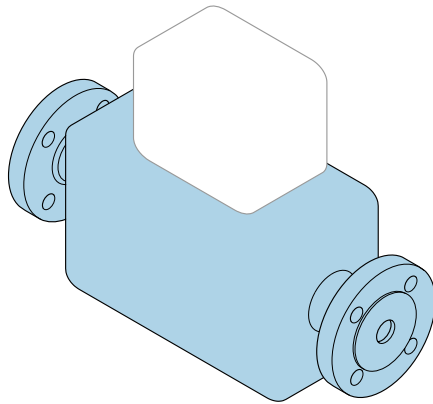


Resumo das instruções de operação

Proline Promag L

Sensor eletromagnético



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

Resumo das instruções de operação do sensor

Contém informações sobre o sensor.

Resumo das instruções de operação do transmissor →  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	8
2.1	Especificações para o pessoal	8
2.2	Uso indicado	8
2.3	Segurança no local de trabalho	9
2.4	Segurança da operação	9
2.5	Segurança do produto	9
2.6	Segurança de TI	10
3	Recebimento e identificação de produto	11
3.1	Recebimento	11
3.2	Identificação do produto	12
4	Armazenamento e transporte	13
4.1	Condições de armazenamento	13
4.2	Transporte do produto	13
5	Instalação	15
5.1	Condições de instalação	15
5.2	Instalação do medidor	21
5.3	Verificação após instalação	26
6	Descarte	27
6.1	Remoção do medidor	27
6.2	Descarte do medidor	27
7	Apêndice	28
7.1	Torques de aperto do parafuso	28











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
	Aterramento de proteção (PE) Um terminal que deve ser conectado ao terra antes de estabelecer quaisquer outras conexões. Os terminais de aterramento são situados dentro e fora do equipamento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Terminal de terra interno: conecta o aterramento de proteção à rede elétrica. ▪ Terminal de terra externo: conecta o equipamento ao sistema de aterramento da fábrica.




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	1, 2, 3...	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 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

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:

- ▶ Mantenha dentro da faixa de pressão e temperatura especificadas.
- ▶ 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 a uma temperatura atmosférica, o cumprimento das condições básicas relevantes especificadas na documentação do equipamento associado é absolutamente essencial: seção "Documentação".
- ▶ Proteja o medidor permanentemente contra a corrosão de influências ambientais.

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

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



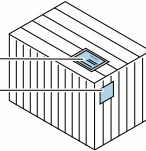
A0028673



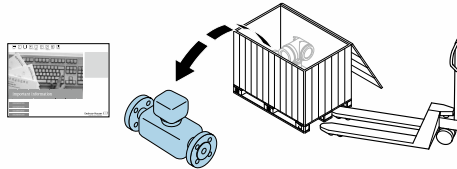
1
2



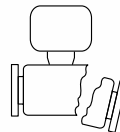
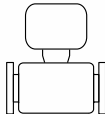
1
2



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



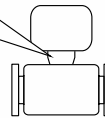
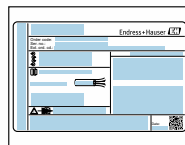
A0028673



Os produtos estão intactos?



A0028673



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



A0028673



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

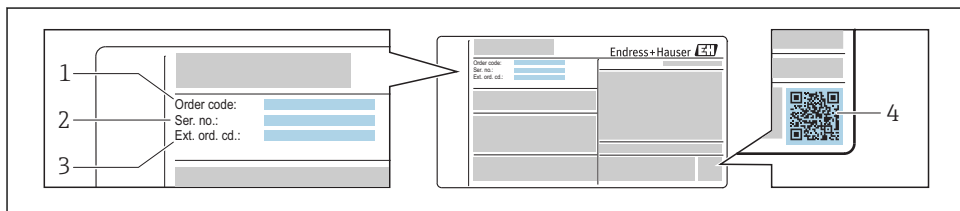


- Se alguma resposta às perguntas acima não estiver de acordo, contate seu centro de vendas Endress+Hauser.
- Dependendo da versão do equipamento, o CD-ROM pode não estar incluído na entrega! A documentação técnica está disponível na Internet ou no *Endress+Hauser Operations App*.

