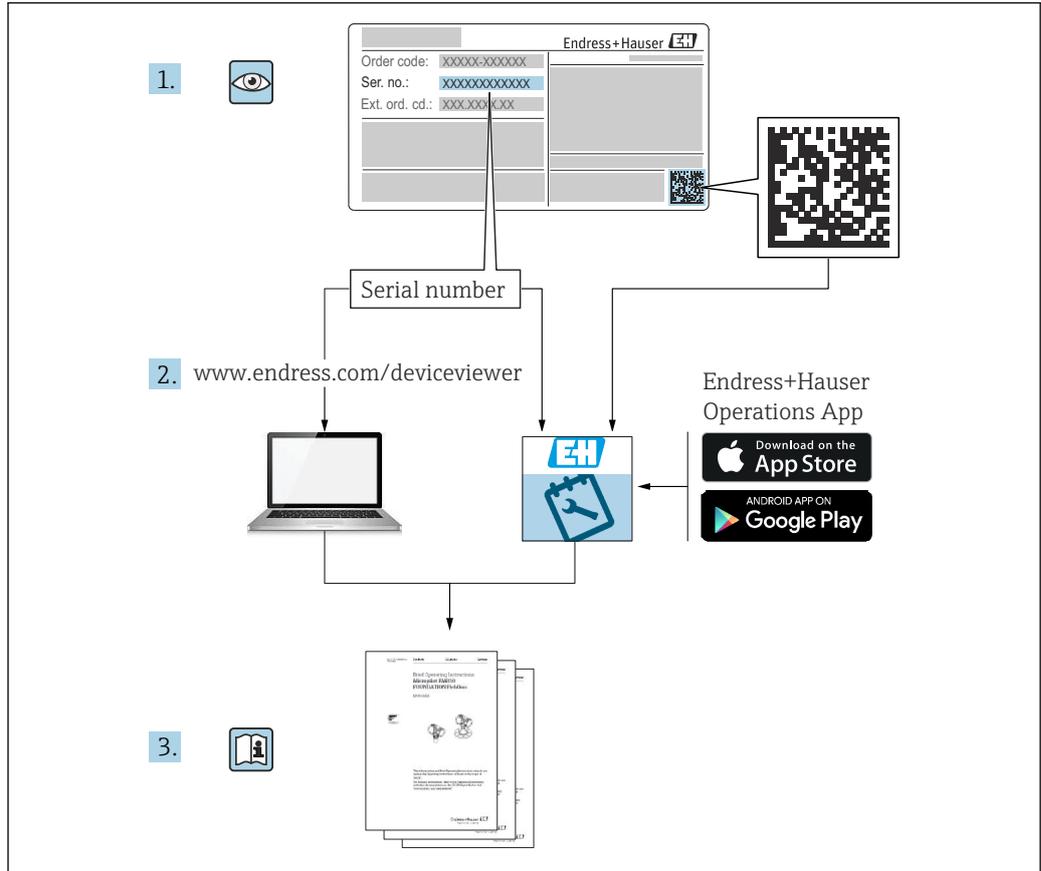


Instruções de operação

Solitrend MMP42

Medição de umidade do material





A0023555

Sumário

1	Sobre este documento	4	9	Diagnósticos e solução de problemas	26
1.1	Propósito deste documento	4	9.1	Otimização da vazão de material	26
1.2	Símbolos	4	9.2	A diferença entre o valor de umidade medida e o valor no laboratório é muito grande durante o comissionamento inicial	26
1.3	Termos e abreviações	4			
1.4	Documentação	5			
2	Instruções de segurança básicas	6	10	Manutenção	28
2.1	Especificações para o pessoal	6	10.1	Limpeza externa	28
2.2	Uso indicado	6			
2.3	Segurança no local de trabalho	7	11	Reparo	29
2.4	Segurança da operação	7	11.1	Informações gerais	29
2.5	Segurança do produto	7	11.2	Devolução	29
3	Descrição do produto	8	11.3	Descarte	29
3.1	Projeto do produto	8	12	Acessórios	30
4	Recebimento e identificação de produto	9	12.1	Acessórios específicos do equipamento	30
4.1	Aceitação de recebimento	9	13	Dados técnicos	32
4.2	Identificação do produto	9	13.1	Entrada	32
4.3	Endereço do fabricante	9	13.2	Saída	32
4.4	Armazenamento, transporte	9	13.3	Características de desempenho	33
5	Instalação	10	13.4	Ambiente	33
5.1	Requisitos de instalação	10	13.5	Processo	34
5.2	Sensor redondo, curto/médio	10			
5.3	Sensor retangular	11			
5.4	Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX	12			
5.5	Proteção do conector do sensor contra abrasão	13			
5.6	Instalação do invólucro com o módulo de eletrônica remoto	14			
5.7	Verificação pós-instalação	14			
6	Conexão elétrica	15			
6.1	Especificações de conexão	15			
6.2	Conexão do instrumento de medição	15			
6.3	Verificação pós-conexão	19			
7	Opções de operação	20			
8	Comissionamento	21			
8.1	Saídas analógicas para a saída de valor medido	21			
8.2	Modo de operação	22			
8.3	Conjunto de curvas de calibração B para grãos	23			
8.4	Ajuste de parâmetro	24			
8.5	Funções especiais	24			

1 Sobre este documento

1.1 Propósito deste documento

Estas instruções de operação contêm todas as informações necessárias em todas as fases do ciclo de vida do equipamento: da identificação do produto, recebimento e armazenamento, à instalação, conexão, operação e comissionamento até a solução de problemas, manutenção e descarte.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de segurança

PERIGO

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

ATENÇÃO

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

CUIDADO

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

AVISO

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

1.2.2 Símbolos para certos tipos de informações e gráficos

Dica

Indica informação adicional



Consulte a documentação



Referência ao gráfico



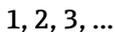
Aviso ou etapa individual a ser observada



Série de etapas



Resultado de uma etapa



Números de itens



Visualizações

1.3 Termos e abreviações

PLC

Controlador lógico programável (PLC)

1.4 Documentação

Os seguintes tipos de documentação estão disponíveis na área de downloads do site da Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):



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.

2 Instruções de segurança básicas

2.1 Especificações para o pessoal

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

- ▶ Especialistas treinados e qualificados devem ter qualificação relevante para esta função e tarefa específica.
- ▶ Funcionários devem estar autorizados pelo dono/operador da planta.
- ▶ Estar familiarizados com as regulamentações nacionais/federais.
- ▶ Antes de iniciar o trabalho, funcionários devem ler e entender as instruções no manual e documentação complementar, bem como os certificados (dependendo da aplicação).
- ▶ Funcionários devem seguir instruções e respeitar as políticas gerais.

O pessoal de operação deve preencher as seguintes especificações:

- ▶ Funcionários são instruídos e autorizados de acordo com as especificações da tarefa pelo proprietário-operador das instalações.
- ▶ Funcionários seguem as instruções desse manual.

2.2 Uso indicado

Aplicação e meio

O equipamento descrito nesse manual destina-se à medição contínua de umidade de uma ampla variedade de materiais. Devido à sua frequência operacional de aprox. 1 GHz o equipamento também pode ser usado fora de recipientes de metal fechados.

Se operado fora dos recipientes fechados, o equipamento deve ser instalado de acordo com as instruções na seção **Instalação**. A operação dos equipamentos não representa nenhum risco à saúde. Se os valores limites especificados em **Dados técnicos** e as condições listadas nas instruções e na documentação adicional forem observados, o medidor pode ser usado somente para as seguintes medições:

- Variáveis de processo medidas: umidade do material, condutividade do material e temperatura do material

Para garantir que o equipamento permaneça nas condições adequadas por todo o período de operação:

- ▶ Use o equipamento apenas para meios em que as partes molhadas do processo sejam adequadamente resistentes.
- ▶ Observe os valores limites em "Dados técnicos".

Uso indevido

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

Clarificação de casos limites:

- ▶ Em relação a fluidos e meios especiais usados para limpeza, o fabricante terá prazer em ajudar a esclarecer a resistência à corrosão dos materiais em contato com o fluido, mas não aceita nenhuma garantia ou responsabilidade.

Risco residual

Devido à transferência de calor do processo e a dissipação da energia nos componentes eletrônicos, a temperatura do invólucro dos componentes eletrônicos e dos conjuntos nele contidos pode aumentar até 70 °C (158 °F) durante a operação. O equipamento pode atingir uma temperatura próxima à temperatura do meio durante a operação.

Perigo de queimaduras do contato com as superfícies!

- ▶ No caso de alta temperatura do meio, certifique-se de que haja proteção contra contato para evitar queimaduras.

2.3 Segurança no local de trabalho

Ao trabalhar no e com o equipamento:

- ▶ Use o equipamento de proteção individual de acordo com as regulamentações federais/nacionais.

2.4 Segurança da operação

Risco de ferimentos!

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

Modificações aos equipamentos

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

- ▶ Se, mesmo assim, for necessário fazer modificações, consulte o fabricante.

Reparo

Para garantir a contínua segurança e confiabilidade da operação:

- ▶ Realize reparos no equipamento apenas se eles foram expressamente permitidos.
- ▶ Observe as regulamentações nacionais/federais referentes ao reparo de um equipamento elétrico.
- ▶ Use apenas peças de reposição e acessórios originais do fabricante.

Área classificada

Para eliminar o perigo à pessoas ou à instalação quando o equipamento é usado na área classificada (por ex. proteção contra explosão, segurança do tanque pressurizado):

- ▶ Verifique a etiqueta de identificação para conferir se o equipamento adquirido pode ser utilizado conforme seu uso indicado na área classificada.
- ▶ Observe as especificações na documentação complementar separada, que é parte integral deste manual.

