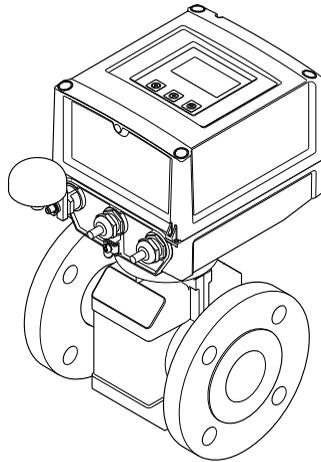


# Resumo das instruções de operação

## **Proline Promag L 800**

Medidor de vazão eletromagnético



Estas instruções são um resumo das instruções de operação e não substituem as instruções de operação incluídas no escopo de entregas.

Informações detalhadas podem ser encontradas nas Instruções de operação e documentação adicional no CD-ROM que acompanha ou em "[www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)".

# Sumário

1	Informações do documento	3
1.1	Convenções de documentos	3
2	Instruções de segurança básicas	5
2.1	Requerimentos do pessoal	5
2.2	Uso indicado	5
2.3	Segurança ocupacional	6
2.4	Segurança da operação	7
2.5	Segurança do produto	7
3	Descrição do produto	8
3.1	Estrutura do produto	8
4	Recebimento e identificação de produto	9
4.1	Recebimento	9
4.2	Identificação do produto	11
5	Armazenamento, transporte e descarte da embalagem	12
5.1	Condições de armazenamento	12
5.2	Transporte do produto	12
5.3	Descarte da embalagem	13
6	Instalação	14
6.1	Condições de instalação	14
6.2	Instalação do medidor	21
6.3	Verificação pós-instalação	26
7	Conexão elétrica	27
7.1	Preparação do medidor	27
7.2	Conexão do medidor	32
7.3	Conexão da fonte de alimentação externa (opcional)	35
7.4	Inserção e conexão das baterias	37
7.5	Equalização potencial	42
7.6	Garantia do grau de proteção do medidor	45
7.7	Verificação pós-conexão	45
8	Opções de operação	46
8.1	Visão geral das opções de operação	46
8.2	Estrutura e função do menu de operação	47
8.3	Acesso ao menu de operação pelo display local	48
8.4	Acesso ao menu de operação através da ferramenta de operação	51
9	Comissionamento	52
9.1	Comissionamento com o modem GSM/GPRS	52
9.2	Comissionamento sem o modem GSM/GPRS	52
9.3	Inserção do SIM card	52
9.4	Ativação do medidor	53
9.5	Estabelecimento de comunicação sem fio	54
9.6	Localização de falhas	54

# 1 Informações do documento

## 1.1 Convenções de documentos

### 1.1.1 Símbolos de segurança

Símbolo	Particularidades do equipamento e conteúdo do documento
 Cuidado!	"Cuidado" indica uma ação ou procedimento que, se não for realizada corretamente, pode resultar em operação incorreta ou destruição do equipamento. Cumpra rigorosamente as instruções.
 Aviso!	"Aviso" indica uma ação ou procedimento que, se não for realizada corretamente, pode resultar em ferimentos ou colocar a segurança em risco. Cumpra rigorosamente as instruções e proceda com cuidado.
Nota!	"Nota" indica uma ação ou procedimento que, se não for realizado corretamente, pode ter um efeito indireto na operação ou causar uma resposta inesperada nas peças do equipamento.

### 1.1.2 Símbolos das ferramentas

Símbolo	Significado
 A0011197	Corrente contínua Um terminal no qual a tensão CC está presente ou pelo qual flui corrente contínua.
 A0011198	Corrente alternada Um terminal no qual a corrente alternada (senoidal) está presente ou pelo qual flui corrente alternada.
 A0011200	Conexão de aterramento Um terminal aterrado que, do ponto de vista do usuário, está aterrado através de um sistema de aterramento.
 A0011199	Conexão de aterramento de proteção Um terminal que deve ser conectado ao aterramento antes de estabelecer quaisquer outras conexões.
 A0011201	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.

### 1.1.3 Símbolos de ferramenta

  A0013442	  A0011220	  A0011219	  A0011221	 A0011222
Chave de fenda Torx	Chave de fendas	Chave Phillips	Parafuso Allen	Chave de boca

### 1.1.4 Símbolos para tipos de informação

Símbolo	Significado
 A0011182	Permitido Indica procedimentos, processos ou ações que são permitidas.
 A0011183	Preferido Indica procedimentos, processos ou ações que são preferidos.
 A0011200	Proibido Indica procedimentos, processos ou ações que são proibidas.
 A0011193	Dica Indica informação adicional.
 A0011194	Verifique a documentação Refere-se à documentação do equipamento correspondente.
 A0011195	Consulte a página Refere-se ao número da página correspondente.
1., 2., 3. ...	Série de etapas
	Resultado de uma sequência de ações
 A0013562	Ajuda em caso de problema

### 1.1.5 Símbolos para gráficos

Símbolo	Significado
1, 2, 3 ...	Números de itens
A, B, C etc.	Visualizações
A-A, B-B, C-C etc.	Números de itens
 A0013441	Direção da vazão
 A0011187	Área classificada Indica a área classificada.
 A0011187	Área segura (área não classificada) Indica a área não classificada.

## 2 Instruções de segurança básicas

### 2.1 Requerimentos do pessoal

O pessoal de operação deve preencher os seguintes requisitos em seu trabalho:

- Treinado, especialistas qualificados devem ter uma qualificação relevante para esta função e tarefas específicas.
- Estejam autorizados pelo dono/operador da planta.
- Estejam familiarizados com as regulamentações federais/nacionais.
- Antes do início do trabalho, a equipe especialista deve ler e entender as Instruções de operação e a documentação adicional, bem como os certificados (dependendo da aplicação).
- Siga as instruções e esteja em conformidade com as condições.

### 2.2 Uso indicado

#### Aplicação e fluidos

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

Uma condutividade mínima de 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  é exigida para propósitos de medição.

O medidor é designado para medir os seguintes fluidos:

- Água potável
- Água da chuva
- Água mineral

Em conformidade com os valores limite especificados na seção dos "Dados técnicos" e com as condições gerais indicadas no manual, bem como na documentação suplementar, o medidor somente pode ser usado para a seguintes medições:

- Medição de variáveis medidas: vazão volumétrica
- Cálculo de variáveis medidas: vazão mássica

Para garantir que o medidor permaneça em condições adequadas de operação durante sua vida útil:

- Use o medidor apenas para fluidos cujas partes molhadas do processo sejam adequadamente resistentes.
- Esteja em conformidade com os valores limite na seção de "Dados técnicos".

#### Uso indevido

O fabricante não é responsável por danos causados pelo uso impróprio ou não indicado.

Um uso impróprio ou não indicado pode afetar a segurança.

Esclarecimento de casos incertos:

- No que diz respeito a fluidos especiais e meios utilizados para a limpeza, a Endress+Hauser terá prazer em ajudar a esclarecer as propriedades de resistência à corrosão de partes molhadas mas não dá garantias quanto à adequação dos materiais.

## Risco residual

### Aviso!

Devido à produtividade de energia nos componentes eletrônicos, as superfícies do invólucro externo podem se aquecer até o máximo de 20 K. Quando o fluido quente passa através do tubo de medição, a temperatura de superfície do invólucro aumenta. No caso do sensor, em particular, os usuários devem esperar temperaturas que podem estar perto da temperatura do fluido.

Fluidos quentes podem apresentar perigo de queimaduras!

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

## 2.3 Segurança ocupacional

Quando estiver trabalhando no ou com o equipamento:

- Sempre utilize o equipamento de proteção pessoal necessário conforme definido nas regulamentações nacionais.

Quando estiver executando trabalhos de solda no tubo:

- Não aterre o equipamento de solda através do medidor.

Quando estiver trabalhando com baterias:

- O equipamento é alimentado por baterias de lítio-cloreto de tiolino de alta potência. Isto tem implicações para segurança ocupacional e armazenamento do equipamento.

### Aviso!

Baterias de lítio-cloreto de tiolino de alta potência são categorizadas como Classe 9: "Materiais diversos perigosos". Esteja estritamente em conformidade com as regulamentações de materiais perigosos descritas na folha de dados de segurança.

Você pode solicitar a folha de dados de segurança em seu Centro de Vendas da Endress+Hauser.

## 2.4 Segurança da operação

Risco de lesões.

- Somente opere o equipamento se ele estiver em condições técnicas perfeitas livre de erros e defeitos.
- O operador é responsável pela operação livre de problemas do equipamento.

### Conversões ao equipamento

Não são permitidas modificações não-autorizadas no equipamento pois podem levar a riscos imprevistos:

- Se, apesar disso, for necessário realizar alterações, consulte a Endress+Hauser.

### Reparos

Para garantir a segurança da operação:

- Somente execute trabalhos de reparo no equipamento se isto for expressamente permitido.
- Esteja estritamente em conformidade com as regulamentações nacionais relacionadas a reparos de equipamentos elétricos.
- Use somente peças sobressalentes e acessórios originais da Endress+Hauser.

### Área classificada

Para excluir qualquer risco aos indivíduos ou às instalações quando estiver operando o equipamento nas áreas classificadas:

- Com base na etiqueta de identificação, verifique se o equipamento solicitado é permitido para o uso pretendido na área classificada.

## 2.5 Segurança do produto

Este medidor foi projetado para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados de acordo com as melhores práticas de engenharia, foi testado e deixou a fábrica em condições seguras de operação.

Atende os requerimentos gerais de segurança e aos requisitos legais. Além disso, está em conformidade com as diretivas da CE listadas na declaração de conformidade da CE específicas do equipamento. A Endress+Hauser confirma este fato fixando a identificação CE no equipamento.

### 3 Descrição do produto

#### 3.1 Estrutura do produto

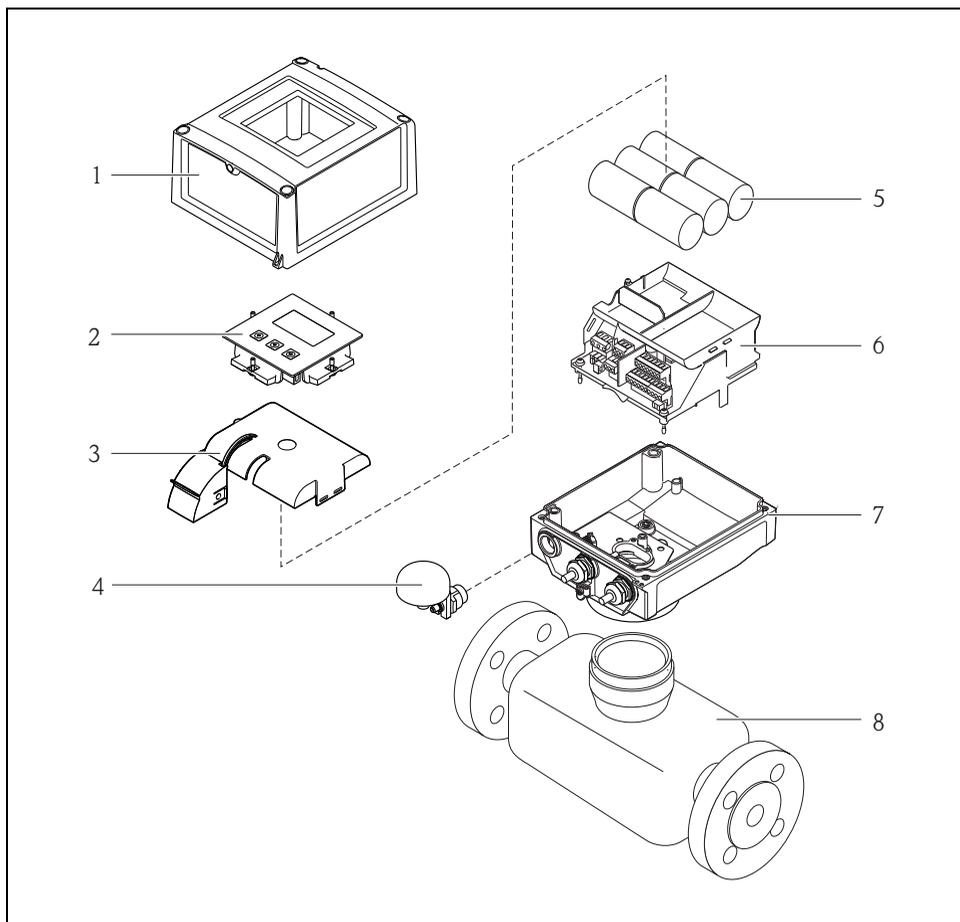


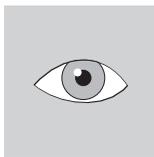
Fig. 1: Componentes principais do medidor

A0016254

- 1 Tampa do invólucro do transmissor
- 2 Módulo de operação e display
- 3 Tampa da bateria
- 4 Antena GSM
- 5 Baterias
- 6 Portadora da placa eletrônica incluindo o compartimento da bateria
- 7 Invólucro do transmissor
- 8 Sensor

## 4 Recebimento e identificação de produto

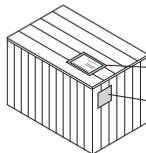
### 4.1 Recebimento



A0013696



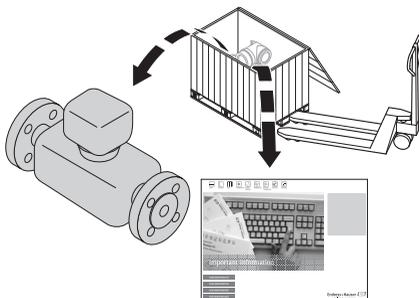
1  
+  
2



1  
+  
2

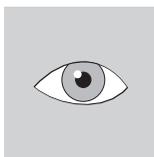
A0013843

O código de pedido na nota de entrega (1) é idêntico ao código de pedido na etiqueta do produto (2)?

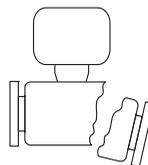
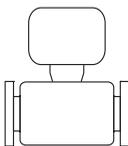


A0013695

Nota! As baterias de lítio-cloreto de tionilo de alta potência são fornecidas em uma embalagem separada. Preste atenção às instruções de segurança ocupacional quando estiver trabalhando com as baterias → 6.



A0013696

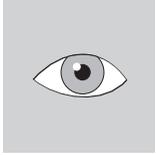


A0013698

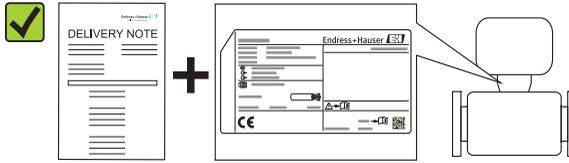
Produtos não danificados?

Cuidado!

Se as baterias estiverem danificadas, esteja estritamente em conformidade com as regulamentações de materiais perigosos descritas na folha de dados de segurança. Você pode solicitar a folha de dados de segurança em seu Centro de Vendas da Endress+Hauser.

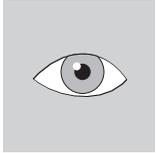


A0013696

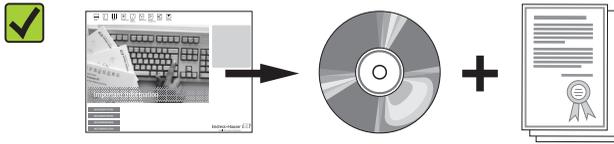


A0013699

Os dados na etiqueta de identificação correspondem aos dados na nota de entrega?



A0013696



A0013697

O CD-ROM está disponível com documentação técnica e documentos?



Se você respondeu "não" a alguma das questões acima:  
Entre em contato com seu Centro de vendas da Endress+Hauser.

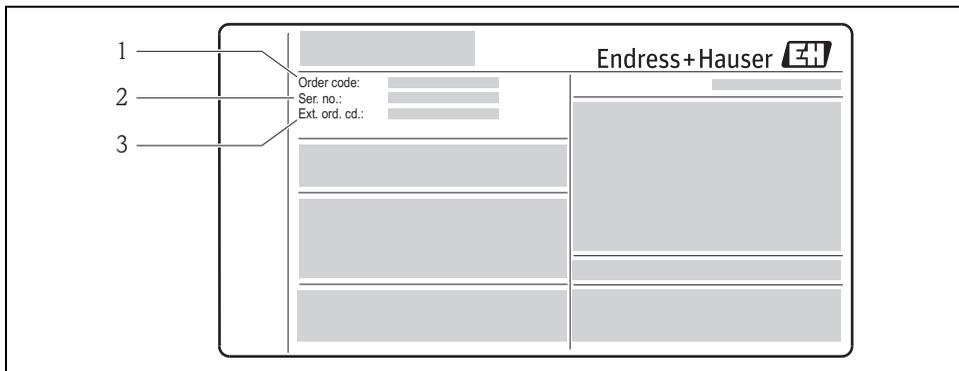
## 4.2 Identificação do produto

É possível identificar o medidor das seguintes formas:

- Usando as especificações da etiqueta de identificação
- Usando o código de pedido com a avaria do equipamento que é apresentado na nota de entrega
- Digitando o número de série na etiqueta de identificação no *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Todas as informações sobre o medidor são exibidas.

Para uma visão geral do escopo da Documentação Técnica fornecida, verifique:

O *W@M Device Viewer*: Digite o número de série na etiqueta de identificação ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))



A0014053

Fig. 2: Exemplo de etiqueta de identificação

- 1 Código do pedido
- 2 Número de série (Ser. no.)
- 3 Código de pedido estendido (Ext. ord. cd.)



Informações detalhadas sobre os detalhes dos dados da etiqueta de identificação:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

### 4.2.1 Símbolos no equipamento

Símbolo	Significado
 Aviso!	"Aviso" indica uma ação ou procedimento que, se não for realizado corretamente, pode resultar em ferimentos ou colocar a segurança em risco. Cumpra rigorosamente as instruções e proceda com cuidado.
 A0011199	Conexão de aterramento de proteção Um terminal que deve ser conectado ao aterramento antes de estabelecer quaisquer outras conexões.
 A0011194	Verifique a documentação Refere-se à documentação do equipamento correspondente.

## 5 Armazenamento, transporte e descarte da embalagem

### 5.1 Condições de armazenamento

Observe o seguinte quando estiver armazenando o equipamento:

- Armazene na embalagem original para proteger contra impactos.
- Não remova as tampas de proteção ou as tampas de proteção instaladas nas conexões de processo.

Para evitar dano mecânico às superfícies de vedação e o entupimento do tubo de medição.

- Proteja contra luz solar para evitar altas temperaturas de superfície não permissíveis.
- Selecione um local de armazenamento onde a umidade não se acumule no medidor. Isto irá ajudar a prevenir contaminação por fungos e bactérias que pode danificar o revestimento.
- Armazene em um local seco e livre de poeira.
- Não armazene em local aberto.
- Temperatura de armazenamento:
  - Transmissor:  $-20$  a  $+60$  °C ( $-4$  a  $+140$  °F)
  - Sensor:
    - Flange de material de aço-carbono:  $-10$  a  $+60$  °C ( $14$  a  $+140$  °F)
    - Flange de material de aço inoxidável:  $-40$  a  $+60$  °C ( $-40$  a  $+140$  °F)
- Observe também o seguinte quando estiver armazenando as baterias:
  - Evite qualquer curto-circuito dos polos da bateria.
  - A temperatura de armazenamento deve ser preferivelmente de  $\leq 21$  °C ( $70$  °F).
  - Armazene em um ambiente seco, sem poeira e que não tenha grandes flutuações de temperatura.
  - Proteja contra luz solar.
  - Não armazene perto de aquecedores.

### 5.2 Transporte do produto

 Aviso!

Para medidores  $\leq$  DN 300 (12"): Risco de lesões nos deslizadores do medidor.

O centro de gravidade do medidor é maior do que os pontos ao redor do qual as lingas de correia estão conectadas.

- Prenda o medidor para que ele não vire seus eixos ou escorregue.

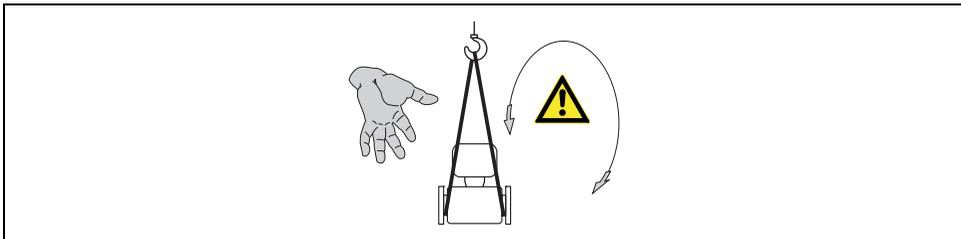


Fig. 3: Risco de lesões se o medidor escorregar quando estiver transportando os sensores com DN  $\leq$  300 (12")

A0015606

 Cuidado!

Observe o seguinte quando estiver transportando o equipamento:

- Transporte o medidor até o ponto de medição em sua embalagem original.
- Não remova as tampas de proteção ou as tampas de proteção instaladas nas conexões de processo.
- Para evitar dano mecânico às superfícies de vedação e o entupimento do tubo de medição.
- Preste atenção à informação sobre o peso na embalagem (etiqueta adesiva).
- Observe as instruções de transporte na etiqueta adesiva na tampa do compartimento de componentes eletrônicos.
- Não levante o medidor pelo invólucro do transmissor ou pelo invólucro da conexão da versão remota.
- Ferramenta de içamento
  - Use lingas de correias (evite correntes já que estas podem danificar o invólucro).
  - Para engradados de madeira, a estrutura do piso permite que eles sejam carregados no sentido do comprimento ou da largura usando uma empilhadeira.
- Para medidores  $\leq$  DN 300 (12"): Usando as lingas de correia, levante o medidor pelas conexões de processo, não pelo invólucro do transmissor.

 Cuidado!

Observe também o seguinte quando estiver transportando medidores  $>$  DN 300 (12"):

- Levante o medidor pelo flange usando as braçadeiras de metal.
- Se transportar com empilhadeira, não levante o sensor pela caixa de metal. Isto entortaria a caixa e danificaria as bobinas magnéticas internas.

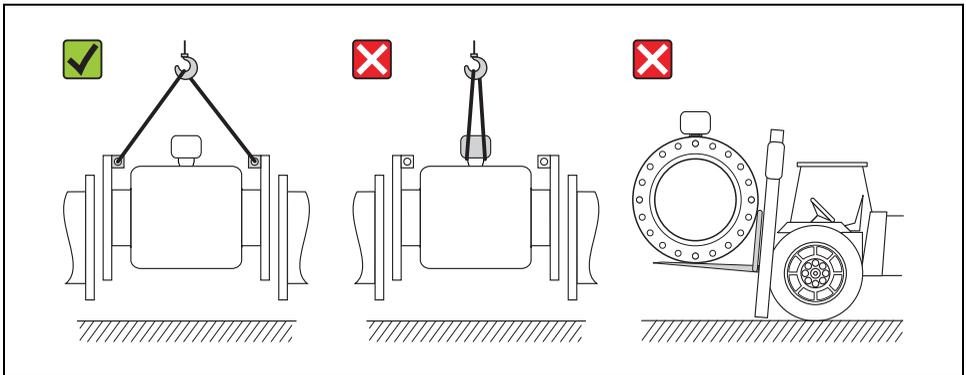


Fig. 4: Transporte de sensores com DN  $>$  300 (12")

A0016257

### 5.3 Descarte da embalagem



Informações detalhadas sobre o descarte de materiais de embalagem:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

## 6 Instalação

### 6.1 Condições de instalação

Nenhuma medida especial como suportes, pro exemplo, é necessária. As forças externas são absorvidas pela construção do equipamento.

#### 6.1.1 Posição de montagem

##### Localização de instalação

De preferência, instale o sensor em um tubo ascendente, e garanta uma distância suficiente ( $\geq 2 \times DN$ ) em relação ao próximo cotovelo do tubo.

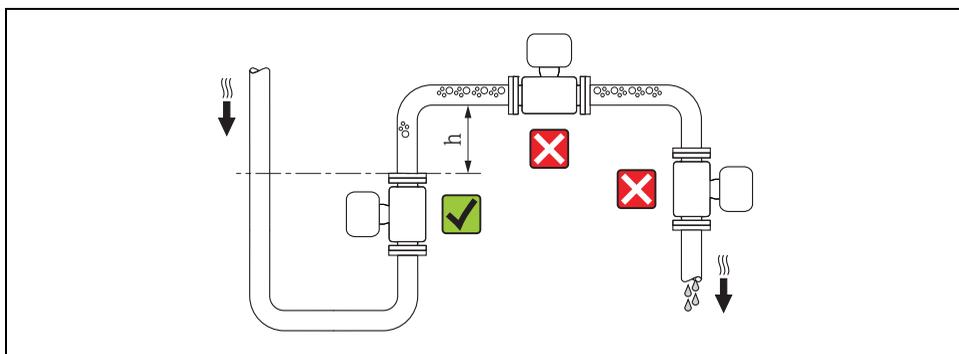


Fig. 5: Seleção do local da instalação

A0017061

Para evitar erros de medição resultantes do acúmulo de bolhas de gás no tubo de medição, evite os seguintes locais de instalação no tubo:

- O ponto mais alto de um tubo
- Diretamente ascendente em uma saída de tubo livre em um tubo descendente

### Instalação em tubos descendentes

Instale um sifão ou uma válvula de ventilação abaixo do sensor nos tubos que vão para baixo dos quais o comprimento  $h \geq 5 \text{ m}$  (16,4 ft), ( $\rightarrow$   6). Essa precaução serve para evitar pressão baixa e o consequente risco de danificar o revestimento do tubo de medição. Esta medida também impede o que o sistema perca prime, o que poderia causar bolsões de ar.



Informações detalhadas sobre a resistência do revestimento ao vácuo parcial:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

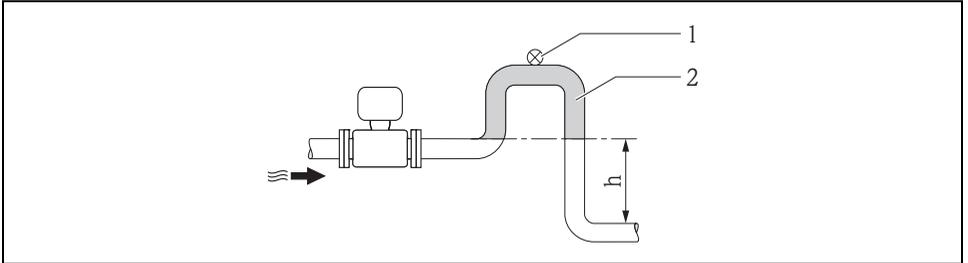


Fig. 6: Medidas para instalação em um tubo inferior

A0017064

- 1 Válvula de respiro
- 2 Sifão do tubo
- h Comprimento do tubo que vai para baixo,  $h \geq 5 \text{ m}$  (16,4 ft)

### Instalação em tubos parcialmente preenchidos com um gradiente

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



Cuidado!

Risco de acúmulos sólidos.

