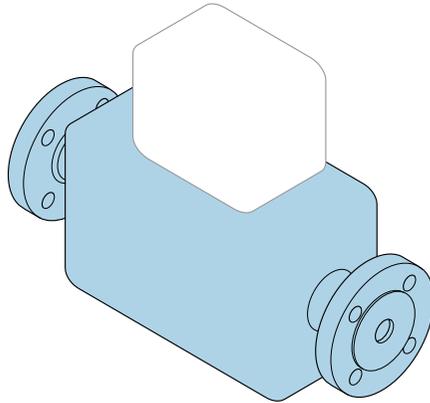


Resumo das instruções de operação **Proline Promag**

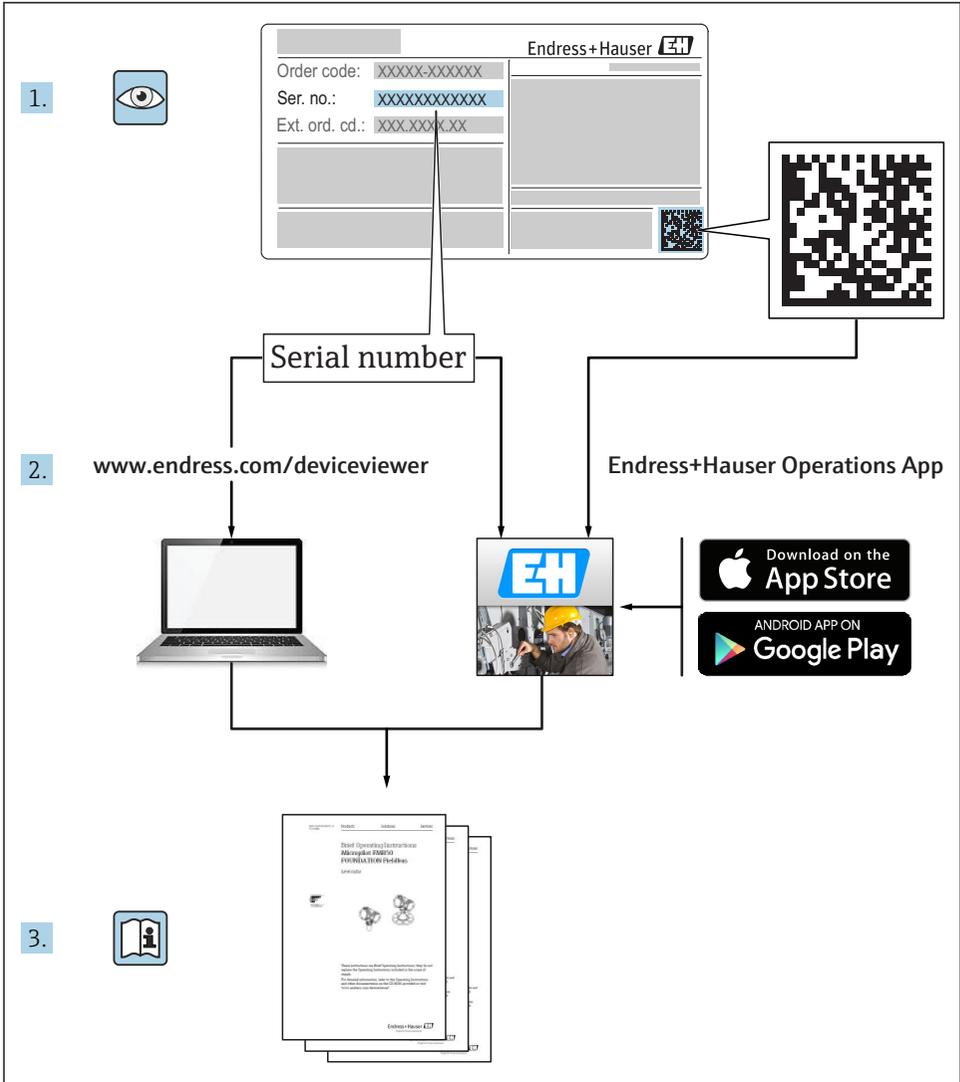
Parte 1 de 2
Sensor eletromagnético



Este é o resumo das instruções de operação e não substitui as Instruções de operação pertencentes ao equipamento.

Esse Resumo das instruções de operação contém todas as informações do sensor. Siga também o Resumo das instruções de operação para o transmissor durante o comissionamento

→  3.



A0023555

Resumo das instruções de operação para o equipamento

O equipamento consiste em um transmissor e um sensor.

O processo de comissionamento desses dois componentes é descrito em dois manuais separados:

- Resumo das instruções de operação do sensor
- Resumo das instruções de operação do transmissor

Consulte os dois Resumos das instruções de operação durante o comissionamento do equipamento porque o conteúdo de um manual complementa o outro:

Resumo das instruções de operação do sensor

O Resumo das instruções de operação do sensor é destinado a especialistas responsáveis para instalação do medidor.

- Aceitação de entrada e identificação de produto
- Armazenamento e transporte
- Instalação

Resumo das instruções de operação do transmissor

O Resumo das instruções de operação do transmissor é destinado a especialistas responsáveis para comissionamento, configuração e parametrização do medidor (até o primeiro valor medido).

- Descrição do produto
- Instalação
- Conexão elétrica
- Opções de operação
- Integração do sistema
- Comissionamento
- Informações de diagnóstico

Documentação adicional do equipamento



Esse Resumo das instruções de operação é o **Resumo das instruções de operação do sensor**.

O "Resumo das instruções de operação do transmissor" está disponível em:

- Internet: www.endress.com/deviceviewer
- Smart phone/tablet: *Endress+Hauser Operations App*

Informações detalhadas sobre o equipamento podem ser encontradas nas Instruções de operação e outras documentações:

- Internet: www.endress.com/deviceviewer
- Smart phone/tablet: *Endress+Hauser Operations App*

Sumário

1	Informações do documento	5
1.1	Símbolos usados	5
2	Instruções de segurança básicas	7
2.1	Especificações para o pessoal	7
2.2	Uso indicado	7
2.3	Segurança no local de trabalho	8
2.4	Segurança da operação	9
2.5	Segurança do produto	9
2.6	Segurança de TI	9
3	Recebimento e identificação de produto	10
3.1	Recebimento	10
3.2	Identificação do produto	11
4	Armazenamento e transporte	11
4.1	Condições de armazenamento	11
4.2	Transporte do produto	12
5	Instalação	14
5.1	Condições de instalação	14
5.2	Instalação do medidor	21
5.3	Verificação após instalação	33
6	Descarte	33
6.1	Remoção do medidor	33
6.2	Descarte do medidor	33
7	Apêndice	34
7.1	Torques de aperto do parafuso	34

1 Informações do documento

1.1 Símbolos usados

1.1.1 Símbolos de segurança

Símbolo	Significado
	PERIGO! Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação resultará em sérios danos ou até morte.
	AVISO! Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em sérios danos ou até morte.
	CUIDADO! Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em danos pequenos ou médios.
	OBSERVAÇÃO! Este símbolo contém informações sobre procedimentos e outros dados que não resultam em danos pessoais.

1.1.2 Símbolos para determinados tipos de informações

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Permitido Procedimentos, processos ou ações que são permitidas.		Preferido Procedimentos, processos ou ações que são preferidas.
	Proibido Procedimentos, processos ou ações que são proibidas.		Dica Indica informação adicional.
	Consulte a documentação		Consulte a página
	Referência ao gráfico		Série de etapas
	Resultado de uma etapa		Inspeção visual

1.1.3 Símbolos elétricos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Corrente contínua		Corrente alternada
	Corrente contínua e corrente alternada		Conexão de aterramento Um terminal aterrado que, pelo conhecimento do operador, está aterrado através de um sistema de aterramento.

Símbolo	Significado
	Conexão do aterramento de proteção Um terminal que deve ser conectado ao terra antes de estabelecer quaisquer outras conexões.
	Conexão equipotencial Uma conexão que deve ser conectada ao sistema de aterramento da planta: Pode ser uma linha de equalização potencial ou um sistema de aterramento em estrela, dependendo dos códigos de práticas nacionais ou da própria empresa.

1.1.4 Símbolos de comunicação

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Rede local sem fio (WLAN) Comunicação por uma rede local, sem fio.		Bluetooth Transmissão de dados sem fio entre equipamentos a uma distância curta.
	LED Diodo emissor de luz está desligado.		LED Diodo emissor de luz está ligado.
	LED Diodo emissor de luz está piscando.		

1.1.5 Símbolos da ferramenta

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Chave de fenda Torx		Chave de fenda plana
	Chave de fenda Phillips		Chave Allen
	Chave de boca		

1.1.6 Símbolos em gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
1, 2, 3,...	Números de itens		Série de etapas
A, B, C, ...	Visualizações	A-A, B-B, C-C, ...	Seções
	Área classificada		Área segura (área não classificada)
	Direção da vazão		

2 Instruções de segurança básicas

2.1 Especificações para o pessoal

O pessoal deve preencher as seguintes especificações para suas tarefas:

- ▶ Especialistas treinados e qualificados devem ter qualificação relevante para esta função e tarefa específica.
- ▶ Estejam autorizados pelo dono/operador da planta.
- ▶ Estejam familiarizados com as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Antes de iniciar o trabalho, leia e entenda as instruções no manual e documentação complementar, bem como nos certificados (dependendo da aplicação).
- ▶ Siga as instruções e esteja em conformidade com condições básicas.

2.2 Uso indicado

Aplicação e meio

O medidor é adequado somente para medição de vazão de líquidos com uma condutividade mínima de 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Promag 100, 300, 500) ou 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Promag 200).

Dependendo da versão solicitada, o medidor pode também medir meios potencialmente explosivos, inflamáveis, venenosos e oxidantes.

Os medidores para uso em áreas classificadas, em aplicações higiênicas locais onde há um risco maior devido à pressão de processo, estão etiquetados de acordo na etiqueta de identificação.

Para garantir que o medidor permaneça em condições adequadas para o tempo de operação:

- ▶ Somente use o medidor que atende plenamente os dados na etiqueta de identificação e as condições gerais listadas nas Instruções de operação e na documentação complementar.
- ▶ Com base na etiqueta de identificação, verifique se o equipamento solicitado é autorizado para ser utilizado em área classificada (por exemplo: proteção contra explosão, segurança de recipiente de pressão).
- ▶ Use o medidor apenas para meios em que as partes molhadas do processo sejam adequadamente resistentes.

- ▶ Se o medidor não for operado em temperatura atmosférica, é absolutamente imprescindível a compatibilidade com as condições básicas relevantes especificadas na documentação do equipamento: seção "Documentação" ..
- ▶ Proteja o medidor permanentemente contra a corrosão de influências ambientais.

Promag 400

Este medidor é opcionalmente testado de acordo com a OIML R49 2006 e possui um certificado de vistoria tipo EC de acordo com a Diretriz de Instrumentos de Medição 2004/22/EC (MID) para o serviço sujeito a controle metrológico legal ("transferência de custódia") para água fria (Anexo MI-001).

A temperatura do fluido permitida nessas aplicações é de 0 para 50 °C (32 para 122 °F).

Uso incorreto

O uso não indicado pode comprometer a segurança. O fabricante não é responsável por danos causados pelo uso impróprio ou não indicado .

ATENÇÃO

Risco de quebra devido a fluidos corrosivos ou abrasivos!

