

# Instruções de operação

## Liquiphant FailSafe FTL81

Vibronic

Chave de nível para líquidos para sistema de prevenção contra transbordo à prova de falhas





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>		
1.1	Função do documento	5		
1.2	Símbolos	5		
1.2.1	Símbolos de segurança	5		
1.2.2	Símbolos de elétrica	5		
1.2.3	Símbolos das ferramentas	5		
1.2.4	Símbolos para determinados tipos de informação	5		
1.2.5	Símbolos em gráficos	6		
1.3	Documentação	6		
<b>2</b>	<b>Instruções básicas de segurança</b>	<b>6</b>		
2.1	Especificações para o pessoal	6		
2.2	Uso indicado	6		
2.3	Segurança do local de trabalho	7		
2.4	Segurança da operação	7		
2.5	Segurança do produto	7		
2.6	Segurança funcional SIL	8		
2.7	Segurança de TI	8		
<b>3</b>	<b>Descrição do produto</b>	<b>8</b>		
<b>4</b>	<b>Recebimento e identificação do produto</b>	<b>9</b>		
4.1	Recebimento	9		
4.2	Identificação do produto	9		
4.2.1	Etiqueta de identificação	9		
4.2.2	Endereço do fabricante	9		
4.3	Armazenamento e transporte	10		
4.3.1	Condições de armazenamento	10		
4.3.2	Transporte do equipamento	10		
<b>5</b>	<b>Instalação</b>	<b>10</b>		
5.1	Requisitos de instalação	11		
5.1.1	Recipiente com isolamento térmico	11		
5.1.2	Levando em consideração o ponto de comutação	11		
5.1.3	Viscosidade dependendo do modo de operação	12		
5.1.4	Evite incrustações	13		
5.1.5	Leve em consideração a folga	14		
5.1.6	Apoie o equipamento	14		
5.1.7	Adaptador soldado com furo de vazamento	15		
5.2	Instalação do equipamento	15		
5.2.1	Ferramentas necessárias	15		
5.2.2	Alinhamento do diapasão usando a marcação	15		
5.2.3	Instalando o equipamento na tubulação	16		
5.2.4	Rosqueie o equipamento	16		
5.2.5	Alinhamento da entrada para cabos	17		
5.2.6	Vedação do invólucro	17		
5.2.7	Fechando as tampas do invólucro	18		
5.3	Buchas deslizantes	18		
5.4	Verificação pós montagem	18		
<b>6</b>	<b>Conexão elétrica</b>	<b>18</b>		
6.1	Requisitos de conexão	18		
6.1.1	Ferramenta necessária	18		
6.1.2	Conectando o aterramento de proteção (PE)	19		
6.2	Conexão do equipamento	19		
6.2.1	Fonte de alimentação	19		
6.2.2	Carga conectável	19		
6.2.3	Isolamento galvânico	19		
6.2.4	Proteção contra sobretensão	19		
6.2.5	Grau de poluição	19		
6.2.6	Modo de operação	19		
6.2.7	Conexão através do conector M12	19		
6.2.8	Conexão do cabo	20		
6.2.9	Conexão com Nivotester FailSafe o FTL825	21		
6.2.10	Conexão aos sistemas de controle	22		
6.3	Garantia do grau de proteção	23		
6.4	Verificação pós-conexão	24		
<b>7</b>	<b>Integração do sistema</b>	<b>25</b>		
7.1	Integração do equipamento a um CLP	25		
7.1.1	Análise do sinal LIVE	25		
7.1.2	Análise da corrente de erro	26		
7.1.3	Saída comutada	26		
<b>8</b>	<b>Opções de operação</b>	<b>27</b>		
8.1	Conceito de operação	27		
8.2	Elementos na unidade eletrônica	27		
<b>9</b>	<b>Comissionamento</b>	<b>28</b>		
9.1	Verificação pós-instalação e da função	28		
9.2	Configuração da faixa de densidade	28		
9.2.1	Configuração de densidade para modo de operação de detecção de mínimo	28		
9.2.2	Configuração de densidade para o modo de operação de detecção de máximo	29		
9.2.3	Sensor de passagem	30		
9.3	Confirmar configuração	30		
9.4	Teste funcional	30		
9.4.1	Procedimento de teste funcional para detecção de mínimo	31		
9.4.2	Procedimento de teste funcional para detecção de mínimo	31		

9.5	Acionamento do equipamento . . . . .	31		
9.5.1	Comportamento da saída comutada e sinalização em status OK . . . . .	32		
9.5.2	Comportamento da saída comutada e sinalização no modo de demanda . . . . .	32		
<b>10</b>	<b>Diagnóstico e localização de falhas . . . . .</b>	<b>32</b>		
10.1	Informações de diagnóstico através de LED . . . . .	33		
<b>11</b>	<b>Manutenção . . . . .</b>	<b>33</b>		
11.1	Tarefas de manutenção . . . . .	33		
11.1.1	Limpeza . . . . .	34		
<b>12</b>	<b>Reparo . . . . .</b>	<b>34</b>		
12.1	Informações gerais . . . . .	34		
12.1.1	Conceito de reparo . . . . .	34		
12.1.2	Reparos em equipamento com aprovação Ex . . . . .	35		
12.1.3	Substituição da unidade eletrônica . . . . .	35		
12.2	Peças de reposição . . . . .	35		
12.3	Devolução . . . . .	35		
12.4	Descarte . . . . .	35		
<b>13</b>	<b>Acessórios . . . . .</b>	<b>35</b>		
13.1	Tampa de proteção contra intempéries PA6 (invólucro de alumínio (F13, F17) e 316 L (F27)) . . . . .	36		
13.2	Tampa de proteção contra intempéries PBT (invólucro de plástico (F16)) . . . . .	36		
13.3	Adaptador soldado . . . . .	37		
13.4	Soquete M12 . . . . .	37		
13.5	Buchas deslizantes para operação não pressurizada . . . . .	37		
13.6	Buchas deslizantes de alta pressão . . . . .	38		
<b>14</b>	<b>Dados técnicos . . . . .</b>	<b>40</b>		
14.1	Entrada . . . . .	40		
14.1.1	Variável medida . . . . .	40		
14.1.2	Faixa de medição . . . . .	40		
14.2	Saída . . . . .	40		
14.2.1	Sinal de saída . . . . .	40		
14.2.2	Sinal em alarme . . . . .	40		
14.2.3	Carga . . . . .	40		
14.2.4	Dados de conexão Ex . . . . .	41		
14.2.5	Isolamento galvânico . . . . .	41		
14.2.6	Saída comutada . . . . .	41		
14.3	Ambiente . . . . .	41		
14.3.1	Faixa de temperatura ambiente . . . . .	41		
14.3.2	Temperatura de armazenamento . . . . .	42		
14.3.3	Umidade . . . . .	42		
14.3.4	Altura de operação . . . . .	42		
14.3.5	Classe climática . . . . .	43		
14.3.6	Grau de proteção . . . . .	43		
14.3.7	Resistência a vibrações . . . . .	43		
14.3.8	Carga mecânica . . . . .	43		
14.3.9	Grau de poluição . . . . .	43		
			14.3.10	Compatibilidade eletromagnética (EMC) . . . . . 43
			14.4	Processo . . . . . 43
			14.4.1	Faixa de temperatura do processo . . . . . 43
			14.4.2	Choque térmico . . . . . 44
			14.4.3	Faixa de pressão do processo . . . . . 44
			14.4.4	Pressão do teste . . . . . 45
			14.4.5	Densidade do meio . . . . . 45
			14.4.6	Viscosidade . . . . . 46
			14.4.7	Estanqueidade da pressão . . . . . 46
			14.4.8	Conteúdo de sólidos . . . . . 46
			14.5	Dados técnicos adicionais . . . . . 46

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Função do documento

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

## 1.2 Símbolos

### 1.2.1 Símbolos de segurança

#### PERIGO

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

#### ATENÇÃO

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


#### CUIDADO

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


#### AVISO

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 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

### 1.2.5 Símbolos em gráficos

A, B, C ... Visualização

1, 2, 3 ... Números de item

 Área classificada

 Área segura (área não classificada)

## 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.

## 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 desenvolvido 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

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

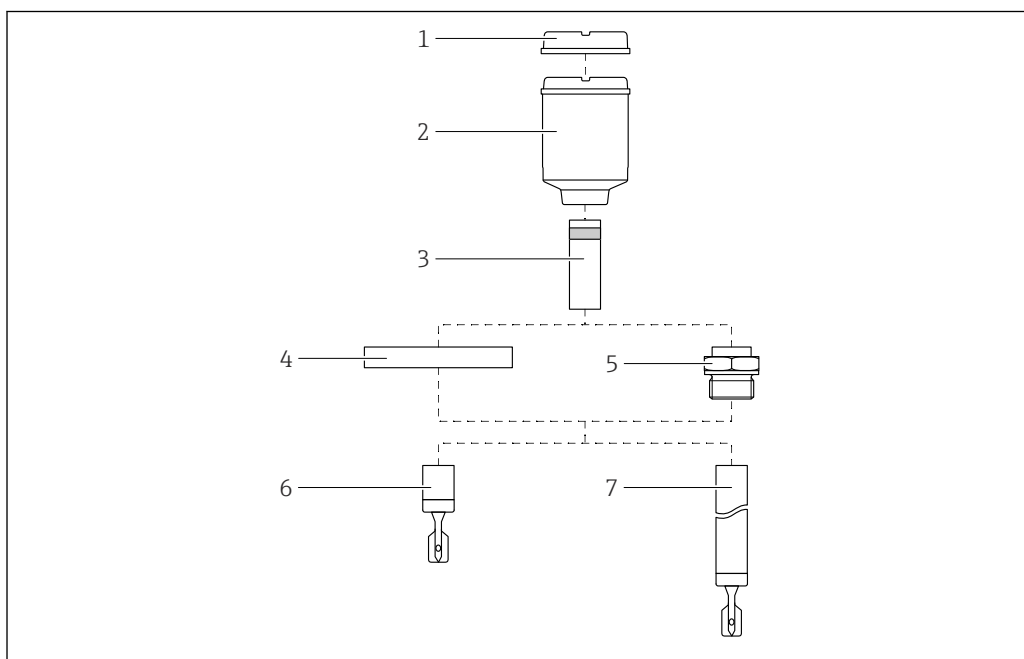
## 2.7 Segurança de TI

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 para todos os líquidos, para detecção mínima ou máxima em tanques, recipientes e tubos para aplicações até SIL 3. Um sinal em tempo real permanente é usado para monitoramento de função.



A0060704

### 1 Design do produto


- 1 Tampa com visor (opcional)
- 2 Invólucro com tampa
- 3 Espaçador de temperatura com passagem de alimentação estanque à pressão ou gás (opcional)
- 4 Flange da conexão de processo
- 5 Rosca da conexão do processo
- 6 Projeto da sonda: versão de tubulação curta com diapasão
- 7 Projeto da sonda: extensão do tubo com diapasão

## 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 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

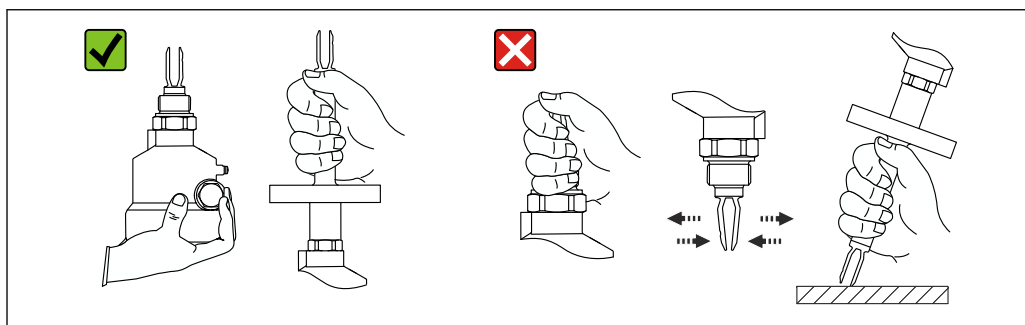
Use a embalagem original.

#### Temperatura de armazenamento

-50 para +80 °C (-58 para +176 °F)

### 4.3.2 Transporte do equipamento

- Transporte o equipamento até o ponto de medição em sua embalagem original
- Segure o equipamento pelo invólucro, espaçador de temperatura, flange ou tubo de extensão
- Não dobre, encurte ou estenda o diapasão



2 Manuseando o equipamento durante o transporte

## 5 Instalação

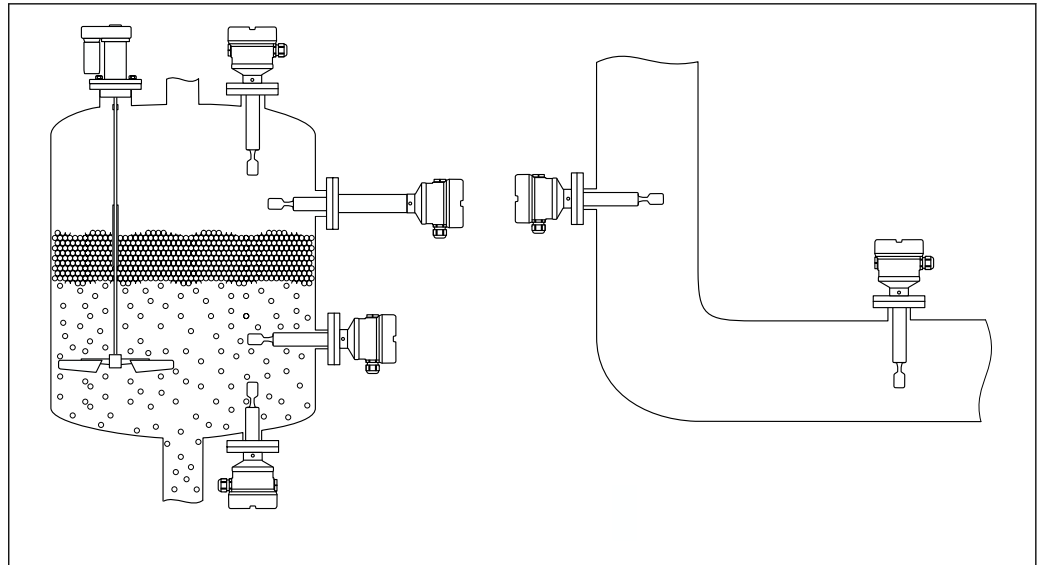
### ⚠ ATENÇÃO

**Perda de faixa de proteção se o equipamento for aberto em ambiente úmido.**

- ▶ Abra o equipamento apenas em ambiente seco!