2.5 Segurança do produto

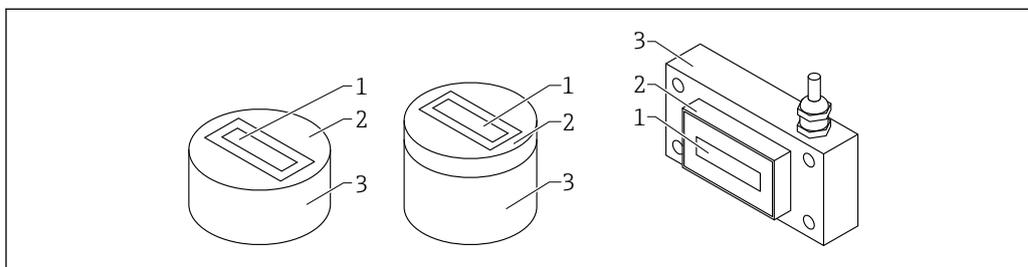
Este equipamento foi projetado em conformidade com as boas práticas de engenharia para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados, foi testado e deixou a fábrica em condições seguras de operação.

Isso atende as normas de segurança gerais e os requisitos legais. Aplica-se também às diretrizes da UE listadas na Declaração de conformidade UE específica para o equipamento. O fabricante confirma este fato fixando a identificação CE no equipamento.

3 Descrição do produto

Os sensores de umidade do material TDR para medição de sólidos e meios com taxas de densidade de material de 0.3 para 1.0 kg/dm³ e valores de condutividade de até 2 mS/cm.

3.1 Projeto do produto

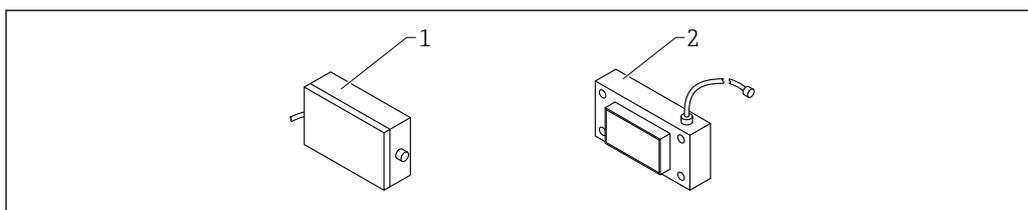


A0040209

1 Projeto do produto

- 1 Célula de medição: guia de onda (1.4301) + cerâmica (óxido de alumínio)
- 2 Placa do sensor
- 3 Invólucro

3.1.1 Versão ATEX



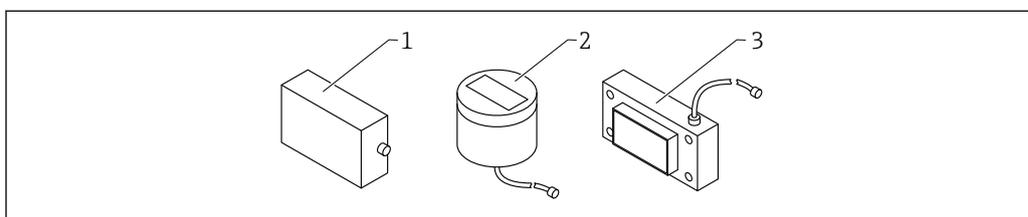
A0053310

2 Sensor retangular, versão ATEX

- 1 Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX
- 2 Sensor retangular

3.1.2 Faixa de temperatura do sensor até 120 °C (248 °F)

No caso da opção de pedido "Faixa de temperatura do sensor até 120 °C (248 °F)", o módulo dos componentes eletrônicos está sempre localizado em um invólucro separado e é conectado usando o cabo HF permanentemente conectado ao sensor (sensor redondo, versão média ou sensor retangular).



A0044424

- 1 Invólucro dos componentes eletrônicos
- 2 Sensor redondo, médio com cabo HF 2.5 m (8.2 ft)
- 3 Sensor retangular com cabo HF 2.5 m (8.2 ft)

4 Recebimento e identificação de produto

4.1 Aceitação de recebimento

Verifique o seguinte durante o recebimento:

- Os códigos de pedidos na nota de entrega e na etiqueta do produto são idênticos?
- Os produtos estão intactos?
- Os dados na etiqueta de identificação correspondem às informações para pedido na nota de entrega?
- Se exigido (consulte etiqueta de identificação): as instruções de segurança (XA) fornecidas?

 Se uma dessas condições não for atendida, entre em contato com o escritório do fabricante.

4.2 Identificação do produto

As seguintes opções estão disponíveis para identificação do equipamento:

- Especificações da etiqueta de identificação
- Código de pedido estendido com detalhamento dos recursos do equipamento na nota de remessa
- ▶ Insira o Número de série a partir das etiquetas de identificação em *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer)
 - ↳ Todas as informações do medidor e o respectivo escopo da documentação técnica são exibidos.
- ▶ Insira o número de série na etiqueta de identificação no *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser* ou escaneie o código da matriz 2-D (QR code) na etiqueta de identificação.
 - ↳ Todas as informações do medidor e o respectivo escopo da documentação técnica são exibidos.

4.3 Endereço do fabricante

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

4.4 Armazenamento, transporte

4.4.1 Condições de armazenamento

- Temperatura de armazenamento permitida: -40 para +70 °C (-40 para +158 °F)
- Use a embalagem original.

4.4.2 Transporte do produto até o ponto de medição

Transporte o equipamento até o ponto de medição em sua embalagem original.

5 Instalação

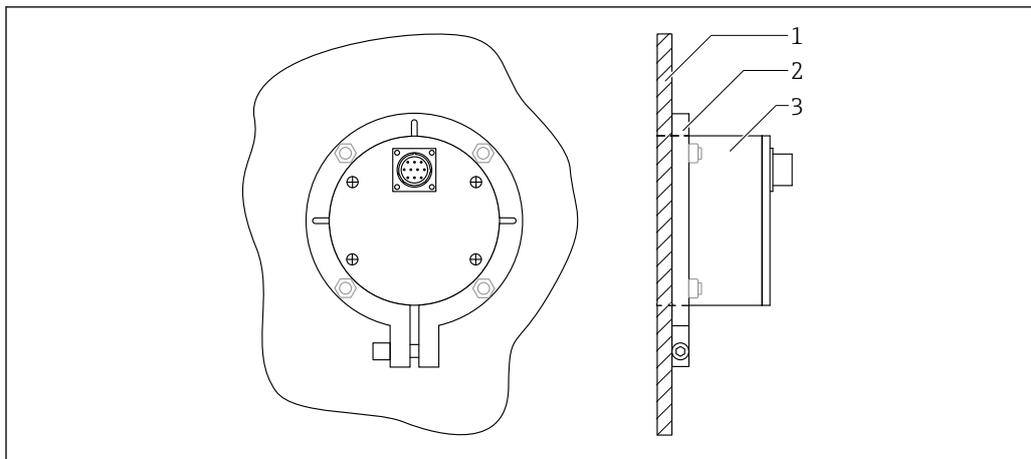
5.1 Requisitos de instalação

- O equipamento deve ser instalado em um ponto no processo de modo que garanta uma densidade aparente constante, pois a densidade aparente afeta diretamente o cálculo do conteúdo de água. Onde for necessário, deve-se criar um bypass ou pode ser necessário uma medida estrutural no local de instalação para garantir que a vazão de material e, portanto, a densidade aparente pela superfície de medição seja constante.
- O campo de medição do equipamento deve ser completamente coberto pelo material e a altura de material deve exceder a camada de material mínima que cobre a superfície de medição (depende do tipo de equipamento e umidade).
- A vazão do material pela superfície de medição deve ser contínua. Com o software, é possível detectar e fechar automaticamente aberturas na vazão de material em intervalos de segundos.
- Não poderá haver a formação de depósitos de material ou incrustação na superfície de célula de medição, pois isso causaria leituras falsas.

 Períodos maiores de média aumentam a estabilidade do valor medido.

5.2 Sensor redondo, curto/médio

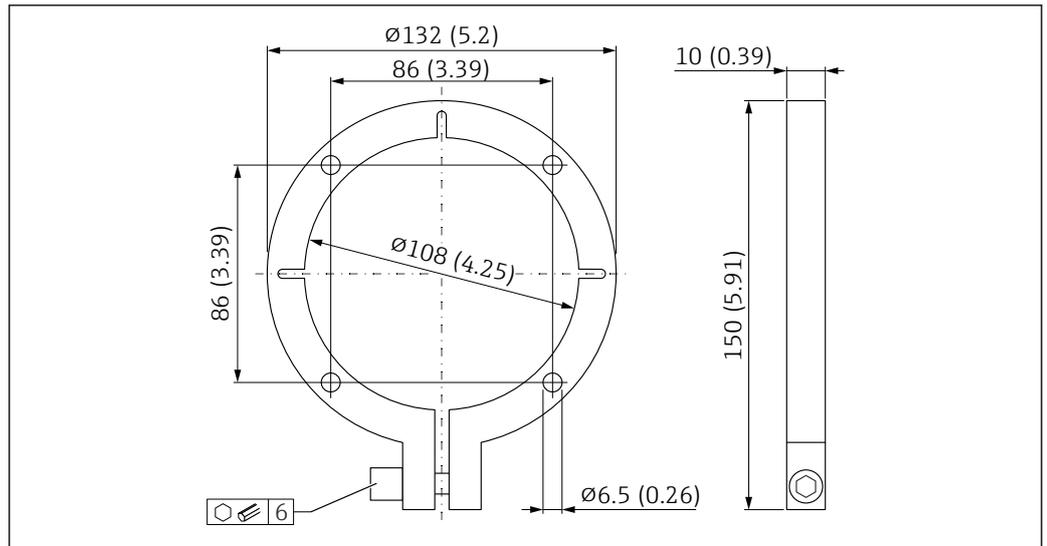
O sensor redondo, versão curta e média, pode ser instalado usando uma flange de instalação.



