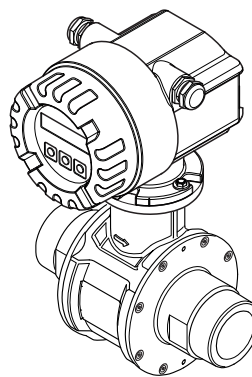
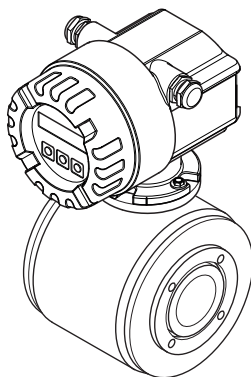
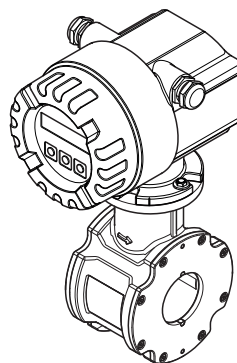
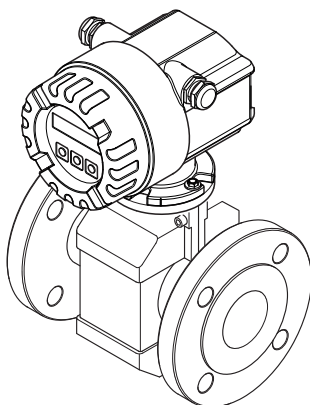


# Instruções de operação

## Proline Promag 10

### HART

Medidor de vazão eletromagnético





## Sumário

<b>1</b>	<b>Instruções de segurança</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>Localização de falhas</b>	<b>77</b>
1.1	Uso indicado	4	9.1	Instruções de localização de falhas	77
1.2	Instalação, comissionamento e operação	4	9.2	Mensagens de erro do sistema	78
1.3	Segurança da operação	4	9.3	Mensagens de erro de processo	79
1.4	Devolução	5	9.4	Erros de processo sem mensagens	80
1.5	Notas sobre convenções e ícones de segurança	5	9.5	Resposta das saídas sobre erros	81
<b>2</b>	<b>Identificação</b>	<b>6</b>	9.6	Peças de reposição	82
2.1	Denominação do equipamento	6	9.7	Devolução	86
2.2	Certificados e aprovações	8	9.8	Descarte	86
2.3	Marcas registradas	8	9.9	Protocolo do software	86
<b>3</b>	<b>Instalação</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>Dados técnicos</b>	<b>87</b>
3.1	Recebimento, transporte e armazenamento	9	10.1	Aplicação	87
3.2	Requisitos de instalação	11	10.2	Função e projeto do sistema	87
3.3	Instalação do medidor	18	10.3	Entrada	87
3.4	Verificação pós-instalação	45	10.4	Saída	90
<b>4</b>	<b>Ligação elétrica</b>	<b>46</b>	10.5	Fonte de alimentação	91
4.1	Conexão da versão remota	46	10.6	Características de desempenho	92
4.2	Conectando a unidade de medição	52	10.7	Instalação	92
4.3	Equalização potencial	54	10.8	Ambiente	92
4.4	Grau de proteção	57	10.9	Processo	93
4.5	Verificação pós-conexão	58	10.10	Construção mecânica	100
<b>5</b>	<b>Operação</b>	<b>59</b>	10.11	Operabilidade	113
5.1	Display e elementos de operação	59	10.12	Certificados e aprovações	114
5.2	Resumo das instruções de operação sobre a matriz de funções	60	10.13	Informações para pedido	115
5.3	Exibição de mensagens de erro	62	10.14	Acessórios	115
5.4	Comunicação	63	10.15	Documentação	115
<b>6</b>	<b>Comissionamento</b>	<b>70</b>	<b>11</b>	<b>Apêndice</b>	<b>116</b>
6.1	Verificação da função	70	11.1	Ilustração da matriz de funções	116
6.2	Ativação do medidor	70	11.2	Grupo UNIDADES DO SISTEMA	117
6.3	Guia de comissionamento rápido	70	11.3	Grupo OPERAÇÃO	119
6.4	Comissionamento depois da instalação de uma nova placa de componentes eletrônicos	71	11.4	INTERFACE DO USUÁRIO	120
6.5	Ajuste de tubulação vazia/tubulação cheia	72	11.5	Grupo TOTALIZADOR	121
<b>7</b>	<b>Manutenção</b>	<b>73</b>	11.6	Grupo SAÍDA EM CORRENTE	122
7.1	Limpeza externa	73	11.7	Grupo SAÍDA EM PULSO/STATUS	124
7.2	Lacres	73	11.8	Grupo COMUNICAÇÃO	129
<b>8</b>	<b>Acessórios</b>	<b>74</b>	11.9	Grupo PARÂMETRO DE PROCESSO	130
8.1	Acessórios específicos para equipamentos	74	11.10	Grupo PARÂMETRO DO SISTEMA	132
8.2	Acessórios específicos de comunicação	75	11.11	Grupo DADOS DO SENSOR	135
8.3	Acessórios específicos do serviço	75	11.12	Grupo SUPERVISÃO	137
			11.13	Grupo SISTEMA DE SIMULAÇÃO	139
			11.14	Grupo VERSÃO DO SENSOR	139
			11.15	Grupo VERSÃO DO AMPLIFICADOR	139
			11.16	Ajuste de fábrica	140
			<b>Índice</b>	<b>144</b>	

# 1 Instruções de segurança

## 1.1 Uso indicado

O medidor descrito neste manual de operação deve ser usado somente para medir a taxa de vazão de líquidos condutivos em tubulações fechadas.

A maioria dos líquidos pode ser medida a partir de uma condutividade mínima de 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Exemplos:

- Ácidos, alcalinos
- Água potável, efluentes, lodo dos efluentes
- Leite, cerveja, vinho, água mineral etc.

O uso incorreto ou diferente do designado pode suspender a segurança operacional dos medidores. O fabricante não se responsabiliza por danos resultantes de tal uso.




## 1.2 Instalação, comissionamento e operação

Observe também os seguintes pontos:

- A instalação, conexão à rede elétrica, comissionamento, manutenção do equipamento devem ser realizadas por especialistas treinados e qualificados, autorizados a realizar esse trabalho pelo proprietário/operador da instalação. O especialista deve ler e entender este manual de Operação e seguir as instruções nele contidas.
- O dispositivo deve ser operado por pessoas autorizadas e treinadas pelo proprietário-operador da instalação. O cumprimento estrito das instruções neste Manual de Operação é obrigatório.
- No que diz respeito a fluidos especiais, incluindo fluidos utilizados para a limpeza, a Endress+Hauser terá prazer em ajudar a esclarecer as propriedades de resistência à corrosão dos materiais úmidos.  
No entanto, pequenas alterações na temperatura, concentração ou no grau de contaminação do processo podem resultar em variações na resistência à corrosão. Por esse motivo, a Endress+Hauser não aceita nenhuma responsabilidade com relação à resistência à corrosão de partes molhadas em uma aplicação específica.  
O usuário é responsável pela escolha de partes molhadas adequadas no processo.
- Se for realizado trabalho de solda no sistema de tubulação, não aterre o aparelho de solda através do medidor de vazão Promag.
- O instalador deve garantir que o sistema de medição esteja corretamente conectado de acordo com os esquemas de conexão do circuito. O transmissor deve ser aterrado separadamente quando são aplicadas medidas de proteção especiais (ex. fonte de alimentação SELV ou PELV isolada galvanicamente)
- Invariavelmente, são aplicáveis as diretivas locais que regem a abertura e o reparo de dispositivos elétricos.

## 1.3 Segurança da operação

Observe também os seguintes pontos:

- Os sistemas de medição para uso em ambientes perigosos são acompanhados por "Documentação Ex" em separado, que é parte integral desse manual de operação. A estrita conformidade com as instruções de instalação e classificações nominais conforme declarado nesta documentação suplementar é mandatória. O símbolo na página frontal desta documentação Ex indica a aprovação e o órgão de certificação (ex  Europa,  EUA,  Canadá).
- O medidor está em conformidade com as especificações gerais de segurança de acordo com a EN 61010-1, as especificações EMC da IEC/EN 61326 e Recomendações NAMUR NE 21 e NE 43.
- Dependendo da aplicação, as vedações das conexões de processo do sensor Promag H exigem substituição periódica.

- Quando o fluido quente passa através do tubo de medição, a temperatura de superfície do invólucro aumenta. No caso do sensor, em particular, os usuários devem esperar temperaturas que podem estar perto da temperatura do fluido. Se a temperatura do fluido for alta, implemente medidas suficientes para evitar a queima ou queimaduras.
- O fabricante reserva-se o direito de modificar dados técnicos sem aviso prévio. Seu distribuidor Endress+Hauser fornecerá informações recentes e atualizações a estas instruções de operação.

## 1.4 Devolução

O medidor deve ser devolvido se forem necessários reparos ou uma calibração de fábrica ou se o medidor errado tiver sido solicitado ou entregue. Devido a diretivas legais, a Endress+Hauser, como uma empresa com certificação ISO, é obrigada a seguir certas instruções de trabalho ao manusear todos os produtos devolvidos que estão em contato com o meio.

Para garantir devoluções rápidas, seguras e profissionais, leia os procedimentos e condições de devolução no site Endress+Hauser em [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)

## 1.5 Notas sobre convenções e ícones de segurança

Os equipamentos são projetados para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados, foram devidamente testados e entregues pela fábrica em condições de ser operado com segurança. O equipamento está em conformidade com as normas e regulamentações aplicáveis de acordo com EN 61010-1 "Especificações de segurança para equipamentos elétricos de medição, controle e uso de laboratório".

Porém, o equipamento pode ser uma fonte de perigo se usado incorretamente ou para qualquer outro propósito além de seu uso indicado. Consequentemente, sempre dê atenção especial às instruções de segurança indicadas neste Manual de operação usando os seguintes ícones:



**Aviso!**

"Aviso" indica uma ação ou procedimento que, se não for realizada corretamente, pode resultar em ferimentos ou colocar a segurança em risco. Siga rigorosamente as instruções e prossiga com cuidado.



**Cuidado!**

"Cuidado" indica uma ação ou procedimento que, se não for realizada corretamente, pode resultar em operação incorreta ou destruição do equipamento. Siga rigorosamente as instruções.



**Nota!**

"Aviso" indica uma ação ou procedimento que, se não for realizado corretamente, pode ter um efeito indireto na operação ou causar uma resposta inesperada nas peças do equipamento.

## 2 Identificação

### 2.1 Denominação do equipamento

O sistema de medição de vazão consiste nos seguintes componentes:

- Transmissor Promag 10
- Sensor Promag D/E/H/L/P/W

Na *versão compacta*, transmissor e o sensor foram uma única unidade mecânica; na *versão remota* eles são instalados separadamente.

#### 2.1.1 Etiqueta de identificação do transmissor

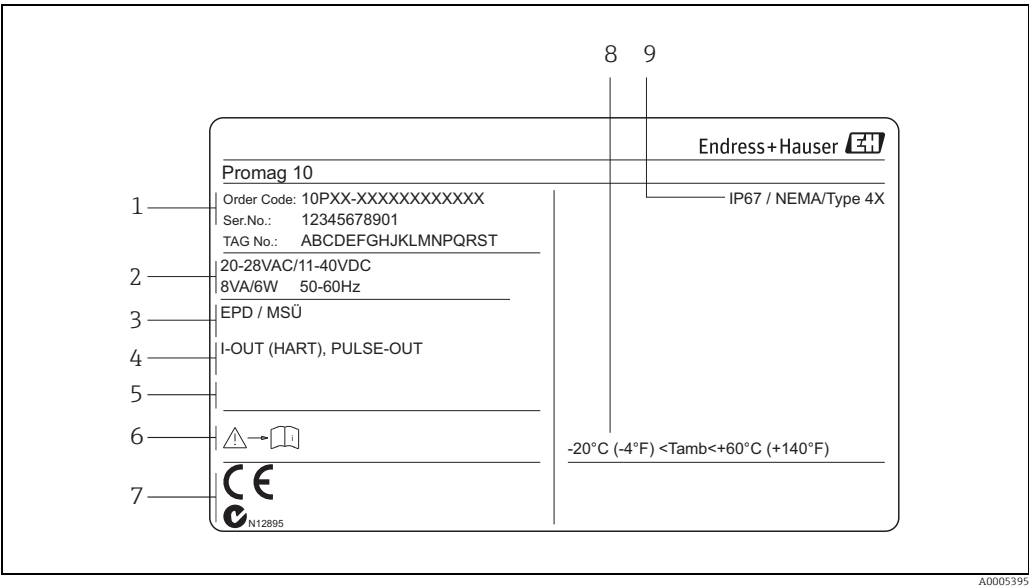


Fig. 1: Especificações da etiqueta de identificação para o transmissor "Promag 10" (exemplo)

- 1 Código de pedido/ número de série: Consulte as especificações na confirmação de pedido para os significados das letras ou dígitos individuais.
- 2 Fonte de alimentação, consumo de energia e frequência
- 3 Informações adicionais:  
EPD/MSÜ: com detecção de tubo vazio
- 4 Saídas disponíveis:  
I-OUT (HART): com saída em corrente (HART)  
PULSE-OUT: com saída em pulso/status
- 5 Reservado para informações sobre produtos especiais
- 6 Observe a documentação do equipamento
- 7 Reservado para informações adicionais sobre a versão do equipamento (aprovações, certificados)
- 8 Faixa de temperatura ambiente permitida
- 9 Grau de proteção

2.1.2 Etiqueta de identificação do sensor

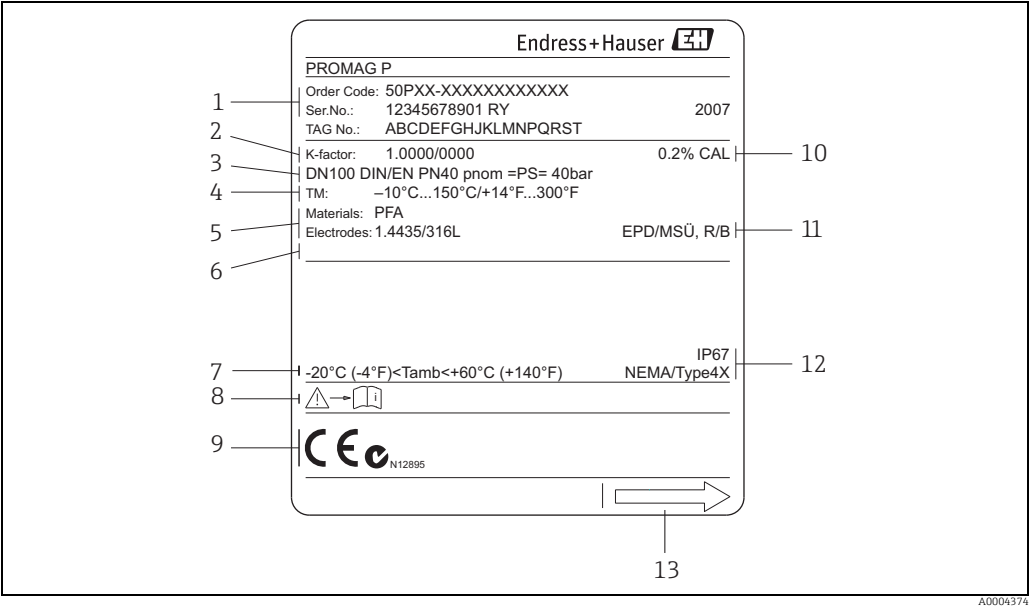


Fig. 2: Especificações da etiqueta de identificação para o sensor "Promag" (exemplo)

- 1 Código de pedido/ número de série: Consulte as especificações na confirmação de pedido para os significados das letras ou dígitos individuais.
- 2 Fator de calibração com ponto zero
- 3 Diâmetro nominal/classificação de pressão
- 4 Faixa de temperatura de fluido
- 5 Materiais: revestimento/eletrodos de medição
- 6 Reservado para informações sobre produtos especiais
- 7 Faixa de temperatura ambiente permitida
- 8 Observe a documentação do equipamento
- 9 Reservado para informações adicionais sobre a versão do equipamento (aprovações, certificados)
- 10 Tolerância de calibração
- 11 Informações adicionais (exemplos):
  - EPD/MSÜ: com eletrodo de detecção de tubo vazio
  - R/B: com eletrodo de referência
- 12 Grau de proteção
- 13 Direção da vazão

2.1.3 Etiqueta de identificação, conexões

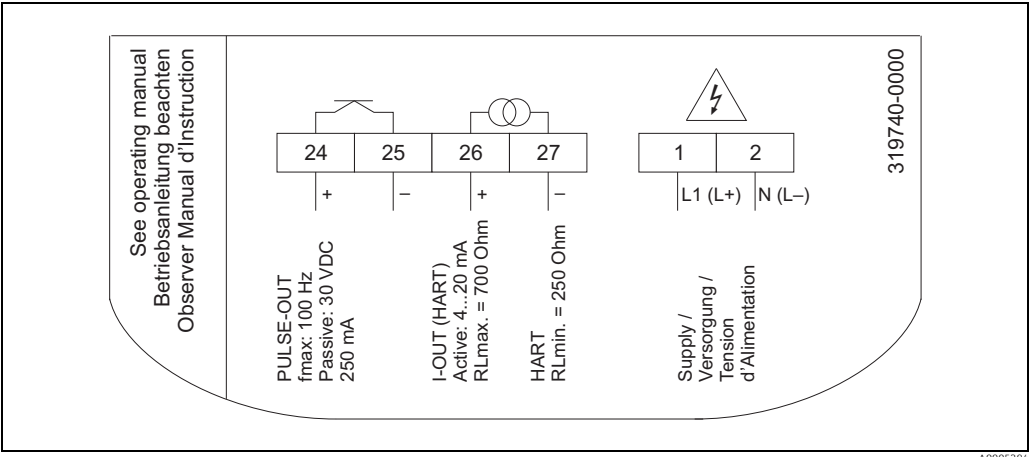


Fig. 3: Especificações da etiqueta de identificação para o transmissor (exemplo)

## 2.2 Certificados e aprovações

Os equipamentos são projetados para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados de acordo com práticas de engenharia consolidadas. Eles foram testados e deixaram a fábrica em uma condição em que estão seguros para operação.

O equipamento está em conformidade com as normas e regulamentações aplicáveis de acordo com EN 61010-1 "Especificações de segurança para equipamentos elétricos de medição, controle e uso de laboratório" e com os requisitos EMC da IEC/EN 61326.

Sendo assim, o sistema de medição descrito neste Manual de Operação está em conformidade com as especificações legais das diretivas EC. A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso, com base na identificação CE fixada no produto.

O sistema de medição atende às especificações EMC da "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".

## 2.3 Marcas registradas

KALREZ® e VITON®

Marcas registradas da E.I. DuPont de Nemours & Co., Wilmington, EUA

TRI-CLAMP®

Marca registrada da Ladish & Co., Inc., Kenosha, EUA

HART®

Marca registrada da HART Communication Foundation, Austin, EUA

Applicator®, FieldCare®, Fieldcheck®

Marcas registradas ou com registro pendente do Grupo Endress+Hauser



## 3 Instalação

### 3.1 Recebimento, transporte e armazenamento

#### 3.1.1 Recebimento

Após o recebimento das mercadorias, verifique o seguinte:

- Verifique se há danos na embalagem e no conteúdo.
- Verifique o carregamento, certificando-se de que nada está faltando e que o escopo da entrega corresponde ao seu pedido.

#### 3.1.2 Transporte

As instruções a seguir aplicam-se à desembalagem e transporte do equipamento até seu local final:

- Transporte os equipamentos nos contêineres em que foram entregues.
- Não remova as placas de proteção ou tampas nas conexões de processo até que esteja pronto para instalar o equipamento. Isso é particularmente importante no caso de sensores com revestimentos PTFE.

#### Observações especiais sobre equipamentos com flange



Cuidado!

- As tampas de madeira instaladas nas flanges de fábrica protegem os revestimentos nas flanges durante o armazenamento e o transporte. No caso do Promag L, elas são usadas também para manter as flanges soltas na posição. Mantenha-as em seus lugares até **imediatamente antes** de instalar o equipamento na tubulação.
- Não levante os equipamentos com flange pelo invólucro do transmissor ou pelo invólucro da conexão no caso da versão remota.

#### Transporte de equipamentos flangeados $DN \leq 300$ (12")

Use lingas de correia conectadas ao redor das duas conexões de processo.  
Não use correntes, pois elas podem danificar o invólucro.



Aviso!

Risco de ferimento se o medidor escorregar. O centro de gravidade do medidor montado pode ser maior do que os pontos ao redor do qual as lingas de correia estão conectadas. Portanto, certifique-se sempre de que o equipamento não gire em seu eixo ou escorregue inesperadamente.

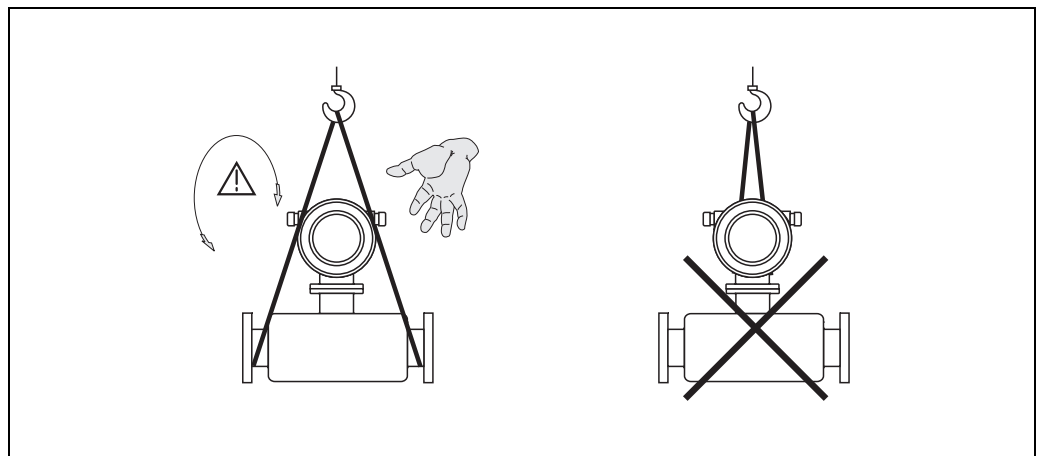


Fig. 4: Transporte de sensores com  $DN \leq 300$  (12")

A0005575

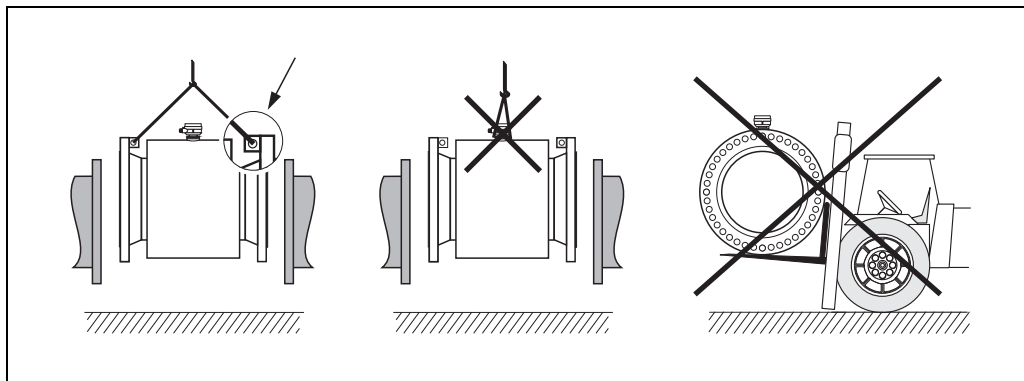
### Transporte de equipamentos flangeados DN $\geq 350$ (14")

Use somente os olhais de metal nas flanges para o transporte do equipamento, levantando e posicionando o sensor na tubulação.



Cuidado!

Não tente levantar o sensor com os garfos de uma empilhadeira sob o revestimento de metal. Isto entortaria a caixa e danificaria as bobinas magnéticas internas.



A0004295

Fig. 5: Transporte de sensores com DN  $\geq 350$  (14")

### 3.1.3 Armazenamento

Observe também os seguintes pontos:

- Embale o medidor para protegê-lo de maneira confiável contra impactos de armazenamento (e transporte). A embalagem original fornece a proteção ideal.
- A temperatura de armazenamento corresponde à faixa de temperatura de operação do transmissor de medição e os sensores de medição apropriados → 92.
- Não remova as placas de proteção ou tampas nas conexões de processo até que esteja pronto para instalar o equipamento. Isso é particularmente importante no caso de sensores com revestimentos PTFE.
- Proteja o medidor contra luz direta do sol durante o armazenamento para evitar altas temperaturas superficiais inaceitáveis.
- Selecione um local de armazenamento onde a umidade não se acumule no medidor. Isto irá ajudar a prevenir contaminação por fungos e bactérias que pode danificar o revestimento.

## 3.2 Requisitos de instalação

### 3.2.1 Dimensões

As dimensões e comprimentos de instalação do sensor e do transmissor podem ser encontradas em "Informações técnicas" para o equipamento em questão. Esse documento pode ser baixado como um arquivo PDF [www.endress.com](http://www.endress.com). Há uma lista de documentos "Informações técnicas" na seção "Documentação" em → 115.

### 3.2.2 Local de instalação

Formação de bolhas de gás ou o ar existente no tubo de medição podem resultar em um aumento de erros de medição.

**Evite** os seguintes locais:

- O ponto mais alto de um tubo. Risco de acúmulo de ar!
- Diretamente acima a partir de uma tubulação de saída livre em um tubo vertical.

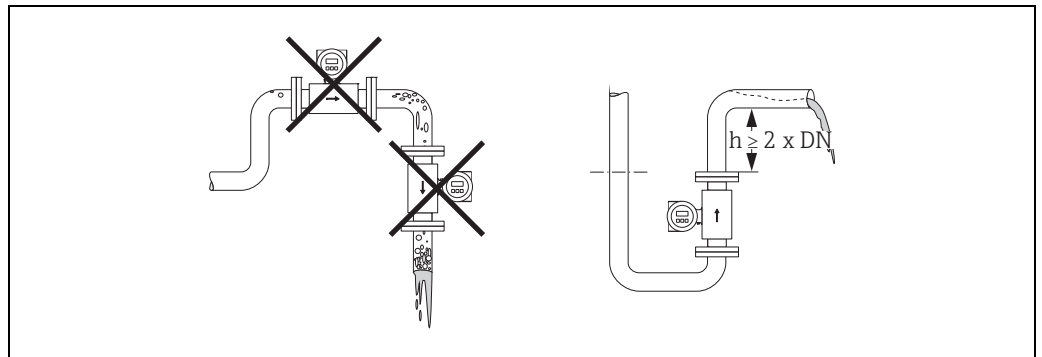


Fig. 6: Local de instalação

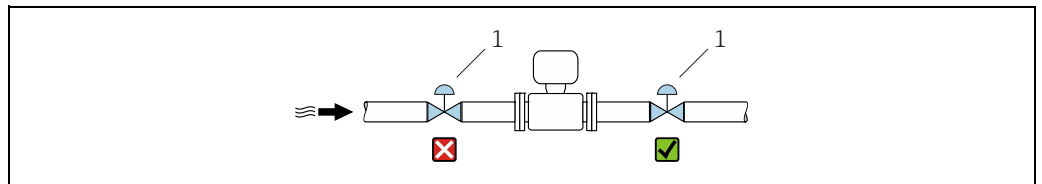


Fig. 7: A instalação do sensor após uma válvula de controle não é recomendada

1 Válvula de controle

### Instalação das bombas

**Não** instale o sensor no lado da entrada da bomba. Essa precaução serve para evitar pressão baixa e o consequente risco de danificar o revestimento do tubo de medição. Informações sobre a resistência do revestimento ao vácuo parcial podem ser encontradas em → 96.

Pode ser necessário instalar amortecedores de pulso em sistemas incorporando bombas alternativas, de diafragma ou bombas peristálticas. Há informações sobre a resistência do sistema de medição quanto à vibração e ao impacto em → 93.

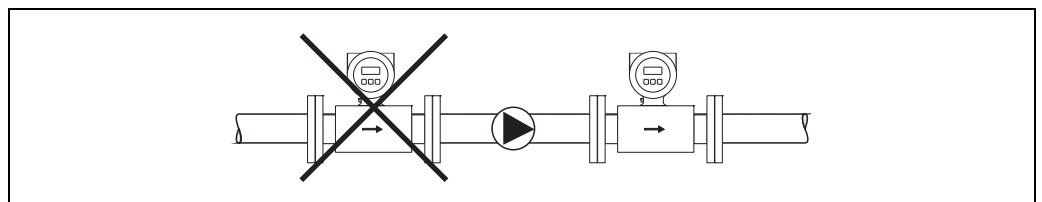



Fig. 8: Instalação das bombas

### Tubulações parcialmente preenchidas

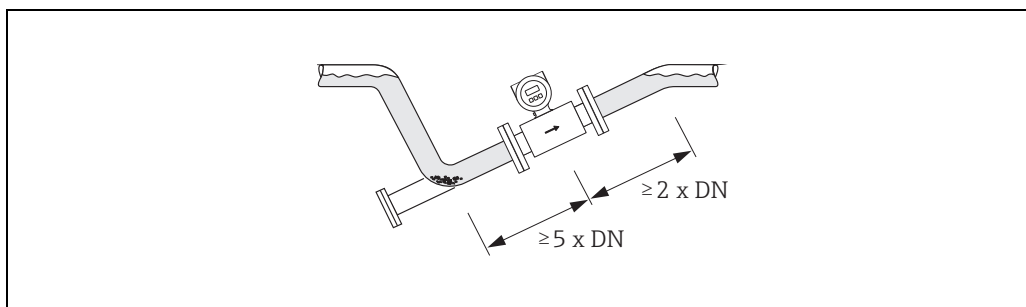
Tubulações parcialmente preenchidas com gradientes precisam de uma configuração do tipo drenagem.

A função de detecção de tubo vazio (EPD →  72 ) oferece proteção adicional através da detecção de tubos vazios ou parcialmente preenchidos.



Cuidado!

Risco de acúmulos sólidos. Não instale o sensor na parte mais baixa do dreno. É aconselhável instalar uma válvula de limpeza.




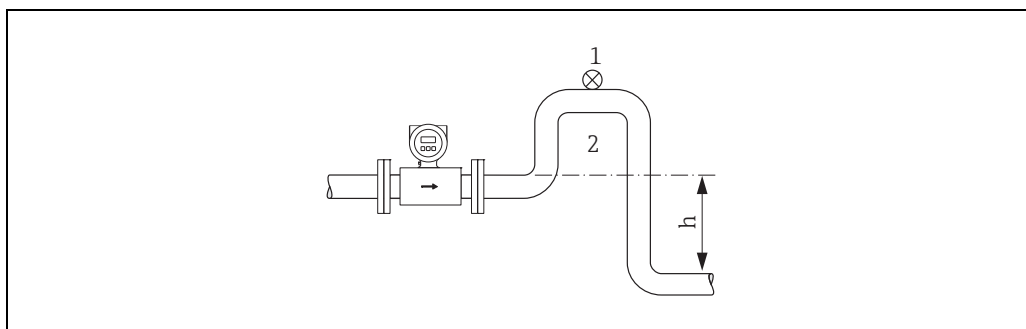
A0008155

Fig. 9: Instalação em uma tubulação parcialmente preenchida

### Tubulações para baixo

Instale um sifão ou uma válvula de ventilação abaixo do sensor nos tubos que vão para baixo dos quais o comprimento  $h \geq 5 \text{ m}$  (16,4 pés). Essa precaução serve para evitar pressão baixa e o consequente risco de danificar o revestimento do tubo de medição.

Esta medida também impede o que o sistema perca prime, o que poderia causar bolsões de ar. Informações sobre a resistência do revestimento ao vácuo parcial podem ser encontradas em →  96.



A0008157

Fig. 10: Medidas para instalação em um tubo inferior

- 1 Válvula de respiro
- 2 Sifão do tubo
- h Comprimento do tubo inferior

### 3.2.3 Orientação

Uma boa posição de orientação ajuda a evitar acúmulos e depósitos de gás e ar no tubo de medição. Contudo, o Promag oferece a função de detecção de tubo vazio (EPD) adicional para garantir a detecção de tubos de medição parcialmente cheios, ex. no caso de fluidos de desgaseificação ou variação de pressão de processo.

#### Orientação vertical

Essa é a orientação ideal para sistemas de tubulação com autoesvaziamento e para uso em conjunto com detecção de tubo vazio.

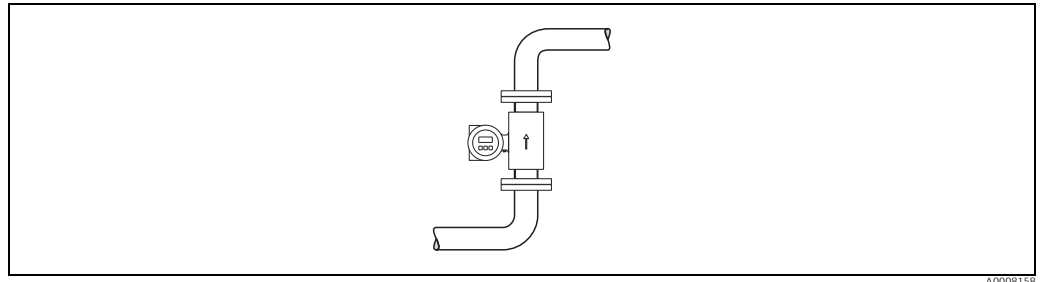


Fig. 11: Orientação vertical

#### Orientação horizontal

O plano de medição do eletrodo deve estar no nível horizontal. Isto impede o breve isolamento dos dois eletrodos de medição através de bolhas de ar carregadas.



**Cuidado!**

A detecção de tubo vazio somente funciona corretamente quando o medidor é instalado horizontalmente e o invólucro do transmissor está voltado para cima (→ Fig. 11). Caso contrário, não há garantia de que a detecção de tubulação vazia irá responder se o tubo de medição está parcialmente cheio ou vazio.

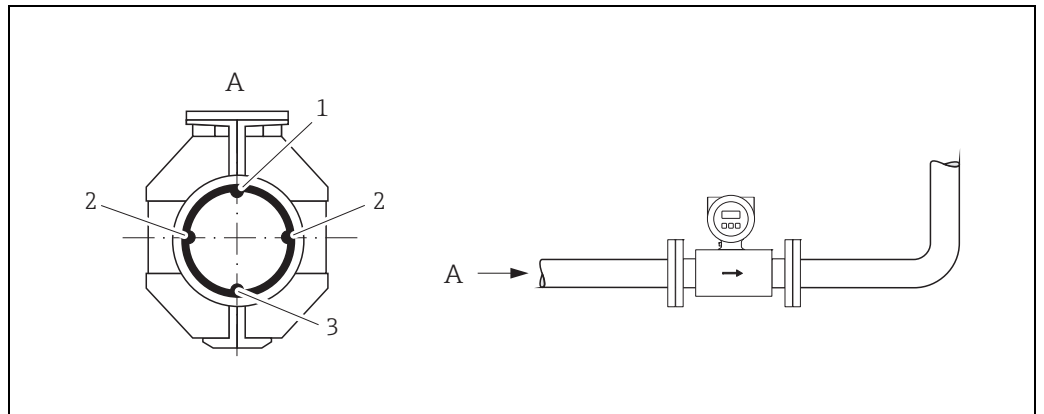


Fig. 12: Orientação horizontal

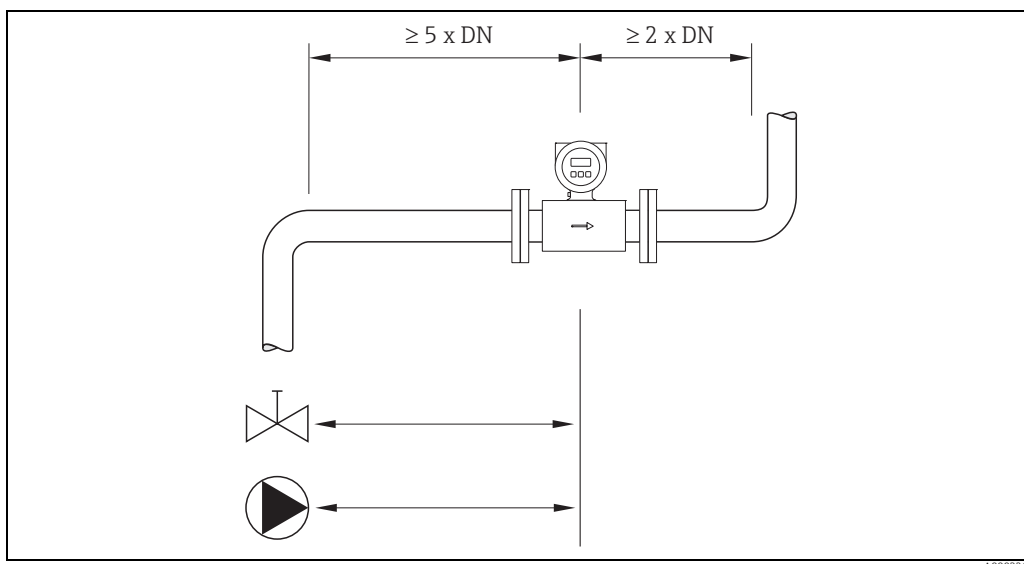
- 1 Eletrodo EPD para a detecção de tubulações vazias (não com o Promag D e o Promag H (DN 2 a 8 / 1/12 a 3/8"))
- 2 Eletrodos de medição para detecção de sinal
- 3 Eletrodo de referência para a equalização potencial (não com o Promag D e o H)

### Escoamento de entrada e de saída

Se possível, instale o sensor acima das conexões como válvulas, peças T, cotovelos, etc.

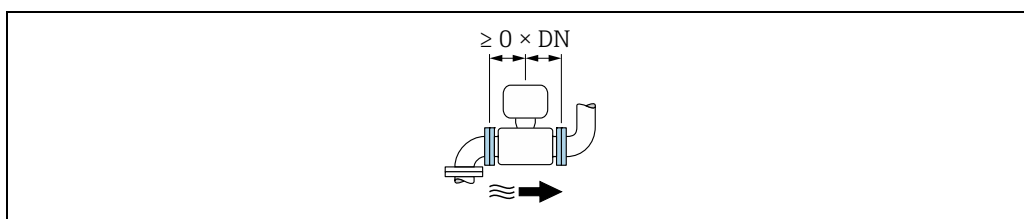
Os seguintes movimentos de entrada e saída devem ser observados, a fim de atender às especificações de precisão:

- Trecho reto de entrada  $\geq 5 \times \text{DN}$
- Trecho reto de saída  $\geq 2 \times \text{DN}$



A0003210

Fig. 13: Versão padrão: com trecho reto de entrada e saída



A0032859

Fig. 14: Versão opcional: sem a necessidade de trecho reto de entrada e saída

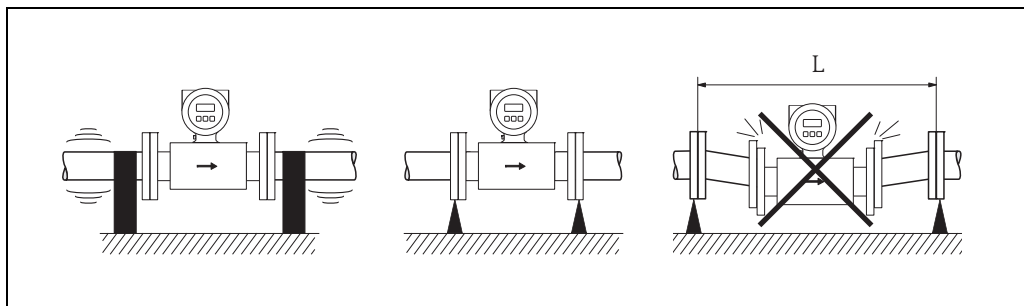
### 3.2.4 Vibrações

Prenda o tubo e o sensor se a vibração for severa.



Cuidado!

Se as vibrações forem muito fortes, recomendamos que o sensor e o transmissor sejam montados separadamente. Há informações sobre resistência à vibração e choque em → 93.



A0003208

Fig. 15: Medidas de prevenção contra a vibração do equipamento ( $L > 10 \text{ m}$  (32,8 pés))

### 3.2.5 Fundações, suportes

Se o diâmetro nominal for  $DN \geq 350$  (14"), monte o sensor em uma fundação de força de carga adequada.



Cuidado!

Risco de danos.

Não apoie o peso do sensor na caixa de metal: isso entortaria a caixa e danificaria as bobinas magnéticas internas.

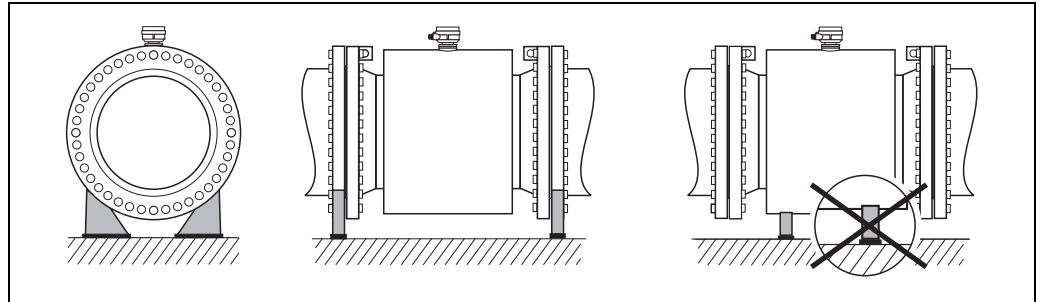


Fig. 16: Suporte correto para diâmetros nominais grandes ( $DN \geq 350 / 14"$ )

### 3.2.6 Adaptadores

Adaptadores adequados para DIN EN 545 (redutores com flange duplo) podem ser usados para instalar o sensor em tubulações com diâmetros maiores.

O aumento resultante na taxa da vazão melhora a precisão da medição com fluidos de movimento muito lento. O nomograma mostrado aqui pode ser usado para calcular a perda de pressão causada pelos redutores e expansores.



Nota!

- O nomograma é aplicável apenas aos líquidos com viscosidade similar à da água.
  - Para o Promag D com conexão de rosca não é possível usar adaptadores
  - Para o Promag H pode ser considerada a seleção de uma tubulação com diâmetro maior para viscosidades de fluido altas a fim de reduzir a perda de pressão.
1. Calcule a razão dos diâmetros  $d/D$ .
  2. Usando o nomograma leia a perda de pressão como uma função da velocidade da vazão (na direção da vazão a partir da redução) e a razão  $d/D$ .

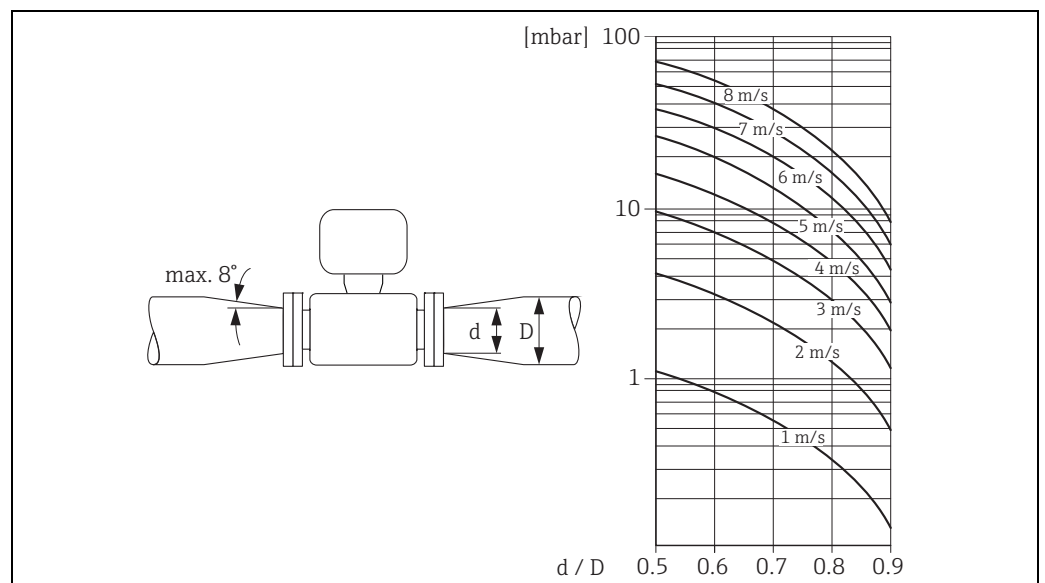


Fig. 17: Perda de pressão devido a adaptadores

### 3.2.7 Comprimento do cabo de conexão

A fim de garantir precisão na medição, esteja em conformidade com as seguintes instruções quando estiver instalando a versão remota:

- Movimento de cabo fixo ou depósito em canais blindados. Movimentos do cabo podem adulterar o sinal de medição especialmente no caso de baixa condutividade do fluido.
- Ao direcionar o cabo, passe bem longe de máquinas elétricas e elementos de comutação.
- Se necessário, garanta a equalização de potencial entre o sensor e o transmissor.
- O comprimento de cabo de conexão permitido  $L_{\text{máx}}$  é determinado pela condutividade do fluido ( $\rightarrow$  18). Uma condutividade mínima de  $50 \mu\text{S/cm}$  é necessária para todos os fluidos.
- O comprimento máximo do cabo de conexão é de 10 m (33 pés) quando a detecção de tubo vazio (EPD  $\rightarrow$  72) é ligada.

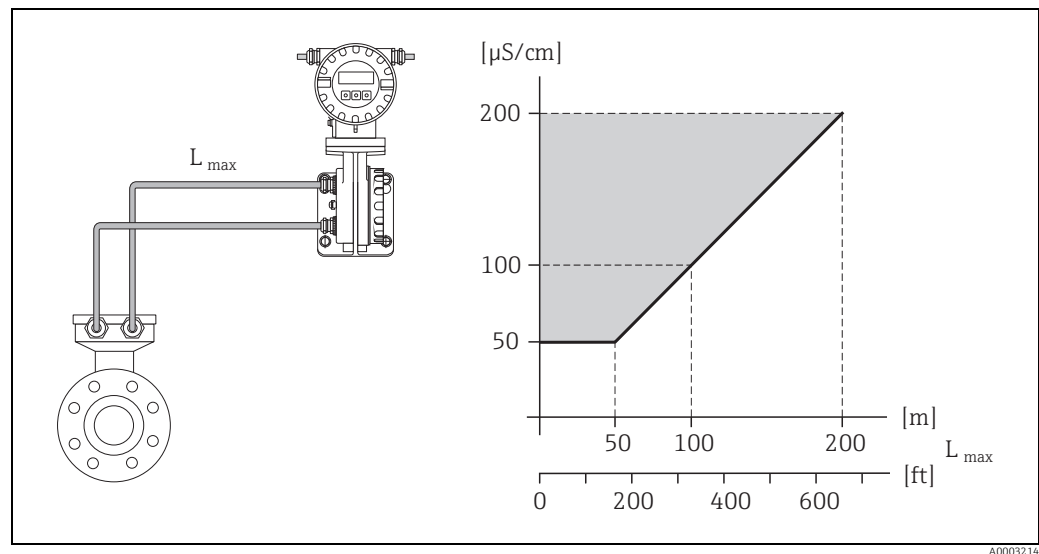


Fig. 18: Comprimento de cabo permitido para a versão remota

Área sombreada de cinza = faixa permitida

$L_{\text{máx}}$  = comprimento do cabo de conexão em [m]

Condutividade do fluido em  $[\mu\text{S/cm}]$



### 3.2.8 Instruções especiais de instalação

#### Uso temporário em água para o sensor Promag L

Uma versão remota em IP67, tipo 6 está opcionalmente disponível para uso temporário em água até 168 horas a  $\leq 3$  m (10 pés) ou, em casos excepcionais, para uso em até 48 horas a  $\leq 10$  m (30 pés).

