

Información técnica

iTEMP TMT182B

Transmisor de temperatura



Transmisor de temperatura para cabezal HART® con una entrada de sensor universal adecuada para el uso en áreas de peligro

Aplicación

- Transmisor de temperatura con comunicación HART® para convertir diversas señales de entrada en una señal de salida analógica escalable de 4-20 mA
- Fiabilidad, estabilidad a largo plazo, alta precisión y función de diagnóstico avanzado para un funcionamiento fiable
- Entrada universal para termómetros de resistencia (RTD), termopares (TC), transmisores de resistencia (Ω) y transmisores de tensión (mV)
- Instalación en el cabezal terminal, forma B (cara plana)

Ventajas

- Funcionamiento seguro en áreas de peligro gracias a las homologaciones internacionales
- Funcionamiento fiable gracias a la monitorización del sensor y del equipo
- Información de diagnóstico según NAMUR NE 107
- Listo para usar: preprogramado de fábrica si es preciso
- Fácil de configurar gracias al software gratuito

Índice de contenidos

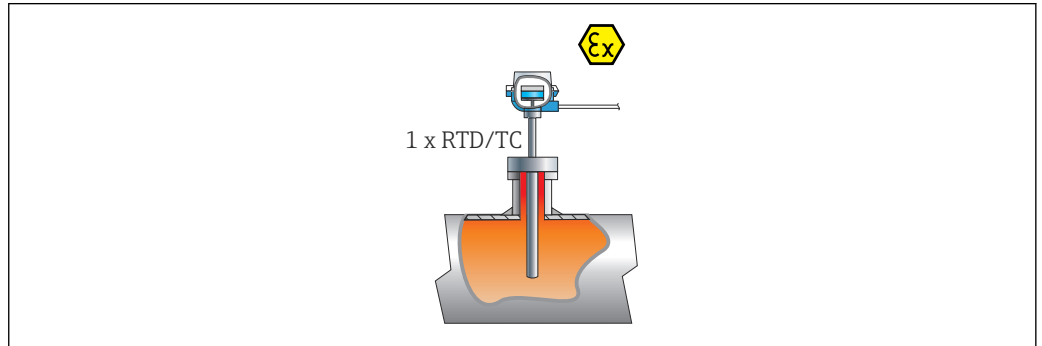
Funcionamiento y diseño del sistema	3	Operabilidad	15
Principio de medición	3	Configuración a distancia	15
Sistema de medición	3		
Entrada	4	Certificados y homologaciones	15
Variable medida	4	Certificado HART®	15
Rango de medición	4	MTTF	15
		Información para cursar pedidos	15
Salida	5		
Señal de salida	5	Accesorios	15
Información sobre fallos	5	Accesorios específicos del equipo	15
Carga	5	Accesorios específicos para la comunicación	16
Comportamiento de linealización/transmisión	5	Accesorios específicos de servicio	16
Filtros	5	Herramientas en línea	16
Datos específicos del protocolo	5	Componentes del sistema	17
Protección contra escritura para los parámetros del equipo	6		
Retardo de activación	6	Documentación	17
Alimentación	6		
Tensión de alimentación	6		
Consumo de corriente	6		
Conexión eléctrica	6		
Terminales	6		
Características de funcionamiento	7		
Tiempo de respuesta	7		
Actualizar tiempo	7		
Condiciones de funcionamiento de referencia	7		
Error de medición máximo	7		
Ajuste del sensor	9		
Ajuste de la salida de corriente	10		
Factores que influyen en el funcionamiento	10		
Influencia de la unión fría	13		
Instalación	13		
Lugar de montaje	13		
Orientación	13		
Entorno	13		
Temperatura ambiente	13		
Temperatura de almacenamiento	13		
Altura de operación	13		
Humedad	13		
Clase climática	13		
Grado de protección	13		
Resistencia a sacudidas y vibraciones	14		
Compatibilidad electromagnética (EMC)	14		
Clase de aislamiento	14		
Categoría de sobretensiones	14		
Nivel de suciedad	14		
Estructura mecánica	14		
Diseño y dimensiones	14		
Peso	14		
Materiales	14		

