

Información técnica

RTD TH13, TH14 y TH15

Portasondas RTD en termopozos con elemento de inserción con carga por resorte y envolvente para industria de proceso



Aplicación

Los sensores de temperatura TH13, TH14 y TH15 son portasondas RTD instalados en termopozos y diseñados para el uso en todo tipo de industrias de proceso, incluso en entornos difíciles, gracias a su diseño robusto. El sensor se compone de una sonda de medición con un elemento RTD aislado, su recubrimiento y un termopozo fabricado a partir de material en barra.

Entre otras aplicaciones, estos sensores se pueden usar en industrias de proceso como las siguientes:

- Industria química y petroquímica
- Centrales eléctricas
- Refinerías
- Plataformas offshore

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. En vez de cablear directamente los sensores de temperatura hasta su sistema de control, use transmisores para reducir el cableado y los costes de mantenimiento y, al mismo tiempo, aumentar la precisión de la medición.

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
- Posibilidad de adquirir todas las soluciones de medición de temperatura a un único proveedor. Transmisor de categoría mundial con oferta de sensor integrado para aplicaciones pesadas en la industria de proceso.
 - Instalación directa nada más sacarlo de la caja.
- Aislamiento galvánico mejorado en casi todos los equipos (2 kV)

[Continúa de la página de portada]

- Estructura de modelo simplificada: Precio competitivo, ofrece gran valor. Facilidad para efectuar pedidos y pedidos recurrentes. Un solo número de modelo incluye el sensor y el portasondas del transmisor para obtener así una solución completa para un punto
- Todos los transmisores iTEMP ofrecen una estabilidad a largo plazo $\leq 0,05$ % por año
- Rápido tiempo de respuesta con punta de forma reducida/cónica

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

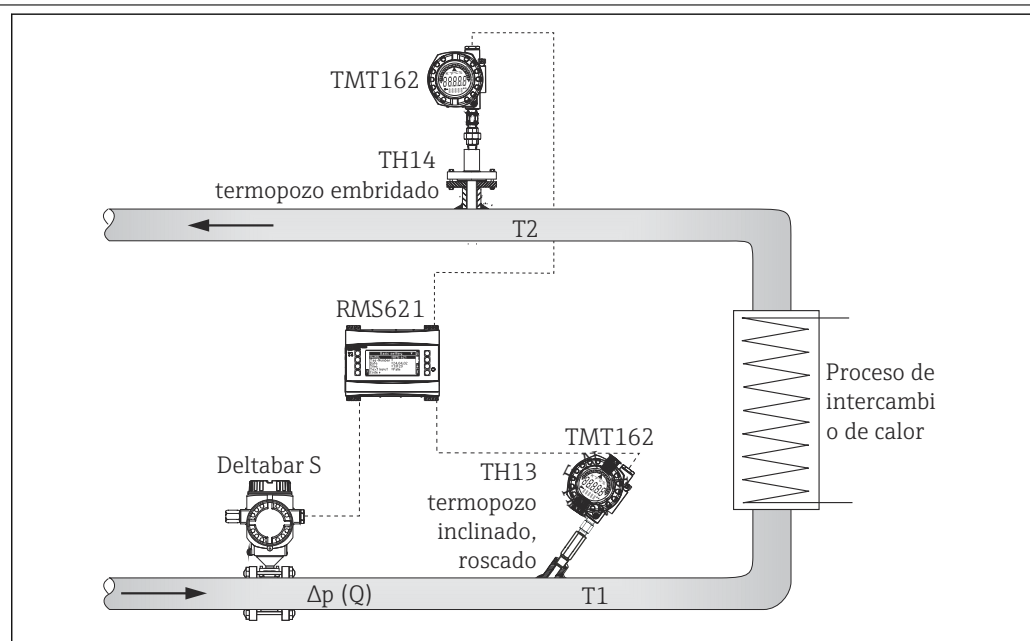
Estos termómetros de resistencia usan un sensor de temperatura Pt100 conforme a la norma IEC 60751. El sensor de temperatura consiste en un resistor de platino sensible a la temperatura que presenta una resistencia de 100 Ω a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

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

- **De hilo bobinado (WW):** Consiste en un doble arrollamiento de hilo fino de platino de alta pureza situado 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 película delgada de platino (TF):** Contienen una capa muy delgada de platino ultrapuro, de aprox. 1 μm de espesor, depositada por vaporización en vacío sobre un sustrato cerámico, en la que posteriormente se forma una estructura utilizando un procedimiento fotolitográfico. Las pistas conductoras de platino que se forman de esta manera generan la resistencia de medición. Unas capas adicionales de pasivado y recubrimiento protegen la capa delgada de platino de suciedad y oxidación, incluso a muy altas temperaturas.

La ventaja principal del sensor de temperatura de película delgada frente al sensor de hilo bobinado es su menor tamaño y 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 aprox. 300 °C (572 °F). De ahí que, por lo general, los sensores de película delgada solo se usen para mediciones de temperatura en rangos por debajo de 400 °C (932 °F).

Sistema de medición



1 Ejemplo de una aplicación de los portasondas de temperatura

Diferencial térmico en agua

Cálculo de la cantidad de calor emitida o absorbida por un flujo de agua en un sistema de calefacción o refrigeración. La cantidad de calor se calcula a partir de la variable de proceso para el flujo $Dp(Q)$ y del diferencial entre la temperatura de alimentación y la de retorno ($T2 - T1$). También resultan posibles cálculos de energía bidireccionales, como los sistemas de cálculo con cambio del sentido de flujo (carga/descarga del acumulador de calor).

Gestor de energía RMS621

La conservación de la energía y los costes son temas candentes en la industria actual. La precisión en la monitorización y el cálculo del flujo es la base de un análisis pormenorizado del uso de energía y su facturación. Estos datos pueden servir como base para maximizar el potencial de ahorro y ayudar a controlar los costes operativos en el día a día. Los gestores de energía de Endress+Hauser proporcionan cálculos precisos y fiables para la monitorización y el control del consumo energético (tanto en la vertiente de producción como en la de consumo) conforme a las normas internacionales, p. ej., IAPWS-IF 97, AGA8, ISO 5167, etc. Para obtener más detalles sobre el RMS621, véase la información técnica.

Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT162

La envolvente a prueba de explosiones con compartimento doble de aluminio o acero inoxidable y el sistema electrónico compacto totalmente encapsulado proporcionan una protección inmejorable en los entornos más difíciles. El TMT162 evita costosas paradas de planta gracias a la detección de la corrosión en los RTD o termopares antes de que distorsione el valor medido. Los transmisores de temperatura de campo de Endress+Hauser con indicador retroiluminado y función de redundancia de sensor están diseñados con el objetivo de garantizar la seguridad de la planta, los equipos y el personal. Para obtener más detalles sobre el TMT162, véase la información técnica.

Deltabar S/Cerabar S

La evolución de la serie Cerabar S/Deltabar S representa un paso adelante decisivo en la mejora y el aumento de la seguridad de la instrumentación de presión para la industria de proceso. El desarrollo de nuevos productos es fruto principalmente del conocimiento, el compromiso y la experiencia de los integrantes de la plantilla. Solo resulta posible rendir siempre al máximo nivel si todas las personas aportan sus ideas con dedicación y entusiasmo. Los instrumentos de Endress+Hauser no solo destacan entre los clientes y los usuarios por sus novedades tecnológicas, sino también por la presencia de personas que impulsan este progreso, ya sea en el departamento de servicio, en el de ventas o en el de producción. Para obtener más detalles sobre el Deltabar S y el Cerabar S, véase la información técnica.

Arquitectura del equipo

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 $-200 \dots 600 \text{ °C}$ ($-328 \dots 1\,112 \text{ °F}$). Los RTD de película delgada de rango bajo, $-50 \dots 200 \text{ °C}$ ($-58 \dots 392 \text{ °F}$), 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, $-200 \dots 600 \text{ °C}$ ($-328 \dots 1\,112 \text{ °F}$), 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.

Entrada

Variable medida

Temperatura (la transmisión depende linealmente de la temperatura)

Rango de medición

Estructura	Código de modelo (clase y tipo de sensor)	Rango máx.
Rango de temperatura bajo	TH13-_____(A/C/E/G/J/L)_____	$-50 \dots 200 \text{ °C}$ ($-58 \dots 392 \text{ °F}$)
	TH14-_____(A/C/E/G/J/L)_____	
	TH15-_____(A/C/E/G/J/L)_____	
Rango de temperatura alto	TH13-_____(B/D/F/H/K/M)_____	$-200 \dots 600 \text{ °C}$ ($-328 \dots 1\,112 \text{ °F}$)
	TH14-_____(B/D/F/H/K/M)_____	
	TH15-_____(B/D/F/H/K/M)_____	



Las opciones J, K, L, M corresponden a elementos de platino dúplex con dos sensores dentro de un mismo recubrimiento.

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.
- Mediante todos los protocolos habituales al seleccionar 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 equipadas con transmisores iTEMP constituyen una solución completa lista para instalar que mejora significativamente la precisión y la fiabilidad de la medición de temperatura en comparación con los sensores de cableado directo, además de reducir los costes de cableado y mantenimiento.

Transmisores para cabezal programables mediante PC

Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que se pueden aplicar de manera universal y requieren un bajo nivel de existencias. Los transmisores iTEMP se pueden configurar rápida y fácilmente por medio de un PC. Endress+Hauser ofrece la posibilidad de descargar en su sitio web un software de configuración gratuito. Puede encontrar más información al respecto en el correspondiente documento de información técnica.

Transmisores para cabezal HART® programables

El transmisor es un equipo a 2 hilos con una o dos entradas de medición y una salida analógica. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y de resistencia a través de la comunicación HART®. Se puede instalar como dispositivo de seguridad intrínseca en áreas de peligro de Zona 1 y se utiliza para fines de instrumentación en el cabezal terminal (cara plana) conforme a la norma DIN EN 50446. Rapidez y facilidad de manejo, visualización y mantenimiento mediante el uso de herramientas de configuración del equipo de carácter universal, como el FieldCare, el DeviceCare o el FieldCommunicator 375/475. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión en todo el rango de temperatura ambiente. La configuración de las funciones PROFIBUS PA y de los parámetros específicos del equipo se lleva a cabo a través de la comunicación de bus de campo. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Todos los transmisores están diseñados para el uso en todos los sistemas de control de procesos importantes. Las pruebas de integración se llevan a cabo en el "Sistema Mundial" de Endress+Hauser. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador intercambiable (opcional para ciertos transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de la deriva de la sonda de temperatura, funcionalidad de redundancia de sensores, funciones de diagnóstico del sensor
- Acoplamiento sensor-transmisor para transmisores con entrada doble de sensor, basado en los coeficientes de Callendar/Van Dusen

Aislamiento galvánico

Aislamiento galvánico de los transmisores iTEMP de Endress+Hauser

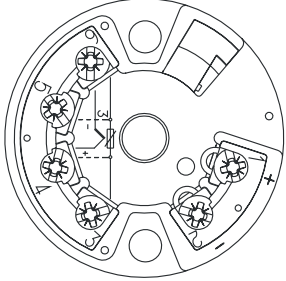
Tipo de transmisor	Sensor
TMT181 PCP	Ü = 3,75 kV CA
TMT182 HART®	U = 2 kV CA
Transmisor de campo TMT162 HART®	U = 2 kV CA

Alimentación

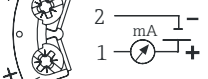
Asignación de terminales

Tipo de conexión del sensor

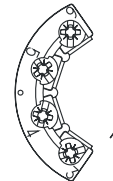
Transmisor TMT18x (entrada simple) montado en cabezal



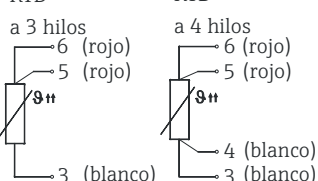
Alimentación
transmisor para cabezal y
salida analógica de 4 a 20, mA
o conexión de bus



RTD
a 3 hilos
6 (rojo)
5 (rojo)
3 (blanco)



RTD
a 4 hilos
6 (rojo)
5 (rojo)
4 (blanco)
3 (blanco)



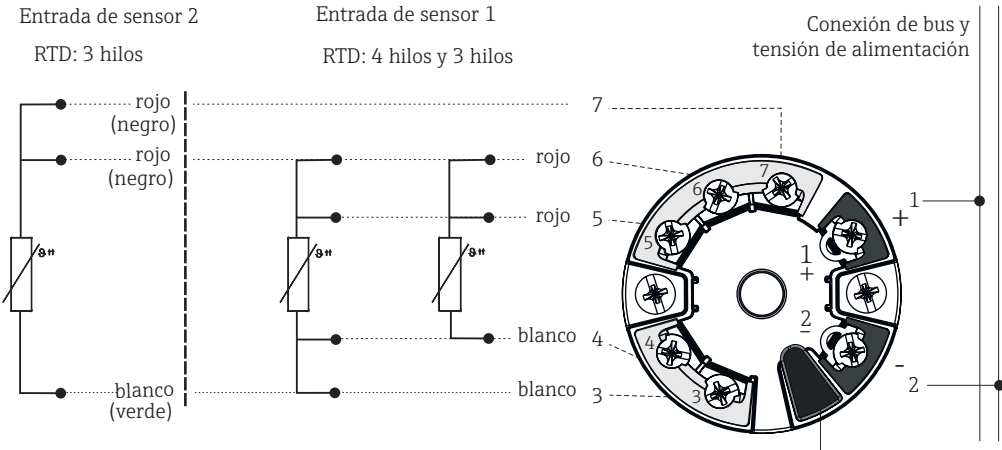
A0016433-ES

Transmisor TMT8x (entrada doble) montado en cabezal

Entrada de sensor 2
RTD: 3 hilos

Entrada de sensor 1
RTD: 4 hilos y 3 hilos

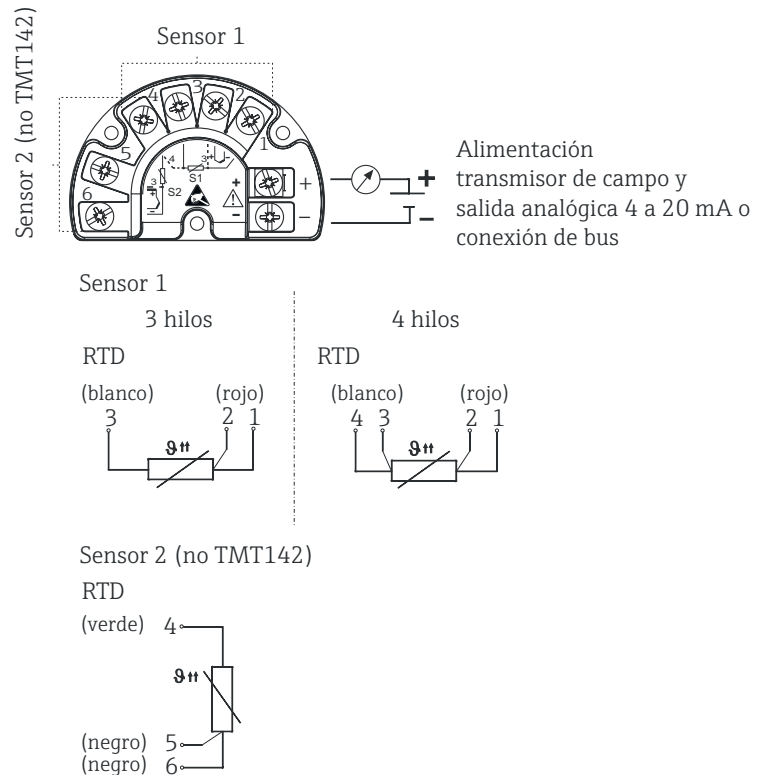
Conexión de bus y
tensión de alimentación



Conexión del indicador

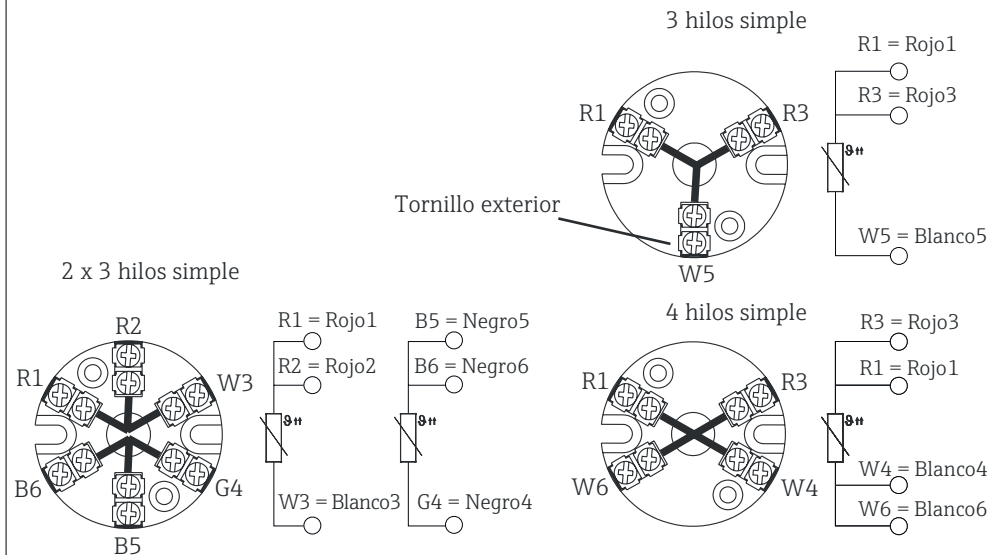
A0029556-ES

Transmisor montado en campo



A0024961-ES

Regleta de terminales montada



A0025284-ES



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

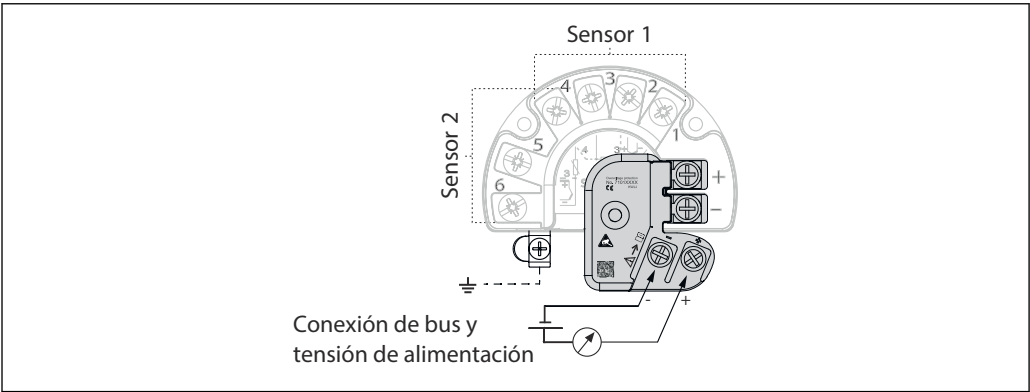
El módulo de protección integrada contra sobretensiones se puede pedir como accesorio opcional¹⁾. El módulo protege la electrónica de daños provocados por las sobretensiones. Las sobretensiones que se producen en los cables de señal (p. ej., 4 ... 20 mA, líneas de comunicación [sistemas de bus de

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

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 %



A0033027-ES

2 Conexión eléctrica de la protección contra sobretensiones

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.

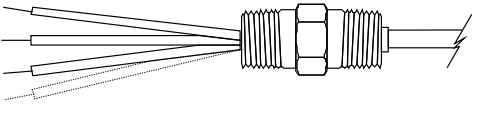
Conector de bus de campo

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:		
	<table><tr><td>PROFIBUS® -PA Pos. 1: gris (apantallamiento) Pos. 2: marrón (+) Pos. 3: azul (-) Pos. 4: no conectado</td><td>FOUNDATION Fieldbus™ Pos. 1: azul (-) Pos. 2: marrón (+) Pos. 3: no conectado Pos. 4: tierra (verde/amarillo)</td></tr></table>	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)
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)		

Especificaciones del cable

24 AWG, 19 filamentos de cobre plateado con exterior de 0,025 mm (0,010 in) de PTFE extrusionado.

Conexión eléctrica
Hilos sueltos, usualmente de 3" para cablear en el cabezal terminal, en el transmisor montado en el cabezal o en la regleta de terminales montada
Hilos sueltos, de 5½" para cablear con portasondas TMT162 o TMT142

Diseño de los conductores
Hilos sueltos de 3" o 5½" con terminales de latón engastados


Características de funcionamiento

Tiempo de respuesta

Tiempo de respuesta del 63 % según ASTM E644

Portasondas RTD TH15 sin termopozo

Estructura	RTD Ø ¼"
Rango de temperatura alto	3 s
Rango de temperatura bajo	9 s

Tiempo de respuesta para el portasondas del sensor sin transmisor.

Ejemplos de tiempo de respuesta para portasondas RTD con termopozo TH13 y TH14

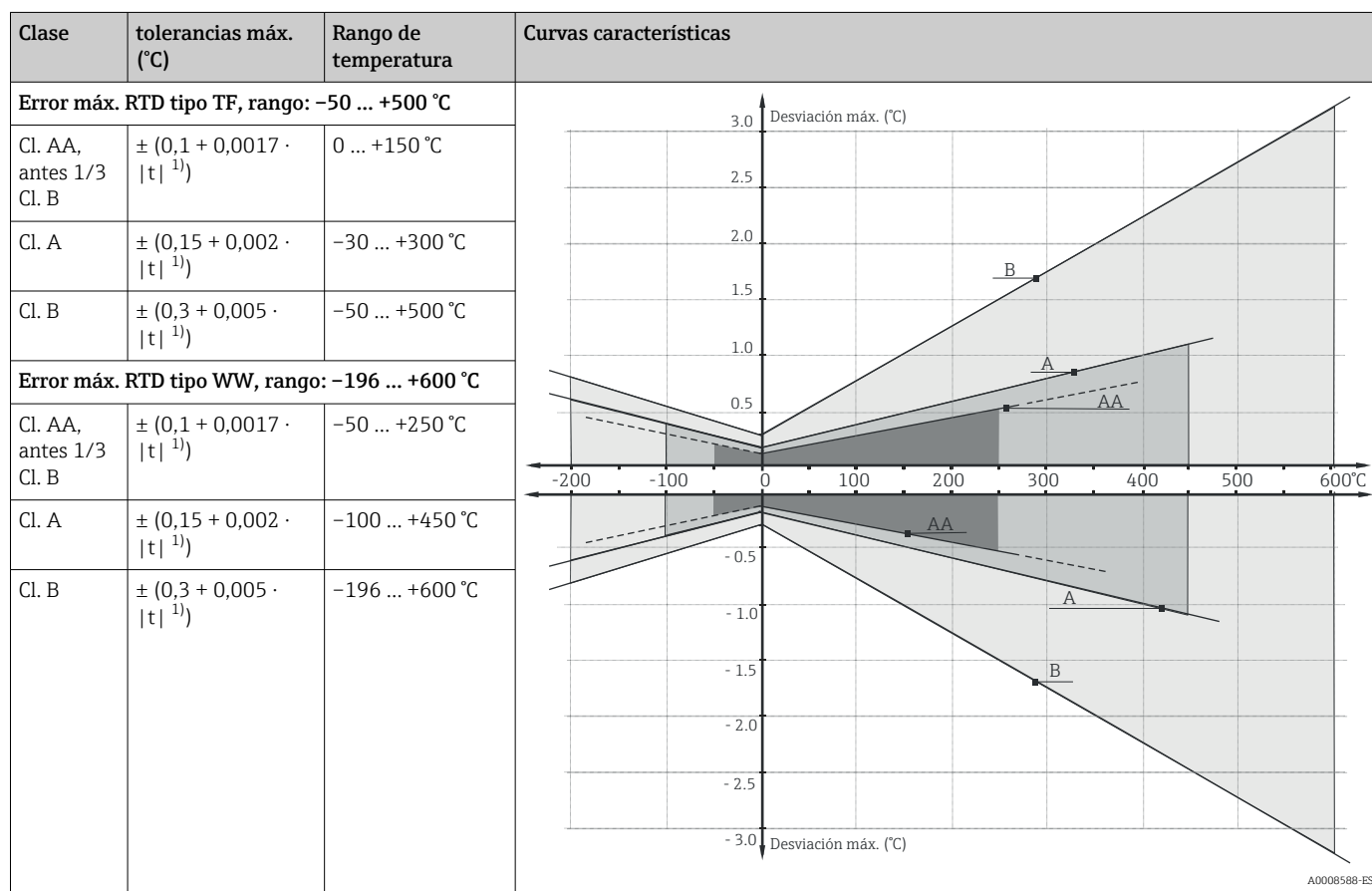
Estructura	Termopozo escalonado	Termopozo cónico	Termopozo recto de ¾"
Rango de temperatura alto	20 s	25 s	30 s
Rango de temperatura bajo	25 s	30 s	35 s

Los tiempos de respuesta para portasondas RTD con termopozo se proporcionan a modo de guía general de diseño sin transmisor.

Cuando la temperatura de un producto de proceso cambia, la señal de salida de un portasondas RTD sigue este cambio tras un cierto retardo temporal. La causa física es el tiempo relacionado con la transferencia térmica desde el producto del proceso, a través del termopozo y el elemento de inserción, hasta el elemento sensor (RTD). La manera en la que la lectura sigue el cambio de temperatura del portasondas a lo largo del tiempo recibe la denominación de tiempo de respuesta. Las variables que influyen o tienen un impacto en el tiempo de respuesta son las siguientes:

- Espesor de la pared del termopozo
- Espacio entre el elemento de inserción RTD y el termopozo
- Embalaje del sensor
- Parámetros del proceso, como productos, velocidad de flujo, etc.

Precisión RTD conforme a IEC 60751



1) $|t|$ = valor absoluto en °C

i Para determinar los errores de medición en °F, haga los cálculos usando las ecuaciones anteriores para °C y multiplique el resultado por 1,8.

Especificaciones del transmisor

	TMT82 HART®/ TMT84 PA / TMT85 FF	TMT180 Pt100 PCP	TMT181 PCP multifuncional	TMT182 HART®	Transmisor de campo TMT162 HART®	TMT142
Precisión de la medición	± típ. 0,25 °C (0,45 °F)	0,2 °C (0,36 °F), opcional 0,1 °C (0,18 °F) o 0,08% ¹⁾	0,5 °C (0,9 °F) o 0,08% ¹⁾		≤ 0,105 °C (0,19 °F)	0,2 °C (0,36 °F)
Corriente del sensor	I ≤ 0,3 mA	I ≤ 0,6 mA		I ≤ 0,2 mA	I ≤ 0,3 mA	

1) % es relativo al rango de medición ajustado (se aplica el valor más grande)

Estabilidad del transmisor a largo plazo

≤ 0,1 °C (0,18 °F)/año o ≤ 0,05%/año

Datos en condiciones de referencia; % relativo a la amplitud de span. El valor mayor es aplicable.

Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento entre terminales y recubrimiento de la sonda, tensión de prueba 250 V.

- ≥ 100 mΩ a 25 °C (77 °F)
- ≥ 10 mΩ a 300 °C (572 °F)

Autocalentamiento

Los elementos RTD no disponen de autoalimentación, por lo que requieren que una pequeña corriente circule a través del equipo para generar una tensión que se pueda medir. El autocalentamiento consiste en el aumento de la temperatura reinante en el seno del elemento causada por la circulación de corriente a través del mismo. Este autocalentamiento aparece en forma de error de medición y le afectan tanto la conductividad térmica como la velocidad del proceso que se esté midiendo; es inapreciable si se conecta un transmisor de temperatura iTEMP de Endress +Hauser.

Especificaciones de calibración

Calibración del sensor a 3 puntos		
-40 ... 0 °C (-40 ... 32 °F)	0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)	40 ... 215 °C (104 ... 420 °F)
Requisitos mínimos de longitud para sensores calibrados = 6"		

Use la opción "B" (bloque: prueba; calibración) para la calibración de RTD; es necesario especificar los tres puntos de temperatura en incrementos de 5 °C (9 °F).

El fabricante proporciona calibraciones comparativas de temperatura en el rango -40 ... +215 °C (-40 ... +420 °F) en la escala internacional de temperatura de 1990. Las calibraciones cuentan con trazabilidad a patrones mantenidos por el NIST (National Institute of Standards and Technology). Los servicios de calibración satisfacen las normas ASTM E220, IEC 17025 y ANSI/NCSL Z540-1-1994. El informe de calibración hace referencia al número de serie del portasondas RTD.

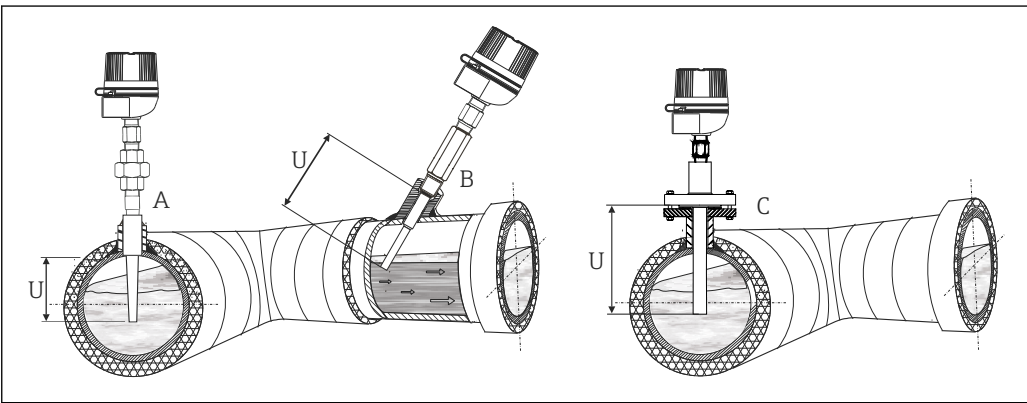
Se proporcionan tres puntos de calibración, siempre y cuando las temperaturas especificadas estén dentro del rango recomendado y los requisitos de longitud mínima cumplan lo especificado. La longitud mínima se basa en la longitud total "x" del elemento de inserción con carga por resorte.

Instalación

Orientación

Sin restricciones para la orientación de instalación.

Instrucciones de instalación



- 3 Ejemplos de instalación en tubería: En caso de tuberías cuya sección transversal sea pequeña, la punta del sensor debe llegar hasta la línea central de la tubería o sobrepasarla ligeramente (= U).
- A Instalación del portasondas TH13 con soldadura por encastre
- B Instalación roscada e inclinada del portasondas TH13
- C Instalación del portasondas TH14 con brida

Inmersión

Inmersión mínima según ASTM E644, $\Delta T \leq 0,05\text{ °C}$ (0,09 °F)

Inmersión del portasondas RTD TH15 sin termopozo

Estructura	Elemento de inserción RTD Ø ¼" Inmersión mínima (in)
Rango de temperatura alto	1 ¼"
Rango de temperatura bajo	¾"

Para los portasondas de temperatura con termopozo (TH13 y TH14), la inmersión mínima es la profundidad a la que se sumerge el termopozo en el producto, medida desde la punta. Para minimizar errores debidos a la temperatura ambiente, se recomiendan las longitudes de inmersión mínimas siguientes:

Estructura	Inmersión mínima (in)
Termopozo escalonado	2 ½"
Termopozo cónico	4 ½"
Termopozo recto de ¾"	4"
Termopozo soldado	4 ½"

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

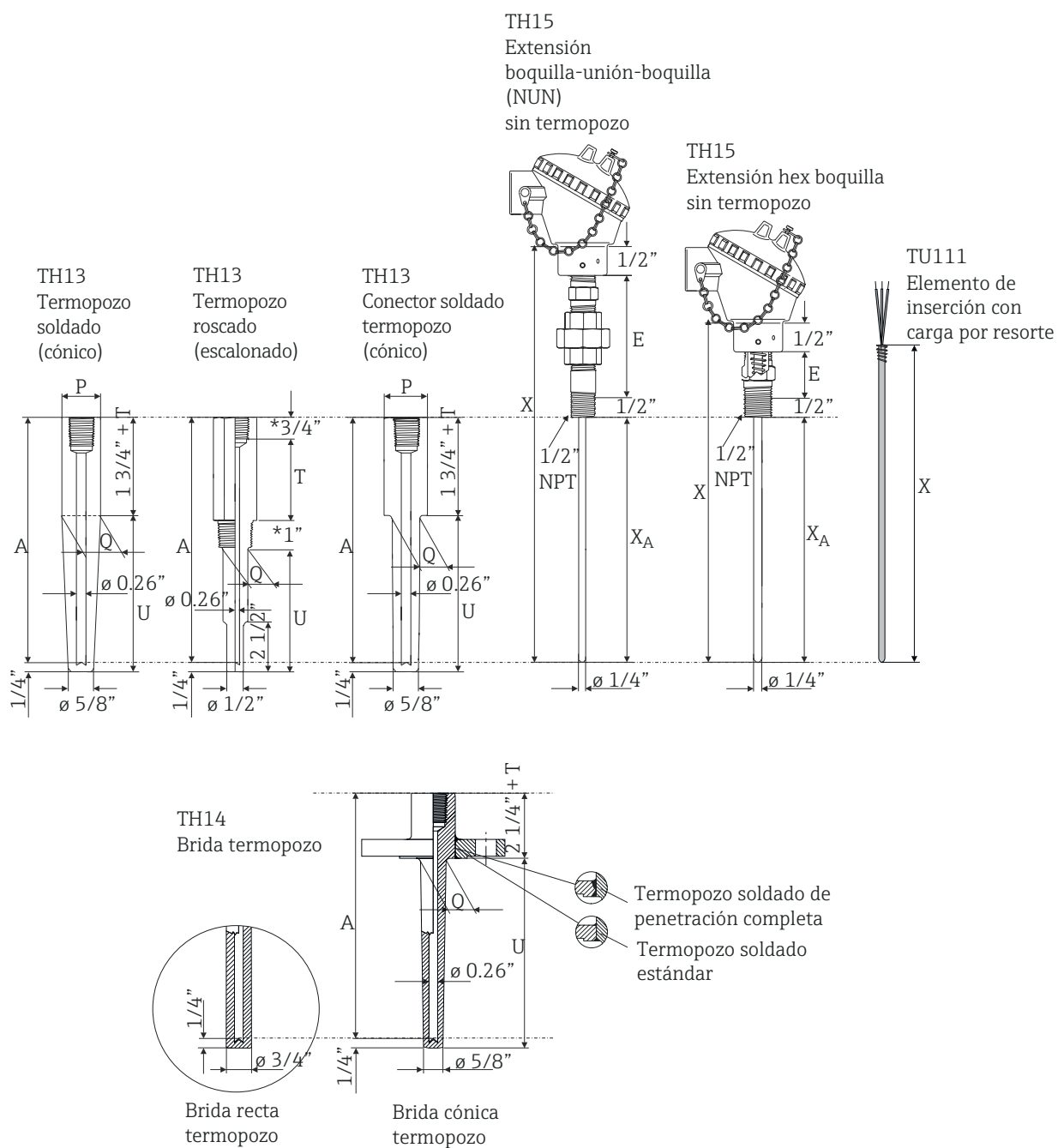
Proceso

Los termopozos se usan para medir la temperatura de un fluido que se mueve por el interior de un conducto de tal modo que la corriente ejerce una fuerza apreciable. El valor limitante para los termopozos está gobernado por la temperatura, la presión y la velocidad del producto, la longitud de inmersión, los materiales de los termopozos y el producto, etc. Existe la posibilidad de calcular el esfuerzo y la vibración de los termopozos de conformidad con la norma ASME PTC 19.3-1974; consulte a Endress+Hauser a este respecto.

Estructura mecánica

Diseño, medidas

Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas. En relación con los valores recogidos en este gráfico, tenga en cuenta las tablas y ecuaciones que figuran abajo.



A0028120-ES

Todos los termopozos están marcados con los elementos siguientes:

- I.D. del material
- CRN# (número de registro canadiense)
- N.º de colada

Medidas del TH13					
U	E	T	Conexi3n a proceso	Forma del termopozo	Ø Q
2½", 4½", 7½", 10½" longitud especificada 2" a 18" en incrementos de ½"	Boquilla hex = 1" o Boquilla-uni3n-boquilla (NUN) = 4" o 7" Material: acero o 316SS	3" o longitud especificada 1" a 6" en incrementos de ½"	NPT ½"	Escalonado (carga est3ndar) C3nico (carga pesada)	5/8" 11/16"
			¾" NPT	Escalonado (carga est3ndar) C3nico (carga pesada)	¾" 7/8"
			NPT 1"	Escalonado (carga est3ndar) C3nico (carga pesada)	7/8" 1 1/16"
			¾" soldadura por encastre	Escalonado (carga est3ndar) C3nico (carga pesada)	¾" ¾"
			1" soldadura por encastre	Escalonado (carga est3ndar) C3nico (carga pesada)	7/8" 1"
			¾" conexi3n soldada	C3nico (carga pesada)	1.050"
			1" conexi3n soldada	C3nico (carga pesada)	1.315"
Longitud de inmersi3n sensor RTD = Longitud taladrada termopozo $X_A = A = U + 1\frac{1}{2}" + T$ Longitud total elemento de inserci3n $X = A + E$					
P = Tama3o de la tuber3a ■ Nom. ¾"; di3m. = 1.050" ■ Nom. 1"; di3m. = 1.315"					

Medidas del TH14 Clasificación de la brida: ASME B16.5				
U	E	T	Tamaño de brida	Ø Q, versión cónica
2", 4", 7", 10" longitud especificada 2" a 18" en incrementos de ½"	Boquilla hex = 1" o	longitud especificada 1" a 10" en incrementos de ½"	1"	7/8"
	Boquilla-unión-boquilla (NUN) = 4" o 7"		1 ½"	1 1/16"
	Material: acero o 316SS		2"	1 1/16"
Longitud de inmersión sensor RTD - Longitud taladrada termopozo $X_A = A = U + 2" + T$ Longitud total elemento de inserción $X = A + E$				

Medidas del TH15 (sin termopozo)	
Longitud de inmersi3n sensor RTD X_A	
4", 6", 9", 12", 14" longitud especificada 4" a 41" en incrementos de ½"	Boquilla hex = 1" o Boquilla-uni3n-boquilla (NUN) = 4" o 7"

Peso De 1 a 5.5 lbs

Material Conexiones a proceso, termopozos y envolventes.

Las temperaturas de funcionamiento continuo que se especifican en la tabla siguiente son meros valores de referencia para uso de varios materiales en aire y sin ninguna carga por compresi3n significativa. En algunos casos, las temperaturas m3ximas de funcionamiento se reducen

considerablemente si se dan condiciones inusuales, como presencia de cargas mecánicas elevadas o uso en productos corrosivos.

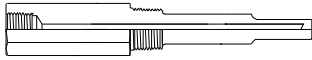
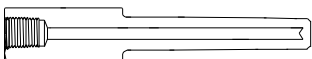
Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 200 °F) ¹⁾	■ Acero inoxidable austenítico ■ Alta resistencia a la corrosión en general ■ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración) ■ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura ■ En comparación con 1.4404, 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 200 °F) ¹⁾	■ 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)

1) Se puede usar de manera limitada hasta 800 °C (1472 °F) para cargas por compresión pequeñas y en productos no corrosivos. Para obtener más información, póngase en contacto con su equipo de ventas de Endress+Hauser.

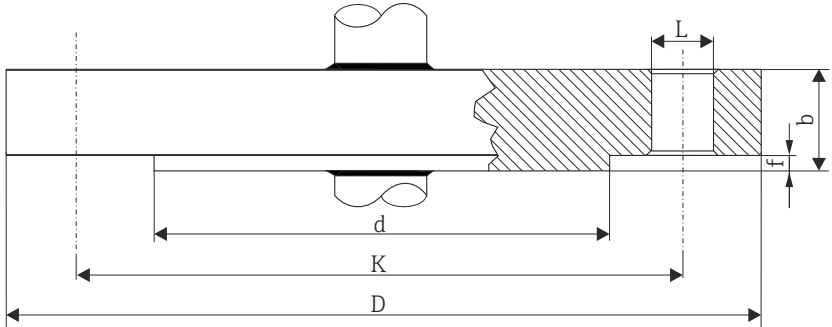
Conexión a proceso

La conexión a proceso permite conectar la sonda de temperatura al proceso. Están disponibles las conexiones a proceso siguientes:

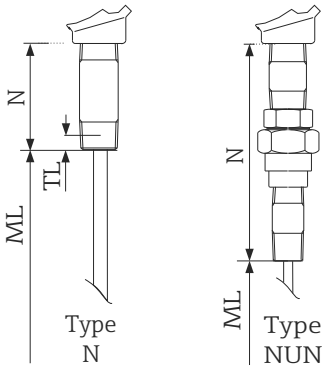
TH13

Rosca	Versión	
 A0026110	Rosca NPT	NPT 1/2"
		NPT 3/4"
		NPT 1"
 A0026111	NPS para soldadura por encastre	NPS 3/4"
		NPS 1"
 A0026108	NPS para conexión soldada	NPS 3/4"
		NPS 1"

TH14

Brida	
	
A0010471	
Para obtener información detallada sobre las medidas de la brida, consulte la siguiente especificación de bridas: ANSI/ASME B16.5	El material de la brida debe ser el mismo que el de la varilla del termopozo.

TH15

Tipo		Conexión de termopozo	Longitudes del cuello de extensión en mm (in)
	Tipo N	Rosca externa ½" NPT	25,4 mm (1 in)
	Tipo NUN	Rosca externa ½" NPT	101,6 mm (4 in) 177,8 mm (7 in)
A0026181			

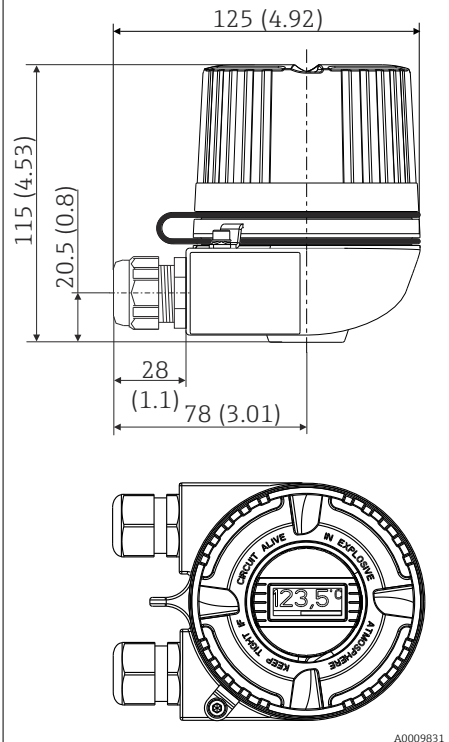
Caja

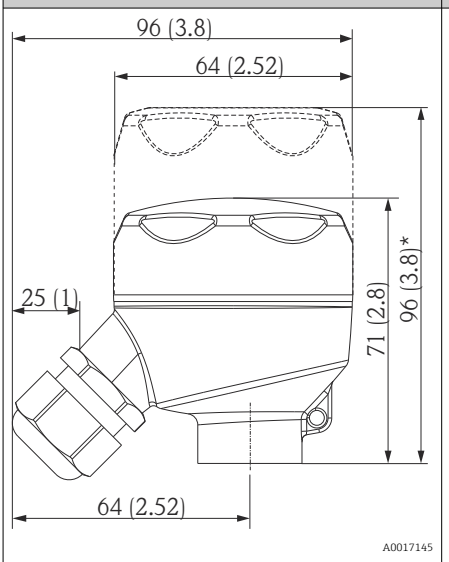
Cabezales terminales

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 transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con el transmisor para cabezal instalado, véase la sección "Entorno".

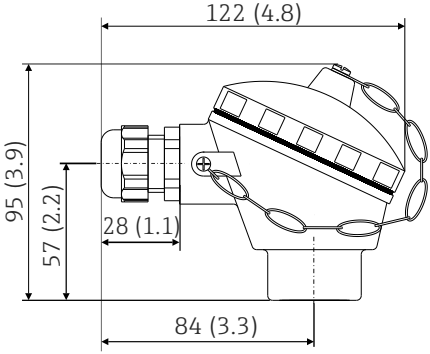
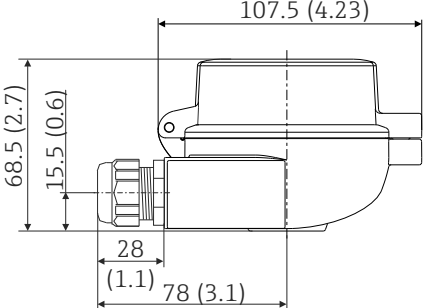
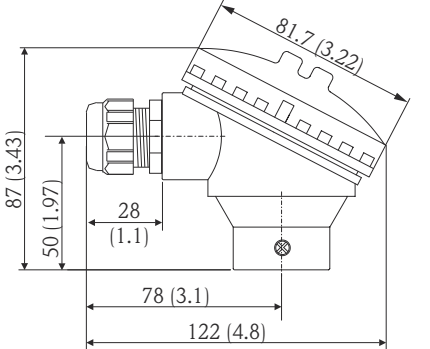
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales de conexión de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

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

TA30H con ventana para indicador en la tapa	Especificaciones
 A0009831	■ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa con rosca, disponible con una o dos entradas de cable ■ Grado de protección: IP 66/68, NEMA de tipo 4 x adjuntos Versión Ex: IP 66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) en caso de junta de goma sin prensaestopas (observe temperatura máx. admisible para el prensaestopas) ■ Material: ■ Aluminio con poliéster con recubrimiento de pulvimetal ■ Acero inoxidable 316L sin cubrimiento ■ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½" ■ Conexión para el cuello de extensión / termopozo: NPT ½" ■ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ■ Color de la tapa 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

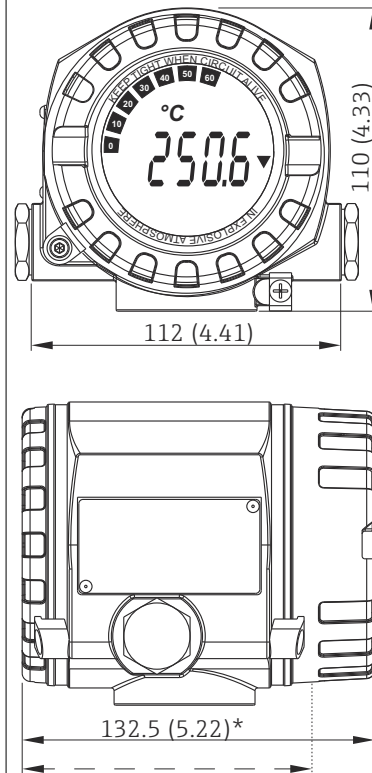
TA30R (con ventana para indicador en la tapa opcional)	Especificación
 A0017145	■ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido Juntas: caucho EPDM 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 en la versión estándar; borne externo disponible opcionalmente ■ Puede obtenerse con los sensores indicados con marca 3-A

* 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 TA30A)  A0009820	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: ½" NPT, ¾" NPT o conector 7/8" FF ■ Conexión de la armadura de protección: M24x1.5 ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ■ Peso: 330 g (11.64 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

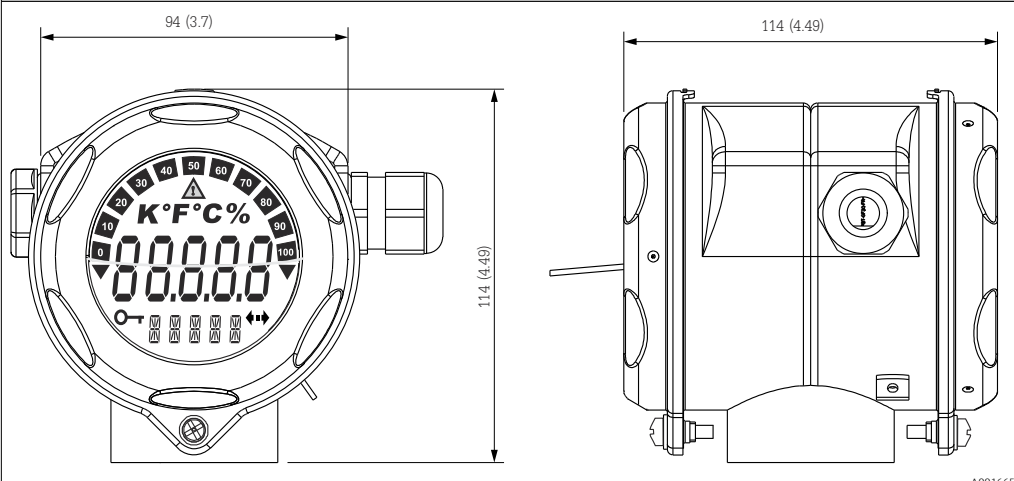
Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT162



A0024608

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

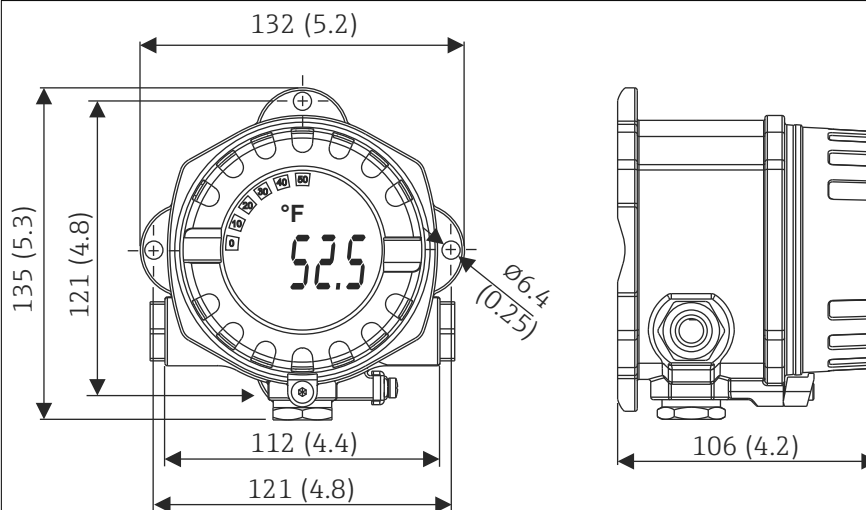
- Compartimento de la electrónica independiente y compartimento de conexión
- Clase de protección: IP67, NEMA de tipo 4x
- Material: Caja de aluminio moldeado AlSi10Mg con recubrimiento de polvo a base de poliéster, 316L
- Indicador giratorio en saltos de 90°
- Entrada para cable: 2 x NPT 1/2"
- Indicador 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

A0016655

* 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 HART® TMT142

A0025824

- Clase de protección: IP67, NEMA de tipo 4x
- Material: caja de aluminio moldeado AISI10Mg con recubrimiento de pulvimetal sobre una base de poliéster
- Indicador giratorio en saltos de 90°
- Entrada para cable: 3 x NPT ½"
- Indicador retroiluminado azul brillante que facilita la visibilidad tanto en condiciones de luz solar directa como de oscuridad total
- Terminales con recubrimiento de oro para evitar la corrosión y otros errores de medición adicionales

Certificados y homologaciones

Marca CE	El sistema de medición satisface los requisitos legales de las directivas CE aplicables. Estas se enumeran en la Declaración CE de conformidad correspondiente, junto con las normas aplicadas. Para confirmar que el equipo ha superado satisfactoriamente los ensayos correspondientes, el fabricante lo identifica con la marca CE.
Otras normas y directrices	■ IEC 60529: Grado de protección de la caja (código IP) ■ IEC/EN 61010-1: Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y de laboratorio. ■ ASTM E644: Asociación estadounidense de ensayos y materiales, métodos de ensayo estándar para termómetros de resistencia industriales. ■ NEMA-ANSI/NEMA 250: Asociación para la normalización de la industria eléctrica. ■ IEC 60751: Termómetro de resistencia de platino de uso industrial ■ ASME PTC 19.3 - 1974: Códigos de pruebas de rendimiento
CSA GP	Los transmisores instalados y ensamblados (serie iTEMP) tienen la homologación CSA GP.

Información para cursar pedidos

Para más información para el pedido, consúltase:

- En el Product Configurator del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com -> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione su 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 el Product Configurator.
- En su centro Endress+Hauser: www.addresses.endress.com



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 Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: www.endress.com.

Accesorios específicos del equipo

Adaptador	Entrada de cable M20x1.5 - ½" NPT Código de pedido: 51004387
Prensaestopas	½" 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).

Accesorios específicos para la comunicación

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
Commubox FXA195 HART	Para comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB. Para consultar los detalles, véase el documento "Información técnica" TI00404F
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil. Para consultar los detalles, véase el documento "Información técnica" TI00405C
Adaptador inalámbrico HART SWA70	Se usa para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador WirelessHART se integra fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas con una complejidad de cableado mínima. Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S
Field Xpert SFX350	El Field Xpert SFX350 es un ordenador portátil adecuado para la puesta en marcha y el mantenimiento. Permite la configuración y el diagnóstico eficientes de equipos FOUNDATION Fieldbus instalados en zonas no Ex . Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA01202S

Field Xpert SFX370	El Field Xpert SFX370 es un ordenador portátil adecuado para la puesta en marcha y el mantenimiento. Permite llevar a cabo de manera eficiente la configuración y el diagnóstico de equipos HART y FOUNDATION Fieldbus, tanto en zonas no Ex como en zonas Ex.  Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA01202S
--------------------	---

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.

Configurator	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 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 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.
--------------	--

W@M	Gestión del ciclo de vida de su planta 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 medida. 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. 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. W@M puede obtenerse: ■ En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement ■ En un CD-ROM para su instalación 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
-------------------	---

Componentes del sistema

Accesorios	Descripción
Gestor de energía RMS621	Cálculos precisos y fiables para la monitorización y el control del consumo energético (tanto en la vertiente de producción como en la de consumo) conforme a las normas internacionales.  Para conocer más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00092R/09/EN
Deltabar S/Cerabar S	Transmisores de presión con junta de diafragma para mediciones de nivel en gases o líquidos.  Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica"
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 el documento "Información técnica", TI01043K/09/en
Barrera activa RN221N	Barrera activa con alimentación para separación segura de circuitos de señal estándar de 4 a 20 mA. Cuenta con transmisión HART® bidireccional, así como diagnóstico HART® opcional si los transmisores están conectados con monitorización de la señal de 4 a 20 mA o análisis del byte de estado HART® y un comando de diagnóstico específico de E+H.  Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica", TI00073R/09/en

Documentación

Manual de instrucciones abreviado: portasondas RTD

- TH13 con termopozo (KA00190R/09/)
- TH14 con termopozo con brida (KA00192R/09/)
- TH15 elemento de inserción con carga por resorte (KA00195R/09/)

Información técnica transmisor de temperatura iTEMP

- HART® TMT82 (TI01010T/09/)
- PROFIBUS PA TMT84 (TI00138R/09/)
- FOUNDATION Fieldbus™ TMT85 (TI00134R/09/)
- Transmisor de campo:
 - TMT162 HART® 5, PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus™ (TI00086R/09/EN)
 - TMT162 HART® 7 y certificación SIL (TI01344T/09/EN)
 - TMT142 HART® (TI00107R/09/EN)
- PCP TMT181 (TI00070R/09/)
- Pt TMT180 (TI00088R/09/)
- HART® TMT182 (TI00078R/09/)

Ejemplo de aplicación: Información técnica

- Gestor de energía RMS621 (TI00092R/09/)
- Cerabar S (TI00383P/00/)
- Deltabar S (TI00384P/00/)



www.addresses.endress.com