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)



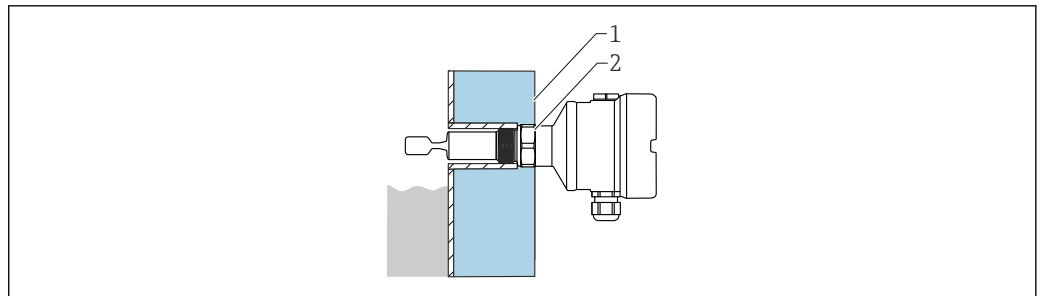
A0042153

3 Exemplos de instalação para um recipiente, tanque ou tubo

## 5.1 Requisitos de instalação

### 5.1.1 Recipiente com isolamento térmico

Se as temperaturas do processo forem muito altas, o equipamento deve ser incluído no sistema de isolamento do recipiente para evitar o aquecimento como resultado da radiação ou convecção térmica. O isolamento não deve ser superior ao do pescoço do equipamento.



A0051616

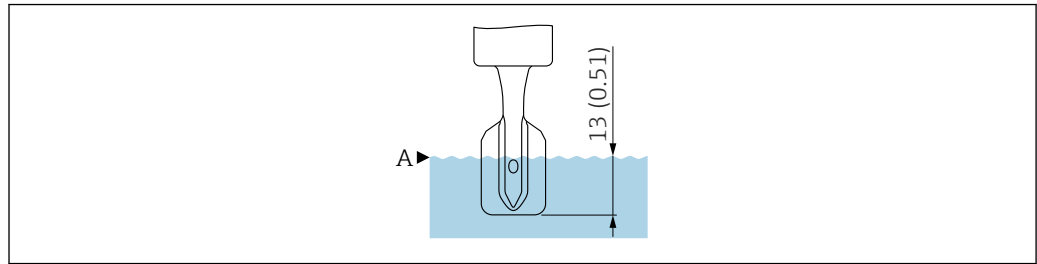
4 Exemplo de um recipiente com isolamento térmico

- 1 Isolamento do recipiente
- 2 Isolamento (no máx. até o pescoço do invólucro)

### 5.1.2 Levando em consideração o ponto de comutação

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

**Ponto de comutação nas condições de operação de referência**



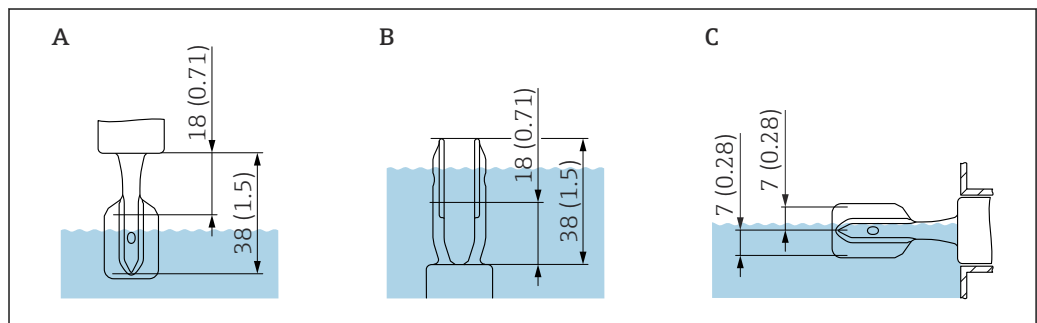
A0018066

5 Ponto de comutação nas condições de operação de referência. Unidade de medida mm (in)

A Ponto de comutação

**Ponto de comutação fora das condições de operação de referência**

Fora das condições de operação de referência, o ponto de comutação está na área do diapasão.



A0018066

6 Pontos de comutação dependendo da orientação. Unidade de medida mm (in)

- A Instalação pela parte de cima
- B Instalação pela parte de baixo
- C Instalação pela lateral

**5.1.3 Viscosidade dependendo do modo de operação**

**i** Em relação à viscosidade do meio, as restrições para aplicações envolvidas na operação relacionada à segurança devem ser observadas, conforme especificado no manual de segurança funcional.

Alinhe o diapasão de forma que os lados estreitos do ponto do diapasão oscilem para cima e para baixo, permitindo que o líquido drene corretamente.

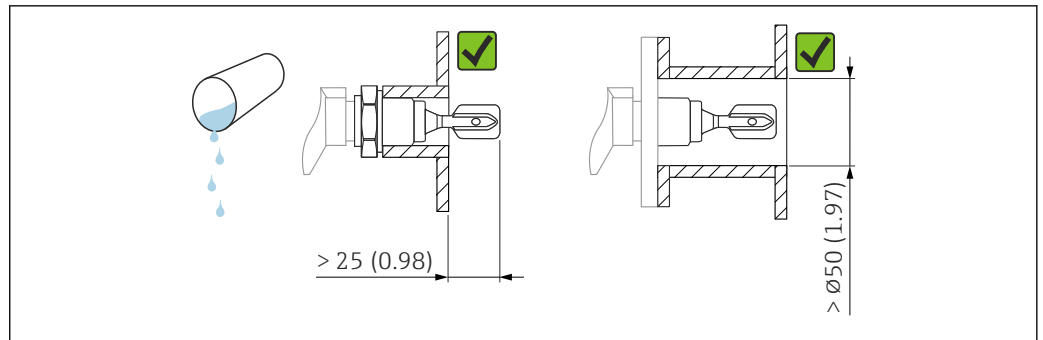
Detecção máxima: ≤ 10 000 mPa·s

Detecção mínima: ≤ 350 mPa·s

Detecção mínima, alta temperatura 230 para 280 °C (450 para 536 °F): ≤ 100 mPa·s

**Baixa viscosidade**

**i** É permitido posicionar o diapasão no soquete de instalação.



A0033297

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

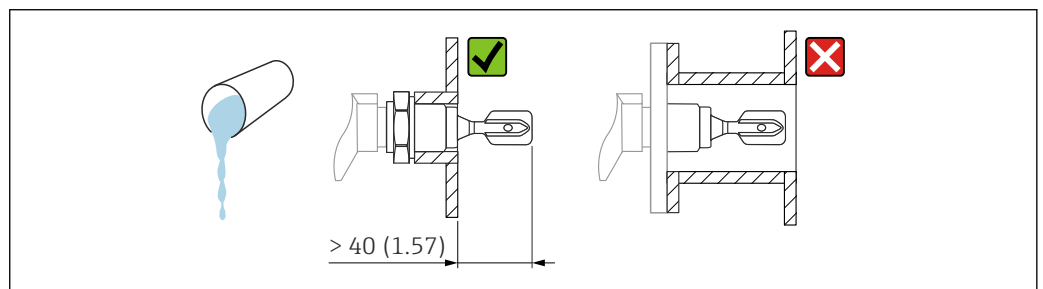
### Alta viscosidade

#### 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** O diapasão deve estar localizado na parte externa do soquete de instalação!



A0037348

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

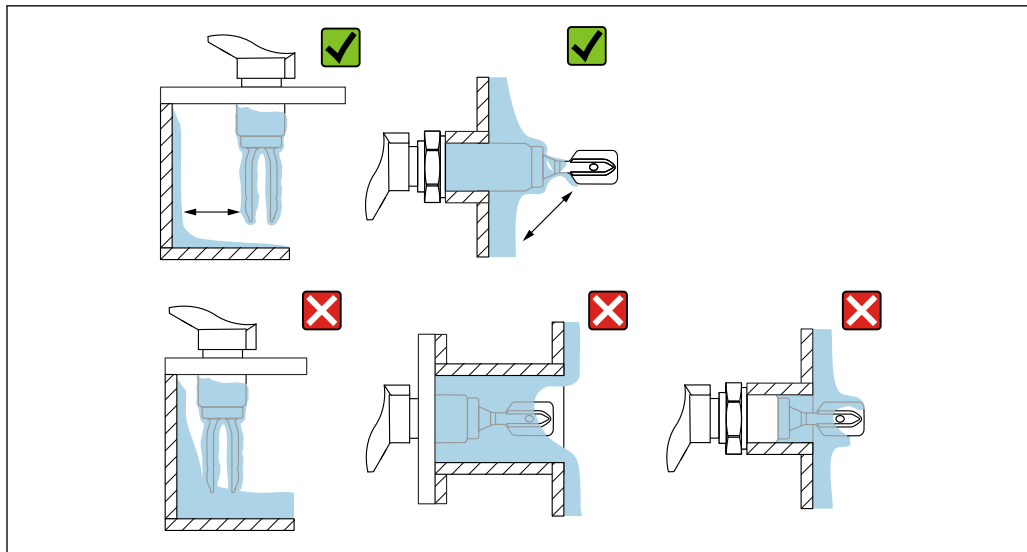
### 5.1.4 Evite incrustações

#### AVISO

**A formação de incrustação pode restringir aplicações durante a operação relacionada à segurança.**

- ▶ Consulte o Manual de Segurança Funcional.

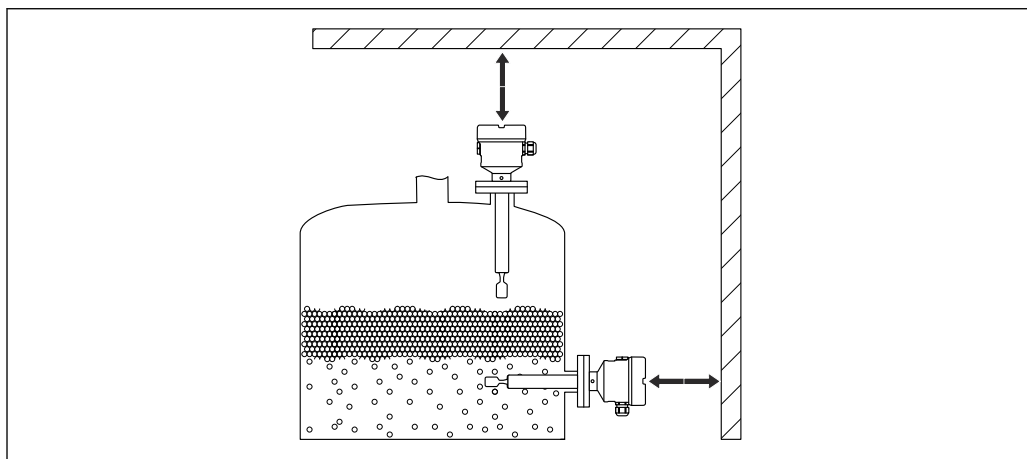
Certifique-se de que haja distância suficiente entre a incrustação esperada na parede do tanque e o diapasão.



A0033239

9 Exemplos de instalação para um meio de processo altamente viscoso

### 5.1.5 Leve em consideração a folga

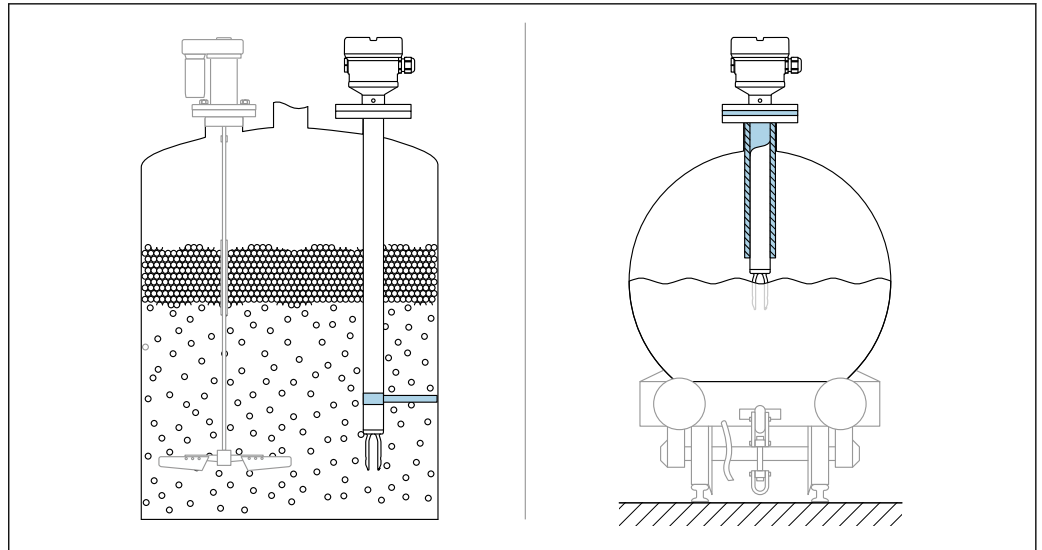


A0033236

10 Leve em consideração a folga do lado de fora do tanque

### 5.1.6 Apoie o equipamento

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



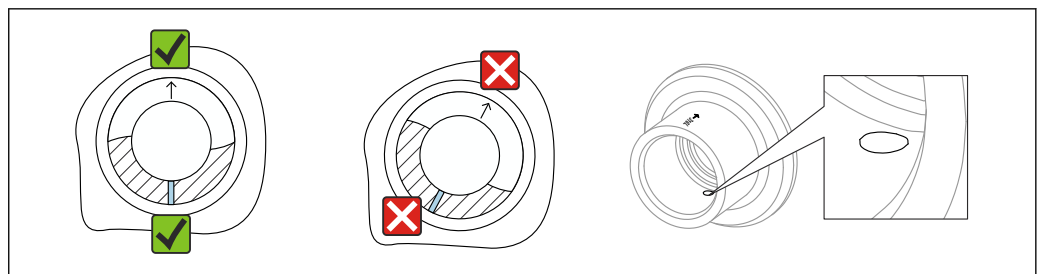
A0031874

11 Exemplos de suporte em casos de carga dinâmica

**i** Aprovação marítima: No caso de extensões da tubulação ou sensores com comprimento superior a 1600 mm (63 in), é necessário suporte a cada 1600 mm (63 in), pelo menos.

### 5.1.7 Adaptador soldado com furo de vazamento

Posicione o adaptador soldado de modo que o orifício de vazamento aponte para baixo. Isso permite que qualquer vazamento seja detectado em um estágio inicial, pois o meio que escapa se torna visível.