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

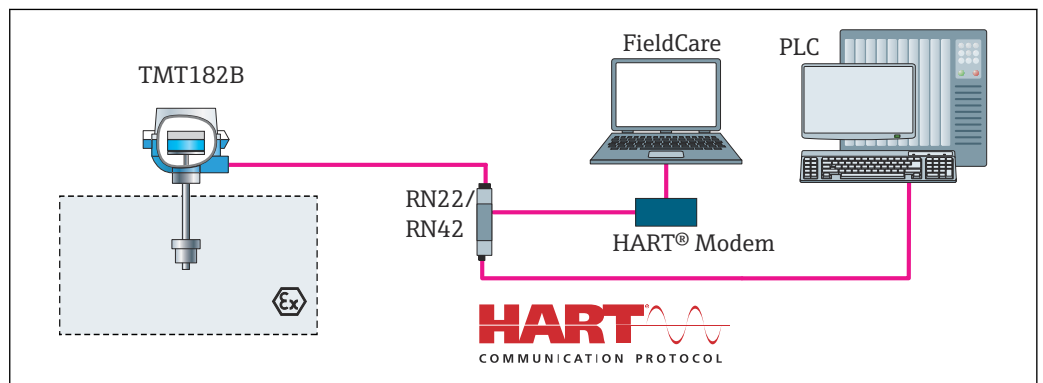


1 Ejemplo de aplicación: Transmisor para cabezal instalado, 1 x RTD/TC, cableado directo

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 termorresistencias y termopares, sino también señales de tensión y resistencia mediante comunicación HART® y como una señal de corriente de 4 a 20 mA. Se puede instalar como un aparato eléctrico de seguridad intrínseca en áreas de peligro y se usa para fines de instrumentación en un cabezal terminal de forma B (cara plana) según la norma DIN EN 50446.



2 Arquitectura del equipo para comunicación HART®

Funciones de diagnóstico estándar

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

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 <math>< 3,6 \text{ mA}</math> 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.

Entrada

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

Termómetro de resistencia (RTD) según norma	Designación	α	Límites del rango de medición	Span mín.
IEC 60751:2022	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F) -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F) -200 ... 500 °C (-328 ... 932 °F) -200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 ... 510 °C (-328 ... 950 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0,006180	-60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F) -60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	-185 ... 1100 °C (-301 ... 2012 °F) -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	-180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F) -180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0,006170	-60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F) -60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0,004260	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar-Van Dusen) Níquel polinómica Cobre polinómica	-	Los límites del rango de medición se especifican introduciendo los valores límite que dependen de los coeficientes A a C y R0.	10 K (18 °F)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo de conexión: a 2 hilos, a 3 hilos o a 4 hilos, corriente del sensor: $\leq 0,3$ mA ■ Con el circuito a 2 hilos, posibilidad de compensación de la resistencia de los hilos (0 ... 30 Ω) ■ Con la conexión a 3 hilos y a 4 hilos, resistencia de los hilos del sensor de hasta máx. 50 Ω por hilo 				
Transmisor de resistencia	Resistencia Ω		10 ... 400 Ω 10 ... 2000 Ω	10 Ω 10 Ω

Termopares según norma	Designación	Límites del rango de medición		Span mín.
IEC 60584, parte 1 ASTM E230-3	Tipo A (W5Re-W20Re) (30)	0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F)	Rango de temperaturas recomendado: 0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo B (PtRh30-PtRh6) (31)	40 ... 1820 °C (104 ... 3308 °F)	500 ... 1820 °C (932 ... 3308 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo E (NiCr-CuNi) (34)	-250 ... 1000 °C (-482 ... 1832 °F)	-150 ... 1000 °C (-238 ... 1832 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo J (Fe-CuNi) (35)	-210 ... 1200 °C (-346 ... 2192 °F)	-150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni) (36)	-270 ... 1372 °C (-454 ... 2501 °F)	-150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi) (37)	-270 ... 1300 °C (-454 ... 2372 °F)	-150 ... 1300 °C (-238 ... 2372 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo R (PtRh13-Pt) (38)	-50 ... 1768 °C (-58 ... 3214 °F)	200 ... 1768 °C (392 ... 3214 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo S (PtRh10-Pt) (39)	-50 ... 1768 °C (-58 ... 3214 °F)	200 ... 1768 °C (392 ... 3214 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo T (Cu-CuNi) (40)	-200 ... 400 °C (-328 ... 752 °F)	-150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)	50 K (90 °F)
	IEC 60584, parte 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Tipo C (W5Re-W26Re) (32)	0 ... 2315 °C (32 ... 4199 °F)	0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)
ASTM E988-96	Tipo D (W3Re-W25Re) (33)	0 ... 2315 °C (32 ... 4199 °F)	0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	Tipo L (Fe-CuNi) (41) Tipo U (Cu-CuNi) (42)	-200 ... 900 °C (-328 ... 1652 °F) -200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	-150 ... 900 °C (-238 ... 1652 °F) -150 ... 600 °C (-238 ... 1112 °F)	50 K (90 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (NiCr-CuNi) (43)	-200 ... 800 °C (-328 ... 1472 °F)	-200 ... 800 °C (328 ... 1472 °F)	50 K (90 °F)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Unión fría interna (Pt100) ■ Valor preajustado externo: valor configurable -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) ■ Resistencia máxima del hilo del sensor 10 kΩ 				
Transmisor de tensión (mV)	Transmisor de milivoltios (mV)	-20 ... 100 mV		5 mV

Salida

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

Información sobre fallos

Información sobre fallos conforme a NAMUR NE 43:

Se genera información sobre fallos si falta la información de medición o esta no es válida. Se crea una lista completa de todos los fallos que ocurren en el sistema de medición.

