

# Instruções de operação

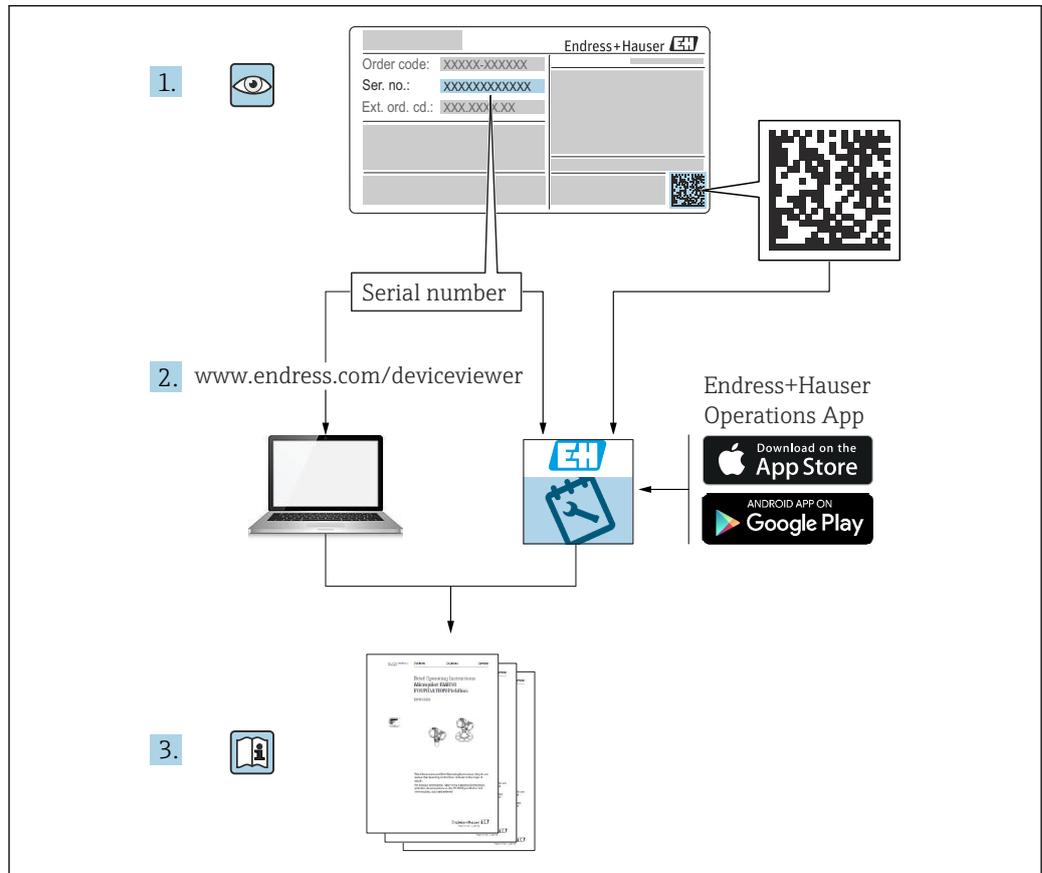
## Solicap M

### FTI55

Capacitância  
Chave de nível pontual para sólidos



## Documentos relacionados



A0023555

## Sumário

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b>	<b>5</b>	5.2	Ligação elétrica e conexão	24
1.1	Função do documento	5	5.2.1	Equipamento de conexão	24
1.2	Símbolos	5	5.3	Conexão do medidor	25
1.2.1	Símbolos de segurança	5	5.3.1	Unidade eletrônica FEI51 2 fios CA	25
1.2.2	Símbolos elétricos	5	5.3.2	Unidade eletrônica FEI52 CC PNP	27
1.2.3	Símbolos de ferramentas	5	5.3.3	Unidade eletrônica FEI53 de 3 fios	28
1.2.4	Símbolos para determinados tipos de informações e gráficos	6	5.3.4	Unidade eletrônica FEI54 Ca e CC com saída a relé	29
1.3	Documentação	7	5.3.5	Unidade eletrônica FEI55 SIL2 / SIL3	30
1.3.1	Documentação adicional dependente do equipamento	7	5.3.6	Unidade eletrônica FEI57S PFM	31
			5.3.7	Unidade eletrônica FEI58 NAMUR	32
<b>2</b>	<b>Instruções básicas de segurança</b>	<b>8</b>	5.4	Verificação pós conexão	33
2.1	Especificações para o pessoal	8	<b>6</b>	<b>Opções de operação</b>	<b>34</b>
2.2	Uso indicado	8	6.1	Interface humana e elementos de exibição para FEI51, FEI52, FEI54, FEI55	34
2.3	Segurança no local de trabalho	8	6.2	Interface humana e elementos de exibição para FEI53, FEI57S	35
2.4	Segurança da operação	8	6.3	Interface humana e elementos de exibição para FEI58	36
2.4.1	Áreas a prova de explosão	8	<b>7</b>	<b>Comissionamento</b>	<b>38</b>
2.5	Segurança do produto	8	7.1	Instalação e verificação da função	38
<b>3</b>	<b>Recebimento e identificação do produto</b>	<b>9</b>	7.2	Comissionamento das unidades eletrônicas FEI51, FEI52, FEI54 e FEI55	38
3.1	Recebimento	9	7.2.1	Configuração da faixa de medição	38
3.2	Identificação do produto	9	7.2.2	Realização da calibração de vazio	39
3.2.1	Etiqueta de identificação	9	7.2.3	Realização da calibração de cheio	40
3.2.2	Endereço do fabricante	9	7.2.4	Realização da calibração de vazio e cheio	41
3.3	Armazenamento e transporte	9	7.2.5	Redefinir: Calibração e ajuste do ponto de comutação	43
<b>4</b>	<b>Instalação</b>	<b>10</b>	7.2.6	Configuração do ajuste do ponto de comutação	44
4.1	Requisitos de instalação	10	7.2.7	Configuração do controle de dois pontos e do modo de incrustação	45
4.1.1	Observações gerais e precauções	10	7.2.8	Configuração do atraso de comutação	47
4.1.2	Instalação do sensor	11	7.2.9	Ativação do autoteste	48
4.1.3	Instalação da sonda no caso de incrustação	13	7.2.10	Configuração do modo de segurança MIN, MAX e SIL	50
4.1.4	Comprimento da sonda e cobertura mínima	14	7.2.11	Restauração dos ajustes de fábrica	54
4.1.5	Instruções de instalação	14	7.2.12	Fazer upload ou download do DAT (EEPROM) do sensor	55
4.2	Sonda com invólucro separado	16	7.2.13	Sinais de saída	57
4.2.1	Alturas de extensão: invólucro separado	16	7.3	Comissionamento com unidades eletrônicas FEI53 ou FEI57S	58
4.2.2	Suporte de parede	17	7.3.1	Configuração da resposta do alarme se a faixa de medição for excedida	59
4.2.3	Montagem em parede	18	7.3.2	Configuração da faixa de medição	59
4.2.4	Montagem na tubulação	18	7.3.3	Sinais de saída	60
4.2.5	Encurtamento do cabo de conexão	19			
4.3	Verificação pós instalação	21			
<b>5</b>	<b>Conexão elétrica</b>	<b>23</b>			
5.1	Especificações de conexão	23			
5.1.1	Equalização potencial	23			
5.1.2	Especificação do cabo	23			
5.1.3	Conector	24			
5.1.4	Entrada para cabo	24			

7.4	Comissionamento com a unidade eletrônica FEI58 .....	61	12.3	Características de desempenho .....	79
7.4.1	Teclas de função A, B, C .....	61	12.3.1	Efeito da temperatura ambiente .....	79
7.4.2	Realização da calibração .....	62	12.4	Condições de operação: Ambiente .....	79
7.4.3	Configuração do ajuste do ponto de comutação .....	64	12.4.1	Faixa de temperatura ambiente .....	79
7.4.4	Configuração do atraso de comutação .....	64	12.4.2	Classe climática .....	79
7.4.5	Modo de segurança MIN e MAX .....	65	12.4.3	Resistência contra vibração .....	79
7.4.6	Exibir a situação da calibração .....	65	12.4.4	Resistência a choques .....	79
7.4.7	Exibição do código de diagnóstico ...	66	12.4.5	Limpeza .....	79
7.4.8	Tecla de teste C .....	66	12.4.6	Grau de proteção .....	80
7.4.9	Sinais de saída .....	67	12.4.7	Compatibilidade eletromagnética (EMC) .....	80
<b>8</b>	<b>Diagnóstico e localização de falhas .</b>	<b>68</b>	12.5	Condições de operação: Processo .....	81
8.1	Ativação do diagnóstico de falhas FEI51, FEI52, FEI54 e FEI55 .....	68	12.5.1	Faixa de temperatura do processo ...	81
8.2	Diagnóstico de falhas FEI53 e FEI57S .....	70			
8.3	Ativação do diagnóstico de falhas FEI58 .....	70			
8.4	Histórico do firmware .....	71			
<b>9</b>	<b>Manutenção .....</b>	<b>73</b>			
9.1	Limpeza externa .....	73			
9.2	Limpeza da sonda .....	73			
9.3	Lacres .....	73			
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 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	Tampa de proteção .....	77			
11.2	Conjunto de vedação para invólucro de aço inoxidável .....	77			
11.3	Para-raios .....	77			
11.3.1	HAW562 .....	77			
11.3.2	HAW569 .....	77			
11.4	Informações técnicas .....	77			
<b>12</b>	<b>Dados técnicos .....</b>	<b>78</b>			
12.1	Entrada .....	78			
12.1.1	Faixa de medição .....	78			
12.2	Saída .....	78			
12.2.1	Comportamento do comutador .....	78			
12.2.2	Comportamento de ativação .....	78			
12.2.3	Modo de segurança contra falhas .....	78			
12.2.4	Isolamento galvânico .....	79			
			<b>Índice .....</b>		<b>83</b>

# 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 Símbolos

### 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



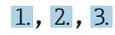
Consulte a página



Referência ao gráfico



Aviso ou etapa individual a ser observada



Série de etapas



Resultado de uma etapa



Ajuda em casos de problema



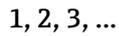
Inspeção visual



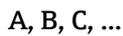
Operação através da ferramenta de operação



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.

## 2 Instruções básicas de segurança

### 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 Solicap M FTI55 é uma chave de nível pontual compacta para detecção de limite de nível capacitivo em sólidos.

### 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 Observações gerais e precauções

**AVISO****Enchimento do silo.**

- ▶ O fluxo do enchimento não deve ser direcionado diretamente na sonda.

**AVISO****Ângulo do fluxo de material.**

- ▶ Tome cuidado com o ângulo esperado do fluxo do material e com o funil de saída ao determinar o local de instalação do comprimento da haste da sonda.

**AVISO****Distância entre sondas.**

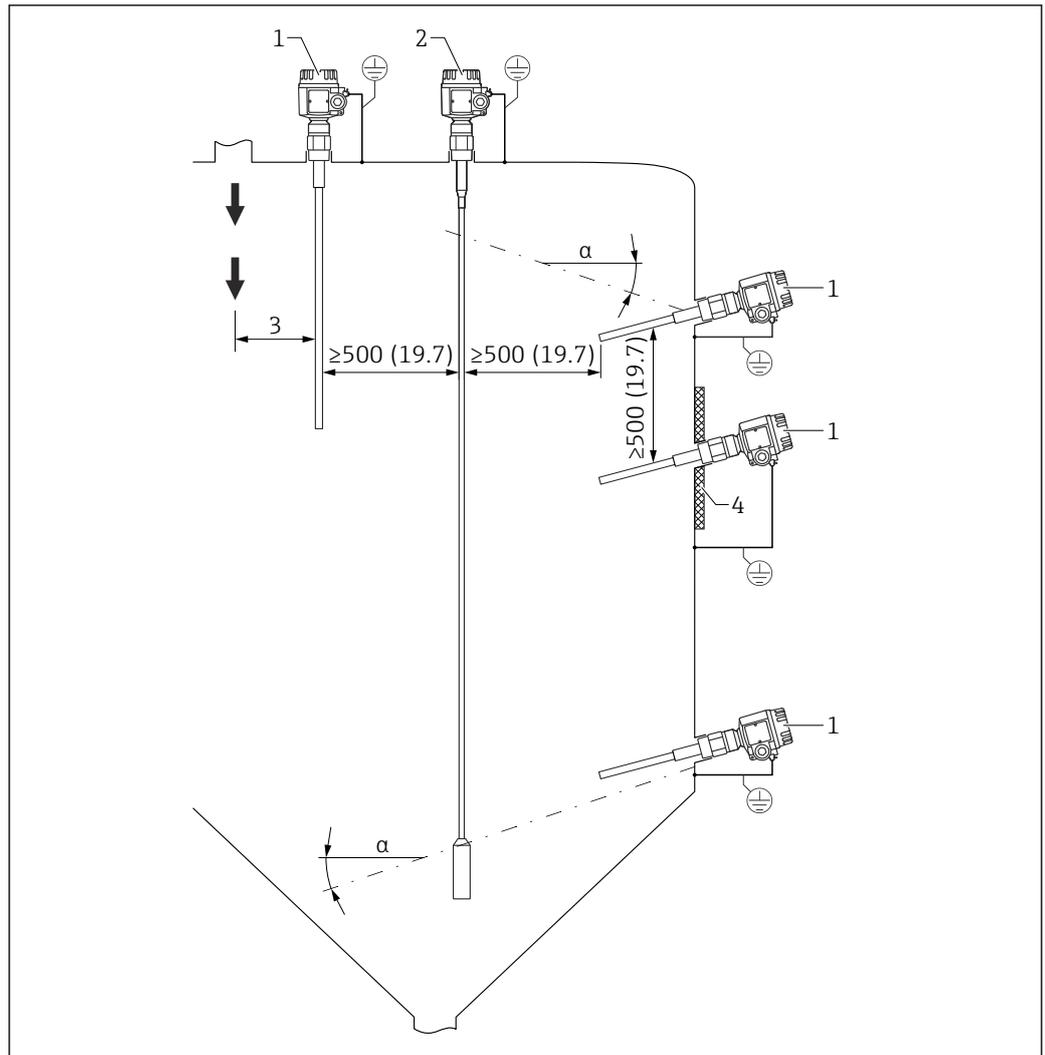
- ▶ A distância mínima de 500 mm (19.7 in) entre as sondas deve ser observada.

**AVISO****Acoplamento roscado para instalação.**

- ▶ O acoplamento roscado deve ser o mais curto possível. Podem ocorrer condensação ou resíduos do produto em um acoplamento roscado longo e assim interferir com a operação correta da sonda.

**AVISO****Isolamento de calor**

- ▶ Isole a parede externa do silo para evitar exceder a temperatura permitida do invólucro do Solicap M.
- ▶ Isole a parede do silo para evitar condensação e reduzir incrustações na área do acoplamento roscado.



1 Exemplos de instalação. Unidade de medida mm (in)

- $\alpha$  Ângulo da inclinação
- 1 FTI55
- 2 FTI56
- 3 Distância do ponto de carregamento
- 4 Isolamento de calor

#### 4.1.2 Instalação do sensor

O Solicap M FTI55 pode ser instalado:

- por cima
- pela lateral

##### AVISO

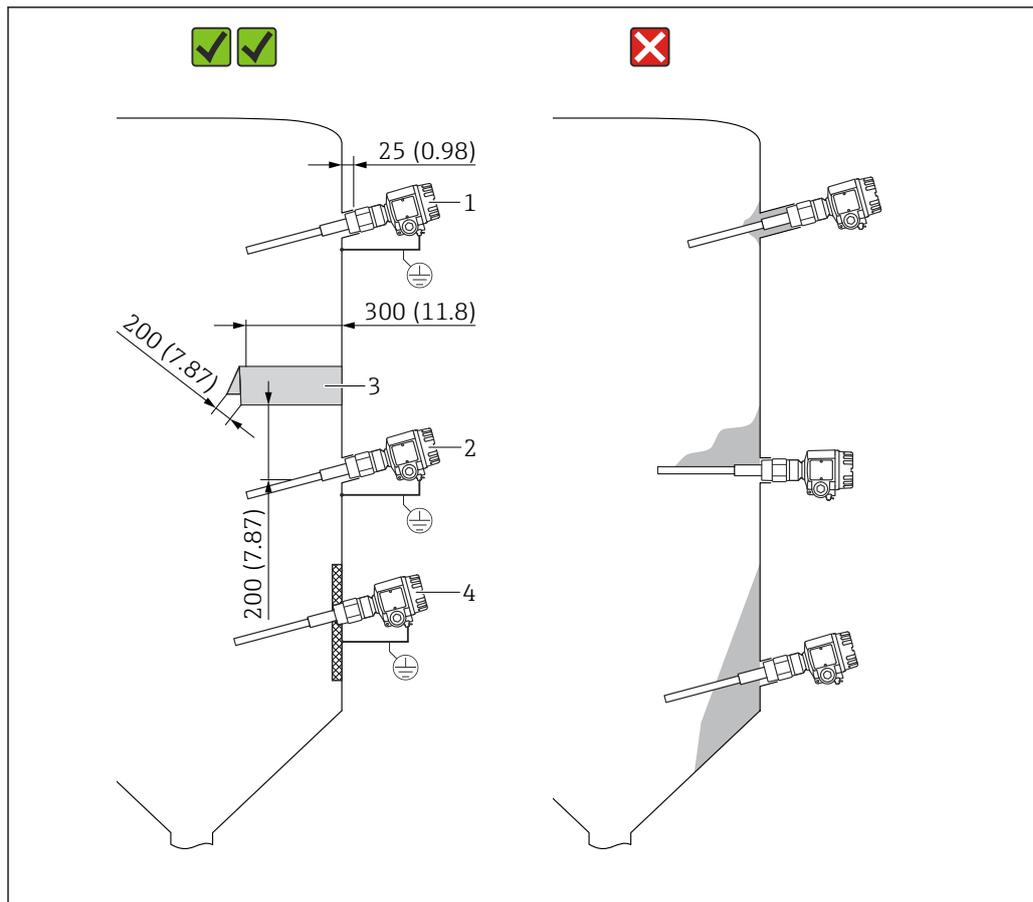
**A instalação da haste da sonda na área da cortina de carregamento pode causar a operação incorreta do equipamento!**

- ▶ Instale a sonda longe da cortina de carregamento.

##### AVISO

**A haste da sonda não pode tocar a parede de metal do recipiente!**

- ▶ Certifique-se de que a haste da sonda esteja isolada da parede de metal do recipiente.



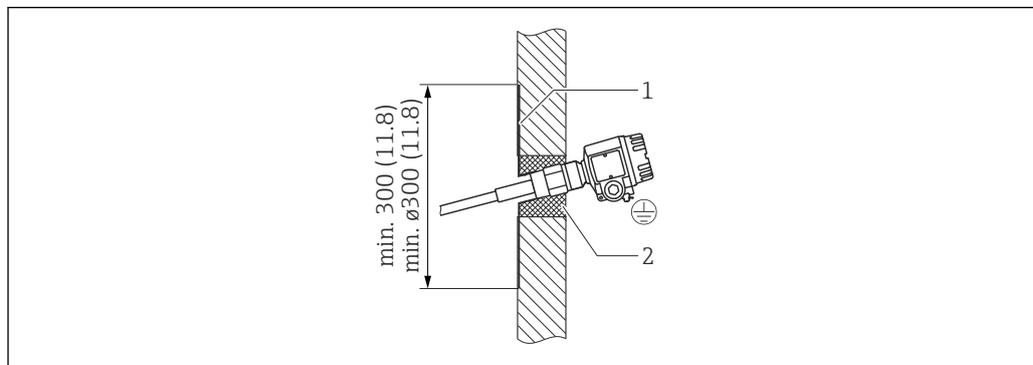
A004400

2 Instalação lateral da sonda . Unidade de medida mm (in)

- 1 Para detecção de limite de nível máximo
- 2 Para detecção de nível pontual mínimo
- 3 A tampa de proteção protege a haste da sonda do colapso de montículos ou estresse mecânico no fluxo de saída.
- 4 No caso de leve incrustação na parede do silo, o acoplamento roscado é soldado internamente. A ponta da sonda aponta ligeiramente para baixo de forma que sólidos deslizem mais facilmente.

**Instalação da sonda em um silo com paredes de concreto**

A placa de aço aterrada forma o contra eletrodo. O isolamento de calor evita a condensação e portanto incrustações na placa de aço. A placa de aço pode ter o formato quadrado ou redondo.



A0044001

3 Sonda instalada em uma parede de concreto

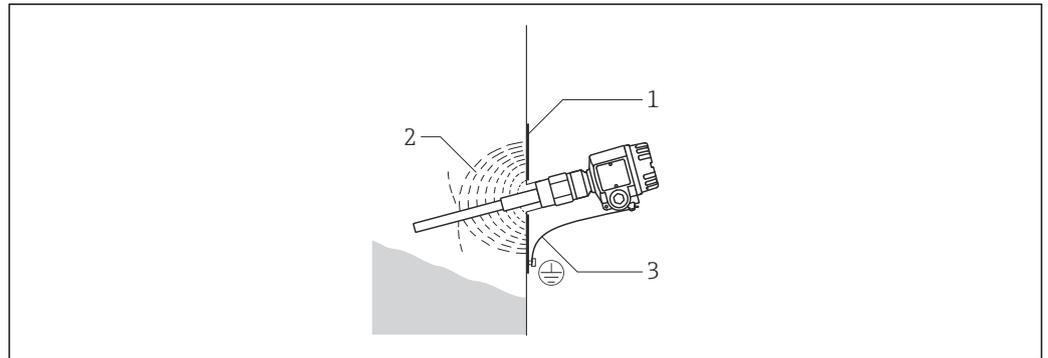
- 1 Chapa de metal com soquete roscado
- 2 Isolamento de calor

### Instalação da sonda em um silo com paredes de plástico

Se a sonda for instalada em um silo com paredes de plástico, uma chapa de metal deve ser fixada ao exterior do silo como um contra eletrodo. A placa pode ter o formato quadrado ou redondo.

As dimensões da placa são:

- quadrado aproximado de 500 mm (19.7 in) de cada lado ou redondo  $\varnothing 500$  mm (19.7 in) para parede fina com baixa constante dielétrica
- quadrado aproximado de 700 mm (27.6 in) de cada lado ou redondo  $\varnothing 700$  mm (27.6 in) para parede espessa com alta constante dielétrica



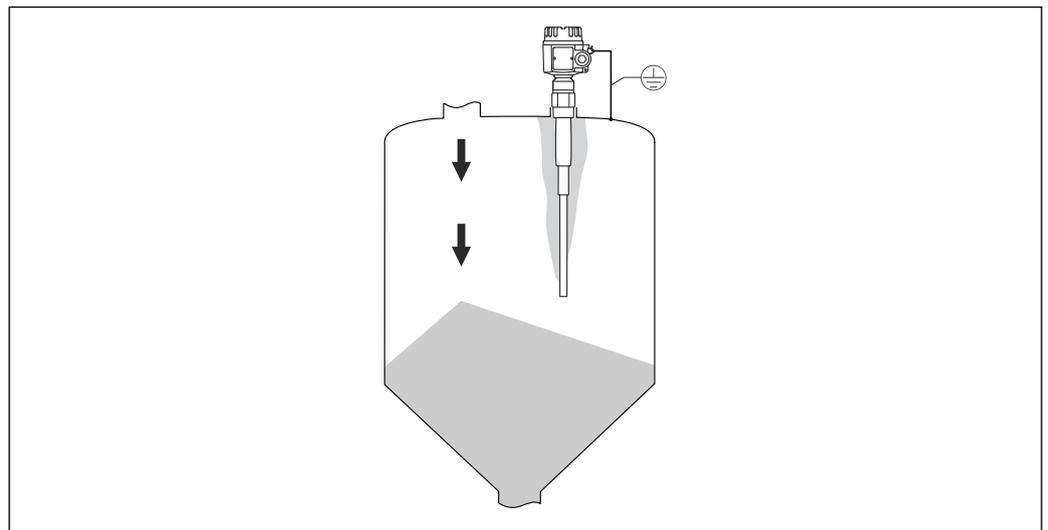
A0044002

4 Sonda instalada na parede de plástico

- 1 Chapa metálica
- 2 Campo elétrico HF
- 3 Conexão à fase terra

### 4.1.3 Instalação da sonda no caso de incrustação

A incrustação na haste da sonda pode causar distorções no resultado da medição. Configure a função de compensação ativa de incrustação. A limpeza da haste da sonda não é necessária.



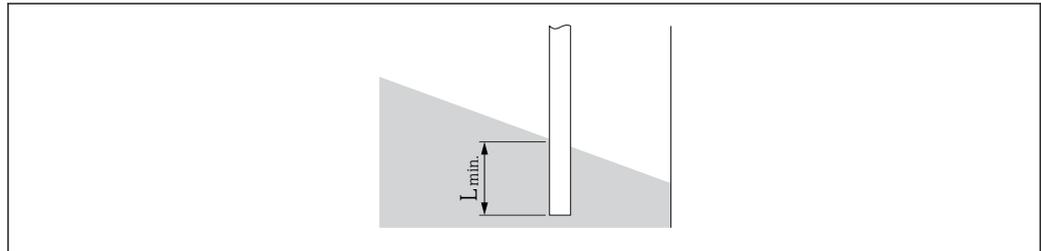
A0044008

5 A incrustação na haste da sonda

#### 4.1.4 Comprimento da sonda e cobertura mínima

 Informações detalhadas sobre as tolerâncias de comprimento da sonda TI01556F.

-  Para garantir a operação sem problemas, é importante que a diferença em capacitância entre as partes cobertas e descobertas da sonda seja de pelo menos 5 pF.
- Se você não conhece a constante dielétrica do material, entre em contato com a assistência técnica da E+H.



A0044003

 6 Comprimento da cobertura mínima

$L_{min}$  Cobertura mínima

 Preste atenção à dependência entre a constante dielétrica relativa  $\epsilon_r$  e a quantidade mínima da haste da sonda que deve ser coberta.

##### Comprimento mínimo da haste da sonda ( $L_{min}$ ) que precisa ser coberto

- 25 mm (0.98 in) para produto eletricamente condutor
- 100 mm (3.94 in) para produto não condutor  $\epsilon_r > 10$
- 200 mm (7.87 in) para produto não condutor  $\epsilon_r > 5$  para 10
- 500 mm (19.7 in) para produto não condutor  $\epsilon_r > 2$  para 5

#### 4.1.5 Instruções de instalação

##### AVISO

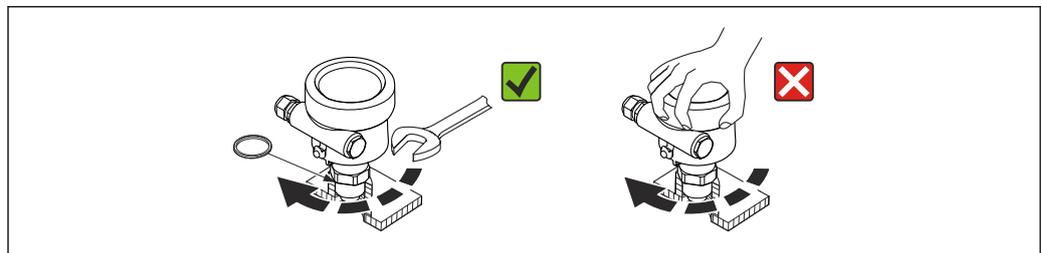
**Não danifique o isolamento da sonda durante a instalação!**

- ▶ Verifique o isolamento da haste.

##### AVISO

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

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



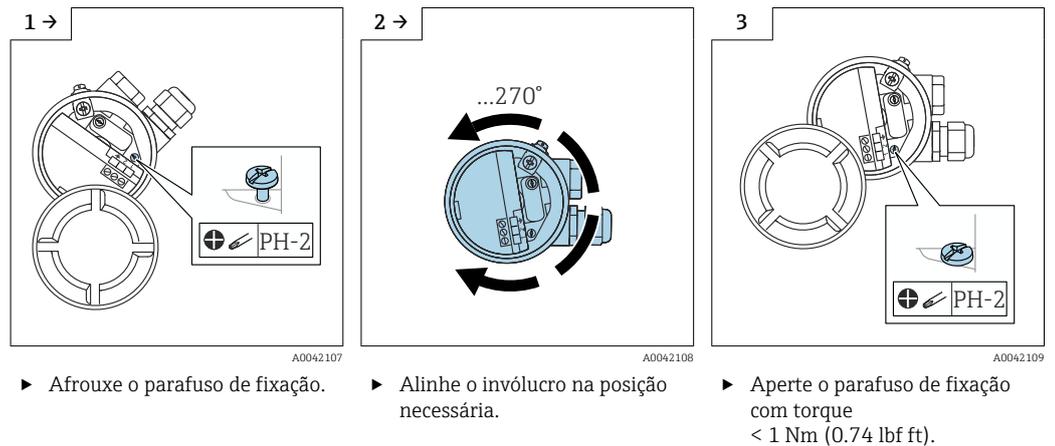
A0040476

 7 Instalação correta da sonda

##### Alinhamento do invólucro

O invólucro pode ser girado 270° para alinhá-lo à 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.

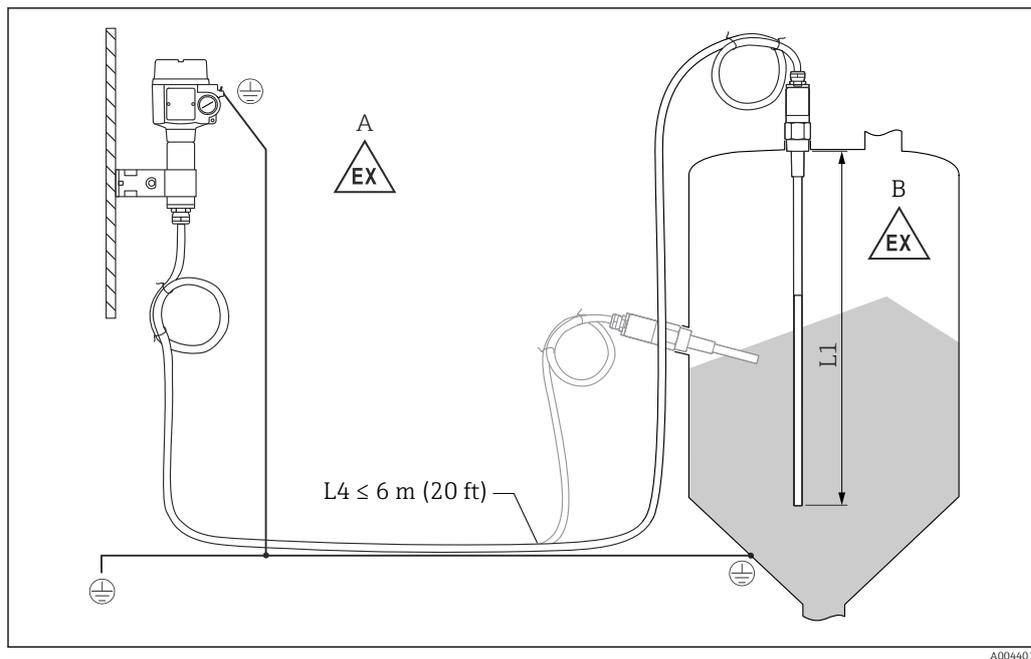
**Vedação do invólucro da sonda**

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.

## 4.2 Sonda com invólucro separado



8 Conexão da sonda e invólucro separado

A Zona explosiva 1

B Zona explosiva 0

L1 Comprimento da haste rígida: máx. 4 m (13 ft)

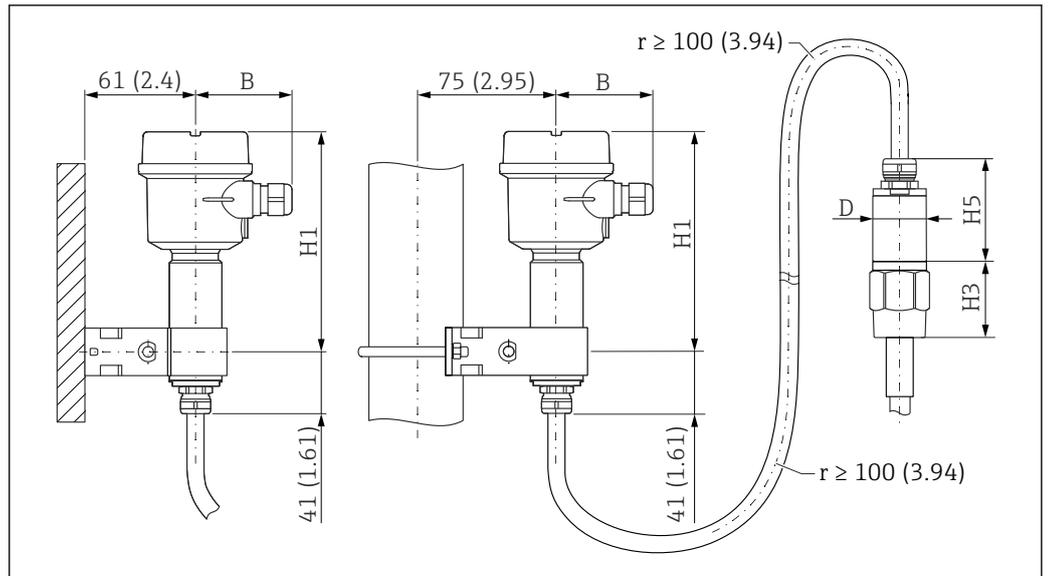
L4 Comprimento do cabo

O comprimento máximo do cabo L4 e da haste 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 Liquecap M com invólucro separado.
- Se a conexão do cabo precisar ser encurtada ou passada por uma parede, ela deverá ser separada da conexão de processo.

### 4.2.1 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



A0044370

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

Valores de parâmetros <sup>1)</sup>:

#### Parâmetro B

- Invólucro de poliéster (F16): 76 mm (2.99 in)
- invólucro de aço inoxidável (F15): 64 mm (2.52 in)
- Invólucro de alumínio (F17): 65 mm (2.56 in)

#### Parâmetro H1

- Invólucro de poliéster (F16): 172 mm (6.77 in)
- invólucro de aço inoxidável (F15): 166 mm (6.54 in)
- Invólucro de alumínio (F17): 177 mm (6.97 in)

#### Parâmetro D

Ø 50 mm (1.97 in)

#### Parâmetro H5

Ø62 mm (2.44 in)

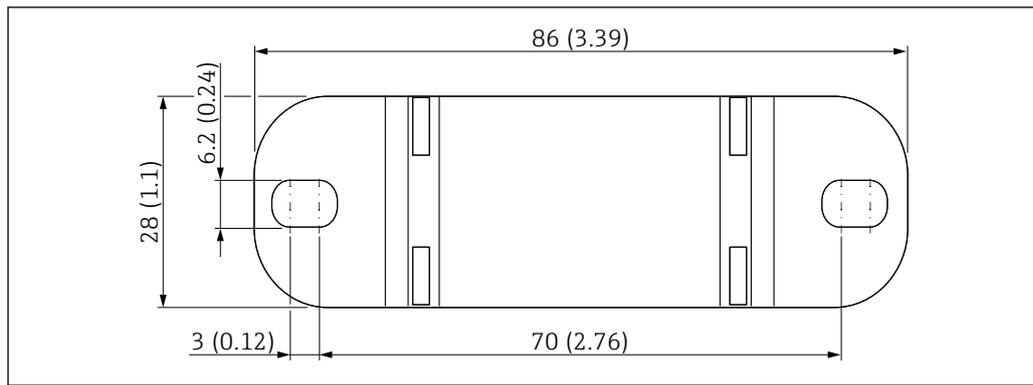
#### Valor do parâmetro H3

A altura H3 depende do tipo de conexão de processo.

### 4.2.2 Suporte de parede

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

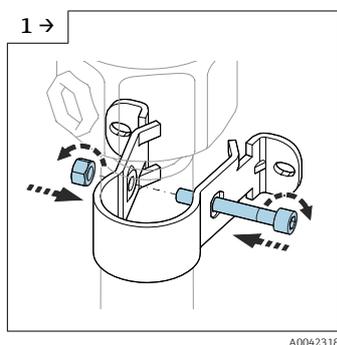
1) Consulte os parâmetros nos desenhos.



A0033881

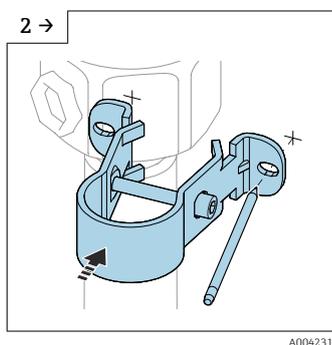
10 Visão geral do suporte de parede. Unidade de medida mm (in)

### 4.2.3 Montagem em parede



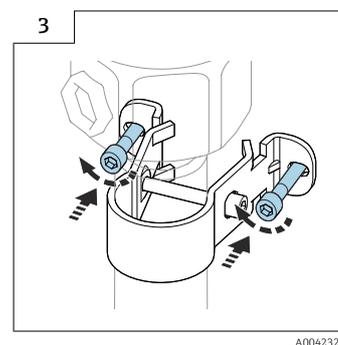
A0042318

▶ Aparafuse o suporte de parede no tubo.



A0042319

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

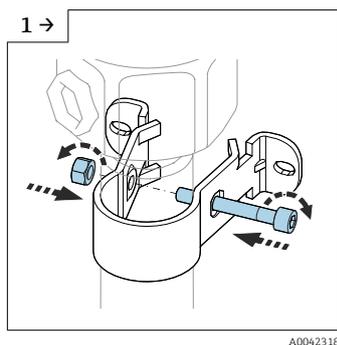


A0042320

▶ Parafuse o invólucro separado na parede.

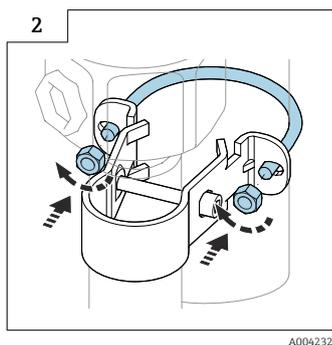
### 4.2.4 Montagem na tubulação

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



A0042318

▶ Aparafuse o suporte de parede no tubo.



A0042321

▶ Parafuse o invólucro separado no tubo.

## 4.2.5 Encurtamento do cabo de conexão

### AVISO

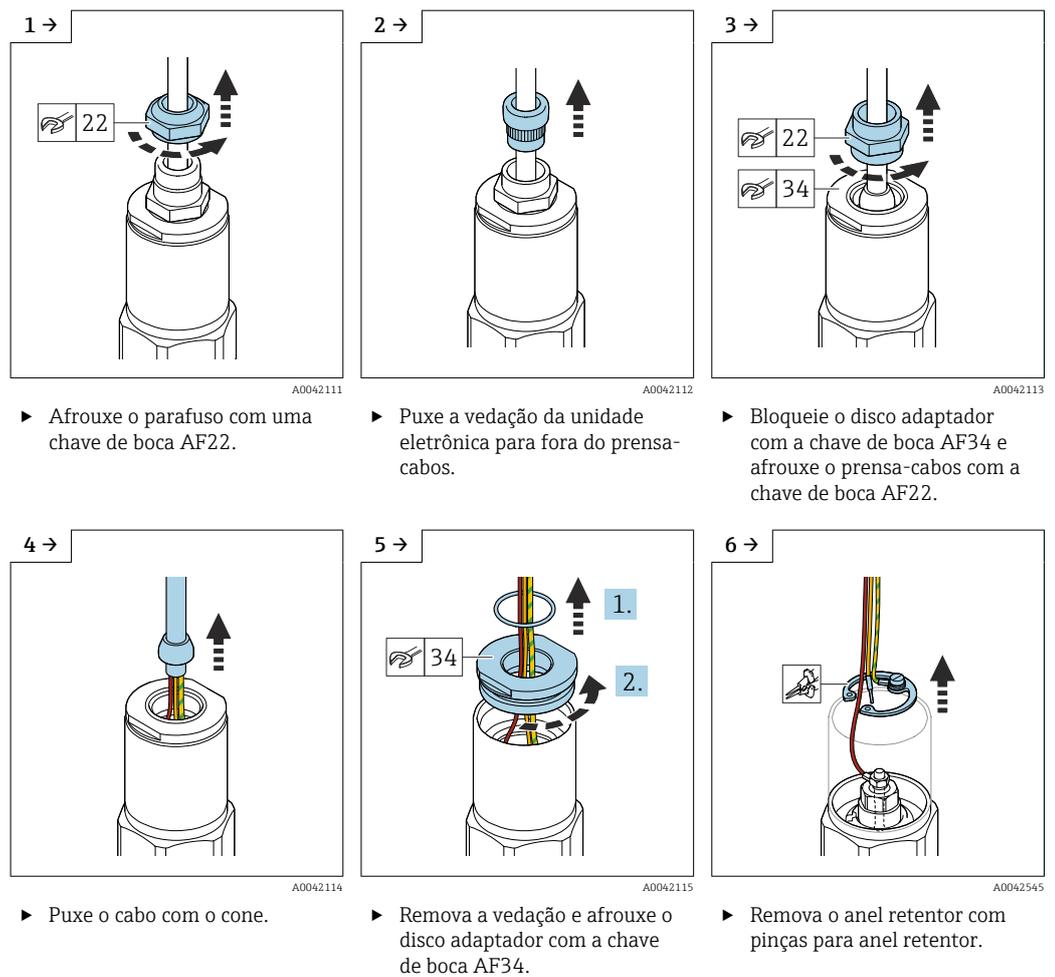
Risco de dano às conexões e ao cabo.

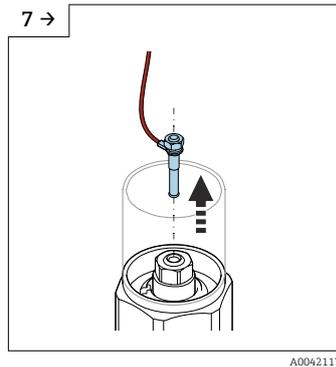
- ▶ Certifique-se de que nem o cabo de conexão nem a sonda gire juntamente com o parafuso!
- i**
    - O comprimento total máximo da haste L1 e do cabo L4 é de 10 m (33 ft).
    - O comprimento máximo de conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m (20 ft).
    - Ao solicitar um equipamento 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.
    - Para evitar o risco de curto-circuito quando os fios não são reutilizados, as conexões dos novos encaixes dos terminais em anel devem ser isoladas com uma luva termorretrátil.
    - 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

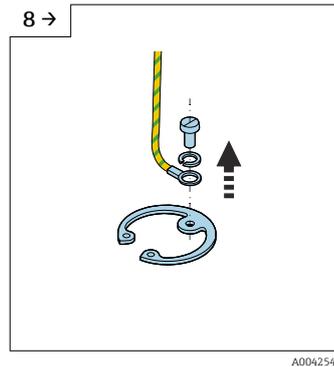
Desconexão do cabo de conexão





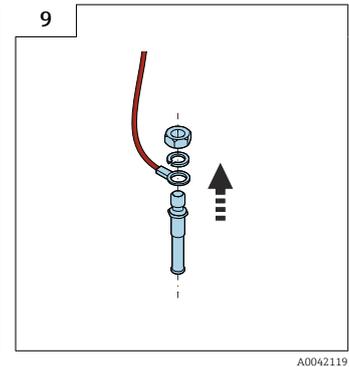
A0042117

▶ Remova o conector da lâmina do soquete.



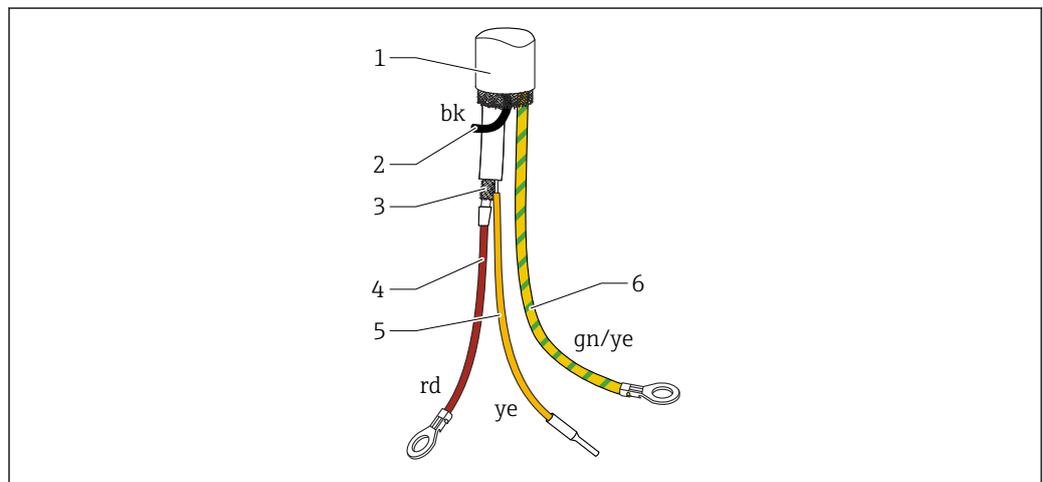
A0042546

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



A0042119

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



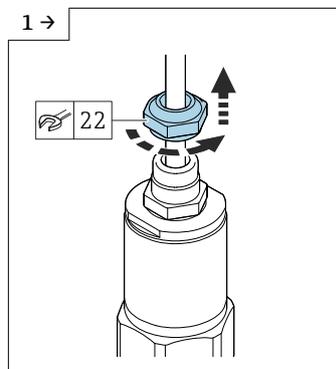
A0042544

11 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

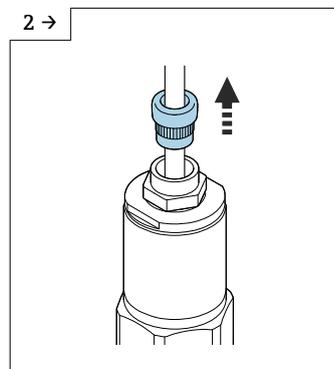
Sonda com compensação ativa de incrustação

Desconexão do cabo de conexão



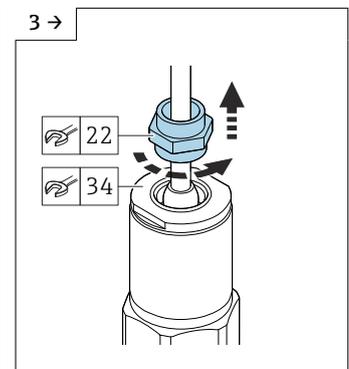
A0042111

▶ Afrouxe o parafuso com uma chave de boca AF22.



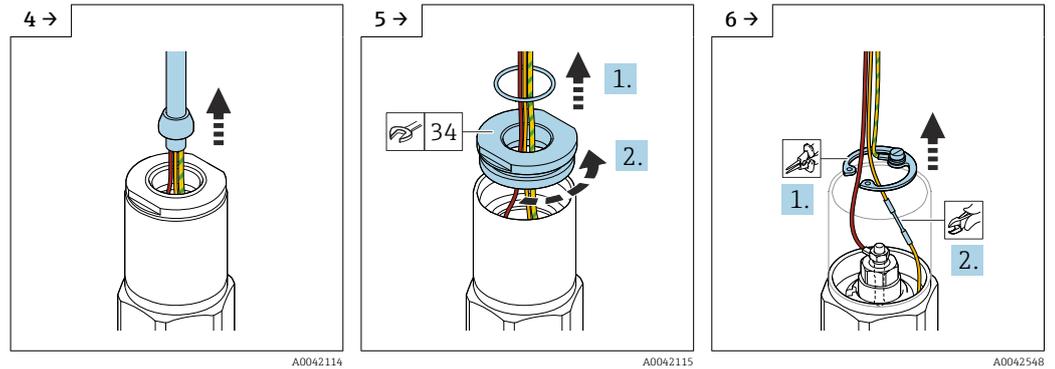
A0042112

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



A0042113

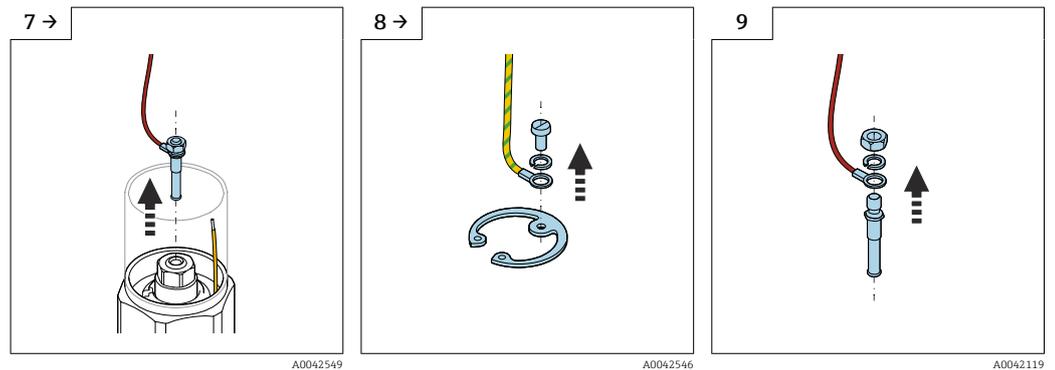
▶ Bloqueie o disco adaptador com a chave de boca AF34 e afrouxe o prensa-cabos com a chave de boca AF22.



▶ Puxe o cabo com o cone.

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

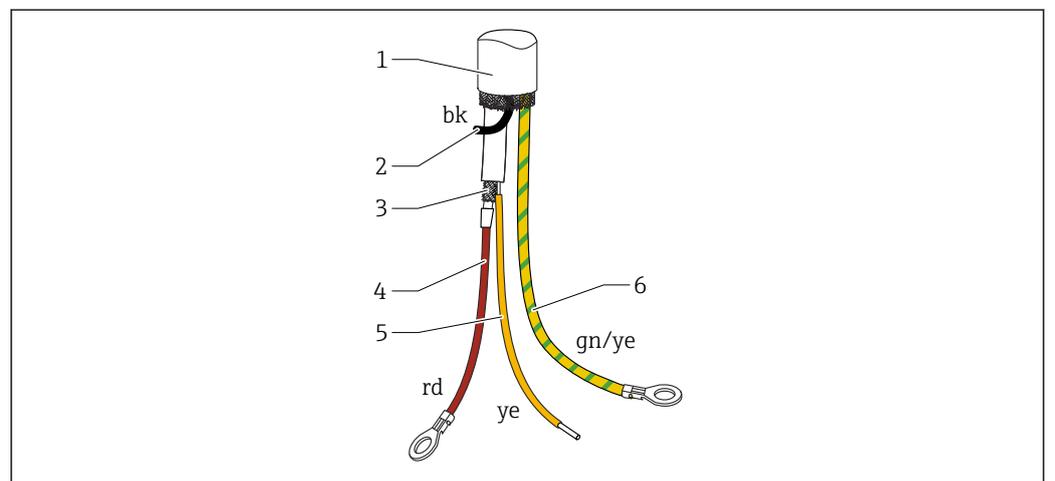
▶ Remova o anel retentor com pinças para anel retentor e corte o cabo amarelo.



▶ Remova o conector da lâmina do soquete.

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

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



12 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

### 4.3 Verificação pós instalação

Após instalar o medidor, execute os seguintes testes:

- Inspecione 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



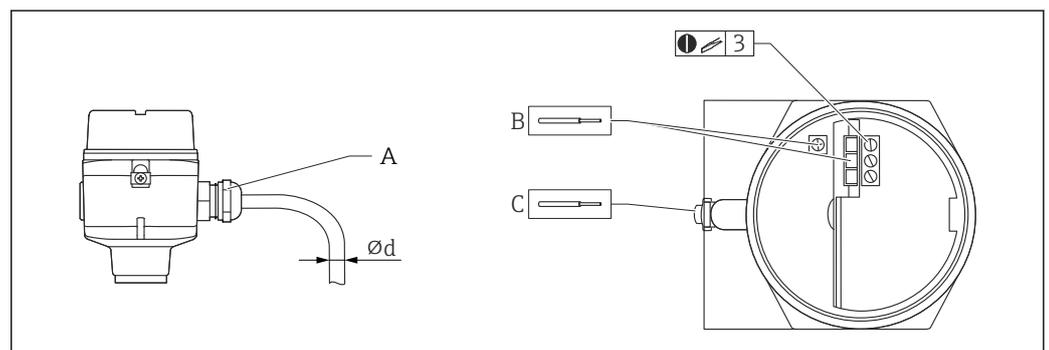
##### Risco de explosão!

- 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

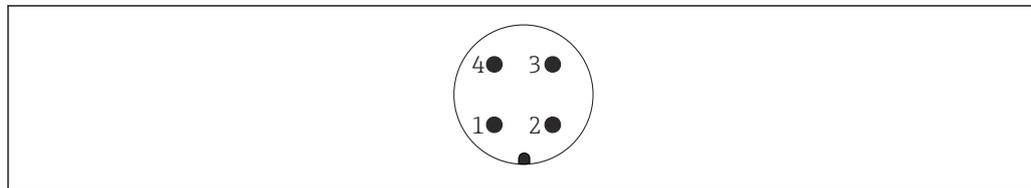
##### Entradas para cabo

- 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.

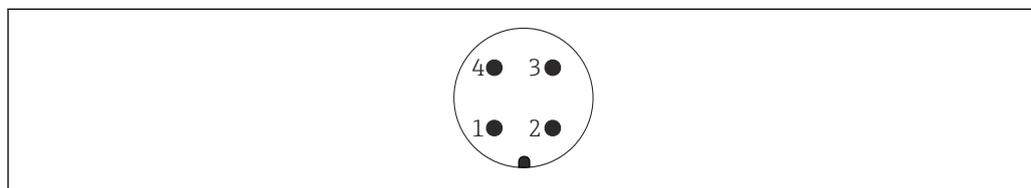
#### Pinagem para o conector M12



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:

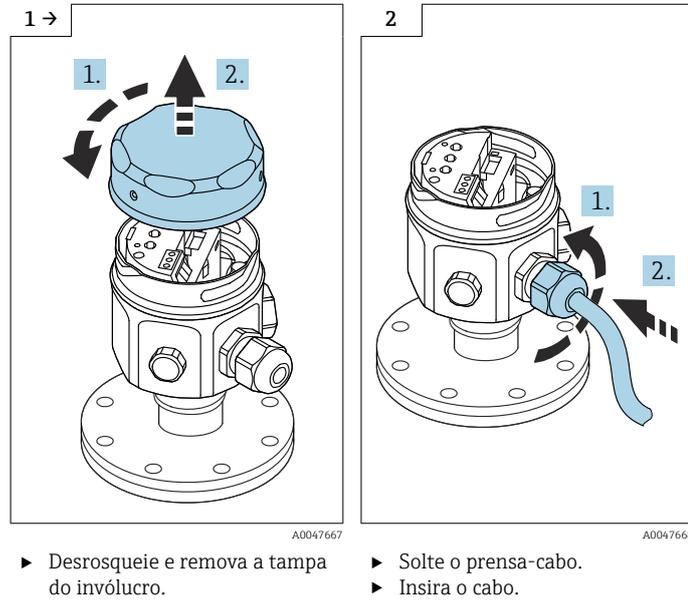
#### Proteção padrão, proteção Ex ia

- 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

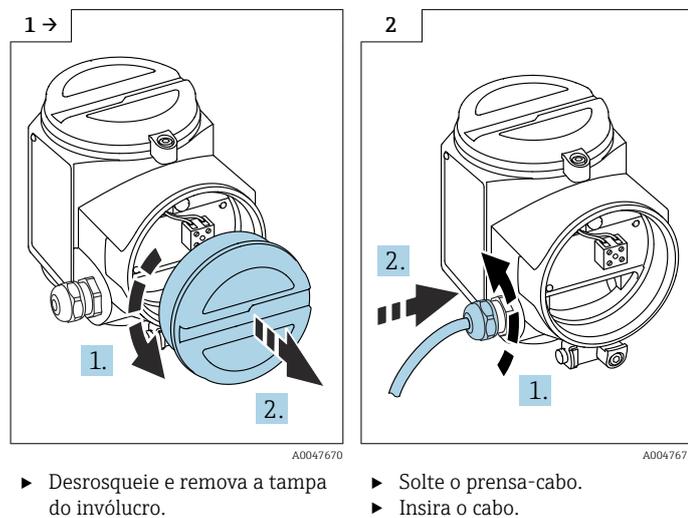
**Proteção Ex d, vedação de processo com estanqueidade de gás**

- 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

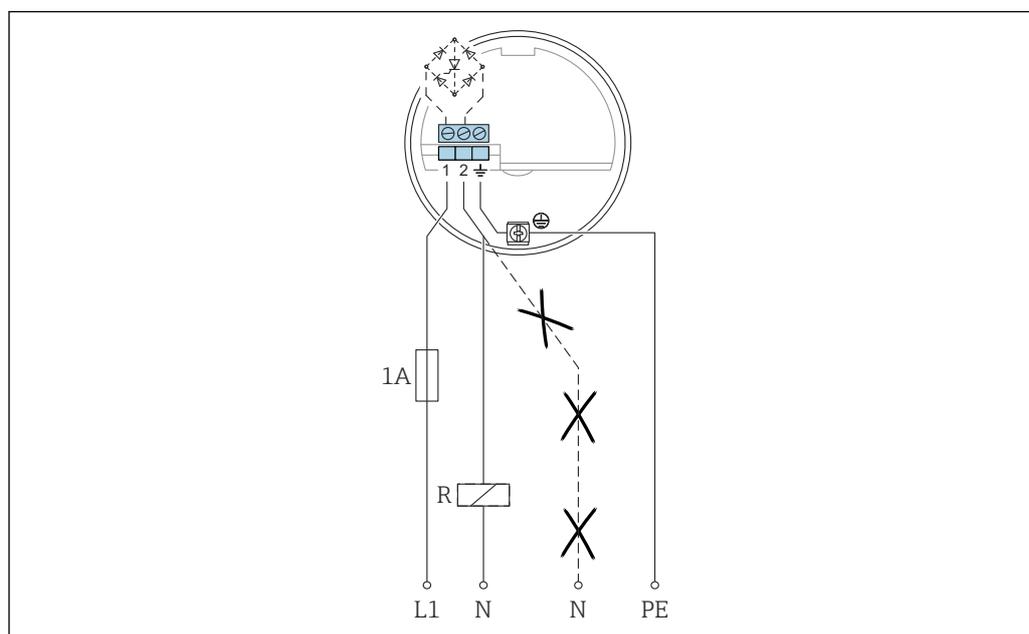
**Sinal em alarme**

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

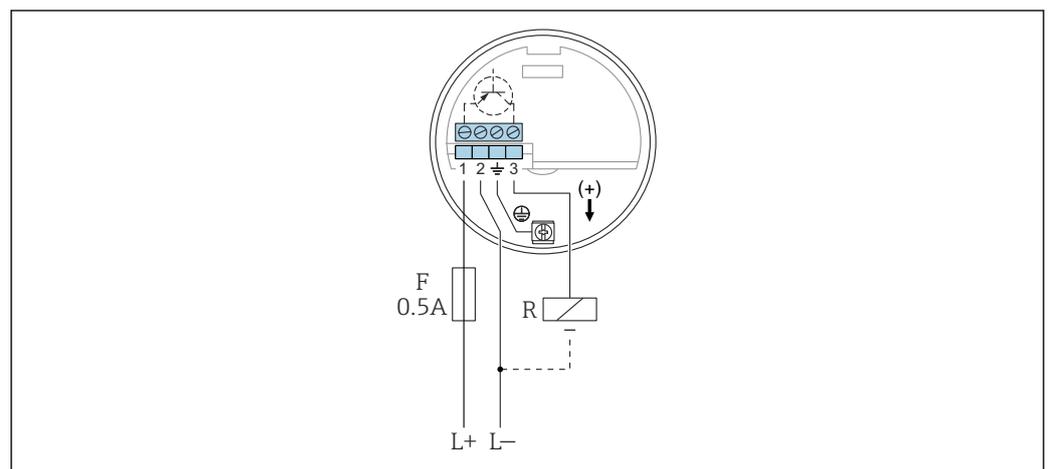
Sinal de saída em caso de falha de energia ou falha do equipamento:  $I_R < 100 \mu A$

#### 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

 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

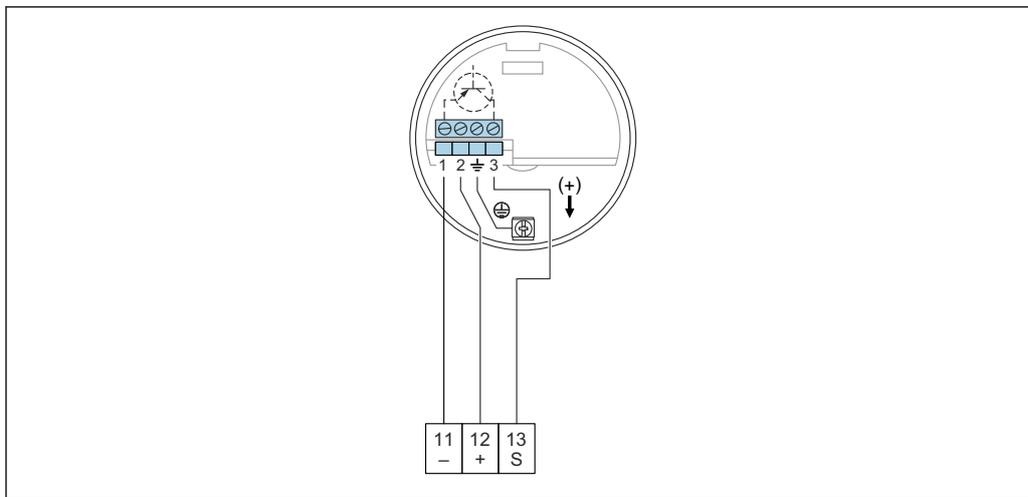
Tensão no terminal 3 oposto ao terminal 1: < 2.7 V

#### 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



- 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

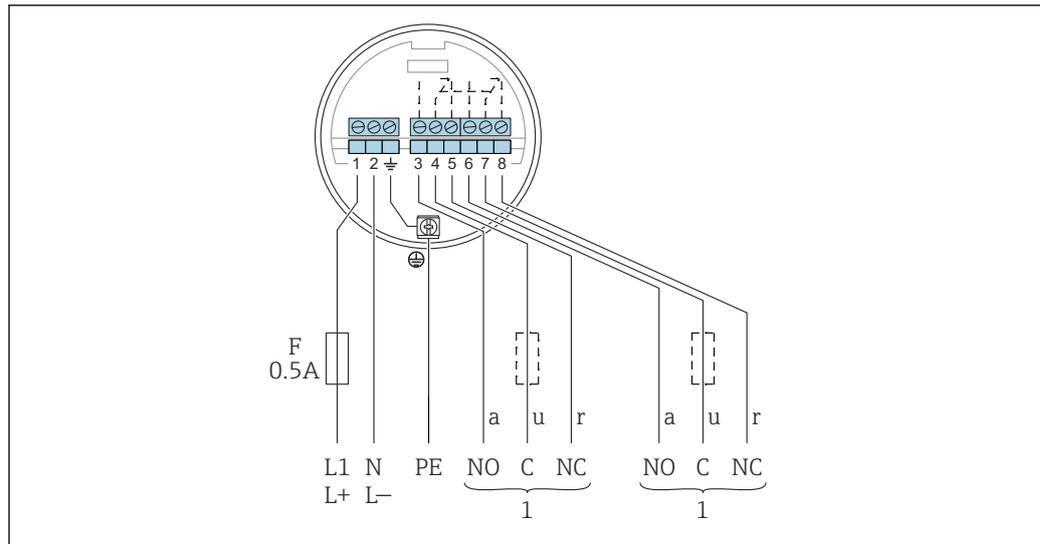
Sinal de saída em caso de falha de energia ou falha do equipamento: relé desenergizado

#### 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

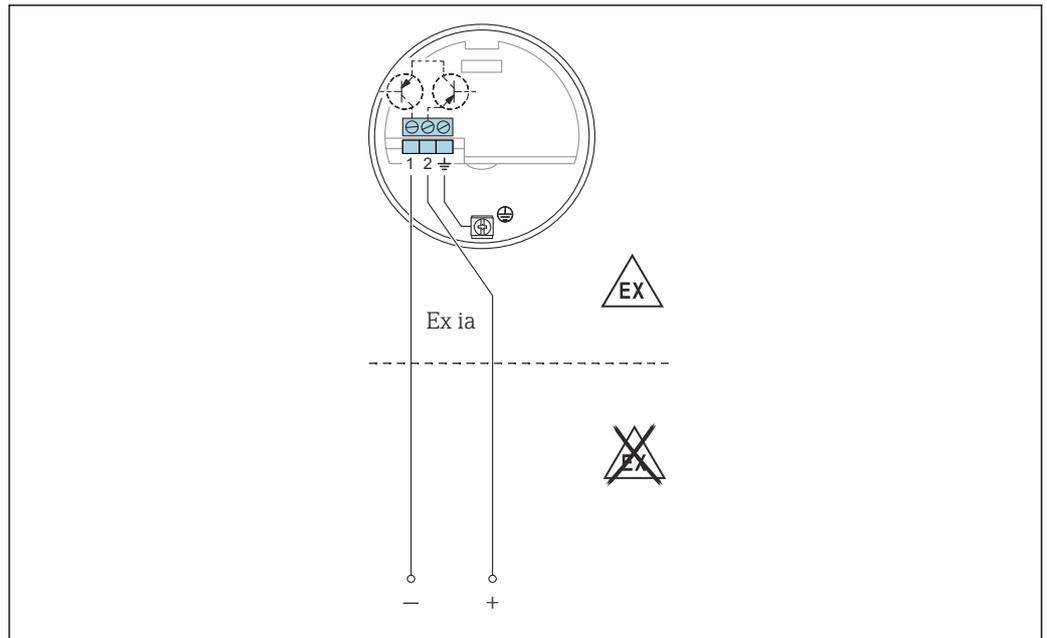
Sinal de saída em caso de falha de energia ou falha do equipamento: < 3.6 mA

#### Carga conectável

- $U_{\text{máx.}}$ :
  - 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
- $I_{\text{máx.}} = 16 \text{ mA}$

**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



A0042391

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 FY01074F.

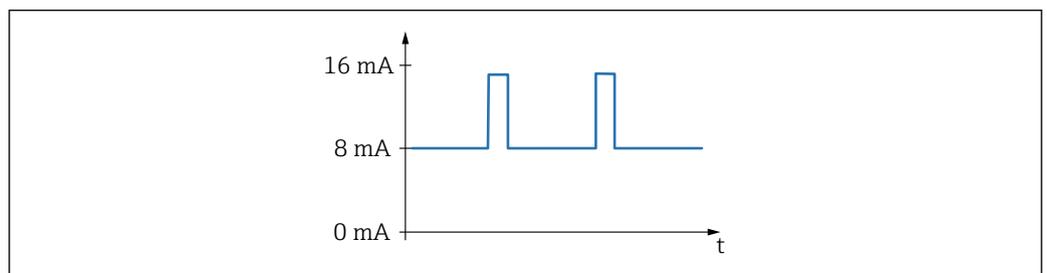
### 5.3.6 Unidade eletrônica FEI57S PFM

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.



A0040777

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

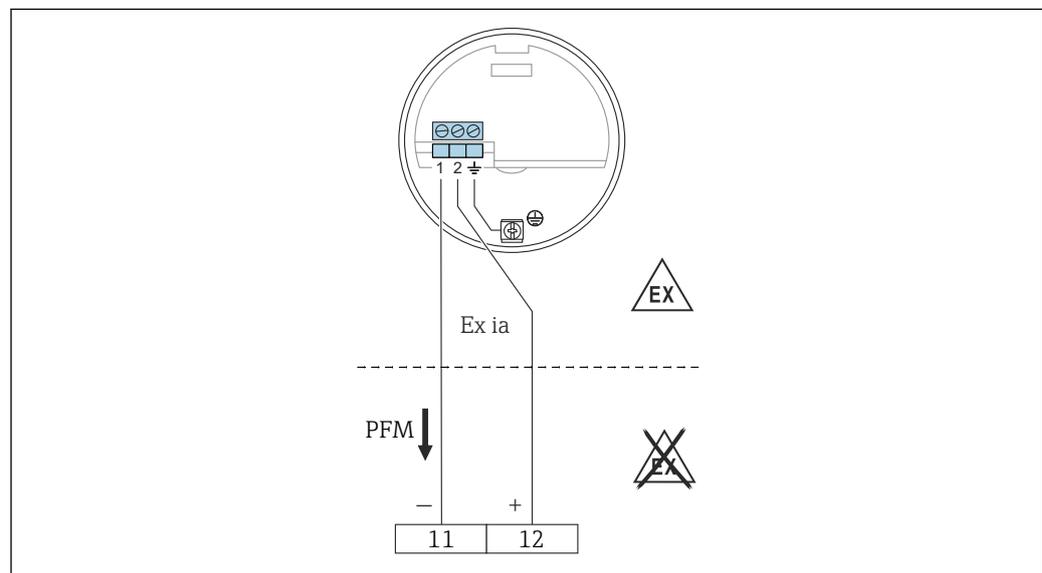
**Sinal de saída**

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

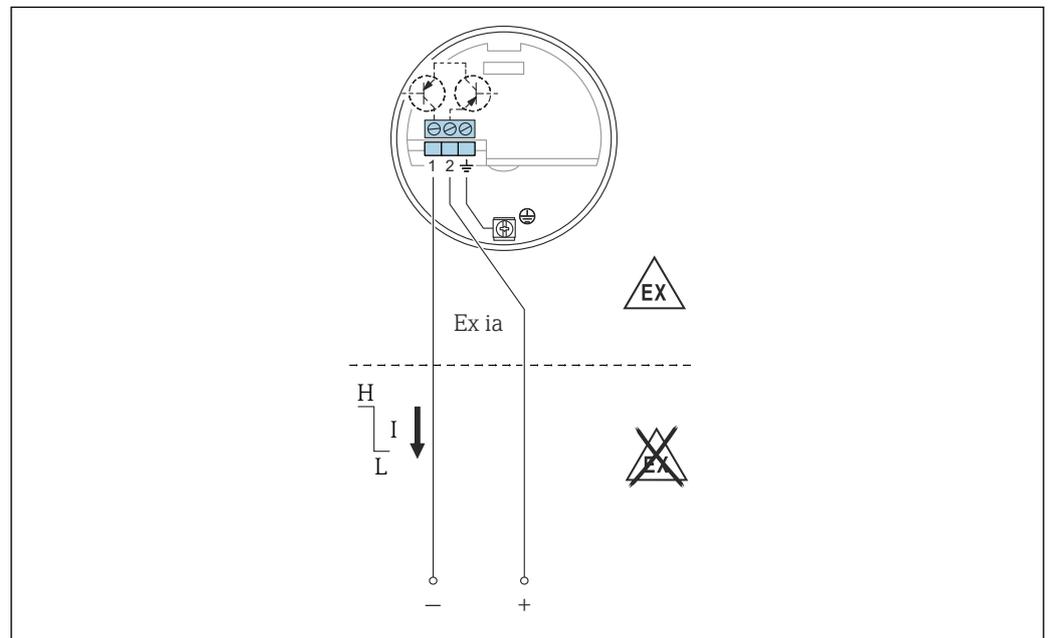
**Sinal em alarme**

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.

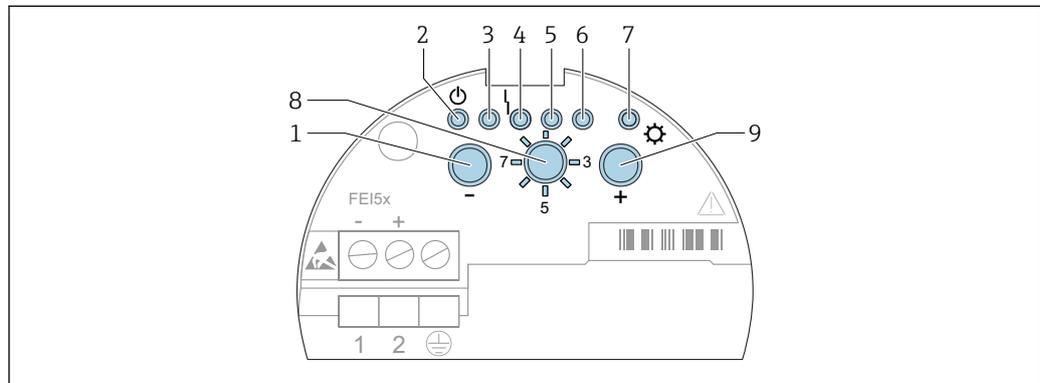
**5.4 Verificação pós conexão**

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

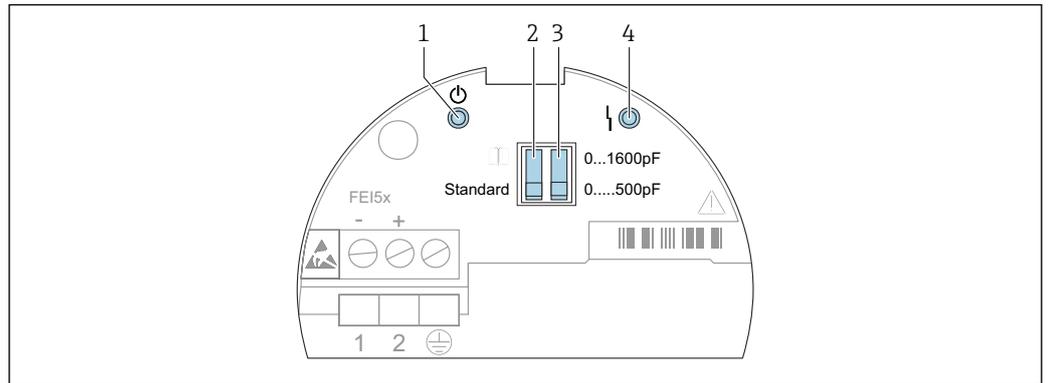
1. Operação - selecione para operação normal
2. Restaurar configurações de fábrica:
  - ↳ pressione e por 20 s para restaurar as configurações de fábrica
3. Calibração
  - ↳ pressione para configurar a calibração de vazio
  - ↳ pressione para configurar a calibração de cheio
  - ↳ pressione e por 10 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.



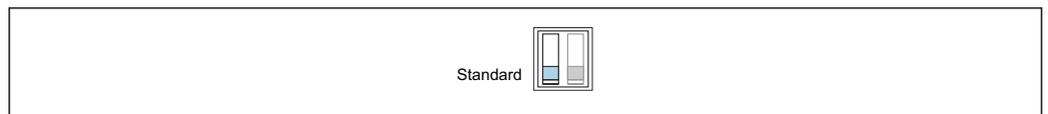
A0042395

 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

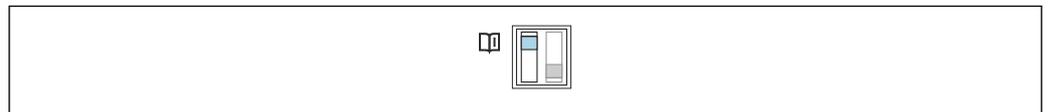
O status operacional do equipamento é indicado por LEDs na unidade eletrônica e fornece informações sobre a prontidão operacional e, quando aplicável, o tipo de falha.

### Funções das minisseletores:



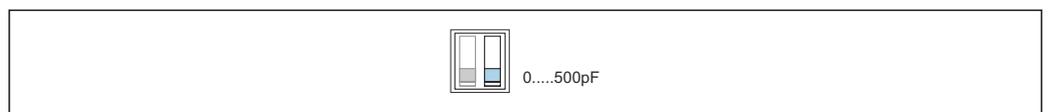
A0042400

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



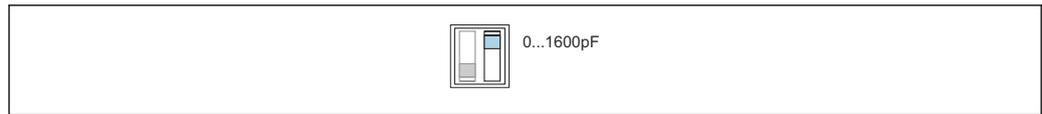
A0042401

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



A0042402

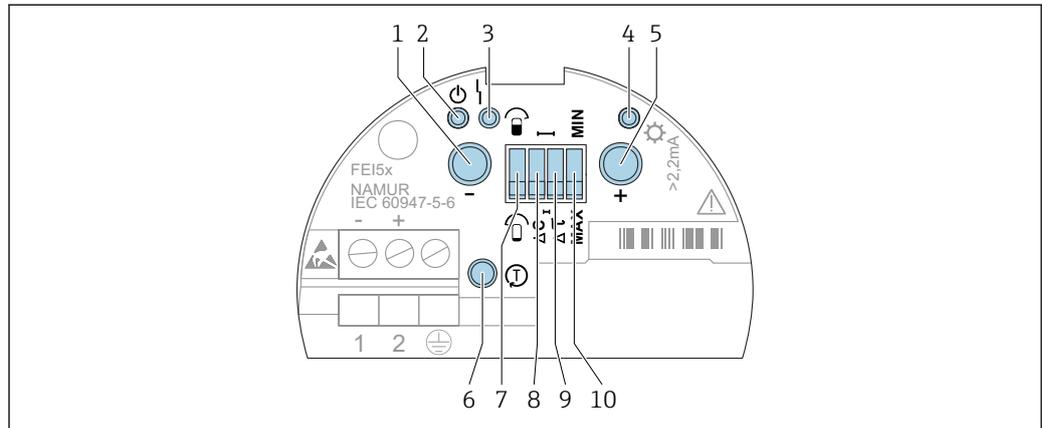
 22 Faixa de medição: a faixa de medição está entre 0 para 500 pF. Span: o span está entre 0 para 500 pF



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



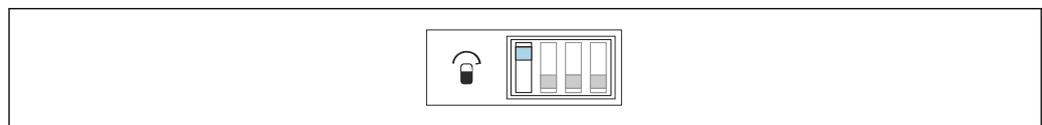
A0042396

- 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

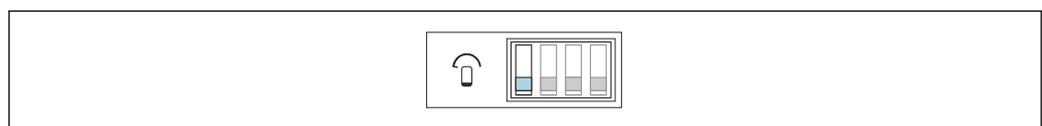
#### Funções das minisseletores

Minisseletores de calibração:



A0042404

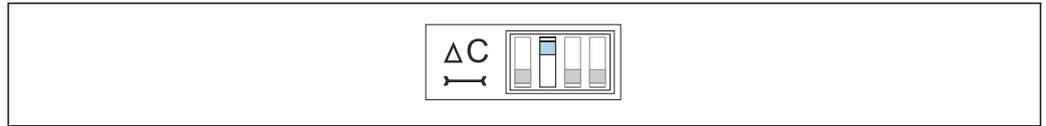
- 25 A sonda está coberta durante a calibração



A0042405

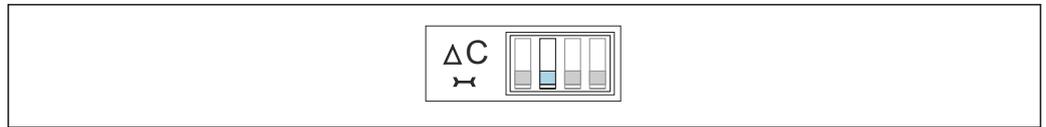
- 26 A sonda está descoberta durante a calibração

Ajuste do ponto de comutação:



A0042406

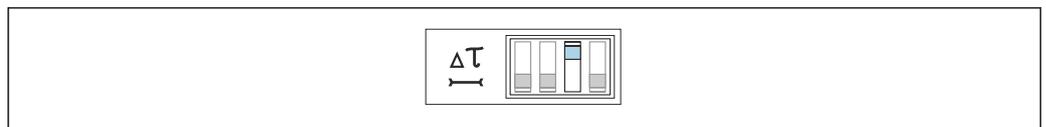
▣ 27 10 pF



A0042407

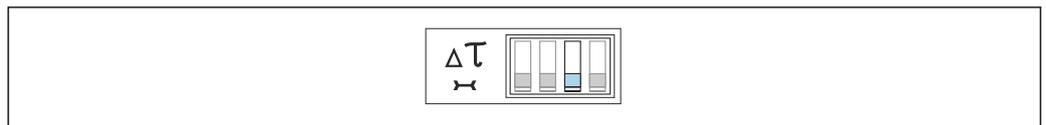
▣ 28 2 pF

Atraso de comutação:



A0042408

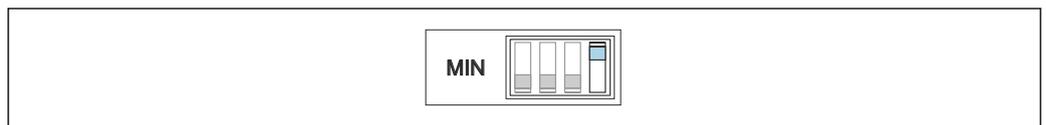
▣ 29 5 s



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" → 21
- 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 um status de segurança. 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 cheio. Isso é altamente 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.

Opções de operação → 34.

**i** O LED 7 amarelo:

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

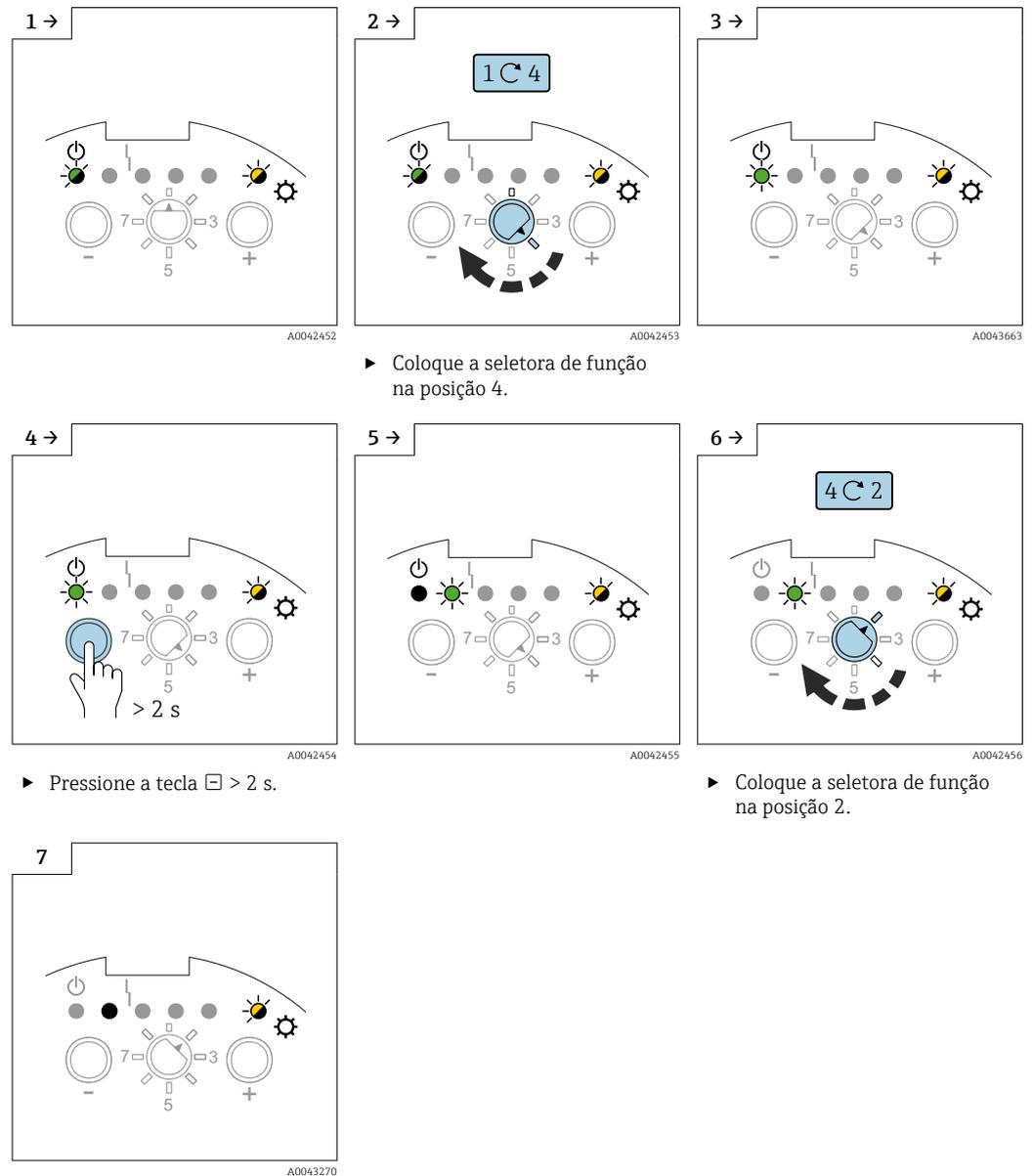
#### 7.2.1 Configuração da faixa de medição

**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:



### 7.2.2 Realização da calibração de vazio

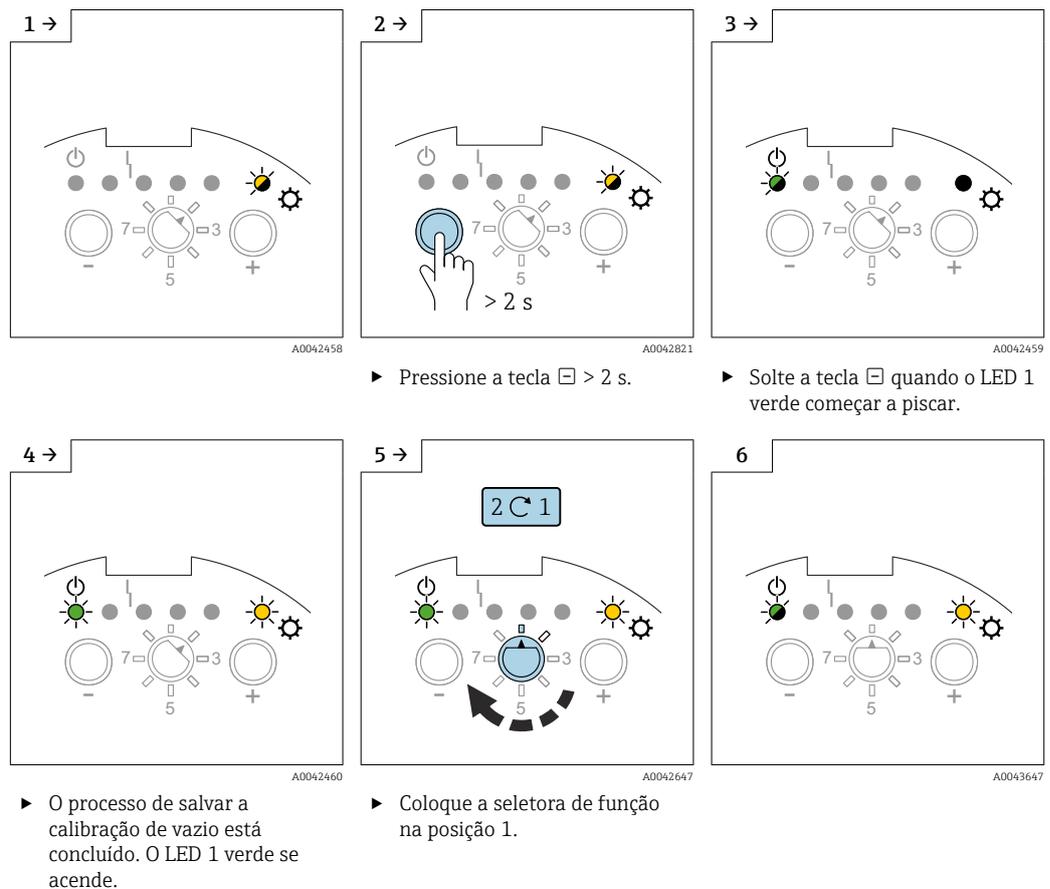
A calibração de vazio armazena o valor de capacitância da sonda quando o tanque está vazio. Se o valor da capacitância medida for, por exemplo, 50 pF (calibração vazia), um limite de comutação de 2 pF será adicionado a esse valor. Nesse caso, o valor da capacitância do ponto de comutação seria 52 pF.

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.

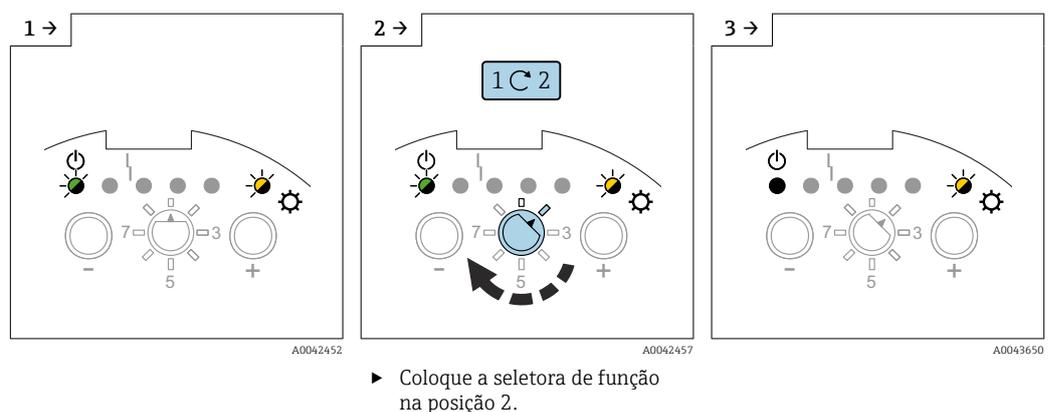
Para realizar uma calibração de vazio, configure primeiro a faixa de medição → 38.