A0039230

12 Adaptador soldado com furo de vazamento

## 5.2 Instalação do equipamento

### 5.2.1 Ferramentas necessárias

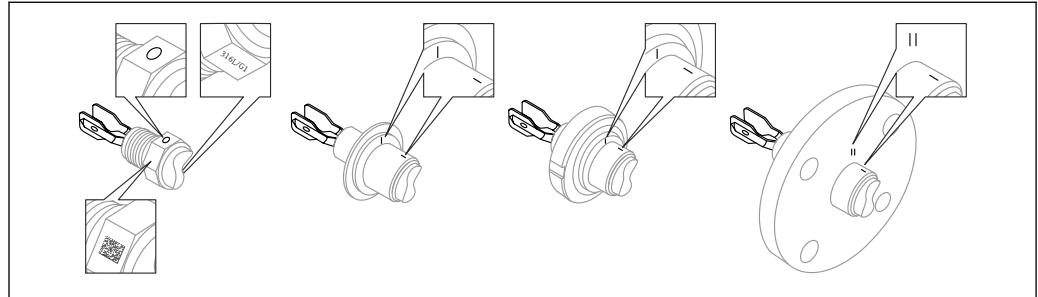
- Parafusadeiras
- Chave de boca para instalação do sensor: SW32 ou SW41
- Chave Allen para o parafuso de fixação do invólucro

### 5.2.2 Alinhamento do diapasão usando a marcação

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

- Marcas para conexões de rosca: círculo (especificação do material/denominação da rosca oposta)
- Marcações para conexões de flange: linha ou linha dupla

**i** Além disso, as conexões de rosca têm um código da matriz que **não** é usado para alinhamento.

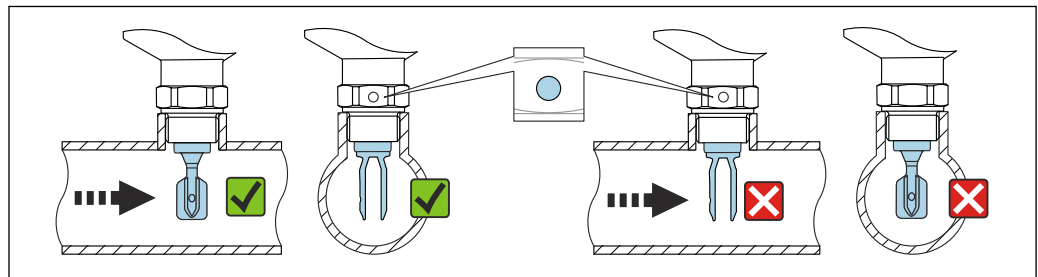


A0039125

**13** Posição do diapasão quando instalado horizontalmente no recipiente usando a marcação

### 5.2.3 Instalando o equipamento na tubulação

- Velocidade da vazão de até 5 m/s com viscosidade 1 mPa·s e densidade 1 g/cm<sup>3</sup> (62.4 lb/ft<sup>3</sup>).  
Verifique o funcionamento em casos de outras condições do meio do processo.
- Se o diapasão estiver corretamente alinhado e a marcação estiver apontada na direção da vazão, a vazão não será significativamente bloqueada.
- A marcação fica visível quando instalado.
- Diâmetro do tubo: ≥ 50 mm (2 in)

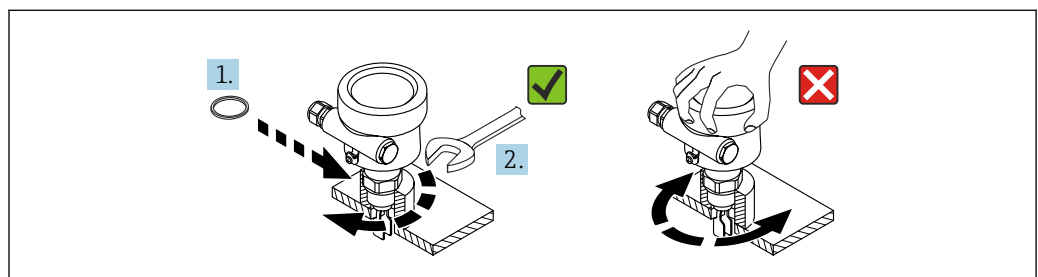


A0034851

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

### 5.2.4 Rosqueie o equipamento

- Gire apenas pelo parafuso hexagonal, 15 para 30 Nm (11 para 22 lbf ft)
- Não gire com o invólucro.



A0034852

**15** Rosqueie o equipamento

### 5.2.5 Alinhamento da entrada para cabos

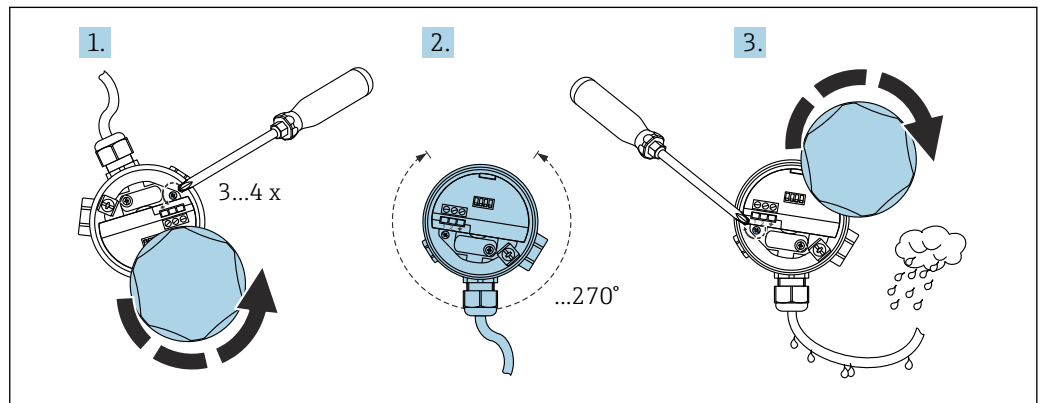
Todos os invólucros podem ser alinhados. Formar um loop de gotejamento no cabo evita que a umidade entre no invólucro.

#### Invólucro com parafuso de bloqueio (316L (F27) e 316L sanitário (F15))

O invólucro pode ser alinhado usando um parafuso de bloqueio.

Alinhamento do invólucro:

1. Abra a tampa do invólucro e afrouxe o parafuso de bloqueio (3-4 rotações).
2. Gire o invólucro para a posição correta.
3. Aperte o parafuso de bloqueio com no máximo 0.9 Nm e feche a tampa do invólucro.

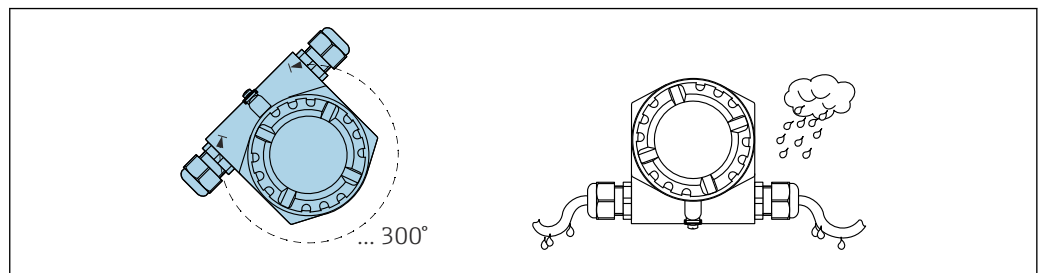


16 Invólucro com parafuso de bloqueio; dê uma volta no cabo para permitir o gotejamento

A0018018

#### Invólucro sem parafuso de bloqueio (plástico (F16), alumínio (F13, F17, T13))

O invólucro pode ser girado até 300°.



17 Invólucro sem parafuso de ajuste; dê uma volta no cabo para permitir o gotejamento

A0018022

### 5.2.6 Vedação do invólucro

#### AVISO

#### Risco de danos ao equipamento devido à umidade dentro do invólucro!

A vedação O-ring na tampa do invólucro pode ser destruída por graxa à base de óleo mineral. Isso pode permitir a entrada de umidade no invólucro.

- Use apenas um lubrificante aprovado como o Syntheso Glep 1 para a vedação O-ring na tampa do invólucro.

**AVISO****Risco de danos ao equipamento devido à umidade dentro do invólucro!**

Uma tampa de invólucro incorretamente fechada ou entradas para cabo mal vedadas podem permitir a entrada de umidade no invólucro.

- ▶ Certifique-se sempre de que a tampa do invólucro e as entradas para cabo estejam bem fechadas.

### 5.2.7 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 Buchas deslizantes

 Para mais detalhes, consulte a seção "Acessórios".

 Documentação especial SD02398F (instruções de instalação)

## 5.4 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

**AVISO**

- ▶ Esteja em conformidade com as normas e diretrizes nacionais!

### 6.1 Requisitos de conexão

#### 6.1.1 Ferramenta necessária

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

### 6.1.2 Conectando o aterramento de proteção (PE)

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

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

## 6.2 Conexão do equipamento

### 6.2.1 Fonte de alimentação

- Tensão de alimentação nominal: CC 24 V
- Faixa de tensão de alimentação: CC 12 para 30 V
- Consumo de energia: < 660 mW
- Proteção de polaridade reversa: sim

### 6.2.2 Carga conectável

$$R = (U - 12 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$$

U = Faixa de tensão de alimentação: CC 12 para 30 V

### 6.2.3 Isolamento galvânico

- ▶ Garanta o isolamento galvânico entre o sensor e a fonte de alimentação.

#### AVISO

- ▶ O equipamento deve ser conectado a uma fonte de alimentação que proporcione isolamento suficiente para a tensão de operação.

### 6.2.4 Proteção contra sobretensão

Categoria de sobretensão II (DIN EN 60664-1 VDE 0110-1)

### 6.2.5 Grau de poluição

Grau de poluição 2 (IEC 60664-1 e IEC 61010-1)

### 6.2.6 Modo de operação

O modo de operação (detecção de mínimo ou detecção de máximo) é selecionado através da codificação da conexão na unidade eletrônica.


#### MÁX. = detecção de máximo:

- A saída comuta de maneira orientada à segurança quando a sonda está coberta (modo de demanda)
- Usado, por exemplo, para sistemas de proteção contra transbordamento
- A emperramento do diapasão leva a um sinal "coberto" (modo de demanda)

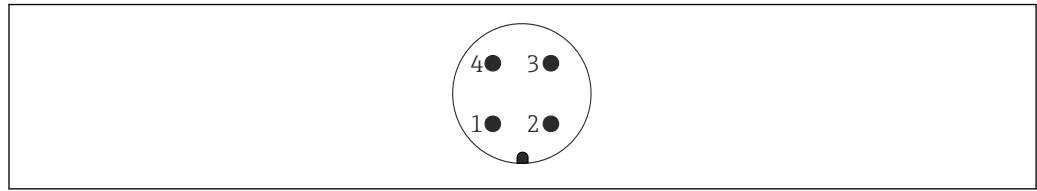
#### MÍN. = detecção de mínimo:

- A saída comuta de maneira orientada à segurança quando a sonda está livre (modo de demanda)
- Usados, por exemplo, para proteção contra operação a seco
- A espuma não é reconhecida

### 6.2.7 Conexão através do conector M12

-  Para modo de detecção de máximo da operação com um conector M12, não é necessário abrir o invólucro para fins de conexão.

### Conector M12

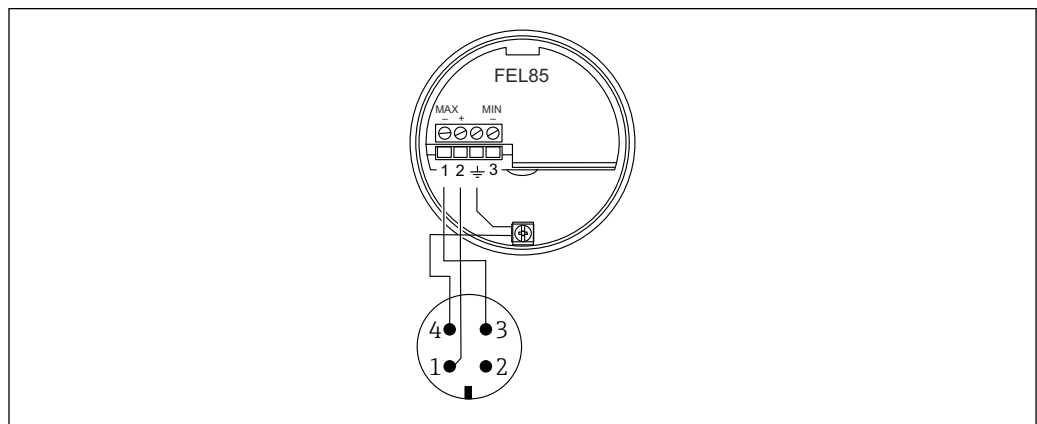


A0011175

18 Conector M12, atribuição do pino

- 1 Sinal +
- 2 Não usado
- 3 Sinal -
- 4 Aterramento

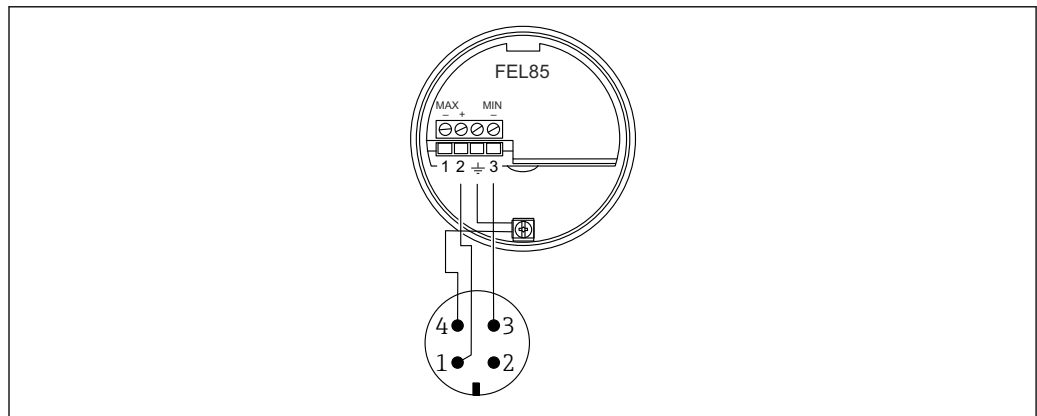
### FEL85 Modo de detecção de máximo da operação (configuração de fábrica)



A0018026

19 Esquema de ligação elétrica com conector M12, modo de detecção de máximo da operação

### FEL85 Modo de detecção de mínimo da operação



A0018028

20 Esquema de ligação elétrica com conector M12, modo de detecção de mínimo da operação

## 6.2.8 Conexão do cabo

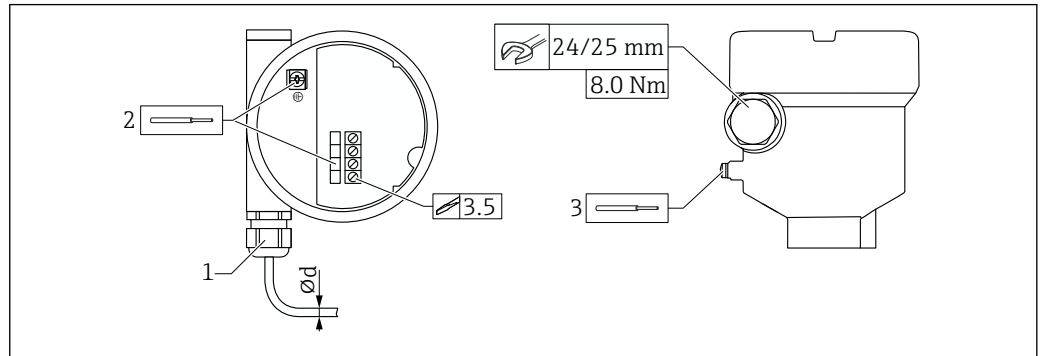
### Ferramentas necessárias

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

### Especificação do cabo

**i** As unidades eletrônicas podem ser conectadas com cabos de instrumento disponíveis comercialmente. Se usar cabos blindados, é recomendado conectar a blindagem nos dois lados para melhores resultados (se a equalização de potencial estiver disponível).

