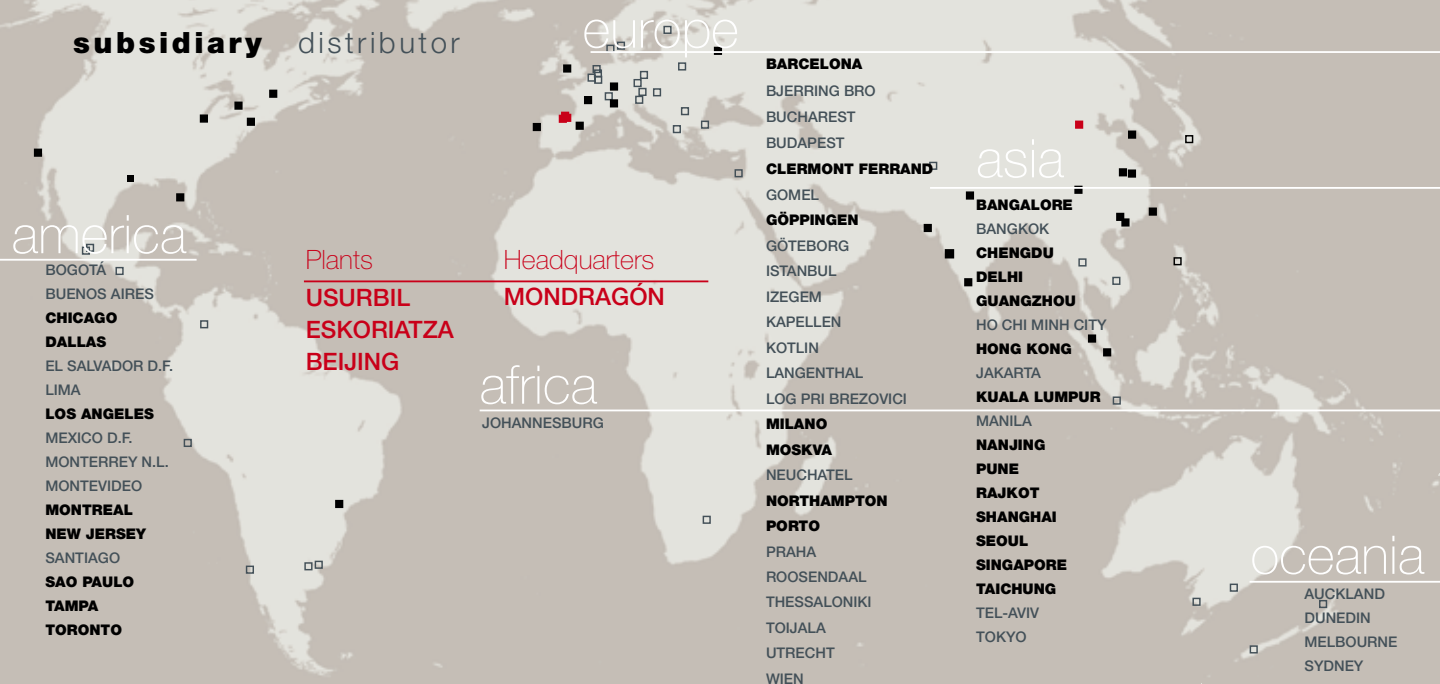
**Fagor Automation, S. Coop.**

Bº San Andrés, 19  
E-20500 Arrasate - Mondragón  
SPAIN  
Tel.: +34 943 719 200  
Fax.: +34 943 791 712  
E-mail: info@fagorautomation.es



Fagor Automation está habilitada  
pelo Certificado de Qualidade ISO 9001 e  
o Certificado **CE** para todos os seus produtos.

[www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)



worldwide automation