 3 Sensor redondo instalado, vista posterior

- 1 Parede do recipiente
- 2 Flange de instalação
- 3 Sensor redondo, curto/médio

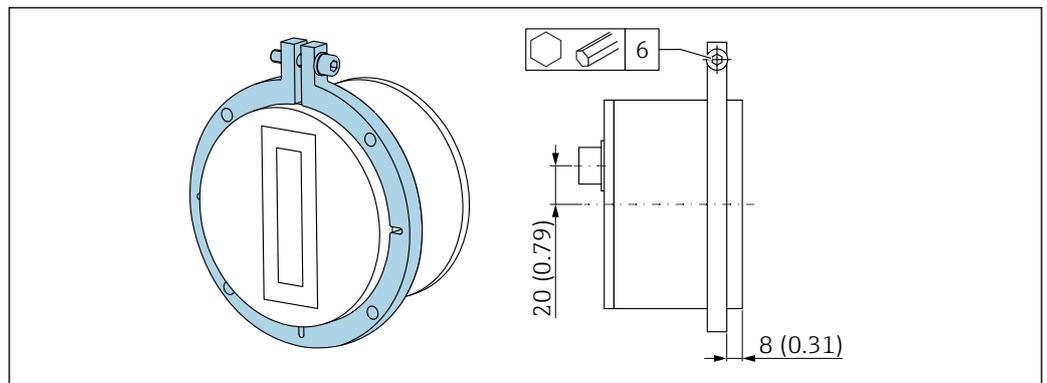
A flange de instalação para o sensor redondo, versão curta, ou o sensor redondo, versão média, pode ser instalada no fundo ou na parede lateral do contêiner.



4 Flange de instalação para sensor redondo, versão curta ou sensor redondo, versão média. Unidade de medida mm (in)

A flange de instalação serve como um modelo para a instalação dos furos e recorte para o sensor no local de instalação:

1. Verifique o encaixe entre o sensor e a flange de instalação
2. Faça o recorte para o sensor no local de instalação
3. Instale o sensor e alinhe-o
 - ↳ A superfície da célula de medição é nivelada no lado do material

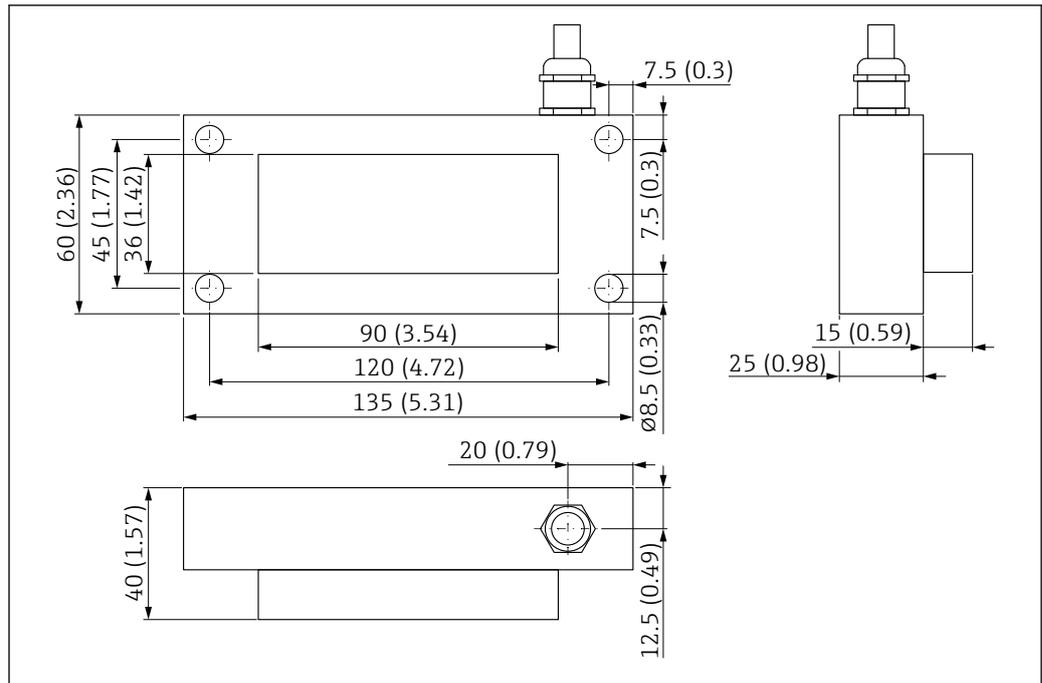


5 Posição de instalação, flange de instalação e sensor redondo. Unidade de medida mm (in)

5.3 Sensor retangular

O sensor retangular pode ser instalado com quatro parafusos (M8).

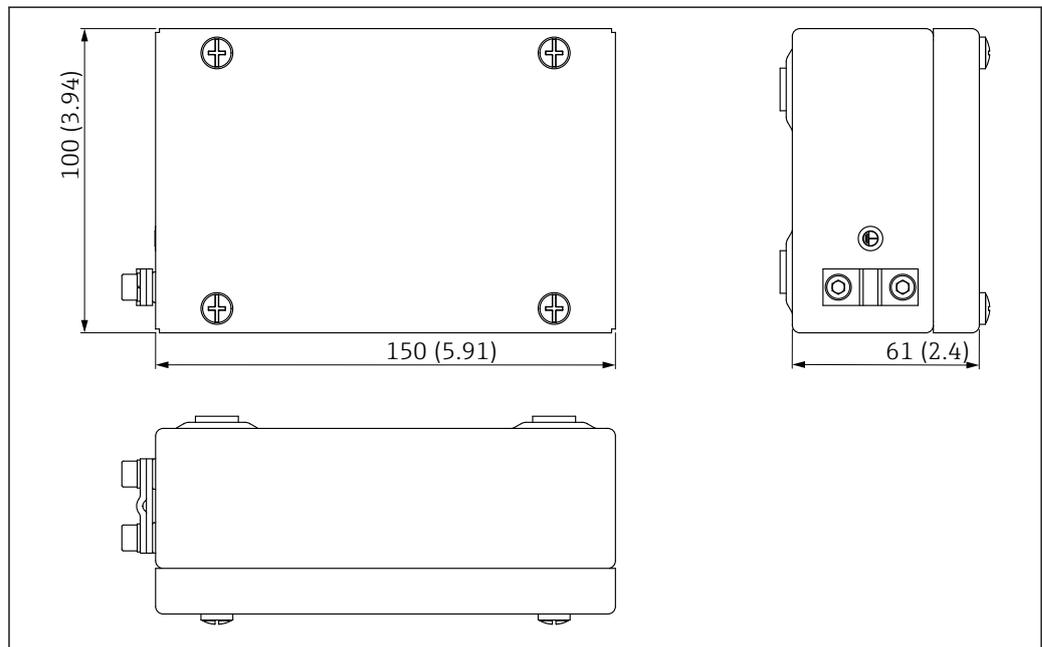
Um recorte apropriado deve ser criado no local de instalação para a célula de medição e furos para fixá-la.



A0037426

6 Dimensões. Unidade de medida mm (in)

5.4 Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX



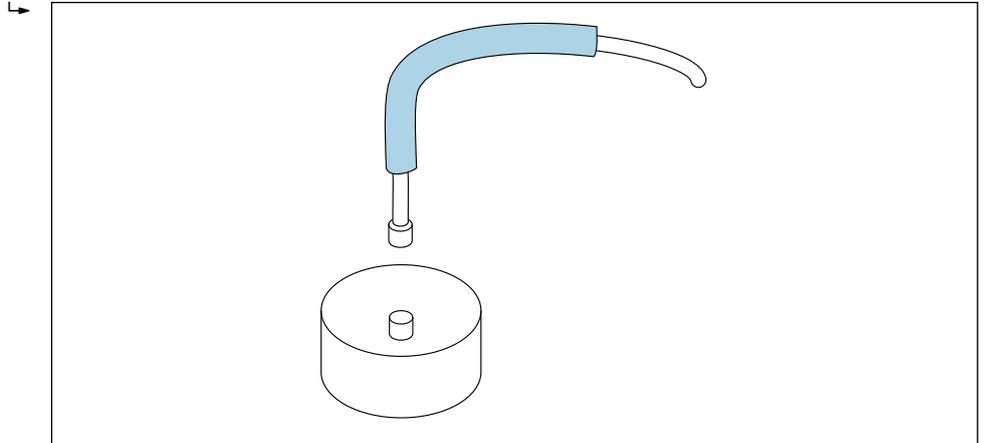
A0053050

7 Dimensões do invólucro dos componentes eletrônicos ATEX. Unidade de medida mm (in)

5.5 Proteção do conector do sensor contra abrasão

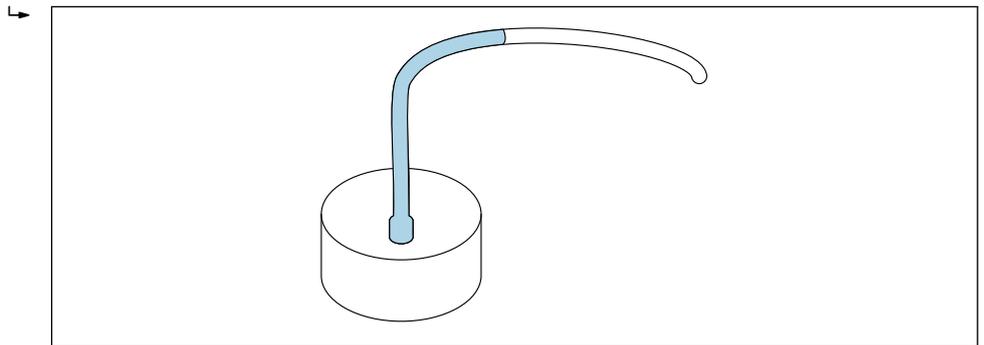
Se areia e cascalho entrarem em contato com o conector do sensor quando eles passam pela chicana, recomenda-se instalar uma proteção adicional no conector do sensor.

