

Manual de instrucciones

Solitrend MMP42

Medición de humedad en un material





A0023555

Índice de contenidos

1	Sobre este documento	4	8.3	Conjunto B de curvas de calibración para grano	23
1.1	Finalidad del documento	4	8.4	Ajustes	24
1.2	Símbolos usados	4	8.5	Funciones especiales	25
1.3	Términos y abreviaturas	5	9	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	26
1.4	Documentación	5	9.1	Optimización del caudal de producto	26
2	Instrucciones de seguridad básicas ...	6	9.2	La diferencia entre el valor de contenido en humedad medido y el valor de laboratorio es demasiado grande durante la puesta en marcha inicial	26
2.1	Requisitos para el personal	6	10	Mantenimiento	28
2.2	Uso correcto del equipo	6	10.1	Limpieza externa	28
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo	7	11	Reparaciones	29
2.4	Funcionamiento seguro	7	11.1	Información general	29
2.5	Seguridad del producto	7	11.2	Devolución del equipo	29
3	Descripción del producto	8	11.3	Eliminación	29
3.1	Diseño del producto	8	12	Accesorios	30
3.2	Rango de temperatura del sensor hasta 120 °C (248 °F)	8	12.1	Accesorios específicos para el instrumento ...	30
4	Recepción de material e identificación del producto	9	13	Datos técnicos	32
4.1	Recepción de material	9	13.1	Entrada	32
4.2	Identificación del producto	9	13.2	Salida	32
4.3	Dirección del fabricante	9	13.3	Características de diseño	33
4.4	Almacenamiento y transporte	9	13.4	Entorno	34
5	Instalación	10	13.5	Proceso	34
5.1	Condiciones de instalación	10			
5.2	Sensor redondo, corto/mediano	10			
5.3	Sensor rectangular	11			
5.4	Protección de la conexión del sensor contra abrasión	12			
5.5	Caja del sistema electrónico, rango de temperatura del sensor hasta 120 °C (248 °F)	13			
5.6	Verificación tras la instalación	14			
6	Conexión eléctrica	15			
6.1	Condiciones de conexión	15			
6.2	Conexión del equipo de medición	15			
6.3	Ejemplo de conexión de un conector de 10 pines	19			
6.4	Verificación tras la conexión	19			
7	Opciones de configuración	20			
8	Puesta en marcha	21			
8.1	Salidas de corriente para la salida del valor medido	21			
8.2	Modo	22			

1 Sobre este documento

1.1 Finalidad del documento

Este manual de instrucciones proporciona toda la información que se requiere en las diversas fases del ciclo de vida del equipo, que incluye:

- Identificación del producto
- Recepción de material
- Almacenamiento
- Instalación
- Conexión
- Operaciones de configuración
- Puesta en marcha
- Localización y resolución de fallos
- Mantenimiento
- Eliminación

1.2 Símbolos usados

1.2.1 Símbolos de seguridad

PELIGRO

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.

ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si usted no evita la situación peligrosa, ello podrá causar la muerte o graves lesiones.

ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones menores o de gravedad media.

AVISO

Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

1.2.2 Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos

Admisible

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos

Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos

Consejo

Indica información adicional



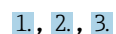
Referencia a documentación



Referencia a gráficos



Nota o paso individual que se debe respetar



Serie de pasos



Resultado de un paso


1, 2, 3, ...
Número del elemento
A, B, C, ...
Vistas

1.3 Términos y abreviaturas

TI
Tipo de documento "Información técnica"
PLC
Controlador lógico programable (PLC)

1.4 Documentación

La documentación de los tipos siguientes está disponible en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):

-  Para una visión general sobre el alcance de la documentación técnica del equipo, consúltese:
- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación
 - *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación o escanee el código matricial en 2D (código QR) que presenta la placa de identificación

1.4.1 Información técnica (TI)

Ayuda para la planificación

El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y otros productos que se pueden solicitar para el equipo.

2 Instrucciones de seguridad básicas

2.1 Requisitos para el personal

El personal para las tareas de instalación, puesta en marcha, diagnósticos y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ El personal debe contar con la autorización del propietario/operador de la planta.
- ▶ Deben conocer bien las normas nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo: el personal debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ El personal debe seguir las instrucciones y cumplir con las políticas generales.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ El propietario/operador de la instalación ha dado al personal las instrucciones y autorizaciones correspondientes, de acuerdo con los requisitos de la tarea.
- ▶ El personal sigue las instrucciones de este manual.

2.2 Uso correcto del equipo

Aplicación y productos

El equipo de medición que se describe en este manual está previsto para una medición continua de la hidratación en una amplia variedad de materiales. Gracias a su frecuencia operativa de aprox. 1 GHz, el equipo también se puede usar fuera de depósitos metálicos cerrados.

Para el funcionamiento fuera de depósitos cerrados el equipo debe instalarse según las instrucciones incluidas en el capítulo "Instalación". El funcionamiento de los equipos no presenta ningún riesgo para la salud. Solo es posible utilizar el equipo de medición para realizar las mediciones siguientes si se cumplen los valores de alarma que se especifican en la documentación de "Datos técnicos" y las condiciones que se mencionan en el Manual de instrucciones y la documentación adicional:

- Medición de variables de proceso: hidratación, conductividad y temperatura de un material

Para garantizar que el instrumento de medición se mantiene en las condiciones apropiadas durante el tiempo de operación:

- ▶ Utilice el equipo únicamente si los materiales de las partes del instrumento que entran en contacto con el producto son suficientemente resistentes contra el producto en cuestión.
- ▶ Observe los valores límite especificados en "Datos técnicos".

Uso incorrecto

El fabricante no se responsabiliza de daño alguno que se deba a un uso inapropiado o distinto al previsto.

Clarificación de casos límite:

- ▶ El fabricante no dudará en proporcionarle asistencia para verificar la resistencia a la corrosión de los materiales de las partes en contacto con el producto en el caso de los productos y materiales especiales que se utilizan para la limpieza, pero no asumirá ninguna responsabilidad ni proporcionará ninguna garantía al respecto.

Riesgos residuales

Debido al calor transferido desde el proceso y a la energía que se disipa en el interior del sistema electrónico, la caja del sistema electrónico y los conjuntos que esta contiene pueden alcanzar temperaturas de hasta 70 °C (158 °F) durante el funcionamiento. Durante

el funcionamiento, el sensor puede alcanzar una temperatura cercana a la temperatura del producto.

Existe el peligro de sufrir quemaduras en caso de contacto con las superficies.

- ▶ En el caso de que las temperaturas del producto sean elevadas, tome las medidas de protección necesarias para evitar quemaduras por contacto.

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Para trabajar con el instrumento:

- ▶ Lleve el equipo de protección personal conforme a las normas nacionales.

2.4 Funcionamiento seguro

¡Riesgo de daños!

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si se encuentra en un estado técnico impecable, sin errores ni fallos.
- ▶ El operador es responsable del funcionamiento sin interferencias del equipo.

Modificaciones del equipo

Las modificaciones del equipo no autorizadas no están permitidas y pueden conllevar riesgos imprevisibles:

- ▶ Sin embargo, si se necesita realizar alguna modificación, consúltelo con el proveedor.

Reparación

Para asegurar el funcionamiento seguro y fiable del equipo:

- ▶ Realice únicamente las reparaciones del equipo que estén permitidas expresamente.
- ▶ Observe las normas nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- ▶ Utilice únicamente piezas de recambio y accesorios originales del fabricante.

Área de peligro

Para eliminar riesgos para el personal o la instalación, si se debe utilizar el instrumento en una zona segura (p. ej., protección contra explosiones, medidas de seguridad para equipos a presión):

- ▶ Compruebe la placa de identificación para verificar que se pueda utilizar de modo previsto el equipo solicitado en la zona relacionada con la certificación.
- ▶ Observe las especificaciones indicadas en la documentación complementaria aparte, que forma parte integral de este manual.

2.5 Seguridad del producto

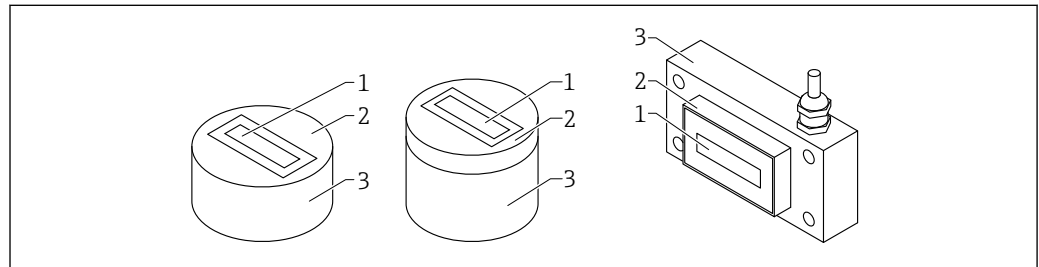
Este instrumento ha sido diseñado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería y cumple los requisitos de seguridad más exigentes, ha sido sometido a pruebas de funcionamiento y ha salido de fábrica en condiciones óptimas para funcionar de forma segura.

Cumple las normas de seguridad y los requisitos legales pertinentes. Cumple también con las directivas de la CE enumeradas en la declaración de conformidad específica del instrumento. El fabricante lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

3 Descripción del producto

Sensores RDT para la medición de humedad en materiales sólidos granulados y en productos con valores de densidad del material de 0,3 ... 1,0 kg/dm³ y valores de conductividad de hasta 2 mS/cm.

3.1 Diseño del producto



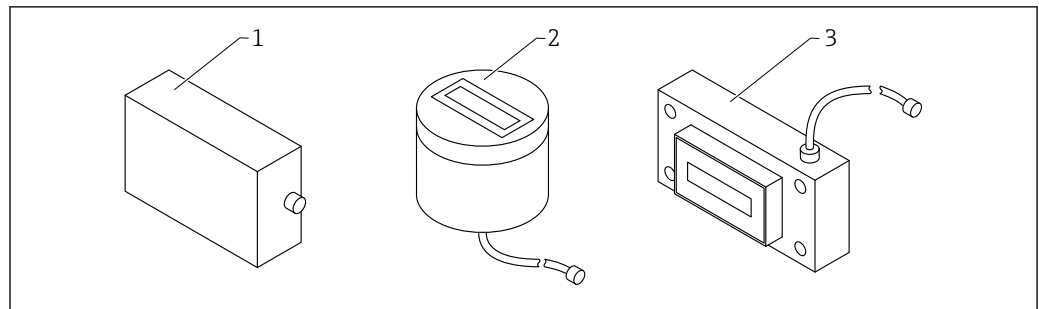
A0040209

1 Diseño del producto

- 1 Célula de medición; guía de ondas (1.4301) + cerámica (óxido de aluminio)
- 2 Placa del sensor
- 3 Caja

3.2 Rango de temperatura del sensor hasta 120 °C (248 °F)

Con la opción de pedido "Rango de temperatura del sensor hasta 120 °C (248 °F)", la unidad electrónica siempre está situada por separado en la caja aparte y se conecta mediante el cable de RF que está conectado al sensor de manera permanente (sensor redondo en su versión mediana o sensor rectangular).



A0044424


- 1 Caja del sistema electrónico
- 2 Sensor redondo, mediano, con cable de RF 2,5 m (8,2 ft)
- 3 Sensor rectangular con cable de RF 2,5 m (8,2 ft)

4 Recepción de material e identificación del producto

4.1 Recepción de material

Realice las siguientes comprobaciones durante la recepción de material:

- ¿El código de producto que aparece en el albarán coincide con el que aparece en la pegatina del producto?
- ¿La mercancía presenta daños visibles?
- ¿Los datos de la placa de identificación corresponden a la información del pedido indicada en el documento de entrega?
- En caso necesario (véase placa de identificación): ¿se han proporcionado las instrucciones de seguridad (XA)?

 Si no se cumple alguna de estas condiciones, póngase en contacto con la oficina de ventas del fabricante.

4.2 Identificación del producto

Dispone de las siguientes opciones para identificar el instrumento de medición:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Código del pedido extenso con desglose de las características del equipo en el albarán de entrega
- ▶ Introduzca el número de serie de las placas de identificación en el *W@M Device Viewer* (www.es.endress.com/deviceviewer)
 - ↳ Se mostrará toda la información sobre el equipo de medición y el alcance de la Documentación técnica asociada.
- ▶ Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación en la *Endress+Hauser Operations App* o utilice la *Endress+Hauser Operations App* para escanear el código matricial 2D (código QR) presente en la placa de identificación
 - ↳ Se mostrará toda la información sobre el equipo de medición y el alcance de la Documentación técnica asociada.

4.3 Dirección del fabricante

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

4.4 Almacenamiento y transporte

4.4.1 Condiciones para el almacenamiento

- Temperatura de almacenamiento admisible: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Utilice el embalaje original.

4.4.2 Transporte del producto hasta el punto de medición

Transporte el equipo dentro del embalaje original hasta el punto de medición.

5 Instalación

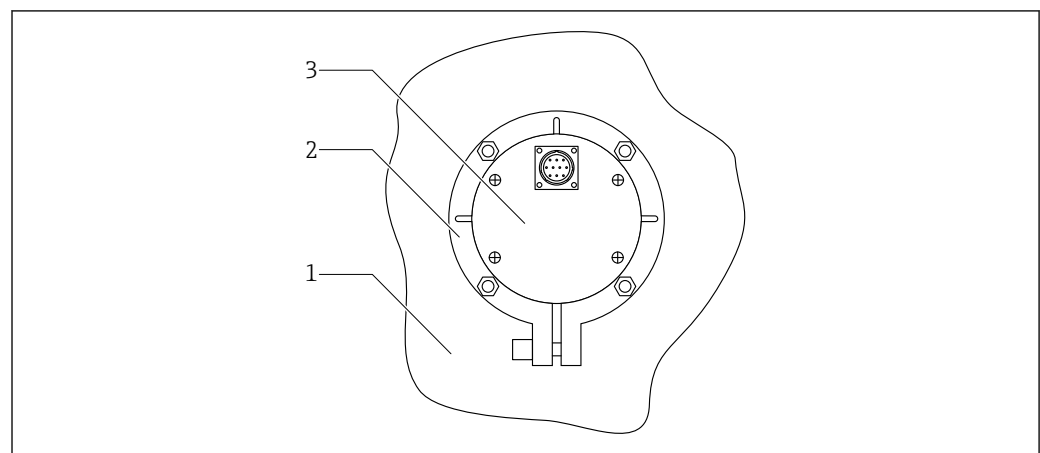
5.1 Condiciones de instalación


- El equipo se debe instalar en un punto del proceso que garantice una densidad de material relativamente constante, ya que la densidad del material está relacionada directamente con el contenido de agua. En algunos casos podría ser necesario crear un bypass o introducir medidas estructurales en el lugar de instalación que garanticen que el caudal de material –y por lo tanto, la densidad de material– en el sensor se mantiene relativamente constante.
- El campo de medición del equipo debe estar completamente rodeado de material y la altura del material debe ser mayor que la cobertura mínima del sensor (según el tipo de sensor y la humedad).
- El caudal de material sobre la superficie del sensor debe mantenerse relativamente constante. El módulo del sistema electrónico ofrece maneras de detectar y puentear automáticamente posibles huecos en el material en intervalos de segundos.
- En la superficie del sensor no pueden formarse incrustaciones ni adherencias porque ello comportaría lecturas falsas.

 Usar tiempos de promediado más largos aumenta la estabilidad del valor medido.

5.2 Sensor redondo, corto/mediano

El sensor redondo en su versión corta/mediana se puede instalar usando una brida de montaje.



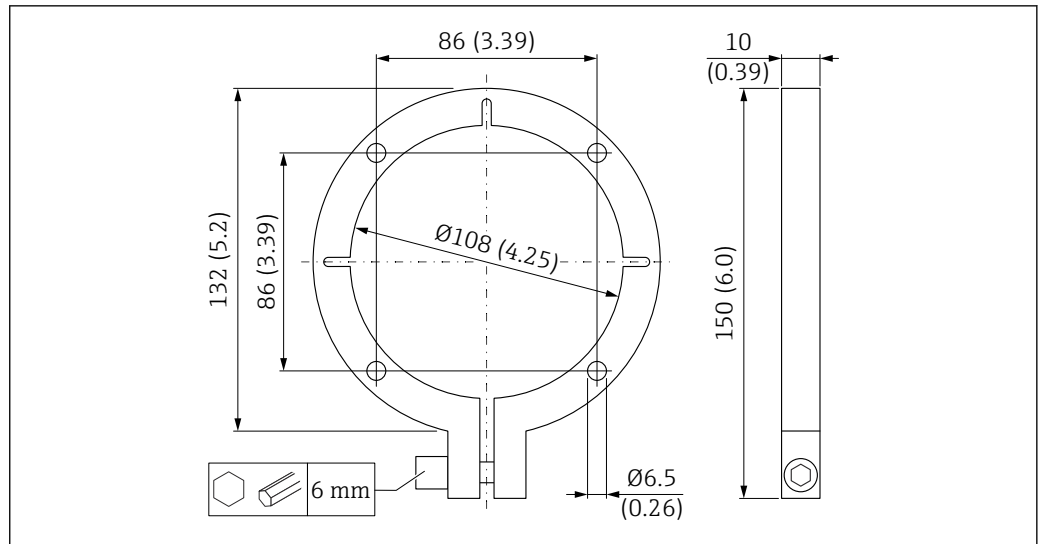
 2 Sensor redondo montado, vista posterior

1 Pared del depósito

2 Brida de montaje

3 Sensor redondo

La brida de montaje para el sensor redondo (versión corta o media) puede instalarse en el fondo o en la pared lateral del container.

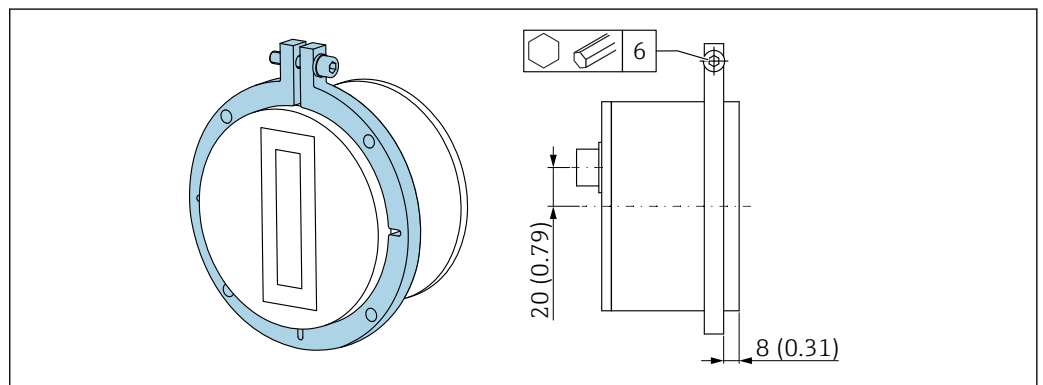


A0037423

3 Lugar de instalación para el sensor redondo, versión corta o sensor redondo, versión media

La brida de montaje sirve de plantilla para establecer los orificios y las incisiones para la instalación del sensor en el container:

1. Compruebe que el sensor y la brida de montaje encajan
2. Practique las incisiones en el container



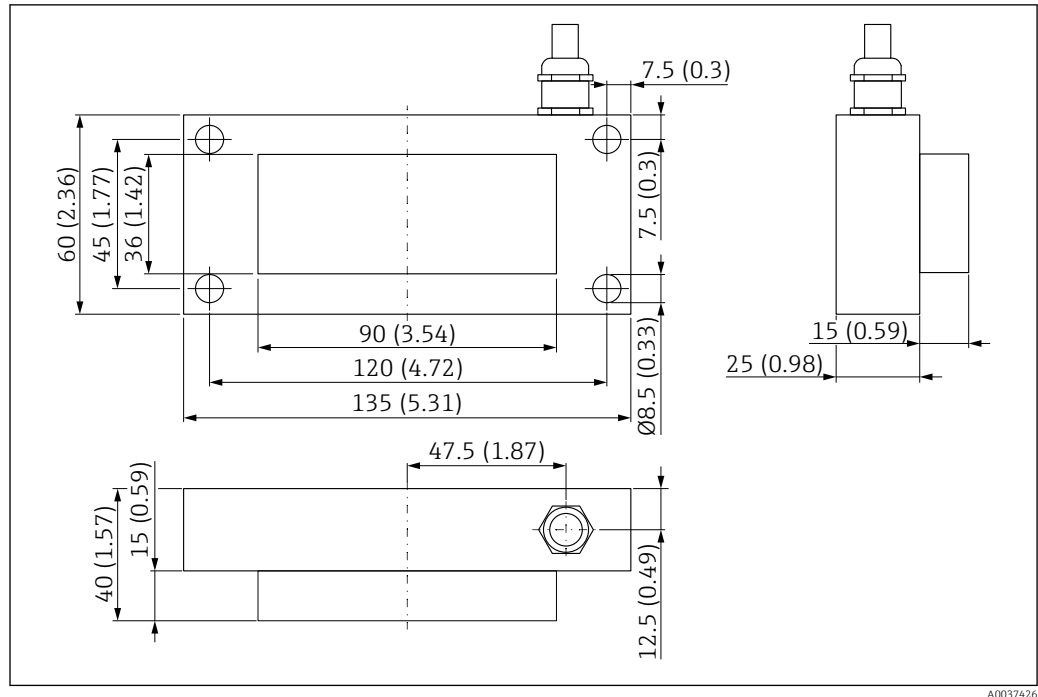
A0044393

4 Posición de montaje, brida de montaje y sensor redondo

5.3 Sensor rectangular

El sensor de instalación puede instalarse con cuatro tornillos (M8).

5.3.1 Dimensiones

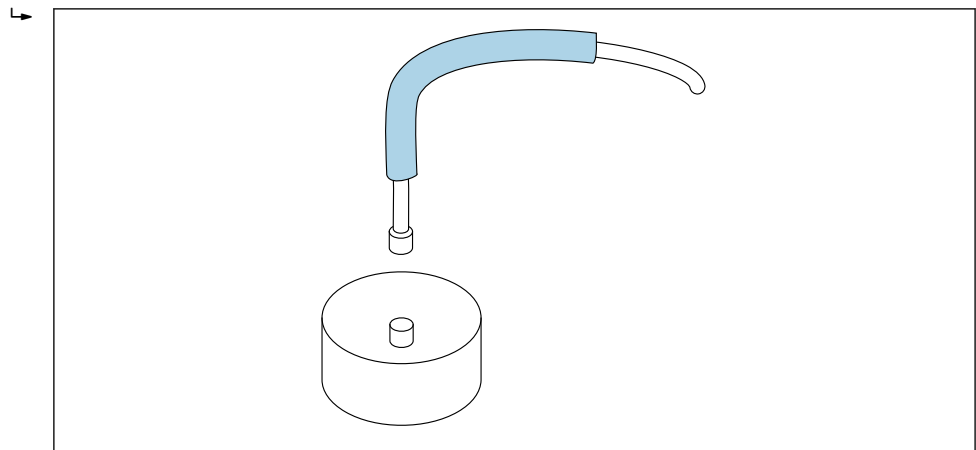


5 Dimensiones de un sensor rectangular. Unidad de medida mm (in)

5.4 Protección de la conexión del sensor contra abrasión

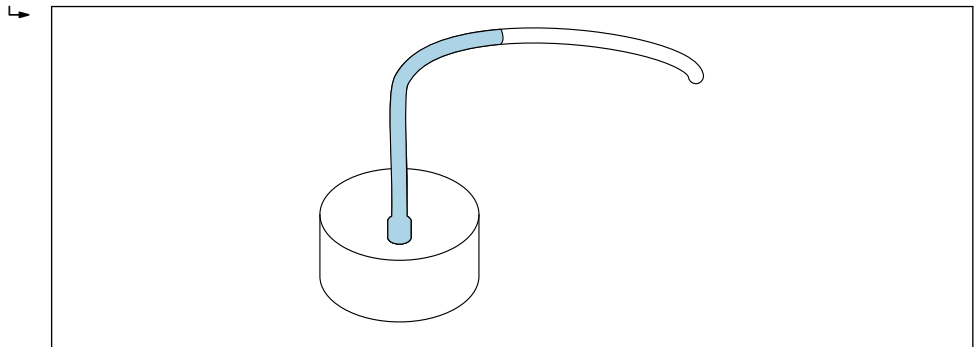
Se recomienda añadir un protector adicional en la conexión del sensor si esta está expuesta a arena o grava que circula por la placa deflectora.

1. El tubo termorretráctil que se suministra con el cable puede servir para proporcionar esta protección.



6 Ejemplo de sensor redondo

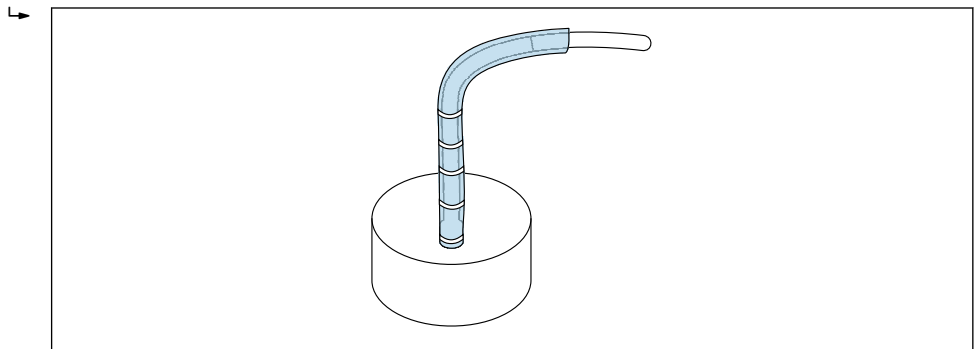
2. Una vez instalado el sensor y conectado el cable del sensor, el tubo termorretráctil puede retraerse sobre el conector y el cable con un soplante de aire caliente



A0037428

7 Ejemplo de sensor redondo

3. Además, el sensor y el cable de toma de tierra pueden protegerse con un tubo de silicona (no incluido en el alcance del suministro)



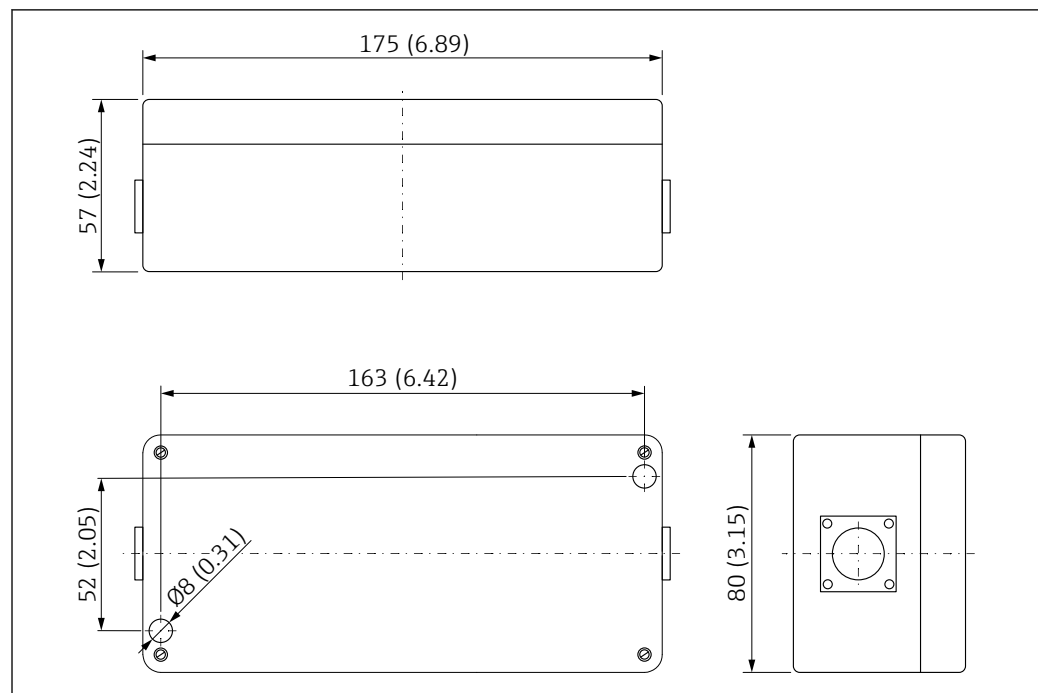
A0037429

8 Ejemplo de sensor redondo

5.5 Caja del sistema electrónico, rango de temperatura del sensor hasta 120 °C (248 °F)

La caja del sistema electrónico, rango de temperatura del sensor hasta 120 °C (248 °F), se puede montar con dos tornillos (M5).

5.5.1 Medidas



9 Caja del sistema electrónico, rango de temperatura del sensor hasta 120 °C (248 °F). Unidad de medida mm (in)

5.6 Verificación tras la instalación

Una vez terminado el montaje del equipo, proceda a efectuar las verificaciones siguientes:

- ¿El equipo de medición presenta algún daño visible?
- ¿El etiquetado y el número del punto de medición que se hayan podido proporcionar son correctos?
- ¿Las conexiones están establecidas correctamente y protegidas de influencias mecánicas?
- ¿El equipo está asentado de forma segura sobre la brida de montaje (inspección visual)?
- ¿Está garantizada una cobertura suficiente de material/un flujo suficiente de material sobre la superficie del sensor?

6 Conexión eléctrica

6.1 Condiciones de conexión

6.1.1 Especificación de los cables

Los cables de conexión están disponibles en diferentes versiones y longitudes (según el diseño).

Equipo con conector de 10 pines

Cables de conexión con un conector de 10 pines preensamblado en el lado del equipo disponibles en diferentes longitudes estándar:

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

UNITRONIC PUR CP cable apantallado, pares trenzados $6 \times 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$, recubrimiento PUR resistente a aceites y productos químicos.

Sensores rectangulares

Longitudes estándar (cable fijo):

- 5 m (16 ft)
- Posibilidad de longitudes de cable de 1 ... 100 m (3 ... 328 ft) previa solicitud


Cable apantallado **UNITRONIC PUR CP**, $10 \times 0,25 \text{ mm}^2$, recubrimiento PUR resistente a aceites y productos químicos.

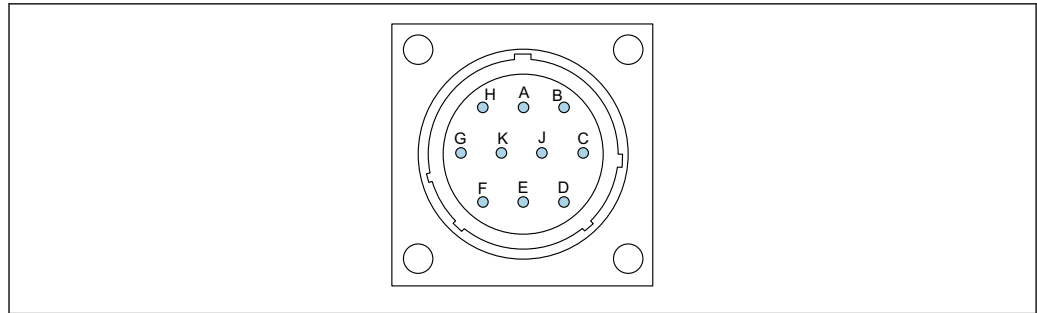
6.2 Conexión del equipo de medición

6.2.1 Asignación de terminales

Sensores redondos

Los sensores redondos se suministran de serie con un conector de 10 pines con protección IP67.

-  En la versión para alta temperatura de 0 ... 120 °C (32 ... 248 °F), el sensor está separado de la unidad electrónica por un cable de RF. La caja del sistema electrónico está equipada en ambos lados con conectores con protección IP67.



A0037415

10 Asignación de terminales del conector de 10 patillas

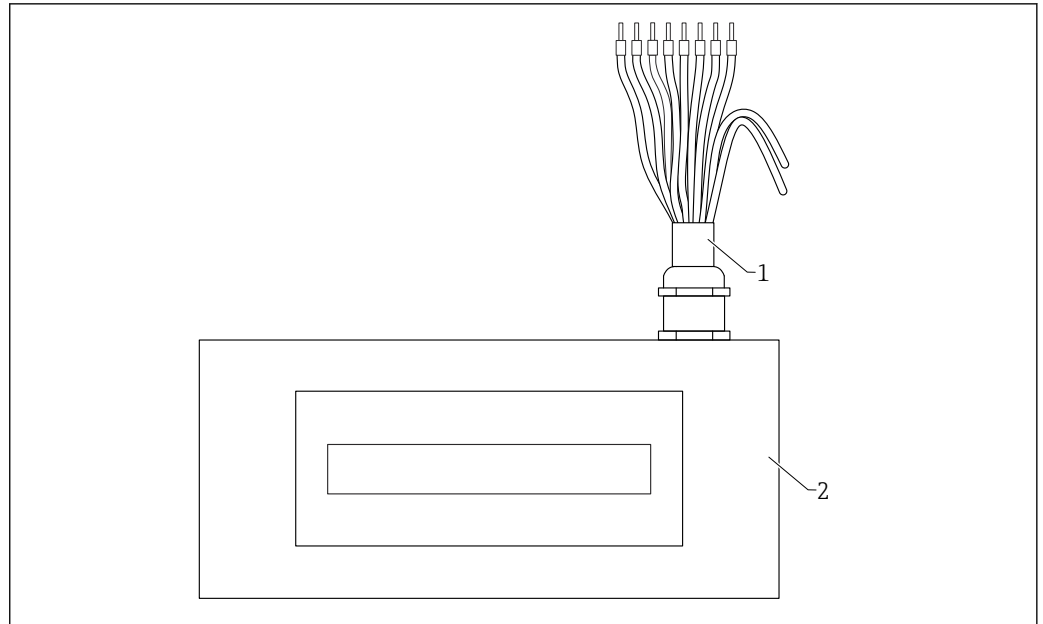
- A 12 a 24 V_{CC} de entrada de alimentación estabilizada
Color del cable: rojo (RD)
- B 0 V_{CC} de entrada de alimentación
Color del cable: azul (BU)
- D 1^o positivo analógico (+), humedad en el material
Color del cable: verde (GN)
- E 1^o línea de retorno analógica (-), humedad en el material
Color del cable: amarillo (YE)
- F RS485 A (debe activarse)
Color del cable: blanco (WH)
- G RS485 B (debe activarse)
Color del cable: marrón (BN)
- C IMP-Bus RT
Color del cable: gris (GY) / rosa (PK)
- J IMP-Bus COM
Color del cable: azul (BU) / rojo (RD)
- K 2^o positivo analógico (+)
Color del cable: rosa (PK)
- E 2^o línea de retorno analógica (-)
Color del cable: gris (GY)
- H Apantallamiento (toma de tierra en el sensor. La instalación ha de tener una toma de tierra correcta)
Color del cable: transparente

Sensores rectangulares

Versión estándar de un sensor rectangular:

- Longitud del cable: 5 m (10 pines)
- El cable se fija al sensor
- El otro extremo del cable se fija con terminales de empalme

i En la versión para alta temperatura de 0 ... 120 °C (32 ... 248 °F), el sensor está separado de la unidad electrónica por un cable de RF. La caja del sistema electrónico está equipada en ambos lados con conectores con protección IP67.

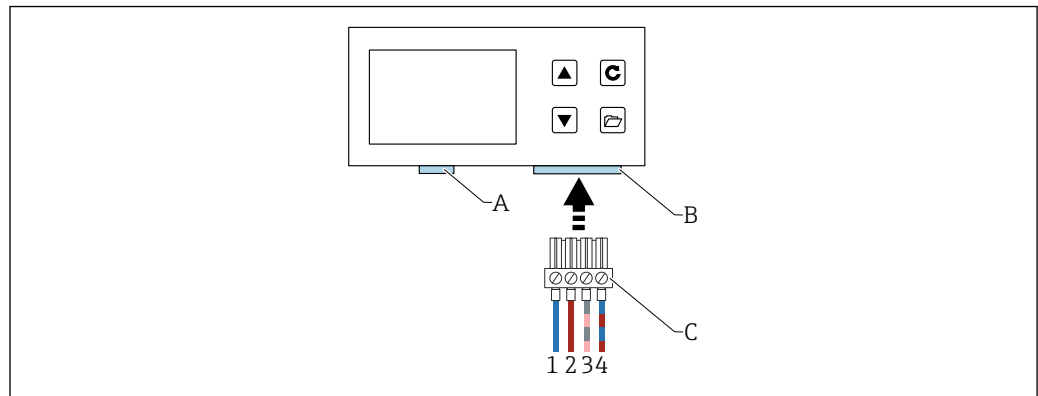


A0041156

11 Sensor rectangular (versión estándar) con asignación de cable de 10 pines

- 1 Cable de 10 patillas con terminal de empalme
 - 12 a 24 V_{CC} de entrada de alimentación estabilizada
Color del cable: blanco (WH)
 - 0 V_{CC} de entrada de alimentación
Color del cable: marrón (BN)
 - 1^o positivo analógico (+), humedad en el material
Color del cable: verde (GN)
 - 1^a línea de retorno analógica (-), humedad en el material
Color del cable: amarillo (YE)
 - IMP-Bus RT
Color del cable: rosa (PK)
 - IMP-Bus COM
Color del cable: gris (GY)
 - 2^o positivo analógico (+)
Color del cable: azul (BU)
 - 2^a línea de retorno analógica (-)
Color del cable: violeta (VT)
- 2 Sensor rectangular

Conexión a un indicador remoto (opcional)

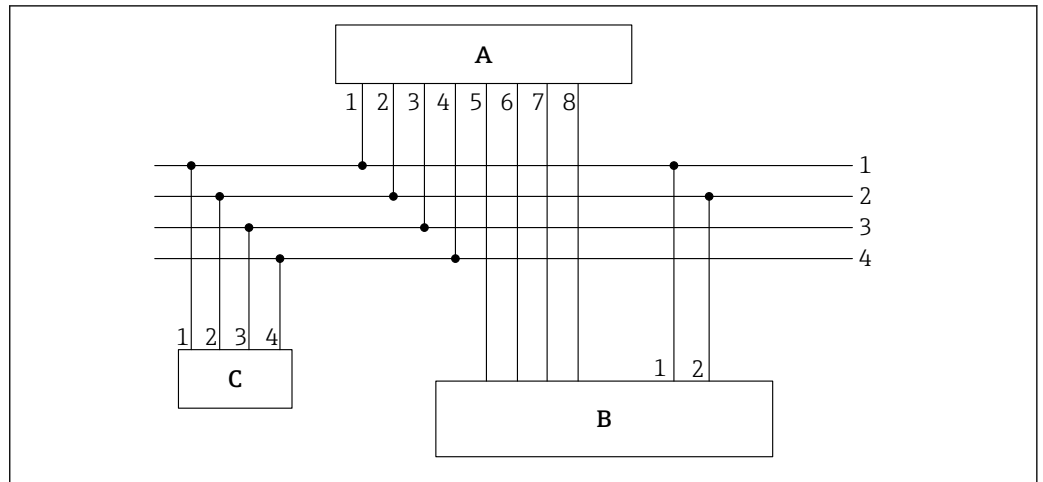


A0040962

12 Conexión a un indicador remoto

- A USB (tipo mini B), USB-IMP-Bridge, actualización de firmware (solo con propósitos de servicio)
- B Zócalo para la conexión de la tensión de alimentación y la interfaz de conexión del bus
- C Zócalo para la conexión de la tensión de alimentación y la interfaz de conexión del bus (incluido en el alcance del suministro para la versión "indicador remoto")
- 1 0 V_{CC} de entrada de alimentación
Color del cable: azul (BU)
 - 2 12 a 24 V_{CC} de entrada de alimentación estabilizada
Color del cable: rojo (RD)
 - 3 IMP-Bus (RT)
Color del cable: gris (GY) / rosa (PK)
 - 4 IMP-Bus (COM)
Color del cable: azul (BU) / rojo (RD)

6.3 Ejemplo de conexión de un conector de 10 pines



13 Ejemplo de conexión eléctrica, cable del sensor con conector de 10 pines (lado del sensor) y terminales de empalme en el extremo del cable

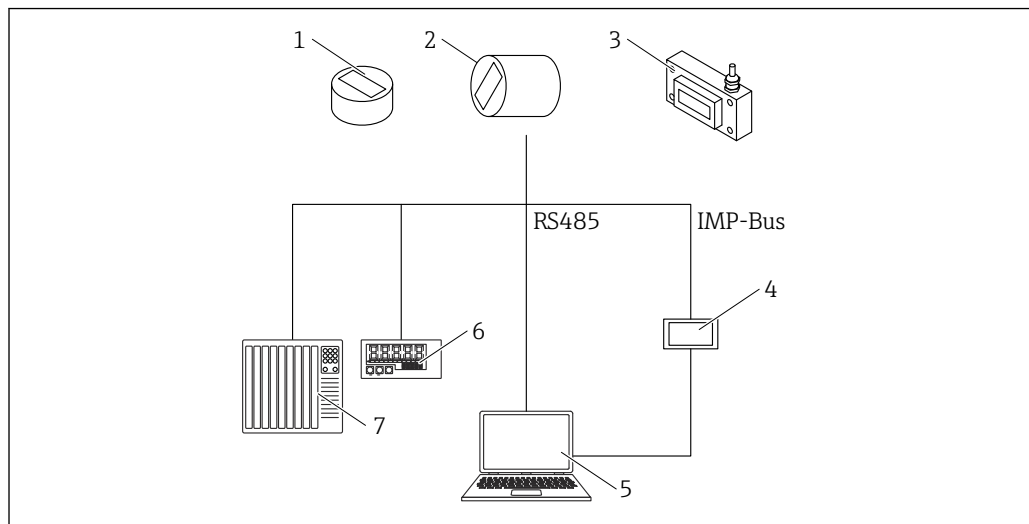
- A Sensor
 B Controlador lógico programable (PLC) / Caja de distribución
 C Indicador remoto (opcional)
- 1 $0 V_{CC}$ de entrada de alimentación
 Color del cable: azul (BU)
- 2 12 a 24 V_{CC} de entrada de alimentación estabilizada
 Color del cable: rojo (RD)
- 3 IMP-Bus RT
 Color del cable: gris (GY) / rosa (PK)
- 4 IMP-Bus COM
 Color del cable: azul (BU) / rojo (RD)
- 5 1^o positivo analógico (+), humedad en el material
 Color del cable: verde (GN)
- 6 1^a línea de retorno analógica (-), humedad en el material
 Color del cable: amarillo (YE)
- 7 2^o positivo analógico (+)
 Color del cable: rosa (PK)
- 8 2^a línea de retorno analógica (-)
 Color del cable: gris (GY)

i El contenido de humedad determinado y la conductividad/temperatura se pueden entregar directamente a un PLC a través de las salidas analógicas de 0 ... 20 mA/ 4 ... 20 mA o bien se pueden consultar a través de la interfaz serie (bus IMP).

6.4 Verificación tras la conexión

- ¿El equipo o el cable permanecen sin daños (inspección visual)?
- ¿La tensión de la fuente de alimentación se corresponde con las especificaciones de la placa de identificación?
- ¿Las conexiones están establecidas correctamente y protegidas de influencias mecánicas?

7 Opciones de configuración



A0040211


14 Visión general

- 1 Sensor redondo, corto
- 2 Sensor redondo, medio
- 3 Sensor rectangular
- 4 Indicador remoto
- 5 Ordenador
- 6 Indicador LED
- 7 Controlador lógico programable (PLC) o computadora para la dosificación de agua

8 Puesta en marcha

8.1 Salidas de corriente para la salida del valor medido

Los valores medidos se obtienen como una señal de corriente por la salida analógica. El sensor se puede ajustar a la opción de 0 ... 20 mA o de 4 ... 20 mA.

 La salida 1 puede se puede escalar de fábrica o bien se puede escalar posteriormente de manera individual (ajuste definido por el usuario) usando el indicador remoto (disponible opcionalmente), p. ej., 0 ... 10 %, 0 ... 20 % o 0 ... 30 %

- Salida 1: humedad en % (ajuste variable)
- Salida 2: conductividad 0 ... 20 mS/cm o temperatura 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F); aplicable también para la versión de alta temperatura.

También existe la posibilidad de dividir la salida 2 en dos rangos para poder proporcionar tanto la conductividad como la temperatura, es decir, un rango de 4 ... 11 mA para la temperatura y otro rango de 12 ... 20 mA para la conductividad. La salida analógica 2 cambia automáticamente entre estas dos ventanas cada 5 segundos.


8.1.1 Ajustes posibles para las salidas analógicas

Por este motivo hay diversos ajustes de configuración posibles para las salidas analógicas 1 y 2:

Analog outputs

Opciones:

- 0 ... 20 mA
- 4 ... 20 mA

 La salida de corriente también puede establecerse en modo inverso para controladores y aplicaciones especiales.

- 20 ... 0 mA
- 20 ... 4 mA

Canales de las salidas analógicas

 Las salidas analógicas pueden configurarse según las diferentes opciones posibles:

Humedad, temperatura

Salida analógica 1 para las mediciones de humedad, salida 2 para las mediciones de temperatura del material.

Humedad, conductividad


Salida analógica 1 para las mediciones de humedad, salida analógica 2 para las mediciones de la conductividad en el rango de 0 ... 20 mS/cm (ajuste de fábrica)

Humedad, temperatura/conductividad


Salida 1 para humedad, salida 2 para temperatura del material y conductividad con cambio automático de ventana.

Rango de medición de humedades

Es posible establecer individualmente el rango para las mediciones de la humedad y el rango para las mediciones de temperatura para las salidas analógicas 1 y 2.

 El rango de humedad no debe superar el 100 %.

- **Rango de medición de humedades en %**
 - Máximo: p. ej., 20 %
 - Mínimo: 0 %
- **Rango de temperaturas en °C**
 - Mínimo: 100 °C; aplicable también para la versión de alta temperatura.
 - Mínimo: 0 °C
- **Conductividad en mS/cm**
 - Máximo 20 mS/cm
 - Mínimo 0 mS/cm

 Los sensores pueden medir la conductividad en el rango de 0 ... 2 mS/cm, según el tipo de sensor y la humedad. La salida está ajustada de fábrica a 0 ... 20 mS/cm .


8.2 Modo

La configuración del sensor se establece en fábrica antes de la entrega del sensor. También es posible adaptar el ajuste del equipo para optimizarlo al proceso.

El modo y los parámetros de medición:

Pueden modificarse los ajustes de sensor siguientes

- Modo de medición A - Bajo petición (solo en el modo de trabajo en red para recibir valores de medición por la interfaz serie con propósitos de calibración).
- Modo de medición C - Cíclico (ajuste por defecto para sensores con modo de medición cíclico).
- Tiempo promedio, velocidad de reacción de los valores medidos
- Calibración (cuando se usan diversos materiales)
- Función de filtro
- Precisión para una medición de un solo valor

 Todos estos ajustes se conservan incluso después de desactivar el sensor, es decir, los ajustes se guardan en la memoria no volátil del sensor.

8.2.1 Operating mode

El sensor se entrega de fábrica con el modo CA para aplicaciones generales de proceso. Hay disponibles seis modos operativos diferentes en el modo C, en función de la aplicación.

- **Modo CS** (cíclico-sucesivo)
Para ciclos de medición muy cortos en el rango de segundos (p. ej. 1 ... 10 segundos) sin promediado y sin funciones de filtrado, y con hasta 100 mediciones por segundo internamente y un tiempo de ciclo de 250 ms en la salida analógica.
- **Modo CA** (filtro promedio cíclico)
Promediado estándar para procesos de medición relativamente rápidos pero en continuo, con función de filtrado simple y una precisión de hasta 0,1 %. El modo operativo CA también sirve para registrar valores brutos sin promediado y filtrado para, a continuación, poder analizar los datos de medición e identificar cuál es el mejor modo operativo.
- **Modo CF** (promedio flotante cíclico con filtro)
Promedio variable para procesos de medición en continuo muy lentos, con filtrado simple y una precisión de hasta 0,1 %. Apto para aplicaciones en una cinta transportadora, etc.

- **Modo CK** (cíclico con filtro acelerador)
Para aplicaciones complejas en mezcladores y secadores
- **Modo CC** (acumulado cíclico)
Con totalización automática de mediciones de cantidad de humedad en un proceso por lotes (batch) en caso de no usar un controlador lógico programable (PLC)
- **Modo CH** ("hold" cíclico)
Modo operativo estándar para aplicaciones de la industria de la construcción. Como en el modo CC, pero con filtrado y sin totalización. El modo CH es ideal para tiempos por lote muy cortos, como de 2 s, si el sensor está instalado bajo la compuerta de descarga del silo. El modo CH realiza el filtrado automáticamente. Esto permite extraer del valor de medición el valor de las gotas de agua que se forman en el silo, por ejemplo.

8.3 Conjunto B de curvas de calibración para grano

Para medir diferentes tipos de grano, se pueden guardar en el sensor curvas de calibración especiales para maíz, centeno, trigo, cebada, soja, etc. y activarlas a través del indicador remoto.

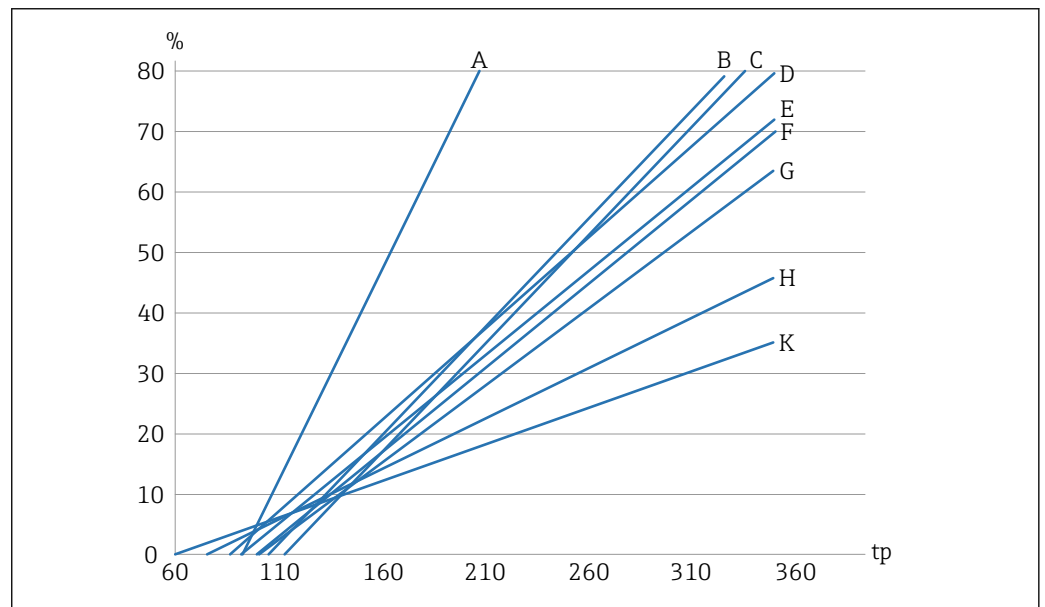


Fig. 15 Curvas de calibración lineales


H Contenido gravimétrico de humedad; %
tp Valor bruto (tiempo de tránsito de radar)

Asignación de la función característica de calibración al producto que se mide

- **A:** Semilla de girasol
- **B:** Cebada con compensación de temperatura a 60 °C (140 °F)
- **C:** Trigo, maíz, centeno; con compensación de temperatura a 60 °C (140 °F)
- **D:** Soja sin compensación de temperatura
- **E:** Cebada sin compensación de temperatura
- **F:** Trigo, maíz, centeno; sin compensación de temperatura
- **G:** Soja con compensación de temperatura a 60 °C (140 °F)
- **H:** Colza y oleaginosas
- **K:** Cal14 (aire/agua 0 a 100 %)

El gráfico muestra las curvas de calibración lineal (A a K) para varios tipos de grano. Estas funciones características se guardan en el sensor y el usuario puede seleccionarlas. El contenido gravimétrico de humedad se indica en % en el eje y, mientras que el tiempo de tránsito de radar (tp) asociado se muestra en picosegundos en el eje x. Esto depende de la función característica específica de cada calibración. El tiempo de tránsito de la onda de

radar se muestra simultáneamente con el valor para la humedad durante la medición del contenido de humedad. Los sensores miden un tiempo de tránsito de radar de aprox. 60 picosegundos en aire y de 145 picosegundos en esferas de vidrio secas.

 El conjunto A de curvas de calibración para aplicaciones de sólidos a granel en general (p. ej., arena, grava, polvo o astillas de madera) está disponible previa solicitud.

 Indicador remoto SD02333M: Descripción del manejo y calibración del material.

8.3.1 Instalación en la tolva de descarga o dentro de esta

Con este tipo de instalación, es importante ajustar la curva de calibración adecuada que se adapte al tipo de grano para que la humedad final se indique correctamente como un valor de humedad absoluto.

Si se descarga producto de manera continua y la placa del sensor está cubierta de grano en todo momento, también se debe ajustar aquí una curva de calibración con compensación de temperatura.

Sin embargo, si el producto se descarga de manera intermitente por lotes y la placa del sensor no está cubierta la mayor parte del tiempo, el sensor de temperatura integrado se adaptaría a la temperatura del aire, no a la temperatura del grano, lo que provocaría errores en las mediciones.


Por consiguiente, si la descarga es de tipo intermitente se recomienda ajustar una curva de calibración sin compensación de temperatura.

Para poder medir con precisión la humedad en el punto de descarga y mostrar lecturas de humedad absoluta en este, resulta imprescindible ajustar correctamente la curva de calibración y efectuar un ajuste fino.

Una vez llevado a cabo el ajuste fino del equipo para todos los tipos de grano posibles, estos parámetros se guardan en la memoria no volátil del equipo. Si se cambia el tipo de material que es preciso medir, el usuario tan solo tiene que seleccionar la curva de calibración relevante durante el funcionamiento, ya que la influencia de la ubicación de instalación permanece constante y la densidad aparente dentro de un producto también es en gran medida la misma.

Ajustes posibles


- La curva de calibración de grano se puede ajustar según el tipo, como se explica en la sección 8.3.
- Según la ubicación de la instalación, se puede llevar a cabo una corrección de la deriva del punto cero para la curva de calibración seleccionada

 Para efectuar el ajuste fino es recomendable usar el indicador remoto. El ajuste fino del equipo solo se puede llevar a cabo una vez instalado en el sistema, ya que la ubicación de instalación y la densidad aparente del grano influyen considerablemente en la medición de humedad.

El ajuste fino se debe efectuar por separado para cada tipo de grano.

La medición de humedad absoluta depende de los parámetros siguientes:

- Ubicación de instalación (p. ej., objetos de metal en el campo de medición)
- Densidad aparente del material

 Si desea visualizar la humedad como un valor de humedad absoluta, en cuanto uno de esos parámetros cambie deberá seleccionar otra curva de calibración diferente.

8.4 Ajustes

8.4.1 Calibración del material

Según la aplicación a la que se pretenda destinar el sensor, se guardan en este diferentes calibraciones.

El indicador remoto opcional permite seleccionar la calibración necesaria según la aplicación a través de la opción de menú "Calibración del material". De este modo, un solo sensor puede cubrir una gran variedad de aplicaciones.

También puede llevar a cabo sus propias calibraciones y sobrescribir una curva de calibración ya existente.



Indicador remoto SD02333M: Descripción del manejo y calibración del material.

8.5 Funciones especiales

8.5.1 Determinación de la concentración de minerales

Con un método de medición basado en ondas de radar, no solo es posible medir el contenido de humedad sino que también pueden sacarse conclusiones sobre la conductividad o la concentración de minerales. Según este método, el equipo determina la atenuación de los pulsos de radar en el volumen del producto que se mide. Este método proporciona un valor característico según la concentración de minerales. El rango de medición de conductividad de los sensores en este caso es de hasta 2 mS/cm, según el contenido de humedad.

8.5.2 Medición de la temperatura del producto

El sensor contiene un sensor de temperatura integrado que determina la temperatura de la caja 3 mm por debajo de la superficie del cuerpo del sensor. La temperatura se entrega por la salida analógica 2 de manera predeterminada. Dado que el sistema electrónico del sensor usa una potencia de aprox. 3 W, la caja del sensor se calienta ligeramente. Por este motivo no resulta posible obtener una medición muy precisa de la temperatura del producto, o solo es posible hasta un cierto grado.

8.5.3 Compensación de la temperatura del producto

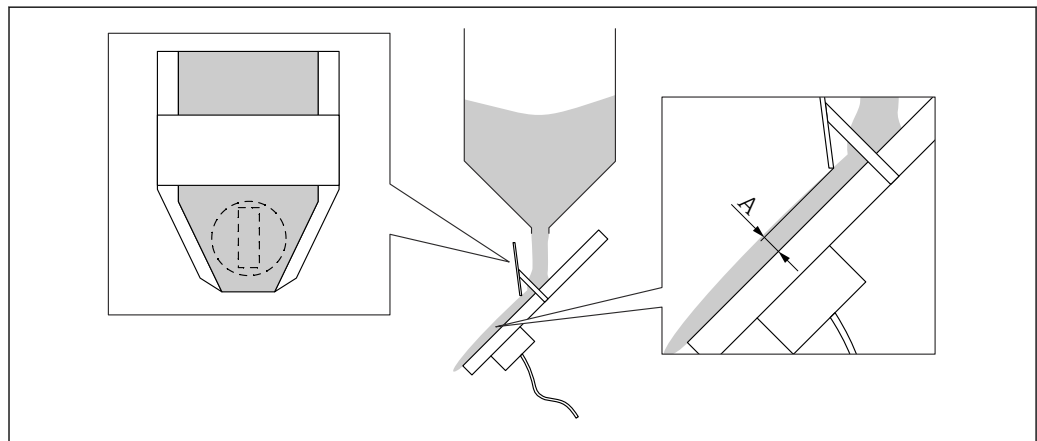
Cuando se trabaja con rangos de temperatura superiores, la constante dieléctrica (ϵ_r) del agua y de algunos de los productos que se miden muestran una dependencia con la temperatura. El contenido de humedad se determina a partir de la constante, es decir, el parámetro que se mide en realidad durante la medición del contenido de humedad es la constante dieléctrica. Si la constante dieléctrica de los materiales medidos presenta una dependencia de la temperatura muy especial, p. ej., solo depende de la temperatura en ciertos rangos de humedad muy específicos, puede resultar necesario llevar a cabo una compensación de temperatura específica para el material en cuestión. Si es necesario, póngase en contacto con el departamento de atención al cliente del fabricante para efectuar esta compensación de temperatura específica del material.

9 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

9.1 Optimización del caudal de producto

Para obtener unos resultados de medición precisos, es necesario respetar determinados límites con respecto a las condiciones de instalación y medioambientales y medir la densidad del producto granulado. Además, el sensor tiene que estar recubierto por una capa de producto de espesor suficiente.

Cuando el caudal de producto circula a una velocidad muy alta puede ocurrir que la altura de producto que hay sobre la superficie del sensor sea demasiado baja. Una tolva de embudo con placas guía puede concentrar e incrementar el nivel de material que hay por encima del cuerpo del sensor. Idealmente –en particular en el caso de arena húmeda–, las placas guía están cubiertas de un revestimiento de PTFE para que el producto no se pegue. El sensor necesita una capa de material de al menos 60 mm (2,36 in). En algunas instalaciones la cantidad de producto es demasiado baja o está demasiado esparcida para garantizar que fluya la cantidad suficiente de producto por encima del sensor. En estas instalaciones puede ser necesario "concentrar" el caudal de producto de modo que se acumule por encima del sensor. El diagrama siguiente muestra un ejemplo posible de una unidad en que el producto se concentra por el lado del sensor y por encima del sensor.



16 Ejemplo: "Concentración de producto"

Además, en el caso de productos caracterizados por un caudal no homogéneo, es posible utilizar las funciones de filtro con límites superior e inferior de que dispone el sensor para filtrar los valores medidos "erróneos".


9.2 La diferencia entre el valor de contenido en humedad medido y el valor de laboratorio es demasiado grande durante la puesta en marcha inicial

De manera estándar, el sensor se entrega precalibrado con el conjunto B de calibración y Cal14 (aire/agua 0 ... 100 %).

El sensor se puede someter a un ajuste fino por varios métodos hasta alcanzar una precisión de $\pm 0,1$ % respecto al valor de laboratorio.

- Algunos tipos de controlador lógico programable (PLC) presentan la opción de efectuar un desplazamiento paralelo / offset. El parámetro recibe diferentes nombres según el tipo de PLC (p. ej., carga inicial, punto cero, offset, rango de medición, etc.). Contacte con el fabricante del PLC para obtener más información.
- Con el indicador remoto es posible efectuar un ajuste fino o un desplazamiento paralelo mediante el parámetro "Offset".


Si el valor de humedad mostrado por el sensor se desvía del valor de laboratorio más de un ± 1 % durante la puesta en marcha inicial, puede deberse a las causas siguientes:

- El sensor no está instalado correctamente en el flujo de material. La superficie del sensor debe estar suficientemente cubierta. **Es necesario** garantizar un caudal de producto adecuado y estable. Un vídeo del flujo de material durante el proceso del lote puede resultar de ayuda para fines de análisis.
- En el sensor se ha configurado una función característica de calibración incorrecta. El sensor se entrega con la curva de calibración Cal14 (aire/agua 0 ... 100 %).
- En el PLC se ha configurado un escalado de contenido de humedad incorrecto. En el sensor, una humedad de 0 ... 20 % corresponde a una salida de corriente de 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA. También se debe introducir en el PLC el escalado de humedad 0 ... 20 %. Contacte con el fabricante del PLC para obtener más información.
- En el caso de los materiales cuya pendiente no corresponda aproximadamente a la de la curva de calibración guardada en el sensor, puede resultar necesaria una calibración a 2 puntos (muestra de material seco y húmedo) en el PLC o en el sensor.
-  Indicador remoto SD02333M: Descripción del manejo y calibración del material.
- En el caso de los materiales de grano grueso o hidrofóbicos, el agua se puede escapar directamente a la célula de medición y causar así un valor de humedad elevado. En este caso se deben introducir límites en el PLC. Contacte con el fabricante del PLC para obtener más información.
- Si se descubren inexactitudes en el procesamiento de datos, puede ser necesario comprobar el valor de humedad que se muestra en el PLC. Para ello, conecte el sensor al indicador remoto y compruebe/compare el valor de humedad que se muestra en el PLC con el valor de humedad que se muestra en el indicador.

Atención:

Para llevar a cabo una prueba de funcionamiento, el modo de funcionamiento "CA" del sensor se debe ajustar al modo "CS" y después cambiarse de nuevo a "CA".

- Compruebe las condiciones de Inicio/Final establecidas en el PLC
 - Condición inicial: tiempo en segundos o kg en las escalas
 - Condición final: normalmente un porcentaje del peso objetivo
 - Contacte con el fabricante del controlador lógico programable (PLC) para obtener más información

 Si las soluciones reseñadas aquí no rectifican el problema, contacte con el departamento de atención al cliente del fabricante.

10 **Mantenimiento**

No requiere labores de mantenimiento especiales.

10.1 **Limpieza externa**

Al limpiar el exterior, utilídense siempre detergentes que no corroan la superficie del sensor ni la caja.

11 Reparaciones

11.1 Información general

11.1.1 Concepto de reparaciones

Bajo el concepto de reparaciones de Endress+Hauser, el personal de servicio de Endress+Hauser puede encargarse de la reparación de equipos.

Para obtener más información, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Endress+Hauser.

11.2 Devolución del equipo

Los requisitos de seguridad para la devolución del equipo varían en función del tipo de equipo y de la legislación nacional.

Para obtener información sobre la devolución del equipo, véase:
<http://www.endress.com/support/return-material>

11.3 Eliminación



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos a Endress+Hauser para su eliminación en las condiciones pertinentes.

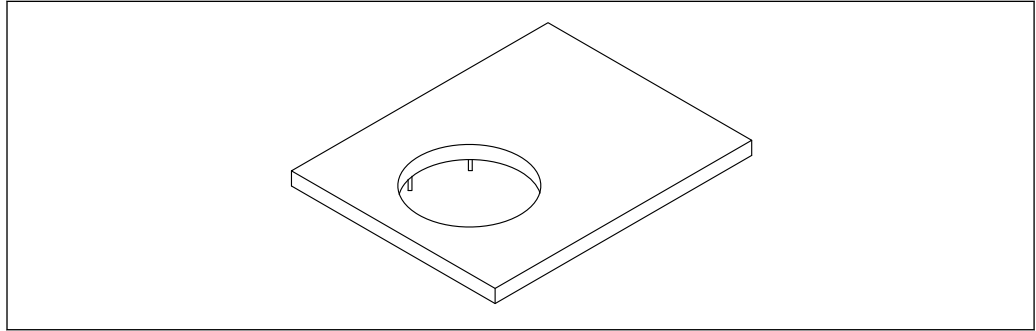
12 Accesorios

12.1 Accesorios específicos para el instrumento


12.1.1 Placa deflectora para sensores redondos

Con una escotadura para el sensor de $\text{Ø}108 \text{ mm}$

La placa deflectora para sensor redondo puede solicitarse junto con el equipo a través de la sección "Accesorios adjuntos" de la estructura de pedido del producto.



A0037579

 17 Placa deflectora con escotadura para el sensor de $\text{Ø}108 \text{ mm}$

Material


1.4301

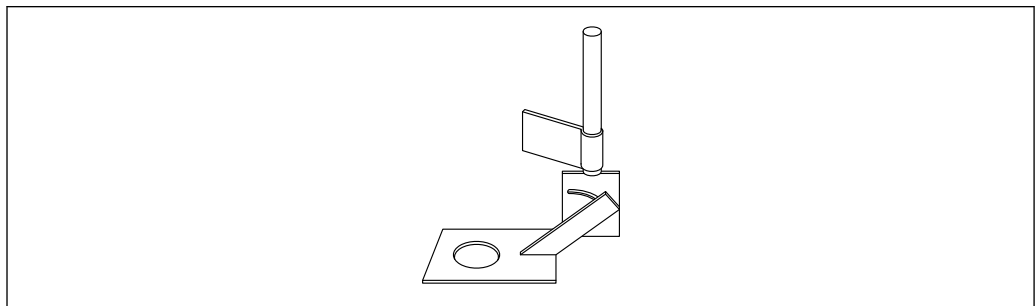
Medidas

- Longitud: 300 mm (11,81 in)
- Ancho: 200 mm (7,87 in)
- Altura: 8 mm (0,31 in)

12.1.2 Soporte universal con mecanismo de inclinación para sensores redondos

El soporte universal para sensores redondos puede solicitarse junto con el equipo a través de la sección "Accesorios adjuntos" de la estructura de pedido del producto.

 Mecanismo de inclinación con cabeza de retención. Para instalar el equipo debajo de una compuerta de silo o encima de una cinta transportadora.



A0037577

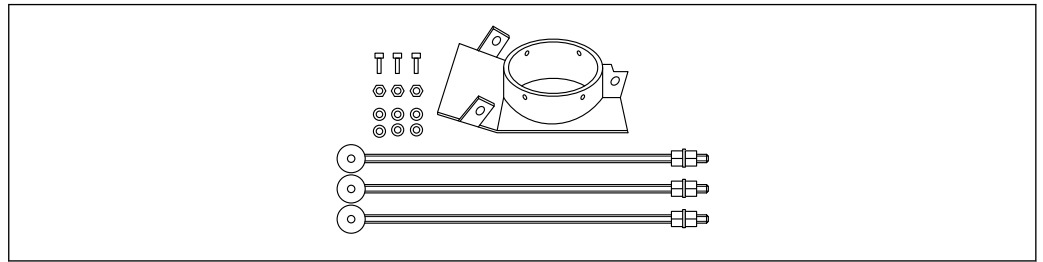
 18 Soporte universal para sensores redondos con mecanismo de inclinación para cabeza de retención

Material

1.4301

12.1.3 Carro deslizante, para sensores redondos

El carro deslizante para sensores redondos puede solicitarse junto con el equipo a través de la sección "Accesorios adjuntos" de la estructura de pedido del producto.



 19 Carro deslizante

Material

- Sujeciones:
1.4301
- Carro deslizante:
1.4301
- Superficie deslizante:
1.4301, sin recubrimiento
- 3 pernos roscados de sujeción



Para la instalación en cintas transportadoras.

13 Datos técnicos

13.1 Entrada

Variable medida

- **Canal 1**
Cantidad de humedad en productos en % (ajuste variable)
- **Canal 2**
Conductividad 0 ... 2 mS/cm o temperatura 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F); esto también es válido para la versión para altas temperaturas.

Rango de medición

- **Cantidad de humedad en el producto**
La cantidad de humedad en un producto puede determinarse en el rango de 0 ... 100 %
- **Sensor de temperatura**
La temperatura puede determinarse en el rango de 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F); esto también es válido para la versión para altas temperaturas.
- **Conductividad del producto**
La conductividad de un producto puede determinarse hasta un valor máximo de 2 mS/cm

13.2 Salida

Analógico

- Canal 1 (humedad en el producto):
0 ... 20 mA/4 ... 20 mA
- Canal 2 (conductividad del producto o temperatura del producto):
0 ... 20 mA/4 ... 20 mA

 Las salidas analógicas pueden configurarse según las diferentes opciones posibles:

Humedad, temperatura

Salida analógica 1 para humedad, salida 2 para temperatura del material.

Humedad, conductividad

Salida analógica 1 para humedad, salida 2 para conductividad de 0 ... 20 mS/cm (ajuste de fábrica)

Humedad, temperatura/conductividad

Salida analógica 1 para humedad, salida 2 para temperatura y conductividad del material con cambio automático de ventana.

Tiempo de inicio

El primer valor medido estable se presenta en la salida analógica al cabo de 1 s aprox.

Digital

- Interfaz serie, estándar RS485
- IMP-Bus
 - El cable de señal y la tensión de alimentación están aisladas galvánicamente
 - Velocidad de transmisión de datos 9 600 Bit/s

Linealización

En el sensor pueden usarse hasta 15 funciones características de calibración diferentes. Pueden utilizarse funciones características lineales y no lineales con polinomiales hasta grado 5. La función característica de calibración puede seleccionarse desde el indicador remoto.

13.3 Características de diseño

Condiciones de trabajo de referencia

Las siguientes condiciones de referencia se aplican a las características de rendimiento:

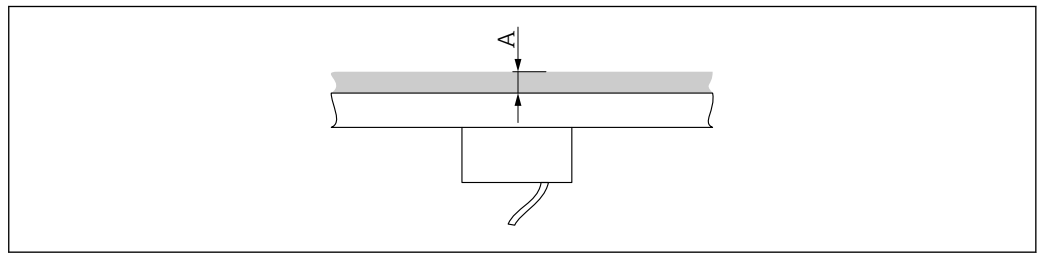
Temperatura ambiente: 24 °C (75 °F) ±5 °C (9 °F)

Resolución del valor medido

Cobertura del sensor/altura del material

Para que la medición sea precisa, el material situado encima del sensor debe tener una altura suficiente.

Cobertura mínima del sensor (A): 60 mm (2,36 in) (depende de la humedad)



A0043610

20 Altura del material situado sobre el sensor

A Cobertura mínima del sensor

Propagación del registro de medición

≥ 50 mm (1,97 in), según el material y la humedad

Cantidad de humedad en el producto

Rango de medición hasta 100 % vol.

Conductividad

- El equipo proporciona un valor característico que depende de la concentración de mineral presente
- El rango de conductividad en el que se puede efectuar una medición estable se reduce en los rangos de medición de la humedad en materiales >50 %
- El valor de conductividad determinado no está calibrado y se usa principalmente para caracterizar el producto que se mide

Temperatura

Rango de medición: 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)

La temperatura se mide 3 mm por debajo de la superficie del sensor en la caja y se puede entregar por la salida analógica 2. Dado que el sistema electrónico usa una potencia de aprox. 3 W, la caja se calienta ligeramente. Por este motivo solo resulta posible obtener la medición de la temperatura del producto hasta un cierto grado de precisión. La temperatura del producto puede determinarse a partir de una calibración externa y una compensación del calor interno del sensor.

Error medido máximo

Precisión: hasta ±0,1 %

El error de medición depende del modo de funcionamiento y del producto que circula por la superficie de medición. El error de medición resulta menor cuanto mayor es el tiempo medio y más estable es la densidad del producto sobre la superficie de medición.

Los sólidos granulados heterogéneos con tamaño de grano variable requieren un flujo continuo de material sobre la superficie del sensor.

13.4 Entorno


Rango de temperaturas ambiente	En la caja: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
--------------------------------	----------------------------------------------

Temperatura de almacenamiento	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
-------------------------------	----------------------------------

Altitud de funcionamiento	Hasta 2 000 m (6 600 ft) sobre el nivel del mar
---------------------------	-------------------------------------------------

Grado de protección	IP67
---------------------	------

13.5 Proceso

Rango de temperaturas de proceso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estándar, 0 ... 70 °C (32 ... 158 °F) ■ Versión de alta temperatura (unidad electrónica en caja separada), 0 ... 120 °C (32 ... 248 °F) (no disponible para el sensor redondo corto) <p> Las mediciones de humedad por debajo de 0 °C (32 °F) no son posibles. No es posible determinar el contenido en agua del hielo (agua helada).</p>
----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



www.addresses.endress.com