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

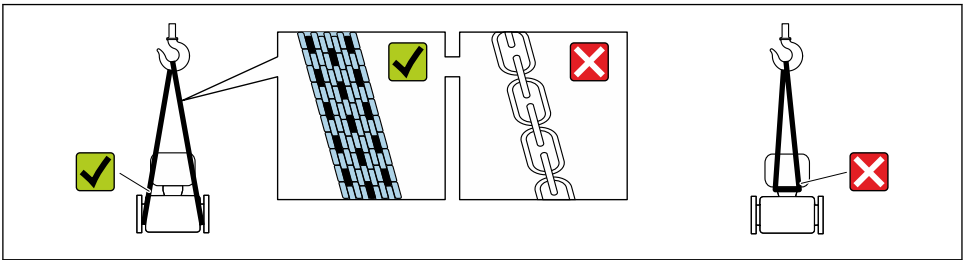
4.1 Condições de armazenamento

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.

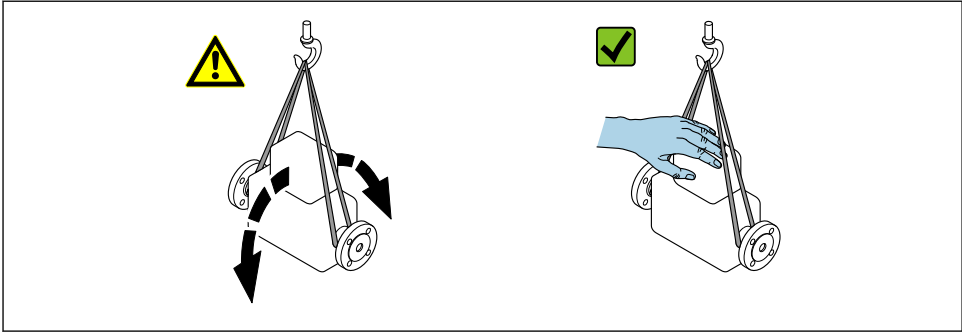
4.2.1 Medidores sem olhais de elevação

⚠ 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.

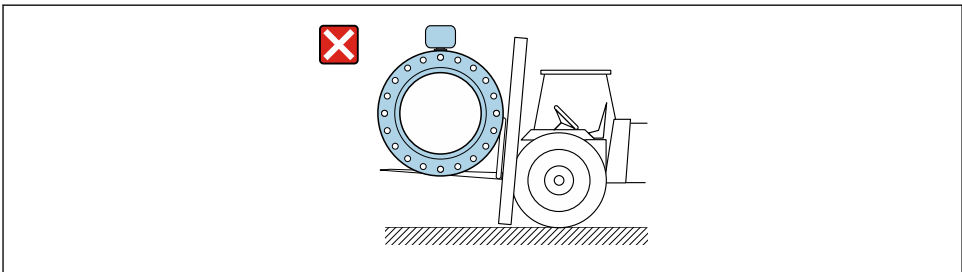
4.2.3 Transporte com empilhadeira

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.



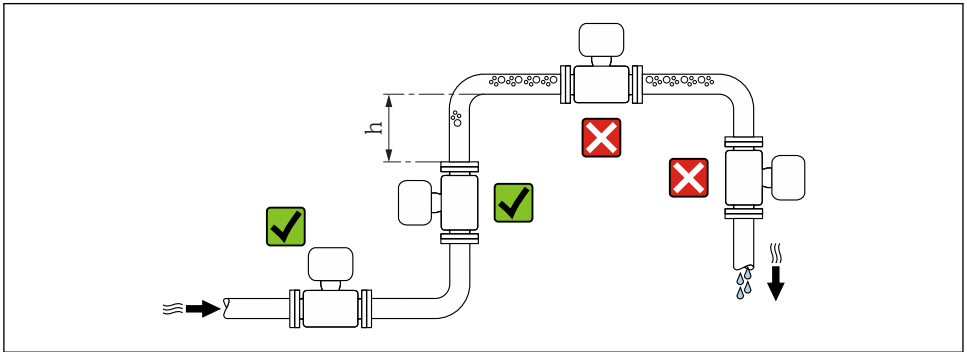
A0029319

5 Instalação

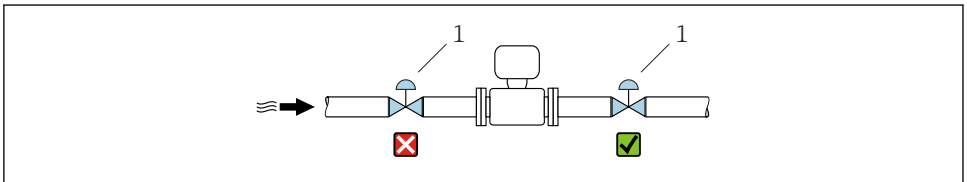
5.1 Condições de instalação

5.1.1 Posição de montagem

Local de instalação



$$h \geq 2 \times DN$$

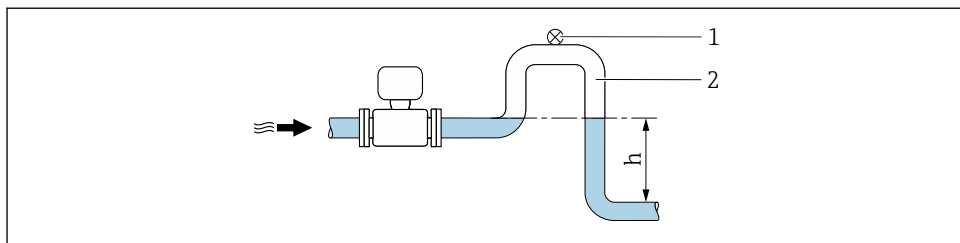


☒ 2 Não é recomendada a instalação do sensor após um controle de válvula

1 Válvula de comando

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

3 Instalação em um tubo inferior

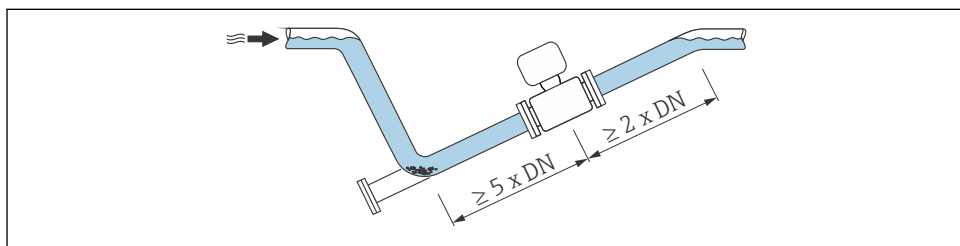
1 Válvula de respiro

2 Cifão do tubo

h Comprimento do tubo inferior

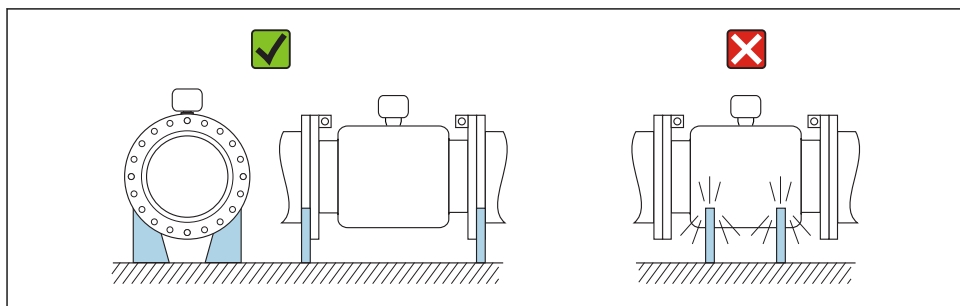
Instalação em tubos parcialmente preenchidos

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



A0029257

Para sensores pesados DN ≥ 350 (14")



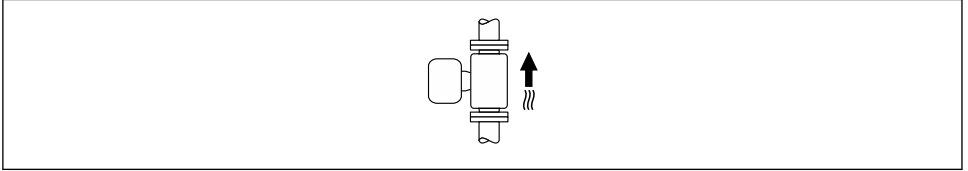
A0016276

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.

Vertical

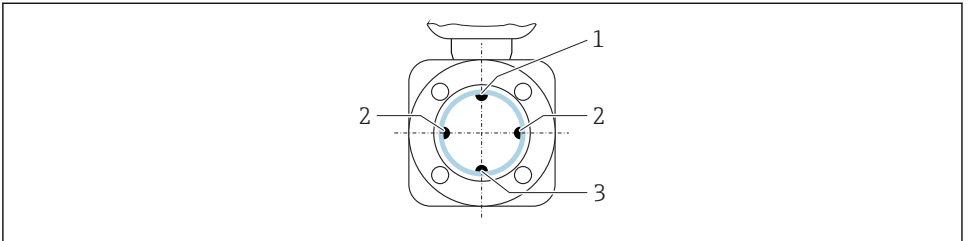


A0015991

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

Horizontal

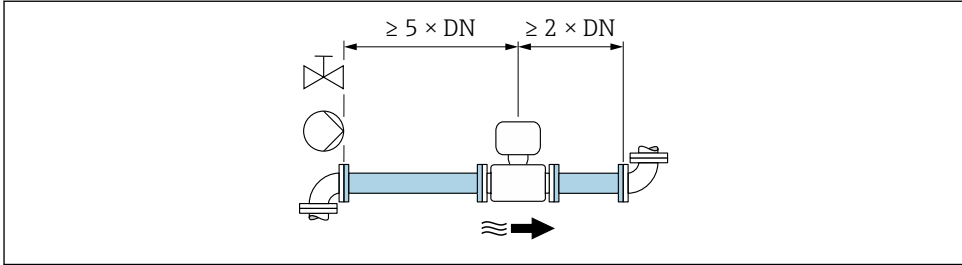
- O ideal é que o plano do eletrodo de medição seja horizontal. Isto impede o breve isolamento dos dois eletrodos de medição através de bolhas de ar carregadas.
- Com orientação horizontal, a detecção de tubo vazio funciona apenas se o invólucro do transmissor estiver apontando para cima já que de outra 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.



A0029344

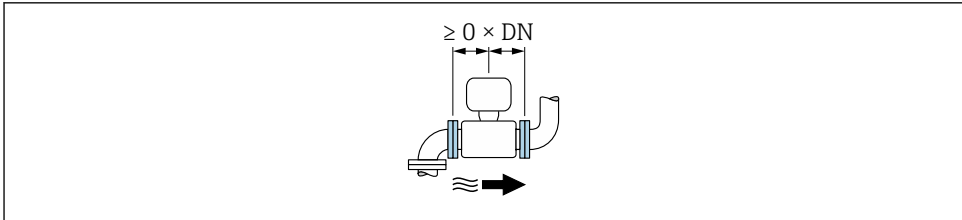
- 1 Eletrodo para detecção de tubo vazio EPD
- 2 Eletrodos de medição para detecção de sinal
- 3 Eletrodo de referência para equalização de potencial

Passagens de admissão e de saída



A0028997

- 4 Código do pedido para "Design", opção A "Comprimento de inclusão curto, ISO/DVGW até DN400, DN450-2000 1:1" e código de pedido para "Design", opção B "Comprimento de inclusão longo, ISO/DVGW até DN400, DN450-2000 1:1.3"



A0032859

- 5 Código do pedido para "Design", opção C "Comprimento de inclusão curto ISO/DVGW até DN300, sem entrada e saída e execução, tubo de medição apertado"

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

5.1.2 Especificações do ambiente e processo

Faixa de temperatura ambiente

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

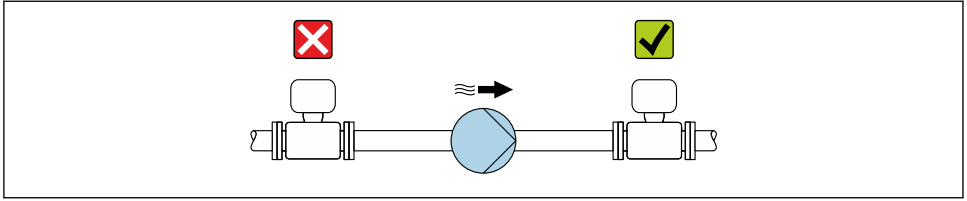
Se em operação em áreas externas:

- 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.

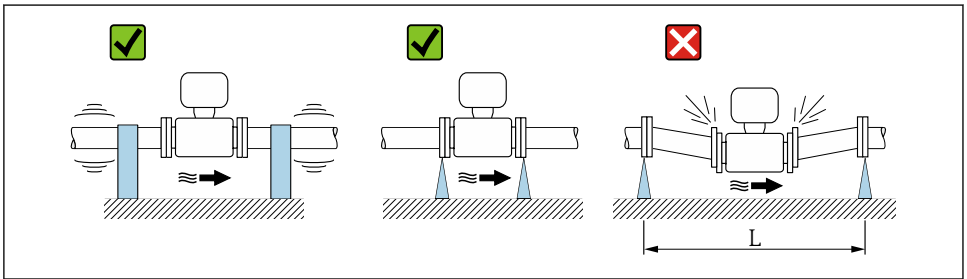
Pressão do sistema



A0028777

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

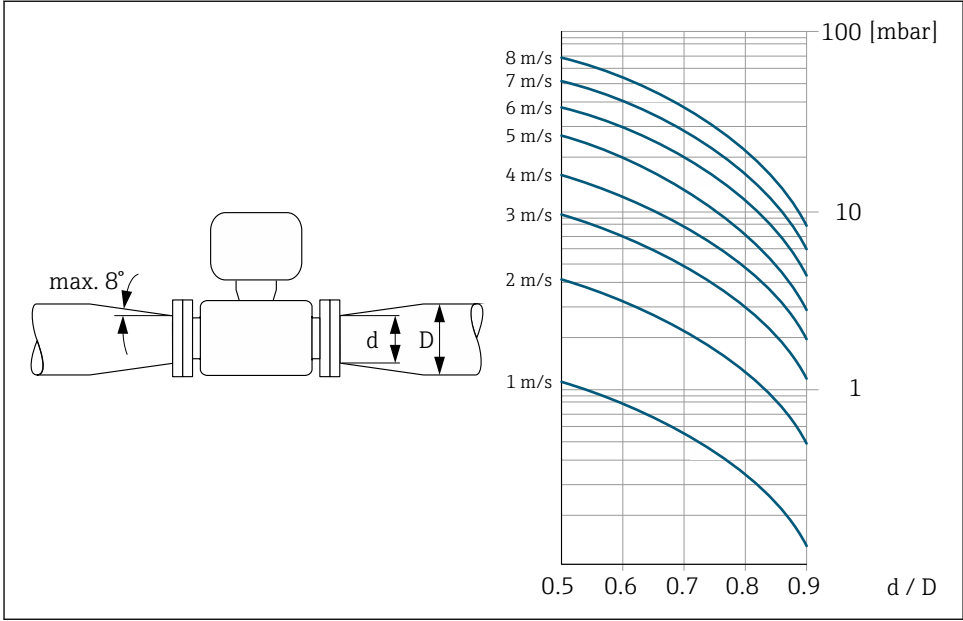
Vibrações



A0029004

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

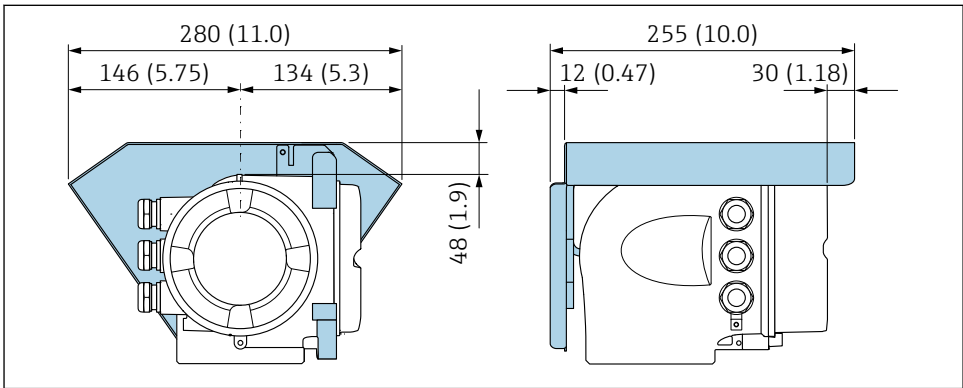
Adaptadores



A0029002

5.1.3 Instruções especiais de instalação

Tampa de proteção contra tempo: Proline 300

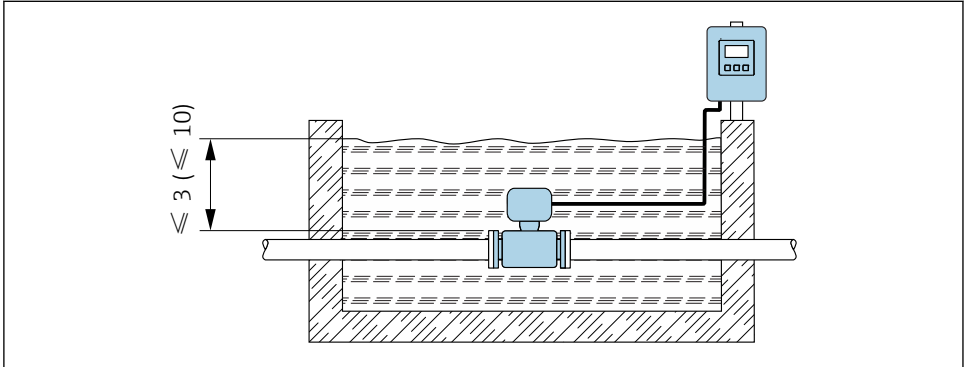


A0029553

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.

5.2 Instalação do medidor

5.2.1 Ferramentas necessárias

Para flanges e outras conexões de processo, use as ferramentas de montagem apropriadas

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 na parte interna do tubo de medição!

Risco de curto circuito do sinal de medição.

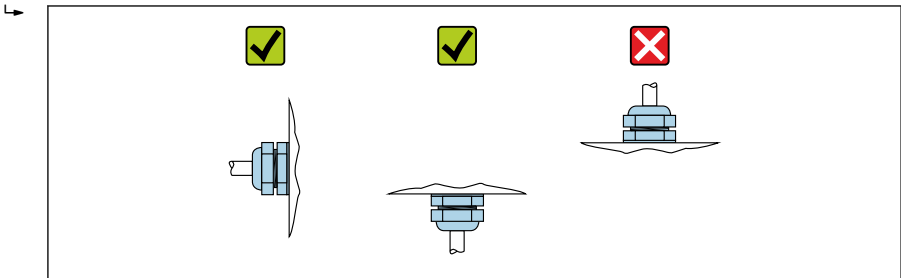
- ▶ Certifique-se de que os diâmetros internos das juntas sejam maiores ou iguais aos das conexões de processo e da tubulação.
- ▶ Certifique-se de que as juntas estejam limpas e não tenham dano.
- ▶ Instale as juntas corretamente.
- ▶ Não use compostos de vedação eletricamente condutivos tais como grafite.

⚠️ 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, esteja em conformidade com 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 tal forma que as entradas para cabo não fiquem voltadas para cima.



A0029263

Montagem das vedações

⚠️ CUIDADO

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

Risco de curto circuito do sinal de medição.

- ▶ Não use compostos de vedação eletricamente condutivos tais como grafite.

Siga as seguintes instruções ao instalar as vedações:

- Certifique-se de que as vedações não projetem-se para dentro da seção transversal da tubulação.
- Para flanges DIN: use apenas vedações em conformidade com a DIN EN 1514-1.
- Para revestimento de "borracha dura": vedações adicionais são **sempre** exigidas.
- Para revestimento de "poliuretano": geralmente vedações adicionais **não** são exigidas.
- Para revestimento de "PTFE": 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

→  28

5.2.4 Montagem do transmissor da versão remota:

CUIDADO

Temperatura ambiente muito elevada!

Perigo de superaquecimento de eletrônicos e deformação do invólucro.

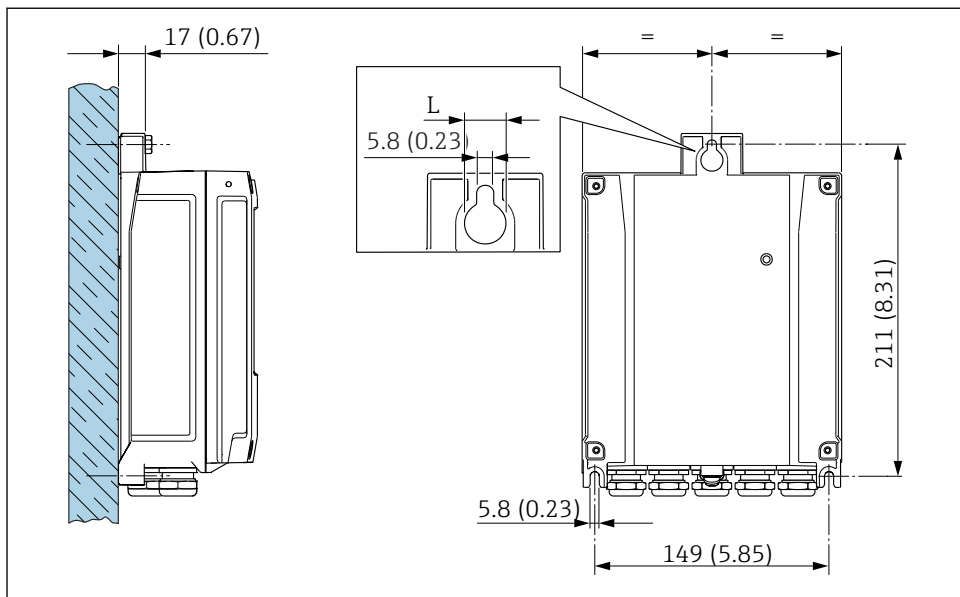
- ▶ Não exceda a temperatura ambiente máxima permitida .
- ▶ Ao operar em ambiente externo: Evite luz solar direta e exposição às condições atmosféricas, particularmente me regiões de clima quente.

CUIDADO

Força excessiva pode danificar o invólucro!

- ▶ Evite tensão mecânica excessiva.

Montagem em parede



A0029054

8 Unidade de engenharia mm (pol)

L Depende do código de pedido para "Invólucro do transmissor"

Código de pedido para "Invólucro do transmissor"

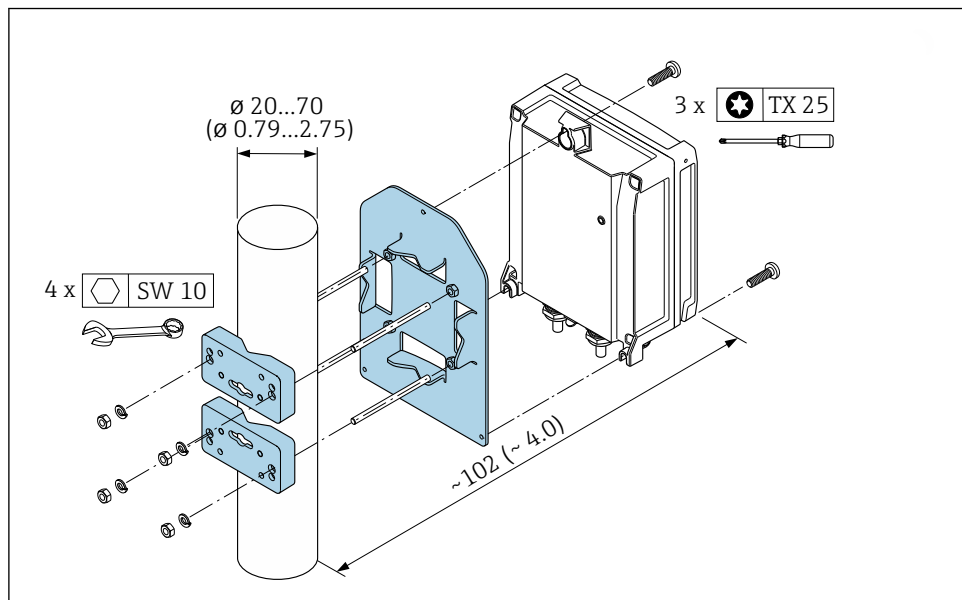
- Opção **A** alumínio, revestido: L14 mm (0.55 in)
- Opção **D**, policarbonato: L = 13 mm (0.51 in)

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)



A0029051

9 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") ▪ 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 corresponde à direção da vazão do fluido pela tubulação ?	<input type="checkbox"/>
O ponto de identificação e a rotulagem 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 listados aplicam-se apenas:
 - Para roscas lubrificadas.
 - Para tubos que estejam livres da 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.

EN 1092-1 (DIN 2501), PN 6/10/16

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Espessura do flange [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
				Borracha dura	Poliuretano	PTFE
25	PN 10/16	4 × M12	18	–	6	11
32	PN 10/16	4 × M16	18	–	16	27
40	PN 10/16	4 × M16	18	–	16	29
50	PN 10/16	4 × M16	18	–	15	40
65 ¹⁾	PN 10/16	8 × M16	18	–	10	22
80	PN 10/16	8 × M16	20	–	15	30
100	PN 10/16	8 × M16	20	–	20	42
125	PN 10/16	8 × M16	22	–	30	55
150	PN 10/16	8 × M20	22	–	50	90
200	PN 16	12 × M20	24	–	65	87
250	PN 16	12 × M24	26	–	126	151
300	PN 16	12 × M24	28	–	139	177
350	PN 6	12 × M20	22	111	120	–
350	PN 10	16 × M20	26	112	118	–
350	PN 16	16 × M24	30	152	165	–
400	PN 6	16 × M20	22	90	98	–
400	PN 10	16 × M24	26	151	167	–
400	PN 16	16 × M27	32	193	215	–
450	PN 6	16 × M20	22	112	126	–
450	PN 10	20 × M24	28	153	133	–

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Espessura do flange [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
				Borracha dura	Poliuretano	PTFE
500	PN 6	20 × M20	24	119	123	-
500	PN 10	20 × M24	28	155	171	-
500	PN 16	20 × M30	34	275	300	-
600	PN 6	20 × M24	30	139	147	-
600	PN 10	20 × M27	28	206	219	-
600 ¹⁾	PN 16	20 × M33	36	415	443	-
700	PN 6	24 × M24	24	148	139	-
700	PN 10	24 × M27	30	246	246	-
700	PN 16	24 × M33	36	278	318	-
800	PN 6	24 × M27	24	206	182	-
800	PN 10	24 × M30	32	331	316	-
800	PN 16	24 × M36	38	369	385	-
900	PN 6	24 × M27	26	230	637	-
900	PN 10	28 × M30	34	316	307	-
900	PN 16	28 × M36	40	353	398	-
1000	PN 6	28 × M27	26	218	208	-
1000	PN 10	28 × M33	34	402	405	-
1000	PN 16	28 × M39	42	502	518	-
1200	PN 6	32 × M30	28	319	299	-
1200	PN 10	32 × M36	38	564	568	-
1200	PN 16	32 × M45	48	701	753	-
1400	PN 6	36 × M33	32	430	-	-
1400	PN 10	36 × M39	42	654	-	-
1400	PN 16	36 × M45	52	729	-	-
1600	PN 6	40 × M33	34	440	-	-
1600	PN 10	40 × M45	46	946	-	-
1600	PN 16	40 × M52	58	1007	-	-
1800	PN 6	44 × M36	36	547	-	-
1800	PN 10	44 × M45	50	961	-	-
1800	PN 16	44 × M52	62	1108	-	-

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Espessura do flange [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
				Borracha dura	Poliuretano	PTFE
2 000	PN 6	48 × M39	38	629	-	-
2 000	PN 10	48 × M45	54	1 047	-	-
2 000	PN 16	48 × M56	66	1 324	-	-
2 200	PN 6	52 × M39	42	698	-	-
2 200	PN 10	52 × M52	58	1 217	-	-
2 400	PN 6	56 × M39	44	768	-	-
2 400	PN 10	56 × M52	62	1 229	-	-

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

EN 1092-1 (DIN 2501), PN 10/16/25, P245GH/aço inoxidável; calculado de acordo com EN 1591-1:2014 para flanges de acordo com EN 1092-1:2013

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Espessura do flange [mm]	Torque nominal de aperto do parafuso [Nm]	
				PUR	HG
350	PN 6	12 × M20	22	75	60
350	PN 10	16 × M20	26	80	70
350	PN 16	16 × M24	30	135	125
400	PN 6	16 × M20	22	70	65
400	PN 10	16 × M24	26	120	100
400	PN 16	16 × M27	32	190	175
450	PN 6	16 × M20	22	90	70
450	PN 10	20 × M24	28	110	100
450	PN 16	20 × M27	34	190	175
500	PN 6	20 × M20	24	70	65
500	PN 10	20 × M24	28	120	110
500	PN 16	20 × M30	36	235	225
600	PN 6	20 × M24	30	105	105
600	PN 10	20 × M27	30	160	165
600	PN 16	20 × M33	40	340	340
700	PN 6	24 × M24	30	110	110
700	PN 10	24 × M27	35	190	190

Diâmetro nominal [mm]	Nível de pressão [bar]	Parafusos [mm]	Espessura do flange [mm]	Torque nominal de aperto do parafuso [Nm]	
				PUR	HG
700	PN 16	24 × M33	40	340	340
800	PN 6	24 × M27	30	145	145
800	PN 10	24 × M30	38	260	260
800	PN 16	24 × M36	41	455	465
900	PN 6	24 × M27	34	180	170
900	PN 10	28 × M30	38	275	265
900	PN 16	28 × M36	48	475	475
1000	PN 6	28 × M27	38	185	175
1000	PN 10	28 × M33	44	360	350
1000	PN 16	28 × M39	59	620	630
1200	PN 6	32 × M30	42	250	235
1200	PN 10	32 × M36	55	480	470
1200	PN 16	32 × M45	78	900	890
1400	PN 6	36 × M33	56	-	300
1400	PN 10	36 × M39	65	-	600
1400	PN 16	36 × M45	84	-	1050
1600	PN 6	40 × M33	63	-	340
1600	PN 10	40 × M45	75	-	810
1600	PN 16	40 × M52	102	-	1420
1800	PN 6	44 × M36	69	-	430
1800	PN 10	44 × M45	85	-	920
1800	PN 16	44 × M52	110	-	1600
2000	PN 6	48 × M39	74	-	530
2000	PN 10	48 × M45	90	-	1040
2000	PN 16	48 × M56	124	-	1900
2200	PN 6	52 × M39	81	-	580
2200	PN 10	52 × M52	100	-	1290
2400	PN 6	56 × M39	87	-	650
2400	PN 10	56 × M52	110	-	1410

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)	-

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)	-	-

Diâmetro nominal		Parafusos [pol.]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm] ((lbf · pés))		
[mm]	[pol.]		Borracha dura	Poliuretano	PTFE
2 150	84	64 × 2	931 (687)	-	-
2 300	90	68 × 2 ¼	1048 (773)	-	-

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	-	-

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	-	-

Diâmetro nominal [mm]	Parafusos [mm]	Torque máximo de aperto do parafuso [Nm]		
		Borracha dura	Poliuretano	PTFE
1000	24 × M33	595	-	-
1200	32 × M33	703	-	-

www.addresses.endress.com
