

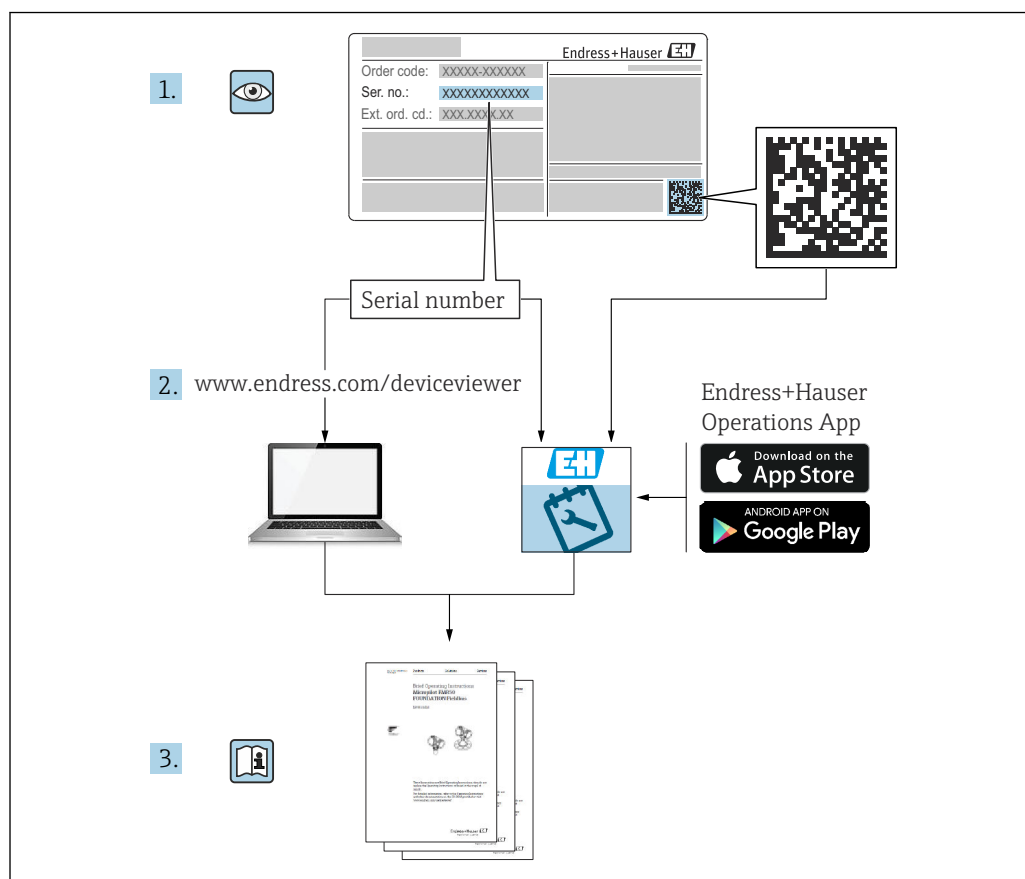
# Instruções de operação

## Liquiphant FTL62

Vibronic

Chave de nível com revestimento altamente resistente à corrosão para líquidos





A0023555

- Certifique-se de que o documento está armazenado em um local seguro, de modo que esteja sempre disponível ao trabalhar no equipamento ou com o equipamento
- Evite perigo para os indivíduos ou instalações, leia atentamente a seção "Instruções básicas de segurança", bem como todas as demais instruções de segurança contidas no documento que sejam específicas dos procedimentos de trabalho

O fabricante reserva-se o direito de modificar dados técnicos sem aviso prévio. A organização de vendas da Endress+Hauser fornecerá informações recentes e atualizações destas instruções de operação.

# Sumário

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b>	<b>5</b>	<b>5.3</b>	Verificação pós montagem	18
1.1	Função do documento	5	<b>6</b>	<b>Conexão elétrica</b>	<b>19</b>
1.2	Símbolos	5	6.1	Ferramenta necessária	19
1.2.1	Símbolos de segurança	5	6.2	Especificações de conexão	19
1.2.2	Símbolos de elétrica	5	6.2.1	Tampa com parafuso de fixação	19
1.2.3	Símbolos das ferramentas	5	6.2.2	Aterramento de proteção de conexão (PE)	19
1.2.4	Símbolos específicos de comunicação	5	6.3	Conexão do equipamento	19
1.2.5	Símbolos para determinados tipos de informação	5	6.3.1	2 fios CA (unidade eletrônica FEL61)	20
1.2.6	Símbolos em gráficos	6	6.3.2	PNP CC de 3 fios (unidade eletrônica FEL62)	22
1.2.7	Marcas registradas	6	6.3.3	Conexão de corrente universal com saída a relé (unidade eletrônica FEL64)	25
1.3	Documentação	6	6.3.4	Conexão CC com saída a relé (unidade eletrônica FEL64 CC)	27
1.4	Histórico de alterações	6	6.3.5	Saída PFM (unidade eletrônica FEL67)	29
<b>2</b>	<b>Instruções básicas de segurança</b>	<b>6</b>	6.3.6	NAMUR de 2 fios > 2.2 mA/ < 1.0 mA (unidade eletrônica FEL68)	31
2.1	Especificações para o pessoal	6	6.3.7	Módulo LED VU120 (opcional)	33
2.2	Uso indicado	7	6.3.8	Módulo Bluetooth® VU121 (opcional)	35
2.3	Segurança do local de trabalho	7	6.3.9	Conectando os cabos	36
2.4	Segurança da operação	7	6.4	Verificação pós-conexão	37
2.5	Segurança do produto	8	<b>7</b>	<b>Opções de operação</b>	<b>38</b>
2.6	Segurança Funcional SIL (opcional)	8	7.1	Visão geral das opções de operação	38
2.7	Segurança de TI	8	7.1.1	Conceito de operação	38
<b>3</b>	<b>Descrição do produto</b>	<b>8</b>	7.1.2	Elementos na unidade eletrônica	38
3.1	Design do produto	9	7.1.3	Verificação e diagnósticos Heartbeat com tecnologia sem fio Bluetooth®	38
<b>4</b>	<b>Recebimento e identificação do produto</b>	<b>9</b>	7.1.4	Módulo LED VU120 (opcional)	39
4.1	Recebimento	9	<b>8</b>	<b>Comissionamento</b>	<b>39</b>
4.2	Identificação do produto	10	8.1	Verificação pós-instalação e da função	40
4.2.1	Etiqueta de identificação	10	8.2	Teste funcional usando o botão na unidade eletrônica	40
4.2.2	Unidade eletrônica	10	8.2.1	Comportamento de comutação e sinalização da FEL61	41
4.2.3	Endereço do fabricante	10	8.2.2	Comportamento de comutação e sinalização da FEL62	41
4.3	Armazenamento e transporte	10	8.2.3	Comportamento de comutação e sinalização da FEL64, FEL64DC	42
4.3.1	Condições de armazenamento	10	8.2.4	Comportamento de comutação e sinalização da FEL67	42
4.3.2	Transporte do equipamento	11	8.2.5	Comportamento de comutação e sinalização da FEL68	43
<b>5</b>	<b>Instalação</b>	<b>11</b>	8.3	Teste funcional da seletora eletrônica com um ímã de teste	44
5.1	Especificações de instalação	12	8.4	Acionamento do equipamento	44
5.1.1	Preste atenção à temperatura para equipamentos com um revestimento em PFA (condutivo)	12			
5.1.2	Leve em consideração o ponto de comutação	12			
5.1.3	Leve em consideração a viscosidade	14			
5.1.4	Evite incrustações	14			
5.1.5	Leve em consideração a folga	15			
5.1.6	Apoie o equipamento	15			
5.2	Instalação do equipamento	16			
5.2.1	Ferramenta necessária	16			
5.2.2	Procedimento de instalação	16			

8.5	Estabelecer a conexão através de aplicativo SmartBlue .....	44	14.3.4	Altitude de operação .....	58
8.5.1	Requisitos .....	44	14.3.5	Classe climática .....	58
8.5.2	Preliminares .....	44	14.3.6	Grau de proteção .....	58
8.5.3	Estabelecer a conexão através de aplicativo SmartBlue .....	45	14.3.7	Resistência à vibração .....	58
<b>9</b>	<b>Operação .....</b>	<b>46</b>	14.3.8	Resistência a choques .....	59
9.1	Menu de diagnósticos .....	46	14.3.9	Carga mecânica .....	59
9.1.1	Menu "Diagnóstico" .....	46	14.3.10	Grau de poluição .....	59
9.1.2	Menu "Aplicação" .....	46	14.3.11	Compatibilidade eletromagnética (EMC) .....	59
9.1.3	Menu "Sistema" .....	47	14.4	Processo .....	59
9.2	Verificação Heartbeat .....	48	14.4.1	Faixa de temperatura do processo ...	59
9.3	Teste de comprovação para equipamentos SIL/WHG .....	48	14.4.2	Choque térmico .....	59
<b>10</b>	<b>Diagnóstico e localização de falhas .</b>	<b>49</b>	14.4.3	Faixa de pressão do processo .....	59
10.1	Informações de diagnóstico através do LED ...	49	14.4.4	Limite de sobrepressão .....	60
10.1.1	LED na unidade eletrônica .....	49	14.4.5	Densidade do meio .....	60
10.1.2	SmartBlue .....	49	14.4.6	Viscosidade .....	61
<b>11</b>	<b>Manutenção .....</b>	<b>50</b>	14.4.7	Choques de pressão .....	61
11.1	Tarefas de manutenção .....	50	14.4.8	Estanqueidade da pressão .....	61
11.1.1	Limpeza .....	50	14.4.9	Conteúdo de sólidos .....	61
<b>12</b>	<b>Reparo .....</b>	<b>51</b>	14.5	Dados técnicos adicionais .....	61
12.1	Notas gerais .....	51			
12.1.1	Conceito do reparo .....	51			
12.1.2	Reparos em equipamento com aprovação Ex .....	51			
12.2	Peças de reposição .....	51			
12.3	Devolução .....	51			
12.4	Descarte .....	52			
12.5	Descarte da bateria .....	52			
<b>13</b>	<b>Acessórios .....</b>	<b>52</b>			
13.1	Ímã de teste .....	52			
13.2	Tampa de proteção: 316L, XW112 .....	52			
13.3	Tampa de proteção, plástico, XW111 .....	53			
13.4	Soquete M12 .....	54			
13.5	Módulo Bluetooth® VU121 (opcional) .....	54			
13.6	Módulo LED VU120 (opcional) .....	54			
<b>14</b>	<b>Dados técnicos .....</b>	<b>55</b>			
14.1	Entrada .....	55			
14.1.1	Variável medida .....	55			
14.1.2	Faixa de medição .....	55			
14.2	Saída .....	55			
14.2.1	Variantes de entrada e saída .....	55			
14.2.2	Sinal de saída .....	56			
14.2.3	Dados de conexão Ex .....	56			
14.3	Ambiente .....	57			
14.3.1	Faixa de temperatura ambiente .....	57			
14.3.2	Temperatura de armazenamento ...	58			
14.3.3	Umidade .....	58			

# 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



Este símbolo te alerta sobre uma situação perigosa. Se essa situação não for evitada, isso resultará em ferimentos sérios ou fatais.



Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. Se essa situação não for evitada, isso pode resultar em ferimentos sérios ou fatais..



Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. Se essa situação não for evitada, isso resultará em ferimentos leves ou médios.




Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente prejudicial. A falha em evitar essa situação pode resultar em danos ao produto ou a algo em suas proximidades.

### 1.2.2 Símbolos de elétrica

 Conexão de aterramento


Braçadeira aterrada através de um sistema de aterramento.

 Aterramento de proteção (PE)

Terminais de terra, que devem ser aterrados antes de estabelecer quaisquer outras conexões. Os terminais de terra são localizados dentro e fora do equipamento.


### 1.2.3 Símbolos das ferramentas

 Chave de fenda plana

 Chave Allen

 Chave de boca

### 1.2.4 Símbolos específicos de comunicação


 Tecnologia sem fio Bluetooth®


Transmissão de dados sem fio entre equipamentos a uma distância curta através da tecnologia de rádio.


### 1.2.5 Símbolos para determinados tipos de informação


 Permitido

Procedimentos, processos ou ações que são permitidas.

 Proibido  
Procedimentos, processos ou ações que são proibidas.

 Dica  
Indica informação adicional

 Referência à documentação


 Referência à outra seção

 1., 2., 3. Série de etapas

### 1.2.6 Símbolos em gráficos

A, B, C ... Visualização

1, 2, 3 ... Números de item

 Área classificada

 Área segura (área não classificada)

### 1.2.7 Marcas registradas

#### Bluetooth®

A marca *Bluetooth*® e seus logotipos são marcas registradas de propriedade da Bluetooth SIG, Inc. e qualquer uso de tais marcas por parte da Endress + Hauser está sob licença. Outras marcas registradas e nomes comerciais são aqueles dos respectivos proprietários.


#### Apple®

Apple, o logotipo da Apple, iPhone e iPod touch são marcas registradas da Apple Inc., nos EUA e outros países. App Store é uma marca de serviço da Apple Inc.

#### Android®

Android, Google Play e o logo da Google Play são marcas registradas da Google Inc.

## 1.3 Documentação

-  Para uma visão geral do escopo da respectiva Documentação técnica, consulte:
- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): insira o número de série da etiqueta de identificação
  - *Aplicativo de operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série que está na etiqueta de identificação ou escaneie o QR code.

## 1.4 Histórico de alterações

### V01.01.zz (01.2019)

- Válido para as unidades eletrônicas: FEL61, FEL62, FEL64, FEL67, FEL68
- Válido a partir da versão de documentação: BA02036F/00/EN/02.20
- Mudanças: Nenhuma; primeira versão (software original)

# 2 Instruções básicas de segurança

## 2.1 Especificações para o pessoal

O pessoal para a instalação, comissionamento, diagnósticos e manutenção deve preencher as seguintes especificações:

- Especialistas treinados e qualificados devem ter qualificação relevante para esta função e tarefa específica.

- ▶ Estejam autorizados pelo dono/operador da planta.
- ▶ Estejam familiarizados com as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Antes de iniciar o trabalho, leia e entenda as instruções no manual e documentação complementar, bem como nos certificados (dependendo da aplicação).
- ▶ Siga as instruções e esteja em conformidade com condições básicas.


O pessoal de operação deve preencher as seguintes especificações:

- ▶ Ser instruído e autorizado de acordo com as especificações da tarefa pelo proprietário-operador das instalações.
- ▶ Siga as instruções desse manual.

## 2.2 Uso indicado

O equipamento descrito neste manual destina-se somente para a medição de nível de líquidos.

Não excede ou fique abaixo dos valores limites relevantes do equipamento

 Consulte a documentação técnica

### Uso incorreto

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

Evite danos mecânicos:

- ▶ Não limpe ou toque nas superfícies do equipamento com objetos rígidos ou pontiagudos.

Clarificação para casos limítrofes:

- ▶ Para meios especiais e fluidos de limpeza, a Endress+Hauser terá prazer em ajudar a verificar a resistência à corrosão dos materiais molhados pelo fluido, mas não se responsabiliza nem oferece garantias para eles.

### Risco residual

Devido à transferência de calor do processo e à dissipação de energia nos componentes eletrônicos, a temperatura do invólucro pode aumentar até 80 °C (176 °F) durante a operação. Quando em operação, o sensor pode alcançar uma temperatura próxima à temperatura média.

Perigo de queimaduras do contato com as superfícies!

- ▶ Em casos de temperaturas de fluido elevadas, certifique-se de que haja proteção contra contato para evitar queimaduras.

## 2.3 Segurança do local de trabalho

Para o trabalho no e com o equipamento:

- ▶ Utilize os equipamentos de proteção individual necessários de acordo com as regulamentações federais/nacionais.

## 2.4 Segurança da operação

Dano ao equipamento!

- ▶ Opere o equipamento apenas se estiver em condição técnica adequada, sem erros e falhas.
- ▶ O operador é responsável pela operação livre de interferências do equipamento.

### Modificações aos equipamentos

Não são permitidas modificações não autorizadas no equipamento, pois podem causar riscos imprevistos.

- ▶ Se, ainda assim, for necessário fazer alterações, consulte a Endress+Hauser.

**Reparo**

Para garantir a contínua segurança e confiabilidade da operação:

- ▶ Somente execute tarefas de reparo no equipamento se isso for expressamente permitido.
- ▶ Observe as regulamentações nacionais/federais referentes ao reparo de um equipamento elétrico.
- ▶ Somente use as peças de reposição e acessórios originais da Endress+Hauser .

**Área classificada**

Para eliminar o perigo a pessoas ou às instalações quando o equipamento é usado na área classificada (por ex. proteção contra explosões):

- ▶ Verifique na etiqueta de identificação se o equipamento solicitado pode ser usado como indicado na área classificada.
- ▶ Observe as especificações na documentação complementar separada incluída como parte integral destas instruções.

## 2.5 Segurança do produto

Este equipamento de última geração foi projetado e testado de acordo com as boas práticas de engenharia para atender às normas de segurança da operação. Ele saiu da fábrica em uma condição segura para ser operado.

Atende as normas gerais de segurança e aos requisitos legais. Ele atende também as diretrizes da UE listadas na Declaração de Conformidade da UE específica para este equipamento. O fabricante confirma isto ao afixar a identificação CE.

## 2.6 Segurança Funcional SIL (opcional)

O Manual de Segurança funcional deve ser estritamente observado para equipamentos que são usados em aplicações de segurança funcional.

## 2.7 Segurança de TI

A garantia do fabricante somente é válida se o produto for instalado e usado conforme descrito nas Instruções de operação. O produto é equipado com mecanismos de segurança para protegê-lo contra qualquer mudança acidental das configurações.

Medidas de segurança de TI, que oferecem proteção adicional para o produto e a respectiva transferência de dados, devem ser implantadas pelos próprios operadores de acordo com seus padrões de segurança.

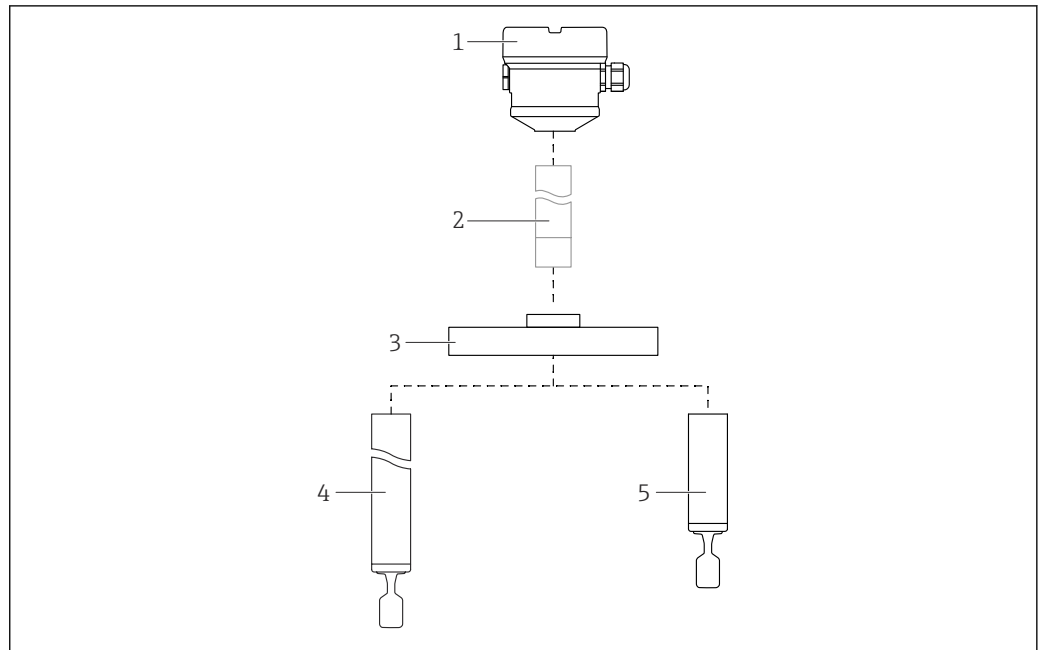
## 3 Descrição do produto

Chave de nível pontual para todos os líquidos, para detecção mínima ou máxima em tanques, recipientes e tubulações, mesmo em áreas perigosas.

Diferentes revestimentos (plástico ou esmalte) oferecem muita proteção contra corrosão para aplicações em meios agressivos.



### 3.1 Design do produto



A0042276

#### 1 Design do produto

- 1 Invólucro com unidade eletrônica e tampa; módulo Bluetooth ou módulo LED são opcionais
- 2 Espaçador de temperatura, passagem estanque à pressão (segunda linha de defesa), opcional
- 3 Flange da conexão de processo
- 4 Sonda de extensão tubular com diapasão
- 5 Versão de tubo curto da sonda com diapasão

#### Revestimentos

- Com revestimento em plástico ou esmalte: flange, extensão de tubo e diapasão
- Sem revestimento: espaçador de temperatura, passagem à prova de pressão

## 4 Recebimento e identificação do produto

### 4.1 Recebimento

Ao receber a entrega:

1. Verifique se há danos na embalagem.
  - ↳ Relate todos os danos imediatamente ao fabricante.
  - Não instale componentes danificados.
2. Verifique o escopo de entrega usando a nota de entrega.
3. Compare os dados na etiqueta de identificação com as especificações do pedido na nota de entrega.
4. Verifique a documentação técnica e todos os outros documentos necessários, como por ex. certificados, para garantir que estejam completos.

