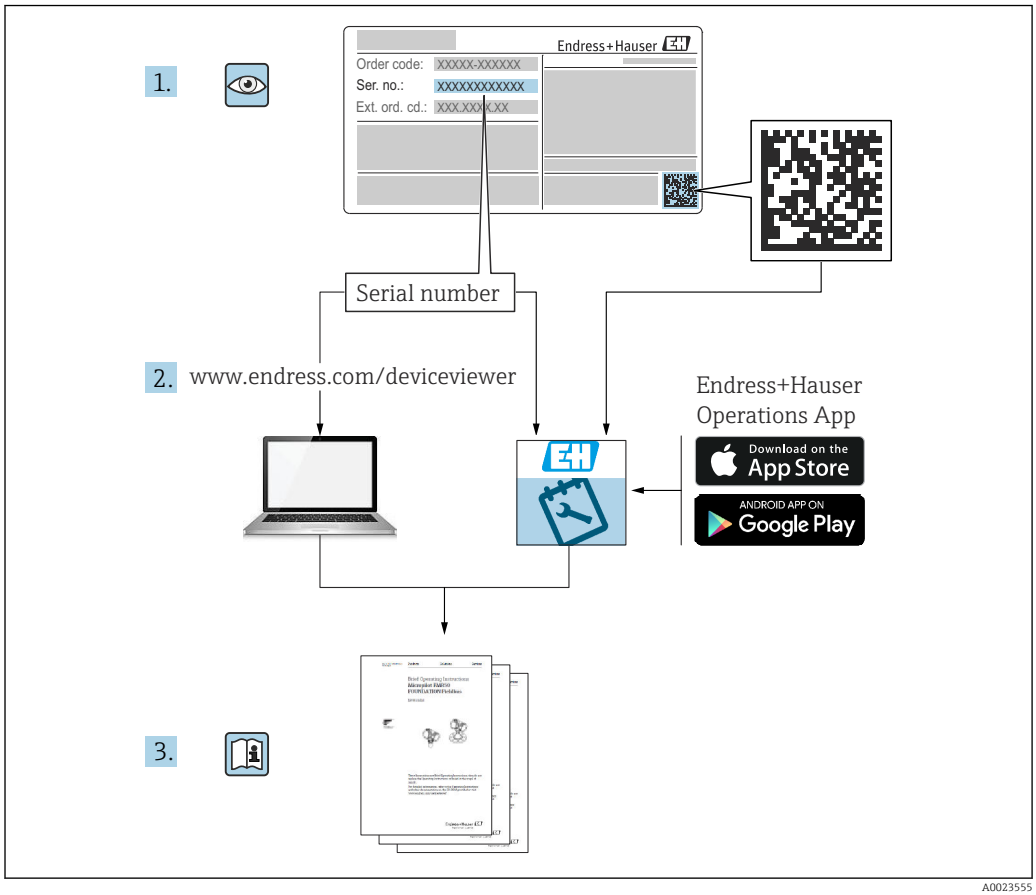
BA01989F/38/PT/03.21
71523941
2021-02-01

Válido a partir da versão
01.03.zz

Instruções de operação
Liquicap M
FMI51 PFM

Capacitivo
Medição de nível contínua para líquidos

Endress+Hauser
People for Process Automation


1.
Endress+Hauser
Order code: XXXXX-XXXXXX
Ser. no.: XXXXXXXXXXX
Ext. ord. cd.: XXX XXX XX XX
Serial number
2. www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser
Operations App
Download on the App Store
ANDROID APP ON Google Play
3.
A0023555

Sumário

1 Informações do documento 5
1.1 Função do documento 5
1.2 Convenções do documento 5
1.2.1 Símbolos de segurança 5
1.2.2 Símbolos elétricos 5
1.2.3 Símbolos da ferramenta 5
1.2.4 Símbolos para determinados tipos de informação e gráficos 6
1.3 Documentação 8
1.3.1 Informações técnicas 8
1.3.2 Certificados 8
1.3.3 Compatibilidade sanitária 9
1.4 Marcas registradas 9

2 Instruções de segurança básicas 10
2.1 Especificações para o pessoal 10
2.2 Segurança no local de trabalho 10
2.3 Segurança da operação 10
2.3.1 Áreas a prova de explosão 10
2.4 Segurança do produto 10

3 Recebimento e identificação do produto 11
3.1 Recebimento 11
3.2 Identificação do produto 11
3.3 Armazenamento e transporte 11

4 Instalação 12
4.1 Guia de instalação rápida 12
4.2 Requisitos de instalação 13
4.2.1 Instalação do sensor 13
4.2.2 Suporte com aprovação marítima (GL) 14
4.3 Condição de medição 14
4.4 Comprimento mínimo da sonda para o meio não-condutivo < 1 µS/cm 15
4.5 Exemplos de instalação 15
4.5.1 Hastes rígidas 15
4.5.2 Sonda com invólucro separado 17
4.6 Instruções de instalação 22
4.6.1 Instalação da sonda 23
4.6.2 Alinhamento do invólucro 24
4.6.3 Vedação do invólucro da sonda 24
4.7 Verificação pós-instalação 24

5 Conexão elétrica 25
5.1 Requisitos de conexão 25
5.1.1 Equalização potencial 25
5.1.2 Compatibilidade eletromagnética (EMC) 25
5.1.3 Especificação do cabo 25
5.1.4 Conector 26
5.1.5 Fonte de alimentação 26
5.2 Ligação elétrica e conexão 26
5.2.1 Equipamento de conexão 26
5.2.2 Entrada para cabo 28
5.2.3 Fonte de alimentação 28
5.2.4 Consumo de energia 28
5.2.5 Consumo de corrente 28
5.2.6 Esquema de ligação elétrica 28
5.3 Verificação pós-conexão 28

6 Opções de operação 30
6.1 Display e elementos de operação 30

7 Comissionamento 31
7.1 Verificação da função 31
7.2 Transmissor 31

8 Diagnóstico e resolução de problemas 32
8.1 Informações de diagnóstico através de LEDs . . 32
8.1.1 O LED verde não está piscando 32
8.1.2 LED vermelho piscando 32
8.2 Erros de aplicação 32
8.3 Possíveis erros de medição 32
8.3.1 O valor medido está incorreto 32
8.4 Histórico do firmware 33

9 Manutenção 34
9.1 Limpeza externa 34
9.2 Limpeza da sonda 34
9.3 Lacres 34
9.4 Assistência técnica da Endress+Hauser 34

10 Reparos 35
10.1 Notas Gerais 35
10.2 Peças de reposição 35
10.3 Correção de equipamentos com certificação Ex 35
10.4 Devolução 36
10.5 Descarte 36
10.5.1 Remoção do medidor 36
10.5.2 Descarte do medidor 36
10.6 Substituição 36

11 Acessórios 37
11.1 Tampa de proteção 37
11.2 Para-raios 37
11.2.1 HAW562 37
11.2.2 HAW569 37
11.3 Adaptador de solda 37

12 Dados técnicos 38
12.1 Sonda 38
12.1.1 Valores de capacitância da sonda 38
12.1.2 Capacitância adicional 38
12.1.3 Comprimentos da sonda para medição contínua em líquidos condutivos 38
12.2 Entrada 38
12.2.1 Variável medida 38
12.2.2 Faixa de medição 38
12.3 Saída 39
12.3.1 Sinal de saída 39
12.3.2 Sinal no alarme 39
12.3.3 Linearização 39
12.4 Características de desempenho 39
12.4.1 Condições de operação de referência . 39
12.4.2 Erro máximo medido 39
12.4.3 Influência da temperatura ambiente . . 39
12.4.4 Comportamento ao acionar 39
12.4.5 Tempo de reação do valor medido . . . 39
12.4.6 Precisão da calibração de fábrica 40
12.4.7 Resolução 40
12.5 Condições de operação: Ambiente 41
12.5.1 Faixa de temperatura ambiente 41
12.5.2 Classe climática 41
12.5.3 Resistência contra vibração 41
12.5.4 Resistência contra choque 41
12.5.5 Limpeza 41
12.5.6 Grau de proteção 41
12.5.7 Compatibilidade eletromagnética (EMC) 42
12.6 Condições de operação: Processo 42
12.6.1 Faixa de temperatura do processo . . . 42
12.6.2 Limites da pressão de processo 44
12.6.3 Redução de potência de pressão e de temperatura 45

Índice 47

1 Informações do documento

1.1 Função do documento

Essas instruções de operação contêm todas as informações necessárias em várias fases do ciclo de vida do equipamento: da identificação do produto, recebimento e armazenamento, até a instalação, conexão, operação e comissionamento, incluindo a localização de falhas, manutenção e descarte.

1.2 Convenções do documento

1.2.1 Símbolos de segurança

PERIGO
Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. Se esta situação não for evitada, poderão ocorrer ferimentos sérios ou fatais.

ATENÇÃO
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.

AVISO
Este símbolo contém informações sobre procedimentos e outros dados que não resultam em danos pessoais.

1.2.2 Símbolos elétricos

Corrente alternada

Corrente contínua e corrente alternada

Corrente contínua

Conexão de aterramento

Um terminal aterrado que, pelo conhecimento do operador, está aterrado através de um sistema de aterramento.

Aterramento de proteção (PE)

Terminais de terra devem ser conectados ao terra antes de estabelecer quaisquer outras conexões.

Os terminais de terra são localizados dentro e fora do equipamento:
- Terminal interno de terra: conecta o aterramento de proteção à rede elétrica.
- Terminal de terra externo: conecta o equipamento ao sistema de aterramento da fábrica.

1.2.3 Símbolos da ferramenta

Chave Phillips

Chave de fenda plana

Chave de fenda Torx

Chave Allen

Chave de boca

1.2.4 Símbolos para determinados tipos de informação e gráficos

Permitido
Procedimentos, processos ou ações que são permitidos

Preferido
Procedimentos, processos ou ações que são recomendados

Proibido
Procedimentos, processos ou ações que são proibidos

Dica
Indica informação adicional

Consulte a documentação

Consulte a página

Referência ao gráfico

▶
Aviso ou etapa individual a ser observada

1., 2., 3.
Série de etapas

Resultado de uma etapa

Ajuda em casos de problema

Inspeção visual

Operação através da ferramenta de operação

Parâmetro protegido contra gravação

1, 2, 3, ...
Números de itens

A, B, C, ...
Visualizações

Área classificada
Indica a área classificada

Área segura (área não classificada)
Indica a área não classificada

Instruções de segurança
Observe as instruções de segurança contidas nas instruções de operação correspondentes

Resistência à temperatura dos cabos de conexão
Especifica o valor mínimo da resistência à temperatura dos cabos de conexão

LED apagado

LED aceso

LED pisca

1.3 Documentação

1.3.1 Informações técnicas

Liquicap M FMI51

TI01484F

1.3.2 Certificados

Instruções de segurança ATEX
Liquicap M FMI51
- II 1/2 G Ex ia IIC T3...T6 Ga/Gb
  II 1/2 G Ex ia IIB T3...T6 Ga/Gb
  II 1/2 D Ex ia IIIC T90 °C Da/Db
  XA00327F
- II 1/2 Ex ia/db IIC T6...T3 Ga/Gb
  II 1/2 Ex ia/db eb IIC T6...T3 Ga/Gb
  II 1/2 D Ex ia /tb IIIC T90 °C Da/Db
  XA00328F
- Ga/Gb Ex ia IIC T3...T6
  Zona 20/21 Ex iaD 20/Ex tD A21 IP65 T 90 °C
  IECEx BVS 08.0027X
  XA00423F
- II 3 G Ex nA IIC T6 Gc
  II 3 G Ex nA nC IIC T5 Gc
  II 3C D Ex tc IIIC T100 °C Dc
  XA00346F

Instruções de segurança INMETRO
Liquicap M FMI51
- Ex d [ia Ga] IIB T3...T6 Ga/Gb
  Ex d [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
  Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
  XA01171F
- Ex ia IIC T* Ga/Gb
  Ex ia IIB T* Ga/Gb
  Ex ia IIIC T90 °C Da/Db IP66
  XA01172F

Instruções de segurança NEPSI
- Liquicap M FMI51
  Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
  XA00417F
- Liquicap M FMI51
  Ex d ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
  Ex d e ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
  XA00418F
- Liquicap M FMI51
  Ex nA IIC T3...T6 Gc
  Ex nA nC IIC T3...T6 Gc
  XA00430F

Prevenção contra transbordo DIBt (WHG)
Liquicap M FMI51
ZE00265F

Segurança funcional (SIL2)
Liquicap M FMI51
SD00198F

Desenhos de controle (CSA e FM)
- Liquicap M FMI51
  FM IS
  ZD00220F
- Liquicap M FMI51
  CSA IS
  ZD00221F
- Liquicap M FMI51
  CSA XP
  ZD00233F

1.3.3 Compatibilidade sanitária

Informações sobre as versões de equipamentos que atendem aos requisitos da 3A Norma Sanitária Nº 74 e/ou são certificadas pela EHEDG:

SD02503F

As conexões e as vedações adequadas devem ser usadas para garantir um esquema higiênico de acordo com as especificações 3A e EHEDG.

Não ultrapasse a temperatura máxima permitida da vedação do processo.

As conexões livres de intervalos podem ter todos os seus resíduos limpos usando os métodos de limpeza usuais desta indústria (CIP e SIP).

1.4 Marcas registradas

HART®
Marca registrada do grupo FieldComm, Austin, EUA

TRI CLAMP®
Marca registrada da Alfa Laval Inc., Kenosha, EUA

2 Instruções de segurança básicas

2.1 Especificações para o pessoal

O pessoal deverá atender as seguintes especificações a fim de executar as tarefas necessárias:
- ▶ Ser treinado, qualificado a realizar funções e tarefas específicas.
- ▶ Estar autorizado pelo dono ou operador da planta para executar tarefas específicas.
- ▶ Estar familiarizado com as regulamentações federais ou nacionais.
- ▶ Ter lido e entendido as instruções no manual e na documentação suplementar.
- ▶ Seguir as instruções e estar em conformidade com as condições.

2.2 Segurança no local de trabalho

Ao trabalhar no e com o equipamento:
- ▶ Usar o equipamento de proteção exigido de acordo com as regulamentações federais ou nacionais.

2.3 Segurança da operação

Ao executar a configuração, testar e fazer o trabalho de manutenção no equipamento, deverão ser implantadas medidas de supervisão alternativas para garantir a segurança da operação e a segurança de processo.

2.3.1 Áreas a prova de explosão

Ao usar o sistema de medição em áreas Ex, é necessário observar as normas e regulamentações nacionais aplicáveis. A documentação Ex separada, parte integrante desta documentação, é fornecida com o equipamento. Os procedimentos de instalação, os dados de conexão e as instruções de segurança que ela contém devem ser observados.