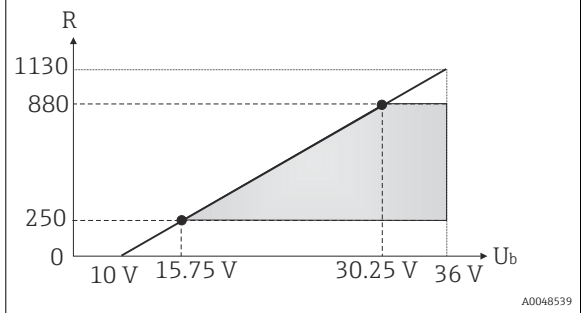
Por debajo del rango	Decremento lineal a partir de 4,0 ... 3,8 mA
Por encima del rango	Incremento lineal a partir de 20,0 ... 20,5 mA
Fallo, p. ej., fallo del sensor; cortocircuito del sensor	$\leq 3,6$ mA ("baja") o ≥ 21 mA ("alta"); se puede seleccionar

Carga

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

Carga en ohmios

U_b = tensión de alimentación en V CC



Comportamiento de linealización/transmisión

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

Filtros

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

Datos específicos del protocolo

ID del fabricante	17 (0x11)
Código de tipo de equipo	0x11D2
Especificaciones HART®	7
Dirección del equipo en modo multipunto	Direcciones de ajuste de software 0 ... 63
Ficheros de descripción del equipo (DTM, DD)	Información y ficheros disponibles en: www.endress.com www.fieldcommgroup.org
Carga HART	Mín. 250 Ω
Variables de equipo HART	Valor medido para el valor primario (PV) Sensor (valor medido) Valores medidos para SV, TV, QV (variables secundarias, terciarias y cuaternarias) <ul style="list-style-type: none"> ▪ SV: temperatura del equipo ▪ TV: sensor (valor medido) ▪ QV: sensor (valor medido)
Funciones compatibles	Estado condensado

Datos del HART inalámbrico

Tensión de inicio mínima	10 V _{DC}
Corriente de inicio	3,58 mA
Tiempo de inicio	7 s
Tensión mínima de funcionamiento	10 V _{DC}
Corriente Multidrop	4,0 mA
Tiempo para la configuración de la conexión	9 s

Protección contra escritura para los parámetros del equipo

Software: planteamiento basado en roles de usuario (asignación de contraseña)

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

Alimentación

Tensión de alimentación

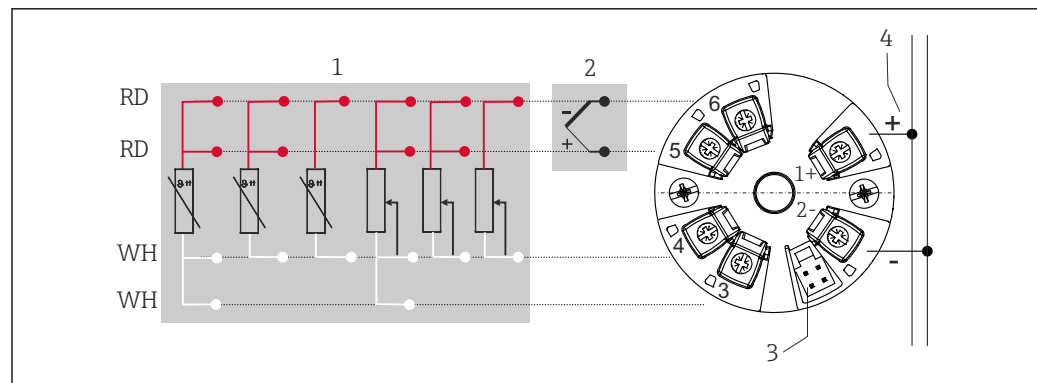
Valores para zonas sin peligro de explosión, protegido contra inversión de polaridad:

$$U = 10 \dots 36 \text{ V}_{\text{DC}}$$

Valores para áreas de peligro, véase la documentación Ex.

Consumo de corriente

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

Conexión eléctrica

A0050636

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

- 1 Entrada de sensor, RTD y Ω , a 4, 3 y 2 hilos
- 2 Entrada de sensor, TC y mV
- 3 Interfaz CDI
- 4 Terminador de bus y alimentación

Terminales

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

Características de funcionamiento

Tiempo de respuesta	Termómetro de resistencia (RTD) y transmisor de resistencia (medición de Ω)	≤ 1 s
	Termopares (TC) y transmisores de tensión (mV)	≤ 1 s
	Temperatura de referencia	≤ 1 s



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

Actualizar tiempo Aprox.100 ms

Condiciones de funcionamiento de referencia

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

Error de medición máximo Según EN IEC 62828 y las condiciones de funcionamiento de referencia especificadas anteriormente. Los datos del error de medición corresponden a $\pm 2\sigma$ (distribución gaussiana). Los datos incluyen las no linealidades y la repetibilidad.

MV = valor medido

LRV = Valor inferior del rango del sensor en cuestión

Típicamente

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

1) Valor medido transmitido mediante HART®.

Error de medición para termómetros de resistencia (RTD) y transmisores de resistencia

Especificación	Designación	Rango de medición	Error de medición (\pm)	
			Digital ¹⁾	D/A ²⁾
			Basado en el valor medido ³⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	ME = $\pm (0,08\text{ °C (0,14 °F)} + 0,006\% * (MV - LRV))$	
	Pt200 (2)		ME = $\pm (0,2\text{ °C (0,36 °F)} + 0,011\% * (MV - LRV))$	
	Pt500 (3)	-200 ... 510 °C (-328 ... 950 °F)	ME = $\pm (0,1\text{ °C (0,18 °F)} + 0,008\% * (MV - LRV))$	
	Pt1000 (4)	-200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)	ME = $\pm (0,06\text{ °C (0,11 °F)} + 0,007\% * (MV - LRV))$	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... 510 °C (-328 ... 950 °F)	ME = $\pm (0,08\text{ °C (0,14 °F)} + 0,006\% * (MV - LRV))$	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-185 ... 1100 °C (-301 ... 2012 °F)	ME = $\pm (0,13\text{ °C (0,23 °F)} + 0,008\% * (MV - LRV))$	
	Pt100 (9)	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	ME = $\pm (0,08\text{ °C (0,14 °F)} + 0,0055\% * (MV - LRV))$	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)	ME = $\pm (0,08\text{ °C (0,14 °F)} - 0,004\% * (MV - LRV))$	

Especificación	Designación	Rango de medición	Error de medición (\pm)	
			Digital ¹⁾	D/A ²⁾
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F)	ME = \pm (0,12 °C (0,22 °F) + 0,006 % * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	-180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F)	ME = \pm (0,08 °C (0,14 °F) + 0,003 % * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F)	ME = \pm (0,08 °C (0,14 °F) - 0,004 % * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)			
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	ME = \pm (0,12 °C (0,22 °F) + 0,004 % * (MV - LRV))	
Transmisor de resistencia	Resistencia Ω	10 ... 400 Ω	ME = \pm 25 m Ω + 0,0032 % * MV	0,03 % (\cong 4,8 μ A)
		10 ... 2 850 Ω	ME = \pm 120 m Ω + 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 de medición máximo debidas al redondeo.

Error de medición para termopares (TC) y transmisores de tensión

Especificación	Designación	Rango de medición	Error de medición (\pm)	
			Digital ¹⁾	D/A ²⁾
			Basado en el valor medido ³⁾	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Tipo A (30)	0 ... 2 500 °C (32 ... 4 532 °F)	ME = \pm (1,25 °C (2,25 °F) + 0,026 % * (MV - LRV))	0,03 % (\cong 4,8 μ A)
	Tipo B (31)	500 ... 1 820 °C (932 ... 3 308 °F)	ME = \pm (2,25 °C (4,05 °F) - 0,09 % * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Tipo C (32)	0 ... 2 000 °C (32 ... 3 632 °F)	ME = \pm (1,15 °C (2,07 °F) + 0,0055 % * (MV - LRV))	
	ASTM E988-96		Tipo D (33)	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Tipo E (34)	-150 ... 1 000 °C (-238 ... 1 832 °F)	ME = \pm (0,4 °C (0,72 °F) - 0,008 % * (MV - LRV))	
	Tipo J (35)	-150 ... 1 200 °C (-238 ... 2 192 °F)	ME = \pm (0,45 °C (0,81 °F) - 0,007 % * (MV - LRV))	
	Tipo K (36)		ME = \pm (0,6 °C (1,08 °F) - 0,01 % * (MV - LRV))	
	Tipo N (37)	-150 ... 1 300 °C (-238 ... 2 372 °F)	ME = \pm (0,8 °C (1,44 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))	
	Tipo R (38)	200 ... 1 768 °C (392 ... 3 214 °F)	ME = \pm (1,6 °C (2,88 °F) - 0,025 % * (MV - LRV))	
	Tipo S (39)		ME = \pm (1,6 °C (2,88 °F) - 0,025 % * (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))	0,03 % (\cong 4,8 μ A)
	Tipo U (42)	-150 ... 600 °C (-238 ... 1 112 °F)	ME = \pm (0,55 °C (0,99 °F) - 0,04 % * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	Tipo L (43)	-200 ... 800 °C (-328 ... 1 472 °F)	ME = \pm (2,45 °C (4,41 °F) - 0,015 % * (MV - LRV))	
Transmisor de tensión (mV)		-20 ... +100 mV	ME = \pm 10,0 μ V	4,8 μ A

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

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

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 de medición digital = $0,08\text{ °C} + 0,006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$:	0,1 °C (0,18 °F)
Error de medición D/A = $0,003\% \times 200\text{ °C}$ (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Valor del error de medición digital (HART):	0,1 °C (0,18 °F)
Valor del error de medición analógico (salida de corriente): $\sqrt{(\text{error de medición digital})^2 + \text{error de medición D/A}^2}$	0,12 °C (0,22 °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 de medición digital = $0,08\text{ °C} + 0,006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$:	0,1 °C (0,18 °F)
Error de medición D/A = $0,03\% \times 200\text{ °C}$ (360 °F)	0,06 °C (0,108 °F)
Influencia de la temperatura ambiente (digital) = $(35 - 25) \times (0,0017\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, mín. 0,003 °C	0,07 °C (0,13 °F)
Influencia de la temperatura ambiente (D/A) = $(35 - 25) \times (0,003\% \times 200\text{ °C})$	0,06 °C (0,108 °F)
Influencia de la tensión de alimentación (digital) = $(30 - 24) \times (0,01\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, mín. 0,005 °C	0,02 °C (0,036 °F)
Influencia de la tensión de alimentación (digital) = $(30 - 24) \times (0,003\% \times 200\text{ °C})$	0,04 °C (0,72 °F)
Valor del error de medición digital (HART): $\sqrt{(\text{Error de medición digital})^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2}$	0,12 °C (0,22 °F)
Valor del error de medición analógico (salida de corriente): $\sqrt{(\text{Error de medición digital})^2 + \text{Error de medición D/A}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (D/A)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (D/A)}^2}$	0,15 °C (0,27 °F)

Ajuste del sensor

Emparejamiento sensor-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 60751. Si no se dispone de un sensor estándar o se necesita trabajar con una mayor precisión, pueden determinarse específicamente los coeficientes del sensor mediante la calibración del sensor.

- 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 específicos de cada sensor. 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 determina la temperatura medida usando los datos específicos correspondientes al sensor conectado, en lugar de utilizar para ello los datos de una curva de sensor estándar.

Ajuste a 1 punto (offset)

Desplaza el valor 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 de medición corresponden a 2 σ (distribución gaussiana).

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

Designación	Especificación	Temperatura ambiente: Efecto (\pm) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Efecto (\pm) por cada V de cambio	
		Digital ¹⁾	D/A ²⁾	Digital ¹⁾	D/A ²⁾
		Basado en el valor medido		Basado en el valor medido	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0,0015 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		0,001 % * (MV - LRV), por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	
Pt200 (2)		por lo menos 0,014 °C (0,025 °F)		por lo menos 0,008 °C (0,014 °F)	
Pt500 (3)		0,0015 % * (MV - LRV), por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)		0,0009 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Pt1000 (4)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0,0017 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		0,0009 % * (MV - LRV), por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	
Pt50 (8)	GOST 6651-94	0,0017 % * (MV - LRV), por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)		0,0011 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Pt100 (9)		0,0015 % * (MV - LRV), por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		0,0009 % * (MV - LRV), por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)		por lo menos 0,001 °C (0,002 °F)	
Ni120 (7)					
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	por lo menos 0,005 °C (0,009 °F)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Cu100 (11)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)		por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)	
Ni100 (12)		por lo menos 0,002 °C (0,004 °F)		por lo menos 0,001 °C (0,002 °F)	
Ni120 (13)					
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	por lo menos 0,006 °C (0,011 °F)		por lo menos 0,003 °C (0,005 °F)	
Transmisor de resistencia (Ω)					
10 ... 400 Ω		0,0012 % * MV, por lo menos 1 m Ω		0,0007 % * MV, por lo menos 1 m Ω	
10 ... 2000 Ω		0,0013 % * MV, por lo menos 12 m Ω		0,0008 % * MV, por lo menos 7 m Ω	

1) Valor medido transmitido mediante HART®.

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

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

Designación	Especificación	Temperatura ambiente: Efecto (\pm) por cada 1 °C (1,8 °F) de cambio		Tensión de alimentación: Efecto (\pm) por cada V de cambio	
		Digital ¹⁾	D/A ²⁾	Digital	D/A ²⁾
		Basado en el valor medido		Basado en el valor medido	
Tipo A (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0,0032 % * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)		0,0017 % * (MV - LRV), por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)	
Tipo B (31)		por lo menos 0,020 °C (0,036 °F)		por lo menos 0,010 °C (0,018 °F)	

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

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

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

Designación	Especificación	Desviaciones a largo plazo (±) ¹⁾		
		después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
		Basado en el valor medido		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,009 % * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0103 % * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0122 % * (MV - LRV) o 0,04 °C (0,06 °F)
Pt200 (2)		0,10 °C (0,19 °F)	0,13 °C (0,24 °F)	0,15 °C (0,26 °F)
Pt500 (3)		≤ 0,0095 % * (MV - LRV) o 0,04 °C (0,06 °F)	≤ 0,0121 % * (MV - LRV) o 0,04 °C (0,06 °F)	≤ 0,0136 % * (MV - LRV) o 0,04 °C (0,06 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0,0096 % * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0125 % * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0143 % * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,0077 % * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0102 % * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0112 % * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0,0076 % * (MV - LRV) o 0,05 °C (0,09 °F)	≤ 0,01 % * (MV - LRV) o 0,06 °C (0,11 °F)	≤ 0,011 % * (MV - LRV) o 0,07 °C (0,12 °F)
Pt100 (9)		≤ 0,008 % * (MV - LRV) o 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0105 % * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0114 % * (MV - LRV) o 0,03 °C (0,05 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,03 °C (0,05 °F)
Ni120 (7)				

Designación	Especificación	Desviaciones a largo plazo (\pm) ¹⁾		
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	0,04 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Cu100 (11)		0,03 °C (0,05 °F)	0,04 °C (0,06 °F)	0,04 °C (0,06 °F)
Ni100 (12)		0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,03 °C (0,05 °F)
Ni120 (13)				
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	0,04 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Transmisor de resistencia				
10 ... 400 Ω		$\leq 0,0055\% * MV$ o 7 m Ω	$\leq 0,0073\% * MV$ o 10 m Ω	$\leq 0,008\% * (MV - LRV)$ o 11 m Ω
10 ... 2 000 Ω		$\leq 0,007\% * (MV - LRV)$ o 47 m Ω	$\leq 0,009\% * (MV - LRV)$ o 60 m Ω	$\leq 0,0067\% * (MV - LRV)$ o 67 m Ω

1) La que sea mayor

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

Designación	Especificación	Deriva a largo plazo (\pm) ¹⁾		
		después de 1 año	después de 3 años	después de 5 años
		Basado en el valor medido		
Tipo A (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,049\% * (MV - LRV)$ o 0,75 °C (1,35 °F)	$\leq 0,063\% * (MV - LRV)$ o 0,98 °C (1,76 °F)	$\leq 0,068\% * (MV - LRV)$ o 1,06 °C (1,91 °F)
Tipo B (31)		1,75 °C (3,15 °F)	2,30 °C (4,14 °F)	2,50 °C (4,50 °F)
Tipo C (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0,80 °C (1,44 °F)	1,02 °C (1,84 °F)	1,10 °C (1,98 °F)
Tipo D (33)	ASTM E988-96	0,97 °C (1,75 °F)	1,25 °C (2,25 °F)	1,36 °C (2,45 °F)
Tipo E (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0,28 °C (0,50 °F)	0,36 °C (0,65 °F)	0,39 °C (0,70 °F)
Tipo J (35)		0,34 °C (0,61 °F)	0,44 °C (0,79 °F)	0,48 °C (0,86 °F)
Tipo K (36)		0,40 °C (0,72 °F)	0,51 °C (0,92 °F)	0,56 °C (1,01 °F)
Tipo N (37)		0,57 °C (1,03 °F)	0,676 °C (1,37 °F)	0,82 °C (1,48 °F)
Tipo R (38)		1,28 °C (2,30 °F)	1,69 °C (3,04 °F)	1,85 °C (3,33 °F)
Tipo S (39)		1,29 °C (2,32 °F)	1,70 °C (3,06 °F)	
Tipo T (40)		0,42 °C (0,76 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	0,60 °C (1,08 °F)
Tipo L (41)	DIN 43710	0,28 °C (0,50 °F)	0,36 °C (0,65 °F)	0,40 °C (0,72 °F)
Tipo U (42)		0,41 °C (0,74 °F)	0,54 °C (0,97 °F)	0,58 °C (1,04 °F)
Tipo L (43)	GOST R8.585-2001	0,34 °C (0,61 °F)	0,45 °C (0,81 °F)	0,48 °C (0,86 °F)
Transmisor de tensión (mV)				
-20 ... 100 mV		$\leq 0,027\% * MV$ o 9 μV	$\leq 0,035\% * MV$ o 12 μV	$\leq 0,038\% * MV$ o 13 μV

1) Es válido el valor mayor

Deriva a largo plazo de la salida analógica

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

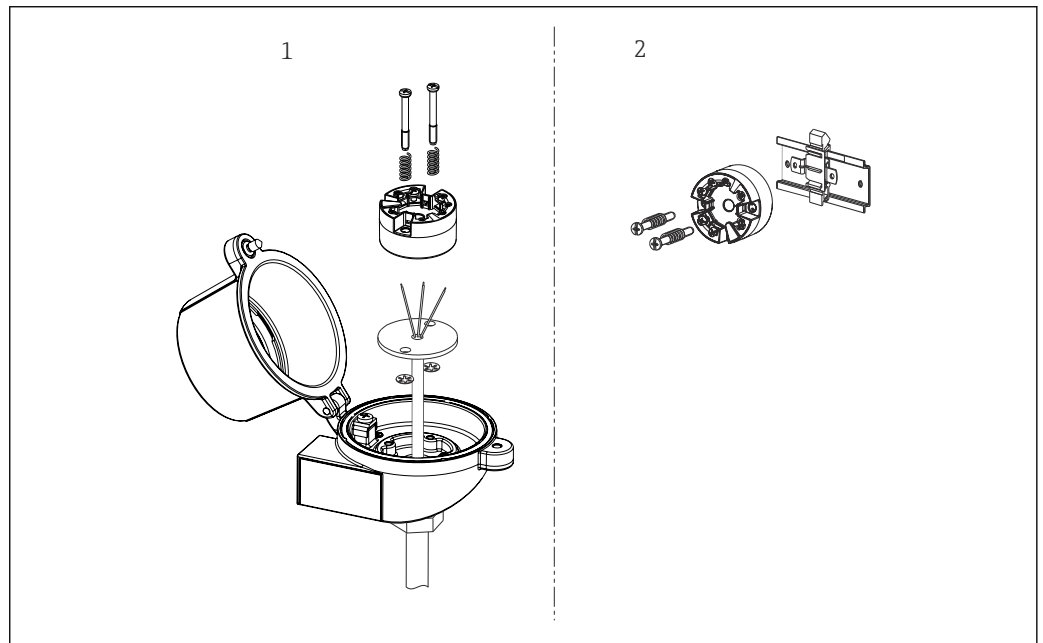
1) Porcentajes basados en el span configurado de la señal de salida analógica.


Influencia de la unión fría

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


Instalación

Lugar de montaje



 4 Opciones para el lugar de instalación del transmisor

- 1 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))
- 2 Con pestaña para rail DIN conforme a IEC 60715 (TH35)

 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.

Orientación

Sin restricciones.

Entorno

Temperatura ambiente

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

Temperatura de almacenamiento

-50 ... 100 °C (-58 ... 212 °F)

Altura de operación

Hasta 4 000 m (13 123 ft) sobre el nivel del mar.

Humedad

Condensaciones:

- Permitido
- Humedad rel. máx.: 95 % conforme a IEC 60068-2-30

Clase climática

Clase climática C1 según IEC 60654-1

Grado de protección

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

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

Compatibilidad electromagnética (EMC)	Conformidad CE Compatibilidad electromagnética conforme a todos los requisitos relevantes de la serie IEC/EN 61326 y de la recomendación NAMUR de compatibilidad electromagnética (EMC) (NE 21). Para conocer más detalles, consulte la declaración de conformidad. Todos los ensayos se han superado tanto con comunicación HART® digital en curso como sin ella. Para asegurar una comunicación HART® sin interferencias con influencia de la compatibilidad electromagnética (EMC), se debe usar un cable apantallado que tenga el apantallamiento conectado a tierra en ambos lados. Error medido máximo <1% del rango de medición. Inmunidad a interferencias conforme a la serie IEC/EN 61326, requisitos industriales Emisión de interferencias según serie IEC/EN 61326, equipos Clase B
--	---

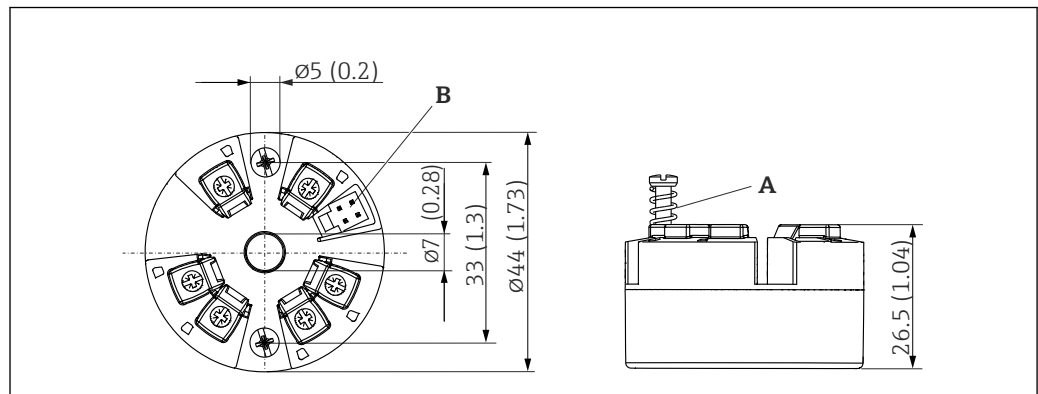
Clase de aislamiento	Clase III
-----------------------------	-----------

Categoría de sobretensiones	Categoría II de sobretensiones
------------------------------------	--------------------------------

Nivel de suciedad	Grado de contaminación 2
--------------------------	--------------------------

Estructura mecánica

Diseño y dimensiones	Medidas en mm (in)
-----------------------------	--------------------



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 Interfaz CDI para conectar una herramienta de configuración

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

Materiales	Todos los materiales utilizados cumplen RoHS. <ul style="list-style-type: none"> ■ Caja: Policarbonato (PC) ■ Terminales: terminales de tornillo, latón niquelado y contactos recubiertos con oro o estaño ■ Encapsulado: QSIL 553
-------------------	--

Operabilidad

Configuración a distancia

La configuración de las funciones HART® y de los parámetros específicos del equipo tiene lugar mediante comunicación HART® o a través de la interfaz CDI (interfaz de servicio) del equipo. Para este propósito se dispone de herramientas de configuración especiales de distintos fabricantes. Póngase en contacto con el fabricante para obtener más información.

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en www.endress.com, en la página correspondiente al producto:

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

Certificado HART®

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

MTTF

168 años

El tiempo medio entre fallos (MTTF) denota el tiempo esperado teóricamente hasta que el equipo falle durante un funcionamiento normal. El término MTTF se usa para sistemas que no se pueden reparar, p. ej., los transmisores de temperatura.

Información para cursar pedidos

La información detallada para cursar pedidos está disponible en su centro de ventas más próximo www.addresses.endress.com o en el configurador de producto en www.endress.com:

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

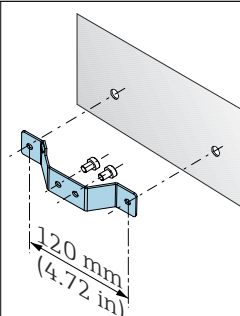
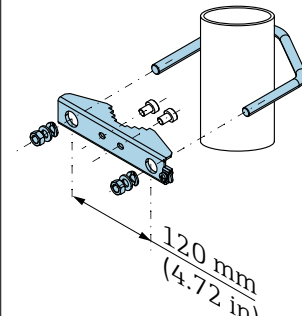
Accesorios

Los accesorios disponibles en estos momentos para el producto se pueden seleccionar en www.endress.com:

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

Accesorios específicos del equipo

Accesorios para el transmisor para cabezal
Caja para montaje en 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 retención y 1 cubierta de interfaz CDI)
EE. UU.: Tornillos de fijación M4 (2 tornillos M4 y 1 cubierta de interfaz CDI)

Accesorios incluidos	
Soporte de montaje en pared, 316 L	 <p style="text-align: right;">A0061686</p>
Soporte de montaje en tubería, 316 L	 <p style="text-align: right;">A0061687</p>

Accesorios específicos para la comunicación

Módem Commubox FXA195 USB/HART

Conecta "transmisores inteligentes" de seguridad intrínseca con un protocolo HART a la interfaz USB de un ordenador portátil/PC. Así se posibilita la configuración a distancia de los transmisores con FieldCare.



Información técnica TI00404F

www.endress.com/fxa195

Accesorios específicos de servicio

DeviceCare SFE100

DeviceCare es una herramienta de configuración de Endress+Hauser para dispositivos de campo que utilizan los siguientes protocolos de comunicación: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI y las interfaces de datos comunes de Endress+Hauser.



Información técnica TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare es una herramienta de configuración para equipos de campo de Endress+Hauser y de terceros basados en la tecnología DTM.

Son compatibles los protocolos de comunicación siguientes: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET y PROFINET APL.



Información técnica TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

Con el ecosistema IIoT Netilion, Endress+Hauser permite optimizar las prestaciones de la planta, digitalizar los flujos de trabajo, compartir el conocimiento y mejorar la colaboración. Tras décadas de experiencia en automatización de procesos, Endress+Hauser ofrece a la industria de procesos un ecosistema IIoT diseñado para extraer fácilmente información de los datos. Estas perspectivas hacen posible optimizar los procesos, lo que resulta en un aumento de la disponibilidad de la planta, de su eficiencia y fiabilidad y, en definitiva, de su rentabilidad.



www.netilion.endress.com

Herramientas en línea

La información del producto sobre todo el ciclo de vida del equipo está disponible en:

www.endress.com/onlinetools

Componentes del sistema**Barrera activa de la serie RN**

Barrera activa de uno o dos canales para la separación segura de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA con transmisión HART bidireccional. En la opción de duplicador de señal, la señal de entrada se transmite a dos salidas aisladas galvánicamente. El equipo tiene una entrada de corriente activa y otra pasiva; las salidas se pueden hacer funcionar de manera activa o pasiva.

Para más información, consulte: www.endress.com

Indicadores de proceso de la familia de productos RIA

Indicadores de proceso de fácil lectura con diversas funciones: indicadores alimentados por lazo para la visualización de valores de 4-20 mA, visualización de hasta cuatro variables HART, indicadores de proceso con unidades de control, monitorización de valores límite, alimentación de sensores y aislamiento galvánico.

Aplicación universal gracias a las homologaciones internacionales para área de peligro, apto para montaje en panel o instalación en campo.


Para más información, consulte: www.endress.com

Documentación

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

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

Según la configuración del producto, los tipos de documentos siguientes están disponibles en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	Ayuda para la planificación Este documento contiene todos los datos técnicos del producto y proporciona una visión general sobre los distintos accesorios que pueden pedirse para el mismo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	Guía rápida para obtener el primer valor medido El manual de instrucciones abreviado incluye toda la información imprescindible sobre el producto, desde la recepción de material hasta su primera puesta en marcha.
Manual de instrucciones (BA)	Referencia El presente Manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del producto: desde la identificación del producto, recepción de material, almacenamiento, montaje, conexión, hasta la configuración y puesta en marcha del equipo, incluyendo la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la disposición.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Referencia a los parámetros Este documento contiene explicaciones detalladas de los parámetros legibles o configurables del producto. Las descripciones están pensadas para las personas que tengan que trabajar con el producto a lo largo de todo su ciclo de vida y que tengan que realizar configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro se entregan junto con el producto según su homologación. Estas son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se indican las "Instrucciones de seguridad" (XA) que son relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación complementaria es parte esencial de la documentación del producto.



www.addresses.endress.com