Cabo: máximo 25  $\Omega$  por condutor e 100 nF (normalmente 1000 m (3 281 ft)).



A0056632

**21** Exemplo de acoplamento com entrada para cabos, unidade eletrônica com terminais

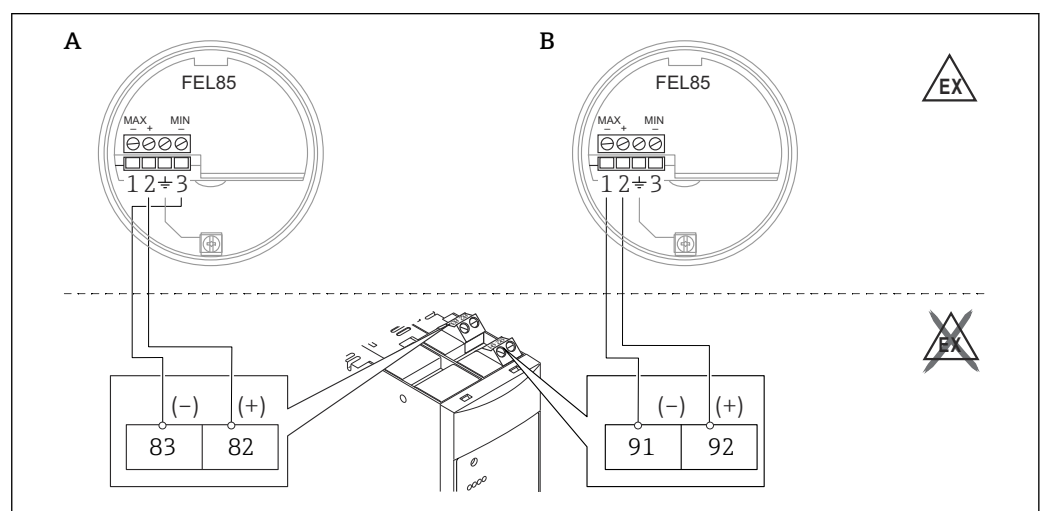
- 1 Acoplamento M20 (com entrada para cabos)
  - 2 Seção transversal máxima do condutor 2.5 mm<sup>2</sup> (AWG14), terminal de terra no interior do invólucro + terminais nos componentes eletrônicos
  - 3 Seção transversal máxima do condutor 4.0 mm<sup>2</sup> (AWG12), terminal de terra fora do invólucro
- Ød Prensa-cabo, plástico 5 para 10 mm (0.2 para 0.38 in)  
 Prensa-cabo, latão niquelado 7 para 10.5 mm (0.28 para 0.41 in)  
 Prensa-cabo, aço inoxidável 7 para 12 mm (0.28 para 0.47 in)

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

Após inserir o cabo:

- Contra-aperte o acoplamento.
- Aperte a porca do acoplamento com um torque de 8 Nm (5.9 lbf ft)
- Aparafuse o acoplamento incluso no invólucro com um torque de 3.75 Nm (2.76 lbf ft)

## 6.2.9 Conexão com Nivotester FailSafe o FTL825



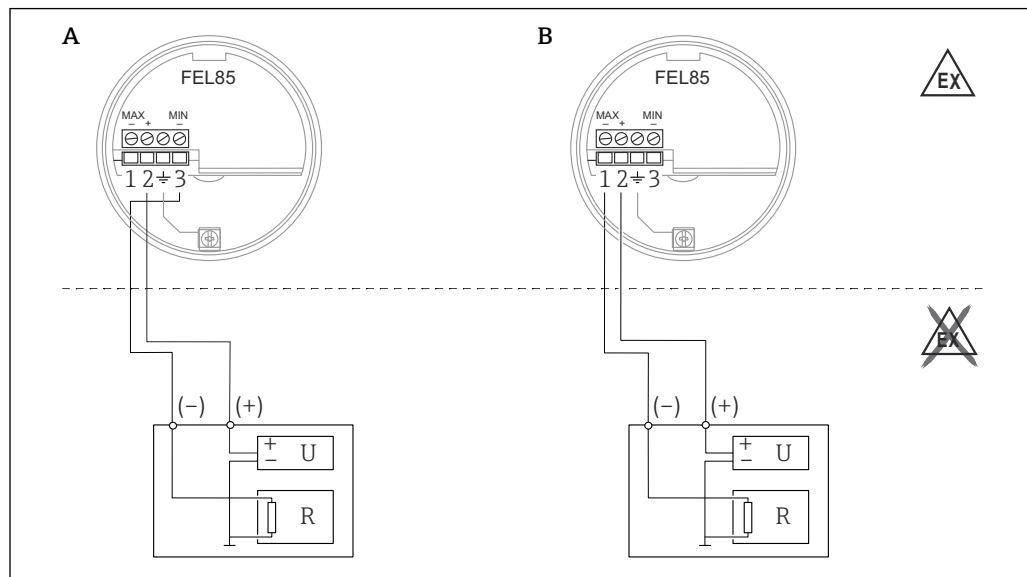
A0060697

A Detecção de mínimo (proteção contra funcionamento a seco)

B Detecção de máximo (sistema de proteção contra transbordamento)

### 6.2.10 Conexão aos sistemas de controle

O equipamento é adequado para conexão com um controlador lógico programável (PLC), uma segurança PLC (SPLC) ou Módulos IA através de um sinal 4 para 20 mA de acordo com o EN 61131-2 e NE06, NE043.

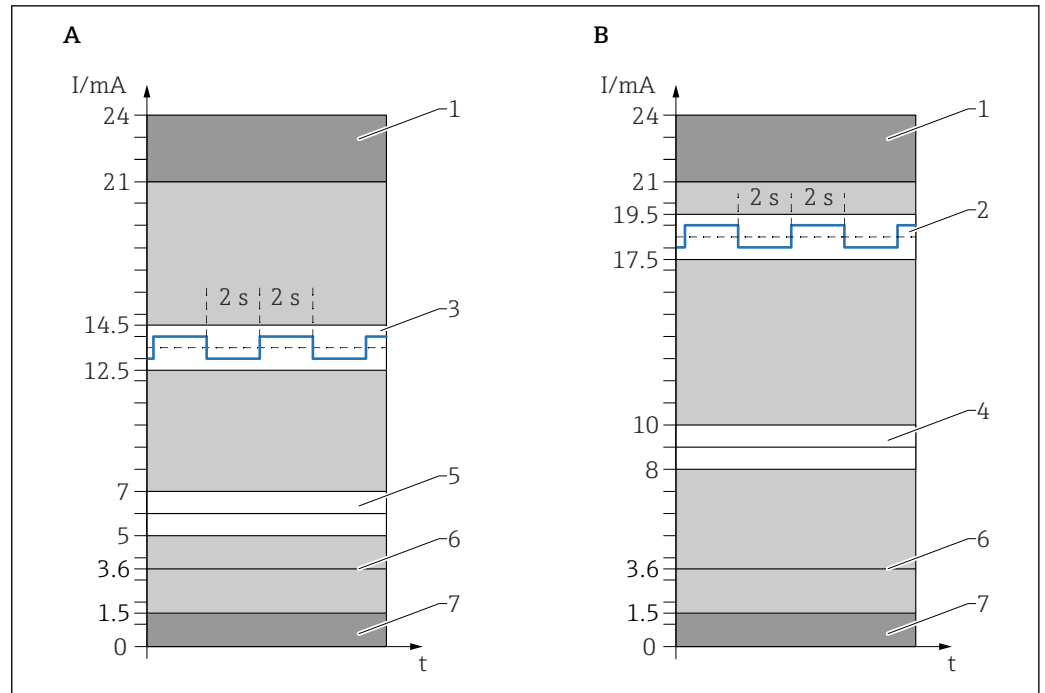


22 Conexão a um CLP

- A Detecção de mínimo (proteção contra funcionamento a seco)  
 B Detecção de máximo (sistema de proteção contra transbordamento)  
 U Tensão de alimentação nominal CC 24 V  
 R Resistência

#### Comportamento da saída em corrente

Quando no status OK, a saída de corrente fica na faixa de 12 para 20 mA. No modo de demanda, a saída em corrente fica na faixa de 4 para 12 mA. Uma faixa de corrente separada é usada para detecção de mínimo e detecção de máximo.



23 Saída de corrente

A Detecção de máximo

B Detecção de mínimo

1 Curto-circuito:  $\geq 21$  mA

2 Detecção de mínimo, status OK: sinal de 17.5 para 19.5 mA e LIVE de 18.5 mA  $\pm$  0.5 mA (0.25 Hz)

3 Detecção de máximo, status OK: sinal de 12.5 para 14.5 mA e LIVE de 13.5 mA  $\pm$  0.5 mA (0.25 Hz)

4 Detecção de mínimo, modo de demanda: 8.0 para 10.0 mA (9.0 mA)

5 Detecção de máximo, modo de demanda: 5.0 para 7.0 mA (6.0 mA)

6 Erro do sensor:  $\leq 3.6$  mA

7 Interrupção:  $\leq 1.5$  mA

### Sinal LIVE:

- Muda 1 mA a cada 2 000 ms
- Garante que o sensor seja conectado corretamente
- Pode ser monitorado pelo CLP
- Possibilita a identificação de falhas em componentes conectados posteriormente (por ex. CLP)

- Para atingir o SIL 3, os valores de corrente devem ser monitorados durante a integração a um CLP. Um valor de corrente fora da faixa de corrente de status OK é inválido (modo de demanda).
- Para aplicações SIL 1 ou SIL 2, é suficiente programar um limite de corrente de 12 mA.
  - Modo de demanda :  $< 12$  mA
  - Status OK :  $> 12$  mA

### Comportamento do equipamento em caso de erro (alarme e aviso)

Em casos de erro, a saída em corrente está na faixa abaixo de 3.6 mA. Curtos-circuitos são uma exceção: neste caso, a saída em corrente está na faixa acima de 21 mA. Para monitoramento de alarme, a unidade lógica deve ser capaz de detectar ambos os alarmes HI ( $\geq 21.0$  mA) e alarmes LO ( $\leq 3.6$  mA). Não há distinção entre um alarme e um aviso.

## 6.3 Garantia do grau de proteção

Testado conforme EN 60529 e NEMA 250

**Invólucro**

- Plástico (F16):  
IP66/67/invólucro NEMA tipo 4X
- 316L, higiênico (F15):  
IP66/67/invólucro NEMA tipo 4X
- 316L (F27):  
IP66/68/invólucro NEMA tipo 4X/6P
- Alumínio (F17):  
IP66/67/invólucro NEMA tipo 4X
- Alumínio (F13):  
IP66/68/invólucro NEMA tipo 4X/6P
- Alumínio (T13) com compartimento do terminal separado (Ex d):  
IP66/68/invólucro NEMA tipo 4X/6P

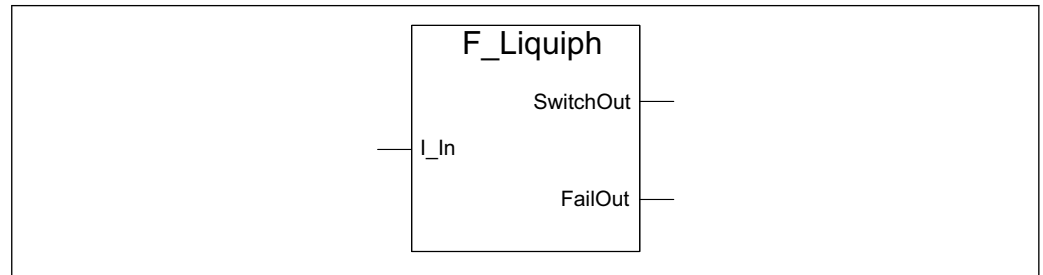
**6.4 Verificação pós-conexão**

- 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 Integração do sistema

### 7.1 Integração do equipamento a um CLP

O módulo de função "F\_Liquiph" tem uma entrada em corrente (I\_In), uma saída comutada (SwitchOut) e uma saída de falha (FailOut).



