

Instruções de operação

Liquicap M

FMI52 PFM

Capacitivo

Medição de nível contínua para líquidos





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	7		
1.3.1	Informações técnicas	7		
1.3.2	Certificados	7		
1.3.3	Compatibilidade sanitária	8		
1.4	Marcas registradas	8		
2	Instruções de segurança básicas	9		
2.1	Especificações para o pessoal	9		
2.2	Segurança no local de trabalho	9		
2.3	Segurança da operação	9		
2.3.1	Áreas a prova de explosão	9		
2.4	Segurança do produto	9		
3	Recebimento e identificação do produto	10		
3.1	Recebimento	10		
3.2	Identificação do produto	10		
3.3	Armazenamento e transporte	10		
4	Montagem	11		
4.1	Guia de instalação rápida	11		
4.2	Requisitos de instalação	11		
4.2.1	Montagem do sensor	11		
4.2.2	Condição de medição	12		
4.2.3	Comprimento mínimo da sonda para o meio não-condutivo < 1 µS/cm	13		
4.2.4	Exemplos de instalação	13		
4.3	Sonda com invólucro separado	15		
4.3.1	Alturas de extensão: invólucro separado	15		
4.3.2	Suporte de parede	16		
4.3.3	Montagem em parede	17		
4.3.4	Montagem na tubulação	17		
4.3.5	Encurtamento do cabo de conexão	18		
4.4	Instruções de instalação	19		
4.4.1	Instalação da sonda	20		
4.4.2	Alinhamento do invólucro	21		
4.4.3	Vedação do invólucro da sonda	21		
4.5	Verificação pós-instalação	21		
5	Conexão elétrica	23		
5.1	Requisitos de conexão	23		
5.1.1	Equalização potencial	23		
5.1.2	Compatibilidade eletromagnética (EMC)	23		
5.1.3	Especificação do cabo	23		
5.1.4	Conector	24		
5.1.5	Fonte de alimentação	24		
5.2	Ligação elétrica e conexão	24		
5.2.1	Equipamento de conexão	24		
5.2.2	Entrada para cabo	26		
5.2.3	Fonte de alimentação	26		
5.2.4	Consumo de energia	26		
5.2.5	Consumo de corrente	26		
5.2.6	Esquema de ligação elétrica	26		
5.3	Verificação pós-conexão	26		
6	Opções de operação	28		
6.1	Display e elementos de operação	28		
7	Comissionamento	29		
7.1	Verificação da função	29		
7.2	Transmissor	29		
8	Diagnóstico e resolução de problemas	30		
8.1	Informações de diagnóstico através de LEDs	30		
8.1.1	O LED verde não está piscando	30		
8.1.2	LED vermelho piscando	30		
8.2	Erros de aplicação	30		
8.3	Possíveis erros de medição	30		
8.3.1	O valor medido está incorreto	30		
8.4	Histórico do firmware	31		
9	Manutenção	32		
9.1	Limpeza externa	32		
9.2	Limpeza da sonda	32		
9.3	Lacres	32		
9.4	Assistência técnica da Endress+Hauser	32		
10	Reparos	33		
10.1	Notas Gerais	33		
10.2	Peças de reposição	33		
10.3	Correção de equipamentos com certificação Ex	33		
10.4	Devolução	34		
10.5	Descarte	34		
10.5.1	Remoção do medidor	34		
10.5.2	Descarte do medidor	34		
10.6	Substituição	34		
11	Acessórios	35		
11.1	Tampa de proteção	35		
11.2	Conjunto de encurtamento para FMI52	35		

11.3	Para-raios	35
11.3.1	HAW562	35
11.3.2	HAW569	35
11.4	Adaptador de solda	35
12	Dados técnicos	36
12.1	Sonda	36
12.1.1	Valores de capacitância da sonda	36
12.1.2	Capacitância adicional	36
12.1.3	Comprimentos da sonda para medição contínua em líquidos condutivos	36
12.2	Entrada	36
12.2.1	Variável medida	36
12.2.2	Faixa de medição	36
12.3	Saída	37
12.3.1	Sinal de saída	37
12.3.2	Sinal no alarme	37
12.3.3	Linearização	37
12.4	Características de desempenho	37
12.4.1	Condições de operação de referência	37
12.4.2	Erro máximo medido	37
12.4.3	Influência da temperatura ambiente	37
12.4.4	Comportamento ao acionar	37
12.4.5	Tempo de reação do valor medido	38
12.4.6	Precisão da calibração de fábrica	38
12.4.7	Resolução	39
12.5	Condições de operação: Ambiente	39
12.5.1	Faixa de temperatura ambiente	39
12.5.2	Classe climática	39
12.5.3	Resistência contra vibração	39
12.5.4	Resistência contra choque	39
12.5.5	Limpeza	39
12.5.6	Grau de proteção	39
12.5.7	Compatibilidade eletromagnética (EMC)	40
12.6	Condições de operação: Processo	40
12.6.1	Faixa de temperatura do processo	40
12.6.2	Limites da pressão de processo	42
12.6.3	Redução de potência de pressão e de temperatura	43
Índice	45	

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.

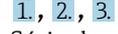
1.2.3 Símbolos da ferramenta



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 FMI52
TI01524F

1.3.2 Certificados

Instruções de segurança ATEX

Liquicap M FMI52

- 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 FMI52

- 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 FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
XA00417F
- Liquicap M FMI52
Ex d ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
Ex d e ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
XA00418F
- Liquicap M FMI52
Ex nA IIC T3...T6 Gc
Ex nA nC IIC T3...T6 Gc
XA00430F

Prevenção contra transbordo DIBt (WHG)

Liquicap M FMI52
ZE00265F

Segurança funcional (SIL2)

Liquicap M FMI52
SD00198F

Desenhos de controle (CSA e FM)

- Liquicap M FMI52
FM IS
ZD00220F
- Liquicap M FMI52
CSA IS
ZD00221F
- Liquicap M FMI52
CSA XP
ZD00233F

1.3.3 Compatibilidade sanitária

Informações sobre as versões de equipamentos que atendem aos requisitos da 3A Norma Sanitária N° 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

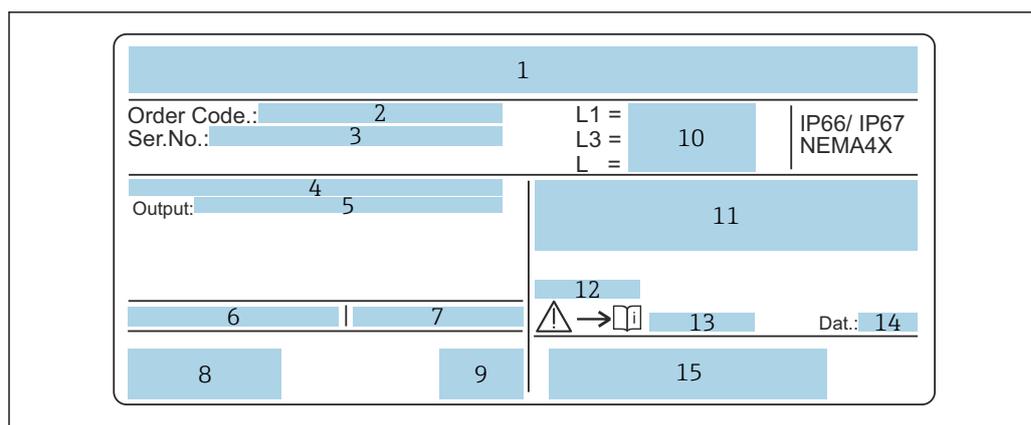
3.1 Recebimento

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



A0040359

- 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

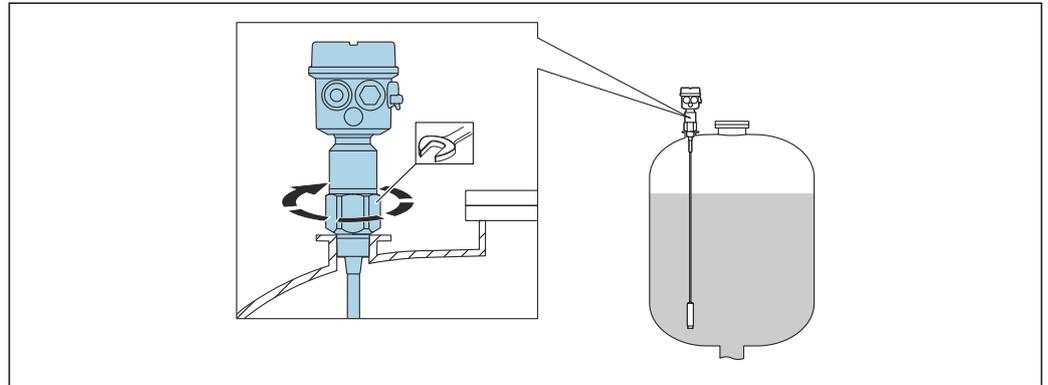
3.3 Armazenamento e transporte

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 Montagem

4.1 Guia de instalação rápida

Instalação de uma sonda



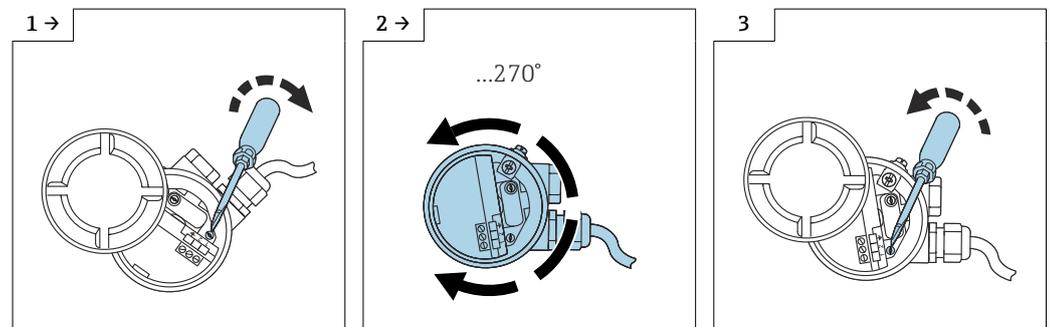
A0041919

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

Tamanho da rosca e valor de torque

- G $\frac{1}{2}$: < 80 Nm (59.0 lbf ft)
- G $\frac{3}{4}$: < 100 Nm (73.7 lbf ft)
- G1: < 180 Nm (132.8 lbf ft)
- G1 $\frac{1}{2}$: < 500 Nm (368.7 lbf ft)

Alinhamento do invólucro



A0042107

A0042108

A0042109

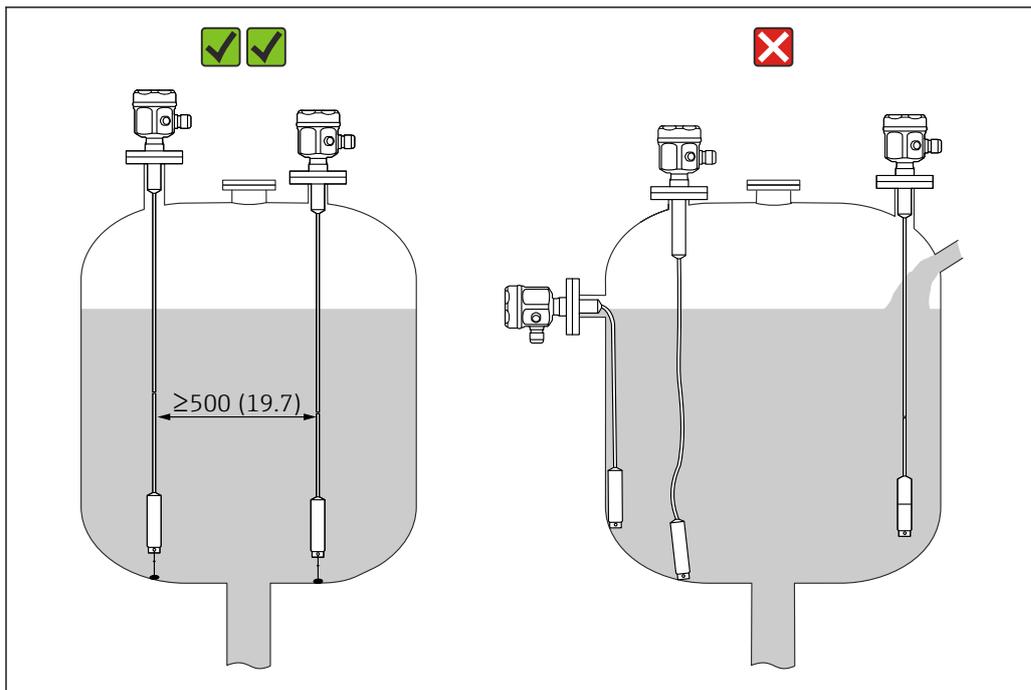
- ▶ Solte o parafuso de fixação.
- ▶ Alinhe o invólucro na posição necessária.
- ▶ Aperte o parafuso de fixação com um torque de < 1 Nm (0.74 lbf ft)

4.2 Requisitos de instalação

4.2.1 Montagem do sensor

O Liquicap M FMI52 pode ser instalado verticalmente de cima.

- i** Certifique-se de que:
- a sonda não é instalada na área da cortina de enchimento
 - 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)

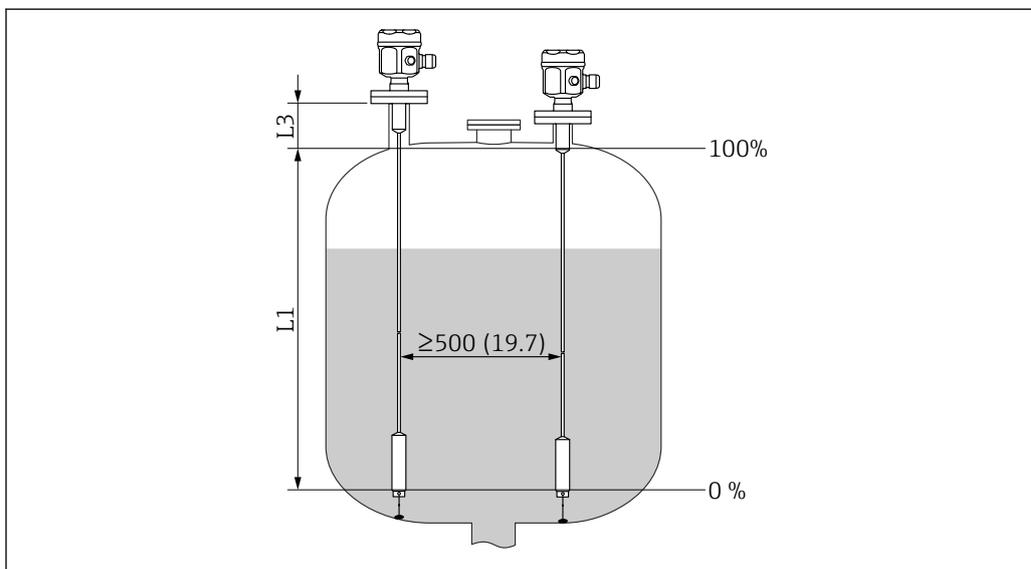


A0040578

Unidade de medida mm (in)

4.2.2 Condição de medição

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



A0040579

Unidade de medida mm (in)

L1 Faixa de medição

L3 Comprimento inativo

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

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

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

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

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

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, vá para o capítulo →  36.

4.2.4 Exemplos de instalação

Sondas de haste flexível

A sonda pode ser instalada de cima em tanques condutores feitos de metal.

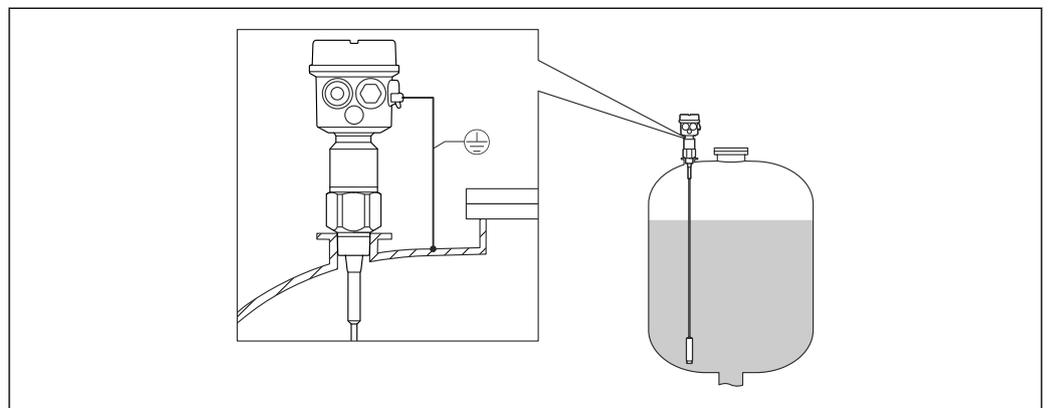
Se a conexão de processo da sonda for isolada do tanque de metal usando um material de vedação, então a conexão de aterramento no invólucro da sonda deve ser conectada ao tanque usando uma linha curta.

-  A sonda pode não entrar em contato com a parede do contêiner! Não instale as sondas na área da cortina de enchimento.
- 500 mm (19.7 in) Se várias sondas forem instaladas próximas umas das outras, deve haver uma distância mínima de > entre as sondas.
- Ao montar, certifique-se de que haja uma boa conexão eletricamente condutiva entre a conexão do processo e o tanque. Use uma faixa de vedação eletricamente condutiva, por exemplo.

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

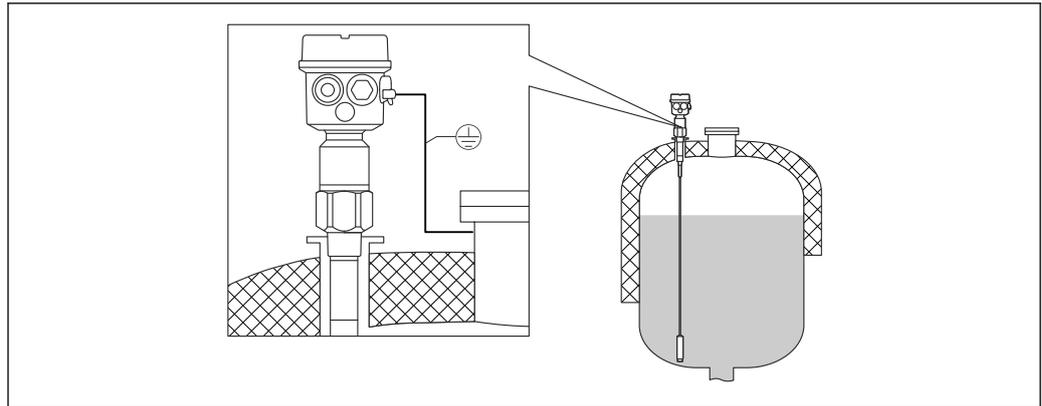
O isolamento danificado na haste da sonda causa medições incorretas.

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



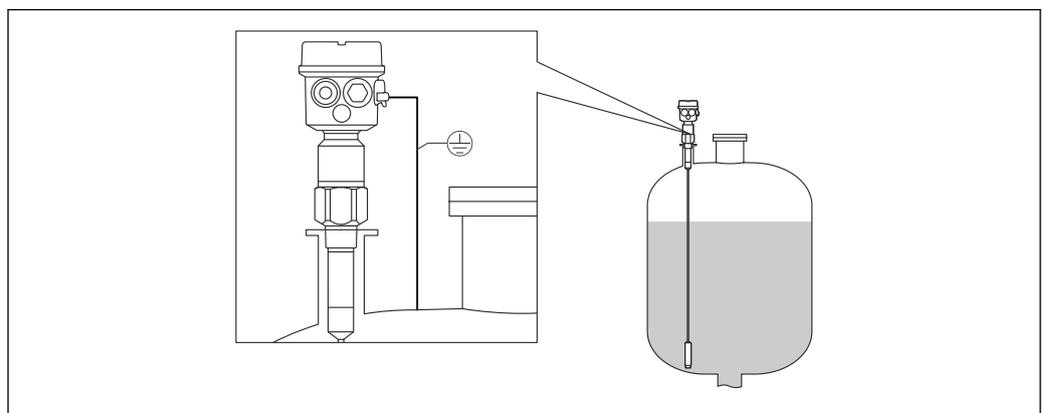
A0040451

 2 Sonda de haste flexível



A0040452

3 Uma sonda com o comprimento inativo para tanques isolados



A0040453

4 Uma sonda com comprimento de isolamento completamente inativo para bocais de instalação

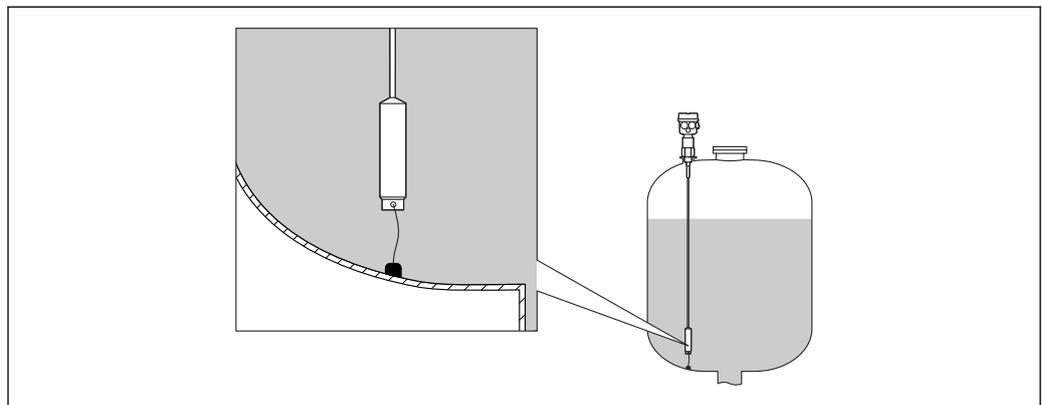
Encurtando a haste

 Para informações sobre o kit de encurtamento, veja o Resumo das instruções de operação KA061F/00.

Peso de tensionamento com tensão

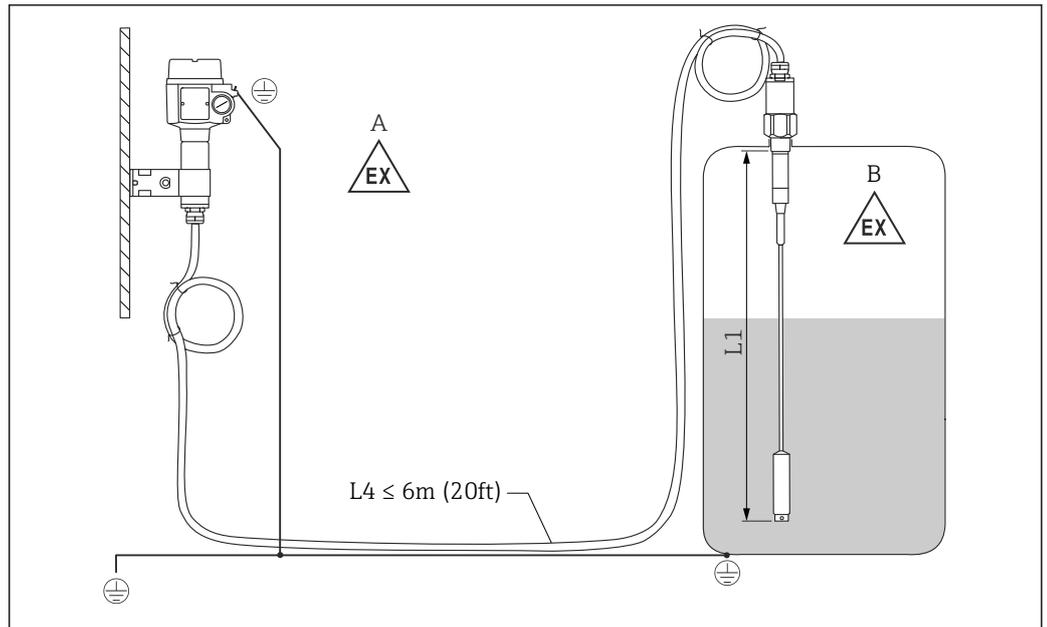
A extremidade da sonda precisa ser fixada se a sonda entrar em contato com a parede do silo ou outra parte no tanque. Está é a função da rosca interna no peso da sonda. A amarra pode ser condutiva ou isolante em relação a parede do tanque.

Para evitar uma carga de tração muito alta, a haste deve ser solta ou fixada com uma mola. A carga de tração máxima não pode exceder 200 Nm (147.5 lbf ft).



A0040462

4.3 Sonda com invólucro separado



A0040473

5 Conexão da sonda e invólucro separado

A Zona explosiva 1

B Zona explosiva 0

L1 Comprimento máx. da haste: 9,7 m (32 ft)

L4 Comprimento máx. do cabo: 6 m (20 ft)

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.

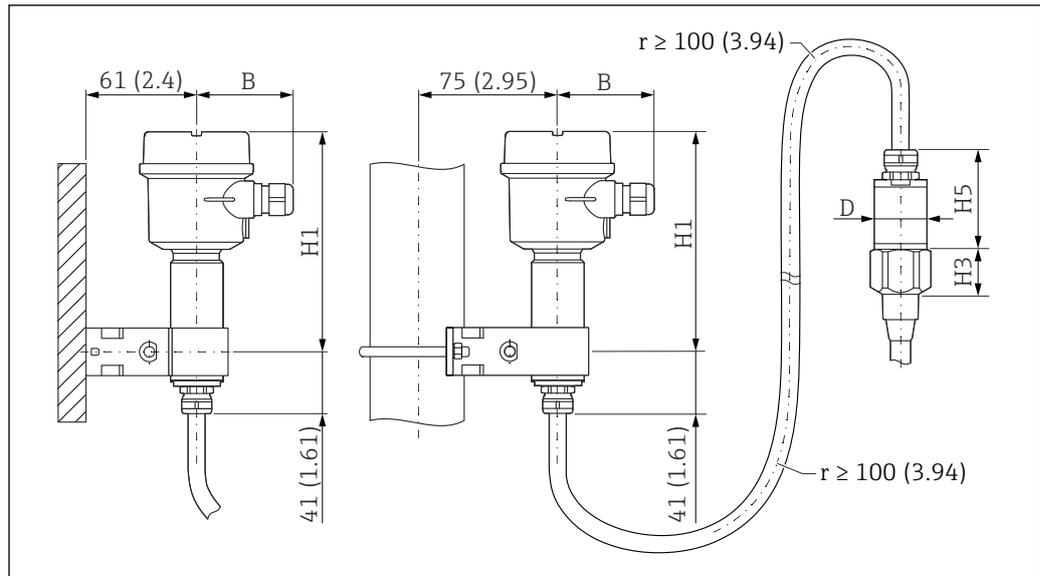
Se a conexão do cabo precisar ser encurtada ou passada por uma parede, ela deverá ser separada da conexão de processo.

4.3.1 Alturas de extensão: invólucro separado



O cabo:

- tem um raio de curvatura mínimo de $r \geq 100$ mm (3.94 in)
- diâmetro \varnothing 10,5 mm (0.14 in)
- camisa externa feita de silicone, resistente a entalhe



A0040471

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

Valores de 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)

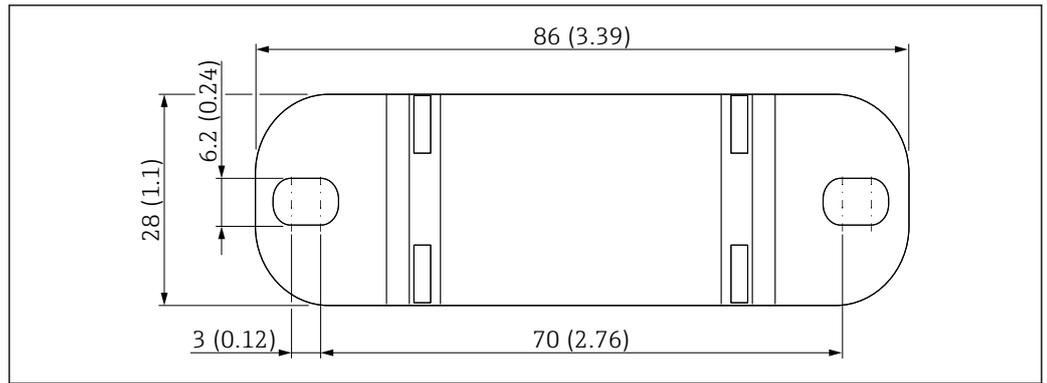
Parâmetro D e H5

- sonda de hastes flexíveis sem comprimento totalmente isolado inativo e roscas G³/₄", G1", NPT³/₄", NPT1", Braçadeira 1", Braçadeira 1½", Universal Ø44 mm (1.73 in), flange < DN50, ANSI 2", 10K50:
 - D: 38 mm (1.5 in)
 - H5: 66 mm (2.6 in)
- sonda de hastes flexíveis sem comprimento totalmente isolado inativo e roscas G1½", NPT1½", Braçadeira 2", DIN 11851, flange ≥ DN50, ANSI 2", 10K50
 - D: 50 mm (1.97 in)
 - H5: 89 mm (3.5 in)
- sonda de hastes flexíveis sem comprimento totalmente isolado inativo e roscas:
 - D: 38 mm (1.5 in)
 - H5: 89 mm (3.5 in)

4.3.2 Suporte de parede

- i** 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.

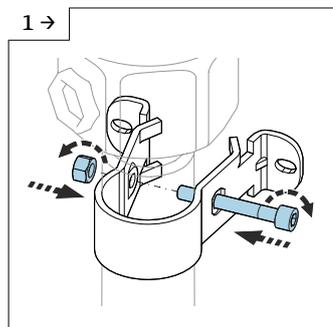
1) Consulte os parâmetros nos desenhos.



A0033881

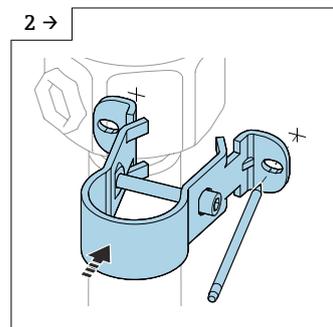
Unidade de medida mm (in)

4.3.3 Montagem em parede



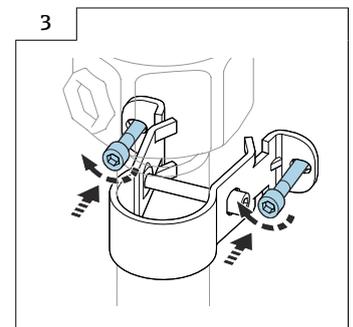
A0042318

- ▶ Aparafuse o suporte de parede no tubo.



A0042319

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

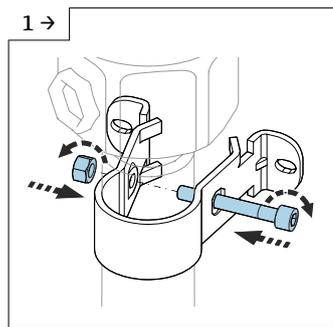


A0042320

- ▶ Parafuse o invólucro separado na parede.

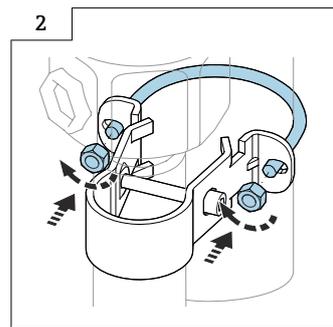
4.3.4 Montagem na tubulação

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



A0042318

- ▶ Aparafuse o suporte de parede no tubo.



A0042321

- ▶ Parafuse o invólucro separado no tubo.

4.3.5 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!

i A recalibração deve ser realizada antes do comissionamento.

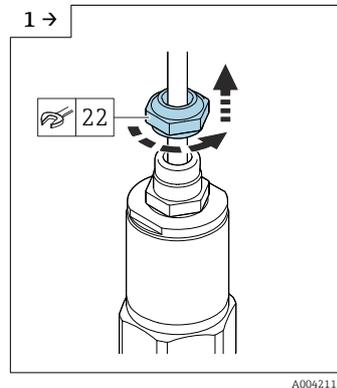
O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é 6 m (20 ft).

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

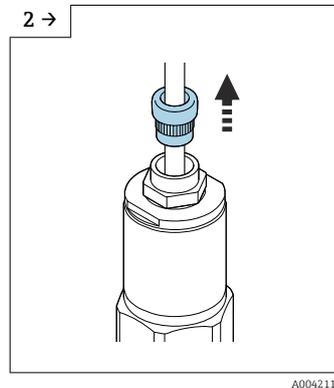
Se a conexão do cabo precisar ser encurtada ou passada por uma parede, ela deverá ser separada da conexão de processo.

Desconexão do cabo de conexão

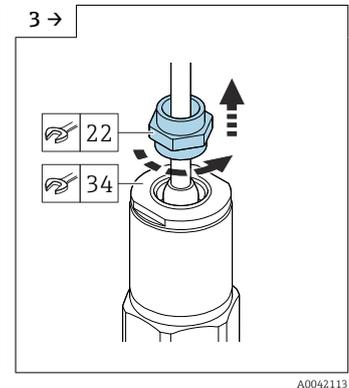
i Certifique-se de que o cabo de conexão e a sonda não girem juntamente com o parafuso.



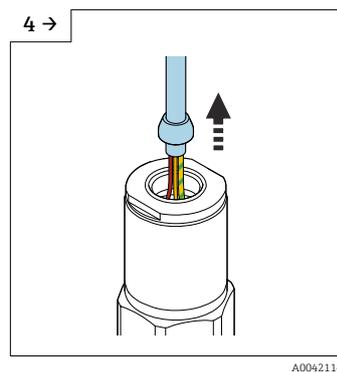
- ▶ Afrouxe o parafuso com uma chave de boca AF22.



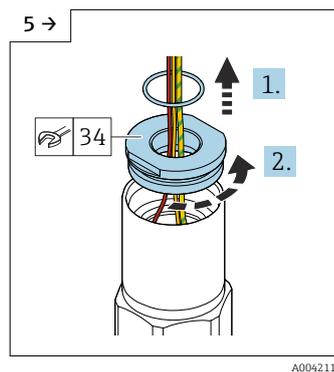
- ▶ Puxe a vedação da unidade eletrônica para fora do prensa-cabos.



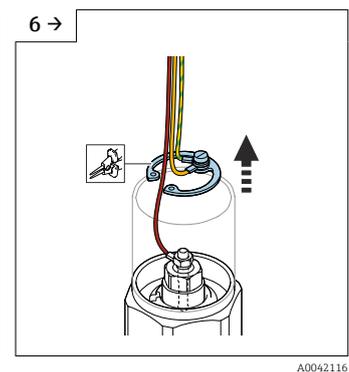
- ▶ Bloqueie o disco adaptador com a chave de boca AF34 e afrouxe o prensa-cabos com a chave de boca AF22.



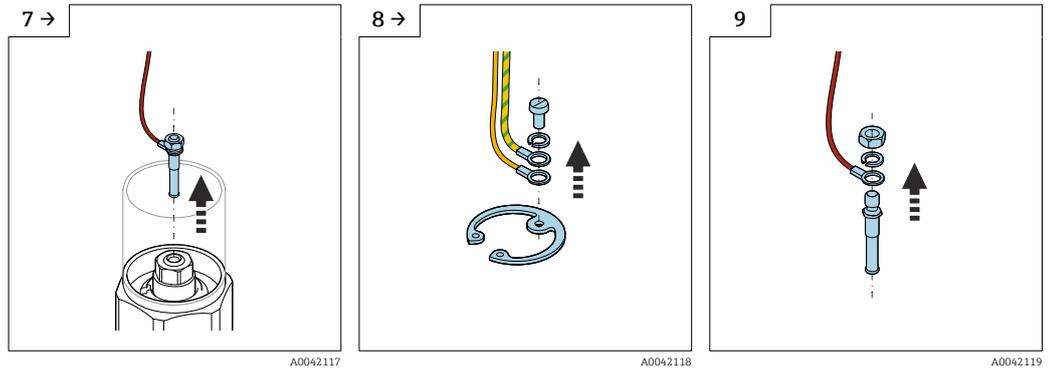
- ▶ Puxe o cabo com o cone.



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



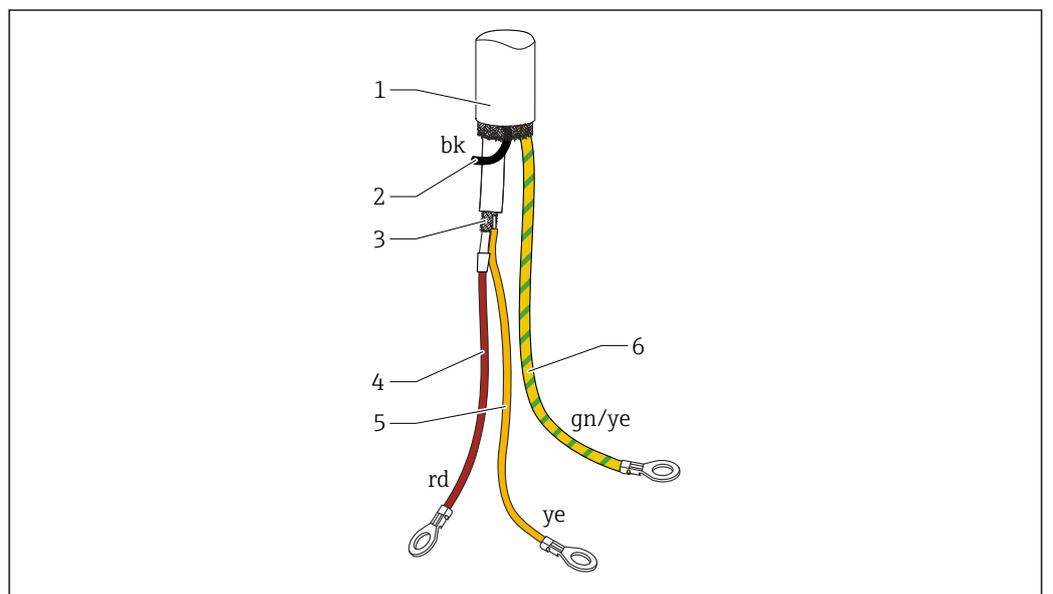
- ▶ Remova o anel retentor com pinças para anel retentor.



7 →
▶ Remova o conector da lâmina do soquete.

8 →
▶ Afrouxe o parafuso para desconectar os cabos amarelo e amarelo-verde.

9
▶ Afrouxe a porca (M4) do conector da lâmina.



7 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

- i** ■ 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

4.4 Instruções de instalação

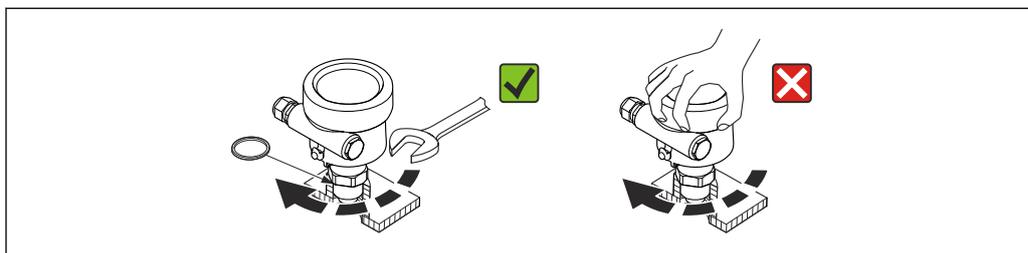
AVISO

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.



A0040476

4.4.1 Instalação da sonda**Sonda com rosca**

Roscas cilíndricas G $\frac{1}{2}$, G $\frac{3}{4}$, G1, G1 $\frac{1}{2}$

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.

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

Rosca G $\frac{1}{2}$

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

Rosca G $\frac{3}{4}$

- 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 G1 $\frac{1}{2}$

- para pressões de até 100 bar (1450 psi): 300 Nm (221.3 lbf ft)
- torque máximo : 500 Nm (368.8 lbf ft)

Roscas cônicas $\frac{1}{2}$ NPT, $\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT, 1 $\frac{1}{2}$ 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.

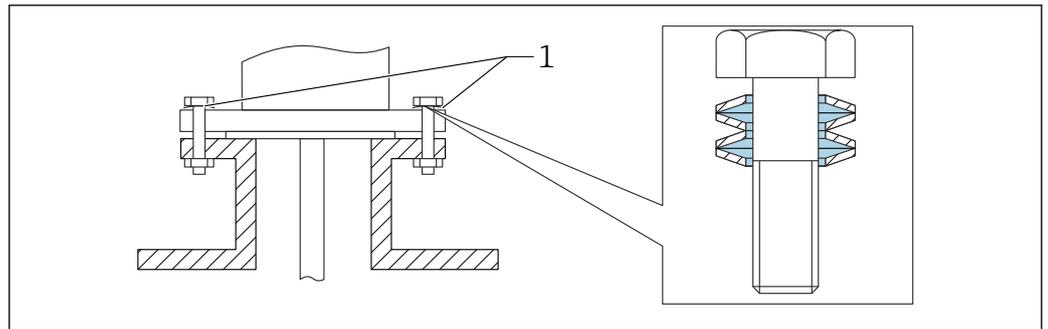
Se a flange tiver revestimento PTFE, geralmente ele é uma vedação suficiente até a pressão de operação permitida.

Sonda com flange com revestimento PTFE

i 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).



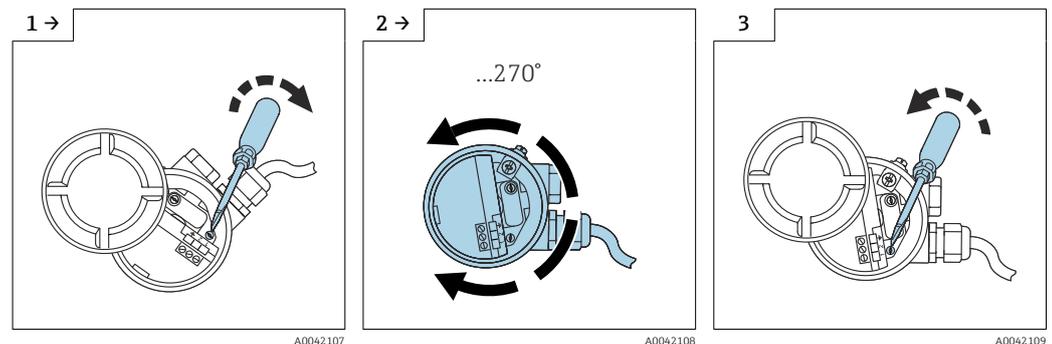
A0040477

1 Arruela de pressão

4.4.2 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



A0042107

A0042108

A0042109

▶ 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.

4.4.3 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.

4.5 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



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).

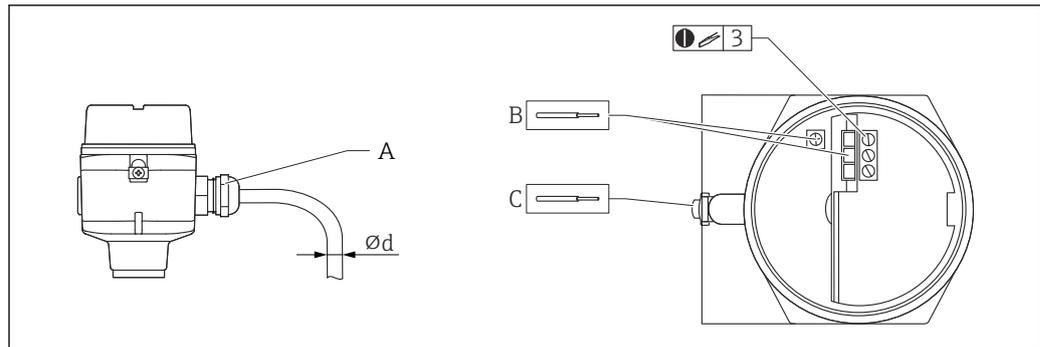
Corrente de falha de acordo com NAMUR NE43: $FEI50H = 22 \text{ mA}$.

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.



A0040478

- 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

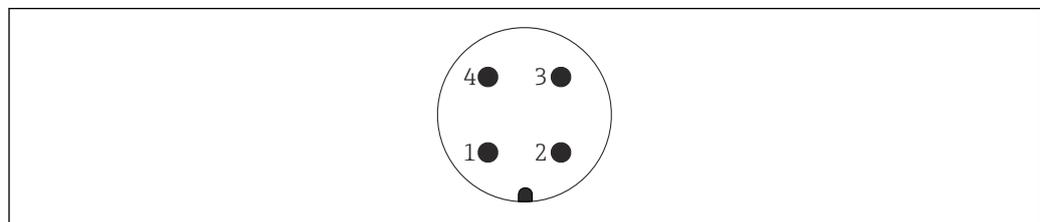
Entradas para cabos

- 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



A0011175

- 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} 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

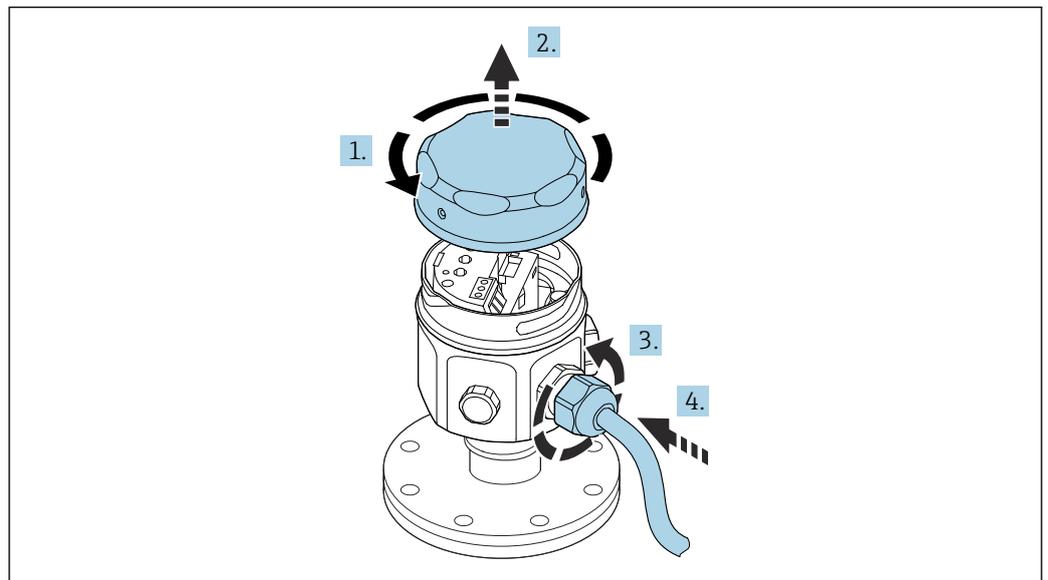
- Invólucro de poliéster F16
- invólucro de aço inoxidável F15
- invólucro de alumínio F17

- 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

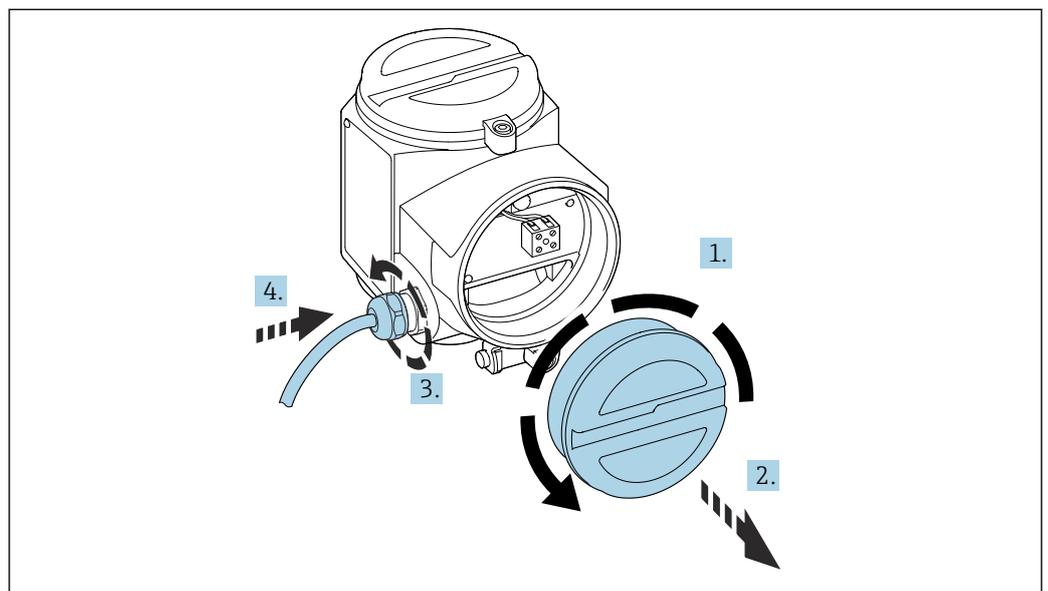
Conexão da unidade eletrônica à fonte de alimentação:



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_{DCA} partir da unidade de alimentação associada

5.2.4 Consumo de energia

Aproximadamente 150 mW

5.2.5 Consumo de corrente

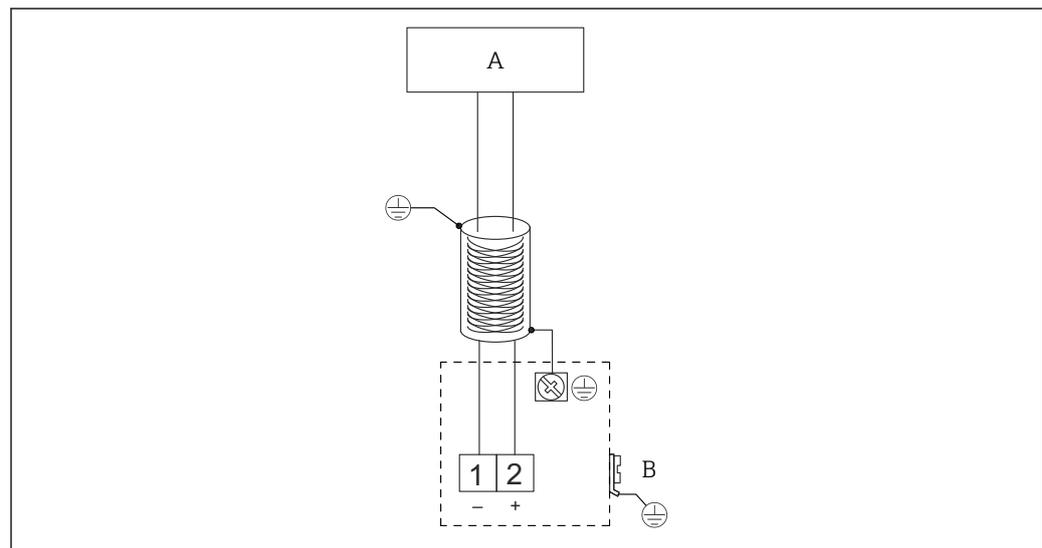
Máximo 10 mA.

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.



A0040776

A Unidade de comutação
B Terminal de terra

5.3 Verificação pós-conexão

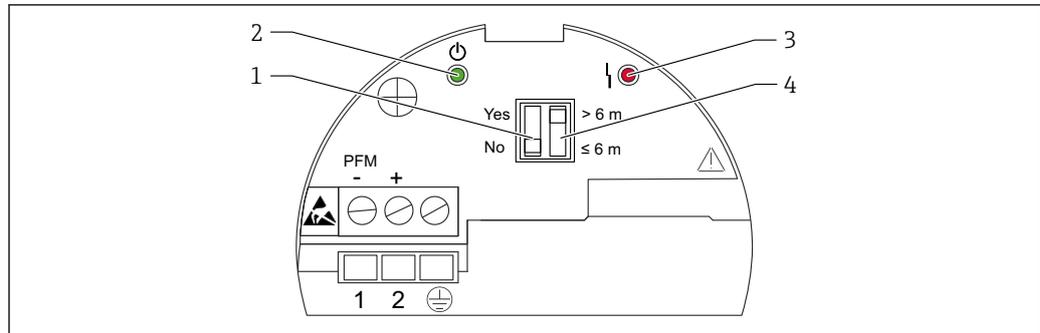
Após a ligação elétrica do medidor, execute os seguintes testes:

- 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



A0040775

- 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 da sonda ≤ 6 m (20 ft): faixa de medida 0 para 2 000 pF
 - comprimento da sonda > 6 m (20 ft): faixa de medida 0 para 4 000 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" →  11
- a lista de verificação "Verificação pós-conexão" →  23

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 muito 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

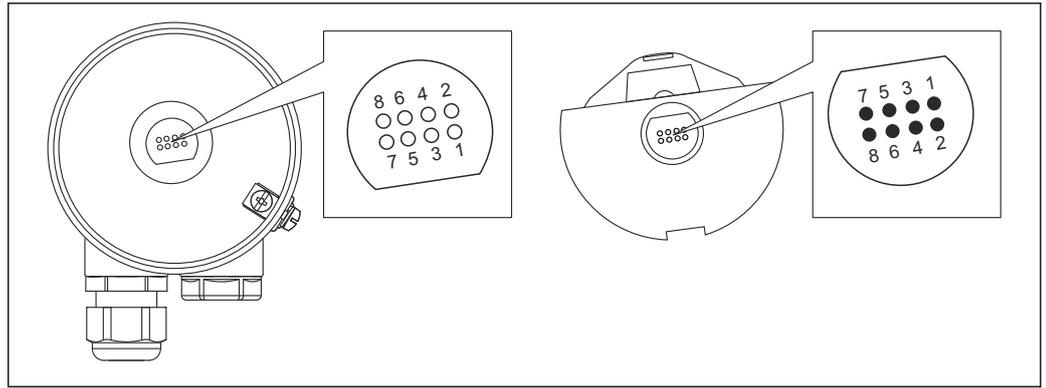
- a incrustação na sonda causa erro de medição
ajuste a minisseletora "Incrustação" para a posição "SIM"
- a faixa de medição está muito alta
ajuste a minisseletora para o comprimento da sonda com o seguinte ajuste >6 m (20 ft)

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 k Ω .
7. Aumente o tempo de resposta, se a superfície estiver turbulenta.



A0040621

8 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 rígida da sonda. Um alto nível de incrustação de material pode afetar o resultado da medição.

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

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

Certifique-se de que o isolamento da haste rígida 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 Conjunto de encurtamento para FMI52

Conjunto de encurtamento para Liquicap M FMI52.

Número de pedido: 942901-0001

11.3 Para-raios

11.3.1 HAW562



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

11.3.2 HAW569



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

11.4 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 1.0 pF/100 mm (3.94 in) no ar para uma haste rígida da sonda de medição

Haste rígida da sonda totalmente isolada na água:
aproximadamente 19 pF/100 mm (3.94 in)

12.1.3 Comprimentos da sonda para medição contínua em líquidos condutivos

O comprimento máximo da haste rígida da sonda é:

- < 6 m (20 ft) para faixa capacitiva 0 para 2 000 pF.
- < 6 m (20 ft) para faixa capacitiva 0 para 4 000 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:

- faixa de medição padrão
5 para 2 000 pF
- faixa de medição estendida
5 para 4 000 pF
- span para referência - corresponde a aproximadamente 1 m (3.3 ft) o comprimento da sonda
5 para 4 000 pF

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 ±0.5 %

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

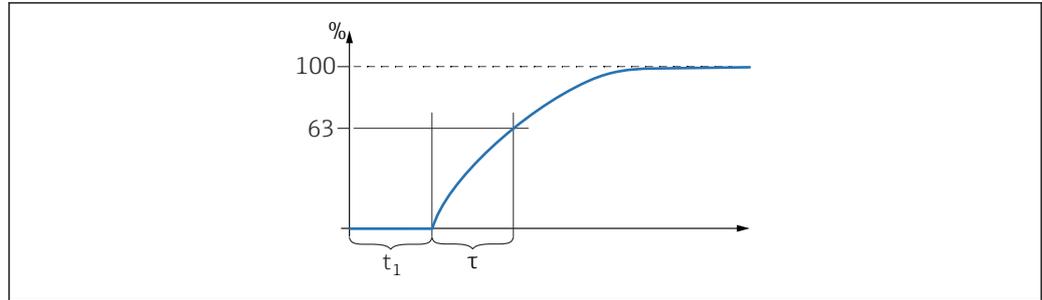
12.4.4 Comportamento ao acionar

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

i Observe a constante de tempo da unidade de comutação.

$$t_1 = 0.3 \text{ s}$$



A0040622

τ Constante de tempo
 t_1 Tempo desligado

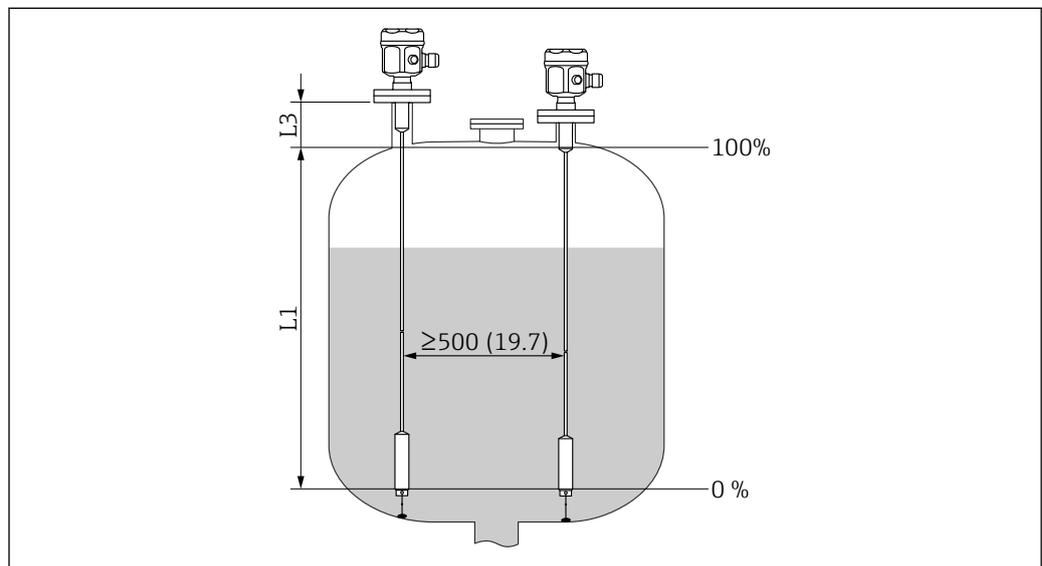
12.4.6 Precisão da calibração de fábrica

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 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- distância mínima da parede do tanque = 250 mm (9.84 in)



A0040579

Unidade de medida mm (in)

L1 Faixa de medição da ponta da sonda até a conexão de processo

L3 O comprimento inativo

i Em um estado instalado, a recalibração só 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 do 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:

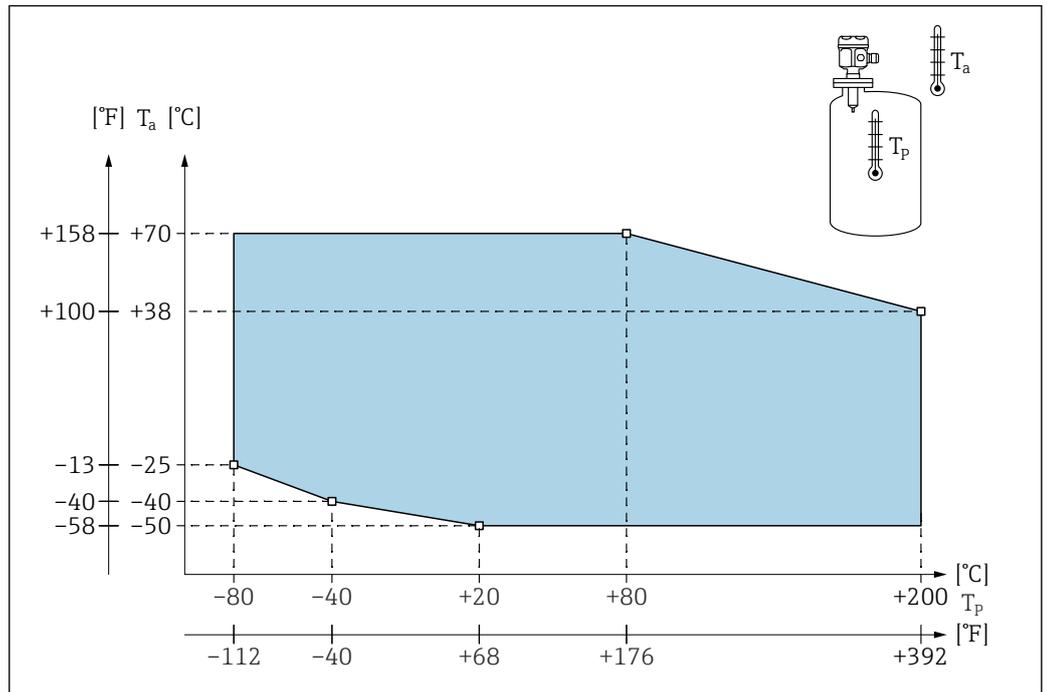
- Isolamento
 - PTFE
 - PFA
 - FEP
- aplicações padrões fora de áreas classificadas



A temperatura fica restrita a $T_a -40\text{ °C}$ (-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.

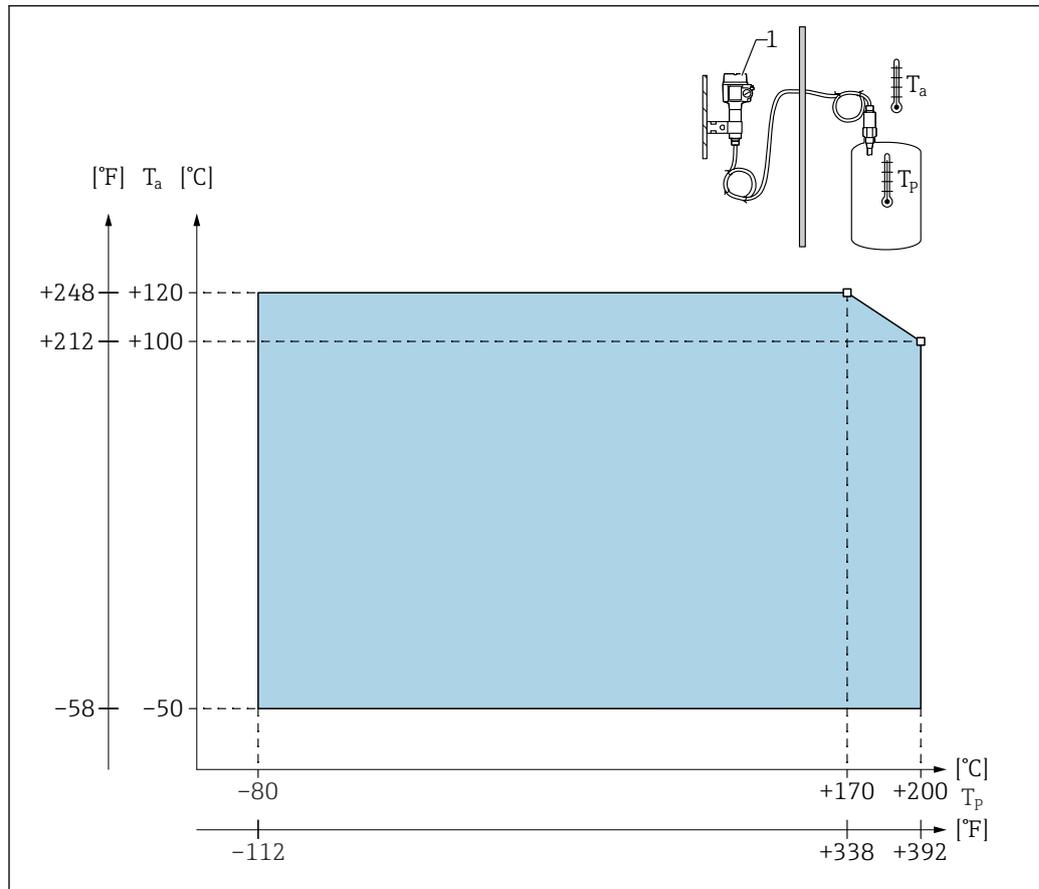
Sonda com invólucro compacto



A0043638

T_a Temperatura ambiente
 T_p Temperatura do processo

Sonda com invólucro separado



A0043639

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

i Os limites de pressão do processo dependem das conexões do processo.

b Consulte também o capítulo "Conexões de processo" em TI01521F.

Sonda de corda sem comprimento inativo ou com comprimento inativo em 316L

i Configurações do configurador E+H:

- Recurso: 20
- Opções: 1, 2, 5
- -1 para 25 bar (-14.5 para 362.5 psi)
- -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)

Sonda de corda com comprimento inativo totalmente isolado

Configurações do configurador E+H:

- Recurso: 20
- Opções: 3, 6

-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.

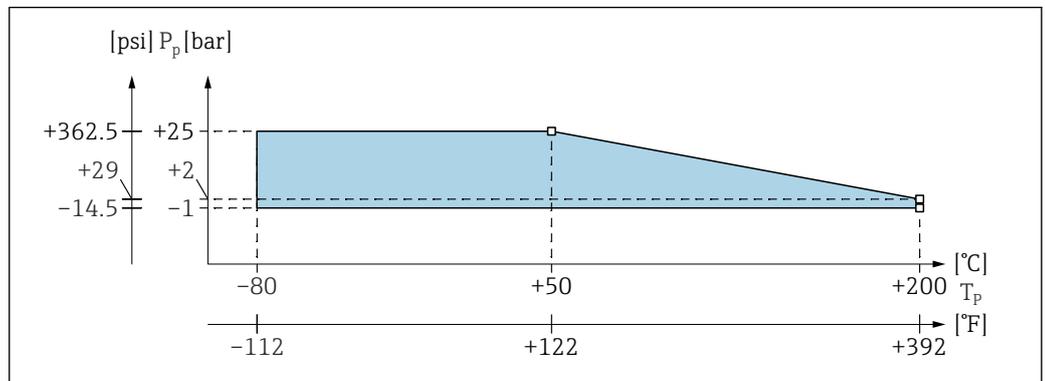
12.6.3 Redução de potência de pressão e de temperatura

Para sondas de corda sem comprimento inativo ou com comprimento inativo em 316 L, conexões de processo de 3/4", 1", flanges <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K e conexões de processo de 3/4", 1", flanges <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K

Isolamento da corda: FEP, PFA

Configurações do configurador E+H:

- Recurso: 20
- Opções: 1, 2, 5



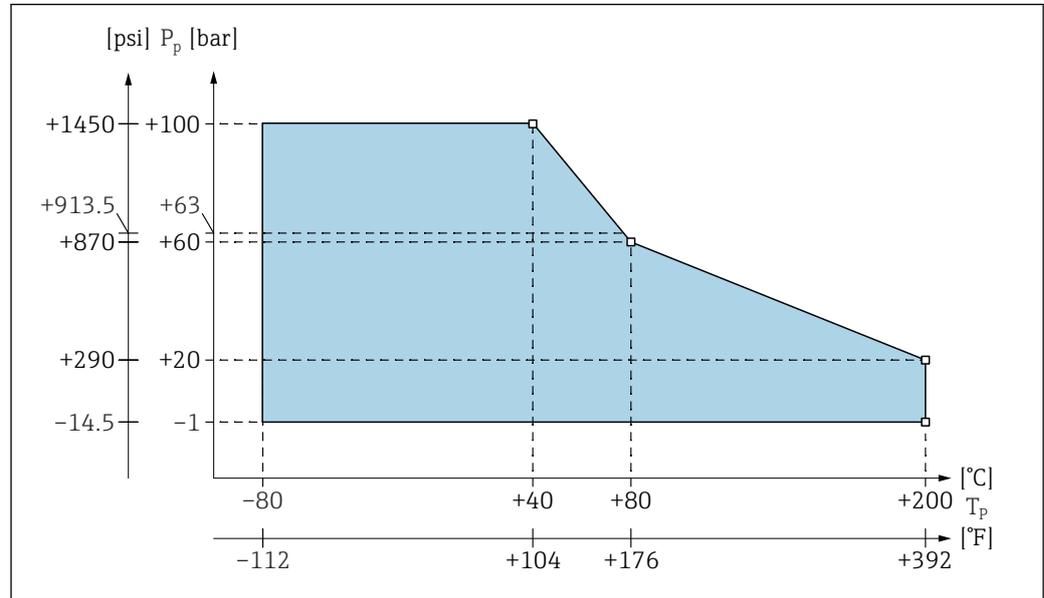
P_p Pressão de processo
 T_p Temperatura do processo

Para sondas de corda sem comprimento inativo ou com comprimento inativo em 316 L, conexões de processo de 1½", flanges ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 50A

Isolamento da corda: FEP, PFA

i Configurações do configurador E+H:

- Recurso: 20
- Opções: 1, 2, 5



A0043641

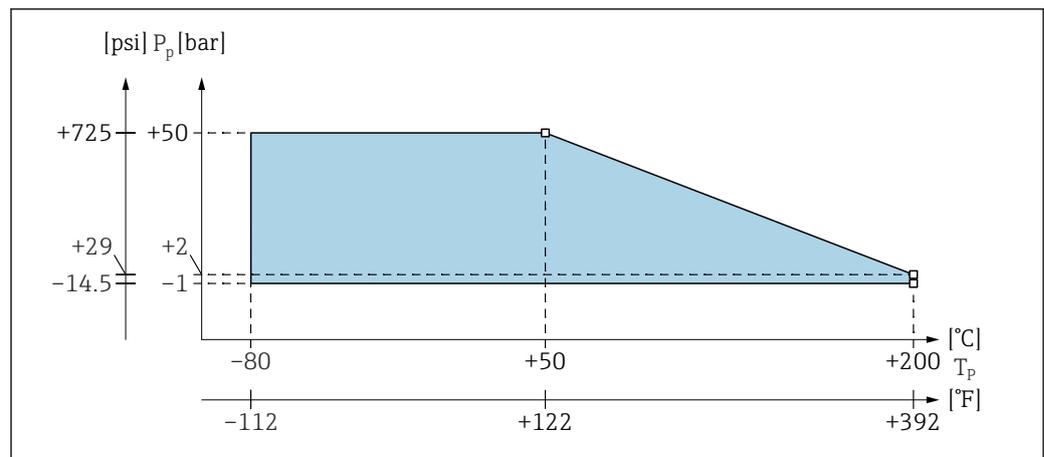
- P_p Pressão de processo
- T_p Temperatura do processo
- 63 Pressão de processo para sondas com um comprimento inativo

Para sonda de corda com um comprimento inativo totalmente isolado

Isolamento da corda: FEP, PFA

i Configurações do configurador E+H:

- Recurso: 20
- Opções: 3, 6



A0043642

- P_p Pressão de processo
- T_p Temperatura do processo

Índice

A

Acessórios	35
Adaptador de solda	35
Alinhamento do invólucro	21
Alturas de extensão: invólucro separado	15
Ambiente	39
Áreas a prova de explosão	
Área explosiva	9
Armazenamento	10
Assistência técnica da Endress+Hauser	
Reparos	32

C

Capacitância adicional	36
Características de desempenho	37
Certificados	7
Classe climática	39
Comissionamento	29
Compatibilidade eletromagnética	23, 40
Compatibilidade sanitária	8
Comportamento ao acionar	37
Comprimento da sonda	36
Comprimento mínimo da sonda para o meio não- condutivo	13
Condição de medição	12
Condições de operação	39
Condições de operação de referência	37
Condições de operação: Processo	40
Conector	24
Conector M12	24
Conexão elétrica	23
Conjunto de encurtamento	
para FMI52	35
Convenções do documento	5
Correção de equipamentos com certificação Ex	33

D

Dados técnicos	36
Dados técnicos: sonda	36
Declaração de conformidade	9
Descarte	34
Devolução	34
Diagnóstico e localização de falhas	30
Display e elementos de operação	28
Documentação	7
Documento	
Função	5

E

Encurtamento do cabo de conexão	18
Entrada	36
Equalização potencial	23
Equipamento de conexão	24
Erros de aplicação	30
Especificação do cabo	23
Especificações para o pessoal	9

Exemplos de instalação	13
----------------------------------	----

F

Faixa de medição	36
Faixa de temperatura ambiente	39
Faixa de temperatura do processo	40
Fonte de alimentação	24
Função do documento	5

G

Grau de proteção	39
Guia de instalação rápida	11

H

Histórico do firmware	31
---------------------------------	----

I

Identificação CE	9
Identificação do produto	10
Influência da temperatura ambiente	37
Informações de diagnóstico	
através de LEDs	30
Informações do documento	5
Informações técnicas	7
Instalação da sonda	20
Instruções de instalação	19
Instruções de segurança básicas	9

L

Lacres	32
LED verde	
não está piscando	30
LED vermelho	
piscante	30
Ligação elétrica e conexão	24
Limites da pressão de processo	42
Limpeza da sonda	32, 39
Limpeza externa	32
Linearização	37

M

Manutenção	32
Marcas registradas	8
Máximo	
Erro medido	37
Medidor	
Conversão	33
Descarte	34
Removendo	34
Reparos	33
Montagem	11
Montagem do sensor	11
Montagem em parede	17
Montagem na tubulação	17

O

O valor medido está incorreto	30
-----------------------------------------	----

Opções de operação 28

P

Para-raios 35

Peças de reposição 33

Possíveis erros de medição 30

Precisão da calibração de fábrica 38

R

Recebimento 10

Redução de potência de pressão e de temperatura 43

Reparos 33

Requisitos de conexão 23

Requisitos de instalação 11

Resistência contra choque 39

Resistência contra vibração 39

Resolução 39

Roscas cilíndricas 20

Roscas cônicas 20

S

Saída 37

Segurança da operação 9

Segurança do produto 9

Segurança no local de trabalho 9

Símbolos para determinados tipos de informação e gráficos 6

Sinal de saída 37

Sinal no alarme 37

Sonda com braçadeira Tri-clamp 20

Sonda com flange com revestimento PTFE 20

Sonda com invólucro separado 15

Substituição 34

Componentes do equipamento 33

Suporte de parede 16

T

Tampa de proteção 35

Tempo de reação do valor medido 38

Transmissor 29

Transporte 10

V

Valores de capacitância da sonda 36

Variável medida 36

Vedação do invólucro da sonda 21

Verificação da função 29

Verificação pós-conexão 26

Verificação pós-instalação 21



71523948

www.addresses.endress.com