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

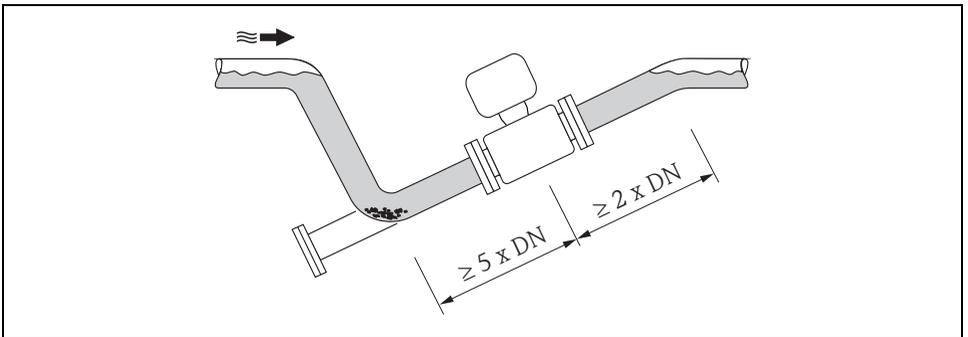


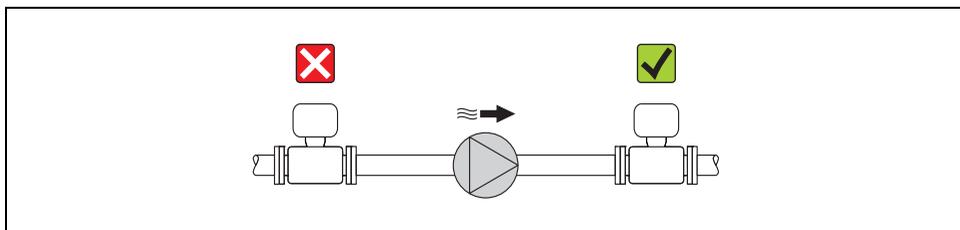
Fig. 7: Instalação em uma tubulação parcialmente preenchida

A0017063

*Se estiver usando bombas*

- Se bombas estiverem sendo usadas, não instale o sensor no lado da entrada da bomba. Essa precaução serve para evitar pressão baixa e o consequente risco de danificar o revestimento do tubo de medição. Informações sobre a resistência do revestimento ao vácuo parcial podem ser encontradas em →  18.
- Se bombas de movimentos alternativos, de diafragma ou peristálticas estão sendo usadas, pode ser necessário instalar amortecedores de pulsação.

 Informações detalhadas sobre a resistência do sistema de medição quanto à vibração e ao impacto:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha



A0015594

Fig. 8: Instalação se estiver usando bombas

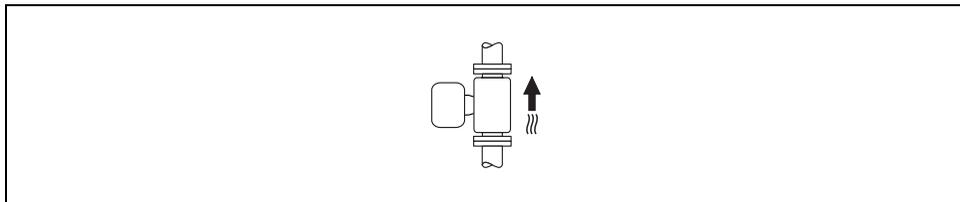
**Orientação**

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

*Direção vertical*

Direção vertical é ótima nos seguintes cenários:

- Para sistemas de tubos de auto-esvaziamento.
- Para lodo contendo areia ou pedras onde os sólidos tendem a assentar no fundo.



A0015591

Fig. 9: Direção vertical

### Orientação horizontal

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

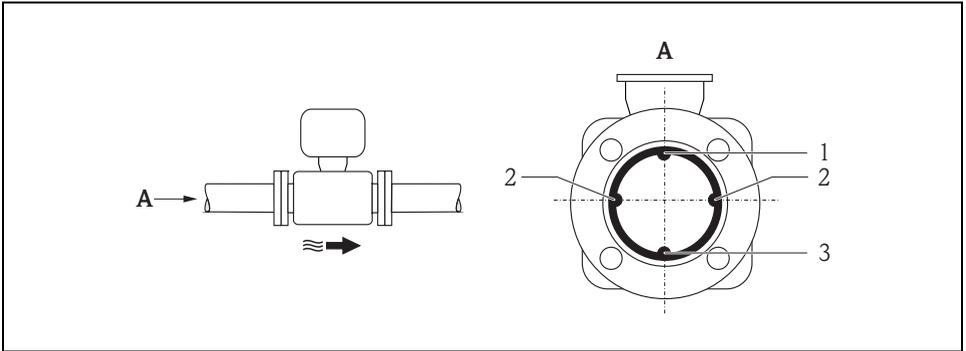


Fig. 10: Orientação horizontal

A0016260

- 1 Eletrodo EPD para a detecção de tubos vazios (não compatíveis com o transmissor)
- 2 Eletrodos de medição usados para medir o sinal captado e detecção de tubos vazios (EPD). Um alarme EPD é disparado se não há fluido entre os eletrodos.
- 3 Eletrodo de referência para equalização de potencial

### Passagens de admissão e de saída

Se possível, instale o sensor acima dos acessórios tais com válvulas, Tes, cotovelos, etc. Observe as seguintes passagens de admissão e de saída a fim de atender as especificações com precisão:

- Passagem de admissão  $\geq 5 \times \text{DN}$
- Passagem de saída  $\geq 2 \times \text{DN}$

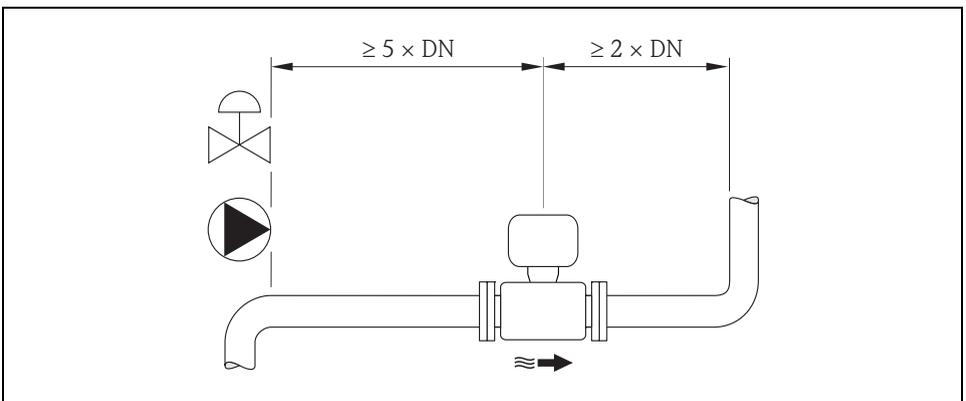


Fig. 11: Passagens de admissão e de saída

A0016275

## 6.1.2 Requerimentos ambientais e específicos de processo

### Faixa de temperatura ambiente

*Transmissor*

-20 a +60 °C (-4 a +140 °F)

*Sensor*

- Flange de material de aço-carbono: -10 a +60 °C (14 a +140 °F)
- Flange de material de aço inoxidável: -40 a +60 °C (-40 a +140 °F)

### Pressão de estanqueidade

*Promag L (Revestimento: poliuretano, borracha endurecida)*

Promag L Diâmetro nominal		Medição o revestimento do tubo	Pressão de estanqueidade do revestimento: valores limites para pressão absoluta a temperaturas diferentes do fluido		
[mm]	[pol.]		25 °C (77 °F) [mbar]/[psi]	50 °C (122 °F) [mbar]/[psi]	80 °C (176 °F) [mbar]/[psi]
50 a 600	2 a 24"	Poliuretano	0	0	-
350 a 600	14 a 24"	Borracha dura	0	0	0

*Promag L (Revestimento: PTFE)*

Promag L Diâmetro nominal		Medição do revestimento do tubo	Pressão de estanqueidade do revestimento: valores limites para pressão absoluta a temperaturas diferentes do fluido			
[mm]	[pol.]		25 °C (77 °F)		90 °C (194 °F)	
			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
50	2"	PTFE	0	0	0	0
65	-	PTFE	0	0	40	0,58
80	3"	PTFE	0	0	40	0,58
100	4"	PTFE	0	0	135	1,96
125	-	PTFE	135	1,96	240	3,48
150	6"	PTFE	135	1,96	240	3,48
200	8"	PTFE	200	2,90	290	4,21
250	10"	PTFE	330	4,79	400	5,80
300	12"	PTFE	400	5,80	500	7,25

## Vibrações

Em casos de vibrações fortes: apoie e fixe o tubo e o sensor.

☝ Cuidado!

Se as vibrações forem muito fortes, recomendamos que o sensor e o transmissor sejam montados separadamente.



Informações detalhadas sobre a resistência do sistema de medição quanto à vibração e ao impacto:

Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

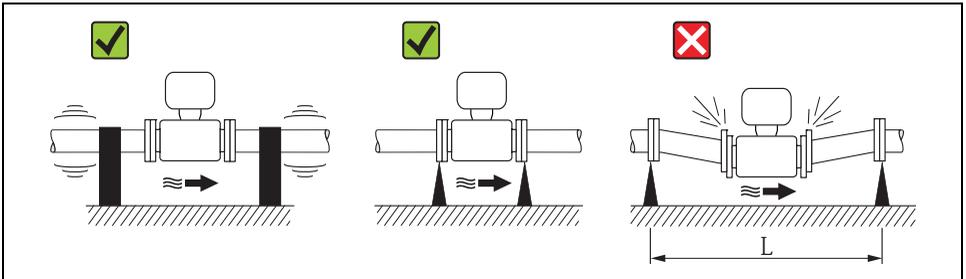


Fig. 12: Medidas de prevenção contra a vibração do equipamento ( $L > 10$  m (33 pés))

A0016276

### 6.1.3 Instalação especial

#### Fundações e suportes

Para diâmetros nominais  $DN \geq 350$  (14"):

Monte o sensor em uma fundação com capacidade e resistência adequadas para suportar peso.

☝ Cuidado!

Risco de danos. Não apoie o peso do sensor na caixa de metal.

A caixa entortaria e danificaria as bobinas magnéticas internas.

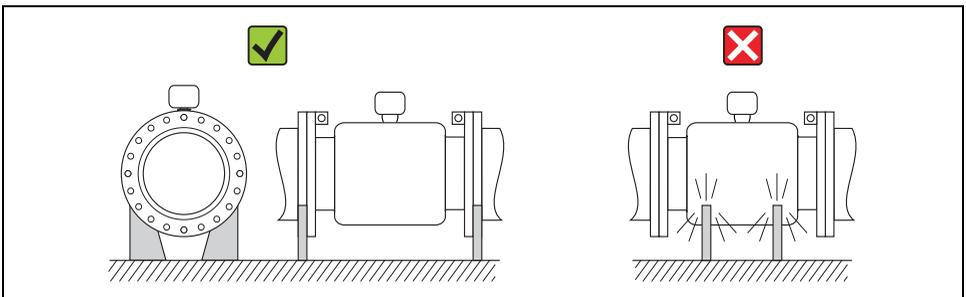


Fig. 13: Suporte correto para diâmetros nominais grandes  $DN \geq 350$  (14")

A0016276

## Adaptadores

Adaptadores adequados para DIN EN 545 (redutores com flange duplo) podem ser usados para instalar o sensor em tubulações com diâmetros maiores. O aumento resultante na taxa da vazão melhora a precisão da medição com fluidos de movimento muito lento. O nomograma mostrado aqui pode ser usado para calcular a perda de pressão causada pelos redutores e expansores.

Nota! O nomograma é aplicável apenas aos líquidos com viscosidade similar à da água.

Determinação da perda de pressão:

1. Calcule a razão dos diâmetros  $d/D$ .
2. Usando o nomograma leia a perda de pressão como uma função da velocidade da vazão (na direção da vazão a partir da redução) e a razão  $d/D$ .

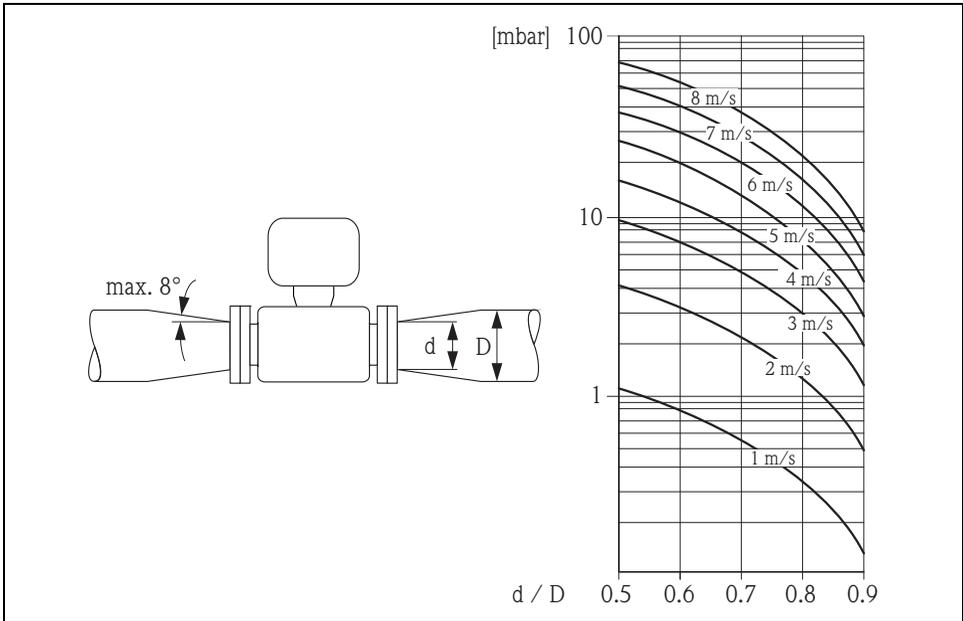


Fig. 14: Perda de pressão devido a adaptadores

A0016359

## Diâmetro nominal e taxa de vazão



Informações detalhadas sobre diâmetro nominal e taxa de vazão:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

## Cabo de conexão

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

- Fixe o cabo ou direcione o cabo para um conduíte blindado. Movimentos do cabo podem adulterar o sinal de medição especialmente no caso de baixa condutividade do fluido.
- Instale o cabo longe de máquinas elétricas e elementos de chaveamento.
- Se necessário, garanta a equalização de potencial entre o sensor e o transmissor.
- O comprimento máximo do cabo de conexão é de 20 m (35,6 pés).

## Antena GSM/GPRS

Verifique a potência do sinal da rede de comunicações móvel antes de instalar a antena GSM/GPRS.



Informações detalhadas sobre como verificar a rede de comunicações móvel:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

## 6.2 Instalação do medidor

### 6.2.1 Instalação do sensor Promag L

#### Ferramentas necessárias para instalação

Para flange e outras conexões de processo:

- Parafusos, porcas, vedações etc.  
Estes itens não estão inclusos no escopo de fornecimento e devem ser fornecidos pelo cliente.
- Ferramenta de instalação apropriada

#### Preparação do medidor

- Para sensores DN 50 a 300 (2 a 12"):  
Retire as tampas de proteção das flanges diretamente antes da instalação.  
As tampas de proteção são usadas para fixar as flanges de juntas sobrepostas no lugar durante o transporte.



