

# Informações técnicas

## Deltabar FMD71, FMD72

Medição do nível com transmissor de pressão diferencial eletrônico  
HART



Transmissor eletrônico de pressão diferencial com células de medição metálicas e de cerâmica

### Campo de aplicação

O equipamento é usado para medir o nível, o volume ou a massa de líquidos em recipientes pressurizados e a vácuo.

### Seus benefícios

**O sistema eletrônico de pressão diferencial elimina os problemas mecânicos tradicionais resultando em maior disponibilidade de processo e confiabilidade**

- Os riscos de segurança são minimizados com a arquitetura de sistema eletrônica e design de pressão diferencial
- O mais baixo custo total de aquisição devido à redução do tempo de instalação, manutenção, tempo de parada e especificações de sobressalentes.
- Medição de nível multivariável: pressão diferencial baseada em HART, pressão do cabeçote e temperaturas do sensor a partir de um sistema
- Indicação contínua do estado de todo o sistema através do diagnóstico baseado em HART
- Alta reprodutibilidade e estabilidade a longo prazo
- Resistente à sobrecarga e funções monitoradas

## Sumário

<b>Sobre este documento</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Características de desempenho da membrana de processo de metal</b> . . . . .	<b>20</b>
Função do documento . . . . .	4	Condições de operação de referência . . . . .	20
Símbolos . . . . .	4	Influência da posição de instalação dependendo do sensor . . . . .	20
Lista de abreviaturas . . . . .	5	Resolução . . . . .	20
Cálculo do turn down . . . . .	5	Efeitos da vibração . . . . .	20
<b>Função e projeto do sistema</b> . . . . .	<b>6</b>	Limites da aplicação . . . . .	20
Princípio de medição - Medição eletrônica da pressão diferencial . . . . .	6	Exatidão referencial . . . . .	21
Sistema de medição . . . . .	7	Alteração térmica na saída zero e span de saída . . . . .	21
Design do produto . . . . .	7	Desempenho total . . . . .	22
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>8</b>	Estabilidade a longo prazo . . . . .	22
Variável de medição . . . . .	8	Erro total . . . . .	22
FMD71: faixa de medição dos sensores individuais . . . . .	8	Tempo de aquecimento . . . . .	22
FMD72: faixa de medição dos sensores individuais . . . . .	9	<b>Montagem</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>Saída</b> . . . . .	<b>10</b>	Local de montagem . . . . .	23
Sinal de saída . . . . .	10	Orientação . . . . .	23
Faixa do sinal 4 para 20 mA . . . . .	10	Instruções gerais de instalação . . . . .	23
Sinal em alarme 4 para 20 mA . . . . .	10	Isolamento térmico - FMD71 versão alta temperatura . . . . .	23
Carga máxima . . . . .	10	Instalando os módulos do sensor . . . . .	24
Tempo desligado, constante de tempo . . . . .	11	Instalação dos módulos do sensor com acoplamento de instalação PVDF . . . . .	24
Comportamento dinâmico, saída em corrente . . . . .	11	Instalando o transmissor . . . . .	24
Comportamento dinâmico, HART . . . . .	11	Sensor e cabo do transmissor . . . . .	24
Amortecimento . . . . .	11	<b>Ambiente</b> . . . . .	<b>26</b>
Corrente de alarme . . . . .	11	Faixa de temperatura ambiente . . . . .	26
Versão do firmware . . . . .	11	Temperatura de armazenamento . . . . .	26
Dados HART sem fio . . . . .	11	Classe climática . . . . .	26
Dados específicos do protocolo . . . . .	13	Grau de proteção . . . . .	26
<b>Alimentação de energia</b> . . . . .	<b>14</b>	Resistência contra vibração . . . . .	26
Esquema de ligação elétrica . . . . .	14	Compatibilidade eletromagnética (EMC) . . . . .	26
Tensão de alimentação . . . . .	14	<b>Processo</b> . . . . .	<b>27</b>
Terminais . . . . .	15	Faixa de temperatura do processo para equipamentos com membrana cerâmica do processo FMD71 . . . . .	27
Entradas para cabo . . . . .	15	Faixa de temperatura do processo para equipamentos com membrana de processo de metal FMD72 . . . . .	28
Especificação do cabo para conexão do transmissor . . . . .	15	Faixa de pressão do processo . . . . .	28
Ondulação residual . . . . .	15	<b>Construção mecânica</b> . . . . .	<b>29</b>
Influência da fonte de alimentação . . . . .	15	Altura do equipamento . . . . .	29
Proteção contra sobretensão . . . . .	15	Invólucro do transmissor T14 (display opcional na lateral) . . . . .	30
<b>Características de desempenho da membrana de processo de cerâmica</b> . . . . .	<b>16</b>	Invólucro do transmissor T17 (display opcional na lateral) . . . . .	30
Condições de operação de referência . . . . .	16	invólucro do sensor . . . . .	31
Influência da posição de instalação dependendo do sensor . . . . .	16	Seleção da conexão elétrica . . . . .	31
Resolução . . . . .	16	Explicação dos termos . . . . .	31
Efeitos da vibração . . . . .	16	FMD71 Conexões do processo, membrana interna do processo . . . . .	32
Limites da aplicação . . . . .	16	Conexões de processo FMD71, membrana interna . . . . .	33
Exatidão referencial . . . . .	17	Conexões de processo FMD71, membrana interna . . . . .	34
Alteração térmica na saída zero e span de saída . . . . .	17	Conexões de processo FMD71, membrana embutida . . . . .	35
Desempenho total . . . . .	18	Conexões de processo FMD71, membrana de processo embutida . . . . .	36
Estabilidade a longo prazo . . . . .	19	Conexões de processo FMD71, membrana de processo embutida . . . . .	37
Erro total . . . . .	19	FMD71 higiene . . . . .	38
Tempo de aquecimento . . . . .	19	Conexões de processo FMD71, membrana embutida . . . . .	42

Conexões de processo FMD71, membrana embutida . . . . .	43
Conexões de processo FMD71, membrana de processo embutida . . . . .	44
FMD72 Conexões do processo, membrana interna do processo . . . . .	45
Conexões de processo FMD72, membrana interna . . . . .	46
Conexões de processo FMD72, membrana de processo embutida . . . . .	47
Conexões de processo FMD72, membrana embutida . . . . .	48
Conexões de processo FMD72, membrana de processo embutida . . . . .	49
Conexões de processo FMD72, membrana de processo embutida . . . . .	50
FMD72 higiene . . . . .	51
Instalação na parede e na tubulação com suporte de instalação . . . . .	54
Materiais em contato com o processo . . . . .	55
Materiais que não estão em contato com o processo . . . . .	56
<b>Operabilidade . . . . .</b>	<b>60</b>
Conceito de operação . . . . .	60
Operação local . . . . .	60
Integração do sistema . . . . .	62
Idiomas . . . . .	62
<b>Certificados e aprovações . . . . .</b>	<b>63</b>
Aprovação CE . . . . .	63
RoHS . . . . .	63
Identificação RCM . . . . .	63
Aprovações Ex . . . . .	63
Adequado para aplicações de higiene . . . . .	63
Diretriz dos Equipamentos de Pressão 2014/68/EU (PED) . . . . .	63
Aprovação CRN . . . . .	64
Classificação da vedação de processo entre sistemas elétricos (inflamáveis ou combustíveis) e fluidos do processo de acordo com ANSI / ISA 12,27,01 . . . . .	64
Certificados de inspeção . . . . .	64
<b>Informações para pedido . . . . .</b>	<b>65</b>
Escopo de entrega . . . . .	65
Ponto de medição (TAG) . . . . .	65
Relatórios de teste, declarações e certificados de inspeção . . . . .	65
<b>Acessórios . . . . .</b>	<b>66</b>
Acessórios específicos para serviço . . . . .	66
<b>Documentação . . . . .</b>	<b>67</b>
<b>Marcas registradas . . . . .</b>	<b>67</b>
HART® . . . . .	67

## Sobre este documento

### Função do documento

O documento contém todos os dados técnicos do equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.

### Símbolos

#### Símbolos de segurança

##### **PERIGO**

Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. A falha em evitar essa situação resultará em ferimentos sérios ou fatais.

##### **ATENÇÃO**

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. A falha em evitar essa situação pode resultar em ferimentos sérios ou fatais.


##### **CUIDADO**

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. A falha em evitar essa situação pode resultar em ferimentos pequenos ou médios.


##### **AVISO**

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente prejudicial. A falha em evitar essa situação pode resultar em danos ao produto ou a algo em suas proximidades.

#### Símbolos de elétrica

 Conexão de aterramento

Braçadeira aterrada através de um sistema de aterramento.

 Aterramento de proteção (PE)

Terminais de terra, que devem ser aterrados antes de estabelecer quaisquer outras conexões. Os terminais de terra são localizados dentro e fora do equipamento.

#### Símbolos para determinados tipos de informações

##### **Permitido**

Procedimentos, processos ou ações que são permitidos

##### **Proibido**

Procedimentos, processos ou ações que são proibidos

##### **Dica**

Indica informação adicional



Consulte a documentação

#### Símbolos em gráficos

**1, 2, 3, ...**

Números de itens

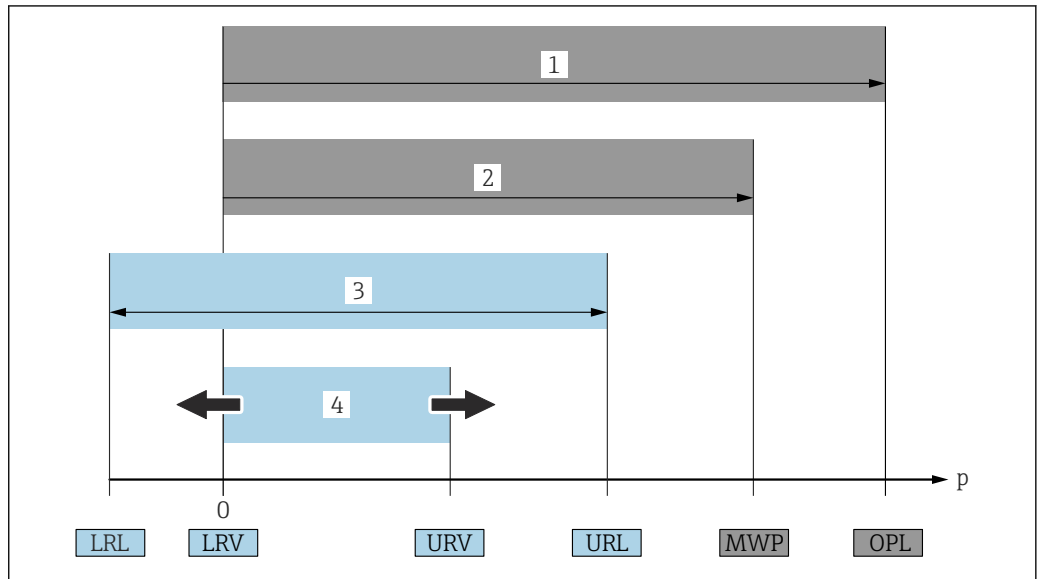
**1, 2, 3**

Série de etapas

**A, B, C, ...**

Visualizações

Lista de abreviaturas



- 1 OPL: A OPL (limite máximo de pressão = limite de sobrecarga da célula de medição) para o medidor depende do elemento com medição mais baixa, com relação à pressão, dos componentes selecionados, isto é, a conexão do processo deve ser levada em consideração em adição à célula de medição. Preste atenção às dependências de pressão/ temperatura.
- 2 A MWP (pressão máxima de operação) para as células de medição depende do elemento com medição mais baixa, com relação à pressão, dos componentes selecionados, isto é, a conexão do processo deve ser levada em consideração em adição à célula de medição. Preste atenção às dependências de pressão/ temperatura. O MWP pode ser aplicado ao equipamento por um período de tempo ilimitado. O MWP pode ser encontrado na etiqueta de identificação.
- 3 A faixa de medição máxima corresponde ao span entre o LRL e URL. Essa faixa de medição é equivalente ao span máximo calibrável/ajustável.
- 4 O span calibrado/ajustado corresponde ao span entre o LRV e URV. Ajuste de fábrica: 0 para URL. Outros spans calibrados podem ser solicitados como spans customizados.

p Pressão

LRL Menor limite da faixa

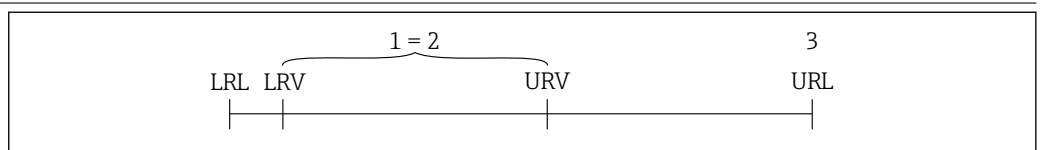
URL Maior limite da faixa

LRV Menor valor da faixa

URV Maior valor da faixa

TD Turn down. Exemplo - consulte a seção a seguir.

Cálculo do turn down



- 1 Span calibrado/ajustado
- 2 Span baseado no ponto zero
- 3 Limite superior da faixa

Exemplo:

- Célula de medição: 10 bar (150 psi)
- Limite superior da faixa (URL) = 10 bar (150 psi)
- Span calibrado/ajustado: 0 para 5 bar (0 para 75 psi)
- Menor valor da faixa (LRV) = 0 bar (0 psi)
- Maior valor da faixa (URV) = 5 bar (75 psi)

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

Neste exemplo, o TD é 2:1. Este span baseia-se no ponto zero.

## Função e projeto do sistema

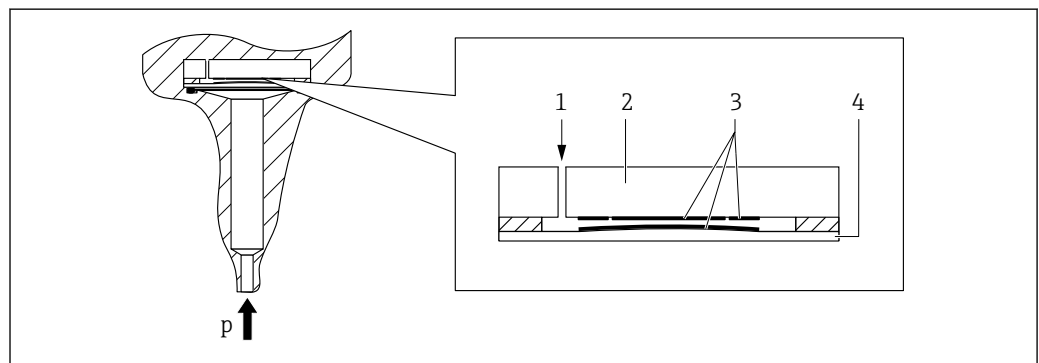
### Princípio de medição - Medição eletrônica da pressão diferencial

#### Equipamentos com membrana cerâmica do processo (Ceraphire®)

A célula de medição de cerâmica é livre de óleos, ou seja, a pressão age diretamente na membrana de processo de cerâmica robusta e causa seu desvio. Uma mudança dependente da pressão na capacitância é medida nos eletrodos do substrato de cerâmica e na membrana do processo. A faixa de medição é determinada pela espessura da membrana cerâmica do processo.

#### Vantagens:

- Resistência de sobrecarga garantida até 40 vezes a pressão nominal
- Graças à cerâmica 99,9% ultrapura (Ceraphire®, veja também "www.endress.com/ceraphire")
  - Durabilidade química extremamente alta
  - Menos relaxamento
  - Alta durabilidade mecânica
- Pode ser usado em vácuo absoluto até 150 °C (302 °F)
- Faixas de medição pequenas



A0020465

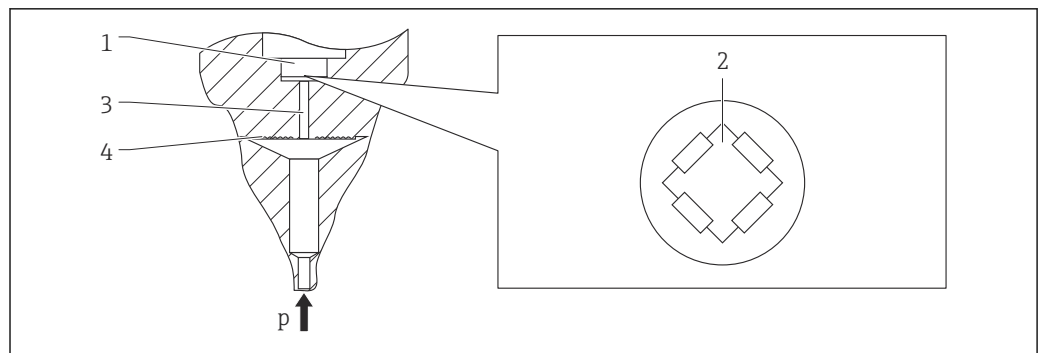
- 1 Pressão atmosférica (célula de medição de pressão manométrica)
- 2 Substrato de cerâmica
- 3 Eletrodos
- 4 Membrana do processo de cerâmica

#### Equipamentos com membrana metálica do processo

A pressão do processo desvia a membrana metálica de processo da célula de medição e um fluido de enchimento transfere a pressão para uma ponte de Wheatstone (tecnologia de semicondutores). A variação dependente de pressão na tensão de saída da ponte é medida e avaliada.

#### Vantagens:

- Pode ser usada para pressão de processo até 40 bar (600 psi)
- Membrana de processo totalmente soldadas
- Conexões de processo de montagem embutida pequenas
- Efeito térmico significativamente reduzido, por ex., comparado a sistemas de selo diafragma com capilares



A0016448

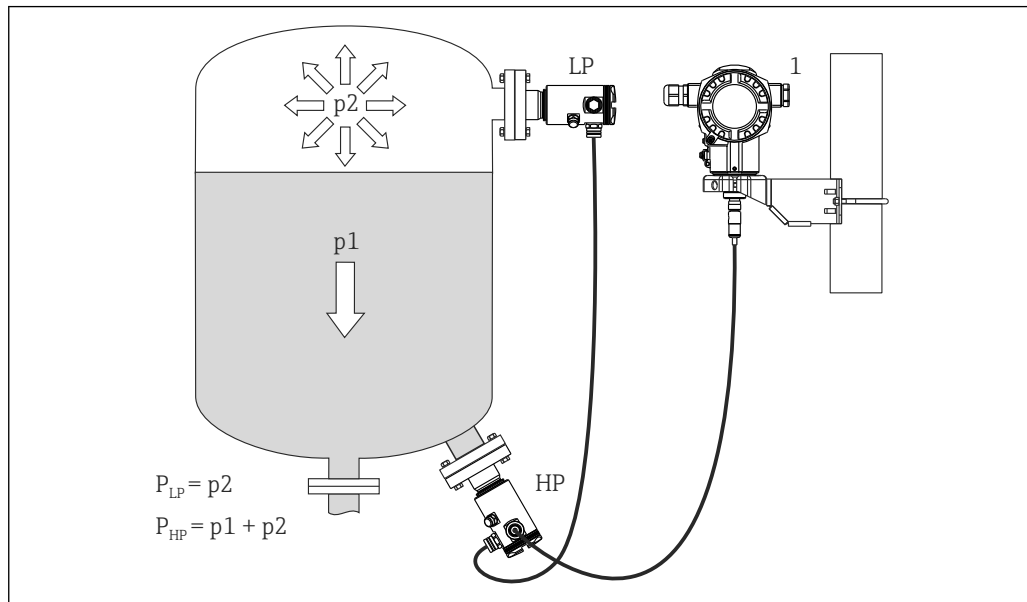
- 1 Elemento de medição em silicone, portadora
- 2 Ponte Wheatstone
- 3 Canal com fluido de enchimento
- 4 Membrana metálica do processo

**Sistema de medição**

O equipamento consiste em dois módulos de sensores e um transmissor. Um módulo do sensor mede a pressão hidrostática (alta pressão) e o outro uma pressão de cabeçote (baixa pressão). O nível (pressão diferencial eletrônica) é calculado no transmissor usando esses dois valores digitais.

**Design do produto**

Medição de nível (nível, volume e massa) com: Deltabar



A0016449

LP Módulo do sensor LP (baixa pressão)

HP Módulo do sensor HP (alta pressão)

$p_2$  Pressão do cabeçote

$p_1$  A pressão hidrostática

1 Transmissor

O equipamento é mais adequado para medição de nível em tanques com sobreposição de pressão ou tanques a vácuo, altas colunas de destilação e outros vasos com temperaturas ambiente variáveis.

O módulo do sensor HP é instalado na conexão de alta, montada na parte inferior do tanque e o módulo do sensor LP é instalado acima do nível máximo. O transmissor pode ser instalado em tubos ou paredes com o suporte de montagem.

O sinal do sensor é transmitido digitalmente. Além disso, as temperaturas do sensor e as pressões do processo individual nos respectivos módulos do sensor podem ser avaliadas e transmitidas individualmente.

**AVISO****Tamanho/pedido incorreto dos módulos do sensor**

- ▶ Em um sistema fechado, observe que o módulo do sensor é afetado pela pressão do cabeçote sobreposto ( $p_2$ ) além da pressão hidrostática ( $p_1$ ). Isso deve ser levado em consideração quando medir o módulo do sensor no lado de alta pressão (HP).

## Entrada

### Variável de medição

### Variáveis do processo medidas

- Pressão HP e Pressão LP
- Temperatura do sensor HP e temperatura do sensor LP
- Temperatura do transmissor

### Variáveis do processo calculadas

- Pressão diferencial
- Nível (nível, volume ou massa)

### FMD71: faixa de medição dos sensores individuais



O alcance máximo da pressão diferencial corresponde ao URL do sensor HP.

### Pressão do medidor

Célula de medição	Faixa de medição máxima		MWP	OPL	Resistência ao vácuo	Opção <sup>1)</sup>
	inferior (LRL)	superior (URL)				
	[bar (psi)]	[bar (psi)]				
100 mbar (1.5 psi)	-0,1 (-1,5)	+0,1 (+1,5)	2,7 (40,5)	4 (60)	0,7 (10,5)	1C
250 mbar (4 psi)	-0,25 (-4)	+0,25 (+4)	3,3 (49,5)	5 (75)	0,5 (7,5)	1E
400 mbar (6 psi)	-0,4 (-6)	+0,4 (+6)	5,3 (79,5)	8 (120)	0	1F
1 bar (15 psi)	-1 (-15)	+1 (+15)	6,7 (100,5)	10 (150)	0	1H
2 bar (30 psi)	-1 (-15)	+2 (+30)	12 (180)	18 (270)	0	1K
4 bar (60 psi)	-1 (-15)	+4 (+60)	16,7 (250,5)	25 (375)	0	1M
10 bar (150 psi)	-1 (-15)	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0	1P
40 bar (600 psi)	-1 (-15)	+40 (+600)	40 (600)	60 (900)	0	1S


1) Configurador de produto, código do pedido para "Faixa do sensor"

### Pressão absoluta

Célula de medição	Faixa de medição máxima		MWP	OPL	Resistência ao vácuo	Opção <sup>1)</sup>
	inferior (LRL)	superior (URL)				
	[bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )]	[bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )]				
100 mbar (1.5 psi)	0	+0,1 (+1,5)	2,7 (40,5)	4 (60)	0	2C
250 mbar (4 psi)	0	+0,25 (+4)	3,3 (49,5)	5 (75)	0	2E
400 mbar (6 psi)	0	+0,4 (+6)	5,3 (79,5)	8 (120)	0	2F
1 bar (15 psi)	0	+1 (+15)	6,7 (100,5)	10 (150)	0	2H
2 bar (30 psi)	0	+2 (+30)	12 (180)	18 (270)	0	2K
4 bar (60 psi)	0	+4 (+60)	16,7 (250,5)	25 (375)	0	2M
10 bar (150 psi)	0	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0	2P
40 bar (600 psi)	0	+40 (+600)	40 (600)	60 (900)	0	2S

1) Configurador de produto, código do pedido para "Faixa do sensor"



**FMD72: faixa de medição dos sensores individuais**  O alcance máximo da pressão diferencial corresponde ao URL do sensor HP.

