

Información técnica

TH11 y TH12

RTD de propósito general con cabezal terminal o hilos conductores de ampliación del conductor para aplicaciones de proceso y de laboratorio



Aplicación

Los sensores de temperatura TH11 y TH12 son RTD diseñados para el uso en entornos del tipo de la industria de procesos o la automatización de fábricas. Consisten en una sonda de medición con un RTD, aislamiento y recubrimiento. Entre otras aplicaciones, estos sensores se pueden usar para:

- Intercambiadores de calor, zona de alimentación y recuperación
- Hornos de regeneración de carbono o secadores
- Gases de combustión, estaciones compresoras
- Reactores de proceso

Transmisor para cabezal

Todos los transmisores de Endress+Hauser están disponibles con unos niveles de precisión y fiabilidad mejores que los sensores de cableado directo. Fácil personalización mediante la selección de una de las opciones siguientes relativas a la salida y el protocolo de comunicación:

- Salida analógica de 4 ... 20 mA, con o sin HART
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™
- Conectividad vía Bluetooth® (opcional)

Transmisor de campo

Transmisores de temperatura de campo con protocolo HART® o FOUNDATION Fieldbus™ que proporcionan la máxima fiabilidad en entornos industriales difíciles. Indicador retroiluminado con valor medido de gran tamaño, gráfico de barra e indicación de estado de fallo para facilitar la lectura.

Ventajas

- Gran flexibilidad gracias al portasondas modular con cabezales terminales estándar y longitud de inmersión personalizada
- Una única fuente comercial para soluciones de medición de temperatura. Transmisor de categoría mundial con oferta de sensor integrado para aplicaciones pesadas en la industria de proceso. Sáquelo de la caja e instálelo directamente.
- Aislamiento galvánico mejorado en casi todos los equipos (2 kV)

[Continúa de la página de portada]

- Estructura de modelo simplificado: precio competitivo y gran valor añadido. Facilidad para efectuar pedidos y pedidos recurrentes. Un solo número de modelo incluye el conjunto de sensor y transmisor para disponer de una solución completa de punto de medición
- Todos los transmisores iTEMP ofrecen una estabilidad a largo plazo $\leq 0,05$ % por año
- Tiempo de respuesta rápido con forma de punta cónica/reducida

Función y diseño del sistema

Principio de medición

Termómetro de resistencia (RTD)

Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 en conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura consiste en un resistor de platino sensible a la temperatura que presenta una resistencia de 100 Ω a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura $\alpha = 0,003851 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Por lo general, los termómetros de resistencia de platino pertenecen a dos tipos diferentes:

- **De hilo bobinado (WW):** Consiste en una doble bobina de hilo fino de platino de alta pureza situada en un soporte cerámico. Está sellado por la parte superior y por la parte inferior por una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones muy reproducibles, sino que también ofrecen una buena estabilidad a largo plazo de la curva característica de resistencia/temperatura en rangos de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y, en comparación, bastante sensible a las vibraciones.
- **Termómetros de resistencia de platino de película delgada (TF):** Presentan una capa muy fina (de aprox. 1 μm de espesor) de platino ultrapuro vaporizado en vacío sobre un sustrato cerámico que posteriormente se estructura por medios fotolitográficos. Las pistas conductoras de platino que se forman de esta manera generan la resistencia de medición. Sobre la capa fina de platino se aplican unas capas adicionales de recubrimiento y pasivación que la protegen de manera fiable contra la suciedad y la oxidación, incluso a altas temperaturas.

La ventaja principal que presentan los sensores de temperatura de película delgada frente a los de hilo bobinado es su tamaño más reducido y su mayor resistencia a vibraciones. A temperaturas elevadas, frecuentemente se puede observar que los sensores TF presentan una desviación de la relación característica resistencia-temperatura respecto a la relación característica estándar recogida en la norma IEC 60751; esta desviación se debe al principio de medición y es relativamente pequeña. En consecuencia, los estrictos valores límite de la categoría de tolerancia A definidos por la norma IEC 60751 solo se pueden cumplir con sensores TF a temperaturas de hasta 200 °C (392 °F).

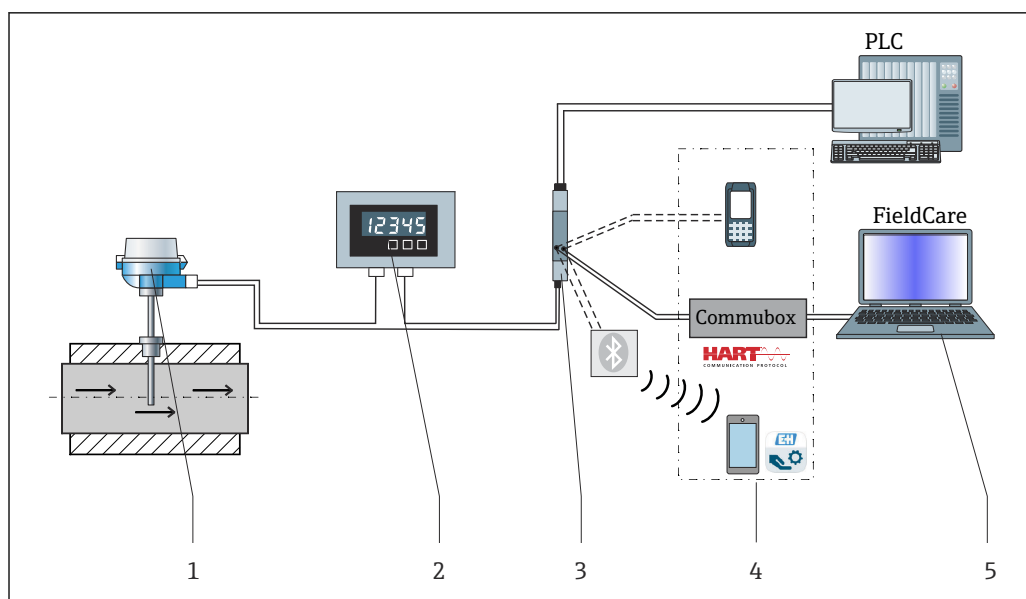
Sistema de medición

Endress+Hauser ofrece un portfolio completo de componentes optimizados para el punto de medición de temperatura – todo lo que necesita para la integración del punto de medición sin costuras de soldadura en cualquier parte de la instalación. Ello incluye:

- Unidad de fuente de alimentación/barrera
- Unidades del indicador
- Protección contra sobretensiones



Para obtener más información, véase el folleto "Componentes del sistema: Soluciones para un punto de medición completo" (FA00016K)



A0035235

1 Ejemplo de aplicación, instalación de un punto de medición con componentes de Endress+Hauser

- 1 Termómetro instalado con protocolo de comunicación HART®
- 2 Indicador de procesos alimentado por lazo RIA15 - Está integrado en el lazo activo y muestra la señal de medición o las variables de proceso HART® en formato digital. La unidad de indicación de proceso no requiere alimentación externa. Se alimenta directamente del lazo de corriente. Puede encontrar más información al respecto en el documento de información técnica.
- 3 Barrera activa RN42: La barrera activa RN42 (17,5 V_{DC}, 20 mA) tiene una salida aislada galvánicamente para proporcionar tensión a los transmisores alimentados por lazo. La alimentación universal funciona con una tensión de alimentación de entrada de 24 a 230 V CA/CC, 0/50/60 Hz, por lo que se puede utilizar en las redes de suministro eléctrico de todos los países. Puede encontrar más información al respecto en el documento de información técnica.
- 4 Ejemplos de comunicaciones: Consola FieldXpert para comunicaciones HART®, Commubox FXA195 para comunicaciones HART® intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz USB, tecnología Bluetooth® con la aplicación para dispositivo móvil SmartBlue.
- 5 FieldCare es una herramienta de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en FDT; para conocer más detalles, véase la sección "Accesorios".

Arquitectura de los equipos

Los RTD de elemento simple y dúplex están diseñados para medir temperatura en procesos y aplicaciones de laboratorio de lo más variado. Estos RTD se han diseñado específicamente para el uso en dos rangos diferentes de temperatura del proceso y ofrecen mediciones de temperatura precisas y repetibles en un amplio rango de -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F). Los RTD de película delgada de rango bajo, -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F), están fabricados con conductores internos de cobre plateado, aislamiento de los hilos de PTFE y componentes encapsulados resistentes a la penetración de humedad. Los RTD de rango alto, -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F), se fabrican con cables con aislamiento de MgO recalcado y conductores internos de níquel, lo que permite efectuar mediciones con el elemento RTD expuesto a temperaturas superiores y proteger los conductores hasta temperaturas más altas a lo largo del recubrimiento.

Rango de medición	Estructura	Código de modelo (clase y tipo de sensor)	Rango máximo
Rango de baja temperatura (TF: sensor de película delgada)	TH11-__ (A/C/E/G/J/L) ____		-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
	TH12-__ (A/C/E/G/J/L) ____		
Rango de alta temperatura (WW: sensor de hilo bobinado)	TH11-__ (B/D/F/H/K/M) ____		-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
	TH12-__ (B/D/F/H/K/M) ____		

Salida

Señal de salida

Por lo general, el valor medido se puede transmitir de dos maneras diferentes:

- Sensores de cableado directo: Los valores medidos del sensor se envían sin transmisor.
- A través de todos los protocolos habituales, mediante la selección de un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser adecuado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en el cabezal terminal o como transmisor de campo y están cableados al mecanismo sensorial.

Familia de transmisores de temperatura

Las sondas de temperatura con transmisores iTEMP son una solución completa lista para su instalación que mejora la medición de la temperatura al aumentar significativamente la precisión y la fiabilidad, en comparación con los sensores de cableado directo, además de reducir los costes de cableado y mantenimiento.

Transmisores para cabezal 4 ... 20 mA

Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que admiten una aplicación universal con un bajo almacenaje de inventario. Los transmisores iTEMP pueden configurarse de forma rápida y sencilla en un PC. Endress+Hauser ofrece software de configuración gratuito que se puede descargar de la página web de Endress+Hauser. Puede encontrar más información en el documento de información técnica.

Transmisores para cabezal HART®

El transmisor es un equipo a 2 hilos que presenta una o dos entradas para mediciones y una salida analógica. Este equipo no transmite únicamente señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y resistencia por medio de comunicaciones HART®. Funcionamiento fácil y rápido, visualización y mantenimiento mediante herramientas de configuración universales como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la indicación inalámbrica de los valores medidos y configuración opcional desde la aplicación para dispositivos móviles SmartBlue de E+H. Para más información, vea el documento de información técnica.

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

Transmisor para cabezal programable universalmente con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Nivel elevado de exactitud de medición en todo el rango de temperaturas ambiente. La configuración de funciones PROFIBUS PA y de los parámetros específicos del equipo se realizan a través de la comunicación por bus de campo. Para más información, vea el documento de información técnica.

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

Transmisor para cabezal programable universalmente con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Nivel elevado de exactitud de medición en todo el rango de temperaturas ambiente. Todos los transmisores se entregan para su uso en todos los sistemas importantes de control de procesos. Las pruebas de integración se realizan en el "System World" de Endress+Hauser. Para más información, vea el documento de información técnica.

Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada de sensor doble o única (opcionalmente para determinados transmisores)
- Indicador intercambiable (opcionalmente para determinados transmisores)
- Fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo inigualables en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de las desviaciones del sensor de temperatura, funcionalidad de redundancia de sensor, funciones de diagnóstico del sensor
- Acoplamiento de sensor con transmisor para transmisores con entrada para sensores dobles, basado en coeficientes de Callendar-Van-Dusen (CvD).

Transmisor de campo

Transmisor de campo con comunicación HART®, Foundation Fieldbus™ o PROFIBUS® PA e indicador retroiluminado. De fácil lectura a distancia, con luz solar directa o por la noche. Los valores de medición, el gráfico de barras y la indicación de fallos se muestran a gran tamaño. Las ventajas son: entrada doble para sensores, la mayor fiabilidad en entornos industriales severos, funciones matemáticas, monitorización de oscilaciones de sonda de temperatura y funcionalidad de sensor de respaldo, detección de corrosión.

Aislamiento galvánico

Aislamiento galvánico de los transmisores iTEMP de Endress+Hauser

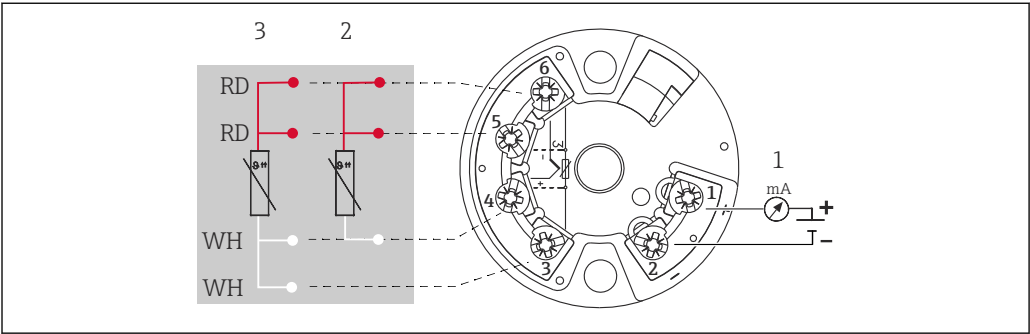
Tipo de transmisor	Sensor
Transmisor de campo TMT162 HART®	U = 2 kV CA
TMT71	
TMT72 HART®	

Tipo de transmisor	Sensor
TMT82 HART®	
TMT84 PA	
TMT85 FF	
TMT142B	

Alimentación

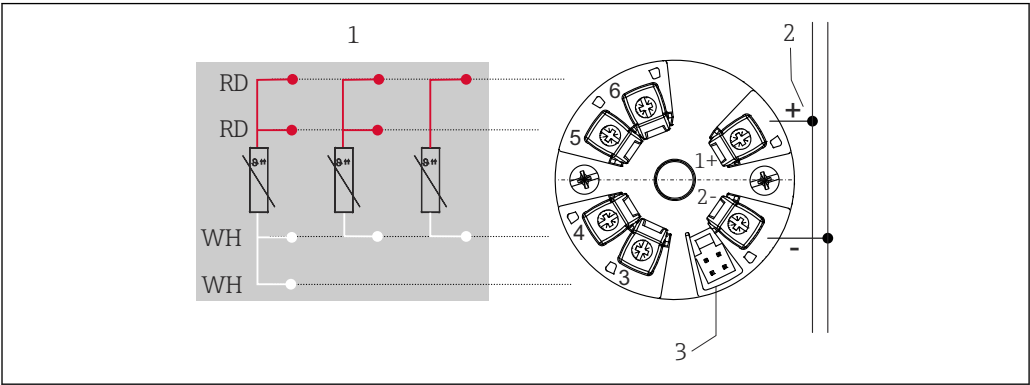
Asignación de terminales

Tipo de conexión del sensor



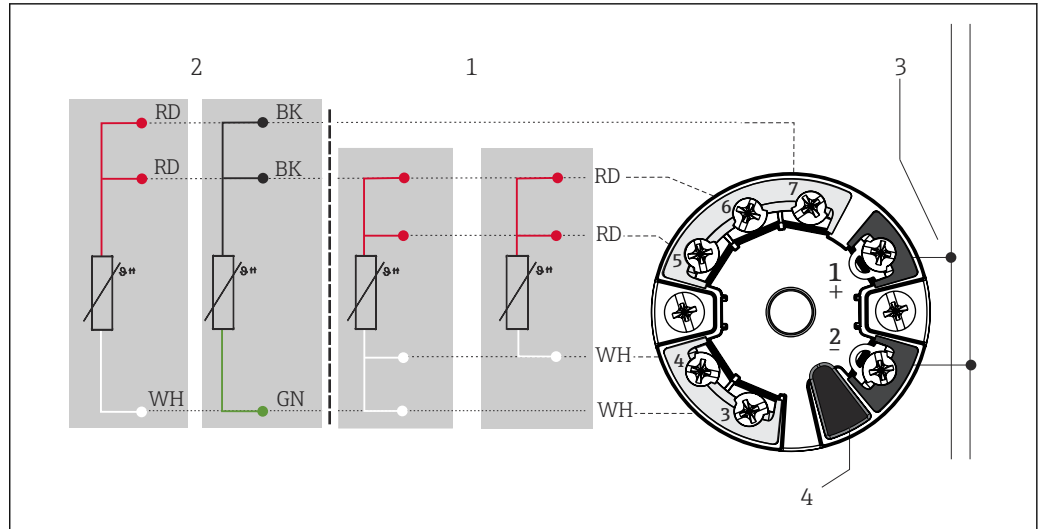
A0045600

- 2 Transmisor TMT18x (entrada simple) montado en cabezal
- 1 Transmisor para cabezal para la alimentación y salida analógica 4 ... 20 mA conexión con bus
- 2 A 3 hilos
- 3 A 4 hilos



A0047173

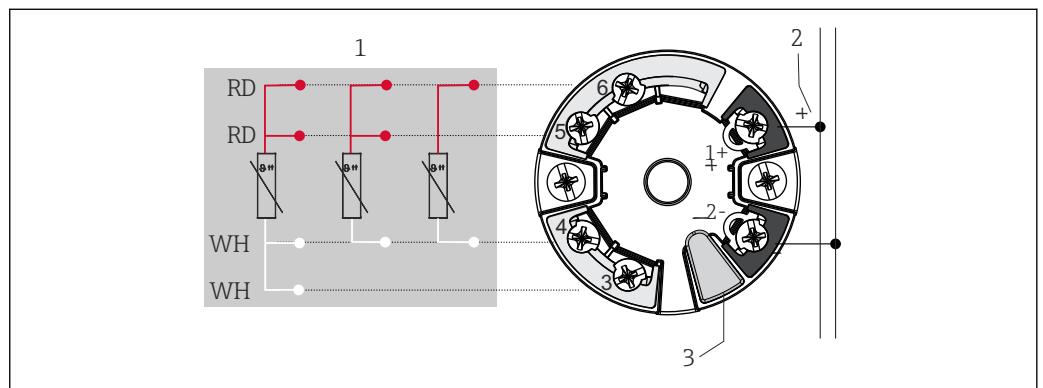
- 3 Transmisor montado en cabezal TMT31 (de una entrada)
- 1 Entrada de sensor RTD. a 4, 3 y 2 hilos
- 2 Alimentación
- 3 Interfaz CDI



A0045599

4 Transmisor TMT8x (entrada doble) montado en cabezal

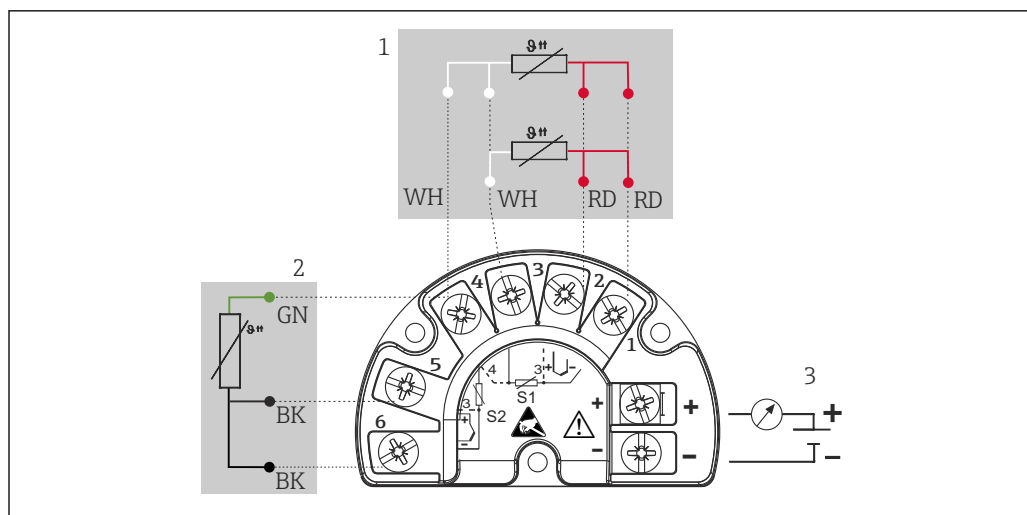
- 1 Entrada de sensor 1, RTD, a 4 hilos y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD, a 3 hilos
- 3 Conexión de bus y tensión de alimentación
- 4 Conexión del indicador



A0045464

5 Transmisor TMT7x (entrada simple) montado en cabezal

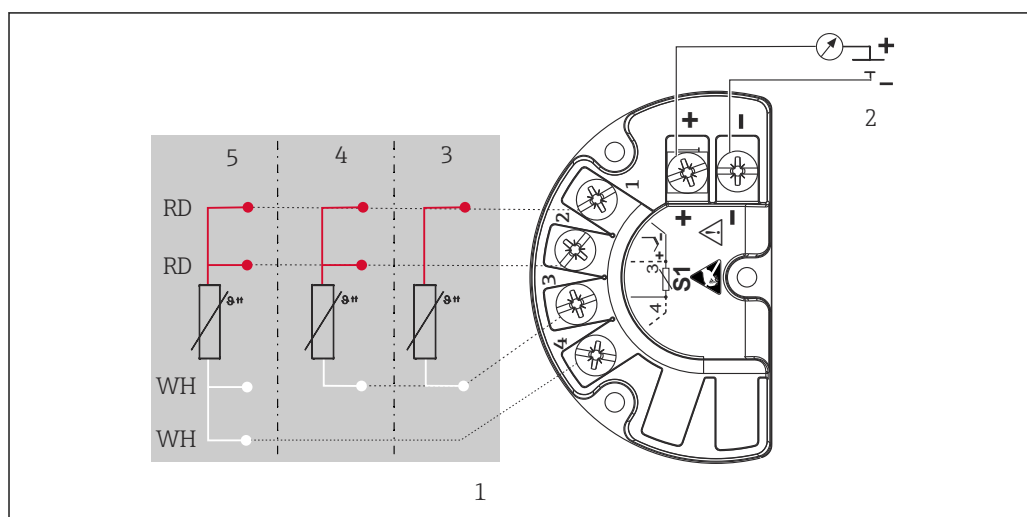
- 1 Entrada de sensor
- 2 Conexión de bus y tensión de alimentación
- 3 Conexión del indicador



A0045732

6 Transmisor montado en campo TMT162 (de dos entradas)

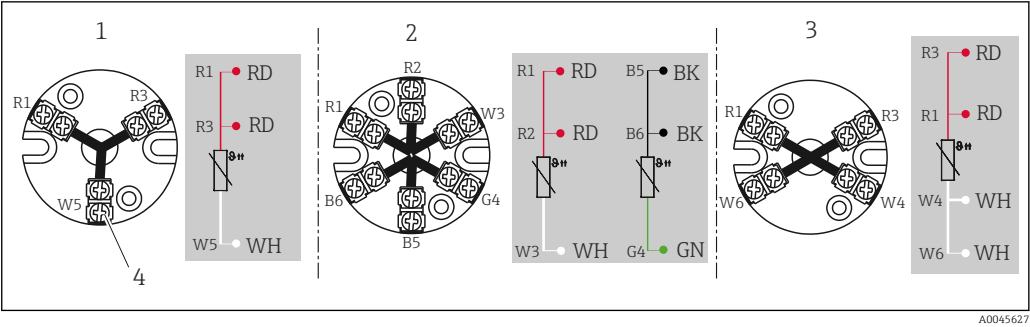
- 1 Sensor 1
- 2 Sensor 2 (no TMT142B)
- 3 Alimentación de transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mAo conexión de bus



A0045733

7 Transmisor TMT142B (entrada simple) montado en campo

- 1 Entrada de sensor RTD
- 2 Alimentación de transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA, señal HART®
- 3 A 2 hilos
- 4 A 3 hilos
- 5 A 4 hilos



8 Regleta de terminales montada

- 1 Entrada simple a 3 hilos
- 2 2 entradas simples a 3 hilos
- 3 Entrada simple a 4 hilos
- 4 Tornillo exterior

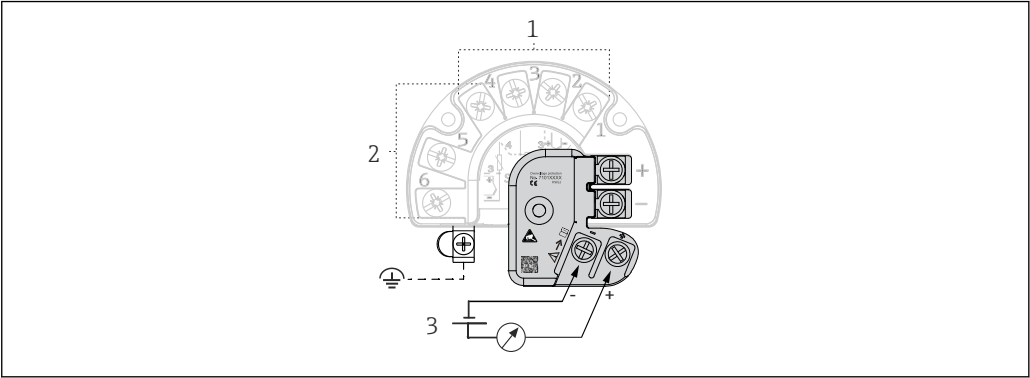
Los bloques y los transmisores se muestran en la posición que ocupan dentro de los cabezales respecto a la abertura del conducto.

Protección integrada contra sobretensiones

El módulo de protección integrada contra sobretensiones se puede pedir como accesorio opcional¹⁾. El módulo protege la electrónica de daños provocados por las sobretensiones. Las sobretensiones que se producen en los cables de señal (p. ej., 4 ... 20 mA, líneas de comunicación [sistemas de bus de campo]) y la alimentación se derivan a tierra. El funcionamiento del transmisor no se ve afectado ya que no se produce una caída problemática de la tensión.

Datos de conexión:

Tensión continua máxima (tensión nominal)	$U_C = 42 \text{ V}_{DC}$
Corriente nominal	$I = 0,5 \text{ A}$ a $T_{amb.} = 80 \text{ °C}$ (176 °F)
Resistencia a la sobretensión transitoria - Sobretensión de rayo D1 (10/350 µs) - Corriente de descarga nominal C1/C2 (8/20 µs)	$I_{imp} = 1 \text{ kA}$ (por hilo) $I_n = 5 \text{ kA}$ (por hilo) $I_n = 10 \text{ kA}$ (total)
Rango de temperatura	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Resistencia del serie por cable	1,8 Ω, tolerancia ±5 %



9 Conexión eléctrica de la protección contra sobretensiones

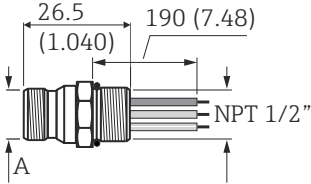
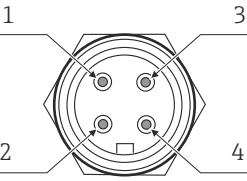
- 1 Sensor 1
- 2 Sensor 2
- 3 Conexión de bus y tensión de alimentación

1) Disponible para el transmisor de campo con especificación HART® 7

Puesta a tierra

El equipo se debe conectar a la compensación de potencial. La conexión entre la caja y la tierra local debe tener una sección transversal mínima de 4 mm² (13 AWG). Se deben apretar bien todas las conexiones a tierra.

Conector de bus de campo

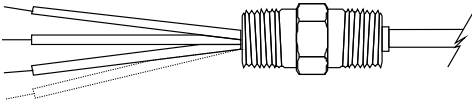
Tipo (medidas en mm [in])	Especificación	
Conector de bus de campo a PROFIBUS® -PA o FOUNDATION Fieldbus™  A M12 en conector PROFIBUS® -PA o UNC 7/8-16 en conector FOUNDATION Fieldbus™	■ Temperatura ambiente: -40 ... 150 °C (-40 ... 300 °F) ■ Grado de protección IP 67 Diagrama de conexionado:  A0028083	
	PROFIBUS® -PA Pos. 1: gris (apantallamiento) Pos. 2: marrón (+) Pos. 3: azul (-) Pos. 4: no conectado	FOUNDATION Fieldbus™ Pos. 1: azul (-) Pos. 2: marrón (+) Pos. 3: no conectado Pos. 4: tierra (verde/amarillo) A0006023

Especificaciones del cable

TH11
24 AWG, 19 filamentos de cobre plateado con exterior extrusionado de PTFE de 0,010 in. Los sensores de 1/8 in tienen hilos de 28 AWG de siete filamentos con la misma extrusión.

TH12
24 AWG, siete filamentos de cobre plateado con 0,010 in de PTFE y después 0,015 in de FEP en la envoltura exterior; los sensores de 1/8 in son de 28 AWG, siete filamentos de SPC, 0,010 in de PTFE, 0,015 in de FEP en la envoltura exterior blanca. El blindaje flexible tiene un diámetro exterior nominal de 0,272 in, 304SS de 0,010 in de grosor, estilo bloqueo cuadrado.

La temperatura máxima para el cable de prolongación es +200 °C (+392 °F)

Conexión eléctrica	
Hilos sueltos, usualmente de 139,7 mm (5,5 in) para el cableado en el cabezal de conexión, transmisor montado en el cabezal o montado en la regleta de terminales, y para el cableado con portasondas TMT162 o TMT142	
Diseño de los conductores	
Hilos sueltos de 139,7 mm (5,5 in) con casquillos engastados de latón	 A0026119

Características de funcionamiento

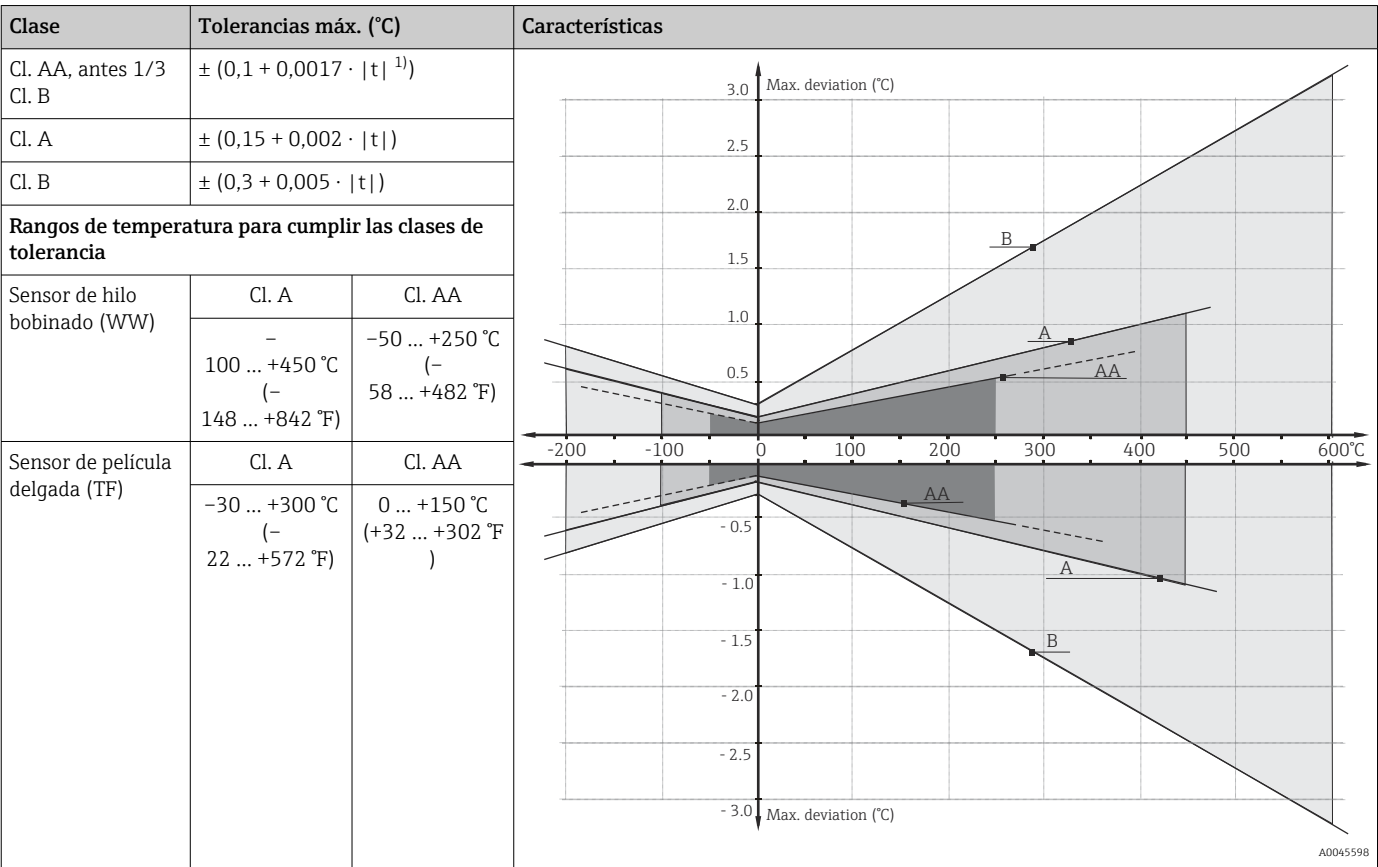
Tiempo de respuesta

Tiempo de respuesta del 63 % según ASTM E644

Estructura	RTD Ø1/8"	RTD Ø3/16"	RTD Ø1/4"	RTD Ø3/8" reducido 3/16"
Rango de temperatura alto	2 s	2 s	3 s	No disponible
Rango de temperatura bajo	3 s	7 s	9 s	6 s

Tiempo de respuesta para el portasondas del sensor sin transmisor.

Precisión Termómetro de resistencia RTD según norma IEC 60751



1) $|t|$ = valor absoluto en °C



Para obtener las tolerancias máximas en °F, los resultados en °C se deben multiplicar por un factor 1,8.

Estabilidad a largo plazo del transmisor $\leq 0,1 \text{ °C (0,18 °F) / año}$ o $\leq 0,05\% / \text{año}$
Datos en condiciones de referencia; % relativo a la amplitud de span. El valor mayor es aplicable.

Rigidez dieléctrica Las unidades se prueban en la fábrica con 500 V_{AC} durante un minuto entre las piezas activas (terminales) y las piezas metálicas expuestas que no transportan corriente (p. ej., cubierta de la sonda).

Autocalentamiento Los elementos RTD son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición provoca un efecto de autocalentamiento en el propio elemento RTD, lo que a su vez genera un error de medición adicional. La magnitud de este error de medición no solo depende de la corriente de medición, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de flujo del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser (corriente de medición muy pequeña).

Especificaciones de calibración El fabricante proporciona calibraciones de temperatura comparativas a partir de -20 ... +300 °C (-4 ... +573 °F) basadas en la escala ITS-90 (escala internacional de temperatura). Se trata de calibraciones con trazabilidad a patrones mantenidos por el NIST (National Institute of Standards and Technology). Los servicios de calibración satisfacen la norma ASTM E220. El informe de calibración hace referencia al número de serie del portasondas RTD.

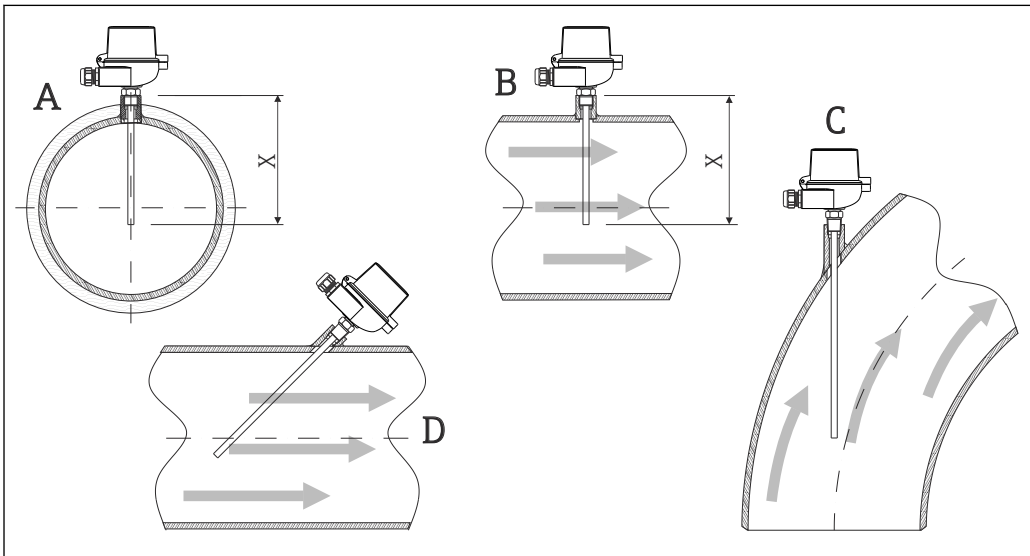
Se proporcionan tres puntos de calibración, siempre y cuando las temperaturas especificadas estén dentro del rango recomendado y los requisitos de longitud mínima cumplan lo especificado. La longitud mínima se basa en la longitud total "x" del elemento de inserción con carga por resorte.

Instalación

Orientación

Sin restricciones

Instrucciones de instalación



10 Ejemplos de instalación
A-B Si la sección transversal de la tubería es pequeña, la punta del sensor debe llegar hasta el eje central de la tubería (=X) o sobrepasarlo ligeramente.
C-D Instalación inclinada

La longitud de inmersión del termómetro influye en la precisión. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, los errores en la medición se deben a la conducción de calor a través de la conexión a proceso y la pared del contenedor. Si se instala en una tubería, la longitud de inmersión debe ser al menos la mitad del diámetro de la tubería. Otra solución podría consistir en una instalación en ángulo (inclinada) (véase C-D). Para determinar la longitud de inmersión, se deben tener en cuenta todos los parámetros del termómetro y del proceso que se va a medir (p. ej., velocidad de flujo y presión del proceso).

- Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta
- La longitud de inmersión mínima debe ser 10 veces el diámetro externo del recubrimiento, nominal.

Entorno

Rango de temperatura ambiente	Cabezal terminal	Temperatura en °C (°F)
	Sin transmisor para cabezal montado	Depende del cabezal terminal usado y del prensaestopas o el conector del bus de campo; véase la sección "Cabezales terminales"
	Con transmisor para cabezal montado	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) Modo SIL (transmisor HART 7): -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
	Con transmisor para cabezal montado e indicador	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
	Con transmisor de campo montado	■ Sin indicador: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) ■ Con indicador y/o módulo integrado de protección contra sobretensiones: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ Modo SIL: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)

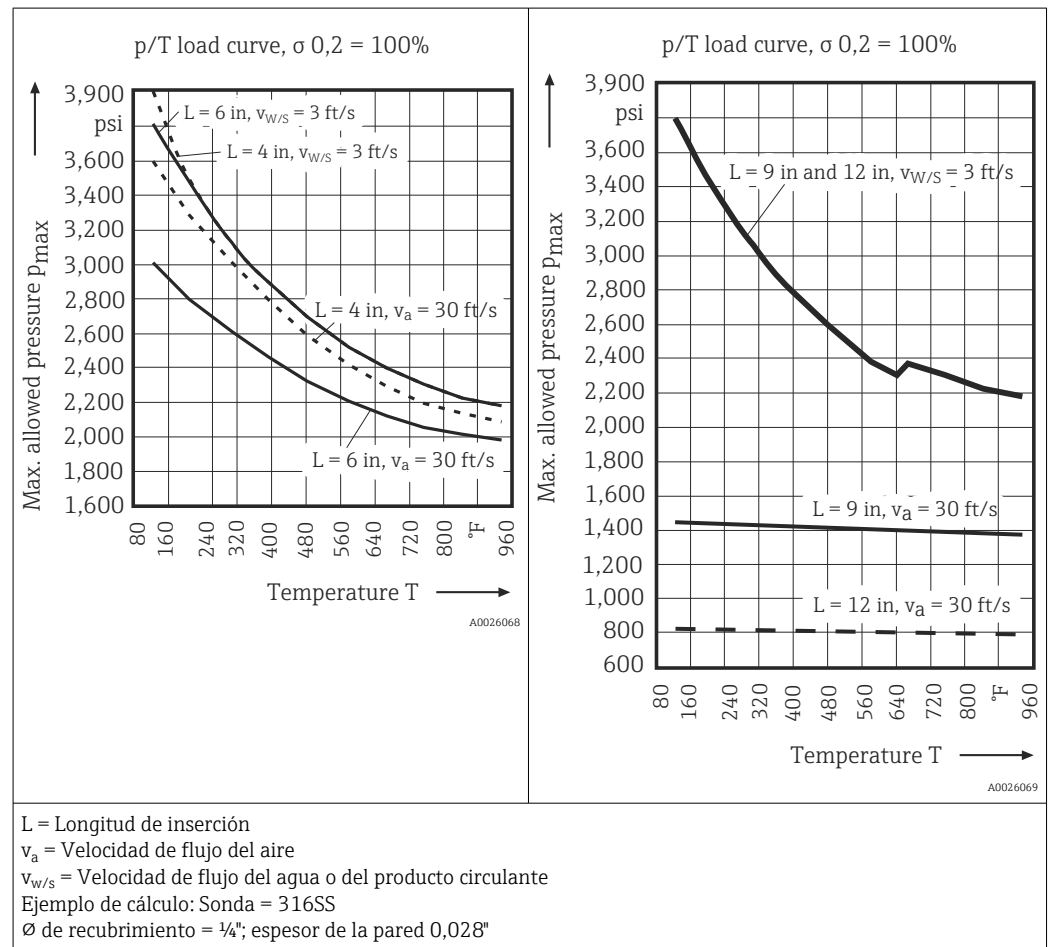
Resistencia a sacudidas y vibraciones

4 g/2 ... 150 Hz según IEC 60068-2-6

Proceso

Límites de la presión del proceso

Ejemplo de curva de carga p/T según Dittrich



Evite la frecuencia de resonancia, ya que esta provocaría daños en la sonda.

■ L = 4 y 6 in:

La frecuencia de resonancia se produce cuando la velocidad de flujo permanente se encuentra en 18,1, 22,6 o 27,1 ft/s (aire) para una sonda de 6 in y/o en 40,5, 50,6 o 60,8 ft/s (aire) para una sonda de 4 pulgadas (T = 482 °F, p = 2700/2600 psi).

■ L = 9 y 12 in:

La frecuencia de resonancia se produce cuando la velocidad de flujo permanente se encuentra en 8,1, 10,1 o 12,1 ft/s (aire) para una sonda de 9 pulgadas y/o 4,6, 5,7 o 6,8 ft/s (aire) para una sonda de 12 pulgadas (T = 482 °F, p = 2600 psi).



El cálculo se ha efectuado únicamente para tuberías; los valores pueden ser algo mayores para sensores aislados de MgO. En todo caso, se recomienda llevar a cabo un análisis de fatiga si las longitudes difieren, se usan otros materiales o hay variaciones en el diámetro del recubrimiento o en el espesor de la pared. Los fallos son causados por las fuerzas que se ejercen como resultado de la presión estática, el flujo en régimen permanente y la vibración.

Presión de proceso máx. admisible (PSIG) para instrumentación con racores de compresión ajustables una vez.

Temperatura	Racor de compresión de 1/8" NPT y 1/4" NPT			
°C (°F)	Ø del recubrimiento = 1/8"	Ø del recubrimiento = 3/16"	Ø del recubrimiento = 1/4"	Ø del recubrimiento = 3/8" ¹⁾
-28 ... 204 °C (-20 ... 300 °F)	2 850	3 150	3 350	3 900
204 °C (400 °F)	2 750	3 050	3 250	3 800
260 °C (500 °F)	2 550	2 850	3 000	3 500
316 °C (600 °F)	2 400	2 700	2 850	3 300
371 °C (700 °F)	2 350	2 600	2 750	3 200
427 °C (800 °F)	2 300	2 550	2 650	3 100
482 °C (900 °F)	2 200	2 450	2 600	3 050
538 °C (1000 °F)	2 100	2 300	2 450	2 850

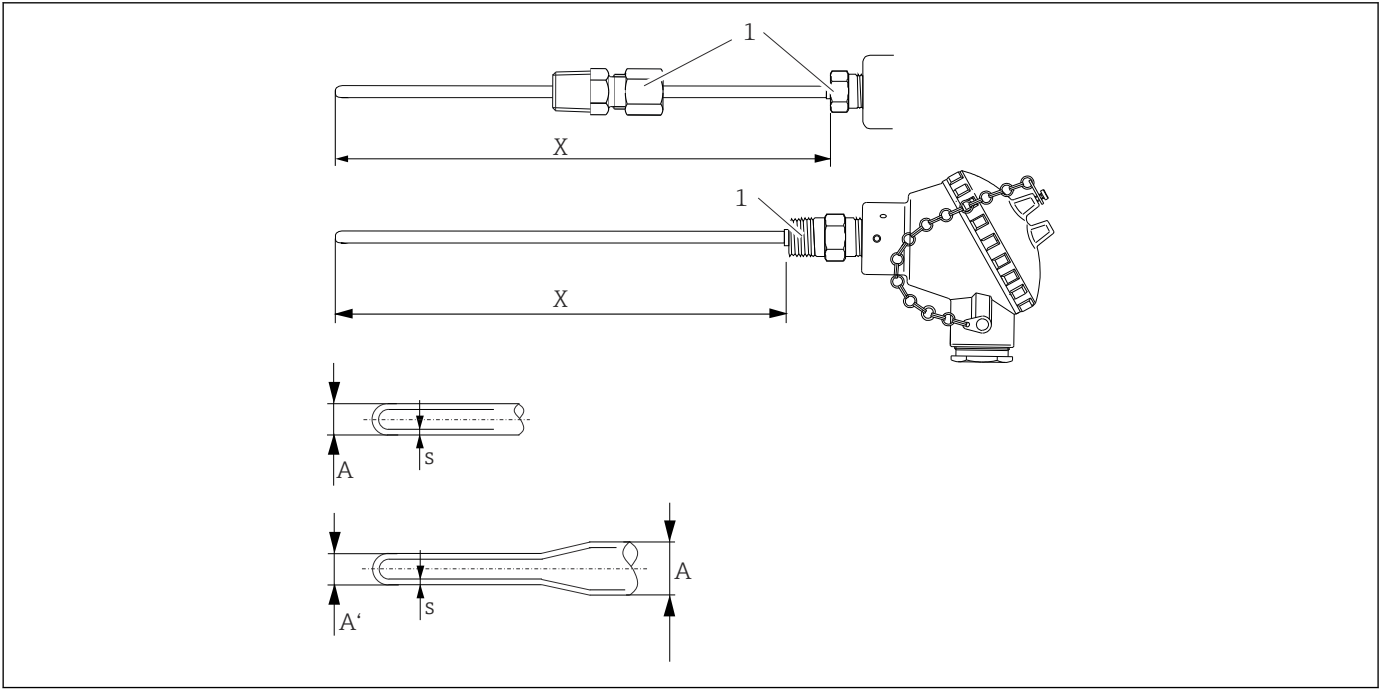
1) No disponible con racores de compresión de 1/8" NPT

i Los racores de compresión reajustables no están destinados al uso en aplicaciones de retención de la presión y se deben emplear únicamente para la retención mecánica de los sensores.

Estructura mecánica

Diseño, medidas

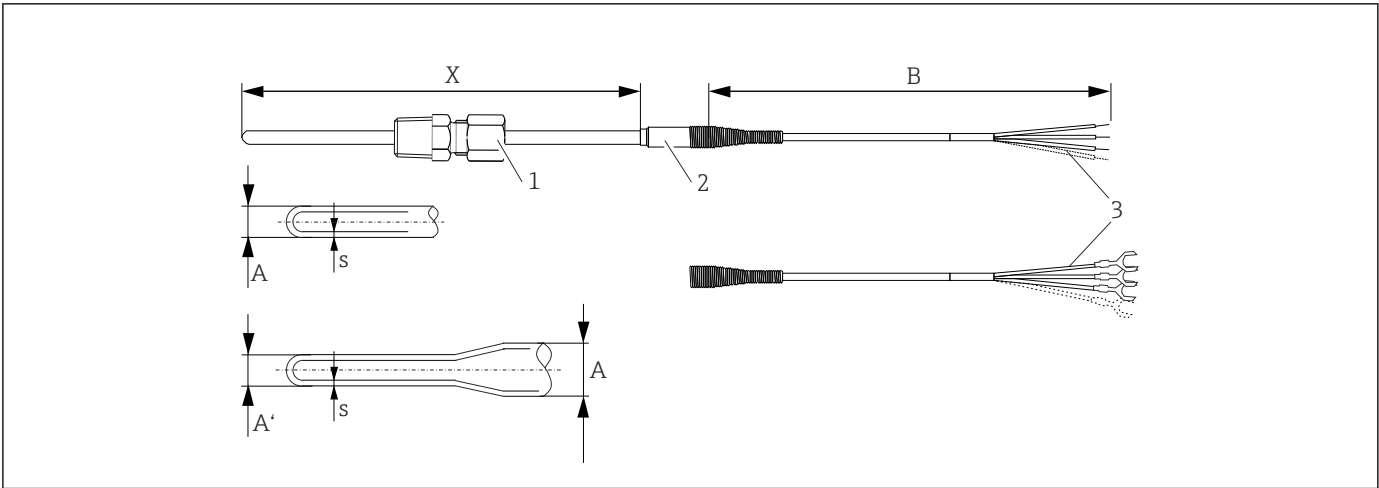
Para consultar los valores relativos a los gráficos, véanse la tabla y las ecuaciones que figuran más abajo.



A0051904

11 Diseño del TH11

- 1 Conexión a proceso: Rosca, ninguna o racor de compresión
- A Diámetro del recubrimiento
- A' Diámetro del recubrimiento con punta reducida
- s Espesor de la pared



A0029335

12 Diseño del TH12

- 1 Conexión a proceso: Ninguna o racor de compresión
2 Transición del hilo conductor de ampliación con muelle de alivio (400 °F)
3 Terminación del hilo conductor: Conductores pelados o conductores pelados con lengüetas de pala
A Diámetro del recubrimiento
A' Diámetro del recubrimiento con punta reducida
B Longitud del cable
s Espesor de la pared

Medidas en in

Longitud de inmersión X		Longitud del hilo B	Diámetro del recubrimiento A	Espesor de la pared S
TH11	TH12			
4, 6, 9, 12	6, 12, 18, 24	48, 72, 120	Ø ¹ / ₈	0,014
			Ø ³ / ₁₆	0,022
			Ø ¹ / ₄	0,029
Longitud especificada: De 2 a 96 in en incrementos de ½ in		Longitud especificada: De 12 a 300 in en incrementos de 12 in	Ø ³ / ₈ , Ø reducido ³ / ₁₆	0,045

Peso 0,5 ... 2,5 kg (1 ... 5,5 lb)

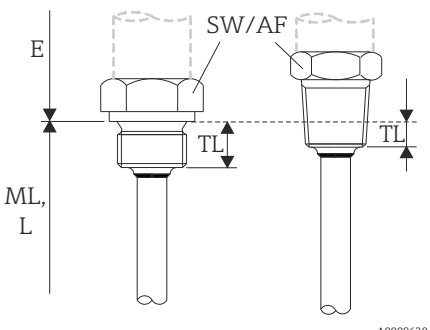
Material Conexiones a proceso y recubrimiento.

Las temperaturas de funcionamiento continuo que se especifican en la tabla siguiente son meros valores de referencia para el uso de los distintos materiales en aire y sin ninguna carga por compresión significativa. En algunos casos, las temperaturas máximas de funcionamiento se reducen considerablemente si se dan condiciones inusuales, como presencia de cargas mecánicas elevadas o uso en productos corrosivos.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1200 °F)	- Acero inoxidable, austenítico - Alta resistencia a la corrosión en general - Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración)

Conexión a proceso

Rosca

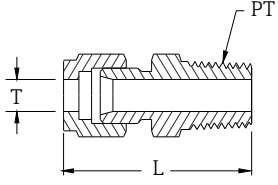
Conexión a proceso roscada	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave	Presión de proceso máx.
 13 Versiones cilíndrica (izquierda) y cónica (derecha)	G ½" DIN/ BSP ¹⁾	0,6 in	1,06 in	Presión de proceso estática máxima para una conexión a proceso roscada: ²⁾ 400 bar (5 802 psi) a +400 °C (+752 °F)
	NPT ½"	0,32 in	0,87 in	

- 1) DIN ISO 228 BSPP
- 2) Especificaciones de presión máxima solo para la rosca. El fallo de la rosca se calcula teniendo en cuenta la presión estática. El cálculo se basa en una rosca totalmente apretada (TL = longitud de la rosca)

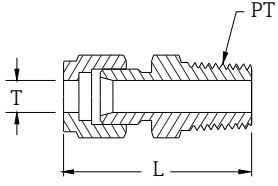
Racor de compresión

Todas las medidas están expresadas en pulgadas

Racores de compresión reajustables de acero inoxidable con terminal de empalme de FEP

Tipo de racor	Tamaño de tubo: Diámetro exterior (T) en pulgadas	Rosca de proceso (PT) en pulgadas	Longitud (L) en pulgadas
 A0026151	1/8	1/8" NPT	1 1/4
	3/16	1/8" NPT	1 1/4
	1/4	1/4" NPT	1 1/2
	3/8	1/4" NPT	1 1/2
	1/4	1/8" NPT	1 1/4
	1/8	1/4" NPT	1 1/2
	3/16	1/4" NPT	1 1/2
	1/4	1/2 NPT	1 3/4

Racores de compresión ajustables una vez, de acero inoxidable con terminal de empalme de acero inoxidable

Tipo de racor	Tamaño de tubo: Diámetro exterior (T) en pulgadas	Rosca de proceso (PT) en pulgadas	Longitud (L) en pulgadas
 A0026151	1/8	1/8" NPT	1 1/4
	3/16	1/8" NPT	1 1/4
	1/4	1/8" NPT	1 1/4
	1/8	1/4" NPT	1 1/2
	3/16	1/4" NPT	1 1/2
	1/4	1/4" NPT	1 1/2
	3/8	1/4" NPT	1 1/2
	1/4	1/2 NPT	1 3/4

Caja

Cabezales terminales

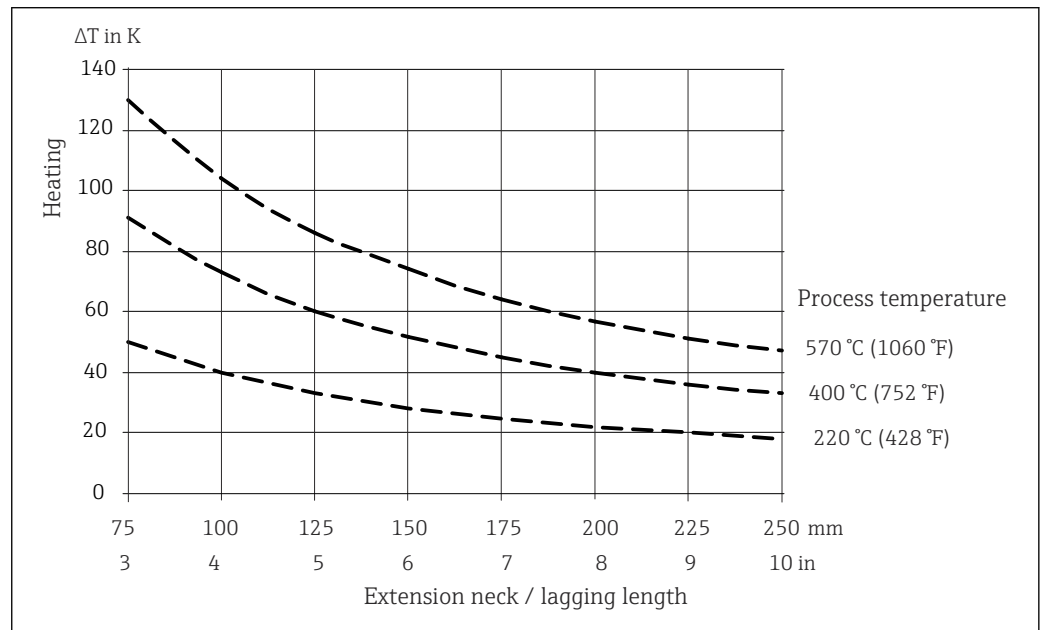
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana y una conexión de la sonda de temperatura con rosca NPT de ½". Todas las medidas están expresadas en mm (in). Especificaciones sin el transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con el transmisor para cabezal instalado, véase la sección "Entorno".

Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales de conexión de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.



Es posible que algunas de las especificaciones incluidas en la lista siguiente no estén disponibles en esta línea de producto.

Como se muestra en el gráfico siguiente, la longitud del cuello de extensión puede influir en la temperatura reinante en el cabezal terminal. Esta temperatura debe permanecer dentro de los valores límite definidos en la sección "Condiciones de funcionamiento".

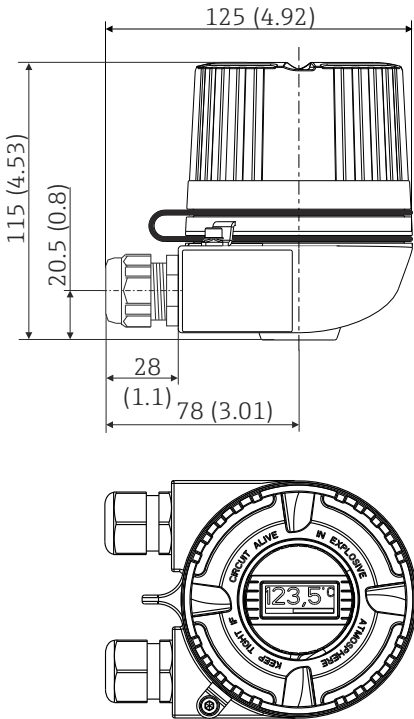


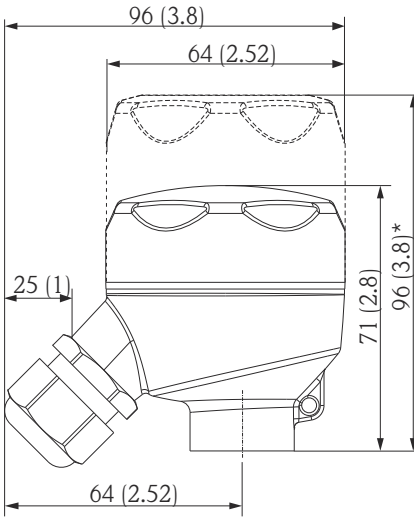
14 Calentamiento del cabezal terminal en función de la temperatura del proceso. Temperatura en el cabezal terminal = temperatura ambiente 20 °C (68 °F) + ΔT

Este gráfico se puede usar para calcular la temperatura del transmisor.

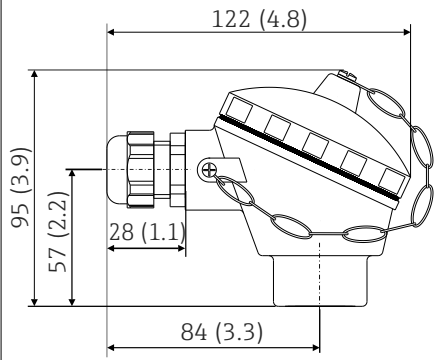
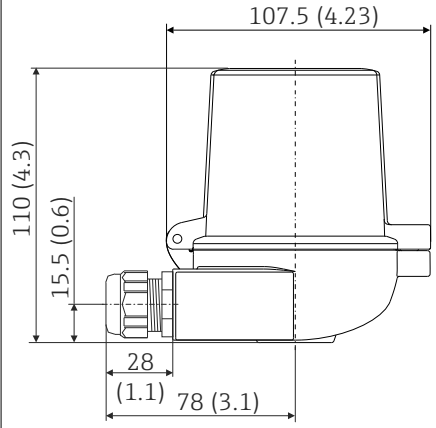
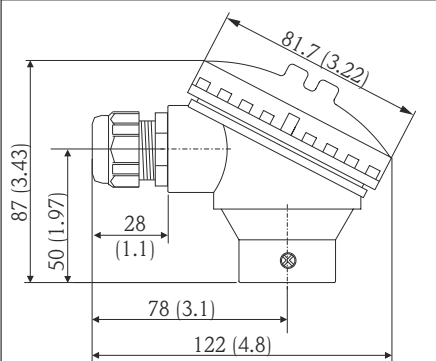
Ejemplo: A una temperatura de proceso de 220 °C (428 °F) y con una longitud del aislamiento térmico de 100 mm (3,94 in), la conducción de calor es 40 K (72 °F). Por consiguiente, la temperatura del transmisor es 40 K (72 °F) más la temperatura ambiente, p. ej., 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Resultado: la temperatura del transmisor es correcta, la longitud del retraso es suficiente.

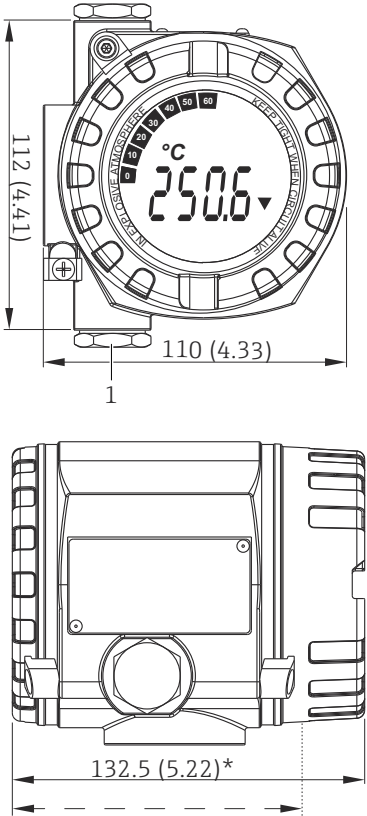
TA30H con ventana para el indicador en la cubierta	Especificación
 Technical drawing of the TA30H device. The side view shows a cylindrical top with a diameter of 125 (4.92) and a total height of 115 (4.53). The base has a diameter of 78 (3.01) and a mounting flange with a diameter of 28 (1.1). The front view shows a circular face with a central display window showing '123.5°'. The face has a diameter of 78 (3.01) and a mounting flange with a diameter of 28 (1.1). The drawing is labeled A0009831.	■ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa roscada cautiva, disponible con una o dos entradas de cable ■ Grado de protección: IP 66/68, envolvente NEMA tipo 4x Versión Ex: IP 66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ■ Material: ■ Aluminio; recubierto con polvo de poliéster ■ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ■ Lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ■ Ventana de visualización: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ■ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½" ■ Cuello de extensión / conexión del termopozo: M20x1,5 o ½" NPT ■ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ■ Color del cabezal de aluminio: gris, RAL 7035 ■ Peso: ■ Aluminio aprox. 860 g (30,33 oz) ■ Acero inoxidable aprox. 2 900 g (102,3 oz) ■ Transmisor para cabezal disponible opcionalmente con indicador TID10  Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubríquela, si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

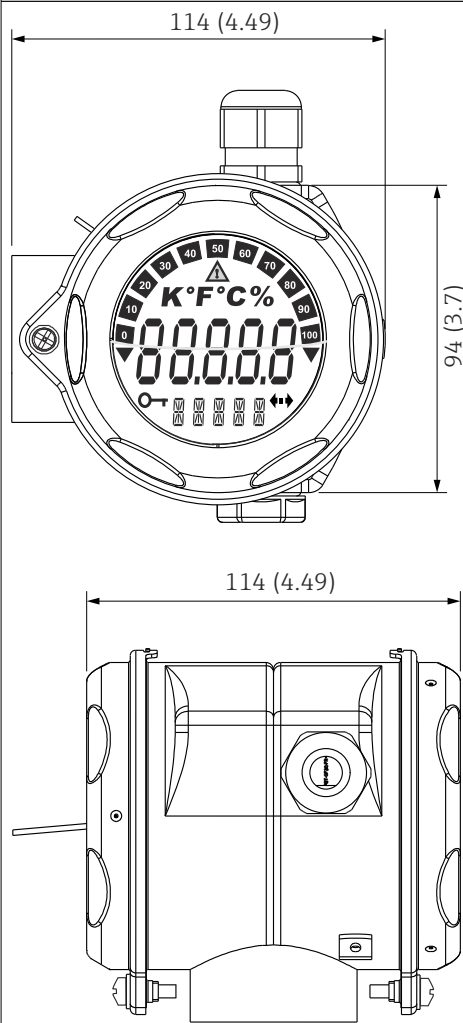
TA30R (con ventana para indicador en la tapa opcional)	Especificación
 Technical drawing of the TA30R device. The side view shows a cylindrical top with a diameter of 96 (3.8) and a total height of 96 (3.8). The base has a diameter of 64 (2.52) and a mounting flange with a diameter of 25 (1). The front view shows a circular face with a central display window showing '123.5°'. The face has a diameter of 64 (2.52) and a mounting flange with a diameter of 25 (1). The drawing is labeled A0017145.	■ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido Juntas: silicona, EPDM opcional para aplicaciones que no contienen sustancias PWIS (sustancias que deterioran la pintura) Ventana del indicador: policarbonato (PC) ■ Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1,5 ■ Peso ■ Versión estándar: 360 g (12,7 oz) ■ Versión con ventana para indicador: 460 g (16,23 oz) ■ Ventana para indicador en la tapa opcional para el transmisor en cabezal con un indicador TID10 ■ Conexión de la armadura de protección: M24x1,5 o ½" NPT ■ Borne de tierra: interno como estándar ■ Disponible con sensores con marcado 3-A ■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III

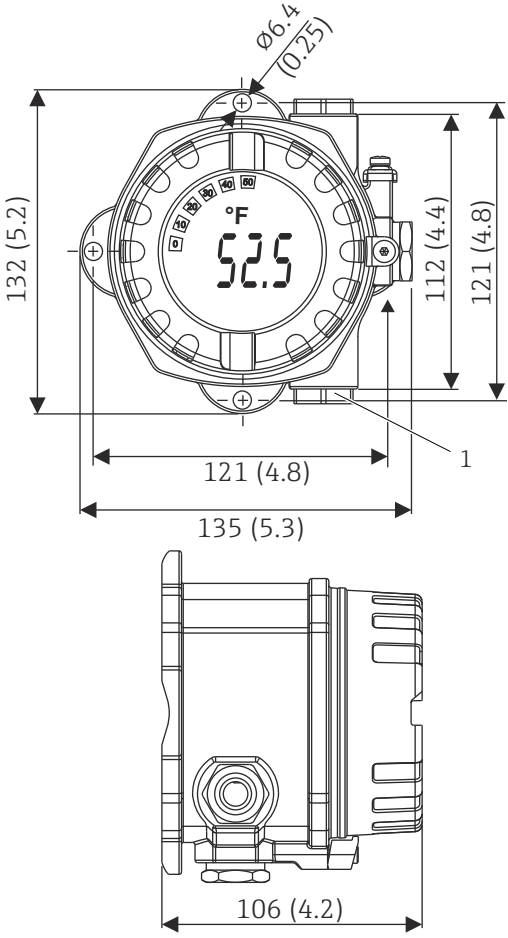
* Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la tapa

TU401  A0008669	Especificación ■ Clase de protección: IP65 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Temperatura: -40 ... 130 °C (-40 ... 266 °F) silicona, hasta 100 °C (212 °F) junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ■ Material: aleación de aluminio con recubrimiento de poliéster o epoxi, junta de goma o silicona bajo la cubierta ■ Entrada de cable: ½" NPT, ¾" NPT o conector 7/8" FF ■ Conexión de la armadura de protección: M24x1.5, G 1/2" o NPT 1/2" ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ■ Peso: 300 g (10,58 oz)
TU401 (estilo TA30D)  A0009822	Especificación ■ Disponible con una o dos entradas de cable ■ Clase de protección: IP 66/68 (caja tipo NEMA 4x) ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, recubrimiento de polvo de poliéster ■ Juntas: silicona ■ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1.5 ■ Conexión de la armadura de protección: M24x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la versión estándar, un transmisor está montado en la cubierta del cabezal terminal y una regleta de terminales adicional está instalada directamente sobre el elemento de inserción. ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ■ Peso: 390 g (13,75 oz) ■ Borne de tierra, interno y externo ■ Con símbolo 3-A
TU401 (estilo TA30S)  A0017146	Especificación ■ Grado de protección: IP65 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Temperatura: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) sin prensaestopas ■ Material: polipropileno (PP), conforme a la FDA, juntas: junta tórica de EPDM ■ Rosca de entrada de cable: ¾" NPT, ½" NPT o conector 7/8" FF ■ Conexión protectora para el portasondas: ½" NPT ■ Color: blanco ■ Peso: aprox. 100 g (3,5 oz) ■ Borne de tierra: solo interno, mediante borne auxiliar ⚠ ATENCIÓN Peligro potencial de carga electrostática ▶ No recomendado para el uso en zonas de peligro (clasificadas).

Transmisores de campo

Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT162	Especificación
 Technical drawing of the iTEMP TMT162 transmitter. The top view shows a circular face with a digital display reading 250.6 °C and a rotating scale. Dimensions: height 112 (4.41) mm, width 110 (4.33) mm. The bottom view shows the rear of the device with a mounting bracket. Dimension: width 132.5 (5.22)* mm. A label '1' points to the connection point for direct probe mounting. 1 <i>Conexión del instrumento para el portasondas de montaje directo</i> * Dimensiones sin indicador = 112 mm (4,41 pulgadas) A0047364	■ Compartimento de la electrónica independiente y compartimento de conexión ■ Clase de protección: IP67, NEMA de tipo 4x ■ Material: caja de aluminio moldeado AlSi 10 Mg con recubrimiento de pulvimetal sobre una base de poliéster o acero inoxidable 316L ■ Indicador giratorio en saltos de 90° ■ Entrada de cable: 2x ½" NPT ■ Indicador retroiluminado con buena visibilidad tanto en condiciones de luz solar directa como en condiciones de oscuridad total ■ Terminales con recubrimiento de oro para evitar la corrosión y otros errores de medición adicionales ■ Certificación SIL conforme a IEC 61508:2010 (protocolo HART)

Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT162 para aplicaciones higiénicas	Especificación
 The technical drawing shows two views of the iTEMP TMT162 transmitter. The top view is a front-facing perspective showing a circular display with a temperature scale from 0 to 100 in both Fahrenheit (°F) and Celsius (°C). The display has a digital readout showing '00.00.00'. The transmitter has a stainless steel housing with four mounting lugs. Dimensions are indicated: a width of 114 mm (4.49 inches) and a height of 94 mm (3.7 inches). The bottom view is a rear-facing perspective showing the cable entry point and mounting details. It also indicates a width of 114 mm (4.49 inches). A0047437 * Dimensiones sin indicador = 112 mm (4,41 pulgadas)	■ Material: Acero inoxidable 1.4435 (AISI 316L) para aplicaciones higiénicas (caja T17) ■ Compartimento de la electrónica independiente y compartimento de conexión ■ Indicador giratorio en saltos de 90° ■ Entrada de cable: 2 x ½" NPT ■ Grado de protección (IP69K) ■ Indicador retroiluminado con buena visibilidad tanto en condiciones de luz solar directa como en condiciones de oscuridad total ■ Terminales con recubrimiento de oro para evitar la corrosión y otros errores de medición adicionales

Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT142B	Especificación
 1 Conexión del instrumento para el portasondas de montaje directo A0047368	■ Clase de protección: IP66/67, NEMA tipo 4x ■ Material: caja de aluminio moldeado AlSi 10 Mg con recubrimiento de pulvimetal sobre una base de poliéster o acero inoxidable 316L ■ Indicador giratorio en saltos de 90° ■ Interfaz Bluetooth® integrada para el indicador inalámbrico del valor medido y la configuración de parámetros, opcional ■ Indicador retroiluminado con buena visibilidad tanto en condiciones de luz solar directa como en condiciones de oscuridad total ■ Terminales con recubrimiento de oro para evitar la corrosión y otros errores de medición adicionales

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales que están disponibles para el producto pueden seleccionarse a través del Configurador de producto en www.endress.com:

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

Información para cursar pedidos

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en www.addresses.endress.com o en la configuración del producto, en 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.

Accesorios específicos del equipo

TU301	Racor de compresión roscado Código de pedido: TU301
Soporte de montaje	SS316L, para tubo de 1,5...3" Código de pedido: 51007995
Adaptador	Entrada de cable M20x1.5 - 1/2" NPT Código de pedido: 51004387
Prensaestopas	1/2" NPT, D4.5-8.5, IP 68 Código de pedido: 51006845
Módulo de protección integrada contra sobretensiones	El módulo protege el sistema electrónico contra las sobretensiones. Disponible para caja TMT162 (no T17 versión higiénica).
Kit de configuración TXU10	Kit de configuración para transmisor programable mediante PC con software de configuración y cable de interfaz para PC con puerto USB Código de pedido: TXU10-xx

Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser: ■ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ■ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. Applicator puede obtenerse: ■ En Internet: https://portal.es.endress.com/webapp/applicator ■ En un CD-ROM para su instalación en un PC.

Configurador	Product Configurator: herramienta para la configuración individual de los productos ■ Datos de configuración actualizados ■ Según dispositivo: 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 Online shop de Endress+Hauser La aplicación Configurator está disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com -> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione el país -> Haga clic en "Products" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página del producto -> El botón "Configure" situado a la derecha de la imagen del producto sirve para abrir el Product Configurator.
W@M	Gestión del ciclo de vida de su planta W@M le ayuda con 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 y funcionamiento de los equipos de medición. Toda la información relevante sobre el equipo, como su estado, las piezas de repuesto o la documentación específica relativa al equipo, se encuentra disponible para todos los equipos durante todo el ciclo de vida. La aplicación ya contiene los datos de su equipo Endress+Hauser. Endress+Hauser también se encarga de mantener al día y actualizar los registros de datos. W@M se puede obtener: ■ A través de internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ■ En un CD-ROM para su instalación local en un PC.
FieldCare SFE500	Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (PAM) basado en tecnología FDT. Permite configurar todas las unidades de campo inteligentes de un sistema y le ayuda a gestionarlas. El uso de la información de estado también es una manera simple pero efectiva de comprobar su estado y condición.  Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S
DeviceCare SFE100	Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser. 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.  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S

Productos del sistema

Accesorios	Descripción
Indicador de campo RIA16	Indicador de campo alimentado por lazo para retroalimentación en bucle en el circuito de corriente de 4 a 20 mA. Opcional con caja de aluminio para aplicación Ex  Para obtener más detalles, véase la "Información técnica", TI00144R
Indicador de proceso RIA15	Indicador de proceso, indicador digital alimentado por lazo para circuito de 4 a 20 mA, montaje en armario, con comunicación HART® opcional. Visualización de 4 a 20 mA o hasta 4 variables de proceso HART®  Para obtener más detalles, véase la "Información técnica", TI01043K

Transmisor de proceso con unidad de control RMA42	Transmisor de proceso universal para la monitorización e indicación de valores medidos analógicos.  Para obtener más detalles, véase la "Información técnica", TI00150R
Protecciones contra sobretensiones para montaje en campo HAW569	La protección contra sobretensiones HAW569 es adecuada para proteger el sistema electrónico contra la destrucción que provocan las sobretensiones. Las sobretensiones que se producen en los cables de señal (p. ej., de 4 a 20 mA), de comunicación (sistemas de bus de campo) y de alimentación se derivan a tierra de manera segura.  Para obtener más detalles, véase la "Información técnica", TI01013K

Documentación suplementaria

Los tipos de documentación siguientes están disponibles en las páginas de producto y en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) (según la versión del equipo seleccionada):

Documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	Ayuda para la planificación de su equipo El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	Guía rápida para obtener el primer valor medido El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	Su documento de referencia El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Documento de referencia sobre los parámetros que dispone El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo se entregan las instrucciones de seguridad (XA). Las instrucciones de seguridad 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. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.



www.addresses.endress.com
