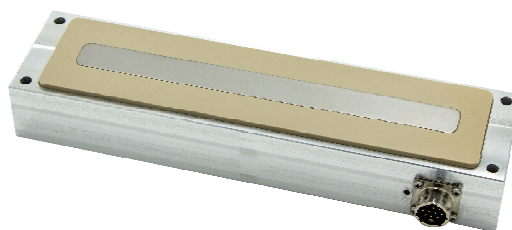


# Instruções de operação

## **Solitrend MMP60**

Medição da umidade do material





A0023555

## Sumário

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b> .....	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>Manutenção</b> .....	<b>26</b>
1.1	Propósito deste documento .....	4	10.1	Limpeza externa .....	26
1.2	Símbolos .....	4	<b>11</b>	<b>Reparo</b> .....	<b>27</b>
1.3	Termos e abreviações .....	4	11.1	Informações gerais .....	27
1.4	Documentação .....	5	11.2	Devolução .....	27
<b>2</b>	<b>Instruções de segurança básicas</b> .....	<b>6</b>	11.3	Descarte .....	27
2.1	Especificações para o pessoal .....	6	<b>12</b>	<b>Dados técnicos</b> .....	<b>28</b>
2.2	Uso indicado .....	6	12.1	Entrada .....	28
2.3	Segurança no local de trabalho .....	7	12.2	Saída .....	28
2.4	Segurança da operação .....	7	12.3	Características de desempenho .....	29
2.5	Segurança do produto .....	7	12.4	Ambiente .....	29
<b>3</b>	<b>Descrição do produto</b> .....	<b>8</b>	12.5	Processo .....	30
3.1	Design de produto .....	8			
<b>4</b>	<b>Recebimento e identificação de produto</b> .....	<b>9</b>			
4.1	Aceitação de recebimento .....	9			
4.2	Identificação do produto .....	9			
4.3	Endereço do fabricante .....	9			
4.4	Armazenamento, transporte .....	9			
<b>5</b>	<b>Instalação</b> .....	<b>10</b>			
5.1	Requisitos de instalação .....	10			
5.2	Montagem do equipamento .....	10			
5.3	Verificação pós-instalação .....	11			
<b>6</b>	<b>Conexão elétrica</b> .....	<b>13</b>			
6.1	Requisitos de conexão .....	13			
6.2	Conexão do equipamento .....	13			
6.3	Verificação pós-conexão .....	16			
<b>7</b>	<b>Opções de operação</b> .....	<b>17</b>			
<b>8</b>	<b>Comissionamento</b> .....	<b>18</b>			
8.1	Saídas analógicas para a saída de valor medido .....	18			
8.2	Modo de operação .....	19			
8.3	A curva de calibração ajustada como A para aplicações de sólidos gerais .....	20			
8.4	Ajuste de parâmetro .....	22			
8.5	Funções especiais .....	22			
<b>9</b>	<b>Diagnóstico e solução de problemas</b> .....	<b>24</b>			
9.1	Valor de umidade diferente .....	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



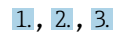
Consulte a documentação



Referência ao gráfico



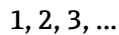
Aviso ou etapa individual a ser observada



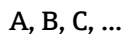
Série de etapas



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](http://www.endress.com/downloads)):



Para uma visão geral do escopo da respectiva Documentação técnica, consulte:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): insira o número de série da etiqueta de identificação
- *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série 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

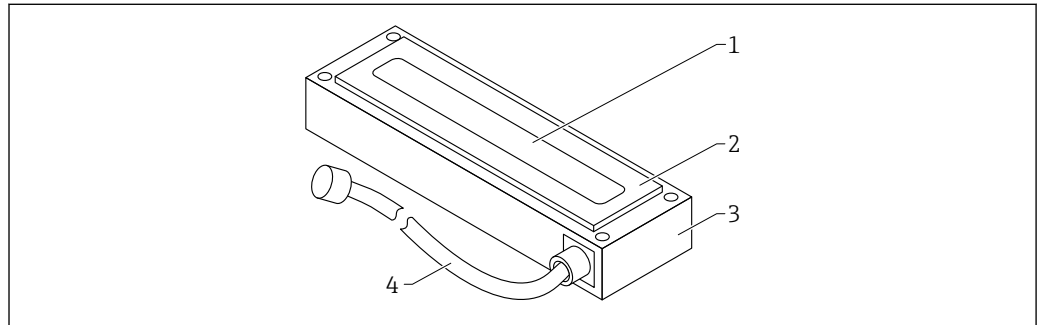
Este equipamento foi projetado em conformidade com as boas práticas de engenharia para satisfazer os requisitos de segurança mais avançados, foi testado e deixou a fábrica em condições seguras de operação.

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

Equipamento para medição de sólidos de baixa densidade com valores de condutividade de até 1 mS/cm.