#### Pressão do medidor

Sensor	Faixa de medição máxima do sensor		MWP	OPL	Resistência ao vácuo <sup>1)</sup>	Opção <sup>2)</sup>
	inferior (LRL)	superior (URL)			óleo de silicone	
	[bar (psi)]	[bar (psi)]			[bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )]	
400 mbar (6 psi)	-0,4 (-6)	+0,4 (+6)	4 (60)	6 (90)	0,01 (0,15)	1F
1 bar (15 psi)	-1 (-15)	+1 (+15)	6,7 (100)	10 (150)	0,01 (0,15)	1H
2 bar (30 psi)	-1 (-15)	+2 (+30)	13,3 (200)	20 (300)	0,01 (0,15)	1K
4 bar (60 psi)	-1 (-15)	+4 (+60)	18,7 (280,5)	28 (420)	0,01 (0,15)	1M
10 bar (150 psi)	-1 (-15)	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0,01 (0,15)	1P
40 bar (600 psi)	-1 (-15)	+40 (+600)	100 (1500)	160 (2400)	0,01 (0,15)	1S

- 1) A resistência ao vácuo se aplica à célula de medição sob condições de operação de referência. (consulte a seção "Condições de operação de referência")
- 2) Configurador de produto, código do pedido para "Faixa do sensor"

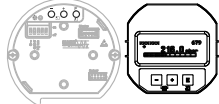
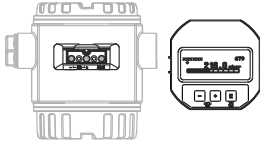

#### Pressão absoluta

Sensor	Faixa de medição máxima do sensor		MWP	OPL	Resistência ao vácuo <sup>1)</sup>	Opção <sup>2)</sup>
	inferior (LRL)	superior (URL)			óleo de silicone	
	[bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )]	[bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )]			[bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )]	
1 bar (15 psi)	0	+1 (+15)	6,7 (100)	10 (150)	0,01 (0,15)	2H
2 bar (30 psi)	0	+2 (+30)	13,3 (200)	20 (300)	0,01 (0,15)	2K
4 bar (60 psi)	0	+4 (+60)	18,7 (280,5)	28 (420)	0,01 (0,15)	2M
10 bar (150 psi)	0	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0,01 (0,15)	2P
40 bar (600 psi)	0	+40 (+600)	100 (1500)	160 (2400)	0,01 (0,15)	2S

- 1) A resistência ao vácuo se aplica à célula de medição sob condições de operação de referência. (consulte a seção "Condições de operação de referência")
- 2) Configurador de produto, código do pedido para "Faixa do sensor"

## Saída

**Sinal de saída** 4 a 20 mA com protocolo de comunicação digital sobreposto HART 6.0, 2 fios

Operação	Interna + LCD	Externo <sup>1)</sup> + LCD	Interno
			
Configurador de produtos: Código do pedido 030	4	5	8

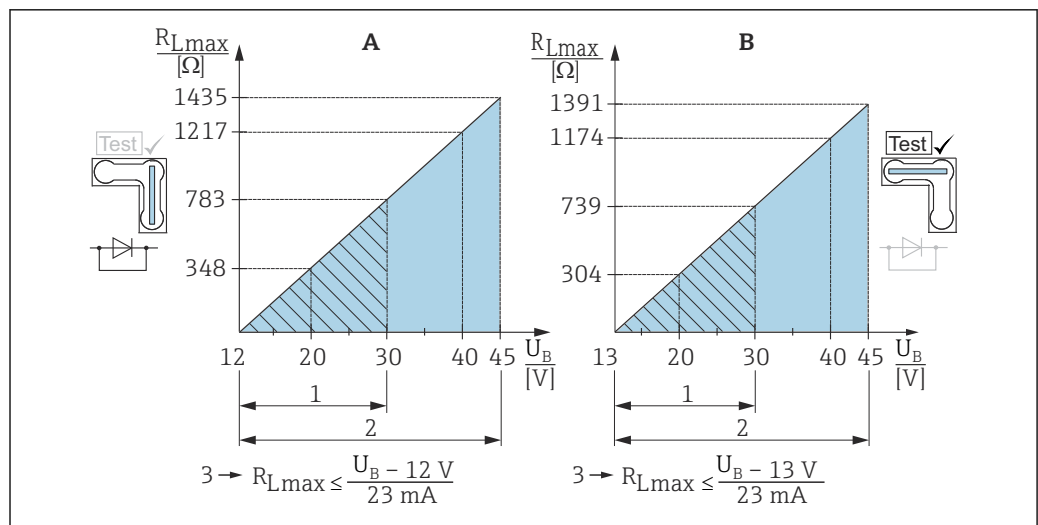
1) No caso de invólucro do transmissor T17, as teclas de operação são sempre dispostas internamente na unidade eletrônica.

**Faixa do sinal 4 para 20 mA** 3.8 para 20.5 mA


**Sinal em alarme 4 para 20 mA** De acordo com NAMUR NE43

- Alarme máximo (configuração de fábrica 22 mA): pode ser definido a partir de 21 para 23 mA
- Manter o valor medido: o último valor medido é mantido
- Alarme mín: 3.6 mA

**Carga máxima** A fim de garantir tensão suficiente no terminal em equipamentos de dois fios, uma resistência máxima da carga R (incluindo a resistência da linha) não deve ser excedida dependendo da tensão de alimentação  $U_0$  da unidade de alimentação. Nos seguintes diagramas de carga, observe a posição do jumper e da proteção contra explosão:

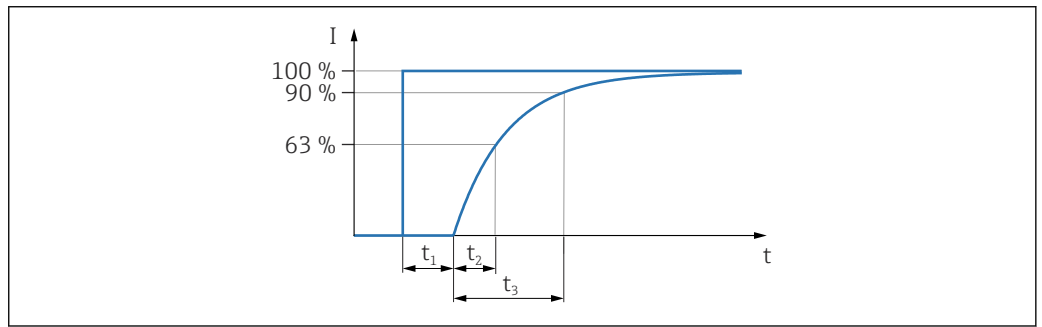


- A Jumper para 4 para 20 mA sinal de teste configurado na posição "Não Teste"  
 B Jumper para sinal de teste 4 para 20 mA configurado na posição "Teste"  
 1 Fornecimento de energia para II 1/2 G Ex ia, FM IS, CSA IS  
 2 Fornecimento de energia para equipamentos para a área não classificada, 2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM NI, CSA XP, CSA ignição a prova de poeira  
 3  $R_{Lmax}$  resistência de carga máxima  
 $U_B$  Tensão de alimentação

 Ao operar usando um terminal portátil ou um PC com programa de operação, uma resistência de comunicação mínima de 250 Ω deve ser levada em consideração.

**Tempo desligado, constante de tempo**

Apresentação do tempo desligado e da constante de tempo:



A0019786

**Comportamento dinâmico, saída em corrente**

	Tempo desligado ( $t_1$ ) [ms]	Constante de tempo (T63), $t_2$	Constante de tempo (T90), $t_3$
Máx.	120	120	280

**Comportamento dinâmico, HART**

	Tempo desligado ( $t_1$ ) [ms]	Tempo desligado ( $t_1$ ) [ms] + Constante de tempo T63 (= $t_2$ ) [ms]	Tempo desligado ( $t_1$ ) [ms] + Constante de tempo T90 (= $t_3$ ) [ms]
Mín.	280	400	560
Máx.	1 100	1 220	1 380

**Ciclo de leitura**

- Não cíclico: máx. 3/s, típico 1/s (depende do comando # e número de preâmbulos)
- Cíclico (ruptura): máx. 3/s, típico 2/s

O Deltabar FMD71/FMD72 oferece a função MODO BURST para transmissão de valor cíclico através do protocolo de comunicação HART.

**Tempo do ciclo (tempo de atualização)**

Cíclica (ruptura): mín. 300 ms

**Tempo de reposta**

- Acíclico: mín. 330 ms, normalmente 590 ms (dependendo do número de comandos e do número de preâmbulos)
- Cíclico (ruptura): mín. 160 ms, normalmente 350 ms (dependendo do número de comandos e do número de preâmbulos)

**Amortecimento**

Um amortecimento afeta todas as saídas (sinal de saída, exibe):

- Através do display local, terminal portátil ou computador com programa operacional, infinitamente variável 0 para 999 s
- Através da minisseletores na unidade eletrônica, mude a posição "on" = valor definido e "off"
- Configuração de fábrica: 2 s

O amortecimento pode ser ligado e desligado usando uma seletora na unidade eletrônica. Se a seletora estiver ligada, a constante de tempo pode ser definida através de um parâmetro no menu e se ela estiver desligada, o sinal de saída não está amortecido (constante de tempo = 0.0).

**Corrente de alarme**

Definir a corrente mínima de alarme: Configurador de produtos, código de pedido 570

**Versão do firmware**

Designação	Configurador de produtos: Característica 850, variante:
01,00.zz, HART, DevRev01	78

**Dados HART sem fio**

- Tensão de inicialização mínima: 13 V
- Corrente de partida: 12 mA (padrão) ou 22 mA (configuração do cliente)
- Tempo de inicialização: 10 s

- Tensão de operação mínima: 13 V
- Corrente Multidrop: 4 mA
- É hora de estabelecer a conexão: 0 s

**Dados específicos do protocolo**

ID do fabricante	17 (0x11)
ID do tipo de equipamento	39 (0x27)
Especificação HART	6.0
Arquivos de descrição do equipamento (DTM, DD)	<p>Informações e arquivos disponíveis em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldcommgroup.org/registered-products">www.fieldcommgroup.org/registered-products</a></li> </ul>
Variáveis do equipamento HART	<p><b>Valores medidos para PV (variável primária)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pressão diferencial</li> <li>▪ Nível linear (antes lin.)</li> <li>▪ Nível depois da tabela de linearização</li> </ul> <p><b>Valores medidos para SV, TV, QV (segunda, terceira e quarta variáveis)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pressão diferencial medida</li> <li>▪ Pressão corrigida</li> <li>▪ Pressão medida HP</li> <li>▪ Pressão do sensor HP</li> <li>▪ Temperatura do sensor HP</li> <li>▪ Pressão LP medida</li> <li>▪ Pressão do sensor LP</li> <li>▪ Temperatura do sensor LP</li> <li>▪ Nível antes da linearização</li> <li>▪ Conteúdo do tanque</li> <li>▪ Temperatura do componente eletrônico</li> </ul>
Funções compatíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modo Burst</li> <li>▪ Status adicional do transmissor</li> </ul>

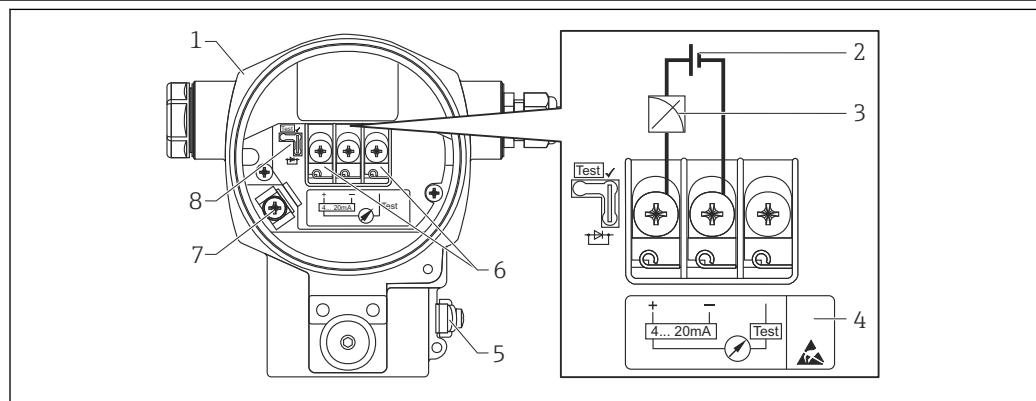
## Alimentação de energia

### ⚠ ATENÇÃO

A segurança elétrica é comprometida por uma conexão incorreta!

- ▶ De acordo com IEC/EN61010 um disjuntor separado deve ser fornecido para o equipamento.
- ▶ Ao utilizar o medidor em áreas classificadas, a instalação deve estar em conformidade com as normas e regulamentações nacionais correspondentes e com as instruções de segurança ou instalação ou desenhos de controle.
- ▶ Todos os dados de proteção antiexplosão são fornecidos em documentação separada, disponível mediante solicitação. A documentação Ex é fornecida como padrão com todos os equipamentos aprovados para uso em áreas classificadas sujeitas à explosão.
- ▶ Equipamentos com proteção contra sobretensão integrada devem ser aterrados.
- ▶ Circuitos de proteção contra polaridade reversa, influências HF e picos de sobretensão estão integrados.

Esquema de ligação elétrica



A0019989



- 1 Invólucro
- 2 Tensão de alimentação
- 3 4 para 20 mA
- 4 Os equipamentos com proteção integrada contra sobretensão são rotulados como "OVP" (proteção contra sobretensão) aqui.
- 5 Terminal de aterramento externo
- 6 Sinal de teste de 4 para 20 mA entre os terminais positivo e de teste
- 7 Tensão de alimentação mínima = 12 V<sub>DC</sub>, o jumper é configurado como ilustrado no diagrama.
- 8 Jumper para sinal de teste 4 para 20 mA

Tensão de alimentação

Versão eletrônica	Jumper para sinal de teste 4 para 20 mA na posição "Teste" (estado na entrega)	Jumper para sinal de teste 4 para 20 mA na posição "Não Teste"
HART 4 para 20 mA, versão para área não classificada	13 para 45 V <sub>DC</sub>	12 para 45 V <sub>DC</sub>

### Medindo um sinal de teste de 4 a 20 mA

Um teste de sinal de 4 a 20 mA pode ser medido através do positivo e terminal de teste sem interromper a medição. A tensão de alimentação mínima do equipamento pode ser reduzida simplesmente mudando a posição do seletor. Como resultado, a operação também é possível com uma tensão de alimentação menor. Para manter o erro medido correspondente abaixo de 0,1 %, o medidor de corrente deveria mostrar uma resistência interna de <0,7Ω. Observe a posição do seletor de acordo com a seguinte tabela.

Posição do jumper para sinal de teste	Descrição
 <p>A0019992</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>É possível medir o sinal de teste 4 para 20 mA por meio dos terminais positivo e de teste. (Portanto, a corrente de saída pode ser medida sem interrupção através do diodo.)</li> <li>Estado na entrega</li> <li>Tensão de alimentação mínima: 13 V<sub>DC</sub></li> </ul>
 <p>A0019993</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não é possível medir o sinal de teste 4 para 20 mA por meio dos terminais positivo e de teste.</li> <li>Tensão de alimentação mínima: 12 V<sub>DC</sub></li> </ul>

- Terminais**
- Fonte de alimentação e terminal interno de terra: 0.5 para 2.5 mm<sup>2</sup> (20 para 14 AWG)
  - Terminal externo de terra: 0.5 para 4 mm<sup>2</sup> (20 para 12 AWG)

**Entradas para cabo**

Tipo de proteção	Prensa-cabo	Diâmetro permitido do cabo	Seção transversal do fio permitida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Padrão</li> <li>Ex ia</li> <li>Ex ic</li> </ul>	Plástico M20x1,5	5 para 10 mm (0.2 para 0.39 in)	0.5 para 2.5 mm <sup>2</sup> (20 para 14 AWG)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ex tD</li> <li>Ex nA</li> <li>Aprovação FM</li> <li>Aprovação CSA</li> </ul>	Metal M20 x 1,5	7 para 10.5 mm (0.28 para 0.41 in)	

- Especificação do cabo para conexão do transmissor**
- A Endress+Hauser recomenda o uso de cabos de dois fios blindados e torcidos.
  - Terminais para seções transversais essenciais 0.5 para 2.5 mm<sup>2</sup> (20 para 14 AWG)
  - O diâmetro exterior do cabo depende da entrada de cabo usada.

**Ondulação residual** Sem influência no sinal 4 para 20 mA até a ondulação residual 5 % dentro da faixa de tensão permitida [de acordo com a especificação de hardware HART HCF\_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)]

**Influência da fonte de alimentação** ≤0.0006 % de URV/1 V

**Proteção contra sobretensão** **Versão padrão**  
 A versão padrão dos equipamentos de pressão não contém nenhum elemento especial para proteger contra sobretensão ("fio terra"). Apesar disso os requerimentos da EMC padrão aplicável EN 61000-4-5 (tensão de teste 1kV EMC fio/terra) são atingidos.

**Proteção contra sobretensão opcional**

Equipamentos mostrando a versão "NA" na característica 610 no código do produto são equipados com proteção de sobretensão.

- Proteção contra sobretensão:
  - Funcionamento nominal da tensão CC: 600 V
  - Descarga nominal da corrente: 10 kA
  - Verificação do aumento da corrente  $\hat{i} = 20$  kA satisfeita de acordo com DIN EN 60079-14: 8/20  $\mu$ s
  - Controlador CA verificação de corrente I = 10 A satisfeito

**AVISO**

**Equipamento pode ser destruído!**

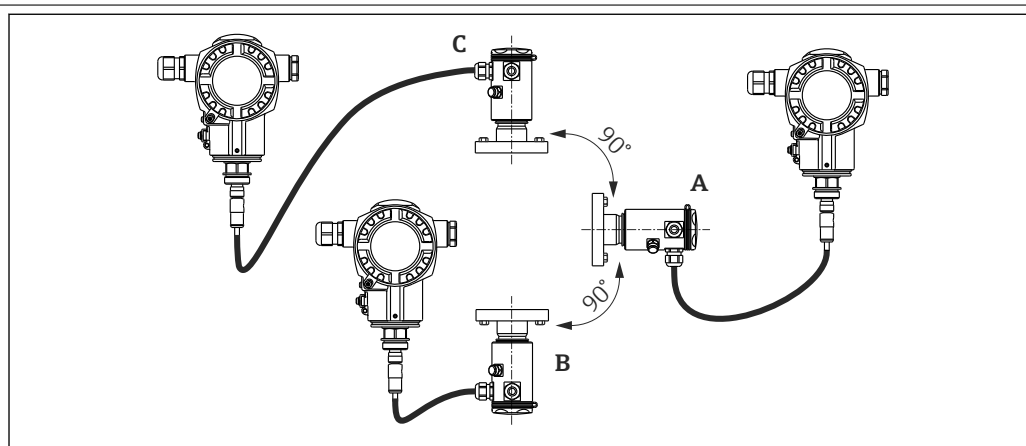
- Equipamentos com proteção contra sobretensão integrada devem ser aterrados.

## Características de desempenho da membrana de processo de cerâmica

### Condições de operação de referência

- De acordo com IEC 62828
- Temperatura ambiente  $T_A$  = constante, na faixa de: +21 para +33 °C (+70 para +91 °F)
- Umidade  $\phi$  = constante, na faixa de: 5 a 80 % RH
- Pressão atmosférica  $p_A$  = constante, no intervalo: 860 para 1060 mbar (12.47 para 15.37 psi)
- Posição da célula de medição = constante, na faixa de: horizontal  $\pm 1^\circ$  (consulte também a seção "Influência da posição de instalação" → 16)
- Entrada do sensor de corte e do sensor de corte alto para o valor da faixa inferior e valor da faixa superior
- Span baseado no ponto zero
- Material da membrana do processo:  $Al_2O_3$  (cerâmica de óxido de alumínio, Ceraphire®)
- Fonte de alimentação: 24 Vcc  $\pm 3$  Vcc
- Carga com HART: 250  $\Omega$

### Influência da posição de instalação dependendo do sensor



A0016465

O eixo da membrana de processo é horizontal (A)	Membrana de processo voltada para cima (B)	Membrana de processo voltada para baixo (C)
Posição de calibração, nenhum erro de medição	< +0.2 mbar (+0.003 psi)	< -0.2 mbar (-0.003 psi)

Esse efeito pode ser corrigido usando a função para ajustar a posição (ajuste da posição) para a pressão diferencial. Ajustes de posição adicionais para sinais de pressão individual não estão disponíveis.



Uma mudança zero dependente da posição pode ser corrigida no equipamento.

### Resolução

- Saída em corrente: 1  $\mu$ A
- Display: pode ser configurado (ajuste de fábrica: apresentação da precisão máxima do transmissor)

### Efeitos da vibração

Padrão do teste	Efeitos da vibração
IEC 61298-3	$\leq$ Exatidão referencial até 10 a 60 Hz: $\pm 0.35$ mm ( $\pm 0.01$ in); 60 a 500 Hz: 2 g

### Limites da aplicação

Uma relação alta entre o nível e a pressão de cabeçote ou entre a pressão diferencial e a pressão estática pode resultar em grandes erros medidos. Recomenda-se uma relação máxima de 1:10. Para fins de cálculo, use a ferramenta de cálculo gratuita "Applicator" que está disponível online em "www.endress.com/applicator" ou no CD-ROM.



**Exatidão referencial**

A exatidão referencial contém a não linearidade [DIN EN 61298-2 3.11] incluindo a histerese de pressão [DIN EN 61298-23.13] e não repetibilidade [DIN EN 61298-2 3.11] de acordo com o método do ponto limite conforme [DIN EN 60770].

Célula de medição	Sensor	Exatidão referencial (A) [% de URL para cada sensor]		Exatidão referencial calculada (A <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
		Padrão	Platinum	
100 mbar (1.5 psi)	Pressão do medidor	A = ±0,075 A = ±0,15 <sup>1)</sup>	-	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016468
250 mbar (3.75 psi)	Pressão do medidor	A = ±0,075 A = ±0,15 <sup>1)</sup>	-	
400 mbar (6 psi)	Pressão do medidor	A = ±0,075 A = ±0,15 <sup>1)</sup>	-	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Pressão manométrica/Pressão absoluta	A = ±0,075 A = ±0,15 <sup>1)</sup>	A = ±0,05 ±0,075 <sup>1)</sup>	Cálculo de percentual de URL dP:  $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016469

1) Para conexões de processo de higiene

*Informações para pedido*

Designação	Opção <sup>1)</sup>
Platinum	D
Padrão	G

1) Configurator de produto, código do pedido para "Exatidão referencial"

**Alteração térmica na saída zero e span de saída**

**Versão padrão**

Célula de medição	-10 °C (+14 °F) a ≤ +60 °C (+140 °F)		-20 para -10 °C (-4 para +14 °F) > +60 para +125 °C (+140 para +257 °F)		Mudança térmica calculada (T <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
	% de URL para cada sensor				
100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	T <sub>total</sub> = ±0,176		T <sub>total</sub> = ±0,276		Cálculo (mbar, bar ou psi):  $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016474  Cálculo de percentual de URL dP:  $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016475
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	T <sub>total</sub> = ±0,092		T <sub>total</sub> = ±0,250		

## Versão de alta temperatura e versão higiênica

Célula de medição	Sensor	-10 °C (+14 °F) a ≤ +60 °C (+140 °F)	> +60 para +150 °C (140 para +302 °F)	Mudança térmica calculada (T <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
		% de URL para cada sensor		
100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	Pressão do medidor	T <sub>total</sub> = ±0,176 T <sub>Total</sub> = ±0,352 <sup>1)</sup>	T = ±0,75 T = ±1,25 <sup>1)</sup>	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016474</small>  Cálculo de percentual de URL dP:  $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016475</small>
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Pressão do medidor	T <sub>total</sub> = ±0,092 T <sub>total</sub> = ±0,184 <sup>1)</sup>	T = ±0,5 T = ±0,75 <sup>1)</sup>	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi)	Pressão absoluta	T <sub>total</sub> = ±0,092 T <sub>total</sub> = ±0,184 <sup>1)</sup>	T = ±0,75 T = ±1,25 <sup>1)</sup>	
40 bar (600 psi)	Pressão absoluta	T <sub>total</sub> = ±0,092 T <sub>total</sub> = ±0,184 <sup>1)</sup>	T = ±0,5 T = ±0,75 <sup>1)</sup>	

1) Para conexões de processo de higiene

## Desempenho total

A especificação "Desempenho total" inclui a não linearidade incluindo histerese, não reprodutibilidade e também a alteração térmica no ponto zero. Todas as especificações são aplicáveis à faixa de temperatura -10 para +60 °C (+14 para +140 °F).

