

Manual de instrucciones

iTEMP TMT142B

Transmisor de temperatura
con protocolo HART®



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	4	8	Puesta en marcha	35
1.1	Finalidad del documento	4	8.1	Comprobaciones tras la instalación	35
1.2	Instrucciones de seguridad (XA)	4	8.2	Encendido del transmisor	35
1.3	Símbolos utilizados	4	8.3	Configuración del equipo de medición	35
1.4	Símbolos de las herramientas	6	9	Diagnóstico y localización y	
1.5	Documentación	6		resolución de fallos	39
1.6	Marcas registradas	7	9.1	Localización y resolución de fallos en general .	39
2	Instrucciones de seguridad	8	9.2	Información de diagnóstico en el indicador	
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	8		local	41
2.2	Uso correcto del equipo	8	9.3	Información de diagnóstico a través de la	
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo	8		interfaz de comunicación	41
2.4	Funcionamiento seguro	8	9.4	Lista de diagnóstico	42
2.5	Seguridad informática específica del equipo ...	9	9.5	Libro de registro de eventos	42
3	Recepción de material e		9.6	Visión general de los eventos de diagnóstico ..	42
	identificación del producto	10	9.7	Historial del firmware	44
3.1	Recepción de material	10	10	Mantenimiento y limpieza	44
3.2	Identificación del producto	10	11	Reparación	44
3.3	Certificados y homologaciones	11	11.1	Información general	44
3.4	Almacenamiento y transporte	11	11.2	Piezas de repuesto	45
4	Montaje	12	11.3	Devoluciones	47
4.1	Requisitos para el montaje	12	11.4	Eliminación de residuos	47
4.2	Montaje del transmisor	12	12	Accesorios	47
4.3	Montaje del indicador	14	12.1	Accesorios específicos del equipo	47
4.4	Comprobaciones tras la instalación	14	12.2	Accesorios específicos de comunicación	48
5	Conexión eléctrica	15	12.3	Accesorios específicos de servicio	48
5.1	Requisitos de conexión	15	12.4	Productos del sistema	49
5.2	Conexión del sensor	16	13	Datos técnicos	50
5.3	Conexión del equipo de medición	17	13.1	Entrada	50
5.4	Instrucciones de conexión especiales	19	13.2	Salida	51
5.5	Aseguramiento del grado de protección	20	13.3	Fuente de alimentación	52
5.6	Comprobaciones tras la conexión	21	13.4	Características de funcionamiento	53
6	Opciones de configuración	22	13.5	Entorno	60
6.1	Visión general de las opciones de		13.6	Estructura mecánica	61
	configuración	22	13.7	Certificados y homologaciones	62
6.2	Estructura y función del menú de		13.8	Documentación suplementaria	64
	configuración	25	14	Menú de configuración y	
6.3	Acceso al menú de configuración a través del			descripción de los parámetros	65
	software de configuración	27	14.1	Menú: Diagnostics	69
6.4	Acceso al menús de configuración desde la		14.2	Menú: Application	77
	aplicación SmartBlue	30	14.3	Menú: System	87
7	Integración en el sistema	32	Índice alfabético	103	
7.1	Visión general de los ficheros de descripción				
	del equipo	32			
7.2	Variables medidas mediante protocolo HART .	32			
7.3	Comandos HART® compatibles	33			

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)

Cuando se utilice en áreas de peligro, es obligatorio cumplir las normativas nacionales. Para los sistemas de medición que se usen en áreas de peligro se proporciona por separado documentación específica para zonas Ex. Dicha documentación forma parte integrante del presente manual de instrucciones. Deben observarse estrictamente las especificaciones de instalación, los datos de conexionado y las instrucciones de seguridad que contiene. Compruebe que la documentación específica para zonas Ex que usa corresponda al equipo correcto autorizado para su utilización en áreas de peligro. Se proporciona el número de la documentación específica para zonas Ex (XA...) en la placa de identificación. Usted podrá utilizar esta documentación específica para zonas Ex si los dos números (que figuran en la documentación para zonas Ex y en la placa de identificación) son idénticos.

1.3 Símbolos utilizados

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
	Conexión a tierra Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
	Conexión de compensación de potencial (PE: tierra de protección) 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"> ▪ Borne de tierra interior: la compensación de potencial está conectada a la red de alimentación. ▪ Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.

1.3.3 Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	Permitido Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	Preferible Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Consejo 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 las herramientas

Símbolo	Significado
 A0011220	Destornillador de hoja plana
 A0011219	Destornillador Philips
 A0011221	Llave Allen
 A0011222	Llave fija

1.5 Documentación

 Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

1.5.1 Función del documento

Según la versión pedida, puede estar disponible la documentación siguiente:

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	Ayuda para la planificación de su equipo El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	Guía rápida para obtener el primer valor medido El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	Su documento de referencia 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 el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Documento de referencia sobre los parámetros que dispone El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se proporciona información sobre las instrucciones de seguridad (XA) relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

1.6 Marcas registradas

HART®

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

Bluetooth®

La marca denominativa *Bluetooth*® y sus logotipos son marcas registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso por parte de Endress+Hauser de esta marca está sometido a un acuerdo de licencias. El resto de marcas y nombres comerciales son los de sus respectivos propietarios.

2 Instrucciones de seguridad

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

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

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

2.2 Uso correcto del equipo

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. El equipo está diseñado para su instalación en campo.

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 asume ninguna responsabilidad por daños debidos a un uso indebido del equipo o distinto del uso previsto.

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Cuando trabaje con el equipo o en el equipo:

- ▶ Use el equipo de protección individual requerido conforme a las normas nacionales.

2.4 Funcionamiento seguro

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

Área de peligro

Para eliminar el peligro para el personal o la instalación cuando el equipo se use en un área de peligro (p. ej., protección contra explosiones o equipamiento de seguridad):

- ▶ Mire los datos técnicos de la placa de identificación para ver si el equipo pedido es apto para el uso pretendido en el área de peligro. La placa de identificación puede encontrarse en el costado de la caja del transmisor.
- ▶ Observe las especificaciones indicadas en la documentación complementaria aparte, que forma parte integral de este manual.

Compatibilidad electromagnética

El dispositivo de medición cumple los requisitos generales de seguridad y las exigencias de CEM en conformidad con la serie IEC/EN 61326 y con la recomendación NAMUR NE 21.

AVISO

- ▶ El equipo se debe alimentar exclusivamente con una unidad de alimentación que cuente con un circuito eléctrico de energía limitada conforme a UL/EN/IEC 61010-1, sección 9.4 y los requisitos de la tabla 18.

2.5 Seguridad informática específica del equipo

El equipo ofrece un abanico de funciones específicas de asistencia para que el operador pueda tomar medidas de protección. Estas funciones pueden ser configuradas por el usuario y garantizan una mayor seguridad durante el funcionamiento si se usan correctamente. En la sección siguiente se proporciona una visión general de las funciones más importantes.

Función/interfaz	Ajuste de fábrica	Recomendación
Protección contra escritura mediante microinterruptor hardware.	Sin habilitar	Seguimiento individualizado conforme al análisis de riesgos
Gestión de usuarios en el equipo.  Para obtener información más detallada, véase el manual de instrucciones del equipo	Mantenimiento	Asigne un código de acceso personalizado durante la puesta en marcha
Bloqueo por software mediante código de acceso con la aplicación Bluetooth® →  30	Nombre de usuario: admin Contraseña inicial: número de serie del equipo	Asigne un código de acceso personalizado durante la puesta en marcha
Ajuste de la interfaz Bluetooth® mediante microinterruptor hardware.	Interfaz Bluetooth® activa	Seguimiento individualizado conforme al análisis de riesgos
Ajuste de la comunicación Bluetooth® a través de la configuración del equipo.  Para obtener información más detallada, véase el manual de instrucciones del equipo	Interfaz Bluetooth® activa	Seguimiento individualizado conforme al análisis de riesgos

3 Recepción de material e identificación del producto

3.1 Recepción de material

A continuación le indicamos cómo proceder una vez haya recibido el equipo:

1. Compruebe que el paquete esté intacto.
2. Si detecta cualquier daño:
Informe al proveedor inmediatamente de todos los daños.
3. No instale ningún material dañado, dado que de lo contrario el proveedor no podrá garantizar el cumplimiento de los requisitos de seguridad y no podrá hacerse responsable de las consecuencias que puedan derivarse de ello.
4. Compare el alcance del suministro con el contenido de su pedido.
5. Retire todo el material de envoltorio utilizado para el transporte.
6. ¿Los datos de la placa de identificación corresponden a la información del pedido indicada en el documento de entrega?
7. ¿Se ha suministrado la documentación técnica y el resto de documentos (p. ej., certificados)?



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

3.2 Identificación del producto

Están disponibles las siguientes opciones para identificar el equipo:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación en el *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): se muestra toda la información sobre el equipo y una visión general de la documentación técnica suministrada con el equipo.
- Introduzca el número de serie que consta en la placa de identificación en la aplicación *Operations App de Endress+Hauser* o escanee el código de matriz 2D (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.

3.2.1 Placa de identificación

¿Es el equipo adecuado?

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre el equipo:

- Identificación del fabricante, denominación del equipo
 - Código de producto
 - Código de producto ampliado
 - Número de serie
 - Nombre de etiqueta (TAG)
 - Valores técnicos: tensión de alimentación, consumo de corriente, temperatura ambiente, datos de comunicación (opcional)
 - Grado de protección
 - Certificados con símbolos
- Compare la información que figura en la placa de identificación con la del pedido.

3.2.2 Nombre y dirección del fabricante

Nombre del fabricante:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
Dirección del fabricante:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang o www.endress.com

3.3 Certificados y homologaciones

-  En cuanto a los certificados y homologaciones válidos para el equipo: consulte los datos en la placa de identificación
-  Datos y documentos relativos a la homologación: www.endress.com/deviceviewer → (escriba el número de serie)

3.3.1 Certificación del protocolo HART®

El transmisor de temperatura está registrado por el Grupo HART® Field Comm. El equipo satisface los requisitos indicados en las especificaciones del protocolo de comunicación HART®, revisión 7.

3.4 Almacenamiento y transporte

Temperatura de almacenamiento

- Sin indicador: -50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
- Con indicador: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Con módulo de protección contra sobretensiones: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Humedad relativa máxima: < 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 mejor protección.

Durante el almacenamiento, evite las influencias ambientales siguientes:

- Luz solar directa
- Proximidad con objetos calientes
- Vibraciones mecánicas
- Productos corrosivos

4 Montaje

4.1 Requisitos para el montaje

4.1.1 Dimensiones

Consultar las dimensiones del equipo en los datos técnicos. →  61

4.1.2 Lugar de instalación

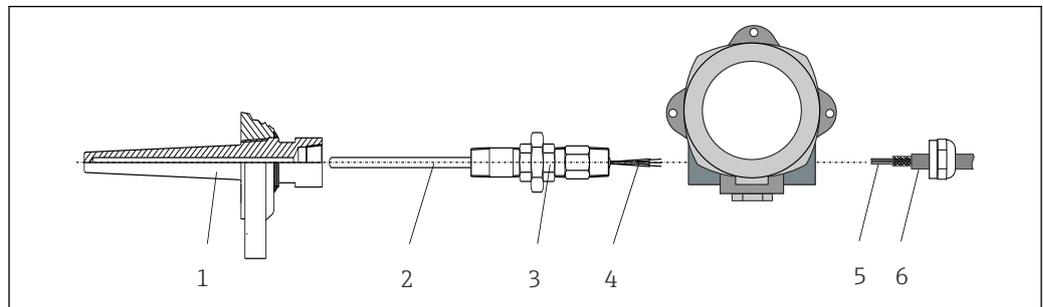
En la sección Datos técnicos se proporciona información detallada sobre las condiciones (tales como la temperatura ambiente, el grado de protección, la clase de clima, etc.) que deben estar presentes en el punto de instalación para que el equipo se pueda montar correctamente. →  60

Cuando se utiliza en áreas de peligro, se deben respetar los valores límite de los certificados y homologaciones; véanse los certificados Ex.

4.2 Montaje del transmisor

4.2.1 Montaje directo del sensor

Si el sensor es estable, el equipo se puede colocar directamente en el sensor. Si el sensor debe montarse en un ángulo recto respecto al prensaestopas, intercambie el tapón ciego y el prensaestopas.



A0041675

 1 Montaje directo del transmisor de campo en el sensor

- 1 Termopozo
- 2 Elemento de inserción
- 3 Boquilla de cuello a la vaina y adaptador
- 4 Cables del sensor
- 5 Cables de bus de campo
- 6 Cable apantallado de bus de campo

1. Monte el termopozo y atornille (1).
2. Enrosque el elemento de inserción con la boquilla del tubo del cuello y el adaptador en el transmisor (2). Selle la boquilla y la rosca del adaptador con cinta de silicona.
3. Guíe los cables del sensor (4) a través del prensaestopas de la caja del transmisor del bus de campo hasta introducirlos en el compartimento de conexiones.
4. Coloque el transmisor de campo con el elemento de inserción en el termopozo (1).
5. Monte el cable apantallado del bus de campo o el conector del bus de campo (6) en el prensaestopas opuesto.

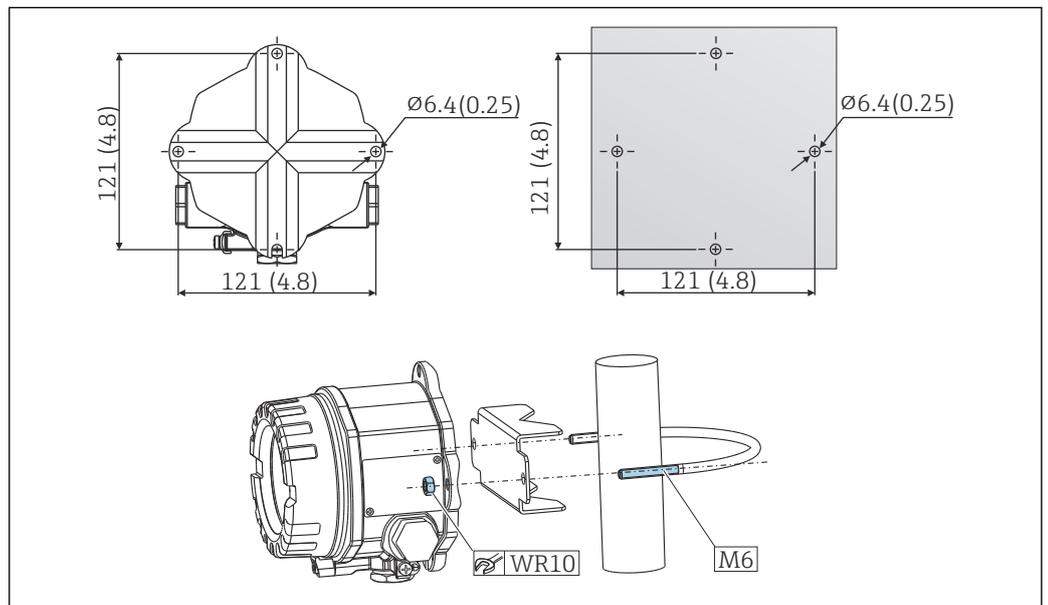
6. Guíe los cables del bus de campo (5) a través del prensaestopas de la caja del transmisor del bus de campo hasta el interior del compartimento de conexiones.
7. Enrosque el prensaestopas de forma que quede bien apretado, tal como se describe en la sección *Aseguramiento del grado de protección*. El prensaestopas debe satisfacer los requisitos de protección contra explosiones. →  20

4.2.2 Montaje remoto

AVISO

No apriete demasiado los tornillos de montaje en el soporte de montaje en tubería de 2" para evitar posibles daños.

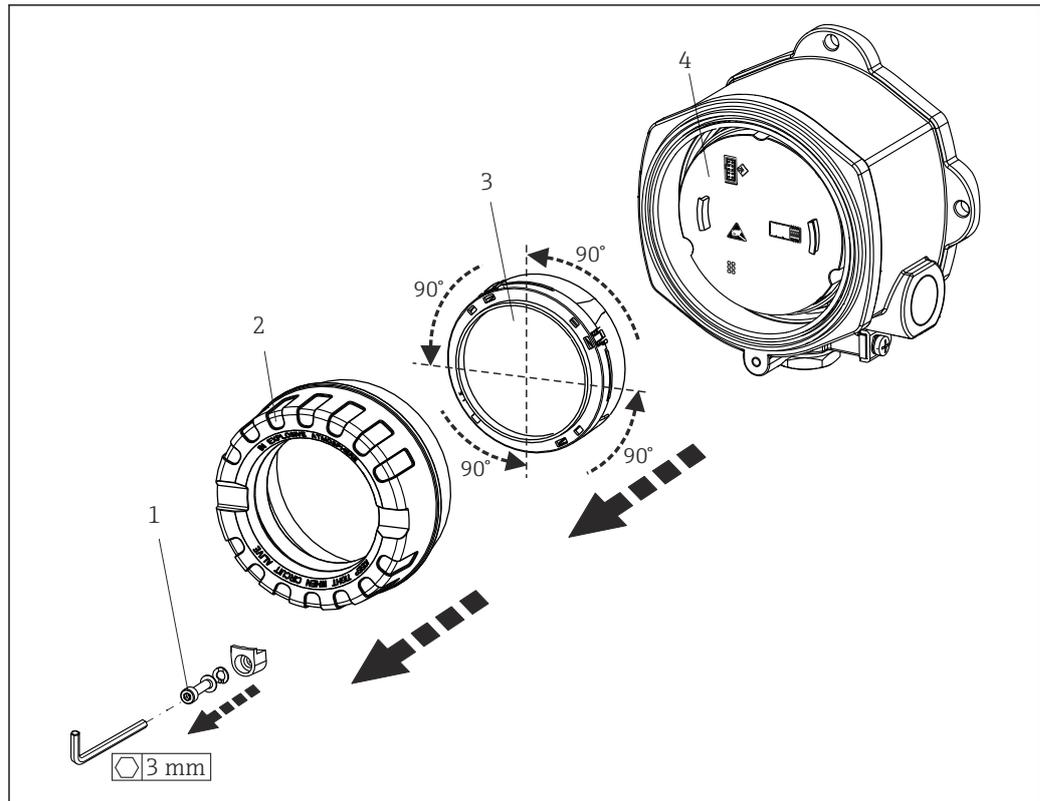
- ▶ Par máximo = 6 Nm (4,43 lbf ft)



-  2 *Montaje del transmisor de campo mediante montaje en pared directo o con un soporte de montaje en tubería de 2" (316L, disponible como accesorio). Medidas en mm (in)*

A0007952

4.3 Montaje del indicador



A0041863

 3 4 posiciones de instalación del indicador, acoplables en etapas de 90°

- 1 Fijador de la tapa
- 2 Tapa de la caja con junta tórica
- 3 Indicador con kit de montaje y protección contra torsiones
- 4 Módulo del sistema electrónico

1. Extraiga el fijador de la tapa (1).
2. Desenrosque la tapa de la caja junto con la junta tórica (2).
3. Retire el indicador con protección contra torsiones (3) del módulo del sistema electrónico (4). Coloque el indicador con el kit de montaje en la posición deseada en pasos de 90° e insértelo en la ranura correcta del módulo del sistema electrónico.
4. Limpie la rosca de la tapa de la caja y la base de la caja y lubrique si es necesario. (Lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)
5. A continuación, enroque la tapa de la caja junto con la junta tórica.
6. Ponga de nuevo el fijador de la tapa (1).

4.4 Comprobaciones tras la instalación

Una vez instalado el equipo, compruebe lo siguiente:

Estado del equipo y especificaciones	Observaciones
¿El equipo presenta algún daño visible?	-
¿Se ajustan las condiciones ambientales a las especificaciones del equipo (p. ej., temperatura ambiente, rango de medición, etc.)?	→  50

5 Conexión eléctrica

5.1 Requisitos de conexión

⚠ ATENCIÓN

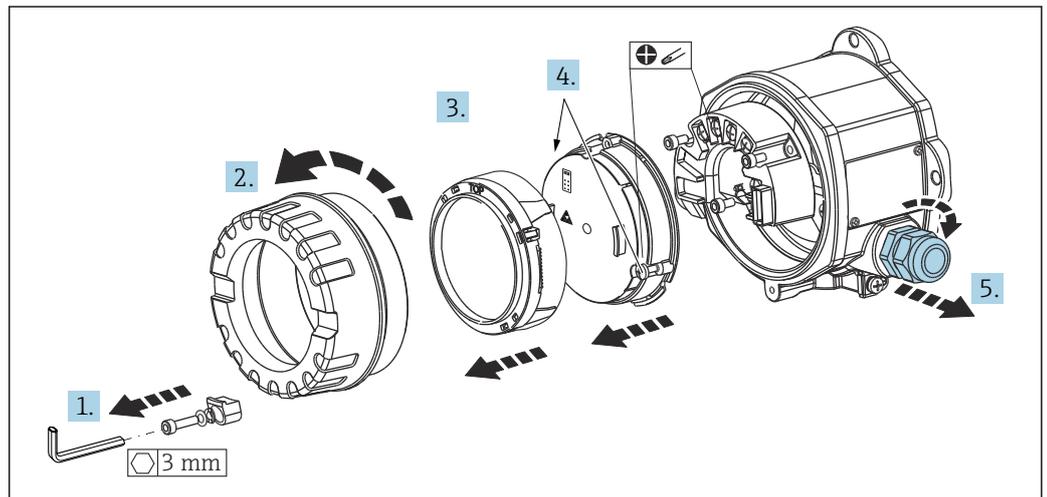
El sistema electrónico podría sufrir daños irreversibles

- ▶ 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.
- ▶ En caso de conexión de equipos con certificación Ex, preste especial atención a las instrucciones y los esquemas de conexiones que figuran en el suplemento específico Ex que acompaña al presente manual de instrucciones. No dude en ponerse en contacto con el proveedor si desea aclarar alguna cuestión al respecto.
- ▶ No ocupe la conexión del indicador. Una conexión incorrecta puede dañar la electrónica.

AVISO

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

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



A0041651

Procedimiento general para la conexión de terminales:

1. Suelte el fijador de la tapa.
2. Desenrosque la tapa de la caja junto con la junta tórica.
3. Extraiga el módulo del indicador de la unidad electrónica.
4. Suelte los dos tornillos de fijación de la unidad electrónica y a continuación retire la unidad de la caja.
5. Abra los prensaestopos laterales del equipo.
6. Pase los cables de conexión correspondientes por las aberturas del prensaestopos.
7. Conecte los cable del sensor y el bus de campo/la alimentación tal como se especifica en las secciones "Conexión del sensor" y "Conexión del equipo de medición".

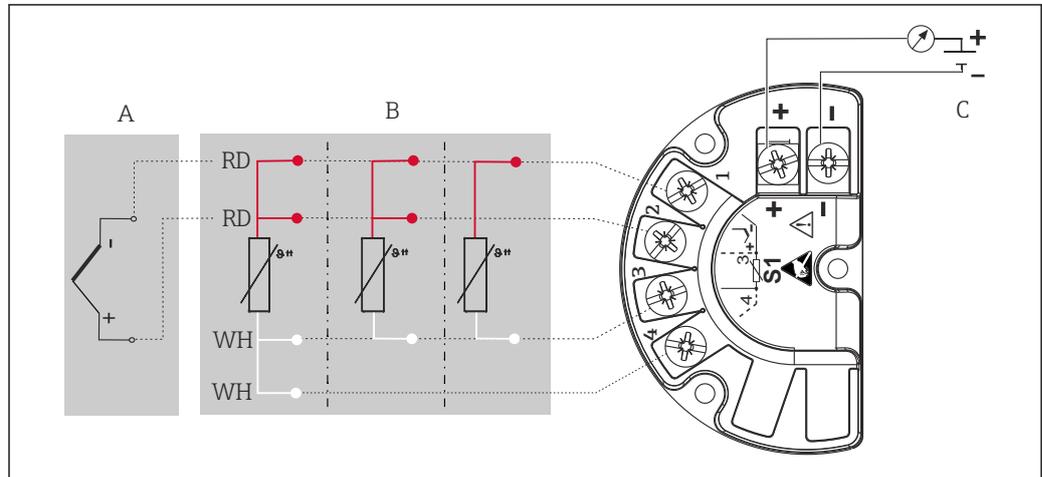
Tras completar el cableado, enrosque y apriete los terminales de tornillo. Apriete los prensaestopos de nuevo y vuelva a montar el equipo siguiendo los pasos en el orden inverso. Tenga en cuenta la información recogida en la sección "Aseguramiento del grado de protección". Limpie la rosca de la tapa de la caja y la base de la caja y lubrique si es necesario. (Lubricante recomendado: Klüber Synthesso Glep 1). Vuelva a enroscar la tapa de la caja, coloque el fijador de la tapa y sujételo.

- i** Para evitar errores de conexión, siga siempre las instrucciones proporcionadas en la sección de comprobaciones tras la conexión antes de poner en marcha el equipo.

5.2 Conexión del sensor

AVISO

- ▶  ESD: Descarga electrostática. Proteja los terminales contra las descargas electrostáticas. Hacer caso omiso de esta indicación puede provocar fallos de funcionamiento en los componentes del sistema electrónico o la destrucción de estos.



A0052568

 4 Asignación de terminales del transmisor de campo

- A Entrada de sensor, termopar (TC) y mV
 B Entrada de sensor, RTD y Ω , a 4, 3 y 2 hilos
 C Terminador de bus y alimentación

-  En el caso de efectuar las mediciones con un termopar (TC), es posible conectar un sensor RTD Pt100 a 2 hilos para medir la temperatura de la unión fría. Este sensor se conecta a los terminales 1 y 3. La unión fría utilizada se selecciona en el menú:
Application → Sensor → Reference junction

5.3 Conexión del equipo de medición

5.3.1 Prensaestopas o entradas

⚠ ATENCIÓN

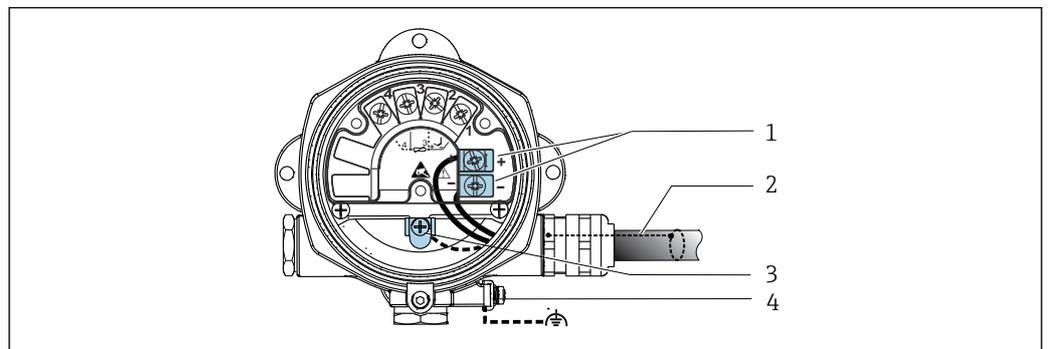
Riesgo de daños

- ▶ Si el equipo no está puesto a tierra por la instalación de la caja, recomendamos que lo ponga a tierra utilizando uno de los tornillos de tierra. Tenga en cuenta el sistema de puesta a tierra de la planta. El blindaje del cable entre el cable de bus de campo pelado y el borne de tierra debe ser lo más corto posible. Puede ser necesario conectar la puesta a tierra funcional para propósitos funcionales. Es obligatorio el cumplimiento de los códigos eléctricos de cada país.
- ▶ Si el blindaje del cable de bus de campo se conecta a tierra en más de un punto en sistemas que no dispongan de una compensación de potencial adicional, pueden generarse corrientes residuales de la frecuencia de red que pueden dañar el cable o el blindaje. En estos casos, la puesta a tierra del apantallamiento del cable del bus de campo debe ser únicamente por un lado, es decir, no debe conectarse al borne de tierra de la caja. Se debe aislar el blindaje que quede sin conectar.

i Especificación de 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.
- Los terminales para la conexión del bus de campo están integralmente protegidos contra la inversión de polaridad.
- Sección transversal del cable: máx. 2,5 mm²

Siga el procedimiento general. →  15



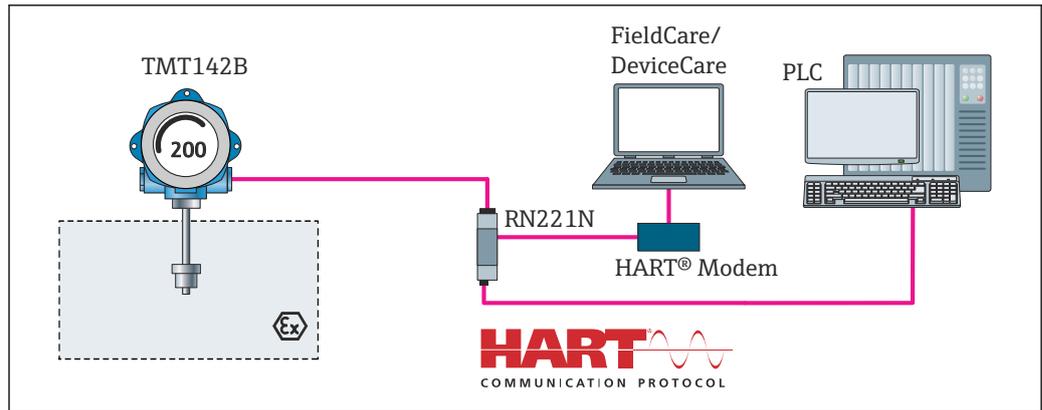
A0041526

5 Conexión del equipo con el cable de bus de campo

- 1 Terminales de bus de campo: comunicación por bus de campo y alimentación
- 2 Cable apantallado de bus de campo
- 3 Bornes de tierra, internos
- 4 Borne de tierra, externo

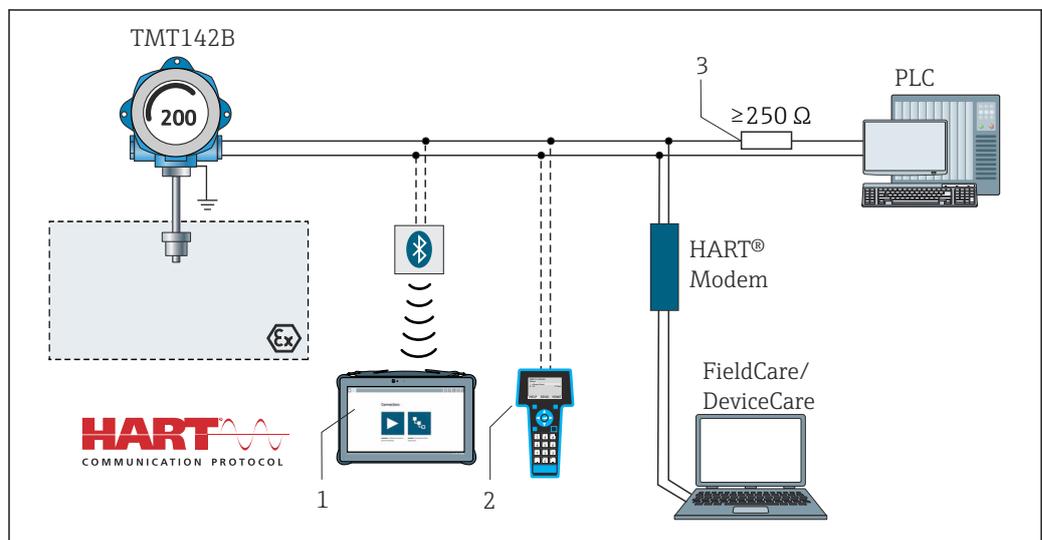
5.3.2 Conexión de la resistencia para comunicaciones HART®

- i** Si la resistencia para comunicaciones HART® no está integrada en la fuente de alimentación, es necesario incorporar una resistencia para comunicaciones de 250 Ω en el cable de 2 hilos. Para la conexión, consulte también la documentación publicada por el HART® FieldComm Group, en particular HCF LIT 20: "HART, a technical summary".



A0041920

6 Conexión HART® con fuente de alimentación de Endress+Hauser que incluye una resistencia para comunicaciones integrada



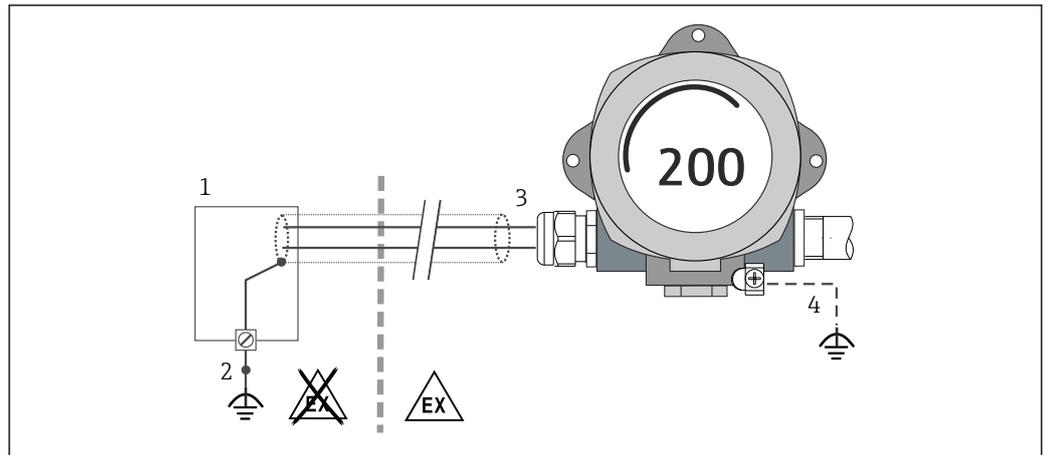
A0041589

7 Conexión HART® con otras fuentes de alimentación que no tienen integrada una resistencia para comunicaciones HART®

- 1 Configuración via Field Xpert SMT70
- 2 Consola HART®
- 3 Resistencia para comunicaciones HART®

5.3.3 Apantallamiento y puesta a tierra

Deben observarse las especificaciones del FieldComm Group durante la instalación.



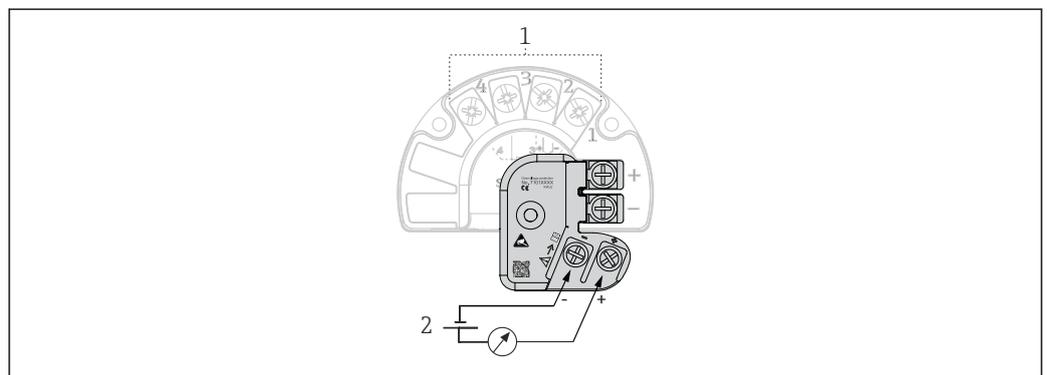
A0010984

8 Blindaje y puesta a tierra del cable de señal en un extremo con comunicación HART®

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

5.4 Instrucciones de conexión especiales

Si el equipo cuenta con un módulo de protección contra sobretensiones, la conexión del bus y el suministro de la alimentación se efectúan por medio de los terminales de tornillo situados en el módulo de protección contra sobretensiones.



A0052605

9 Conexión eléctrica de la protección contra sobretensiones

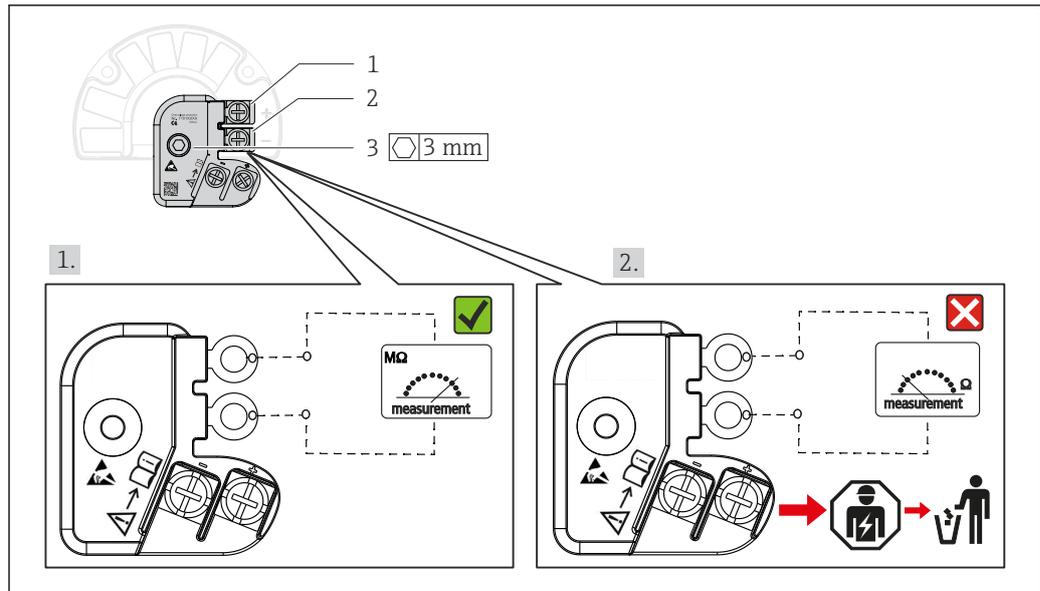
- 1 Conexión del sensor
- 2 Terminador de bus y alimentación

Prueba de funcionamiento de la protección contra sobretensiones

AVISO

Para hacer correctamente la prueba de funcionamiento en el módulo de protección contra sobretensiones:

- ▶ Antes de llevar a cabo la prueba, retire el módulo de protección contra sobretensiones.
- ▶ Para ello, desenrosque los tornillos (1) y (2) con un destornillador, así como el tornillo de seguridad (3) con una llave Allen.
- ▶ El módulo de protección contra sobretensiones se puede levantar fácilmente.
- ▶ Realice la prueba de funcionamiento tal como se muestra en el gráfico siguiente.



10 Prueba de funcionamiento de la protección contra sobretensiones

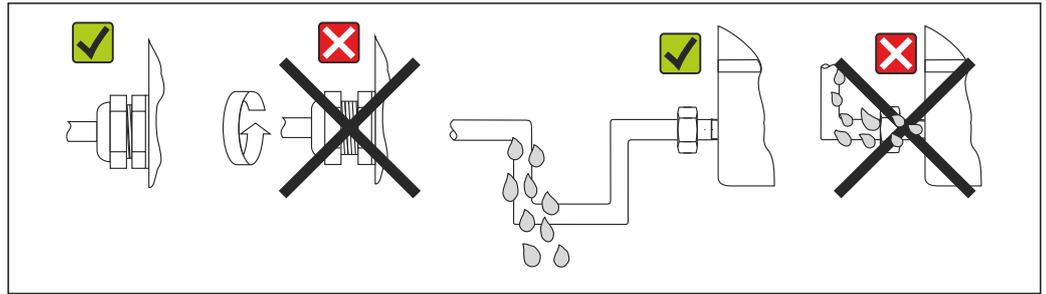
i Ohmímetro en el rango de alta impedancia = La protección contra sobretensiones está funcionando .

Ohmímetro en el rango de baja impedancia = La protección contra sobretensiones está defectuosa . Informe al departamento de servicio técnico del fabricante. Seguidamente, deseche como residuo electrónico el módulo de protección contra sobretensiones que esté defectuoso. Para obtener información sobre la eliminación del equipo, véase la sección "Reparación".

5.5 Aseguramiento del grado de protección

El equipo cumple los requisitos del grado de protección IP67. 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:

- Las juntas del cabezal deben estar limpias y sin daños cuando se insertan en la ranura de sellado. 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. → 11, 21
- 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. → 11, 21
- Sustituya los prensaestopas no utilizados con tapones ciegos.
- No retire la arandela aislante del prensaestopas.



A0024523

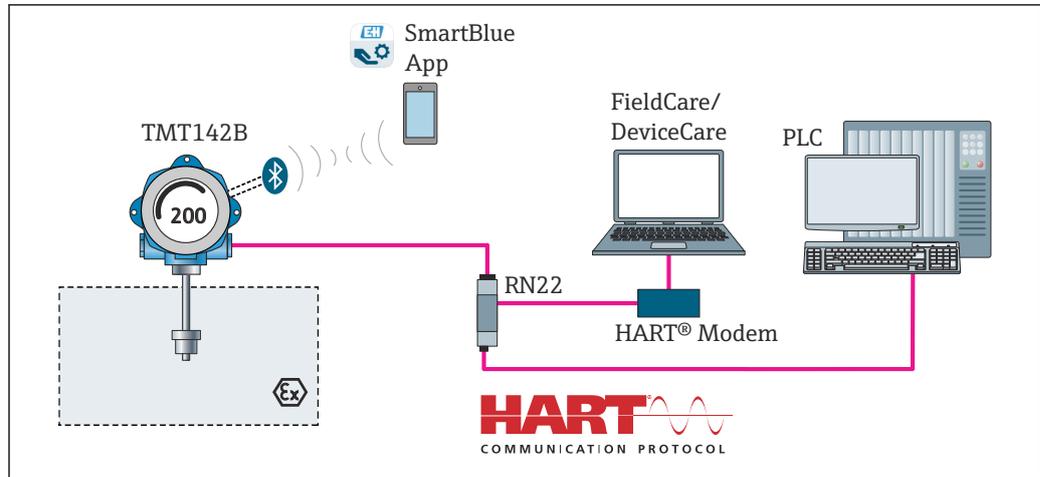
11 Consejos de conexión para conservar la protección IP67

5.6 Comprobaciones tras la conexión

Estado del equipo y especificaciones	Observaciones
¿El equipo o el cable presentan algún daño visible?	--
Conexión eléctrica	Observaciones
¿La tensión de alimentación corresponde a la información indicada en la placa de identificación?	U = 11 ... 36 V _{DC}
¿Los cables están debidamente protegidos contra tirones?	Inspección visual
¿El cable de alimentación y el cable de señal están correctamente conectados?	→ 15
¿Todos los tornillos de los terminales están suficientemente apretados?	
¿Están bien colocadas, fijadas y obturadas todas las entradas de cable?	
¿Se ha instalado y apretado bien la tapa de la caja?	

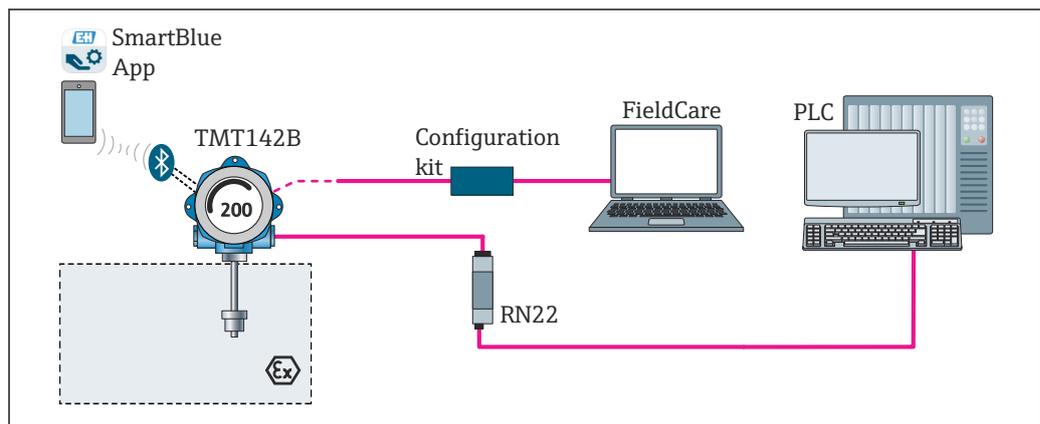
6 Opciones de configuración

6.1 Visión general de las opciones de configuración



A0041386

12 Opciones de funcionamiento del transmisor mediante comunicación HART® y Bluetooth®



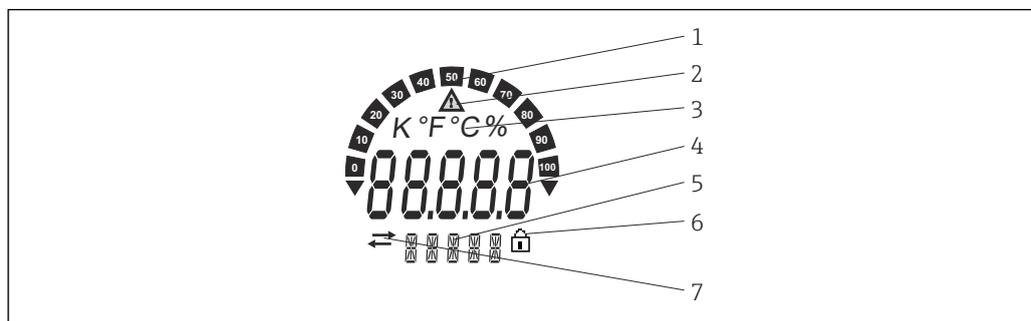
A0041864

13 Opciones de funcionamiento del transmisor para cabezal mediante interfaz CDI

i La interfaz Bluetooth® opcional del transmisor solo está activa si la interfaz CDI no se usa para la configuración del equipo. Véase también el gráfico siguiente para ajustar el microinterruptor. → 24

6.1.1 Elementos indicadores y de configuración del valor medido

Elementos del indicador



A0034101

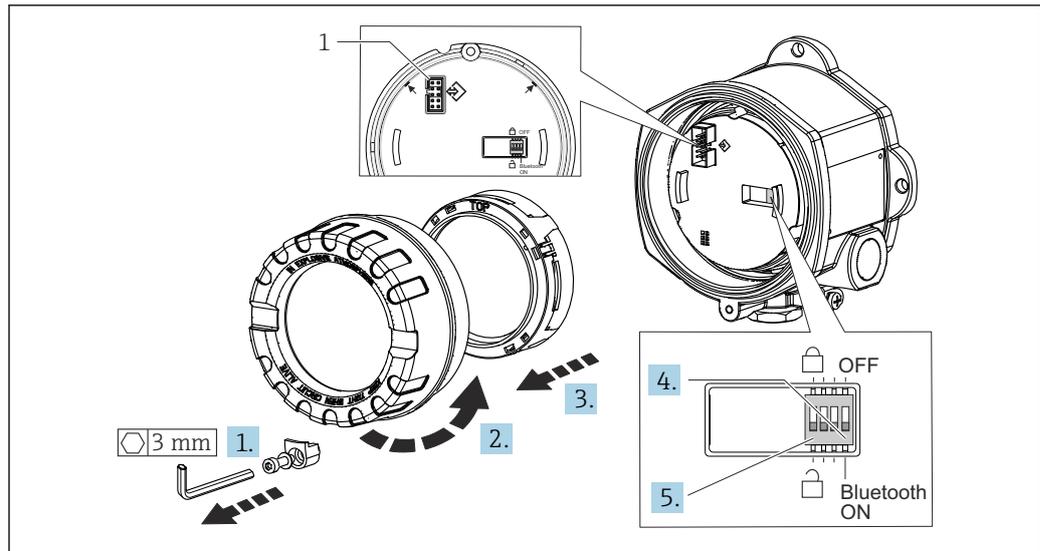
14 Indicador de cristal líquido del transmisor de campo (iluminado, conectable en pasos de 90°)

N.º de elemento	Función	Descripción
1	Gráfico de barra	En incrementos del 10 %, con indicadores por debajo y por encima del rango.
2	Símbolo de advertencia	Se muestra cuando se produce un error o aparece una advertencia.
3	Indicación de unidad K, °F, °C o %	Indicador de la unidad del valor medido interno mostrado.
4	Indicación del valor medido, altura de dígito 20,5 mm	Muestra el valor medido actual. En caso de error o advertencia, se muestra la información de diagnóstico correspondiente. → 41 Muestra el valor medido actual. En caso de error o aviso, se muestra la información de diagnóstico correspondiente. Para obtener más información, consulte el manual de instrucciones relevante del equipo.
5	Indicación del estado e informaciones	Indica qué valor se muestra actualmente en el indicador. Se puede introducir texto para cada valor. En caso de error, o bien si se genera una advertencia, también se muestra la entrada de sensor que ha provocado el error/la advertencia, p. ej., SENS1 , si es aplicable
6	Símbolo "Configuración bloqueada"	El símbolo "Configuración bloqueada" aparece cuando la configuración está bloqueada por hardware o por software
7	Símbolo "Comunicación"	El símbolo de comunicación aparece cuando la comunicación HART® está activa.

Configuración local

La protección contra escritura del hardware y la función Bluetooth® se pueden activar mediante microinterruptores integrados en el módulo electrónico. Cuando se activa la protección contra escritura, no es posible modificar los parámetros. El símbolo de un candado en el indicador advierte de que la protección contra escritura está activada. La protección contra escritura impide el acceso de escritura a los parámetros. Si la función Bluetooth® está habilitada, el equipo está preparado para comunicarse con la SmartBlue App vía Bluetooth®.

i La función de Bluetooth® también se puede deshabilitar a través de la configuración del equipo. Si la función de Bluetooth® se ha deshabilitado con el microinterruptor, no se puede activar a través de la configuración del equipo. El microinterruptor tiene mayor prioridad.



A0041867

1 Interfaz CDI

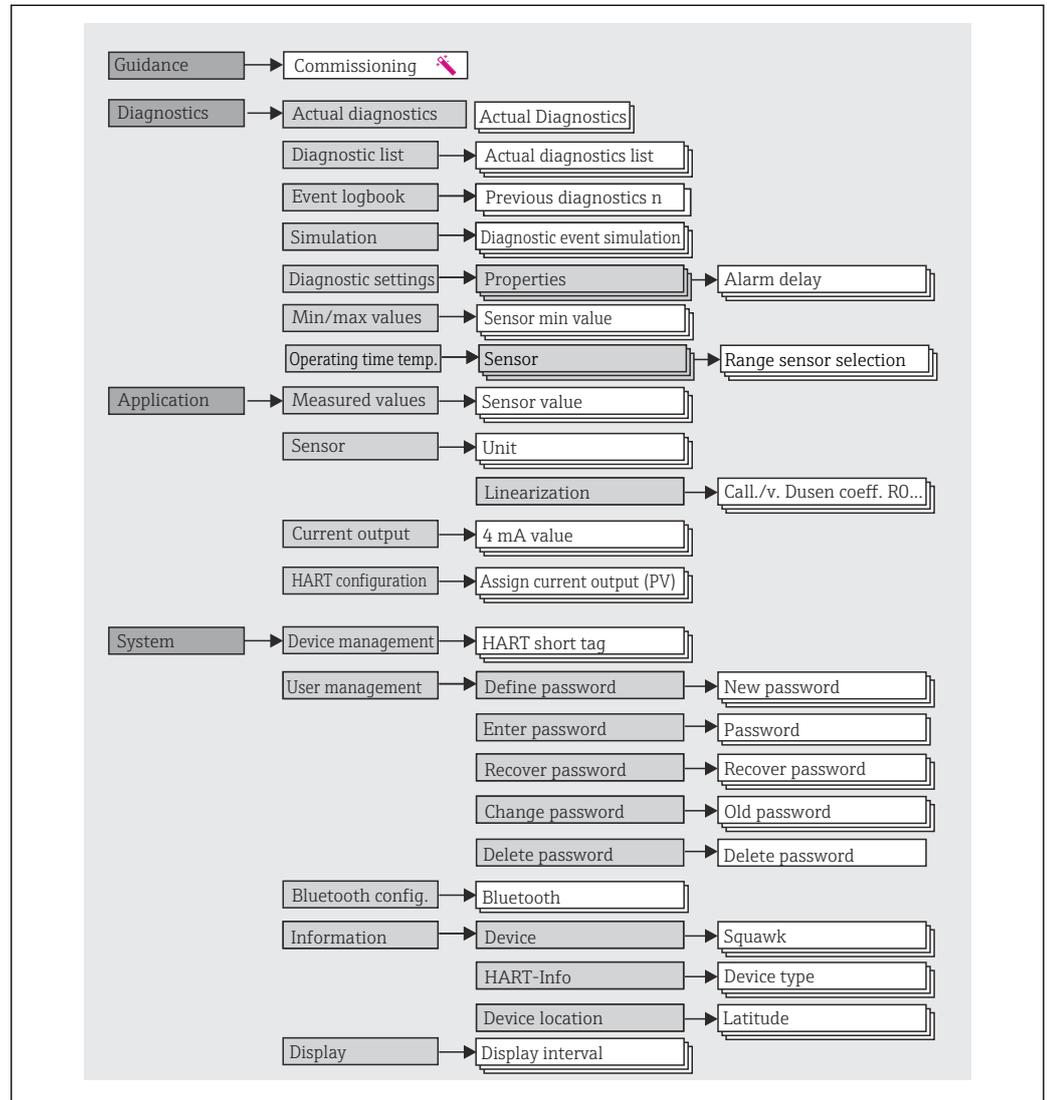
Procedimiento para ajustar el microinterruptor:

1. Retire el fijador de la tapa.
2. Desenrosque la tapa de la caja junto con la junta tórica.
3. Si fuera necesario, extraiga el indicador junto con el elemento de ajuste del módulo de la electrónica.
4. Configure la función Bluetooth® como corresponda por medio del microinterruptor. En general es aplicable lo siguiente: interruptor en ON = función habilitada, interruptor en OFF = función deshabilitada.
5. Configure la protección contra escritura por hardware como corresponda por medio del microinterruptor. En general rige lo siguiente: interruptor en el símbolo de candado cerrado = función habilitada, interruptor en el símbolo de candado abierto = función deshabilitada.

Una vez efectuado el ajuste de hardware, vuelva a montar la tapa de la caja en el orden contrario.

6.2 Estructura y función del menú de configuración

6.2.1 Estructura del menú de configuración



Roles de usuario

El esquema de acceso basado en roles de Endress+Hauser consta de dos niveles jerárquicos para el usuario y presenta los diversos roles de usuario con autorizaciones de lectura/escritura definidas.

■ Operador

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

El rol de usuario (y la consiguiente autorización de lectura y escritura existente) se cambia mediante la selección del rol de usuario deseado (ya preseleccionado, según el software de configuración) y la introducción de la contraseña correcta cuando esta es solicitada a continuación. 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 de suministro

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

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

6.3.1 DeviceCare

Rango funcional

DeviceCare es una herramienta de configuración gratuita para equipos Endress+Hauser. Es compatible con equipos que cuenten con los protocolos siguientes, siempre y cuando tengan instalado un controlador de equipo (DTM) que sea adecuado: HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Ethernet/IP, Modbus, CDI, ISS, IPC y PCP. El grupo objetivo está formado por los clientes que no disponen de una red digital en sus plantas y talleres, así como por el personal de servicios técnicos 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. Se puede ejecutar en un PC, en un ordenador portátil o en una tableta con sistema operativo Windows.

Fuente para ficheros de descripción del equipo

Véase la información →  32

6.3.2 FieldCare

Rango funcional

Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (PAM) basado en tecnología FDT/DTM. Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes de un sistema y le ayuda a gestionarlas. El uso de la información de estado también es una manera simple pero efectiva de comprobar su estado y condición. El acceso se efectúa mediante el protocolo HART® o la interfaz CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface). También admite equipos con los protocolos siguientes (siempre que el equipo tenga instalado un driver –DTM– adecuado): PROFIBUS y Foundation Fieldbus.

Funciones típicas:

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



Para obtener más detalles, véanse los manuales de instrucciones BA027S/04/xx y BA059AS/04/xx

Fuente para ficheros de descripción del equipo

Véase la información →  32

Conexión del equipo

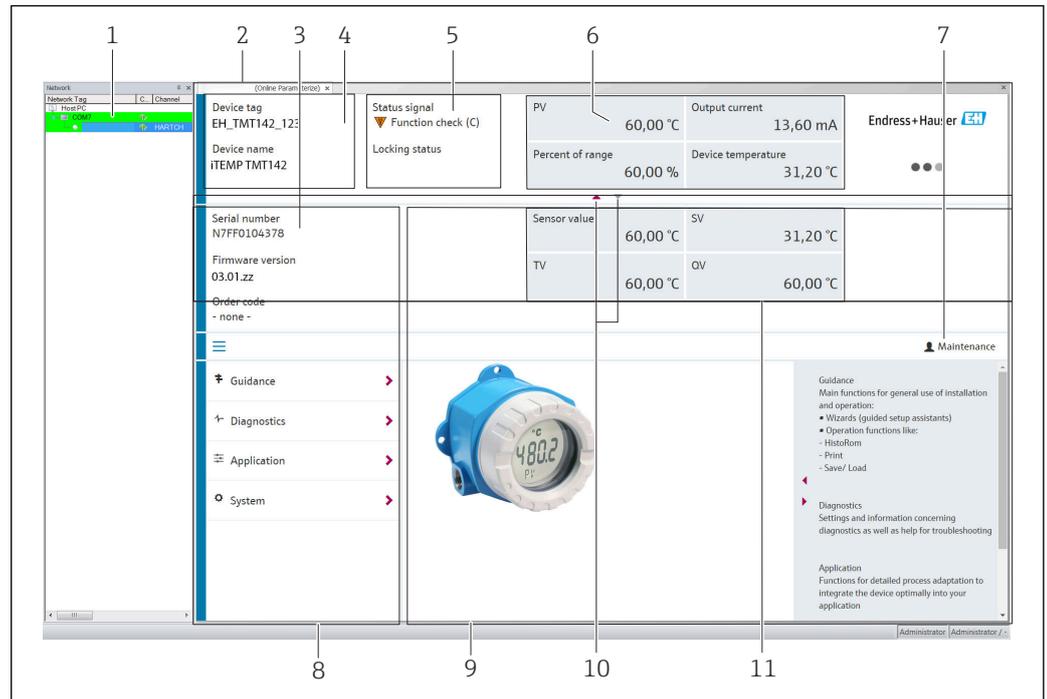
Ejemplo: módem HART® Commubox FXA195 (USB)

1. Compruebe que la biblioteca DTM está actualizada para todos los equipos que hay conectados (p. ej.: FXA19x, TMTxy).
2. Inicie FieldCare y cree un proyecto.
3. Vaya a Vista --> Red: haga clic con el botón derecho en **Host PC Añadir equipo...**
↳ Se abre la ventana **Añadir equipo**.
4. Seleccione en la lista la opción **Comunicación HART** y pulse **Aceptar** para confirmar.
5. Haga doble clic en la instancia **Comunicación HART** del DTM.
↳ Compruebe que está conectado el módem correcto a la conexión de interfaz serie y pulse **OK** para confirmar.
6. Haga clic con el botón derecho sobre el parámetro **Comunicación HART** y seleccione la opción **Añadir equipo...** en el menú contextual que se abre.
7. Seleccione en la lista el equipo que desee y pulse **Aceptar** para confirmar.
↳ Ahora el equipo aparece en la lista.
8. Haga clic en el botón derecho y seleccione la opción **Conectar** del menú contextual.
↳ El driver CommDTM se muestra en verde.
9. Haga doble clic en el equipo de la red para establecer la conexión online con el equipo.
↳ La configuración online ya está disponible.



Si los parámetros de equipo se transfieren tras una configuración offline, es necesario introducir primero en el menú "Gestión de usuarios" la contraseña para el perfil de usuario de **Mantenimiento** –si está asignada–.

Interfaz de usuario



A0041809

15 Interfaz de usuario FieldCare con información del equipo

- 1 Vista de red
- 2 Encabezado
- 3 Encabezado ampliado
- 4 Etiqueta (TAG) del equipo y nombre del equipo
- 5 Señal de estado
- 6 Valores medidos con información de estado sobre valores medidos y equipos, presentación sencilla, p. ej., valor primario (PV), salida de corriente, span %, temperatura del equipo
- 7 Perfil de usuario en curso (con enlace directo a la gestión de usuarios)
- 8 Área de navegación con estructura de menú de configuración
- 9 Área de trabajo y sección de ayuda que puede mostrarse/esconderse
- 10 Flechas de navegación para mostrar/esconder el encabezado ampliado
- 11 Indicación de equipos ampliada e información sobre los valores medidos, p. ej., valores de sensor, valor secundario (SV) (valor terciario (TV), valor cuaternario (CV))

6.3.3 Field Xpert

Rango funcional

Field Xpert para la gestión de activos de la planta (PAM) portátil está disponible tanto para una tableta PC como para una PDA industrial con una pantalla táctil integrada para la puesta en marcha y el mantenimiento de los equipos de campo en zonas con peligro de explosión y en zonas sin peligro de explosión. Permite la configuración eficiente de los equipos Foundation Fieldbus, HART y WirelessHART. La comunicación es inalámbrica mediante interfaces Bluetooth® o WiFi.

Fuente para ficheros de descripción del equipo

Véase la información → 32.

6.3.4 AMS Device Manager

Rango funcional

Programa de Emerson Process Management para el manejo y configuración de equipos de medición a través del protocolo HART®.

Fuente para ficheros de descripción del equipo

Véase la información →  32.

6.3.5 SIMATIC PDM

Rango funcional

SIMATIC PDM es un programa de Siemens estandarizado y válido para cualquier fabricante destinado al manejo, configuración, mantenimiento y diagnóstico de equipos de campo inteligentes a través del protocolo HART®.

Fuente para ficheros de descripción del equipo

Véase la información →  32.

6.3.6 Field Communicator 375/475

Rango funcional

Consola industrial de Emerson Process Management para configurar a distancia y visualizar los valores medidos a través del protocolo HART®.

Fuente para ficheros de descripción del equipo

Véase la información →  32.

6.4 Acceso al menú de configuración desde la aplicación SmartBlue

Tecnología inalámbrica Bluetooth®

La transmisión de señal con tecnología inalámbrica Bluetooth® utiliza una técnica criptográfica probada por el Fraunhofer Institute

El equipo no es visible a través de la tecnología inalámbrica Bluetooth® sin la SmartBlue App, DeviceCare o FieldXpert SMT70

Solo se establece una conexión punto a punto entre un equipo de medición y un smartphone o una tableta

La interfaz de tecnología inalámbrica Bluetooth® puede desactivarse a través de SmartBlue, FieldCare y DeviceCare o de un microinterruptor de tipo hardware

Requisitos indispensables:

- El equipo tiene una interfaz Bluetooth® opcional: código de pedido "Comunicación; señal de salida; operación", opción P: "HART; 4-20 mA; configuración HART/Bluetooth (app)"
- Un teléfono inteligente o tableta con la aplicación SmartBlue instalada.

Funciones compatibles

- Selección del equipo en la lista actualizada de equipos y acceso al equipo (inicio de sesión)
- Configuración del equipo
- Acceso a valores medidos, estado del equipo e información de diagnóstico

La aplicación SmartBlue puede descargarse gratuitamente para dispositivos Android (Google Play Store) y dispositivos iOS (iTunes Apple Shop): *Endress+Hauser SmartBlue*

Acceda directamente a la aplicación con el código QR:



Descargue la aplicación SmartBlue:

1. Instale e inicie la aplicación SmartBlue.
 - ↳ Aparecerá una lista actualizada con todos los equipos disponibles.
2. Seleccione el equipo en la lista actualizada.
 - ↳ Se abrirá el cuadro de diálogo de inicio de sesión.

Inicio de sesión:

3. Introduzca el nombre de usuario: **admin**
4. Introduzca como contraseña inicial el número de serie del equipo.
5. Confirme la entrada.
 - ↳ Se abre la información de usuario.

i Tras una conexión satisfactoria, el indicador del equipo empieza a parpadear durante 60 segundos. Este comportamiento sirve para identificar el equipo. Esta función se usa para facilitar la identificación del equipo cuando se encuentra in situ en campo.

Recorra los distintos elementos de información acerca del equipo: desplace la pantalla hacia el lado.

- Los rangos mínimos en las condiciones de funcionamiento de referencia son:
 - 25 m (82 ft) para la versión de la caja con ventana para indicador
 - 10 m (33 ft) para la versión de la caja sin ventana para indicador
- La comunicación cifrada y el cifrado de contraseñas evitan que personas no autorizadas puedan hacer funcionar el equipo de manera incorrecta.
- La interfaz de tecnología inalámbrica Bluetooth® se puede desactivar.

7 Integración en el sistema

7.1 Visión general de los ficheros de descripción del equipo

Datos sobre la versión del equipo

Versión del firmware	03.01.z	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En la portada del manual de instrucciones ▪ En la placa de identificación ▪ Parámetro Firmware version Diagnóstico → Información sobre el equipo → Versión del firmware
ID del fabricante	0x11	Parámetro ID del fabricante Diagnóstico → Información sobre el equipo → ID del fabricante
ID de tipo de equipo	0x11D1	Parámetro Tipo de equipo Diagnóstico → Información sobre el equipo → Tipo de equipo
Revisión del protocolo HART	7	---
Revisión del equipo	3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En la placa de identificación del transmisor ▪ Parámetro Revisión de equipo Diagnóstico → Información sobre el equipo → Revisión del equipo

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

- www.endress.com--> Descargas --> Controladores del equipo (seleccione el tipo y la raíz del producto)
- www.endress.com --> Productos: Página del producto individual, p. ej., TMTxy --> Descargas --> Controladores del equipo: Descripción de datos electrónicos (EDD) o Gestor de tipo de equipo (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.software-products.endress.com).

7.2 Variables medidas mediante protocolo HART

Los valores medidos siguientes se asignan de fábrica a las variables del equipo:

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® compatibles

 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®, como la consola o los programas de configuración basados en PC (p. ej., FieldCare) requieren ficheros de descripción del equipo (DD, DTM), que se usan para acceder a toda la información que contiene un equipo HART®. Esta información se transmite exclusivamente mediante "comandos".

Existen tres tipos distintos de comandos

- **Comandos universales:**
Todos los equipos HART® son compatibles con los comandos universales y los utilizan. Estos están asociados, p. ej., con las funcionalidades siguientes:
 - Reconocimiento de equipos HART®
 - Lectura de valores medidos digitales
- **Comandos de uso común:**
Los comandos de uso común ofrecen funciones que son compatibles con y pueden ser ejecutadas por la mayoría de equipos de campo, pero no todos.
- **Comandos específicos del equipo:**
Estos comandos permiten acceder a funciones específicas del equipo que no forman parte del estándar HART®. Dichos comandos permiten acceder a la información individual del equipo de campo, entre otras cosas.

N.º de comando	Designación
Comandos universales	
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), descriptor, 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), descriptor, 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 del estado del equipo adicional
Comandos de uso común	
33, Cmd033	Lectura variables del equipo
34, Cmd034	Escritura valor de amortiguación de la variable primaria

N.º de comando	Designación
35, Cmd035	Escritura valores de rango de la variable primaria
40, Cmd040	Entrada/salida modo de corriente fija
42, Cmd042	Efectuar reinicio 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	Leer la ubicación del equipo
517, Cmd517	Escritura ubicación del equipo
518, Cmd518	Leer la descripción de la ubicación
519, Cmd519	Escribir la descripción de la ubicación
520, Cmd520	Leer la etiqueta (TAG) de la unidad de proceso
521, Cmd521	Escribir la etiqueta (TAG) de la unidad de proceso
523, Cmd523	Leer matriz de mapeado de estado condensado
524, Cmd524	Escribir la matriz de mapeado de estado condensado
525, Cmd525	Reiniciar la matriz de mapeado de estado condensado
526, Cmd526	Escribir modo de simulación
527, Cmd527	Simular bit de estado

8 Puesta en marcha

8.1 Comprobaciones tras la instalación

Todas las comprobaciones finales deben ser realizadas antes de poner el punto de medición en funcionamiento:

- Lista de comprobaciones para las "Comprobaciones tras el montaje" →  14
- Lista de comprobaciones para las "Comprobaciones tras la conexión" →  21

8.2 Encendido del transmisor

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. Durante este proceso, en el indicador aparece la siguiente secuencia de mensajes:

Indicador
Todos los segmentos activos
▼
Todos los segmentos desactivados
▼
Versión de indicador
▼
Nombre del equipo (texto con desplazamiento), revisión del equipo, versión de firmware, versión de hardware, dirección de bus
▼
Valor medido o mensaje de estado actual
 Si el procedimiento de encendido no tiene lugar satisfactoriamente, se muestra el evento de diagnóstico correspondiente, que depende de la causa. Para obtener una lista detallada de los eventos de diagnóstico y de las correspondientes instrucciones de localización y resolución de fallos, véase la sección "Diagnóstico y localización y resolución de fallos".

El equipo empieza a funcionar después de aprox. 7 segundos. El modo normal de medición empieza en cuanto se completa el procedimiento de encendido. Los valores medidos y los valores de estado aparecen en el indicador.

8.3 Configuración del equipo de medición

8.3.1 Activar la configuración

Si el equipo está bloqueado y no se pueden cambiar los ajustes de los parámetros, primeramente se debe habilitar esta posibilidad mediante el bloqueo por hardware o por software. El equipo está protegido contra escritura si se muestra el símbolo de un candado en el indicador.

Para desbloquear el equipo

- conmute el interruptor de protección contra escritura del módulo del sistema electrónico a la posición "ON" (símbolo de candado abierto) (protección contra escritura por hardware), o
- desactive el software de protección contra escritura mediante las herramientas de servicio. Véase la descripción correspondiente al submenú "**Gestión de usuarios**".

i Si la protección por hardware contra escritura está activa (interruptor de protección contra escritura situado en la posición con el símbolo de candado cerrado), la protección contra escritura no se puede deshabilitar mediante el software de configuración. Siempre debe estar desactivada la protección contra escritura de hardware antes de activar o desactivar la protección contra escritura mediante el software de configuración.

8.3.2 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.

8.3.3 Asistente para la puesta en marcha

La puesta en marcha es el primer paso necesario para usar un equipo para una aplicación específica. 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 → Inicio



A0053293

Etiqueta (TAG) del equipo

Nombre del equipo

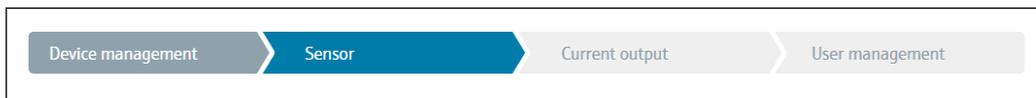
Número de serie

Código de producto ampliado (n) ¹⁾

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 muestran depende de los ajustes correspondientes. Es posible configurar los parámetros siguientes:

Navegación Guía → Puesta en marcha → Sensor



A0053294

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

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

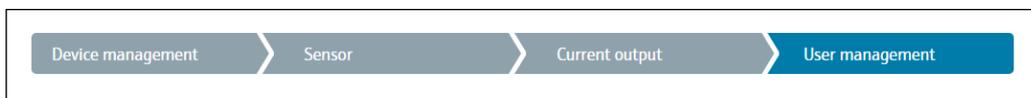


A0053295

Valor de 4 mA
 Valor de 20 mA
 Modo de fallo
 Corriente 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



A0053296

Estado de acceso
 Contraseña nueva
 Confirme la nueva contraseña

1. El rol **Mantenimiento** aparece en la lista de seleccionables "Estado de acceso". Cuando se configura el equipo con la aplicación SmartBlue, primero se debe seleccionar el rol de usuario **Mantenimiento**.
 - ↳ 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, las modificaciones de los parámetros, en particular de aquellos que resultan necesarios para la puesta en marcha, la adaptación/optimización del proceso y la localización y resolución de fallos, solo se pueden implementar en el rol de usuario **Mantenimiento** y si la contraseña se ha introducido correctamente.

9 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

9.1 Localización y resolución de fallos en 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.

 En el caso de un fallo grave, es posible que tenga que devolver el equipo al fabricante para su reparación. Consulte la sección "Devolución" antes de devolver el equipo al fabricante.

Errores generales

Error	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.	Compruebe si los cables y los terminales hacen contacto y haga las correcciones necesarias.
	La unidad electrónica está defectuosa.	Sustituya el equipo.
Corriente de salida < 3,6 mA	La línea de señal no está bien conectada.	Compruebe el cableado.
	La unidad electrónica está defectuosa.	Sustituya el equipo.
La comunicación HART no funciona.	Falta la resistencia para comunicaciones o está mal instalada.	Instale correctamente la resistencia para comunicaciones (250 Ω).
	La Commubox está mal conectada.	Conecte la Commubox correctamente.
	La Commubox no está ajustada a "HART".	Ponga el interruptor selector de la Commubox en la posición "HART".



Comprobación del indicador (indicador local)	
El indicador está en blanco: No hay conexión con el sistema host de HART.	1. Verifique la tensión de alimentación → terminales + y - 2. Sistema electrónico de medición defectuoso → encargue la pieza de repuesto, →  44
El indicador está en blanco, pero se ha establecido conexión con el sistema host de HART.	1. Compruebe si el kit de montaje del módulo indicador está bien asentado sobre el módulo del sistema electrónico →  14 2. Módulo indicador defectuoso → encargue la pieza de repuesto, →  45 3. Sistema electrónico de medición defectuoso → encargue la pieza de repuesto, →  45



Mensajes de error locales en el indicador
→  41



Conexión defectuosa al sistema host del bus de campo		
Error	Causa posible	Solución
La comunicación HART no funciona.	Falta la resistencia para comunicaciones o está mal instalada.	Instale correctamente la resistencia para comunicaciones (250 Ω).
	La Commubox está mal conectada.	Conecte la Commubox correctamente.



Mensajes de error en el software de configuración
→ 41

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

Error	Causa posible	Solución
El valor medido es incorrecto/ impreciso	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 Tipo de conexión .
	La programación del equipo es incorrecta (escalado).	Cambie el escalado.
	RTD mal configurado.	Cambie la función del equipo Tipo de sensor .
	Conexión del sensor.	Compruebe si el sensor está conectado correctamente.
	No se ha compensado la resistencia del cable del sensor (a 2 hilos).	Compense la resistencia del cable.
	Ajuste incorrecto del offset.	Compruebe el offset.
Corriente de fallo ($\leq 3,6 \text{ mA}$ o $\geq 21 \text{ mA}$)	Sensor defectuoso.	Compruebe el sensor.
	RTD mal conectado.	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 Tipo de conexión .
	Programación incorrecta.	Ajuste incorrecto del tipo de sensor en la función del equipo Tipo de sensor . Ajuste el tipo de sensor correcto.



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

Error	Causa posible	Solución
El valor medido es incorrecto/ impreciso	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 (escalado).	Cambie el escalado.
	El tipo de termopar (TC) configurado es incorrecto.	Cambie la función del equipo Tipo de sensor .
	La unión fría definida no es correcta.	Ajuste la unión fría correcta .

Error	Causa posible	Solución
	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.
	Ajuste incorrecto del offset.	Compruebe el offset.
Corriente de fallo ($\leq 3,6$ mA o ≥ 21 mA)	Sensor defectuoso.	Compruebe el sensor.
	El sensor está mal conectado.	Conecte correctamente los cables de conexión (diagrama de terminales).
	Programación incorrecta.	Ajuste incorrecto del tipo de sensor en la función del equipo Tipo de sensor . Ajuste el tipo de sensor correcto.

9.2 Información de diagnóstico en el indicador local

- Si no se dispone de un valor medido válido, el indicador alterna entre "- - - -" y la señal de estado más el número de diagnóstico y el símbolo "△".
- Si hay presente un valor medido válido, el indicador alterna entre la señal de estado más el número de diagnóstico (indicador de 7 segmentos) y el valor primario (PV) medido con el símbolo "△".

9.3 Información de diagnóstico a través de la interfaz de comunicación

AVISO

Se pueden configurar manualmente las señales de estado y el comportamiento de diagnóstico para determinados eventos de diagnóstico. Sin embargo, si tiene lugar un evento de diagnóstico, no se garantiza que los valores medidos resulten válidos para el evento y cumplan con el proceso de las señales de estado S y M y el comportamiento de diagnóstico: 'Aviso' y 'Deshabilitado'.

- ▶ Reinicie la asignación de la señal de estado a los ajustes de fábrica.

Señales de estado

Letra/símbolo ¹⁾	Categoría del evento	Significado
F 	Error operativo	Se ha producido un error operativo.
C 	Modo de servicio	El equipo está en el modo de servicio (p. ej., durante una simulación).
S 	Fuera de 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	Es necesario efectuar mantenimiento.
N -	Sin categorizar	

1) Conforme a NAMUR NE107

Comportamiento de diagnóstico

Alarma	Se interrumpe la medición. Las salidas de señal de salida adoptan el estado definido para situaciones de alarma. Se genera un mensaje de diagnóstico.
Advertencia	El equipo sigue midiendo. Se genera un mensaje de diagnóstico.
Deshabilitado	El diagnóstico se desactiva completamente incluso si el equipo no está registrando un valor medido.

9.4 Lista de diagnóstico

Si varios eventos de diagnóstico están pendientes al mismo tiempo, solo se muestra el que tiene la prioridad más alta. Los mensajes de diagnóstico adicionales pendientes se muestran en el submenú **Lista de diagnóstico**. 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 dos o más eventos de diagnóstico con la misma señal de estado están activos simultáneamente, el orden numérico del número de evento determina el orden de prioridad con el que se muestran los eventos, p. ej.: F042 aparece antes que F044 y antes que S044.

9.5 Libro de registro de eventos

 Los mensajes de diagnóstico previos se muestran en el submenú **Libro de registro de eventos**. →  70

9.6 Visión general de los eventos de diagnóstico

A cada evento de diagnóstico se le asigna un cierto comportamiento de evento en fábrica. El usuario puede cambiar esta asignación para ciertos eventos de diagnóstico.

Ejemplo:

Ejemplos de configuración	Número de diagnóstico	Ajustes		Comportamiento del equipo			
		Señal de estado	Comportamiento de diagnóstico de fábrica	Señal de estado (salida mediante comunicación HART®)	Salida de corriente	Valor primario (PV), estado	Indicación
1. Ajuste predeterminado	047	S	Advertencia	S	Valor medido	Valor medido, UNCERTAIN	S047
2. Ajuste manual: señal de estado S cambiada a F	047	F	Advertencia	F	Valor medido	Valor medido, UNCERTAIN	F047
3. Ajuste manual: comportamiento de diagnóstico Warning cambiado a Alarm	047	S	Alarma	S	Corriente de fallo configurada	Valor medido, BAD	S047
4. Ajuste manual: Warning cambiado a Disabled	047	S ¹⁾	Deshabilitado	- ²⁾	Último valor medido válido ³⁾	Último valor medido válido, GOOD	S047

1) Ajuste irrelevante.

2) No se muestra la señal de estado.

3) Se emite la corriente de fallo si no se dispone de un valor medido válido.

Número de diagnóstico	Texto breve	Medida correctiva	Señal de estado de fábrica		Comportamiento de diagnóstico de fábrica	
				Personalizable ¹⁾		No personalizable
Diagnóstico del sensor						
041	Interrupción en el sensor	1. Compruebe el cableado eléctrico. 2. Sustituya el sensor. 3. Revise el tipo de conexión.	F		Alarma	
042	Sensor corroído	1. Revise el sensor. 2. Sustituya el sensor.	M		Advertencia	
043	Cortocircuito	1. Compruebe las conexiones eléctricas. 2. Revise el sensor. 3. Sustituya el sensor o cable.	F		Alarma	
047	Límite del sensor alcanzado, sensor n	1. Revise el sensor. 2. Revise las condiciones del proceso.	S		Advertencia	
145	Compensación del punto de referencia	1. Compruebe la temperatura terminal. 2. Compruebe el punto de referencia externo.	F		Alarma	
Diagnóstico del sistema electrónico						
201	Electrónica defectuosa	1. Reinicie el equipo. 2. Sustituya el sistema electrónico.	F		Alarma	
221	Sensor de referencia defectuoso	Sustituya el equipo.	M		Alarma	
Diagnóstico de la configuración						
401	Reinicio a los ajustes de fábrica activo	Reinicio de fábrica activo, por favor, espere.	C		Advertencia	
402	La inicialización está activa	Inicialización activa, por favor, espere.	C		Advertencia	
410	Transferencia de datos fallida	1. Revise la conexión. 2. Intente otra vez transferir datos.	F		Alarma	
411	Carga/descarga activas	Carga/descarga en ejecución; espere.	C		Advertencia	
435	Linealización incorrecta	Compruebe la linealización.	F		Alarma	
485	La simulación de la variable de proceso está activa	Desactive la simulación.	C		Advertencia	
491	Simulación de la salida de corriente	Desactive la simulación.	C		Advertencia	
495	Simulación de evento de diagnóstico activa	Desactive la simulación.	C		Advertencia	
531	Falta calibración de fábrica	1. Póngase en contacto con el servicio técnico. 2. Sustituya el equipo.	F		Alarma	
537	Configuración	1. Compruebe la configuración del equipo 2. Cargue y descargue la nueva configuración. (En caso de salida de corriente: revise la configuración de la salida analógica.)	F		Alarma	
582	Diagnóstico de sensor TC desactivada	Active el diagnóstico para la medición con termopar	C		Advertencia	

Número de diagnóstico	Texto breve	Medida correctiva	Señal de estado de fábrica	Personalizable ¹⁾	Comportamiento de diagnóstico de fábrica	Personalizable ²⁾
				No personalizable		No personalizable
Diagnóstico del proceso						
801	Tensión de alimentación demasiado baja ³⁾	Aumente la tensión de alimentación.	S		Alarma	
825	Temperatura de funcionamiento	1. Verifique la temperatura ambiente. 2. Verifique la temperatura del proceso.	S		Advertencia	
844	Process value out of specification	1. Revise el valor de proceso. 2. Revise la aplicación. Compruebe el sensor. 3. Compruebe el escalado de salida analógica	S		Advertencia	

1) Se puede ajustar a F, C, S, M, N

2) Se puede ajustar a 'Alarm', 'Warning' and 'Disabled'

3) Con este evento de diagnóstico, el equipo emite siempre un estado de alarma inferior (corriente de salida ≤ 3,6 mA).

9.7 Historial del firmware

Historial de revisiones

La versión del firmware (FW) que figura en la placa de identificación y en el manual de instrucciones indica la versión de actualización 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 Cambio en las funciones y el funcionamiento. Compatible. Cambia el manual de instrucciones.
- ZZ Correcciones y cambios internos. Sin cambios en el manual de instrucciones.

Fecha	Versión del firmware	Cambios	Documentación
05/2020	03.01.zz	Firmware original	BA00191R/09/en/13.20

10 Mantenimiento y limpieza

El equipo no requiere ningún mantenimiento especial.

Utilice un paño seco y limpio para limpiar el equipo.

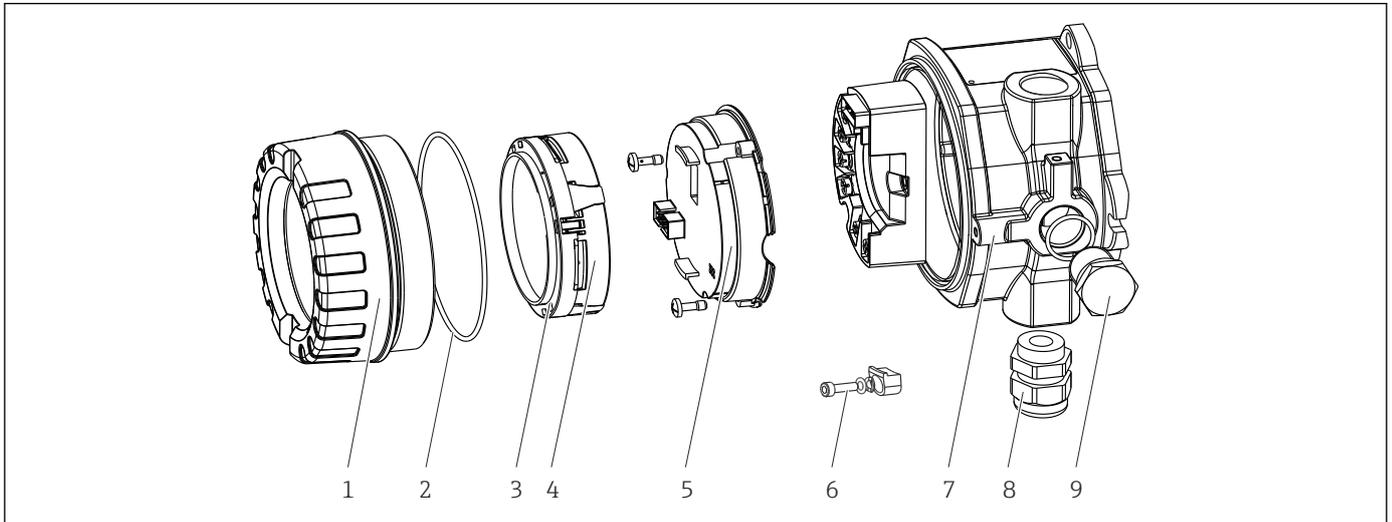
11 Reparación

11.1 Información general

Debido a su diseño, el equipo no se puede reparar.

11.2 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto disponibles actualmente para el equipo se pueden encontrar en línea en: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, indique siempre el número de serie del equipo.



16 Piezas de recambio del transmisor de campo

A0007959

Elem. n.º 7	Caja
	<p>Certificado:</p> <p>A Área no peligrosa + Ex ia / IS</p> <p>B ATEX Ex d / XP</p> <p>Material:</p> <p>C Aluminio, HART7</p> <p>D Acero inoxidable 316L, HART7</p> <p>Entrada de cable:</p> <p>1 3 roscas hembra NPT ½" + regleta de terminales + 1 tapón ciego</p> <p>2 3 roscas hembra M20x1,5 + regleta de terminales + 1 tapón ciego</p> <p>4 2 roscas hembra G ½" + regleta de terminales + 1 tapón ciego</p> <p>5 M20x1,5 + M24x1,5 + regleta de terminales + 1 tapón ciego</p> <p>6 2 roscas hembra M20x1,5 + regleta de terminales + 1 tapón ciego</p> <p>Versión:</p> <p>A Estándar</p> <p>A ← código de pedido</p>
TMT142G-	

Elem. n.º 5	Sistema electrónico
	<p>Certificado:</p> <p>A Área no peligrosa, Ex d/XP</p> <p>B Ex ia / IS, seguridad intrínseca</p> <p>Entrada de sensor; comunicación; funcionamiento</p> <p>B 1x; HART7, FW03.01.z, DevRev03; configuración HART</p> <p>C 1x; HART7, FW03.01.z, DevRev03; configuración HART/Bluetooth (app)</p>

Elem. n.º 5	Sistema electrónico		
			Configuración
		A	Filtro de 50 Hz de la red de suministro eléctrico
			Servicio
		16	Configurado conforme al pedido original (indicar el número de serie)
TMT142E-		A	← código de pedido

N.º de elemento	Código de pedido	Piezas de repuesto
3, 4	TMT142X-D1	Indicador HART7 + kit de montaje + protección contra torsiones
3, 4	TMT142X-DC	Elemento de ajuste de indicador + protección contra torsiones
1	TMT142X-HA	Tapa de la caja, ciega, 316L Ex d, FM XP, CSA XP + junta
1	TMT142X-HB	Tapa de la caja, ciega, 316L + junta
1	TMT142X-HC	Tapa de la caja completa para indicador, 316L, Ex d, FM XP, CSA XP + junta
1	TMT142X-HD	Tapa de la caja completa para indicador, 316L + junta
1	TMT142X-HH	Tapa de la caja, ciega, aluminio Ex d, FM XP + junta, homologación CSA, solo como tapa del compartimento de conexión
1	TMT142X-HI	Tapa de la caja, ciega, aluminio + junta
1	TMT142X-HK	Tapa de la caja completa para indicador, aluminio Ex d + junta
1	TMT142X-HL	Tapa de la caja completa para indicador, aluminio + junta
2	71439499	Junta tórica 88x3 HNBR 70° Shore recubrimiento PTFE
	71158816	Junta tórica 88x3 EPDM70 con recubrimiento antifricción de PTFE
3	71310423	Kit de montaje del indicador, caja para montaje en campo (3 uds.), pack = 3 unidades
6	51004948	Set de piezas de recambio del fijador de la tapa: tornillo, disco, arandela elástica
8	51004949	Prensaestopas M20x1,5
8	51006845	Prensaestopas NPT ½" D4-8,5, IP68
9	51004489	Tapón (ciego) M20x1,5 Ex-d / XP
9	51004490	Tapón (ciego) NPT ½", 1.0718
9	51004916	Tapón (ciego) G ½", Ex-d / XP
9	51006888	Tapón (ciego) NPT ½" V4A
-	51007995	Soporte de montaje de acero inoxidable para tuberías de 1,5" a 3", 316L
-	51004387	Adaptador para entrada de cable, NPT ½" / M20x1,5
-	51004915	Adaptador M20x1,5 macho/M24x1,5 hembra VA
-	SERVICIO-	Servicio
-	XPRFID-	Etiqueta (TAG) RFID como pieza de recambio solo para equipos con opción L, identificación por etiqueta (TAG) RFID Sustituye a la etiqueta (TAG) RFID compuesta por: etiqueta (TAG) RFID, cable de fijación, casquillo de apriete

11.3 Devoluciones

Los requisitos para una devolución del equipo segura pueden variar según el tipo de equipo y las normativas estatales.

1. Consulte la página web para obtener información:
<http://www.endress.com/support/return-material>
↳ Seleccione la región.
2. Devuelva el equipo en caso de que requiera reparaciones o una calibración de fábrica, así como si se pidió o entregó un equipo erróneo.

11.4 Eliminación de residuos



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

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.

 Al cursar pedidos de accesorios, indique siempre el número de serie del equipo.

12.1 Accesorios específicos del equipo

Accesorios	Descripción
Tapón ciego	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1.5 Ex-d ▪ G ½" Ex-d ▪ ½" NPT
Prensaestopas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1,5 ▪ NPT ½" D4-8,5, IP68
Adaptador para prensaestopas	M20x1,5 macho/M24x1,5 hembra
SopORTE de montaje en tubería	Para tubería de 2" de 316L
Protección contra sobretensiones	El módulo protege el sistema electrónico contra las sobretensiones.

12.2 Accesorios específicos de comunicación

Accesorios	Descripción
Commubox FXA195 HART	Para comunicaciones HART® intrínsecamente seguras con FieldCare mediante la interfaz USB.  Para obtener más detalles, véase la información técnica TI404F.
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.  Para conocer más detalles, véase la información técnica TI405C.
Adaptador WirelessHART	Se usa 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 conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S
Field Xpert SMT70	Tableta PC universal de altas prestaciones para la configuración del equipo. La tableta PC permite llevar a cabo la gestión de activos de la planta (PAM) de manera portátil en áreas de peligro y en áreas exentas de peligro. Es adecuada para que el personal encargado de la puesta en marcha y el mantenimiento gestione los instrumentos de campo con una interfaz de comunicación digital y registre el progreso. Esta tableta PC está diseñada como una solución integral "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 conocer más detalles, véase la información técnica TI01342S.

12.3 Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ▪ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo 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: https://portal.endress.com/webapp/applicator

Accesorios	Descripción
Configurador	Configurador de producto: la herramienta para la configuración individual de productos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Datos de configuración actualizados ▪ Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo ▪ Comprobación automática de criterios de exclusión ▪ Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel ▪ Posibilidad de realizar un pedido en la tienda online de Endress+Hauser El Configurador de producto está disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com -> Seleccione su país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto utilizando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página del producto -> El botón "Configurar" situado a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.

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>

12.4 Productos 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_{DC}.</p> <p> Para obtener más detalles, véase la 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_{CA/CC}.</p> <p> Para obtener más detalles, véase la Información técnica TI01584K.</p>
RIA15	<p>Indicador de proceso, indicador digital alimentado por lazo para circuito de 4 ... 20 mA, montaje en panel, con comunicación HART® opcional. Visualiza 4 ... 20 mA o hasta 4 variables de proceso HART®</p> <p> Para obtener más detalles, véase la Información técnica TI01043K.</p>
Gestor gráfico de datos Memograph M	<p>El gestor gráfico de datos Memograph M es un sistema flexible y potente para organizar los valores de proceso. Se dispone de tarjetas opcionales de entrada HART®, cada una con 4 entradas (4/8/12/16/20), con valores de proceso de alta precisión de los equipos HART® directamente conectados con el fin de cálculos y registro de datos. Los valores de proceso medidos se presentan claramente en el indicador y se registran de un modo seguro, se monitorean para determinar los valores de alarma y se analizan. Mediante protocolos de comunicación comunes, los valores medidos y calculados se pueden comunicar fácilmente a sistemas de nivel superior o se pueden interconectar los módulos individuales de la planta.</p> <p> Para obtener más detalles, véase la información técnica TI01180R.</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	α	Límites del rango de medición	Span mín.
IEC 60751:2008	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"> ▪ Tipo de conexión: a 2 hilos, a 3 hilos o a 4 hilos, corriente del sensor: $\leq 0,3$ mA ▪ Con el circuito a 2 hilos, posibilidad de compensación de la resistencia de los hilos (0 ... 30 Ω) ▪ Con las conexiones a 3 y a 4 hilos, la resistencia de los hilos del sensor es de máx. 50 Ω por hilo 				
Transmisor de resistencia	Resistencia Ω		10 ... 400 Ω 10 ... 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

Termopares según norma	Designación	Límites del rango de medición		Span mín.
IEC 60584, parte 1 ASTM E230-3	Tipo A (W5Re-W20Re) (30)	0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F)	Rango de temperaturas recomendado: 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo B (PtRh30-PtRh6) (31)	+40 ... +1 820 °C (+104 ... +3 308 °F)	+500 ... +1 820 °C (+932 ... +3 308 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo E (NiCr-CuNi) (34)	-250 ... +1 000 °C (-482 ... +1 832 °F)	-150 ... +1 000 °C (-238 ... +1 832 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo J (Fe-CuNi) (35)	-210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F)	-150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni) (36)	-270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 501 °F)	-150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi) (37)	-270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F)	-150 ... +1 300 °C (-238 ... +2 372 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo R (PtRh13-Pt) (38)	-50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F)	+50 ... +1 768 °C (+122 ... +3 214 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo S (PtRh10-Pt) (39)	-50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F)	+50 ... +1 768 °C (+122 ... +3 214 °F)	50 K (90 °F)
Tipo T (Cu-CuNi) (40)	-200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)	-150 ... +400 °C (-238 ... +752 °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)	-200 ... +900 °C (-328 ... +1 652 °F)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1 652 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo U (Cu-CuNi) (42)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	-150 ... +600 °C (-238 ... +1 112 °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"> Unión fría: interna, con valor preajustado de $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$) o con sensor externo Resistencia máxima del hilo del sensor $10 \text{ k}\Omega$ (Si la resistencia del hilo del sensor es mayor de $10 \text{ k}\Omega$, se emite un mensaje de error de conformidad con NAMUR NE89). 		
Transmisor de tensión (mV)	Transmisor de milivoltios (mV)	$-20 \dots 100 \text{ mV}$	5 mV

13.2 Salida

Señal de salida	Salida analógica	$4 \dots 20 \text{ mA}$, $20 \dots 4 \text{ mA}$ (puede invertirse)
	Codificación de señales	FSK $\pm 0,5 \text{ mA}$ mediante señal de corriente
	Velocidad de transmisión de datos	1200 baudios
	Aislamiento galvánico	$U = 2 \text{ kV AC}$ 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 con todos los errores que se han producido en el sistema de medición.	
Por debajo del rango	Caída lineal a partir de $4,0 \dots 3,8 \text{ mA}$
Por encima del rango	Subida lineal a partir de $20,0 \dots 20,5 \text{ mA}$
Fallo, p. ej., fallo del sensor o cortocircuito en el sensor	$\leq 3,6 \text{ mA}$ ("bajo") o $\geq 21 \text{ mA}$ ("alto"), seleccionables El valor de alarma "alto" puede configurarse con cualquier valor entre $21,5 \text{ mA}$ y 23 mA , teniéndose así la flexibilidad necesaria para satisfacer los requisitos de distintos sistemas de control.

Carga

Carga $R_{b \text{ máx.}} = (U_{b \text{ máx.}} - 11 \text{ V}) / 0,023 \text{ A}$ (salida de corriente).	
---	--

Linealización/
características de
transmisión

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

Filtro de frecuencia de red $50/60 \text{ Hz}$

Filtro Filtro digital de 1er orden: $0 \dots 120 \text{ s}$

Datos específicos del protocolo	ID del fabricante	17 (0x11)
	ID del tipo de equipo	0x11D1
	Especificaciones HART®	7

Dirección del equipo en modo multipunto	Direcciones configurables mediante software 0 ... 63
Ficheros descriptores del equipo (DTM, DD)	Información y ficheros en: www.es.endress.com www.fieldcommgroup.org
Carga HART	mín. 250 Ω
VARIABLES DE EQUIPO HART	Valor medido para el valor primario (PV) Sensor (valor medido) Valores medidos para SV, TV, QV (variables secundarias, terciarias y cuaternarias) <ul style="list-style-type: none"> ▪ SV: temperatura del equipo ▪ TV: sensor (valor medido) ▪ QV: sensor (valor medido)
Funciones soportadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Squawk ▪ Estado condensado

Datos del HART inalámbrico

Tensión de inicio mínima	11 V _{DC}
Corriente de puesta en funcionamiento	3,58 mA
Tiempo de arranque hasta que es posible la comunicación HART	2 s
Tiempo de arranque hasta que el valor de medición está disponible	7 s
Tensión de servicio mínima	11 V _{DC}
Multidrop corriente	4,0 mA

Protección contra escritura de los parámetros del instrumento

- Hardware: protección contra escritura mediante microinterruptor
- Software: concepto basado en rol de usuario (asignación de contraseña)

Retardo de la conmutación

- ≤ 2 s hasta el arranque de la comunicación HART®.
 - ≤ 7 s hasta que la salida de corriente proporcione el primer valor medido válido.
- Mientras retardo de la activación: I_a ≤ 3,8 mA.

13.3 Fuente de alimentación

Tensión de alimentación

Valores para zonas sin peligro de explosión, protegido contra inversión de polaridad:
U = 11 ... 36 V_{DC} (estándar)

Valores para zonas con peligro de explosión, véase la documentación Ex → 64

Consumo de corriente

Consumo de corriente	3,6 ... 23 mA
Consumo mínimo de corriente	≤ 3,5 mA, Multidrop modo 4 mA
Corriente máxima	≤ 23 mA

Terminales

2,5 mm² (12 AWG) más terminales de empalme

Protección contra sobretensiones

Se puede pedir la protección contra sobretensiones como extra opcional. El módulo protege la electrónica de daños provocados por las sobretensiones. La sobretensión que se produce en los cables de señal (por ejemplo 4 ... 20 mA, las líneas de comunicación (sistemas en

bus de campo) y la fuente de alimentación se desvía a tierra. El funcionamiento del transmisor no se ve afectado ya que no se produce una caída problemática de la tensión.

Datos de conexión:

Tensión continua máxima (tensión nominal)	$U_C = 36 V_{DC}$
Corriente nominal	$I = 0,5 A$ en $T_{amb.} = 80\text{ °C}$ (176 °F)
Resistencia a la sobretensión transitoria <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobretensión de rayo D1 (10/350 μs) ▪ Corriente de descarga nominal C1/C2 (8/20 μs) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $I_{imp} = 1\text{ kA}$ (por cable) ▪ $I_n = 5\text{ kA}$ (por cable) <li style="padding-left: 20px;">$I_n = 10\text{ kA}$ (total)
Resistencia del serie por cable	1,8 Ω , tolerancia $\pm 5\%$

13.4 Características de funcionamiento

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

 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.

Condiciones de funcionamiento de referencia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 de Gauss). Los datos incluyen no linealidades y repetibilidad. ME = Error medido MV = Valor medido LRV = Valor inferior del rango del sensor correspondiente
---------------------	---

Típico

Norma	Denominación	Rango de medición	Error típico de medición (\pm)	
Termómetro de resistencia (RTD) según norma			Valor digital ¹⁾	Valor en la salida de corriente
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 ... +200 °C (32 ... +392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,14 °C (0,25 °F)	0,15 °C (0,27 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
Termopares (TC) según norma			Valor digital ¹⁾	Valor en la salida de corriente
IEC 60584, Parte 1	Tipo K (NiCr-Ni) (36)	0 ... +800 °C (32 ... +1472 °F)	0,41 °C (0,74 °F)	0,47 °C (0,85 °F)
IEC 60584, Parte 1	Tipo S (PtRh10-Pt) (39)		1,83 °C (3,29 °F)	1,84 °C (3,31 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (NiCr-CuNi) (43)		2,45 °C (4,41 °F)	2,46 °C (4,43 °F)

1) Valor medido transmitido mediante HART®.

Error medido para termorresistencias (RTD) y transmisores de resistencia

Norma	Denominación	Rango de medición	Error medido (±)	
			Digital ¹⁾	D/A ²⁾
			Basado en valor medido ³⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	ME = ± (0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
	Pt200 (2)		ME = ± (0,13 °C (0,234 °F) + 0,011% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	ME = ± (0,19 °C (0,342 °F) + 0,008% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	-200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F)	ME = ± (0,11 °C (0,198 °F) + 0,007% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	ME = ± (0,11 °C (0,198 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F)	ME = ± (0,15 °C (0,27 °F) + 0,008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	ME = ± (0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)	ME = ± (0,11 °C (0,198 °F) - 0,004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	ME = ± (0,13 °C (0,234 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	-180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	ME = ± (0,14 °C (0,252 °F) + 0,003% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)	ME = ± (0,16 °C (0,288 °F) - 0,004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)		ME = ± (0,11 °C (0,198 °F) - 0,004% * (MV - LRV))	
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	ME = ± (0,14 °C (0,252 °F) + 0,004% * (MV - LRV))	
Transmisor de resistencia	Resistencia Ω	10 ... 400 Ω	ME = ± 37 mΩ + 0,0032 % * MV	
		10 ... 2.000 Ω	ME = ± 180 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

Norma	Denominación	Rango de medición	Error medido (±)	
			Digital ¹⁾	D/A ²⁾
			Basado en el valor medido ³⁾	
IEC 60584-1 / ASTM E230-3	Tipo A (30)	0 ... +2500 °C (+32 ... +4532 °F)	ME = ± (1,0 °C (1,8 °F) + 0,026% * (MV - LRV))	
	Tipo B (31)	+500 ... +1820 °C (+932 ... +3308 °F)	ME = ± (3,0 °C (5,4 °F) - 0,09% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 / ASTM E230-3 ASTM E988-96	Tipo C (32)	0 ... +2000 °C (+32 ... +3632 °F)	ME = ± (0,9 °C (1,62 °F) + 0,0055% * (MV - LRV))	
	Tipo D (33)		ME = ± (1,1 °C (1,98 °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) - 0,012% * (MV - LRV))	
	Tipo J (35)	-150 ... +1200 °C (-238 ... +2192 °F)	ME = ± (0,5 °C (0,9 °F) - 0,01% * (MV - LRV))	
	Tipo K (36)			
	Tipo N (37)	-150 ... +1300 °C (-238 ... +2372 °F)	ME = ± (0,7 °C (1,26 °F) - 0,025% * (MV - LRV))	
	Tipo R (38)	+50 ... +1768 °C (+122 ... +3214 °F)	ME = ± (1,6 °C (2,88 °F) - 0,04% * (MV - LRV))	
	Tipo S (39)		ME = ± (1,6 °C (2,88 °F) - 0,03% * (MV - LRV))	
Tipo T (40)	-150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)	ME = ± (0,5 °C (0,9 °F) - 0,05% * (MV - LRV))		

Norma	Denominación	Rango de medición	Error medido (\pm)	
			Digital ¹⁾	D/A ²⁾
DIN 43710	Tipo L (41)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1652 °F)	ME = \pm (0,5 °C (0,9 °F) - 0,016% * (MV - LRV))	
	Tipo U (42)	-150 ... +600 °C (-238 ... +1112 °F)	ME = \pm (0,5 °C (0,9 °F) - 0,025% * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	Tipo L (43)	-200 ... +800 °C (-328 ... +1472 °F)	ME = \pm (2,3 °C (4,14 °F) - 0,015% * (MV - LRV))	
Transmisor de tensión (mV)		-20 ... +100 mV	ME = \pm 10,0 μ V	
				4,8 μ 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 = 0,09 °C + 0,006% x (200 °C - (-200 °C)):	0,08 °C (0,14 °F)
Error medido D/A = 0,03 % x 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Error de medición valor digital (HART):	0,08 °C (0,14 °F)
Valor analógico del error medido (salida de corriente): $\sqrt{(\text{Error medido digital}^2 + \text{Error medido D/A}^2)}$	0,1 °C (0,18 °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 = 0,04 °C + 0,006% x (200 °C - (-200 °C)):	0,08 °C (0,14 °F)
Error medido D/A = 0,03 % x 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Influencia de la temperatura ambiente (digital) = (35 - 25) x (0,0013% x 200 °C - (-200 °C)), mín. 0,003 °C	0,05 °C (0,09 °F)
Influencia de la temperatura ambiente (D/A) = (35 - 25) x (0,03% x 200 °C)	0,06 °C (0,11 °F)
Influencia de la tensión de alimentación (digital) = (30 - 24) x (0,0007% x 200 °C - (-200 °C)), mín. 0,005 °C	0,02 °C (0,04 °F)
Influencia de la tensión de alimentación (digital) = (30 - 24) x (0,03% x 200 °C)	0,04 °C (0,72 °F)
Error de medición valor digital (HART): $\sqrt{(\text{Error de medición digital}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2)}$	0,10 °C (0,14 °F)
Valor analógico del error medido (salida de corriente): $\sqrt{(\text{Error de medición digital}^2 + \text{Error de medición D/A}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (D/A)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (D/A)}^2)}$	0,13 °C (0,23 °F)

Los datos del error medido corresponden a 2 σ (distribución gaussiana)

Rango de medición de la entrada física de los sensores	
10 ... 400 Ω	Cu50, Cu100, RTD polinómico, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 ... 2000 Ω	Pt200, Pt500
-20 ... 100 mV	Termopares de tipo: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U

Ajuste del sensor

Emparejamiento sensor-transmisor

Los sensores RTD son unos de los elementos de medición de temperatura que presentan el comportamiento más lineales con respecto a la temperatura. A pesar de ello, hay que linealizar la señal de salida. Para mejorar significativamente la exactitud en la medición de temperatura, se dispone de los dos siguientes procedimientos:

- Coeficientes de Callendar-van Dusen (termómetro de resistencia Pt100)

La ecuación de Callendar-van Dusen viene dada por:

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

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 exactitud, pueden determinarse específicamente los coeficientes del sensor mediante la calibración del sensor.

- Linealización de termorresistencias de cobre/níquel (RTD)

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 las termorresistencias de níquel o cobre (RTD). 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. Estos valores de los coeficientes específicos del sensor se envían al transmisor.

El emparejamiento sensor-transmisor mediante uno de los métodos explicados anteriormente mejora de manera notable la precisión de la medición de temperatura del sistema completo. Esto se debe a que el transmisor utiliza los datos específicos del sensor asociado a él para determinar la temperatura medida, en lugar de utilizar para ello los datos de una curva de sensor estándar.

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 la operación de termorresistencias (RTD) y transmisores de resistencia

Denominación	Norma	Temperatura ambiente: Efecto (\pm) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Influencia (\pm) por cambio de 1 V			
		Digital ¹⁾		D/A ²⁾	Digital ¹⁾		D/A ²⁾
		Máximo	Basado en el valor medido		Máximo	Basado en el valor medido	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	$\leq 0,013$ °C (0,023 °F)	0,0013% * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	0,003 %	$\leq 0,007$ °C (0,013 °F)	0,0007% * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	0,003 %
Pt200 (2)		$\leq 0,017$ °C (0,031 °F)	-		$\leq 0,009$ °C (0,016 °F)	-	
Pt500 (3)		$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	0,0013% * (MV - LRV), por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	0,0007% * (MV - LRV), por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)	
Pt1000 (4)		$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	-		$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-	

Denominación	Norma	Temperatura ambiente: Efecto (\pm) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Influencia (\pm) por cambio de 1 V			
		Digital ¹⁾	D/A ²⁾	Digital ¹⁾	D/A ²⁾		
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,009$ °C (0,016 °F)	0,0013% * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	0,003 %	$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	0,0007% * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Pt50 (8)	GOST 6651-94	$\leq 0,017$ °C (0,031 °F)	0,0015% * (MV - LRV), por lo menos 0,01 °C (0,018 °F)		$\leq 0,009$ °C (0,016 °F)	0,0007% * (MV - LRV), por lo menos 0,01 °C (0,018 °F)	
Pt100 (9)		$\leq 0,013$ °C (0,023 °F)	0,0013% * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		$\leq 0,007$ °C (0,013 °F)	0,0007% * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-	0,003 %	$\leq 0,001$ °C (0,002 °F)	-	
Ni120 (7)		$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-		$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-	
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	-		$\leq 0,001$ °C (0,002 °F)	-	
Cu100 (11)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	-		$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-	
Ni100 (12)		$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-		$\leq 0,001$ °C (0,002 °F)	-	
Ni120 (13)		$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-		$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-	
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	-		$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-	
Transmisor de resistencia (Ω)							
10 ... 400 Ω		≤ 4 m Ω	0,001% * MV, por lo menos 1 m Ω	0,003 %	≤ 2 m Ω	0,0005% * MV, por lo menos 1 m Ω	
10 ... 2000 Ω		≤ 20 m Ω	0,001% * MV, por lo menos 10 m Ω		≤ 10 m Ω	0,0005% * MV, por lo menos 5 m Ω	

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 la operación de termopares (TC) y transmisores de tensión

Denominación	Norma	Temperatura ambiente: Efecto (\pm) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Influencia (\pm) por cambio de 1 V		
		Digital ¹⁾	D/A ²⁾	Digital	D/A ²⁾	
		Máximo	Basado en el valor medido	Máximo	Basado en el valor medido	
Tipo A (30)	IEC 60584-1/ ASTM E230-3	$\leq 0,07$ °C (0,126 °F)	0,003% * (MV - LRV), por lo menos 0,01 °C (0,018 °F)	0,003 %	$\leq 0,03$ °C (0,054 °F)	0,0012% * (MV - LRV), por lo menos 0,013 °C (0,023 °F)
Tipo B (31)		$\leq 0,04$ °C (0,072 °F)	-		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	-
Tipo C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3 ASTM E988-96	$\leq 0,04$ °C (0,072 °F)	0,0021% * (MV - LRV), por lo menos 0,01 °C (0,018 °F)		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,0012% * (MV - LRV), por lo menos 0,013 °C (0,023 °F)
Tipo D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,04$ °C (0,072 °F)	0,0019% * (MV - LRV), por lo menos 0,01 °C (0,018 °F)		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,0011% * (MV - LRV), por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)
Tipo E (34)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,0014% * (MV - LRV), por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)		$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	0,0008% * (MV - LRV), por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)
Tipo J (35)		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,0014% * (MV - LRV), por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)			0,0008% * MV, por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)

Denominación	Norma	Temperatura ambiente: Efecto (±) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Influencia (±) por cambio de 1 V		
		Digital ¹⁾	D/A ²⁾	Digital	D/A ²⁾	
Tipo K (36)	DIN 43710	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,0015% * (MV - LRV), por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)	0,003 %	≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,0009% * (MV - LRV), por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)
Tipo N (37)			0,0014% * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)		0,0008% * MV, por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)	
Tipo R (38)		≤ 0,03 °C (0,054 °F)	-		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	-
Tipo S (39)		-	-		-	
Tipo T (40)		-	-		0,0 °C (0,0 °F)	-
Tipo L (41)		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	-		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	-
Tipo U (42)			-		0,0 °C (0,0 °F)	-
Tipo L (43)		GOST R8.585-2001	-		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	-
Transmisor de tensión (mV)				0,003 %		
-20 ... 100 mV	-	≤ 1,5 µV	0,0015% * MV		≤ 0,8 µV	0,0008% * MV

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 correspondiente

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

Desviaciones a largo plazo, termorresistencias (RTD) y transmisores de resistencia

Denominación	Norma	Deriva a largo plazo (±) ¹⁾				
		después de 1 mes	después de 6 meses	después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
Basado en el valor medido						
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,039% * (MV - LRV) o 0,01 °C (0,02 °F)	≤ 0,061% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,007% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0093% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0102% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)
Pt200 (2)		0,05 °C (0,09 °F)	0,08 °C (0,14 °F)	0,09 °C (0,17 °F)	0,12 °C (0,27 °F)	0,13 °C (0,24 °F)
Pt500 (3)		≤ 0,048% * (MV - LRV) o 0,01 °C (0,02 °F)	≤ 0,0075% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,086% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,06 °F)	≤ 0,011% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0124% * (MV - LRV) o 0,04 °C (0,07 °F)
Pt1000 (4)			≤ 0,0077% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0088% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0114% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,013% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,039% * (MV - LRV) o 0,01 °C (0,02 °F)	≤ 0,0061% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,007% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0093% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0102% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0,042% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0068% * (MV - LRV) o 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,0076% * (MV - LRV) o 0,04 °C (0,08 °F)	≤ 0,01% * (MV - LRV) o 0,06 °C (0,11 °F)	≤ 0,011% * (MV - LRV) o 0,07 °C (0,12 °F)
Pt100 (9)		≤ 0,039% * (MV - LRV) o 0,011 °C (0,012 °F)	≤ 0,0061% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,007% * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0093% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0102% * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)

Denominación	Norma	Deriva a largo plazo (\pm) ¹⁾					
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0,01 °C (0,02 °F)	0,01 °C (0,02 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	
Ni120 (7)							
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	0,02 °C (0,04 °F)	0,03 °C (0,05 °F)	0,04 °C (0,07 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	
Cu100 (11)			0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,03 °C (0,05 °F)	0,04 °C (0,07 °F)	
Ni100 (12)		0,01 °C (0,02 °F)		0,01 °C (0,02 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)
Ni120 (13)							
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	0,02 °C (0,04 °F)	0,03 °C (0,05 °F)	0,04 °C (0,07 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	
Transmisor de resistencia							
10 ... 400 Ω		$\leq 0,003\% * MV$ o 4 m Ω	$\leq 0,0048\% * MV$ o 6 m Ω	$\leq 0,0055\% * MV$ o 7 m Ω	$\leq 0,0073\% * MV$ o 10 m Ω	$\leq 0,008\% * (MV - LRV)$ o 11 m Ω	
10 ... 2000 Ω		$\leq 0,0038\% * MV$ o 25 m Ω	$\leq 0,006\% * MV$ o 40 m Ω	$\leq 0,007\% * (MV - LRV)$ o 47 m Ω	$\leq 0,009\% * (MV - LRV)$ o 60 m Ω	$\leq 0,0067\% * (MV - LRV)$ o 67 m Ω	

1) Es válido el valor mayor

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

Denominación	Norma	Deriva a largo plazo (\pm) ¹⁾				
		después de 1 mes	después de 6 meses	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	$\leq 0,021\% * (MV - LRV)$ o 0,34 °C (0,61 °F)	$\leq 0,037\% * (MV - LRV)$ o 0,59 °C (1,06 °F)	$\leq 0,044\% * (MV - LRV)$ o 0,70 °C (1,26 °F)	$\leq 0,058\% * (MV - LRV)$ o 0,93 °C (1,67 °F)	$\leq 0,063\% * (MV - LRV)$ o 1,01 °C (1,82 °F)
Tipo B (31)		0,80 °C (1,44 °F)	1,40 °C (2,52 °F)	1,66 °C (2,99 °F)	2,19 °C (3,94 °F)	2,39 °C (4,30 °F)
Tipo C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3 ASTM E988-96	0,34 °C (0,61 °F)	0,58 °C (1,04 °F)	0,70 °C (1,26 °F)	0,92 °C (1,66 °F)	1,00 °C (1,80 °F)
Tipo D (33)	ASTM E988-96	0,42 °C (0,76 °F)	0,73 °C (1,31 °F)	0,87 °C (1,57 °F)	1,15 °C (2,07 °F)	1,26 °C (2,27 °F)
Tipo E (34)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3	0,13 °C (0,23 °F)	0,22 °C (0,40 °F)	0,26 °C (0,47 °F)	0,34 °C (0,61 °F)	0,37 °C (0,67 °F)
Tipo J (35)		0,15 °C (0,27 °F)	0,26 °C (0,47 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,41 °C (0,74 °F)	0,44 °C (0,79 °F)
Tipo K (36)		0,17 °C (0,31 °F)	0,30 °C (0,54 °F)	0,36 °C (0,65 °F)	0,47 °C (0,85 °F)	0,51 °C (0,92 °F)
Tipo N (37)		0,25 °C (0,45 °F)	0,44 °C (0,79 °F)	0,52 °C (0,94 °F)	0,69 °C (1,24 °F)	0,75 °C (1,35 °F)
Tipo R (38)		0,62 °C (1,12 °F)	1,08 °C (1,94 °F)	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)		0,18 °C (0,32 °F)	0,32 °C (0,58 °F)	0,38 °C (0,68 °F)	0,50 °C (0,90 °F)	0,54 °C (0,97 °F)
Tipo L (41)	DIN 43710	0,12 °C (0,22 °F)	0,21 °C (0,38 °F)	0,25 °C (0,45 °F)	0,33 °C (0,59 °F)	0,36 °C (0,65 °F)
Tipo U (42)		0,18 °C (0,32 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,49 °C (0,88 °F)	0,53 °C (0,95 °F)
Tipo L (43)	GOST R8.585-200 1	0,15 °C (0,27 °F)	0,26 °C (0,47 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,41 °C (0,74 °F)	0,44 °C (0,79 °F)

Denominación	Norma	Deriva a largo plazo (\pm) ¹⁾				
Transmisor de tensión (mV)						
-20 ... 100 mV		$\leq 0,012\% * MV$ o $4 \mu V$	$\leq 0,021\% * MV$ o $7 \mu V$	$\leq 0,025\% * MV$ o $8 \mu V$	$\leq 0,033\% * MV$ o $11 \mu V$	$\leq 0,036\% * MV$ o $12 \mu V$

1) Es válido el valor mayor

Salida analógica desviaciones a largo plazo

D/A desviaciones a largo plazo ¹⁾ (\pm)				
después de 1 mes	después de 6 meses	después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
0,018 %	0,026 %	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)

Si se usa un sensor externo RTD Pt100 a 2 hilos para medir la unión fría, el error medido causado por el transmisor es $< 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ($0,9 \text{ }^\circ\text{F}$). Se debe añadir también el error medido por el elemento del sensor.

13.5 Entorno

Temperatura ambiente

- $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$); para áreas de peligro, véase la documentación Ex \rightarrow 64
- Sin indicador: $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Con indicador: $-40 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Con módulo de protección contra sobretensiones: $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$)

 El indicador puede reaccionar con lentitud a temperaturas $< -20 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-4 \text{ }^\circ\text{F}$). La legibilidad del indicador no se puede garantizar a temperaturas $< -30 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-22 \text{ }^\circ\text{F}$).

Temperatura de almacenamiento

- Sin indicador: $-50 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-58 \dots +212 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Con indicador: $-40 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Con módulo de protección contra sobretensiones: $-50 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-58 \dots +212 \text{ }^\circ\text{F}$)

Humedad relativa

Admisible: 0 ... 95 %

Altitud de funcionamiento

Hasta 4000 m (13 123 ft) sobre el nivel del mar

Clase climática

Según IEC 60654-1, clase Dx

Grado de protección

Caja de aluminio moldeado o acero inoxidable: IP66/67, Tipo 4X

Resistencia a sacudidas y vibraciones

Resistencia a golpes según DIN EN 60068-2-27 y KTA 3505 (sección 5.8.4 prueba de resistencia a golpes): 30 g/18 ms

Resistencia a las vibraciones conforme a DIN EN 60068-2-6:

- 2 a 8,6 Hz / 10 mm
- 8,6 a 150 Hz / 3 g

i El uso de soportes de montaje con forma de L puede causar resonancia (véase el soporte de montaje de 2" para tubería en la sección "Accesorios"). Precaución: las vibraciones que se producen en el transmisor no pueden superar las indicadas en las especificaciones.

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 obtener más detalles, consulte la declaración de conformidad.

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

i Se debe utilizar un cable apantallado que esté conectado a tierra por ambos lados en longitudes de cable del sensor de 30 m (98,4 pies) y superiores. Se recomienda generalmente utilizar cables de sensores apantallados.

Por motivos funcionales puede resultar necesario conectar la puesta a tierra funcional. Es obligatorio el cumplimiento de los códigos eléctricos de cada país.

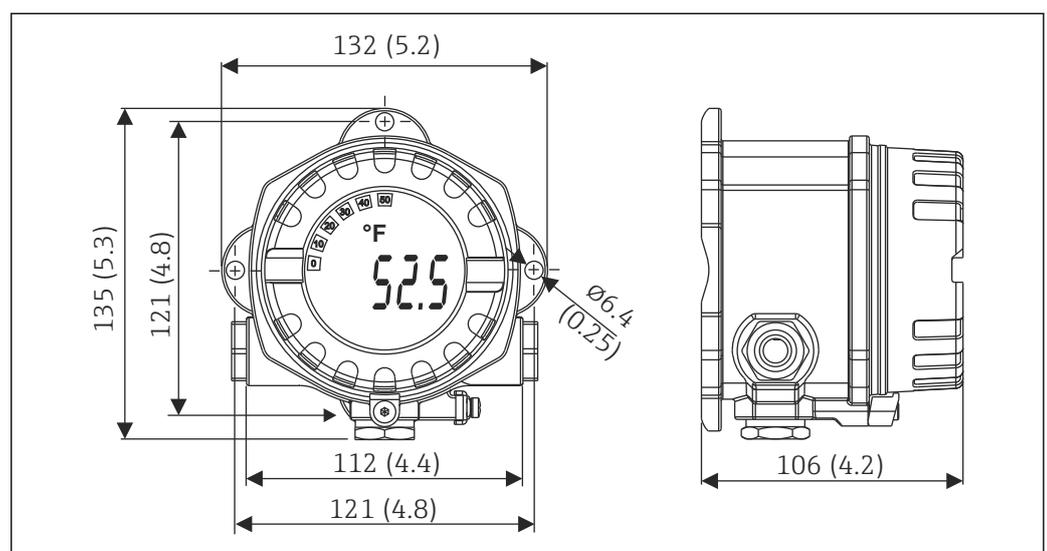
Categoría de sobretensión II

Grado de contaminación 2

13.6 Estructura mecánica

Diseño, medidas

Medidas en mm (in)



17 Caja de aluminio moldeado para aplicaciones de uso general u, opcionalmente, cabezal de acero inoxidable (316L)

- Módulo de la electrónica y compartimento de conexión
- Indicador acoplable en pasos de 90°

- Peso
- Cabezal de aluminio aprox. 1,4 kg (3 lb), con indicador
 - Cabezal de acero inoxidable aprox. 4,2 kg (9,3 lb), con indicador

Materiales	Caja	Terminales del sensor	Placa de identificación
	Caja de aluminio moldeado AlSi10Mg/ AlSi12 con recubrimiento de pulvimetal a base de poliéster	Latón niquelado 0,3 µm chapado en oro/compl., sin corrosión	Aluminio AlMg1, anodizado en negro
	316L		1.4404 (AISI 316L)
	Junta tórica 88x3 HNBR 70° Shore recubrimiento PTFE	-	-

Entradas de cable	Versión	Tipo
	Rosca	3x rosca ½" NPT
		3x rosca M20
		3x rosca G½"

- Cable de conexión
- Especificación del cable**
- 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.
 - Los terminales para la conexión del bus de campo están integralmente protegidos contra la inversión de polaridad.
 - Sección transversal del cable: máx. 2,5 mm²

13.7 Certificados y homologaciones

Marcado CE El producto satisface los requisitos especificados en las normas europeas armonizadas. Cumple por lo tanto con las especificaciones legales de las directivas de la CE. El fabricante confirma que el equipo ha pasado satisfactoriamente las verificaciones correspondientes dotándolo de la marca CE.

Marcado EAC El producto satisface los requisitos legales establecidos en las directrices de la CEE. El fabricante confirma que el equipo ha pasado satisfactoriamente las verificaciones correspondientes dotándolo del marcado EAC.

Homologaciones Ex Su proveedor le puede proporcionar más información sobre las versiones para áreas de peligro disponibles actualmente (ATEX, CSA, etc.). La documentación Ex separada contiene todos los datos relevantes sobre la protección contra explosiones.

CSA C/US El equipo cumple los requisitos de "CLASE 2252 06 - Equipos de control de procesos" y "CLASE 2252 86 - Equipos de control de procesos - Certificación según estándares EUA".

Certificado HART® El transmisor de temperatura está registrado por el Grupo FieldComm. El equipo satisface los requisitos indicados en las especificaciones del protocolo de comunicación HART®, revisión 7.

Homologación radiotécnica El equipo tiene homologación para radio Bluetooth® según la Directiva europea sobre equipos radioeléctricos (RED) para Europa y la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) 15.247 para Norteamérica.

Europa	
Este equipo cumple con los requisitos de la Directiva sobre Telecomunicaciones RED 2014/53/EU:	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 300 328 ■ EN 301 489-1 ■ EN 301 489-17

Canadá y Estados Unidos	
<p>Inglés: Este equipo cumple con la parte 15 de la normativa de la FCC y con la licencia del Departamento de Industria de Canadá, exento de la normativa RSS.</p> <p>Operation is subject to the following two conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Este equipo no debe causar interferencias perjudiciales, y ■ Este equipo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado. <p>Cualquier cambio o modificación que se realice en este equipo y que no esté aprobado expresamente por Endress+Hauser puede invalidar la autorización de uso para el usuario. Estos equipos han sido probados y cumplen con los límites de un equipo digital de Clase B, según la Parte 15 de la normativa FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales en una instalación doméstica. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. Sin embargo, no existe ninguna garantía de que a pesar de ello no puedan producirse interferencias en una instalación particular.</p> <p>Si estos equipos causan interferencias perjudiciales en la recepción de radio o televisión, lo cual puede determinarse apagando y encendiendo los equipos, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia mediante una o más de las medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cambie la orientación o ubicación de la antena receptora. ■ Aumente la separación entre los equipos y el receptor. ■ Conecte el equipo a una salida de corriente de un circuito distinto de aquel al que se ha conectado el receptor. ■ Pida ayuda al distribuidor o a un técnico de radio/TV con experiencia. <p>Este equipo cumple con la FCC y con los límites de exposición a radiaciones IC impuestos para un entorno no controlado. El equipo debe instalarse y manejarse con una distancia mínima de 20 cm entre el radiador y su cuerpo.</p>	<p>Français: Le présent appareil est conforme aux CNR d'industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence.</p> <p>L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L'appareil ne doit pas produire de brouillage, et ■ L'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement. <p>Les changements ou modifications apportées à cet appareil non expressément approuvée par Endress+Hauser peut annuler l'autorisation de l'utilisateur d'opérer cet appareil.</p> <p>Déclaration d'exposition aux radiations: Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements IC établies pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre la source de rayonnement et votre corps.</p>

MTTF

- Sin tecnología inalámbrica Bluetooth®: 152 años
- Con tecnología inalámbrica Bluetooth®: 114 años

Según Siemens SN-29500 a 40 °C (104 °F)

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.

13.8 Documentación suplementaria

- Documentación ATEX suplementaria:
 - ATEX/IECEX: II1G Ex ia IIC T6...T4 Ga: XA01957T
 - II1G Ex ia IIC; II2D Ex ia IIIC: XA01958T
 - ATEX: II3G Ex ic IIC T6 Gc, II3G Ex nA IIC T6 Gc, II3D Ex tc IIIC Dc: XA02090T
- Documentación suplementaria CSA:
 - XP, DIP, NI: XA01977T/09
 - Seguridad intrínseca: XA01979T/09

14 Menú de configuración y descripción de los parámetros

 En las tablas siguientes se recogen todos los parámetros de los menús de configuración "Guía", "Diagnóstico", "Aplicación" y "Sistema". El número de página hace referencia a la parte del manual en la que se puede encontrar una descripción del parámetro.

Según la configuración de los parámetros, no todos los submenús y parámetros están disponibles en todos los equipos. Puede encontrar información al respecto en la sección "Prerrequisito" de la descripción del parámetro en cuestión.

El símbolo  indica cómo llegar hasta el parámetro usando un software de configuración (p. ej., FieldCare).

Guía →	Puesta en marcha →	 Asistente para la puesta en marcha Inicio	→ 36
--------	--------------------	--	------

Guía →	Crear documentación ¹⁾		
	Save / restore ¹⁾		
	Compare datasets ¹⁾		
	Operating time temperature ranges ²⁾	 Creación de informes en caso de: Backup & reset, Reset, Parameter report	

1) Estos parámetros solo aparecen en software de configuración basados en FDT/DTM, como FieldCare y DeviceCare de Endress+Hauser

2) Este parámetro no aparece en los equipos de mano

 La información del menú **Diagnostics → Operating time temperature ranges → Sensor** se puede procesar con las funciones disponibles en **Guidance → Operating time temperature ranges**. Con la opción "Backup & reset", los parámetros se guardan en una memoria separada con el periodo de tiempo real que el sensor ha funcionado dentro del rango de temperatura específico y se restablecen los valores actuales en el menú **Diagnostics → Operating time temperature ranges → Sensor**. Esta función puede utilizarse, por ejemplo, después de sustituir un sensor. La memoria separada siempre contiene únicamente el último registro de datos guardado. La opción "Reset" reinicia irrevocablemente los valores actuales en el menú **Diagnostics → Operating time temperature ranges → Sensor**. Si se selecciona la opción "Create protocol", se crea un informe con los registros de datos para los periodos de tiempo actuales y el registro de datos guardados. El informe se guarda en formato PDF.

Diagnóstico →	Diagnóstico efectivo →	Diagnóstico efectivo 1	→ 69
		Last rectified diagnostic	→ 69
		Time stamp	→ 69
		Tiempo de funcionamiento	→ 69

Diagnóstico →	Lista de diagnósticos →	Diagnósticos efectivos 1, 2, 3	→ 69
		Canal de diagnóstico efectivo 1, 2, 3	→ 70
		Marca de tiempo 1, 2, 3	→ 69

Diagnóstico →	Libro de registro de eventos →	Diagnóstico anterior n	→ 70
		Canal de diagnóstico anterior n	→ 71
		Marca de tiempo n	→ 70

Diagnóstico →	Simulación →	Simulación de evento de diagnóstico	→ 71
		Simulación de la salida de corriente	→ 72

	Valor de la salida de corriente	→ 72
	Simulación del sensor	→ 72
	Valor de simulación del sensor	→ 72

Diagnóstico →	Ajustes de diagnóstico →	Propiedades →	Retardo de alarma	→ 73
			Valor límite para la detección de corrosión	→ 73
			Resistencia de la línea del sensor	→ 73
			Diagnóstico para el termopar	→ 74
			Comportamiento de diagnóstico	→ 74
			Sensor →	
			Electronics →	
Process →				
Configuration →				
	Sensor →	Señal de estado	→ 74	
	Electronics →			
	Process →			
	Configuration →			

Diagnóstico →	Valores mín./máx. →	Valor mín. del sensor	→ 75
		Valor máx. del sensor	→ 75
		Reinicio de los valores mín./máx. del sensor	→ 75
		Device temperature min value	→ 75
		Device temperature max value	→ 76
		Reinicio de los valores mín./máx. de temp. del equipo	→ 76

Diagnóstico →	Operating time temperature ranges →	Sensor →	Rango	→ 76
			Sensor technology	
		Electronics →	Rango	→ 77

Aplicación →	Valores medidos →	Valor del sensor	→ 77
		Valor bruto del sensor	→ 77
		Corriente de salida	→ 77
		Porcentaje de rango	→ 77
		Temperatura del equipo	→ 77
		PV	→ 78
		SV	→ 78
		TV	→ 78
		QV	→ 79

Aplicación →	Sensor →	Unidad	→ 79
		Tipo de sensor	→ 79
		Tipo de conexión	→ 80
		Compensación a 2 hilos	→ 80
		Unión fría	→ 80
		Valor preajustado de la unión fría	→ 81
		Offset del sensor	→ 81

Aplicación →	Sensor →	Linealización →	Coef. Callendar - van Dusen: R0, A, B, C → 81
			Coef. polinómico R0, A, B → 82
			Límite inferior del sensor → 82
			Límite superior del sensor → 83

Aplicación →	Salida de corriente →	Valor de 4 mA → 83
		Valor de 20 mA → 83
		Modo de fallo → 84
		Corriente de fallo → 84
		Compensación de corriente 4 mA → 85
		Compensación de corriente 20 mA → 85
		Amortiguación → 85

Aplicación →	Configuración HART →	Asignar salida de corriente (PV) → 86
		Asignar SV → 86
		Asignar TV → 86
		Asignar QV → 86
		Dirección HART → 87
		N.º de preámbulos → 87

Sistema →	Configuración del equipo →	Etiqueta (TAG) HART abreviada → 87
		Etiqueta (TAG) del equipo → 88
		Estado de bloqueo → 88
		Reinicio del equipo → 88
		Contador de configuración → 89
		Configuración modificada → 89
		Reinicio de la indicación de configuración modificada → 89

Sistema →	Gestión de usuarios →	Definir contraseña →	Contraseña nueva → 90
			Confirme la contraseña nueva → 90
			Entrada de contraseña de estado → 91
		Cambiar el perfil de usuario →	Contraseña ¹⁾ → 89
			Entrada de contraseña de estado → 89
		Reset password →	Reset password → 91
			Entrada de contraseña de estado → 91
		Cambiar la contraseña →	Contraseña anterior → 89
			Contraseña nueva → 90
			Confirme la contraseña nueva → 90
			Entrada de contraseña de estado → 93
		Borrar contraseña →	Borrar contraseña → 93

1) Cuando se hace funcionar el equipo a través de la aplicación SmartBlue, primero se debe seleccionar aquí el rol de usuario requerido.

Sistema →	Configuración de Bluetooth →	Bluetooth	→  93
		Estado del Bluetooth	→  93
		Cambiar la contraseña de Bluetooth ¹⁾	→  94

1) Esta función solo es visible en la aplicación SmartBlue

Sistema →	Información →	Equipo →	Squawk	→  94
			Número de serie	→  95
			Código de pedido	→  95
			Versión del firmware	→  95
			Versión del hardware	→  95
			Código de pedido ampliado (n)	→  96
			Nombre del equipo	→  96
			Fabricante	→  96

Sistema →	Información →	Info HART →	Tipo de equipo	→  96
			Revisión del equipo	→  97
			Revisión HART	→  97
			Descriptor HART	→  97
			Mensaje HART	→  97
			Revisión de hardware	→  95
			Revisión de software	→  98
			Código de fecha HART	→  98
			ID del fabricante	→  98
			ID del equipo	→  98

Sistema →	Información →	Ubicación del equipo →	Latitud	→  99
			Longitud	→  99
			Altitud	→  99
			Método de ubicación	→  99
			Descripción de la ubicación	→  100
			Etiqueta (TAG) de la unidad de proceso	→  100

Sistema →	Indicador →	Intervalo de indicación	→  100
		Indicación del valor 1	→  101
		Posiciones decimales 1	→  101
		Display text 1	→  102
		Indicación del valor 2	→  101
		Decimales 2	→  101
		Display text 2	→  102
		Indicación del valor 3	→  101
		Decimales 3	→  101
Display text 3	→  102		

14.1 Menú: Diagnostics

14.1.1 Submenú: Actual diagnostics

Actual diagnostics 1

Navegación	 Diagnostics → Actual diagnostics → Actual diagnostics 1
Descripción	Muestra el mensaje de diagnóstico actual. Si dos o más mensajes aparecen simultáneamente, se muestran por orden de prioridad.
Información adicional	Ejemplo del formato de visualización: F041-Sensor interrupted

Last rectified diagnostic

Navegación	 Diagnostic → Actual diagnostics → Last rectified diagnostic
Descripción	Muestra el último mensaje de diagnóstico rectificado
Información adicional	Ejemplo del formato de visualización: F041-Sensor interrupted

Timestamp

Navegación	 Diagnostics → Actual diagnostics → Time stamp
Descripción	Muestra la marca de tiempo del último mensaje de diagnóstico rectificado en relación con el tiempo de funcionamiento.
Interfaz de usuario	Horas (h)

Operating time

Navegación	 Diagnostics → Actual diagnostics → Operating time
Descripción	Muestra el período de tiempo que el equipo ha estado en funcionamiento.
Interfaz de usuario	Horas (h)

14.1.2 Submenú: Diagnostic list

 n = Número de mensajes de diagnóstico (n = 1 a 3)

Actual diagnostics n

Navegación	 Diagnostics → Actual diagnostics → Actual diagnostics n
Descripción	Muestra el mensaje de diagnóstico actual. Si dos o más mensajes aparecen simultáneamente, se ordenan por prioridad.
Información adicional	Ejemplo del formato de visualización: FO41-Sensor interrupted

Actual diag channel n

Navegación	 Diagnostics → Actual diagnostics → Actual diag channel n
Descripción	Muestra el módulo de la función al que se refiere el mensaje de diagnóstico.
Interfaz de usuario	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipo ▪ Sensor ▪ Temperatura del equipo ▪ Salida de corriente ▪ Unión fría del sensor

Time stamp n

Navegación	 Diagnostics → Actual diagnostics → Time stamp n
Descripción	Muestra la marca de tiempo del mensaje de diagnóstico actual en relación con el tiempo de funcionamiento.
Interfaz de usuario	Horas (h)

14.1.3 Submenú: Event logbook

 n = Número de mensajes de diagnóstico (n = 1 a 10). Los últimos 10 mensajes se muestran en orden cronológico.

Previous diagnostics n

Navegación	 Diagnostics → Event logbook → Previous diagnostics n
-------------------	--

Descripción	Muestra los mensajes de diagnóstico que tuvieron lugar en el pasado. Los últimos 10 mensajes se muestran en orden cronológico.
Interfaz de usuario	Símbolo para el comportamiento de eventos y evento de diagnóstico.
Información adicional	Ejemplo del formato de visualización: F201-Electronics faulty

Previous diag n channel

Navegación	 Diagnostics → Event logbook → Previous diag n channel
Descripción	Muestra el módulo de la función al que se refiere el mensaje de diagnóstico.
Interfaz de usuario	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipo ▪ Sensor ▪ Temperatura del equipo ▪ Salida de corriente ▪ Unión fría del sensor

Time stamp n

Navegación	 Diagnostics → Event logbook → Time stamp n
Descripción	Muestra la marca de tiempo del mensaje de diagnóstico actual en relación con el tiempo de funcionamiento.
Interfaz de usuario	Horas (h)

14.1.4 Submenú: Simulation

Diagnostic event simulation

Navegación	 Diagnostics → Simulation → Diagnostic event simulation
Descripción	Activa o desactiva la simulación de diagnóstico. La señal de estado indica un mensaje de diagnóstico de categoría "C" ("comprobación de funciones") mientras se ejecuta la simulación.
Opciones	Introducir uno de los eventos de diagnóstico con el menú desplegable →  42. En el modo de simulación se usan las señales de estado y los comportamientos de diagnóstico asignados. Seleccionar la opción "Off" para salir de la simulación. Ejemplo: x043 Short circuit
Ajuste de fábrica	Off

Current output simulation

Navegación	 Diagnostics → Simulation → Current output simulation
Descripción	Utilice esta función para activar o desactivar la simulación de la salida de corriente. La señal de estado indica un mensaje de diagnóstico de categoría "C" ("comprobación de funciones") mientras se ejecuta la simulación.
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Off ■ On
Ajuste de fábrica	Off

Value current output

Navegación	 Diagnostics → Simulation → Value current output
Descripción	Utilice esta función para definir un valor actual para la simulación. Ello permite al usuario verificar si está bien ajustada la salida de corriente y si funcionan correctamente las unidades de conmutación aguas abajo.
Entrada de usuario	3,58 ... 23 mA
Ajuste de fábrica	3,58 mA

Sensor simulation

Navegación	 Diagnostics → Simulation → Sensor simulation
Descripción	Utilice esta función para habilitar la simulación de la variable de proceso. El valor de simulación de la variable de proceso se define en el parámetro Sensor simulation value . La señal de estado indica un mensaje de diagnóstico de categoría "C" ("comprobación de funciones") mientras se ejecuta la simulación.
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Off ■ On
Ajuste de fábrica	Off

Sensor simulation value

Navegación	 Diagnostics → Simulation → Sensor simulation value
-------------------	--

Descripción	Utilice esta función para introducir un valor de simulación para la variable de proceso. El procesamiento posterior del valor medido y la salida de señal utilizan este valor de simulación. Esto permite al usuario verificar si el equipo de medición está bien configurado.
Entrada de usuario	$-1,0 \cdot 10^{20} \dots +1,0 \cdot 10^{20} \text{ °C}$
Ajuste de fábrica	0,00 °C

14.1.5 Submenú: Diagnostic settings

Submenú: Properties

Alarm delay

Navegación	 Diagnostics → Diagnostic settings → Properties → Alarm delay
Descripción	Utilice esta función para definir el tiempo de retardo durante el que se suprime una señal de diagnóstico antes de emitirse.
Entrada de usuario	0 ... 5 s
Ajuste de fábrica	2 s

Limit corrosion detection

Navegación	 Diagnostics → Diagnostic settings → Properties → Limit corrosion detection
Prerrequisito	El tipo de sensor o el tipo de conexión seleccionado debe ser RTD a 4 hilos o termopar (TC). →  79
Descripción	Utilice esta función para introducir el valor límite para la detección de corrosión. Si se supera este valor, el equipo se comporta como se define en los ajustes de diagnóstico.
Entrada de usuario	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5 ... 250 Ω para RTD a 4 hilos ■ 5 ... 10 000 Ω para termopar (TC)
Ajuste de fábrica	<ul style="list-style-type: none"> ■ 50,0 Ω para tipo de conexión RTD a 4 hilos ■ 5 000 Ω para tipo de sensor termopar (TC)

Sensor line resistance

Navegación	 Diagnostics → Diagnostic settings → Properties → Sensor line resistance
-------------------	---

Prerrequisito	El tipo de sensor o el tipo de conexión seleccionado debe ser RTD a 4 hilos o termopar (TC). →  79
Descripción	Muestra el valor medido de resistencia más alto de las líneas de sensor.
Interfaz de usuario	$-1,0 \cdot 10^{20} \dots +1,0 \cdot 10^{20} \Omega$

Thermocouple diagnostic

Navegación	 Diagnostics → Diagnostic settings → Properties → Thermocouple diagnostic
Descripción	Utilice esta función para desactivar las funciones de diagnóstico "Sensor corrosion" y "Sensor break" durante una medición con termopar.  Esto puede ser necesario con el fin de conectar simuladores electrónicos (p. ej., calibradores) durante una medición con termopar. La precisión del transmisor no se ve afectada por la activación o desactivación de la función de diagnóstico del termopar.
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ On ▪ Off
Ajuste de fábrica	On

Diagnostic behavior

Navegación	 Diagnostics → Diagnostic settings → Sensor → Electronics → Process → Configuration → Diagnostic behavior
Descripción	A cada evento de diagnóstico se le asigna un cierto comportamiento de diagnóstico. El usuario puede cambiar esta asignación para determinados eventos de diagnóstico. →  42
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alarm ▪ Warning ▪ Disabled
Ajuste de fábrica	Véase la lista de eventos de diagnóstico →  43

Status signal

Navegación	 Diagnostics → Diagnostic settings → Sensor → Electronics → Process → Configuration → Status signal
-------------------	--

Descripción A cada evento de diagnóstico se le asigna de fábrica una señal de estado determinada ¹⁾. El usuario puede cambiar esta asignación para determinados eventos de diagnóstico.
→  42

1) Información digital disponible mediante comunicación HART® y para la visualización de los eventos de diagnóstico en el indicador

Opciones

- Failure (F)
- Function check (C)
- Out of specification (S)
- Maintenance required (M)
- No effect (N)

Ajuste de fábrica Véase la lista de eventos de diagnóstico →  42

14.1.6 Submenú: Min/max values

Sensor min value

Navegación  Diagnostics → Min/max values → Sensor min value

Descripción Muestra la temperatura mínima medida en el pasado a la entrada del sensor (indicador de mínimo).

Sensor max value

Navegación  Diagnostics → Min/max values → Sensor max value

Descripción Muestra la temperatura máxima medida en el pasado a la entrada del sensor (indicador de máximo).

Reset sensor min/max values

Navegación  Diagnostics → Min/max values → Reset sensor min/max values

Descripción Reinicia los valores mín./máx. del sensor a sus valores predeterminados.

Entrada de usuario Al hacer clic sobre el botón **Reset sensor min/max values** se activa la función de reinicio. Como resultado de esta acción, los valores mín./máx. del sensor solo muestran los valores de reinicio provisionales.

Device temperature min value

Navegación	 Diagnostics → Min/max values → Device temperature min value
Descripción	Muestra la temperatura mínima del sistema electrónico medida en el pasado (indicador de mínimo).

Device temperature max value

Navegación	 Diagnostics → Min/max values → Device temperature max value
Descripción	Muestra la temperatura máxima del sistema electrónico medida en el pasado (indicador de máximo).

Reset device temp. min/max values

Navegación	 Diagnostics → Min/max values → Reset device temp. min/max values
Descripción	Reinicio de los indicadores de retención de picos de las temperaturas medidas máxima y mínima de la electrónica.
Entrada de usuario	Al hacer clic en el botón Reset device temperature min/max values se activa la función de reinicio. Como resultado de esta acción, los valores mín./máx. de la temperatura del equipo solo muestran los valores de reinicio provisionales.

14.1.7 Submenú: Operating time temperature ranges

 La visión general de los tiempos indica cuánto tiempo ha funcionado el sensor conectado en el rango de temperatura en particular. Esto puede resultar particularmente útil cuando los sensores funcionan en los límites de rango, tanto de temperatura como de carga mecánica. Estos valores muestran la carga del sensor y pueden utilizarse para sacar conclusiones a largo plazo sobre el deterioro/ envejecimiento o la vida útil del sensor.

Sensor

Navegación	 Diagnostics → Operating time temperature ranges → Sensor
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muestra el periodo de tiempo actual en horas (h) de funcionamiento del sensor en el rango de temperatura predeterminado. ▪ Sensor technology <ul style="list-style-type: none"> Utilice esta función para seleccionar la tecnología del sensor: ▪ Ninguno ▪ RTD hilo bobinado ▪ RTD capa fina básico ▪ RTD capa fina estándar ▪ RTD capa fina QuickSens ▪ RTD capa fina StrongSens ▪ Termopar

Información adicional

Rangos de temperatura:

- < -100 °C (-148 °F)
- -100 ... -51 °C (-148 ... -59 °F)
- -50 ... -1 °C (-58 ... +31 °F)
- 0 ... +49 °C (+32 ... +121 °F)
- +50 ... +99 °C (+122 ... +211 °F)
- +100 ... +149 °C (+212 ... +301 °F)
- +150 ... +199 °C (+302 ... +391 °F)
- +200 ... +299 °C (+392 ... +571 °F)
- +300 ... +399 °C (+572 ... +751 °F)
- +400 ... +499 °C (+752 ... +931 °F)
- +500 ... +599 °C (+932 ... +1111 °F)
- +600 ... +799 °C (+1112 ... +1471 °F)
- +800 ... +999 °C (+1472 ... +1831 °F)
- +1000 ... +1249 °C (+1832 ... +2281 °F)
- +1250 ... +1499 °C (+2282 ... +2731 °F)
- +1500 ... +1749 °C (+2732 ... +3181 °F)
- +1750 ... +1999 °C (+3182 ... +3631 °F)
- ≥+2000 °C (+3632 °F)

Electronics

Navegación Diagnostics → Operating time temperature ranges → Electronics**Descripción**

Muestra el periodo de tiempo actual en horas (h) de funcionamiento del equipo en el rango de temperatura predefinido:

- < -25 °C (-13 °F)
- -25 ... -1 °C (-13 ... 31 °F)
- 0 ... 39 °C (32 ... 103 °F)
- 40 ... 64 °C (104 ... 148 °F)
- ≥65 °C (149 °F)

14.2 Menú: Application

14.2.1 Submenú: Measured values

Valor del sensor

Navegación Application → Measured values → Sensor value**Descripción**

Muestra el valor medido actual a la entrada del sensor.

Valor bruto del sensor

Navegación Application → Measured values → Sensor raw value

Descripción Muestra el valor no linealizado de mV/Ohm en la entrada del sensor específico.

Corriente de salida

Navegación  Application → Measured values → Output current

Descripción Muestra la corriente de salida calculada expresada en mA.

Porcentaje de rango

Navegación  Application → Measured values → Percent of range

Descripción Muestra el valor medido como porcentaje del span

Temperatura del equipo

Navegación  Application → Measured values → Device temperature

Descripción Muestra la temperatura actual del sistema electrónico.

PV

Navegación  Application → Measured values → PV

Descripción Muestra la variable de equipo primaria.

SV

Navegación  Application → Measured values → SV

Descripción Muestra la variable de equipo secundaria.

TV

Navegación  Application → Measured values → TV

Descripción Muestra la variable de equipo terciaria.

QV

Navegación  Application → Measured values → QV

Descripción Muestra la variable de equipo cuaternaria (cuarta).

14.2.2 Submenú: Sensor

Unidad

Navegación  Application → Sensor → Unit

Descripción Utilice esta función para seleccionar la unidad de ingeniería para todos los valores medidos.

Selección

- °C
- °F
- K
- Ω
- mV

Ajuste de fábrica °C

Información adicional  Tenga en cuenta lo siguiente: Si se selecciona una unidad de medida distinta de la predeterminada en los ajustes de fábrica (°C), todos los valores de temperatura son convertidos a la unidad de temperatura configurada.
Ejemplo: Se define 150 °C como el valor superior del rango. Tras seleccionar el °F como unidad de ingeniería, el nuevo valor superior del rango (convertido) es 302 °F.

Tipo de sensor

Navegación  Application → Sensor → Sensor type

Descripción Utilice esta función para seleccionar el tipo de sensor correspondiente a la entrada de sensor.

 Tenga en cuenta la asignación de terminales al conectar los sensores.

Selección En el apartado "Datos técnicos" puede encontrar una lista de todos los tipos posibles de sensores. →  50

Ajuste de fábrica Pt100 IEC751

Tipo de conexión

Navegación	 Application → Sensor → Connection type
Prerrequisito	Se debe especificar un sensor RTD o un transmisor de resistencia como tipo de sensor.
Descripción	Utilice esta función para seleccionar el tipo de conexión correspondiente al sensor.
Selección	A 2 hilos, a 3 hilos, a 4 hilos
Ajuste de fábrica	A 4 hilos

Compensación a 2 hilos

Navegación	 Application → Sensor → 2-wire compensation
Prerrequisito	Se debe especificar como tipo de sensor un sensor RTD o un transmisor de resistencia con un tipo de conexión a 2 hilos .
Descripción	Utilice esta función para especificar el valor de la resistencia para la compensación a dos hilos en los RTD.
Entrada de usuario	0 a 30 Ω
Ajuste de fábrica	0 Ω

Unión fría

Navegación	 Application → Sensor → Reference junction
Prerrequisito	Se debe seleccionar un sensor de termopar (TC) como tipo de sensor.
Descripción	Utilice esta función para seleccionar la medición de la unión fría para la compensación de la temperatura de los termopares (TC).  Si está seleccionado Valor preajustado , el valor de compensación se especifica a través del parámetro Valor RJ preajustado .
Selección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medida interna: se utiliza la temperatura de la unión fría interna. ▪ Fixed value: Se utiliza un valor fijo. ▪ Measured value of external sensor: Se utiliza el valor medido de un sensor RTD Pt100 a 2 hilos conectado a los terminales 1 y 3.
Ajuste de fábrica	Medición interna

Valor RJ preajustado

Navegación	 Application → Sensor → RJ preset value
Prerrequisito	Se debe ajustar el parámetro Valor preestablecido si se ha seleccionado la opción Unión fría .
Descripción	Utilice esta función para definir el valor inicial fijo para la compensación de temperatura.
Entrada de usuario	-58 ... +360
Ajuste de fábrica	0,00

Offset del sensor

Navegación	 Application → Sensor → Sensor offset
Descripción	Utilice esta función para ajustar la corrección de punto cero (offset) del valor medido del sensor. El valor indicado se añade al valor medido.
Entrada de usuario	-18,0 ... +18,0
Ajuste de fábrica	0,0

14.2.3 Submenú: Linearization

Coef. Call.-V. Dusen R0

Navegación	 Application → Sensor → Linearization → Call./v. Dusen coeff. R0
Prerrequisito	La opción RTD platino (Callendar-van Dusen) está habilitada en el parámetro Sensor type .
Descripción	Utilice esta función para establecer el valor R0 únicamente para la linealización con el polinomio de Callendar-Van Dusen.
Entrada de usuario	10 ... 2 000 Ω
Ajuste de fábrica	100.000 Ω

Coef. Callendar - van Dusen A, B y C

Navegación	 Application → Sensor → Linearization → Call./v. Dusen coeff. A, B and C
-------------------	---

Prerrequisito	La opción RTD platino (Callendar-van Dusen) está habilitada en el parámetro Sensor type .
Descripción	Utilice esta función para establecer los coeficientes de linealización del sensor basados en el método de Callendar-Van Dusen.
Entrada de usuario	<ul style="list-style-type: none"> ■ A: 3.0e-003 a 4.0e-003 ■ B: -2.0e-006 a 2.0e-006 ■ C: -1.0e-009 a 1.0e-009
Ajuste de fábrica	<ul style="list-style-type: none"> ■ A: 3.90830e-003 ■ B: -5.77500e-007 ■ C: -4.18300e-012

Coef. polinómico R0

Navegación	 Application → Sensor → Linearization → Polynomial coeff. R0
Prerrequisito	La opción polinómica RTD poliníquel o RTD cobre está habilitada en el parámetro Tipo de sensor .
Descripción	Utilice esta función para establecer el valor R0 únicamente para la linealización de sensores de níquel/cobre.
Entrada de usuario	10 ... 2 000 Ω
Ajuste de fábrica	100,00 Ω

Coef. polinómicos A, B

Navegación	 Application → Sensor → Linearization → Polynomial coeff. Polynomial coeff. A, B
Prerrequisito	La opción polinómica RTD poliníquel o RTD cobre está habilitada en el parámetro Tipo de sensor .
Descripción	Utilice esta función para establecer los coeficientes de linealización del sensor de termómetros de resistencia de cobre/níquel.
Entrada de usuario	<ul style="list-style-type: none"> ■ Polynomial coeff. A: 4.0e-003 a 6.0e-003 ■ Polynomial coeff. B: -2.0e-005 a 2.0e-005
Ajuste de fábrica	<p>Coef. polinómico A = 5,49630e-003</p> <p>Coef. polinómico B = 6,75560e-006</p>

Límite inferior del sensor

Navegación	 Application → Sensor → Linearization → Sensor lower limit
Prerrequisito	La opción polinómica RTD platino, RTD poliníquel o RTD cobre está habilitada en el parámetro Tipo de sensor .
Descripción	Utilice esta función para establecer el límite inferior para el cálculo de la linealización especial del sensor.
Entrada de usuario	Depende del tipo de sensor seleccionado.
Ajuste de fábrica	Depende del tipo de sensor seleccionado.

Límite superior del sensor

Navegación	 Application → Sensor → Linearization → Sensor upper limit
Prerrequisito	La opción polinómica RTD platino, RTD poliníquel o RTD cobre está habilitada en el parámetro Tipo de sensor .
Descripción	Utilice esta función para establecer el límite superior para el cálculo de la linealización especial del sensor.
Entrada de usuario	Depende del tipo de sensor seleccionado.
Ajuste de fábrica	Depende del tipo de sensor seleccionado.

14.2.4 Submenú: Current output

Valor de 4 mA

Navegación	 Application → Current output → 4mA value
Descripción	Use esta función para asignar un valor medido al valor de corriente de 4 mA.
Ajuste de fábrica	0 °C

Valor de 20 mA

Navegación	 Application → Current output → 20mA value
Descripción	Use esta función para asignar un valor medido al valor de corriente de 20 mA.
Ajuste de fábrica	100 °C

Modo de fallo

Navegación	 Application → Current output → Failure mode
Descripción	Utilice esta función para seleccionar la señal del nivel de alarma de la salida de corriente en caso de error.
Selección	<ul style="list-style-type: none"> ■ High alarm ■ Low alarm
Ajuste de fábrica	Low alarm

Corriente de fallo

Navegación	 Application → Current output → Failure current
Prerrequisito	La opción High alarm está habilitada en el parámetro "Failure mode".
Descripción	Utilice esta función para definir el valor que adopta la salida de corriente en una situación de alarma.
Entrada de usuario	21,5 ... 23 mA
Ajuste de fábrica	22,5 mA

Ajuste de la salida analógica (compensación de la corriente de 4 y 20 mA)

La compensación de la corriente se usa para compensar la salida analógica (conversión D/A). En este caso, se puede adaptar la corriente de salida del transmisor para que se ajuste al valor esperado en el sistema de nivel superior.

 La compensación de la corriente no afecta al valor HART® digital. Esto puede provocar que el valor medido que se muestra en el indicador instalado localmente difiera ligeramente del valor que aparece en el sistema de nivel superior.

Procedimiento

1. Inicio
↓
2. Instalar un amperímetro de precisión (más preciso que el transmisor) en el bucle de corriente.
↓
3. Activar la simulación de la salida de corriente y ajustar el valor de simulación a 4 mA.
↓
4. Medir la corriente del lazo con el amperímetro y tomar nota del valor.
↓
5. Ajustar el valor de simulación a 20 mA.
↓
6. Medir la corriente del lazo con el amperímetro y tomar nota del valor.
↓

7. Introducir los valores de corriente determinados como valores de ajuste en los parámetros Compensación de corriente 4 mA/20 mA
↓
8. Desactivar simulación
↓
9. Fin

Compensación de corriente 4 mA

Navegación	 Application → Current output → Current trimming 4 mA
Descripción	Utilice esta función para ajustar a 4 mA el valor de corrección para la salida de corriente en el inicio del rango de medición.
Entrada de usuario	3,85 ... 4,15 mA
Ajuste de fábrica	4 mA
Información adicional	La compensación solo afecta a los valores del lazo de corriente de 3,8 ... 20,5 mA. El modo de fallos con los valores de corriente Alarma inferior y Alarma superior no están sujetos a compensación.

Compensación de corriente 20 mA

Navegación	 Application → Current output → Current trimming 20 mA
Descripción	Utilice esta función para ajustar a 20 mA el valor de corrección para la salida de corriente al final del rango de medición.
Entrada de usuario	19,85 ... 20,15 mA
Ajuste de fábrica	20.000 mA
Información adicional	La compensación solo afecta a los valores del lazo de corriente de 3,8 ... 20,5 mA. El modo de fallos con los valores de corriente Alarma inferior y Alarma superior no están sujetos a compensación.

Amortiguación

Navegación	 Application → Current output → Damping
Descripción	Utilice esta función para ajustar la constante de tiempo para la amortiguación de la salida de corriente.
Entrada de usuario	0 ... 120 s

Ajuste de fábrica 0 s

Información adicional La salida de corriente reacciona a las fluctuaciones del valor medido con un retardo exponencial. La constante de tiempo de dicho retardo viene definida por este parámetro. Si se introduce una constante de tiempo baja, la salida de corriente responde rápidamente al valor medido. Si se introduce una constante de tiempo elevada, la respuesta de la salida de corriente presenta por el contrario un retardo significativo.

14.2.5 Submenú: HART configuration

Asignar salida de corriente (PV)

Navegación  Application → HART configuration → Assign current output (PV)

Descripción Utilice esta función para asignar las variables medidas al valor primario (PV) HART®.

Interfaz de usuario Sensor

Ajuste de fábrica Sensor (módulo fijo)

Asignar SV

Navegación  Application → HART configuration → Assign SV

Descripción Utilice esta función para asignar la variable medida al valor secundario (SV) HART.

Interfaz de usuario Temperatura del equipo (módulo fijo)

Ajuste de fábrica Temperatura del equipo (módulo fijo)

Asignar TV

Navegación  Application → HART configuration → Assign TV

Descripción Utilice esta función para asignar la variable medida al valor terciario (TV) HART.

Interfaz de usuario Sensor (módulo fijo)

Ajuste de fábrica Sensor (módulo fijo)

Asignar QV

Navegación	 Application → HART configuration → Assign QV
Descripción	Utilice esta función para asignar la variable medida al valor cuaternario (CV) HART.
Interfaz de usuario	Sensor (módulo fijo)
Ajuste de fábrica	Sensor (módulo fijo)

Dirección HART

Navegación	 Application → HART configuration → HART address
Descripción	Utilice esta función para definir la dirección HART del equipo.  No es posible escribir en el parámetro. La dirección HART se puede ajustar en el software de configuración basado en FDT/DTM, a través del CommDTM. ¹⁾

1) Sin embargo, no se puede ajustar a través de la aplicación Configuration.

Ajuste de fábrica	0
Información adicional	El valor medido solo se puede transmitir a través del valor de corriente si la dirección está ajustada a "0". La corriente se fija en 4,0 mA para todas las demás direcciones (modo Multidrop).

N.º de preámbulos

Navegación	 Application → HART configuration → No. of preambles
Descripción	Utilice esta función para definir el número de preámbulos en el telegrama HART.
Entrada de usuario	5 ... 20
Ajuste de fábrica	5

14.3 Menú: System

14.3.1 Submenú: Device management

HART short tag

Navegación	 System → Device management → HART short tag
Descripción	Utilice esta función para definir una etiqueta (TAG) corta para el punto de medición.

Entrada de usuario	Hasta 8 caracteres alfanuméricos (letras, números y determinados caracteres especiales).
Ajuste de fábrica	TMT142B

Device tag

Navegación	 System → Device management → Device tag
Descripción	Utilice esta función para asignar un nombre unívoco que permita identificar rápidamente el punto de medición dentro de la planta.
Entrada de usuario	Hasta 32 caracteres alfanuméricos (letras, números y determinados caracteres especiales).
Ajuste de fábrica	EH_TMT142B_número de serie

Locking status

Navegación	 System → Device management → Locking status
Descripción	Muestra el estado de bloqueo del equipo. Cuando la protección contra escritura está activada, el acceso de escritura a los parámetros está deshabilitado.
Interfaz de usuario	Casilla de verificación habilitada o deshabilitada: Bloqueado por hardware

Device reset

Navegación	 System → Device management → Device reset
Descripción	Utilice esta función para devolver la configuración del equipo, ya sea total o parcialmente, a un estado definido.
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Not active No se ejecuta ninguna acción y el usuario sale del parámetro. ▪ To factory defaults Todos los parámetros se reinician a los ajustes de fábrica. ▪ To delivery settings Todos los parámetros se reinician a la configuración del pedido. La configuración del pedido puede diferir de los ajustes de fábrica si se definieron valores de parámetros específicos del cliente cuando se realizó el pedido del equipo. ▪ Restart device El equipo se reinicia pero la configuración del equipo se mantiene sin cambios.
Ajuste de fábrica	Not active

Configuration counter

Navegación
 System → Device management → Configuration counter
Descripción

Muestra la lectura del contador de cambios en los parámetros del equipo.



Los parámetros estáticos, cuyos valores cambian durante la optimización o la configuración, provocan que este parámetro aumente en 1. Este es compatible con la gestión de la versión de los parámetros. Si cambian varios parámetros, p. ej., por cargar en el equipo los parámetros de FieldCare etc., el contador puede mostrar un valor superior. No se puede reiniciar el contador y tampoco se reinicia al valor predeterminado cuando se reinicia el equipo. Cuando el valor del contador rebasa 65 535, empieza de nuevo desde 1.

Configuration changed

Navegación
 System → Device management → Configuration changed
Descripción

Indica si un maestro (primario o secundario) ha cambiado la configuración del equipo.

Reset configuration changed flag

Navegación
 System → Device management → Reset configuration changed flag
Descripción

La información **Configuration changed** es reiniciada por un maestro (primario o secundario).

14.3.2 Submenú: User management

Define password → Maintenance	New password
	Confirm new password
	Status password entry
Change user role → Operator	Password ¹⁾
	Status password entry
Reset password → Operator	Reset password
	Status password entry
Change password → Maintenance	Old password
	New password
	Confirm new password

Status password entry	
Delete password → Maintenance	Old password Delete password

- 1) Cuando se opera el equipo a través de la aplicación SmartBlue, antes se debe seleccionar aquí el rol de usuario requerido.

La navegación por los submenús es compatible con los elementos de configuración siguientes:

- **Back**
Volver a la página anterior
- **Cancel**
Si se selecciona Cancel, se restablece el estado que había antes de iniciar el submenú

Define password

Navegación	 System → User management → Define password
Descripción	Utilice esta función para iniciar la definición de contraseña
Entrada de usuario	Active el botón

New password

Navegación	 System → User management → Define password → New password
Descripción	Utilice esta función para introducir una contraseña para el rol de usuario Mantenimiento para obtener acceso a las funciones relevantes.
Información adicional	<p>Si los ajustes de fábrica no se modifican, el equipo se configura con el rol de usuario Mantenimiento. Esto significa que los datos de configuración del equipo no están protegidos contra escritura y pueden editarse en cualquier momento. Una vez definida la contraseña, los equipos pueden pasar al rol de usuario Mantenimiento si se introduce la contraseña correcta en el parámetro Password. Una contraseña nueva pasa a ser válida cuando es verificada tras introducirla en el parámetro Confirm new password.</p> <p> La contraseña ha de contener un mínimo de 4 y un máximo de 16 caracteres y puede contener tanto letras como números. Los espacios delante y detrás de la contraseña no se usan como parte de la contraseña. Si pierde la contraseña, póngase en contacto con su centro de ventas de Endress+Hauser.</p>
Entrada de usuario (introduzca la contraseña)

Confirm new password

Navegación	 System → User management → Define password → Confirm new password
-------------------	---

Descripción	Utilice esta función para confirmar la contraseña nueva que ha definido.
Información adicional	Una contraseña nueva pasa a ser válida cuando es verificada tras introducirla en el parámetro Confirm new password .  La contraseña ha de contener un mínimo de 4 y un máximo de 16 caracteres y puede contener tanto letras como números. Los espacios delante y detrás de la contraseña no se usan como parte de la contraseña. Si pierde la contraseña, póngase en contacto con su centro de ventas de Endress+Hauser.
Entrada de usuario (introduzca la contraseña)

Status password entry

Navegación	 System → User management → Define password → Status password entry
Descripción	Muestra el estado de la verificación de la contraseña. <ul style="list-style-type: none"> ■ Password accepted ■ Wrong password ■ Password rules violated ■ Permission denied ■ Incorrect input sequence ■ Invalid user role ■ Confirm PW mismatch ■ Reset password accepted

Enter password

Navegación	 System → User management → Enter password
Prerrequisito	El rol de usuario Operador debe estar activo.
Descripción	Utilice esta función para introducir una contraseña para el rol de usuario seleccionado a fin de obtener acceso a las funciones correspondientes a este rol.
Entrada de usuario	Introduzca la contraseña que ha definido.

Status password entry

Navegación	 System → User management → Enter password → Status password entry
Descripción	→  91

Reset password

Navegación	 System → User management → Reset password
Prerrequisito	El rol de usuario Operador debe estar activo.
Descripción	Utilice esta función para introducir un código de reinicio para restablecer la contraseña actual. ⚠ ATENCIÓN Contraseña actual extraviada. ▶ Utilice el código de reinicio solo si ha perdido su contraseña actual. Contacte con el centro Endress+Hauser.
Entrada de usuario	Active el cuadro de texto e introduzca el código de reinicio.

Status password entry

Navegación	 System → User management → Reset password → Status password entry
Descripción	→  91

Logout

Navegación	 System → User management → Logout
Prerrequisito	El rol de usuario Mantenimiento debe estar activo.
Descripción	Se sale del rol de usuario Mantenimiento y el sistema pasa al rol de usuario Operador .
Entrada de usuario	Active el botón.

Change password

Navegación	 System → User management → Change password
Prerrequisito	El rol de usuario Mantenimiento debe estar activo.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ■ Old password: Utilice esta función para introducir la contraseña actual con el fin de poder efectuar cambios en la contraseña existente. ■ New password: →  89 ■ Confirm new password: →  89
Entrada de usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. (introduzca la contraseña anterior) 2. (introduzca la nueva contraseña) 3. (confirme la nueva contraseña)

Status password entry

Navegación	 System → User management → Change password → Status password entry
Descripción	→  91

Delete password

Navegación	 System → User management → Delete password
Prerrequisito	El rol de usuario Mantenimiento debe estar activo.
Descripción	Utilice esta función para introducir la contraseña actual para poder borrar la contraseña existente. Acto seguido aparece el botón Define password .
Entrada de usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Active el botón Delete password. 2. (introduzca la contraseña existente)

14.3.3 Submenú: Bluetooth configuration

Bluetooth

Navegación	 System → Bluetooth configuration → Bluetooth
Descripción	<p>Utilice esta función para habilitar o deshabilitar la función Bluetooth®.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Off: La interfaz Bluetooth® se deshabilita inmediatamente. ▪ On: La interfaz Bluetooth® se habilita y se puede establecer una conexión con el equipo. <p> La interfaz Bluetooth® solo está disponible si no se usa la interfaz CDI.</p>
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Off ▪ On
Ajuste de fábrica	On

Bluetooth status

Navegación	 System → Bluetooth configuration → Bluetooth status
-------------------	---

Descripción	Muestra si la función Bluetooth® está disponible. La comunicación por Bluetooth® solo es posible si no se usa la interfaz CDI.
Interfaz de usuario	Pueden mostrarse tres estados: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disabled by software ▪ Disabled by hardware ▪ Blocked by CDI

Change Bluetooth password ¹⁾

1) Esta función solo es visible en la aplicación SmartBlue

Navegación	 System → Bluetooth configuration → Change Bluetooth password
Descripción	Utilice esta función para cambiar la contraseña de Bluetooth®. Esta función solo es visible en la aplicación SmartBlue.
Prerrequisito	La interfaz de Bluetooth® está habilitada (ON) y se ha establecido una conexión con el equipo.
Entrada de usuario	Escriba: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de usuario ▪ Contraseña actual ▪ Contraseña nueva ▪ Confirme la contraseña nueva Pulse OK para confirmar sus entradas.

14.3.4 Submenú: Information

Submenú: Device

Squawk

Navegación	 System → Information → Device → Squawk
Descripción	Esta función se puede utilizar localmente para facilitar la identificación del equipo en campo. Una vez se ha activado la función Squawk, todos los segmentos parpadean en el indicador.
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Squawk once: El indicador del equipo parpadea durante 60 segundos y luego vuelve al funcionamiento normal. ▪ Squawk on: El indicador del equipo parpadea continuamente. ▪ Squawk off: Se desconecta la función Squawk y el indicador vuelve al funcionamiento normal.
Entrada de usuario	Active el botón correspondiente

Serial number

Navegación	 System → Information → Device → Serial number
Descripción	Muestra el número de serie del equipo. Se encuentra también en la placa de identificación.  Utilidad del número de serie <ul style="list-style-type: none"> ■ Para identificar rápidamente el equipo de medición, p. ej., cuando se ponga en contacto con Endress+Hauser. ■ Para obtener información específica sobre el equipo de medición usando Device Viewer: www.endress.com/deviceviewer
Interfaz de usuario	Cadena de 11 caracteres como máximo, que puede constar de letras y números.

Order code

Navegación	 System → Information → Device → Order code
Descripción	Muestra el código de pedido del equipo. Se encuentra también en la placa de identificación. El código de pedido se genera a partir del código de pedido ampliado, que define todas las características del equipo de la estructura del producto. En cambio, las características del equipo no se pueden leer directamente desde el código de pedido.  Utilidad del código del pedido <ul style="list-style-type: none"> ■ Para pedir un equipo de recambio idéntico. ■ Para identificar el equipo rápida y fácilmente, p. ej., antes de ponerse en contacto con Endress+Hauser.

Firmware version

Navegación	 System → Information → Device → Firmware version
Descripción	Muestra la versión del firmware instalado en el equipo.
Interfaz de usuario	Cadena de 6 caracteres como máximo con el formato xx.yy.zz

Hardware version

Navegación	 System → Information → Device → Hardware version
Descripción	Muestra la versión de hardware del equipo.
Interfaz de usuario	Cadena de 6 caracteres como máximo con el formato uu.vv.ww

Extended order code (n)

 n = Número de partes del código de pedido ampliado (n = 1 a 3)

Navegación

 System → Information → Device → Extended order code n

Descripción

Muestra la primera, la segunda y/o la tercera parte del código de pedido ampliado. Debido a limitaciones en la longitud, el código de pedido ampliado se divide en un máximo de 3 parámetros. El código de pedido ampliado indica la versión de todas las características de la estructura de producto para el equipo, con lo que identifica el equipo de manera unívoca. Se encuentra también en la placa de identificación.

 **Uso del código del pedido ampliado**

- Para pedir un equipo de recambio idéntico.
- Para verificar mediante el albarán las características del equipo pedido.

Device name

Navegación

 System → Information → Device → Device name

Descripción

Muestra el nombre del equipo. Se encuentra también en la placa de identificación.

Manufacturer

Navegación

 System → Information → Device → Manufacturer

Descripción

Muestra el nombre del fabricante.

Submenú: HART info

Device type

Navegación

 System → Information → HART info → Device type

Descripción

Muestra el tipo de equipo con el que el equipo se registró en el Grupo FieldComm. El tipo de equipo es especificado por el fabricante. Se necesita para asignar al equipo el fichero de descripción de equipo (DD) apropiado.

Interfaz de usuario

Número hexadecimal de 4 dígitos

Ajuste de fábrica

0x11D1

Device revision

Navegación	 System → Information → HART info → Device revision
Descripción	Muestra la revisión del equipo con la que el equipo se registró en el Grupo FieldComm. Se necesita para asignar al equipo el fichero de descripción de equipo (DD) apropiado.
Interfaz de usuario	Revisión en formato hexadecimal
Ajuste de fábrica	0x03

HART revision

Navegación	 System → Information → HART info → HART revision
Descripción	Muestra la revisión HART del equipo.
Ajuste de fábrica	0x07

HART descriptor

Navegación	 System → Information → HART info → HART descriptor
Descripción	Utilice esta función para definir una descripción para el punto de medición.
Entrada de usuario	Hasta 16 caracteres alfanuméricos (letras mayúsculas, números y caracteres especiales)
Ajuste de fábrica	16 x "?"

HART message

Navegación	 System → Information → HART info → HART message
Descripción	Utilice esta función para definir un mensaje HART, que se enviará mediante el protocolo HART cuando el maestro lo solicite.
Entrada de usuario	Hasta 32 caracteres alfanuméricos (letras mayúsculas, números y caracteres especiales)
Ajuste de fábrica	32 x "?"

Hardware revision

Navegación	 System → Information → HART info → Hardware revision
Descripción	Muestra la revisión del hardware del equipo. La revisión de hardware también se transmite en el comando 0.

Software revision

Navegación	 System → Information → HART info → Software revision
Descripción	Muestra la revisión del software del equipo. La revisión de software también se transmite en el comando 0.

HART date code

Navegación	 System → Information → HART info → HART date code
Descripción	Utilice esta función para definir la información de fecha para uso individual.
Entrada de usuario	Fecha en el formato año-mes-día (AAAA-MM-DD)
Ajuste de fábrica	2010-01-01 ¹⁾

1) También 01.01.2010, según el software de configuración

Manufacturer ID

Navegación	 System → Information → HART info → Manufacturer ID
Descripción	Muestra el ID del fabricante con el que el equipo se registró en el Grupo FieldComm.
Interfaz de usuario	Número hexadecimal de 4 dígitos
Ajuste de fábrica	0x0011

Device ID

Navegación	 System → Information → HART info → Device ID
-------------------	--

Descripción Un identificador HART único se guarda en la ID del equipo y es usado por los sistemas de control para identificar el equipo. La ID del equipo también se transmite en el comando 0. La ID del equipo se determina de forma inequívoca a partir del número de serie del equipo.

Interfaz de usuario ID generado para el número de serie específico

Submenú: Device location

Latitude

Navegación  System → Information → Device location → Latitude

Descripción Utilice esta función para introducir las coordenadas de latitud que describen la ubicación del equipo.

Entrada de usuario -90,000 ... +90,000 °

Ajuste de fábrica 0°

Longitude

Navegación  System → Information → Device location → Longitude

Descripción Utilice esta función para introducir las coordenadas de longitud que describen la ubicación del equipo.

Entrada de usuario -180,000 ... +180,000 °

Ajuste de fábrica 0°

Altitude

Navegación  System → Information → Device location → Altitude

Descripción Utilice esta función para introducir los datos de altitud que describen la ubicación del equipo.

Entrada de usuario $-1,0 \cdot 10^{+20} \dots +1,0 \cdot 10^{+20}$ m

Ajuste de fábrica 0 m

Location method

Navegación	 System → Information → Device location → Location method
Descripción	Utilice esta función para seleccionar el formato de los datos para especificar la ubicación geográfica. Los códigos para especificar la ubicación se basan en la norma NMEA 0183 de la National Marine Electronics Association (NMEA) estadounidense.
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ No fix ■ GPS or Standard Positioning Service (SPS) fix ■ Differential PGS fix ■ Precise positioning service (PPS) ■ Real Time Kinetic (RTK) fixed solution ■ Real Time Kinetic (RTK) float solution ■ Estimated dead reckoning ■ Manual input mode ■ Simulation mode
Ajuste de fábrica	Manual input mode

Location description

Navegación	 System → Information → Device location → Location description
Descripción	Utilice esta función para introducir una descripción de la ubicación con la que se pueda localizar el equipo en la planta.
Entrada de usuario	Hasta 32 caracteres alfanuméricos (letras, números y caracteres especiales)
Ajuste de fábrica	32 x "?"

Process unit tag

Navegación	 System → Information → Device location → Process unit tag
Descripción	Utilice esta función para introducir la unidad de proceso en la que está instalado el equipo.
Entrada de usuario	Hasta 32 caracteres alfanuméricos (letras, números y caracteres especiales)
Ajuste de fábrica	32 x "?"

14.3.5 Submenú: Display

Display interval

Navegación	 System → Display → Display interval
-------------------	---

Descripción	<p>Utilice esta función para definir el tiempo de visualización de los valores medidos si en el indicador local se alternan varios valores. Este tipo de cambio solo se genera automáticamente si se especifican varios valores medidos.</p> <p> Los parámetros Value 1 display - Value 3 display se utilizan para especificar qué valores medidos se muestran en el indicador local.</p>
Entrada de usuario	4 ... 20 s
Ajuste de fábrica	4 s

Value 1 display (Value 2 or 3 display)

Navegación	 System → Display → Value 1 display (Value 2 or 3 display)
Descripción	Utilice esta función para seleccionar uno de los valores medidos mostrados en el indicador local.
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Process value ■ Device temperature ■ Output current ■ Percent of range ■ Off ¹⁾
	1) No para Value 1 display
Ajuste de fábrica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Value 1 display: process value ■ Value 2 and 3 display: off

Decimal places 1 (decimal places 2 or 3)

Navegación	 System → Display → Format display → Decimal places 1 (Decimal places 2 or 3)
Prerrequisito	Hay un valor medido definido en el parámetro Value 1 display (Value 2 or 3 display).
Descripción	<p>Utilice esta función para seleccionar el número de decimales del valor del indicador. Este ajuste no afecta a la precisión del equipo a la hora de medir o calcular el valor.</p> <p> Si se selecciona Automatic, siempre se muestra en el indicador el máximo número posible de decimales.</p>
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ x ■ x.x ■ x.xx ■ x.xxx ■ x.xxxx ■ Automatic
Ajuste de fábrica	Automatic

Display text 1 (2 or 3)

Navegación System → Display → Display text 1 (2 or 3)**Descripción**

Muestra el texto de este canal que aparece en la pantalla en el indicador de 14 segmentos.

Entrada de usuario

Introduzca el texto del indicador: La longitud máxima del texto es de 8 caracteres.

Ajuste de fábrica

- Display text 1: PV
- Display text 2 or 3: ----- (sin texto)

Índice alfabético

0 ... 9

4mA value (parámetro)	83
20mA value (parámetro)	83

A

Accesorios	
Específico del equipo	47
Específicos para el mantenimiento	48
Específicos para la comunicación	48
Productos del sistema	49
Actual diag channel n	70
Actual diagnostics (submenú)	69
Actual diagnostics 1	69
Actual diagnostics n	70
Alarm delay (parámetro)	73
Altitude (parámetro)	99
Amortiguación (parámetro)	85
Asignar QV (parámetro)	86
Asignar salida de corriente (PV) (parámetro)	86
Asignar SV (parámetro)	86
Asignar TV (parámetro)	86

B

Bluetooth (parámetro)	93
Bluetooth configuration (submenú)	93
Bluetooth status	93

C

Change Bluetooth password (parámetro)	94
Change password (parámetro)	92
Coef. Call.-V. Dusen A, B y C (parámetro)	81
Coef. Callendar - van Dusen RO (parámetro)	81
Coef. polinómico RO (parámetro)	82
Coef. polinómicos A, B (parámetro)	82
Compensación a 2 hilos (parámetro)	80
Compensación de corriente 4 mA (parámetro)	85
Compensación de corriente 20 mA	85
Comprobación final	
Cableado	35
Montaje	35
Configuración HART (submenú)	86
Configuration changed (parámetro)	89
Configuration counter (parámetro)	89
Confirm new password (parámetro)	90
Corriente de fallo (parámetro)	84
Corriente de salida	78
Current output simulation (parámetro)	72

D

Datos sobre la versión del equipo	32
Decimal point (parámetro)	101
Define password (parámetro)	90
Delete password (parámetro)	93
Device (submenú)	94
Device ID	98
Device location (submenú)	99
Device management (submenú)	87

Device name	96
Device reset (parámetro)	88
Device revision	97
Device tag (parámetro)	88
Device temperature max value (parámetro)	76
Device temperature min value (parámetro)	75
Device type	96
Devoluciones	47
Diagnostic behavior (parámetro)	74
Diagnostic event simulation (parámetro)	71
Diagnostic list (submenú)	70
Diagnostic settings (submenú)	73
Dirección HART (parámetro)	87
Display (submenú)	100
Display interval (parámetro)	100
Display text (parámetro)	102
Documento	
Finalidad	4

E

Electronics	77
Eliminación de residuos	47
Enter password (parámetro)	91
Especificación de los cables	17
Especificación del cable	62
Estructura del menú de configuración	25
Event logbook (submenú)	70
Eventos de diagnóstico	
Comportamiento de diagnóstico	42
Señales de estado	41
Visión general	42

F

FieldCare	
Interfaz de usuario	29
Rango funcional	28
Finalidad del documento	4
Firmware version	95

H

Hardware revision	98
Hardware version	95
HART date code (parámetro)	98
HART descriptor (parámetro)	97
HART info (submenú)	96
HART message (parámetro)	97
HART revision	97
HART short tag (parámetro)	87

I

Information (submenú)	94
---------------------------------	----

L

Last rectified diagnostic	69
Latitude (parámetro)	99
Limit corrosion detection (parámetro)	73
Límite inferior del sensor (parámetro)	82

Límite superior del sensor (parámetro)	83	Seguridad en el lugar de trabajo	8
Linealización (submenú)	81	Sensor (parámetro)	76
Localización y resolución de fallos		Sensor (submenú)	79
Error de aplicación con conexión del sensor RTD . .	40	Sensor line resistance (parámetro)	73
Error de aplicación con conexión del sensor TC . . .	40	Sensor max value (parámetro)	75
Errores generales	39	Sensor min value (parámetro)	75
Location description (parámetro)	100	Sensor simulation (parámetro)	72
Location method (parámetro)	99	Sensor simulation value (parámetro)	72
Locking status	88	Serial number	95
Logout (parámetro)	92	Simulation (submenú)	71
Longitude (parámetro)	99	Sistema (menú)	77
Lugar de instalación		Software revision	98
Para montaje en campo	12	Squawk (asistente)	94
M		Status password entry (parámetro)	91, 92, 93
Manufacturer (parámetro)	96	Status signal (parámetro)	74
Manufacturer ID (parámetro)	98	SV	78
Marcado CE	62	System (menú)	69, 87
Min/max values (submenú)	75	T	
Modo de fallo (parámetro)	84	Temperatura del equipo	78
N		Thermocouple diagnostic (parámetro)	74
N.º de preámbulos (parámetro)	87	Time stamp n	70, 71
New password (parámetro)	90	Timestamp	69
O		Tipo de conexión (parámetro)	80
Offset del sensor (parámetro)	81	Tipo de sensor (parámetro)	79
Opciones de configuración		TV	78
Aplicación SmartBlue	30	U	
Configuración en planta	22	Unidad (parámetro)	79
Software de configuración	22	User management (submenú)	89
Visión general	22	V	
Operating time	69	Valor bruto del sensor	77
Operating time temperature ranges (submenú)	76	Valor del sensor	77
Order code	96	Valor RJ preajustado (parámetro)	81
Order code (parámetro)	95	Valores medidos (submenú)	77
P		Value current output (parámetro)	72
Porcentaje de rango	78	Value display (parámetro)	101
Previous diag n channel	71		
Previous diagnostics	70		
Process unit tag (parámetro)	100		
Productos del sistema	49		
Properties (submenú)	73		
Protocolo HART®			
Variables del equipo	32		
PV	78		
Q			
QV	79		
R			
Reference junction (parámetro)	80		
Reset configuration Changed flag (parámetro)	89		
Reset device temp. min/max values (parámetro)	76		
Reset password (parámetro)	91		
Reset sensor min/max values (parámetro)	75		
S			
Salida de corriente (submenú)	83		



www.addresses.endress.com
