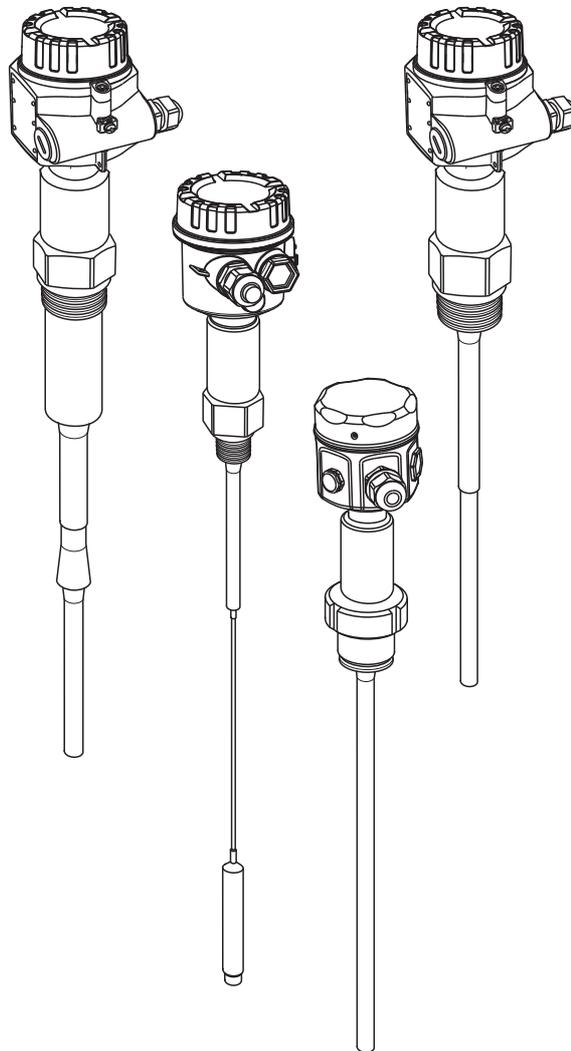
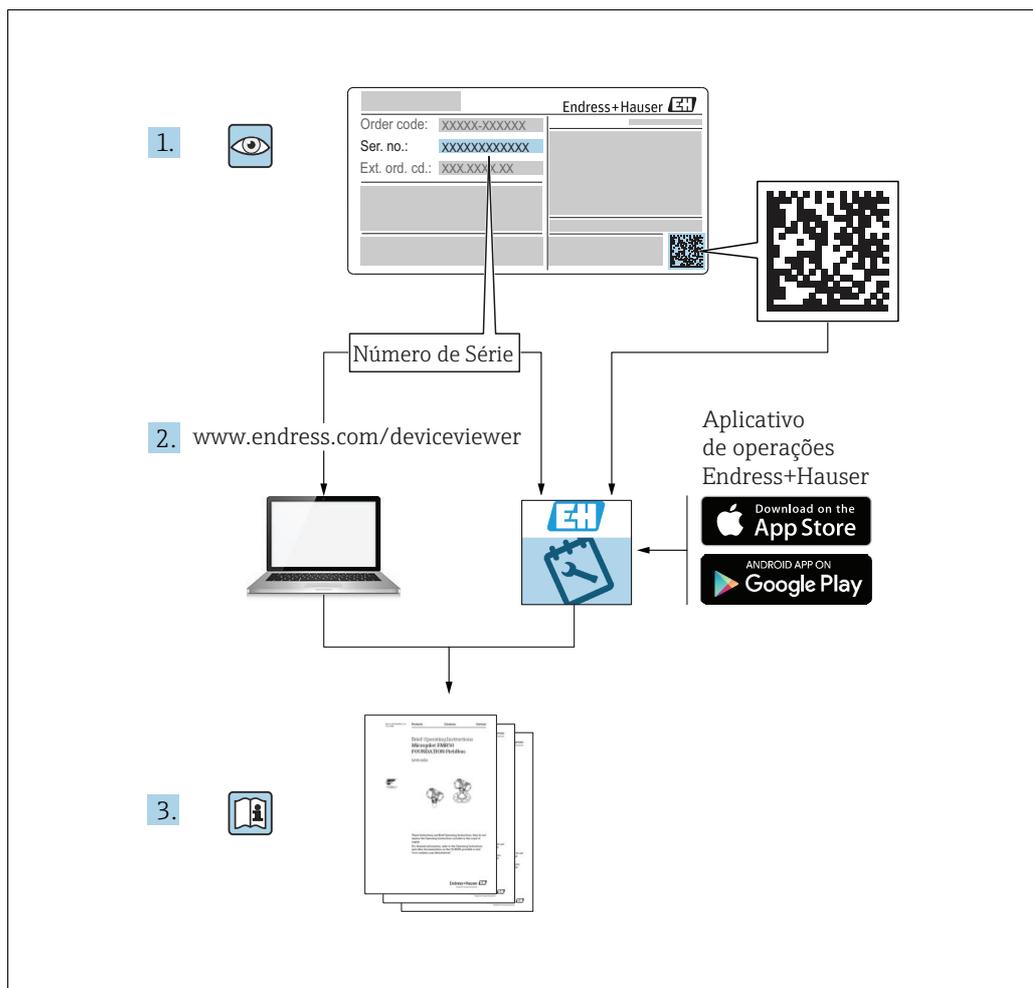


Instruções de operação

Liquicap M FTI51, FTI52

Chave de nível pontual de capacitância





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.
Para evitar 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. Seu centro de vendas da Endress+Hauser fornecerá informações recentes e atualizações destas instruções.

Sumário

1	Instruções de segurança	4
1.1	Uso indicado	4
1.2	Instalação, comissionamento e operação	4
1.3	Segurança Operacional	4
1.4	Segurança do produto	4
1.5	Convenções de segurança e símbolos	5
2	Identificação	6
2.1	Denominação do equipamento	6
2.2	Escopo de entrega	6
2.3	Marcas registradas	6
3	Instalação	8
3.1	Guia de instalação rápida	8
3.2	Recebimento e armazenamento	8
3.3	Instruções de instalação	9
3.4	Condições de medição	11
3.5	Exemplos de instalação	11
3.6	Com invólucro separado	16
3.7	Sonda sem compensação de incrustação ativa ..	19
3.8	Sonda com compensação de incrustação ativa ..	21
3.9	Condições de instalação	23
3.10	Verificação pós-instalação	25
4	Ligação elétrica	26
4.1	Recomendação de conexão	26
4.2	Ligação elétrica e conexão	28
4.3	Conexão da unidade eletrônica FEI51 (CA de 2 fios)	30
4.4	Conexão da unidade eletrônica FEI52 (CC PNP)	31
4.5	Conexão da unidade eletrônica FEI53 (3-FIO)	32
4.6	Conexão da unidade eletrônica FEI54 (CA/CC com saída a relé)	33
4.7	Conexão da unidade eletrônica FEI55 (8/16 mA, SIL2/SIL3)	34
4.8	Conexão da unidade eletrônica FEI57S (PFM) ..	35
4.9	Conexão da unidade eletrônica FEI58 (NAMUR)	36
4.10	Verificação pós-conexão	37
5	Operação	38
5.1	Interface humana e elementos de exibição para FEI51, FEI52, FEI54, FEI55	38
5.2	Interface humana e exibição de elementos para FEI53, FEI57S	40
5.3	Interface humana e exibição de elementos para FEI58	41
6	Comissionamento	42
6.1	Instalação e verificação da função	42
6.2	Comissionamento das unidades eletrônicas: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55	42
6.3	Comissionamento com unidades as eletrônicas FEI53 ou FEI57S	58
6.4	Comissionamento com a unidade eletrônica FEI58	60
7	Manutenção	65
8	Acessórios	66
8.1	Tampa de proteção	66
8.2	Kit de encurtamento para FTI52	66
8.3	Proteção contra sobretensão HAW56x	66
8.4	Adaptador soldado	66
9	Localização de falhas	67
9.1	Diagnósticos de erros na unidade eletrônica	67
9.2	Peças de reposição	68
9.3	Devolução	68
9.4	Descarte	69
9.5	Histórico do firmware	69
9.6	Endereços de contato da Endress+Hauser	69
10	Dados técnicos	69
10.1	Valores de capacitância da sonda	69
10.2	Entrada	70
10.3	Saída	70
10.4	Características de desempenho	71
10.5	Condições de operação: Ambiente	71
10.6	Condições de operação: Processo	72
10.7	Documentação	75
	Índice remissivo	77

1 Instruções de segurança

1.1 Uso indicado

O Liquicap M FTI51 e FTI52 são chaves de nível pontual compactas para a detecção de nível pontual por capacitância de líquidos.

1.2 Instalação, comissionamento e operação

O Liquicap M foi construído com segurança com tecnologia de ponta e atende todos as normas e diretivas EC aplicáveis. Porém, se utilizado indevidamente ou se não instalado para seu uso pretendido, ele pode causar riscos associados à aplicação, como o transbordamento do produto devido à instalação ou configuração incorreta. Portanto, a instalação, a conexão elétrica, o comissionamento, a operação e a manutenção do medidor só devem ser executadas por pessoal especializado e treinado, autorizado pelo responsável/operador da instalação e para este propósito. O pessoal especializado deve ler e entender estas instruções de operação e seguir as orientações nelas contidas. As modificações e os reparos no equipamento devem ser executados apenas se estiverem expressamente declaradas e permitidas nas instruções de operação.

1.3 Segurança Operacional

Ao executar a configuração, testar e fazer o trabalho de manutenção no equipamento, deverão ser implantadas medidas de supervisão alternativas para garantir a segurança da operação e a segurança de processo.

1.3.1 Áreas classificadas

Se o sistema de medição for utilizado em áreas classificadas, as normas e as regulamentações nacionais/federais devem ser observadas. O equipamento é acompanhado por uma Documentação Ex separada, que é parte integral desta documentação. Observe as instruções de instalação, os dados de conexão e as instruções de segurança fornecidos.

- Certifique-se que os especialistas estejam devidamente treinados.
- Observe as exigências de segurança metrológicas e técnicas para os pontos de medição.

1.4 Segurança do produto

Este medidor foi projetado em conformidade com as boas práticas de engenharia para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados, foi testado e deixou a fábrica em condições seguras de operação. Ele atende às normas gerais de segurança e aos requisitos legais.

1.4.1 Identificação CE

O sistema de medição atende aos requisitos legais das diretivas CE aplicáveis. Elas estão listadas na Declaração de Conformidade CE correspondente junto com as normas aplicadas. A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso, com base na identificação CE fixada no produto.

1.4.2 Conformidade EAC

O sistema de medição atende aos requisitos legais das diretivas EAC aplicáveis. Elas estão listadas na Declaração de Conformidade EAC correspondente junto com as normas aplicadas. A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso, com base na identificação EAC fixada no produto.

1.5 Convenções de segurança e símbolos

Definimos as seguintes instruções de segurança para indicar os procedimentos alternativos ou relacionados à segurança. Cada instrução está identificada por um símbolo correspondente.

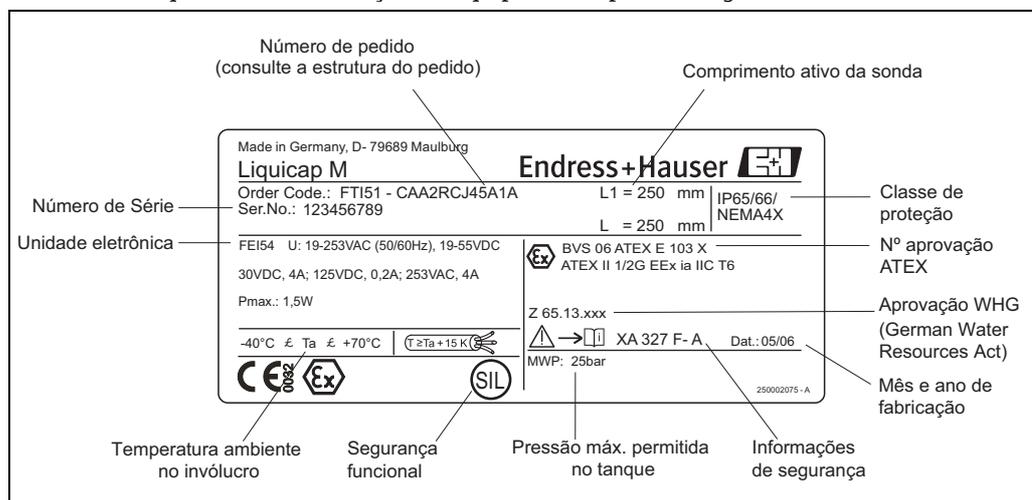
Instruções de segurança	
	Aviso! Este símbolo indica uma ação ou procedimento que, se não executado corretamente, pode resultar em ferimento pessoal grave, riscos de segurança ou quebra do equipamento.
	Cuidado! Este símbolo indica uma ação ou procedimento que, se não executado corretamente, pode resultar em ferimento ou na quebra do equipamento.
	Observação! Este símbolo indica uma ação ou procedimento que, se não executado corretamente, pode ter um efeito indireto sobre a operação ou disparar uma reação inesperada do equipamento.
Tipo de proteção	
	Protótipo do equipamento testado, protegido contra explosão Se este símbolo aparecer na etiqueta de identificação do equipamento, ele pode ser utilizado em áreas classificadas ou não, conforme sua aprovação.
	Áreas classificadas Nos desenhos destas instruções de operação, este símbolo identifica as áreas classificadas. Os equipamentos localizados em áreas classificadas e as linhas para eles devem ter uma proteção correspondente contra explosão.
	Áreas seguras (áreas não classificadas) Nos desenhos destas instruções de operação, este símbolo identifica as áreas não classificadas. Os equipamentos em áreas não classificadas também devem ter certificadas se as linhas de conexão levam a uma área classificada.
Símbolos de elétrica	
	Corrente contínua Um terminal no qual a tensão CC é aplicada ou pela qual a corrente contínua flui.
	Corrente alternada Um terminal no qual a tensão CA (senoidal) é aplicada ou pela qual a corrente alternada flui.
	Conexão à fase terra Um terminal aterrado que, do ponto de vista do usuário, está aterrado através de um sistema de aterramento.
	Conexão de proteção de aterramento Um terminal que deve ser aterrado antes que outras conexões sejam feitas.
	Conexão equipotencial Uma conexão que precisa estar ligada ao sistema de aterramento da fábrica. Pode ser uma linha de equalização potencial ou um sistema de aterramento em estrela, dependendo dos códigos de prática da empresa ou nacionais.
	Resistência à temperatura dos cabos de conexão Indica que os cabos de conexão devem ser resistentes a uma temperatura de pelo menos 85 °C.

2 Identificação

2.1 Denominação do equipamento

2.1.1 Etiqueta de identificação

Consulte a etiqueta de identificação do equipamento para os seguintes dados:



Informação na etiqueta de identificação do Liquicap M (exemplo)

2.1.2 Estrutura do produto



Nota!

A estrutura do produto é usada para identificar o número de pedido alfanumérico (consulte a etiqueta de identificação: Código de Pedido).

As opções a seguir estão disponíveis para a identificação do medidor:

- Especificações da etiqueta de identificação
- O código do pedido do equipamento com avaria é apresentado na nota de entrega
- Insira número de série das etiquetas de identificação no W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer): São exibidas todas as informações sobre o medidor. Para uma visão geral da Documentação Técnica fornecida, insira o número de série das etiquetas de identificação no W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer).

2.2 Escopo de entrega

O escopo de entrega compreende:

- A montagem do equipamento
- Acessórios opcionais (ver página 66 ff.)

Documentação fornecida:

- Instruções de operação
- Documentação de aprovações; se não listadas nas instruções de operação.

2.3 Marcas registradas

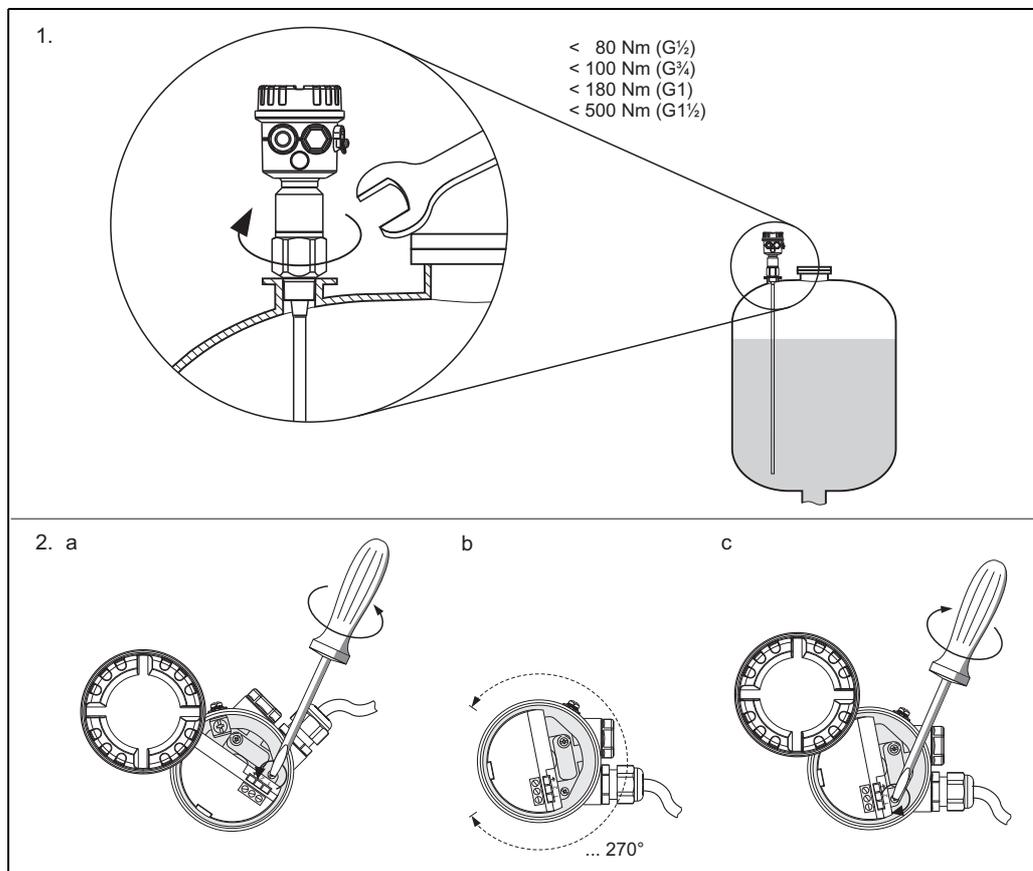
KALREZ®, VITON®, TEFLON®

Marcas registradas da E.I. DuPont de Nemours & Co., Wilmington, EUA

Tri-Clamp®
Marca registrada da Ladish & Co., Inc., Kenosha, EUA

3 Instalação

3.1 Guia de instalação rápida



1.) *Aparafuse o equipamento*

2. a) *Afrouxe o parafuso de segurança no invólucro até que o invólucro gire facilmente.*

2. b) *Alinhe o invólucro conforme o exigido.*

2. c) *Aperte o parafuso de fixação (< 1 Nm) até que o invólucro não possa mais ser girado.*

3.2 Recebimento e armazenamento

3.2.1 Recebimento

Verifique se há danos na embalagem e no conteúdo.

Verifique o carregamento, certificando-se de que nada está faltando e que o escopo da entrega corresponde ao seu pedido.

3.2.2 Armazenamento

Embale o equipamento de tal forma que fique protegido contra impactos para armazenamento e transporte. A embalagem original fornece a proteção ideal. A temperatura permitida para armazenamento é de -50°C a +85°C.

3.3 Instruções de instalação

3.3.1 Instalação

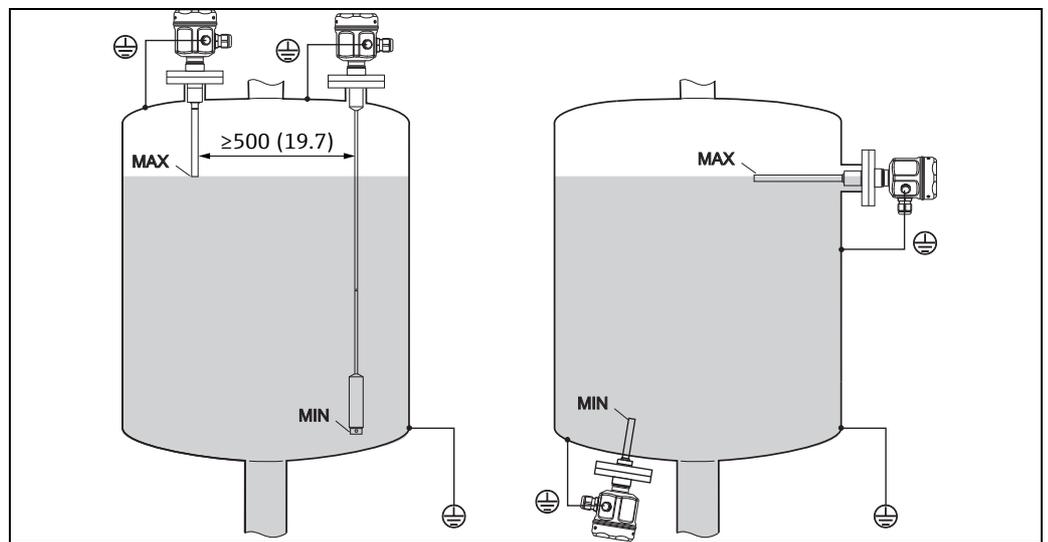
O Liquicap M FTI51 (haste rígida) pode ser instalado por cima, por baixo e pela lateral.
O Liquicap M FTI52 (haste flexível) pode ser instalado na vertical por cima.



Nota!

- A sonda não pode entrar em contato com a parede do tanque!
- Distância recomendada do fundo do contêiner: ≥ 10 mm.
- Caso sejam instaladas múltiplas sondas próximas uma das outras, uma distância mínima de 500 mm (19,7 pol.) entre as sondas deve ser observada.
- Não instale as sondas na área da cortina de enchimento!
- Certifique-se de que a sonda esteja a uma distância suficiente do agitador.
- Se houverem fortes cargas laterais, utilize hastes rígidas com um tubo de aterramento.