- ▶ Verifique a compatibilidade do fluido do processo com o material do sensor.
- ▶ Certifique-se de que há resistência de todas as partes molhadas pelo fluido no processo.
- ▶ Mantenha dentro da faixa de pressão e temperatura especificadas.

AVISO

Verificação de casos limites:

- ▶ Para fluidos especiais ou fluidos para limpeza, a Endress+Hauser fornece assistência na verificação da resistência à corrosão de partes molhadas por fluido, mas não assume qualquer responsabilidade ou dá nenhuma garantia, uma vez que mudanças de minutos na temperatura, concentração ou nível de contaminação no processo podem alterar as propriedades de resistência à corrosão.

Risco residual

ATENÇÃO

Os componentes eletrônicos e o meio podem aquecer a superfície. Ela se torna um risco de queimadura!

- ▶ Para temperaturas de fluido elevadas, certifique-se de que haja proteção contra contato para evitar queimaduras.

2.3 Segurança no local de trabalho

Ao trabalhar no e com o equipamento:

- ▶ Use o equipamento de proteção individual de acordo com as regulamentações federais/nacionais.

Para trabalho de solda no tubo:

- ▶ Não aterre a unidade de solda através do medidor.

Se trabalhar no e com o equipamento com mãos molhadas:

- ▶ Devido ao risco crescente de choque elétrico, é necessário usar luvas.

2.4 Segurança da operação

Risco de ferimento!

- ▶ Opere o equipamento em condições técnicas adequadas e apenas em modo seguro.
- ▶ O operador é responsável pela operação livre de interferências do equipamento.

Requisitos ambientais Promag 400

Se um invólucro plástico do transmissor for permanentemente exposto a determinados vapores e misturas de gases, isto pode danificar o invólucro.

- ▶ Se tiver dúvidas, entre em contato com o centro de vendas da Endress+Hauser para ajuda.
- ▶ Se usado em uma área classificada, observe as informações na etiqueta de identificação.

2.5 Segurança do produto

Este medidor foi projetado em conformidade com as boas práticas de engenharia para atender aos requisitos de segurança da tecnologia de ponta, foi testado e deixou a fábrica em condições seguras de operação.

Atende as normas gerais de segurança e aos requisitos legais. Também está em conformidade com as diretrizes da CE listadas na Declaração de conformidade da CE específicas do equipamento. A Endress+Hauser confirma este fato fixando a identificação CE no equipamento.

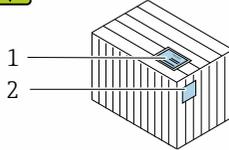
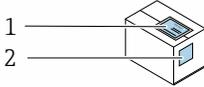
2.6 Segurança de TI

Nossa garantia é válida apenas se o equipamento for instalado e usado como descrito nas instruções de operação. O equipamento possui mecanismos de segurança para proteger contra alterações acidentais às suas configurações.

A segurança de TI está alinhada com as normas de segurança ao operador e são desenvolvidas para fornecer proteção extra ao equipamento e à transferência de dados do equipamento pelos próprios operadores.

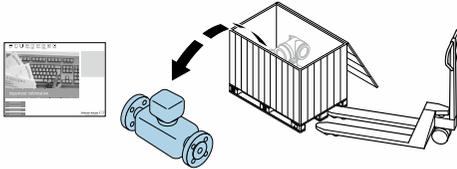
3 Recebimento e identificação de produto

3.1 Recebimento

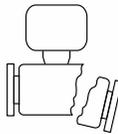
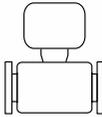


Os códigos de pedidos na nota de entrega (1) e na etiqueta do produto (2) são idênticas?

A0029314

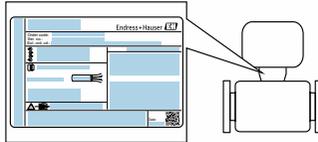


A0029315



Os produtos estão intactos?

A0029316



Os dados na etiqueta de identificação correspondem às informações para pedido na nota de entrega?

A0029317



O CD-ROM com a documentação técnica (dependendo da versão do equipamento) e os documentos estão presentes?

A0029318

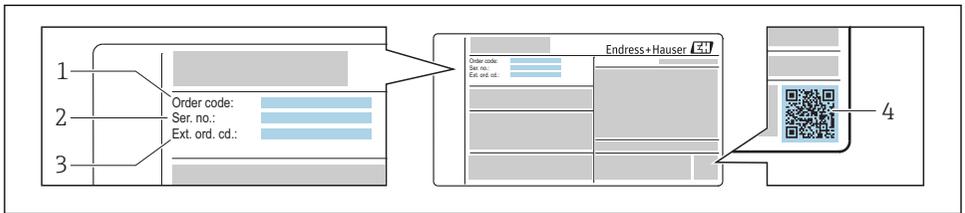
i Se alguma resposta às perguntas acima não estiver de acordo, contate seu centro de vendas Endress+Hauser.

- Dependendo da versão do equipamento, o CD-ROM pode não estar incluído na entrega! A documentação técnica está disponível na Internet ou no *Endress+Hauser Operations App*.

3.2 Identificação do produto

As seguintes opções estão disponíveis para a identificação do medidor:

- Especificações da etiqueta de identificação
- O código do pedido do equipamento com avaria é apresentado na nota de entrega
- Insira os números de série que estão nas etiquetas de identificação em *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): todas as informações sobre o medidor são exibidas.
- Digite o número de série das etiquetas de identificação no *Endress+Hauser Operations App* ou analise o código da matriz 2-D (código QR) na etiqueta de identificação com o *Endress+Hauser Operations App*: todas as informações do medidor serão exibidas.



A0030196

1 Exemplo de uma etiqueta de identificação

- 1 Código de pedido
- 2 Número de série (Ser. nr.)
- 3 Código estendido (Ext. ord. cd.)
- 4 Código da matriz 2-D (código QR)



Para informações detalhadas sobre as especificações resumidas na etiqueta de identificação, consulte as instruções de operação para o equipamento.

4 Armazenamento e transporte

4.1 Condições de armazenamento

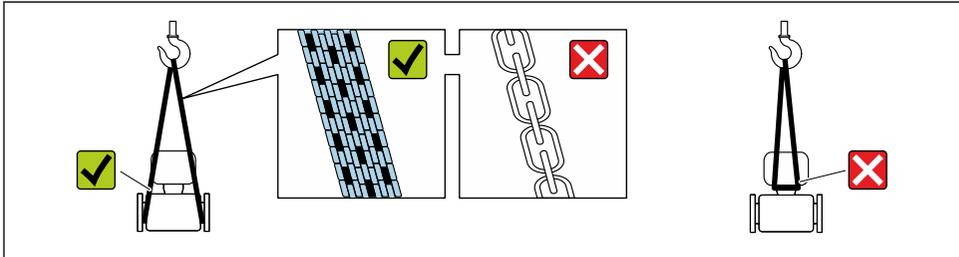
Veja as observações seguintes durante o armazenamento:

- ▶ Armazene na embalagem original para garantir proteção contra choque.
- ▶ Não remova as coberturas de proteção ou as tampas de proteção instaladas nas conexões de processo. Elas impedem danos mecânicos às superfícies de vedação e contaminação do tubo de medição.
- ▶ Proteja contra luz solar direta para evitar altas temperaturas de superfície não aceitáveis.
- ▶ Escolha um local para armazenamento onde a umidade não se acumule no medidor, pois uma infestação de fungos e bactérias pode danificar o revestimento.

- ▶ Armazene em um local seco e livre de poeira.
- ▶ Não armazene em local aberto.

4.2 Transporte do produto

Transporte o medidor até o ponto de medição em sua embalagem original.



A0029252

i Não remova as tampas de proteção ou as tampas instaladas nas conexões de processo. Elas impedem danos mecânicos às superfícies de vedação e contaminação do tubo de medição.

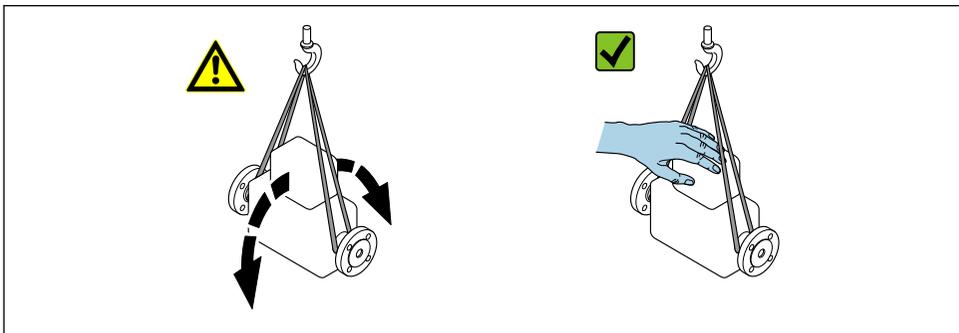
4.2.1 Medidores sem olhais de elevação

⚠ ATENÇÃO

Centro de gravidade do medidor é maior do que os pontos de suspensão das lingas de conexão em rede.

Risco de ferimento se o medidor escorregar.

- ▶ Fixe o medidor para que não gire ou escorregue.
- ▶ Observe o peso especificado na embalagem (etiqueta adesiva).



A0029214

4.2.2 Medidores com olhais de elevação

⚠ CUIDADO

Instruções especiais de transporte para equipamentos com olhais de elevação

- ▶ Ao transportar o equipamento, use somente os olhais de elevação instalados no equipamento ou as flanges.
- ▶ O equipamento deve sempre ser preso em, pelo menos, dois olhais de elevação.

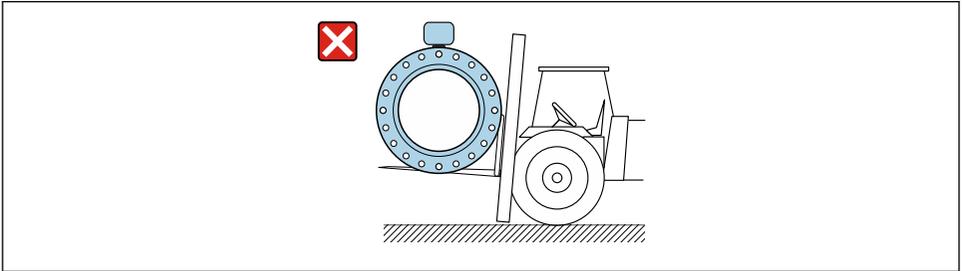
4.2.3 Transporte com empilhadeira

Se transportar em engradados, a estrutura do piso permite que as caixas sejam elevadas horizontalmente ou através de ambos os lados usando uma empilhadeira.

⚠ CUIDADO

Risco de dano à bobina magnética

- ▶ Se transportar com empilhadeira, não levante o sensor pela caixa de metal.
- ▶ Isto entortaria a caixa e danificaria as bobinas magnéticas internas.