Célula de medição	% do URL para cada sensor - versão padrão	% do URL para cada sensor - versão de alta temperatura	% do URL para cada sensor - versão higiênica	Desempenho total calculado (TP <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	TP = ±0,2	TP = ±0,46	TP = ±0,575	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016470</small>  Cálculo de percentual de URL dP:  $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016471</small>
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TP = ±0,15	TP = ±0,46	TP = ±0,5	



A ferramenta de seleção "Dp de dimensionamento do Applicator", disponível gratuitamente no website da Endress+Hauser ([www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator)), permite cálculos detalhados para suas respectivas aplicações.

**Estabilidade a longo prazo**

Faixas de medição	Sensor	Versão padrão		Estabilidade a longo prazo calculada ( $L_{Diff}$ ) da pressão diferencial	
		1 ano	10 anos		
		[% de URL para cada sensor]			
100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	Pressão do medidor	$L = \pm 0,1$ $L = \pm 0,25$ <sup>1)</sup>	$L = \pm 0,2$ $L = \pm 0,45$ <sup>1)</sup>	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $L_{Diff} = \sqrt{\frac{(L_{HP} \cdot URL_{HP})^2}{100} + \frac{(L_{LP} \cdot URL_{LP})^2}{100}}$	
	Pressão absoluta				$L = \pm 0,3$ $L = \pm 0,55$ <sup>1)</sup>
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Pressão do medidor	$L = \pm 0,05$ $L = \pm 0,1$ <sup>1)</sup>	$L = \pm 0,2$		Cálculo de percentual de URL dP/ano:  $L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
	Pressão absoluta		$L = \pm 0,3$		

1) Para conexões de processo de higiene

**Erro total**

O erro total inclui o desempenho total e a estabilidade a longo prazo. Todas as especificações são aplicáveis à faixa de temperatura -10 para +60 °C (+14 para +140 °F).

Célula de medição	% do URL para cada sensor - versão padrão	% do URL para cada sensor - versão de alta temperatura	% do URL para cada sensor - versão higiênica	Erro total calculado ( $TE_{Diff}$ ) da pressão diferencial
100 mbar (1.5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	$TE = \pm 0,25$	$TE = \pm 0,51$	$TE = \pm 0,925$	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $TE_{Diff} = \sqrt{\frac{(TE_{HP} \cdot URL_{HP})^2}{100} + \frac{(TE_{LP} \cdot URL_{LP})^2}{100}}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	$TE = \pm 0,2$	$TE = \pm 0,51$	$TE = \pm 0,7$	

**Tempo de aquecimento**

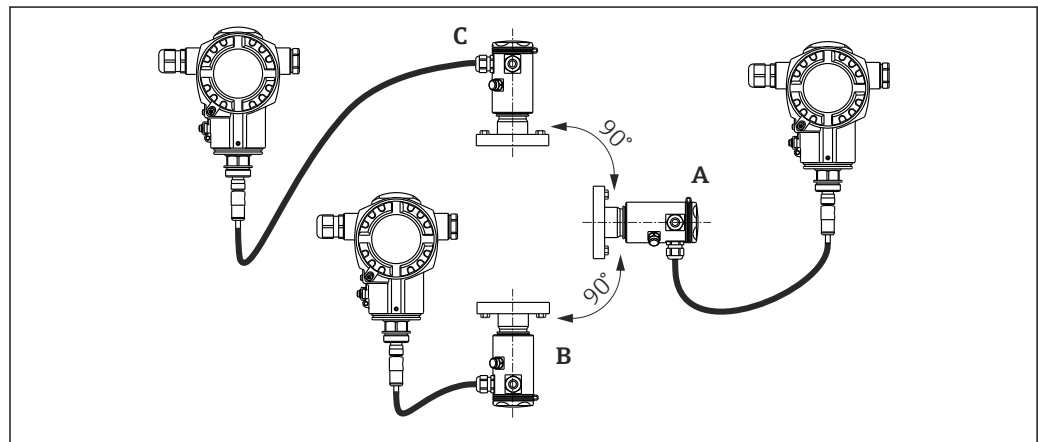
4 a 20 mA HART: < 10 s

## Características de desempenho da membrana de processo de metal

### Condições de operação de referência

- De acordo com IEC 62828
- Temperatura ambiente  $T_A$  = constante, na faixa de: +21 para +33 °C (+70 para +91 °F)
- Umidade  $\phi$  = constante, na faixa de: 5 a 80 % RH
- Pressão atmosférica  $p_A$  = constante, no intervalo: 860 para 1 060 mbar (12.47 para 15.37 psi)
- Posição da célula de medição = constante, na faixa de: horizontal  $\pm 1^\circ$  (consulte também a seção "Influência da posição de instalação" → 20)
- Entrada do sensor de corte e do sensor de corte alto para o valor da faixa inferior e valor da faixa superior
- Span baseado no ponto zero
- Material da membrana do processo: AISI 316 (1.4435)
- Fluido de enchimento: óleo de silicone
- Fonte de alimentação: 24 Vcc  $\pm 3$  Vcc
- Carga com HART: 250  $\Omega$

### Influência da posição de instalação dependendo do sensor



A0016465

	O eixo da membrana de processo é horizontal (A)	Membrana de processo voltada para cima (B)	Membrana de processo voltada para baixo (C)
Sensor com rosca de 1/2" e óleo de silicone	Posição de calibração, nenhum erro de medição	< +4 mbar (+0.06 psi)	< -4 mbar (-0.06 psi)
Sensor com rosca > 1/2" e flanges		< +10 mbar (+0.145 psi) O valor é dobrado para óleo inerte.	< -10 mbar (-0.145 psi) O valor é dobrado para óleo inerte.

Esse efeito pode ser corrigido usando a função para ajustar a posição (ajuste da posição) para a pressão diferencial. Ajustes de posição adicionais para sinais de pressão individual não estão disponíveis.



Um deslocamento do ponto zero dependente da posição pode ser corrigido no equipamento.

### Resolução

- Saída em corrente: 1  $\mu$ A
- Display: pode ser configurado (ajuste de fábrica: apresentação da precisão máxima do transmissor)

### Efeitos da vibração

Padrão do teste	Efeitos da vibração
IEC 61298-3	$\leq$ Exatidão referencial até 10 a 60 Hz: $\pm 0.35$ mm ( $\pm 0.01$ in); 60 a 500 Hz: 2 g

### Limites da aplicação

Uma relação alta entre o nível e a pressão de cabeçote ou entre a pressão diferencial e a pressão estática pode resultar em grandes erros medidos. Recomenda-se uma relação máxima de 1:10. Para fins de cálculo, use a ferramenta de cálculo gratuita "Applicator" que está disponível online em [www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator) ou no CD-ROM.

**Exatidão referencial**

A exatidão referencial contém a não linearidade [DIN EN 61298-2 3.11] incluindo a histerese de pressão [DIN EN 61298-23.13] e não repetibilidade [DIN EN 61298-2 3.11] de acordo com o método do ponto limite conforme [DIN EN 60770].

Célula de medição	Sensor	Exatidão referencial (A) [% de URL para cada sensor]		Exatidão referencial calculada (A <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
		Padrão	Platinum	
400 mbar (6 psi)	Pressão do medidor	A = ±0,15 ±0,3 <sup>1)</sup>	-	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016468</small>  Cálculo de percentual de URL dP:  $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016469</small>
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Pressão do medidor/ Pressão absoluta	A = ±0,075 A = ±0,15 <sup>1)</sup>	A = ±0,05 A = ±0,075 <sup>1)</sup>	

1) Para conexões de processo de higiene

*Informações para pedido*

Designação	Opção <sup>1)</sup>
Platinum	D
Padrão	G

1) Configurador de produto, código do pedido para "Exatidão Referencial"

**Alteração térmica na saída  
zero e span de saída**

Célula de medição	-10 para +60 °C (+14 para +140 °F)	-40 para -10 °C (-40 para +14 °F) +60 para +80 °C (+140 para +176 °F)	Mudança térmica calculada (T <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
	% de URL para cada sensor		
400 mbar (6 psi)	T <sub>total</sub> = ±0,215 T <sub>span</sub> = ±0,2 T <sub>zero point</sub> = ±0,015	T <sub>total</sub> = ±0,43 T <sub>span</sub> = ±0,4 T <sub>zero point</sub> = ±0,03	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016474</small>  Cálculo de percentual de URL dP:  $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016475</small>
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	T <sub>total</sub> = ±0,101 T <sub>span</sub> = ±0,1 T <sub>zero point</sub> = ±0,01	T <sub>total</sub> = ±0,42 T <sub>span</sub> = ±0,4 T <sub>zero point</sub> = ±0,02	

**Desempenho total**

A especificação "Desempenho total" inclui a não linearidade incluindo histerese, não reprodutibilidade e também a alteração térmica no ponto zero. Todas as especificações são aplicáveis à faixa de temperatura -10 para +60 °C (+14 para +140 °F).

Célula de medição	% de URL para cada sensor	Desempenho total calculado (TP <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
400 mbar (6 psi)	TP = ±0,25 TP = ±0,34 <sup>1)</sup>	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TP = ±0,15 TP = ±0,25 <sup>1)</sup>	Cálculo de percentual de URL dP:  $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$

1) Para conexões de processo de higiene



A ferramenta de seleção "Dp de dimensionamento do Applicator", disponível gratuitamente no website da Endress+Hauser ([www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator)), permite cálculos detalhados para suas respectivas aplicações.

**Estabilidade a longo prazo**

Faixas de medição	% de URL para cada sensor			Estabilidade a longo prazo calculada (L <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
	1 ano	5 anos	10 anos	
400 mbar (6 psi)	L = ±0,035 L = ±0,25 <sup>1)</sup>	L = ±0,14	L = ±0,32	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
1 bar (15 psi)	L = ±0,020 L = ±0,1 <sup>1)</sup>	L = ±0,08	L = ±0,180	Cálculo de percentual de URL dP/ano:  $L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi)	L = ±0,025 L = ±0,1 <sup>1)</sup>	L = ±0,05	L = ±0,075	
40 bar (600 psi)	L = ±0,025 L = ±0,1 <sup>1)</sup>	L = ±0,075	L = ±0,100	

1) Para conexões de processo de higiene

**Erro total**

O erro total inclui o desempenho total e a estabilidade a longo prazo. Todas as especificações são aplicáveis à faixa de temperatura -10 para +60 °C (+14 para +140 °F).

Célula de medição	% de URL/ano para cada sensor	Erro total calculado (TE <sub>Diff</sub> ) da pressão diferencial
400 mbar (6 psi)	TE = ±0,30	Cálculo (mbar, bar ou psi):  $TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TE = ±0,20	Cálculo de percentual de URL dP:  $TE_{Diff} [\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$

**Tempo de aquecimento**

4 a 20 mA HART: < 10 s

## Montagem

- A umidade não deve penetrar no invólucro ao fixar o equipamento, ao estabelecer a conexão elétrica e durante a operação.
- Quando estiver medindo em meios contendo sólidos, tais como líquidos sujos, instalar separadores e válvulas de drenagem é útil para capturar e remover sedimentos.
- Se possível, aponte o cabo e o conector para baixo para evitar que a umidade entre (por ex. chuva ou água de condensação).

### Local de montagem

O FMD71/FMD72 é mais adequado para medição de nível em tanques com sobreposição de pressão e tanques a vácuo, altas colunas de destilação e outros recipientes com temperaturas ambiente variáveis.

O módulo do sensor HP é instalado na conexão de alta, montada na parte inferior do tanque e o módulo do sensor LP é instalado acima do nível máximo. O transmissor pode ser instalado em tubos ou paredes com o suporte de montagem.

### Orientação

- Transmissor: Qualquer orientação.
- Módulos do sensor: a orientação pode causar um deslocamento do ponto zero. Este deslocamento do ponto zero dependente da posição pode ser corrigido diretamente no equipamento através da chave de operação e também em áreas classificadas no caso de equipamentos com operação externa (ajuste da posição).

### Instruções gerais de instalação

#### Instalar os módulos do sensor e o transmissor é muito fácil

- Os invólucros dos módulos do sensor podem ser girados até 360°.
- O transmissor gira livremente no suporte de montagem.

Os módulos do sensor e o transmissor podem facilmente ser alinhados quando instalados.

#### Seus benefícios

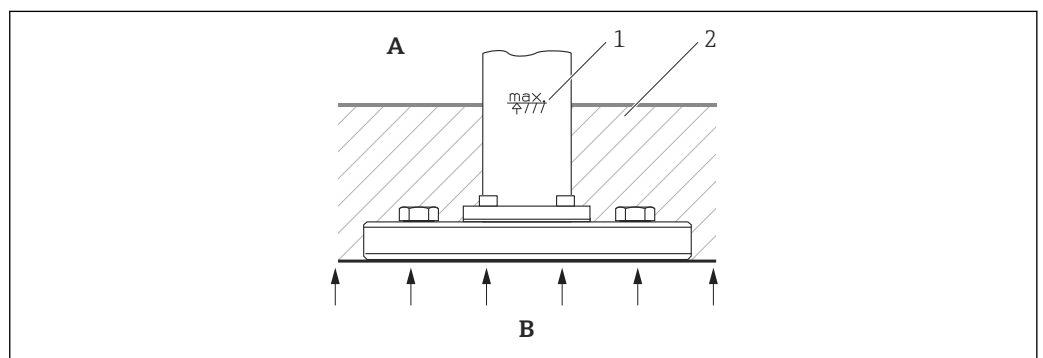
- Instalação fácil devido a um alinhamento de invólucro otimizado
- Operação do equipamento facilmente acessível
- Leitura otimizada do display no local (ótimo)
- Instalação fácil no tubo devido ao alinhamento otimizado dos módulos.

### Isolamento térmico - FMD71 versão alta temperatura

A versão alta temperatura FMD71 pode ser isolada somente até uma certa altura. A altura máxima de isolamento permitida está indicada no equipamento e se aplica a um material de isolamento com condutividade de calor  $\leq 0,04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$  e à temperatura máxima de ambiente e processo permitida. A altura de isolamento não é indicada em conexões higiênicas.

- Temperatura ambiente ( $T_A$ ):  $\leq 70 \text{ °C}$  (158 °F)
- Temperatura de processo ( $T_P$ ):  $\leq 150 \text{ °C}$  (302 °F)

Os dados foram determinados sob a aplicação mais crítica "ar em repouso".



A0021075

- A Temperatura ambiente  
 B Temperatura do processo  
 1 Altura do isolamento  
 2 Material de isolamento

**Instalando os módulos do sensor**

**Instruções gerais de instalação**

- Devido à orientação dos módulos do sensor, pode haver um deslocamento do ponto zero, isto é, quando o vaso estiver vazio ou parcialmente cheio, o valor medido não mostra zero.
- Sempre instale o módulo do sensor HP abaixo do ponto de medição mais baixo.
- Sempre instale o módulo do sensor LP acima do ponto de medição mais alto.
- Não instale os módulos do sensor na cortina de abastecimento ou em um ponto no tanque que pode ser afetado por pulsos de pressão de um agitador.
- Não instale os módulos do sensor na área de sucção de uma bomba.
- O ajuste e o teste funcional podem ser feitos mais facilmente se você instalar os módulos do sensor abaixo de um equipamento de bloqueio.
- Suporte de montagem disponível para pedido como opcional:  
Código de pedido do configurador de produto para "Acessórios inclusos", opção "PA" ou como acessório separado (número da peça: 71102216)

**Instalação dos módulos do sensor com acoplamento de instalação PVDF**

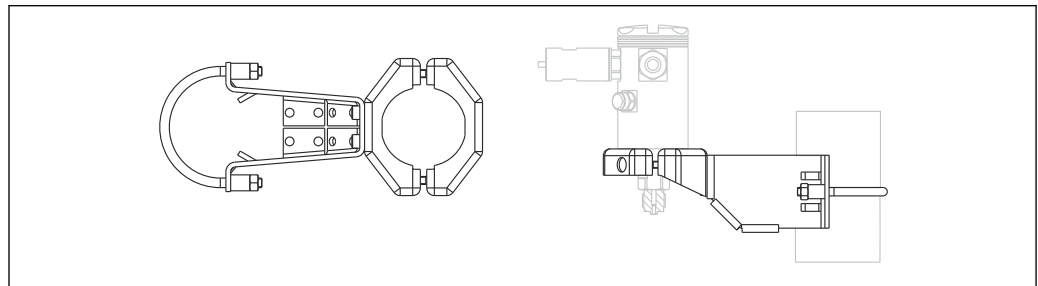
**⚠ ATENÇÃO**

**Risco de danos à conexão do processo!**

Risco de ferimentos!

- ▶ Os módulos do sensor com conexões de processo PVDF com conexões rosqueadas devem ser instaladas com o suporte de montagem fornecido!

O suporte de montagem pode ser instalado em tubos com um diâmetro de 1¼" a 2" ou em paredes.

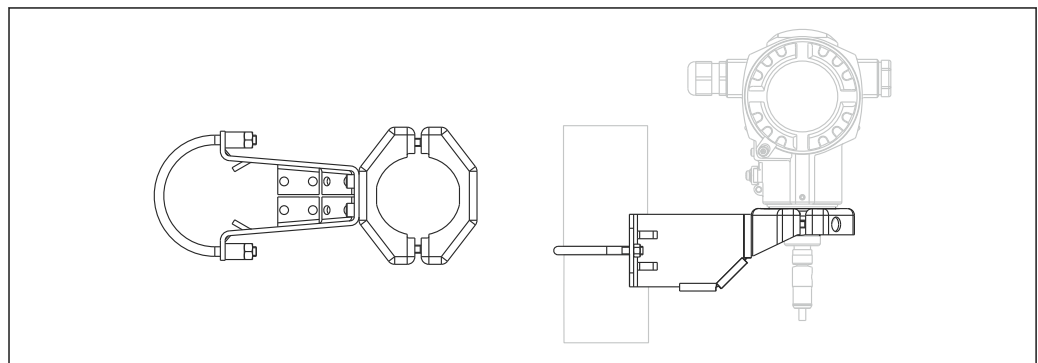


A0017514

- O suporte de montagem pode ser solicitado como um acessório opcional
- Dimensões → 54.

**Instalando o transmissor**

O transmissor é instalado com o suporte de montagem fornecido. O suporte de montagem pode ser instalado em tubos com um diâmetro de 1¼" a 2" ou em paredes.



A0021145

- O suporte de montagem está incluído na entrega.
- Dimensões → 54.

**Sensor e cabo do transmissor**

Designação	Comprimento	Opção <sup>1)</sup>
Cabo do sensor PE-X	1.82 m (6 ft)	BC
	4.57 m (15 ft)	CC



Designação	Comprimento	Opção <sup>1)</sup>
	10.67 m (35 ft)	DC
	30.48 m (100 ft)	FC
	45.72 m (150 ft)	GC
Cabo do transmissor PE-X	1.82 m (6 ft)	BC
	4.57 m (15 ft)	CC
	10.67 m (35 ft)	DC

1) Código de pedido do configurador de produto para "Comprimento do cabo"

**Dados técnicos para cabo PE-X:**

- Resistência a temperatura: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
- Resistência a chamas: para DIN 60332-1-2 e DIN EN 50266-2-5
- Livre de halogênio: para DIN VDE 0472 parte 815
- Resistência a óleo: para DIN EN 60811-2-1
- Outro: resistente a UV ao DIN VDE 0276-605
- Raio de inclinação: mín. 34 mm (1.34 in), instalado permanentemente



Kit de encurtamento do cabo: SD00354P/00

O kit de encurtamento do cabo está incluído na entrega.

## Ambiente

### Faixa de temperatura ambiente

- Sem display local: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
  - Com display local: -20 para +70 °C (-4 para +158 °F)
- Faixa de operação de temperatura estendida com limitações nas propriedades ópticas, como velocidade do display e contraste. -40 para +80 °C (-40 para +176 °F)

Para equipamentos de uso em áreas classificadas, consulte as Instruções de segurança .

O equipamento pode ser usado nessa faixa de temperatura. Os valores da especificação, como mudança térmica, podem ser excedidos.

### Temperatura de armazenamento

-40 para +80 °C (-40 para +176 °F)

### Classe climática

Classe 4K4H (temperatura do ar: -20 para +55 °C (-4 para +131 °F), umidade relativa: 4 a 100 %) cumprido de acordo com o DIN EN 60721-3-4 (possível condensação)

### Grau de proteção

IP66/68 NEMA 4X/6P

Grau de proteção IP 68: 1.83 mH<sub>2</sub>O para 24 h

### Resistência contra vibração

Invólucro	Padrão do teste	Resistência contra vibração
Invólucro de alumínio e aço	IEC 61298-3	garantia para: 10 a 60 Hz: ±0.15 mm (±0.0059 in), 60 a 500 Hz: 2 g em todos os 3 planos

### Compatibilidade eletromagnética (EMC)

- Compatibilidade eletromagnética de acordo com o EN 61326 Apêndice A e recomendação NAMUR EMC (NE21). Para mais detalhes, consulte a Declaração de conformidade.
- Desvio máximo: < 0,5 % do alcance
- Todas as medições EMC foram feita com um turn down (TD) = 2:1.
- Se a comunicação HART for usado: o uso de cabos blindados é recomendado em ambientes com alta interferência eletromagnética.

## Processo

### Faixa de temperatura do processo para equipamentos com membrana cerâmica do processo FMD71

- Rosca e flanges: -25 para +125 °C (-13 para +257 °F)
- Conexões higiênicas: -25 para +130 °C (-13 para +266 °F) , 150 °C (302 °F) por no máx. 60 minutos
- Versão para alta temperatura: -15 para +150 °C (+5 para +302 °F); consulte as informações para colocação do pedido, código de pedido 610, opção "NB".
- Para aplicações em vapor saturado, use um equipamento com uma membrana de processo de metal ou forneça um sifão para isolamento de temperatura ao instalar.
- Observe a faixa de temperatura do processo da vedação. Consulte a tabela a seguir.

Vedação	Observações	Faixa de temperatura do processo		Opção <sup>1)</sup>
		Conexão com rosca ou flange	Conexões de processo de higiene	
FKM	-	-25 para +125 °C (-13 para +257 °F)/ 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup>	-	A
FKM	FDA <sup>3)</sup> , 3A Classe I, USP Classe VI	-5 para +125 °C (+23 para +257 °F)	-5 para +150 °C (+23 para +302 °F)	B
FFKM Perlast G75LT	-	-20 para +125 °C (-4 para +257 °F)	-20 para +150 °C (-4 para +302 °F)	C
Kalrez, Composto 4079	-	+5 para +125 °C (+41 para +257 °F)/ 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup>	-	D
NBR	FDA <sup>3)</sup>	-10 para +100 °C (+14 para +212 °F)	-	F
NBR, baixa temperatura	-	-40 para +100 °C (-40 para +212 °F)	-	H
HNBR <sup>4)</sup>	FDA <sup>3)</sup> , 3A Classe II, AFNOR, BAM	-25 para +125 °C (-13 para +257 °F)/ 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup>	-20 para +125 °C (-4 para +257 °F)	G
EPDM 70	FDA <sup>3)</sup>	-40 para +125 °C (-40 para +257 °F)	-	J
EPDM 291 <sup>4)</sup>	FDA <sup>3)</sup> , 3A Classe II, USP Classe VI, DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	-15 para +125 °C (+5 para +257 °F)/ 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup>	-15 para +150 °C (+5 para +302 °F)	K
FFKM Kalrez 6375	-	+5 para +125 °C (+41 para +257 °F)	-	L
FFKM Kalrez 7075	-	+5 para +125 °C (+41 para +257 °F)	-	M
FFKM Kalrez 6221	FDA <sup>3)</sup> , USP Classe VI	-5 para +125 °C (+23 para +257 °F)	-5 para +150 °C (+23 para +302 °F)	N
Fluoropreno XP40	FDA <sup>3)</sup> , USP Classe VI, 3A Classe I	+5 para +125 °C (+41 para +257 °F)/ 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup>	+5 para +150 °C (+41 para +302 °F)	P
Silicone VMQ	FDA <sup>3)</sup>	-35 para +85 °C (-31 para +185 °F)	-20 para +85 °C (-4 para +185 °F)	S

As faixas de temperatura do processo indicadas aqui referem-se à operação permanente do FMD71. No caso de equipamentos com conexões de processo de higiene, pode ser aplicada uma temperatura mais alta (máx. 150 °C (302 °F)) para um curto período (máx. 60 min.) para fins de limpeza.

- 1) Configurador de produto, código de pedido para "Vedação"
- 2) 150 °C (302 °F) para versão de alta temperatura
- 3) seguro para alimentos FDA 21 CFR 177.2600
- 4) Essas vedações são usadas para equipamentos com conexões de processo aprovadas para 3A.

### Aplicações com mudanças de temperatura

Alterações extremas frequentes nas temperaturas podem causar temporariamente erros de medição. A compensação da temperatura ocorre após alguns minutos. Quanto menor for a mudança de temperatura e maior for o intervalo de tempo envolvido, mais rápida será a compensação da temperatura interna.

**Faixa de temperatura do processo para equipamentos com membrana de processo de metal FMD72**

Equipamento	Limites
Conexões do processo com membrana interna do processo	-40 para +125 °C (-40 para +257 °F)
Conexões de processo com membrana de processo embutida	-40 para +100 °C (-40 para +212 °F)
Conexões de processo higiênicas com membrana de processo embutida	-40 para +130 °C (-40 para +266 °F) Para no máximo 60 minutos: +150 °C (+302 °F)

**Faixa de pressão do processo****Especificações de pressão****⚠ ATENÇÃO**

**A pressão máxima para o equipamento depende do componente de classificação mais baixa em relação à pressão (os componentes são: conexão de processo, peças instaladas opcionais ou acessórios).**

- ▶ Para especificações de pressão, consulte a seção "Faixa de medição" e a seção "Construção mecânica".
- ▶ Somente opere o equipamento dentro dos limites especificados para os componentes!
- ▶ MWP (pressão máxima de operação): A pressão máxima de operação é especificada na etiqueta de identificação. Este valor refere-se à temperatura de referência de +20 °C (+68 °F) pode ser aplicado ao equipamento por tempo ilimitado. Observe a dependência da temperatura da pressão máxima de operação. Para flanges, consulte as seguintes normas para os valores de pressão permitidos em altas temperaturas: EN 1092-1 (com relação a sua propriedade temperatura-estabilidade, os materiais 1.4435 e 1.4404 estão agrupados juntos sob o EN 1092-1; a composição química dos dois materiais pode ser idêntica.), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (a última versão da norma se aplica em cada caso). Os dados da pressão máxima de operação que desviam destes são fornecidos nas seções relevantes das informações técnicas.
- ▶ A pressão de teste corresponde ao limite de sobrecarga dos sensores individuais (limite de sobrepressão OPL = 1,5 x MWP (a fórmula não se aplica ao FMD72 com uma célula de medição de 40 bar (600 psi))) e pode ser aplicada por um período limitado, apenas para garantir que não ocorram danos permanentes.
- ▶ A Diretriz dos Equipamentos sob Pressão (2014/68/EU) usa a abreviação "PS". A abreviatura "PS" corresponde ao MWP (pressão máxima de operação) do equipamento.
- ▶ No caso de combinações de faixa da célula de medição e conexão do processo em que o limite de sobrepressão (OPL) da conexão do processo é menor que o valor nominal da célula de medição, o equipamento é configurado na fábrica, no máximo, para o valor de OPL da conexão do processo. Caso tiver que usar toda a faixa da célula de medição, selecione uma conexão de processo com um valor OPL maior (1,5 x PN; MWP = PN).
- ▶ Equipamentos com membrana cerâmica de processo: Evite golpes de vapor! Golpe de vapor pode causar desvio de ponto zero. Recomendação: Os resíduos (como condensação ou gotas de água) podem permanecer na membrana do processo após a limpeza CIP e levar a um golpe de força local se a limpeza a vapor for realizada novamente. Na prática, a secagem da membrana do processo (por ex., soprando-se o excesso de umidade) provou ser um modo eficaz de evitar o golpe de vapor.

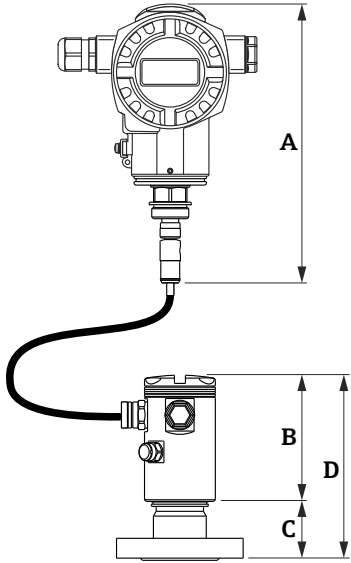
## Construção mecânica

### Altura do equipamento

A altura do equipamento é calculada a partir da

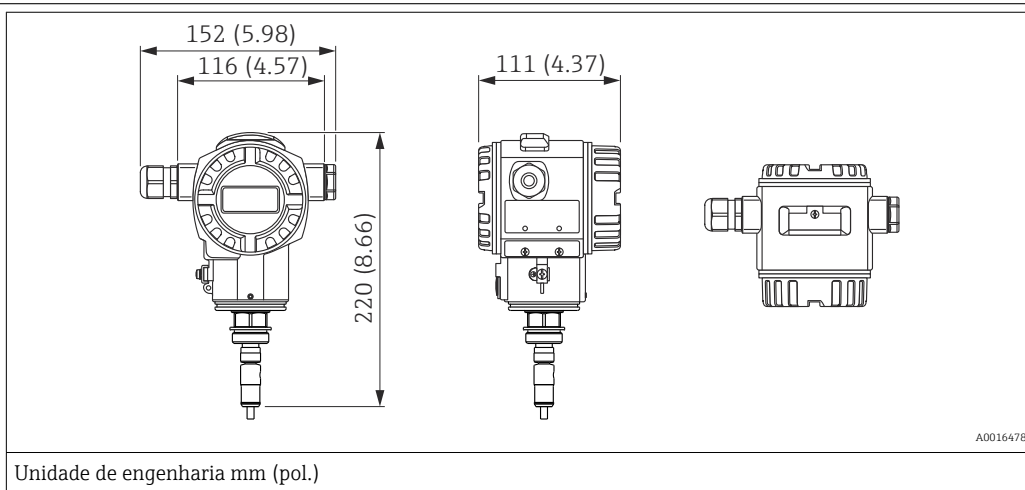
- altura do invólucro e
- altura da conexão de processo individual.

As alturas individuais dos componentes estão listadas na seções a seguir. Para calcular a altura do equipamento, simplesmente adicione as alturas individuais dos componentes. Quando aplicável, também leve em consideração a distância de instalação (espaço usado para instalar o equipamento). Você pode usar a tabela a seguir para este fim:

Seção	Página	Altura	Exemplo
Altura do transmissor	→ 30 ff.	(A)	
Altura do sensor	→ 31	(B)	
Conexões de processo	→ 32	(C)	
Distância de instalação	-	(D)	
Altura do equipamento			

A0021292

**Invólucro do transmissor T14  
(display opcional na lateral)**

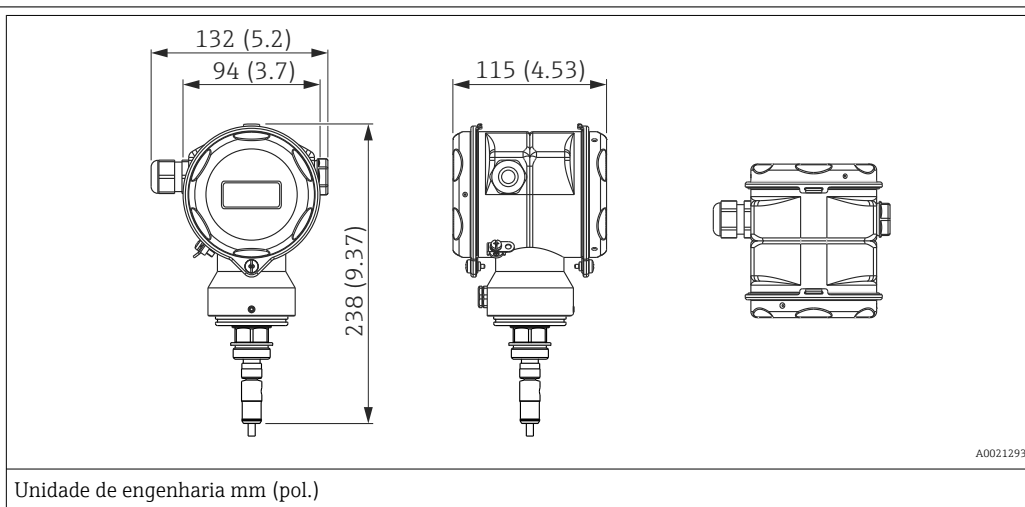


Unidade de engenharia mm (pol.)

Material	Grau de proteção	Entrada para cabo	Peso kg (lbs)		Opção <sup>1)</sup>
			Com display	Sem display	
Alumínio	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20</li> <li>■ G ½"</li> <li>■ NPT ½"</li> </ul>	1,7 (3,75)	1,6 (3,53)	A
Aço inoxidável	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20</li> <li>■ G ½"</li> <li>■ NPT ½"</li> </ul>	2,6 (5,73)	2,5 (5,51)	B

1) Configurator de produto, código de pedido para "Transmissor no invólucro"

**Invólucro do transmissor T17  
(display opcional na lateral)**

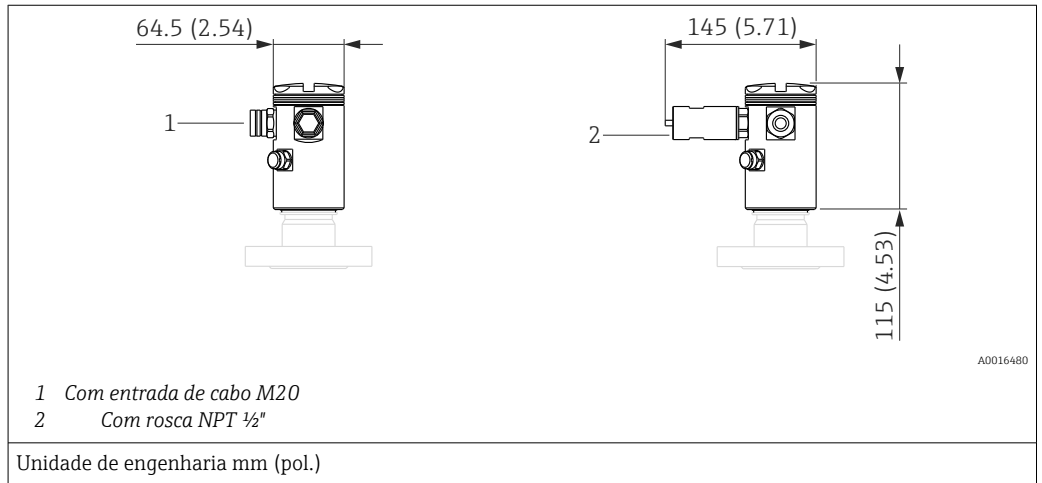


Unidade de engenharia mm (pol.)

Material	Grau de proteção	Entrada para cabo	Peso kg (lbs)		Opção <sup>1)</sup>
			com display	sem display	
316 L	IP66/68 NEMA 6P	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20</li> <li>■ G ½"</li> <li>■ NPT ½"</li> </ul>	2,6 (5,73)	2,5 (5,51)	C

1) Configurator de produto, código de pedido para "Invólucro do transmissor"

**invólucro do sensor**



Material	Grau de proteção	Entrada para cabo	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
Alumínio	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada de cabo M20</li> <li>▪ NPT 1/2"</li> </ul>	0,6 (1,32)	A
Aço inoxidável	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada de cabo M20</li> <li>▪ NPT 1/2"</li> </ul>	1,35 (2,98)	B

1) Configurador de produto, código de pedido para "Invólucro dp módulo do sensor"

**Seleção da conexão elétrica**

Há uma dependência entre as entradas para cabo do invólucro do transmissor e as do invólucro do módulo do sensor,.

Há entradas para cabo diferentes disponíveis no invólucro do módulo do sensor dependendo da entrada de cabo selecionada para o invólucro do transmissor (consulte a seguinte tabela):

Entrada de cabo Invólucro do transmissor	Entrada de cabo Invólucro do módulo do sensor	Opção <sup>1)</sup>
Entrada de cabo M20	Entrada de cabo M20	A
Rosca G 1/2"	Entrada de cabo M20	C
Rosca 1/2" NPT	Rosca 1/2" NPT	D

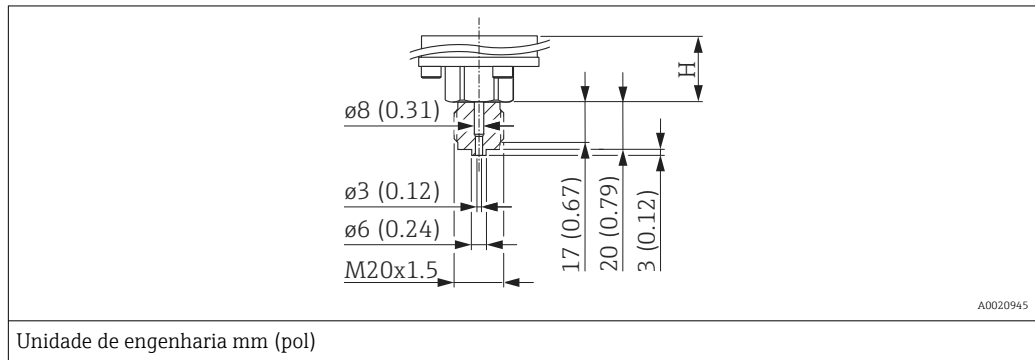
1) Configurador de produto, código de pedido para "Conexão elétrica"

**Explicação dos termos**

- DN ou NPS ou A = designação alfanumérica do tamanho do flange
- PN ou Classe ou K = classificação alfanumérica de pressão de um componente

**FMD71 Conexões do processo, membrana interna do processo**

**Rosca DIN 13**



Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
		kg (lbs)	
DIN 13 M20 x 1,5, EN 837 3 mm (0.12 in)	AISI 316L	0,63 (1,39)	G1J
	Liga C276 (2.4819)		G2C

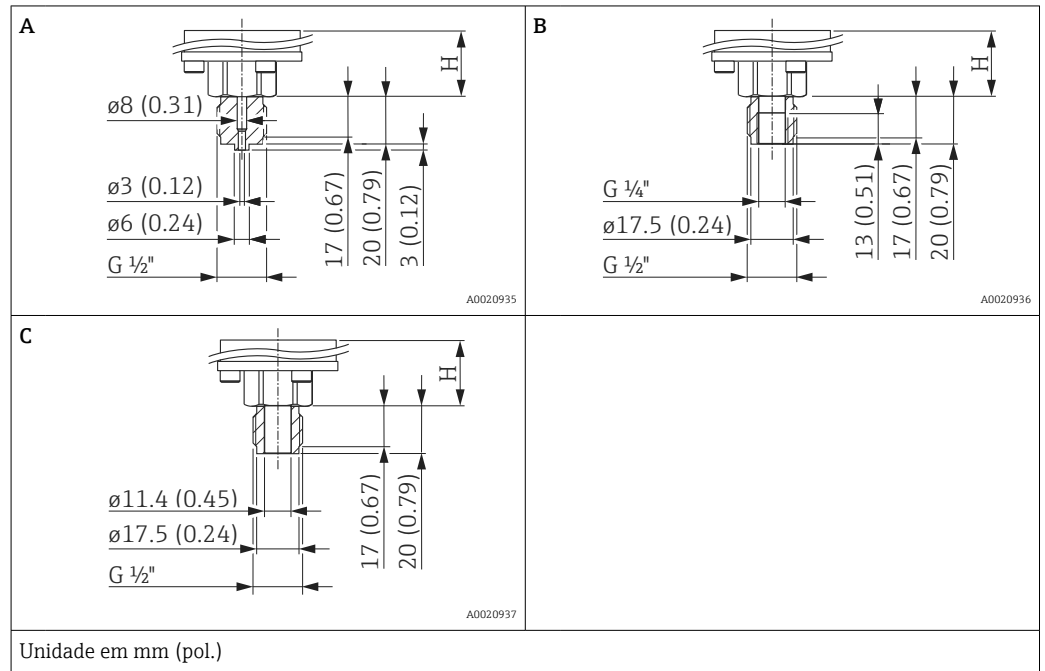
1) Configurator de produto, código de pedido para "Conexão de processo"

Descrição	Altura H
Altura padrão	29 mm (1.14 in)
Versão de alta temperatura	107 mm (4.21 in)



Conexões de processo  
FMD71, membrana interna

Rosca ISO 228 G



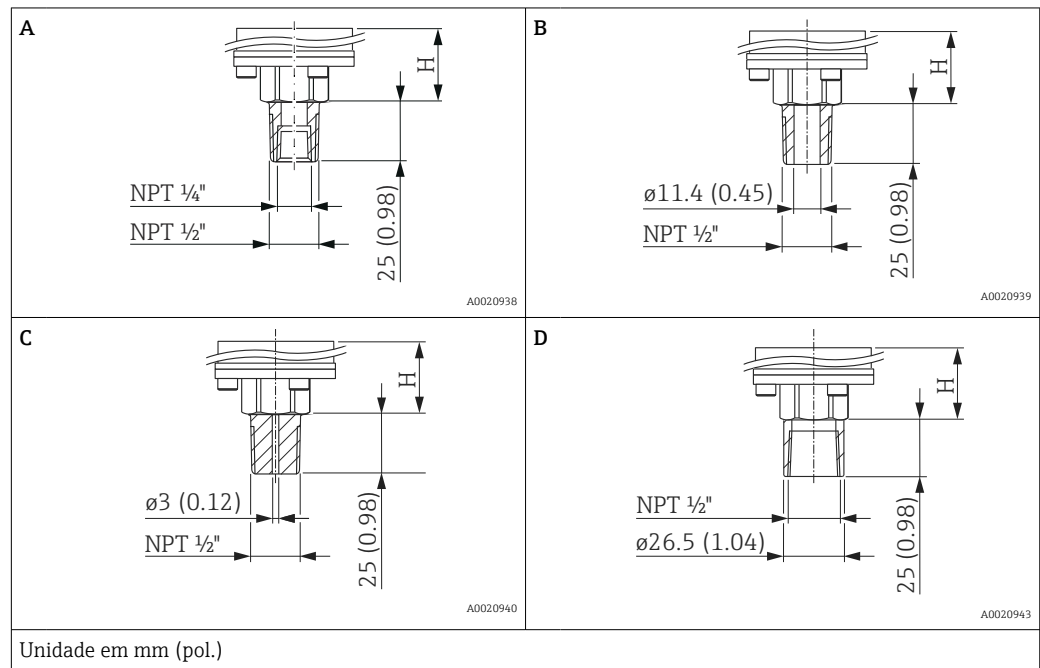
Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
A	Rosca ISO 228 G 1/2" A EN 837	AISI 316L	0,63 (1,39)	GCJ
		Liga C276 (2.4819)		GCC
		Monel (2.4360)		GCD
		<b>PVDF</b> ■ Instalação somente com suporte de montagem ■ MWP 10 bar (150 psi), OPL máx. 15 bar (225 psi) ■ Faixa de temperatura do processo: -10 para +60 °C (+14 para +140 °F)		GCF
B	Rosca ISO 228 G 1/2" A, rosca G 1/4" (fêmea)	AISI 316L	0,63 (1,39)	GLJ
		Liga C276 (2.4819)		GLC
		Monel (2.4360)		GLD
C	Rosca ISO 228 G 1/2" A, furo 11.4 mm (0.45 in)	AISI 316L	0,63 (1,39)	GMJ
		Liga C276 (2.4819)		GMC
		Monel (2.4360)		GMD

1) Configurator de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"

Descrição	Altura H
Altura padrão	29 mm (1.14 in)
Versão de alta temperatura	107 mm (4.21 in)

Conexões de processo  
FMD71, membrana interna

Rosca ANSI



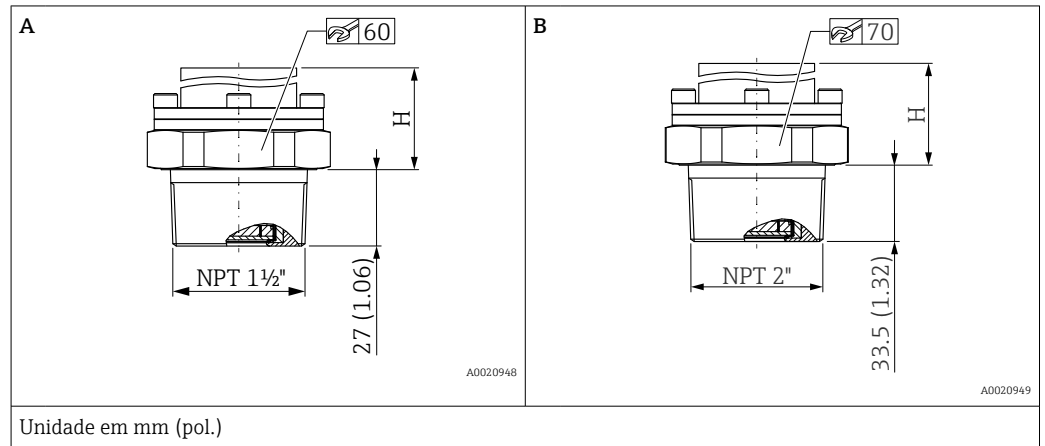
Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
A	ANSI 1/2" MNPT, 1/4" FNPT	AISI 316L	0,63 (1,39)	RLJ
		Liga C276 (2.4819)		RLC
		Monel (2.4360)		RLD
B	ANSI 1/2" MNPT, furo 11.4 mm (0.45 in)	AISI 316L		RKJ
		Liga C276 (2.4819)		RKC
		Monel (2.4360)		RKD
C	ANSI 1/2" MNPT, furo 3 mm (0.12 in)	<b>PVDF</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Instalação somente com suporte de montagem</li> <li>■ MWP 10 bar (150 psi), OPL máx. 15 bar (225 psi)</li> <li>■ Faixa de temperatura do processo: -10 para +60 °C (+14 para +140 °F)</li> </ul>		RJF
D	ANSI 1/2" FNPT 11.4 mm (0.45 in)	AISI 316L		R1J
		Liga C276 (2.4819)		R1C
		Monel (2.4360)		R1D

1) Configurator de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"

Descrição	Altura H
Versão padrão	29 mm (1.14 in)
Versão de alta temperatura	107 mm (4.21 in)

Conexões de processo  
FMD71, membrana embutida

Rosca ANSI



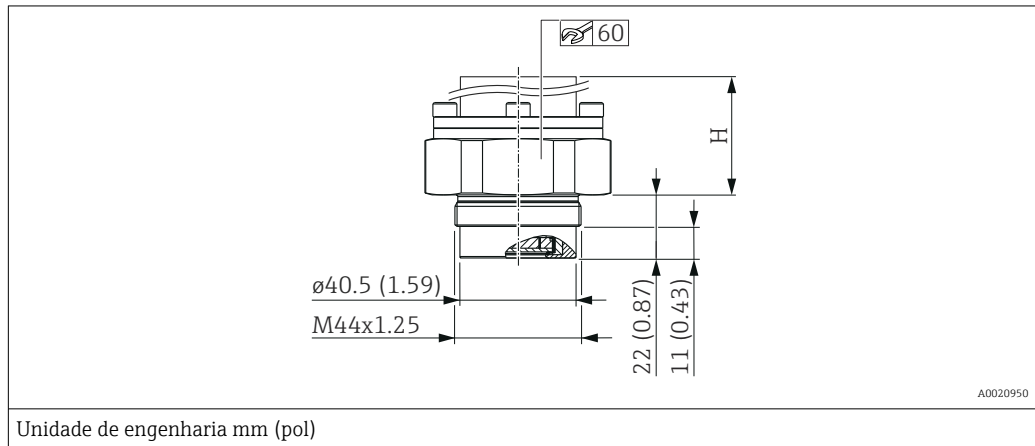
Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
A	ANSI 1 1/2" MNPT	AISI 316L	0,63 (1,39)	U7J
		Liga C276 (2.4819)		U7C
		Monel (2.4360)		U7D
B	ANSI 2" MNPT	AISI 316L	0,63 (1,39)	U8J
		Liga C276 (2.4819)		U8C
		Monel (2.4360)		U8D

1) Configurador de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"

Item	Descrição	Altura H
A	Versão padrão	57 mm (2.24 in)
	Versão de alta temperatura	64 mm (2.52 in)
B	Versão padrão	54 mm (2.13 in)
	Versão de alta temperatura	61 mm (2.4 in)

Conexões de processo  
FMD71, membrana de  
processo embutida

### Rosca DIN 13



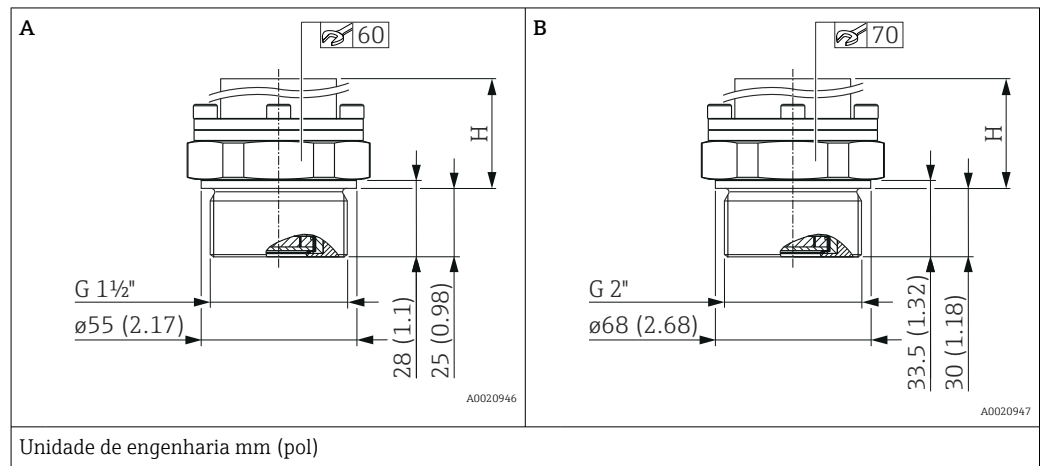
Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
		kg (lbs)	
DIN 13 M44 x 1,25	AISI 316L	0,63 (1,39)	G4J
	Liga C276 (2.4819)		G4C

1) Configurador de produto, código do pedido para "Conexão de processo"

Descrição	Altura H
Versão padrão	62 mm (2.44 in)
Versão de alta temperatura	69 mm (2.72 in)

Conexões de processo  
FMD71, membrana de  
processo embutida

Rosca ISO 228 G



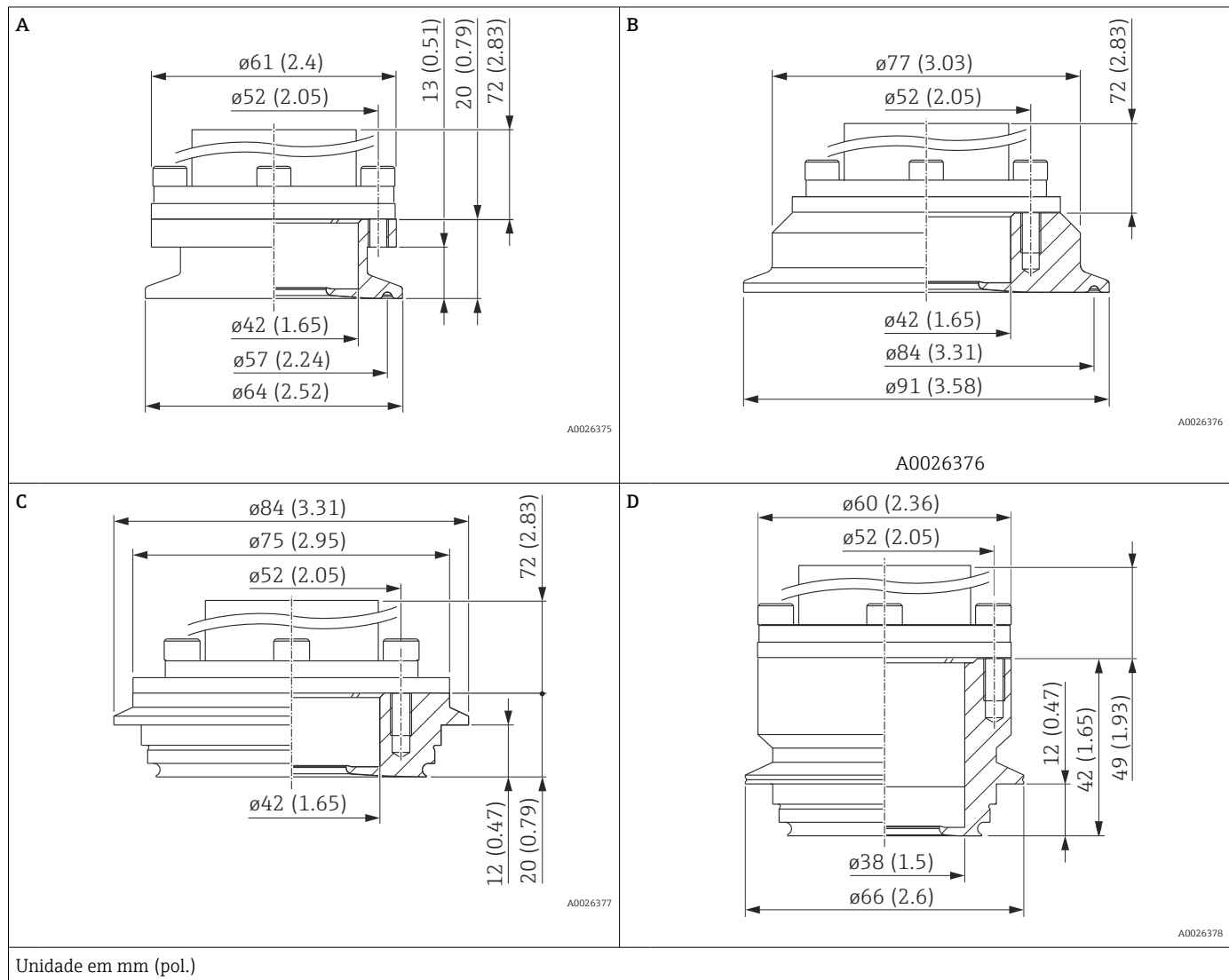
Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
A	Rosca ISO 228 G 1 1/2" A	AISI 316L	0,63 (1,39)	GVJ
		Liga C276 (2.4819)		GVC
		Monel (2.4360)		GVD
B	Rosca ISO 228 G 2" A	AISI 316L	0,63 (1,39)	GWJ
		Liga C276 (2.4819)		GWC
		Monel (2.4360)		GWD

1) Configurador de produto, código do pedido para "Conexão de processo"

Item	Descrição	Altura H
A	Versão padrão	59 mm (2.32 in)
	Versão de alta temperatura	66 mm (2.6 in)
B	Versão padrão	54 mm (2.13 in)
	Versão de alta temperatura	61 mm (2.4 in)

## FMD71 higiene

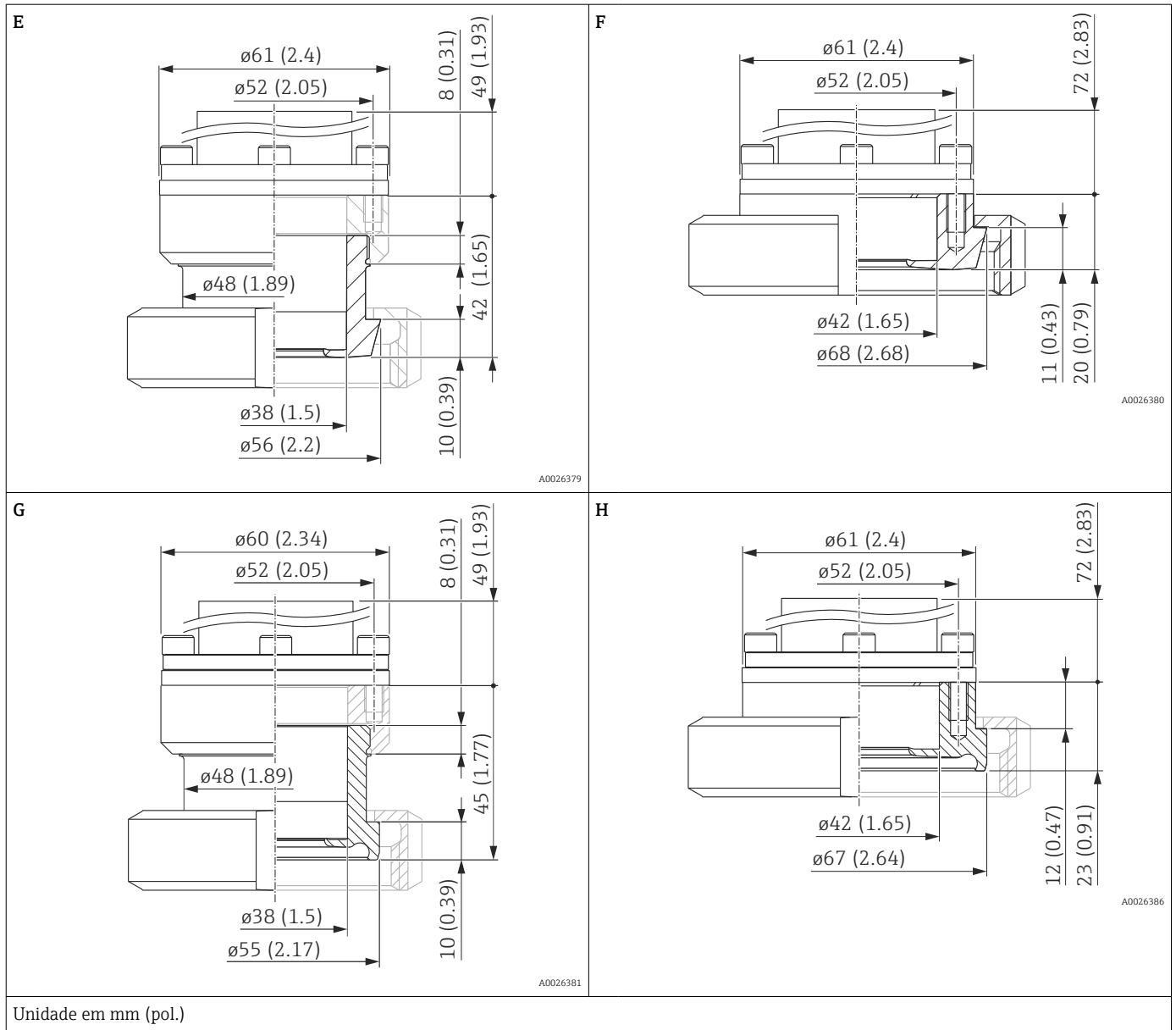
## Conexões de processo de higiene com membrana embutida



Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
A <sup>2)</sup>	Braçadeira Tri-clamp ISO 2852 DN 40 – DN 51 (2"), DIN 32676 DN50, EHEDG, 3A	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	TDJ
B	Braçadeira Tri-clamp ISO 2852 DN76.1 (3"), EHEDG, 3A, com vedação FDA		0,9 (1,98)	TFJ
C <sup>2)</sup>	Varivent tipo N para tubulações 40 – 162, PN40, EHEDG, 3A		1 (2,21)	TRJ
D	Varivent Tipo F para tubulações DN25-32 PN40, 316L, EHEDG, 3A, com vedação FDA		0,46 (1)	TQJ

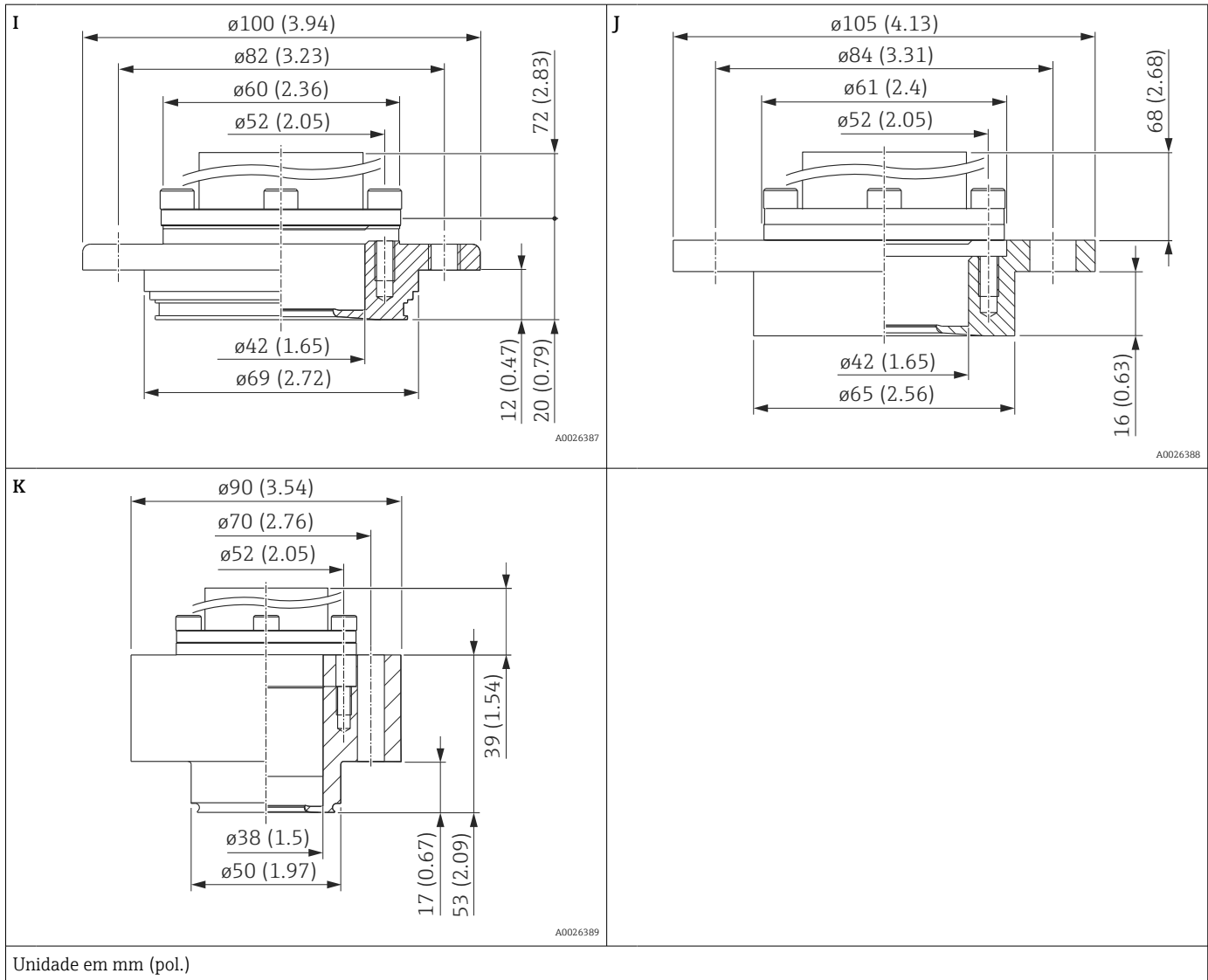
1) Configurador de produto, código do pedido para "Conexão de processo"

2) Rugosidade das superfícies úmidas  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ) por padrão. Qualidade da superfície  $R_a < 0,38 \mu\text{m}$  (15  $\mu\text{in}$ ) eletropolida (molhado) disponível sob encomenda.



Item	Designação	Material	Peso		Opção <sup>1)</sup>
			kg	(lbs)	
E	DIN 11851 DN40 PN25, EHEDG, 3A	AISI 316L (1.4435)	0,7	(1,54)	MZJ <sup>2)</sup>
F	DIN 11851 DN50 PN25, EHEDG, 3A		0,9	(1,98)	MRJ <sup>2)</sup>
G	DIN 11864-1 A DN40 PN16 tubulação DIN11866-A, porca castelo, 316L, EHEDG, 3A		1	(2,21)	NCJ <sup>2)</sup>
H	DIN 11864-1 A DN50 PN40 tubulação DIN11866-A, porca castelo, 316L, EHEDG, 3A		1	(2,21)	NDJ <sup>2)</sup>

- 1) Configurador de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"
- 2) Endress+Hauser fornece porcas castelo em aço inoxidável AISI 304 (DIN/EN número de material 1.4301) ou em AISI 304L (DIN/EN número de material 1.4307).



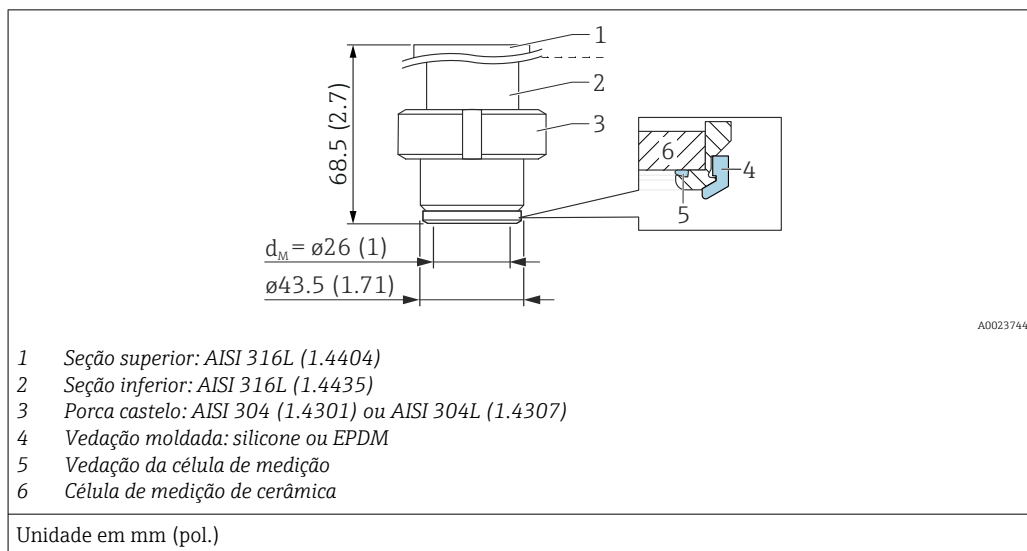
Unidade em mm (pol.)

Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
I	APV em linha DN50 PN25, 316L, 3A, com vedação FDA	AISI 316L (1.4435)	1,2 (2,65)	TMJ
J	DRD DN50 (65 mm) PN25, flange deslizante AISI 304 (1.4301)		0,9 (1,98)	TIJ
K	NEUMO BioControl, D50, PN16, 316L, 3A		0,8 (1,76)	S4J

1) Configurator de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"



Adaptador de processo universal



- A rugosidade da superfície em contato com o meio é  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ).
- Vedação moldada de silicone: FDA 21CFR177.2600/USP Classe VI, número do pedido: 52023572
- Vedação moldada EPDM: FDA, USP Classe VI; 5 peças, número do pedido: 71100719

Designação	PN bar (psi)	Peso	Opção <sup>1)</sup>
		[kg (lb)] <sup>2)</sup>	
Adaptador de processo universal Vedação moldada feita de silicone	10 (145)	0,74 (1,63)	UPJ
Adaptador de processo universal Vedação moldada feita de EPDM			UNJ

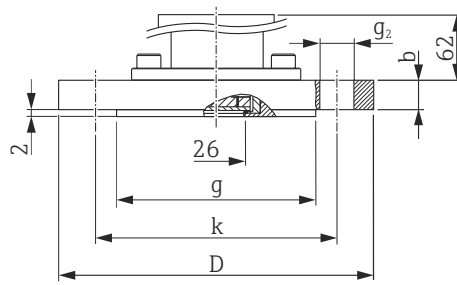
- 1) Configurador de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"  
 2) Peso total consistindo no conjunto da célula de medição e conexão de processo.

Material da vedação moldada (vedação substituível)	Material de vedação da célula de medição no sensor de cerâmica (vedação não substituível)	Aprovação da vedação da célula de medição	Opção <sup>1)</sup>
Silicone	EPDM	FDA <sup>2)</sup> 3A Classe II, USP Classe VI. DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	K
EPDM	EPDM	FDA <sup>2)</sup>	J
		FDA <sup>2)</sup> 3A Classe II, USP Classe VI, DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	K

- 1) Configurador do produto, código do pedido para "Vedação"  
 2) Seguro para alimentação FDA 21 CFR 177.2600

Conexões de processo  
FMD71, membrana embutida

Flanges EN, dimensões da conexão de acordo com EN 1092-1



A0026336

D Diâmetro do flange  
b Espessura  
g Face ressaltada  
k Círculo de furos  
g<sub>2</sub> Diâmetro do furo

Unidade mm

Flange				Furos						Peso	Opção <sup>1)</sup>
DN	PN	Formato	Material	D	b	g	Quantidade	g <sub>2</sub>	k		
				mm	mm	mm				mm	mm
DN 25	PN 10-40	B1	AISI 316L	115	18	68	4	14	85	1,4 (3,09)	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	AISI 316L	140	18	78	4	18	100	2 (4,41)	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	AISI 316L	150	18	88	4	18	110	2,4 (5,29)	CQJ
DN 40	PN 10-40	B1	ECTFE <sup>2)</sup>	150	21	88	4	18	110	2,6 (5,73)	CQP
DN 50	PN 10-40	B1	AISI 316L	165	20	102	4	18	125	3,2 (7,06)	CXJ
DN 50	PN 10-16	B1	PVDF <sup>3)</sup>	165	18	102	4	18	125	2,9 (6,39)	CFF
DN 50	PN 25-40	B1	ECTFE <sup>2)</sup>	165	20	102	4	18	125	3,2 (7,06)	CRP
DN 50	PN 63 (64)	B2	AISI 316L	180	26	102	4	22	135	4,6 (10,14)	PDJ
DN 80	PN 10-16	B1	PVDF <sup>3)</sup>	200	21,4	138	8	18	160	1 (2,21)	CGF
DN 80	PN 10-40	B1	AISI 316L	200	24	138	8	18	160	5,5 (12,13)	CZJ
DN 80	PN 25-40	B1	ECTFE <sup>2)</sup>	200	24	138	8	18	160	5,5 (12,13)	CSP

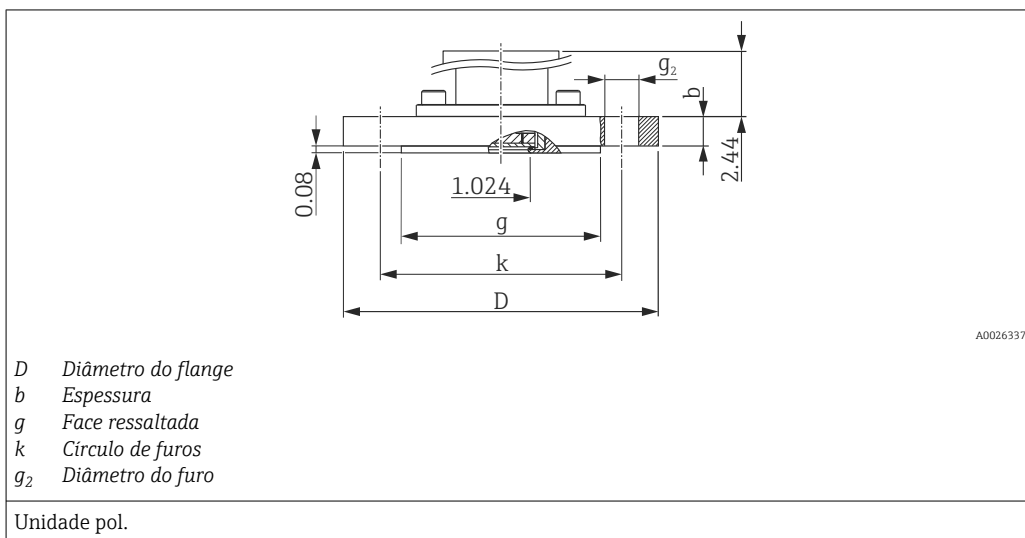
1) Configurador de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"

2) ECTFE revestido em AISI 316L (1,4404). Ao operar em áreas classificadas, evite a carga eletrostática das superfícies plásticas.

3) MWP 10 bar (150 psi), OPL máx. 15 bar (225 psi); faixa de temperatura do processo: -10 para +60 °C (+14 para +140 °F)

Conexões de processo  
FMD71, membrana embutida

Flanges ASME, dimensões de conexão de acordo com o ASME B 16.5, face ressaltada RF

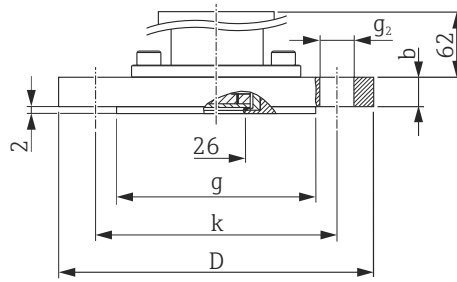


Flange <sup>1)</sup>			Furos			Peso		Opção <sup>2)</sup>		
NPS	Classe	Material	D	b	g	Quantidade	g <sub>2</sub>		k	
pol.	lb./pol <sup>2</sup>		pol.	pol.	pol.		pol.		pol.	
1	150	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	4,25	1,18	2	4	0,62	3,12	0,9 (1,98)	ACJ
1	300	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	4,88	1,18	2	4	0,75	3,5	1,4 (3,09)	ANJ
1 ½	150	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	5	0,69	2,88	4	0,62	3,88	2,1 (4,63)	AEJ
1 ½	300	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	6,12	0,81	2,88	4	0,88	4,5	2,6 (5,73)	AQJ
2	150	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	3,0 (6,62)	AFJ
2	150	ECTFE <sup>4)</sup>	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	2,4 (5,29)	AFN
2	150	PVDF <sup>5)</sup>	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	0,5 (1,10)	AFF
2	300	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	6,5	0,88	3,62	8	0,75	5	3,2 (7,06)	ARJ
3	150	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	7,5	0,94	5	4	0,75	6	5,7 (12,57)	AGJ
3	150	ECTFE <sup>4)</sup>	7,5	0,94	5	4	0,75	6	4,9 (10,80)	AGN
3	150	PVDF <sup>5)</sup>	7,5	0,94	5	4	0,75	6	0,9 (1,98)	AGF
3	300	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	8,25	1,12	5	8	0,88	6,62	6,8 (14,99)	ASJ
4	150	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,8 (17,2)	AHJ
4	150	ECTFE <sup>4)</sup>	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,1 (15,66)	AHN
4	300	AISI 316/316L <sup>3)</sup>	10	1,25	6,19	8	0,88	7,88	11,6 (25,58)	ATJ

- 1) AISI 316L
- 2) Configurador de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"
- 3) Combinação de AISI 316 para resistência necessária à pressão e AISI 316L para resistência química necessária (classificação dupla)
- 4) ECTFE revestido em AISI 316/316L. Ao operar em áreas classificadas, evite a carga eletrostática das superfícies plásticas.
- 5) MWP 10 bar (150 psi), OPL máx. 15 bar (225 psi); faixa de temperatura do processo: -10 para +60 °C (+14 para +140 °F)

Conexões de processo  
FMD71, membrana de  
processo embutida

Flanges JIS, dimensões de conexão de acordo com o JIS B 2220 BL, face ressaltada RF



A0026336

*D* Diâmetro do flange  
*b* Espessura  
*g* Face ressaltada  
*k* Círculo de furos  
*g<sub>2</sub>* Diâmetro do furo

Unidade de engenharia mm

Flange <sup>1) 2)</sup>					Furos			Peso	Opção <sup>3)</sup>
A	K	D	b	g	Quantidade	g <sub>2</sub>	k		
		mm	mm	mm			mm	mm	kg (lbs)
50 A	10 K	155	16	96	4	19	120	2,0 (4,41)	KFJ
80 A	10 K	185	18	127	8	19	150	3,3 (7,28)	KGJ
100 A	10 K	210	18	151	8	19	175	4,4 (9,7)	KHJ

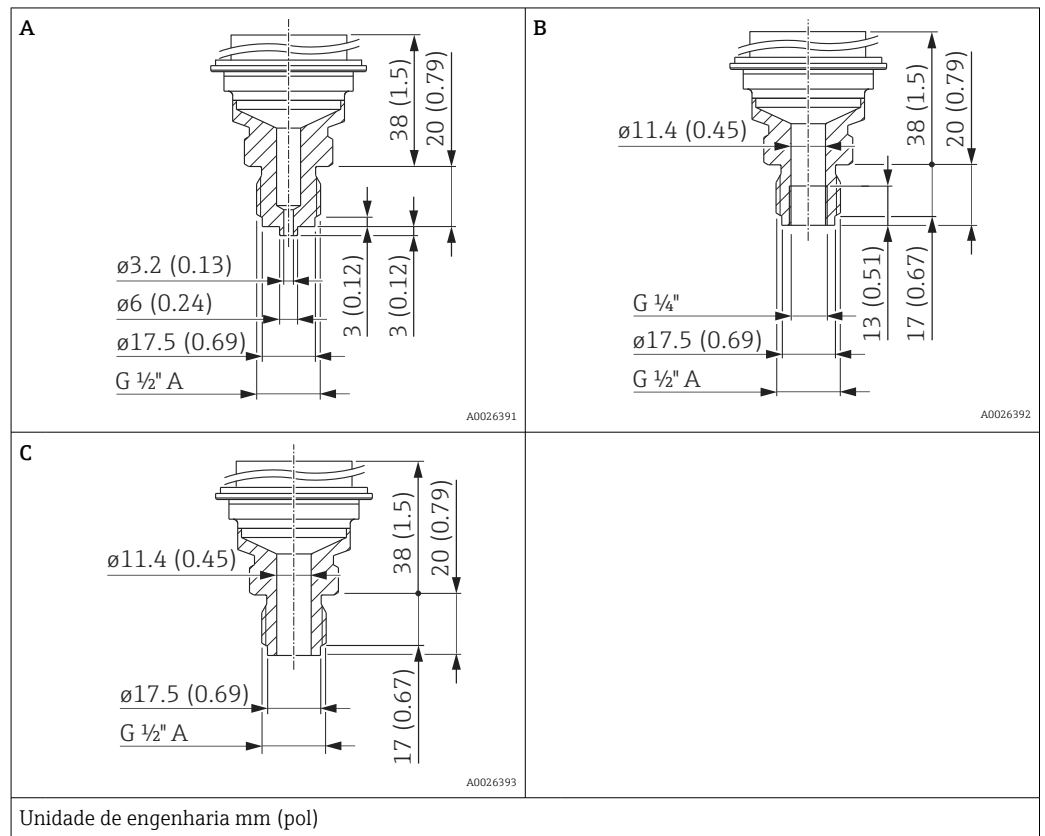
1) AISI 316L (1.4435)

2) A rugosidade da superfície em contato com o meio, incluindo a face ressaltada dos flanges é de Ra 0,8 µm (31,5 µin). Menor rugosidade de superfície disponível sob encomenda.

3) Configurador de produto, código do pedido para "Conexão de processo"

FMD72 Conexões do processo, membrana interna do processo

Rosca ISO 228 G

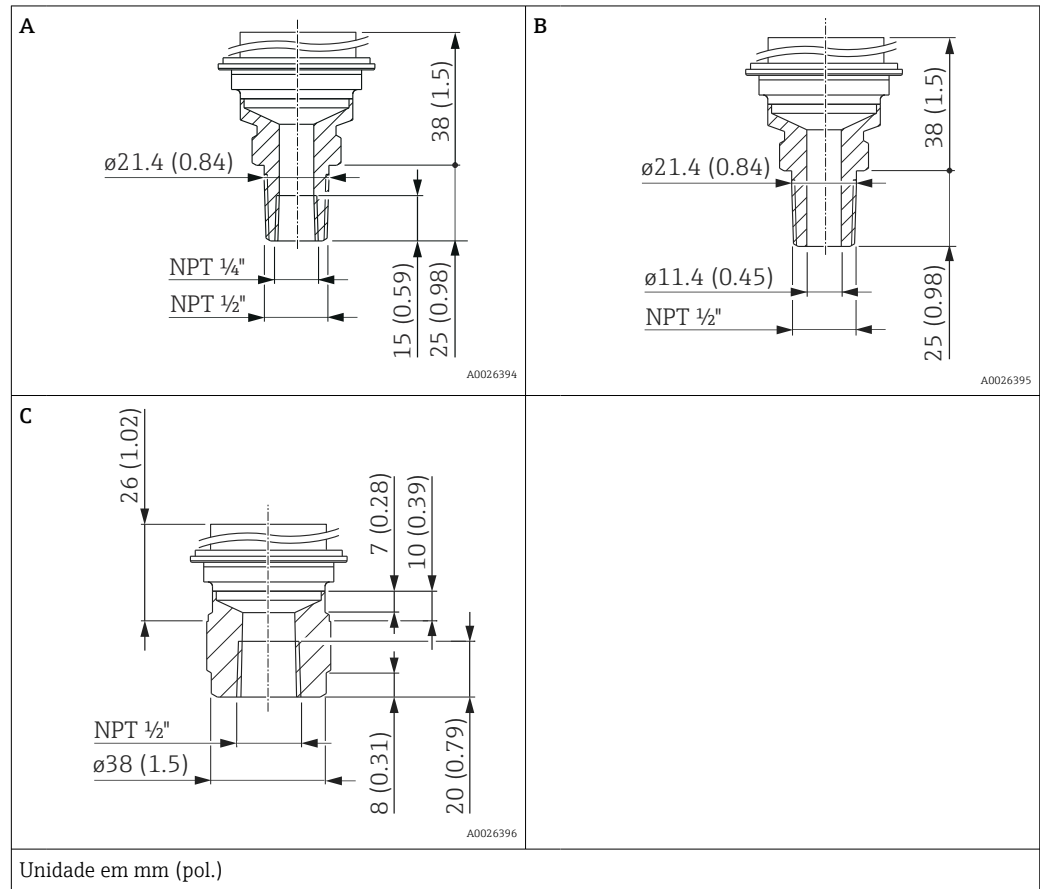


Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
A	Rosca ISO 228 G 1/2" A EN 837	AISI 316L	0,63 (1,39)	GCJ
		Liga C276 (2.4819)		GCC
B	Rosca ISO 228 G 1/2" A, G 1/4" (fêmea) EN 837	AISI 316L	0,63 (1,39)	GLJ
		Liga C276 (2.4819)		GLC
C	Rosca ISO 228 G 1/2" A EN 837, furo 11.4 mm (0.45 in)	AISI 316L	0,63 (1,39)	GMJ
		Liga C276 (2.4819)		GMC

1) Configurador de produto, código do pedido para "Conexão de processo"

Conexões de processo  
FMD72, membrana interna

Rosca ANSI

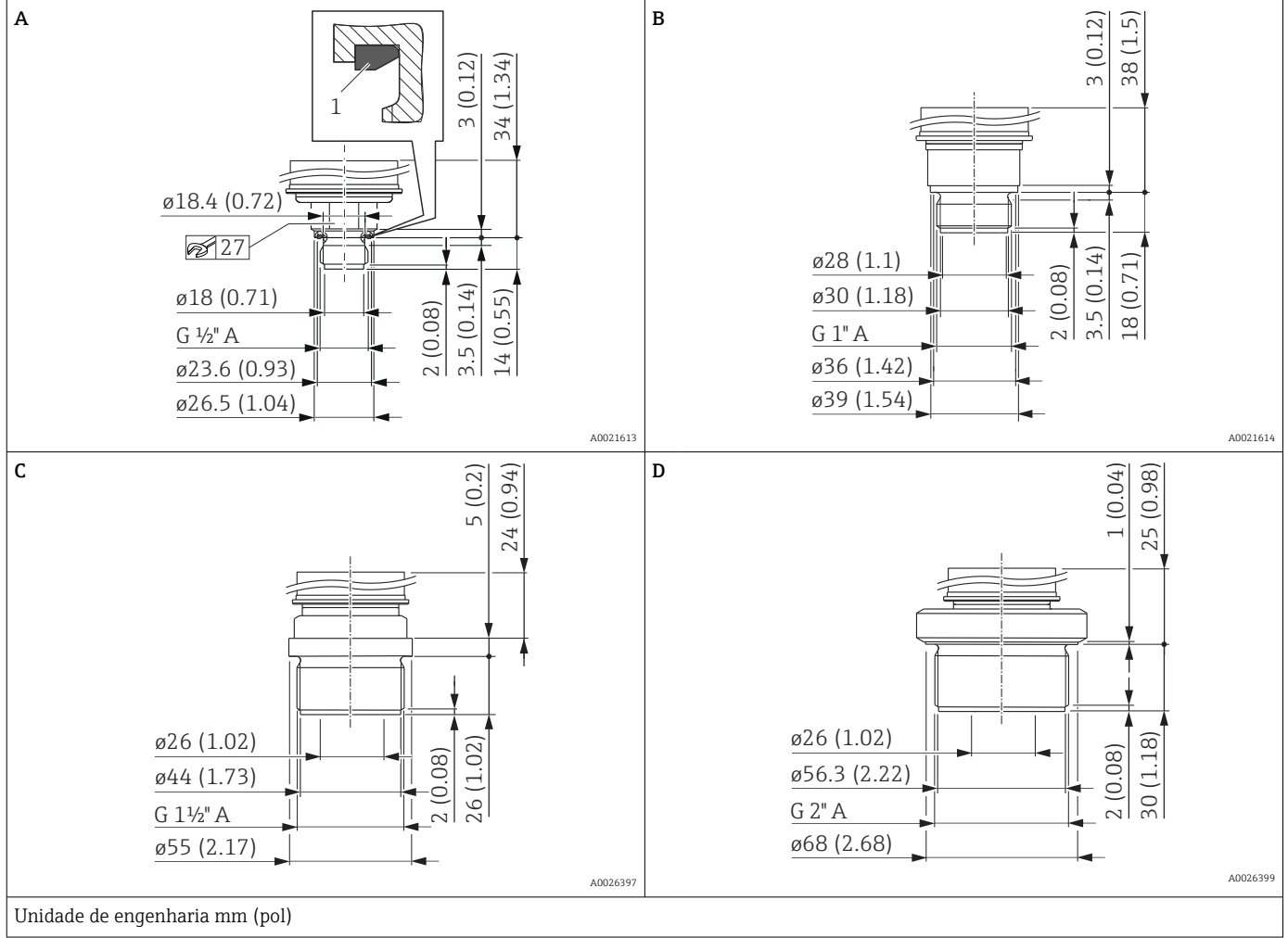


Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
A	ANSI 1/2" MNPT, 1/4" FNPT	AISI 316L	0,63 (1,39)	RLJ
		Liga C276 (2.4819)		RLC
B	ANSI 1/2" MNPT, furo 11.4 mm (0.45 in)	AISI 316L	0,63 (1,39)	RKJ
		Liga C276 (2.4819)		RKC
D	ANSI 1/2" FNPT 11.4 mm (0.45 in)	AISI 316L	0,63 (1,39)	R1J
		Liga C276 (2.4819)		R1C

1) Configurator de produtos, código de pedido para "Conexão de processo"

**Conexões de processo  
FMD72, membrana de  
processo embutida**

**Rosca ISO 228 G**

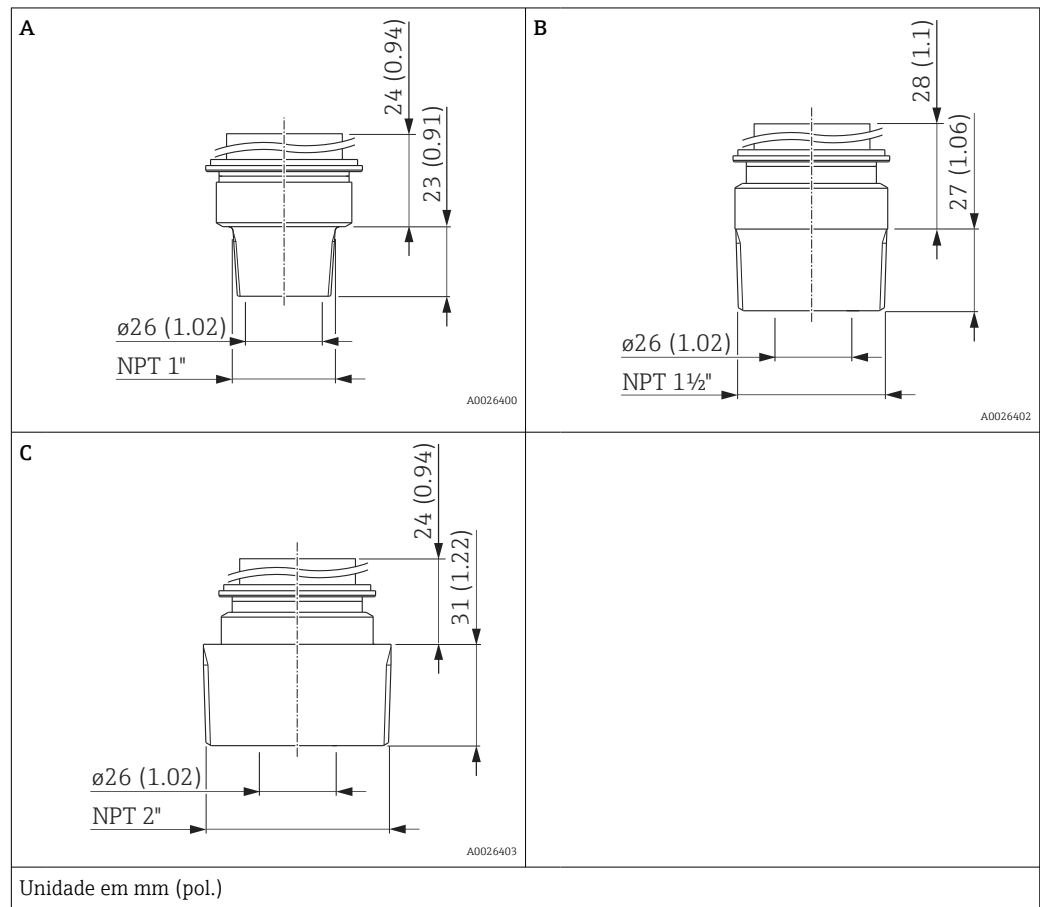


Item	Designação	Material	Peso		Opção <sup>1)</sup>
			kg	(lbs)	
A	Rosca ISO 228 G 1/2" A, DIN 3852 FKM vedação da junta (item 1) pré-instalado	AISI 316L	0,4	(0,88)	GRJ
B	Rosca ISO 228 G 1" A	AISI 316L	0,7	(1,54)	GTJ
C	Rosca ISO 228 G 1 1/2" A	AISI 316L	1,1	(2,43)	GVJ
D	Rosca ISO 228 G 2" A	AISI 316L	1,5	(3,31)	GWJ

1) Configurador do produto, código de pedido para "Conexão de processo"

Conexões de processo  
FMD72, membrana embutida

Rosca ANSI



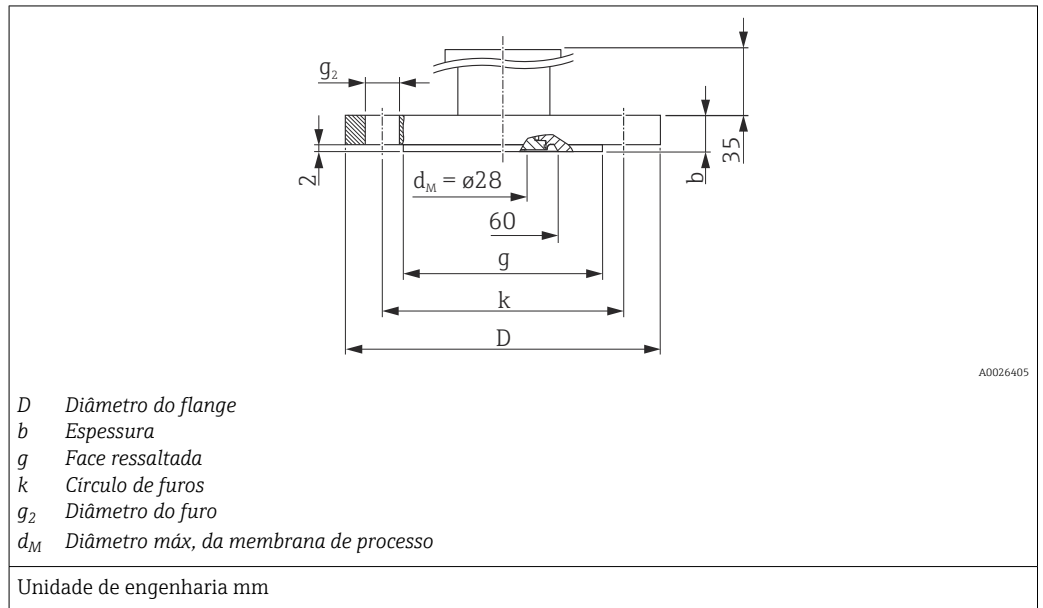
Item	Designação	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
			kg (lbs)	
A	ANSI 1" MNPT	AISI 316L	0,7 (1,54)	U5J
B	ANSI 1 1/2" MNPT	AISI 316L	1 (2,21)	U7J
C	ANSI 2" MNPT	AISI 316L	1,3 (2,87)	U8J

1) Configurador do produto, código de pedido para "Conexão de processo"



**Conexões de processo  
FMD72, membrana de  
processo embutida**

**Flanges EN, dimensões da conexão de acordo com EN 1092-1**



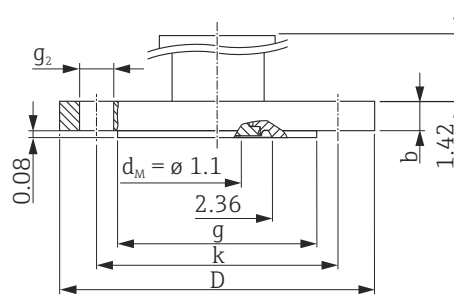
A0026405

Flange <sup>1) 2)</sup>							Furos			Opção <sup>3)</sup>
DN	PN	Formato	D	b	g	Peso	Quantidade	g <sub>2</sub>	k	
			[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lbs)]			[mm]	[mm]
DN 25	PN 10-40	B1	115	18	68 <sup>4)</sup>	1,2 (2,65)	4	14	85	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	140	18	78 <sup>4)</sup>	1,9 (4,19)	4	18	100	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	150	18	88 <sup>4)</sup>	2,2 (4,85)	4	18	110	CQJ
DN 50	PN 10-40	B1	165	20	102	3,0 (6,62)	4	18	125	CXJ
DN 80	PN 10-40	B1	200	24	138	5,3 (11,69)	8	18	160	CZJ

- 1) A rugosidade da superfície em contato com o meio, incluindo a face ressaltada dos flanges (todos os padrões) é de <math>R\_a 0,8 \mu m (31,5 \mu pol)</math>. Menor rugosidade de superfície sob encomenda.
- 2) AISI 316L
- 3) Configurador do produto, código de pedido para "Conexão de processo"
- 4) A superfície de vedação nessas conexões de processo é menor do que o especificado no padrão. Devido à menor superfície de vedação, deve-se usar uma vedação especial. Entre em contato com um fabricante de vedações ou seu escritório de venda Endress +Hauser local.

Conexões de processo  
FMD72, membrana de  
processo embutida

Flanges ASME, dimensões de conexão de acordo com o ASME B 16.5, face ressaltada RF



A0026406

*D* Diâmetro do flange  
*b* Espessura  
*g* Face ressaltada  
*k* Círculo de furos  
*g<sub>2</sub>* Diâmetro do furo  
*d<sub>M</sub>* Diâmetro máx, da membrana de processo

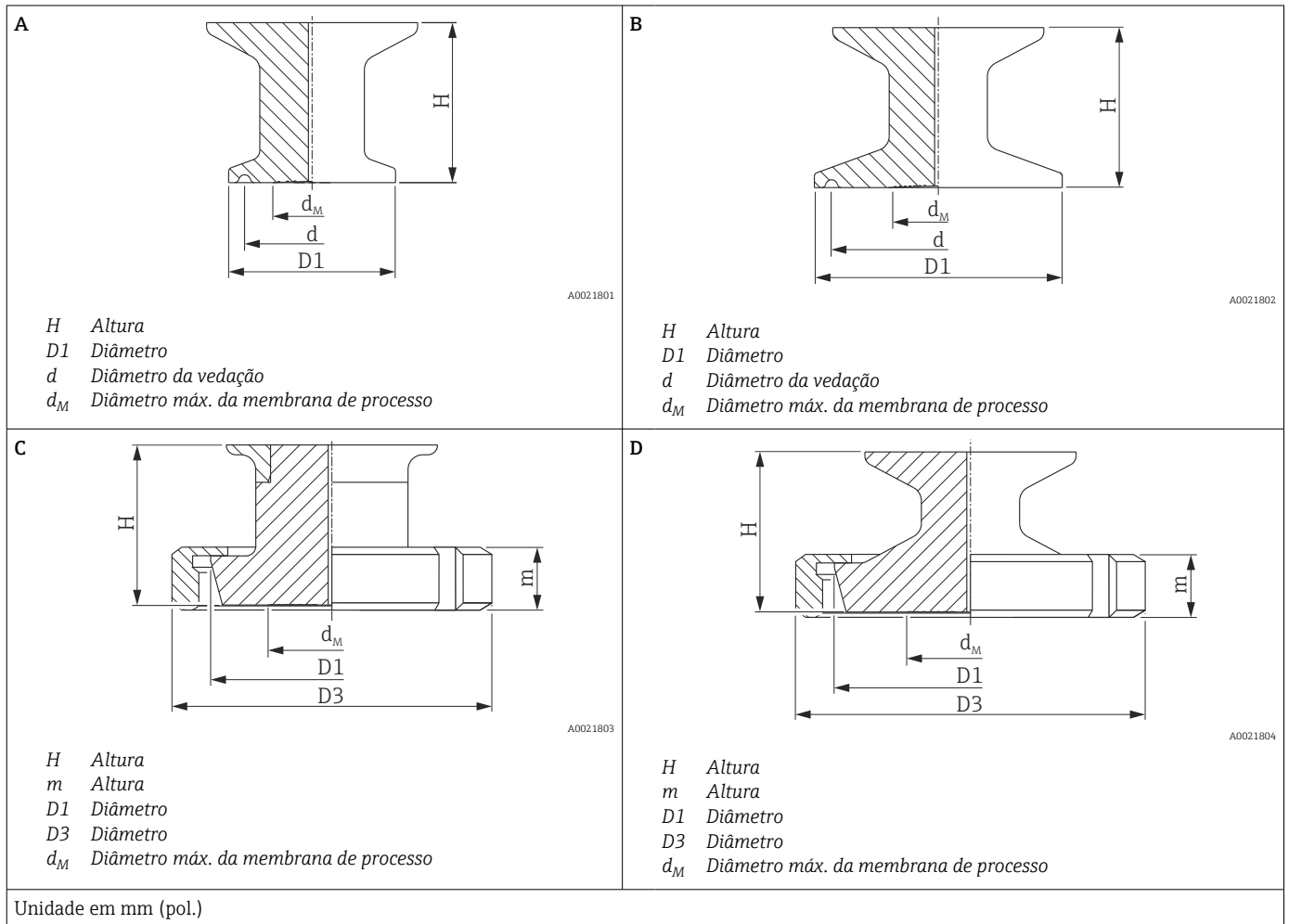
Unidade de engenharia polegadas

Flange <sup>1) 2)</sup>						Furos			Opção <sup>3)</sup>
NPS (diâmetro nominal da tubulação)	Classe	D	b	g	Peso	Quantidade	g <sub>2</sub>	k	
[pol.]	lb./sq.pol	[pol.]	[pol.]	[pol.]	[kg (lbs)]		[pol.]	[pol.]	
1	150	4,25	0,61	2,44	1,1 (2,43)	4	0,62	3,13	ACJ <sup>4)</sup>
1	300	4,88	0,69	2,70	1,3 (2,87)	4	0,75	3,5	ANJ
1 ½	150	5	0,69	2,88	1,5 (3,31)	4	0,62	3,88	AEJ
1 ½	300	6,12	0,81	2,88	2,6 (5,73)	4	0,88	4,5	AQJ
2	150	6	0,75	3,62	2,4 (5,29)	4	0,75	4,75	AFJ
2	300	7,5	0,88	3,62	3,2 (7,06)	8	0,75	5	ARJ
3	150	7,5	0,94	5	4,9 (10,80)	4	0,75	6	AGJ
3	300	8,25	1,12	5	6,7 (14,77)	8	0,88	6,62	ASJ
4	150	9	0,94	6,19	7,1 (15,66)	8	0,75	7,5	AHJ
4	300	10	1,25	6,19	11,6 (25,88)	8	0,88	7,88	ATJ

- 1) A rugosidade da superfície em contato com o meio é de <math>R\_a 0,8 \mu m (31,5 \mu pol)</math>. Menor rugosidade de superfície sob encomenda
- 2) Material: AISI 316/316L; Combinação de AISI 316 para resistência necessária à pressão e AISI 316L para resistência química necessária (classificação dupla)
- 3) Configurador do produto, código de pedido para "Conexão de processo"
- 4) Os parafusos 15 mm (0.59 in) devem ser mais longos do que os parafusos de flange padrões.

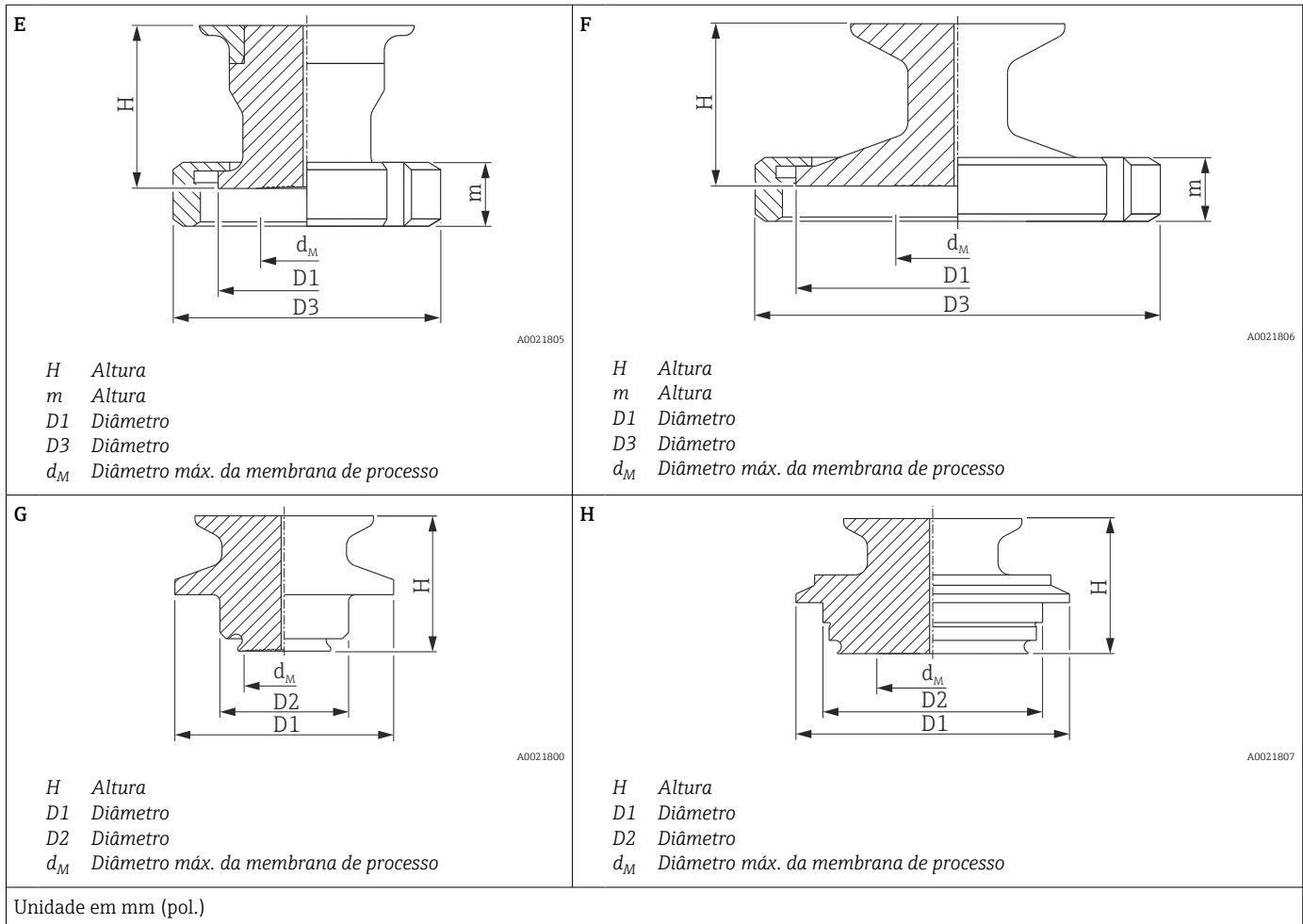
FMD72 higiene

Conexões de processo de higiene com membrana embutida



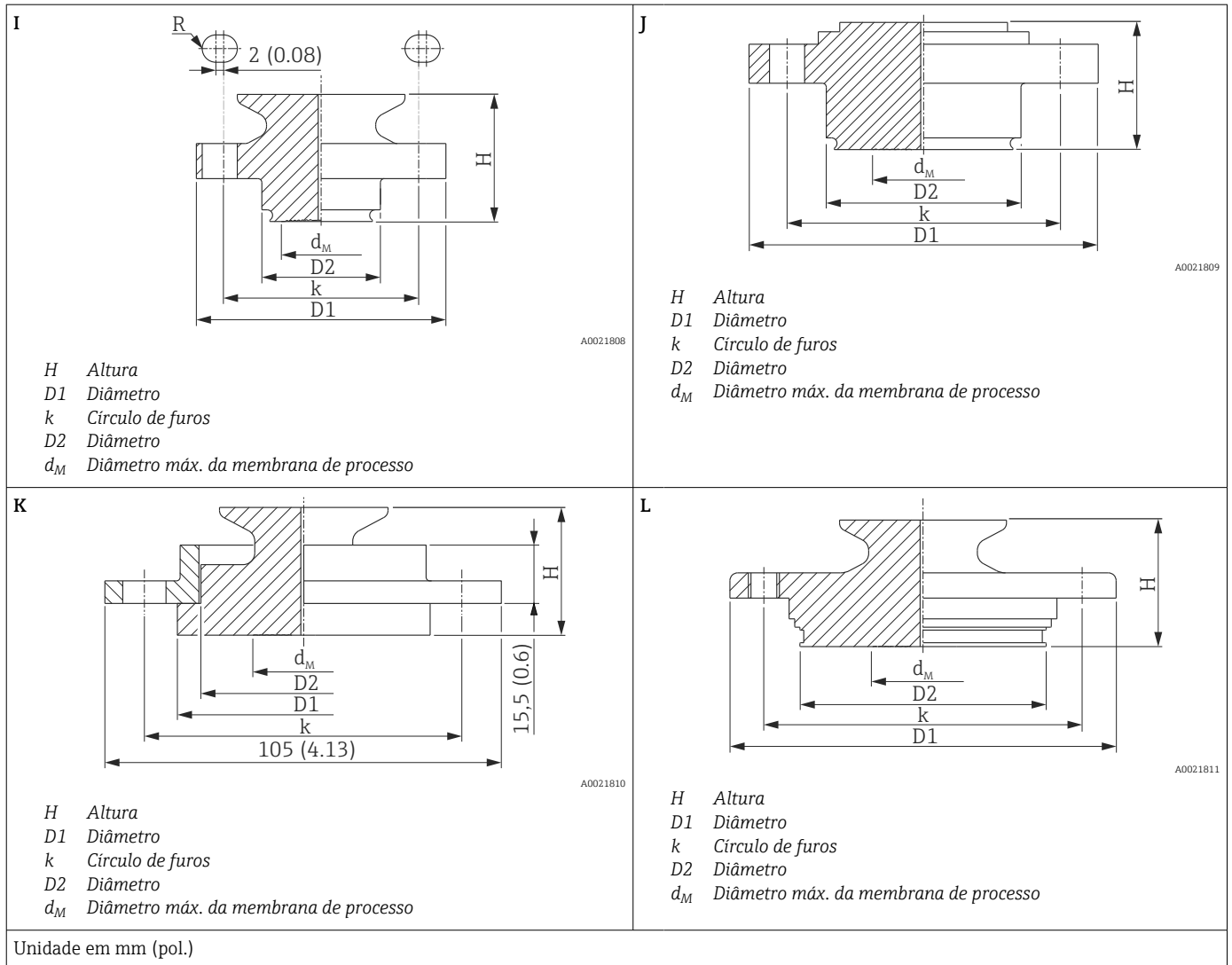
Designação	PN	D1	D3	d	d <sub>M</sub>	H	m	Material	Peso	Opção <sup>1)</sup>
									kg (lbs)	
A: Braçadeira DN18-22, 3A	40	34 (1,34)	-	27,5 (1,08)	17,2 (0,68)	máx. 40 (1,57)	-	AISI 316L (1.4435)	0,5 (1,10)	TBJ
B: Braçadeira 1", 3A	40	50,5 (1,99)	-	43,5 (1,71)	21,65 (0,85)		-		0,6 (1,32)	TCJ
B: Braçadeira 1½", 3A	40	50,5 (1,99)	-	43,5 (1,71)	28 (1,10)		-		0,6 (1,32)	TJJ
B: Braçadeira 2", 3A	40	64 (2,52)	-	56,5 (2,22)	28 (1,10)		-		0,7 (1,54)	TDJ
C: DIN11851 B25	40	43,4 (1,71)	63 (2,48)	-	28 (1,10)		21 (0,83)		0,7 (1,54)	MXJ
C: DIN11851 B32, 3A	40	49,4 (1,94)	70 (2,76)	-	28 (1,10)		21 (0,83)		0,8 (1,76)	MIJ
D: DIN11851 B40, 3A	40	55,4 (2,18)	78 (3,07)	-	28 (1,10)		21 (0,83)		0,9 (1,98)	MZJ
D: DIN11851 B50, 3A	40	67,4 (2,65)	92 (3,62)	-	28 (1,10)		22 (0,87)		1,1 (2,43)	MRJ

1) A rugosidade da superfície em contato com o meio é de  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ).



Designação	PN	D1	D2	D3	d <sub>M</sub>	H	m	Material	Peso		Opção <sup>1)</sup>
									kg	(lbs)	
E: SMS 1", 3A	25	35,5 (1,4)	-	51 (2,01)	21,65 (0,85)	máx. 40 (1,57)	20 (0,79)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	T6J	
F: SMS 1½", 3A	25	55 (2,17)	-	74 (2,91)	28 (1,10)		25 (0,98)		0,8 (1,76)	T7J	
F: SMS 2", 3A	25	65 (2,56)	-	84 (3,31)	28 (1,10)		26 (1,02)		0,9 (1,98)	TXJ	
G: Varivent B, 3A	40	52,7 (2,07)	31 (1,22)	-	21,65 (0,85)		-		0,7 (1,54)	TPJ	
H: Varivent F, 3A	40	66 (2,6)	53 (2,09)	-	28 (1,10)		-		0,9 (1,98)	TQJ	
H: Varivent N, 3A	40	84 (3,31)	71 (2,8)	-	28 (1,10)		-		1,1 (2,43)	TRJ	

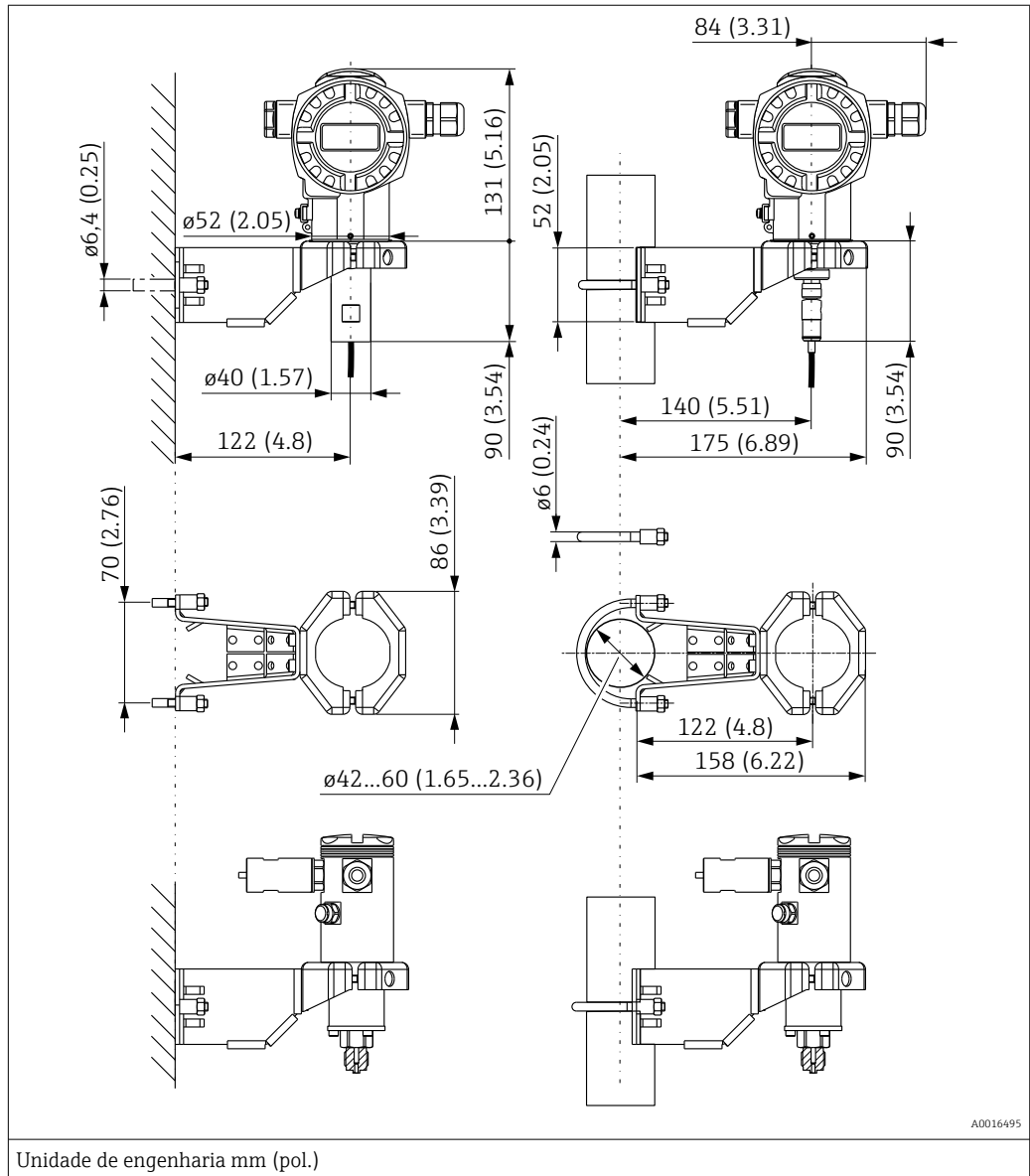
1) A rugosidade da superfície em contato com o meio é de  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ).



Designação	PN	D1	D2	k	d <sub>M</sub>	H	Material	Peso		Opção <sup>1)</sup>
								kg	(lbs)	
I: Neumo D25, 3 A	16	64 (2,52)	30,4 (1,2)	50 (1,97); 4 x, R 3,5 mm (0,14 pol)	21,65 (0,85)	máx. 40 (1,57)	AISI 316L (1.4435)	0,8 (1,76)	S1J	
J: Neumo D50, 3A	16	89,5 (3,52)	49,9 (1,96)	70 (2,76); 4 x ø 9 mm (0,35 pol)	28 (1,10)			1,2 (2,65)	S4J	
K: DRD	25	64,5 (2,54)	52,5 (2,07)	84 (3,31); 4 x ø 11,5 mm (0,45 pol)	28 (1,10)			1,0 (2,21)	TIJ	
L: APV em linha	25	99,5 (3,92)	64 (2,52)	82 (3,23); 6 x ø 8,6 mm (0,34 pol) + 2 x M8	28 (1,10)			1,2 (2,65)	TMJ	

1) A rugosidade da superfície em contato com o meio é de  $R_a < 0,76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ).

Instalação na parede e na tubulação com suporte de instalação



Peso kg (lbs)		Opção <sup>1)</sup>
Invólucro	Suporte de montagem	
→ 30	0,5 (1,1)	PA

1) Configurador de produto, código do pedido para "Conexão de processo"

Também disponível para pedido como um acessório separado: código de peça 71102216

**Materiais em contato com o processo****AVISO**

- ▶ Componentes do equipamento em contato com o processo estão listados nas seções "Construção mecânica" → 29 e "Informações para colocação do pedido".

**Conteúdo de ferrita delta**

Um teor de ferrita delta de  $\leq 3\%$  pode ser garantido e certificado para as partes úmidas se a opção "KF" for selecionada no código de pedido "Test, Certificate" (Teste, Certificado) no Configurator de Produtos. Se o FMD72 com conexões de processo higiênicas for selecionado, um teor de ferrita delta de  $\leq 1\%$  pode ser garantido e certificado se a opção "KF" tiver sido selecionada no código de pedido "Test, Certificate" (Teste, Certificado) no Configurator de Produtos.

**Certificado de aptidão TSE**

O seguinte é utilizado para todos os componentes do equipamento com o processo:

- Eles não contêm quaisquer materiais derivados de animais.
- Nenhum aditivo ou material de operação derivado de animais é utilizado na produção ou processamento.

**Conexões de processo**

- A Endress+Hauser fornece flanges DIN/EN e conexão com rosca em aço inoxidável de cordo com AISI 316L (DIN/ EN número de material 1.4404 ou 1.4435). Com relação às suas propriedades de temperatura e estabilidade, os materiais 1.4404 e 1.4435 são agrupados em 13E0 no EN 1092-1: 2001 Tabela 18. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.
- "Conexões da braçadeira" e "Conexões de processo de higiene": AISI 316L (DIN/EN número de material 1.4435)
- Algumas conexões de processo também estão disponíveis em liga C276 (DIN/EN número do material 2.4819). Para isso, consulte as informações na seção "Construção mecânica".

**Membrana do processo**

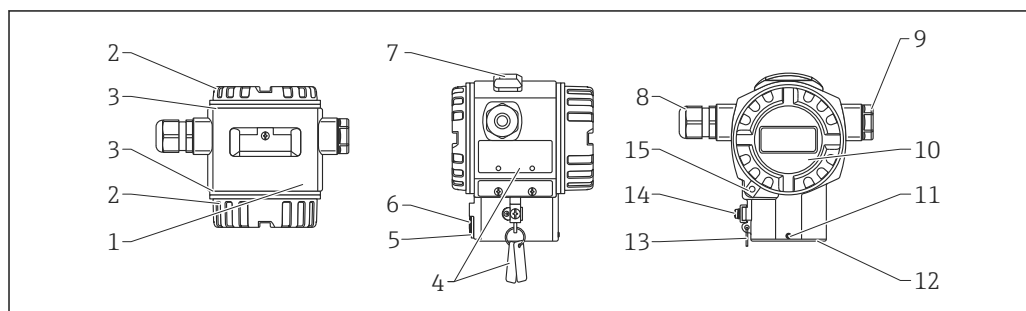
Sensor	Designação	Opção <sup>1)</sup>
FMD71	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> cerâmica de óxido de alumínio FDA <sup>2)</sup> , Ceraphire® (consulte também <a href="http://www.endress.com/ceraphire">www.endress.com/ceraphire</a> )	-
FMD72	AISI 316L (DIN/EN número do material 1.4435)	A
FMD72	Liga C (sob consulta)	B

1) Configurator do produto, código de pedido para "Conexão de processo"

2) A Food & Drug Administration (FDA) dos EUA não tem objeções quanto ao uso de cerâmicas feitas a partir de óxido de alumínio como material de superfície em contato com gêneros alimentícios. Essa declaração baseia-se nos documentos de apoio da FDA fornecidos por nossos fornecedores de cerâmica.