1. O tubo termorretrátil fornecido com o cabo pode ser usado para oferecer essa proteção.



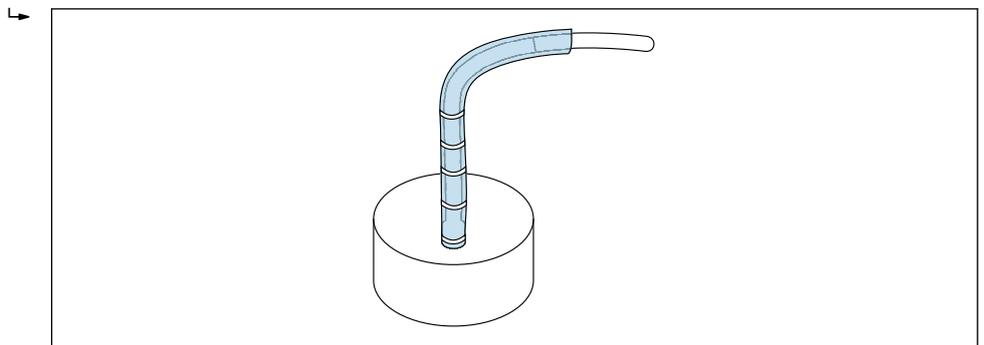
8 Exemplo de sensor redondo

2. Após instalar o sensor e conectar o seu cabo, o tubo termorretrátil pode ser retraído no conector e no cabo com um soprante quente



9 Exemplo de sensor redondo

3. Além disso, o sensor e o cabo da fase terra podem ser protegidos com um tubo de silicone (não incluso nos materiais fornecidos)



10 Exemplo de sensor redondo

5.6 Instalação do invólucro com o módulo de eletrônica remoto

O invólucro com o módulo de eletrônica remoto pode ser instalado com dois parafusos (M5).

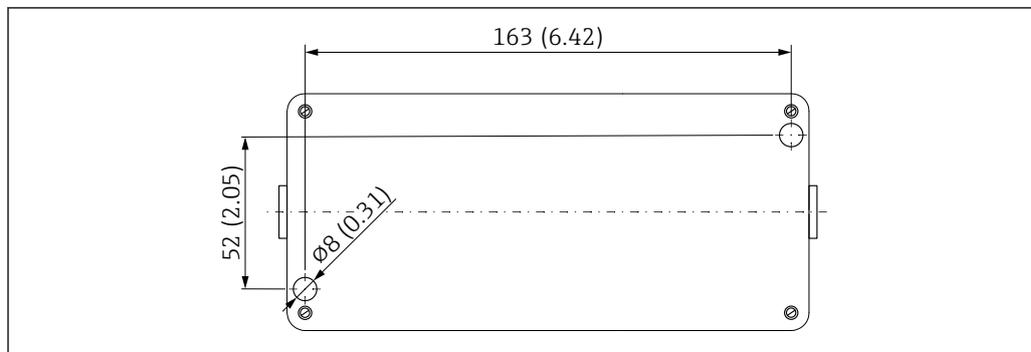


Fig. 11 Gabarito de instalação para o invólucro com o módulo de eletrônica remoto. Unidade de medida mm (in)

5.7 Verificação pós-instalação

Execute as seguintes verificações após instalar o equipamento:

- O equipamento não está danificado (inspeção visual)?
- Se fornecido: o número do ponto de medição e a identificação estão corretos?
- As conexões foram estabelecidas corretamente e protegidas contra influências mecânicas?
- Se usado: o equipamento está devidamente posicionado na flange de instalação / estrutura de instalação (inspeção visual)?
- O equipamento está firmemente instalado e a superfície da célula de medição está rente ao lado do material (inspeção visual)?
- Está assegurada uma cobertura de material suficiente / vazão de material sobre a superfície de medição?

6 Conexão elétrica

6.1 Especificações de conexão

6.1.1 Especificação do cabo

Os cabos de conexão estão disponíveis em diferentes versões e comprimentos (de acordo com o design).

Equipamento com conector de 10 pinos

Os cabos de conexão com um soquete de 10 pinos pré-instalado no lado do equipamento estão disponíveis em comprimentos padrões diferentes:

- 4 m (13 ft)
- 10 m (32 ft)
- 25 m (82 ft)

Cabo blindado **UNITRONIC PUR CP**, pares trançados $6 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2$, revestimento PUR resistente a óleos e produtos químicos.

Sensores retangulares

Comprimentos padrões (cabo fixo):

- 5 m (16 ft)
- Comprimentos de cabo de 1 para 100 m (3 para 328 ft) são possíveis mediante solicitação

Cabo blindado **UNITRONIC PUR CP**, $10 \times 0.25 \text{ mm}^2$, revestimento PUR resistente a óleos e produtos químicos.

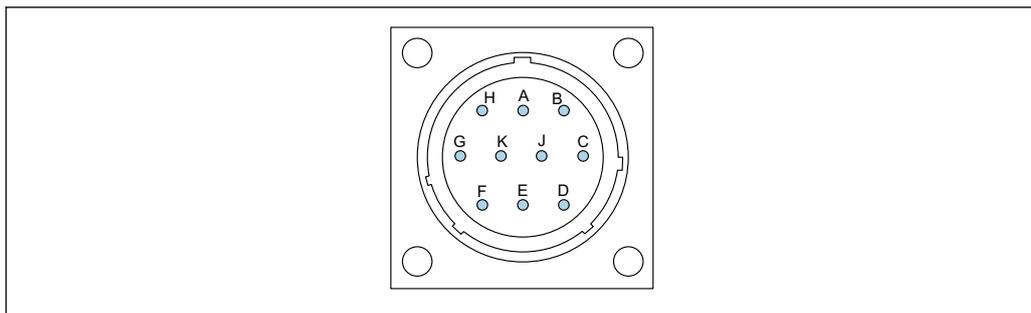
6.2 Conexão do instrumento de medição

6.2.1 Esquema de ligação elétrica

Sensores redondos

Os sensores redondos são fornecidos com um conector MIL de 10 pinos como padrão.

-  Na versão de alta temperatura 0 para 120 °C (32 para 248 °F), o sensor é separado da unidade dos componentes eletrônicos através de um cabo HF. O invólucro dos componentes eletrônicos é equipado com conectores MIL de 10 pinos em ambos os lados.



A0037415

12 Atribuição de um conector de 10 pinos

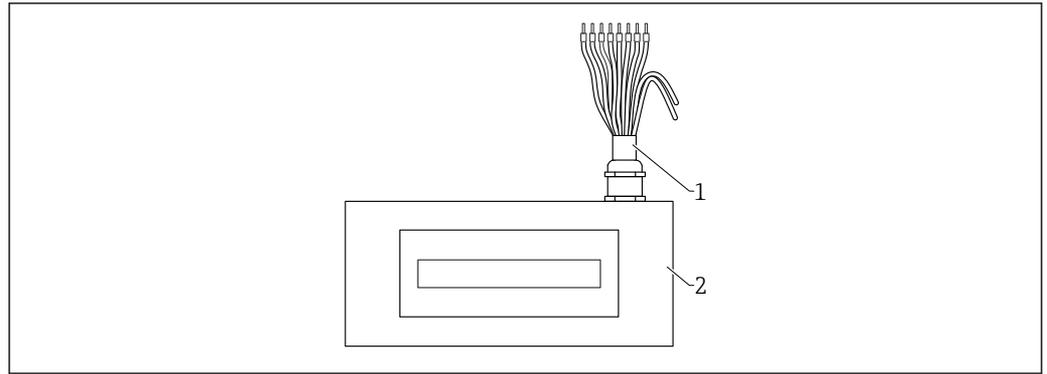
- A Fonte de alimentação estabilizada de 12 para 24 V_{DC}
Cor do fio: vermelho (RD)
- B Fonte de alimentação de 0 V_{DC}
Cor do fio: azul (BU)
- D 1º positivo analógico (+), unidade do material
Cor do fio: verde (GN)
- E 1ª linha de retorno analógica (-), unidade do material
Cor do fio: amarelo (YE)
- F RS485 A (deve ser habilitado)
Cor do fio: branco (WH)
- G RS485 B (deve ser habilitado)
Cor do fio: marrom (BN)
- C Barramento IMP RT
Cor do fio: cinza (GY) / rosa (PK)
- J Barramento IMP COM
Cor do fio: azul (BU) / vermelho (RD)
- K 2º positivo analógico (+)
Cor do fio: rosa (PK)
- E 2ª linha de retorno analógica (-)
Cor do fio: cinza (GY)
- H Blindagem (aterrada no sensor. A instalação deve ser totalmente aterrada!)
Cor do fio: transparente

Sensores retangulares

Versão padrão do sensor retangular:

- Comprimento do cabo: 5 m (16 ft) (10 pinos)
- O cabo está conectado com firmeza ao sensor
- A outra extremidade do cabo é instalada com arruelas

- i** Na versão de alta temperatura 0 para 120 °C (32 para 248 °F), o sensor é separado da unidade dos componentes eletrônicos através de um cabo HF. O invólucro dos componentes eletrônicos é equipado com conectores MIL de 10 pinos em ambos os lados.



