

# Información técnica

## iTEMP TMT142B

Transmisor de temperatura de campo  
con protocolo HART®



### Aplicación

- Transmisor de temperatura con funciones Bluetooth® y comunicación HART® para la conversión de señales de entrada diversas en una señal de salida analógica y escalable de 4 a 20 mA
- El iTEMP TMT142B se caracteriza por su fiabilidad, estabilidad a largo plazo y alta precisión, así como por su función de diagnóstico avanzado (importante en procesos críticos)
- Entrada universal para termómetros de resistencia (RTD), termopares (TC), transmisores de resistencia ( $\Omega$ ) y transmisores de tensión (mV)
- Caja de acero inoxidable para condiciones ambientales exigentes, opcional

### Ventajas

- Medición con estabilidad a largo plazo, incluso en condiciones ambientales severas, gracias a su caja antideflagrante de compartimento simple y a la protección contra sobretensiones integrada
- Indicador retroiluminado que garantiza la facilidad de lectura en campo de la información del proceso
- Las funciones Bluetooth® integradas y su interfaz de usuario optimizada ahorran tiempo y esfuerzo durante la puesta en marcha, la configuración y el mantenimiento
- Mantenimiento predictivo con funciones de diagnóstico avanzado y mensajes de estado conforme a la norma NAMUR NE 107
- Certificados internacionales como CSA (IS, NI, XP y DIP) y ATEX (Ex ia, Ex d y a prueba de ignición por sustancias pulverulentas)

# Índice de contenidos

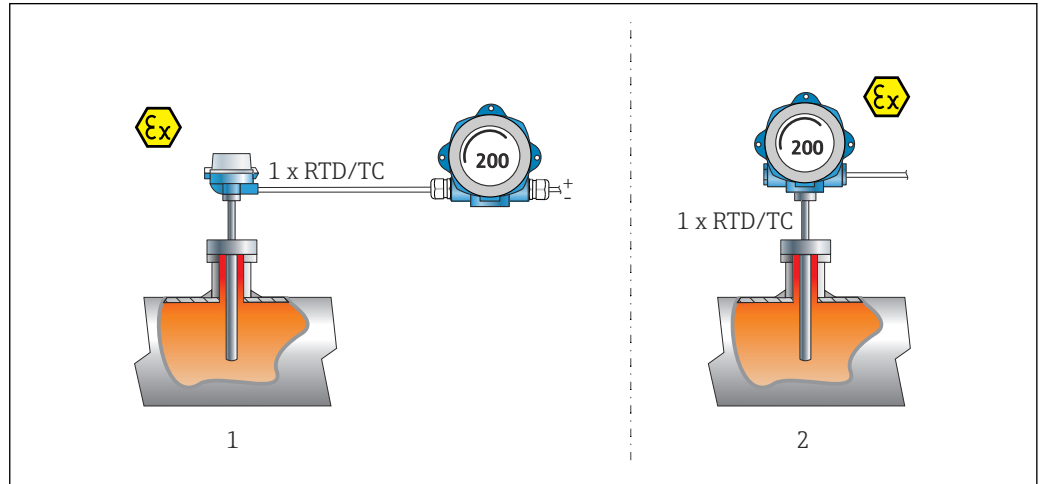
|   |           |  |           |
|---|-----------|--|-----------|
| <b>Funcionamiento y diseño del sistema</b> . . . . .                    | <b>3</b>  | <b>Operatividad</b> . . . . .                          | <b>19</b> |
| Principio de medición . . . . .   | 3         | Concepto operativo . . . . .                           | 19        |
| Dispositivo de medición . . . . .                                       | 3         | Configuración local . . . . .                          | 20        |
|   |           | Configuración a distancia . . . . .                    | 20        |
|   |           | Tecnología Bluetooth® . . . . .                        | 20        |
| <b>Entrada</b> . . . . .  | <b>4</b>  | <b>Certificados y homologaciones</b> . . . . .         | <b>21</b> |
| Variable medida . . . . .   | 4         | Marcado CE . . . . .                                   | 21        |
| Rango de medición . . . . .   | 4         | Marcado EAC . . . . .                                  | 21        |
|   |           | Certificados Ex . . . . .                              | 21        |
|   |           | CSA C/US . . . . .                                     | 21        |
|   |           | Certificado HART® . . . . .                            | 21        |
|   |           | MTTF . . . . .   | 21        |
| <b>Salida</b> . . . . .   | <b>5</b>  | <b>Datos para cursar pedidos</b> . . . . .             | <b>21</b> |
| Señal de salida . . . . .   | 5         | <b>Accesorios</b> . . . . .                            | <b>21</b> |
| Información sobre fallos . . . . .                                      | 5         | Accesorios específicos para el instrumento . . . . .   | 22        |
| Carga . . . . .   | 6         | Accesorios específicos para la comunicación . . . . .  | 22        |
| Linealización/características de transmisión . . . . .                  | 6         | Accesorios específicos para el mantenimiento . . . . . | 22        |
| Filtro de frecuencia de red . . . . .                                   | 6         | Productos del sistema . . . . .                        | 24        |
| Filtro . . . . .  | 6         |  |           |
| Datos específicos del protocolo . . . . .                               | 6         | <b>Documentación suplementaria</b> . . . . .           | <b>24</b> |
| Protección contra escritura de los parámetros del instrumento . . . . . | 7         |  |           |
| Retardo de la conmutación . . . . .                                     | 7         |  |           |
| <b>Fuente de alimentación</b> . . . . .                                 | <b>7</b>  |  |           |
| Tensión de alimentación . . . . .                                       | 7         |  |           |
| Asignación de terminales . . . . .                                      | 7         |  |           |
| Consumo de corriente . . . . .  | 7         |  |           |
| Terminales . . . . .  | 7         |  |           |
| Protección contra sobretensiones . . . . .                              | 7         |  |           |
| <b>Características de funcionamiento</b> . . . . .                      | <b>8</b>  |  |           |
| Tiempo de respuesta . . . . .   | 8         |  |           |
| Condiciones de funcionamiento de referencia . . . . .                   | 8         |  |           |
| Error medido máximo . . . . .   | 8         |  |           |
| Ajuste del sensor . . . . .   | 11        |  |           |
| Ajuste de la salida de corriente . . . . .                              | 11        |  |           |
| Factores que influyen en el funcionamiento . . . . .                    | 12        |  |           |
| Influencia de la unión fría . . . . .                                   | 15        |  |           |
| <b>Instalación</b> . . . . .  | <b>15</b> |  |           |
| Lugar de instalación . . . . .  | 15        |  |           |
| Instrucciones para la instalación . . . . .                             | 16        |  |           |
| <b>Entorno</b> . . . . .  | <b>17</b> |  |           |
| Temperatura ambiente . . . . .  | 17        |  |           |
| Temperatura de almacenamiento . . . . .                                 | 17        |  |           |
| Humedad . . . . .   | 17        |  |           |
| Clase climática . . . . .   | 17        |  |           |
| Grado de protección . . . . .   | 17        |  |           |
| Resistencia a sacudidas y vibraciones . . . . .                         | 17        |  |           |
| Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . . .                         | 17        |  |           |
| Categoría de sobretensión . . . . .                                     | 18        |  |           |
| Grado de contaminación . . . . .  | 18        |  |           |
| <b>Construcción mecánica</b> . . . . .                                  | <b>18</b> |  |           |
| Diseño, dimensiones . . . . .   | 18        |  |           |
| Peso . . . . .  | 18        |  |           |
| Materiales . . . . .  | 18        |  |           |
| Entradas de cables . . . . .  | 19        |  |           |

## Funcionamiento y diseño del sistema

### Principio de medición

Registro, conversión y visualización electrónicos de varias señales de entrada en mediciones industriales de temperatura.

### Dispositivo de medición



A0041387

#### 1 Ejemplos de aplicación

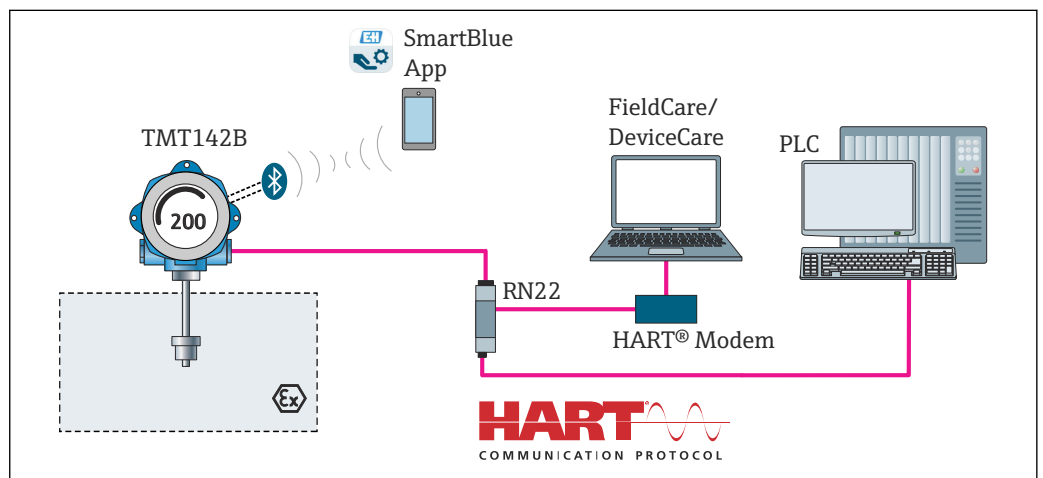
- 1 Un RTD o termopar con transmisor de campo en instalación remota
- 2 Transmisor de campo con instalación de sensor directa - 1 x RTD/TC cableado directo

Endress+Hauser ofrece una gama completa de termómetros industriales con sensores de resistencia o termopares.

Cuando se combinan con el transmisor de temperatura, forman un punto de medición completo que admite una amplia gama de aplicaciones en el sector industrial.

El transmisor de temperatura es un dispositivo a 2 hilos con una entrada de medida y una salida analógica. No solo transmite señales convertidas procedentes de termoresistencias y termopares, sino también señales de tensión y resistencia mediante comunicación HART® y como una señal de corriente de 4 a 20 mA. Al ser un aparato intrínsecamente seguro, puede instalarse en zonas con peligro de explosión.

Puesta en marcha y operación intuitivas: acceso inalámbrico a todos los datos del dispositivo mediante Bluetooth usando la aplicación SmartBlue.



A0041386

#### 2 Arquitectura del equipo

### Funciones de diagnóstico estándar

- Circuito de cables abierto, cortocircuito en el cableado del sensor
- Cableado incorrecto
- Errores internos del equipo
- Detección sobre rango/bajo rango
- Detección de temperatura del dispositivo sobre rango/bajo rango

### Detección de corrosión según NAMUR NE89

La corrosión en los cables de conexión del sensor pueden ser causa de lecturas incorrectas en la medición. El transmisor permite detectar la corrosión de termopares y transmisores de mV, así como termorresistencias y ohmímetros con conexión a 4 hilos antes de que un valor de medición esté corrupto. El transmisor previene la exportación de valores de medida incorrectos y emite un aviso por medio del protocolo HART® siempre que la resistencia del conductor supera el rango de valores plausibles.

### Detección de tensión baja

La función de detección de tensión baja permite evitar que el instrumento transmita continuamente valores incorrectos por la salida (a causa de una alimentación incorrecta, sistema de alimentación dañado o cable de señal dañado). Si la tensión de alimentación cae por debajo del valor requerido, el valor de la salida analógica cae a <3,6 mA durante aprox. 5 s. A continuación, el instrumento intentará proporcionar de nuevo un valor normal por la salida analógica. Pero si la tensión de alimentación sigue siendo demasiado pequeña, se repetirá cíclicamente este proceso.

### Simulación de diagnósticos

Se pueden simular diagnósticos del equipo. Se ajustan los siguientes puntos durante estas simulaciones:

- Estado del valor medido
- Información de diagnósticos de corriente
- Bit de estado de comando HART 48
- Valor de salida de corriente mediante diagnósticos simulados

Esta simulación permite comprobar que todos los sistemas de alto nivel responden según lo esperado.

### Carga del sensor

La función de visión general en el software del equipo, que proporciona datos de tiempo en relación a cuánto tiempo se utiliza un sensor conectado en un rango de temperatura específico, hace posible registrar y recopilar datos y valores en relación a la carga del sensor específica y a guardarlos como registro de datos. Esto hace posible sacar conclusiones a largo plazo en cuanto al envejecimiento y la vida útil del sensor.

## Entrada

### Variable medida

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

| Termómetro de resistencia (RTD) según norma | Denominación                                      | $\alpha$ | Límites del rango de medida  | Span mín.       |
|---|---|----------|--|-----------------|
| IEC 60751:2008                              | Pt100 (1)<br>Pt200 (2)<br>Pt500 (3)<br>Pt1000 (4) | 0,003851 | -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)<br>-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)<br>-200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F)<br>-200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F) | 10 K<br>(18 °F) |
| JIS C1604:1984                              | Pt100 (5)   | 0,003916 | -200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)  | 10 K<br>(18 °F) |
| DIN 43760 IPTS-68                           | Ni100 (6)<br>Ni120 (7)                            | 0,006180 | -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)<br>-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)   | 10 K<br>(18 °F) |
| GOST 6651-94                                | Pt50 (8)<br>Pt100 (9)                             | 0,003910 | -185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F)<br>-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)  | 10 K<br>(18 °F) |

| Termómetro de resistencia (RTD) según norma | Denominación  | $\alpha$ | Límites del rango de medida   | Span mín.                  |
|---|---|----------|---|----------------------------|
| OIML R84: 2003,<br>GOST 6651-2009           | Cu50 (10)<br>Cu100 (11)   | 0,004280 | -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)<br>-180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)  | 10 K<br>(18 °F)            |
|   | Ni100 (12)<br>Ni120 (13)  | 0,006170 | -60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)<br>-60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)  | 10 K<br>(18 °F)            |
| OIML R84: 2003, GOST<br>6651-94             | Cu50 (14)   | 0,004260 | -50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)   | 10 K<br>(18 °F)            |
| -   | Pt100 (Callendar - van Dusen)<br>Níquel polinómica<br>Cobre polinómica  | -        | Los extremos del rango de medida se especifican entrando los valores de los extremos que dependen de los coeficientes A a C y R0. | 10 K<br>(18 °F)            |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo de conexión: a 2 hilos, 3 hilos o 4 hilos, corriente del sensor: <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Con el circuito a 2 hilos puede compensarse la resistencia del cable (0 ... 30 <math>\Omega</math>)</li> <li>▪ Con las conexiones a 3 y 4 hilos, la resistencia del cable del sensor es como máx. de 50 <math>\Omega</math> por conductor</li> </ul> |          |   |                            |
| <b>Transmisor de resistencia</b>            | Resistencia $\Omega$  |          | 10 ... 400 $\Omega$<br>10 ... 2.000 $\Omega$  | 10 $\Omega$<br>10 $\Omega$ |

| Termopares según norma                            | Denominación                                   | Límites del rango de medida  |  | Span mín.    |
|---|--|--|--|--------------|
| IEC 60584, Parte 1<br>ASTM E230-3                 | Tipo A (W5Re-W20Re) (30)                       | 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F)  | Rango de temperaturas recomendado:<br>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<br>ASTM E230-3<br>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)<br>Tipo U (Cu-CuNi) (42) | -200 ... +900 °C (-328 ... +1 652 °F)<br>-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F) | -150 ... +900 °C (-238 ... +1 652 °F)<br>-150 ... +600 °C (-238 ... +1 112 °F) | 50 K (90 °F) |
| GOST R8.585-2001                                  | Tipo L (NiCr-CuNi) (43)                        | -200 ... +800 °C (-328 ... +1 472 °F)  | -200 ... +800 °C (+328 ... +1 472 °F)  | 50 K (90 °F) |
| <b>Transmisor de tensión (mV)</b>                 | Transmisor de milivoltios (mV)                 | -20 ... 100 mV   |  | 5 mV         |

## Salida

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

### Información sobre fallos

Información sobre fallos conforme a NAMUR NE43:

|  |   |
|--|---|
| Se genera información sobre fallo siempre que falte información sobre la medida o ésta no sea válida. Se crea una lista completa con todos los errores que se han producido en el sistema de medición. |   |
| Por debajo del rango   | Caída lineal a partir de 4,0 ... 3,8 mA |

|  |   |
|--|---|
| Por encima del rango   | Subida lineal a partir de 20,0 ... 20,5 mA  |
| Fallo, p. ej., fallo del sensor o cortocircuito en el sensor | $\leq 3,6$ mA ("bajo") o $\geq 21$ mA ("alto"), seleccionables<br>El valor de alarma "alto" puede configurarse con cualquier valor entre 21,5 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 Hz

**Filtro**

Filtro digital de 1er orden: 0 ... 120 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:<br><a href="http://www.es.endress.com">www.es.endress.com</a><br><a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a>   |
| Carga HART                                 | mín. 250 $\Omega$  |
| VARIABLES DE EQUIPO HART                   | <b>Valor medido para el valor primario (PV)</b><br>Sensor (valor medido)<br><br><b>Valores medidos para SV, TV, QV (variables secundarias, terciarias y cuaternarias)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SV: temperatura del equipo</li> <li>▪ TV: sensor (valor medido)</li> <li>▪ QV: sensor (valor medido)</li> </ul> |
| Funciones soportadas                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Squawk</li> <li>▪ Estado condensado</li> </ul>  |

*Datos del HART inalámbrico*

|   |                    |
|---|--------------------|
| Tensión de inicio mínima  | 11 V <sub>DC</sub> |
| 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 <sub>DC</sub> |
| 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:  $I_a \leq 3,8 \text{ mA}$ .

## Fuente de alimentación

**Tensión de alimentación**

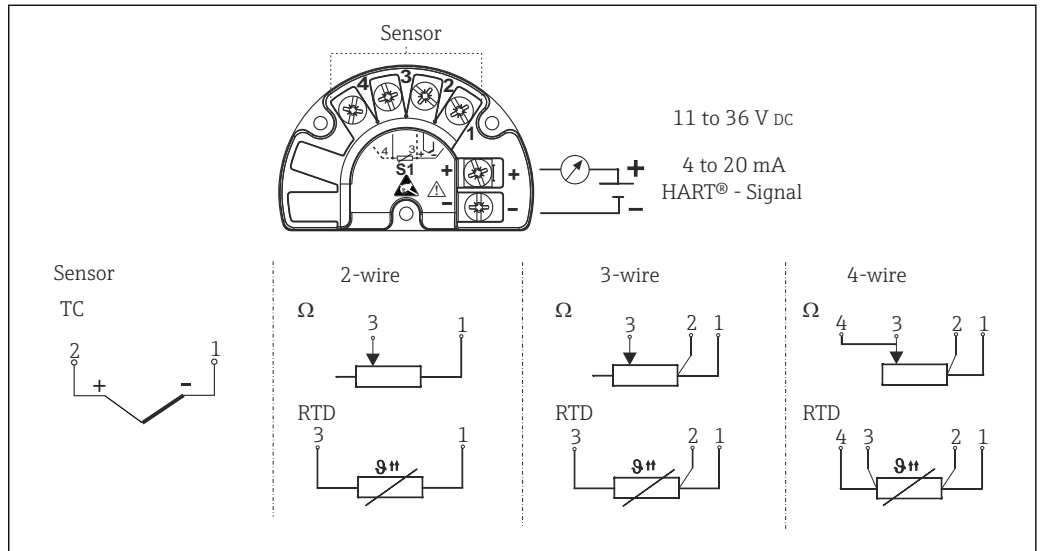
Valores para zonas sin peligro de explosión, protegido contra inversión de polaridad:  
 $U = 11 \dots 36 \text{ V}_{DC}$  (estándar)

Valores para zonas con peligro de explosión, véase la documentación Ex → 24



El equipo solo puede conectarse a una unidad de alimentación que funciona con un circuito eléctrico de energía limitada conforme a UL/EN/IEC 61010-1, sección 9.4 y los requisitos de la tabla 18.

**Asignación de terminales**



3 Cableado del transmisor

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.

Puede ser necesario conectar la conexión funcional a tierra para propósitos funcionales. Es obligatorio el cumplimiento de los códigos eléctricos de cada país.

**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 mm<sup>2</sup> (12 AWG) más terminales de empalme

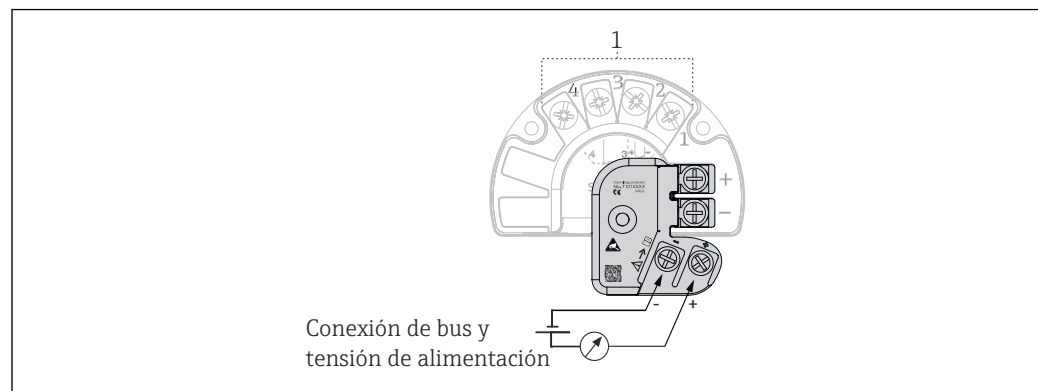
**Protección contra sobretensiones**

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)  | $U_C = 36 \text{ V}_{DC}$  |
| Corriente nominal  | $I = 0,5 \text{ A}$ en $T_{amb.} = 80 \text{ °C}$ (176 °F)   |
| Resistencia a la sobretensión transitoria <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sobretensión de rayo D1 (10/350 <math>\mu\text{s}</math>)</li> <li>▪ Corriente de descarga nominal C1/C2 (8/20 <math>\mu\text{s}</math>)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>I_{imp} = 1 \text{ kA}</math> (por cable)</li> <li>▪ <math>I_n = 5 \text{ kA}</math> (por cable)</li> <li>▪ <math>I_m = 10 \text{ kA}</math> (total)</li> </ul> |
| Resistencia del serie por cable  | 1,8 $\Omega$ , tolerancia $\pm 5 \%$   |



4 Conexión eléctrica de la protección contra sobretensiones

1 Conexión del sensor

El dispositivo debe conectarse a la compensación de potencial mediante la abrazadera de tierra externa. La conexión entre el cabezal y el terreno local debe presentar una sección transversal mínima de 4 mm<sup>2</sup> (13 AWG) . Se deben apretar bien todas las conexiones a tierra.

## Características de funcionamiento

### Tiempo de respuesta

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

**i** 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

- Temperatura de calibración: +25 °C  $\pm 3 \text{ K}$  (77 °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 ( $\pm$ ) |                                 |
|--|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Termómetro de resistencia (RTD) según norma</b> |                         |                                 | Valor digital <sup>1)</sup>        | Valor en la salida de corriente |
| IEC 60751:2008                                     | Pt100 (1)               | 0 ... +200 °C (32 ... +392 °F)  | 0,08 °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)                |
| <b>Termopares (TC) según norma</b>                 |                         |                                 | Valor digital <sup>1)</sup>        | Valor en la salida de corriente |
| IEC 60584, Parte 1                                 | Tipo K (NiCr-Ni) (36)   | 0 ... +800 °C (32 ... +1472 °F) | 0,41 °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 ( $\pm$ )                                |                   |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---|-------------------|
|                                 |                      |                                       | Digital <sup>1)</sup>                                 | D/A <sup>2)</sup> |
|                                 |                      |                                       | Basado en valor medido <sup>3)</sup>                  |                   |
| IEC 60751:2008                  | Pt100 (1)            | -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)  | ME = $\pm$ (0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV))  |                   |
|                                 | Pt200 (2)            |                                       | ME = $\pm$ (0,13 °C (0,234 °F) + 0,011% * (MV - LRV)) |                   |
|                                 | Pt500 (3)            | -200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)   | ME = $\pm$ (0,19 °C (0,342 °F) + 0,008% * (MV - LRV)) |                   |
|                                 | Pt1000 (4)           | -200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F)   | ME = $\pm$ (0,11 °C (0,198 °F) + 0,007% * (MV - LRV)) |                   |
| JIS C1604:1984                  | Pt100 (5)            | -200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)   | ME = $\pm$ (0,11 °C (0,198 °F) + 0,006% * (MV - LRV)) |                   |
| GOST 6651-94                    | Pt50 (8)             | -185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F) | ME = $\pm$ (0,15 °C (0,27 °F) + 0,008% * (MV - LRV))  |                   |
|                                 | Pt100 (9)            | -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)  | ME = $\pm$ (0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV))  |                   |
| DIN 43760 IPTS-68               | Ni100 (6)            | -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)     | ME = $\pm$ (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 = $\pm$ (0,13 °C (0,234 °F) + 0,006% * (MV - LRV)) |                   |
|                                 | Cu100 (11)           | -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)   | ME = $\pm$ (0,14 °C (0,252 °F) + 0,003% * (MV - LRV)) |                   |
|                                 | Ni100 (12)           | -60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)     | ME = $\pm$ (0,16 °C (0,288 °F) - 0,004% * (MV - LRV)) |                   |
|                                 |                      |                                       | ME = $\pm$ (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 = $\pm$ (0,14 °C (0,252 °F) + 0,004% * (MV - LRV)) |                   |
| Transmisor de resistencia       | Resistencia $\Omega$ | 10 ... 400 $\Omega$                   | ME = $\pm$ 37 m $\Omega$ + 0,0032% * MV               |                   |
|                                 |                      | 10 ... 2000 $\Omega$                  | ME = $\pm$ 180 m $\Omega$ + 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 ( $\pm$ )                               |                   |
|---|-------------------------------------|---|--|-------------------|
|   |                                     |   | Digital <sup>1)</sup>                                | D/A <sup>2)</sup> |
|   |                                     |   | Basado en el valor medido <sup>3)</sup>              |                   |
| IEC 60584-1 / ASTM E230-3                 | Tipo A (30)                         | 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F)               | ME = $\pm$ (1,0 °C (1,8 °F) + 0,026% * (MV - LRV))   |                   |
|   | Tipo B (31)                         | +500 ... +1 820 °C<br>(+932 ... +3 308 °F)        | ME = $\pm$ (3,0 °C (5,4 °F) - 0,09% * (MV - LRV))    |                   |
| IEC 60584-1 / ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | Tipo C (32)                         | 0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)               | ME = $\pm$ (0,9 °C (1,62 °F) + 0,0055% * (MV - LRV)) |                   |
|   | Tipo D (33)                         |   | ME = $\pm$ (1,1 °C (1,98 °F) - 0,016% * (MV - LRV))  |                   |
| IEC 60584-1 / ASTM E230-3                 | Tipo E (34)                         | -150 ... +1 000 °C<br>(-238 ... +1 832 °F)        | ME = $\pm$ (0,4 °C (0,72 °F) - 0,012% * (MV - LRV))  |                   |
|   | Tipo J (35)                         | -150 ... +1 200 °C<br>(-238 ... +2 192 °F)        | ME = $\pm$ (0,5 °C (0,9 °F) - 0,01% * (MV - LRV))    |                   |
|   | Tipo K (36)                         |   |  |                   |
|   | Tipo N (37)                         | -150 ... +1 300 °C<br>(-238 ... +2 372 °F)        | ME = $\pm$ (0,7 °C (1,26 °F) - 0,025% * (MV - LRV))  |                   |
|   | Tipo R (38)                         | +50 ... +1 768 °C<br>(+122 ... +3 214 °F)         | ME = $\pm$ (1,6 °C (2,88 °F) - 0,04% * (MV - LRV))   |                   |
|   | Tipo S (39)                         |   | ME = $\pm$ (1,6 °C (2,88 °F) - 0,03% * (MV - LRV))   |                   |
| Tipo T (40)                               | -150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F) | ME = $\pm$ (0,5 °C (0,9 °F) - 0,05% * (MV - LRV)) |  |                   |
| DIN 43710                                 | Tipo L (41)                         | -150 ... +900 °C (-238 ... +1 652 °F)             | ME = $\pm$ (0,5 °C (0,9 °F) - 0,016% * (MV - LRV))   |                   |
|   | Tipo U (42)                         | -150 ... +600 °C (-238 ... +1 112 °F)             | ME = $\pm$ (0,5 °C (0,9 °F) - 0,025% * (MV - LRV))   |                   |
| GOST R8.585-2001                          | Tipo L (43)                         | -200 ... +800 °C (-328 ... +1 472 °F)             | ME = $\pm$ (2,3 °C (4,14 °F) - 0,015% * (MV - LRV))  |                   |
| Transmisor de tensión (mV)                |                                     | -20 ... +100 mV                                   | ME = $\pm$ 10,0 $\mu$ V                              |                   |

- 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) |
| <b>Error de medición valor digital (HART):</b>  | 0,08 °C (0,14 °F) |
| <b>Valor analógico del error medido (salida de corriente):</b> $\sqrt{(\text{Error medido digital}^2 + \text{Error medido D/A}^2)}$ | 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) = $(30 - 24) \times (0,0007\% \times 200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$ , mín. 0,005 °C   | 0,02 °C (0,04 °F)        |
| Influencia de la tensión de alimentación (digital) = $(30 - 24) \times (0,03\% \times 200 \text{ °C})$   | 0,04 °C (0,72 °F)        |
| <b>Error de medición valor digital (HART):</b><br>$\sqrt{(\text{Error de medición digital}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2)}$   | <b>0,10 °C (0,14 °F)</b> |
| <b>Valor analógico del error medido (salida de corriente):</b><br>$\sqrt{(\text{Error de medición digital}^2 + \text{Error de medición D/A}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (D/A)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (D/A)}^2)}$ | <b>0,13 °C (0,23 °F)</b> |

Los datos del error medido corresponden a  $2 \sigma$  (distribución gaussiana)

| Rango de medición de la entrada física de los sensores |   |
|--|---|
| 10 ... 400 $\Omega$                                    | Cu50, Cu100, RTD polinómico, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120    |
| 10 ... 2 000 $\Omega$                                  | 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  $2\sigma$  (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:<br>Efecto ( $\pm$ ) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio |  |                               | Tensión de alimentación:<br>Influencia ( $\pm$ ) por cambio de 1 V |  |                   |  |         |
|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|-------------------|--|---------|
|  |  | Digital <sup>1)</sup>  |  | D/A <sup>2)</sup>             | Digital <sup>1)</sup>  |  | D/A <sup>2)</sup> |  |         |
|  |  | Máximo   | Basado en el valor medido                                    |                               | Máximo   | Basado en el valor medido                                    |                   |  |         |
| Pt100 (1)  | IEC<br>60751:2008                        | $\leq 0,013$ °C<br>(0,023 °F)  | 0,0013% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,003 °C (0,005 °F) | 0,003 %                       | $\leq 0,007$ °C<br>(0,013 °F)                                      | 0,0007% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,003 °C (0,005 °F) | 0,003 %           |  |         |
| Pt200 (2)  |  | $\leq 0,017$ °C<br>(0,031 °F)  | -  |                               | $\leq 0,009$ °C<br>(0,016 °F)                                      | -  |                   |  |         |
| Pt500 (3)  |  | $\leq 0,008$ °C<br>(0,014 °F)  | 0,0013% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,006 °C (0,011 °F) |                               | $\leq 0,004$ °C<br>(0,007 °F)                                      | 0,0007% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,006 °C (0,011 °F) |                   |  |         |
| Pt1000 (4)   |  | $\leq 0,005$ °C<br>(0,009 °F)  | -  |                               | $\leq 0,003$ °C<br>(0,005 °F)                                      | -  |                   |  |         |
| Pt100 (5)  | JIS C1604:1984                           | $\leq 0,009$ °C<br>(0,016 °F)  | 0,0013% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,003 °C (0,005 °F) | 0,003 %                       | $\leq 0,004$ °C<br>(0,007 °F)                                      | 0,0007% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,003 °C (0,005 °F) | 0,003 %           |  |         |
| Pt50 (8)   | GOST 6651-94                             | $\leq 0,017$ °C<br>(0,031 °F)  | 0,0015% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,01 °C (0,018 °F)  |                               | $\leq 0,009$ °C<br>(0,016 °F)                                      | 0,0007% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,01 °C (0,018 °F)  |                   |  |         |
| Pt100 (9)  |  | $\leq 0,013$ °C<br>(0,023 °F)  | 0,0013% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,003 °C (0,005 °F) |                               | $\leq 0,007$ °C<br>(0,013 °F)                                      | 0,0007% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,003 °C (0,005 °F) |                   |  |         |
| Ni100 (6)  | DIN 43760<br>IPTS-68                     | $\leq 0,003$ °C<br>(0,005 °F)  | -  |                               | 0,003 %  | $\leq 0,001$ °C<br>(0,002 °F)                                |                   | -  | 0,003 % |
| Ni120 (7)  |  | $\leq 0,003$ °C<br>(0,005 °F)  | -  | $\leq 0,002$ °C<br>(0,004 °F) |  | -  |                   |  |         |
| Cu50 (10)  | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST<br>6651-2009 | $\leq 0,005$ °C<br>(0,009 °F)  | -  | 0,003 %                       | $\leq 0,002$ °C<br>(0,004 °F)                                      | -  | 0,003 %           |  |         |
| Cu100 (11)   |  | $\leq 0,004$ °C<br>(0,007 °F)  | -  |                               | $\leq 0,001$ °C<br>(0,002 °F)                                      | -  |                   |  |         |
| Ni100 (12)   |  | $\leq 0,003$ °C<br>(0,005 °F)  | -  |                               | $\leq 0,002$ °C<br>(0,004 °F)                                      | -  |                   |  |         |
| Ni120 (13)   |  | $\leq 0,003$ °C<br>(0,005 °F)  | -  |                               | $\leq 0,002$ °C<br>(0,004 °F)                                      | -  |                   |  |         |
| Cu50 (14)  | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST 6651-94      | $\leq 0,005$ °C<br>(0,009 °F)  | -  | 0,003 %                       | $\leq 0,002$ °C<br>(0,004 °F)                                      | -  | 0,003 %           |  |         |
| <b>Transmisor de resistencia (<math>\Omega</math>)</b> |  |  |  |                               |  |  |                   |  |         |
| 10 ... 400 $\Omega$                                    |  | $\leq 4$ m $\Omega$  | 0,001% * MV,<br>por lo menos 1 m $\Omega$                    |                               | 0,003 %  | $\leq 2$ m $\Omega$  |                   | 0,0005% * MV,<br>por lo menos 1 m $\Omega$ | 0,003 % |
| 10 ... 2000 $\Omega$                                   |  | $\leq 20$ m $\Omega$   | 0,001% * MV,<br>por lo menos 10 m $\Omega$                   |                               |  | $\leq 10$ m $\Omega$   |                   | 0,0005% * MV,<br>por lo menos 5 m $\Omega$ |         |

1) Valor medido transmitido mediante HART®.

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

## Influencia de la temperatura ambiente y la tensión de alimentación en la operación de termopares (TC) y transmisores de tensión

| Denominación                      | Norma  | Temperatura ambiente:<br>Efecto ( $\pm$ ) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio |  | Tensión de alimentación:<br>Influencia ( $\pm$ ) por cambio de 1 V |                              |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|------------------------------|--|
|                                   |  | Digital <sup>1)</sup>  | D/A <sup>2)</sup>  | Digital  | D/A <sup>2)</sup>            |  |
|                                   |  | Máximo   | Basado en el valor medido                                    | Máximo   | Basado en el valor medido    |  |
| Tipo A (30)                       | IEC 60584-1 /<br>ASTM E230-3                 | $\leq 0,07$ °C<br>(0,126 °F)   | 0,003% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,01 °C (0,018 °F)   | 0,003 %  | $\leq 0,03$ °C<br>(0,054 °F) | 0,0012% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,013 °C (0,023 °F) |
| Tipo B (31)                       |  | $\leq 0,04$ °C<br>(0,072 °F)   | -  |  | $\leq 0,02$ °C<br>(0,036 °F) | -  |
| Tipo C (32)                       | IEC 60584-1 /<br>ASTM E230-3<br>ASTM E988-96 | $\leq 0,04$ °C<br>(0,072 °F)   | 0,0021% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,01 °C (0,018 °F)  |  | $\leq 0,02$ °C<br>(0,036 °F) | 0,0012% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,013 °C (0,023 °F) |
| Tipo D (33)                       | ASTM E988-96                                 | $\leq 0,04$ °C<br>(0,072 °F)   | 0,0019% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,01 °C (0,018 °F)  |  | $\leq 0,02$ °C<br>(0,036 °F) | 0,0011% * (MV - LRV),<br>por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)        |
| Tipo E (34)                       | IEC 60584-1 /<br>ASTM E230-3                 | $\leq 0,02$ °C<br>(0,036 °F)   | 0,0014% * (MV - LRV),<br>por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)        |  | $\leq 0,01$ °C<br>(0,018 °F) | 0,0008% * (MV - LRV),<br>por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)        |
| Tipo J (35)                       |  |  | 0,0014% * (MV - LRV),<br>por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)        |  |                              | 0,0008% * MV,<br>por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)                |
| Tipo K (36)                       |  | $\leq 0,02$ °C<br>(0,036 °F)   | 0,0015% * (MV - LRV),<br>por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)        |  | $\leq 0,01$ °C<br>(0,018 °F) | 0,0009% * (MV - LRV),<br>por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)        |
| Tipo N (37)                       |  |  | 0,0014% * (MV - LRV),<br>por lo menos<br>0,010 °C (0,018 °F) |  |                              | 0,0008% * MV,<br>por lo menos 0,0 °C (0,0 °F)                |
| Tipo R (38)                       |  | $\leq 0,03$ °C<br>(0,054 °F)   | -  |  | $\leq 0,02$ °C<br>(0,036 °F) | -  |
| Tipo S (39)                       |  |  | -  |  |                              | -  |
| Tipo T (40)                       |  | DIN 43710  | $\leq 0,01$ °C<br>(0,018 °F)                                 | -  | 0,003 %                      | 0,0 °C<br>(0,0 °F)   |
| Tipo L (41)                       | -  |  |  | $\leq 0,01$ °C<br>(0,018 °F)                                       |                              | -  |
| Tipo U (42)                       | -  |  |  | 0,0 °C<br>(0,0 °F)   |                              | -  |
| Tipo L (43)                       | GOST<br>R8.585-2001                          |  |  | -  |                              | $\leq 0,01$ °C<br>(0,018 °F)                                 |
| <b>Transmisor de tensión (mV)</b> |  |  |  | 0,003 %  |                              |  |
| -20 ... 100 mV                    | -  | $\leq 1,5$ $\mu$ V   | 0,0015% * MV   |  | $\leq 0,8$ $\mu$ V           | 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 ( $\pm$ ) <sup>1)</sup> |                    |                  |                   |                   |
|--------------|-------|--|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|              |       | 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                    |                    |                  |                   |                   |

| Denominación                     | Norma                                    | Deriva a largo plazo ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>   |  |  |  |  |   |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|
| Pt100 (1)                        | IEC<br>60751:2008                        | $\leq 0,039\% * (MV - LRV)$<br>o $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$   | $\leq 0,061\% * (MV - LRV)$<br>o $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$     | $\leq 0,007\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$  | $\leq 0,0093\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,0102\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$ |   |
| Pt200 (2)                        |  | $0,05\text{ }^{\circ}\text{C} (0,09\text{ }^{\circ}\text{F})$                                    | $0,08\text{ }^{\circ}\text{C} (0,14\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,09\text{ }^{\circ}\text{C} (0,17\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,12\text{ }^{\circ}\text{C} (0,27\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,13\text{ }^{\circ}\text{C} (0,24\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      |   |
| Pt500 (3)                        |  | $\leq 0,048\% * (MV - LRV)$<br>o $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$   | $\leq 0,0075\% * (MV - LRV)$<br>o $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$    | $\leq 0,086\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,06\text{ }^{\circ}\text{F})$  | $\leq 0,011\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$  | $\leq 0,0124\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,04\text{ }^{\circ}\text{C} (0,07\text{ }^{\circ}\text{F})$ |   |
| Pt1000 (4)                       |  | $\leq 0,0077\% * (MV - LRV)$<br>o $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$  | $\leq 0,0088\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,0114\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,013\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$  |  |   |
| Pt100 (5)                        | JIS<br>C1604:1984                        | $\leq 0,039\% * (MV - LRV)$<br>o $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$   | $\leq 0,0061\% * (MV - LRV)$<br>o $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$    | $\leq 0,007\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$  | $\leq 0,0093\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,0102\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$ |   |
| Pt50 (8)                         | GOST<br>6651-94                          | $\leq 0,042\% * (MV - LRV)$<br>o $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$   | $\leq 0,0068\% * (MV - LRV)$<br>o $0,04\text{ }^{\circ}\text{C} (0,07\text{ }^{\circ}\text{F})$    | $\leq 0,0076\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,04\text{ }^{\circ}\text{C} (0,08\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,01\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,06\text{ }^{\circ}\text{C} (0,11\text{ }^{\circ}\text{F})$   | $\leq 0,011\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,07\text{ }^{\circ}\text{C} (0,12\text{ }^{\circ}\text{F})$  |   |
| Pt100 (9)                        |  | $\leq 0,039\% * (MV - LRV)$<br>o $0,011\text{ }^{\circ}\text{C} (0,012\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,0061\% * (MV - LRV)$<br>o $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$    | $\leq 0,007\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$  | $\leq 0,0093\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,0102\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$ |   |
| Ni100 (6)                        | DIN 43760<br>IPTS-68                     | $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$                                    | $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      |   |
| Ni120 (7)                        |  |  |  |  |  |  |   |
| Cu50 (10)                        | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST<br>6651-2009 | $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$                                    | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,04\text{ }^{\circ}\text{C} (0,07\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,05\text{ }^{\circ}\text{C} (0,09\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,05\text{ }^{\circ}\text{C} (0,09\text{ }^{\circ}\text{F})$ |
| Cu100 (11)                       |  |  | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,04\text{ }^{\circ}\text{C} (0,07\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      |   |
| Ni100 (12)                       |  |  | $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$ |
| Ni120 (13)                       |  |  | $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,01\text{ }^{\circ}\text{C} (0,02\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$ |
| Cu50 (14)                        | OIML R84:<br>2003 /<br>GOST<br>6651-94   | $0,02\text{ }^{\circ}\text{C} (0,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                    | $0,03\text{ }^{\circ}\text{C} (0,05\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,04\text{ }^{\circ}\text{C} (0,07\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,05\text{ }^{\circ}\text{C} (0,09\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      | $0,05\text{ }^{\circ}\text{C} (0,09\text{ }^{\circ}\text{F})$                                      |   |
| <b>Transmisor de resistencia</b> |  |  |  |  |  |  |   |
| 10 ... 400 $\Omega$              |  | $\leq 0,003\% * MV$ o $4\text{ m}\Omega$   | $\leq 0,0048\% * MV$ o<br>$6\text{ m}\Omega$   | $\leq 0,0055\% * MV$ o<br>$7\text{ m}\Omega$   | $\leq 0,0073\% * MV$ o<br>$10\text{ m}\Omega$  | $\leq 0,008\% * (MV - LRV)$<br>o $11\text{ m}\Omega$   |   |
| 10 ... 2.000 $\Omega$            |  | $\leq 0,0038\% * MV$ o<br>$25\text{ m}\Omega$  | $\leq 0,006\% * MV$ o<br>$40\text{ m}\Omega$   | $\leq 0,007\% * (MV - LRV)$<br>o $47\text{ m}\Omega$   | $\leq 0,009\% * (MV - LRV)$<br>o $60\text{ m}\Omega$   | $\leq 0,0067\% * (MV - LRV)$<br>o $67\text{ m}\Omega$  |   |

1) Es válido el valor mayor

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

| Denominación | Norma   | Deriva a largo plazo ( $\pm$ ) <sup>1)</sup>   |   |   |   |   |
|--------------|---|--|---|---|---|---|
|              |   | 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<br>60584-1 /<br>ASTM<br>E230-3                    | $\leq 0,021\% * (MV - LRV)$<br>o $0,34\text{ }^{\circ}\text{C} (0,61\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,037\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,59\text{ }^{\circ}\text{C} (1,06\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,044\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,70\text{ }^{\circ}\text{C} (1,26\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,058\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$0,93\text{ }^{\circ}\text{C} (1,67\text{ }^{\circ}\text{F})$ | $\leq 0,063\% * (MV - LRV)$<br>o<br>$1,01\text{ }^{\circ}\text{C} (1,82\text{ }^{\circ}\text{F})$ |
| Tipo B (31)  |   | $0,80\text{ }^{\circ}\text{C} (1,44\text{ }^{\circ}\text{F})$                                  | $1,40\text{ }^{\circ}\text{C} (2,52\text{ }^{\circ}\text{F})$                                     | $1,66\text{ }^{\circ}\text{C} (2,99\text{ }^{\circ}\text{F})$                                     | $2,19\text{ }^{\circ}\text{C} (3,94\text{ }^{\circ}\text{F})$                                     | $2,39\text{ }^{\circ}\text{C} (4,30\text{ }^{\circ}\text{F})$                                     |
| Tipo C (32)  | IEC<br>60584-1 /<br>ASTM<br>E230-3<br>ASTM<br>E988-96 | $0,34\text{ }^{\circ}\text{C} (0,61\text{ }^{\circ}\text{F})$                                  | $0,58\text{ }^{\circ}\text{C} (1,04\text{ }^{\circ}\text{F})$                                     | $0,70\text{ }^{\circ}\text{C} (1,26\text{ }^{\circ}\text{F})$                                     | $0,92\text{ }^{\circ}\text{C} (1,66\text{ }^{\circ}\text{F})$                                     | $1,00\text{ }^{\circ}\text{C} (1,80\text{ }^{\circ}\text{F})$                                     |

| Denominación                      | Norma                     | Deriva a largo plazo ( $\pm$ ) <sup>1)</sup> |                                 |                                 |                                  |                                  |
|-----------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 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 R8.585-2001          | 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)                |
| <b>Transmisor de tensión (mV)</b> |                           |  |                                 |                                 |                                  |                                  |
| -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 <sup>1)</sup> ( $\pm$ ) |                    |                  |                   |                   |
|--|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 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  $< 0,5 \text{ °C}$  ( $0,9 \text{ °F}$ ). Se debe añadir también el error medido por el elemento del sensor.

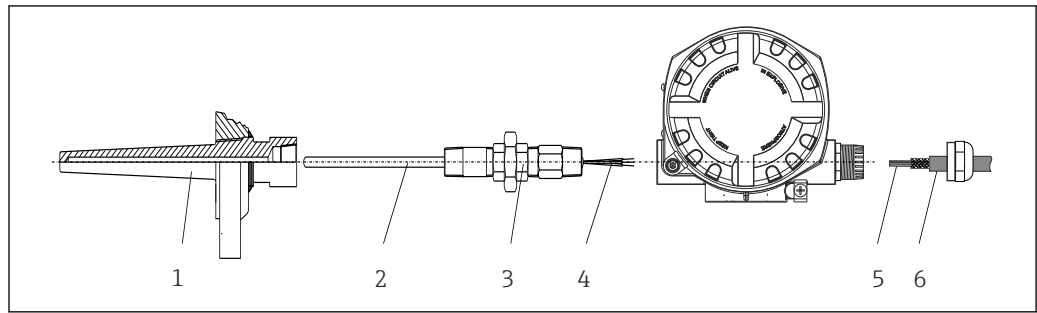
## Instalación

#### Lugar de instalación

Si se han utilizado sensores estables, se puede colocar el equipo directamente en el sensor. Para el montaje en pared o tubería vertical, existe un soporte de montaje disponible. El indicador con iluminación de fondo admite cuatro posiciones de montaje distintas.

## Instrucciones para la instalación

### Montaje directo del sensor

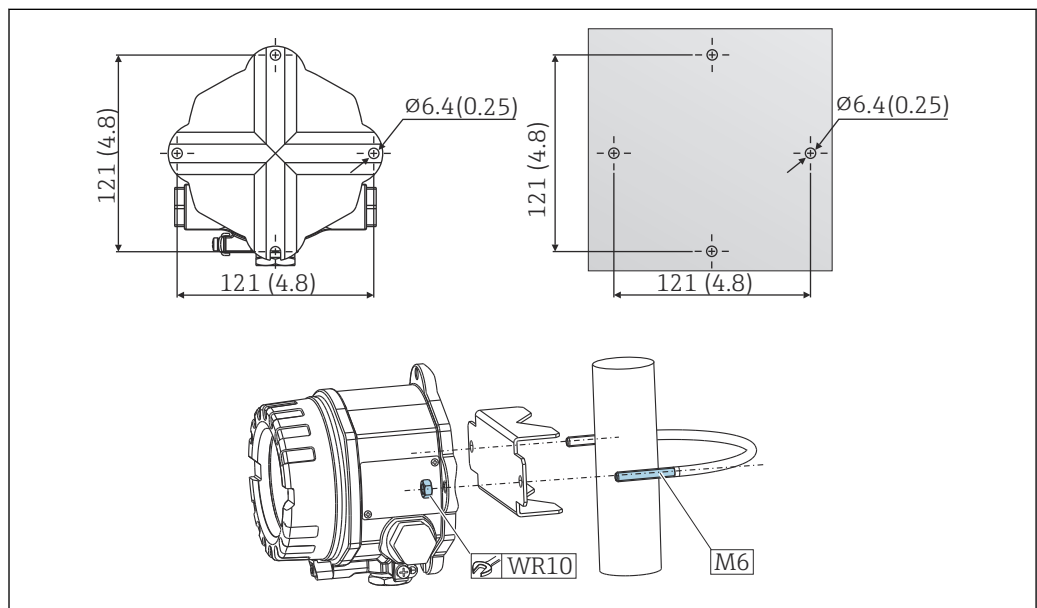


A0024817

#### 5 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

### Montaje remoto

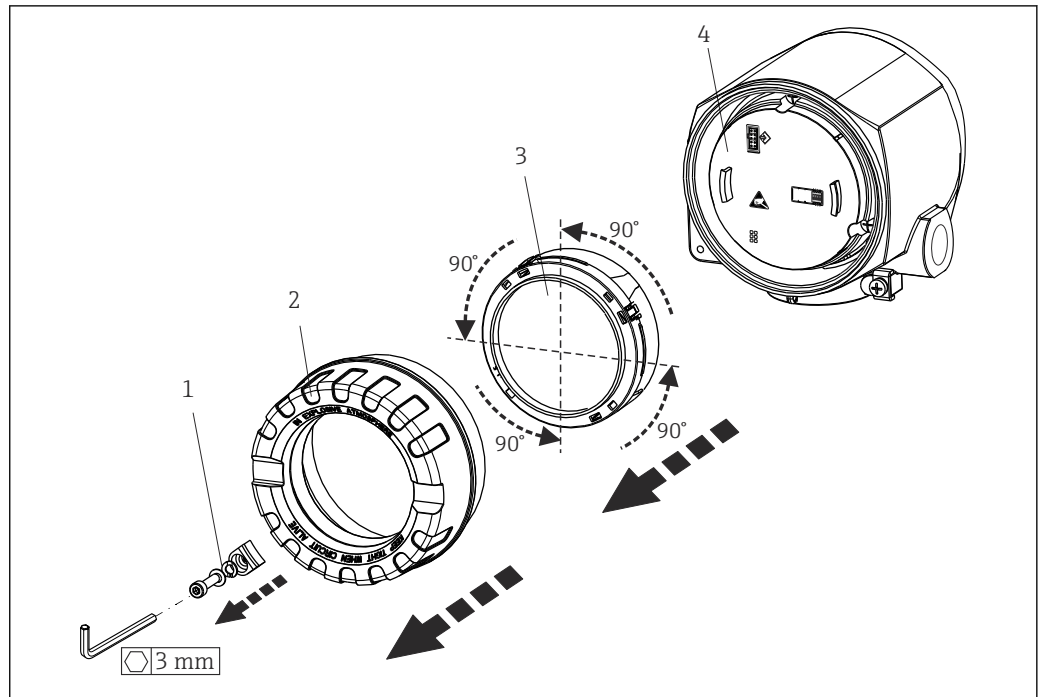


A0007952

- 6 Para el montaje en pared del transmisor de campo o el montaje en tubería con un soporte de montaje de 2" como accesorio, véase la sección "Accesorios". Dimensiones en mm (in)



## Montaje del indicador



7 4 posiciones de instalación del indicador, acoplables en etapas de 90°

- 1 Abrazadera triclamp
- 2 Tapa de la caja con junta tórica
- 3 Indicador con pieza de ajuste y protección contra torsiones
- 4 Módulo de la electrónica

## Entorno

### Temperatura ambiente

- -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F); para áreas de peligro, véase la documentación Ex → 24
- Sin indicador: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- Con indicador: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Con módulo de protección contra sobretensiones: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

**i** El indicador puede reaccionar con lentitud a temperaturas < -20 °C (-4 °F). La legibilidad del indicador no se puede garantizar a temperaturas < -30 °C (-22 °F).

### 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: -50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)

### Humedad

Admisible: 0 ... 95 %

### 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

**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 CEM (NE21). Para saber más, 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 necesaria la conexión de la puesta a tierra funcional. Es obligatorio el cumplimiento de los códigos eléctricos de cada país.

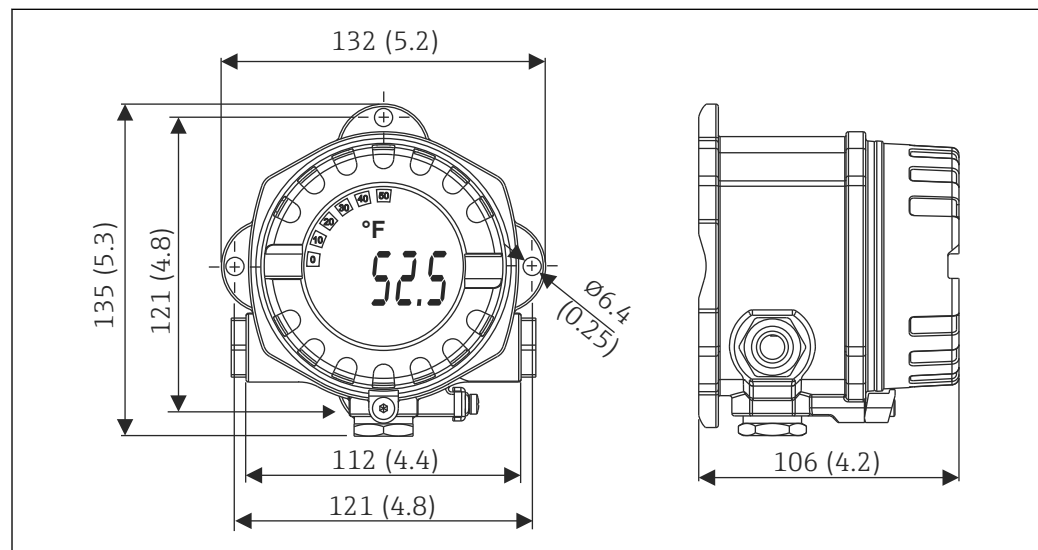
Categoría de sobretensión II

Grado de contaminación 2

## Construcción mecánica

Diseño, dimensiones

Dimensiones en mm (in)



A0025824

**8** 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 / completo, sin corrosión | Aluminio AlMg1, anodizado en negro |
| 316L   |   | 1.4404 (AISI 316L)                 |
| Junta tórica 88x3 HNBR 70° recubrimiento Shore PTFE  | -   | -                                  |

## Entradas de cables

| Versión | Tipo            |
|---------|-----------------|
| Rosca   | 3x rosca ½" NPT |
|         | 3x rosca M20    |
|         | 3x rosca G½"    |

## Operatividad

### Concepto operativo

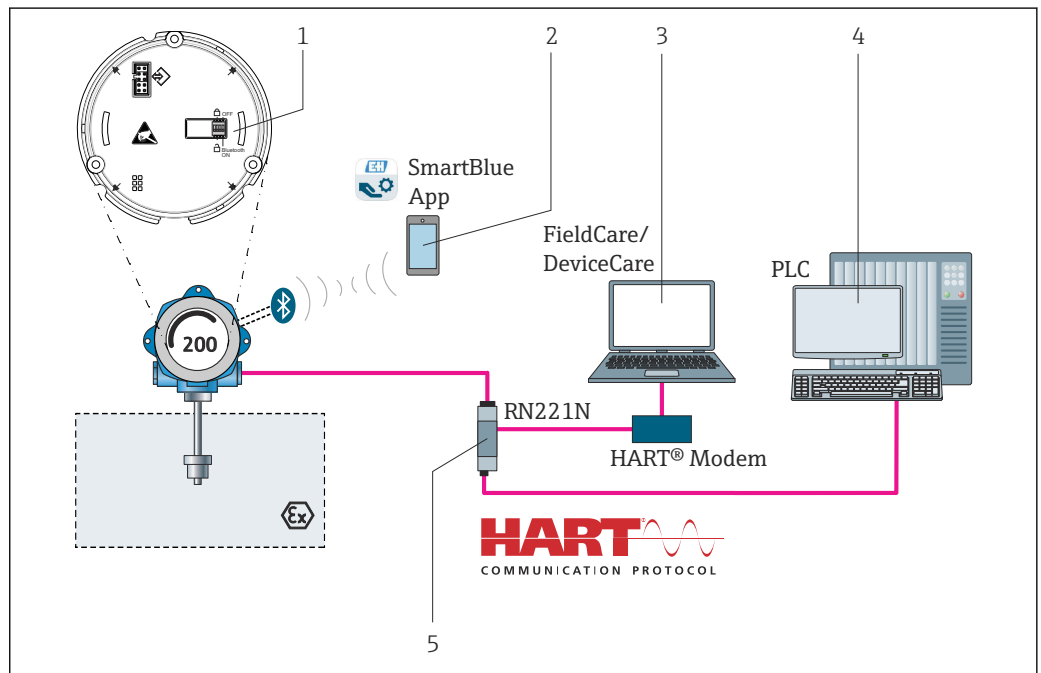
Se dispone de diversas opciones para la configuración y puesta en marcha del equipo:

- **Programas de configuración**

La puesta en marcha y la configuración de los parámetros específicos de equipo se lleva a cabo por protocolo HART®. Se dispone para este fin de programas especiales de configuración y operativos de diversos fabricantes.

- **Interruptor miniatura (microinterruptor) para diversos ajustes de hardware**

La protección contra escritura del hardware o la función Bluetooth® se activan y desactivan mediante un interruptor miniatura (microinterruptor) del módulo electrónico.



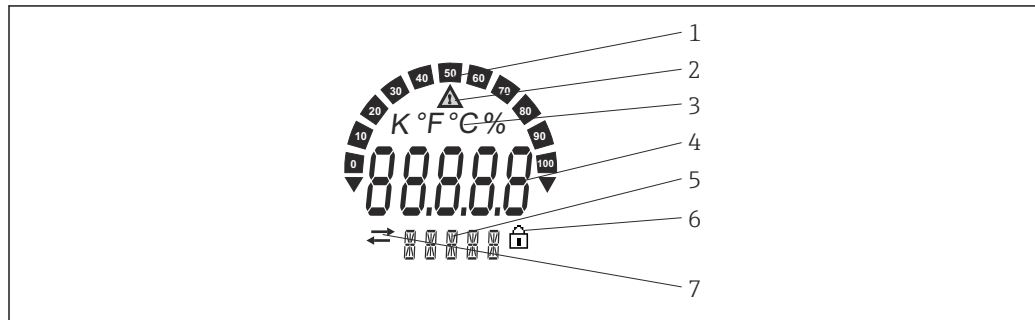
#### 9 Modos de configuración del equipo

- 1 Parámetros de configuración del hardware mediante microinterruptores
- 2 Configuración del equipo mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®
- 3 Software de configuración, p. ej. FieldCare
- 4 PLC
- 5 Fuente de alimentación y barrera activa, p. ej. RN221 de Endress+Hauser

A0041440

## Configuración local

## Elementos del indicador



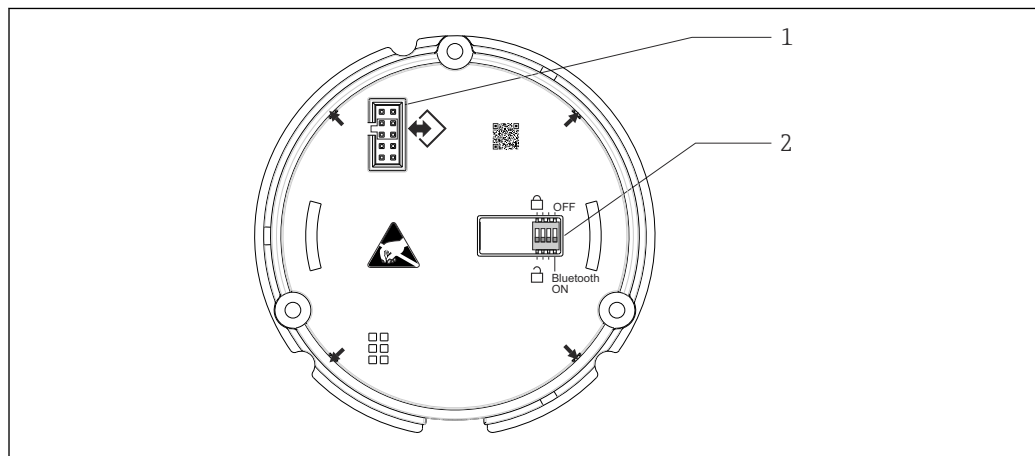
A0034101

10 Indicador de cristal líquido del transmisor de campo (con iluminación de fondo, orientable en etapas de 90°)

- 1 Gráfico de barra
- 2 Símbolo de advertencia
- 3 Indicación de unidad K, °F, °C o %
- 4 Indicación del valor medido, altura de dígito 20,5 mm
- 5 Indicación del estado e informaciones
- 6 Símbolo 'Configuración bloqueada'
- 7 Símbolo "comunicaciones"

## Elementos de configuración

Para evitar la manipulación de equipos, no hay ningún elemento de configuración directamente en el indicador. Varios de los elementos de configuración para el ajuste del equipo están en el módulo de la electrónica, que está ubicado detrás del indicador.



A0041453

- 1 Conexión eléctrica para el módulo indicador
- 2 Microinterruptor para la activación o desactivación de la protección de escritura del equipo y la interfaz tecnológica inalámbrica Bluetooth®

## Configuración a distancia

La configuración de funciones HART® y de parámetros específicos del equipo tiene lugar vía comunicación HART®. Hay varias herramientas de configuración ofrecidas por distintos fabricantes para este fin. Para más información, póngase en contacto con su representante comercial de Endress+Hauser.

## Tecnología Bluetooth®

El equipo dispone de una interfaz inalámbrica Bluetooth® opcional y se puede operar y configurar mediante esta interfaz con la aplicación SmartBlue.

- El rango en condiciones de referencia es de:
  - 25 m (82 ft) para caja con ventana para indicador
  - 10 m (33 ft) para caja sin ventana para indicador
- La comunicación encriptada y la encriptación de contraseñas evitan que personas no autorizadas puedan operar el equipo de forma incorrecta.
- La interfaz con tecnología inalámbrica Bluetooth® se puede desactivar.

## Certificados y homologaciones

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Marcado CE</b>        | 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.  |
| <b>Marcado EAC</b>       | 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.   |
| <b>Certificados Ex</b>   | En su centro Endress+Hauser puede solicitar más información sobre las versiones para zonas con peligro de explosión que hay disponibles actualmente (ATEX, FM, CSA, etc.). La documentación Ex separada contiene todos los datos relevantes sobre la protección contra explosiones.  |
| <b>CSA C/US</b>          | 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".   |
| <b>Certificado HART®</b> | El transmisor de temperatura está registrado por el Grupo FieldComm. El instrumento cumple los requisitos indicados en las "Especificaciones del protocolo de comunicación HART®", edición revisada 7.   |
| <b>MTTF</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sin tecnología inalámbrica Bluetooth®: 152 años</li> <li>▪ Con tecnología inalámbrica Bluetooth®: 114 años</li> </ul> <p>Según Siemens SN-29500 a 40 °C (104 °F)</p> <p>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.</p> |

## Datos para cursar pedidos

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) o en el Configurador de producto [www.endress.com](http://www.endress.com) :

1. Haga clic en Empresa
2. Seleccione el país
3. Haga clic en Productos
4. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda
5. Abra la página del producto

El botón de Configuración que hay a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.



### Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

- 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 pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

## Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de

pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: [www.endress.com](http://www.endress.com).



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

#### Accesorios específicos para el instrumento



| Accesorios                       | Descripción   |
|----------------------------------|---|
| Conector provisional             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20x1.5 Ex-d</li> <li>■ G ½" Ex-d</li> <li>■ NPT ½"</li> </ul> |
| Prensaestopas                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20x1,5</li> <li>■ NPT ½" D4-8,5, IP68</li> </ul>              |
| 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 la electrónica de sobretensiones.   |

#### Accesorios específicos para la comunicación




| Accesorios             | Descripción   |
|------------------------|---|
| Commubox FXA195 HART   | <p>Para comunicaciones HART® intrínsecamente seguras con FieldCare mediante la interfaz USB.</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI404F/00</p>  |
| Commubox FXA291        | <p>Conecta equipos de campo de Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI405C/07</p>   |
| Adaptador WirelessHART | <p>Sirve para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador WirelessHART® puede integrarse fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, proporciona protección para los datos y seguridad en la transmisión de datos, y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas.</p> <p> Para más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S/04</p>  |
| Field Xpert SMT70      | <p>Tableta PC universal y de altas prestaciones para la configuración de equipos. La tableta PC permite la gestión de activos de la planta portátil en zonas con y sin peligro de explosión. Es apta 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.</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI01342S/04</p> |

#### Accesorios específicos para el mantenimiento

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

| Accesorios        | Descripción   |
|-------------------|---|
| Configurator      | <p>Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datos de configuración actualizados</li> <li>▪ En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo</li> <li>▪ Comprobación automática de criterios de exclusión</li> <li>▪ Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel</li> <li>▪ Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser</li> </ul> <p>La aplicación Configurator está disponible en el sitio web de Endress+Hauser: <a href="http://www.es.endress.com">www.es.endress.com</a> -&gt; Haga clic en "Empresa" -&gt; Seleccione el país -&gt; Haga clic en "Productos" -&gt; Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -&gt; Abra la página de producto -&gt; Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.</p> |
| 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>  |
| Accesorios        | Descripción   |
| W@M               | <p>Gestión del ciclo de vida de su planta</p> <p>W@M ofrece asistencia mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, la puesta en marcha, la configuración y el manejo de los equipos de medición. Toda la información correspondiente a cada uno de los equipos de medición está disponible a lo largo de todo el ciclo de vida, como el estado del equipo, la documentación específica del equipo, las piezas de recambio, etc.</p> <p>La aplicación ya contiene los datos de los equipos de Endress+Hauser que usted tiene. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos.</p> <p>W@M puede obtenerse:<br/>En Internet: <a href="http://www.es.endress.com/lifecyclemanagement">www.es.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>   |

## Productos del sistema

| Accesorios                          | Descripción   |
|-------------------------------------|---|
| RN221N                              | <p>Barrera activa con fuente de alimentación para la separación segura de 4 ... 20 mA circuitos de señal estándar. Presenta transmisión bidireccional HART® y, opcionalmente, diagnóstico HART® si los transmisores se conectan con monitorización de señal 4 ... 20 mA o análisis de byte de estado HART® y un comando de diagnóstico específico para E+H.</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI073R/09</p>  |
| RIA15                               | <p>Indicador de variables de proceso, digital, alimentado por lazo, para circuito de 4 ... 20 mA, montaje en armario, opcionalmente con comunicación HART®. Visualiza 4 ... 20 mA o hasta 4 variables de proceso HART®</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI01043K/09</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 más detalles, véase la "Información técnica" TI01180R/09</p> |

## Documentación suplementaria

- Manual de instrucciones (BA00191R) y copia impresa del correspondiente manual de instrucciones abreviado (KA00222R)
- 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





---





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

---