Cuidado!

- Quando estiver removendo as tampas de proteção, certifique-se de que o revestimento não esteja danificado ou removido das flanges.

#### Instalação do sensor

Monte o sensor entre as flanges do tubo.

Ao executar, observe o seguinte:

- Para assegurar conformidade com as especificações do equipamento, instale o medidor centralizado na seção de medição.
- Torques de aperto de parafuso requerido →  24.
- Se estiver usando discos de aterramento:  
Siga as instruções de instalação fornecidas com os discos de aterramento.

## Montagem das vedações

 Cuidado!

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

Siga as instruções abaixo ao instalar as vedações:

- 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.
- Para flanges DIN: use somente vedações de acordo com EN 1514-1.
- Certifique-se de que as vedações não se projetem para dentro da seção transversal da tubulação.

## Montagem do cabo de aterramento

- Siga as informações sobre equalização do potencial e as instruções de montagem detalhadas para o uso de cabos de aterramento →  42.
- Se necessário, cabos de aterramento especiais podem ser solicitados como acessórios para equalização potencial.

## Torques de aperto de parafuso para montagem do sensor Promag L

Observe o seguinte:

- Os torques de aperto listados abaixo são somente para roscas lubrificadas.
- Aperte os parafusos uniformemente e na sequência oposta na diagonal.
- Apertar demais os parafusos deformará as faces da vedação ou danificará as vedações.
- Os torques de aperto listados abaixo se aplicam somente para tubulações não sujeitas à tensão de tração.

Torques de aperto para:

- EN (DIN) →  23
- ASME →  24
- AS 2129 →  24
- AS 4087 →  24

*Torques de aperto Promag L para EN (DIN)*

Diâmetro nominal [mm]	EN (DIN) Nível de pressão [bar]	Equipamentos de fixação rosqueados	Torque de aperto máx.		
			Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
50	PN 10/16	4 × M 16	–	15	40
65*	PN 10/16	8 × M 16	–	10	22
80	PN 10/16	8 × M 16	–	15	30
100	PN 10/16	8 × M 16	–	20	42
125	PN 10/16	8 × M 16	–	30	55
150	PN 10/16	8 × M 20	–	50	90
200	PN 10	8 × M 20	–	65	130
250	PN 10	12 × M 20	–	50	90
300	PN 10	12 × M 20	–	55	100
350	PN 6	12 × M 20	111	120	–
350	PN 10	16 × M 20	112	118	–
350	PN 16	16 × M 24	152	165	–
400	PN 6	16 × M 20	90	98	–
400	PN 10	16 × M 24	151	167	–
400	PN 16	16 × M 27	193	215	–
450	PN 6	16 × M 20	112	126	–
450	PN 10	20 × M 24	153	133	–
500	PN 6	20 × M 20	119	123	–
500	PN 10	20 × M 24	155	171	–
500	PN 16	20 × M 30	275	300	–
600	PN 6	20 × M 24	139	147	–
600	PN 10	20 × M 27	206	219	–
600*	PN 16	20 × M 33	415	443	–

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

*Torques de aperto Promag L para ASME*

Diâmetro nominal		ASME Nível de pressão [lbs]	Equipamentos de fixação rosqueados	Torque de aperto máx.					
[mm]	[pol.]			Borracha dura		Poliuretano		PTFE	
				[Nm]	[lbf · pés]	[Nm]	[lbf · pés]	[Nm]	[lbf · pés]
50	2"	Classe 150	4 × 5/8"	-	-	15	11	40	29
80	3"	Classe 150	4 × 5/8"	-	-	25	18	65	48
100	4"	Classe 150	8 × 5/8"	-	-	20	15	44	32
150	6"	Classe 150	8 × 3/4"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Classe 150	8 × 3/4"	-	-	65	48	125	92
250	10"	Classe 150	12 × 7/8"	-	-	55	41	100	74
300	12"	Classe 150	12 × 7/8"	-	-	68	56	115	85
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 1/4"	268	198	307	226	-	-

*Torques de aperto Promag L para AS 2129*

Diâmetro nominal [mm]	AS 2129 Nível de pressão	Equipamentos de fixação rosqueados	Torque de aperto máx.		
			Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
350	Tabela E	12 × M 24	203	-	-
400	Tabela E	12 × M 24	226	-	-
450	Tabela E	16 × M 24	226	-	-
500	Tabela E	16 × M 24	271	-	-
600	Tabela E	16 × M 30	439	-	-

*Torques de aperto Promag L para AS 4087*

Diâmetro nominal [mm]	AS 4087 Nível de pressão	Equipamentos de fixação rosqueados	Torque de aperto máx.		
			Borracha dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
350	PN 16	12 × M 24	203	-	-
375	PN 16	12 × M 24	137	-	-
400	PN 16	12 × M 24	226	-	-
450	PN 16	12 × M 24	301	-	-
500	PN 16	16 × M 24	271	-	-
600	PN 16	16 × M 27	393	-	-

## 6.2.2 Instalação do invólucro montado na parede

Há várias maneiras de se instalar o invólucro do transmissor montado na parede:

- Montagem direta na parede
- Montagem na tubulação (com kit de montagem separado, acessórios) → 26



Cuidado!

A faixa de temperatura de operação permitida não deve ser excedida ou estar abaixo do seu valor mínimo normal.

Observe os seguintes pontos:

- Instale o medidor em um local com sombra. Evite luz solar direta, particularmente em regiões de clima quente.
- O transmissor deve ser montado separadamente do sensor se ambas as temperaturas ambiente e do fluido estiverem altas.

### Montagem direta na parede

1. Faça os furos conforme ilustrado no gráfico.
2. Primeiro aparafuse levemente os parafusos de fixação.
3. Encaixe a caixa do transmissor sobre os parafusos de fixação e monte-a.
4. Aperte os parafusos de fixação.

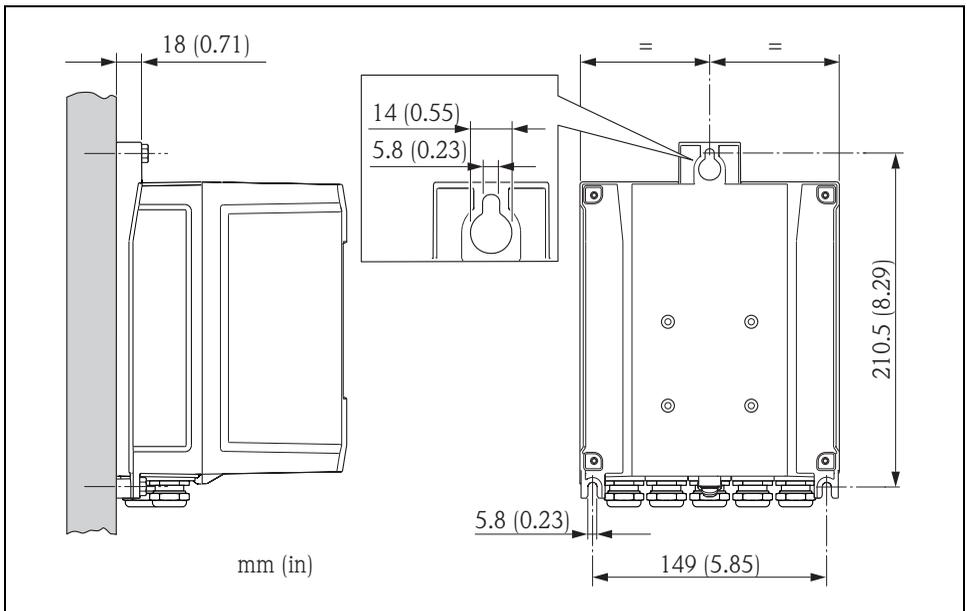


Fig. 15: Montagem direta na parede

A0016411

## Montagem do tubo

A montagem deve ser executada seguindo as instruções no gráfico.

 Cuidado!

Se estiver usando um tubo quente, certifique-se de que a temperatura não exceda a faixa de temperatura ambiente permitida.

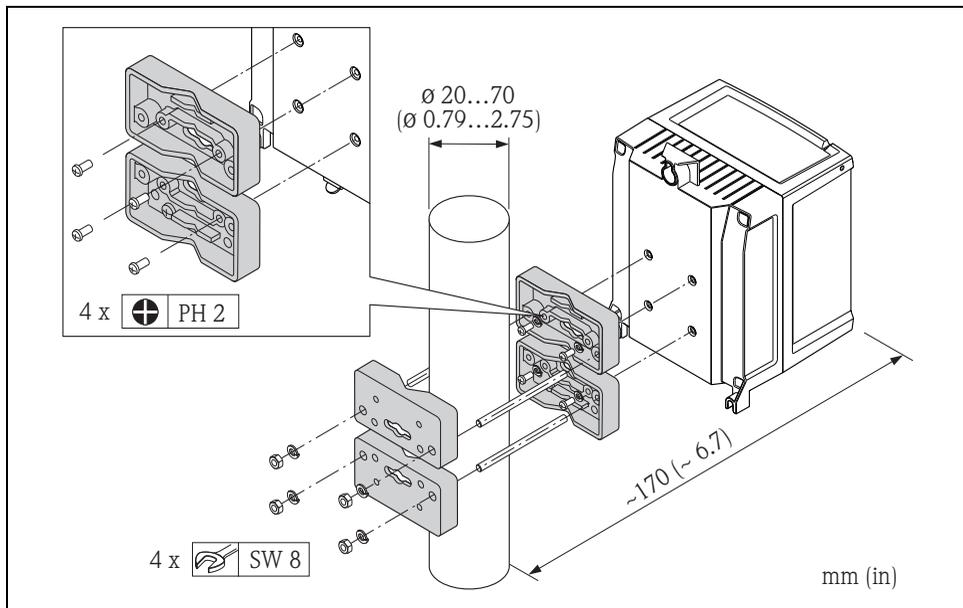


Fig. 16: Montagem na tubulação (invólucro montado na parede)

A0016412

## 6.3 Verificação pós-instalação

O medidor não está danificado (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
O medidor está de acordo com as especificações do ponto de medição? Por exemplo, temperatura do processo, pressão do processo, temperatura ambiente, faixa de medição etc.	<input type="checkbox"/>
A orientação correta do sensor foi selecionada →  14? <ul style="list-style-type: none"> <li>■ De acordo com o tipo de sensor</li> <li>■ De acordo com a temperatura do fluido</li> <li>■ De acordo com as propriedades do fluido (liberação de fluido, com transporte de sólidos)</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
A seta na placa de identificação do sensor coincide com a direção real da vazão de fluido através do tubo?	<input type="checkbox"/>
A identificação do ponto de medição e a marcação estão corretos (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
O equipamento está devidamente protegido contra precipitação e luz solar direta?	<input type="checkbox"/>
Os elementos de fixação foram apertados com o torque de aperto correto?	<input type="checkbox"/>

## 7 Conexão elétrica

### 7.1 Preparação do medidor

#### 7.1.1 Ferramentas necessárias para instalação

- Para entrada para cabos: use uma ferramenta apropriada.
- Para a tampa do invólucro: use uma chave Phillips.
- Decapador de cabos.
- Para cabos flexíveis: use uma prensa para as arruelas da extremidade do fio.
- Para remover cabos dos terminais: use uma chave de fendas  $\leq 3$  mm (0,12 in).

#### 7.1.2 Requerimentos dos cabo de conexão

Os cabos de conexão fornecidos pelo cliente devem atender as especificações a seguir.

#### Segurança elétrica

De acordo com regulamentações nacionais.

#### Especificação do cabo

- Faixa de temperatura permitida:  $-40$  a  $80$  °C ( $-40$  a  $176$  °F);  
Temperatura ambiente mínima:  $+20$  K
- É recomendado um cabo blindado.
- Comprimento do desencapamento: 6 mm
- Flexível (dobrável):  $2,5$  mm<sup>2</sup>
- Diâmetro do cabo
  - Com prensa-cabos fornecido:  
M20  $\times$  1,5 com cabo  $\varnothing$  6 a 12 mm (0,24 a 0,47 pol)
  - Terminais de parafuso de encaixe: seção transversal principal de 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup>  
(20 a 14 AWG)

#### 7.1.3 Requerimentos do cabo de conexão para versão remota

Os cabos de conexão para a versão remota fornecidos pelo cliente devem atender as especificações a seguir.

#### Especificações de cabo

##### *Cabo de eletrodos*

- Cabo de PVC  $3 \times 0,38$  mm<sup>2</sup> com blindagem de ponto comum, em cobre trançado ( $\varnothing \sim 7$  mm) e núcleos blindados individualmente
- Resistência do condutor:  $\leq 50$   $\Omega$ /km
- Capacitância: núcleo/blindagem:  $\leq 420$  pF/m
- Temperatura de operação:  $-20$  a  $+80$  °C ( $-4$  a  $176$  °F)
- Seção transversal do cabo: máx.  $2,5$  mm<sup>2</sup>

*Cabo de corrente da bobina*

- Cabo PVC 2 × 0,75 mm<sup>2</sup> com blindagem de ponto comum, em cobre trançado (Ø ~ 7 mm)
- Resistência do condutor: ≤ 37 Ω/km
- Capacitância: núcleo/núcleo, blindagem aterrada: ≤ 120 pF/m
- Temperatura de operação: -20 a +80 °C (-4 a 176 °F)
- Seção transversal do cabo: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>
- Tensão de teste para isolamento de cabo: ≥ 1433 Vca r.m.s 50/60 Hz ou ≥ 2026 Vcc

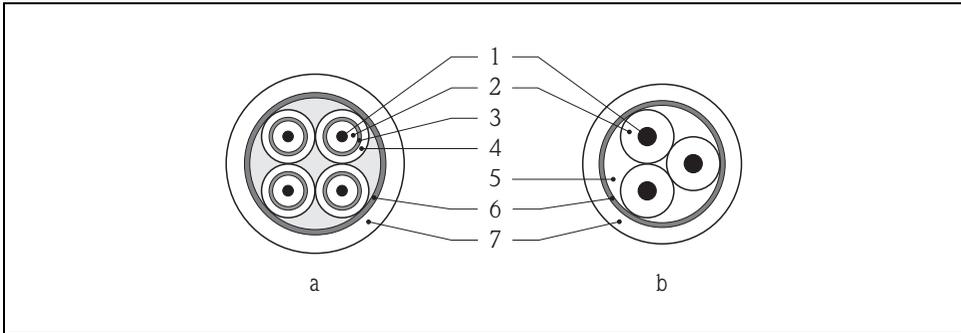


Fig. 17: Seção transversal do cabo

A0003194

- a Cabo eletrodo
- b Cabo da corrente da bobina

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

**7.1.4 Preparação do eletrodo e do cabo da corrente da bobina**

Desligue os cabos de corrente da bobina e do eletrodo assim como mostrado na figura abaixo (Detalhe A).