- Certifique-se de que a equipe técnica tenha treinamento adequado.
- Deve-se observar as especificações de medição especial e aquelas relacionadas à segurança para os pontos de medição.

2.4 Segurança do produto

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

Atende as normas gerais de segurança e aos requisitos legais. Ele 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.

3 Recebimento e identificação do produto

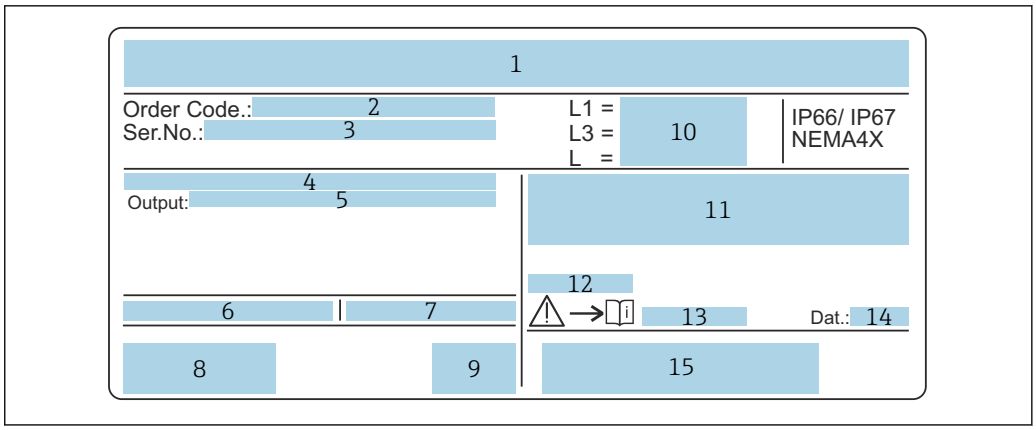
3.1 Recebimento

Verifique se a embalagem ou o conteúdo está danificado. Verifique se os produtos entregues estão completos e compare o escopo de entrega com as informações de seu pedido.

3.2 Identificação do produto

O medidor pode ser identificado das seguintes maneiras:

- Dados da etiqueta de identificação
- código do pedido estendido com detalhamento dos recursos do equipamento contidos na nota de entrega
- o número de série das etiquetas de identificação no *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer):: todas as informações sobre o medidor são exibidas juntamente com as características gerais do escopo da documentação técnica fornecida
- o número de série na etiqueta de identificação no *App de operações Endress+Hauser* ou use o *App de operações Endress+Hauser* para escanear o código 2-D matriz (QR Code) na etiqueta de identificação



1 *A etiqueta de identificação*

2 Número de pedido
3 Número de série
4 Unidade eletrônica
5 Valor de saída da unidade eletrônica
6 Temperatura ambiente no invólucro
7 Pressão máx. permitida no tanque
8 Certificados de segurança
9 Segurança funcional
10 Valores do comprimento da sonda
11 Aprovação ATEX
12 Aprovação WHG (German Water Resources Act)
13 Informações de segurança
14 Data de produção
15 Código de barras

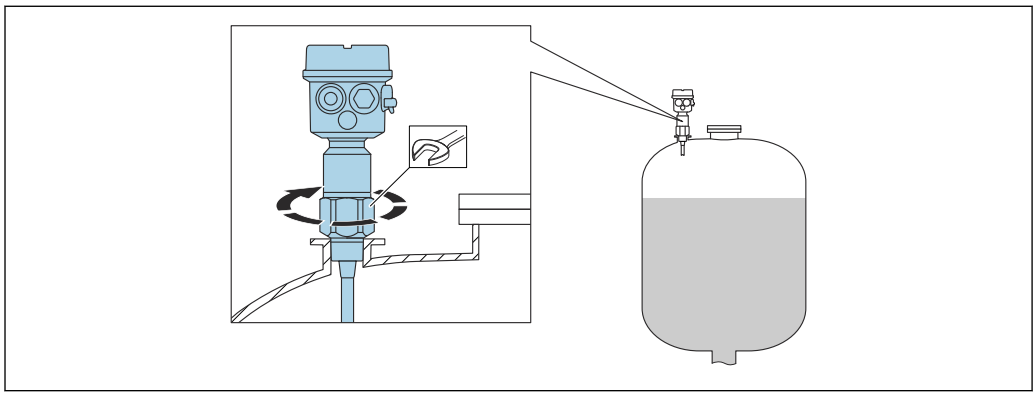
3.3 Armazenamento e transporte

Para armazenamento e transporte, embale o equipamento e proteja-o contra impactos. A embalagem original oferece a melhor proteção. A temperatura de armazenamento permitida é −50 para +85 °C (−58 para +185 °F).

4 Instalação

4.1 Guia de instalação rápida

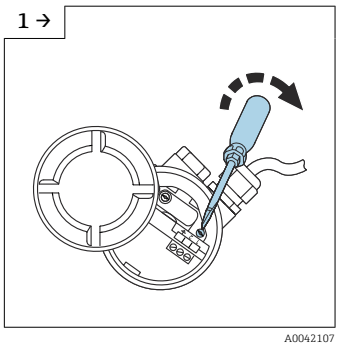
Instalação da sonda



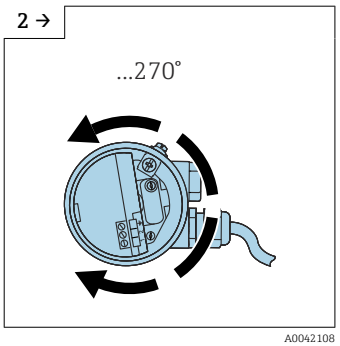
1. Rosqueie a sonda até a posição correta.
2. Fixe a sonda com o torque apropriado de acordo com o tamanho da rosca.

Tamanho da rosca e valor do torque
- G½: < 80 Nm (59.0 lbf ft)
- G¾: < 100 Nm (73.7 lbf ft)
- G1: < 180 Nm (132.8 lbf ft)
- G1½: < 500 Nm (368.7 lbf ft)

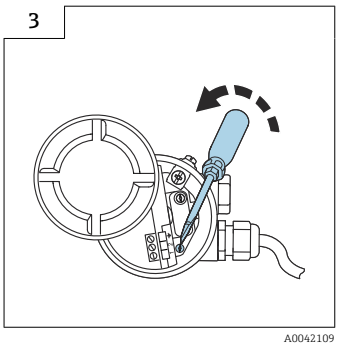
Alinhamento do invólucro



▶ Afrouxe o parafuso de fixação.



▶ Alinhe o invólucro na posição necessária.



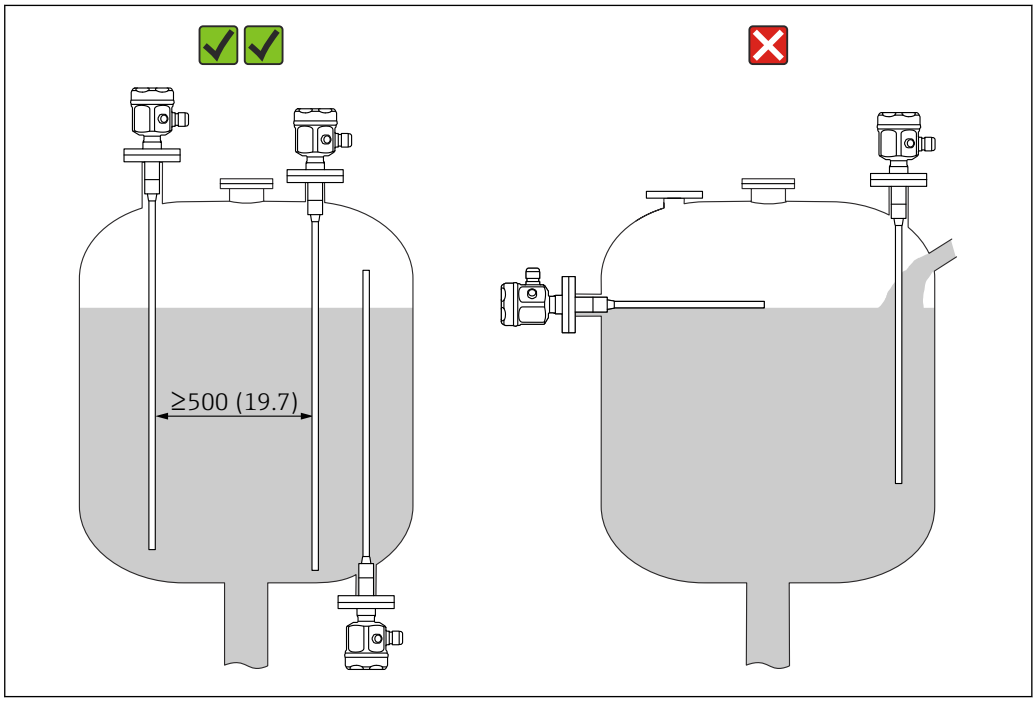
▶ Aperte o parafuso de fixação com um torque de < 1 Nm (0.74 lbf ft).

4.2 Requisitos de instalação

4.2.1 Instalação do sensor

O Liquicap M FMI51 pode ser instalado pela parte de cima ou de baixo.

Certifique-se de que:
- a sonda não é instalada na área da cortina de abastecimento
- a sonda não está em contato com a parede do contêiner
- a distância do piso do contêiner é ≥10 mm (0.39 in)
- várias sondas são instaladas próximas umas das outras na distância mínima entre as sondas de 500 mm (19.7 in)
- a sonda está à uma distância suficiente do agitador se estiver usando a sonda em tanques agitadores
- as sondas de medição com um tubo de aterramento são usadas em caso de carga lateral severa

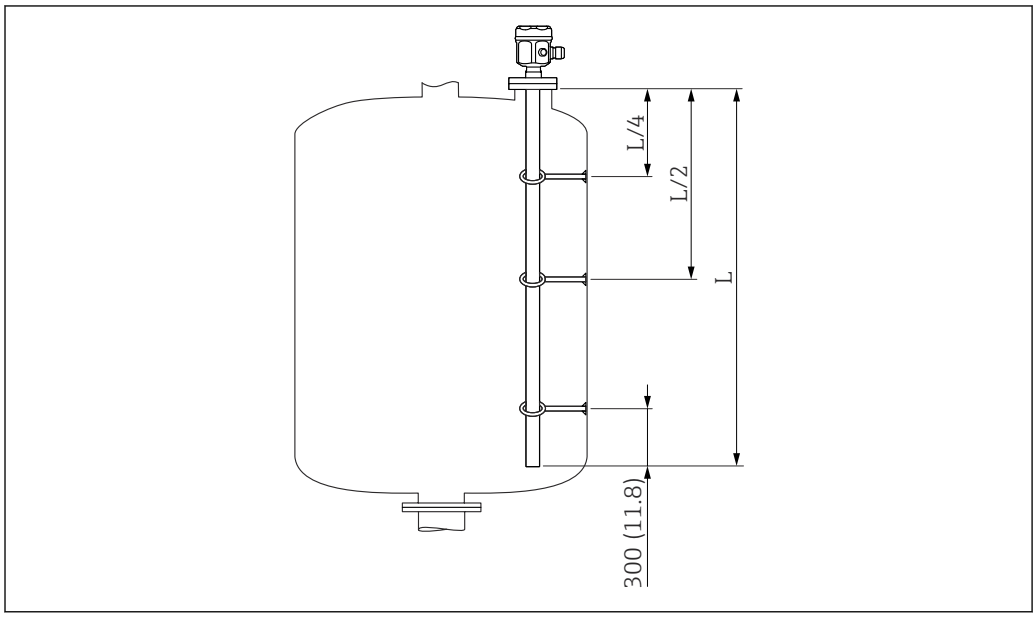


Unidade de medida mm (in)

4.2.2 Suporte com aprovação marítima (GL)

O suporte condutivo ou não-condutivo pode ser fornecido para sondas de medição totalmente isoladas. As sondas de medição parcialmente isoladas somente podem ser apoiadas com isolamento na extremidade não isolada da sonda.

As hastes rígidas com um diâmetro de 10 mm (0.39 in) e 16 mm (0.63 in), e um comprimento ≥1 m (3.3 ft) precisam ser apoiadas, consulte → 14



Unidade de medida mm (in)

L/4 Comprimento da sonda ¼
L/2 Comprimento da sonda ½
L Comprimento ativo da sonda

Exemplo de cálculo de distâncias

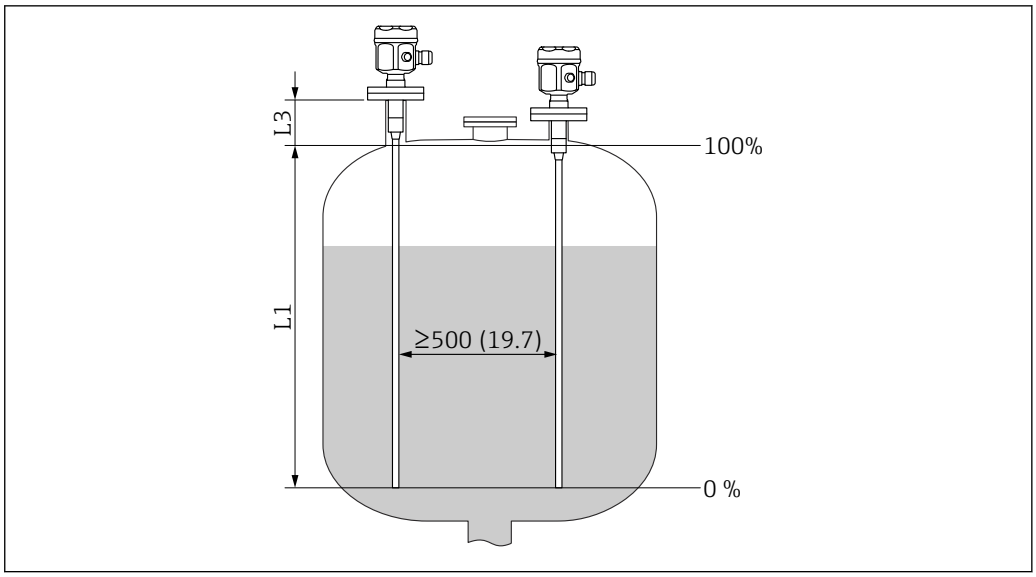
- comprimento da sonda L = 2 m (6.6 ft)
- L/4 = 500 mm (19.7 in)
- L/2 = 1 m (3.3 ft)
  Medido a partir da extremidade da haste da sonda: 300 mm (11.8 in).

4.3 Condição de medição

A faixa de medição L1 é possível a partir da ponta da sonda até a conexão de processo.

Adequada especialmente para contêineres pequenos.