Comparado com o grau padrão de proteção da versão padrão IP67, invólucro Tipo 4X, a versão IP67, invólucro tipo 6 foi projetada para suportar submersão temporária ou de curto prazo (ex. inundação).

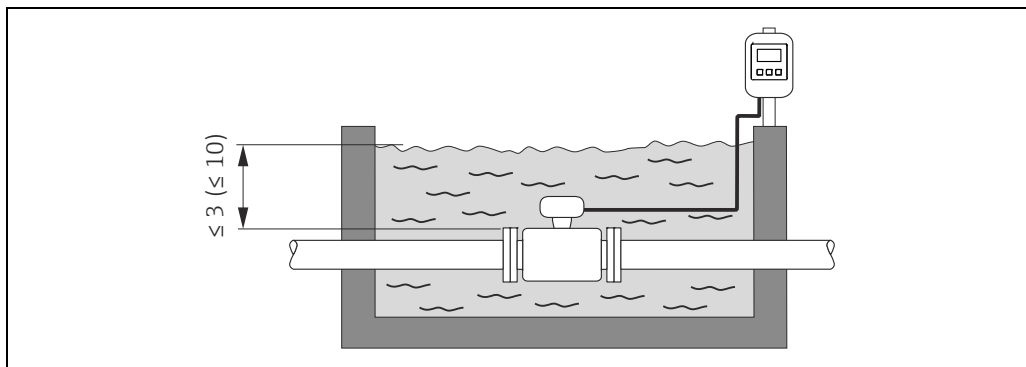


Fig. 19: Uso temporário em água. Unidade de engenharia mm (pés)

A0017296

### 3.3 Instalação do medidor

#### 3.3.1 Instalação do sensor Promag D como versão wafer

O sensor é instalado entre os flanges da tubulação com um kit de instalação. O equipamento é centralizado usando os rebaixos no sensor (→ 19).



**Nota!**

Um kit de montagem consistindo em parafusos de fixação, vedações, porcas e arruelas pode ser encomendado separadamente (→ 74). mangas de centralização são fornecidas com o equipamento se forem necessárias para a instalação.



**Cuidado!**

Ao instalar o transmissor na tubulação, observe os torques necessários (→ 20).

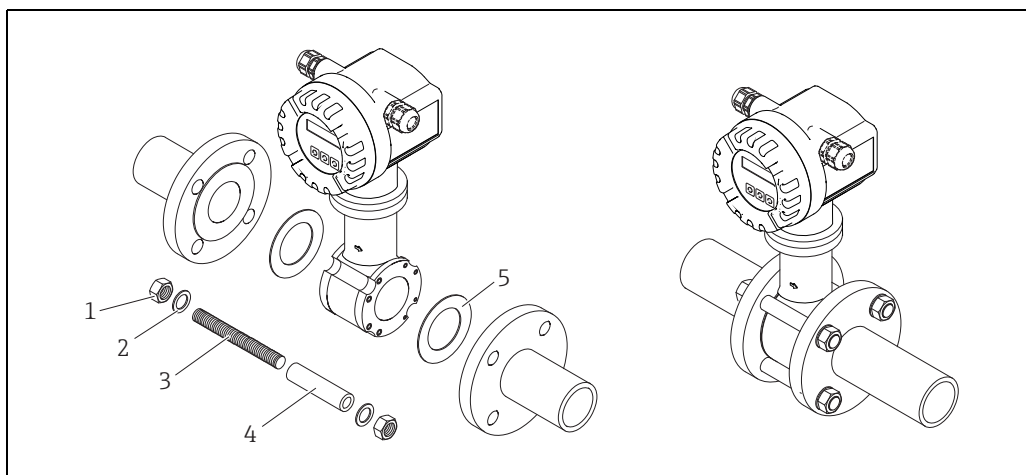


Fig. 20: Instalação do sensor Promag D como versão wafer

- 1 Porca
- 2 Arruela
- 3 Parafuso de fixação
- 4 Manga de centralização
- 5 Vedação

#### Lacres

Quando instalar o sensor, certifique-se de que as vedações usadas não projetem para dentro do tubo em seção transversal.



**Cuidado!**

Risco de curto-circuito! Não use compostos de vedações condutoras de eletricidade como a grafite! Uma camada condutora de eletricidade poderia se formar no interior do tubo de medição e causar curto-circuito o sinal de medição.

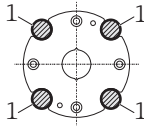
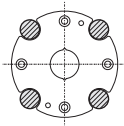
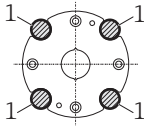
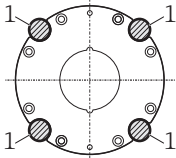
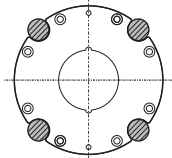
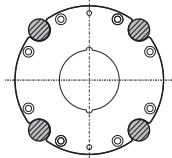
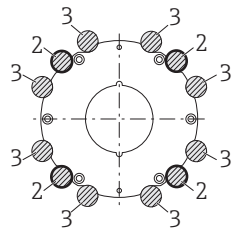

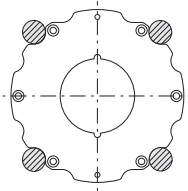
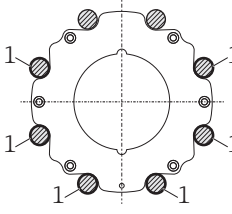
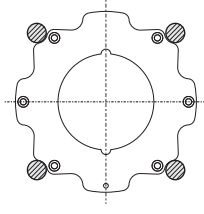
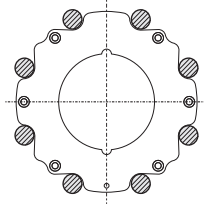
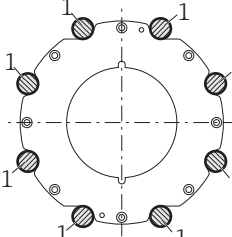
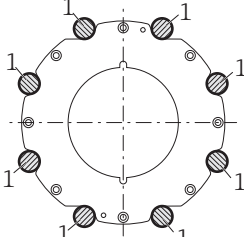
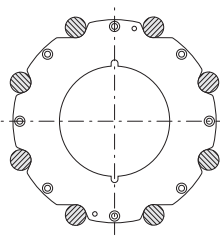


**Nota!**

Use vedações com uma taxa de dureza de 70° Shore A.

### Organização dos parafusos de fixação e mangas de centralização

O equipamento é centralizado usando os rebaixos no sensor. A disposição dos parafusos de fixação e o uso de mangas de centralização fornecidos dependem do diâmetro nominal, do flange padrão e do diâmetro do círculo imaginário.

	Conexão do processo		
	EN (DIN)	ASME	JIS
DN 25 a 40 (1 a 1 1/2")	 A0010896	 A0010824	 A0010896
DN 50 (2")	 A0010897	 A0010825	 A0010825
DN 65 (-)	 A0012170	 A0010825	 A0012171
DN 80 (3")	 A0010898	 A0010827	 A0010826
DN 100 (4")	 A0012168	 A0012168	 A0012169
1 = Parafusos de fixação com mangas de centralização 2 = Flanges EN (DIN): 4 furos → com mangas de centralização 3 = Flanges EN (DIN): 8 furos → sem mangas de centralização			

**Torques de aperto do parafuso (Promag D na versão wafer)**

Observe também os seguintes pontos:

- Os toques de aperto listados abaixo são somente para roscas lubrificadas.
- Sempre aperte os parafusos de maneira uniforme e em sequência diagonal oposta.
- Apertar demais os parafusos deformará as faces da vedação e danificará as vedações.
- Os toques de aperto listados abaixo se aplicam somente para tubulações não sujeitas à tensão de tração.

Os torques de aperto se aplicam a situações em que é usada uma vedação plana de material leve EPDM (ex. 70° Shore A).

*Promag D como versão wafer - torque de aperto dos parafusos, parafusos de fixação e mangas de centralização para EN 1092-1 (DIN 2501), PN 16*

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos de montagem [mm]	manga de centralização comprimento [mm]	Torque de aperto com uma flange de processo com uma face da vedação maleável	
			face da vedação maleável [Nm]	face ressaltada [Nm]
25	4 × M12 × 145	54	19	19
40	4 × M16 × 170	68	33	33
50	4 × M16 × 185	82	41	41
65 <sup>1</sup>	4 × M16 × 200	92	44	44
65"	8 × M16 × 200	– <sup>2</sup>	29	29
80	8 × M16 × 225	116	36	36
100	8 × M16 × 260	147	40	40

\* Flanges EN (DIN): 4 furos → com mangas de centralização  
<sup>1</sup> Flanges EN (DIN): 8 furos → sem mangas de centralização  
<sup>2</sup> Uma manga de centralização não é necessária. O equipamento é centralizado diretamente pelo invólucro do sensor.

*Promag D como versão wafer, torques de aperto dos parafusos, parafusos de fixação e mangas de centralização para JIS B2220, 10K*

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos de montagem [mm]	manga de centralização comprimento [mm]	Torque de aperto com uma flange de processo com uma face da vedação maleável	
			face da vedação maleável [Nm]	face ressaltada [Nm]
25	4 × M16 × 170	54	24	24
40	4 × M16 × 170	68	32	25
50	4 × M16 × 185	– *	38	30
65	4 × M16 × 200	– *	42	42
80	8 × M16 × 225	– *	36	28
100	8 × M16 × 260	– *	39	37

\* Uma manga de centralização não é necessária. O equipamento é centralizado diretamente pelo invólucro do sensor.

*Promag D como versão wafer, torques de aperto dos parafusos, parafusos de fixação e mangas de centralização para ASME B16.5, Classe 150*

Diâmetro nominal [polegada]	Parafusos de montagem [polegada]	manga de centralização comprimento [polegada]	Torque de aperto com uma flange de processo com uma face da vedação maleável	
			face da vedação maleável [lbf · pés]	face ressaltada [lbf · pés]
1"	4 × UNC ½" × 5,70"	– *	14	7
1 ½"	4 × UNC ½" × 6,50"	– *	21	14
2"	4 × UNC 5/8" × 7,50"	– *	30	27
3"	4 × UNC 5/8" × 9,25"	– *	31	31
4"	8 × UNC 5/8" × 10,4"	5,79	28	28

\* Uma manga de centralização não é necessária. O equipamento é centralizado diretamente pelo invólucro do sensor.

### 3.3.2 Instalação do sensor Promag D com conexão de rosca

O sensor pode ser instalado na tubulação com conexões roscadas comuns.



Cuidado!

Ao instalar o transmissor na tubulação, observe os torques necessários (→ 20).

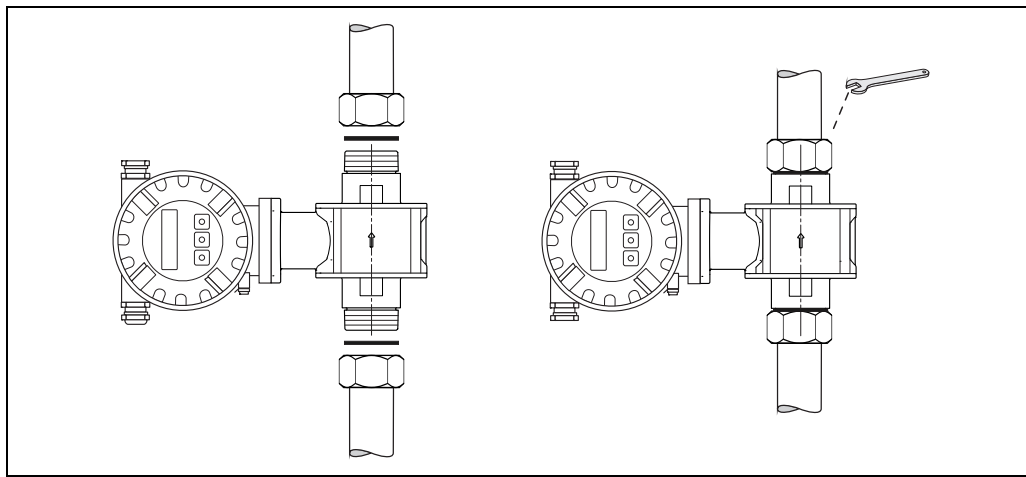


Fig. 21: Instalação do sensor Promag D com conexão de rosca

#### Lacres

O comprador é responsável por escolher as vedações. Podem ser usadas vedações comuns para conexões roscadas.



Cuidado!

Risco de curto-circuito! Não use compostos de vedações condutoras de eletricidade como a grafite! Uma camada condutora de eletricidade poderia se formar no interior do tubo de medição e causar curto-circuito o sinal de medição.

#### Torques de aperto dos parafusos (Promag D com conexão de rosca)

Os toques de aperto listados abaixo são somente para roscas lubrificadas.

*Promag D com conexão de rosca, torques de aperto dos parafusos, parafusos de fixação e largura entre faces planas para EN 1092-1 (DIN 2501), PN 16*

Diâmetro nominal [mm]	Conexão de rosca	Largura entre faces planas [mm/polegada]	Torque de aperto máx. [Nm]
25	G 1"	28/1,1	20
40	G 1 ½"	50/1,97	50
50	G 2"	60/2,36	90
O comprador é responsável por escolher as vedações			

*Promag D com conexão de rosca, torques de aperto dos parafusos, parafusos de fixação e largura entre faces planas para ASME B16.5, Classe 150*

Diâmetro nominal [pol.]	Conexão de rosca	Largura entre faces planas [mm/polegada]	Torque de aperto máx. [Nm]
1"	NPT 1"	28/1,1	20
1 ½"	NPT 1 ½"	50/1,97	50
2"	NPT 2"	60/2,36	90
O comprador é responsável por escolher as vedações			

### 3.3.3 Instalação do sensor Promag E



Cuidado!

- As tampas de proteção instaladas em duas flanges do sensor protegem o PTFE, o qual cobre as flanges. Consequentemente, não remova essas tampas até **imediatamente antes** da instalação do sensor na tubulação.
- As tampas devem permanecer na posição enquanto o equipamento está no armazenamento.
- Certifique-se de que o revestimento na flange não esteja danificado ou tenha sido removido.



Nota!

Parafusos, porcas, vedações, etc. não estão inclusos no escopo do fornecimento e devem ser adquiridos pelo cliente.

O sensor é projetado para instalação entre as duas flanges da tubulação.

- Se necessário, observe os torques de aperto dos parafusos em → 23
- Se discos de aterramento forem usados, siga as instruções de montagem que acompanha o envio

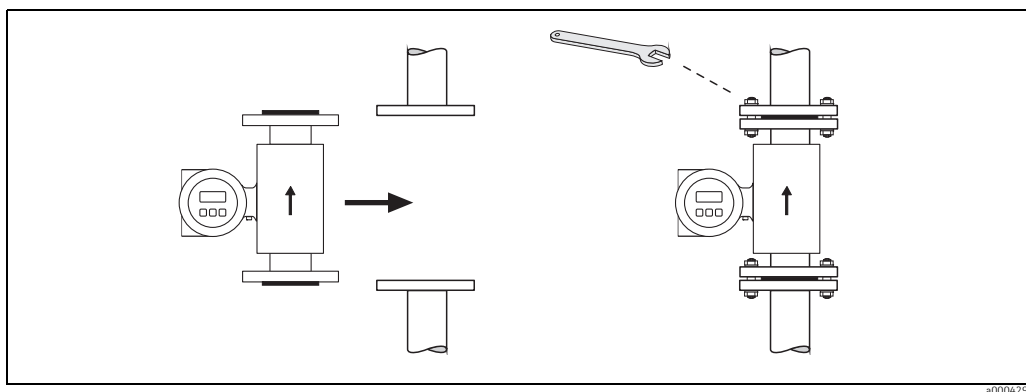


Fig. 22: Instalação do sensor Promag E

#### Lacres

Siga as seguintes instruções ao instalar as vedações:

- Revestimento PTFE → **Vedações não** são necessárias!
- Para flanges DIN, use somente vedações de acordo com EN 1514-1.
- Certifique-se de que as vedações não projetem-se para dentro da seção transversal da tubulação.



Cuidado!

Risco de curto-circuito! Não use compostos de vedações condutoras de eletricidade como a grafite! Uma camada condutora de eletricidade poderia se formar no interior do tubo de medição e causar curto-circuito o sinal de medição.

#### Cabo terra

- Se necessário, cabos terra especiais podem solicitados como acessórios para equalização de potencial (→ 74).
- Há informações sobre equalização do potencial e instruções de montagem detalhadas para o uso de cabos de aterramento em → 54

### Torque de aperto da fixação rosqueada (Promag E)

Observe também os seguintes pontos:

- Os toques de aperto listados abaixo são somente para rosas lubrificadas.
- Sempre aperte os parafusos de maneira uniforme e em sequência diagonal oposta.
- Apertar demais os parafusos deformará as faces da vedação e danificará as vedações.
- Os toques de aperto listados abaixo se aplicam somente para tubulações não sujeitas à tensão de tração.

Torques de aperto para:

- EN (DIN) → 23
- ASME → 24
- JIS → 24

*Torques de aperto do parafuso Promag E para EN 1092-1 (DIN 2501), PN 6/10/16/40*

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Nível de pressão	Fixação rosqueada	Espessura do flange [mm]	Torque de aperto máx. PTFE [Nm]
15	PN 40	4 × M 12	16	11
25	PN 40	4 × M 12	18	26
32	PN 40	4 × M 16	18	41
40	PN 40	4 × M 16	18	52
50	PN 40	4 × M 16	20	65
65 *	PN 16	8 × M 16	18	43
80	PN 16	8 × M 16	20	53
100	PN 16	8 × M 16	20	57
125	PN 16	8 × M 16	22	75
150	PN 16	8 × M 20	22	99
200	PN 10	8 × M 20	24	141
200	PN 16	12 × M 20	24	94
250	PN 10	12 × M 20	26	110
250	PN 16	12 × M 24	26	131
300	PN 10	12 × M 20	26	125
300	PN 16	12 × M 24	28	179
350	PN 6	12 × M 20	22	200
350	PN 10	16 × M 20	26	188
350	PN 16	16 × M 24	30	254
400	PN 6	16 × M 20	22	166
400	PN 10	16 × M 24	26	260
400	PN 16	16 × M 27	32	330
450	PN 6	16 × M 20	22	202
450	PN 10	20 × M 24	28	235
450	PN 16	20 × M 27	40	300
500	PN 6	20 × M 20	24	176
500	PN 10	20 × M 24	28	265
500	PN 16	20 × M 30	34	448
600	PN 6	20 × M 24	30	242
600	PN 10	20 × M 27	28	345
600 *	PN 16	20 × M 33	36	658

\* Projetado de acordo com EN 1092-1 (não projetado para DIN 2501)

*Promag E torques de aperto do parafuso para EN 1092-1, PN 6/10/16, P245GH/aço inoxidável; calculado de acordo com o EN 1591-1:2014 para flanges de acordo com o EN 1092-1:2013*

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Nível de pressão	Fixação rosqueada	Espessura do flange [mm]	Torque de aperto nom. PTFE [Nm]
350	PN 10	16 × M 20	26	60
350	PN 16	16 × M 24	30	115
400	PN 10	16 × M 24	26	90
400	PN 16	16 × M 27	32	155
450	PN 10	20 × M 24	28	90

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Nível de pressão	Fixação rosqueada	Espessura do flange [mm]	Torque de aperto nom. PTFE [Nm]
450	PN 16	20 × M 27	34	155
500	PN 10	20 × M 24	28	100
500	PN 16	20 × M 30	36	205
600	PN 10	20 × M 27	30	150
600	PN 16	20 × M 33	40	310

*Promag E torque de aperto do parafuso para ASME B16.5, classe 150*

Diâmetro nominal		ASME	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. PTFE	
[mm]	[polegada]	Nível de pressão		[Nm]	[lbf · pés]
15	½"	Classe 150	4 × ½"	6	4
25	1"	Classe 150	4 × ½"	11	8
40	1 ½"	Classe 150	4 × ½"	24	18
50	2"	Classe 150	4 × 5/8"	47	35
80	3"	Classe 150	4 × 5/8"	79	58
100	4"	Classe 150	8 × 5/8"	56	41
150	6"	Classe 150	8 × ¾"	106	78
200	8"	Classe 150	8 × ¾"	143	105
250	10"	Classe 150	12 × 7/8"	135	100
300	12"	Classe 150	12 × 7/8"	178	131
350	14"	Classe 150	12 × 1"	260	192
400	16"	Classe 150	16 × 1"	246	181
450	18"	Classe 150	16 × 1 ⅙"	371	274
500	20"	Classe 150	20 × 1 ⅙"	341	252
600	24"	Classe 150	20 × 1 ¼"	477	352

*Promag E torque de aperto do parafuso para JIS B2220, 10/20K*

Diâmetro nominal [mm]	JIS Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. PTFE [Nm]
15	20K	4 × M 12	16
25	20K	4 × M 16	32
32	20K	4 × M 16	38
40	20K	4 × M 16	41
50	10K	4 × M 16	54
65	10K	4 × M 16	74
80	10K	8 × M 16	38
100	10K	8 × M 16	47
125	10K	8 × M 20	80
150	10K	8 × M 20	99
200	10K	12 × M 20	82
250	10K	12 × M 22	133
300	10K	16 × M 22	99



### 3.3.4 Instalação do sensor Promag H

O sensor é fornecido sob encomenda, com ou sem conexões de processo pré-instaladas. Conexões do processo pré-instaladas são presas ao sensor com 4 ou 6 fixações rosqueadas de cabeça sextavada.



Cuidado!

O sensor pode necessitar de suporte ou dispositivos adicionais, dependendo da aplicação e do comprimento da tubulação. Ao utilizar conexões de plástico, o sensor deve ser apoiado mecanicamente também. Um kit apropriado de montagem na parede pode ser encomendado separadamente como acessório com a Endress+Hauser (→ 74).

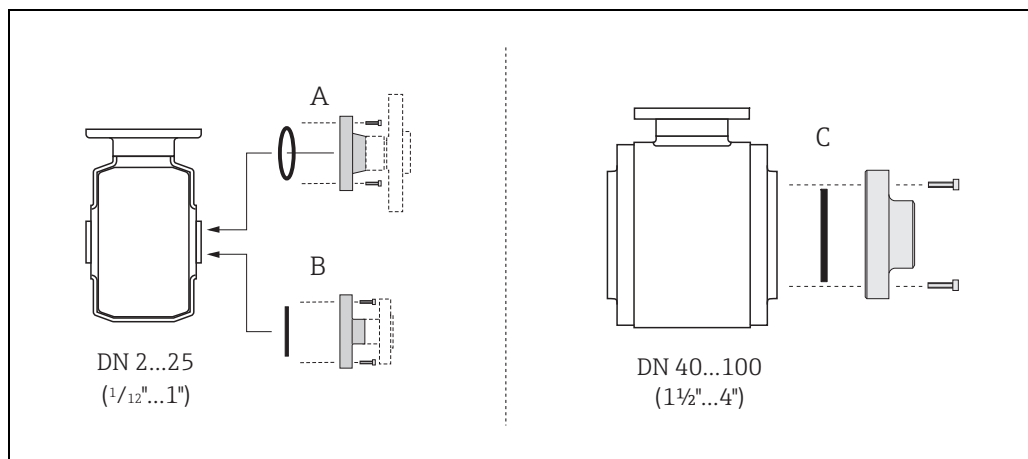


Fig. 23: Conexões de processo para Promag H

A = DN 2 a 25 / conexões de processo com anel O-ring  
 – Flanges (EN (DIN), ASME, JIS),  
 – Rosca externa

B = DN 2 a 25 / conexões de processo com vedação da junta asséptica  
 – Bicos soldados (EN 10357 (DIN 11850), ODT/SMS)  
 – Braçadeira Tri-clamp L14AM7  
 – Acoplamento (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145 (somente DN 25))  
 – Flange DIN 11864-2

C = DN 40 a 150 / conexões de processo com vedação da junta asséptica  
 – Bicos soldados (EN 10357 (DIN 11850), ODT/SMS)  
 – Braçadeira Tri-clamp L14AM7  
 – Acoplamento (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145)  
 – Flange DIN 11864-2

#### Lacres

Ao instalar as conexões de processo, certifique-se de que as vedações estejam limpas e centralizadas corretamente.




Cuidado!

- Com conexões de processo de metal é necessário apertar os parafusos totalmente. A conexão de processo forma uma conexão de metal com o sensor, o que garante uma compressão definida da vedação.
- Com conexões de processo de plástico, observe os torques máximos para as roscas lubrificadas (7 Nm / 5,2 lbf pés). Com as flanges de plástico, use sempre vedações entre a conexão e a flange do contador.
- As vedações devem ser substituídas periodicamente, de acordo com a aplicação, especialmente no caso de vedações de junta (versão asséptica)!  
 O intervalo entre as substituições depende da frequência dos ciclos de limpeza, da temperatura de limpeza e da temperatura do fluido. As vedações para substituição podem ser pedidas como acessório → 74.

**Soldar o transmissor na tubulação (bicos soldados)****Cuidado!**

Risco de destruição das eletrônicas de medição. Certifique-se de que a máquina de solda *não* esteja aterrada via sensor ou transmissor.

1. Aplique um cordão de solda para fixar o sensor à tubulação. Um alicate de solda adequado pode ser encomendado separadamente como acessório (→  74).
2. Afrouxe os parafusos no flange de conexão de processo e remova o sensor, junto com a vedação, da tubulação.
3. Solde a conexão de processo na tubulação.
4. Reinstale o sensor no tubo. Certifique-se de que tudo esteja limpo e que a vedação esteja devidamente assentado.

**Nota!**

- Se as tubulações de gêneros alimentícios de parede fina não forem soldados corretamente, o calor pode danificar a vedação instalada. Portanto, recomenda-se remover o sensor e a vedação antes da solda.
- A tubulação deve ser separada aproximadamente 8 mm para permitir a desinstalação.

**Limpeza com equipamento de limpeza de tubulações**

Caso sejam utilizados lingotes para limpeza, é essencial levar em conta os diâmetros internos do tubo de medição e da conexão do processo. Todas as dimensões e comprimentos do sensor e do transmissor são fornecidos no documento separado "Documentação técnica".

### 3.3.5 Instalação do sensor Promag L



Cuidado!

- As tampas de proteção montadas nos dois flanges do sensor (DN 25 a 300 / 1 a 12") são usadas para manter os flanges esféricos no local e proteger a camisa do PTFE durante o transporte. Consequentemente, não remova essas tampas até imediatamente antes da instalação do sensor na tubulação.
- As tampas devem permanecer na posição enquanto o equipamento está no armazenamento.
- Certifique-se de que o revestimento na flange não esteja danificado ou tenha sido removido.



Nota!

Parafusos, porcas, vedações, etc. não estão inclusos no escopo do fornecimento e devem ser adquiridos pelo cliente.

O sensor é projetado para instalação entre as duas flanges da tubulação.

- Se necessário, observe os torques de aperto dos parafusos em → 28
- Se discos de aterramento forem usados, siga as instruções de montagem que acompanha o envio
- Para conformidade com a especificação do dispositivo, é necessária uma instalação concêntrica na seção de medição

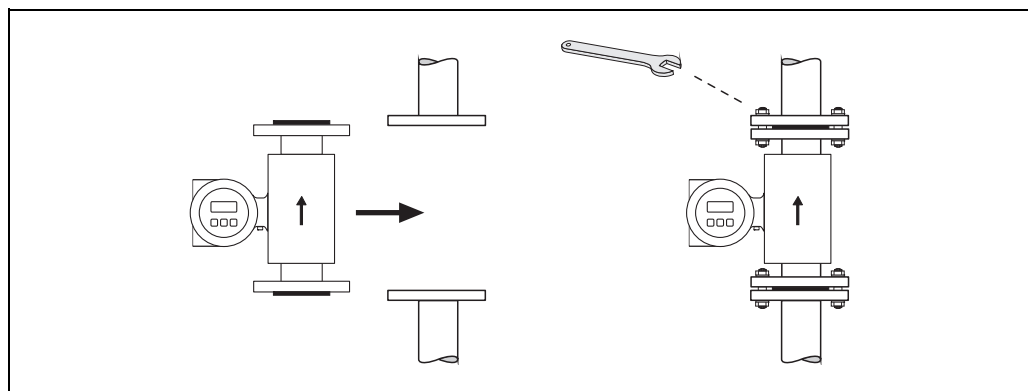


Fig. 24: Instalação do sensor Promag L

#### Lacres

Siga as seguintes instruções ao instalar as vedações:

- Revestimento de borracha → vedações adicionais são **sempre** necessárias.
- Revestimento de poliuretano → **vedações** não são necessárias.
- Revestimento PTFE → **Vedações não** são necessárias.
- Para flanges DIN, use somente vedações de acordo com EN 1514-1.
- Certifique-se de que as vedações não projetem-se para dentro da seção transversal da tubulação.



Cuidado!

Risco de curto-circuito!

Não use compostos de vedações condutoras de eletricidade como a grafite! Uma camada condutora de eletricidade poderia se formar no interior do tubo de medição e causar curto-circuito o sinal de medição.

#### Cabo terra

- Se necessário, cabos terra especiais podem solicitados como acessórios para equalização de potencial (→ 74).
- Há informações sobre equalização do potencial e instruções de montagem detalhadas para o uso de cabos de aterramento em → 54.

### Torques de aperto de parafusos (Promag L)

Observe também os seguintes pontos:

- Os toques de aperto listados abaixo são somente para rosas lubrificadas.
- Sempre aperte os parafusos de maneira uniforme e em sequência diagonal oposta.
- Apertar demais os parafusos deformará as faces da vedação e danificará as vedações.
- Os toques de aperto listados abaixo se aplicam somente para tubulações não sujeitas à tensão de tração.

*Torques de aperto do Promag L 1092-1 E para EN (DIN 2501), PN 6/10/16*

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) nível de pressão	Fixação ros- queada	Espessura do flange [mm]	Torques de aperto máx.		
				Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
25	PN 10/16	4 × M 12	18	-	6	11
32	PN 10/16	4 × M 16	18	-	16	27
40	PN 10/16	4 × M 16	18	-	16	29
50	PN 10/16	4 × M 16	18	-	15	40
65 *	PN 10/16	8 × M 16	18	-	10	22
80	PN 10/16	8 × M 16	20	-	15	30
100	PN 10/16	8 × M 16	20	-	20	42
125	PN 10/16	8 × M 16	22	-	30	55
150	PN 10/16	8 × M 20	22	-	50	90
200	PN 16	12 × M 20	24	-	65	87
250	PN 16	12 × M 24	26	-	126	151
300	PN 16	12 × M 24	28	-	139	177
350	PN 6	12 × M 20	22	111	120	-
350	PN 10	16 × M 20	26	112	118	-
350	PN 16	16 × M 24	30	152	165	-
400	PN 6	16 × M 20	22	90	98	-
400	PN 10	16 × M 24	26	151	167	-
400	PN 16	16 × M 27	32	193	215	-
450	PN 6	16 × M 20	22	112	126	-
450	PN 10	20 × M 24	28	153	133	-
500	PN 6	20 × M 20	24	119	123	-
500	PN 10	20 × M 24	28	155	171	-
500	PN 16	20 × M 30	34	275	300	-
600	PN 6	20 × M 24	30	139	147	-
600	PN 10	20 × M 27	28	206	219	-
600*	PN 16	20 × M 33	36	415	443	-
700	PN 6	24 × M 24	24	148	139	-
700	PN 10	24 × M 27	30	246	246	-
700	PN 16	24 × M 33	36	278	318	-
800	PN 6	24 × M 27	24	206	182	-
800	PN 10	24 × M 30	32	331	316	-
800	PN 16	24 × M 36	38	369	385	-
900	PN 6	24 × M 27	26	230	637	-
900	PN 10	28 × M 30	34	316	307	-
900	PN 16	28 × M 36	40	353	398	-
1000	PN 6	28 × M 27	26	218	208	-
1000	PN 10	28 × M 33	34	402	405	-
1000	PN 16	28 × M 39	42	502	518	-
1200	PN 6	32 × M 30	28	319	299	-
1200	PN 10	32 × M 36	38	564	568	-
1200	PN 16	32 × M 45	48	701	753	-
1400	PN 6	36 × M 33	32	430	-	-
1400	PN 10	36 × M 39	42	654	-	-
1400	PN 16	36 × M 45	52	729	-	-
1600	PN 6	40 × M 33	34	440	-	-
1600	PN 10	40 × M 45	46	946	-	-
1600	PN 16	40 × M 52	58	1007	-	-
1800	PN 6	44 × M 36	36	547	-	-
1800	PN 10	44 × M 45	50	961	-	-

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) nível de pressão	Fixação ros- queada	Espessura do flange [mm]	Torques de aperto máx.		
				Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
1800	PN 16	44 × M 52	62	1108	-	-
2000	PN 6	48 × M 39	38	629	-	-
2000	PN 10	48 × M 45	54	1047	-	-
2000	PN 16	48 × M 56	66	1324	-	-
2200	PN 6	52 × M 39	42	698	-	-
2200	PN 10	52 × M 52	58	1217	-	-
2400	PN 6	56 × M 39	44	768	-	-
2400	PN 10	56 × M 52	62	1229	-	-

\* Projetado de acordo com EN 1092-1 (não projetado para DIN 2501)

*Torques de aperto dos parafusos Promag L para EN 1092-1, PN 6/10/16, P245GH/aço inoxidável; Calculado de acordo com a EN 1591:2014 para flanges em conformidade com EN 1092-1:2013*

Diâmetro nominal [mm]	EN(DIN) Nível de pressão	Fixador ros- cado	Espessura do flange [mm]	Torques de aperto nom.	
				Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]
350	PN 6	12 × M 20	22	60	75
350	PN 10	16 × M 20	26	70	80
400	PN 6	16 × M 20	22	65	70
400	PN 10	16 × M 24	26	100	120
400	PN 16	16 × M 27	32	175	190
450	PN 6	16 × M 20	22	70	90
450	PN 10	20 × M 24	28	100	110
500	PN 6	20 × M 20	24	65	70
500	PN 10	20 × M 24	28	110	120
500	PN 16	20 × M 30	36	225	235
600	PN 6	20 × M 24	30	105	105
600	PN 10	20 × M 27	30	165	160
600	PN 16	20 × M 33	40	340	340
700	PN 6	24 × M 24	30	110	110
700	PN 10	24 × M 27	35	190	190
700	PN 16	24 × M 33	40	340	340
800	PN 6	24 × M 27	30	145	145
800	PN 10	24 × M 30	38	260	260
800	PN 16	24 × M 36	41	465	455
900	PN 6	24 × M 27	34	170	180
900	PN 10	28 × M 30	38	265	275
900	PN 16	28 × M 36	48	475	475
1000	PN 6	28 × M 27	38	175	185
1000	PN 10	28 × M 33	44	350	360
1000	PN 16	28 × M 39	59	630	620
1200	PN 6	32 × M 30	42	235	250
1200	PN 10	32 × M 36	55	470	480
1200	PN 16	32 × M 45	78	890	900
1400	PN 6	36 × M 33	56	300	-
1400	PN 10	36 × M 39	65	600	-
1400	PN 16	36 × M 45	84	1050	-
1600	PN 6	40 × M 33	63	340	-
1600	PN 10	40 × M 45	75	810	-
1600	PN 16	40 × M 52	102	1420	-
1800	PN 6	44 × M 36	69	430	-
1800	PN 10	44 × M 45	85	920	-
1800	PN 16	44 × M 52	110	1600	-
2000	PN 6	48 × M 39	74	530	-
2000	PN 10	48 × M 45	90	1040	-
2000	PN 16	48 × M 56	124	1900	-
2200	PN 6	52 × M 39	81	580	-
2200	PN 10	52 × M 52	100	1290	-

Diâmetro nominal [mm]	EN(DIN) Nível de pressão	Fixador roscado	Espessura do flange [mm]	Torques de aperto nom. Borracha dura [Nm]      Poliuretano [Nm]	
2400	PN 6	56 × M 39	87	650	-
2400	PN 10	56 × M 52	110	1410	-

*Promag L torque de aperto do parafuso para ASME B16.5, classe 150*

Diâmetro nominal		ASME Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx.					
[mm]	[polegad a]			Borracha dura		Poliuretano		PTFE	
				[Nm]	[lbf · pés]	[Nm]	[lbf · pés]	[Nm]	[lbf · pés]
25	1"	Classe 150	4 × 5/8"	-	-	5	4	14	13
40	1 ½"	Classe 150	8 × 5/8"	-	-	10	17	21	15
50	2"	Classe 150	4 × 5/8"	-	-	15	11	40	29
80	3"	Classe 150	4 × 5/8"	-	-	25	18	65	48
100	4"	Classe 150	8 × 5/8"	-	-	20	15	44	32
150	6"	Classe 150	8 × ¾"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Classe 150	8 × ¾"	-	-	65	48	87	64
250	10"	Classe 150	12 × 7/8"	-	-	126	93	151	112
300	12"	Classe 150	12 × 7/8"	-	-	146	108	177	131
350	14"	Classe 150	12 × 1"	135	100	158	117	-	-
400	16"	Classe 150	16 × 1"	128	94	150	111	-	-
450	18"	Classe 150	16 × 1 ½"	204	150	234	173	-	-
500	20"	Classe 150	20 × 1 ½"	183	135	217	160	-	-
600	24"	Classe 150	20 × 1 ¼"	268	198	307	226	-	-

*Promag L torque de aperto de parafusos para AWWA, classe D*

Diâmetro nominal		AWWA Nível de pressão	Rosca fixadores	Torque de aperto máx.					
[mm]	[polegad a]			Borracha dura		Poliuretano		PTFE	
				[Nm]	[lbf · pés]	[Nm]	[lbf · pés]	[Nm]	[lbf · pés]
700	28"	Classe D	28 × 1 ¼"	247	182	292	215	-	-
750	30"	Classe D	28 × 1 ¼"	287	212	302	223	-	-
800	32"	Classe D	28 × 1 ½"	394	291	422	311	-	-
900	36"	Classe D	32 × 1 ½"	419	309	430	317	-	-
1000	40"	Classe D	36 × 1 ½"	420	310	477	352	-	-
1050	42"	Classe D	36 × 1 ½"	528	389	518	382	-	-
1200	48"	Classe D	44 × 1 ½"	552	407	531	392	-	-

*Promag L torque de aperto de parafusos para AS 2129, tabela E*

Diâmetro nominal [mm]	AS 2129 Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx.		
			Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
350	Tabela E	12 × M 24	203	-	-
400	Tabela E	12 × M 24	226	-	-
450	Tabela E	16 × M 24	226	-	-
500	Tabela E	16 × M 24	271	-	-
600	Tabela E	16 × M 30	439	-	-
700	Tabela E	20 × M 30	355	-	-
750	Tabela E	20 × M 30	559	-	-
800	Tabela E	20 × M 30	631	-	-
900	Tabela E	24 × M 30	627	-	-
1000	Tabela E	24 × M 30	634	-	-
1200	Tabela E	32 × M 30	727	-	-

*Promag L torque de aperto de parafusos para AS 4087, PN16*

Diâmetro nominal [mm]	AS 4087 Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx.		
			Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
350	PN 16	12 × M 24	203	-	-
375	PN 16	12 × M 24	137	-	-
400	PN 16	12 × M 24	226	-	-
450	PN 16	12 × M 24	301	-	-
500	PN 16	16 × M 24	271	-	-
600	PN 16	16 × M 27	393	-	-
700	PN 16	20 × M 27	330	-	-
750	PN 16	20 × M 30	529	-	-
800	PN 16	20 × M 33	631	-	-
900	PN 16	24 × M 33	627	-	-
1000	PN 16	24 × M 33	595	-	-
1200	PN 16	32 × M 33	703	-	-

### 3.3.6 Instalação do sensor Promag P



Cuidado!

- As tampas de proteção instaladas em duas flanges do sensor protegem o PTFE, o qual cobre as flanges. Consequentemente, não remova essas tampas até **imediatamente antes** da instalação do sensor na tubulação.
- As tampas devem permanecer na posição enquanto o equipamento está no armazenamento.
- Certifique-se de que o revestimento na flange não esteja danificado ou tenha sido removido.



Nota!

Parafusos, porcas, vedações, etc. não estão inclusos no escopo do fornecimento e devem ser adquiridos pelo cliente.

O sensor é projetado para instalação entre as duas flanges da tubulação.

- Se necessário, observe os torques de aperto dos parafusos em → 32
- Se discos de aterramento forem usados, siga as instruções de montagem que acompanha o envio

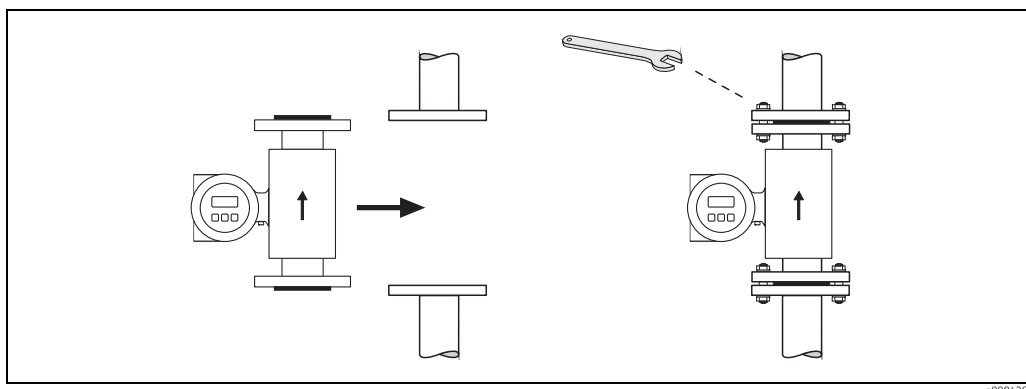


Fig. 25: Instalação do sensor Promag P

#### Lacres

Siga as seguintes instruções ao instalar as vedações:

- Revestimento PTFE → **Vedações não** são necessárias!
- Para flanges DIN, use somente vedações de acordo com EN 1514-1.
- Certifique-se de que as vedações não projetem-se para dentro da seção transversal da tubulação.



Cuidado!

Risco de curto-circuito! Não use compostos de vedações condutoras de eletricidade como a grafite! Uma camada condutora de eletricidade poderia se formar no interior do tubo de medição e causar curto-circuito o sinal de medição.

#### Cabo terra

- Se necessário, cabos terra especiais podem solicitados como acessórios para equalização de potencial (→ 74).
- Há informações sobre equalização do potencial e instruções de montagem detalhadas para o uso de cabos de aterramento em → 54

#### Torque de aperto da fixação rosqueada (Promag P)

Observe também os seguintes pontos:

- Os toques de aperto listados abaixo são somente para roscas lubrificadas.
- Sempre aperte os parafusos de maneira uniforme e em sequência diagonal oposta.
- Apertar demais os parafusos deformará as faces da vedação e danificará as vedações.
- Os toques de aperto listados abaixo se aplicam somente para tubulações não sujeitas à tensão de tração.