Encaixe os núcleos de fios finos nas arruelas da extremidade do fio (Detalhe B).

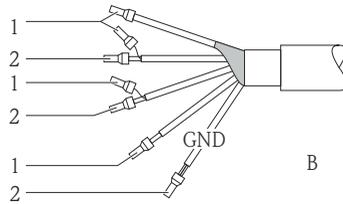
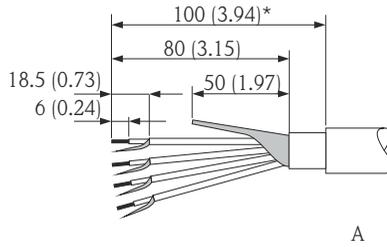
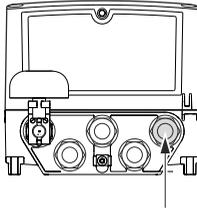
Cuidado!

Observe o seguinte quando estiver desligando os cabos:

- Para cabo de eletrodos:
  - Certifique-se de que as arruelas não encostem na blindagem dos fios na lateral do sensor.
  - Distância mínima = 1 mm (exceção “GND”) = cabo verde).
- Para o cabo de corrente da bobina:
  - Isole um núcleo dos três núcleos do fio no nível do reforço do núcleo. São necessários apenas dois núcleos para a conexão.

TRANSMISSOR

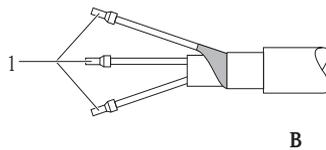
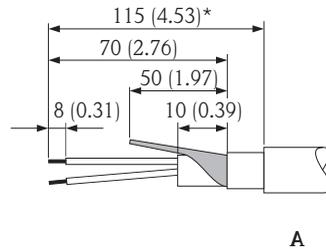
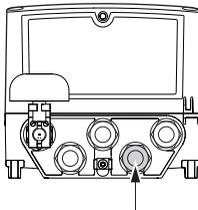
Cabo de eletrodos



mm (inch)

A0016477

Cabo de corrente da bobina

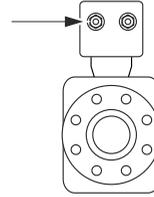
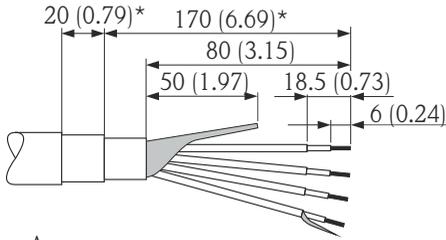


mm (inch)

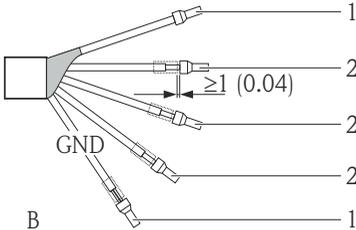
A0016479

SENSOR

Cabo de eletrodos



A

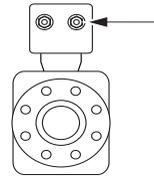
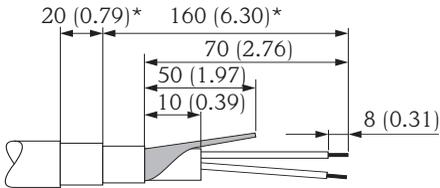


B

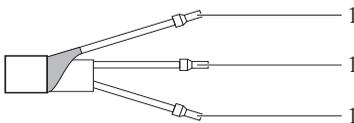
mm (inch)

A0016488

Cabo de corrente da bobina



A



B

mm (in)

A0016489

### 7.1.5 Preparação do medidor

- Remova os conectores modelo.



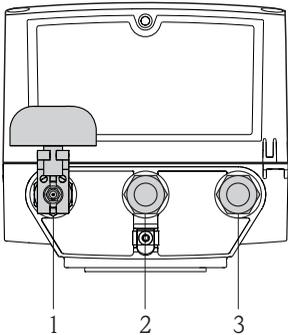
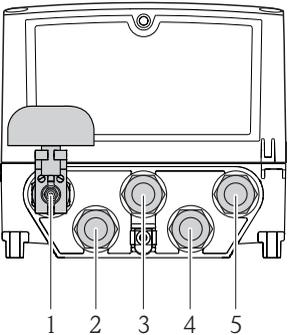
#### Cuidado!

Uma vedação ruim no invólucro pode afetar a credibilidade da operação do medidor. Use prensa-cabos adequados que correspondam ao grau de proteção.

Se o medidor for fornecido sem o prensa-cabos, providencie prensa-cabos apropriados para o cabo de conexão que está em conformidade com os requerimentos de proteção IP.

- Se o medidor for fornecido com prensa-cabos, observe as especificações do cabo.

### Entrada para cabo

Versão compacta	Versão remota
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0016457</p> <p><i>Fig. 18: Entradas para cabo para a versão compacta</i></p> <p>1 Terminal de conexão para antena GSM (opcional)  2 Fonte de alimentação externa (opcional)  3 Entradas/saídas</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0016458</p> <p><i>Fig. 19: Entradas para cabo para a versão remota</i></p> <p>1 Terminal de conexão para antena GSM (opcional)  2 Fonte de alimentação externa (opcional)  3 Entradas/saídas  4 Cabo de corrente da bobina  5 Cabo de eletrodos</p>

## 7.2 Conexão do medidor

### Aviso!

#### ■ Risco de choque elétrico!

Desligue a fonte de alimentação antes de abrir o equipamento. Não instale o equipamento enquanto ele estiver energizado. Não cumprir essa precaução pode resultar em danos irreparáveis aos componentes eletrônicos.

#### ■ Risco de choque elétrico!

Conecte o condutor de proteção ao terminal de terra no invólucro antes de aplicar a fonte de alimentação (não é necessário se a fonte de alimentação for isolada por galvanização).

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

Esteja também em conformidade com as regulamentações nacionais que governam a instalação de equipamentos elétricos.

Nota! Trabalhos de conexão incorretos podem reduzir a segurança elétrica!

- O trabalho de conexão somente deve ser executado por especialistas devidamente treinados.
- Observe as regulamentações nacionais que governam a instalação de equipamentos elétricos.
- Atenda as regulações de segurança do local de trabalho.

### 7.2.1 Conexão e montagem da antena GSM/GPRS

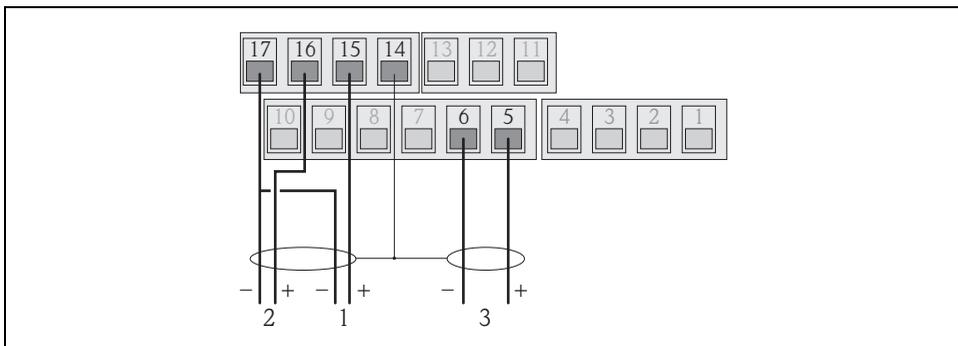


Informações detalhadas sobre a conexão da antena GSM/GPRS:

Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha.

### 7.2.2 Conexão das entradas e saídas

- Abra a tampa do invólucro.
  - Solte os quatro parafusos com uma chave Phillips.
  - Levante levemente a tampa do invólucro e incline-a para a esquerda. Dois fechos flexíveis seguram a tampa do invólucro ao invólucro.
- Empurre o cabo através da entrada para cabo →  31. Para assegurar total vedação, não remova o anel de vedação da entrada para cabo.
- Desencape 6 mm (0,24 polegadas) das extremidades do cabo. No caso de cabos flexíveis, instale também as arruelas da extremidade do fio.
- Conecte os cabos de acordo com o esquema de ligação elétrica. Ao conectar a blindagem do cabo ao terminal de terra, observe o conceito de aterramento da instalação. Condutores rígidos ou condutores flexíveis com arruelas nas extremidades do fio podem ser inseridos diretamente no terminal sem pressionar a liberação do fio.



A0017026

Fig. 20: Conexão das saídas

- Saída 1
- Saída 2
- Entrada 1

Entrada	
Terminal	Conexão
5	Entrada 1 (+)
6	Entrada 1 (-)

Saídas	
Terminal	Conexão
14	Blindagem, saída 1 e 2
15	Saída 1 (+)
16	Saída 2 (+)
17	Saída 1 e 2 (-)

- Instale a fixação dos cabos, aperte firmemente os prensa-cabos e prenda a tampa do invólucro novamente.

### 7.2.3 Conexão do cabo de conexão da versão remota

1. Abra a tampa do invólucro.
  - Solte os quatro parafusos com uma chave Phillips.
  - Levante levemente a tampa do invólucro e incline-a para a esquerda. Doi fechos flexíveis seguram a tampa do invólucro ao invólucro.
2. Empurre o cabo através da entrada para cabo → 31. Para assegurar total vedação, não remova o anel de vedação da entrada para cabo.
3. Desencape as extremidades dos cabos e instale as arruelas das extremidades dos fios → 28.
4. Conecte os cabos de acordo com o esquema de ligação elétrica. Ao conectar a blindagem do cabo ao terminal de terra, observe o conceito de aterramento da instalação.

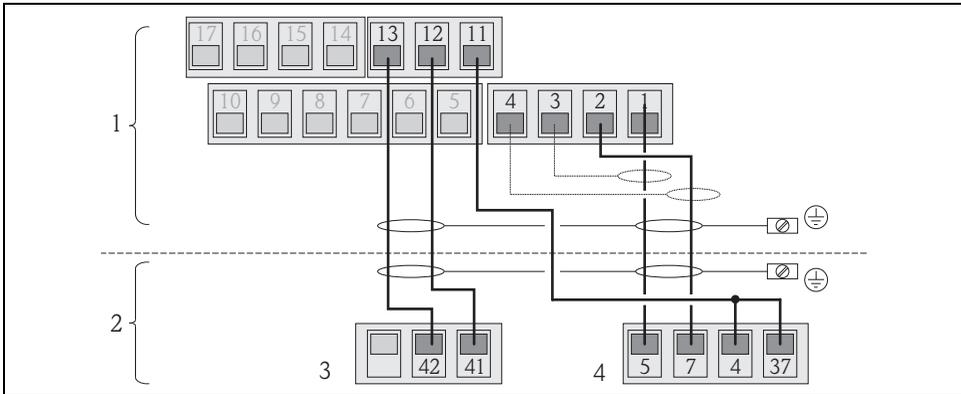


Fig. 21: Conexão da versão remota

- 1 Terminais do transmissor
- 2 Terminais do sensor
- 3 Cabo de corrente da bobina
- 4 Cabo de eletrodos

Sensor	
Terminal	Conexão
5	Eletrodo E1 (marrom)
7	Eletrodo E2 (branco)
4	Eletrodo de referência,
37	Pontes dos terminais (verde)
41	Cabo de corrente da bobina B2 (preto)
42	Cabo de corrente da bobina B1 (preto)

Transmissor	
Terminal	Conexão
1	Eletrodo E1 (marrom)
2	Eletrodo E2 (branco)
3	Blindagem, eletrodo E1 (marrom)
4	Blindagem, eletrodo E2 (branco)
11	Eletrodo de referência, (verde)
12	Cabo de corrente da bobina B2 (preto)
13	Cabo de corrente da bobina B1 (preto)

5. Instale a fixação dos cabos, aperte firmemente os prensa-cabos e prenda a tampa do invólucro novamente.

## 7.3 Conexão da fonte de alimentação externa (opcional)

### 7.3.1 Preparação da conexão

É possível energizar o medidor diretamente através de uma fonte de alimentação externa. Além disso, as baterias devem ser usadas como substitutas se a fonte de alimentação falhar e para operar o módulo GSM/GPRS.

Combinações possíveis:

Recurso solicitado "Fonte de alimentação"	Fonte de alimentação	Número de baterias
5L8B**_*j*****	100 a 240 Vca 12 a 60 Vcc	1 bateria de reserva
5L8B**_*K*****	100 a 240 Vca 12 a 60 Vcc	1 bateria de reserva 3 baterias para o módulo GSM/GPRS

Se o medidor for energizado através de uma fonte de alimentação externa, a energia das baterias não é usada. Em tais casos, o medidor pode trabalhar com ciclos de aquisição de valor de medição máximo (Prof./parâmetro MPROF).

Para assegurar que o equipamento continua medindo se a fonte de alimentação externa falhar, uma bateria é usada como fonte de alimentação de reserva no terminal B1 →  37.

A fonte de alimentação externa somente suporta a operação de medição. Baterias adicionais devem ser inseridas no terminal B3 para comunicação através do modem GSM/GPRS →  37.



As baterias não são carregadas se uma fonte de alimentação externa for usada.

O estado corrente de carga das baterias pode ser lido no display local ou no parâmetro BATTs.