Use um tubo de aterramento para meio não-condutivo.



Unidade de medida mm (in)

L1 Faixa de medição
L3 Comprimento inativo

Ao instalar em um bocal, use o comprimento inativo (L3).

A calibração de 0 % e 100 % pode ser invertida.

4.4 Comprimento mínimo da sonda para o meio não-condutivo < 1 µS/cm

O comprimento mínimo da sonda pode ser calculado usando a fórmula:

$$l_{min} = \frac{\Delta C_{min}}{C_s \cdot (\varepsilon_r - 1)}$$

A0040204

L_{min} *comprimento mínimo da sonda*
ΔC_{min} *5 pF*
C_s *capacitância da sonda no ar*
ε_r *constante dielétrica, ex. óleo = 2,0*

Para verificar a capacitância da sonda no ar, consulte o capítulo "Capacitância adicional" → 38.

4.5 Exemplos de instalação

4.5.1 Hastes rígidas

A haste rígida FMI 51 pode ser instalada em:
- tanques condutivos feitos de metal
- tanques não-condutivos feitos de plástico

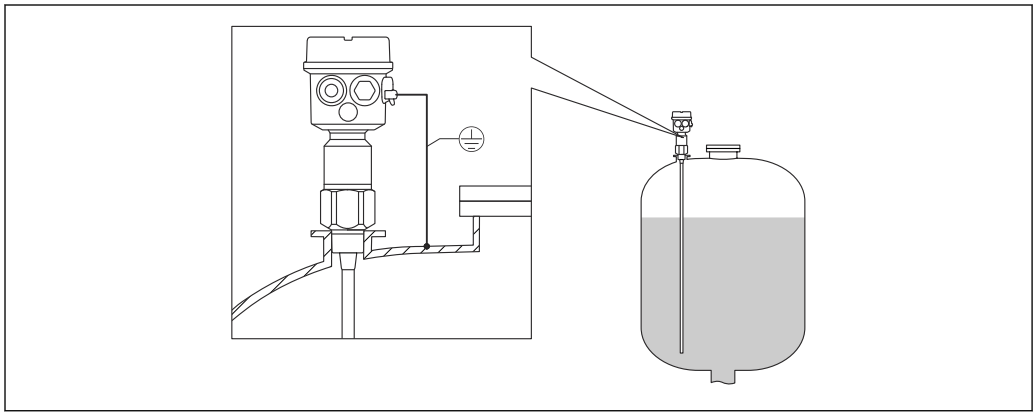
Se a conexão de processo da sonda for isolada do tanque de metal usando um material de vedação, então a conexão de aterramento no invólucro da sonda deve ser conectado ao tanque usando uma linha curta.

Se a sonda for instalada em um tanque plástico, é necessário usar uma sonda com tubo de aterramento. O invólucro da sonda deve ser aterrado.

Uma haste rígida totalmente isolada não pode ser encurtada nem estendida.

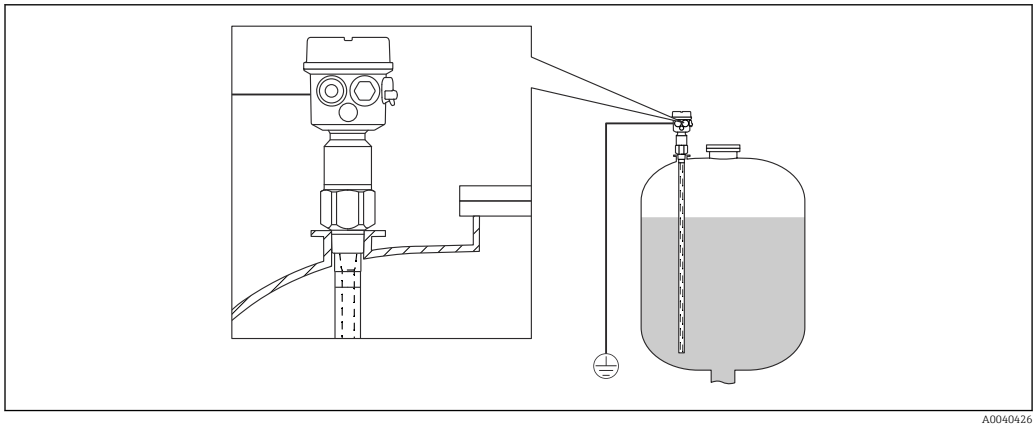
O isolamento danificado na haste da sonda causa medições incorretas.

Os seguintes exemplos de aplicativo mostram a instalação vertical para medição de nível contínua.



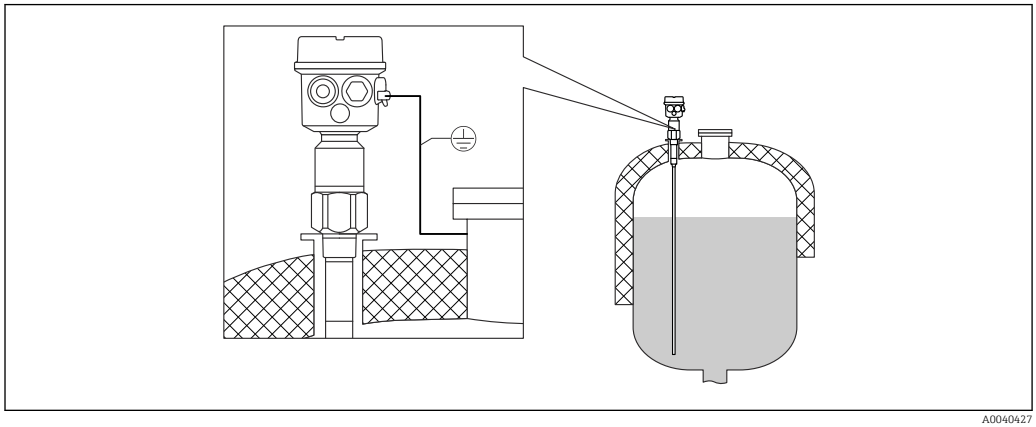
A0040425

2 Uma sonda com tanques condutivos



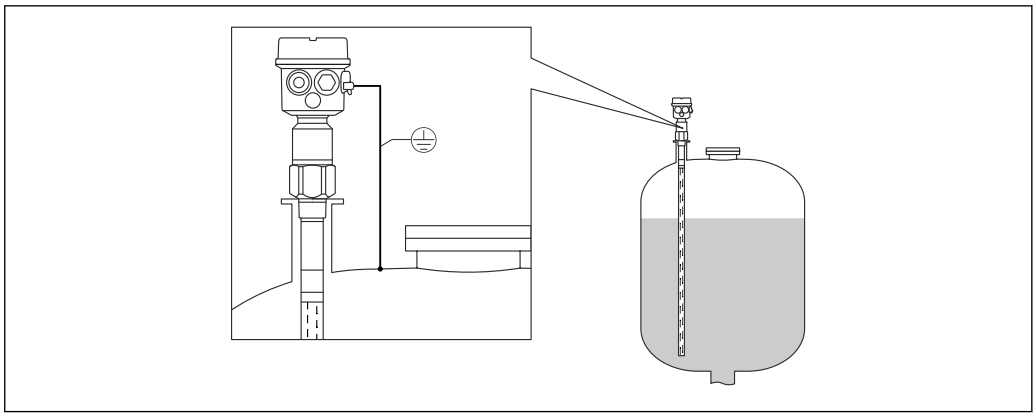
A0040426

3 Uma sonda com tubo de aterramento para tanques não-condutivos

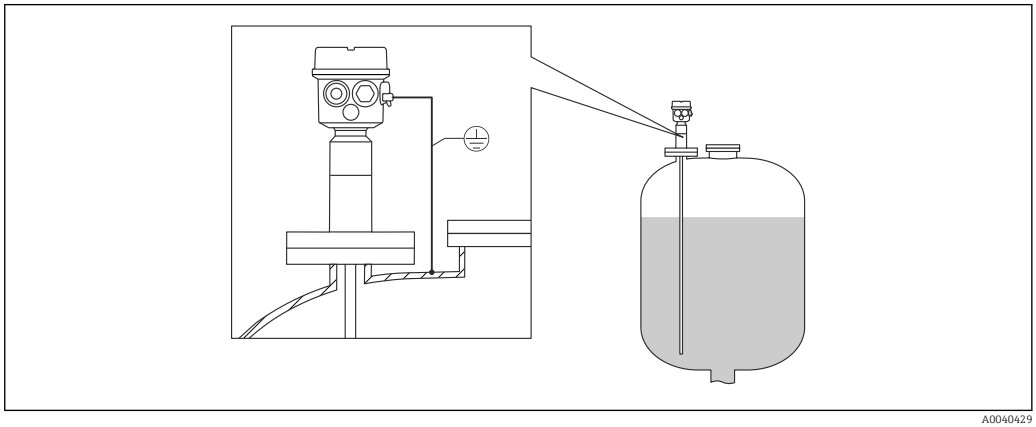


A0040427

4 Uma sonda com comprimento inativo para tanques isolados

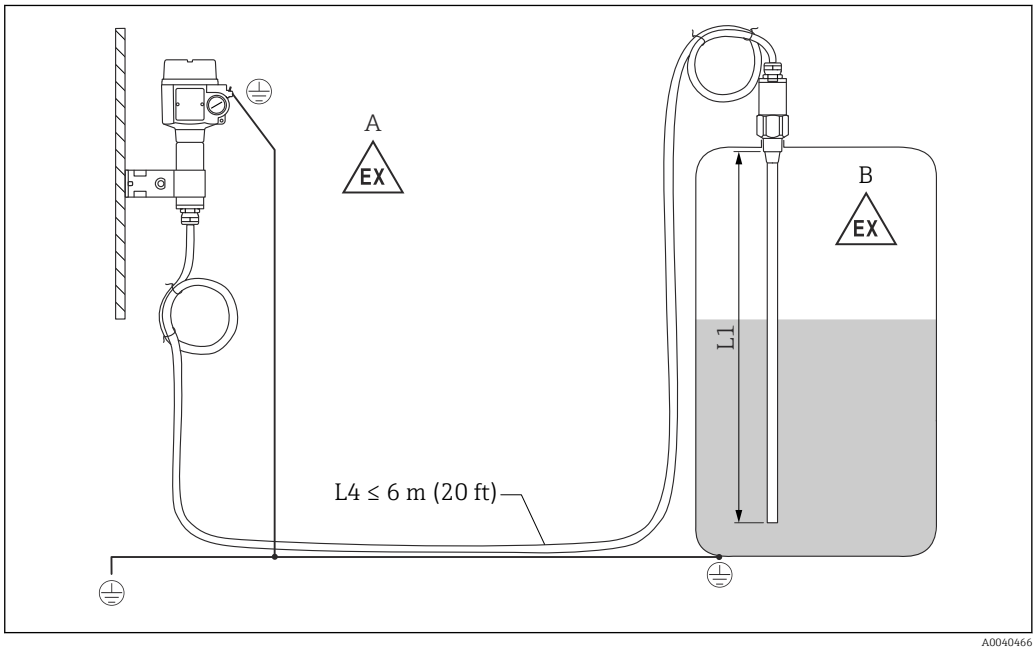


5 *Uma sonda com tubo de aterramento e comprimento inativo para bocais de instalação*



6 *Uma sonda totalmente isolada com flange revestida para meios agressivos*

4.5.2 Sonda com invólucro separado



7 *Conexão da sonda e invólucro separado*

A Zona explosiva 1
B Zona explosiva 0
L1 Comprimento da haste: máx. 4 m (13 ft)
L4 Comprimento do cabo

O comprimento máximo do cabo L4 e da haste L1 não podem ser excedidos 10 m (33 ft).

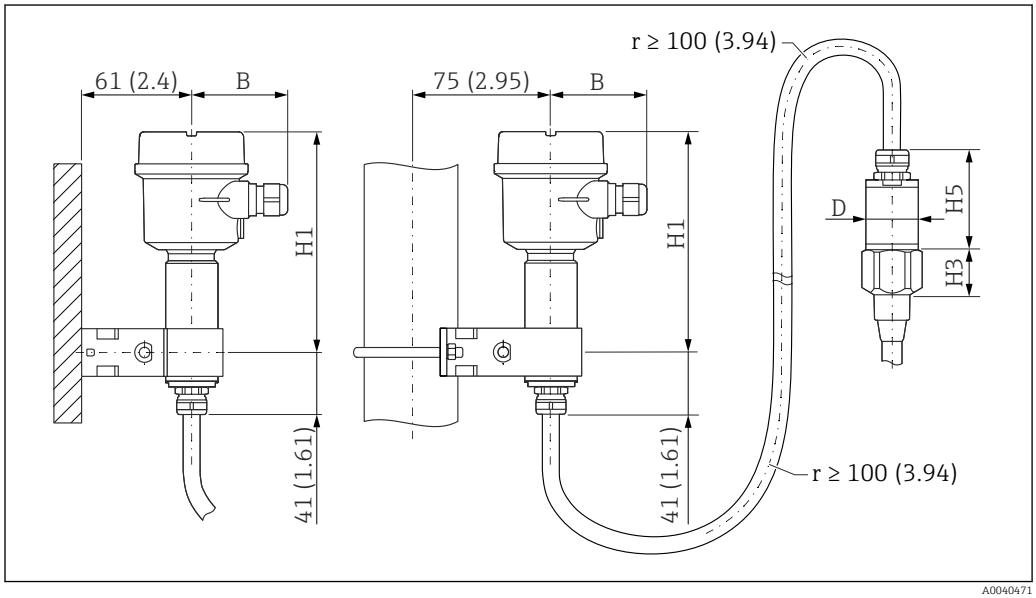
O comprimento máximo do cabo entre a sonda e o invólucro separado é 6 m (20 ft). O comprimento de cabo necessário deve ser indicado no processo de pedido de um Liquicap M com invólucro separado.

Se a conexão do cabo precisar ser encurtada ou passada por uma parede, ela deverá ser separada da conexão de processo.