 Se uma dessas condições não estiver de acordo, entre em contato com o fabricante.

## 4.2 Identificação do produto

As seguintes opções estão disponíveis para identificação do equipamento:

- Especificações da etiqueta de identificação
- Código de pedido com detalhamento dos recursos do equipamento na nota de entrega
- Insira o número de série das etiquetas de identificação no *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): todas as informações sobre o equipamento são exibidas.

### 4.2.1 Etiqueta de identificação

#### Você tem o equipamento correto?

A etiqueta de identificação oferece as seguintes informações sobre o equipamento:

- Identificação do fabricante, denominação do equipamento
- Código de pedido
- Código do pedido estendido
- Número de série
- Nome na etiqueta (opcional)
- Valores técnicos, ex. fonte de alimentação, consumo de corrente, temperatura ambiente, dados específicos de comunicação (opcional)
- Grau de proteção
- Aprovações com símbolos
- Referência das Instruções de segurança (XA) (opcional)

► Compare as informações da etiqueta de identificação com o pedido.

### 4.2.2 Unidade eletrônica



Identifique a unidade eletrônica através do código de pedido na etiqueta de identificação.

### 4.2.3 Endereço do fabricante

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

Local de fabricação: consulte a etiqueta de identificação.

## 4.3 Armazenamento e transporte

### 4.3.1 Condições de armazenamento

Use a embalagem original.

#### Temperatura de armazenamento

–40 para +80 °C (–40 para +176 °F)  
Opcional: –50 °C (–58 °F), –60 °C (–76 °F)

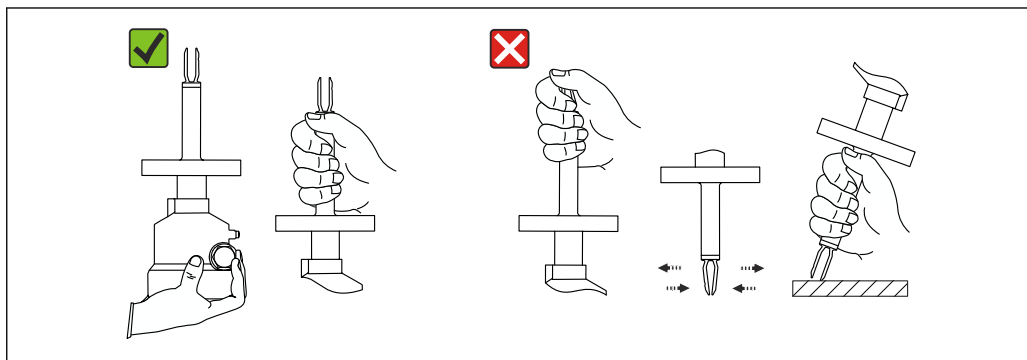
### 4.3.2 Transporte do equipamento

#### AVISO

**Manuseio inadequado do equipamento, especialmente de componentes revestidos como flanges, extensões de tubo ou diapasão.**

Arranhões ou impactos podem causar danos à superfície revestida do equipamento.

- ▶ Transporte o equipamento até o ponto de medição em sua embalagem original.
- ▶ Proteja os componentes revestidos.
- ▶ Manuseie o equipamento apenas pelo invólucro, flange ou tubo de extensão.



A0042281

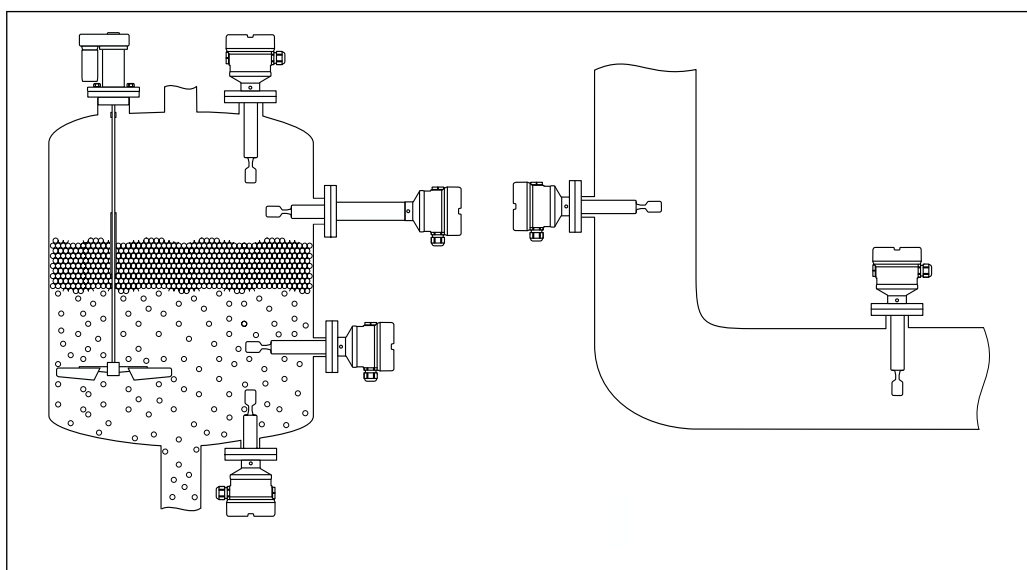
2 Manuseio durante o transporte ou manuseio do equipamento

Não dobre, encurte ou estenda o diapasão.

## 5 Instalação

Instruções de montagem

- Qualquer orientação para a versão com um comprimento do tubo de até aprox. 500 mm (19.7 in)
- Orientação vertical por cima para equipamentos com tubo longo
- Distância mínima entre o diapasão e a parede do tanque ou parede do tubo: 10 mm (0.39 in)



A0042153

3 Exemplos de instalação para um recipiente, tanque ou tubo

## 5.1 Especificações de instalação

### AVISO

**Arranhões ou impactos danificam a superfície revestida do equipamento.**

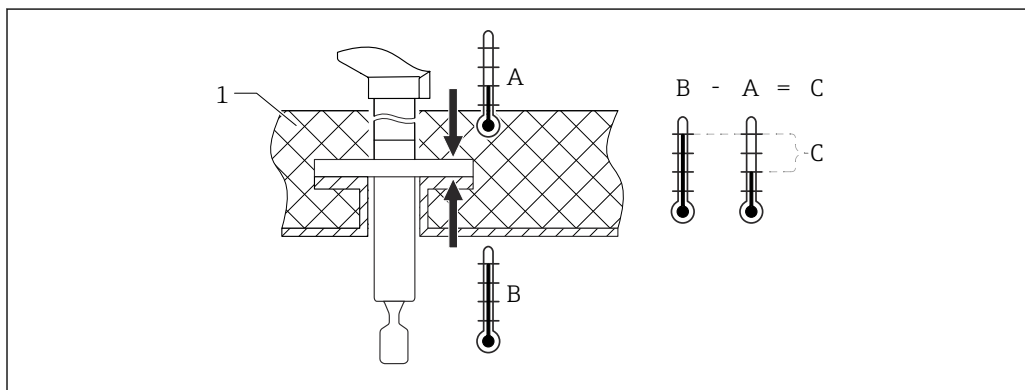
- Certifique-se de que o equipamento é manuseado adequadamente por profissionais durante todo o trabalho de instalação.

**i** No caso de sensores com um revestimento ECTFE ou PFA, uma vedação PTFE é fixada na flange.

### 5.1.1 Preste atenção à temperatura para equipamentos com um revestimento em PFA (condutivo)

A diferença de temperatura entre o lado externo e interno da flange não deve exceder 60 °C (140 °F).

Se necessário, utilize isolamento externo.



**4** Diferença de temperatura entre o lado externo e interno da flange

1 Isolamento

A Temperatura da flange, lado externo

B Temperatura da flange, lado interno, para ECTFE máximo 120 °C (248 °F)

C Diferença de temperatura para ECTFE, PFA máximo 60 °C (140 °F)

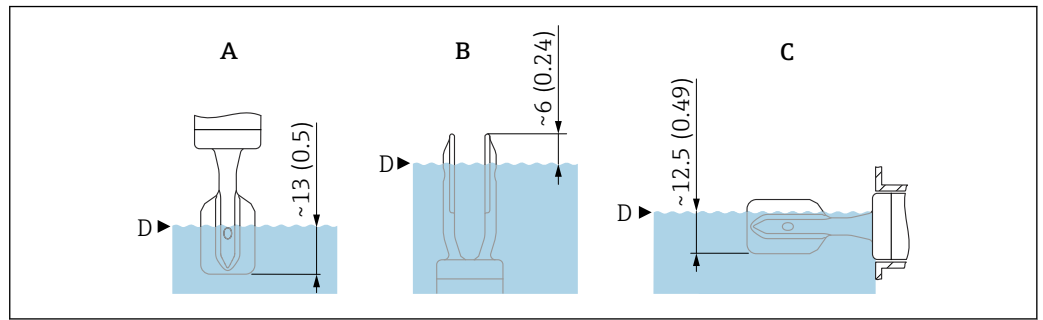
### 5.1.2 Leve em consideração o ponto de comutação

A seguir, os pontos de comutação típicos, dependendo da orientação da chave de nível e revestimento.

Água +23 °C (+73 °F)

**i** Distância mínima entre a ponta do diapasão e a parede do tanque ou a parede da tubulação: 10 mm (0.39 in)

### Diapasão revestido em plástico (ECTFE, PFA)

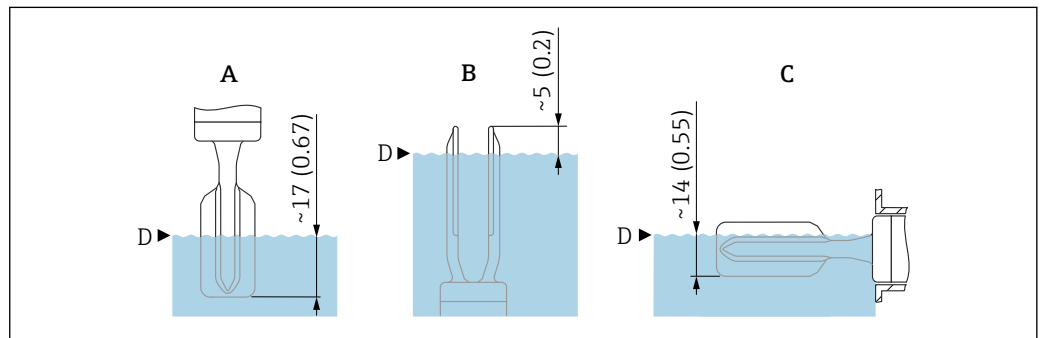


A0042269

5 Pontos de comutação típicos, diapasão revestido em plástico (ECTFE, PFA), dimensões sem espessura do revestimento. Unidade de medida mm (in)

- A Instalação pela parte de cima  
 B Instalação pela parte de baixo  
 C Instalação pela lateral  
 D Ponto de comutação

### Diapasão esmaltado



A0043327

6 Pontos de comutação típicos, diapasão esmaltado, dimensões sem espessura de revestimento. Unidade de medida mm (in)

- A Instalação pela parte de cima  
 B Instalação pela parte de baixo  
 C Instalação pela lateral  
 D Ponto de comutação

### Material do revestimento e espessura da camada

#### ECTFE

- Limite inferior: 0.5 mm (0.02 in)
- Limite superior: 1.6 mm (0.06 in)
- Diâmetro máximo: Ø 24.6 mm (0.97 in)

#### PFA (Edlon™), PFA (RubyRed®), PFA (condutivo)

- Limite inferior: 0.45 mm (0.02 in)
- Limite superior: 1.6 mm (0.06 in)
- Diâmetro máximo: Ø 24.6 mm (0.97 in)

#### Esmalte

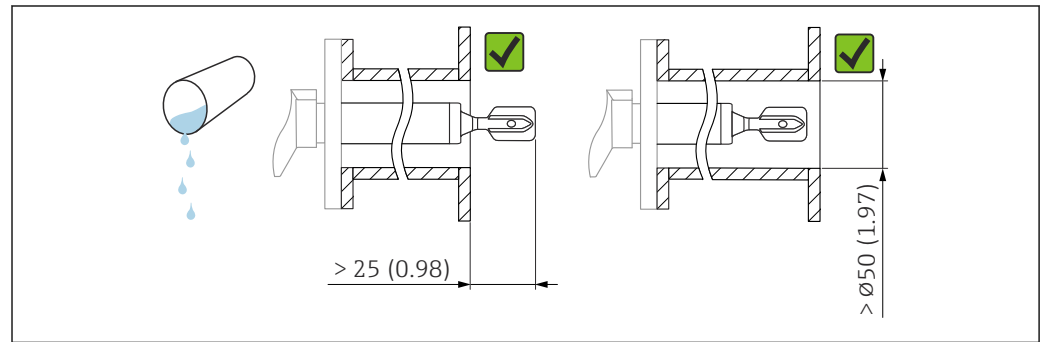
- Limite inferior: 0.4 mm (0.02 in)
- Limite superior: 0.8 mm (0.03 in)
- Diâmetro máximo: Ø 23 mm (0.91 in)

### 5.1.3 Leve em consideração a viscosidade

- i** Valores de viscosidade
- Baixa viscosidade:  $< 2\,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$
  - Alta viscosidade:  $> 2\,000$  para  $10\,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$

#### Baixa viscosidade

- i** Baixa viscosidade, ex. água:  $< 2\,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$
- É permitido posicionar o diapasão no soquete de instalação.



**7** Exemplo de instalação para líquidos de baixa viscosidade. Unidade de medida mm (in)

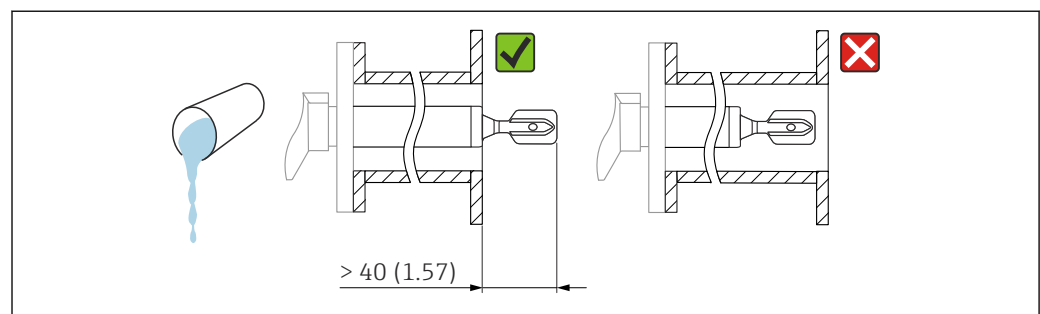
#### Alta viscosidade

##### AVISO

**Líquidos altamente viscosos podem causar atrasos de comutação.**

- Certifique-se de que o líquido possa fluir com facilidade do diapasão.
- Apare a superfície do soquete.

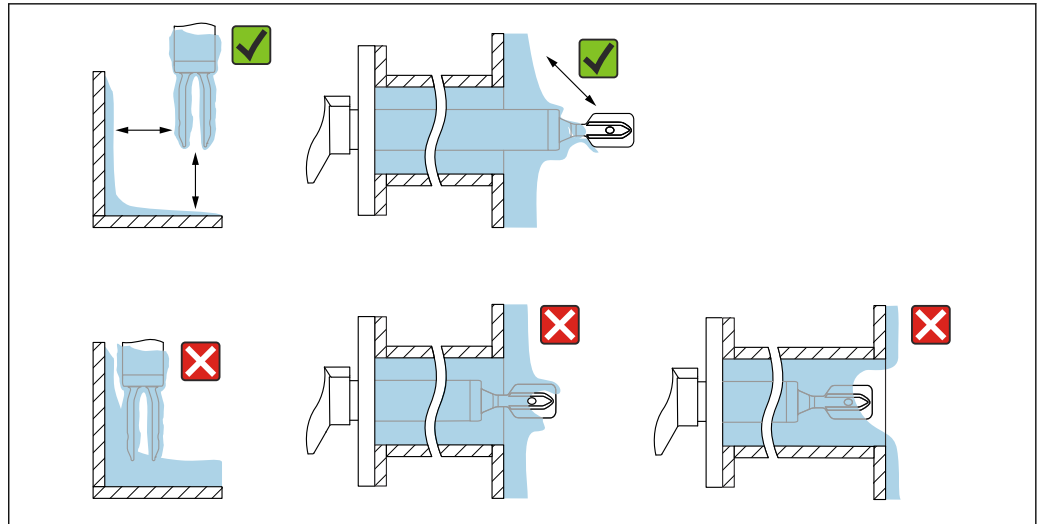
- i** Alta viscosidade, ex. óleos viscosos:  $\leq 10\,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$
- O diapasão deve estar localizado na parte externa do soquete de instalação!



**8** Exemplo de instalação para um líquido altamente viscoso. Unidade de medida mm (in)

### 5.1.4 Evite incrustações

- Utilize soquetes de instalação curtos para garantir que o diapasão se projete livremente para dentro do recipiente
- Deixe uma distância suficiente entre a incrustação esperada na parede do tanque e o diapasão

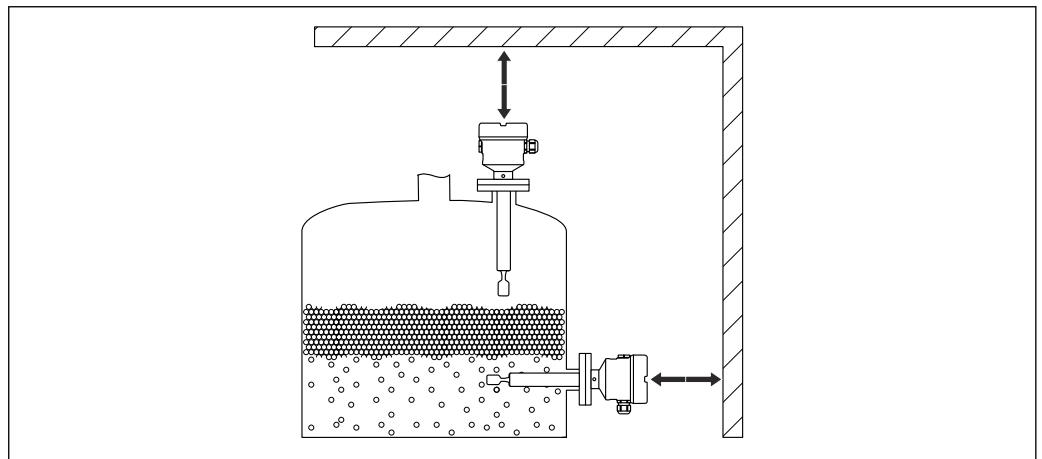


A0042206

9 Exemplos de instalação para um meio de processo altamente viscoso

### 5.1.5 Leve em consideração a folga

Deixe espaço suficiente na parte externa do tanque para montagem, conexão e configurações envolvendo a unidade eletrônica.



A0033236

10 Leve em consideração a folga

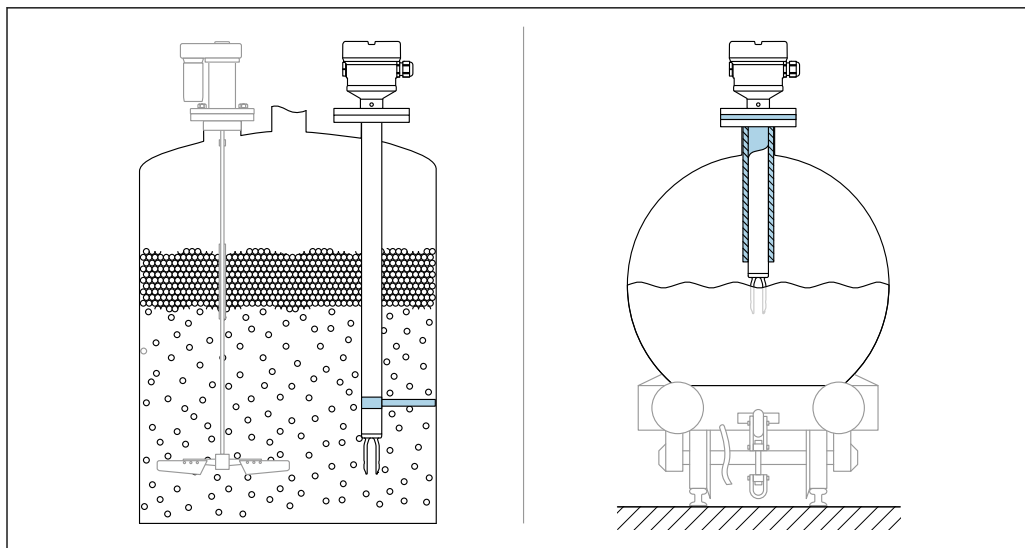
### 5.1.6 Apoie o equipamento

#### AVISO

Se o equipamento for apoiado incorretamente, choques e vibrações pode danificar a superfície revestida.

- ▶ Use somente um suporte juntamente com revestimento plástico ECTFE ou PFA.
- ▶ Use somente suportes adequados.

Apoie o equipamento em casos de carga dinâmica severa. Capacidade de carga lateral máxima das extensões da tubulação e sensores: 75 Nm (55 lbf ft).



A0031874

11 Exemplos de suporte em casos de carga dinâmica

**i** Aprovação marítima: No caso de extensões da tubulação ou sensores com comprimento superior a 1 600 mm (63 in), é necessário suporte a cada 1 600 mm (63 in), pelo menos.

## 5.2 Instalação do equipamento

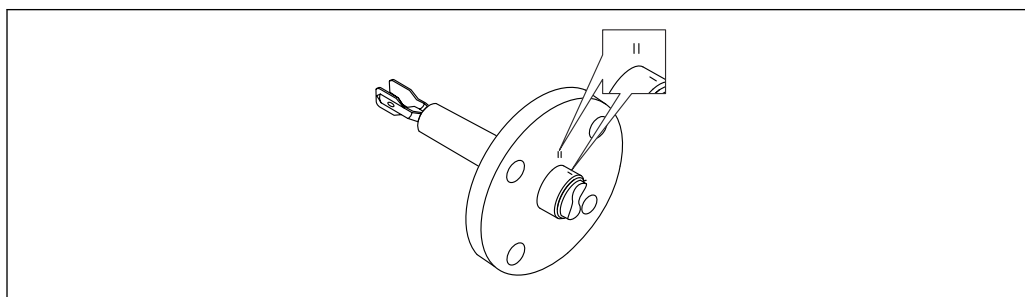
### 5.2.1 Ferramenta necessária

- Chave de boca para fixação da flange
- Chave Allen para o parafuso de bloqueio do invólucro

### 5.2.2 Procedimento de instalação

#### Alinhe o diapasão usando a marcação

O diapasão pode ser alinhado usando a marcação de maneira que o meio seja facilmente drenado e incrustações sejam evitadas.



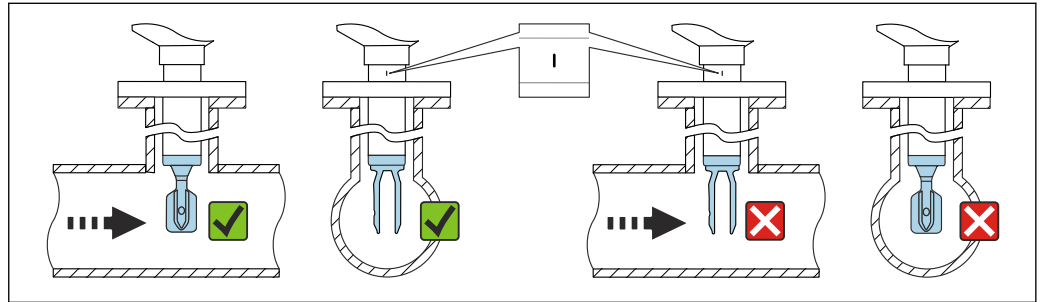
A0042207

12 Posição do diapasão quando instalado horizontalmente na embarcação usando a marcação



### Instalando o equipamento na tubulação

- Velocidade da vazão até 5 m/s com uma viscosidade de 1 mPa·s e densidade de 1 g/cm<sup>3</sup> (62.4 lb/ft<sup>3</sup>) (SGU).  
Verifique o funcionamento em casos de outras condições do meio do processo.
- A vazão não será impedida de forma significativa se o diapasão estiver corretamente alinhado e a marcação estiver apontada na direção de vazão.
- A marcação fica visível quando instalado.



A0042208

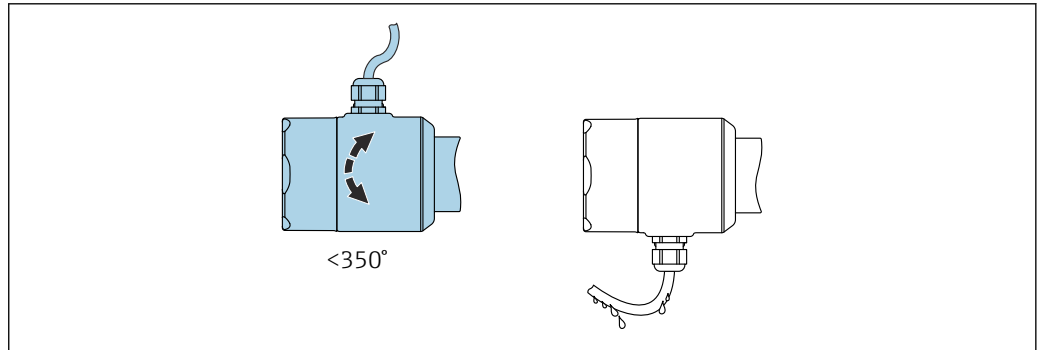
13 Instalação em tubos (leve em consideração a posição do diapasão e marcação)

### Alinhamento da entrada para cabos

Todos os invólucros podem ser alinhados. Formar um loop de gotejamento no cabo evita que a umidade entre no invólucro.

#### Invólucro sem parafuso de ajuste

O invólucro do equipamento pode ser girado até 350°.

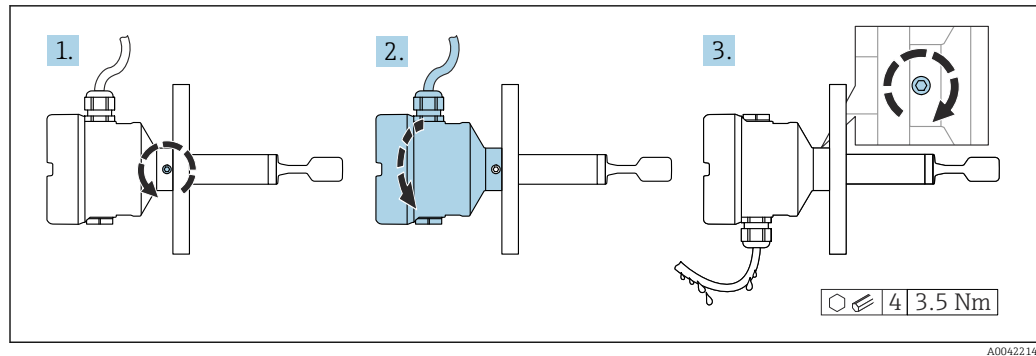


A0052359

14 Invólucro sem parafuso de ajuste; forme um loop de gotejamento no cabo.

#### Invólucro com parafuso de bloqueio

- i** No caso de invólucros com parafuso de bloqueio:
- O invólucro pode ser girado e o cabo alinhado ao afrouxar o parafuso de bloqueio. Um loop no cabo para drenagem evita a umidade no invólucro.
  - O parafuso de bloqueio não está apertado quando o equipamento é entregue.



15 Invólucro com parafuso de bloqueio externo; forme um loop de gotejamento no cabo

1. Afrouxe o parafuso de bloqueio externo (máximo 1,5 volta).
2. Gire o invólucro e alinhe a entrada para cabo.
3. Aperte o parafuso de bloqueio externo.

### Giro do invólucro

O invólucro pode ser girado até 380° soltando-se o parafuso de bloqueio.

#### AVISO

**O invólucro não pode ser completamente desaparafusado.**

- ▶ Solte o parafuso de travamento externo em no máximo 1,5 volta. Se o parafuso for desaparafusado demais ou completamente (além do ponto de ancoragem do parafuso), peças pequenas (disco de contagem) podem se soltar e cair.
- ▶ Aperte o parafuso de fixação (soquete hexagonal 4 mm (0.16 in)) com um torque máximo de 3.5 Nm (2.58 lbf ft)±0.3 Nm (±0.22 lbf ft).

### Fechando as tampas do invólucro

#### AVISO


**Rosca e tampa do invólucro danificados por sujeira e resíduos!**

- ▶ Remova a sujeira (por ex. areia) da rosca das tampas e invólucro.
- ▶ Se você continuar a encontrar resistência ao fechar a tampa, verifique novamente se as roscas possuem resíduos.

#### Rosca do invólucro

As roscas do compartimento dos componentes eletrônicos e de conexão podem ser revestidas com um revestimento anti-fricção.

O seguinte se aplica para todos os materiais de invólucro:

 **Não lubrifique as roscas do invólucro.**

## 5.3 Verificação pós montagem

- ☐ O equipamento não está danificado (inspeção visual)?
- ☐ O número do ponto de medição e a identificação estão corretos (inspeção visual)?
- ☐ O equipamento está adequadamente protegido contra precipitação e luz solar direta?
- ☐ O equipamento está devidamente fixado?
- ☐ O equipamento está em conformidade com as especificações do ponto de medição?

Por exemplo:

- Temperatura do processo
- Pressão do processo
- Temperatura ambiente
- Faixa de medição

## 6 Conexão elétrica

### 6.1 Ferramenta necessária

- Chave de fenda para conexão elétrica
- Chave Allen para fixação da trava da tampa

### 6.2 Especificações de conexão

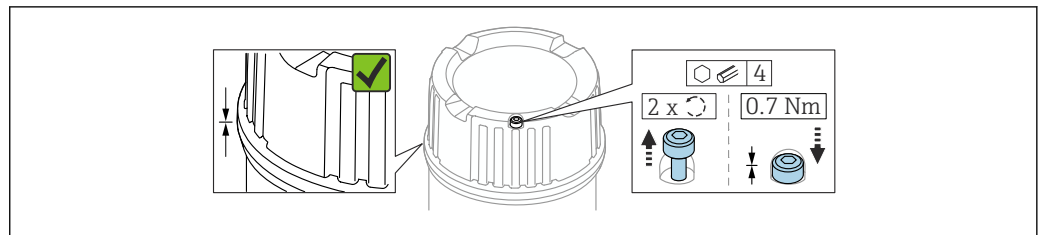
#### 6.2.1 Tampa com parafuso de fixação

A tampa é travada por um parafuso de fixação em equipamentos para uso em áreas classificadas com uma certa proteção contra explosão.

##### AVISO

**Se o parafuso de fixação não for posicionado corretamente, a tampa não pode fornecer a vedação de segurança devida.**

- ▶ Abra a tampa: solte o parafuso da trava da tampa no máximo 2 voltas de modo que ele não caia. Coloque a tampa e verifique a vedação da tampa.
- ▶ Feche a tampa: rosqueie a tampa com firmeza no invólucro, garantindo que o parafuso de fixação esteja devidamente posicionado. Não deverá haver vão entre a tampa e o invólucro.



A0039520

16 Tampa com parafuso de fixação

#### 6.2.2 Aterramento de proteção de conexão (PE)

O condutor de aterramento de proteção no equipamento deve ser conectado apenas se a tensão de operação do equipamento for de  $\geq 35 V_{DC}$  ou  $\geq 16 V_{ACeff}$ .

Quando o equipamento for usado em áreas classificadas, deve ser sempre incluído na equalização potencial do sistema, independente da tensão de operação.

- i** O invólucro plástico está disponível com ou sem conexão de aterramento de proteção externo (PE). Se a tensão de operação da unidade eletrônica é  $< 35 V$ , o invólucro plástico não possui conexão externa de aterramento de proteção.

### 6.3 Conexão do equipamento

#### **i** Rosca do invólucro

As rosas do compartimento dos componentes eletrônicos e de conexão podem ser revestidas com um revestimento anti-fricção.

O seguinte se aplica para todos os materiais de invólucro:

- ✗ Não lubrifique as rosas do invólucro.**


### 6.3.1 2 fios CA (unidade eletrônica FEL61)

- Versão com corrente alternada de dois fios
  - Comuta a carga diretamente no circuito de fonte de alimentação por meio de uma seletora eletrônica; sempre conecte em série com uma carga
  - Teste funcional sem mudança de nível
- Um teste funcional pode ser executado no equipamento usando o botão de teste na unidade eletrônica.

#### Fonte de alimentação

$U = 19$  para 253 V<sub>AC</sub>, 50 Hz/60 Hz

Tensão residual quando comutada: normalmente 12 V

 Preste atenção ao seguinte de acordo com a IEC/EN61010-1: Forneça um disjuntor adequado para o equipamento e limite a corrente para 1 A, p. ex., instalando um 1 A fusível (ruptura lenta) na linha (não no fio neutro) do circuito de alimentação.

#### Consumo de energia

$S \leq 2$  VA

#### Consumo de corrente

Corrente residual quando bloqueado:  $I \leq 3.8$  mA

O LED vermelho pisca em casos de sobrecarga ou curto-circuito. Verifique se há sobrecarga ou curto-circuito a cada 5 s. O teste é desativado depois de 60 s.

#### Carga

- Carga com potência mínima armazenada/nominal de 2.5 VA a 253 V (10 mA) ou 0.5 VA a 24 V (20 mA)
- Carga com potência máxima armazenada/nominal de 89 VA a 253 V (350 mA) ou 8.4 VA a 24 V (350 mA)
- Com proteção contra sobrecarga e curto-circuito

#### Comportamento do sinal de saída

- Status OK: carga ativada (comutada)
- Modo de demanda: carga desativada (bloqueada)
- Alarme: carga desativada (bloqueada)

#### Terminais

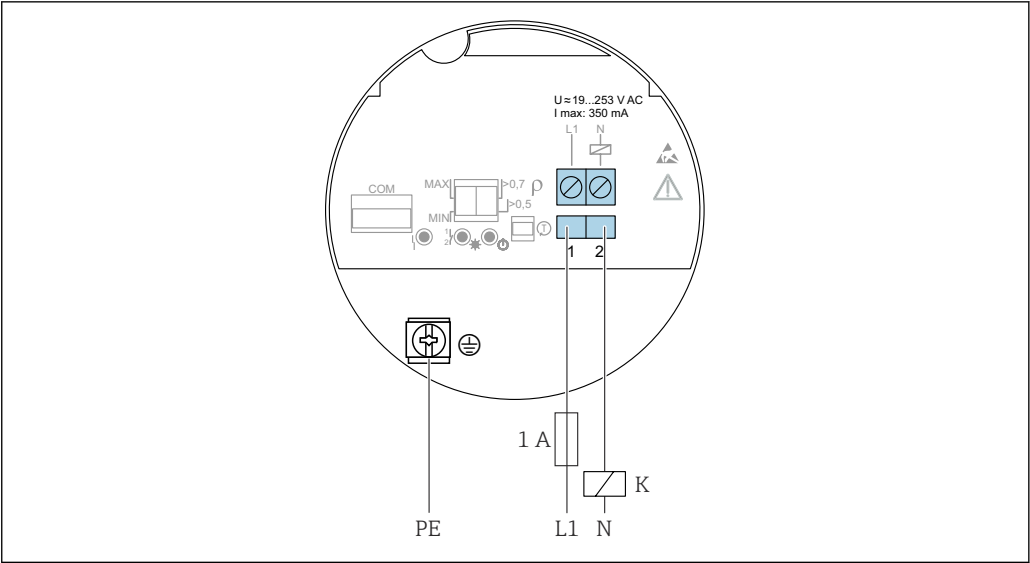
Terminais para seção transversal de cabo até 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Use arruelas para os cabos.

#### Proteção contra sobretensão

Categoria de sobretensão II

#### Esquema de ligação elétrica

Sempre conecte uma carga externa. A unidade eletrônica possui proteção integrada contra curto-circuito.



A0036060

17 CA de dois fios, unidade eletrônica FEL61

Comportamento da saída comutada e sinalização

		RD	YE	GN	
MAX					
↑					
MIN					
↓					

A0031901

18 Comportamento da saída comutada e sinalização, unidade eletrônica FEL61

MÁX Minisseletora para configuração do modo de segurança MÁX

MÍN. Minisseletora para configuração do modo de segurança MÍN

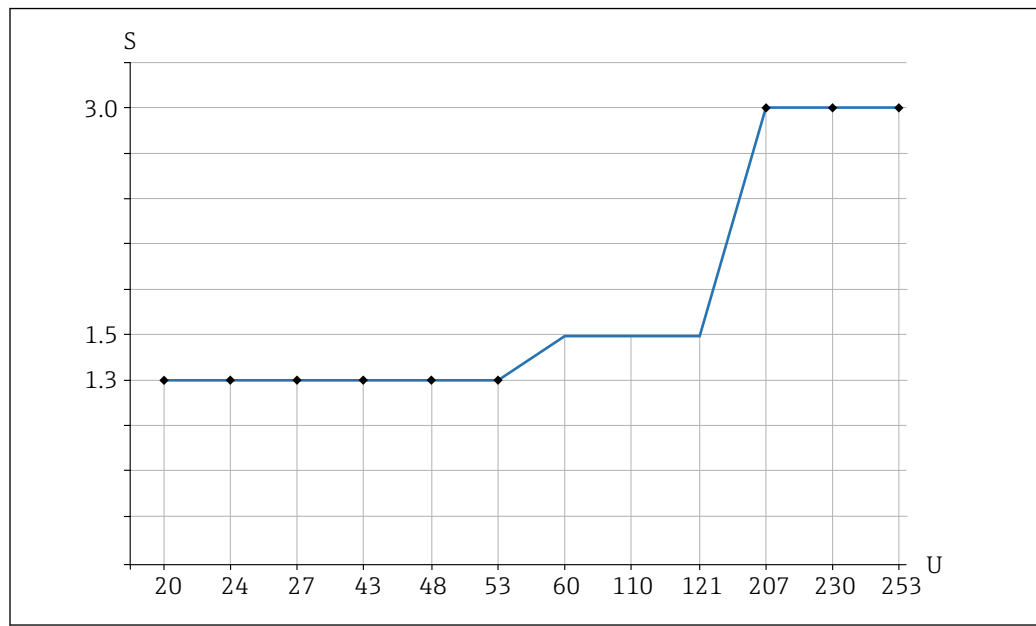
RD LED vermelho para aviso ou alarme

YE LED amarelo, status da seletora

GN LED verde, status de operação, equipamento ligado

$I_L$  Corrente de carga comutada

### Ferramenta de seleção para relés



19 Energia mínima armazenada/nominal recomendada para carga

S Energia armazenada/nominal em [VA]

U Tensão operacional em [V]

#### Modo CA

- Tensão operacional: 24 V, 50 Hz/60 Hz
- Energia armazenada/nominal: > 0.5 VA, < 8.4 VA
- Tensão operacional: 110 V, 50 Hz/60 Hz
- Energia armazenada/nominal: > 1.1 VA, < 38.5 VA
- Tensão operacional: 230 V, 50 Hz/60 Hz
- Energia armazenada/nominal: > 2.3 VA, < 80.5 VA

### 6.3.2 PNP CC de 3 fios (unidade eletrônica FEL62)

- Versão de corrente contínua de três fios
- Preferencialmente em conjunto com os controladores lógicos programáveis (PLC), módulos DI de acordo com a EN 61131-2. Sinal positivo na saída comutada dos módulos dos componentes eletrônicos (PNP)
- Teste funcional sem mudança de nível  
Um teste funcional pode ser executado no equipamento usando o botão de teste na unidade eletrônica ou usando o ímã de teste (pode ser solicitado como opção) com o invólucro fechado.

#### Fonte de alimentação



#### Falha ao usar a unidade da fonte de alimentação prescrita.

Risco de choque elétrico potencialmente fatal!

- ▶ A FEL62 só pode ser alimentada por equipamentos com isolamento galvânico confiável de acordo com a IEC 61010-1.

$U = 10$  para  $55 V_{DC}$



O equipamento deve ser energizado por uma fonte de alimentação de categoria "CLASS 2" ou "SELV".



Esteja em conformidade com a norma IEC 61010-1: forneça um disjuntor adequado para o equipamento e limite a corrente para 500 mA, por ex. ao instalar um fusível 0.5 A (queima lenta) no circuito da fonte de alimentação.

### Consumo de energia

$P \leq 0.5 W$

### Consumo de corrente

$I \leq 10 \text{ mA}$  (sem carga)

O LED vermelho pisca em casos de sobrecarga ou curto-circuito. Verifique se há sobrecarga ou curto-circuito a cada 5 s.

### Corrente de carga

$I \leq 350 \text{ mA}$  com proteção contra sobrecarga e curto-circuito

### Carga de capacitância

$C \leq 0.5 \mu\text{F}$  em  $55 V$ ,  $C \leq 1.0 \mu\text{F}$  em  $24 V$

### Corrente residual

$I < 100 \mu\text{A}$  (para transistor bloqueado)

### Tensão residual

$U < 3 V$  (para transistor comutado)

### Comportamento do sinal de saída

- Status OK: comutado
- Modo de demanda: bloqueado
- Alarme: bloqueado

### Terminais

Terminais para seção transversal de cabo até  $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG). Use arruelas para os cabos.

### Proteção contra sobretensão

Categoria de sobretensão I





### 6.3.3 Conexão de corrente universal com saída a relé (unidade eletrônica FEL64)

- Comuta as cargas através de dois contatos de troca livres de potencial
- Dois contatos de comutação galvanicamente isolados (DPDT), ambos os contatos de comutação se alternam simultaneamente
- Teste funcional sem mudança de nível. Um teste funcional pode ser executado no equipamento usando o botão de teste na unidade eletrônica ou usando o ímã de teste (pode ser solicitado como opção) com o invólucro fechado.


#### ATENÇÃO

**Um erro na unidade eletrônica pode causar com que a temperatura permitida para superfícies seguras ao toque seja excedida. Isso apresenta um risco de queimaduras.**

- Não toque nos componentes eletrônicos no caso de um erro!

#### Fonte de alimentação

$U = 19$  para  $253\text{ V}_{AC}$ ,  $50\text{ Hz}/60\text{ Hz}$  /  $19$  para  $55\text{ V}_{DC}$

-  Esteja em conformidade com a norma IEC 61010-1: forneça um disjuntor adequado para o equipamento e limite a corrente para  $500\text{ mA}$ , por ex. ao instalar um fusível  $0.5\text{ A}$  (queima lenta) no circuito da fonte de alimentação.


#### Consumo de energia

$S < 25\text{ VA}$ ,  $P < 1.3\text{ W}$

#### Carga conectável

Cargas comutadas através de dois contatos de troca livres de potencial (DPDT)

- $I_{CA} \leq 6\text{ A}$ ,  $U \sim \leq 253\text{ V}$ ;  $P \sim \leq 1500\text{ VA}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750\text{ VA}$ ,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{CC} \leq 6\text{ A}$  para  $CC\ 30\text{ V}$ ,  $I_{CC} \leq 0.2\text{ A}$  para  $125\text{ V}$

-  Outras restrições para a carga conectável depende da aprovação selecionada. Preste atenção às informações nas Instruções de segurança (XA).

De acordo com a IEC 61010, o seguinte é utilizado: tensão total de saídas a relé e fonte de alimentação auxiliar  $\leq 300\text{ V}$ .

Use unidade eletrônica FEL62 CC PNP para correntes de carga CC menores, p. ex., para conexão a um PLC.

Material do contato a relé: prata/níquel AgNi 90/10

Ao conectar um equipamento com alta indutância, providencie uma unidade de supressão de faíscas para proteger o contato a relé. Um fusível de fio fino (dependendo da carga conectada) protege o contato a relé em casos de um curto-circuito.

Ambos os contatos a relé alternam simultaneamente.

#### Comportamento do sinal de saída

- Status OK: relé energizado
- Modo de demanda: relé desenergizado
- Alarme: Relé desenergizado

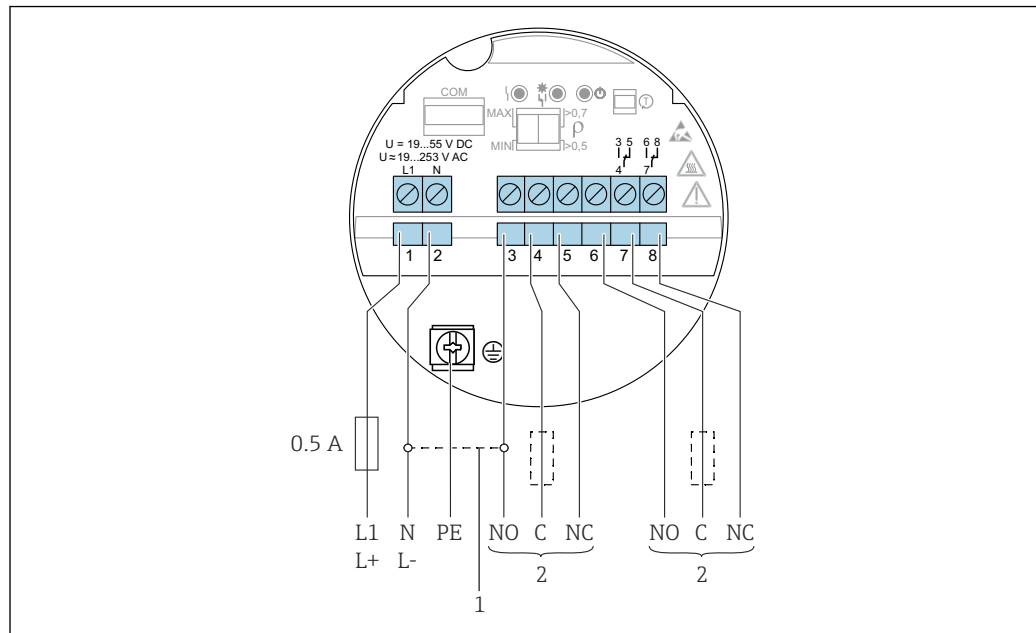
#### Terminais

Terminais para seção transversal de cabo até  $2.5\text{ mm}^2$  (14 AWG). Use arruelas para os cabos.

#### Proteção contra sobretensão

Categoria de sobretensão II

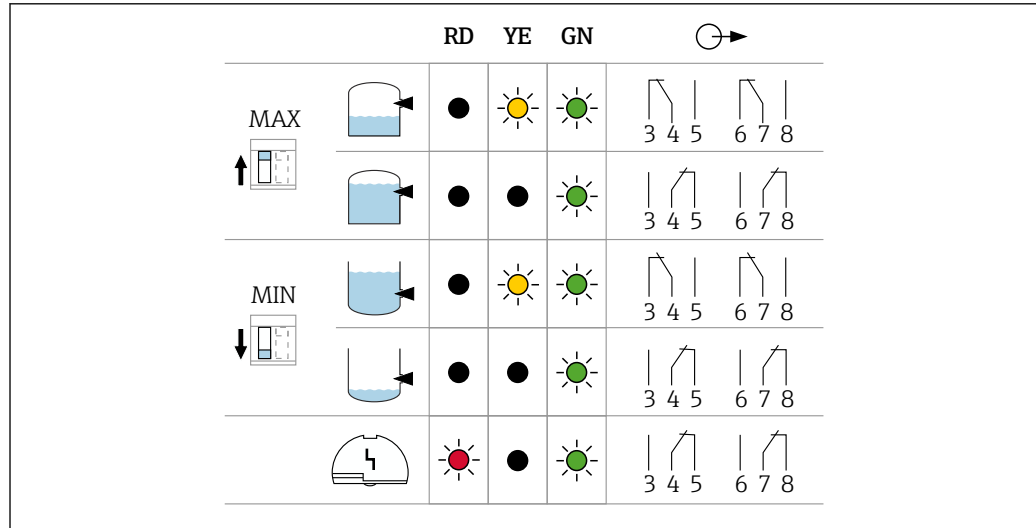
### Esquema de ligação elétrica



22 Conexão de corrente universal com saída a relé, unidade eletrônica FEL64

- 1 Quando em ponte, a saída a relé trabalha com lógica NPN  
2 Carga conectável

### Comportamento da saída comutada e sinalização



23 Comportamento da saída comutada e sinalização, unidade eletrônica FEL64

MÁXMinisseletora para configuração do modo de segurança MÁX

MÍN. Minisseletora para configuração do modo de segurança MÍN

RD LED vermelho para função de alarme

YE LED amarelo, status da seletora



GN LED verde, status de operação, equipamento ligado

### 6.3.4 Conexão CC com saída a relé ( unidade eletrônica FEL64 CC)

- Comuta as cargas através de dois contatos de troca livres de potencial
- Dois contatos de comutação galvanicamente isolados (DPDT), ambos os contatos de comutação se alternam simultaneamente
- Teste funcional sem mudança de nível. Um teste funcional pode ser executado por todo o equipamento usando o botão de teste na unidade eletrônica ou usando o ímã de teste (pode ser solicitado como opção) com o invólucro fechado.

#### Fonte de alimentação

$U = 9$  para  $20 V_{DC}$

-  O equipamento deve ser energizado por uma fonte de alimentação de categoria "CLASS 2" ou "SELV".
-  Esteja em conformidade com a norma IEC 61010-1: forneça um disjuntor adequado para o equipamento e limite a corrente para 500 mA, por ex. ao instalar um fusível 0.5 A (queima lenta) no circuito da fonte de alimentação.


#### Consumo de energia

$P < 1.0 W$

#### Carga conectável

Cargas comutadas através de dois contatos de troca livres de potencial (DPDT)

- $I_{CA} \leq 6 A$ ,  $U \sim \leq CA 253 V$ ;  $P \sim \leq 1 500 VA$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750 VA$ ,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{CC} \leq 6 A$  a CC 30 V,  $I_{CC} \leq 0.2 A$  a 125 V

-  Outras restrições para a carga conectável depende da aprovação selecionada. Preste atenção às informações nas Instruções de segurança (XA).

De acordo com a IEC 61010, o seguinte é utilizado: tensão total de saídas a relé e fonte de alimentação auxiliar  $\leq 300 V$

Unidade eletrônica FEL62, CC PNP preferida para correntes de carga CC menores, p. ex., conexão a um PLC.

Material do contato a relé: prata/níquel AgNi 90/10

Ao conectar um equipamento com alta indutância, utilizar uma unidade de supressão de faíscas para proteger o contato a relé. Um fusível de fio fino (dependendo da carga conectada) protege o contato a relé em casos de um curto-circuito.

#### Comportamento do sinal de saída

- Status OK: relé energizado
- Modo de demanda: relé desenergizado
- Alarme: Relé desenergizado

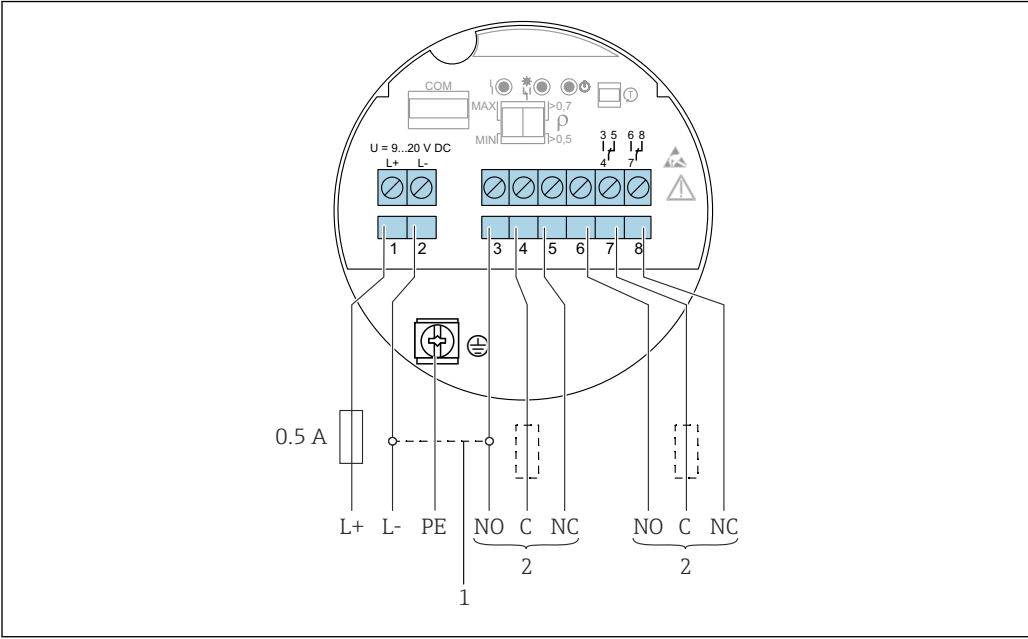
#### Terminais

Terminais para seção transversal de cabo até  $2.5 mm^2$  (14 AWG). Use arruelas para os cabos.

#### Proteção contra sobretensão

Categoria de sobretensão I

Esquema de ligação elétrica



24 Conexão CC com saída a relé, unidade eletrônica FEL64 CC

1 Quando em ponte, a saída a relé trabalha com lógica NPN

2 Carga conectável

Comportamento da saída comutada e sinalização

		RD	YE	GN	
MAX ↑		●	●	●	
		●	●	●	
MIN ↓		●	●	●	
		●	●	●	
		●	●	●	

25 Comportamento da saída comutada e da sinalização, unidade eletrônica FEL64 CC

MÁX Minisseletora para configuração do modo de segurança MÁX

MÍN. Minisseletora para configuração do modo de segurança MÍN

RD LED vermelho para função de alarme

YE LED amarelo, status da seletora


GN LED verde, status de operação, equipamento ligado


### 6.3.5 Saída PFM (unidade eletrônica FEL67)

- Para conexão com as unidades de comutação Nivotester FTL325P e FTL375P da Endress +Hauser
- Transmissão de sinal PFM; modulação de frequência de pulso, sobreposta na fonte de alimentação ao longo do cabeamento de dois fios
- Teste funcional sem mudança de nível:
  - Um teste funcional pode ser executado no equipamento usando o botão de teste na unidade eletrônica.
  - O teste funcional também pode ser solicitado ao desconectar a fonte de alimentação ou disparado diretamente pelo Nivotester FTL325P e unidade de comutação FTL375P.

#### Fonte de alimentação

$U = 9.5$  para  $12.5 V_{DC}$

 O equipamento deve ser energizado por uma fonte de alimentação de categoria "CLASS 2" ou "SELV".

 Esteja em conformidade com a IEC 61010-1: forneça um disjuntor adequado para o equipamento.

#### Consumo de energia

$P \leq 150 \text{ mW}$  com Nivotester FTL325P ou FTL375P

#### Comportamento do sinal de saída

- Status OK: modo de operação MÁX 150 Hz, modo MÍN de operação 50 Hz
- Modo de demanda: modo MÁX de operação 50 Hz, modo MÍN de operação 150 Hz
- Alarme: modo MÁX./MÍN. de operação 0 Hz

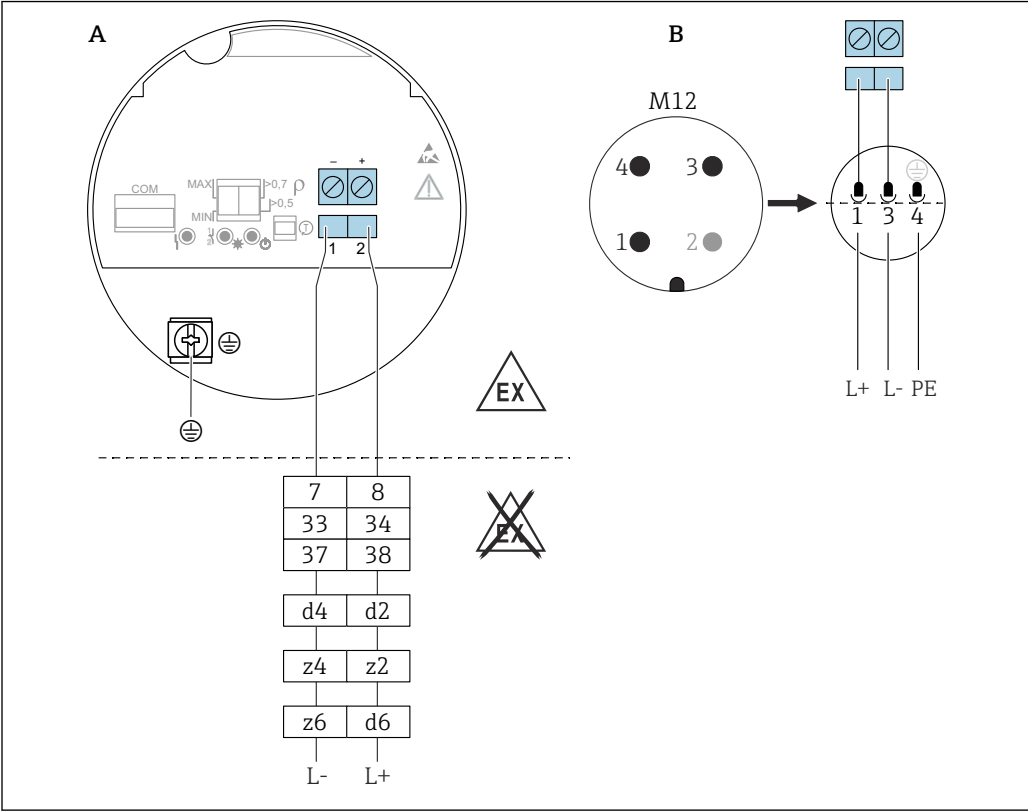
#### Terminais

Terminais para seção transversal de cabo até  $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG). Use arruelas para os cabos.

#### Proteção contra sobretensão

Categoria de sobretensão I

Esquema de ligação elétrica



A0036065

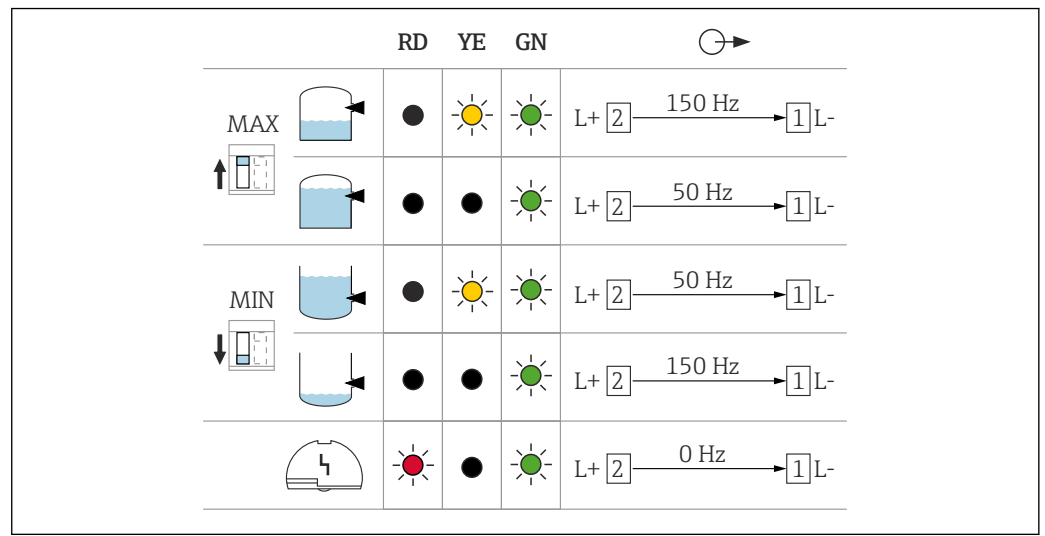
26 Saída PFM, unidade eletrônica FEL67

- A Ligação elétrica com terminais
- B Fiação de conexão com conector M12 no invólucro de acordo com a norma EN61131-2
- 7/ 8: Nivotester FTL325P 1 CH, FTL325P 3 CH entrada 1
- 33/ 34: Nivotester FTL325P 3 CH entrada 2
- 37/ 38: Nivotester FTL325P 3 CH entrada 3
- d4/ d2: Nivotester FTL375P entrada 1
- z4/ z2: Nivotester FTL375P entrada 2
- z6/ d6: Nivotester FTL375P entrada 3

Cabo de conexão

- Resistência máxima do cabo: 25 Ω por núcleo
- Capacitância máxima do cabo: < 100 nF
- Comprimento máximo do cabo: 1 000 m (3 281 ft)

### Comportamento da saída comutada e sinalização



A0037696

27 Comportamento de comutação e de sinalização, unidade eletrônica FEL67

MÁX Minisseletores para configuração do modo de segurança MÁX

MÍN. Minisseletores para configuração do modo de segurança MÍN

RD LED vermelho para função de alarme

YE LED amarelo, status da seletora

GN LED verde, status de operação, equipamento ligado

**i** As seletoras para MÁX/MÍN na unidade eletrônica e a unidade seletora FTL325P devem estar de acordo com a aplicação. Só então é possível executar o teste funcional corretamente.

### 6.3.6 NAMUR de 2 fios > 2.2 mA/ < 1.0 mA (unidade eletrônica FEL68)

- Para conectar-se a amplificadores de isolamento conforme NAMUR (IEC 60947-5-6), por ex. Nivotester FTL325N da Endress+Hauser
- Para conectar-se a amplificadores de isolamento de fornecedores terceiros conforme NAMUR (IEC 60947-5-6), uma fonte de alimentação permanente para a unidade eletrônica FEL68 deve ser assegurada.
- Transmissão de sinal H-L de extremidade 2.2 para 3.8 mA/0.4 para 1.0 mA conforme NAMUR (IEC 60947-5-6) em cabeamento de dois fios
- Teste funcional sem mudança de nível. Um teste funcional pode ser executado no equipamento usando o botão de teste na unidade eletrônica ou usando o ímã de teste (pode ser solicitado como opção) com o invólucro fechado.  
O teste funcional também pode ser acionado interrompendo a fonte de alimentação ou ativado diretamente a partir do Nivotester FTL325N.