### 7.3.2 Requerimentos do medidor

- Integre o sistema de medição ao sistema de equalização potencial →  42.
- A linha da fonte de alimentação deve ser equipada com uma proteção extra para sobrecarga de corrente (fusível ou disjuntor automático).
- O medidor deve ter um interruptor LIGA/DESLIGA adequadamente identificado e fácil de alcançar.

### 7.3.3 Requerimentos da fonte de alimentação e da unidade da fonte de alimentação

- A fonte de alimentação deve estar dentro da faixa indicada na etiqueta de identificação.
- Leve em consideração a especificação do cabo de conexão.
- Leve em consideração os requerimentos do cabo de conexão.

### 7.3.4 Conexão da fonte de alimentação externa

**i** Diferentes etapas de produção são necessários para comissionar o medidor e devem ser seguidas em uma determinada ordem. Antes de executar uma etapa específica da produção, verifique se todos os passos anteriores foram completados corretamente → 52.

1. Abra a tampa do invólucro.
  - Solte os quatro parafusos com uma chave Phillips.
  - Levante levemente a tampa do invólucro e incline-a para a esquerda. Dois fechos flexíveis seguram a tampa do invólucro ao invólucro.
2. Dobre para cima a tampa de proteção.
3. Empurre o cabo através da entrada para cabo → 31.  
Para assegurar total vedação, não remova o anel de vedação da entrada para cabo.
4. Desencape 6 mm (0,24 polegadas) das extremidades do cabo.  
No caso de cabos flexíveis, instale também as arruelas da extremidade do fio.
5. Conecte os cabos de acordo com o esquema de ligação elétrica . Ao conectar a blindagem do cabo ao terminal de terra, observe o conceito de aterramento da instalação.

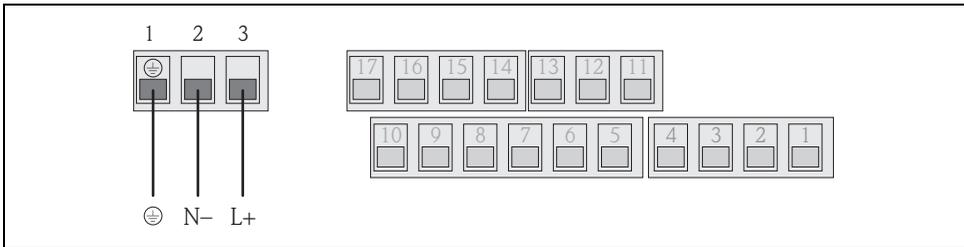


Fig. 22: Conexão da fonte de alimentação externa (opcional)

A001702B

Fonte de alimentação externa	
Terminal	Conexão
1	Aterramento de proteção
2	N -
3	L+

6. Dobre para baixo a tampa de proteção.
7. Instale a fixação dos cabos, aperte firmemente os prensa-cabos.
8. Prenda a tampa do invólucro.
  - Instale a tampa do invólucro no invólucro.
  - Aperte os quatro parafusos com uma chave Phillips.

## 7.4 Inserção e conexão das baterias

### 7.4.1 Visão geral das opções de montagem da bateria

Três terminais de bateria estão disponíveis no medidor. Estes terminais têm diferentes usos especificados dependendo do número e instalações das baterias.

B1 e B2 são terminais para fonte de alimentação do medidor, B3 é o terminal para o modem GSM/GPRS.

O medidor é inicialmente energizado pelas baterias no terminal B2. Se a tensão fornecida por estas baterias se torna muito baixa, o medidor emite uma mensagem e muda automaticamente para a bateria no terminal B1.

Se a energia é fornecida ao medidor externamente e a fonte de alimentação falha, a bateria no terminal B1 age como uma fonte de alimentação substituta.

O modem GSM/GPRS é sempre energizado pela bateria no terminal B3.

Isto também ocorre se o medidor usar uma fonte de alimentação externa.

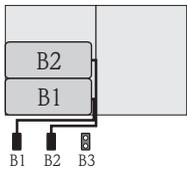


As baterias não são carregadas se uma fonte de alimentação externa for usada.

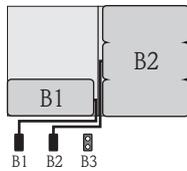
O estado corrente de carga das baterias pode ser lido no display local ou no parâmetro BATTs.

### Configurações possíveis

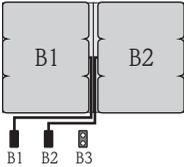
Configuração 1

Configuração das baterias	Conectores	Número de baterias	Uso da bateria
 <p>A0017127</p>	B 1	1	Fonte de alimentação reserva para o medidor
	B 2	1	Fonte de alimentação para o medidor
	B 3	-	Fonte de alimentação para o modem GSM/GPRS
	"Fonte de alimentação" recurso do pedido: 5L8B**_**F0*****		

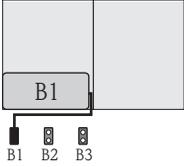
Configuração 2

Configuração das baterias	Conectores	Número de baterias	Uso da bateria
 <p>A0017128</p>	B 1	1	Fonte de alimentação reserva para o medidor
	B 2	3	Fonte de alimentação para o medidor
	B 3	-	Fonte de alimentação para o modem GSM/GPRS
	"Fonte de alimentação" recurso do pedido: 5L8B**_**G0*****		

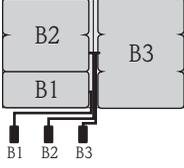
Configuração 3

Configuração das baterias	Conectores	Número de baterias	Uso da bateria
 <p>A0017129</p>	B 1	3	Fonte de alimentação reserva para o medidor
	B 2	3	Fonte de alimentação para o medidor
	B 3	-	Fonte de alimentação para o modem GSM/GPRS
	"Fonte de alimentação" recurso do pedido: 5L8B**_**H0*****		

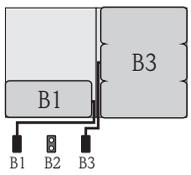
Configuração 4

Configuração das baterias	Conectores	Número de baterias	Uso da bateria	
 <p>A0017130</p>	B 1	1	Fonte de alimentação reserva para o medidor	
	B 2	-	Fonte de alimentação para o medidor	
	B 3	-	Fonte de alimentação para o modem GSM/GPRS	
	Energizado através de fonte de alimentação externa			Fonte de alimentação para o medidor
	"Fonte de alimentação" recurso do pedido: 5L8B**_**J0*****			

Configuração 5

Configuração das baterias	Conectores	Número de baterias	Uso da bateria
 <p>A0017131</p>	B 1	1	Fonte de alimentação reserva para o medidor
	B 2	2	Fonte de alimentação para o medidor
	B 3	3	Fonte de alimentação para o modem GSM/GPRS
	"Fonte de alimentação" recurso do pedido: 5L8B**_**HP*****		

## Configuração 6

Configuração das baterias	Conectores	Número de baterias	Uso da bateria	
 <p>A0017132</p>	B 1	1	Fonte de alimentação reserva para o medidor	
	B 2	-	Fonte de alimentação para o medidor	
	B 3	3	Fonte de alimentação para o modem GSM/GPRS	
	Energizado através de fonte de alimentação externa			Fonte de alimentação para o medidor
	"Fonte de alimentação" recurso do pedido: 5L8B**_**KP*****			

### 7.4.2 Inserção e conexão das baterias



**Aviso!**

Risco de choque elétrico! Desligue a fonte de alimentação antes de abrir o equipamento.



**Cuidado!**

Podem danificar os componentes eletrônicos do equipamento!

Use somente baterias fornecidas pela Endress+Hauser.

- Abra a tampa do invólucro.
  - Solte os quatro parafusos com uma chave Phillips.
  - Levante levemente a tampa do invólucro e incline-a para a esquerda. Dois fechos flexíveis seguram a tampa do invólucro ao invólucro.
- Remova a tampa da bateria.
  - Solte o parafuso de fixação com uma chave Phillips.
  - Vire a tampa da bateria levemente no sentido horário para removê-la (duas guias que seguram a tampa da bateria na posição estão localizadas do lado direito).
- Insira as baterias.
 

Posicione as baterias no compartimento. Ao executar, roteie os cabos da bateria na direção da entrada de cabos na tampa da bateria →  24.



Se nem todas as baterias estão inseridas, a placa divisória pode ser usada para prevenir qualquer bateria inserida de ficar desalojada.

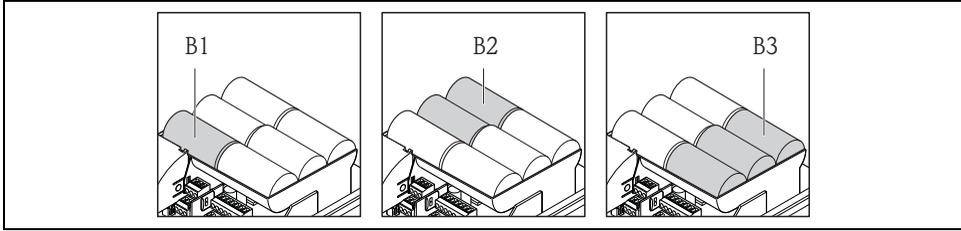


Fig. 23: Exemplo de uma montagem de bateria (configuração 5)

A0016648

- B1 Conexão da bateria que será a fonte de alimentação reserva para o medidor
- B2 Conexão da bateria para alimentar o medidor
- B3 Conexão da bateria para alimentar o módulo GSM/GPRS

4. Conecte as baterias.

- Insira os cabos da bateria no receptáculo apropriado → 24.

5. Coloque as minisseletoras → 24.

As seguintes opções estão disponíveis:

- Coloque a minisseletora em LIGADO para ligar a fonte de alimentação da bateria.  
Se a fonte de alimentação da bateria é ligada, o LED vermelho da CPU pisca → 54 e a sequência de início aparece no display local → 53.
- Coloque a minisseletora em DESLIGADO para desligar a fonte de alimentação da bateria.

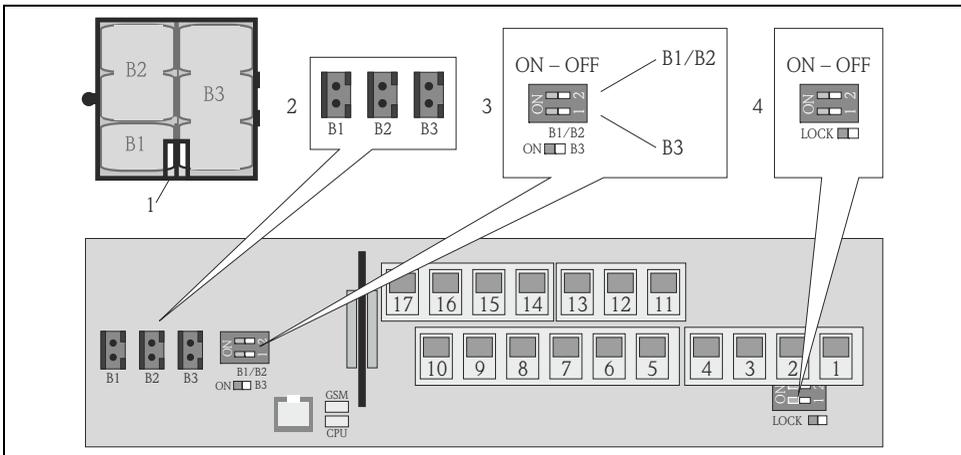


Fig. 24: Conexão das baterias, ligação da fonte de alimentação da bateria

A0017025

- 1 Entrada de cabos na tampa da bateria
- 2 Receptáculos para terminais B1 e terminais B2 e B3
- 3 Minisseletora (LIGADO/DESLIGADO) para ligar e desligar as baterias:
  - Seletora 1: terminais B3
  - Seletora 2: terminais B1 e B2
- 4 Minisseletora (LIGADO/DESLIGADO) para desabilitar os controles do display local

6. Prenda a tampa da bateria.
  - Roteie os cabos da bateria na direção da entrada de cabos na tampa da bateria →  24.
  - Coloque a tampa da bateria no lugar. Ao executar, posicione as guias nos slots da tampa da bateria.
  - Aperte o parafuso de fixação com uma chave Phillips.
  - Dobre para baixo a tampa de proteção da fonte de alimentação externa.
7. Prenda a tampa do invólucro.
  - Instale a tampa do invólucro no invólucro.
  - Aperte os quatro parafusos com uma chave Phillips.

## 7.5 Equalização potencial



Aviso!

Integre o sistema de medição ao sistema de equalização potencial .

### 7.5.1 Requerimentos para a equalização potencial

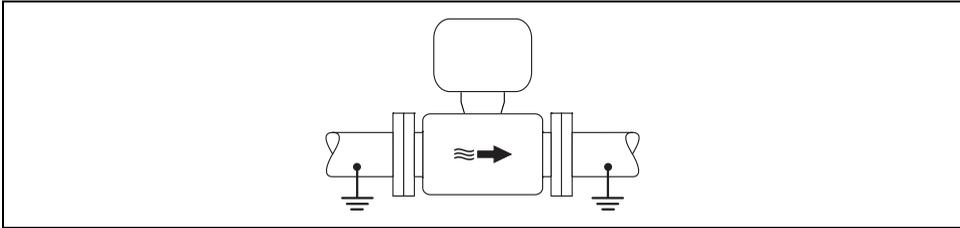
Considere o seguinte para garantir uma medição correta:

- O fluido e o sensor têm a mesma potência elétrica
- Conceitos internos da empresa sobre aterramento
- Material e aterramento dos tubos

### 7.5.2 Exemplos de conexão para equalização potencial

#### Exemplo de conexão em situações padrão

*Metal, tubo aterrado*



A0016315

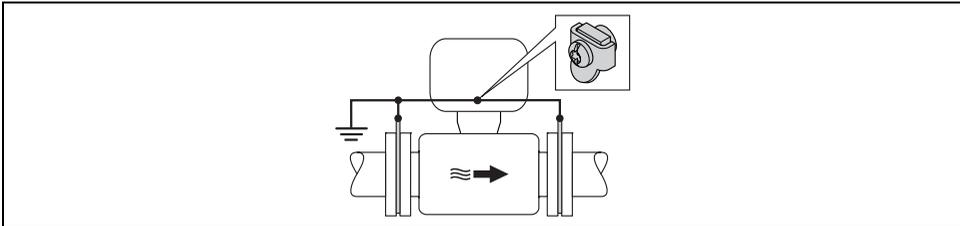
Fig. 25: Equalização de potencial através do tubo de medição

#### Exemplo de conexão em situações especiais

*Cano plástico ou cano com revestimento isolante*

Este método de conexão também é para ser usado quando:

- A equalização potencial não é habitual
- Correntes de equalização estejam presentes



A0016318

Fig. 26: Equalização potencial através de terminal de terra e disco de aterramento

Para montagem considere o seguinte:

Os discos de aterramento devem ser conectados ao terminal de terra através de um cabo de aterramento e ao potencial de aterramento. Cabo de aterramento = fio de cobre, pelo menos  $6 \text{ mm}^2$  ( $0,0093 \text{ pol}^2$ ).