Alturas de extensão: invólucro separado

O cabo tem:

- um raio de curvatura mínimo de r ≥ 100 mm (3.94 in)
- diâmetro Ø 10.5 mm (0.14 in)
- camisa externa feita de silicone, resistente a entalhe



8 *Lado do invólucro: montagem em parede, montagem na tubulação e lado do sensor. Unidade de medida mm (in)*

Valores dos parâmetros [1)]

Invólucro de poliéster (F16)
- B: 76 mm (2.99 in)
- H1: 172 mm (6.77 in)

Invólucro de poliéster (F15)
- B: 64 mm (2.52 in)
- H1: 166 mm (6.54 in)

Invólucro de alumínio (F17)
- B: 65 mm (2.56 in)
- H1: 177 mm (6.97 in)

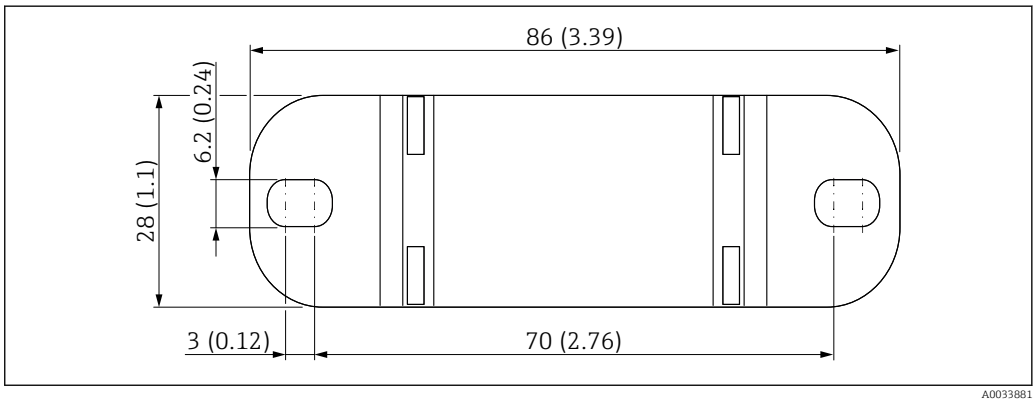
1) Consulte os parâmetros nas figuras:

Valor de parâmetro D e H5

- Ø10 mm (0.39 in) da haste das sondas:
  - D: 38 mm (1.5 in)
  - H5: 66 mm (2.6 in)
- Ø16 mm (0.63 in) da haste das sondas sem comprimento inativo totalmente isolado e roscas G¾", G1", NPT¾", NPT1", Braçadeira 1", Braçadeira 1½", Ø universal44 mm (1.73 in), flange < DN50, ANSI 2", 10K50:
  - D: 38 mm (1.5 in)
  - H5: 66 mm (2.6 in)
- Ø16 mm (0.63 in) da haste das sondas sem comprimento inativo totalmente isolado e roscas: G1½", NPT1½", Clamp 2", DIN 11851, flange ≥ DN50, ANSI 2", 10K50:
  - D: 50 mm (1.97 in)
  - H5: 89 mm (3.5 in)
- Ø22 mm (0.87 in) da haste das sondas, com comprimento inativo totalmente isolado:
  - D: 38 mm (1.5 in)
  - H5: 89 mm (3.5 in)

Suporte de parede

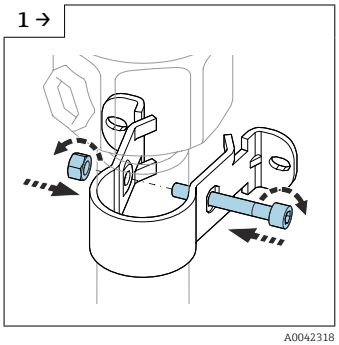
- O suporte de parede é parte do escopo de entrega.
- Para que o suporte de parede seja usado como gabarito de furação, o suporte deve primeiro ser aparafusado ao invólucro separado.
- A distância entre os furos é reduzida parafusando-o no invólucro separado.



A0033881

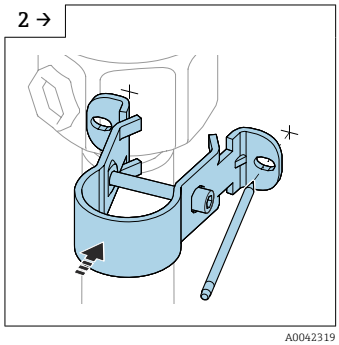
Unidade de medida mm (in)

Montagem em parede



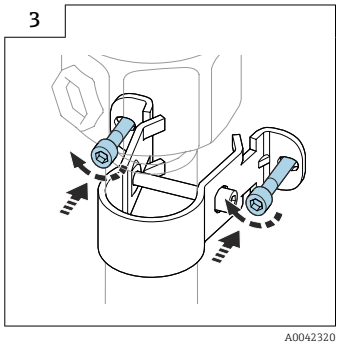
A0042318

▶ Aparafuse o suporte de parede no tubo.



A0042319

▶ Marque a distância entre os furos na parede antes de furar.



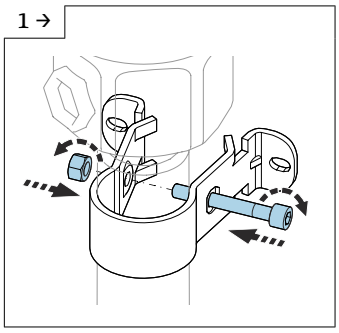
A0042320

▶ Parafuse o invólucro separado na parede.

Montagem na tubulação

O diâmetro máximo da tubulação é 50.8 mm (2 in).

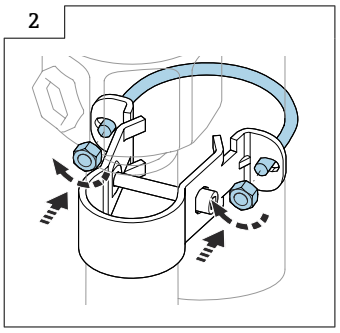
1 →



A0042318

▶ Aparafuse o suporte de parede no tubo.

2



A0042321

▶ Parafuse o invólucro separado no tubo.

Encurtamento do cabo de conexão

AVISO

Risco de dano às conexões e ao cabo.

▶ Certifique-se de que nem o cabo de conexão nem a sonda gire juntamente com o parafuso!

A recalibração deve ser realizada antes do comissionamento.

O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é 6 m (20 ft).

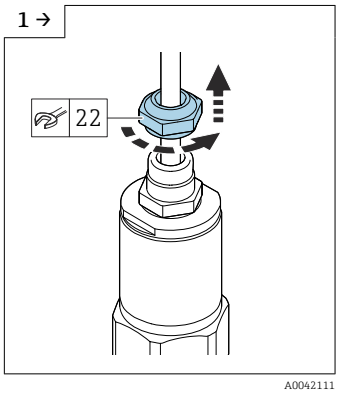
Ao solicitar um equipamento com um invólucro separado, é necessário especificar o comprimento desejado.

Se a conexão do cabo precisar ser encurtada ou passada por uma parede, ela deverá ser separada da conexão de processo.

Desconexão do cabo de conexão

Certifique-se de que o cabo de conexão e a sonda não girem juntamente com o parafuso.

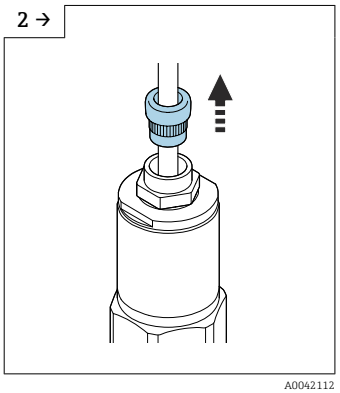
1 →



A0042111

▶ Afrouxe o parafuso com uma chave de boca AF22.

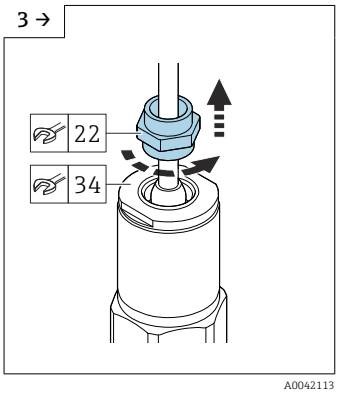
2 →



A0042112

▶ Puxe a vedação da unidade eletrônica para fora do prensa-cabos.

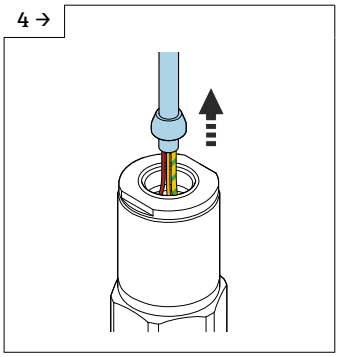
3 →



A0042113

▶ Bloqueie o disco adaptador com a chave de boca AF34 e afrouxe o prensa-cabos com a chave de boca AF22.

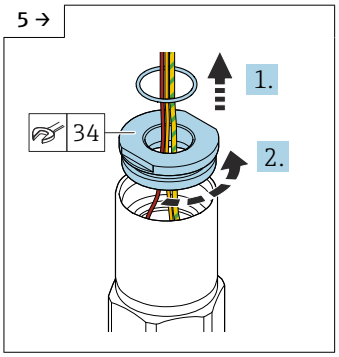
4 →



A0042114

▶ Puxe o cabo com o cone.

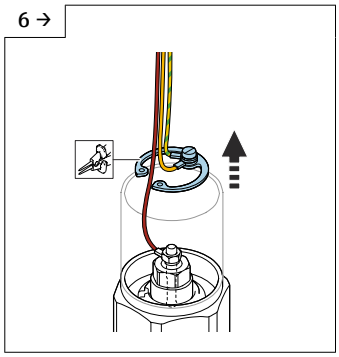
5 →



A0042115

▶ Remova a vedação e afrouxe o disco adaptador com a chave de boca AF34.

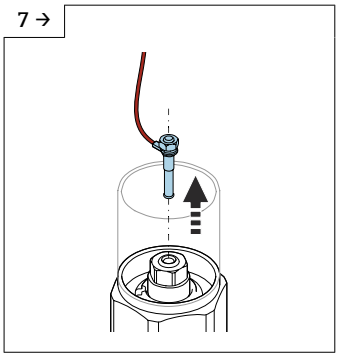
6 →



A0042116

▶ Remoca o anel retentor com pinças para anel retentor.

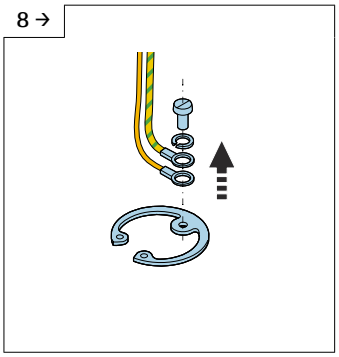
7 →



A0042117

▶ Remova o conector da lâmina do soquete.

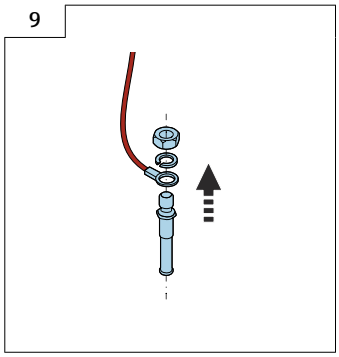
8 →



A0042118

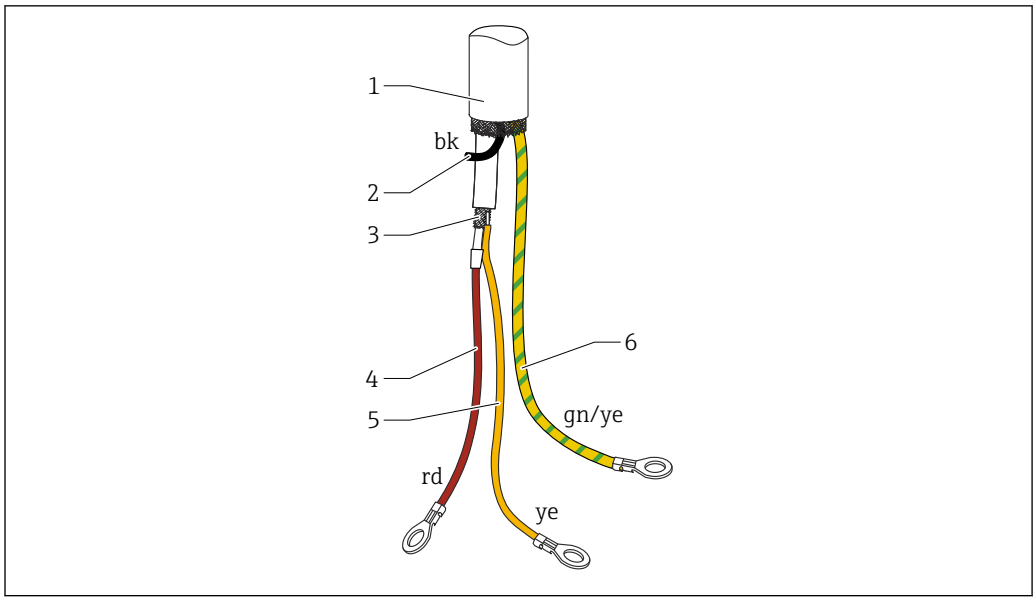
▶ Afrouxe o parafuso para desconectar os cabos amarelo e amarelo-verde.

9



A0042119

▶ Afrouxe a porca (M4) do conector da lâmina.



9 *Conexões do cabo*

1 *Blindagem externa (não necessário)*
2 *Fio preto (bk) (não necessário)*
3 *Cabo coaxial com núcleo central e blindagem*
4 *Solde o fio vermelho (rd) com o núcleo central do cabo coaxial (sonda)*
5 *Solde o fio com a blindagem do cabo coaxial (terra) amarelo (ye)*
6 *Fio amarelo e verde (gn/ye) com um terminal de anel*

- Recomendamos reutilizar os fios com os terminais de anel no caso de encurtamento do cabo de conexão
- A fim de evitar o risco de curto-circuito quando os fios não são reutilizados, as conexões dos novos terminais de anel instaladas devem ser isoladas com uma luva de termo-retrátil
- Use tubos termo-retráteis em todas as juntas soldadas

4.6 Instruções de instalação

AVISO

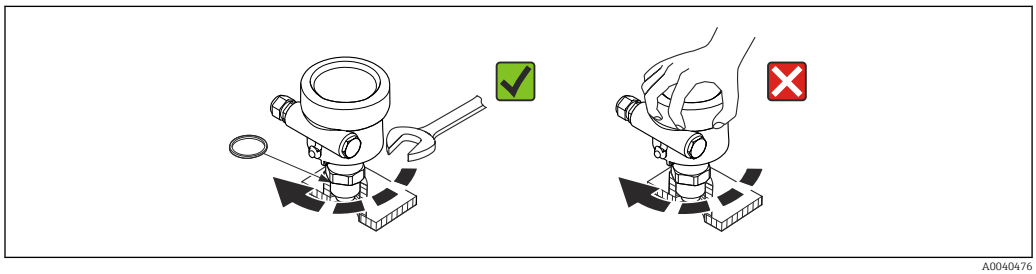
Não danifique o isolamento da sonda durante a instalação!

▶ Verifique o isolamento da haste.

AVISO

Não rosqueie a sonda usando o invólucro da sonda!

▶ Use uma chave de boca para rosquear a sonda.



