

# Instruções de operação

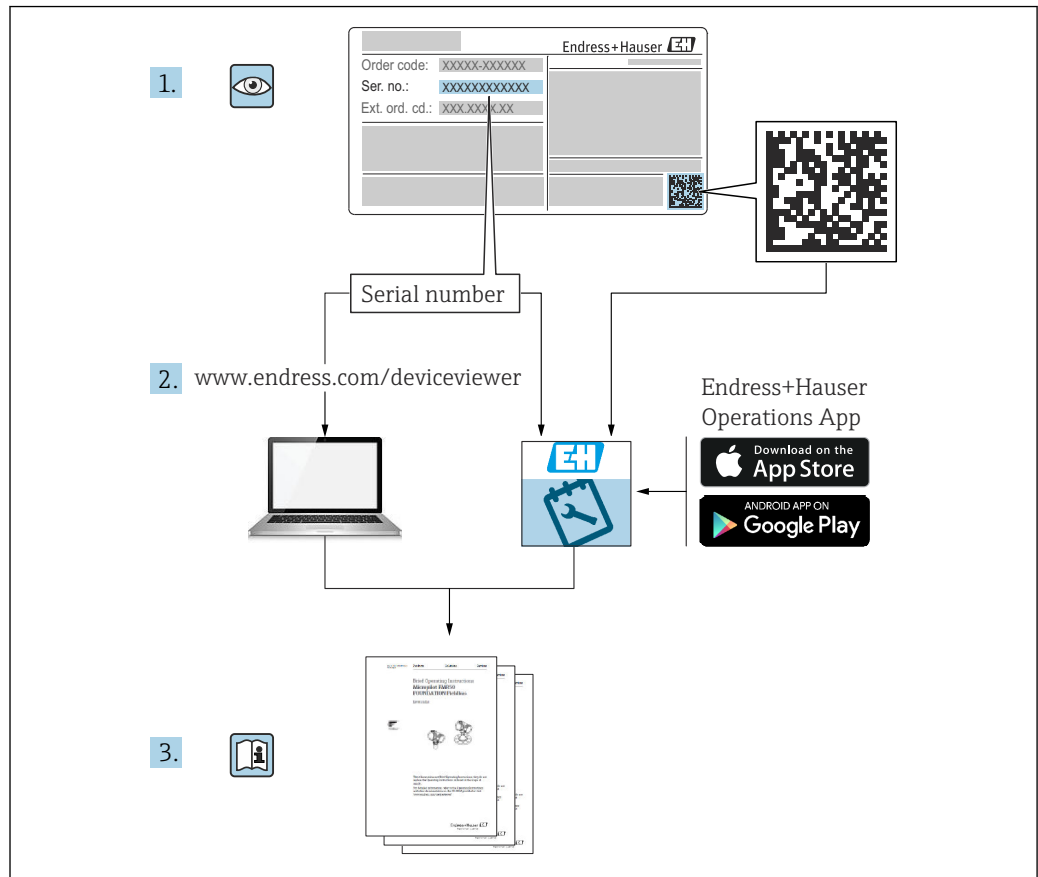
## Liquicap M

### FTI52

Capacitância  
Chave de nível pontual para líquidos



## Documentos relacionados



A0023555

## Sumário

|          |  |           |          |  |           |
|----------|--|-----------|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Sobre este documento</b>                                | <b>5</b>  | <b>5</b> | <b>Conexão elétrica</b>  | <b>23</b> |
| 1.1      | Função do documento  | 5         | 5.1      | Especificações de conexão  | 23        |
| 1.2      | Convenções do documento                                    | 5         | 5.1.1    | Equalização potencial  | 23        |
| 1.2.1    | Símbolos de segurança                                      | 5         | 5.1.2    | Especificação do cabo  | 23        |
| 1.2.2    | Símbolos elétricos   | 5         | 5.1.3    | Conector   | 24        |
| 1.2.3    | Símbolos de ferramentas                                    | 5         | 5.1.4    | Entrada para cabo  | 24        |
| 1.2.4    | Símbolos para determinados tipos de informações e gráficos | 6         | 5.2      | Ligação elétrica e conexão   | 24        |
| 1.3      | Documentação   | 7         | 5.2.1    | Equipamento de conexão   | 24        |
| 1.3.1    | Documentação adicional dependente do equipamento           | 7         | 5.3      | Conexão do medidor   | 25        |
| 1.4      | Marcas registradas   | 8         | 5.3.1    | Unidade eletrônica FEI51 2 fios CA   | 25        |
| <b>2</b> | <b>Instruções de segurança básicas</b>                     | <b>9</b>  | 5.3.2    | Unidade eletrônica FEI52 CC PNP  | 27        |
| 2.1      | Especificações para o pessoal                              | 9         | 5.3.3    | Unidade eletrônica FEI53 de 3 fios   | 28        |
| 2.2      | Uso indicado   | 9         | 5.3.4    | Unidade eletrônica FEI54 Ca e CC com saída a relé  | 29        |
| 2.3      | Segurança no local de trabalho                             | 9         | 5.3.5    | Unidade eletrônica FEI55 SIL2 / SIL3   | 30        |
| 2.4      | Segurança da operação                                      | 9         | 5.3.6    | Unidade eletrônica FEI57S PFM  | 31        |
| 2.4.1    | Áreas a prova de explosão                                  | 9         | 5.3.7    | Unidade eletrônica FEI58 NAMUR   | 32        |
| 2.5      | Segurança do produto                                       | 9         | 5.4      | Verificação pós conexão  | 33        |
| <b>3</b> | <b>Recebimento e identificação do produto</b>              | <b>10</b> | <b>6</b> | <b>Opções de operação</b>  | <b>34</b> |
| 3.1      | Recebimento  | 10        | 6.1      | Interface humana e elementos de exibição para FEI51, FEI52, FEI54, FEI55   | 34        |
| 3.2      | Identificação do produto                                   | 10        | 6.2      | Interface humana e elementos de exibição para FEI53, FEI57S  | 35        |
| 3.2.1    | Etiqueta de identificação                                  | 10        | 6.3      | Interface humana e elementos de exibição para FEI58  | 36        |
| 3.2.2    | Endereço do fabricante                                     | 10        | <b>7</b> | <b>Comissionamento</b>   | <b>38</b> |
| 3.3      | Armazenamento e transporte                                 | 10        | 7.1      | Instalação e verificação da função   | 38        |
| <b>4</b> | <b>Instalação</b>  | <b>11</b> | 7.2      | Comissionamento das unidades eletrônicas FEI51, FEI52, FEI54 e FEI55   | 38        |
| 4.1      | Requisitos de instalação                                   | 11        | 7.2.1    | Configuração da faixa de medição   | 38        |
| 4.1.1    | Instalação do sensor                                       | 11        | 7.2.2    |  Realização da calibração de vazio                  | 39        |
| 4.2      | Condições de medição                                       | 11        | 7.2.3    |  Realização da calibração de cheio                  | 40        |
| 4.3      | Exemplos de instalação                                     | 12        | 7.2.4    | Realização da calibração de vazio e cheio  | 41        |
| 4.3.1    | Hastes rígidas   | 12        | 7.2.5    | Redefinir: Calibração e ajuste do ponto de comutação   | 43        |
| 4.3.2    | Encurtamento da haste flexível                             | 13        | 7.2.6    | Configuração do ajuste do ponto de comutação   | 44        |
| 4.3.3    | Peso de tensionamento com tensão                           | 14        | 7.2.7    | Configuração do controle de dois pontos e do modo de incrustação   | 45        |
| 4.4      | Sonda com invólucro separado                               | 14        | 7.2.8    |  Configuração do atraso de comutação                | 47        |
| 4.4.1    | Alturas de extensão: invólucro separado                    | 15        | 7.2.9    |  Ativação do autoteste                              | 48        |
| 4.4.2    | Suporte de parede  | 16        | 7.2.10   | Configuração do modo de segurança MIN, MAX e SIL   | 50        |
| 4.4.3    | Montagem em parede   | 16        | 7.2.11   | Restauração dos ajustes de fábrica   | 54        |
| 4.4.4    | Montagem na tubulação                                      | 17        | 7.2.12   |  Fazer upload ou download do DAT (EEPROM) do sensor | 55        |
| 4.4.5    | Encurtamento do cabo de conexão                            | 17        | 7.2.13   | Sinais de saída  | 57        |
| 4.5      | Instruções de instalação                                   | 20        |          |  |           |
| 4.5.1    | Instalação da sonda  | 21        |          |  |           |
| 4.5.2    | Alinhamento do invólucro                                   | 22        |          |  |           |
| 4.5.3    | Vedação do invólucro da sonda                              | 22        |          |  |           |
| 4.6      | Verificação pós instalação                                 | 22        |          |  |           |

|           |  |           |                         |  |    |
|-----------|--|-----------|-------------------------|--|----|
| 7.3       | Comissionamento com unidades eletrônicas<br>FEI53 ou FEI57S . . . . .          | 58        | 12.2                    | Entrada . . . . .  | 78 |
| 7.3.1     | Configuração da resposta do alarme<br>se a faixa de medição for excedida . . . | 59        | 12.2.1                  | Faixa de medição . . . . .   | 78 |
| 7.3.2     | Configuração da faixa de medição . . .   | 59        | 12.2.2                  | Comprimento mínimo da sonda para<br>meios não-condutores < 1 μS/cm . . . . | 78 |
| 7.3.3     | Sinais de saída . . . . .  | 60        | 12.3                    | Saída . . . . .  | 79 |
| 7.4       | Comissionamento com a unidade eletrônica<br>FEI58 . . . . .                    | 61        | 12.3.1                  | Comportamento do comutador . . . . .                                       | 79 |
| 7.4.1     | Teclas de função A, B, C . . . . .   | 61        | 12.3.2                  | Comportamento de ativação . . . . .  | 79 |
| 7.4.2     | Realização da calibração . . . . .   | 62        | 12.3.3                  | Modo de segurança contra falhas . . . .                                    | 79 |
| 7.4.3     | Configuração do ajuste do ponto de<br>comutação . . . . .                      | 64        | 12.3.4                  | Isolamento galvânico . . . . .   | 79 |
| 7.4.4     | Configuração do atraso de<br>comutação . . . . .                               | 64        | 12.4                    | Características de desempenho . . . . .                                    | 79 |
| 7.4.5     | Modo de segurança MIN e MAX . . . . .  | 65        | 12.4.1                  | Efeito da temperatura ambiente . . . . .                                   | 79 |
| 7.4.6     | Exibir a situação da calibração . . . . .                                      | 65        | 12.5                    | Condições de operação: Ambiente . . . . .                                  | 80 |
| 7.4.7     | Exibição do código de diagnóstico . . .  | 66        | 12.5.1                  | Faixa de temperatura ambiente . . . . .                                    | 80 |
| 7.4.8     | Tecla de teste C . . . . .   | 66        | 12.5.2                  | Classe climática . . . . .   | 80 |
| 7.4.9     | Sinais de saída . . . . .  | 67        | 12.5.3                  | Resistência contra vibração . . . . .                                      | 80 |
| <b>8</b>  | <b>Diagnóstico e localização de falhas . . . . .</b>                           | <b>68</b> | 12.5.4                  | Resistência a choques . . . . .  | 80 |
| 8.1       | Ativação do diagnóstico de falhas FEI51,<br>FEI52, FEI54 e FEI55 . . . . .     | 68        | 12.5.5                  | Limpeza . . . . .  | 80 |
| 8.2       | Diagnóstico de falhas FEI53 e FEI57S . . . . .                                 | 70        | 12.5.6                  | Grau de proteção . . . . .   | 80 |
| 8.3       | Ativação do diagnóstico de falhas FEI58 . . . . .                              | 70        | 12.5.7                  | Compatibilidade eletromagnética<br>(EMC) . . . . .                         | 81 |
| 8.4       | Histórico do firmware . . . . .  | 71        | 12.6                    | Condições de operação: Processo . . . . .                                  | 81 |
| <b>9</b>  | <b>Manutenção . . . . .</b>  | <b>73</b> | 12.6.1                  | Faixa de temperatura do processo . . .                                     | 81 |
| 9.1       | Limpeza externa . . . . .  | 73        | 12.6.2                  | Limites da pressão de processo . . . . .                                   | 83 |
| 9.2       | Limpeza da sonda . . . . .   | 73        | 12.6.3                  | Redução de potência de pressão e de<br>temperatura . . . . .               | 84 |
| 9.3       | Vedações . . . . .   | 73        | <b>Índice . . . . .</b> | <b>87</b>  |    |
| 9.4       | Assistência técnica da Endress+Hauser . . . . .                                | 73        |                         |  |    |
| <b>10</b> | <b>Reparo . . . . .</b>  | <b>74</b> |                         |  |    |
| 10.1      | Notas gerais . . . . .   | 74        |                         |  |    |
| 10.2      | Peças de reposição . . . . .   | 74        |                         |  |    |
| 10.3      | Correção de equipamentos com certificação<br>Ex . . . . .                      | 74        |                         |  |    |
| 10.4      | Substituição . . . . .   | 75        |                         |  |    |
| 10.5      | Devolução . . . . .  | 75        |                         |  |    |
| 10.6      | Descarte . . . . .   | 75        |                         |  |    |
| 10.6.1    | Remoção do medidor . . . . .   | 75        |                         |  |    |
| 10.6.2    | Descarte do medidor . . . . .  | 75        |                         |  |    |
| <b>11</b> | <b>Acessórios . . . . .</b>  | <b>77</b> |                         |  |    |
| 11.1      | Kit de encurtamento para o FTI52 . . . . .                                     | 77        |                         |  |    |
| 11.2      | Tampa de proteção . . . . .  | 77        |                         |  |    |
| 11.3      | Para-raios . . . . .   | 77        |                         |  |    |
| 11.3.1    | HAW562 . . . . .   | 77        |                         |  |    |
| 11.3.2    | HAW569 . . . . .   | 77        |                         |  |    |
| 11.4      | Adaptador de solda . . . . .   | 77        |                         |  |    |
| <b>12</b> | <b>Dados técnicos . . . . .</b>  | <b>78</b> |                         |  |    |
| 12.1      | Valores de capacitância da sonda . . . . .                                     | 78        |                         |  |    |
| 12.1.1    | Capacitância adicional . . . . .   | 78        |                         |  |    |

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Função do documento

Estas Instruções de Operação contêm todas as informações necessárias nas diversas fases do ciclo de vida do equipamento: da identificação do produto, recebimento e armazenamento à instalação, conexão, operação e comissionamento até 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 de ferramentas



Chave Phillips



Chave de fenda



Chave de fenda Torx



Chave Allen



Chave de boca

#### 1.2.4 Símbolos para determinados tipos de informações 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



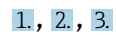
Consulte a página



Referência ao gráfico



Aviso ou etapa individual a ser observada



Série de etapas



Resultado de uma etapa



Ajuda em casos de problema



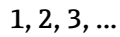
Inspeção visual



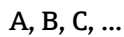
Operação através da ferramenta de operação



Parâmetro protegido contra gravação



Números de itens



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

Todos os documentos disponíveis podem ser baixados usando:

- o número de série do equipamento (ver a primeira página para descrição) ou
- o código da matriz de dados do equipamento (ver a primeira página para descrição) ou
- a área "Downloads" do website [www.endress.com](http://www.endress.com)

### 1.3.1 Documentação adicional dependente do equipamento

Os documentos adicionais são fornecidos de acordo com a versão do equipamento pedido: sempre siga as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.

## **1.4 Marcas registradas**

### **HART®**

Marca registrada do grupo FieldComm, Austin, EUA

### **TRI CLAMP®**

Marca registrada da Alfa Laval Inc., Kenosha, EUA

### **KALREZ®, VITON®, TEFLON®**

Marcas registradas da E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, 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:

- ▶ Estar treinado e qualificado para 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 Uso indicado

O Liquicap M FTI52 é uma chave de nível pontual compacta para a detecção de nível pontual de líquidos por capacitância.

### 2.3 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.

### 2.4 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.

#### 2.4.1 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.

### 2.5 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

#### 3.2.1 Etiqueta de identificação

Diferentes etiquetas de identificação são usadas dependendo da versão do equipamento.

As etiquetas de identificação contêm as seguintes informações:

- Nome do fabricante e nome do equipamento
- Endereço do proprietário do certificado e país de fabricação
- Código de pedido e número de série
- Dados técnicos
- Informação específica da aprovação

Compare os dados na etiqueta de identificação com seu pedido.

#### 3.2.2 Endereço do fabricante

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Alemanha

Local de fabricação: consulte a etiqueta de identificação.

### 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).

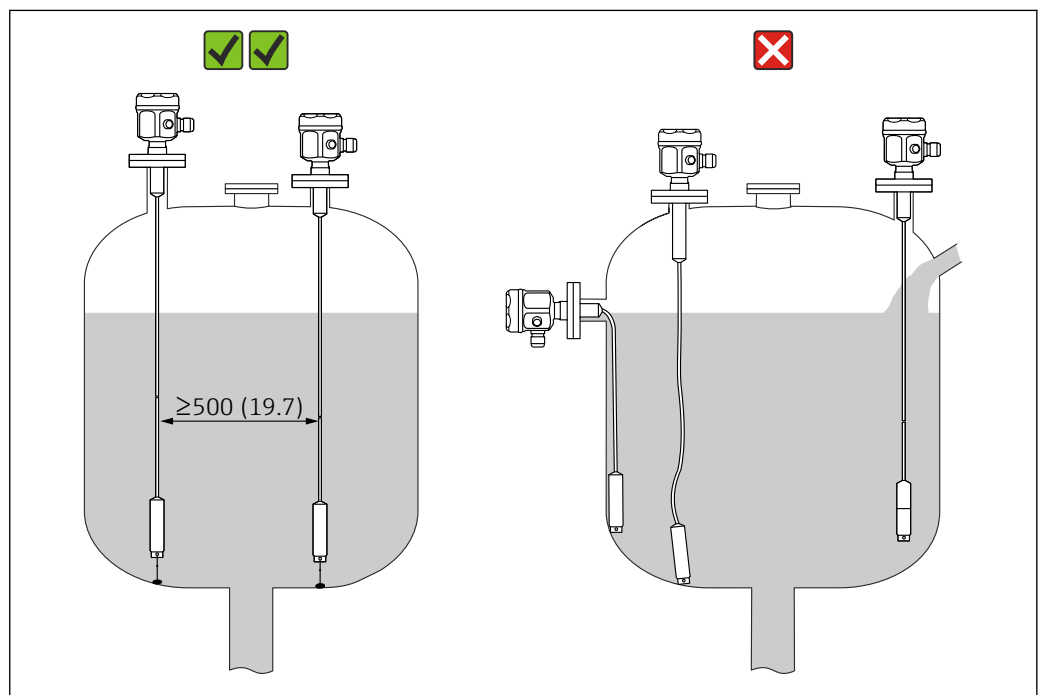
## 4 Instalação

### 4.1 Requisitos de instalação

#### 4.1.1 Instalação do sensor

O Liquicap M FTI52 só pode ser instalado por cima.

- i** Certifique-se de que:
- a sonda não seja instalada na área da cortina de enchimento
  - a sonda não esteja em contato com a parede do recipiente
  - a distância do piso do recipiente seja  $\geq 10$  mm (0.39 in)
  - múltiplas sondas sejam instaladas uma ao lado da outra a uma distância mínima entre as sondas de 500 mm (19.7 in)



**1** Instalação correta da sonda. Unidade de medida mm (in)

A0040578

### 4.2 Condições de medição

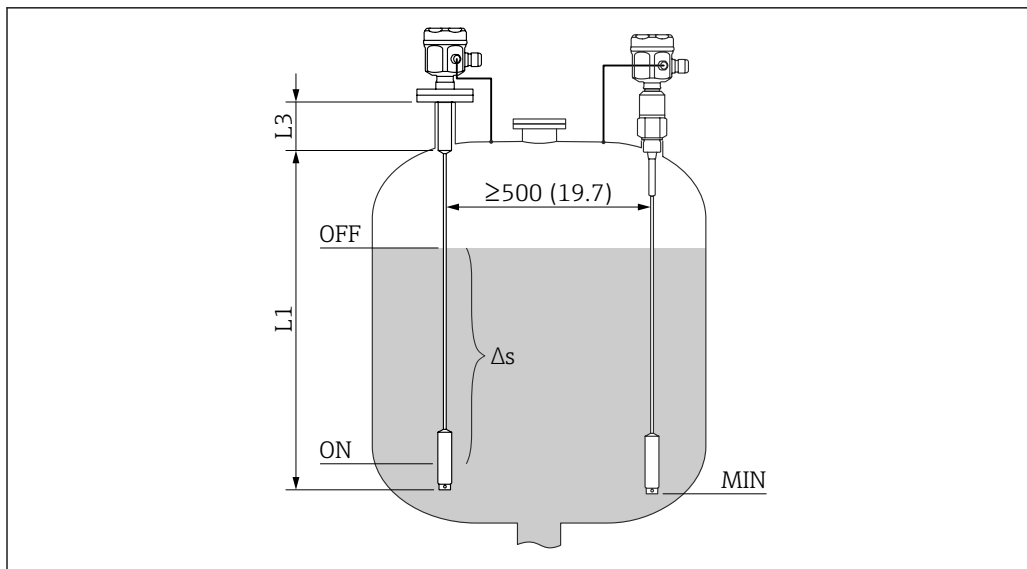
- i** Ao instalar em um bocal, use o comprimento inativo (L3).

As sondas com compensação ativa de incrustação devem ser usadas para líquidos de alta viscosidade que tendem a formar incrustações.

As sondas de haste flexível totalmente isoladas devem ser usadas para controle de bomba (operação  $\Delta s$ ).

Os pontos de ativação e desativação são determinados pela calibração de vazio e cheio.

O comprimento máximo depende da sonda usada.



A0042380

2 Condições de medição. Unidade de medida mm (in)

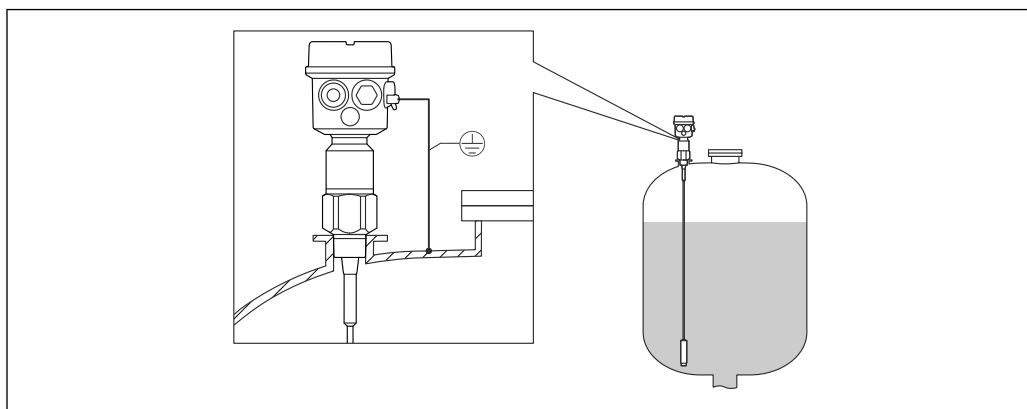
- L1 Comprimento ativo
- L3 Comprimento inativo
- $\Delta s$  Controle de dois pontos
- MIN Nível de medição mínimo

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

## 4.3 Exemplos de instalação

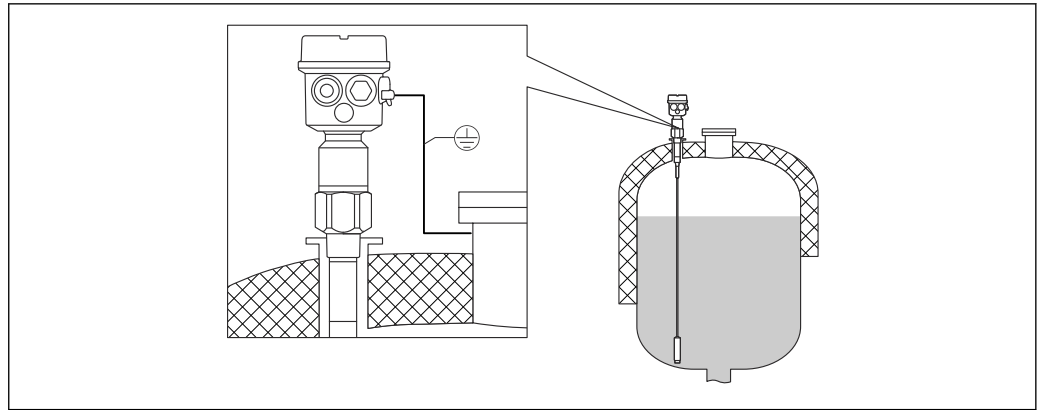
### 4.3.1 Hastes rígidas

**i** Os exemplos de aplicação mostram a instalação vertical de hastes rígidas para a detecção de nível pontual MÍN..



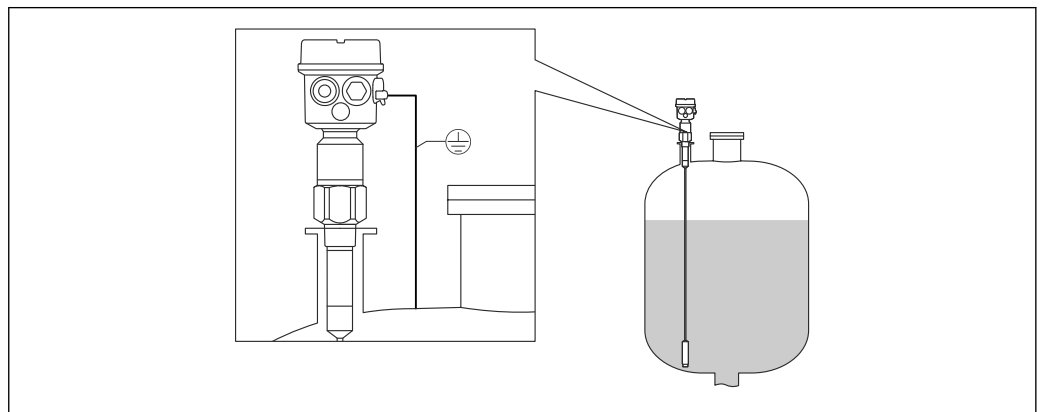
A0040451

3 Uma sonda com tanques condutivos



A0040452

4 Uma sonda com comprimento inativo para tanques isolados

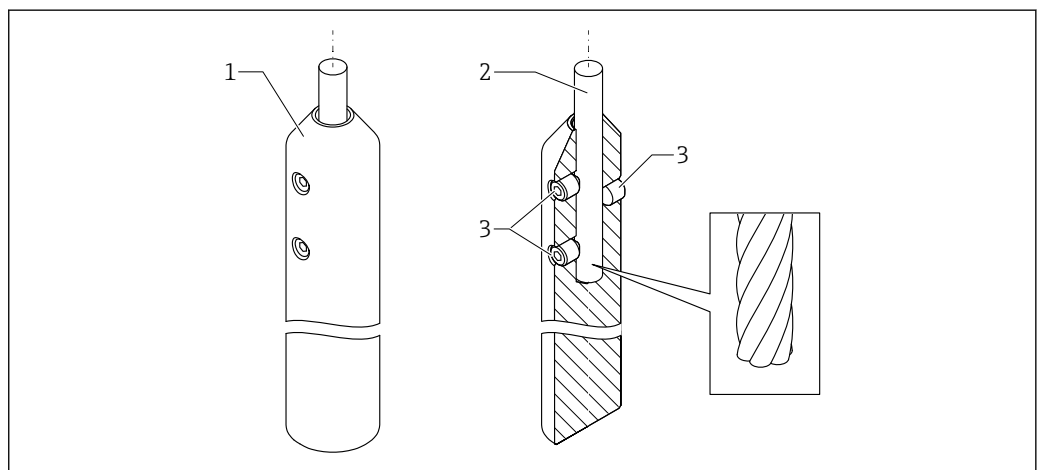


A004453

5 Uma sonda com comprimento inativo totalmente isolado

### 4.3.2 Encurtamento da haste flexível

Ambas as versões das hastes flexíveis podem ser encurtadas. O peso deve ser removido da haste flexível primeiro. Consulte as Instruções de operação.



A0044101

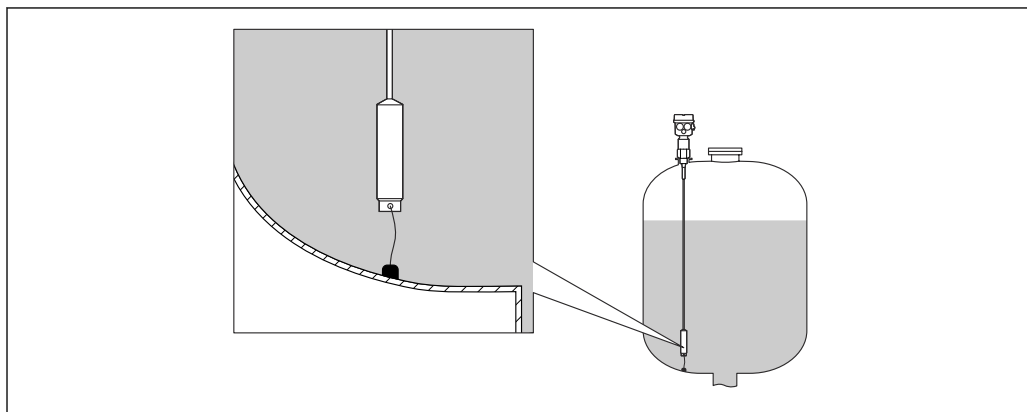
6 Visão geral do peso de tensionamento

- 1 O peso de tensionamento
- 2 A haste flexível
- 3 Os parafusos de travamento

### 4.3.3 Peso de tensionamento com tensão

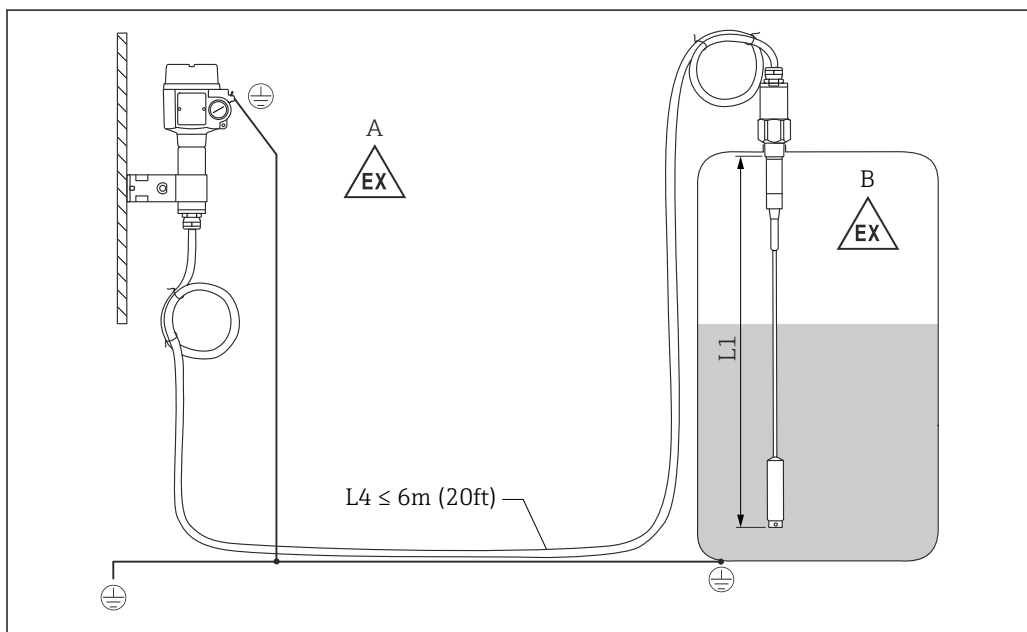
A extremidade da sonda precisa ser fixada se a sonda entrar em contato com a parede do silo ou outra parte no tanque. Está é a função da rosca interna no peso da sonda. A amarra pode ser condutiva ou isolante em relação a parede do tanque.

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

### 4.4 Sonda com invólucro separado



A0040473

7 Conexão da sonda e invólucro separado. Unidade de medida mm (in)

A Zona explosiva 1

B Zona explosiva 0

L1 Comprimento da haste: máx. 9.7 m (32 ft)

L4 Comprimento do cabo

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

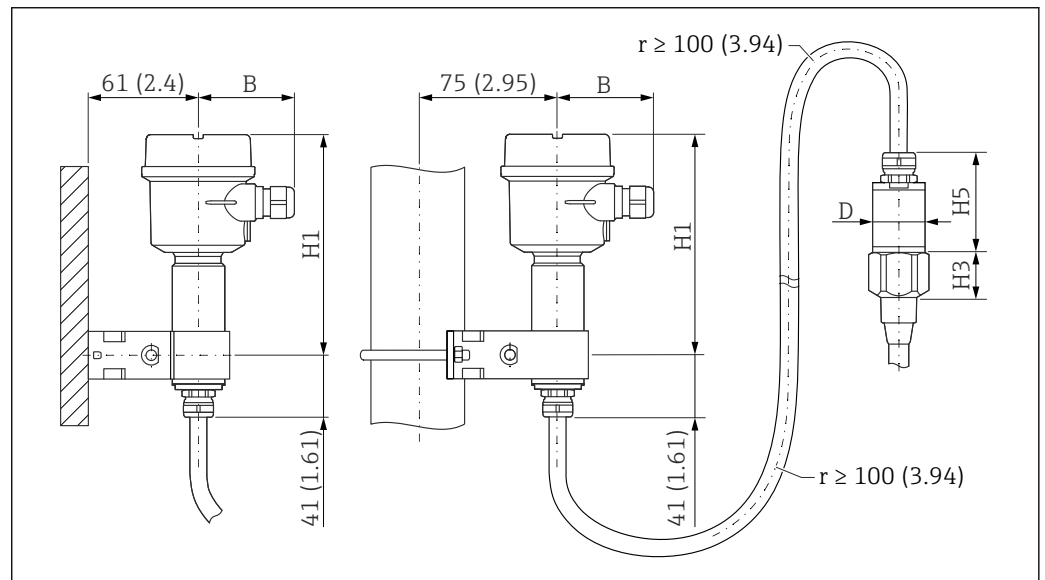
**i** O comprimento máximo do cabo entre a sonda e o invólucro separado é 6 m (20 ft). O comprimento de cabo necessário deve ser indicado no processo de pedido de um Liquicap M com invólucro separado.

Se a conexão do cabo precisar ser encurtada ou passada por uma parede, ela deverá ser separada da conexão de processo. Para mais informações, consulte o capítulo "Encurtamento do cabo de conexão" → 17

#### 4.4.1 Alturas de extensão: invólucro separado

**i** O cabo:

- tem um raio de curvatura mínimo de  $r \geq 100$  mm (3.94 in)
- $\varnothing$  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 de parâmetros <sup>1)</sup>:

##### 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)

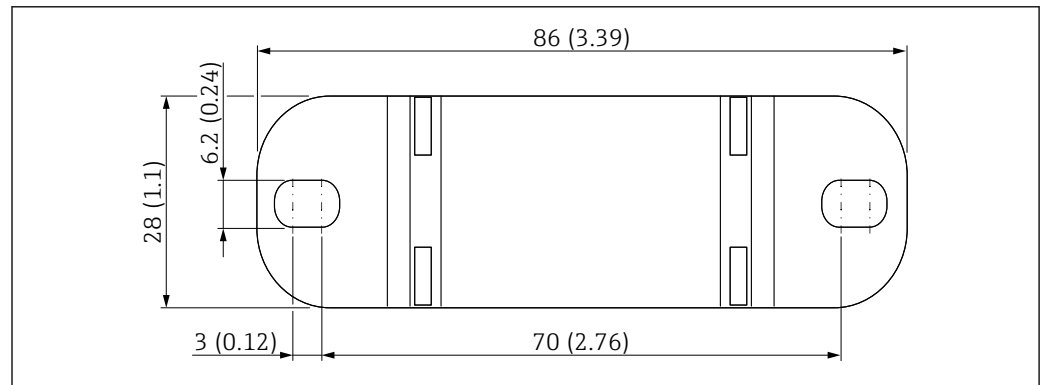
1) Consulte os parâmetros nos desenhos.

**Parâmetro D e H5**

- sonda de hastes flexíveis sem comprimento inativo totalmente isolado e roscas G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>", G1", NPT<sup>3</sup>/<sub>4</sub>", 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)

**4.4.2 Suporte de parede**

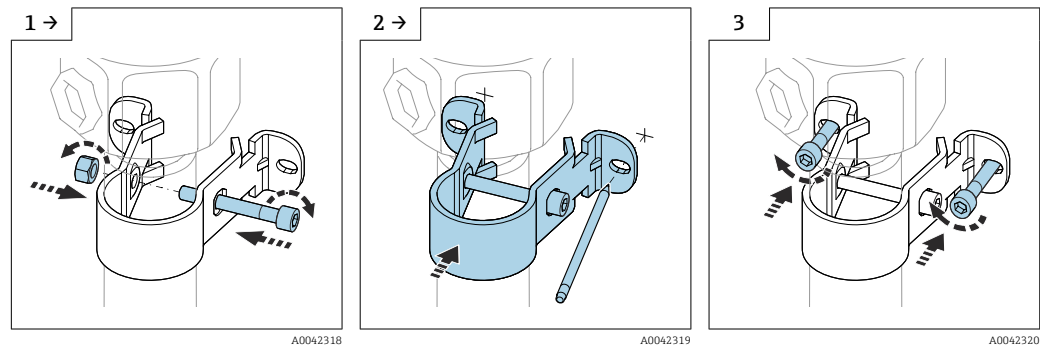
- i** ■ O suporte de parede é parte do escopo de entrega.
- Para que o suporte de parede seja usado como gabarito de furação, o suporte deve primeiro ser aparafusado ao invólucro separado.
- A distância entre os furos é reduzida parafusando-o no invólucro separado.



A0033881

9 Visão geral do suporte de parede. Unidade de medida mm (in)

**4.4.3 Montagem em parede**



▶ Aparafuse o suporte de parede no tubo.

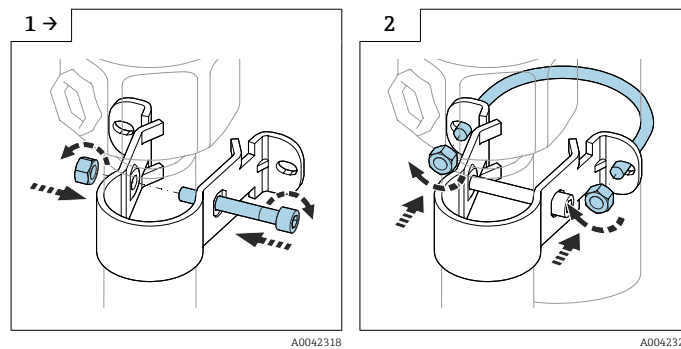
▶ Marque a distância entre os furos na parede antes de furar.

▶ Parafuse o invólucro separado na parede.



#### 4.4.4 Montagem na tubulação

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



▶ Aparafuse o suporte de parede no tubo.

▶ Parafuse o invólucro separado no tubo.

#### 4.4.5 Encurtamento do cabo de conexão

##### AVISO

Risco de dano às conexões e ao cabo.

▶ Certifique-se de que o cabo de conexão e a sonda não girem com o parafuso de pressão!

**i** O comprimento máximo total da haste flexível L1 e do cabo L4 é de 10 m (33 ft)  
→ 14.

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

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

**i** Recomendamos reutilizar os fios com os terminais de anel no caso de encurtamento do cabo de conexão.

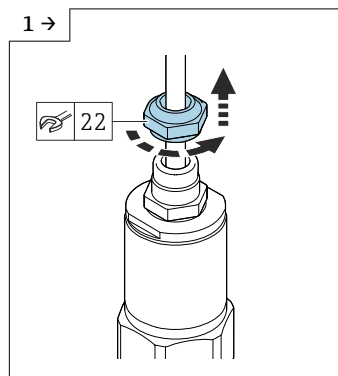
A fim de evitar o risco de curto-circuito quando os fios não são reutilizados, as conexões dos novos terminais de anel instaladas devem ser isoladas com uma luva de termo-retrátil.

Use tubos termo-retráteis em todas as juntas soldadas.

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

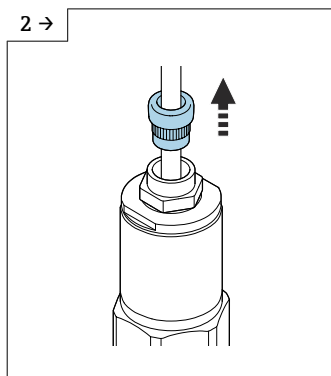
### Sonda sem compensação ativa de incrustação

#### Desconexão do cabo de conexão



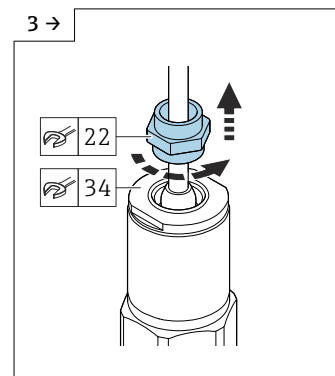
A0042111

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



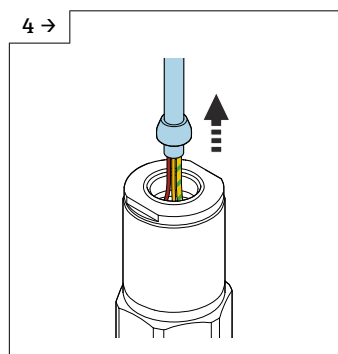
A0042112

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



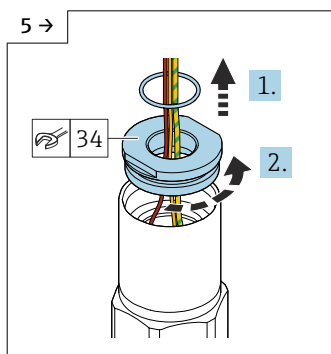
A0042113

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



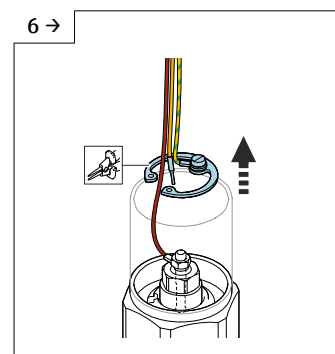
A0042114

- ▶ Puxe o cabo com o cone.



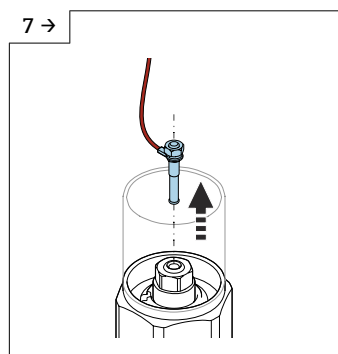
A0042115

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



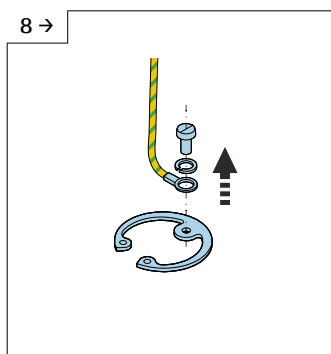
A0042545

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



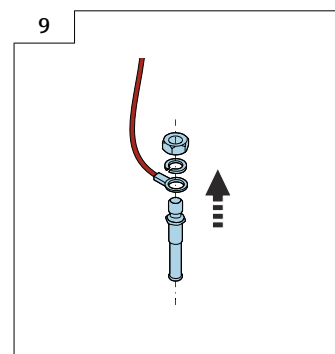
A0042117

- ▶ Remova o conector da lâmina do soquete.



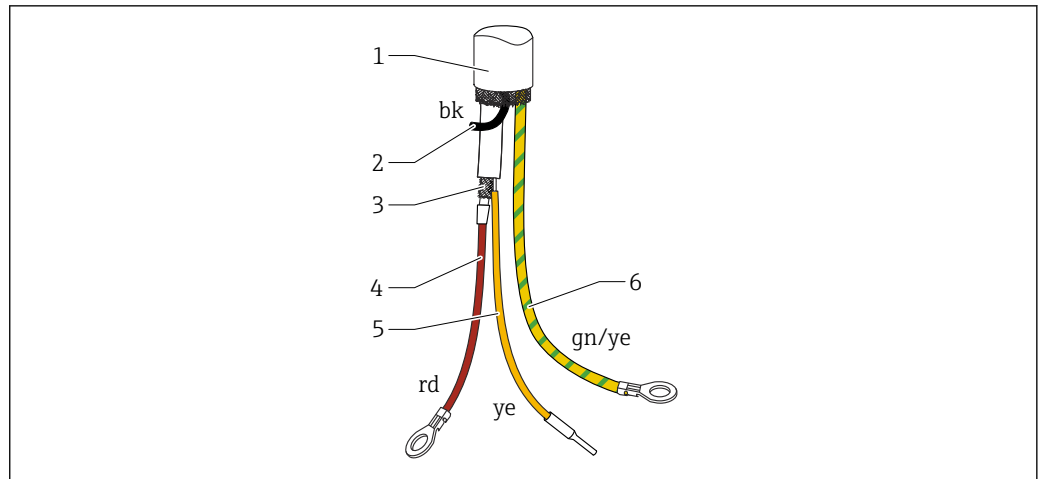
A0042546

- ▶ Afrouxe o parafuso para desconectar o cabo amarelo-verde.



A0042119

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



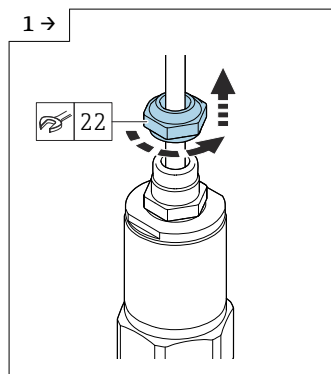
A0042544

#### 10 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 Fio isolado (ye) com a luva termorretrátil
- 6 Fio amarelo e verde (gn/ye) com um terminal de anel

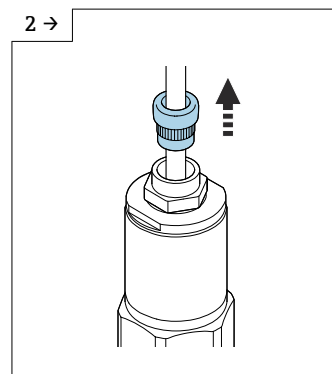
### Sonda com compensação ativa de incrustação

#### Desconexão do cabo de conexão



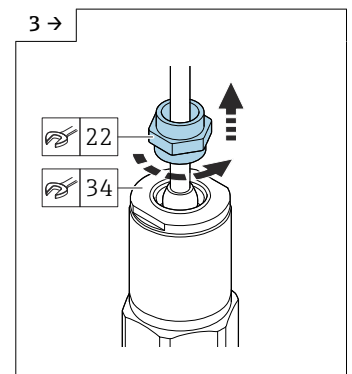
A0042111

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



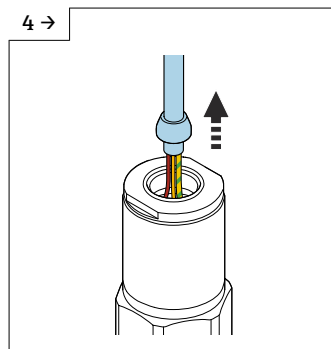
A0042112

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



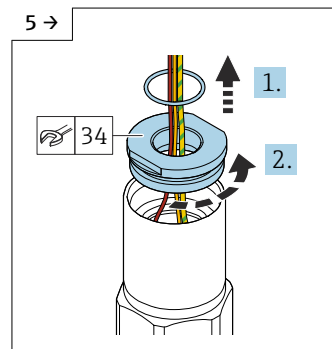
A0042113

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



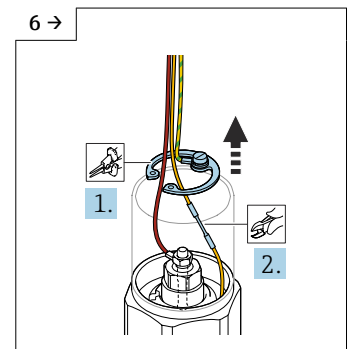
A0042114

- ▶ Puxe o cabo com o cone.



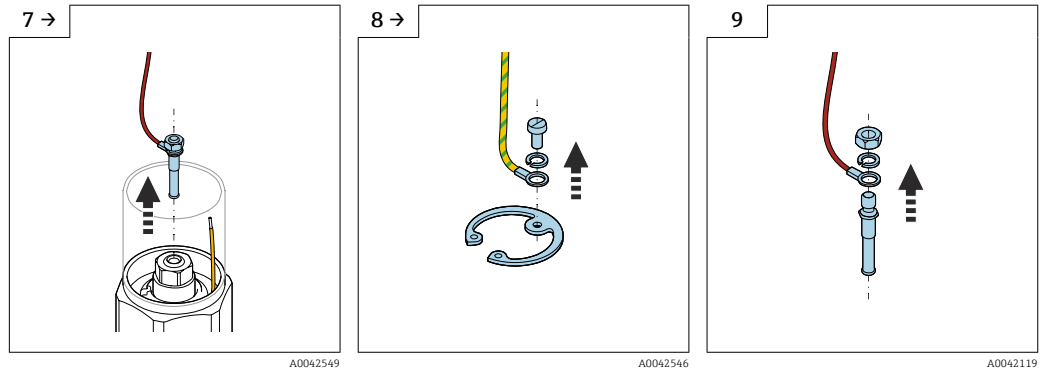
A0042115

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



A0042546

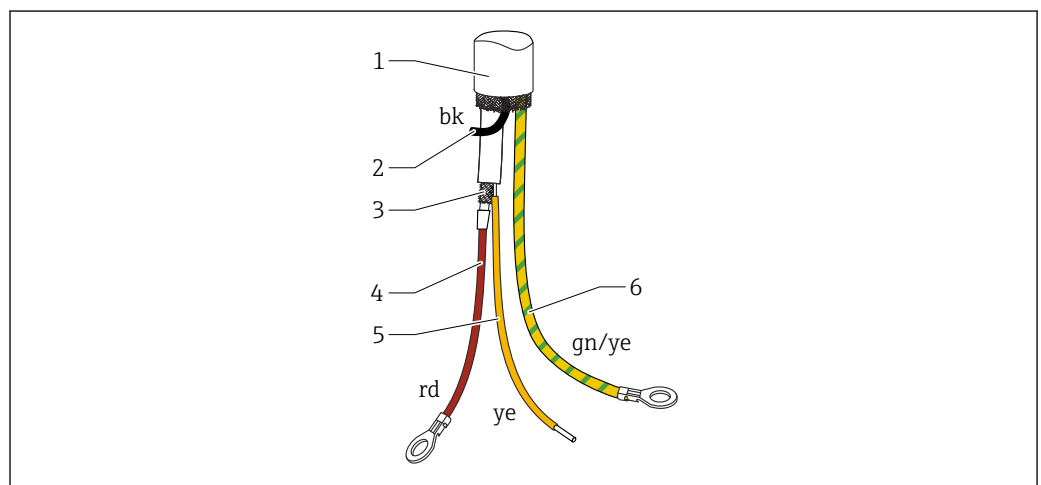
- ▶ Remova o anel retentor com pinças para anel retentor e corte o cabo amarelo.



7 →  
▶ Remova o conector da lâmina do soquete.

8 →  
▶ Afrouxe o parafuso para desconectar o cabo amarelo-verde.

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



11 Conexões do cabo

- 1 Blindagem externa (não necessário)
- 2 Fio preto (bk) (não necessário)
- 3 Cabo coaxial com núcleo central como 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

## 4.5 Instruções de instalação

**AVISO**

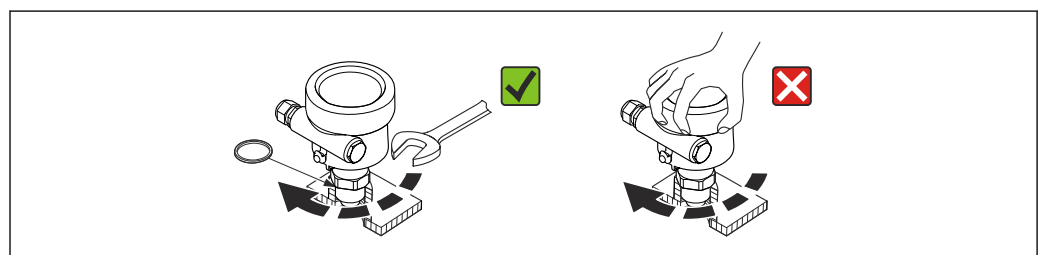
**Não danifique o isolamento da sonda durante a instalação!**

- ▶ Verifique o isolamento da haste.

**AVISO**

**Não rosqueie a sonda usando o invólucro da sonda!**

- ▶ Use uma chave de boca para rosquear a sonda.




### 4.5.1 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.

 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.

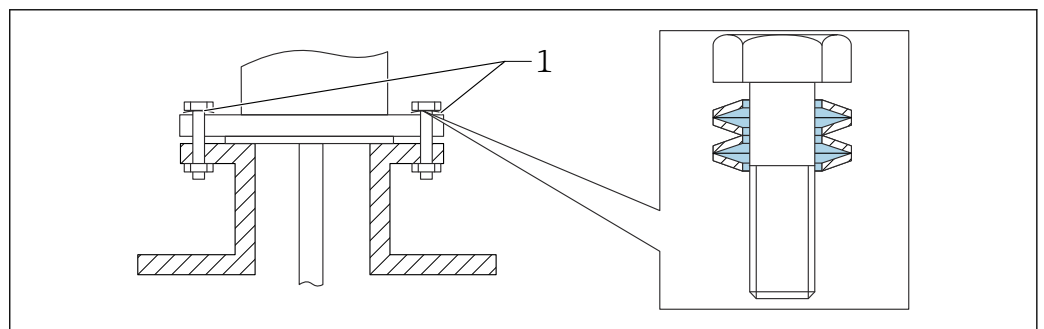
Se a flange tiver revestimento PTFE, geralmente ele é uma vedação suficiente até a pressão de operação permitida.


#### Sonda com flange com revestimento PTFE

 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).



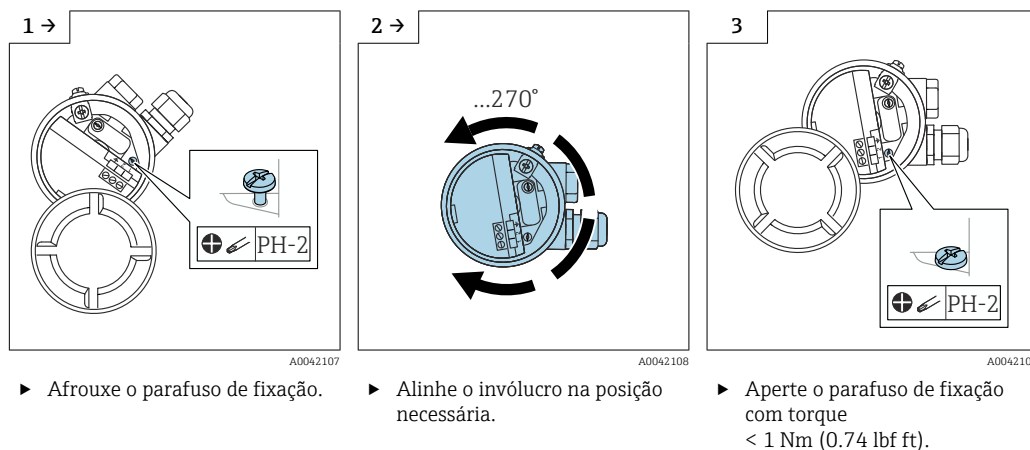
 12 Instalação da arruela de pressão

1 Arruela de pressão

### 4.5.2 Alinhamento do invólucro

O invólucro pode ser girado 270 ° para alinhar a entrada para cabos. 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



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

### 4.5.3 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.

## 4.6 Verificação pós instalação

Após instalar o medidor, execute os seguintes testes:

- Inspeção visualmente observando se há danos.
- Certifique-se de que o equipamento atende as especificações no ponto de medição em relação à temperatura e pressão do processo, temperatura ambiente, faixa de medição.
- Certifique-se de que a conexão de processo foi apertada com o torque de aperto.
- Verifique se os pontos de medição estão identificados corretamente.
- Certifique-se de que o equipamento está devidamente protegido contra precipitação e luz solar direta.

## 5 Conexão elétrica

- i** 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
- i** Ao usar a sonda em áreas classificadas, as normas nacionais relevantes e as informações nas instruções de segurança (XA) devem ser observadas.
- Utilize apenas os prensa-cabos especificados.

### 5.1 Especificações de conexão

#### 5.1.1 Equalização potencial



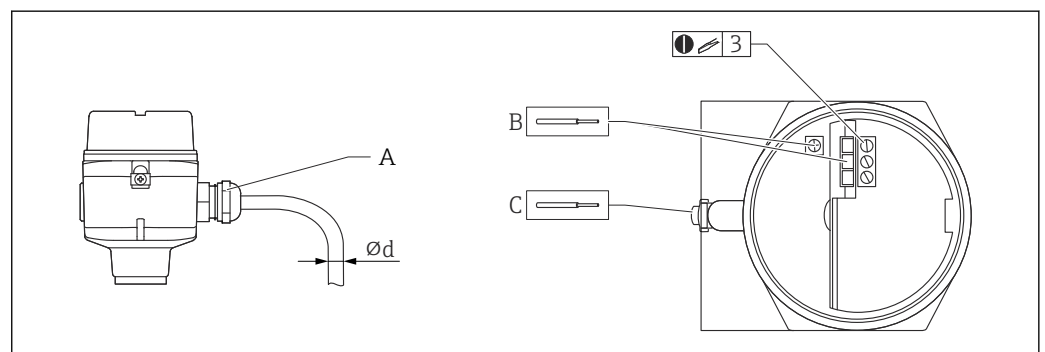
##### Risco de explosão!

- 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 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.



**13** Conexão da sonda e da unidade eletrônica

A Entrada para cabo

B Conexões da unidade eletrônica: tamanho máx. do cabo 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).

C A conexão de aterramento na parte externa do invólucro, tamanho máx. do cabo 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG).

Ød Diâmetro do cabo

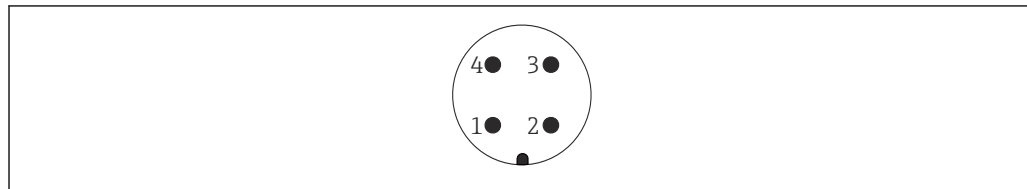
##### Entradas para cabo

- 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)

### 5.1.3 Conector

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

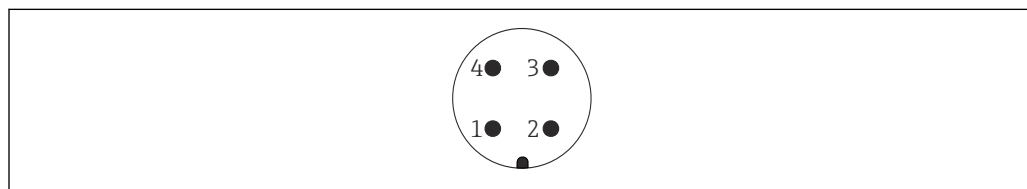
#### Pinagem para o conector M12



A0011175

14 Conector M12 com unidade eletrônica de 2 fios FEI55, FEI57, FEI58, FEI57C

- 1 Potencial positivo
- 2 Não usado
- 3 Potencial negativo
- 4 Terra



A0011175

15 Conector M12 com unidade eletrônica de 3 fios FEI52, FEI53

- 1 Potencial positivo
- 2 Não usado
- 3 Potencial negativo
- 4 Sinal / carga externa

### 5.1.4 Entrada para cabo

#### Prensa-cabo

M20x1.5 para Ex d apenas entrada para cabos M20

Dois prensa-cabos estão inclusos no escopo de entrega.

#### Entrada para cabo

- G $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{3}{4}$

## 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

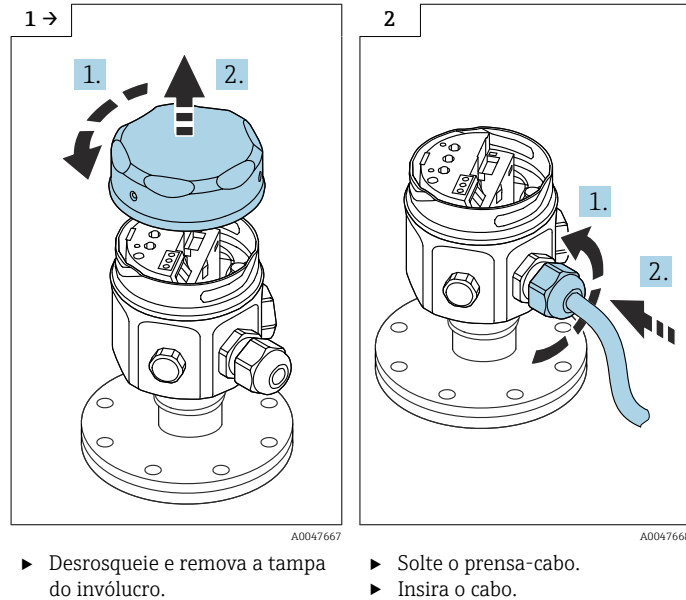
- Invólucro de poliéster F16
- invólucro de aço inoxidável F15
- invólucro de alumínio F17
- invólucro de alumínio F13 vedação de processo com estanqueidade de gás
- invólucro de alumínio T13, com o compartimento de conexão separado



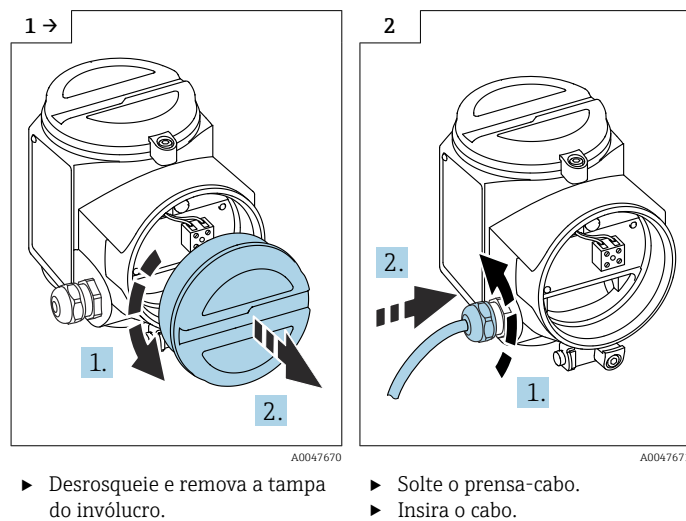
**Proteção Ex d, vedação de processo com estanqueidade de gás**

- invólucro de alumínio F13 vedação de processo com estanqueidade de gás
- invólucro de alumínio T13, com o compartimento de conexão separado

Conexão da unidade eletrônica à fonte de alimentação:



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



**i** Terminal de parafuso para sessão transversal do condutor de 0.5 para 2.5 mm.

## 5.3 Conexão do medidor

### 5.3.1 Unidade eletrônica FEI51 2 fios CA

**i** Conecte a unidade eletrônica em série com uma carga externa.

**Fonte de alimentação**

- Tensão de alimentação: 19 para 253 V<sub>AC</sub>
- Consumo de energia: < 1.5 W
- Consumo de corrente residual: < 3.8 mA
- Proteção contra curto-circuito: categoria de sobretensão II

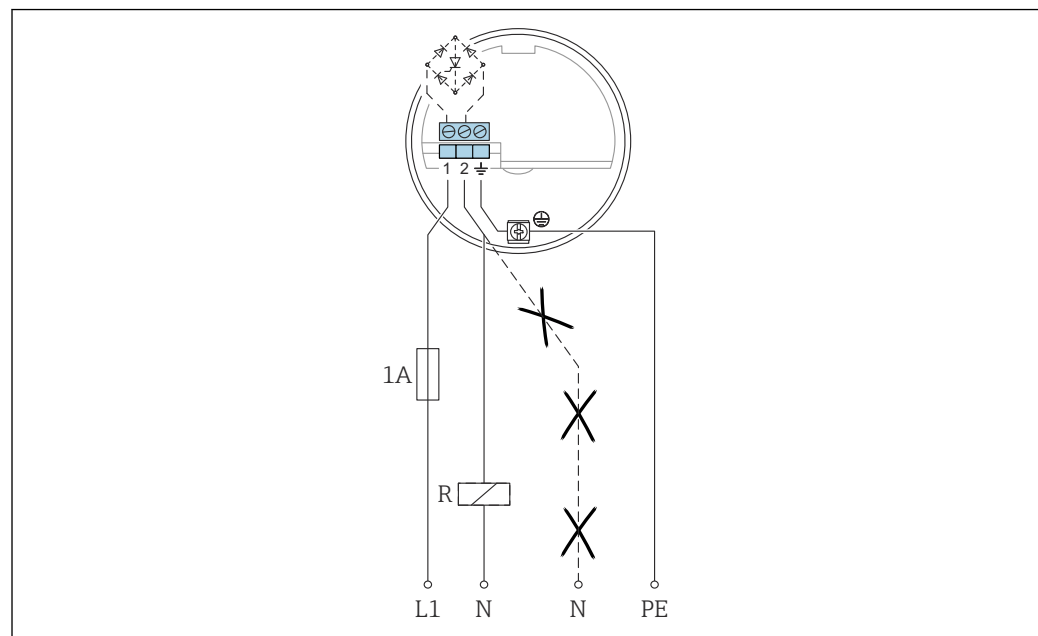
**Sinal em alarme**

Sinal de saída em casos de queda de energia ou sensor danificado: < 3.8 mA

**Carga conectável**

- Para relés com uma potência de retenção/potência nominal mínima:
  - > 2.5 VA a 253 V<sub>AC</sub> (10 mA)
  - > 0.5 VA a 24 V<sub>AC</sub> (20 mA)
- Os relés com menor potência de retenção ou potência nominal podem ser operados usando um módulo RC conectado em paralelo.
- Para relés com uma potência de retenção/potência nominal máxima:
  - < 89 VA a 253 V<sub>AC</sub>
  - < 8.4 VA a 24 V<sub>AC</sub>
- Queda de tensão no FEI51: máximo 12 V
- Corrente residual com tiristor bloqueado: máximo 3.8 mA
- Carga comutada diretamente no circuito da fonte de alimentação por meio do tiristor.

**i** Não ligue a tensão de alimentação até que tenha aprendido sobre as funções do equipamento, conforme descrito na seção "Opções de operação" → 34. Isso garantirá que você não acione acidentalmente nenhum processo ao ligar a tensão de alimentação.

**Conexão do FEI51**

A0042387

L1 Cabo da fase L1  
 N Cabo neutro  
 PE Cabo de aterramento  
 R carga externa

1. Conecte o FEI51 de acordo com o esquema.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Coloque a seletora de função na posição 1.
4. Ligue a tensão de alimentação.

### 5.3.2 Unidade eletrônica FEI52 CC PNP

A conexão CC de três fios deve, sempre que possível, ser conectada da seguinte forma:

- a controladores lógicos programáveis (CLPs)
- a módulos DI de acordo com a EN 61131-2

Um sinal positivo está presente na saída comutada do sistema eletrônico (PNP).

#### Fonte de alimentação

- Tensão de alimentação: 10 para 55 V<sub>DC</sub>
- Ondulação: máxima 1.7 V, 0 para 400 Hz
- Consumo de corrente: < 20 mA
- Consumo de energia sem carga: máximo 0.9 W
- Consumo de energia com carga total (350 mA): 1.6 W
- Proteção de polaridade reversa: sim
- Tensão de separação: 3.7 kV
- Categoria de sobretensão: II

#### Sinal em alarme

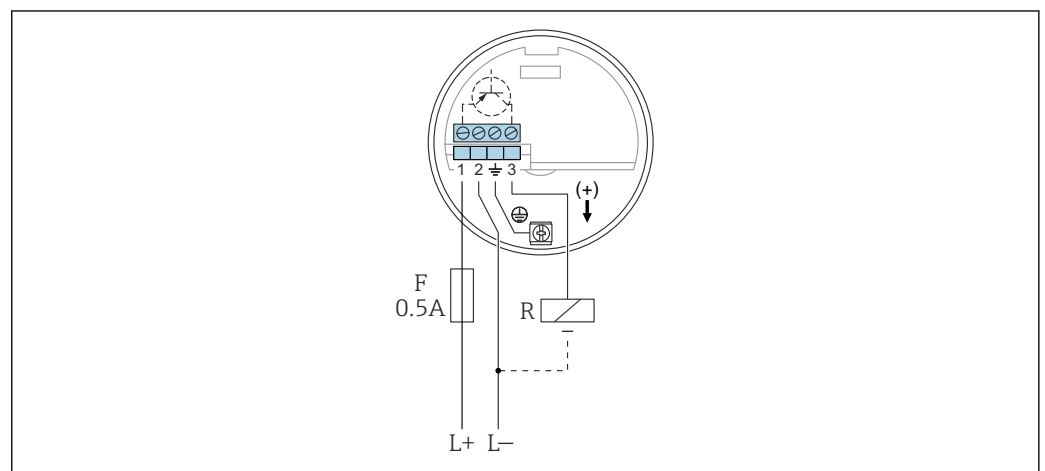
Sinal de saída em caso de falha de energia ou falha do equipamento:  $I_R < 100 \mu A$

#### Carga conectável

- Carga comutada através do transistor e conexão PNP separada: máximo 55 V
- Corrente de carga: máx. 350 mA proteção cíclica contra sobrecarga e curto-circuito
- Corrente residual: < 100  $\mu A$  com o transistor bloqueado
- Carga de capacitância:
  - máximo 0.5  $\mu F$  a 55 V
  - máximo 1  $\mu F$  a 24 V
- Tensão residual: < 3 V para transistor comutado

**i** Não ligue a tensão de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento conforme descrito na seção "Opções de operação" → 34. Isso garantirá que você não acione acidentalmente nenhum processo ao ligar a tensão de alimentação.

#### Conexão do FEI52



L+ Entrada de potência +

L- Entrada de potência -

F Fusível

R Carga externa:  $I_{m\acute{a}x} = 350 \text{ mA}$ ,  $U_{m\acute{a}x} = 55 \text{ V}_{DC}$

1. Conecte o FEI52 de acordo com o esquema.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Coloque a seletora de função na posição 1.
4. Ligue a tensão de alimentação.

### 5.3.3 Unidade eletrônica FEI53 de 3 fios

A conexão CC de 3 fios é usada em conjunto com o equipamento de comutação Nivotester FTC325 3 FIOS da Endress+Hauser. O sinal de comunicação do equipamento de comutação opera a 3 para 12 V<sub>DC</sub>.

O modo de segurança (MIN) / (MAX) e o ajuste do nível pontual são configurados no Nivotester.

#### Fonte de alimentação

- Tensão de alimentação: 14.5 V<sub>DC</sub>
- Consumo de corrente: < 15 mA
- Consumo de energia: máximo 230 mW
- Proteção de polaridade reversa: sim
- Tensão de separação: 0.5 kV

#### Sinal em alarme

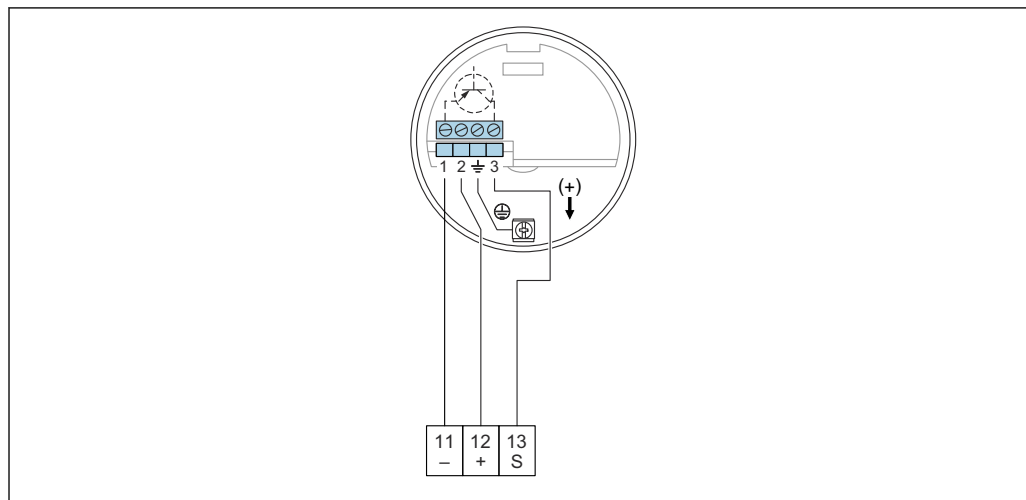
Tensão no terminal 3 oposto ao terminal 1: < 2.7 V

#### Carga conectável

- contatos do relé flutuante na unidade de comutação Nivotester FTC325 3 FIOS conectada
- para a capacidade de carga do contato, consulte os dados técnicos do equipamento de comutação

**i** Não ligue a tensão de alimentação até que tenha aprendido sobre as funções do equipamento, conforme descrito na seção "Opções de operação" → 35. Isso garantirá que você não acione acidentalmente nenhum processo ao ligar a tensão de alimentação.

#### Conexão do FEI53




A0042389

- 11 Terminal negativo no Nivotester FTC325  
 12 Terminal positivo no Nivotester FTC325  
 S Terminal de sinal no Nivotester FTC325

1. Conecte o FEI53 de acordo com o esquema.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Coloque a seletora de função na posição 1.
4. Ligue a tensão de alimentação.

### 5.3.4 Unidade eletrônica FEI54 Ca e CC com saída a relé

A conexão de tensão universal com saída de relé (DPDT) opera em duas faixas de tensão diferentes (CA e CC).

 Ao conectar equipamentos com alta indutância, use um sistema de supressão de faíscas para proteger os contatos do relé.

#### Fonte de alimentação



- Tensão de alimentação:
  - 19 para 253 V<sub>AC</sub>, 50 para 60 Hz
  - 19 para 55 V<sub>DC</sub>
- Consumo de energia: 1.6 W
- Proteção de polaridade reversa: sim
- Tensão de separação: 3.7 kV
- Categoria de sobretensão: II

#### Sinal em alarme

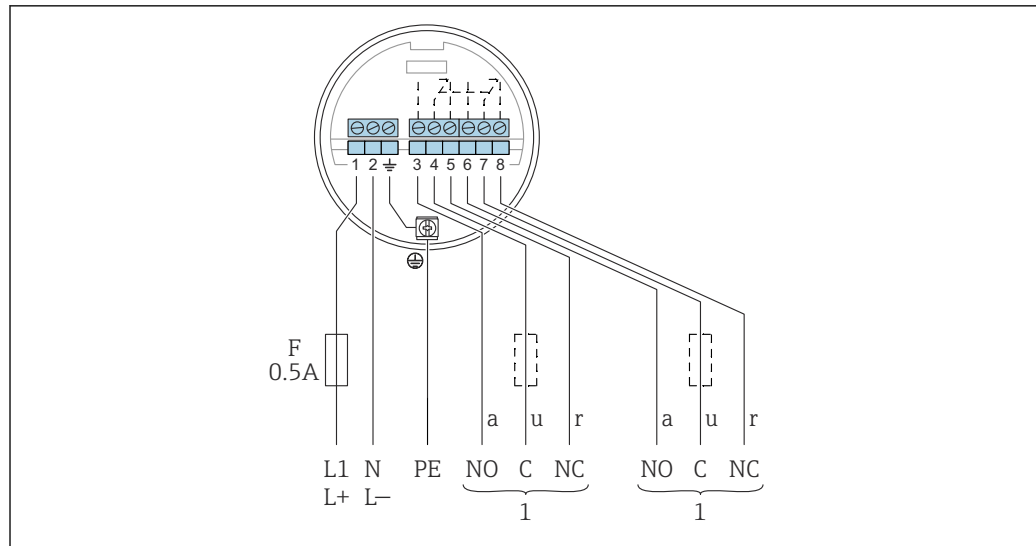
Sinal de saída em caso de falha de energia ou falha do equipamento: relé desenergizado

#### Carga conectável

- Cargas comutadas através de 2 contatos de comutação flutuantes (DPDT)
- valores máximos (CA):
  - I<sub>máx.</sub> = 6 A
  - U<sub>máx.</sub> = 253 V<sub>AC</sub>
  - P<sub>máx</sub> = 1 500 VA em  $\cos\varphi = 1$
  - P<sub>máx</sub> = 750 VA em  $\cos\varphi > 0.7$
- valores máximos (CC):
  - I<sub>máx</sub> = 6 A a 30 V<sub>DC</sub>
  - I<sub>máx</sub> = 0.2 A a 125 V<sub>DC</sub>
- O seguinte se aplica ao conectar um circuito funcional de baixa tensão com isolamento duplo conforme IEC 1010: a soma das tensões da saída do relé e da fonte de alimentação é no máximo 300 V

 Não ligue a tensão de alimentação até que tenha aprendido sobre as funções do equipamento, conforme descrito na seção "Opções de operação" →  34. Isso garantirá que você não acione acidentalmente nenhum processo ao ligar a tensão de alimentação.

Conexão do FEI54



A0042390

- F* Fusível  
*L1* Terminal de fase (CA)  
*L+* Terminal positivo (CC)  
*N* Terminal neutro (CA)  
*L-* Terminal negativo (CC)  
*PE* Cabo de aterramento  
*1* Consulte também a carga conectável

1. Conecte o FEI51 de acordo com o esquema.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Coloque a seletora de função na posição 1.
4. Ligue a tensão de alimentação.

### 5.3.5 Unidade eletrônica FEI55 SIL2 / SIL3

A conexão CC de dois fios deve, sempre que possível, ser conectada da seguinte forma:

- a controladores lógicos programáveis (CLPs)
- a módulos AI 4 para 20 mA conforme EN 61131-2

O sinal de nível pontual é enviado através de um salto de sinal de saída de 8 para 16 mA.

#### Fonte de alimentação

- Tensão de alimentação: 11 para 36 V<sub>DC</sub>
- Consumo de energia: < 600 mW
- Proteção de polaridade reversa: sim
- Tensão de separação: 0.5 kV

#### Sinal em alarme

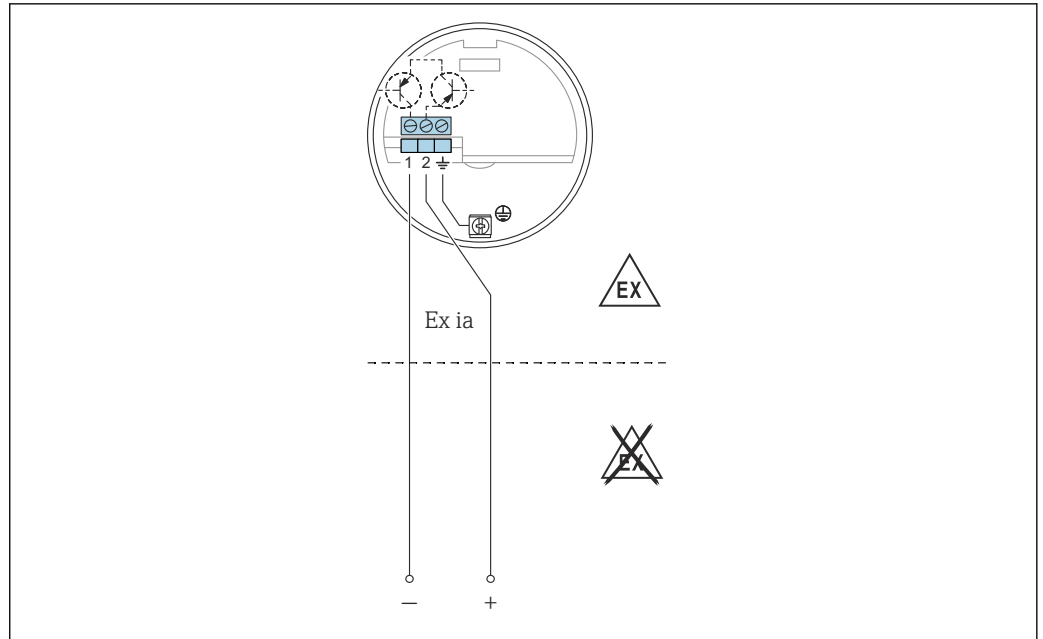
Sinal de saída em caso de falha de energia ou falha do equipamento: < 3.6 mA

#### Carga conectável

- $U_{m\acute{a}x.}$ :
  - 11 para 36 V<sub>DC</sub> para área não classificada e Ex ia
  - 14.4 para 30 V<sub>DC</sub> para Ex d
- $I_{m\acute{a}x.} = 16$  mA

**i** Não ligue a tensão de alimentação até que tenha aprendido sobre as funções do equipamento, conforme descrito na seção "Opções de operação" → 34. Isso garantirá que você não acione acidentalmente nenhum processo ao ligar a tensão de alimentação.

Conexão do FEI55



1. Conecte o FEI51 de acordo com o esquema.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Coloque a seletora de função na posição 1.
4. Ligue a tensão de alimentação.

#### Segurança funcional (SIL) (nível de integridade de segurança)

A unidade eletrônica FEI55 atende aos requisitos de SIL2 ou SIL3 de acordo com a IEC 61508, IEC 61511-1 e pode ser usada nos sistemas de segurança com os requisitos correspondentes.



Uma descrição exata dos requisitos em termos de segurança funcional pode ser encontrada no documento FY01073F.

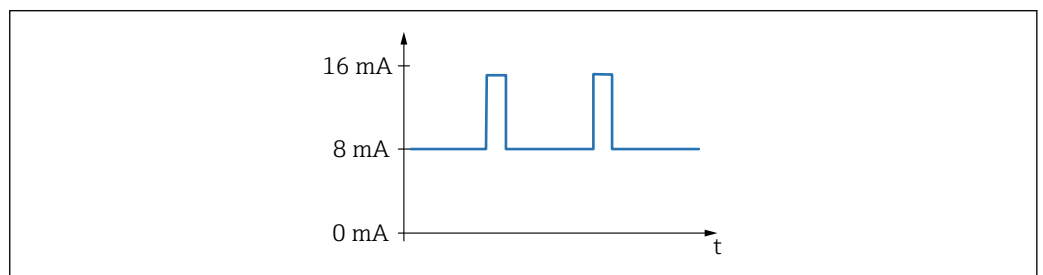
### 5.3.6 Unidade eletrônica FEI57S PFM

A conexão CC de dois fios é usada em conjunto com o seguinte equipamento de comutação Nivotester da Endress+Hauser:

FTC325 PFM

O sinal PFM está entre 17 para 185 Hz.

O modo de segurança (MIN) / (MAX) e o ajuste do nível pontual são configurados no Nivotester.



16 Frequência: 17 para 185 Hz

**Fonte de alimentação**

- Tensão de alimentação: 9.5 para 12.5 V<sub>DC</sub>
- Consumo de energia: < 150 mW
- Proteção de polaridade reversa: sim
- Tensão de separação: 0.5 kV

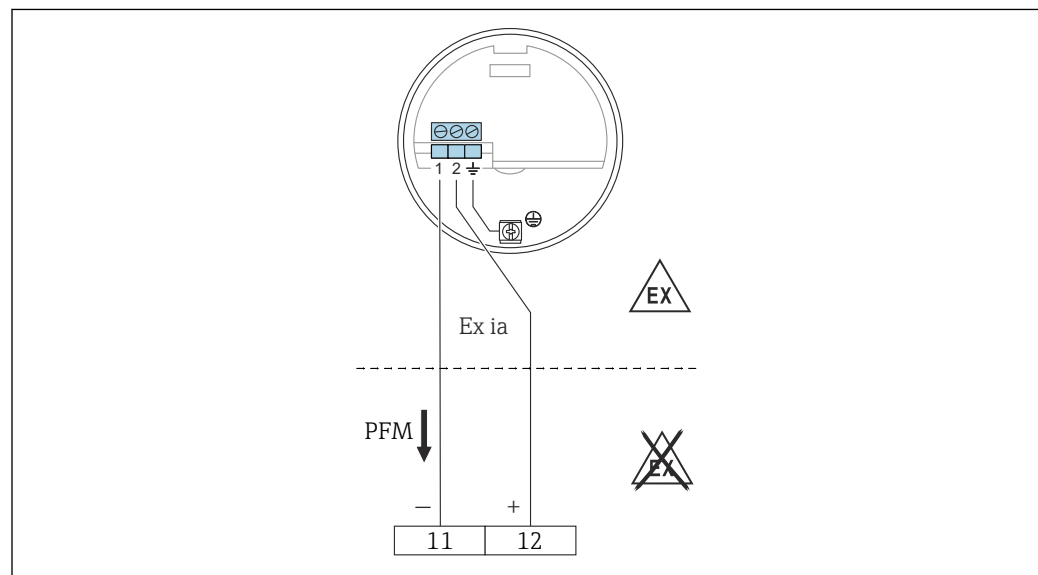
**Sinal de saída**

PFM 17 para 185 Hz

**Carga conectável**

- Contatos do relé flutuante na unidade de comutação Nivotester conectada:  
FTC325 PFM
- para a capacidade de carga do contato, consulte os dados técnicos do equipamento de comutação

**i** Não ligue a tensão de alimentação até que tenha aprendido sobre as funções do equipamento, conforme descrito na seção "Opções de operação" → 35. Isso garantirá que você não acione acidentalmente nenhum processo ao ligar a tensão de alimentação.

**Conexão do FEI57S**

11 Terminal negativo no Nivotester FTC325

12 Terminal positivo no Nivotester FTC325

1. Conecte o FEI51 de acordo com o esquema.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Ligue a fonte de alimentação.

**5.3.7 Unidade eletrônica FEI58 NAMUR**

Conexão de dois fios para uma unidade de comutação separada de acordo com as especificações NAMUR (IEC 60947-5-6), por ex., Nivotester FTL325N da Endress+Hauser.

Alteração no sinal de saída de corrente alta para baixa no caso de detecção de nível pontual.

Função adicional: tecla de teste na unidade eletrônica.

Pressione a tecla para interromper a conexão com o amplificador de isolamento.

**i** No caso de operação Ex d, a função adicional só pode ser usada se o invólucro não estiver exposto a uma atmosfera explosiva.

Ao conectar-se ao Multiplexer: defina 3 s como o tempo de ciclo, no mínimo.



**Fonte de alimentação**

- Consumo de energia:
  - < 6 mW a I < 1 mA
  - < 38 mW a I = 2.2 para 4 mA
- Dados de conexão da interface: IEC 60947-5-6

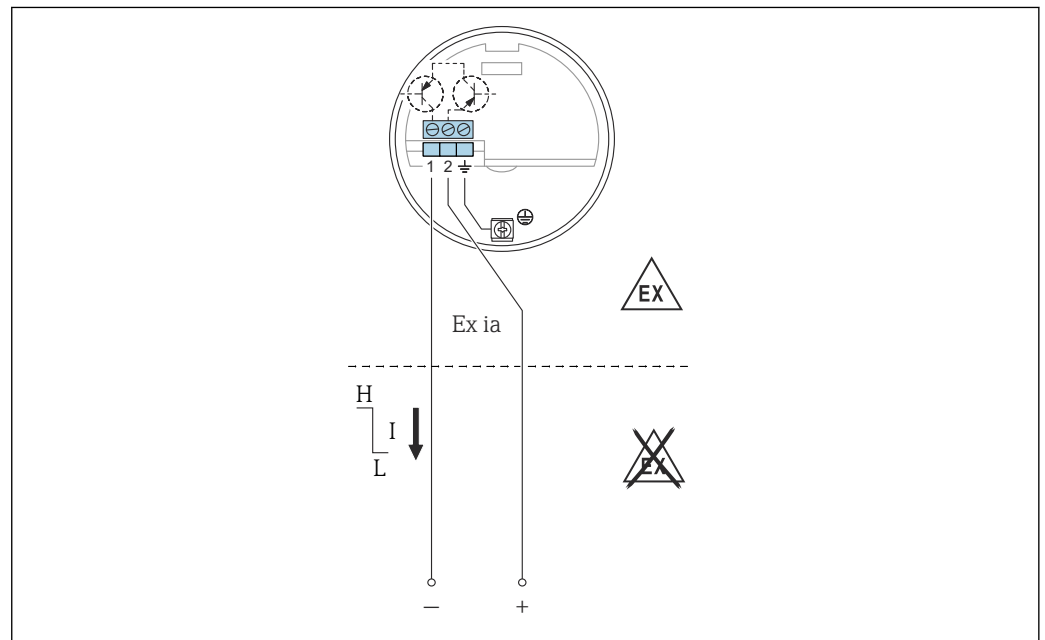
**Sinal em alarme**

Sinal de saída em caso de sensor danificado: < 1.0 mA

**Carga conectável**

- Dados técnicos do amplificador de isolamento conectado conforme IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Conexão também a amplificadores de isolamento que possuem circuitos de segurança especiais I > 3.0 mA

**i** Não ligue a tensão de alimentação até que tenha aprendido sobre as funções do equipamento, conforme descrito na seção "Opções de operação" → 36. Isso garantirá que você não acione acidentalmente nenhum processo ao ligar a tensão de alimentação.

**Conexão do FEI58**

**i** 17 Os terminais devem ser conectados ao amplificador de isolamento (NAMUR) IEC 60947-5-6

1. Conecte o FEI51 de acordo com o esquema.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Ligue a tensão de alimentação.

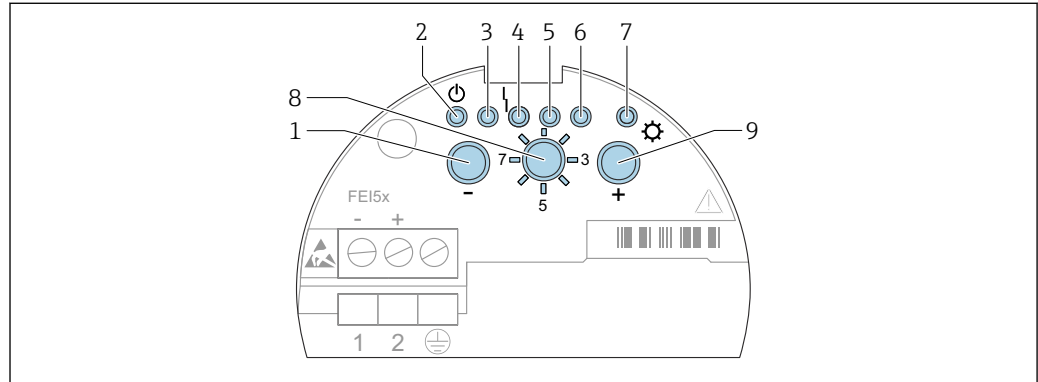
**5.4 Verificação pós conexão**

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

- Certifique-se de que o esquema de ligação elétrica está correto.
- Certifique-se de que o prensa-cabo está vedado.
- Certifique-se de que a tampa do invólucro está totalmente rosqueada.
- Certifique-se de que o equipamento está operacional e o LED verde pisca ao ligar o equipamento.

## 6 Opções de operação

### 6.1 Interface humana e elementos de exibição para FEI51, FEI52, FEI54, FEI55





A0042394

18 Interface humana FEI51, FEI52, FEI54, FEI55


- 1 Tecla
- 2 LED verde - status operacional
- 3 LED verde
- 4 LED vermelho - erro
- 5 LED verde
- 6 LED verde
- 7 LED amarelo - estado de comutação
- 8 Seletora de modo
- 9 Tecla

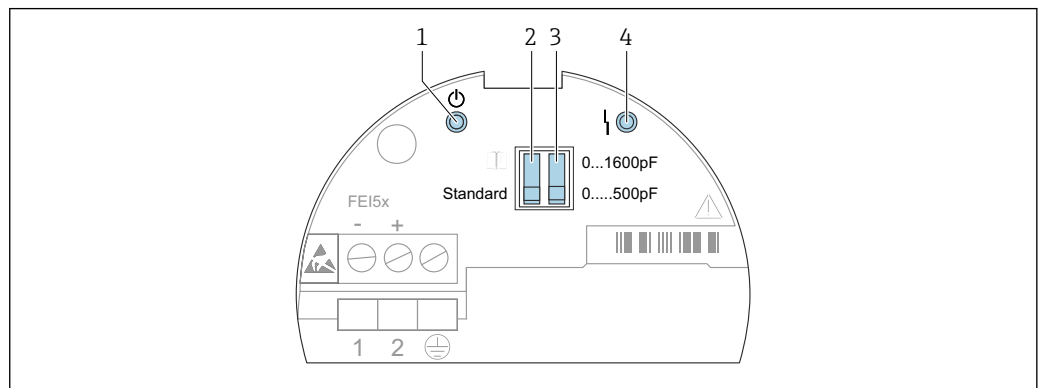
1. Operação - selecione para operação normal
2. Restaurar configurações de fábrica:
  - ↳ pressione e por 20 s para restaurar as configurações de fábrica
3. Calibração
  - ↳ pressione para configurar a calibração de vazio
  - ↳ pressione para configurar a calibração de cheio
  - ↳ pressione e por 10 s para redefinir a calibração e o ajuste do ponto de comutação
4. Ajuste do ponto de comutação
  - ↳ pressione para diminuir o ponto de comutação
  - ↳ pressione para aumentar o ponto de comutação
5. Modos de medição
  - ↳ pressione para diminuir a faixa de medição
  - ↳ pressione uma vez para configurar o controle de dois pontos  $\Delta$ s
  - ↳ pressione duas vezes para ativar o modo de incrustação
6. Atraso de comutação
  - ↳ pressione para diminuir o atraso
  - ↳ pressione para aumentar o atraso
7. Autoteste
  - ↳ pressione e para ativar o autoteste
8. Configuração do modo de segurança MIN/MAX ou do modo SIL
  - ↳ pressione para o mínimo
  - ↳ pressione para o máximo
  - ↳ pressione e para bloquear ou desbloquear o modo SIL

9. Upload do DAT (EEPROM)do sensor  
 ↳ Pressione  para fazer o download  
 Pressione  para fazer o upload


## 6.2 Interface humana e elementos de exibição para FEI53, FEI57S

As unidades eletrônicas FEI53 e FEI57S são usadas em conjunto com equipamentos de comutação Nivotester.

-  Uma descrição da interface humana e dos elementos de exibição do equipamento de comutação Nivotester é fornecida na documentação que acompanha o equipamento.



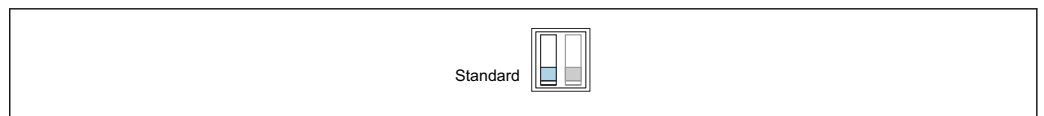
A0042395

 19 Interface humana FEI53 e FEI57S


- 1 LED verde - status operacional  
 2 Minisseletores padrão ou de alarme  
 3 Minisseletores da faixa de medição  
 4 LED vermelho - erro

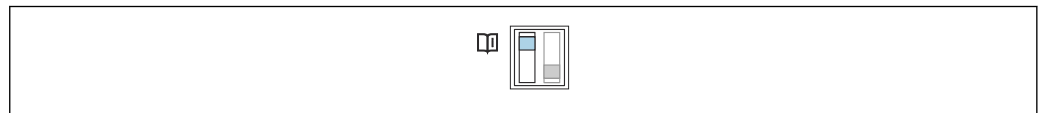
O status operacional do equipamento é indicado por LEDs na unidade eletrônica e fornece informações sobre a prontidão operacional e, quando aplicável, o tipo de falha.

### Funções das minisseletores:




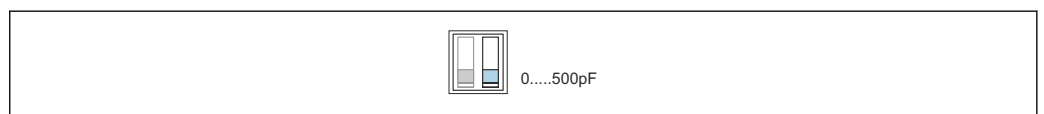
A0042400

 20 Padrão: se a faixa de medição for excedida, nenhum alarme será emitido



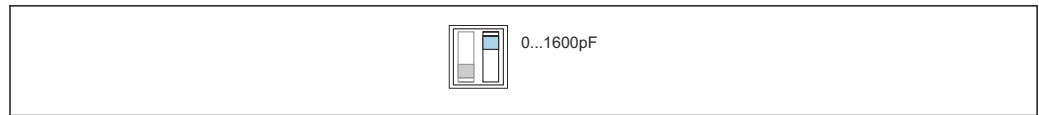
A0042401

 21 Alarme: se a faixa de medição for excedida, um alarme será emitido



A0042402

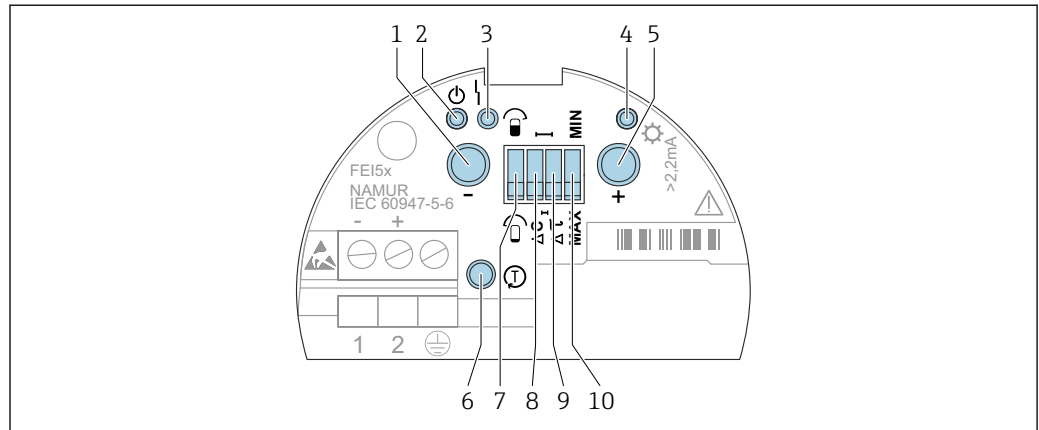
 22 Faixa de medição: a faixa de medição está entre 0 para 500 pF. Span: o span está entre 0 para 500 pF



A0042403

- 23 Faixa de medição: a faixa de medição está entre 5 para 1 600 pF. Span: o span está entre 5 para 1 600 pF

### 6.3 Interface humana e elementos de exibição para FEI58



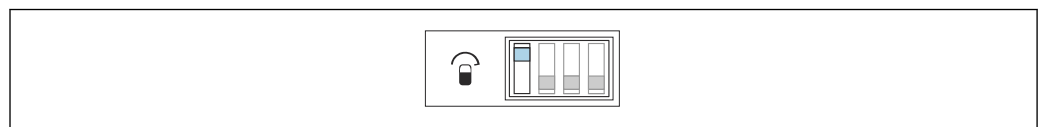
A0042396

- 24 Interface humana FEI58

- 1 Tecla de função A
- 2 LED verde - status operacional
- 3 LED vermelho - erro
- 4 LED amarelo - estado de comutação
- 5 Tecla de função B
- 6 Tecla de teste
- 7 Minisseletores de calibração
- 8 Minisseletores do ponto de comutação
- 9 Minisseletores de atraso
- 10 Minisseletores do modo de segurança

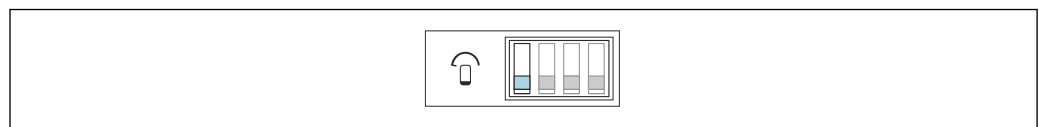
#### Funções das minisseletores

Minisseletores de calibração:



A0042404

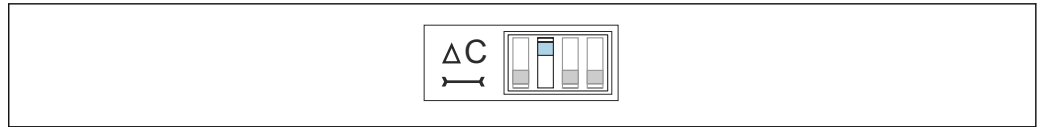
- 25 A sonda está coberta durante a calibração



A0042405

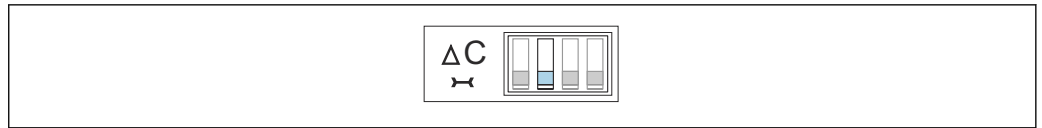
- 26 A sonda está descoberta durante a calibração

Ajuste do ponto de comutação:



A0042406

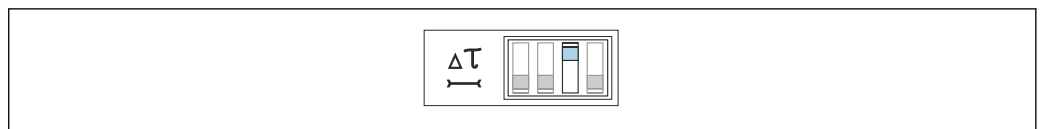
▣ 27 10 pF



A0042407

▣ 28 2 pF

Atraso de comutação:



A0042408

▣ 29 5 s



A0042409

▣ 30 1 s

Modo de segurança:



A0042410

▣ 31 A saída é comutada orientada para a segurança quando a sonda está descoberta. Isso pode ser usado em casos como proteção contra funcionamento a seco e proteção da bomba.



A0042411

▣ 32 A saída é comutada orientada para a segurança quando a sonda está coberta. Isso pode ser usado em casos como proteção contra transbordamento.

### Tecla de função

- Tecla A: exibe o código de diagnóstico
- Tecla B: exibe a situação da calibração
- Tecla de teste: desconecta o transmissor da unidade de comutação
- Teclas A e B pressionadas durante:
  - a operação: executar a calibração
  - a inicialização: excluir pontos de calibração

## 7 Comissionamento

### 7.1 Instalação e verificação da função

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

- consulte o capítulo "Verificação pós-instalação" → 22
- consulte o capítulo "Verificação pós-conexão" → 33

### 7.2 Comissionamento das unidades eletrônicas FEI51, FEI52, FEI54 e FEI55

**i** Devido à primeira inicialização do equipamento, a saída está em estado seguro. Isso é sinalizado pelo LED amarelo piscando.

**i** O equipamento não estará operacional até que você tenha realizado uma calibração. Para obter o máximo de segurança operacional, realize uma calibração de vazio e uma calibração de cheio. Isso é especialmente recomendado para aplicações críticas.

Consulte os subcapítulos a seguir para informações sobre como realizar a calibração.

Configuração da faixa de medição → 38.

Realização da calibração de vazio → 39.

Realização da calibração de cheio → 40.

Realização da calibração de vazio e cheio → 41.

Operação → 34.

**i** O LED amarelo 7:

- pisca rapidamente se uma calibração ou ponto de comutação não estiverem definidos
- mostra o status de comutação de acordo com a aplicação selecionada e o modo de segurança

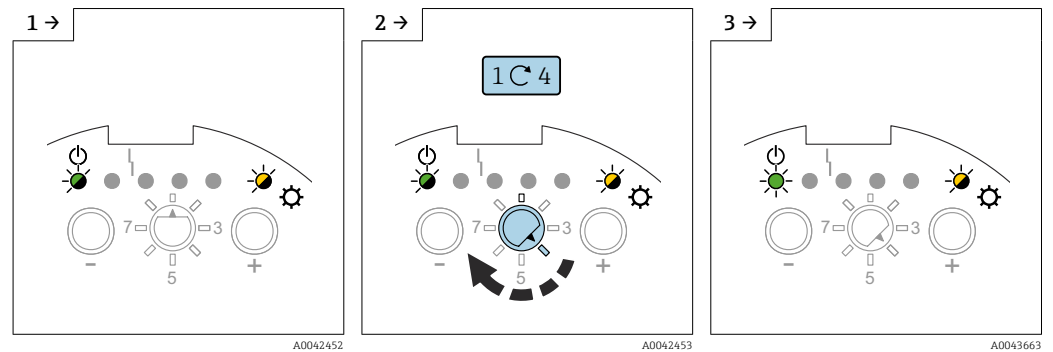
#### 7.2.1 Configuração da faixa de medição

**i** A escolha da faixa de medição (0 para 500 pF e 0 para 1 600 pF) depende da função da sonda.

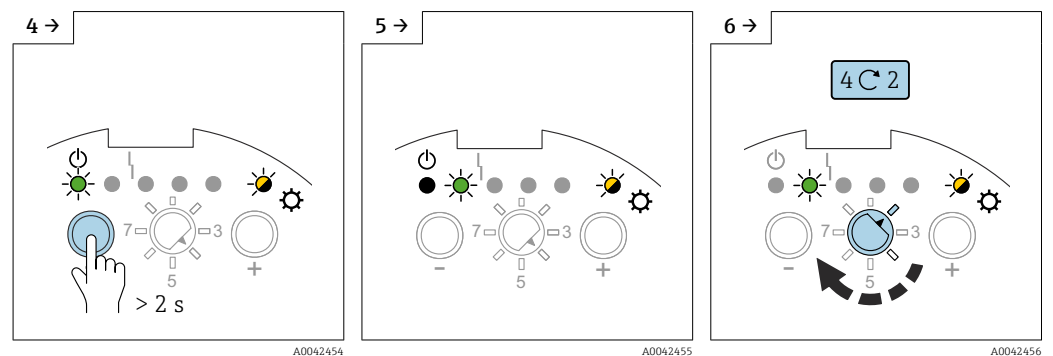
- Se a sonda for usada como uma chave de nível pontual, é possível manter a configuração de fábrica de 0 para 500 pF
- Se a sonda for usada para controle de dois pontos, as seguintes configurações são recomendadas para instalação vertical:
  - faixa de medição de 0 para 500 pF para comprimentos da sonda de até 1 m (3.3 ft)
  - faixa de medição de 0 para 1 600 pF para comprimentos da sonda de até 10 m (33 ft)

As sondas parcialmente isoladas são adequadas apenas para sólidos não condutores.

### Para configurar a faixa para 0 para 1 600 pF:

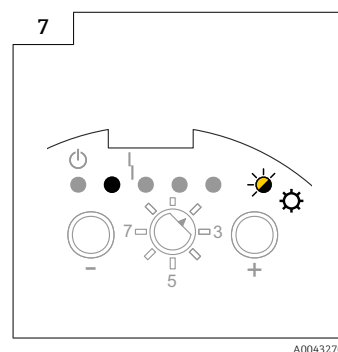


► Coloque a seletora de função na posição 4.



► Pressione a tecla > 2 s.

► Coloque a seletora de função na posição 2.



### 7.2.2 Realização da calibração de vazio

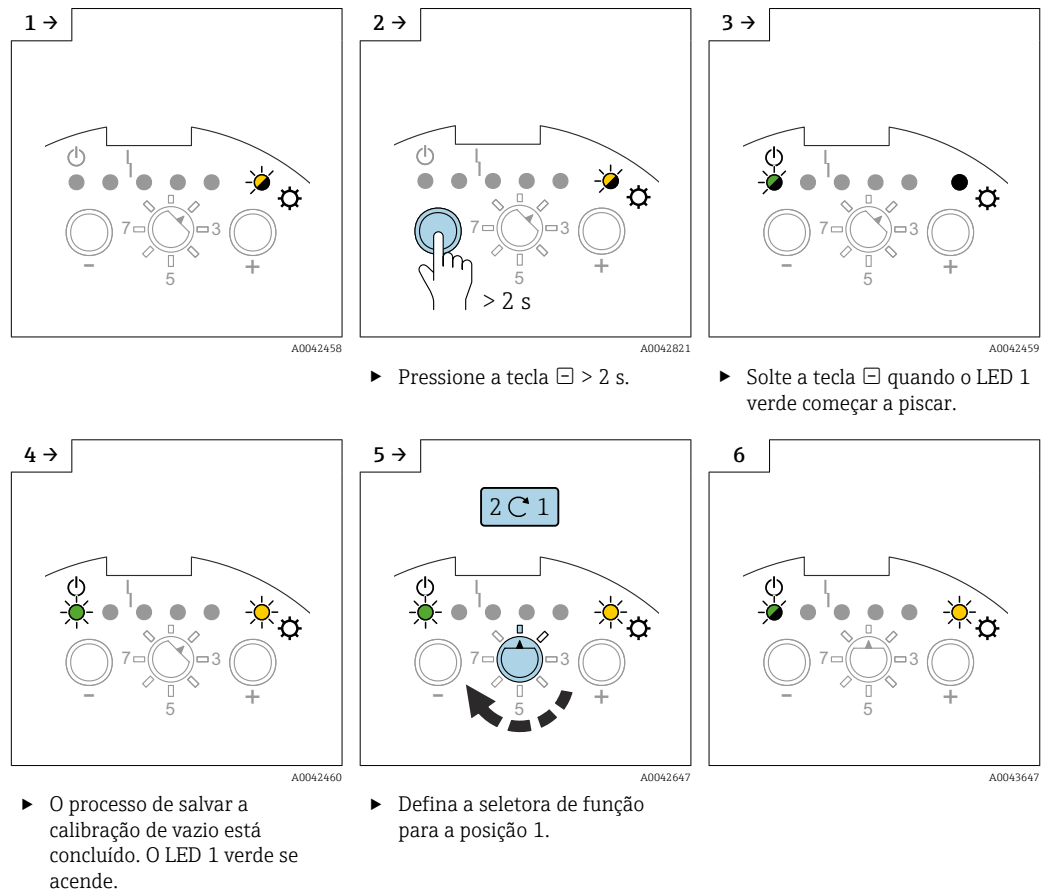
A calibração de vazio armazena o valor de capacitância da sonda quando o tanque está vazio. Se o valor da capacitância medida for, por exemplo, 50 pF (calibração de vazio), um limite de comutação de 2 pF será adicionado a esse valor. Nesse caso, o valor da capacitância do ponto de comutação seria 52 pF.

O limite de comutação depende do valor definido para o ajuste do ponto de comutação → 44.

#### Realização da calibração de vazio

Certifique-se de que a sonda não esteja coberta pelo produto.

Para realizar uma calibração de vazio, defina primeiro a faixa de medição → 38.

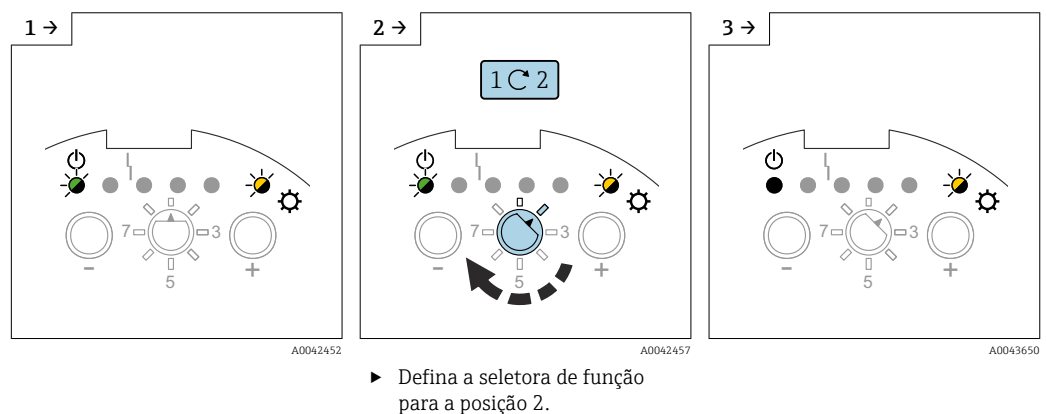


### 7.2.3 Realização da calibração de cheio

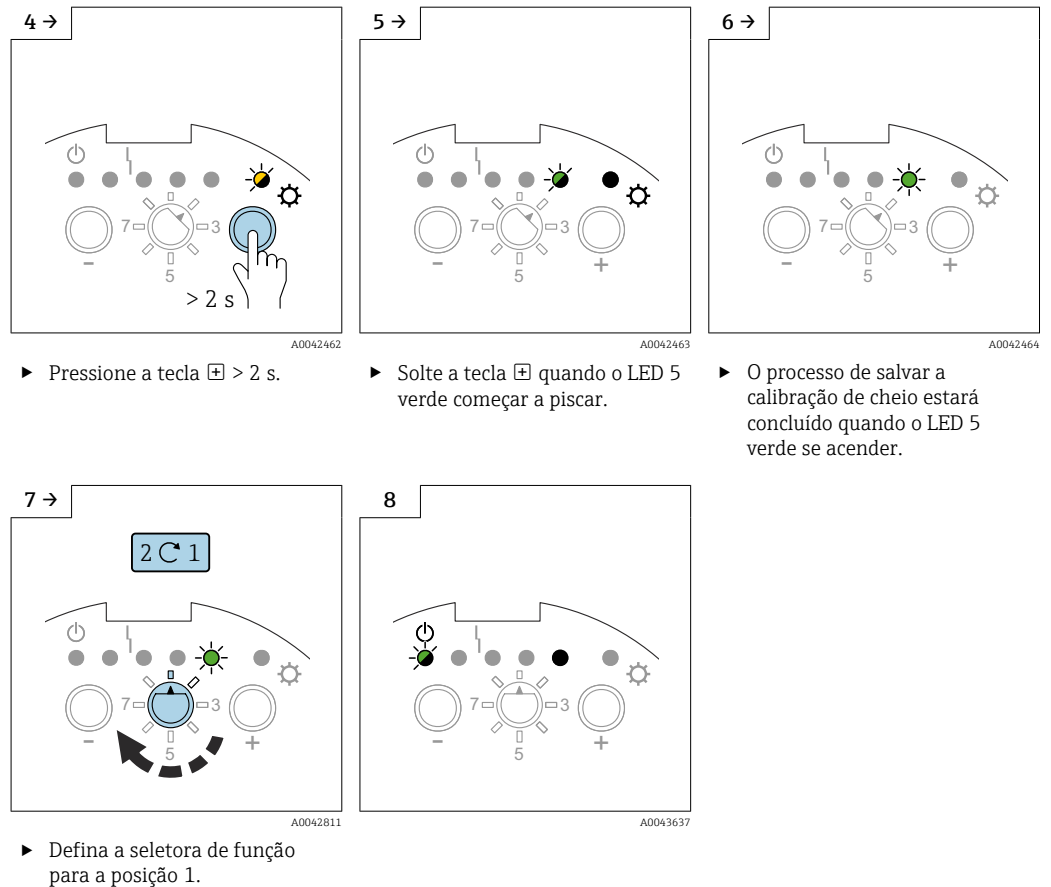
A calibração de cheio mede o valor de capacitância da sonda quando o tanque está cheio. Se o valor da capacitância medida for, por exemplo, 100 pF (calibração de cheio), um limite de comutação de 2 pF será subtraído desse valor. O valor da capacitância do ponto de comutação é, portanto, 98 pF.

O limite de comutação depende do valor definido para o ajuste do ponto de comutação → 44.

#### Realização da calibração de cheio







## 7.2.4 Realização da calibração de vazio e cheio

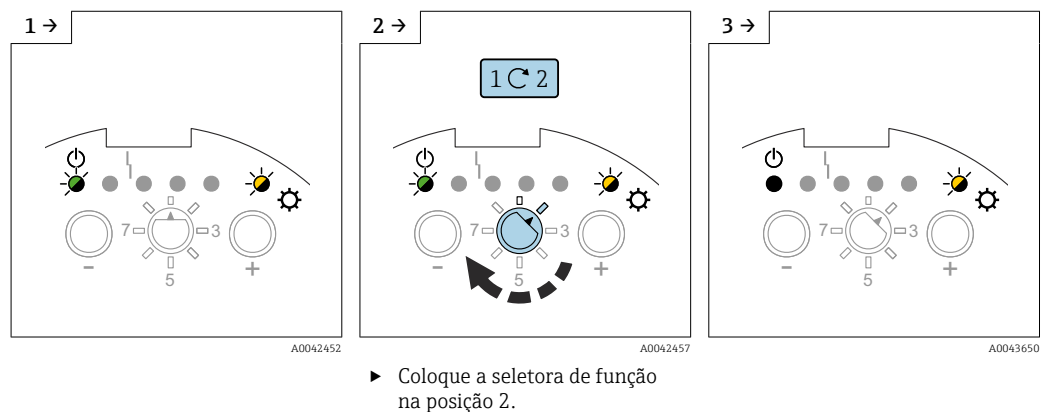
- i** Uma calibração de vazio e cheio oferece a maior segurança operacional possível. Isso é altamente recomendado para aplicações críticas.
- i** A calibração de vazio e cheio mede os valores de capacitância das sondas quando o tanque está cheio e quando está vazio. Por exemplo: se o valor da capacitância medida da calibração de vazio for 50 pF e o da calibração de cheio for 100 pF, o valor médio da capacitância de 75 pF será armazenado como o ponto de comutação.

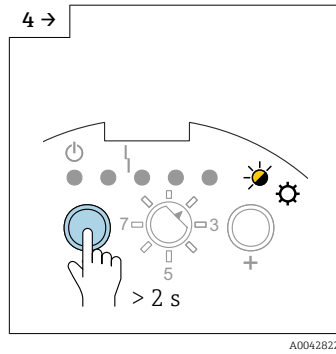
### Calibração de vazio

- i** Certifique-se de que a sonda não esteja coberta pelo produto.

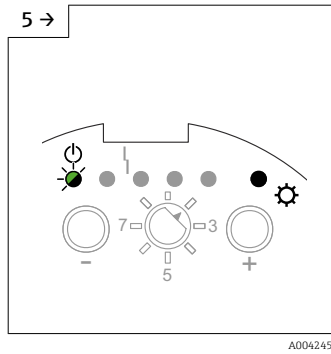
#### **📄** Configuração da calibração de vazio

Para realizar uma calibração de vazio:

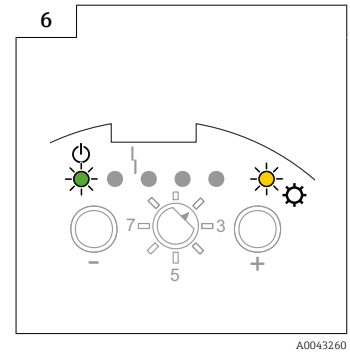




▶ Pressione a tecla  $-$  > 2 s.




▶ Solte a tecla  $-$  quando o LED 1 verde começar a piscar.

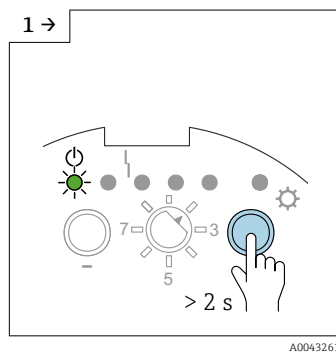


▶ O processo de salvar a calibração de vazio estará concluído quando o LED 1 verde se acender.

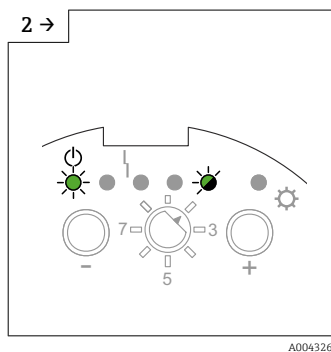
### Calibração de cheio

 Certifique-se de que a sonda esteja coberta pelo meio até o ponto de comutação desejado.

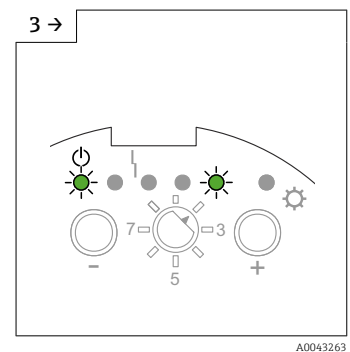
### Realização da calibração de cheio



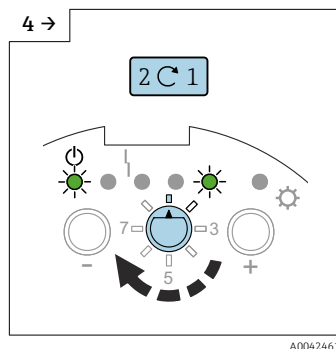
▶ Pressione a tecla  $+$  > 2 s.



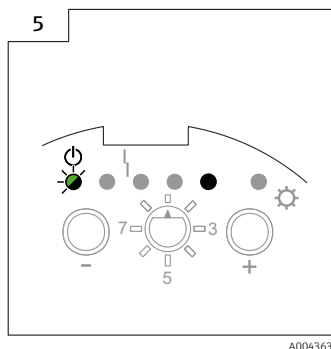
▶ Solte a tecla  $+$  quando o LED 5 verde começar a piscar.



▶ O processo de salvar a calibração de cheio estará concluído quando o LED verde 5 se acender.



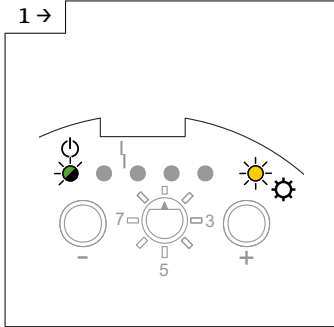
▶ Coloque a seletora de função na posição 1.

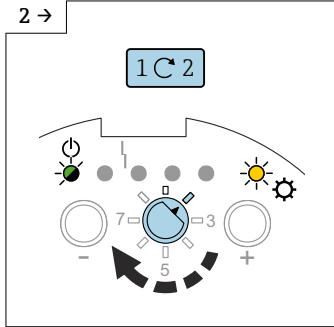


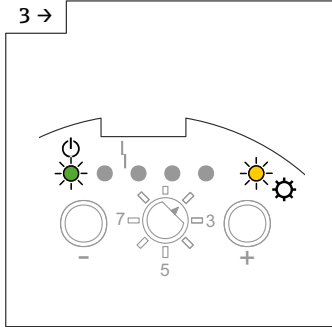
## 7.2.5 Redefinir: Calibração e ajuste do ponto de comutação

Redefinição da calibração ou do deslocamento do ponto de comutação (todas as outras configurações permanecem inalteradas)

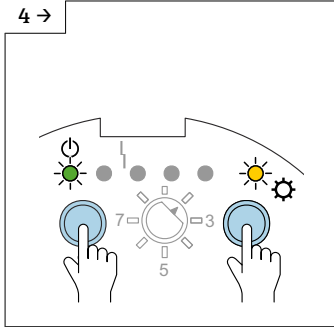
**i** O ajuste do ponto de comutação é redefinido para a configuração de fábrica de 2 pF.

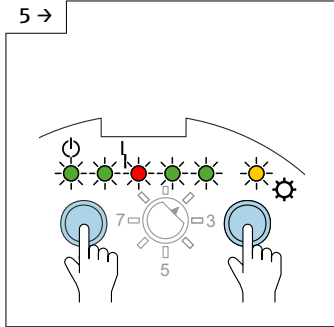
1 →  A0043647

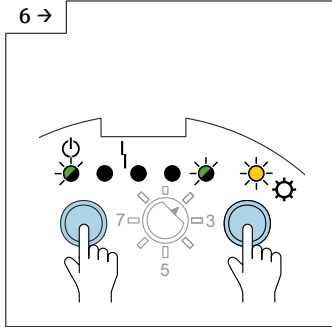
2 →  A0043264

3 →  A0043260

▶ Coloque a seletora de função na posição 2.

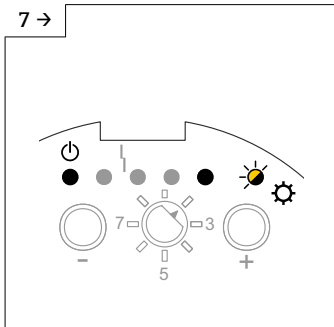
4 →  A0042466

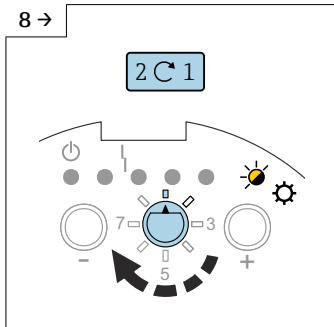
5 →  A0043268

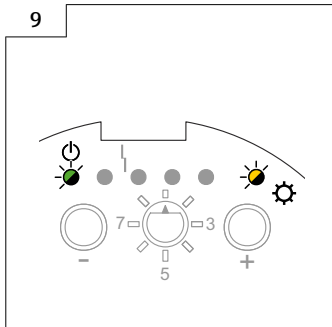
6 →  A0043651

▶ Pressione as teclas □ e ⊕.

▶ Todos os LEDs acendem sequencialmente no tempo > 10 s.

7 →  A0042467

8 →  A0042468

9 →  A0042452

▶ O LED 5 amarelo pisca, a redefinição da calibração foi realizada e salva.

▶ Coloque a seletora de função na posição 1.

**i** O equipamento não estará operacional até que você tenha realizado uma nova calibração.

## 7.2.6 Configuração do ajuste do ponto de comutação

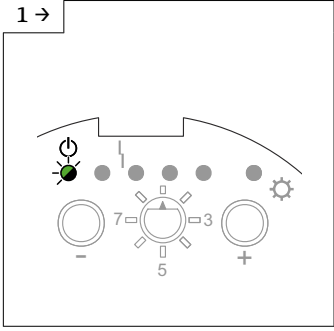
- i** Se apenas uma calibração (vazio ou cheio) foi realizada, e se houver formação de incrustação na sonda de haste flexível enquanto a sonda estiver em operação, o equipamento poderá não responder mais às mudanças de nível. Um ajuste do ponto de comutação (por ex., 4 pF, 8 pF, 16 pF, 32 pF) compensa essa condição e garante que você obtenha um ponto de comutação constante novamente.
- i** Para meios que não têm tendência a formar incrustações, recomendamos uma configuração de 2 pF, já que a sonda é mais sensível a mudanças de nível nessa configuração.
- i** Para mídias com incrustação pesadas (por ex., gesso), recomendamos o uso de sondas com compensação ativa de incrustação.
- i** Um ajuste do ponto de comutação só pode ser realizado se uma calibração de cheio ou vazio tiver sido executada primeiro.
- i** O ajuste do ponto de comutação não é possível se uma calibração de vazio e uma de cheio tiverem sido realizadas.
- i** O ajuste do ponto de comutação é desativado se o controle de dois pontos for ativado → 45.

### Configuração do ajuste do ponto de comutação

- i** O ajuste de fábrica é 2 pF.

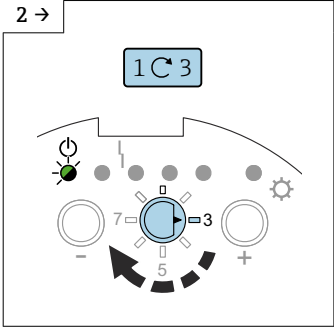
Para ajustar o ponto de comutação:

1 →



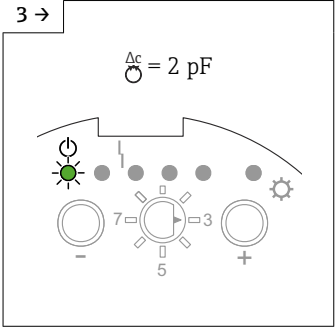
A0042483

2 →



A0042469

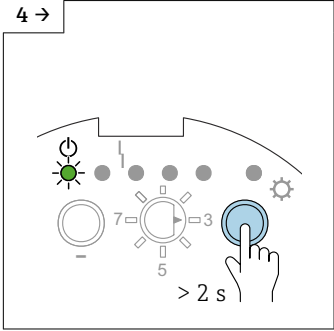
3 →



A0042817

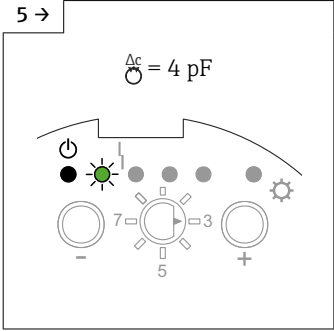
▶ Defina a seletora de função para a posição 3.

4 →



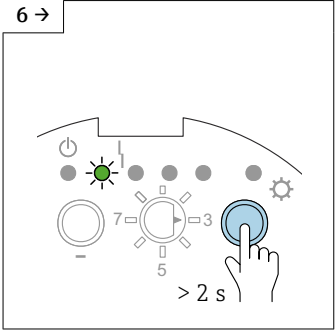
A0042470

5 →



A0042471

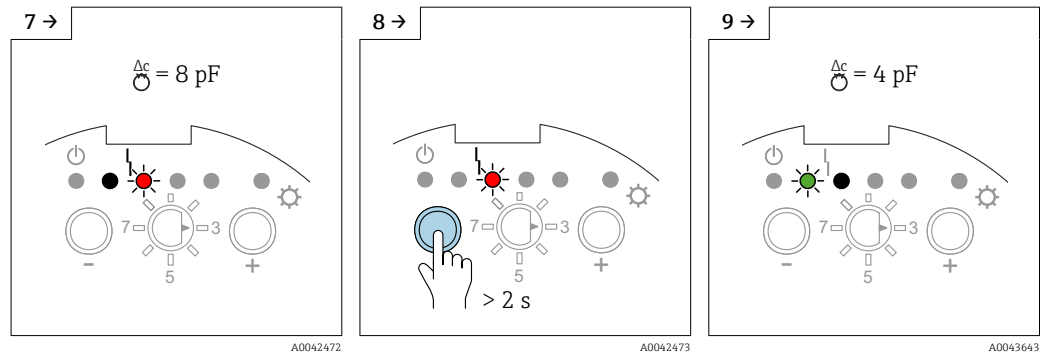
6 →



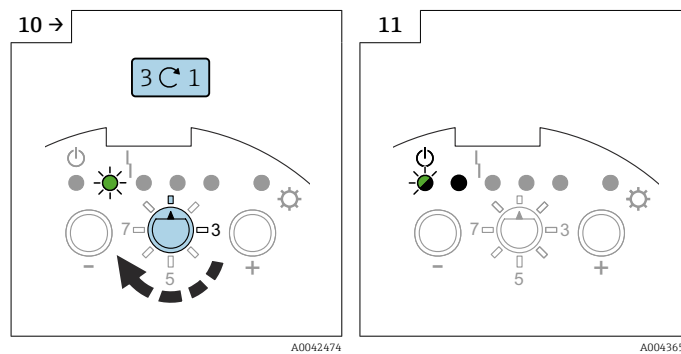
A0042818

▶ Pressione a tecla + > 2 s para aumentar o valor.

▶ Pressione a tecla + > 2 s para aumentar o valor.



► Pressione a tecla > 2 s para diminuir o valor.



► Defina a seletora de função para a posição 1.

| $\Delta C$ | GN | GN | RD | GN | GN | YE |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| 2 pF       |    |    |    |    |    |    |
| 4 pF       |    |    |    |    |    |    |
| 8 pF       |    |    |    |    |    |    |
| 16 pF      |    |    |    |    |    |    |
| 32 pF      |    |    |    |    |    |    |

33 Sequência de LEDs referente ao valor da capacitância do ponto de comutação

### 7.2.7 Configuração do controle de dois pontos e do modo de incrustação

É possível usar a haste flexível de uma sonda totalmente isolada e instalada verticalmente para o controle de bomba como um controle de dois pontos. Os pontos de comutação da calibração de vazio e cheio ativam, por exemplo, uma unidade de transporte.

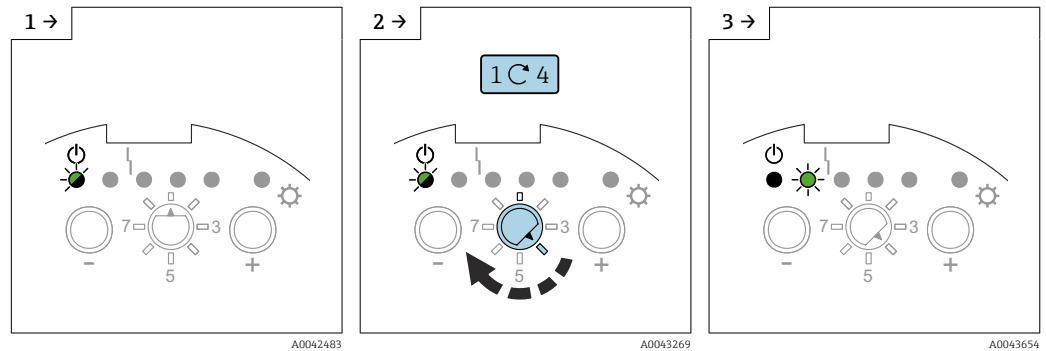
Para usar o controle de dois pontos:

- configure a faixa de medição necessária, consulte "Configuração da faixa de medição" → 38.
- execute a calibração de vazio e cheio
- configure o modo de segurança (MIN/MAX) de acordo com seus requisitos, consulte → 50.

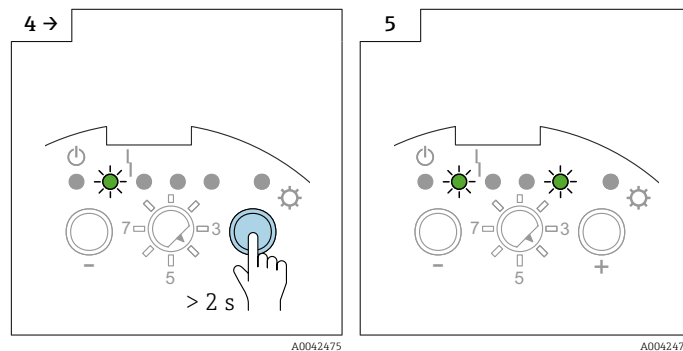
Para ativar o controle de dois pontos (modo Ds), o ajuste do ponto de comutação é desativado. Os pontos de comutação correspondem aos pontos de calibração.

O "Modo de incrustação" garante que um ponto de comutação seguro seja emitido mesmo que a sonda não esteja totalmente liberada do meio condutor ( $> 1\ 000\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ). Depósitos ou incrustações na haste flexível são compensados.

### Configuração do controle de dois pontos



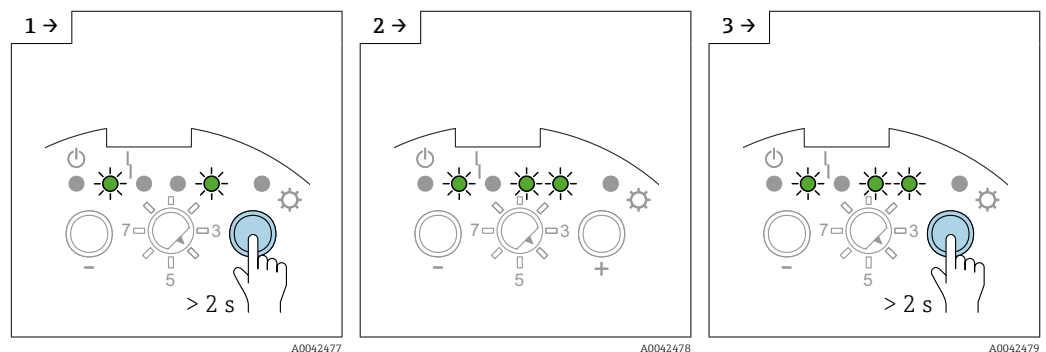
► Defina a seletora de função para a posição 4.



► Pressione a tecla  $\boxplus$   $> 2\ \text{s}$ .

► O controle de dois pontos de incrustação está ativado.

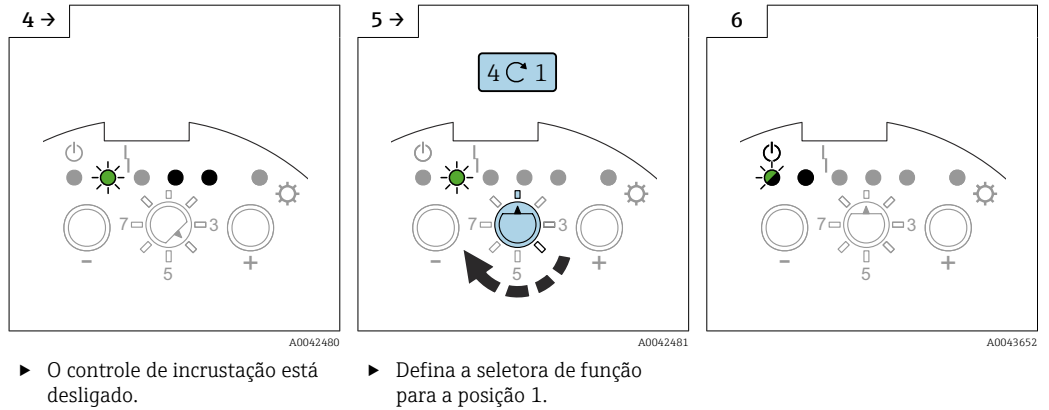
### Configuração do controle de incrustação



► Pressione a tecla  $\boxplus$   $> 2\ \text{s}$ .

► O controle de incrustação está ativado.

► Pressione a tecla  $\boxplus$   $> 2\ \text{s}$ .



### 7.2.8 Configuração do atraso de comutação

**AVISO**

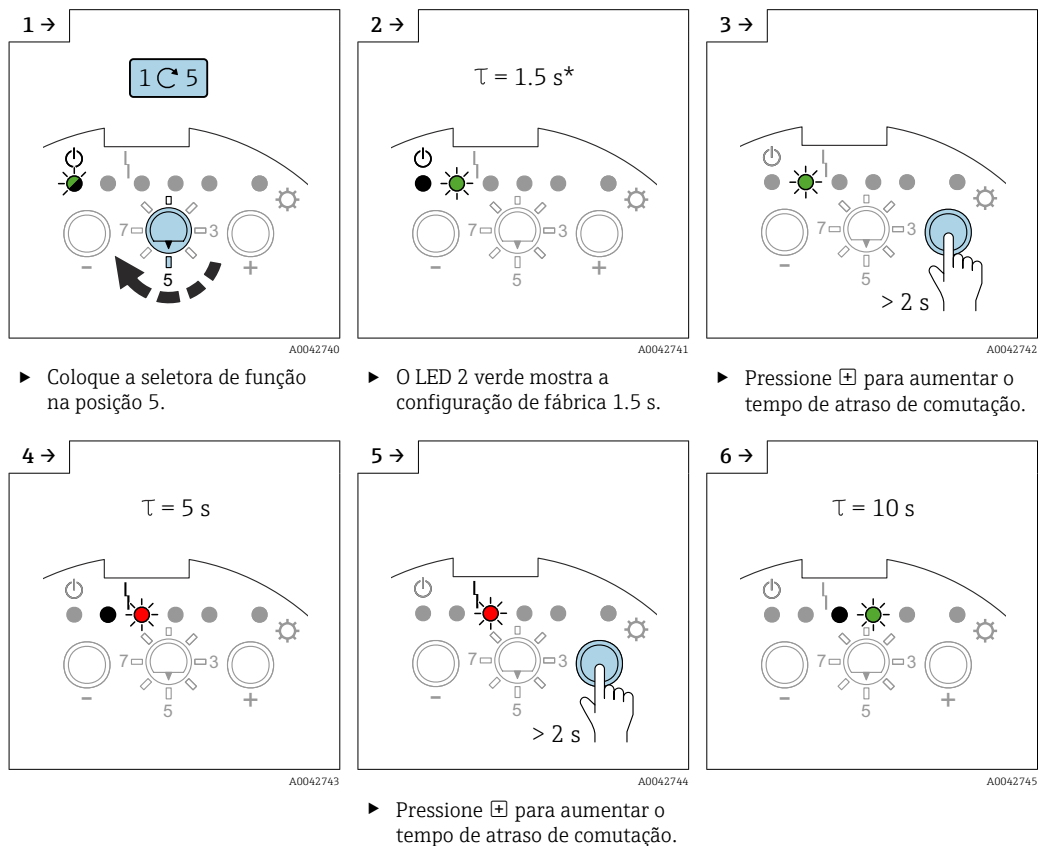
O tanque pode transbordar se o atraso de comutação for configurado como um tempo muito longo.

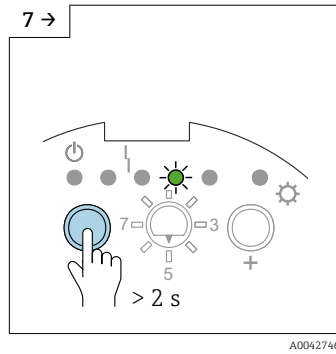


O atraso de comutação faz com que o equipamento sinalize o nível pontual após um atraso. Isso é muito útil em tanques com superfícies turbulentas do meio causadas, por exemplo, pelo processo de enchimento ou pelo desmoronamento de montes. Ao fazer isso, você garante que o enchimento do tanque não termine até que a sonda esteja continuamente coberta pelo meio.

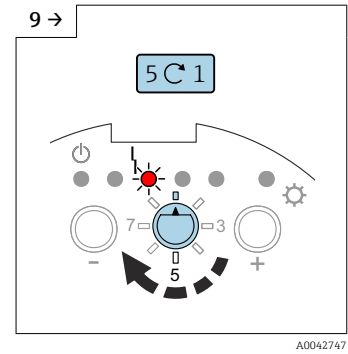
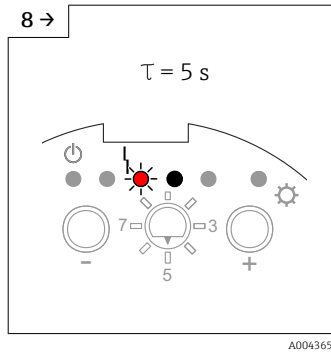
Um atraso de comutação muito curto pode, por exemplo, fazer com que o processo de enchimento seja reiniciado assim que a superfície do meio assentar.

#### Configuração do atraso de comutação

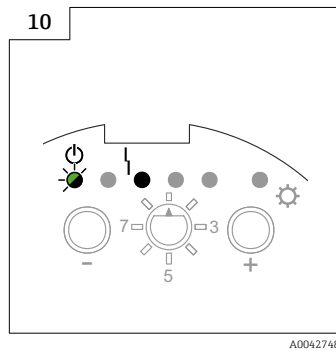




► Pressione a tecla para diminuir o valor.



► Coloque a seletora de função na posição 1.



|        | GN | GN | RD | GN | GN | YE |
|--------|----|----|----|----|----|----|
| $\tau$ |    |    |    |    |    |    |
| 0.3 s  |    |    |    |    |    |    |
| 1.5 s  |    |    |    |    |    |    |
| 5 s    |    |    |    |    |    |    |
| 10 s   |    |    |    |    |    |    |

34 Sequência de LEDs referente ao valor do atraso de comutação.

### 7.2.9 Ativação do autoteste

#### **AVISO**

#### **Funcionamento acidental do processo!**

Isso pode resultar, por exemplo, no transbordamento do tanque.

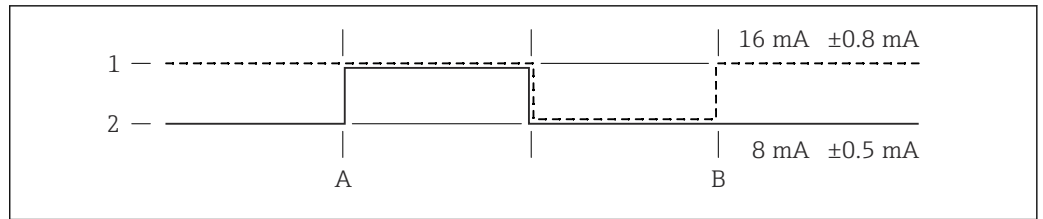
► Certifique-se de não ativar acidentalmente nenhum processo com o autoteste!

O autoteste simula estados de comutação:

- sonda descoberta
- sonda coberta

Isso lhe permite verificar se os equipamentos conectados são ativados corretamente.

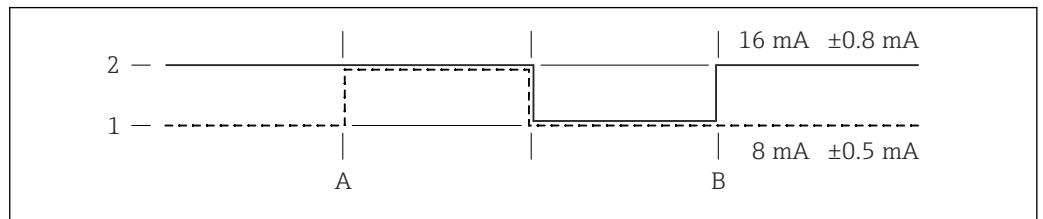




A0042397

35 Ponto inicial coberto

- 1 Segurança MIN
- 2 Segurança MAX
- A Ponto INICIAL do teste funcional
- B Ponto FINAL do teste funcional

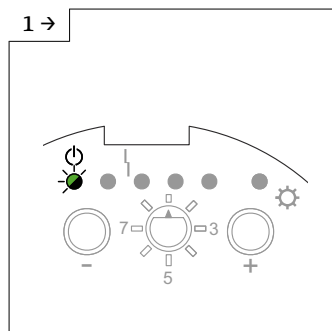


A0042398

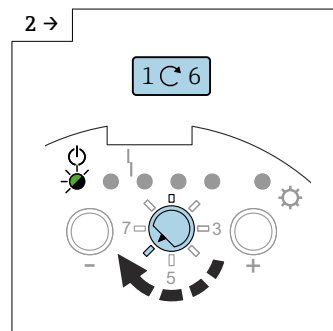
36 Ponto inicial descoberto

- 1 Segurança MIN
- 2 Segurança MAX
- A Ponto INICIAL do teste funcional
- B Ponto FINAL do teste funcional

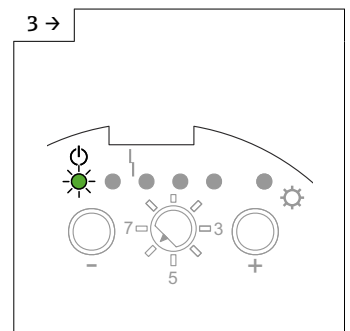
Ativação do autoteste



A0042483

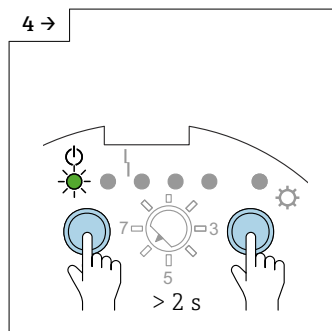


A0042488

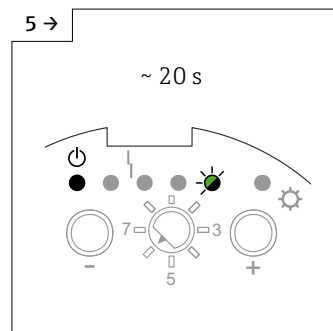


A0043656

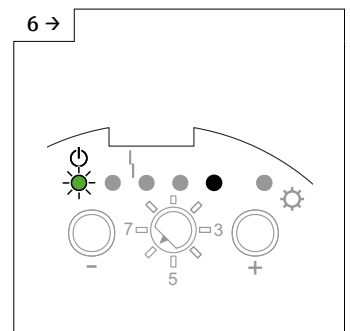
► Coloque a seletora de função na posição 6.



A0042489



A0042490

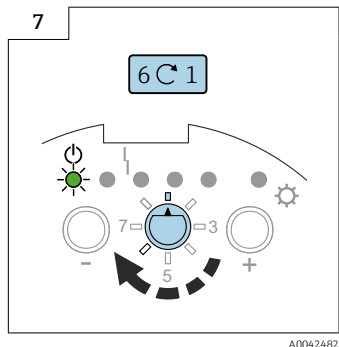


A0042491

► Pressione as teclas □ e ⊕ > 2 s.

► O LED 5 verde pisca por 20 s

► O teste é concluído quando o LED 1 verde se acende.



- ▶ Coloque a seletora de função na posição 1.

### 7.2.10 Configuração do modo de segurança MIN, MAX e SIL

**i** A função do modo SIL só está disponível em conjunto com a unidade eletrônica FEI55.

Ao selecionar o modo de segurança corretamente, você garante que a saída sempre opere com segurança com a corrente quiescente.

#### Modo de segurança de mínimo (MIN)

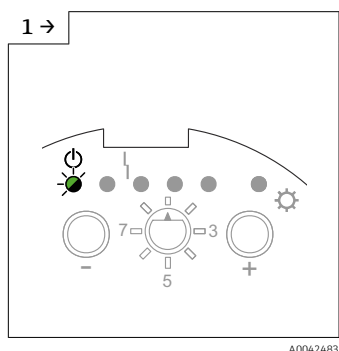
A saída é comutada se o ponto de comutação não for atingido (sonda descoberta), se ocorrer uma falha ou a se tensão da linha falhar.

#### Modo de segurança de máximo (MAX)

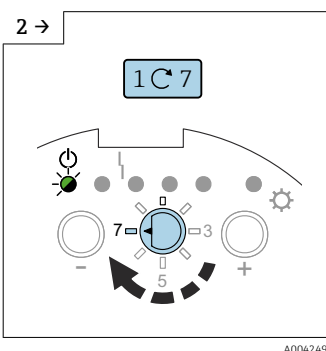
A saída é comutada se o ponto de comutação for excedido (sonda coberta), se ocorrer uma falha ou a se tensão da linha falhar.

#### Configuração do modo de segurança MIN:

**i** A configuração de fábrica é definida para o modo de segurança MAX.

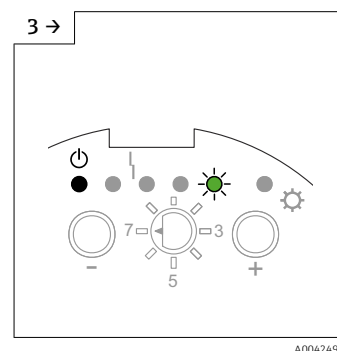


A0042483



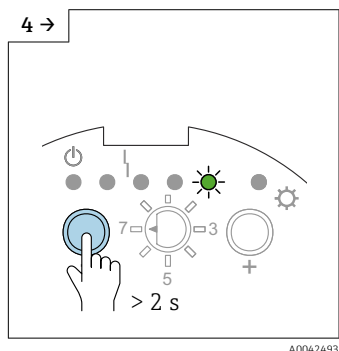
A0042492

- ▶ Coloque a seletora de função na posição 7.



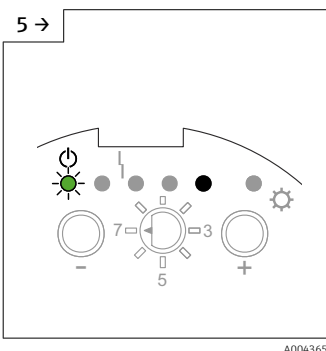
A0042496

- ▶ O LED 5 verde mostra a configuração de fábrica.



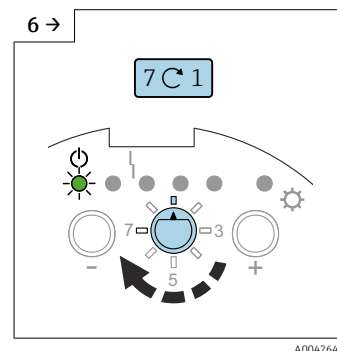
A0042493

- ▶ Pressione a tecla □ > 2 s para definir o modo de segurança MIN.



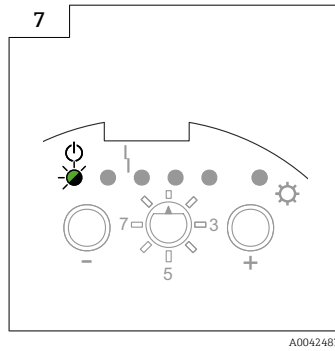
A0043657

- ▶ O modo de segurança MIN está configurado.

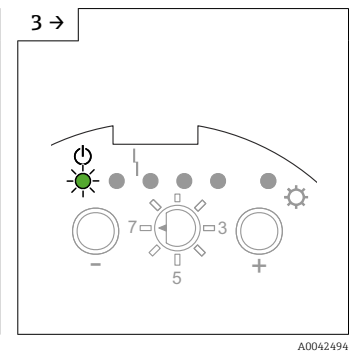
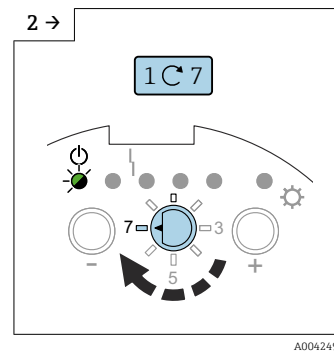
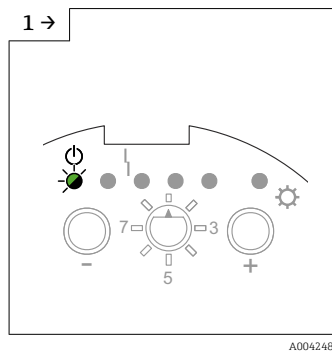


A0042649

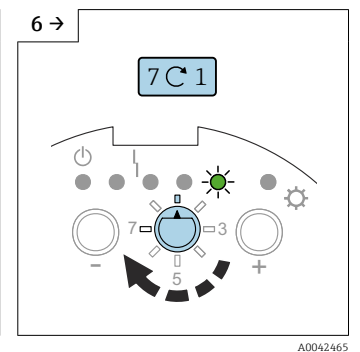
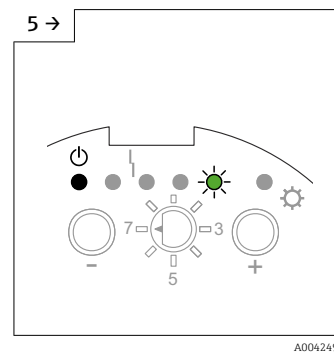
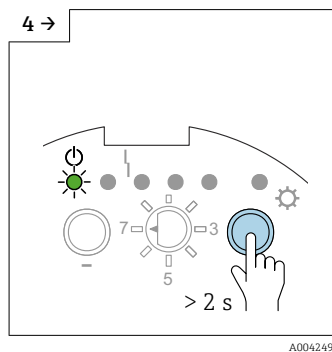
- ▶ Coloque a seletora de função na posição 1.



**Configuração do modo de segurança MAX:**



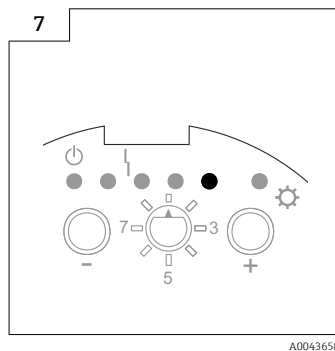
► Coloque a seletora de função na posição 7.



► Pressione a tecla 7 > 2 s para definir o modo de segurança MAX.

► O modo de segurança MAX está configurado.

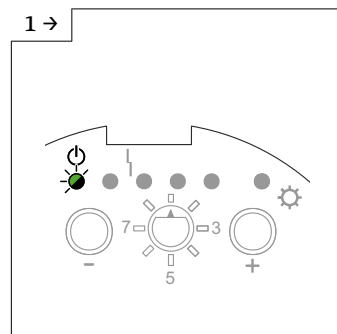
► Coloque a seletora de função na posição 1.



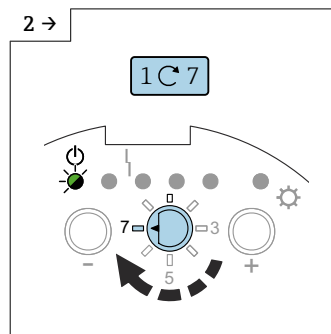
**i** O bloqueio no "modo Lock SIL" ativa a mensagem de falha na saída de corrente ( $I < 3.6 \text{ mA}$ ) e é sinalizado pelo LED 4 vermelho.

**Configuração do modo de segurança MAX e bloqueio do modo SIL:**

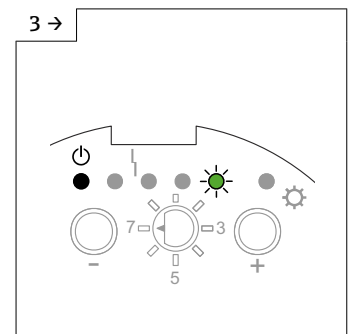
**i** A configuração de fábrica é definida para o modo MIN-SIL.



A0042483

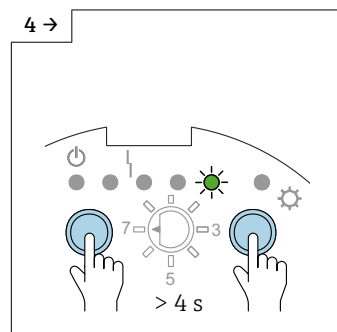


A0042492



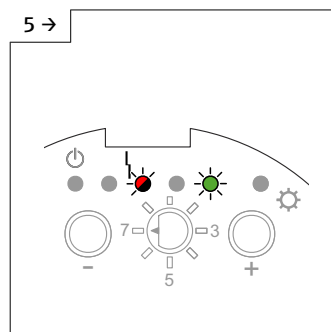
A0042496

► Coloque a seletora de função na posição 7.



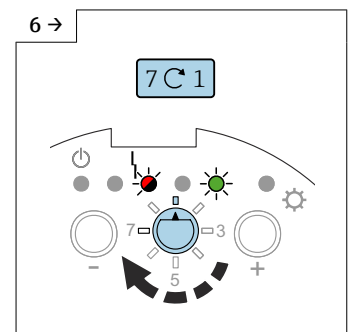
A0042499

► Pressione as teclas  $\ominus$  e  $\oplus$  > 4 s.



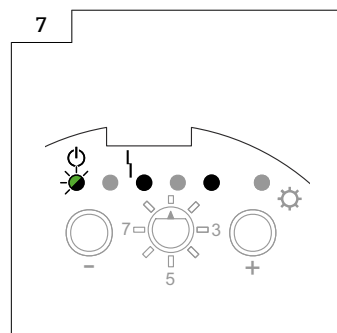
A0042500

► O modo MAX-SIL está configurado.



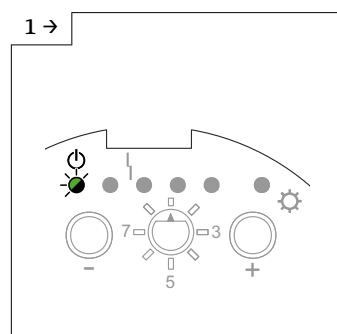
A0042633

► Coloque a seletora de função na posição 1.

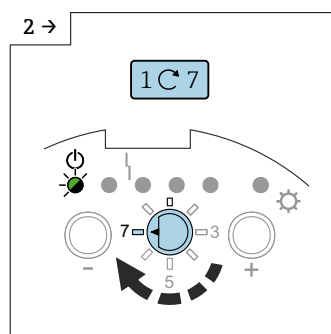


A0043659

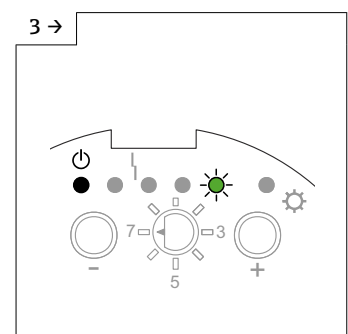
Para definir o modo de segurança MIN e bloquear o modo SIL (somente com a unidade eletrônica FEI55):



A0042483

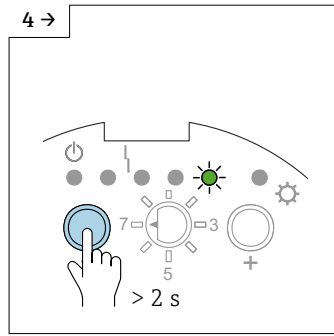


A0042492



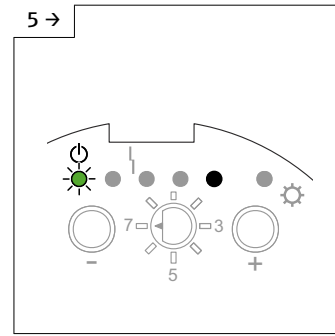
A0042496

► Coloque a seletora de função na posição 7.



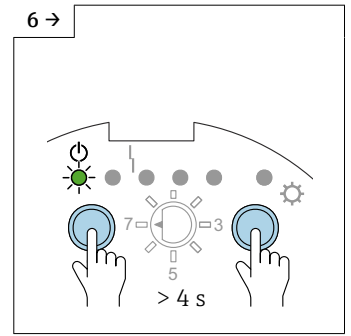
A0042493

► Pressione a tecla 0 > 2 s para definir o modo de segurança MIN.



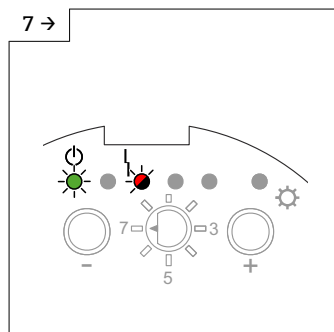
A0043657

► O modo de segurança MIN está configurado.



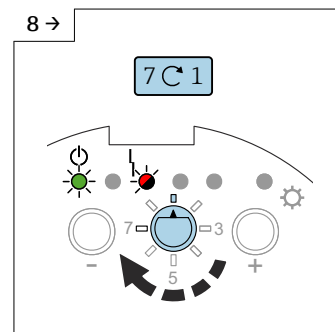
A0042497

► Pressione as teclas 0 e 7 > 4 s.



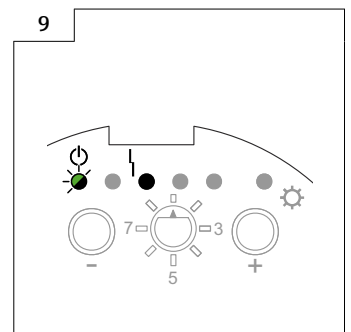
A0042498

► O modo MIN-SIL está configurado.



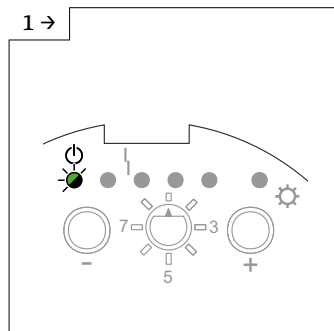
A0042632

► Coloque a seletora de função na posição 1.

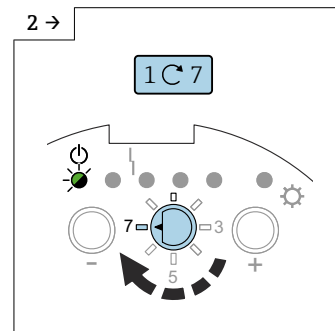


A0043660

Para desbloquear o modo SIL e definir o modo de segurança MAX (somente com a unidade eletrônica FEI55):

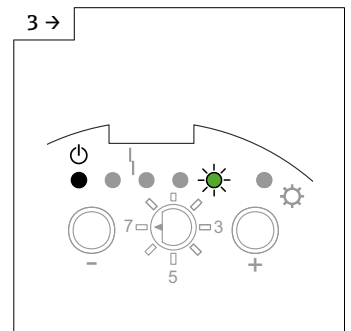


A0042483

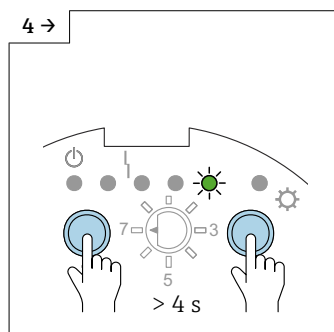


A0042484

► Coloque a seletora de função na posição 7.

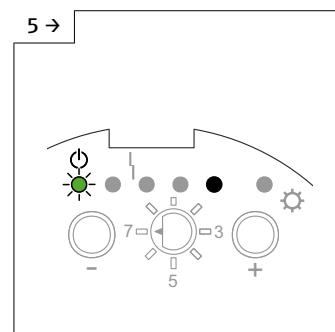


A0042496



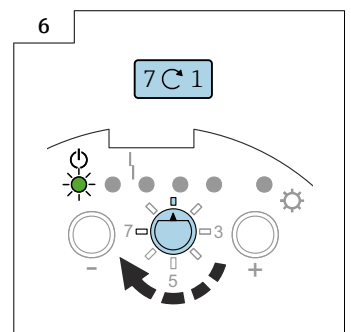
A0042499

► Pressione as teclas 0 e 7 > 4 s.



A0043657

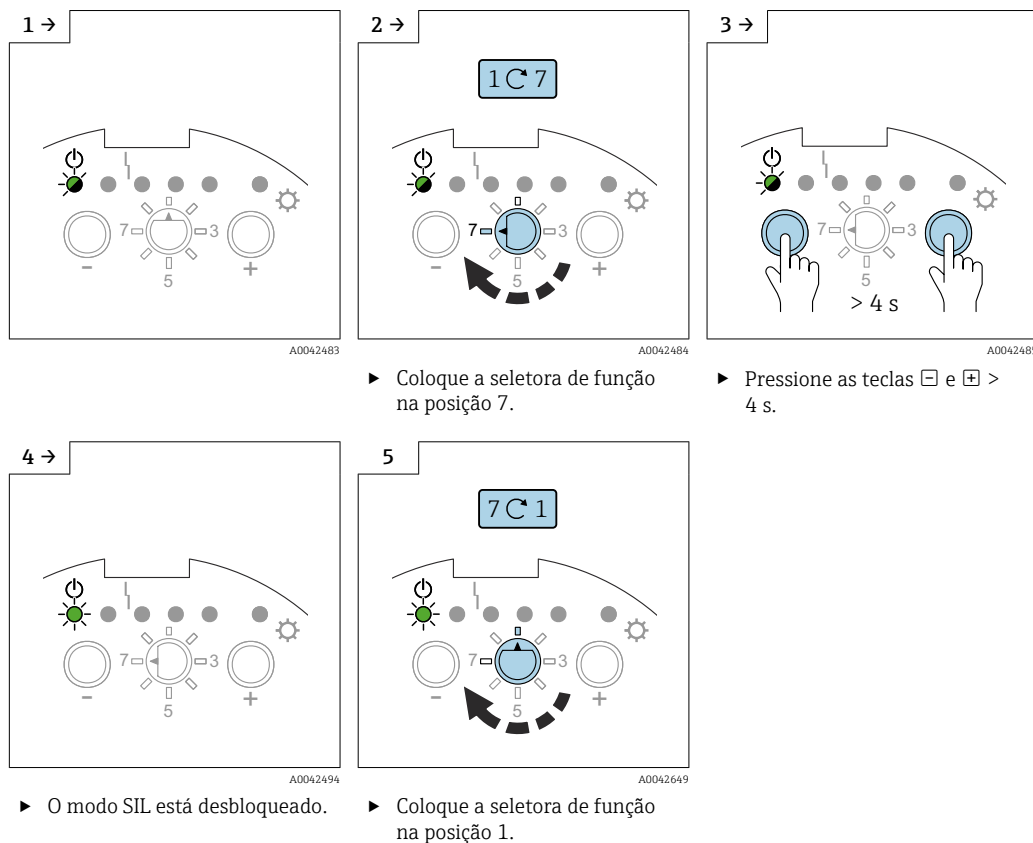
► O modo SIL está desbloqueado.



A0042649

► Coloque a seletora de função na posição 1.

Para desbloquear o modo SIL e definir o modo de segurança MIN:



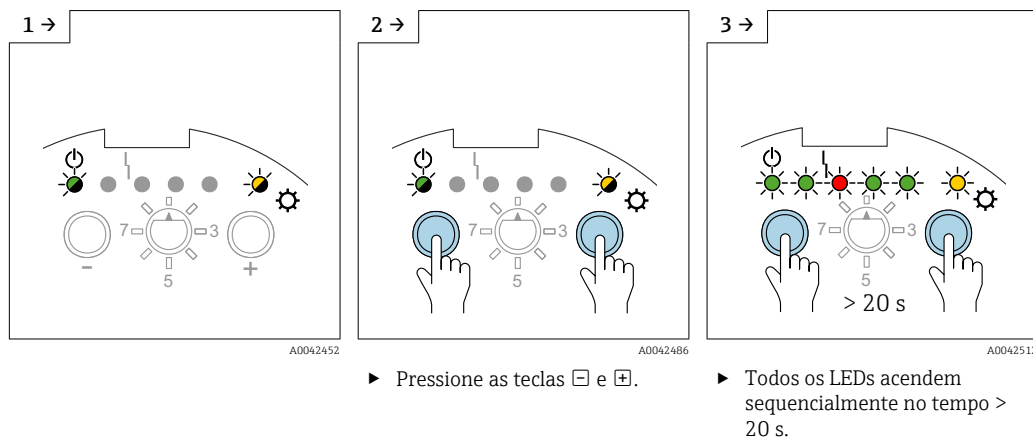
### 7.2.11 Restauração dos ajustes de fábrica

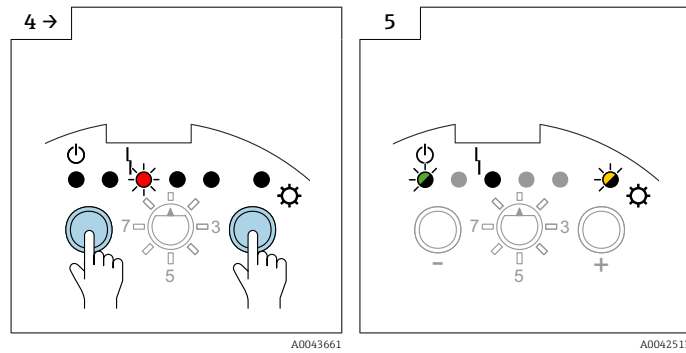
**i** Essa função permite restaurar as configurações de fábrica. Isso é particularmente útil se o equipamento já tiver sido calibrado uma vez e, por exemplo, houver uma mudança fundamental no meio no tanque.

**i** Depois de restaurar as configurações de fábrica, você deve repetir a calibração.

#### Restauração dos ajustes de fábrica





**i** O equipamento é ajustado para as configurações de fábrica e é possível continuar com a configuração da faixa de medição e da calibração.





► As configurações de fábrica foram restauradas com êxito.

### 7.2.12 Fazer upload ou download do DAT (EEPROM) do sensor

-  As configurações específicas do cliente da unidade eletrônica (por ex., calibração de vazio e cheio, ajuste do ponto de comutação) são armazenadas automaticamente no DAT (EEPROM) do sensor e na unidade eletrônica.
-  O DAT (EEPROM) do sensor é atualizado automaticamente sempre que um parâmetro é alterado na unidade eletrônica.
-  Se estiver substituindo a unidade eletrônica, todos os dados serão transferidos para a unidade eletrônica usando um upload manual. Nenhuma configuração adicional é necessária.
-  Após a instalação da unidade eletrônica, o download manual deve ser realizado para transferir as configurações específicas do cliente da unidade eletrônica.

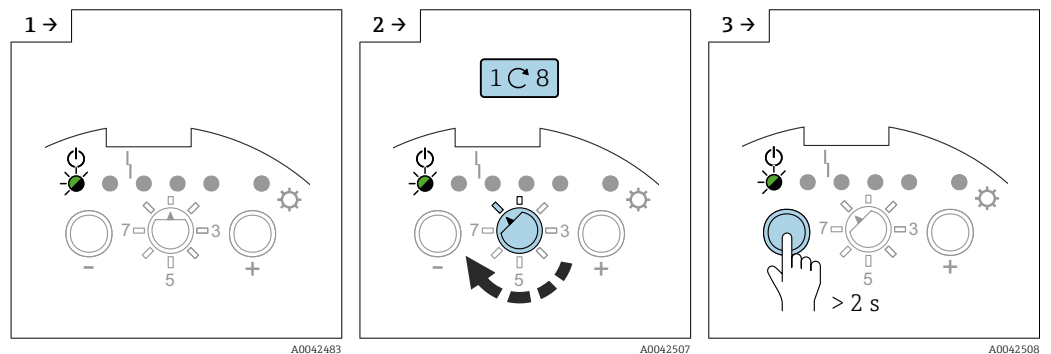
#### Upload

Um upload transfere os dados salvos do DAT (EEPROM) do sensor para a unidade eletrônica. A unidade eletrônica não precisa mais ser configurada, e o equipamento está então operacional.


#### Download

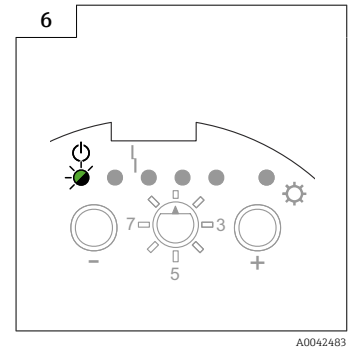
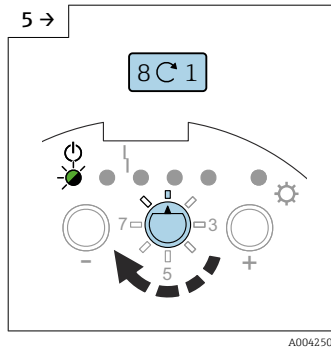
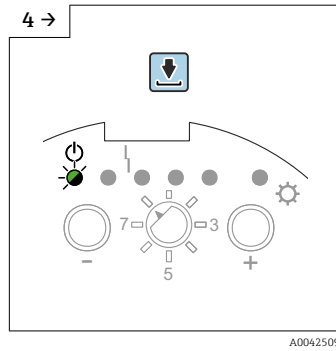
Um download transfere os dados salvos na unidade eletrônica para o DAT (EEPROM) do sensor.

#### Download dos dados



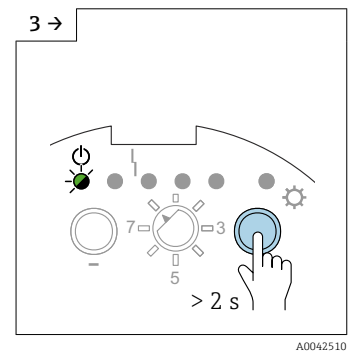
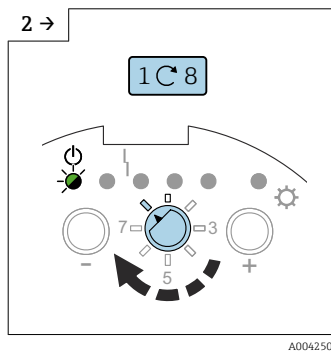
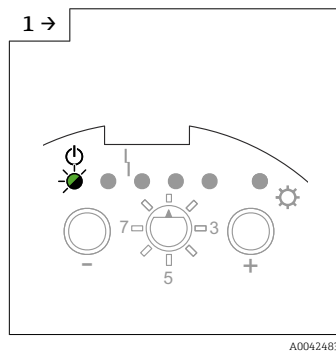
► Coloque a seletora de função na posição 8.

► Pressione a tecla  > 2 s.



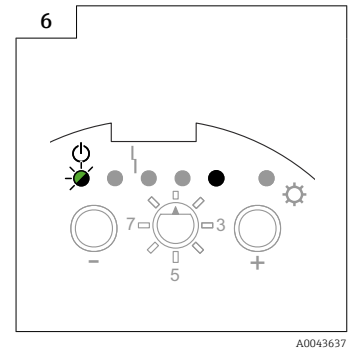
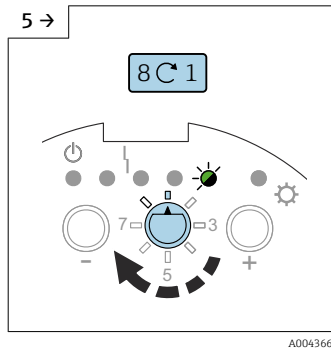
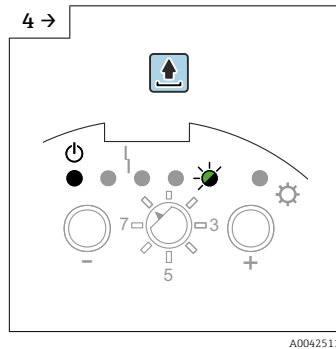
► Coloque a seletora de função na posição 1.

### Upload dos dados



► Coloque a seletora de função na posição 8.

► Pressione a tecla + > 2 s.



► Coloque a seletora de função na posição 1.



### 7.2.13 Sinais de saída

#### Sinal de saída FEI51

|     |  | GN | GN | RD | GN | GN | YE |   |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|---|
| MAX |  |    |    |    |    |    |    | $L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$              |
|     |  |    |    |    |    |    |    | $\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$       |
| MIN |  |    |    |    |    |    |    | $L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$              |
|     |  |    |    |    |    |    |    | $\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$       |
|     |  |    |    |    |    |    |    | $\text{ [1] } \xrightarrow{I_L / <3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$ |
|     |  |    |    |    |    |    |    | $\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$       |

A0042586

#### Sinal de saída FEI52

|     |  | GN | GN | RD | GN | GN | YE |   |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|---|
| MAX |  |    |    |    |    |    |    | $L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$  |
|     |  |    |    |    |    |    |    | $\text{ [1] } \xrightarrow{I_R} \text{ [3] }$       |
| MIN |  |    |    |    |    |    |    | $L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$  |
|     |  |    |    |    |    |    |    | $\text{ [1] } \xrightarrow{I_R} \text{ [3] }$       |
|     |  |    |    |    |    |    |    | $\text{ [1] } \xrightarrow{I_L / I_R} \text{ [3] }$ |
|     |  |    |    |    |    |    |    | $\text{ [1] } \xrightarrow{I_R} \text{ [3] }$       |

A0042587

Sinal de saída FEI54

|     |  | GN | GN | RD | GN | GN | YE | ⊖ → |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|-----|
| MAX |  |    |    |    |    |    |    |     |
|     |  |    |    |    |    |    |    |     |
| MIN |  |    |    |    |    |    |    |     |
|     |  |    |    |    |    |    |    |     |
|     |  |    |    |    |    |    |    |     |
|     |  |    |    |    |    |    |    |     |

A0042528

Sinal de saída FEI55

|     |  | GN | GN | RD | GN | GN | YE | ⊖ →                |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|--------------------|
| MAX |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~16 mA → 1   |
|     |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~8 mA → 1    |
| MIN |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~16 mA → 1   |
|     |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~8 mA → 1    |
|     |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~8/16 mA → 1 |
|     |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → < 3.6 mA → 1 |

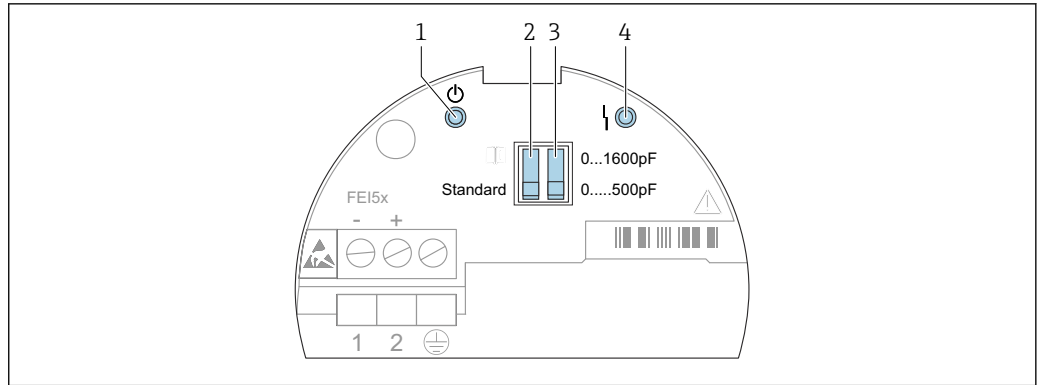
A0042529

### 7.3 Comissionamento com unidades eletrônicas FEI53 ou FEI57S

Este capítulo descreve o processo de comissionamento do equipamento com as versões de unidade eletrônica FEI53 e FEI57S.