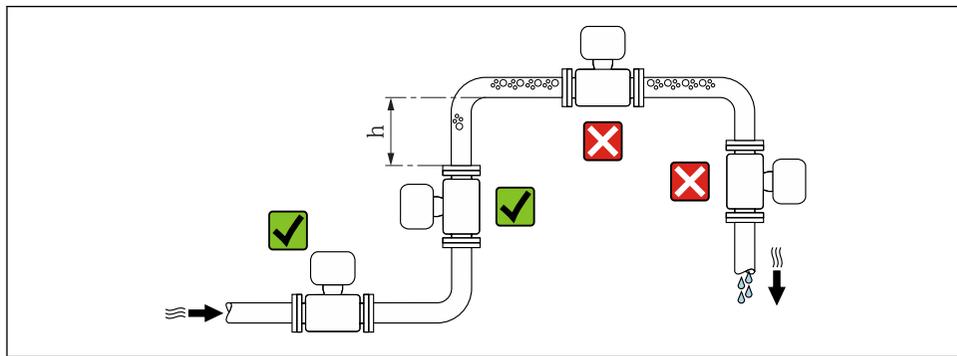
A0029319

5 Instalação

5.1 Condições de instalação

5.1.1 Posição de montagem

Local de instalação

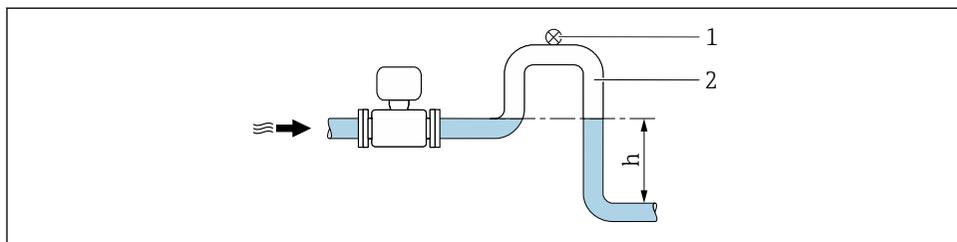


A0029343

$$h \geq 2 \times DN$$

Instalação em tubos descendentes

Instale o cifão com uma válvula de respiro do sensor em tubos inferiores cujo comprimento $h \geq 5 \text{ m}$ (16.4 ft). Esta precaução é para evitar pressão baixa e conseqüente risco de danos no tubo de medição. Essa medida também evita que o sistema perca em qualidade.



A0028981

2 Instalação em um tubo inferior

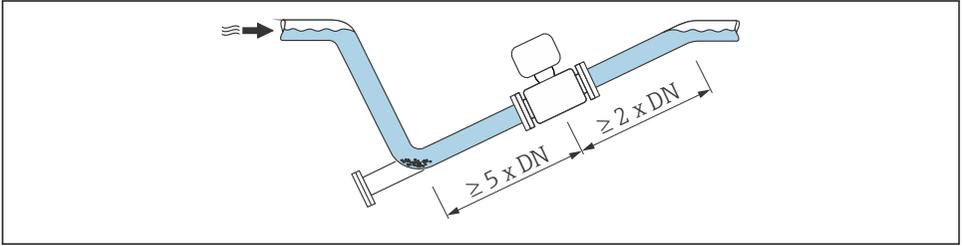
1 Válvula de respiro

2 Cifão do tubo

h Comprimento do tubo inferior

Instalação em tubos parcialmente preenchidos

Um tubo parcialmente preenchido com um gradiente precisa de uma configuração tipo dreno.

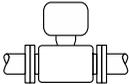
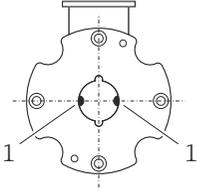
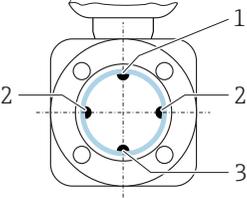
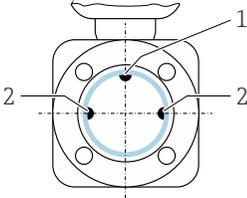


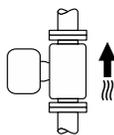
A0029257

Orientação

A direção da seta na etiqueta de identificação do sensor ajuda você a instalar o sensor de acordo com a direção da vazão.

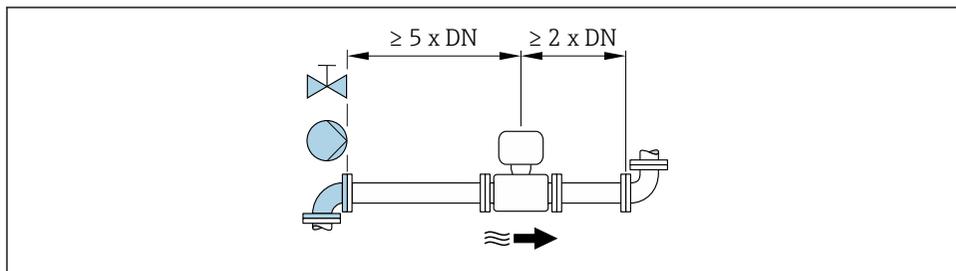
Uma boa posição de orientação ajuda a evitar acúmulos e depósitos de gás e ar no tubo de medição.

Orientação horizontal (transmissor na parte superior)	
 <p>A0015589</p>	 <p>A0017195</p> <p>3</p> <p><i>Promag D</i></p> <p>1 Eletrodos de medição para detecção de sinal</p>
 <p>A0029344</p> <p>4</p> <p><i>Promag E, L, P, W</i></p> <p>1 Eletrodo para detecção de tubo vazio EPD 2 Eletrodos de medição para detecção de sinal 3 Eletrodo de referência para equalização de potencial</p>	 <p>A0028998</p> <p>5</p> <p><i>Promag H</i></p> <p>1 Eletrodo para detecção de tubo vazio EPD 2 Eletrodos de medição para detecção de sinal</p>
<p>O plano do eletrodo de medição deve ser horizontal. Isto impede o breve isolamento dos dois eletrodos de medição através de bolhas de ar carregadas.</p> <p>A detecção de tubo vazio (Promag E, H, L, P, W) funciona apenas se o invólucro do transmissor estiver apontando para cima já que de outra forma não há garantia de que a função de detecção de tubo vazio de fato responderá a um tubo de medição parcialmente preenchido ou vazio.</p>	

Orientação vertical

A0015591

A mais adequada para sistemas de tubulação com autoesvaziamento.
Ideal caso a detecção de tubo vazio seja utilizada (Promag E, H, L, P, W).

Operações de entrada e saída

A0028997

i Promag W 400

Para manter dentro do limite máximo permitido de erros para custódia durante a operação, não transfira quaisquer exigências extras aplicadas em relação à ilustração gráfica acima.

Para saber as dimensões e os comprimentos de instalação do equipamento, consulte o documento "Informações técnicas", seção "Construção mecânica"

5.1.2 Especificações de ambiente e processo**Faixa de temperatura ambiente**

Para informações detalhadas sobre a faixa de temperatura ambiente, consulte as instruções de operação do equipamento.

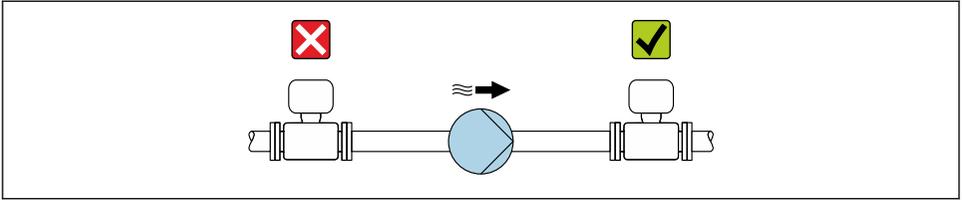
Se em operação em áreas externas:

- Instale o medidor em um local com sombra.
- Evite luz solar direta, particularmente em regiões de clima quente.
- Evite exposição direta às condições atmosféricas.

Tabelas de temperatura

Para informações detalhadas sobre as tabelas de temperatura, consulte a documentação separada intitulada "Instruções de segurança" (XA) do equipamento.

Pressão do sistema



A0028777



Além disso, instale amortecedores de pulso se alternativos, diafragma ou bombas peristálticas são usadas.

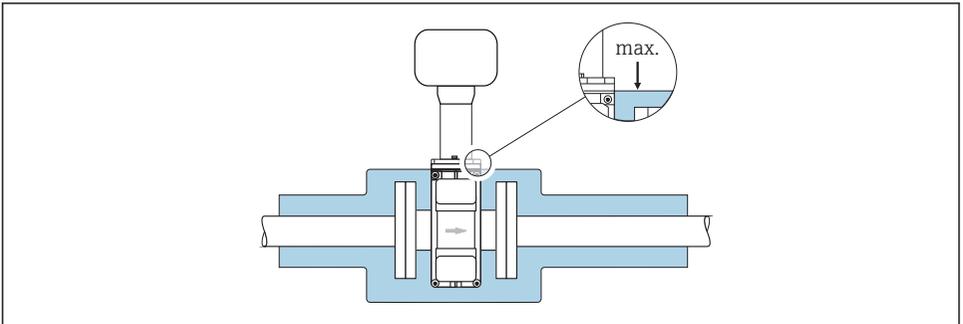
Isolamento térmico Promag P 300/500

Tubos geralmente tem que ser isolados se transportarem fluidos quentes, para evitar perda de energia e prevenir contato acidental com os tubos em temperaturas que podem causar queimaduras. Orientações que regulem o isolamento de tubos devem ser consideradas.

⚠ ATENÇÃO

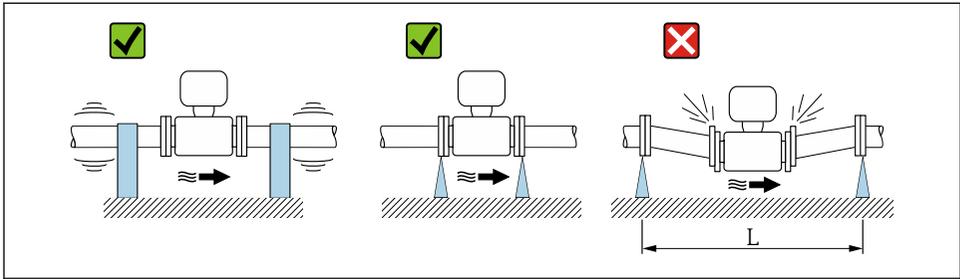
Superaquecimento dos componentes eletrônicos devido ao isolamento térmico!

- ▶ O suporte do invólucro dissipa o calor e sua superfície deve permanecer completamente descoberta. Certifique-se de que o isolamento do sensor não se estenda além do topo das duas meia-conchas.



A0031216

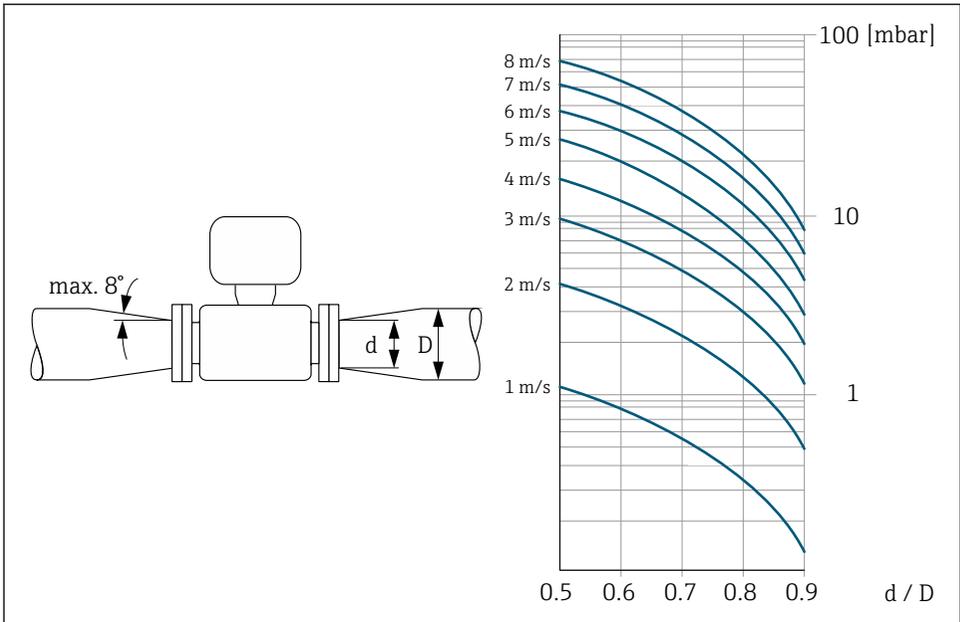
Vibrações



A0029004

6 Medidas para evitar a vibração do equipamento ($L > 10\text{ m}$ (33 pés))

Adaptadores



A0029002

5.1.3 Instruções especiais de instalação

Promag 200, 400

Proteção do display

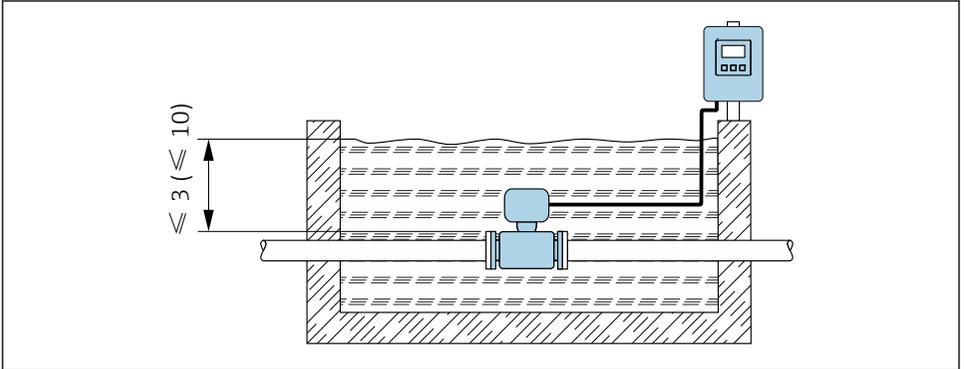
- ▶ Para garantir que a proteção do display possa ser facilmente aberta, mantenha a seguinte folga na parte superior: 350 mm (13.8 in)

Promag L 400

Imersão temporária em água

Uma versão remota com proteção IP67, Tipo 6 está disponível opcionalmente para imersão temporária em água por até 168 horas a ≤ 3 m (10 ft) ou em casos excepcionais por até 48 horas a ≤ 10 m (30 ft).

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



A0029320

7 Unidade de engenharia em m(pés)

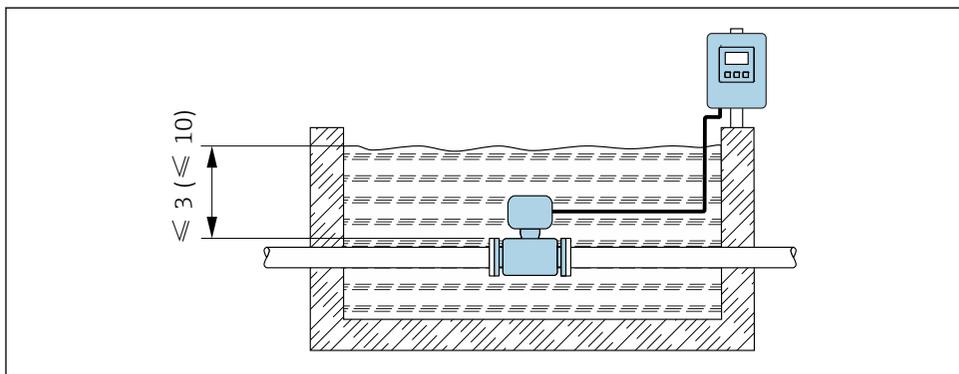


Para informações detalhadas sobre a substituição do prensa-cabo na conexão do invólucro, consulte o Resumo das instruções de operação do transmissor.

Promag W 400, W 500

Imersão permanente em água

Uma versão remota totalmente soldada com proteção IP68 está disponível como opção para aplicações permanentemente imersas em água ≤ 3 m (10 ft) ou, em casos excepcionais, para uso até 48 horas imersa a ≤ 10 m (30 ft). O medidor atende as especificações de corrosão nas categorias C5-M e Im1/Im2/Im3. Um projeto totalmente soldado juntamente com um sistema de vedação de compartimento da conexão garante que a umidade não entre no medidor.



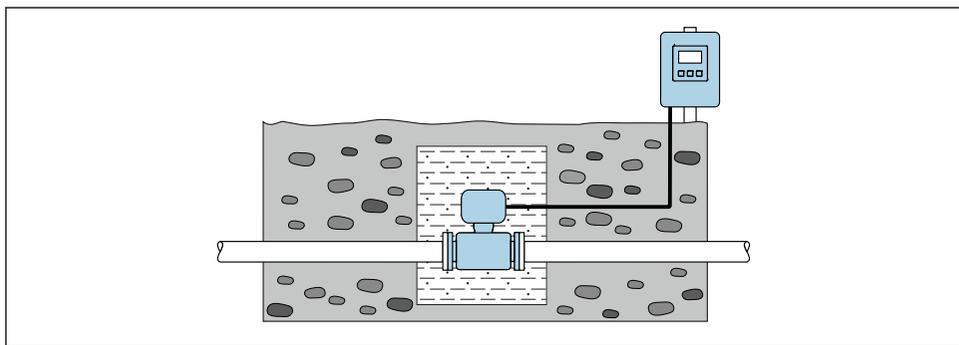
A0029320

8 Unidade de engenharia em m(pés)

Para informações detalhadas sobre a substituição do prensa-cabo na conexão do invólucro, consulte o Resumo das instruções de operação do transmissor.

Aplicações subterrâneas

Uma versão remota totalmente soldada com proteção IP68 está disponível como opção para aplicações subterrâneas. O medidor atende os requisitos de proteção contra a corrosão certificados Im1/Im2/Im3 de acordo com EN ISO 12944. Ele pode ser utilizado diretamente em aplicações enterradas sem necessitar qualquer precaução adicional para o medidor. O equipamento é montado de acordo com as regulamentações de instalação regionais comuns (ex. EN DIN 1610).



A0029321

5.2 Instalação do medidor

5.2.1 Ferramentas exigidas

Para o transmissor

- Para girar o invólucro do transmissor: chave de boca 8 mm
- Para abertura das braçadeiras de fixação: chave Allen 3 mm
- Para girar o invólucro do transmissor: chave de boca 8 mm
- Para abertura das braçadeiras de fixação: chave Allen 3 mm
- Chave de torque
- Para montagem em parede:
Chave de boca para parafuso hexagonal Máx. M5
- Para montagem na tubulação:
 - Chave de boca AF 8
 - Chave Phillips PH 2
- Para girar o invólucro do transmissor (versão compacta):
 - Chave Phillips PH 2
 - Chave de fenda Torx TX 20
 - Chave de boca AF 7

Para instalação em um poste:

- Proline 500 – transmissor digital
 - Chave de boca AF 10
 - Chave de fenda Torx TX 25
- Proline 500 Transmissor
 - Chave de boca AF 13
- Chave de boca AF 13

Para montagem em parede:

Fure com uma broca \varnothing 6.0 mm

Para o sensor

Para flanges e outras conexões de processo:

- Parafusos, porcas, vedações etc. não estão incluídos no escopo de fornecimento e devem ser providenciados pelo cliente.
- Ferramentas apropriadas para montagem

5.2.2 Preparação do medidor

1. Remova toda a embalagem de transporte restante.
2. Remova qualquer cobertura ou tampa protetora presente no sensor.
3. Remova a etiqueta adesiva na tampa do compartimento de componentes eletrônicos.

5.2.3 Instalação do sensor

⚠️ ATENÇÃO

Uma camada eletricamente condutiva pode ser formada no interior do tubo de medição!

Risco de curto circuito do sinal de medição.

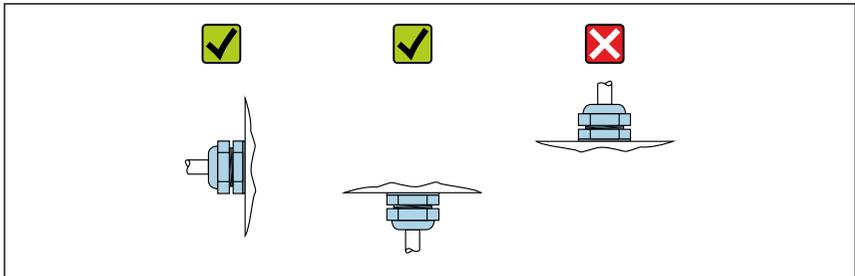
- ▶ Certifique-se de que os diâmetros internos das juntas sejam maiores ou iguais aos das conexões de processo e da tubulação.
- ▶ Certifique-se de que as juntas estejam limpas e não tenham dano.
- ▶ Instale as juntas corretamente.
- ▶ Não use compostos de vedação eletricamente condutivos tais como grafite.

⚠️ ATENÇÃO

Perigo devido à vedação incorreta do processo!

- ▶ Certifique-se de que os diâmetros internos das juntas sejam maiores ou iguais aos das conexões de processo e da tubulação.
- ▶ Certifique-se de que as juntas estejam limpas e não tenham dano.
- ▶ Instale as juntas corretamente.

1. Certifique-se de que a direção da seta no sensor corresponde à direção da vazão do meio.
2. Para garantir a conformidade com as especificações do equipamento, instale o medidor entre os flanges da tubulação de forma que ele esteja no centro da seção de medição.
3. Se estiver usando discos de aterramento, siga as instruções de instalação fornecidas.
4. Observe os torques de aperto determinados para o parafuso .
5. Instale o medidor ou gire o invólucro do transmissor de forma que as entradas para cabo não fiquem voltadas para cima.



A0029263

Promag D

Lacres

Siga as seguintes instruções ao instalar as vedações:

- Use vedações com uma taxa de dureza de 70° Shore.
- Para flanges DIN: use apenas vedações em conformidade com a DIN EN 1514-1.

Montagem do cabo terra

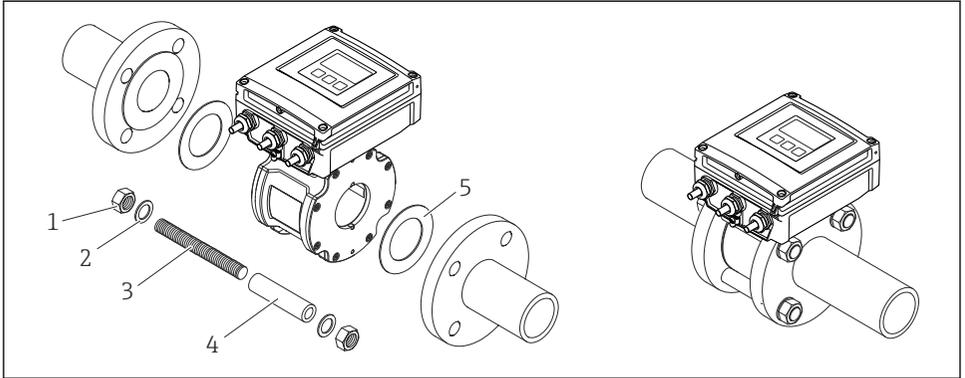
Para informações sobre equalização potencial e instruções de montagem detalhadas para o uso dos cabos de aterramento, consulte o Resumo das instruções de operação do transmissor.

