

# Información técnica

## iTEMP TMT85

Transmisor de temperatura de entrada dual



con protocolo FOUNDATION Fieldbus™

### Aplicación

- Transmisor de temperatura con 2 canales de entrada universales y protocolo FOUNDATION Fieldbus™ para convertir distintas señales de entrada en señales de salida digitales
- El iTEMP TMT85 se caracteriza por su fiabilidad, su estabilidad a largo plazo, su alta precisión y su función de diagnóstico avanzado (importante en procesos críticos)
- Para niveles máximos de seguridad, fiabilidad y reducción de riesgos
- Entrada universal para termómetros de resistencia (RTD), termopares (TC), transmisores de resistencia ( $\Omega$ ) y transmisores de tensión (mV)
- Instalación en cabezal terminal de forma B (cara plana) según DIN EN 50446
- Opcional: instalación para montaje en campo para aplicaciones Ex d
- Soporte de montaje mural o en tubería de la caja para montaje en campo

*[Continúa de la página de portada]*

### **Ventajas**

- Comunicación fácil y normalizada a través de FOUNDATION Fieldbus™ H1
  - Diseño directo de los puntos de medición en atmósferas explosivas gracias a la conformidad FISCO/FNICO según IEC 60079-27
  - Funcionamiento seguro en zonas con peligro de explosión gracias a las certificaciones internacionales
  - Alta precisión del punto de medición gracias al emparejamiento sensor-transmisor
  - Funcionamiento fiable con monitorización del sensor y detección de fallos en el hardware
- Varias combinaciones de versiones de montaje y sensor
  - Conexionado rápido sin herramientas con el uso opcional de tecnología de conexión de terminales con resorte

# Índice de contenidos

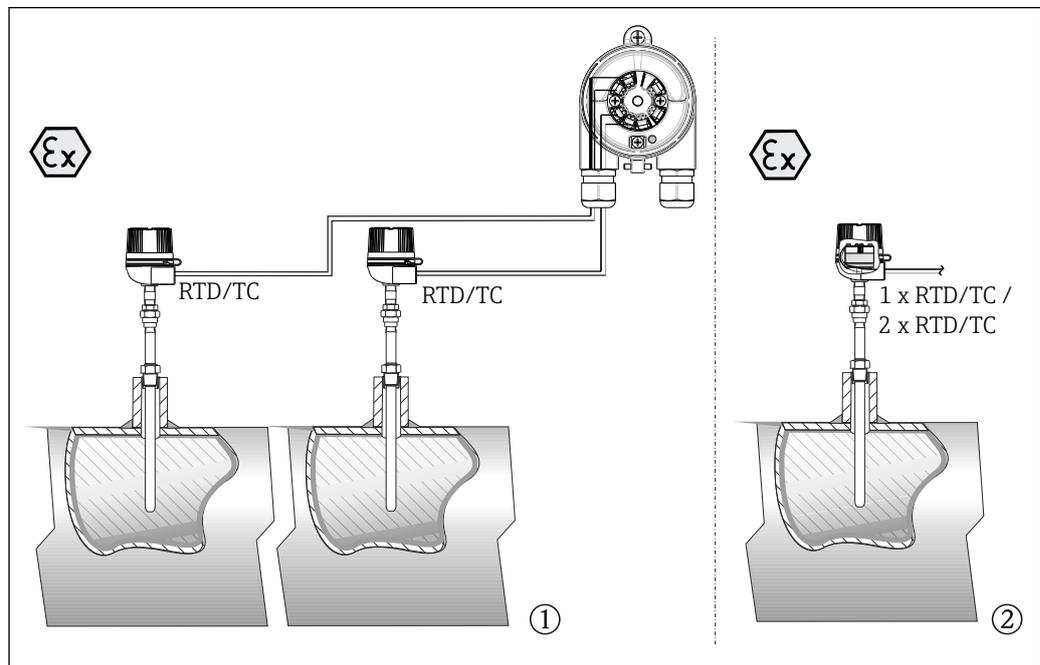
<b>Funcionamiento y diseño del sistema</b> . . . . .	<b>4</b>	Configuración a distancia . . . . .	22
Principio de medición . . . . .	4	<b>Certificados y homologaciones</b> . . . . .	<b>22</b>
Sistema de medición . . . . .	4	Marcado CE . . . . .	22
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>5</b>	Certificación Ex . . . . .	22
Variable medida . . . . .	5	Otras normas y directrices . . . . .	22
Rango de medición . . . . .	6	Certificado UL . . . . .	22
Tipo de entrada . . . . .	7	CSA GP . . . . .	22
<b>Salida</b> . . . . .	<b>7</b>	Certificación FOUNDATION Fieldbus™ . . . . .	22
Señal de salida . . . . .	7	<b>Información para cursar pedidos</b> . . . . .	<b>23</b>
Información sobre fallos . . . . .	7	<b>Accesorios</b> . . . . .	<b>23</b>
Comportamiento de linealización/transmisión . . . . .	7	Accesorios específicos del equipo . . . . .	23
Filtro de la red de suministro eléctrico . . . . .	7	Accesorios específicos para la comunicación . . . . .	24
Aislamiento galvánico . . . . .	7	Accesorios específicos de servicio . . . . .	24
Consumo de corriente . . . . .	7	<b>Documentación suplementaria</b> . . . . .	<b>25</b>
Retardo de encendido . . . . .	7		
Datos básicos de FOUNDATION Fieldbus™ . . . . .	7		
Descripción breve de los bloques . . . . .	8		
<b>Alimentación</b> . . . . .	<b>9</b>		
Tensión de alimentación . . . . .	9		
Conexión eléctrica . . . . .	9		
Terminales . . . . .	10		
<b>Características de funcionamiento</b> . . . . .	<b>10</b>		
Tiempo de respuesta . . . . .	10		
Condiciones de referencia . . . . .	10		
Resolución . . . . .	10		
Error medido máximo . . . . .	10		
Ajuste del sensor . . . . .	12		
Factores que influyen en el funcionamiento . . . . .	13		
Influencia de la unión fría . . . . .	16		
<b>Montaje</b> . . . . .	<b>17</b>		
Instrucciones de instalación . . . . .	17		
<b>Entorno</b> . . . . .	<b>17</b>		
Rango de temperatura ambiente . . . . .	17		
Temperatura de almacenamiento . . . . .	17		
Altitud de funcionamiento . . . . .	17		
Humedad relativa . . . . .	18		
Clase climática . . . . .	18		
Grado de protección . . . . .	18		
Resistencia a sacudidas y vibraciones . . . . .	18		
Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . . .	18		
Categoría de sobretensión . . . . .	18		
Grado de contaminación . . . . .	18		
<b>Estructura mecánica</b> . . . . .	<b>18</b>		
Diseño, medidas . . . . .	18		
Peso . . . . .	21		
Materiales . . . . .	21		
<b>Operabilidad</b> . . . . .	<b>21</b>		
Configuración local . . . . .	21		

## Funcionamiento y diseño del sistema

### Principio de medición

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

### Sistema de medición

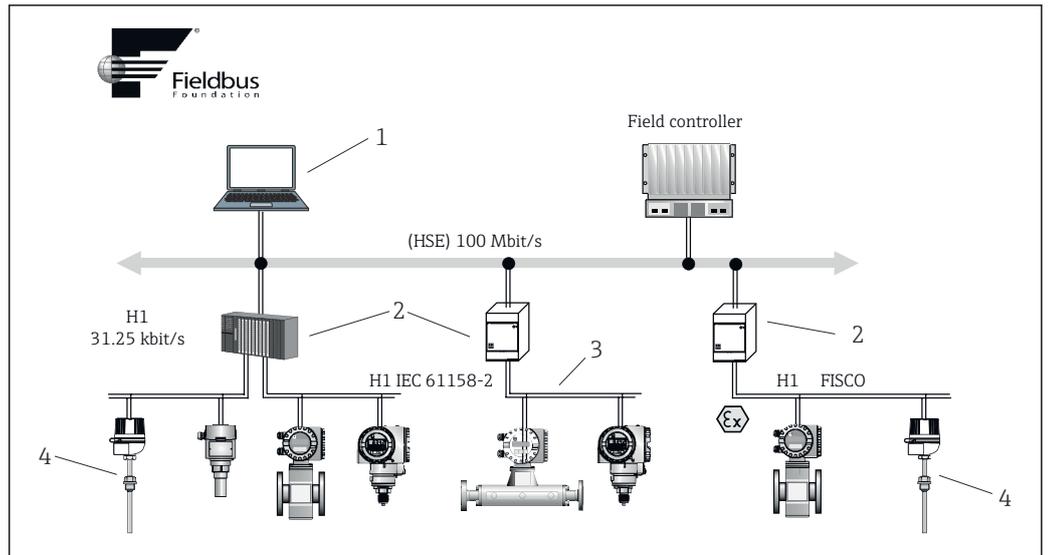


#### 1 Ejemplos de aplicación

- 1 Dos sensores con entrada de medición (RTD o TC) en instalación remota con las ventajas siguientes: advertencia por deriva, función de reserva de sensor y conmutación del sensor en función de la temperatura
- 2 Transmisor integrado - 1 x RTD/TC o 2 x RTD/TC con redundancia

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.



2 Integración en el sistema mediante FOUNDATION Fieldbus™

- 1 Visualización y monitorización, p. ej., P View, FieldCare y software de diagnóstico
- 2 Equipo acoplador
- 3 32 equipos por segmento
- 4 Punto de medición con transmisor instalado

El transmisor de temperatura es un equipo a 2 hilos con dos entradas de medición. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión a través de la comunicación mediante FOUNDATION Fieldbus™. El equipo se alimenta a través del bus FOUNDATION Fieldbus™ H1 y se puede instalar como aparato de seguridad intrínseca en áreas de peligro de la Zona 1. Este equipo se usa para fines de instrumentación en el cabezal terminal, de forma B conforme a la norma DIN EN 50446. La transferencia de datos tiene lugar a través de los bloques de funciones siguientes:

- 2 x 3 entrada analógica (EA)
- 1 x controlador proporcional, integral y diferencial (PID) estándar
- 1 x selector de entrada (ISEL)

#### Funciones de diagnóstico estándar

- Circuito abierto, cortocircuito, corrosión de los cables del sensor
- Cableado incorrecto
- Errores internos del equipo
- Detección de valores por encima del rango/por debajo del rango
- Temperatura ambiente fuera del rango de detección

#### Funciones a 2 canales

Estas funciones aumentan la fiabilidad y la disponibilidad de los valores de proceso:

- La función de sensor de respaldo que activa el segundo sensor si falla el primero
- El aviso de deriva o de alarma cuando la diferencia entre sensor 1 y sensor 2 es menor o mayor que un determinado valor de alarma establecido
- Conmutación en función de la temperatura entre sensores que se utilizan para distintos rangos de medición
- Valor medio o medición de la diferencia entre dos sensores
- Medición del valor medio con redundancia de sensor

## Entrada

Variable medida

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

**Rango de medición**

Se pueden conectar dos sensores independientes. Las entradas de mediciones no están aisladas galvánicamente entre sí.

Termómetro de resistencia (RTD) según norma	Descripción	$\alpha$	Límites del rango de medición
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 ... +250 °C (-328 ... +482 °F) -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 ... +649 °C (-328 ... +1200 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni1000	0,006180	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +150 °C (-76 ... +302 °F)
Bobinado de cobre Edison n.º 15	Cu10	0,004274	-100 ... +260 °C (-148 ... +500 °F)
Curva de Edison	Ni120	0,006720	-70 ... +270 °C (-94 ... +518 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	-200 ... +1100 °C (-328 ... +2012 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)
OIML R84: 2003 GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	-200 ... +200 °C (-328 ... +392 °F)
-	Pt100 (Callendar - van Dusen) Níquel polinómica Cobre polinómica	-	10 ... 400 $\Omega$ , 10 ... 2 000 $\Omega$ 10 ... 400 $\Omega$ , 10 ... 2 000 $\Omega$ 10 ... 400 $\Omega$ , 10 ... 2 000 $\Omega$
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo de conexión: a 2 hilos, a 3 hilos o a 4 hilos, corriente del sensor: <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Con el circuito a 2 hilos, posibilidad de compensación de la resistencia de los hilos (0 ... 30 <math>\Omega</math>)</li> <li>▪ Con la conexión a 3 hilos y a 4 hilos, resistencia de los hilos del sensor de hasta máx. 50 <math>\Omega</math> por hilo</li> </ul>		
<b>Transmisor de resistencia</b>	Resistencia $\Omega$		10 ... 400 $\Omega$ 10 ... 2 000 $\Omega$

Termopares según norma	Descripción	Límites del rango de medición	
IEC 60584, parte 1	Tipo A (W5Re-W20Re) (30) Tipo B (PtRh30-PtRh6) (31) Tipo E (NiCr-CuNi) (34) Tipo J (Fe-CuNi) (35) Tipo K (NiCr-Ni) (36) Tipo N (NiCrSi-NiSi) (37) Tipo R (PtRh13-Pt) (38) Tipo S (PtRh10-Pt) (39) Tipo T (Cu-CuNi) (40)	0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +40 ... +1 820 °C (+104 ... +3 308 °F) -270 ... +1 000 °C (-454 ... +1 832 °F) -210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F) -270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 501 °F) -270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F) -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F) -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F) -260 ... +400 °C (-436 ... +752 °F)	Rango de temperaturas recomendado: 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +500 ... +1 820 °C (+932 ... +3 308 °F) -150 ... +1 000 °C (-238 ... +1 832 °F) -150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F) -150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F) -150 ... +1 300 °C (-238 ... +2 372 °F) +150 ... +1 768 °C (+302 ... +3 214 °F) +150 ... +1 768 °C (+302 ... +3 214 °F) -150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)
IEC 60584, parte 1; ASTM E988-96	Tipo C (W5Re-W26Re) (32)	0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)	0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °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)
DIN 43710	Tipo L (Fe-CuNi) (41) Tipo U (Cu-CuNi) (42)	-200 ... +900 °C (-328 ... +1 652 °F) -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1 652 °F) -150 ... +600 °C (-238 ... +1 112 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (NiCr-CuNi) (43)	-200 ... +800 °C (-328 ... +1 472 °F)	-200 ... +800 °C (+328 ... +1 472 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conexión a 2 hilos</li> <li>▪ Unión fría interna (Pt100)</li> <li>▪ Valor preajustado externo: valor configurable -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)</li> <li>▪ Resistencia máxima del hilo del sensor 10 k<math>\Omega</math> (Si la resistencia del hilo del sensor es mayor de 10 k<math>\Omega</math>, se emite un mensaje de error de conformidad con NAMUR NE89).</li> </ul>		
<b>Transmisor de tensión (mV)</b>	Transmisor de milivoltios (mV)	-20 ... 100 mV	

**Tipo de entrada**

Si se asignan ambas entradas de sensor, las combinaciones de conexión posibles son las siguientes:

		Entrada de sensor 1			
Entrada de sensor 2		RTD o transmisor de resistencia, a 2 hilos	RTD o transmisor de resistencia, a 3 hilos	RTD o transmisor de resistencia, a 4 hilos	Termopar (TC), transmisor de tensión
	RTD o transmisor de resistencia, a 2 hilos	☑	☑	-	☑
	RTD o transmisor de resistencia, a 3 hilos	☑	☑	-	☑
	RTD o transmisor de resistencia, a 4 hilos	-	-	-	-
	Termopar (TC), transmisor de tensión	☑	☑	☑	☑

**Salida****Señal de salida**

- FOUNDATION Fieldbus™ H1, IEC 61158-2
- Corriente de fallo FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA
- Velocidad de transmisión de datos; tasa de baudios soportada: 31,25 kBit/s
- Codificación de las señales = Manchester II
- Datos de salida:  
Valores disponibles a través de bloques AI: temperatura (PV), sensor de temp. 1 + 2, temperatura del terminal
- Compatible con función LAS (planificador activo de enlace) y LM (maestro de enlace): Por consiguiente, el transmisor para cabezal puede asumir la función de un planificador activo de enlace (LAS) si el maestro de enlace (LM) actual deja de estar disponible. El equipo se suministra como un elemento BÁSICO. Para usar el equipo como un LAS, esta posibilidad debe estar definida en el sistema de control y activarse mediante la descarga de la configuración en el equipo.
- Según IEC 60079-27, FISCO/FNICO

**Información sobre fallos**

Mensaje de estado conforme a la especificación de FOUNDATION Fieldbus™.