**i** O sistema de medição não estará operacional até que você tenha realizado uma calibração na unidade de comutação.

Para obter informações sobre como realizar a calibração, consulte a documentação do equipamento de comutação Nivotester: FTC325 3 fios, FTC325 PFM.



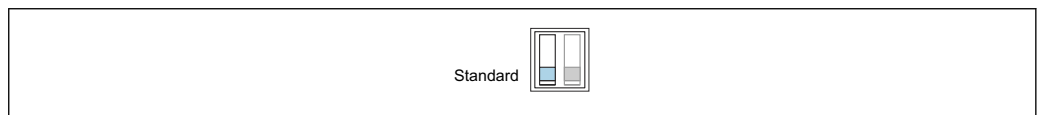
A0042395

37 Interface humana FEI53 e FEI57S

- 1 LED verde - status operacional
- 2 Minisseletores padrão ou de alarme
- 3 Minisseletores da faixa de medição
- 4 LED vermelho - erro

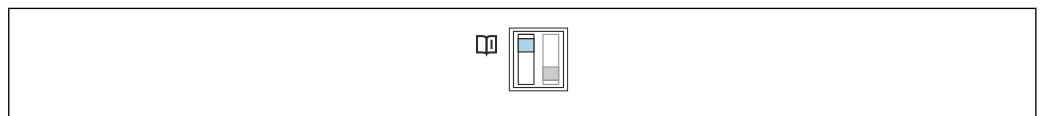
### 7.3.1 Configuração da resposta do alarme se a faixa de medição for excedida

Funções das minisseletores:



A0042400

38 Padrão: se a faixa de medição for excedida, nenhum alarme será emitido



A0042401

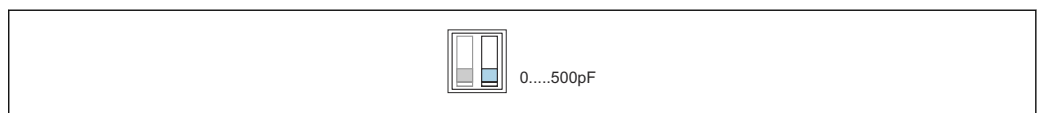
39 Alarme: se a faixa de medição for excedida, um alarme será emitido

**i** Com essa configuração, é possível determinar a resposta de alarme do sistema de medição quando a faixa de medição é excedida. É possível ligar ou desligar o alarme se a faixa de medição for excedida.

**i** Todas as outras configurações relativas à resposta do alarme devem ser configuradas no respectivo equipamento de comutação Nivotester.

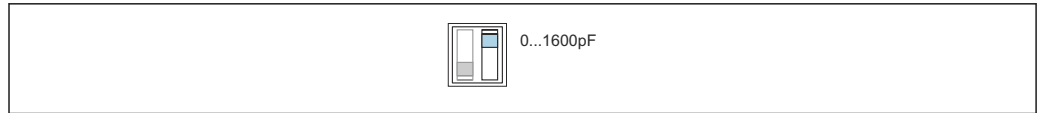
### 7.3.2 Configuração da faixa de medição

Funções das minisseletores:



A0042402

40 Faixa de medição: a faixa de medição está entre 0 para 500 pF. Span: o span está entre 0 para 500 pF



A0042403

41 Faixa de medição: a faixa de medição está entre 5 para 1 600 pF. Span: o span está entre 5 para 1 600 pF

**i** A escolha da faixa de medição (0 para 500 pF e 0 para 1 600 pF) depende da função da sonda. Se a sonda for usada como uma chave de nível pontual, é possível manter a configuração de fábrica de 0 para 500 pF.

**i** Se a sonda for usada para controle de dois pontos, as seguintes configurações são recomendadas para instalação vertical:

- faixa de medição de 0 para 500 pF para comprimentos da sonda de até 1 m (3.3 ft)
- faixa de medição de 0 para 1 600 pF para comprimentos da sonda de até 4 m (13 ft)

Todas as outras configurações devem ser feitas no respectivo equipamento de comutação Nivotester.

### 7.3.3 Sinais de saída

#### Sinal de saída FEI53

|  | GN | RD |                |
|--|----|----|----------------|
|  |    |    | [3] 3 ... 12 V |
|  |    |    | [3] 3 ... 12 V |
|  |    |    | [3] <2.7 V     |

A0042588

#### Sinal de saída FEI57S

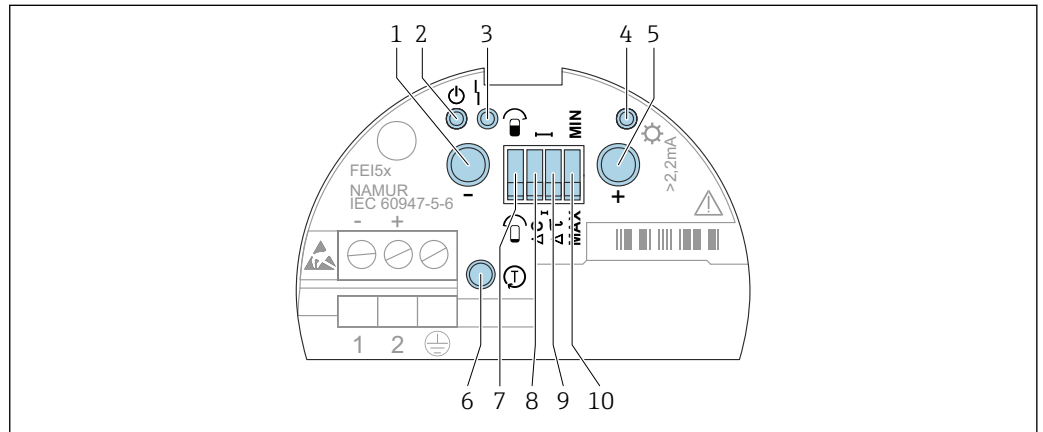
|  | GN | RD |   |
|--|----|----|---|
|  |    |    | + [1] $\xrightarrow{60 \dots 185 \text{ Hz}}$ [2] |
|  |    |    | + [1] $\xrightarrow{60 \dots 185 \text{ Hz}}$ [2] |
|  |    |    | + [1] $\xrightarrow{<20 \text{ Hz}}$ [2]          |

A0042589

## 7.4 Comissionamento com a unidade eletrônica FEI58

Este capítulo descreve o processo de comissionamento do equipamento com a unidade eletrônica FEI58.

- i** O sistema de medição não estará operacional até que você tenha realizado uma calibração.
- i** As funções adicionais associadas à unidade de comutação são descritas na documentação da unidade de comutação, por ex., Nivotester FTC325N.



A0042396

42 Interface humana FEI58

- 1 Tecla de função A
- 2 LED verde - status operacional
- 3 LED vermelho - erro
- 4 LED amarelo - estado de comutação
- 5 Tecla de função B
- 6 Tecla de teste
- 7 Minisseletora de calibração
- 8 Minisseletora do ponto de comutação
- 9 Minisseletora de atraso
- 10 Minisseletora do modo de segurança

### 7.4.1 Teclas de função A, B, C

- i** Para evitar a operação não intencional do equipamento, aguarde aproximadamente 2 s após o pressionamento das teclas até que o sistema avalie e execute uma função comandada quando uma tecla for pressionada (teclas A e B). A tecla de teste C desconecta a fonte de alimentação imediatamente.
- i** Ambas as teclas (A e B) devem ser pressionadas simultaneamente para acionar o ajuste do ponto de comutação.

#### Tecla de função

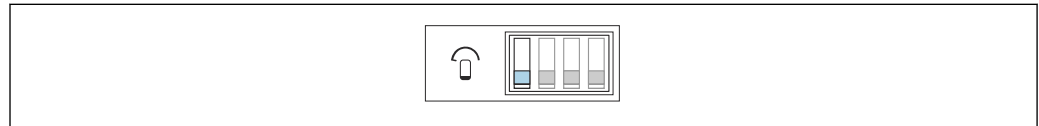
- Tecla A: exibe o código de diagnóstico
- Tecla B: exibe a situação da calibração
- Tecla de teste C: desconecta o transmissor da unidade de comutação
- Teclas A e B pressionadas durante:
  - a operação - executar a calibração
  - a inicialização - excluir pontos de calibração

## 7.4.2 Realização da calibração

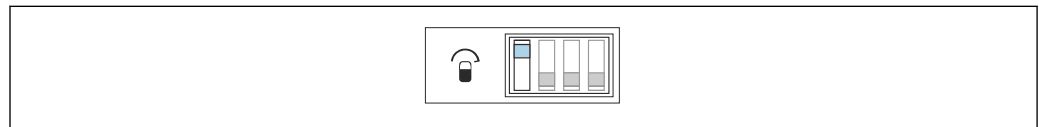
**i** Uma calibração de vazio e cheio oferece a maior segurança operacional possível. Isso é altamente recomendado para aplicações críticas.

**i** A calibração de vazio e cheio mede os valores de capacitância das sondas quando o tanque está cheio e quando está vazio. Por exemplo: se o valor da capacitância medida da calibração de vazio for 50 pF e o da calibração de cheio for 100 pF, o valor médio da capacitância de 75 pF será armazenado como o ponto de comutação.

Minisseletora de calibração:



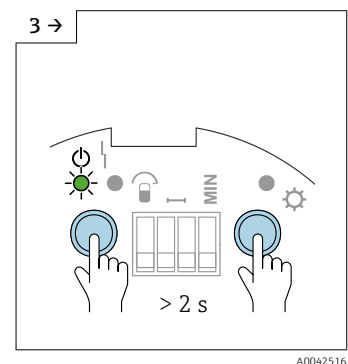
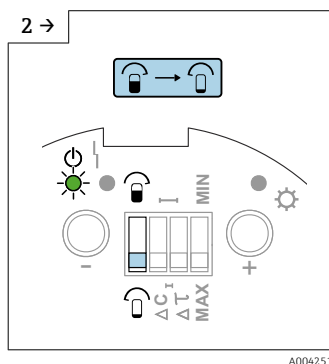
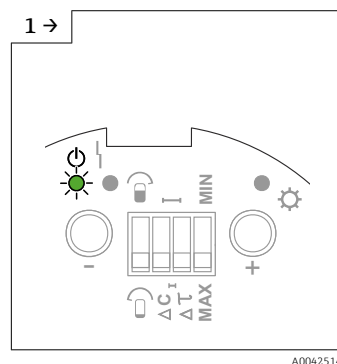
**43** A sonda está descoberta durante a calibração



**44** A sonda está coberta durante a calibração

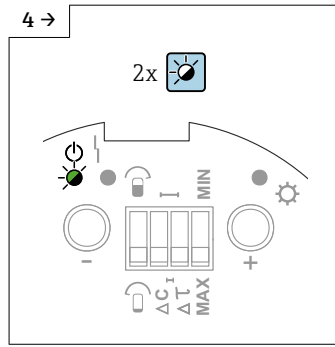
**i** Certifique-se de que a sonda não esteja coberta pelo produto.

### Realização da calibração de vazio



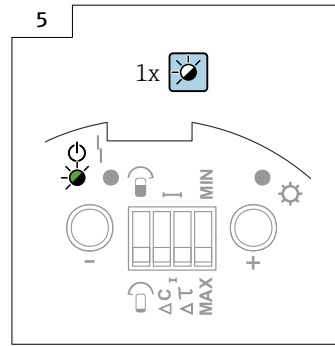
► Certifique-se de que a minisseletora de calibração esteja na posição "Uncovered" (descoberto).

► Pressione as teclas A e B > 2 s.




A0042517

- ▶ O LED 1 verde pisca rapidamente para indicar que o valor foi salvo corretamente.

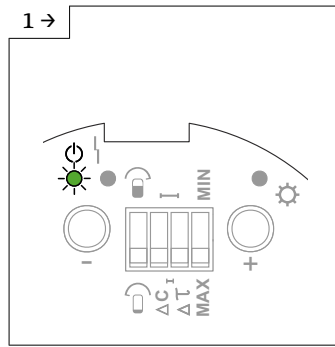


A0042518

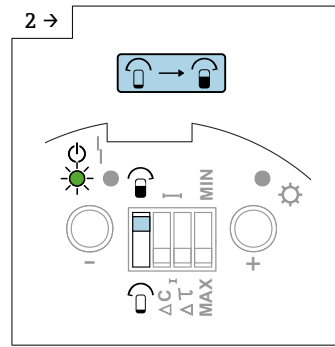
- ▶ O processo de salvar o valor de calibração de vazio estará concluído quando o LED 1 verde piscar lentamente.

 Certifique-se de que a sonda esteja coberta pelo meio até o ponto de comutação desejado.

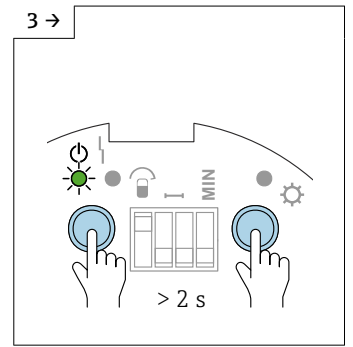
### Realização da calibração de cheio



A0042514



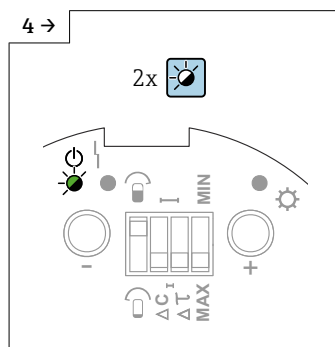
A0042519



A0042520

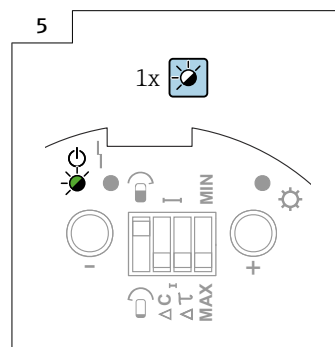
- ▶ Certifique-se de que a minisseletores de calibração esteja na posição "Covered" (coberto).

- ▶ Pressione as teclas A e B > 2 s.



A0042521

- ▶ O LED 1 verde pisca rapidamente para indicar que o valor foi salvo corretamente.



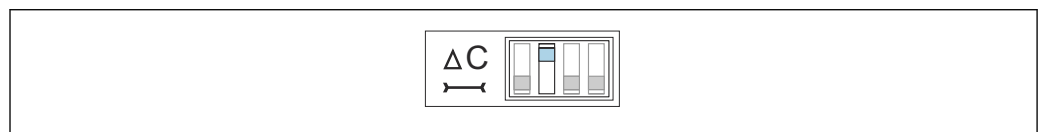
A0042522

- ▶ O processo de salvar o valor de calibração de cheio estará concluído quando o LED 1 verde piscar lentamente.

### 7.4.3 Configuração do ajuste do ponto de comutação

- i** Se apenas uma calibração (vazio ou cheio) foi realizada, e se houver formação de incrustação na sonda de haste flexível enquanto a sonda estiver em operação, o equipamento poderá não responder mais às mudanças de nível. Um ajuste do ponto de comutação compensa essa condição e garante que você obtenha um ponto de comutação constante novamente.
- i** Para meios que não têm tendência a formar incrustações, recomendamos uma configuração de 2 pF, já que a sonda é mais sensível a mudanças de nível nessa configuração.
- i** Para meios com muita incrustação, recomenda-se usar as sondas com compensação ativa de incrustação com a configuração de 10 pF.

Ajuste do ponto de comutação:



A0042406

45 10 pF



A0042407

46 2 pF

### 7.4.4 Configuração do atraso de comutação

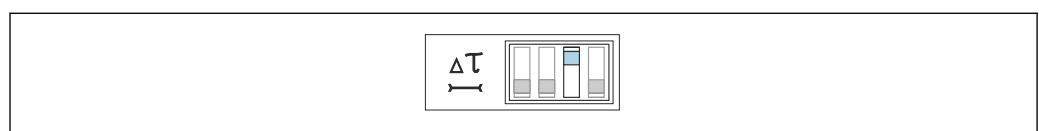
#### AVISO

O tanque pode transbordar se o atraso de comutação for configurado como um tempo muito longo.



- i** O atraso de comutação faz com que o equipamento sinalize o nível pontual após um atraso. Isso é útil em tanques com superfícies turbulentas do meio causadas pelo processo de enchimento ou pelo desmoronamento de montes. Certifique-se de que o enchimento do tanque não termine até que a sonda esteja continuamente coberta pelo meio.
- i** Um atraso de comutação muito curto pode fazer com que o processo de enchimento seja reiniciado assim que a superfície do meio assentar.

Atraso de comutação:



A0042408

47 5 s



A0042409

48 1 s



### 7.4.5 Modo de segurança MIN e MAX

**i** Ao selecionar corretamente o modo de segurança, você garante que a saída sempre opere com segurança com a corrente quiescente.

#### Modo de segurança mínimo (MIN)

A saída é comutada se o ponto de comutação não for atingido (haste flexível descoberta), se ocorrer uma falha ou se a tensão da linha falhar.

#### Modo de segurança máximo (MAX)

A saída é comutada se o ponto de comutação for excedido (haste flexível coberta), se ocorrer uma falha ou se a tensão da linha falhar.

Modo de segurança:



A0042410

**49** A saída é comutada orientada para a segurança quando a sonda está descoberta. Pode ser usado em casos como proteção contra funcionamento a seco e proteção da bomba.



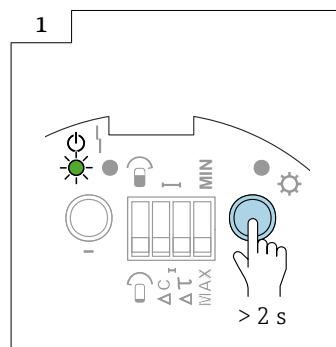
A0042411

**50** A saída é comutada orientada para a segurança quando a sonda está coberta. Pode ser usado em casos como proteção contra transbordamento.

### 7.4.6 Exibir a situação da calibração

Use essa função para ver quais calibrações foram realizadas no equipamento. A situação da calibração é indicada pelos três LEDs.

#### Exibição da situação de calibração



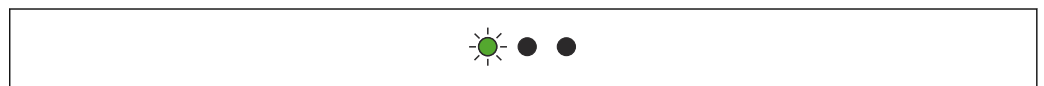
A0042550

► Pressione a tecla **+** > 2 s



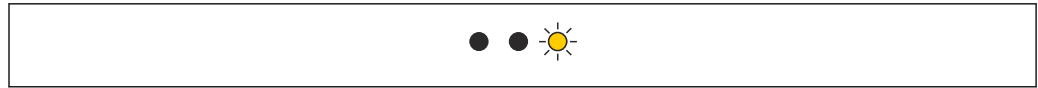
A0042551

**51** Sem calibração



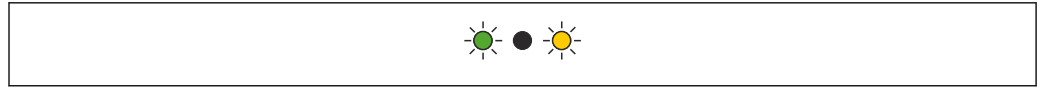
A0042552

**52** Calibração de vazio realizada



A0042553

53 Calibração de cheio realizada



A0042554

54 Calibração de vazio e cheio realizada

### 7.4.7 Exibição do código de diagnóstico

Essa função permite interpretar as falhas usando os três LEDs. Se o sistema detectar mais de uma falha, a falha com a prioridade mais alta será exibida no display.

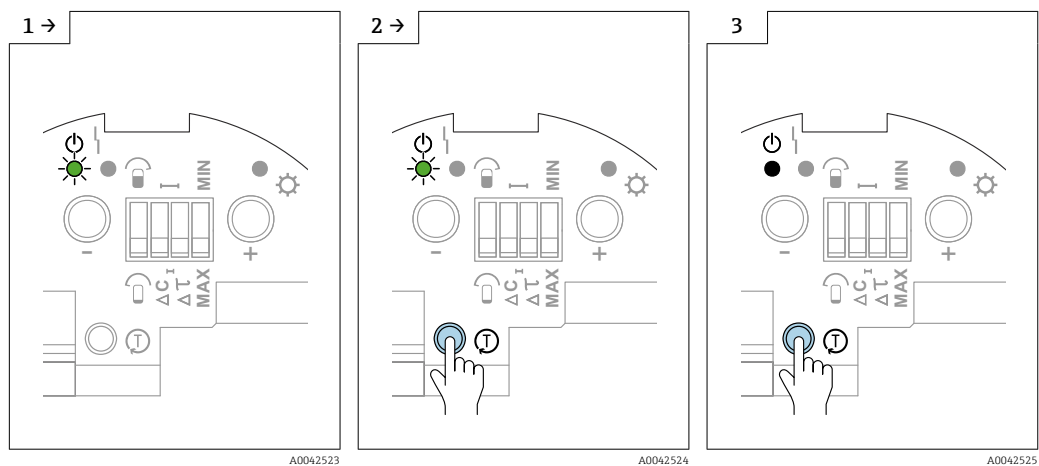
**i** Maiores informações são fornecidas na seção "Diagnóstico de falhas" → 70.

### 7.4.8 Tecla de teste C

**i** Esse teste pode ser usado para ativar medidas específicas de segurança na fábrica, como os alarmes!

Pressionar a tecla de teste C desconecta a tensão de alimentação. Se a fonte de alimentação for desconectada, uma unidade de alimentação como o Nivotester FTC325N reage ao fato de que o relé de alarme emite um erro e as respostas apropriadas são acionadas em todos os equipamentos escravos conectados.

Para realizar o teste de função:



A0042523

A0042524

A0042525


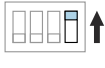








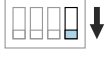















► Pressione a tecla C durante toda a duração do teste.

► As funções de segurança configuradas para a unidade de alimentação são ativadas.

► Solte a tecla C para encerrar o teste de função.

### 7.4.9 Sinais de saída

#### Sinal de saída FEI58

|  |   | GN  | RD  | YE  |  |
|--|---|---|---|---|---|
| <br>MAX |  |  |         |  | + 2 → 2.2 ... 3.5 mA → 1  |
|  |  |  |         |  | + 2 → 0.6 ... 1.0 mA → 1  |
| <br>MIN |  |  |         |   | + 2 → 2.2 ... 3.5 mA → 1  |
|  |  |  |         |  | + 2 → → 1   |
|  |  |  |  0.5 Hz |  | + 2 → 0.6 ... 1.0 mA → 1<br>2.2 ... 3.5 mA  |
|  |  |  |  2 Hz   |  | + 2 → 0.6 ... 1.0 mA → 1  |

A0042590

## 8 Diagnóstico e localização de falhas

**i** Em caso de falhas durante o comissionamento ou operação do equipamento, é possível realizar o diagnóstico de falhas na unidade eletrônica. Essa função é suportada pelas unidades eletrônicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55.

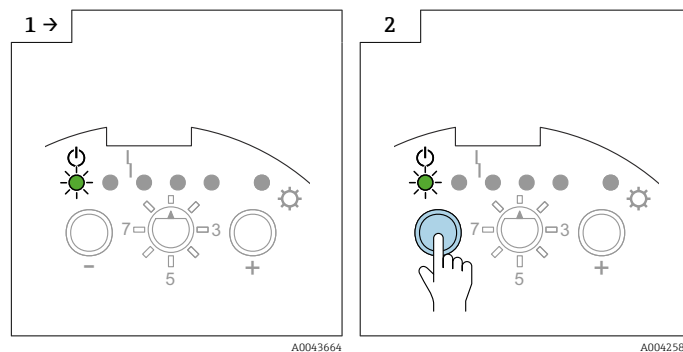
**i** As unidades eletrônicas FEI53, FEI57S e FEI58 sinalizam dois tipos de falhas:

- o LED vermelho pisca - falhas que podem ser corrigidas
- o LED vermelho fica aceso continuamente - falhas que não podem ser corrigidas

### 8.1 Ativação do diagnóstico de falhas FEI51, FEI52, FEI54 e FEI55

**i** Os diagnósticos fornecem informações sobre o status de operação do equipamento. Os resultados dos diagnósticos são exibidos por LEDs. Se o diagnóstico detectar múltiplas falhas, elas serão exibidas de acordo com a prioridade. Uma falha grave (por ex., prioridade 3) é sempre exibida antes de uma falha menos grave (por ex., prioridade 5).

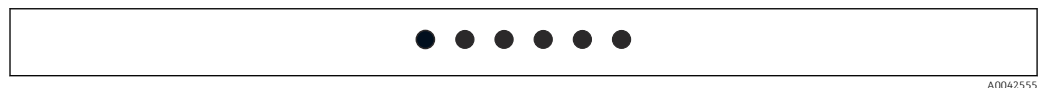
#### Ativação do diagnóstico de falhas



▶ Certifique-se de que a seletora de função está na posição 1.

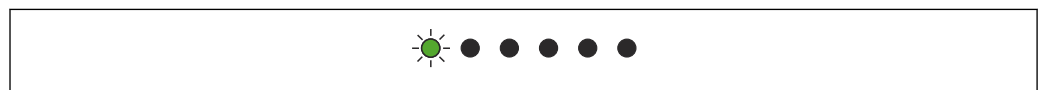
▶ Pressione a tecla

#### Sem falhas



A0042555

#### Falha interna - prioridade 1



A0042556

Substitua a unidade eletrônica

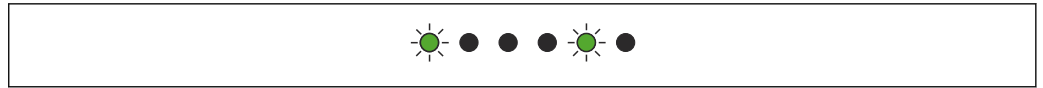
#### O ponto ou pontos de calibração estão fora da faixa de medição - prioridade 2



A0042557

Recalibrar

#### Os pontos de calibração foram acidentalmente trocados - prioridade 3



A0042558

Recalibrar

**O ponto de calibração está muito próximo do limite da faixa de medição - prioridade 4**

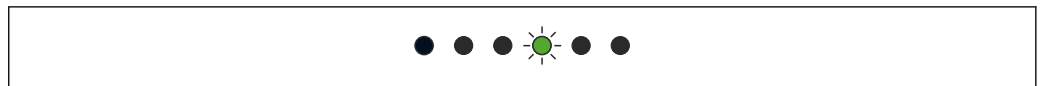
A0042559

Reduza o ponto de comutação ou selecione um novo local de instalação

**Ainda não foi realizada nenhuma calibração - prioridade 5**

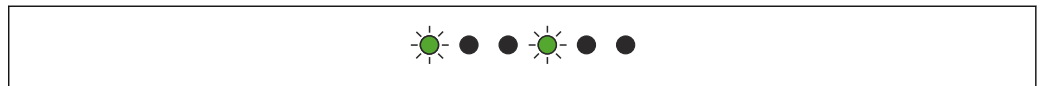
A0042560

Realize a calibração de vazio e cheio

**A saída DC PNP está sobrecarregada (FEI52) - prioridade 6**

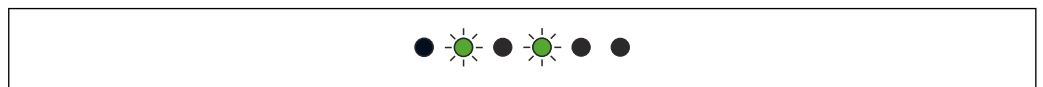
A0042561

Reduzir a carga conectada

**A mudança de capacitância de "Sonda não coberta" para "Sonda coberta" é muito pequena - prioridade 7**

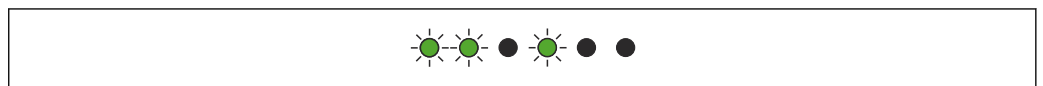
A0042565

Entre em contato com a Assistência Técnica da Endress+Hauser

**Os dados do DAT (EEPROM) do sensor são inválidos - prioridade 8**

A0042566

Realize o download a partir da unidade eletrônica

**A sonda não foi detectada, a conexão com o DAT (EEPROM) do sensor não pôde ser estabelecida - prioridade 9**

A0042567

O tipo de sonda não é compatível

**A temperatura medida está fora da faixa de temperatura permitida - prioridade 10**

A0042568

Opere o equipamento somente dentro da faixa de temperatura especificada

## 8.2 Diagnóstico de falhas FEI53 e FEI57S

### O equipamento não comuta

Verifique a conexão e a tensão de alimentação

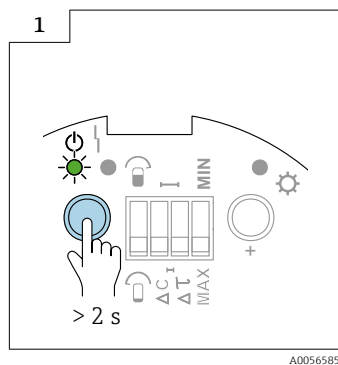
### O LED de alarme pisca

A temperatura ambiente dos componentes eletrônicos está fora da faixa permitida ou a conexão com a sonda foi interrompida

## 8.3 Ativação do diagnóstico de falhas FEI58

Essa função permite interpretar as falhas usando os três LEDs. Se o sistema detectou mais de uma falha, a falha com a prioridade mais alta será exibida no display.

Para exibir o código de diagnóstico:



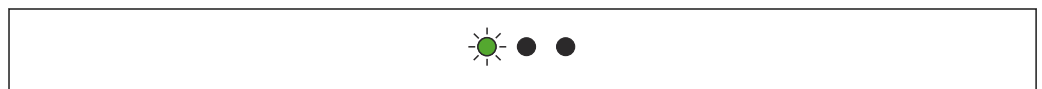
► Pressione a tecla > 2 s

### Sem falhas



A0042551

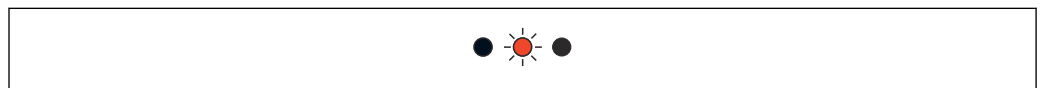
### Falha interna - prioridade 1



A0042552

O equipamento está com defeito

### O ponto de calibração está muito próximo do limite da faixa de medição - prioridade 2

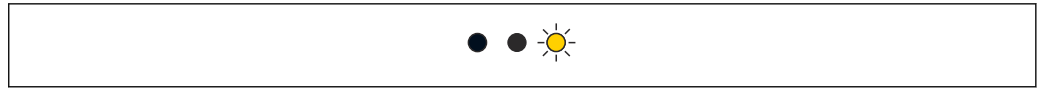


A0042571

55

Reduza o ponto de comutação ou selecione um novo local de instalação

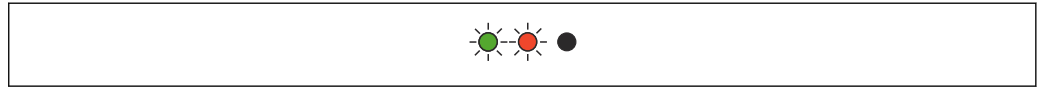
### Os pontos de calibração foram acidentalmente trocados - prioridade 3



A0042572

Realize a calibração descoberta com a sonda descoberta e a calibração coberta com a sonda coberta

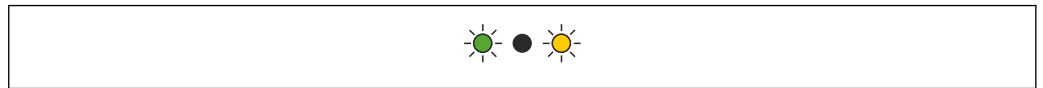
**Ainda não foi realizada nenhuma calibração** - prioridade 4



A0042573

Realize a calibração de vazio e cheio

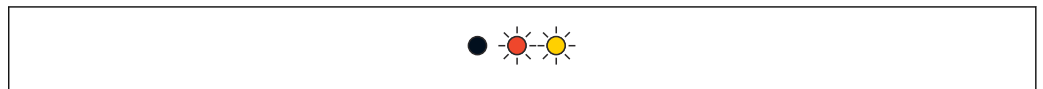
**A mudança em capacitância da sonda descoberta para a sonda coberta é muito pequena** - prioridade 5




A0042554

A mudança de capacitância entre a sonda descoberta e a sonda coberta deve ser maior que 2 pF

**Sonda não detectada** - prioridade 6

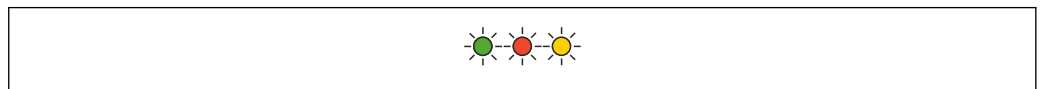


A0042575


 56 *Sonda não detectada*

Conecte a sonda

**A temperatura medida está fora da faixa permitida** - prioridade 7



A0042576

 57 *A temperatura medida está fora da faixa permitida*

O equipamento só pode ser operado dentro da faixa de temperatura especificada

## 8.4 Histórico do firmware

### FEI51

- Data de lançamento: 10/2007
- Versão do software: V 01.00.zz
- Alteração no software: software original

### FEI52

- Data de lançamento: 07/2006
- Versão do software: V 01.00.zz
- Alteração no software: software original

### FEI53

- Data de lançamento: 07/2006
- Versão do software: V 01.00.zz
- Alteração no software: software original

**FEI54**

- Data de lançamento: 07/2006
- Versão do software: V 01.00.zz
- Alteração no software: software original

**FEI55**

- Data de lançamento: 11/2008
- Versão do software: V 02.00.zz
- Alteração no software: ampliado para incluir a funcionalidade SIL

**FEI57S**

- Data de lançamento: 07/2006
- Versão do software: V 01.00.zz
- Alteração no software: software original

**FEI58**

- Data de lançamento: 01/2010
- Versão do software: V 01.00.zz
- Alteração no software: software original



## 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 Vedações

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 Reparo

### 10.1 Notas gerais

O conceito de reparo e conversão da Endress+Hauser considera os seguintes aspectos:

- Os medidores têm um design modular
- Peças sobressalentes são agrupadas em kits lógicos com as Instruções de Instalação associadas
- Reparos são realizados pelo Serviço da Endress+Hauser ou por clientes adequadamente treinados
- Equipamentos certificados só podem ser convertidos em outros equipamentos certificados pelo Serviço da Endress+Hauser ou na 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](http://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 Substituição

Após substituir uma sonda ou a unidade eletrônica, os valores de calibração devem ser transferidos para o equipamento substituído.

### 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

É possível redefinir o equipamento sem executar uma nova calibração.

## 10.5 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.

## 10.6 Descarte

### 10.6.1 Remoção do medidor

1. Desligue o equipamento.

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Perigo às pessoas pelas condições do processo.**

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

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

### 10.6.2 Descarte do medidor

#### **⚠ ATENÇÃO**

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

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

Siga as observações seguintes durante o descarte:

- ▶ Observe as regulamentações federais ou nacionais.

- ▶ Garanta a separação adequada e o reuso dos componentes do equipamento.

## 11 Acessórios

### 11.1 Kit de encurtamento para o FTI52

Número de pedido: 942901-0001

### 11.2 Tampa de proteção

**Tampa de proteção para invólucro F13, F17 e F27 (sem display)**

número de pedido: 71040497

**Tampa de proteção para invólucro F16**

número de pedido: 71127760

### 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](http://www.endress.com)

## 12 Dados técnicos

### 12.1 Valores de capacitância da sonda

Capacitância básica: aproximadamente 18 pF.

#### 12.1.1 Capacitância adicional

Instale a sonda a uma distância mínima de 50 mm (1.97 in) de uma parede condutora do recipiente: aproximadamente 1.0 pF/100 mm (3.94 in) no ar para uma sonda de haste flexível.

Haste flexível totalmente isolada na água: aproximadamente 19 pF/100 mm (3.94 in).

### 12.2 Entrada

#### 12.2.1 Faixa de medição

**Frequência de medição**

500 Hz

**Span**

- $\Delta C = 5$  para 1 600 pF
- FEI58:  $\Delta C = 5$  para 500 pF

**Capacitância final**

$C_E =$  máximo 1 600 pF

**Capacitância inicial ajustável**

- faixa 1 - ajuste de fábrica  
 $C_A = 5$  para 500 pF
- faixa 2 - não disponível com FEI58  
 $C_A = 5$  para 1 600 pF

**A alteração mínima na capacitância para detecção de nível pontual**

$\geq 5$  pF

#### 12.2.2 Comprimento mínimo da sonda para meios não-condutores < 1 $\mu S/cm$

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

$\Delta C_{\min}$  5 pF

$C_s$  capacitância da sonda no ar


$\epsilon_r$  constante dielétrica, por ex. óleo = 2,0

 Para verificar a capacitância da sonda no ar, consulte o capítulo "Capacitância adicional" →  78.

## 12.3 Saída

### 12.3.1 Comportamento do comutador

Binária ou operação  $\Delta$ s.

 O controle de bomba não é possível com o FEI58.

### 12.3.2 Comportamento de ativação

Quando a fonte de alimentação é ligada, o status de saída comutada das saídas corresponde ao sinal em alarme.

A condição correta de comutação é alcançada após um máximo de 3 s.

### 12.3.3 Modo de segurança contra falhas

A segurança de corrente quiescente mínima e máxima pode ser alternada na unidade eletrônica <sup>2)</sup>.

#### MIN

Segurança de mínimo: a saída é comutada orientada para a segurança quando a sonda está descoberta, <sup>3)</sup> (sinal em alarme).

#### MAX

Segurança de máximo: a saída é comutada orientada para a segurança quando a sonda é coberta <sup>4)</sup> (sinal em alarme).

### 12.3.4 Isolamento galvânico

#### FEI51 e FEI52

entre a haste flexível e a fonte de alimentação

#### FEI54

entre a haste flexível, fonte de alimentação e carga

#### FEI53, FEI55, FEI57S e FEI58

consulte o equipamento de comutação conectado <sup>5)</sup>

## 12.4 Características de desempenho

### Conforme DIN 61298-2

- Incerteza: no máximo  $\pm 0.3$  %
- Não repetibilidade: no máximo  $\pm 0.1$  %

### 12.4.1 Efeito da temperatura ambiente

#### Unidade eletrônica

< 0.06 % a cada 10 K referente ao valor de fundo de escala

#### Invólucro separado

mudança na capacitância do cabo de conexão por metro 0.15 pF a cada 10 K

2) Para FEI53 e FEI57S, somente no Nivotester associado: FTC325.

3) Por ex. para proteção contra funcionamento a seco e proteção da bomba.

4) Por ex., para uso com proteção contra transbordamento.

5) Isolamento galvânico funcional na unidade eletrônica.

## 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<sup>2</sup>/Hz

### 12.5.4 Resistência a choques

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

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

Certifique-se de que o isolamento da sonda 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 Tipo 4X em relação a NEMA250.

#### Invólucro de poliéster F16

Grau de proteção:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X

#### Invólucro de aço inoxidável F15

Grau de proteção:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X

#### invólucro de alumínio F17

Grau de proteção:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X



**Invólucro de alumínio F13 vedação de processo com estanqueidade de gás**

Grau de proteção:

- IP66
- IP68 <sup>6)</sup>
- Tipo 4X

**Invólucro de aço inoxidável F27 com vedação de processo com estanqueidade de gás**

Grau de proteção:

- IP66
- IP67
- IP68 <sup>6)</sup>
- Tipo 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 <sup>6)</sup>
- Tipo 4X

**Invólucro separado**

Grau de proteção:

- IP66
- IP68 <sup>6)</sup>
- Tipo 4X

**12.5.7 Compatibilidade eletromagnética (EMC)**


Emissão de interferência conforme EN 61326, classe de equipamento elétrico B.  
Imunidade a interferências conforme EN 61326, Anexo A (Industrial) e recomendação NAMUR NE 21 (EMC).

É possível usar um cabo de instrumento comercial padrão.

**12.6 Condições de operação: Processo****12.6.1 Faixa de temperatura do processo**

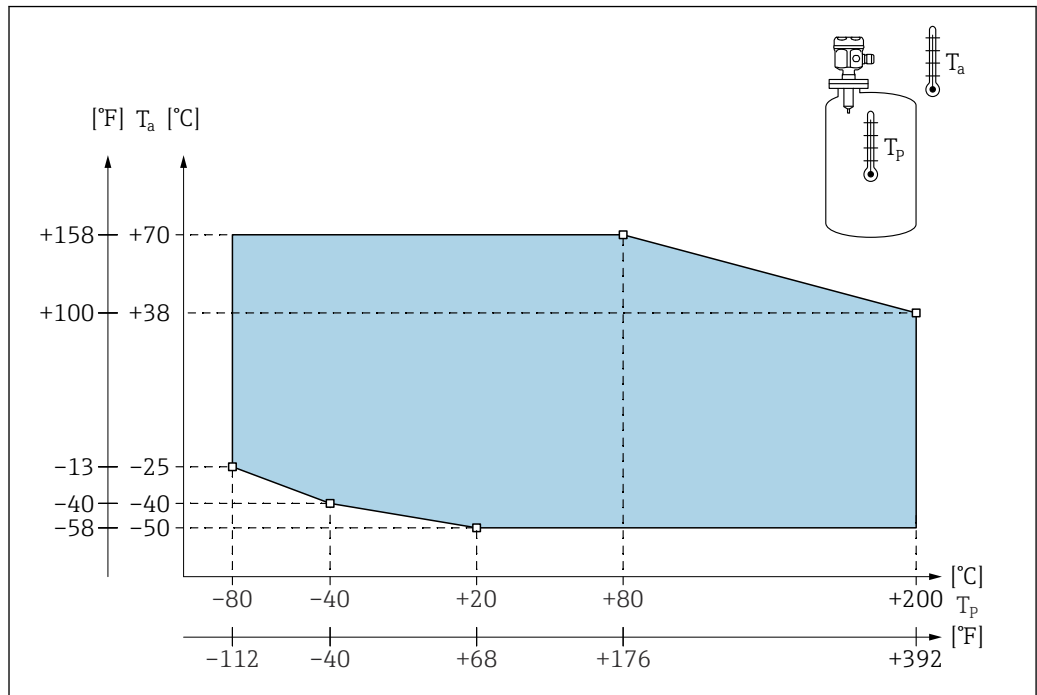
Os diagramas a seguir aplicam-se a:

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

 A temperatura é restrita a  $T_a -40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) quando o invólucro de poliéster F16 é usado.

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

Sonda com invólucro compacto



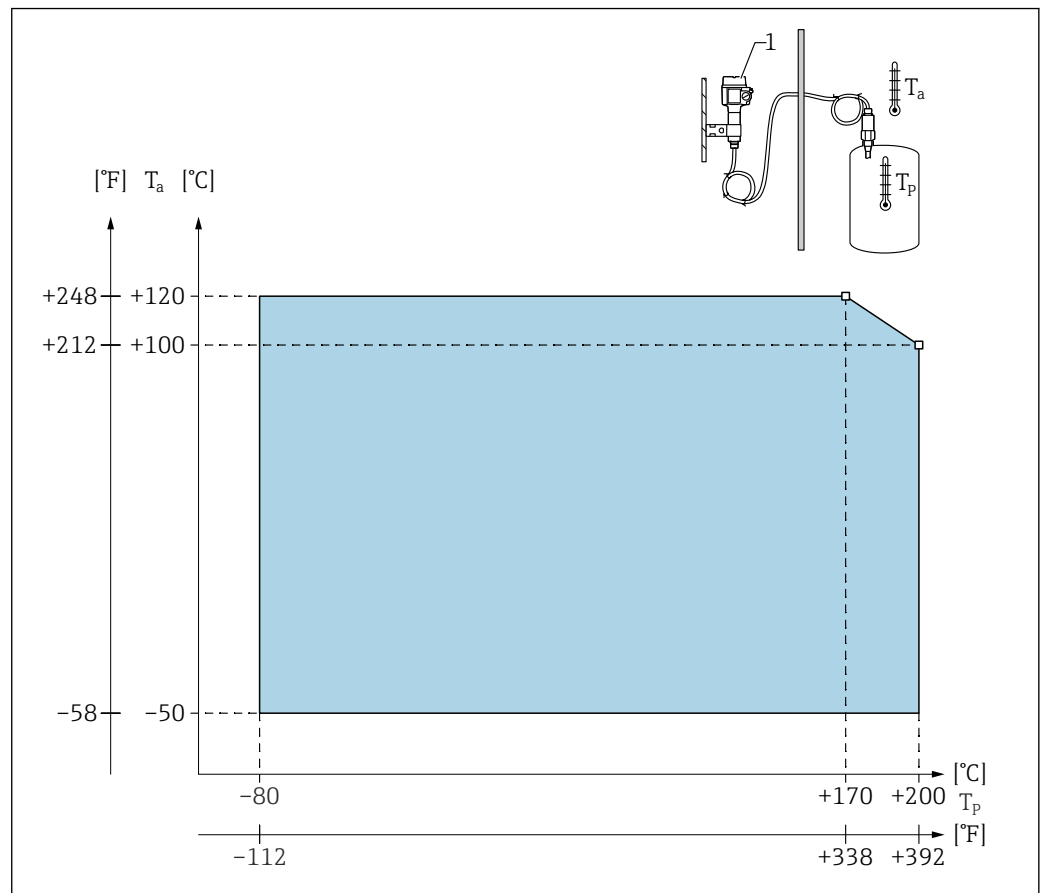
A0043638

58 Diagrama da faixa de pressão do processo: sonda com invólucro compacto

$T_a$  Temperatura ambiente

$T_p$  Temperatura do processo

### Sonda com invólucro separado



59 Diagrama da faixa de pressão 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

**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**

**i 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.

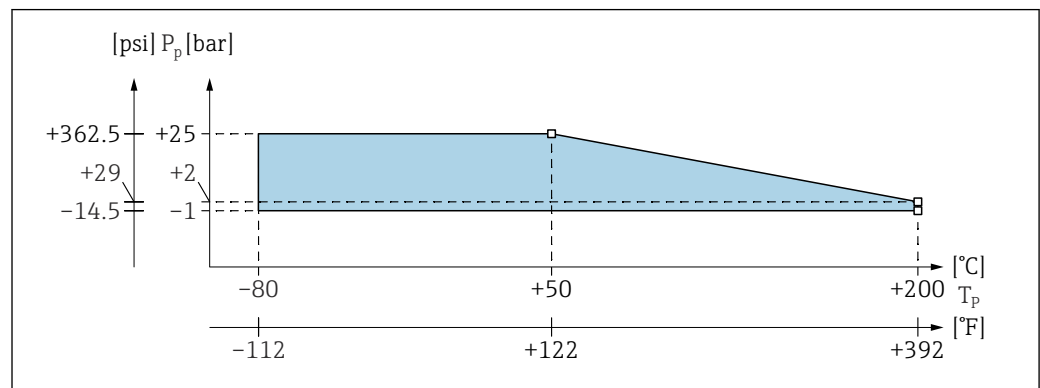
**12.6.3 Redução de potência de pressão e de temperatura**

Para sondas de corda sem comprimento inativo ou com comprimento inativo em 316 L, conexões de processo de ¾", 1", flanges <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K e conexões de processo de ¾", 1", flanges <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K

Isolamento da corda: FEP, PFA

**i Configurações do Configurador da E+H:**

- Recurso: 20
- Opções: 1, 2, 5



60 Diagrama de redução de pressão e temperatura para sondas de haste flexível sem comprimento inativo ou com comprimento inativo

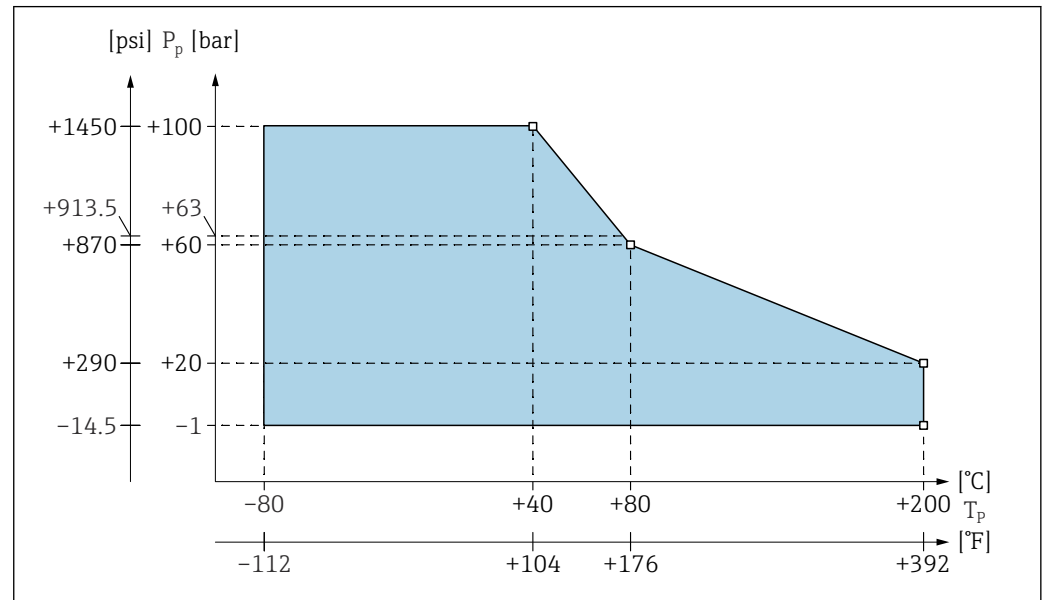
$P_p$  Pressão do processo  
 $T_p$  Temperatura do processo

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 da E+H:

- Recurso: 20
- Opções: 1, 2, 5



61 Diagrama de redução de pressão e temperatura para sondas de haste flexível sem comprimento inativo ou com comprimento inativo

$P_p$  Pressão do processo

$T_p$  Temperatura do processo

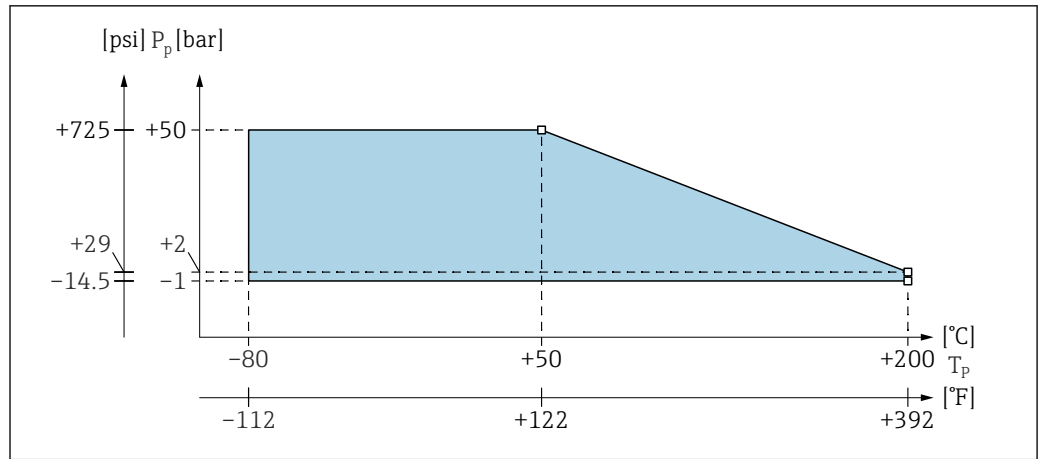
63 Pressão de processo para sondas com um comprimento inativo

Para sonda de corda com um comprimento inativo totalmente isolado

Isolamento da corda: FEP, PFA

**i** Configurações do Configurador da E+H:

- Recurso: 20
- Opções: 3, 6



A0043642

62 Diagrama de redução de pressão e temperatura para sondas de haste flexível com comprimento inativo totalmente isolado

$P_p$  Pressão do processo

$T_p$  Temperatura do processo

# Índice

## A

|   |    |
|---|----|
| Acessórios . . . . .                              | 77 |
| Adaptador de solda . . . . .                      | 77 |
| Alinhamento do invólucro . . . . .                | 22 |
| Alturas de extensão: invólucro separado . . . . . | 15 |
| Ambiente . . . . .                                | 80 |
| Áreas a prova de explosão                         |    |
| Área explosiva . . . . .                          | 9  |
| Armazenamento . . . . .                           | 10 |
| Assistência técnica da Endress+Hauser             |    |
| Reparos . . . . .                                 | 73 |

## C

|   |    |
|---|----|
| Capacitância adicional . . . . .                                    | 78 |
| Características de desempenho . . . . .                             | 79 |
| Classe climática . . . . .  | 80 |
| Comissionamento . . . . .   | 38 |
| Compatibilidade eletromagnética . . . . .                           | 81 |
| Comportamento de ativação . . . . .                                 | 79 |
| Comportamento do computador . . . . .                               | 79 |
| Comprimento mínimo da sonda para meios não-<br>condutores . . . . . | 78 |
| Condição de medição . . . . .                                       | 11 |
| Condições de operação . . . . .                                     | 80 |
| Condições de operação: Processo . . . . .                           | 81 |
| Conector . . . . .  | 24 |
| Conector M12 . . . . .  | 24 |
| Conexão elétrica . . . . .  | 23 |
| Configuração da faixa de medição . . . . .                          | 38 |
| Controle de dois pontos   |    |
| Modo de incrustação . . . . .                                       | 45 |
| Convenções do documento . . . . .                                   | 5  |
| Correção de equipamentos com certificação Ex . . . . .              | 74 |

## D

|  |    |
|--|----|
| Dados técnicos . . . . .   | 78 |
| Declaração de conformidade . . . . .                                     | 9  |
| Descarte . . . . .   | 75 |
| Devolução . . . . .  | 75 |
| Diagnóstico e localização de falhas<br>e localização de falhas . . . . . | 68 |
| Documentação do equipamento  |    |
| Documentação adicional . . . . .   | 7  |
| Documento  |    |
| Função . . . . .   | 5  |

## E

|   |    |
|---|----|
| Efeito da temperatura ambiente . . . . .  | 79 |
| Encurtamento do cabo de conexão . . . . . | 17 |
| Entrada . . . . .                         | 78 |
| Entrada para cabo . . . . .               | 24 |
| Equalização potencial . . . . .           | 23 |
| Equipamento de conexão . . . . .          | 24 |
| Especificação do cabo . . . . .           | 23 |
| Especificações de conexão . . . . .       | 23 |
| Especificações para o pessoal . . . . .   | 9  |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Etiqueta de identificação . . . . . | 10 |
| Exemplos de instalação . . . . .    | 12 |

## F

|  |    |
|--|----|
| Faixa de medição . . . . .                 | 78 |
| Faixa de temperatura ambiente . . . . .    | 80 |
| Faixa de temperatura do processo . . . . . | 81 |
| Função do documento . . . . .              | 5  |

## G

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Grau de proteção . . . . . | 80 |
|----------------------------|----|

## H

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Histórico do firmware . . . . . | 71 |
|---------------------------------|----|

## I

|  |    |
|--|----|
| Identificação CE . . . . .                   | 9  |
| Identificação do produto . . . . .           | 10 |
| Instalação . . . . .                         | 11 |
| Instalação da sonda . . . . .                | 21 |
| Instalação do sensor . . . . .               | 11 |
| Instalação e verificação da função . . . . . | 38 |
| Instruções de instalação . . . . .           | 20 |
| Instruções de segurança básicas . . . . .    | 9  |
| Isolamento galvânico . . . . .               | 79 |

## L

|  |        |
|--|--------|
| Ligação elétrica e conexão . . . . .     | 24     |
| Limites da pressão de processo . . . . . | 83     |
| Limpeza da sonda . . . . .               | 73, 80 |
| Limpeza externa . . . . .                | 73     |

## M

|   |    |
|---|----|
| Manutenção . . . . .                      | 73 |
| Marcas registradas . . . . .              | 8  |
| Medidor                                   |    |
| Conversão . . . . .                       | 74 |
| Descarte . . . . .                        | 75 |
| Removendo . . . . .                       | 75 |
| Reparos . . . . .                         | 74 |
| Modo de segurança contra falhas . . . . . | 79 |
| Montagem em parede . . . . .              | 16 |
| Montagem na tubulação . . . . .           | 17 |

## O

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Opções de operação . . . . . | 34 |
|------------------------------|----|

## P

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Para-raios . . . . .         | 77 |
| Peças de reposição . . . . . | 74 |

## R

|   |    |
|---|----|
| Realização da calibração de vazio . . . . .               | 39 |
| Recebimento . . . . .                                     | 10 |
| Redução de potência de pressão e de temperatura . . . . . | 84 |
| Reparo . . . . .  | 74 |
| Requisitos de instalação . . . . .                        | 11 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Resistência a choques . . . . .       | 80 |
| Resistência contra vibração . . . . . | 80 |
| Roscas cilíndricas . . . . .          | 21 |
| Roscas cônicas . . . . .              | 21 |

**S**

|  |    |
|--|----|
| Saída . . . . .  | 79 |
| Segurança da operação . . . . .                                      | 9  |
| Segurança do produto . . . . .                                       | 9  |
| Segurança no local de trabalho . . . . .                             | 9  |
| Símbolos para determinados tipos de informações e gráficos . . . . . | 6  |
| Sobre este documento . . . . .                                       | 5  |
| Sonda com braçadeira Tri-clamp . . . . .                             | 21 |
| Sonda com flange com revestimento PTFE . . . . .                     | 21 |
| Sonda com invólucro separado . . . . .                               | 14 |
| Substituição . . . . .   | 75 |
| Componentes do equipamento . . . . .                                 | 74 |
| Suporte de parede . . . . .  | 16 |

**T**

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Tampa de proteção . . . . . | 77 |
| Transporte . . . . .        | 10 |

**V**

|   |    |
|---|----|
| Vedação do invólucro da sonda . . . . . | 22 |
| Verificação pós conexão . . . . .       | 33 |
| Verificação pós instalação . . . . .    | 22 |











71673622

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

---