TI01445T/23/ES/06.25-00
71714121
2025-05-12

Información técnica
iTHERM ModuLine TM111

Termómetro modular industrial

Termómetro RTD/TC de tipo métrico y contacto directo para una amplia gama de aplicaciones industriales

Aplicación

- Para uso universal
- Rango de medición: −200 … +1 100 °C (−328 … +2 012 °F)
- Rango de presión: hasta 75 bar (1 088 psi)

Transmisor para cabezal

Los transmisores Endress+Hauser están disponibles con unos niveles de precisión de la medición y fiabilidad mejores que los sensores de cableado directo. Fácil personalización mediante la elección de uno de los protocolos de salida y comunicación siguientes:

- Salida analógica 4 … 20 mA, HART®
  Transmisor HART® SIL, opcional
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™
- PROFINET® con Ethernet-APL
- IO-Link®

Ventajas

- Intuitivo y fiable desde la selección de productos hasta las tareas de mantenimiento
- Elementos de inserción iTHERM: producción automatizada y única globalmente. Trazabilidad completa y alta calidad del producto para la obtención constante de valores medidos fiables
- iTHERM QuickSens: inmejorables tiempos de respuesta de 1,5 s para un control óptimo del proceso
- iTHERM StrongSens: resistencia inmejorable a las vibraciones (≤ 60 g) que posibilita una seguridad de la planta definitiva
- Certificaciones internacionales: protección contra explosiones según ATEX, IECEx, CSA y NEPSI
- Conectividad Bluetooth® (opcional)

Endress+Hauser
People for Process Automation

Índice de contenidos

Sobre este documento 3
Símbolos 3

Funcionamiento y diseño del sistema 4
iTHERM ModuLine 4
Principio de medición 5
Sistema de medición 5
Diseño modular 6

Entrada 8
Variable medida 8
Rango de medición 8

Salida 8
Señal de salida 8
Familia de transmisores de temperatura 8

Alimentación 9
Asignación de terminales 9
Terminales 12
Entradas de cable 12
Protección contra sobretensiones 17

Características de funcionamiento 18
Condiciones de funcionamiento de referencia 18
Error de medición máximo 18
Efecto de la temperatura ambiente 19
Autocalentamiento 19
Tiempo de respuesta 20
Calibración 20
Resistencia de aislamiento 21

Instalación 21
Orientación 21
Instrucciones de instalación 22

Entorno 23
Rango de temperatura ambiente 23
Temperatura de almacenamiento 23
Humedad 23
Clase climática 23
Grado de protección 23
Resistencia a sacudidas y vibraciones 23
Compatibilidad electromagnética (EMC) 24

Proceso 24
Rango de temperatura del proceso 24
Rango de presiones de proceso 24

Estructura mecánica 24
Diseño, medidas 24
Peso 27
Materiales 27
Conexiones a proceso 28
Elementos de inserción 30
Rugosidad superficial 31
Cabezales terminales 31

Certificados y homologaciones 36
MID 36

Información para cursar pedidos 37

Accesorios 37
Accesorios específicos de servicio 37
Herramientas en línea 38
Componentes del sistema 38

Documentación 38

Sobre este documento

Símbolos

Símbolos eléctricos

	Corriente continua		Corriente alterna		Corriente continua y alterna
	Conexión a tierra		Tierra de protección (PE)		

Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	Admisible Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	Preferible Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Sugerencia Señala la información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a página
	Referencia a gráfico
	Inspección visual

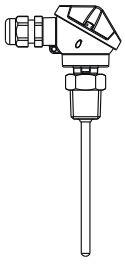
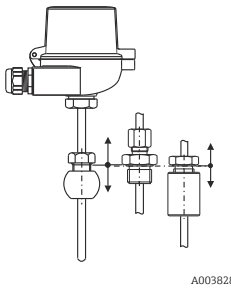
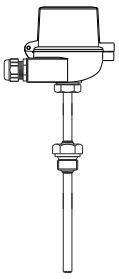
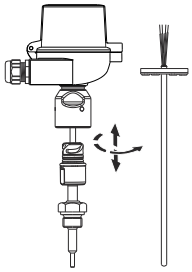
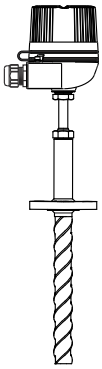
Símbolos en gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
1, 2, 3,...	Números de elemento	1., 2., 3...	Serie de pasos
A, B, C,...	Vistas	A-A, B-B, C-C,...	Secciones
	Área de peligro		Área segura (área exenta de peligro)

Funcionamiento y diseño del sistema

iTHERM ModuLine Esta sonda de temperatura forma parte de la línea de productos de sondas de temperatura modulares para aplicaciones industriales.

Factores diferenciadores al seleccionar un termómetro adecuado:

Termopozo	**Contacto directo, sin termopozo**		**Termopozo, soldado**		**Termopozo de material de barra**
Tipo de equipo	Métrica				
Termómetro	TM101  A0039102	TM111  A0038281	TM121  A0038194	TM131  A0038195	TM151  A0052360
Segmento FLEX	**F**	**E**	**F**	**E**	**E**
Propiedades	Excelente relación precio/ rendimiento	Elementos de inserción iTHERM StrongSens y QuickSens	Excelente relación precio/ rendimiento con termopozo	▪ Elementos de inserción iTHERM StrongSens y QuickSens ▪ iTHERM QuickNeck ▪ Tiempos de respuesta rápidos ▪ Tecnología Dual Seal ▪ Caja de compartimento doble	▪ Elementos de inserción iTHERM StrongSens e iTHERM QuickSens ▪ iTHERM QuickNeck ▪ iTHERM TwistWell ▪ Tiempos de respuesta rápidos ▪ Tecnología Dual Seal ▪ Caja de compartimento doble
Área de peligro	-	EX	-	EX	EX

Principio de medición

Termómetros de resistencia (RTD)

Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 en conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura es 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 $\alpha = 0{,}003851\ °C^{-1}$.

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

- **De hilo bobinado (WW):WW** Estos termómetros consisten en una doble bobina de hilo fino de platino de alta pureza que se aloja en un soporte cerámico. Dicho soporte está sellado por la parte superior y por la parte inferior con 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 del sensor de temperatura de película delgada frente al sensor de hilo bobinado es su menor tamaño y mayor resistencia a vibraciones. Se debe tener en cuenta que, debido a su principio de funcionamiento, los sensores TF presentan con frecuencia a temperaturas elevadas una desviación relativamente leve de la curva de resistencia/temperatura respecto a la curva característica estándar definida en la norma IEC 60751. En consecuencia, los estrictos valores límite de la clase A de tolerancia definidos por la norma IEC 60751 solo se pueden cumplir con sensores TF a temperaturas de hasta aprox. 300 °C (572 °F).

Termopares (TC)

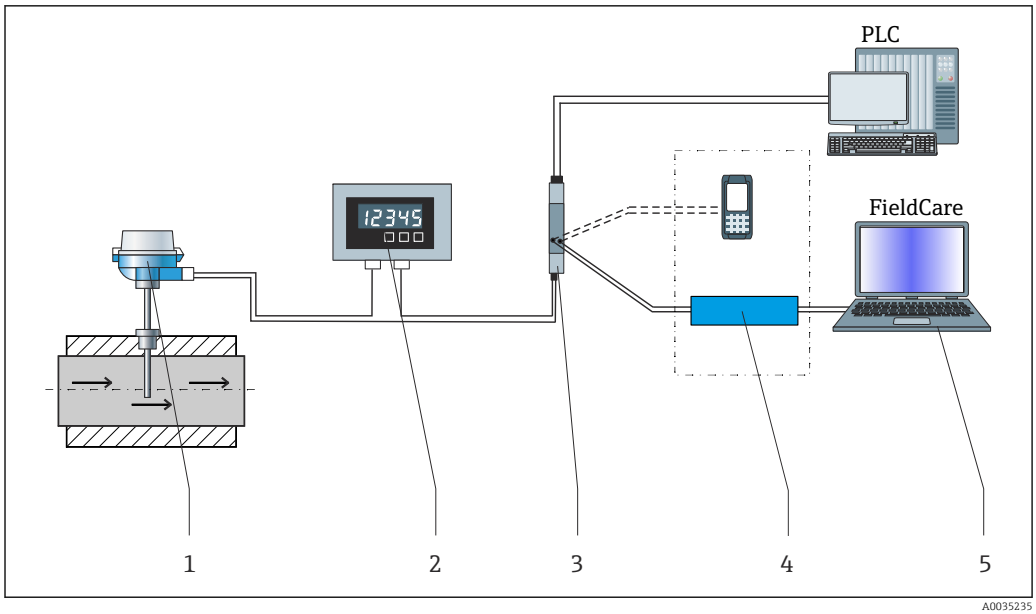
Los termopares son sensores de temperatura robustos y comparativamente sencillos cuyo principio de medición se basa en el efecto Seebeck: cuando dos conductores eléctricos de distintos materiales se conectan en un punto y se encuentran expuestos a un gradiente térmico, se puede medir una débil tensión eléctrica entre los dos extremos abiertos. Esta tensión suele denominarse tensión termoeléctrica o fuerza electromotriz (fem). Su magnitud depende del tipo de materiales conductores y de la diferencia de temperatura entre el "punto de medición" (punto de unión de los dos conductores) y la "unión fría" (los extremos abiertos). Por consiguiente, los termopares solo miden principalmente diferencias de temperatura. Con ellos solo se puede determinar la temperatura absoluta en el punto de medición si se conoce la temperatura asociada en la unión fría o si esta se mide por separado y se compensa. En las normas IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1 se especifican las combinaciones de materiales y las correspondientes características termoeléctricas de tensión/temperatura para los tipos de termopares más comunes.

Sistema de medición

Endress+Hauser ofrece una completa gama de componentes optimizados para el punto de medición de temperatura: todo lo necesario para una integración impecable del punto de medición en las instalaciones globales. Estos incluyen:

- Unidad de fuente de alimentación/barrera
- Unidades indicadoras
- Protección contra sobretensiones

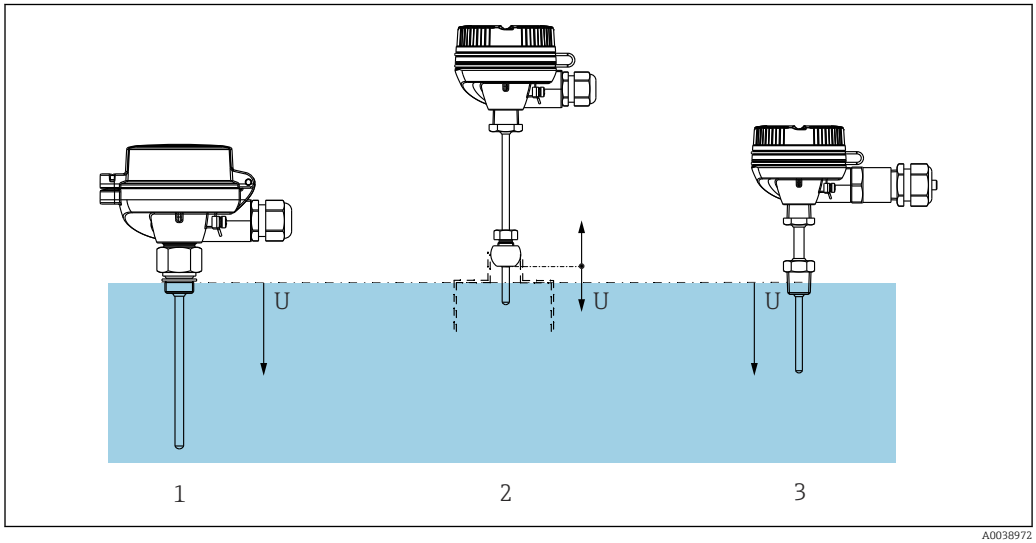
Para más información, véase el catálogo "Componentes de sistema - Soluciones completas para un punto de medición" (FA00016K)



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

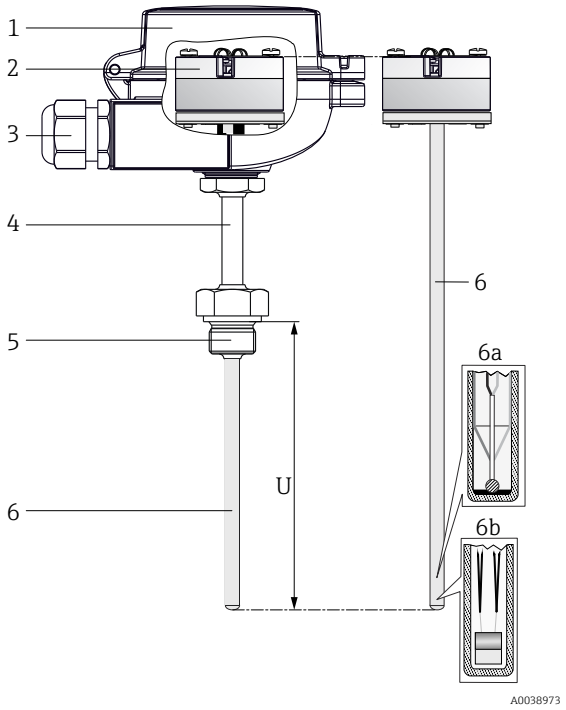
1 *Termómetro iTHERM instalado con protocolo de comunicación HART®*
2 *Indicador de proceso de la familia de productos RIA. El indicador de proceso está integrado en el lazo de corriente y muestra la señal de medición o las variables de proceso HART® en formato digital. El indicador de proceso no requiere alimentación externa. Se alimenta directamente del lazo de corriente.*
3 *Barrera activa de la serie RN: La barrera activa (17,5 V_{DC}, 20 mA) tiene una salida aislada galvánicamente que proporciona tensión de alimentación 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.*
4 *Ejemplos de comunicación: HART® Communicator (consola), FieldXpert, Commubox FXA195 para comunicación HART® de seguridad intrínseca con FieldCare a través de interfaz USB*
5 *FieldCare es una herramienta de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en FDT; para más detalles, véase el apartado "Accesorios".*

Diseño modular



2 *La sonda de temperatura está diseñada para instalarse directamente en el proceso.*

1 *Conexión a proceso roscada sin aislamiento térmico*
2 *Casquillo de soldadura, versión esférica o cilíndrica*
3 *Con cuello de extensión y conexión a proceso roscada*

Diseño		Opciones
	1: Cabezal terminal	Variedad de cabezales terminales fabricados en aluminio, poliamida o acero inoxidable **Ventajas:** ▪ Acceso óptimo a los terminales gracias al borde bajo de la caja en la sección inferior: ▪ Más fácil de usar ▪ Menos costes de instalación y mantenimiento ▪ Indicador opcional: indicador de proceso local que ofrece una mayor fiabilidad
	2: Cableado, conexión eléctrica, señal de salida	▪ Regleta de terminales cerámica ▪ Hilos sueltos ▪ Transmisor para cabezal: De 4 a 20 mA, HART®, Ethernet-APL, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, IO-Link® (monocanal o bicanal) ▪ Indicador extraíble
	3: Conector o prensaestopas	▪ Prensaestopas de poliamida o latón ▪ Conector M12, 4 pines/8 pines: PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link® ▪ Conector de 7/8": PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus
	4: Aislamiento térmico	Disponibilidad de distintas opciones para el aislamiento térmico ▪ Sin prolongación (versiones sin conexión a proceso fija) ▪ Prolongación definida (prolongación disponible mínima para conexiones a proceso fijas) ▪ Ampliación soldada en posición (longitudes seleccionables)
	5: Conexión a proceso	Gran variedad de conexiones a proceso, que incluye roscas, tuercas ciegas y racores de compresión
	6: Elemento de inserción 6a: iTHERM QuickSens 6b: iTHERM StrongSens	La envoltura del elemento de inserción está en contacto directo con el producto del proceso y no es necesario que esté insertada en un termopozo. La conexión a proceso está soldada al elemento de inserción. El elemento de inserción no es intercambiable ni cuenta con carga por resorte. No obstante, si se usa un racor de compresión como conexión a proceso, el elemento de inserción sí que se puede sustituir. Modelos de sensor: RTD - hilo bobinado (WW, wire wound), de película delgada (TF) o termopares de tipo K, J o N. Diámetro del elemento de inserción Ø3 mm (0,12 in) o Ø6 mm (0,24 in), según la punta del termopozo o el termopozo seleccionado **Ventajas:** ▪ **iTHERM QuickSens** - elemento de inserción con el tiempo de respuesta más rápido del mundo: ▪ Elemento de inserción: Ø3 mm (0,12 in) o Ø6 mm (0,24 in) ▪ Mediciones rápidas de alta precisión que proporcionan una seguridad y control de proceso máximos ▪ Calidad y optimización de costes ▪ Minimización de la longitud de inmersión necesaria: mayor protección del producto gracias a un caudal de proceso mejorado ▪ **iTHERM StrongSens** - elemento de inserción con durabilidad inmejorable: ▪ Resistencia a las vibraciones ≤ 60 g: costes de ciclo de vida menores gracias a la vida útil más prolongada y a la alta disponibilidad de la planta ▪ Proceso de producción trazable y automatizado: calidad suprema y seguridad de proceso máxima ▪ Gran estabilidad a largo plazo: valores de medición fiables y elevado nivel de seguridad del sistema

Entrada

Variable medida

Temperatura (el comportamiento de la transmisión es lineal respecto a la temperatura)

Rango de medición

Dependen del tipo de sensor que se utilice

Tipo de sensor	Rango de medición
Pt100 de película delgada (TF), básico	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Pt100 de película delgada (TF), iTHERM QuickSens	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Pt100 de película delgada (TF), estándar	−50 … +400 °C (−58 … +752 °F)
Pt100 de película delgada (TF), iTHERM StrongSens, resistente a vibraciones > 60 g	−50 … +500 °C (−58 … +932 °F)
Pt100 de hilo bobinado (WW), rango de medición ampliado	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)
Termopar TC, tipo J	−40 … +750 °C (−40 … +1 382 °F)
Termopar TC, tipo K	−40 … +1 100 °C (−40 … +2 012 °F)
Termopar (TC), tipo N	

Salida

Señal de salida

En general, el valor medido se puede transmitir de dos formas distintas:

- Sensores cableados directamente: los valores medidos se envían sin un transmisor iTEMP.
- Mediante la selección del transmisor iTEMP correspondiente a través de todos los protocolos comunes.

Todos los transmisores iTEMP se montan directamente en el cabezal de conexión y cableados al mecanismo de sensores.

Familia de transmisores de temperatura

Los termómetros equipados 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 de 4 … 20 mA
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 software de configuración gratuito.

Transmisores para cabezal HART®
El transmisor iTEMP 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 y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión a través de la comunicación HART®. Permite efectuar de manera rápida y fácil la configuración, la visualización y el mantenimiento mediante el uso de software de configuración universal, como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la indicación inalámbrica de valores medidos y configuración a través de SmartBlue (aplicación) de Endress+Hauser opcional.

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA
Transmisor iTEMP de programación universal con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura ambiente. Las funciones de PROFIBUS PA y los parámetros específicos del equipo se configuran mediante comunicación por bus de campo.

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™
Transmisor iTEMP de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura ambiente. Todos los transmisores iTEMP están homologados para el uso en todos los sistemas de control de procesos principales. Las pruebas de integración se llevan a cabo en el "Mundo de sistemas" de Endress+Hauser.

Transmisor para cabezal con PROFINET® y Ethernet-APL
El transmisor iTEMP es un equipo a 2 hilos con dos entradas de medición. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión usando el protocolo PROFINET®. La alimentación se suministra a través de la conexión Ethernet a 2 hilos según IEEE 802.3cg 10Base-T1. El transmisor iTEMP se puede instalar como un aparato eléctrico de seguridad intrínseca en áreas de peligro de la Zona 1. El equipo se puede usar para fines de instrumentación en el cabezal terminal de forma B (cara plana) según la norma DIN EN 50446.

Transmisor para cabezal con IO-Link®
El transmisor iTEMP es un equipo IO-Link® con una entrada de medición y una interfaz IO-Link®. Ofrece una solución configurable, sencilla y económica gracias a la comunicación digital mediante IO-Link®. El equipo se monta en un cabezal terminal de forma B (cara plana) según DIN EN 5044.

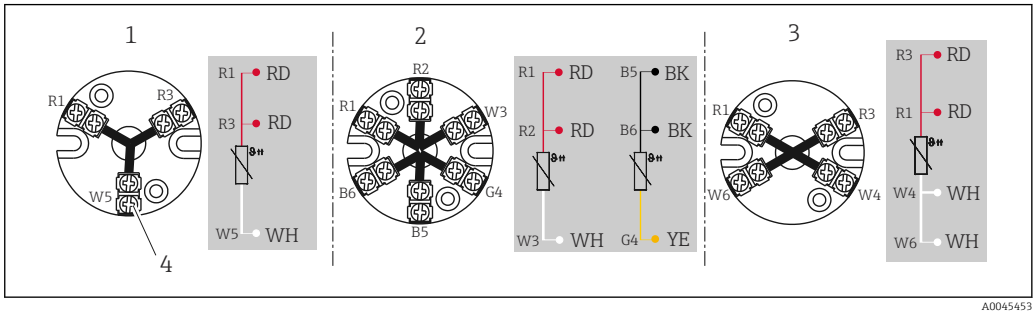
Ventajas de los transmisores iTEMP:
- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador acoplable (opcional para ciertos transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de la deriva del termómetro, funcionalidad de redundancia de sensores y funciones de diagnóstico del sensor
- Emparejamiento sensor-transmisor basado en los coeficientes de Callendar-Van Dusen (CvD).

Alimentación

Los cables de conexión para el sensor están dotados de terminales en anillo. El diámetro nominal de la lengüeta es 1,3 mm (0,05 in).

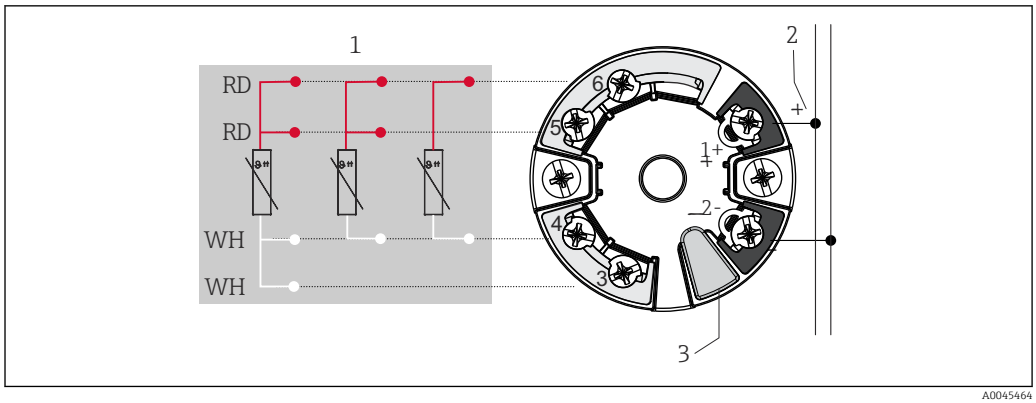
Asignación de terminales

Tipo de conexión del sensor RTD



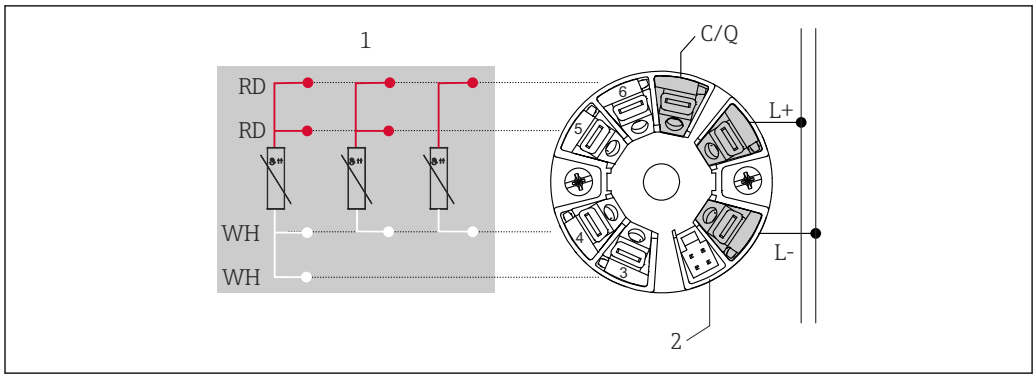
3 Regleta de terminales cerámica montada

1 A 3 hilos
2 2x a 3 hilos
3 A 4 hilos
4 Tornillo exterior



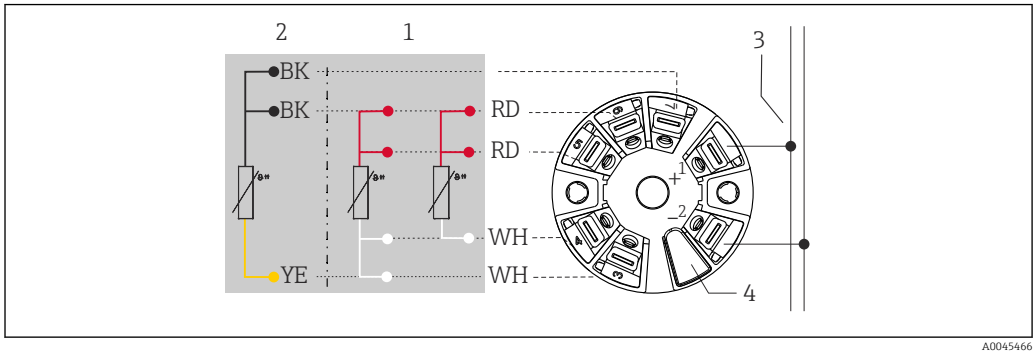
4 *Transmisor montado en cabezal iTEMP TMT7x o iTEMP TMT31 (entrada para sensores única)*

1 Entrada de sensor, RTD, a 4 hilos, a 3 hilos y a 2 hilos
2 Alimentación/conexión de bus
3 Conexión del indicador/interfaz CDI



5 *Transmisor montado en cabezal iTEMP TMT36 (entrada para sensores única)*

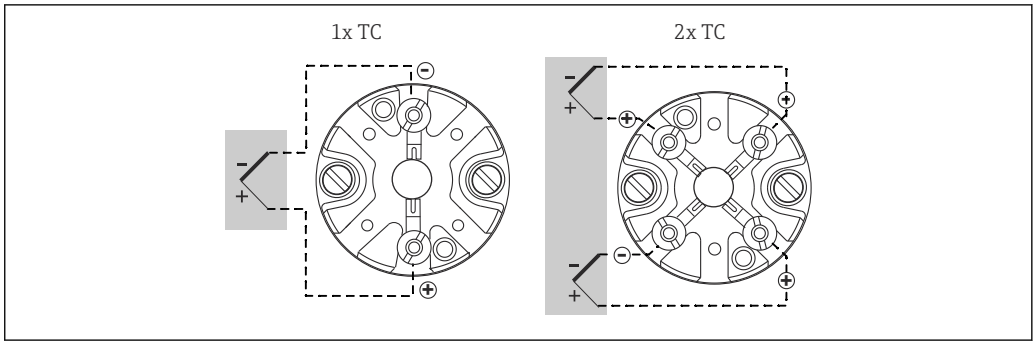
1 Entrada de sensor RTD: a 4, a 3 y a 2 hilos
2 Conexión del indicador
L+ Alimentación de 18 ... 30 V_{DC}
L- Alimentación de 0 V_{DC}
C/Q IO-Link o salida de conmutación



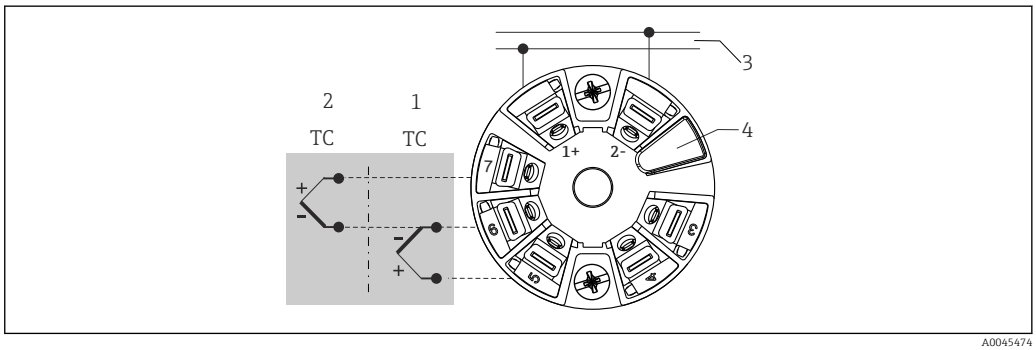
6 *Transmisor iTEMP TMT8x montado en el cabezal (doble entrada de sensor)*

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 de campo y alimentación
4 Conexión del indicador

Tipo de conexión del sensor de termopar (TC)

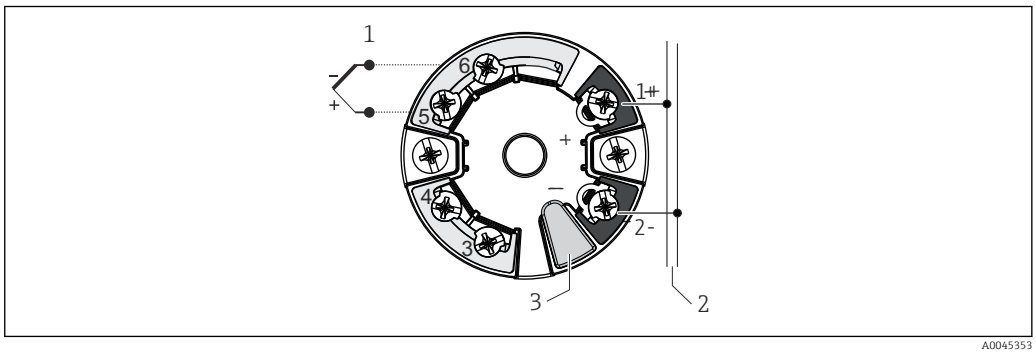


7 *Regleta de terminales cerámica instalada para termopares.*



8 *Transmisor iTEMP TMT8x montado en el cabezal (doble entrada de sensor)*

1 *Entrada de sensor 1*
2 *Entrada de sensor 2*
3 *Conexión de bus de campo y alimentación*
4 *Conexión del indicador*



9 *Transmisor montado en cabezal iTEMP TMT7x o iTEMP TMT31 (entrada para sensores única)*

1 *Entrada de sensor*
2 *Alimentación y conexión de bus*
3 *Conexión del indicador e interfaz CDI*

Colores de los hilos del termopar

Según IEC 60584	Según ASTM E230
▪ Tipo J: negro (+), blanco (-) ▪ Tipo K: verde (+), blanco (-) ▪ Tipo N: rosa (+), blanco (-)	▪ Tipo J: blanco (+), rojo (-) ▪ Tipo K: amarillo (+), rojo (-) ▪ Tipo N: naranja (+), rojo (-)

Terminales

Transmisores para cabezal iTEMP equipados con terminales con fijación a presión a menos que se seleccionen explícitamente terminales de tornillo o si se instala un sensor doble.

Diseño de terminales	Diseño del cable	Sección transversal del cable
Terminales de tornillo	Rígido o flexible	≤ 1,5 mm² (16 AWG)
Terminales con fijación a presión (versión de cable, longitud de pelado = mín. 10 mm (0,39 in)	Rígido o flexible	0,2 … 1,5 mm² (24 … 16 AWG)
	Flexible con terminal de empalme (con o sin terminal de empalme de plástico)	0,25 … 1,5 mm² (24 … 16 AWG)

Se deben emplear terminales de empalme con los terminales con fijación a presión y cuando se usen cables flexibles cuya sección transversal sea ≤ 0,3 mm². En otro caso, el uso de terminales de empalme cuando se conectan cables flexibles a terminales de tipo push-in no resulta recomendable.

Entradas de cable

Las entradas de cable se deben seleccionar durante la configuración del equipo. Los diferentes cabezales terminales ofrecen distintas opciones en cuanto a la rosca y el número de entradas de cable disponibles.

Conector del equipo

El fabricante ofrece una amplia variedad de conectores de equipo para la integración sencilla y rápida del termómetro en un sistema de control de procesos. Las tablas siguientes muestran las asignaciones de pines de las distintas combinaciones de conectores.

El fabricante desaconseja conectar los termopares directamente a los conectores. La conexión directa a los pines del conector podría dar lugar a un nuevo "termopar" que influiría en la precisión de la medición. Los termopares se conectan en combinación con un transmisor iTEMP.

Abreviaturas

#1	Orden: primer transmisor/elemento de inserción	#2	Orden: segundo transmisor/elemento de inserción
i	Aislado. Los hilos que tienen la marca "i" no se conectan y están aislados con tubos termorretráctiles.	YE	Amarillo
GND	Puesto a tierra. Los hilos que tienen la marca "GND" se conectan al tornillo de puesta a tierra interna en el cabezal terminal.	RD	Rojo
BN	Marrón	WH	Blanco
GNYE	Verde-amarillo	PK	Rosa
BU	Azul	GN	Verde
GY	Gris	BK	Negro

Cabezal terminal con una entrada de cable [1)]

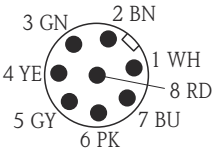
Conector macho	**1× PROFIBUS® PA**								**1× FOUNDATION™ Fieldbus (FF)**				**1x PROFINET® y Ethernet-APL™**			
Rosca del conector macho	M12				7/8"				7/8"				M12			
Número de pin	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)																
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)															
Regleta de terminales a 3 hilos (1× Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	

Conector macho	1× PROFIBUS® PA								1× FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® y Ethernet-APL™			
Regleta de terminales a 4 hilos (1× Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH			WH	WH
Regleta de terminales a 6 hilos (2× Pt100)	RD (#1) [2]	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)				WH (#1)	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	No se puede combinar			
2× TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	No se puede combinar			
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND [3]	+	i	-	GND [3]	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-	+	GND	i	No se puede combinar			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®									No se puede combinar				− de la señal Ethernet-APL	+ de la señal Ethernet-APL	GND	-
2x TMT PROFINET®													− de la señal Ethernet-APL (#1)	+ de la señal Ethernet-APL (#1)		
Posición del pin y código de color	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930				1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931				1 RD 2 GN A0052119			

1) Las opciones dependen del producto y la configuración
2) El segundo Pt100 no está conectado
3) Si se utiliza un cabezal sin tornillo de puesta a tierra, p. ej. caja de plástico TA30S o TA30P, 'i' aislado en lugar de GND conectado a tierra

Cabezal terminal con una entrada de cable [1)]

Conector macho	4 pines/8 pines							
Rosca del conector macho	M12							
Número de pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Conexión eléctrica (cabezal terminal)								
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)							
Regleta de terminales a 3 hilos (1× Pt100)	RD	RD	WH		i			
Regleta de terminales a 4 hilos (1× Pt100)			WH	WH				
Regleta de terminales a 6 hilos (2× Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+(#1)	i	-(#1)	i	i			

Conector macho	4 pines/8 pines							
2× TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta					+(#2)	i	-(#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	No se puede combinar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
Posición del pin y código de color	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				 A0018927			

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector	1x IO-Link®, 4 pines			
Rosca del conector	M12			
Número de pin	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)				
Hilos sueltos	No conectado (no aislado)			
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)	No se puede combinar			
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)				
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	No se puede combinar			
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta				
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	No se puede combinar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L– (#1)	C/Q
Posición del pin y código de color	1 BN 3 BU 4 BK A0055383			

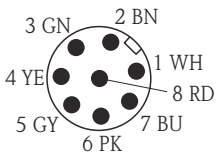
Cabezal terminal con dos entradas de cable [1)]

<table>
<tr><td>Conector macho</td><td colspan="8">2× PROFIBUS® PA</td><td colspan="4">2× FOUNDATION™ Fieldbus (FF)</td><td colspan="4">2x PROFINET® y Ethernet-APL™</td></tr>
<tr><td>Rosca del conector macho

A0021706</td><td colspan="4">M12(#1) / M12(#2)</td><td colspan="4">7/8"(#1)/7/8"(#2)</td><td colspan="4">7/8"(#1)/7/8"(#2)</td><td colspan="4">M12 (#1) / M12 (#2)</td></tr>
<tr><td>Número de pin</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="17">Conexión eléctrica (cabezal terminal)</td></tr>
<tr><td>Hilos sueltos y sonda TC</td><td colspan="16">No conectado (no aislado)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Regleta de terminales a 3 hilos (1× Pt100)</td><td rowspan="2">RD/i</td><td rowspan="2">RD/i</td><td colspan="2">WH/i</td><td rowspan="2">RD/i</td><td rowspan="2">RD/i</td><td colspan="2">WH/i</td><td rowspan="2">RD/i</td><td rowspan="2">RD/i</td><td colspan="2">WH/i</td><td rowspan="2">RD/i</td><td rowspan="2">RD/i</td><td colspan="2">WH/i</td></tr>
<tr><td>WH/i</td><td>WH/i</td><td>WH/i</td><td>WH/i</td><td>WH/i</td><td>WH/i</td><td>WH/i</td><td>WH/i</td></tr>
<tr><td>Regleta de terminales a 6 hilos (2× Pt100)</td><td>RD/BK</td><td>RD/BK</td><td colspan="2">WH/YE</td><td>RD/BK</td><td>RD/BK</td><td colspan="2">WH/YE</td><td>RD/BK</td><td>RD/BK</td><td colspan="2">WH/YE</td><td>RD/BK</td><td>RD/BK</td><td colspan="2">WH/YE</td></tr>
<tr><td>1x TMT 4 a 20 mA o HART®</td><td>+/i</td><td rowspan="4">i/i</td><td>-/i</td><td rowspan="2">i/i</td><td>+/i</td><td rowspan="4">i/i</td><td>-/i</td><td rowspan="2">i/i</td><td>+/i</td><td rowspan="2">i/i</td><td>-/i</td><td rowspan="2">i/i</td><td>+/i</td><td rowspan="2">i/i</td><td>-/i</td><td rowspan="2">i/i</td></tr>
<tr><td>2× TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta</td><td>+ (#1) / + (#2)</td><td>- (#1)/ -(#2)</td><td>+ (#1) / + (#2)</td><td>- (#1)/ -(#2)</td><td>+ (#1) / + (#2)</td><td>- (#1)/ -(#2)</td><td>+ (#1) / +(#2)</td><td>- (#1)/ -(#2)</td></tr>
<tr><td>1x TMT PROFIBUS® PA</td><td>+/i</td><td>-/i</td><td rowspan="2">GND/ GND</td><td>+/i</td><td>-/i</td><td rowspan="2">GND/ GND</td><td colspan="8" rowspan="2">No se puede combinar</td></tr>
<tr><td>2x TMT PROFIBUS® PA</td><td>+ (#1) / + (#2)</td><td>- (#1)/ -(#2)</td><td>+ (#1) / + (#2)</td><td>- (#1)/ -(#2)</td></tr>
<tr><td>1x TMT FF</td><td colspan="4" rowspan="2">No se puede combinar</td><td colspan="4" rowspan="2">No se puede combinar</td><td>-/i</td><td>+/i</td><td rowspan="2">i/i</td><td rowspan="2">GND/ GND</td><td colspan="4" rowspan="2">No se puede combinar</td></tr>
<tr><td>2x TMT FF</td><td>- (#1)/ -(#2)</td><td>+ (#1) / + (#2)</td></tr>
<tr><td>1x TMT PROFINET®</td><td colspan="4">No se puede combinar</td><td colspan="4">No se puede combinar</td><td colspan="4">No se puede combinar</td><td>– de la señal Ethernet-APL</td><td>+ de la señal Ethernet-APL</td><td rowspan="2">GND</td><td rowspan="2">i</td></tr>
<tr><td>2x TMT PROFINET®</td><td colspan="4">No se puede combinar</td><td colspan="4">No se puede combinar</td><td colspan="4">No se puede combinar</td><td>– de la señal Ethernet-APL (#1) y (#2)</td><td>+ de la señal Ethernet-APL (#1) y (#2)</td></tr>
<tr><td>Posición del pin y código de color</td><td colspan="4">4 3
1 2
1 BN
2 GNYE
3 BU
4 GY
A0018929</td><td colspan="4">1 3
2 4
1 BN
2 GNYE
3 BU
4 GY
A0018930</td><td colspan="4">1 3
2 4
1 BU
2 BN
3 GY
4 GNYE
A0018931</td><td colspan="4">4 3
1 2
1 RD
2 GN
A0052119</td></tr>
</table>

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Cabezal terminal con dos entradas de cable [1)]

Conector macho	4 pines/8 pines							
Rosca del conector macho	M12 (#1) / M12 (#2)							
Número de pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Conexión eléctrica (cabezal terminal)								
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)							
Regleta de terminales a 3 hilos (1× Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
Regleta de terminales a 4 hilos (1× Pt100)			WH/i	WH/i				
Regleta de terminales a 6 hilos (2× Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				
2× TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1) / +(#2)		-(#1)/-(#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	No se puede combinar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
Posición del pin y código de color	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY							

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Cabezal terminal con dos entradas de cable

Conector	2x IO-Link®, 4 pines			
Rosca del conector	M12(#1)/M12 (#2)			
Número de pin	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)				
Hilos sueltos	No conectado (no aislado)			
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)	No se puede combinar			
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	No se puede combinar			
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta				

Conector	2x IO-Link®, 4 pines			
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	No se puede combinar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) y (#2)	-	L- (#1) y (#2)	C/Q
Posición del pin y código de color	1 BN 3 BU 4 BK A0055383			

Combinación de conexión: elemento de inserción-transmisor [1)]

Elemento de inserción	Conexión del transmisor [2)]			
	iTEMP TMT31/iTEMPTMT7x		iTEMP TMT8x	
	1× 1 canal	2× 1 canal	2× 2 canales	2× 2 canales
1× sensor (Pt100 o TC), hilos sueltos	Sensor (#1) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)	Sensor (#1) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Transmisor (#2) no conectado
2× sensor (2× Pt100 o 2× TC), hilos sueltos	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) con aislamiento	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2): transmisor (#2)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2): transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2): transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)
1× sensor (Pt100 o TC), con regleta de terminales [3)]	Sensor (#1): transmisor en la cubierta	No se puede combinar	Sensor (#1): transmisor en la cubierta	No se puede combinar
2× sensor (2× Pt100 o 2× TC) con regleta de terminales	Sensor (#1): transmisor en la cubierta Sensor (#2) no conectado		Sensor (#1): transmisor en la cubierta Sensor (#2): transmisor en la cubierta	
2x sensores (2x Pt100 o 2x TC) en combinación con la característica 600, opción MG [4)]	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2): transmisor (#2)	No se puede combinar	Sensor (#1): transmisor (#1), canal 1 Sensor (#2): transmisor (#2), canal 1

1) Las opciones dependen del producto y la configuración
2) Si se seleccionan 2 transmisores en un cabezal terminal, el transmisor (#1) se instala directamente en el elemento de inserción. El transmisor (#2) se instala en la cubierta alta. De manera predeterminada, no se puede pedir una etiqueta (TAG) para el segundo transmisor. La dirección del bus está ajustada al valor predeterminado y, si es necesario, se debe cambiar manualmente antes de la puesta en marcha.
3) Solo en el cabezal terminal con una cubierta alta, solo 1 transmisor posible. Una regleta de terminales cerámica se acopla automáticamente en el elemento de inserción.
4) Sensores individuales, cada uno conectado al canal 1 de un transmisor

Protección contra sobretensiones

Con el objeto de proporcionar protección contra sobretensiones en las líneas de alimentación y de señal/comunicación para el sistema electrónico del termómetro, Endress+Hauser ofrece los dispositivos de protección contra sobretensiones de la familia de productos HAW.

Para obtener más información, véase la información técnica del equipo de protección contra sobretensiones respectivo.

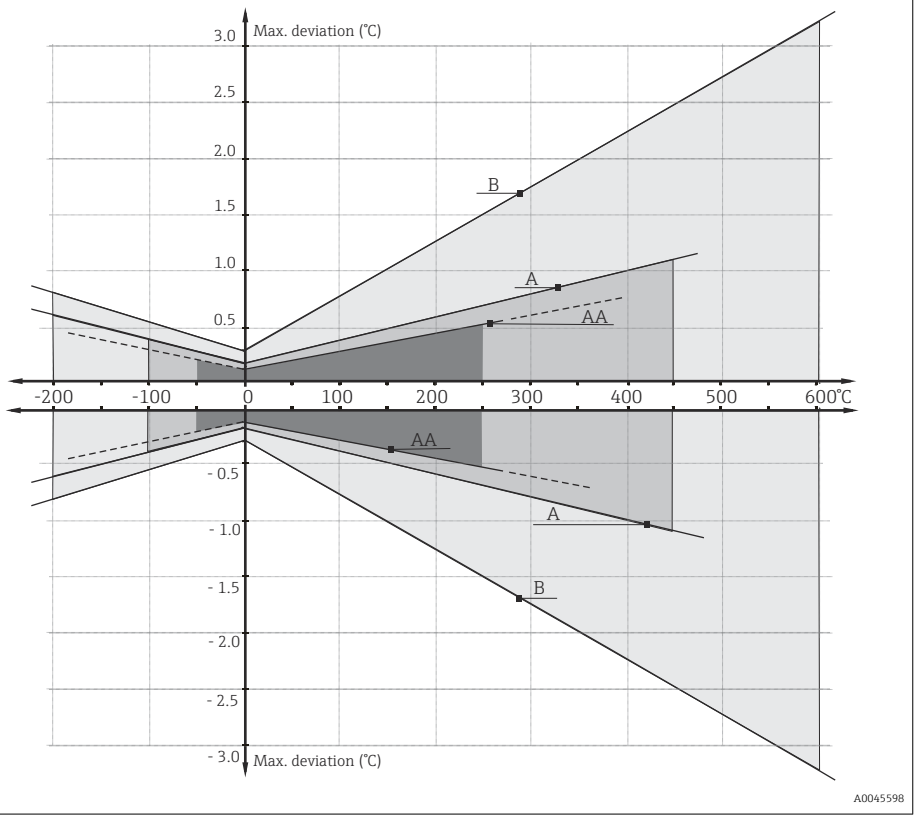
Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia

Estos datos son relevantes para determinar la precisión de medición de los transmisores iTEMP utilizados. Véase la documentación técnica del transmisor iTEMP específico.

Error de medición máximo

Termómetro de resistencia (RTD) conforme a IEC 60751

Clase	Tolerancias máx. (°C)	Características
Error máximo del sensor RTD		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])	
Cl. AA, anteriormente 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t|) [1]	
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])	

1) |t| = valor absoluto de temperatura en °C

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

Rangos de temperatura

Tipo de sensor [1]	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 de hilo bobinado (WW)	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)	−100 … +450 °C (−148 … +842 °F)	−50 … +250 °C (−58 … +482 °F)
Pt100 (TF) Básicas	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	−30 … +200 °C (−22 … +392 °F)	-
Pt100 (TF) Estándar	−50 … +400 °C (−58 … +752 °F)	−50 … +400 °C (−58 … +752 °F)	−30 … +250 °C (−22 … +482 °F)	0 … +150 °C (+32 … +302 °F)

Tipo de sensor [1]	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	−30 … +200 °C (−22 … +392 °F)	0 … +150 °C (+32 … +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	−50 … +500 °C (−58 … +932 °F)	−50 … +500 °C (−58 … +932 °F)	−30 … +300 °C (−22 … +572 °F)	0 … +150 °C (+32 … +302 °F)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Límites de la desviación admisible de las tensiones termoeléctricas respecto a la característica estándar de los termopares según IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1:

Especificación	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
IEC 60584		Clase	Desviación	Clase	Desviación
	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (−40 … +333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 … 750 °C)	1	±1,5 °C (−40 … +375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 … 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±0,0075 |t| [1] (333 … 1200 °C) ±2,5 °C (−40 … +333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 … 1200 °C)	1	±1,5 °C (−40 … +375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 … 1000 °C)

1) |t| = valor absoluto en °C

Los termopares fabricados con metales de base se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias de fabricación especificadas en las tablas para temperaturas > −40 °C (−40 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < −40 °C (−40 °F). No se pueden satisfacer las tolerancias de la Clase 3. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con el producto estándar.

Especificación	Tipo	Clase de tolerancia: Estándar	Clase de tolerancia: Especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso	
	J (Fe-CuNi)	±2,2 K o ±0,0075 |t| [1] (0 … 760 °C)	±1,1 K o ±0,004 |t| [1] (0 … 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 K o ±0,02 |t| [1] (−200 … 0 °C) ±2,2 K o ±0,0075 |t| [1] (0 … 1260 °C)	±1,1 K o ±0,004 |t| [1] (0 … 1260 °C)

1) |t| = valor absoluto en °C

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias especificadas en la tabla para temperaturas > 0 °C (32 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < 0 °C (32 °F). No se pueden cumplir las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con el producto estándar.

Efecto de la temperatura ambiente

Depende del transmisor para cabezal usado. Para conocer más detalles, véase la información técnica respectiva.

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 da lugar a su vez a un error de medición adicional. La magnitud del 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 usa un transmisor iTEMP de Endress +Hauser (corriente de medición muy pequeña).

Tiempo de respuesta

Las pruebas se han llevado a cabo en agua a 0,4 m/s (según IEC 60751) y con un cambio de temperatura en escalón de 10 K.

Pt100 estándar, valores típicos	t_{50}	t_{90}
Contacto directo: sensor de película delgada (TF), sensor de hilo bobinado (WW) 3 o 6 mm de diámetro	5 s	11 s
iTHERM QuickSens	0,5 s	1,5 s

Tipo J, K, N (TC), valores típicos	t_{50}	t_{90}
Contacto directo 3 o 6 mm de diámetro	2,5 s	7 s

Calibración

Calibración de sondas de temperatura

Se entiende por calibración la comparación entre la indicación de un instrumento de medición y el valor real de una variable proporcionado por un patrón de calibración en condiciones definidas. El objetivo consiste en determinar la desviación o los errores de medición del UUT respecto del valor real de la variable medida. En el caso de los termómetros, la calibración se suele llevar a cabo únicamente en los elementos de inserción. Esta solo comprueba la desviación del elemento sensor causada por el diseño del elemento de inserción. No obstante, en la mayoría de las aplicaciones, las desviaciones causadas por el diseño del punto de medición, la integración en el proceso, la influencia de las condiciones ambientales y otros factores son significativamente mayores que las desviaciones relacionadas con el elemento de inserción. La calibración de los elementos de inserción se suele efectuar usando dos métodos:

- Calibración en puntos fijos, p. ej., en el punto de congelación del agua a 0 °C.
- Calibración comparada con un termómetro de referencia de precisión.

El termómetro que se va a calibrar debe mostrar la temperatura del punto fijo o la temperatura del termómetro de referencia con la máxima precisión posible. Para calibrar las sondas de temperatura se suelen utilizar baños de calibración con control de temperatura, que presentan valores térmicos muy homogéneos, o bien hornos especiales de calibración. La incertidumbre de la medición puede aumentar por errores debidos a la conducción térmica o a unas longitudes de inmersión cortas. La incertidumbre de medición existente se hace constar en el certificado de calibración individual. En las calibraciones acreditadas conforme a ISO 17025, no se permite la incertidumbre de medición que es superior al doble del valor de la incertidumbre de medición acreditada. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.

Emparejamiento sensor-transmisor

La curva de resistencia/temperatura de los termómetros de resistencia de platino está estandarizada pero, en la práctica, rara vez se consigue mantener la precisión de los valores a lo largo de todo el rango de temperatura de funcionamiento. Por este motivo, los sensores de resistencia de platino se dividen en clases de tolerancia, como las Clases A, AA o B conforme a la norma IEC 60751. Estas clases de tolerancia describen la máxima desviación admisible de la curva característica específica del sensor respecto a la curva estándar, es decir, el máximo error característico admisible dependiente de la temperatura. La conversión de los valores medidos de resistencia del sensor en temperaturas en los transmisores de temperatura u otros sistemas electrónicos de medición suele resultar susceptible a errores considerables, ya que la conversión se basa generalmente en la curva característica estándar.

Si se usan transmisores de temperatura Endress+Hauser iTEMP, este error de conversión se puede reducir considerablemente con el emparejamiento sensor-transmisor:

- calibración a tres temperaturas por lo menos y determinación de la curva característica real del sensor de temperatura,
- ajuste de la función polinómica específica del sensor mediante coeficientes de Callendar-Van Dusen (CVD),
- configuración del transmisor de temperatura con los coeficientes CvD específicos del sensor para la conversión resistencia/temperatura
- y otra calibración del transmisor de temperatura reconfigurado con el termómetro de resistencia conectado.

Endress+Hauser ofrece a sus clientes este tipo de emparejamiento sensor-transmisor como un servicio aparte. Además, en todos los certificados de calibración de Endress+Hauser siempre se proporcionan, si resulta posible, los coeficientes polinómicos específicos del sensor de los termómetros de resistencia de platino, p. ej., en al menos tres puntos de calibración, de forma que los

usuarios también puedan configurar por sí mismos y de manera apropiada los transmisores de temperatura adecuados.

Para el equipo, Endress+Hauser ofrece calibraciones estándar a una temperatura de referencia de −80 … +600 °C (−112 … +1 112 °F) basada en la ITS90 (International Temperature Scale). Las calibraciones en otros rangos de temperatura están disponibles, previa solicitud, a través de su centro Endress+Hauser. Se trata de calibraciones trazables a patrones nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Solo se calibra el elemento de inserción.

Mínima longitud de inmersión (IL) de los elementos de inserción requerida para efectuar una calibración correcta

Debido a las limitaciones geométricas de los hornos, para poder llevar a cabo las calibraciones con un grado aceptable de incertidumbre de la medición, a altas temperaturas resulta imprescindible respetar las longitudes de inmersión mínimas. La situación es idéntica si se usa un transmisor para cabezal. A causa de la conducción térmica, para poder garantizar la funcionalidad del transmisor en el rango de −40 … +85 °C (−40 … +185 °F) se deben cumplir las longitudes mínimas.

Temperatura de calibración	Longitud de inmersión (IL) mínima en mm sin transmisor para cabezal
−196 °C (−320,8 °F)	120 mm (4,72 in) [1]
−80 … +250 °C (−112 … +482 °F)	No se requiere una longitud de inmersión mínima [2]
+251 … +550 °C (+483,8 … +1022 °F)	300 mm (11,81 in)
+551 … +600 °C (+1023,8 … +1 112 °F)	400 mm (15,75 in)

1) Con el transmisor para cabezal iTEMP se requiere mín. 150 mm (5,91 in)
2) A una temperatura de +80 … +250 °C (+176 … +482 °F), el transmisor para cabezal iTEMP requiere mín. 50 mm (1,97 in)

Resistencia de aislamiento

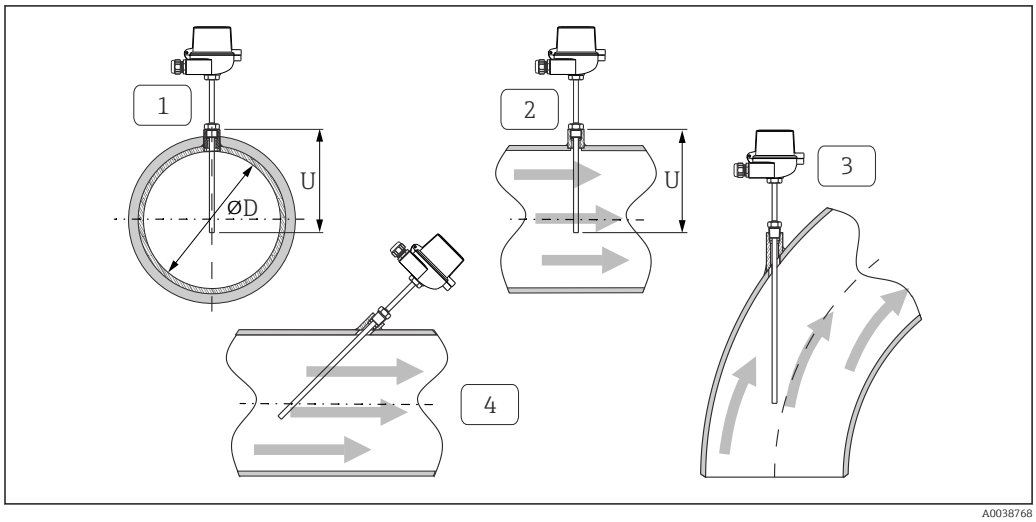
- RTD:
  Resistencia de aislamiento entre los terminales y el cuello de extensión según IEC 60751 > 100 MΩ a +25 °C, medida con una tensión mínima de prueba de 100 V_{DC}.
- TC:
  Resistencia de aislamiento según IEC 61515 entre los terminales y el material del recubrimiento con una tensión de prueba de 500 V_{DC}:
  - > 1 GΩ a +20 °C
  - > 5 MΩ a +500 °C

Instalación

Orientación

Sin restricciones. Sin embargo, según el tipo de aplicación es necesario garantizar el autodrenaje en el proceso.

Instrucciones de instalación



10 Ejemplos de instalación

1 - 2 Si la sección transversal de la tubería es pequeña, la punta del sensor debe llegar hasta el eje central de la tubería o sobrepasarlo ligeramente (=U).
3 - 4 Orientación inclinada.

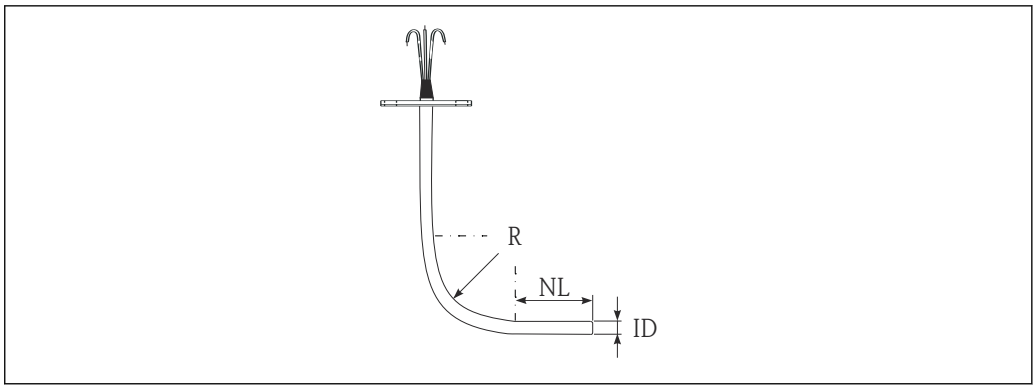
La longitud de inmersión del termómetro influye en la precisión de medición. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, la conducción de calor a través de la conexión a proceso y la pared del contenedor provoca errores de medición. Si se instala en una tubería, la longitud de inmersión debe ser al menos la mitad del diámetro de la tubería. La instalación con un cierto ángulo (véanse los elementos 3 y 4) podría ser otra solución. 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 de proceso).

Las contrapiezas para las conexiones a proceso y las juntas no se suministran junto con el termómetro, por lo que, si son necesarias, se deben pedir por separado.

Radio de curvatura posible

Tipo de sensor [1]	**Diámetro ID**	**Radio de curvatura R**	**Longitud no deformable (punta), NL** [2]
Pt100 (TF) estándar	Ø 6 mm (0,24 in)	No deformable	No deformable
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0,24 in)	R ≥ 3 × ID	30 mm (1,18 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0,12 in)	No deformable	No deformable
	Ø 6 mm (0,24 in)	R ≥ 3 × ID	30 mm (1,18 in)
Pt100 (WW)	Ø 3 mm (0,12 in)	R ≥ 3 × ID	30 mm (1,18 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)		
	Ø 6,35 mm (¼ in)		
Pt100 (TF) básico	Ø 6 mm (0,24 in)	No deformable	No deformable
	Ø 6,35 mm (¼ in)		
Tipos de termopares J, K, N	Ø 3 mm (0,12 in)	R ≥ 3 × ID	30 mm (1,18 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)		
	Ø 6,35 mm (¼ in)		

1) Las opciones dependen del producto y la configuración
2) Si un casquillo está solapado, se aumenta NL a 80 mm.



A0019386

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 iTEMP montado	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)
Con transmisor para cabezal iTEMP e indicador montados	−30 … +85 °C (−22 … 185 °F)

Temperatura de almacenamiento

−40 … +85 °C (−40 … +185 °F).

Humedad

Depende del transmisor iTEMP que se utilice. Cuando se usan transmisores para cabezal iTEMP:
- Condensaciones admisibles conforme a IEC 60068-2-33
- Humedad relativa máx.: 95 % según IEC 60068-2-30

Clase climática

Conforme a EN 60654-1, clase C

Grado de protección

Máx. IP 66 (envolvente NEMA tipo 4x)	Según el diseño (cabezal terminal, conector, etc.)
Parcialmente IP 68	Probado en 1,83 m (6 ft) durante 24 h

Resistencia a sacudidas y vibraciones

Los elementos de inserción de Endress+Hauser superan los requisitos que establecen las normas IEC 60751 en cuando a una resistencia de 3 g ante impactos y vibraciones en el rango de 10 … 500 Hz. La resistencia a las vibraciones del punto de medición depende del tipo de sensor y de su diseño:

Tipo de sensor [1]	Resistencia de la punta del sensor a las vibraciones
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s² (≤ 3g)
Pt100 (TF) Básico	
Pt100 (TF) Estándar	≤ 40 m/s² (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 m/s² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, versión: ø6 mm (0,24 in)	600 m/s² (60g)

Tipo de sensor [1]	Resistencia de la punta del sensor a las vibraciones
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, versión: ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s² (≤ 3g)
Termopar TC, tipo J, K, N	≤ 30 m/s² (≤ 3g)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Compatibilidad electromagnética con todos los requisitos pertinentes a la serie IEC/EN 61326 y recomendaciones EMC de NAMUR (NE21). Para saber más, consulte la Declaración de conformidad.

Máxima fluctuación durante las pruebas de compatibilidad electromagnética (EMC): < 1 % del span de medición.

Inmunidad de interferencias conforme a la serie IEC/EN 61326, requisitos para zonas industriales

Emisión de interferencias conforme a la serie IEC/EN 61326, equipos eléctricos clase B

Proceso

Rango de temperatura del proceso

Depende del tipo de sensor y del material del usado, máx. −200 … +1 100 °C (−328 … +2 012 °F)..

Rango de presiones de proceso

Rango de presión:
- Máx. 75 bar (1 088 psi) a +200 °C (+392 °F) para sensores estándar de película delgada y iTHERM QuickSens Pt100.
- Máx. 50 bar (725 psi) a +400 °C (+752 °F) para todos los demás tipos de sensores.

La presión de proceso máxima admisible depende de varios factores, como diseño, conexión a proceso y temperatura de proceso. Para obtener información sobre las presiones de proceso máximas admisibles para cada conexión a proceso, véase el apartado "Conexión a proceso".

Existe la posibilidad de calcular el caudal admisible según DIN 43772 para sondas de temperatura sin termopozo. El cálculo no está normalizado y no es usual para sondas de temperatura sin termopozo. Si la capacidad de carga mecánica del equipo supone un motivo de preocupación, se recomienda usar una sonda de temperatura con termopozo.

Estructura mecánica

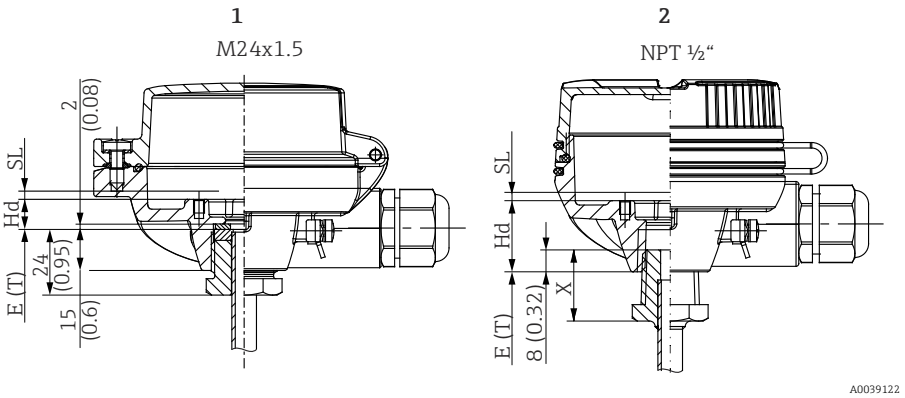
Diseño, medidas

Todas las medidas están expresadas en mm (in). El diseño de la sonda de temperatura depende de la versión del termopozo que se use.

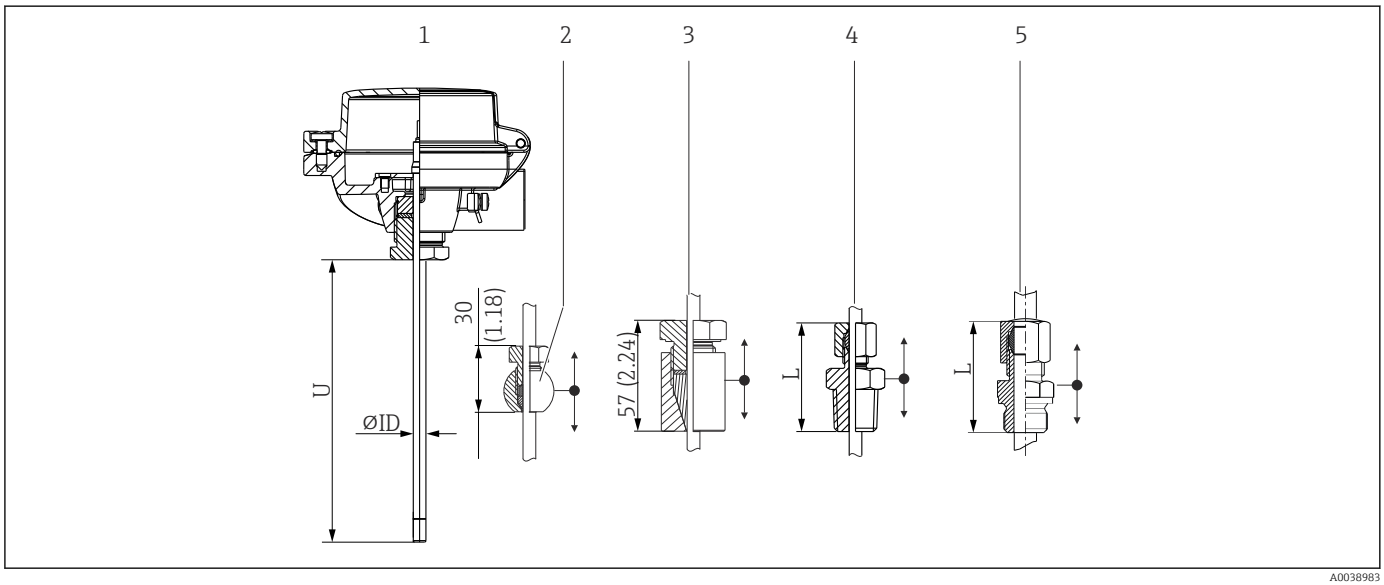
Algunas medidas, p. ej., la longitud de inmersión U, son valores variables, por lo que se indican como elementos en los siguientes planos de medidas.

Medidas variables:

Elemento	Descripción
IL	Longitud de inserción del elemento de inserción
T	Longitud del aislamiento térmico: variable o predefinida, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla)
U	Longitud de inmersión: variable, según la configuración

Elemento	Descripción
Hd, SL	Variable para el cálculo de la longitud de inserción del elemento de inserción, según las diferentes longitudes de roscado en las roscas del cabezal terminal M24×1,5 o NPT ½"; véase el cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL).  *11 Diferentes longitudes de roscado en la rosca del cabezal terminal para M24×1,5 y ½" NPT* *1 Rosca métrica M24×1,5* *2 Rosca cónica NPT ½"* *Hd Distancia en el cabezal terminal* *SL Recorrido del resorte*
ØID	Diámetro del elemento de inserción: 3 mm (0,12 in) o 6 mm (0,24 in)

Sonda de temperatura sin conexión a proceso fija



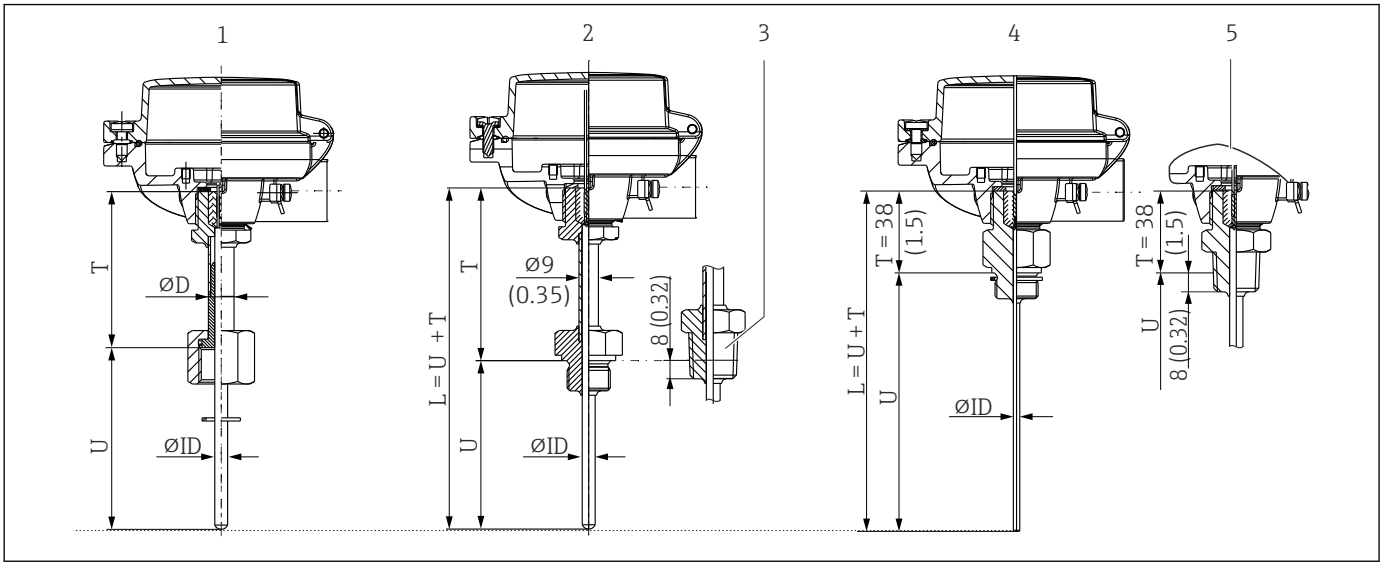
1 Sin conexión a proceso
2 Sonda de temperatura con racor de compresión TK40 esférico móvil para aplicaciones con conexión soldada
3 Sonda de temperatura con racor de compresión TK40 cilíndrico móvil para aplicaciones con conexión soldada
4 Con racor de compresión de rosca NPT, versión con carga por resorte como opción
5 Con racor de compresión de rosca G, versión con carga por resorte como opción

Los termómetros con cable recubierto de Ø3 mm y racor de compresión pueden resultar dañados según la configuración (longitud, cabezal terminal, etc.), la orientación y las condiciones ambientales (p. ej., vibraciones). En los casos más graves, el cable con recubrimiento cable se puede deformar.

Las versiones con rosca M24 para el cabezal terminal usan un elemento de inserción TS111 intercambiable. Ninguna de las demás versiones tiene elemento de inserción intercambiable.

Tipo de racor de compresión	L	U mín. (con el uso de racores de compresión)
Rosca NPT, sin carga por resorte	51 mm (2,0 in)	≥ 70 mm (2,76 in)
Rosca G, sin carga por resorte	47 mm (1,85 in)	
Rosca G o NPT, con carga por resorte	60 mm (2,36 in)	

Sonda de temperatura con conexión a proceso fija



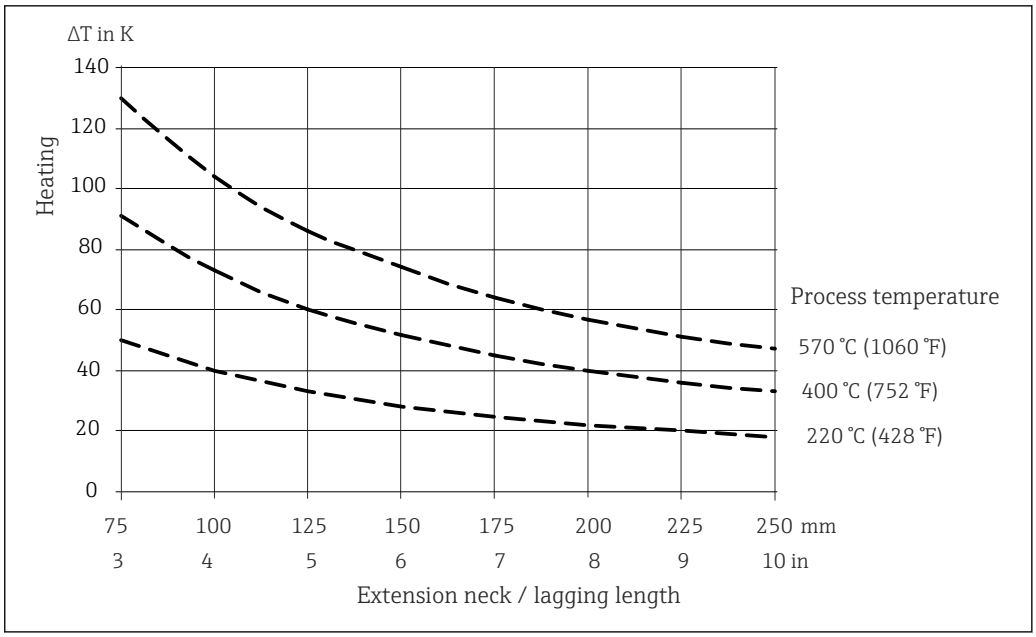
1 Con aislamiento térmico y tuerca ciega, rosca hembra, disponible en G½" y G¾", ØD = 9 mm (0,35 in) o 12 mm (0,47 in)
2 Con aislamiento térmico, versión con rosca G o M
3 Con aislamiento térmico, versión con rosca NPT
4 Sin aislamiento térmico, conexión a proceso de cabezal terminal, versión con rosca M o G
5 Sin aislamiento térmico, conexión a proceso con cabezal terminal, versión con rosca NPT

Las versiones no tienen elemento de inserción intercambiable. El elemento de inserción no tiene carga por resorte ni aunque se use la tuerca ciega.

Definición de longitud mínima

Versión de la sonda de temperatura	U	T
1	▪ ≥ 50 mm (1,97 in) para el tipo de sensor iTHERM QuickSens ▪ ≥ 40 mm (1,57 in) para todos los demás tipos de sensor	≥ 85 mm (3,35 in)
2+3		
4+5		38 mm (1,5 in)

Como se muestra en la figura siguiente, la longitud del aislamiento térmico 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".



12 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 total del aislamiento térmico y el cuello de extensión (T + E) de 100 mm (3,94 in), la conducción térmica es de 40 K (72 °F). La temperatura determinada del transmisor es menor de 85 °C(temperatura ambiente máxima para el transmisor de temperatura iTEMP).

Resultado: La temperatura del transmisor es correcta, la longitud del aislamiento térmico es suficiente.

Peso

0,5 … 2,5 kg (1 … 5,5 lbs) para opciones estándar.

Materiales

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

Tenga en cuenta que la temperatura máxima también depende siempre del sensor de temperatura utilizado.

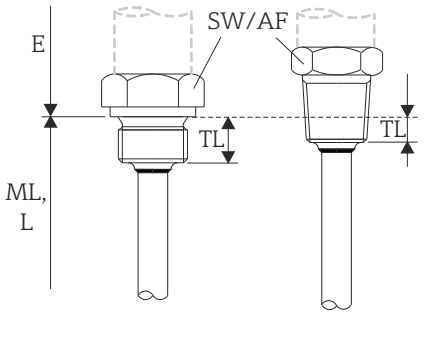
Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) [1]	▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia a la corrosión especialmente elevada en atmósferas cloradas y ácidas no oxidantes mediante la adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácido acético y tartárico con una baja concentración)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) [1]	▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia a la corrosión especialmente elevada en atmósferas cloradas y ácidas no oxidantes mediante la adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácido acético y tartárico con una baja concentración) ▪ Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y por picadura ▪ En comparación con el 1.4404, el 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta
Aleación 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Aleación de níquel/cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a temperaturas elevadas ▪ Resistencia a la corrosión causada por gases de cloro y productos clorados, así como por muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos, el agua marina, etc. ▪ Corrosión por agua ultrapura ▪ No se debe usar en atmósferas que contengan azufre

1) Se puede usar de manera limitada hasta 800 °C (1472 °F) para cargas mecánicas pequeñas y en productos no corrosivos. Para más información, póngase en contacto con el departamento comercial del fabricante.

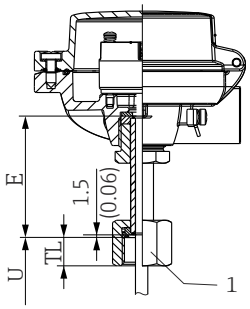
Conexiones a proceso

Las conexiones a proceso con una rosca macho cilíndrica se suministran con juntas de cobre según DIN 7603 A con un grosor de 1,5 mm.

Conexión a proceso roscada

Tipo	Tipo de racor		Medidas		Propiedades técnicas
			Longitud de la rosca (TL) en mm (pulgadas)	Ancho de llave AF	
 13 *Versiones cilíndrica (izquierda) y cónica (derecha)*	M	M20×1,5	14 mm (0,55 in)	27	▪ $P_{máx.}$ = 75 bar (1088 psi) a +200 °C (+392 °F) para sensores estándar de película delgada e iTHERM QuickSens Pt100. ▪ $P_{máx.}$ = 50 bar (725 psi) a +400 °C (+752 °F) para todos los demás tipos de sensores. [1]
		M18×1,5	12 mm (0,47 in)	24	
	G	G ½"	15 mm (0,6 in)	27	
		G ¼"	12 mm (0,47 in)	24	
	NPT	NPT ½" NPT ¾"	8 mm (0,32 in) 8,5 mm (0,33 in)	22 27	

1) En este caso, el factor decisivo es el tipo de elemento de inserción. La importancia de la rosca de la conexión a proceso es secundaria.

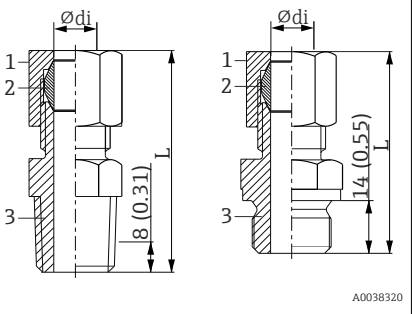
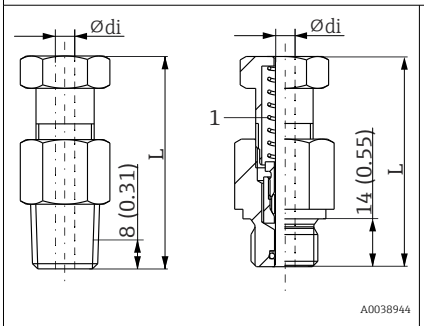
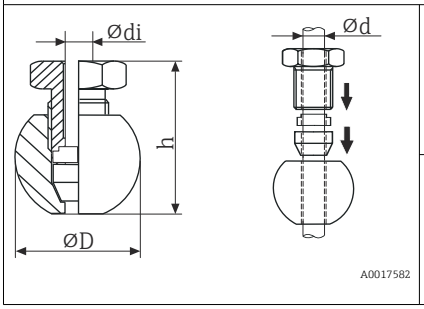
Rosca de conexión Tuerca ciega [1]	Tipo de racor	Longitud de rosca TL	Ancho de llave	
 1 *Rosca de tuerca ciega*	G½"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	Las tuercas ciegas no están diseñadas como conexiones a proceso. Esta conexión solo está disponible para sondas de temperatura sin termopozo.
	G¾"	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

1) Para selección sin termopozo. Solo disponible para instalación en un termopozo ya existente. Se debe prestar especial atención a la longitud, ya que el elemento de inserción no cuenta con carga por resorte.

Los racores de compresión de 316L solo se pueden usar una vez debido a su deformación. ¡Esta observación es aplicable a todos los componentes de los racores de compresión! El racor de compresión de recambio se debe sujetar en otro punto (ranuras en el termopozo). Los racores de compresión de PEEK no se deben usar en ningún caso a temperaturas por debajo de la temperatura existente al asegurar el racor de compresión. Ello se debe a que el racor dejaría de ser estanco a las fugas como consecuencia de la contracción térmica del material PEEK.

Se recomienda SWAGELOK o accesorios similares para requisitos más elevados.

Racor de compresión

Tipo TK40	Tipo de racor	Medidas		Propiedades técnicas
		ø di	Ancho de llave	
 *1 Tuerca* *2 Terminal de empalme* *3 Conexión a proceso*	NPT ½", L = aprox. 52 mm (2,05 in) G ½", L = aprox. 47 mm (1,85 in) Material del terminal de empalme PEEK o 316L Par de apriete: ▪ 10 Nm (PEEK) ▪ 25 Nm (316L)	3 mm (0,12 in) o 6 mm (0,24 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 in)	▪ $P_{máx.}$ = 5 bar (72,5 psi), a T = +180 °C (+356 °F) para material PEEK ▪ $P_{máx.}$ = 40 bar (104 psi) a T = +200 °C (+392 °F) para material 316L ▪ $P_{máx.}$ = 25 bar (77 psi) a T = +400 °C (+752 °F) para material 316L
Versión con carga por resorte como opción				
 *1 Resorte*	G½" o NPT ½", con carga por resorte, L = aprox. 60 mm (2,36 in)	6 mm (0,24 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 in)	No es estanco. Solo es posible utilizarlo en combinación con un termopozo o cuando el producto del proceso es el aire. Par de apriete: ▪ G ½": 40 Nm ▪ NPT ½": 55 Nm
Diseño con conexión de soldadura				
	Esférica Material del terminal de empalme: 316L Rosca G¼"	3 mm (0,12 in) o 6 mm (0,24 in)	-	▪ $P_{máx.}$: = 50 bar (725 psi) ▪ $T_{máx.}$: = 200 °C (392 °F) ▪ Par de apriete: 25 Nm
	Cilíndrica Material del terminal de empalme Elastosil Rosca G½"		-	▪ $P_{máx.}$: = 10 bar (145 psi) ▪ $T_{máx.}$: = 200 °C (392 °F) ▪ Par de apriete: 5 Nm

Elementos de inserción

Tipo de sensor RTD [1]	Pt100 (TF), película delgada básica	Pt100 (TF), película delgada estándar	Pt100 (TF), iTHERM StrongSens	Pt100 (TF), iTHERM QuickSens [2]	Pt100 (WW), hilo bobinado	
Diseño del sensor; método de conexión	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos ▪ ø6 mm (0,24 in), aislamiento mineral ▪ ø3 mm (0,12 in), aislamiento de teflón	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	2× Pt100, a 3 hilos, aislamiento mineral
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	≤ 3 g	≤ 4 g	Resistencia aumentada a las vibraciones 60 g	▪ ø3 mm (0,12 in) ≤ 3 g ▪ ø6 mm (0,24 in) ≤ 60 g	≤ 3 g	

Rango de medición; clase de precisión	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F), clase A o AA	−50 … +400 °C (−58 … +752 °F), clase A o AA	−50 … +500 °C (−58 … +932 °F), clase A o AA	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F), clase A o AA	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F), clase A o AA
Diámetro	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	

1) Las opciones dependen del producto y de la configuración
2) Recomendado para longitudes de inmersión U <70 mm (2,76 in)

Tipo de sensor TC [1]	**Tipo K**	**Tipo J**	**Tipo N**
Diseño del sensor	Aislamiento mineral, con cable con recubrimiento de Alloy600	Cable con recubrimiento de acero inoxidable y aislamiento mineral	Cable con recubrimiento de Alloy TD y aislamiento mineral
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	≤ 3 g		
Rango de medición	−40 … +1 100 °C (−40 … +2 012 °F)	−40 … +750 °C (−40 … +1 382 °F)	−40 … +1 100 °C (−40 … +2 012 °F)
Tipo de conexión	Puesto a tierra o no puesto a tierra		
Longitud de sensibilidad a la temperatura	Longitud del elemento de inserción		
Diámetro	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

1) Las opciones dependen del producto y de la configuración

Las piezas de repuesto disponibles actualmente para el producto se pueden encontrar en línea en: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables.
- Seleccione la raíz del producto apropiada.
- Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, indique siempre el número de serie del equipo.

La longitud de inserción IL se calcula automáticamente usando el número de serie.

Rugosidad superficial

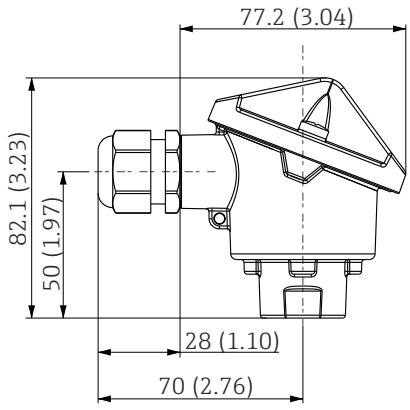
Valores para las superficies en contacto con el producto:

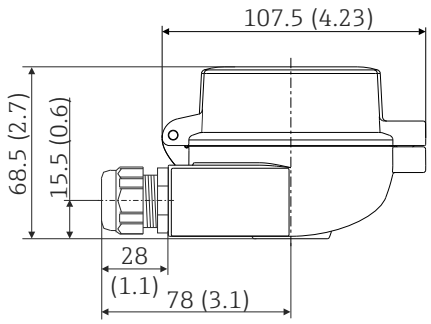
Superficie estándar	R_a ≤ 1,6 µm (0,06 µin)

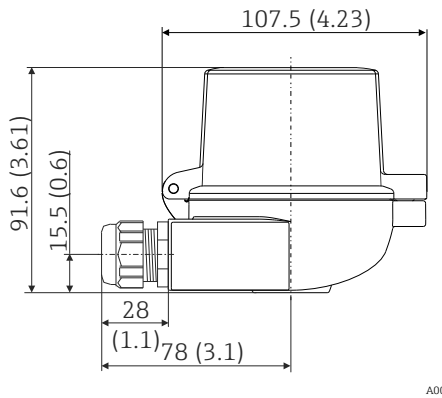
Cabezales terminales

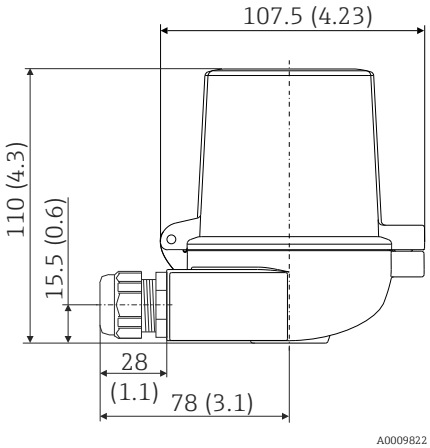
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana, y una conexión de la sonda de temperatura de rosca M24×1,5 o NPT ½". Todas las medidas están expresadas en mm (in). Los prensaestopas de muestra que figuran en los gráficos corresponden a conexiones M20×1,5 con prensaestopas no-Ex de poliamida. Especificaciones sin el transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con el transmisor para cabezal instalado, véase el apartado "Entorno".

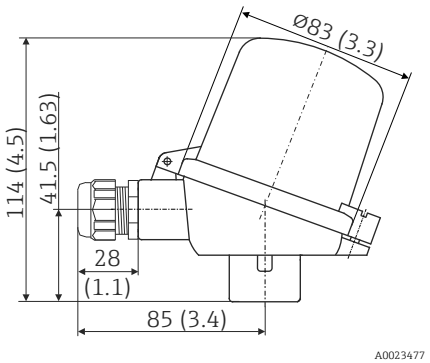
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales terminales de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

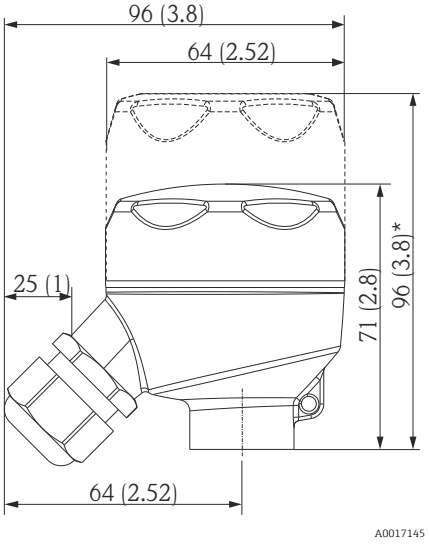
TA20AB	Especificación
	▪ Clase de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: −40 … +100 °C (−40 … +212 °F), prensaestopas de poliamida ▪ Materiales: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ▪ Entrada de cables con rosca: NPT ½" y M20×1,5 ▪ Color: azul, RAL 5012 ▪ Peso: aprox. 300 g (10,6 oz)

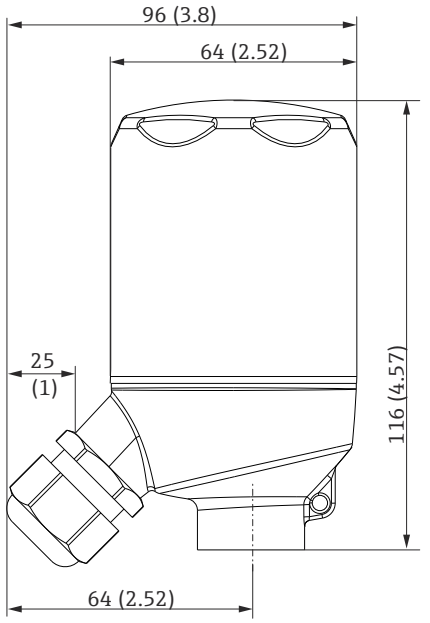
TA30A	Especificación
	▪ Grado de protección: ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ▪ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5; ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 330 g (11,64 oz) ▪ Borne de tierra, interno y externo ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

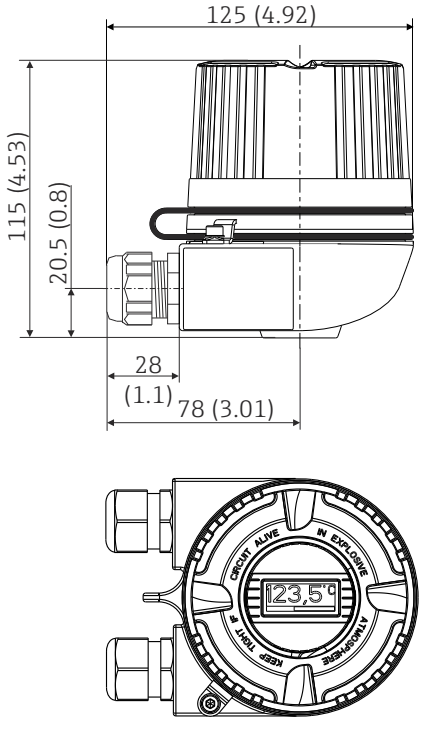
TA30A con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
	▪ Grado de protección: ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ▪ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5 ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14,81 oz) ▪ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Ventana para indicador en la cubierta para el transmisor para cabezal con un indicador TID10 ▪ Borne de tierra, interno y externo ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

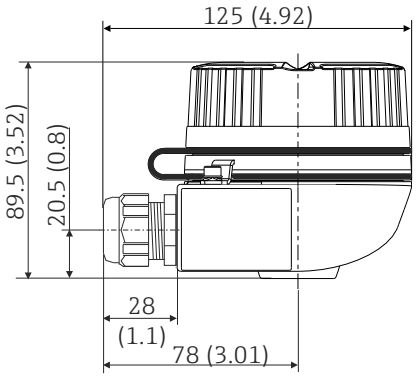
TA30D	Especificación
	▪ Grado de protección: ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ▪ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5 ▪ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal terminal y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en 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 ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

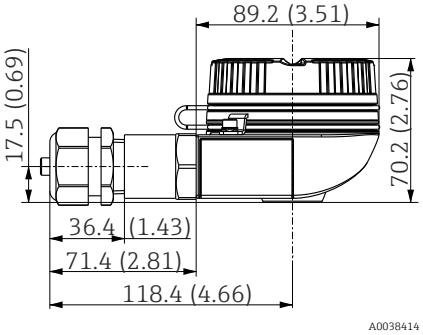
TA30P	Especificación
	▪ Grado de protección: IP65 ▪ Temperatura máx.: −40 … +120 °C (−40 … +248 °F) ▪ Material: poliamida (PA12), antiestático Juntas: silicona ▪ Entrada de cables con rosca: M20x1,5 ▪ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la versión estándar, un transmisor está montado en la cubierta del cabezal terminal y una regleta de terminales adicional está instalada directamente sobre el elemento de inserción. ▪ Color del cabezal y del capuchón: negro ▪ Peso: 135 g (4,8 oz) ▪ Tipo de protección: seguridad intrínseca (G Ex ia) ▪ Borne de tierra: solo interno, mediante clamp auxiliar ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

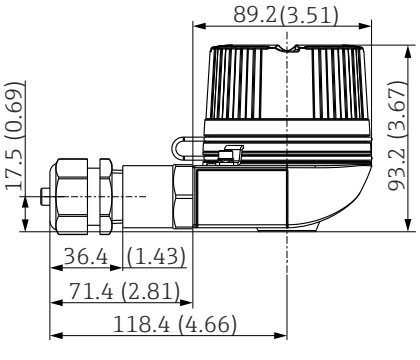
TA30R (con ventana para indicador en la cubierta opcional)	Especificación
 * Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la cubierta	▪ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4x doc. adj.) Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4x doc. 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 NPT ½" y M20×1,5 ▪ Peso ▪ Versión estándar: 360 g (12,7 oz) ▪ Versión con ventana para indicador: 460 g (16,23 oz) ▪ Ventana para indicador en la cubierta opcional para el transmisor en cabezal con un indicador TID10 ▪ Borne de tierra: interno como estándar ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A® ▪ No permitido para aplicaciones de Clase II y III

TA30R (versión superior para dos transmisores)	Especificación
	▪ Grado de protección: IP69K (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 ▪ Rosca de la entrada de cable NPT ½" y M20×1,5 ▪ Peso: 460 g (16,23 oz) ▪ Para dos transmisores para cabezal ▪ Borne de tierra: interno como estándar ▪ No permitido para aplicaciones de Clase II y III ▪ Disponible con sensores con marcado 3-A

TA30H con ventana para el indicador en la cubierta	Especificación
	▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, capuchón roscado cautivo, 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; con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ▪ Lubricante seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón 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 desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30H	Especificación
	▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, capuchón roscado cautivo, 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, con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ▪ Lubricante seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón de aluminio: gris, RAL 7035 ▪ Peso: ▪ Aluminio: aprox. 640 g (22,6 oz) ▪ Acero inoxidable: aprox. 2 400 g (84,7 oz) Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30EB	Especificación
	▪ Capuchón roscado ▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ▪ Material: aluminio; con recubrimiento de polvo de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: M20x1,5 ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) ▪ Borne de tierra: interno y externo Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30EB con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
	▪ Capuchón roscado ▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x Versión Ex: IP 66/68 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ▪ Material: aluminio; con recubrimiento de polvo de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

Prensaestopas y conectores [1)]

Tipo	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura	Diámetro del cable adecuado
Prensaestopas, poliamida azul (indicación de circuito Ex-i)	NPT ½"	IP68	−30 … +95 °C (−22 … +203 °F)	7 … 12 mm (0,27 … 0,47 in)
Prensaestopas, poliamida	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (opcionalmente con 2 entradas de cable)	IP68	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)	5 … 9 mm (0,19 … 0,35 in)
	½" NPT, M20x1,5 (opcionalmente con 2 entradas de cable)	IP69K	−20 … +95 °C (−4 … +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, poliamida	½" NPT, M20x1,5	IP68	−20 … +95 °C (−4 … +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, latón niquelado	M20x1,5	IP68 (NEMA tipo 4x)	−20 … +130 °C (−4 … +266 °F)	
Conector M12, 4 pines, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO-Link®	½" NPT, M20x1,5	IP67	−40 … +105 °C (−40 … +221 °F)	-
Conector M12, 8 pines, 316	M20x1,5	IP67	−30 … +90 °C (−22 … +194 °F)	-
Conector de 7/8", 4 pines, 316 (FOUNDATION ™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT, M20x1,5	IP67	−40 … +105 °C (−40 … +221 °F)	-

1) Depende del producto y la configuración

Los prensaestopas no están disponibles para las sondas de temperatura encapsuladas y antideflagrantes.

Certificados y homologaciones

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

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

MID

Certificado de ensayo (solo en modo SIL). Cumple:
- WELMEC 8.8: "Guía sobre aspectos generales y administrativos del sistema voluntario de evaluación modular de instrumentos de medición".
- OIML R117-1, edición de 2007 (E): "Sistemas de medición dinámicos para líquidos distintos del agua"
- EN 12405-1/A2, edición de 2010: "Contadores de gas. Equipos de conversión. Parte 1: Conversión de volúmenes"
- OIML R140-1, edición de 2007 (E): "Sistemas de medición para combustible gaseoso"

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

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

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

Accesorios específicos de servicio

DeviceCare SFE100
DeviceCare es una herramienta de configuración de Endress+Hauser para dispositivos de campo que utilizan los siguientes protocolos de comunicación: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI y las interfaces de datos comunes de Endress+Hauser.

Información técnica TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500
FieldCare es una herramienta de configuración para equipos de campo de Endress+Hauser y de terceros basados en la tecnología DTM.
Son compatibles los protocolos de comunicación siguientes: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET y PROFINET APL.

Información técnica TI00028S

www.endress.com/sfe500

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

www.netilion.endress.com

Aplicación SmartBlue
SmartBlue de Endress+Hauser permite configurar fácilmente el equipo de campo de forma inalámbrica a través de Bluetooth® o WLAN. Con SmartBlue se dispone de acceso móvil a la información de diagnóstico y de proceso, lo que supone un ahorro de tiempo, incluso en entornos peligrosos y de difícil acceso.

14 *Código QR para la aplicación gratuita SmartBlue de Endress+Hauser*

Herramientas en línea

Información de producto durante todo el ciclo de vida del equipo: www.endress.com/onlinetools

Componentes del sistema

Módulos de protección contra sobretensiones de la familia de productos HAW

Módulos de protección contra sobretensiones para montaje en raíl DIN y en equipos de campo, para la protección de las plantas y los instrumentos de medición con líneas de alimentación y de señal/ comunicación.

Información más detallada: www.endress.com

Indicadores de proceso de la familia de productos RIA

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

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

Para más información, consulte: www.endress.com

Barrera activa de la serie RN

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

Para más información, consulte: www.endress.com

Documentación

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

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	**Ayuda para la planificación 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 para obtener rápidamente 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)	**Referencia para sus parámetros** El documento proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual. 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.

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Estas son parte integral del manual de instrucciones. En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) aplicables para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación suplementaria es una parte constituyente de la documentación del equipo.

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation