KA01800F/38/PT/04.26-00
71785957
2026-09-11

Resumo das instruções de operação
Liquiphant FTL63 Density com calculadora de densidade QML51

Vibrônico
Medição de densidade para líquidos



Esse resumo das instruções de operação não substitui as instruções de operação. Para mais informações sobre o produto, consulte:

- www.endress.com/deviceviewer
- Smartphone/tablet: aplicativo de operações da Endress+Hauser

Endress+Hauser
People for Process Automation

1 Sobre este documento

1.1 Função do documento

O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de segurança

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

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

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

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

1.2.2 Símbolos de elétrica

⏚ Conexão de aterramento
Braçadeira aterrada através de um sistema de aterramento.

⊜ Aterramento de proteção (PE)
Terminais de terra, que devem ser aterrados antes de estabelecer quaisquer outras conexões. Os terminais de terra são localizados dentro e fora do equipamento.

1.2.3 Símbolos das ferramentas

Chave de fenda plana

Chave Allen

Chave de boca

1.2.4 Símbolos para determinados tipos de informação

✅ Permitido
Procedimentos, processos ou ações que são permitidas.

❌ Proibido
Procedimentos, processos ou ações que são proibidas.

ℹ Dica
Indica informação adicional

Referência à documentação

Referência à outra seção

1., 2., 3. Série de etapas

1.2.5 Símbolos em gráficos

A, B, C ... Visualização

1, 2, 3 ... Números de item

Área classificada

Área segura (área não classificada)

1.3 Documentação

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

1.3.1 Documentação padrão

Tipo de documento: Instruções de Operação (BA)
Instalação e comissionamento inicial – contém todas as funções no menu de operação que são necessárias para uma tarefa de medição normal. Funções além deste escopo não estão incluídas.

Tipo de documento: Resumo das instruções de operação (KA)
Guia rápido ao primeiro valor medido – inclui todas as informações essenciais do recebimento à conexão elétrica.

Tipo de documento: Instruções de segurança, certificados
Dependendo da aprovação, as Instruções de segurança também são fornecidas com o equipamento, p. ex., XA. Esta documentação é parte integrante destas Instruções de operação. A etiqueta de identificação indica as Instruções de segurança (XA) que são relevantes ao equipamento.

1.3.2 Documentação complementar específica para cada equipamento

Instruções de operação

Para **Liquiphant FTL51B Density** com calculadora de densidade QML51: BA02593F

Para **Liquiphant FTL62 Density** com calculadora de densidade QML51: BA02599F

Para **Liquiphant FTL63 Density** com calculadora de densidade QML51: BA02600

Documentação especial

- BA02545S: Calculadora de densidade QML51
- SD03498S: Servidor OPC UA
- SD03501S: Servidor Modbus TCP

- SD02398F: Luva deslizante (para Liquiphant FTL51B, instruções de instalação)
- SD01622P: Adaptadores soldados (instruções de instalação)
- TI00426F: Adaptadores soldados, adaptadores de processo e flanges (visão geral)

1.4 Marcas registradas

Modbus®
Marca registrada da SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

OPC UA
Marca registrada da OPC Foundation, Scottsdale, Arizona, EUA

HART®
Marca registrada do grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

2 Instruções básicas de segurança

2.1 Especificações para o pessoal

O pessoal deve preencher as seguintes especificações para suas tarefas:
- ▶ Especialistas treinados e qualificados devem ter qualificação relevante para esta função e tarefa específica.
- ▶ Estejam autorizados pelo dono/operador da planta.
- ▶ Estejam familiarizados com as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Antes de iniciar o trabalho, leia e entenda as instruções no manual e documentação complementar, bem como nos certificados (dependendo da aplicação).
- ▶ Siga as instruções e esteja em conformidade com condições básicas.

2.2 Uso indicado

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

Não excede ou fique abaixo dos valores limites relevantes do equipamento
Consulte a documentação técnica

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

Evite danos mecânicos:
- ▶ Não limpe ou toque nas superfícies do equipamento com objetos rígidos ou pontiagudos.

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

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

Perigo de queimaduras do contato com as superfícies!
- ▶ Em casos de temperaturas de fluido elevadas, certifique-se de que haja proteção contra contato para evitar queimaduras.

2.3 Segurança do local de trabalho

Para o trabalho no e com o equipamento:
- ▶ Utilize os equipamentos de proteção individual necessários de acordo com as regulamentações federais/nacionais.

2.4 Segurança da operação

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

Configuração, teste e manutenção do equipamento

A segurança do processo pode estar em risco durante o trabalho de configuração, teste e manutenção no equipamento.
- ▶ Medidas de supervisão alternativas devem ser tomadas para garantir a segurança da operação e a segurança do processo.

Modificações aos equipamentos

Não são permitidas modificações não autorizadas no equipamento, pois podem causar riscos imprevisíveis.
- ▶ Se, ainda assim, for necessário fazer alterações, consulte a Endress+Hauser.

Reparo

Para garantir a contínua segurança e confiabilidade da operação:
- ▶ Somente execute tarefas de reparo no equipamento se isso for expressamente permitido.
- ▶ Observe as regulamentações nacionais/federais referentes ao reparo de um equipamento elétrico.
- ▶ Use somente as peças de reposição e acessórios originais da Endress+Hauser .

Área classificada

Para eliminar o perigo a pessoas ou às instalações quando o equipamento é usado na área classificada (por ex. proteção contra explosões):
- ▶ Verifique na etiqueta de identificação se o equipamento solicitado pode ser usado como indicado na área classificada.
- ▶ Cumpra com as instruções na documentação complementar separada, que é parte integral deste manual.

2.5 Segurança do produto

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

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

2.6 Segurança de TI

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

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

3 Descrição do produto

Sensor Liquiphant FTL63 com unidade eletrônica FEL60D

Para medir a densidade de meios líquidos em conjunto com a calculadora de densidade QML51. Também adequado para uso em áreas classificadas.

3.1 Princípio de medição

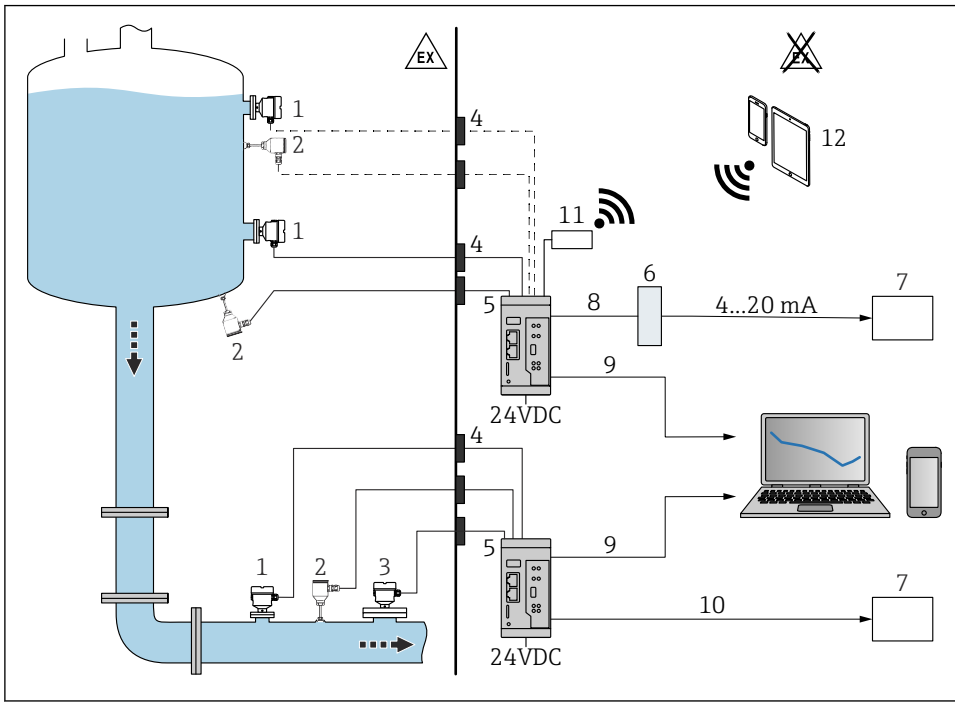
O sistema de medição consiste nos seguintes componentes principais:
- Liquiphant Density
- Calculadora de densidade