24 Módulo de função "F\_Liquiph"

O módulo de função é mostrado como um exemplo para detecção de máximo. Ele é dividido em 3 blocos funcionais para maior clareza:

- Análise de erros
- Análise do sinal LIVE
- Saída comutada

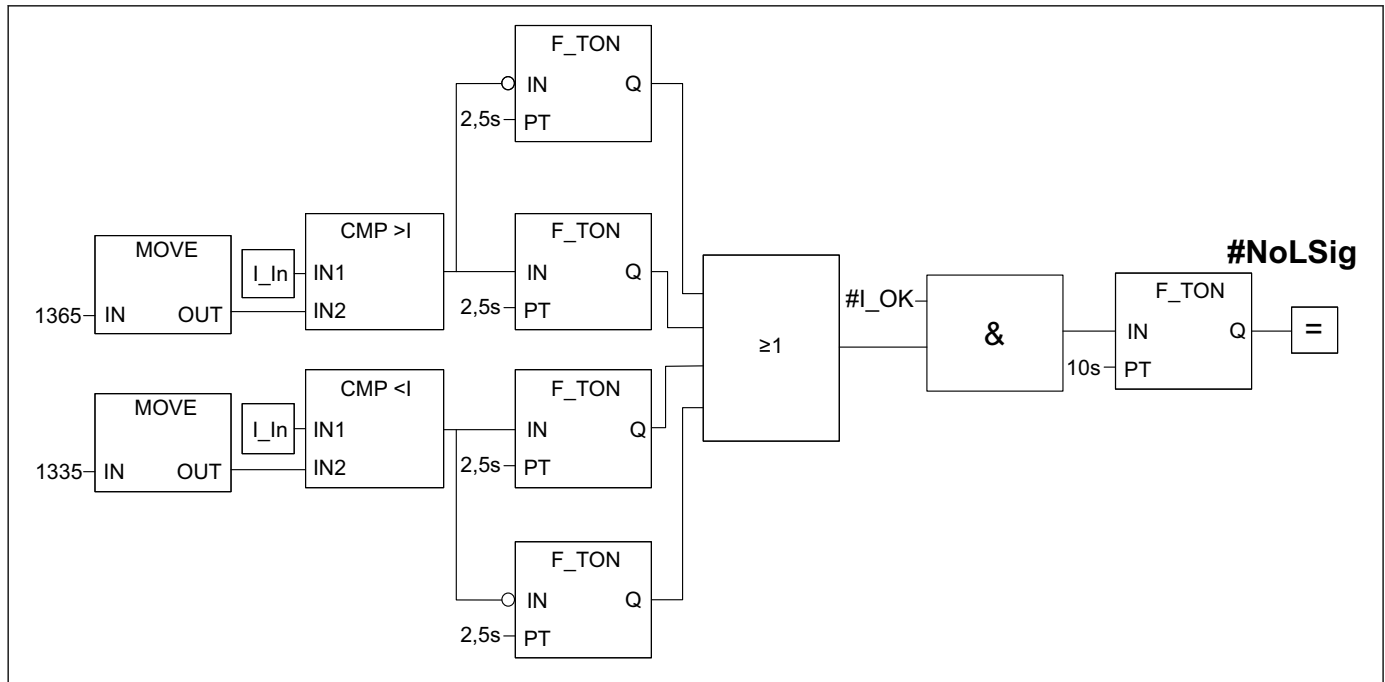
A entrada em corrente "I-In" deve ser um valor inteiro padronizado entre 0 para 2 000 (0 para 20 mA, por ex. 12.5 mA  $\approx$  1 250).

O modelo para criar um módulo de função foi desenvolvido e testado usando o exemplo de um CLP Siemens. Para manter os tempos de resposta do sistema em geral os mais baixos possíveis, um período de 100 ms é recomendado.

#### 7.1.1 Análise do sinal LIVE

É possível analisar o sinal LIVE (frequência 0.25 Hz, amplitude  $\pm 0.5$  mA) como opção.

Esse bloco de função monitora o sinal dinâmico que é enviado pelo equipamento no status OK. Para tornar o sistema menos sensível à interferência (por ex. EMC), um erro é emitido somente se o equipamento não enviar um sinal LIVE dentro de 12 s.

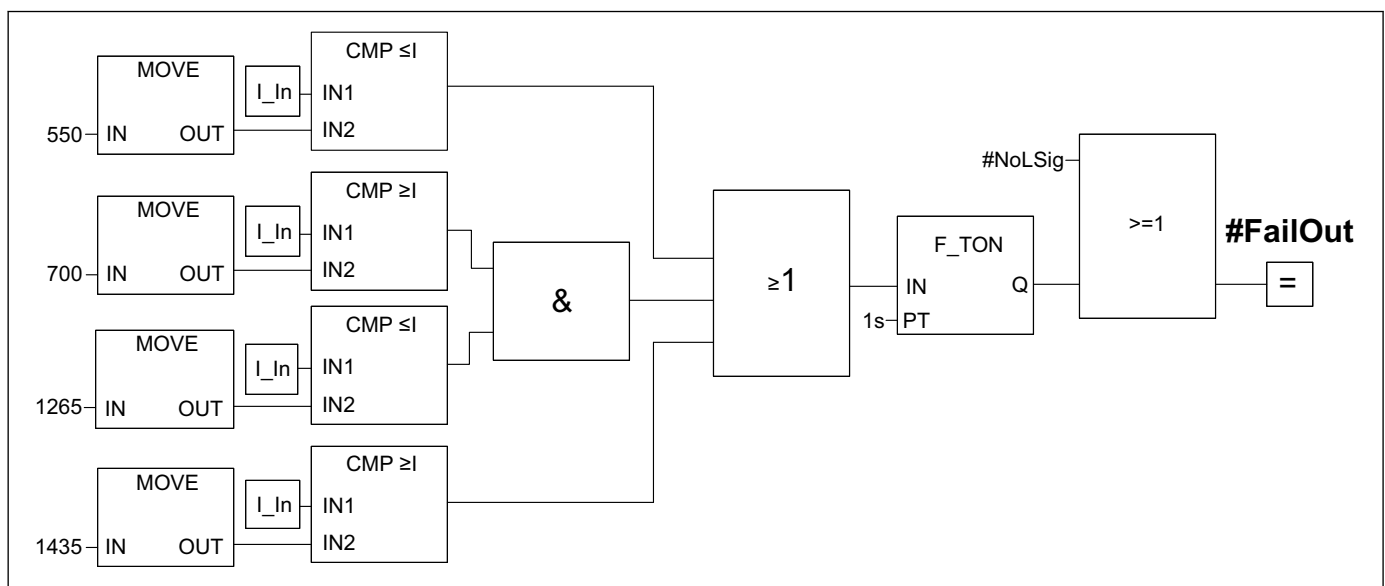


A0061123

25 Bloco de função para a análise de sinais LIVE

### 7.1.2 Análise da corrente de erro

As faixas de corrente inválidas são monitoradas nessa parte do bloco de função. Uma falha é sinalizada se o equipamento emitir uma corrente de erro ou se não estiver configurado corretamente. Um erro afeta também a saída comutada. Se a função de análise do sinal LIVE não for implementada, é necessário configurar uma lógica "0" em vez de "#NoLSig".

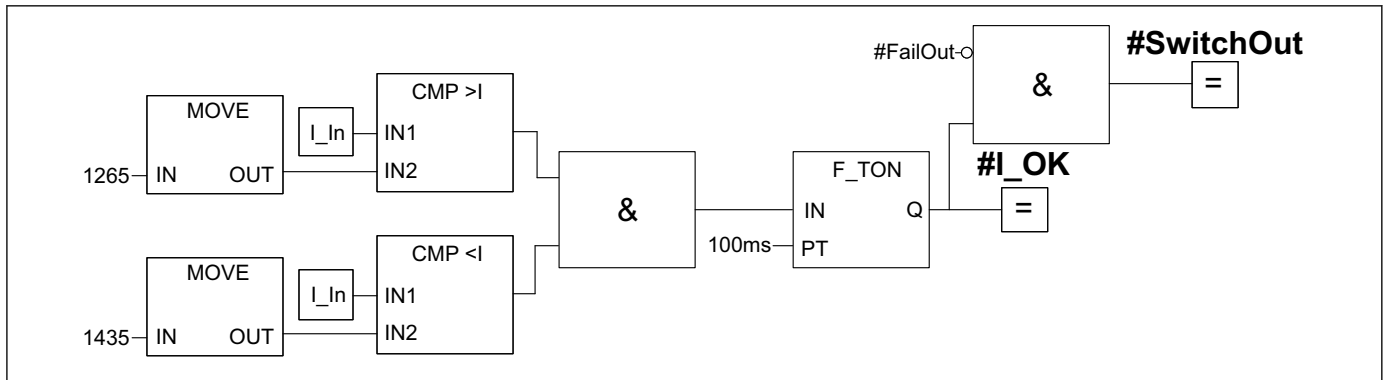


A0061124

26 Bloco de função, análise de corrente de erro

### 7.1.3 Saída comutada

A saída comutada somente é "alta" se não houver erros presentes e o status atual for "OK".



A0061125

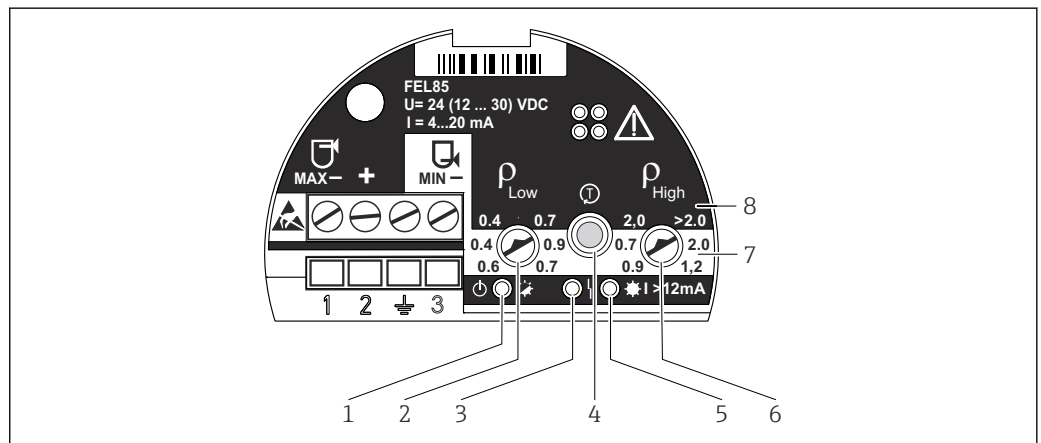
27 Bloco de função, saída comutada

## 8 Opções de operação

### 8.1 Conceito de operação

- Operação com botão e seletoras giratórias na unidade eletrônica
- Configuração da detecção de mínimo ou máximo através da ligação elétrica da conexão
- Ajuste da faixa de densidade através de duas seletoras rotativas, confirmação através do botão de teste

### 8.2 Elementos na unidade eletrônica

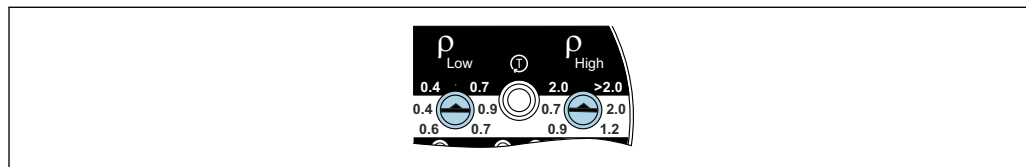


A0018032

- 1 LED verde, operação; inicialização (aceso), operação normal (piscando), erro (desligado ou piscando alternadamente com o LED vermelho)
- 2 Densidade  $\rho_{\text{baixa}}$  (seletora giratória); Ajusta o limite inferior da faixa de densidade
- 3 LED vermelho, erro; erro do sensor (permanentemente aceso), erro de operação e erro na unidade eletrônica (piscando)
- 4 Botão de teste; usado para confirmar as alterações de configuração e ativar os testes funcionais
- 5 LED amarelo, saída em corrente; MÁX. (livre) aceso (13.5 mA), MÍN. (coberto) aceso (18.5 mA)
- 6 Densidade  $\rho_{\text{alta}}$  (seletora giratória); Ajuste o limite superior da faixa de densidade
- 7 MÍN.; o fundo branco indica a faixa de densidade ajustável no modo de detecção de mínimo
- 8 MÁX.; o fundo preto indica a faixa de densidade ajustável no modo de detecção de máximo

## 9 Comissionamento

- Os modos de operação de detecção de mínimo ou de máximo são configurados através da ligação elétrica da conexão.
- O equipamento não está operacional em seu estado de entrega. A faixa de densidade deve ser configurada para o comissionamento. Caso contrário, o equipamento é iniciado com uma mensagem de erro.



A0018033

Fig. 28 Posição de comutação inválida da faixa de densidade no estado conforme entregue

### 9.1 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

### 9.2 Configuração da faixa de densidade

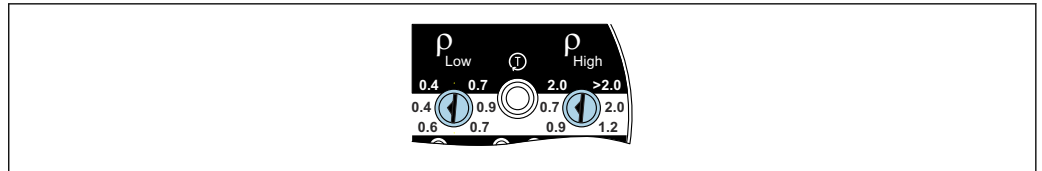
- O equipamento alterna para condição de alarme durante o comissionamento inicial e depois que a configuração de densidade é alterada. A corrente de saída é  $\leq 3.6$  mA e o LED vermelho começa a piscar. Este status é alterado ao confirmar a configuração.
- Uma escolha incorreta da faixa de densidade pode resultar em um status inseguro do equipamento.
- Se a densidade do meio estiver fora da faixa de densidade configurada devido às condições do processo, o equipamento emite uma corrente de erro por motivos de segurança.

#### Configuração da densidade:

- Determine a faixa de densidade do meio sob as condições atuais do processo. As faixas de densidade que podem ser selecionadas nos componentes eletrônicos são pré-definidas de acordo com grupos de meios típicos dentro dos parâmetros de processo máximos permitidos.
- Configure as seletoras giratórias  $\rho_{\text{Baixa}}$  e  $\rho_{\text{Alta}}$  de acordo com a faixa de densidade. A ponta da seletora giratória esquerda deve apontar para o valor de densidade mais baixo; a ponta da seletora giratória direita deve apontar para o valor de densidade mais alto.
  - A faixa de densidade só é válida se as seletoras giratórias estiverem alinhadas paralelamente uma à outra. O LED vermelho e o LED verde piscam alternadamente se uma faixa de densidade válida não estiver selecionada.
- Pressione o botão de teste no equipamento para confirmar a configuração.

#### 9.2.1 Configuração de densidade para modo de operação de detecção de mínimo

- A área branca na unidade eletrônica indica a configuração de densidade para o modo de operação de detecção de mínimo.

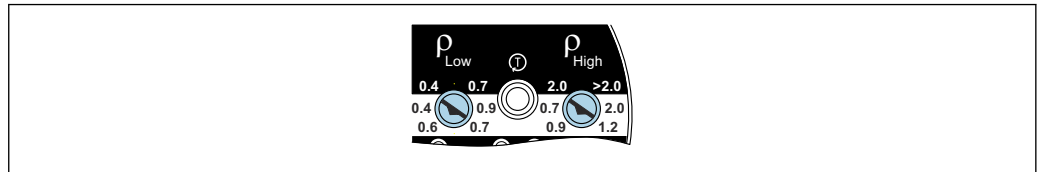


A0018037

**29** Configuração de densidade para detecção de mínimo para meios como gás liquefeito

$\rho_{Baixa}$  0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>)

$\rho_{Alta}$  0.7 g/cm<sup>3</sup> (43.7 lb/ft<sup>3</sup>)

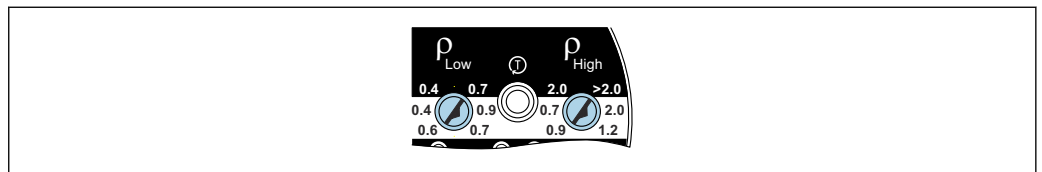


A0018038

**30** Configuração de densidade para detecção de mínimo de meios como álcool

$\rho_{Baixa}$  0.6 g/cm<sup>3</sup> (37.5 lb/ft<sup>3</sup>)

$\rho_{Alta}$  0.9 g/cm<sup>3</sup> (56.2 lb/ft<sup>3</sup>)

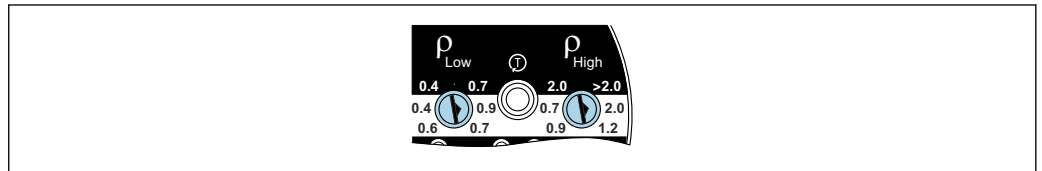


A0018039

**31** Configuração de densidade para detecção de mínimo para soluções aquosas

$\rho_{Baixa}$  0.7 g/cm<sup>3</sup> (43.7 lb/ft<sup>3</sup>)

$\rho_{Alta}$  1.2 g/cm<sup>3</sup> (74.9 lb/ft<sup>3</sup>)



A0018040

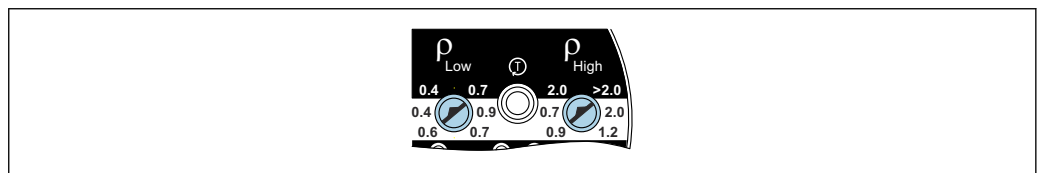
**32** Configuração de densidade para detecção de mínimo para meios como ácido

$\rho_{Baixa}$  0.9 g/cm<sup>3</sup> (56.2 lb/ft<sup>3</sup>)

$\rho_{Alta}$  2.0 g/cm<sup>3</sup> (124.9 lb/ft<sup>3</sup>)

## 9.2.2 Configuração de densidade para o modo de operação de detecção de máximo

**i** A área preta na unidade eletrônica indica a configuração de densidade para o modo de operação de detecção de máximo.

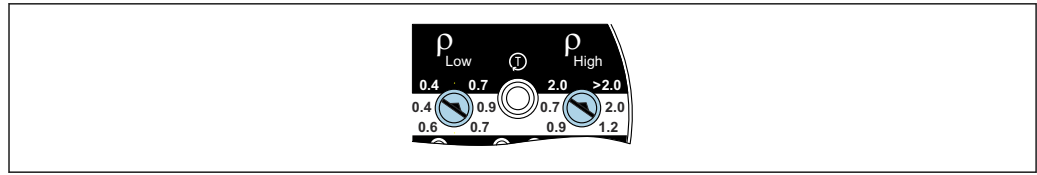


A0018041

**33** Configuração de densidade para detecção de máximo para meios como gás liquefeito

$\rho_{Baixa}$  0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>)

$\rho_{Alta}$  2.0 g/cm<sup>3</sup> (124.9 lb/ft<sup>3</sup>)



A0018042

34 Configuração de densidade para detecção de máximo de outros líquidos

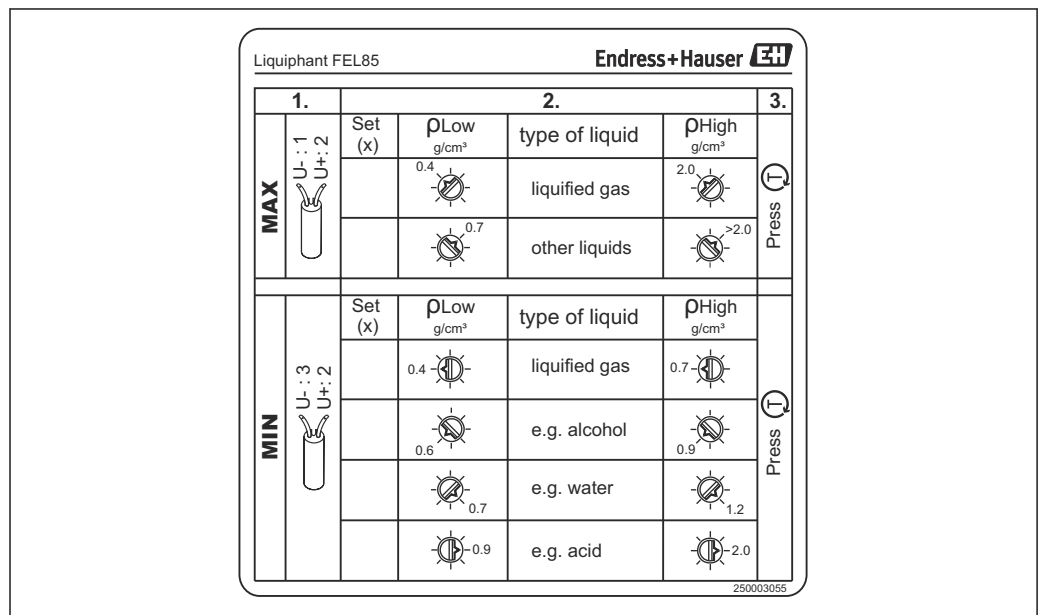
$\rho_{Baixa} 0.7 \text{ g/cm}^3 (43.7 \text{ lb/ft}^3)$

$\rho_{Alta} > 2.0 \text{ g/cm}^3 (124.9 \text{ lb/ft}^3)$

### 9.2.3 Sensor de passagem

O sensor de passagem é um cartão plug-in localizado dentro do invólucro do equipamento.

1. Marque a faixa de densidade selecionada no sensor de passagem.
2. Armazene o sensor na parte interna do invólucro.



A0018034

35 Figura: sensor de passagem

## 9.3 Confirmar configuração

É necessária a confirmação de configuração. Ela pode ser executada de duas maneiras:

- Pressione o botão de teste no equipamento
- Desconecte o equipamento da tensão de alimentação (reiniciar)

Se o LED vermelho continuar piscando 3 segundos após confirmar a configuração, consulte a seção "Diagnóstico e localização de falhas".

## 9.4 Teste funcional

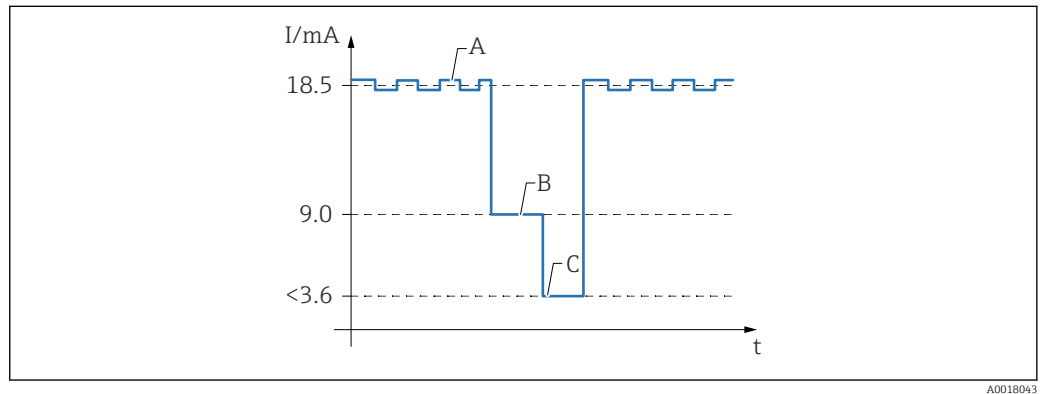
- i
  - Inicie a função de teste somente no status OK
  - Para aplicações envolvidas em operações relacionadas à segurança, consulte o Manual de Segurança Funcional

O botão de teste pode ser usado para simular a corrente de demanda. A saída é configurada de modo que as correntes 6 mA (demanda para detecção de máximo) ou 9 mA (demanda para detecção de mínimo) sejam exibidas.

Execute o teste funcional:

1. Pressione o botão de teste
  - ↳ Um alarme de limite é disparado (Detecção de máximo = 6 mA ou Detecção de mínimo = 9 mA)
2. Solte o botão de teste
  - ↳ O sistema reinicia com  $\leq 3.6$  mA, seguido pela operação normal

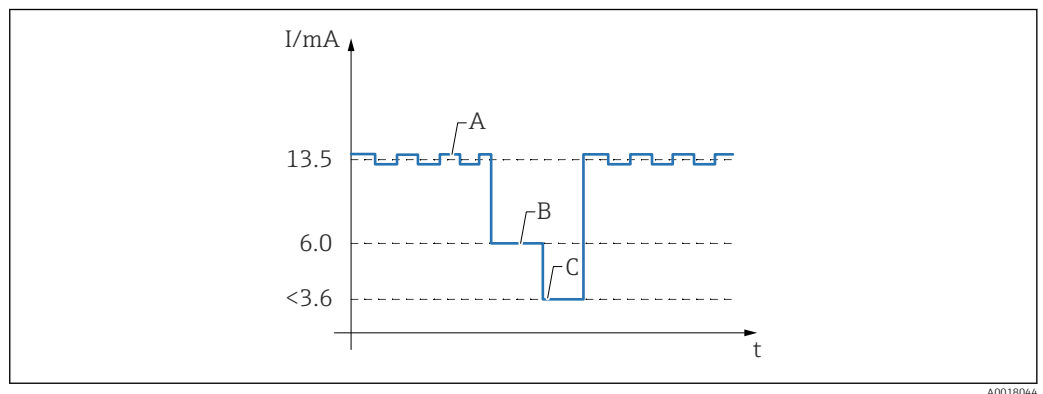
#### 9.4.1 Procedimento de teste funcional para detecção de mínimo



36 Procedimento de teste funcional para detecção de mínimo

- A Status OK (sensor coberto)  
 B Pressionar o botão de teste aciona a simulação do modo de demanda (sensor descoberto)  
 C Soltar o botão de teste faz com que o sistema seja reiniciado com  $\leq 3.6$  mA

#### 9.4.2 Procedimento de teste funcional para detecção de máximo



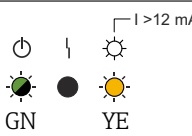
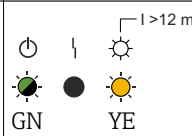
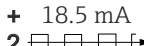
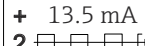
37 Procedimento de teste funcional para detecção de máximo

- A Status OK (sensor descoberto)  
 B Pressionar o botão de teste aciona a simulação do modo de demanda (sensor coberto)  
 C Soltar o botão de teste faz com que o sistema seja reiniciado com  $\leq 3.6$  mA

### 9.5 Acionamento do equipamento



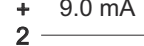
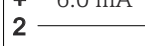
Quando a conexão de energia está ligada, a saída está em um estado de sinal de falha. O equipamento está pronto para operação após um máximo de 4 s.

### 9.5.1 Comportamento da saída comutada e sinalização em status OK


MÍN.	MÁX.
 <p>A0018047</p> <p>☑ 38 Sinalização LED</p> <p>☀ = ligado ● = desligado ☁ = pisca</p>	 <p>A0018047</p> <p>☑ 39 Sinalização LED</p> <p>☀ = ligado ● = desligado ☁ = pisca</p>
<p>+ 18.5 mA -</p> <p>2  3</p> <p>A0018048</p> <p>☑ 40 Sinal de saída</p>	<p>+ 13.5 mA -</p> <p>2  1</p> <p>A0018049</p> <p>☑ 41 Sinal de saída</p>

Um sinal LIVE permanente (frequência 0.25 Hz, amplitude ±0.5 mA) é sobreposto no sinal de saída no status OK.

### 9.5.2 Comportamento da saída comutada e sinalização no modo de demanda

MÍN.	MÁX.
 <p>A0057192</p> <p>☑ 42 Sinalização LED</p> <p>● = desligado ☁ = pisca</p>	 <p>A0057192</p> <p>☑ 43 Sinalização LED</p> <p>● = desligado ☁ = pisca</p>
<p>+ 9.0 mA -</p> <p>2  3</p> <p>A0018052</p> <p>☑ 44 Sinal de saída</p>	<p>+ 6.0 mA -</p> <p>2  1</p> <p>A0018053</p> <p>☑ 45 Sinal de saída</p>

## 10 Diagnóstico e localização de falhas

 Em casos de erro, a corrente de saída I é < 3.6 mA (corrente de erro conforme NAMUR NE43).

## 10.1 Informações de diagnóstico através de LED

### Nenhum LED se acende

- Possíveis causas:
  - Sem fonte de alimentação
  - Ligação elétrica incorreta
  - O equipamento está com defeito
- Medidas:
  - Verifique a fonte de alimentação
  - Verifique a ligação elétrica
  - Substitua a unidade eletrônica

### LED vermelho continuamente aceso

- Possíveis causas:
  - Erro do sensor
  - Corrosão
- Medidas:
  - Reinicie os componentes eletrônicos
  - Substitua o equipamento

### O LED vermelho pisca e o LED verde não acende

- Possíveis causas:
  - Erro dos componentes eletrônicos
- Medidas:
  - Reinicie os componentes eletrônicos
  - Substitua os componentes eletrônicos

### O LED vermelho e o LED verde piscam alternadamente

- Possíveis causas:
  - (1) Configuração não confirmada após a alteração da faixa de densidade
  - (2) A configuração da faixa de densidade não corresponde à codificação de conexão (detecção de mínimo ou máximo)
  - (3) A densidade do meio é maior que a faixa de densidade definida para detecção de mínimo
  - (4) A configuração da faixa de densidade ( $\rho_{\text{Baixa}}$  e  $\rho_{\text{Alta}}$ ) está incorreta, isto é, as seletoras giratórias não estão paralelas uma com a outra
  - (5) A faixa de densidade não foi selecionada, isto é, as seletoras giratórias estão em uma posição vertical (estado conforme fornecido)
  - (6) O diapásão está bloqueado no modo de operação de detecção de mínimo
- Medidas:
  - (1) Confirme a configuração
  - (2) Faça a correspondência da codificação da conexão com a faixa de densidade (área preta na unidade eletrônica para detecção de máximo e área branca na unidade eletrônica para detecção de mínimo)
  - (3) Ajuste da faixa de densidade
  - (4) Corrija a configuração da faixa de densidade
  - (5) Configure a faixa de densidade
  - (6) Certifique-se de que o diapásão esteja vibrando livremente

## 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 Informações gerais

#### 12.1.1 Conceito de reparo

- Os equipamentos têm um design modular.
- Todos os reparos nos equipamentos devem ser realizados somente pelo fabricante. Caso contrário, as funções de segurança instrumentada não podem mais ser garantidas.
- A tampa, vedação da tampa, prensa-cabo e unidade eletrônica podem ser substituídas por profissionais especializados treinados vinculados ao cliente.
  - Use peças de reposição originais.
  - Siga as instruções de instalação relevantes.
  - Envie componentes substituídos ao fabricante para análise de falhas. Anexe uma "Declaração de Material Perigoso e Descontaminação" com a nota "Usado como equipamento SIL em um sistema instrumentado de segurança".
  - Sempre execute um novo teste funcional se um dos componentes mencionados tiver sido substituído em um equipamento que opera em áreas certificadas SIL.

 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.

### 12.1.3 Substituição da unidade eletrônica

O comissionamento completo, incluindo o teste funcional, é necessário após a substituição da unidade eletrônica.

## 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.

## 13 Acessórios

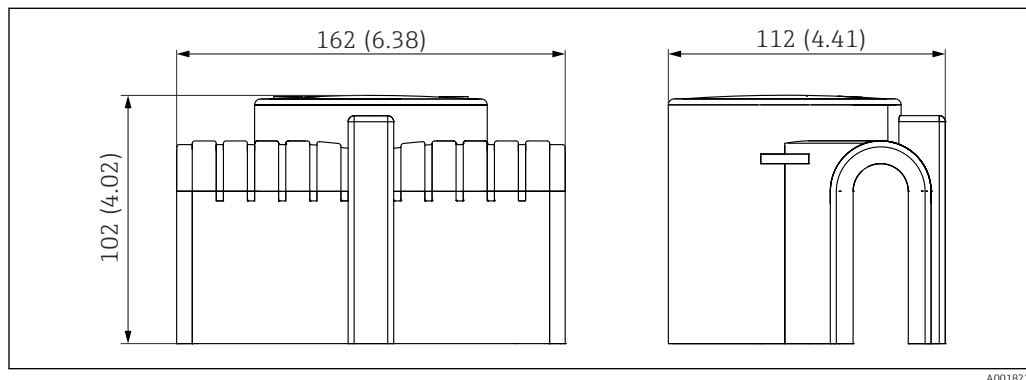
Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados em [www.endress.com](http://www.endress.com):

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

### 13.1 Tampa de proteção contra intempéries PA6 (invólucro de alumínio (F13, F17) e 316 L (F27))

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.



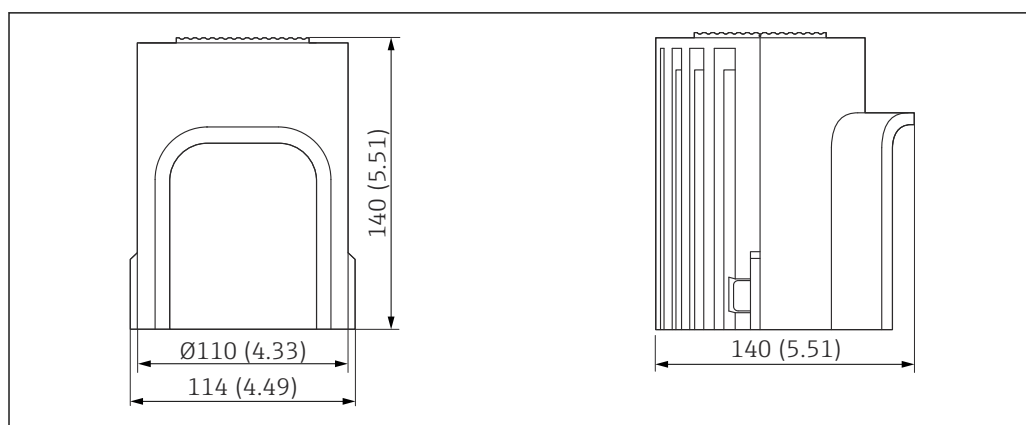
A0018226

46 Dimensões da tampa de proteção contra intempéries PA6. Unidade de medida mm (in)

- N° do pedido 71040497
- Material: PA6, cinza
- Peso: 0.3 kg (0.66 lb)

### 13.2 Tampa de proteção contra intempéries PBT (invólucro de plástico (F16))

A tampa de proteção contra tempo é usada para proteger contra luz solar direta, precipitação e gelo.



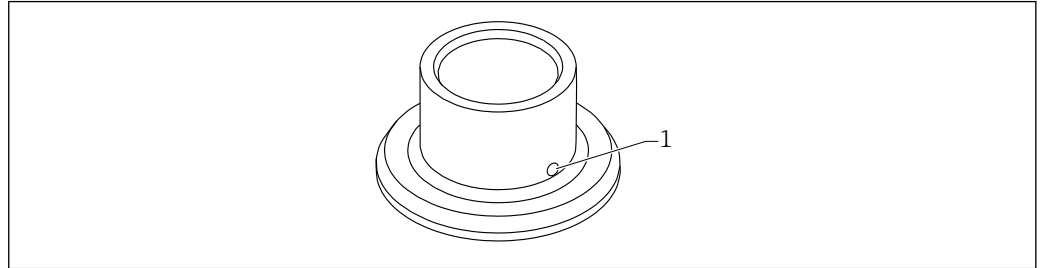
A0018225

47 Dimensões da tampa de proteção contra intempéries PBT. Unidade de medida mm (in)

- N° do pedido 71127760
- Material: PBT, cinza
- Peso: 0.24 kg (0.53 lb)

### 13.3 Adaptador soldado

Vários adaptadores soldados estão disponíveis para instalação em recipientes ou tubulações. Os adaptadores estão disponíveis como opção com o certificado de inspeção 3.1 EN 10204.



48 Adaptador soldado (visão da amostra)

1 Furo de vazamento

Solde o adaptador soldado de modo que o furo de vazamento fique voltado para baixo. Isso permite que quaisquer vazamentos sejam detectados rapidamente.

- G 1, Ø53 instalação no tubo
- G 1, Ø60 instalação embutida no recipiente
- G 1 sensor ajustável

Para informações detalhadas, consulte as "Informações técnicas" TI00426F (adaptadores soldados, adaptadores de processo e flanges)

Disponível na área de Downloads do site da Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)).

### 13.4 Soquete M12

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

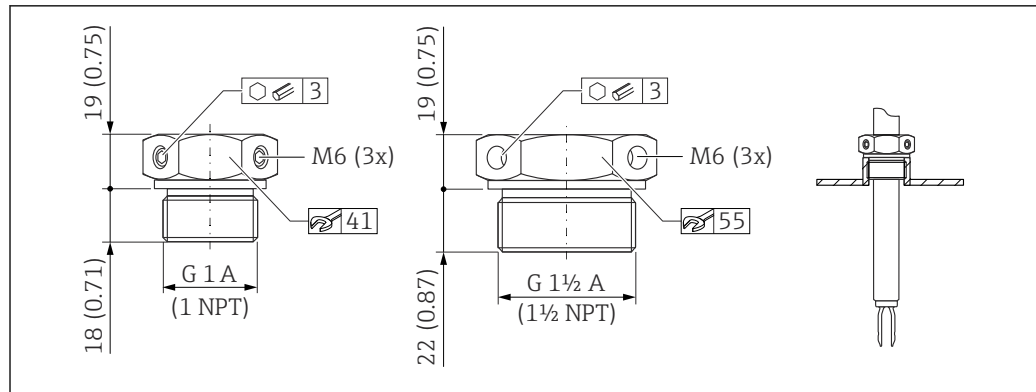
#### Soquete M12 IP67

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

### 13.5 Buchas deslizantes para operação não pressurizada

Não adequado para uso em atmosferas explosivas.

Ponto de comutação, infinitamente ajustável.



49 Buchas deslizantes para operação não pressurizada  $p_e = 0$  bar (0 psi). Unidade de medida mm (in)

#### G 1, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0.21 kg (0.46 lb)
- Número de pedido: 52003978
- Número de pedido: 52011888, aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material

#### NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0.21 kg (0.46 lb)
- Número de pedido: 52003979
- Número de pedido: 52011889, aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material

#### G 1½, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0.54 kg (1.19 lb)
- Número de pedido: 52003980
- Número de pedido: 52011890, aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material

#### NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0.54 kg (1.19 lb)
- Número de pedido: 52003981
- Número de pedido: 52011891, aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material

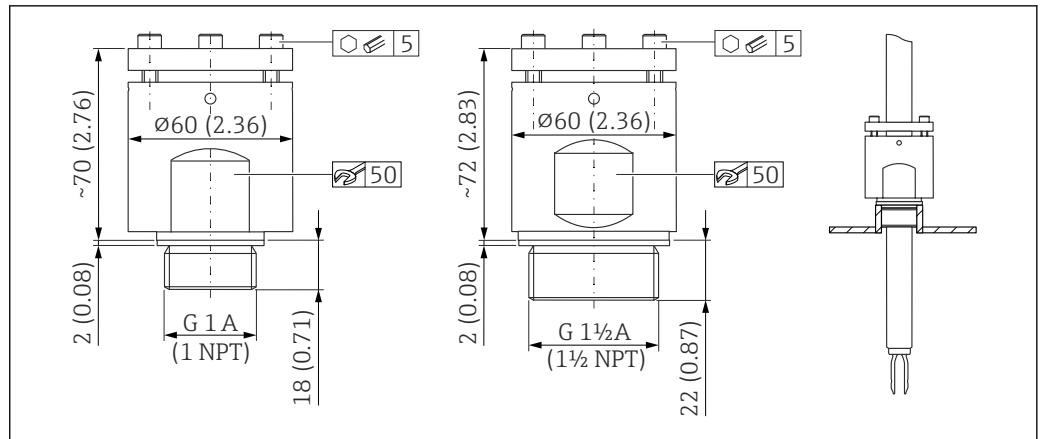
#### Informações mais detalhadas e documentação disponíveis:

- 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)

## 13.6 Buchas deslizantes de alta pressão

**i** Adequado para uso em atmosferas explosivas.

- Ponto de comutação, infinitamente ajustável
- Pacote de vedação feito de grafite
- Vedação de grafite disponível como peça sobressalente 71078875
- Para G 1, G 1½: a vedação está inclusa na entrega



50 Buchas deslizantes de alta pressão. Unidade de medida mm (in)

#### G 1, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 1.13 kg (2.49 lb)
- Número de pedido: 52003663
- Número de pedido: 52011880, aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material

#### G 1, DIN ISO 228/I

- Material: Liga C22
- Peso: 1.13 kg (2.49 lb)
- Aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material
- Número de pedido: 71118691

#### NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 1.13 kg (2.49 lb)
- Número de pedido: 52003667
- Número de pedido: 52011881, aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material

#### NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: Liga C22
- Peso: 1.13 kg (2.49 lb)
- Aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material
- Número de pedido: 71118694

#### G 1½, DIN ISO 228/1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 1.32 kg (2.91 lb)
- Número de pedido: 52003665
- Número de pedido: 52011882, aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material

#### G 1½, DIN ISO 228/1


- Material: Liga C22
- Peso: 1.32 kg (2.91 lb)
- Aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material
- Número de pedido: 71118693

#### NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 1.32 kg (2.91 lb)
- Número de pedido: 52003669
- Número de pedido: 52011883, aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Material: Liga C22
- Peso: 1.32 kg (2.91 lb)
- Aprovação: com certificado de inspeção EN 10204 - 3.1 material
- Número de pedido: 71118695

 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)

## 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 máximo do sensor: 3 m (10 ft)

### 14.2 Saída

#### 14.2.1 Sinal de saída

**Unidade eletrônica FEL85**

**2 fios 4-20 mA**

- Para a conexão à unidade de comutação Nivotester FailSafe FTL825 separada: um controlador lógico programável (CLP), um CLP de segurança ou um módulo AI 4-20 mA de acordo com EN 61131-2
- O sinal de saída salta de corrente alta para baixa quando o nível pontual é alcançado:
  - Detecção de mínimo: de 18.5 mA a 9.0 mA
  - Detecção de máximo: de 13.5 mA a 6.0 mA
- Um sinal LIVE permanente (amplitude 0.25 Hz, ±0.5 mA) é sobreposto ao sinal de saída no status OK.

#### 14.2.2 Sinal em alarme

**Erro de corrente de acordo com NAMUR NE43**

Corrente de saída < 3.6 mA nos seguintes casos:

- Verificação da função: Finalizar o teste funcional
- Fora das especificações: Ajuste de densidade correto
- Manutenção necessária: Limpe o sensor
- Falha: Substitua a unidade eletrônica
- Falha: Substitua o equipamento

#### 14.2.3 Carga

$R = (U - 12 \text{ V} / 22 \text{ mA})$

U = Faixa de tensão de alimentação: CC 12 para 30 V

#### 14.2.4 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.

#### 14.2.5 Isolamento galvânico

Forneça entre o sensor e a fonte de alimentação

#### 14.2.6 Saída comutada

##### Tempo de atraso de comutação

O tempo de atraso de comutação é:

- Aprox. 0.5 s ± 0.2 s quando o diapásão está coberto
- Aprox. 1.0 s ± 0.2 s quando o diapásão está livre
- Tempo de permanência: pelo menos 0.3 s

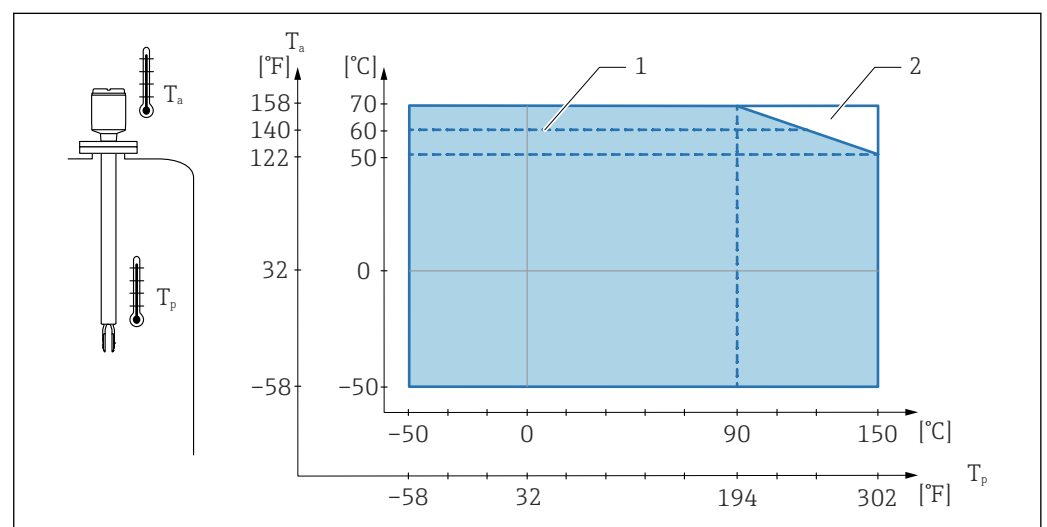
### 14.3 Ambiente

#### 14.3.1 Faixa de temperatura ambiente

-40 para 70 °C (-40 para 158 °F)

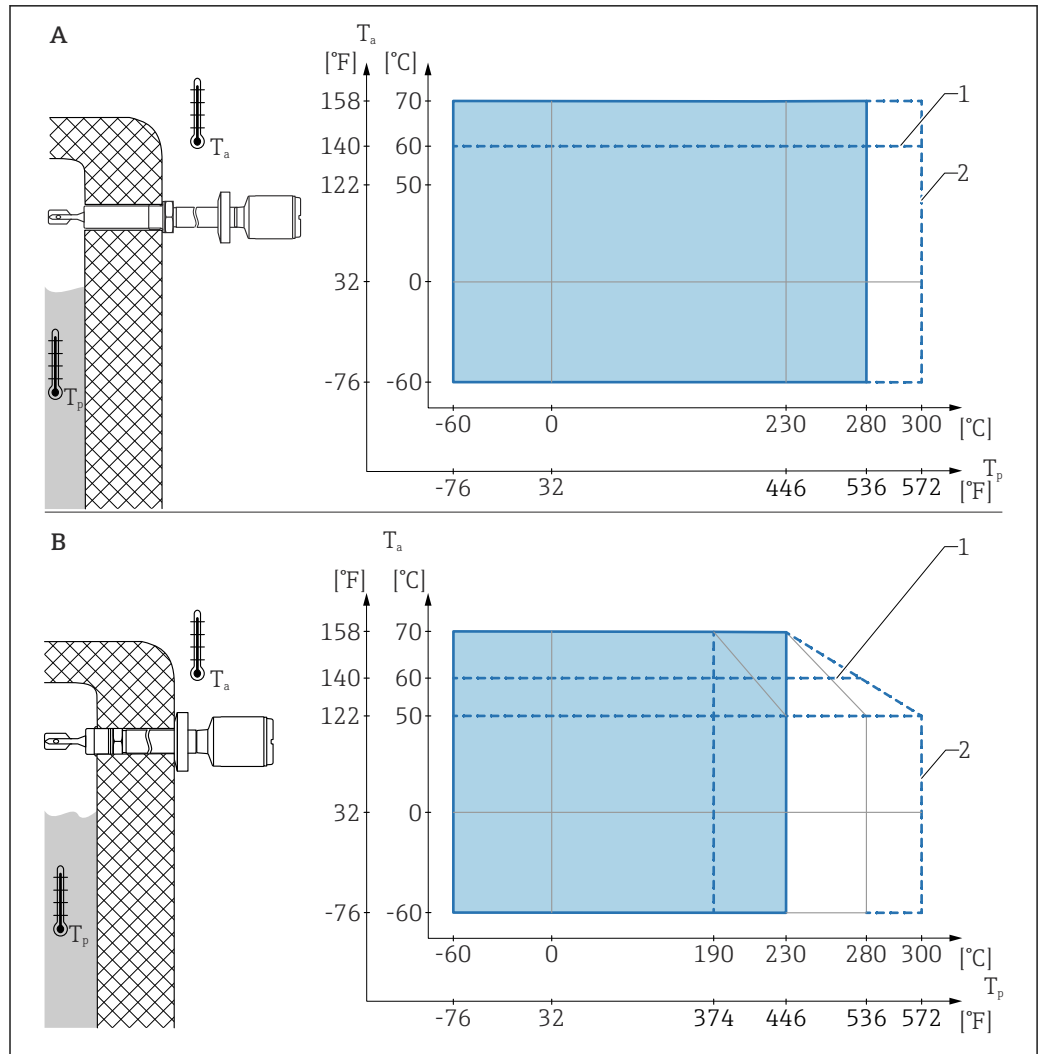
Opcionalmente disponível para pedido:

- -50 °C (-58 °F) com vida útil e desempenho restritos
- -60 °C (-76 °F) para equipamentos com uma temperatura de processo de até 230 °C (446 °F)/280 °C (536 °F) com vida útil e desempenho restritos
- 📘 Abaixo de -50 °C (-58 °F): os equipamentos podem ser danificados permanentemente



51 Temperatura ambiente permitida  $T_a$  no invólucro em função da temperatura de processo  $T_p$  no recipiente; temperatura máxima do processo 150 °C (302 °F)

- 1 Temperatura ambiente máxima em área classificada (T6) e fonte de alimentação intrinsecamente segura
- 2 Faixa adicional de temperatura utilizável para equipamentos com espaçador de temperatura ou passagem estanque à pressão



A0018191

52 Temperatura ambiente permitida  $T_a$  no invólucro em função da temperatura do processo  $T_p$  no recipiente; temperatura máxima do processo 230 °C (446 °F) ou 280 °C (536 °F)

A Espaçador de temperatura dentro do isolamento

B Espaçador de temperatura fora do isolamento

1 Temperatura ambiente máxima em área classificada (T6) e fonte de alimentação intrinsecamente segura

2 50 h máximo de forma cumulativa

Operação ao ar livre sob forte luz solar:

- Instale 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

### 14.3.2 Temperatura de armazenamento

-50 para 80 °C (-58 para 176 °F)

### 14.3.3 Umidade

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

### 14.3.4 Altura de operação

De acordo com IEC 61010-1 Ed.3:

Até 2 000 m (6 500 ft) acima do nível do mar

### 14.3.5 Classe climática

Conforme IEC 60068-2-38 teste Z/AD

### 14.3.6 Grau de proteção

Testado conforme EN 60529 e NEMA 250

#### Invólucro


- Plástico (F16):  
IP66/67/invólucro NEMA tipo 4X
- 316L, higiênico (F15):  
IP66/67/invólucro NEMA tipo 4X
- 316L (F27):  
IP66/68/invólucro NEMA tipo 4X/6P
- Alumínio (F17):  
IP66/67/invólucro NEMA tipo 4X
- Alumínio (F13):  
IP66/68/invólucro NEMA tipo 4X/6P
- Alumínio (T13) com compartimento do terminal separado (Ex d):  
IP66/68/invólucro NEMA tipo 4X/6P

### 14.3.7 Resistência a vibrações

De acordo com IEC 60068-2-64, classe de carga 1 (m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz, 3 x 100 minutos

### 14.3.8 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".

### 14.3.9 Grau de poluição

Grau de poluição: 2

### 14.3.10 Compatibilidade eletromagnética (EMC)


- Compatibilidade eletromagnética de acordo com a série EN 61326 e recomendação NAMUR EMC (NE21)
- Span 1 % ≤ 160 μA

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

## 14.4 Processo

### 14.4.1 Faixa de temperatura do processo

- -50 para 150 °C (-58 para 302 °F)
- -60 para 280 °C (-76 para 536 °F)/até 300 °C (572 °F) para 50 h máximo de forma cumulativa

 Preste atenção às dependências de pressão e temperatura.

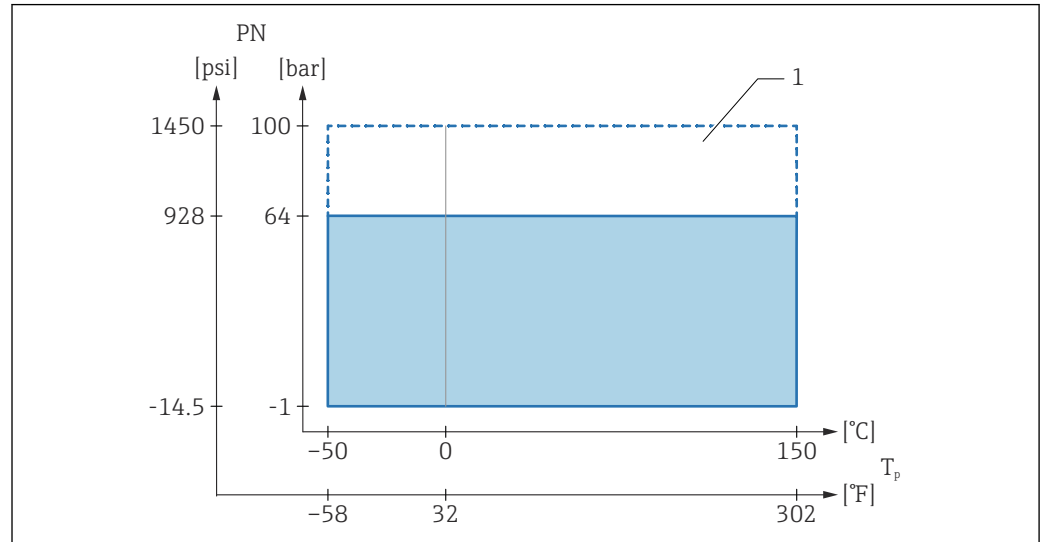
#### Aplicação de gás líquido:

-50 para 60 °C (-58 para 140 °F)

### 14.4.2 Choque térmico

≤ 120 K/s

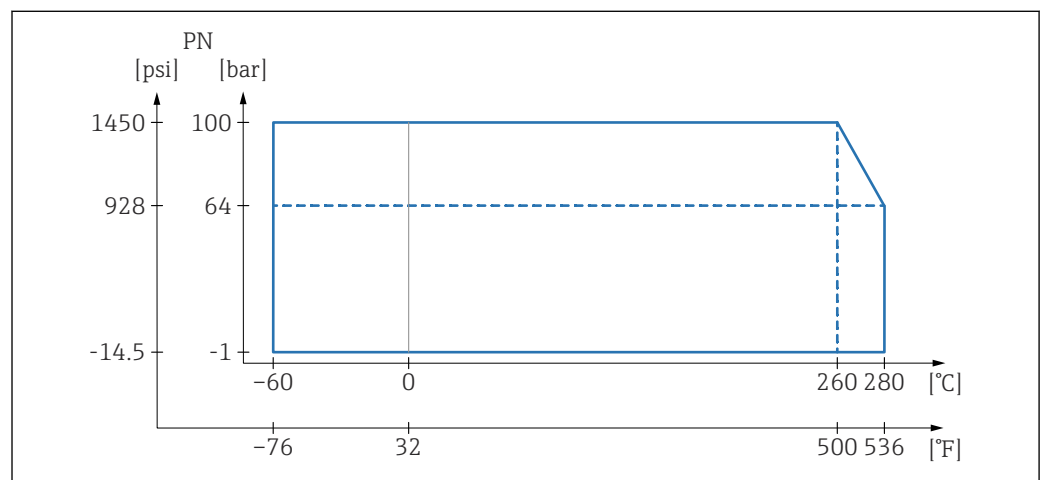
### 14.4.3 Faixa de pressão do processo



A0018192

53 Faixa de pressão do processo na temperatura do processo  $T_p$  até 150 °C (300 °F)

1 Taxa de pressão permitida para versão com opção 100 bar (1 450 psi)



A0018193

54 Faixa de pressão do processo para versão de alta temperatura com 230 °C (450 °F)/280 °C (540 °F)

**i** 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.

**14.4.4 Pressão do teste****Pressão de processo  $P_N = 64$  bar (928 psi)**

- Pressão de teste = 100 bar (1 450 psi) =  $1,5 \cdot P_N$
- Pressão de ruptura > 200 bar (2 900 psi)

**Pressão de processo  $P_N = 100$  bar (1 450 psi)**

- Pressão de teste = 150 bar (2 175 psi) =  $1,5 \cdot P_N$
- Pressão de ruptura > 400 bar (5 800 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  $P_N$ .

**14.4.5 Densidade do meio**

Ajuste a densidade nas duas chaves giratórias (densidade "Baixa" e densidade "Alta").

 São permitidas somente as combinações de ajuste de densidade indicadas abaixo.

**Detecção de máximo**

- Combinação 1: Gás líquido
  - Densidade  $\rho_{\text{Baixa}}$ : 0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>)
  - Densidade  $\rho_{\text{Alta}}$ : 2.0 g/cm<sup>3</sup> (124.9 lb/ft<sup>3</sup>)
- Combinação 2: Outros líquidos
  - Densidade  $\rho_{\text{Baixa}}$ : 0.7 g/cm<sup>3</sup> (43.7 lb/ft<sup>3</sup>)
  - Densidade  $\rho_{\text{Alta}}$ : >2.0 g/cm<sup>3</sup> (124.9 lb/ft<sup>3</sup>)

### Detecção de mínimo


- Combinação 1: Gás líquido
  - Densidade  $\rho_{\text{Baixa}}$ : 0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>)
  - Densidade  $\rho_{\text{Alta}}$ : 0.7 g/cm<sup>3</sup> (43.7 lb/ft<sup>3</sup>)
- Combinação 2, por exemplo, álcool
  - Densidade  $\rho_{\text{Baixa}}$ : 0.6 g/cm<sup>3</sup> (37.5 lb/ft<sup>3</sup>)
  - Densidade  $\rho_{\text{Alta}}$ : 0.9 g/cm<sup>3</sup> (56.2 lb/ft<sup>3</sup>)
- Combinação 3, por exemplo, água
  - Densidade  $\rho_{\text{Baixa}}$ : 0.7 g/cm<sup>3</sup> (43.7 lb/ft<sup>3</sup>)
  - Densidade  $\rho_{\text{Alta}}$ : 1.2 g/cm<sup>3</sup> (74.9 lb/ft<sup>3</sup>)
- Combinação 4, por exemplo, ácido
  - Densidade  $\rho_{\text{Baixa}}$ : 0.9 g/cm<sup>3</sup> (56.2 lb/ft<sup>3</sup>)
  - Densidade  $\rho_{\text{Alta}}$ : 2.0 g/cm<sup>3</sup> (124.9 lb/ft<sup>3</sup>)

### 14.4.6 Viscosidade

- Detecção de máximo:  $\leq 10\,000$  mPa·s
- Detecção de mínimo:  $\leq 350$  mPa·s
- Detecção de mínimo, alta temperatura (230 °C (450 °F)/280 °C (536 °F)):  $\leq 100$  mPa·s

### 14.4.7 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>)/.

### 14.4.8 Conteúdo de sólidos

$\varnothing \leq 5$  mm (0.2 in)

## 14.5 Dados técnicos adicionais

-  Informações técnicas atualizadas: site da Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.





71758815

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

---