#### 3.1 Design de produto

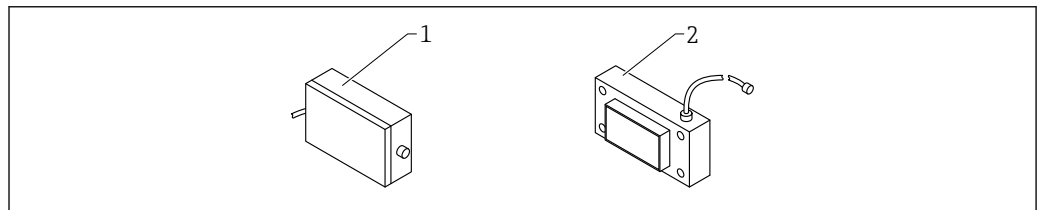


A0040364

1 Design de produto

- 1 Guia de onda
- 2 Célula de medição; TECAPEEK
- 3 Invólucro

##### 3.1.1 Versão ATEX



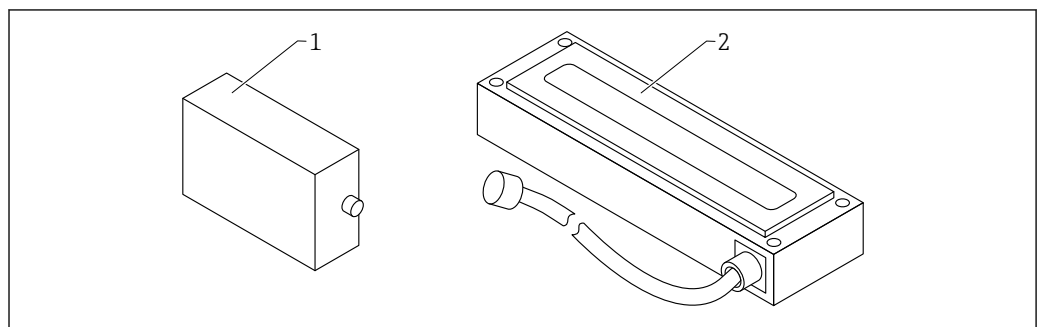
A0053310

2 Sensor retangular, versão ATEX

- 1 Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX
- 2 Sensor retangular

##### 3.1.2 Componentes eletrônicos remotos (acessórios)

No caso da opção de encomenda **Acessórios instalados: componentes eletrônicos remotos 120 °C (248 °F)**, o módulo de eletrônica está localizado em um invólucro separado e é conectado usando o cabo de HF que fica permanentemente conectado ao sensor.



A0046896

- 1 Invólucro dos componentes eletrônicos
- 2 Sensor retangular com cabo de 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](http://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

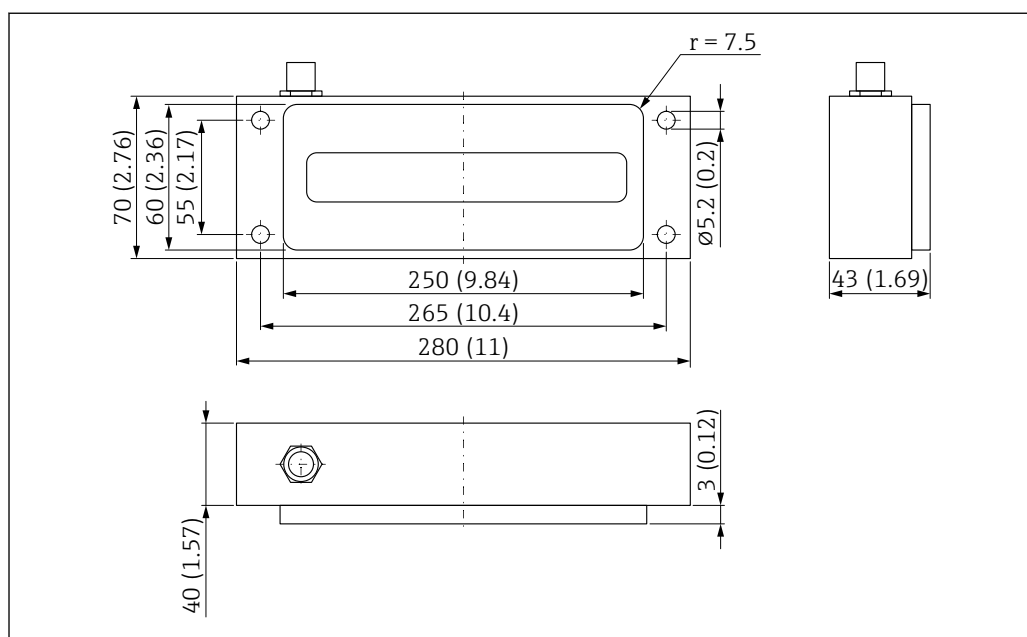
- O equipamento deve ser instalado em um ponto no processo de modo que garanta uma densidade aparente constante, pois a densidade aparente afeta diretamente o cálculo do conteúdo de água. Onde for necessário, deve-se criar um bypass ou pode ser necessário uma medida estrutural no local de instalação 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 Montagem do equipamento

O equipamento pode ser instalado com quatro parafusos (M5).

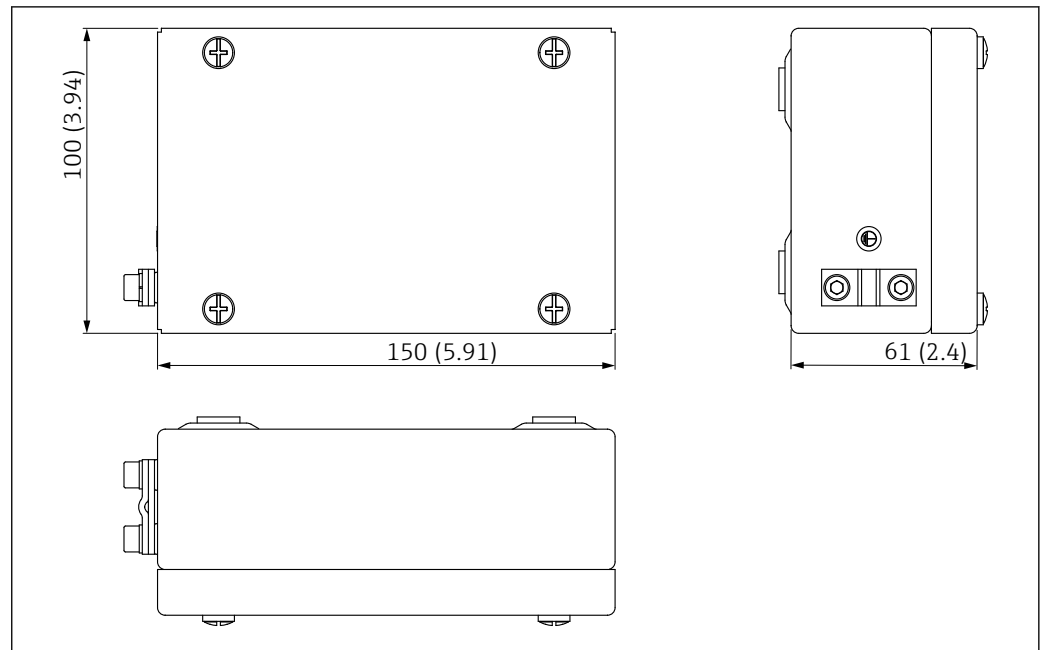
Deve-se criar um corte apropriado no local da instalação para a célula de medição e os furos para prendê-lo.



 3 Dimensões. Unidade de medida mm (in)

A0038452

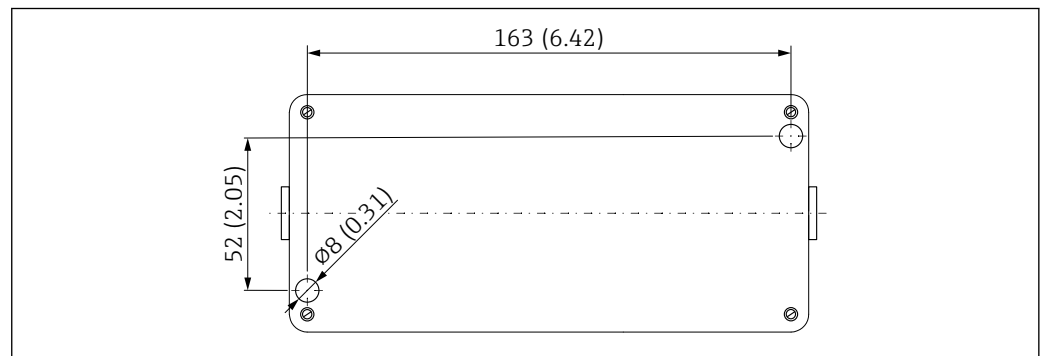
### 5.2.1 Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX



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

### 5.2.2 Instalação do invólucro com o módulo de eletrônica remoto

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



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

## 5.3 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 Requisitos de conexão

#### 6.1.1 Especificação do cabo

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  $6 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2$ , capa externa PUR resistente a óleos e produtos químicos.

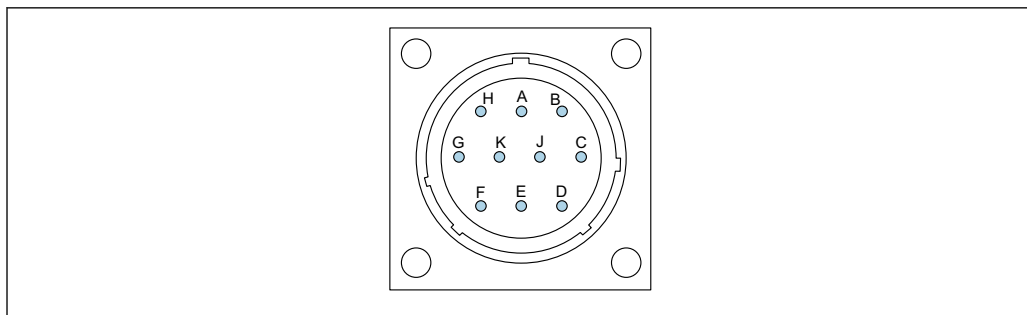
Sob encomenda: Cabo blindado **UNITRONIC ROBUST CP**  $10 \times 0.25 \text{ mm}^2$ , capa externa PUR resistente a óleos e produtos químicos.