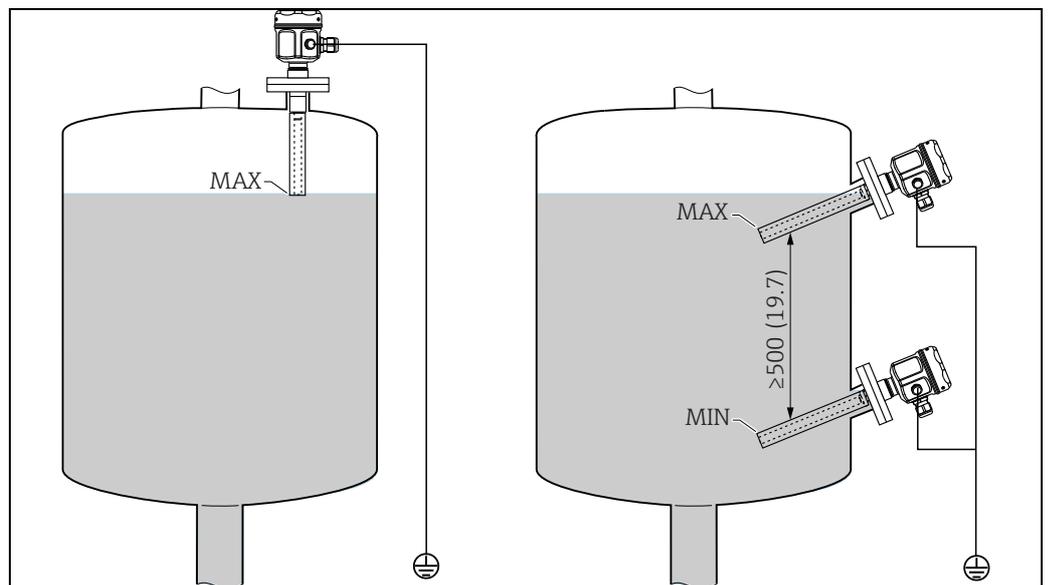
Para tanques eletricamente condutores, como por exemplo tanques de aço



L00-FTI5:xxxx-11-06-xx-xx-001

Dimensões em mm (pol.)

Para tanques não condutores, como por exemplo tanques de plástico



L00-FTI5:xxxx-11-06-xx-xx-002

Sondas com tubo de aterramento e aterramento (Dimensões em mm (pol.))

3.3.2 Suporte com aprovação marítima (GL)

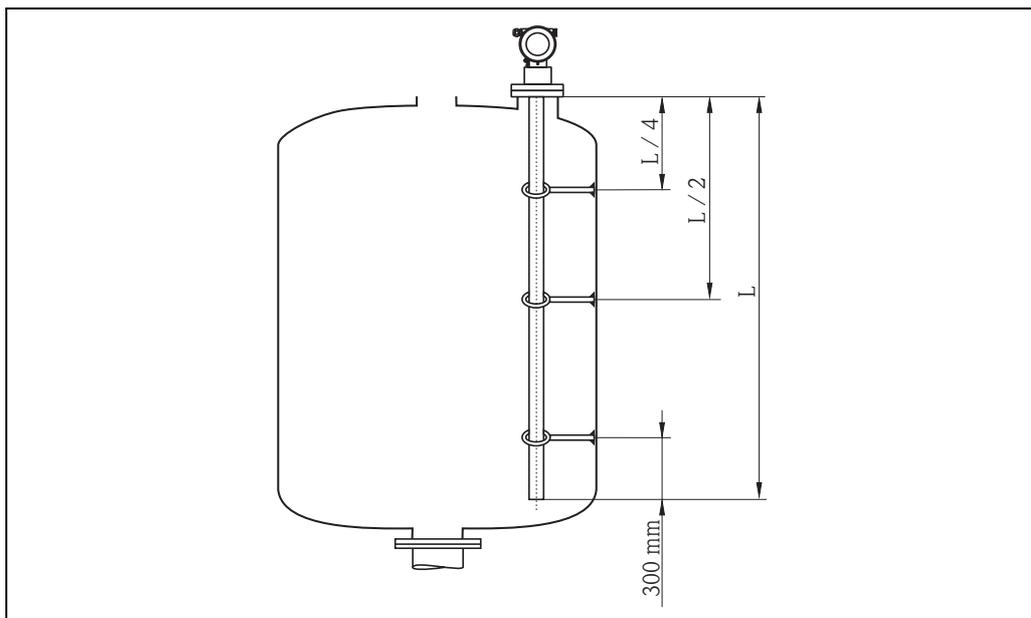
Hastes rígidas completamente isoladas podem ser suportadas de forma condutiva ou não condutiva.

Hastes rígidas parcialmente isoladas somente podem ser suportadas com isolamento na extremidade não isolada da sonda.



Nota!

Hastes rígidas com um diâmetro de 10 mm e 16 mm devem ser suportadas com um comprimento ≥ 1 m (vide desenho).



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-077

Exemplo para cálculo de distâncias:

Comprimento da sonda $L = 2000$ mm.

$L/4 = 500$ mm

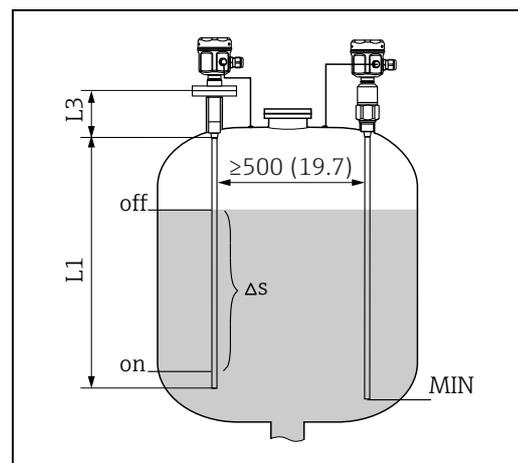
$L/2 = 1000$ mm

Medido a partir da extremidade da haste da sonda = 300 mm.

3.4 Condições de medição

Notas!

- Ao instalar em um bocal, use o comprimento inativo (L3).
- Sondas com compensação ativa de incrustação devem ser usadas para líquidos de alta viscosidade que tendem a formar incrustações.
- Sondas de haste flexível ou rígida devem ser usadas para controle de bomba (operação ΔS).
Os pontos de acionamento e desligamento são determinados pelas calibrações de vazio e cheio.
 - O comprimento máximo depende da sonda usada.
Uma haste rígida de 16 mm gera uma capacitância de 380 pF/m em um líquido condutivo.
Com um span máximo de 1600 pF, isso dá $1600\text{pF}/380\text{pF}$ por m = 4 m de comprimento total.
- No caso de meios não condutivos: use um tubo de aterramento



Dimensões em mm (pol.)

L100-FTI5xxxx-15-05-xx-xx-002

3.5 Exemplos de instalação

3.5.1 Hastes rígidas

Tanques condutivos (tanques de metal)

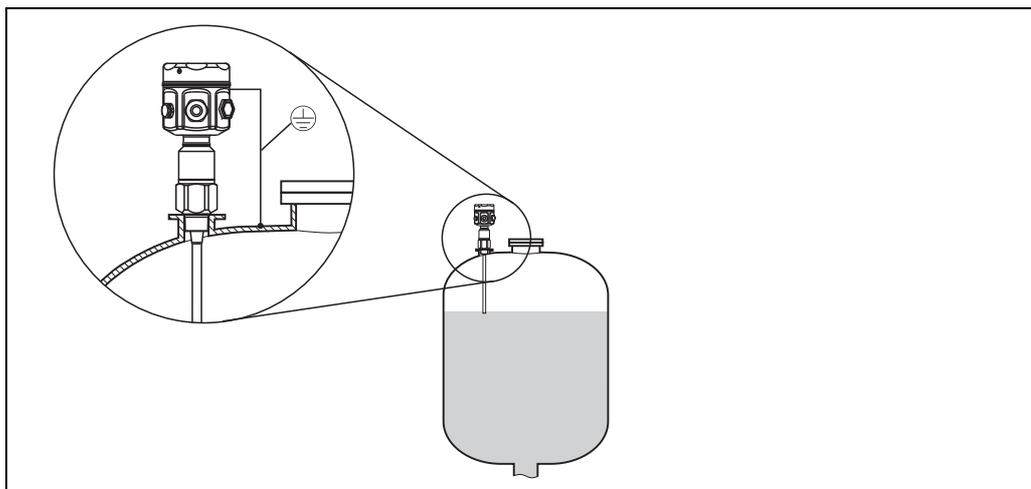
Se o processo de conexão da sonda estiver isolado do material do tanque (por ex.: usando material de vedação), o aterramento no invólucro da sonda deve ser conectado ao tanque usando uma linha curta.



Nota!

- Uma sonda de medição totalmente isolada não pode ser encurtada nem estendida.
- Se o isolamento da haste rígida for danificado, isso causará resultados falsos de medição.
- Esses exemplos de aplicação mostram a instalação vertical para detecção de nível pontual MÁX.

FTI51: haste rígida

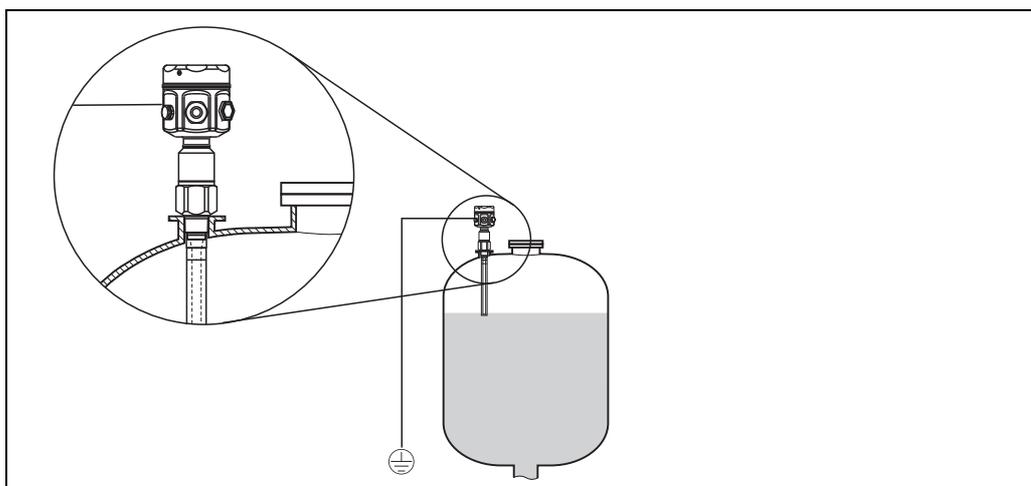


L00-FTI5xxxx-11-06-xx-xx-004

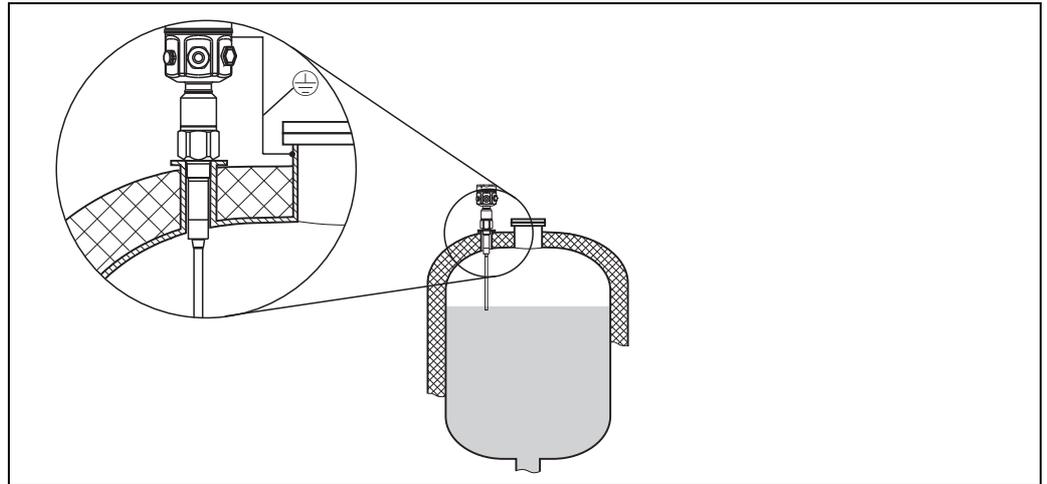
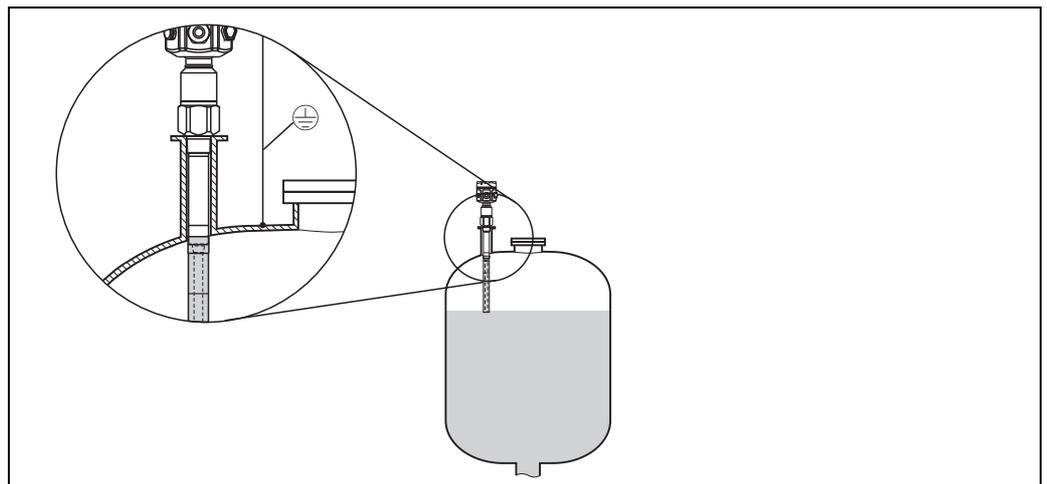
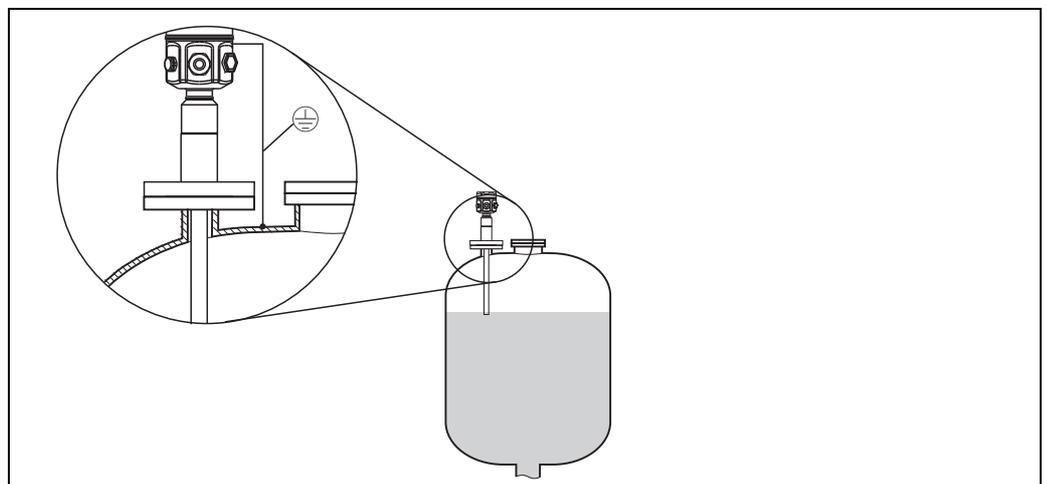
FTI51: haste rígida com tubo de aterramento

Tanques não condutivos (tanques de plástico)

Para instalação em um tanque de plástico, use uma sonda com tubo de aterramento.



L00-FTI5xxxx-11-06-xx-xx-005

FTI51: haste rígida com comprimento inativo de (por ex. para tanques com isolamento)**FTI51: haste rígida com tubo de aterramento e comprimento inativo (para bocais de instalação)****FTI51: sonda totalmente isolada com flange revestida para meios agressivos**

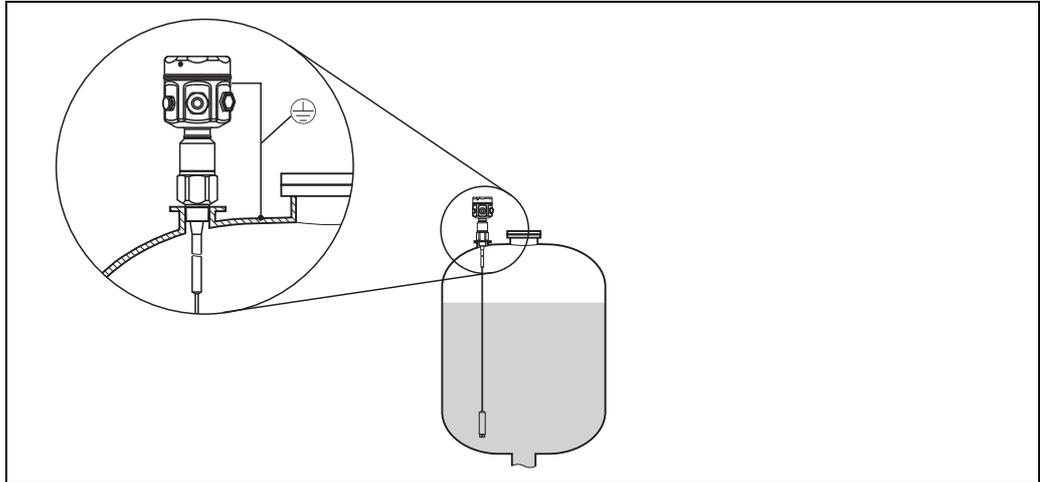
3.5.2 Hastes flexíveis



Nota!

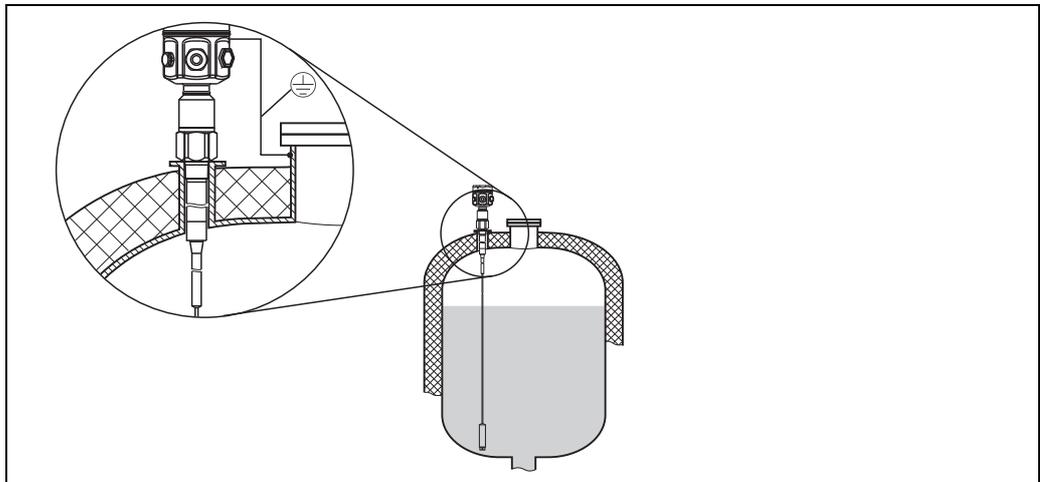
Esses exemplos de aplicação mostram a instalação vertical de hastes flexíveis para detecção de nível pontual MÍN.

FTI52: haste flexível



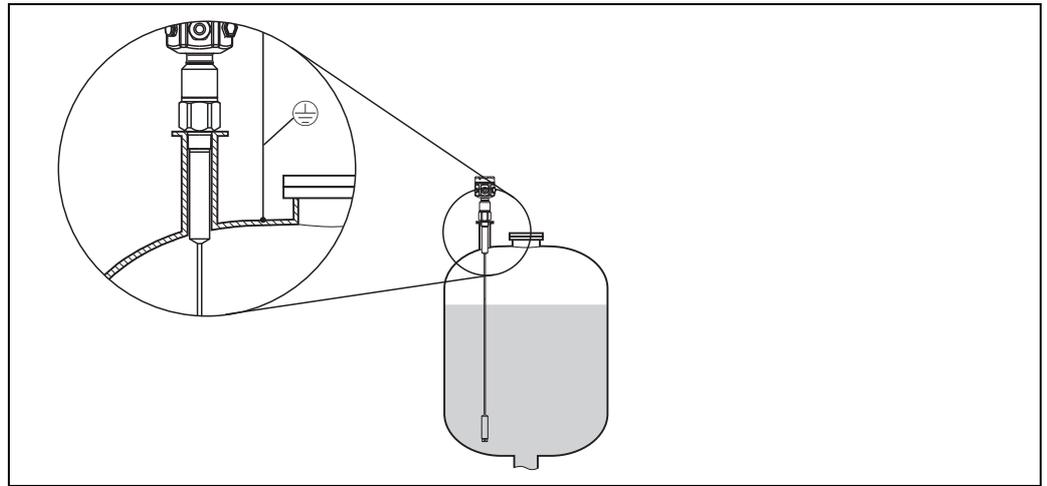
L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-008

FTI52: haste flexível com comprimento inativo (por ex. para tanques com isolamento)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-009

FTI52: haste flexível com comprimento de isolamento completamente inativo (para bocais de instalação)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-010

3.5.3 Encurtando a haste



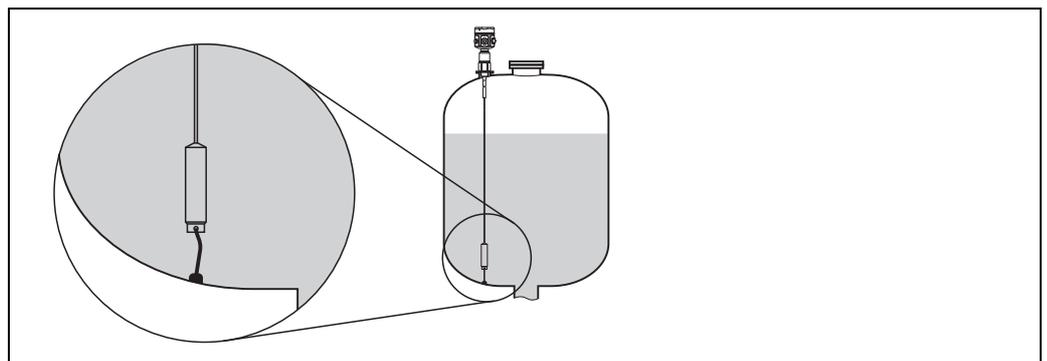
Nota!

Consulte o manual de operação para o kit de encurtamento da haste flexível KA061F/00

3.5.4 Peso de tensionamento com amarra

A extremidade da sonda precisa ser fixada se a sonda entrar em contato com a parede do silo ou outra parte no tanque. Um furo de ancoragem é fornecido no peso da sonda para este fim. A amarra pode ser fixada à parede do tanque de tal forma seja condutiva ou isoladora.

Para evitar o risco de uma carga tensora alta, o cabo deve ser frouxo ou amarrado com uma mola. A carga de tração máxima não pode exceder 200 N.



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-012

3.6 Com invólucro separado

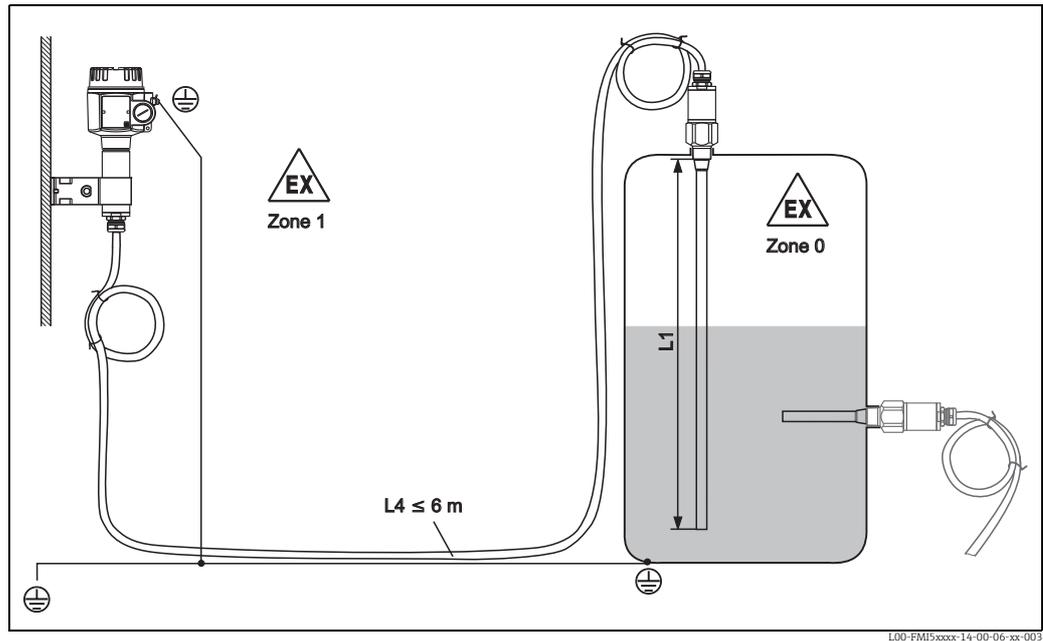


Fig. 1: Comprimento da haste rígida L1 máx. 4 m
Comprimento da haste flexível L1 máx. 9,7 m (o comprimento máximo total é de 10 m.)



Nota!

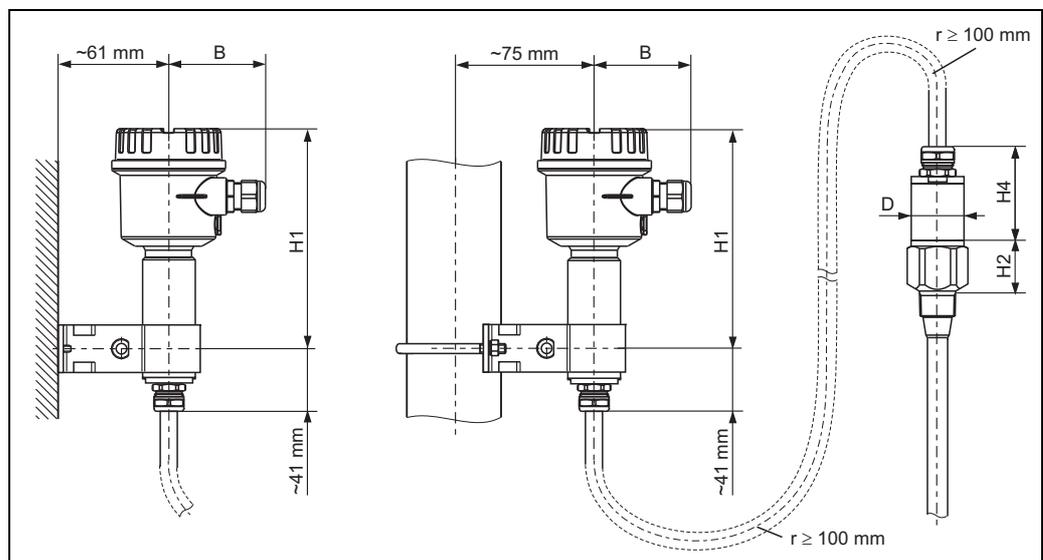
- O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m (L4). Ao solicitar um equipamento com um invólucro separado, é necessário especificar o comprimento desejado.
- Comprimento máximo total: $L1 + L4 = 10\text{ m}$
- Se o cabo de conexão tiver de ser encurtado ou passar através da parede, ele deve ser separado do processo de conexão. Consulte "Documentação"... "Instruções de operação" ver página 75.

3.6.1 Alturas de extensão: invólucro separado

Invólucro lateral:
montagem em parede

Invólucro lateral:
montagem na tubulação

Sensor lateral





Nota!

O raio de curvatura do cabo de conexão deve ser pelo menos $r \geq 100$ mm!

	Invólucro de poliéster (F16)	Invólucro de aço inoxidável (F15)	Invólucro de alumínio (F17)	
B (mm)	76	64	65	
H1 (mm)	172	166	177	
			H4 (mm)	D (mm)
Haste rígida de Ø10 mm			66	38
Haste rígida ou flexível de Ø16 mm (sem comprimento inativo totalmente isolado)	G 1/2", G 3/4", G 1", NPT 1/2", NPT 3/4", NPT 1", braçadeira 1", braçadeira 1 1/2", Universal Ø44, flange < DN 50, ANSI 2", 10K50		66	38
			G1 1/2", NPT1 1/2", braçadeira 2", DIN 11851, flanges \geq DN 50, ANSI 2", 10K50	89
Haste rígida ou flexível de Ø 22 mm (com comprimento inativo totalmente isolado)			89	38



Nota!

Cabo de conexão: $\varnothing 10,5$ mm

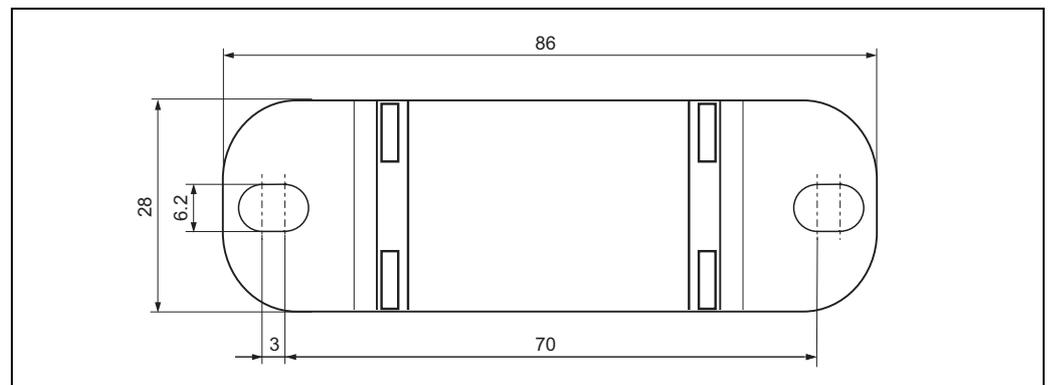
Revestimento externo: silicone, resistência ao desgaste de entalhe

3.6.2 Unidade de suporte de parede



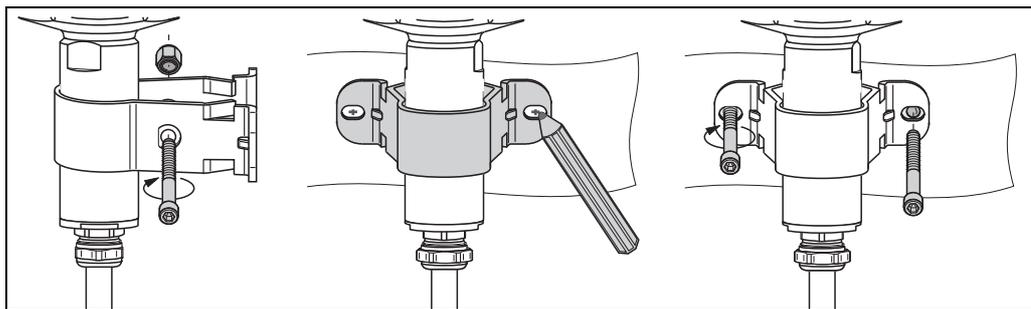
Nota!

- A unidade de suporte de parede está incluída no fornecimento.
- A unidade de suporte de parede precisa ser aparafusada no invólucro separado antes que você a utilize como um gabarito de perfuração. A distância entre os furos é reduzida parafusando-o no invólucro separado.



3.6.3 Montagem em parede

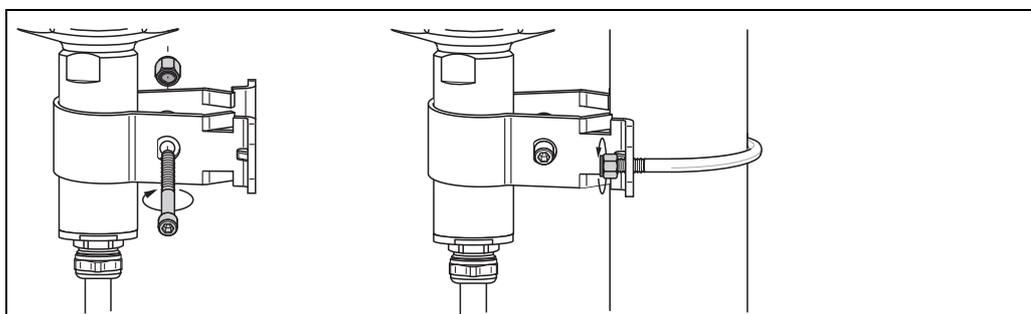
- Empurre o suporte para dentro da manga e aparafuse-o no seu lugar.
- Marque a distância entre os furos na parede e então perfure.
- Aparafuse o invólucro separado na parede.



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-010

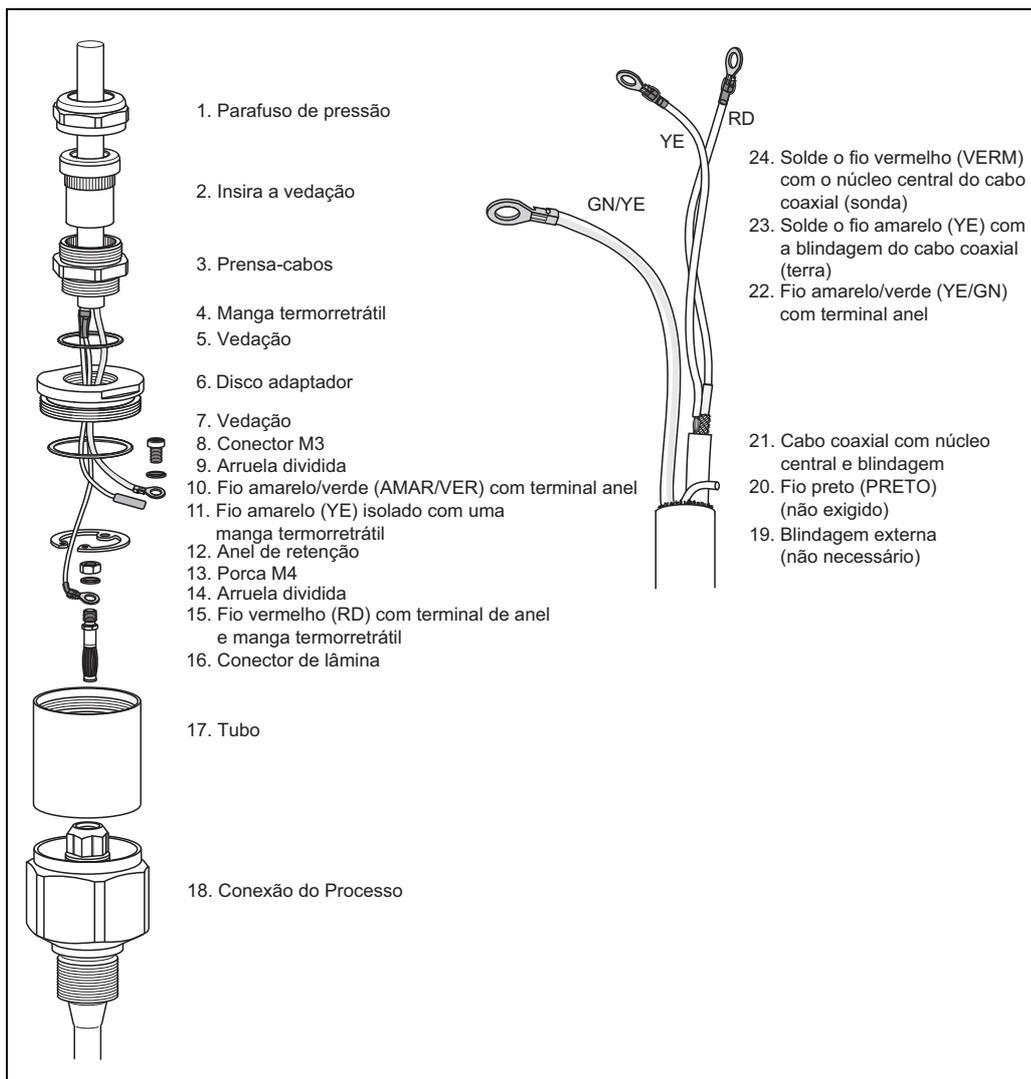
3.6.4 Montagem na tubulação

- Empurre o suporte para dentro da manga e aparafuse-o no seu lugar.
- Aparafuse o invólucro separado na tubulação (máx. 2").



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-011

3.7 Sonda sem compensação de incrustação ativa



L00-FM15-xxxx-03-05-xx-pt-005

3.7.1 Encurtamento do cabo de conexão



Cuidado!

Uma recalibração deve ser realizada antes do comissionamento página 42ff.



Nota!

O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m. Ao solicitar um equipamento com um invólucro separado, é necessário especificar o comprimento desejado.

Se o cabo de conexão tiver de ser encurtado ou passar através da parede, ele deve ser separado do processo de conexão. Para isso, proceda da seguinte forma:

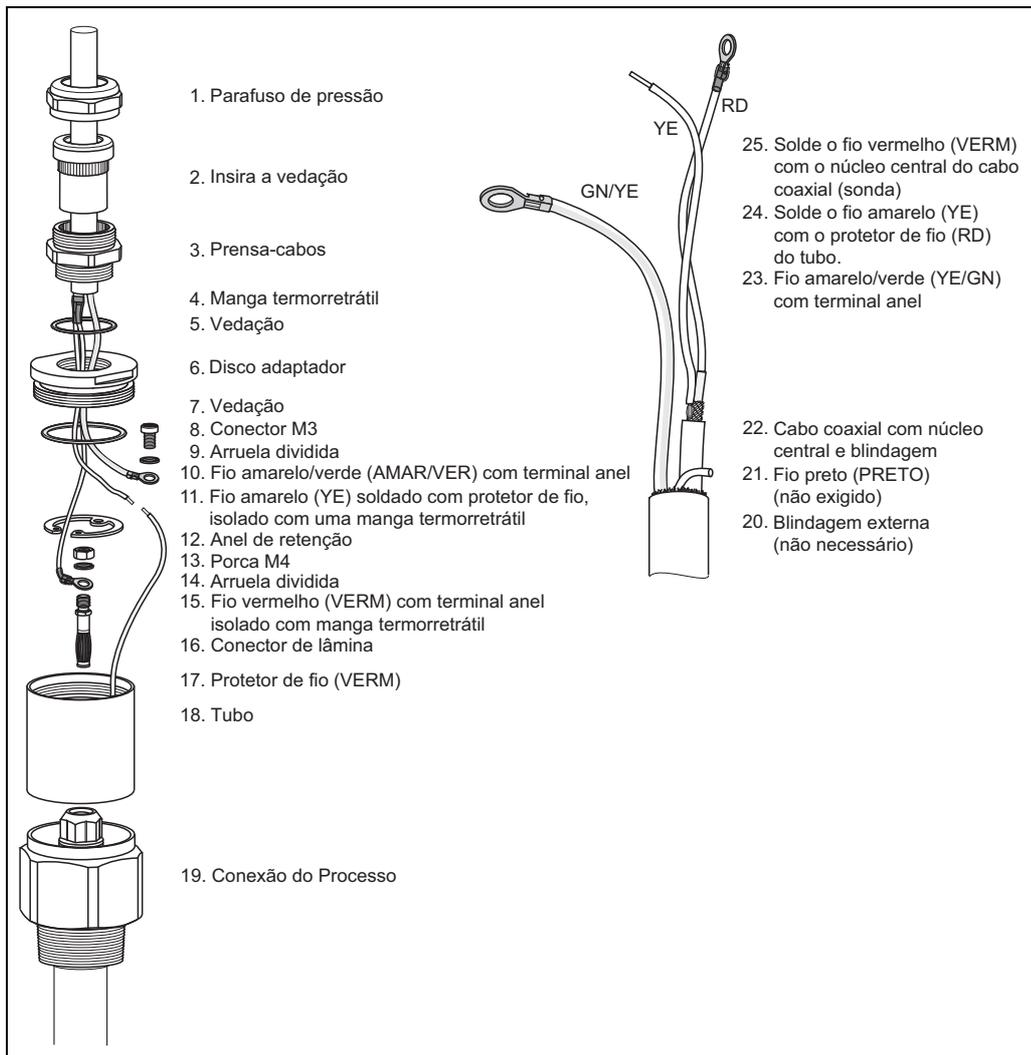
- Afrouxe o parafuso de prensagem (1) utilizando uma chave de boca AF22. Se preciso, aguarde o processo de conexão. Ao executar, certifique-se que nem o cabo de conexão nem a sonda giraram no processo.
- Puxe a inserção de vedação (2) para fora do prensa-cabo (3).
- Usando uma chave de boca (AF22), desconecte o prensa-cabo (3) do disco adaptador. Se necessário, segure-o contra o disco adaptador (6) usando uma chave de boca AF34.
- Desconecte o disco adaptador (6) da bucha adaptadora (18).
- Retire o anel de encaixe com o alicate para anel.
- Prenda a porca (M6) no conector da lâmina com o alicate e puxe o conector.
- Então, encurte o cabo de conexão para o comprimento desejado.
- Se o invólucro separado precisar ser montado em um espaço diferente da sonda, você pode agora direcionar o cabo de conexão pela parede.
- Agora você pode remontar o equipamento seguindo os passos na ordem inversa.



Nota!

- Se você encurtar o cabo de conexão, recomendamos reutilizar todos os fios com terminais de anel.
- Se os fios não forem reutilizados, as conexões crimpadas dos novos terminais de anel instalados devem ser isoladas com um tubo termorretrátil, por exemplo (perigo de curto-circuito).
- Todas as juntas soldadas devem ser isoladas. Use as mangas termorretráteis para fazer isto.

3.8 Sonda com compensação de incrustação ativa



L00-FMI5:xxxx-03-05-xxx-pt-008

3.8.1 Encurtamento do cabo de conexão

Uma recalibração deve ser realizada antes do comissionamento página 42.



Nota!

O comprimento máximo da conexão entre a sonda e o invólucro separado é de 6 m e é indicado pela dimensão L4. Ao solicitar um equipamento com um invólucro separado, é necessário especificar o comprimento da conexão.

Se o cabo de conexão tiver de ser encurtado ou passado pela parede, ele deve ser separado do processo de conexão. Para isso, proceda da seguinte forma:

- Afrouxe o parafuso de prensagem (1) utilizando uma chave de boca AF22. Se preciso, aguarde o processo de conexão. Ao executar, certifique-se que nem o cabo de conexão nem a sonda giraram no processo.
- Puxe a inserção de vedação (2) para fora do prensa-cabo (3).
- Usando uma chave de boca (AF22), desconecte o prensa-cabo (3) do disco adaptador. Se necessário, segure-o contra o disco adaptador (6) usando uma chave de boca AF34.
- Desconecte o disco adaptador (6) da bucha (17).
- Retire o anel de encaixe com um alicate para anel.
- Usando um alicate, pegue a porca (M6) no conector Multilam e puxe o conector.
- Desconecte a conexão entre os fios amarelo e vermelho (protetor).
- Então, encurte o cabo de conexão para o comprimento desejado. Se o invólucro separado está em um espaço diferente da sonda, você pode agora direcionar o cabo de conexão pela parede.
- Agora você pode remontar o equipamento seguindo os passos na ordem inversa.



Nota!