Para versão remota: o terminal de terra no exemplo refere-se sempre ao sensor e não ao transmissor.



O cabo de aterramento necessário pode ser solicitado da Endress+Hauser.

#### *Metal, tubo aterrado sem revestimento*

Este método de conexão também é para ser usado quando:

- A equalização potencial não é habitual
- Correntes de equalização estejam presentes

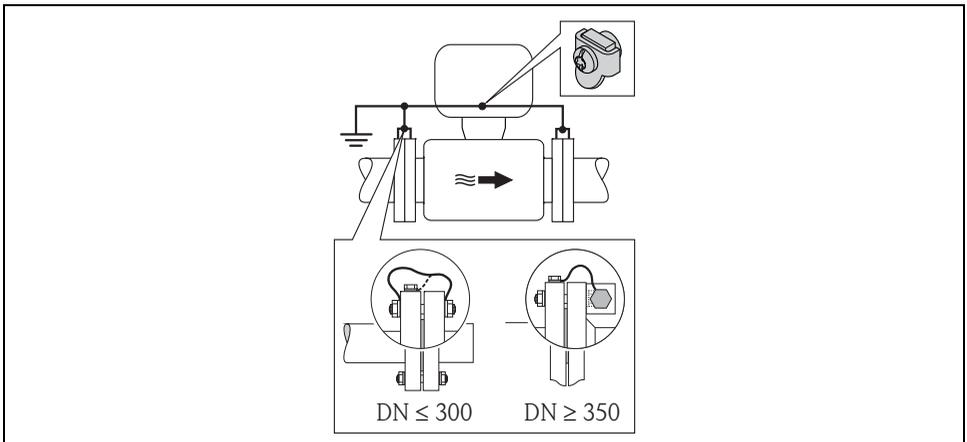


Fig. 27: Equalização de potencial através de terminal de terra e flanges de tubo

A0016317

Para montagem considere o seguinte:

- Conecte as duas flanges do sensor ao flange do tubo específico através de um cabo de aterramento e faça o aterramento.  
Cabo de aterramento = fio de cobre, pelo menos  $6 \text{ mm}^2$  ( $0,0093 \text{ pol}^2$ ).
- Conecte o invólucro de conexão do transmissor ou do sensor, conforme for aplicável, ao potencial de aterramento por meio do terminal de terra fornecido para este fim. Para montagem do cabo de aterramento:
  - Se  $\text{DN} \leq 300$  (12"): Instale o cabo de aterramento diretamente no revestimento condutivo da flange do sensor com os parafusos de flange.
  - Se  $\text{DN} \geq 350$  (14"): Instale o cabo de aterramento diretamente no suporte metálico de transporte.

**i** Para versão remota: o terminal de terra no exemplo refere-se sempre ao sensor e não ao transmissor.

**i** O cabo de aterramento necessário pode ser solicitado da Endress+Hauser.

### *Tubo com proteção catódica*

Este método de conexão ocorre somente se os seguintes dois requerimentos forem cumpridos:

- Cano metálico sem forro ou cano com forro eletricamente condutivo
- A proteção catódica é integrada à proteção do operador

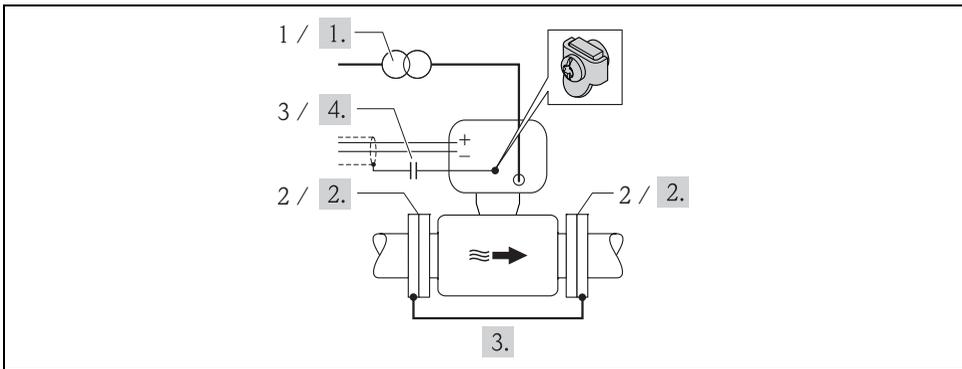


Fig. 28: Equalização potencial e proteção catódica

A0016319

- 1 Isolamento do transformador
- 2 Isolado eletricamente ao tubo
- 3 Capacitor

1. Conecte o medidor livre de potência comparado ao aterramento de proteção à fonte de alimentação.
2. Instale o medidor isolado eletricamente no tubo.
3. Conecte as duas flanges do tubo com um cabo de aterramento.  
Cabo de aterramento = fio de cobre, pelo menos 6 mm<sup>2</sup> (0,0093 pol<sup>2</sup>).
4. Quando estiver conectando a blindagem dos cabos de sinal um capacitor deve ser usado.

**i** Para versão remota: o terminal de terra no exemplo refere-se sempre ao sensor e não ao transmissor.

**i** O cabo de aterramento necessário pode ser solicitado da Endress+Hauser.

## 7.6 Garantia do grau de proteção do medidor

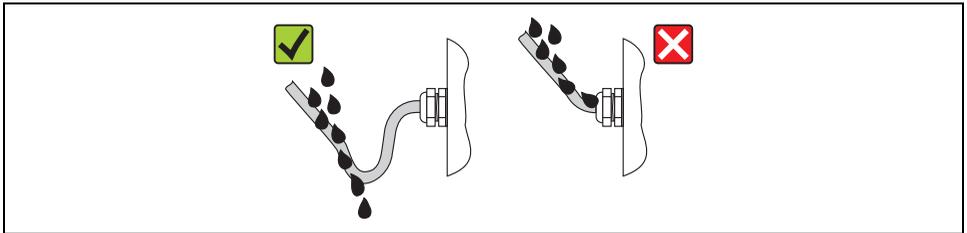
 Cuidado!

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

Para garantir o grau de proteção do medidor.

Execute os seguintes passos depois da conexão elétrica:

- Verifique se as vedações do invólucro da conexão e o compartimento dos componentes eletrônicos estão limpos e colocados corretamente. Seque, limpe ou substitua as vedações, se necessário.
- Aperte todos os parafusos do invólucro e as tampas dos parafusos.
- Aperte os prensa-cabos com firmeza.
- Para garantir que a umidade não penetre na entrada para cabo, roteie o cabo de forma que faça uma volta para baixo antes da entrada para cabo ("coletor de água") →  29.
- Insira conectores falsos nas entradas para cabo não usadas.



A0013960

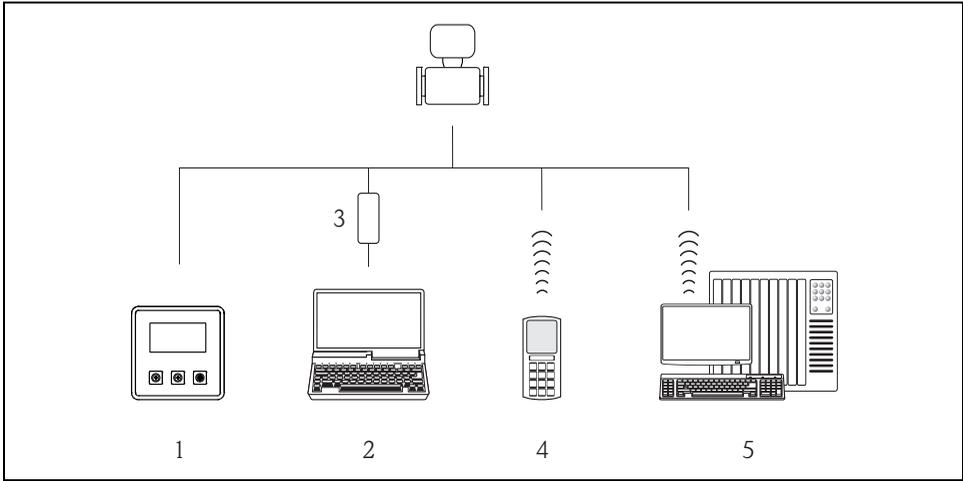
Fig. 29: Cabo com uma volta para baixo antes da entrada para cabo

## 7.7 Verificação pós-conexão

O medidor não está danificado (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
Os cabos usados estão de acordo com os requisitos?	<input type="checkbox"/>
Os cabos têm espaço adequado para deformação?	<input type="checkbox"/>
Todos os prensa-cabos estão instalados, firmemente apertados e corretamente vedados? Cabos com voltas como "coletores de água"?	<input type="checkbox"/>
A tensão de alimentação corresponde às especificações na etiqueta de identificação?	<input type="checkbox"/>
O cabo plano para o display e módulo de operação está corretamente roteado no invólucro?	<input type="checkbox"/>
A atribuição do terminal está correta ?	<input type="checkbox"/>
As baterias foram inseridas e presas corretamente?	<input type="checkbox"/>
A minisseletores está configurada com a configuração correta?	<input type="checkbox"/>
Se a energia é fornecida, o medidor está pronto para operação (o LED vermelho está piscando) e a informação aparece no display se uma tecla de operação é pressionada por >1 segundo?	<input type="checkbox"/>
Todas as tampas dos invólucros estão instaladas e apertadas com o torque de aperto correto?	<input type="checkbox"/>

## 8 Opções de operação

### 8.1 Visão geral das opções de operação



A0016602

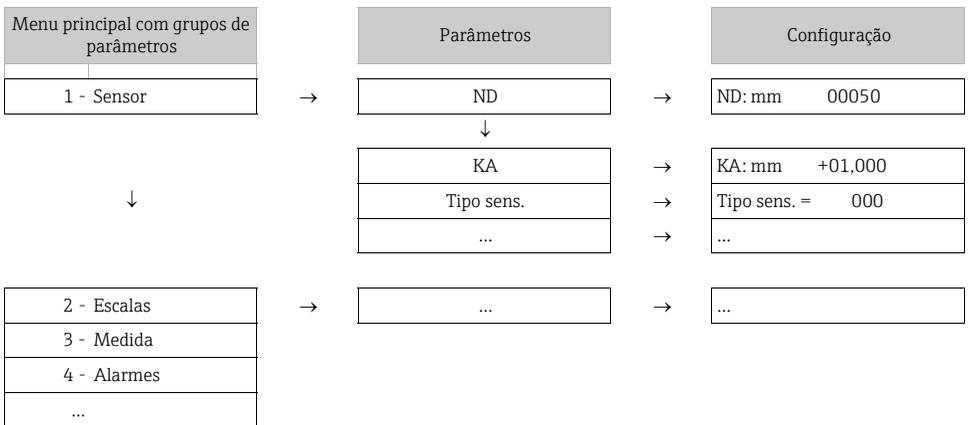
Fig. 30: Visão geral das opções de operação

- 1 Operação local do medidor
- 2 Computador com ferramenta de operação Config 5800
- 3 Interface de operação FXA 291 (conectada ao computador através da porta USB e ao medidor através da interface de operação)
- 4 Telefone celular (se fio através de mensagem SMS)
- 5 Computador (sem fio através de mail)

## 8.2 Estrutura e função do menu de operação

### 8.2.1 Estrutura geral do menu de operação

- O medidor tem um menu principal com diferentes grupos de parâmetros. Estes grupos de parâmetros correspondem a diferentes aplicações ou áreas do medidor.
- Os grupos de parâmetros contêm os vários parâmetros que pertencem às aplicações ou áreas individuais do medidor.
- O ajuste ou opção desejados para a configuração do medidor são feitos nos parâmetros individuais.
- Alguns parâmetros não podem ser modificados já que eles são usados somente para mostrar valores ou informações ou então, só podem ser modificados pelos usuários com um nível de autorização de acesso mais alto →  51.



### 8.2.2 Conceito de operação

Os parâmetros no medidor têm diferentes níveis de acesso. Os parâmetros podem ser modificados por todos os usuários ou somente por certos grupos de usuários dependendo do nível de acesso associado. Alguns parâmetros somente podem ser acessados através da ferramenta de operação Config 5800.

- Os parâmetros podem ser acessados através de:
  - Operação local do medidor →  48
  - Ferramenta de operação Config 5800. →  51
- A maioria dos parâmetros pode ser configurada sem qualquer restrição (até o Nível 2). Parâmetros especiais específicos de serviço ou específico de equipamento (Nível 3 e acima) somente podem ser modificados pelo pessoal da assistência técnica da Endress+Hauser.

## 8.3 Acesso ao menu de operação pelo display local

### 8.3.1 Elementos de operação e área do display

O medidor tem três elementos de operação e uma área de display.