#### Fonte de alimentação

$$U = 8.2 V_{DC} \pm 20\%$$

**i** O equipamento deve ser energizado por uma fonte de alimentação de categoria "CLASS 2" ou "SELV".

**i** Esteja em conformidade com a IEC 61010-1: forneça um disjuntor adequado para o equipamento.

#### Consumo de energia

NAMUR IEC 60947-5-6

< 6 mW com  $I < 1 \text{ mA}$ ; < 38 mW com  $I = 3.5 \text{ mA}$

### Interface de dados de conexão

NAMUR IEC 60947-5-6

### Comportamento do sinal de saída

- Status OK: corrente de saída 2.2 para 3.8 mA
- Modo de demanda: corrente de saída 0.4 para 1.0 mA
- Alarme: corrente de saída < 1.0 mA

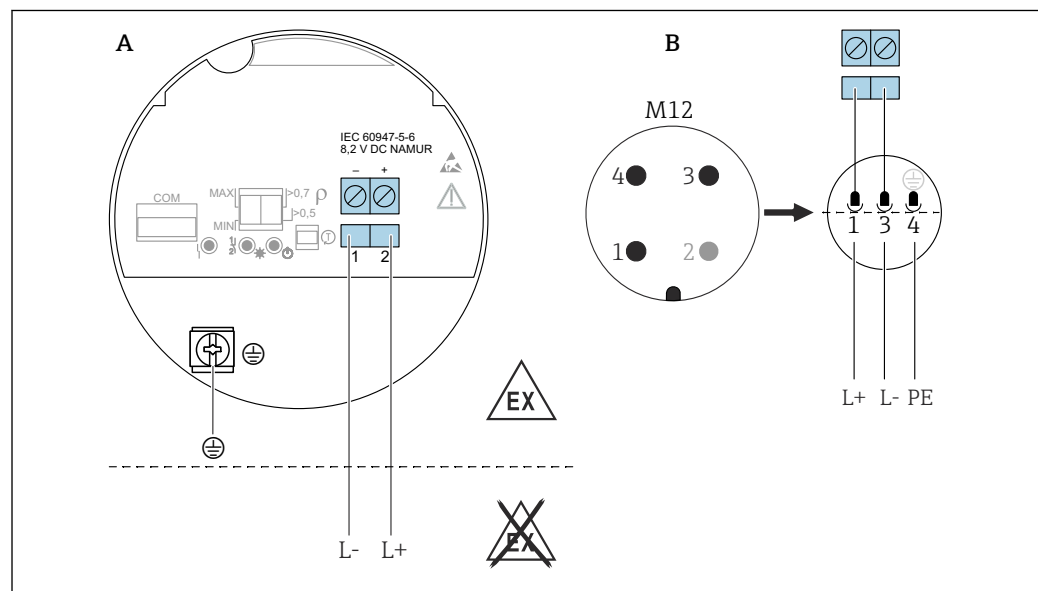
### Terminais

Terminais para seção transversal de cabo até  $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG). Use arruelas para os cabos.

### Proteção contra sobretensão

Categoria de sobretensão I

### Esquema de ligação elétrica



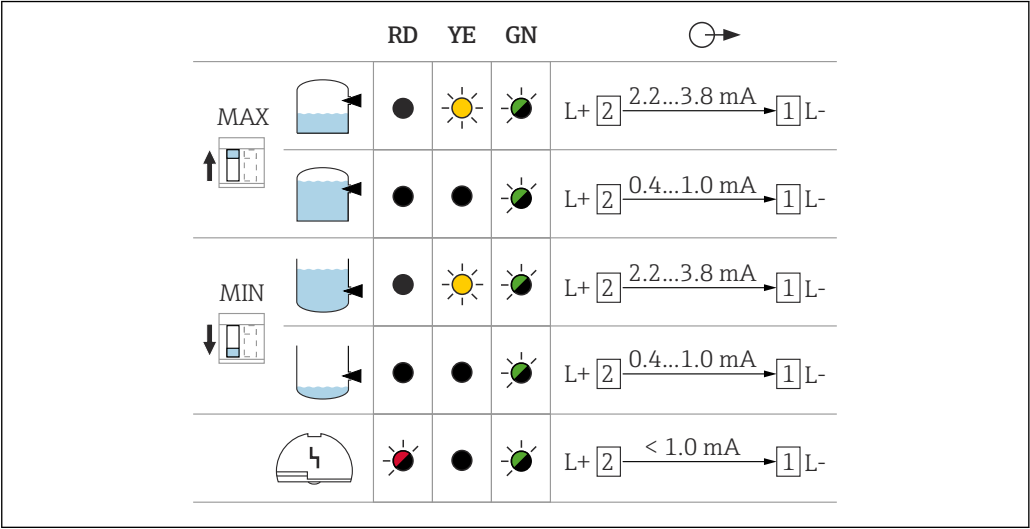
28 NAMUR de 2 fios  $\geq 2.2 \text{ mA}$  /  $\leq 1.0 \text{ mA}$  (unidade eletrônica FEL68)

A Ligação elétrica com terminais

B Fiação de conexão com conector M12 no invólucro de acordo com a norma EN61131-2





Comportamento da saída comutada e sinalização



29 Comportamento da saída comutada e sinalização, unidade eletrônica FEL68

MÁX Minisseletores para ajuste do modo de segurança MÁX  
MÍN Minisseletores para ajuste do modo de segurança MÍN  
RD LED vermelho para alarme  
YE LED amarelo para status de comutação  
GN LED verde para status operacional, equipamento ligado

-  O LED amarelo é desativado se o módulo Bluetooth® estiver conectado.
-  O módulo Bluetooth® para uso em conjunto com a unidade eletrônica FEL68 (NAMUR de 2 fios) deve ser solicitado separadamente com a bateria necessária.

6.3.7 Módulo LED VU120 (opcional)

Fonte de alimentação

U = 12 para 55 V<sub>DC</sub>,  
U = 19 para 253 V<sub>AC</sub>, 50 Hz/60 Hz



Consumo de energia

P ≤ 0.7 W, S < 6 VA

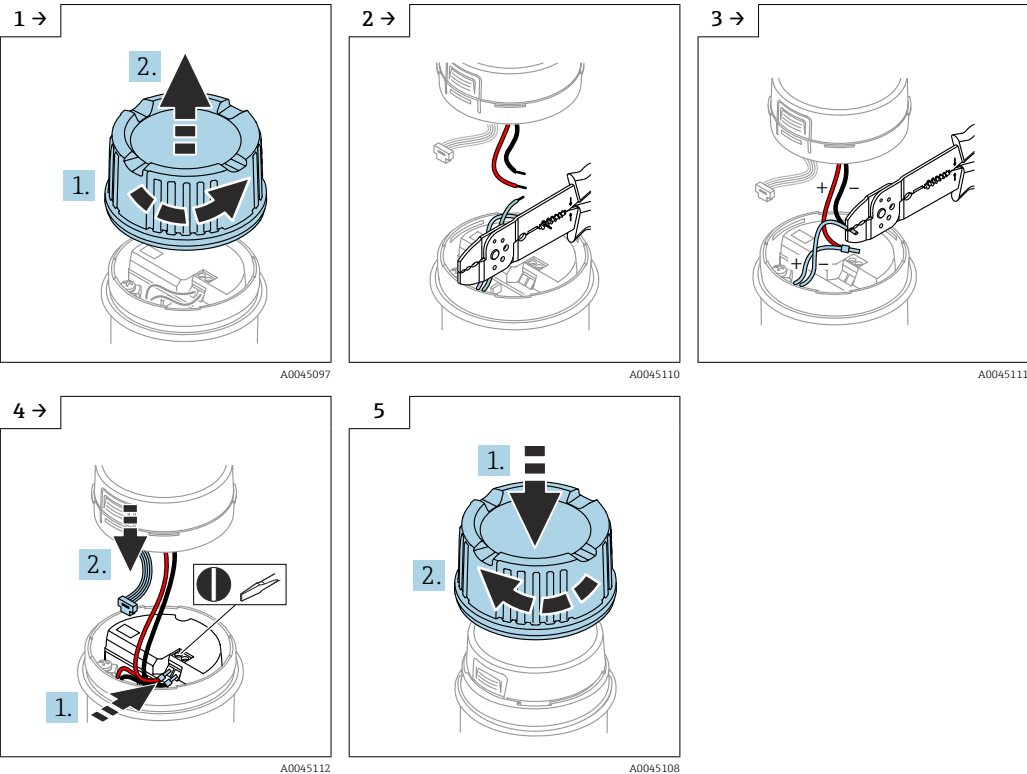
Consumo de corrente

I<sub>máx.</sub> = 0.4 A

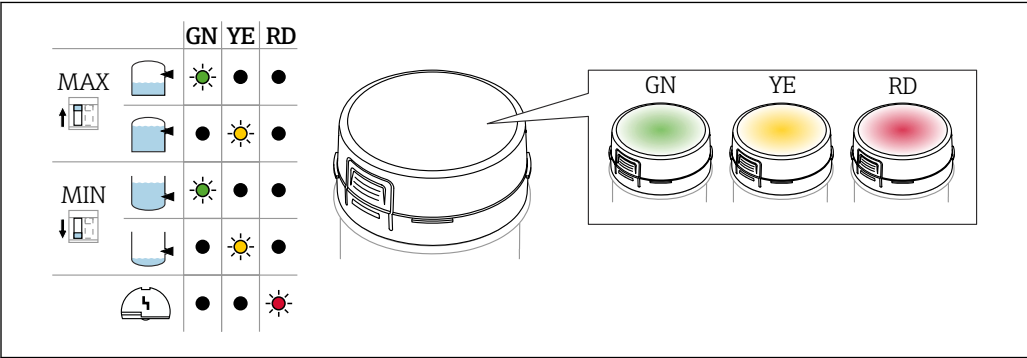
Conectando o módulo LED

-  No caso de equipamentos para uso em áreas classificadas com um certo tipo de proteção, a tampa é vedada por um parafuso de fixação.  
 Para mais detalhes, consulte a seção "Tampa com parafuso de fixação".

- Ferramentas necessárias: alicate prensa e chave de fenda de ponta chata
- Use as arruelas terminais do grampo fixador fornecidas



Sinalização do status de operação

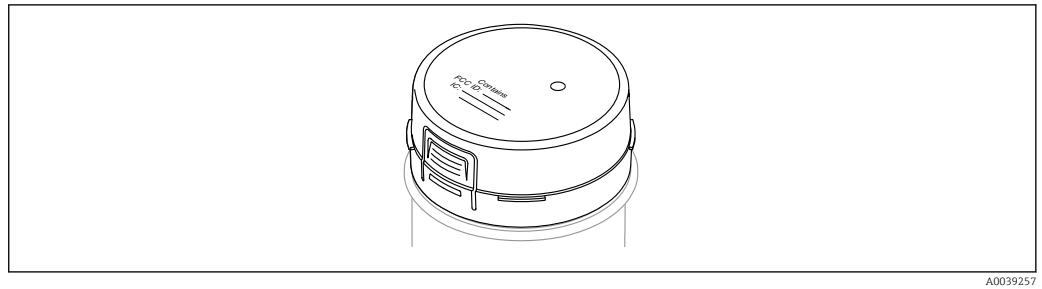


30 Módulo LED, o LED se acende em verde (VER), amarelo (AM) ou vermelho (VERM)

Um LED iluminado indica o status operacional (status de comutação ou status de alarme). O módulo LED pode ser conectado às seguintes unidades eletrônicas: FEL62, FEL64, FEL64DC.

As três cores do LED piscam uma após a outra como uma luz intermitente durante o teste funcional.

### 6.3.8 Módulo Bluetooth® VU121 (opcional)



A0039257

31 Módulo Bluetooth® VU121

- O módulo Bluetooth® pode ser conectado através da interface COM com as seguintes unidades eletrônicas: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64 DC, FEL67, FEL68 (NAMUR de 2 fios).
- O módulo Bluetooth® só está disponível em conjunto com o pacote de aplicação Heartbeat Verification + Monitoring.
- O módulo Bluetooth® com bateria é adequado para uso em áreas classificadas.
- Em conjunto com a unidade eletrônica FEL68 (NAMUR de 2 fios), o módulo Bluetooth® deve ser solicitado separadamente com a bateria necessária.
- O LED amarelo na unidade eletrônica FEL68 é desativado se o módulo Bluetooth® estiver conectado.

#### Baterias - uso e manuseio

Por motivos relacionados à energia, o módulo Bluetooth® VU121 requer uma bateria especial quando operado com a unidade eletrônica FEL68 (NAMUR de 2 fios).

A bateria é categorizada como produto perigoso quando transportada por via aérea e pode não estar instalada no equipamento quando enviada.

As baterias de reposição podem ser adquiridas em um revendedor especializado.

#### Baterias de reposição

Somente os seguintes tipos de baterias de lítio AA 3.6 V feitas pelos fabricantes listados abaixo são adequados como baterias de reposição:

- SAFT LS14500
- TADIRAN SL-360/s
- XENOENERGY XL-060F

#### Argola de isolamento no compartimento da bateria

##### AVISO

#### Descarregamento prematuro da bateria devido à remoção da argola de isolamento

A remoção da argola de isolamento do compartimento da bateria do módulo Bluetooth® fará com que a bateria seja descarregada prematuramente, independentemente da fonte de alimentação do sensor.

- ▶ A argola de isolamento deve permanecer no compartimento da bateria do módulo Bluetooth® durante todo o período em que os sensores estiverem armazenados.


#### Vida operacional

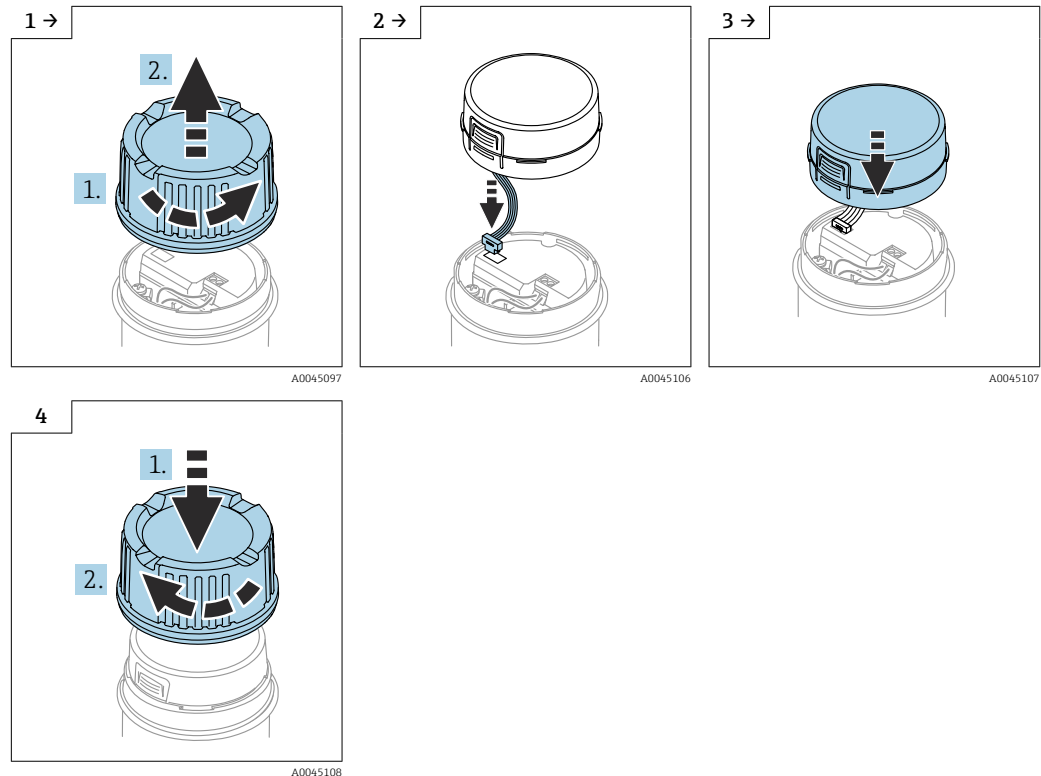
- Se as baterias estiverem descarregadas, uma conexão Bluetooth® não é mais possível
- Em temperaturas ambientes a partir de +10 para +40 °C (+50 para +104 °F), a vida útil do módulo Bluetooth® sem substituição da bateria é de pelo menos cinco anos, com no máximo 60 downloads de conjuntos de dados completos.  
Requisito: O sensor está 99% no estado OK (o modo de demanda requer maior consumo de energia)  
A vida útil da bateria é calculada com base no cenário no qual o sensor está conectado e energizado.

*Substituição da bateria*

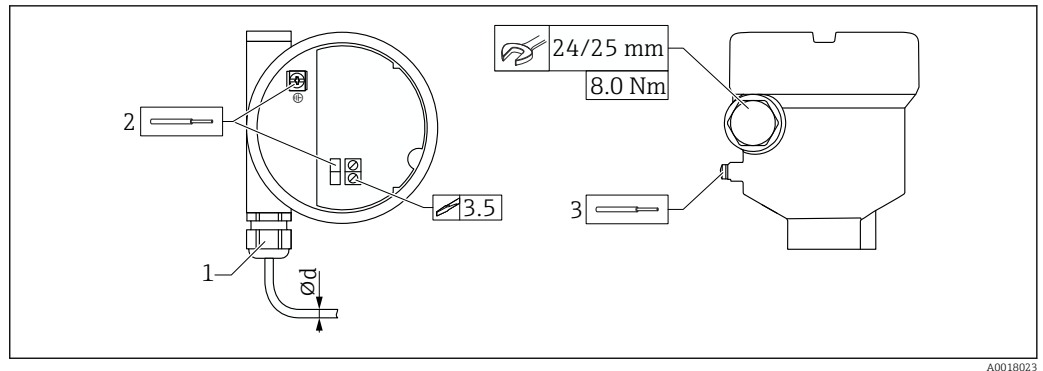
- ▶ Antes de substituir a bateria, o módulo Bluetooth® deve ser desconectado da unidade eletrônica FEL68.
  - ↳ Apenas assim o display de status da bateria será detectada corretamente.

**Conexão do módulo Bluetooth®**

- i** A tampa é travada por um parafuso de fixação em equipamentos para uso em áreas classificadas com um certo tipo de proteção contra explosão.
-  Para mais detalhes, consulte a seção "Tampa com parafuso de fixação".

**6.3.9 Conectando os cabos****Ferramentas necessárias**

- Chave de fenda plana (0.6 mm x 3.5 mm) para terminais
- Ferramenta adequada com largura entre as faces AF24/25 (8 Nm (5.9 lbf ft)) para prensa-cabos M20



A0018023

32 Exemplo de acoplamento com entrada para cabos, unidade eletrônica com terminais

- 1 Acoplamento M20 (com entrada para cabos), exemplo
  - 2 Seção transversal máxima do condutor 2.5 mm<sup>2</sup> (AWG14), terminal terra no lado de dentro no invólucro + terminais nos componentes eletrônicos
  - 3 Seção transversal máxima do condutor 4.0 mm<sup>2</sup> (AWG12), terminal terra no lado de fora do invólucro (exemplo: invólucro de plástico com conexão terra de proteção (PE) externa)
- Ød Latão niquelado 7 para 10.5 mm (0.28 para 0.41 in),  
Plástico 5 para 10 mm (0.2 para 0.38 in),  
Aço inoxidável 7 para 12 mm (0.28 para 0.47 in)

### Preste atenção no seguinte ao usar o acoplamento M20

Após a entrada para cabo:

- Contra-aperte o acoplamento
- Aperte a porca de união do acoplamento com 8 Nm (5.9 lbf ft)
- Rosqueie o acoplamento incluso no invólucro com 3.75 Nm (2.76 lbf ft)

## 6.4 Verificação pós-conexão

- ☐ O equipamento e o cabo não estão danificados (inspeção visual)?
- ☐ Os cabos usados estão em conformidade com as especificações?
- ☐ Os cabos instalados têm espaço adequado para deformação?
- ☐ Os prensas-cabos estão instalados e apertados firmemente?
- ☐ A fonte de alimentação corresponde às informações na etiqueta de identificação?
- ☐ Sem polaridade reversa, o esquema de ligação elétrica está correto?
- ☐ Se uma fonte de alimentação estiver presente, o LED verde está aceso?
- ☐ Todas as tampas dos invólucros estão instaladas e apertadas?
- ☐ Opcional: A tampa está apertada com parafuso de fixação?

## 7 Opções de operação

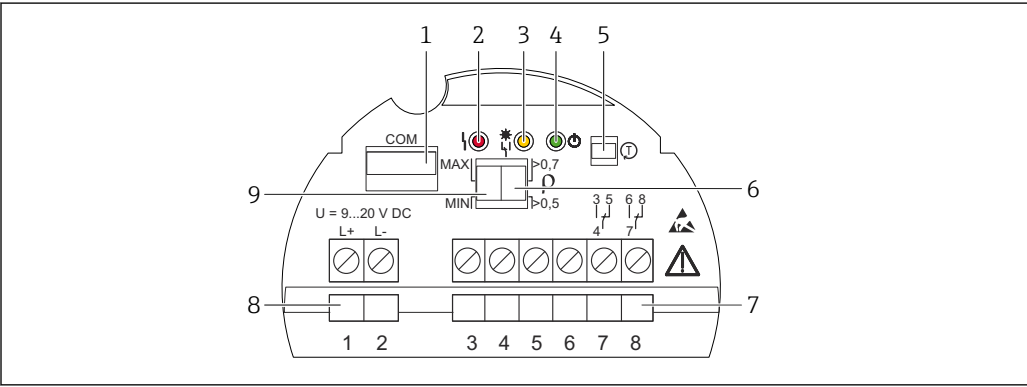
### 7.1 Visão geral das opções de operação

#### 7.1.1 Conceito de operação

- Operação com teclas e minisseletores na unidade eletrônica
- Display com módulo Bluetooth® opcional e aplicativo SmartBlue através da tecnologia sem fio Bluetooth®
- Indicação do status de operação (status de comutação ou status de alarme) com módulo LED opcional (luzes de sinalização visíveis externamente)

Observe as aprovações para o invólucro de plástico, invólucro de alumínio e invólucro de aço inoxidável em aplicações sanitárias (combinadas com DC PNP (unidade eletrônica FEL62) e componentes eletrônicos do relé (unidades eletrônicas FEL64, FEL64DC)

#### 7.1.2 Elementos na unidade eletrônica

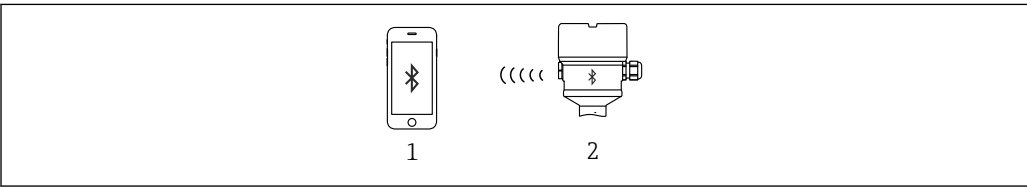


33 Exemplo de unidade eletrônica FEL64DC

- 1 Interface COM para módulos adicionais (módulo LED, módulo Bluetooth®)
- 2 LED vermelho, para aviso ou alarme
- 3 LED amarelo para status de comutação
- 4 LED verde, para status operacional (equipamento ligado)
- 5 Botão de teste, para ativar o teste de função
- 6 Minisseletores para configuração da densidade 0.7 ou 0.5
- 7 Terminais (3 a 8), para contato a relé
- 8 Terminais (1 a 2), para fonte de alimentação
- 9 Minisseletores, para configuração do modo de segurança MÁX/MÍN

#### 7.1.3 Verificação e diagnósticos Heartbeat com tecnologia sem fio Bluetooth®

##### Acesso através da tecnologia sem fio Bluetooth®



34 Operação remota através da tecnologia sem fio Bluetooth®

- 1 Smartphone ou tablet com aplicativo SmartBlue
- 2 Equipamento com módulo Bluetooth® opcional

### Módulo Bluetooth® VU121 (opcional)

#### Funções

- Conexão através da interface COM: módulo Bluetooth® para diagnósticos de equipamentos através de um aplicativo para smartphone ou tablet
- Indicação do status da bateria através do aplicativo quando usado com a unidade eletrônica FEL68 (NAMUR)
- Orientação através do assistente **Teste funcional SIL/WHG**
- visível na lista ativa 10 s após o início da pesquisa pelo Bluetooth®
- Os dados do módulo Bluetooth® podem ser lidos 60 s após a fonte de alimentação ser ligada
- Exibição da frequência atual de oscilação e o status do interruptor do equipamento

O LED amarelo pisca quando o módulo Bluetooth® está conectado a outro equipamento Bluetooth®, por ex., um celular.

### Módulos da Heartbeat Technology

A Heartbeat Technology compreende 3 módulos. Esses três módulos combinados verificam, avaliam e monitoram a funcionalidade do equipamento e condições do processo.




- Diagnósticos Heartbeat
- Verificação Heartbeat
- Monitoramento Heartbeat

#### 7.1.4 Módulo LED VU120 (opcional)

Dependendo do ajuste MÁX./MÍN., um LED indica o status operacional (status da seletora ou status de alarme) em verde, amarelo e vermelho. O LED acende com muito brilho e é claramente visível à grande distância.

Conexão das seguintes unidades eletrônicas: FEL62, FEL64, FEL64 DC.

 Para mais detalhes, consulte a seção "Conexão elétrica".

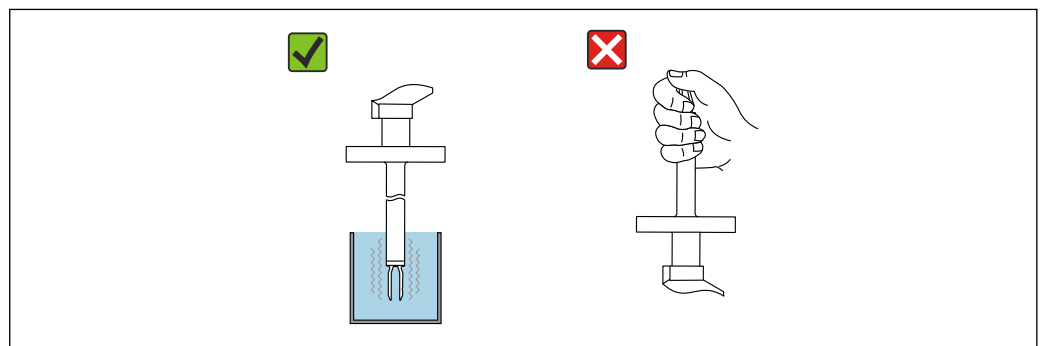
## 8 Comissionamento

### AVISO


**Não verifique o funcionamento correto do diapasão com a mão.**

O revestimento do diapasão do diapasão pode estar danificado e prejudicar o funcionamento correto.

- Mergulhe o diapasão em contêiner com líquido, ex. na água.





A0051290

 35 Teste funcional do diapasão

## 8.1 Verificação pós-instalação e da função

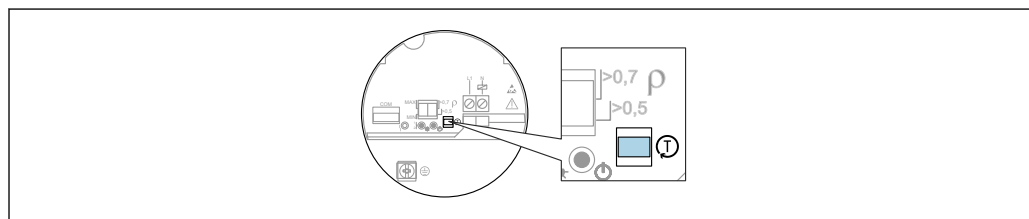
Antes do comissionamento do ponto de medição, verifique se foram realizadas as verificações de pós-instalação e a pós-conexão.

 Verificação pós-montagem

 Verificação pós-conexão

## 8.2 Teste funcional usando o botão na unidade eletrônica

- O teste funcional deve ser executado no status OK: segurança MÁX. e sensor livre ou segurança MÍN. e sensor coberto.
- Os LEDs piscam um após o outro como um giroflex durante o teste funcional.
- Ao executar o teste funcional nos sistemas instrumentados de segurança conforme SIL ou WHG: esteja em conformidade com as instruções no Manual de Segurança.




A0037132

 36 Botão para teste funcional (unidades eletrônicas FEL61/62/64/64DC/67/68)


1. Certifique-se de que não sejam disparadas operações de comutação acidentalmente!
2. Pressione o botão "T" na unidade eletrônica por pelo menos 1 s (p.ex., com uma chave de fenda).
  - ↳ O teste funcional do equipamento é executado. A saída muda do status OK para o modo de demanda.

Duração do teste funcional: pelo menos 10 s ou se a tecla for pressionada por > 10 s, o teste dura até que o botão de teste seja liberado.

O equipamento volta à operação normal de medição se o teste interno for bem-sucedido.

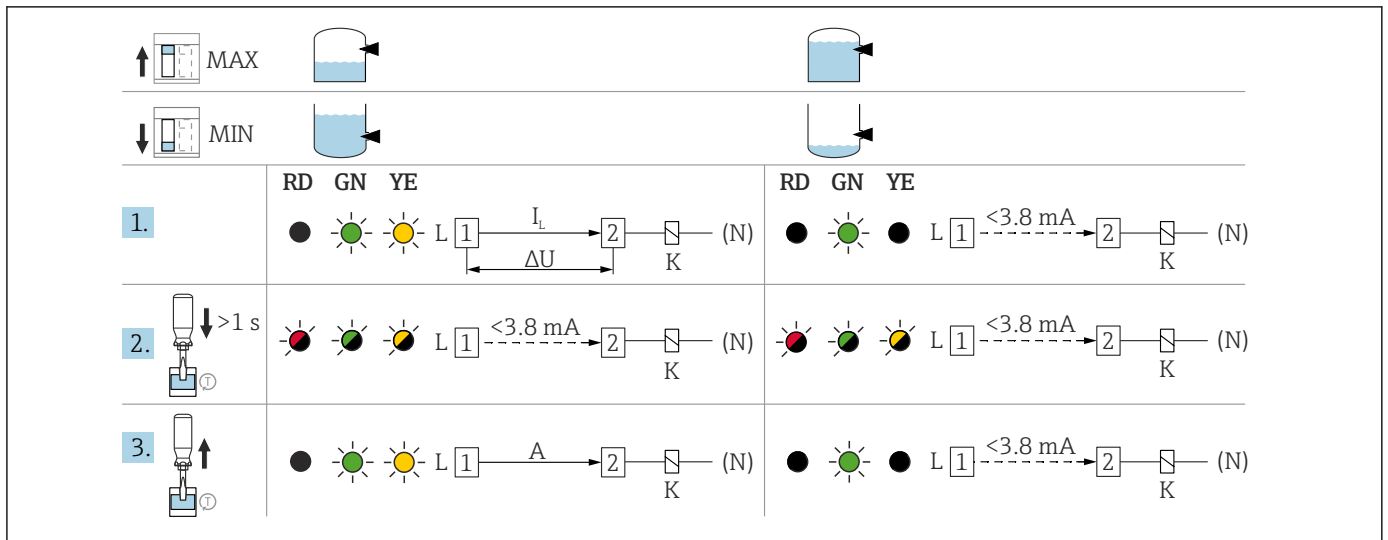
 Se o invólucro não puder ser aberto durante a operação devido à especificações de proteção contra explosão, ex. Ex d /XP, o teste funcional também pode ser iniciado pela parte de fora, com o ímã de teste (disponível opcionalmente), (FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68).

O teste funcional dos componentes eletrônicos PFM (FEL67) e dos componentes eletrônicos NAMUR (FEL68) pode ser iniciado no Nivotester FTL325P/N.

 Para mais detalhes, consulte a seção "Teste funcional da seletora eletrônica com um ímã de teste".



### 8.2.1 Comportamento de comutação e sinalização da FEL61

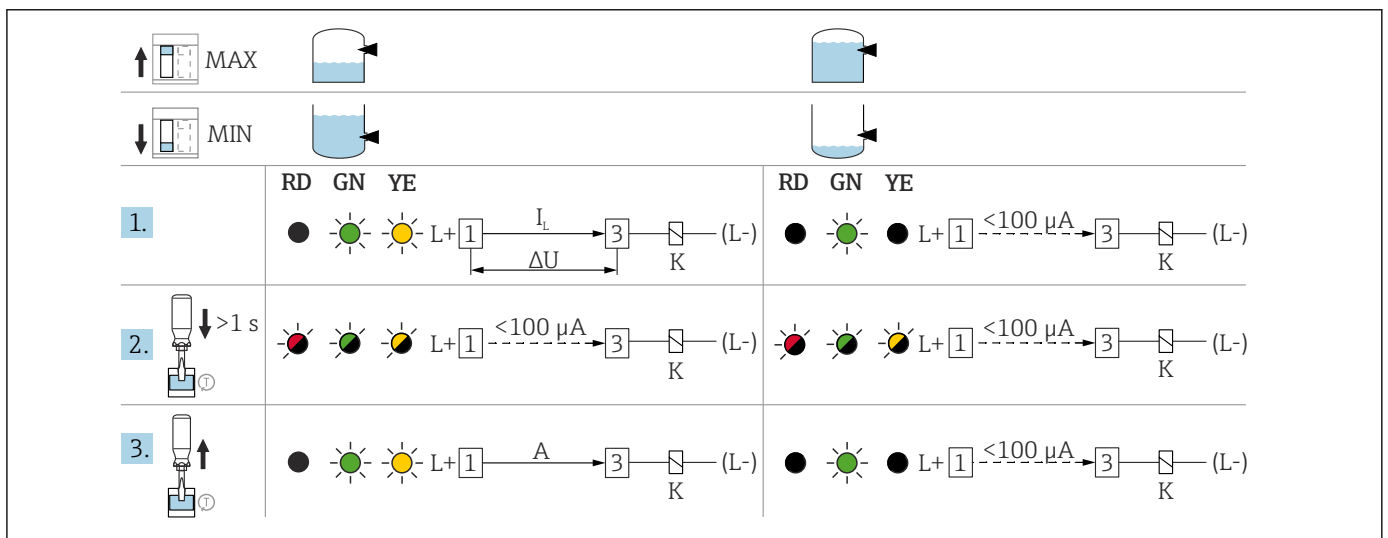


A0039210

37 Comportamento de comutação e sinalização da FEL61

A Depois de pressionar o botão de teste, a carga é desligada por pelo menos 10 s ( $I < 3.8 \text{ mA}$ ) mesmo que o botão seja pressionado por  $< 10 \text{ s}$ . Se o botão de teste for pressionado por  $> 10 \text{ s}$  a carga permanece desligada ( $I < 3.8 \text{ mA}$ ) até que ele seja liberado. A carga então é ligada novamente.

### 8.2.2 Comportamento de comutação e sinalização da FEL62

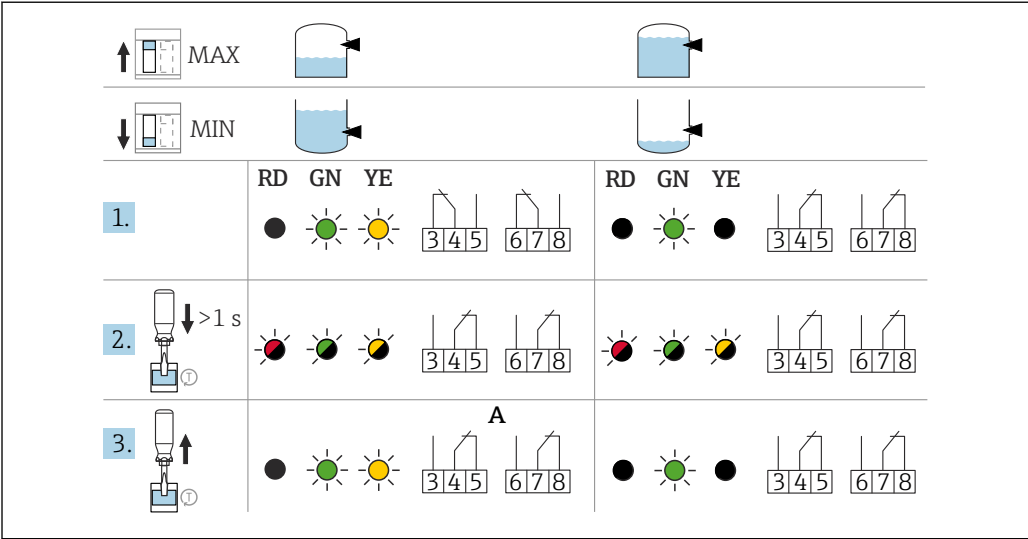


A0039211

38 Comportamento de comutação e sinalização da FEL62

A Depois de pressionar o botão de teste, a saída DC-PNP é desligada por pelo menos 10 s ( $I < 100 \mu\text{A}$ ) mesmo que o botão seja pressionado por  $< 10 \text{ s}$ . Se o botão de teste for pressionado por  $> 10 \text{ s}$  a saída DC-PNP permanece desligada ( $I < 100 \mu\text{A}$ ) até que ele seja liberado. A saída CC-PNP então é ligada novamente.

8.2.3 Comportamento de comutação e sinalização da FEL64, FEL64DC

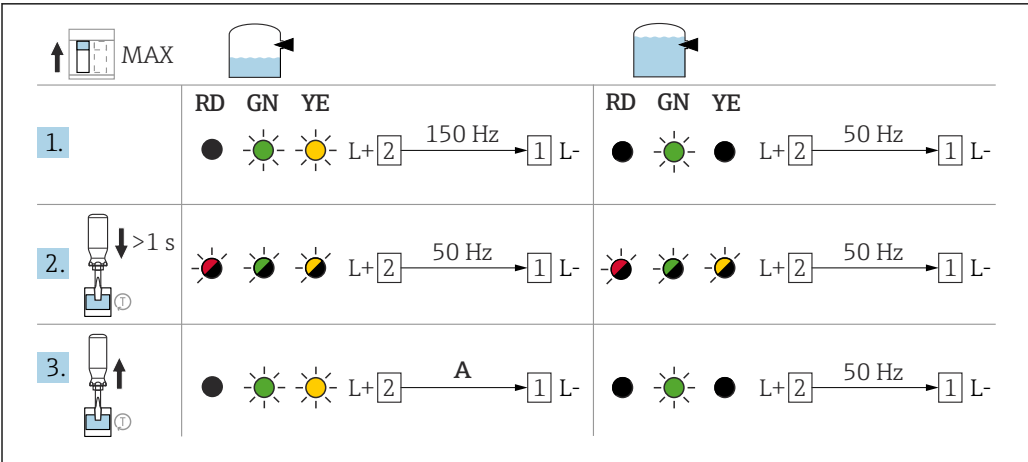


39 Comportamento de comutação e sinalização da FEL64, FEL64DC

A Depois de pressionar o botão de teste, o relé é desenergizado por pelo menos 10 s ( $I <$ ) mesmo que o botão seja pressionado por  $< 10$  s. Se o botão de teste for pressionado por  $> 10$  s, o relé permanece desenergizado até que o botão de teste seja liberado. O relé então é energizado novamente.

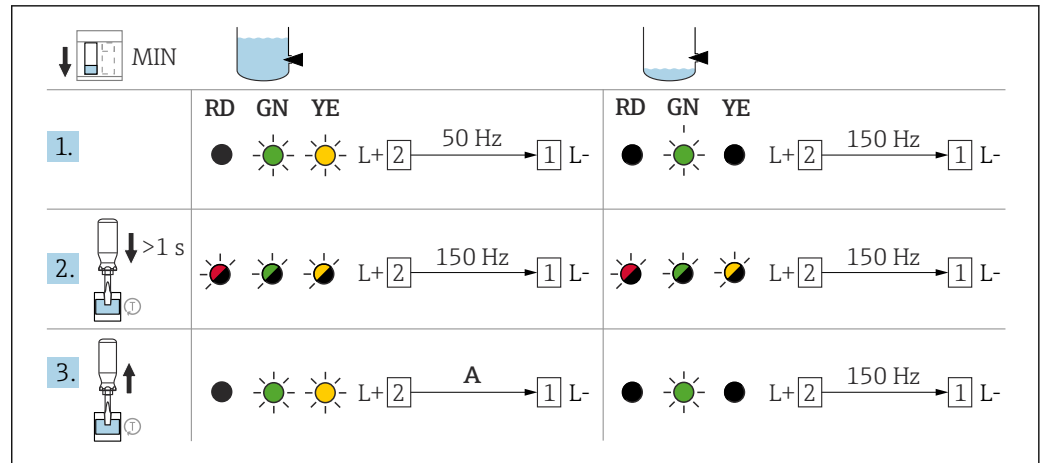
8.2.4 Comportamento de comutação e sinalização da FEL67

**i** Deve-se fazer uma distinção entre os modos de operação MÁX. e MÍN. no caso a unidade eletrônica FEL67!



40 Comportamento de comutação MÁX. e sinalização da FEL67

A Depois de pressionar o botão de teste, a frequência de saída é desligada (50 Hz) por pelo menos 10 s mesmo que o botão seja pressionado por  $< 10$  s. Se o botão de teste for pressionado por  $> 10$  s, a frequência de saída permanece 50 Hz até que o botão de teste seja liberado. A frequência de saída é então 150 Hz novamente depois disso.



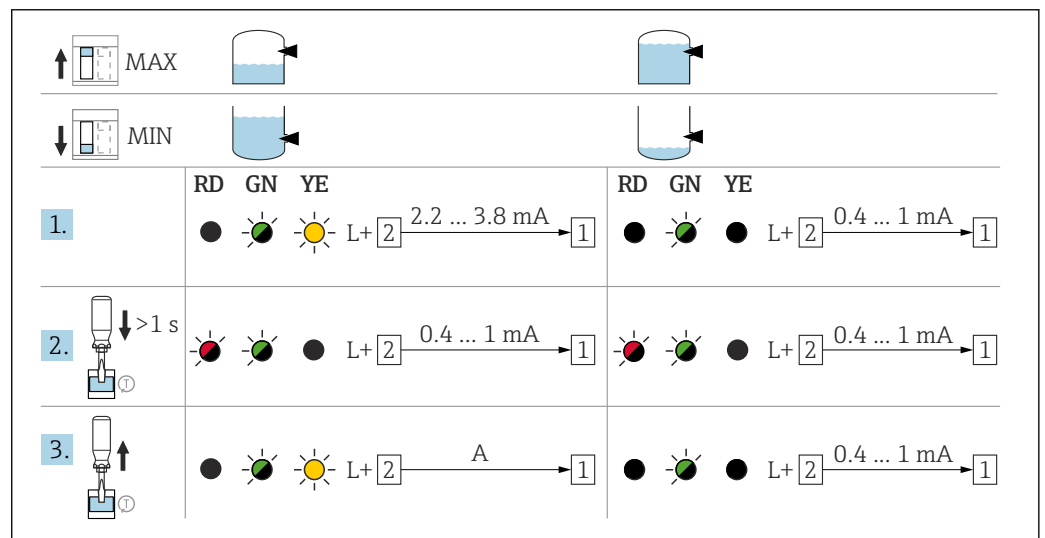
A0039214

41 Comportamento de comutação MÍN. e sinalização da FEL67

A Depois de pressionar o botão de teste, a frequência de saída é desligada (150 Hz) por pelo menos 10 s mesmo que o botão seja pressionado por < 10 s. Se o botão de teste for pressionado por > 10 s, a frequência de saída permanece 150 Hz até que o botão de teste seja liberado. A frequência de saída é então 50 Hz novamente depois disso.

A frequência PFM não pode ser medida no local. Portanto, é recomendável o teste funcional da funcionalidade na Nivotester FTL325P/FTL375P.

## 8.2.5 Comportamento de comutação e sinalização da FEL68



A0033543

42 Comportamento de comutação e sinalização dos componentes eletrônicos NAMUR

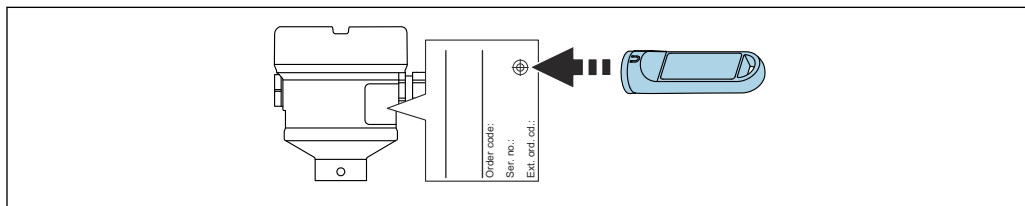
A Depois de pressionar o botão de teste, a corrente é 0.4 para 1 mA por pelo menos 10 s mesmo que o botão seja pressionado por < 10 s. Se o botão de teste for pressionado por > 10 s, a corrente permanece 0.4 para 1 mA até que o botão de teste seja liberado. A corrente é então 2.2 para 3.8 mA novamente depois disso.

## 8.3 Teste funcional da seletora eletrônica com um ímã de teste

Realize o teste funcional da seletora eletrônica sem abrir o equipamento:

- Posicione o ímã de teste contra a marcação na etiqueta de identificação no lado externo.
  - ↳ A simulação é possível no caso das unidades eletrônicas FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68.

O teste funcional com o ímã de teste age da mesma maneira que o teste funcional usando o botão de teste na unidade eletrônica.



A0039419

43 Teste funcional com ímã de teste

## 8.4 Acionamento do equipamento

Durante o período de inicialização, a saída do equipamento está no estado orientado à segurança ou no estado de alarme, se disponível:

- Para a unidade eletrônica FEL61, a saída acontecerá no estado correto após um máximo de 4 s após ligar o equipamento.
- Para as unidades eletrônicas FEL62, FEL64, FEL64DC, a saída acontecerá no estado correto após um máximo de 3 s após ligar o equipamento.
- Para unidades eletrônicas FEL68 NAMUR e FEL67 PFM, um teste funcional sempre é executado ao inicializar. A saída acontecerá no estado correto após um máximo de 10 s.

## 8.5 Estabelecer a conexão através de aplicativo SmartBlue

### 8.5.1 Requisitos

#### Especificações de equipamento

O comissionamento através do aplicativo SmartBlue só é possível se um módulo Bluetooth® estiver instalado no equipamento.

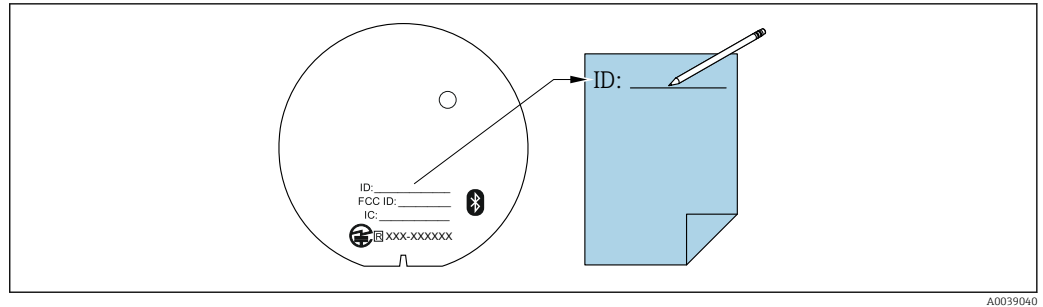
#### Requisitos do sistema

Consulte a "App Store (Apple)" ou "Google Play Store" para informações relacionadas à compatibilidade do aplicativo SmartBlue com dispositivos móveis.

### 8.5.2 Preliminares

Anote o número ID do módulo Bluetooth®. O número ID na etiqueta de identificação do módulo Bluetooth® é usado como a senha inicial quando a conexão é estabelecida pela primeira vez.

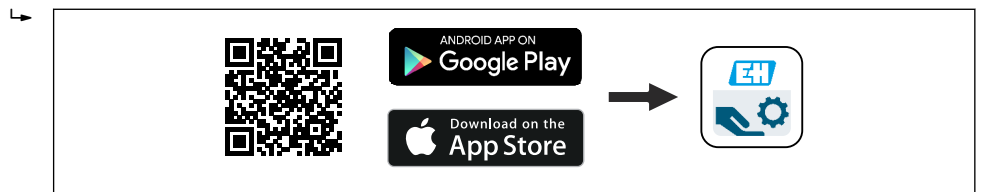
A tampa alta com visor deve ser usada para equipamentos que são operados com o módulo Bluetooth®.



A0039040

### 8.5.3 Estabelecer a conexão através de aplicativo SmartBlue

1. Escaneie o código QR ou digite "SmartBlue" no campo de pesquisa.



A0039186

44 Link para download

2. Iniciar o SmartBlue.
3. Selecione o equipamento na lista atualizada exibida.
4. Faça o login:
  - ↳ Nome do usuário: admin
  - Senha: número ID no módulo Bluetooth®
5. Toque nos ícones para mais informações.



Mude a senha depois de logar pela primeira vez!



Se o módulo Bluetooth® for removido de um equipamento e instalado em outro equipamento, é importante observar o seguinte: todos os detalhes de login são armazenados apenas no módulo Bluetooth® e não no equipamento. Isso também se aplica à senha alterada pelo usuário.

#### Salvando relatórios em PDF



Os relatórios PDF gerados no aplicativo SmartBlue não são salvos automaticamente e, portanto, devem ser salvos no smartphone ou tablet.

## 9 Operação

### 9.1 Menu de diagnósticos

Os seguintes dados podem ser lidos através do módulo Bluetooth® opcional e do aplicativo SmartBlue da Endress+Hauser associado.

#### 9.1.1 Menu "Diagnóstico"

Definições e informações sobre diagnósticos, bem como ajuda na solução de problemas

Diagnóstico

► Diagnóstico ativo

Diagnóstico atual

Reg. de data e hora

► Lista de diagnóstico

Diagnóstico 1

Reg. de data e hora

Diagnóstico 2

Reg. de data e hora

Diagnóstico 3

Reg. de data e hora

Diagnóstico 4

Reg. de data e hora

Diagnóstico 5

Reg. de data e hora

#### 9.1.2 Menu "Aplicação"

Funções para perfeita adaptação ao processo para integrar dispositivo de forma otimizada em sua aplicação.

Aplicação

► Modo de operação

Ajuste MIN/MAX

Configuração de densidade

Atraso para garfo coberto

Atraso para garfo livre

► Saída

Output state

9.1.3 Menu "Sistema"

Configurações do sistema relativas ao gerenciamento de dispositivos, administração de usuários ou segurança

Sistema

Tipo de eletrônica

► Configuração do Bluetooth

BLE HW revision

► Informação

Tag do equipamento

Número de série

Versão do firmware

Nome do equipamento

Código do equipamento

Fabricante

ID do fabricante

Versão ENP

Tempo de operação

Número de inicializações do sistema


horário do último Teste funcional
Data do último teste Funcional
Valor da frequência de fábrica
Frequência atual
Frequência superior de alarme
Frequência superior de aviso
Frequência inferior de alarme
Estado da Bateria
Temperatura da eletrônica
Temperatura mín. da eletrônica
Temperatura máx. da eletrônica

## 9.2 Verificação Heartbeat

O módulo "Heartbeat Verification" contém o assistente **Heartbeat Verification**, que verifica a saúde atual do instrumento e cria o relatório de verificação Heartbeat Technology:

- O assistente pode ser usado através do aplicativo SmartBlue.
- O assistente orienta o usuário por todo o processo de criação do relatório de verificação.
- O contador do tempo de operação e o indicador de temperatura mínima/máxima (pico) são exibidos.
- Se a frequência de oscilação do diapasão aumentar, um aviso de corrosão aparece.
- O estado conforme fornecido da frequência de oscilação no ar é indicado no relatório de verificação. Uma alta frequência de oscilação é um indicador de corrosão. Uma frequência de oscilação mais baixa indica incrustação ou um sensor coberto pelo meio. Desvios da frequência de oscilação a partir da frequência de oscilação do estado de fornecimento podem ser causados pela temperatura do processo e a pressão de processo.

## 9.3 Teste de comprovação para equipamentos SIL/WHG

 O teste funcional só está disponível para equipamentos com aprovação SIL ou WHG.

O módulo "SIL Proof test", o módulo "WHG Proof test" ou o módulo "SIL/WHG Proof test" contém um assistente **Teste funcional SIL/WHG**, que deve ser realizado em intervalos apropriados nas seguintes aplicações: SIL (IEC 61508/IEC 61511), WHG (lei alemã de recursos hídricos):

- O assistente pode ser usado através do aplicativo SmartBlue.
- O assistente guia o usuário através de todo o processo para criação do relatório de verificação.
- O relatório de verificação pode ser salvo como um arquivo PDF.



## 10 Diagnóstico e localização de falhas

O equipamento indica avisos e erros através da tecnologia sem fio Bluetooth® no aplicativo SmartBlue e através dos LEDs na unidade eletrônica. Todos os avisos e erros do equipamento são apenas para fins de informação e não possuem função de segurança. Os erros diagnosticados pelo equipamento são exibidos no aplicativo SmartBlue de acordo com a NE 107. Dependendo da mensagem de diagnóstico, o equipamento se comporta de acordo com um aviso ou erro.

O equipamento se comporta de acordo com a Recomendação NAMUR NE 131 "Especificações padrão NAMUR para equipamentos de campo para aplicações padrão".

Se estiver usando componentes eletrônicos NAMUR, insira ou substitua a bateria no módulo Bluetooth®.

### 10.1 Informações de diagnóstico através do LED

#### 10.1.1 LED na unidade eletrônica

##### **LED verde não acende**

Possível causa: sem fonte de alimentação

Localização de falhas: verificar o conector, cabo e fonte de alimentação

##### **LED pisca em vermelho**

Possível causa: sobrecarga ou curto-circuito no circuito de carga

Localização de falhas: limpe o curto-circuito

Reduza a carga máxima de corrente para menos de 350 mA

##### **LED vermelho continuamente aceso**

Possível causa: erro interno do sensor ou falha eletrônica

Localização de falhas: substituir o equipamento

##### **nenhum LED se acende (somente se aplica para FEL61)**

Possível causa: corrente de carga > 3.8 mA no estado bloqueado

Localização de falhas: substitua os componentes eletrônicos

#### 10.1.2 SmartBlue

##### **O equipamento não está visível na lista atualizada**

Possível causa: conexão Bluetooth® não disponível

O equipamento já está conectado a outro smartphone ou tablet

Cabo para módulo Bluetooth® não conectado

Solução de problemas:

- Conecte o módulo Bluetooth® à interface COM
- Habilite a função Bluetooth® no smartphone ou tablet
- Se estiver usando componentes eletrônicos NAMUR, insira ou substitua a bateria no módulo Bluetooth®.

**O equipamento está visível na lista atualizada mas não pode ser acessado através do SmartBlue**

- Possível causa no terminal Android

Solução de problemas:

- Verifique se a função de localização está ativada para o aplicativo
- Verifique se a função de localização para o aplicativo foi aprovada da primeira vez
- O GPS ou função de posicionamento devem ser ativados para certas versões do Android em conjunto com a tecnologia sem fio Bluetooth®
- Ativação do GPS - feche o aplicativo completamente e reinicie - habilite a função de posicionamento para o aplicativo

- Possível causa no terminal Apple

Solução de problemas:

- Faça login normalmente
- Digite o nome de usuário: admin
- Insira a senha inicial (número de série do módulo Bluetooth®) prestando atenção às letras maiúsculas e minúsculas

**O login através do SmartBlue não é possível**

Possível causa: O equipamento está sendo posto em operação pela primeira vez

Solução de problemas: Insira a senha inicial (número ID do módulo Bluetooth®) e altere-a, prestando atenção às letras maiúsculas e minúsculas.

**Nenhuma comunicação com o equipamento através do SmartBlue**

- Possível causa: Introdução de senha incorreta

Solução de problemas: Digite a senha correta

- Possível causa: Senha esquecida

Solução de problemas: Entre em contato com a assistência técnica da Endress+Hauser

## 11 Manutenção

### 11.1 Tarefas de manutenção

Nenhum serviço de manutenção específico é necessário.

#### 11.1.1 Limpeza

**Limpeza de superfícies sem contato com o meio**

- Recomendação: Use um pano que não solte fiapos e que esteja seco ou levemente umedecido com água.
- Não use objetos afiados ou produtos de limpeza abrasivos que possam corroer as superfícies (displays, invólucros, por exemplo) e vedações.
- Não utilize vapor de alta pressão.
- Observe o grau de proteção do equipamento.



O produto de limpeza usado deve ser compatível com os materiais da configuração do equipamento. Não use produtos de limpeza com ácidos minerais concentrados, bases ou solventes orgânicos.

**Limpeza de superfícies em contato com o meio**

Observe os seguintes pontos para limpeza e esterilização no local (CIP/SIP):

- Use somente produtos de limpeza para os quais os materiais em contato com o meio sejam suficientemente resistentes.
- Observe a temperatura do meio máxima permitida .

### Limpeza do diapasão

Não é permitido usar o equipamento com meio abrasivo. A abrasão do material no diapasão pode resultar em mau funcionamento do equipamento.

- Limpe o diapasão conforme necessário
- A limpeza também é possível no estado instalado, por ex., Limpeza no local (CIP) e Esterilização no local (SIP)


## 12 Reparo

### 12.1 Notas gerais

#### 12.1.1 Conceito do reparo

Conceito de reparo Endress+Hauser

- Os equipamentos têm um projeto modular
- Clientes podem realizar reparos

 Para mais informações sobre serviço e peças de reposição, entre em contato com seu representante de vendas Endress+Hauser.

#### 12.1.2 Reparos em equipamento com aprovação Ex

##### ATENÇÃO

**Um reparo incorreto pode comprometer a segurança elétrica!**

Perigo de explosão!

- ▶ Somente profissionais especializados ou a equipe de Assistência Técnica do fabricante pode realizar reparos em equipamentos certificados Ex de acordo com as regulamentações nacionais.
- ▶ As normas e regulamentações nacionais relevantes sobre áreas classificadas, Instruções de segurança e certificados devem ser observadas.
- ▶ Utilize apenas peças de reposição originais do fabricante.
- ▶ Observe a denominação do equipamento na etiqueta de identificação. Apenas peças idênticas devem ser usadas nas substituições.
- ▶ Faça os reparos de acordo com as instruções.
- ▶ Somente a equipe de Assistência Técnica do fabricante está autorizada a modificar um equipamento certificado e convertê-lo em outra versão certificada.

### 12.2 Peças de reposição

As peças de reposição atualmente disponíveis para o produto podem ser encontradas online em: [www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools):

### 12.3 Devolução

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

1. Consulte a página na internet para mais informações: <https://www.endress.com>
2. Se estiver devolvendo o equipamento, embale-o de maneira que ele esteja protegido com confiança contra impactos e influências externas. A embalagem original oferece a melhor proteção.

## 12.4 Descarte



Se solicitado pela Diretriz 2012/19/ da União Europeia sobre equipamentos elétricos e eletrônicos (WEEE), o produto é identificado com o símbolo exibido para reduzir o descarte de WEEE como lixo comum. Não descartar produtos que apresentam esse símbolo como lixo comum. Ao invés disso, devolva-os ao fabricante para descarte sob as condições aplicáveis.

## 12.5 Descarte da bateria

- O usuário final é legalmente obrigado a devolver baterias usadas
- O usuário final pode devolver as baterias antigas ou conjuntos eletrônicos contendo essas baterias para a Endress+Hauser gratuitamente



De acordo com a lei alemã que regula o uso de baterias (BattG §28 para 1 número 3), esse símbolo é usado para identificar conjuntos elétricos que não devem ser descartados como lixo comum.

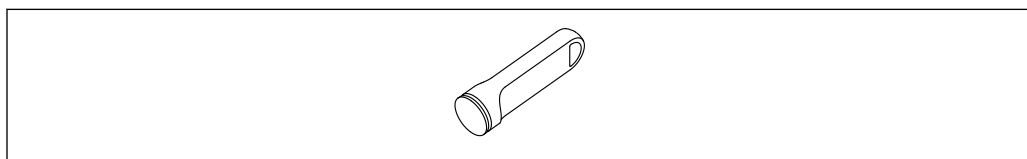
## 13 Acessórios

Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados em [www.endress.com](http://www.endress.com):


1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Pecas de reposição & Acessórios**.

### 13.1 Ímã de teste

Número de pedido: 71437508



A0039209

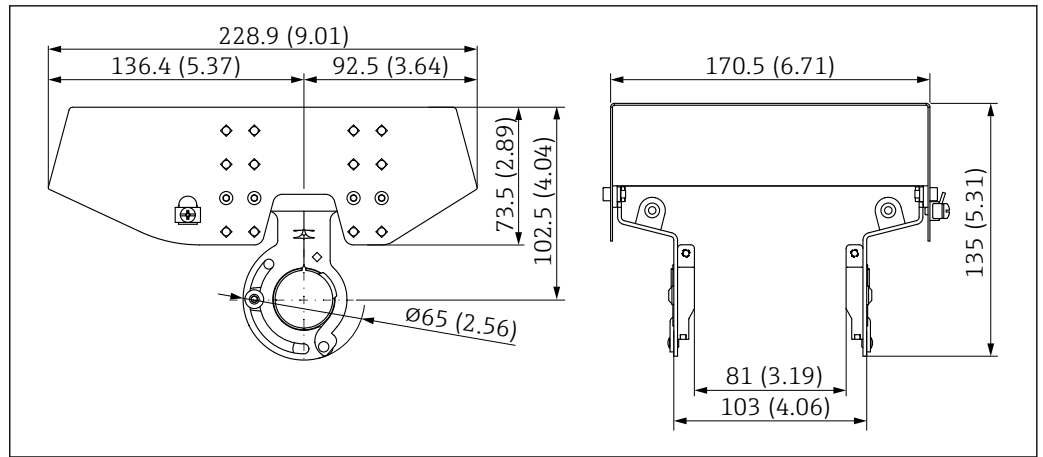
 45 Ímã de teste

### 13.2 Tampa de proteção: 316L, XW112

A tampa de proteção contra intempérie pode ser solicitada juntamente com o equipamento através da estrutura do produto "Acompanha acessórios".

Ela é usada para proteger contra a luz solar direta, precipitação e gelo.

A tampa de proteção de 316L é adequada para invólucros de compartimento duplo feitos de alumínio. A entrega inclui o suporte para instalação direta no invólucro



A0039231

46 Dimensões da tampa de proteção, 316L, XW112. Unidade de medida mm (in)

### Material

- Tampa de proteção: 316L
- Parafuso de fixação: A4
- Suporte: 316L

### Código de pedido do acessório:

71438303



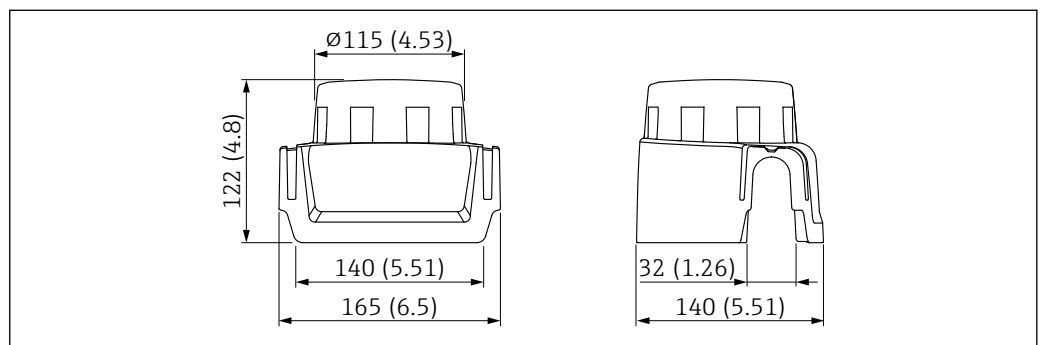
Documentação especial SD02424F

## 13.3 Tampa de proteção, plástico, XW111

A tampa de proteção contra intempérie pode ser solicitada juntamente com o equipamento através da estrutura do produto "Acompanha acessórios".

Ela é usada para proteger contra a luz solar direta, precipitação e gelo.

A tampa plástica de proteção contra tempo é adequada para os invólucros de compartimento único feitos de alumínio ou 316L. A entrega inclui o suporte para montagem direta no invólucro.



A0038280

47 Dimensões da capa de proteção, plástico, XW111. Unidade de medida mm (in)

### Material

Plástico

### Código de pedido do acessório:

71438291



Documentação especial SD02423F

### 13.4 Soquete M12

**i** OS soquetes M12 listados são adequados para uso na faixa de temperatura -25 para +70 °C (-13 para +158 °F).

#### Soquete M12 IP69

- com terminação em uma extremidade
- Em ângulo
- 5 m (16 ft) cabo PVC (laranja)
- Porca castelo 316L (1.4435)
- Corpo: PVC
- Número de pedido: 52024216

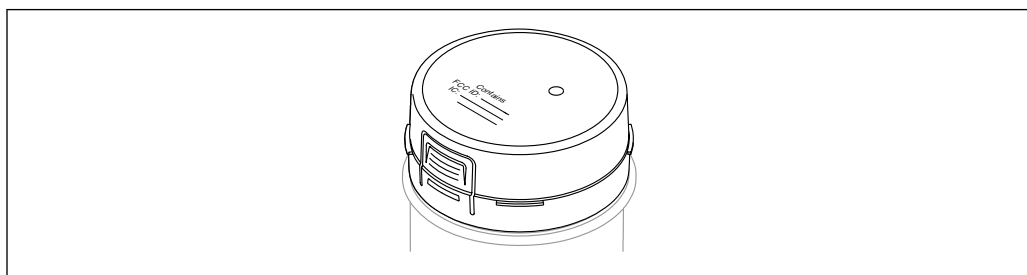
#### Soquete M12 IP67

- Em ângulo
- Cabo PVC de 5 m (16 ft) (cinza)
- Porca castelo Cu Sn/Ni
- Corpo: PUR
- Número de pedido: 52010285

### 13.5 Módulo Bluetooth® VU121 (opcional)

O módulo Bluetooth® pode ser conectado às seguintes unidades eletrônicas através da interface COM: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64CC, FEL67, FEL68 (NAMUR de 2 fios).

- Módulo Bluetooth® sem bateria para uso em conjunto com as unidades eletrônicas FEL61, FEL62, FEL64, FEL64CC e FEL67  
Número de pedido: 71437383
- Módulo Bluetooth® com bateria para uso juntamente com a unidade eletrônica FEL68 (2 fios NAMUR)  
Número de pedido: 71437381



A0039257

**48** Módulo Bluetooth® VU121

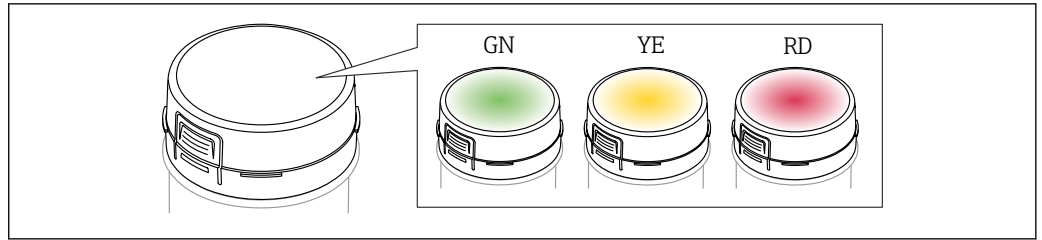
- i** Informações mais detalhadas e documentação disponíveis:
- Configurador de produto no site da Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com)
  - Organização de vendas Endress+Hauser [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

**i** Uma tampa alta é necessária (tampa de plástico transparente/tampa com visor ou tampa de alumínio com visor) ao usar ou adaptar o módulo Bluetooth®. Os módulos Bluetooth® não podem ser usados em conjunto com o invólucro de compartimento único 316L. A tampa depende do invólucro e da aprovação do equipamento.

### 13.6 Módulo LED VU120 (opcional)

Um LED aceso brilhante indica o status operacional (status da seletora ou status do alarme). O módulo LED pode ser conectado às seguintes unidades eletrônicas: FEL62, FEL64, FEL64CC.

Número de pedido: 71437382



A0043925

49 Módulo LED, o LED acende em verde (GN), amarelo (YE) ou vermelho (RD)

Informações mais detalhadas e documentação disponíveis:

- Configurator de produto no site da Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com)
- Organização de vendas Endress+Hauser [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

Uma tampa alta é necessária (tampa de plástico transparente/tampa com visor ou tampa de alumínio com visor) ao usar ou adaptar o módulo LED. O módulo LED não pode ser usado em conjunto com o invólucro de compartimento único 316L. A tampa depende do invólucro e da aprovação do equipamento.

## 14 Dados técnicos

### 14.1 Entrada

#### 14.1.1 Variável medida

O sinal de nível pontual é acionado de acordo com o modo de operação (detecção de mínimo ou máximo) quando o nível excede ou fica abaixo do nível pontual relevante.

#### 14.1.2 Faixa de medição

Depende do local de instalação e da extensão do tubo solicitada

Comprimento do sensor:

- Com revestimento plástico, no máximo 3 m (9.8 ft)
- Com revestimento esmaltado, no máximo 1.2 m (3.9 ft)

### 14.2 Saída

#### 14.2.1 Variantes de entrada e saída

##### Unidades eletrônicas

##### CA de 2 fios (FEL61)

- Versão de corrente alternada de dois fios
- Comuta a carga diretamente no circuito da fonte de alimentação através de um comutador eletrônico

##### CC-PNP de 3 fios (FEL62)

- Versão de corrente contínua de três fios
  - Comuta a carga através do transistor (PNP) e de conexão separada, p.ex., em conjunto com os controladores lógicos programáveis (PLC)
  - Temperatura ambiente  $-60^{\circ}\text{C}$  ( $-76^{\circ}\text{F}$ ), opcionalmente disponível para solicitação
- Unidades eletrônicas de baixa temperatura são marcadas com LT

**Conexão de corrente universal, saída a relé (FEL64)**

- Comuta as cargas através de dois contatos reversíveis livres de potencial
  - Temperatura ambiente -60 °C (-76 °F), opcionalmente disponível para solicitação
- Unidades eletrônicas de baixa temperatura são marcadas com LT

**Conexão de corrente contínua, saída a relé (FEL64DC)**

- Comuta a carga através de dois contatos reversíveis livres de potencial
  - Temperatura ambiente -60 °C (-76 °F), opcionalmente disponível para solicitação
- Unidades eletrônicas de baixa temperatura são marcadas com LT

**Saída PFM (FEL67)**

- Para unidades de comutação separadas (Nivotester FTL325P, FTL375P)
  - Transmissão de sinal PFM; os pulsos de corrente estão sobrepostos na fonte de alimentação junto com o cabeamento de dois fios
  - Temperatura ambiente -50 °C (-58 °F), opcionalmente disponível para solicitação
- As unidades eletrônicas de baixa temperatura são marcadas com LT

**NAMUR de 2 fios > 2.2 mA/< 1.0 mA (FEL68)**

- Para unidade de comutação separada, por ex., Nivotester FTL325N
  - Transmissão de sinal H-L edge 2.2 para 3.8/0.4 para 1.0 mA de acordo com IEC 60917-5-6 (NAMUR) em cabo de dois fios
  - Temperatura ambiente -50 °C (-58 °F), opcionalmente disponível para solicitação
- Unidades eletrônicas de baixa temperatura são marcadas com LT

### 14.2.2 Sinal de saída

**Saída comutada**

É possível solicitar tempos de atraso de comutação predefinidos:

- 0.5 s quando o diapasão estiver coberto e 1.0 s quando estiver descoberto (ajuste de fábrica)
- 0.25 s quando o diapasão estiver coberto e 0.25 s quando estiver descoberto
- 1.5 s quando o diapasão estiver coberto e 1.5 s quando estiver descoberto
- 5.0 s quando o diapasão estiver coberto e 5.0 s quando estiver descoberto

**Interface COM**

Para conexão ao módulo VU120 ou VU121 (sem efeito modificador)

*Tecnologia sem fio Bluetooth® (opcional)*

O equipamento possui uma interface Bluetooth®. Os dados do equipamento e os dados de diagnóstico podem ser lidos usando o aplicativo gratuito SmartBlue.

### 14.2.3 Dados de conexão Ex

Consulte as instruções de segurança (XA): Todos os dados relacionados à proteção contra explosão são fornecidos em documentação Ex separada e estão disponíveis na área de Downloads do site da Endress+Hauser. A documentação Ex é fornecida por padrão com todos os equipamentos aprovados para uso em áreas classificadas sujeitas à explosão.



## 14.3 Ambiente

### 14.3.1 Faixa de temperatura ambiente

#### ⚠ ATENÇÃO

##### Tensão de conexão permitida excedida!

- Por motivos de segurança elétrica, a tensão de conexão máxima para todas as unidades eletrônicas em temperaturas ambiente abaixo de  $-40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) fica limitada a um máximo de 35 Vcc.

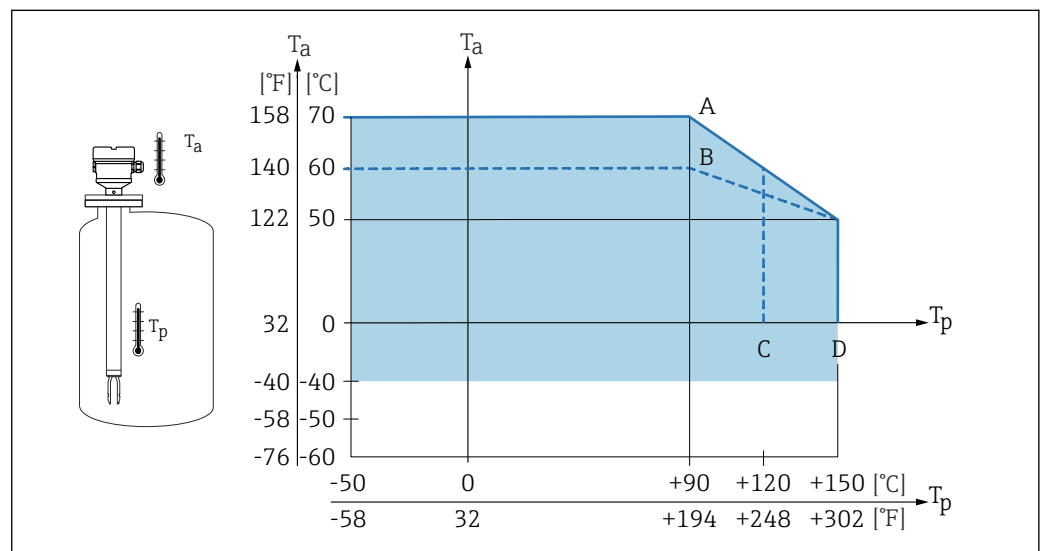
$-40$  para  $+70\text{ °C}$  ( $-40$  para  $+158\text{ °F}$ )

Opcionalmente disponível para pedido:

- $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ) com vida útil e desempenho restritos
- $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ ) com vida útil e desempenho restritos
- Abaixo de  $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ): os equipamentos podem ser danificados permanentemente

A temperatura ambiente mínima permitida do invólucro plástico fica limitada a  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ); 'uso interno' é aplicável à América do Norte.

Unidades eletrônicas de baixa temperatura são marcadas com LT.



50 Temperatura ambiente permitida  $T_a$  no invólucro em função da temperatura do processo  $T_p$  no recipiente:

- A Equipamento sem o módulo LED; com FEL64 e temperatura do processo  $T_p > 90\text{ °C}$  com corrente de carga máx. 4 A
- B Equipamento com o módulo LED; com FEL64 e temperatura do processo  $T_p > 90\text{ °C}$  com corrente de carga máx. 2 A
- C Revestido em ECTFE
- D Revestido em PFA ou esmaltado

- Não é permitido temperaturas baixas para SIL
- Módulo Bluetooth®:
  - $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ) para não Ex, Ex ia e Ex d
  - $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ ) para não Ex
- Módulo LED:
  - $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ) para não Ex, Ex ia e Ex d
  - $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ ) para não Ex

Operação ao ar livre sob forte luz solar:

- Monte o equipamento em um local com sombra
- Evite luz solar direta, particularmente em regiões de clima mais quente
- Use uma tampa protetora, que pode ser solicitada como acessório

### Área classificada

Na área classificada, a temperatura ambiente permitida pode ser limitada dependendo das zonas e grupos de gás. Observe as informações na documentação Ex (XA).

### 14.3.2 Temperatura de armazenamento

-40 para +80 °C (-40 para +176 °F)

Opcional: -50 °C (-58 °F), -60 °C (-76 °F)

### 14.3.3 Umidade

Operação até 100 %. Não abra em uma atmosfera de condensação.

### 14.3.4 Altitude de operação

De acordo com IEC 61010-1 Ed.3:

- Até 2 000 m (6 600 ft) acima do nível do mar
- Pode ser estendido para 3 000 m (9 800 ft) acima do nível do mar se for usada proteção contra sobretensão

### 14.3.5 Classe climática

Conforme IEC 60068-2-38 teste Z/AD

### 14.3.6 Grau de proteção

Teste de acordo com IEC 60529 e NEMA 250

Condição de teste: 1.83 m H<sub>2</sub>O para 24 h

#### Invólucro

Consulte entradas para cabo

#### Entradas para cabos

- Acoplamento M20, plástico, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamento M20, latão niquelado, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamento M20, 316L, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Rosca M20, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Rosca G ½, NPT ½, NPT ¾ IP66/68 NEMA tipo 4X/6P

Grau de proteção para o conector M12

- Quando o invólucro estiver fechado e o cabo de conexão estiver conectado: IP66/67 NEMA tipo 4X
- Quando o invólucro estiver aberto ou o cabo de conexão não estiver conectado: IP20, NEMA tipo 1

#### AVISO

#### Conector M12: Perda da classe de proteção IP devido à instalação incorreta!

- ▶ O grau de proteção só se aplica se o cabo de conexão usado estiver conectado e rosqueado com firmeza.
- ▶ O grau de proteção só se aplica se o cabo de conexão usado for especificado de acordo com IP67 NEMA Tipo 4X.



Se for selecionada a opção "Conector M12" como conexão elétrica, a **NEMA IP66/67 tipo 4X** se aplica a todos os tipos de invólucros.

### 14.3.7 Resistência à vibração

De acordo com a IEC60068-2-64-2008

a(RMS) = 50 m/s<sup>2</sup>, f = 5 para 2 000 Hz, t = 3 eixos x 2 h


### 14.3.8 Resistência a choques

Conforme IEC 60068-2-27-2008:  $300 \text{ m/s}^2 [= 30 g_n] + 18 \text{ ms}$

$g_n$ : aceleração padrão da gravidade

### 14.3.9 Carga mecânica

Apoie o equipamento em casos de carga dinâmica severa. Capacidade de carga lateral máxima das extensões da tubulação e sensores: 75 Nm (55 lbf ft).


 Para mais detalhes, consulte a seção "Suporte o equipamento".

### 14.3.10 Grau de poluição

Grau de poluição: 2

### 14.3.11 Compatibilidade eletromagnética (EMC)


- Compatibilidade eletromagnética de acordo com a EN série 61326 e recomendação NAMUR EMC (NE 21)  
Imunidade à interferência de acordo com a tabela 2 (Industrial), radiação de interferência de acordo com o grupo 1 Classe B
- Atende as especificações de segurança funcional (SIL) de acordo com a EN 61326-3-1-x

 Para mais detalhes, consulte a declaração de conformidade da UE.

## 14.4 Processo

### 14.4.1 Faixa de temperatura do processo


- ECTFE: -50 para +120 °C (-58 para +248 °F)
- PFA: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F)
- Esmalte: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F)

Preste atenção às dependências de pressão e temperatura.  Seção "Faixa de pressão do processo".

### 14.4.2 Choque térmico

$\leq 120 \text{ K/s}$

### 14.4.3 Faixa de pressão do processo

 A pressão máxima para o equipamento depende do elemento de menor classificação em relação à pressão.

Os componentes são: conexão de processo, peças de montagem opcionais ou acessórios.

**⚠ ATENÇÃO****O design ou uso incorreto do equipamento pode levar à explosão de peças!**

Isso pode resultar em riscos ambientais e ferimentos graves e possivelmente irreversíveis às pessoas.

- ▶ Somente opere o equipamento dentro dos limites especificados para os componentes!
- ▶ MWP (pressão máxima de operação): A pressão máxima de operação é especificada na etiqueta de identificação. Este valor refere-se à temperatura de referência de +20 °C (+68 °F) e pode ser aplicado ao equipamento por tempo ilimitado. Observe a dependência de temperatura da pressão máxima de operação. Para temperaturas mais altas, consulte as normas a seguir para os valores de pressão permitidos para flanges: EN 1092-1 (os materiais 1.4435 e 1.4404 são idênticos em relação à sua propriedade de estabilidade/temperatura e são agrupados em 13E0 na EN 1092-1 Tabela 18; a composição química dos dois materiais pode ser idêntica), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (a versão mais recente da norma se aplica em cada caso).
- ▶ A Diretriz dos Equipamentos sob Pressão (2014/68/EU) usa a abreviação "PS". A abreviatura "PS" corresponde à pressão máxima de operação do equipamento.
- ▶ Os dados da MWP que foram desviados são fornecidos nas seções relevantes das informações técnicas.


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

- pR EN 1092-1: No que diz respeito à sua propriedade estabilidade-temperatura, o material 1.4435 é idêntico ao 1.4404, que é classificado como 13E0 na EN 1092-1 tabela 18. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

Os seguintes dados se aplicam por toda a faixa de temperatura. Preste atenção às exceções para conexões de processo de flange!

- ECTFE, PFA: -1 para 40 bar (-14.5 para 580 psi)
- Esmalte: máx. -1 para 25 bar (-14.5 para 363 psi)

Em cada caso, o menor valor para as curvas de redução do equipamento e flange selecionada se aplica.

 Aprovação canadense CRN: mais detalhes sobre os valores de pressão máximos estão disponíveis na área de download da página do produto em: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.

#### 14.4.4 Limite de sobrepressão

- Limite de sobrepressão =  $1,5 \cdot PN$ 
  - ECTFE, PFA:  $PN = 40 \text{ bar (580 psi)}$
  - Esmalte:  $PN = 25 \text{ bar (362.5 psi)}$
- Pressão de ruptura da membrana em 200 bar (2 900 psi)

A função do equipamento é limitada durante o teste de pressão.

A integridade mecânica é garantida até 1,5 vezes a pressão nominal do processo PN.

#### 14.4.5 Densidade do meio

##### Líquidos com densidade $> 0.7 \text{ g/cm}^3$ (43.7 lb/ft<sup>3</sup>)

Posição de comutação  $> 0.7 \text{ g/cm}^3$  (43.7 lb/ft<sup>3</sup>), estado conforme entrega

##### Líquidos com densidade $0.5 \text{ g/cm}^3$ (31.2 lb/ft<sup>3</sup>)

Posição de comutação  $> 0.5 \text{ g/cm}^3$  (31.2 lb/ft<sup>3</sup>), pode ser configurado através da minisseletores

**Líquidos com densidade > 0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>)**

- Opcionalmente disponível para pedido
  - SIL para meio definido e parâmetros de processo sob encomenda
  - Valor fixo que não pode ser alterado
- A função da minisseletores é interrompida

**14.4.6 Viscosidade**


≤ 10 000 mPa·s

**14.4.7 Choques de pressão**

≤ 20 bar/s (290 psi/s)

**14.4.8 Estanqueidade da pressão**


Até vácuo

 Em fábricas com evaporação de vácuo, selecione a configuração de densidade 0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>)/.

**14.4.9 Conteúdo de sólidos**

Ø ≤ 5 mm (0.2 in)

**14.5 Dados técnicos adicionais**

 Documentação Técnica TI01539F.







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

---