Torques de aperto para:

- EN (DIN) → 33
- ASME → 34
- JIS → 34
- AS 2129 → 35
- AS 4087 → 35

*Torques de aperto do parafuso Promag P para EN 1092-1 (DIN 2501), PN 10/16/25/40*

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Nível de pressão bar	Fixação rosqueada	Espessura do flange [mm]	Torque de aperto máx. PTFE [Nm]
25	PN 40	4 × M 12	18	26
32	PN 40	4 × M 16	18	41
40	PN 40	4 × M 16	18	52
50	PN 40	4 × M 16	20	65
65 *	PN 16	8 × M 16	18	43
65	PN 40	8 × M 16	22	43
80	PN 16	8 × M 16	20	53
80	PN 40	8 × M 16	24	53
100	PN 16	8 × M 16	20	57
100	PN 40	8 × M 20	24	78
125	PN 16	8 × M 16	22	75
125	PN 40	8 × M 24	26	111
150	PN 16	8 × M 20	22	99
150	PN 40	8 × M 24	28	136
200	PN 10	8 × M 20	24	141
200	PN 16	12 × M 20	24	94
200	PN 25	12 × M 24	30	138
250	PN 10	12 × M 20	26	110
250	PN 16	12 × M 24	26	131
250	PN 25	12 × M 27	32	200
300	PN 10	12 × M 20	26	125
300	PN 16	12 × M 24	28	179
300	PN 25	16 × M 27	34	204
350	PN 10	16 × M 20	26	188
350	PN 16	16 × M 24	30	254
350	PN 25	16 × M 30	38	380
400	PN 10	16 × M 24	26	260
400	PN 16	16 × M 27	32	330
400	PN 25	16 × M 33	40	488
450	PN 10	20 × M 24	28	235
450	PN 16	20 × M 27	40	300
450	PN 25	20 × M 33	46	385
500	PN 10	20 × M 24	28	265
500	PN 16	20 × M 30	34	448
500	PN 25	20 × M 33	48	533
600	PN 10	20 × M 27	28	345
600 *	PN 16	20 × M 33	36	658
600	PN 25	20 × M 36	58	731
* Projetado de acordo com EN 1092-1 (não projetado para DIN 2501)				

*Torques de aperto dos parafusos Promag P para EN 1092-1, PN 10/16/25, P245GH/aço inoxidável; Calculado de acordo com a EN 1591-1:2014 para flanges em conformidade com EN 1092-1:2013*

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) nível de pressão	Fixação rosqueada	Espessura do flange [mm]	Torques de aperto nominal PTFE [Nm]
350	PN 10	16 × M 20	26	60
350	PN 16	16 × M 24	30	115
350	PN 25	16 × M 30	38	220
400	PN 10	16 × M 24	26	90
400	PN 16	16 × M 27	32	155
400	PN 25	16 × M 33	40	290
450	PN 10	20 × M 24	28	90
450	PN 16	20 × M 27	34	155
450	PN 25	20 × M 33	46	290
500	PN 10	20 × M 24	28	100
500	PN 16	20 × M 30	36	205
500	PN 25	20 × M 33	48	345
600	PN 10	20 × M 27	30	150
600	PN 16	20 × M 33	40	310
600	PN 25	20 × M 36	48	500

*Torques de aperto do parafuso Promag P para ASME B16.5, Classe 150/300*

Diâmetro nominal		ASME	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. PTFE	
[mm]	[polegada]	Nível de pressão		[Nm]	[lbf · pés]
25	1"	Classe 150	4 × ½"	11	8
25	1"	Classe 300	4 × 5/8"	14	10
40	1 ½"	Classe 150	4 × ½"	24	18
40	1 ½"	Classe 300	4 × ¾"	34	25
50	2"	Classe 150	4 × 5/8"	47	35
50	2"	Classe 300	8 × 5/8"	23	17
80	3"	Classe 150	4 × 5/8"	79	58
80	3"	Classe 300	8 × ¾"	47	35
100	4"	Classe 150	8 × 5/8"	56	41
100	4"	Classe 300	8 × ¾"	67	49
150	6"	Classe 150	8 × ¾"	106	78
150	6"	Classe 300	12 × ¾"	73	54
200	8"	Classe 150	8 × ¾"	143	105
250	10"	Classe 150	12 × 7/8"	135	100
300	12"	Classe 150	12 × 7/8"	178	131
350	14"	Classe 150	12 × 1"	260	192
400	16"	Classe 150	16 × 1"	246	181
450	18"	Classe 150	16 × 1 ⅛"	371	274
500	20"	Classe 150	20 × 1 ⅛"	341	252
600	24"	Classe 150	20 × 1 ¼"	477	352

*Torques de aperto dos parafusos do Promag P para JIS B2220, 10/20K*

Diâmetro nominal [mm]	Pressão JIS Classificação	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. PTFE [Nm]
25	10K	4 × M 16	32
25	20K	4 × M 16	32
32	10K	4 × M 16	38
32	20K	4 × M 16	38
40	10K	4 × M 16	41
40	20K	4 × M 16	41

Diâmetro nominal [mm]	Pressão JIS Classificação	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. PTFE [Nm]
50	10K	4 × M 16	54
50	20K	8 × M 16	27
65	10K	4 × M 16	74
65	20K	8 × M 16	37
80	10K	8 × M 16	38
80	20K	8 × M 20	57
100	10K	8 × M 16	47
100	20K	8 × M 20	75
125	10K	8 × M 20	80
125	20K	8 × M 22	121
150	10K	8 × M 20	99
150	20K	12 × M 22	108
200	10K	12 × M 20	82
200	20K	12 × M 22	121
250	10K	12 × M 22	133
250	20K	12 × M 24	212
300	10K	16 × M 22	99
300	20K	16 × M 24	183

*Torques de aperto dos parafusos do Promag P para JIS B2220, 10/20K*

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão JIS	Fixação rosqueada	Torques de aperto nom.	
			Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]
350	10K	16 × M 22	109	109
350	20K	16 × M 30 x3	217	217
400	10K	16 × M 24	163	163
400	20K	16 × M 30 x3	258	258
450	10K	16 × M 24	155	155
450	20K	16 × M 30 x3	272	272
500	10K	16 × M 24	183	183
500	20K	16 × M 30 x3	315	315
600	10K	16 × M 30	235	235
600	20K	16 × M 36 x3	381	381

*Torques de aperto dos parafusos Promag P para AS 2129, mesa E*

Diâmetro nominal [mm]	AS 2129 Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. PTFE [Nm]
25	Tabela E	4 × M 12	21
50	Tabela E	4 × M 16	42

*Torques de aperto dos parafusos Promag P para AS 4087, EPN16*

Diâmetro nominal [mm]	AS 4087 Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. PTFE [Nm]
50	PN 16	4 × M 16	42

### 3.3.7 Instalação do sensor Promag W



Nota!

Parafusos, porcas, vedações, etc. não estão inclusos no escopo do fornecimento e devem ser adquiridos pelo cliente.

O sensor é projetado para instalação entre as duas flanges da tubulação.

- Se necessário, observe os torques de aperto dos parafusos em → 37
- Se discos de aterramento forem usados, siga as instruções de montagem que acompanha o envio

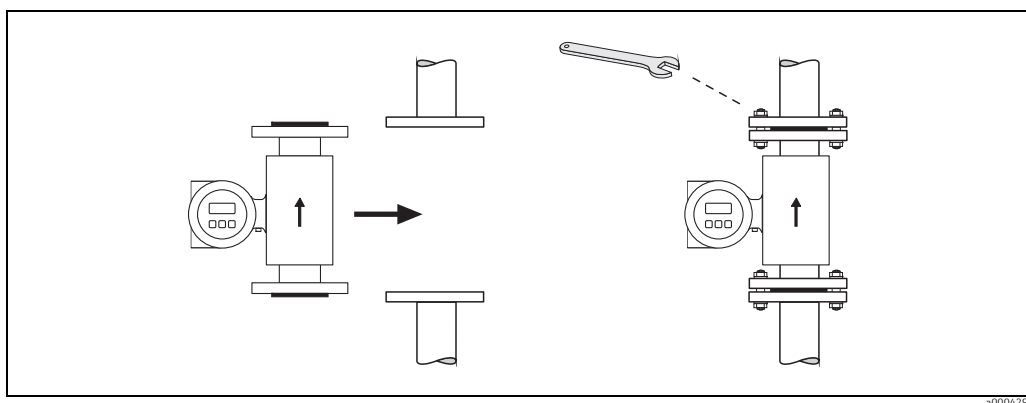


Fig. 26: Instalação do sensor Promag W

#### Lacres

Siga as seguintes instruções ao instalar as vedações:

- Revestimento de borracha → vedações adicionais são **sempre** necessárias.
- Revestimento de poliuretano → **vedações** não são necessárias.
- Para flanges DIN, use somente vedações de acordo com EN 1514-1.
- Certifique-se de que as vedações não projetem-se para dentro da seção transversal da tubulação.



Cuidado!

Risco de curto-circuito!

Não use compostos de vedações condutoras de eletricidade como a grafite! Uma camada condutora de eletricidade poderia se formar no interior do tubo de medição e causar curto-circuito o sinal de medição.

#### Cabo terra

- Se necessário, cabos terra especiais podem solicitados como acessórios para equalização de potencial (→ 74).
- Há informações sobre equalização do potencial e instruções de montagem detalhadas para o uso de cabos de aterramento em → 54

### Torques de aperto de parafusos (Promag W)

Observe também os seguintes pontos:

- Os toques de aperto listados abaixo são somente para roscas lubrificadas.
- Sempre aperte os parafusos de maneira uniforme e em sequência diagonal oposta.
- Apertar demais os parafusos deformará as faces da vedação e danificará as vedações.
- Os toques de aperto listados abaixo se aplicam somente para tubulações não sujeitas à tensão de tração.

Torques de aperto para:

- EN (DIN) → 37
- JIS → 40
- ASME → 39
- AWWA → 41
- AS 2129 → 41
- AS 4087 → 42

*Torques de aperto do parafuso Promag W para EN 1092-1 (DIN 2501), PN 6/10/16/25/40*

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) nível de pressão	Fixação ros- queada	Espessura do flange [mm]	Torque de aperto máx.	
				Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]
25	PN 40	4 × M 12	18	-	15
32	PN 40	4 × M 16	18	-	24
40	PN 40	4 × M 16	18	-	31
50	PN 40	4 × M 16	20	48	40
65 *	PN 16	8 × M 16	18	32	27
65	PN 40	8 × M 16	22	32	27
80	PN 16	8 × M 16	20	40	34
80	PN 40	8 × M 16	24	40	34
100	PN 16	8 × M 16	20	43	36
100	PN 40	8 × M 20	24	59	50
125	PN 16	8 × M 16	22	56	48
125	PN 40	8 × M 24	26	83	71
150	PN 16	8 × M 20	22	74	63
150	PN 40	8 × M 24	28	104	88
200	PN 10	8 × M 20	24	106	91
200	PN 16	12 × M 20	24	70	61
200	PN 25	12 × M 24	30	104	92
250	PN 10	12 × M 20	26	82	71
250	PN 16	12 × M 24	26	98	85
250	PN 25	12 × M 27	32	150	134
300	PN 10	12 × M 20	26	94	81
300	PN 16	12 × M 24	28	134	118
300	PN 25	16 × M 27	34	153	138
350	PN 6	12 × M 20	22	111	120
350	PN 10	16 × M 20	26	112	118
350	PN 16	16 × M 24	30	152	165
350	PN 25	16 × M 30	38	227	252
400	PN 6	16 × M 20	22	90	98
400	PN 10	16 × M 24	26	151	167
400	PN 16	16 × M 27	32	193	215
400	PN 25	16 × M 33	40	289	326
450	PN 6	16 × M 20	22	112	126
450	PN 10	20 × M 24	28	153	133
450	PN 16	20 × M 27	40	198	196
450	PN 25	20 × M 33	46	256	253
500	PN 6	20 × M 20	24	119	123
500	PN 10	20 × M 24	28	155	171
500	PN 16	20 × M 30	34	275	300
500	PN 25	20 × M 33	48	317	360
600	PN 6	20 × M 24	30	139	147

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) nível de pressão	Fixação rosqueada	Espessura do flange [mm]	Torque de aperto máx.	
				Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]
600	PN 10	20 × M 27	28	206	219
600 *	PN 16	20 × M 33	36	415	443
600	PN 25	20 × M 36	58	431	516
700	PN 6	24 × M 24	24	148	139
700	PN 10	24 × M 27	30	246	246
700	PN 16	24 × M 33	36	278	318
700	PN 25	24 × M 39	46	449	507
800	PN 6	24 × M 27	24	206	182
800	PN 10	24 × M 30	32	331	316
800	PN 16	24 × M 36	38	369	385
800	PN 25	24 × M 45	50	664	721
900	PN 6	24 × M 27	26	230	637
900	PN 10	28 × M 30	34	316	307
900	PN 16	28 × M 36	40	353	398
900	PN 25	28 × M 45	54	690	716
1000	PN 6	28 × M 27	26	218	208
1000	PN 10	28 × M 33	34	402	405
1000	PN 16	28 × M 39	42	502	518
1000	PN 25	28 × M 52	58	970	971
1200	PN 6	32 × M 30	28	319	299
1200	PN 10	32 × M 36	38	564	568
1200	PN 16	32 × M 45	48	701	753
1400	PN 6	36 × M 33	32	430	398
1400	PN 10	36 × M 39	42	654	618
1400	PN 16	36 × M 45	52	729	762
1600	PN 6	40 × M 33	34	440	417
1600	PN 10	40 × M 45	46	946	893
1600	PN 16	40 × M 52	58	1007	1100
1800	PN 6	44 × M 36	36	547	521
1800	PN 10	44 × M 45	50	961	895
1800	PN 16	44 × M 52	62	1108	1003
2000	PN 6	48 × M 39	38	629	605
2000	PN 10	48 × M 45	54	1047	1092
2000	PN 16	48 × M 56	66	1324	1261

\* Projetado de acordo com EN 1092-1 (não projetado para DIN 2501)

*Torques de aperto dos parafusos Promag W para EN 1092-1, PN 6/10/16/25, P245GH/aço inoxidável; Calculado de acordo com a EN 1591-1:2014 para flanges em conformidade com EN 1092-1:2013*

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) nível de pressão	Fixação rosqueada	Espessura do flange [mm]	Torque de aperto nominal	
				Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]
350	PN 6	12 × M 20	22	60	75
350	PN 10	16 × M 20	26	70	80
350	PN 16	16 × M 24	30	125	135
350	PN 25	16 × M 30	38	230	235
400	PN 6	16 × M 20	22	65	70
400	PN 10	16 × M 24	26	100	120
400	PN 16	16 × M 27	32	175	190
400	PN 25	16 × M 33	40	315	325
450	PN 6	16 × M 20	22	70	90
450	PN 10	20 × M 24	28	100	110
450	PN 16	20 × M 27	34	175	190
450	PN 25	20 × M 33	46	300	310
500	PN 6	20 × M 20	24	65	70
500	PN 10	20 × M 24	28	110	120
500	PN 16	20 × M 30	36	225	235
500	PN 25	20 × M 33	48	370	370

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) nível de pressão	Fixação rosqueada	Espessura do flange [mm]	Torque de aperto nominal	
				Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]
600	PN 6	20 × M 24	30	105	105
600	PN 10	20 × M 27	30	165	160
600	PN 16	20 × M 33	40	340	340
600	PN 25	20 × M 36	48	540	540
700	PN 6	24 × M 24	30	110	110
700	PN 10	24 × M 27	35	190	190
700	PN 16	24 × M 33	40	340	340
700	PN 25	24 × M 39	50	615	595
800	PN 6	24 × M 27	30	145	145
800	PN 10	24 × M 30	38	260	260
800	PN 16	24 × M 36	41	465	455
800	PN 25	24 × M 45	53	885	880
900	PN 6	24 × M 27	34	170	180
900	PN 10	28 × M 30	38	265	275
900	PN 16	28 × M 36	48	475	475
900	PN 25	28 × M 45	57	930	915
1000	PN 6	28 × M 27	38	175	185
1000	PN 10	28 × M 33	44	350	360
1000	PN 16	28 × M 39	59	630	620
1000	PN 25	28 × M 52	63	1300	1290
1200	PN 6	32 × M 30	42	235	250
1200	PN 10	32 × M 36	55	470	480
1200	PN 16	32 × M 45	78	890	900
1400	PN 6	36 × M 33	56	300	-
1400	PN 10	36 × M 39	65	600	-
1400	PN 16	36 × M 45	84	1050	-
1600	PN 6	40 × M 33	63	340	-
1600	PN 10	40 × M 45	75	810	-
1600	PN 16	40 × M 52	102	1420	-
1800	PN 6	44 × M 36	69	430	-
1800	PN 10	44 × M 45	85	920	-
1800	PN 16	44 × M 52	110	1600	-
2000	PN 6	48 × M 39	74	530	-
2000	PN 10	48 × M 45	90	1040	-
2000	PN 16	48 × M 56	124	1900	-

*Torques de aperto do parafuso Promag W para ASME B16.5, Classe 150/300*

Diâmetro nominal		ASME Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx.			
[mm]	[polegada]			Borracha dura		Poliuretano	
				[Nm]	[lbf · pés]	[Nm]	[lbf · pés]
25	1"	Classe 150	4 × ½"	-	-	7	5
25	1"	Classe 300	4 × 5/8"	-	-	8	6
40	1 ½"	Classe 150	4 × ½"	-	-	10	7
40	1 ½"	Classe 300	4 × ¾"	-	-	15	11
50	2"	Classe 150	4 × 5/8"	35	26	22	16
50	2"	Classe 300	8 × 5/8"	18	13	11	8
80	3"	Classe 150	4 × 5/8"	60	44	43	32
80	3"	Classe 300	8 × ¾"	38	28	26	19
100	4"	Classe 150	8 × 5/8"	42	31	31	23
100	4"	Classe 300	8 × ¾"	58	43	40	30
150	6"	Classe 150	8 × ¾"	79	58	59	44
150	6"	Classe 300	12 × ¾"	70	52	51	38
200	8"	Classe 150	8 × ¾"	107	79	80	59
250	10"	Classe 150	12 × 7/8"	101	74	75	55
300	12"	Classe 150	12 × 7/8"	133	98	103	76
350	14"	Classe 150	12 × 1"	135	100	158	117
400	16"	Classe 150	16 × 1"	128	94	150	111
450	18"	Classe 150	16 × 1 ½"	204	150	234	173

Diâmetro nominal		ASME	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx.			
[mm]	[polegada]			Borracha dura [Nm]	[lbf · pés]	Poliuretano [Nm]	[lbf · pés]
500	20"	Classe 150	20 × 1 ½"	183	135	217	160
600	24"	Classe 150	20 × 1 ¼"	268	198	307	226

*Torques de aperto dos parafusos do Promag W para JIS B2220, 10/20K*

Diâmetro nominal [mm]	JIS Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx.	
			Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]
25	10K	4 × M 16	-	19
25	20K	4 × M 16	-	19
32	10K	4 × M 16	-	22
32	20K	4 × M 16	-	22
40	10K	4 × M 16	-	24
40	20K	4 × M 16	-	24
50	10K	4 × M 16	40	33
50	20K	8 × M 16	20	17
65	10K	4 × M 16	55	45
65	20K	8 × M 16	28	23
80	10K	8 × M 16	29	23
80	20K	8 × M 20	42	35
100	10K	8 × M 16	35	29
100	20K	8 × M 20	56	48
125	10K	8 × M 20	60	51
125	20K	8 × M 22	91	79
150	10K	8 × M 20	75	63
150	20K	12 × M 22	81	72
200	10K	12 × M 20	61	52
200	20K	12 × M 22	91	80
250	10K	12 × M 22	100	87
250	20K	12 × M 24	159	144
300	10K	16 × M 22	74	63
300	20K	16 × M 24	138	124

*Torques de aperto dos parafusos do Promag W para JIS B2220, 10/20K*

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão JIS	Fixação rosqueada	Torque de aperto nominal	
			Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]
350	10K	16 × M 22	109	109
350	20K	16 × M 30x3	217	217
400	10K	16 × M 24	163	163
400	20K	16 × M 30x3	258	258
450	10K	16 × M 24	155	155
450	20K	16 × M 30x3	272	272
500	10K	16 × M 24	183	183
500	20K	16 × M 30x3	315	315
600	10K	16 × M 30	235	235
600	20K	16 × M 36x3	381	381
700	10K	16 × M 30	300	300
750	10K	16 × M 30	339	339



*Torques de parafuso do Promag W para AWWA C2074, Classe D*

Diâmetro nominal		AWWA Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx.			
[mm]	[polegada]			Borracha dura [Nm]	[lbf · pés]	Poliuretano [Nm]	[lbf · pés]
700	28"	Classe D	28 × 1 ¼"	247	182	292	215
750	30"	Classe D	28 × 1 ¼"	287	212	302	223
800	32"	Classe D	28 × 1 ½"	394	291	422	311
900	36"	Classe D	32 × 1 ½"	419	309	430	317
1000	40"	Classe D	36 × 1 ½"	420	310	477	352
-	42"	Classe D	36 × 1 ½"	528	389	518	382
1200	48"	Classe D	44 × 1 ½"	552	407	531	392
-	54"	Classe D	44 × 1 ¾"	730	538	633	467
-	60"	Classe D	52 × 1 ¾"	758	559	832	614
-	66"	Classe D	52 × 1 ¾"	946	698	955	704
1800	72"	Classe D	60 × 1 ¾"	975	719	1087	802
-	78"	Classe D	64 × 2"	853	629	786	580
2000	-	Classe D	64 × 2"	853	629	786	580

*Torques de aperto dos parafusos Promag W para AS 2129, mesa E*

Diâmetro nominal [mm]	AS 2129 Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. Borracha dura [Nm]
50	Tabela E	4 × M 16	32
80	Tabela E	4 × M 16	49
100	Tabela E	8 × M 16	38
150	Tabela E	8 × M 20	64
200	Tabela E	8 × M 20	96
250	Tabela E	12 × M 20	98
300	Tabela E	12 × M 24	123
350	Tabela E	12 × M 24	203
400	Tabela E	12 × M 24	226
450	Tabela E	16 × M 24	226
500	Tabela E	16 × M 24	271
600	Tabela E	16 × M 30	439
700	Tabela E	20 × M 30	355
750	Tabela E	20 × M 30	559
800	Tabela E	20 × M 30	631
900	Tabela E	24 × M 30	627
1000	Tabela E	24 × M 30	634
1200	Tabela E	32 × M 30	727

*Torques de aperto dos parafusos Promag W para AS 4087, EPN16*

Diâmetro nominal [mm]	AS 4087 Nível de pressão	Fixação rosqueada	Torque de aperto máx. Borracha dura [Nm]
50	Tabela E	4 × M 16	32
80	PN 16	4 × M 16	49
100	PN 16	4 × M 16	76
150	PN 16	8 × M 20	52
200	PN 16	8 × M 20	77
250	PN 16	8 × M 20	147
300	PN 16	12 × M 24	103
350	PN 16	12 × M 24	203
375	PN 16	12 × M 24	137
400	PN 16	12 × M 24	226
450	PN 16	12 × M 24	301
500	PN 16	16 × M 24	271
600	PN 16	16 × M 27	393
700	PN 16	20 × M 27	330
750	PN 16	20 × M 30	529
800	PN 16	20 × M 33	631
900	PN 16	24 × M 33	627
1000	PN 16	24 × M 33	595
1200	PN 16	32 × M 33	703

### 3.3.8 Virando o invólucro do transmissor

1. Solte os dois parafusos de fixação.
2. Afaste ao máximo a trava do tipo baioneta.
3. Cuidadosamente, levante o invólucro do transmissor:
  - Promag D: aprox. 10 mm (0,39 pol) sobre os parafusos de fixação
  - Promag E/H/L/P/W: até o batente
4. Gire o invólucro do transmissor para a posição desejada:
  - Promag D: máx. 180° no sentido horário ou máx. 180° no anti-horário
  - Promag E/H/L/P/W: máx. 280° no sentido horário ou máx. 20° no anti-horário
5. Abaixe o invólucro para a posição e reposicione o fecho tipo baioneta.
6. Aperte novamente os dois parafusos de fixação.

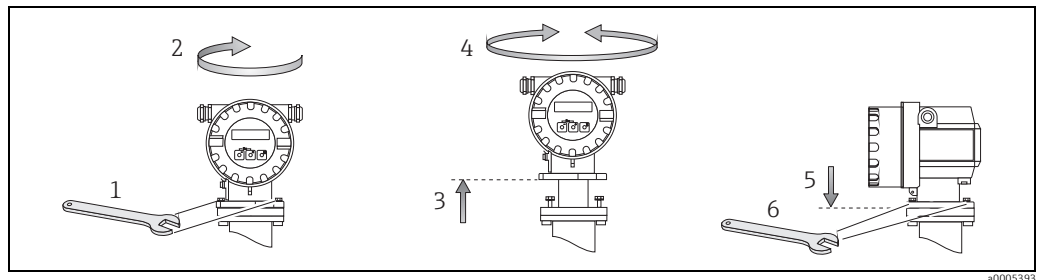


Fig. 27: Virando o invólucro do transmissor

### 3.3.9 Girando o display local

1. Desparafuse a tampa do compartimento dos componentes eletrônicos do invólucro do transmissor.
2. Remova o módulo do display dos trilhos de retenção do transmissor.
3. Gire o display para a posição desejada (máx. 4 x 45° pol. em cada direção).
4. Encaixe o display de volta nos trilhos de retenção.
5. Aparafuse firmemente a tampa do compartimento de componentes eletrônicos de volta ao invólucro do transmissor.

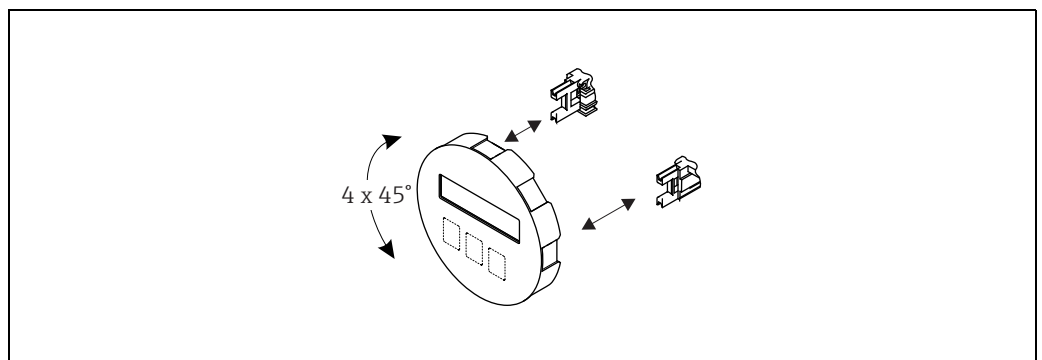


Fig. 28: Girar o display local

### 3.3.10 Montagem do transmissor (versão remota)

O transmissor pode ser montado da seguinte maneira:

- Montagem na parede
- Montagem na tubulação (com kit de montagem separado, acessórios → 74)

O transmissor e o sensor devem ser montados separadamente nas seguintes circunstâncias:

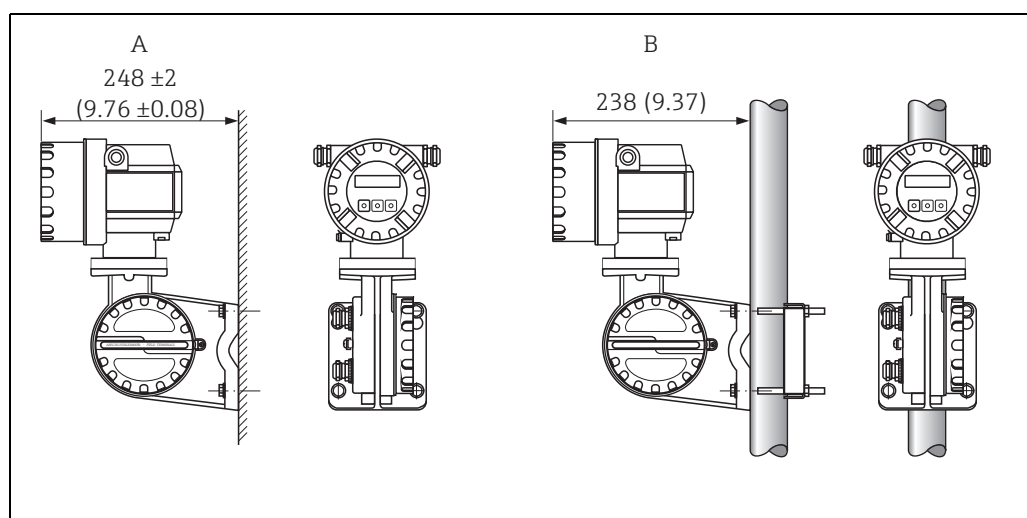
- Acessibilidade ruim
- Falta de espaço
- Temperaturas extremas de fluido/ambiente (faixas de temperatura → 92)
- Forte vibração (>2 g/2 h por dia; 10 a 100 Hz)



Cuidado!

- A faixa de temperatura ambiente  $-20 + 60^{\circ}\text{C}$  ( $-4$  a  $+140^{\circ}\text{F}$ ) não pode ser excedida no local da montagem. Evite luz solar direta.
- Se o equipamento for montado em um tubo quente, certifique-se que a temperatura do invólucro não exceda  $+60^{\circ}\text{C}$  ( $+140^{\circ}\text{F}$ ), que é a temperatura máxima admissível.

Instale o transmissor conforme ilustrado em → 29.

















A0010719

Fig. 29: Montagem do transmissor (versão remota). Unidade de engenharia mm (pol.)

- A Montagem direta na parede  
B Montagem na tubulação

### 3.4 Verificação pós-instalação

Execute as seguintes verificações após instalar o medidor na tubulação:

Condição e especificações do equipamento	Observações
O equipamento está danificado (inspeção visual)?	–
O equipamento corresponde às especificações no ponto de medição, incluindo temperatura do processo e pressão, temperatura ambiente, condutividade mínima do fluido, faixa de medição, etc.?	→  93
Instalação	Observações
A seta na etiqueta de identificação do sensor coincide com a direção real da vazão através do tubo?	–
A posição de nível do eletrodo de medição está correta?	→  13
A posição de detecção de tubulação vazia está correta?	→  13
Quando o sensor foi instalado, todos os parafusos foram apertados com os torques especificados?	Promag D →  20 Promag E →  23 Promag L →  28 Promag P →  32 Promag W →  37
Foram usadas as vedações corretas (tipo, material, instalação)?	Promag D →  18 Promag E →  22 Promag H →  25 Promag L →  27 Promag P →  32 Promag W →  36
O número do ponto de medição e a identificação estão corretos (inspeção visual)?	–
Ambiente de processo / condições de processo	Observações
Os movimentos de entrada e saída foram respeitados?	Trecho reto de entrada $\geq 5 \times$ DN Trecho reto de saída $\geq 2 \times$ DN
O medidor está devidamente protegido contra umidade e luz solar direta?	–
O sensor está adequadamente protegido contra vibrações (fixação, suporte)?	Aceleração de até 2 g por analogia com IEC 600 68-2-8

## 4 Ligação elétrica



Aviso!

Quando usar versões remotas, somente os sensores e transmissores com o mesmo número de série podem ser conectados. Podem ocorrer erros de medição se os equipamentos não forem conectados desta maneira.



Nota!

O equipamento não tem um disjuntor interno. Por esse motivo, atribua ao equipamento uma seletora ou disjuntor com capacidade de desconexão da linha da fonte de alimentação a partir da rede elétrica.

### 4.1 Conexão da versão remota

#### 4.1.1 Conexão Promag D/E/H/L/P/W



Aviso!

- Risco de choque elétrico! Desligue a fonte de alimentação antes de abrir o equipamento. **Não** instalar ou ligar o equipamento se estiver conectado à fonte de alimentação. Não cumprir essa precaução pode resultar em danos irreparáveis aos componentes eletrônicos.
- Risco de choque elétrico! Antes de conectar a fonte de alimentação, conecte o condutor de proteção no terminal de terra no invólucro.



Cuidado!

- Conecte apenas sensores e transmissores com o mesmo número de série. Podem ocorrer problemas de comunicação se os equipamentos não forem conectados desta maneira.
- Risco de dano ao acionamento da bobina. Desligue sempre a fonte de alimentação antes de conectar ou desconectar o cabo de corrente da bobina.

#### Procedimento

1. Transmissor: Solte a braçadeira de fixação e remova a tampa do compartimento de conexão (a).
2. Sensor: Retire a tampa do invólucro de conexão (b).
3. Passe o cabo do eletrodo (c) e o cabo de corrente da bobina (d) pelas entradas para cabo apropriadas.



Cuidado!

Passe os cabos de conexão com firmeza (consulte "Comprimento do cabo de conexão" → 16).

4. Termine o cabo de sinal e o cabo de corrente da bobina conforme indicado na tabela:  
Promag D/E/L/P/W → Consulte a tabela → 49  
Promag H → Consulte a tabela "Terminação de cabo" → 50
5. Estabeleça a ligação elétrica entre o sensor e o transmissor.  
O esquema elétrico aplicável ao seu equipamento pode ser encontrado em:
  - No respectivo gráfico:  
→ 30 (Promag D); → 31 (Promag E/L/P/W); → 32 (Promag H)
  - Na tampa do sensor e do transmissor



Nota!

As blindagens do cabo do sensor Promag H são aterradas por meio dos terminais de deformação (consulte também a tabela "Terminação do cabo" → 50)



Cuidado!

Isole as blindagens dos cabos que não são conectadas para eliminar o risco de curto-circuito com blindagens do cabo próximas dentro do invólucro de conexão.

6. Transmissor: Prenda a tampa ao compartimento de conexão (a) e aperte o parafuso da tampa do cabeçote do soquete da braçadeira de fixação.
7. Sensor: Prenda a tampa no invólucro de conexão (b).

## Promag D

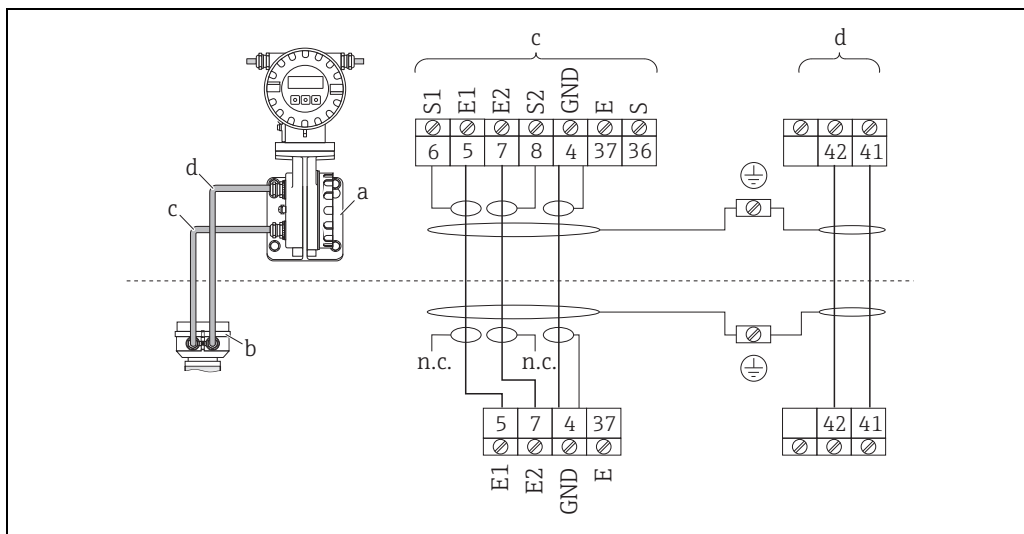


Fig. 30: Conexão da versão remota do Promag D

- a Compartimento de conexão do invólucro montado em parede  
 b Tampa do invólucro de conexão do sensor  
 c Cabo do eletrodo  
 d Cabo da corrente da bobina  
 n.c. Não conectado, blindagens do cabo isoladas

Cores do fio/Nº do terminal:

5/6 = marrom, 7/8 = branco, 4 = verde, 37/36 = amarelo

## Promag E/L/P/W

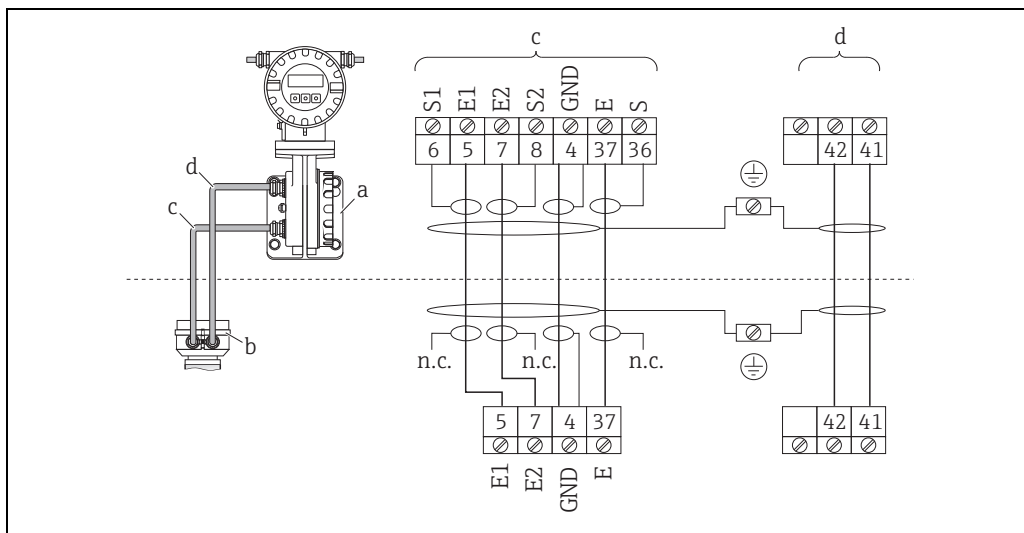


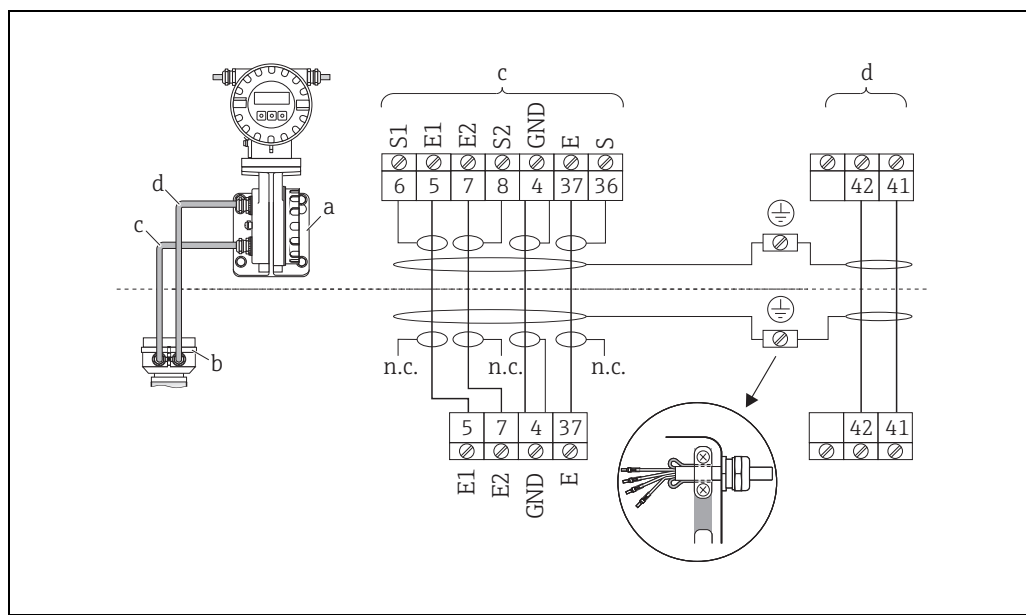
Fig. 31: Conexão da versão remota do Promag E/L/P/W

- a Compartimento de conexão do invólucro montado em parede  
 b Tampa do invólucro de conexão do sensor  
 c Cabo do eletrodo  
 d Cabo da corrente da bobina  
 n.c. Não conectado, blindagens do cabo isoladas

Cores do fio/Nº do terminal:

5/6 = marrom, 7/8 = branco, 4 = verde, 37/36 = amarelo

## Promag H



A0012477

Fig. 32: Conexão da versão remota do Promag H

- a Compartimento de conexão do invólucro montado em parede  
 b Tampa do invólucro de conexão do sensor  
 c Cabo do eletrodo  
 d Cabo da corrente da bobina  
 n.c. Não conectado, blindagens do cabo isoladas

Cores do fio/Nº do terminal:  
 5/6 = marrom, 7/8 = branco, 4 = verde, 37/36 = amarelo



Terminação do cabo para a versão remota Promag D/E/L/P/W	
<p>Desligue os cabos de corrente da bobina e de sinal assim como mostrado na figura abaixo (Detalhe A). As arruelas devem ser fornecidas nas cores dos fios finos (Detalhe B: 1 = arruelas vermelhas, Ø 1,0 mm; 2 = arruelas brancas, Ø 0,5 mm).</p> <p>👉 Cuidado!</p> <p>Ao instalar os conectores, preste atenção aos seguintes pontos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Cabo do eletrodo</i> → Certifique-se de que as arruelas não encostem na blindagem dos fios na lateral do sensor. Distância mínima = 1 mm (exceção “GND”) = cabo verde)</li><li>▪ <i>Cabo de corrente da bobina</i> → Isole um núcleo do cabo de três núcleos ao mesmo nível do reforço do núcleo; você só precisa de dois núcleos para a conexão.</li></ul>	
TRANSMISSOR	
Cabo de eletrodos	Cabo de corrente da bobina
<div><p>mm (inch)</p><p>A B</p><p>Unidade de engenharia mm (pol.)</p><p>a0005391</p></div>	<div><p>mm (inch)</p><p>A B</p><p>Unidade de engenharia mm (pol.)</p><p>a0005390</p></div>
SENSOR	
Cabo de eletrodos	Cabo de corrente da bobina
<div><p>A B</p><p>Unidade de engenharia mm (pol.)</p><p>A0003241</p></div>	<div><p>A B</p><p>mm (inch)</p><p>Unidade de engenharia mm (pol.)</p><p>A0003240</p></div>

<div>Terminação do cabo para a versão remota</div> <div>Promag H</div>	
<div>Desligue os cabos de corrente da bobina e de sinal assim como mostrado na figura abaixo (Detalhe A).</div> <div>As arruelas devem ser fornecidas nas cores dos fios finos (Detalhe B: 1 = arruelas vermelhas, Ø 1,0 mm; 2 = arruelas brancas, Ø 0,5 mm).</div> <div><div><div></div></div>Cuidado!</div> <div>Ao instalar os conectores, preste atenção aos seguintes pontos:</div> <div><div><div>■ Cabo do eletrodo → Certifique-se de que as arruelas não encostem na blindagem dos fios na lateral do sensor.</div><div>Distância mínima = 1 mm (exceção "GND") = cabo verde).</div><div>■ Cabo de corrente da bobina → Isole um núcleo do cabo de três núcleos ao mesmo nível do reforço do núcleo; você só precisa de dois núcleos para a conexão.</div><div>■ No lado do sensor, reverta as duas blindagens do cabo aprox. 15 mm sobre o revestimento externo. A deformação garante uma conexão elétrica com o invólucro de conexão.</div></div></div>	
<div>TRANSMISSOR</div>	
<div>Cabo de eletrodos</div>	<div>Cabo de corrente da bobina</div>
<div><div>mm (inch)</div><div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div><div><div><div>80 (3.15)</div><div>50 (2.0)</div><div>17 (0.67)</div><div>8 (0.32)</div></div><div><div><div>①</div><div>①</div><div>②</div><div>①</div><div>②</div><div>①</div><div>②</div><div>GND</div><div>②</div></div></div></div><div><div>A</div><div>B</div></div><div><div>a0005391</div></div></div></div>	<div><div>mm (inch)</div><div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div><div><div><div>70 (2.76)</div><div>50 (2.0)</div><div>10 (0.4)</div><div>8 (0.32)</div></div><div><div><div>①</div><div>①</div><div>①</div><div>①</div></div></div></div><div><div>A</div><div>B</div></div><div><div>a0005390</div></div></div></div>
<div>SENSOR</div>	
<div>Cabo de eletrodos</div>	<div>Cabo de corrente da bobina</div>
<div><div><div><div><div>80 (3.15)</div><div>15 (0.59)</div><div>17 (0.67)</div><div>8 (0.31)</div></div><div><div><div>②</div><div>②</div><div>②</div><div>①</div><div>GND</div></div></div></div><div><div><div>≥ 1 (0.04)</div></div><div><div><div>②</div><div>②</div><div>②</div><div>①</div></div></div></div><div><div>A</div><div>B</div></div><div><div>A0002647</div></div></div></div>	<div><div><div><div><div>70 (2.76)</div><div>15 (0.59)</div><div>40 (1.57)</div><div>8 (0.31)</div></div><div><div><div>①</div><div>①</div></div></div></div><div><div><div>①</div><div>①</div></div></div><div><div>A</div><div>B</div></div><div><div>A0002648</div></div></div></div>

### 4.1.2 Especificações de cabo

#### *Cabo de eletrodos*

- Cabo de PVC  $3 \times 0,38 \text{ mm}^2$  com blindagem de ponto comum, em cobre trançado ( $\varnothing \sim 9,5 \text{ mm} / 0,37 \text{ mm}$ ) e núcleos blindados individualmente
- Com a detecção de tubo vazio (EPD): cabo  $4 \times 0,38 \text{ mm}^2$  PVC com blindagem de cobre trançado comum ( $\varnothing \sim 9,5 \text{ mm} / 0,37 \text{ mm}$ ) e núcleos blindados individualmente
- Resistência do condutor:  $\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Capacitância: núcleo/blindagem:  $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Temperatura permanente em operação:  $-20$  a  $+80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Seção transversal do cabo: máx.  $2,5 \text{ mm}^2$

#### *Cabo de corrente da bobina*

- Cabo PVC  $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$  com blindagem de ponto comum, em cobre trançado ( $\varnothing \sim 9 \text{ mm} / 0,35 \text{ mm}$ )
- Resistência do condutor:  $\leq 37 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Capacitância: núcleo/núcleo, blindagem aterrada:  $\leq 120 \text{ pF/m}$
- Temperatura em operação:  $-20$  a  $+80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Seção transversal do cabo: máx.  $2,5 \text{ mm}^2$
- Tensão de teste para isolamento de cabo:  $\geq 1433 \text{ Vca r.m.s } 50/60 \text{ Hz}$  ou  $\geq 2026 \text{ Vcc}$

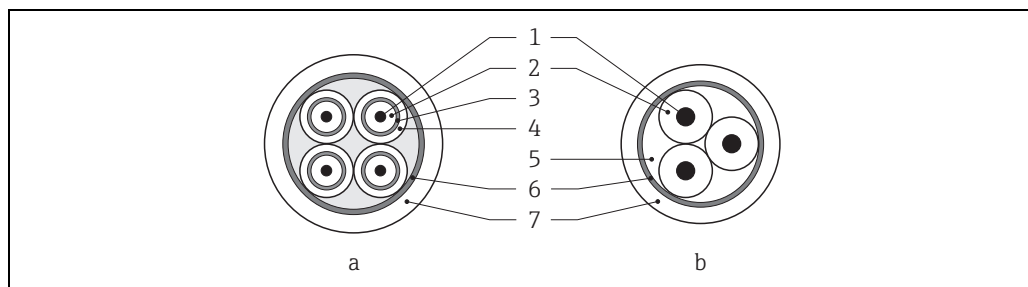


Fig. 33: Seção transversal do cabo

- a Cabo eletrodo  
b Cabo da corrente da bobina

- 1 Núcleo  
2 Isolamento do núcleo  
3 Blindagem do núcleo  
4 Revestimento do núcleo  
5 Reforço do núcleo  
6 Blindagem do cabo  
7 Revestimento externo

#### *Operação em zonas de interferência elétrica severa:*

O medidor atende as especificações gerais de segurança de acordo com as especificações da EN 61010 e EMC da IEC/EN 61326.



#### **Cuidado!**

O aterramento ocorre por meio dos terminais de terra fornecido para este fim, dentro do invólucro de conexão. Mantenha os comprimentos desencapados e torcidos da blindagem do cabo no terminal de terra os mais curtos possíveis.

## 4.2 Conectando a unidade de medição

### 4.2.1 Transmissor



Aviso!

■ Risco de choque elétrico!

Desligue a fonte de alimentação antes de abrir o equipamento. **Não** instalar ou ligar o equipamento se estiver conectado à fonte de alimentação. Não cumprir essa precaução pode resultar em danos irreparáveis aos componentes eletrônicos.

■ Risco de choque elétrico!

Antes de conectar a fonte de alimentação, conecte o condutor de proteção no terminal de terra no invólucro.

■ Compare as especificações na etiqueta de identificação com a fonte de alimentação local e frequência.

As regulamentações nacionais que governam a instalação de equipamentos elétricos também são aplicáveis.

■ O transmissor deve ser incluso no sistema de fusível do prédio.

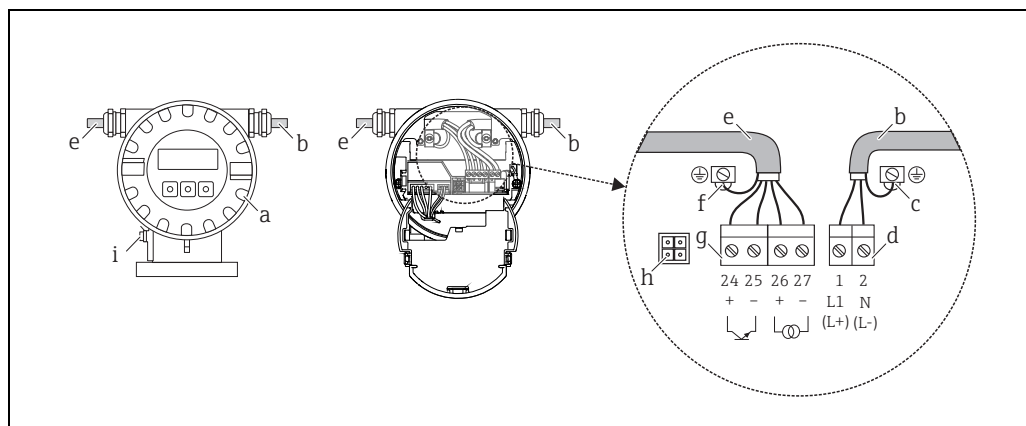
1. Desparafuse a tampa do compartimento dos componentes eletrônicos do invólucro do transmissor.
2. Pressione as travas laterais e abaixe a tampa do compartimento de conexão.
3. Passe o cabo para a fonte de alimentação e o cabo do eletrodo pelas entradas para cabo apropriadas.
4. Remova os conectores do terminal do invólucro do transmissor e conecte o cabo para a fonte de alimentação e o cabo do eletrodo:
  - Esquema elétrico → 34
  - Conexão elétrica → 53
5. Conecte os conectores do terminal novamente no invólucro do transmissor.



Nota!

Os conectores são codificados de forma que não possam ser misturados.

6. Prenda o cabo de aterramento ao terminal de terra.
7. Levante a tampa do compartimento da conexão.
8. Aparafuse firmemente a tampa do compartimento de componentes eletrônicos no invólucro do transmissor.



A0003192

Fig. 34: Conexão do transmissor (invólucro de campo de alumínio).  
Seção transversal do cabo: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Tampa do compartimento de componentes eletrônicos  
 b Cabo para fonte de alimentação: 85 a 250 Vca, 11 a 40 Vcc, 20 a 28 Vca  
 c Terminal de aterramento para o cabo da fonte de alimentação  
 d Conector do terminal para a fonte de alimentação: N° 1-2 → 53 (conexão elétrica)  
 e Cabo do eletrodo  
 f Terminal de aterramento para o cabo do eletrodo  
 g Conector do terminal para o cabo do eletrodo: N° 24-27 → 53 (conexão elétrica)  
 h Conector de serviço  
 i Terminal de aterramento para equalização potencial

4.2.2 Esquema de ligação elétrica

Características de pedido para "entradas/saídas"	Terminal N° (saídas/fonte de alimentação)		
	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)	1 (L1/L+) / 2 (N/L-)
A	Saída de pulso	Saída de corrente HART	Fonte de alimentação



Nota!  
Valores funcionais das saídas e fonte de alimentação → 90

4.2.3 Conexão HART

- Os usuários têm as seguintes opções de conexão disponíveis:
- Conexão direta ao transmissor por meio dos terminais 26(+) e 27 (-)
  - Conexão por meio de um circuito de 4 a 20 mA.
  - A carga mínima da malha de medição deve ser de pelo menos 250 Ω.
  - Depois do comissionamento, faça as seguintes configurações:
    - Função AMPLITUDE DA CORRENTE → "4-20 mA HART"
    - Ligue ou desligue a proteção contra gravação HART → 64

Conexão do comunicador portátil HART

Consulte também a documentação emitida pela HART Communication Foundation e especialmente o HCF LIT 20: "HART, resumo técnico".

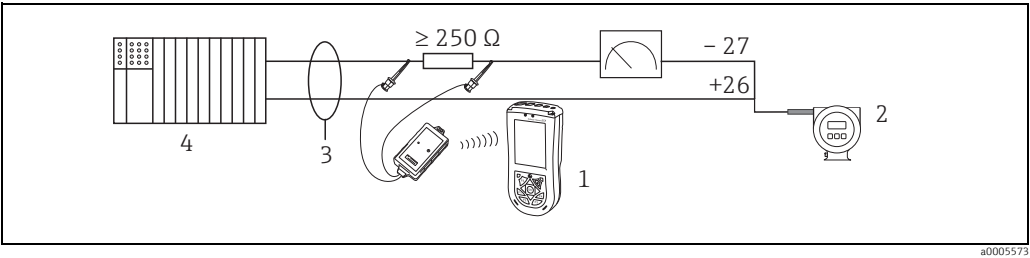


Fig. 35: Conexão elétrica do HART portátil Field Xpert SFX100

- 1 HART portátil Field Xpert SFX100
- 2 Energia auxiliar
- 3 Blindagem
- 4 Outros equipamentos ou CLP com entrada passiva

Conexão de um computador com um software operacional

A fim de conectar um computador com um software operacional (ex. "FieldCare"), é necessário um modem HART (ex. Commubox FXA 195).

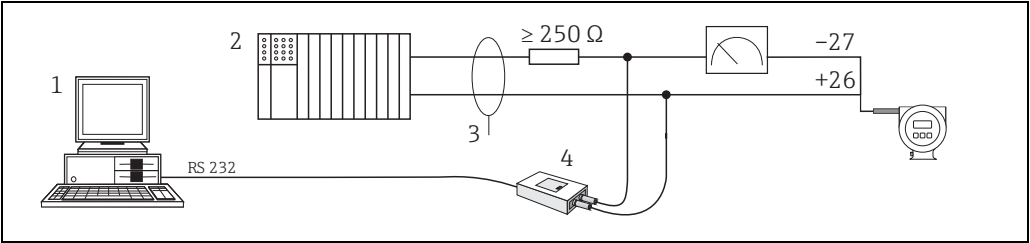


Fig. 36: Conexão elétrica de um computador com um software operacional

- 1 PC com software operacional
- 2 Outros equipamentos de avaliação ou CLP com entrada passiva
- 3 Blindagem
- 4 Modem HART, ex.: Commubox FXA 195

4.3 Equalização potencial



Aviso!  
O sistema de medição deve estar incluso na equalização potencial.

A medição perfeita só é garantida quando o fluido e o sensor ficam com o mesmo potencial elétrico. Isso é garantido pelo eletrodo de referência integrado ao sensor por padrão.

O seguinte também deve ser levado em consideração para equalização potencial:

- Conceitos internos da empresa sobre aterramento
- Condições de operação, tais como o material/aterramento dos tubos (consulte a tabela)

4.3.1 Equalização potencial para Promag D

- Não há eletrodo de referência integrado!  
Para os dois discos de aterramento do sensor fica garantida sempre uma conexão elétrica para o fluido.
- Exemplos para conexões → 54

4.3.2 Equalização potencial para Promag E/L/P/W

- Eletrodo de referência integrado ao sensor por padrão
- Exemplos para conexões → 55

4.3.3 Equalização potencial para Promag H


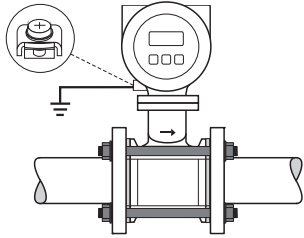
Não há eletrodo de referência integrado!  
Para conexões de processo de metal do sensor fica garantida sempre uma conexão elétrica para o fluido.



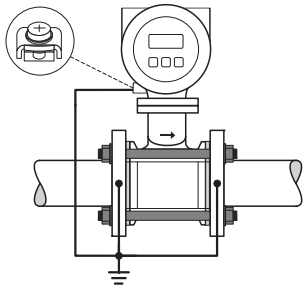
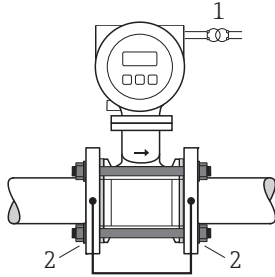
Cuidado!  
Se usar conexões de processo feitas de material sintético, é necessário usar os anéis de aterramento para garantir que o potencial seja equalizado (→ 25). Os anéis de aterramento necessários podem ser solicitados à Endress+Hauser separadamente como acessórios (→ 74).

4.3.4 Exemplos para conexões de equalização potencial para Promag D

Caso padrão


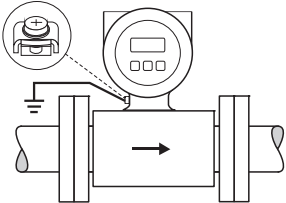
Condições de operação	Equalização potencial
<p>Ao usar o medidor em um:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Metal, tubo aterrado</li><li>■ Tubo de metal</li><li>■ Tubo com revestimento de isolação</li></ul> <p>A equalização potencial é efetuada através do terminal de terra do transmissor (situação padrão).</p> <p> Nota! Ao instalar em tubos de metal, recomendamos que você conecte o terminal de terra do invólucro do transmissor à tubulação.</p>	 <p>a0010702</p> <p>Fig. 37: Através do terminal de terra do transmissor</p>

## Casos especiais para Promag D como versão wafer


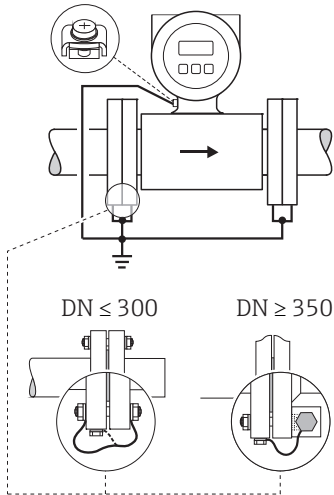
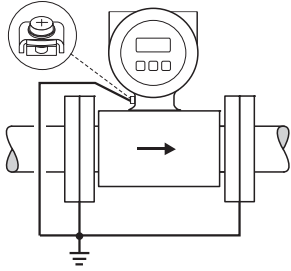
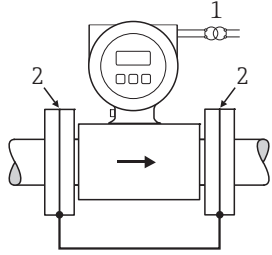
Condições de operação	Equalização potencial
<p>Ao usar o medidor em um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A tubulação de metal que não está aterrada</li> </ul> <p>Este método de conexão também se aplica em situações onde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Não é possível garantir a equalização potencial típica</li> <li>▪ A expectativa é que existam correntes de equalização excessivamente altas</li> </ul> <p>A equalização potencial é efetuada através do terminal de terra do transmissor e duas flanges da tubulação.</p> <p>Neste caso, o cabo de aterramento (fio de cobre, 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 pol<sup>2</sup>) é instalado diretamente no revestimento da flange condutiva com parafusos da flange.</p>	 <p>a0010703</p> <p>Fig. 38: Através do terminal de terra do transmissor e as flanges da tubulação</p>
<p>Ao usar o medidor em um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cano com unidade de proteção catódica</li> </ul> <p>O equipamento é instalado livre de potencial na tubulação. Somente as duas flanges da tubulação são conectadas com um cabo de aterramento (fio de cobre, 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 pol<sup>2</sup>). Neste caso, o cabo de aterramento é instalado diretamente no revestimento da flange condutiva com parafusos da flange.</p> <p>Observe o seguinte na instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ As regulamentações aplicáveis quanto à instalação livre de potencial devem ser observadas.</li> <li>▪ <b>Não</b> deverá haver uma conexão eletricamente condutiva entre a tubulação e o equipamento.</li> <li>▪ O material de instalação deve suportar os torques aplicáveis.</li> </ul>	 <p>a0010704</p> <p>Fig. 39: Equalização potencial e proteção catódica</p> <p>1 Transformador de isolamento da fonte de alimentação 2 Isolado eletricamente</p>

## 4.3.5 Exemplos de conexões de equalização potencial para Promag E/L/P/W

## Caso padrão

Condições de operação	Equalização potencial
<p>Ao usar o medidor em um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metal, tubo aterrado</li> </ul> <p>A equalização potencial é efetuada através do terminal de terra do transmissor (situação padrão).</p> <p> <b>Nota!</b> Ao instalar em tubos de metal, recomendamos que você conecte o terminal de terra do invólucro do transmissor à tubulação.</p>	 <p>a0010702</p> <p>Fig. 40: Através do terminal de terra do transmissor</p>

Casos especiais

Condições de operação	Equalização potencial
<p>Ao usar o medidor em um:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ A tubulação de metal que não está aterrada</li></ul> <p>Este método de conexão também se aplica em situações onde:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Não é possível garantir a equalização potencial típica</li><li>▪ A expectativa é que existam correntes de equalização excessivamente altas</li></ul> <p>As duas flanges do sensor são conectadas à flange da tubulação por meio de um cabo de aterramento (fio de cobre, 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 pol<sup>2</sup>) e aterradas. Conecte o invólucro de conexão do transmissor ou do sensor, conforme for aplicável, ao potencial de aterramento por meio do terminal de terra fornecido para este fim.</p> <p>A instalação do cabo de aterramento depende do diâmetro nominal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ DN ≤ 300: O cabo de aterramento é instalado diretamente no revestimento da flange condutiva com parafusos da flange.</li><li>▪ DN ≥ 350: O cabo de aterramento é instalado diretamente no suporte metálico de transporte.</li></ul> <p> <b>Nota!</b> O cabo de aterramento para as conexões flange-para-flange podem ser solicitados separadamente como um acessório da Endress+Hauser.</p>	 <p>a0010703</p> <p>Fig. 41: Através do terminal de terra do transmissor e as flanges da tubulação</p>
<p>Ao usar o medidor em um:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tubo de metal</li><li>▪ Tubo com revestimento de isolamento</li></ul> <p>Este método de conexão também se aplica em situações onde:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Não é possível garantir a equalização potencial típica</li><li>▪ A expectativa é que existam correntes de equalização excessivamente altas</li></ul> <p>A equalização potencial é efetuada usando discos de aterramento adicionais, os quais são conectados ao terminal de aterramento através de um cabo de aterramento (fio de cobre, mín. 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 pol<sup>2</sup>). Ao instalar os discos de aterramento, atenda as Instruções de instalação em anexo.</p>	 <p>a0010702</p> <p>Fig. 42: Através do terminal de terra do transmissor</p>
<p>Ao usar o medidor em um:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cano com unidade de proteção catódica</li></ul> <p>O equipamento é instalado livre de potencial na tubulação. Somente as duas flanges da tubulação são conectadas com um cabo de aterramento (fio de cobre, 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 pol<sup>2</sup>). Neste caso, o cabo de aterramento é instalado diretamente no revestimento da flange condutiva com parafusos da flange.</p> <p>Observe o seguinte na instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ As regulamentações aplicáveis quanto à instalação livre de potencial devem ser observadas.</li><li>▪ <b>Não</b> deverá haver uma conexão eletricamente condutiva entre a tubulação e o equipamento.</li><li>▪ O material de instalação deve suportar os torques aplicáveis.</li></ul>	 <p>a0010704</p> <p>Fig. 43: Equalização potencial e proteção catódica</p> <p>1 Transformador de isolamento da fonte de alimentação 2 Isolado eletricamente</p>



## 4.4 Grau de proteção

Os equipamentos atendem todas as especificações para o grau de proteção IP 67.

A conformidade com os seguintes pontos é obrigatória após a instalação em campo ou a manutenção, a fim de garantir que a proteção IP 67 seja mantida:

- As vedações do invólucro devem estar limpas e não danificadas ao serem inseridas nas ranhuras. As vedações devem estar secas, limpas ou, se necessário, substituídas.
- Todas as fixações rosqueadas e tampas aparafusadas devem ser apertadas com firmeza.
- Os cabos usados para conexão deverão ter o diâmetro externo especificado de → 51.
- Aperte as entradas para cabo com firmeza.
- Os cabos devem se virar para baixo antes de entrarem nas entradas para cabos ("armadilha de água"). Essa disposição evita que a umidade penetre na entrada. Sempre instale o medidor de forma que as entradas para cabo não apontem para cima.
- Ao invés disso, remova todas as entradas para cabo e conexões da unidade eletrônica.
- Não remova o passa-fios da entrada para cabos.

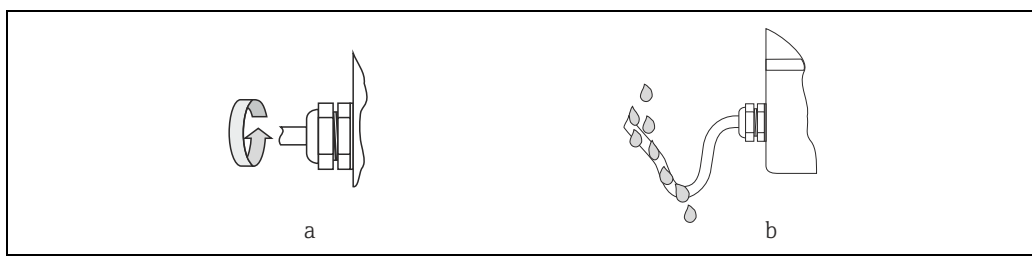


Fig. 44: Instruções de instalação, entradas para cabo



### Cuidado!

Não solte as fixações rosqueadas do invólucro do sensor, caso contrário o grau de proteção garantido pela Endress+Hauser não será mais válido.



### Nota!

- Os sensores Promag E/L/P/W podem ser fornecidos com a classificação IP 68 (imersão permanente em água a uma profundidade de até 3 metros (10 pés)). Nesse caso, o transmissor deve ser instalado remotamente ao sensor.
- Os sensores Promag L com classificação IP 68 somente estão disponíveis com flanges de aço inoxidável.
- A versão remota em IP67, tipo 6 dos sensores Promag L está disponível para uso temporário em água.

## 4.5 Verificação pós-conexão

Efetue as seguintes verificações depois de completar a instalação elétrica do medidor:

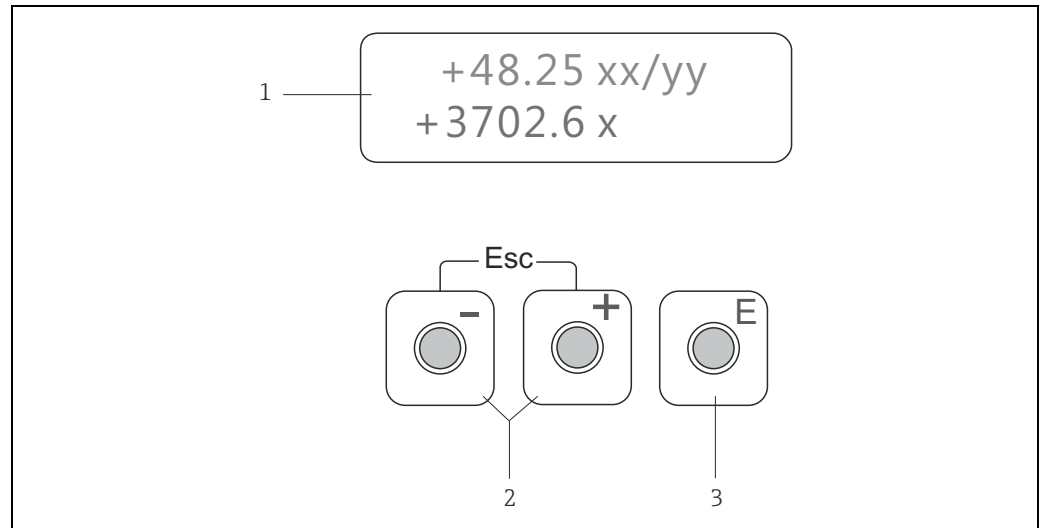
Condição e especificações do equipamento	Observações
Os cabos ou o equipamento estão danificados (inspeção visual)?	–
Conexão elétrica	Observações
A fonte de alimentação corresponde às especificações na etiqueta de identificação?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 85 a 250 Vca (50 a 60 Hz)</li> <li>■ 20 a 28 Vca (50 a 60 Hz), 11 a 40 Vcc</li> </ul>
Os cabos usados estão em conformidade com as especificações necessárias?	→ 51
Os cabos têm espaço adequado para deformação?	–
A disposição do tipo de cabo está completamente isolada? Sem ciclos e crossovers?	–
A fonte de alimentação e os cabos do eletrodo estão corretamente conectados?	Consulte o diagrama elétrico dentro da tampa do compartimento do terminal
Somente versão remota: O sensor de vazão está conectado ao transmissor eletrônico correspondente?	Verifique o número de série nas etiquetas de identificação do sensor e do transmissor conectado.
Somente versão remota: O cabo de conexão entre o sensor e o transmissor está conectado corretamente?	→ 46
Todos os terminais de parafuso estão firmemente apertados?	–
Todas as medidas para o aterramento e a equalização de potencial foram corretamente implementadas?	→ 54
Todas as entradas para cabos estão instaladas, firmemente apertadas e corretamente vedadas? Cabos com voltas como “coletores de água”?	→ 57
Todas as capas do invólucro estão instaladas e firmemente apertadas?	–

## 5 Operação

### 5.1 Display e elementos de operação

O display local permite ler todos os parâmetros importantes diretamente no ponto de medição e configurar o equipamento.

A área do display é formada por duas linhas; é nela que são exibidos os valores medidos e/ou as variáveis de status (tubulação parcialmente cheia, etc.). A atribuição das linhas do display no modo de operação é especificada. A linha superior mostra a vazão volumétrica e a linha de baixo mostra o status do totalizador.



A0001141

Fig. 45: Display e elementos de operação

- 1 **Display de cristal líquido**  
O display de cristal líquido de duas linhas mostra os valores medidos, textos de diálogo, mensagens de erro e mensagens informativas. O display que aparece quando uma medição normal está em andamento é conhecido como a posição INICIAL (modo de operação).
  - Linha superior do display: Mostra os valores medidos primários, ex.: vazão volumétrica [ex.: em ml/min]
  - Linha inferior do display: Mostra o status do totalizador, [ex.: em m³]
- 2 **Teclas mais/menos**
  - Insira os valores numéricos, selecione os parâmetros
  - Selecione grupos de função diferentes junto à matriz de funções
 Pressione as teclas +/- simultaneamente para disparar as seguintes funções:
  - Saída da matriz de funções passo a passo → posição INICIAL
  - Pressione e mantenha pressionadas as teclas +/- por mais de 3 segundos → Retornar diretamente à posição INICIAL
  - Cancelar entrada de dados
- 3 **Tecla Enter**
  - Posição INICIAL → Entrada na matriz de funções
  - Salva os valores numéricos inseridos ou as configurações alteradas

## 5.2 Resumo das instruções de operação sobre a matriz de funções



Nota!

- Consulte as observações gerais em → 61.
- Visão geral da matriz de funções → 116
- Descrição detalhada de todas as funções → 117 ff.

A matriz de funções inclui dois níveis, denominados grupos de função e as funções dos grupos de função.

Os grupos são o grupo de mais alto nível das opções de controle do equipamento. Várias funções são especificadas a cada grupo. Selecione um grupo a fim de acessar as funções individuais para cada operação e configuração do equipamento.

1. Posição INICIAL → → Entra na matriz de funções
2. Selecione um grupo de função (ex.: OPERAÇÃO)
3. Selecione uma Função (ex.: IDIOMA)  
 Altere o parâmetro/insira os valores numéricos:  
 → selecione ou insira um código de habilitação, parâmetros, valores numéricos  
 → salve suas entradas
4. Saia da matriz de funções:
  - Pressione e mantenha pressionada a tecla Esc () → por mais de 3 segundos → Posição INICIAL
  - Pressione a tecla Esc repetidamente () → retorne passo a passo para a posição INICIAL

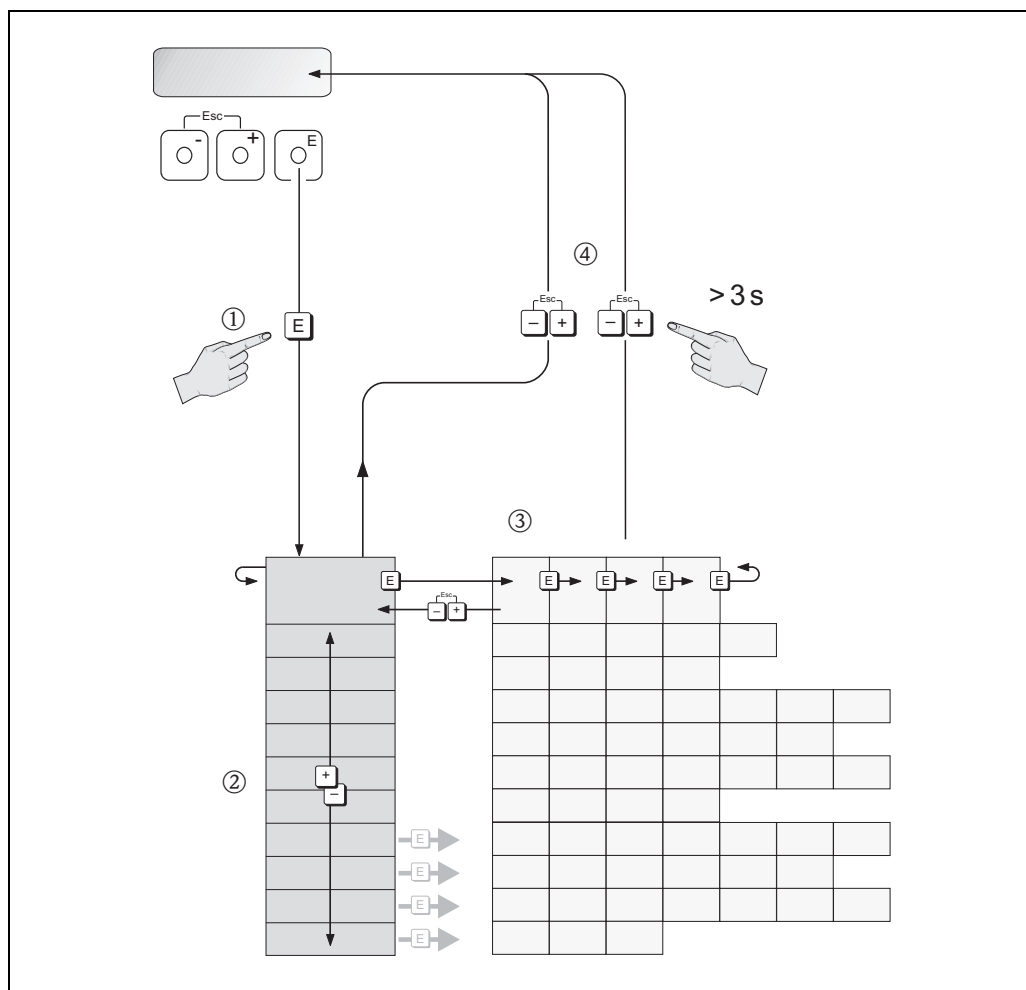





Fig. 46: Selecione funções e os parâmetros de configuração (matriz de funções)

A0001142

### 5.2.1 Notas Gerais

Na maioria dos casos, o guia de comissionamento rápido (→  70) é adequado para o comissionamento. Operações de medição complexas, por outro lado, precisam de funções adicionais que são configuradas conforme a necessidade e customizadas para atender seus parâmetros de processo. Sendo assim, a matriz de funções inclui diversas funções adicionais que, para fins de clareza, são organizadas em vários grupos de função.

Siga as seguintes instruções ao configurar as funções:

- Selecione as funções conforme descrito em →  60.
- É possível desativar determinadas funções (DESLIGADO). Se fizer isso, as funções associadas em outros grupos de função não serão mais exibidas.
- Determinadas funções solicitam a confirmação de suas entradas de dados. Pressione P para selecionar "CLARO | SIM |" e pressione  novamente para confirmar. Isso salva suas configurações ou inicia uma função, conforme aplicável.
- O retorno para a posição INICIAL é automático e nenhuma tecla for pressionada por 5 minutos.




Nota!


- O transmissor continua a medir enquanto a entrada de dados está em andamento, ou seja, os valores de corrente medidos são emitidos através das saídas de sinal no caminho normal.
- Se a fonte de alimentação falhar, todos os valores predefinidos e configurados permanecem seguramente armazenados no EEPROM.

### 5.2.2 Habilitação do modo de programação

A matriz de funções pode ser desabilitada. A desabilitação da matriz de funções descarta a possibilidade de alterações inadvertidas nas funções do equipamento, nos valores numéricos ou nos ajustes de fábrica. É necessário inserir um código numérico (ajuste de fábrica = 10) antes de alterar as configurações.

Se usar um código de sua escolha, exclua a possibilidade de pessoas não autorizadas acessarem os dados, consulte a função CÓDIGO DE ACESSO →  119.

Siga as seguintes instruções ao configurar inserir os códigos:

- Se a programação estiver desabilitada e os  elementos de operação forem pressionados em alguma função, será exibida uma confirmação para o código que aparece automaticamente no display.
- Se "0" for especificado como o código do cliente, a programação fica sempre habilitada.
- A assistência técnica da Endress+Hauser pode ajudá-lo se você perder seu código pessoal.



Cuidado!

Alterar determinados parâmetros como todas as características do sensor, por exemplo, influencia significativamente todo o sistema de medição, especialmente, a precisão da medição.

Normalmente, tais parâmetros não podem ser alterados! Entre em contato com a Endress+Hauser se tiver dúvidas.

### 5.2.3 Desabilitação do modo de programação

A programação é desabilitada se você não pressionar os elementos de operação em até 60 segundos depois de retornar automaticamente à posição INICIAL.

Também é possível desabilitar a programação na função "CÓDIGO DE ACESSO" inserindo qualquer número (diferente do código do cliente).

## 5.3 Exibição de mensagens de erro

### 5.3.1 Tipo de erro

Os erros que ocorrem durante o comissionamento ou a operação de medição são exibidos imediatamente. Se dois ou mais erros do sistema ou do processo ocorrer, o erro com prioridade máxima é exibido no display.

O sistema de medição distingue entre dois tipos de erro:

■ **Erros do sistema** → 📄 78:

Esse grupo inclui todos os erros de equipamento, ex.: erros de comunicação, falhas de hardware etc.

■ **Erros do processo** → 📄 79:

Esse grupo inclui todos os erros de aplicação, ex.: tubulação vazia etc.

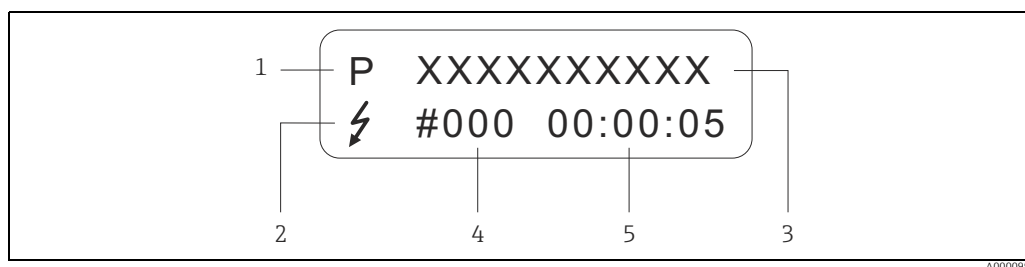


Fig. 47: Mensagens de erro no display (exemplo)

- 1 Tipo de erro:
  - P = erro de processo
  - S = erro de sistema
- 2 Tipo de mensagem de erro:
  - ⚡ = mensagem de erro
  - ! = mensagem de notificação
- 3 Designação do erro: ex.: TUBULAÇÃO VAZIA = o tubo de medição está apenas parcialmente cheio ou completamente vazio
- 4 Número de erro: ex.: #401
- 5 Duração da ocorrência de erro mais recente (em horas, minutos e segundos)

### 5.3.2 Tipos de mensagem de erro

#### **mensagem de aviso (!)**

- Exibido como → Ponto de exclamação (!), tipo de erro (S: erro de sistema, P: erro de processo)
- O erro em questão não tem efeito sobre as saídas do medidor.

#### **Mensagem de erro (⚡)**


- Exibido como → Raio piscando (⚡), tipo de erro (S: erro de sistema, P: erro de processo).
- O erro em questão tem um efeito direto sobre as saídas.  
A resposta das saídas individuais (modo de segurança) pode ser definida na matriz de funções usando a função "MODO DE SEGURANÇA" → 📄 137.



**Nota!**

Por questões de segurança, as mensagens de erro devem ser produzidas através da saída de status.

## 5.4 Comunicação

Além da operação local, o medidor pode ser configurado e os valores medidos podem ser obtidos por meio do protocolo HART. A comunicação digital é efetuada usando a saída em corrente HART de 4–20 mA →  53.

O protocolo HART permite a transferência de dados de medição e dados do equipamento entre o HART master e os equipamentos de campo para fins de configuração e diagnóstico. O HART master, ex.: um terminal portátil ou programas baseados em PC (como FieldCare), necessitam de arquivos de descrição do equipamento (DD) que são usados para acessar todas as informações em um equipamento HART. As informações são transferidas exclusivamente usando os denominados "comandos". Há três tipos diferentes de comando:

- **Comandos universais:**

Todo equipamento HART suporta e utiliza os comandos universais.

As funcionalidades a seguir estão associadas a ele:

- Identificar equipamentos HART
- Leitura de valores medidos digitais (vazão volumétrica, totalizadores etc.)

- **Comandos práticos comuns:**


Os comandos práticos comuns oferecem funções que são suportadas e podem ser executadas por muitos, porém não todos os equipamentos.

- **Comandos específicos do equipamento:**

Esses comandos permitem acessar às funções específicas do equipamento que não são padrão HART. Tais comandos acessam as informações do equipamento de campo individual, dentre outras coisas, como valores de calibração vazio/cheio, configurações de corte de vazão baixa etc.



Nota!

O equipamento tem acesso a todas as três classes de comando. Há uma lista de todos os "Comandos universais" e "Comandos de prática comum" em →  65.

### 5.4.1 Opções de operação

Para a operação completa do medidor, incluindo comandos específicos para o equipamento, há arquivos DD disponíveis para o usuário para auxiliar nas seguintes operações e programas:

#### **Field Xpert Comunicador HART**

Seleção das funções do equipamento com um Comunicador HART é um processo que envolve vários níveis de menu e uma matriz de funções HART especial.

O manual HART manual no estojo de transporte do comunicador HART contém informações detalhadas do equipamento.

#### **Programa de operação "FieldCare"**

FieldCare é a ferramenta de gerenciamento de ativos da planta baseado em FDT da Endress+Hauser que permite a configuração e o diagnósticos dos equipamentos de campo inteligentes. Ao usar as informações de status, você também tem uma ferramenta eficiente e simples para equipamentos de monitoramento. Os medidores de vazão Proline são acessados através de uma interface de operação ou da interface de operação FXA193.

#### **Programa operacional "AMS" (Emerson Process Management)**

AMS (Soluções de gerenciamento de ativos): programa para operação e configuração dos equipamentos.

### 5.4.2 Arquivos de descrição do equipamento atual

A tabela a seguir ilustra o arquivo adequado de descrição do equipamento para a ferramenta de operação em questão, indicando assim onde eles podem ser obtidos.

Protocolo HART:

<b>Válido para o software do equipamento:</b>	1.04.XX	→ Função SOFTWARE DO EQUIPAMENTO
<b>Dados do equipamento HART</b>		
ID do fabricante:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Função ID DO FABRICANTE
ID do equipamento:	56 <sub>hex</sub>	→ Função ID DO EQUIPAMENTO
<b>Dados da versão HART:</b>	Revisão do equipamento 5/ Revisão DD 1	
<b>Lançamento de software:</b>	01.2012	
<b>Programa de operação:</b>	<b>Fontes para obtenção dos arquivos de descrição do equipamento (DD):</b>	
Field Xpert SFX100 portátil	Use a função atualizar do terminal portátil	
FieldCare/DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>www.endress.com → Download</li> <li>CD-ROM (Endress+Hauser número de pedido 56004088)</li> <li>DVD (Endress+Hauser número de pedido 70100690)</li> </ul>	
AMS	www.endress.com → Download	
SIMATIC PDM	www.endress.com → Download	

<b>Testador/simulador:</b>	<b>Fontes para obtenção dos arquivos de descrição do equipamento (DD):</b>
Fieldcheck	Atualização por meio do FieldCare com o equipamento de vazão FXA193/291 DTM no módulo Fieldflash



Nota!

O testador/simulador "Fieldcheck" é usado para testar medidores de vazão no campo. Quando usado em conjunto com o pacote de software "FieldCare", os resultados de teste podem ser importados para um banco de dados, impressos e usados para a certificação oficial. Para mais informações, entre em contato com seu representante de vendas Endress+Hauser.

### 5.4.3 Variáveis de equipamento

As seguintes variáveis do equipamento estão disponíveis ao usar o protocolo HART:

Código (decimal)	Variável do equipamento
0	DESLIGADO (não especificado)
1	Vazão volumétrica
250	Totalizador

As seguintes variáveis de processo são atribuídas aos seguintes equipamentos na fábrica:

- Primeira variável de processo (PV) → Vazão volumétrica
- Segunda variável de processo (SV) → Totalizador
- Terceira variável de processo (TV) → não especificado
- Quarta variável de processo (FV) → não especificado



### 5.4.4 Comutação de proteção de gravação HART para ligada/desligada






A proteção contra gravação HART pode ser ligada e desligada usando a função PROTEÇÃO CONTRA GRAVAÇÃO HART do equipamento → 129.



### 5.4.5 Comandos HART de prática universal e comum





A tabela a seguir contém todos os comandos universais suportados pelo equipamento.







N° do comando. Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos no formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos no formato decimal)
<b>Comandos universais</b>			
0	Leia o identificador exclusivo do equipamento Tipo de acesso = ler	nenhum	<p>A identificação do equipamento oferece informações sobre o equipamento e o fabricante. Não pode ser alterado.</p> <p>A resposta compreende um ID de dispositivo de 12 bytes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Byte 0: valor fixo 254</li> <li>Byte 1: ID do fabricante, 17 = E+H</li> <li>Byte 2: ID de tipo de dispositivo, 69 = Promag 10</li> <li>Byte 3: número de preâmbulos</li> <li>Byte 4: n° de rev. dos comandos universais.</li> <li>Byte 5: n° de rev. dos comandos específicos do dispositivo.</li> <li>Byte 6: revisão do software</li> <li>Byte 7: revisão do hardware</li> <li>Byte 8: informações adicionais do dispositivo</li> <li>Bytes 9-11: Identificação do equipamento</li> </ul>
1	Ler a primeira variável de processo Tipo de acesso = ler	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Byte 0: Código de unidade HART da primeira variável de processo</li> <li>Bytes 1-4: Primeira variável de processo</li> </ul> <p>Ajuste de fábrica: Variável de processo primária = Vazão volumétrica</p> <p> <b>Nota!</b> Unidades específicas do fabricante são representadas usando o código "240" da unidade HART.</p>
2	Ler a primeira variável de processo como corrente em mA e percentual da faixa de medição definida Tipo de acesso = ler	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bytes 0-3: corrente atual da primeira variável de processo em mA</li> <li>Bytes 4-7: % do valor da faixa de medição definida</li> </ul> <p>Ajuste de fábrica: Variável de processo primária = Vazão volumétrica</p>
3	Leia a primeira variável de processo como corrente em mA e quatro variáveis dinâmicas do processo Tipo de acesso = ler	nenhum	<p>São enviados 24 bytes como resposta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bytes 0-3: Corrente da primeira variável de processo em mA</li> <li>Byte 4: Código de unidade HART da primeira variável de processo</li> <li>Bytes 5-8: Primeira variável de processo</li> <li>Byte 9: Código de unidade HART da segunda variável de processo</li> <li>Bytes 10-13: Segunda variável de processo</li> <li>Byte 14: Código de unidade HART da terceira variável de processo</li> <li>Bytes 15-18: Terceira variável de processo</li> <li>Byte 19: Código de unidade HART da quarta variável de processo</li> <li>Bytes 20-23: Quarta variável de processo</li> </ul> <p><b>Ajuste de fábrica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Primeira variável de processo = Vazão volumétrica</li> <li>Segunda variável de processo - Totalizador</li> <li>Terceira variável de processo = DESLIGADO (não atribuída)</li> <li>Quarta variável de processo = DESLIGADO (não atribuída)</li> </ul> <p>A atribuição das variáveis de processo é fixa e não pode ser alterada.</p> <p> <b>Nota!</b> Unidades específicas do fabricante são representadas usando o código "240" da unidade HART.</p>

Nº do comando. Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos no formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos no formato decimal)
6	Defina o endereço simplificado HART Tipo de acesso = gravação	Byte 0: endereço desejado (0 a 15) Ajuste de fábrica:0  Nota! Com um endereço >0 (modo multidrop), a saída em corrente da primeira variável de processo é definida como 4 mA.	Byte 0: endereço ativo
11	Leia a identificação do equipamento exclusiva usando o TAG (designação do ponto de medição) Tipo de acesso = ler	Bytes 0-5: TAG	A identificação do equipamento oferece informações sobre o equipamento e o fabricante. Não pode ser alterado.  A resposta é formada por um ID de equipamento de 12 bytes se o TAG em questão corresponder ao salvo no equipamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: valor fixo 254</li> <li>- Byte 1: ID do fabricante, 17 = E+H</li> <li>- Byte 2: ID de tipo de dispositivo, 69 = Promag 10</li> <li>- Byte 3: número de preâmbulos</li> <li>- Byte 4: nº de rev. dos comandos universais.</li> <li>- Byte 5: nº de rev. dos comandos específicos do dispositivo.</li> <li>- Byte 6: revisão do software</li> <li>- Byte 7: revisão do hardware</li> <li>- Byte 8: informações adicionais do dispositivo</li> <li>- Bytes 9-11: Identificação do equipamento</li> </ul>
12	Ler a mensagem do usuário Tipo de acesso = ler	nenhum	Bytes 0-24: Mensagem do usuário   Nota! É possível gravar a mensagem do usuário usando o Comando 17.
13	Leia a ETIQUETA, o descritor e data Tipo de acesso = ler	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bytes 0-5: TAG</li> <li>- Bytes 6-17: descritor</li> <li>- Bytes 18-20: Data</li> </ul>  Nota! É possível gravar o TAG, o descritor e a data usando o Comando 18.
14	Leia as informações do sensor na primeira variável de processo	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bytes 0-2: Número de série do sensor</li> <li>- Byte 3: Código de unidade HART dos limites do sensor e faixa de medição da primeira variável de processo</li> <li>- Bytes 4-7: Limite superior do sensor</li> <li>- Bytes 8-11: Limite inferior do sensor</li> <li>- Bytes 12-15: Span mínimo</li> </ul>  Nota! <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os dados estão relacionados à primeira variável de processo (= vazão volumétrica).</li> <li>■ Unidades específicas do fabricante são representadas usando o código "240" da unidade HART.</li> </ul>
15	Leia as informações produzidas sobre a primeira variável de processo Tipo de acesso = ler	nenhum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: ID de seleção do alarme</li> <li>- Byte 1: ID da função de transferência</li> <li>- Byte 2: Código de unidade HART para definir a faixa de medição da primeira variável de processo</li> <li>- Bytes 3-6: Maior valor da faixa para 20 mA</li> <li>- Bytes 7-10: Menor valor da faixa para 4 mA</li> <li>- Bytes 11-14: Constante de amortecimento em [s]</li> <li>- Byte 15: ID de proteção contra gravação</li> <li>- Byte 16: ID do OEM, 17 = E+H</li> </ul> Ajuste de fábrica: Variável de processo primária = Vazão volumétrica   Nota! Unidades específicas do fabricante são representadas usando o código "240" da unidade HART.
16	Ler o número de produção do equipamento Tipo de acesso = ler	nenhum	Byte 0-2: número de produção

N° do comando. Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos no formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos no formato decimal)
17	Escrever a mensagem do usuário Acesso = gravação	Salvar um texto de 32 caracteres no equipamento. Bytes 0-23: Mensagem desejada do usuário	Exibe a mensagem atual do usuário no equipamento: Bytes 0-23: Mensagem atual do usuário no equipamento
18	Escreva a ETIQUETA, o descritor e a data Acesso = gravação	Com este parâmetro, é possível armazenar um TAG de 8 caracteres, um descritor de 16 caracteres e uma data: – Bytes 0-5: TAG – Bytes 6-17: descritor – Bytes 18-20: Data	Exibe as informações atuais no equipamento: – Bytes 0-5: TAG – Bytes 6-17: descritor – Bytes 18-20: Data
19	Gravar o número de produção do equipamento Acesso = gravação	Byte 0-2: número de produção	Byte 0-2: número de produção

**A tabela a seguir contém todos os comandos de prática comum suportados pelo equipamento:**

N° do comando. Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos no formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos no formato decimal)
<b>Comandos práticos comuns</b>			
34	Gravar o valor de amortecimento para a primeira variável de processo Acesso = gravação	Bytes 0-3: Valor de amortecimento da primeira variável de processo "vazão volumétrica" em segundos <i>Ajuste de fábrica:</i> Primeira variável de processo = Amortecimento da saída em corrente	Exibe o valor de amortecimento atual no equipamento: Bytes 0-3: Valor de amortecimento em segundos
35	Gravar a faixa de medição da primeira variável de processo Acesso = gravação	Gravar a faixa de medição desejada: – Byte 0: Código de unidade HART da primeira variável de processo – Bytes 1-4: Maior Valor da Faixa para 20 mA – Bytes 5-8: Menor valor da faixa para 4 mA <i>Ajuste de fábrica:</i> Primeira variável de processo = Vazão volumétrica  <b>Nota!</b> ■ O início da faixa de medição (4 mA) deve corresponder à vazão zero. ■ Se o código da unidade HART não for o correto para a variável de processo, o equipamento continuará com a última unidade válida.	A faixa de medição definida no momento é exibida como uma resposta: – Byte 0: Código de unidade HART para definir a faixa de medição da primeira variável de processo – Bytes 1-4: Maior Valor da Faixa para 20 mA – Bytes 5-8: Menor valor da faixa para 4 mA  <b>Nota!</b> Unidades específicas do fabricante são representadas usando o código "240" da unidade HART.
38	Redefinição do status do equipamento (configuração alterada) Acesso = gravação	nenhum  <b>Nota!</b> Também é possível executar esse comando HART quando a proteção contra gravação está ativada (= LIGADO)!	nenhum
40	Simular a corrente de entrada da primeira variável de processo Acesso = gravação	Simulação da corrente de saída desejada da primeira variável de processo. Um valor de entrada 0 sai do modo de simulação: Bytes 0-3: Corrente de saída em mA <i>Ajuste de fábrica:</i> Primeira variável de processo = Vazão volumétrica  <b>Nota!</b> É possível definir a atribuição das variáveis do equipamento para as variáveis de processo usando o Comando 51.	A corrente de saída momentânea da primeira variável de processo é exibida como uma resposta: Bytes 0-3: Corrente de saída em mA
42	Execute uma reinicialização mestre Acesso = gravação	nenhum	nenhum

Nº do comando. Comando HART / Tipo de acesso		Dados de comando (dados numéricos no formato decimal)	Dados de resposta (dados numéricos no formato decimal)
44	Gravar a unidade da primeira variável de processo Acesso = gravação	<p>Definir a unidade da primeira variável de processo. Somente as unidades adequadas para a variável de processo são transferidas para o equipamento: Byte 0: Código da unidade HART</p> <p><i>Ajuste de fábrica:</i> Primeira variável de processo = Vazão volumétrica</p> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se o código da unidade HART gravado não for o correto para a variável de processo, o equipamento continuará com a última unidade válida.</li> <li>Se alterar a unidade da primeira variável de processo, isso afetará diretamente as unidades do sistema.</li> </ul>	<p>O código da unidade atual da primeira variável de processo é exibida como uma resposta: Byte 0: Código da unidade HART</p> <p> Nota!</p> <p>Unidades específicas do fabricante são representadas usando o código "240" da unidade HART.</p>
48	Leia o status adicional do equipamento Acesso = leitura	nenhum	<p>O status do equipamento é exibido na forma estendida como a resposta: Codificação: consulte a tabela →  69.</p>
50	Ler a atribuição das variáveis do equipamento para as quatro variáveis de processo Acesso = leitura	nenhum	<p>Exibe a atribuição da variável atual das variáveis de processo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Byte 0: Código da variável do equipamento para a primeira variável de processo</li> <li>Byte 1: Código da variável do equipamento para a segunda variável de processo</li> <li>Byte 2: Código da variável do equipamento para a terceira variável de processo</li> <li>Byte 3: Código da variável do equipamento para a quarta variável de processo</li> </ul> <p><i>Ajuste de fábrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Primeira variável de processo: Código 1 para vazão volumétrica</li> <li>Segunda variável de processo: Código 250 para totalizador</li> <li>Terceira variável de processo: Código 0 para DESLIGADO (não especificado)</li> <li>Quarta variável de processo: Código 0 para DESLIGADO (não especificado)</li> </ul>
53	Gravar a unidade da variável do equipamento Acesso = gravação	<p>Esse comando define a unidade de determinadas variáveis do equipamento. Somente as unidades que atendem a variável do equipamento são transferidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Byte 0: código da variável do equipamento</li> <li>Byte 1: Código da unidade HART</li> </ul> <p><i>Código das variáveis do equipamento compatíveis:</i> Consulte informações →  64</p> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se a unidade gravada não for a correta para a variável do equipamento, ele continuará com a última unidade válida.</li> <li>Se alterar a unidade da variável do equipamento, isso afetará diretamente as unidades do sistema.</li> </ul>	<p>A unidade atual das variáveis do equipamento é exibida no equipamento como uma resposta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Byte 0: código da variável do equipamento</li> <li>Byte 1: Código da unidade HART</li> </ul> <p> Nota!</p> <p>Unidades específicas do fabricante são representadas usando o código "240" da unidade HART.</p>
59	Escrever o número de preâmbulos na mensagem de resposta Acesso = gravação	<p>Esse parâmetro define o número de preâmbulos inseridos nas mensagens de resposta: Byte 0: número de preâmbulos (4 a 20)</p>	<p>Como resposta, o número atual de preâmbulos é exibido na mensagem de resposta: Byte 0: número de preâmbulos</p>

### 5.4.6 Status do equipamento e mensagens de erro

É possível ler o status estendido do equipamento, neste caso, as mensagens de erro atuais através do Comando "48". O comando fornece informações que são parcialmente codificadas em bits (consulte a tabela abaixo).



Nota!

- Há uma explicação detalhada do status do equipamento e das mensagens de erro e como eliminá-las em → 69
- Bits e bytes não listados não são atribuídos.

Byte	Bit	ERROR No.	Descrição curta do erro
0	0	001	Erro grave do equipamento
	1	011	O amplificador de medição apresenta falha EEPROM
	2	012	Erro ao acessar os dados do amplificador de medição EEPROM
3	3	111	Erro de checksum do totalizador
5	0	321	Corrente da bobina do sensor está fora da tolerância.
7	3	351	Saída de corrente: A vazão está fora da faixa
8	3	359	Saída de pulso: A frequência da saída em pulso está fora de faixa
10	7	401	Tubo de medição parcialmente cheio ou vazio
11	2	461	Não é possível fazer a calibração EPD porque a condutividade do fluido está muito baixa ou muito alta
	4	463	Os valores de calibração EPD para tubulação vazia e tubulação cheia são idênticos e, portanto, estão incorretos.
12	7	501	A versão do software do amplificador está carregada. No momento não há outros comandos possíveis.
14	3	601	Retorno positivo zero: ativo
18	3	691	Simulação da resposta ao erro (saídas) está ativa
	4	692	Simulação da vazão volumétrica ativa

## 6 Comissionamento

### 6.1 Verificação da função

Antes de iniciar seu ponto de medição, certifique-se de que todas as verificações finais foram concluídas:

- Checklist para "verificação pós-instalação" → 45
- Checklist para "verificação pós-conexão" → 58

### 6.2 Ativação do medidor

Quando as verificações de conexão forem concluídas com sucesso, ligue a fonte de alimentação. O equipamento está agora operacional. O medidor executa vários auto-testes pós-acionamento. Durante este procedimento, a seguinte sequência de mensagens aparece no display local:

PROMAG 10  
V 1.XX.XX

Mensagem inicial

O modo de medição normal começa assim que a inicialização é concluída. Vários valores medidos e/ou variáveis de status (posição INICIAL) aparecem no display.



Nota!

Se a inicialização falhar, é exibida uma mensagem de erro indicando a causa.

### 6.3 Guia de comissionamento rápido

Posição INICIAL →  →	
<b>Configurar o display</b>	
Idioma da interface	→  119
Contraste do display	→  120
Número de casas decimais	→  120
<b>Selecione as unidades de engenharia</b>	
Vazão volumétrica	→  117
Totalizador	→  121
<b>Configurar saídas</b>	
<i>Saída de corrente</i>	<i>saída por pulso/de status</i>
Faixa de corrente →  122	Modo de operação →  124
Valor dimensionado total →  123	Valor de pulso →  124
	Largura de pulso →  124
	ou
	Atribuir a saída do status →  125
	Ponto de ligar →  125
<b>Aplicações complexas</b>	
A maneira mais rápida de encontrar informações sobre a configuração das funções adicionais é através das seguintes páginas:	
Matriz operacional	→  116
Índice	→  144
<b>Para resultados de medição ideais</b>	
Corte de baixa vazão	→  130
Deteção de tubo vazio	→  130

## 6.4 Comissionamento depois da instalação de uma nova placa de componentes eletrônicos

Após a inicialização, o equipamento verifica se há um número de série disponível. Caso não esteja, a seguinte configuração é iniciada. Instalação de uma nova placa de componentes eletrônicos → 83.

### 6.4.1 Configuração do "comissionamento"



Nota!

- A configuração não pode mais ser chamada depois que um número de série for inserido ou armazenado. Se um parâmetro for inserido incorretamente durante a configuração, ele deve ser corrigido na função relevante através da matriz de funções.
- As informações apropriadas estão documentadas na etiqueta de identificação do sensor e na parte interna da tampa do invólucro, → 2 → 7.

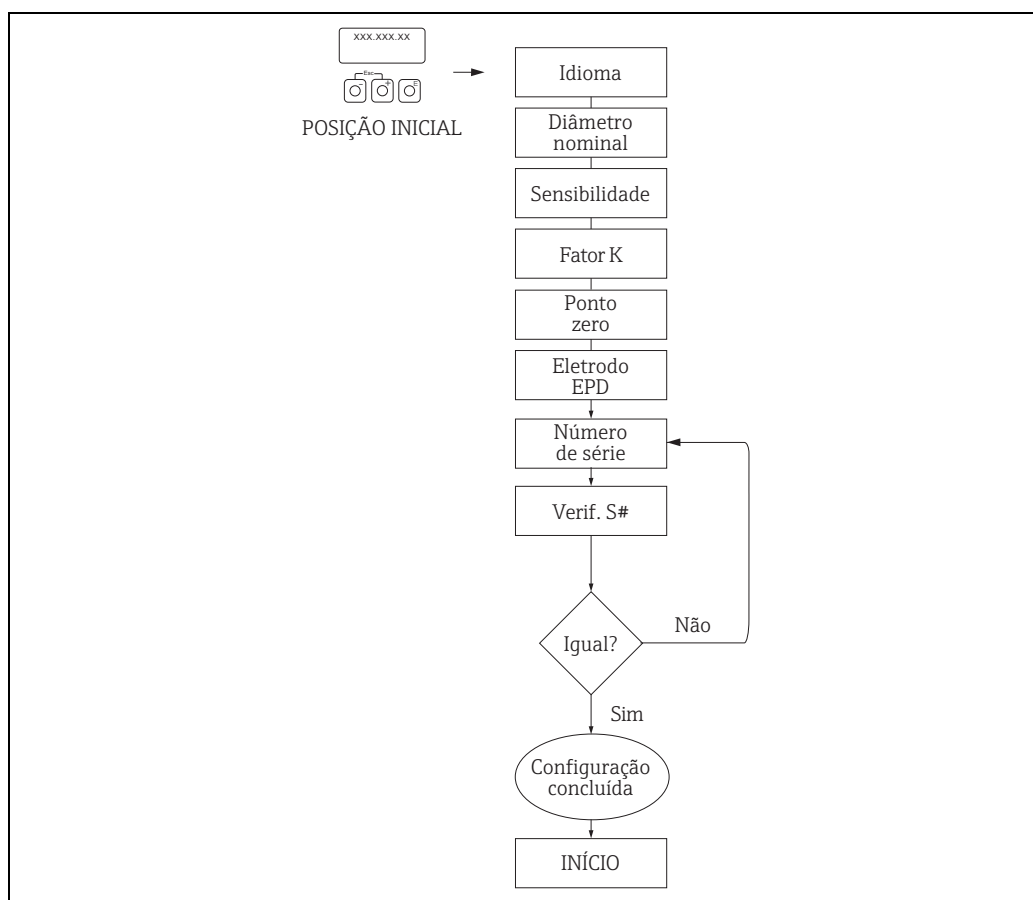


Fig. 48: A configuração "Comissionamento" começa depois da instalação de uma nova placa de componentes eletrônicos se não houver número de série presente.

## 6.5 Ajuste de tubulação vazia/tubulação cheia

A vazão não pode ser medida corretamente a menos que o tubo de medição esteja completamente cheio.

Esse status pode ser monitorado permanentemente usando a Detecção de tubo vazio:

EPD = Detecção de tubo vazio (com a ajuda de um eletrodo EPD)



Cuidado!

Há informações mais detalhadas sobre o ajuste da tubulação vazia e tubulação cheia na descrição das funções:

- AJUSTE EPD (execução do ajuste) → 131.
- EPD (ligar e desligar a detecção de tubo vazio) → 130



Nota!

- A função EPD não está disponível a menos que o sensor seja equipado com um eletrodo EPD.
- Os equipamentos já são calibrados de fábrica com água (aprox. 500 µS/cm). Se a condutividade do fluido for diferente desta referência, o ajuste de tubulação vazia/tubulação cheia precisa ser executado novamente no local.
- A configuração padrão para o EPD quando os equipamentos são fornecidos é DESLIGADO; a função precisa ser ativada se necessário.
- O erro de processo EPD pode ser produzido por meio da saída de status configurável.

### 6.5.1 Execução do ajuste de tubulação vazia e tubulação cheia (EPD)

1. Selecione a função apropriada na matriz de funções:  
INICIAL → → PARÂMETRO DE PROCESSO → → AJUSTE EPD
2. Esvazie a tubulação. A parede do tubo de medição deve ainda estar molhada com o fluido durante o ajuste da tubulação vazia EPD
3. Inicie o ajuste da tubulação vazia: Selecione "AJUSTE DE TUBULAÇÃO VAZIA" e pressione para confirmar.
4. Depois do ajuste de tubulação vazia, encha a tubulação com fluido.
5. Inicie o ajuste da tubulação cheia: Selecione "AJUSTE DE TUBULAÇÃO CHEIA" e pressione para confirmar.
6. Após concluir o ajuste, selecione a configuração "DESLIGADO" e saia da função pressionando .
7. Agora ative a detecção de tubo vazio na função EPD selecionando a opção "LIGADO".



Cuidado!

Os coeficientes de ajuste devem ser válidos antes de poder ativar a função EPD. Se o ajuste estiver incorreto, as seguintes mensagens podem aparecer no display:

– CHEIO = VAZIO

Os valores de ajuste para tubulação vazia e tubulação cheia são idênticas. Nesses casos, é necessário repetir o ajuste de tubulação vazia ou tubulação cheia!

– O AJUSTE NÃO ESTÁ CORRETO

Não é possível fazer o ajuste porque a condutividade do fluido está fora da faixa.



## 7 Manutenção

Nenhum trabalho de manutenção especial é exigido.

### 7.1 Limpeza externa

Ao limpar a parte externa do medidor, use sempre produtos de limpeza que não ataquem a superfície do invólucro e as vedações.

### 7.2 Lacres

As vedações do sensor Promag H devem ser substituídas periodicamente, de acordo com a aplicação, especialmente no caso de vedações de junta (versão asséptica).

O intervalo entre as substituições depende da frequência dos ciclos de limpeza, da temperatura de limpeza e da temperatura do fluido.

Vedações de substituição (acessórios) →  74.

## 8 Acessórios

Vários acessórios, que podem ser solicitados separadamente à Endress+Hauser, estão disponíveis para o transmissor e o sensor. Sua assistência técnica da Endress+Hauser pode fornecer informações detalhadas sobre os códigos de pedido sob encomenda específicos.

### 8.1 Acessórios específicos para equipamentos

#### 8.1.1 Para o transmissor

Acessório	Descrição
Transmissor Promag 10	Transmissor para substituição ou armazenamento. Use o código do pedido para definir as seguintes especificações: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aprovações</li> <li>■ Grau de proteção/versão</li> <li>■ Cabo de versão remota</li> <li>■ Entrada para cabo</li> <li>■ Display/fonte de alimentação/operação</li> <li>■ Software</li> <li>■ Entradas/saídas</li> </ul>
Conjunto de instalação para o transmissor Promag 10	Conjunto de instalação para invólucro de campo de alumínio (versão remota). Adequado para instalação em tubo
Cabo de versão remota	Bobina e cabos do eletrodo, vários comprimentos.
Indicador de processo RIA45	Unidade de exibição de 1 canal multifuncional: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrada universal</li> <li>■ Fonte de alimentação do transmissor</li> <li>■ Relé limite</li> <li>■ Saída analógica</li> </ul>
Indicador de processo RIA251	Equipamento de display digital para ciclo na malha de corrente de 4 a 20 mA.
Unidade de exibição de campo RIA16	Equipamento de display de campo digital para ciclo na malha de corrente de 4 a 20 mA.
Gerenciador de aplicação RMM621	Gravação eletrônica, display, balanceamento, controle, salvamento e monitoramento de alarme dos sinais das entradas analógicas e digitais. Os valores e condições definidos são produzidos por meio de sinais de saída analógica e digital. Transmissão remota de alarmes, valores de entrada e valores calculados usando modem PSTN ou GSM.

#### 8.1.2 Para o sensor

Acessório	Descrição
Kit de montagem na parede para Promag H	Kit de montagem na parede para o sensor Promag H.
Kit de montagem para Promag D como versão wafer	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parafusos de montagem</li> <li>■ Porcas incluindo arruelas</li> <li>■ Vedações da flange</li> <li>■ Mangas de centralização (se necessário para a flange)</li> </ul>
Conjunto de vedações para Promag D como versão wafer	Conjunto de vedações formado por duas vedações de flange.
Kit de montagem para Promag H	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 conexões de processo</li> <li>■ Fixação rosqueada</li> <li>■ Lacres</li> </ul>
Conjunto de vedações para Promag H	Para a substituição regular de vedações do sensor Promag H.
Alicate de solda para Promag H	Bico soldado como conexão de processo com: alicate de solda para instalação na tubulação.

Acessório	Descrição
Conexão do adaptador para Promag A/H	Conexões de adaptadores para instalação de um Promag H ao invés de um Promag 30/33 A ou Promag 30/33 H DN 25.
Cabo de aterramento para Promag E/L/P/W	Cabo de aterramento para equalização potencial.
Disco de aterramento para Promag E/L/P/W	Disco de aterramento para equalização potencial.

## 8.2 Acessórios específicos de comunicação

Acessório	Descrição
Comunicador HART =Field Xpert SFX 100	Terminal portátil para configuração remota e para obtenção dos valores medidos através da saída em corrente HART (4 a 20 mA). Para mais informações, entre em contato com seu representante de vendas Endress+Hauser.
Fieldgate FXA320	Gateway para interrogação remota dos sensores HART e atuadores através do navegador de rede: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada analógica de 2 canais (4 a 20 mA)</li> <li>▪ 4 entradas binárias com função de contador de evento e medição de frequência</li> <li>▪ Comunicação através de modem, Ethernet ou GSM</li> <li>▪ Visualização através da Internet/Intranet no navegador de rede e/ou de celular WAP</li> <li>▪ Monitoramento de valor limite com alarme por e-mail ou SMS</li> <li>▪ Registro de data e hora sincronizado para todos os valores medidos.</li> </ul>
Fieldgate FXA520	Gateway para interrogação remota dos sensores HART e atuadores através do navegador de rede: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servidor de rede para monitoramento remoto de até 30 pontos de medição</li> <li>▪ Versão intrinsecamente segura [Ex ia] IIC para aplicações em áreas classificadas</li> <li>▪ Comunicação através de modem, Ethernet ou GSM</li> <li>▪ Visualização através da Internet/Intranet no navegador de rede e/ou de celular WAP</li> <li>▪ Monitoramento de valor limite com alarme por e-mail ou SMS</li> <li>▪ Registro de data e hora sincronizado para todos os valores medidos</li> <li>▪ Diagnóstico remoto e configuração remota de equipamentos HART conectados</li> </ul>
FXA195	O Commubox FXA195 conecta os transmissores Smart intrinsecamente seguros com o protocolo HART à porta USB do computador. Isso torna possível a operação remota dos transmissores com a ajuda dos programas de configuração (ex.: FieldCare). A energia é fornecida ao Commubox através da porta USB

## 8.3 Acessórios específicos do serviço













Acessório	Descrição
Applicator	Software para seleção e planejamento dos medidores de vazão. O software Applicator pode ser baixado da Internet ou solicitado no CD-ROM para instalação em um PC local. Para mais informações, entre em contato com seu representante de vendas Endress+Hauser.
Fieldcheck	Testador/simulador para teste de medidores de vazão em campo. Quando usado em conjunto com o pacote de software "FieldCare", os resultados de teste podem ser importados para um banco de dados, impressos e usados para a certificação oficial. Para mais informações, entre em contato com seu representante de vendas Endress+Hauser.

Acessório	Descrição
FieldCare	FieldCare é a ferramenta de gerenciamento de ativos com base na FDT da Endress+Hauser. É possível configurar todas as unidades de campo inteligentes em seu sistema e ajudá-lo a gerenciá-las. Através do uso das informações de status, é também um modo simples e eficaz de verificar o status e a condição deles.
Gravador do display gráfico Memograph M	<p>O gravador de exibição de gráfico Memograph M fornece informações sobre todas as variáveis de processo relevantes. Os valores medidos são corretamente gravados, os valores limite são monitorados e os pontos de medição são analisados. Os dados são armazenados na memória interna de 256 MB, bem como em um cartão DSD ou pendrive USB.</p> <p>Memograph M conta com um projeto modular, operação intuitiva e conceito de segurança abrangente. O software do computador ReadWin® 2000 é parte do pacote padrão e é usado para configuração, visualização e arquivamento dos dados capturados.</p> <p>Os canais matemáticos disponíveis como opção, permitem o monitoramento contínuo do consumo de energia específico, da eficiência da caldeira e outros parâmetros que são importantes para uma gestão de energia eficiente.</p>
FXA193	A interface de operação do equipamento para PC para operação através do FieldCare.

## 9 Localização de falhas

### 9.1 Instruções de localização de falhas

Sempre inicie a detecção e resolução de falhas com as listas de verificação abaixo, se ocorrerem falhas após a inicialização ou durante a operação. A rotina te leva diretamente à causa do problema e às medidas corretivas apropriadas.

Verifique o display	
Não há display visível e nenhum sinal de saída presente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique a fonte de alimentação → terminais 1, 2</li> <li>2. Verifique o fusível da linha de energia elétrica →  85 85 a 250 Vca: TR5 1 A ruptura lenta / 250 V 11 a 40 Vcc / 20 a 28 Vca: TR5 1,6 A ruptura lenta / 250 V</li> <li>3. Falha nas eletrônicas de medição → solicitar peças de reposição →  82</li> </ol>
Não há display visível, mas os sinais de saída estão presentes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique se o conector do cabo de fita do módulo do display está conectado corretamente na placa do amplificador →  83</li> <li>2. Falha no módulo do display → solicitar peças de reposição →  82</li> <li>3. Falha nas eletrônicas de medição → solicitar peças de reposição →  82</li> </ol>
Os textos do display estão em outro idioma.	Desligar fonte de alimentação. Pressione e mantenha pressionado os botões OS e ligue o medidor. O texto do display aparecerá em Inglês (Padrão) e é exibido com contraste máximo.
Valor medido indicado, mas sem sinal na saída em corrente ou saída em pulso.	Falha na placa de componentes eletrônicos → solicitar peças de reposição →  82
↓	
Mensagens de erro no display	
<p>Os erros que ocorrem durante o comissionamento ou a operação de medição são exibidos imediatamente. As mensagens de erro são formadas por uma variedade de ícones: os significados desses ícones são os seguintes (exemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipo de erro: <b>S</b> = erro de sistema, <b>P</b> = erro de processo</li> <li>– Tipo de mensagem de erro:  = mensagem de erro, <b>!</b> = mensagem de notificação</li> <li>– <b>TUBULAÇÃO VAZIA</b> = Tipo de erro, ex.: o tubo de medição está apenas parcialmente cheio ou completamente vazio</li> <li>– <b>03:00:05</b> = duração da ocorrência do erro (em horas, minutos e segundos)</li> <li>– <b>#401</b> = número de erro</li> </ul> <p> Cuidado!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consulte as informações em →  62!</li> <li>■ O sistema de medição interpreta as simulações e retorno de zero positivo como erros do sistema, mas os exibe somente como mensagem de notificação.</li> </ul>	
Número do erro: Nº 001 – 399 Nº 501 – 699	Ocorreu erro de sistema (erro de equipamento) →  78
Número do erro: Nº 401 – 499	Ocorreu erro de processo (erro de aplicação) →  79
↓	
Outro erro (sem mensagem de erro)	
Alguns outros erros ocorreram.	Diagnóstico e retificação →  80

## 9.2 Mensagens de erro do sistema

Os erros graves de sistema são **sempre** reconhecidos pelo equipamento como "Mensagens de erro" e são exibidos como um raio piscando (⚡) no display. As mensagens de erro afetam as saídas imediatamente. As simulações e retorno de zero positivo, por outro lado, somente são classificados e exibidos como mensagens de erro.



Cuidado!

No caso de uma falha grave, pode ser necessário devolver o medidor de vazão ao fabricante para reparo. Os procedimentos necessários devem ser executados antes de devolver o medidor para a Endress+Hauser → 5.


Sempre anexe um formulário "Declaração de contaminação" devidamente preenchido. Há uma cópia mestre deste formulário no final deste manual.



Nota!

- Os tipos de erro listados a seguir correspondem aos ajustes de fábrica.
- Observe também as informações em → 62

Tipo	Mensagem de erro / N°.	Causa	Correção (Substitua a placa de componentes eletrônicos →  83)
S = Erro de sistema ⚡ = Mensagem de erro (com efeito nas saídas) ! = Mensagem de notificação (sem efeito sobre as saídas)			
<b>N° # 0xx → Erro de hardware</b>			
S ⚡	ERRO CRÍTICO. # 001	Erro grave do equipamento	Substitua a placa de componentes eletrônicos.
S ⚡	AMP HW EEPROM # 011	Placa dos componentes eletrônicos: EEPROM com falha	Substitua a placa de componentes eletrônicos.
S ⚡	AMP SW EEPROM # 012	Amplificador: Erro ao acessar os dados EEPROM.	Os blocos de dados EEPROM nos quais ocorreu um erro são exibidos na função LOCALIZAÇÃO DE FALHAS. Pressione Enter para confirmar os erros em questão; os valores padrões são inseridos automaticamente ao invés dos valores de parâmetro que apresentaram erro.  Nota! O medidor precisa ser reiniciado se ocorreu um erro em um bloco totalizador (consulte N° de erro 111 / TOTAL CHECKSUM).
<b>N° # 1xx → Erro de hardware</b>			
S ⚡	AMP ERRO DE GANHO # 101	Desvio de ganho não permitido comparado à referência.	Substitua a placa de componentes eletrônicos.
S ⚡	TOTAL CHECKSUM. # 111	Erro de checksum do totalizador	1. Reinicie o medidor 2. Substitua a placa de componentes eletrônicos, se necessário.
<b>N° # 3xx → Limites do sistema excedidos</b>			
S ⚡	TOL. CORRENTE BOBINA # 321	Sensor: A corrente da bobina está fora da tolerância.	Aviso! Desligue a fonte de alimentação antes de manipular o cabo de corrente da bobina, o conector do cabo de corrente da bobina ou as placas de eletrônicas de medição!  Versão remota: 1. Verifique a ligação elétrica dos terminais 4 1/2 →  46 2. Verifique o conector do cabo de corrente da bobina.  Versão compacta e remota: Substitua as placas de eletrônicas de medição se necessário
S !	FAIXA DE CORRENTE # 351	Saída de corrente: A vazão está fora da faixa.	– Altere a configuração de limite superior ou inferior, conforme aplicável. – Aumente ou reduza a vazão, como aplicável.

Tipo	Mensagem de erro / N°.	Causa	Correção (Substitua a placa de componentes eletrônicos → 83)
S !	PULSO DE FAIXA # 359	Saída de pulso: A frequência da saída em pulso está fora de faixa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente a configuração para a ponderação do pulso</li> <li>2. Ao selecionar a largura de pulso, escolha um valor que ainda possa ser processado por um contador conectado (ex.: contador mecânico, PLC etc.). <i>Determine a largura de pulso:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Variação 1: Insira a duração mínima na qual o pulso deve estar presente no contador conectado para garantir seu registro.</li> <li>– Variação 2: Insira a frequência máxima (pulso) como metade do "valor recíproco" na qual um pulso deve estar presente no contador conectado para garantir seu registro.</li> </ul> </li> </ol> <p>Exemplo: A frequência de entrada máxima do contador conectado é 10 Hz. A largura de pulso a ser inserida é: <math>1 / (2 \cdot 10 \text{ Hz}) = 50 \text{ ms}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Reduza a vazão.</li> </ol>
<b>N° # 5xx→ Erro de aplicação</b>			
S !	ACT. ATUALIZAÇÃO SOFTWARE. # 501	Placa dos componentes eletrônicos: Nova versão do software sendo carregada, não é possível executar outros comandos no momento.	Aguarde até que o processo seja concluído e reinicie o equipamento.
S !	UP-/DOWNL. ACT. # 502	Os dados estão sendo carregados ou baixados através do FieldCare.  Nota! A configuração do medidor fica bloqueada durante o upload/download.	Aguarde até que o processo de upload/download seja concluído.
<b>N° # 6xx→ Modo de simulação ativo</b>			
S !	POS. RET AO ZERO. # 601	Retorno positivo zero: ativo	Desligue o retorno positivo zero.
S ⚡	SIM. MODO DE SEGURANÇA # 691	Simulação da resposta ao erro (saídas) está ativa.	Desative a simulação.
S !	SIM. VOL. VAZÃO # 692	Simulação da vazão volumétrica ativa.	Desative a simulação.

### 9.3 Mensagens de erro de processo

Os erros do processo são definidos permanentemente como mensagens de erro ou mensagens de notificação.

Tipo	Mensagem de erro / N°.	Causa	Correção / peça de reposição
<p>P = Erro de processo  ⚡ = Mensagem de erro (com efeito nas saídas)  ! = Mensagem de notificação (sem efeito sobre as saídas)</p>			
P !	TUBO VAZIO # 401	Tubo de medição parcialmente cheio ou vazio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique as condições de processo da fábrica</li> <li>2. Encha o tubo de medição</li> </ol>
P !	ADJ. NÃO OK # 461	Não é possível fazer a calibração EPD porque a condutividade do fluido está muito baixa ou muito alta.	A função EPD não pode ser usada com fluidos dessa natureza.
P ⚡	CHEIO = VAZIO # 463	Os valores de calibração EPD para tubulação vazia e tubulação cheia são idênticos e, portanto, estão incorretos.	Repita a calibração, certificando-se de que o procedimento esteja correto → 72.

## 9.4 Erros de processo sem mensagens

Sintomas	Retificação
Comentário: Pode ser que determinadas configurações nas funções tenham que ser alteradas ou corrigidas na matriz de funções para corrigir o erro.	
Os valores de vazão são negativos, apesar do fluido estar avançando pelo tubo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Versão remota: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desligue a fonte de alimentação e verifique a ligação elétrica → 46</li> <li>Se necessário, inverta as conexões nos terminais 41 e 42</li> </ul> </li> <li>Mude a configuração na função "INSTALAÇÃO DO SENSOR DE DIREÇÃO" de acordo</li> </ol>
A leitura do valor medido flutua apesar da vazão ser estável.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verifique o aterramento e a equalização potencial → 54</li> <li>Verifique se há presença de bolhas de gás no fluido.</li> <li>Na função "AMORTECIMENTO DO SISTEMA " → aumente o valor</li> </ol>
Leitura do valor medido mostrada no display, apesar da vazão estar parada e o tubo de medição estar abastecido.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verifique o aterramento e a equalização potencial → 54</li> <li>Verifique se há presença de bolhas de gás no fluido.</li> <li>Ative a função "CORTE DE VAZÃO BAIXA", por exemplo, insira ou aumente o valor do ponto de comutação.</li> </ol>
Leitura do valor medido no display, embora o tubo de medição esteja vazio.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Execute o ajuste de tubulação vazia/tubulação cheia e ligue a detecção de tubo vazio → 72</li> <li>Versão remota: Verificação os terminais do cabo EPD → 46</li> <li>Encha o tubo de medição.</li> </ol>
O sinal da saída em corrente é sempre 4 mA, independente do sinal de vazão a qualquer momento.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Selecione a função "ENDEREÇO DO BARRAMENTO" e altere a configuração para "0".</li> <li>Valor para corrente de fuga é muito alto. Reduza o valor na função "CORTE DE VAZÃO BAIXA".</li> </ol>
<p>O erro não pode ser corrigido ou surgiu algum outro erro não descrito acima.</p> <p>Nesses casos, entre em contato com a assistência técnica da Endress+Hauser.</p>	<p>As seguintes opções estão disponíveis para lidar com problemas dessa natureza:</p> <p><b>Solicitar os serviços de um técnico de manutenção da Endress+Hauser</b>  Se entrar em contato com nossa assistência técnica para solicitar a visita de um técnico de serviço, esteja pronto para fornecer as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rápida descrição do erro</li> <li>Especificações da placa de identificação (→ 6): código de pedido e número de série</li> </ul> <p><b>Devolução dos equipamentos para a Endress+Hauser</b>  Os procedimentos necessários em → 5 devem ser executados antes de devolver um medidor para a Endress+Hauser para reparo ou calibração.  Anexe sempre o formulário "Declaração de conformidade" preenchido junto com o medidor. Há uma cópia mestre deste formulário no final deste manual.</p> <p><b>Substitua os componentes eletrônicos do transmissor</b>  Componentes com falha nas eletrônicas de medição → solicitar peças de reposição → 82</p>



## 9.5 Resposta das saídas sobre erros



Nota!

A resposta do totalizador, da saída em corrente, saída em pulso e da saída de status é definida na função MODO DE SEGURANÇA (→ 137).

É possível usar o retorno de zero positivo para definir os sinais de corrente, pulso e saídas de status com seus valores alternativos, por exemplo, quando a medição precisa ser interrompida enquanto uma tubulação precisa ser limpa. Essa função tem prioridade em relação às outras funções do equipamento: simulações, por exemplo, são suprimidas.

Modo de segurança das saídas e totalizadores		
	Erro de processo/sistema atual	O retorno de zero positivo está ativado
Cuidado! Erros de sistema ou de processo definidos como "Mensagens de notificação" não afetam as entradas e saídas. Consulte as informações em → 62		
Saída de corrente	VALOR MÍNIMO 4-20 mA (25 mA) → 2 mA 4-20 mA NAMUR → 3,5 mA 4-20 mA EUA → 3,75 mA 4-20 mA (25 mA) HART → 2 mA 4-20 mA HART NAMUR → 3,5 mA 4-20 mA HART EUA → 3,75 mA  VALOR MÁXIMO 4-20 mA (25 mA) → 25 mA 4-20 mA NAMUR → 22,6 mA 4-20 mA EUA → 22,6 mA 4-20 mA (25 mA) HART → 25 mA 4-20 mA HART NAMUR → 22,6 mA 4-20 mA HART EUA → 22,6 mA  MANTER VALOR O último valor válido (antes da ocorrência do erro) é produzido.  VALOR ATUAL Exibição do valor medido com base na medição do fluxo de corrente. O erro é ignorado.	O sinal de saída corresponde a "fluxo zero"
Saída de pulso	VALOR MÍN./MÁX. → VALOR ALTERNATIVO Saída do sinal → sem pulsos  MANTER VALOR O último valor válido (antes da ocorrência do erro) é produzido.  VALOR ATUAL O erro é ignorado, isto é o valor normal medido é produzido com base na medição de vazão em execução.	O sinal de saída corresponde a "fluxo zero"
Totalizador	VALOR MÍNIMO/MÁXIMO → PARAR Os totalizadores são pausados até que o erro seja corrigido.  VALOR ATUAL O erro é ignorado. O totalizador continua a contar de acordo com o valor do fluxo de corrente.	O totalizador para
Saída do status	Em caso de erro ou erro na fonte de alimentação: Saída de status → não-condutiva	Sem efeito na saída de status

## 9.6 Peças de reposição


Há instruções de localização de falhas detalhadas nas seções anteriores →  77

Além disso, o medidor fornece suporte adicional na forma de mensagens contínuas de autodiagnóstico e erro.

A correção de erro pode envolver a troca de componentes com falha por peças de reposição testadas. A ilustração abaixo mostra o escopo de peças de reposição disponíveis.

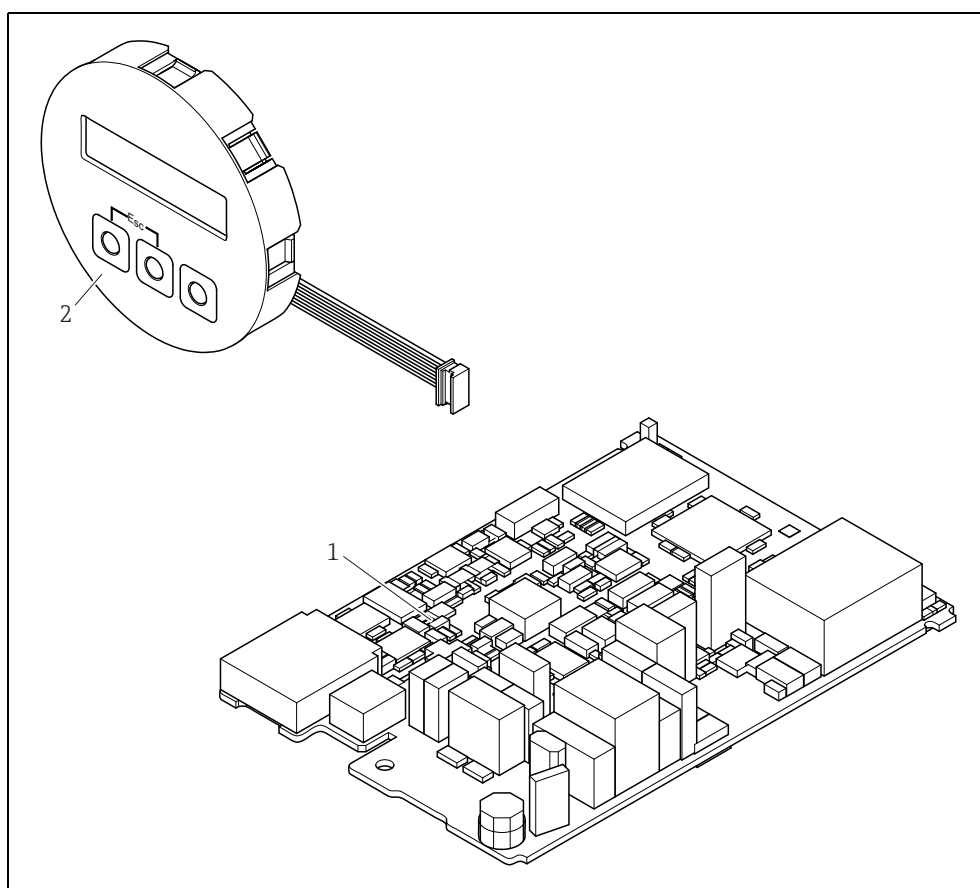


Nota!

É possível solicitar peças de reposição diretamente junto à assistência técnica da Endress+Hauser fornecendo o número de série impresso na etiqueta de identificação do transmissor →  6.

As peças de reposição são enviadas como conjuntos que incluem as seguintes peças:

- Peças de reposição
- Peças adicionais, itens pequenos (fixações rosqueadas etc.)
- Instruções de montagem
- Embalagem




a0005386

Fig. 49: Peças de reposição para o transmissor Promag 10

- 1 Placa dos componentes eletrônicos  
2 Módulo do display

### 9.6.1 Remoção e instalação das placas de circuito impresso

**Invólucro de campo: Remoção e instalação das placas de componentes eletrônicos**  
→  50



**Aviso!**

■ **Risco de choque elétrico!**

Os componentes expostos possuem tensões perigosas. Certifique-se de que a fonte de alimentação esteja desligada antes de remover a tampa do compartimento de componentes eletrônicos.

■ **Risco de danos aos componentes eletrônicos (proteção ESD).** A eletricidade estática pode danificar os componentes eletrônicos ou afetar a operabilidade dos mesmos. Use um local de trabalho com uma superfície de trabalho aterrada especificamente projetada para isso, para equipamentos eletrostaticamente sensíveis!

■ **Se não for possível garantir que a rigidez dielétrica do equipamento é mantido nas etapas a seguir, então é necessário realizar uma inspeção apropriada de acordo com as especificações do fabricante.**




**Cuidado!**

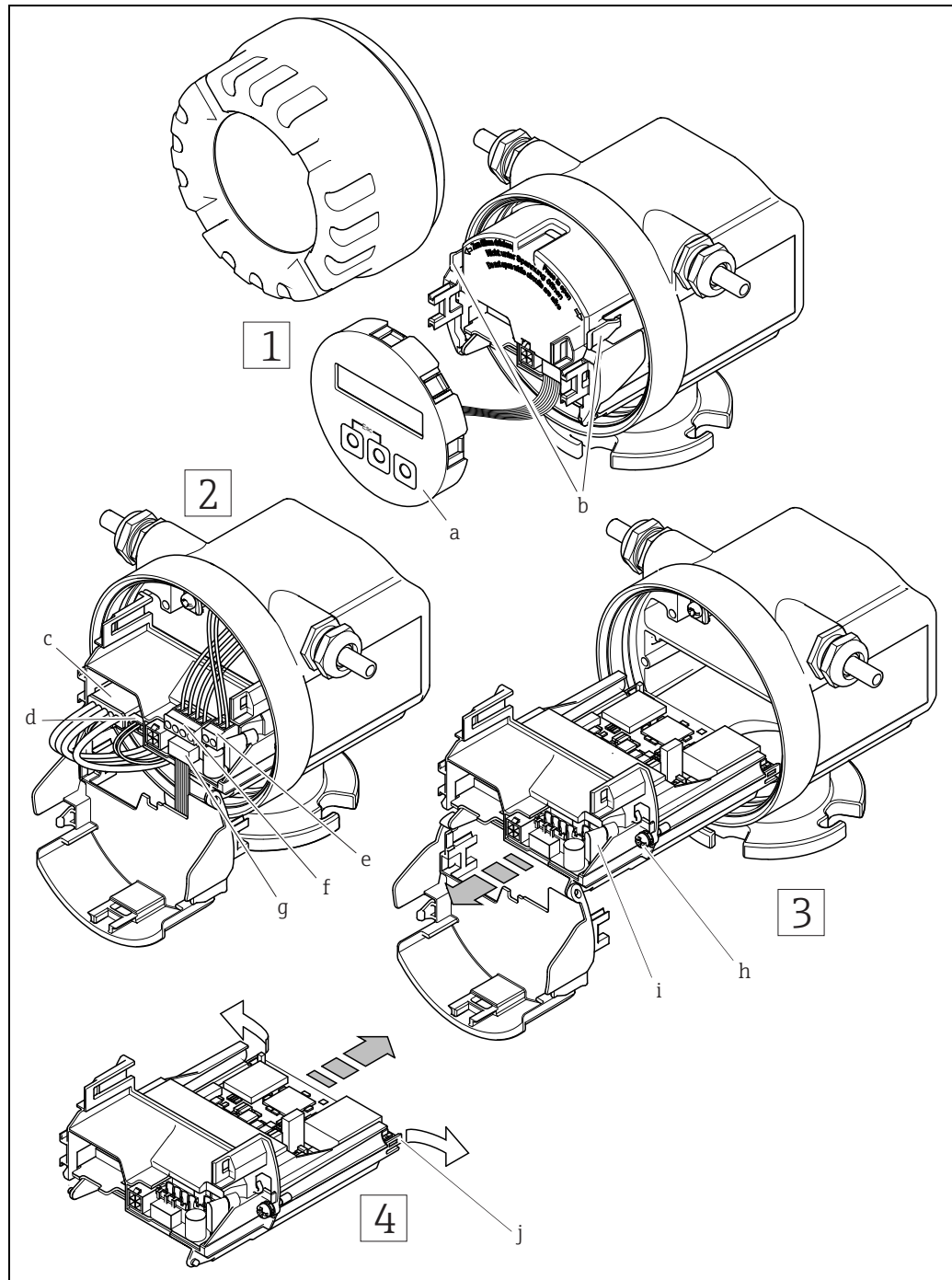
Use somente peças originais da Endress+Hauser.



**Nota!**

Comissionamento de uma nova placa de componentes eletrônicos: →  71

1. Desligar fonte de alimentação.
2. Desparafuse a tampa do compartimento dos componentes eletrônicos do invólucro do transmissor.
3. remova o display local (a) da tampa do compartimento de conexão.
4. Pressione as travas (b) laterais e abaixe a tampa do compartimento de conexão.
5. Desconecte o conector do cabo do eletrodo (c) e o cabo de corrente da bobina (d).
6. Desconecte o conector da fonte de alimentação (e) e as saídas (f).
7. Desconecte o conector do display local (g).
8. Remova a tampa do compartimento de conexão (h) soltando os parafusos.
9. Remova o cabo de aterramento (i) da placa de componentes eletrônicos.
10. Puxe todo o módulo (retentor plástico e placa de componentes eletrônicos) para fora do invólucro.
11. Pressione as travas laterais (j) ligeiramente para fora e empurre a placa de componentes eletrônicos parcialmente para fora, em direção à parte traseira da frente.
12. Remova a placa de componentes eletrônicos do retentor plástico da traseira.
13. A instalação é o contrário do procedimento de remoção.



a0005388

Fig. 50: Invólucro de campo: remoção e instalação das placas de circuito impresso

- a Display local
- b Travas
- c Conector do cabo do eletrodo
- d Conector do cabo de corrente da bobina
- e Conector para a fonte de alimentação
- f Conector para a saída em corrente e saída em pulso/status
- g Conector do display local
- h Parafusos da tampa do compartimento dos componentes eletrônicos
- i Conector do cabo de aterramento
- j Travas para a placa de componentes eletrônicos

### 9.6.2 Substituição do fusível do equipamento



Aviso!

Risco de choque elétrico!

Os componentes expostos possuem tensões perigosas. Certifique-se de que a fonte de alimentação esteja desligada antes de remover a tampa do compartimento de componentes eletrônicos.

O fusível principal está localizado na placa de componentes eletrônicos (→ 51).

O procedimento para substituição do fusível é o seguinte:

1. Desligar fonte de alimentação.
2. Desparafuse a tampa do compartimento dos componentes eletrônicos do invólucro do transmissor.
3. Pressione as travas laterais e abaixe a tampa do compartimento de conexão.
4. Remova o conector para a fonte de alimentação (a).
5. Substitua o fusível (b) do equipamento. Somente use o seguinte tipo de fusível.  
Somente use fusíveis do seguinte tipo:
  - Fonte de alimentação 11 a 40 Vcc / 20 a 28 Vca → 1,6 A ruptura lenta / 250 V TR5
  - Fonte de alimentação 85 a 250 Vcc → 1 A ruptura lenta / 250 V TR5
6. A instalação é o contrário do procedimento de remoção.



Cuidado!

Use somente peças originais da Endress+Hauser.

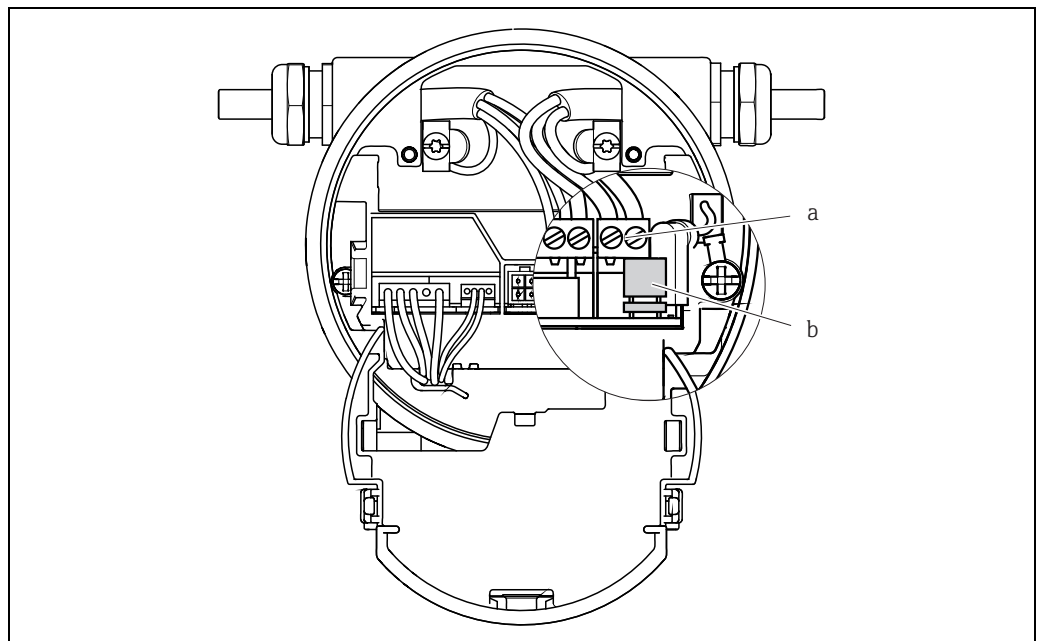


Fig. 51: Substituição do fusível do equipamento na placa de componentes eletrônicos

- a Conector para fonte de alimentação  
b Fusível do equipamento

## 9.7 Devolução



Cuidado!

Não devolva um medidor se você não estiver absolutamente certo de que todos os vestígios de substâncias perigosas foram removidos, por ex. substâncias que penetraram nas fendas ou se difundiram através de plástico.

Os custos incorridos para o descarte de resíduos e devido a ferimentos (queimaduras etc.) devido à limpeza inadequada serão cobrados do proprietário-operador.

As etapas a seguir devem ser tomadas antes de devolver o medidor de vazão à Endress+Hauser, ex.: para reparo ou calibração:

- Sempre anexe um formulário "Declaração de contaminação" devidamente preenchido. Somente depois disso, a Endress+Hauser poderá transportar, examinar e reparar o equipamento que foi devolvido.
- Anexe instruções especiais se necessário, por exemplo, uma ficha de dados de segurança em conformidade com EC REACH Regulamentação N° 1907/2006.
- Remova todos os resíduos. Dê atenção especial à ranhuras das vedações e fendas que podem conter resíduos. Isto é particularmente importante se a substância for perigosa para a saúde, por exemplo, inflamável, tóxico, cáustico, cancerígeno, etc.



Nota!

Você encontrará um formulário de "Declaração de contaminação" no final destas Instruções de operação.

## 9.8 Descarte

Observe as regulamentações aplicáveis em seu país!

## 9.9 Protocolo do software

Data	Versão software	Alterações no software	Instruções de operação
03.2016	V 1.04.00	Introdução de um novo sensor Promag D com conexão de rosca	71315813/17.16
01.2012	V 1.04.00	Introdução de novos diâmetros nominais; controle de corrente de bobina mais rápida; valores calf para 2,5	71249469/15.14
11.2009	V 1.03.00	Introdução do Histórico Calf	71106179/12.09 71105338/11.09
06.2009	V 1.02.00	Introdução do Promag L	71095705/06.09
03.2009	V 1.02.00	Introdução do Promag D; introdução de novo diâmetro nominal.	71088674/03.09
10.2004	V 1.02.00	Modificação do software/extensão Função: AUTO-VERIFICAÇÃO	50104787/05.05
09.2004	V 1.01.01	Modificação do software; extensão da faixa de diâmetro nominal	50104787/04.03
06.2004	V 1.01.00	Extensão do software; preparação para uploading/ downloading através a Ferramenta ToF - Pacote Fieldtool	50104787/04.03
08.2003	V 1.00.02	Modificação do software relacionada à produção	50104787/04.03
01.2003	V 1.00.00	Software original. Compatível com: ToF Tool - Pacote Fieldtool, Comunicador HART DXR 275 (de OS 4.6) com Rev. 1, DD 1.	50104787/04.03



Nota!


Uploads ou downloads entre as versões de software individuais somente são possíveis com um software de serviço especial.

# 10      Dados técnicos

## 10.1    Aplicação

→  4

## 10.2    Função e projeto do sistema

Princípio de medição	Medição de vazão eletromagnética com base na Lei de Faraday.
Sistema de medição	→  6

## 10.3    Entrada

Variável medida	Velocidade da vazão (proporcional à tensão induzida)
Faixa de medição	Geralmente $v = 0,01$ a $10$ m/s ( $0,033$ a $33$ pés/s) com a precisão especificada

### Versão padrão

Valores característicos da vazão em (unidades SI)					
Diâmetro [mm]	[polegada]	Vazão recomendada Valor total de escala mín./máx. ( $v \sim 0,3$ ou $10$ m/s)	Ajuste de fábrica		
			Valor dimensionado total Saída de corrente ( $v \sim 2,5$ m/s)	Valor de pulso ( $\sim 2$ pulsos/s)	Baixa vazão ( $v \sim 0,04$ m/s)
25	1"	9 a 300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min
32	–	15 a 500 dm <sup>3</sup> /min	125 dm <sup>3</sup> /min	1,00 dm <sup>3</sup>	2 dm <sup>3</sup> /min
40	1½"	25 a 700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min
50	2"	35 a 1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min
65	–	60 a 2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min
80	3"	90 a 3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min
100	4"	145 a 4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min
125	–	220 a 7500 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	15,00 dm <sup>3</sup>	30 dm <sup>3</sup> /min
150	6"	20 a 600 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup>	2,5 m <sup>3</sup> /h
200	8"	35 a 1100 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup> /h
250	10"	55 a 1700 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	7,5 m <sup>3</sup> /h
300	12"	80 a 2400 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h
350	14"	110 a 3300 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup> /h
375	15"	140 a 4200 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	0,15 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup> /h
400	16"	140 a 4200 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	0,15 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup> /h
450	18"	180 a 5400 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	25 m <sup>3</sup> /h
500	20"	220 a 6600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup> /h
600	24"	310 a 9600 m <sup>3</sup> /h	2500 m <sup>3</sup> /h	0,30 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup> /h
700	28"	420 a 13500 m <sup>3</sup> /h	3500 m <sup>3</sup> /h	0,50 m <sup>3</sup>	50 m <sup>3</sup> /h
–	30"	480 a 15000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	0,50 m <sup>3</sup>	60 m <sup>3</sup> /h
800	32"	550 a 18000 m <sup>3</sup> /h	4500 m <sup>3</sup> /h	0,75 m <sup>3</sup>	75 m <sup>3</sup> /h

Valores característicos da vazão em (unidades SI)					
Diâmetro		Vazão recomendada Valor total de escala mín./ máx. (v ~ 0,3 ou 10 m/s)	Ajuste de fábrica		
[mm]	[pole gada]		Valor dimensionado total Saída de corrente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 2 pulsos/s)	Baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)
900	36"	690 a 22500 m³/h	6000 m³/h	0,75 m³	100 m³/h
1000	40"	850 a 28000 m³/h	7000 m³/h	1,00 m³	125 m³/h
–	42"	950 a 30000 m³/h	8000 m³/h	1,00 m³	125 m³/h
1200	48"	1250 a 40000 m³/h	10000 m³/h	1,50 m³	150 m³/h
–	54"	1550 a 50000 m³/h	13000 m³/h	1,50 m³	200 m³/h
1400	–	1700 a 55000 m³/h	14000 m³/h	2,00 m³	225 m³/h
–	60"	1950 a 60000 m³/h	16000 m³/h	2,00 m³	250 m³/h
1600	–	2200 a 70000 m³/h	18000 m³/h	2,50 m³	300 m³/h
–	66"	2500 a 80000 m³/h	20500 m³/h	2,50 m³	325 m³/h
1800	72"	2800 a 90000 m³/h	23000 m³/h	3,00 m³	350 m³/h
–	78"	3300 a 100000 m³/h	28500 m³/h	3,50 m³	450 m³/h
2000	–	3400 a 110000 m³/h	28500 m³/h	3,50 m³	450 m³/h

Valores característicos da vazão em (unidades US)					
Diâmetro		Taxa de vazão recomendada Valor total de escala mín./ máx. (v ~ 0,3 ou 10 m/s)	Ajuste de fábrica		
[pole gada]	[mm]		Valor dimensionado total Saída de corrente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 2 pulsos/s)	Baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)
1"	25	2,5 a 80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
–	32	4 a 130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1½"	40	7 a 190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10 a 300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
–	65	16 a 500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24 a 800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40 a 1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
–	125	60 a 1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90 a 2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155 a 4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250 a 7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350 a 10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500 a 15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
15"	375	600 a 19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
16"	400	600 a 19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800 a 24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000 a 30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400 a 44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min
28"	700	1900 a 60000 gal/min	13500 gal/min	125 gal	210 gal/min
30"	–	2150 a 67000 gal/min	16500 gal/min	150 gal	270 gal/min
32"	800	2450 a 80000 gal/min	19500 gal/min	200 gal	300 gal/min



Valores característicos da vazão em (unidades US)					
Diâmetro		Taxa de vazão recomendada	Ajuste de fábrica		
[pole gada]	[mm]	Valor total de escala mín./máx. (v ~ 0,3 ou 10 m/s)	Valor dimensionado total Saída de corrente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 2 pulsos/s)	Baixa vazão (v ~ 0,04 m/s)
36"	900	3100 a 100000 gal/min	24000 gal/min	225 gal	360 gal/min
40"	1000	3800 a 125000 gal/min	30000 gal/min	250 gal	480 gal/min
42"	–	4200 a 135000 gal/min	33000 gal/min	250 gal	600 gal/min
48"	1200	5500 a 175000 gal/min	42000 gal/min	400 gal	600 gal/min
54"	–	9 a 300 Mgal/min	75 Mgal/min	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/min
–	1400	10 a 340 Mgal/min	85 Mgal/min	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/min
60"	–	12 a 380 Mgal/min	95 Mgal/min	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/min
–	1600	13 a 450 Mgal/min	110 Mgal/min	0,0008 Mgal	1,7 Mgal/min
66"	–	14 a 500 Mgal/min	120 Mgal/min	0,0008 Mgal	2,2 Mgal/min
72"	1800	16 a 570 Mgal/min	140 Mgal/min	0,0008 Mgal	2,6 Mgal/min
78"	–	18 a 650 Mgal/min	175 Mgal/min	0,001 Mgal	3,0 Mgal/min
–	2000	20 a 700 Mgal/min	175 Mgal/min	0,001 Mgal	3,0 Mgal/min

### Versão opcional sem operações de entrada e saída

Valores característicos da vazão em (unidades SI)					
Diâmetro		Vazão recomendada	Ajuste de fábrica		
[mm]	[pole gada]	Valor total de escala mín./máx. (v ~ 0,12/5 m/s)	Valor de escala total de saída de corrente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 pulsos/s)	Baixa vazão (v ~ 0,02 m/s)
50	2"	15 a 600 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	1,25 dm <sup>3</sup>	2,25 dm <sup>3</sup> /min
65	–	25 a 1000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	2 dm <sup>3</sup>	4 dm <sup>3</sup> /min
80	3"	35 a 1500 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	3 dm <sup>3</sup>	6 dm <sup>3</sup> /min
100	4"	60 a 2400 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	5 dm <sup>3</sup>	9,5 dm <sup>3</sup> /min
125	–	90 a 3700 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	8 dm <sup>3</sup>	15 dm <sup>3</sup> /min
150	6"	145 a 5400 dm <sup>3</sup> /min	2500 dm <sup>3</sup> /min	10 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min
200	8"	220 a 9400 dm <sup>3</sup> /min	5000 dm <sup>3</sup> /min	20 dm <sup>3</sup>	35 dm <sup>3</sup> /min
250	10"	20 a 850 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,03 m <sup>3</sup>	3,5 m <sup>3</sup> /h
300	12"	35 a 1300 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup> /h

Valores característicos da vazão em (unidades US)					
Diâmetro		Vazão recomendada	Ajuste de fábrica		
[pole gada]	[mm]	Valor total de escala mín./máx. (v ~ 0,12/5 m/s)	Valor de escala total de saída de corrente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 pulsos/s)	Baixa vazão (v ~ 0,02 m/s)
2"	50	4 a 160 gal/min	75 gal/min	0,3 gal	0,7 gal/min
–	65	7 a 260 gal/min	130 gal/min	0,5 gal	1,1 gal/min
3"	80	10 a 400 gal/min	200 gal/min	0,8 gal	1,6 gal/min
4"	100	16 a 650 gal/min	300 gal/min	1,2 gal	2,5 gal/min

Valores característicos da vazão em (unidades US)					
Diâmetro		Vazão recomendada	Ajuste de fábrica		
[polegada]	[mm]		Valor de escala total de saída de corrente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 pulsos/s)	Baixa vazão (v ~ 0,02 m/s)
–	125	24 a 1000 gal/min	450 gal/min	1,8 gal	4 gal/min
6"	150	40 a 1400 gal/min	600 gal/min	2,5 gal	6 gal/min
8"	200	60 a 2500 gal/min	1200 gal/min	5 gal	10 gal/min
10"	250	90 a 3700 gal/min	1500 gal/min	6 gal	16 gal/min
12"	300	155 a 5700 gal/min	2400 gal/min	9 gal	23 gal/min

**Faixa de vazão operável** Acima de 1000 : 1

## 10.4 Saída

### Sinal de saída

#### Saída de corrente


- Galvanicamente isolado
- Ativo: 4 a 20 mA,  $R_L < 700 \Omega$  (para HART:  $R_L \geq 250 \Omega$ )
- Valor de fundo de escala ajustável
- Coeficiente da temperatura: tip.  $2 \mu A/^{\circ}C$ , resolução:  $1,5 \mu A$

#### Saída por pulso/de status:

- Galvanicamente isolado
- Passivo: 30 Vcc/250 mA
- Coletor aberto
- Pode ser configurado como:
  - Saída de pulso  
Valor de pulso e polaridade de pulso podem ser selecionados, largura de pulso máx. ajustável (5 a 2000 ms), frequência de pulso máx. 100 Hz
  - Saída do status  
Por exemplo, pode ser configurado para mensagens de erro, detecção de tubo vazio, reconhecimento de vazão, valor limite

### Sinal no alarme

#### Saída de corrente

O modo de segurança pode ser selecionado (ex.: de acordo com NAMUR Recomendação NE 43) →  137

#### Saída de pulso

O modo de segurança pode ser selecionado →  137

#### Saída do status

Em caso de erro ou erro na fonte de alimentação "Não condutivo"

### Carga

Consulte "Sinal de saída"


### Corte de baixa vazão

Corte de vazão baixa, ponto de ligar podem ser selecionados conforme a necessidade

### Isolamento galvânico

Todos os circuitos de entradas, saídas e fonte de alimentação são galvanicamente isolados uns dos outros.

## 10.5 Fonte de alimentação

**Esquema de ligação elétrica** →  53

**Fonte de alimentação**

- 20 a 28 Vca, 45 a 65 Hz
- 85 a 250 Vca, 45 a 65 Hz
- 11 a 40 Vcc

**Consumo de energia**


**Consumo de energia**


- 20 a 28 Vca: <8 VA (incluindo sensor)
- 85 a 250 Vca: <12 VA (incluindo sensor)
- 11 a 40 Vcc: <6 W (incluindo sensor)

**corrente de acionamento:**

- Máx. 3,3 A (<5 ms) para 24 Vcc
- Máx. 5,5 A (<5 ms) para 28 Vcc
- Máx. 16 A (<5 ms) para 250 Vcc

**Falha na fonte de alimentação** Frequência de ½ ciclo de duração: EEPROM salva os dados do sistema de medição

**Conexões elétricas** →  46

**Equalização potencial** →  54


**Entrada para cabo**

**Fonte de alimentação e cabos do eletrodo (entradas/saídas):**

- Entrada para cabo M20 × 1,5 (8 a 12 mm/0,31 a 0,47 pol)
- Roscas para entradas para cabo ½" NPT, G ½"

**Cabo de conexão para versão remota:**

- Entrada para cabo M20 × 1,5 (8 a 12 mm/0,31 a 0,47 pol)
- Roscas para entradas para cabo ½" NPT, G ½"

**Especificações de cabo** →  51

## 10.6 Características de desempenho

Condições de operação de referência	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Limites de erro segundo DIN EN 29104, no futuro ISO 20456</li><li>■ Água, geralmente +4 a +35°C (+39 a +95 °F); 2 a 6 bar (29 a 87 psi)</li><li>■ Especificação de acordo com o protocolo de calibração ± 5°C (± 41 °F) e ± 2 bar (± 29 psi)</li><li>■ Dados sobre o erro medido baseados na plataforma de calibração certificada podem ser rastreados até a ISO 17025</li></ul>
Erro máximo medido	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Saída em corrente: mais geralmente ± 5 µA</li><li>■ Saída em pulso: ± 0,5% o.r. ± 2 mm/s (o.r. = de leitura)</li></ul> <p>Flutuações na fonte de alimentação não têm nenhum efeito dentro da faixa especificada.</p>

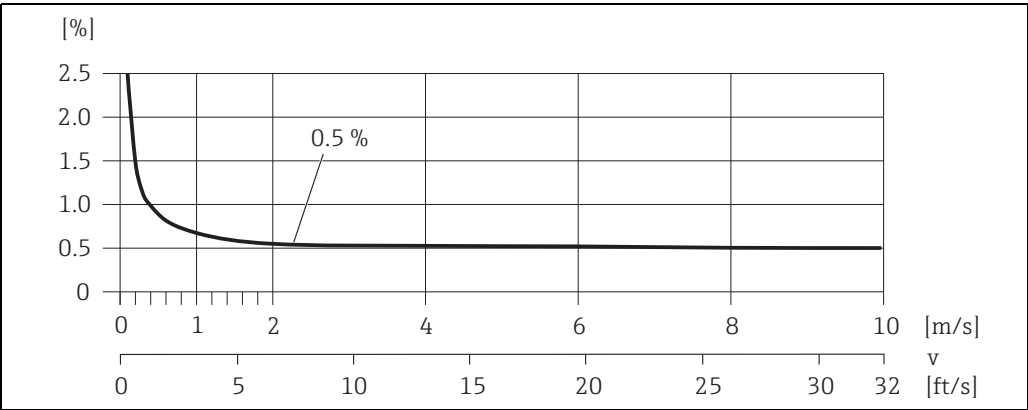


Fig. 52: Erro medido máx. em % da leitura

Repetibilidade	Máx. ± 0,2% o.r. ± 2 mm/s (o.r. = de leitura)
----------------	---

## 10.7 Instalação

"Requisitos de instalação" (→ 11)

## 10.8 Ambiente

Faixa de temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Transmissor: -20 a +60 °C (-4 a +140 °F)  Nota! Em temperaturas ambientes abaixo de -20 (-4 °F) a leitura do display pode ser afetada.</li><li>■ Sensor (flange de material de aço-carbono): -10 a +60 °C (+14 a +140 °F)</li></ul> <p> Cuidado!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ A faixa de temperatura permitida do revestimento do tubo de medição pode não ser atingido ou ficar abaixo dele (→ "Condições de operação: Processo" → "Faixa de temperatura da mídia").</li><li>■ Instale o equipamento em um local à sombra. Evite luz solar direta, particularmente em regiões de clima quente.</li><li>■ O transmissor deve ser montado separadamente do sensor se ambas as temperaturas ambiente e do fluido estiverem altas.</li></ul>
-------------------------------	--

**Temperatura de armazenamento**

A temperatura de armazenamento corresponde à faixa de temperatura de operação do transmissor de medição e os sensores de medição apropriados.

Cuidado!

- Proteja o medidor contra luz direta do sol durante o armazenamento para evitar altas temperaturas superficiais inaceitáveis.
- É necessário selecionar um local de armazenamento onde a umidade não se acumule no medidor. Isto irá ajudar a prevenir contaminação por fungos e bactérias que pode danificar o revestimento.

**Grau de proteção**

- Padrão: IP 67 (NEMA 4X) para transmissor e sensor.
- Opcional: IP 68 (NEMA 6P) para sensor Promag E/L/P/W em versão remota. Promag L somente está disponível com flanges de aço inoxidável.

**Resistência a choque e vibração**

Aceleração até 2 g de acordo com IEC 600 68-2-6

**Limpeza CIP**

Cuidado!

A temperatura máxima permitida do fluido para o equipamento não pode ser excedida.

*A limpeza CIP pode ser usada:*

Promag E (100 °C / 212 °F), Promag H/P

*A limpeza CIP não pode ser usada:*

Promag D/L/W

**Limpeza SIP**

Cuidado!

A temperatura máxima permitida do fluido para o equipamento não pode ser excedida.

*A limpeza SIP pode ser usada:*

Promag H

*A limpeza SIP não pode ser usada:*

Promag D/E/L/P/W

**Compatibilidade eletromagnética (EMC)**

- De acordo com IEC/EN 61326 e Recomendação NAMUR NE 21
- Emissão: para o valor limite para a indústria EN 55011

## 10.9 Processo

**Faixa de temperatura média**

A temperatura permitida depende do revestimento do tubo de medição

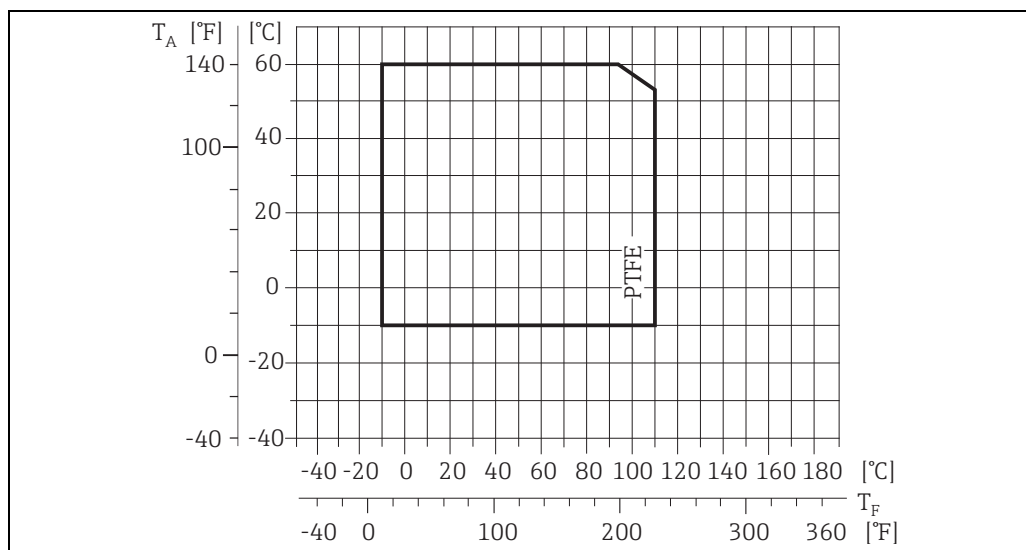
**Promag D**

0 a +60 °C (+32 a +140 °F) para poliamida

**PromagE**

-10 a +110 °C (+14 a +230 °F) para PTFE,

Restrições → consulte o seguinte diagrama



A0029171-EN

Fig. 53: Versão compacta e remota Promag E (TA = temperatura ambiente; TF = temperatura do fluido)

### Promag H

Sensor:

- DN 2 a 25 ( $\frac{1}{12}$  a 1"): -20 a +150 °C (-4 a +302 °F)
- DN 40 a 150 (1  $\frac{1}{2}$  a 6"): -20 a +150 °C (-4 a +302 °F)

Lacres:

- EPDM/Viton (FKM)/Kalrez: -20 a +150 °C (-4 a +302 °F)

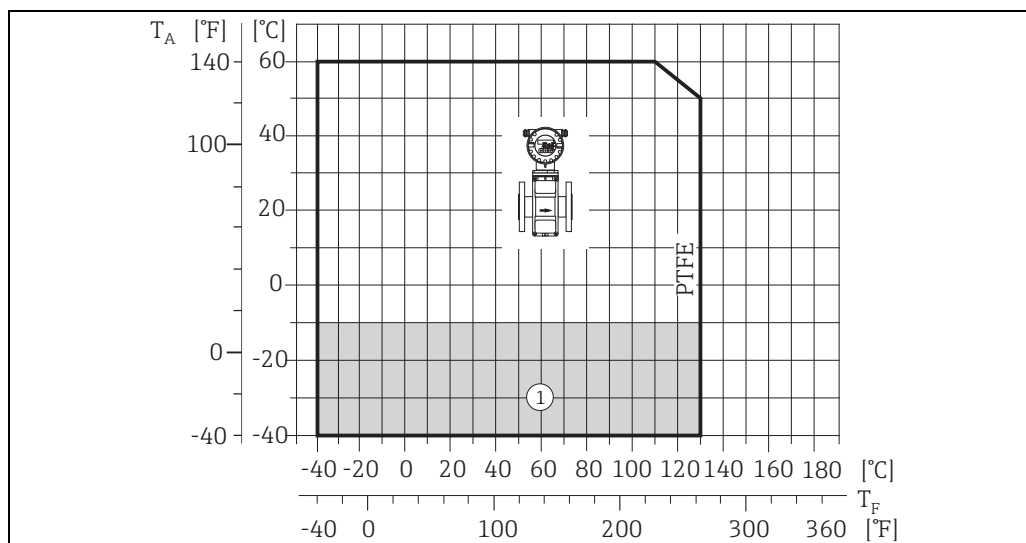
### Promag L

- 0 a +80 °C (+32 a +176 °F) para borracha dura (DN 350 a 2400 / 14 a 90")
- -20 a +50 °C (-4 a +122 °F) para poliuretano (DN 25 a 1200 / 1 a 48")
- -20 a +90 °C (-4 a +194 °F) para PTFE (DN 25 a 300 / 1 a 12")

### Promag P

-40 a +130 °C (-40 a +266 °F) para PTFE (DN 25 a 600 / 1 a 24"),

Restrições → consulte o seguinte diagrama



a0003449

Fig. 54: Versão compacta Promag P com revestimento PTFE

TA = temperatura ambiente; TF = temperatura do fluido

Â = área cinza claro → faixa de temperatura de -10 a -40 °C (-14 a -40 °F) válida somente para a versão aço inoxidável

**Promag W**

- 0 a +80 °C (+32 a +176 °F) para borracha dura (DN 65 a 2000 / 2 ½ a 78")
- -20 a +50 °C (-4 a +122 °F) para poliuretano (DN 25 a 1000 / 1 a 48")

**Condutividade**

A condutividade mínima é de  $\geq 50 \mu\text{S/cm}$

Nota!

Observe que no caso da versão remota, o requisito mínimo de condutividade depende também do comprimento do cabo de conexão → 16

**Índices de temperatura-pressão**

Há uma visão geral das classificações de pressão-temperatura para as conexões de processo nos documentos "Informações técnicas" do respectivo equipamento.

**Faixa de pressão da mídia (pressão nominal)****Promag D**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 16
- ASME B 16.5
  - Classe 150
- JIS B2220
  - 10 K
- DIN ISO 228 (rosca externa G")
  - PN 16
- ANSI/ASME B1.20 (rosca externa NPT")
  - Classe 150

**PromagE**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350 a 600 / 14 a 24")
  - PN 10 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
  - PN 16 (DN 65 a 600 / 3 a 24")
  - PN 40 (DN 15 a 150 / ½ a 2")
- ASME B 16.5
  - Classe 150 (½ a 24")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50 a 300 / 2 a 12")
  - 20 K (DN 15 a 40 / ½ a 1½")

**Promag H**

A pressão nominal permitida depende da conexão de processo, da vedação e do diâmetro nominal.

Os detalhes são fornecidos na documentação separada "Informações técnicas" → 115.

**Promag L**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350 a 2400 / 14 a 90")
  - PN 10 (DN 200 a 2400 / 8 a 90")
  - PN 16 (DN 25 a 300 / 1 a 12")
- EN 1092-1, flange solta, placa stampel
  - PN 10 (DN 25 a 300 / 1 a 12")
- ASME B16.5
  - Classe 150 (1 a 24")
- AWWA C207
  - Classe D (28 a 90")
- AS2129
  - Tabela E (350 a 1200 / 14 a 48")
- AS4087
  - PN 16 (350 a 1200 / 14 a 48")

**Promag P**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 10 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
  - PN 16 (DN 65 a 600 / 3 a 24")
  - PN 25 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
  - PN 40 (DN 25 a 150 / 1 a 6")
- ASME B 16.5
  - Classe 150 (1 a 24")
  - Classe 300 (1 a 6")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50 a 600 / 2 a 24")
  - 20 K (DN 25 a 600 / 1 a 24")
- AS 2129
  - Tabela E (DN 25 / 1"), 50 / 2")
- AS 4087
  - PN 16 (DN 50 / 2")

**Promag W**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350 a 2000 / 14 a 84")
  - PN 10 (DN 200 a 2000 / 8 a 84")
  - PN 16 (DN 65 a 2000 / 3 a 84")
  - PN 25 (DN 200 a 1000 / 8 a 40")
  - PN 40 (DN 25 a 150 / 1 a 6")
- ASME B 16.5
  - Classe 150 (1 a 24")
  - Classe 300 (1 a 6")
- AWWA C207
  - Classe D (28 a 78")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50 a 750 / 2 a 30")
  - 20 K (DN 25 a 600 / 1 a 24")
- AS 2129
  - Tabela E (DN 80 / 3", 100 / 4", 150 a 1200 / 6 a 48")
- AS 4087
  - PN 16 (DN 80 / 3", 100 / 4", 150 a 1200 / 6 a 48")

**Resistência à pressão****Promag D**

Tubo de medição: 0 mbar abs (0 psi abs) com uma temperatura de fluido de ≤60 °C (140 °F)

**Promag E (Revestimento do tubo de medição: PTFE)**

Diâmetro nominal		Resistência do revestimento do tubo de medição para vácuo parcial Valores limites para pressão abs. [mbar] ([psi]) em várias temperaturas do fluido							
[mm]	[polegada]	25 °C		80 °C		100 °C		110 °C	
		77 °F		176 °F		212 °F		230 °F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
15	½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
32	–	0	0	0	0	0	0	100	1,45
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
65	–	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47
125	–	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58



Diâmetro nominal		Resistência do revestimento do tubo de medição para vácuo parcial Valores limites para pressão abs. [mbar] ([psi]) em várias temperaturas do fluido							
[mm]	[polegada]	25 °C		80 °C		100 °C		110 °C	
		77 °F		176 °F		212 °F		230 °F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60
450	18"	Não é permitido vácuo parcial!							
500	20"								
600	24"								

\* Não é possível cotar um valor .

### Promag H (Revestimento do tubo de medição: PFA)

Diâmetro nominal		Resistência do revestimento do tubo de medição para vácuo parcial Valores limites para pressão abs. [mbar] ([psi]) em várias temperaturas do fluido					
[mm]	[polegada]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
2 a 100	1/12 a 6"	0	0	0	0	0	0

### Promag L (Revestimento do tubo de medição: poliuretano, borracha dura)

Diâmetro nominal		Medição do revestimento do tubo	Resistência do revestimento do tubo de medição para vácuo parcial Valores limites para pressão abs. [mbar] ([psi]) em várias temperaturas do fluido		
[mm]	[polegada]		25 °C	50 °C	80 °C
			77 °F	122 °F	176 °F
25 a 1200	1 a 48"	25 a 1200	1 a 48"	0	–
350 a 2400	14 a 90"	Borracha dura	0	0	0

### Promag L (Revestimento do tubo de medição: PTFE)

Diâmetro nominal		Resistência do revestimento do tubo de medição para vácuo parcial Valores limites para pressão abs. [mbar] ([psi]) em várias temperaturas do fluido			
[mm]	[polegada]	25 °C		90 °C	
		77 °F		194 °F	
		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
25	1"	0	0	0	0
32	–	0	0	0	0
40	1 1/2"	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0
65	–	0	0	40	0,58
80	3"	0	0	40	0,58
100	4"	0	0	135	1,96
125	–	135	1,96	240	3,48
150	6"	135	1,96	240	3,48
200	8"	200	2,90	290	4,21

Diâmetro nominal		Resistência do revestimento do tubo de medição para vácuo parcial Valores limites para pressão abs. [mbar] ([psi]) em várias temperaturas do fluido			
[mm]	[polegada]	25 °C		90 °C	
		77 °F		194 °F	
		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
250	10"	330	4,79	400	5,80
300	12"	400	5,80	500	7,25

### Promag P (Revestimento do tubo de medição: PTFE)

Diâmetro nominal		Resistência do revestimento do tubo de medição para vácuo parcial Valores limites para pressão abs. [mbar] ([psi]) em várias temperaturas do fluido									
[mm]	[polegada]	25 °C		80 °C		100 °C		130 °C		150 °C	180 °C
		77 °F		176 °F		212 °F		266 °F		302 °F	356 °F
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]		
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
32	–	0	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–
65	–	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89	–	–
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89	–	–
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47	–	–
125	–	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58	–	–
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58	–	–
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95	–	–
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69	–	–
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14	–	–
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59	–	–
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60	–	–
450	18"	Não é permitido vácuo parcial!									
500	20"										
600	24"										
* Não é possível cotar um valor .											

### Promag W

Diâmetro nominal		Medição do revestimento do tubo	Resistência do revestimento do tubo de medição para vácuo parcial Valores limites para pressão abs. [mbar] ([psi]) em várias temperaturas do fluido							
[mm]	[polegada]		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C	
			77 °F	122 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F	
25 a 1200	1 a 40"	Poliuretano	0	0	–	–	–	–	–	
50 a 2000	2 a 78"	Borracha dura	0	0	0	–	–	–	–	

### Limitação da vazão

O diâmetro da tubulação e a taxa de vazão determinam o diâmetro nominal do sensor. A velocidade da vazão ideal é entre 2 a 3 m/s (6,5 a 9,8 pés/s).

Além disso, a velocidade da vazão (v) precisa corresponder às propriedades físicas do fluido:

- $v < 2$  m/s (6,5 pés/s): para fluidos abrasivos
- $v > 2$  m/s (6,5 pés/s): para fluidos que produzem incrustação

**Nota!**

- A velocidade da vazão pode aumentada, se necessário, reduzindo o diâmetro nominal do sensor (→ 15).
- Para o Promag H pode-se considerar a seleção de um tubo com diâmetro nominal > DN 8 ( $\frac{3}{8}$ ") para fluidos com altos níveis de sólidos, a fim de melhorar a estabilidade do sinal e a limpeza devido aos eletrodos maiores.

**Perda de pressão**

- Nenhuma perda de pressão se o sensor for instalado em um tubo com o mesmo diâmetro nominal.
- Perdas de pressão para configurações que usam adaptadores de acordo com DIN EN 545 (consulte Adaptadores → 15)

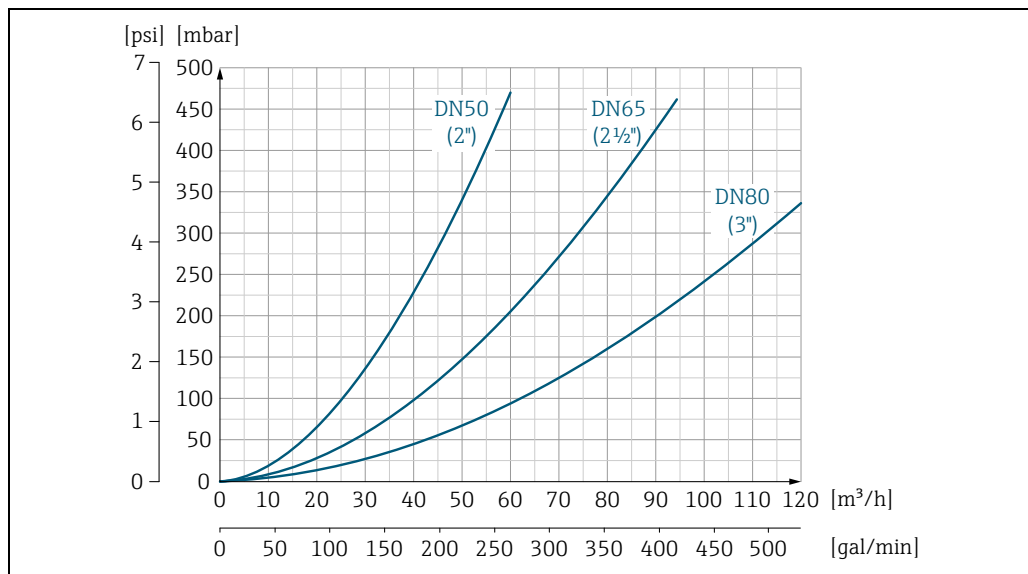


Fig. 55: Perda de pressão DN 50 a 80 (2 a 3") para a versão opcional sem trechos retos a montante e a jusante (Promag 10W)

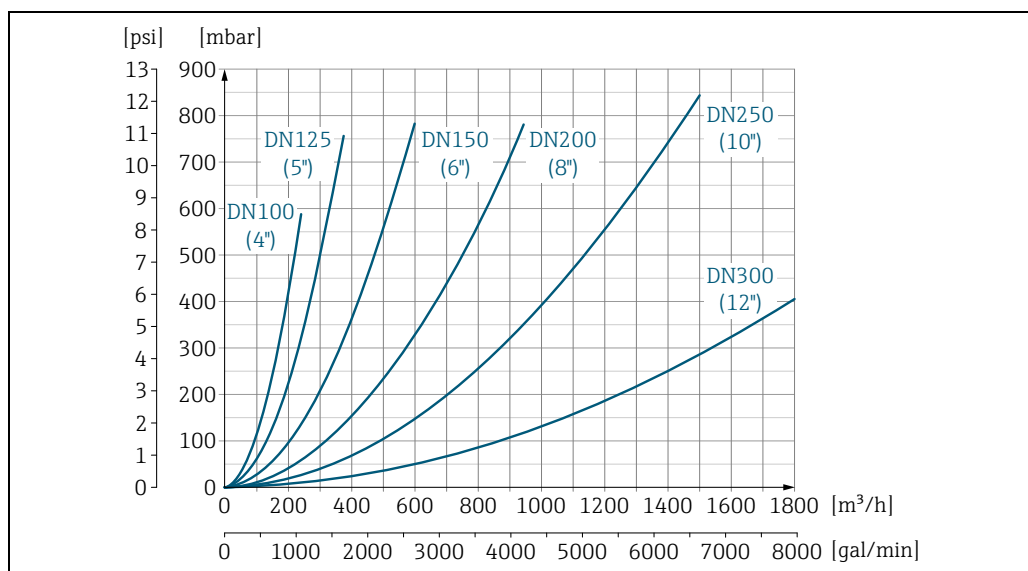



Fig. 56: Perda de pressão DN 100 a 300 (4 a 12") para a versão opcional sem trechos retos a montante e a jusante (Promag 10W)

**Vibrações**

→ 14

10.10 Construção mecânica

Design, dimensões

As dimensões e comprimentos de instalação do sensor e do transmissor podem ser encontradas em "Informações técnicas" para o equipamento em questão. Esse documento pode ser baixado como um arquivo PDF [www.endress.com](http://www.endress.com). Há uma lista de documentos "Informações técnicas" na seção "Documentação" em →  115.

Peso (unidades SI)

Promag D

Dados do peso em kg				
Diâmetro nominal		Versão compacta	Versão remota (sem cabo)	
[mm]	[polegada]		Sensor	Transmissor
25	1"	2,9	2,5	3,1
40	1 ½"	3,5	3,1	3,1
50	2"	4,3	3,9	3,1
65	2 ½"	5,1	4,7	3,1
80	3"	6,1	5,7	3,1
100	4"	8,8	8,4	3,1
Transmissor Promag (versão compacta): 1,8 kg (Dados do peso válidos sem o material do pacote)				

PromagE

Dados do peso em kg							
Diâmetro nominal		Versão compacta					
[mm]	[polegada]	EN (DIN)				ASME	JIS
		PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Classe 150	10K
15	½"	–	–	–	6,5	6,5	6,5
25	1"	–	–	–	7,3	7,3	7,3
32	–	–	–	–	8,0	–	7,3
40	1½"	–	–	–	9,4	9,4	8,3
50	2"	–	–	–	10,6	10,6	9,3
65	–	–	–	12,0	–	–	11,1
80	3"	–	–	14,0	–	14,0	12,5
100	4"	–	–	16,0	–	16,0	14,7
125	–	–	–	21,5	–	–	21,0
150	6"	–	–	25,5	–	25,5	24,5
200	8"	–	45,0	46,0	–	45,0	41,9
250	10"	–	65,0	70,0	–	75,0	69,4
300	12"	–	70,0	81,0	–	110,0	72,3
350	14"	77,4	88,4	104	–	137	–
400	16"	89,4	104	125	–	168	–
450	18"	103	118	149	–	193	–
500	20"	115	132	190	–	228	–
600	24"	156	181	300	–	329	–

- Transmissor (versão compacta): 1,8 lbs
- Dados do peso sem o material do pacote

Dados do peso em kg								
Diâmetro nominal		Versão remota (sem cabo)						Transmissor
		Sensor						
		EN (DIN)				ASME	JIS	
[mm]	[polegada]	PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Classe 150	10K	Invólucro de montagem na parede
15	½"	–	–	–	4,5	4,5	4,5	6,0
25	1"	–	–	–	5,3	5,3	5,3	
32	–	–	–	–	6,0	–	5,3	
40	1½"	–	–	–	7,4	7,4	6,3	
50	2"	–	–	–	8,6	8,6	7,3	
65	–	–	–	10,0	–	–	9,1	
80	3"	–	–	12,0	–	12,0	10,5	
100	4"	–	–	14,0	–	14,0	12,7	
125	–	–	–	19,5	–	–	19,0	
150	6"	–	–	23,5	–	23,5	22,5	
200	8"	–	43,0	44,0	–	43,0	39,9	
250	10"	–	63,0	68,0	–	73,0	67,4	
300	12"	–	68,0	79,0	–	108	70,3	
350	14"	73,1	84,1	95,1	–	133	–	
400	16"	85,1	100	116	–	164	–	
450	18"	95,1	108	129	–	187	–	
500	20"	110	128	178	–	224	–	
600	24"	158	158	256	–	298	–	

- Transmissor (versão remota): 3,1 lbs
- Dados do peso sem o material do pacote

## Promag H

Dados do peso em kg				
Diâmetro nominal [mm] [polegada]		Versão compacta DIN	Versão remota (sem cabo) Sensor	Transmissor
2	1/12"	3,6	2	3,1
4	1/8"	3,6	2	3,1
8	3/8"	3,6	2	3,1
15	½"	3,5	1,9	3,1
25	1"	4,4	2,8	3,1
40	1 ½"	5,7	4,1	3,1
50	2"	6,2	4,6	3,1
65	2 ½"	7,0	5,4	3,1
80	3"	7,6	6,0	3,1
100	4"	8,9	7,3	3,1
125	5"	14,3	12,7	3,1
150	6"	16,7	15,1	3,1
Transmissor Promag (versão compacta): 1,8 (Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote)				

## Promag L

Dados do peso em kg													
Diâmetro nominal		Versão compacta (incluindo transmissor) <sup>1)</sup>											
[mm]	[polegada]	EN (DIN)						ASME/ AWWA		AS			
25	1"	PN 6	–	PN 10	–	PN 16	7,3	ASME / Classe 150	7,9	PN 16	–	Tabela E	–
32	–		–		–		8,0		–		–		–
40	1 ½"		–		–		9,0		7,5		–		–
50	2"		–		–		9,4		7,6		–		–
65	–		–		–		10,4		–		–		–
80	3"		–		–		12,4		12,8		–		–
100	4"		–		–		14,4		16,1		–		–
125	–		–		–		15,9		–		–		–
150	6"		–		–		23,9		24,4		–		–
200	8"		–		43,4		44,9		49,6		–		–
250	10"		–		63,4		70,7		75,1		–		–
300	12"		–		68,4		85,8		100		–		–
350	14"		77,4		88,4		107		137		99,4		99,4
375	15"		–		–		–		–		105		–
400	16"		89,4		104		125		168		124		120
450	18"		104		119		150		191		142		152
500	20"		114		132		191		228		191		182
600	24"		155		182		301		327		283		281
700	28"		215		274		335	AWWA / Classe D	278		386		350
750	30"		–		–		–		338		470		458
800	32"		289		374		462		402		569		518
900	36"		384		476		582		498		739		739
1000	40"		493		615		795		666		854		856
–	42"		–		–		–		771		–		–
1200	48"		707		916		1314		1035		1368		1368
–	54"		–		–		–		1438		–		–
1400	–		1126		1482		1906		–		–		–
–	60"		–		–		–		1785		–		–
1600	–		1521		2197		2698		–		–		–
–	66"		–		–		–		2463		–		–
1800	72"		2001		2838		3687		2857		–		–
–	78"		2777		3508		4646		3532		–		–
2000	–		2777		3508		4646		3532		–		–
–	84"		–		–		–		3883		–		–
2200	–		3065		4172		–		–		–		–
–	90"		–		–		–		4847		–		–
2400	–		3940		5035		–	–	–		–		
Transmissor Promag (versão compacta): 3,1 kg (Dados do peso válidos sem o material do pacote)													

1) Flange solta / flanges soldadas DN &gt; 300 (12")

Dados do peso em kg													
Diâmetro nominal		Versão remota (sensor mais o invólucro do sensor sem o cabo) <sup>1)</sup>											
[mm]	[polegada]	EN (DIN)						ASME/ AWWA		AS			
25	1"	PN 6	–	PN 10	–	PN 16	5,3	ASME / Classe 150	5,9	PN 16	–	Tabela E	–
32	–		–		–		6,0		–		–		
40	1 ½"		–		–		7,0		5,5		–		
50	2"		–		–		7,4		5,6		–		
65	–		–		–		8,4		–		–		
80	3"		–		–		10,4		10,8		–		
100	4"		–		–		12,4		14,1		–		
125	–		–		–		13,9		–		–		
150	6"		–		–		21,9		22,4		–		
200	8"		–		41,4		42,9		47,6		–		
250	10"		–		61,4		68,7		73,1		–		
300	12"		–		66,4		83,8		98		–		
350	14"		75,4		86,4		103		139		97,4		
375	15"		–		102		–		–		103		
400	16"		87,4		102		121		170		123		
450	18"		103		118		149		193		141		
500	20"		112		130		190		230		190		
600	24"		156		181		300		329		282		
700	28"		214		273		334	278	385				
750	30"		–		–		–	339	471				
800	32"		288		373		461	402	568				
900	36"		383		475		581	498	738				
1000	40"		492		614		794	666	853				
–	42"		–		–		–	771	–				
1200	48"		706		915		1313	1035	1367				
–	54"		–		–		–	1438	–				
1400	–		1125		1381		1905	–	–				
–	60"		–		–		–	1785	–				
1600	–		1520		2196		2697	–	–				
–	66"		–		–		–	2463	–				
1800	72"		2000		2837		3686	2857	–				
–	78"		2776		2837		4645	3532	–				
2000	–		2776		3507		4645	3532	–				
–	84"		–		–		–	3883	–				
2200	–		3064		4171		–	–	–				
–	90"		–		–		–	4847	–				
2400	–		3939		5034		–	–	–				
Transmissor Promag (versão remota): 3,4 kg (Dados do peso válidos sem o material do pacote)													

1) Flange solta / flanges soldadas DN > 300 (12")

Dados do peso em kg						
Diâmetro nominal		Versão compacta <sup>1)</sup>		Versão remota (sem cabo) <sup>1)</sup>		
[mm]	[polegada]	EN (DIN)		Sensor EN (DIN)		Transmissor
25	1"	PN 10	5,8	PN 10	3,8	4,2
32	1 ¼"		5,4		3,4	4,2
40	1 ½"		6,3		4,7	4,2
50	2"		5,4		3,4	4,2
65	2 ½"		6,2		4,2	4,2
80	3"		7,2		5,2	4,2
100	4"		9,7		7,7	4,2
125	5"		13,2		11,2	4,2
150	6"		17,2		15,2	4,2
200	8"		35,7		33,7	4,2
250	10"		54,2		52,2	4,2
300	12"		55,2		53,2	4,2
Transmissor Promag (versão compacta): 1,8 kg (Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote)						

1) Flange solta, placa estampada

### Promag P

Dados do peso em kg														
Diâmetro nominal		Versão compacta					Versão remota (sem cabo)					Transmissor		
[mm]	[polegada]	EN (DIN) / AS*		JIS		ASME / AWWA		EN (DIN) / AS*		Sensor			ASME / AWWA	
25	1"	PN 40	5,7		5,7		5,7	PN 40	5,3		5,3		5,3	3,1
32	1 ¼"		6,4		5,7		-		6,0		5,3		-	3,1
40	1 ½"		7,8		6,7		7,8		7,4		6,3		7,4	3,1
50	2"		9,0		7,7		9,0		8,6		7,3		8,6	3,1
65	2 ½"	PN 16	10,4	10K	9,5	Classe 150	-	PN 16	10,0	10K	9,1		-	3,1
80	3"		12,4		10,9		12,4		12,0		10,5		12,0	3,1
100	4"		14,4		13,1		14,4		14,0		12,7		14,0	3,1
125	5"		19,9		19,4		-		19,5		19,0		-	3,1
150	6"	PN 10	23,9		22,9		23,9		23,5		22,5		23,5	3,1
200	8"		43,4		40,3		43,4		43		39,9		43	3,1
250	10"		63,4		67,8		73,4		63		67,4		73	3,1
300	12"		68,4		70,7		108		68		70,3		108	3,1
350	14"	PN 10	113		78,6		172	PN 10	113		79,0		173	3,1
400	16"		133		100		203		133		100		203	3,1
450	18"		173		128		253		173		128		253	3,1
500	20"		173		142		283		173		142		283	3,1
600	24"		233		188		403		233		188		403	3,1
Transmissor Promag (versão compacta): 1,8 kg (Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote) * Para flanges de acordo com AS, disponíveis apenas para DN 25 e DN 50.														



**Promag W***Versão padrão*

Dados do peso em kg									
Diâmetro		Versão compacta			Versão remota (sem cabo)				
[mm]	[polegada]	EN (DIN) / AS <sup>1)</sup>	JIS	ASME / AWWA	EN (DIN) / AS <sup>1)</sup>	JIS	ASME / AWWA	Transmissor	
								Invólucro de parede	
25	1"	PN 40	5,7	5,7	5,7	5,3	5,3	5,3	3,1
32	-		6,4	5,7	-	6,0	5,3	-	
40	1½"		7,8	6,7	7,8	7,4	6,3	7,4	
50	2"		9,0	7,7	9,0	8,6	7,3	8,6	
65	-	PN 16	10,4	9,5	-	10,0	9,1	-	
80	3"		12,4	10,9	12,4	12,0	10,5	12,0	
100	4"		14,4	13,1	14,4	14,0	12,7	14,0	
125	-		19,9	19,4	-	19,5	19,0	-	
150	6"	PN 10	23,9	22,9	23,9	23,5	22,5	23,5	
200	8"		43,4	40,3	43,3	43	39,9	43	
250	10"		63,4	67,8	73,4	63	67,4	73	
300	12"		68,4	70,7	108,4	68	70,3	108	
350	14"	PN 6	105	79,5	175	103	79,1	173	
375	15"		120	-	-	118	-	-	
400	16"		120	101	205	118	100	203	
450	18"		161	129	255	159	128	253	
500	20"	PN 6	156	143	285	154	142	283	
600	24"		208	189	405	206	188	403	
700	28"		304	281	400	302	280	398	
-	30"		-	332	460	-	331	458	
800	32"	PN 6	357	-	550	355	-	548	
900	36"		485	-	800	483	-	798	
1000	40"		589	-	900	587	-	898	
-	42"		-	-	1100	-	-	1098	
1200	48"	PN 6	850	-	1400	848	-	1398	
-	54"		-	-	2200	-	-	2198	
1400	-		1300	-	-	1298	-	-	
-	60"		-	-	2700	-	-	2698	
1600	-	PN 6	1700	-	-	1698	-	-	
-	66"		-	-	3700	-	-	3698	
1800	72"		2200	-	4100	2198	-	4098	
-	78"		-	-	4600	-	-	4598	
2000	-	PN 6	2800	-	-	2798	-	-	

<sup>1)</sup> Para flanges para AS, somente DN 80, 100, 150 a 400, 500 e 600 estão disponíveis.

- Transmissor (versão compacta): 1,8 lbs
- Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote

## Versão opcional sem operações de entrada e saída

Dados do peso em kg											
Diâmetro		Versão compacta					Versão remota (sem cabo)				
[mm]	[polegada]	EN (DIN) / AS <sup>1)</sup>		JIS	ASME / AWWA		EN (DIN) / AS <sup>1)</sup>		Sensor		Transmissor
									JIS	ASME / AWWA	Invólucro de parede
50	2"	PN 40	9,6	8,3	9,6		PN 40	9,2	7,9	9,2	6,8
65	-		11,4	10,5	-			11,0	10,1	-	
80	3"		13,8	12,3	13,8			13,4	11,9	13,4	
100	4"	PN 16	15,4	14,9	16,5		PN 16	15,0	14,5	16,1	
125	-		23,9	23,8	-			23,5	23,4	-	
150	6"		29,2	29,9	30,9			28,8	29,5	30,5	
200	8"		51,7	49,5	52,9			51,3	49,1	52,6	
250	10"	PN 10	80,5	82,7	90,6		PN 10	80,1	82,3	90,2	
300	12"		94,1	88,9	129,8			93,7	88,5	129,4	

<sup>1)</sup> Para flanges para AS, somente DN 80, 100, 150 a 400, 500 e 600 estão disponíveis.

- Transmissor (versão compacta): 1,8 lbs
- Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote

## Peso (unidades EUA)

## Promag D

Dados do peso em lbs				
Diâmetro nominal		Versão compacta	Versão remota (sem cabo)	
[mm]	[polegada]		Sensor	Transformador
25	1"	6	6	7
40	1 ½"	8	7	7
50	2"	9	9	7
80	3"	13	13	7
100	4"	19	19	7
Transmissor Promag (versão compacta): 3,9 kg (Dados do peso válidos sem o material do pacote)				

## PromagE

Dados do peso em lbs				
Diâmetro nominal		Versão compacta	Versão remota (sem cabo)	
[mm]	[polegada]		Sensor ASME Classe 150	Transmissor
		ASME Classe 150		Invólucro de montagem na parede
15	½"	14,3	9,92	13,2
25	1"	16,1	11,7	
40	1 ½"	20,7	16,3	
50	2"	23,4	19,0	
80	3"	30,9	26,5	
100	4"	35,3	30,9	
150	6"	56,2	51,8	
200	8"	99,2	94,8	
250	10"	165	161	
300	12"	243	238	
350	14"	303	294	
400	16"	371	362	
450	18"	424	417	
500	20"	504	494	
600	24"	725	717	

- Transmissor: 4,0 lbs (versão compacta); 6,8 lbs (versão remota)
- Dados do peso sem o material do pacote

## Promag H

Dados do peso em lbs				
Diâmetro nominal		Versão compacta	Versão remota (sem cabo)	
[mm]	[polegada]		Sensor	Transformador
2	1/12"	8	4	7
4	1/8"	8	4	7
8	3/8"	8	4	7
15	½"	7,7	4	7
25	1"	9,7	6	7
40	1 ½"	12,6	9,0	7
50	2"	13,7	10,1	7
65	2 ½"	15,4	11,9	7
80	3"	16,8	13,2	7
100	4"	19,6	16,1	7
125	5"	31,5	28,0	7
150	6"	36,8	33,3	7
Transmissor Promag (versão compacta): 3,9 lbs (Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote)				

## Promag L (ASME/AWWA)

Dados do peso em lbs		Versão compacta <sup>1)</sup> ASME/AWWA		Versão remota 1) ASME/AWWA			
Diâmetro nominal [mm]	[polegada]						
25	1"	ASME / Classe 150	17,4	ASME / Classe 150	13		
32	–		–		–		
40	1 ½"		16,5		12,1		
50	2"		16,8		12,3		
65	–		–		–		
80	3"		28,2		23,8		
100	4"		35,5		31,1		
125	–		–		–		
150	6"		53,8		49,4		
200	8"		109		105		
250	10"		166		161		
300	12"		221		216		
350	14"		302		306		
375	15"		–		–		
400	16"		370		274		
450	18"		421		425		
500	20"		503		507		
600	24"		726		725		
700	28"		AWWA / Classe D		613	AWWA / Classe D	612
750	30"				745		746
800	32"	886		885			
900	36"	1098		1097			
1000	40"	1468		1467			
–	42"	1701		1700			
1200	48"	2283		2282			
–	54"	3171		3170			
1400	–	–		–			
–	60"	3935		3934			
1600	–	–		–			
–	66"	5430		5429			
1800	72"	6300		6299			
–	78"	7787		7786			
2000	–	7787		–			
–	84"	8561		8560			
2200	–	–		–			
–	90"	10686		10685			
2400	–	–		–			
Transmissor Promag (versão compacta): 4,0 lbs Transmissor Promag (versão remota): 6,8 lbs (Dados do peso válidos sem o material do pacote)							

1) Flange solta / flanges soldadas DN &gt; 300 (12")

**Promag P (ASME)**

Dados do peso em lbs							
Diâmetro nominal		Versão compacta		Versão remota (sem cabo)			
[mm]	[polegada]			Sensor	Transformador		
25	1"	Classe 150	13	Classe 150	7		
40	1 ½"		17		7		
50	2"		20		7		
80	3"		27		7		
100	4"		32		7		
150	6"		53		7		
200	8"		96		7		
250	10"		162		7		
300	12"		239		7		
350	14"		380		7		
400	16"		448		7		
450	18"		559		7		
500	20"		625		7		
600	24"		889		7		
Transmissor Promag (versão compacta): 3,9 lbs (Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote)							

**Promag W (ASME/AWWA)***Versão padrão*

Dados do peso em lbs		Versão compacta		Versão remota (sem cabo)	
Diâmetro				Sensor	Transmissor
[mm]	[polegada]	ASME / AWWA		ASME / AWWA	Invólucro de parede
25	1"	Classe 150	12,6	Classe 150	6,8
40	1½"		17,2		
50	2"		19,9		
80	3"		27,3		
100	4"		31,8		
150	6"		52,7		
200	8"		95,5		
250	10"		162		
300	12"		239		
350	14"		380		
400	16"		449		
450	18"		559		
500	20"		625		
600	24"		890		
700	28"	Classe D	879	Classe D	
-	30"		1011		
800	32"		1209		
900	36"		1761		
1000	40"		1981		
-	42"		2422		
1200	48"		3084		
-	54"		4848		
-	60"		5950		
-	66"		8155		
1800	72"		9037		
-	78"		10139		

■ Transmissor (versão compacta): 4,0 lbs

■ Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote

*Versão opcional sem operações de entrada e saída*

Dados do peso em lbs		Versão compacta		Versão remota (sem cabo)	
Diâmetro		ASME		Sensor ASME	Transmissor Invólucro de parede
[mm]	[polegada]	Classe 150		Classe 150	6,8
50	2"		21,2		
80	3"		30,4		
100	4"		36,4		
150	6"		68,1		
200	8"		117		
250	10"		200		
300	12"		286		

- Transmissor (versão compacta): 4,0 lbs
- Dados do peso válidos para níveis de pressão padrões e sem o material do pacote

**Material****Promag D**

- Invólucro do transmissor: alumínio fundido revestido com tinta em pó
- Invólucro do sensor: alumínio fundido revestido com tinta em pó
- Tubo de medição: poliamida, anéis O-ring EPDM  
(Aprovações para água potável: WRAS BS 6920, ACS, NSF 61, KTW/W270)
- Eletrodos: 1.4435 (316L)
- Discos de aterramento Promag D como versão wafer: 1.4301 (304)
- Discos de aterramento Promag D com conexão de rosca: 1.4301 (304)

**PromagE**

- Invólucro do transmissor: alumínio fundido revestido com tinta em pó
- Invólucro do sensor
  - DN 15 a 300 (½ a 12"): alumínio fundido revestido com tinta em pó
  - DN 350 a 600 (14 a 24"): com camada de proteção
- Tubo de medição
  - DN ≤ 300 (12"): aço inoxidável 1.4301 (304) ou 1.4306 (304L) (com revestimento de proteção Al/Zn)
  - DN ≥ 350 (14"): aço inoxidável 1.4301 (304) ou 1.4306 (304L) (com camada de proteção)
- Eletrodos: 1.4435 (316L), Liga C22
- Flanges (com camada de proteção)
  - EN 1092-1 (DIN2501): aço carbono, S235JRG+N, P245GH, E250C1, A105
  - ASME B16,5: aço carbono, A105
  - JIS B2220: aço carbono, A105, A350 LF2
- Vedações: para DIN EN 1514-1 Formato IBC
- Discos de aterramento: 1.4435 (316L) ou Liga C22

1 DN ≤ 300 (12") com revestimento de proteção Al/Zn; DN ≥ 350 (14") com camada de proteção

**Promag H**

- Invólucro do transmissor: alumínio fundido revestido com tinta em pó
- Material da janela: vidro ou policarbonato
- Invólucro do sensor: aço inoxidável, 1.4301 (304)
- Kit de montagem em parede: aço inoxidável 1.4301 (304)

- Tubo de medição: aço inoxidável, 1.4301 (304)
- Revestimento: PFA (USP Classe VI, FDA 21 CFR 177,1550, 3A)
- Eletrodos: 11.4435 (316L) (opcional: Liga C22)
- Flanges: conexões geralmente feitas de 1.4404 (F316L)
- Lacs
  - DN 2 a 25: Anel O-ring (EPDM, Viton, Kalrez), vedação da junta (EPDM\*, Viton, Silicone\*)
  - DN 40 a 150: vedação da junta (EPDM\*, Silicone\*)
  - \* = USP Classe VI, FDA 21 CFR 177,2600, 3A
- Anéis de aterramento: 1.4435 (316L) (opcional: Liga C22)

### Promag L

- Invólucro do transmissor:
  - Invólucro compacto: alumínio fundido revestido com tinta em pó
  - Invólucro montado em parede: alumínio fundido revestido com tinta em pó
- Invólucro do sensor
  - DN 25 a 300 (1 a 12"): alumínio fundido revestido com tinta em pó
  - DN 350 a 2400 (14...90"): com camada de proteção
- Tubo de medição:
  - DN 25 a 300 (1 a 12"): aço inoxidável, 1.4301/1.4306 (304L)
  - DN 350 a 1200 (14 a 48"): aço inoxidável, 1.4301/1.4307 (304)
  - DN 1350 a 2400 (54 a 90"): aço inoxidável, 1.4301/1.4307
- Eletrodos: 1.4435 (316L), Liga C22
- Flange
  - EN 1092-1 (DIN 2501)
    - DN 25 a 300
      - Flange fixa:
        - Aço inoxidável, 1.4306/1.4307
        - Aço carbono, 235JR
      - Flange solto:
        - Aço inoxidável 1.4301 (304)
        - Aço carbono, RSt37-2
    - DN 350 a 2400: aço carbono, S235JRG2, S235JR+N, P250GH, P245GH, E250C, A105
    - DN 350 a 600: aço inoxidável, 1.4571
    - DN 700 a 1000: Aço inoxidável, 1.4404
  - ASME B16.5
    - DN ≤ 300 (12"), flange fixa:
      - Aço inoxidável: F316L
      - Aço-carbono, A105
    - DN ≥ 350 (14"):
      - Aço-carbono, A105
      - Aço inoxidável: F316L
  - AWWA C207: A105, A181 Cl,70, E250C, S235JRG2, P265GH, S275JR
  - AS 2129: Aço carbono A105, P235GH, P265GH, S235JRG2, E250C
  - AS 4087: Aço carbono, A105, P265GH, S275JR, E250C
- Vedações: para DIN EN 1514-1 Formato IBC
- Discos de aterramento: 11.4435 (316L) ou Liga C22

### Promag P/W

- Invólucro do transmissor: alumínio fundido revestido com tinta em pó
- Invólucro do sensor
  - DN 25 a 300: alumínio fundido revestido com tinta em pó
  - DN 350 a 2000: com camada de proteção

- Tubo de medição
  - DN ≤ 300: aço inoxidável 1.4301 (304) ou 1.4306 (304L)  
(Material da flange: aço carbono com revestimento de proteção Al/Zn)
  - DN ≥ 350: aço inoxidável 1.4301 (304) ou 1.4306 (304L)  
(Material da flange: aço carbono com camada de proteção)
- Eletrodos: 1.4435 (316L), Liga C22
- Flange
  - EN 1092-1 (DIN2501)
    - DN 25 a 3501:
      - Aço inoxidável, 1.4571, (F316L)
      - Aço carbono, S235JRG2, S235JR+N, P250GH, E250C, A105
    - DN 350 a 6001:
      - Aço inoxidável, 1.4571, (F316L)
      - Aço carbono, P245GH, S235JRG2, S235JR+N, P250GH, E250C
    - DN > 6002:
      - Aço inoxidável, 1.4404/F316L
      - Aço-carbono, P245GH
  - ASME B16,5: aço carbono, A105
  - AWWA C207 (nur Promag W): Kohlenstoffstahl, A105, Cl.70 A181, P265GH, S275JR, E250
  - JIS B2220:
    - Aço-carbono: A105, similar, A350 LF2
    - Aço inoxidável F316L  
(DN ≤ 300 (12") com revestimento de proteção Al/Zn; DN ≥ 350 (14") com camada de proteção)
  - AS 2129: aço carbono, P235GH, P265GH, S235JRG2
  - AS 4087: aço carbono, A105, P265GH, S275JR
- Vedações: para DIN EN 1514-1
- Discos de aterramento: 1.4435 (316L) ou Liga C22  
1 para flange de aço carbono com revestimento de proteção Al/Zn (DN 25 a 300 (1 a 12")), verniz de proteção (IP68) (DN 50 a 300 (2 a 12")) ou verniz de proteção ≥ DN 350 (14")

**Eletrodos embutidos****Promag D**

- 2 eletrodos de medição para detecção de sinal

**Promag E/L/P/W**

- 2 eletrodos de medição para detecção de sinal
- 1 Eletrodo para detecção de tubo vazio EPD
- 1 Eletrodo de referência para equalização de potencial

**Promag H**

- 2 eletrodos de medição para detecção de sinal
- 1 eletrodo EPD para detecção de tubo vazio, não para DN 2 a 8 ( $\frac{1}{12}$  a  $\frac{1}{2}$ ")

**Conexões de processo****Promag D como versão wafer**

A versão wafer é compatível com as seguintes conexões de processo:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
- ASME B16.5
- JIS B2220

**Promag D com conexão de rosca**

- DIN ISO 228, rosca externa G"
- ANSI/ASME B1,20, rosca externa NPT"



**Promag E**

Conexão de flange:

- EN 1092-1 (DIN 2501), DN ≤ 300 (12") formato A, DN ≥ 350 (14") formato B (Dimensões para DIN 2501, DN 65 PN 16 e DN 600 (24") PN 16 exclusivamente para EN 1092-1)
- ASME B16.5
- JIS B2220

**Promag H**

Com anel O-ring:

- Flange EN (DIN), ASME, JIS
- Rosca externa

Com vedação da junta:

- Bico soldado EN 10357 (DIN 11850), ODT/SMS
- TriClamp L14 AM7
- Junta roscada DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145
- Flange DIN 11864-2

**Promag L**

Conexão de flange:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 (12") = formato A
  - DN ≥ 350 (14") = formato B
- ASME B16.5
- AWWA C207
- AS 2129
- AS 4087

**Promag P/W**

Conexões de flange:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 = formato A
  - DN ≥ 350 = face plana
  - DN 65 PN 16 e DN 600 PN 16 somente de acordo com EN 1092-1
- ASME B16.5
- AWWA C207 (nur Promag W)
- JIS 10K, 20K
- AS 2129
- AS 4087

**Rugosidade da superfície**

Todos os dados relacionam-se às peças em contato com fluido.

- Eletrodos de aço inoxidável 1.4435 (316L), Liga C22, 2,4602 (UNS N06022): 0,3 a 0,5 µm (11,8 a 19,7 µpol)
- Revestimento com PFA: ≤ 0,4 µm (15,7 µpol)
- Conexão de processo feita de aço inoxidável (Promag H):
  - com vedação O-ring: ≤ 1,6 µm (63 µin)
  - com vedação da junta asséptica: ≤ 0,8 µm (31,5 µin)
  - opcional: ≤ 0,38 µm (15 µin)

**10.11 Operabilidade****Display local****Elementos do display**

- Display de cristal líquido: não iluminado, de duas linhas, 16 caracteres por linha
- Display (modo de operação) pré-configurado: vazão volumétrica e status do totalizador
- 1 Totalizador



Nota!

Em temperaturas ambientes abaixo de -20 (-4 °F) a leitura do display pode ser afetada.

### Elementos de operação

Operação local com três teclas (◀ ▶ ⏏)

**Operação remota** Operação através do protocolo HART e FieldCare

## 10.12 Certificados e aprovações

**Identificação CE** O sistema de medição está em conformidade com as especificações legais das diretivas EC. A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso, com base na identificação CE fixada no produto.

**Marca de seleção C** O sistema de medição atende às especificações EMC da "Australian Communications and Media Authority (ACMA)

**Aprovação Ex** Informação sobre versões Ex disponíveis atualmente (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI etc.) podem ser fornecidas pela Central de Vendas Endress+Hauser sob encomenda. Todos os dados de proteção antiexplosão são fornecidos em documentação separada, disponível mediante solicitação.

**Compatibilidade sanitária** **Promag D/E/L/P/W**  
Aprovações ou certificados não aplicáveis

**Promag H**

- Autorização 3-A e certificação EHEDG
- Vedações: em conformidade com FDA (exceto vedações Kalrez)

**provação de água potável** **Promag D/L/W**

- WRAS BS 6920
- ACS
- NSF 61
- KTW/W270

**Promag E/H/P**  
Sem aprovação de água potável

**Diretriz de equipamento de pressão** **Promag D/L**  
Sem aprovação de acordo com 2014/68/EU (PED)

### Promag E/H/P/W

Os equipamentos podem ser solicitados com ou sem uma aprovação PED. Se for necessário um equipamento com aprovação PED, isso deve ser explicitamente mencionado no pedido. Para equipamentos com diâmetros nominais menores ou iguais a DN 25 (1"), isso não é possível, nem necessário.

- Com a identificação PED/G1/x (x = categoria) na etiqueta de identificação do sensor, a Endress+Hauser confirma a conformidade com as "Exigências Essenciais de Segurança", especificadas no Anexo I da Diretrizes de Equipamentos de Pressão 2014/68/UE.

- Equipamentos que apresentam essa marcação (PED) são adequados para os seguintes tipos de meio:  
Meio no Grupo 1 e 2 com uma pressão de vapor maior, menor ou igual a 0,5 bar (7,3 psi)
- Equipamentos que não apresentam esta marca (PED) são designados e fabricados de acordo com as boas práticas de engenharia. Atendem os requisitos do artigo 4º da seção 3 da Diretriz de Equipamentos de Pressão 2014/68/EU. A faixa de aplicação está indicada nas tabelas 6 a 9 no Anexo II da Diretriz de Equipamentos de Pressão 2014/68/UE.

#### Outras normas e diretrizes

- EN 60529:  
Graus de proteção do invólucro (Código IP),.
- EN 61010-1  
Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório
- IEC/EN 61326  
Compatibilidade eletromagnética (especificações EMC)
- ANSI/ISA-S82,01  
Padrão de segurança para teste elétrico e eletrônico, medição, controle e equipamentos relacionados - Especificações gerais. Grau de poluição 2, Categoria de instalação II.
- CAN/CSA-C22,2 (No, 1010,1-92)  
Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição e controle e uso de laboratório. Grau de poluição 2, Categoria de instalação I.

### 10.13 Informações para pedido

Informações para pedido detalhadas estão disponíveis nas seguintes fontes:

- No Configurador de Produto no site da Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Selecione país → Instrumentos → Selecione equipamento → Função da página do produto: Configure este produto
- Na sua Central de Vendas Endress+Hauser: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)




Nota!

#### 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

### 10.14 Acessórios

Vários acessórios, que podem ser solicitados separadamente à Endress+Hauser, estão disponíveis para o transmissor e o sensor →  74 .

Sua assistência técnica da Endress+Hauser pode fornecer informações detalhadas sobre os códigos de pedido sob encomenda específicos .

### 10.15 Documentação



- Tecnologia de medição de vazão (FA00005D/06)
- Informações técnicas Promag 10D (TI00081D/06)
- Informações técnicas Promag 10E (TI01160D/06)
- Informações técnicas Promag 10H (TI00095D/06)
- Informações técnicas Promag 10L (TI00100D/06)
- Informações técnicas Promag 10P (TI00094D/06)
- Informações técnicas Promag 10W (TI00093D/06)

11 Apêndice

11.1 Ilustração da matriz de funções








Funções		Grupos de funções			
1	UNIDADE, VOL. VAZÃO	UNIT VOLUME (→ 117)	FORMATO DE DATA E HORA	ID DO FABRICANTE	ID DO EQUIPAMENTO
	IDIOMA (→ 119)	CÓDIGO DE ACESSO (→ 119)	CÓDIGO PRIVADO DEFINITIVO		
	FORMATO (→ 120)	LCD CONTRASTE (→ 120)	DISPLAY DE TESTE (→ 120)		
	SOMA (→ 121)	TRANSBORDAMENTO (→ 121)	REDEFINIR TOTALIZ. (→ 121)		
	FAIXA DE CORRENTE (→ 122)	VALOR 20 mA (→ 123)	TEMPO CONSTANTE (→ 123)		
	MODO DE OPERAÇÃO (→ 124)	VALOR DE PULSO (→ 124)	LARGURA DE PULSO (→ 124)		
1	ATRIBUA STATUS (→ 125)	PONTO DE LIGAR (→ 125)	PONTO DE DESLIGAR (→ 126)	PROT. ESCRITA HART (→ 129)	SINAL DE SAÍDA (→ 125)
	NOME DE IDENTIFICAÇÃO	DESCR TAG. (→ 129)	ENDEREÇO DO BARRAMENTO		
	CORTE DE BAIXA VAZÃO	EPD (→ 130)	EPD AJUSTE (→ 131)		
	DIREÇÃO DA INSTALAÇÃO	MODO DE MEDIÇÃO (→ 132)	POS. RET AO ZERO. (→ 133)		
	DATA DE CALIBRAÇÃO	SENSIBILIDADE (→ 135)	FATOR K (→ 135)		
	MODO DE SEGURANÇA	RETARDO DO ALARME	REDEFINIR SISTEMA (→ 138)		
1	SIM. MODO DE SEGURANÇA	SIM. MEASURAND (→ 138)	VALOR SIM. MEDIÇÃO. (→ 139)	PONTO ZERO (→ 135)	PERÍODO DE MEDIÇÃO
	NÚMERO DE SÉRIE (→ 139)	TIPO DE SENSOR (→ 139)			
	SW REV. (→ 139)				
1	COMUNICAÇÃO (→ 129)			AMORT. SISTEMA (→ 134)	ELETRODO EPD (→ 136)
	PARÂMETRO DE PROCESSO.				
	PARÂMETRO DE SISTEMA				
	SENSOR DATA (→ 135)				
	SUPERVISÃO (→ 137)				
	SISTEMA SISTEMA (→ 139)				
1	VERSÃO DO SENSOR (→ 139)			AUTO-VERIFICAÇÃO	
	VERS AMPLIFICADOR. (→ 139)				

## 11.2 Grupo UNIDADES DO SISTEMA


Descrição funcional UNIDADES DO SISTEMA	
Use este grupo de função para selecionar a unidade necessária e exibida para a variável medida.	
<b>VAZÃO VOLUMÉTRICA DA UNIDADE</b>	<p>Use esta função para selecionar a unidade necessária e exibida para a vazão volumétrica.</p> <p>A unidade selecionada aqui é válida para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Exibição da vazão volumétrica</li> <li>■ Saída de corrente</li> <li>■ Pontos de comutação (valor limite para vazão volumétrica, direção da vazão)</li> <li>■ Corte de baixa vazão</li> </ul> <p><b>Opções:</b></p> <p><i>Métrica:</i>            Centímetro cúbico → cm<sup>3</sup>/s; cm<sup>3</sup>/min; cm<sup>3</sup>/h; cm<sup>3</sup>/dia            Decímetro cúbico → dm<sup>3</sup>/s; dm<sup>3</sup>/min; dm<sup>3</sup>/h; dm<sup>3</sup>/dia            Metro cúbico → m<sup>3</sup>/s; m<sup>3</sup>/min; m<sup>3</sup>/h; m<sup>3</sup>/dia            Mililitro → ml/s; ml/min; ml/h; ml/dia            Litro → l/s; l/min; l/h; l/dia            Hectolitro → hl/s; hl/min; hl/h; hl/dia            Megalitro → Ml/s; Ml/min; Ml/h; Ml/dia</p> <p><i>EUA:</i>            Centímetro cúbico → cc/s; cc/min; cc/h; cc/dia            Pé de acre → af/s; af/min; af/h; af/dia            Pé cúbico → pé<sup>3</sup>/s; pé<sup>3</sup>/min; pé<sup>3</sup>/h; pé<sup>3</sup>/dia            Onça fluida → oz f/s; oz f/min; oz f/h; oz f/dia            Galão → gal/s, gal/min, gal/h, gal/dia            Galões quilo → kgal/s; kgal/min; kgal/h; kgal/dia            Milhão de Galões → Mgal/s; Mgal/min; Mgal/h; Mgal/dia            Barril (fluidos normais: 31,5 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/dia            Barril (cerveja: 31,0 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/dia            Barril (petroquímicos: 42,0 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/dia            Barril (tanque de enchimento: 55,0 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/dia</p> <p><i>Imperial:</i>            Galão → gal/s, gal/min, gal/h, gal/dia            Mega Galões → Mgal/s; Mgal/min; Mgal/h; Mgal/dia            Barril (cerveja: 36,0 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/dia            Barril (petroquímicos: 34,97 gal/bbl) → bbl/s; bbl/min; bbl/h; bbl/dia</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            Depende do país e do diâmetro nominal            (dm<sup>3</sup>/min a m<sup>3</sup>/h ou US-gal/min),            correspondendo ao ajuste de fábrica de unidade de valor de fundo de escala            →  140</p>
<b>UNIT VOLUME</b>	<p>Use esta função para selecionar a unidade necessária e exibida para o volume.</p> <p>A unidade selecionada aqui é válida para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Display de status do totalizador</li> <li>■ Unidade do totalizador</li> <li>■ Valor de pulso (ex.: m<sup>3</sup>/p)</li> </ul> <p><b>Opções:</b></p> <p><i>Métrica</i> → cm<sup>3</sup>; dm<sup>3</sup>; m<sup>3</sup>; ml; l; hl; Ml  <i>EUA</i> → cc; af; pé<sup>3</sup>; oz f; gal; Mgal; bbl (fluidos normais); bbl (cerveja); bbl (petroquímicos); bbl (tanques de enchimento)  <i>Imperial</i> → gal; Mgal; bbl (cerveja); bbl (petroquímicos)</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            Depende do diâmetro nominal e do país (dm<sup>3</sup> a m<sup>3</sup> ou US-gal            correspondendo ao ajuste de fábrica da unidade do totalizador. →  140</p>

Descrição funcional UNIDADES DO SISTEMA	
FORMATO DE DATA E HORA	<p>Use esta função para selecionar o formato para a data e hora.</p> <p>A unidade selecionada aqui também é válida para exibir a data de calibração atual (função DATA DE CALIBRAÇÃO em → ⓘ 135</p> <p><b>Opções:</b> DD,MM,AA 24H MM/DD/AA 12H A/P DD,MM,AA 12H A/P MM/DD/AA 24H</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> DD,MM,AA 24H (Unidades SI) MM/DD/AA 12H A/P (Unidades EUA)</p>

## 11.3 Grupo OPERAÇÃO


Descrição funcional OPERAÇÃO	
<b>IDIOMA</b>	<p>Use esta função para selecionar o idioma para todos os textos, parâmetros e mensagens exibidos no display local.</p> <p><b>Opções:</b>            INGLÊS            ALEMÃO            FRANCÊS            ESPANHOL            ITALIANO</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            Depende do país, consulte o ajuste de fábrica → 140</p> <p> <b>Nota!</b>            Se pressionar as teclas   simultaneamente na inicialização, o idioma retorna ao padrão "INGLÊS",.</p>
<b>CÓDIGO DE ACESSO</b>	<p>Todos os dados do sistema de medição são protegidos contra alteração inadvertida. A programação fica desabilitada e as configurações não podem ser alteradas até que um código seja inserido nesta função. Se pressionar as teclas   em qualquer função, o sistema de medição vai automaticamente para esta função e solicita que seja inserido o código que aparece no display (durante a programação fica desabilitado),.</p> <p>É possível ativar a programação inserindo seu código particular (<b>ajuste de fábrica = 10</b>, consulte também a função DEFINIR CÓDIGO PRIVADO DEFINITIVO subsequente)</p> <p><b>Entrada do usuário:</b>            Máx, número de 4 dígitos: 0 a 9999</p> <p> <b>Nota!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os níveis de programação ficam desabilitados se você não pressionar os elementos de operação em até 60 segundos depois de retornar automaticamente à posição INICIAL.</li> <li>Também é possível desabilitar a programação nesta função inserindo qualquer número (diferente do código particular definido),.</li> <li>A assistência técnica da Endress+Hauser pode ajudá-lo se você perder seu código pessoal.</li> </ul>
<b>CÓDIGO PRIVADO DEFINITIVO</b>	<p>Use esta função para inserir um código pessoal para habilitar a programação.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b>            0 a 9999 (máx, número de 4 dígitos)</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            10</p> <p> <b>Nota!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Essa função aparece somente se o código particular foi inserido na função CÓDIGO DE ACESSO.</li> <li>A programação fica sempre habilitada com o código "0",.</li> <li>A programação precisa ser habilitada para que se possa alterar esse código. Quando a programação está desabilitada esta função não fica disponível, evitando assim que outras pessoas acessem seu código pessoal.</li> </ul>

## 11.4 INTERFACE DO USUÁRIO

Descrição funcional INTERFACE DO USUÁRIO	
<b>FORMATO</b>	<p>Use esta função para definir o número máximo de casas decimais exibidas para a leitura na linha principal.</p> <p><b>Opções:</b>            XXXXX.            XXXX,X            XXX,XX            XX,XXX            X,XXXX</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            X,XXXX</p> <p> <b>Nota!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Observe que isso afeta apenas a leitura como exibida no display, não influencia a precisão dos cálculos do sistema.</li> <li>■ As casas decimais como calculadas pelo medidor nem sempre podem ser exibidas, dependendo desta configuração e da unidade de engenharia. Nesses casos, aparece uma seta no display entre o valor de medição e a unidade de engenharia (ex.: 1,2 → l/h), indicando que o sistema de medição está calculando com mais casas decimais do que o exibido no display.</li> </ul>
<b>LCD CONTRASTE</b>	<p>Use esta função para otimizar o contraste para que atenda suas condições de operação locais.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b>            10 a 100 %</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            50%</p>
<b>DISPLAY DE TESTE</b>	<p>Use esta função para testar a operabilidade do display local e seus pixels.</p> <p><b>Opções:</b>            DESLIGADO            LIGADO</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            DESLIGADO</p> <p><b>Sequência de teste:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicie o teste selecionando LIGADO.</li> <li>2. Todos os pixels da linha principal e da linha adicional ficam escurecidos por no mínimo 0,75 segundos.</li> <li>3. A linha principal e a linha adicional mostram um "8" em cada campo por no mínimo 0,75 segundos.</li> <li>4. A linha principal e a linha adicional mostram um "0" em cada campo por no mínimo 0,75 segundos.</li> <li>5. A linha principal e a linha adicional não mostram nada (display em branco) por no mínimo 0,75 segundos.</li> </ol> <p>Quando o teste é concluído, o display local retorna ao seu estado inicial e a configuração muda para "DESLIGADO",.</p>



## 11.5 Grupo TOTALIZADOR

Descrição funcional TOTALIZADOR	
<b>SOMA</b>	<p>O total para a variável medida do totalizador computada desde o início da medição aparece no display.</p> <p>Esse valor pode ser positivo ou negativo, dependendo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Direção da vazão e/ou</li> <li>■ Configuração da função MODO DE MEDIÇÃO → 132</li> </ul> <p><b>Display:</b> Máx, número de ponto flutuante de 6 dígitos, incl sinal e unidade (ex.: 15467,4 m³)</p> <p> <b>Nota!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A resposta do totalizador aos erros é definida na função central "MODO DE SEGURANÇA" → 137.</li> <li>■ A unidade do totalizador é definida na função VOLUME DA UNIDADE → 117.</li> </ul>
<b>TRANSBORDAMENTO</b>	<p>O total para o transbordamento do totalizador computada desde o início da medição aparece no display.</p> <p>A quantidade de vazão total é representada por um número de ponto flutuante de no máximo 7 dígitos. É possível usar esta função para visualizar valores numéricos mais altos (&gt;9.999.999) como transbordamento. Portanto, a quantidade efetiva é o total da função TRANSBORDAMENTO mais o valor exibido na função SOMA.</p> <p><b>Exemplo:</b> Leitura para 2 transbordamentos: 2 E7 dm³ (= 20.000.000 dm³) O valor exibido na função "SOMA" = 196.845 dm³ Quantidade total efetiva = 20.196.845 dm³</p> <p><b>Display:</b> Inteiro com expoente, incluindo sinal e unidade, ex.: 2 E7 dm³</p>
<b>REINICIAR O TOTALIZADOR</b>	<p>Use esta função para redefinir a soma e o transbordamento do totalizador como "zero" (= REDEFINIR)..</p> <p><b>Opções:</b> NÃO SIM</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> NÃO</p>

11.6 Grupo SAÍDA EM CORRENTE

Descrição funcional SAÍDA DE CORRENTE

Nota!

As funções do grupo SAÍDA EM CORRENTE somente estão disponíveis se o valor "0" foi inserido na função ENDEREÇO DO BARRAMENTO → 129.

FAIXA DE CORRENTE

Use esta função para inserir a faixa de corrente. É possível configurar a saída em corrente de acordo com a recomendação NAMUR (máx, 20,5 mA) ou para um acionamento máximo de 25 mA.

**Opções:**  
DESLIGADO  
4-20 mA (25 mA)  
4-20 mA (25 mA) HART  
4-20 mA NAMUR  
4-20 mA HART NAMUR  
4-20 mA US  
4-20 mA HART US

**Ajuste de fábrica:**  
4-20 mA HART NAMUR

Faixa de corrente, faixa de trabalho e sinal no nível de alarme

O diagrama ilustra a relação entre a vazão (Q) e a corrente (I) em mA. A curva de transferência é linear entre os pontos 1 e 2, representando a faixa de trabalho. Os pontos 3 e 4 indicam os níveis de alarme. O eixo vertical (I [mA]) possui uma escala com uma marcação de 20 mA. O eixo horizontal (Q) possui uma marcação de 0.

A	①	②	③
OFF	4 mA	-	-
4-20 mA (25 mA)	4 - 24 mA	2	25
4-20 mA (25 mA) HART	4 - 24 mA	2	25
4-20 mA NAMUR	3,8 - 20,5 mA	3,5	22,6
4-20 mA HART NAMUR	3,8 - 20,5 mA	3,5	22,6
4-20 mA US	3,9 - 20,8 mA	3,75	22,6
4-20 mA HART US	3,9 - 20,8 mA	3,75	22,6

A = Faixa de trabalho  
1 = Faixa de trabalho  
2 = Sinal mais baixo no nível de alarme  
3 = Sinal mais alto no nível de alarme  
4 = Valor de fundo de escala dimensionado  
Q = Vazão

Nota!





Se o valor medido estiver fora da faixa de medição (definido na função VALOR 20 mA → 123), é gerada uma mensagem de notificação.

A resposta da saída em corrente aos erros é definida na função central "MODO DE SEGURANÇA" → 137.




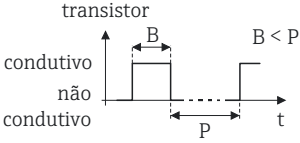
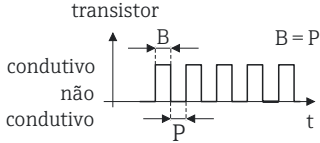


A0005392






122



Endress+Hauser

Descrição funcional SAÍDA DE CORRENTE	
<b>VALOR 20 mA</b>	<p>Use esta função para atribuir um valor de fundo de escala para a corrente de 20 mA . São permitidos valores positivos e negativos. A faixa de medição necessária é definida através do VALOR 20 mA .</p> <p>No modo de medição SIMETRIA →  132, o valor especificado aplica-se as duas direções de vazão; no modo de medição PADRÃO ele aplica-se apenas à direção de vazão selecionada.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Número de ponto flutuante de 5 dígitos, com sinal</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> Depende do diâmetro nominal e do país, [valor] / [dm<sup>3</sup> a m<sup>3</sup> ou US-gal para US-Mgal] Corresponde ao ajuste de fábrica para o valor de fundo de escala →  140</p> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A unidade apropriada foi obtida do grupo UNIDADES DO SISTEMA →  117.</li> <li>■ O valor para 4 mA corresponde sempre à vazão zero (0 [unidade]),. Esse valor é fixo e não pode ser editado.</li> </ul>
<b>TEMPO CONSTANTE</b>	<p>Use esta função para inserir uma constante de tempo definindo como o sinal de saída em corrente reage a flutuações severas nas variáveis medidas, seja muito rapidamente (insira uma constante de tempo baixa) ou com amortecimento (insira uma constante de tempo alta),.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Número de ponto fixo 0,01 a 100,00 s</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> 1,00 s</p>

## 11.7 Grupo SAÍDA EM PULSO/STATUS

Descrição funcional SAÍDA EM PULSO/STATUS	
<b>MODO DE OPERAÇÃO</b>	<p>Configuração da saída como pulso ou saída de status. As funções disponíveis nesse grupo de função variam, dependendo de qual opção é selecionada aqui.</p> <p><b>Opções:</b>            DESLIGADO            PULSO            STATUS</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            PULSO</p>
<b>VALOR DE PULSO</b>	<p> <b>Nota!</b>            Essa função não fica disponível a menos que a configuração PULSO tenha sido selecionada na função MODO DE OPERAÇÃO.</p> <p>Use esta função para definir a vazão na qual o pulso é disparado. Esses pulsos podem ser totalizados por um totalizador externo e é possível registrar desta forma a quantidade de vazão total desde que a medição foi iniciada. No modo de medição SIMETRIA → 132, o valor especificado aplica-se as duas direções de vazão; no modo de medição PADRÃO ele aplica-se apenas à direção de vazão positiva.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b>            Número de ponto flutuante de 5 dígitos, [unidade]</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            Depende do diâmetro nominal e do país, [valor] [dm³ a m³ ou US-gal]/pulso;            Corresponde ao ajuste de fábrica para o valor de pulso → 140</p> <p> <b>Nota!</b>            A unidade apropriada foi obtida do grupo UNIDADES DO SISTEMA.</p>
<b>LARGURA DE PULSO</b>	<p> <b>Nota!</b>            Essa função não fica disponível a menos que a configuração PULSO tenha sido selecionada na função MODO DE OPERAÇÃO.</p> <p>Use esta função para inserir a largura de pulso máxima dos pulsos de saída.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b>            5 a 2000 ms</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b>            100 ms</p> <p>A saída em pulso está sempre com a largura de pulso (B) inserida nesta função. As pausas (P) entre os pulsos individuais são configuradas automaticamente. Contudo, elas devem corresponder, pelo menos, à largura de pulso (B = P),.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>transistor</p>  <p><math>B &lt; P</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>transistor</p>  <p><math>B = P</math></p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0001233-pt</p> <p><i>P = Intervalos entre os pulsos individuais</i>  <i>B = Largura de pulso inserida (a ilustração aplica-se aos pulsos positivos)</i></p> <p> <b>Cuidado!</b>            O buffering (memória de pulso) é efetuada se o número de pulsos for grande demais para produzir os pulsos com a largura de pulso selecionada (consulte a função VALOR DE PULSO em → 124),. A mensagem de erro de sistema PULSO DE FAIXA é exibida se houver mais pulsos na memória de pulso do que pode ser produzido em 4 segundos.</p> <p> <b>Nota!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ao selecionar a largura de pulso, escolha um valor que ainda possa ser processado por um contador conectado (ex.: contador mecânico, PLC etc.).</li> <li>■ A resposta da saída de pulso aos erros é definida na função central "MODO DE SEGURANÇA" → 137.</li> </ul>

Descrição funcional SAÍDA EM PULSO/STATUS	
<b>SINAL DE SAÍDA</b>	<p> <b>Nota!</b> Essa função não fica disponível a menos que a configuração PULSO tenha sido selecionada na função MODO DE OPERAÇÃO.</p> <p>Use esta função para configurar a saída de forma que ela corresponda ao contador externo, por exemplo. De acordo com a aplicação, é possível selecionar a direção dos pulsos aqui.</p> <p><b>Opções:</b> PASSIVA - POSITIVA PASSIVA - NEGATIVA</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> PASSIVA - NEGATIVA</p>
<b>ATRIBUIR A SAÍDA DO STATUS</b>	<p> <b>Nota!</b> Essa função não fica disponível a menos que a configuração status tenha sido selecionada na função MODO DE OPERAÇÃO.</p> <p>Configuração da saída de status.</p> <p><b>Opções:</b> LIGADO (operação) MENSAGENS DE ERRO MENSAGEM DE AVISO MENSAGEM DE ERRO ou MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO EPD (detecção de tubo vazio, somente se ativo) DIREÇÃO DA VAZÃO VALOR LIMITE DA VAZÃO VOLUMÉTRICA</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> MENSAGENS DE ERRO</p> <p> <b>Nota!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ O comportamento da saída de status é um comportamento normalmente fechado, ou seja, a saída é fechada (trASMEstor condutivo) quando normal, medição livre de erro está em andamento.</li> <li>■ É muito importante ler e atender as informações nas características de comutação da saída de status → 128.</li> </ul>
<b>PONTO DE LIGAR</b>	<p> <b>Nota!</b> Essa função não está disponível a menos que VALOR LIMITE ou DIREÇÃO DE VAZÃO tenha sido selecionado na função ATRIBUIR SAÍDA DE STATUS.</p> <p>Use esta função para atribuir um valor ao ponto de ligar (a saída de status aumenta),.</p> <p>O valor pode ser igual, maior ou menor que o ponto de desligar. São permitidos valores positivos e negativos.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Número de ponto flutuante de 5 dígitos, [unidade]</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> 0 [unidade]</p> <p> <b>Nota!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A unidade apropriada foi obtida do grupo UNIDADES DO SISTEMA.</li> <li>■ Somente o ponto de ligar está disponível para a saída de direção de vazão (sem ponto de desligar),. Se você inserir um valor diferente da vazão zero (ex.: 5), a diferença entre a vazão zero e o valor inserido corresponde à metade da histerese da comutação.</li> </ul>

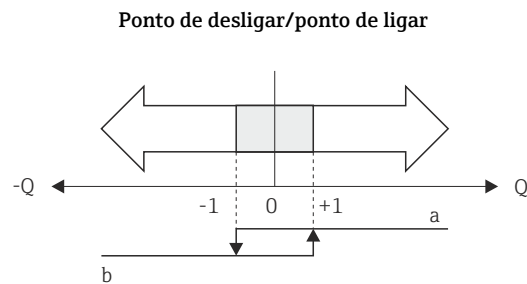
Descrição funcional SAÍDA EM PULSO/STATUS	
PONTO DE DESLIGAR	<p> Nota!</p> <p>Essa função não está disponível a menos que VALOR LIMITE tenha sido selecionado na função ATRIBUIR SAÍDA DE STATUS.</p> <p>Use esta função para atribuir um valor ao ponto de ligar (a saída de status diminui),. O valor pode ser igual, maior ou menor que o ponto de ligar. São permitidos valores positivos e negativos.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Número de ponto flutuante de 5 dígitos, [unidade]</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> 0 [unidade]</p> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ A unidade apropriada foi obtida do grupo UNIDADES DO SISTEMA.</li><li>■ Se for selecionado SIMETRIA na função MODO DE MEDIÇÃO e forem inseridos valores com sinais diferentes para os pontos ligar e desligar, a mensagem de notificação "FAIXA DE ENTRADA EXCEDIDA" é exibida.</li></ul>

### 11.7.1 Informações sobre a resposta da saída de status

#### Geral

Se você configurou a saída de status para "VALOR LIMITE" ou "DIREÇÃO DE VAZÃO", é possível configurar os pontos de comutação especificados nas funções PONTO DE LIGAR e ponto de desligar. Quando a respectiva variável medida atinge os valores pré-definidos, a saída de status muda conforme mostrado nas ilustrações abaixo.

#### Saída de status configurada para direção de vazão



A0001236

a = Saída de status condutiva

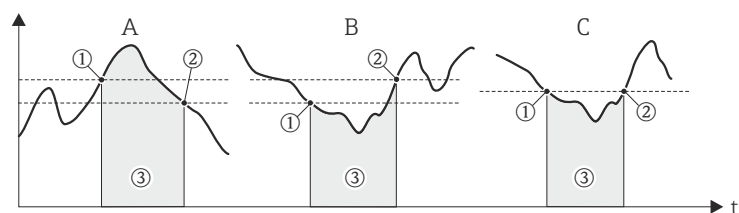
b = Saída de status não condutiva

O valor inserido na função PONTO DE LIGAR define o ponto de comutação para as direções de vazão positiva e negativa. Se, por exemplo, o ponto de comutação inserido for  $= 1 \text{ m}^3/\text{h}$ , a saída de status desativa em  $-1 \text{ m}^3/\text{h}$  (não condutiva) e liga novamente em  $+1 \text{ m}^3/\text{h}$  (condutiva). Defina o ponto de comutação como 0 se processar os chamados para a comutação direta (sem histerese de comutação). Se for usado o corte de vazão baixa, recomenda-se definir a histerese com um valor maior ou igual à taxa de corte de vazão baixa.

#### Saída de status configurada para o valor limite

A saída de status comuta assim que a variável medida não atinge ou ultrapassa um ponto de comutação definido.

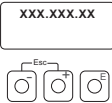


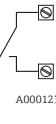
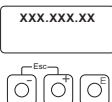







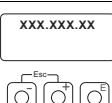
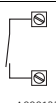










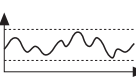

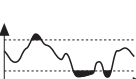

Aplicação: monitoramento de vazão ou das condições limites relacionadas ao processo.



A0001235



- A = Segurança máxima:  
1 PONTO DE DESLIGAR > 2 PONTO DE LIGAR
- B = Segurança mínima:  
1 PONTO DE DESLIGAR < 2 PONTO DE LIGAR
- C = Segurança mínima:  
1 PONTO DE DESLIGAR = 2 PONTO DE LIGAR (essa configuração deve ser evitada)
- 3 = Relé desenergizado

### 11.7.2 Comportamento de comutação da saída de status,


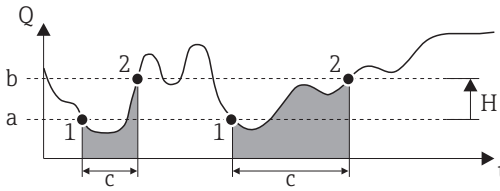

Função	Estado		Comportamento de coletor aberto (TrASMEstor)	
LIGADO (operação)	Sistema no modo de medição		Condutivo	 A0001237
	Sistema não está no modo de medição (erro na fonte de alimentação)		não condutivo	 A0001239
Mensagens de erro	Sistema OK		Condutivo	 A0001237
	Erro (Erro de sistema ou erro de processo) → Resposta ao erro, saídas/entrada e totalizadores		não condutivo	 A0001239
Mensagem de aviso	Sistema OK		Condutivo	 A0001237
	Notificação (Erro de sistema ou erro de processo) → Continuação da medição		não condutivo	 A0001239
Mensagem de erro ou mensagem de notificação	Sistema OK		Condutivo	 A0001237
	Erro (Erro de sistema ou erro de processo) → Resposta ao erro ou Notificação → Continuação da medição		não condutivo	 A0001239
Detecção de tubo vazio (EPD)	Tubo de medição cheio		Condutivo	 A0001237
	Tubo de medição cheio / Tubo de medição vazio		não condutivo	 A0001239
Direção da vazão	Avanço	 A0001241	Condutivo	 A0001237
	Retorno	 A0001242	não condutivo	 A0001239
Valor limite da vazão volumétrica	Valor limite não é atingido ou é ultrapassado	 A0001243	Condutivo	 A0001237
	Valor limite é atingido ou é ultrapassado	 A0001244	não condutivo	 A0001239





## 11.8 Grupo COMUNICAÇÃO


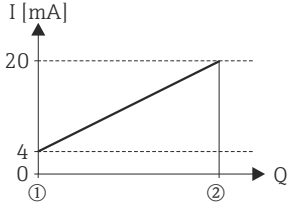
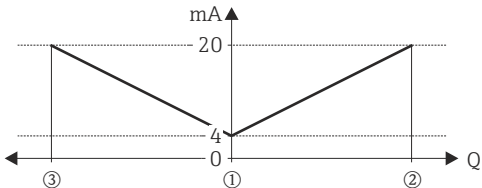

Descrição funcional COMUNICAÇÃO	
 <b>Nota!</b> O grupo de comunicação fica visível somente se a opção HART foi selecionada na função FAIXA DE CORRENTE.	
<b>NOME DE IDENTIFICAÇÃO</b>	<p>Use esta função para inserir um nome de tag para o medidor. É possível editar e ler esse nome de tag no display local ou através do protocolo HART.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Máx, texto de 8 caracteres, os caracteres permitidos são: A-Z, 0-9, +, -, sublinhado, espaço, ponto</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> " _ _ _ _ _ " (sem texto)</p>
<b>DESCRIÇÃO DO TAG</b>	<p>Use esta função para inserir uma descrição de tag para o medidor. É possível editar e ler essa descrição de tag no display local ou através do protocolo HART.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Máx, texto de 16 caracteres, os caracteres permitidos são: A-Z, 0-9, +, -, sublinhado, espaço, ponto</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> " _ _ _ _ _ " (sem texto)</p>
<b>ENDEREÇO DO BARRAMENTO</b>	<p>Use esta função para definir o endereço para a troca de dados com o protocolo HART.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> 0 a 15</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> 0</p> <p> <b>Nota!</b> Endereços 1 a 15: é aplicada uma corrente constante de 4 mA.</p>
<b>PROTEÇÃO CONTRA GRAVAÇÃO HART</b>	<p>Use esta função para ativar a proteção contra gravação HART.</p> <p><b>Opções:</b> DESLIGADO = a função pode ser editada/lida através do protocolo HART LIGADO = protocolo HART protegido contra gravação (somente leitura)</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> DESLIGADO</p>
<b>ID DO FABRICANTE</b>	<p>Use esta função para visualizar o ID do fabricante no formato numérico decimal.</p> <p><b>Display:</b> - Endress+Hauser - 17 (<math>\cong</math> 11 hex) para Endress+Hauser</p>
<b>ID DO EQUIPAMENTO</b>	<p>Use esta função para visualizar o ID do equipamento no formato numérico hexadecimal.</p> <p><b>Display:</b> 45 hex (<math>\cong</math> 69 dec) para Promag 10</p>


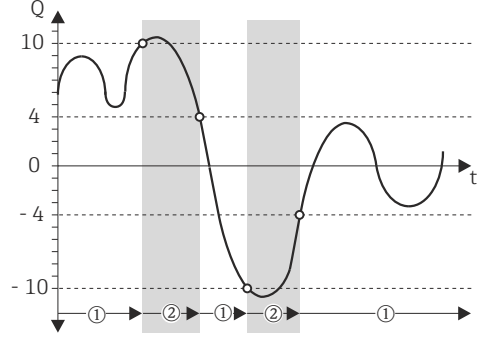
11.9 Grupo PARÂMETRO DE PROCESSO


Descrição funcional do PARÂMETRO DE PROCESSO	
PONTO DE LIGAR CORTE DE VAZÃO BAIXA	<p>Use esta função para inserir o ponto de ligar para corte de vazão baixa.</p> <p>O corte de vazão baixa é ativado se o valor inserido for diferente de 0 . O sinal do valor de vazão fica destacado no display para indicar que o corte de vazão baixa está ativo.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Número de ponto flutuante de 5 dígitos, [unidade]</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> Depende do diâmetro nominal e do país, [valor] / [dm³ a m³ ou US-gal] Corresponde ao ajuste de fábrica para o corte de vazão baixa → 140</p> <p> <b>Nota!</b> A unidade apropriada foi obtida do grupo UNIDADES DO SISTEMA.</p> <p>O ponto de desligar é especificado como histerese positiva a partir do ponto de ligar com 50%,.</p>  <p>A0001245</p> <p><i>Q</i> Vazão [volume/tempo] <i>t</i> Tempo <i>H</i> Histerese <i>a</i> PONTO DE ATIVAÇÃO DE CORTE DE VAZÃO BAIXA = 200 dm³/h <i>b</i> Ponto de desligar de corte de vazão baixa = 50% <i>c</i> Corte de vazão baixa está ativado <i>1</i> O corte de vazão baixa é ligado em 200 dm³/h <i>2</i> O corte de vazão baixa é desligado em 300 dm³/h</p>
EPD	<p>Ativação de detecção de tubo vazio (EPD),.</p> <p><b>Opções:</b> DESLIGADO LIGADO (detecção de tubo vazio)</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> DESLIGADO</p> <p> <b>Nota!</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ A opção LIGADO não está disponível a menos que o sensor seja equipado com um eletrodo EPD.</li><li>■ A configuração padrão para a função EPD quando o equipamento é fornecido é DESLIGADO. A função deve ser ativada conforme a necessidade.</li><li>■ Quando fornecido, o medidor é calibrado com água (500 µS/cm),. Se a condutividade do fluido for diferente desta referência, o ajuste de tubulação vazia e tubulação cheia precisa ser executado no local.</li><li>■ Para ativar a função (opção LIGADO), os coeficientes de ajuste válidos precisam estar disponíveis.</li><li>■ As seguintes mensagens de erro são exibidas se o ajuste tubulação vazia e tubulação cheia estiver incorreta:</li><li>■ AJUSTE CHEIO = VAZIO Os valores de ajuste para tubulação vazia e tubulação cheia são idênticas.</li><li>■ AJUSTE INCORRETO : o ajuste não é possível pois os valores de condutividade do fluido estão fora da faixa permitida.</li><li>■ Nesses casos, é necessário repetir o ajuste de tubulação vazia ou tubulação cheia.</li></ul>

Descrição funcional do PARÂMETRO DE PROCESSO	
<b>MODO EPD</b> (Continuação)	<p><b>Notas sobre a detecção de tubo vazio (EPD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A vazão não pode ser medida corretamente a menos que o tubo de medição esteja completamente cheio. Esse status pode ser monitorado todo o tempo por meio do EPD.</li> <li>▪ Uma tubulação vazia ou parcialmente cheia é um erro de processo. Um ajuste de fábrica padrão define que uma mensagem de notificação é emitida e que esse erro de processo não tenha efeito sobre as saídas.</li> <li>▪ O erro de processo EPD pode ser produzido por meio da saída de status configurável.</li> </ul> <p><b>Resposta à tubulação parcialmente cheia</b></p> <p>Se o EPD for ligado e responder a uma tubulação parcialmente cheia ou vazia, a mensagem de notificação "TUBULAÇÃO VAZIA" aparece no display e vazão zero é indicada.</p> <p>Se a tubulação estiver parcialmente vazia e o EPD não for ligado, a resposta pode variar em sistemas com configurações idênticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A leitura de vazão flutua</li> <li>▪ Vazão Zero</li> <li>▪ Valores de vazão excessivamente altos</li> </ul>
<b>AJUSTE EPD</b>	<p>Use esta função para ativar o ajuste para uma tubo de medição vazio ou cheio.</p> <p><b>Opções:</b> DESLIGADO AJUSTE TUBULAÇÃO VAZIA EPD. AJUSTE DE TUBULAÇÃO CHEIA EPD</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> DESLIGADO</p> <p> <b>Nota!</b> Há uma descrição exata do procedimento para um ajuste tubulação vazia/tubulação cheia EPD em →  72.</p>

11.10 Grupo PARÂMETRO DO SISTEMA

Descrição funcional do PARÂMETRO DO SISTEMA	
DIREÇÃO DE INSTALAÇÃO DO SENSOR	<p>Use esta função para inverter o sinal da quantidade de vazão, se necessário.</p> <p><b>Opções:</b> AVANÇO (vazão conforme indicada pela seta) RETORNO (vazão na direção oposta ao indicado pela seta)</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> AVANÇO</p> <p> <b>Nota!</b> Confirme a direção efetiva da vazão de fluidos em relação à direção indicada pela seta no sensor (etiqueta de identificação),..</p>
MODO DE MEDIÇÃO	<p>Use esta função para selecionar o modo de medição para todas as saídas e para o totalizador interno.</p> <p><b>Opções:</b> PADRÃO SIMETRIA</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> PADRÃO</p> <p>A resposta das saídas individuais e do totalizador interno em cada um dos modos de medição estão descritas detalhadamente nas páginas a seguir:</p> <p><b>Saída de corrente</b> PADRÃO Somente os componentes de vazão para a direção de vazão selecionada são produzidas, (valor de fundo de escala positivo ou negativo (2) = direção de vazão),.. Os componentes de vazão na direção oposta não são considerados (supressão),..</p> <p>Exemplo para saída em corrente:</p>  <p>A0001248</p> <p><b>SIMETRIA</b> Os sinais de saída da saída em corrente dependem da direção da vazão (valor absoluto da variável medida). O "VALUE20mA" (3) (ex: vazão de retorno) corresponde ao VALUE20mA (2) espelhado (ex: vazão),.. Os componentes de vazão positivo e negativo são considerados.</p> <p>Exemplo para saída em corrente:</p>  <p>A0001249</p> <p> <b>Nota!</b> A direção da vazão pode ser produzido por meio da saída de status configurável.</p>

Descrição funcional do PARÂMETRO DO SISTEMA	
<b>MODO DE MEDIÇÃO (Contd)</b>	<p><b>Saída de pulso</b></p> <p><b>PADRÃO</b> Somente os componentes de vazão da direção de vazão positiva são produzidos. Os componentes na direção oposta não são considerados.</p> <p><b>SIMETRIA</b> O valor absoluto dos componentes de vazão positivo e negativo são considerados.</p> <p><b>Saída do status</b></p> <p> <b>Nota!</b> As informações somente são aplicáveis se VALOR LIMITE foi selecionado na Função ATRIBUIR SAÍDA DE STATUS.</p> <p><b>PADRÃO</b> O sinal da saída de status comuta conforme definido nos pontos de comutação.</p> <p><b>SIMETRIA</b> O sinal da saída de status comuta conforme definido nos pontos de comutação, independente do sinal. Em outras palavras, se você definir um ponto de comutação com um sinal positivo, o sinal de saída de status comuta tão logo o valor é atingido na direção negativa (sinal negativo), (consulte a ilustração),.</p> <p>Exemplo para o modo de medição SIMETRIA: Ponto de ligar: Q = 4 Ponto de desligar: Q = 10 1 = Saída de status ligada (condutivo) 2 = Saída de status desligada (não-condutivo)</p>  <p style="text-align: right;">A0001247</p> <p><b>Totalizador</b></p> <p><b>PADRÃO</b> Somente componentes de vazão positiva são produzidos. Os componentes negativos não são considerados.</p> <p><b>SIMETRIA</b> Os componentes de vazão positivos e negativos estão balanceados. Em outras palavras, a vazão líquida é registrada na direção da vazão.</p>
	<p><b>RETORNO POSITIVO ZERO</b></p> <p>Use esta função para interromper a avaliação das variáveis medidas. Isso é necessário quando um sistema de tubulação está sendo limpo, por exemplo. Essa configuração atua em todas as funções e saídas do medidor.</p> <p><b>Opções:</b> DESLIGADO LIGADO → Saída do sinal é definido para o valor "VAZÃO ZERO",.</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> DESLIGADO</p>

Descrição funcional do PARÂMETRO DO SISTEMA	
<b>AMORTECIMENTO DO SISTEMA</b>	<p>Use esta função para definir a profundidade do filtro do filtro digital. Isso reduz a sensibilidade do sinal de medição para picos de interferência (ex.: conteúdo de sólidos altos, bolhas de gás no fluido etc),.. O tempo de reação do sistema aumenta com o ajuste do filtro.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> 0 a 4</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> 3</p> <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ O amortecimento do sistema atua em todas as funções e saídas do medidor.</li><li>■ Quanto mais alto for definido o valor, mais forte será o amortecimento (tempo de resposta mais alto),..</li></ul>

## 11.11 Grupo DADOS DO SENSOR


Todos os dados do sensor (fatores de calibração, ponto zero e diâmetro nominal etc.) são definidos com os valores de fábrica.



**Cuidado!**




Em circunstâncias normais, você não deve alterar os seguintes ajustes de parâmetro, porque as alterações afetam várias funções de toda a fábrica de medição em geral e, em particular, a precisão do sistema de medição. Sendo assim, as funções descritas abaixo são fornecidas com uma solicitação adicional (com o código 10) uma vez inserido seu código particular.


Descrição funcional do DADOS DO SENSOR	
<b>DATA DE CALIBRAÇÃO</b>	<p>Use esta função para visualizar a data e hora de calibração atual para o sensor.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Data e hora da calibração.</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> Data e hora da calibração da calibração atual.</p> <p> <b>Nota!</b> O formato de data e hora da calibração é definido na função FORMATO DE DATA E HORA, → 118</p> <p>Formatos selecionáveis: DD,MM,AA 24H MM/DD/AA 12H A/P DD,MM,AA 12H A/P MM/DD/AA 24H</p>
<b>SENSIBILIDADE</b>	<p>Use esta função para definir a sensibilidade nominal do sensor.</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> Data e hora da calibração da calibração atual.</p> <p><b>Limites:</b> 1 a 100000</p> <p> <b>Nota!</b> Esse valor é indicado na etiqueta de identificação do sensor.</p>
<b>FATOR K</b>	<p>Use esta função para exibir o fator de calibração atual (direção de vazão positivo e negativo) para o sensor. O fator de calibração é determinado e ajustado de fábrica.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Número de ponto fixo de 5 dígitos: 0,5000 a 2,0000</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> Depende do diâmetro nominal e da calibração</p> <p> <b>Nota!</b> Esse valor também é fornecido na etiqueta de identificação do sensor.</p>
<b>PONTO ZERO</b>	<p>Essa função mostra o valor de correção de ponto zero atual para o sensor. A correção de ponto zero é determinada e definida de fábrica.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Máx, número de 4 dígitos: -1000 a +1000</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> Depende do diâmetro nominal e da calibração</p> <p> <b>Nota!</b> Esse valor também é fornecido na etiqueta de identificação do sensor.</p>

Descrição funcional do DADOS DO SENSOR	
<b>DIÂMETRO NOMINAL</b>	<p>Essa função mostra o diâmetro nominal do sensor. O diâmetro nominal depende do tamanho do sensor e é ajustado de fábrica.</p> <p><b>Opções:</b> 2 a 2000 mm 1/12 a 78"</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> Depende do tamanho do sensor</p> <p> <b>Nota!</b> Esse valor também é fornecido na etiqueta de identificação do sensor.</p>
<b>PERÍODO DE MEDIÇÃO</b>	<p>Use esta função para definir a hora para todo o período de medição. A duração do período de medição é calculado a partir do tempo de incremento do campo magnético, do breve período de recuperação, o tempo de integração (rastreado automaticamente) e o tempo de detecção de tubo vazio.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> 10 a 1000 ms</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> Depende do diâmetro nominal</p>
<b>ELETRODO EPD</b>	<p>Indica se o sensor é equipado com um eletrodo EPD.</p> <p><b>Display:</b> SIM NÃO</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> SIM → Eletrodo instalado por padrão</p>







## 11.12 Grupo SUPERVISÃO

Descrição funcional SUPERVISÃO	
<b>MODO DE SEGURANÇA</b>	<p>Define o tipo de segurança recomendada para garantir que o processamento do sinal do equipamento assume um estado pré-definido em caso de uma falha. A configuração selecionada aqui é válida para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Saída de corrente</li> <li>■ Saída de pulso</li> <li>■ Totalizador</li> </ul> <p> Nota! Não tem efeito no display.</p> <p><b>Opções:</b> VALOR MÍNIMO VALOR MÁXIMO VALOR ATUAL</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> VALOR MÍNIMO A resposta das saídas individuais e do totalizador está listada abaixo.</p> <p><b>Saída de corrente:</b> VALOR MÍNIMO A saída em corrente adota o valor do sinal mais baixo no nível de alarme (conforme definido na função FAIXA DE CORRENTE →  122),.</p> <p>VALOR MÁXIMO A saída de corrente é definida com o valor mais alto do sinal no nível de alarme. (Os valores em questão podem ser encontrados na função FAIXA DE CORRENTE em →  122).</p> <p>VALOR ATUAL A saída do valor medido baseia-se na medição da fluxo de corrente. O erro é ignorado.</p> <p><b>Saída de pulso:</b> VALOR MÍNIMO ou VALOR MÁXIMO A saída é um pulso zero</p> <p>VALOR ATUAL A saída do valor medido baseia-se na medição da fluxo de corrente (o erro é ignorado).</p> <p><b>Totalizador:</b> VALOR MÍNIMO ou VALOR MÁXIMO O totalizador é pausado até que o erro seja corrigido.</p> <p>VALOR ATUAL O totalizador continua a contar com base no valor de fluxo de corrente. O erro é ignorado.</p>

Descrição funcional SUPERVISÃO	
<b>RETARDO DO ALARME</b>	<p>Use esta função para definir um intervalo de tempo no qual os critérios para um erro precisam ser satisfeitos sem interrupção antes que uma mensagem de erro ou notificação seja gerada.</p> <p>Dependendo da configuração e do tipo de erro, essa supressão atua em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Display</li> <li>■ Saída de corrente</li> <li>■ saída por pulso/de status</li> </ul> <p><b>Entrada do usuário:</b> 0 a 100 s (em incrementos de um segundo)</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> 0 s</p> <p> Cuidado! Se essa função for ativada, as mensagens de erro e de notificação são atrasadas pelo tempo correspondente a ser ajustado antes de serem enviadas para um controlador de ordem mais alta (controle de processo etc.),. Portanto, é essencial verificar primeiro para garantir se um atraso dessa natureza poderia afetar as especificações de segurança do processo. Se as mensagens de erro e de notificação não puderem ser suprimidas, é necessário inserir aqui um valor de 0 segundo.</p>
<b>REDEFINIR SISTEMA</b>	<p>Use esta função para executar uma redefinição do sistema de medição.</p> <p><b>Opções:</b> NÃO</p> <p>REDEFINIR SISTEMA (Redefine sem desconectar a alimentação da rede elétrica)</p> <p>REDEFINIR ENTREGA (Redefine sem descontar a alimentação da rede elétrica, são aplicadas as configurações salvas do status de fornecimento (ajuste de fábrica)),.</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> NÃO</p>
<b>AUTO-VERIFICAÇÃO</b>	<p>Use esta função para ligar e desligar a função de autoverificação do amplificador do eletrodo.</p> <p>Quando a função é ligada, o circuito do sinal do eletrodo é verificado em relação à uma tensão de referência em intervalos de 60 segundos. Se houver um desvio do valor não permitido, é produzida uma mensagem de erro de sistema #101 e exibida no display local.</p> <p><b>Opções:</b> LIGADO DESLIGADO</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> DESLIGADO</p>

### 11.13 Grupo SISTEMA DE SIMULAÇÃO

Descrição funcional do SISTEMA DE SIMULAÇÃO	
<b>SIMULAÇÃO DO MODO DE SEGURANÇA</b>	<p>Use esta função para definir todas as saídas e o totalizador para seus modos de segurança definidos, a fim de verificar se elas respondem corretamente. Durante esse tempo, são exibidas as palavras "SIMULAÇÃO DE MODO DE SEGURANÇA" no display.</p> <p><b>Opções:</b> LIGADO DESLIGADO</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> DESLIGADO</p>
<b>SIMULAÇÃO MEASURAND</b>	<p>Use esta função para definir todas as saídas e o totalizador para seus modos de vazão de resposta definidos, a fim de verificar se elas respondem corretamente. Durante esse tempo, são exibidas as palavras "SIMULAÇÃO MEASURAND" no display.</p> <p><b>Opções:</b> DESLIGADO VAZÃO VOLUMÉTRICA</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> DESLIGADO</p> <p> <b>Nota!</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ O medidor não pode ser usado para medição enquanto essa simulação estiver em andamento.</li> <li>■ Essa configuração não é salva se a fonte de alimentação falhar.</li> </ul> </p>
<b>VALOR DE SIMULAÇÃO MEASURAND</b>	<p> <b>Nota!</b> Essa função não está disponível salvo se a função SIMULAÇÃO MEASURAND estiver ativa (= VAZÃO VOLUMÉTRICA),.</p> <p>Nesta função, é especificado o valor selecionado livremente (ex.: 12 m<sup>3</sup>/s),. Esse valor é usado para testar equipamentos descendentes e o próprio medidor de vazão.</p> <p><b>Entrada do usuário:</b> Número de ponto flutuante de 5 dígitos [unidade], com sinal</p> <p><b>Ajuste de fábrica:</b> 0 [unidade]</p> <p> <b>Cuidado!</b> Essa configuração não é salva se a fonte de alimentação falhar.</p> <p> <b>Nota!</b> A unidade apropriada foi obtida do grupo UNIDADES DO SISTEMA.</p>

### 11.14 Grupo VERSÃO DO SENSOR

Descrição funcional VERSÃO DO SENSOR	
<b>NÚMERO DE SÉRIE</b>	Use esta função para visualizar o número de série do sensor.
<b>TIPO DE SENSOR</b>	Use esta função para visualizar o tipo de sensor.

### 11.15 Grupo VERSÃO DO AMPLIFICADOR

Descrição funcional da VERSÃO DO AMPLIFICADOR	
<b>NÚMERO DE REVISÃO DE SOFTWARE</b>	Use esta função para visualizar o número de revisão do software da placa de componentes eletrônicos.

## 11.16 Ajuste de fábrica

### 11.16.1 Unidades SI (não para EUA e Canadá)

corrente de vazão baixa, Valor de fundo de escala, Valor de pulso, totalizador

Versão padrão

Diâmetro nominal		Corte de baixa vazão		Valor de escala total de saída de corrente		Valor de pulso		Totalizador
[mm]	[polegada]	(aprox, v = 0,04 m/s)		(aprox, v = 2,5 m/s)		(aprox, 2 pulsos/s a v = 2,5 m/s)		
2	1/12"	0,01	dm <sup>3</sup> /min	0,5	dm <sup>3</sup> /min	0,005	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
4	1/8"	0,05	dm <sup>3</sup> /min	2	dm <sup>3</sup> /min	0,025	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
8	3/8"	0,1	dm <sup>3</sup> /min	8	dm <sup>3</sup> /min	0,10	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
15	1/2"	0,5	dm <sup>3</sup> /min	25	dm <sup>3</sup> /min	0,20	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
25	1"	1	dm <sup>3</sup> /min	75	dm <sup>3</sup> /min	0,50	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
32	1 1/4"	2	dm <sup>3</sup> /min	125	dm <sup>3</sup> /min	1,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
40	1 1/2"	3	dm <sup>3</sup> /min	200	dm <sup>3</sup> /min	1,50	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
50	2"	5	dm <sup>3</sup> /min	300	dm <sup>3</sup> /min	2,50	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
65	2 1/2"	8	dm <sup>3</sup> /min	500	dm <sup>3</sup> /min	5,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
80	3"	12	dm <sup>3</sup> /min	750	dm <sup>3</sup> /min	5,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
100	4"	20	dm <sup>3</sup> /min	1200	dm <sup>3</sup> /min	10,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
125	5"	30	dm <sup>3</sup> /min	1850	dm <sup>3</sup> /min	15,00	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
150	6"	2,5	m <sup>3</sup> /h	150	m <sup>3</sup> /h	0,025	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
200	8"	5,0	m <sup>3</sup> /h	300	m <sup>3</sup> /h	0,05	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
250	10"	7,5	m <sup>3</sup> /h	500	m <sup>3</sup> /h	0,05	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
300	12"	10	m <sup>3</sup> /h	750	m <sup>3</sup> /h	0,10	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
350	14"	15	m <sup>3</sup> /h	1000	m <sup>3</sup> /h	0,10	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
375	15"	20	m <sup>3</sup> /h	1200	m <sup>3</sup> /h	0,15	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
400	16"	20	m <sup>3</sup> /h	1200	m <sup>3</sup> /h	0,15	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
450	18"	25	m <sup>3</sup> /h	1500	m <sup>3</sup> /h	0,25	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
500	20"	30	m <sup>3</sup> /h	2000	m <sup>3</sup> /h	0,25	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
600	24"	40	m <sup>3</sup> /h	2500	m <sup>3</sup> /h	0,30	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
700	28"	50	m <sup>3</sup> /h	3500	m <sup>3</sup> /h	0,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
–	30"	60	m <sup>3</sup> /h	4000	m <sup>3</sup> /h	0,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
800	32"	75	m <sup>3</sup> /h	4500	m <sup>3</sup> /h	0,75	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
900	36"	100	m <sup>3</sup> /h	6000	m <sup>3</sup> /h	0,75	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1000	40"	125	m <sup>3</sup> /h	7000	m <sup>3</sup> /h	1,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
–	42"	125	m <sup>3</sup> /h	8000	m <sup>3</sup> /h	1,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1200	48"	150	m <sup>3</sup> /h	10000	m <sup>3</sup> /h	1,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
–	54"	200	m <sup>3</sup> /h	13000	m <sup>3</sup> /h	1,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1400	–	225	m <sup>3</sup> /h	14000	m <sup>3</sup> /h	2,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
–	60"	250	m <sup>3</sup> /h	16000	m <sup>3</sup> /h	2,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1600	–	300	m <sup>3</sup> /h	18000	m <sup>3</sup> /h	2,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
–	66"	325	m <sup>3</sup> /h	20500	m <sup>3</sup> /h	2,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1800	72"	350	m <sup>3</sup> /h	23000	m <sup>3</sup> /h	3,00	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
–	78"	450	m <sup>3</sup> /h	28500	m <sup>3</sup> /h	3,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2000	–	450	m <sup>3</sup> /h	28500	m <sup>3</sup> /h	3,50	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

## Versão opcional sem operações de entrada e saída (Promag 10W)

Diâmetro nominal		Corte de baixa vazão (v ~ 0,02 m/s)	Valor de escala total de saída de corrente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 pulso/s bei v = 2,5 m/s)	Totalizador
[mm]	[polegada]				
50	2"	2,25 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	1,25 dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
65	2 ½"	4 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	2 dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
80	3"	6 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	3 dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
100	4"	9,5 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	5 dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
125	5"	15 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	8 dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>
150	6"	20 dm <sup>3</sup> /min	2500 dm <sup>3</sup> /min	10 dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
200	8"	35 dm <sup>3</sup> /min	5000 dm <sup>3</sup> /min	20 dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
250	10"	3,5 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,03 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
300	12"	5 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

## Idioma

País	Idioma
Áustria	Alemão
Bélgica	Inglês
Dinamarca	Inglês
Inglaterra	Inglês
Finlândia	Inglês
França	Francês
Alemanha	Alemão
Holanda	Inglês
Hong Kong	Inglês
International Instruments	Inglês
Itália	Italiano
Japão	Inglês
Malasiano	Inglês
Noruega	Inglês
Singapura	Inglês
África do Sul	Inglês
Espanha	Espanhol
Suécia	Inglês
Suíça	Alemão
Tailândia	Inglês

## 11.16.2 Unidades EUA (somente para EUA e Canadá)

corte de vazão baixa, Valor de fundo de escala, Valor de pulso, totalizador

*Versão padrão*

Diâmetro nominal		Corte de baixa vazão		Valor de escala total de saída de corrente		Valor de pulso		Totalizador
[polegada]	[mm]	(aprox, v = 0,04 m/s)		(aprox, v = 2,5 m/s)		(aprox, 2 pulsos/s a v = 2,5 m/s)		
1/12"	2	0,002	gal/min	0,1	gal/min	0,001	gal	gal
1/8"	4	0,008	gal/min	0,5	gal/min	0,005	gal	gal
3/8"	8	0,025	gal/min	2	gal/min	0,02	gal	gal
1/2"	15	0,10	gal/min	6	gal/min	0,05	gal	gal
1"	25	0,25	gal/min	18	gal/min	0,20	gal	gal
1 1/4"	32	0,50	gal/min	30	gal/min	0,20	gal	gal
1 1/2"	40	0,75	gal/min	50	gal/min	0,50	gal	gal
2"	50	1,25	gal/min	75	gal/min	0,50	gal	gal
2 1/2"	65	2,0	gal/min	130	gal/min	1	gal	gal
3"	80	2,5	gal/min	200	gal/min	2	gal	gal
4"	100	4,0	gal/min	300	gal/min	2	gal	gal
5"	125	7,0	gal/min	450	gal/min	5	gal	gal
6"	150	12	gal/min	600	gal/min	5	gal	gal
8"	200	15	gal/min	1200	gal/min	10	gal	gal
10"	250	30	gal/min	1500	gal/min	15	gal	gal
12"	300	45	gal/min	2400	gal/min	25	gal	gal
14"	350	60	gal/min	3600	gal/min	30	gal	gal
15"	375	60	gal/min	4800	gal/min	50	gal	gal
16"	400	60	gal/min	4800	gal/min	50	gal	gal
18"	450	90	gal/min	6000	gal/min	50	gal	gal
20"	500	120	gal/min	7500	gal/min	75	gal	gal
24"	600	180	gal/min	10500	gal/min	100	gal	gal
28"	700	210	gal/min	13500	gal/min	125	gal	gal
30"	–	270	gal/min	16500	gal/min	150	gal	gal
32"	800	300	gal/min	19500	gal/min	200	gal	gal
36"	900	360	gal/min	24000	gal/min	225	gal	gal
40"	1000	480	gal/min	30000	gal/min	250	gal	gal
42"	–	600	gal/min	33000	gal/min	250	gal	gal
48"	1200	600	gal/min	42000	gal/min	400	gal	gal
54"	–	1,3	Mgal/d	75	Mgal/d	0,0005	Mgal	Mgal
–	1400	1,3	Mgal/d	85	Mgal/d	0,0005	Mgal	Mgal
60"	–	1,3	Mgal/d	95	Mgal/d	0,0005	Mgal	Mgal
–	1600	1,7	Mgal/d	110	Mgal/d	0,0008	Mgal	Mgal
66"	–	2,2	Mgal/d	120	Mgal/d	0,0008	Mgal	Mgal
72"	1800	2,6	Mgal/d	140	Mgal/d	0,0008	Mgal	Mgal
78"	–	3,0	Mgal/d	175	Mgal/d	0,001	Mgal	Mgal
–	2000	3,0	Mgal/d	175	Mgal/d	0,001	Mgal	Mgal

*Versão opcional sem operações de entrada e saída (Promag 10W)*

Diâmetro nominal		Corte de baixa vazão (v ~ 0,02 m/s)	Valor de escala total de saída de corrente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 pulso/s bei v = 2,5 m/s)	Totalizador
[mm]	[polegada]				
50	2"	0,7 gal/min	75 gal/min	0,3 gal	dm <sup>3</sup>
65	2 ½"	1,1 gal/min	130 gal/min	0,5 gal	dm <sup>3</sup>
80	3"	1,6 gal/min	200 gal/min	0,8 gal	dm <sup>3</sup>
100	4"	2,5 gal/min	300 gal/min	1,2 gal	dm <sup>3</sup>
125	5"	4 gal/min	450 gal/min	1,8 gal	dm <sup>3</sup>
150	6"	6 gal/min	600 gal/min	2,5 gal	m <sup>3</sup>
200	8"	10 gal/min	1200 gal/min	5 gal	m <sup>3</sup>
250	10"	16 gal/min	1500 gal/min	6 gal	m <sup>3</sup>
300	12"	23 gal/min	2400 gal/min	9 gal	m <sup>3</sup>

**Idioma**

País	Idioma
USA	Inglês
Canada	Inglês

# Índice

## A

Acessórios.....	74
Adaptadores.....	15
Ajuste de fábrica	
Unidades SI.....	140
Unidades US.....	142
Ajuste de tubulação vazia/tubulação cheia.....	72
AJUSTE EPD.....	131
Ambiente.....	92
AMORTECIMENTO DO SISTEMA.....	134
Applicator (seleção e software de configuração).....	75
Aprovação Ex.....	114
Aprovações.....	8, 114
Arquivos de descrição do equipamento (DD).....	64
Ativação (medidor).....	70
ATRIBUIR A SAÍDA DO STATUS.....	125
AUTO-VERIFICAÇÃO.....	138

## C

Cabo de conexão.....	16
cabo de conexão.....	17
Cabo terra	
Promag L.....	27
Promag P.....	32
Promag W.....	36
PromagE.....	22
Características de desempenho.....	92
Carga.....	90
Certificados.....	8, 114
CÓDIGO DE ACESSO.....	119
Código do pedido	
Acessórios.....	74
Sensor.....	7
Transmissor.....	6
CÓDIGO PRIVADO DEFINITIVO.....	119
Comissionamento	
Com uma nova placa de componentes eletrônicos.....	71
configuração.....	71
Geral.....	70
Resumo das instruções de operação.....	70
Compatibilidade sanitária.....	114
Comportamento de comutação da saída de status,...	128
Comunicação.....	63
Condições de instalação	
Adaptadores.....	15
Dimensões.....	11
Eletrodo EPD.....	13
Fundações, suportes.....	15
Instalação das bombas.....	11
Local de instalação.....	11
Movimento de entrada/saída.....	14
Orientação.....	13
Tubo descendente.....	12
Tubulações parcialmente preenchidas.....	12
Vibrações.....	14

## Condições de operação

Processo.....	93
Condições de operação de referência.....	92
Condutividade do fluido.....	95
Conexão	
Esquema de ligação elétrica.....	53
HART.....	53
Transmissor.....	52
Versão remota.....	46
Conexões de processo.....	112
Conexões elétricas.....	91
Configuração do comissionamento.....	71
Construção mecânica.....	100
Consumo de energia.....	91
Corte de baixa vazão.....	90

## D

Dados técnicos.....	87
DATA DE CALIBRAÇÃO.....	135
Declaração de conformidade (Identificação CE).....	8
DESCRIÇÃO DO TAG.....	129
Design.....	100
Devolução de equipamentos.....	86
Diagrama de carga do material.....	95
DIÂMETRO NOMINAL.....	136
DIREÇÃO DE INSTALAÇÃO DO SENSOR.....	132
Diretriz de equipamento de pressão.....	114
Display	
Alteração da posição.....	43
Elementos.....	59, 113
DISPLAY DE TESTE.....	120
Display local	
Consulte o display	
Documentação.....	115

## E

Elementos de operação.....	59, 114
ELETRODO EPD.....	136
Eletrodos	
Eletrodo EPD.....	13
Eletrodos embutidos.....	112
EMC (Compatibilidade eletromagnética).....	51, 93
ENDEREÇO DO BARRAMENTO.....	129
Entrada do código (matriz de funções).....	61
Entrada para cabo.....	91
EPD.....	130
Equalização potencial.....	54
Equipamento de limpeza de tubulações (limpeza).....	26
Erro máximo medido.....	92
Erros do processo (definição).....	62
Erros do sistema (definição).....	62
Especificações da etiqueta de identificação	
Conexões.....	7
Sensor.....	7
Transmissor.....	6
Especificações de cabo.....	51



**F**

FAIXA DE CORRENTE .....	122
Faixa de medição .....	87
Faixa de pressão da mídia .....	95
Faixa de temperatura ambiente .....	92
Faixa de temperatura média .....	93
Faixa de vazão operável .....	90
Falha na fonte de alimentação .....	91
Fator de calibração .....	7
FATOR K .....	135
Field Xpert SFX100 .....	53
FieldCare .....	63, 76
Fieldcheck (testador e simulador) .....	75
Fonte de alimentação .....	91
FORMATO .....	120
FORMATO DE DATA E HORA .....	118
FXA193 .....	76

**G**

Grau de proteção .....	57, 93
Grupo	
COMUNICAÇÃO .....	129
DISPLAY .....	120
OPERAÇÃO .....	119
PARÂMETRO DE PROCESSO .....	130
PARÂMETRO DO SISTEMA .....	132
SAÍDA DE CORRENTE .....	122
SAÍDA POR PULSO/DE STATUS .....	124
SENSOR DATA .....	135
SISTEMA DE SIMULAÇÃO .....	139
SUPERVISÃO .....	137
TOTALIZADOR .....	121
UNIDADES DO SISTEMA .....	117
VERSÃO DO AMPLIFICADOR .....	139
VERSÃO DO SENSOR .....	139
Guia de comissionamento rápido .....	70

**H****HART**

Arquivos de descrição do equipamento (DD) .....	64
Classes de comando .....	63
Comandos .....	65
Comunicador DXR 375 .....	63
Proteção contra gravação .....	64
Status do equipamento / Mensagens de erro .....	69

**I**

Ícones de segurança .....	5
ID DO EQUIPAMENTO .....	129
ID DO FABRICANTE .....	129
Identificação CE .....	114
Identificação CE (declaração de conformidade) .....	8
IDIOMA .....	119
Instalação	
Consulte as instruções de instalação	
Promag D .....	18, 21
Promag H .....	25
Promag L .....	27
Promag P .....	32

Promag W .....	36
PromagE .....	22
Versão remota .....	44
Instruções de segurança .....	4
Interface de operação FXA 193 .....	76
Isolamento galvânico .....	90

**K**

Kit de montagem Promag D .....	18, 21
--------------------------------	--------

**L**

Lacres .....	73
Promag D .....	18, 21
Promag H .....	25
Promag L .....	27
Promag P .....	32
Promag W .....	36
PromagE .....	22
LARGURA DE PULSO .....	124
LCD CONTRASTE .....	120
Ligação elétrica .....	46
Limpeza (limpeza exterior) .....	73
Limpeza CIP .....	93
Limpeza do Promag H com equipamento de limpeza de tubulações .....	26
Limpeza externa .....	73
Limpeza SIP .....	93
Localização de falhas .....	77

**M**

Manga de centralização	
Promag D .....	19
Manutenção .....	73
Marca de seleção C .....	114
Marcas registradas .....	8
Material .....	110
Matriz de funções	
Ilustração .....	116
Resumo das instruções de operação .....	60
Mensagens de erro de processo .....	79
Mensagens de erro do sistema .....	78
MODO DE MEDIÇÃO .....	132–133
MODO DE OPERAÇÃO .....	124
Modo de programação	
Desabilitar .....	61
Habilitar .....	61
MODO DE SEGURANÇA .....	137
Movimento de entrada/saída .....	14

**N**

NOME DE IDENTIFICAÇÃO .....	129
NÚMERO DE SÉRIE .....	139
Número de série	
Sensor .....	7
Transmissor .....	6

**O**

Operação .....	59
Arquivos de descrição do equipamento (DD) .....	64
FieldCare .....	63

Programas operacionais .....	63
Operação remota .....	114
<b>P</b>	
Padrões, orientações .....	115
Parafusos de montagem	
Promag D .....	19
Peças de reposição .....	82
Perda de pressão	
Adaptadores (redutores, expansores) .....	15
PERÍODO DE MEDIÇÃO .....	136
Peso .....	100, 107
PONTO DE DESLIGAR .....	126
PONTO DE LIGAR .....	125
PONTO DE LIGAR CORTE DE VAZÃO BAIXA .....	130
PONTO ZERO .....	135
Pós-conexão	
Verificação .....	58
Posição INICIAL (modo de operação) .....	59
Pós-Instalação	
Verificação .....	45
Princípio de medição .....	87
Promag D	
Instalação .....	18, 21
Lacres .....	18, 21
Manga de centralização .....	19
Parafusos de montagem .....	19
Torques de aperto .....	20–21
Promag H	
Bico soldado .....	26
Instalação .....	25
Lacres .....	25
Limpeza com equipamento de limpeza de tubulações .....	26
Promag H com bicos soldados .....	26
Promag L	
Cabo terra .....	27
Instalação .....	27
Lacres .....	27
Torques de aperto .....	28
Promag P	
Cabo terra .....	32
Instalação .....	32
Lacres .....	32
Torques de aperto .....	32
Promag W	
Cabo terra .....	36
Instalação .....	36
Lacres .....	36
Torques de aperto .....	37
PromagE	
Cabo terra .....	22
Instalação .....	22
Lacres .....	22
Torques de aperto .....	23
PROTEÇÃO CONTRA GRAVAÇÃO HART .....	129
Provação de água potável .....	114

**R**

Recebimento .....	9
REDEFINIR SISTEMA .....	138
REINICIAR O TOTALIZADOR .....	121
Reparos .....	86
Repetibilidade .....	92
Resistência à pressão .....	96
Resistência contra choque .....	93
Resistência contra vibração .....	93
Resposta aos erros .....	81
Resposta da saída de status .....	127
RETARDO DO ALARME .....	138
RETORNO POSITIVO ZERO .....	133
Rugosidade da superfície .....	113

**S**

Saída .....	90
Segurança da operação .....	4
SIMULAÇÃO DO MODO DE SEGURANÇA .....	139
SIMULAÇÃO MEASURAND .....	139
SINAL DE SAÍDA .....	125
Sinal de saída .....	90
Sinal no alarme .....	90
Sistema de medição .....	87
SOMA .....	121
Substâncias perigosas .....	86
SW REV. SÉRIE .....	139

**T**

Temperatura	
Ambiente .....	92
Armazenamento .....	93
Meio .....	93
Temperatura de armazenamento .....	93
TEMPO CONSTANTE .....	123
TIPO DE SENSOR .....	139
Tipos de erro (erros de sistema e de processo) .....	62
Tipos de mensagem de erro .....	62
Torques de aperto	
Promag D .....	20–21
Promag L .....	28
Promag P .....	32
Promag W .....	37
PromagE .....	23
TRANSBORDAMENTO .....	121

**U**

UNIT VOLUME .....	117
-------------------	-----

**V**

VALOR 20 mA .....	123
VALOR DE PULSO .....	124
VALOR DE SIMULAÇÃO MEASURAND .....	139
Variável do equipamento através do protocolo HART ..	64
Variável medida .....	87
VAZÃO VOLUMÉTRICA DA UNIDADE .....	117
Versão remota	
Conexão .....	46
Instalação .....	44
Vibrações .....	14



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

---