A0041156

13 Sensor retangular (versão padrão) com atribuição de cabo de 10 pinos

- 1 Cabo de 10 pinos com arruelas
 - Fonte de alimentação estabilizada de 12 para 24 V_{DC}
Cor do fio: branco (WH)
 - Fonte de alimentação de 0 V_{DC}
Cor do fio: marrom (BN)
 - 1º positivo analógico (+), unidade do material
Cor do fio: verde (GN)
 - 1ª linha de retorno analógica (-), unidade do material
Cor do fio: amarelo (YE)
 - Barramento IMP RT
Cor do fio: rosa (PK)
 - Barramento IMP COM
Cor do fio: cinza (GY)
 - 2º positivo analógico (+)
Cor do fio: azul (BU)
 - 2ª linha de retorno analógica (-)
Cor do fio: violeta (VT)
- 2 Sensor retangular

Sensores retangulares ATEX

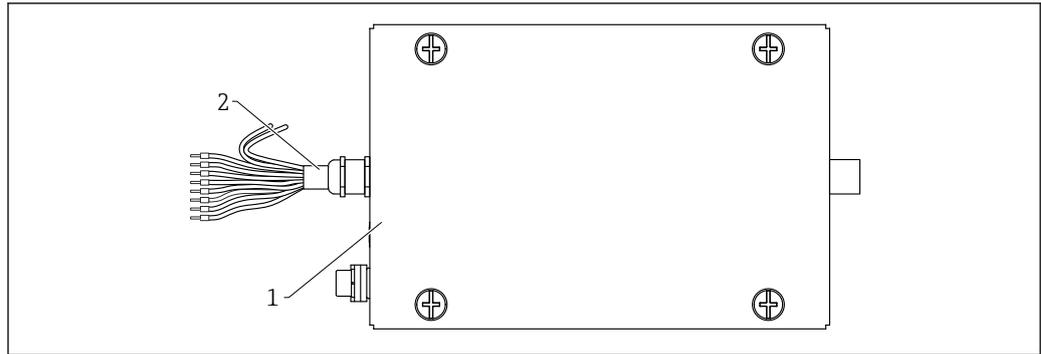
Versão ATEX

Sensor retangular

- Comprimento do cabo entre o sensor e o invólucro dos componentes eletrônicos ATEX
5 m (16 ft)
- Cabo firmemente conectado ao sensor com conector para o invólucro dos componentes eletrônicos ATEX

Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX

- Comprimento do cabo: 5 m (16 ft) (10 pinos)
- O cabo está conectado com firmeza ao invólucro dos componentes eletrônicos
- A outra extremidade do cabo é instalada com arruelas

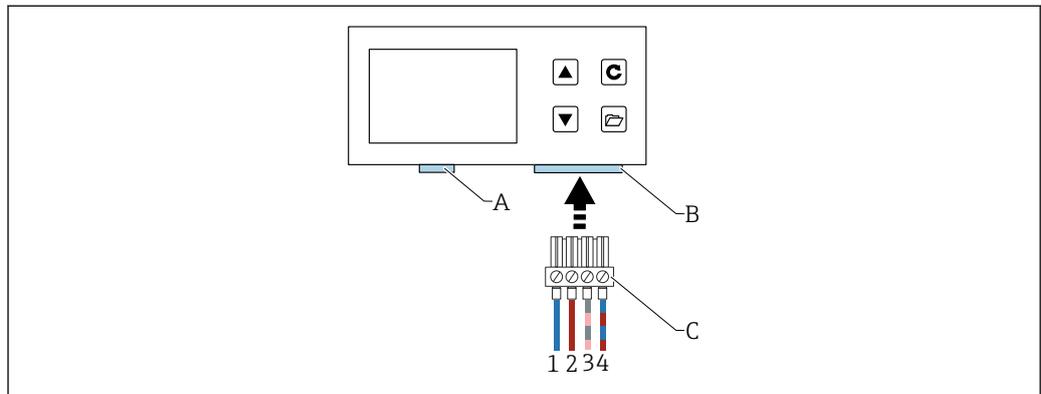


A0053676

14 Invólucro de componentes eletrônicos ATEX com atribuição do cabo de 10 pinos

- 1 Cabo de 10 pinos com arruelas
 - Fonte de alimentação estabilizada de 12 para 24 V_{DC}
Cor do fio: vermelho (RD)
 - Fonte de alimentação 0 V_{DC}
Cor do fio: azul (BU)
 - 1º positivo analógico (+), unidade do material
Cor do fio: verde (GN)
 - 1ª linha de retorno analógica (-), unidade do material
Cor do fio: amarelo (YE)
 - Barramento IMP RT
Cor do fio: cinza / rosa (GY/PK)
 - Barramento IMP COM
Cor do fio: azul / vermelho (BU/RD)
 - 2º positivo analógico (+)
Cor do fio: rosa (PK)
 - 2ª linha de retorno analógica (-)
Cor do fio: cinza (GY)
- 2 Sensor retangular

Conexão com um display remoto (opcional)

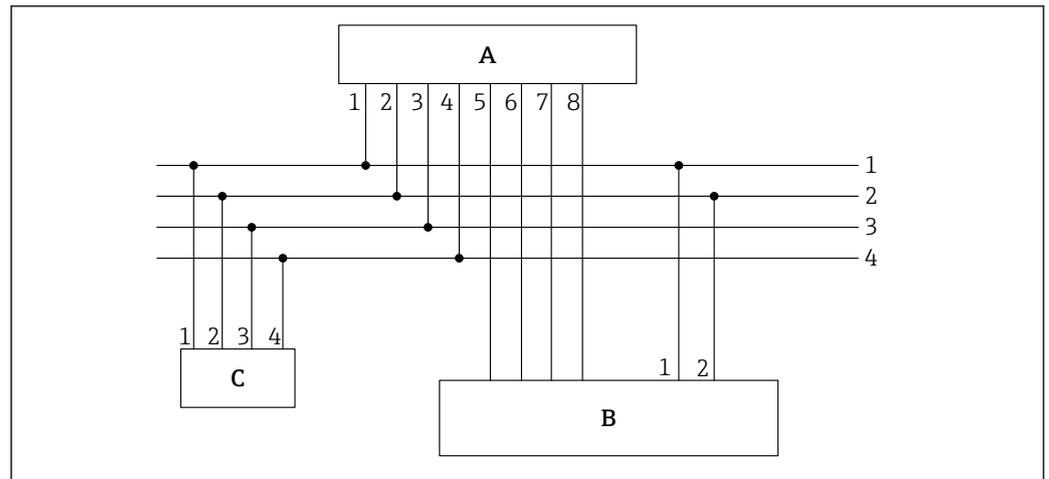


A0040962

15 Conexão com um display remoto

- A USB (Tipo Mini B), USB-IMP-ponte, Atualização de firmware (somente para fins de serviço)
- B Soquete para fonte de alimentação e interface do barramento
- C Conector para fonte de alimentação e interface do barramento (inclusos na entrega para "display remoto")
- 1 Fonte de alimentação 0 V_{DC}
Cor do fio: azul (BU)
- 2 Fonte de alimentação estabilizada 12 para 24 V_{DC}
Cor do fio: vermelho (RD)
- 3 Barramento IMP (RT)
Cor do fio: cinza (GY) / rosa (PK)
- 4 Barramento IMP (COM)
Cor do fio: azul (BU) / vermelho (RD)

6.2.2 Exemplo de conexão do soquete de 10 pinos



A0037418

16 Exemplo de conexão, cabo com soquete de 10 pinos (no lado do equipamento) e arruelas na extremidade do cabo

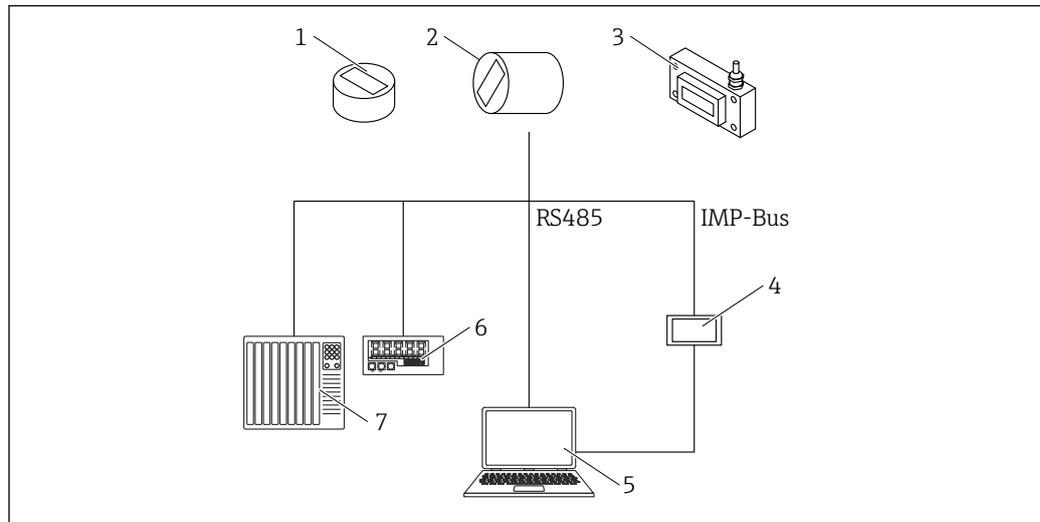
- A Transmissor
- B CLP/Caixa de distribuição
- C Display remoto (opcional)
- 1 Fonte de alimentação de 0 V_{DC}
Cor do fio: azul (BU)
- 2 Fonte de alimentação estabilizada de 12 para 24 V_{DC}
Cor do fio: vermelho (RD)
- 3 Barramento IMP RT
Cor do fio: cinza (GY)/rosa (PK)
- 4 Barramento IMP COM
Cor do fio: azul (BU)/vermelho (RD)
- 5 1ª saída em corrente (+), analógica
Cor do fio: verde (GN)
- 6 1ª saída em corrente (-), analógica
Cor do fio: amarelo (YE)
- 7 2ª saída em corrente (+), analógica
Cor do fio: rosa (PK)
- 8 2ª saída em corrente (-), analógica
Cor do fio: cinza (GY)

i O conteúdo de umidade determinado e a condutividade/temperatura podem ser alimentados diretamente a um PLC através das saídas analógicas 0 para 20 mA/ 4 para 20 mA ou solicitados através da interface em série (IMP-Bus) usando o display (opcional).

6.3 Verificação pós-conexão

- O equipamento e o cabo não estão danificados (inspeção visual)?
- A fonte de alimentação corresponde às especificações na etiqueta de identificação?
- As conexões foram estabelecidas corretamente e protegidas contra influências mecânicas?

7 Opções de operação



A0040211

17 Visão geral

- 1 Sensor redondo, curto
- 2 Sensor redondo, meio
- 3 Sensor retangular
- 4 Display remoto
- 5 Computador
- 6 Display LED
- 7 CLP ou computador de dosagem de água

8 Comissionamento

8.1 Saídas analógicas para a saída de valor medido

Os valores medidos são produzidos como um sinal de corrente através da saída analógica. O sensor pode ser definido para 0 para 20 mA ou 4 para 20 mA.

 A saída 1 pode ser dimensionada de fábrica ou posteriormente conforme a necessidade (de modo variável) usando o display remoto (disponível como opção), ex. 0 para 10 %, 0 para 20 % ou 0 para 30 %

- Saída 1: umidade em % (configuração variável)
- Saída 2: condutividade 0 para 20 mS/cm ou temperatura 0 para 100 °C (32 para 212 °F), isso também é aplicável à versão de alta temperatura.

Também é possível dividir a saída 2 em duas faixas para emitir a condutividade e a temperatura, isto é, a faixa de 4 para 11 mA para a temperatura e a faixa de 12 para 20 mA para a condutividade. A saída 2 automaticamente alterna entre essas duas janelas a cada 5 s.

8.1.1 Ajustes possíveis para saídas analógicas

Diversas configurações são portanto possíveis para saídas analógicas 1 e 2:

Saídas analógicas

Opções:

- 0 para 20 mA
- 4 para 20 mA

 A saída de corrente também pode ser definida de forma inversa para controladores e aplicações especiais.

- 20 para 0 mA
- 20 para 4 mA

Canais das saídas analógicas

 As saídas analógicas podem ser definidas de forma diferente para as opções possíveis a seguir:

Umidade, temperatura

Saída 1 para umidade, saída 2 para temperatura do material.

Umidade, condutividade

Saída 1 para umidade, saída 2 para condutividade na faixa de 0 para 20 mS/cm (ajuste de fábrica)

Umidade, temperatura/condutividade

Saída 1 para umidade, saída 2 para temperatura do material e condutividade com seleção automática da janela.

Faixa de umidade

A faixa de umidade e a faixa de temperatura nas saídas 1 e 2 podem ser configuradas individualmente.

 A faixa de umidade não pode exceder 100 %.

- **Faixa de umidade em %**
 - Máximo: ex. 20 %
 - Mínimo: 0 %
- **Faixa de temperatura em °C**
 - Máximo: 100 °C, aplica-se também à versão de alta temperatura.
 - Mínimo: 0 °C
- **Condutividade em mS/cm**
 - Máximo 20 mS/cm
 - Mínimo 0 mS/cm

 Os sensores podem medir a condutividade na faixa de 0 para 2 mS/cm, dependendo do tipo de sensor e umidade. A saída é configurada como 0 para 20 mS/cm de fábrica.

8.2 Modo de operação

A configuração do sensor é pré-definida de fábrica antes do sensor ser entregue. Essa configuração do equipamento pode ser otimizada para atender o processo.

Modo de medição e parâmetros:

As seguintes configurações do sensor podem ser alteradas

- Modo de medição A - mediante solicitação (somente no modo rede para chamar os valores medidos através da interface em série para fins de calibração).
- Modo de medição C - Cíclico (configuração padrão para sensores com medição cíclica).
- Tempo médio, velocidade de reação dos valores medidos
- Calibração (quando são usados materiais diferentes)
- Função de filtro
- Precisão de uma única medição de valor

 Cada uma dessas configurações é mantida, mesmo após o sensor ser desligado, isto é, a configuração é salva na memória não volátil do sensor.

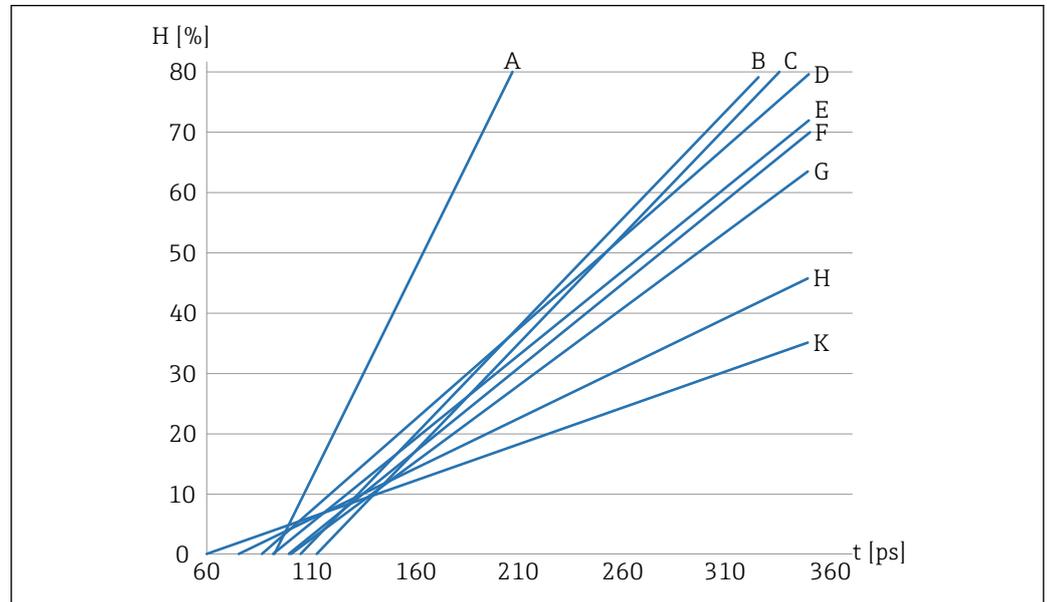
8.2.1 Modo de operação

O sensor é fornecido de fábrica com o modo **CA** para aplicações gerais de processo. 6 modos de operação diferentes disponíveis no modo de medição **C**, de acordo com a aplicação.

- **ModoCS** (cíclico-sucessivo)
 - Para ciclos de medição muito curtos na faixa de segundos (por ex. 1 para 10 s) sem ponderação e sem funções de filtro e com até 100 medições por segundo internamente e um tempo do ciclo de 250 ms na saída analógica.
- **ModoCA** (Filtro ponderado cíclico)
 - Ponderação padrão para processos de medição relativamente rápidos mas contínuos, com filtragem simples e uma precisão de até 0.1 %. O modo de operação CA também é usado para registrar valores brutos, sem ponderação e filtragem, para que se possa analisar posteriormente os dados medidos e determinar o modo de operação ideal.
- **ModoCF** (Ponderação de flutuação cíclica com filtro)
 - Ponderação de flutuação muito lenta e processos de medição contínuos, com filtragem simples e uma precisão de até 0.1 %. Adequado para aplicações em uma correia transportadora etc.
- **ModoCK** (Cíclico com filtro de impulso)
 - Para aplicações complexas em misturadores e secadores
- **ModoCC** (Cíclico acumulado)
 - Com totalização automática da quantidade de umidade medida em um processo de lote se não usado um controlador CLP
- **ModoCH** (Cíclico mantido)
 - Modo de operação padrão para aplicações na indústria de construção. Similar ao modo **CC**, com filtragem e sem totalização. O modo **CH** é ideal para tempos de lote muito curtos de até 2 s se o sensor foi instalado sob a escotilha de descarga do silo. O modo **CH** executa a filtragem automaticamente. Isso permite que o gotejamento que se forma no silo seja filtrado do valor medido, por exemplo.

8.3 Conjunto de curvas de calibração B para grãos

Para a medição de diferentes tipos de grão, curvas de calibração especiais para milho, centeio, trigo, cevada, soja, etc., podem ser salvas no sensor e podem ser ativadas através do display remoto.



18 Conjunto de curvas de calibração B (Cal.A, Cal.B, Cal.C, Cal.D, Cal.E, Cal.F, Cal.G, Cal.H, Cal.K)

H Umidade gravimétrica; %

t Tempo de trânsito do radar; picossegundos

A Cal.A, sementes de girassol

B Cal.B, cevada com compensação de temperatura a 60 °C (140 °F)

C Cal.C, trigo, milho, centeio; com compensação de temperatura a 60 °C (140 °F)

D Cal.D, soja sem compensação de temperatura

E Cal.E, cevada sem compensação de temperatura

F Cal.F, trigo, milho, centeio; sem compensação de temperatura a

G Cal.G, soja com compensação de temperatura a 60 °C (140 °F)

H Cal.H, sementes de canola e sementes oleaginosas

K Cal.K (Cal.14), ar/água 0 para 100 %

A figura mostra as curvas de calibração lineares (Cal.A a Cal.K) para diversos tipos de grãos que são salvas e podem ser selecionadas no equipamento. A umidade gravimétrica (H) é indicada como um percentual no eixo y e o tempo (t) de trânsito do radar associado em picossegundos é indicado no eixo x. O tempo de trânsito de radar é exibido simultaneamente com o valor da umidade durante a medição da umidade. No ar, o equipamento mede a um tempo de transmissão de radar de aprox. 60 ps, e 145 ps em contas de vidro secas.

i O conjunto de curvas de calibração A para aplicações gerais de sólidos a granel (por ex. areia, cascalho, lascas de madeira) está disponível sob demanda.

Display remoto SD02333M - Descrição da operação e da calibração do material.

