

Informações técnicas

Solitrend MMP60

Medição de umidade do material



Medição contínua em meios de baixa densidade

Aplicação

Medição de umidade em sólidos a granel com baixa densidade de 0.1 para 1 g/cm³ (0.004 para 0.036 lb/in³), como serragem, lascas de madeira, biomassa, pellets, grânulos

Seus benefícios

- Penetração profunda do material até 85 mm (3.35 in)
- Alta resolução mesmo com teores baixos de umidade
- Preciso em densidades aparentes até 0.1 g/cm³ (0.004 lb/in³)
- Versão de alta temperatura opcional até 100 °C (212 °F) graças ao módulo dos componentes eletrônicos remoto
- Transmissor integrado para integração simples ao sistema
- Medição de umidade de superfície e capilar

Sumário

Sobre este documento	3	Documentação	13
Símbolos	3	Resumo das instruções de operação (KA)	13
Função e projeto do sistema	3	Instruções de operação (BA)	13
Princípio de medição	3	Instruções de segurança (XA)	13
Calibração	3		
Modo de operação	4		
Comunicação	4		
Entrada	4		
Variável medida	4		
Faixa de medição	4		
Saída	5		
Analógico	5		
Digital	5		
Linearização	5		
Fonte de alimentação	5		
Esquema de ligação elétrica	5		
Fonte de alimentação	5		
Consumo de energia	5		
Falha na fonte de alimentação	5		
Conexão elétrica	6		
Equalização potencial	6		
Especificação do cabo	6		
Características de desempenho	7		
Condições de operação de referência	7		
Resolução do valor medido	7		
Instalação	8		
Local de instalação	8		
Instruções de instalação	8		
Ambiente	9		
Temperatura ambiente	9		
Temperatura de armazenamento	9		
Altura de operação	9		
Grau de proteção	9		
Processo	9		
Faixa de temperatura do processo	9		
Construção mecânica	9		
Tipo de equipamento	9		
Dimensões	10		
Peso	11		
Materiais	12		
Certificados e aprovações	12		
Informações para pedido	12		

Sobre este 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 para determinados tipos de informação e gráficos



Indica informação adicional



Referência ao gráfico

Símbolos em gráficos

1, 2, 3, ...

Números de itens

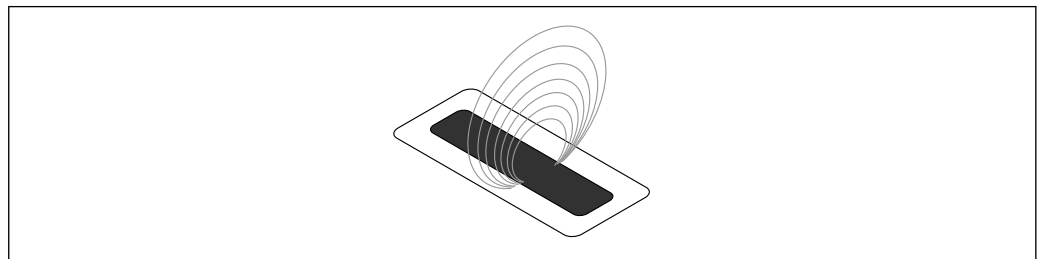
A, B, C, ...

Visualizações

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

A reflectometria no domínio do tempo (TDR) é um método de medição dielétrico baseado em radar em que o tempo de trânsito de pulsos eletromagnéticos é determinado para medir a quantidade de água. O equipamento consiste em um invólucro de alumínio com uma célula de medição de aço inoxidável. Há um transmissor integrado ao invólucro. O pulso TDR de alta frequência gerado no transmissor corre através de um condutor e gera um campo eletromagnético ao redor desse condutor e portanto no material na superfície de medição. Usando um método de medição patenteado, o tempo em trânsito desse pulso é medido com uma resolução de um picossegundo (1×10^{-12}) para determinar a umidade.



A0040293

1 Guia de onda; contínua, ampla

O método TDR opera na faixa de frequência ideal entre 600 MHz e 1.2 GHz.

Calibração

O equipamento é entregue com uma calibração apropriada para adequar-se à tarefa de medição. No máximo 15 calibrações diferentes podem ser salvas no equipamento e podem ser ativadas e ajustadas através do display remoto.

Modo de operação	O equipamento é fornecido de fábrica com o modoCH para aplicações na indústria de construção e com o modoCA para as aplicações de processo gerais. 6 há diferentes modos de operação disponíveis no modo de mediçãoC, 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 operaçãoCA 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 modoCH 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 modoCH executa a filtragem automaticamente. Isso permite que o gotejamento que se forma no silo seja filtrado do valor medido, por exemplo.
Comunicação	A interface em série permite a operação em rede do equipamento. Um protocolo de barramento de dados para a conexão de múltiplos equipamentos é implementado por padrão.

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

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.

Fonte de alimentação

Esquema de ligação elétrica

O equipamento é fornecido com um conector MIL de 10 pinos como padrão.

Fonte de alimentação

12 para 24 V_{DC}



CUIDADO

Sobretensão

- Use somente unidades de alimentação estabilizadas

Consumo de energia

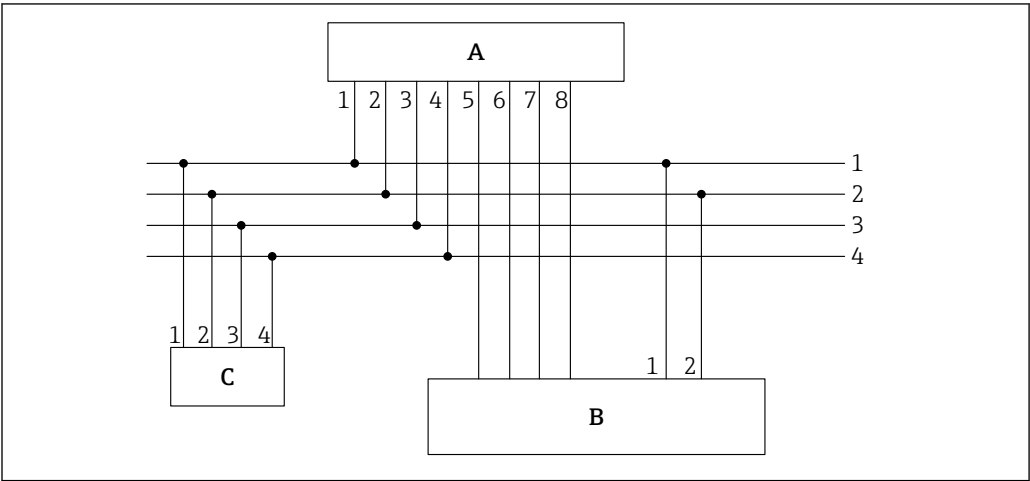
<3 W

Falha na fonte de alimentação

A configuração é retida no equipamento.

Conexão elétrica

Exemplo de conexão do soquete de 10 pinos



A0037418

2 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)

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).

Equalização potencial

A blindagem é aterrada no equipamento.

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 × 2 × 0.25 mm², capa externa PUR resistente a óleos e produtos químicos.

Sob encomenda: Cabo blindado **UNITRONIC ROBUST CP** 10 × 0.25 mm², capa externa PUR resistente a óleos e produtos químicos.

Características de desempenho

Condições de operação de referência

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

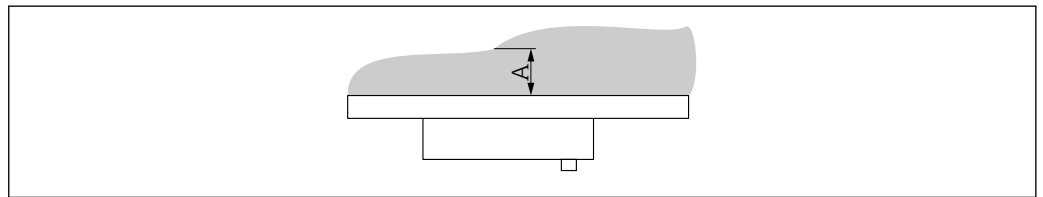
- Temperatura ambiente: 24 °C (75 °F) ± 5 °C (± 9 °F)
- Condições de instalação ideais:
 - Densidade aparente constante
 - Um volume suficiente do material flui através do campo de medição
 - Sem incrustação

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

3 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.

Instalação

Local 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.

Instruções de instalação

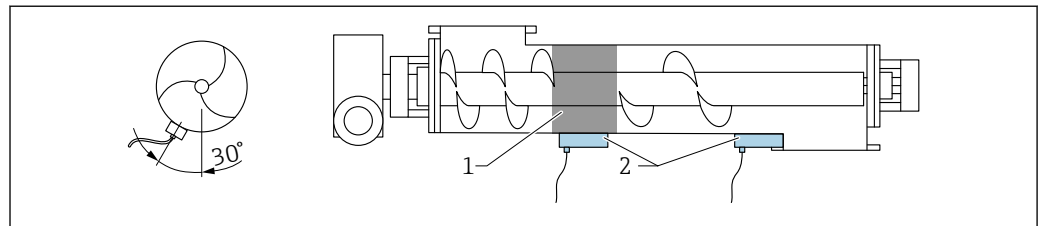
Instalação em uma rosca transportadora

Como o material na rosca transportadora é constantemente compactado, ela oferece condições ideais em relação à vazão de material e densidade aparente.

A instalação em um ângulo de instalação de 30 ° na direção de rotação da espiral da rosca garante que haja material o suficiente sobre a superfície de medição.

Como uma opção, parte da rosca transportadora pode ser cortada de forma que um tipo de plugue seja formado e o material seja ainda mais compactado.

O equipamento também pode ser instalado na extremidade da rosca transportadora, onde o material se acumula, em uma área onde parte da rosca da transportadora seja cortada.



A0038404

4 Instalação em uma rosca transportadora

1 Corte da espiral

2 Posição de instalação do equipamento

Instalação sob uma esteira transportadora

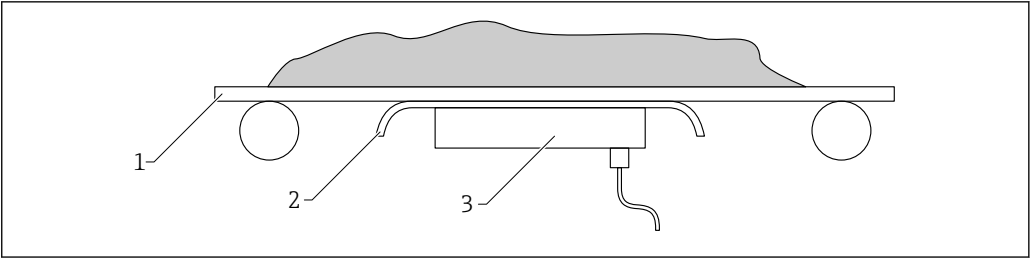
A instalação diretamente sob uma esteira transportadora permite a medição de umidade de materiais muito difíceis de medir, ou produtos que tenham tendência a grudar e formar aglomerações, como pó de cerâmica, detergentes e sílico-calcários.

Pré-requisito:

- A esteira transportadora deve ser feita de plástico e não deve possuir nenhuma parte metálica.
- A espessura da esteira transportadora não deve exceder 8 mm (0.31 in).
- A placa deslizante (não inclusa na entrega) deve ser adaptada e presa individualmente dependendo da esteira transportadora.
- A espessura da esteira transportadora deve ser levada em consideração com uma calibração básica ou uma calibração de material.



Discuta a aplicação específica com antecedência com o Agente de Suporte responsável!



A0037466

5 Instalação sob uma esteira transportadora

- 1 Esteira transportadora
- 2 Placa deslizante (não inclusa na entrega)
- 3 Posição de instalação do equipamento

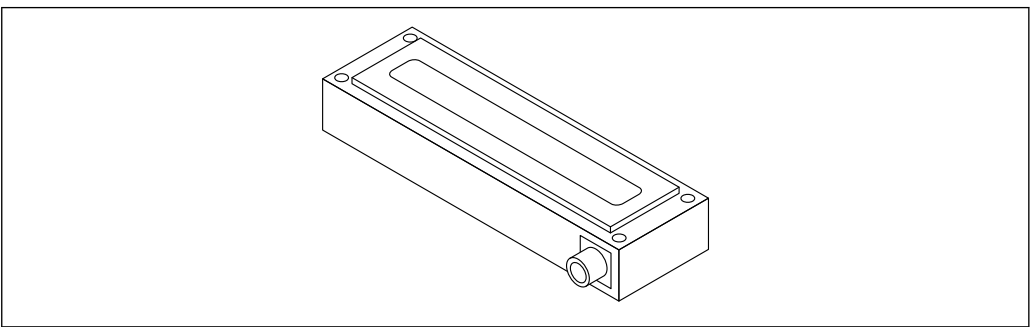
Ambiente

Temperatura ambiente	No invólucro: -40 para +70 °C (-40 para +158 °F)
Temperatura de armazenamento	-40 para +70 °C (-40 para +158 °F)
Altura de operação	Até 2 000 m (6 600 ft) acima do nível do mar
Grau de proteção	IP65

Processo

Faixa de temperatura do processo	■ Padrão, 0 para 70 °C (32 para 158 °F)
	■ Versão de alta temperatura (módulo dos componentes eletrônicos localizado remotamente em invólucro separado), 0 para 100 °C (32 para 212 °F)
	 A medição de umidade abaixo de 0 °C (32 °F) não é possível. Água congelada (gelo) não pode ser detectada.

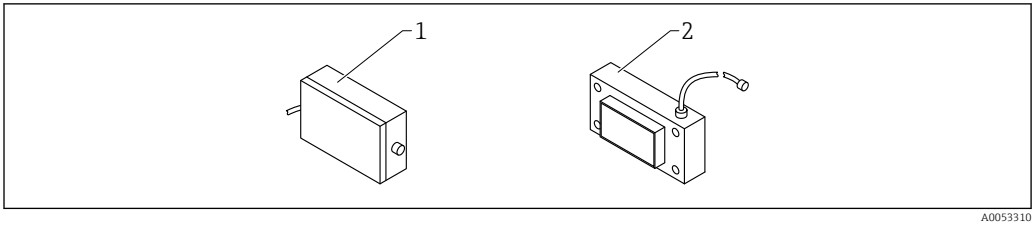
Construção mecânica

Tipo de equipamento	
---------------------	--

A0040363

6 Versão retangular

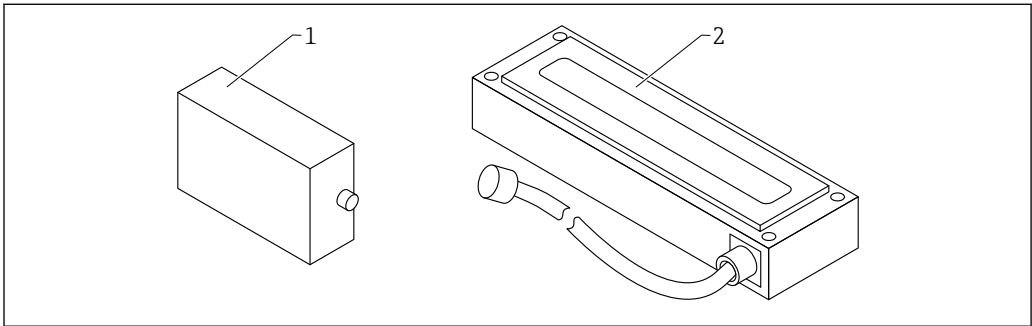
Versão ATEX



7 Sensor retangular, versão ATEX
1 Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX
2 Sensor retangular

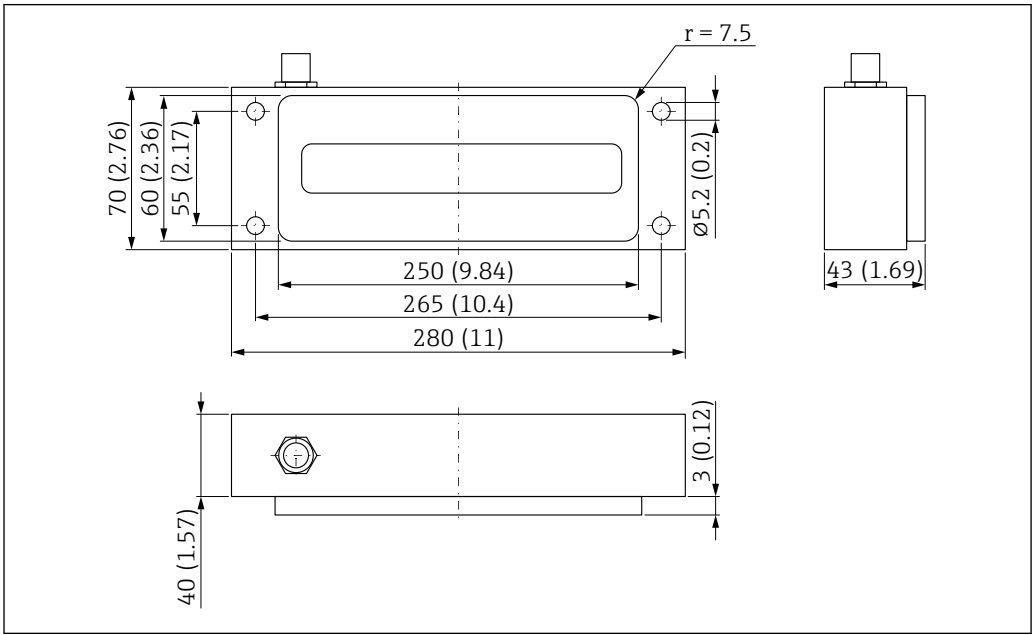
Componentes eletrônicos remotos (acessórios)

No caso da opção de encomenda **Acessório instalado: componentes eletrônicos remotos 100 °C (212 °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.



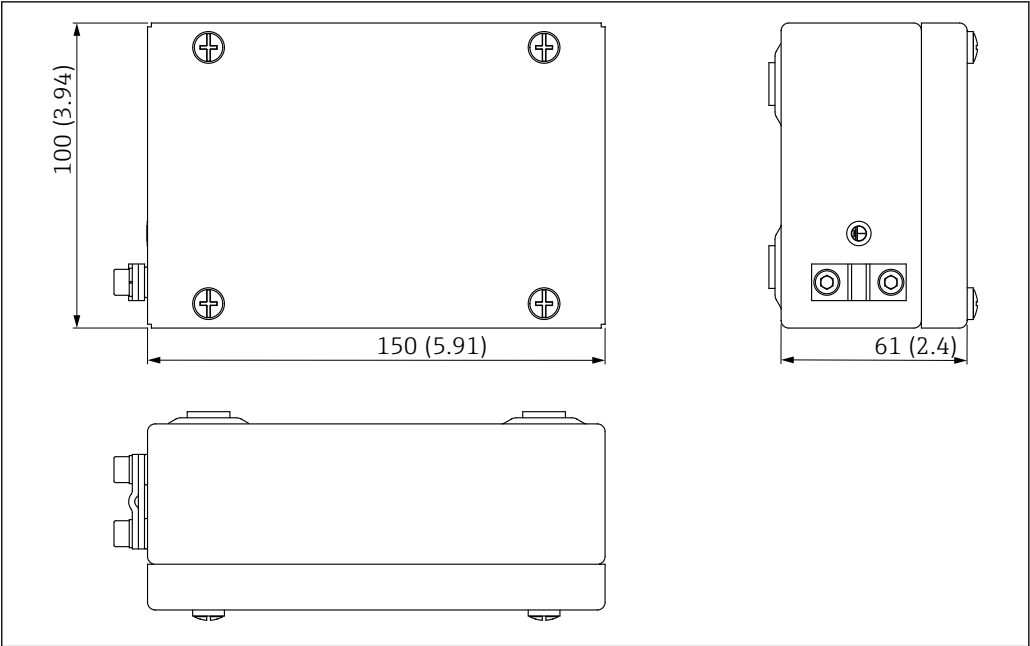
1 Invólucro dos componentes eletrônicos
2 Sensor retangular com cabo HF 1.5 m (4.9 ft)

Dimensões



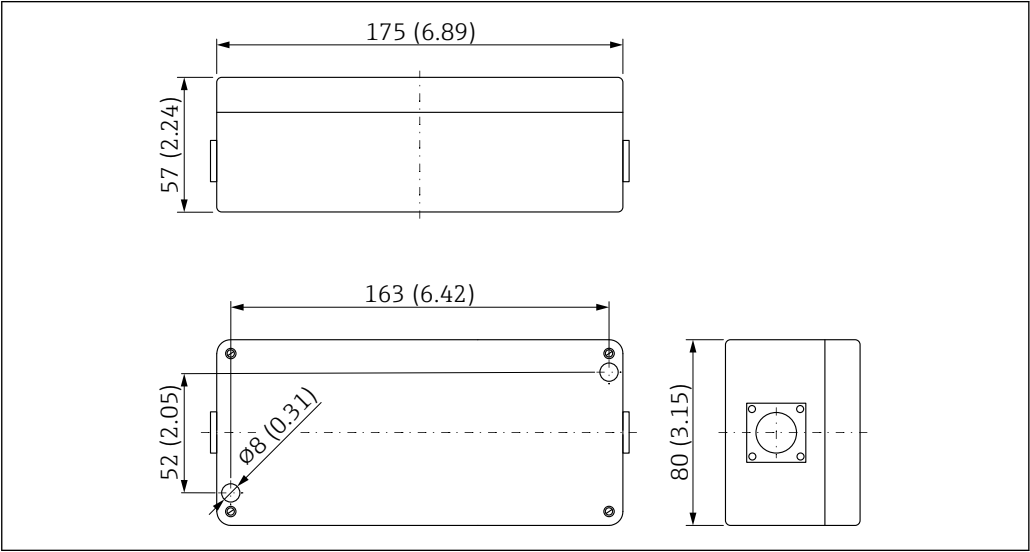
8 Dimensões do equipamento. Unidade de medida mm (in)

Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX



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

Invólucro para o módulo dos componentes eletrônicos remoto



10 Dimensões do invólucro para o módulo dos componentes eletrônicos remoto. Unidade de medida mm (in)

Peso

Sensor retangular

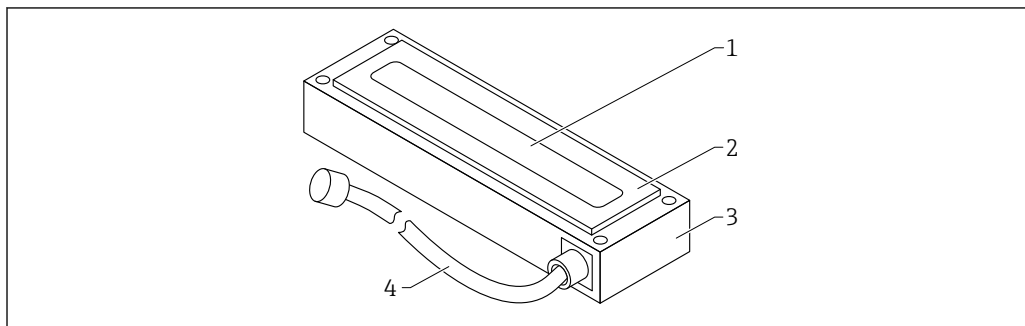
Peso sem embalagem e acessórios:
1.3 kg (2.87 lb)

Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX

Peso sem embalagem e acessórios:
1.8 kg (3.97 lb)

Materiais

Sensor retangular

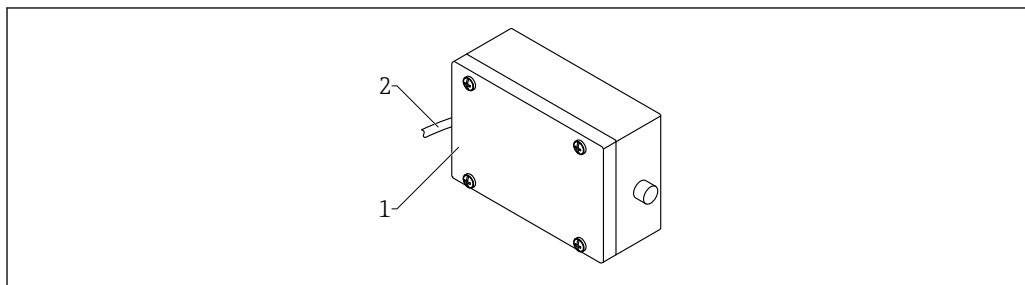


A0040364

11 Materiais

- 1 Guia de onda; 1.4301 (V2A)
- 2 Célula de medição; TECAPEEK
- 3 Invólucro; alumínio
- 4 Cabo; UNITRONIC PUR CP

Invólucro dos componentes eletrônicos ATEX



A0053051

12 Material do invólucro dos componentes eletrônicos ATEX

- 1 Invólucro; 1.4404
- 2 Cabo; UNITRONIC PUR CP

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**.

Informações para pedido

Informações para colocação do pedido detalhadas estão disponíveis junto ao representante de vendas mais próximo www.addresses.endress.com ou no Configurator 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. Selecione Configuração.**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

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.

Resumo das instruções de operação (KA)**Guia que leva rapidamente ao primeiro 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 guia de referência**

Essas instruções de operação contém todas as informações necessárias em várias fases do ciclo de vida do equipamento: desde a identificação do produto, recebimento e armazenamento, até a instalação, conexão, operação e comissionamento, incluindo a localização de falhas, manutenção e descarte.

Instruções de segurança (XA)

Dependendo da aprovação, as seguintes Instruções de segurança (XA) são fornecidas juntamente com o equipamento. Elas são parte integrante das instruções de operação.



A etiqueta de identificação indica as Instruções de segurança (XA) que são relevantes ao equipamento.



www.addresses.endress.com