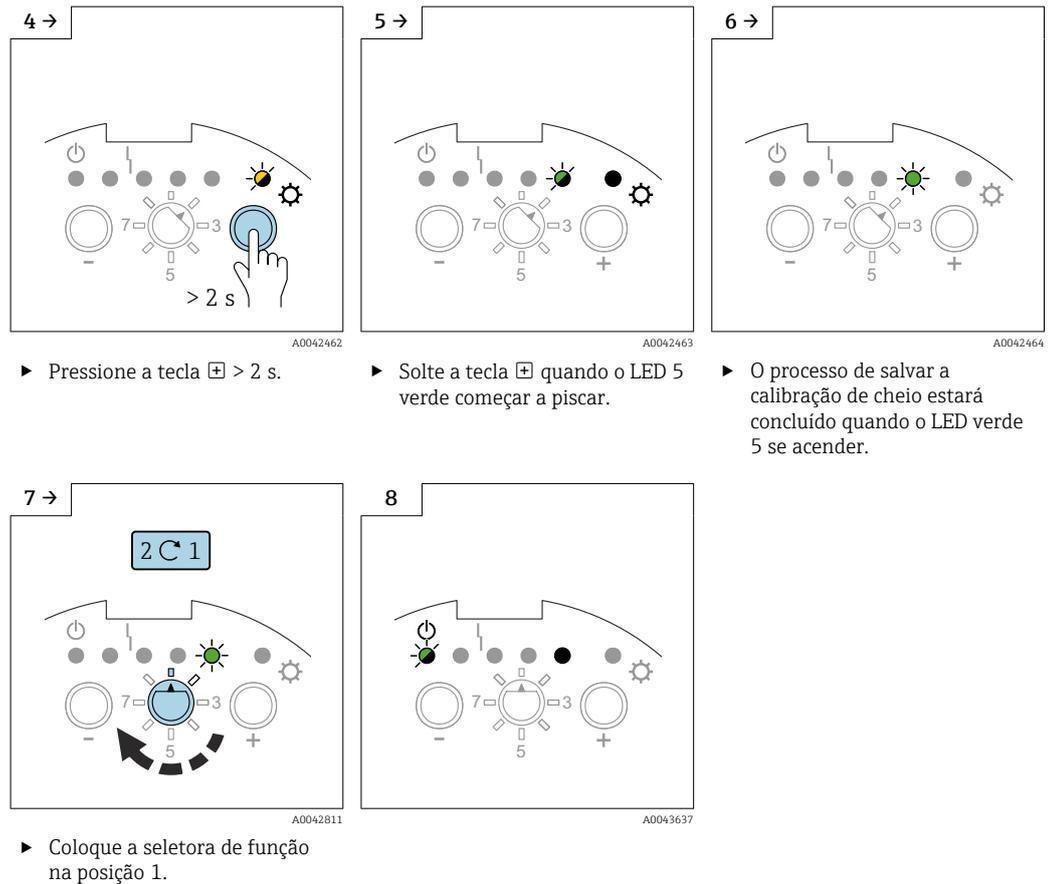


### 7.2.3 Realização da calibração de cheio

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

Para realizar a calibração de cheio





## 7.2.4 Realização da calibração de vazio e cheio

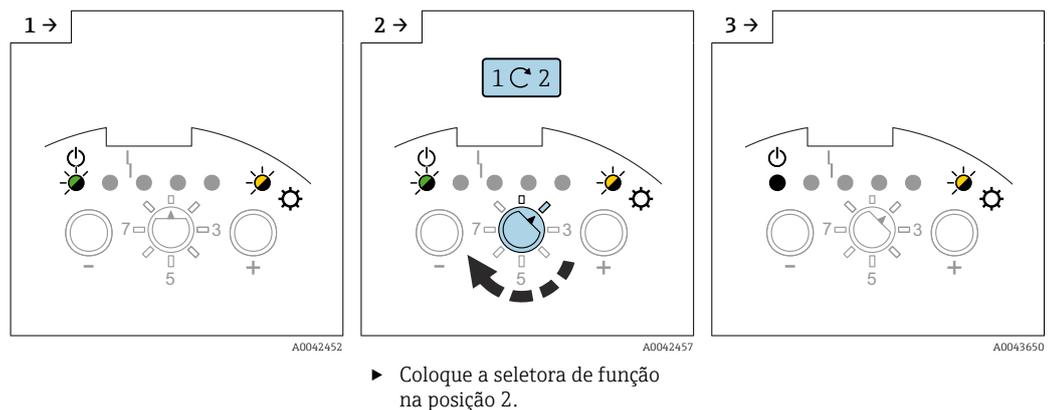
- Uma calibração de vazio e cheio oferece a maior segurança operacional possível. Isso é altamente recomendado para aplicações críticas.
- A calibração de vazio e cheio mede os valores de capacitância das sondas quando o tanque está cheio e quando está vazio. Por exemplo: se o valor da capacitância medida 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.

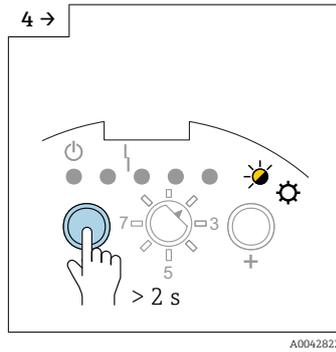
### Calibração de vazio

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

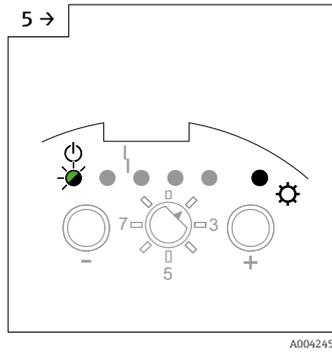
#### Configuração da calibração de vazio

Para realizar uma calibração de vazio:

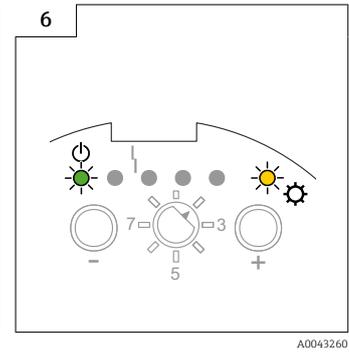




▶ Pressione a tecla  $-$  > 2 s.



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

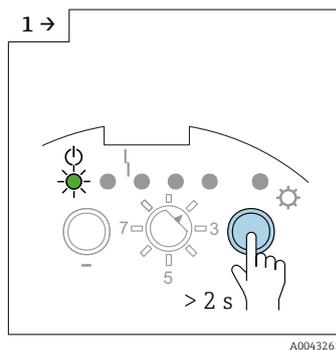


▶ O processo de salvar a calibração de vazio estará concluído quando o LED 1 verde se acender.

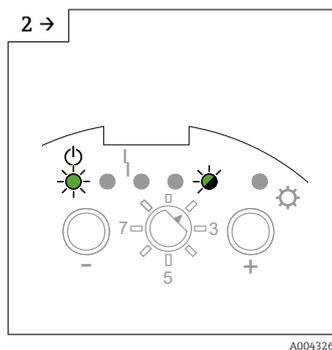
### Calibração de cheio

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

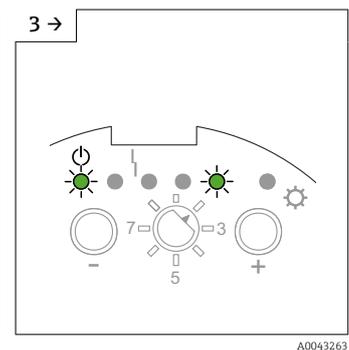
### Realização da calibração de cheio



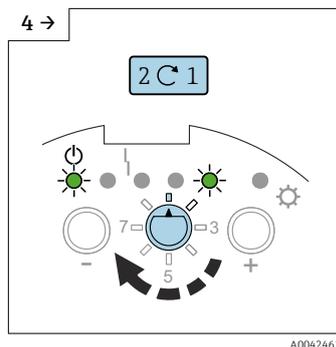
▶ Pressione a tecla  $+$  > 2 s.



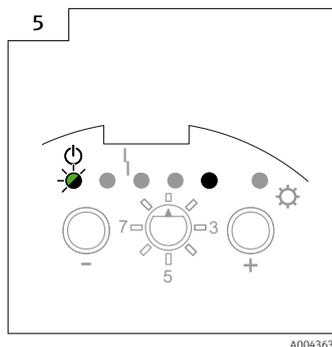
▶ Solte a tecla  $+$  quando o LED 5 verde começar a piscar.



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



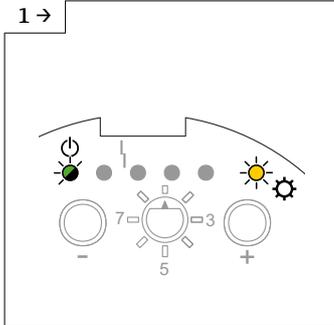
▶ Coloque a seletora de função na posição 1.

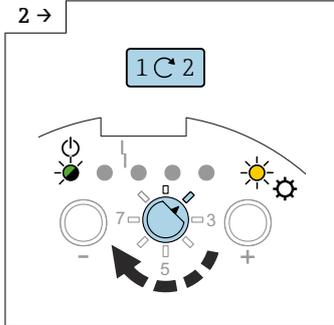


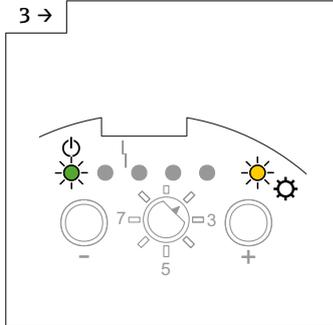
## 7.2.5 Redefinir: Calibração e ajuste do ponto de comutação

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

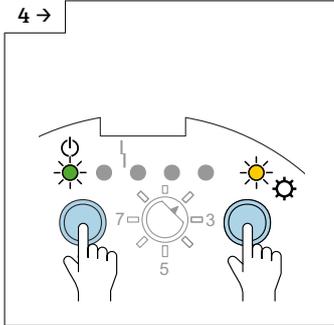
**i** O ajuste do ponto de comutação é redefinido para a configuração de fábrica de 2 pF.

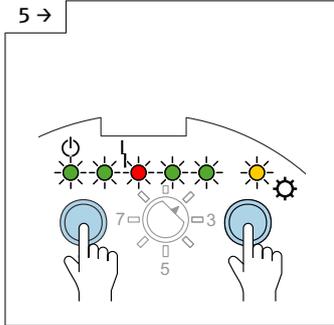
1 →  A0043647

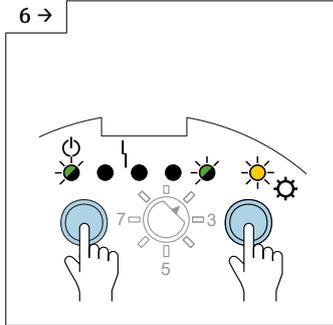
2 →  A0043264

3 →  A0043260

▶ Coloque a seletora de função na posição 2.

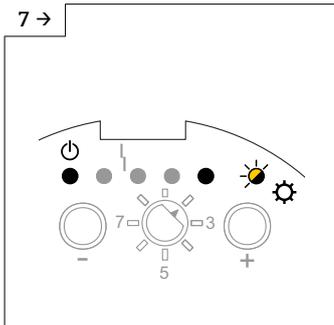
4 →  A0042466

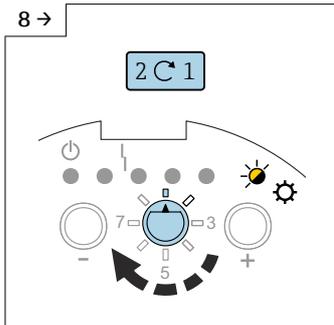
5 →  A0043268

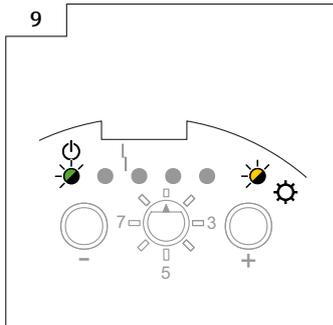
6 →  A0043651

▶ Pressione as teclas  $\ominus$  e  $\oplus$ .

▶ 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.

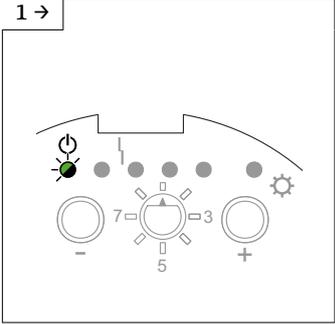
## 7.2.6 Configuração do ajuste do ponto de comutação

-  Se apenas uma calibração (vazio ou cheio) foi realizada, e se houver incrustação na haste rígida enquanto a sonda estiver em operação, o equipamento não poderá mais responder 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.
-  Para meios que não têm tendência a se acumular, recomendamos uma configuração de 2 pF, pois a sonda é mais sensível a mudanças de nível nessa configuração.
-  Para mídias com muita incrustação (por ex., gesso), recomendamos o uso de sondas com compensação ativa de incrustação.
-  Um ajuste do ponto de comutação só pode ser realizado se uma calibração de cheio ou vazio tiver sido feita primeiro.
-  O ajuste do ponto de comutação é desativado se você ligar o controle de dois pontos →  45.

### Configuração do ajuste do ponto de comutação

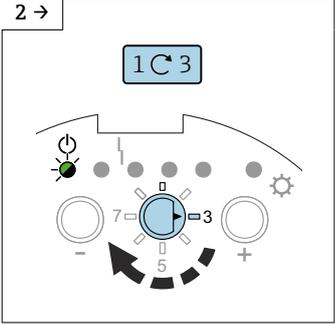
-  A configuração de fábrica é 2 pF.

Para ajustar o ponto de comutação:



1 →

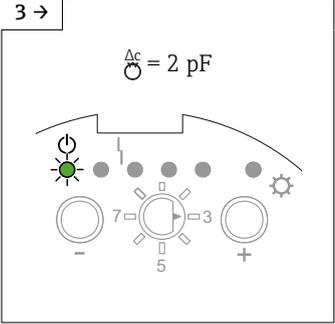
A0042483



2 →

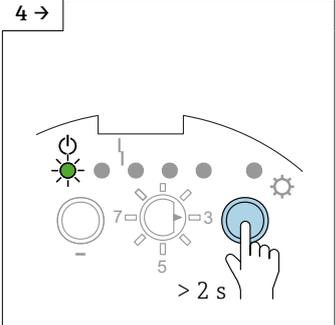
A0042469

► Coloque a seletora de função na posição 3.



3 →

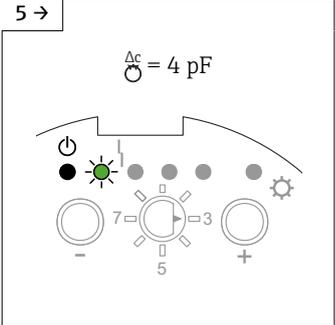
A0042817



4 →

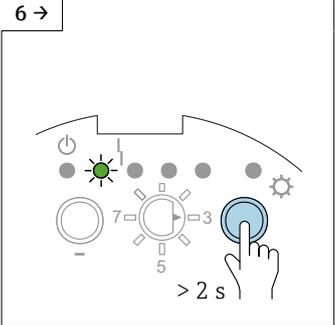
A0042470

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



5 →

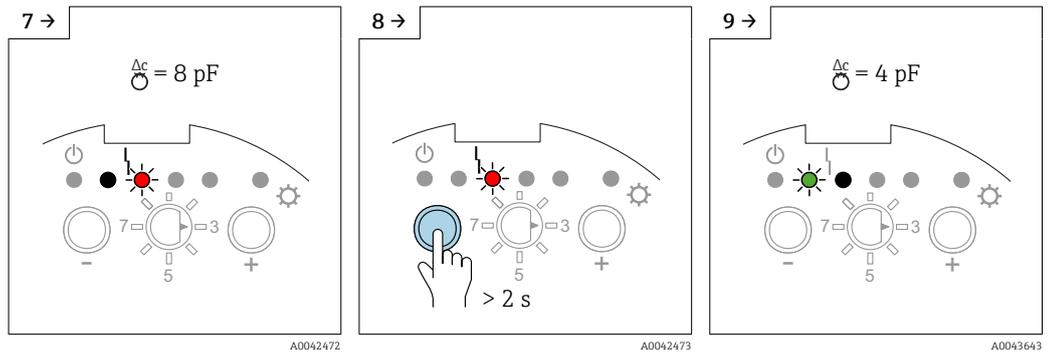
A0042471



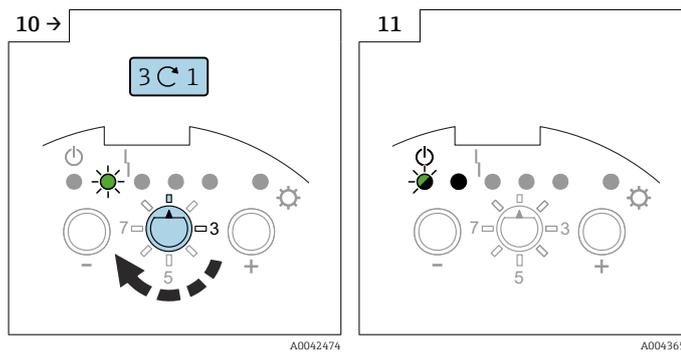
6 →

A0042818

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



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



► Coloque a seletora de função na 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 rígida de uma sonda totalmente isolada e instalada verticalmente para 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.

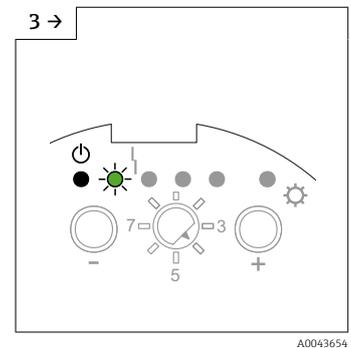
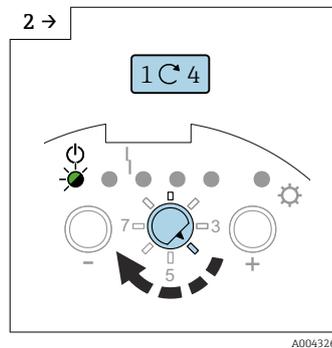
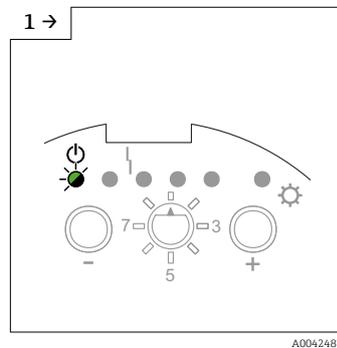
Para usar o controle de dois pontos:

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

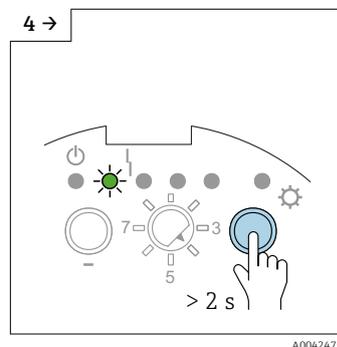
Para ativar o controle de dois pontos (modo  $\Delta s$ ), o ajuste do ponto de comutação é desativado. Os pontos de comutação correspondem aos pontos de calibração.

O "Modo de incrustação" garante que um ponto de comutação seguro seja emitido mesmo que a sonda não esteja totalmente liberada do meio condutor ( $> 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$ ). Depósitos ou incrustações na haste rígida são compensados.

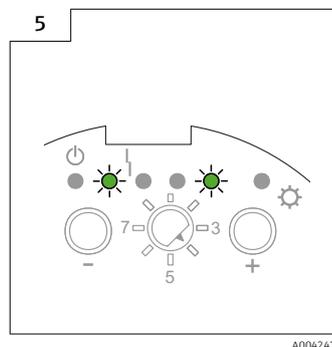
### Configuração do controle de dois pontos



- ▶ Coloque a seletora de função na posição 4.

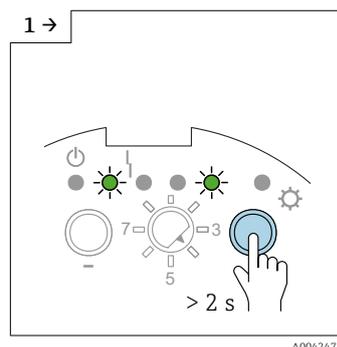


- ▶ Pressione a tecla  $\oplus$   $> 2$  s.

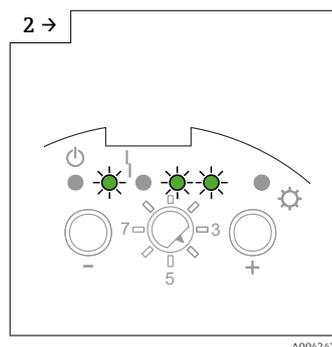


- ▶ O controle de dois pontos de incrustação está ativado.

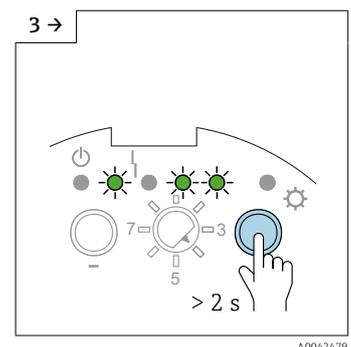
### Configuração do controle de incrustação



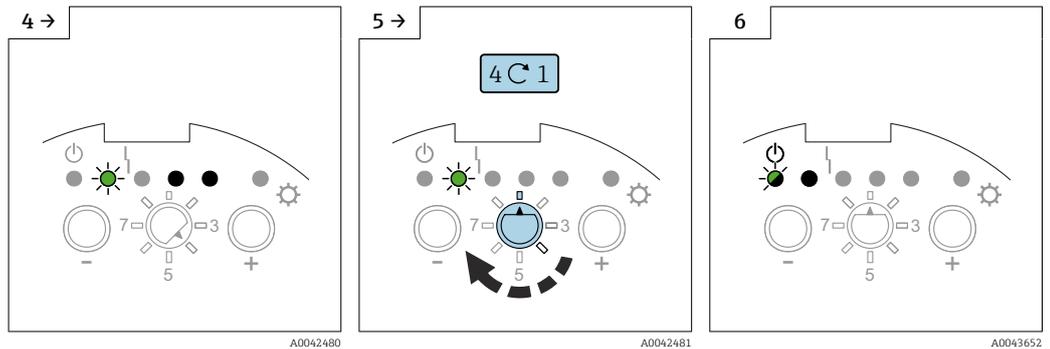
- ▶ Pressione a tecla  $\oplus$   $> 2$  s.



- ▶ O controle de incrustação está ativado.



- ▶ Pressione a tecla  $\oplus$   $> 2$  s.



► O controle de incrustação está desligado.

► Coloque a seletora de função na posição 1.

### 7.2.8 T Configuração do atraso de comutação

#### AVISO

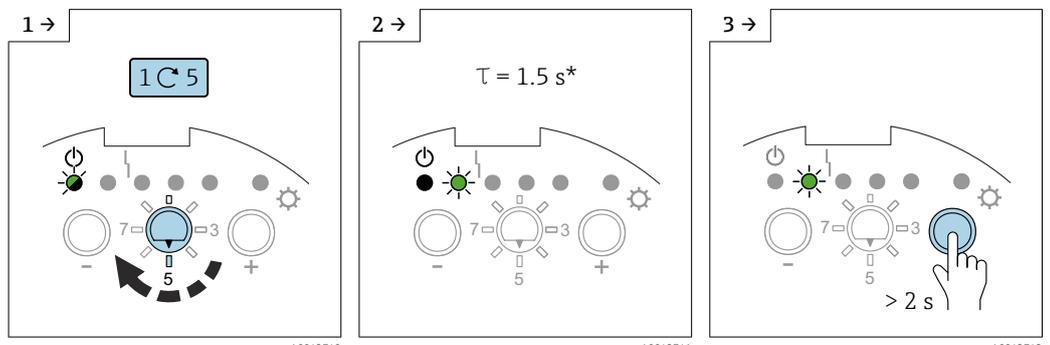
O tanque pode transbordar se o atraso de comutação for configurado como um tempo muito longo.



**i** O atraso de comutação faz com que o equipamento sinalize o nível pontual após um atraso. Isso é 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.

**i** 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.

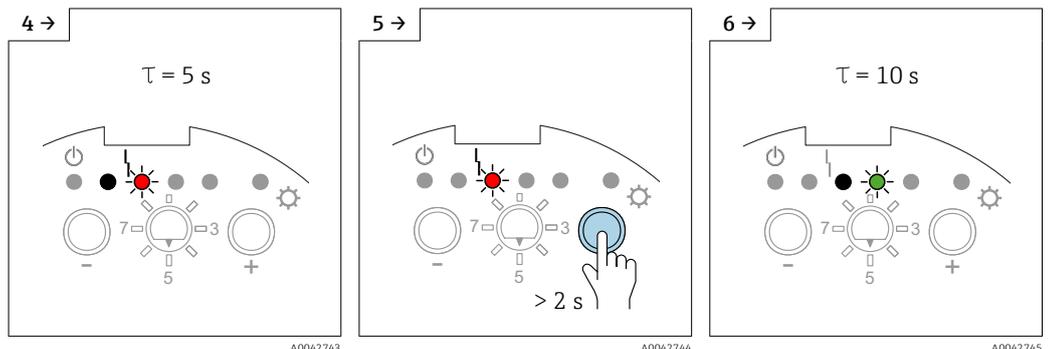
#### Configuração do atraso de comutação



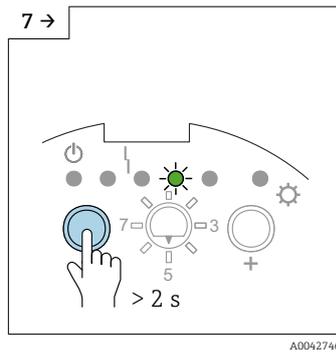
► Coloque a seletora de função na posição 5.

► O LED 2 verde mostra a configuração de fábrica 1.5 s.

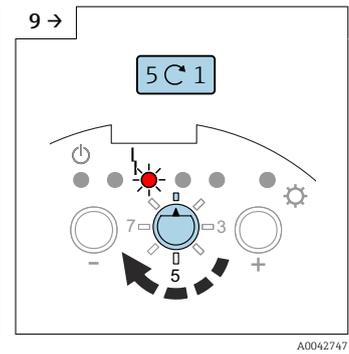
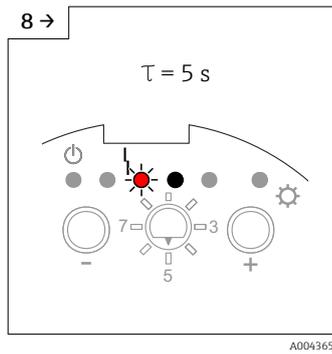
► Pressione **+** para aumentar o tempo de atraso de comutação.



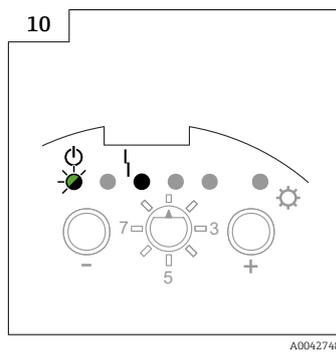
► Pressione **+** para aumentar o tempo de atraso de comutação.



► 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!**

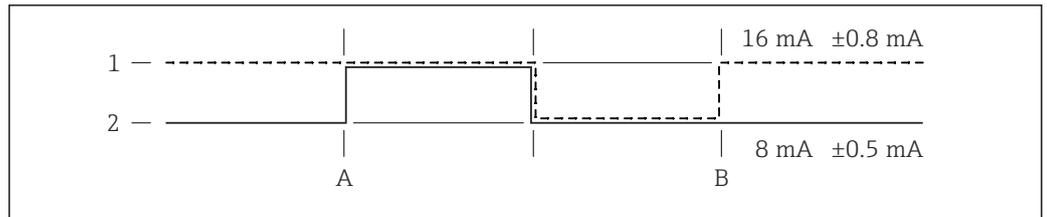
Isso pode resultar, por exemplo, no transbordamento do tanque.

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

O autoteste simula estados de comutação:

- sonda descoberta
- sonda coberta

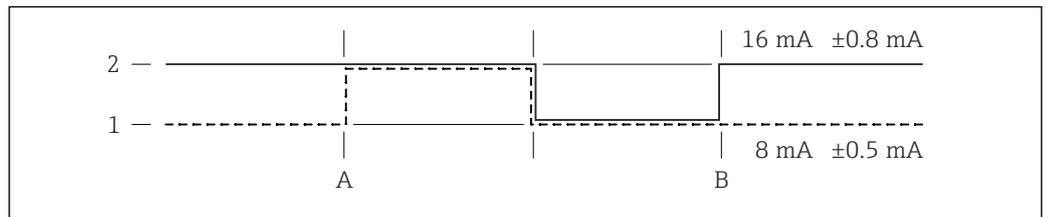
Isso lhe permite verificar se os equipamentos conectados são ativados corretamente.



A0042397

35 Ponto inicial coberto

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

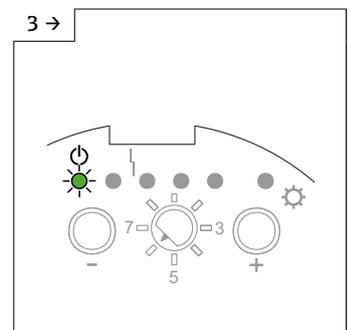
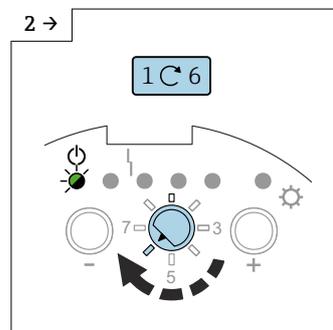
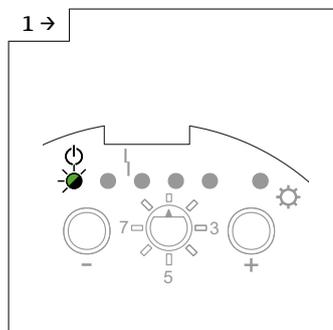


A0042398

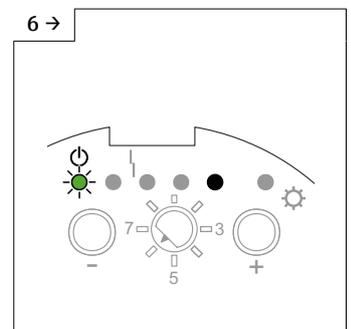
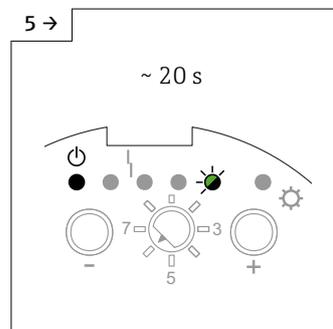
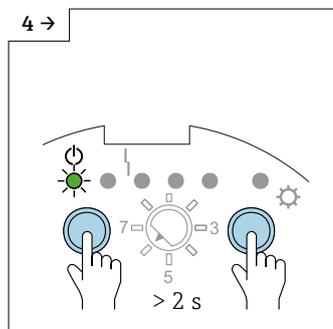
36 Ponto inicial descoberto

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

Ativação do autoteste



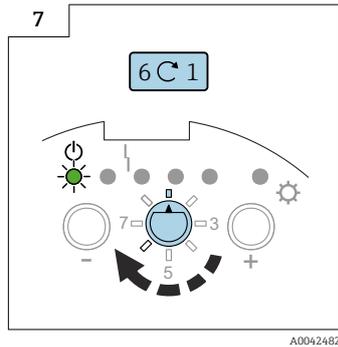
► Coloque a seletora de função na posição 6.



► Pressione as teclas  $\ominus$  e  $\oplus$  > 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)

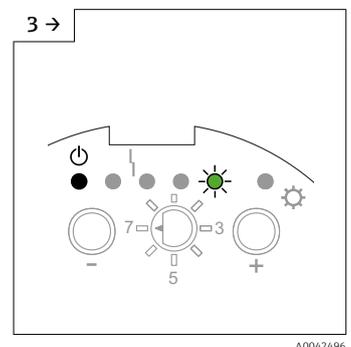
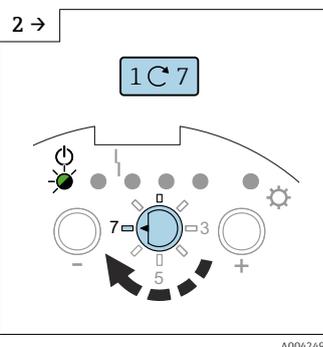
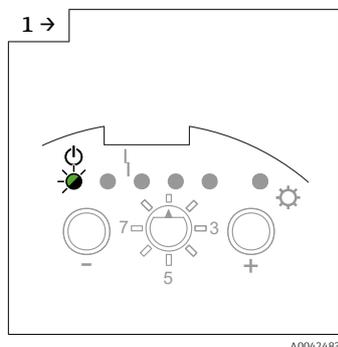
A saída é comutada se o ponto de comutação não for atingido (sonda descoberta), se ocorrer uma falha ou a se tensão da linha falhar.

#### 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.

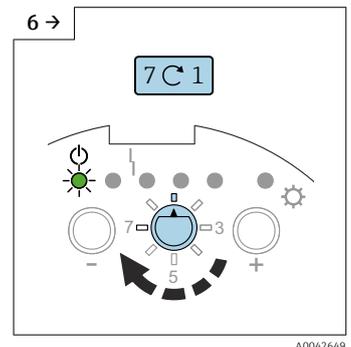
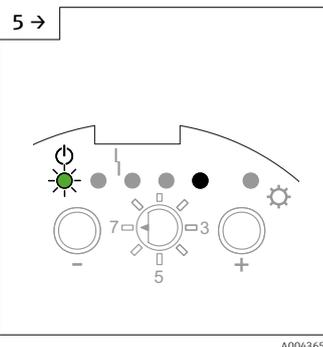
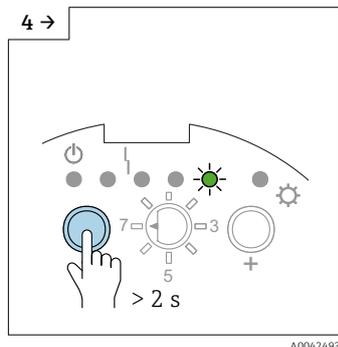
#### Configuração do modo de segurança MIN:

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



- ▶ Coloque a seletora de função na posição 7.

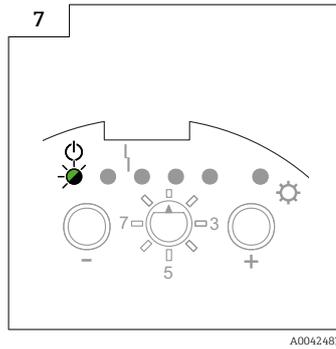
- ▶ O LED 5 verde mostra a configuração de fábrica.



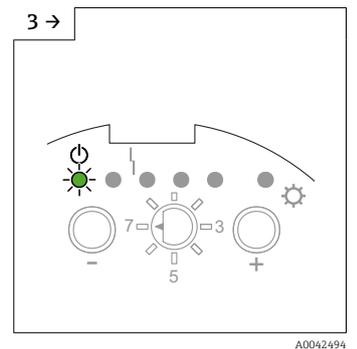
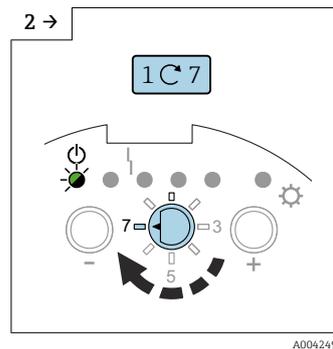
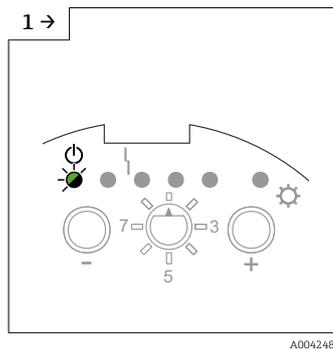
- ▶ Pressione a tecla  > 2 s para definir o modo de segurança MIN.

- ▶ O modo de segurança MIN está configurado.

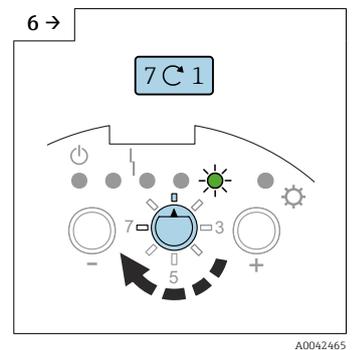
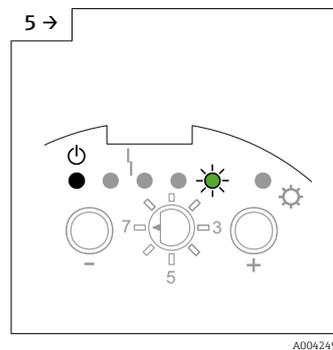
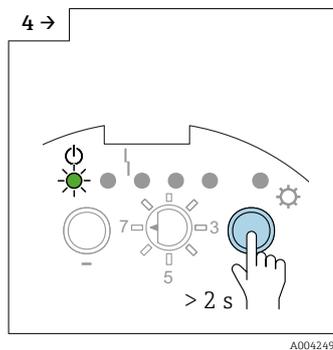
- ▶ Coloque a seletora de função na posição 1.



**Configuração do modo de segurança MAX:**



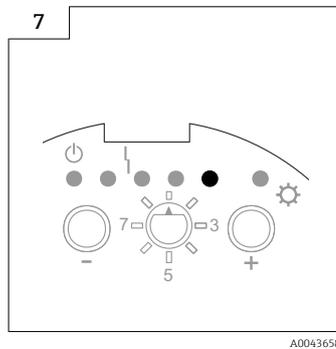
► Coloque a seletora de função na posição 7.



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

► O modo de segurança MAX está configurado.

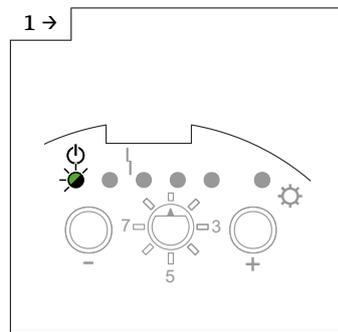
► Coloque a seletora de função na posição 1.



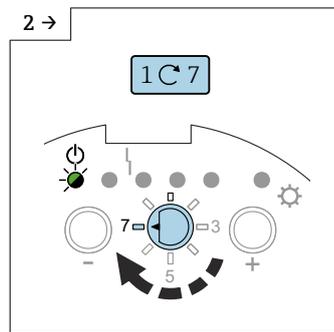
O bloqueio no "modo Lock SIL" ativa a mensagem de falha na saída de corrente ( $I < 3.6 \text{ mA}$ ) e é sinalizado pelo LED 4 vermelho.

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

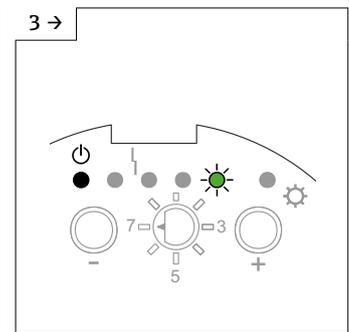
**i** A configuração de fábrica é definida para o modo MIN-SIL.



A0042483

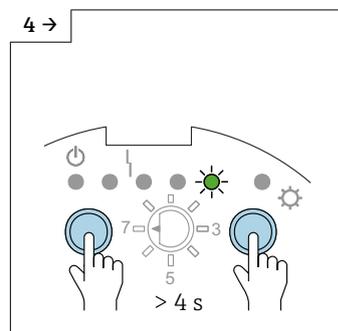


A0042492

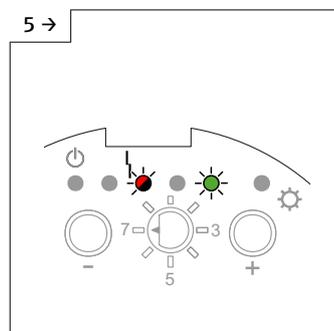


A0042496

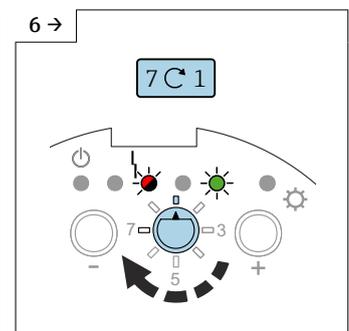
► Coloque a seletora de função na posição 7.



A0042499



A0042500

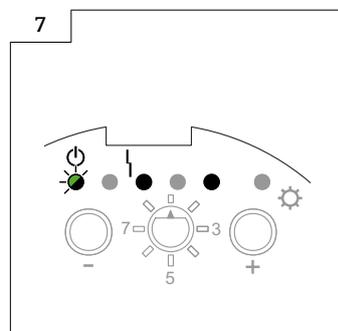


A0042633

► Pressione as teclas 7 e 3 > 4 s.

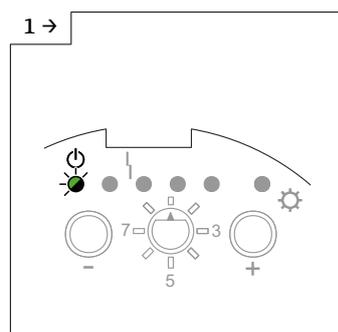
► O modo MAX-SIL está configurado.

► Coloque a seletora de função na posição 1.

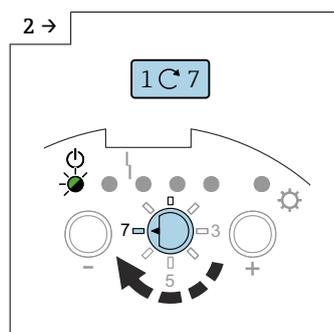


A0043659

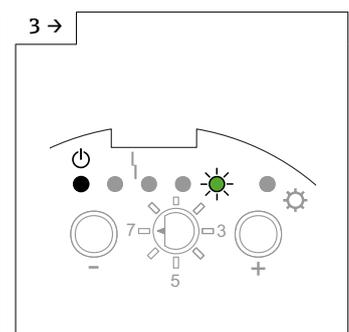
Para definir o modo de segurança MIN e bloquear o modo SIL (somente com a unidade eletrônica FEI55):



A0042483

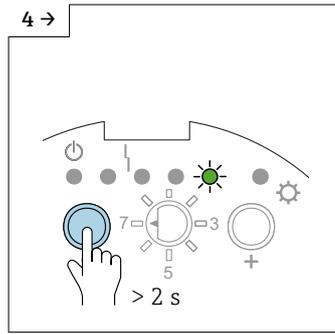


A0042492



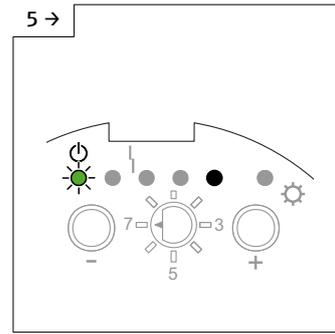
A0042496

► Coloque a seletora de função na posição 7.



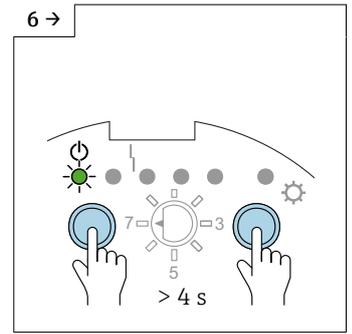
A0042493

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



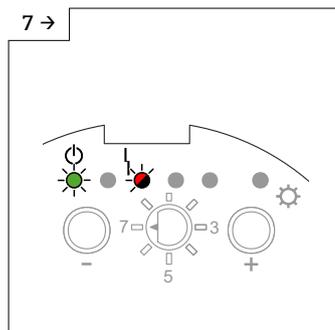
A0043657

► O modo de segurança MIN está configurado.



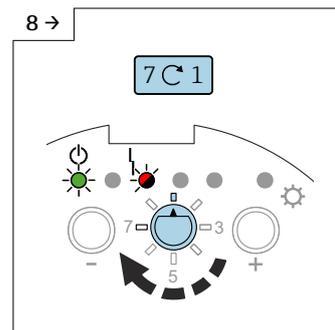
A0042497

► Pressione as teclas 0 e 7 > 4 s.



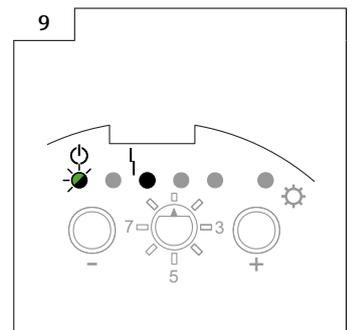
A0042498

► O modo MIN-SIL está configurado.



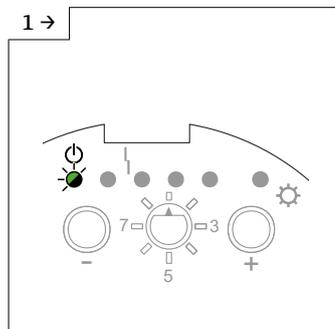
A0042632

► Coloque a seletora de função na posição 1.

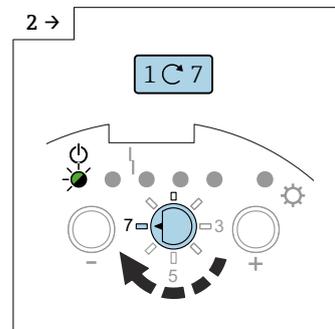


A0043660

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

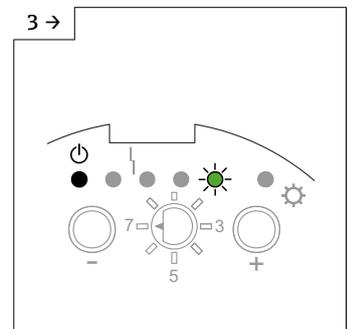


A0042483

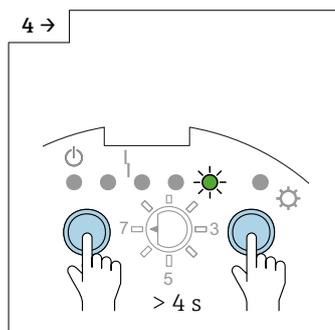


A0042484

► Coloque a seletora de função na posição 7.

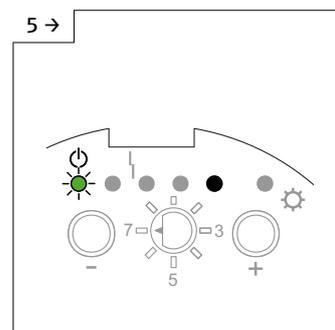


A0042496



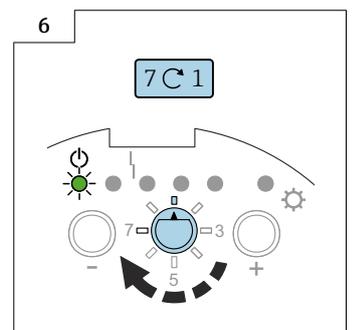
A0042499

► Pressione as teclas 0 e 7 > 4 s.



A0043657

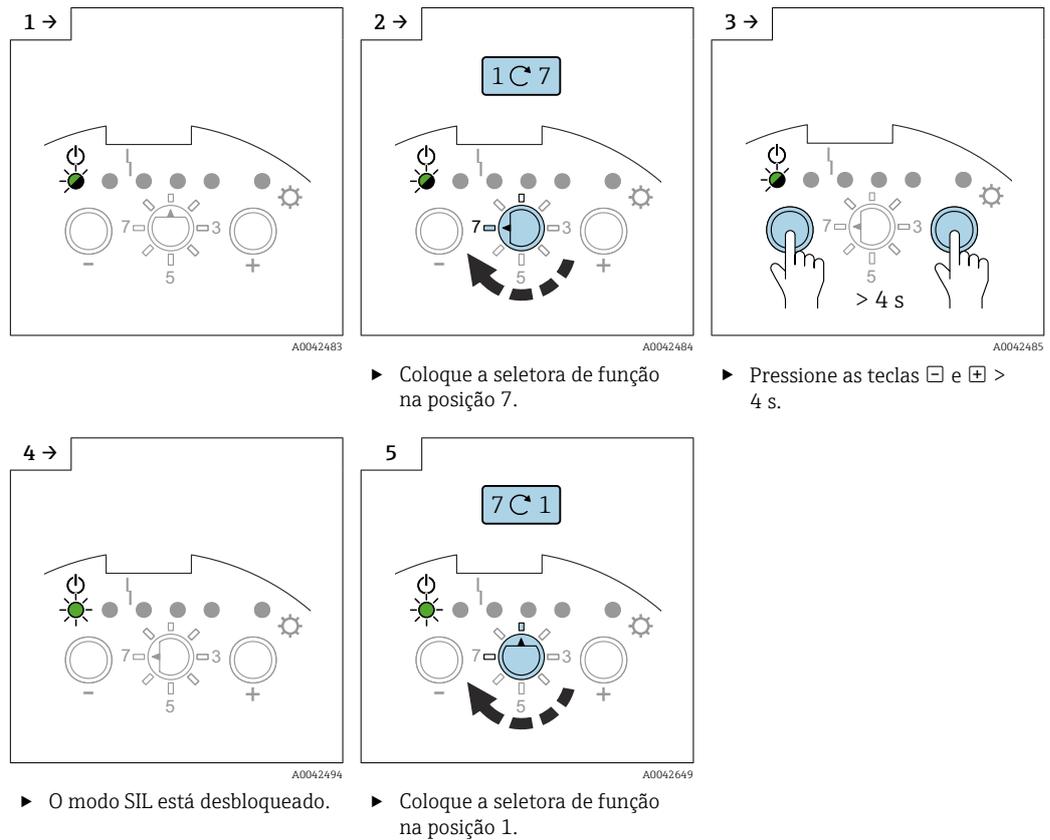
► O modo SIL está desbloqueado.



A0042649

► Coloque a seletora de função na posição 1.

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



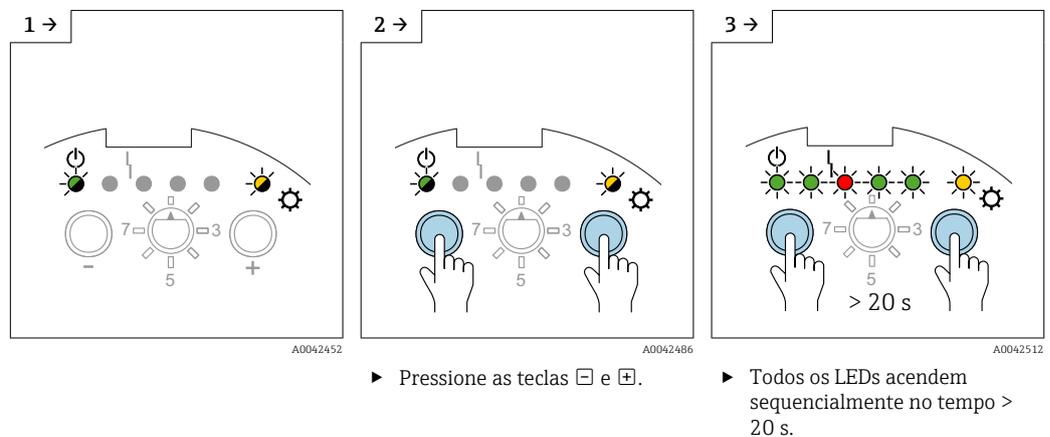
### 7.2.11 Restauração dos ajustes de fábrica

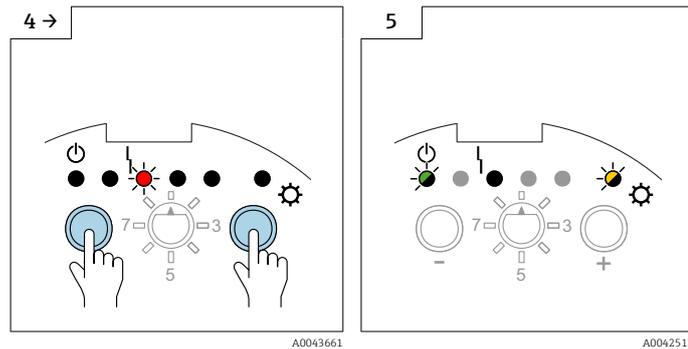
**i** Essa função permite restaurar as configurações de fábrica. Isso é particularmente útil se o equipamento já tiver sido calibrado uma vez e, por exemplo, houver uma mudança fundamental no meio no tanque.

**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.

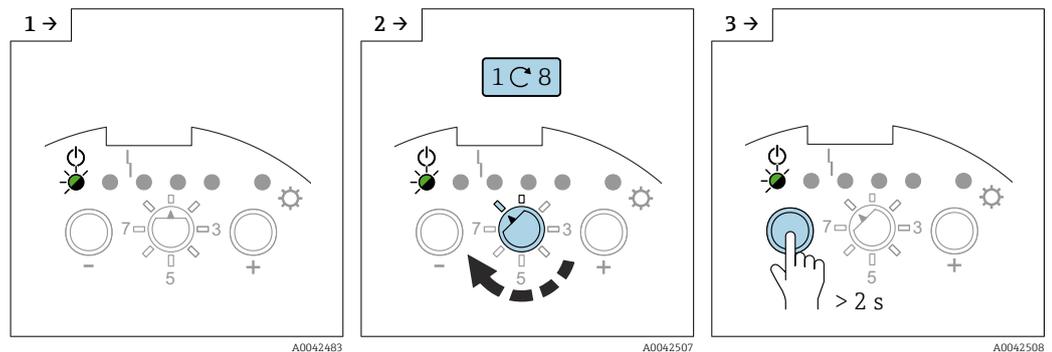
#### Upload

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

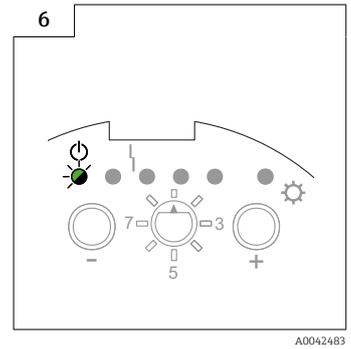
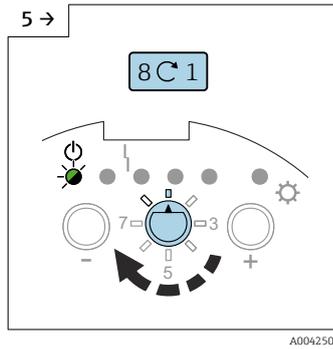
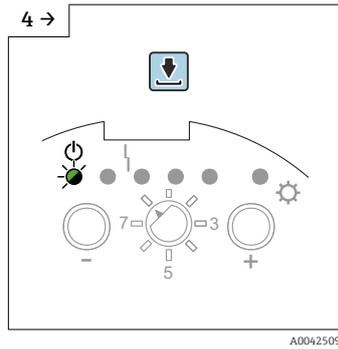
Um download transfere os dados salvos na unidade eletrônica para o DAT (EEPROM) do sensor.

#### Download dos dados



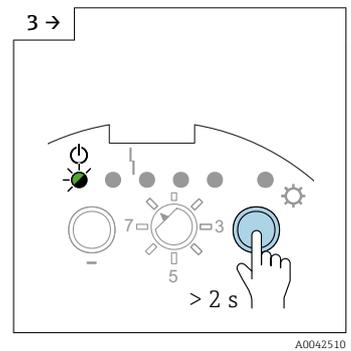
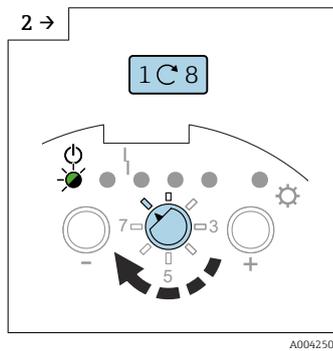
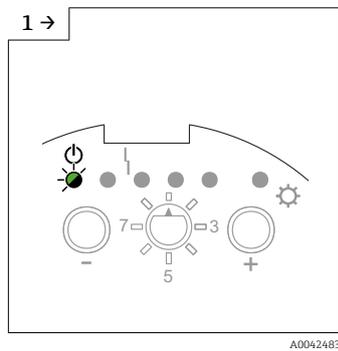
► Coloque a seletora de função na posição 8.

► Pressione a tecla  > 2 s.



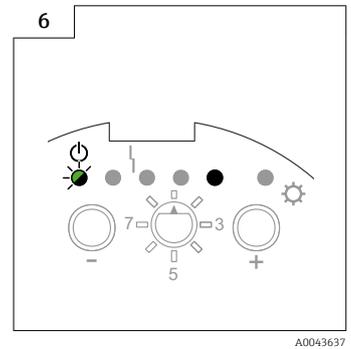
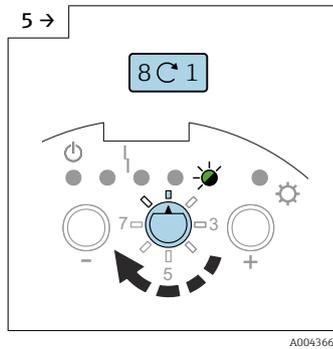
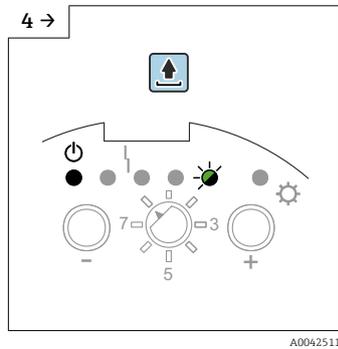
► Coloque a seletora de função na posição 1.

### 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

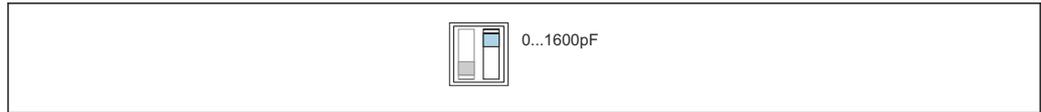
### 7.3 Comissionamento com unidades eletrônicas FEI53 ou FEI57S

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.





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

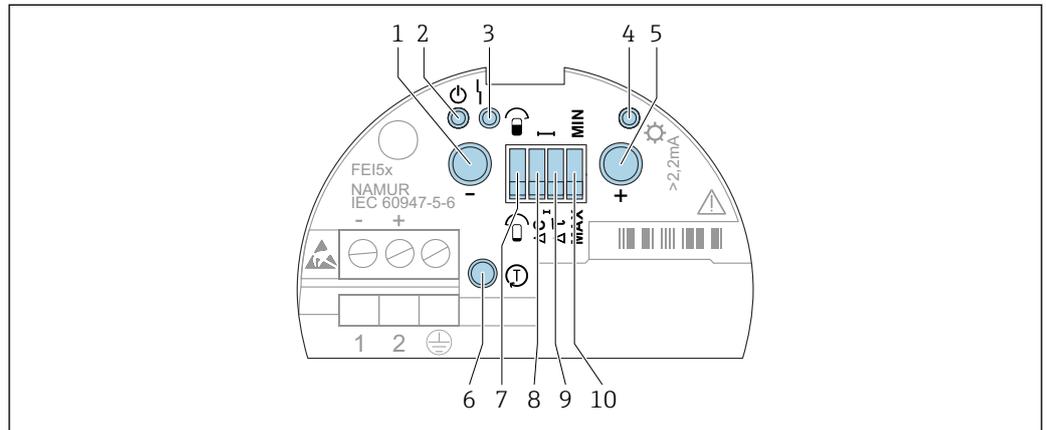
	GN	RD	⊖ →
			+ 1 → 60 ... 185 Hz → 2
			+ 1 → 60 ... 185 Hz → 2
			+ 1 → <20 Hz → 2

A0042589

## 7.4 Comissionamento com a unidade eletrônica FEI58

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

-  O sistema de medição não estará operacional até que você tenha realizado uma calibração.
-  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 A (função)
- 2 LED verde - status operacional
- 3 LED vermelho - erro
- 4 LED amarelo - estado de comutação
- 5 Tecla B (função)
- 6 Tecla C (teste)
- 7 Minisseletores de calibração
- 8 Minisseletores do ponto de comutação
- 9 Minisseletores de atraso
- 10 Minisseletores do modo de segurança

### 7.4.1 Teclas de função A, B, C

-  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.
-  Ambas as teclas (A e B) devem ser pressionadas simultaneamente para acionar o ajuste do ponto de comutação.

#### Tecla de função

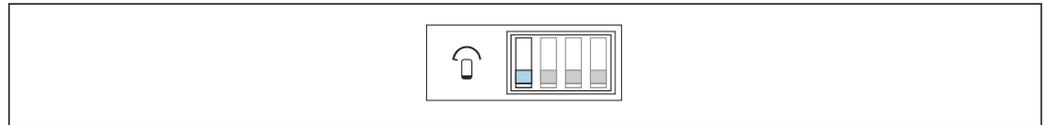
- Tecla A: exibe o código de diagnóstico
- Tecla B: exibe a situação da calibração
- Tecla de teste C: desconecta o transmissor da unidade de comutação
- Teclas A e B pressionadas durante:
  - a operação - executar a calibração
  - a inicialização - excluir pontos de calibração

## 7.4.2 Realização da calibração

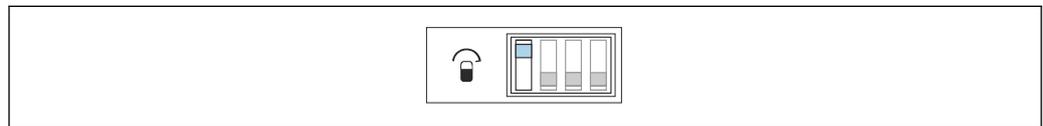
**i** Uma calibração de vazio e cheio oferece a maior segurança operacional possível. Isso é altamente recomendado para aplicações críticas.

**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:



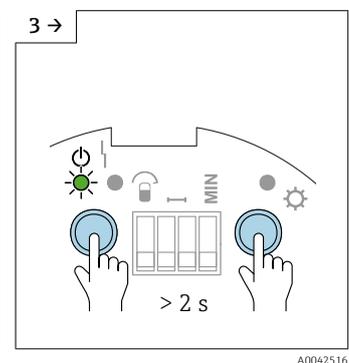
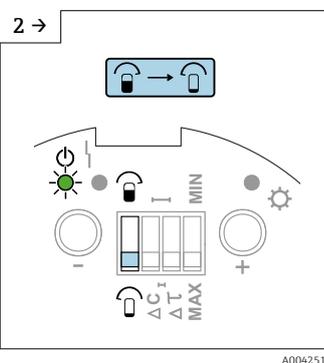
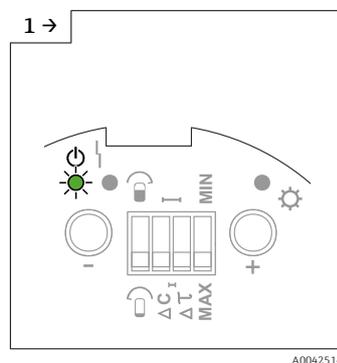
**43** A sonda está descoberta durante a calibração



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

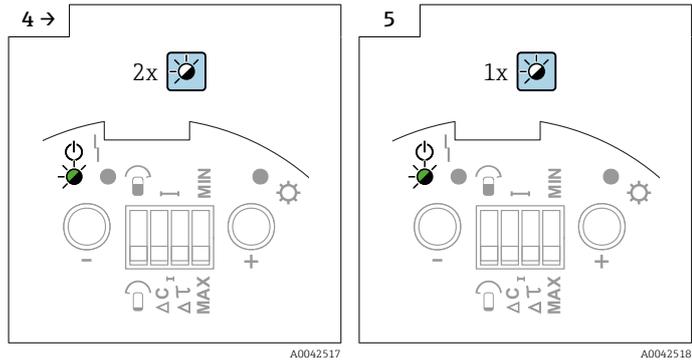
**i** Certifique-se de que a sonda não esteja coberta pelo produto.

### 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.

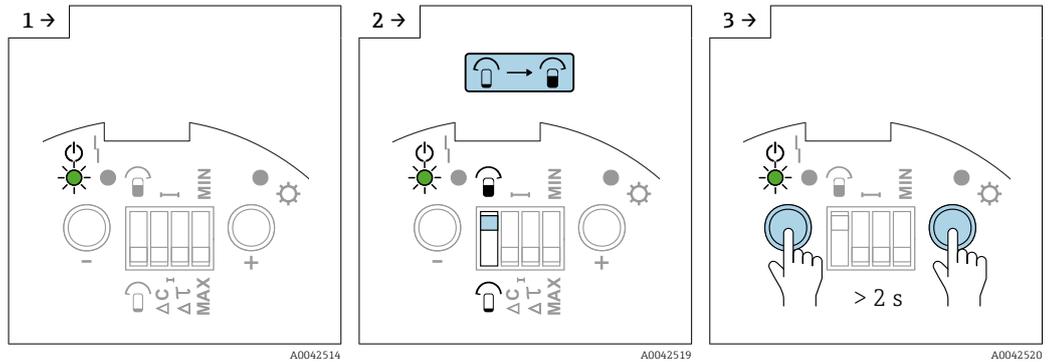


▶ O LED 1 verde pisca rapidamente para indicar que o valor foi salvo corretamente.

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

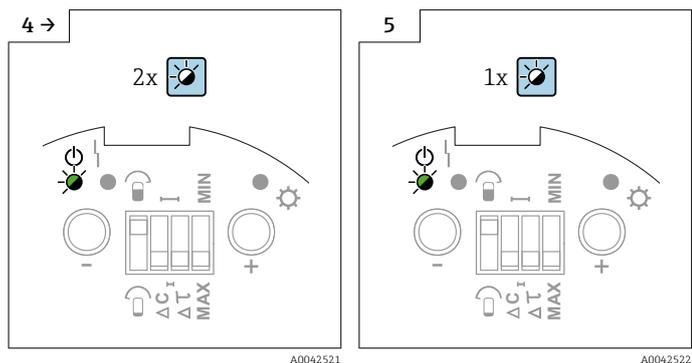
 Certifique-se de que a sonda esteja coberta pelo meio até o ponto de comutação desejado.

**Realização da calibração de cheio**



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

▶ Pressione as teclas A e B > 2 s.



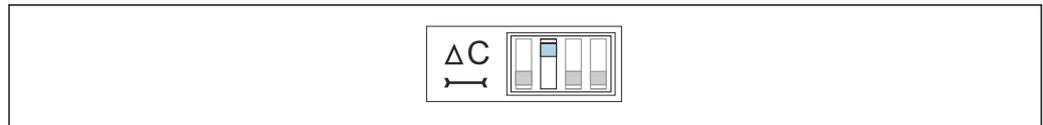
▶ O LED 1 verde pisca rapidamente para indicar que o valor foi salvo corretamente.

▶ 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

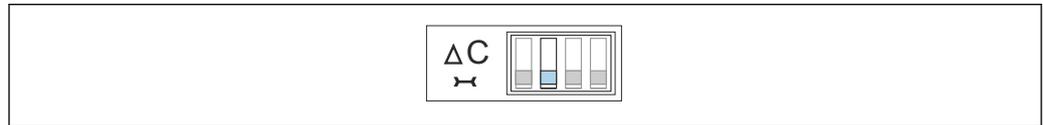
- i** Se apenas uma calibração (vazio ou cheio) foi realizada, e se houver incrustação na haste rígida enquanto a sonda estiver em operação, o equipamento não poderá mais responder às mudanças de nível. Um ajuste do ponto de comutação compensa essa condição e garante que você obtenha um ponto de comutação constante novamente.
- i** Para meios que não têm tendência a se acumular, recomendamos uma configuração de 2 pF, pois 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

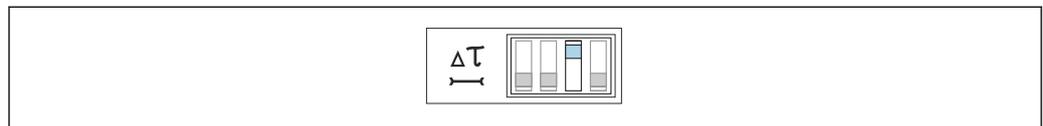
#### AVISO

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



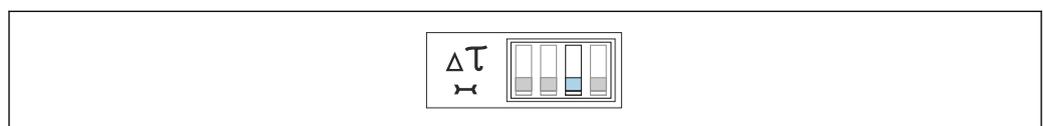
- i** O atraso de comutação faz com que o equipamento sinalize o nível pontual após um atraso. Isso é útil em tanques com superfícies turbulentas do meio causadas pelo processo de enchimento ou pelo desmoronamento de montes. Certifique-se de que o enchimento do tanque não termine até que a sonda esteja 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

 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.

Modo de segurança:



 49 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.

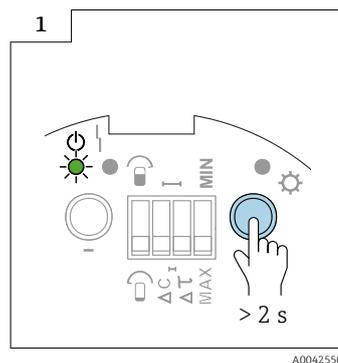


 50 A saída é comutada orientada para a segurança quando a sonda está coberta. Isso pode ser usado em casos como proteção contra transbordamento.

### 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.

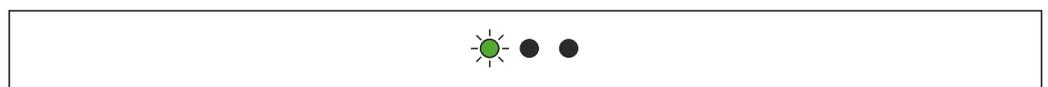
#### Exibição da situação de calibração



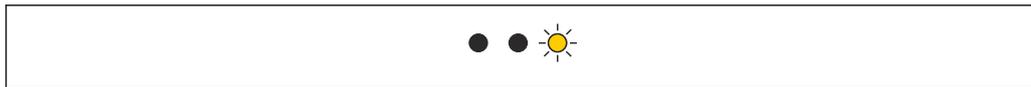
► Pressione a tecla  > 2 s



 51 Sem calibração

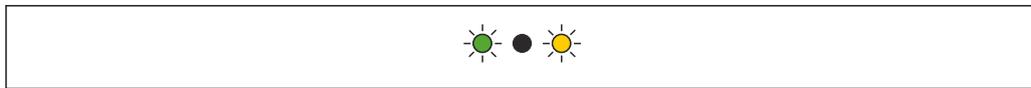


 52 Calibração de vazio realizada



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.

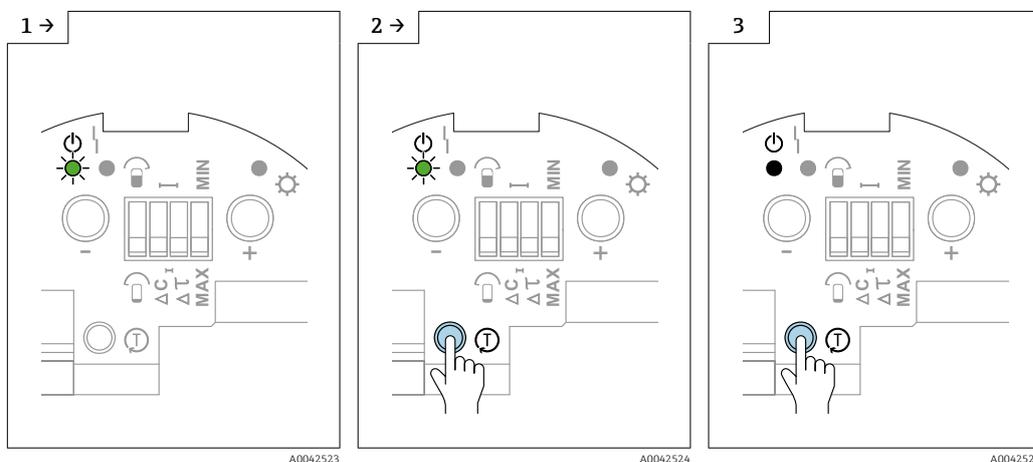
**i** Maiores informações são fornecidas na seção "Diagnóstico de falhas" → 70.

### 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	
 MAX					+ 2 → 2.2 ... 3.5 mA → 1
					+ 2 → 0.6 ... 1.0 mA → 1
 MIN					+ 2 → 2.2 ... 3.5 mA → 1
					+ 2 → → 1
			 0.5 Hz		+ 2 → 0.6 ... 1.0 mA → 1 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.

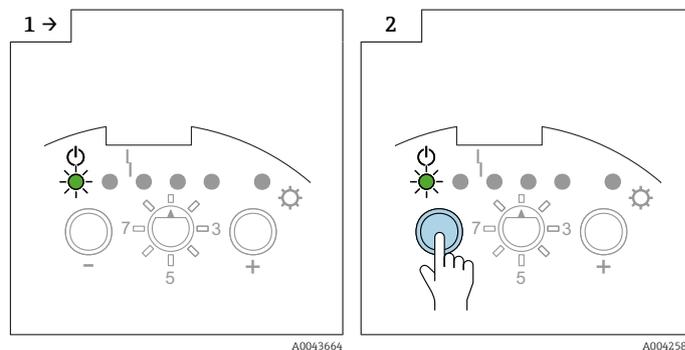
**i** As unidades eletrônicas FEI53, FEI57S e FEI58 sinalizam dois tipos de falhas:

- 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).

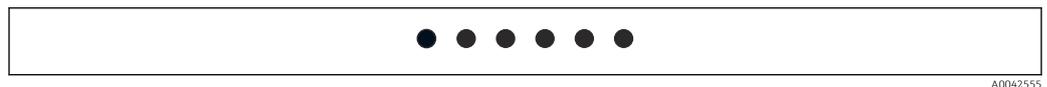
#### Ativação do diagnóstico de falhas



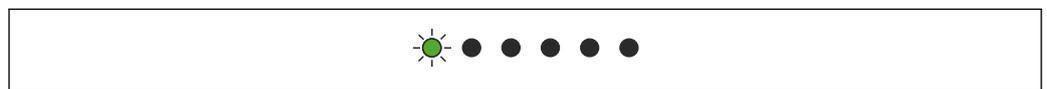
► Certifique-se de que a seletora de função está na posição 1.

► Pressione a tecla

#### Sem falhas



#### Falha interna - prioridade 1



Substitua a unidade eletrônica

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



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**

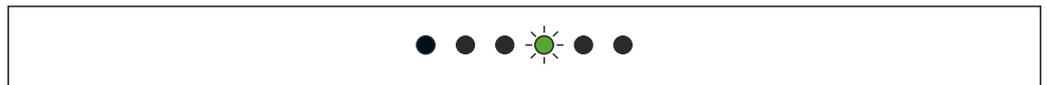
A0042559

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

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

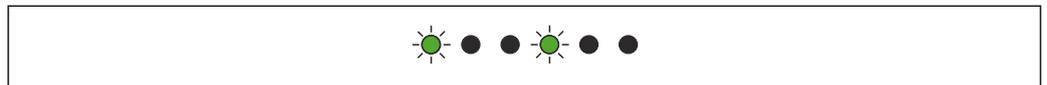
A0042560

Realize a calibração de vazio e cheio

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

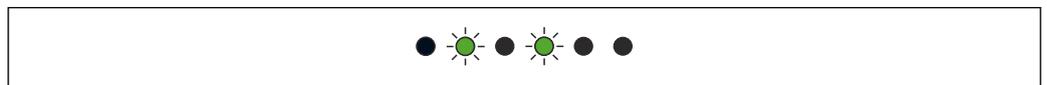
A0042561

Reduzir a carga conectada

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

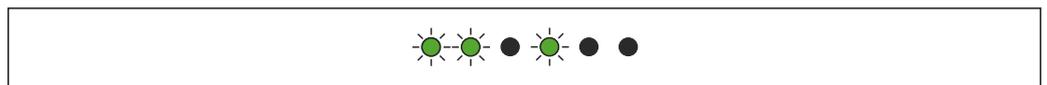
A0042565

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

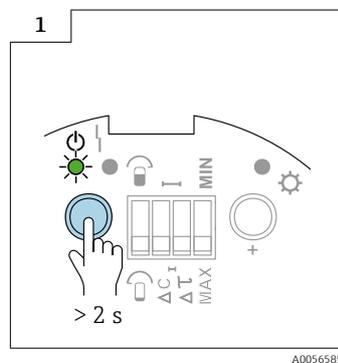
### O LED de alarme pisca

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.

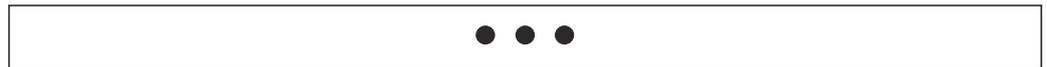
Para exibir o código de diagnóstico:



A0056585

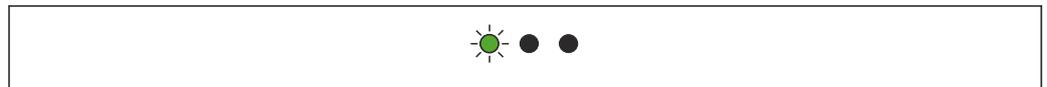
► Pressione a tecla > 2 s

### Sem falhas



A0042551

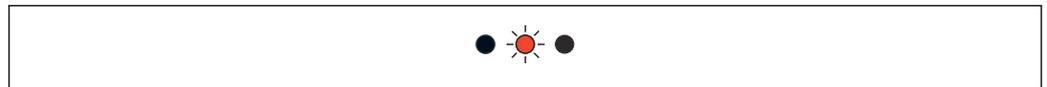
### Falha interna - prioridade 1



A0042552

O equipamento está com defeito

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

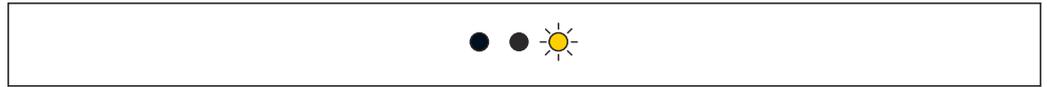


A0042571

55

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

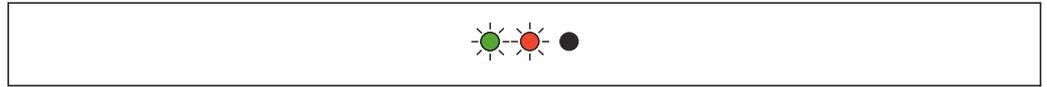
### Os pontos de calibração foram acidentalmente trocados - prioridade 3



A0042572

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

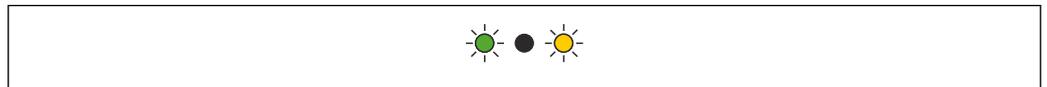
**Ainda não foi realizada nenhuma calibração** - prioridade 4



A0042573

Realize a calibração de vazio e cheio

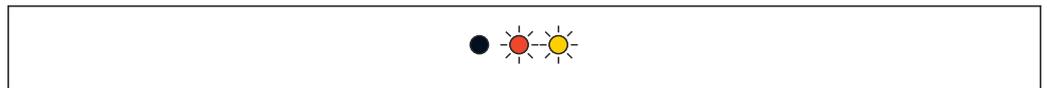
**A mudança em capacitância da sonda descoberta para a sonda coberta é muito pequena** - prioridade 5



A0042554

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

**Sonda não detectada** - prioridade 6

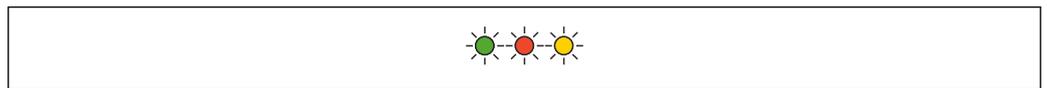


A0042575

 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.

### 9.1 Limpeza externa

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

### 9.2 Limpeza da sonda

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

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

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

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

### 9.3 Lacres

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

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

### 9.4 Assistência técnica da Endress+Hauser

A Endress+Hauser oferece uma grande abrangência de serviços.



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

## 10 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 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

### 11.2 Conjunto de vedação para invólucro de aço inoxidável

Conjunto de vedação para invólucro de aço inoxidável F15 com 5 anéis de vedação

Número da peça: 52028179

### 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 Informações técnicas

**Nivotester FTC325**

TI00380F

## 12 Dados técnicos

### 12.1 Entrada

#### 12.1.1 Faixa de medição

##### Frequência de medição

500 kHz

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

### 12.2 Saída

#### 12.2.1 Comportamento do comutador

Binária ou operação  $\Delta s$ .



O controle de bomba não é possível com o FEI58.

#### 12.2.2 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.

#### 12.2.3 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).

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.

### 12.2.4 Isolamento galvânico

#### FEI51 e FEI52

entre a sonda e a fonte de alimentação

#### FEI54

entre a sonda, fonte de alimentação e carga

#### FEI53, FEI55, FEI57S e FEI58

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

## 12.3 Características de desempenho

### Conforme DIN 61298-2

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

### 12.3.1 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

## 12.4 Condições de operação: Ambiente

### 12.4.1 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

### 12.4.2 Classe climática

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

### 12.4.3 Resistência contra vibração

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

### 12.4.4 Resistência a choques

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

### 12.4.5 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.

5) Isolamento galvânico funcional na unidade eletrônica.

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.

### 12.4.6 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

### 12.4.7 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).

---

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

É possível usar um cabo de instrumento comercial padrão.

## 12.5 Condições de operação: Processo

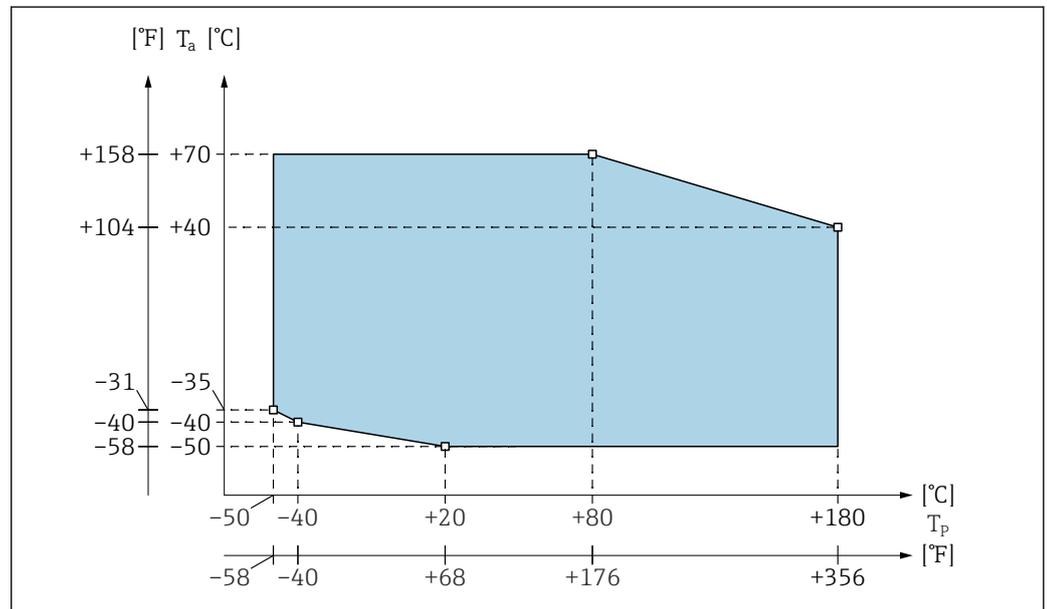
### 12.5.1 Faixa de temperatura do processo

As faixas de temperatura de processo a seguir se aplicam apenas a aplicações padrão fora de áreas classificadas.

 As regulamentações para uso em áreas classificadas são fornecidas na Documentação Complementar que está disponível para o produto e pode ser selecionada através do Configurator de Produtos em [www.endress.com](http://www.endress.com).

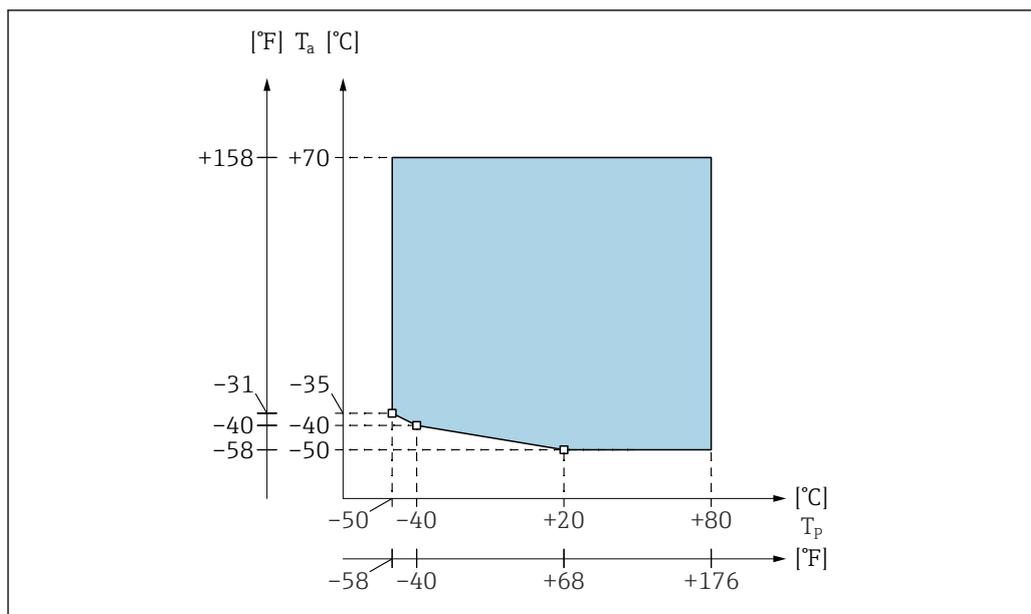
Temperatura ambiente permitida  $T_a$  no invólucro dependendo da temperatura do processo  $T_p$  no tanque.

#### Haste rígida FTI55



 58 Sonda parcialmente isolada

A0044014



A0044015

59 Sonda totalmente isolada

**i** Restrição de  $T_a$   $-40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) para invólucro de poliéster F16.

# Índice

## A

Acessórios . . . . .	77
Alinhamento do invólucro . . . . .	14
Alturas de extensão: invólucro separado . . . . .	16
Ambiente . . . . .	79
Áreas a prova de explosão	
Área explosiva . . . . .	8
Armazenamento . . . . .	9
Assistência técnica da Endress+Hauser	
Reparos . . . . .	73

## C

Características de desempenho . . . . .	79
Classe climática . . . . .	79
Comissionamento . . . . .	38
Compatibilidade eletromagnética . . . . .	80
Comportamento de ativação . . . . .	78
Comportamento do computador . . . . .	78
Condições de operação . . . . .	79
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
Correção de equipamentos com certificação Ex . . . . .	74

## D

Dados técnicos . . . . .	78
Declaração de conformidade . . . . .	8
Descarte . . . . .	75
Devolução . . . . .	75
Diagnóstico e localização de falhas	
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 . . . . .	19
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 . . . . .	8
Etiqueta de identificação . . . . .	9

## F

Faixa de medição . . . . .	78
Faixa de temperatura ambiente . . . . .	79
Função do documento . . . . .	5

## G

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

## H

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

## I

Identificação CE . . . . .	8
Identificação do produto . . . . .	9
Informações técnicas . . . . .	77
Instalação . . . . .	10
Instalação e verificação da função . . . . .	38
Instruções básicas de segurança . . . . .	8
Instruções de instalação . . . . .	14
Isolamento galvânico . . . . .	79

## L

Lacres . . . . .	73
Ligação elétrica e conexão . . . . .	24
Limpeza da sonda . . . . .	73, 79
Limpeza externa . . . . .	73

## M

Manutenção . . . . .	73
Medidor	
Conversão . . . . .	74
Descarte . . . . .	75
Removendo . . . . .	75
Reparos . . . . .	74
Modo de segurança contra falhas . . . . .	78
Montagem em parede . . . . .	18
Montagem na tubulação . . . . .	18

## O

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

## P

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

## R

Realização da calibração de vazio . . . . .	39
Recebimento . . . . .	9
Reparo . . . . .	74
Resistência a choques . . . . .	79
Resistência contra vibração . . . . .	79

## S

Saída . . . . .	78
Segurança da operação . . . . .	8
Segurança do produto . . . . .	8
Segurança no local de trabalho . . . . .	8
Símbolos . . . . .	5
Símbolos para determinados tipos de informações e gráficos . . . . .	6
Sobre este documento . . . . .	5
Sonda com invólucro separado . . . . .	16

Substituição .....	75
Componentes do equipamento .....	74
Suporte de parede .....	17

**T**

Tampa de proteção .....	77
Transporte .....	9

**V**

Vedação do invólucro da sonda .....	15
Verificação pós conexão .....	33
Verificação pós instalação .....	21









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

---