Kit de montagem

O sensor é instalado entre os flanges da tubulação usando um kit de montagem. O equipamento é centralizado usando rebaixos no sensor. As mangas de centralização também são fornecidas dependendo do padrão do flange ou do diâmetro do círculo imaginário.



Um kit de montagem – consistindo em parafusos de montagem, vedações, porcas e arruelas – pode ser encomendado separadamente (consulte a seção "Acessórios").



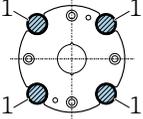
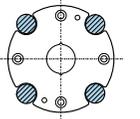
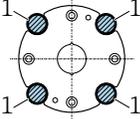
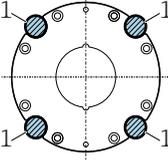
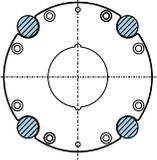
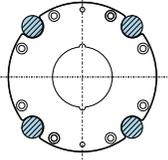
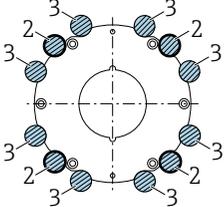
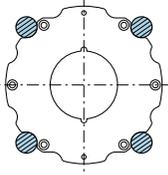
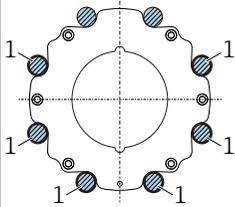
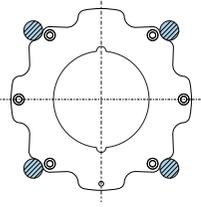
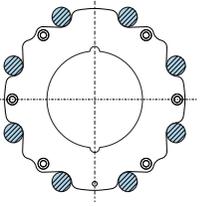
A0018060

9 Instalação do sensor

- 1 Porca
- 2 Arruela
- 3 Parafusos de montagem
- 4 Manga de centralização
- 5 Vedação

Disposição dos parafusos de montagem e mangas de centralização

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

Diâmetro nominal		Conexão do processo		
[mm]	[pol]5	EN 1092-1 (DIN 2501)	ASME B16.5	JIS B2220
25...40	1...1 ½	 A0029490	 A0029491	 A0029490
50	2	 A0029492	 A0029493	 A0029493
65	2 ½	 A0029494	-	 A0029495
80	3	 A0029496	 A0029497	 A0029498

Diâmetro nominal		Conexão do processo		
[mm]	[pol]5	EN 1092-1 (DIN 2501)	ASME B16.5	JIS B2220
100	4			
		A0029499	A0029499	A0029500
1 = Parafusos de montagem com mangas de centralização 2 = EN (DIN) flange: 4-orifícios → com mangas de centralização 3 = EN (DIN) flange: 8-orifícios → sem mangas de centralização				

Torques de aperto do parafuso

→ 34

Promag E, L, P, W

Lacres

Siga as seguintes instruções ao instalar as vedações:

	E	L	P	W
Para flanges DIN: use apenas vedações em conformidade com a DIN EN 1514-1.	✓	✓	✓	✓
Para revestimento de "PTFE": geralmente vedações adicionais não são exigidas.	✓	✓	✓	✗
Para revestimento de "borracha dura": vedações adicionais são sempre exigidas.	✗	✓	✗	✓
Para revestimento de "poliuretano": geralmente vedações adicionais não são exigidas.	✗	✓	✗	✓
Para revestimento de "PFA": geralmente vedações adicionais não são exigidas.	✗	✗	✓	✗

Montando os discos de aterramento/cabos de aterramento

Para informações sobre equalização potencial e instruções de montagem detalhadas para o uso dos cabos/discos de aterramento, consulte o Resumo das instruções de operação do transmissor.

Torques de aperto do parafuso

→ 34

Promag H

Conexões de processo

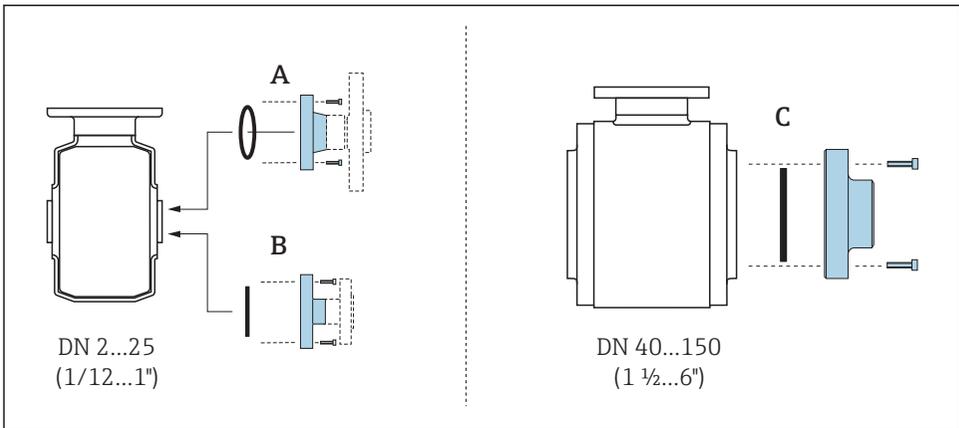
O sensor é fornecido sob encomenda, com ou sem conexões de processo pré-instaladas. As conexões de processo pré-instaladas são firmemente fixadas ao sensor por 4 ou 6 parafusos sextavados.



Podem ser necessários fornecer um suporte ou fixação adicionais ao sensor dependendo da aplicação e do comprimento da tubulação. Em particular, é absolutamente essencial que o sensor possua uma fixação adicional se conexões de processo de plástico forem usadas. Um kit de montagem em parede adequado pode ser solicitado separadamente como um acessório da Endress+Hauser.

Lacres

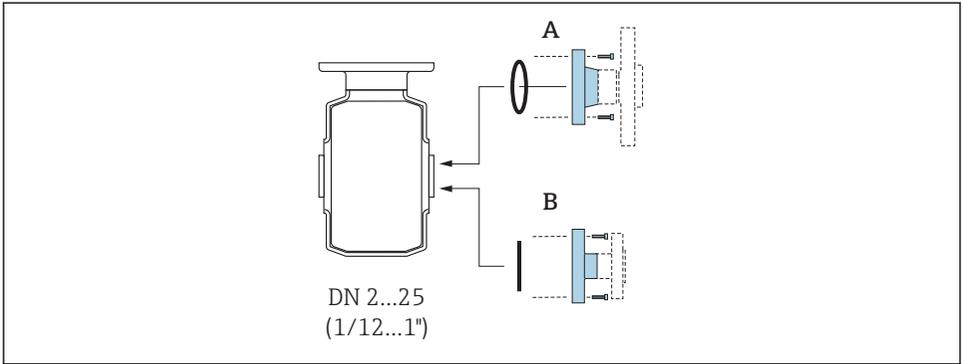
- No caso de conexões de processo de metal, os parafusos devem ser muito bem apertados. A conexão de processo forma uma conexão de metal com o sensor, o que garante uma compressão definida da vedação.
- No caso de conexões de processo de plástico, observe os torques máximos para rosca lubrificadas: 7 Nm (5.2 lbf ft); insira sempre uma vedação entre a conexão e o contraflange.
- Dependendo da aplicação, as vedações devem ser substituídas periodicamente, especialmente se vedações moldadas forem usadas (versão asséptica)! O intervalo entre as substituições depende da frequência dos ciclos de limpeza, da temperatura de limpeza e da temperatura do meio. As vedações para substituição podem ser pedidas como acessório.
- Para o revestimento de "PFA": vedações adicionais são **sempre** exigidas (Promag 200).



A0019804

10 Vedações de conexões de processo, Promag H 100

- A Conexões de processo com vedação O-ring
 B Conexões de processo com vedação moldada asséptica, DN 2 a 25 (1/12 a 1")
 C Conexões de processo com vedação moldada asséptica, DN 40 a 150 (1 1/2 a 6")



11 Vedações de conexões de processo, Promag H 200

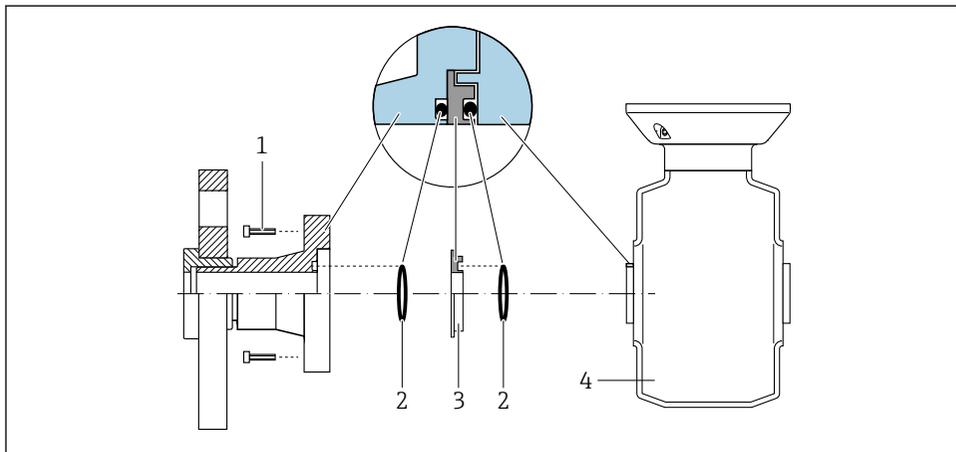
- A Conexões de processo com vedação O-ring
 B Conexões de processo com vedação de junta asséptica

Instalação dos anéis de aterramento, DN 2 a 25 (1/12 a 1")

i Para informações sobre equalização potencial, consulte o Resumo das instruções de operação do transmissor.

No caso de conexões de processo de plástico (ex.: conexões de flange ou acessórios adesivos), anéis de aterramento adicionais devem ser usados para garantir adequação de potencial entre o sensor e o fluido. Se os anéis de aterramento não forem instalados, a precisão da medição poderá ser afetada ou pode ocorrer a destruição do sensor como resultado da decomposição eletroquímica dos eletrodos.

- i**
- Dependendo da opção encomendada, são usados discos de plástico ao invés de anéis de aterramento em algumas conexões de processo. Estes discos de plástico agem apenas como "espaçadores" e não possuem nenhuma função de equalização de potencial. Além disso, eles também realizam uma função de vedação significativa na interface de conexão do processo/sensor. Portanto, no caso de conexões de processo sem anéis de aterramento de metal, estas vedações/discos de plástico nunca devem ser removidas e devem ser sempre instaladas!
 - Os anéis de aterramento podem ser encomendados separadamente como acessório com a Endress+Hauser. Ao encomendar, certifique-se de que os anéis de aterramento são compatíveis com o material usado para os eletrodos, caso contrário há o perigo de que os eletrodos sejam destruídos pela corrosão eletroquímica!
 - Os anéis de aterramento, incluindo vedações, são instalados junto às conexões de processo. Portanto, o comprimento da instalação não é afetado.



A0028971

12 Instalado anéis de aterramento

- 1 Parafusos sextavados da conexão de processo
- 2 Vedações “o-ring”
- 3 Anel de aterramento ou disco plástico (espaçador)
- 4 Sensor

1. Afrouxe os 4 ou 6 parafusos sextavados (1) e remova a conexão de processo do sensor (4).
2. Remova o disco plástico (3), junto com o O-ring (2), da conexão de processo.
3. Coloque o primeiro O-ring (2) de volta na ranhura da conexão de processo.
4. Ajuste o anel de aterramento de metal (3) na conexão de processo conforme ilustrado.
5. Coloque o segundo O-ring (2) na ranhura do anel de aterramento.
6. Monte a conexão de processo de volta no sensor. Ao fazê-lo, certifique-se de observar os torques de aperto máximos de parafuso para roscas lubrificadas: 7 Nm (5.2 lbf ft)

Solda do sensor na tubulação (conexão para solda)

⚠ ATENÇÃO

Risco de destruição de eletrônicos!

► Certifique-se de que o sistema de solda não está aterrado via sensor ou transmissor.

1. Ponteie o sensor para fixá-lo na tubulação. Uma ferramenta apropriada para soldagem pode ser encomendada separadamente como acessório.
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 na tubulação e ao fazê-lo certifique-se de que a vedação está limpa e na posição correta.



- Se tubulações com paredes finas transportando comida forem soldadas corretamente, a vedação não é danificada pelo calor mesmo quando montada. No entanto, recomenda-se desmontar o sensor e a vedação.
- Deve ser possível abrir o tubo por aprox. 8 mm (0.31 in) para desmontagem.

Limpeza com equipamento de limpeza de tubulações

É essencial considerar os diâmetros internos da tubulação de medição e da conexão de processo ao fazer a limpeza com o equipamento de limpeza de tubulações. Todas as dimensões e comprimentos do sensor e do transmissor são fornecidos no documento separado "Informações técnicas".

5.2.4 Montagem do transmissor da versão remota: Promag 400, Proline 500 – digital

CUIDADO

Temperatura ambiente muito elevada!

Perigo de superaquecimento de eletrônicos e deformação do invólucro.

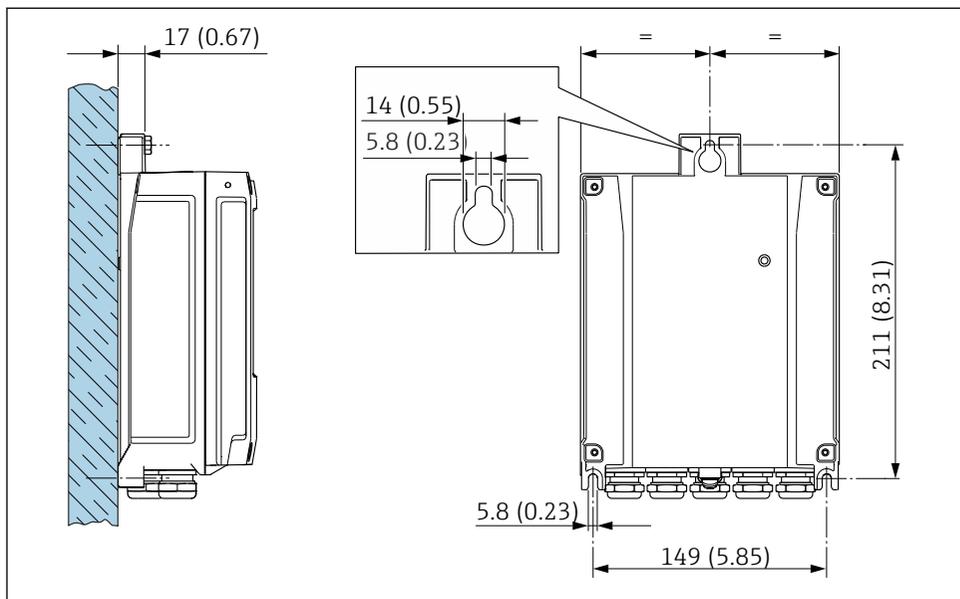
- ▶ Não exceda a temperatura ambiente máxima permitida .
- ▶ Ao operar em ambiente externo: Evite luz solar direta e exposição às condições atmosféricas, particularmente em regiões de clima quente.

CUIDADO

Força excessiva pode danificar o invólucro!

- ▶ Evite tensão mecânica excessiva.

Montagem na parede



A0029054

13 Unidade de engenharia mm (pol)

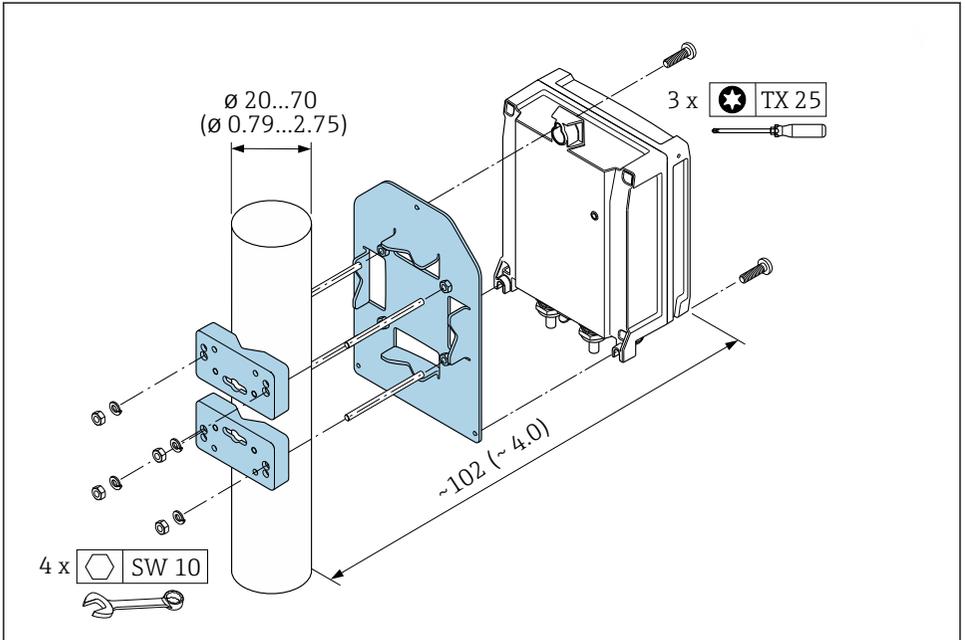
Pós-instalação

ATENÇÃO

Torque excessivo aplicado aos parafusos de fixação no invólucro de plástico!

Risco de dano ao transmissor plástico.

- ▶ Aperte os parafusos de fixação de acordo com o torque de aperto: 2 Nm (1.5 lbf ft)



14 Unidade de engenharia mm (pol)

5.2.5 Montagem do invólucro do transmissor: Proline 500

⚠ CUIDADO

Temperatura ambiente muito elevada!

Perigo de superaquecimento de eletrônicos e deformação do invólucro.

- ▶ Não exceda a temperatura ambiente máxima permitida .
- ▶ Ao operar em ambiente externo: Evite luz solar direta e exposição às condições atmosféricas, particularmente me regiões de clima quente.

⚠ CUIDADO

Força excessiva pode danificar o invólucro!

- ▶ Evite tensão mecânica excessiva.

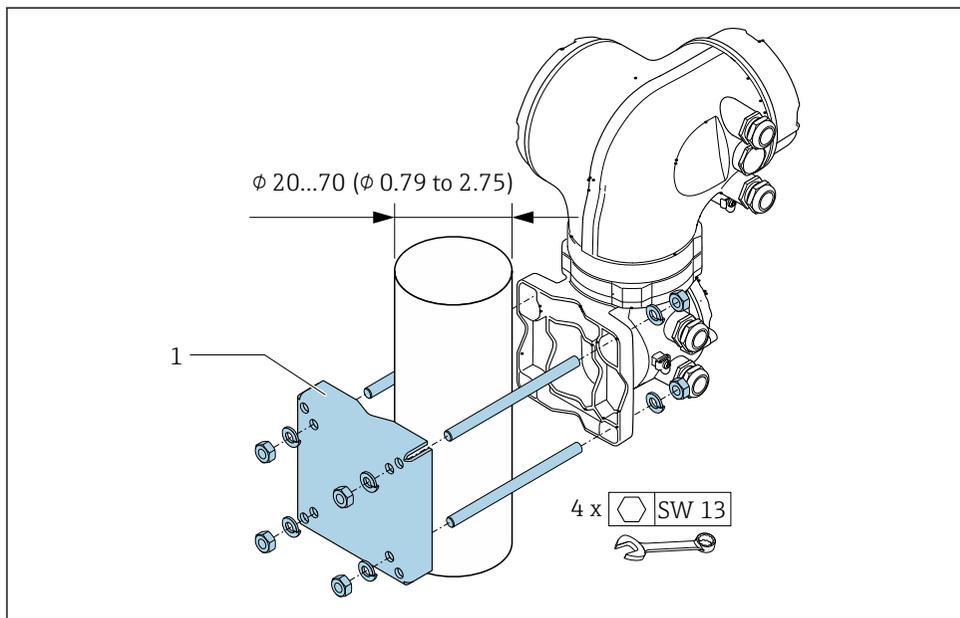
Pós-instalação

⚠ ATENÇÃO

Código de pedido para "Invólucro do transmissor", opção L "Fundido, inoxidável":
transmissores fundidos são muito pesados.

Eles são instáveis se não forem instalados em uma coluna fixa e segura.

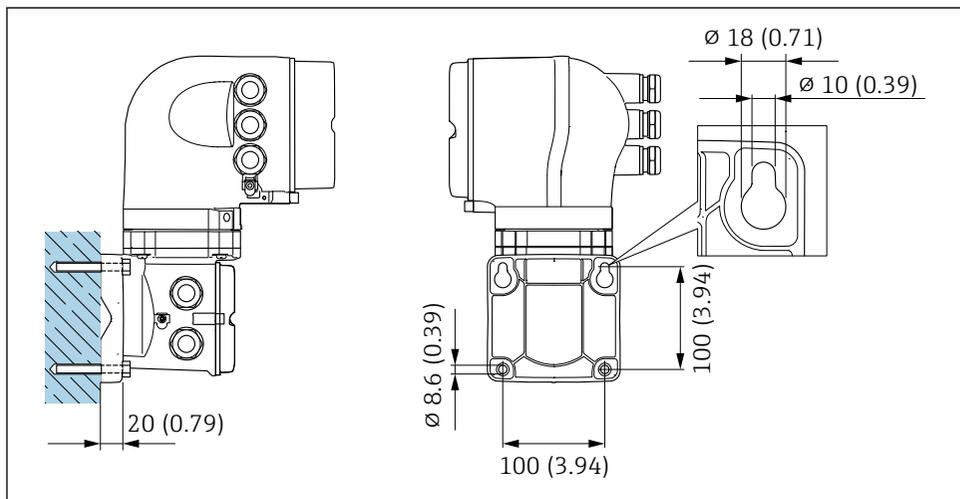
- ▶ Instale o transmissor apenas em uma coluna segura e fixa, em uma superfície estável.



A0029057

15 Unidade de engenharia mm (pol)

Montagem na parede



A0029068

16 Unidade de engenharia mm (pol)

5.3 Verificação após instalação

O equipamento está sem danos (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
O medidor está de acordo com as especificações do ponto de medição? Por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura do processo ▪ Pressão de processo (consulte a seção sobre "Níveis de pressão-temperatura" no documento "Informações Técnicas" no CD-ROM fornecido) ▪ Temperatura ambiente ▪ Faixa de medição 	<input type="checkbox"/>
A orientação correta do sensor foi selecionada ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ De acordo com o tipo de sensor ▪ De acordo com a temperatura média ▪ De acordo com as propriedades do meio (liberação de fluidos, com transporte de sólidos) 	<input type="checkbox"/>
A seta na etiqueta de identificação do sensor corresponda à direção da vazão do fluido pela tubulação??	<input type="checkbox"/>
O ponto de identificação e a rotulação estão corretos (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
O equipamento está adequadamente protegido contra precipitação e luz solar direta?	<input type="checkbox"/>
Os parafusos de fixação foram apertados com o torque de aperto correto?	<input type="checkbox"/>

6 Descarte

6.1 Remoção do medidor

1. Desligue o equipamento.

ATENÇÃO

Perigo às pessoas pelas condições do processo.

- ▶ Cuidado com as condições perigosas do processo como a pressão no equipamento de medição, a alta temperatura ou fluidos agressivos.

2. Executar as etapas de fixação e conexão das seções "Fixando o medidor" e "Conectando o medidor" na ordem inversa. Observe as instruções de segurança.

6.2 Descarte do medidor

ATENÇÃO

Risco para humanos e para o meio ambiente devido a fluidos que são perigosos para a saúde.

- ▶ Certifique-se de que o medidor e todas as cavidades estão livres de resíduos de fluidos que são danosos à saúde ou ao meio ambiente, como substâncias que permearam por frestas ou difundiram pelo plástico.

Siga as observações seguintes durante o descarte:

- ▶ Verifique as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Garanta a separação adequada e o reuso dos componentes do equipamento.

7 Apêndice

7.1 Torques de aperto do parafuso



Para informações detalhadas sobre os torques de aperto do parafuso, consulte a seção "Montando o sensor" das Instruções de Operação para o equipamento

Observe também os seguintes pontos:

- Os torques de aperto de parafuso listados abaixo aplicam-se apenas às roscas lubrificadas e às tubulações não submetidas à tensão de tração.
- Aperte os parafusos uniformemente e na sequência oposta na diagonal.
- Apertar demais os parafusos deformará as faces da vedação e danificará as vedações.

7.1.1 Promag D

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

Torques de aperto do parafuso, parafusos de montagem e mangas de centralização EN 1092-1 (DIN 2501); PN 16

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos de montagem [mm]	Comprimento Manga de centralização [mm]	Torque máximo do parafuso [Nm] para um flange de processo com...	
			face da vedação maleável	Face ressaltada
25	4 × M12 × 145	54	19	19
40	4 × M16 × 170	68	33	33
50	4 × M16 × 185	82	41	41
65 ¹⁾	4 × M16 × 200	92	44	44
65 ²⁾	8 × M16 × 200	... ³⁾	29	29
80	8 × M16 × 225	116	36	36
100	8 × M16 × 260	147	40	40

1) EN (DIN) flange: 4-orifícios → com mangas de centralização

2) EN (DIN) flange: 8-orifícios → sem mangas de centralização

3) Não é necessário uma manga de centralização. O equipamento está centralizado diretamente via caixa do sensor.

Torques de aperto do parafuso, parafusos de montagem e mangas de centralização para ASME B16.5, Classe 150

Diâmetro nominal		Parafusos de montagem [pol.]	Comprimento Manga de centralização [pol.]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] ([lbf · pés]) para um flange de processo com...	
[mm]	[pol.]			face da vedação maleável	Face ressaltada
25	1	4 × UNC ½" × 5.70	- ¹⁾	19 (14)	10 (7)
40	1 ½	4 × UNC ½" × 6.50	- ¹⁾	29 (21)	19 (14)
50	2	4 × UNC 5/8" × 7.50	- ¹⁾	41 (30)	37 (27)
80	3	4 × UNC 5/8" × 9.25	- ¹⁾	43 (31)	43 (31)
100	4	8 × UNC 5/8" × 10.4	5.79	38 (28)	38 (28)

1) Não é necessária uma manga de centralização. O equipamento está centralizado diretamente via caixa do sensor.

Torques de aperto do parafuso, parafusos de montagem e mangas de centralização para JIS B2220; 10K

Diâmetro nominal		Parafusos de montagem [mm]	Comprimento Manga de centralização [mm]	Torque máximo do parafuso [Nm] para um flange de processo com...	
[mm]				face da vedação maleável	Face ressaltada
25		4 × M16 × 170	54	24	24
40		4 × M16 × 170	68	32	25
50		4 × M16 × 185	- ¹⁾	38	30
65		4 × M16 × 200	- ¹⁾	42	42
80		8 × M16 × 225	- ¹⁾	36	28
100		8 × M16 × 260	- ¹⁾	39	37

1) Não é necessária uma manga de centralização. O equipamento está centralizado diretamente via caixa do sensor.

7.1.2 Promag E, P

Torque máximo de aperto do parafuso para EN 1092-1 (DIN 2501); PN 25, 40

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
			PTFE	PFA
15	PN 40	4 × M12	11	-
25	PN 40	4 × M12	26	20
32	PN 40	4 × M16	41	35

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
			PTFE	PFA
40	PN 40	4 × M16	52	47
50	PN 40	4 × M16	65	59
65 ¹⁾	PN 16	8 × M16	43	40
65	PN 40	8 × M16	43	40
80	PN 16	8 × M16	53	48
80	PN 40	8 × M16	53	48
100	PN 16	8 × M16	57	51
100	PN 40	8 × M20	78	70
125	PN 16	8 × M16	75	67
125	PN 40	8 × M24	111	99
150	PN 16	8 × M20	99	85
150	PN 40	8 × M24	136	120
200	PN 10	8 × M20	141	101
200	PN 16	12 × M20	94	67
200	PN 25	12 × M24	138	105
250	PN 10	12 × M20	110	-
250	PN 16	12 × M24	131	-
250	PN 25	12 × M27	200	-
300	PN 10	12 × M20	125	-
300	PN 16	12 × M24	179	-
300	PN 25	16 × M27	204	-
350	PN 10	16 × M20	188	-
350	PN 16	16 × M24	254	-
350	PN 25	16 × M30	380	-
400	PN 10	16 × M24	260	-
400	PN 16	16 × M27	330	-
400	PN 25	16 × M33	488	-
450	PN 10	20 × M24	235	-
450	PN 16	20 × M27	300	-
450	PN 25	20 × M33	385	-
500	PN 10	20 × M24	265	-

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
			PTFE	PFA
500	PN 16	20 × M30	448	-
500	PN 25	20 × M33	533	-
600	PN 10	20 × M27	345	-
600	PN 16	20 × M33	658	-
600	PN 25	20 × M36	731	-

1) Projetado conforme EN 1092-1 (não DIN 2501)

Torques de aperto do parafuso para ASME B16.5; Classe 150, 300

Diâmetro nominal		Nível de pressão [psi]	Parafusos [pol.]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] ([lbf · pés])	
[mm]	[pol.]			PTFE	PFA
15	½	Classe 150	4 × ½	6 (4)	- (-)
15	½	Classe 300	4 × ½	6 (4)	- (-)
25	1	Classe 150	4 × ½	11 (8)	10 (7)
25	1	Classe 300	4 × 5/8	14 (10)	12 (9)
40	1 ½	Classe 150	4 × ½	24 (18)	21 (15)
40	1 ½	Classe 300	4 × ¾	34 (25)	31 (23)
50	2	Classe 150	4 × 5/8	47 (35)	44 (32)
50	2	Classe 300	8 × 5/8	23 (17)	22 (16)
80	3	Classe 150	4 × 5/8	79 (58)	67 (49)
80	3	Classe 300	8 × ¾	47 (35)	42 (31)
100	4	Classe 150	8 × 5/8	56 (41)	50 (37)
100	4	Classe 300	8 × ¾	67 (49)	59 (44)
150	6	Classe 150	8 × ¾	106 (78)	86 (63)
150	6	Classe 300	12 × ¾	73 (54)	67 (49)
200	8	Classe 150	8 × ¾	143 (105)	109 (80)
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 1/8	371 (274)	- (-)

Diâmetro nominal		Nível de pressão	Parafusos	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] ([lbf · pés])	
[mm]	[pol.]	[psi]	[pol.]	PTFE	PFA
500	20	Classe 150	20 × 1 1/8	341 (252)	- (-)
600	24	Classe 150	20 × 1 ¼	477 (352)	- (-)

Torques do parafuso para JIS B2220; 10, 20K

Diâmetro nominal		Nível de pressão	Parafusos	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
[mm]	[bar]	[bar]	[mm]	PTFE	PFA
25	10K	10K	4 × M16	32	27
25	20K	20K	4 × M16	32	27
32	10K	10K	4 × M16	38	-
32	20K	20K	4 × M16	38	-
40	10K	10K	4 × M16	41	37
40	20K	20K	4 × M16	41	37
50	10K	10K	4 × M16	54	46
50	20K	20K	8 × M16	27	23
65	10K	10K	4 × M16	74	63
65	20K	20K	8 × M16	37	31
80	10K	10K	8 × M16	38	32
80	20K	20K	8 × M20	57	46
100	10K	10K	8 × M16	47	38
100	20K	20K	8 × M20	75	58
125	10K	10K	8 × M20	80	66
125	20K	20K	8 × M22	121	103
150	10K	10K	8 × M20	99	81
150	20K	20K	12 × M22	108	72
200	10K	10K	12 × M20	82	54
200	20K	20K	12 × M22	121	88
250	10K	10K	12 × M22	133	-
250	20K	20K	12 × M24	212	-
300	10K	10K	16 × M22	99	-
300	20K	20K	16 × M24	183	-

Torques do parafuso para AS 2129; Tabela E

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] PTFE
25	4 × M12	21
50	4 × M16	42

Torques máximo do parafuso para AS 4087; PN 16

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] PTFE
50	4 × M16	42

7.1.3 Promag L*Torque máximo de aperto do parafuso para EN 1092-1 (DIN 2501); PN 6, 10, 16*

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
			Borracha dura	Poliuretano	PTFE
25	PN 10/16	4 × M12	–	6	11
32	PN 10/16	4 × M16	–	16	27
40	PN 10/16	4 × M16	–	16	29
50	PN 10/16	4 × M16	–	15	40
65 ¹⁾	PN 10/16	8 × M16	–	10	22
80	PN 10/16	8 × M16	–	15	30
100	PN 10/16	8 × M16	–	20	42
125	PN 10/16	8 × M16	–	30	55
150	PN 10/16	8 × M20	–	50	90
200	PN 16	12 × M20	–	65	87
250	PN 16	12 × M24	–	126	151
300	PN 16	12 × M24	–	139	177
350	PN 6	12 × M20	111	120	–
350	PN 10	16 × M20	112	118	–
350	PN 16	16 × M24	152	165	–
400	PN 6	16 × M20	90	98	–
400	PN 10	16 × M24	151	167	–