**Comportamiento de linealización/transmisión**

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

**Filtro de la red de suministro eléctrico**

50/60 Hz

**Aislamiento galvánico**

U = 2 kV CA (entrada/salida)

**Consumo de corriente**

≤ 11 mA

**Retardo de encendido**

8 s

**Datos básicos de FOUNDATION Fieldbus™***Datos básicos*

Tipo de equipo	10CE (hex)
Revisión del equipo	02
Dirección de nodo	Por defecto: 247
Versión ITK	6.0.1
Certificado ITK Driver n.º	IT085900
Capacidades de enlace del dispositivo (LAS, link master capability)	Sí
Selección de maestro de acoplador / equipo básico	Sí; ajuste de fábrica: Equipo básico

Número de VCR	44
Número de objetos enlazados en VFD	50

*Referencias de comunicación virtual (VCR)*

Entradas permanentes	1
Entradas totalmente configurables	43

*Ajustes de acoplador*

Slot time	8
Retraso mín.entre PDU	10
Tiempo de ranura de retardo de respuesta máx.	24

*Bloques*

Descripción del bloque	Índice del bloque <sup>1)</sup>	Tiempo de ejecución (macrociclo ≤ 500 ms)	Categoría del bloque
Bloque de recursos	400	-	Ampliado
Bloque de transductor Sensor 1	500	-	Específicas del fabricante
Bloque de transductor Sensor 2	600	-	Específicas del fabricante
Bloque de transductores Indicador	700	-	Específicas del fabricante
Bloque de transductores Diagnóstico avanzado	800	-	Específicas del fabricante
Bloque de funciones EA1	900	30 ms	Ampliado
Bloque de funciones EA2	1000	30 ms	Ampliado
Bloque de funciones EA3	1100	30 ms	Ampliado
Bloque de funciones EA4	(1200)	30 ms (no tiene creada instancia)	Ampliado
Bloque de funciones EA5	(1300)	30 ms (no tiene creada instancia)	Ampliado
Bloque de funciones EA6	(1400)	30 ms (no tiene creada instancia)	Ampliado
Bloque de funciones PID	1200 (1500)	25 ms	Estándar
Bloque de funciones ISEL	1300 (1600)	20 ms	Estándar

1) Los valores entre paréntesis son válidos si todos los bloques de EA (EA1-EA6) tienen creadas instancias.

**Descripción breve de los bloques****Bloque de recursos**

El bloque de recursos contiene todos los datos que identifican el equipo y lo caracterizan con claridad. Es como una versión electrónica de la placa de identificación del equipo. Además de los parámetros necesarios para hacer funcionar el equipo en el bus de campo, el bloque de recursos proporciona información como el código de pedido, la ID del equipo, la versión del hardware, la versión del firmware, etc.

**Bloque de transductores "Sensor 1" y "Sensor 2"**

Los bloques transductores del transmisor para cabezal contienen todos los parámetros específicos de la medición y específicos del equipo que resultan relevantes para la medición de las variables de entrada.

**Transductor del indicador**

Los parámetros del bloque de transductores "Indicador" permiten configurar el indicador opcional.

**Diagnóstico avanzado**

Todos los parámetros para la automonitorización y diagnóstico se agrupan en este bloque de transductor.

**Entrada analógica (EA)**

En el bloque de funciones AI, las variables de proceso de los bloques transductores son preparadas para las funciones de automatización subsiguientes del sistema de control (p. ej., escalado, procesamiento del valor límite).

**PID**

Este bloque de funciones contiene el procesamiento del canal de entrada, el control PID (proporcional, integral y diferencial) y el procesamiento del canal de salida analógico. Permite implementar lo siguiente: controles básicos, control predictivo, control en cascada y control en cascada con limitación.

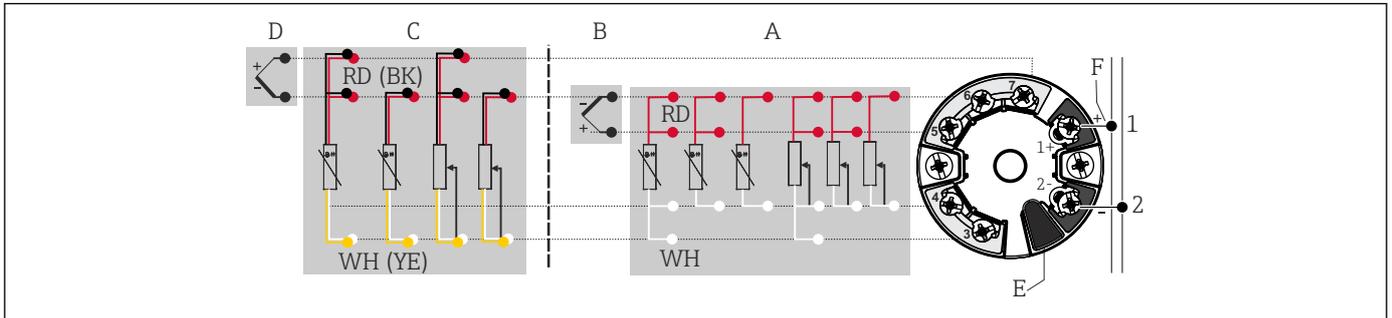
**Selector de entrada (ISEL)**

El bloque selector de entradas permite la selección de hasta cuatro entradas y genera una salida según la acción configurada.

## Alimentación

**Tensión de alimentación**

$U = 9 \text{ a } 32 \text{ V CC}$ , con independencia de la polaridad (tensión máx.  $U_b = 35 \text{ V}$ )

**Conexión eléctrica**

**3** Asignación de terminales de conexión para el transmisor para cabezal

- A Entrada de sensor 1, RTD y  $\Omega$ , a 2, 3 y 4 hilos
- B Entrada de sensor 1, TC y mV
- C Entrada de sensor 2, RTD y  $\Omega$ , a 2 y 3 hilos
- D Entrada de sensor 2, TC y mV
- E Conexión del indicador, interfaz de servicio
- F Terminador de bus y alimentación

**Terminales**

Elección de terminales de tornillo o de push-in para los cables del sensor y de alimentación:

Diseño de terminales	Diseño del cable	Sección transversal del cable
<b>Terminales de tornillo</b> (con anillas en los terminales del bus de campo para facilitar la conexión de una consola, p. ej., FieldXpert, FC475 o Trex)	Rígido o flexible	$\leq 2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)
<b>Terminales tipo push-in</b> (diseño de cable, longitud de pelado = mín. 10 mm (0,39 in))	Rígido o flexible	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 16 AWG)
	Flexible con terminales de empalme con/sin casquillo de plástico	0,25 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 16 AWG)



Se deben emplear terminales de empalme con los terminales de tipo push-in y cuando se usen cables flexibles con una sección transversal del cable  $\leq 0,3 \text{ mm}^2$ . En otro caso, el uso de terminales de empalme cuando se conectan cables flexibles a terminales de tipo push-in no resulta recomendable.

## Características de funcionamiento

**Tiempo de respuesta**

1 s por canal

**Condiciones de referencia**

- Temperatura de calibración:  $+25 \text{ °C} \pm 5 \text{ K}$  ( $77 \text{ °F} \pm 9 \text{ °F}$ )
- Tensión de alimentación: 24 V DC
- Circuito a 4 hilos para ajuste de resistencia

**Resolución**

Resolución del convertidor A/D = 18 bit

**Error medido máximo**

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

*Típico*

Norma	Descripción	Rango de medición	Error medido típico ( $\pm$ )
<b>Termómetro de resistencia (RTD) según norma</b>			Valor digital <sup>1)</sup>
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 ... +200 °C (32 ... +392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,08 K (0,14 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C (0,13 °F)
<b>Termopares (TC) según norma</b>			Valor digital <sup>1)</sup>
IEC 60584, parte 1	Tipo K (NiCr-Ni) (36)	0 ... +800 °C (32 ... +1472 °F)	0,31 °C (0,56 °F)
IEC 60584, parte 1	Tipo S (PtRh10-Pt) (39)		0,84 °C (1,51 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (NiCr-CuNi) (43)		2,18 °C (3,92 °F)

1) Valor medido transmitido mediante FIELDBUS®.

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

Norma	Descripción	Rango de medición	Error medido ( $\pm$ )	No repetibilidad: $\pm$
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	$-200 \dots +850 \text{ °C}$ ( $-328 \dots +1562 \text{ °F}$ )	Digital <sup>1)</sup>	$\leq 0,05 \text{ °C}$ (0,09 °F)
			Basado en el valor medido <sup>2)</sup>	
			$0,06 \text{ °C}$ (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV)	

Norma	Descripción	Rango de medición	Error medido ( $\pm$ )	No repetibilidad: $\pm$
	Pt200 (2)		0,11 °C (0,2 °F) + 0,018% * (MV - LRV)	$\leq 0,13$ °C (0,23 °F)
	Pt500 (3)	-200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,015% * (MV - LRV)	$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)
	Pt1000 (4)	-200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)	0,03 °C (0,05 °F) + 0,013% * (MV - LRV)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... +649 °C (-328 ... +1200 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MV - LRV)	$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-200 ... +1100 °C (-328 ... +2012 °F)	0,10 °C (0,18 °F) + 0,008% * (MV - LRV)	$\leq 0,11$ °C (0,2 °F)
	Pt100 (9)	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MV - LRV)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)	0,05 °C (0,09 °F) - 0,006% * (MV - LRV)	$\leq 0,03$ °C (0,05 °F)
	Ni1000	-60 ... +150 °C (-76 ... +302 °F)		
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-200 ... +200 °C (-328 ... +1562 °F)	0,09 °C (0,16 °F) + 0,006% * (MV - LRV)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)
	Cu100 (11)		0,05 °C (0,09 °F) + 0,003% * (MV - LRV)	$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)
<b>Transmisor de resistencia</b>	Resistencia $\Omega$	10 ... 400 $\Omega$	máx. 32 m $\Omega$	15m $\Omega$
		10 ... 2000 $\Omega$	max. 300 m $\Omega$	$\leq 200$ m $\Omega$

- 1) Valor medido transmitido mediante FIELDBUS®.
- 2) Posibilidad de desviaciones respecto al error medido máximo debidas al redondeo.

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

Norma	Descripción	Rango de medición	Error medido ( $\pm$ )	No repetibilidad: $\pm$
			Digital <sup>1)</sup>	
			Basado en el valor medido <sup>2)</sup>	
IEC 60584-1	Tipo A (30)	0 ... +2500 °C (+32 ... +4532 °F)	0,8 °C (1,44 °F) + 0,021% * MV	$\leq 0,52$ °C (0,94 °F)
	Tipo B (31)	+500 ... +1820 °C (+932 ... +3308 °F)	1,5 °C (2,7 °F) - 0,06% * (MV - LRV)	$\leq 0,67$ °C (1,21 °F)
IEC 60584-1 / ASTM E988-96	Tipo C (32)	0 ... +2000 °C (+32 ... +3632 °F)	0,55 °C (1 °F) + 0,0055% * MV	$\leq 0,33$ °C (0,59 °F)
ASTM E988-96	Tipo D (33)		0,75 °C (1,44 °F) - 0,008% * MV	$\leq 0,41$ °C (0,74 °F)
IEC 60584-1	Tipo E (34)	-150 ... +1000 °C (-238 ... +2192 °F)	0,22 °C (0,40 °F) - 0,006% * (MV - LRV)	$\leq 0,07$ °C (0,13 °F)
	Tipo J (35)	-150 ... +1200 °C (-238 ... +2192 °F)	0,27 °C (0,49 °F) - 0,005% * (MV - LRV)	$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)
	Tipo K (36)		0,35 °C (0,63 °F) - 0,005% * (MV - LRV)	$\leq 0,11$ °C (0,20 °F)
	Tipo N (37)	-150 ... +1300 °C (-238 ... +2372 °F)	0,48 °C (0,86 °F) - 0,014% * (MV - LRV)	$\leq 0,16$ °C (0,29 °F)
	Tipo R (38)	+150 ... +1768 °C (+302 ... +3214 °F)	0,9 °C (1,62 °F) - 0,015% * MV	$\leq 0,76$ °C (1,37 °F)
	Tipo S (39)		0,95 °C (1,71 °F) - 0,013% * MV	$\leq 0,74$ °C (1,33 °F)
	Tipo T (40)	-150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)	0,36 °C (0,47 °F) - 0,04% * (MV - LRV)	$\leq 0,11$ °C (0,20 °F)

Norma	Descripción	Rango de medición	Error medido ( $\pm$ )	No repetibilidad: $\pm$
DIN 43710	Tipo L (41)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1 652 °F)	0,29 °C (0,52 °F) - 0,009% * (MV - LRV)	$\leq 0,07$ °C (0,13 °F)
	Tipo U (42)	-150 ... +600 °C (-238 ... +1 112 °F)	0,33 °C (0,6 °F) - 0,028% * (MV - LRV)	$\leq 0,10$ °C (0,18 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (43)	-200 ... +800 °C (-328 ... +1 472 °F)	2,2 °C (4,00 °F) - 0,015% * (MV - LRV)	$\leq 0,15$ °C (0,27 °F)
<b>Transmisor de tensión (mV)</b>		-20 ... +100 mV	$\leq 10$ $\mu$ V	4 $\mu$ V

- 1) Valor medido transmitido mediante el bus de campo.
- 2) Posibilidad de desviaciones respecto al error medido máximo debidas al redondeo.

MV = valor medido

LRV = Valor inferior del rango del sensor en cuestión

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

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

Error medido = $0,06$ °C + $0,006\%$ x ( $200$ °C - ( $-200$ °C)):	0,084 °C (0,151 °F)
--	---------------------

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

Error medido = $0,06$ °C + $0,006\%$ x ( $200$ °C - ( $-200$ °C)):	0,084 °C (0,151 °F)
Influencia de la temperatura ambiente = $(35 - 25)$ x ( $0,002\%$ x $200$ °C - ( $-200$ °C)), al menos $0,005$ °C	0,08 °C (0,144 °F)
Influencia de la tensión de alimentación = $(30 - 24)$ x ( $0,002\%$ x $200$ °C - ( $-200$ °C)), al menos $0,005$ °C	0,048 °C (0,086 °F)
<b>Error medido:</b> $\sqrt{(\text{Error de medición}^2 + \text{Influencia de temperatura ambiente}^2 + \text{Influencia de tensión de alimentación}^2)}$	<b>0,126 °C (0,227 °F)</b>

## Ajuste del sensor

### Acoplamiento de sensor con transmisor

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

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

La ecuación de Callendar-Van Dusen se expresa así:

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

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

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

La ecuación polinómica para cobre/níquel es la siguiente:

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

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

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

**Factores que influyen en el funcionamiento**

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

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

Descripción	Norma	Temperatura ambiente: Efecto ( $\pm$ ) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio	Tensión de alimentación: Efecto ( $\pm$ ) por cada V de cambio
		Digital <sup>1)</sup>	Digital <sup>1)</sup>
		Basado en el valor medido	Basado en el valor medido
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,005 °C (0,009 °F)	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,005 °C (0,009 °F)
Pt200 (2)		$\leq 0,026$ °C (0,047 °F)	$\leq 0,026$ °C (0,047 °F)
Pt500 (3)		0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,009 °C (0,016 °F)	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,009 °C (0,016 °F)
Pt1000 (4)		0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,004 °C (0,007 °F)	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,004 °C (0,007 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,005 °C (0,009 °F)	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,005 °C (0,009 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,01 °C (0,018 °F)	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,01 °C (0,018 °F)
Pt100 (9)		0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,005 °C (0,009 °F)	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,005 °C (0,009 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)
Ni1000	IPTS-68	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 /	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)
Cu100 (11)	GOST 6651-2009	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,004 °C (0,007 °F)	0,002 % * (MV -LRV), por lo menos 0,004 °C (0,007 °F)
<b>Transmisor de resistencia (<math>\Omega</math>)</b>			

Descripción	Norma	Temperatura ambiente: Efecto ( $\pm$ ) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio	Tensión de alimentación: Efecto ( $\pm$ ) por cada V de cambio
10 ... 400 $\Omega$		0,0015 % * (MV -LRV), por lo menos 1,5 m $\Omega$	0,0015 % * (MV -LRV), por lo menos 1,5 m $\Omega$
10 ... 2 000 $\Omega$		0,0015 % * (MV -LRV), por lo menos 15 m $\Omega$	0,0015 % * (MV -LRV), por lo menos 15 m $\Omega$

1) Valor medido transmitido mediante el bus de campo.

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

Descripción	Norma	Temperatura ambiente: Efecto ( $\pm$ ) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio	Tensión de alimentación: Efecto ( $\pm$ ) por cada V de cambio	
		Digital <sup>1)</sup>	Digital	
		Basado en el valor medido	Basado en el valor medido	
Tipo A (30)	IEC 60584-1	0,0055 % * MV, por lo menos 0,03 °C (0,005 °F)	0,0055 % * MV, por lo menos 0,03 °C (0,005 °F)	
Tipo B (31)		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	
Tipo C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	0,0045 % * MV, por lo menos 0,03 °C (0,005 °F)	0,0045 % * MV, por lo menos 0,03 °C (0,005 °F)	
Tipo D (33)	ASTM E988-96	0,004 % * MV, por lo menos 0,035 °C (0,063 °F)	0,004 % * MV, por lo menos 0,035 °C (0,063 °F)	
Tipo E (34)	IEC 60584-1	0,003 % * (MV-LRV), por lo menos 0,016 °C (0,029 °F)	0,003 % * (MV-LRV), por lo menos 0,016 °C (0,029 °F)	
Tipo J (35)		0,0028 % * (MV-LRV), por lo menos 0,02 °C (0,036 °F)	0,0028 % * (MV-LRV), por lo menos 0,02 °C (0,036 °F)	
Tipo K (36)		0,003 % * (MV-LRV), por lo menos 0,013 °C (0,023 °F)	0,003 % * (MV-LRV), por lo menos 0,013 °C (0,023 °F)	
Tipo N (37)		0,0028 % * (MV-LRV), por lo menos 0,020 °C (0,036 °F)	0,0028 % * (MV-LRV), por lo menos 0,020 °C (0,036 °F)	
Tipo R (38)		0,0035 % * MV, por lo menos 0,047 °C (0,085 °F)	0,0035 % * MV, por lo menos 0,047 °C (0,085 °F)	
Tipo S (39)		$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)	
Tipo T (40)		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	
Tipo L (41)		DIN 43710	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)
Tipo U (42)			$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)
Tipo L (43)		GOST R8.585-2001	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)
<b>Transmisor de tensión (mV)</b>				
-20 ... 100 mV	-	$\leq 3$ $\mu$ V	$\leq 3$ $\mu$ V	

1) Valor medido transmitido mediante el bus de campo.

MV = valor medido

LRV = Valor inferior del rango del sensor en cuestión

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

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

Descripción	Norma	Deriva a largo plazo ( $\pm$ )		
		después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
		Máximo		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	$\leq 0,03 \text{ °C (0,05 °F)} + 0,024 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,035 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,051 \text{ °C (0,092 °F)} + 0,037 \% \text{ * del span}$
Pt200 (2)		$\leq 0,17 \text{ °C (0,31 °F)} + 0,016 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,28 \text{ °C (0,5 °F)} + 0,022 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,343 \text{ °C (0,617 °F)} + 0,025 \% \text{ * del span}$
Pt500 (3)		$\leq 0,067 \text{ °C (0,121 °F)} + 0,018 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,111 \text{ °C (0,2 °F)} + 0,025 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,137 \text{ °C (0,246 °F)} + 0,028 \% \text{ * del span}$
Pt1000 (4)		$\leq 0,034 \text{ °C (0,06 °F)} + 0,02 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,056 \text{ °C (0,1 °F)} + 0,029 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,069 \text{ °C (0,124 °F)} + 0,032 \% \text{ * del span}$
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,03 \text{ °C (0,054 °F)} + 0,022 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,032 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,051 \text{ °C (0,092 °F)} + 0,034 \% \text{ * del span}$
Pt50 (8)	GOST 6651-94	$\leq 0,055 \text{ °C (0,01 °F)} + 0,023 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,089 \text{ °C (0,16 °F)} + 0,032 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,1 \text{ °C (0,18 °F)} + 0,035 \% \text{ * del span}$
Pt100 (9)	GOST 6651-94	$\leq 0,03 \text{ °C (0,054 °F)} + 0,024 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,034 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,051 \text{ °C (0,092 °F)} + 0,037 \% \text{ * del span}$
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$\leq 0,025 \text{ °C (0,045 °F)} + 0,016 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,02 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,047 \text{ °C (0,085 °F)} + 0,021 \% \text{ * del span}$
Ni1000	DIN 43760 IPTS-68	$\leq 0,02 \text{ °C (0,036 °F)} + 0,018 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,032 \text{ °C (0,058 °F)} + 0,024 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,036 \text{ °C (0,065 °F)} + 0,025 \% \text{ * del span}$
Cu50 (10)	OIML R84:2003 / GOST 6651-2009	$\leq 0,053 \text{ °C (0,095 °F)} + 0,013 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,084 \text{ °C (0,151 °F)} + 0,016 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,094 \text{ °C (0,169 °F)} + 0,016 \% \text{ * del span}$
Cu100 (11)		$\leq 0,027 \text{ °C (0,049 °F)} + 0,019 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,026 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,047 \text{ °C (0,085 °F)} + 0,027 \% \text{ * del span}$
<b>Transmisor de resistencia</b>				
10 ... 400 $\Omega$	-	$\leq 10 \text{ m}\Omega + 0,022 \% \text{ * del span}$	$\leq 14 \text{ m}\Omega + 0,031 \% \text{ * del span}$	$\leq 16 \text{ m}\Omega + 0,033 \% \text{ * del span}$
10 ... 2 000 $\Omega$	-	$\leq 144 \text{ m}\Omega + 0,019 \% \text{ * del span}$	$\leq 238 \text{ m}\Omega + 0,026 \% \text{ * del span}$	$\leq 294 \text{ m}\Omega + 0,028 \% \text{ * del span}$

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

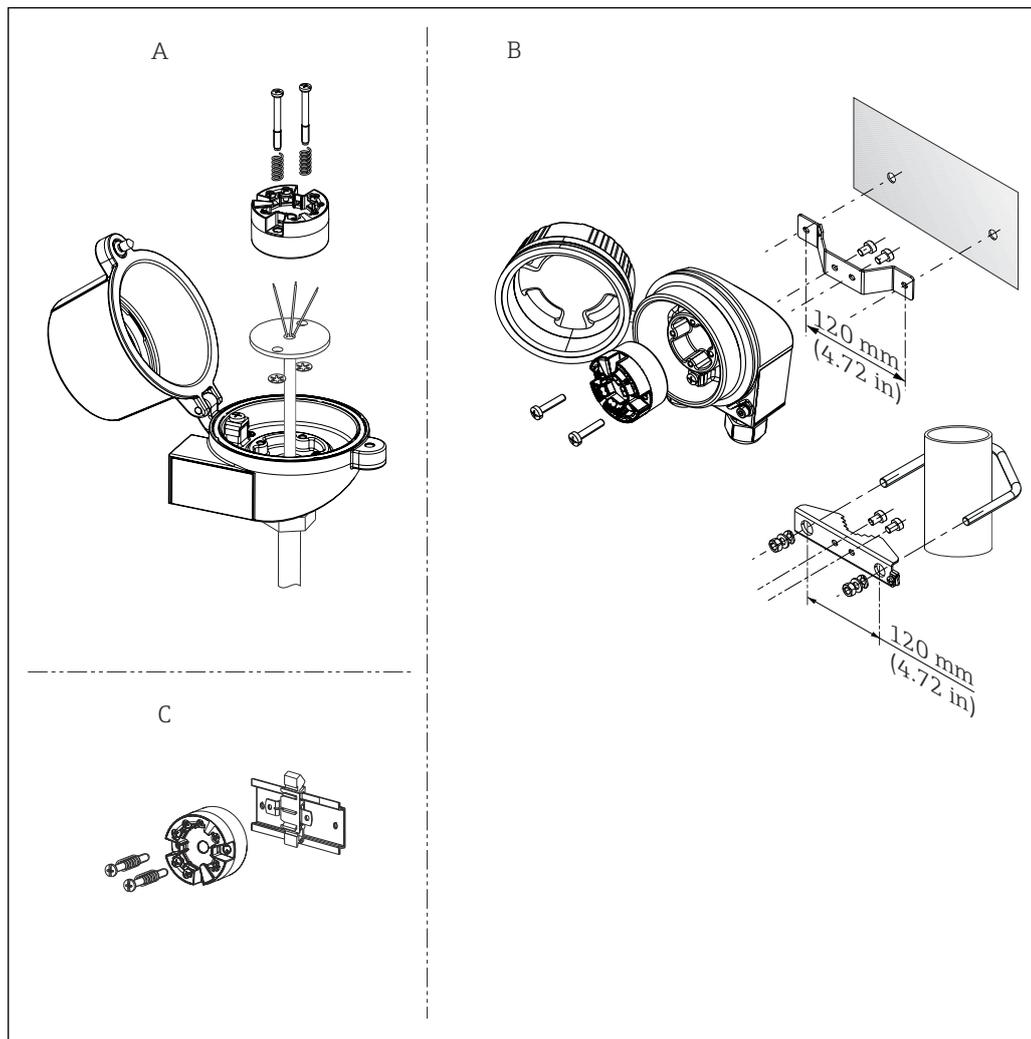
Descripción	Norma	Deriva a largo plazo ( $\pm$ )		
		después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
		Máximo		
Tipo A (30)	IEC 60584-1	$\leq 0,17 \text{ °C (0,306 °F)} + 0,021 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,27 \text{ °C (0,486 °F)} + 0,03 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,38 \text{ °C (0,683 °F)} + 0,035 \% \text{ * del span}$
Tipo B (31)		$\leq 0,5 \text{ °C (0,9 °F)}$	$\leq 0,75 \text{ °C (1,35 °F)}$	$\leq 1,0 \text{ °C (1,8 °F)}$
Tipo C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	$\leq 0,15 \text{ °C (0,27 °F)} + 0,018 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,24 \text{ °C (0,43 °F)} + 0,026 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,34 \text{ °C (0,61 °F)} + 0,027 \% \text{ * del span}$
Tipo D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,21 \text{ °C (0,38 °F)} + 0,015 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,34 \text{ °C (0,61 °F)} + 0,02 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,47 \text{ °C (0,85 °F)} + 0,02 \% \text{ * del span}$
Tipo E (34)	IEC 60584-1	$\leq 0,06 \text{ °C (0,11 °F)} + 0,018 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,09 \text{ °C (0,162 °F)} + 0,025 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,13 \text{ °C (0,234 °F)} + 0,026 \% \text{ * del span}$
Tipo J (35)	IEC 60584-1	$\leq 0,06 \text{ °C (0,11 °F)} + 0,019 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,1 \text{ °C (0,18 °F)} + 0,025 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,14 \text{ °C (0,252 °F)} + 0,027 \% \text{ * del span}$
Tipo K (36)		$\leq 0,09 \text{ °C (0,162 °F)} + 0,017 \% \text{ * del span (MV+ 150 °C (270 °F))}$	$\leq 0,14 \text{ °C (0,252 °F)} + 0,023 \% \text{ * del span}$	$\leq 0,19 \text{ °C (0,342 °F)} + 0,024 \% \text{ * del span}$

Descripción	Norma	Deriva a largo plazo ( $\pm$ )		
Tipo N (37)	IEC 60584-1	$\leq 0,13 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,234 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,015 \% *$ (MV + 150 $^{\circ}\text{C}$ (270 $^{\circ}\text{F}$ ))	$\leq 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,36 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,02 \% *$ del span	$\leq 0,28 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,5 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,02 \% *$ del span
Tipo R (38)		$\leq 0,31 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,558 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,011 \% *$ (MV- 50 $^{\circ}\text{C}$ (90 $^{\circ}\text{F}$ ))	$\leq 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,9 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,013 \% *$ del span	$\leq 0,69 \text{ }^{\circ}\text{C} (1,241 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,011 \% *$ del span
Tipo S (39)	IEC 60584-1	$\leq 0,31 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,558 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,011 \% *$ del span	$\leq 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,9 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,013 \% *$ del span	$\leq 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C} (1,259 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,011 \% *$ del span
Tipo T (40)		$\leq 0,09 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,162 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,011 \% *$ del span	$\leq 0,15 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,27 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,013 \% *$ del span	$\leq 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,36 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,012 \% *$ del span
Tipo L (41)		$\leq 0,06 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,108 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,017 \% *$ del span	$\leq 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,18 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,022 \% *$ del span	$\leq 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,252 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,022 \% *$ del span
Tipo U (42)		$\leq 0,09 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,162 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,013 \% *$ del span	$\leq 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,252 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,017 \% *$ del span	$\leq 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,360 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,015 \% *$ del span
Tipo L (43)	GOST R8.585-2001	$\leq 0,08 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,144 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,015 \% *$ del span	$\leq 0,12 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,216 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,02 \% *$ del span	$\leq 0,17 \text{ }^{\circ}\text{C} (0,306 \text{ }^{\circ}\text{F}) + 0,02 \% *$ del span
<b>Transmisor de tensión (mV)</b>				
-20 ... 100 mV	-	$\leq 2 \text{ } \mu\text{V} + 0,022 \% *$ del span	$\leq 3,5 \text{ } \mu\text{V} + 0,03 \% *$ del span	$\leq 4,7 \text{ } \mu\text{V} + 0,033 \% *$ del span

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

## Montaje

### Instrucciones de instalación



#### 4 Opciones de instalación para el transmisor

- A Cabezal del terminal de tipo B (cara plana) según DIN EN 50446, instalación directa en módulo con entrada de cable (orificio central 7 mm (0,28 pulgadas))
- B Separado de proceso, en cabezal de campo, montaje en pared o tubería
- C Sujeción sobre rail DIN conforme a IEC 60715 (TH35)

Orientación: Sin restricciones

**i** En caso de instalación del transmisor para cabezal en un cabezal terminal de forma B (cara plana), compruebe que haya suficiente espacio en el cabezal terminal.

## Entorno

Rango de temperatura ambiente

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F); para áreas de peligro, véase la documentación Ex → 22

Temperatura de almacenamiento

-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

Altitud de funcionamiento

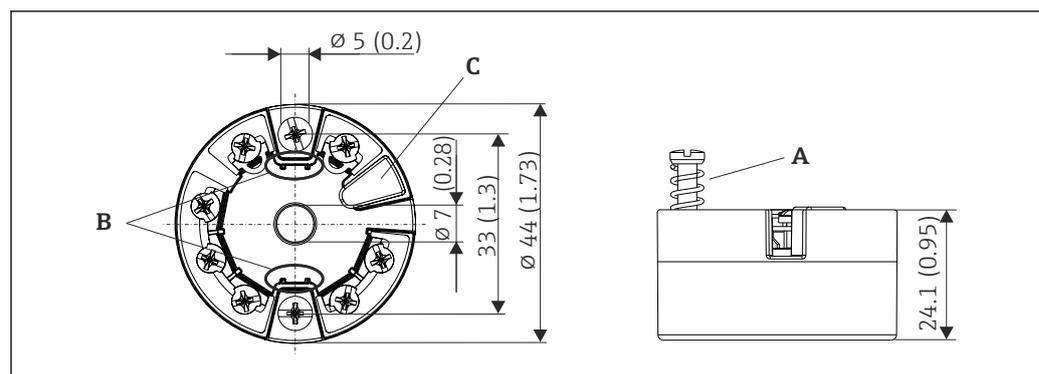
Hasta 4.000 m (4.374,5 yardas) por encima del nivel del mar, según IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 N.º 61010-1

<b>Humedad relativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Condensación admisible conforme a IEC 60 068-2-33</li> <li>■ Humedad rel. máx.: 95% conforme a IEC 60068-2-30</li> </ul>
<b>Clase climática</b>	C según EN 60654-1
<b>Grado de protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisor para cabezal con terminales de tornillo: IP 00; con terminales de tipo push-in: IP 30. Una vez instalado el equipo, el grado de protección depende del cabezal terminal o de la caja para montaje en campo que se use.</li> <li>■ Instalado en un cabezal para montaje en campo TA30A, TA30D o TA30H: IP 66/67 (caja tipo NEMA 4x)</li> </ul>
<b>Resistencia a sacudidas y vibraciones</b>	Resistencia a las vibraciones según IEC 60068-2-6: 10 ... 2 000 Hz a 5 g (estrés por vibración aumentado)
<b>Compatibilidad electromagnética (EMC)</b>	<p><b>Conformidad CE</b></p> <p>Compatibilidad electromagnética de conformidad con todos los requisitos relevantes de la serie IEC/EN 61326 y la recomendación NAMUR de EMC (NE21). Para conocer más detalles, consulte la declaración de conformidad.</p> <p>Error medido máximo &lt;1% del rango de medición.</p> <p>Inmunidad de interferencias según serie IEC/EN 61326, requisitos industriales</p> <p>Emisión de interferencias según serie IEC/EN 61326, equipos Clase B</p>
<b>Categoría de sobretensión</b>	Categoría de medición II según IEC 61010-1. La categoría de medición se especifica para cuando se hacen mediciones con circuitos de potencia conectados directamente con la red de baja tensión.
<b>Grado de contaminación</b>	Grado de contaminación 2 según IEC 61010-1.

## Estructura mecánica

**Diseño, medidas** Medidas en mm (in)

*Transmisor para cabezal*



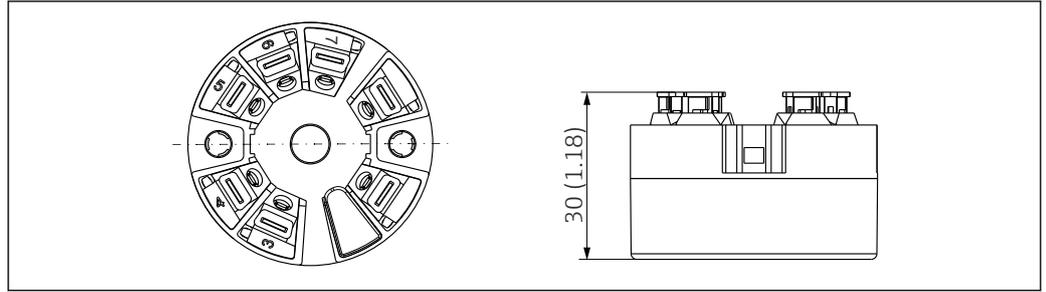
A0007301

5 Versión con terminales de tornillo

A Carrera del resorte  $L \geq 5$  mm (no en el caso de tornillos de fijación M4 - EE.UU.)

B Elementos para montar el indicador acoplable TID10 de valores medidos

C Interfaz de servicio para conectar el indicador de valores medidos o una herramienta de configuración



A0007672

6 Versión con terminales push-in. Dimensiones idénticas a las de la versión con terminales de tornillo, con excepción de la altura del cabezal.

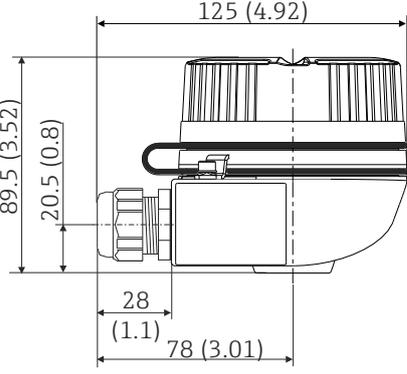
**Caja para montaje en campo**

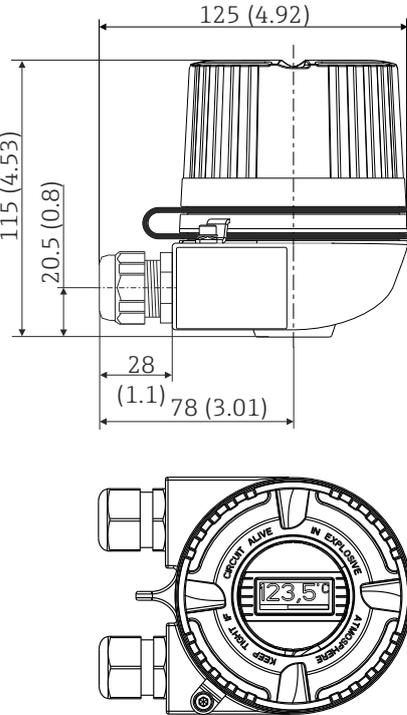
Todas las cajas para montaje en campo tienen una geometría interior conforme a DIN EN 50446, forma B (cara plana). Prensaestopas en los diagramas: M20x1.5

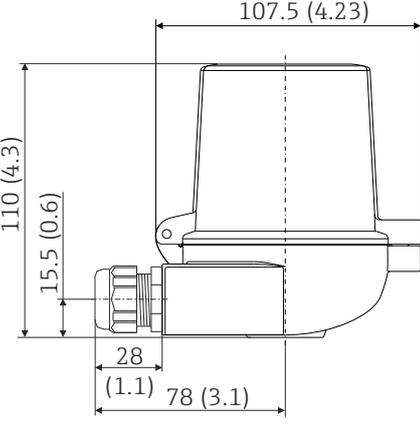
Temperatura ambiente máxima admisible para los prensaestopas	
Tipo	Rango de temperatura
Prensaestopas de poliamida 1/2" NPT, M20x1.5 (no Ex)	-40 ... +100 °C (-40 ... 212 °F)
Prensaestopas de poliamida M20x1.5 (para zona a prueba de combustión de polvos)	-20 ... +95 °C (-4 ... 203 °F)
Prensaestopas de latón 1/2" NPT, M20x1.5 (para zona a prueba de combustión de polvos)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)
Conector de bus de campo (M12x1 PA, 7/8" FF)	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)

TA30A	Especificaciones
<p>A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dos entradas para cable</li> <li>▪ Materiales: aluminio, poliéster con recubrimiento de pulvimetal</li> <li>▪ Juntas: silicona</li> <li>▪ Prensaestopas para entrada de cable: 1/2" NPT y M20x1.5</li> <li>▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012</li> <li>▪ Color de la tapa: gris, RAL 7035</li> <li>▪ Peso: 330 g (11,64 oz)</li> </ul>

TA30A con ventana para indicador en la tapa	Especificaciones
<p>A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dos entradas para cable</li> <li>▪ Materiales: aluminio, poliéster con recubrimiento de pulvimetal</li> <li>▪ Juntas: silicona</li> <li>▪ Prensaestopas para entrada de cable: 1/2" NPT y M20x1.5</li> <li>▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012</li> <li>▪ Color de la tapa: gris, RAL 7035</li> <li>▪ Peso: 420 g (14,81 oz)</li> </ul>

TA30H	Especificaciones
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa roscada cautiva, con dos entradas de cable</li> <li>▪ Clase de protección: cubierta NEMA de tipo 4x</li> <li>▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminio con recubrimiento de polvo de poliéster</li> <li>▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento</li> </ul> </li> <li>▪ Prensaestopas en entrada de cable: ½" NPT, M20x1.5</li> <li>▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012</li> <li>▪ Color del cabezal de aluminio: gris, RAL 7035</li> <li>▪ Peso: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminio: aprox. 640 g (22,6 oz)</li> <li>▪ Acero inoxidable: aprox. 2 400 g (84,7 oz)</li> </ul> </li> </ul>

TA30H con ventana para indicador en la tapa	Especificaciones
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa roscada cautiva, con dos entradas de cable</li> <li>▪ Clase de protección: cubierta NEMA de tipo 4x</li> <li>▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminio con recubrimiento de polvo de poliéster</li> <li>▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento</li> </ul> </li> <li>▪ Prensaestopas en entrada de cable: ½" NPT, M20x1.5</li> <li>▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012</li> <li>▪ Color del cabezal de aluminio: gris, RAL 7035</li> <li>▪ Peso: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminio aprox. 860 g (30,33 oz)</li> <li>▪ Acero inoxidable aprox. 2 900 g (102,3 oz)</li> </ul> </li> </ul>

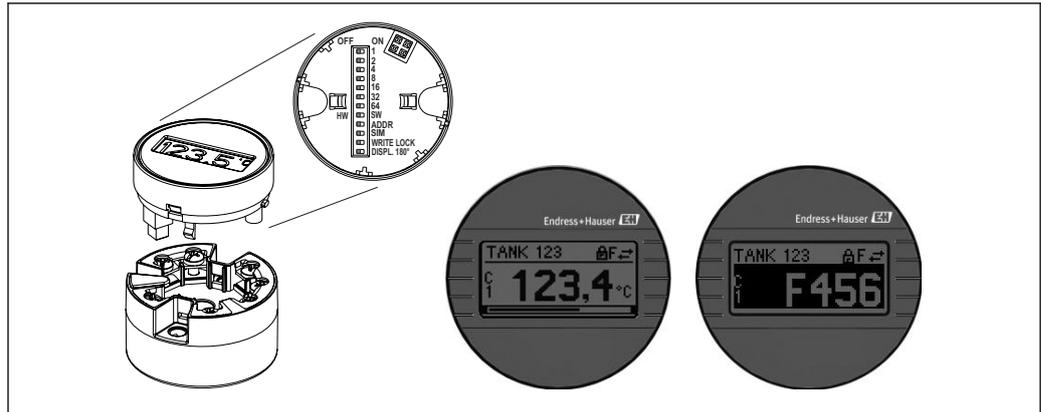
TA30D	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 entradas de cable</li> <li>■ Materiales: aluminio, poliéster con recubrimiento de pulvimetal</li> <li>■ Juntas: silicona</li> <li>■ Prensaestopas para entrada de cable: 1/2" NPT y M20x1.5</li> <li>■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal de conexiones y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el módulo inserto.</li> <li>■ Color del cabezal: azul, RAL 5012</li> <li>■ Color de la tapa: gris, RAL 7035</li> <li>■ Peso: 390 g (13,75 oz)</li> </ul>

<b>Peso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisor para cabezal: aprox. 40 ... 50 g (1,4 ... 1,8 oz)</li> <li>■ Cabezal para montaje en campo: véanse las especificaciones</li> </ul>
-------------	--

<b>Materiales</b>	<p>Todos los materiales utilizados cumplen RoHS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caja: Policarbonato (PC), cumple UL94 HB (propiedades de resistencia al fuego)</li> <li>■ Terminales: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Terminales de tornillo: latón niquelado y contactos recubiertos con oro o estaño</li> <li>■ Terminales push-in: bronce bañado en estaño, resortes de contacto 1.4310, 301 (AISI)</li> </ul> </li> <li>■ Encapsulado: PU, corresponde a UL94 V0 WEVO PU 403 FP/FL (propiedades de resistencia al fuego)</li> </ul> <p>Cabezal para montaje en campo: véanse las especificaciones</p>
-------------------	--

## Operabilidad

<b>Configuración local</b>	<p><b>Transmisor para cabezal</b></p> <p>El transmisor para cabezal no está provisto de ningún indicador ni de elementos de configuración. Hay para ello un indicador opcional de valores medidos, el TID10, que es acoplable y se utiliza junto con el transmisor para cabezal. El indicador proporciona textos simples que informan sobre el valor medido actual y el nombre de la etiqueta (TAG). Presenta también opcionalmente un gráfico de barra. Si se produce un fallo en el lazo de medición, el indicador lo indicará presentando con colores invertidos el número de identificación del canal correspondiente y el número de identificación del error. El indicador presenta unos microinterruptores DIP en la parte posterior. Sirven para activar ajustes de hardware, p. ej., la protección contra escritura.</p>
----------------------------	--



A0020347

7 Indicador acoplable TID10 de valores medidos con gráfico de barra (opcional)

**i** Si el transmisor para cabezal va a instalarse en un cabezal para montaje en campo y utilizarse junto con un indicador, habrá que utilizar una carcasa dotada con una ventana de vidrio en la tapa.

### Configuración a distancia

FOUNDATION Fieldbus™ y los parámetros específicos del equipo se configuran mediante comunicación a través del bus de campo. Para este propósito se dispone de herramientas de configuración especiales de distintos fabricantes. Para más información, póngase en contacto con su representante comercial de Endress+Hauser.

## 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.

### Certificación Ex

Puede obtener bajo demanda información sobre las versiones Ex actualmente disponibles (ATEX, FM, CSA, etc.) dirigiéndose al centro de ventas de E+H de su zona. Los datos relativos a la protección contra explosiones se han recopilado en un documento separado que puede adquirirse a petición.

### Otras normas y directrices

- IEC 60529:  
Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
- IEC 61158-2:  
Norma del bus de campo
- IEC 61326-1:2007:  
Compatibilidad electromagnética (requisitos de EMC)
- IEC 60068-2-27 e IEC 60068-2-6:  
Resistencia a sacudidas y vibraciones
- NAMUR  
Asociación de usuarios de tecnología de automatización en procesos industriales

### Certificado UL

Más información en UL Product iq™; busque por la palabra clave "E225237"

### CSA GP

CSA propósito general

### Certificación FOUNDATION Fieldbus™

El transmisor de temperatura dispone del certificado de la FOUNDATION Fieldbus y está registrado en la misma. El equipo satisface todos los requisitos especificados en:

- Certificado de conformidad con la especificación de FOUNDATION Fieldbus™
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Kit de prueba de interoperabilidad (ITK), estado de revisión 6.0.1 (número de certificación del equipo disponible previa solicitud): El equipo también se puede hacer funcionar con equipos certificados de otros fabricantes
- Ensayo de conformidad de la capa física de Fieldbus FOUNDATION™ (FF-830 FS 2.0)

## Información para cursar pedidos

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) o en la configuración del producto, en [www.endress.com](http://www.endress.com):

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



### 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).

Accesorios incluidos en el alcance del suministro:

- Copia impresa del manual de instrucciones abreviado
- Documentación complementaria para ATEX: instrucciones de seguridad ATEX (XA), Dibujos de Control (CD)
- Material para montar el transmisor para cabezal
- Material de montaje para caja para montaje en campo (montaje mural o montaje en tubería) como opción

### Accesorios específicos del equipo

Accesorios	
Unidad indicadora TID10 para transmisor para cabezal Endress+Hauser iTEMP TMT8x <sup>1)</sup> , acoplable	
Cable de servicio TID10 para configuración a distancia del indicador para fines de servicio; longitud 40 cm	
Cabezal de campo TA30x para transmisor para cabezal de Endress+Hauser	
Adaptador para montaje en raíl DIN, pestaña para raíl DIN según IEC 60715 (TH35) sin tornillos de fijación	
Estándar: Juego de montaje DIN (2 tornillos + resortes, 4 arandelas de presión y 1 cubierta para el conector del indicador)	
EE. UU.: Tornillos de fijación M4 (2 tornillos M4 y 1 cubierta para el conector del indicador)	
Conector de bus de campo (FF):	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NPT 1/2" → 7/8"</li> <li>■ M20 → 7/8"</li> </ul>
Soporte de acero inoxidable para montaje en pared	
Soporte de acero inoxidable para montaje en tubería	

1) Sin TMT80

**Accesorios específicos para la comunicación**

Accesorios	Descripción
Commubox FXA291	<p>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.</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI405C/07</p>
Field Xpert SMT70	<p>Tableta PC universal de altas prestaciones para la configuración de equipos. La tableta PC permite llevar a cabo la gestión de activos de la planta (PAM) de manera portátil en áreas de peligro y en áreas exentas de peligro. 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.</p> <p> Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI01342S/04</p>

**Accesorios específicos de servicio**

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: En Internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>
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: En Internet: <a href="http://www.es.endress.com/lifecyclemanagement">www.es.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>

## Documentación suplementaria

- Manual de instrucciones "iTEMP TMT85" (BA00251R)
- Manual de instrucciones abreviado "iTEMP TMT85" (KA00252R)
- Manual de instrucciones "Guía FOUNDATION Fieldbus sobre bloques de funciones" (BA00062S)
- Documentación ATEX suplementaria:
  - ATEX II 1G Ex ia IIC: XA00069R
  - ATEX II 3G Ex nA II: XA01006T
  - ATEX II 3D Ex tc IIIC: XA01006T
  - ATEX II 2(1)G Ex ia IIC: XA01012T
  - ATEX II 2G Ex d IIC y ATEX II 2D Ex tb IIIC: XA01007T
- Manual de instrucciones para "Indicador TID10" (BA00262R)



---



71586403

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

---