

Información técnica

iTEMP TMT162

Transmisor de temperatura de campo
Foundation Fieldbus™ o protocolo PA PROFIBUS®



Transmisor de temperatura de campo con dos entradas de sensor e indicador retroiluminado

Aplicación

- Entrada universal para termómetro de resistencia (RTD), termopar (TC), transmisor de resistencia (Ω), transmisor de tensión (mV)
- Salida:
 - Foundation Fieldbus™ ITK 6.1.2
 - PROFIBUS® PA versión 3.02

Ventajas

- Gran fiabilidad en entornos industriales agresivos gracias a su caja compacta de compartimento doble y su electrónica completamente encapsulada

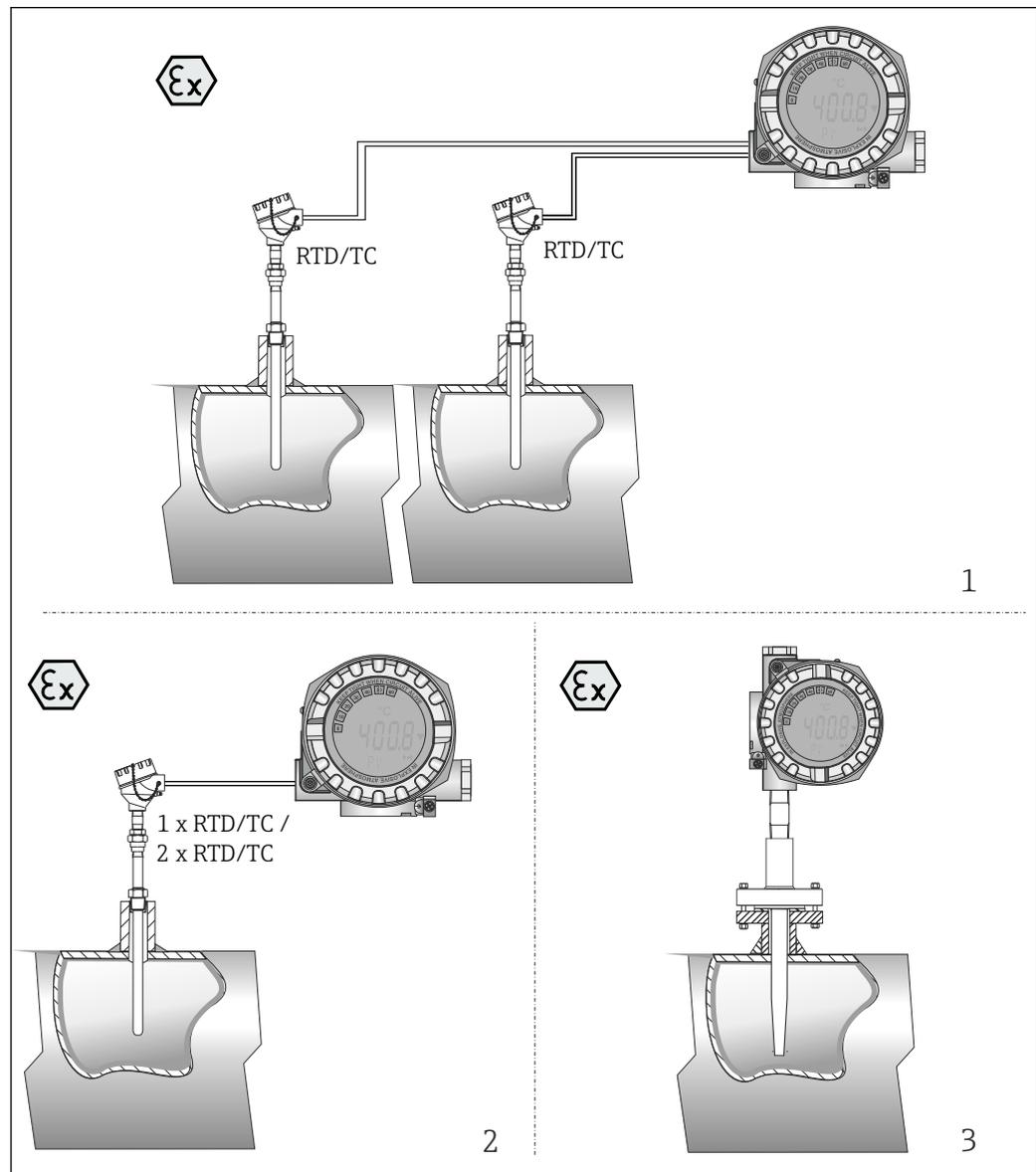
- Indicador retroiluminado con indicación en grande del valor medido, gráfico de barras y estado
- Dos entradas de sensor
- Información de diagnóstico conforme a NAMUR NE107
- Funcionamiento fiable gracias a la monitorización del sensor: información sobre fallos, copia de seguridad del sensor, alarma por desviaciones y detección de corrosión
- Certificados internacionales como FM, CSA (IS, NI, XP y DIP) y ATEX (Ex ia, Ex nA nL, Ex d y a prueba de ignición por sustancias pulverulentas)
- Aislamiento galvánico 2 kV (entrada/salida del sensor)

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

Monitorización electrónica, conversión e indicación de las entradas de señal usadas para la medición de temperaturas en procesos industriales.

Sistema de medición



1 Ejemplos de aplicación

- 1 Dos sensores con entradas de mediciones (RTD o TC) en instalación remota con las siguientes ventajas: aviso de desviaciones, función de sensor de respaldo y conmutación del sensor en función de la temperatura
- 2 1 x RTD/TC o 2 x RTD/TC por redundancia
- 3 Transmisor de temperatura de campo combinado con un elemento sensor, un módulo de inserción y un termopozo como sonda compacta de temperatura

El transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT162 es un transmisor de dos cables con un protocolo PROFIBUS® PA o Foundation Fieldbus™, dos entradas de medición (opcionales) para termómetros de resistencia y transmisores de resistencia en conexión a 2, 3 o 4 hilos (para una entrada de medición de sensores de resistencia), termopares y transmisores de voltaje. El indicador de cristal líquido (LCD) muestra en cada momento el valor que se mide, tanto en formato digital como en forma de un gráfico de barras, y también el estado del equipo.

Funciones de diagnóstico estándar

- Rotura de línea, cortocircuito
- Cableado incorrecto
- Errores internos del equipo
- Detección sobre rango/bajo rango
- Temperatura ambiente fuera del rango de detección

Detección de corrosión según NAMUR NE89

La corrosión en los cables de conexión del sensor pueden ser causa de lecturas incorrectas en la medición. El transmisor de campo permite detectar corrosión en termopares y termómetros de resistencia con una conexión a 4 hilos antes de que se corrompan los valores de medición. El transmisor evita lecturas incorrectas de los valores medidos y puede emitir una advertencia en el indicador, así como a través del protocolo de bus de campo, si los valores de resistencia del cable exceden los límites plausibles.

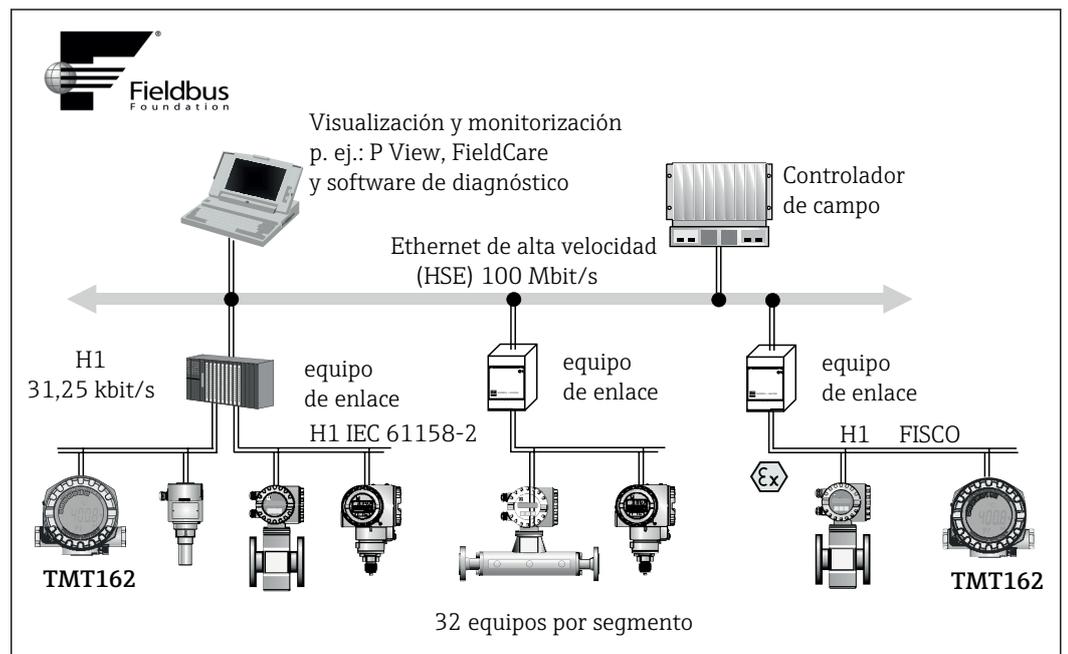
Funciones de dos entradas opcionales

Las funciones siguientes aumentan la fiabilidad y disponibilidad de los valores de proceso:

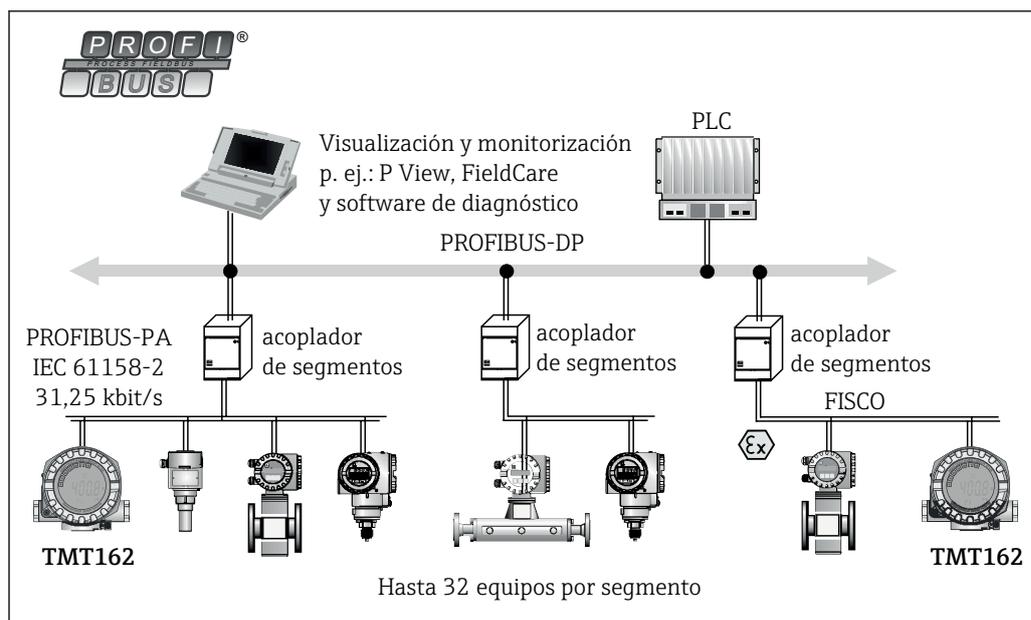
- Copia de seguridad de los sensores: si el sensor 1 falla, la señal de salida se activa sin interrumpir la medición de valores en el sensor 2.
- Conmutación de sensores según la temperatura: el valor medido se registra en el sensor 1 o en el sensor 2 según cuál sea la temperatura de proceso.
- Detección de desviaciones en el sensor: si los valores de medición en los sensores 1 y 2 se desvían con respecto de un valor especificado, se activa un aviso o una alarma por desviaciones.

Arquitectura del equipo

Integración en un sistema con FOUNDATION Fieldbus™



Integración en un sistema con el PROFIBUS® PA



Entrada

Variable medida

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

Rango de medición

Termómetro de resistencia (RTD) según norma	Denominación	α	Límites del rango de medición	Span mín.
IEC 60751:2008	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000	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	0,003916	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	10 K (18 °F)
SAMA	Pt100	0,003923	-100 ... +700 °C (-148 ... +1292 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 Ni120 Ni1000	0,006180	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +150 °C (-76 ... +302 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 Pt100	0,003910	-185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	10 K (18 °F)
Bobinado de cobre de tipo Edison núm. 15	Cu10		-100 ... +260 °C (-148 ... +500 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 Cu100	0,004280	-175 ... +200 °C (-283 ... +392 °F) -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 Ni120	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	0,004260	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar - van Dusen) Niquel polinómica Cobre polinómica	-	10 ... 400 Ω 10 ... 2000 Ω	10 Ω 10 Ω

Termómetro de resistencia (RTD) según norma	Denominación	α	Límites del rango de medición	Span mín.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo de conexión: a 2 hilos, 3 hilos o 4 hilos, corriente del sensor: $\leq 0,3$ mA ■ Con el circuito a 2 hilos puede compensarse la resistencia del cable (0 ... 30 Ω) ■ Con las conexiones a 3 y 4 hilos, la resistencia del cable del sensor es como máx. de 50 Ω por conductor 			
Transmisor de resistencia	Resistencia Ω		10 ... 400 Ω 10 ... 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

Termopares ¹⁾ conforme a la norma	Denominación	Límites del rango de medición		Span mín.
IEC 60584, Parte 1	Tipo A (W5Re-W20Re)	0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F)	Rango de temperaturas recomendado: 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo B (PtRh30-PtRh6) ²⁾	+40 ... +1 820 °C (+104 ... +3 308 °F)	+100 ... +1 500 °C (+212 ... +2 732 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo E (NiCr-CuNi)	-270 ... +1 000 °C (-454 ... +1 832 °F)	0 ... +750 °C (+32 ... +1 382 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo J (Fe-CuNi)	-210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F)	+20 ... +700 °C (+68 ... +1 292 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 501 °F)	0 ... +1 100 °C (+32 ... +2 012 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F)	0 ... +1 100 °C (+32 ... +2 012 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo R (PtRh13-Pt)	-50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F)	0 ... +1 400 °C (+32 ... +2 552 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo S (PtRh10-Pt)	-50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F)	0 ... +1 400 °C (+32 ... +2 552 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo T (Cu-CuNi)	-270 ... +400 °C (-454 ... +752 °F)	-185 ... +350 °C (-301 ... +662 °F)	50 K (90 °F)
ASTM E988-96	Tipo C (W5Re-W26Re)	0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)	0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo D (W3Re-W25Re)	0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)	0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	Tipo L (Fe-CuNi)	-200 ... +900 °C (-328 ... +1 652 °F)	0 ... +750 °C (+32 ... +1 382 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo U (Cu-CuNi)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	-185 ... +400 °C (-301 ... +752 °F)	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unión fría interna (Pt100) ■ Unión fría externa: valor configurable -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) ■ Resistencia máxima del cable del sensor 10 kΩ (si la resistencia del cable del sensor es superior a 10 kΩ, se emite un mensaje de error según NAMUR NE89) ³⁾ 			
Transmisor de tensión (mV)	Transmisor de milivoltios (mV)	-5 ... 30 mV -20 ... 100 mV		5 mV

- 1) Cuando las condiciones de funcionamiento se basan en un amplio rango de temperaturas, el transmisor permite dividir el rango. Por ejemplo, es posible utilizar un termopar de tipo S o R para el rango bajo, y uno de tipo B para el rango alto. Entonces el operario final programa el transmisor para que conmute a una temperatura determinada. Esto permite la utilización del mejor rendimiento para cada termopar independiente y proporciona 1 salida que representa la temperatura de proceso.
- 2) Incertidumbre de medición elevada para temperaturas por debajo de 300 °C (572 °F)
- 3) Requisito básico del NE89: detección de resistencia aumentada del cable (p. ej., corrosión de contactos y cables) de TC o RTD / 4 hilos. Aviso - Temperatura ambiente excedida.

Tipo de entrada

Se pueden tener las siguientes combinaciones cuando se asignan las dos entradas de sensor:

		Entrada sensor 1			
		RTD o transmisor de resistencia, a dos hilos	RTD o transmisor de resistencia, a tres hilos	RTD o transmisor de resistencia, a cuatro hilos	Termopar (TC), transmisor de tensión
Entrada sensor 2	RTD o transmisor de resistencia, a dos hilos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
	RTD o transmisor de resistencia, a tres hilos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
	RTD o transmisor de resistencia, a cuatro hilos	-	-	-	-
	Termopar (TC), transmisor de tensión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Salida

Señal de salida

FOUNDATION Fieldbus™	
Codificación de señales	Foundation Fieldbus™ H1, IEC 61158-2, MBP (Manchester Bus Powered)
Velocidad de transmisión de datos	31,25 kBit/s, modo de tensión
Aislamiento galvánico	U = 2 kV AC (entrada/salida)

PROFIBUS® PA	
Codificación de señales	PROFIBUS® PA conforme a las normas EN 50170 volumen 2, IEC 61158-2, MBP (Manchester Bus Powered)
Velocidad de transmisión de datos	31,25 kBit/s, modo de tensión
Aislamiento galvánico	U = 2 kV AC (entrada/salida)

Información sobre fallos

FOUNDATION Fieldbus™	
Mensaje de estado conforme a Foundation Fieldbus™	

PROFIBUS® PA	
Mensajes de estado y alarmas conforme la especificación del perfil 3.01/3.02 de PROFIBUS® PA	

Linealización/características de transmisión

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

Filtro

Filtro digital de 1er orden: 0 ... 60 s

Datos específicos del protocolo

FOUNDATION Fieldbus™	
Funciones soportadas	<p>Instanciación de los bloques de funciones. Se admiten los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuración rápida ▪ Reajuste de usuario de los ajustes del sensor ▪ Reajuste de los ajustes de fábrica ▪ Callendar-van-Dusen ▪ Linealización de tipo polinomial para níquel/cobre ▪ Detección de desviaciones en el sensor <p>Consulte el manual de instrucciones específico para obtener descripciones detalladas.</p>
Datos básicos	
ID del fabricante	452B48 (Endress+Hauser)
Tipo de equipo	10 CC (Hex)
Dirección del bus o equipo	247 (por defecto)
Revisión del equipo	03 (hex)
Versión ITK	6.1.2
Certificado ITK Driver n.º	IT099000
Capacidades de enlace del dispositivo (LAS, link master capability)	Yes
Selección de maestro de acoplador / equipo básico	Si; ajuste de fábrica: Equipo básico
Relaciones de comunicación virtual (VCR)	
Número de VCR	44

FOUNDATION Fieldbus™		
Número de objetos enlazados en VFD	50	
Entradas permanentes	44	
VCR cliente	0	
VCR servidor	5	
VCR fuente	8	
VCR distribución de reportes	0	
VCR suscriptor	12	
VCR editor	19	
Ajustes de acoplador		
Slot time	4	
Retraso min.entre PDU	12	
Retraso de respuesta máx.	40	
Bloques		
Descripción del bloque	Tiempo de ejecución (macrociclo ≤ 500 ms)	Categoría del bloque
Bloque del recurso	Permanente	Ampliado
Bloque de transductor Sensor 1	Predeterminado	Específicas del fabricante
Bloque de transductor Sensor 2	Predeterminado	Específicas del fabricante
Bloque transductor "Indicador"	Predeterminado	Específicas del fabricante
Bloque de transductor Diagnóstico avanzado	Predeterminado 35 ms (predeterminado)	Específicas del fabricante Ampliado
Bloque de funciones AI1	35 ms (predeterminado)	Ampliado
Bloque de funciones AI2	35 ms (predeterminado)	Ampliado
Bloque de funciones AI3	35 ms (no determinado)	Ampliado
Bloque de funciones AI4	35 ms (no determinado)	Ampliado
Bloque de funciones AI5	35 ms (no determinado)	Ampliado
Bloque de funciones AI6	30 ms	Estándar
Bloque de funciones PID	30 ms	Estándar
Bloque de funciones ISEL		

Breve descripción del bloque	
Bloque del recurso	El Bloque del recurso contiene todos los datos que identifican y caracterizan claramente el equipo. Es una versión de electrónica de una placa de identificación en el equipo. Además de los parámetros necesarios para el manejo del equipo en el bus de campo, el bloque principal presenta otras informaciones como el código de producto el identificador de equipo, la versión del hardware, la versión del software, la fecha de liberación del equipo, etc.
Transducer Block "Sensor 1" y "Sensor 2"	Los bloques de transductor del transmisor de campo contienen todos los parámetros específicos de medición y específicos de equipo relacionados con la medición de las variables de entrada.
Transductor del indicador	Los parámetros del bloque de transductor "Indicador" permiten la configuración del indicador.
Diagnóstico avanzado	Todos los parámetros para la automonitorización y diagnóstico se agrupan en este bloque de transductor.
Entrada Analógica (AI)	En el bloque de funciones AI, las variables de proceso de los bloques de transductor están preparadas para las funciones de automatización siguientes del sistema de control (p. ej., escalado, procesado de valores de alarma).

Breve descripción del bloque	
PID	Este bloque funcional contiene el procesado del canal de entrada, control proporcional integral-diferencial (PID) y procesado del canal de salida analógico. Puede realizarse lo siguiente: Controles básicos, control preventivo, control de cascada y control de 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.

PROFIBUS® PA	
Versión de perfil	3.02
Núm. ID. específico del fabricante:	1549 (hex)
Dirección del bus o equipo	126 (por defecto) La dirección de bus o equipo puede configurarse desde el software de configuración, p. ej. FieldCare, o desde los microinterruptores del módulo de la electrónica. →  16
Ficheros GSD	Dónde obtener los ficheros GSD y los drivers del equipo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Ficheros GSD: www.de.endress.com → Descargas → Código de producto → Tipo de medio: software ■ Descripción del fichero GSD: www.profibus.com ■ FieldCare/DTM: https://portal.endress.com/webdownload/FieldCareDownloadGui ■ SIMATIC PDM: www.es.endress.com → Descargas → Código de producto → Tipo de medio: software
Protección contra escritura	Protección contra escritura activada utilizando la configuración de hardware (microinterruptor DIP)
Intercambio cíclico de datos	
Datos de salida	Indicación del valor
Datos de entrada	Temperatura de proceso, temperatura de la unión fría interna

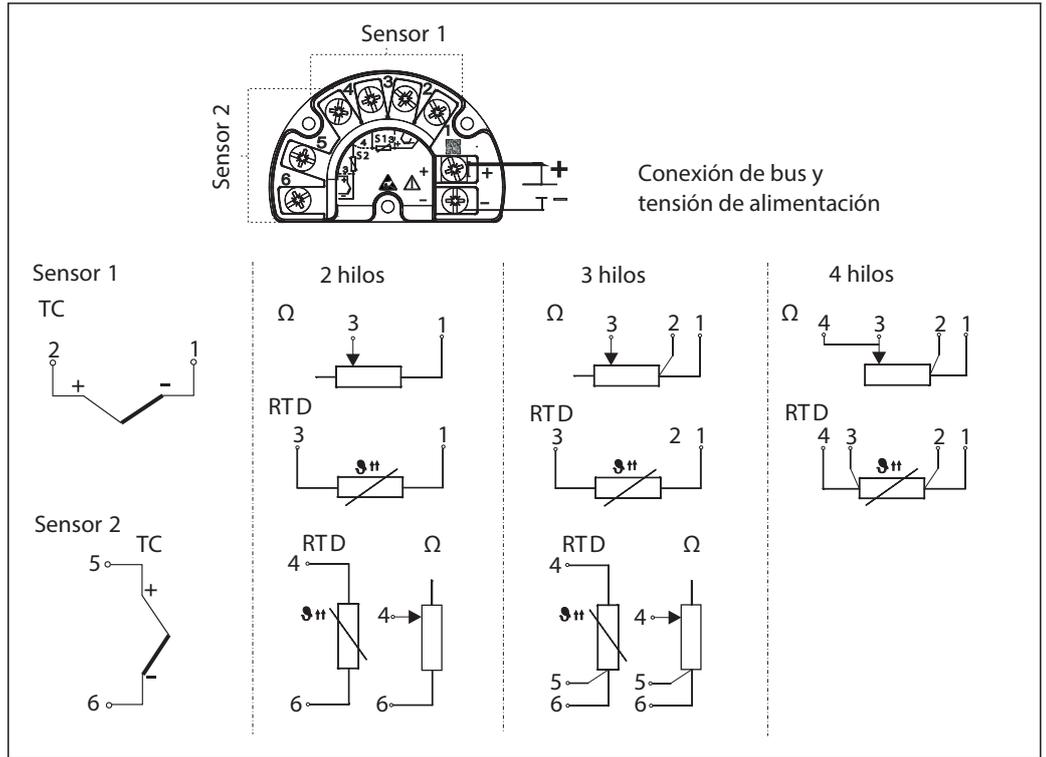
Breve descripción del bloque	
Bloque físico	El Bloque físico contiene todos los datos que identifican y caracterizan claramente el equipo. Es una versión de electrónica de una placa de identificación en el equipo. Además de los parámetros requeridos para la configuración del equipo en el bus de campo, el bloque físico proporciona información como el código de producto, el ID del dispositivo, la versión del hardware, la versión del software, etc. El bloque físico también puede utilizarse para configurar el indicador.
Transductor Block "Sensor 1" y "Sensor 2"	Los bloques de transductor del transmisor de campo contienen todos los parámetros específicos de medición y específicos de equipo relacionados con la medición de las variables de entrada.
Entrada Analógica (AI)	En el bloque de funciones AI, las variables de proceso de los bloques de transductor están preparadas para las funciones de automatización siguientes del sistema de control (p. ej., escalado, procesado de valores de alarma).

Retardo de la conmutación 8 s

Alimentación

Tensión de alimentación $U_b = 9 \dots 32 \text{ V}$, independiente de la polaridad (protección de polaridad inversa para el cabezal T17), voltaje máximo $U_b = 35 \text{ V}$. Según IEC 60079-27, FISCO/FNICO

Asignación de terminales



A0024515-ES

2 Cableado del transmisor

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

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

Consumo de corriente

Consumo de corriente (corriente básica del dispositivo)	≤11 mA
Corriente de activación (corriente de entrada del equipo) ¹⁾	≤11 mA
corriente de alarma FDE (Fallo por Desconexión Electrónica)	0 mA

1) Solo Foundation Fieldbus™

Terminales

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

Entradas de cables

Versión	Tipo
Rosca	2x rosca ½" NPT
	2x rosca M20
	2x rosca G½"
Prensaestopas	2x acoplamiento M20

Conector del equipo

Versión	Tipo
Rosca y conector de bus de campo	2x rosca ½" NPT 1x conector 7/8" FF
	2x rosca M20x1,5 1x conector 7/8" FF

Características de funcionamiento

Tiempo de respuesta Actualización del valor medido < 1 s por canal, según el tipo de sensor y el método de conexión

Condiciones de trabajo de referencia

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

Error medido máximo Los datos relativos al error medido son valores típicos y corresponden a una desviación típica de ±3 σ (distribución normal), es decir, el 99,8 % de todos los valores medidos alcanza los valores especificados o valores mejores.

	Denominación	Exactitud
Termómetro de resistencia (RTD)	Cu100, Pt100, Ni100, Ni120	0,1 °C (0,18 °F)
	Pt500	0,3 °C (0,54 °F)
	Cu50, Pt50, Pt1000, Ni1000	0,2 °C (0,36 °F)
	Cu10, Pt200	1 °C (1,8 °F)
Termopares (TC)	K, J, T, E, L, U N, C, D S, B, R	tip. 0,25 °C (0,45 °F) tip. 0,5 °C (0,9 °F) tip. 1,0 °C (1,8 °F)
	Rango de medición	Exactitud
Transmisor de resistencia (Ω)	10 ... 400 Ω	±0,04 Ω
	10 ... 2 000 Ω	±0,08 Ω
Transmisor de tensión (mV)	-20 ... 100 mV	±10 μV

Rango de medición de la entrada física de sensores	
10 ... 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, RTD polinomial, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 ... 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000
-20 ... 100 mV	Termopares de tipo: C, D, E, J, K, L, N, U
-5 ... 30 mV	Termopares de tipo: B, R, S, T

Ajuste del sensor

Acoplamiento de sensor con transmisor

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

- Linealización particularizada
Es posible programar el transmisor con datos de la curva característica específica del sensor desde el software de configuración del PC. En cuanto se han introducido los datos de configuración específicos de sensor, el transmisor los usa para crear una curva particularizada.

- Coeficientes Callendar - van Dusen

La ecuación de Callendar - van Dusen viene dada por:

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

donde A, B y C son constantes. A menudo se conocen como coeficientes Callendar - van Dusen. Los valores exactos de A, B y C se derivan de los datos de calibración para el RTD y son por tanto valores específicos de cada sensor RTD. El proceso implica la programación del transmisor con los datos de la curva característica para un RTD específico, en vez de usar una curva característica estándar.

El acoplamiento de sensor con transmisor utilizando uno de los procedimientos descritos permite mejorar significativamente la exactitud de las medidas de temperatura proporcionadas por el sistema global. Esto se debe a que el transmisor utiliza los datos de la curva real de resistencia del sensor en función de la temperatura, en vez de utilizar los datos de la curva ideal.

Resolución Resolución del convertidor A/D = 18 bit

Repetibilidad

Conforme a EN 61298-2

Rango de medición de la entrada física de sensores		Repetibilidad
10 ... 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, RTD polinomial, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120	15 mΩ
10 ... 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000	100 ppm x Valor medido
-20 ... 100 mV	Termopares de tipo: C, D, E, J, K, L, N, U	4 μV
-5 ... 30 mV	Termopares de tipo: B, R, S, T	3 μV

Desviaciones a largo plazo

≤ 0,1 °C/año (≤ 0,18 °F/año) en condiciones de trabajo de referencia o ≤ 0,05 %/año. Valores en condiciones de trabajo de referencia. El % es respecto a la amplitud de span. El valor mayor es aplicable.

Influencia de la temperatura ambiente

Efecto en la exactitud de medición cuando la temperatura ambiente cambia en 1 °C (1,8 °F):	
Entrada 10 ... 400 Ω	15 ppm del valor medido, mín. 1,5 mΩ
Entrada 10 ... 2 000 Ω	15 ppm del valor medido, mín. 15 mΩ
Entrada -20 ... 100 mV	30 ppm del valor medido, mín. 0,3 μV
Entrada -5 ... 30 mV	30 ppm del valor medido, mín. 0,15 μV

Sensibilidad típica de los termómetros de resistencia		
Pt: 0,00385 * R _{nom} /K	Cu: 0,0043 * R _{nom} /K	Ni: 0,00617 * R _{nom} /K

Ejemplo de Pt100: 0,00385 x 100 Ω/K = 0,385 Ω/K

Sensibilidad típica de los termopares					
B: 10 μV/K a 1000 °C (1832 °F)	C: 20 μV/K a 1000 °C (1832 °F)	D: 20 μV/K a 1000 °C (1832 °F)	E: 75 μV/K a 500 °C (932 °F)	J: 55 μV/K a 500 °C (932 °F)	K: 40 μV/K a 500 °C (932 °F)
L: 55 μV/K a 500 °C (932 °F)	N: 35 μV/K a 500 °C (932 °F)	R: 12 μV/K a 1000 °C (1832 °F)	S: 12 μV/K a 1000 °C (1832 °F)	T: 50 μV/K a 1000 °C (1832 °F)	U: 60 μV/K a 500 °C (932 °F)

Ejemplos de cálculo de errores medidos debidos a deriva por variación de temperatura ambiente**Ejemplo 1:**

Deriva por variación de temperatura a la entrada Δθ = 10 K (18 °F), Pt100, rango de medición 0 ... +100 °C (+32 ... +212 °F)

Temperatura de proceso máxima: 100 °C (212 °F)

Valor de resistencia medida: 138,5 Ω (IEC 60751) a temperatura de proceso máxima

Deriva por variación de temperatura típica en Ω: (0,001 % de 138,5 Ω) * 10 = 0,01385 Ω

Conversión a Kelvin: 0,01385 Ω / 0,385 Ω/K = 0,04 K (0,054 °F)

Influencia de la unión fría

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

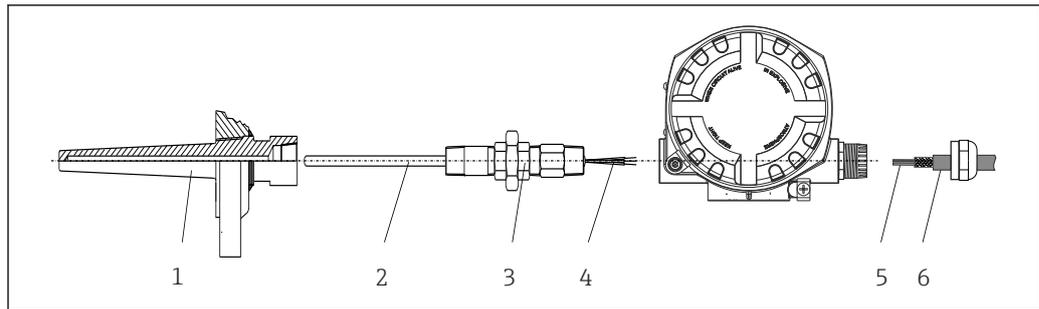
Instalación

Lugar de instalación

Si se han utilizado sensores estables, se puede colocar el equipo directamente en el sensor. Para el montaje en pared o tubería vertical, existen dos soportes de montaje disponibles. El indicador con iluminación de fondo admite cuatro posiciones de montaje distintas.

Instrucciones para la instalación

Montaje directo del sensor

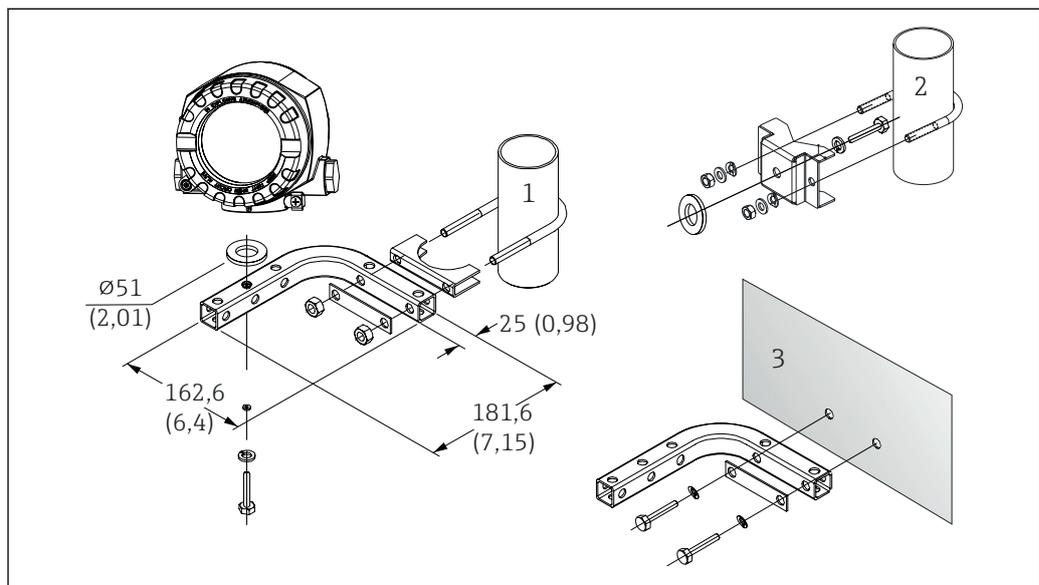


A0024817

3 Montaje directo del transmisor de campo en el sensor

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

Montaje remoto

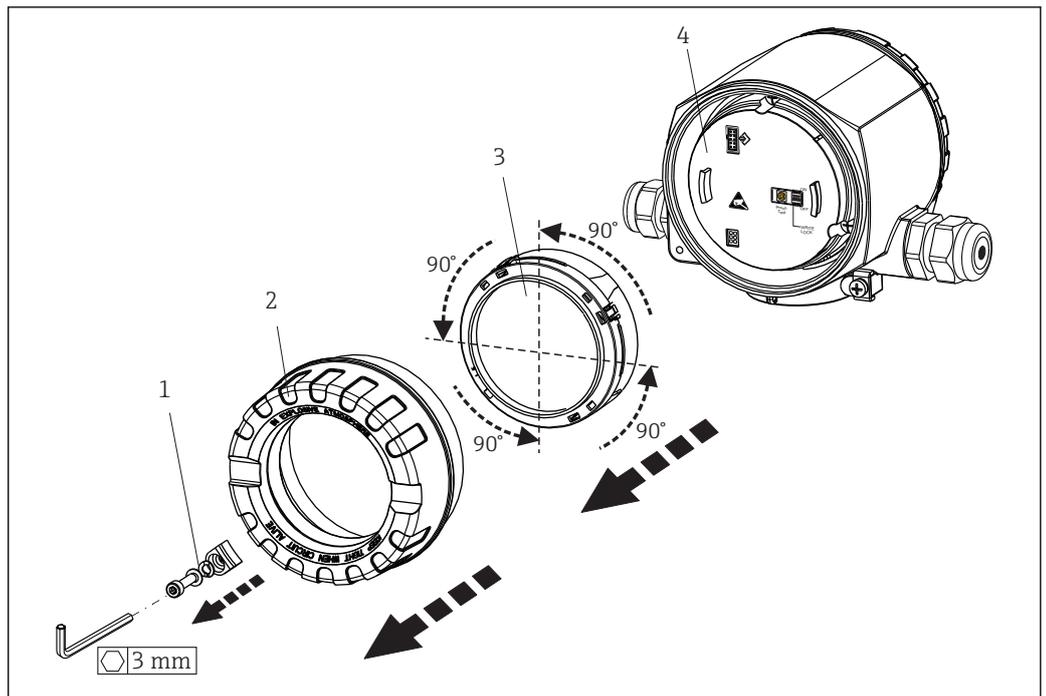


A0003586-ES

4 Instalación del transmisor de campo con el soporte de montaje, véase la sección "Accesorios". Dimensiones en mm (in)

- 1 Montaje con soporte de montaje en pared/tubería
- 2 Montaje con soporte de montaje en tubería 2"/V4A
- 3 Montaje con soporte de montaje en pared

Montaje del indicador



5 4 posiciones de instalación del indicador, acoplables en etapas de 90°

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

Entorno

Temperatura ambiente

- Sin indicador: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- Con indicador: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Véase la documentación Ex para el zonas con peligro de explosión → 21

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

Temperatura de almacenamiento

- Sin indicador: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
- Con indicador: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Humedad

Admisible: 0 ... 95 %

Altitud

Hasta 2 000 m (6 560 ft) sobre el nivel del mar

Clase climática

Según IEC 60654-1, clase C

Grado de protección

- Caja de aluminio moldeado o acero inoxidable: IP66/67, Tipo 4X
- Cabezal de acero inoxidable para aplicaciones higiénicas (cabezal T17): IP66 / IP68 (1,83 m H2O para 24 h), NEMA 4X, NEMA 6P

Resistencia a descargas y vibraciones

Resistencia a golpes según KTA 3505 (sección 5.8.4 prueba de resistencia a golpes)

Prueba IEC 60068-2-6

Fc: Vibración (sinusoidal)

Resistencia a la vibración conforme a las Directrices de DNV GL, Vibración: B

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

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Conformidad CE

Compatibilidad electromagnética conforme a los requisitos pertinentes de la serie IECEN 61326 y a las recomendaciones NAMUR sobre EMC (NE21). Para saber más, consulte la Declaración de conformidad.

Error medido máximo <1% del rango de medición.

Inmunidad de interferencias según serie IEC/EN 61326, requisitos industriales

Emisión de interferencias según serie IEC/EN 61326, equipos Clase B

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

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

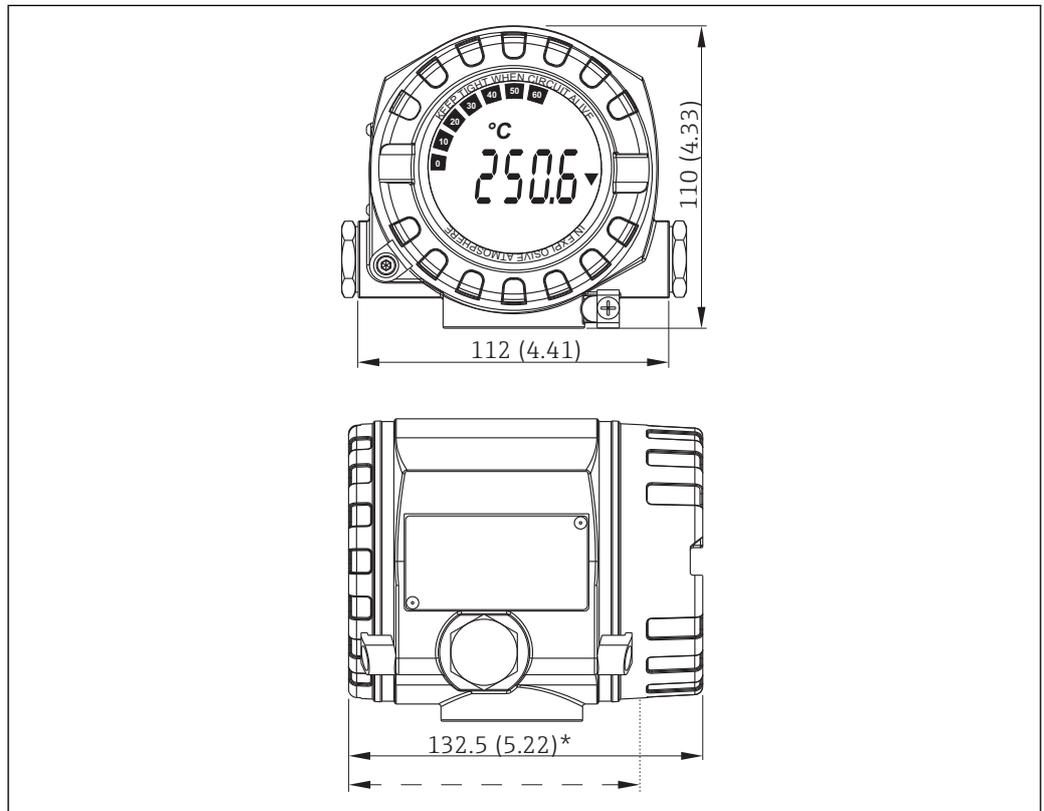
Categoría de sobretensiones II

Grado de suciedad 2

Construcción mecánica

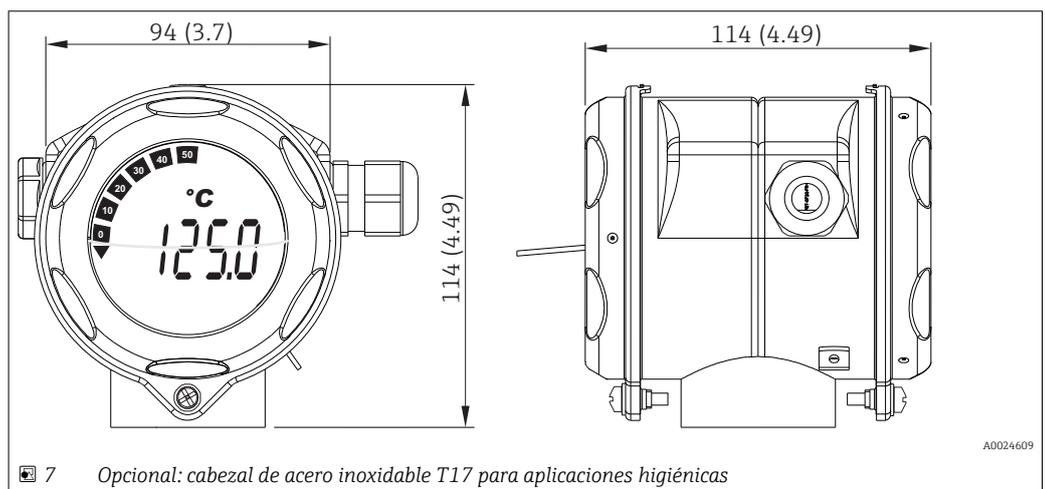
Diseño, dimensiones

Dimensiones en mm (in)



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

i * Dimensiones sin indicador = 112 mm (4,41")



- 7 Opcional: cabezal de acero inoxidable T17 para aplicaciones higiénicas

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

Peso

- Cabezal de aluminio aprox. 1,4 kg (3 lb), con indicador
- Cabezal de acero inoxidable aprox. 4,2 kg (9,3 lb), con indicador
- Cabezal T17 aprox. 1,25 kg (2,76 lb), con indicador

Materiales

Caja	Terminales del sensor	Placa de identificación
Caja de aluminio moldeado AlSi10Mg/ AlSi12 con recubrimiento de pulvimental a base de poliéster	Latón niquelado 0,3 µm chapado en oro / completo, sin corrosión	Aluminio AlMg1, anodizado en negro
316L		1.4404 (AISI 316L)
Acero inoxidable 1.4435 (AISI 316L) para aplicaciones higiénicas (caja T17)		-
Junta tórica indicador 88x3: EPDM70 con recubrimiento de PTFE antifricción	-	-

Entradas de cables

Versión	Tipo
Rosca	2x rosca ½" NPT
	2x rosca M20
	2x rosca G½"
Prensaestopas	2x acoplamiento M20

Operatividad

Concepto operativo

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

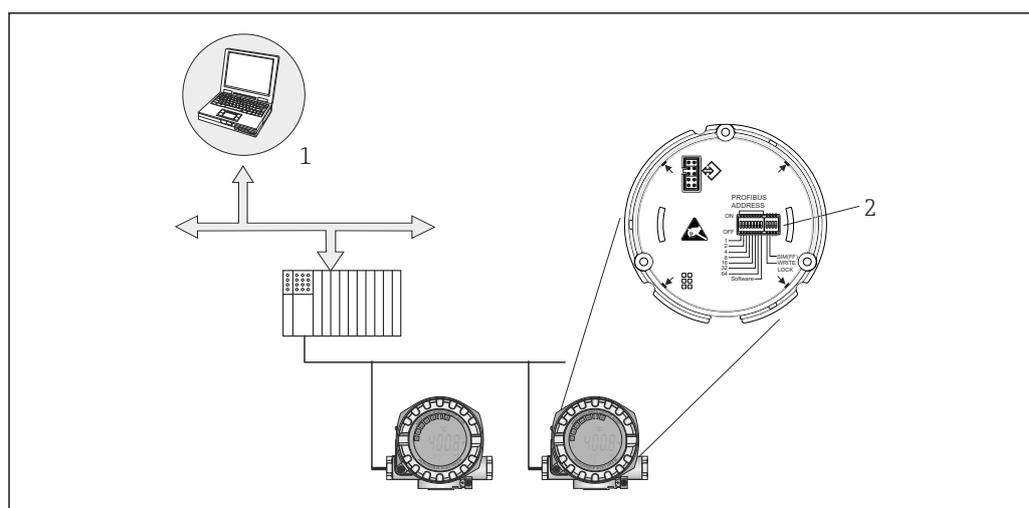
- **Programas de configuración**

Los parámetros específicos del dispositivo se configuran y ajustan mediante la interfaz de bus de campo. Se dispone para este fin de programas especiales de configuración y operativos de diversos fabricantes.

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

Puede efectuar los ajustes de hardware siguientes para la interfaz de bus de campo (PROFIBUS® PA y Foundation Fieldbus™) desde los microinterruptores (interruptores DIP) del módulo de la electrónica:

- Activación/Desactivación del modo de simulación (Foundation Fieldbus™)
- Activar/desactivar la protección contra escritura del hardware
- Configuración de la dirección de equipo (PROFIBUS® PA)



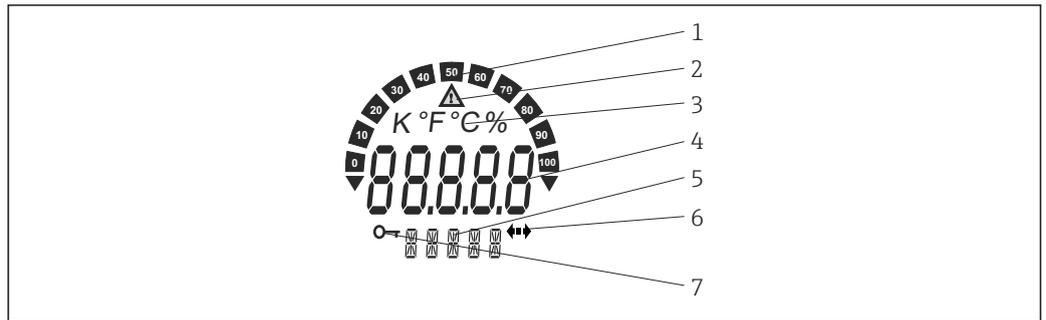
A0024548

8 Modos de configuración del equipo

- 1 Aplicaciones de software de configuración/operación para el funcionamiento a través de bus de campo
- 2 Microinterruptores para ajustes de hardware (protección contra escritura, modo de simulación)

Configuración local

Elementos del indicador



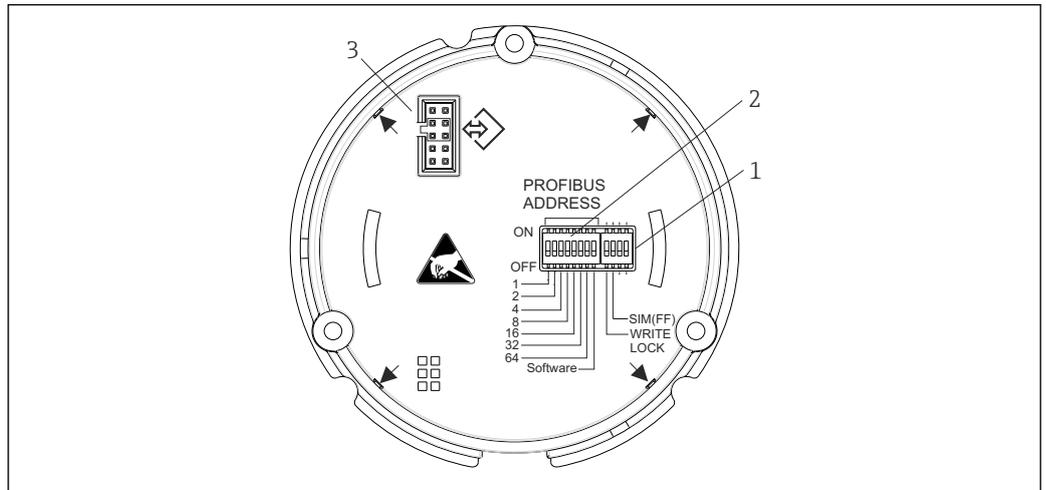
A0024547

- 9 Indicador de cristal líquido del transmisor de campo (con iluminación de fondo, orientable en pasos de 90°)

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

Elementos de configuración

Para evitar la manipulación, no hay elementos de configuración presentes directamente en el indicador, sino que se proporcionan en el módulo electrónico detrás del indicador.



A0026575

- 10 Configuración por hardware para la integración de los sistemas Foundation Fieldbus™ y PROFIBUS® PA

- 1 Microinterruptor para establecer la protección contra escritura; modo de simulación (precondición para el modo de simulación Foundation Fieldbus™)
- 2 Microinterruptores para establecer la dirección PROFIBUS® del equipo
- 3 Esquema de conexión eléctrica

Configuración a distancia

Configuración a distancia mediante diferentes protocolos de bus de campo:

- FOUNDATION Fieldbus™
- PROFIBUS® PA

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.
MTBF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FOUNDATION Fieldbus™: 126 a ▪ PROFIBUS® PA: 126 a según el Estándar Siemens SN29500
Certificado UL	Componente reconocido por UL (véase www.ul.com/database , búsqueda de palabra clave "E225237")
CSA GP	CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-1, 2.ª edición
Certificación Fieldbus FOUNDATION	El transmisor de temperatura dispone del certificado de la FOUNDATION Fieldbus y está registrado en la misma. El equipo de medición cumple los requisitos de las siguientes especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificación según las especificaciones de FOUNDATION Fieldbus™ ▪ FOUNDATION Fieldbus™ H1 ▪ Kit de prueba de interoperabilidad (ITK), estado de revisión 6.1.2, número de certificación del equipo →  6: El equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes. ▪ Test de conformidad de la capa física de FOUNDATION Fieldbus™ (FF-830 FS 1.0)
Certificación PROFIBUS® PA	El transmisor de temperatura está certificado y registrado por la PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), la organización de usuarios de PROFIBUS. El equipo satisface todos los requisitos especificados en: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificado conforme a PROFIBUS® PA versión 3.02. ▪ El equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad).
Otras normas y directrices	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60529: Grado de protección proporcionado según cabezal (código IP) ▪ IEC/EN 61010-1: Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y de laboratorio ▪ Serie IEC/EN 61326: Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC) ▪ NAMUR - Organización de normalización para la medición y el control de procesos en las industrias química y farmacéutica. (www.namur.de) ▪ NEMA - Organización de normalización para la industria eléctrica.

Datos para cursar pedidos

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

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

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



Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos

- Datos de configuración actualizados
- En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medida, tal como el rango de medida o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática de la referencia (order code) y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de realizar un pedido en la tienda online 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 Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: www.endress.com.



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

Accesorios específicos según el equipo

Accesorios	Descripción	
Tapón ciego	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1,5 EEx-d/XP ▪ G ½" EEx-d/XP ▪ NPT ½" ALU ▪ NPT ½" V4A 	
Prensaestopas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1,5 ▪ NPT ½" D4-8,5, IP68 ▪ Prensaestopas NPT ½" 2 x D0,5 cable para 2 sensores ▪ Prensaestopas M20x1,5 2 x D0,5 cable para 2 sensores 	
Adaptador para prensaestopas	M20x1,5 macho/M24x1,5 hembra	
Soporte de montaje en pared o tuberías	Tubería de pared/2" de acero inoxidable Tubería de 2" de acero inoxidable V4A	
Conector de equipos Fieldbus (FF)	Conexión roscada:	Rosca de conexiones eléctricas:
	M20	7/8"
	NPT ½"	7/8"

Accesorios específicos para comunicaciones

Accesorios	Descripción
Field Xpert SMT70	<p>Tableta PC universal y de altas prestaciones para la configuración de equipos. La tableta PC permite la gestión de activos de la planta portátil en zonas con y sin peligro de explosión. Es apta para que el personal encargado de la puesta en marcha y el mantenimiento gestione los instrumentos de campo con una interfaz de comunicación digital y registre el progreso. Esta tableta PC está diseñada como una solución integral, todo en uno. Con una biblioteca de drivers preinstalada, es una herramienta fácil de usar y táctil que se puede utilizar para gestionar equipos de campo durante todo su ciclo de vida.</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI01342S/04</p>

Accesorios específicos 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"> ■ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ■ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo <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: https://portal.es.endress.com/webapp/applicator</p>
Configurator	<p>Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Datos de configuración actualizados ■ En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo ■ Comprobación automática de criterios de exclusión ■ Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel ■ Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser <p>La aplicación Configurator se puede obtener en el sitio web de Endress+Hauser: www.es.endress.com -> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione el país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.</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>
W@M	<p>Gestión del ciclo de vida de su planta</p> <p>W@M le ayuda mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, puesta en marcha, configuración y manejo de los equipos de medición. Todas las informaciones relevantes sobre cada uno de los equipos, como el estado de los equipos, las piezas de repuesto o documentación específica, se encuentran a su disposición durante todo el ciclo de vida.</p> <p>La aplicación ya contiene los datos de sus equipos de Endress+Hauser. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos.</p> <p>W@M puede obtenerse: En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement</p>

Productos del sistema

Accesorios	Descripción
Gestor gráfico de datos Memograph M	<p>El gestor gráfico de datos Memograph M es un sistema flexible y potente para organizar los valores de proceso. Los valores de proceso medidos se presentan claramente en el indicador y se registran de un modo seguro, se monitorean para determinar los valores de alarma y se analizan. Mediante protocolos de comunicación comunes, los valores medidos y calculados se pueden comunicar fácilmente a sistemas de nivel superior o se pueden interconectar los módulos individuales de la planta.</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI01180R/09</p>
RID14, RID16	<p>Indicador de campo de 8 canales de entrada con Foundation Fieldbus™ o protocolo PROFIBUS® PA para visualizar valores de proceso y valores calculados. Disponible opcionalmente también para aplicaciones Ex d. Indicador en planta de parámetros de proceso en sistemas en bus de campo.</p> <p> Para más información</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Información técnica RID14: TI00145R ▪ Información técnica RID16: TI00146R

Documentación suplementaria

- FOUNDATION Fieldbus™ Manual de bloques de funciones (BA062S/04)
 - Documentación ATEX complementaria:
 - ATEX/IECEX II 2G Ex d IIC T6...T4 Gb: XA00031R/09/a3
 - ATEX/IECEX II 2D Ex tb IIIC T110 °C Db: XA00032R/09/a3
 - ATEX/IECEX II 1G Ex ia IIC T6/T5/T4: XA00033R/09/a3
 - ATEX II 3G Ex nA IIC T6...T4 Gc: XA00035R/09/a3
 - ATEX/IEC Instalación de tipo Ex ia + Ex d: XA01025R/09/a3
 - ATEX II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc: XA00062R/09/a3
 - iTEMP TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ - Manual de instrucciones (BA00224R/09/en)
iTEMP TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ - Manual de instrucciones abreviado (KA00189R/09)
 - iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA - Manual de instrucciones (BA00275R/09/en)
iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA - Manual de instrucciones abreviado (KA00276R/09)
- Información técnica Omnicard S TMT162R y TMT162C (TI00266T/02/en y TI00267T/02/en)

www.addresses.endress.com