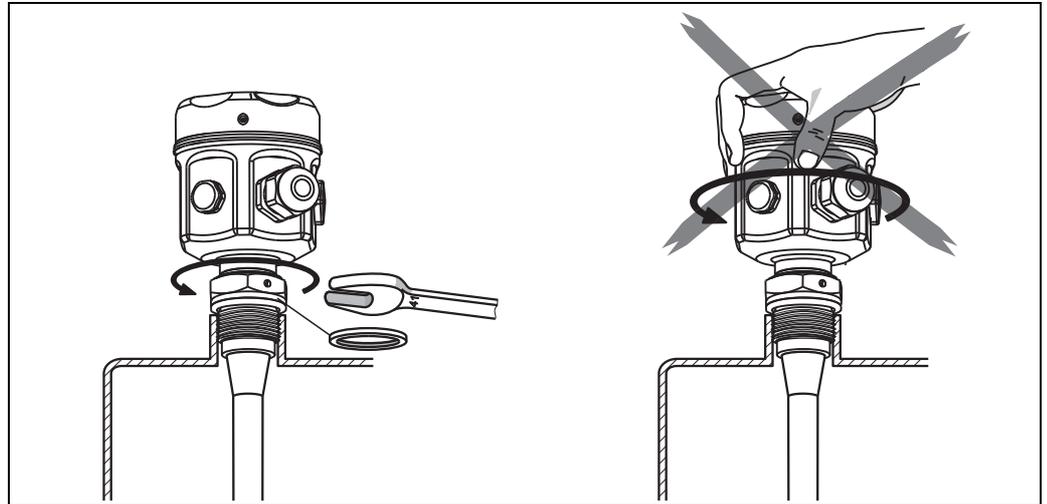
- Se você encurtar o cabo de conexão, recomendamos reutilizar todos os fios com terminais de anel.
- Se os fios não forem reutilizados, as conexões crimpadas dos ilhós recentemente instalados devem ser isoladas com um tubo termorretrátil, por exemplo (perigo de curto-circuito).
- Todas as juntas soldadas devem ser isoladas.

3.9 Condições de instalação



Cuidado!

- Não danifique o isolamento da sonda durante a instalação.
- Não vire o invólucro enquanto o aparafusa na sonda, pois a fixação pode ser danificada.



L00-FMI5xxxx-17-00-00-xx-003

Sonda com rosca

G ½, G ¾, G 1 ou G 1½ (cilíndrica):

Para serem usadas com a vedação de fibra de elastômetro fornecida (resistência à temperatura de até 300 C) ou outra vedação resistente a produtos químicos.



Nota!

O seguinte se aplica a sondas com roscas paralelas e vedações inclusas:

Rosca	Para pressões de até 25 bar	Para pressões de até 100 bar	Torque de aperto máximo
G ½	25 Nm	-	80 Nm
G ¾	30 Nm	-	100 Nm
G 1	50 Nm	-	180 Nm
G 1½	-	300 Nm	500 Nm

½ NPT, ¾ NPT, 1 NPT e 1½ NPT (cônica):

Envolva a rosca com um material de vedação adequado (por ex. Teflon) (observe a condutividade).

Sonda com braçadeira Tri-clamp, conexão sanitária ou flange

A vedação de processo deve atender as especificações da aplicação (resistente à temperatura e ao meio).

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

3.9.1 Ferramentas de instalação

As seguintes ferramentas são necessárias para a instalação:

- Ferramenta para montagem dos flanges
- Ou uma chave Allen tamanho 41 ou 55 para a conexão rosqueada e
- Uma chave de fenda Phillips para alinhar a entrada do cabo.

3.9.2 Alinhamento do invólucro

Para que se alinhar-se à entrada para cabo, o invólucro pode ser girado em 270°. Para proteção contra a entrada de umidade, principalmente para instalações ao ar livre, recomendamos o direcionamento do cabo de conexão para baixo na frente do prensa-cabos e sua fixação com uma braçadeira.

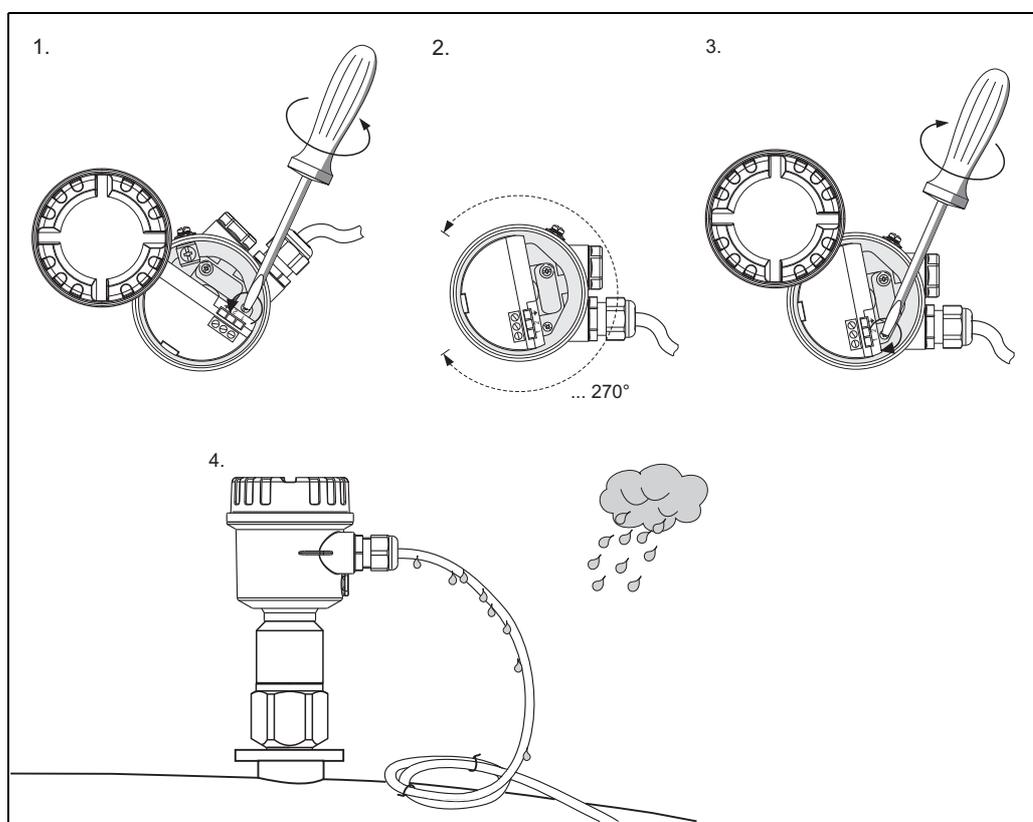
Invólucro

- Desrosqueie e abra a tampa.
- Desaparafuse o parafuso Phillips no fundo do invólucro em 3 ou 4 giros completos.
- Gire o invólucro para a posição desejada (máx. 270°, de um limite ao outro)
- Aperte o parafuso Phillips no fundo do invólucro.



Nota!

Para o invólucro tipo T13 com um compartimento de conexão separado, o parafuso Phillips para alinhamento do invólucro também está presente no compartimento dos componentes eletrônicos.



L00-FMI5xxxx-04-00-00-xx-002

1. Solte o parafuso de fixação do invólucro até que o invólucro gire com facilidade.
2. Alinhe o invólucro conforme necessário.
3. Aperte o parafuso de fixação (< 1 Nm) até que o invólucro não possa mais ser girado.
4. Proteja também o compartimento dos componentes eletrônicos contra umidade.

3.9.3 Vedação do invólucro da sonda

A água não pode entrar no equipamento durante a instalação, conexão e configuração. Vede sempre a tampa do invólucro e as entradas para cabo de forma segura.

O anel O-ring na tampa do invólucro é enviado com uma cobertura lubrificante especial já aplicada. Isso permite que a tampa seja firmemente vedada e assegura que a rosca de alumínio não emperre durante o fechamento.

Nunca use graxa à base de óleo mineral pois ela destrói o anel O-ring.

3.10 Verificação pós-instalação

Após instalar o medidor, execute os seguintes testes:

- O equipamento está danificado (inspeção visual)?
- O dispositivo corresponde às especificações do ponto de medição, incluindo o processo de temperatura e pressão, temperatura ambiente, faixa de medição etc.?
- A conexão do processo foi apertada com o torque correto?
- O número do ponto de medição e a identificação estão corretos (inspeção visual)?
- O medidor está devidamente protegido contra precipitação e luz solar direta?

4 Ligação elétrica



Cuidado!

Antes de conectar uma fonte de alimentação, observe o seguinte:

- A fonte de alimentação deve corresponder àquela especificada na etiqueta de identificação (1).
- Desligue a fonte de alimentação antes da conexão do equipamento.
- Conecte a equalização potencial ao terminal de terra no sensor.



Nota!

- Ao usar a sonda em áreas classificadas, é necessário observar as normas nacionais relevantes e as informações nas instruções de segurança (XA).
- Use somente o prensa-cabos especificado.

4.1 Recomendação de conexão

4.1.1 Equalização potencial

Conecte a equalização potencial ao terminal de terra externo do invólucro (T13, F13, F16, F17, F27). No caso de invólucro de aço inoxidável F15, o terminal de terra (dependendo da versão) também pode estar localizado no invólucro.

Consulte a documentação separada sobre aplicações em áreas classificadas para mais instruções de segurança.

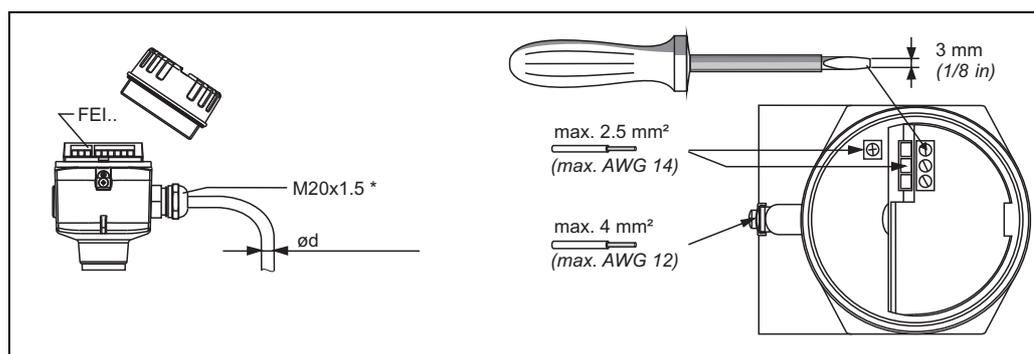
4.1.2 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Emissão de interferência conforme EN 61326, equipamento elétrico Classe B, imunidade à interferência conforme EN 61326 apêndice A (uso industrial) e recomendação NAMUR EMC NE 21.

4.1.3 Especificação do cabo

As unidades eletrônicas podem ser conectadas usando cabos comerciais comuns.

Ao utilizar cabos blindados, recomenda-se conectá-los em ambos os lados para otimizar o efeito da blindagem (se a equalização potencial existir).



* Entradas para cabo

Latão niquelado: $\varnothing d = 7$ a $10,5$ mm (0,28 a 0,41 pol.)

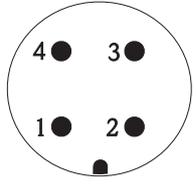
Material sintético: $\varnothing d = 5$ a 10 mm (0,2 a 0,38 pol.)

Aço inoxidável: $\varnothing d = 7$ a 12 mm (0,28 a 0,47 pol.)

4.1.4 Conector

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

Pinagem para o conector M12

 <p>L00-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-015</p>	PINO	Unidade eletrônica de 2 fios FEI55, FEI57, FEI58, FEI50H, FEI57C	Unidade eletrônica de 3 fios FEI52, FEI53
	1	+	+
	2	Não usado	Não usado
	3	-	-
	4	terra	carga externa / sinal

4.1.5 Entrada para cabo

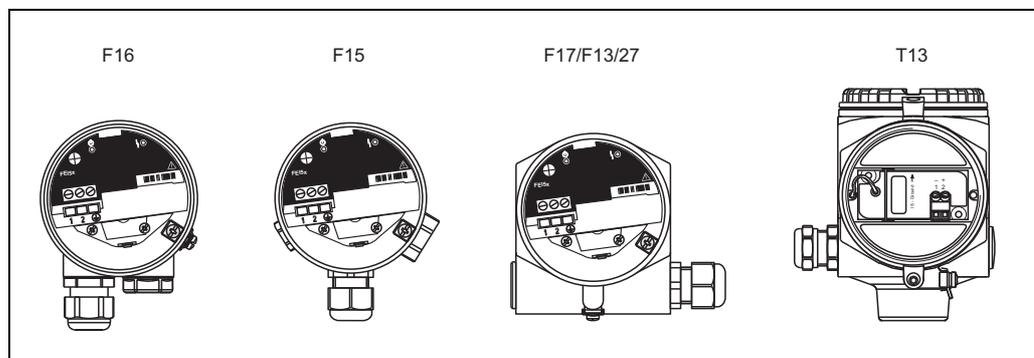
- Prensa-cabo: M20x1.5 (para EEx d apenas entrada para cabo M20)
Dois prensa-cabos incluídos no escopo da entrega.
- Entrada para cabo: G ½, NPT ½ e NPT ¾

4.2 Ligação elétrica e conexão

Compartimento de conexão

Determinação do grau de proteção:

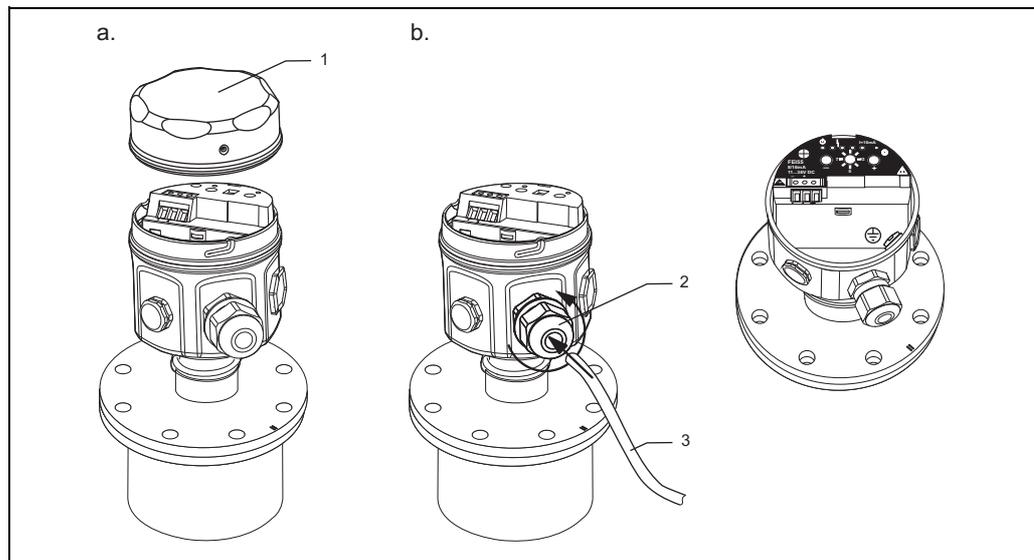
Invólucro	Padrão	EEx ia	EEx d	vedação de processo com estanqueidade de gás
Invólucro de poliéster F16	X	X	-	-
Invólucro de aço inoxidável F15	X	X	-	-
invólucro de alumínio F17	X	X	-	-
Invólucro de alumínio F13	X	X	X	X
invólucro de aço inoxidável F27	X	X	X	X
Invólucro em alumínio T13 (com compartimento de conexão separado)	X	X	X	X



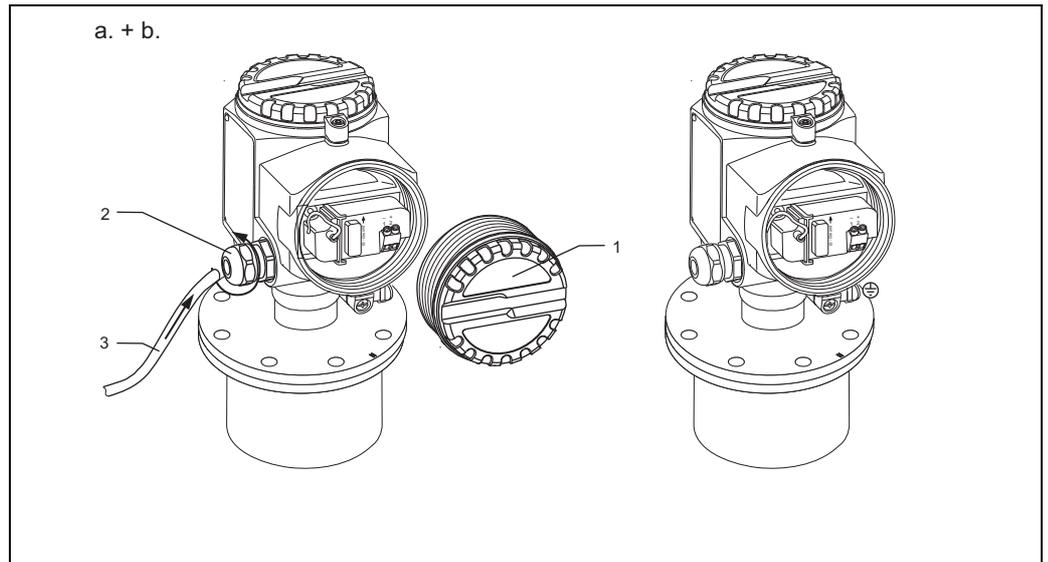
L00-FM15xxxx-04-00-00-xx-001

Para conectar a unidade eletrônica à fonte de alimentação, proceda conforme segue:

- Desparafuse a tampa do invólucro (1).
- Remova o prensa-cabo (2) e insira o cabo (3).



L00-FM15xxxx-04-06-xx-xx-003

**Nota!**

- Informações sobre o procedimento para conexão dos cabos blindados são fornecidas em TI241F "Procedimentos de teste EMC".
- Todos os demais passos dependem das específicas unidades eletrônicas utilizadas, os quais estão descritos na páginas a seguir:
 - FEI51 página 30
 - FEI52 página 31
 - FEI53 página 32
 - FEI54 página 33
 - FEI55 página 34
 - FEI57S página 35
 - FEI58 página 36

4.3 Conexão da unidade eletrônica FEI51 (CA de 2 fios)



Nota!
Conecte em série com uma carga externa.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 19 a 253 Vca
Consumo de energia: < 1,5 W
Consumo de corrente residual: < 3,8 mA
Proteção contra curto circuito
Categoria de sobretensão II

Sinal no alarme

Sinal de saída em falta de energia ou em caso de danos no sensor: < 3,8 mA

Carga conectável

- Para relés com força mínima de retenção ou potência nominal > 2,5 VA em 253 Vca (10 mA) ou > 0,5 VA em 24 Vca (20 mA)
- Os relés com menor força de retenção ou potência nominal podem ser operados por meio de um módulo RC conectado em paralelo.
- Para relés com uma força máxima de retenção ou potência nominal < 89 VA em 253 Vca ou < 8,4 VA em 24 Vca
- Queda de tensão entre FEI51 máx. 12 V
- Corrente residual com tiristor bloqueado máx. 3,8 mA
- Carga ligada diretamente na fonte de alimentação através do tiristor.

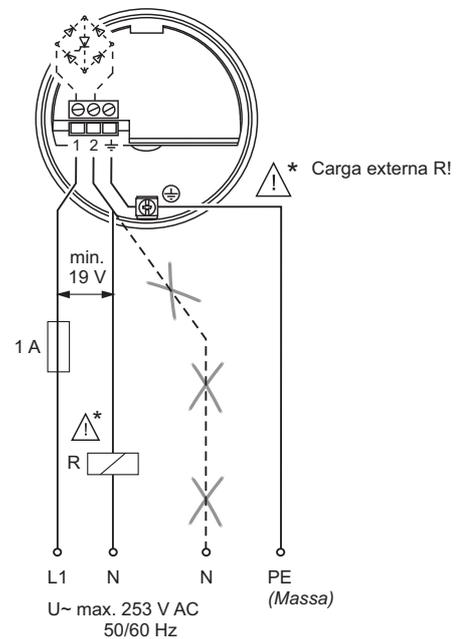
Conecte o FEI51 (CA 2-fio) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Aperte o prensa-cabo.
3. Ajuste a chave de função (5) para a posição 1 (operação).



Nota!
Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas na Seção 5 "Operação". Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

4. Ligue a fonte de alimentação.



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-pt-071

4.4 Conexão da unidade eletrônica FEI52 (CC PNP)

Sempre que possível, a conexão dos três fios CC deve ser feita como segue:

- Para controladores lógicos programáveis (PLCs),
- para módulos DI de acordo com EN 61131-2

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

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 10 a 55 V_{cc}

Ondulações: máx. 1,7 V; 0 a 400 Hz

Consumo da corrente: < 20 mA

Consumo de energia sem carga: máx. 0,9 W

Consumo de energia com carga total (350 mA): 1,6 W

Proteção de polaridade reversa: sim

Tensão de separação: 3,7 kV

categoria de sobretensão II

Sinal no alarme

Sinal de saída na falta de energia ou no caso de falha do equipamento: $I_R < 100 \mu A$

Carga conectável

- Carga alternada através do transistor e conexão separada PNP, máx. 55 V
- Carga corrente máx. 350 mA (proteção contra sobrecarga cíclica curto-circuito)
- Corrente residual < 100 μA (com transistor bloqueado)
- Carga capacitiva máx. 0,5 μF em 55 V; máx. 1,0 μF em 24 V
- Tensão residual < 3 V (para ligação através de transistor)

Conecte o FEI52 (DC PNP) conforme segue:

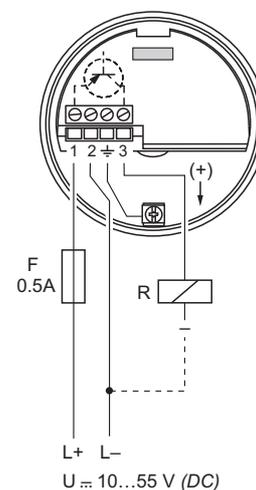
1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.
3. Ajuste a chave de função para a posição 1 (operação).



Nota!

Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em "Operação" Ø (it) 38. Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

4. Ligue a fonte de alimentação.



* R = Carga externa ($I_{m\acute{a}x.}$ 350 mA, $U_{m\acute{a}x.}$ 55 V CC)

TH418F42

4.5 Conexão da unidade eletrônica FEI53 (3-FIO)

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

O modo de segurança (MÍN) (MÁX) e o ajuste de nível pontual são configurados no Nivotester.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 14,5 Vcc
 Consumo da corrente: < 15 mA
 Consumo de energia: máx. 230 mW
 Proteção de polaridade reversa: sim
 Tensão de separação: 0,5 kV

Sinal no alarme

Tensão no terminal 3 vis-à-vis terminal 1: < 2,7 V

Carga conectável

- Contato a relé flutuante na unidade de comutação conectada Nivotester FTC325 3-FIOS
- Para a capacidade da carga de contato, consulte os dados técnicos do equipamento de comutação.

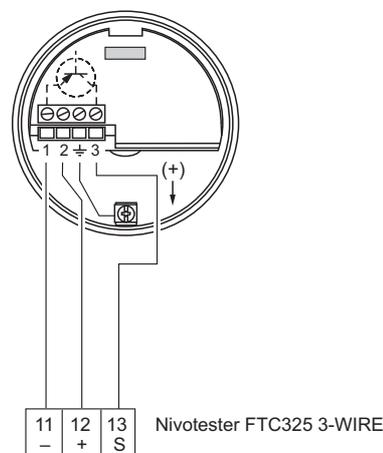
Conecte o FEI53 (3-FIO) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.

 Nota!

Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em "Operação" página 38. Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

3. Ligue a fonte de alimentação.



TI418F43

4.6 Conexão da unidade eletrônica FEI54 (CA/CC com saída a relé)

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



Nota!

Quando conectar equipamentos com alta indutância, use um sistema de supressão de faísca para proteger os contatos a relé.

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 19 a 253 Vca, 50/60 Hz ou 19 a 55 Vcc

Consumo de energia: máx. 1,6 W

Proteção de polaridade reversa: sim

Tensão de separação: 3,7 kV

categoria de sobretensão II

Sinal no alarme

Sinal de saída na falha de energia ou no caso de falha do equipamento: relé desenergizado

Carga conectável

- Cargas selecionadas através de 2 contatos de mudança flutuantes (DPDT)
- I~ máx. 6 A; U~ máx. 253 V; P~ máx. 1500 VA em $\cos \varphi = 1$;
P~ máx. 750 VA em $\cos \varphi > 0,7$
- I- máx. 6 A a 30 V; I- máx. 0,2 A a 125 V
- O seguinte se aplica ao conectar um circuito funcional de baixa tensão com isolamento duplo conforme IEC 1010: soma das tensões da saída de relé e fonte de alimentação máx. 300 V

Conecte o FEI54 (relé CA/CC) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.
3. Ajuste a chave de função para a posição 1 (operação).

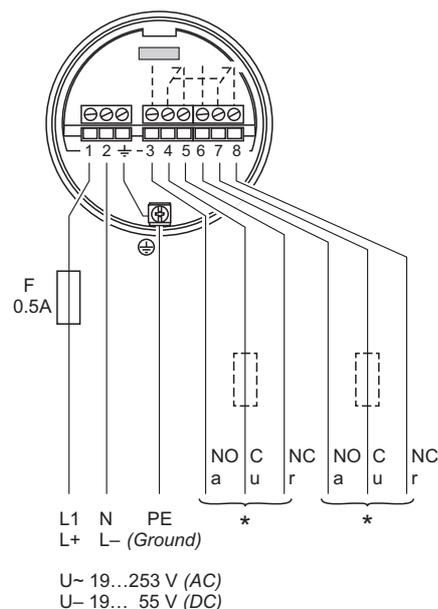


Nota!

Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em "Operação" página 38. Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

4. Ligue a fonte de alimentação.

* Consulte também a carga conectável



TI418F47

4.7 Conexão da unidade eletrônica FEI55 (8/16 mA, SIL2/SIL3)

Sempre que possível, a conexão dos dois fios CC deve ser feita como segue:

- Para controladores lógicos programáveis (PLCs),
- para módulos AI, 4 a 20 mA de acordo com EN 61131-2

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

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 11 a 36 Vcc

Consumo de energia: < 600 mW

Proteção de polaridade reversa: sim

Tensão de separação: 0,5 kV

Sinal no alarme

Sinal de saída na falta de energia ou no caso de falha do equipamento: < 3,6 mA

Carga conectável

- U = conexão de corrente contínua:
 - 11 a 36 Vcc (áreas não classificadas e Ex ia)
 - 14,4 a 30 Vcc (Ex d)
- $I_{m\acute{a}x} = 16 \text{ mA}$

Conecte o FEI55 (8/16 mA) conforme segue:

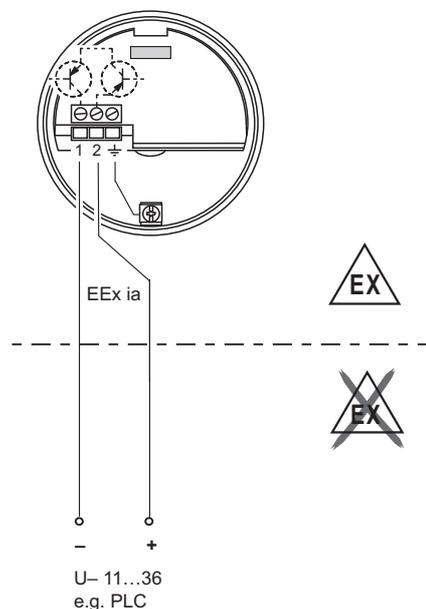
1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.
3. Ajuste a chave de função para a posição 1 (operação).



Nota!

Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em "Operação" página 38. Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

4. Ligue a fonte de alimentação.



T1418Fen50

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

A unidade eletrônica FEI55 atende às exigências do SIL2/SIL3 de acordo com IEC 61508/ IEC 61511-1 e pode ser usada em sistemas de segurança com tais exigências.

Uma descrição exata das exigências em termos de segurança funcional pode ser encontrada no documento SD278F/00.

4.8 Conexão da unidade eletrônica FEI57S (PFM)

A conexão CC dois fios é usada em conjunto com um dos seguintes equipamentos de comutação Nivotester de Endress+Hauser:

- FTC325 PFM,
- FTC625 PFM (de SW V1,4),
- FTC470Z,
- FTC471Z,

O sinal PFM está entre 17 e 185 Hz.

O modo de segurança (MÍN) (MÁX) e o ajuste de nível pontual são configurados no Nivotester.

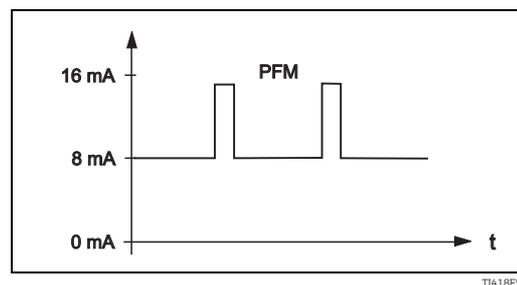
Fonte de alimentação

Fonte de alimentação: 9,5 a 12,5 Vcc

Consumo de energia: < 150 mW

Proteção de polaridade reversa: sim

Tensão de separação: 0,5 kV



Frequência: 17 a 185 Hz

Sinal de saída

PFM 17 a 185 Hz (Endress+Hauser)

Carga conectável

- Os contatos a relés flutuantes na unidade de comutação conectada Nivotester FTC325 PFM, FTC625 PFM (de SW V1.4), FTC470Z, FTC471Z
- Para a capacidade da carga de contato, consulte os dados técnicos do equipamento de comutação.

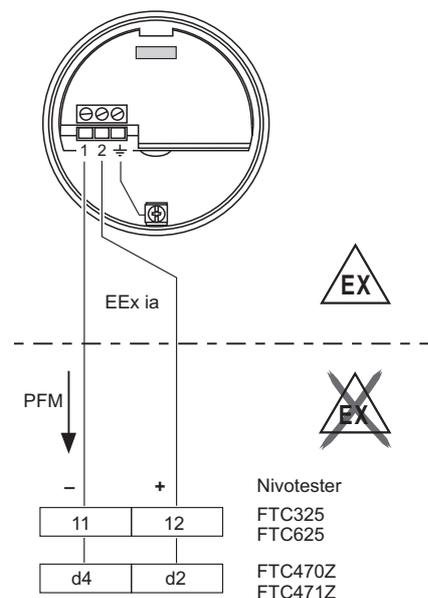
Conecte o FEI57 (PFM) conforme segue:

1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Gire o prensa-cabo até apertá-lo.

Nota!

Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em "Operação" página 38. Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

3. Ligue a fonte de alimentação.



T1418F53

4.9 Conexão da unidade eletrônica FEI58 (NAMUR)

A conexão de dois fios para a unidade de comutação separada, de acordo com as especificações NAMUR (IEC 60947-5-6), por ex. FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N de Endress+Hauser.

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

(borda H-L)

Função adicional:

Tecla de teste na unidade eletrônica.

Pressionar a tecla interrompe a conexão ao amplificador de isolamento.



Nota!

Em caso de operação Ex-d, a função adicional pode ser usada apenas se o invólucro não estiver exposto a uma atmosfera explosiva.

Ao conectar o Multiplexer: ajuste o tempo do ciclo em 3 s, no mínimo.

Fonte de alimentação

Consumo de energia: < 6 mW em $I < 1$ mA; < 38 mW em $I = 2,2$ a 4 mA

Dado da conexão de interface: IEC 60947-5-6

Sinal no alarme

Sinal de saída em casos de danos ao sensor: < 1,0 mA

Carga conectável

- Veja os dados técnicos do amplificador de isolamento conectado de acordo com IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Conexão também aos amplificadores isolantes que têm circuitos especiais de segurança ($I > 3,0$ mA)

Conecte o FEI58 (NAMUR) conforme segue:

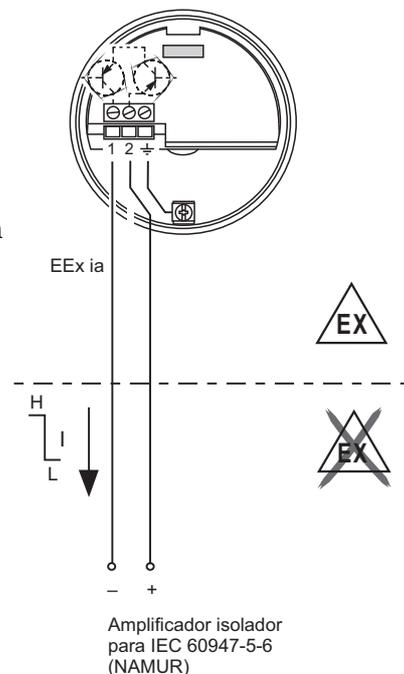
1. Faça a conexão conforme mostrado no gráfico.
2. Aperte o prensa-cabo.



Nota!

Não ligue a fonte de alimentação até que esteja familiarizado com as funções do equipamento descritas em "Operação" página 38. Isto irá garantir que você não desencadeará nenhum processo por ligar a fonte de alimentação.

3. Ligue a fonte de alimentação.



L00-FTL5xxxx-04-05-xc-pt-002

4.10 Verificação pós-conexão

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

- O esquema de ligação elétrica está correto?
- O prensa-cabo está hermeticamente vedado?
- A tampa do invólucro está aparafusada em toda a extensão?
- Se houver fonte de alimentação:
 - Se o equipamento está em operação, o LED verde pisca em intervalos de 5 segundos.

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
1 	Operação			Pisca LED em operação	Aceso *** (MÍN.-SIL)	Pisca (aviso/ alarme)	Aceso *** (MÁX.-SIL)		Acende/apaga/pisca
	Restaura ajustes de fábrica	Pressione ambas as teclas por aprox. 20 s		Ligado	->	->	->	->	**
2  	Calibração vazio	Pressione		Ligado (atual)					**
	Calibração cheio		Pressione					Ligado (atual)	**
	Reinicia: Calibração e ajuste do ponto de comutação	Pressione ambas as teclas por aprox. 10 s		Ligado	->	->	->	->	**
3 	Ajuste do ponto de comutação	Pressione para <	Pressione para >	Aceso (2 pF)	Desligado (4 pF)	Desligado (8 pF)	Desligado (16 pF)	Desligado (32 pF)	**
4 	Faixa de medição	Pressione para <		Aceso (500 pF)	Desligado (1600 pF)				**
	Controle de dois pontos Δs		Pressione uma vez					Ligado	
	Modo de incrustação		Pressione duas vezes				Ligado	Ligado	**
5 	Atraso da comutação	Pressione para <	Pressione para >	Desligado (0,3 s)	Aceso (1,5 s)	Desligado (5 s)	Desligado (10 s)		**
6 	Autoteste (função de teste)	Pressione ambas as teclas		Apagado (inativo)				Pisca (ativo)	**
7	MÍN.-/MÁX. Modo de segurança	Pressione para MÍN.	Pressione para MÁX.	Desligado (MÍN.)				Aceso (MÁX.)	**
	Bloqueio/desbloqueio Modo SIL***	Pressione ambas as teclas			Ligado (MÍN.-SIL)		Ligado (MÁX.-SIL)		
8 	Upload/download do sensor DAT (EEPROM)	Pressione para download	Pressione para upload	Pisca (download)				Pisca (upload)	**

* Estes são ajustes de fábrica.

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

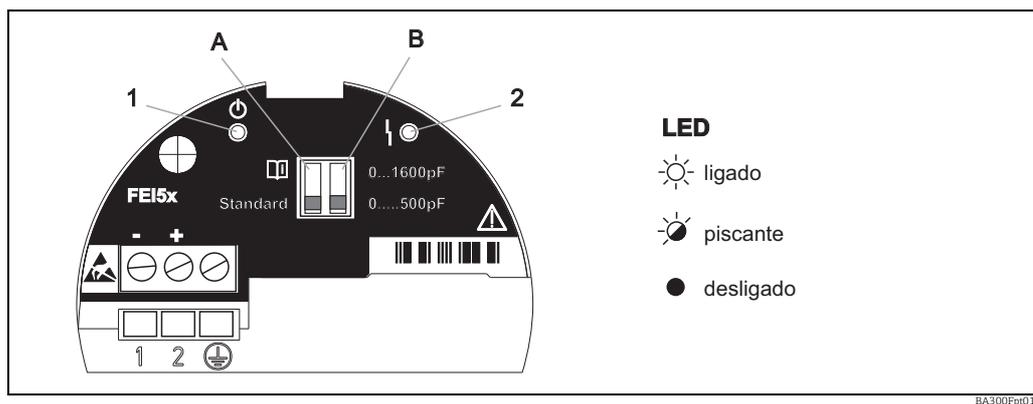
*** Apenas em conjunto com a unidade eletrônica FEI55 (SIL). O equipamento está no modo SIL. Para mudar os ajustes atuais, o equipamento deve ser desbloqueado página 53.

5.2 Interface humana e exibição de elementos para FEI53, FEI57S

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

As funções das minisseletoras (A e B) e os LEDs (1 e 2) estão descritas na tabela abaixo.

O status de operação do equipamento é indicado pelos LEDs (LED 1 e 2) na unidade eletrônica e fornece informação sobre prontidão operacional (1) e, quando aplicável, o tipo do erro (2).



LED 1 em operação : Pisca a intervalos de 5 segundos.

LED 2 erro : O LED vermelho pisca se há um erro que você pode corrigir.

LED 2 erro : O LED vermelho fica aceso continuamente se o equipamento tem um erro que não pode ser corrigido. Veja também página 67, "Localização de falhas".

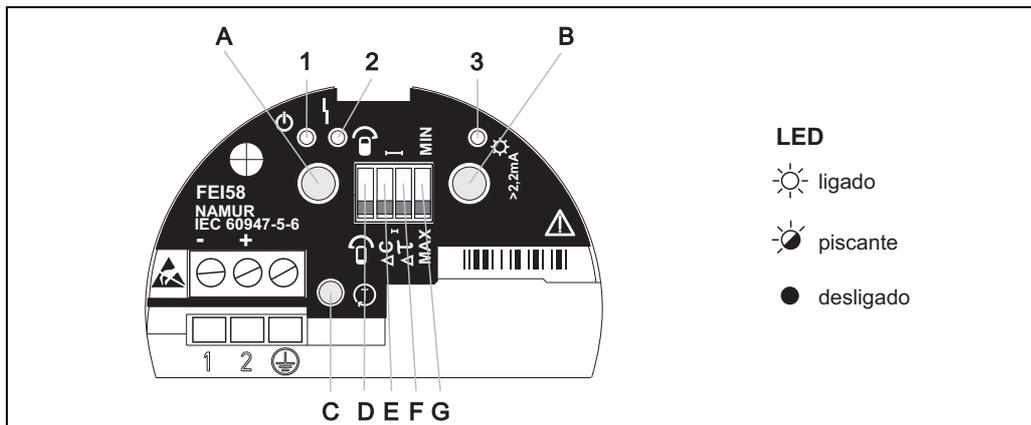


Nota!

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

Minisseletora	Função
A	Padrão : Se a faixa de medição é excedida, não é emitido alarme.
A	: Se a faixa de medição é excedida, um alarme é emitido.
B	Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 500 pF Span: O span é de 5 a 500 pF.
B	Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 1600 pF Span: O span é de 5 a 1600 pF.

5.3 Interface humana e exibição de elementos para FEI58



BA299Fp016

LED 1 verde (☑ pronto para operação), LED 2 vermelho (⚡ erro indicado), LED 3 amarelo (estado de comutação R)

Minisseletoras (C, D, E, F)		Função
D		A sonda está coberta durante a calibração.
D		A sonda está descoberta durante a calibração.
E		Ajuste do ponto de comutação: 10 pF
E		Ajuste do ponto de comutação: 2 pF
F		Atraso de comutação: 5 s
F		Atraso de comutação: 1 s
G		Modo de segurança: MÍN. As chaves de saída orientadas a segurança quando a sonda está descoberta (o sinal de alarme é ligado). Para usar em proteção seca e proteção da bomba, por exemplo
G		Modo de segurança: MÁX. As chaves de saída orientadas a segurança quando a sonda está coberta (o sinal de alarme é ligado). Para uso com proteção de transbordamento, por exemplo

Tecla			Função
A	B	C	
X			Exibe código de diagnóstico
	X		Exibe a situação da calibração
X	X		Executa a calibração (durante a operação)
X	X		Apaga pontos de calibração (durante o início)
		X	Tecla de teste ☑, (desconecta o transmissor da unidade de comutação)

6 Comissionamento

6.1 Instalação e verificação da função

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

- Para a verificação "Pós-instalação", consulte página 25.
- Para a verificação "Pós-conexão", consulte página 37.

6.2 Comissionamento das unidades eletrônicas: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Este capítulo descreve o processo para comissionar o equipamento com as unidades eletrônicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55.

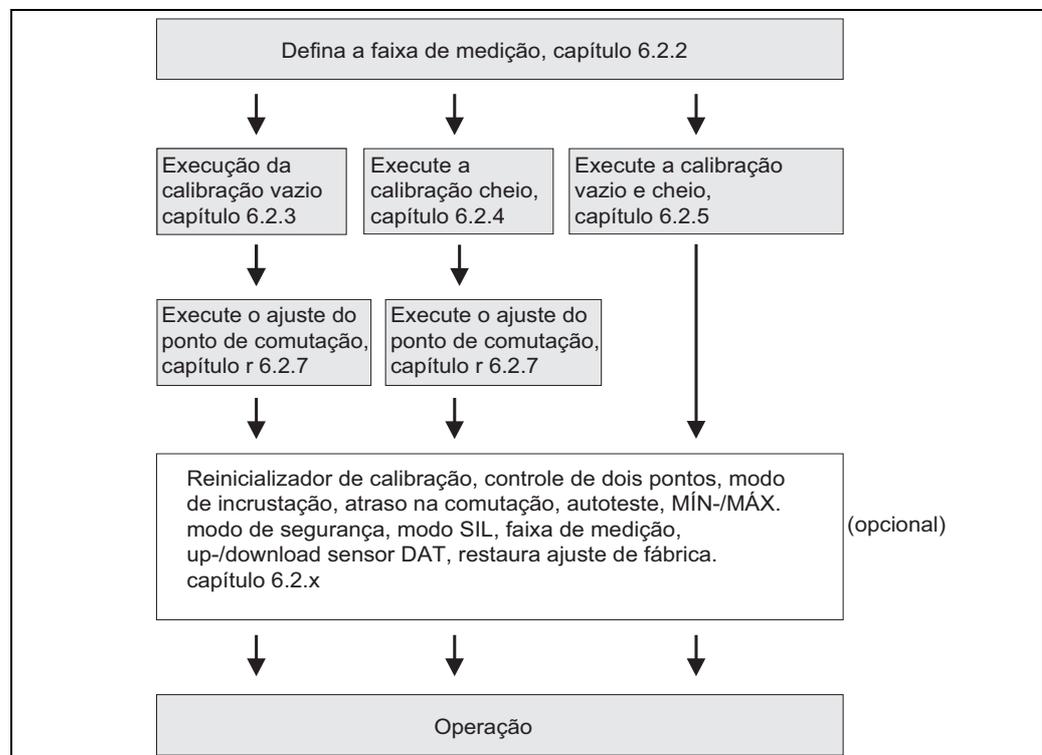


Nota!

- Quando você inicia o equipamento pela primeira vez, a saída está em estado seguro. Isto é sinalizado pelo piscar do LED 6 amarelo.
- O equipamento fica inoperante até que você execute a calibração. Para atingir o máximo da segurança operacional, execute uma calibração vazio e cheio. Isto é particularmente recomendado para aplicações críticas.

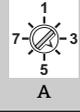
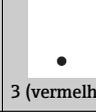
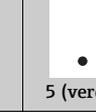
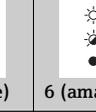
Consulte os subcapítulos seguintes para informações de como executar a calibração.

6.2.1 Ajustes básicos: visão geral



BA381Fpt027

6.2.2 Ajuste da faixa de medição

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
4	Faixa de medição	Pressione para <		Aceso (500 pF)	Desligado (1600 pF)				**

* Estes são ajustes de fábrica.

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!

A escolha da faixa de medição (0 a 500 pF e 0 a 1600 pF) depende da função da sonda.

- Se a sonda for usada como uma chave de nível pontual, você pode manter os ajustes de fábrica de 0 a 500 pF.
- Se a sonda for usada para controle de dois pontos, as recomendações seguintes se aplicam a instalação vertical:
 - Faixa de medição de 0 a 500 pF para sonda de comprimento até 1 m
 - Faixa de medição de 0 a 1600 pF para sonda de comprimento até 10 m

Para ajustar a faixa de 0 a 1600 pF, proceda conforme segue:

1. Mude a seletora de função para a posição 4.
2. Pressione a tecla "-" por ao menos 2 segundos até que o LED 2 verde acenda.
3. Solte a tecla "-" quando o LED 2 verde acender.

Mude a chave de função para a posição 2 para continuar a calibração.

6.2.3 Execução da calibração vazio

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
2 	Calibração vazio	Pressione		Ligado (atual)					**

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!

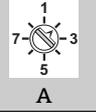
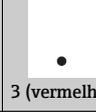
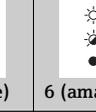
- A calibração vazio armazena o valor de capacitância da sonda quando o tanque está vazio. Se o valor da capacitância medido é, por exemplo, 50 pF (calibração vazio), um limiar de comutação de 2 pF é adicionado a este valor. O valor da capacitância do ponto de comutação será, neste caso, de 52 pF.
- O limiar de comutação depende do valor definido para o ajuste do ponto de comutação (para mais informações, veja página 48).

Para executar uma calibração vazio, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda não está coberta pelo produto.
2. Mude a seletora de função para a posição 2.
3. Pressione a tecla "-" por ao menos dois segundos.
4. Solte a tecla "-" quando o LED 1 verde começar a piscar.

O processo de salvar a calibração vazio é concluído quando o LED 1 verde acende continuamente. Você pode girar a chave de função para voltar à posição 1 de operação.

6.2.4 Executando a calibração cheio

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
2 	Calibração cheio		Pressione					Ligado (atual)	**

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!

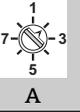
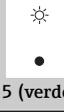
- A calibração cheio mede o valor de capacitância da sonda quando o tanque está cheio. Se o valor da capacitância medido é, por exemplo, 100 pF (calibração cheio), o limiar de comutação de 2 pF é subtraído deste valor. O valor da capacitância do ponto de comutação é, portanto, 98 pF.
- O limiar de comutação depende do valor definido para o ajuste do ponto de comutação (para mais informações, veja página 48).

Para executar uma calibração cheio, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda esteja coberta pelo produto até o ponto de comutação desejado.
2. Mude a seletora de função para a posição 2.
3. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos.
4. Solte a tecla "+" quando o LED 5 verde começar a piscar.

O processo de salvar a calibração cheio é concluído quando o LED 5 verde acende continuamente. Você pode girar a chave de função para voltar à posição 1 de operação.

6.2.5 Execução da calibração vazio e cheio

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
2 	Calibração vazio	Pressione		Ligado (atual)					**
2 	Calibração cheio		Pressione					Ligado (atual)	**

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!

- Uma calibração vazio e cheio proporciona a maior segurança operacional possível. Isto é particularmente recomendado para aplicações críticas.
- As calibrações vazio e cheio medem os valores de capacitância das sondas quando o tanque está cheio e quando está vazio. Se, por exemplo, o valor da capacitância medido da calibração vazio é 50 pF e aquela da calibração cheio é 100 pF, a média do valor da capacitância, 75 pF, é armazenado como o ponto de comutação.

Para executar uma **calibração vazio**, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda não está coberta pelo produto.
2. Mude a seletora de função para a posição 2.
3. Pressione a tecla "-" por ao menos dois segundos.
4. Solte a tecla "-" quando o LED 1 verde começar a piscar.

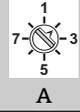
O processo de salvar a calibração vazio é concluído quando o LED 1 verde acende continuamente. Você pode girar a chave de função para voltar à posição 1 de operação.

Para executar uma **calibração cheio**, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda esteja coberta pelo produto até o ponto de comutação desejado.
2. Mude a seletora de função para a posição 2.
3. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos.
4. Solte a tecla "+" quando o LED 5 verde começar a piscar.

O processo de salvar a calibração cheio é concluído quando o LED 5 verde acende continuamente. Você pode girar a chave de função para voltar à posição 1 de operação.

6.2.6 Reinicia: Calibração e ajuste do ponto de comutação

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A				 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
2	Reinicia: Calibração e ajuste do ponto de comutação	Pressione ambas as teclas por aprox. 10 s		Ligado	->	->	->	->	**

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

Para reinicializar o deslocamento da calibração/ponto da chave (todos os demais ajustes permanecem inalterados), proceda conforme segue:

1. Mude a seletora de função para a posição 2.
2. Pressione ambas as teclas "-" e "+" por ao menos 10 segundos.
3. Os LEDs 1-5 verde, acendem em sucessão.

A reinicialização da calibração foi executada e salva. O LED 5 amarelo pisca. O equipamento fica inoperante até que você execute uma nova calibração.

O ajuste do ponto de comutação é redefinido para o ajuste de fábrica de 2 pF.

6.2.7 Definição do ajuste do ponto de comutação

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
3 	Ajuste do ponto de comutação	Pressione para <	Pressione para >	 Aceso (2 pF)	 Desligado (4 pF)	 Desligado (8 pF)	 Desligado (16 pF)	 Desligado (32 pF)	**

* Estes são ajustes de fábrica.

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!

- Se apenas uma calibração (vazio ou cheio) foi executada, e se forma incrustação na haste rígida quando ela está em operação, o equipamento pode não reagir mais às mudanças no nível. Um ajuste do ponto de comutação (por ex.: 4, 8, 16, 32 pF) compensa essa condição e garante que você obtenha um ponto de comutação constante novamente.
- Para o produto que não tenha uma tendência de acumular, recomendamos um ajuste de 2 pF, uma vez que a sonda é mais sensível a mudanças no nível neste ajuste.
- Para o produto com incrustação pesada (por ex. gesso), recomendamos usar sondas com compensação de incrustação ativa.
- O ajuste do ponto de comutação pode ser executado se uma calibração cheio **ou** vazio tenha sido realizada antes.
- Um ajuste do ponto de comutação não é possível se uma calibração vazio **e** cheio tiver sido executada.
- O ajuste do ponto de comutação é desabilitado se você selecionar o controle de dois pontos (como descrito em página 49).

Para ajustar o ponto de comutação, proceda da seguinte forma:

1. Mude a seletora de função para a posição 3.
O LED 1 verde acende (ajuste de fábrica).
2. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para selecionar o próximo valor maior. Se você pressionar e manter pressionada a tecla "+" ou "-", o valor muda para o próximo a cada dois segundos. O valor ativo é indicado por um LED (1 a 5).

Após executar o ajuste do ponto de comutação, gire a chave de função para posição 1 para voltar à operação.

6.2.8 Configuração do controle de dois pontos e o modo de incrustação

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
4 	Controle de dois pontos Δs		Pressione uma vez					Ligado	
	modo de incrustação		Pressione duas vezes				Ligado	Ligado	**

* Estes são ajustes de fábrica.

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!

- Você também pode usar a haste rígida de uma sonda totalmente isolada e instalada na vertical para controle de bomba (controle de dois pontos). Os pontos de comutação da calibração vazio e cheio ativam, por exemplo, uma unidade de transporte. Se você deseja utilizar o controle de dois-pontos, observe o seguinte:
 - Ajuste a faixa de medição necessária. Para mais informações, consulte: "Ajuste da faixa de medição".
 - Execute a calibração vazio e cheio.
 - Ajuste o modo de segurança (MÍN/MÁX.) de acordo com as suas exigências. Para mais informações, veja página 52.
- Se você selecionar o controle de dois pontos (modo Ds), o ajuste do ponto de comutação é desabilitado (como descrito em página 48). Os pontos de comutação selecionados correspondem aos pontos da calibração.
- O "Modo de incrustação" garante que um ponto de comutação seguro seja emitido, mesmo se a sonda não estiver totalmente livre do meio condutor (> 1000 μS/cm, por ex: lodo). Depósitos ou incrustações na haste rígida/flexível são compensados.

Para configurar o controle de dois pontos e/ou o modo de incrustação, proceda conforme segue:

1. Mude a seletora de função para a posição 4.
2. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para selecionar o **controle de dois pontos**. O LED 5 verde acende.
3. Pressione novamente a tecla "+" por ao menos dois segundos para selecionar o **modo de incrustação**. Os LEDs 4 e 5 verde acendem.
Pressionar novamente a tecla "+" por ao menos dois segundos desativa ambas as funções. Os LEDs 4 e 5 verde apagam.
4. Após configurar o ajuste desejado, gire a chave de função para a posição 1 para voltar à operação.

Assim, você completou os ajustes do controle de dois pontos e o modo de incrustação.

6.2.9 Ajuste do atraso de comutação

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
5 	Atraso da comutação	Pressione para <	Pressione para >	Desligado (0,3 s)	Aceso (1,5 s)	Desligado (5 s)	Desligado (10 s)		**

* Estes são ajustes de fábrica.

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!

- O atraso de comutação faz com que equipamento sinalize o nível pontual após um atraso. Isto é particularmente útil em tanques com superfícies um pouco agitadas provocadas, por exemplo, pelo processo de enchimento ou pelos desmoronamentos dos montes. Fazendo isto, você garante que o enchimento do tanque não termine até que a sonda seja coberta continuamente pela metade.
- Um atraso de comutação muito curto pode, por exemplo, provocar o início do processo de enchimento tão logo a superfície média se estabeleça.



Cuidado!

Se o atraso de comutação for muito longo, pode ocorrer um transbordamento do tanque.

Para ajustar o atraso de comutação, proceda conforme segue:

1. Mude a seletora de função para a posição 5.
2. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para selecionar o próximo maior valor. Mantenha as teclas "+" ou "-" para baixo a fim de passar de um valor a outro. Os valores possíveis são sinalizados pelos LEDs 1 a 4.
3. Ajuste o valor desejado.

Agora que você ajustou o atraso de comutação, pode girar a chave de função de volta à posição 1 (operação).

6.2.10 Ativação do autoteste (função de teste)



Cuidado!
 Certifique-se de não ter ativado nenhum processo com o autoteste acidentalmente!
 Isto pode resultar, por exemplo, em transbordamento do tanque.

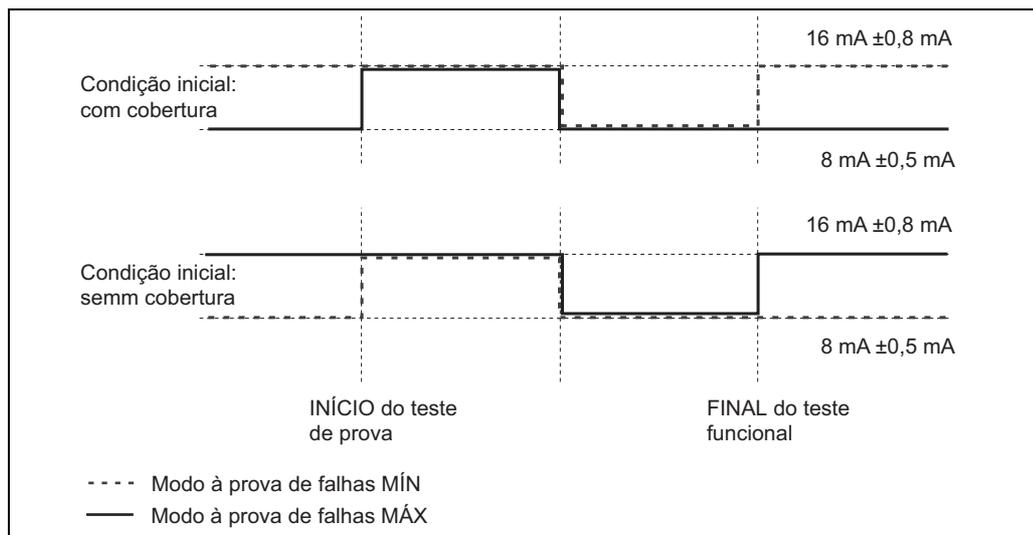
Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
 A									
				1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
6	Autoteste (função de teste)	Pressione ambas as teclas		Apagado (inativo)				Pisca (ativo)	**

* Estes são ajustes de fábrica.

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!
 O autoteste simula os estados de comutação (sonda não coberta, sonda coberta).
 Isto permite a você verificar se os equipamentos conectados estão ativados corretamente.



Para executar um autoteste, proceda conforme segue:

1. Mude a seletora de função para a posição 6.
2. Pressione as teclas "+" e "-", ao mesmo tempo, por ao menos dois segundos.
 O autoteste está ativo quando o LED 5 verde pisca.
 O LED de operação 1 verde apaga.
3. Depois de aproximadamente 20 segundos, o teste é finalizado. Isto é indicado pela luz acesa do LED 1.

Agora que você executou o autoteste, pode girar a chave de função de volta à posição 1 (operação).

6.2.11 Ajuste do modo de segurança MÍN/MÁX. e SIL



Nota!

O modo de função SIL está disponível apenas em conjunto com a unidade eletrônica FEI55.

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
 A									
		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
1	Operação			Pisca LED em operação	Aceso*** (MÍN.-SIL)	Pisca (aviso/ alarme)	Aceso*** (MÁX.-SIL)		Acende/apaga/pisca
7	MÍN.-/MÁX. Modo de segurança	Pressione para MÍN.	Pressione para MÁX.	Desligado (MÍN.)				Aceso (MÁX.)	**
	Bloqueio/desbloqueio Modo SIL***	Pressione ambas as teclas			Ligado (MÍN.-SIL)		Ligado (MÁX.-SIL)		

* Estes são ajustes de fábrica.

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

*** O equipamento está no modo SIL. Para mudar os ajustes atuais, o equipamento deve ser desbloqueado.



Nota!

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

- **Modo de segurança mínimo (MÍN):** A saída comuta se o ponto de comutação estiver abaixo do seu valor mínimo normal (haste rígida/flexível descoberta), ocorre um erro ou a linha de tensão falha.
- **Modo de segurança máximo (MÁX.):** A saída comuta o ponto de comutação for excedido (haste rígida/flexível coberta), ocorre um erro ou a linha de tensão falha.

Para ajustar o modo de segurança MÍN ou MÁX., proceda do seguinte modo:

1. Mude a seletora de função para a posição 7.
2. Modo de segurança
 - Pressione a tecla "-" por ao menos dois segundos para ajustar o modo de segurança MÍN. O LED 1 verde acende.
 - Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para ajustar o modo de segurança MÁX. O LED 5 verde acende.

Agora que você ajustou o modo de segurança, pode girar a chave de função de volta à posição 1 para voltar à operação.

Bloqueio do modo SIL

Você pode usar o "modo SIL" para proteger os ajustes do equipamento contra modificações acidentais. Os ajustes do equipamento só podem ser alterados uma vez que o "modo SIL" tenha sido desbloqueado.

- Gire a chave de função para a posição 7 "bloqueio/desbloqueio do modo SIL".
- Verifique o modo de segurança MÍN ou MÁX. selecionado.
- Para bloquear o modo de segurança selecionado, proceda da seguinte forma:
 - Pressione as teclas "+" e "-" simultaneamente por aproximadamente 4 segundos e
 - solte as teclas quando o LED vermelho (mensagem de erro) começar a piscar.



Nota!

Bloquear o "bloquear modo SIL" ativa a mensagem de erro na corrente de saída ($I < 3,6$ mA). Isto é sinalizado pelo acendimento do LED 3 vermelho.

- Ativação do bloqueio é indicado conforme segue:
 - Com "MIN-SIL", o bloqueio ativo é indicado pelo acendimento do LED 2 verde. O LED 1 aceso se apaga.
 - Com "MAX-SIL", o bloqueio ativo é indicado pelo acendimento do LED 4 verde. O LED 5 aceso se apaga.
- O modo SIL é ativado pelo ajuste da chave de função na posição 1 "operação". O LED 3 vermelho se apaga e o LED 1 verde começa a piscar. O equipamento está pronto para operação!

Desbloqueio do modo SIL

- Gire a chave de função para a posição 7 "bloqueio/desbloqueio do modo SIL".
- Para desbloquear o equipamento, proceda conforme segue:
 - Pressione as teclas "+" e "-" simultaneamente por aproximadamente 4 segundos e
 - solte as teclas quando o LED "MÍN.-SIL" ou "MÁX.-SIL" apagar.
- Gire a chave de função para a posição 1 "operação" para operar o equipamento sem o modo SIL.

6.2.12 Upload/download do sensor DAT (EEPROM)

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (vermelho)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarelo)
8 	Upload/download do sensor DAT (EEPROM)	Pressione para download	Pressione para upload	Pisca (download)				Pisca (upload)	**

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.



Nota!

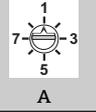
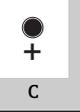
- Os ajustes específicos do cliente da unidade eletrônica (por ex., calibração vazio/cheio, ajuste do ponto de comutação) são armazenados automaticamente no sensor DAT (EEPROM) e na unidade eletrônica.
- O sensor DAT (EEPROM) é atualizado automaticamente cada vez que o parâmetro é alterado na unidade eletrônica.
- Ao substituir a unidade eletrônica, todos os dados do sensor DAT (EEPROM) são transferidos para a unidade eletrônica por meio de um carregamento manual. Nenhuma outra configuração é exigida.
- Se, por exemplo, precisa transferir os ajustes específicos do cliente de uma unidade eletrônica para vários sensores DATs (EEPROMs), você deve executar um descarregamento manual após a instalação da unidade eletrônica.
 - **Carregamento:** transfere os dados salvos do sensor DAT (EEPROM) para a unidade eletrônica. A unidade eletrônica não tem de ser mais configurada e o equipamento está em operação.
 - **Descarregamento:** transfere o dado salvo da unidade eletrônica para o sensor DAT (EEPROM).

Para executar o upload/download do sensor, proceda conforme segue:

1. Mude a seletora de função para a posição 8.
2. Pressione a tecla "-" por ao menos dois segundos para executar o download (os dados da unidade eletrônica são transferidos para o sensor DAT (EEPROM)). Durante o download, o LED 1 verde pisca.
3. Pressione a tecla "+" por ao menos dois segundos para executar o upload (os dados do sensor DAT (EEPROM) são transferidos para a unidade eletrônica). O LED 5 verde pisca durante o upload.

Agora que você transmitiu os dados, pode girar a chave de função de volta à posição 1 (operação).

6.2.13 Restauração dos ajustes de fábrica

Função posição de comutação	Função	tecla -	tecla +	Diodos emissores de luz (sinais de LED)					
									
 A		 B	 C	1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)
1 	Operação								
	Restaura ajustes de fábrica	Pressione ambas as teclas por aprox. 20 s			->	->	->	->	

** A sinalização de status da chave (acende/apaga/pisca) depende do local selecionado para a montagem e do modo de segurança (MÍN/MÁX.) definido. O LED pisca se a calibração ainda não foi executada.

*** Apenas em conjunto com a unidade eletrônica FEI55 (SIL). O equipamento está no modo SIL. Para mudar os ajustes atuais, o equipamento deve ser desbloqueado.



Nota!

- Esta função permite a você restaurar os ajustes de fábrica. Isto é particularmente útil se o equipamento já tiver sido calibrado uma vez e, por exemplo, há uma alteração importante no produto do tanque.
- Após restaurar os ajustes de fábrica, você deve repetir a calibração.

Para restaurar os ajustes de fábrica, proceda conforme segue:

1. Mude a seletora de função para a posição 1.
2. Pressione as teclas "+" e "-" simultaneamente por aproximadamente 20 segundos. Enquanto os ajustes de fábrica são restaurados, os LEDs 1–5 acendem consecutivamente.
3. Os ajustes de fábrica terão sido restaurados com sucesso se o LED 1 verde e amarelo estiverem piscando.

Agora que você restaurou os ajustes de fábrica, pode continuar com o ajuste da faixa de medição e calibração.

6.2.14 Sinais de saída

Sinal de saída FEI51

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MÁX		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3						
		1 $\xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3						
MÍN		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3						
		1 $\xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3						
Manutenção necessária		$I_L / < 3,8 \text{ mA}$ 1 $\xrightarrow{\hspace{1cm}}$ 3						
Falha no equipamento		1 $\xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3						

BA300Fpt017

* Veja página 67, "Localização de falhas"

Sinal de saída FEI52

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MÁX		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3						
		1 $\xrightarrow{I_R}$ 3						
MÍN		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3						
		1 $\xrightarrow{I_R}$ 3						
Manutenção necessária		1 $\xrightarrow{I_L / I_R}$ 3						
Falha no equipamento		1 $\xrightarrow{I_R}$ 3						

TI418Fpt43

* Veja página 67, "Localização de falhas"

Sinal de saída FEI54

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MÁX								
MÍN								
Manutenção necessária								
Falha no equipamento								

* Veja página 67, "Localização de falhas"

TI418Fpt48

Sinal de saída FEI55

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MÁX		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$						
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$						
MÍN		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$						
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$						
Manutenção necessária *		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{8/16 \text{ mA}} 1$						
Falha no equipamento		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}} 1$						

* Veja página 67, "Localização de falhas"

TI418Fen51

6.3 Comissionamento com unidades as eletrônicas FEI53 ou FEI57S

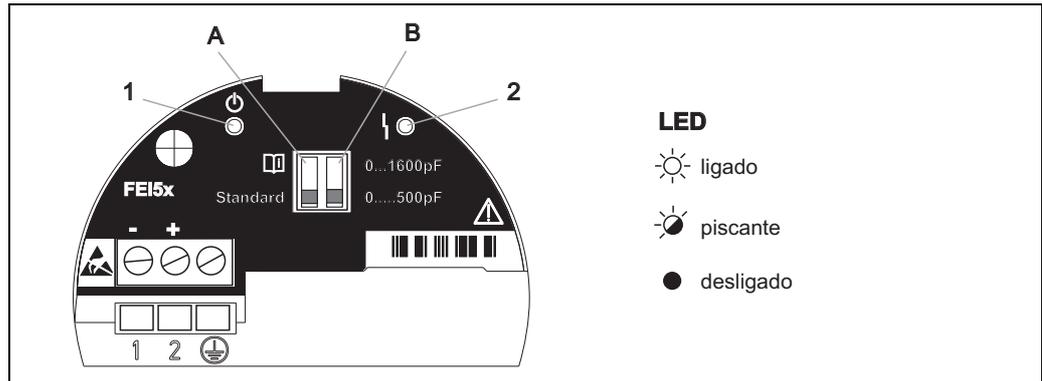
Este capítulo descreve o processo para comissionar o equipamento com as unidades eletrônicas versão FEI53 e FEI57S.



Nota!

O sistema de medição fica fora de operação até que você execute a calibração na unidade de comutação.

Para informações sobre como realizar a calibração, consulte a documentação para o equipamento de comutação Nivotester: FTC325 3 fios, FTC325 PFM, FTC625, FTC325, FTC470Z ou FTC471Z



LED
 ligado
 piscante
 desligado

LED 1 em operação : Pisca a intervalos de 5 segundos.

LED 2 erro : O LED vermelho pisca se há um erro que você pode corrigir.

LED 2 erro : O LED vermelho fica aceso continuamente se o equipamento tem um erro que não pode ser corrigido. Veja também página 67, "Localização de falhas".

6.3.1 Ajuste da resposta do alarme se a faixa de medição for excedida

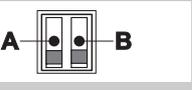
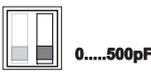
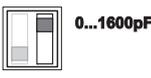
Minisseletora	Função
A	Padrão: Se a faixa de medição for excedida, nenhum alarme é emitido (ajuste de fábrica).
A	: Se a faixa de medição é excedida, um alarme é emitido.



Nota!

- Com este ajuste, você pode determinar a resposta do alarme do sistema de medição Se a faixa de medição for excedida. Você pode ligar ou desligar o alarme se a faixa de medição for excedida.
- Todos os demais ajustes com relação à resposta do alarme têm de ser configurados no respectivo equipamento de comutação Nivotester.

6.3.2 Ajuste da faixa de medição

Minisseletores		Função
		
B		Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 500 pF Span: O span é de 5 a 500 pF.
B		Faixa de medição: A faixa de medição é de 0 a 1600 pF Span: O span é de 5 a 1600 pF.



Nota!

- A escolha da faixa de medição (0 a 500 pF e 0 a 1600 pF) depende da função da sonda. Se a sonda for usada como uma chave de nível pontual, você pode manter os ajustes de fábrica de 0 a 500 pF.
- Se a sonda for usada para controle de dois pontos, as recomendações seguintes se aplicam a instalação vertical:
 - Faixa de medição de 0 a 500 pF para sonda de comprimento até 1,0 m
 - Faixa de medição de 0 a 1600 pF para sonda de comprimento até 4,0 m
 - (Consulte também Section 3.4 em página 11)

Todos os demais ajustes devem ser realizados no respectivo equipamento de comutação Nivotester.

6.3.3 Sinais de saída

Sinal de saída FEI53

Modo	Sinal de saída	LEDs	
		verde	vermelho
Operação normal	3...12 V no terminal 3		
Manutenção necessária* 	3...12 V no terminal 3		
Falha no equipamento 	< 2,7 V no terminal 3		

* Veja página 67, "Localização de falhas"

TI418Pt46

Sinal de saída FEI57S

Modo	Sinal de saída	LEDs verde vermelho
Operação normal	60...185 Hz 1 -----> 2	●
Manutenção necessária *	60...185 Hz 1 -----> 2	●
Falha no equipamento	< 20 Hz 1 -----> 2	●

TI418Fpt54

* Veja página 67, "Localização de falhas"

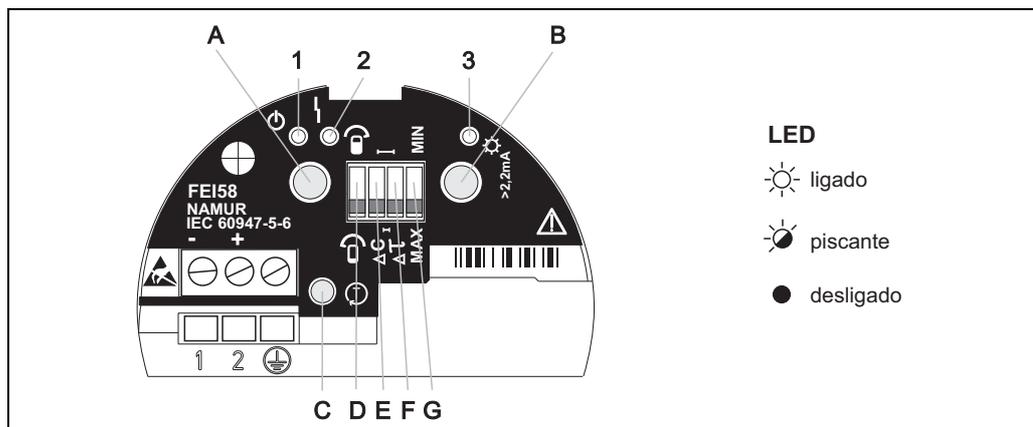
6.4 Comissionamento com a unidade eletrônica FEI58

Este capítulo descreve o processo para comissionar o equipamento co unidade eletrônica FEI58.



Nota!

- O sistema de medição fica inoperante até que você execute a calibração.
- Funções adicionais associadas à unidade de comutação estão descritas na documentação respectiva, por ex. Nivotester FTL325N, FTL375N (para equipamentos da Endress+Hauser).



BA299Fpt016

LED 1 verde (● pronto para operação), LED 2 vermelho (⚡ erro indicado), LED 3 amarelo (estado de comutação R)

6.4.1 Teclas (A, B, C) na FEI58

- Para prevenir operações acidentais do equipamento, deve-se aguardar aproximadamente 2 segundos (s) antes do sistema avaliar e executar a função comandada quando a tecla for pressionada (teclas A e B). A tecla de teste C desliga a fonte de alimentação imediatamente.
- Ambas as teclas devem ser pressionadas simultaneamente para acionar o ajuste do ponto de comutação.

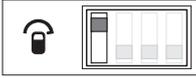
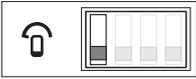
Tecla	A	B	C	Função
X				Exibe código de diagnóstico
		X		Exibe a situação da calibração
X		X		Executa a calibração (durante a operação)
X		X		Apaga pontos de calibração (durante o início)
			X	Tecla de teste (ⓘ), (desconecta o transmissor da unidade de comutação)

6.4.2 Executando a calibração



Nota!

- Uma calibração vazio e cheio proporciona a maior segurança operacional possível. Isto é particularmente recomendado para aplicações críticas.
- As calibrações vazio e cheio medem os valores de capacitância das sondas quando o tanque está cheio e quando está vazio. Se, por exemplo, o valor da capacitância medido da calibração vazio é 50 pF e aquela da calibração cheio é 100 pF, a média do valor da capacitância, 75 pF, é armazenado como o ponto de comutação.

Minisseletores: C		Função
D		A sonda está coberta durante a calibração.
D		A sonda está descoberta durante a calibração.

Execução da calibração vazio

Para executar uma calibração vazio, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda não está coberta pelo produto.
2. Antes da calibração, selecione a estado de "descoberta" da sonda na minisseletores D.
3. Pressione as teclas **A** e **B** simultaneamente por ao menos 2 seg. para salvar o valor da calibração.
4. O LED 1 verde pisca rapidamente para indicar que o valor foi salvo corretamente.

O processo de salvar o valor da calibração vazio é concluído quando o LED 1 verde pisca devagar novamente.

Executando a calibração cheio

Para executar uma calibração cheio, proceda conforme segue:

1. Certifique-se que a sonda esteja coberta pelo produto até o ponto de comutação desejado.
2. Antes da calibração, selecione a estado de "coberta" da sonda na minisseletores D.
3. Pressione as teclas **A** e **B** simultaneamente por ao menos 2 seg. para salvar o valor da calibração.
4. O LED 1 verde pisca rapidamente para indicar que o valor foi salvo corretamente.

O processo de salvar o valor da calibração vazio é concluído quando o LED 1 verde pisca devagar novamente.

6.4.3 Definição do ajuste do ponto de comutação

Observe o seguinte quando selecionar o ajuste do ponto de comutação:

- Se apenas uma calibração (vazio ou cheio) foi executada, e se forma incrustação na haste rígida quando ela está em operação, o equipamento pode não reagir mais às mudanças no nível. O ajuste do ponto de comutação compensa esta condição e garante que você obtenha um ponto de comutação constante novamente.
- Para o produto que não tenha uma tendência de acumular, recomendamos um ajuste de 2 pF, uma vez que a sonda é mais sensível a mudanças no nível neste ajuste.
- Para o produto com incrustação pesada (por ex. gesso), recomendamos usar sondas com compensação de incrustação ativa e em um ajuste de 10 pF.

Minisseletores : D		Função
E		Ajuste do ponto de comutação: 10 pF (para produto com incrustação pesada, por ex. biossólido)
E		Ajuste do ponto de comutação: 2 pF (para produto que não causa incrustação, por ex. água)

6.4.4 Ajuste do atraso de comutação



Nota!

- O atraso de comutação faz com que o equipamento sinalize o nível pontual após um atraso. Isto é particularmente útil em tanques com superfícies um pouco agitadas provocadas, por exemplo, pelo processo de enchimento ou pelos desmoronamentos dos montes. Fazendo isto, você garante que o enchimento do tanque não termine até que a sonda seja coberta continuamente pela metade.
- Um atraso de comutação muito curto pode, por exemplo, provocar o início do processo de enchimento tão logo a superfície média se estabeleça.



Cuidado!

Se o atraso de comutação for muito longo, pode ocorrer um transbordamento do tanque.

Minisseletores : E		Função
F		Atraso de comutação: 5 s
F		Atraso de comutação: 1 s

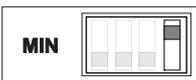
6.4.5 Modo de segurança MÁX/MÍN



Nota!

Ao seleccionar o modo de segurança, corretamente, você garante que a saída sempre opere em segurança com a corrente de repouso.

- **Modo de segurança mínimo (MÍN):** A saída comuta se o ponto de comutação estiver abaixo do seu valor mínimo normal (haste rígida/flexível descoberta), ocorre um erro ou a linha de tensão falha.
- **Modo de segurança máximo (MÁX.):** A saída comuta o ponto de comutação for excedido (haste rígida/flexível coberta), ocorre um erro ou a linha de tensão falha.

Minisseletores : F		Função
G		Modo de segurança: MÍN. As chaves de saída orientadas a segurança quando a sonda está descoberta (o sinal de alarme é ligado). Para usar em proteção seca e proteção da bomba, por exemplo
G		Modo de segurança: MÁX. As chaves de saída orientadas a segurança quando a sonda está coberta (o sinal de alarme é ligado). Para uso com proteção de transbordamento, por exemplo

6.4.6 Exibe a situação da calibração

Você pode usar esta função para ver quais foram as calibrações executadas no equipamento. A situação da calibração é indicada pelos três LEDs.

Para consultar a situação da calibração, proceda conforme segue:

1. Pressione a tecla **B** por ao menos 2 seg.
2. A situação da calibração atual é indicada pelos LEDs (status operação/comutação).

Diodos emissores de luz (sinais de LED)			Situação da calibração
Verde LED 1 ⏻ Operacional	Vermelho LED 2 ⚠ Erro	Amarelo LED 3 ⚙ Status de comutação	
			Sem calibração
Ligado			Calibração vazio executada
		Ligado	Calibração cheio executada
Ligado		Ligado	Calibração vazio e cheio executada

6.4.7 Exibição do código de diagnóstico

Esta função possibilita interpretar os erros usando os três LEDs. Se o sistema detecta mais de um erro, aquele com prioridade máxima é exibido no display.

Mais informações estão disponíveis em "Diagnóstico de erros" Section 9.1.3.

6.4.8 Tecla de teste C (circuito aberto)



Cuidado!

Este teste pode ser utilizado para ativar uma medição de segurança específica na planta (por ex. alarmes)!

Pressionar a tecla de teste C desliga a fonte de alimentação.

Se a fonte de alimentação estiver desligada, uma unidade de fornecimento como o Nivotester FTL325N da Endress+Hauser reage de forma que o relé de alarme gera um erro e respostas apropriadas são disparadas em qualquer dispositivo escravo conectado.

Para executar a função teste, proceda conforme segue:

1. Pressione a tecla de teste C durante toda a duração do teste.
A fonte de alimentação da unidade fornecida é desligada imediatamente.
2. Todos os LEDs apagam. A funções de segurança (por ex. alarme de mensagem de erro) configuradas para a unidade fornecida estão ativadas.
3. Solte a tecla de teste C novamente para finalizar a função teste.

6.4.9 Sinais de saída

Sinal de saída FEI58

Modo de segurança	Nível	Sinal de saída	LEDs		
			gn	rd	ye
MÁX		+ 2.2 ... 2 3.5 mA → 1			
		+ 0.6 ... 2 1.0 mA → 1			
MÍN		+ 2.2 ... 2 3.5 mA → 1			
		+ 2 → 1			
Manutenção necessária*		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 2.2 ... 3.5 mA → 1			
Falha no equipamento		+ 0.6 ... 2 1.0 mA → 1			

* Veja também página 67, "Localização de falhas"

TI418Ept54

7 Manutenção

Nenhum trabalho de manutenção especial é necessário para a chave de nível pontual Liquicap M.

Limpeza externa

Ao limpar a parte externa do Liquicap M, use sempre agentes de limpeza que não ataquem a superfície do invólucro ou as vedações.

Limpeza da sonda

Dependendo da aplicação, uma incrustação (poluição e sujeiras) pode se formar na haste da sonda. Um alto grau de material incrustado pode afetar o resultado da medição. Se o produto tende a criar um alto grau de incrustação, a limpeza regular é recomendada. Ao limpar, é importante se certificar que o isolamento da haste da sonda não esteja danificado. Se são utilizados agentes de limpeza, certifique-se que o material seja resistente a eles!

Vedações

As vedações de processo do sensor devem ser substituídas periodicamente, especialmente ao usar vedações moldadas (versão asséptica)! O intervalo entre as substituições depende da frequência dos ciclos de limpeza, da temperatura de limpeza e da temperatura do meio.

Reparos

De acordo com os princípios de reparos da Endress+Hauser, os equipamentos possuem um projeto modular e os reparos podem ser executados pelo cliente.

As peças sobressalentes são agrupadas logicamente dentro dos kits juntamente com as respectivas instruções de substituição. A seção "Peças de reposição" lista todos os kits de peças de reposição, com seus números de pedido, que podem ser solicitadas à Endress+Hauser par reparo do Liquicap M. Para mais informações sobre serviços e peças sobressalentes, entre em contato com a assistência da Endress+Hauser.

Reparo dos equipamentos certificados Ex

As informações seguintes também devem ser levadas em conta nos reparos dos equipamentos certificados Ex:

- Os equipamentos certificados Ex podem ser reparados apenas por pessoal com experiência e habilitado ou pela assistência técnica da Endress+Hauser.
- As normas aplicáveis, as normas Ex federais/nacionais e as Instruções de segurança (XA) e os certificados devem ser observados.
- Apenas peças sobressalentes originais Endress+Hauser devem ser usadas.
- Ao pedir peças sobressalentes, verifique a denominação do equipamento na etiqueta de identificação. As peças só podem ser substituídas por iguais.
- Faça os reparos de acordo com as instruções. Seguindo o reparo, o teste individual especificado para o equipamento deve ser executado.
- Os equipamentos certificados só podem ser trocados por outros equipamentos certificados pela assistência técnica da Endress+Hauser.
- Cada troca e reparo feito no equipamento deve ser documentado.

Substituição

Após substituir um Liquicap M ou a unidade eletrônica, os valores de calibração devem ser transferidos para o equipamento substituído.

... Quando a sonda for substituída, os valores de calibração na unidade eletrônica são transferidos para o módulo do sensor DAT (EEPROM) através do download manual.

... Se uma unidade eletrônica for substituída, os valores da calibração do sensor DAT (EEPROM) são transferidos para os componentes eletrônicos por meio de um upload manual.

Você pode colocar o equipamento em operação novamente sem recalibrá-lo. (Para mais informações, consulte da seção 6.2.10, Sensor DAT (EEPROM) upload/download.)

8 Acessórios

8.1 Tampa de proteção

Para invólucros F13, F17 e F27 (sem display)
Número de pedido: 71040497

Para invólucro F16
Número de pedido: 71127760

8.2 Kit de encurtamento para FTI52

Número de pedido: 942901-0001

8.3 Proteção contra sobretensão HAW56x

Para-raios para limitar a sobretensão nas linhas de sinal e componentes: consulte as informações técnicas TI00417F página 75.

8.4 Adaptador soldado

Todos os adaptadores soldados disponíveis estão descritos no documento TI00426F. O documento está disponível na área de download no site da Endress+Hauser: www.endress.com → Download

9 Localização de falhas

9.1 Diagnósticos de erros na unidade eletrônica



Nota!

Em casos de falhas durante o comissionamento ou operação do equipamento, você pode executar o diagnóstico de falhas na unidade elétrica. Esta função é apoiada pelas unidades eletrônicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 (veja tabelas de erros 1 e 2 abaixo).

As unidades eletrônicas FEI53, FEI57S e FEI58 sinal de dois tipos de erros:

- Erros que podem ser corrigidos: o LED vermelho pisca.
- Erros que não podem ser corrigidos: o LED vermelho permanece aceso continuamente.

Para informações adicionais na detecção e na eliminação de erro, consulte a tabela de erro 2 abaixo.

9.1.1 Ativação do diagnóstico de erros FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



Nota!

O diagnóstico fornece informações sobre o status da operação do equipamento. Os resultados do diagnóstico são exibidos pelos LEDs 1, 2, 4 e 5. Se o diagnóstico detectar múltiplos erros, eles são exibidos de acordo com a sua prioridade. Um erro grave (por ex. de prioridade 3) é sempre exibido antes de um erro menos grave (por ex. prioridade 5).

Para ativar o diagnóstico de erro, proceda conforme segue:

1. Ajuste a chave de função para a posição 1 (operação).
2. Pressione a tecla "-".
3. A "Tabela de erro 1" lista as possíveis causas dos erros e as informações sobre como eliminá-los.

LEDs para diagnósticos						Tabela de erro 1 (FEI51, FEI52, FEI54, FEI55)		
1 (verde)	2 (verde)	3 (vermelho)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarelo)	Causa	Solução	Prioridade
						Sem erro		
Ligado						Erro interno	Substitua os componentes eletrônicos	1
	Ligado				Ligado	O(s) ponto(s) de calibração estão fora da faixa de medição	Faça a recalibração	2
Ligado				Ligado		Os pontos de calibração foram trocados acidentalmente	Faça a recalibração	3
	Ligado					O ponto de calibração está muito próximo do limite da faixa de medição	Reduza o ponto de comutação ou selecione um novo local de instalação	4
Ligado	Ligado					Nenhuma calibração foi executada ainda	Execute uma calibração vazio e/ou cheio	5
			Ligado			A saída CC PNP está sobrecarregada*	Reduza a carga conectada	6
Ligado			Ligado			A variação da capacitância da "sonda coberta" para a "sonda não coberta" é muito pequena	Contate a assistência da Endress+Hauser	7
	Ligado		Ligado			Os dados do sensor DAT (EEPROM) são inválidos	Faça o download a partir da unidade eletrônica	8
Ligado	Ligado		Ligado			A sonda não foi detectada **	O tipo da sonda não é compatível. Use uma sonda Solicap S.	9
				Ligado		A temperatura medida está fora da faixa permitida	Opere o equipamento apenas na faixa de temperatura especificada	10

* Aplica-se apenas à unidade eletrônica FEI52.

** Uma conexão para o sensor DAT (EEPROM) não pode ser estabelecida.

9.1.2 Diagnóstico de erros FEI53, FEI57S

Causa	Solução
O equipamento não comuta.	Verifique a conexão e a fonte de alimentação.
O LED de alarme pisca.	A temperatura ambiente dos componentes eletrônicos está fora da faixa permitida ou a conexão para a sonda foi interrompida.

9.1.3 Ativação do diagnóstico de erros FEI58

Exibição do código de diagnóstico

Esta função possibilita interpretar os erros usando os três LEDs. Se o sistema detecta mais de um erro, aquele com prioridade máxima é exibido no display.

Para exibir o código de diagnóstico, proceda conforme segue:

1. Pressione a tecla B por ao menos 2 seg.
2. O código de diagnóstico atual é indicado pelos LEDs (status de operação/erro/comutação).

Não.	1 verde em operação	2 vermelho falha	3 amarelo status de comutação	Causa	Solução	Prioridade
0				Sem erro	- - -	- - -
1	Ligado			Erro interno	O equipamento está com falha	1
2		Ligado		O ponto de calibração está muito perto do limite da faixa de medição	Reduza o ponto de comutação ou selecione um novo local de instalação	2
3			Ligado	Os pontos de calibração foram trocados acidentalmente	Execute a calibração descoberta com a sonda descoberta e a calibração coberta com a sonda coberta	3
4	Ligado	Ligado		Nenhuma calibração foi executada ainda	Execute uma calibração vazio e/ou cheio	4
5	Ligado		Ligado	A variação na capacitância da sonda descoberta para a sonda coberta é muito pequena	A variação da capacitância entre a sonda descoberta e a coberta deve ser maior que 2 pF	5
6		Ligado	Ligado	Sonda não detectada	Conecte a sonda	6
7	Ligado	Ligado	Ligado	A temperatura medida está fora da faixa permitida	O equipamento pode ser operado somente na faixa de temperatura especificada	7

9.2 Peças de reposição

A URL para o W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer):

Lá, estão listadas todas as peças sobressalentes para o medidor, incluindo o código do pedido para que sejam solicitadas. Se disponíveis, as Instruções de instalação correspondentes também podem ser baixadas de lá.

9.3 Devolução

O medidor deve ser devolvido se for necessário reparo, calibração de fábrica ou se o medidor errado tiver sido solicitado ou entregue. A Endress+Hauser, como uma empresa com certificação ISO, é obrigada a seguir as especificações legais e certos procedimentos ao manusear todos os produtos que estão em contato com o meio.

Para garantir devoluções de equipamento seguras, rápidas e profissionais, consulte o procedimento e as condições para os equipamentos devolvidos, fornecidos no site da Endress+Hauser em

<http://www.endress.com/support/return-material>

9.4 Descarte

No descarte, garanta que os materiais estejam separados e os componentes do equipamento sejam reutilizados.

9.5 Histórico do firmware

Componentes eletrônicos	Data de lançamento	Versão do software	Alteração do software
FEI51	10/2007	V 01.00.XX	Software original
FEI52	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI53	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI54	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI55	11/2008	V 02.00.XX	Ampliado para incluir a funcionalidade SIL
FEI57s	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI58	01/2010	V 01.00.XX	Software original

9.6 Endereços de contato da Endress+Hauser

Na última página destas Instruções de operação, você encontra o endereço da Endress+Hauser na internet. O website fornece os endereços de contato que você pode utilizar em caso de qualquer dúvida.

10 Dados técnicos

10.1 Valores de capacitância da sonda

Capacitância básica: aprox. 18 pF

Capacitância adicional

Instale a sonda a uma distância mínima de 50 mm de uma parede de contêiner condutivo:

- Haste rígida: aprox. 1,3 pF/100 mm no ar
- Haste flexível: aprox. 1,0 pF/100 mm no ar

Haste rígida totalmente isolada na água:

- Aprox. 38 pF/100 mm (haste rígida de 16 mm)
- Aprox. 74 pF/100 mm (haste rígida de 14 mm)
- Aprox. 45 pF/100 mm (haste rígida de 10 mm)
- Aprox. 50 pF/100 mm (haste rígida de 22 mm)

Haste flexível isolada em água: aprox. 19 pF/100 mm

Haste rígida com tubo de aterramento:

- Haste rígida isolada: aprox. 6,4 pF/100 mm no ar
- Haste rígida isolada: aprox. 38 pF/100 mm em água (haste rígida de 16 mm)
- Haste rígida isolada: aprox. 45 pF/100 mm em água (haste rígida de 10 mm)

10.2 Entrada

10.2.1 Faixa de medição

- Frequências de medição:
500 kHz
- Span:
 $\Delta C = 5$ a 1600 pF
 $\Delta C = 5$ a 500 pF (para FEI58)
- Capacitância final:
 $C_E = \text{máx. } 1600$ pF
- Capacitância inicial ajustável:
 $C_A = 5$ a 500 pF (faixa 1 = ajuste de fábrica)
 $C_A = 5$ a 1600 pF (faixa 2; não para FEI58)
- A mudança mínima em capacitância para detecção de nível pontual deve ser ≥ 5 pF.

Comprimento mínimo da sonda para meio não-condutivo ($< 1 \mu \text{ s/cm}$)

$$l_{\min.} = \Delta C_{\min.} / (C_s * |\epsilon_r - 1|)$$

l_{\min} = Comprimento mínimo da sonda (m)

ΔC_{\min} = 5 pF

C_s = Capacitância da sonda no ar \varnothing  69 "Valores de capacitância da sonda"

ϵ_r = Constante dielétrica, ex. óleo = 2,0

10.3 Saída

10.3.1 Comportamento do comutador

Operação binária ou Δs (controle de bomba, não com FEI58)

10.3.2 Comportamento de ativação

Quando a fonte de alimentação está ligada, o status de comutação das saídas corresponde ao sinal no alarme.

A condição correta da chave é alcançada após 3 segundos no máximo.

10.3.3 Modo de segurança

A segurança da corrente quiescente mínima / máxima pode ser mudada na unidade eletrônica (para FEI53 e FEI57S somente no Nivotester associado: FTC325 3 fios, FTC325 PFM e FTC625)

MÍN. = segurança mínima: A saída alterna a segurança orientada quando a sonda está descoberta (sinal no alarme). Para usar em proteção seca e proteção da bomba, por exemplo

MÁX. = segurança máxima: A saída alterna a segurança orientada quando a sonda está coberta (sinal no alarme). Para uso com proteção de transbordamento, por exemplo

10.3.4 Isolamento galvânico

FEI51, FEI52

entre a haste da sonda e a fonte de alimentação

FEI54:

entre a haste rígida, a fonte de alimentação e a carga

FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58

veja o equipamento de comutação conectado (isolamento galvânico funcional na unidade eletrônica)

10.4 Características de desempenho

Incerteza: DIN 61298-2: máx. $\pm 0,3\%$

Não repetibilidade (reprodutibilidade): DIN 61298-2: máx. $\pm 0,1\%$

10.4.1 Efeito da temperatura ambiente

Unidade eletrônica

$< 0,06\%$ / 10 K relacionado ao valor completo da escala

Invólucro separado

Variação da capacitância do cabo de conexão por metro 0,15 pF/10K

10.5 Condições de operação: Ambiente

10.5.1 Faixa de temperatura ambiente

- -50 a +70 °C
- -40 a +70 °C (para invólucro F16)
- Observe a redução da potência \emptyset  72
- Use uma tampa de proteção para operação ao ar livre! \emptyset  66.

10.5.2 Temperatura de armazenamento

-50 a +85 °C

10.5.3 Classe climática

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

10.5.4 Resistência à vibração

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g²/Hz

10.5.5 Resistência contra choque

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

10.5.6 Grau de proteção

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X*
Invólucro de poliéster F16	X	X	-	X
Invólucro de aço inoxidável F15	X	X	-	X
invólucro de alumínio F17	X	X	-	X
Invólucro em alumínio F13 com processo de vedação à prova de gás	X	-	X***	X
invólucro de aço inoxidável F27	X	X	X***	X
Invólucro de alumínio T13 com processo de vedação à prova de gás e compartimento de conexão separado (EEx d)	X	-	X***	X
Invólucro separado	X	-	X***	X

* De acordo com EN60529

** De acordo com NEMA 250

*** Apenas com entrada para cabo M20 ou rosca G1/2

10.5.7 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

- Emissão de interferência a EN 61326, equipamento elétrico classe B
Imunidade de interferência conforme EN 61326, Apêndice A (Industrial) e recomendação NAMUR NE 21 (EMC)
- Um cabo comercial comum pode ser utilizado.

10.6 Condições de operação: Processo

10.6.1 Faixa de temperatura do processo

Os diagramas a seguir aplicam-se a:

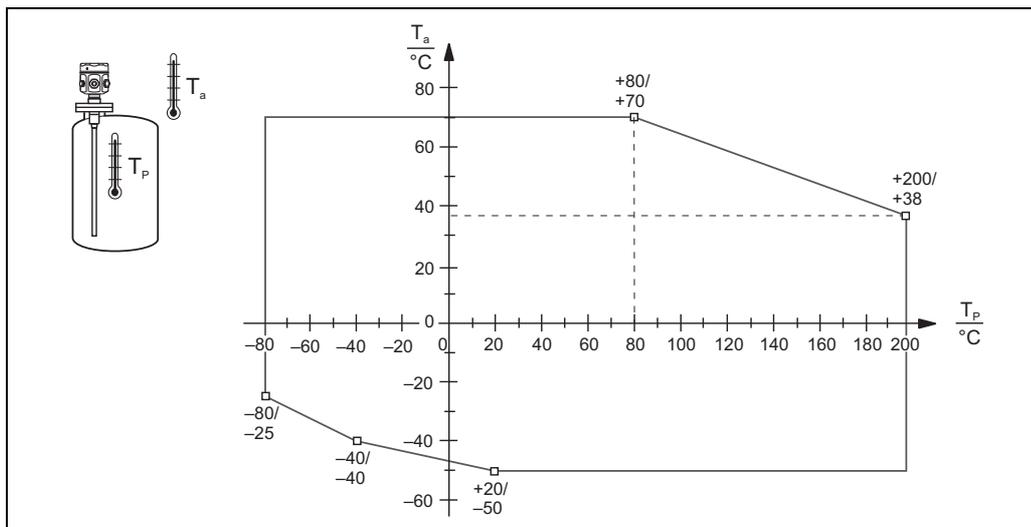
- Versão haste rígida e haste flexível
- Isolamento: PTFE, PFA, FEP
- Aplicações padrões fora de áreas classificadas



Nota!

A temperatura fica restrita a $T_a -40^\circ\text{C}$ quando é usado o invólucro de poliéster F16 ou se for selecionada a opção adicional B (livre de substâncias que prejudicam a secagem da pintura, somente FTI51).

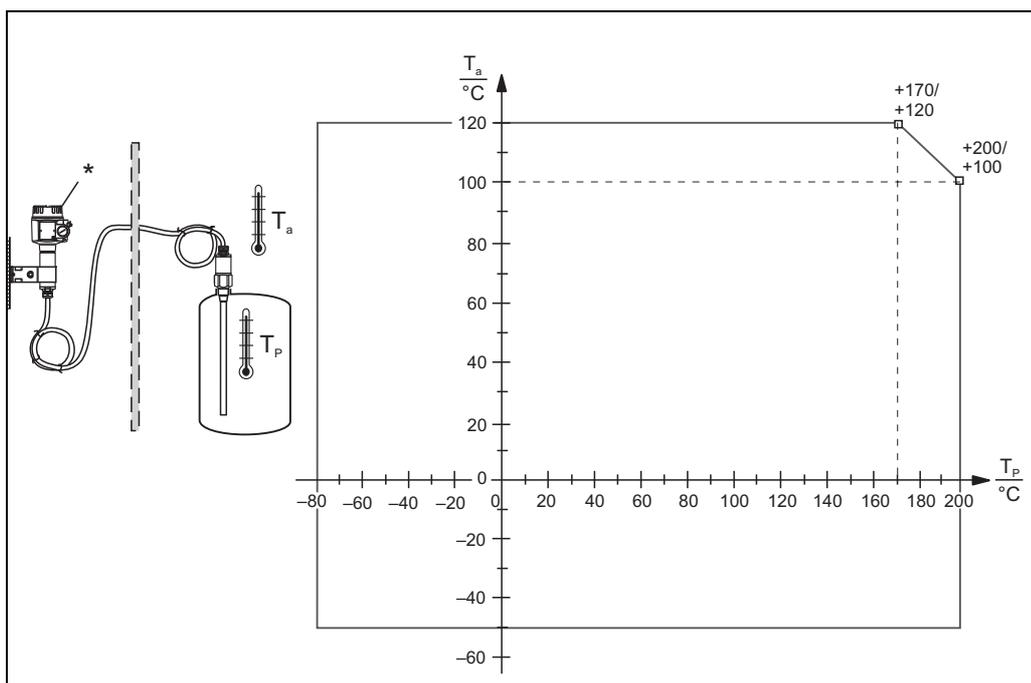
Com invólucro compacto



L00-FM15xxxx-05-05-xx-xx-013

T_a : temperatura ambiente
 T_p : temperatura do processo

Com invólucro separado



L00-FM15xxxx-05-05-xx-xx-011

T_a = Temperatura ambiente
 T_p = Temperatura do processo
 * Observe a temperatura ambiente permitida no invólucro separado.

10.6.2 Influência da temperatura de processo

Erro no caso de sondas totalmente isoladas geralmente 0,13%/K relacionados ao valor de escala completa.

10.6.3 Limites da pressão de processo

Sonda $\varnothing 10$ mm, $\varnothing 14$ mm (incluindo isolamento)

-1 a 25 bar

Sonda $\varnothing 16$ mm (incluindo isolamento)

- -1 a 100 bar
- No caso de comprimento inativo, a pressão de processo máxima permitida é de 63 bar
- No caso de aprovação CRN e comprimento inativo, a pressão de processo máxima permitida é de 32 bar.

Sonda $\varnothing 22$ mm (incluindo isolamento)

-1 a 50 bar

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

- EN 1092-1: 2005 Tabela, Apêndice G2
No que diz respeito à suas propriedades de temperatura/resistência, o material 1.4435 é idêntico ao 1.4404 (AISI 316L), que é classificado como 13E0 na norma EN 1092-1 Tabela. 18. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.
- ASME B 16.5a - Tabela -1998. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - Tabela -1998. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

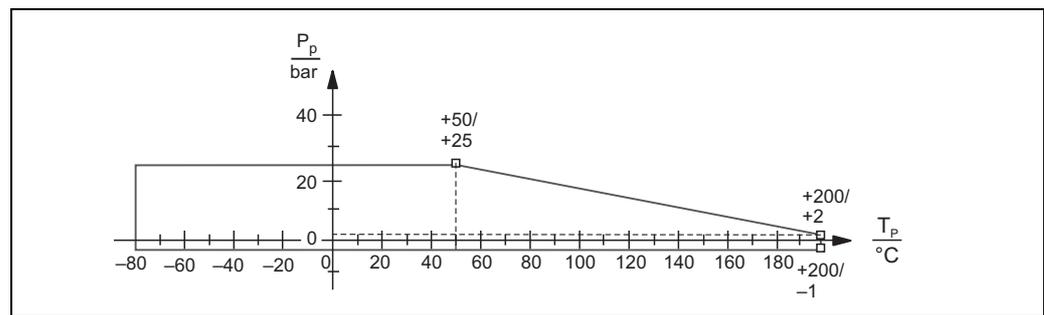
Aplica-se o valor mais baixo nas curvas de desclassificação do equipamento e do flange selecionado.

10.6.4 Redução de potência de pressão e de temperatura

Para conexões de processo de $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1", flanges < DN50, <ANSI 2", <JIS 10K (haste rígida de 10 e 14 mm) e conexões de processo de $\frac{3}{4}$ ", 1", flanges < DN50, < ANSI 2", <JIS 10k (haste rígida de 16 mm)

Isolamento da haste rígida: PTFE

Isolamento da haste flexível: FEP, PFA



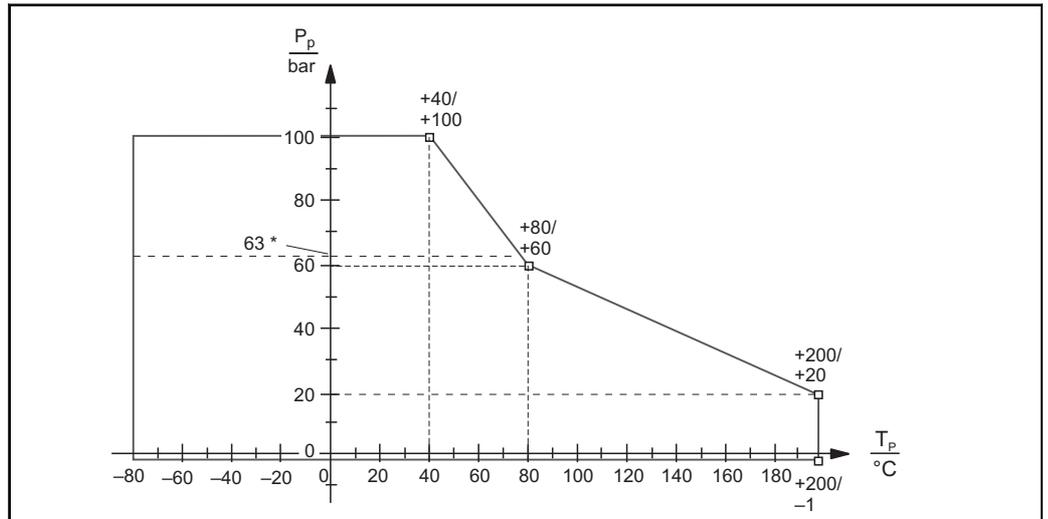
P_p : Pressão do processo

T_p : Temperatura do processo

Para conexões de processo $1\frac{1}{2}$ ", flanges \geq DN50, \geq ANSI 2", \geq JIS 10K (haste rígida de 16 mm)

Isolamento da haste rígida: PTFE, PFA

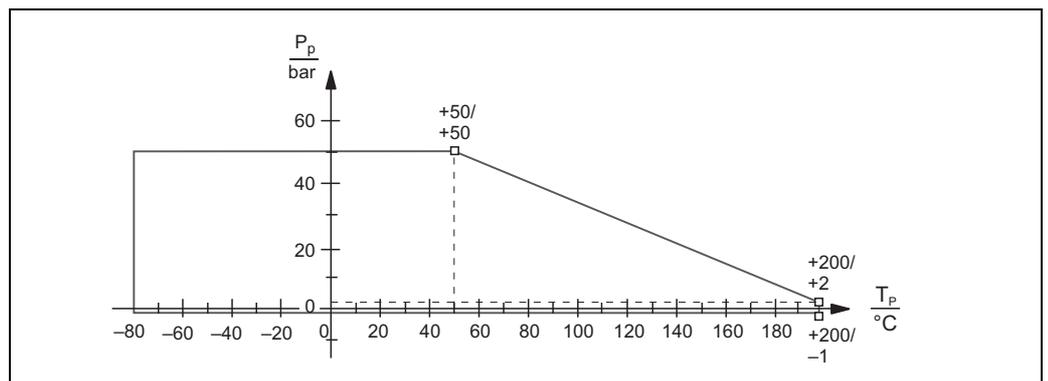
Isolamento da haste flexível: FEP, PFA



L00-FM15xxxx-05-05-xxxx-010

P_p : Pressão do processo
 T_p : Temperatura do processo

Com um comprimento inativo totalmente isolado (haste rígida de 22 mm):



L00-FM15xxxx-05-05-xxxx-012

P_p : Pressão do processo
 T_p : Temperatura do processo

10.7 Documentação



Nota!

Esta documentação está disponível nas páginas do produto em www.endress.com.

10.7.1 Informações técnicas

- Nivotester FTL325N
TI00353F/00/en
- Nivotester FTL375N
TI00361F/00/en
- Liquicap M FTI51, FTI52
TI00417F/00/en
- Procedimentos de teste EMC
TI00241F/00/en

10.7.2 Certificados

Instruções de segurança ATEX

- Liquicap M FTI51, FTI52
ATEX II 1/2 G EEx ia IIC/IIB T3 a T6, II 1/2 D IP65 T 85 °C
XA00327F/00/a3
- Liquicap M FTI51, FTI52
ATEX II 1/2 G Ex d [ia] IIC/IIB T3...T6, Ex de [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb,
Ex iaD 20 Txx°C/Ex tD A21 IP6x Txx°C
XA00328F/00/A3

Instruções de segurança INMETRO

- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex d [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex ia IIIC T90°C Da/Db IP65
XA01172F/00/A3

Instruções de segurança NEPSI

- Liquicap M FTI51, FTI52
Ex ia IIC/IIB T3 a T6 Ga/Gb
XA00417F/00/a3
- Liquicap M FTI51, FTI52
EEx d [ia] IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb, Ex de ia IIC/IIB T3/T4/T6
XA00418F/00/a3

Prevenção contra transbordo DIBt (WHG)

- Liquicap M FTI51, FTI52
ZE00268F/00/en

Segurança funcional (SIL2/SIL3)

- Liquicap M FTI51, FTI52
SD00278F/00/en

Desenhos de controle (CSA e FM)

- Liquicap M FTI51, FTI52
CSA: ZD00221F/00/en
- Liquicap M FTI51, FTI52
FM: ZD00220F/00/en

Índice remissivo

A

Ajuste da faixa de medição	43, 59
Ajuste do ponto de comutação	48
Alinhamento do invólucro	24
Armazenamento	8
Ativação do diagnóstico de erros	67
Atraso da comutação	50
Autoteste	51

C

Comissionamento	42
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	26
Comprimento inativo	13
Condições de instalação	23
Condições de medição	11
Conexão	28, 37
Configurações básicas	43
Controle de dois pontos	49
Convenções de segurança e símbolos	5

D

Descarte	69
Devolução	68

E

Elementos do display	38
Encurtamento do cabo de conexão	20
Encurtando a haste	15
Equalização potencial	26
Especificação do cabo	26
Etiqueta de identificação	6
Execução da calibração vazio	44
Execução da calibração vazio e cheio	46
Executando a calibração cheio	45

F

Ferramentas de instalação	23
-------------------------------------	----

H

Hastes flexíveis	14
Hastes rígidas	11
Histórico do firmware	69

I

Informações técnicas	75
Instalação	8
Instruções de instalação	9
Instruções de localização de falhas	67
Instruções de segurança	4
Interface de usuário	38
Invólucro separado (redução do cabo de conexão)	20, 22

L

Ligação elétrica	26
Limpeza externa	65
Localização de falhas	67

M

Manutenção	65
Modo de incrustação	49
Modo de segurança MÁX/MÍN	52
Montagem em parede	17
Montagem na tubulação	18

P

Peças de reposição	68
Peso de tensionamento	15
Peso de tensionamento com amarra	15

R

Recebimento	8
Reinicialização	47
Reparo dos equipamentos certificados Ex	65
Reparos	65
Resposta do alarme	58, 61
Restauração dos ajustes de fábrica	55

S

Segurança funcional (SIL) (nível de integridade de segurança)	52
Segurança Operacional	4
Sinais de saída	56
Sinal de saída FEI51	56
Sinal de saída FEI52	56
Sinal de saída FEI53	59
Sinal de saída FEI54	57
Sinal de saída FEI55	57
Sinal de saída FEI57S	60, 64
Substituição	65

T

Tampa de proteção	66
Temperatura de armazenamento	8
Tubo de aterramento	12

U

Unidade de suporte de parede	17
Upload/download sensor DAT	54
Uso indicado	4

V

Vedação (invólucro)	24
Vedação do invólucro da sonda	24
Vedações	65
Verificação pós-instalação	25
Virando o invólucro	24



71526986

www.addresses.endress.com