### 6.2 Conexão do equipamento

#### 6.2.1 Esquema de ligação elétrica

Por padrão, o equipamento é fornecido com conector de 10 pinos, série 26482, com proteção IP67.

 No caso do módulo de eletrônica localizado remotamente por meio do cabo de HF, o invólucro dos componentes eletrônicos é encaixado nos dois lados com conectores com proteção IP67.



A0037415

#### 6 Atribuição de um conector de 10 pinos

- A 12 para 24 V<sub>DC</sub> fonte de alimentação estabilizada  
Cor do fio: vermelho (RD)
- B 0 V<sub>DC</sub> fonte de alimentação  
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), consulte a figura abaixo
- J Barramento IMP COM  
Cor do fio: azul (BU) / vermelho (RD), consulte a figura abaixo
- K 2º positivo analógico (+)  
Cor do fio: rosa (PK)
- E 2ª linha de retorno analógica (-)  
Cor do fio: cinza (GY)
- H Blindagem (é aterrada no equipamento. A instalação deve ser totalmente aterrada!)  
Cor do fio: transparente

## 6.2.2 Sensores retangulares ATEX

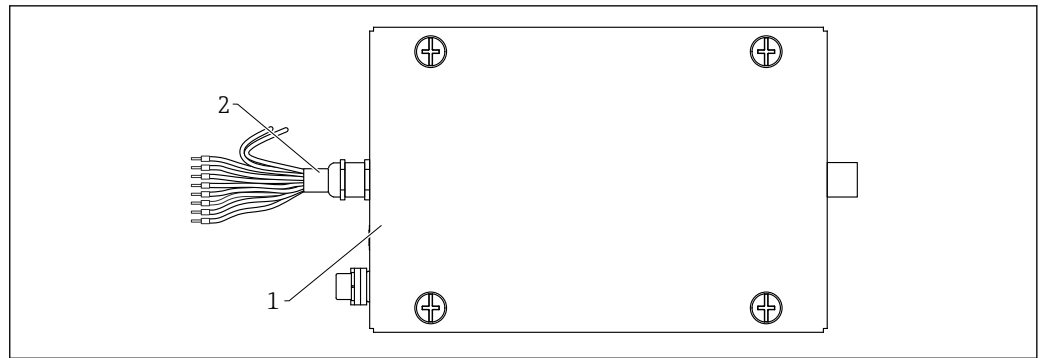
### Versão ATEX

#### 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

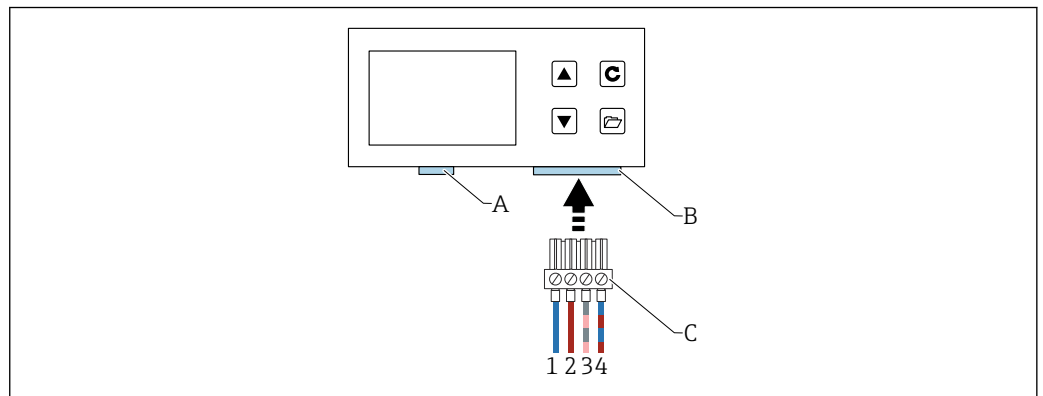


A0053676

7 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<sub>DC</sub>  
Cor do fio: vermelho (RD)
  - Fonte de alimentação 0 V<sub>DC</sub>  
Cor do fio: azul (BU)
  - 1° positivo analógico (+), umidade do material  
Cor do fio: verde (GN)
  - 1ª linha de retorno analógica (-), umidade 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)
  - 2° positivo analógico (+)  
Cor do fio: rosa (PK)
  - 2ª linha de retorno analógica (-)  
Cor do fio: cinza (GY)
- 2 Sensor retangular

### 6.2.3 Conexão com um display remoto (opcional)

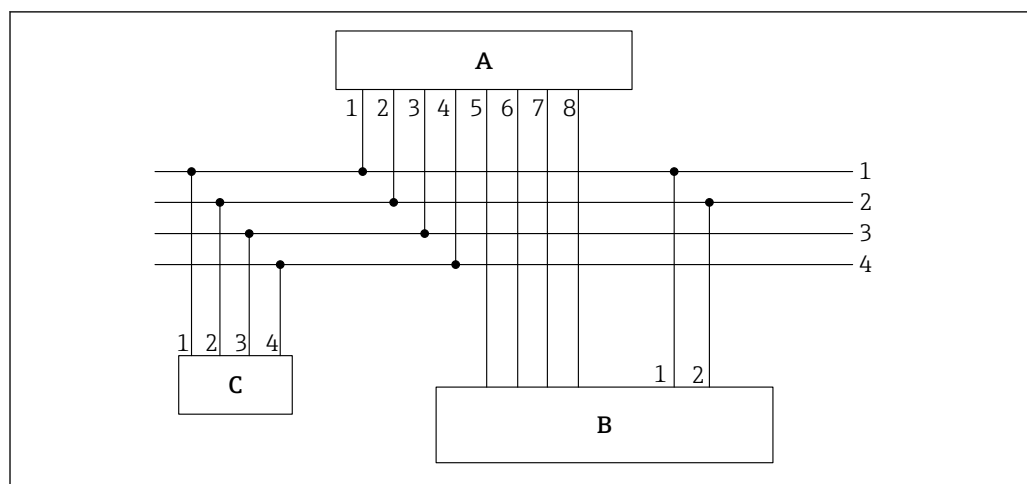


A0040962

8 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<sub>DC</sub>  
Cor do fio: azul (BU)
- 2 Fonte de alimentação estabilizada 12 para 24 V<sub>DC</sub>  
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)

### 6.2.4 Exemplo de conexão do soquete de 10 pinos



A0037418

9 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<sub>DC</sub>  
Cor do fio: azul (BU)
- 2 Fonte de alimentação estabilizada de 12 para 24 V<sub>DC</sub>  
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)

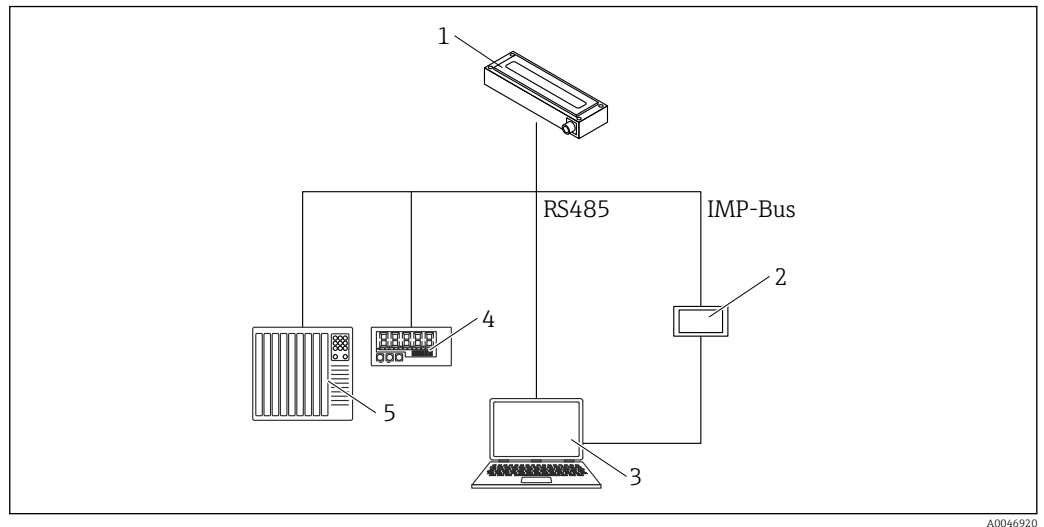
**i** O conteúdo de umidade determinado e a condutividade/temperatura podem ser alimentados diretamente a um PLC através das saídas analógicas 0 para 20 mA/ 4 para 20 mA ou solicitados através da interface em série (IMP-Bus) usando o display (opcional).

### 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




### 10 Visão geral

- 1 Equipamento
- 2 Display remoto
- 3 Computador
- 4 Display LED
- 5 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 equipamento pode ser ajustado como 0 para 20 mA ou 4 para 20 mA.

 A saída de corrente também pode ser definida de forma inversa como 20 para 0 mA ou 20 para 4 mA para controladores e aplicações especiais.

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

#### Umidade, temperatura


- Saída 1: umidade em % (ajuste de variável)
- Saída 2: temperatura do material 0 para 100 °C (32 para 212 °F), aplica-se também à versão de alta temperatura.

#### Umidade, condutividade

- Saída 1: umidade em % (ajuste de variável)
- Saída 2: condutividade 0 para 20 mS/cm (ajuste de fábrica)

#### Umidade, temperatura/condutividade

- Saída 1: umidade em % (ajuste de variável)
- Saída 2: temperatura do material 0 para 100 °C (32 para 212 °F) e condutividade 0 para 20 mS/cm com seleção automática da janela. Também é possível dividir a saída 2 em duas faixas de saída para condutividade e temperatura, ou seja, faixa 4 para 11 mA para a temperatura e faixa 12 para 20 mA para a condutividade. Saída 2 alterna automaticamente entre essas duas janelas a cada 5 s.

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


#### 8.1.1 Configurações possíveis

Há várias configurações possíveis para as saídas analógicas:

#### 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.

- **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 equipamentos podem medir a condutividade dependendo do tipo de equipamento e da umidade. A saída é configurada como 0 para 20 mS/cm de fábrica.


## 8.2 Modo de operação

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

### Modo de medição e parâmetros:

As seguintes configurações do equipamento podem ser alteradas

- Modo de medição C - Cíclico (configuração padrão para equipamentos 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 depois que o equipamento é desligado, isto é, a configuração é salva na memória não volátil do equipamento.

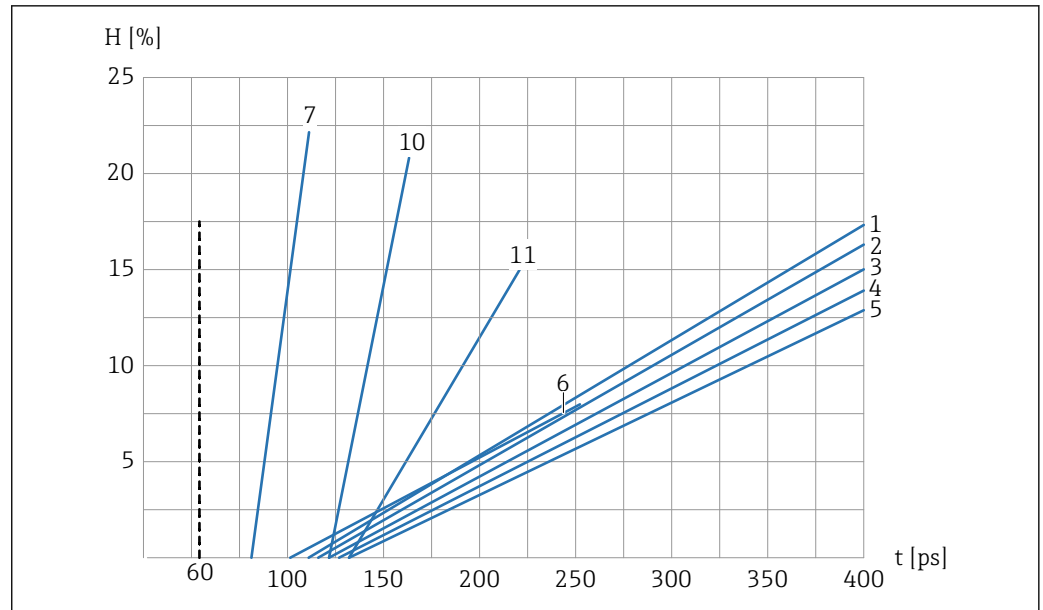
### 8.2.1 Modo de operação

O equipamento é fornecido de fábrica com o modo **CH** para aplicações na indústria de construção e com o modo **CA** para as aplicações de processo gerais. 6 há diferentes modos de operação disponíveis no modo de medição **C**, de acordo com a aplicação.

- **ModoCS** (cíclico-sucessivo)  
Para ciclos de medição muito curtos na faixa de segundos (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 A curva de calibração ajustada como A para aplicações de sólidos gerais

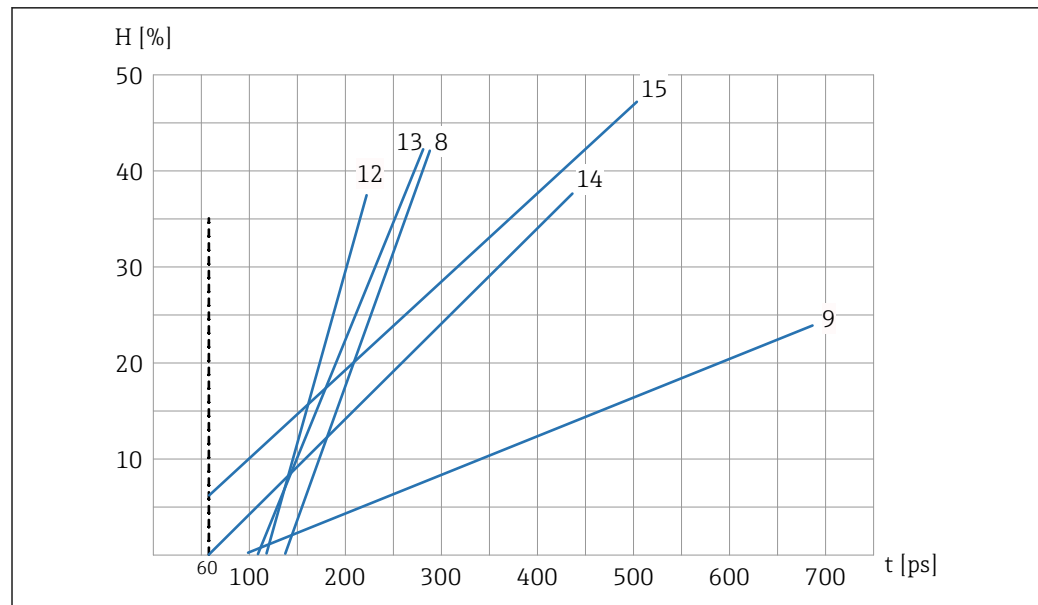
Os equipamentos são fornecidos com uma calibração adequada. É possível salvar no máximo 15 calibrações diferentes no equipamento e elas podem ser ativadas e ajustadas através do display remoto. Para o pré-teste da compatibilidade de uma curva de calibração, o usuário pode selecionar curvas de calibração individuais (Cal.1 a Cal.15) no item de menu **Material cal.**, teste a curva com o material a ser medido e ative-o. A curva de calibração desejada - que pode ter sido modificada - fica ativa depois que a tensão de operação for ligada.



A0037431

11 Curva de calibração definida como A (Cal.1, Cal.2, Cal.3, Cal.4, Cal.5, Cal.6, Cal.7, Cal.10, Cal.11)

- H* Umidade gravimétrica; %  
*t* Tempo de trânsito do radar; picossegundos  
 1 Cal.1, Universal; areia/cascalho/brita  
 2 Cal.2, Areia 1.6  
 3 Cal.3, Areia 1.7  
 4 Cal.4, Areia 1.8  
 5 Cal.5, Areia 1.9  
 6 Cal.6, Cascalho/brita  
 7 Cal.7, Cavacos de madeira  
 10 Cal.10, Grãos de trigo  
 11 Cal.11, Areia leve



A0037432

12 Curva de calibração definida como A (Cal.8, Cal.9, Cal.12, Cal.13, Cal.14, Cal.15)

H Umidade gravimétrica; %

t Tempo de trânsito do radar; picossegundos

8 Cal.8, Lenhite

9 Cal.9, Calibração básica

12 Cal.12, Lodo dos efluentes

13 Cal.13, Cereais (linear)

14 Cal.14, Ar/água 0 para 100 %

15 Cal.15, Calibração de dados brutos ( $1/10$  do tempo de trânsito médio do radar)

Os gráficos mostram as curvas de calibração lineares (Cal.1 a Cal.15) para vários materiais 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, os equipamentos medem aprox. 60 ps tempo de trânsito do radar e 1000 ps na água.

## 8.4 Ajuste de parâmetro

### 8.4.1 Calibração do material

No item de menu **Calibração do material**, a calibração necessária pode ser selecionada através do display remoto opcional, de acordo com a aplicação. Desta forma, um equipamento pode cobrir várias aplicações diferentes.

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



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

## 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. Dependendo do teor de umidade, a faixa de medição da condutividade dos equipamentos aqui é de até 1 mS/cm.

### **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 ( $\epsilon_r$ ). 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 Diagnóstico e solução de problemas

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

O ajuste fino para obter uma precisão de  $\pm 0.1$  % em relação ao valor do laboratório pode ser feita usando um CLP ou o display remoto (opcional).

### Ajuste fino com o CLP

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.).

- ▶ Fazer uma mudança/offset paralelo no CLP
  - ↳ Entre em contato com o fabricante do CLP

### Ajuste fino com o display remoto

- ▶ Faça o ajuste fino/mudança paralela no equipamento através do parâmetro **Offset**

## 9.1 Valor de umidade diferente

Se o valor de umidade do equipamento desviar mais de  $\pm 1$  % do valor do laboratório durante o comissionamento inicial, isso pode ser resultado de:

### Instalação incorreta na vazão do material

A superfície de medição deve ser suficientemente coberta. **Deve-se** garantir uma vazão boa e estável do material.

- ▶ Corrija a instalação ou a vazão do material
  - ↳ Um vídeo da vazão do material durante o processo do lote pode ser útil para fins de análise.

### Está configurada uma curva de calibração incorreta

O equipamento é fornecido com a curva de calibração Cal.14 (ar/água 0 para 100 %).

- ▶ Selecione uma curva de calibração adequada.

### Dimensionamento da umidade definido incorretamente no CLP

No equipamento, 0 para 20 % a umidade corresponde à saída em corrente de 0 para 20 mA ou 4 para 20 mA.

- ▶ Insira o dimensionamento da umidade 0 para 20 % no CLP.
  - ↳ Entre em contato com o fabricante do CLP

### As curvas de calibração que estão salvas não correspondem ao material

No caso de materiais onde a inclinação não corresponde à uma curva de calibração salva no equipamento, pode ser necessário um ponto de calibração 2 (amostra de material seco e molhado) no CLP ou no sensor.

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

### Valor de umidade muito alto

No caso de grãos grossos ou materiais hidrofóbicos, a água pode escapar diretamente para a superfície de medição e, conseqüentemente, causar um alto valor de umidade.

- ▶ Insira os valores limites no CLP.
  - ↳ Entre em contato com o fabricante do CLP




**Processamento incorreto dos dados**

No caso de processamento incorreto dos dados, verifique o valor de umidade exibido no CLP.

1. Conecte o equipamento ao display remoto
2. Compare o valor de umidade exibido no CLP com o valor de umidade exibido no display
3. Para um teste de operação, ajuste o modo de operação **CS** no equipamento
4. Depois do teste de operação, ajuste o modo de operação novamente como **CA**

**As condições de iniciar/parar não estão corretas**

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

 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 Dados técnicos

### 12.1 Entrada

Variável medida

- **Canal 1**  
Umidade do material em % (ajuste variável)
- **Canal 2**  
Condutividade 0 para 1 mS/cm ou temperatura 0 para 100 °C (32 para 212 °F), isso também se aplica para a versão de alta temperatura.


Faixa de medição

- **Umidade do material**  
A umidade do material pode ser determinada com um conteúdo de água que varia de 0 para 100 %, em relação à massa total
- **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 1 mS/cm

### 12.2 Saída

Analógico

- 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

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

**Umidade, temperatura**

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

**Umidade, condutividade**

Saída analógica 1 para umidade, saída 2 para condutividade de 0 para 20 mS/cm.

**Umidade, temperatura/condutividade**

Saída analógica 1 para umidade, saída 2 para temperatura do material e condutividade com troca de janela automática.

**Tempo de inicialização**

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

Digital

- Interface em série, padrão RS485
- Barramento IMP
  - Cabo do sinal e tensão de operação isolados galvanicamente
  - Taxa de transmissão de dados 9 600 Bit/s

Linearização

15 curvas de calibração diferentes podem ser selecionadas e salvas através do display remoto (opcional).

Calibrações específicas para o cliente também podem ser criadas e salvas através do display.

## 12.3 Características de desempenho

Condições de operação de referência

**As seguintes condições de referência se aplicam às características de desempenho:**

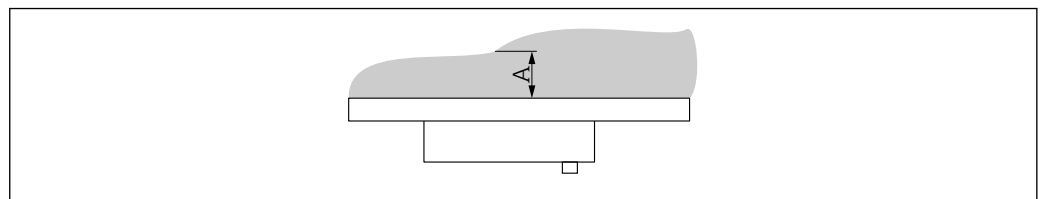
- Temperatura ambiente: 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Condições de instalação ideais:
  - Densidade aparente constante
  - Um volume suficiente do material flui através do campo de medição
  - Sem incrustação

Resolução do valor medido

**Cobertura da superfície de medição / altura do material**

Um nível (altura) suficiente do material é necessário sobre a superfície de medição para garantir uma medição precisa.

Cobertura da superfície de medição mínima: 85 mm (3.35 in) (depende da umidade)



A0047310

13 Altura do material sobre a superfície de medição

A Cobertura da superfície de medição mínima

**Propagação do campo de medição**

≥ 85 mm (3.15 in) dependendo do material e umidade

**Umidade do material**

Faixa de medição até 100 % vol.

**Condutividade**

- O equipamento fornece um valor característico de acordo com a concentração de mineral
- A faixa de condutividade é reduzida em faixas de medição da umidade do material > 50 %
- O valor de condutividade determinado não é calibrado e é usado principalmente para caracterizar o material medido

**Temperatura do material**

Faixa de medição: 0 para 100 °C (32 para 212 °F)

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.

**Erro máximo medido**

Precisão até ±0.1 % sob condições de instalação e do material constantes ideais.

O erro medido depende do modo de operação e da vazão do material pela superfície de medição. Quanto mais longo o tempo médio e mais estável a densidade do material pela superfície de medição, menor o erro medido.

## 12.4 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
------------------	------

## 12.5 Processo

---

Faixa de temperatura do processo	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Padrão, 0 para 70 °C (32 para 158 °F)</li><li>■ Versão de alta temperatura (módulo dos componentes eletrônicos localizado remotamente em invólucro separado), 0 para 120 °C (32 para 248 °F)</li></ul> <p> A medição de umidade abaixo de 0 °C (32 °F) não é possível. Água congelada (gelo) não pode ser detectada.</p>
----------------------------------	---





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

---