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
			Borracha dura	Poliuretano	PTFE
400	PN 16	16 × M27	193	215	-
450	PN 6	16 × M20	112	126	-
450	PN 10	20 × M24	153	133	-
500	PN 6	20 × M20	119	123	-
500	PN 10	20 × M24	155	171	-
500	PN 16	20 × M30	275	300	-
600	PN 6	20 × M24	139	147	-
600	PN 10	20 × M27	206	219	-
600	PN 16	20 × M33	415	443	-
700	PN 6	24 × M24	148	139	-
700	PN 10	24 × M27	246	246	-
700	PN 16	24 × M33	278	318	-
800	PN 6	24 × M27	206	182	-
800	PN 10	24 × M30	331	316	-
800	PN 16	24 × M36	369	385	-
900	PN 6	24 × M27	230	637	-
900	PN 10	28 × M30	316	307	-
900	PN 16	28 × M36	353	398	-
1000	PN 6	28 × M27	218	208	-
1000	PN 10	28 × M33	402	405	-
1000	PN 16	28 × M39	502	518	-
1200	PN 6	32 × M30	319	299	-
1200	PN 10	32 × M36	564	568	-
1200	PN 16	32 × M45	701	753	-
1400	PN 6	36 × M33	430	-	-
1400	PN 10	36 × M39	654	-	-
1400	PN 16	36 × M45	729	-	-
1600	PN 6	40 × M33	440	-	-
1600	PN 10	40 × M45	946	-	-
1600	PN 16	40 × M52	1007	-	-
1800	PN 6	44 × M36	547	-	-

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
			Borracha dura	Poliuretano	PTFE
1800	PN 10	44 × M45	961	–	–
1800	PN 16	44 × M52	1 108	–	–
2000	PN 6	48 × M39	629	–	–
2000	PN 10	48 × M45	1 047	–	–
2000	PN 16	48 × M56	1 324	–	–
2200	PN 6	52 × M39	698	–	–
2200	PN 10	52 × M52	1 217	–	–
2400	PN 6	56 × M39	768	–	–
2400	PN 10	56 × M52	1 229	–	–

1) Projetado conforme EN 1092-1 (não DIN 2501)

Torques de aperto do parafuso para ASME B16.5; Classe 150

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

Torques de aperto do parafuso para AWWA C207; Classe D

Diâmetro nominal		Parafusos [pol.]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] ([lbf · pés])		
[mm]	[pol.]		Borracha dura	Poliuretano	PTFE
700	28	28 × 1 ¼	247 (182)	292 (215)	-
750	30	28 × 1 ¼	287 (212)	302 (223)	-
800	32	28 × 1 ½	394 (291)	422 (311)	-
900	36	32 × 1 ½	419 (309)	430 (317)	-
1000	40	36 × 1 ½	420 (310)	477 (352)	-
1050	42	36 × 1 ½	528 (389)	518 (382)	-
1200	48	44 × 1 ½	552 (407)	531 (392)	-
1350	54	44 × 1 ¾	730 (538)	-	-
1500	60	52 × 1 ¾	758 (559)	-	-
1650	66	52 × 1 ¾	946 (698)	-	-
1800	72	60 × 1 ¾	975 (719)	-	-
2000	78	64 × 2	853 (629)	-	-
2150	84	64 × 2	931 (687)	-	-
2300	90	68 × 2 ¼	1048 (773)	-	-

Torques do parafuso para AS 2129; Tabela E

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
		Borracha dura	Poliuretano	PTFE
350	12 × M24	203	-	-
400	12 × M24	226	-	-
450	16 × M24	226	-	-
500	16 × M24	271	-	-
600	16 × M30	439	-	-
700	20 × M30	355	-	-
750	20 × M30	559	-	-
800	20 × M30	631	-	-
900	24 × M30	627	-	-
1000	24 × M30	634	-	-
1200	32 × M30	727	-	-

Torques máximo do parafuso para AS 4087; PN 16

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
		Borracha dura	Poliuretano	PTFE
350	12 × M24	203	-	-
375	12 × M24	137	-	-
400	12 × M24	226	-	-
450	12 × M24	301	-	-
500	16 × M24	271	-	-
600	16 × M27	393	-	-
700	20 × M27	330	-	-
750	20 × M30	529	-	-
800	20 × M33	631	-	-
900	24 × M33	627	-	-
1000	24 × M33	595	-	-
1200	32 × M33	703	-	-

7.1.4 Promag W*Torque máximo de aperto do parafuso para EN 1092-1 (DIN 2501); PN 6, 10, 16, 25, 40*

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
			Borracha dura	Poliuretano
25	PN 40	4 × M12	-	15
32	PN 40	4 × M16	-	24
40	PN 40	4 × M16	-	31
50	PN 40	4 × M16	48	40
65 ¹⁾	PN 16	8 × M16	32	27
65	PN 40	8 × M16	32	27
80	PN 16	8 × M16	40	34
80	PN 40	8 × M16	40	34
100	PN 16	8 × M16	43	36
100	PN 40	8 × M20	59	50
125	PN 16	8 × M16	56	48
125	PN 40	8 × M24	83	71
150	PN 16	8 × M20	74	63

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
			Borracha dura	Poliuretano
150	PN 40	8 × M24	104	88
200	PN 10	8 × M20	106	91
200	PN 16	12 × M20	70	61
200	PN 25	12 × M24	104	92
250	PN 10	12 × M20	82	71
250	PN 16	12 × M24	98	85
250	PN 25	12 × M27	150	134
300	PN 10	12 × M20	94	81
300	PN 16	12 × M24	134	118
300	PN 25	16 × M27	153	138
350	PN 6	12 × M20	111	120
350	PN 10	16 × M20	112	118
350	PN 16	16 × M24	152	165
350	PN 25	16 × M30	227	252
400	PN 6	16 × M20	90	98
400	PN 10	16 × M24	151	167
400	PN 16	16 × M27	193	215
400	PN 25	16 × M33	289	326
450	PN 6	16 × M20	112	126
450	PN 10	20 × M24	153	133
450	PN 16	20 × M27	198	196
450	PN 25	20 × M33	256	253
500	PN 6	20 × M20	119	123
500	PN 10	20 × M24	155	171
500	PN 16	20 × M30	275	300
500	PN 25	20 × M33	317	360
600	PN 6	20 × M24	139	147
600	PN 10	20 × M27	206	219
600	PN 16	20 × M33	415	443
600	PN 25	20 × M36	431	516
700	PN 6	24 × M24	148	139

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
			Borracha dura	Poliuretano
700	PN 10	24 × M27	246	246
700	PN 16	24 × M33	278	318
700	PN 25	24 × M39	449	507
800	PN 6	24 × M27	206	182
800	PN 10	24 × M30	331	316
800	PN 16	24 × M36	369	385
800	PN 25	24 × M45	664	721
900	PN 6	24 × M27	230	637
900	PN 10	28 × M30	316	307
900	PN 16	28 × M36	353	398
900	PN 25	28 × M45	690	716
1000	PN 6	28 × M27	218	208
1000	PN 10	28 × M33	402	405
1000	PN 16	28 × M39	502	518
1000	PN 25	28 × M52	970	971
1200	PN 6	32 × M30	319	299
1200	PN 10	32 × M36	564	568
1200	PN 16	32 × M45	701	753
1400	PN 6	36 × M33	430	398
1400	PN 10	36 × M39	654	618
1400	PN 16	36 × M45	729	762
1600	PN 6	40 × M33	440	417
1600	PN 10	40 × M45	946	893
1600	PN 16	40 × M52	1007	1100
1800	PN 6	44 × M36	547	521
1800	PN 10	44 × M45	961	895
1800	PN 16	44 × M52	1108	1003
2000	PN 6	48 × M39	629	605
2000	PN 10	48 × M45	1047	1092
2000	PN 16	48 × M56	1324	1261

1) Projetado conforme EN 1092-1 (não DIN 2501)

Torques de aperto do parafuso para ASME B16.5; Classe 150, 300

Diâmetro nominal		Nível de pressão	Parafusos	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] ([lbf · pés])	
[mm]	[pol.]	[psi]	[pol.]	Borracha dura	Poliuretano
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 1/8	204 (150)	234 (173)
500	20	Classe 150	20 × 1 1/8	183 (135)	217 (160)
600	24	Classe 150	20 × 1 ¼	268 (198)	307 (226)

Torques de aperto do parafuso para AWWA C207; Classe D

Diâmetro nominal		Parafusos	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] ([lbf · pés])	
[mm]	[pol.]	[pol.]	Borracha dura	Poliuretano
700	28	28 × 1 ¼	247 (182)	292 (215)
750	30	28 × 1 ¼	287 (212)	302 (223)
800	32	28 × 1 ½	394 (291)	422 (311)
900	36	32 × 1 ½	419 (309)	430 (317)
1000	40	36 × 1 ½	420 (310)	477 (352)
1050	42	36 × 1 ½	528 (389)	518 (382)

Diâmetro nominal		Parafusos [pol.]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] ([lbf · pés])	
[mm]	[pol.]		Borracha dura	Poliuretano
1200	48	44 × 1 ½	552 (407)	531 (392)
1350	54	44 × 1 ¾	730 (538)	-
1500	60	52 × 1 ¾	758 (559)	-
1650	66	52 × 1 ¾	946 (698)	-
1800	72	60 × 1 ¾	975 (719)	-
2000	78	64 × 2	853 (629)	-

Torques do parafuso para AS 2129; Tabela E

Diâmetro nominal		Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
[mm]			Borracha dura	Poliuretano
50		4 × M16	32	-
80		4 × M16	49	-
100		8 × M16	38	-
150		8 × M20	64	-
200		8 × M20	96	-
250		12 × M20	98	-
300		12 × M24	123	-
350		12 × M24	203	-
400		12 × M24	226	-
450		16 × M24	226	-
500		16 × M24	271	-
600		16 × M30	439	-
700		20 × M30	355	-
750		20 × M30	559	-
800		20 × M30	631	-
900		24 × M30	627	-
1000		24 × M30	634	-
1200		32 × M30	727	-

Torques máximo do parafuso para AS 4087; PN 16

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
		Borracha dura	Poliuretano
50	4 × M16	32	-
80	4 × M16	49	-
100	4 × M16	76	-
150	8 × M20	52	-
200	8 × M20	77	-
250	8 × M20	147	-
300	12 × M24	103	-
350	12 × M24	203	-
375	12 × M24	137	-
400	12 × M24	226	-
450	12 × M24	301	-
500	16 × M24	271	-
600	16 × M27	393	-
700	20 × M27	330	-
750	20 × M30	529	-
800	20 × M33	631	-
900	24 × M33	627	-
1000	24 × M33	595	-
1200	32 × M33	703	-

Torques do parafuso para JIS B2220; 10, 20K

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
			Borracha dura	Poliuretano
25	10K	4 × M16	-	19
25	20K	4 × M16	-	19
32	10K	4 × M16	-	22
32	20K	4 × M16	-	22
40	10K	4 × M16	-	24
40	20K	4 × M16	-	24
50	10K	4 × M16	40	33

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]	
			Borracha dura	Poliuretano
50	20K	8 × M16	20	17
65	10K	4 × M16	55	45
65	20K	8 × M16	28	23
80	10K	8 × M16	29	23
80	20K	8 × M20	42	35
100	10K	8 × M16	35	29
100	20K	8 × M20	56	48
125	10K	8 × M20	60	51
125	20K	8 × M22	91	79
150	10K	8 × M20	75	63
150	20K	12 × M22	81	72
200	10K	12 × M20	61	52
200	20K	12 × M22	91	80
250	10K	12 × M22	100	87
250	20K	12 × M24	159	144
300	10K	16 × M22	74	63
300	20K	16 × M24	138	124

www.addresses.endress.com