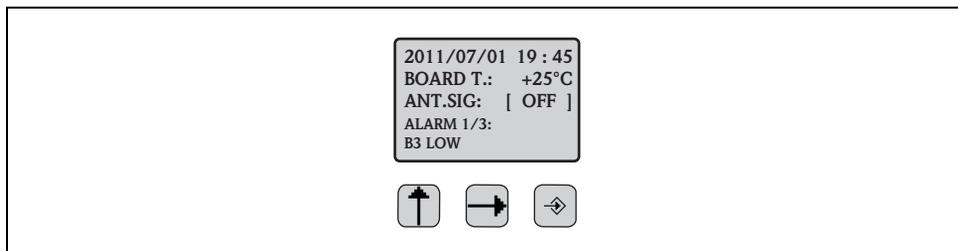


Fig. 31: Elementos de operação e área do display do medidor

A0016977

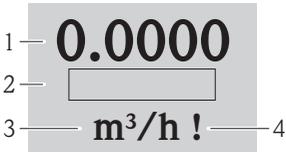
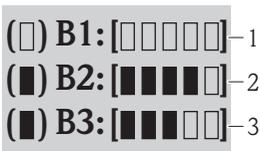
### Elementos de operação

Tecla	Operação	Significado
	Pressione brevemente (<1 segundo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Role a página para cima através dos parâmetros</li> <li>Role a página para cima através das opções</li> <li>Aumente os valores numéricos</li> <li>Se vários alarmes estiverem ativos: role a página para cima através da lista de alarmes</li> </ul>
	Pressione e segure (>1 segundo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Role a página para baixo através dos parâmetros</li> <li>Role a página para baixo através das opções</li> <li>Diminua os valores numéricos</li> <li>Se vários alarmes estiverem ativos: role a página para baixo através da lista de alarmes</li> </ul>
	Pressione brevemente (<1 segundo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mude a área de display ou os valores do display</li> <li>Mova o cursor para a direita</li> <li>Role a página para baixo através dos parâmetros</li> </ul>
	Pressione e segure (>1 segundo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mude a área de display ou os valores do display</li> <li>Mova o cursor para a esquerda</li> <li>Role a página para cima através dos parâmetros</li> </ul>
	Pressione brevemente (<1 segundo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecione o menu</li> <li>Selecione o parâmetro</li> <li>Confirme o registro, seleção</li> </ul>
	Pressione e segure (>1 segundo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saia do menu atual</li> <li>Retorne ao menu principal</li> <li>Retorne ao display</li> <li>Ligue/desligue o display</li> </ul>

### Área do display

Diversos valores medidos e visualizações de status estão disponíveis na área de display. Os usuários podem mudar entre as visualizações individuais usando a tecla T → 50.

Visualizações	Significado
<p>2011/07/01 19 : 45 — 1          BOARD T.: +25°C — 2          ANT.SIG: [ OFF ] — 3          ALARM 1/3: 4 — 4          B3 LOW — 5</p> <p>A0016981</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data e hora</li> <li>2. Temperatura da placa dos componentes eletrônicos</li> <li>3. Status do sinal da antena</li> <li>4. Número de alarmes (navegue através da lista de alarmes usando a tecla de operação V)</li> <li>5. Descrição do alarme exibido</li> </ol>
<p>1 — ! m³/h — 0.0 — 2          4 — [Graph] — 3          5 — m/s — 0.000 —</p> <p>A0016982</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Status do alarme</li> <li>2. Valores de vazão com representação numérica (incluindo unidade)</li> <li>3. Valores de vazão com representação em gráficos de linha e de barra</li> <li>4. Valores de vazão (0 a 100 %) rastreado como tabela</li> <li>5. Velocidade da vazão incluindo unidade</li> </ol> <p>Nota!          F (rápido) + S (devagar) = Filtro</p>
<p>1 — ! m³/h — 0.0000 — 2          3 — SMART 0.00% — 4          T+ m³ 1264.6 — 5          P+ m³ 1264.6 — 6</p> <p>A0020991</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Status do alarme</li> <li>2. Valores de vazão com representação numérica (incluindo unidade)</li> <li>3. Perfil da aquisição do valor medido</li> <li>4. Valor de escala cheia em %</li> <li>5. Totalizador, positivo (incluindo unidade)<sup>1)</sup></li> <li>6. Totalizador, positivo (incluindo unidade)<sup>1)</sup></li> </ol>
<p>1 — ! m³/h — 0.0000 — 2          3 — SMART 0.00% — 4          T- m³ 145.6 — 5          P- m³ 145.6 — 6</p> <p>A0020992</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Status do alarme</li> <li>2. Valores de vazão com representação numérica (incluindo unidade)</li> <li>3. Perfil da aquisição do valor medido</li> <li>4. Valor de escala cheia em %</li> <li>5. Totalizador, negativo (incluindo unidade)<sup>1)</sup></li> <li>6. Totalizador, negativo (incluindo unidade)<sup>1)</sup></li> </ol>
<p>1 — ! m³/h — 0.0000 — 2          3 — SMART 0.00% — 4          TN m³ 1119.0 — 5          PN m³ 1119.0 — 6</p> <p>A0020993</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Status do alarme</li> <li>2. Valores de vazão com representação numérica (incluindo unidade)</li> <li>3. Perfil da aquisição do valor medido</li> <li>4. Valor de escala cheia em %</li> <li>5. Totalizador líquido (saldo) (incluindo unidade)<sup>1)</sup></li> <li>6. Totalizador líquido (saldo) (incluindo unidade)<sup>1)</sup></li> </ol>

Visualizações	Significado
 <p style="text-align: right;">A0016986</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valores de vazão com representação numérica (incluindo unidade)</li> <li>2. Valor de escala cheia do gráfico de barras em %</li> <li>3. Unidade dos valores de vazão</li> <li>4. Status do alarme</li> </ol>
 <p style="text-align: right;">A0016987</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estado da carga da bateria no terminal B1</li> <li>2. Estado da carga da bateria no terminal B2</li> <li>3. Estado da carga da bateria no terminal B3</li> </ol>

- 1) Tanto T+ e P+, T- e P- quanto TN e PN têm os mesmos valores. Por exemplo, é possível reajustar P+, P- e também PN periodicamente para 0, enquanto os valores T+, T- e também TN ficam preservados.

### 8.3.2 Mudando as visualizações na área do display

Os usuários podem mudar entre as visualizações individuais usando a tecla  →  48.

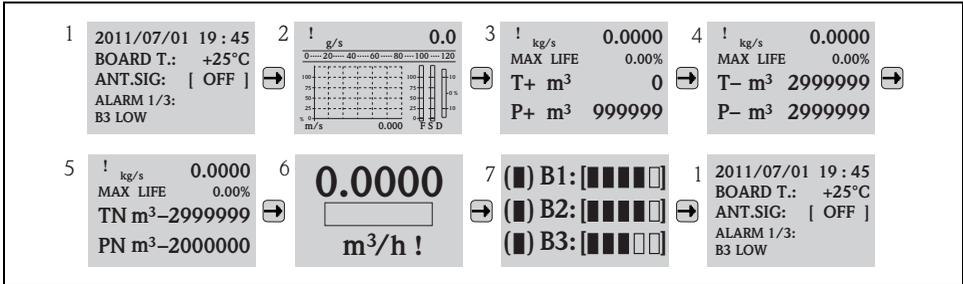


Fig. 32: Mudando as visualizações

### Bloqueio da função de visualização entre dois pontos

1. Selecione o display desejado usando a tecla .
2. Use a tecla  para mudar para o menu principal.
3. Mude para o grupo de parâmetro "8-DISPLAY", vá para o parâmetro "Disp.lock" e selecione a opção "LIGADO".

### 8.3.3 Alterando parâmetros

1. Pressione e segure a tecla  por 2 segundos e depois solte.
  - ✓ O equipamento deixa o modo de espera e o valor medido ou a tela de display do status aparece.
2. Pressione  uma vez.
  - ✓ O menu principal é exibido.

Nota! O menu Início rápido é exibido durante o comissionamento inicial ou se o parâmetro "Início rápido" (QSTME) está em LIGADO (valor padrão). Em tais casos, use  para selecionar a opção "Menu principal" e entrar no menu principal.

3. Pressione  para selecionar o grupo de parâmetros desejado.
4. Pressione  para confirmar a seleção.
  - ✓ O grupo de parâmetro aparece.
5. Pressione  para selecionar o grupo de parâmetros desejado.
6. Pressione  para confirmar a seleção.
  - ✓ O parâmetro é exibido.
7. Use  para mudar a opção selecionada ou o valor.

Nota! No caso de alguns parâmetros, é possível fazer diversas configurações dentro do parâmetro (exemplo Tot1MU).

8. Pressione  para confirmar a seleção.
  - ✓ A opção ou valor selecionado é aceito.

### 8.3.4 Funções de usuário e autorização de acesso relacionada



Informações detalhadas sobre funções de usuário e autorizações de acesso relacionadas  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

## 8.4 Acesso ao menu de operação através da ferramenta de operação

### 8.4.1 Ferramenta de operação Config 5800

Config 5800 é uma ferramenta de operação de software que é usada para configurar e operar o medidor Promag 800. O medidor não é compatível com nenhuma outra ferramenta de operação.



Informações detalhadas sobre a ferramenta de operação Config 5800:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

## 9 Comissionamento

### 9.1 Comissionamento com o modem GSM/GPRS



Informações detalhadas sobre comissionamento com o modem GSM/GPRS:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

### 9.2 Comissionamento sem o modem GSM/GPRS

Pré-requisitos para comissionamento do medidor:

- O medidor foi instalado.  
Todos os critérios da verificação pós-instalação foram alcançados →  26.
- A ligação elétrica está completa.  
As baterias estão inseridas, a fonte de alimentação externa está conectada (opcional).  
Todos os critérios da verificação pós-conexão foram alcançados →  45.

#### 9.2.1 Comissionamento do medidor através de operação local

1. Ligue o medidor:
  - Através da minisseletora se a energia é fornecida por baterias →  40 (→  24).  
Então coloque a tampa do invólucro de volta.
  - Através da seletora da fonte de alimentação externa se a energia é fornecida externamente (opcional).
2. Configuração do medidor através do display local →  48.



Informações detalhadas sobre descrições de parâmetros:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

#### 9.2.2 Comissionamento do medidor através da ferramenta de operação Config 5800



Informações detalhadas sobre comissionamento usando a ferramenta de operação Config 5800: Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

### 9.3 Inserção do SIM card

Um SIM card deve ser inserido no medidor para que ele possa estabelecer comunicação sem fio.



Informações detalhadas sobre inserção do SIM card:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

## 9.4 Ativação do medidor

Uma vez que as baterias tenham sido inseridas, o medidor é ligado através da minisseletores → 40. Isto se aplica tanto para a operação alimentada por bateria quanto para a operação com uma fonte de alimentação opcional já que o equipamento já é alimentado através da bateria reserva B1 neste caso. Uma vez que o equipamento é ligado, pressione a tecla Enter por > 1 segundo, e o medidor se inicia.

### ⚠ Aviso!

Somente ligue a fonte de alimentação externa (opcional) depois que as verificações pós-instalação e pós-conexão do equipamento forem executadas com sucesso.

Após um início com sucesso, o display local muda automaticamente das telas do display de início para o display de valor medido.

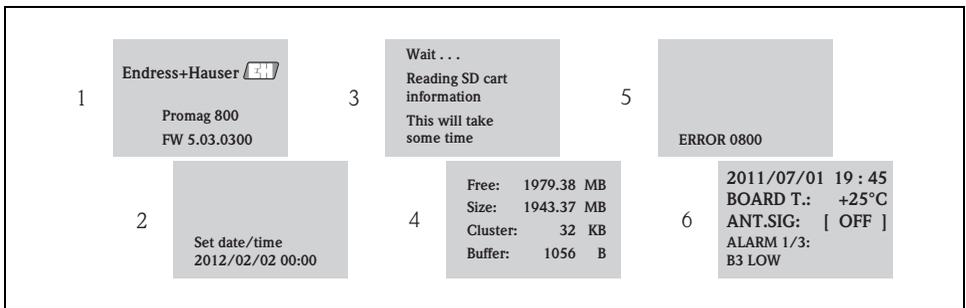


Fig. 33: Exemplo: telas de display quando o medidor é ligado

A0017030

- 1 Nome do medidor, versão do firmware
- 2 Data e hora registradas através das teclas de operação (registro também possível ser feito posteriormente) → 48
- 3 Lê a informação do cartão SD
- 4 Exibe a capacidade de memória e a configuração atual do cartão SD
- 5 Exibe qualquer erro pendente (se existir)
- 6 Exibe informações gerais

### 9.4.1 Significado dos LEDs

O medidor possui dois diodos de emissão de luzes (LEDs) na placa de componentes eletrônicos. Uma vez que o medidor é ligado, os LEDs indicam estados diferentes do medidor e do módulo GSM.

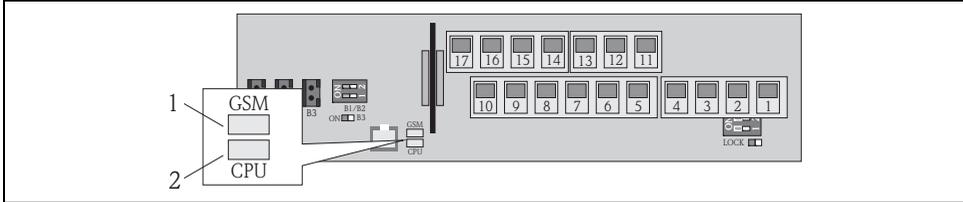


Fig. 34: Diodos de emissão de luzes (LEDs) na placa de componentes eletrônicos

A0017024

- 1 LED (azul) para o módulo GSM, acende quando a comunicação está ativa
- 2 LED (vermelho) para CPU

LED do módulo GSM (azul)		LED da CPU (vermelho)	
Estado	Significado	Estado	Significado
Desligado	O módulo GSM não está ativado, em modo de espera ou não está conectado com a rede.	Desligado	Não está ativado ou nenhuma fonte de alimentação está disponível.
Aceso	O módulo GSM está tentando acessar a rede.		
Piscando devagar	O módulo GSM está conectado à rede e está aguardando comandos.	Piscando	O LED pisca para cada aquisição de valor medido.
Piscando rapidamente	O módulo GSM está enviando ou recebendo um arquivo (mensagem SMS ou e-mail), transmissão de dados em andamento.	Piscando aprox. 1 Hz	Um ou mais alarmes estão ativos.

## 9.5 Estabelecimento de comunicação sem fio



Informações detalhadas sobre estabelecendo comunicação sem fio:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha

## 9.6 Localização de falhas



Informações detalhadas sobre localização de falhas:  
Instruções de operação para o equipamento no CD-ROM que acompanha



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

---