**Materiais que não estão em contato com o processo**

**T14 invólucro do transmissor**

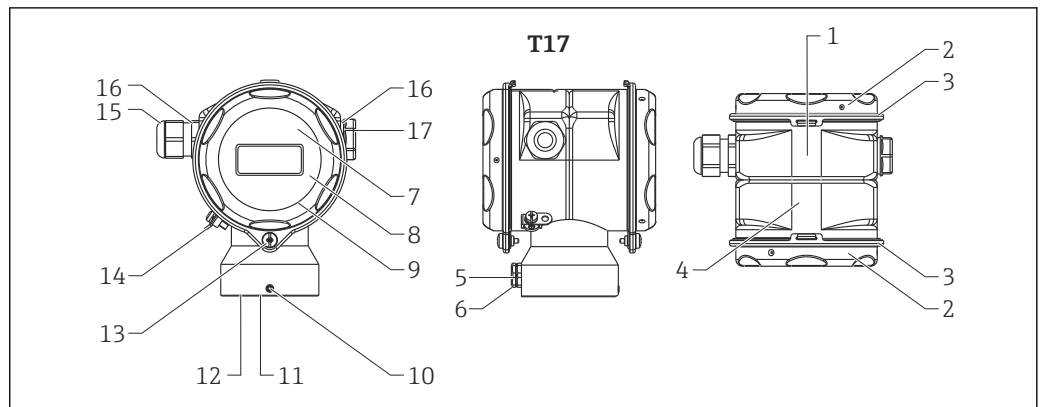


A0016496

Número do item	Componente	Material
1	Invólucro T14, RAL 5012 (azul)	Alumínio fundido com revestimento de proteção contra pó sobre uma base de poliéster
	Invólucro T14	Fundição de precisão AISI 316L (1.4435)
2	Tampa, RAL 7035 (cinza)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Alumínio fundido com revestimento de proteção contra pó sobre uma base de poliéster</li> <li>■ Revestimento na rosca: Verniz lubrificante de cura a quente</li> </ul>
	Tampa	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fundição de precisão AISI 316L (1.4435)</li> <li>■ Revestimento na rosca: Verniz lubrificante de cura a quente</li> </ul>
3	Vedação da tampa	EPDM
4	Etiquetas de identificação	AISI 304 (1.4404)
5	Filtro de compensação de pressão, O-ring	VMQ ou EPDM
6	Filtro de compensação de pressão	AISI 316L (1.4404) e PBT-FR
7	Operação externa (teclas e cobertura das teclas), RAL 7035 (cinza)	Polycarbonato PC-FR, parafuso A4
8	Entrada para cabo	Poliamida (PA)
	Vedação	Silicone (VMQ)
9	Conector	PBT-GF30 FR, para versão à prova de poeira explosiva: AISI 316L (1.4435)
	Vedação	Silicone (VMQ)
10	Visor	Vidro mineral (polycarbonato sob encomenda)
	Vedação do visor	Silicone (VMQ)
11	Parafuso	A4
12	Anel de vedação	EPDM
	Anel de retenção	PA66-GF25
13	Corde trançada redonda para etiquetas de identificação	AISI 304 (1.4301) / AISI 316 (1.4401)
14	Terminal de aterramento externo	AISI 304 (1.4301)
15	Braçadeira da tampa	Braçadeira AISI 316L (1.4435), parafuso A4



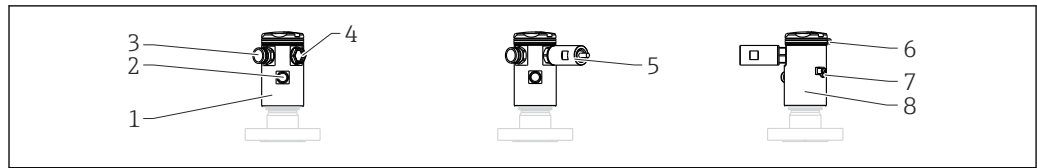
**T17 invólucro do transmissor**



A0020021

Número do item	Componente	Material
1	Invólucro T17	AISI 316L (1.4404)
	Tampa	
3	Vedação da tampa	EPDM
4	Etiquetas de identificação	Gravado a laser
5	Filtro de compensação de pressão	AISI 316L (1.4404) e PBT-FR
6	Filtro de compensação de pressão, O-ring	VMQ ou EPDM
7	Visor para área não classificada, ATEX Ex ia, NEPSI Zona 0/1 Ex ia, IECEx Zona 0/1 Ex ia, FM NI, FM IS, CSA IS	Policarbonato (PC)
8		
9	Vedação do visor	EPDM
10	Parafuso	A2-70
11	Anel de vedação	EPDM
12	Anel de retenção	PA6
13	Parafuso	A4-50 Revestimento na rosca: Verniz lubrificante de cura a quente
14	Terminal de aterramento externo	AISI 304 (1.4301)
15	Entrada de cabo M20	Poliamida PA, para versão à prova de poeira explosiva: CuZn niquelado
16	Vedação da entrada para cabo e do conector	Silicone (VMQ)
17	Conector	PBT-GF30 FR, para versão à prova de poeira explosiva: AISI 316L (1.4435)

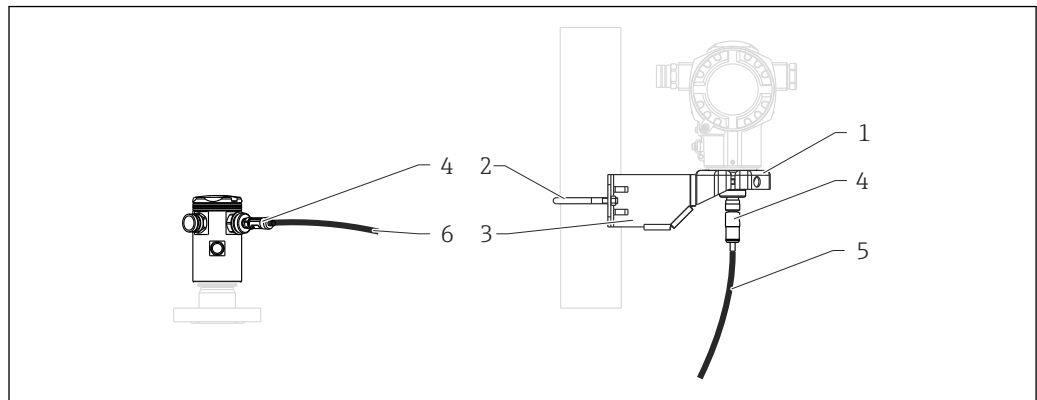
Módulos do sensor



A0021295

Número do item	Componente	Material
1	Involúcro do módulo do sensor e tampa	Alumínio com revestimento de proteção à base de poliéster AISI 316L (1.4404)
2	Filtro de compensação de pressão	PA6 GF10 ou 316L (1.4404)
3	Prensa-cabo	Latão Ms58, 2.0401, CuZn39Pb3
4	Conector	PBT-GF30 FR, para versão à prova de poeira explosiva: AISI 316L (1.4435)
	Vedação	Silicone (VMQ)
5	Adaptador de conduíte NPT 1/2"	316 L
6	Anel de retenção para a tampa	PP
7	Caixa de derivação terra	316 L
8	Etiquetas de identificação	Filme plástico

Peças de conexão



A0016497

Número do item	Componente	Material
1	Suporte de montagem	Suporte AISI 316L (1.4404)
2		Parafuso e porcas A4-70
3		Meia-conchas: AISI 316L (1.4404)
4	Conector M12	PP e aço inoxidável
5	Cabo para conexão do transmissor	PE-X sem halogênio
6	Cabo para conexão do sensor	PE-X sem halogênio

**Fluido de enchimento**

Designação	Opção <sup>1)</sup>
Óleo de silicone	1
Óleo inerte (sob encomenda)	2
Óleo sintético, FDA	3

1) Configurador do produto, código de pedido para "Conexão de processo"

## Operabilidade

### Conceito de operação

Estrutura do operador voltada para as tarefas específicas do usuário

- Comissionamento
- Operação do software
- Diagnóstico
- Nível Expert

### Comissionamento rápido e seguro

Menus guiados para as aplicações

### Operação confiável

- A operação local é possível em até dois idiomas
- Operação padronizada no equipamento e nas ferramentas operacionais
- Os parâmetros relacionados aos valores medidos podem ser bloqueados/desbloqueados com uso da seletora de proteção contra gravação do equipamento, com o software do equipamento ou através de operação remota

### Comportamento eficiente de diagnóstico aumenta a disponibilidade de medição

- Medidas corretivas são integradas em texto padronizado
- Diversas opções de simulação

### Operação local

#### Funções

Função	Operação externa (teclas operacionais, opcional)	Operação interna (unidade eletrônica)	Display no local (opcional)
Ajuste de posição (correção do ponto zero)	✓	✓	✓
Ajuste do menor valor da faixa e do maior valor da faixa - pressão de referência presente no equipamento	✓	✓	✓
Redefinir o equipamento	✓	✓	✓
Parâmetros de bloqueio e desbloqueio relevantes para o valor medido	✓ (somente se o display estiver conectado)	✓	✓
Aceite do valor indicado pelo LED verde	—	✓	✓
Ligar e desligar o amortecimento	✓ (somente se o display estiver conectado)	✓	✓
Min. Ligar o alarme mín.	✓ (somente se o display estiver conectado)	✓	✓

### Operando o equipamento usando o display local (opcional)

O display de cristal líquido de 4-linhas (LCD) é usado como display e para operação. O display local mostra os valores medidos, texto diagonal assim como falhas e mensagens de alerta em texto corrido, apoiando o usuário em todos os estágios da operação.

O display pode ser removido para uma operação fácil.

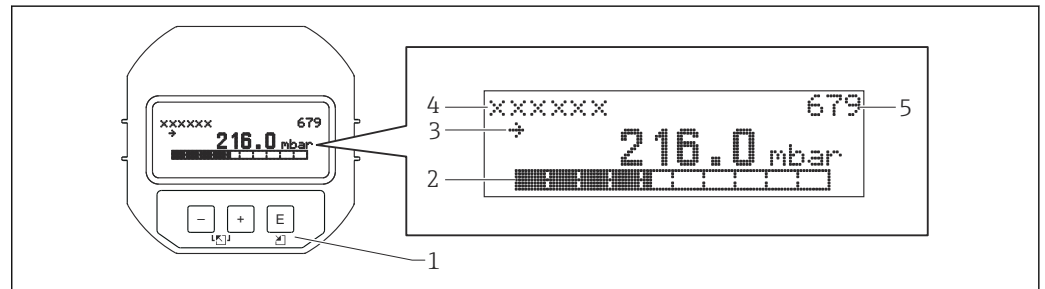
O display do equipamento pode ser girado em passos de 90°.

Dependendo da posição de instalação do equipamento, isto faz com que seja fácil operar o equipamento e ler o valor medido.

Funções:

- Display de valor medido de 8 dígitos incluindo sinal e pontos decimais, gráfico de barra de 4 a 20 mA HART como no display atual.
- Guia de menu simples e completo devido à separação dos parâmetros em diversos níveis e grupos.
- Cada parâmetro possui um número de ID de 3 dígitos para uma navegação fácil.
- Opção de configuração do display de acordo com os requerimentos e preferências individuais, tais como idioma, display alternativo, display de outros valores medidos, tais como temperatura do sensor, configuração do contraste.
- Funções abrangentes de diagnóstico (falha e mensagem de alerta, indicadores do último valor de pico, etc.).
- Comissionamento rápido e seguro

Visão geral

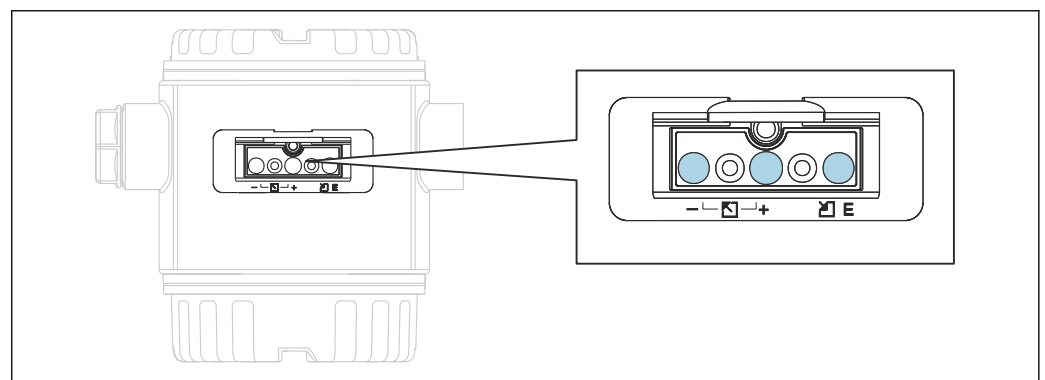


A0016498

- 1 Teclas operacionais
- 2 Gráfico de barras
- 3 Símbolo
- 4 Cabeçalho
- 5 Número de ID do parâmetro

Teclas de operação no exterior do equipamento

Com o invólucro T14 (alumínio ou aço inoxidável), as teclas de operação são localizadas do lado de fora do invólucro, debaixo da tampa de proteção ou dentro na unidade eletrônica. Além disso, equipamentos com um display local e com uma unidade eletrônica HART de 4 a 20 mA tem teclas de operação no display local.

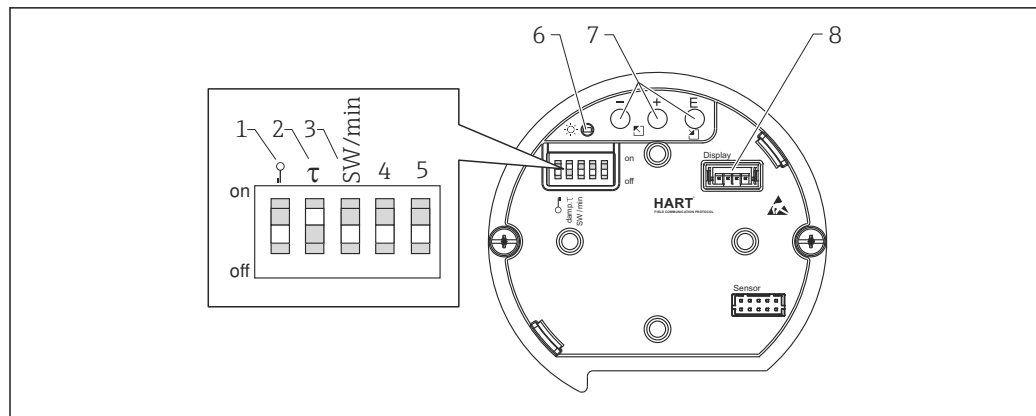


A0016499

As teclas de operação do lado de fora do equipamento faz com que seja desnecessário abrir o invólucro. Isto garante:

- Proteção completa contra influências do ambiente, tais como umidade e contaminação
- Operação simples sem nenhuma ferramenta
- Sem desgaste.

## Teclas de operação e elementos localizados internamente na unidade eletrônica



A0016500

- 1 Minisseletora para bloquear/desbloquear parâmetros relevantes ao valor medido
- 2 Minisseletora para ligar/desligar o amortecimento
- 3 Minisseletora para alarme corrente SW/Alarme min (3,6 mA)
- 4...5 Não especificado
- 6 LED verde para indicar que o valor foi aceitado
- 7 Teclas operacionais
- 8 Abertura para display opcional

## Integração do sistema

O equipamento pode receber um nome de tag (máx. 8 caracteres alfanuméricos).

Ponto de medição (TAG), consulte as especificações adicionais.: Configurador de produto, código de pedido para "Identificação", opção "Z1"

## Idiomas

Você pode também escolher outro idioma além do idioma padrão "Inglês":


Designação	Versão <sup>1)</sup>
Inglês (padrão)	AA
Alemão	AB
Francês	AC
Espanhol	AD
Italiano	AE
Português	AG
Chinês, caracteres simplificados	AK
Japonês	AL

- 1) Configurador de produto, seção "Idioma de operação adicional"

## Certificados e aprovações

Certificados atuais e aprovações para o produto estão disponíveis na [www.endress.com](http://www.endress.com) respectiva página do produto em:

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Downloads**.

<b>Aprovação CE</b>	O equipamento atende aos requisitos legais das Diretrizes CE. A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso ao aplicar a identificação CE.
<b>RoHS</b>	FMD72: O sistema de medição está em conformidade com as restrições de substância da diretiva Restrição de Certas Substâncias Perigosas 2011/65/EU (RoHS 2).
<b>Identificação RCM</b>	O produto ou sistema de medição fornecido atende aos requisitos da ACMA (Australian Communications and Media Authority) para integridade da rede, interoperabilidade, características de desempenho e diretrizes de saúde e segurança. Nesse ponto, são atendidas especialmente as disposições regulamentares para a compatibilidade eletromagnética. Os produtos portam a marca RCM na etiqueta de identificação.  <div style="text-align: center;"></div> <small>A0029561</small>
<b>Aprovações Ex</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ATEX</li> <li>▪ FM</li> <li>▪ CSA</li> <li>▪ IECEx</li> <li>▪ NEPSI</li> </ul> <p>Todos os dados de proteção antiexplosão são fornecidos em documentação separada, disponível mediante solicitação. A documentação Ex é fornecida como padrão com todos os sistemas EX.</p>
<b>Adequado para aplicações de higiene</b>	<p>Para informações sobre instalação e aprovações, consulte a documentação SD02503F "Aprovações de higiene".</p> <p>Para informações sobre adaptadores 3-A e EHEDG, consulte a documentação TI00426F "Adaptador soldado, adaptador de processo e flanges".</p>
<b>Diretriz dos Equipamentos de Pressão 2014/68/EU (PED)</b>	<p><b>Equipamento de pressão com pressão permitida <math>\leq 200</math> bar (2 900 psi)</b></p> <p>O equipamento de pressão (com uma pressão máxima permitida <math>PS \leq 200</math> bar (2 900 psi)) pode ser classificado como equipamento pressurizado de acordo com a Diretriz dos Equipamentos de Pressão 2014/68/EU. Se a pressão máxima permitida é <math>\leq 200</math> bar (2 900 psi) e o volume pressurizado do equipamento de pressão é <math>\leq 0,1</math> l, o equipamento de pressão está sujeito à Diretriz dos Equipamentos de Pressão (consulte Diretriz dos Equipamentos de Pressão 2014/68/EU, Artigo 4, ponto 3). A Diretriz dos Equipamentos de Pressão apenas solicita que o equipamento de pressão seja projetado e fabricado de acordo com a "Prática de engenharia segura de um Estado-Membro".</p> <p><i>Razões:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diretriz dos equipamentos de pressão (PED) 2014/68/EU Artigo 4, ponto 3</li> <li>▪ Diretriz dos equipamentos de pressão 2014/68/EU, Comissão do grupo de trabalho "Pressão", Diretriz A-05 + A-06</li> </ul> <p><i>Observação:</i></p> <p>Um exame parcial deve ser realizado em instrumentos de pressão que são parte de equipamentos de segurança para proteger um tubo ou recipiente de exceder os limites permitidos (equipamento com função de segurança em acordo com a Diretriz de equipamento de pressão 2014/68/EU, Artigo 2, ponto 4).</p>

**Aprovação CRN**

- FMD7: Algumas versões do equipamento possuem aprovação CRN. Estes equipamentos possuem uma placa separada que carrega o número de registro CRN OF23358.5C.
- FMD72: Algumas versões do equipamento possuem aprovação CRN. Estes equipamentos possuem uma placa separada que carrega o número de registro CRN OF10525.5C.

Uma conexão de processo com aprovação CRN pode ser obtida de uma das seguintes maneiras:

- Conexões de processo com aprovação CRN devem ser solicitadas com uma aprovação CSA
- Conexões de processo com aprovação CRN devem ser solicitadas com a opção "CRN" no código de pedido para "aprovações adicionais"

**Classificação da vedação de processo entre sistemas elétricos (inflamáveis ou combustíveis) e fluidos do processo de acordo com ANSI / ISA 12,27,01**

Equipamentos Endress+Hauser são projetados de acordo com o ANSI/ISA 12,27,01, permitindo que o usuário renuncie ao uso de - e economize o custo de instalação - vedações de processo secundárias externas no conduto como, exigido para vedação de processo nas seções do ANSI/NFPA 70 (NEC) e CSA 22,1 (CEC). Estes instrumentos estão em conformidade com a prática de instalação Norte Americana e oferecem uma instalação muito segura e com redução de custos para aplicações pressurizadas com fluidos perigosos. Consulte a tabela a seguir para a classe de vedação especificada (vedação simples ou vedação dupla):

Equipamento	Aprovação	Vedação simples MWP
Deltabar FMD71/FMD72	CSA, FM IS, XP, NI	40 bar (580psi)

Informações adicionais podem ser encontradas nos desenhos dos respectivos equipamentos.

**Certificados de inspeção**

Descrição	Opção <sup>1)</sup>
3.1 Certificado de material, peças metálicas úmidas, certificado de inspeção EN10204-3.1	JA <sup>2)</sup>
Conformidade com NACE MR0175, partes metálicas molhadas	JB <sup>2)</sup>
Teste de vazamento de hélio, procedimento interno, certificado de inspeção	KD
Teste de pressão, procedimento interno, certificado de inspeção	KE
Teste PMI (XRF), procedimento interno, partes metálicas em contato com o meio, certificado de inspeção	KG

1) Configurador de produto, código do pedido para "Teste, certificado"

2) A seleção desse recurso para diafragma de isolamento de processo revestido / conexões de processo refere-se a material de base metálica.



## Informações para pedido

Informações para colocação do pedido detalhadas estão disponíveis junto ao representante de vendas mais próximo [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) ou no Configurador de produto em [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Configuração**.



### Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto

- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel
- Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser

### Escopo de entrega

- Instrumento de medição
- Acessórios opcionais
- Resumo das instruções de operação
- Certificados
- Suporte de montagem para o transmissor
- Kit de encurtamento do cabo

### Ponto de medição (TAG)

<b>Código do equipamento para</b>	895: Marcação
<b>Opção</b>	Z1: Marcação (TAG), consulte especificação adicional.
<b>Localização da identificação do ponto de medição</b>	A ser selecionado em especificação adicional: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etiqueta anexada, aço inoxidável</li> <li>▪ Etiqueta de papel adesiva</li> <li>▪ Etiqueta fornecida</li> <li>▪ RFID TAG</li> <li>▪ RFID TAG + etiqueta anexada, aço inoxidável</li> <li>▪ RFID TAG + etiqueta de papel adesiva</li> <li>▪ RFID TAG + etiqueta fornecida</li> </ul>
<b>Definição da identificação do ponto de medição</b>	A ser selecionado em especificação adicional: 3 linhas cada com um máximo de 18 caracteres  A designação do ponto de medição aparece na etiqueta selecionada e/ou na RFID TAG.
<b>Identificação na etiqueta de identificação eletrônica (ENP)</b>	32 caracteres

### Relatórios de teste, declarações e certificados de inspeção

Todos os relatórios de teste, declarações e certificados de inspeção são fornecidos eletronicamente no *Device Viewer*:

Insira o número de série a partir da etiqueta de identificação ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))



### Documentação do produto no papel

Os relatórios de teste, declarações e certificados de inspeção em cópia impressa podem ser solicitados opcionalmente com o recurso 570 "Serviço", Versão I7 "Documentação do produto em papel". Os documentos são então fornecidos com o equipamento na entrega.

## Acessórios

Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados em [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Peças de reposição & Acessórios**.

### Acessórios específicos para serviço

#### Configurador

Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto

- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de informações específicas do ponto de medição, tais como a faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel
- Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser

O configurador está disponível no [www.endress.com](http://www.endress.com) na página do produto relevante:

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Configuração**.

#### DeviceCare SFE100

DeviceCare é uma ferramenta de configuração da Endress+Hauser para equipamentos de campo que usam os seguintes protocolos de comunicação: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO-Link, Modbus, CDI e interfaces de dados comuns da Endress+Hauser.



Informações técnicas TI01134S

[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

#### FieldCare SFE500

FieldCare é uma ferramenta de configuração para equipamentos de campo Endress+Hauser e de terceiros com base na tecnologia DTM.

Os seguintes protocolos de comunicação são compatíveis: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP e PROFINET APL.



Informações técnicas TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

#### Applicator

Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser:

- Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo.
- Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos


Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto.

O Applicator está disponível:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

## Documentação

Os seguintes tipos de documentação estão disponíveis na área de downloads do site da Endress +Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)), dependendo da versão do equipamento::

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	<p><b>Auxílio de planejamento para seu equipamento</b> O documento contém todos os dados técnicos sobre o equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.</p>
Resumo das instruções de operação (KA)	<p><b>Guia que o leva rapidamente ao 1º valor medido</b> O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.</p>
Instruções de operação (BA)	<p><b>Seu documento de referência</b> As instruções de operação contém todas as informações necessárias em várias fases do ciclo de vida do equipamento: desde a identificação do produto, recebimento e armazenamento, até a instalação, conexão, operação e comissionamento, incluindo a localização de falhas, manutenção e descarte.</p>
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	<p><b>Referência para seus parâmetros</b> O documento oferece uma explicação detalhada de cada parâmetro individual. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.</p>
Instruções de segurança (XA)	<p>Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. Elas são parte integral das instruções de operação.</p> <p> A etiqueta de identificação indica que Instruções de segurança (XA) se aplicam ao equipamento.</p>
Documentação complementar de acordo com o equipamento (SD/FY)	<p>Siga sempre as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.</p>

## Marcas registradas

HART®

Marca registrada da HART Communication Foundation, Austin, EUA



71684273

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---