Em conjunto com a calculadora de densidade, o Liquiphant Density mede a densidade de um líquido newtoniano, puramente viscoso e em tubos e tanques.

Um acionamento piezoelétrico causa com que o diapasão do Liquiphant Density vibre na sua frequência de ressonância. Mudanças na densidade do líquido causam uma alteração na frequência de ressonância do diapasão. Como resultado, a densidade do meio tem impacto direto na frequência de ressonância do diapasão. Este efeito é usado para medição de densidade.

Na calculadora de densidade, a densidade do líquido é calculada a partir da frequência de ressonância do diapasão transmitida pelo sensor e a partir de parâmetros específicos do sensor armazenados. Para compensar as influências de temperatura e pressão, sensores adicionais correspondentes podem ser conectados à calculadora de densidade.

3.2 Sistema de medição



1 *Medição de densidade com Calculadora de densidade QML51*

1 *Liquiphant Density com unidade eletrônica FEL60D → saída por pulso*
2 *Sensor de temperatura, por ex. saída 4 para 20 mA*
3 *Saída 4 para 20 mA do transmissor de pressão; necessária para pressões acima de 6 bar (87 psi) ou para flutuações de pressão.*
4 *Barreira Ex (Liquiphant Density, célula de medição de temperatura e/ou pressão instalada em área classificada)*
5 *Calculadora de densidade QML51*
6 *Conversor Modbus TCP para 4 para 20 mA*
7 *Controlador lógico programável (CLP)*
8 *Modbus TCP*
9 *Ethernet*

10 Modbus TCP ou OPC UA
11 Roteador TELTONIKA RUT241 (acessório). Para uma conexão sem fio.
12 Dispositivos móveis

Para uso em áreas classificadas: barreira Ex através da barreira ativa RN22. A barreira ativa de dois canais RN22 alimenta circuitos de equipamentos analógicos e equipamentos de segurança até SIL 2 (SC 3). A interface intrinsecamente segura transparente para HART® oferece uma conexão confiável entre os equipamentos de campo e o computador de densidade QML51. Ela é conectada a equipamentos de 2 fios/4 fios em áreas classificadas e fornece uma segunda saída de sinal isolada galvanicamente de acordo com a NAMUR NE 175.

Além de calcular a densidade de um meio líquido, a Calculadora de Densidade QML51 pode determinar também a densidade de referência do meio e a concentração de uma solução, bem como detectar até quatro meios diferentes ou um duto vazio.

Ao fazer isso, ela avalia até dois pontos de medição e alimenta diretamente transmissores de dois fios conectados com energia auxiliar. Isso permite a conexão de até dois sensores Liquiphant Density e dois sensores de temperatura para compensação dos efeitos da temperatura a fim de calcular densidades de referência.

Para determinar a concentração, padrões armazenados podem ser utilizados, como ICUMSA para concentrações de açúcar, OIML ITS-90 para etanol e vários cálculos pré-configurados para soluções de eletrólitos (de acordo com o modelo Laliberté-Cooper).

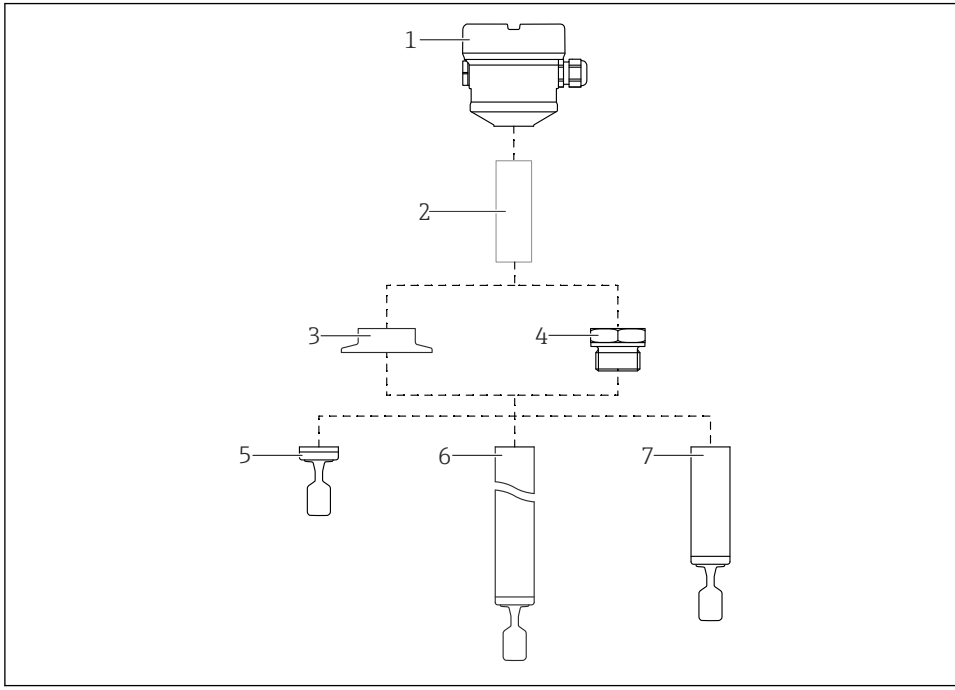
Tabelas específicas de densidade de referência ou concentração podem ser inseridas manualmente na forma de tabelas de linearização ou importadas para a calculadora de densidade em formatos de dados padrão (por ex., .csv, .xlsx) e usadas para cálculos.

Os valores de densidade e concentração podem ser emitidos em diversas unidades, por exemplo, unidades SI, °Baume, °Brix ou °API.

A configuração do QML51 é realizada através de um servidor de rede integrado, que pode ser acessado através de uma conexão TLS segura usando um navegador de internet padrão.

Para emissão a um CLP ou um sistema SCADA, o QML51 suporta os protocolos de Ethernet Modbus TCP e OPC UA. Se for necessário um sinal de corrente para conexão a um CLP, o sinal pode ser gerado através de um conversor. Um conversor que gera até 4 canais com um sinal analógico 4 para 20 mA a partir do protocolo Modbus TCP está disponível como acessório.

3.3 Design de produto



2 Desenho do produto Liquiphant FTL63

1 Invólucro com unidade eletrônica FEL60D e tampa
2 Espaçador de temperatura, passagem estanque à pressão (segunda linha de defesa), opcional
3 Conexão do processo, ex. braçadeira/Tri-Clamp
4 Conexão de processo, ex. rosca
5 Versão de sonda compacta com diapasão
6 Sonda de extensão tubular com diapasão
7 Versão de tubo curto da sonda com diapasão

4 Recebimento e identificação do produto

4.1 Recebimento

Ao receber a entrega:

1. Verifique se há danos na embalagem.
   ↳ Relate todos os danos imediatamente ao fabricante.
   Não instale componentes danificados.
2. Verifique o escopo de entrega usando a nota de entrega.

3. Compare os dados na etiqueta de identificação com as especificações do pedido na nota de entrega.
4. Verifique a documentação técnica e todos os outros documentos necessários, como por ex. certificados, para garantir que estejam completos.

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

4.2 Identificação do produto

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

4.2.1 Etiqueta de identificação

Você tem o equipamento correto?

A etiqueta de identificação oferece as seguintes informações sobre o equipamento:
- Identificação do fabricante, designação do equipamento
- Código de pedido
- Código de pedido estendido
- Número de série
- Nome na etiqueta (opcional)
- Valores técnicos como tensão de alimentação, consumo de corrente, temperatura ambiente, dados específicos da comunicação (opcional)
- Grau de proteção
- Aprovações com símbolos
- Referência das Instruções de segurança (XA) (opcional)

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

4.2.2 Endereço do fabricante

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

Local de fabricação: consulte a etiqueta de identificação.

4.3 Armazenamento e transporte

4.3.1 Condições de armazenamento

- Use a embalagem original
- Armazene o equipamento em condições limpas e secas e proteja de danos causados por choques

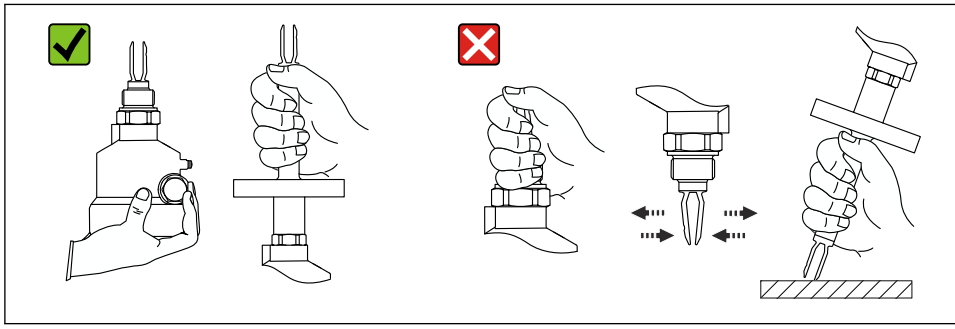
Temperatura de armazenamento

Liquiphant FTL63
–40 para +80 °C (–40 para +176 °F)

Calculadora de densidade QML51
–25 para 85 °C (–13 para 185 °F)

Transporte do equipamento

- Transporte o equipamento ao ponto de medição na embalagem original
- Segure o equipamento pelo invólucro, espaçador de temperatura, conexão de processo ou tubo de extensão
- Não dobre, encurte ou estenda o diapasão

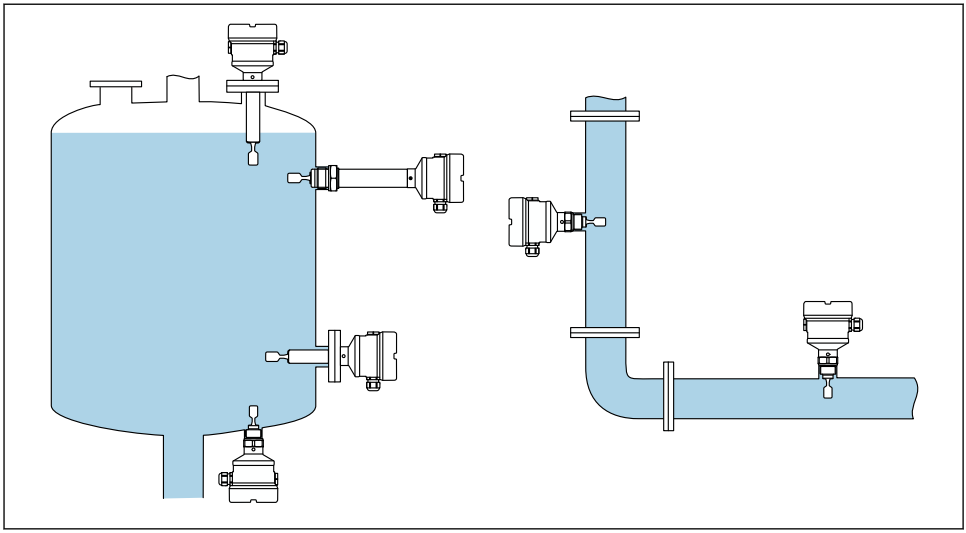


A0034846

3 Manuseando o equipamento durante o transporte

5 Instalação

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

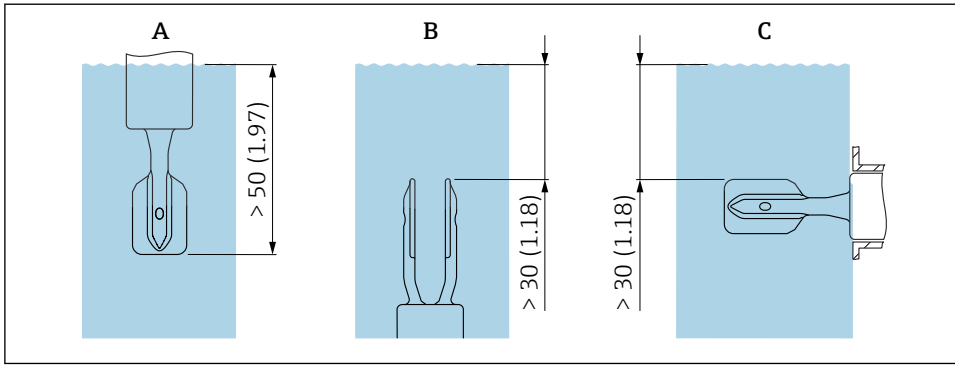


A0039739

4 Exemplos de instalação para um recipiente, tanque ou tubo

5.1 Requisitos de instalação

O local de instalação deve ser selecionado de tal forma que o diapasão e a membrana estejam sempre imersos no meio.



5 *Unidade em mm (pol.)*

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

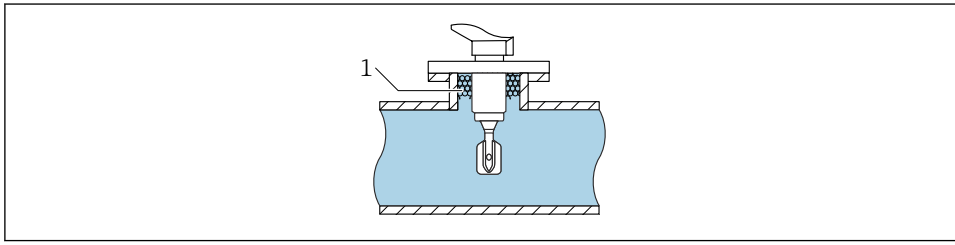
- Evite bolhas de ar no tubo ou injetor
- Garanta ventilação adequada

Viscosidade máxima: 350 mPa·s (3.5 P)

5.1.1 Velocidade de vazão - Instalação em tubulação

Instale o diapasão dentro da vazão do meio

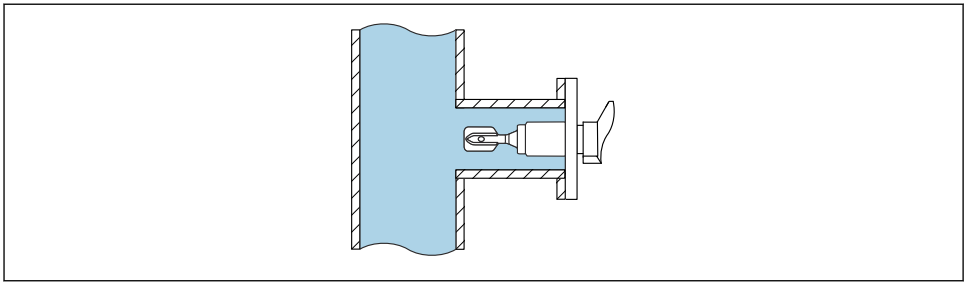
- Velocidade de vazão: < 2 m/s (6.56 ft/s) por segundo
- Evite a formação de bolhas de ar (1)



6 *Exemplo de instalação em tubos dentro da vazão do meio*

Instale o diapasão longe da vazão direta do meio

Velocidade da vazão: < 2 m/s (6.56 ft/s)



A0039721

7 Exemplo de instalação em tubos longe da vazão direta do meio

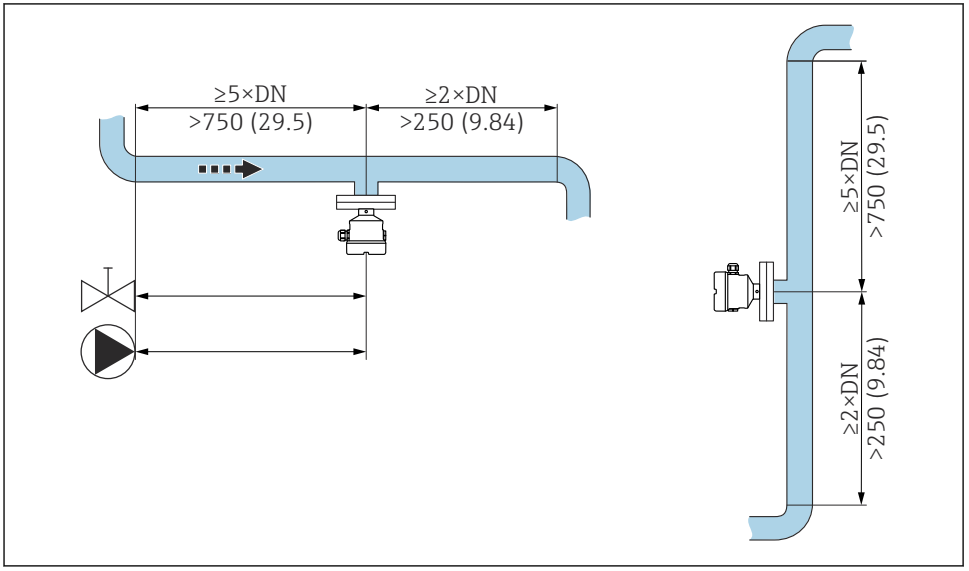
5.1.2 Operações de entrada e saída

Escoamento de entrada

Se possível, instale o sensor o mais a montante possível, por ex., válvulas, peças em T, cotovelos, cotovelos de flange, etc.

Para estar em conformidade com as especificações de precisão, o trecho reto a montante deve atender aos seguintes requisitos:

Escoamento de entrada: ≥ 5x DN (diâmetro nominal) - mín. 750 mm (29.5 in)



A0039700

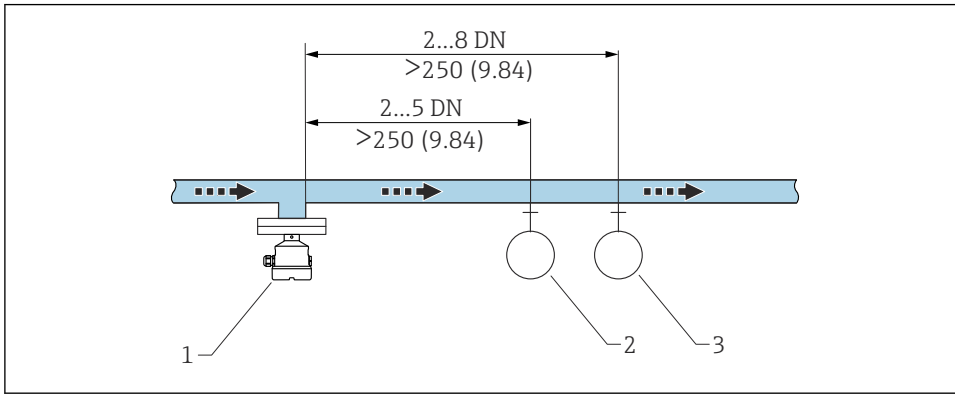
8 Instalação do trecho reto a montante. Unidade de medida mm (in)

Trecho reto a jusante

Para estar em conformidade com as especificações de precisão, o trecho reto a jusante deve atender aos seguintes requisitos:

Escoamento de entrada: ≥ 2x DN (diâmetro nominal) - mín. 250 mm (9.84 in)

O sensor de pressão e temperatura deve ser instalado a no lado da saída da direção de vazão após o sensor de densidade Liquiphant Density. Ao instalar pontos de medição de pressão a jusante do equipamento, certifique-se de que a distância entre o ponto de medição e o equipamento é suficiente.



9 Instalação do trecho reto a jusante. Unidade de medida mm (in)

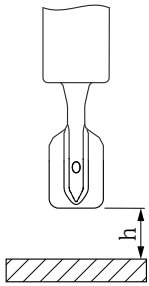
1 Sensor de densidade Liquiphant
2 Ponto de medição de pressão
3 Ponto de medição de temperatura

5.1.3 Fator de correção

Se a vibração do diapasão for afetada pelas condições no local de instalação, o resultado da medição pode ser ajustado usando um fator de correção (r).

Instalação padrão

Fator de correção "r" como uma função da altura "h", para entrada no Computador de Densidade QML51:

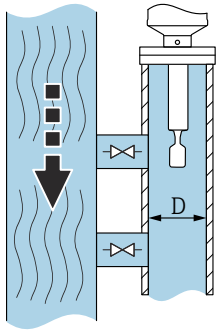


A0039687

h	r
12 mm (0.47 in)	1,0026
14 mm (0.55 in)	1,0016
16 mm (0.63 in)	1,0011
18 mm (0.71 in)	1,0008
20 mm (0.79 in)	1,0006
22 mm (0.87 in)	1,0005
24 mm (0.94 in)	1,0004
26 mm (1.02 in)	1,0004
28 mm (1.10 in)	1,0004
30 mm (1.18 in)	1,0003
32 mm (1.26 in)	1,0003
34 mm (1.34 in)	1,0002
36 mm (1.42 in)	1,0001
38 mm (1.50 in)	1,0001
40 mm (1.57 in)	1,0000

Instalação de um bypass

Fator de correção "r" como uma função do diâmetro interno do bypass "D", para entrada no Computador de Densidade QML51:



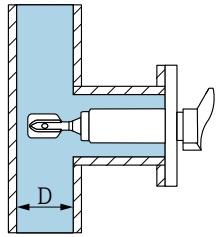
A0039689

D	r
<44 mm (1.73 in)	-
44 mm (1.73 in)	1,0191
46 mm (1.81 in)	1,0162
48 mm (1.89 in)	1,0137
50 mm (1.97 in)	1,0116
52 mm (2.05 in)	1,0098
54 mm (2.13 in)	1,0083
56 mm (2.20 in)	1,0070
58 mm (2.28 in)	1,0059
60 mm (2.36 in)	1,0050

	D	r
	62 mm (2.44 in)	1,0042
	64 mm (2.52 in)	1,0035
	66 mm (2.60 in)	1,0030
	68 mm (2.68 in)	1,0025
	70 mm (2.76 in)	1,0021
	72 mm (2.83 in)	1,0017
	74 mm (2.91 in)	1,0014
	76 mm (2.99 in)	1,0012
	78 mm (3.07 in)	1,0010
	80 mm (3.15 in)	1,0008
	82 mm (3.23 in)	1,0006
	84 mm (3.31 in)	1,0005
	86 mm (3.39 in)	1,0004
	88 mm (3.46 in)	1,0003
	90 mm (3.54 in)	1,0003
	92 mm (3.62 in)	1,0002
	94 mm (3.70 in)	1,0002
	96 mm (3.78 in)	1,0001
	98 mm (3.86 in)	1,0001
	100 mm (3.94 in)	1,0001
	>100 mm (3.94 in)	1,0000

Instalação no tubo

Fator de correção "r" como uma função do diâmetro interno do tubo "D", para entrada no Computador de Densidade QML51:

	D	r
 A0039707	<44 mm (1.73 in)	-
	44 mm (1.73 in)	1,0225
	46 mm (1.81 in)	1,0167
	48 mm (1.89 in)	1,0125
	50 mm (1.97 in)	1,0096
	52 mm (2.05 in)	1,0075
	54 mm (2.13 in)	1,0061

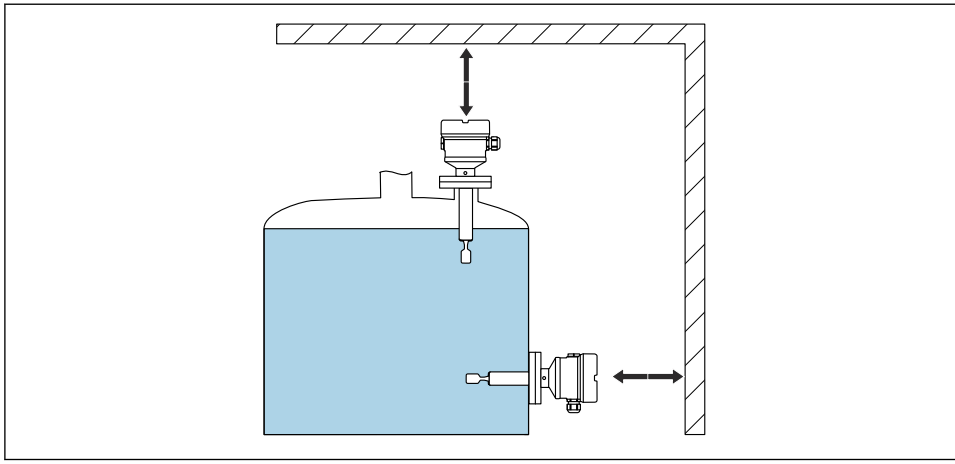
	D	r
	56 mm (2.20 in)	1,0051
	58 mm (2.28 in)	1,0044
	60 mm (2.36 in)	1,0039
	62 mm (2.44 in)	1,0035
	64 mm (2.52 in)	1,0032
	66 mm (2.60 in)	1,0028
	68 mm (2.68 in)	1,0025
	70 mm (2.76 in)	1,0022
	72 mm (2.83 in)	1,0020
	74 mm (2.91 in)	1,0017
	76 mm (2.99 in)	1,0015
	78 mm (3.07 in)	1,0012
	80 mm (3.15 in)	1,0009
	82 mm (3.23 in)	1,0007
	84 mm (3.31 in)	1,0005
	86 mm (3.39 in)	1,0004
	88 mm (3.46 in)	1,0003
	90 mm (3.54 in)	1,0002
	92 mm (3.62 in)	1,0002
	94 mm (3.70 in)	1,0001
	96 mm (3.78 in)	1,0001
	98 mm (3.86 in)	1,0001
	100 mm (3.94 in)	1,0001
	> 100 mm (3.94 in)	1,0000

5.1.4 Evite incrustações

Permita intervalos de manutenção, se necessário!

5.1.5 Leve em consideração a folga

Deixe espaço suficiente na parte externa do tanque para montagem, conexão e substituição da unidade eletrônica.

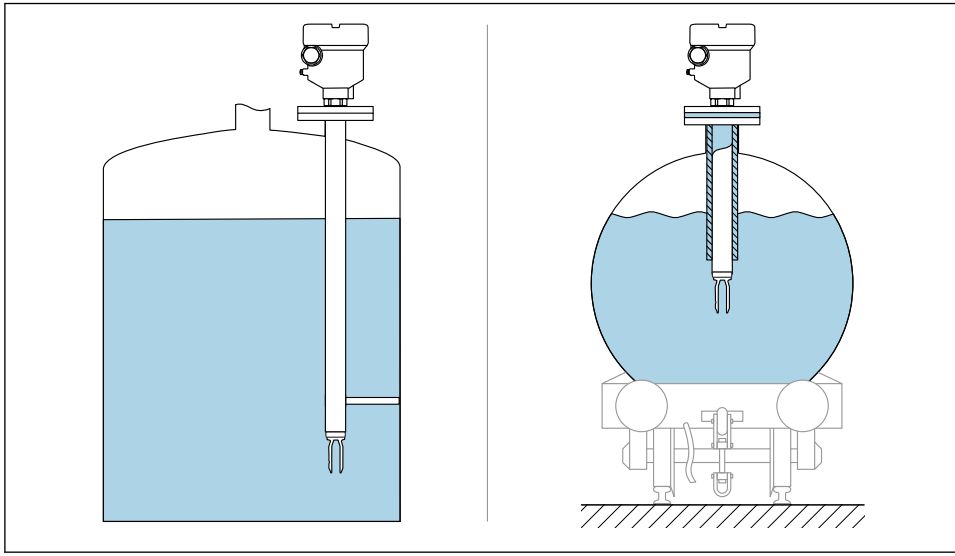


A0039741

10 Leve em consideração a folga

5.1.6 Apoie o equipamento

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

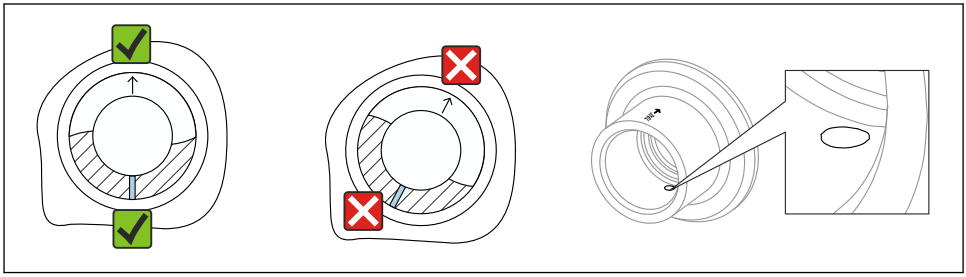


A0039742

11 Exemplos de suporte em casos de carga dinâmica

5.1.7 Adaptador soldado com furo de vazamento

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



A0039230

12 *Adaptador soldado com furo de vazamento*

5.2 Instalação do equipamento

5.2.1 Ferramenta necessária

- Chave de boca para instalação do sensor
- Chave Allen para o parafuso de fixação do invólucro

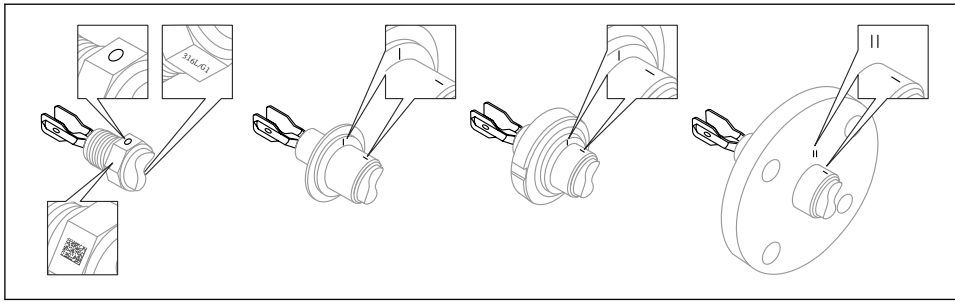
5.2.2 Instalação

Alinhe o diapasão usando a marcação

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

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

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



13 *Posição do diapasão quando instalado horizontalmente na embarcação usando a marcação*

Instalando o equipamento no tubo

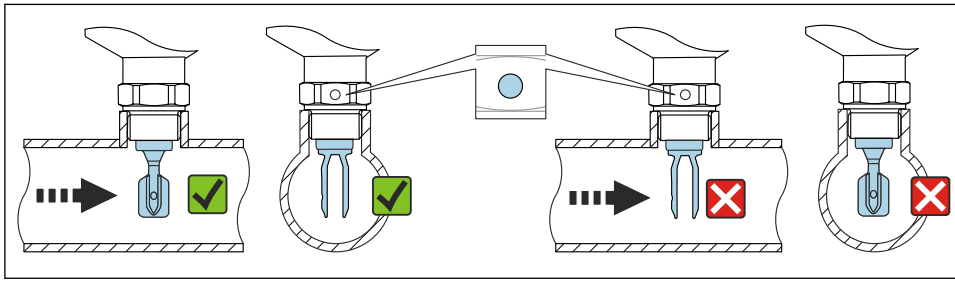
AVISO

Alinhamento incorreto do diapasão

Vórtices e redemoinhos podem falsificar o resultado da medição.

► Alinhe o diapasão na direção do fluxo para fixações internas em tubos ou tanques com um agitador.

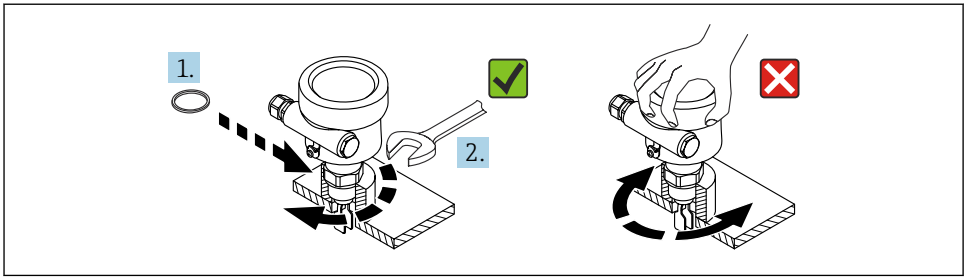
- A velocidade de vazão do meio não deve exceder 2 m/s (6.56 ft/s) durante a operação
- Velocidade de fluxo > 2 m/s: Separe o diapasão do fluxo direto da mídia usando recursos estruturais como um bypass ou expansão de tubo, para reduzir a velocidade do fluxo ao máx. 2 m/s (6.56 ft/s)
- A vazão não será impedida de forma significativa se o diapasão estiver corretamente alinhado e a marcação estiver apontada na direção de vazão.
- Uma marcação na conexão do processo indica a posição do diapasão.
  Conexão de rosca = ponto na cabeça sextavada; flange = duas linhas no flange.
  A marcação fica visível quando instalado.



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

Rosqueie o equipamento

- Gire apenas pelo parafuso hexagonal, 15 para 30 Nm (11 para 22 lbf ft)
- Não gire no invólucro!



A0034852

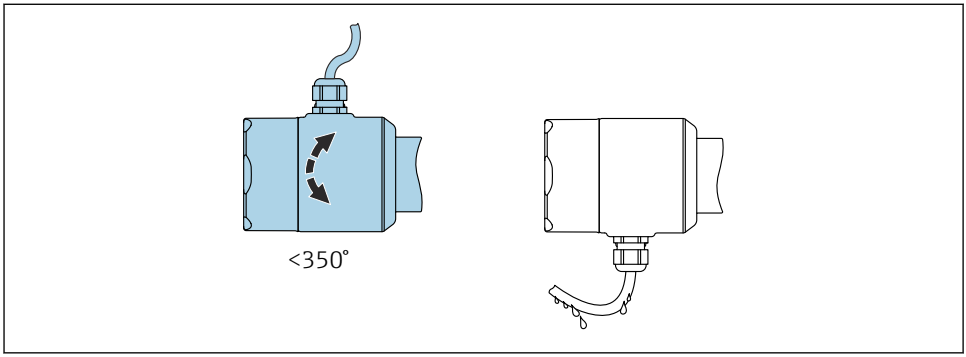
15 *Rosqueie o equipamento*

Alinhamento da entrada para cabos

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

Invólucro sem parafuso de ajuste

O invólucro do equipamento pode ser girado até 350°.



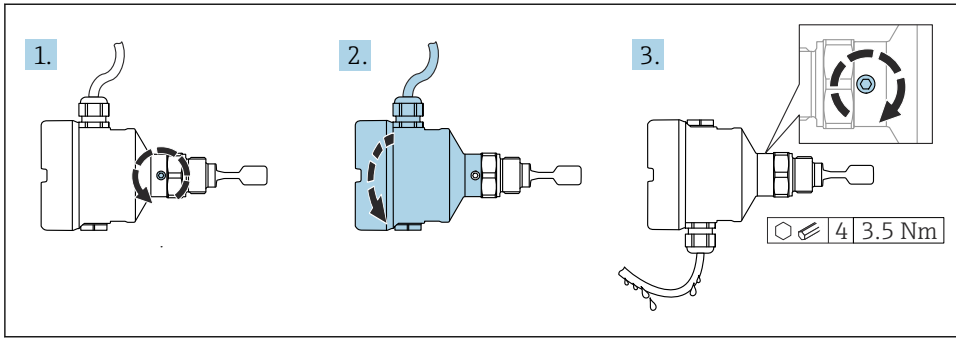
A0052359

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

Invólucro com parafuso de travamento

AVISO

O parafuso de bloqueio não está apertado o suficiente quando o equipamento é entregue.
O invólucro pode girar e ficar solto devido à vibração.
► Aperte o parafuso de bloqueio com 3.5 Nm (2.58 lbf ft).



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

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

Giro do invólucro

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

AVISO

O invólucro não pode ser completamente desaparafusado.

- ► Solte o parafuso de travamento externo em no máximo 1,5 volta. Se o parafuso for girado mais do que isso ou se soltar completamente (além do ponto de elevação do parafuso), peças pequenas (contradisco) poderão se soltar e cair.
- ► Aperte o parafuso de travamento com (soquete hexagonal 4 mm (0.16 in)) a 3.5 Nm (2.58 lbf ft)±0.3 Nm (±0.22 lbf ft).

Fechando as tampas do invólucro

AVISO

Rosca e tampa do invólucro danificados por sujeira e resíduos!

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

Rosca do invólucro

As roscas do compartimento dos componentes eletrônicos e de conexão podem ser revestidas com um revestimento anti-fricção.
O seguinte se aplica para todos os materiais de invólucro:
☒ **Não lubrifique as roscas do invólucro.**

5.3 Verificação pós montagem

❑ O equipamento não está danificado (inspeção visual)?

❑O número do ponto de medição e a identificação estão corretos (inspeção visual)?

❑ O equipamento está adequadamente protegido contra precipitação e luz solar direta?

❑ O equipamento está devidamente fixado?

❑ O equipamento está em conformidade com as especificações do ponto de medição?

Por exemplo:
- Temperatura do processo
- Pressão do processo
- Temperatura ambiente
- Faixa de medição

6 Conexão elétrica

6.1 Requisitos de conexão

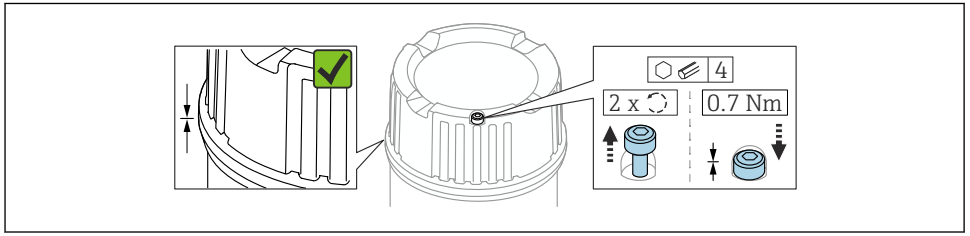
6.1.1 Tampa com parafuso de fixação

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

AVISO

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

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



A0039520

18 *Tampa com parafuso de fixação*

6.1.2 Conectando o aterramento de proteção (PE)

Quando o equipamento for usado em áreas classificadas, ele deve ser sempre incluído na equalização potencial do sistema, independente da tensão de operação. Isso é possível através da conexão à conexão de aterramento de proteção (PE) interna ou externa.

6.2 Conexão do equipamento

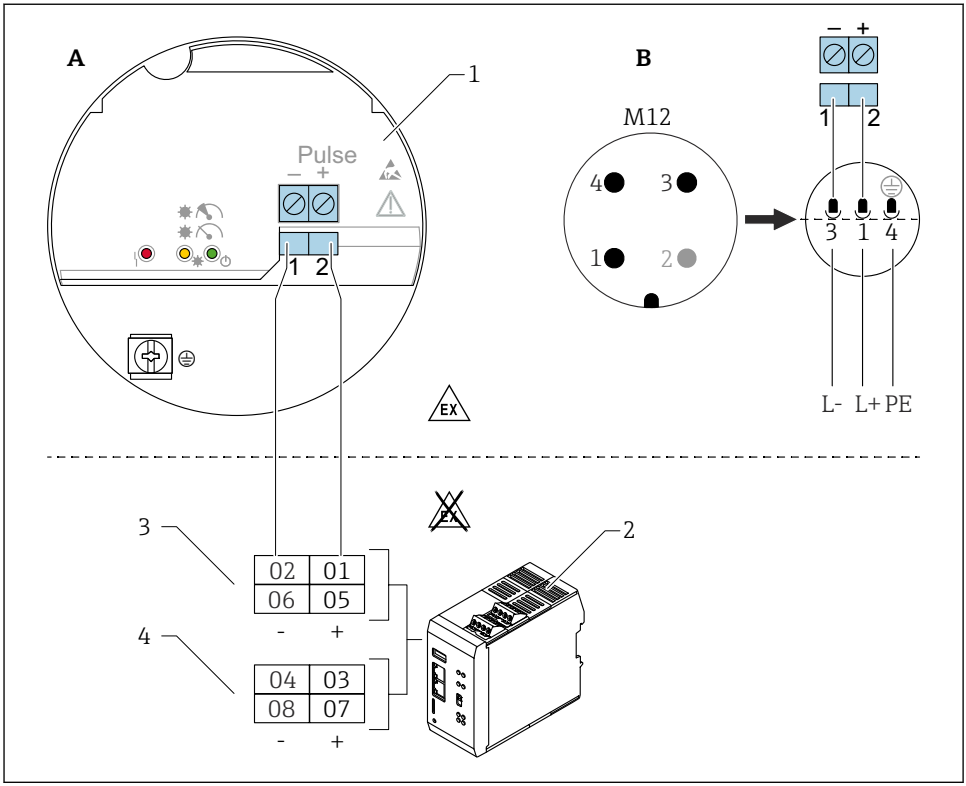
Rosca do invólucro
As roscas do compartimento dos componentes eletrônicos e de conexão podem ser revestidas com um revestimento anti-fricção.
O seguinte se aplica para todos os materiais de invólucro:
☒ **Não lubrifique as roscas do invólucro.**

6.2.1 Densidade de 2 fios (unidade eletrônica FEL60D) para medição de densidade

AVISO

Operação com outras unidades de comutação não é permitida.
Destruição dos componentes eletrônicos.
- ▶ Não instale a unidade eletrônica FEL60D em equipamentos que foram originalmente usados como chaves de nível.

Esquema de ligação elétrica



19 *Diagrama de conexão: conexão da unidade eletrônica FEL60D com a calculadora da densidade QML51*

A Ligação elétrica com terminais
B Ligação elétrica com conector M12 no invólucro de acordo com a norma EN61131-2
1 Unidade eletrônica FEL60D
2 Calculadora de densidade QML51
3 Canais PFM (configuração padrão)
4 4 para 20 mACanais (HART) (configuração padrão), por ex. para medidores de temperatura

Os canais são pré-configurados. A configuração pode ser alterada.

Não é possível conectar um equipamento com uma saída por pulso (PFM) e um equipamento com uma transmissão 4 para 20 mA HART ou apenas HART ao mesmo borne se os valores medidos forem transmitidos via comunicação HART.

Não é possível conectar dois equipamentos com uma saída por pulso (PFM) ao mesmo borne.

Os seguintes equipamentos podem ser conectados a um borne:
- Um equipamento com uma saída de pulso e um equipamento adicional com uma saída analógica (4 para 20 mA).
- Um equipamento com uma saída de pulso e um equipamento adicional com uma saída HART 4 para 20 mA, desde que a comunicação HART não seja usada.
- Somente um equipamento com uma saída por pulso. Um equipamento adicional com uma saída de pulso não pode ser conectado ao mesmo borne.
- Um ou 2 equipamentos com 4 para 20 mA ou 4 para 20 mA HART Nesse caso, a comunicação HART pode ser usada por ambos os equipamentos.

A versão anterior do Liquiphant Density com FEL50D é compatível com a calculadora de densidade QML51.

Tensão de alimentação

A fonte de alimentação é 24 V_{DC} (±20%), adequada apenas para conexão com a calculadora de densidade QML51.

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

Consumo de energia

- FTL63 Density: P < 160 mW
- Computador de densidade QML51: P < 9 W

Consumo de corrente

FTL63 Density: I < 10 mA

Proteção contra sobretensão

Categoria de sobretensão I

Ajuste do Liquiphant com componentes eletrônicos de densidade FEL60D

Há 3 tipos diferentes de ajuste:

- Ajuste padrão (no estado conforme fornecido):
  Para determinar as características do sensor, os parâmetros do diapasão são medidos em duas condições (vácuo e um banho de água definido). Os parâmetros específicos do equipamento determinados são fornecidos com o equipamento em um relatório de ajuste. Esses parâmetros devem ser transferidos ao Computador de Densidade QML51.
- Ajuste especial (selecione no Configurador de Produtos):
  Para determinar as características do sensor, os parâmetros do diapasão são medidos em três condições (vácuo e dois banhos de água definidos a temperaturas especificadas). Os parâmetros específicos do equipamento determinados são fornecidos com o equipamento em um relatório de ajuste. Esses parâmetros devem ser transferidos ao Computador de Densidade QML51.
  Este tipo de ajuste atinge um nível de precisão ainda maior.
- Ajuste de campo:
  Durante o ajuste de campo, a densidade determinada pelo usuário é transferida para o Computador de Densidade QML51.

Todos os parâmetros necessários do Liquiphant Density são documentados no **Relatório de ajuste** e na **Licença do sensor**.

Os documentos são incluídos no escopo da entrega.

Mais informações e a documentação atualmente disponível podem ser encontradas no site da Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads.

Medição de densidade

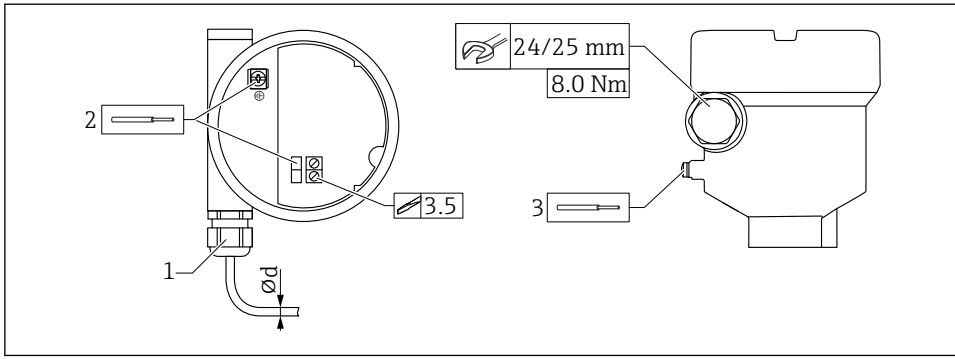
O Liquiphant Density mede a densidade de um meio líquido em tubos e tanques. O equipamento é adequado para todos os fluidos newtonianos (puramente viscosos). Além disso, o equipamento é adequado também para uso em áreas classificadas.

A medição pode afetada por:
- Bolhas de ar no sensor
- Sensor não coberto totalmente pelo meio
- incrustação de meio sólido no sensor
- Alta velocidade de fluido em tubos
- Grave turbulência no tubo devido trechos retos a montante e a jusante muito curtos
- Corrosão do diapasão
- Comportamento não newtoniano (não puramente viscoso) dos fluidos

6.2.2 Conexão do cabo

Ferramentas necessárias

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



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

1 Acoplamento M20 (com entrada para cabos), exemplo
2 Seção transversal máxima do condutor 2.5 mm² (AWG14), terminal de terra no interior do invólucro + terminais nos componentes eletrônicos
3 Seção transversal do condutor máxima 4.0 mm² (AWG12), terminal terra no exterior do invólucro (exemplo: invólucro de plástico com conexão terra de proteção (PE) externa)
Ød Latão niquelado 7 para 10.5 mm (0.28 para 0.41 in)
Plástico 5 para 10 mm (0.2 para 0.38 in)
Aço inoxidável 7 para 12 mm (0.28 para 0.47 in)
Aço inoxidável higiênico 7 para 10 mm (0.28 para 0.39 in)

Observe o seguinte ao usar o acoplamento M20
Após inserir o cabo:
- Contra-aperte o acoplamento
- Aperte a porca do acoplamento com um torque de 8 Nm (5.9 lbf ft)
- Aparafuse o acoplamento incluso no invólucro com um torque de 3.75 Nm (2.76 lbf ft)

6.2.3 Verificação pós-conexão

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

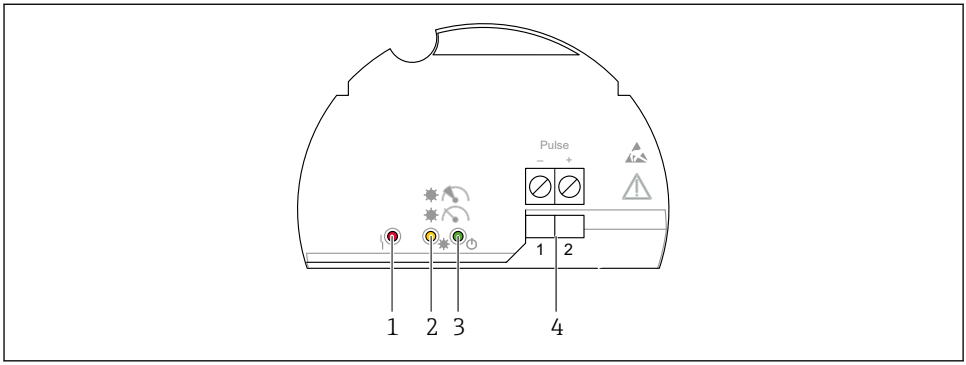
7 Opções de operação

7.1 Visão geral das opções de operação

7.1.1 Conceito de operação

Operação com Computador de Densidade QML51. Para mais detalhes, consulte a documentação do Computador de Densidade QML51.

7.1.2 Elementos na unidade eletrônica



21 *Unidade eletrônica FEL60D*

1 *LED vermelho, para aviso ou alarme*
2 *LED amarelo, estabilidade da medição*
3 *LED verde, status de operação (equipamento ligado)*
4 *Terminais de saida de pulso*

8 Comissionamento

O conteúdo desta seção é válido para o Liquiphant.
Consulte também as Instruções de operação para a calculadora de densidade: BA02545S.

8.1 Verificação pós-instalação e da função

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

Verificação pós-montagem

Verificação pós-conexão

8.2 Acionamento do equipamento

- Acionar
  - O LED verde é aceso e o LED amarelo pisca 2-3 vezes

A medição é estável se ambos os LEDs (verde e amarelo) ficarem então acesos.



www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation