

# Manual de instrucciones **iTEMP TMT182B**

Transmisor de temperatura



# 1 Sobre este documento

## 1.1 Finalidad del documento

El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta la instalación, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, pasando por la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la eliminación de residuos.

## 1.2 Instrucciones de seguridad (XA)

Si va a utilizar el equipo en una zona con peligro de explosión, debe respetarse la normativa nacional. Se proporciona documentación específica para zonas clasificadas Ex para sistemas de medición que se utilizan en zonas con peligro de explosión. Esta documentación forma parte del manual de instrucciones. Deben observarse estrictamente las especificaciones de instalación, los datos de conexionado y las instrucciones de seguridad que contiene. Compruebe que utiliza la documentación específica para zonas clasificadas Ex del equipo correcto con la autorización para su utilización en zonas con peligro de explosión. Se proporciona el número de la documentación específica para zonas clasificadas Ex (XA...) en la placa de identificación. Puede utilizar esta documentación específica para zonas clasificadas Ex si los dos números (sobre la documentación para zonas clasificadas Ex y la placa de identificación) son idénticos.

## 1.3 Símbolos empleados

### 1.3.1 Símbolos de seguridad

#### PELIGRO

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

#### ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones graves y hasta mortales.




#### ATENCIÓN



Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones de gravedad leve o media.

#### AVISO













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

### 1.3.2 Símbolos eléctricos







Símbolo	Significado
	Corriente continua
	Corriente alterna
	Corriente continua y corriente alterna

Símbolo	Significado
	<b>Conexión a tierra</b> Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
	<b>Conexión de compensación de potencial (PE: tierra de protección)</b> Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran tanto en el interior como en el exterior del equipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Borne de tierra interior: la compensación de potencial está conectada a la red de alimentación.</li> <li>▪ Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.</li> </ul>


### 1.3.3 Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	<b>Permitido</b> Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	<b>Preferible</b> Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	<b>Prohibido</b> Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	<b>Consejo</b> Indica información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a página
	Referencia a gráfico
	Nota o paso individual que se debe tener en cuenta
	Serie de pasos
	Resultado de un paso
	Ayuda en caso de problemas
	Inspección visual

### 1.3.4 Símbolos en gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Números de elementos		Serie de pasos
	Vistas		Secciones
	Área de peligro		Área segura (área exenta de peligro)

## 1.4 Símbolos de herramientas

Símbolo	Significado
 A0011219	Destornillador Phillips

## 1.5 Documentación

Documento	Finalidad y contenidos del documento
Información técnica TI01692T	<b>Ayuda de planificación para su equipo</b> Este documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general sobre los distintos accesorios y otros productos que pueden pedirse para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado KA01605T	<b>Guía que le lleva rápidamente al primer valor medido</b> El manual de instrucciones abreviado incluye toda la información imprescindible, desde la recepción de material hasta su primera puesta en marcha.
Descripción de parámetros del equipo GP01197T	El documento ofrece una referencia para los parámetros, ya que proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual del menú de configuración.



Se encuentran disponibles los siguientes tipos de documentos:

En la zona de descargas del sitio de Endress+Hauser en internet: [www.endress.com](http://www.endress.com) →  
Descargas

## 1.6 Marcas registradas

**HART®**

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

## 2 Instrucciones de seguridad básicas

### 2.1 Requisitos que debe cumplir 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.
- ▶ Deben tener la autorización del jefe/dueño de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normas y reglamentos nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo, se debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ Haber recibido la formación apropiada y disponer de la autorización por parte del explotador/propietario de la planta para ejercer dichas tareas.
- ▶ Seguir las instrucciones del presente manual.

### 2.2 Uso previsto

El equipo es un transmisor de temperatura universal y configurable por el usuario, con una entrada de sensor para un termómetro de resistencia (RTD), termopares (TC) o transmisores de resistencia y de tensión. La versión de transmisor para cabezal del equipo está diseñada para montaje en un cabezal terminal (superficie plana) en conformidad con DIN EN 50446. También es posible el montaje del equipo sobre un raíl DIN mediante la pestaña opcional de sujeción al raíl DIN.

La protección que proporciona el equipo puede ser deficiente si se hace un uso de él no acorde con el especificado por el fabricante.

El fabricante no se responsabiliza de ningún daño causado por un uso inapropiado o distinto del previsto.

### 2.3 Funcionamiento seguro

- ▶ Use el equipo únicamente si está en correctas condiciones técnicas y no presenta errores ni fallos.
- ▶ El operario es responsable del funcionamiento sin interferencias del equipo.

#### Zona con peligro de explosión

Para eliminar riesgos para el personal o la instalación, si ha de utilizar el equipo en una zona clasificada como peligrosa (p. ej., protección contra explosiones, equipos de seguridad):

- ▶ Mire los datos técnicos de la placa de identificación del equipo para ver si el uso previsto del equipo pedido es apto en dicha zona con peligro de explosión. Esta placa de identificación puede encontrarse también en la caja del transmisor.
- ▶ Respete las especificaciones indicadas en la documentación complementaria que forma parte de este manual de instrucciones.

#### Seguridad del equipo y compatibilidad electromagnética

El sistema de medición cumple los requisitos generales de seguridad conforme a EN 61010-1, los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) conforme a la serie IEC/EN 61326 y las recomendaciones de NAMUR NE 21.

**AVISO**

- ▶ El equipo ha de alimentarse solo con una fuente de alimentación que funcione con un circuito de energía limitada en conformidad con UL/EN/IEC 61010-1, apartado 9.4, y los requisitos de la tabla 18.

## 2.4 Seguridad del producto

Este producto ha sido diseñado en conformidad con 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.

## 2.5 Seguridad informática

Nuestra garantía solo es válida si el producto se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El producto está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

El explotador, de conformidad con sus normas de seguridad, debe implementar medidas de seguridad informática que proporcionen protección adicional tanto al producto como a la transmisión de datos asociada.

## 2.6 Seguridad informática específica del equipo

El equipo proporciona funciones específicas de asistencia para que el operario pueda tomar medidas de protección. El usuario puede configurar estas funciones de modo que garanticen un nivel de seguridad mayor durante el funcionamiento, si se usan correctamente. El equipo proporciona una contraseña para cambiar el rol de usuario (se aplica al funcionamiento a través de FieldCare, DeviceCare, PDM).

Función/interfaz	Ajuste de fábrica	Recomendación
Contraseña	Sin habilitar (0000)	Asigna un código de acceso personalizado durante la puesta en marcha.
Interfaz de servicio (CDI)	Activado	Seguimiento individualizado del análisis de riesgos.

### 2.6.1 Contraseña específica de usuario

El acceso de escritura a los parámetros del equipo mediante el software de configuración (p. ej. FieldCare, DeviceCare) puede protegerse con una contraseña propia de usuario modificable.

### 2.6.2 Información general

- Durante la puesta en marcha se deberían cambiar todas las contraseñas empleadas en la entrega.
- A la hora de definir y gestionar la contraseña, siga las normas generales para crear una contraseña segura.
- El usuario es el responsable de gestionar y manejar con cuidado las contraseñas.

## 3 Recepción de material e identificación del producto

1. Desembale con cuidado el transmisor de temperatura. ¿El embalaje y el contenido están indemnes?
  - ↳ No se deben instalar componentes dañados ya que, de lo contrario, el fabricante no puede garantizar el cumplimiento de los requisitos de seguridad originales ni la resistencia de los materiales, por lo que no se puede considerar responsable de los daños que se deriven en consecuencia.
2. ¿El suministro está completo o faltan elementos? Compare el alcance del suministro con su pedido.
3. ¿Los datos de la placa de identificación corresponden a la información del pedido indicada en el albarán de entrega?
4. ¿Se proporciona la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios? Si es el caso: ¿se han proporcionado las instrucciones de seguridad (p. ej. XA) para zonas con peligro de explosión?



Si no se satisface alguna de estas condiciones, contacte con su Centro Endress+Hauser.

### 3.1 Identificación del producto

Dispone de las siguientes opciones para identificar el equipo:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Código de producto ampliado con desglose de las características del equipo en el albarán de entrega
- Introduzca en *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) el número de serie que consta en la placa de identificación: se muestran todos los datos relativos al equipo y una visión general de la documentación técnica suministrada.
- Introduzca el número de serie que consta en la placa de identificación en la aplicación *Operations App de Endress+Hauser* o escanee el código QR de la placa de identificación con la *Operations App de Endress+Hauser*: se muestra toda la información sobre el equipo y la documentación técnica relativa al equipo.

#### 3.1.1 Placa de identificación

¿Es el equipo adecuado?

Compare y compruebe la información de la placa de identificación del equipo con respecto a los requisitos del punto de medición.

Información en la placa de identificación:

- Número de serie, revisión del equipo, versión del firmware y versión del hardware
- Código de matriz de datos 2D
- 2 líneas para el nombre de etiqueta (TAG) y código de producto ampliado
- Autorización para zonas con peligro de explosión con el número de documentación pertinente para zonas clasificadas Ex (XA...)
- Certificados con símbolos

#### 3.1.2 Nombre y dirección del fabricante


Nombre del fabricante:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
Dirección del fabricante:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang o <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>

### 3.2 Alcance del suministro

El alcance del suministro de este equipo comprende:


- Transmisor de temperatura
- Material para el montaje (transmisor para cabezal), opcional
- Copia impresa del manual de instrucciones abreviado en inglés
- Documentación adicional para los equipos que son adecuados para el uso en zonas con peligro de explosión, p. ej. instrucciones de seguridad (XA)

### 3.3 Almacenamiento y transporte

Medidas: →  46

Temperatura de almacenamiento

- -50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
- Humedad: humedad relativa máx.: 95 % conforme a IEC 60068-2-30

 Para almacenar y transportar el equipo, embálelo de forma que quede bien protegido contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que ofrece la mayor protección.

Durante el almacenamiento, evite las influencias ambientales siguientes:

- Luz solar directa
- Vibraciones
- Productos corrosivos



## 4 Montaje

### 4.1 Requisitos para el montaje

#### 4.1.1 Medidas

Para conocer los tamaños del equipo, véase el apartado "Datos técnicos" → 46

#### 4.1.2 Lugar de instalación

En el cabezal terminal, cara plana, según DIN EN 50446, montaje directo sobre elemento de inserción con entrada de cable (orificio central de 7 mm).

**i** Compruebe que haya espacio suficiente en el cabezal terminal.

También es posible el montaje del transmisor para cabezal sobre un raíl DIN según la norma IEC 60715 mediante la pestaña opcional de sujeción al raíl DIN → 33.

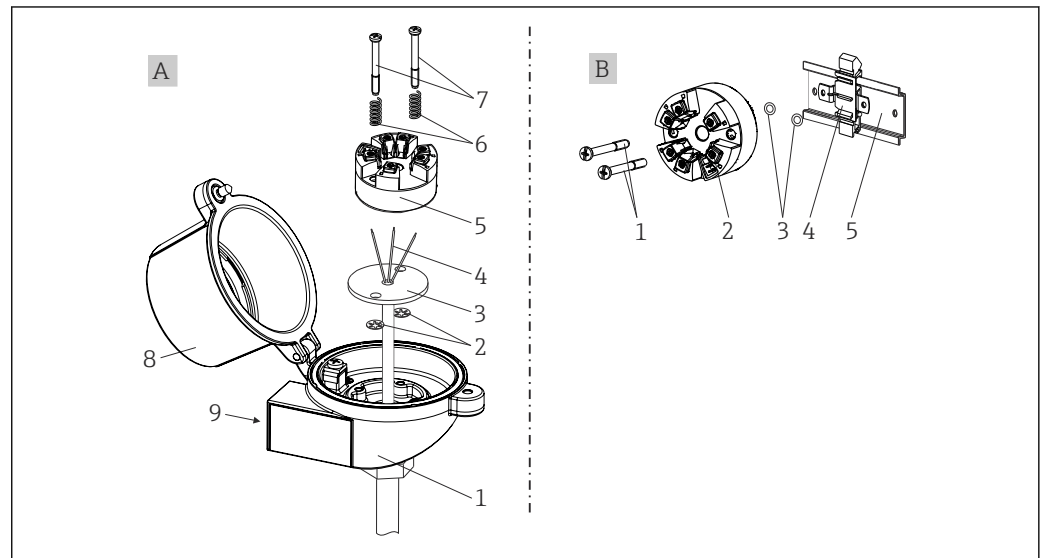
Para obtener información sobre las condiciones (como la temperatura ambiente, el grado de protección, la clase climática, etc.) que deben darse en el punto de instalación para que el equipo pueda montarse correctamente, consulte el apartado "Datos técnicos" → 46.

Cuando se utiliza en zonas con peligro de explosión, se deben respetar los valores de alarma de los certificados y homologaciones (véanse las instrucciones de seguridad Ex).

### 4.2 Montaje del equipo

Se requiere un destornillador Phillips para montar el transmisor para cabezal:

- Par máximo para fijar los tornillos = 1 Nm ( $\frac{3}{4}$  pie-libra), destornillador: Pozidriv Z2
- Par máximo para enroscar los tornillos = 0,35 Nm ( $\frac{1}{4}$  pie-libra), destornillador: Pozidriv Z1



1 Montaje del transmisor para cabezal

A0046845

A	Montaje en un cabezal de conexión (cabezal de conexión de cara plana según DIN 43729)
1	Cabezal terminal
2	Anillos de retención

<b>A</b>	<b>Montaje en un cabezal de conexión (cabezal de conexión de cara plana según DIN 43729)</b>
3	Elemento de inserción
4	Cables de conexión
5	Transmisor para cabezal
6	Resortes de montaje
7	Tornillos de montaje
8	Tapa frontal del cabezal de conexión
9	Entrada de cable

Procedimiento para el montaje en un cabezal terminal, elemento A:

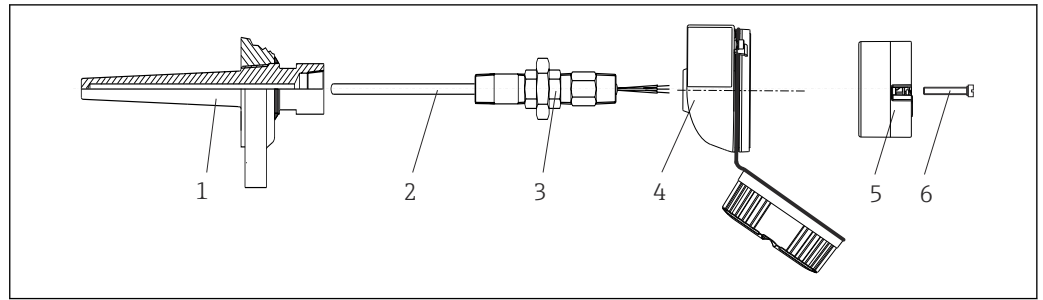
1. Abrir la tapa frontal del cabezal de conexión (8).
2. Dirigir los cables de conexión (4) del elemento de inserción (3) a través del orificio central del transmisor para cabezal (5).
3. Ajustar los resortes de montaje (6) en los tornillos de montaje (7).
4. Dirigir los tornillos de montaje (7) a través de los orificios laterales del transmisor para cabezal y del elemento de inserción (3). Fijar los dos tornillos de montaje con los anillos de retención (2).
5. Apretar el transmisor para cabezal (5) con el elemento de inserción (3) en el cabezal terminal.
6. Después de cablear, volver a cerrar con firmeza la cubierta del cabezal terminal (8).

<b>B</b>	<b>Montaje sobre raíl DIN (raíl DIN según IEC 60715)</b>
1	Tornillos de montaje
2	Transmisor para cabezal
3	Anillos de retención
4	Pestaña del raíl DIN
5	Raíl DIN

Procedimiento para el montaje sobre raíl DIN, elemento B:

1. Presionar la pestaña del raíl DIN (4) en el raíl DIN (5) hasta que encaje con un clic.
2. Introducir los tornillos de montaje (1) en los orificios laterales del transmisor para cabezal (2). A continuación, fijar los dos tornillos de montaje con los anillos de retención (3).
3. Enroscar el transmisor para cabezal (2) en la pestaña del raíl DIN (4).

### 4.2.1 Montaje habitual en América del Norte



A0008520

#### 2 Montaje del transmisor para cabezal

- 1 Termopozo
- 2 Elemento de inserción
- 3 Adaptador, acoplamiento
- 4 Cabezal terminal
- 5 Transmisor para cabezal
- 6 Tornillos de montaje

Estructura de sonda de temperatura con sensores RTD y transmisor para cabezal:

1. Monte el termopozo (1) en la tubería de proceso o en la pared del container. Fije el termopozo según las instrucciones antes de aplicar la presión de proceso.
2. Monte los conectores y el adaptador necesarios en la tubería de cuello (3) en el termopozo.
3. Compruebe que estén instalados los anillos obturadores si se necesitan dichos anillos en aplicaciones exigentes o por normativas especiales.
4. Introduzca los tornillos de montaje (6) en los orificios laterales del transmisor para cabezal (5).
5. Posicione el transmisor para cabezal (5) en el cabezal terminal (4) de tal modo que las líneas de alimentación (terminales 1 y 2) apunten hacia la entrada de cable.
6. Utilizando un destornillador, enrosque el transmisor para cabezal (5) en el cabezal de conexión (4).
7. Dirija los cables de conexión del elemento de inserción (3) a través de la entrada del cable inferior del cabezal de conexión (4) y a través del orificio central del transmisor para cabezal (5). Conectar los cables conexión con el transmisor .
8. Enrosque el cabezal de conexión (4), con el transmisor para cabezal integrado y cableado, en la boquilla y el adaptador (3) completamente montados.

#### AVISO

**La tapa frontal del terminal debe sujetarse apropiadamente para satisfacer los requisitos de protección contra explosiones.**

- ▶ Tras realizar el cableado, enrosque de nuevo la tapa frontal del cabezal de conexión.

### 4.3 Comprobaciones tras el montaje

Una vez instalado el instrumento, proceda a realizar las siguientes verificaciones:

Estado y especificaciones del equipo	Observaciones
¿El equipo, las conexiones y los cables de conexión están indemnes (inspección visual)?	-
¿Las condiciones ambientales se ajustan a las especificaciones del equipo (p. ej., la temperatura ambiente, el rango de medición, etc.)?	Véase la sección "Datos técnicos"
¿Se han establecido las conexiones correctamente y con el par especificado?	-

## 5 Conexión eléctrica

### ⚠ ATENCIÓN

- ▶ Desconecte la fuente de alimentación antes de instalar o conectar el equipo. Como resultado del incumplimiento de esto se pueden dañar piezas de la electrónica.
- ▶ No ocupe la interfaz CDI. Una conexión incorrecta puede dañar la electrónica.

### AVISO


**No apriete demasiado los terminales de tornillo ya que podría dañar el transmisor.**

- ▶ Par de apriete máx. = 1 Nm ( $\frac{3}{4}$  lbf ft).

### 5.1 Requisitos de conexión

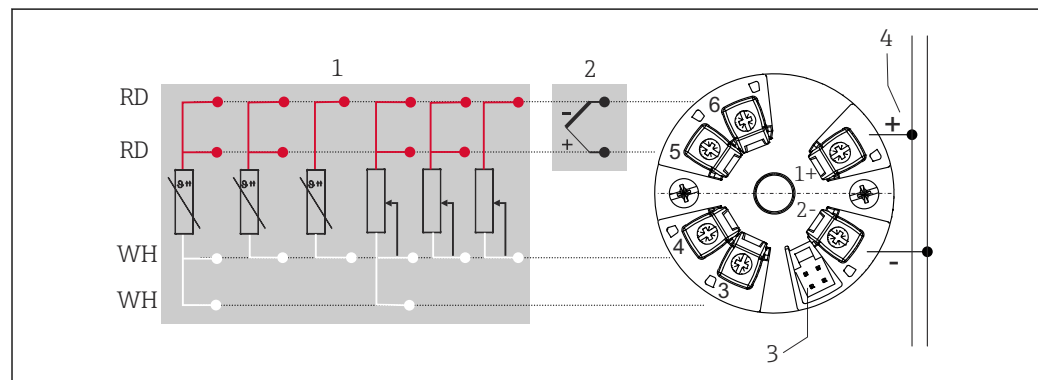
Se requiere un destornillador Phillips para cablear el transmisor para cabezal con terminales de tornillo.

Para cablear el transmisor para cabezal montado, haga lo siguiente:


1. Abra el prensaestopas y la tapa de la caja del cabezal terminal o el cabezal de campo.
2. Introduzca los cables a través de la abertura del prensaestopas.
3. Conecte los cables tal como se muestra en →  12.
4. Vuelva a apretar el prensaestopas y cierre la tapa de la caja.

Para evitar errores de conexión, siga siempre las instrucciones proporcionadas en la sección de comprobaciones tras la conexión antes de la puesta en marcha.

### 5.2 Conexión de los cables de los sensores




A0050636

 3 Asignación de terminales de conexión para el transmisor para cabezal

- 1 Entrada de sensor, RTD y  $\Omega$ , de 4, 3 y 2 hilos
- 2 Entrada de sensor TC y mV
- 3 Interfaz CDI
- 4 Terminador de bus y alimentación

El circuito de señales debe presentar una carga mínima de 250  $\Omega$  para poder utilizar el transmisor HART® con el protocolo HART® (terminales 1 y 2).


### AVISO

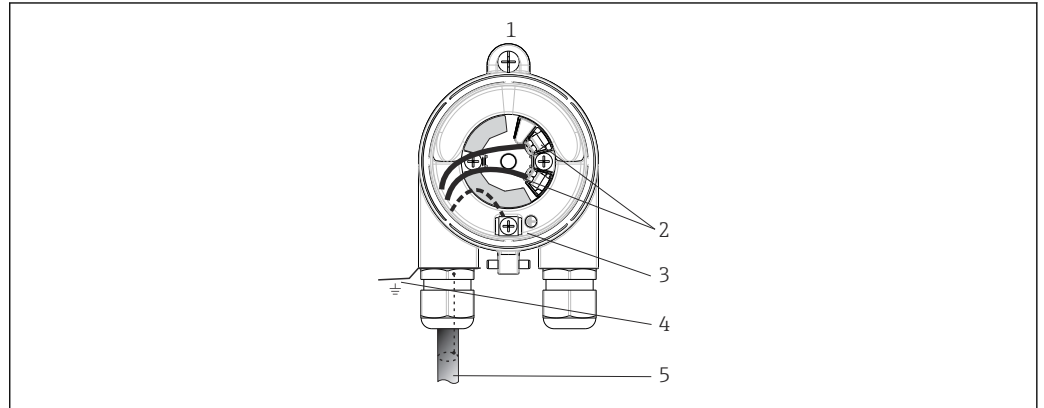
- ▶  ESD (descargas electrostáticas). Proteja los terminales de las descargas electrostáticas. Como resultado del incumplimiento de esto se pueden provocar daños o averías en las piezas de la electrónica.

## 5.3 Conexión del transmisor

### **i** Especificaciones para los cables

- Si solo se utilizan señales analógicas, es suficiente un cable estándar para equipos.
- Se recomienda un cable apantallado para la comunicación HART®. Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.

Siga también el procedimiento general de →  12.



A0050721

### **i** 4 Conexión de los cables de señal y fuente de alimentación

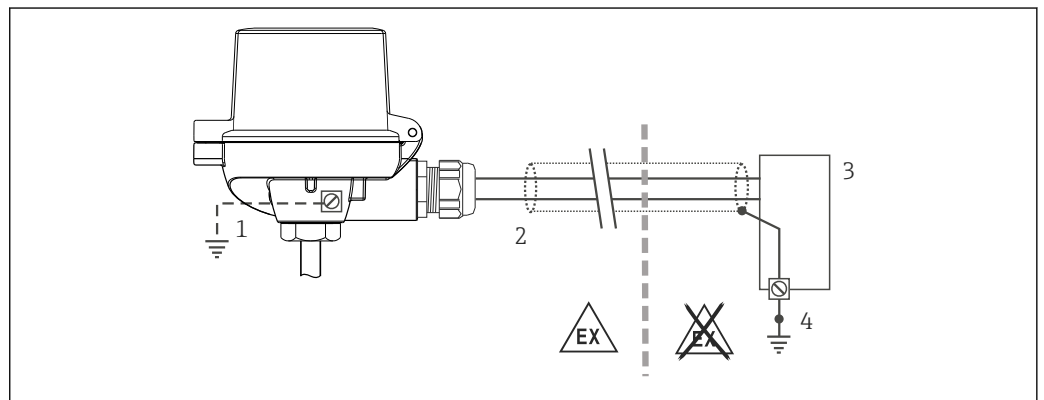
- 1 Transmisor para cabezal instalado en el cabezal terminal o cabezal de campo
- 2 Terminales para protocolo HART® y fuente de alimentación
- 3 Conexión a tierra interna
- 4 Conexión a tierra externa
- 5 Cable de señal apantallado (recomendado para protocolo HART®)

- Los terminales para conectar el cable de señal (1+ y 2-) están protegidos contra polaridad inversa.
- Sección transversal del cable: máx. 1,5 mm<sup>2</sup>

## 5.4 Instrucciones especiales para la conexión

### Apantallado y puesta a tierra

Al instalar un transmisor HART® deben respetarse las especificaciones del FieldComm Group™.







A0014463

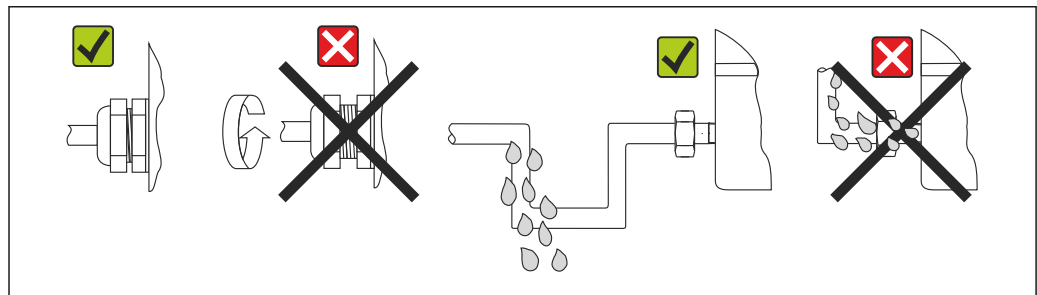
### **i** 5 Apantallamiento y puesta a tierra del cable de señal en un extremo con la comunicación HART®

- 1 Puesta a tierra opcional del equipo de campo, aislado del apantallamiento del cable
- 2 Puesta a tierra del blindaje del cable en un extremo
- 3 Unidad de alimentación
- 4 Punto de puesta a tierra del blindaje del cable de comunicación HART®


## 5.5 Aseguramiento del grado de protección

Para asegurar que el grado de protección IP67 del equipo se mantiene tras su instalación en campo o servicio, es imprescindible que se cumplan los requisitos siguientes:


- El transmisor se debe montar en un cabezal terminal que presente el grado de protección apropiado.
- Las juntas de la caja deben encontrarse limpias y en buen estado al insertarlas en las ranuras correspondientes. Las juntas se secarán, limpiarán o sustituirán por otras nuevas siempre que sea necesario.
- Los cables de conexión usados deben tener el diámetro externo especificado (p. ej., M20x1.5, diámetro del cable 8 ... 12 mm).
- Apriete firmemente el prensaestopas. →  6,  14
- Los cables deben formar una comba hacia abajo antes de entrar en los prensaestopas ("trampa antiagua"). Se impide de esta forma la entrada de humedad por el prensaestopas. Instale el equipo de forma que los prensaestopas no apunten hacia arriba. →  6,  14
- Sustituya los prensaestopas no utilizados con tapones ciegos.
- No retire la arandela aislante del prensaestopas.



A0024523

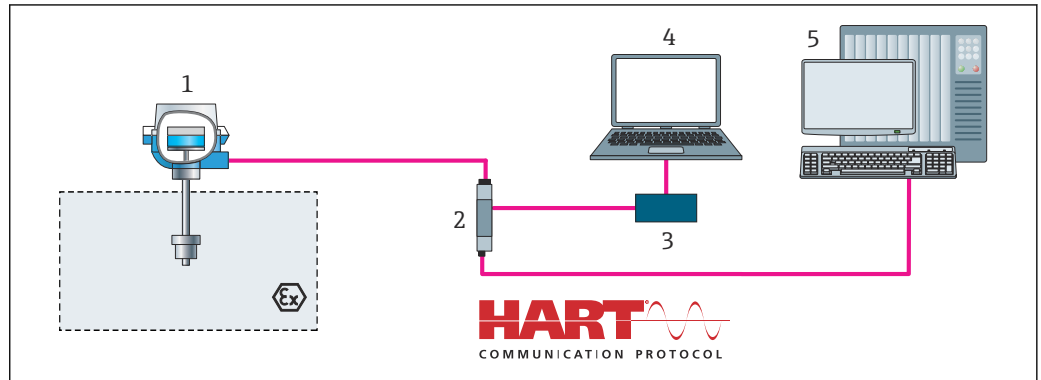
 6 Consejos de conexión para conservar la protección IP67

## 5.6 Comprobaciones tras la conexión

Estado y especificaciones del equipo	Observaciones
¿El equipo y/o cable presentan algún daño visible?	--
Conexión eléctrica	Observaciones
¿La tensión de alimentación cumple las especificaciones que se establecen en la placa de identificación?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisor para cabezal: <math>U = 10 \dots 36 V_{DC}</math></li> <li>■ En las zonas con peligro de explosión son válidos otros valores; véase la documentación correspondientes sobre instrucciones de seguridad Ex (XA).</li> </ul>
¿Los cables instalados están libres de tensiones?	--
¿Los cables de alimentación y de señal están conectados correctamente?	→  12
¿Todos los terminales de tornillo están bien apretados?	--
¿Están bien colocadas, fijadas y selladas todas las entradas de cable?	--
¿Las tapas de la caja están todas bien colocadas y apretadas?	--

## 6 Opciones de configuración

### 6.1 Visión general de las opciones de configuración

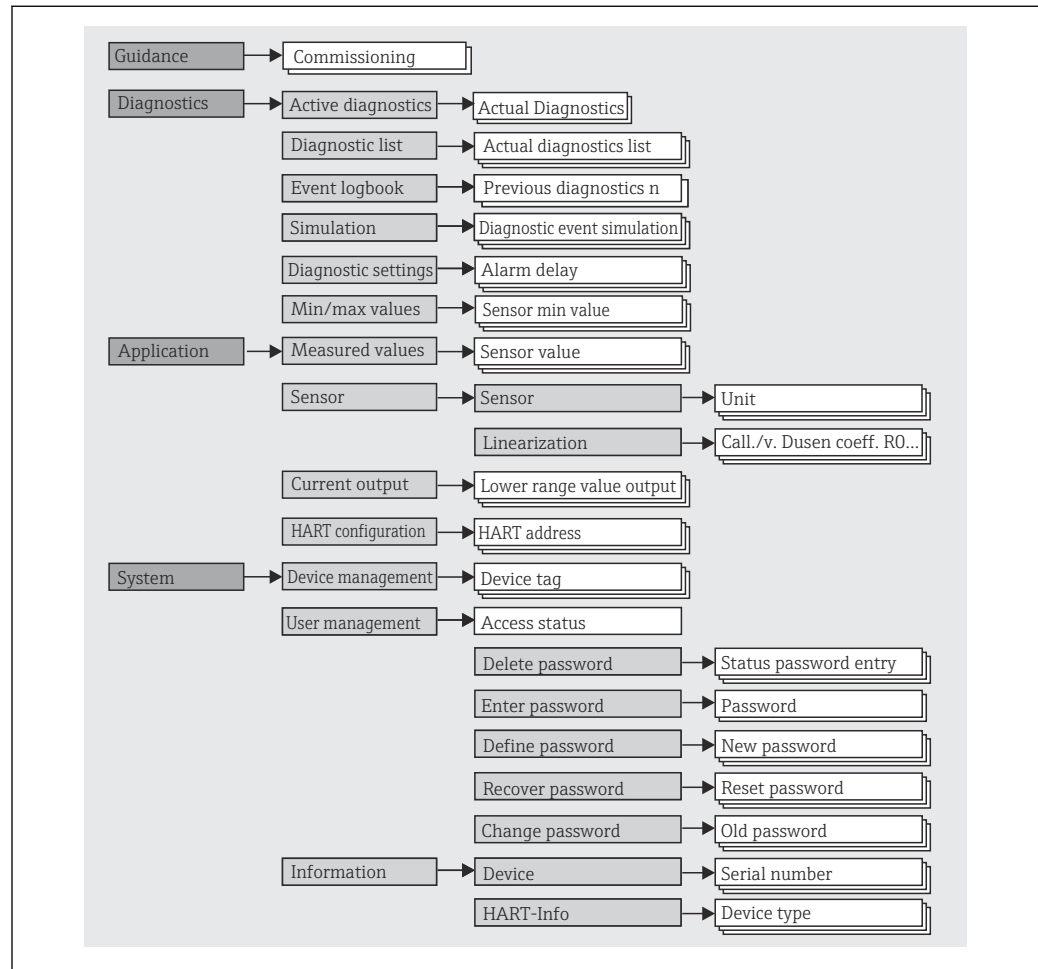


7 Opciones de funcionamiento del transmisor para cabezal mediante comunicación HART®

- 1 Transmisor de temperatura
- 2 Barrera activa del transmisor con transmisión bidireccional de señal HART®
- 3 Módem HART®
- 4 PC, portátil o tableta con software de configuración FieldCare/DeviceCare
- 5 PLC

## 6.2 Estructura y funciones del menú de configuración

### 6.2.1 Estructura del menú de configuración



A0051066

#### Roles de usuario

El concepto de Endress+Hauser de acceso según perfil consiste en dos niveles jerárquicos para el usuario y presenta los diversos roles de perfil con autorizaciones de lectura/escritura definidas derivadas del modelo de capas conforme a NAMUR.



- **Operario**

El operario de la planta solo puede cambiar los ajustes que no afectan a la aplicación –y, en particular, a la ruta de medición–, y funciones específicas de aplicación sencillas que se usan durante el funcionamiento. Sin embargo, el operario tiene acceso a la lectura de todos los parámetros.

- **Mantenimiento**

El perfil de usuario de **Mantenimiento** se refiere a las situaciones de configuración: las adaptaciones de puesta en marcha y proceso, así como la localización y resolución de fallos. Permite al usuario configurar y modificar todos los parámetros disponibles. En contraposición con el perfil de usuario de **Operario**, el perfil de usuario de **Mantenimiento** tiene acceso de lectura y escritura para todos los parámetros.

- **Cambio del perfil de usuario**

Para cambiar un perfil de usuario –y por lo tanto, una autorización de lectura y escritura– se selecciona el perfil de usuario que se desea (que ya estará preseleccionado, según el software de configuración que se utilice) y se introduce la contraseña correcta en el momento que se le pida. Cuando un usuario cierra su sesión, el acceso al sistema del usuario pasa de nuevo al nivel más bajo de la jerarquía. La sesión de un usuario puede cerrarse por acción directa si se selecciona la función de cierre de sesión durante el funcionamiento del equipo, o automáticamente si el equipo no se ha manipulado durante un intervalo de tiempo superior a 600 segundos. Independientemente de ello, las acciones que están en funcionamiento (p. ej., carga/descarga activa, registro de datos, etc.) continúan en ejecución en segundo plano.

- **Estado en el momento de la entrega**

El perfil de usuario de **Operario** no está activo cuando el equipo se entrega de fábrica, es decir, el perfil de usuario de **Mantenimiento**, que viene definido de fábrica, es el nivel más bajo de la jerarquía. Este estado permite poner en marcha el equipo y efectuar otras adaptaciones a proceso sin tener que introducir una contraseña. A continuación, es posible asignar una contraseña para el perfil de usuario de **Mantenimiento** para proteger esta configuración. El perfil de usuario de **Operario** no es visible cuando el equipo se entrega de fábrica.

- **Contraseña**

Con el perfil de usuario de **Mantenimiento** es posible asignar una contraseña para restringir el acceso a las funciones de equipo. De este modo se activa el perfil de usuario **Operario**, que ahora es el más bajo en el nivel de la jerarquía en el que no se pide al usuario que introduzca una contraseña. La contraseña solo se puede cambiar o deshabilitar en el perfil de usuario de **Mantenimiento**. Es posible definir una contraseña para diferentes puntos durante el funcionamiento del equipo:

En el menú: Guía → Puesta en marcha con asistente: como parte del funcionamiento guiado del equipo

En el menú: Sistema → Gestión de usuarios

## Submenús

Menú	Tareas típicas	Contenido/significado
Diagnósticos	<p>Localización y resolución de fallos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnósticos y eliminación de errores de proceso.</li> <li>▪ Diagnósticos de error en casos difíciles.</li> <li>▪ Interpretación de mensajes de error del equipo y corrección de los errores en cuestión.</li> </ul>	<p>Contiene todos los parámetros necesarios para detectar y analizar errores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Lista de diagnósticos</b> Contiene hasta 3 mensajes de error que están pendientes</li> <li>▪ <b>Libro de registro de eventos</b> Contiene los últimos 10 mensajes de error</li> <li>▪ <b>Submenú "Simulación"</b> Sirve para simular valores medidos, valores de salida o mensajes de diagnóstico</li> <li>▪ <b>Submenú "Ajustes de diagnóstico"</b> Contiene todos los parámetros para configurar los eventos de error</li> <li>▪ <b>Submenú "Valores mín./máx."</b> Contiene las opciones de máximo/mínimo del indicador y reinicio</li> </ul>
Aplicación	<p>Puesta en marcha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Configuración de las mediciones.</li> <li>▪ Configuración del procesado de datos (escalado, linealización, etc.).</li> <li>▪ Configuración de la salida del valor analógico medido.</li> </ul> <p>Tareas durante la configuración: Lectura de los valores medidos.</p>	<p>Contiene todos los parámetros de puesta en marcha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Submenú "Valores medidos"</b> Contiene todos los valores medidos actuales</li> <li>▪ <b>Submenú "Sensor"</b> Contiene todos los parámetros para configurar la medición</li> <li>▪ <b>Submenú "Salida"</b> Contiene todos los parámetros para configurar la salida de corriente analógica</li> <li>▪ <b>Submenú "Configuración HART"</b> Contiene todos los ajustes y parámetros más importantes para la comunicación HART</li> </ul>
Sistema	<p>Tareas que requieren un conocimiento detallado de la gestión del sistema operativo del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adaptación óptima de la medición para la integración en el sistema.</li> <li>▪ Configuración detallada de la interfaz de comunicación.</li> <li>▪ Administración de usuarios y accesos, control de contraseñas</li> <li>▪ Información para la identificación del equipo e información HART.</li> </ul>	<p>Contiene todos los parámetros de equipo de nivel superior que se asignan para la gestión de sistemas, equipos y usuarios, incluida la configuración Bluetooth.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Submenú "Configuración del equipo"</b> Contiene parámetros para la configuración de los equipos en general</li> <li>▪ <b>Submenús "Gestión de usuarios y equipos"</b> Parámetros para la autorización de accesos, la asignación de contraseñas, etc.</li> <li>▪ <b>Submenú "Información"</b> Contiene todos los parámetros relacionados con la identificación unívoca de los equipos</li> <li>▪ <b>Submenú "Indicador"</b> Configuración del indicador</li> </ul>

## 6.3 Acceso al menú de configuración a través del software de configuración

El software de configuración FieldCare y DeviceCare de Endress+Hauser está disponible para descargar (<https://www.software-products.endress.com>) o bien en un soporte de almacenamiento de datos que puede obtener a través del centro Endress+Hauser de su zona.

### 6.3.1 DeviceCare

#### Alcance funcional

DeviceCare es una herramienta de configuración gratuita para equipos de Endress+Hauser. Admite equipos con los protocolos siguientes, siempre que tengan instalado el driver adecuado (DTM): HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Ethernet/IP, Modbus, CDI, ISS, IPC y PCP. El grupo objetivo está formado por clientes que no dispongan de una red digital en sus plantas y centros de servicio, así como los técnicos del personal de servicios de Endress+Hauser. Los equipos pueden conectarse directamente mediante un módem (punto a punto) o un sistema de bus. DeviceCare es fácil de usar, rápido e intuitivo. Puede funcionar en un PC, en un portátil o en una tableta con un sistema operativo Windows.

### Fuente de archivos de descripción del equipo

Consulte información en el apartado de "Integración en el sistema" → 22

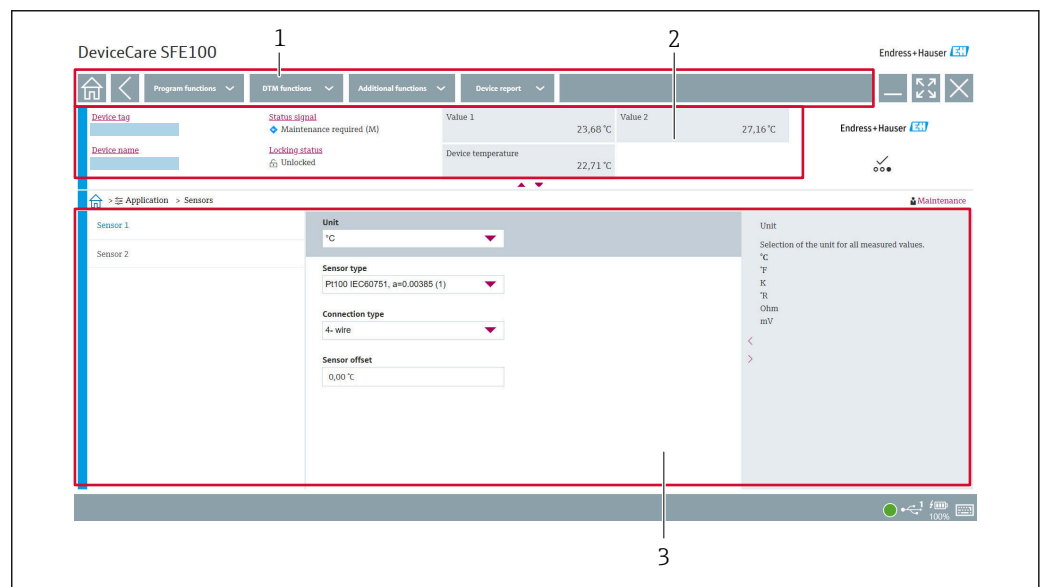
### Establecimiento de una conexión

Ejemplo: kit para comunicación CDI FXA291 (USB)

1. Compruebe que la biblioteca de DTM está actualizada para todos los equipos conectados.
2. Inicie DeviceCare y conecte el equipo por medio del botón **Automático**.
  - ↳ El equipo se detecta automáticamente.

**i** Cuando se transmiten los parámetros del equipo después de una configuración de parámetros fuera de línea, la contraseña correspondiente a **Mantenimiento** se debe introducir primeramente en el menú **Sistema** -> **Administración de usuarios**, si está especificada.

### Interfaz de usuario



**8** Interfaz de usuario DeviceCare con información del equipo

- 1 Área de navegación
- 2 Muestra el nombre del equipo, el estado actual, los valores de medición actuales
- 3 Sección de configuración de los parámetros del equipo

## 6.3.2 FieldCare

### Alcance funcional

Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta basado en FDT/DTM. Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes de un sistema y le ayuda a gestionarlos. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para comprobar el estado de dichas unidades de campo. El acceso se efectúa mediante el protocolo HART® o la interfaz CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface). Admite equipos con los protocolos siguientes, siempre que tengan instalado el driver adecuado (DTM): HART, PROFIBUS, Foundation Fieldbus, Ethernet/IP, Modbus, CDI, ISS, IPC y PCP.

Funciones típicas:

- Parametrización de los transmisores
- Cargar y guardar los datos del equipo (cargar/descargar)
- Documentación del punto de medición
- Visualización de la memoria de valores medidos (registro en línea) y libro de registro de eventos




Para más detalles, véase el manual de instrucciones BA027S/04/xx y BA059AS/04/xx

### Fuente de archivos de descripción del equipo

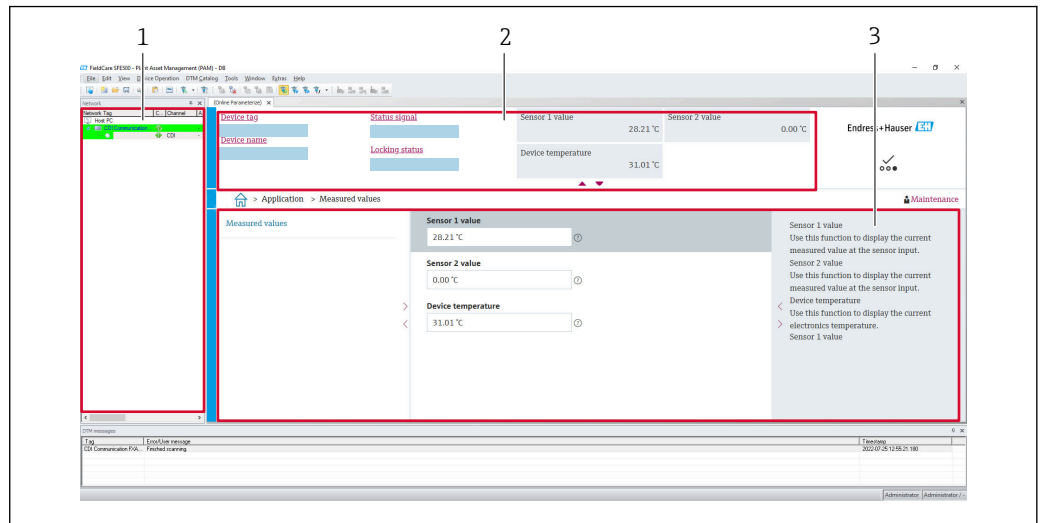
Más información →  22

### Establecimiento de una conexión

Ejemplo: kit para comunicación CDI FXA291 (USB)

1. Compruebe que la biblioteca de DTM está actualizada para todos los equipos conectados.
  2. Inicie FieldCare y cree un proyecto.
  3. Haga clic en **Host PC Add device...**
    - ↳ Se abre la ventana **Add new device**.
  4. Seleccione la opción **CDI Communication FXA291** de la lista y pulse **OK** para confirmar.
  5. Haga doble clic en **CDI Communication FXA291 DTM**.
    - ↳ Compruebe si el módem conectado en la conexión de la interfaz serie es el correcto.
  6. Haga clic con el botón derecho del ratón en **CDI Communication FXA291** y seleccione en el menú contextual la opción **Crear red**.
    - ↳ Se establece la conexión con el equipo.
-  Cuando se transmiten los parámetros del equipo después de una configuración de parámetros fuera de línea, la contraseña correspondiente a **Mantenimiento** se debe introducir primeramente en el menú **Sistema** -> **Administración de usuarios**, si está especificada.

## Interfaz de usuario



A0050411

 9 Interfaz de usuario FieldCare con información del equipo

- 1 Vista de red
- 2 Muestra el nombre del equipo, el estado actual, los valores de medición actuales
- 3 Navegación por menús, parametrización de equipos, apartado de ayuda

### 6.3.3 AMS Device Manager

#### Alcance funcional

Software de Emerson Process Management para operación y configuración de equipos de medición mediante el protocolo HART®.

#### Fuente de archivos de descripción del equipo

Más información →  22.

### 6.3.4 SIMATIC PDM

#### Alcance funcional

SIMATIC PDM es un software de Siemens, estandarizado y válido para cualquier proveedor, para funcionamiento, configuración, mantenimiento y diagnóstico de equipos inteligentes de campo mediante el protocolo HART®.

#### Fuente de archivos de descripción del equipo

Más información →  22.

## 7 Integración en el sistema

### 7.1 Visión general de los archivos de descripción del equipo

*Datos sobre la versión del equipo*

Versión del firmware	01.01.zz	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la portada del manual</li> <li>▪ En la placa de identificación</li> <li>▪ Parámetro <b>Versión del firmware</b> Sistema → Información → Equipo → Versión del firmware</li> </ul>
ID del fabricante	0x11	Parámetro <b>ID del fabricante</b> Sistema → Información → Información HART → ID del fabricante
ID del tipo de equipo	0x11D2	Parámetro <b>Tipo de equipo</b> Sistema → Información → Información HART → Tipo de equipo
Revisión del protocolo HART	7	---
Revisión del equipo	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la placa de identificación del transmisor</li> <li>▪ Parámetro <b>Revisión de equipo</b> Sistema → Información → Información HART → Revisión del equipo</li> </ul>

El software controlador del equipo (DD/DTM) adecuado para cada software de configuración individual se puede obtener a través de fuentes diferentes:

- [www.endress.com](http://www.endress.com) --> Descargas --> Campo de búsqueda: Software --> Tipo de software: Drivers de equipos
- [www.endress.com](http://www.endress.com) --> Productos: Página del producto individual, p. ej., TMTxy --> Documentos/Manuales/Software: Descripción de datos electrónicos (EDD) o Gestor de tipos de equipos (DTM).


Endress+Hauser admite todos los softwares de comunicación habituales de una multitud de fabricantes (p. ej. Emerson Process Management, ABB, Siemens, Yokogawa, Honeywell y muchos otros). El software de configuración FieldCare y DeviceCare de Endress+Hauser también está disponible para descargar ([www.endress.com](http://www.endress.com) --> Descargas --> Campo de búsqueda: Software --> Software de aplicación), o bien en un soporte de almacenamiento de datos que puede obtener a través del centro de ventas Endress+Hauser de su zona.

### 7.2 Variables medidas mediante protocolo HART

Los siguientes valores medidos pueden asignarse a las variables del equipo en fábrica:

Variable del equipo	Valor medido
Variable primaria (PV)	Sensor 1
Variable secundaria (SV)	Temperatura del equipo
Variable terciaria del equipo (TV)	Sensor 1
Variable cuaternaria del equipo (QV)	Sensor 1

### 7.3 Comandos HART® soportados

 El protocolo HART® permite transferir, para fines de configuración y alarma, los datos de medición y del equipo entre la estación administradora HART® y los equipos de campo. Los maestros HART® tales como el terminal de mano o los softwares de configuración basados en un PC (por ejemplo FieldCare) requieren ficheros de descripción del equipo (DD, DTM) que se utilizan para acceder a toda la información de un equipo HART®. Esta información se transmite exclusivamente mediante "comandos".

Existen tres tipos distintos de comandos

- **Comandos universales:**  
Todos los equipos HART® soportan y utilizan comandos universales. Estas se emplean, por ejemplo, con las siguientes funcionalidades:
  - Reconocimiento de los equipos HART®
  - Lectura de los valores digitales medidos
- **Comandos de uso común:**  
Los comandos de uso común ofrecen funciones que pueden soportar y ejecutar la mayoría de equipos de campo, aunque no todos.
- **Comandos específicos del equipo:**  
Estos comandos permiten acceder a funciones específicas del equipo que no son HART® estándar. Dichos comandos permiten acceder a la información individual del equipo de campo, entre otras cosas.

N.º del comando	Descripción
<b>Comandos universales</b>	
0, Cmd0	Lectura identificador único
1, Cmd001	Lectura variable primaria
2, Cmd002	Lectura corriente de lazo y porcentaje del rango
3, Cmd003	Lectura variables dinámicas y corriente de lazo
6, Cmd006	Escritura dirección de interrogación
7, Cmd007	Lectura configuración del lazo
8, Cmd008	Lectura clasificaciones de las variables dinámicas
9, Cmd009	Lectura variables del equipo con estado
11, Cmd011	Lectura identificador único asociado a etiqueta (TAG)
12, Cmd012	Lectura mensaje
13, Cmd013	Lectura etiqueta (TAG), descripción y fecha
14, Cmd014	Lectura información del transductor de la variable primaria
15, Cmd015	Lectura información del equipo
16, Cmd016	Lectura número de montaje final
17, Cmd017	Escritura mensaje
18, Cmd018	Escritura etiqueta (TAG), descripción y fecha
19, Cmd019	Escritura número de montaje final
20, Cmd020	Lectura etiqueta (TAG) larga (etiqueta (TAG) de 32 bytes)
21, Cmd021	Lectura identificador único asociado a etiqueta (TAG) larga
22, Cmd022	Escritura etiqueta (TAG) larga (etiqueta (TAG) de 32 bytes)
38, Cmd038	Reinicio de la indicación de configuración modificada
48, Cmd048	Lectura de las condiciones del equipo adicionales
<b>Comandos de uso común</b>	
33, Cmd033	Lectura variables del equipo



N.º del comando	Descripción
34, Cmd034	Escritura valor de amortiguación de la variable primaria
35, Cmd035	Escritura valores de rango de la variable primaria
40, Cmd040	Entrada/salida modo de corriente fijo
42, Cmd042	Reinicie el equipo
44, Cmd044	Escritura unidades de la variable primaria
45, Cmd045	Compensación lazo corriente cero
46, Cmd046	Compensación lazo ganancia de corriente
50, Cmd050	Lectura asignaciones de las variables dinámicas
54, Cmd054	Lectura información variables del equipo
59, Cmd059	Escritura número de preámbulos de respuesta
72, Cmd072	Squawk
95, Cmd095	Lectura estadísticas de comunicación del equipo
100, Cmd100	Escritura código de alarma de la variable primaria
516, Cmd516	Lectura ubicación del equipo
517, Cmd517	Escritura ubicación del equipo
518, Cmd518	Lectura descripción de la ubicación
519, Cmd519	Escritura descripción de la ubicación
520, Cmd520	Lectura etiqueta (TAG) de la unidad de proceso
521, Cmd521	Escritura etiqueta (TAG) de la unidad de proceso
523, Cmd523	Lectura matriz de mapeado de estado condensado
524, Cmd524	Escritura matriz de mapeado de estado condensado
525, Cmd525	Reinicio matriz de mapeado de estado condensado
526, Cmd526	Escritura modo simulación
527, Cmd527	Simulación bit de estado



## 8 Puesta en marcha

### 8.1 Comprobaciones tras la instalación

Antes de la puesta en marcha del punto de medición, compruebe que se han efectuado todas las verificaciones finales:

- Lista de verificación "Comprobaciones tras la instalación" →  11
- Lista de verificación "Comprobaciones tras la conexión" →  14

### 8.2 Encendido del equipo

Una vez se han completado las comprobaciones tras la conexión, active la tensión de alimentación. Tras el encendido, el transmisor efectúa una serie de comprobaciones internas.

El equipo empieza a funcionar después de aprox. 7 segundos. El modo normal de medición comienza tan pronto se ha completado el procedimiento de activación.

### 8.3 Configuración del equipo de medición

#### Asistentes

El punto de partida de los asistentes del equipo se encuentra en el menú **Guía**. Los asistentes no se limitan a la aceptación de parámetros, sino que también guían al usuario por el proceso de configuración y/o comprobación de grupos de parámetros completos, con instrucciones paso a paso que incluyen consultas que resultan comprensibles para el usuario. El botón "Iniciar" se puede desactivar para los asistentes que requieren una autorización de acceso específica (en la pantalla aparece el símbolo de un candado).


Los asistentes admiten navegación por los cinco elementos de configuración siguientes:

- **Inicio**  
Solo en la página inicial: iniciar el asistente e ir a la primera sección
- **Siguiente**  
Ir a la página siguiente del asistente. No se activa hasta que los parámetros se introducen o confirman.
- **Atrás**  
Volver a la página anterior
- **Cancelar**  
Si se selecciona Cancelar, se restablece el estado que había antes de iniciar el asistente
- **Finalizar**  
Cierra el asistente y ofrece la posibilidad de cambiar los ajustes de otros parámetros del equipo. Solo se habilita en la página final.

#### 8.3.1 Asistente para la puesta en marcha

La puesta en marcha es el primer paso a la hora de usar el equipo para una aplicación determinada. El asistente para la puesta en marcha incluye una página introductoria (con el elemento funcional "Iniciar») y una corta descripción del contenido. El asistente consiste en diversas secciones en que se guía al usuario paso a paso por la puesta en marcha del equipo.

La "Configuración del equipo" es la primera sección que aparece cuando el usuario ejecuta el asistente e incluye los parámetros siguientes. Su propósito principal es proporcionar información del equipo:

**Navegación**  **Guía → Puesta en marcha → Iniciar**




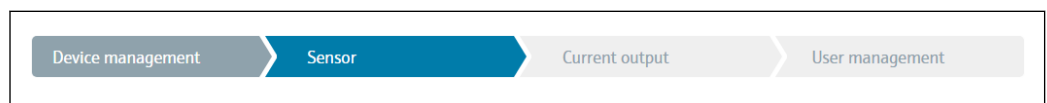
A0037378-ES

Etiqueta del equipo (TAG)  
 Nombre del equipo  
 Número de serie  
 Código de producto ampliado (n) <sup>1)</sup>

1) n = marcador de posición para 1, 2, 3

La segunda sección, "Sensor", conduce al usuario por todos los ajustes que son relevantes para el sensor. El número de parámetros que se visualizan depende de los ajustes correspondientes. Es posible configurar los parámetros siguientes:


**Navegación**  **Guía → Puesta en marcha → Sensor**

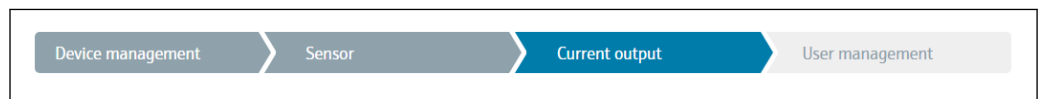


A0037389-ES

Unidad  
 Tipo de sensor  
 Tipo de conexión  
 Compensación a 2 hilos  
 Unión fría  
 Valor inicial RJ

En la tercera sección se establecen los ajustes para la salida analógica y la respuesta de la salida ante alarmas. Es posible configurar los parámetros siguientes:


**Navegación**  **Guía → Puesta en marcha → Salida de corriente**



A0037390-ES

Valor 4 mA  
 Valor 20 mA  
 Modo de fallo

En la última sección es posible definir una contraseña para el perfil de usuario de "Mantenimiento". Esto es muy recomendable para proteger el equipo contra accesos no autorizados. Los pasos siguientes describen cómo configurar una contraseña para el perfil de usuario de "Mantenimiento" por primera vez.

**Navegación**  **Guía → Puesta en marcha → Gestión de usuarios**



A0037391-ES



Estado de acceso  
 Nueva contraseña  
 Confirmar la nueva contraseña

1. El rol de **Mantenimiento** aparece en la lista de selección "Estado de acceso".
  - ↳ A continuación, aparecen los campos de entrada de **Nueva contraseña** y **Confirmar nueva contraseña**.
2. Introduzca una contraseña adecuada según las normas que se indican en la ayuda online.
3. Vuelva a introducir la contraseña en el campo de entrada **Confirmar nueva contraseña**.

Una vez introducida la contraseña satisfactoriamente, los parámetros cambian; en particular, solo cuando un perfil de usuario de **Mantenimiento** ha introducido la contraseña correctamente, es posible establecer los parámetros que se necesitan para la puesta en marcha, adaptación a / optimización de procesos y localización y resolución de fallos.



## 8.4 Protección de los ajustes contra accesos no autorizados

Asignando una contraseña al rol de usuario de **Mantenimiento**, es posible restringir la autorización de acceso desde el software y proteger el equipo contra el acceso no autorizado.

 Ver el asistente de puesta en marcha →  25

Los parámetros están también protegidos contra modificaciones al cerrar la sesión del rol de usuario **Mantenimiento** y al cambiar al rol de **Operario**.



Para desactivar la protección contra escritura, el usuario ha de acceder con el perfil de usuario de **Mantenimiento** mediante el software de configuración correspondiente.

 Concepto del rol de usuario →  16

## 9 Diagnósticos y localización y resolución de fallos

### 9.1 Localización y resolución de fallos general


Si durante la puesta en marcha del equipo o su funcionamiento se produce algún fallo, inicie siempre la localización y reparación de fallos utilizando las listas de comprobación que se presentan a continuación. Las listas de comprobación le guiarán directamente (a partir de una serie de consultas) a la causa del problema y a las medidas correctivas apropiadas.

 Debido a su diseño, el equipo no se puede reparar. Sin embargo, es posible mandar el equipo para que lo examinen. Consulte la información en el apartado "Devoluciones".  
→  33

#### Errores generales

Problema	Causa posible	Solución
El equipo no responde.	La tensión de alimentación no concuerda con la tensión especificada en la placa de identificación.	Compruebe la tensión en el transmisor directamente con un voltímetro y corríjala.
	Los cables de conexión no están en contacto con los terminales.	Asegure el contacto eléctrico entre el cable y el terminal.
	La unidad de la electrónica es defectuosa.	Sustituya el equipo.
Valor de corriente <3,6 mA	La línea de señales no está bien conectada.	Revise el cableado.
	La unidad de la electrónica es defectuosa.	Sustituya el equipo.
La comunicación HART® no funciona.	No se ha instalado o se ha instalado incorrectamente la resistencia para comunicaciones.	Instale correctamente la resistencia para comunicaciones (250 Ω).
	Commubox está mal conectada.	Conecte la Commubox correctamente.
	Commubox no está ajustado a "HART®".	Ponga el selector Commubox en la posición correspondiente a "HART®".



Mensajes de error en el software de configuración
→  30



#### Errores de aplicación sin mensajes de estado para la conexión del sensor RTD

Problema	Causa posible	Solución
El valor de medición es incorrecto/inexacto	Orientación incorrecta del sensor.	Instale el sensor correctamente.
	Calor conducido por el sensor.	Tenga en cuenta la longitud de instalación del sensor.
	La programación del equipo es incorrecta (número de cables).	Cambie la función del equipo <b>Tipo de conexión</b> .
	La programación del equipo es incorrecta (ajuste a una escala).	Cambie de escala.

Problema	Causa posible	Solución
	RTD configurado incorrectamente.	Cambie la función del equipo <b>Tipo de sensor</b> .
	Conexión del sensor.	Compruebe que el sensor se ha conectado correctamente.
	No se ha compensado la resistencia del cable del sensor (a 2 hilos).	Compense la resistencia del cable.
	Offset ajustado incorrectamente.	Verifique el offset.
Fallo en la corriente ( $\leq 3,6 \text{ mA}$ o $\geq 21 \text{ mA}$ )	Sensor defectuoso.	Compruebe el sensor.
	RTD conectada incorrectamente.	Conecte correctamente los cables de conexión (diagrama de terminales).
	La programación del equipo es incorrecta (p. ej., número de cables).	Cambie la función del equipo <b>Tipo de conexión</b> .
	Programación incorrecta.	Ajuste incorrecto del tipo de sensor en la función del equipo <b>Tipo de sensor</b> . Ajuste el tipo de sensor correcto.







#### Errores de aplicación sin mensajes de estado para la conexión del sensor TC

Problema	Causa posible	Solución
El valor de medición es incorrecto/inexacto	Orientación incorrecta del sensor.	Instale el sensor correctamente.
	Calor conducido por el sensor.	Tenga en cuenta la longitud de instalación del sensor.
	La programación del equipo es incorrecta (ajuste a una escala).	Cambie de escala.
	Tipo de termopar (TC) configurado incorrectamente.	Cambie la función del equipo <b>Tipo de sensor</b> .
	La unión fría definida no es correcta.	Ajuste la unión fría correcta.
	Interferencia a través del cable del termopar soldado en el termopozo (interferencia de acoplamiento de tensión).	Utilice un sensor en el que no esté soldado el cable del termopar.
	Offset ajustado incorrectamente.	Verifique el offset.
Fallo en la corriente ( $\leq 3,6 \text{ mA}$ o $\geq 21 \text{ mA}$ )	Sensor defectuoso.	Compruebe el sensor.
	El sensor se ha conectado incorrectamente.	Conecte correctamente los cables de conexión (diagrama de terminales).
	Programación incorrecta.	Ajuste incorrecto del tipo de sensor en la función del equipo <b>Tipo de sensor</b> . Ajuste el tipo de sensor correcto.

## 9.2 Información de diagnóstico mediante interfaz de comunicación

### Señales de estado

Letra/símbolo <sup>1)</sup>	Categoría del evento	Significado
F 	Error de funcionamiento	Se ha producido un error en el funcionamiento.
C 	Modo de servicio	El equipo está en modo de servicio (p. ej., durante una simulación).
S 	Incumplimiento de la especificación	El equipo está funcionando en condiciones que no cumplen sus especificaciones técnicas (p. ej., durante los procesos de inicio o de limpieza).
M 	Requiere mantenimiento	El equipo requiere mantenimiento.
N -	Sin categorizar	

1) Según NAMUR NE107

### Comportamiento de diagnóstico

<b>Alarma</b>	Se interrumpe la medición. Las señales de salida adoptan el estado de alarma definido. Se genera un mensaje de diagnóstico.
<b>Aviso</b>	El equipo sigue midiendo. Se genera un mensaje de diagnóstico.
<b>Desactivado</b>	El diagnóstico se desactiva completamente incluso si el equipo no está registrando un valor medido.

## 9.3 Mensajes de diagnóstico pendientes

Si se dan al mismo tiempo dos o más eventos de diagnóstico, solo se muestra el mensaje de diagnóstico con la prioridad más alta. El resto de mensajes de diagnóstico también pendientes se pueden mostrar en el submenú **Lista de diagnósticos**. La señal de estado determina la prioridad en la que se visualizan los mensajes de diagnóstico. Se aplica el siguiente orden de prioridad: F, C, S, M. Si están activos simultáneamente dos o más eventos de diagnóstico con la misma señal de estado, el orden numérico del número de evento determina el orden de prioridad en el que se muestran los eventos, por ejemplo: F042 aparece antes de F044 y antes de S044.

## 9.4 Lista de diagnósticos

Todos los mensajes de diagnóstico que se encuentran actualmente en la cola se pueden mostrar en Submenú **Diagnostic list**.

### Ruta de navegación

Diagnostics → Diagnostic list

Número de diagnóstico	Texto corto	Remedio	Señal de estado [Ex-fábrica]	Comportamiento de diagnóstico [Ex-fábrica]
<b>Diagnóstico del sensor</b>				
041	Sensor interrupted	1. Check electrical connection 2. Replace sensor 1 3. Check connection type	F	Alarm

Número de diagnóstico	Texto corto	Remedio	Señal de estado [Ex-fábrica]	Comportamiento de diagnóstico [Ex-fábrica]
043	Short circuit	1. Check electrical connection 2. Check sensor 3. Replace sensor or cable	F	Alarm
047	Sensor limit reached	1. Check sensor 2. Check process conditions	S	Warning
<b>Diagnóstico de la electrónica</b>				
145	Compensation reference point	1. Check terminal temperature 2. Check external reference point	F	Alarm
201	Electronics faulty	1. Restart device 2. Replace electronics	F	Alarm
221	Reference sensor defective	Replace device	M	Alarm
<b>Diagnóstico de la configuración</b>				
401	Factory reset active	Factory reset in progress, please wait	C	Warning
402	Initialization active	Initialization in progress, please wait	C	Warning
402	Initialization active		C	Warning
410	Data transfer failed	1. Check connection 2. Repeat data transfer	F	Alarm
411	Up-/download active	Up-/download in progress, please wait	C	Warning
435	Linearization faulty	Check linearization	F	Alarm
485	Process variable simulation active	Deactivate simulation	C	Warning
491	Output simulation	Deactivate simulation	C	Warning
495	Diagnostic event simulation active	Deactivate simulation	C	Warning
531	Factory adjustment missing	1. Contact service organization 2. Replace device	F	Alarm
537	Configuration	1. Check device configuration 2. Up- and download new configuration	F	Alarm
537	Configuration	Check current output configuration	F	Alarm
582	Sensor diagnostics TC deactivated	Switch on diagnostics for thermocouple measurement	C	Warning
<b>Diagnóstico del proceso</b>				
801	Supply voltage too low	Increase supply voltage	S	Alarm
825	Operating temperature	1. Check ambient temperature 2. Check process temperature	S	Warning
844	Process value out of specification	1. Check process value 2. Check application 3. Check sensor	S	Warning

## 9.5 Libro de registro de eventos

 Los mensajes de diagnósticos anteriores se visualizan en el submenú **Libro de registro de eventos**.

## 9.6 Historial del firmware

### Historial de revisiones

La versión del firmware (FW) de la placa de identificación y del manual de instrucciones indica la versión del equipo: XX.YY.ZZ (ejemplo 01.02.01).

XX	Cambio en la versión principal. Ya no es compatible. Cambios en el equipo y en el manual de instrucciones.
YY	Cambios en el funcionamiento y la configuración. Compatible. Cambios en manual de instrucciones.
ZZ	Correcciones y cambios internos. Sin cambios en el manual de instrucciones.

Fecha	Versión del firmware	Cambios	Documentación
12/2022	01.01.zz	Firmware original	BA02260T, versión 01.22

## 10 Mantenimiento

El equipo no requiere ningún mantenimiento especial.

### Limpieza

Utilice un paño seco y limpio para limpiar el equipo.

## 11 Reparación

### 11.1 Observaciones generales

Debido al diseño y a la estructura del equipo, este no se puede reparar.

### 11.2 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto del equipo que están disponibles actualmente se pueden encontrar en línea en: [http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables) Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, indique siempre el número de serie del equipo.

Tipo	Número de pedido
Estándar: Juego de montaje DIN (2 tornillos y resortes, 4 arandelas de retención y 1 cubierta para el conector CDI)	71044061
EE. UU.: Juego de montaje M4 (2 tornillos y 1 cubierta para el conector CDI)	71044062



## 11.3 Devolución del equipo

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

1. Para obtener más información, consulte la página web <http://www.endress.com/support/return-material>
2. Devuelva el equipo siempre que tenga que hacerse alguna reparación o calibración o en caso de que el equipo pedido o suministrado no sea el correcto.

## 11.4 Eliminación



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestros productos están marcados con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. Estos productos no pueden desecharse como residuos urbanos no seleccionados y pueden devolverse a Endress+Hauser para que sean desechados en las condiciones indicadas en nuestros Términos y Condiciones Generales o según lo acordado en cada caso.

## 12 Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: [www.endress.com](http://www.endress.com).





Accesorios incluidos en el alcance del suministro:

- Versión impresa del manual de instrucciones abreviado en inglés
- Documentación complementaria para ATEX: instrucciones de seguridad ATEX (XA), Dibujos de Ccontrol (CD)
- Material para montar el transmisor para cabezal

### 12.1 Accesorios específicos del equipo

Accesorios para el transmisor para cabezal
Cabezal de campo TA30x para transmisor para cabezal de Endress+Hauser
Adaptador para montaje en raíl DIN, sujeción según IEC 60715 (TH35) sin tornillos de fijación
Estándar - Kit de montaje DIN (2 tornillos + muelles, 4 discos de fijación y 1 cubierta de conector de indicador)
EUA: Tornillos de fijación M4 (2 tornillos M4 y 1 cubierta para el conector del indicador)



## 12.2 Accesorios específicos para la comunicación

Accesorios	Descripción
Commubox FXA195 HART	Para comunicaciones HART® intrínsecamente seguras con FieldCare mediante la interfaz USB.  Para más detalles, véase la "Información técnica" TI404F/00
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo de Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.  Para más detalles, véase la "Información técnica" TI405C/07
Adaptador WirelessHART	Sirve para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador WirelessHART® puede integrarse fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, proporciona protección para los datos y seguridad en la transmisión de datos, y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas.  Para más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S/04
Field Xpert SMT70, SMT77	Tableta PC universal y de altas prestaciones para la configuración de equipos La tableta PC permite llevar a cabo la gestión de activos de la planta (PAM) de manera portátil en áreas de peligro (Ex Zona 1) y en áreas exentas de peligro. Es adecuada para que los técnicos de puesta en marcha y mantenimiento gestionen los instrumentos de campo con una interfaz de comunicación digital y registren el progreso. La tableta PC está diseñada como solución completa "todo en uno". Con una biblioteca de drivers preinstalada, es una herramienta fácil de usar y táctil que se puede utilizar para gestionar equipos de campo durante todo su ciclo de vida.  Para más detalles: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SMT70: Información técnica TI01342S</li> <li>▪ SMT77: Información técnica TI01418S</li> </ul>

## 12.3 Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso.</li> <li>▪ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo</li> </ul> Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. Applicator puede obtenerse: En Internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a>

Accesorios	Descripción
Configurator	Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datos de configuración actualizados</li> <li>▪ En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo</li> <li>▪ Comprobación automática de criterios de exclusión</li> <li>▪ Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel</li> <li>▪ Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser</li> </ul> La aplicación Configurator está disponible en el sitio web de Endress+Hauser: <a href="http://www.es.endress.com">www.es.endress.com</a> -> Haga clic en "Empresa" -> Seleccione el país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.

DeviceCare SFE100	<p>Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare es la herramienta desarrollada por Endress+Hauser para la configuración de equipos de Endress+Hauser. Se pueden configurar todos los dispositivos inteligentes de una planta mediante una conexión entre puntos fijos o entre punto y bus. Los menús de fácil manejo permiten un acceso transparente e intuitivo a los equipos de campo.</p> <p> Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S</p>
FieldCare SFE500	<p>Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT.</p> <p>Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.</p> <p> Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S</p>





### 12.3.1 Accesorios específicos para el mantenimiento

#### Device Viewer

El Device Viewer es una herramienta en línea para seleccionar de manera específica para el equipo información sobre el equipo y documentación técnica, incluidos los documentos específicos del equipo. Con el número de serie de un equipo, Device Viewer muestra información sobre el ciclo de vida del producto, documentos, piezas de repuesto, etc.

El Device Viewer está disponible en: <https://portal.endress.com/webapp/DeviceViewer/>

## 12.4 Componentes del sistema

Accesorios	Descripción
RN22	<p>Barrera activa de uno o dos canales para la separación segura de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA con transmisión HART® bidireccional. En la opción de duplicador de señal, la señal de entrada se transmite a dos salidas aisladas galvánicamente. El equipo tiene una entrada de corriente activa y otra pasiva; las salidas se pueden hacer funcionar de manera activa o pasiva. El RN22 necesita una tensión de alimentación de 24 V<sub>DC</sub>.</p> <p> Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI01515K</p>
RN42	<p>Barrera activa de un canal para la separación segura de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA con transmisión HART® bidireccional. El equipo tiene una entrada de corriente activa y otra pasiva; las salidas se pueden hacer funcionar de manera activa o pasiva. El RN42 se puede alimentar con un amplio rango de tensión de 24 ... 230 V<sub>CA/CC</sub>.</p> <p> Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI01584K</p>
RIA15	<p>Indicador de proceso, digital, unidad de visualización alimentada por lazo para circuitos de 4 ... 20 mA, montaje en armario, con comunicación HART® opcional. Visualiza 4 ... 20 mA o hasta 4 variables de proceso HART®</p> <p> Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI01043K</p>
RNB22	<p>Fuente de alimentación del sistema con entrada de amplio rango 100 ... 240 V<sub>AC</sub> / 110 ... 250 V<sub>DC</sub></p> <p>Fuente de alimentación para modo de conmutación primario, monofásica, salida 24 V<sub>DC</sub> / 2,5 A</p> <p> Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI01585K</p>

## 13 Datos técnicos

### 13.1 Entrada

Variable medida Temperatura (la transmisión depende linealmente de la temperatura), resistencia y tensión.

Termómetro de resistencia (RTD) según norma	Designación	$\alpha$	Límites del rango de medición	Span mín.
IEC 60751:2022	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F) -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0,006180	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	-185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	-180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F) -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0,006170	-60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F) -60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0,004260	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar - van Dusen) Níquel polinómica Cobre polinómica	-	Los límites del rango de medición se especifican introduciendo los valores límite que dependen de los coeficientes A a C y R0.	10 K (18 °F)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo de conexión: a 2 hilos, a 3 hilos o a 4 hilos, corriente del sensor: <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Con el circuito a 2 hilos, posibilidad de compensación de la resistencia de los hilos (0 ... 30 <math>\Omega</math>)</li> <li>▪ Con la conexión a 3 hilos y a 4 hilos, resistencia de los hilos del sensor de hasta máx. 50 <math>\Omega</math> por hilo</li> </ul>				
<b>Transmisor de resistencia</b>	Resistencia $\Omega$		10 ... 400 $\Omega$ 10 ... 2 000 $\Omega$	10 $\Omega$ 10 $\Omega$

Termopares según norma	Designación	Límites del rango de medición		Span mín.
IEC 60584, parte 1 ASTM E230-3	Tipo A (W5Re-W20Re) (30) Tipo B (PtRh30-PtRh6) (31) Tipo E (NiCr-CuNi) (34) Tipo J (Fe-CuNi) (35) Tipo K (NiCr-Ni) (36) Tipo N (NiCrSi-NiSi) (37) Tipo R (PtRh13-Pt) (38) Tipo S (PtRh10-Pt) (39) Tipo T (Cu-CuNi) (40)	0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +40 ... +1 820 °C (+104 ... +3 308 °F) -250 ... +1 000 °C (-482 ... +1 832 °F) -210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F) -270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 501 °F) -270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F) -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F) -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F) -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)	Rango de temperaturas recomendado: 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +500 ... +1 820 °C (+932 ... +3 308 °F) -150 ... +1 000 °C (-238 ... +1 832 °F) -150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F) -150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F) -150 ... +1 300 °C (-238 ... +2 372 °F) +200 ... +1 768 °C (+392 ... +3 214 °F) +200 ... +1 768 °C (+392 ... +3 214 °F) -150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
IEC 60584, parte 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Tipo C (W5Re-W26Re) (32)	0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)	0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)	50 K (90 °F)
ASTM E988-96	Tipo D (W3Re-W25Re) (33)	0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)	0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	Tipo L (Fe-CuNi) (41) Tipo U (Cu-CuNi) (42)	-200 ... +900 °C (-328 ... +1 652 °F) -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1 652 °F) -150 ... +600 °C (-238 ... +1 112 °F)	50 K (90 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (NiCr-CuNi) (43)	-200 ... +800 °C (-328 ... +1 472 °F)	-200 ... +800 °C (+328 ... +1 472 °F)	50 K (90 °F)

Termopares según norma	Designación	Límites del rango de medición	Span mín.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Unión fría interna (Pt100)</li> <li>■ Valor preajustado externo: valor configurable -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)</li> <li>■ Resistencia máxima del hilo del sensor 10 kΩ</li> </ul>		
Transmisor de tensión (mV)	Transmisor de milivoltios (mV)	-20 ... 100 mV	5 mV

## 13.2 Salida

Señal de salida	Salida analógica	4 ... 20 mA, 20 ... 4 mA (se puede invertir)
	Codificación de señales	FSK ±0,5 mA mediante señal de corriente
	Velocidad de transmisión de datos	1200 baudios
	Aislamiento galvánico	U = 2 kV AC durante 1 minuto (entrada/salida)

### Información sobre fallos

#### Información sobre fallos conforme a NAMUR NE43:

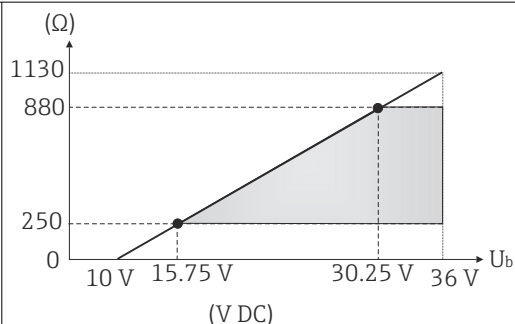
Se genera información sobre fallo siempre que falte información sobre la medida o ésta no sea válida. Se crea una lista completa de todos los errores que ocurren en el sistema de medición.

Por debajo del rango	Decremento lineal a partir de 4,0 ... 3,8 mA
Por encima del rango	Incremento lineal a partir de 20,0 ... 20,5 mA
Fallo, p. ej., fallo del sensor o cortocircuito en el sensor	≤ 3,6 mA ("baja") o ≥ 21 mA ("alta"); se puede seleccionar

### Carga

$R_b \text{ máx.} = (U_b \text{ máx.} - 10 \text{ V}) / 0,023 \text{ A}$  (salida de corriente). Válido para el transmisor para cabezal

Carga en ohmios  
 $U_b$  = tensión de alimentación en V CC



A0048539

### Comportamiento de linealización/transmisión

Lineal respecto a la temperatura, lineal respecto a la resistencia, lineal respecto a la tensión

### Filtro

Filtro digital de primer orden: 0 ... 120 s

### Datos específicos del protocolo

ID del fabricante	17 (0x11)
ID de tipo de equipo	0x11D2
Especificaciones HART®	7
Dirección del equipo en modo multipunto	Direcciones de ajuste de software 0 ... 63

Ficheros descriptores del equipo (DTM, DD)	Información y ficheros disponibles en: www.endress.com www.fieldcommgroup.org
Carga HART	Mín. 250 Ω
VARIABLES DE EQUIPO HART	<b>Valor medido para el valor primario (PV)</b> Sensor (valor medido) <b>Valores medidos para SV, TV, QV (variables secundarias, terciarias y cuaternarias)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SV: temperatura del equipo</li> <li>■ TV: sensor (valor medido)</li> <li>■ QV: sensor (valor medido)</li> </ul>
Funciones compatibles	Estado condensado

*Datos del HART inalámbrico*

Tensión de inicio mínima	10 V <sub>DC</sub>
Corriente de arranque	3,58 mA
Tiempo de arranque	7 s
Tensión de servicio mínima	10 V <sub>DC</sub>
Multidrop corriente	4,0 mA
Tiempo para la configuración de la conexión	9 s

Protección contra escritura de los parámetros del instrumento      Software: planteamiento basado en roles de usuario (asignación de contraseña)

Retardo de activación      ≤ 7 s hasta que la salida de corriente proporcione la señal del primer valor medido válido y hasta el inicio de la comunicación HART®. Durante el retardo de activación = I<sub>a</sub> ≤ 3,8 mA

### 13.3 Alimentación

Tensión de alimentación      Valores para zonas sin peligro de explosión, protegido contra inversión de polaridad:  
U = 10 ... 36 V<sub>DC</sub>  
Valores para áreas de peligro, véase la documentación Ex.


Consumo de corriente     

- 3,6 ... 23 mA
- Consumo mínimo de corriente 3,5 mA
- Límite de corriente ≤ 23 mA

Terminales	<b>Diseño de terminales</b>	<b>Diseño del cable</b>	<b>Sección transversal del cable</b>
	Terminales de tornillo	Rígido o flexible	≤ 1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)

## 13.4 Características de funcionamiento

Tiempo de respuesta	Termómetro de resistencia (RTD) y transmisor de resistencia (medición de $\Omega$ )	$\leq 1$ s
	Termopares (TC) y transmisores de tensión (mV)	$\leq 1$ s
	Temperatura de referencia	$\leq 1$ s

 Cuando se registran las respuestas tipo escalón, hay que tener en cuenta que los tiempos del punto de medición de la referencia interna, se añaden a los tiempos específicos cuando proceda.

Tiempo de refresco Aprox. 100 ms

Condiciones de funcionamiento de referencia

- Temperatura de calibración:  $+25\text{ °C} \pm 3\text{ K}$  ( $77\text{ °F} \pm 5,4\text{ °F}$ )
- Tensión de alimentación: 24 V DC
- Circuito a 4 hilos para ajuste de resistencia

Error medido máximo Según DIN EN 60770 y las condiciones de referencia especificadas anteriormente. Los datos del error medido corresponden a  $\pm 2\sigma$  (distribución gaussiana). Los datos incluyen las no linealidades y la repetibilidad.

MV = Valor medido

LRV = Valor inferior del rango del sensor relevante

### Típico

Especificación	Designación	Rango de medición	Error medido típico ( $\pm$ )	
<b>Termómetro de resistencia (RTD) según norma</b>			Valor digital <sup>1)</sup>	Valor en la salida de corriente
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 ... +200 °C (32 ... +392 °F)	0,12 °C (0,22 °F)	0,14 °C (0,25 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,09 °C (0,16 °F)	0,11 °C (0,20 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0,10 °C (0,18 °F)	0,12 °C (0,22 °F)
<b>Termopares (TC) según norma</b>			Valor digital <sup>1)</sup>	Valor en la salida de corriente
IEC 60584, parte 1	Tipo K (NiCr-Ni) (36)	0 ... +800 °C (32 ... +1472 °F)	0,65 °C (1,17 °F)	0,69 °C (1,24 °F)
IEC 60584, parte 1	Tipo S (PtRh10-Pt) (39)		1,50 °C (2,70 °F)	1,52 °C (2,74 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (NiCr-CuNi) (43)		2,60 °C (4,68 °F)	2,61 °C (4,70 °F)

1) Valor medido transmitido mediante HART®.

### Error medido para termómetros de resistencia (RTD) y transmisores de resistencia

Especificación	Designación	Rango de medición	Error medido ( $\pm$ )	
			Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>
			Basado en el valor medido <sup>3)</sup>	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	ME = $\pm (0,1\text{ °C (0,18 °F)} + 0,006\% * (MV - LRV))$	
	Pt200 (2)		ME = $\pm (0,2\text{ °C (0,36 °F)} + 0,011\% * (MV - LRV))$	
	Pt500 (3)	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	ME = $\pm (0,1\text{ °C (0,18 °F)} + 0,008\% * (MV - LRV))$	
	Pt1000 (4)	-200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)	ME = $\pm (0,06\text{ °C (0,11 °F)} + 0,007\% * (MV - LRV))$	

Especificación	Designación	Rango de medición	Error medido (±)	
			Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	ME = ± (0,08 °C (0,14 °F) + 0,006 % * (MV - LRV))	0,03 % (≅ 4,8 μA)
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F)	ME = ± (0,13 °C (0,23 °F) + 0,008 % * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	ME = ± (0,08 °C (0,14 °F) + 0,0055 % * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)	ME = ± (0,08 °C (0,14 °F) - 0,004 % * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	ME = ± (0,12 °C (0,22 °F) + 0,006 % * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	-180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	ME = ± (0,08 °C (0,14 °F) + 0,003 % * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)	ME = ± (0,08 °C (0,14 °F) - 0,004 % * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)			
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	ME = ± (0,12 °C (0,22 °F) + 0,004 % * (MV - LRV))	
<b>Transmisor de resistencia</b>	Resistencia Ω	10 ... 400 Ω	ME = ± 25 mΩ + 0,0032 % * MV	0,03 % (≅ 4,8 μA)
		10 ... 2850 Ω	ME = ± 120 mΩ + 0,006 % * MV	

- 1) Valor medido transmitido mediante HART®.
- 2) Porcentajes basados en el span configurado de la señal de salida analógica.
- 3) Posibilidad de desviaciones respecto al error medido máximo debidas al redondeo.

*Error medido para termopares (TC) y transmisores de tensión*

Especificación	Designación	Rango de medición	Error medido (±)	
			Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>
			Basado en el valor medido <sup>3)</sup>	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Tipo A (30)	0 ... +2500 °C (+32 ... +4532 °F)	ME = ± (1,25 °C (2,25 °F) + 0,026 % * (MV - LRV))	0,03 % (≅ 4,8 μA)
	Tipo B (31)	+500 ... +1820 °C (+932 ... +3308 °F)	ME = ± (2,25 °C (4,05 °F) - 0,09 % * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Tipo C (32)	0 ... +2000 °C (+32 ... +3632 °F)	ME = ± (1,15 °C (2,07 °F) + 0,0055 % * (MV - LRV))	
	Tipo D (33)		ME = ± (1,25 °C (2,25 °F) - 0,016 % * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Tipo E (34)	-150 ... +1000 °C (-238 ... +1832 °F)	ME = ± (0,4 °C (0,72 °F) - 0,008 % * (MV - LRV))	0,03 % (≅ 4,8 μA)
	Tipo J (35)	-150 ... +1200 °C (-238 ... +2192 °F)	ME = ± (0,45 °C (0,81 °F) - 0,007 % * (MV - LRV))	
	Tipo K (36)		ME = ± (0,6 °C (1,08 °F) - 0,01 % * (MV - LRV))	
	Tipo N (37)	-150 ... +1300 °C (-238 ... +2372 °F)	ME = ± (0,8 °C (1,44 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))	
	Tipo R (38)	+200 ... +1768 °C (+392 ... +3214 °F)	ME = ± (1,6 °C (2,88 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))	
			ME = ± (1,6 °C (2,88 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))	
Tipo T (40)	-150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)	ME = ± (0,5 °C (0,9 °F) - 0,05 % * (MV - LRV))		
DIN 43710	Tipo L (41)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1652 °F)	ME = ± (0,5 °C (0,9 °F) - 0,016 % * (MV - LRV))	
	Tipo U (42)	-150 ... +600 °C (-238 ... +1112 °F)	ME = ± (0,55 °C (0,99 °F) - 0,04 % * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	Tipo L (43)	-200 ... +800 °C (-328 ... +1472 °F)	ME = ± (2,45 °C (4,41 °F) - 0,015 % * (MV - LRV))	



Especificación	Designación	Rango de medición	Error medido ( $\pm$ )	
			Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>
Transmisor de tensión (mV)		-20 ... +100 mV	ME = $\pm$ 10,0 $\mu$ V	4,8 $\mu$ A

1) Valor medido transmitido mediante HART®.

2) Porcentajes basados en el span configurado de la señal de salida analógica.

3) Posibilidad de desviaciones respecto al error medido máximo debidas al redondeo.

Error medido total del transmisor a la salida de corriente =  $\sqrt{(\text{Error medido digital}^2 + \text{Error medido D/A}^2)}$

*Cálculo de ejemplo con Pt100, rango de medición 0 ... +200 °C (+32 ... +392 °F), temperatura ambiente +25 °C (+77 °F), tensión de alimentación 24 V:*

Error medido digital = $0,1 \text{ °C} + 0,006 \% \times (200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$ :	0,12 °C (0,22 °F)
Error medido D/A = $0,003 \% \times 200 \text{ °C}$ (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
<b>Valor del error medido digital (HART):</b>	0,12 °C (0,22 °F)
<b>Valor del error medido analógico (salida de corriente):</b> $\sqrt{(\text{Error medido digital}^2 + \text{Error medido D/A}^2)}$	0,14 °C (0,25 °F)

*Cálculo de ejemplo con Pt100, rango de medición 0 ... +200 °C (+32 ... +392 °F), temperatura ambiente +35 °C (+95 °F), tensión de alimentación 30 V:*

Error medido digital = $0,1 \text{ °C} + 0,006 \% \times (200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$ :	0,12 °C (0,22 °F)
Error medido D/A = $0,03 \% \times 200 \text{ °C}$ (360 °F)	0,06 °C (0,108 °F)
Influencia de la temperatura ambiente (digital) = $(35 - 25) \times (0,0017\% \times 200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$ , mín. 0,003 °C	0,07 °C (0,13 °F)
Influencia de la temperatura ambiente (D/A) = $(35 - 25) \times (0,003\% \times 200 \text{ °C})$	0,06 °C (0,108 °F)
Influencia de la tensión de alimentación (digital) = $(30 - 24) \times (0,01\% \times 200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$ , mín. 0,005 °C	0,02 °C (0,036 °F)
Influencia de la tensión de alimentación (digital) = $(30 - 24) \times (0,003\% \times 200 \text{ °C})$	0,04 °C (0,72 °F)
<b>Valor del error medido digital (HART):</b> $\sqrt{(\text{Error medido digital}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2)}$	<b>0,14 °C (0,25 °F)</b>
<b>Valor del error medido analógico (salida de corriente):</b> $\sqrt{(\text{Error medido digital}^2 + \text{Error medido D/A}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (D/A)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (D/A)}^2)}$	<b>0,17 °C (0,31 °F)</b>

## Ajuste del sensor

## Acoplamiento de sensor con transmisor

Los sensores RTD se encuentran entre los elementos de medición de temperatura más lineales. No obstante, la salida se debe linealizar. Para mejorar significativamente la precisión en la medición de temperatura, el equipo permite el uso de dos métodos:

■ Coeficientes de Callendar-Van Dusen (termómetro de resistencia Pt100)

La ecuación de Callendar-Van Dusen se expresa así:

$$R_T = R_0 [1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

Los coeficientes A, B y C se utilizan para emparejar el sensor (platino) y el transmisor con el fin de mejorar la precisión del sistema de medición. Los coeficientes correspondientes a un sensor estándar están especificados en la norma IEC 751. Si no se dispone de un sensor estándar o se necesita trabajar con una mayor precisión, los coeficientes se pueden determinar de manera específica para cada sensor mediante la calibración de este.

■ Linealización de termómetros de resistencia (RTD) de cobre/níquel

La ecuación polinómica para cobre/níquel es la siguiente:

$$R_T = R_0 (1 + AT + BT^2)$$

Los coeficientes A y B se utilizan para linealizar los termómetros de resistencia (RTD) de níquel o cobre. Los valores exactos de estos coeficientes se obtienen a partir de los datos de calibración y son por tanto valores específicos del sensor en particular. Los coeficientes específicos del sensor se envían seguidamente al transmisor.

El emparejamiento sensor-transmisor mediante uno de los métodos mencionados anteriormente mejora de manera notable la precisión de la medición de temperatura del sistema completo. Esto se debe a que el transmisor calcula la temperatura medida usando los datos específicos correspondientes al sensor conectado, en lugar de utilizar para ello los datos de una curva de sensor estandarizada.

**Ajustes a 1 punto (offset/desviación)**

Desviación de los valores del sensor

Ajuste de la salida de corriente      Corrección del valor de salida de corriente de 4 o 20 mA.

Factores que influyen en el funcionamiento      Los datos del error medido corresponden a 2 σ (distribución gaussiana).

*Influencia de la temperatura ambiente y la tensión de alimentación en el funcionamiento de los termómetros de resistencia (RTD) y los transmisores de resistencia*

Designación	Especificación	Temperatura ambiente: Efecto (±) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Efecto (±) por cada V de cambio	
		Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>	Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>
		Basado en el valor medido		Basado en el valor medido	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0,0015 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	0,003 %	0,001 % * (MV - LRV), por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	0,003 %
Pt200 (2)		por lo menos 0,014 °C (0,025 °F)		por lo menos 0,008 °C (0,014 °F)	
Pt500 (3)		0,0015 % * (MV - LRV), por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)		0,0009 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Pt1000 (4)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0,0017 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	0,003 %	0,0009 % * (MV - LRV), por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	0,003 %
Pt50 (8)	GOST 6651-94	0,0017 % * (MV - LRV), por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)		0,0011 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Pt100 (9)		0,0015 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		0,0009 % * (MV - LRV), por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	0,003 %	por lo menos 0,001 °C (0,002 °F)	0,003 %
Ni120 (7)					

Designación	Especificación	Temperatura ambiente: Efecto ( $\pm$ ) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Efecto ( $\pm$ ) por cada V de cambio	
		Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>	Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	por lo menos 0,005 °C (0,009 °F)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Cu100 (11)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	
Ni100 (12)		por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)		por lo menos 0,001 °C (0,002 °F)	
Ni120 (13)		por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
<b>Transmisor de resistencia (<math>\Omega</math>)</b>					
10 ... 400 $\Omega$		0,0012 % * MV, por lo menos 1 m $\Omega$	0,003 %	0,0007 % * MV, por lo menos 1 m $\Omega$	0,003 %
10 ... 2 000 $\Omega$		0,0013 % * MV, por lo menos 12 m $\Omega$		0,0008 % * MV, por lo menos 7 m $\Omega$	

1) Valor medido transmitido mediante HART®.

2) Porcentajes basados en el span configurado de la señal de salida analógica

*Influencia de la temperatura ambiente y la tensión de alimentación en el funcionamiento de los termopares (TC) y los transmisores de tensión*

Designación	Especificación	Temperatura ambiente: Efecto ( $\pm$ ) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Efecto ( $\pm$ ) por cada V de cambio			
		Digital <sup>1)</sup>	D/A <sup>2)</sup>	Digital	D/A <sup>2)</sup>		
		Basado en el valor medido		Basado en el valor medido			
Tipo A (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0,0032 % * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)	0,003 %	0,0017 % * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)	0,003 %		
Tipo B (31)		por lo menos 0,020 °C (0,036 °F)		por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)			
Tipo C (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0,0025 % * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)		0,0015 % * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)			
Tipo D (33)	ASTM E988-96	0,0023 % * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)		0,0013 % * (MV - LRV)			
Tipo E (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0,0016 % * (MV - LRV)		0,001 % * (MV - LRV)			
Tipo J (35)		0,0018 % * (MV - LRV)					
Tipo K (36)		0,0018 % * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)					
Tipo N (37)		por lo menos 0,020 °C (0,036 °F)		por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)			
Tipo R (38)		DIN 43710		$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)		0,003 %	0,003 %
Tipo S (39)							
Tipo T (40)							
Tipo L (41)	GOST R8.585-2001	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	0,003 %	0,003 %			
Tipo U (42)							
Tipo L (43)							
<b>Transmisor de tensión (mV)</b>							
-20 ... 100 mV	-	0,002 % * MV	0,003 %	0,0008 % * MV	0,003 %		

1) Valor medido transmitido mediante HART®.

2) Porcentajes basados en el span configurado de la señal de salida analógica

MV = Valor medido

LRV = Valor inferior del rango del sensor relevante

Error medido total del transmisor a la salida de corriente =  $\sqrt{(\text{Error medido digital}^2 + \text{Error medido D/A}^2)}$

*Deriva a largo plazo, termómetros de resistencia (RTD) y transmisores de resistencia*

Designación	Especificación	Desviaciones a largo plazo ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>		
		después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
		Basado en el valor medido		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	$\leq 0,009\% * (MV - LRV)$ o $0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$	$\leq 0,0103\% * (MV - LRV)$ o $0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$	$\leq 0,0122\% * (MV - LRV)$ o $0,04\text{ °C } (0,06\text{ °F})$
Pt200 (2)		$0,10\text{ °C } (0,19\text{ °F})$	$0,13\text{ °C } (0,24\text{ °F})$	$0,15\text{ °C } (0,26\text{ °F})$
Pt500 (3)		$\leq 0,0095\% * (MV - LRV)$ o $0,04\text{ °C } (0,06\text{ °F})$	$\leq 0,0121\% * (MV - LRV)$ o $0,04\text{ °C } (0,06\text{ °F})$	$\leq 0,0136\% * (MV - LRV)$ o $0,04\text{ °C } (0,06\text{ °F})$
Pt1000 (4)		$\leq 0,0096\% * (MV - LRV)$ o $0,02\text{ °C } (0,04\text{ °F})$	$\leq 0,0125\% * (MV - LRV)$ o $0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$	$\leq 0,0143\% * (MV - LRV)$ o $0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,0077\% * (MV - LRV)$ o $0,02\text{ °C } (0,04\text{ °F})$	$\leq 0,0102\% * (MV - LRV)$ o $0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$	$\leq 0,0112\% * (MV - LRV)$ o $0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$
Pt50 (8)	GOST 6651-94	$\leq 0,0076\% * (MV - LRV)$ o $0,05\text{ °C } (0,09\text{ °F})$	$\leq 0,01\% * (MV - LRV)$ o $0,06\text{ °C } (0,11\text{ °F})$	$\leq 0,011\% * (MV - LRV)$ o $0,07\text{ °C } (0,12\text{ °F})$
Pt100 (9)		$\leq 0,008\% * (MV - LRV)$ o $0,02\text{ °C } (0,04\text{ °F})$	$\leq 0,0105\% * (MV - LRV)$ o $0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$	$\leq 0,0114\% * (MV - LRV)$ o $0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$0,02\text{ °C } (0,04\text{ °F})$	$0,02\text{ °C } (0,04\text{ °F})$	$0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	$0,04\text{ °C } (0,06\text{ °F})$	$0,05\text{ °C } (0,09\text{ °F})$	$0,06\text{ °C } (0,11\text{ °F})$
Cu100 (11)		$0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$	$0,04\text{ °C } (0,06\text{ °F})$	$0,04\text{ °C } (0,06\text{ °F})$
Ni100 (12)		$0,02\text{ °C } (0,04\text{ °F})$	$0,02\text{ °C } (0,04\text{ °F})$	$0,03\text{ °C } (0,05\text{ °F})$
Ni120 (13)				
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	$0,04\text{ °C } (0,06\text{ °F})$	$0,05\text{ °C } (0,09\text{ °F})$	$0,06\text{ °C } (0,11\text{ °F})$
<b>Transmisor de resistencia</b>				
10 ... 400 $\Omega$		$\leq 0,0055\% * MV$ o $7\text{ m}\Omega$	$\leq 0,0073\% * MV$ o $10\text{ m}\Omega$	$\leq 0,008\% * (MV - LRV)$ o $11\text{ m}\Omega$
10 ... 2 000 $\Omega$		$\leq 0,007\% * (MV - LRV)$ o $47\text{ m}\Omega$	$\leq 0,009\% * (MV - LRV)$ o $60\text{ m}\Omega$	$\leq 0,0067\% * (MV - LRV)$ o $67\text{ m}\Omega$

1) La que sea mayor

*Deriva a largo plazo, termopares (TC) y transmisores de tensión*

Designación	Especificación	Desviaciones a largo plazo ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>		
		después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
		Basado en el valor medido		
Tipo A (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,049\% * (MV - LRV)$ o $0,75\text{ °C } (1,35\text{ °F})$	$\leq 0,063\% * (MV - LRV)$ o $0,98\text{ °C } (1,76\text{ °F})$	$\leq 0,068\% * (MV - LRV)$ o $1,06\text{ °C } (1,91\text{ °F})$
Tipo B (31)		$1,75\text{ °C } (3,15\text{ °F})$	$2,30\text{ °C } (4,14\text{ °F})$	$2,50\text{ °C } (4,50\text{ °F})$
Tipo C (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	$0,80\text{ °C } (1,44\text{ °F})$	$1,02\text{ °C } (1,84\text{ °F})$	$1,10\text{ °C } (1,98\text{ °F})$
Tipo D (33)	ASTM E988-96	$0,97\text{ °C } (1,75\text{ °F})$	$1,25\text{ °C } (2,25\text{ °F})$	$1,36\text{ °C } (2,45\text{ °F})$

Designación	Especificación	Desviaciones a largo plazo ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>		
Tipo E (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0,28 °C (0,50 °F)	0,36 °C (0,65 °F)	0,39 °C (0,70 °F)
Tipo J (35)		0,34 °C (0,61 °F)	0,44 °C (0,79 °F)	0,48 °C (0,86 °F)
Tipo K (36)		0,40 °C (0,72 °F)	0,51 °C (0,92 °F)	0,56 °C (1,01 °F)
Tipo N (37)		0,57 °C (1,03 °F)	0,676 °C (1,37 °F)	0,82 °C (1,48 °F)
Tipo R (38)		1,28 °C (2,30 °F)	1,69 °C (3,04 °F)	1,85 °C (3,33 °F)
Tipo S (39)		1,29 °C (2,32 °F)	1,70 °C (3,06 °F)	
Tipo T (40)		0,42 °C (0,76 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	0,60 °C (1,08 °F)
Tipo L (41)	DIN 43710	0,28 °C (0,50 °F)	0,36 °C (0,65 °F)	0,40 °C (0,72 °F)
Tipo U (42)		0,41 °C (0,74 °F)	0,54 °C (0,97 °F)	0,58 °C (1,04 °F)
Tipo L (43)	GOST R8.585-2001	0,34 °C (0,61 °F)	0,45 °C (0,81 °F)	0,48 °C (0,86 °F)
<b>Transmisor de tensión (mV)</b>				
-20 ... 100 mV		$\leq 0,027 \% * MV$ o $9 \mu V$	$\leq 0,035 \% * MV$ o $12 \mu V$	$\leq 0,038 \% * MV$ o $13 \mu V$

1) La que sea mayor

#### Salida analógica desviaciones a largo plazo

Deriva a largo plazo D/A <sup>1)</sup> ( $\pm$ )		
después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
0,030 %	0,036 %	0,038 %

1) Porcentajes basados en el span configurado de la señal de salida analógica.

Influencia de la unión fría Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (unión fría interna con termopares TC)

## 13.5 Entorno

Temperatura ambiente -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F); para áreas de peligro, véase la documentación Ex.

Temperatura de almacenamiento -50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)

Altitud de funcionamiento Hasta 4 000 m (4 374,5 yard) sobre el nivel del mar.

Humedad Condensación:  
 ■ Admisible  
 ■ Humedad rel. máx.: 95 % conforme a IEC 60068-2-30

Clase climática Clase climática C1 según IEC 60654-1

Grado de protección Con terminales de tornillo: IP 20. En estado instalado, depende del cabezal terminal o de la caja para montaje en campo que se use.

Resistencia a sacudidas y vibraciones Resistencia a la vibraciones según DNVGL-CG-0339 : 2015 y DIN EN 60068-2-27  
2 ... 100 Hz a 4 g (esfuerzo de vibración aumentado)  
Resistencia a sacudidas según KTA 3505 (sección 5.8.4 "Ensayo de sacudidas")

Compatibilidad electromagnética (EMC) **Conformidad CE**  
Compatibilidad electromagnética de conformidad con todos los requisitos relevantes de la serie IEC/EN 61326 y la recomendación NAMUR de EMC (NE21). Para conocer más detalles, consulte la declaración de conformidad. Todos los ensayos se han superado tanto con comunicación HART® digital en curso como sin ella. Para asegurar una comunicación HART® sin interferencias con influencia de la compatibilidad electromagnética (EMC), se debe usar un cable apantallado que tenga el apantallamiento conectado a tierra en ambos lados.  
Error medido máximo <1% del rango de medición.  
Inmunidad de interferencias según serie IEC/EN 61326, requisitos industriales  
Emisión de interferencias según serie IEC/EN 61326, equipos Clase B

Clase de aislamiento Clase III

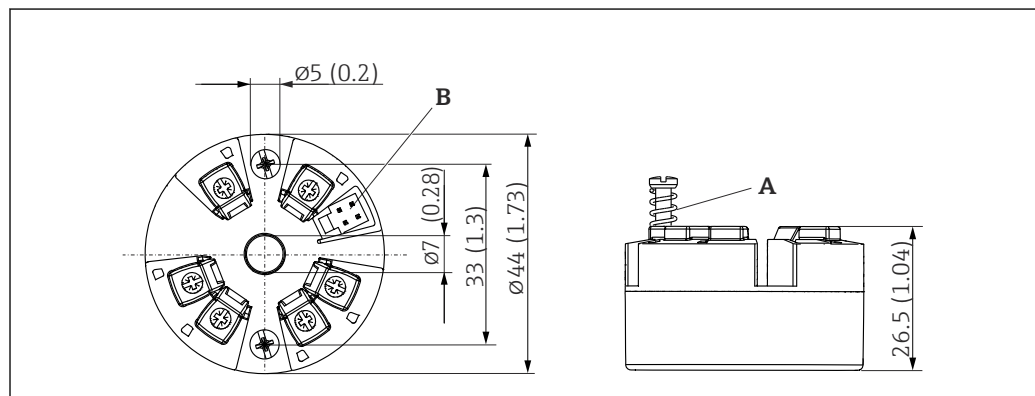
Categoría de sobretensión Categoría II de sobretensiones

Grado de contaminación Nivel de suciedad 2

### 13.6 Estructura mecánica

Diseño, medidas Medidas en mm (in)

*Transmisor para cabezal*



10 Versión con terminales de tornillo  
A Carrera del resorte  $L \geq 5$  mm (no en el caso de tornillos de fijación M4 - EE.UU.)  
B Interfaz CDI para conectar una herramienta de configuración

Peso 40 ... 50 g (1,4 ... 1,8 oz)

Materiales Todos los materiales utilizados cumplen RoHS.

- Caja: Policarbonato (PC)
- Terminales: terminales de tornillo, latón niquelado y contactos recubiertos con oro o estaño
- Encapsulado: QSIL 553

### 13.7 Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales que están disponibles para el producto pueden seleccionarse a través del Configurador de producto en [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Configuración**.

---

Certificado HART®	El transmisor de temperatura está registrado por FieldComm Group™. El equipo satisface los requisitos indicados en las especificaciones del protocolo de comunicación HART®, revisión 7.
MTTF	168 años El tiempo medio entre fallos (MTTF) denota el tiempo esperado teóricamente hasta que el equipo falle durante un funcionamiento normal. El término MTTF se utiliza para sistemas no reparables, como los transmisores de temperatura.

---



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

---