8.3.1 Instalação em tremonha de descarga

Com esse tipo de instalação, é importante configurar a curva de calibração correta para corresponder ao tipo de grão de forma que a umidade final seja exibida corretamente como um valor de umidade absoluto.

Se o produto for descarregado continuamente e a superfície de medição estiver sempre permanentemente coberta com grãos, uma curva de calibração com compensação de temperatura também deverá ser definida aqui.

No entanto, se o produto for descarregado de forma intermitente e a superfície de medição estiver descoberta a maior parte do tempo, o sensor de temperatura integrado se adapta à temperatura do ar em vez da temperatura dos grãos, o que pode causar erros de medição.

Portanto, uma curva de calibração sem compensação de temperatura é a configuração recomendada para descarga intermitente.

Para medir com precisão e exibir leituras de umidade absoluta no ponto de descarga, a curva de calibração deve ser configurada e ajustada corretamente.

Uma vez que o equipamento tenha sido ajustado para todos os tipos de grão possíveis, esses parâmetros são armazenados permanentemente no equipamento. Se o tipo de material a ser medido mudar, basta que o usuário simplesmente selecione a curva de calibração relevante durante a operação, já que a influência do local de instalação permanece constante e a densidade aparente em um produto é também em grande parte a mesma.

Configurações possíveis

- A curva de calibração do grão pode ser configurada dependendo do tipo
- Dependendo do local de instalação, uma correção de desvio do ponto zero pode ser realizada para a curva de calibração selecionada

 O uso do display remoto é recomendado para realizar o ajuste fino. O equipamento só pode ser ajustado quando estiver instalado no sistema, já que o local de instalação e a densidade aparente do grão têm uma influência considerável na medição de umidade.

O ajuste fino deve ser realizado separadamente com cada tipo de grão.

A medição de umidade absoluta depende dos seguintes parâmetros:

- Local de instalação (por ex. objetos metálicos no campo de medição)
- Densidade aparente do material

 Outra curva de calibração deve ser selecionada assim que um desses parâmetros mudar se você desejar exibir a umidade como um valor de umidade absoluta.

8.4 Ajuste de parâmetro

8.4.1 Calibração do material

Diferentes calibrações são salvas no sensor dependendo da aplicação pretendida do sensor.

No item do menu "Calibração do material", a calibração necessária pode ser selecionada através do display remoto, dependendo da aplicação. Dessa forma, um mesmo sensor pode cobrir uma variedade de aplicações.

Também é possível realizar sua própria calibração e substituir uma curva de calibração existente.

 **Display remoto SD02333M** - descrição da operação e material de calibração.

8.5 Funções especiais

8.5.1 Determinação da concentração de mineral

Com o método de medição baseado em radar, é possível medir a umidade e também tirar conclusões sobre a condutividade ou a concentração de mineral. Aqui, o equipamento determina a atenuação do pulso do radar no volume medido de um material. Esse método fornece um valor característico de acordo com a concentração de mineral. A faixa de medição da condutividade dos sensores aqui é de até 2 mS/cm, dependendo do teor de umidade.

8.5.2 Medição da temperatura do material

O equipamento contém um sensor de temperatura integrado, que mede a temperatura do invólucro. A temperatura é medida 3 mm abaixo da superfície da célula de medição no invólucro e pode ser emitida na saída analógica 2. Devido ao aquecimento interno dos componentes eletrônicos, a medição precisa da temperatura do material só é possível de forma limitada.

8.5.3 Compensação de temperatura do material

Quando usado em faixas de temperatura mais altas, a constante dielétrica da água e certos materiais sendo medidos mostra uma dependência à temperatura (ϵ_r). A umidade é determinada usando uma constante dielétrica, isto é, a constante dielétrica é o parâmetro efetivo medido durante a medição da umidade. Se os materiais sendo medidos exibirem uma dependência à temperatura, uma compensação de temperatura específica do material deve ser realizada. Entre em contato com o departamento de serviço do fabricante para essa compensação de temperatura específica do material.

9 Diagnósticos e solução de problemas

9.1 Otimização da vazão de material

Para resultados de medição precisos, alguns limites devem ser respeitados em relação às condições de instalação e ambientais, bem como a densidade geral associada do material a ser medido. Além disso, deverá haver uma camada suficientemente grossa de material cobrindo o sensor.

Se a vazão de material estiver muito rápida, o nível de material acima da superfície do sensor pode estar muito baixo. Uma calha do funil com placas guias pode concentrar e aumentar o nível de material acima do cabeçote do sensor. O ideal - especialmente no caso de areia molhada - é que as placas guias tenham um revestimento PTFE de tal forma que nenhum material fique aderido nelas. O sensor exige uma camada de material de, pelo menos, 60 mm (2.36 in). Há instalações onde a quantidade de material é muito baixa ou ele está muito espalhado para garantir vazão suficiente de material através do sensor. Nesses casos, pode ser necessário "concentrar" a vazão de material de tal forma que o material se acumule acima do sensor à medida que ele flui. O diagrama abaixo mostra um exemplo de uma possível unidade onde o material está concentrado na lateral e acima do sensor.

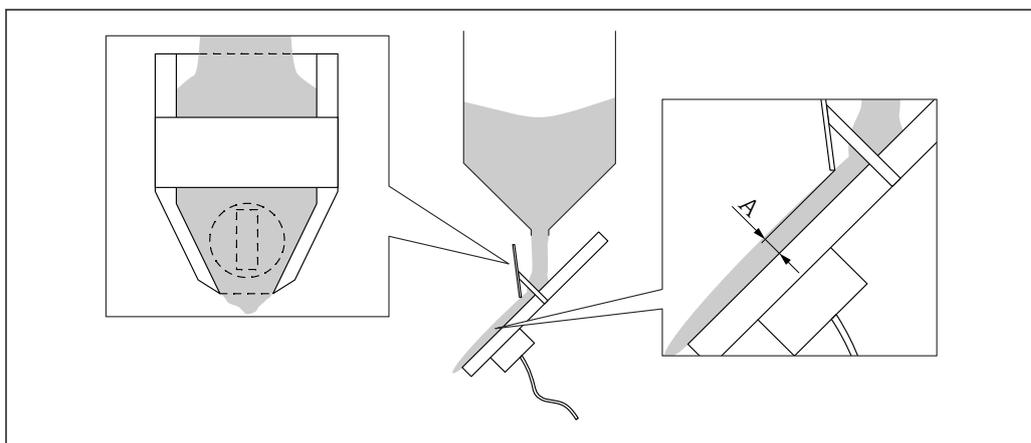


Fig. 19 Exemplo: "Concentração de material"

A0037430

Além disso, no caso de fluxo de material não homogêneo é possível utilizar as funções de filtro, com limites superior e inferior, que são implementadas no sensor para filtrar valores medidos errados.

9.2 A diferença entre o valor de umidade medida e o valor no laboratório é muito grande durante o comissionamento inicial

Normalmente, ao ser entregue, o equipamento é pré-calibrado com a calibração ajustada em B e **Cal.14** (ar/água 0 para 100 %).

O sensor pode ser finamente ajustado de diversas maneiras para uma precisão de +/- ± 0.1 % em relação ao valor de laboratório.

- Dependendo do CLP, é possível fazer uma mudança/offset paralelo no CLP. O parâmetro tem nomes diferentes de acordo com o CLP (ex. carga inicial, ponto zero, offset, faixa de medição etc.).

Entre em contato com o fabricante do CLP para mais informações.

- Com o display remoto, é possível fazer um ajuste fino ou uma mudança paralela no sensor usando o parâmetro "Offset".

Se o valor da umidade do sensor desviar em mais do que ± 0.1 % do valor de laboratório durante o comissionamento inicial, isso pode ser devido ao seguinte:

- O sensor não está corretamente instalado na vazão do material. A superfície do sensor deve estar suficientemente coberta. **Deve-se** garantir uma vazão boa e estável do material. Um vídeo da vazão do material durante o processo do lote pode ser útil para fins de análise.
- A curva de calibração errada é configurada no sensor. O sensor é fornecido com a curva de calibração **Cal.14** (ar/água 0 para 100 %).
- O dimensionamento incorreto da umidade é configurado no CLP. No sensor, 0 para 20 % a umidade corresponde à saída em corrente de 0 para 20 mA ou 4 para 20 mA. O 0 para 20 % dimensionamento da umidade também deve ser inserido no CLP. Entre em contato com o fabricante do CLP para mais informações.
- No caso de materiais onde a inclinação não corresponde aproximadamente à curva de calibração salva no sensor, uma calibração de 2 pontos (amostras do material seco e úmido) pode ser necessária no PLC ou sensor.

 **Display remoto SD02333M** - Descrição da operação e da calibração do material.

- No caso de materiais de granulação grossa ou hidrofóbicos, a água pode escapar diretamente sobre a célula de medição e portanto causar um alto valor de umidade. Nesse caso, limites devem ser inseridos no PLC. Entre em contato com o fabricante do CLP para mais informações.
- Devido ao erro no processamento dos dados, pode ser necessário verificar o valor de umidade exibido no CLP. Por esse motivo, conecte o sensor ao display remoto e verifique/compare o valor de umidade exibido no CLP com o valor exibido no display.

Cuidado:

O modo de operação **CA** no sensor deve ser ajustado como modo **CS** para uma operação de teste, e depois redefinido para o modo **CA**.

- Verifique as condições de iniciar/parar no CLP
 - Condição de início: Tempo em segundos ou kg nas balanças
 - Condição de parada: geralmente % do peso desejado
 - Entre em contato com o fabricante do CLP para mais informações.

 Se as soluções descritas aqui não corrigirem o problema, entre em contato com o Departamento de Serviço do fabricante.

10 Manutenção

Nenhum trabalho de manutenção especial é exigido.

10.1 Limpeza externa

Ao limpar o exterior, certifique-se de que o agente de limpeza usado não corroa a superfície das células de medição e invólucro.

11 Reparo

11.1 Informações gerais

11.1.1 Conceito do reparo

No conceito de reparo da Endress+Hauser para o equipamento, ele deve ser consertado pelo Departamento de Assistência Técnica da Endress+Hauser.

Para mais informações, contate o Departamento de Assistência Técnica da Endress+Hauser.

11.2 Devolução

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

Para informações sobre a devolução do equipamento, consulte:

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

11.3 Descarte



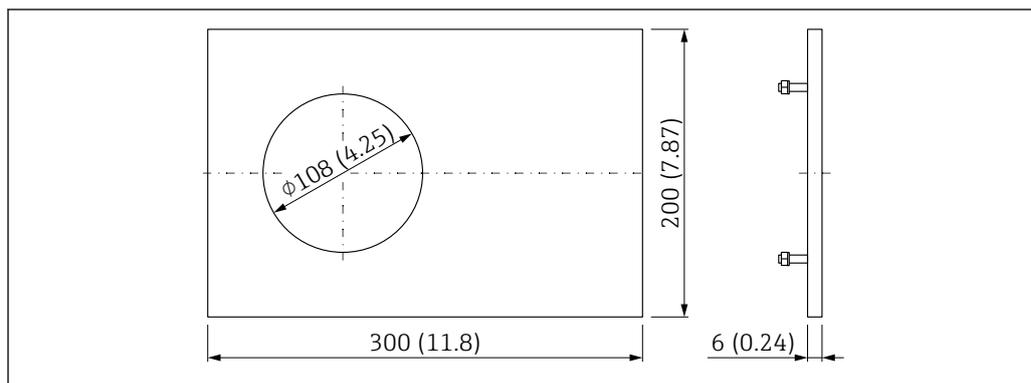
Se solicitado pela Diretriz 2012/19/ da União Europeia sobre equipamentos elétricos e eletrônicos (WEEE), o produto é identificado com o símbolo exibido para reduzir o descarte de WEEE como lixo comum. Não descartar produtos que apresentam esse símbolo como lixo comum. Ao invés disso, devolva-os ao fabricante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

12 Acessórios

12.1 Acessórios específicos do equipamento

12.1.1 Placa defletora para o sensor redondo

A placa defletora 1.4301 para o sensor redondo pode ser encomendada junto com o dispositivo através da seção "Acessórios incluídos" na estrutura de pedido do produto.

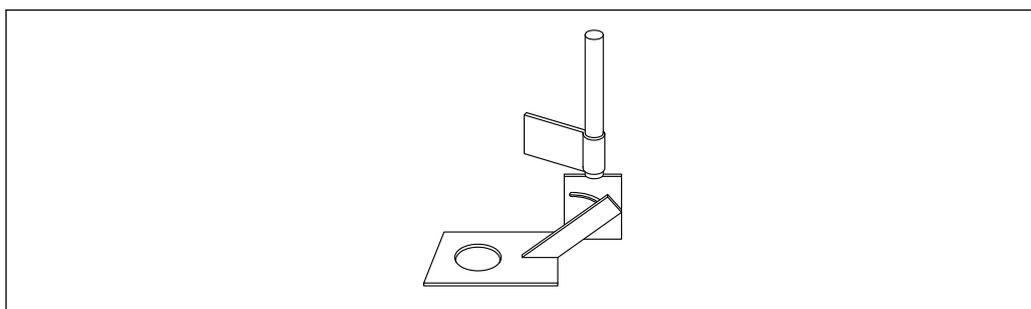


20 Placa defletora, 1.4301, corte do sensor $\varnothing 108$ mm (4.25 in). Unidade de medida mm (in)

12.1.2 Suporte universal com mecanismo de inclinação para sensor redondo

O suporte universal 1.4301 para o sensor redondo pode ser encomendado junto com o dispositivo através da seção "Acessórios incluídos" na estrutura de pedido do produto.

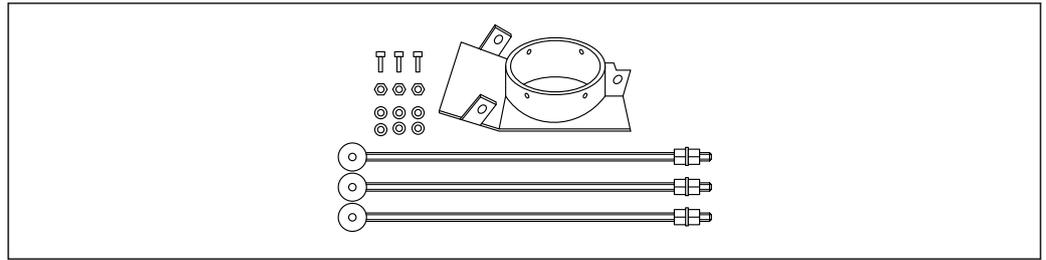
i Mecanismo de inclinação com cabeçote de retenção. Para a instalação do equipamento sob uma escotilha de silo ou acima de uma correia transportadora.



21 Suporte universal 1.4301 com mecanismo de inclinação e cabeça de retenção, corte do sensor $\varnothing 108$ mm (4.25 in)

12.1.3 Suporte deslizante para sensor redondo

O suporte deslizante para o sensor redondo pode ser encomendado junto com o equipamento por meio da seção "Acessórios incluídos" na estrutura de pedido do produto.



A0037578

22 Suporte deslizante, recesso do sensor Ø108 mm (4.25 in)

Materiais

- Fixação:
1.4301
- Suporte deslizante:
1.4301
- Superfície deslizante:
1.4301, sem cobertura
- 3 × parafusos roscados para fixação



Para instalação das correias transportadoras.

13 Dados técnicos

13.1 Entrada

Variável de medição	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Canal 1 Umidade do material em % (ajuste variável) ▪ Canal 2 Condutividade 0 para 2 mS/cm ou (opcionalmente) temperatura 0 para 100 °C (32 para 212 °F), isso também se aplica para a versão de alta temperatura.
---------------------	--

Faixa de medição	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umidade do material A umidade do material pode ser determinada com um teor de água que varia de 0 para 100 % vol. ▪ Sensor de temperatura A temperatura pode ser determinada na faixa de 0 para 100 °C (32 para 212 °F), isso também se aplica para a versão de alta temperatura. ▪ Condutividade do material A condutividade do material pode ser determinada até um valor máximo de 2 mS/cm
------------------	--

13.2 Saída

Analogico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Canal 1 (umidade do material): 0 para 20 mA/ 4 para 20 mA ▪ Canal 2 (condutividade do material ou temperatura do material): 0 para 20 mA/4 para 20 mA <p> As saídas analógicas podem ser definidas de forma diferente para as opções possíveis a seguir:</p> <p>Umidade, temperatura Saída analógica 1 para umidade, saída 2 para temperatura do material.</p> <p>Umidade, condutividade Saída analógica 1 para umidade, saída 2 para condutividade de 0 para 20 mS/cm (ajuste de fábrica)</p> <p>Umidade, temperatura/condutividade Saída analógica 1 para umidade, saída 2 para temperatura do material e condutividade com troca de janela automática.</p>
-----------	--

Tempo de inicialização

O primeiro valor medido estável está presente na saída analógica após aprox. 1 s.

Digital	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface em série, padrão RS485 ▪ Barramento IMP <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cabo do sinal e tensão de operação isolados galvanicamente ▪ Taxa de transmissão de dados 9 600 Bit/s
---------	--

Linearização	<p>15 curvas de calibração diferentes podem ser selecionadas e salvas através do display remoto (opcional).</p> <p>Calibrações específicas para o cliente também podem ser criadas e salvas através do display.</p>
--------------	---

13.3 Características de desempenho

Condições de operação de referência	<p>As seguintes condições de referência se aplicam às características de desempenho:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura ambiente: 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F) ▪ Condições de instalação ideais: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Densidade aparente constante ▪ Um volume suficiente do material flui através do campo de medição ▪ Sem incrustação
Resolução do valor medido	<p>Umidade do material Faixa de medição ate 100 % vol.</p> <p>Condutividade</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O equipamento fornece um valor característico de acordo com a concentração de mineral ▪ Em faixas de medição da umidade do material > 50 %, a faixa de condutividade na qual uma medição estável pode ser realizada é reduzida ▪ O valor de condutividade determinado não é calibrado e é usado principalmente para caracterizar o material medido <p>Temperatura Faixa de medição: 0 para 100 °C (32 para 212 °F) A temperatura é medida 3 mm abaixo da superfície o sensor no invólucro e pode ser emitida na saída analógica 2. Devido ao aquecimento interno dos componentes eletrônicos, a medição precisa da temperatura do material só é possível de forma limitada. A temperatura do material pode ser determinada após uma calibração externa e a compensação do aquecimento interno do sensor.</p> <p>Erro máximo medido Precisão de até ±0.3 %_{abs} sob condições do material e de instalação ideais e constantes. O erro medido depende do modo de operação e da vazão do material pela superfície do sensor. Quanto maior o tempo de cálculo de média e mais estável a densidade do material no volume de medição sobre o sensor, menor o erro medido.</p>

13.4 Ambiente

Faixa de temperatura ambiente	No invólucro: -40 para +70 °C (-40 para +158 °F)
Temperatura de armazenamento	-40 para +70 °C (-40 para +158 °F)
Altitude de operação	Até 2 000 m (6 600 ft) acima do nível do mar
Grau de proteção	IP67

13.5 Processo

Faixa de temperatura do processo

- Padrão, 0 para 70 °C (32 para 158 °F)
- Versão de alta temperatura (unidade dos componentes eletrônicos em invólucro separado), 0 para 120 °C (32 para 248 °F) (não disponível para o sensor redondo curto)

 A medição de umidade abaixo de 0 °C (32 °F) não é possível.
Água congelada (gelo) não pode ser detectada.



www.addresses.endress.com
