

Informações técnicas

Levelflex FMP51

Modbus

Radarm de onda guiada

Medição de nível e interface em líquidos



Aplicação

- Haste, rígida ou sonda coaxial
- Conexão de processo: Iniciando rosca ou flange de 3/4"
- Temperatura do processo: -50 para +200 °C (-58 para +392 °F)
- Pressão de processo: -1 para +40 bar (-14.5 para +580 psi)
- Faixa de medição máxima: Haste 10 m (33 ft); rígida 45 m (148 ft); coaxial 6 m (20 ft)
- Precisão: ±2 mm (±0.08 in)
- Certificados internacionais de proteção contra explosões; EN10204-3.1
- Protocolo de linearidade (3 pontos)

Seus benefícios

- Medição confiável mesmo para alterar as condições do produto e do processo
- Gerenciamento de dados HistorOM para fácil comissionamento, manutenção e diagnósticos
- Maior confiabilidade devido ao Rastreamento Multieco
- Integração perfeita em sistemas de controle ou gerenciamento de ativos
- Interface de usuário intuitiva em idiomas nacionais

Sumário

Informações importantes sobre o documento	3	Construção mecânica	37
Símbolos	3	Dimensões	37
Função e projeto do sistema	5	Tolerância do comprimento da haste	42
Princípio de medição	5	Rugosidade da superfície	42
Sistema de medição	7	Ecurtamento das sondas	42
Entrada	8	Peso	42
Variável medida	8	Materiais	43
Faixa de medição	9	Operabilidade	48
Distância de bloqueio	9	Conceito de operação	48
Espectro de frequência de medição	10	Acesso ao menu de operação através do display local	50
Saída	10	Acesso ao menu de operação através da ferramenta de operação	51
Sinal de saída	10	Certificados e aprovações	52
Sinal de alarme	10	Identificação CE	52
Linearização	11	RoHS	52
Isolamento galvânico	11	Identificação RCM	52
Dados específicos do protocolo	11	Aprovação Ex	52
Fonte de alimentação	11	Vedação dupla ANSI/ISA 12.27.01	52
Esquema de ligação elétrica	11	Proteção contra transbordamento	52
Fonte de alimentação	13	AD2000	52
Consumo de energia	13	NACE MR 0175 / ISO 15156	52
Falha na fonte de alimentação	13	NACE MR 0103	53
Equalização potencial	13	ASME B31.1 e B31.3	53
Terminais	13	Diretriz dos Equipamentos sob Pressão	53
Entradas para cabo	13	Aprovação de rádio	53
Especificação do cabo	13	Aprovação CRN	53
Características de desempenho	13	Teste, certificado	54
Condições de referência	13	Documentação do produto em papel	55
Exatidão referencial	14	Normas e diretrizes externas	55
Resolução	16	Informações para pedido	55
Tempo de reposta	16	Protocolo de linearidade de 3 pontos	56
Influência da temperatura ambiente	16	Protocolo de linearidade de 5 pontos	57
Instalação	17	Rotulagem (opcional)	58
Requisitos de montagem	17	Acessórios	58
Ambiente	31	Acessórios específicos do equipamento	58
Temperatura ambiente	31	Acessórios específicos de comunicação	67
Limites de temperatura ambiente	31	Componentes do sistema	67
Temperatura de armazenamento	35	Documentação	68
Classe climática	35		
Altura de operação	35		
Grau de proteção	35		
Resistência contra vibração	35		
Limpeza da sonda	35		
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	35		
Processo	36		
Faixa de temperatura do processo	36		
Faixa de pressão do processo	36		
Constante dielétrica	36		
Extensão da haste flexível	36		

Informações importantes sobre o documento

Símbolos

Símbolos de segurança



Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. Se esta situação não for evitada, poderão ocorrer ferimentos sérios ou fatais.



Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em sérios danos ou até morte.



Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em danos pequenos ou médios.



Este símbolo contém informações sobre procedimentos e outros dados que não resultam em danos pessoais.

Símbolos elétricos



Corrente contínua



Corrente alternada



Corrente contínua e corrente alternada



Conexão de aterramento

Um terminal terra que, no que diz respeito ao operador, está aterrado através de um sistema de aterramento.



Aterramento de proteção (PE)

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

- Terminal de aterramento interno; o terra de proteção é conectado à rede elétrica.
- Terminal de aterramento externo; o equipamento é conectado ao sistema de aterramento da fábrica.

Símbolos para determinados tipos de informações e gráficos



Procedimentos, processos ou ações que são permitidos



Procedimentos, processos ou ações que são proibidos



Indica informação adicional



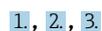
Consulte a documentação



Referência ao gráfico



Aviso ou etapa individual a ser observada



Série de etapas



Resultado de uma etapa

1, 2, 3, ...

Números de itens

A, B, C, ...

Visualizações

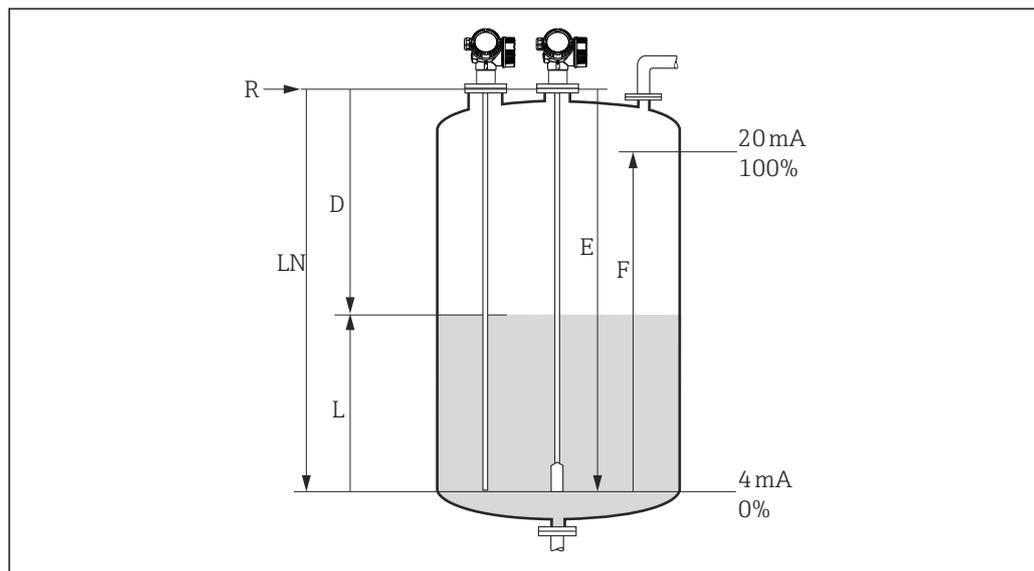
 **Resistência à temperatura dos cabos de conexão**
Especifica o valor mínimo da resistência à temperatura dos cabos de conexão

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

Princípio gerais

O Levelflex é um sistema de medição "descendente" que funciona de acordo com o método Time of Flight (ToF). A distância do ponto de referência até a superfície do produto é medida. Os pulsos de alta frequência são injetados em uma haste e conduzidos ao longo da haste. Os pulsos são refletidos pela superfície do produto, recebidos pela unidade de avaliação eletrônica e convertidos em informações de nível. Este método também é conhecido como TDR (Time Domain Reflectometry - Reflectometria no Domínio do Tempo).



A0011360

1 Parâmetros para medição de nível com o radar de onda guiada

- LN Comprimento da haste
- D Distância
- L Nível
- R Ponto de referência da medição
- E Calibração vazia (= zero)
- F Calibração cheia (= span)

i Se o valor ϵ_r for inferior a 7 no caso de hastes flexíveis, então não é possível fazer a medição na área do peso de tensionamento (0 para 250 mm (0 para 9.84 in) da extremidade da haste), (menor distância de bloqueio).

i O ponto de referência **R** da medição está localizado na conexão do processo.

Constante dielétrica

A constante dielétrica (DC) do meio afeta diretamente o grau de reflexão dos pulsos de alta frequência. No caso de grandes valores de DC, como para água ou amônia, há forte reflexão de pulso, enquanto no caso de baixos valores de DC, como para hidrocarbonetos, a reflexão de pulso é fraca.

Entrada

Os pulsos refletidos são transmitidos da sonda aos componentes eletrônicos. Aqui, um microprocessador avalia os sinais e identifica o eco de nível que foi causado pela reflexão dos pulsos de alta frequência na superfície do produto. Esse sistema de detecção de sinal claro se beneficia de mais de 30 anos de experiência com procedimentos de Time-of-Flight por pulso que foram integrados ao desenvolvimento do software PulseMaster®.

A distância D até a superfície do produto é proporcional ao time-of-flight t do pulso:

$$D = c \cdot t/2,$$

onde c é a velocidade da luz.

Com base na distância vazia conhecida E , é calculado o nível L :

$$L = E - D$$

O ponto de referência R da medição está localizado na conexão do processo. Para mais detalhes, consulte:

FMP51: (*Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true!*)

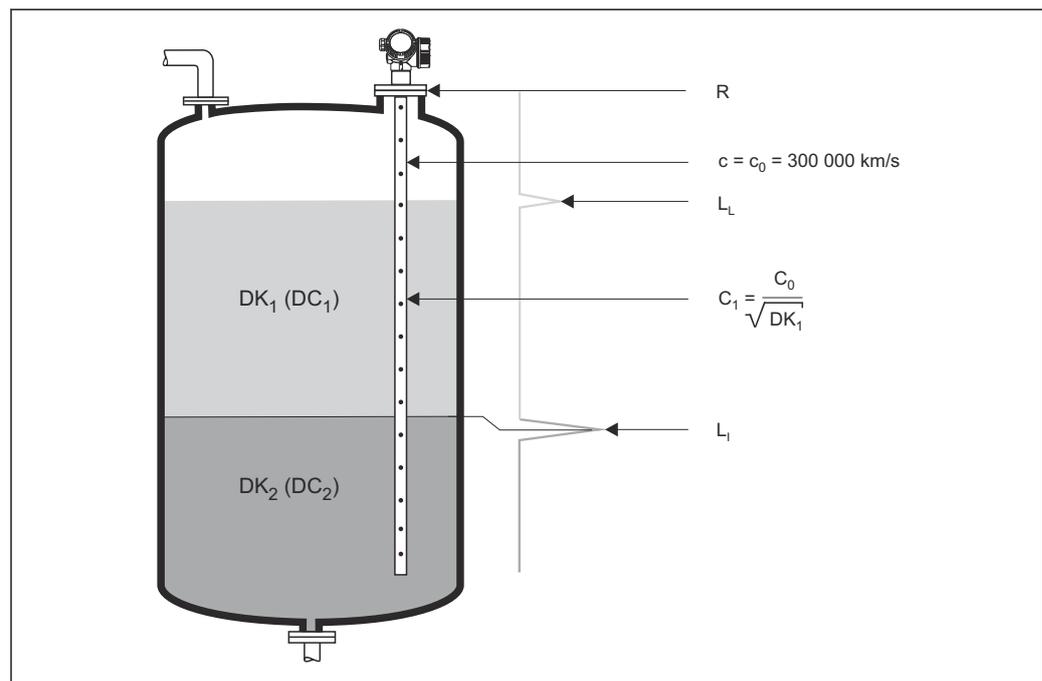
O Levelflex inclui funções ativadas pelo usuário para filtrar os ecos de interferência (mapeamento). Essas funções garantem que ecos de interferência de partes interiores e suportes, por exemplo, não sejam interpretados como ecos de nível.

Saída

O Levelflex é pré-ajustado na fábrica com o comprimento da sonda solicitado, de modo que, na maioria dos casos, somente os parâmetros de aplicação que adaptam automaticamente o equipamento às condições de medição precisam ser inseridos. Para modelos com uma saída em corrente, o ajuste de fábrica para ponto zero E e extensão F é 4 mA e 20 mA, para saídas digitais e o módulo do display 0% e 100%. Uma função de linearização com 32 pontos no máx., que são baseados em uma tabela inserida manualmente ou semiautomaticamente, pode ser ativada no local ou através de operação remota. Essa função permite que o nível seja convertido em unidades de volume ou massa, por exemplo.

Medição de interface

Quando os pulsos de alta frequência atingem a superfície do meio, somente um percentual do pulso de transmissão é refletido. No caso de meio com um DC_1 baixo, em particular, a outra parte entra no meio. O pulso é refletido mais uma vez no ponto de interferência para um segundo meio com um DC_2 mais alto. A distância até a camada de interface também pode ser determinada considerando o time-of-flight atrasado do pulso através do meio superior.



2 Medição da interface no radar de onda guiada

LL Nivel total

LI Nivel de interface

R Ponto de referência da medição

Além disso, as seguintes condições gerais devem ser observadas para a medição da interface:

- A DC do meio superior deve ser conhecida e constante. Se a espessura da interface for conhecida, o DC pode ser calculado automaticamente no FieldCare.
- A DC do meio superior não deve exceder 10.
- A diferença de DC entre o meio superior e inferior deve ser >10 .
- A espessura mínima do meio superior é 60 mm (2.4 in).
- As camadas de emulsão na área da interface podem atenuar significativamente o sinal. No entanto, são permitidas camadas de emulsão de até 50 mm (2 in).



Para obter os valores de permissividade relativa (valores ϵ_r) de diversos meios comumente usados na indústria, consulte:

- Permissividade relativa (valor ϵ_r), Compêndio CP01076F
- O aplicativo "DC Values App" da Endress+Hauser (disponível para Android e iOS)

Ciclo de vida do produto

Planejamento

- Princípio de medição universal
- Medição não afetada pelas propriedades do meio
- Medição de interface direta, genuína

Aquisição

Suporte e serviço global

Instalação

- Não são necessárias ferramentas especiais
- Proteção contra polaridade reversa
- Terminais modernos e removíveis
- Componentes eletrônicos principais protegidos por um compartimento de conexão separado

Comissionamento

- Comissionamento rápido e guiado por um menu com apenas 6 etapas
- O texto padronizado exibido no idioma local reduz o risco de erro ou confusão
- Acesso local direto a todos os parâmetros
- Resumo das instruções de operação impressas no equipamento no local

Operação

- Rastreamento multieco: Medição confiável graças ao algoritmos de autoaprendizado de pesquisa do eco considerando-se o histórico de curto e longo prazo e a plausibilidade dos sinais detectados para suprimir os ecos de interferência.
- Em conformidade com NAMUR NE107

Manutenção

- HistoROM: Cópia de segurança de dados para configurações de equipamento e valores medidos
- Diagnóstico exato do equipamento e de processo para auxiliar a tomada de decisões mais rápidas com informações claras sobre a ação corretiva
- O conceito de operação intuitivo orientado por menu no idioma local economiza em custos de treinamento, manutenção e operação
- A tampa do compartimento dos componentes eletrônicos também pode ser aberta em áreas classificadas

Descontinuação

- Tradução de código de pedido para modelos subsequentes
- Conformidade com RoHS (Restrição para algumas substâncias perigosas), soldagem dos componentes eletrônicos sem chumbo
- Abordagem de reciclagem ecológica

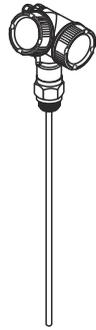
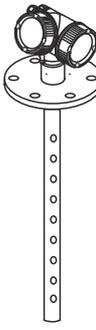
Sistema de medição

Notas gerais sobre a seleção da sonda

- Normalmente, usa hastes ou sondas coaxiais para líquidos. As hastes flexíveis são usadas em líquidos para faixas de medição > 10 m (33 ft) (para FMP52: > 4 m (13 ft)) ou se o vão até o teto não permitir a instalação de sondas rígidas.
- Para a medição da interface, idealmente são usadas sondas coaxiais ou hastes rígidas no bypass/tubo de calma.
- As sonda coaxiais são adequadas para líquidos com viscosidade de até aprox. 500 cst. A grande maioria dos gases liquefeitos pode ser medida com hastes coaxiais, a partir de uma constante dielétrica de 1,4. Além disso, as condições de instalação, como bocais, fixações internas do tanque etc. não afetam a medição quando uma sonda coaxial é usada. Uma sonda coaxial oferece segurança EMC máxima quando usada em tanques plásticos.

Seleção da sonda

Os vários tipos de sonda em combinação com as conexões de processos são adequados para as seguintes aplicações ¹⁾:

Levelflex FMP51				
Tipo de sonda	Haste rígida	Haste flexível	Sonda coaxial ¹⁾	
	 <small>A0011387</small>	 <small>A0011388</small>	 <small>A0011359</small>	
Recurso 060 - sonda:	Versão:		Versão:	
	AA	8 mm (316L)	LA	4 mm (316)
	AB	1/3" (316L)	LB	1/6" (316)
	CA	12 mm (316L)	MB	4 mm (316) com haste de centralização
	AD	1/2" (316L)	MD	1/6" (316) com haste de centralização
	AL	12 mm (Liga C)		
	AM	1/2" (Liga C)		
	BA	16 mm (316L)		
	BC	separável		
	BB	0,63 pol. (316L)		
BD	separável			
Comprimento máx. de sonda	10 m (33 pés) ²⁾		45 m (148 pés)	
Aplicação para	Medição de nível e interface em líquidos		Medição de nível e interface em líquidos	

- 1) Perfurada para conexões de processos de rosca ou flange de 1-1/2"; múltiplos furos para 316L; um furo para Liga C
- 2) Comprimento máximo da sonda para hastes rígidas não separáveis: 4 m (13 pés)

Entrada

Variável medida

A variável medida é a distância do ponto de referência até a superfície do produto.

O nível é calculado baseando-se em 'E', a distância vazia inserida.

Opcionalmente, o nível pode ser convertido em outras variáveis (volume, massa) por meio de linearização (32 pontos).

1) Hastes rígidas e flexíveis podem ser substituídas, se necessário. Eles são fixados com arruelas Nord-Lock ou um revestimento de rosca

Faixa de medição

A tabela a seguir descreve os grupos do meio e a faixa de medição possível como uma função do grupo de meios.

Levelflex FMP51						
Grupo de meios	CC (ϵ_r)	Líquidos típicos	Faixa de medição ¹⁾			
			Metálico puro Hastes rígidas	Metálico puro Hastes flexíveis	Sondas coaxiais	
1	1,4 a 1,6	Gases liquefeitos, por exemplo N ₂ , CO ₂	Sob encomenda			6 m (20 ft)
2	1,6 a 1,9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gás liquefeito, por exemplo propano ▪ Solventes ▪ Freon ▪ Óleo de palma 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma peça: 4 m (13 ft) ▪ Separável: 10 m (33 ft) 	15 para 22 m (49 para 72 ft)	6 m (20 ft)	
3	1,9 a 2,5	Óleos minerais, combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma peça: 4 m (13 ft) ▪ Separável: 10 m (33 ft) 	22 para 32 m (72 para 105 ft)	6 m (20 ft)	
4	2,5 a 4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Benzeno, estireno, tolueno ▪ Furano ▪ Naftaleno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma peça: 4 m (13 ft) ▪ Separável: 10 m (33 ft) 	32 para 42 m (105 para 138 ft)	6 m (20 ft)	
5	4 a 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clorobenzeno, clorofórmio ▪ Lacas nitroceluloses ▪ Isocianato, anilina 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma peça: 4 m (13 ft) ▪ Separável: 10 m (33 ft) 	42 para 45 m (138 para 148 ft)	6 m (20 ft)	
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soluções aquosas ▪ Álcoois ▪ Amônia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma peça: 4 m (13 ft) ▪ Separável: 10 m (33 ft) 	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)	

1) A faixa de medição para a medições de interface é limitada a 10 m (33 pés).

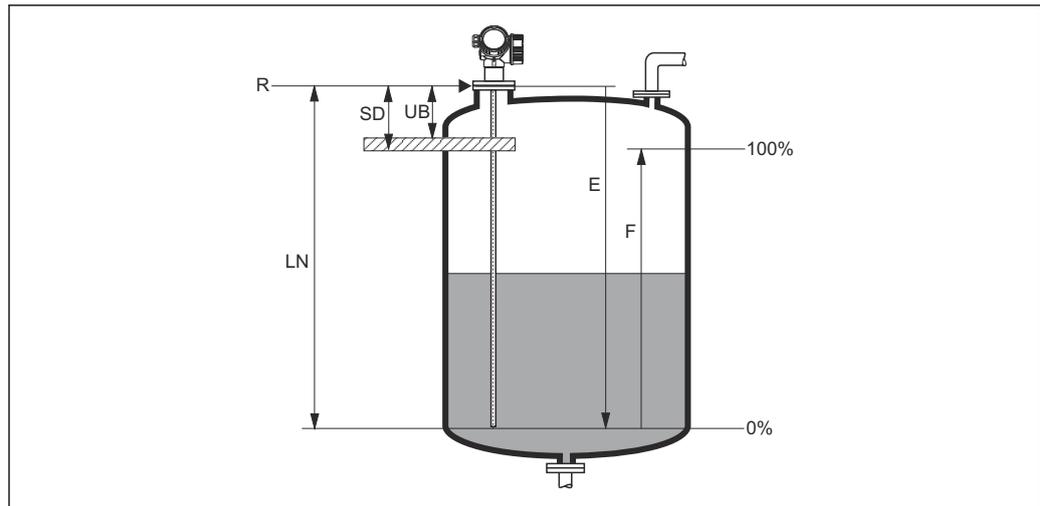


- A formação de incrustações, em particular de produtos úmidos, pode reduzir a faixa de medição máxima possível.
- Devido à alta taxa de difusão de amônia, uma bucha à prova de gás ²⁾ é recomendada para medições nesse meio.

Distância de bloqueio

A distância de bloqueio superior (= UB) é a distância mínima do ponto de referência da medição (flange de montagem) até o nível máximo.

2) Disponível opcionalmente para o FMP51



A0011279

3 Definição de distância de bloqueio e distância de segurança

- R* Ponto de referência da medição
LN Comprimento da haste
UB Distância de bloqueio superior
E Calibração vazia (= zero)
F Calibração cheio (= span)
SD Distância de segurança

Distância de bloqueio (ajuste de fábrica):

- Para sondas coaxiais: 0 mm (0 in)
- Para haste rígidas e hastes flexíveis até 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- Para hastes rígidas e hastes flexíveis de mais de 8 m (26 ft): $0,025 \times$ comprimento da sonda

i Na entrega, as distâncias de bloqueio especificadas são predefinidas de fábrica. Essas configurações podem ser alteradas dependendo da aplicação.

Para hastes e hastes rígidas, a distância de bloqueio normalmente pode ser reduzida a 100 mm (4") para meio com $CC > 7$ e geralmente para aplicações bypass/tubo de calma.

Uma medição confiável não pode ser garantida dentro da distância de bloqueio.

i Uma distância de segurança SD pode ser definida além da distância de bloqueio. O equipamento gera um aviso se o nível aumentar para entrar nessa distância de segurança.

Espectro de frequência de medição

100 MHz a 1,5 GHz

Saída

Sinal de saída

Modbus

Interface física	RS485 de acordo com o padrão EIA/TIA-485
Resistor de terminação	Não integrado

Sinal de alarme

Dependendo da interface, uma informação de falha é exibida, como segue:

- Display local
 - Sinal de status (de acordo com a recomendação NAMUR NE 107)
 - Display de texto padronizado
- Ferramenta de operação através da interface de operação (CDI) ou da comunicação digital
 - Sinal de status (de acordo com a recomendação NAMUR NE 107)
 - Display de texto padronizado

Linearização

A função de linearização do equipamento permite que o usuário converta o valor medido em qualquer unidade de comprimento ou volume. Tabelas de linearização para calcular o volume em recipientes cilíndricos estão programadas no equipamento. Outras tabelas de até 32 pares de valores podem ser inseridas manualmente ou semiautomaticamente.

Isolamento galvânico

Todos os circuitos para as saídas são galvanicamente isolados uns dos outros.

Dados específicos do protocolo

Modbus

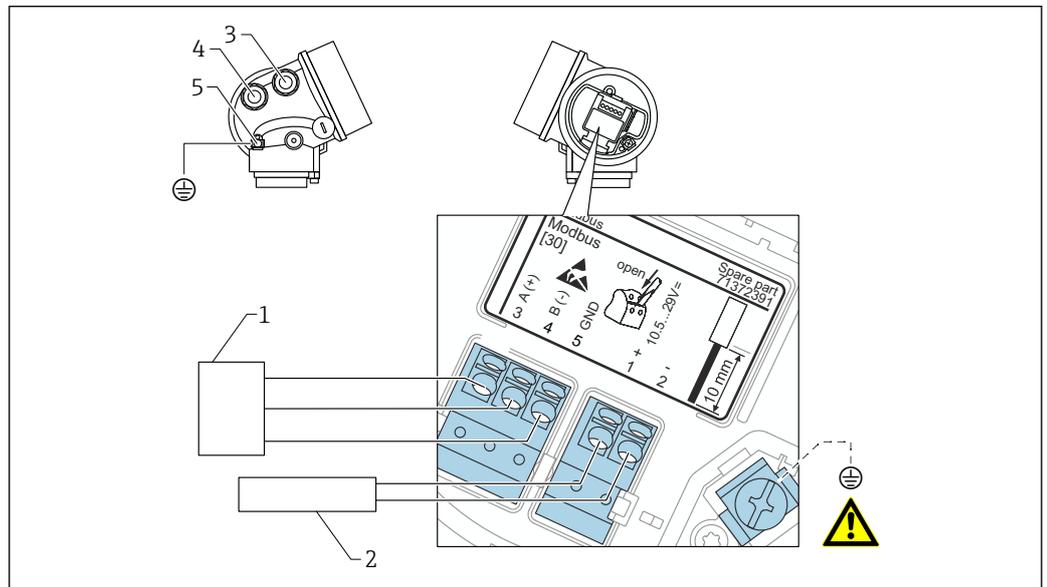
Protocolo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus RTU ▪ Nível mestre
Tempos de resposta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acesso direto a dados: normalmente 25 para 50 ms ▪ Buffer de análise automática (faixa de dados): normalmente 3 para 5 ms
Tipo de equipamento	Escravo
Faixa do endereço escravo	1 para 63
Códigos de função	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 03: Ler registro de exploração ▪ 04: Ler registro de entrada
Taxa de transmissão	Detecção automática de taxa de transmissão
Paridade	Detecção automática de paridade
Modo de transmissão de dados	RTU

Fonte de alimentação

Esquema de ligação elétrica

Modbus

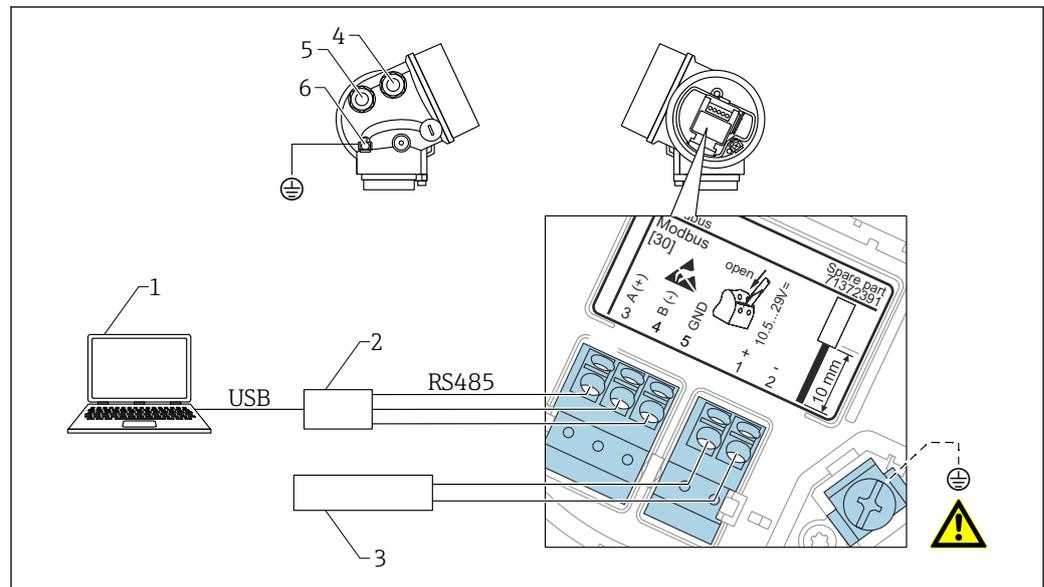
Conexão em um Modbus mestre



- 1 Modbus mestre
- 2 Tensão de alimentação
- 3 Entrada de cabo para conexão Modbus
- 4 Entrada de cabo para a tensão de alimentação
- 5 Conexão para aterramento de proteção

Conexão para o FieldCare/DeviceCare através de RS485

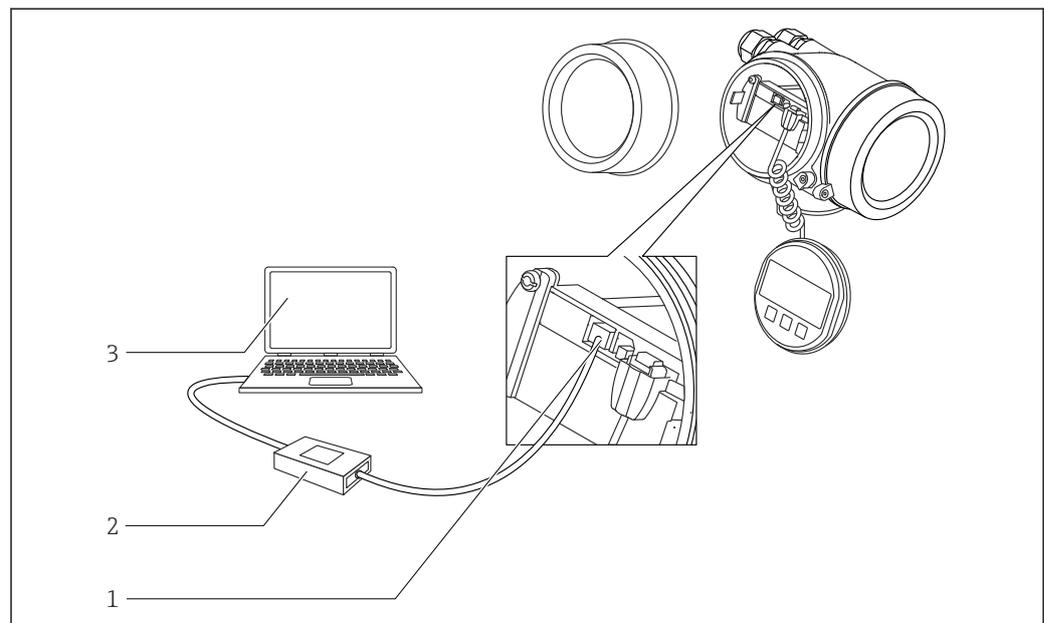
i Para configuração através de FieldCare ou DeviceCare, é recomendado desconectar o equipamento do barramento e conectá-lo ao computador através de uma interface USB-para-RS485.



A0035158

- 1 Computador com FieldCare/DeviceCare
- 2 Interface USB-RS485
- 3 Tensão de alimentação
- 4 Entrada de cabo para RS485
- 5 Entrada de cabo para a tensão de alimentação
- 6 Conexão para aterramento de proteção

Conexão para o DeviceCare/FieldCare através da interface de operação



A0032466

- 1 Interface de operação (CDI) do medidor (Endress+Hauser Interface de dados comum)
- 2 Commubox FXA291
- 3 Computador com ferramenta de operação DeviceCare/FieldCare

Fonte de alimentação	Fonte de alimentação	10.5 para 29 V _{DC}
	Ondulações	1 V _{SS} (< 100 Hz); 10 mV _{SS} (> 100 Hz)

Consumo de energia	Máximo	1 000 mW
	Típico	400 mW

- Falha na fonte de alimentação**
- A configuração é retida no HistoROM (EEPROM).
 - Mensagens de erro (incluindo o valor do contador de horas operadas) são armazenadas.

Equalização potencial Não são necessárias medidas especiais para a equalização potencial.

 Se o equipamento foi projetado para áreas classificadas, observe as informações na documentação "Instruções de segurança" (XA).

- Terminais**
- **Tensão de alimentação**
Terminais de mola de encaixe para seções transversais de fios 0.2 para 2.5 mm² (24 para 14 AWG)
 - **Modbus**
Terminais de mola de encaixe para seções transversais de fios 0.2 para 1.5 mm² (24 para 16 AWG)

- Entradas para cabo** **Conexão da fonte de alimentação e dos cabos de sinal**
- Para ser selecionada no recurso 050 "Conexão elétrica":
- Acoplamento M20, o material depende de aprovação:
 - Para Non-Ex, ATEX, IECEX, NEPSI Ex ia/ic: Plástico M20x1,5 para cabo Ø5 para 10 mm (0.2 para 0.39 in)
 - Para Dust-Ex, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec:
 - Para Ex db: Nenhum prensa-cabos disponível
 - Rosca
 - ½" NPT
 - G ½"
 - M20 × 1,5
 - Conector M12/Conector 7/8" Disponível apenas para Non-Ex, Ex ic, Ex ia

Conexão do display remoto FHX50

Recurso 030 "Display, operação"	Entrada para cabo para conexão do FHX50
L: "Preparado para o display FHX50 + conexão M12"	Soquete M12
M: "Preparado para o display FHX50 + conexão customizada"	Prensa-cabo M12

- Especificação do cabo**
- Linha de alimentação: Cabo padrão do equipamento
 - Conexão Modbus: É recomendado cabo blindado. Observe o conceito de aterramento da planta.

Características de desempenho

- Condições de referência**
- Temperatura = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
 - Pressão = 960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1.45 psi)
 - Umidade = 60 % ±15 %
 - Fator de reflexão ≥ 0,8 (superfície da água para haste coaxial, placa de metal para haste rígida e haste flexível com diâmetro mín. 1 m (40 in))

- Flange para haste ou haste rígida ≥ 300 mm (12 in) diâmetro
- Distância para obstáculos ≥ 1 m (40 in)
- Para medição de interface:
 - Sonda coaxial
 - DC do meio inferior = 80 (água)
 - DC do meio superior = 2 (óleo)

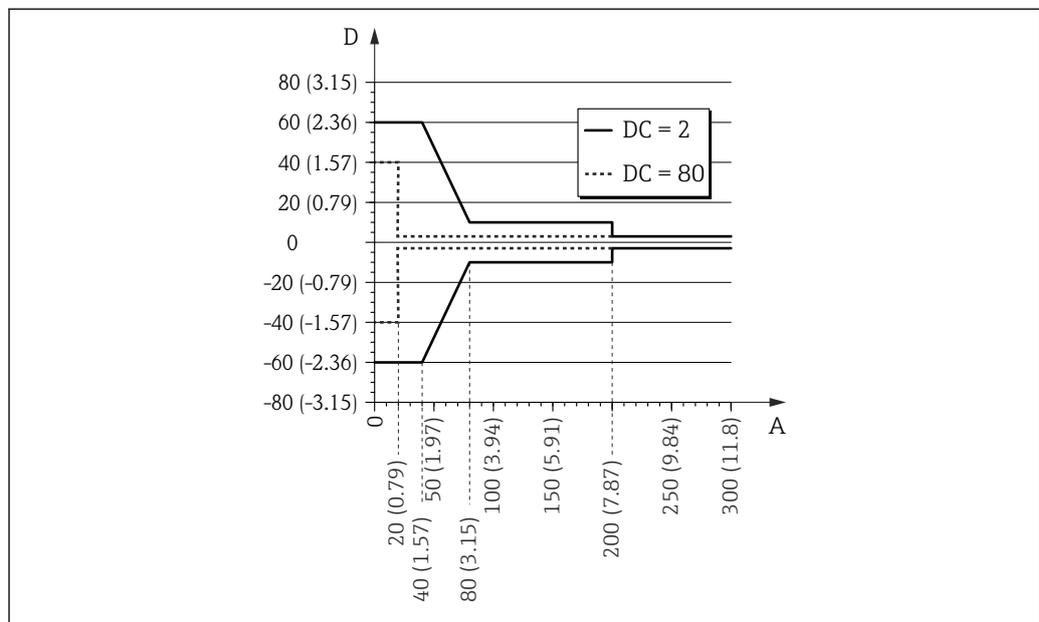
Exatidão referencial

Dados típicos sob condições operacionais de referência: DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1; valores percentuais em relação ao span.

Saída:	digital	analógico ¹⁾
Precisão (Soma de não-linearidade, não-repetibilidade e histerese) ²⁾	Medição de nível: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distância de medição até 15 m (49 ft): ±2 mm (±0.08 in) ³⁾ ▪ Distância de medição > 15 m (49 ft): ±10 mm (±0.39 in) 	±0.02 %
	Medição de interface: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distância de medição de até 500 mm (19.7 in): ±20 mm (±0.79 in) ▪ Distância de medição > 500 mm (19.7 in): ±10 mm (±0.39 in) ▪ Se a espessura do meio superior for < 100 mm (3.94 in): ±40 mm (±1.57 in) 	
Não-repetibilidade ⁴⁾	≤ 1 mm (0.04 in)	

- 1) Adicione o erro do valor analógico ao valor digital.
- 2) Se as condições de referência não forem atendidas, o ponto zero/deslocamento resultante das condições de instalação pode ser de até ±16 mm (±0.63 in). Este deslocamento adicional/ponto zero pode ser compensado inserindo uma correção (parâmetro "Correção de nível") durante o comissionamento.
- 3) Para sondas com estrelas de centralização, a precisão pode desviar-se próximo às estrelas de centralização.
- 4) A não-repetibilidade já é levada em considerada na precisão.

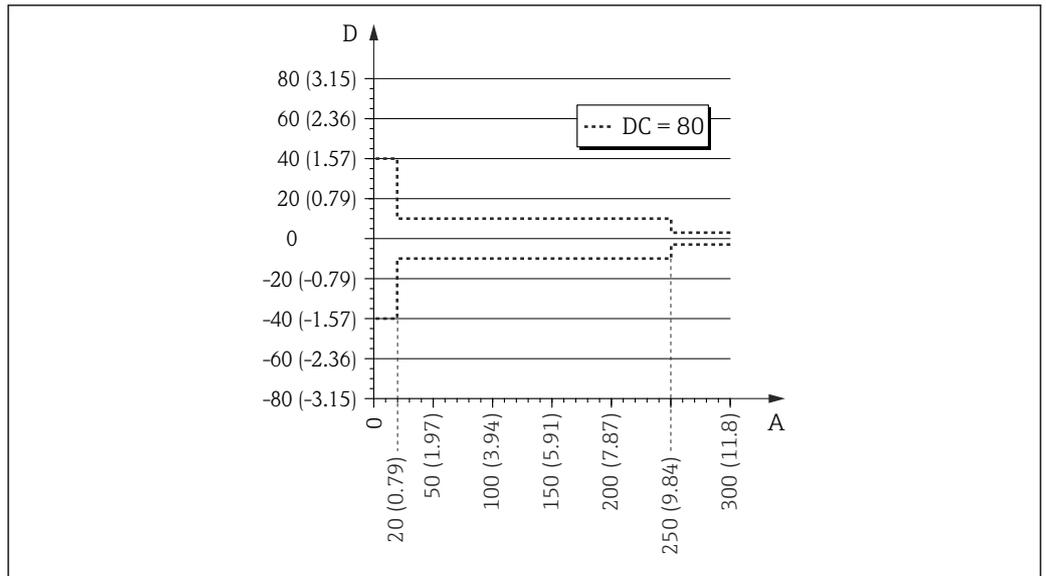
Na área da extremidade superior da sonda, o seguinte erro de medição se aplica especificamente para medição de nível:



4 Erro de medição na extremidade da sonda para hastes rígidas e sondas coaxiais

A Distância da extremidade da sonda [mm(pol.)]

D Erro de medição: soma da não linearidade, não repetibilidade e histerese

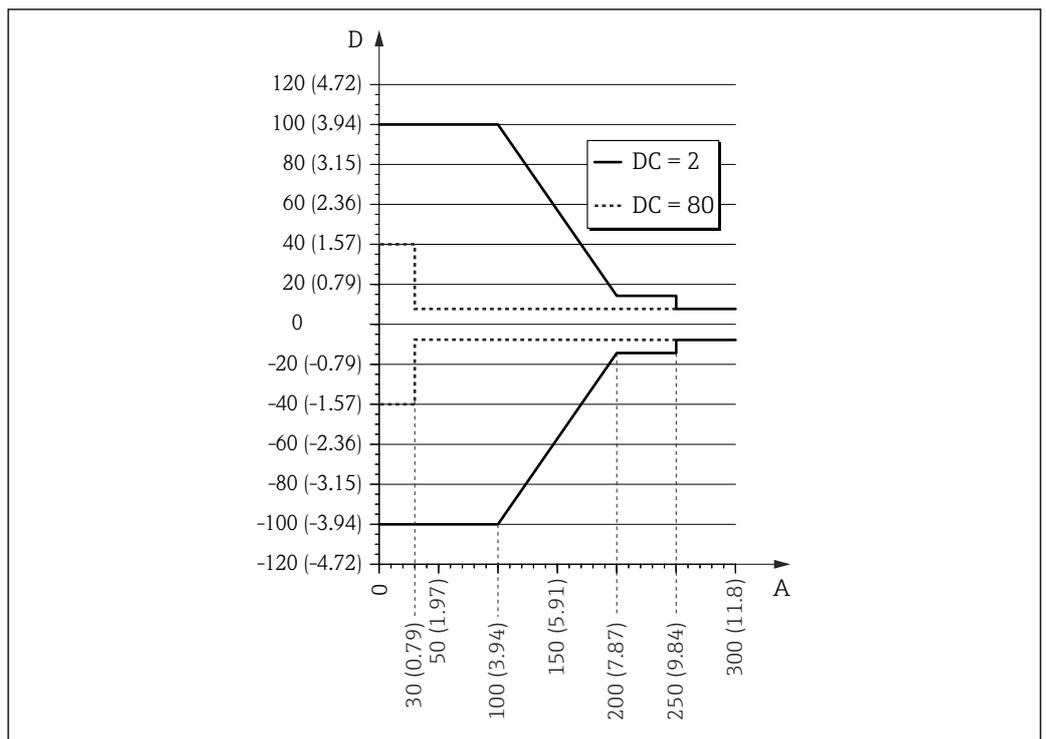


A0021482

5 Erro de medição na extremidade da sonda para hastes flexíveis

A Distância da extremidade da sonda [mm(pol.)]

D Erro de medição: soma da não linearidade, não repetibilidade e histerese



A0021483

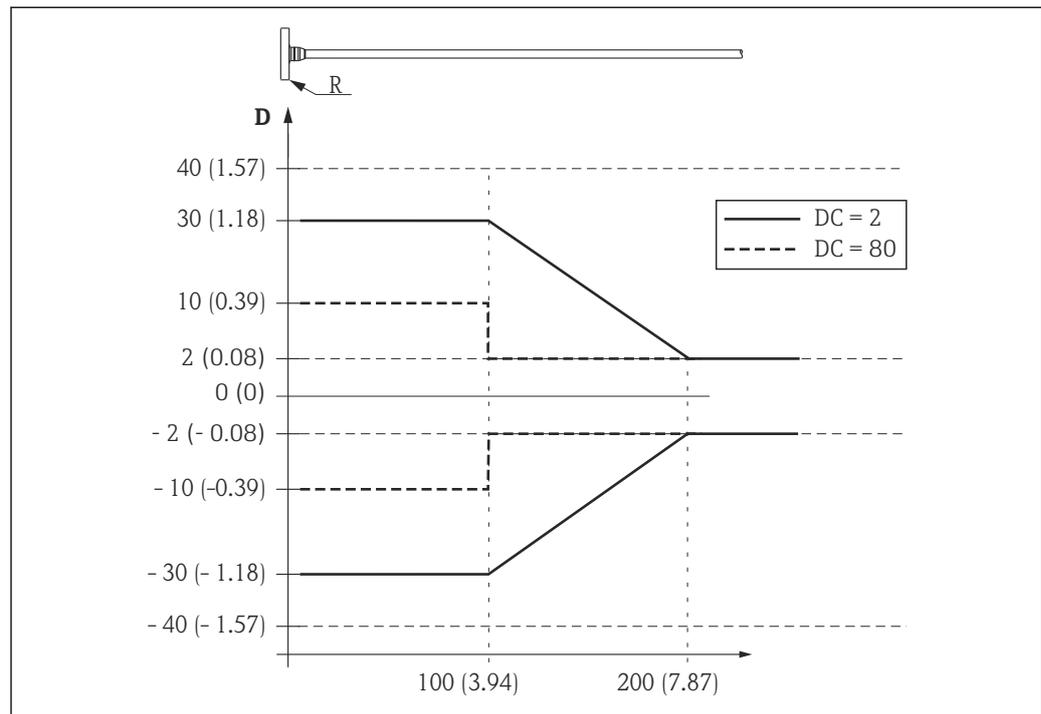
6 Erro de medição na extremidade da sonda no caso de discos de centralização metálicos (estrutura do produto: recurso 610 "Acessórios instalados", versão OA, OB ou OC)

A Distância da extremidade da sonda [mm(pol.)]

D Erro de medição: soma da não linearidade, não repetibilidade e histerese

i Se CC for inferior a 7 no caso de hastes flexíveis, então não é possível fazer a medição na área do peso de tensionamento (0 a 250 mm da extremidade da haste), (menor distância de bloqueio).

Os seguintes erros de medição se aplicam para medição de nível na área da extremidade superior da sonda (haste/sonda somente):



A0015091

7 Erro de medição na extremidade superior da sonda; unidade de engenharia: mm (pol.)

D Soma da não linearidade, não repetibilidade e histerese

R Ponto de referência da medição

CC Constante dielétrica

Resolução

- Digital: 1 mm
- Analógico: 1 µA

Tempo de resposta

O tempo de resposta pode ser configurado. Os seguintes tempos de resposta da etapa (de acordo com DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1)³⁾ são válidos se o amortecimento estiver desligado:

Medição de nível		
Comprimento da haste	Taxa de amostragem	Tempo de resposta
< 10 m (33 ft)	3,6 medições por segundo	< 0,8 s
< 40 m (131 ft)	≥ 2,7 medições por segundo	< 1 s

Medição de interface		
Comprimento da haste	Taxa de amostragem	Tempo de resposta
< 10 m (33 ft)	≥ 1,1 medições por segundo	< 2,2 s

Influência da temperatura ambiente

As medições são realizadas de acordo com DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1

- Digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, Modbus): $T_{média} = 0.6 \text{ mm}/10 \text{ K}$
Para FMP51 e FMP52 com um sensor remoto,⁴⁾ há um erro de deslocamento adicional de $\pm 0.3 \text{ mm}/10\text{K}$ ($\pm 0.01 \text{ in}/10\text{K}$) a cada 1 m (3.3 ft) do cabo remoto.
- Analógica (saída de corrente):
 - Ponto zero (4 mA): $T_{média} = 0.02 \text{ \%}/10 \text{ K}$
 - Span (20 mA): $T_{média} = 0.05 \text{ \%}/10 \text{ K}$

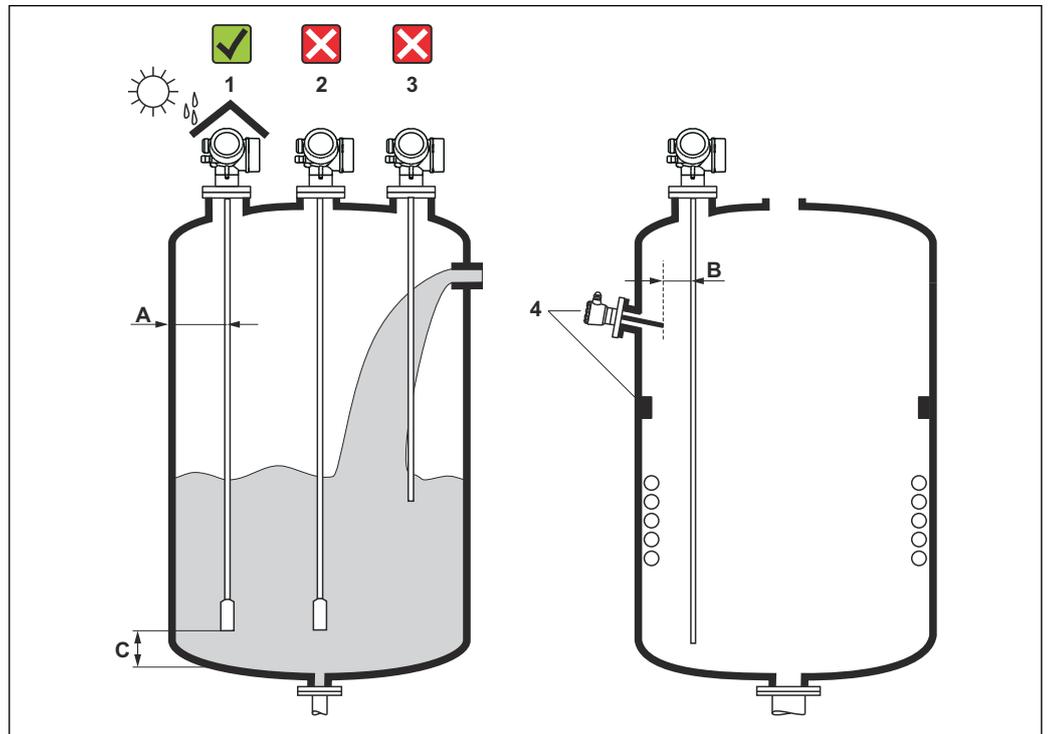
3) Conforme a DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1, o tempo de resposta da etapa é o tempo que passa após uma alteração abrupta do sinal de entrada até que a mudança no sinal de saída assuma 90% do valor de estado estacionário pela primeira vez.

4) Estrutura do produto: Recurso 600, versões MB, MC ou MD)

Instalação

Requisitos de montagem

Posição adequada de montagem



8 Posições de instalação

A0012606

Especificações de espaçamento durante a montagem

- Distância (A) entre a parede do recipiente e as hastes rígidas e flexíveis:
 - Para paredes metálicas lisas: > 50 mm (2 in)
 - Para paredes plásticas: > 300 mm (12 in) até as peças metálicas fora do recipiente
 - Para paredes de concreto: > 500 mm (20 in), caso contrário, a faixa de medição permitida pode ser reduzida.
- Distância (B) entre as hastes rígidas e as ferragens internas (3): > 300 mm (12 in)
- Ao utilizar mais de um Levelflex:
Distância mínima entre os eixos do sensor: 100 mm (3.94 in)
- Distância (C) da extremidade da sonda ao fundo do recipiente:
 - Haste flexível: > 150 mm (6 in)
 - Haste rígida: > 10 mm (0.4 in)
 - Sonda coaxial: > 10 mm (0.4 in)

i As sondas coaxiais podem ser instaladas a qualquer distância da parede e das ferragens internas.

Requisitos de instalação adicionais

- Ao montar em área externa, pode-se usar uma tampa de proteção contra intempérie (1) para proteger o equipamento contra condições climáticas extremas.
- Em recipientes metálicos, é preferível não instalar a sonda no centro do recipiente (2), pois isso levaria ao aumento dos ecos de interferência.
Se não for possível evitar a posição de montagem central, é essencial fazer uma supressão de eco de interferência (mapeamento) depois do comissionamento do equipamento.
- Não instale a sonda na cortina de abastecimento (3).
- Evite encurvar a haste flexível durante a montagem ou operação (ex. como resultado do movimento do produto contra a parede do silo) selecionando um local de instalação adequado.

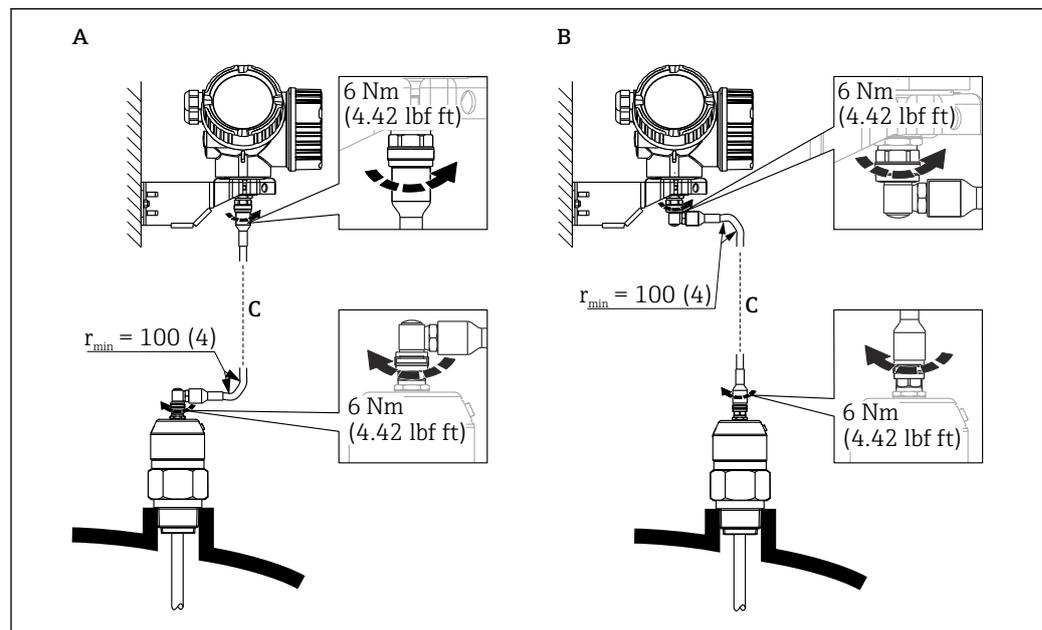
i No caso de hastes flexíveis suspensas livremente (extremidade da sonda sem fixação no fundo), a distância entre a haste flexível e as ferragens internas, que pode mudar devido ao movimento do produto, não deve ser menor que 300 mm (12 in). O contato ocasional entre o peso da sonda e o cone do recipiente, porém, não influencia a medição desde que a permissividade relativa seja de pelo menos $\epsilon_r = 1,8$.

i Ao montar o invólucro em um recesso (ex. em um teto de concreto), observe uma ex. mínima de 100 mm (4 in) entre a tampa e o compartimento de conexão/compartimento de componentes eletrônicos e a parede. Caso contrário, o compartimento de conexão/compartimento de componentes eletrônicos não ficará acessível após a instalação.

Montagem em condições confinadas

Montagem com sonda remota

A versão do equipamento com uma sonda remota é adequada para aplicações com espaço de montagem restrito. Nesse caso, o invólucro dos componentes eletrônicos é instalado em uma posição separada da sonda.



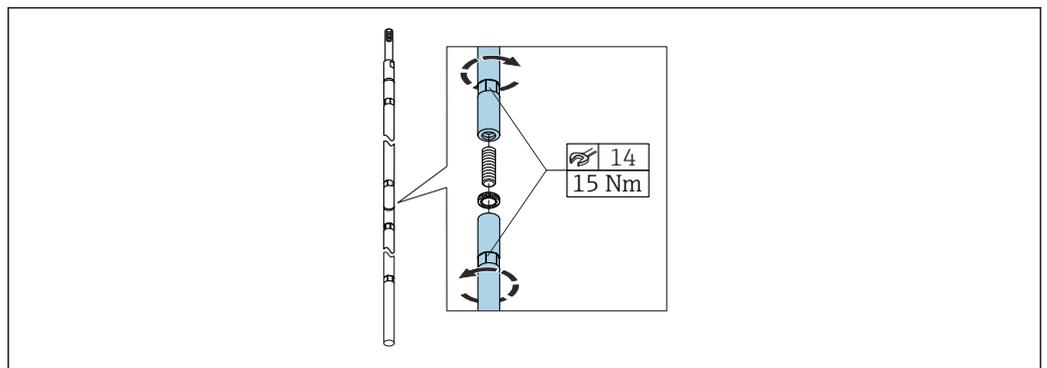
A0014794

- A Conector angular na sonda
 B Conector angular no invólucro dos componentes eletrônicos
 C Comprimento do cabo remoto como solicitado

- Estrutura do produto, recurso 600 "Projeto da sonda":
 - Versão MB "Sensor remoto, cabo de 3 m"
 - Versão MC "Sensor remoto, cabo de 6 m"
 - Versão MD "Sensor remoto, cabo de 9 m"
- O cabo de conexão está incluso na entrega com essas versões.
Raio de curvatura mínimo: 100 mm (4 inch)
- O suporte de montagem para invólucro dos componentes eletrônicos está incluso na entrega com essas versões. Opções de montagem:
 - Montagem em parede
 - Montagem em coluna ou tubo DN32 a DN50 (1¼ a 2 polegadas)
- O cabo de conexão possui um conector reto e um conector em ângulo de 90°. Dependendo das condições locais, o conector em ângulo pode ser conectado à sonda ou ao invólucro dos componentes eletrônicos.

 A sonda, os componentes eletrônicos e o cabo de conexão são mutuamente compatíveis e têm um número de série em comum. Somente componentes com o mesmo número de série podem ser conectados uns aos outros.

Sondas separáveis



A0021647

Em condições de montagem restritas (espaço livre no teto), é recomendável usar uma haste rígida separável (\varnothing 16 mm).

- Comprimento máx. da sonda 10 m (394 in)
- Capacidade máx. de carga lateral 30 Nm
- As sondas podem ser separadas várias vezes, com as partes individuais nos seguintes comprimentos:
 - 500 mm (20 in)
 - 1 000 mm (40 in)

Observações sobre a carga mecânica da sonda

Capacidade de recarga de tensão das hastes flexíveis

FMP51

Haste flexível de 4 mm (1/8 in) 316

Capacidade de carga de tração 5 kN

Haste flexível de 4 mm (1/8 in) Liga C

Capacidade de carga de tração 5 kN

Haste flexível de 4 mm (1/8 in) PFA > 316L

Capacidade de carga de tração 1 kN

Capacidade de carga lateral (resistência à flexão) das hastes rígidas

FMP51

Haste rígida de 8 mm (5/16 in) 316L

10 Nm

Haste rígida de 12 mm (1/2 in) 316L

Resistência à flexão 30 Nm

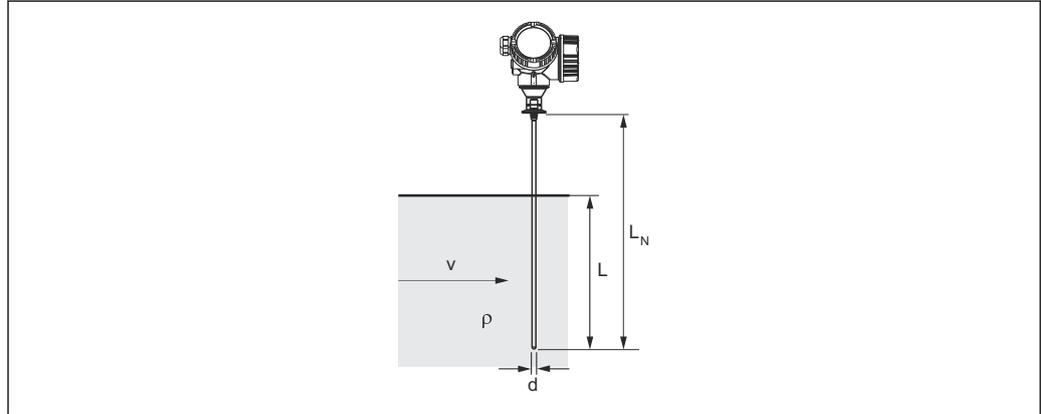
Haste rígida de 12 mm (½ in) Liga C

Resistência à flexão 30 Nm

Haste rígida de 16 mm (0.63 in) 316L separável

Resistência à flexão 30 Nm

Carga lateral (momento de curvatura) das condições de vazão



A0014175

- ρ Densidade do meio [kg/m³]
- v Velocidade da vazão do meio [m/s], perpendicular à haste rígida
- d Diâmetro [m] da haste rígida
- L Nível [m]
- LN Comprimento da sonda [m]

A fórmula para cálculo do momento de curvatura M que atua sobre a sonda:

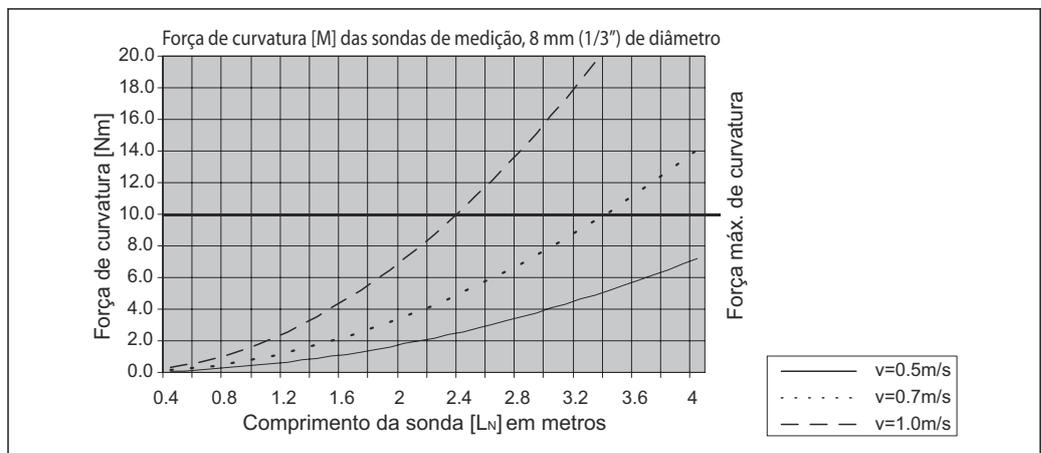
$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$$

Com:

c_w : coeficiente de atrito

Cálculo de amostra

Coefficiente de atrito c_w	0,9 (presumindo uma vazão turbulenta - alto coeficiente de Reynolds)
Densidade ρ [kg/m ³]	1000 (por exemplo, água)
Diâmetro da sonda d [m]	0,008
$L = L_N$	(condições desfavoráveis)



A0014182-PT

Capacidade de carga lateral (resistência à flexão) das sondas coaxiais

FMP51

Sonda Ø21.3 mm316L

Resistência à flexão: 60 Nm

Sonda Ø42.4 mm316L

Resistência à flexão: 300 Nm

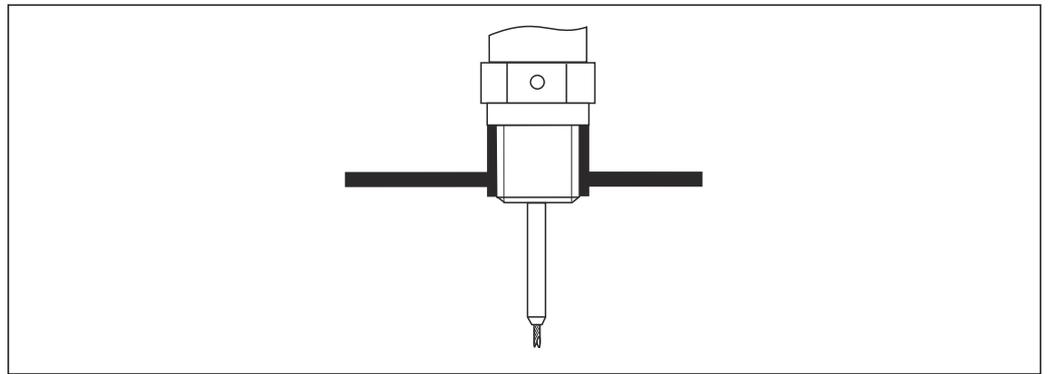
Sonda Ø 42.4 mm Liga C

Resistência à flexão: 300 Nm

Informações sobre a conexão de processo

i As sondas são instaladas na conexão de processo com conexões com rosca ou flanges. Se houver o risco de que, com essa instalação, a extremidade da sonda se mova tanto que ocasionalmente toque no fundo do recipiente ou no cone, pode ser necessário encurtar a sonda na extremidade inferior e fixá-la no lugar.

Conexão de rosca



A0015121

9 Montagem com conexão com rosca; rente ao teto do recipiente

Vedação

A rosca e o tipo de vedação estão em conformidade com a DIN3852 Parte 2, conector de rosca, formato A.

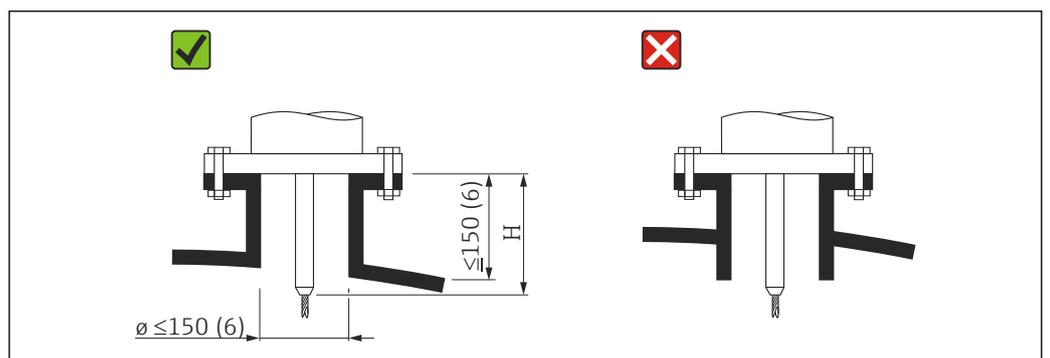
É possível usar os seguintes tipos de anel de vedação:

- Para rosca G3/4": conforme DIN7603 com dimensões 27 mm × 32 mm
- Para rosca G1½": conforme DIN 7603 com dimensões 48 mm × 55 mm

Use um anel de vedação de acordo com essa norma no formato A, C ou D e de um material que ofereça a resistência apropriada para a aplicação.

i Consulte o comprimento do conector de rosca no desenho dimensional:

Instalação em injetor



A0015122

H Comprimento da haste de centralização ou da parte rígida da haste flexível

- Diâmetro do bocal permitido: ≤ 150 mm (6 in)
Para diâmetros maiores, a capacidade de medição próxima da alcance pode ser reduzida.
Para bocais maiores, consulte a seção "Montagem em bocais \geq DN300"
 - Altura do bocal permitida: ≤ 150 mm (6 in)
Para alturas maiores, a capacidade de medição próxima da alcance pode ser reduzida.
Bocais com alturas maiores são possíveis em casos especiais, consulte as seções "Haste de centralização para FMP51 e FMP52" e "Extensão da haste/dispositivo de centralização HMP40 para FMP54".
 - A extremidade do bocal deve ficar rente ao teto do tanque para evitar efeitos de zumbido.
- i** Em recipientes isolados termicamente, o bocal também deve ser isolado para evitar a formação de condensado.

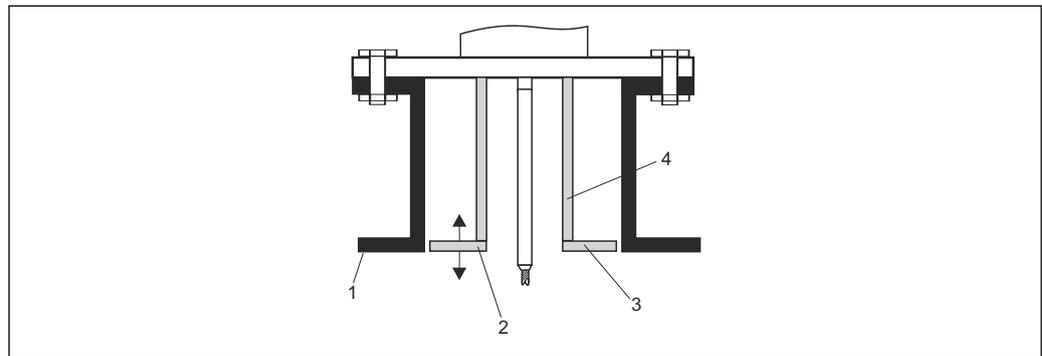
Haste de centralização

No caso de hastes flexíveis, pode ser necessário usar uma versão com uma haste de centralização de modo que o cordão não entre em contato com a parede do bocal durante o processo.

O comprimento da haste de centralização opcional determina a altura máxima do bocal.

Montagem em bocais \geq DN300

Se não for possível evitar a instalação em bocais ≥ 300 mm (12 in), a instalação deve ser feita de acordo com o seguinte diagrama a fim de evitar sinais de interferência na curta distância.

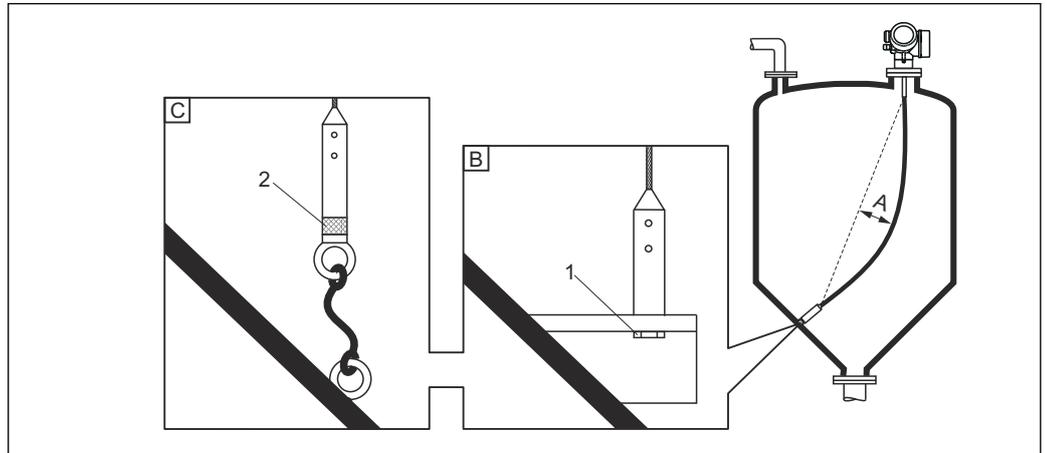


A0014199

- 1 Borda inferior do bocal
- 2 Aproximadamente rente à borda inferior do bocal (± 50 mm)
- 3 Placa, bocal $\varnothing 300$ mm (12 in) = placa $\varnothing 280$ mm (11 in); bocal $\varnothing \geq 400$ mm (16 in) = placa $\varnothing \geq 350$ mm (14 in)
- 4 Tubo $\varnothing 150$ para 180 mm

Fixação da sonda

Fixação das hastes flexíveis



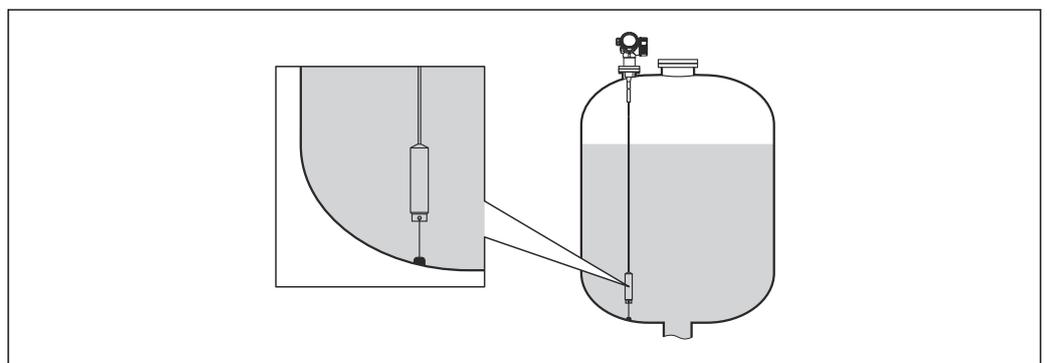
- A Folga: $\geq 10 \text{ mm/m}$ (0.12 in/ft) comprimento da sonda
 B Extremidade da sonda aterrada de forma confiável
 C Extremidade da sonda isolada de forma confiável
 1 Fixador na rosca fêmea do peso da sonda
 2 Kit de fixação isolado

- A extremidade da haste flexível deve ser presa ou fixada nas seguintes condições:
 Se a sonda entrar em contato temporariamente com a parede do recipiente, o cone, ferragens/vigas internas ou outra parte da instalação
- Há uma rosca fêmea no peso da sonda para prender a extremidade da sonda:
 Haste flexível de 4 mm ($\frac{1}{8}$ in), 316: M 14
- Quando fixada, a extremidade da sonda deve ser devidamente aterrada ou isolada. Se não for possível fixar a sonda com uma conexão isolada de forma confiável, use o kit de fixação isolado.
- Para evitar uma carga de tensão extremamente alta (ex. devido à expansão térmica) e risco de ruptura da haste flexível, a haste deve estar frouxa. Folga necessária: $\geq 10 \text{ mm/m}$ (0.12 in/ft) comprimento da haste flexível.
 Observe a capacidade de carga de tensão das hastes flexíveis.

Fixação das hastes flexíveis

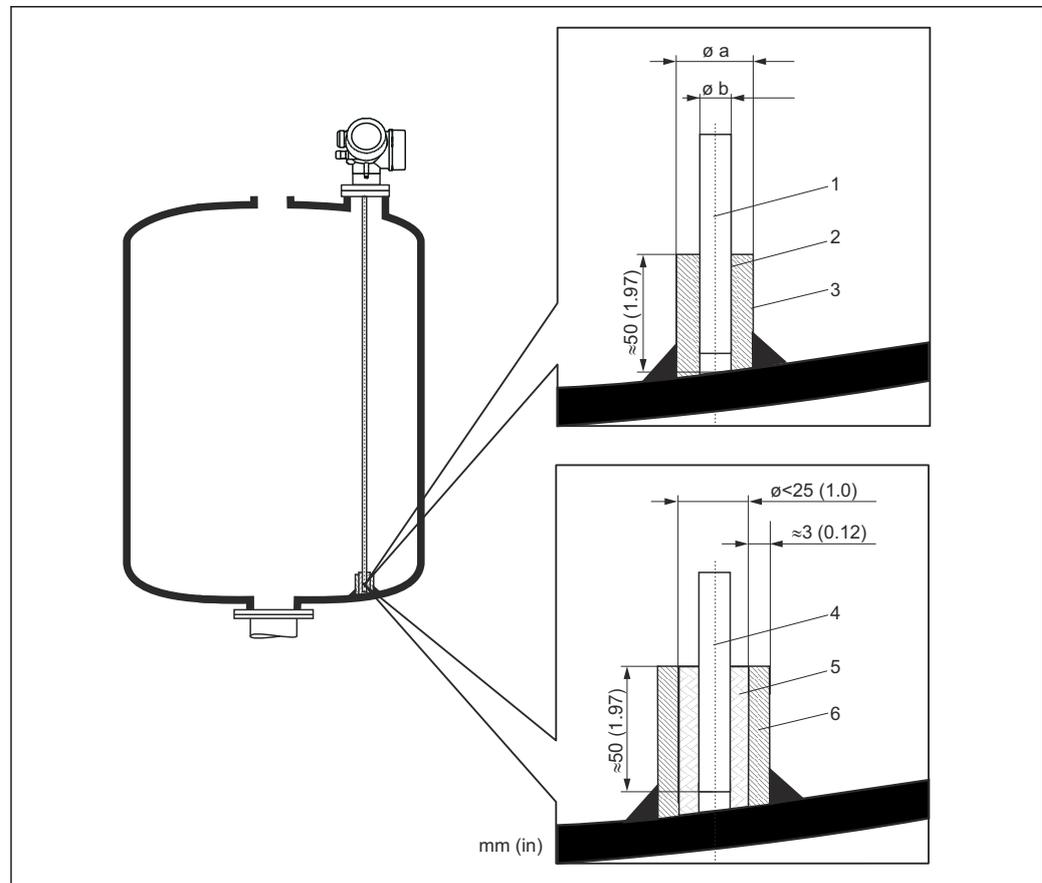
A extremidade da sonda precisa ser presa se houver a possibilidade de a sonda tocar temporariamente a parede do tanque ou outra parte do tanque. O furo de ancoragem fornecido no peso da sonda serve para isso. A escora pode ser condutiva ou isolada em relação à parede do tanque.

Para evitar o risco de alta carga de tensão, a haste flexível deve ficar frouxa ou estaiado por uma mola. Observe a capacidade de carga de tensão das hastes flexíveis.



Fixação das hastas rígidas

- No caso de aprovação WHG: é necessário um suporte para comprimentos da sonda ≥ 3 m (10 ft).
- Em geral, as hastas rígidas devem ser fixadas em caso de fluxo horizontal (ex. a partir de um agitador) ou fortes vibrações.
- Somente prenda as hastas rígidas diretamente na extremidade da sonda.



A0012607

Unidade de medida mm (in)

- 1 Haste rígida, sem revestimento
- 2 Luva com furo estreito para garantir o contato elétrico entre a luva e a haste.
- 3 Tubo curto de metal, por ex. soldado no lugar
- 4 Haste rígida, revestida
- 5 Luva de plástico, por ex. PTFE, PEEK, PPS
- 6 Tubo curto de metal, por ex. soldado no lugar

Sonda Ø 8 mm (0.31 in)

- $a < \text{Ø } 14$ mm (0.55 in)
- $b = \text{Ø } 8.5$ mm (0.34 in)

Sonda Ø 12 mm (0.47 in)

- $a < \text{Ø } 20$ mm (0.78 in)
- $b = \text{Ø } 12.5$ mm (0.52 in)

Sonda Ø 16 mm (0.63 in)

- $a < \text{Ø } 26$ mm (1.02 in)
- $b = \text{Ø } 16.5$ mm (0.65 in)

AVISO

O aterramento insuficiente da extremidade da sonda pode causar medições incorretas.

- ▶ Use uma luva com furo estreito para garantir bom contato elétrico entre a luva e a haste rígida.

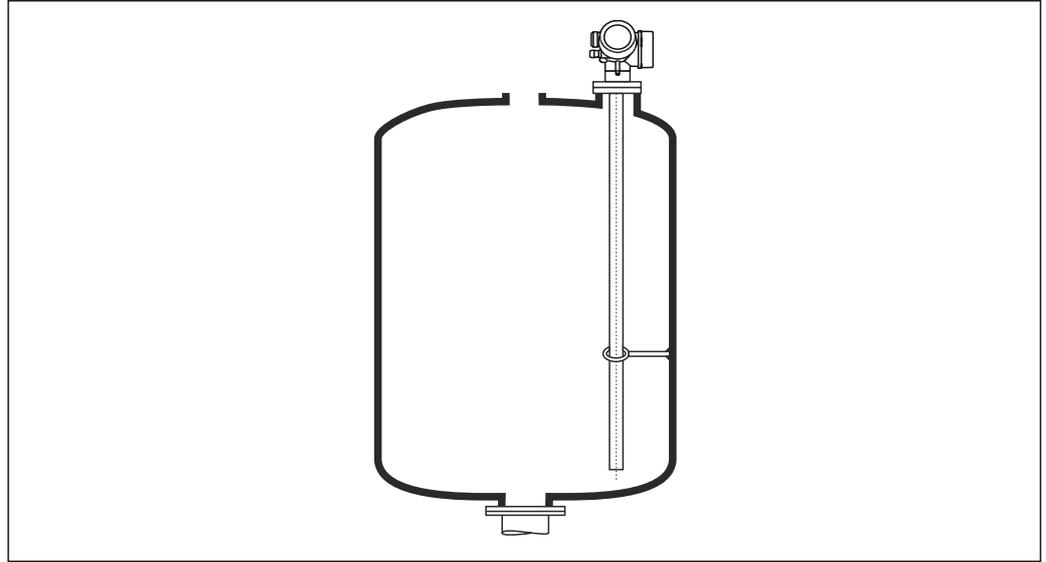
AVISO

A solda pode danificar o módulo de eletrônica principal.

- ▶ Antes da solda: Aterre a haste rígida e remova os componentes eletrônicos.

Fixação de sondas coaxiais

Para a aprovação WHG: é necessário um suporte para comprimentos da sonda ≥ 3 m (10 ft).



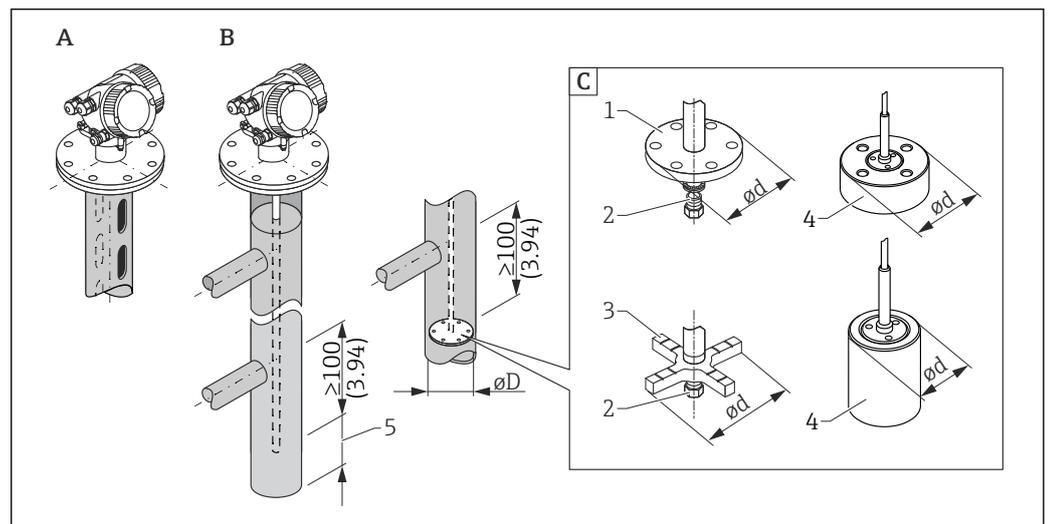
A0012608

As sondas coaxiais podem ser presas (fixadas) em qualquer ponto no tubo de aterramento.

Situações de instalação especiais

Bypasses e tubos de calma

- i** O uso de discos/estrelas/pesos de centralização (disponíveis como acessórios) é recomendado em aplicações em bypass e tubos de calma.
- i** Como o sinal de medição penetra em um grande número de plásticos, podem ocorrer medições incorretas quando o equipamento é instalado em bypasses ou tubos de calma feitos de plástico. Por esse motivo, utilize um bypass ou tubo de calma feito de metal.



A0039216

10 Unidade: mm (pol.)

- A Montagem em tubo de calma
- B Montagem em bypass
- C Disco/estrela/peso de centralização
- 1 Disco de centralização de metal (316L) para medição de nível
- 2 Parafuso de fixação; torque: 25 Nm \pm 5 Nm
- 3 Estrela de centralização não metálica (PEEK, PFA), preferível para medição de interface
- 4 Peso de centralização de metal (316L) para medição de nível
- 5 Distância mínima entre a extremidade da sonda e a borda inferior do bypass 10 mm (0.4 in)

- Diâmetro do tubo: > 40 mm (1.6 in) (para hastes rígidas).
- Uma haste rígida pode ser instalada em tubos com um diâmetro de até 150 mm (6 in).
Recomenda-se o uso de uma sonda coaxial para diâmetros de tubo maiores.
- Saídas laterais, furos, ranhuras e soldas - com uma projeção interna máxima de 5 mm (0.2 in) - não afetam a medição.
- Não deve haver nenhuma alteração no diâmetro do tubo.
- A sonda deve ser 100 mm (4 in) mais longa do que a saída inferior.
- As sondas não devem tocar a parede do tubo dentro da faixa de medição. Apoie ou escore a sonda, se necessário. Todas as sondas de haste flexível são preparadas para serem fixadas em recipientes (peso da sonda com furo de ancoragem).
- Se um disco de centralização de metal for instalado na extremidade da haste rígida, o sinal para detectar a extremidade da sonda será definido de forma confiável.

Observação: As estrelas de centralização não metálicas feitas de PEEK ou PFA são recomendadas para medições de interface. Ao usar discos de centralização de metal, é importante garantir que o meio inferior cubra o disco de centralização o tempo todo. Caso contrário, podem ocorrer medições incorretas da interface.

- As sondas coaxiais podem ser usadas dentro de qualquer restrição, desde que o diâmetro da tubulação permita sua instalação.

i Para bypasses com formação de condensação (água) e um meio com baixa permissividade relativa (por exemplo hidrocarbonos):

Com o tempo, o bypass se enche de condensado até a saída inferior. Quando os níveis são baixos, o eco do nível é mascarado pelo eco do condensado como resultado. Nessa faixa, o nível do condensado é emitido e o valor correto só é emitido quando os níveis forem mais altos. Por esse motivo, certifique-se de que a saída inferior esteja 100 mm (4 in) abaixo do nível mais baixo a ser medido e instale um disco de centralização de metal no nível da borda inferior da saída inferior.

i Em recipientes isolados termicamente, o bypass também deve ser isolado para evitar a formação de condensado.

Atribuição do disco/estrela/peso de centralização ao diâmetro do tubo

Disco de centralização de metal (316L)

para medição de nível

Disco de centralização da haste rígida (Ø d) 45 mm (1.77 in)

para diâmetros do tubo (Ø D)
DN50/2" a DN65/2½"

Disco de centralização da haste rígida (Ø d) 75 mm (2.95 in)

para diâmetros do tubo (Ø D)
DN80/3" a DN100/4"

Disco de centralização da haste flexível (Ø d) 75 mm (2.95 in)

para diâmetros do tubo (Ø D)
DN80/3" a DN100/4"

Peso de centralização de metal (316 L)

para medição de nível

Peso de centralização da haste flexível (Ø d) 45 mm (1.77 in), h 60 mm (2.36 in)

para diâmetros do tubo (Ø D)
DN50/2"

Peso de centralização da haste flexível (Ø d) 75 mm (2.95 in), h 30 mm (1.81 in)

para diâmetros do tubo (Ø D)
DN80/3"

Peso de centralização da haste flexível (Ø d) 95 mm (3.74 in), h 30 mm (1.81 in)

para diâmetros do tubo (Ø D)
DN100/4"

Estrela de centralização não metálica (PEEK)

Para medição de nível e interface, temperatura operacional: -60 para +250 °C (-76 para 482 °F)

Estrela de centralização da haste rígida (Ø d) 48 para 95 mm (1.89 para 3.74 in)

para diâmetros do tubo (Ø D)
≥ DN50/2"

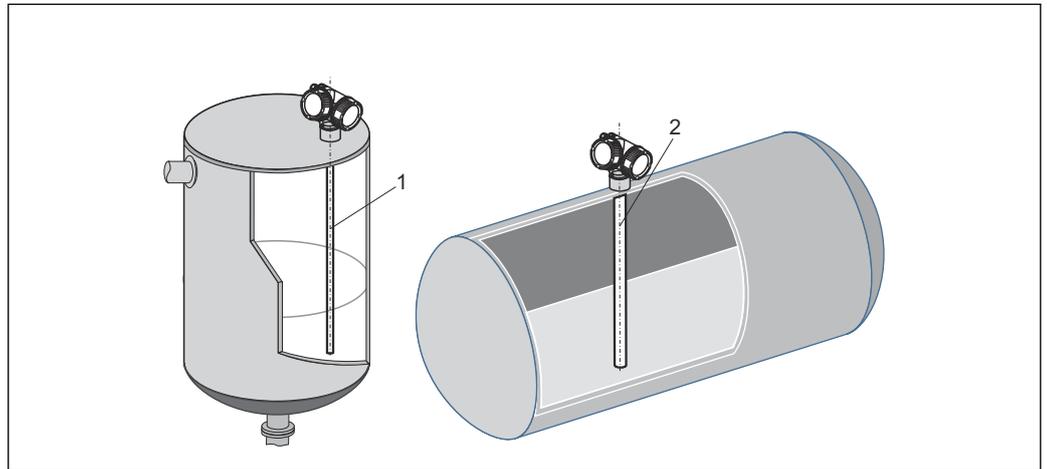
Estrela de centralização não metálica (PFA)

para medição de nível e interface, temperatura operacional: -200 para +250 °C (-328 para +482 °F)

Estrela de centralização da haste rígida (Ø d) 37 mm (1.46 in)

para diâmetros do tubo (Ø D)
≥ 40 mm (1.57 in)

Tanques cilíndricos horizontais e verticais

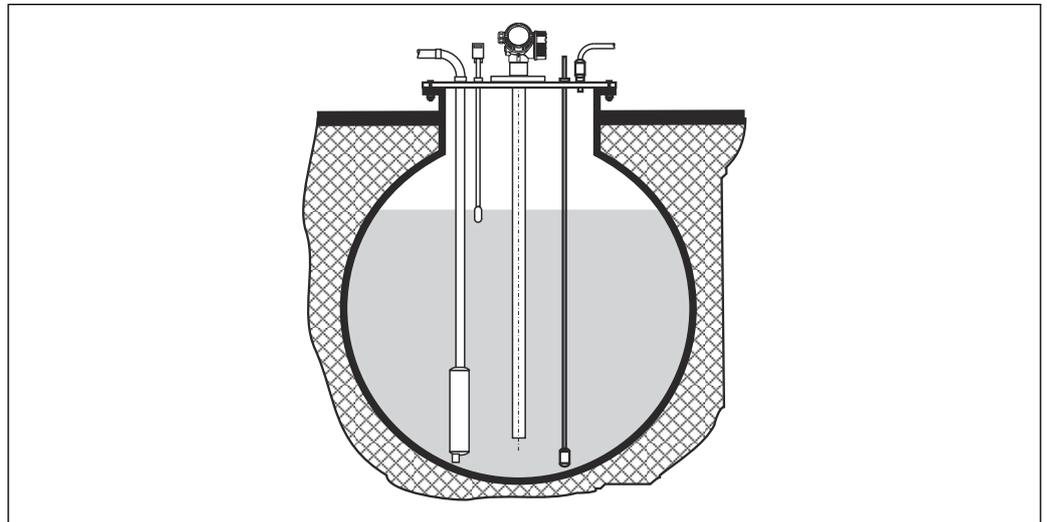


A0014141

1 Sonda coaxial

- Qualquer distância da parede desde que seja evitado contato ocasional.
- Use uma sonda coaxial (1) se estiver instalando em tanques com muitas ferragens internas ou ferragens internas localizadas próximas à sonda.

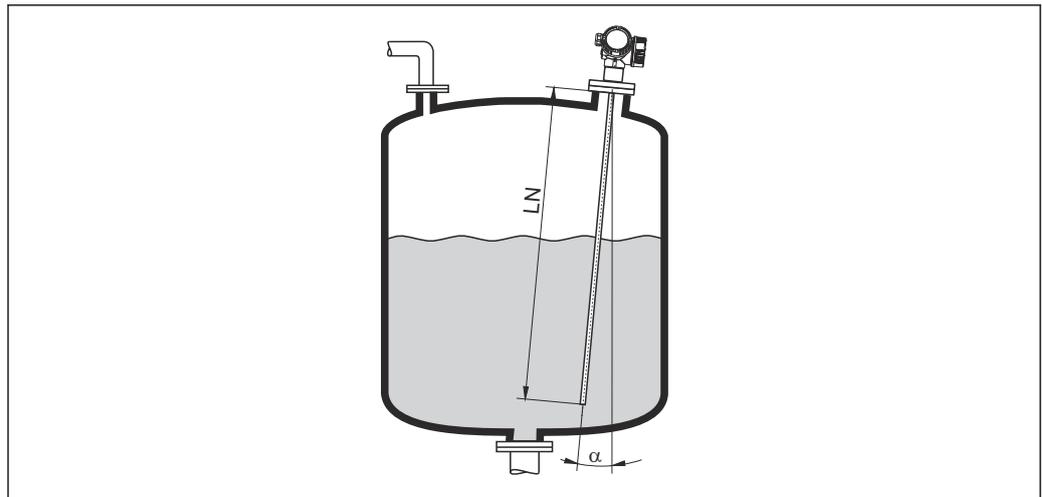
Tanques subterrâneos



A0014142

No caso de bocais com diâmetros grandes, use uma sonda coaxial para evitar reflexos na parede do bocal.

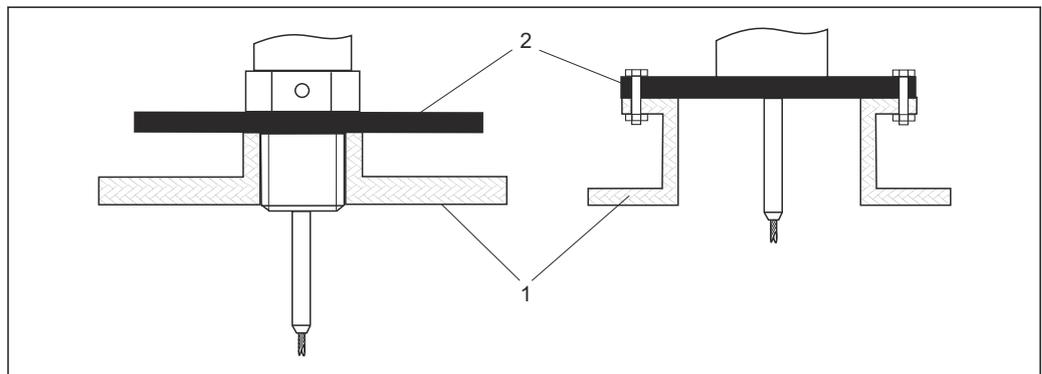
Montagem em ângulo



A0014145

- Por motivos mecânicos, a sonda deve ser instalada o mais verticalmente possível.
- Se a sonda for instalada em ângulo, o seu comprimento deve ser reduzido de acordo com o ângulo de instalação.
 - α 5°: $LN_{m\acute{a}x.}$ 4 m (13.1 ft)
 - α 10°: $LN_{m\acute{a}x.}$ 2 m (6.6 ft)
 - α 30°: $LN_{m\acute{a}x.}$ 1 m (3.3 ft)

Recipientes não metálicos



A0012527

- 1 Recipiente não metálico
2 Chapa de metal ou flange de metal

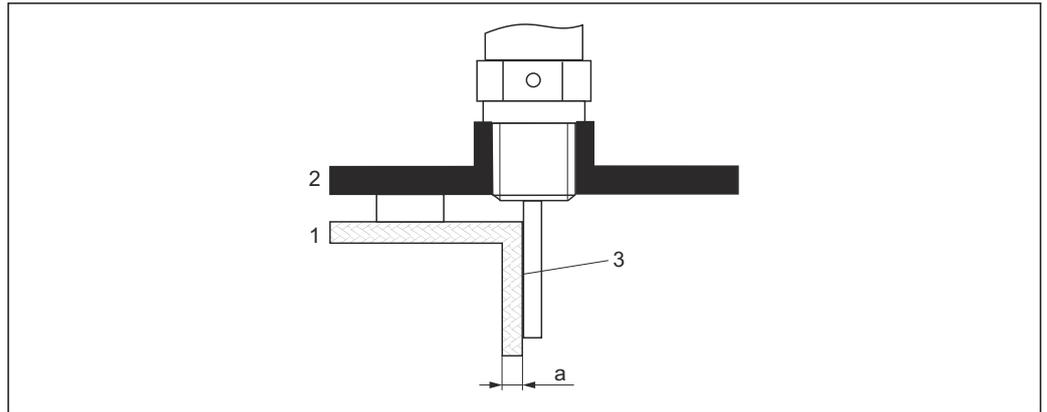
Para garantir bons resultados da medição ao montar em recipientes não metálicos

- Use um equipamento com uma flange de metal (tamanho mínimo DN50/2").
- Como opção, instale uma placa de metal com um diâmetro de pelo menos 200 mm (8 in) em um ângulo reto em relação à sonda na conexão de processo.

i Uma superfície de metal não é necessária na conexão de processo no caso de sondas coaxiais.

Recipientes plásticos e de vidro: Montagem da sonda na parede externa

No caso de recipientes plásticos e de vidro, a sonda também pode ser instalada na parede externa de acordo com as condições.



A0014150

- 1 Recipiente de plástico ou de vidro
- 2 Placa de metal com luva rosçada
- 3 Sem espaço entre a parede do recipiente e a sonda!

Especificações

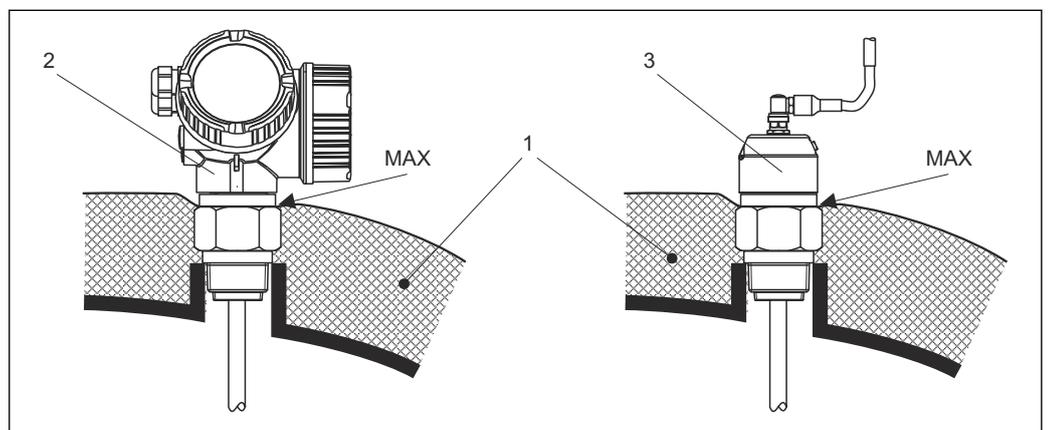
- Permissividade relativa do meio: $\epsilon_r > 7$
- Parede não-condutiva do recipiente.
- Espessura máxima da parede (a):
 - Plástico: < 15 mm (0.6 in)
 - Vidro: < 10 mm (0.4 in)
- Sem reforços metálicos no recipiente

Observe o seguinte ao montar o equipamento:

- Instale a sonda diretamente na parede do tanque sem nenhum espaço livre.
- Para proteger contra interferências na medição, fixe um meio cano plástico com um diâmetro mínimo de 200 mm (8 in) ou uma unidade de proteção similar na sonda.
- Se o diâmetro do recipiente for menor que 300 mm (12 in):
No lado oposto do recipiente, instale uma placa de aterramento conectada condutivamente à conexão de processo e tampas em torno de metade da circunferência do recipiente.
- Se o diâmetro do recipiente for 300 mm (12 in) ou maior que:
Na conexão de processo, instale uma placa de metal com um diâmetro de pelo menos 200 mm (8 in) em um ângulo reto em relação à sonda (veja acima).

Recipiente com isolamento térmico

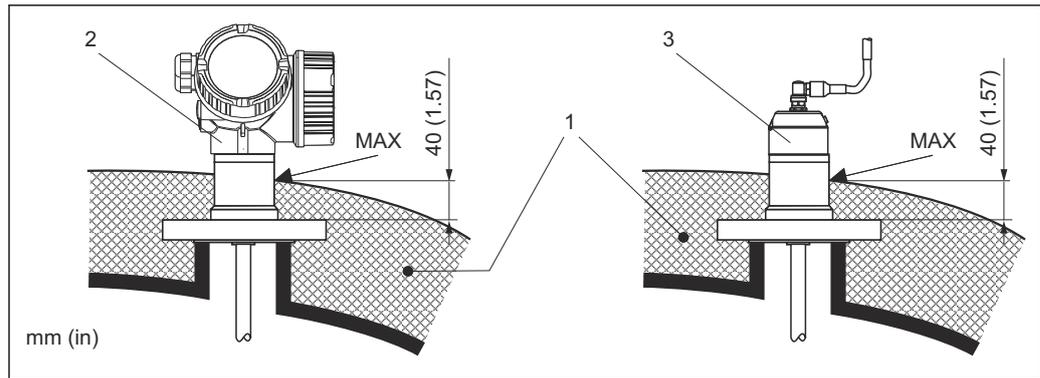
- Se as temperaturas do processo estiverem altas, o equipamento deve ser incluído no isolamento do recipiente normal (1) a fim de evitar o aquecimento dos componentes eletrônicos como resultado da radiação térmica ou convecção. O isolamento pode não ir além dos pontos indicados como "MÁX." nos desenhos.



A0014653

11 Conexão do processo com rosca

- 1 Isolamento do recipiente
- 2 Equipamento compacto
- 3 Sensor, remoto



12 Conexão de processo com flange

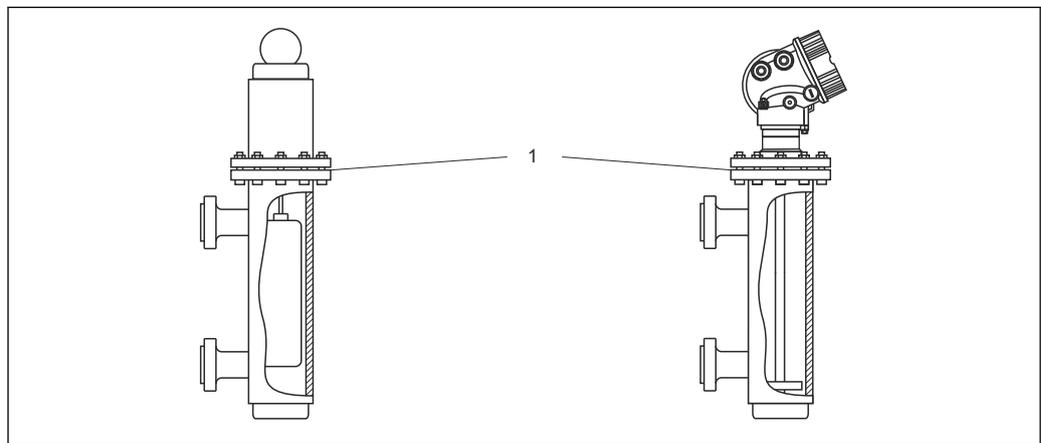
- 1 Isolamento do recipiente
 2 Equipamento compacto
 3 Sensor, remoto

Substituição de um sistema displacer em uma câmara existente

O FMP51 e FMP54 são uma substituição perfeita para um sistema displacer convencional em uma câmara existente. Flanges adequadas às câmaras de displacer Fisher e Masoneilan estão disponíveis para essa finalidade (produto especial para FMP51; recurso 100 da estrutura do produto, opções LNJ, LPJ, LQJ para FMP54). Graças à operação local orientada pelo menu, o comissionamento do Levelflex leva apenas alguns minutos. A substituição também é possível quando a câmara estiver parcialmente cheia e a calibração com referência não é necessária.

Seus benefícios:

- Sem partes móveis, portanto, manutenção zero.
- Não é afetado por influências do processo como temperatura, densidade, turbulência e vibrações.
- As hastes rígidas podem ser facilmente encurtadas ou substituídas. Portanto, a sonda também pode ser facilmente ajustada no local.



1 Flange da câmara do displacer

Instruções de planejamento:

- Em casos normais, use uma haste rígida. Ao instalar em uma câmara de displacer metálica de até 150 mm (5.91 in), você terá todas as vantagens de uma sonda coaxial.
- O contato entre a sonda e a parede lateral deve ser evitado. Quando necessário, use um disco de centralização ou uma estrela de centralização na extremidade inferior da sonda.
- O disco de centralização ou estrela de centralização deve ser adaptado com a maior precisão possível ao diâmetro interno da câmara do displacer para garantir também a operação correta ao redor da extremidade da sonda.

Informações adicionais sobre medição de interface

- No caso de óleo e água, a estrela de centralização deve ser posicionada na extremidade inferior da saída inferior (nível da água).
- Não deve haver nenhuma alteração no diâmetro do tubo. Utilize a sonda coaxial, se necessário.
- Deve-se garantir que a haste rígida não entre em contato com a parede. Se necessário, utilize uma estrela de centralização na extremidade da sonda.
- As estrelas de centralização não metálicas feitas de PEEK ou PFA são recomendadas para medições de interface. Ao usar discos de centralização de metal, é importante garantir que o meio inferior cubra o disco de centralização o tempo todo. Caso contrário, podem ocorrer medições incorretas da interface.

Ambiente

Temperatura ambiente

Equipamento	-40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
Equipamento (opção para FMP51 e FMP54)	-50 para +80 °C (-58 para +176 °F) ¹⁾
Display local	-20 para +70 °C (-4 para +158 °F), a legibilidade do display local pode ser afetada negativamente em temperaturas fora da faixa de temperatura.
Cabo de conexão (para design da haste "Sensor, remoto")	-50 para +100 °C (-58 para +212 °F)
Display remoto FHX50	-40 para 80 °C (-40 para 176 °F)
Display remoto FHX50 (opção)	-50 para 80 °C (-58 para 176 °F) ²⁾

- 1) Essa faixa se aplica se a opção JN "Temperatura ambiente do transmissor -50 °C (-58 °F)" foi selecionada no código de pedido 580 "Teste, certificado". Se a temperatura estiver permanentemente abaixo de -40 °C (-40 °F), são esperadas taxas de falha mais altas.
- 2) Essa faixa se aplica se a opção JN "Temperatura ambiente do transmissor -50 °C (-58 °F)" foi selecionada no código de pedido 580 "Teste, certificado". Se a temperatura estiver permanentemente abaixo de -40 °C (-40 °F), são esperadas taxas de falha mais altas.

Se a operação for feita ao ar livre com forte luz solar:

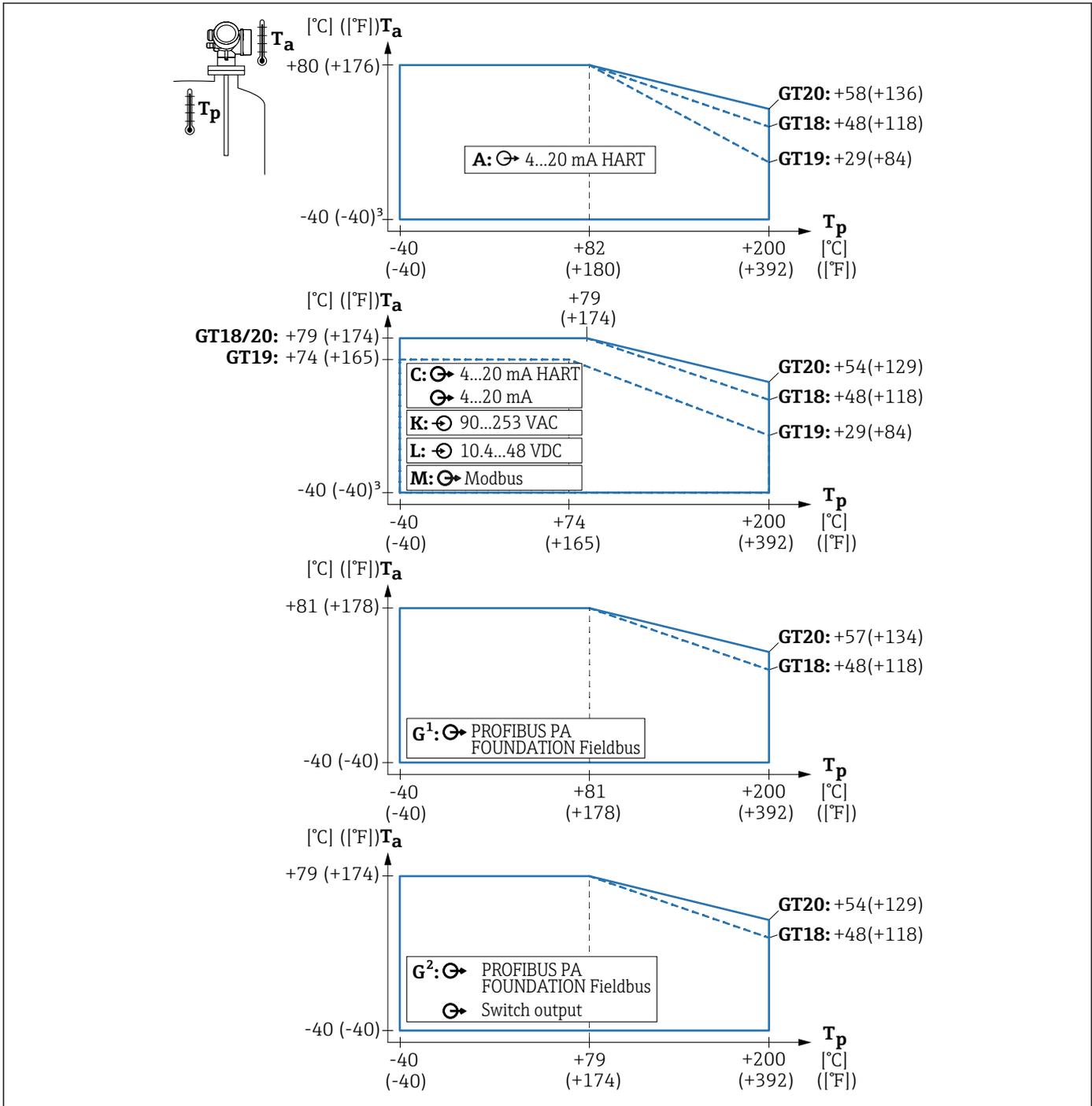
- Instale o equipamento à sombra.
- Evite luz solar direta, particularmente em regiões de clima quente.
- Use uma tampa de proteção contra tempo (acessório).

Limites de temperatura ambiente

Os seguintes diagramas consideram apenas aspectos funcionais. Restrições adicionais podem ser aplicáveis para versões certificadas do equipamento. Consulte as Instruções de Segurança separadas para mais informações.

Caso haja uma temperatura (T_p) na conexão do processo, a temperatura ambiente permitida (T_a) é reduzida como indicado no diagrama a seguir (redução de temperatura):

Redução de temperatura para FMP51 com conexão de rosca G $\frac{3}{4}$ ou NPT $\frac{3}{4}$



A0013687

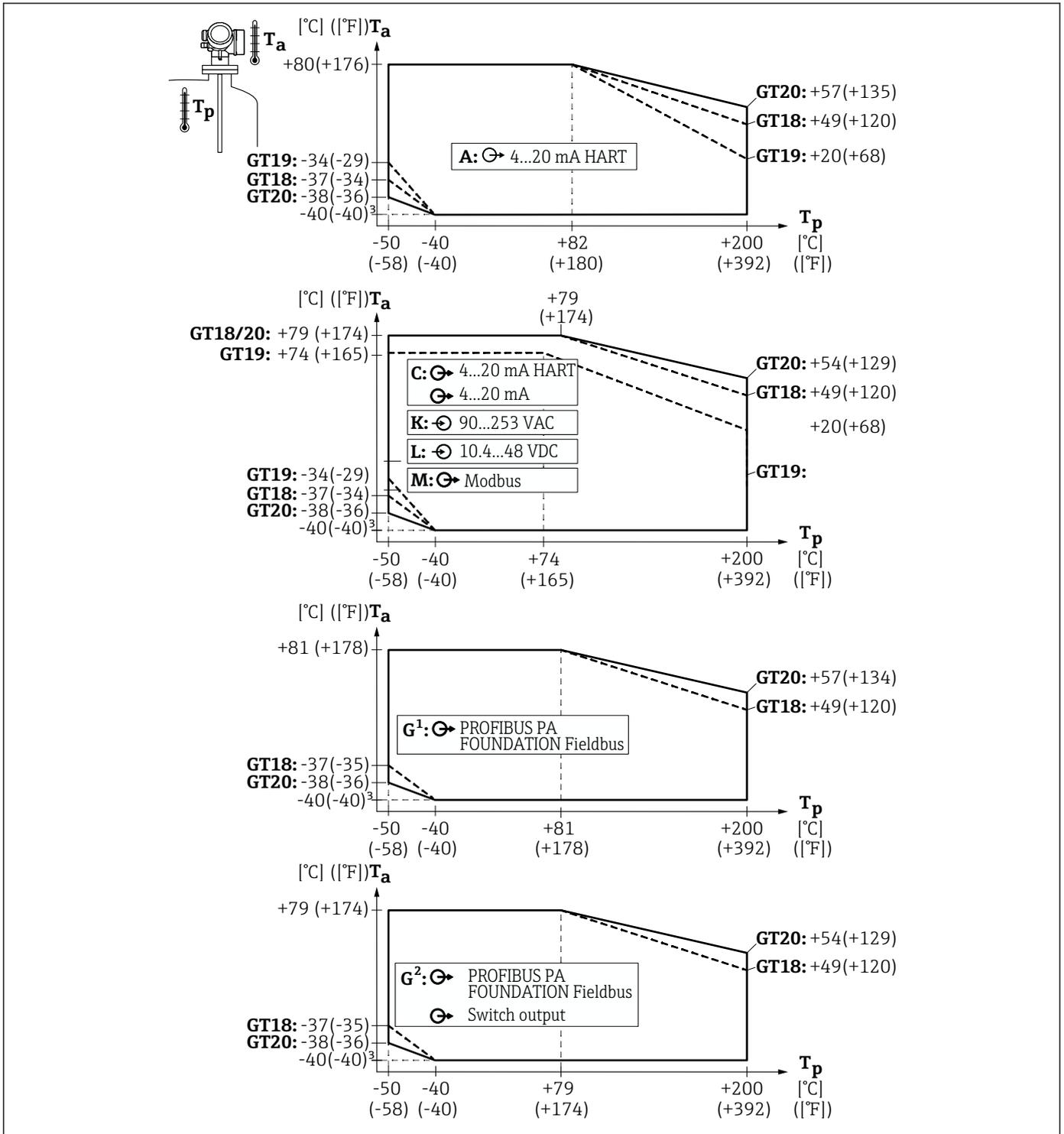
GT18 = Invólucro de aço inoxidável
 GT19 = Invólucro de plástico
 GT20 = Invólucro de alumínio

A = 1 saída de corrente
 C = 2 saídas de corrente
 G¹, G² = PROFIBUS PA^{1) 2)}
 K, L = 4 fios

T_a = Temperatura ambiente³⁾
 T_p = Temperatura da conexão do processo

- 1) G¹: Saída comutada não usada
- 2) G²: Saída comutada usada
- 3) T_a a -50 °C (-58 °F) para código de pedido 580 "Teste, certificado" = JN "Temperatura ambiente do transmissor -50 °C (-58 °F)"; somente disponível para equipamentos HART de 2 fios

Redução de temperatura para FMP51 com conexão de rosca G1½ ou NPT1½



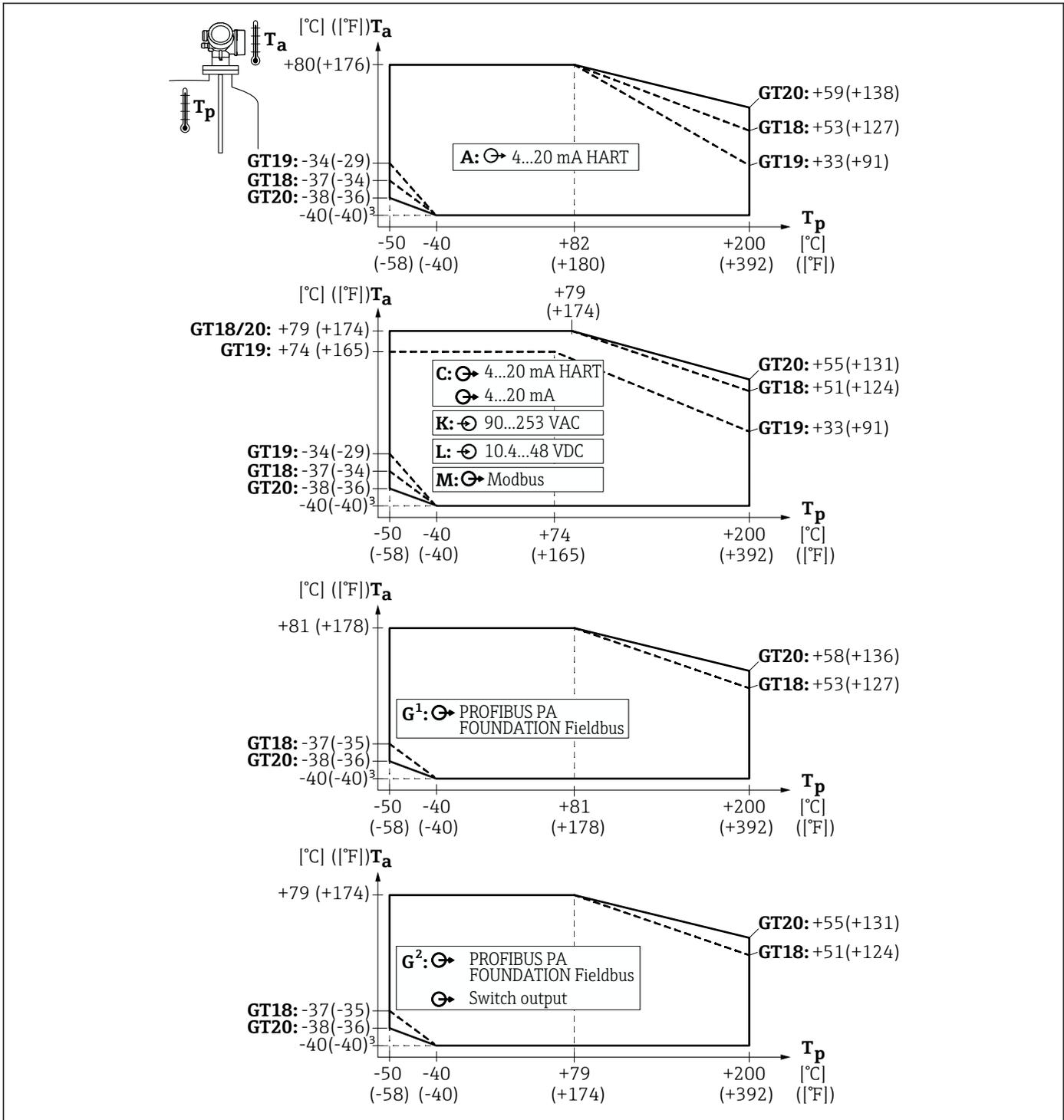
GT18 = Invólucro de aço inoxidável
 GT19 = Invólucro de plástico
 GT20 = Invólucro de alumínio

A = 1 saída de corrente
 C = 2 saídas de corrente
 G¹, G² = PROFIBUS PA^{1) 2)}
 K, L = 4 fios

T_a = Temperatura ambiente³⁾
 T_p = Temperatura da conexão do processo

- 1) G¹: Saída comutada não usada
- 2) G²: Saída comutada usada
- 3) T_a a -50 °C (-58 °F) para código de pedido 580 "Teste, certificado" = JN "Temperatura ambiente do transmissor -50 °C (-58 °F)"; somente disponível para equipamentos HART de 2 fios

Redução de temperatura para FMP51 com flange



A0013689

GT18 = Invólucro de aço inoxidável
 GT19 = Invólucro de plástico
 GT20 = Invólucro de alumínio

A = 1 saída de corrente
 C = 2 saídas de corrente
 G¹, G² = PROFIBUS PA^{1) 2)}
 K, L = 4 fios

T_a = Temperatura ambiente³⁾
 T_p = Temperatura da conexão do processo

- 1) G¹: Saída comutada não usada
- 2) G²: Saída comutada usada
- 3) T_a a -50 °C (-58 °F) para código de pedido 580 "Teste, certificado" = JN "Temperatura ambiente do transmissor -50 °C (-58 °F)"; somente disponível para equipamentos HART de 2 fios

Temperatura de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura de armazenamento permitida: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F) ■ Use a embalagem original. ■ Opção para FMP51 e FMP54: -50 para +80 °C (-58 para +176 °F) Essa faixa é aplicável se a opção JN "Temperatura ambiente do transmissor" -50 °C (-58 °F) foi selecionada no código de pedido 580 "Teste, Certificado". Se a temperatura estiver permanentemente abaixo de -40 °C (-40 °F), são esperadas taxas de falha mais altas.
Classe climática	DIN EN 60068-2-38 (teste Z/AD)
Altura de operação	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geralmente até 2 000 m (6 600 ft) acima do nível do mar. ■ Acima de 2 000 m (6 600 ft) sob as seguintes condições: <ul style="list-style-type: none"> ■ Código de pedido 020 "Fonte de alimentação; saída" = A, B, C, E ou G (versões de 2 fios) ■ Fonte de alimentação U < 35 V ■ Fonte de alimentação, categoria de sobretensão 1
Grau de proteção	<p>Testado conforme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Com o invólucro fechado: IP68, NEMA6P (24 h a 1.83 m (6 ft) submerso) (também se aplica para a versão "Sensor remoto") <ul style="list-style-type: none"> ■ Para o invólucro: GT19 duplo compartimento, PBT plástico em combinação com o display, operação: SD02 ou SD03: IP68 (24 h a 1 m (3.28 ft) submerso) ■ IP66, NEMA4X ■ Com invólucro aberto: IP20, NEMA1 ■ Módulo do display: IP22, NEMA2 ■ Para o conector M12: IP68 NEMA6P, somente se o cabo estiver conectado e também especificado de acordo com IP68 NEMA6P
Resistência contra vibração	DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 para 2 000 Hz, 1 (m/s ²)/Hz
Limpeza da sonda	<p>Sujeira ou incrustação podem se formar na haste dependendo da aplicação. Uma camada fina e uniforme tem pouco impacto na medição. Camadas espessas podem amortecer o sinal e reduzir a faixa de medição. Formações de depósito muito irregulares ou solidificação (por ex. devido à cristalização), podem causar medições incorretas. Nesses casos, use um princípio de medição sem contato ou inspecione regularmente a sonda quanto a contaminação.</p> <p>Limpeza com solução de hidróxido de sódio (por ex., em procedimentos CIP): se o acoplamento estiver molhado, podem ocorrer erros de medição maiores do que nas condições operacionais de referência. A umidade pode causar medições incorretas temporárias.</p>
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	<p>Compatibilidade eletromagnética de acordo com todas as especificações relevantes da série EN 61326 e NAMUR Recomendação EMC (NE 21). Para mais detalhes, consulte a Declaração de conformidade.</p> <p> Download em www.endress.com.</p> <p>Use um cabo blindado para transmissão de sinal.</p> <p>Erro de medição máximo durante o teste de EMC: < 0.5 % do span.</p> <p>Quando as sondas são instaladas em recipientes de metal e concreto e ao usar uma sonda coaxial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emissão de interferência de acordo com EN 61326 - série x, equipamento Classe B. ■ Imunidade à interferência de acordo com EN 61326 - série x, especificações para indústria e recomendação NAMUR NE 21 (EMC) <p>Quando as sondas são instaladas sem blindagem/parede metálica, por ex. instalação em silos de plástico ou madeira, ou quando a versão "sensor remoto" do equipamento é usada, o efeito de campos eletromagnéticos fortes pode influenciar o valor medido.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emissão de interferência de acordo com EN 61326 - série x, equipamento Classe A. ■ Imunidade de interferência: o efeito de campos eletromagnéticos fortes pode influenciar o valor medido.

Processo

Faixa de temperatura do processo

A temperatura máxima permitida na conexão do processo é determinada pela versão do O-ring solicitada:

Equipamento	Material do O-ring	Temperatura do processo	Aprovação
FMP51	FKM (Viton GLT)	-30 para +150 °C (-22 para +302 °F)	FDA
		-40 para +150 °C (-40 para +302 °F) Somente em conjunção com o recurso 610 "Acessório instalado", recurso versão NC "prensa-cabos à prova de gás"	
	EPDM (70C4 pW FKN ou E7515)	-40 para +120 °C (-40 para +248 °F)	FDA
	FFKM (Kalrez 6375) ¹⁾	-20 para +200 °C (-4 para +392 °F) ²⁾	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50 para 130 °C (-58 para 260 °F)	

- 1) Recomendado para aplicações de vapor de água.
- 2) Não recomendado para vapor saturado acima de +150 °C (+302 °F); use o FMP54 nesse caso



Com as hastes não revestidas, a temperatura do meio pode ser maior, desde que a temperatura do processo especificada na tabela não seja excedida na conexão do processo.

No entanto, ao usar hastes flexíveis, a estabilidade da haste é reduzida por mudanças estruturais nas temperaturas acima de 350 °C (662 °F).

Faixa de pressão do processo

Equipamento	Pressão do processo
FMP51	-1 para 40 bar (-14.5 para 580 psi)



A faixa indicada pode ser reduzida através da escolha da conexão do processo. A pressão máxima de operação (MWP) especificada na etiqueta de identificação refere-se a uma temperatura de 20 °C, e de 100 °F para flanges ASME. Observe a dependência pressão-temperatura.

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

- EN 1092-1: 2007 Tab. G.4.1-x
No que diz respeito às propriedades de estabilidade em relação à temperatura, os materiais 1.4435 e 1.4404 são agrupados em 13E0 na EN 1092-1: 2007 tab. 3.1-1. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Constante dielétrica

- Com sonda coaxial: $\epsilon_r \geq 1,4$
- Haste rígida e haste flexível: $\epsilon_r \geq 1,6$ (quando instalado em tubos DN ≤ 150 mm (6 in): $\epsilon_r \geq 1,4$)

Extensão da haste flexível

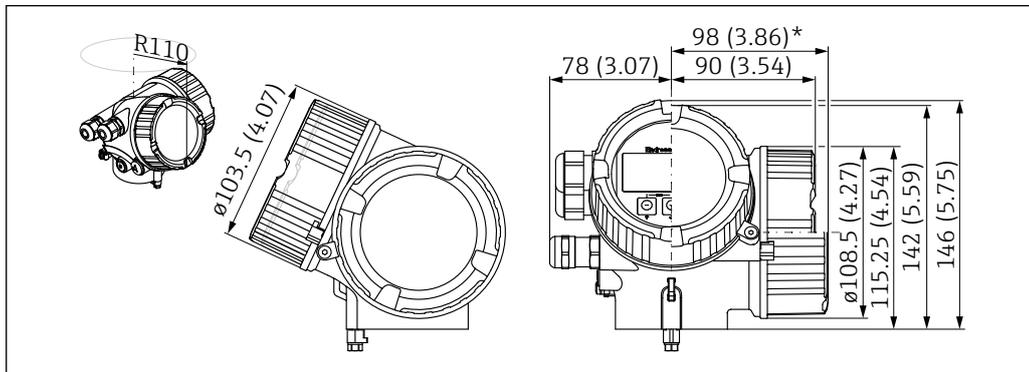
Extensão das hastes flexíveis devido à temperatura

Alongamento devido ao aumento da temperatura de 30 °C (86 °F) para 150 °C (302 °F): comprimento da haste flexível 2 mm/m (0.08 in/ft)

Construção mecânica

Dimensões

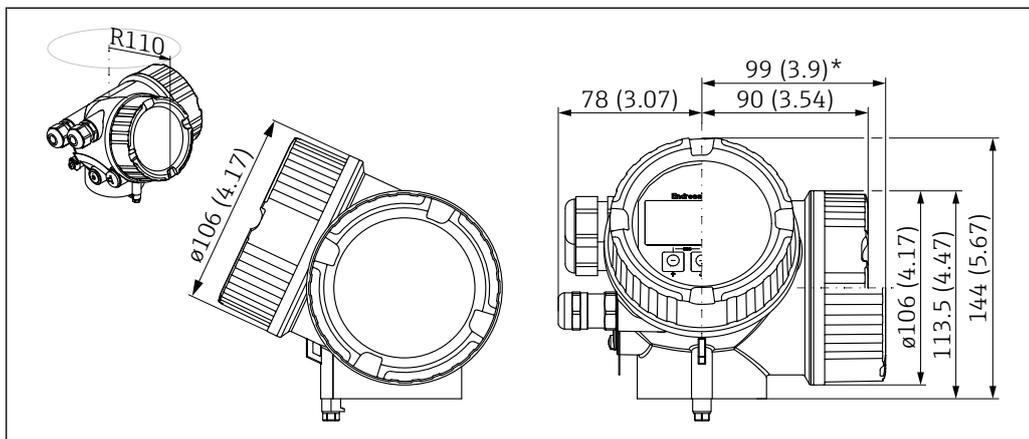
Dimensões do invólucro dos componentes eletrônicos



A0011666

13 Invólucro GT18 (316 L). Unidade de medida mm (in)

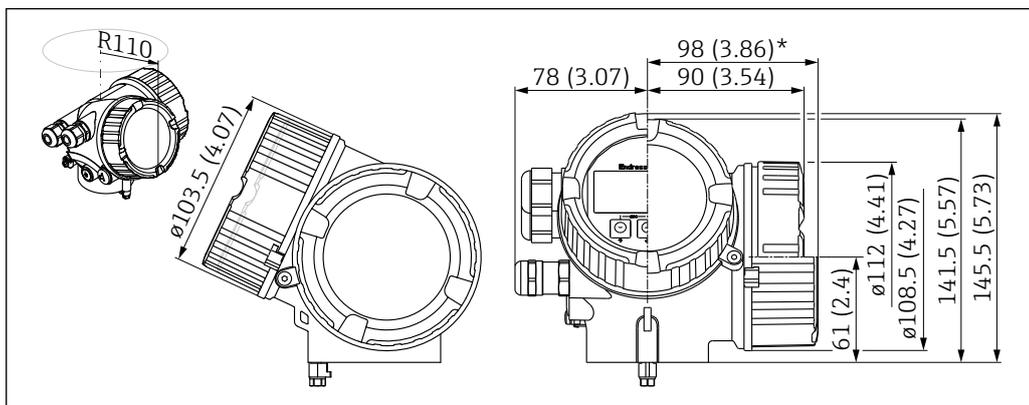
*Para equipamentos com proteção contra sobretensão integrada.



A0011346

14 Invólucro GT19 (plástico PBT). Unidade de medida mm (in)

*Para equipamentos com proteção contra sobretensão integrada.

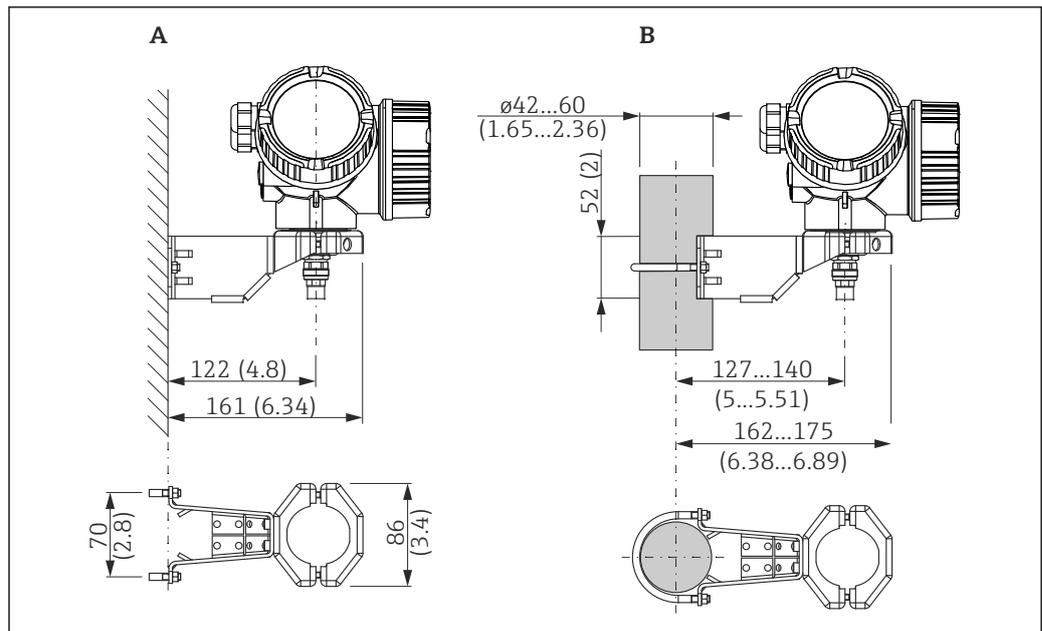


A0020751

15 Invólucro GT20 (alumínio revestido). Unidade de medida mm (in)

*Para equipamentos com proteção contra sobretensão integrada.

Dimensões do suporte de montagem



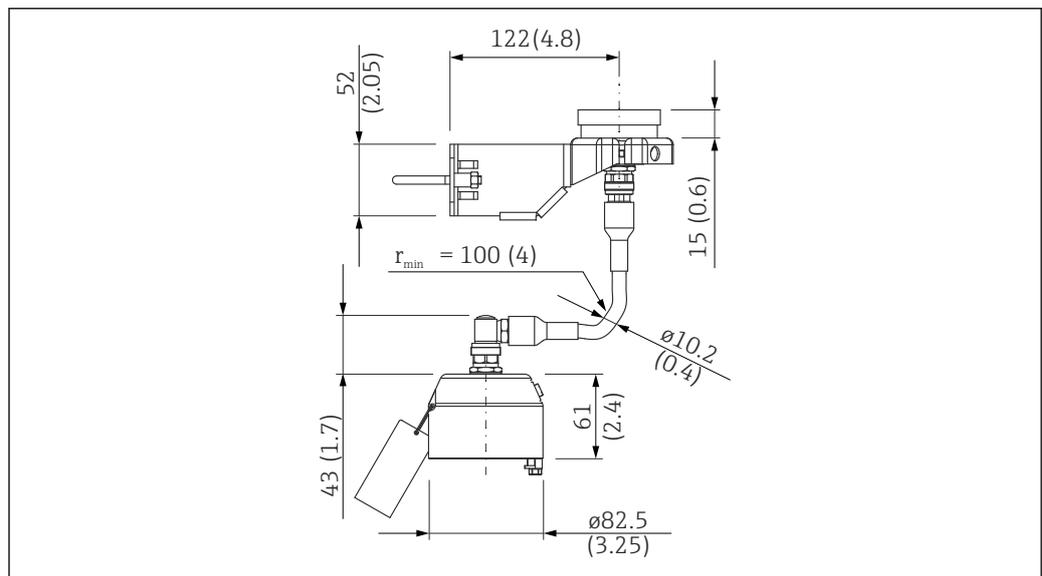
A0014793

16 Suporte de montagem para o invólucro dos componentes eletrônicos. Unidade de medida mm (in)

- A Instalação em parede
- B Instalação em poste

i Para as versões do equipamento "sensor remoto" (veja o recurso 060 da estrutura do produto), o suporte de montagem está incluso no escopo de entrega. Entretanto, pode ser solicitada separadamente como acessório (número de pedido: 71102216).

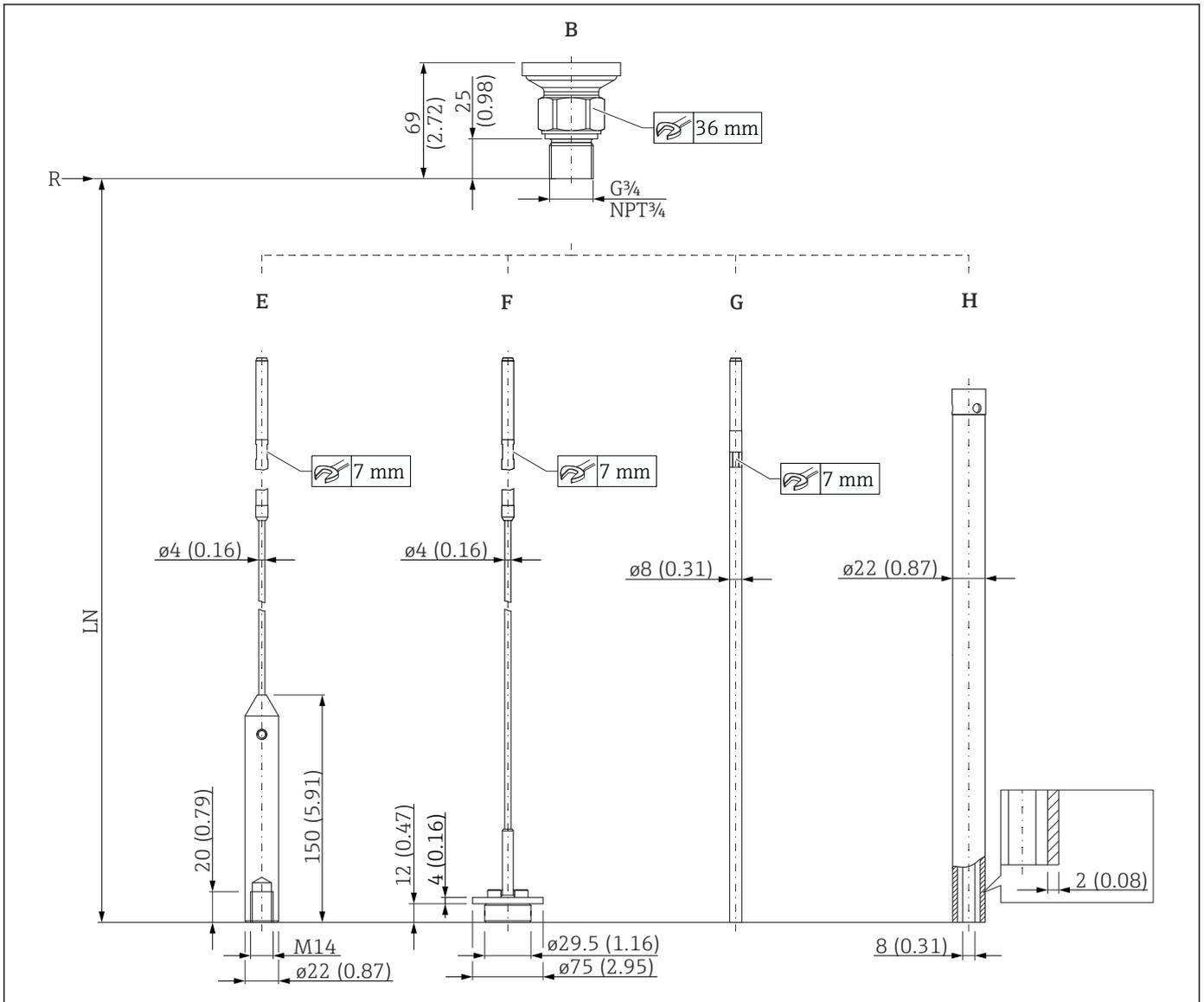
Dimensões da peça de conexão para haste remota



A0023856

17 Peça de conexão para haste remota; comprimento do cabo de conexão: de acordo com a ordem. Unidade de medida mm (in)

FMP51: Dimensões do conexão do processo (G^{3/4},NPT^{3/4})/haste

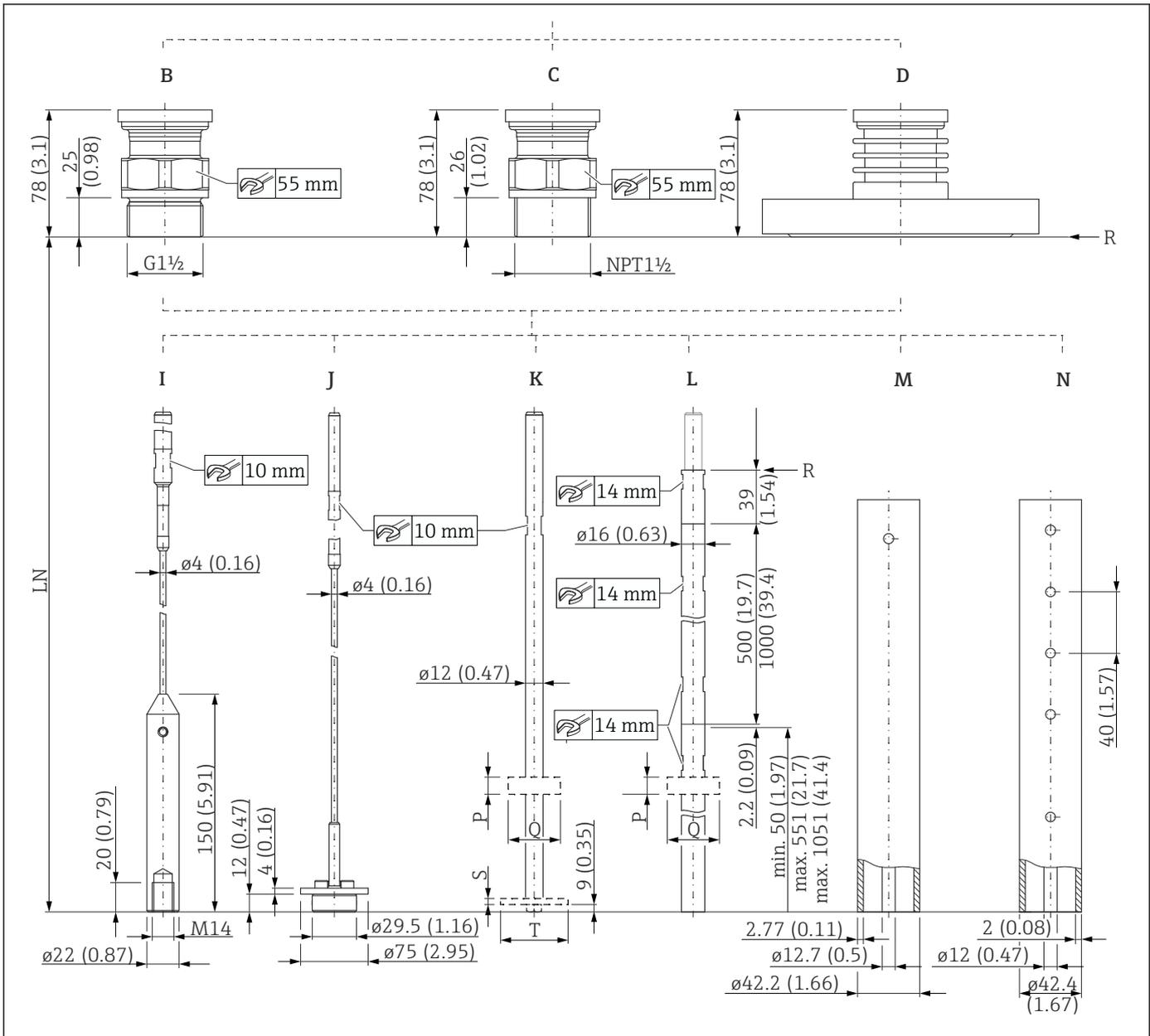


A0012645

18 FMP51: conexão do processo/haste. Unidade de medida mm (in)

- B Rosca ISO228 G^{3/4} ou ANSI MNPT ³/₄ (recurso 100)
- E Haste flexível de 4 mm ou ¹/₈" (recurso 060)
- F Haste flexível de 4 mm ou ¹/₈" (recurso 060), disco de centralização opcional (recurso 610)
- G Haste rígida de 8 mm ou ¹/₂" (recurso 060)
- H Sonda coaxial (recurso 060); com abertura de ventilação Ø aprox. 6 mm (0.24 in)
- LN Comprimento de sonda
- R Ponto de referência da medição

FMP51: Dimensões do conexão do processo (G1½,NPT1½, flange)/haste



A0012756

19 FMP51: conexão do processo/haste. Unidade de medida mm (in)

- B Rosca ISO228 G 1½ (recurso 100)
- C Rosca ANSI MNPT 1½ (recurso 100)
- D Flange ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (recurso 100)
- I Haste flexível de 4 mm ou ¼" (recurso 060)
- J Haste flexível de 4 mm ou ¼"; disco de centralização opcional (recursos 060 e 610)
- K Haste rígida de 12 mm ou ½"; disco de centralização opcional, veja tabela abaixo (recursos 060 e 610)
- L Haste rígida de 16 mm (0.63 in), 500 mm (20 in) ou 1000 mm (40 in) separável; disco de centralização opcional, veja tabela abaixo (recursos 060 e 610)
- M Sonda coaxial; Liga C (recurso 060); com abertura de ventilação Ø aprox. 8 mm (0.3 in)
- N Sonda coaxial; 316 L (recurso 060); com aberturas de ventilação Ø aprox. 10 mm (0.4 in)
- LN Comprimento de sonda
- P Espessura da estrela de centralização; para tabela de valores, veja abaixo
- Q Diâmetro da estrela de centralização; para tabela de valores, veja abaixo
- R Ponto de referência da medição
- S Espessura do disco de centralização ou da estrela de centralização; para tabela de valores, veja abaixo
- T Diâmetro do disco de centralização ou da estrela de centralização; para tabela de valores, veja abaixo

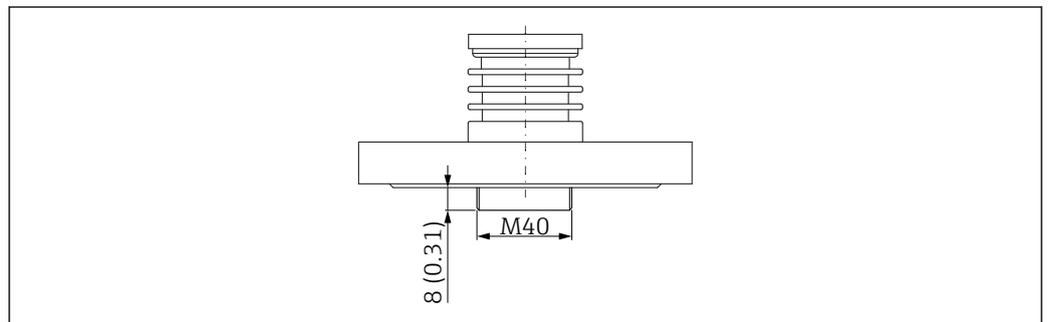
Disco de centralização/ estrela de centragem/ disco de centralização

Código do pedido 610 "Acessório montado"	Significado	Espessura	Diâmetro
O A	Disco de centralização da haste rígida de 316L; diâmetro do tubo DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0.16 in)	T = 75 mm (2.95 in)
OB	Disco de centralização da haste rígida de 316L; diâmetro do tubo DN 50 (2") + DN 65 (2½")	S = 4 mm (0.16 in)	T = 45 mm (1.77 in)
OC	Disco de centralização da haste flexível de 316L; diâmetro do tubo DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0.16 in)	T = 75 mm (2.95 in)
OD	Estrela de centralização da haste rígida de PEEK; medição de interface; diâmetro do tubo DN 50 (2") + DN 100 (4")	S = 7 mm (0.28 in)	T = 48 para 95 mm (1.9 para 3.7 in)
OE	Estrela de centralização da haste rígida de PFA; medição de interface; diâmetro do tubo DN 40 (1½") + DN 50 (2")	P = 10 mm (0.39 in)	Q = 37 mm (1.46 in)
OK	Peso de centralização da haste flexível de 316L para DN 50 (2")	60 mm (2.4 in)	45 mm (1.77 in)
OL	Peso de centralização da haste flexível de 316L para DN 80 (3")	30 mm (1.18 in)	75 mm (2.95 in)
OM	Peso de centralização da haste flexível de 316L para DN 100 (4")	30 mm (1.18 in)	95 mm (3.7 in)

Observação sobre as flanges de Liga C

As flanges de Liga C têm sempre uma rosca adicional, mesmo que não sejam usadas com uma sonda coaxial.

Opções para o recurso de pedido 100 para "Conexão de processo" afetadas: AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



A0035223

20 Dimensões dos flanges Liga C. Unidade de medida mm (in)

Tolerância do comprimento da haste	<p>Hastes rígidas e sondas coaxiais Tolerância permitida dependendo do comprimento da sonda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ < 1 m (3.3 ft) = -5 mm (-0.2 in) ▪ 1 para 3 m (3.3 para 9.8 ft) = -10 mm (-0.39 in) ▪ 3 para 6 m (9.8 para 20 ft) = -20 mm (-0.79 in) ▪ > 6 m (20 ft) = -30 mm (-1.18 in) <p>Hastes flexíveis Tolerância permitida dependendo do comprimento da sonda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ < 1 m (3.3 ft) = -10 mm (-0.39 in) ▪ 1 para 3 m (3.3 para 9.8 ft) = -20 mm (-0.79 in) ▪ 3 para 6 m (9.8 para 20 ft) = -30 mm (-1.18 in) ▪ > 6 m (20 ft) = -40 mm (-1.57 in)
Rugosidade da superfície	<p>Rugosidade da superfície dos flanges revestidas por Liga C Ra = 3.2 µm (126 µin); rugosidade de superfície inferior disponível sob encomenda.</p> <p> Esse valor se aplica a flanges com "Liga C>316/316 L"; veja a estrutura do produto, recurso 100 "Conexão de processo". Para outros flanges, a rugosidade da superfície corresponde à norma do flange relevante.</p>
Encurtamento das sondas	<p>Se necessário, as sondas podem ser encurtadas observando as seguintes instruções:</p> <p>Encurtamento das hastes rígidas As hastes rígidas devem ser encurtadas se a distância até a base do recipiente ou cone de saída for menor que 10 mm (0.4 in). Para encurtar, serre a extremidade inferior da haste rígida.</p> <p> Não é possível encurtar hastes rígidas FMP52 devido ao revestimento.</p> <p>Encurtamento das hastes flexíveis As hastes flexíveis devem ser encurtadas se a distância até a base do recipiente ou cone de saída for menor que 150 mm (6 in).</p> <p> Não é possível encurtar a haste rígida FMP52 devido ao revestimento.</p> <p>Encurtamento das sondas coaxiais As sondas coaxiais devem ser encurtadas se a distância até a base do recipiente ou cone de saída for menor que 10 mm (0.4 in).</p> <p> As sondas coaxiais podem ser encurtadas no máximo 80 mm (3.2 in) pela parte inferior. Eles têm equipamentos de centralização no interior para fixar a haste centralmente no tubo. Uma borda levantada mantém equipamentos de centralização posicionados na haste. É possível encurtar a sonda até aprox. 10 mm (0.4 in) abaixo do dispositivo de centralização.</p>
Peso	<p> Os pesos dos componentes individuais devem ser somados para obter o peso total.</p> <p>Invólucro Peso incluindo os componentes eletrônicos e o display.</p> <p>Invólucro GT18 (aço inoxidável, resistente à corrosão) 4.5 kg (9.92 lb)</p> <p>Invólucro GT19 (plástico) 1.2 kg (2.65 lb)</p> <p>Invólucro GT20 (alumínio fundido, com revestimento em pó) Aprox. 1.9 kg (4.19 lb)</p>

Antena e adaptador da conexão de processo

FMP51 com conexão de rosca G^{3/4} ou NPT^{3/4}

Os pesos dos componentes individuais devem ser somados para obter o peso total.

- Sensor
 - Aprox. 0.8 kg (1.76 lb)
- Haste flexível de 4 mm ou 1/8"
- Comprimento aprox. da sonda 0.10 kg/m (0.22 lb/in)
- Haste rígida de 8 mm ou 3/8"
- Comprimento aprox. da sonda 0.40 kg/m (0.88 lb/in)
- Sonda coaxial
- Comprimento aprox. da sonda 1.20 kg/m (2.65 lb/in)

FMP51 com conexão de rosca G1^{1/2}/NPT1^{1/2} ou flange

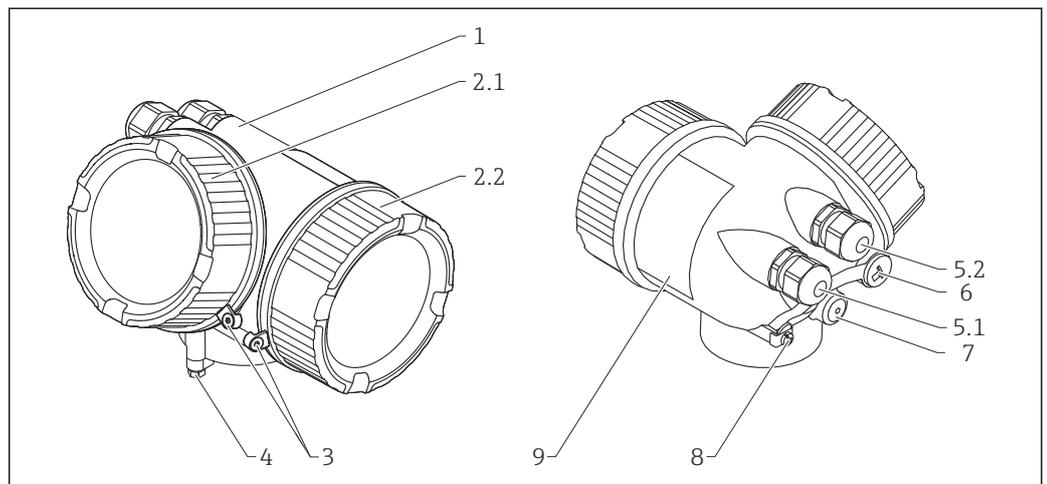
Os pesos dos componentes individuais devem ser somados para obter o peso total.

- Sensor
 - Aprox. 1.20 kg/m (2.65 lb/in) + peso da flange
- Haste flexível de 4 mm ou 1/8"
- Comprimento aprox. da sonda 0.10 kg/m (0.22 lb/in)
- Haste rígida de 12 mm ou 1/2"
- Comprimento aprox. da sonda 0.90 kg/m (1.98 lb/in)
- Haste rígida de 16 mm (0.63 in)
- Comprimento aprox. da sonda 1.10 kg/m (2.43 lb/in)
- Sonda coaxial
- Comprimento aprox. da sonda 3.00 kg/m (6.61 lb/in)

Materiais

Materiais que não estão em contato com o processo

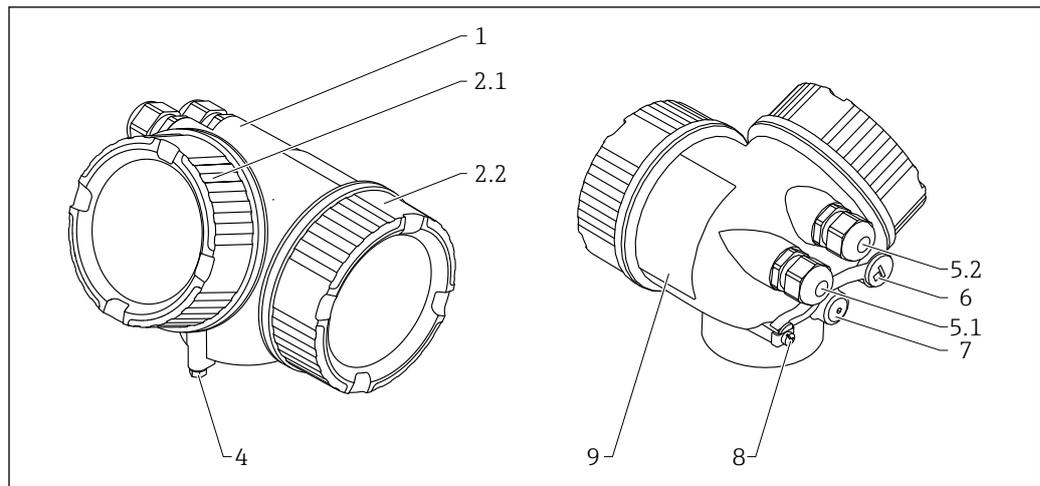
Invólucro GT18 (aço inoxidável, resistente à corrosão)



21 Material; invólucro GT18

- 1 Invólucro; CF3M (similar a 316L/ 1.4404)
- 2.1 Tampa do compartimento de componentes eletrônicos; CF3M (similar ao 316L/ 1.4404), vedações; NBR, janela; vidro, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 2.2 Tampa do compartimento de conexão; CF3M (similar ao 316L/ 1.4404), vedação; NBR, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 3 Trava da tampa; 316L (1.4404), A4
- 4 Trave o pescoço do invólucro; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Conector posição, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), NBR, Viton, EPDM, PE, PBT-GF, latão niquelado (CuZn)
- 5.2 Conector posição, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), NBR
- 6 Conector posição ou soquete M12 (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404)
- 7 Conector de alívio de pressão; 316L (1.4404)
- 8 Terminal de aterramento; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Etiqueta de identificação; 316L (1.4404), A4 (1.4571)

Invólucro GT19 (plástico)

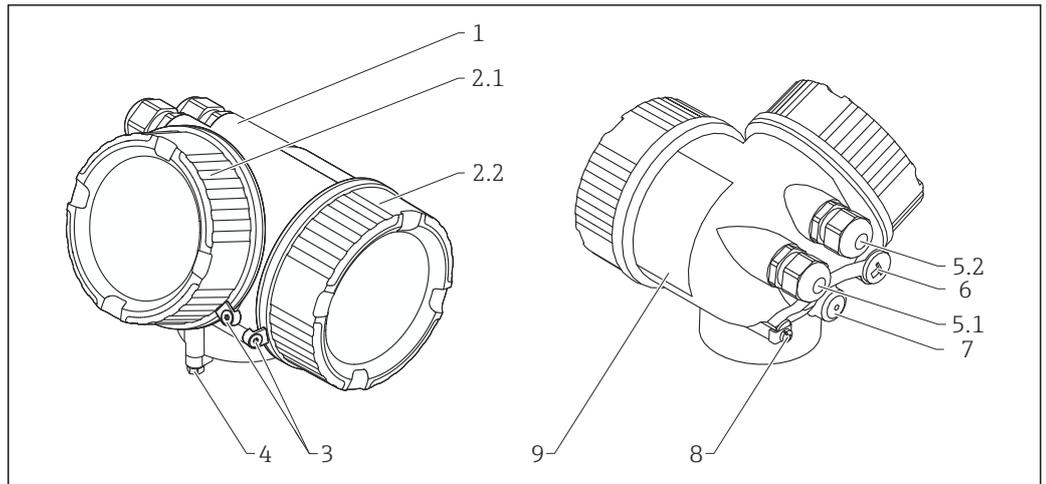


A0013788

22 Material; invólucro GT19

- 1 Invólucro; PBT
- 2.1 Tampa do compartimento de componentes eletrônicos; PBT-PC, vedações; EPDM, janela; computador, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 2.2 Tampa do compartimento de conexão; PBT, vedação; EPDM, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 4 Trave o pescoço do invólucro; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, latão niquelado (CuZn), PA
- 5.2 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, aço galvanizado, latão niquelado (CuZn), PA
- 6 Conector postiço; latão niquelado (CuZn), soquete M12; niquelado GD-Zn
- 7 Conector de alívio de pressão; latão niquelado (CuZn)
- 8 Terminal de aterramento; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Etiqueta de identificação adesiva; plástica

Invólucro GT20 (Alumínio fundido, revestido com tinta em pó)



A0036037

23 Material; invólucro GT20

- 1 Invólucro RAL 5012 (azul); AlSi10Mg (<0.1% Cu), revestimento; poliéster
- 2.1 Tampa do compartimento de componentes eletrônicos RAL 7035 (cinza); AlSi10Mg (<0.1% Cu), vedações; NBR, janela; vidro, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 2.2 Tampa do compartimento de componentes eletrônicos RAL 7035 (cinza); AlSi10Mg (<0.1% Cu), vedações; NBR, revestimento da rosca; verniz lubrificante a base de grafite
- 3 Trava da tampa; 316L (1.4404), A4
- 4 Trave o pescoço do invólucro; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, latão niquelado (CuZn), PA
- 5.2 Conector postiço, prensa-cabo, adaptador ou conector (dependendo da versão do equipamento); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, aço galvanizado, latão niquelado (CuZn), PA
- 6 Conector postiço; latão niquelado (CuZn), soquete M12; niquelado GD-Zn
- 7 Conector de alívio de pressão; latão niquelado (CuZn)
- 8 Terminal de aterramento; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Etiqueta de identificação adesiva; plástica

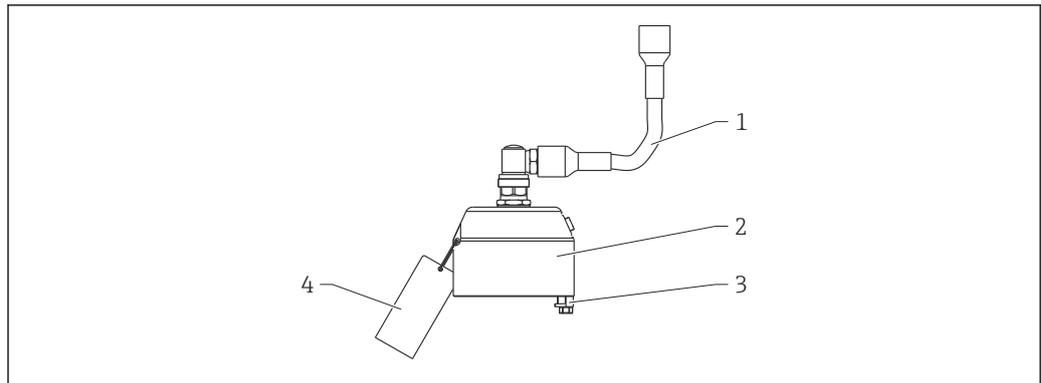
Materiais em contato com o meio

Conexão de processo

i A Endress+Hauser fornece flanges DIN/EN e conexões de processo com conexão de rosca em aço inoxidável, de acordo com AISI 316 L (DIN/ EN material número 1.4404 ou 14435). No que diz respeito às propriedades de estabilidade em relação à temperatura, os materiais 1.4404 e 1.4435 são agrupados em 13E0 na EN 1092-1: 2007 tab. 3.1-1. A composição química dos dois materiais pode ser idêntica.

Levelflex FMP51					N°	Material
Conexão de rosca			Flange			
G¾, NPT¾	G1½	NPT1½	DN40 a DN200	DN40 a DN100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Liga C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Cerâmica Al ₂ O ₃ 99,7%
					4	Revestimento: Liga C22 (2.4602)

Adaptador e cabo para sensor remoto



A0021722

24 Materiais: adaptador e cabo para versão "sensor remoto"

- 1 Cabo, FRNC
- 2 Adaptador do sensor, 304 (1.4301)
- 3 Terminal, 316 L (1.4404); parafuso, A4-70
- 4 Cinta, 316 (1.4401); luva de crimpagem, alumínio; etiqueta de identificação, 304 (1.4301)

Sonda

Levelflex FMP51: hastes rígidas

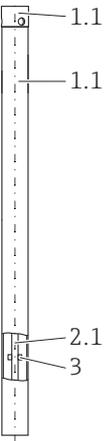
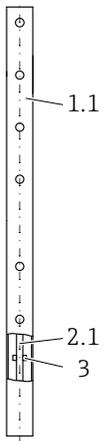
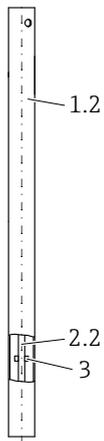
Recurso 060 "Sonda"				Nº	Material
AA: 8 mm 316 L AB: 1/3" 316 L	CA: 12 mm 316 L AD: 1/2" 316 L	AL: Liga C 12 mm AM: Liga C 1/2"	BA: 16 mm 316 L 500 mm separável BB: 0,63 pol. 316 L 20 pol. separável BC: 16 mm 316 L 1000 mm separável BD: 0,63 pol. 316 L 40 pol. separável		
<p>A0036651</p>	<p>A0036585</p>	<p>A0013912</p>	<p>A0036586</p>	1.1	316L (1.4404)
				1.2	Liga C22 (2.4602)
				2	Parafusos de conexão: Liga C22 (2.4602) Arruela Nord-Lock: 1.4547
				3	Parafuso de cabeça sextavada: A4-70 Arruela Nord-Lock: 1.4547
				4	Estrela de centralização, PEEK ¹⁾ Disco de centralização, 316 L (1.4404) ²⁾
5	Estrela de centralização, PFA ³⁾				

- 1) Recurso 610 "Acessório instalado" = OD "Estrela de centralização da haste d=48-95 mm, PEEK"
- 2) Recurso 610 "Acessório instalado" = O A "Disco de centralização da haste d=75 mm" ou OB "Disco de centralização da haste d=45 mm"
- 3) Recurso 610 "Acessório instalado" = OE "Estrela de centralização da haste d=37 mm, PFA"

Levelflex FMP51: hastas flexíveis							
Recurso 060 "Sonda"				N°	Material		
<ul style="list-style-type: none"> LA: 4 mm, bocal 316 L, máx. 150 mm LB: 1/6", bocal 316 L, máx. 6 pol MB: 4 mm, bocal 316 L, máx. 300 mm MD: 1/6", bocal 316 L, máx. 12 pol 		<ul style="list-style-type: none"> LG: bocal 4 mm, Liga C, máx. 150 mm LH: bocal 1/6", Liga C, máx. 6 pol MG: bocal 4 mm, Liga C, máx. 300 mm MH: bocal 1/6", Liga C, máx. 12 pol 					
Recurso 610 "Acessório instalado"		sem a opção OC					
OC: Disco de centralização d=75 mm		<ul style="list-style-type: none"> OK: Peso de centralização d=45 mm OL: Peso de centralização d=75 mm OM: Peso de centralização d=95 mm 					
				1.1	316L (1.4404)		
				1.2	Liga C22 (2.4602)		
				2	316 (1.4401)		
				3	Parafuso do cilindro: A4-80		
				4	Disco: 316L (1.4404)		
				5	Parafuso de fixação: A4-70		
				6	Parafuso para aperto: A2-70		
				7	Peso: 316 L (1.4404)		

Levelflex FMP51: hastas flexíveis						
Recurso 060 "Sonda"				N°	Material	
<ul style="list-style-type: none"> LE: 4 mm, PFA > 316, bocal de no máx. 150mm LF: 1/6", PFA > 316, bocal de no máx. 6 pol ME: 4 mm, PFA > 316, bocal de no máx. 300mm MF: 1/6", PFA > 316, bocal de no máx. 12 pol 						
Recurso 610 "Acessório instalado"		sem a opção OC				
<ul style="list-style-type: none"> OK: Peso de centralização d=45 mm OL: Peso de centralização d=75 mm OM: Peso de centralização d=95 mm 						
				1.1	316L (1.4404)	
				2	Haste flexível: 316 (1.4401)	
					Revestimento 0.75 mm (0.03 in): PFA	
				5	Parafuso de fixação: A4-70	

Levelflex FMP51: hastes flexíveis			
Recurso 060 "Sonda" <ul style="list-style-type: none"> LE: 4 mm, PFA > 316, bocal de no máx. 150mm LF: 1/6", PFA > 316, bocal de no máx. 6 pol ME: 4 mm, PFA > 316, bocal de no máx. 300mm MF: 1/6", PFA > 316, bocal de no máx. 12 pol 		N°	Material
Recurso 610 "Acessório instalado" <ul style="list-style-type: none"> OK: Peso de centralização d=45 mm OL: Peso de centralização d=75 mm OM: Peso de centralização d=95 mm 			
		6	Parafuso para aperto: A2-70
		7	Peso: 316 L (1.4404)

Levelflex FMP51: sondas coaxiais					
Recurso 060 "Sonda" <ul style="list-style-type: none"> UA: ...mm, coaxial 316 L UB: ...pol., coaxial 316 L 		<ul style="list-style-type: none"> UC: ...mm, coaxial Liga C UD: ...pol., coaxial Liga C 		N°	Material
Recurso 100 "Conexão de processo" <ul style="list-style-type: none"> GDJ: rosca ISO228 G3/4 RDJ: rosca ANSI MNPT3/4 		todas as outras opções			
 <p>A0036590</p>		 <p>A0036591</p>		 <p>A0036592</p>	
				1.1	316L (1.4404)
				1.2	Liga C22 (2.4602)
				2.1	Haste: 316L (1.4404)
				2.2	Liga C22 (2.4602)
				3	Espaçador: PFA

Operabilidade

Conceito de operação

Estrutura do operador voltada para as tarefas específicas do usuário

- Comissionamento
- Operação
- Diagnósticos
- Nível Expert

Idiomas de operação

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



O recurso 500 na estrutura do produto determina qual desses idiomas estão presentes na entrega.

Comissionamento rápido e seguro

- O assistente interativo com interface do usuário gráfico para comissionamento guiado no FieldCare/DeviceCare
- Orientação de menus com descrições rápidas das funções individuais de parâmetros
- Operação padronizada no equipamento e nas ferramentas operacionais

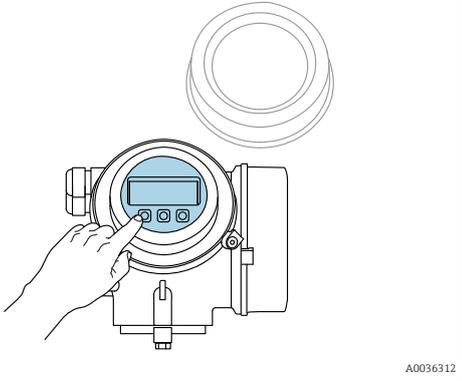
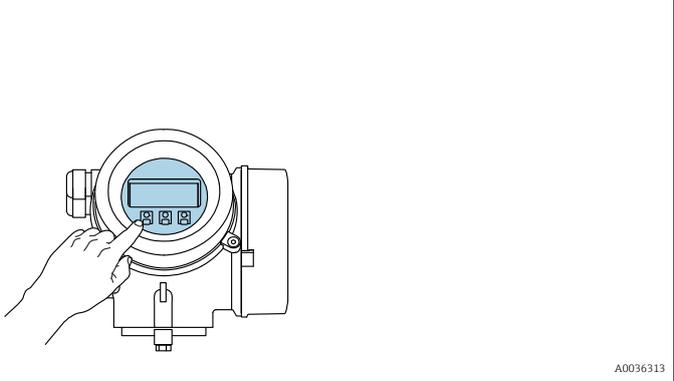
Memória de dados integrada (HistoROM)

- Adoção da configuração de dados quando os módulos dos componentes eletrônicos são substituídos
- Grava até 100 mensagens de evento no equipamento
- Registro de dados com até 1000 valores registrados
- Uma curva de sinal de referência é salva durante o comissionamento para uso posterior como referência durante a operação.

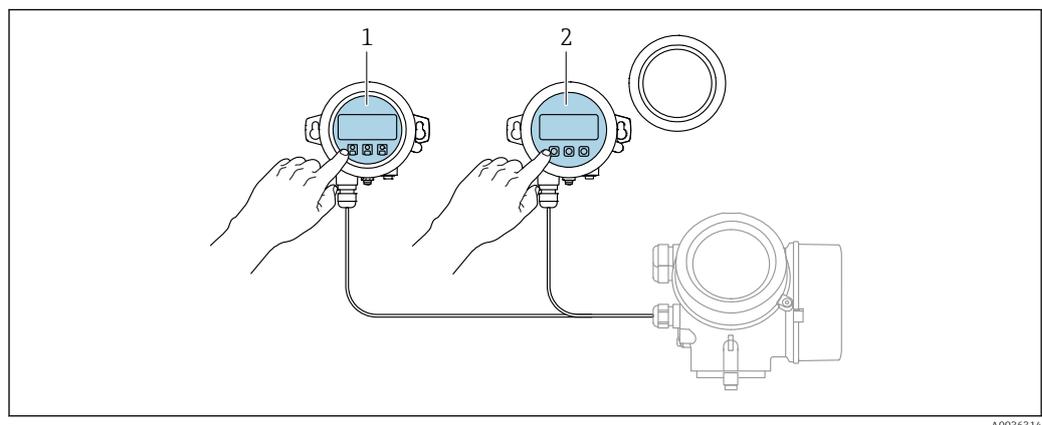
O diagnóstico eficiente aumenta a disponibilidade de medição.

- Medidas corretivas são integradas em texto padronizado.
- Diversas opções de simulação e funções de registrador de linha

Acesso ao menu de operação através do display local

Operação com	Botões	Controle touchscreen
Código do pedido para "Display; operação"	Opção C "SD02"	Opção E "SD03"
		
Elementos do display	display de 4 linhas	display de 4 linhas Iluminação branca de fundo: muda para vermelha no caso de falhas do equipamento
	O formato para exibição das variáveis medidas e variáveis de status pode ser configurado individualmente	
	Temperatura ambiente permitida para o display: -20 para +70 °C (-4 para +158 °F) A legibilidade do display local pode ser afetada negativamente em temperaturas fora da faixa de temperatura.	
Elementos de operação	Operação no local com 3 botões físicos (⊕, ⊖, ⏎)	Operação externa por controle touchscreen; 3 teclas ópticas: ⊕, ⊖, ⏎
	Os elementos de operação também são acessíveis em diversas áreas classificadas	
Funcionalidade adicional	Função de cópia de segurança dos dados A configuração do equipamento pode ser salva no módulo do display.	
	Função de comparação de dados A configuração do equipamento salva no módulo do display pode ser comparada à configuração do equipamento atual.	
	Função da transferência de dados A configuração do transmissor pode ser transmitida para outro equipamento por meio do módulo do display do transmissor.	

Operação com display remoto e módulo de operação FHX50

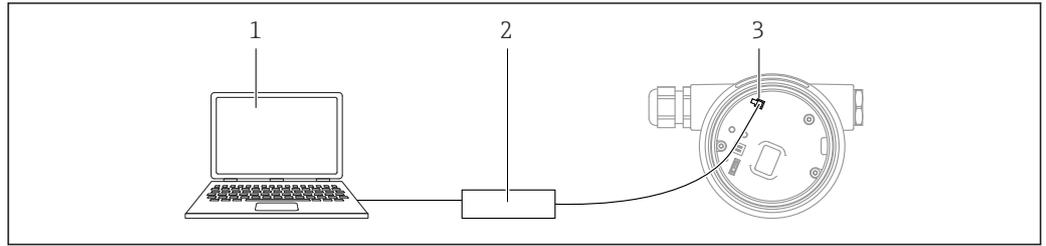


25 Opções de funcionamento do FHX50

- 1 Módulo de display e módulo de operação SD03, teclas ópticas: podem ser operados através do vidro da tampa
- 2 O display e o módulo de operação SD02, os botões de pressão e a tampa, devem ser removidos

Acesso ao menu de operação através da ferramenta de operação

Através da interface de operação (CDI)

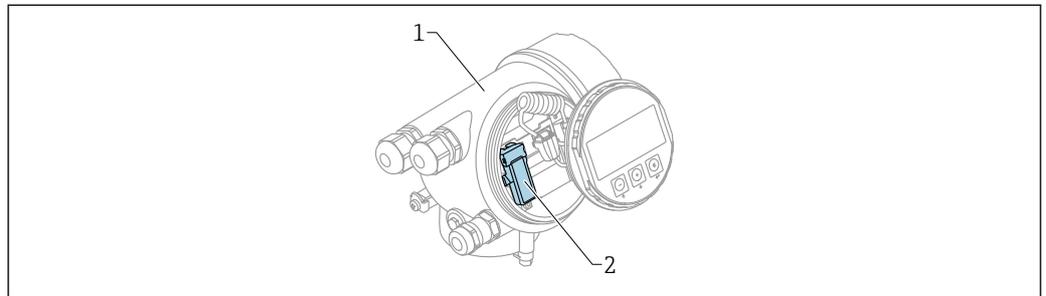


A0039148

- 1 Computador com ferramenta de operação FieldCare/DeviceCare
- 2 Commubox
- 3 Interface de operação (CDI) do instrumento de medição (= Interface de dados comum (Common Data Interface) da Endress+Hauser)

Operação através da tecnologia sem fio Bluetooth®

Especificações



A0036790

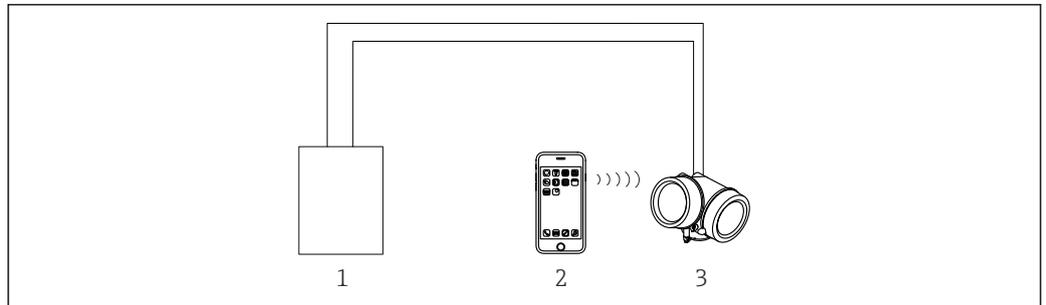
☑ 26 Equipamento com módulo Bluetooth

- 1 Invólucro dos componentes eletrônicos do equipamento
- 2 Módulo Bluetooth

Essa opção de operação só está disponível para equipamentos com módulo Bluetooth. Há as seguintes opções:

- Esse equipamento pode ser solicitado com o módulo Bluetooth: Recurso 610 "Acessório instalado", opção NF "Bluetooth"
- O módulo Bluetooth foi solicitado como acessório (Número de pedido: 71377355) e foi instalado. Consulte a Documentação especial SD02252F.

Operação por SmartBlue (app)



A0034939

☑ 27 Operação por SmartBlue (app)

- 1 Unidade da fonte de alimentação do transmissor
- 2 Smartphone / tablet com SmartBlue (aplicativo)
- 3 Transmissor com módulo Bluetooth

Certificados e aprovações

Certificados atuais e aprovações para o produto estão disponíveis na www.endress.com respectiva página do produto em:

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Downloads**.

Identificação CE	<p>O sistema de medição atende aos requisitos legais das diretrizes EU aplicáveis. Elas estão listadas na Declaração de Conformidade EU correspondente junto com as normas aplicadas.</p> <p>O fabricante confirma que o equipamento foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.</p>
RoHS	<p>O sistema de medição atende às restrições de substâncias da diretiva Restrição de determinadas substâncias perigosas 2011/65/UE (RoHS 2) e Diretriz delegada (UE) 2015/863 (RoHS 3).</p>
Identificação RCM	<p>O produto ou sistema de medição fornecido atende aos requisitos da ACMA (Australian Communications and Media Authority) para integridade da rede, interoperabilidade, características de desempenho e diretrizes de saúde e segurança. Nesse ponto, são atendidas especialmente as disposições regulamentares para a compatibilidade eletromagnética. Os produtos portam a marca RCM na etiqueta de identificação.</p> <div data-bbox="408 913 1441 1048" style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0029561</p>
Aprovação Ex	<p>Os equipamentos têm certificado para uso em áreas classificadas e as instruções de segurança relevantes são fornecidas separadamente no documento "Instruções de segurança" (XA, ZD). A etiqueta de identificação faz referência a este documento.</p> <p> A documentação separada "Instruções de segurança" (XA) contendo todos os dados de proteção contra explosão relevantes está disponível através de sua organização de vendas Endress+Hauser.</p>
Vedação dupla ANSI/ISA 12.27.01	<p>Os equipamentos foram desenvolvidos como equipamentos de vedação dupla em conformidade com ANSI /ISA 12.27.01. Isso permite que o usuário abstenha-se do uso de - e economize o custo de instalação - de uma vedação de processo secundária externa no tubo de proteção conforme exigido pela norma ANSI/NFPA 70 (NEC) e CSA 22.1 (CEC). Estes instrumentos estão em conformidade com a prática de instalação norte-americana e oferecem uma instalação muito segura e com redução de custos para aplicações pressurizadas com fluidos perigosos.</p> <p>Para mais informações, consulte as Instruções de Segurança (XA) do respectivo equipamento.</p>
Proteção contra transbordamento	<p>WHG DIBt Z-65.16-501</p>
AD2000	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para FMP51/FMP54: O material úmido 316 L (1.4435/1.4404) corresponde ao AD2000 - W2/W10. ■ Declaração de conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão JF.
NACE MR 0175 / ISO 15156	<p>Para FMP51, FMP54:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Os materiais molhados e metálicos (excluindo hastes) cumprem com as exigências NACE MR 0175 / ISO 15156. ■ Declaração de Conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão JB

NACE MR 0103

Para FMP51, FMP54:

- Os materiais molhados e metálicos (excluindo hastes) cumprem com as exigências NACE MR 0103 / ISO 17495.
- A Declaração de conformidade baseia-se na NACE MR 0175.
A dureza e a corrosão intergranular foram testados, e foi realizado tratamento térmico (solução recozida). Os materiais usados atendem, portanto, aos requisitos da NACE MR 0103 / ISO 17495.
- Declaração de Conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão JE.

Para FMP52:

- Os materiais metálicos sob pressão (excluindo hastes flexíveis) cumprem com as exigências NACE MR 0103 / ISO 17495.
- A Declaração de conformidade baseia-se na NACE MR 0175.
A dureza e a corrosão intergranular foram testados, e foi realizado tratamento térmico (solução recozida). Os materiais usados atendem, portanto, aos requisitos da NACE MR 0103 / ISO 17495.
- Declaração de Conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão JE.

ASME B31.1 e B31.3

- O design, o material usado, as faixas de pressão e temperatura e a etiquetagem do equipamento atendem às exigências do ASME B31.1 e B31.3
- Declaração de Conformidade: consulte a estrutura do produto, recurso 580, versão KV.

Diretriz dos Equipamentos sob Pressão

Equipamento de pressão com pressão permitida ≤ 200 bar (2 900 psi)

Os instrumentos de pressão que não possuem invólucro pressurizado não se enquadram no âmbito da Diretriz de equipamentos de pressão, independentemente da pressão máxima permitida.

Razões:

De acordo com o Artigo 2, ponto 5 da Diretriz EU 2014/68/EU, acessórios de pressão são definidos como "equipamentos com função de operação e que possuem invólucros que suportam pressão".

Se um instrumento de pressão não possui um invólucro que suporta pressão (não é possível identificar nenhuma câmara de pressão própria), não existe um acessório de pressão presente que se encaixa na Diretriz.

Aprovação de rádio

Está em conformidade com a "Parte 15" das regras do FCC para um radiador não intencional. Todas as sondas atendem as especificações para um equipamento digital Classe A.

Além disso, sondas coaxiais e todas as sondas em recipientes metálicos atendem às exigências para equipamentos digitais Classe B.

Aprovação CRN

Algumas versões do equipamento possuem aprovação CRN. Equipamento são aprovados pelo CRN se as duas condições a seguir são atendidas:

- O equipamento tem uma aprovação de CSA ou FM (estrutura do produto: Recurso 010 "Aprovação")
- O equipamento possui uma conexão de processo com aprovação CRN de acordo com a tabela a seguir:

Recurso 100 na estrutura do produto	Aprovação
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF, 316/316l flange ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" Cl. 150, LigaC > 316/316l flange ASME B16.5
AFJ	NPS 2" Cl. 150 RF, 316/316l flange ASME B16.5
AFM	NPS 2" Cl.150, LigaC>316/316L flange ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, 316/316l flange ASME B16.5
AGM	NPS 3" Cl.150, LigaC>316/316L flange ASME B16.5
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF, 316/316l flange ASME B16.5
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, 316/316l flange ASME B16.5
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, 316/316l flange ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, 316/316l flange ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300, LigaC > 316/316l flange ASME B16.5
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF, 316/316l flange ASME B16.5

Recurso 100 na estrutura do produto	Aprovação
ARM	NPS 2" Cl.300, LigaC>316/316L flange ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, 316/316l flange ASME B16.5
ASM	NPS 3" Cl.300, LigaC>316/316L flange ASME B16.5
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF, 316/316l flange ASME B16.5
ATM	NPS 4" Cl.300, LigaC>316/316L flange ASME B16.5
GGJ	Rosca ISO228 G1-1/2, 316 L
RGJ	Rosca ANSI MNPT1-1/2, 316L

-  ▪ Conexões de processo que não têm aprovação CRN não estão listadas nessa tabela.
- Consulte a estrutura do produto para descobrir quais conexões de processos estão disponíveis para um tipo de equipamento específico.
- Os equipamentos com aprovação CRN são identificados com o número de registro OF14480.5C na etiqueta de identificação.

Teste, certificado

Recurso 580 "Teste, Certificado"	Descrição	Aprovação
Sim	Documentação de material 3.1, partes metálicas molhadas, EN10204-3.1 certificado de inspeção	FMP51
JB	Declaração de conformidade NACE MR0175, partes metálicas em contato com o meio	FMP51
JE	Declaração de conformidade NACE MR0103, partes metálicas em contato com o meio	FMP51
JF	Declaração de conformidade AD2000, peças metálicas molhadas: Conformidade do material para todas as peças metálicas molhadas/pressurizadas de acordo com AD2000 (ficha de dados W2, W9, W10)	FMP51
JN	Temperatura ambiente do transmissor -50 °C (-58 °F)  Equipamentos com essa opção são testados rotineiramente (teste de inicialização em -50 °C (-58 °F)).	FMP51
KD	Teste de vazamento de hélio, procedimento interno, certificado de inspeção	FMP51
KE	Teste de pressão, procedimento interno, certificado de inspeção	FMP51
KG	Certificado de material 3.1 + teste PMI (XRF), procedimento interno, peças metálicas molhadas, certificado de inspeção EN10204-3.1	FMP51
KP	Teste penetrante AD2000-HP5-3(PT), peças de metal úmidas/pressurizadas certificado de inspeção	FMP51
KQ	Teste penetrante ISO23277-1(PT), peças de metal úmidas/pressurizadas certificado de inspeção	FMP51
KR	Teste penetrante ASME VIII-1(PT), peças de metal úmidas/pressurizadas certificado de inspeção	FMP51
KT	Documentação de solda ISO, costuras pressurizadas/úmidas, declaração Consiste em: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenho de solda ▪ WPQR (Registro de Qualificação do Procedimento de Soldagem) conforme ISO 14613/ISO14614 ▪ WPS (Especificações do Procedimento de Soldagem) ▪ WPQ (Declaração do Fabricante para Qualificação de Soldadores) 	FMP51

Recurso 580 "Teste, Certificado"	Descrição	Aprovação
KU	<p>Documentação de solda ASME, costuras pressurizadas/úmidas, declaração</p> <p>Consiste em:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenho de solda ▪ WPQR (Registro de Qualificação do Procedimento de Soldagem) CONFORME ASME BPVC Seç. IX ▪ WPS (Especificações do Procedimento de Soldagem) ▪ WPQ (Declaração do Fabricante para Qualificação de Soldadores) 	FMP51
KV	<p>Declaração de conformidade ASME B31.3: O design, o material usado, as faixas de pressão e temperatura e a etiquetagem do equipamento atendem às exigências do ASME B31.3</p>	FMP51



Relatórios de teste, declarações e certificados de inspeção estão disponíveis em formato eletrônico no *W@M Device Viewer*:
 Insira o número de série a partir da etiqueta de identificação (www.endress.com/deviceviewer)
 Isso refere-se às opções para os seguintes códigos de pedido:

- 550 "Calibração"
- 580 "Teste, certificado"

Documentação do produto em papel Uma versão física (cópia impressa) dos relatórios de teste, declarações e certificados de inspeção podem ser solicitados, como opção, através do código de pedido 570 "Serviço", opção I7 "Documentação do produto em papel". Os documentos são então fornecidos com o produto.

Normas e diretrizes externas

- EN 60529
Graus de proteção fornecidos pelos invólucros (código IP)
- EN 61010-1
Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório
- IEC/EN 61326
"Emissão de acordo com as especificações da Classe A". Compatibilidade eletromagnética (requisitos EMC)
- NAMUR NE 21
Compatibilidade Eletromagnética (EMC) de processo industrial e equipamento de controle de laboratório
- NAMUR NE 43
Padronização do nível de sinal para informação de defeito de transmissores digitais com sinal de saída analógico.
- NAMUR NE 53
Software dos equipamentos de campo e equipamentos de processamento de sinal com componentes eletrônicos digitais
- NAMUR NE 107
Classificação de status de acordo com NE107
- NAMUR NE 131
Especificações para equipamentos de campo para aplicações padrão
- IEC61508
Segurança funcional dos sistemas eletrônicos programáveis/eletrônicos/elétricos relacionados à segurança

Informações para pedido

Informações para colocação do pedido detalhadas estão disponíveis junto ao representante de vendas mais próximo www.addresses.endress.com ou no Configurador de produto em www.endress.com:

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.

3. Seleccione **Configuração**.

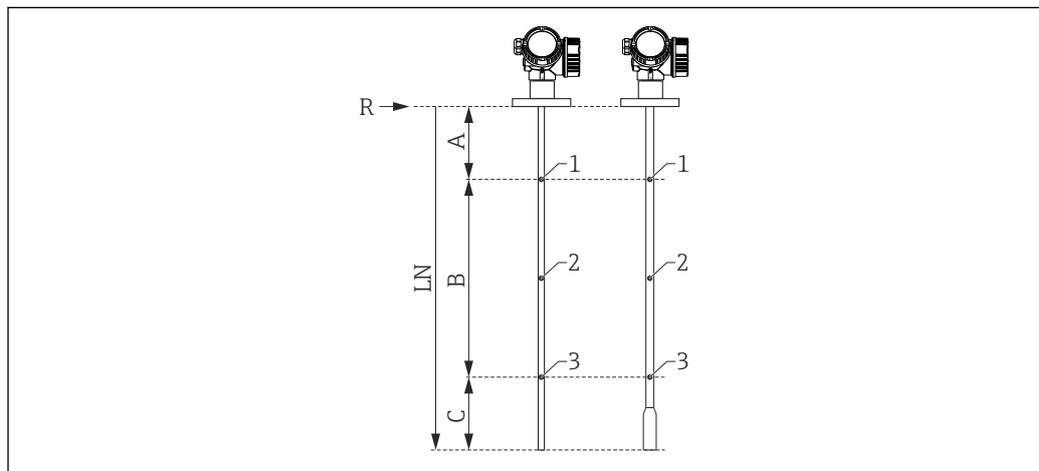
i **Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto**

- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel
- Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser

Protocolo de linearidade de 3 pontos

i Os pontos a seguir devem ser levados em consideração caso a opção de pedido de protocolo de linearidade de 3 pontos tenha sido selecionada no recurso "Calibração".

Os 3 pontos do protocolo de linearidade são definidos como a seguir, dependendo da haste selecionada:



A0021843

- A Distância do ponto de referência R ao primeiro ponto de medição
- B Faixa de medição
- C Distância da extremidade da haste ao terceiro ponto de medição
- LN Comprimento da sonda
- R Ponto de referência da medição
- 1 Primeiro ponto de medição
- 2 Segundo ponto de medição (no meio, entre o primeiro e o terceiro ponto de medição)
- 3 Terceiro ponto de medição

	Haste rígida ou sonda coaxial LN ≤ 6 m (20 ft)	Haste rígida separável LN > 6 m (20 ft)	Haste flexível LN ≤ 6 m (20 ft)	Haste flexível LN > 6 m (20 ft)
Posição do 1º ponto de medição	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FMP51/FMP52/FMP54 sem compensação da fase gasosa/FMP55: A = 350 mm (13.8 in) ▪ FMP54 com compensação da fase gasosa, L_{ref} = 300 mm (11 in): A = 600 mm (23.6 in) ▪ FMP54 com compensação da fase gasosa, L_{ref} = 550 mm (21 in): A = 850 mm (33.5 in) 		A = 350 mm (13.8 in)	A = 350 mm (13.8 in)
Posição do 2º ponto de medição	Centralizado entre o 1º e 3º ponto de medição			
Posição do 3º ponto de medição	Medido do fundo: C = 250 mm (9.84 in)	Medido do topo: A+B = 5 750 mm (226 in)	Medido do fundo: C = 500 mm (19.7 in)	Medido do topo: A+B = 5 500 mm (217 in)

	Haste rígida ou sonda coaxial LN ≤ 6 m (20 ft)	Haste rígida separável LN > 6 m (20 ft)	Haste flexível LN ≤ 6 m (20 ft)	Haste flexível LN > 6 m (20 ft)
Faixa de medição mínima	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)
Comprimento mínimo da haste	LN ≥ 1000 mm (39.4 in)	LN ≥ 1000 mm (39.4 in)	LN ≥ 1250 mm (49.2 in)	LN ≥ 1250 mm (49.2 in)

i A posição dos pontos de medição pode variar em ±1 cm (±0.04 in).

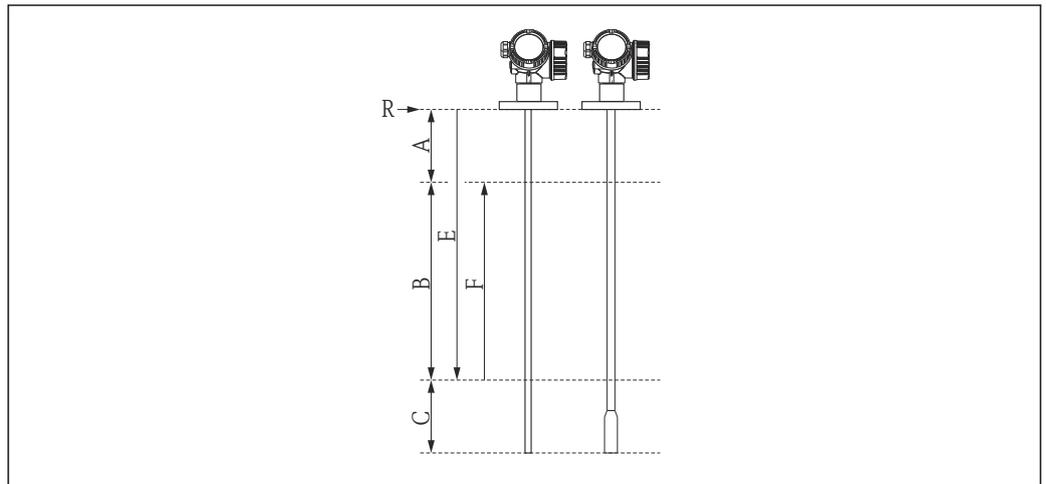
- i**
 - No caso de hastes rígidas e hastes flexíveis, a verificação de linearidade é executada com o equipamento completo.
 - Para hastes rígidas separáveis, é usada uma haste rígida de referência em vez da sonda original.
 - No caso de sondas coaxiais, a unidade dos componentes eletrônicos do equipamento é instalada em uma haste rígida de referência durante o teste e a verificação de linearidade é realizada.
 - A verificação de linearidade é feita em condições de operação de referência.

Protocolo de linearidade de 5 pontos

i Os pontos a seguir devem ser levados em consideração caso a opção de pedido de protocolo de linearidade de 5 pontos tenha sido selecionada no recurso "Calibração".

Os 5 pontos do protocolo de linearidade estão distribuídos uniformemente por toda a faixa de medição (0% a 100%). A **calibração vazio** (E) e a **calibração cheio** (F) devem ser especificadas para definir a faixa de medição. Se essas informações estiverem ausentes, os valores padrão que dependem da sonda são usados.

As seguintes restrições devem ser consideradas ao selecionar E e F:



A0014673

- A Distância do ponto de referência R à marca de 100%
- B Faixa de medição
- C Distância da extremidade da haste à marca de 0%
- E Calibração de vazio
- F Calibração de cheio
- R Ponto de referência da medição

Sensor	Distância mínima entre o ponto de referência R e a marcação de 100%	Faixa de medição mínima
FMP51	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP51 Haste flexível ... mm (... in), 4 mm (1/8 in) PFA > 316, altura máxima do bocal 300 mm (12 in), haste de centralização	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 100 mm (4 in)

Tipo de sonda	Distância mínima da extremidade da haste à marca de 0%	Valor máximo para "Calibração vazio"
Haste (não-separável)	$C \geq 100$ mm (4 in)	$E \leq 3.9$ m (12.8 ft)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coaxial ▪ Haste (separável) 	$C \geq 100$ mm (4 in)	$E \leq 5.9$ m (19.4 ft)
Haste	$C \geq 1000$ mm (40 in)	$E \leq 23$ m (75 ft)

- 
 - No caso de hastes rígidas e hastes flexíveis, a verificação de linearidade é executada com o equipamento completo.
 - No caso de sondas coaxiais, a unidade dos componentes eletrônicos do equipamento é instalada em uma haste rígida de referência durante o teste e a verificação de linearidade é realizada.
 - A verificação de linearidade é feita em condições de operação de referência.
-  Os valores selecionados para **Calibração vazio** e **Calibração cheio** são usados apenas para criar o protocolo de linearidade. Depois disso, os valores são redefinidos para os valores padrão específicos para a haste. Se forem necessários valores diferentes do padrão, eles devem ser encomendados como uma parametrização personalizada .

Rotulagem (opcional)

É possível selecionar vários tipos de rótulos de ponto de medição no Configurator de produto.

Isso inclui:

- Tag
- Etiqueta adesiva
- RFID TAG
- Rotulagem de acordo com DIN91406, também com NFC.

Nome de tag

3 linhas com no máximo 18 caracteres por linha

Rotulagem na etiqueta de identificação eletrônica (ENP)

Os primeiros 32 caracteres do nome de tag

Rotulagem no módulo do display

Os primeiros 12 caracteres do nome de tag

Acessórios

Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados em www.endress.com:

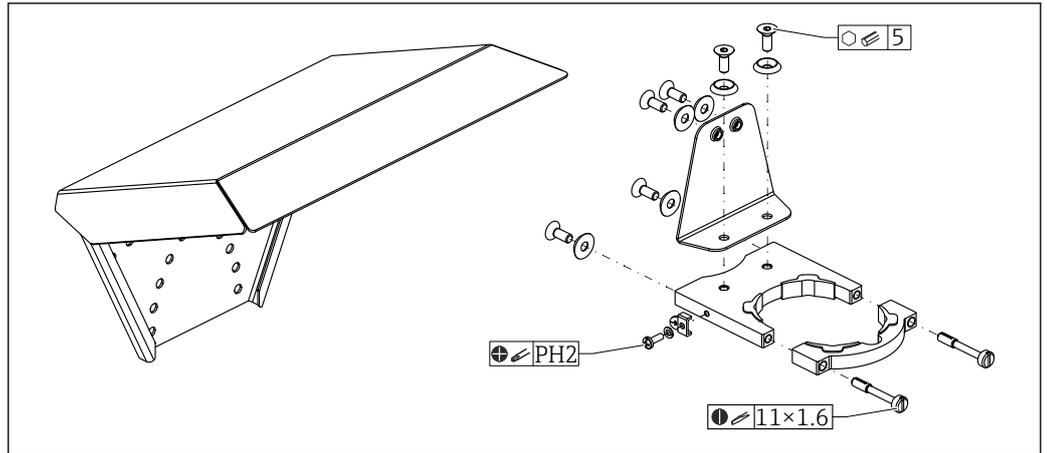
1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Peças de reposição & Acessórios**.

Acessórios específicos do equipamento

Tampa de proteção contra o tempo

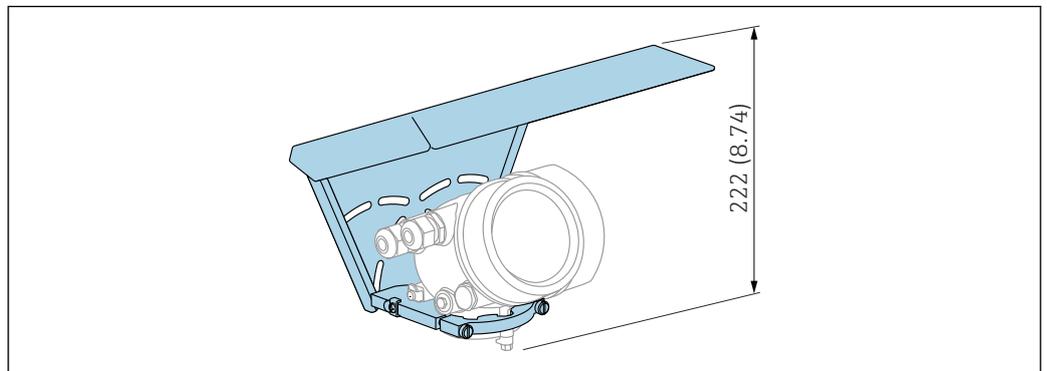
A tampa de proteção contra intempérie pode ser solicitada juntamente com o equipamento através da estrutura do produto "Acompanha acessórios".

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



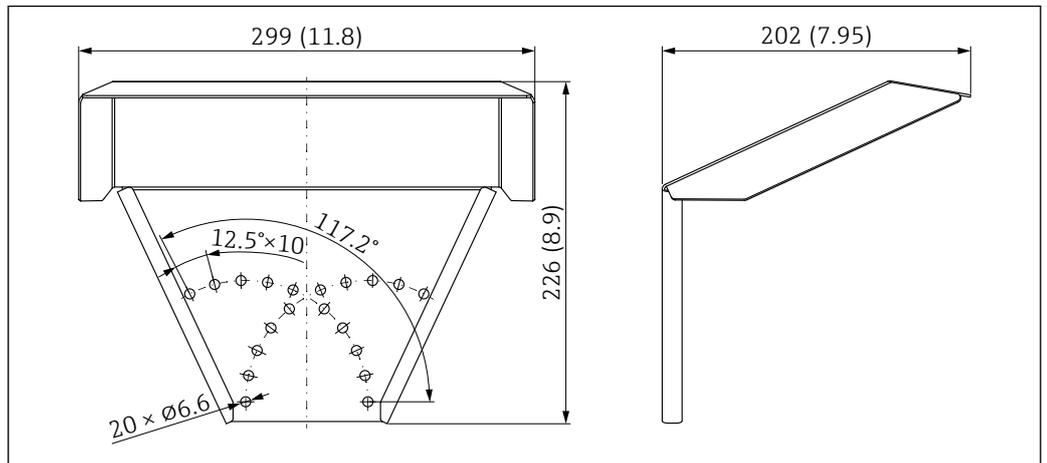
A0015672

28 Visão geral



A0015466

29 Altura. Unidade de medida mm (in)



A0015472

30 Dimensões. Unidade de medida mm (in)

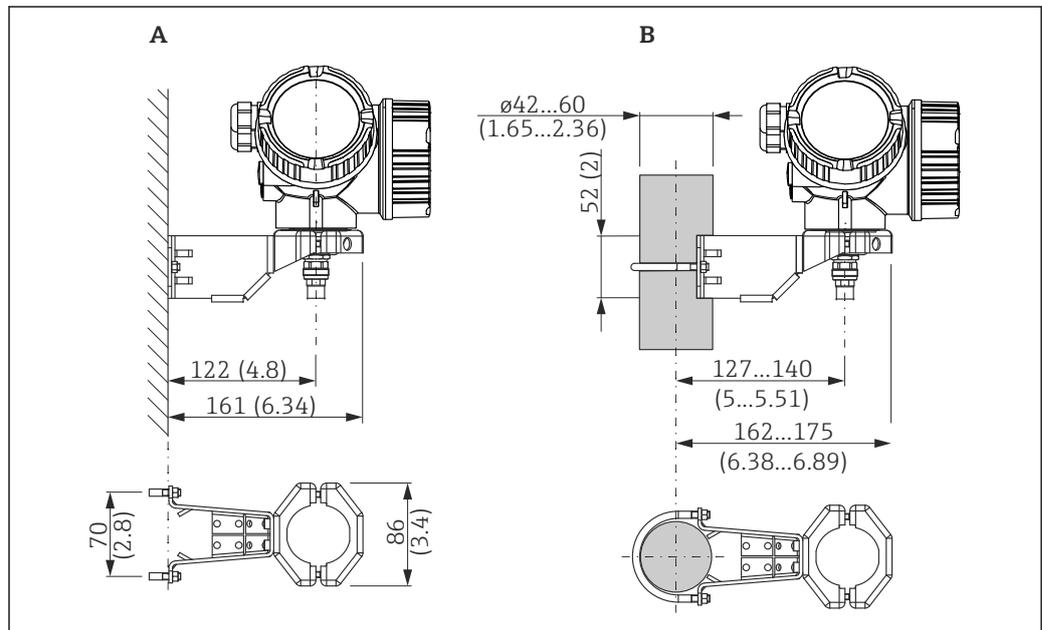
Material

- Tampa de proteção; 316L (1.4404)
- Suporte; 316L (1.4404)
- Suporte em ângulo; 316L (1.4404)
- Parafuso de fixação; 316L (1.4404) + fibra de carbono
- Parte de borracha moldada (4x); EPDM
- Parafusos; A4
- Discos; A4
- Terminal de aterramento; A4, 316L (1.4404)

Número de pedido para acessórios:
71162242

Suporte de montagem para o invólucro dos componentes eletrônicos

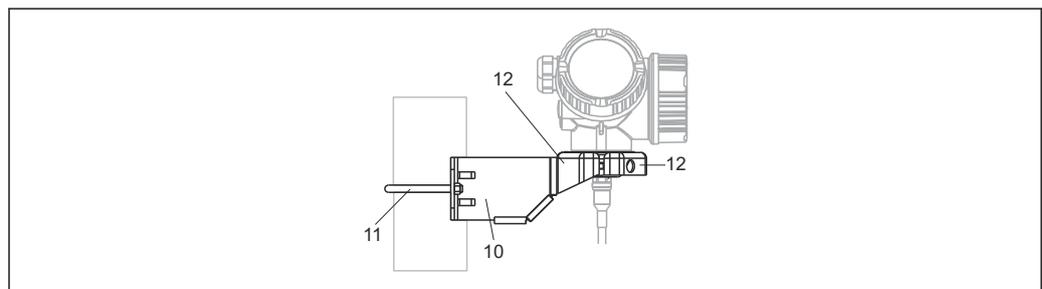
Para as versões do equipamento de "sensor remoto" (recurso 060 da estrutura do produto), o suporte de montagem está incluso no escopo de entrega. Opcionalmente, ele pode ser solicitado como acessório separado.



A0014793

31 Suporte de montagem para invólucro dos componentes eletrônicos; unidade: mm (pol.)

- A Montagem em parede
- B Montagem em poste



A0015145

32 Material; suporte de montagem

- 10 Suporte, 316L (1.4404)
- 11 Suporte redondo, 316L (1.4404); parafusos/porcas, A4-70; luvas distanciadoras, 316L (1.4404)
- 12 Meia-conchas: 316L (1.4404)

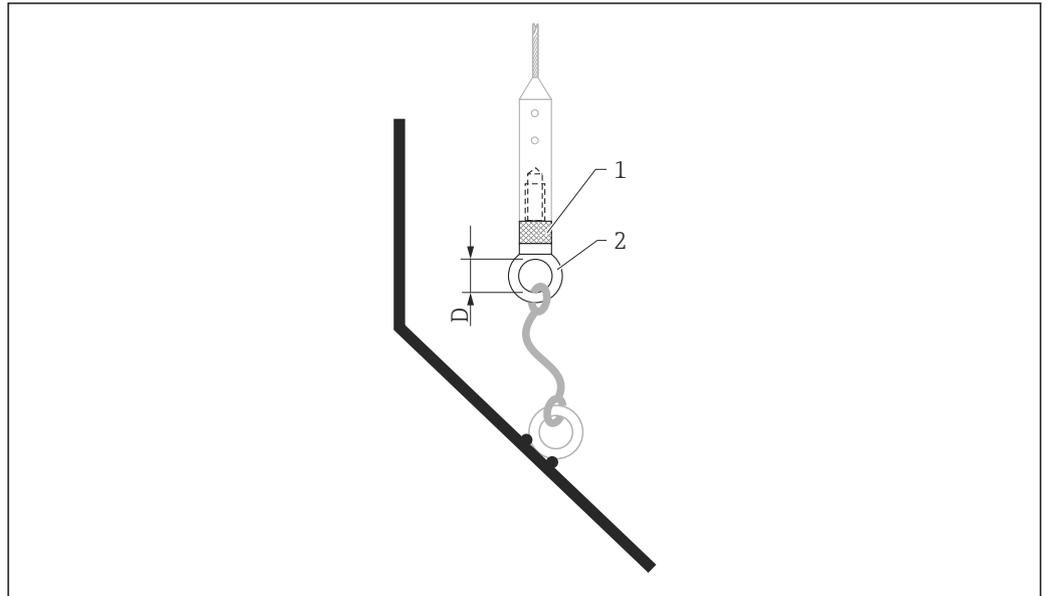
Número de pedido para acessórios:
71102216

Kit de montagem, isolamento

Para fixar as hastes flexíveis de tal forma que o isolamento é confiável.

Temperatura máxima do processo: 150 °C (300 °F)

Conjunto de instalação, isolado, pode ser usado para:
FMP51



A0013586

33 Escopo de entrega do kit de instalação:

- 1 bucha de isolamento
- 2 Parafuso de anel

Para hastes flexíveis 4 mm ($\frac{1}{6}$ in) ou 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) com PA > aço:
Diâmetro D = 20 mm (0.8 in)

Número de pedido para acessórios:

52014249

Para hastes flexíveis 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) ou 8 mm ($\frac{1}{3}$ in) com PA > aço:
Diâmetro D = 25 mm (1 in)

Número de pedido para acessórios:

52014250

Devido ao risco de carga eletrostática, a bucha de isolamento não é adequada para uso em áreas classificadas! Neste caso, a sonda deve ser fixada para que seja aterrada de forma confiável.

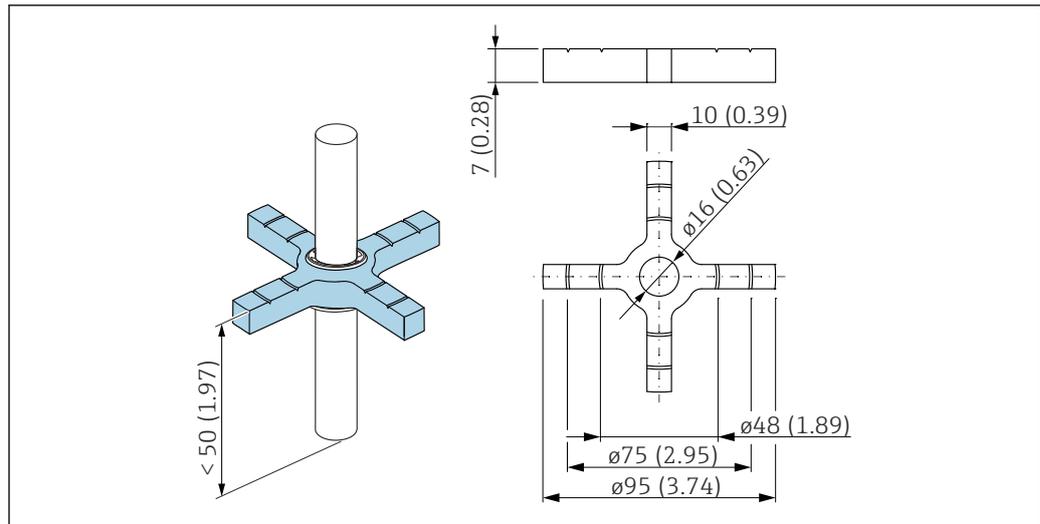
i O kit de instalação também pode ser solicitado diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex, recurso 620 "Acessório incluso", versão PG "kit de instalação, isolado, haste").

Estrela de centralização

Estrela de centralização de PEEK, \varnothing 48 para 95 mm (1.89 para 3.74 in)

Adequado para:

- FMP51
-



34 Dimensões; estrela de centralização de PEEK, \varnothing 48 para 95 mm (1.89 para 3.74 in)

A estrela de centralização é adequada para sondas com um diâmetro da haste de 16 mm (0.6 in) e pode ser usada em tubos de DN50 a DN100. As marcações facilitam o corte no tamanho correto, garantindo que a estrela de centralização possa ser ajustada ao diâmetro do tubo.

Para mais detalhes, consulte SD02316F.

- Material da estrela de centralização: PEEK
- Material dos anéis de retenção: PH15-7Mo (UNS S15700)
- Faixa de temperatura do processo permitida: -60 para $+250$ °C (-76 para $+482$ °F)

Número de pedido para acessórios:

71069064

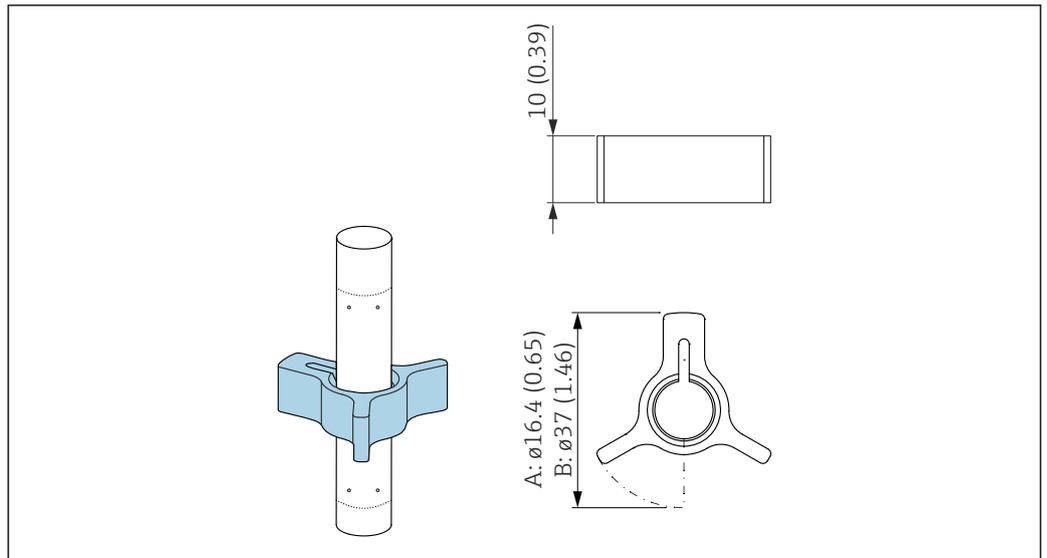
- i** Se uma estrela de centralização for usada em um bypass, ela deve ser posicionada abaixo da tomada do bypass inferior. Isso deve ser levado em consideração ao escolher o comprimento da haste. Em geral, a estrela de centralização não deve ser montada a mais de 50 mm (1,97") acima da ponta da haste. Aconselha-se não usar a estrela de centralização PEEK na faixa de medição da haste rígida.
- i** A estrela de centralização PEEK também pode ser solicitada diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex, recurso 610 "Acessório incluído", opção OD). Nesse caso, ela não é presa à haste usando os anéis de retenção, mas é fixada por um parafuso de cabeça sextavada (A4-70) e uma arruela Nord Lock (1.4547) na ponta da haste.

Estrela de centralização PFA

Adequado para:
FMP51

Versões disponíveis:

- \varnothing 16.4 mm (0.65 in)
- \varnothing 37 mm (1.46 in)



- A Para sonda de 8 mm (0.3 in)
 B Para sondas de 12 mm (0.47 in) e 16 mm (0.63 in)

A estrela de centralização é adequada para sondas com um diâmetro da haste de 8 mm (0.3 in), 12 mm (0.47 in) e 16 mm (0.63 in) (incluindo hastes rígidas revestidas) e pode ser usada em tubos de DN40 a DN50.



Para mais detalhes, consulte BA00378F.

- Material: PFA
- Faixa de temperatura do processo permitida: -200 para +250 °C (-328 para +482 °F)

Número de pedido para acessórios:

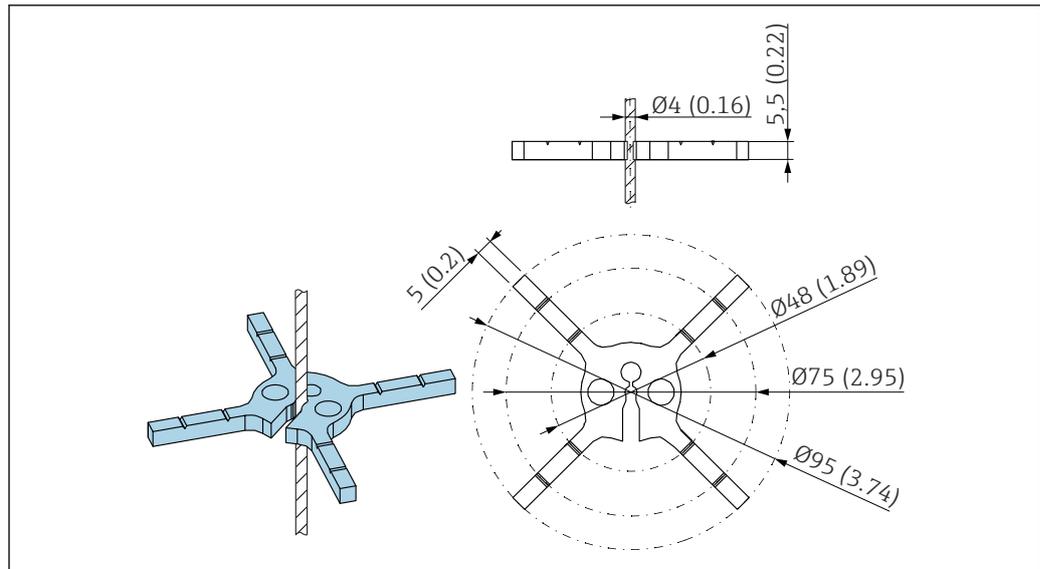
- Sonda de 8 mm (0.3 in)
71162453
- Sonda de 12 mm (0.47 in)
71157270
- Sonda de 16 mm (0.63 in)
71069065



A estrela de centralização PFA também pode ser solicitada diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex, recurso 610 "Acessório incluído", opção OE).

Estrela de centralização de PEEK, ø 48 para 95 mm (1.9 para 3.7 in)

Adequado para:
FMP51



A estrela de centralização é adequada para sondas com um diâmetro da haste flexível de 4 mm ($\frac{1}{6}$ in) (incluindo hastes flexíveis revestidas).



Para mais detalhes, consulte SD01961F.

- Material: PEEK
- Faixa de temperatura do processo permitida: -60 para $+250$ °C (-76 para $+482$ °F)

Número de pedido para acessórios:

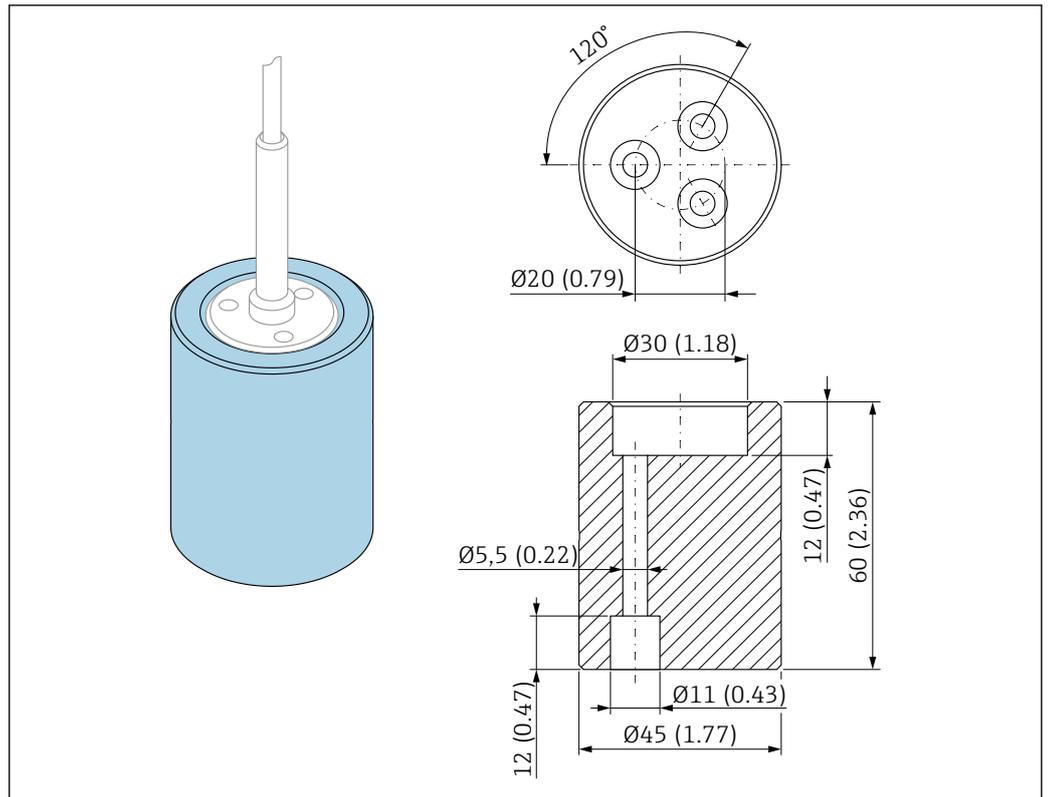
- 71373490 (1x)
- 71373492 (5x)

Peso de centralização

Peso de centralização de 316L para tubos de DN50/2"

Adequado para:

- FMP51
-



A0038923

O peso de centralização é adequado para sondas com um diâmetro da haste flexível de 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) e pode ser usado em tubos de DN50/2".

O peso de centralização pode ser solicitado diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex) ou como uma haste sem conexão de processo (estrutura de produto XPF0005-) usando o recurso 610 "Acessório instalado", versão **OK** (para tubo DN50/2").

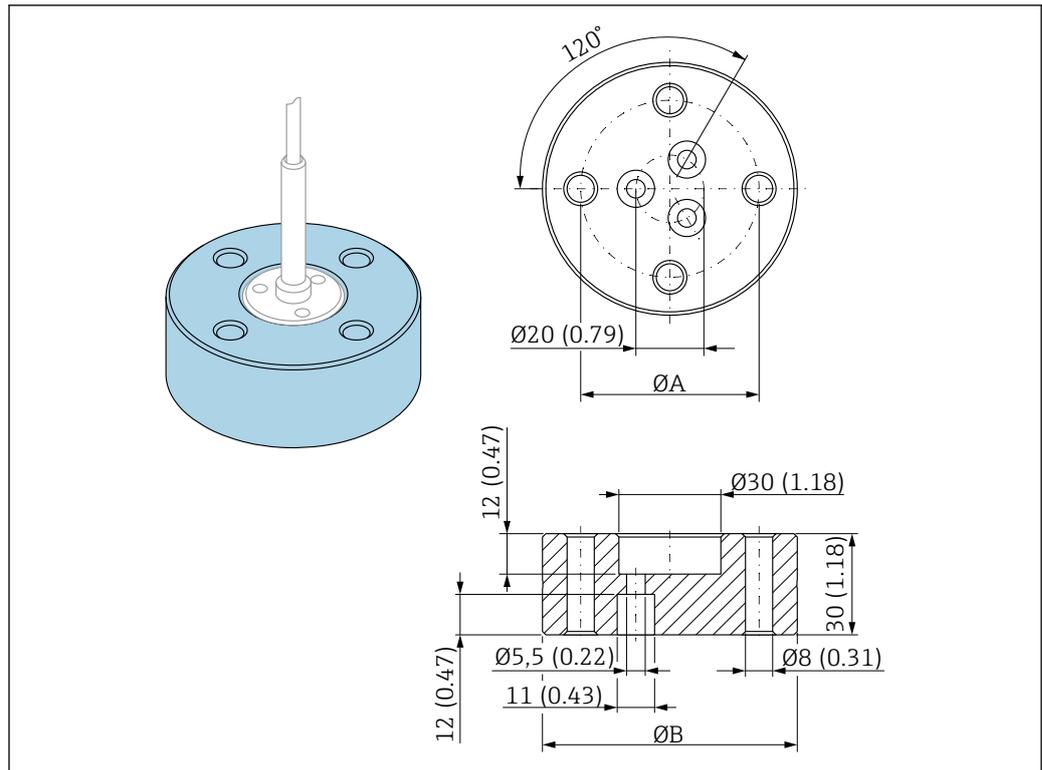
Peso de centralização de 316L para tubos \geq DN80/3"

Adequado para:

- FMP51
-

Versões disponíveis:

- Ø 75 mm (2.95 in)
- Ø 95 mm (3.7 in)



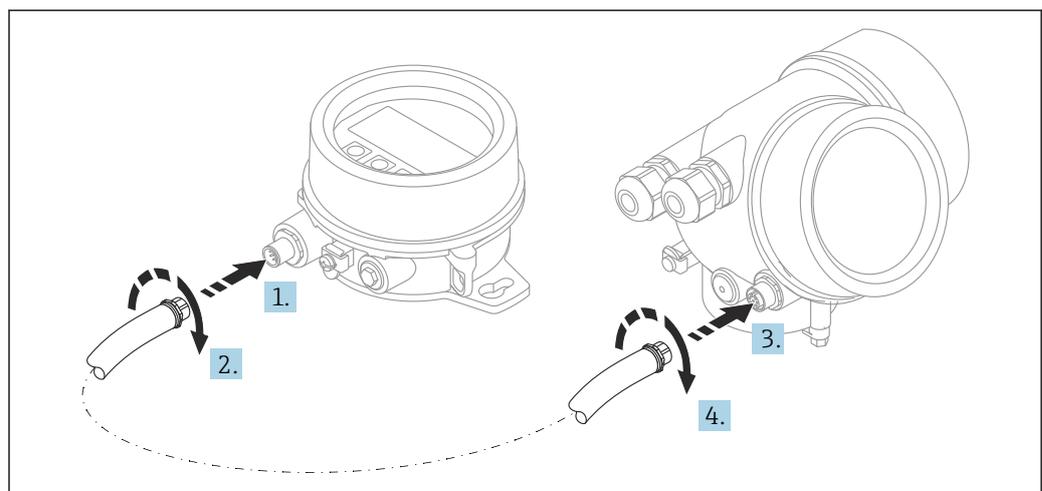
A0038924

- Ø A = 52.5 mm (2.07 in) para tubo de DN80/3"
= 62.5 mm (2.47 in) para tubo de DN100/4"
- Ø B = 75 mm (2.95 in) para tubo de DN80/3"
= 95 mm (3.7 in) para tubo de DN100/4"

O peso de centralização é adequado para sondas com um diâmetro da haste flexível de 4 mm (1/8 in) e pode ser usado em tubos DN80/3"ou DN100/4".

O peso de centralização pode ser solicitado diretamente com o equipamento (estrutura do produto Levelflex) ou como uma sonda sem conexão de processo (estrutura de produto XPFO005-) usando o recurso 610 "Acessório instalado", versão **OL** (para tubo DN80/3") ou **OM** (para tubo DN100/4").

Display remoto FHX50



A0019128

Dados técnicos

- Material:
 - PBT plástico
 - 316L/1.4404
 - Alumínio
 - Grau de proteção: IP68 / NEMA 6P e IP66 / NEMA 4x
 - Adequado para módulos do display:
 - SD02 (botões)
 - SD03 (controle touchscreen)
 - Cabo de conexão:
 - Cabo fornecido com o equipamento até 30 m (98 ft)
 - Cabo padrão fornecido pelo cliente no local de até 60 m (196 ft)
 - Temperatura ambiente: -40 para 80 °C (-40 para 176 °F)
 - Temperatura ambiente, opcionalmente disponível para pedido. -50 para 80 °C (-58 para 176 °F)
- AVISO** Se a temperatura ficar permanentemente abaixo de -40 °C (-40 °F), são esperadas taxas de falha mais altas.

Informações para pedido

- Se o display remoto vier a ser usado, a versão do equipamento “Preparado para display FHX50” deverá ser solicitada.
Para o FHX50, a opção “Preparado para o display FHX50” deve ser selecionada em “Versão do medidor”.
- Se um instrumento de medição não tiver sido encomendado com a versão “Preparado para o display FHX50” e tiver de ser adaptado com um FHX50, a versão “Não preparado para o display FHX50” deverá ser solicitada para o FHX50 em “Versão do medidor”. Neste caso, um kit de retrofit para o equipamento é fornecido com o FHX50. O kit pode ser usado para preparar o equipamento de modo que seja possível usar o FHX50.



O uso do FHX50 pode ser restrito para transmissores com aprovação. Um equipamento só pode ser modernizado com o FHX50 se a opção "Preparado para FHX50" estiver listada em *Especificações básicas*, "Display, operação" nas Instruções de segurança (XA) para o equipamento.

Consulte também as Instruções de segurança (XA) do FHX50.

A modernização não é possível nos transmissores com:

- Uma aprovação para uso em áreas com poeira inflamável (aprovação de ignição à prova de poeira)
- Tipo de proteção Ex nA



Para mais detalhes, consulte o documento "Documentação Especial" SD01007F.

Acessórios específicos de comunicação

Commubox FXA291

Conecta os equipamentos de campo da Endress+Hauser com uma interface CDI (= Common Data Interface = Interface de Dados Comuns da Endress+Hauser) e a porta USB de um computador ou laptop

Número de pedido: 51516983



Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00405C

Componentes do sistema

Memograph M RSG45

O gerenciador de dados avançado é um sistema flexível e robusto para organização de valores de processo.

O Memograph M é usado para aquisição eletrônica, exibição, registro, análise, transmissão remota e arquivamento de sinais de entrada analógicos e digitais, bem como valores calculados.



Informações Técnicas TI01180R e Instruções de Operação BA01338R

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 da etiqueta de identificação ou escaneie o código de matriz na etiqueta de identificação.

A documentação a seguir pode estar disponível dependendo da versão do equipamento solicitada:

Tipo de documento	Propósito e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	Auxílio de planejamento para seu equipamento O documento contém todos os dados técnicos sobre o equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.
Resumo das instruções de operação (KA)	Guia que orienta rapidamente até o 1º valor medido O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.
Instruções de operação (BA)	Seu documento de referência Estas instruções de operação contêm todas as informações necessárias nas diversas fases do ciclo de vida do equipamento: da identificação do produto, recebimento e armazenamento à instalação, conexão, operação e comissionamento, até a localização de falhas, manutenção e descarte.
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	Referência para seus parâmetros O documento oferece uma explicação detalhada de cada parâmetro individual. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.
Instruções de segurança (XA)	Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. As Instruções de Segurança são parte integrante das Instruções de Operação. Informações sobre as Instruções de segurança (XA) que são relevantes ao equipamento são fornecidas na etiqueta de identificação.
Documentação complementar de acordo com o equipamento (SD/FY)	Siga sempre as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.





71672065

www.addresses.endress.com