4.6.1 Instalação da sonda

Sonda com rosca

Roscas cilíndricas G½, G¾, G1, G1½

Para serem usadas com a vedação de fibra de elastômetro fornecida ou outra vedação resistente a produtos químicos. Certifique-se de que a resistência da temperatura de uma vedação esteja correta.

O seguinte é utilizado para sondas com uma rosca paralela e a vedação fornecida:

Rosca G½
- para pressões de até 25 bar (362.5 psi): 25 Nm (18.4 lbf ft)
- torque máximo : 80 Nm (59.0 lbf ft)

Rosca G¾
- para pressões de até 25 bar (362.5 psi): 30 Nm (22.1 lbf ft)
- torque máximo : 100 Nm (73.8 lbf ft)

Rosca G1
- para pressões de até 25 bar (362.5 psi): 50 Nm (36.9 lbf ft)
- torque máximo : 180 Nm (132.8 lbf ft)

Rosca G1½
- para pressões de até 100 bar (1 450 psi): 300 Nm (221.3 lbf ft)
- torque máximo : 500 Nm (368.8 lbf ft)

Roscas cônicas ½ NPT, ¾ NPT, 1 NPT, 1½ NPT

Envolva a rosca com um material de vedação adequado. Use somente material de vedação condutivo.

Sonda com braçadeira Tri-clamp, conexão sanitária ou flange

A vedação de processo deve atender as especificações da aplicativo. Verifique a resistência da vedação à temperatura e ao meio.

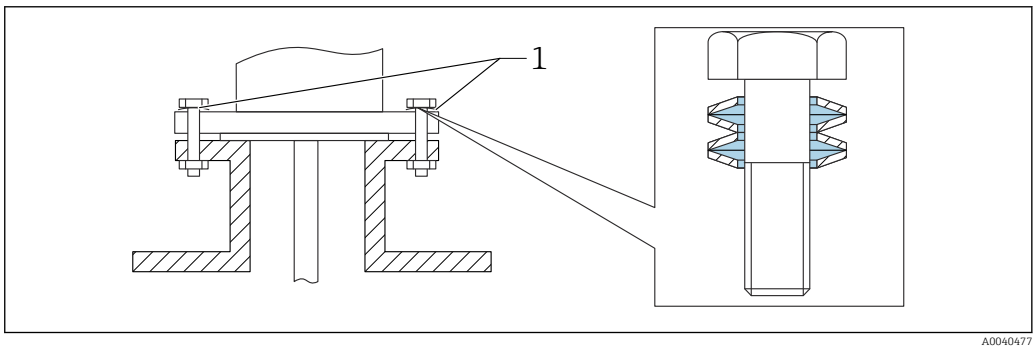
Se a flange tiver revestimento PTFE, geralmente ele é uma vedação suficiente até a pressão de operação permitida.

Sonda com flange com revestimento PTFE

Use arruelas de pressão!

Dependendo da pressão do processo e da temperatura do processo, verifique e reaperte os parafusos em intervalos regulares.

Torque recomendado: 60 para 100 Nm (44.3 para 73.8 lbf ft).

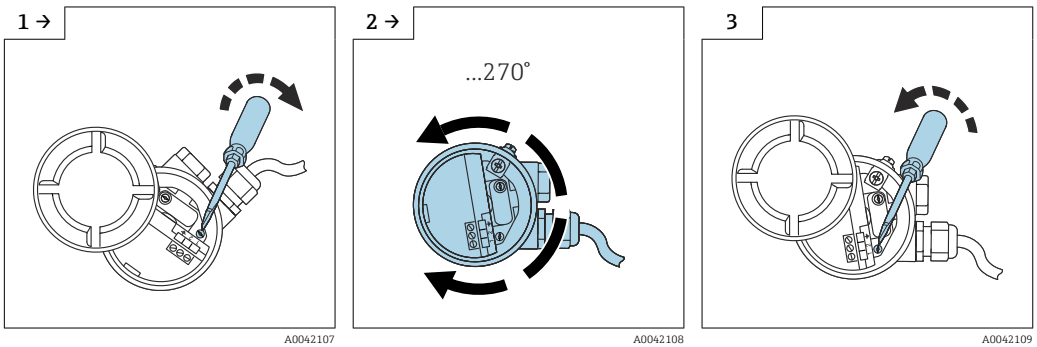


1 Arruela de pressão

4.6.2 Alinhamento do invólucro

O invólucro pode ser girado 270 ° para que se alinhe à entrada para cabo. Para evitar a penetração de umidade, passe o cabo de conexão para baixo na frente do prensa-cabo e prenda-o com uma braçadeira. Isso é especialmente recomendado para a instalação externa.

Alinhamento do invólucro



- ▶ Afrouxe o parafuso de fixação.
- ▶ Alinhe o invólucro na posição necessária.
- ▶ Aperte o parafuso de fixação com um torque de < 1 Nm (0.74 lbf ft).

O parafuso de fixação para alinhamento do invólucro tipo T13 está localizado no compartimento de componentes eletrônicos.

4.6.3 Vedação do invólucro da sonda

Certifique-se de que a tampa esteja vedada. A água não pode entrar no equipamento durante a instalação, conexão e configuração. Vede sempre a tampa do invólucro e as entradas para cabo de forma segura.

O anel O-ring na tampa do invólucro é enviado com uma cobertura lubrificante especial já aplicada. Desta forma, a tampa pode ser vedada e a rosca de alumínio não será apertada no desparafusamento.

Nunca use graxa à base de óleo mineral pois ela destrói o anel O-ring.

4.7 Verificação pós-instalação

Após instalar o medidor, execute os seguintes testes:

❑ Inspecione visualmente observando se há danos.

❑ O equipamento atende as especificações no ponto de medição em relação à temperatura do processo e pressão, temperatura ambiente, faixa de medição?

❑ A conexão de processo está estanque com o torque de aperto?

❑ Verifique se os pontos de medição estão identificados corretamente.

❑ O equipamento está devidamente protegido contra precipitação e luz solar direta?

5 Conexão elétrica

Antes de conectar a fonte de alimentação, observe o seguinte:
- a fonte de alimentação deve corresponder aos dados especificados na etiqueta de identificação
- desligue a fonte de alimentação antes de conectar o equipamento
- conecte a equalização potencial ao terminal de terra no sensor

Ao usar a sonda em áreas classificadas, é necessário observar as normas nacionais relevantes e as informações nas instruções de segurança (XA).

Use somente o prensa-cabos especificado.

5.1 Requisitos de conexão

5.1.1 Equalização potencial

PERIGO

Risco de explosão!

▶ Conecte o cabo da tela somente no lado do sensor no caso de instalação da sonda em áreas Ex!

Conecte a equalização potencial ao terminal de terra externo do invólucro (T13, F13, F16, F17, F27). No caso do invólucro de aço inoxidável F15, o terminal de terra também pode estar localizado no invólucro. Consulte a documentação separada sobre aplicações em áreas classificadas para mais instruções de segurança.

5.1.2 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Emissão de interferência para EN 61326, classe de equipamento elétrico B. Interferência de imunidade para EN 61326, Anexo A (Industrial) e recomendação NAMUR NE 21 (EMC).

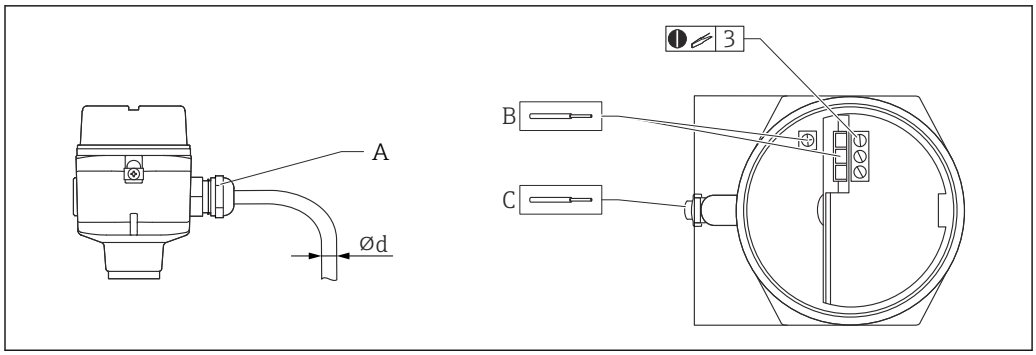
Corrente de falha de acordo com NAMUR NE43: FEI50H = 22 mA.

É possível usar um cabo de instrumento comercial padrão.

Informações sobre a conexão dos cabos blindados são fornecidas nas Informações técnicas TI00241F "Procedimentos de teste EMC".

5.1.3 Especificação do cabo

Conecte as unidades eletrônicas usando cabos de instrumentos disponíveis comercialmente. Se uma equalização potencial estiver presente e forem usados cabos de instrumento blindados, conecte a blindagem nos dois lados para otimizar o efeito de blindagem.



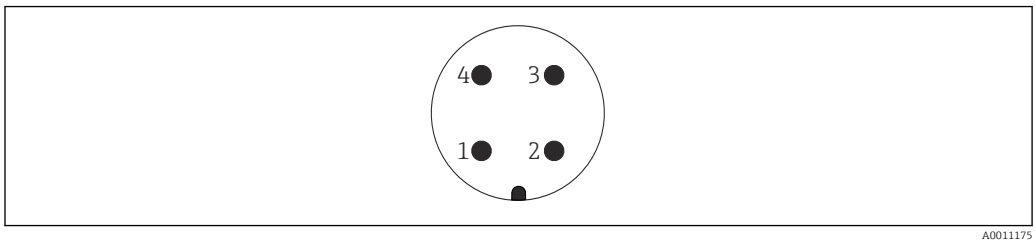
A Entrada para cabo
B Conexões da unidade eletrônica - tamanho máx. do cabo 2.5 mm² (14 AWG).
C A conexão de aterramento na parte externa do invólucro, tamanho máx. do cabo 4 mm² (12 AWG).
Ød Diâmetro do cabo

Entradas para cabos
- Latão niquelado: Ød = 7 para 10.5 mm (0.28 para 0.41 in)
- Material sintético: Ød = 5 para 10 mm (0.2 para 0.38 in)
- Aço inoxidável: Ød = 7 para 12 mm (0.28 para 0.47 in)

5.1.4 Conector

Para a versão com um conector M12 ou ", o invólucro não tem de ser aberto para conectar-se à linha do sinal.

Pinagem para o conector M12



1 Potencial positivo
2 Não usado
3 Potencial negativo
4 Aterramento

5.1.5 Fonte de alimentação

Toda a tensão a seguir é a tensão de terminal diretamente no equipamento:

14.8 V_{DC}a partir da unidade de alimentação associada

5.2 Ligação elétrica e conexão

5.2.1 Equipamento de conexão

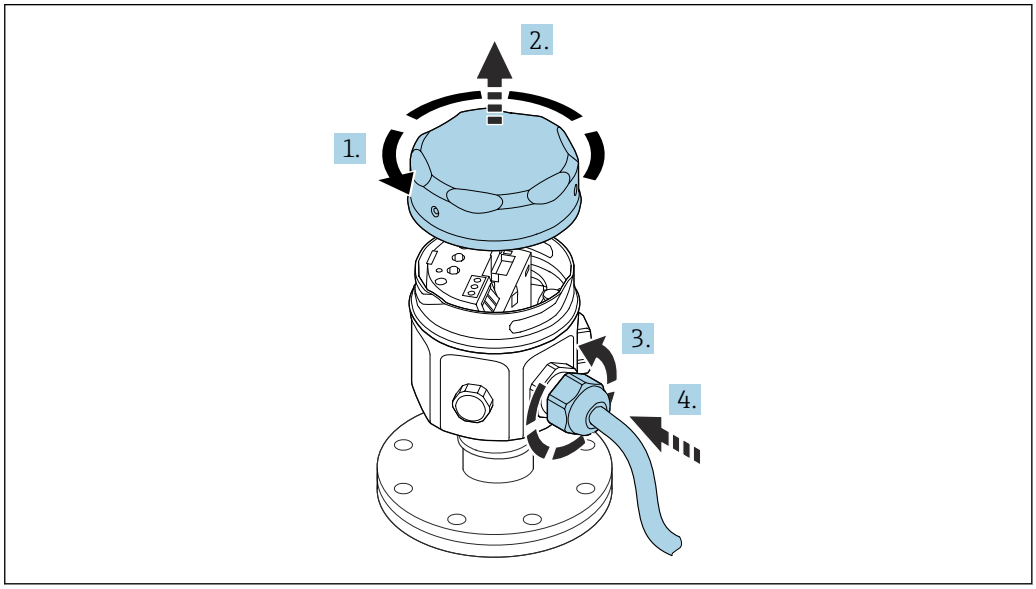
Dependendo da proteção contra explosão, o compartimento de conexão está disponível nas seguintes variações:

Proteção padrão, proteção Ex ia
- Invólucro de poliéster F16
- invólucro de aço inoxidável F15
- invólucro de alumínio F17

- invólucro de alumínio F13 vedação de processo com estanqueidade de gás
- invólucro de aço inoxidável F27
- invólucro de alumínio T13, com compartimento de conexão separado

Proteção Ex d, vedação de processo com estanqueidade de gás
- invólucro de alumínio F13 vedação de processo com estanqueidade de gás
- invólucro de aço inoxidável F27 com vedação de processo com estanqueidade de gás
- invólucro de alumínio T13, com compartimento de conexão separado

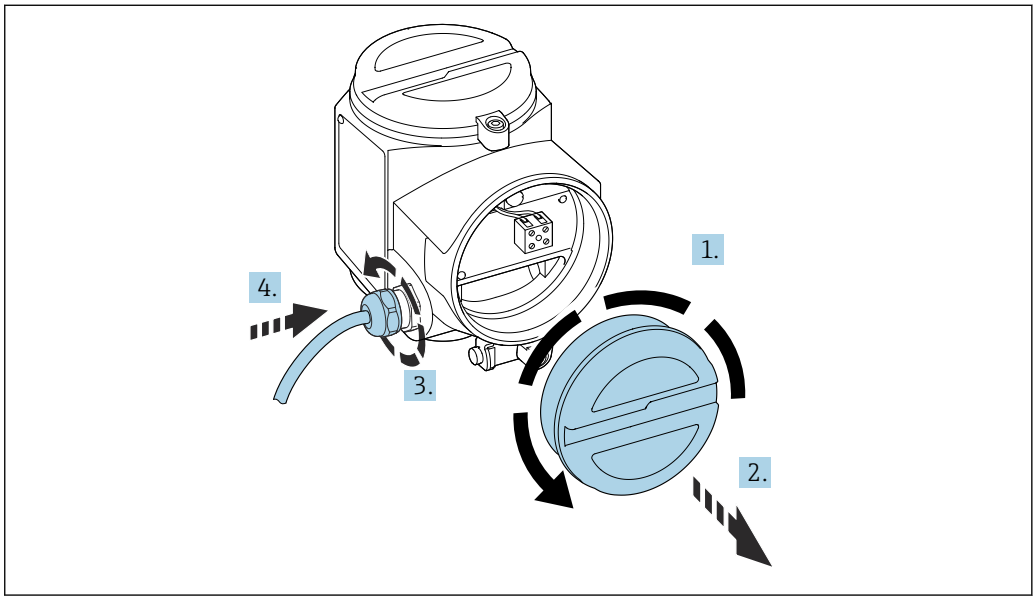
Conexão da unidade eletrônica à fonte de alimentação:



A0040635

1. Desaperte a tampa do invólucro.
2. Remova a tampa do invólucro.
3. Solte o prensa-cabo.
4. Insira o cabo.

Conexão da unidade eletrônica à fonte de alimentação instalada no invólucro T13:



A0040637

1. Desaperte a tampa do invólucro.

2. Remova a tampa do invólucro.
3. Solte o prensa-cabo.
4. Insira o cabo.

5.2.2 Entrada para cabo

Prensa-cabos: M20x1,5 Entrada para cabo: G ½ ou NPT ½, NPT ¾

5.2.3 Fonte de alimentação

14.8 V_{DC}a partir da unidade de alimentação associada

5.2.4 Consumo de energia

Aproximadamente 150 mW

5.2.5 Consumo de corrente

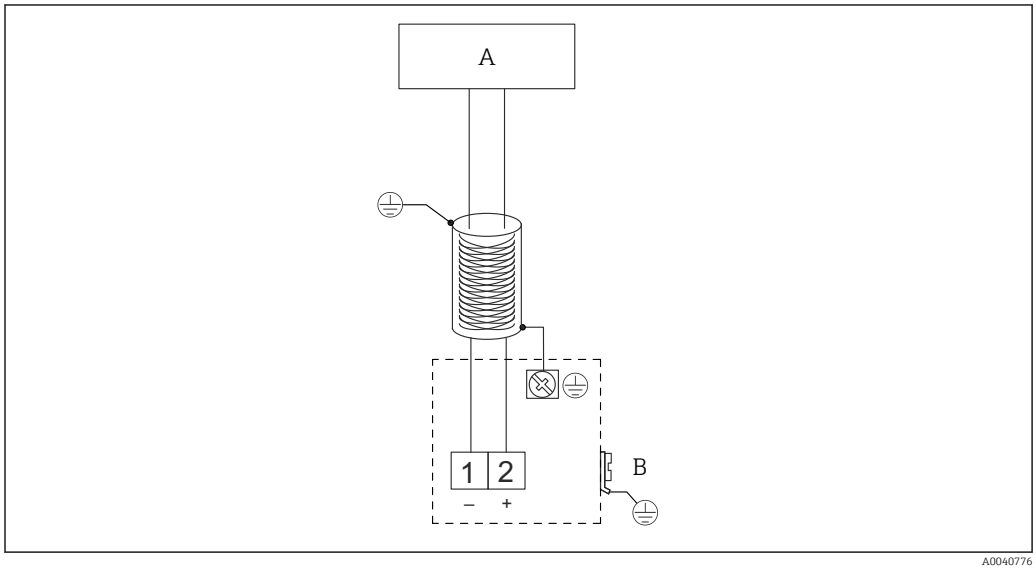
Máximo 10 mA.

5.2.6 Esquema de ligação elétrica

2 fios, PFM

O cabo de conexão blindado com núcleo duplo com um cabo de resistência de no máx. 25 Ω por núcleo é conectado aos terminais de parafuso (seção transversal do condutor 0.5 para 2.5 mm (0.02 para 0.1 in)) no compartimento de conexão.

A blindagem deve ser conectada ao sensor e à fonte de alimentação. Circuitos protetores contra polaridade reversa, influências de alta frequência e picos de sobretensão estão integrados, para mais informações consulte o documento "Procedimento de teste EMC" TI00241F.



A Unidade de comutação
B Terminal de terra

5.3 Verificação pós-conexão

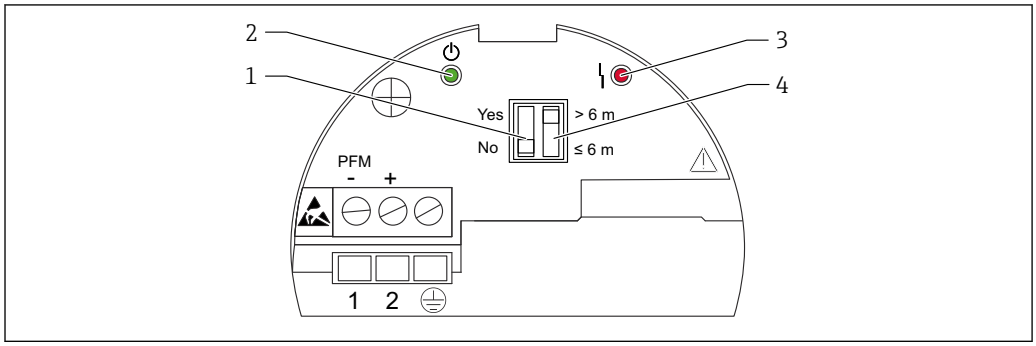
Após a ligação elétrica do medidor, execute os seguintes testes:

❑ O esquema de ligação elétrica está correto ?

- ❑ O prensa-cabo está vedado?
- ❑ A tampa do invólucro está totalmente rosqueada?
- ❑ O equipamento está operacional e o LED verde pisca ao ligar o equipamento?

6 Opções de operação

6.1 Display e elementos de operação



1 Minisseletora de duas posições "Incrustação"
2 LED verde - status de operação
3 LED vermelho - erro
4 Minisseletora de duas posições "Comprimento da sonda"

Descrição dos elementos

- Minisseletora de duas posições "Incrustação" (1):
  - SIM: a configuração é recomendada para meio que causa incrustação pesada, ex. mel
  - NÃO: a configuração é recomendada para meio que não causa incrustação pesada, ex. água
- LED verde - status de operação (2):
  - indica que o equipamento está pronto para operação quando pisca a cada 5 s
- LED vermelho - erro (3)
  - pisca 5x por segundo - Alarme A saída PFM sinalizada indica um sinal de erro de corrente e define uma saída da unidade de comutação conectada para 3.6 mA ou 22 mA. A própria unidade de comutação produz um alarme.
  - pisca 1x por segundo - Aviso A temperatura na unidade eletrônica está fora da faixa de temperatura permitida.
- Minisseletora de duas posições "Comprimento da sonda" (4):
  - comprimento de haste rígida ≤ 4 m (13 ft), faixa de medição 0 para 2 000 pF

7 Comissionamento

7.1 Verificação da função

Antes de iniciar seu ponto de medição, certifique-se de que a verificação pós-instalação e a verificação final foram concluídas:

- a lista de verificação "Verificação pós-instalação" → 24
- a lista de verificação "Verificação pós-conexão" → 25

7.2 Transmissor

As configurações na unidade eletrônica afetam o funcionamento da unidade de comutação.

Para mais informações sobre comissionamento, consulte as Instruções de operação da unidade de fonte de alimentação do transmissor.

A documentação do equipamento desses equipamentos também está disponível para download em www.endress.com-> Download -> ex. raiz do produto: FMX570.

8 Diagnóstico e resolução de problemas

8.1 Informações de diagnóstico através de LEDs

O status de operação do equipamento é indicado pelos LEDs na unidade eletrônica.

8.1.1 O LED verde não está piscando

O LED verde indica a operação.

Se o LED verde não estiver piscando:
- verifique o esquema de ligação elétrica entre a unidade de alimentação e a unidade eletrônica
- verifique a fonte de alimentação para a unidade de alimentação
- verifique a condição da instalação da unidade eletrônica

8.1.2 LED vermelho piscando

O LED vermelho pisca 1x por segundo:

a temperatura na unidade eletrônica está fora da faixa de temperatura permitida

O LED vermelho pisca 5x por segundo:
- a frequência de saída PFM é 3 210 Hz
  a faixa de medição excedeu -> a capacitância está muita alta na sonda
- a frequência de saída PFM é 3 200 Hz
  falha no isolamento da sonda, a faixa de medição excedeu -> a sonda gera um curto circuito
- a frequência de saída PFM é 3 100 para 3 190 Hz
  a temperatura na unidade eletrônica está fora da faixa de temperatura permitida

8.2 Erros de aplicação

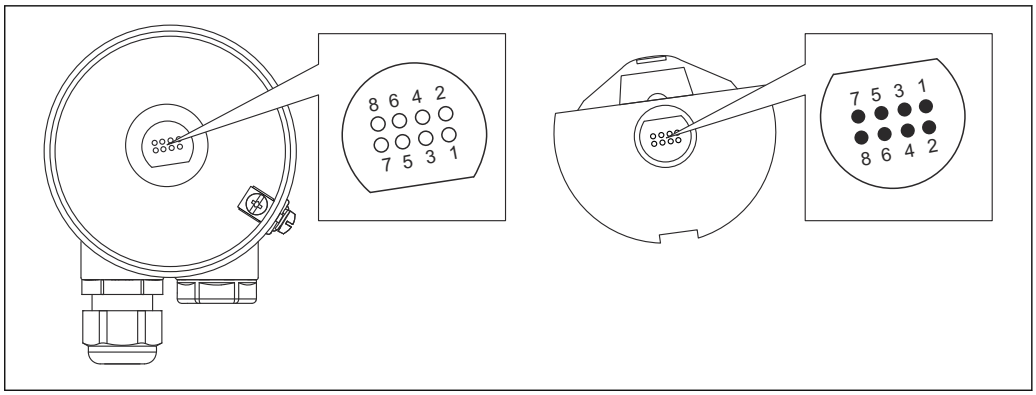
Erro
- a incrustação na sonda causa erro de medição
  ajuste a minisseletora "Incrustação" para a posição "SIM"
- a faixa de medição está muito alta
  ajuste a minisseletora para o comprimento da sonda com o seguinte ajuste >6 m (20 ft)

8.3 Possíveis erros de medição

8.3.1 O valor medido está incorreto

Se os valores medidos estiverem incorretos, siga este procedimento:

1. Verifique a calibração vazio e cheio.
2. Limpe a sonda.
3. Verifique a sonda.
4. Mude a posição de instalação. Não instale a sonda em uma cortina de abastecimento.
5. Verifique o aterramento da conexão de processo à parede do tanque. A medição de resistência deve ser < 1 Ω.
6. Para o meio condutivo, verifique o isolamento da sonda. A medição de resistência deve ser < 800 kΩ.
7. Aumente o tempo de resposta, se a superfície estiver turbulenta.



10 Contatos da unidade eletrônica

1 Proteção
2 SDA_TXD
3 GND
4 GND EEPROM
5 GND
6 DVCC 3 V_{DC}
7 Sonda
8 SCL RXD

8.4 Histórico do firmware

Firmware V 01.00.00 / 06.2005
Atualizações:
Software original

Hardware V 01.00
Atualizações:
Sem atualizações

9 Manutenção

Nenhum trabalho de manutenção especial é exigido para o transmissor de nível Liquicap M.

9.1 Limpeza externa

Não use um agente de limpeza corrosivo ou agressivo para limpar a superfície e as vedações do invólucro.

9.2 Limpeza da sonda

Dependendo da aplicação, incrustação de contaminação ou sujeiras podem se formar na haste da sonda. Um alto nível de incrustação de material pode afetar o resultado da medição.

Recomenda-se a limpeza regular da haste da sonda se o meio tiver tendência a criar um alto nível de incrustação.

Certifique-se de que o isolamento da haste da sonda não esteja danificado ao lavar usando mangueira ou durante a limpeza mecânica.

Certifique-se de que o isolamento da haste da sonda seja resistente aos agentes de limpeza.

9.3 Lacres

As vedações do processo do sensor devem ser substituídas periodicamente, especialmente ao usar vedações assépticas moldadas!

Os intervalos entre a substituição da vedação dependem da frequência dos ciclos de limpeza e da temperatura do fluido e da limpeza.

9.4 Assistência técnica da Endress+Hauser

A Endress+Hauser oferece uma grande abrangência de serviços.

Sua Central de vendas Endress+Hauser pode fornecer informações detalhadas sobre os serviços.

10 Reparos

10.1 Notas Gerais

O conceito de reparo e conversão da Endress+Hauser considera os seguintes aspectos:
- O medidor tem um projeto modular.
- Peças sobressalentes são agrupadas em kits lógicos com as instruções de instalação associadas.
- Reparos executados pela assistência técnica da Endress+Hauser ou por clientes devidamente treinados.
- Equipamentos certificados somente podem ser convertidos em outros equipamentos certificados pela assistência técnica da Endress+Hauser ou pela fábrica.

10.2 Peças de reposição

Encontrar peças de reposição

Verifique se é possível usar a peça de reposição para o medidor.

1. Inicie o Visualizador de Equipamento Endress+Hauser através do navegador de rede: www.endress.com/deviceviewer
2. Insira o código de pedido ou a raiz do produto no respectivo campo.
   ↳ Uma vez que o código de pedido ou a raiz do produto for inserida, são listadas todas as peças de reposição adequadas.
   O status do produto é exibido.
   São exibidos os desenhos disponíveis das peças de reposição.
3. Localize o código de pedido do conjunto de peças de reposição (na etiqueta do produto na embalagem).
   ↳ **OBSERVAÇÃO!**
   O código de pedido do conjunto de peças de reposição (na etiqueta do produto na embalagem) pode ser diferente do número de produção (na etiqueta diretamente sobre a peça de reposição)!
4. Verifique se o código de pedido da conjunto de peças de reposição aparece na lista das peças de reposição exibidas:
   ↳ **SIM:** O conjunto de peças de reposição pode ser usado para o medidor.
   NÃO: O conjunto de peças de reposição não pode ser usado para o medidor.
   Se houver dúvidas, entre em contato com a assistência técnica da Endress+Hauser.
5. Na guia **Peças de reposição** clique no símbolo PDF na coluna **MH**.
   ↳ As instruções de instalação anexadas à peça de reposição listada são abertas em um arquivo PDF e também pode ser salvas como um arquivo PDF.
6. Clique em um dos desenhos exibidos na guia **Desenhos da peça de reposição**.
   ↳ O desenho correspondente com vista explodida é aberto como um arquivo PDF e também pode ser salvo como um arquivo PDF.

10.3 Correção de equipamentos com certificação Ex

Se estiver fazendo a correção de equipamentos com certificação Ex, lembre-se:

- Os equipamentos com certificação Ex somente podem ser reparados por profissionais experientes e habilitados ou pela assistência técnica da Endress+Hauser
- observe todas as normas aplicáveis, certificados, regulamentações nacionais Ex área e todas as Instruções de segurança (XA)
- Use somente peças sobressalentes originais da Endress+Hauser

- observe a denominação do equipamento na etiqueta de identificação para solicitar peças de reposição
- substitua o componente por outro do mesmo tipo
- execute a substituição de acordo com as instruções
- execute o teste individual para o equipamento
- somente troque o equipamento por outro certificado pela Endress+Hauser
- comunique toda mudança e reparo de equipamento

10.4 Devolução

As especificações para devolução segura do equipamento podem variar, dependendo do tipo do equipamento e legislação nacional.

1. Consulte o website para maiores informações:
   http://www.endress.com/support/return-material
2. Devolva o equipamento caso sejam necessários reparos ou calibração de fábrica ou caso o equipamento errado tenha sido solicitado ou entregue.

10.5 Descarte

10.5.1 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.

10.5.2 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.

10.6 Substituição

Após substituir um Liquicap M ou a unidade eletrônica, os valores de calibração devem ser transferidos para o equipamento substituto.

Opções:

- se a sonda for substituída, os valores de calibração na unidade eletrônica podem ser transferidos para o módulo do sensor DAT (EEPROM) através do download manual
- se a unidade eletrônica for substituída, os valores de calibração do módulo do sensor DAT (EEPROM) podem ser transferidos para os componentes eletrônicos através de um upload manual

11 Acessórios

11.1 Tampa de proteção

Tampa de proteção para invólucro F13, F17 e F27
número de pedido: 71040497

Tampa de proteção para invólucro F16
número de pedido: 71127760

11.2 Para-raios

11.2.1 HAW562

- Para linhas de alimentação: BA00302K.
- Para linhas de sinal: BA00303K.

11.2.2 HAW569

- Para linhas de sinal no invólucro de campo: BA00304K.
- Para linhas de sinal ou de alimentação no invólucro de campo: BA00305K.

11.3 Adaptador de solda

Todos os adaptadores soldados disponíveis estão descritos no documento TI00426F.

A documentação está disponível na seção Download no website Endress+Hauser:
www.endress.com

12 Dados técnicos

12.1 Sonda

12.1.1 Valores de capacitância da sonda

A capacitância básica da sonda é de aproximadamente 18 pF.

12.1.2 Capacitância adicional

Instale a sonda a uma distância mínima de 50 mm (1.97 in) de uma parede do contêiner condutivo:
aproximadamente 1.3 pF/100 mm (3.94 in) no ar para uma sonda de medição

Haste da sonda totalmente isolada na água:
- aproximadamente 38 pF/100 mm (3.94 in) para haste Ø 16 mm (0.63 in)
- aproximadamente 45 pF/100 mm (3.94 in) para haste Ø 10 mm (0.39 in)
- aproximadamente 50 pF/100 mm (3.94 in) para haste Ø 22 mm (0.87 in)

Hastes rígidas com tubo de aterramento:
- aproximadamente 6.4 pF/100 mm (3.94 in) no ar
- aproximadamente 38 pF/100 mm (3.94 in) na água para haste da sonda Ø 16 mm (0.63 in)
- aproximadamente 45 pF/100 mm (3.94 in) na água para haste da sonda Ø 10 mm (0.39 in)

12.1.3 Comprimentos da sonda para medição contínua em líquidos condutivos

O comprimento máximo da sonda de medição ≤ 4 m (13 ft) para faixa capacitiva 0 para 2 000 pF.

12.2 Entrada

12.2.1 Variável medida

A medição contínua da mudança na capacitância entre a haste da sonda e a parede do contêiner ou o tubo de aterramento, dependendo do nível de um líquido.

A sonda coberta -> alta capacitância.

A sonda não coberta -> baixa capacitância.

12.2.2 Faixa de medição

- frequência de medição:
  500 kHz
- span ΔC
  - recomendado:25 para 4 000 pF
  - possível: 2 para 4 000 pF
- capacitância final C_E:
  máx.4 000 pF
- capacitância inicial ajustável C_A:
  - < 6 m (20 ft) 0 para 2 000 pF
  - > 6 m (20 ft) 0 para 4 000 pF

12.3 Saída

12.3.1 Sinal de saída

FEI57C (saída PFM)
O transmissor sobrepõe os pulsos de corrente (sinal PFM 60 para 2 800 Hz) com uma largura de pulso de aproximadamente 100 µs e um força de corrente de aproximadamente 8 mA na corrente de alimentação.

12.3.2 Sinal no alarme

O diagnóstico de erro pode ser chamado através de:
- LED vermelho no display local
- Display local na unidade de comutação

12.3.3 Linearização

A linearização é realizada nos transmissores.

12.4 Características de desempenho

12.4.1 Condições de operação de referência

Temperatura ambiente: +20 °C (+68 °F)±5 °C (±8 °F).

Span: ΔC = 25 para 4 000 pF recomendado, 2 para 4 000 pF possível.

12.4.2 Erro máximo medido

Sem repetibilidade (reprodutibilidade) de acordo com DIN 61298-2:
máximo ±0.1 %

Sem linearidade para ajuste do ponto limite (linearidade) de acordo com DIN 61298-2:
máximo ±0.25 %

12.4.3 Influência da temperatura ambiente

Unidade eletrônica
< 0.06 %/10 K referente ao valor de escala plena

Invólucro separado
Mudança na capacitância do cabo de conexão 0.015 pF / m por K

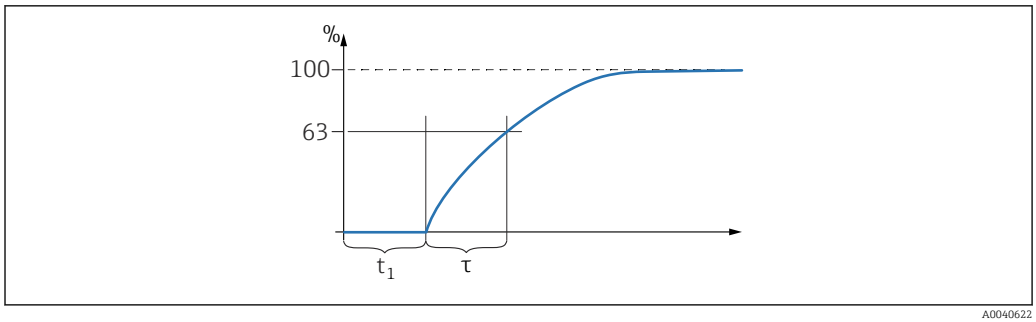
12.4.4 Comportamento ao acionar

1.5 s valor medido estável após o procedimento de acionamento, colocação em operação no status seguro 22 mA

12.4.5 Tempo de reação do valor medido

Observe a constante de tempo da unidade de comutação.

t_1 = 0.3 s

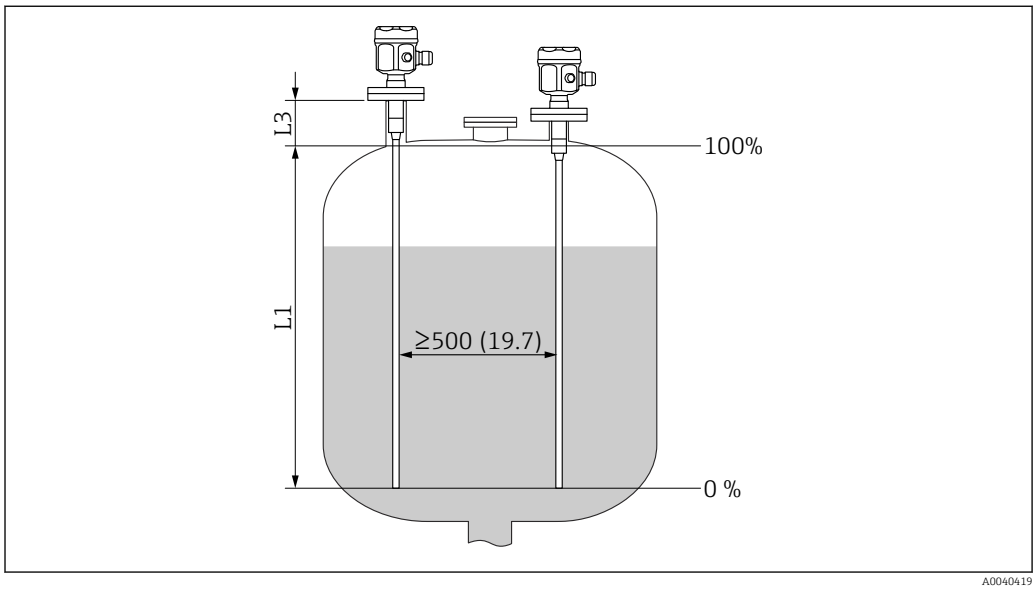


τ Constante de tempo
t1 Tempo desligado

12.4.6 Precisão da calibração de fábrica

Calibração vazio (0 %) e calibração cheio (100 %):
- comprimento da sonda < 2 m (6.6 ft)
  ≤ 5 mm (0.2 in)
- comprimento da sonda > 2 m (6.6 ft)
  aproximadamente ≤ 2 %

Condições de referência para a calibração de fábrica:
- condutividade do meio ≥ 100 µS/cm
- distância mínima da parede do tanque = 250 mm (9.84 in)



Unidade de medida mm (in)

L1 Faixa de medição da ponta da sonda até a conexão de processo
L3 O comprimento inativo

Em um estado instalado, a recalibração somente é necessária quando:
- os valores 0 % ou 100 % precisam ser ajustados especificamente para o cliente
- o líquido não é condutivo
- a distância da sonda até a parede to tanque é de < 250 mm (9.84 in)

12.4.7 Resolução

Frequência zero f_0 = 60 Hz
- sensibilidade da unidade eletrônica = 0.685 Hz/pF
- entrada na unidade de comutação FMC671 em V3H5 e V3H6 ou V7H5 e V7H6

12.5 Condições de operação: Ambiente

12.5.1 Faixa de temperatura ambiente

- Invólucro F16: −40 para +70 °C (−40 para +158 °F)
- invólucro restante: −50 para +70 °C (−58 para +158 °F)
- observe a redução da potência
- use uma tampa de proteção durante operações externas

12.5.2 Classe climática

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: verifique Z/AD

12.5.3 Resistência contra vibração

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 para 2 000 Hz, 0.01 g^2/Hz

12.5.4 Resistência contra choque

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: aceleração 30g

12.5.5 Limpeza

Invólucro:

Certifique-se de que a superfície e vedações do invólucro sejam resistentes a agentes de limpeza.

Sonda:

Dependendo da aplicação, incrustação de contaminação ou sujeiras podem se formar na haste flexível. Um alto nível de incrustação de material pode afetar o resultado da medição.

Recomenda-se a limpeza regular da haste flexível se o meio tiver tendência a criar um alto nível de incrustação.

Certifique-se de que o isolamento da haste flexível não esteja danificado ao lavar usando mangueira ou durante a limpeza mecânica.

12.5.6 Grau de proteção

Todo grau de proteção em relação a EN60529.

Grau de proteção NEMA4X em relação a NEMA250.

Invólucro de poliéster F16
Grau de proteção:
- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Invólucro de aço inoxidável F15
Grau de proteção:
- IP66
- IP67
- NEMA 4X

invólucro de alumínio F17
Grau de proteção:
- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Invólucro de alumínio F13 vedação de processo com estanqueidade de gás
Grau de proteção:
- IP66
- IP68 [2)]
- NEMA 4X

Invólucro de aço inoxidável F27 com vedação de processo com estanqueidade de gás
Grau de proteção:
- IP66
- IP67
- IP68 [2)]
- NEMA 4X

Invólucro de alumínio T13 com vedação de processo com estanqueidade de gás e compartimento de conexão separado (Ex d)
Grau de proteção:
- IP66
- IP68 [2)]
- NEMA 4X

Invólucro separado
Grau de proteção:
- IP66
- IP68 [2)]
- NEMA 4X

12.5.7 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Emissão de interferência para EN 61326, classe de equipamento elétrico B. Interferência de imunidade para EN 61326, Anexo A (Industrial) e recomendação NAMUR NE 21 (EMC).

Corrente de falha de acordo com NAMUR NE43: FEI50H = 22 mA.

É possível usar um cabo de instrumento comercial padrão.

Informações sobre a conexão dos cabos blindados são fornecidas nas Informações técnicas TI00241F "Procedimentos de teste EMC".

12.6 Condições de operação: Processo

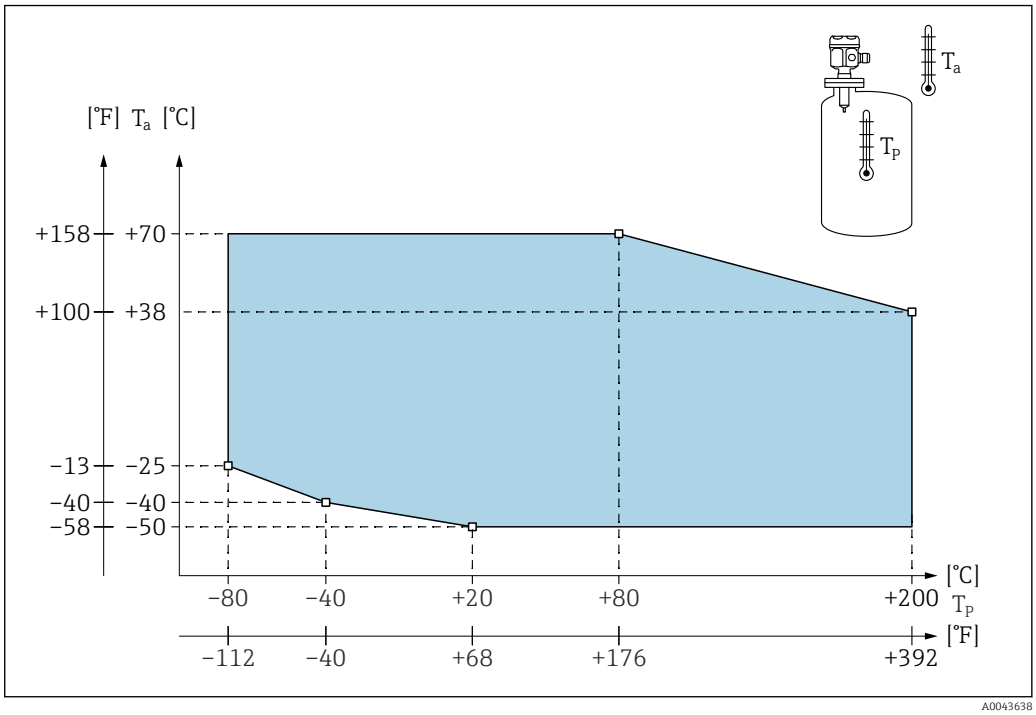
12.6.1 Faixa de temperatura do processo

Os diagramas a seguir aplicam-se a:
- Isolamento
  - PTFE
  - PFA
  - FEP
- aplicações padrões fora de áreas classificadas

A temperatura fica restrita a T_a −40 °C (−40 °F) quando é usado o invólucro de poliéster F16 ou se for selecionada a opção adicional B : livre de substâncias que prejudicam a secagem da pintura, somente FMI51.

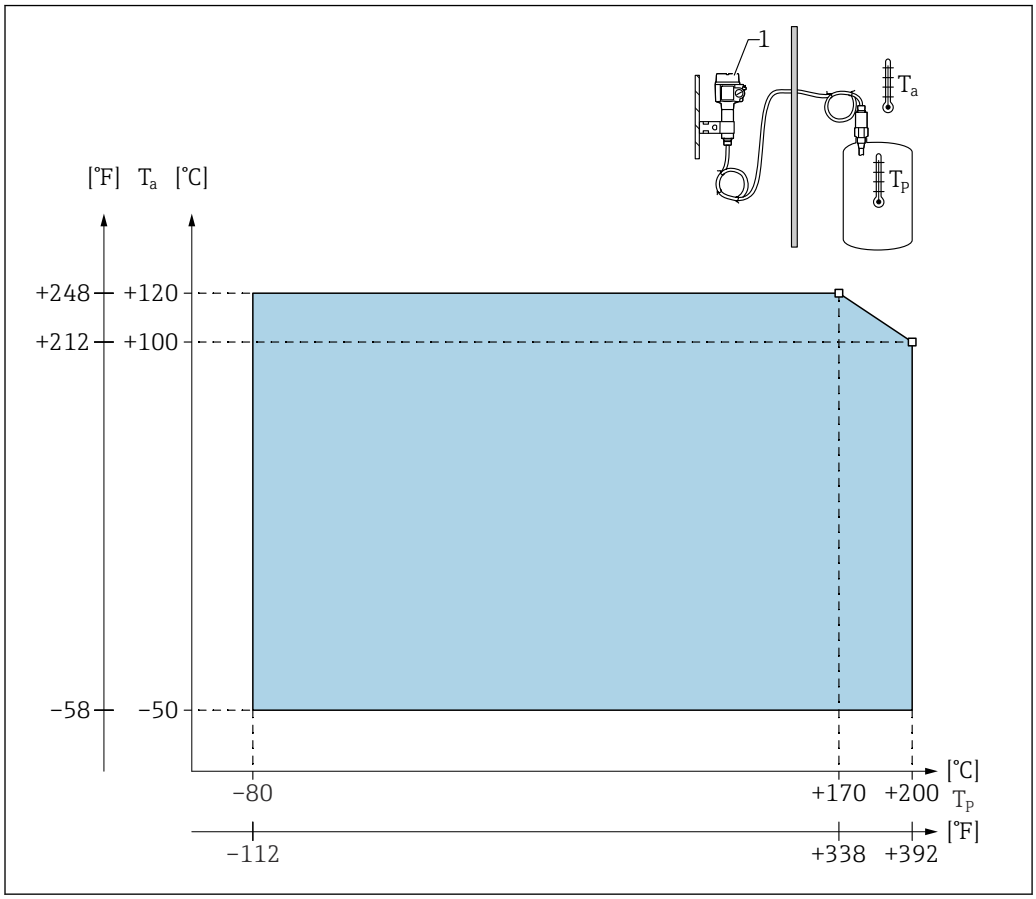
2) Somente com entrada para cabo M20 ou rosca G½.

Sonda com invólucro compacto



T_a *Temperatura ambiente*
T_p *Temperatura do processo*

Sonda com invólucro separado



T_a Temperatura ambiente
T_p Temperatura do processo
1 A temperatura ambiente permitida no invólucro separado é a mesma indicada para o invólucro compacto.

Influência da temperatura de processo

Erro no caso de sondas totalmente isoladas geralmente 0.13 %/K relacionados ao valor de escala plena.

12.6.2 Limites da pressão de processo

Ø10 mm (0.39 in) da sonda, incluindo isolamento

−1 para 25 bar (−14.5 para 362.5 psi)

Ø16 mm (0.63 in) da sonda, incluindo isolamento

- −1 para 100 bar (−14.5 para 1450 psi)
- em relação ao comprimento inativo, a pressão de processo máxima permitida é 63 bar (913.5 psi)
- para aprovação CRN e comprimento inativo: a pressão de processo máxima permitida é 32 bar (464 psi)

Ø22 mm (0.87 in) da sonda, incluindo isolamento

−1 para 50 bar (−14.5 para 725 psi)

Consulte as seguintes normas para os valores de pressão permitidos para temperaturas mais altas:

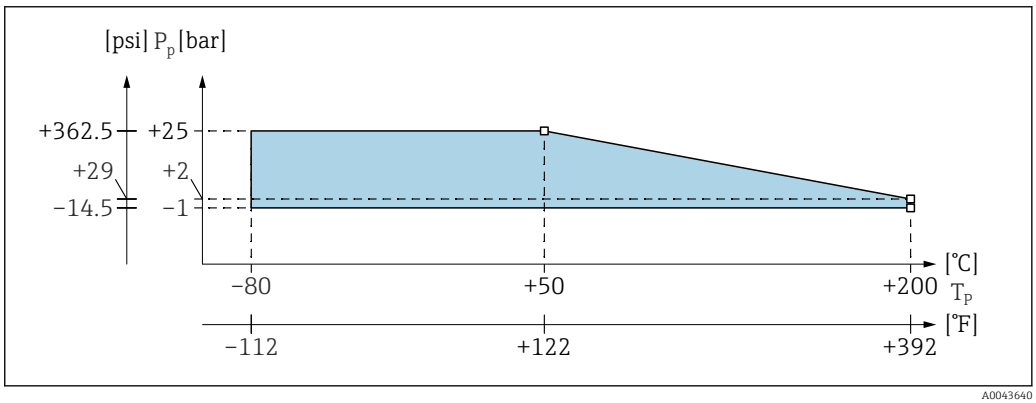
- EN 1092-1: Tabela 2005, Apêndice G2
  No que diz respeito à sua propriedade estabilidade e temperatura, o material 1.4435 é idêntico ao 1.4404 (AISI 316L), que é classificado como 13E0 na norma EN 1092-1 Tabela. 18. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.
- ASME B 16.5a - Tabela -1998. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - Tabela -1998. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Aplica-se o valor mais baixo nas curvas de desclassificação do equipamento e do flange selecionado.

12.6.3 Redução de potência de pressão e de temperatura

Para conexões de processo de ½", ¾", 1", flanges <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K (haste rígida 10 mm (0.39 in)) e conexões de processo de ¾", 1", flanges <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K (haste rígida Ø 16 mm (0.63 in))

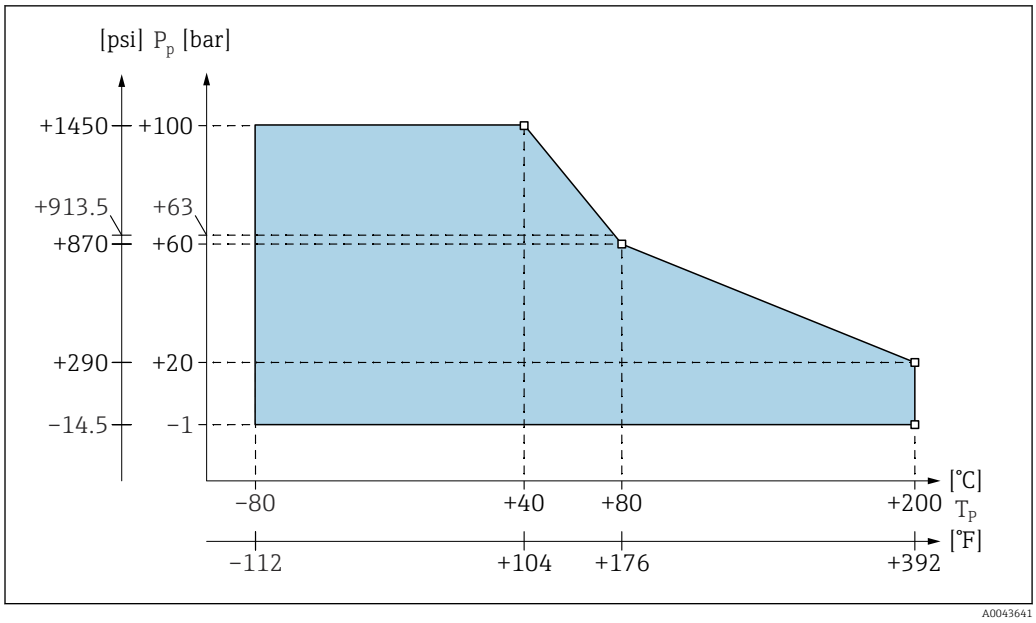
Isolamento da haste: PTFE, PFA



P_p *Pressão de processo*
T_p *Temperatura do processo*

Para conexões de processo 1½", flanges ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 10K (haste rígida Ø 16 mm (0.63 in))

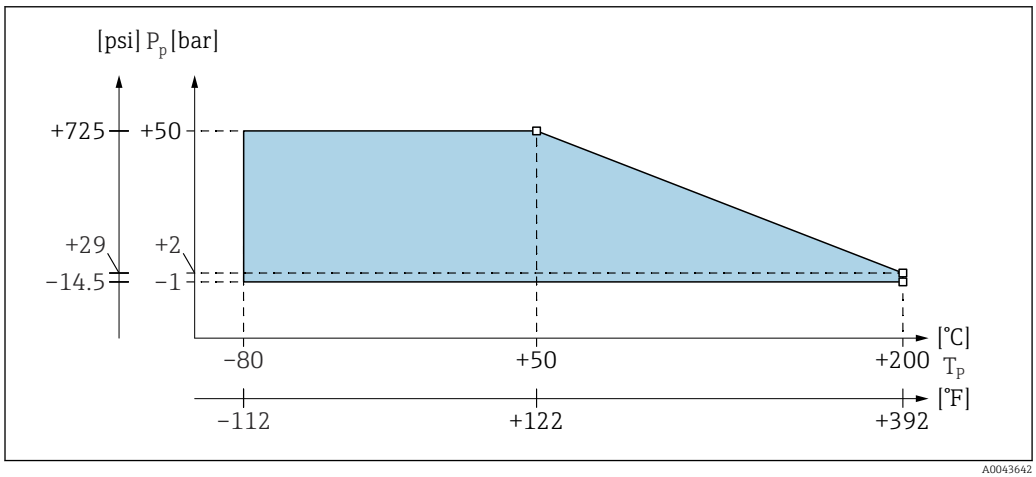
Isolamento da haste: PTFE, PFA



P_p Pressão de processo
T_p Temperatura do processo
63 Pressão de processo para sondas com um comprimento inativo

Com um comprimento inativo totalmente isolado (haste rígida ø 22 mm (0.87 in))

Isolamento da haste: PTFE, PFA



P_p Pressão de processo
T_p Temperatura do processo

Índice

A
Acessórios 37
Adaptador de solda 37
Alinhamento do invólucro 24
Alturas de extensão: invólucro separado 18
Ambiente 41
Áreas a prova de explosão
    Área explosiva 10
Armazenamento 11
Assistência técnica da Endress+Hauser
    Reparos 34

C
Capacitância adicional 38
Características de desempenho 39
Certificados 8
Classe climática 41
Comissionamento 31
Compatibilidade eletromagnética 25, 42
Compatibilidade sanitária 9
Comportamento ao acionar 39
Comprimento da sonda 38
Comprimento mínimo da sonda para o meio não-condutivo 15
Condição de medição 14
Condições de operação 41
Condições de operação de referência 39
Condições de operação: Processo 42
Conector 26
Conector M12 26
Conexão elétrica 25
Convenções do documento 5
Correção de equipamentos com certificação Ex 35

D
Dados técnicos 38
Dados técnicos: sonda 38
Declaração de conformidade 10
Descarte 36
Devolução 36
Diagnóstico e localização de falhas 32
Display e elementos de operação 30
Documentação 8
Documento
    Função 5

E
Encurtamento do cabo de conexão 20
Entrada 38
Equalização potencial 25
Equipamento de conexão 26
Erros de aplicação 32
Especificação do cabo 25
Especificações para o pessoal 10
Exemplos de instalação 15

F
Faixa de medição 38
Faixa de temperatura ambiente 41
Faixa de temperatura do processo 42
Fonte de alimentação 26
Função do documento 5

G
Grau de proteção 41
Guia de instalação rápida 12

H
Histórico do firmware 33

I
Identificação CE 10
Identificação do produto 11
Influência da temperatura ambiente 39
Informações de diagnóstico
    através de LEDs 32
Informações do documento 5
Informações técnicas 8
Instalação 12
Instalação da sonda 23
Instalação do sensor 13
Instruções de instalação 22
Instruções de segurança básicas 10

L
Lacres 34
LED verde
    não está piscando 32
LED vermelho
    piscante 32
Ligação elétrica e conexão 26
Limites da pressão de processo 44
Limpeza da sonda 34, 41
Limpeza externa 34
Linearização 39

M
Manutenção 34
Marcas registradas 9
Máximo
    Erro medido 39
Medidor
    Conversão 35
    Descarte 36
    Removendo 36
    Reparos 35
Montagem em parede 19
Montagem na tubulação 20

O
O valor medido está incorreto 32
Opções de operação 30

P

Para-raios 37
Peças de reposição 35
Possíveis erros de medição 32
Precisão da calibração de fábrica 40

R

Recebimento 11
Redução de potência de pressão e de temperatura 45
Reparos 35
Requisitos de conexão 25
Requisitos de instalação 13
Resistência contra choque 41
Resistência contra vibração 41
Resolução 40
Roscas cilíndricas 23
Roscas cônicas 23

S

Saída 39
Segurança da operação 10
Segurança do produto 10
Segurança no local de trabalho 10
Símbolos para determinados tipos de informação e gráficos 6
Sinal de saída 39
Sinal no alarme 39
Sonda com braçadeira Tri-clamp 23
Sonda com flange com revestimento PTFE 23
Sonda com invólucro separado 17
Substituição 36
    Componentes do equipamento 35
Suporte de parede 19

T

Tampa de proteção 37
Tempo de reação do valor medido 39
Transmissor 31
Transporte 11

V

Valores de capacitância da sonda 38
Variável medida 38
Vedação do invólucro da sonda 24
Verificação da função 31
Verificação pós-conexão 28
Verificação pós-instalação 24

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation