

Información técnica

iTHERM TM411

Innovador termómetro de resistencia modular para aplicaciones higiénicas y asépticas



Versión con sistema métrico de fácil uso con una excelente tecnología de sensor

Aplicaciones

- Especialmente diseñado para uso en aplicaciones higiénicas y asépticas en las industrias de Alimentos y bebidas y de las Ciencias de la vida
- Rango de medición: -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
- Rango de presión hasta 50 bar (725 psi)
- Clase de protección: hasta IP69K

Transmisor para cabezal

Todos los transmisores disponibles de Endress+Hauser pueden ofrecer mayor fiabilidad y precisión en la medición que los sensores que se conectan directamente. Se adaptan fácilmente a necesidades particulares escogiendo uno de las siguientes salidas y protocolos de comunicación:

- Salida analógica 4 ... 20 mA, HART®
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™

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: los tiempos de respuesta más rápidos (t_{90s} : 1,5 s) para un control de procesos óptimo
- iTHERM StrongSens: una resistencia a vibraciones inmejorable (> 60 g) para la mayor seguridad de planta

[Continúa de la página de portada]

- iTHERM QuickNeck – ahorro en tiempo y reducción de costes por recalibración sencilla sin herramientas
- iTHERM TA30R: cabezal de conexión 316L de manejo sencillo y menores costes de instalación y mantenimiento, y con los más elevados niveles de protección IP69K
- Certificaciones internacionales: protección contra explosiones, por ejemplo, ATEX/IECEx en cumplimiento con las normas sanitarias conformes a 3-A[®], EHEDG, ASME BPE, FDA, certificado de idoneidad TSE

Índice de contenidos

Funcionamiento y diseño del sistema	4	Termopozo	41
iTHERM Línea higiénica	4	Certificados y homologaciones	50
Principio de medición	4	Normativa sanitaria	50
Sistema de medición	5	Materiales en contacto con alimentos/con el producto (FCM)	50
Diseño modular	6	Homologación CRN	51
Entrada	8	Limpieza de superficies	51
Variable medida	8	Resistencia de los materiales	51
Rango de medición	8	Datos para cursar pedidos	51
Salida	8	Accesorios	51
Señal de salida	8	Accesorios específicos del equipo	52
Familia de transmisores de temperatura	8	Accesorios específicos para la comunicación	53
Alimentación	9	Accesorios específicos para el mantenimiento	54
Diagrama de conexionado para RTD	9	Componentes del sistema	55
Entradas de cable	10	Documentación complementaria	55
Conector del equipo	10	Manual de instrucciones abreviado (KA)	55
Protección contra sobretensiones	13	Manual de instrucciones (BA)	55
Características de funcionamiento	13	Instrucciones de seguridad (XA)	55
Condiciones de referencia	13	Manual de seguridad funcional (FY/SD)	55
Precisión	14	Marcas registradas	55
Influencia de la temperatura ambiente	14		
Autocalentamiento	14		
Tiempo de respuesta	15		
Calibración	16		
Resistencia de aislamiento	18		
Montaje	18		
Orientación	18		
Instrucciones de instalación	18		
Entorno	22		
Rango de temperaturas ambiente	22		
Temperatura de almacenamiento	22		
Humedad	22		
Clase climática	22		
Grado de protección	22		
Resistencia a sacudidas y vibraciones	22		
Compatibilidad electromagnética (EMC)	22		
Proceso	22		
Rango de temperatura del proceso	22		
Cambios súbitos de temperatura	23		
Rango de presión del proceso	23		
Estado del producto	23		
Construcción mecánica	24		
Diseño, dimensiones	24		
Elemento de inserción	35		
Peso	35		
Material	35		
Rugosidad superficial	36		
Cabezales terminales	36		
Cuello de extensión	39		

Funcionamiento y diseño del sistema

iTHERM Línea higiénica

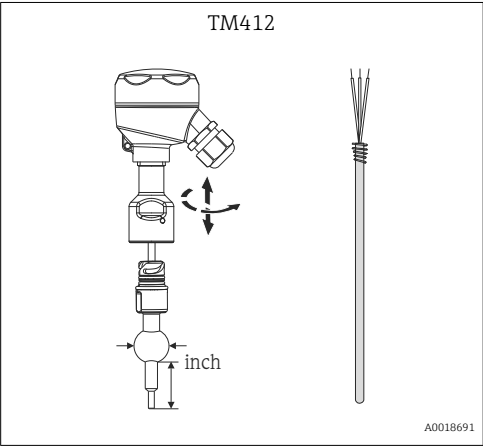
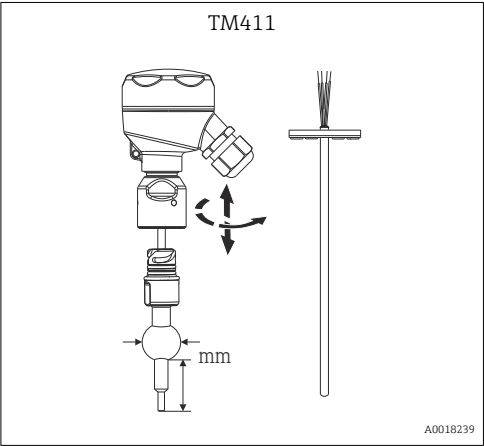
Esta sonda de temperatura forma parte de la línea de productos de sondas de temperatura modulares para aplicaciones higiénicas y asépticas.

Factores diferenciadores al seleccionar una sonda de temperatura adecuada

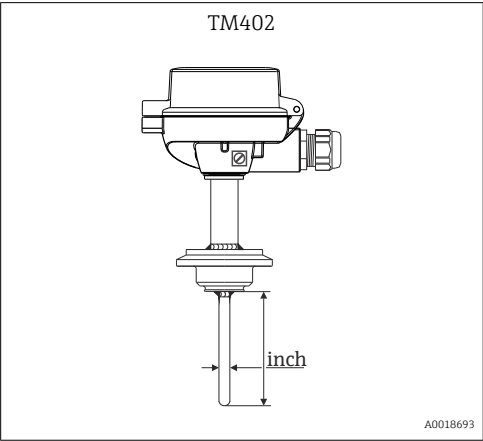
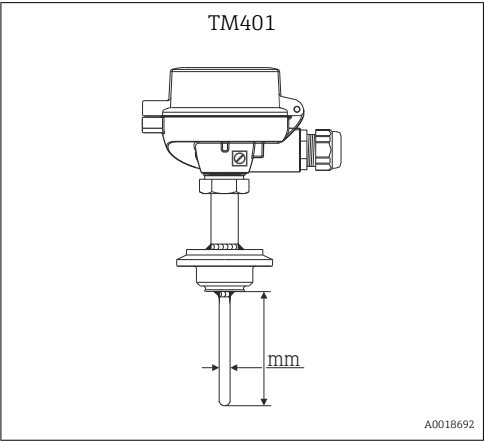
TM4x1	TM4x2
Versión con sistema métrico	Versión con sistema anglosajón



TM41x caracteriza el equipo que utiliza la tecnología más avanzada, con características tales como un elemento de inserción reemplazable, cuello de extensión de fijación rápida (iTHERM QuickNeck), tecnología de sensores resistente a las vibraciones y de respuesta rápida (iTHERM StrongSens y QuickSens) y autorización para utilizar en zonas con peligro de explosión



TM40x caracteriza un equipo que utiliza tecnología de sensores básica, con características como un elemento de inserción fijo no reemplazable, aplicaciones en zonas sin peligro de explosión, cuello de extensión estándar y unidad de bajo coste



Principio de medición

Termómetro de resistencia (RTD)

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

En general, hay dos tipos de termómetros de resistencia de platino:

- **Con elemento sensor de hilo bobinado (WW):** En este caso, el sensor comprende un filamento fino de platino muy puro doblemente arrollado y fijado sobre un soporte cerámico. Se encuentra encerrado herméticamente por las partes superior e inferior por una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones de muy alta repetibilidad, sino también estabilidad a largo plazo de la curva característica resistencia-temperatura en un rango de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y es comparativamente bastante sensible a vibraciones.
- **Termómetro de resistencia de película delgada de platino (TF):** El sensor comprende una película muy delgada de platino ultrapuro, de aprox. 1 µm de espesor, que se ha depositado por vaporización en vacío sobre un sustrato de cerámica y en la que se ha formado posteriormente una estructura utilizando un procedimiento fotolitográfico. Las pistas conductoras de platino que se han formado de esta forma son las que presentan la resistencia de medición. La capa fina de platino se recubre adicionalmente con unas capas de pasivación que la protegen bien contra la oxidación y la suciedad, incluso a altas temperaturas.

La ventaja principal que presentan los sensores de temperatura de película delgada frente a los de hilo bobinado es su tamaño más reducido y su mayor resistencia a vibraciones. Con los sensores TF, se ha observado frecuentemente, a temperaturas elevadas, una desviación relativamente pequeña de la relación característica resistencia-temperatura con respecto a la relación característica estándar de IEC 60751. Como resultado de ello, en temperaturas hasta aprox. 300 °C (572 °F) solo los sensores TF cumplen los valores de alarma exigentes en tolerancia de categoría A establecidas por la norma IEC 60751.

Termopares (TC)

Los termopares son sensores de temperatura robustos y comparativamente sencillos cuyo principio de medición se basa en el efecto Seebeck: cuando se conectan en un punto dos conductores eléctricos de distintos materiales, puede medirse una tensión eléctrica débil entre los dos extremos abiertos siempre que haya un gradiente de temperatura en los conductores. Esta tensión suele denominarse tensión termoeléctrica o fuerza electromotriz (fem). Su magnitud depende de los tipos de material conductor 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. Solo puede determinarse con ellos la temperatura absoluta en el punto de medición si se conoce la temperatura en la unión fría o si esta se mide y se compensa por separado. En las normas IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1, se especifican las combinaciones de materiales de los termopares más comunes así como sus características termoeléctricas, y se presentan las correspondientes curvas características de tensión-temperatura.

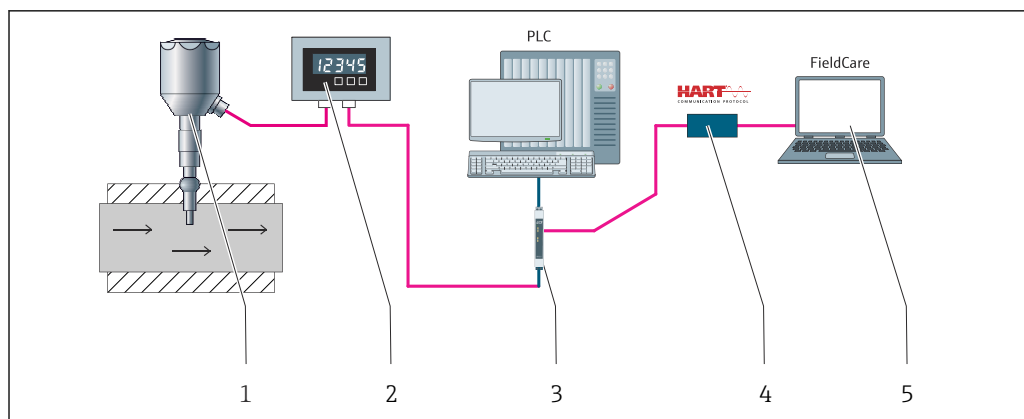
Sistema de medición

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

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



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



A0047137

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

- 1 Sonda compacta de temperatura iTHERM instalada con protocolo de comunicación HART
- 2 Indicador de proceso RIA15 a 2 hilos – El indicador de proceso está incorporado 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, ya que obtiene su energía directamente del lazo de corriente. Puede encontrar más detalles al respecto en la información técnica, en "Documentación".
- 3 RN22; barrera activa monocanal o bicanal para la separación de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA; disponible opcionalmente como duplicador de señal, 24 V CC. Transparente al protocolo HART. Puede encontrar más detalles al respecto en la información técnica, en "Documentación".
- 4 Commubox FXA195 para comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare mediante el puerto USB.
- 5 FieldCare es una herramienta de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en FDT; para conocer más detalles, véase la sección "Accesorios". Los datos de autocalibración adquiridos se guardan en el equipo (1) y se pueden leer por medio de FieldCare. Gracias a ello también se puede crear un certificado de calibración auditable e imprimirlo.

Diseño modular

Diseño	Opciones
	1: Cabezal terminal → 36 ■ 316L, cabezal bajo, con ventana para indicador opcional ■ Aluminio, cabezal alto o bajo, con o sin ventana para indicador ■ Polipropileno, cabezal bajo ■ Poliamida, cabezal alto, sin ventana para indicador i Ventajas: ■ Acceso óptimo a los bornes de conexión gracias a que en la parte inferior el borde de la caja es bajo: ■ Más fácil de usar ■ Menos costes de instalación y mantenimiento ■ Indicador opcional: unidad indicadora para procesos locales para una mayor fiabilidad ■ Protección IP69K: protección óptima incluso con procesos de limpieza a alta presión
2: Cableado, conexión eléctrica, señal de salida → 8	■ Regleta de terminales cerámica ■ Hilos sueltos ■ Transmisores para cabezal (4 a 20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) monocanal o bicanal ■ Indicador separable (opcional)
3: Conector o prensaestopas → 39	■ Conector PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, 4 pines ■ Conector de 8 pines ■ Prensaestopas de poliamida o latón

A0017758

Diseño	Opciones
4: Cuello de extensión →  39	Conexión soldada fija o separable, ya sea con adaptador de fijación rápida (iTHERM QuickNeck) o de tuerca roscada adaptadora G3/8"  Ventajas: ■ iTHERM QuickNeck: retirada sin herramientas del elemento de inserción: ■ Ahorra tiempo y costes en los puntos de medición calibrados frecuentemente ■ Se evitan errores de cableado ■ Protección IP69K: seguro en condiciones de proceso agresivas
5: Conexión a proceso →  41	Más de 50 versiones diferentes.
6: Termopozo →  41	■ Versiones con y sin tubo de protección (elemento de inserción en contacto directo con el proceso). ■ Diversidad de diámetros ■ Diversas formas de la punta (recta o reducida)
7: Elemento de inserción →  35 con: 7a: iTHERM QuickSens 7b: iTHERM StrongSens	Tipos de sensores: de hilo bobinado (WW, wire wound) o de película delgada (TF, thin-film).  Ventajas: ■ iTHERM QuickSens - elemento de inserción con el tiempo de respuesta más rápido del mundo: ■ Elemento de inserción: Ø3 mm ($\frac{1}{8}$ in) o Ø6 mm ($\frac{1}{4}$ 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 (la transmisión depende linealmente de la temperatura)
Rango de medición	<i>Dependen del tipo de sensor que se utilice</i>
Tipo de sensor	Rango de medición
Pt100 de película delgada	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 de película delgada, iTHERM StrongSens, resistente a vibraciones > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 de película delgada, iTHERM QuickSens, respuesta rápida	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 de hilo bobinado, rango de medición ampliado	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)

Salida

Señal de salida	En general, el valor medido se puede transmitir de una de estas dos formas posibles: ■ Con cableado directo de los sensores; los valores medidos por el sensor se envían sin necesidad de un transmisor. ■ Mediante todos los protocolos habituales si se selecciona un transmisor de temperatura de Endress+Hauser iTEMP® adecuado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en el cabezal terminal y se conectan mediante cables con el mecanismo del sensor.
Familia de transmisores de temperatura	Las sondas de temperatura equipadas con transmisores iTEMP® constituyen una solución completa, lista para instalar, que mejora la medición de temperatura gracias a un aumento significativo de la exactitud y la fiabilidad (en comparación con la conexión directa de los sensores) y, además, permite reducir los costes tanto de cableado como de mantenimiento. Transmisores para cabezal programables mediante PC Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que permiten su aplicación universal y requieren un nivel reducido de almacenamiento de inventario. Los transmisores iTEMP® se pueden configurar de manera fácil y rápida con un PC. Endress+Hauser ofrece un software de configuración gratuito que se puede descargar en el sitio web de Endress+Hauser. Puede encontrar más información en la información técnica. Transmisores para cabezal programables HART® 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 y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión mediante la comunicación HART®. Se puede instalar a modo de aparato de seguridad intrínseca en zonas con peligro de explosión de tipo "Zona 1" y se usa para instrumentación en el cabezal terminal (cara plana) según DIN EN 50446. Permite efectuar de forma rápida y sencilla el manejo, la visualización y el mantenimiento usando herramientas universales de configuración de equipos como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Para obtener más información, véase la información técnica. Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada 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 mediante comunicación por bus de campo. Para obtener más información, véase la información técnica. Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™ Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Todos los transmisores están habilitados para el uso en todos los sistemas importantes de control de procesos. Los ensayos de integración se llevan a cabo en "System World" de Endress+Hauser. Para obtener más información, véase la información técnica.

Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Una o dos entradas para sensor (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador intercambiable (opcional para ciertos transmisores)
- Niveles no superados de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de deriva de la sonda de temperatura, función de copia de seguridad del sensor, función de diagnóstico del sensor
- Emparejamiento sensor-transmisor para transmisores con doble entrada de sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

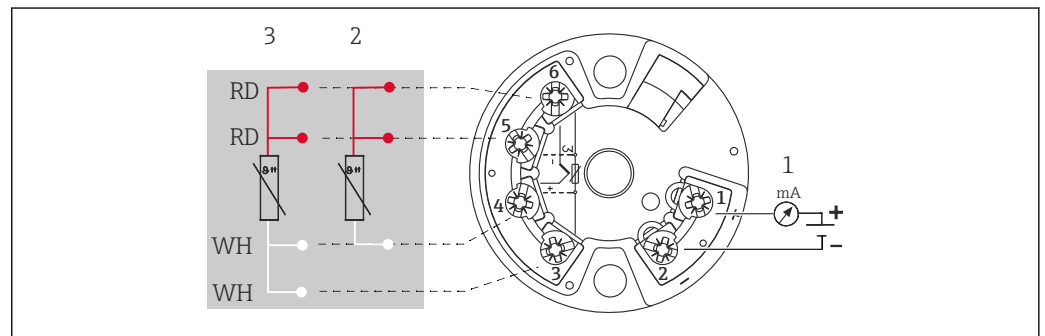
Alimentación



- Según la norma sanitaria 3-A y la EHEDG, los cables de conexión eléctricos deben ser lisos, resistentes a la corrosión y de limpieza fácil.
- Se pueden establecer conexiones de puesta a tierra o de apantallamiento mediante bornes de tierra especiales en el cabezal terminal. → 36

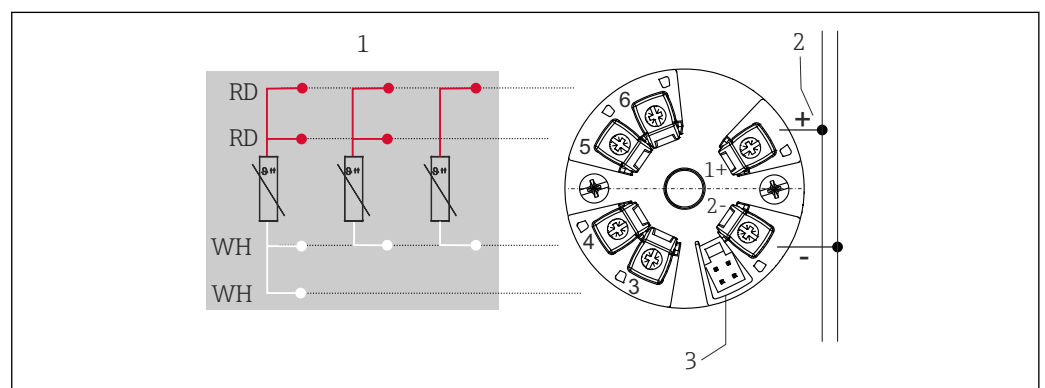
Diagrama de conexionado para RTD

Tipo de conexión del sensor



2 Transmisor TMT18x (entrada simple) montado en cabezal

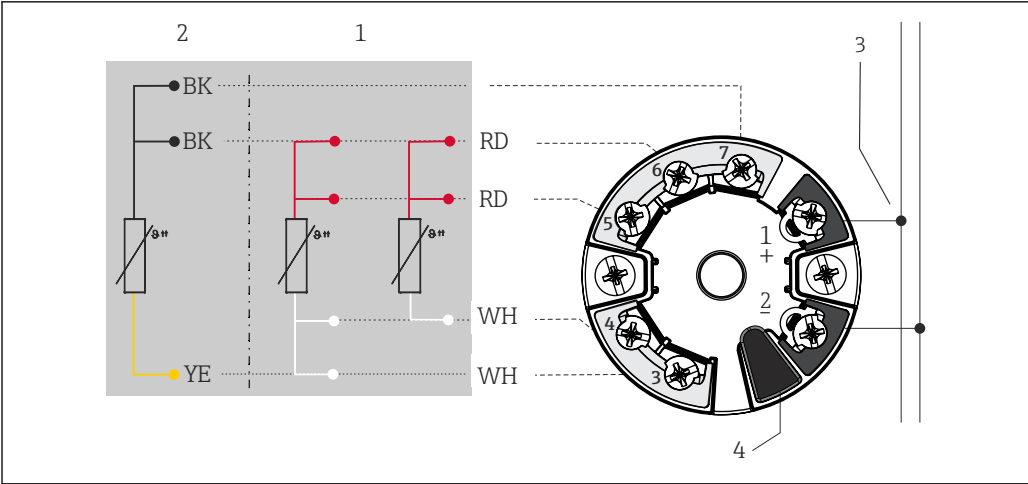
- 1 Alimentación para transmisor para cabezal y salida analógica 4 ... 20 mA o conexión por bus de campo
- 2 RTD, a 3 hilos
- 3 RTD, a 4 hilos



3 Transmisor TMTx1 (entrada simple) montado en cabezal

- 1 Entrada de sensor, RTD y Ω : a 4, 3 y 2 hilos
- 2 Alimentación
- 3 Interfaz CDI, conexión de indicador (depende del transmisor para cabezal)

Se equipa con terminales de tornillo si no se seleccionan explícitamente terminales de tornillo o si se instala un sensor doble.

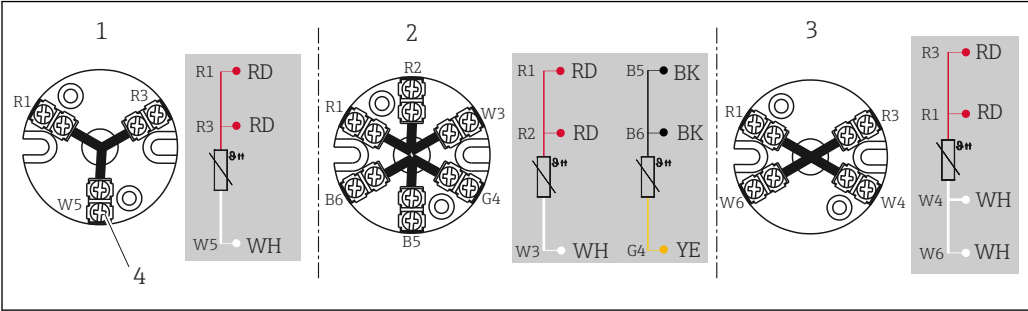


A0045466

4 Transmisor TMT8x (entrada doble) montado en cabeza

- 1 Entrada de sensor 1, RTD: a 4 y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD: a 3 hilos
- 3 Alimentación o conexión de bus de campo
- 4 Conexión del indicador

Se equipa con terminales de tornillo si no se seleccionan explícitamente terminales de tornillo o si se instala un sensor doble.



A0045453

5 Regleta de terminales montada

- 1 A 3 hilos, simple
- 2 2 a 3 hilos, simple
- 3 A 4 hilos, simple
- 4 Tornillo exterior

Entradas de cable

Véase la sección "Cabezales terminales" → 36

Conector del equipo

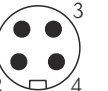
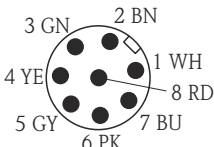
Endress+Hauser ofrece una amplia variedad de conectores para la integración sencilla y rápida de la sonda de temperatura en un sistema de control de procesos. Las siguientes tablas muestran las asignaciones de pines de las distintas combinaciones de conectores.

Abreviaturas

#1	Orden: primer transmisor/elemento de inserción	#2	Orden: segundo transmisor/elemento de inserción
i	Aislado. Los cables marcados con "i" no están conectados y están aislados con tubos termorretráctiles.	YE	Amarillo
GND	Puesto a tierra. Los cables marcados con "GND" se conectan al tornillo interno de puesta a tierra del cabezal terminal.	RD	Rojo
BN	Marrón	WH	Blanco

GNYE	Verde-amarillo	PK	Rosa
BU	Azul	GN	Verde
GY	Gris	BK	Negro

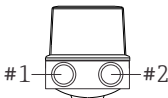
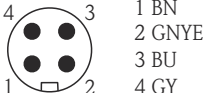
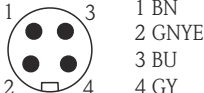
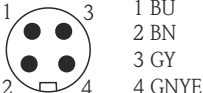
Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector	1 x PROFIBUS PA								1 x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				8 pines								
Rosca del conector	M12				7/8"				7/8"				M12								
Número PIN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	
Conexión eléctrica (cabezal terminal)																					
Hilos sueltos	No conectado (no aislado)																				
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		i				
Regleta de terminales a 4 hilos (1 Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH									
Regleta de terminales a 6 hilos (2 Pt100)	RD (#1) 1)	RD (#1) 1)	WH (#1) 1)		RD (#1) 1)	RD (#1) 1)	WH (#1) 1)		RD (#1) 1)	RD (#1) 1)	WH (#1) 1)		RD	RD	WH		BK	BK	YE		
1x TMT 4 a 20 mA o HART	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	i				
2x TMT 4 a 20 mA o HART en el cabezal terminal con una cubierta alta	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-					(#1)	i	(#1)	i	+
1x TMT PROFIBUS PA	+	i	-	GND 2)	+	i	-	GND 2)	No se puede combinar				No se puede combinar								
2x TMT PROFIBUS PA	+		-		+		-														
1x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-	+	GND		i	No se puede combinar							
2x TMT FF									-	+											
Posición de PIN y código de color	 A0018929				 A0018930				 A0018931				 A0018927								

1) El segundo Pt100 no está conectado

2) Si se usa una unidad TA30S o TA30P con caja de plástico, aislada "i" en lugar de puesta a tierra "GND"

Cabezal terminal con dos entradas de cable

Conector	2 x PROFIBUS PA								2x FOUNDATION Fieldbus (FF)			
Rosca del conector  A0021706	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1) / 7/8"(#2)				7/8"(#1) / 7/8"(#2)			
Número PIN	1	2	3	4	1	2	3	4	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/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
Regleta de terminales a 4 hilos (1 Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
Regleta de terminales a 6 hilos (2 Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE	
1x TMT 4 a 20 mA o HART	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i
2x TMT 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)	
1x TMT PROFIBUS PA	+/i		-/i		+/i		-/i		No se puede combinar			
2x TMT PROFIBUS PA	+(#1) / +(#2)		-(#1) / -(#2)		GND/G ND		+(#1) / +(#2)				-(#1) / -(#2)	
1x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-/i	+/i	i/i	GND/G ND
2x TMT FF									-(#1) / -(#2)	+(#1) / +(#2)		
Posición de PIN y código de color	 A0018929				 A0018930				 A0018931			

Combinaciones de conexiones: elemento de inserción - transmisor

Elemento de inserción	Conexión del transmisor ¹⁾			
	TMT180/TMT181/TMT182/TMT71/TMT72/TMT31		TMT82/TMT84/TMT85	
	1 x 1 canal	2 x 1 canal ²⁾	1 x 2 canales	2 x 2 canales ²⁾
1x Pt100, hilos sueltos	Pt100 (#1): transmisor (#1)	Pt100 (#1): transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)	Pt100 (#1): transmisor (#1)	Pt100 (#1): transmisor (#1) Transmisor (#2) no conectado
2 x Pt100, hilos sueltos	Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2) aislado	Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2): transmisor (#2)	Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2) : transmisor (#1)	Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)

Elemento de inserción	Conexión del transmisor ¹⁾			
	TMT180/TMT181/TMT182/TMT71/TMT72/TMT31		TMT82/TMT84/TMT85	
	1 x 1 canal	2 x 1 canal ²⁾	1 x 2 canales	2 x 2 canales ²⁾
1x Pt100 con regleta de terminales ²⁾	Pt100 (#1) : transmisor en la cubierta	No se puede combinar	Pt100 (#1) : transmisor en la cubierta	No se puede combinar
2x Pt100 con regleta de terminales ²⁾	Pt100 (#1) : transmisor en la cubierta Pt100 (#2) no conectado		Pt100 (#1) : transmisor en la cubierta Pt100 (#2): transmisor en la cubierta	

- 1) 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. No se puede pedir una etiqueta (TAG) para el segundo transmisor de manera estándar. La dirección de bus se ajusta al valor predeterminado y, si es necesario, se debe cambiar manualmente antes de la puesta en marcha.
- 2) Solo en el cabezal terminal con cubierta alta; solo es posible 1 transmisor. Una regleta de terminales cerámica se acopla automáticamente en el elemento de inserción.

Protección contra sobretensiones

Con el objeto de proporcionar protección contra sobretensiones en la alimentación y en los cables de señal/comunicación para el sistema electrónico de la sonda de temperatura, Endress+Hauser ofrece el sistema de protección contra sobretensiones HAW562 para montaje en raíl DIN y el HAW569 para instalar en la caja para montaje en campo.



Para obtener más información, véase la información técnica "Protección contra sobretensiones HAW562" TI01012K y "Protección contra sobretensiones HAW569" TI01013K.

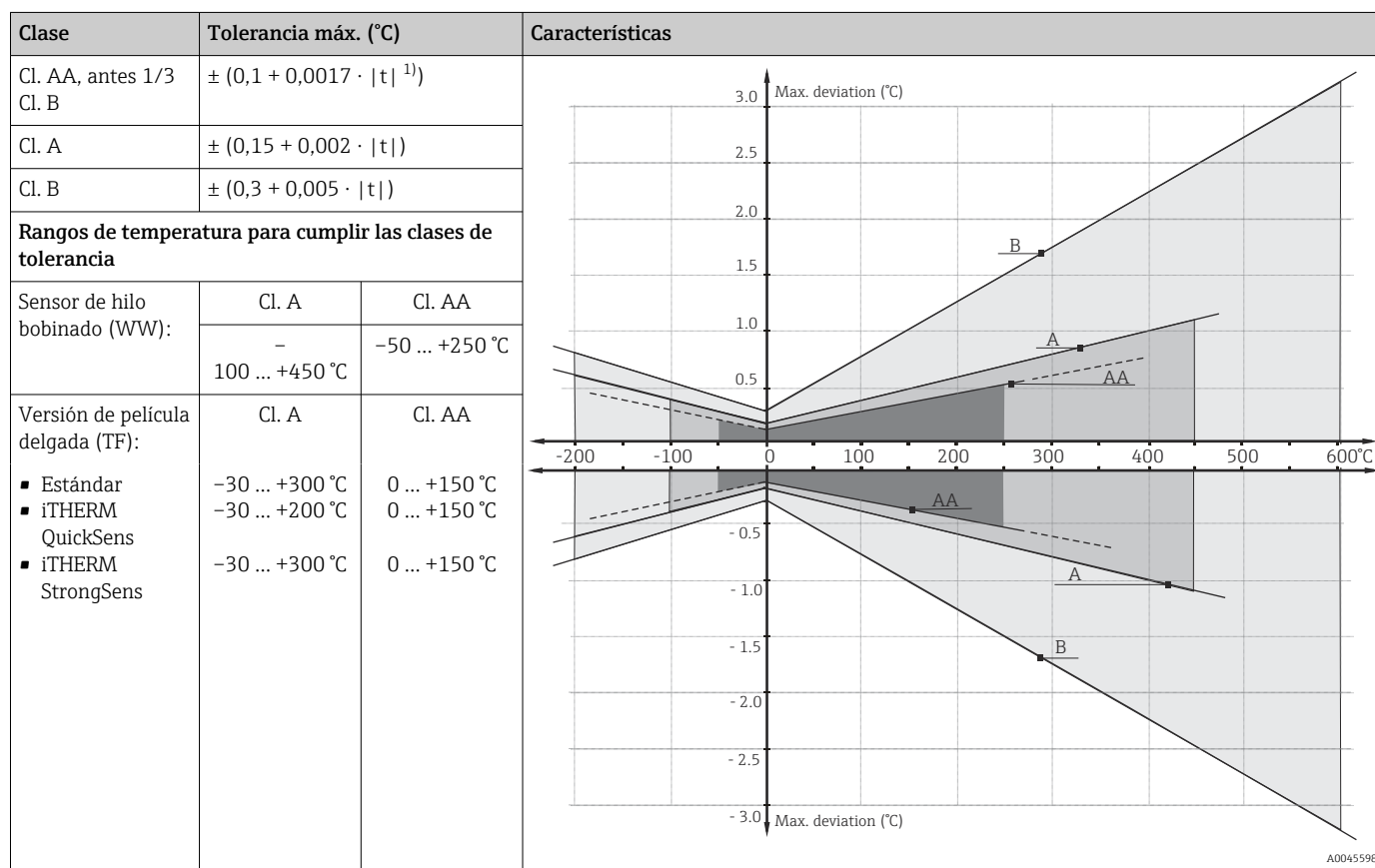
Características de funcionamiento

Condiciones de referencia

Estos datos son relevantes para determinar la precisión de los transmisores de temperatura utilizados. Puede encontrar más información al respecto en la Información técnica de los transmisores de temperatura iTHERM.

Precisión

Termómetro de resistencia RTD en conformidad con IEC 60751

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

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

Influencia de la temperatura ambiente

Según el transmisor para cabezal que se usa. Para conocer más detalles, véase la información técnica.

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 de este error de medición no solo depende de la corriente de medición, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de flujo del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser (corriente medida muy baja).

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 de 10 K.

Tiempo de respuesta con pasta térmica¹⁾

Termopozo	Forma de la punta	Elemento de inserción	1x Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1x Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1x Pt100 de hilo bobinado WW		2x Pt100 de hilo bobinado WW		1 película delgada estándar Pt100 TF	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
Sin termopozo	-	Ø6 mm (¼ in)	0,5 s	1,5 s	2,5 s	9,5 s	4 s	11,5 s	4,5 s	12 s	4,75 s	13 s
Ø6 mm (¼ in)	Reducida 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1 s	2,5 s	-		8,5 s	26 s	5,5 s	18 s	8 s	23 s
Ø9 mm (0,35 in)	Recta	Ø6 mm (¼ in)	2 s	9 s	8 s	27 s	15 s	45 s	15 s	45 s	9,5 s	27 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1,25 s	4 s	-		7 s	20 s	7 s	20 s	7 s	23 s
	Cónica 6,6 mm (0,26 in) x 60 mm (2,36 in)	Ø3 mm (⅛ in)	2,5 s	12 s	-		14 s	49 s	12 s	40 s	15 s	51 s
Ø12,7 mm (½ in)	Recta	Ø6 mm (¼ in)	4 s	26 s	12 s	54 s	23 s	81 s	23 s	81 s	31 s	100 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1,5 s	5,5 s	-		9 s	27 s	9 s	27 s	6,5 s	21 s
	Reducida 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	Ø6 mm (¼ in)	6 s	36 s	11 s	44 s	22 s	69 s	22 s	69 s	26 s	90 s

1) Si se usa un termopozo.

Tiempo de respuesta sin pasta térmica¹⁾

Termopozo	Forma de la punta	Elemento de inserción	1x Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1x Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1x Pt100 de hilo bobinado WW		2x Pt100 de hilo bobinado WW		1 película delgada estándar Pt100 TF	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
Sin termopozo	-	Ø3 mm (⅛ in)	0,5 s	0,75 s	-		1,75 s	5 s	2 s	6 s	2,5 s	5,5 s
		Ø6 mm (¼ in)		1,5 s	2,5 s	9,5 s	4 s	11,5 s	4,5 s	12 s	4,75 s	13 s
Ø6 mm (¼ in)	Reducida 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1 s	3 s	-		9 s	27 s	7,5 s	24 s	8,5 s	28 s
Ø9 mm (0,35 in)	Recta	Ø6 mm (¼ in)	2 s	9 s	8 s	29 s	19 s	62 s	19 s	62 s	13,5 s	42 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1,5 s	5 s	-		7 s	21 s	7 s	21 s	8 s	22 s
	Cónica 6,6 mm (0,26 in) x 60 mm (2,36 in)	Ø3 mm (⅛ in)	5 s	23 s	-		13 s	45 s	13 s	45 s	15,5 s	60 s
Ø12,7 mm (½ in)	Recta	Ø6 mm (¼ in)	5,5 s	41 s	12 s	54 s	23 s	82 s	23 s	82 s	32 s	105 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	2 s	6 s	-		10 s	30 s	10 s	30 s	8 s	30 s
	Reducida 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	Ø6 mm (¼ in)	14,5 s	65 s	16 s	53 s	26 s	85 s	26 s	85 s	32 s	108 s

1) Si se usa un termopozo.



Tiempo de respuesta para el elemento de inserción cableado directamente sin transmisor.

Calibración

Calibración de sondas de temperatura

La calibración implica la comparación de los valores medidos por el equipo sometido a prueba (DUT) con los correspondientes a un estándar de calibración más preciso utilizado un método de medición definido y reproducible. El objetivo consiste en determinar la desviación de los valores medidos por el equipo sometido a prueba respecto al valor real de la variable medida. Para las sondas de temperatura se emplean dos métodos distintos:

- Calibración a temperaturas de punto fijo, p. ej., en el punto de congelación del agua a 0 °C.
- Calibración comparada con una sonda de temperatura de referencia de gran precisión.

La sonda de temperatura que se desea calibrar debe indicar la temperatura de punto fijo o la temperatura de la sonda de temperatura de referencia de la forma más precisa 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 medición puede aumentar por los errores debidos a la conducción térmica, así como si la longitud de inmersión es corta. La incertidumbre de medición existente se hace constar en el certificado de calibración individual. En el caso de las calibraciones acreditadas conforme a la norma ISO 17025, no resulta admisible ninguna incertidumbre de medición a partir de dos veces la incertidumbre de medición acreditada. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.

Evaluación de las sondas de temperatura

Si no es posible llevar a cabo una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y con resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece a sus clientes, siempre que resulte factible desde el punto de vista técnico, un servicio de medición para la evaluación de las sondas de temperatura. Este caso se da en las situaciones siguientes:

- Si las bridas/conexiones a proceso son demasiado grandes o la longitud de inmersión (IL) es demasiado corta para permitir que el equipo sometido a prueba se sumerja lo suficiente en el baño u horno de calibración (véase la tabla siguiente).
- O bien si, debido a la conducción térmica a lo largo del tubo de la sonda de temperatura, la temperatura resultante del sensor difiere por lo general de forma considerable de la temperatura real del baño/horno.

El valor medido del equipo sometido a prueba se determina utilizando la máxima profundidad de inmersión posible y las condiciones de medición específicas; los resultados de la medición se documentan en un certificado de evaluación.

Emparejamiento de sensor y 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 temperaturas 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 en función de la temperatura. La conversión de los valores medidos de resistencia del sensor a temperatura 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 de E+H, este error de conversión se reduce considerablemente gracias al 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 Calendar-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.

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 ... +1112 °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 con trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

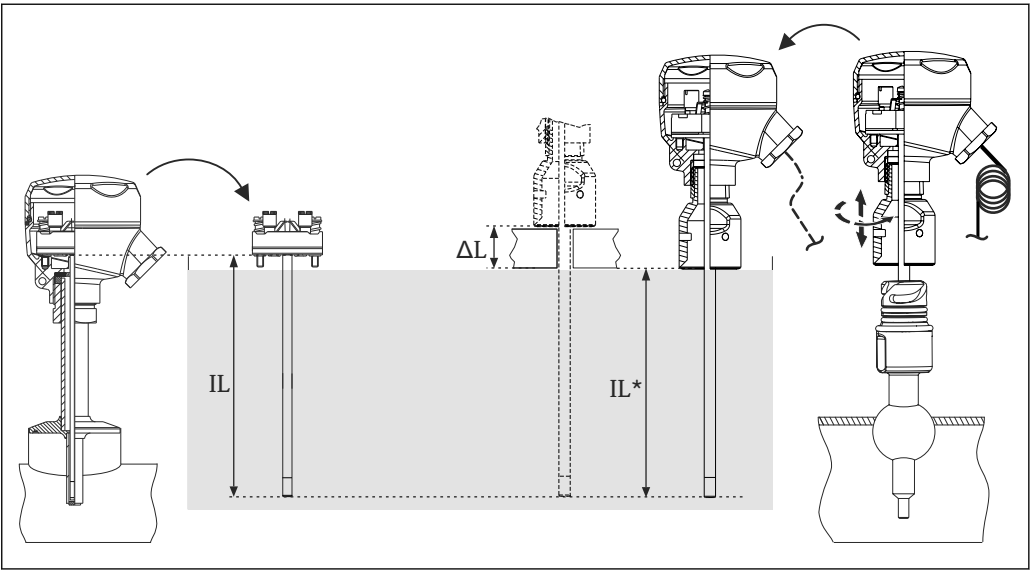
El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Solo se calibra el elemento de inserción.

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

i 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 inserción mínimas. La situación es idéntica si se usa un transmisor para cabezal. Debido a la conducción térmica, resulta imprescindible respetar las longitudes mínimas para garantizar la funcionalidad del transmisor en el rango -40 ... +85 °C (-40 ... 185 °F)

Temperatura de calibración	Longitud de inserción (IL) mínima en mm sin transmisor para cabezal
-196 °C (-320,8 °F)	Se requiere un 120 mm (4,72 in) ¹⁾
-80 ... 250 °C (-112 ... 482 °F)	No se requiere una longitud de inserción mínima ²⁾
251 ... 550 °C (483,8 ... 1022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 ... 600 °C (1023,8 ... 1112 °F)	400 mm (15,75 in)

- 1) mín. de 150 mm (5,91 in)
- 2) A una temperatura de +80 ... +250 °C (+176 ... +482 °F) y con un TMT, se requiere un mínimo de 50 mm (1,97 in)



6 Longitudes de inserción para la calibración del sensor

- IL* Máxima longitud de inserción posible para la calibración de fábrica o recalibración en planta sin el cuello de extensión iTHERM QuickNeck
- IL** Máxima longitud de inserción posible para la recalibración en planta con el cuello de extensión iTHERM QuickNeck
- ΔL* Longitud adicional, en función de la unidad de calibración, si el elemento de inserción no se puede sumergir por completo

- Para comprobar el nivel de precisión real de las sondas de temperatura instaladas, con frecuencia se lleva a cabo una calibración cíclica del sensor instalado. El elemento de inserción se suele extraer para compararlo en el baño de calibración con una sonda de temperatura de precisión usada como referencia (véase la parte izquierda del gráfico).
- El iTHERM QuickNeck permite la extracción rápida y sin herramientas del elemento de inserción para fines de calibración. Toda la parte superior de la sonda de temperatura se libera al girar el cabezal terminal. El elemento de inserción se extrae del termopozo y se sumerge directamente en el baño de calibración (véase la parte derecha del gráfico). Asegúrese de que la longitud del cable sea suficiente para llegar hasta el baño de calibración móvil con el cable conectado. Si no resulta posible llevar a cabo la calibración de esta forma, se recomienda usar un conector. → 39

Ventajas de iTHERM QuickNeck:

- Ahorro considerable de tiempo al recalibrar el equipo (hasta 20 minutos por punto de medición)
- Se evitan errores de cableado al efectuar la reinstalación
- Reducción al mínimo de los tiempos muertos en la planta, lo que supone un ahorro de costes

Fórmulas para el cálculo de la IL en caso de recalibración en planta con iTHERM QuickNeck*

Versión, con rosca M24x1.5 o NPT ½" al cabezal terminal	Fórmula
Diámetro del termopozo 6 mm (¼ in)	$IL^* = U + T + 5 \text{ mm (0,2 in)}$
Diámetro del termopozo 9 mm (0,35 in)	$IL^* = U + T - 25 \text{ mm (0,98 in)}$
Diámetro del termopozo 12,7 mm (½ in)	$IL^* = U + T + 5 \text{ mm (0,2 in)}$

Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento $\geq 100 \text{ M}\Omega$ a temperatura ambiente, medida entre los terminales y la camisa exterior con una tensión mínima de $100 \text{ V}_{\text{DC}}$.

Montaje

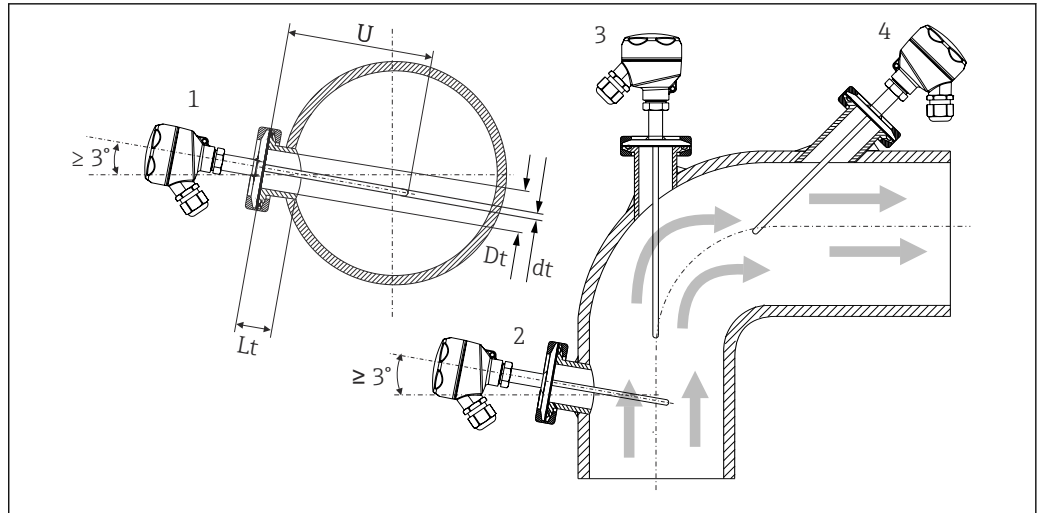
Orientación

Sin restricciones. Sin embargo, se debe garantizar el autodrenaje en el proceso. Si hay una abertura para detectar fugas en la conexión a proceso, esta abertura debe estar en el punto más bajo posible.

Instrucciones de instalación

La longitud de inmersión de la sonda de temperatura puede influir en la precisión. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, los errores en la medición se deben a la conducción de calor a través de la conexión a proceso y la pared del container. Si se instala en una tubería, idealmente la longitud de inmersión debería coincidir con la mitad del diámetro de la tubería.

- Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta
- Para minimizar el error de conducción de calor, se recomienda una longitud de inmersión mínima según el tipo de sensor que se utilice y el diseño del elemento de inserción. Esta longitud de inmersión se corresponde con la longitud de inserción mínima para la calibración.
- Certificación ATEX: Tenga en cuenta las instrucciones de instalación que figuran en la documentación Ex.



A0008946

7 Ejemplos de instalación

- 1, 2 Perpendicular a la dirección del flujo, instalada a un ángulo mín. de 3° para garantizar el autodrenaje
- 3 En codos
- 4 Instalación inclinada en tuberías con un diámetro nominal pequeño
- U Longitud de inmersión

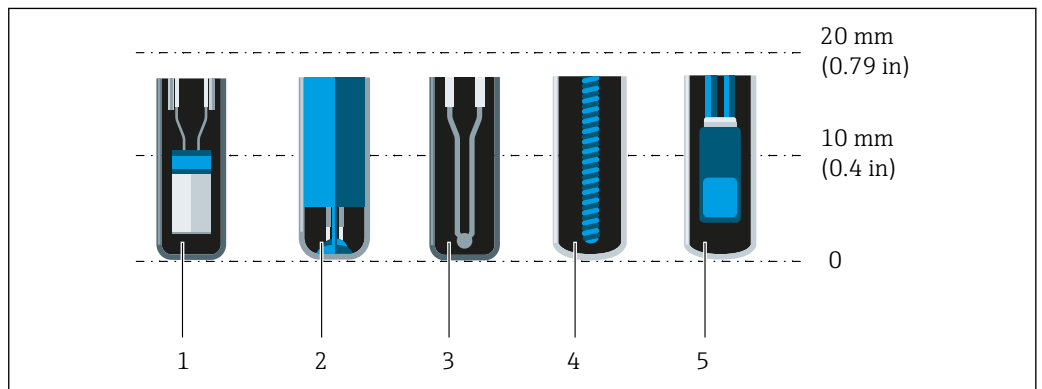
i En el caso de tuberías con un diámetro nominal pequeño, es aconsejable que la punta de la sonda de temperatura se proyecte bien en el interior del proceso de forma que supere el eje de la tubería. Otra solución podría consistir en efectuar la instalación en ángulo (4). Al determinar la longitud de inmersión o la profundidad de instalación es necesario tener en cuenta todos los parámetros de la sonda de temperatura y del producto (por ejemplo, la velocidad de circulación del caudal y la presión de proceso).

i Se deben cumplir los requisitos de la EHEDG y de la norma sanitaria 3-A.

Instrucciones de instalación EHEDG/limpiabilidad: $L_t \leq (D_t - d_t)$

Instrucciones de instalación 3-A / capacidad de limpieza: $L_t \leq 2(D_t - d_t)$

Preste atención a la posición exacta del elemento sensor en la punta de la sonda de temperatura.



A0041814

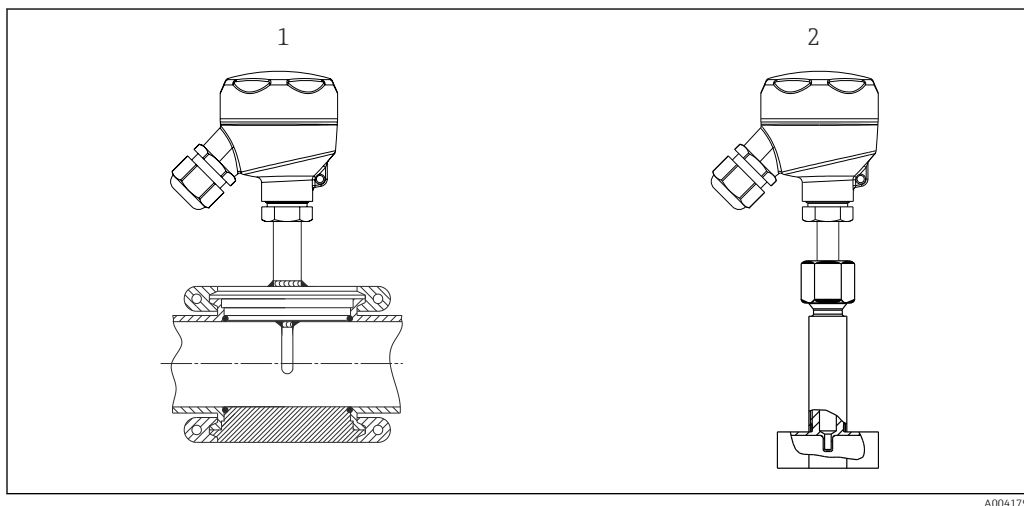
- 1 StrongSens o TrustSens en 5 ... 7 mm (0,2 ... 0,28 in)
- 2 QuickSens en 0,5 ... 1,5 mm (0,02 ... 0,06 in)
- 3 Termopar (sin puesta a tierra) en 3 ... 5 mm (0,12 ... 0,2 in)
- 4 Sensor de hilo bobinado en 5 ... 20 mm (0,2 ... 0,79 in)
- 5 Sensor estándar de película delgada en 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)

Con el objeto de reducir al mínimo la influencia de la disipación de calor y de obtener los mejores resultados de medición posibles, además del elemento sensor en sí debería haber otros 20 ... 25 mm (0,79 ... 0,98 in) en contacto con el producto.

Por consiguiente, las longitudes de inmersión mínimas recomendadas son:

- TrustSens o StrongSens 30 mm (1,18 in)
- QuickSens 25 mm (0,98 in)
- Sensor de hilo bobinado 45 mm (1,77 in)
- Sensor estándar de película delgada 35 mm (1,38 in)

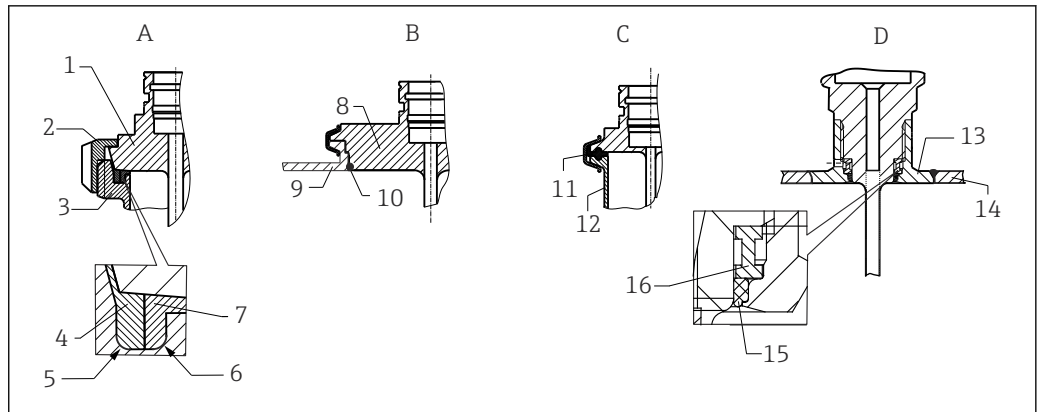
Tener en cuenta esta recomendación resulta de particular importancia para las piezas en T, ya que la longitud de inmersión es muy corta debido a su diseño y, por tanto, el error medido es mayor. Así pues, se recomienda usar piezas de codo con los sensores QuickSens.



8 Conexiones a proceso para la instalación de sondas de temperatura en tuberías de diámetro nominal pequeño

1 Conexión a proceso Varivent® de tipo N para DN 40

2 Pieza de codo o pieza en T (ilustración) para conexión soldada conforme a DIN 11865/ASME BPE



A0040345

9 Instrucciones de instalación detalladas para una instalación en cumplimiento con los requisitos de higiene (dependen de la versión solicitada)

- A** Conexión de tubería láctea según DIN 11851, únicamente en combinación con anillo obturador autocentrante y con certificado EHEDG
- 1 Sensor con conexión de tubería láctea
- 2 Tuerca deslizante con ranura
- 3 Conexión de la contrapieza
- 4 Anillo de centrado
- 5 RO.4
- 6 RO.4
- 7 Anillo obturador
- B** Conexión a proceso Varivent® para la caja VARINLINE®
- 8 Sensor con conexión Varivent
- 9 Conexión de la contrapieza
- 10 Junta tórica
- C** Clamp conforme a la norma ISO 2852
- 11 Junta de estanqueidad
- 12 Conexión de la contrapieza
- D** Conexión a proceso Liquiphant-M G1", instalación horizontal
- 13 Casquillo de soldadura
- 14 Pared del depósito
- 15 Junta tórica
- 16 Anillo de empuje

AVISO

En caso de fallo de un anillo obturador (junta tórica) o de una junta, se deben llevar a cabo las acciones siguientes:

- ▶ Se debe retirar la sonda de temperatura.
- ▶ Deben limpiarse la rosca y la junta tórica/superficie de estanqueidad.
- ▶ Se debe reemplazar el anillo obturador o junta.
- ▶ Tras la instalación se debe efectuar una limpieza CIP.

i Las contrapiezas para las conexiones a proceso y las juntas o anillos obturadores no se incluyen en el alcance del suministro de la sonda de temperatura. Se encuentran disponibles como accesorios casquillos para soldar Liquiphant M con sus kits de juntas asociados. → 51.

En el caso de conexiones soldadas, tenga el cuidado necesario cuando realice los trabajos de soldadura en el lado de proceso:

1. Utilice un material de soldadura adecuado.
 2. Soldadura plana o soldadura con radio $\geq 3,2 \text{ mm}$ (0,13 in).
 3. Evite hendiduras, pliegues o huecos.
 4. Asegúrese de que la superficie esté bruñida y pulida mecánicamente, $R_a \leq 0,76 \text{ }\mu\text{m}$ (30 μin).
1. Como regla general, las sondas de temperatura se deben instalar de forma que no perjudique la posibilidad de limpiarlas (se deben satisfacer los requisitos de la norma sanitaria 3-A).

2. Las conexiones de casquillo de soldadura Varivent® y Liquiphant-M e Ingold (+ casquillo de soldadura) posibilitan una instalación de montaje enrasado.



Los requisitos que debe satisfacer la instalación conforme a la EHEDG y a la norma sanitaria 3-A se pueden consultar en el manual de instrucciones de las sondas de temperatura higiénicas modulares.

Manual de instrucciones BA02023T

Entorno

Rango de temperaturas ambiente

Cabezal de conexión	Temperatura in °C (°F)
Sin transmisor montado en cabezal	Depende del cabezal de conexión y del prensaestopas o conector de bus de campo, véase la sección "Cabezales de conexión" → 36
Con transmisor montado en cabezal	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Con transmisor montado en cabezal e indicador	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Cuello de extensión	Temperatura in °C (°F)
iTHERM QuickNeck	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

Temperatura de almacenamiento

Para más información, véase temperatura ambiente.

Humedad

Depende del transmisor que se utilice en el cabezal. Si se utilizan transmisores para cabezal iTEMP de Endress+Hauser:

- Condensaciones admisibles conforme a IEC 60 068-2-33
- Humedad rel. máx.: 95% conforme a IEC 60068-2-30

Clase climática

Conforme a EN 60654-1, clase C

Grado de protección

Protección máx. IP69K, según el diseño (cabezal de conexión, conector, etc.)

Resistencia a sacudidas y vibraciones

Los elementos de inserción de Endress+Hauser cumplen los requisitos conformes a la norma IEC 60751 que especifican una resistencia a golpes y a vibraciones de 3g en un rango de valores entre 10 y 500 Hz. La resistencia a vibraciones en el punto de medición depende del tipo de sensor y del diseño, véase la tabla siguiente:

Versión	Resistencia a vibraciones para la punta del sensor
Pt100 (WW o TF)	30 m/s ² (3g) ¹⁾
iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s ² (60g)

1) La resistencia a las vibraciones también se refiere a los equipos iTHERM QuickNeck de fijación rápida.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Depende del transmisor que se utilice en el cabezal. Para más detalles, véase "Información técnica".

Proceso

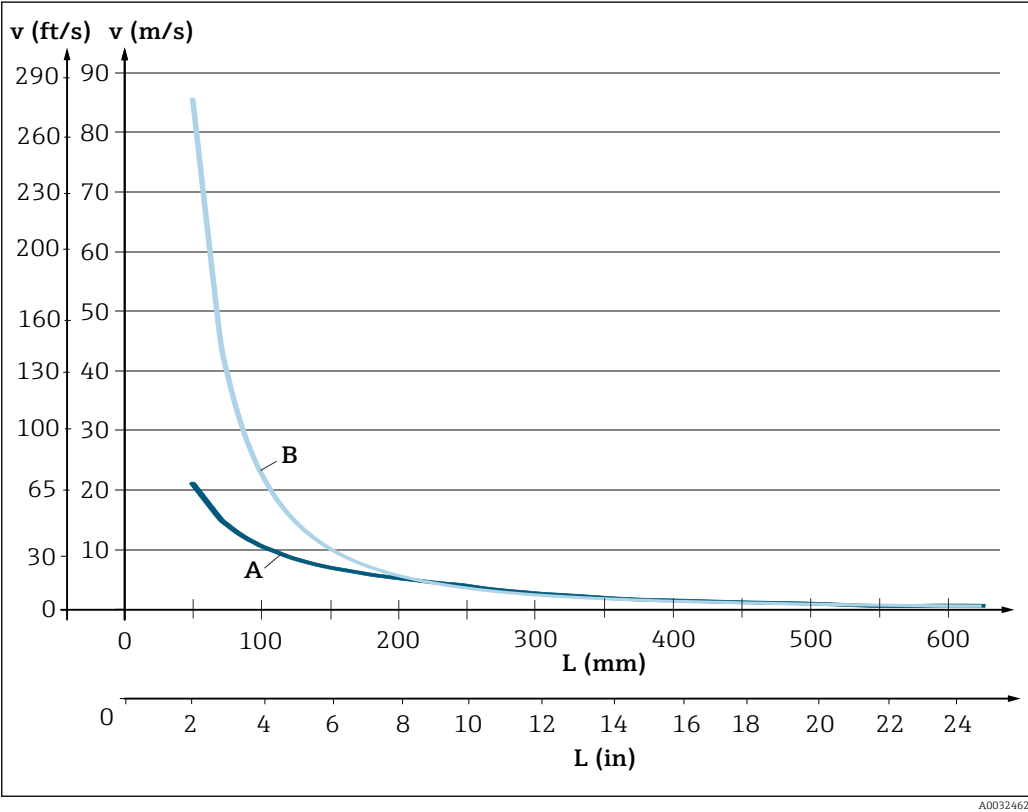
Rango de temperatura del proceso

Depende del tipo de sensor que se utilice, máximo -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F).

Cambios súbitos de temperatura	Resistencia a cambios súbitos de temperatura en procesos CIP/SIP con aumento y reducción de temperatura de +5 ... +130 °C (+41 ... +266 °F) en 2 segundos.
Rango de presión del proceso	La máxima presión posible del proceso depende de varios factores de influencia, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura del proceso. Para obtener información sobre las máximas presiones posibles del proceso para las conexiones a proceso individuales, véase la sección "Conexión a proceso". → 41 i La capacidad de carga mecánica se puede comprobar en el software Applicator de Endress +Hauser, en función de la instalación y de las condiciones de proceso en continuo, en el módulo de dimensionado TW Sizing Modules para tubos de protección. Esto es válido para los cálculos de termopozos DIN. Véase la sección "Accesorios".

Ejemplo de la velocidad de flujo admisible en función de la longitud de inmersión y del producto de proceso

La máxima velocidad de flujo tolerada por la sonda de temperatura disminuye a medida que crece la longitud de inmersión del elemento de inserción expuesta a la corriente de fluido. Esta depende además del diámetro de la punta de la sonda de temperatura, del tipo de producto de medición y de la temperatura y la presión del proceso. Las figuras siguientes ilustran, a modo de ejemplo, la máxima velocidad de flujo admisible en agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 40 bar (580 PSI).



10 Velocidades de flujo admisibles, diámetro del tubo de protección de 9 mm (0.35 in)
A Producto: agua a T = 50 °C (122 °F)
B Producto: vapor recalentado a T = 160 °C (320 °F)
L Longitud de inmersión expuesta al flujo
v Velocidad de flujo

Estado del producto	Gaseoso o líquido (también de alta viscosidad, p. ej., yogur).
---------------------	--

Construcción mecánica

Diseño, dimensiones

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

- Sonda de temperatura sin termopozo
- Diámetro 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)
- Diámetro 9 mm (0,35 in)
- Diámetro 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in)
- Versión de termopozo de pieza en T y pieza de codo según DIN 11865/ASME BPE para conexión soldada



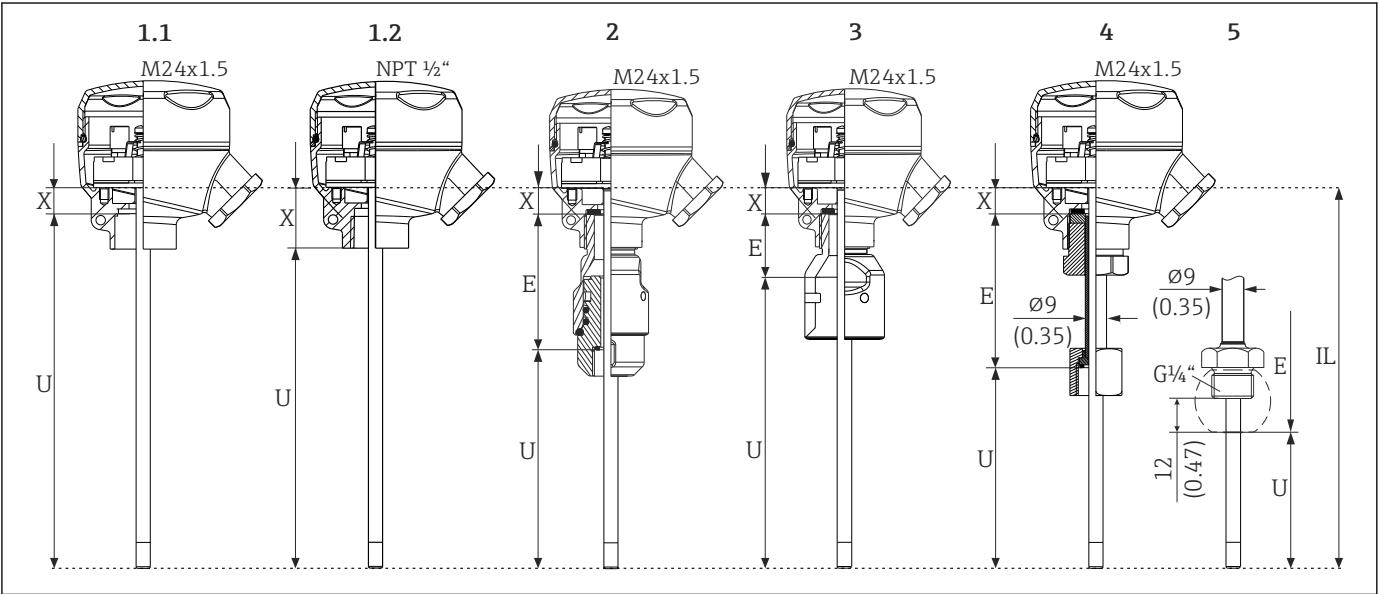
Algunas medidas, como la longitud de inmersión U, son valores variables, por lo que se indican como elementos en los planos dimensionales siguientes.

Dimensiones variables:

Elemento	Descripción
E	Longitud del cuello de extensión, variable según la configuración u, opcionalmente, predefinida para la versión con iTHERM QuickNeck
IL	Longitud de inserción del elemento de inserción
L	Longitud del termopozo (U+T)
B	Grosor de la base del termopozo: predefinido, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla)
T	Longitud de retraso del termopozo: variable o predefinida, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales en la tabla)
U	Longitud de inmersión: variable, según la configuración
X	Variable para calcular la longitud de inserción del elemento de inserción, según las diferentes longitudes de roscado en la rosca del cabezal terminal M24x1,5 o $\frac{1}{2}$ " NPT; véase el cálculo de la longitud de inserción (IL) → 35
	A0020889 11 Diferentes longitudes de enroscado en la rosca del cabezal terminal para M24x1,5 y $\frac{1}{2}$" NPT 1 Rosca M24x1,5: X = 11 mm (0,43 in), Mat.: 1,4305 (prensaestopas) 2 Rosca NPT $\frac{1}{2}$": X = 26 mm (1,02 in) o con cabezal terminal TA30S = 31 mm (1,22 in), Mat.: 1,4305 (prensaestopas)
ØID	Diámetro del elemento de inserción 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) o 3 mm ($\frac{1}{8}$ in)

Sin termopozo

Para instalar en un termopozo ya existente



- 1.1 Sonda de temperatura sin cuello de extensión, superficie del elemento de inserción no especificada, estructura de pedido del producto: característica 80, opción A0; X = 11 mm (0,43 in) para rosca de conexión M24x1.5
- 1.2 Sonda de temperatura sin cuello de extensión, superficie del elemento de inserción no especificada, estructura de pedido del producto: característica 80, opción A0; X = 26 mm (1,02 in) para rosca de conexión 1/2" NPT; X = 31 mm (1,22 in) para rosca de conexión 1/2" NPT y cabezal terminal TA30S
- 2 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida, parte superior e inferior, rosca hembra G3/8" para conexión del termopozo
- 3 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida, parte superior
- 4 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411, tuerca de unión G3/8" para conexión del termopozo
- 5 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411, rosca macho G1/4" para racor de compresión TK40

 Se puede seleccionar para todas las versiones: rosca M24x1.5 o 1/2" NPT al cabezal terminal

Preste atención a las ecuaciones siguientes cuando calcule la longitud de inmersión U para la inmersión en un termopozo existente TT411:

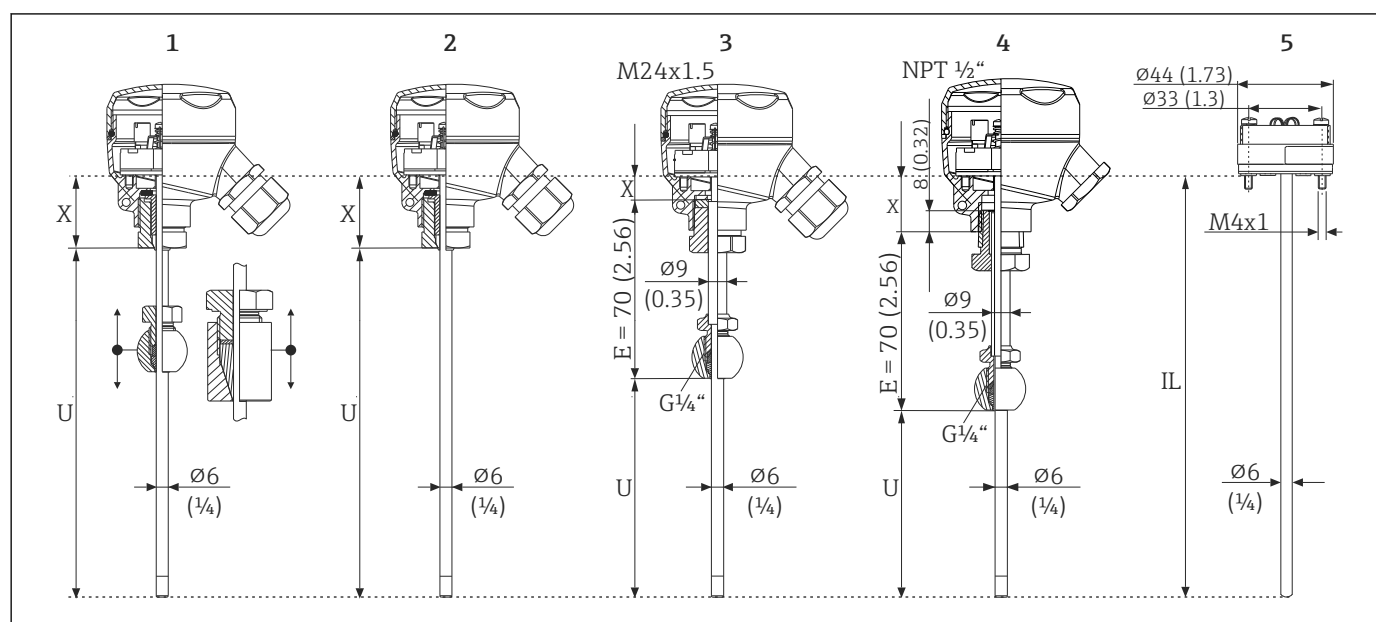
Versión 1	$U = L^{1)} + E^{2)} + 3 \text{ mm (0,12 in) - B}$
Versión 2 y 4	$U = L^{1)} + 3 \text{ mm (0,12 in) - B}$
Versión 3, diámetro del termopozo 9 mm (0,35 in)	$U = L^{1)} + 3 \text{ mm (0,12 in) (para precarga del resorte) - B}$
Versión 3, diámetro del termopozo 6 mm (1/4 in)/ 12,7 mm (1/2 in)	$U = L^{1)} + 36 \text{ mm (1,42 in)} + 3 \text{ mm (0,12 in) (para precarga del resorte) - B}$
Versión 5	$U = U_{(\text{incl. TK40})}$

- 1) L = longitud total del termopozo disponible en campo = $U_{\text{termopozo}} + T_{\text{termopozo}}$
- 2) E = longitud del cuello de extensión proporcionado en campo (si se encuentra disponible)

Elemento (véase el plano anterior)	Versión	Longitud
Longitud del cuello de extensión E	Versión 1: Sin cuello de extensión	E = 0
	Versión 2: iTHERM QuickNeck con rosca M24x1,5 al cabezal terminal	■ 62 mm (2,44 in) ■ Variable, según la configuración
	iTHERM QuickNeck con rosca NPT 1/2" al cabezal terminal	■ 51 mm (2,00 in) ■ Variable, según la configuración

Elemento (véase el plano anterior)	Versión	Longitud
	Versión 3: Parte superior de iTHERM QuickNeck con rosca M24x1,5 al cabezal terminal	■ 28 mm (1,1 in) ■ Variable, según la configuración
	Parte superior de iTHERM QuickNeck con rosca NPT ½" al cabezal terminal	■ 19,5 mm (0,77 in) ■ Variable, según la configuración
	Versión 4: Con cuello de extensión intercambiable, tuerca de unión G3/8" para conexión del termopozo	Variable, según la configuración
	Versión 5: Con cuello de extensión intercambiable y rosca macho G¼" para el racor de compresión TK40, con rosca M24x1,5 o ½" NPT al cabezal terminal	70 mm (2,76 in)
Longitud de inmersión U	Independiente de la versión	Variable, según la configuración
Longitud variable X	■ Rosca de conexión M24x1,5 ■ Rosca de conexión ½" NPT ■ Rosca de conexión ½" NPT y cabezal terminal TA30S $IL = U + E + X$	13 mm (0,51 in) 28 mm (1,1 in) 31 mm (1,22 in)

Con racor de compresión TK40 como conexión a proceso, elemento de inserción en contacto directo con el proceso

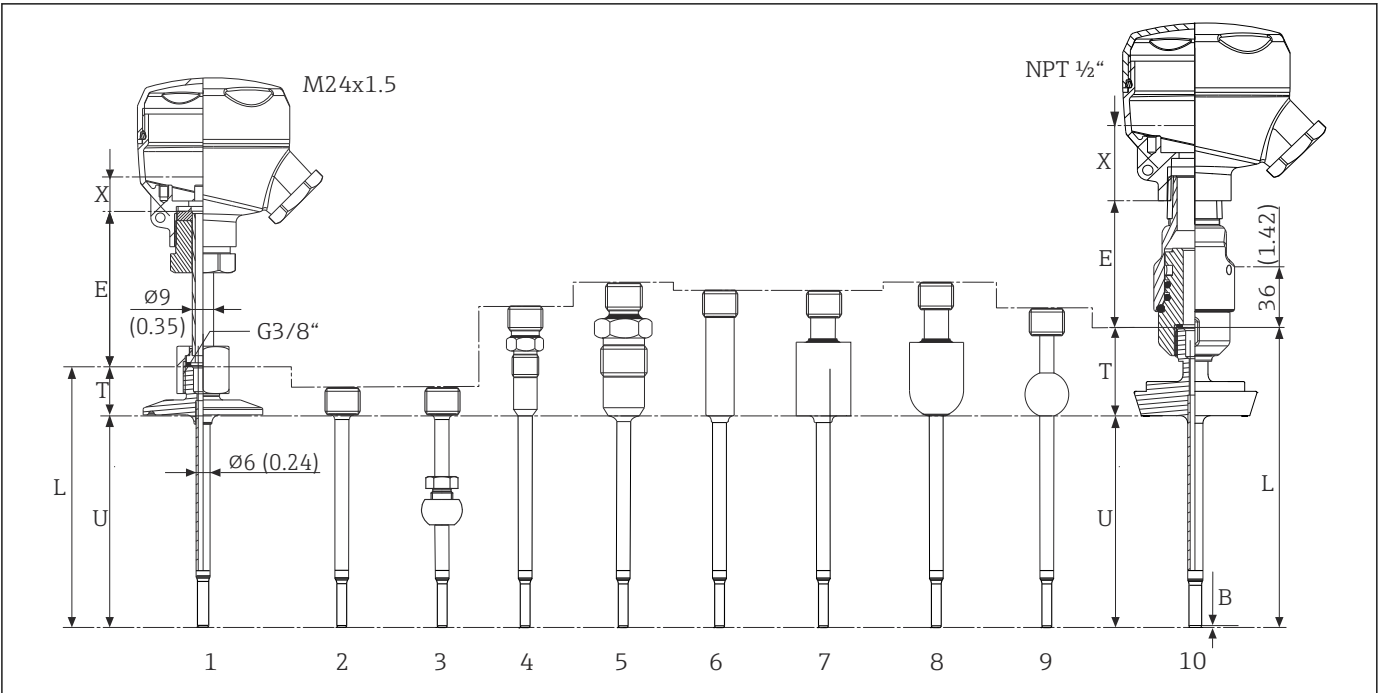


A0017700

- 1 Racor de compresión móvil TK40: longitud de inmersión U fijable de forma variable, solo rosca de conexión M24x1,5
- 2 Sin racor de compresión, para usar en caso de que se disponga de un racor de compresión en el punto de instalación, elemento de inserción con superficie pulida; estructura de pedido del producto: característica 80, opción A1 o A3; solo rosca de conexión M24x1,5
- 3 Racor de compresión TK40 fijado por el cuello de extensión; longitud de inmersión U fijada, rosca de conexión M24x1,5
- 4 Racor de compresión TK40 fijado por el cuello de extensión; longitud de inmersión U fijada, rosca de conexión ½" NPT
- 5 Elemento de inserción, p. ej., con transmisor para cabezal montado

Elemento	Versión	Longitud
Longitud del cuello de extensión E	Cuello de extensión Ø9 mm (0,35 in)	70 mm (2,76 in)
Longitud de inmersión U	Independiente de la versión	Variable, según la configuración
Longitud variable X	■ Versiones 1 y 2: Sin cuello de extensión, rosca de conexión M24x1,5 ■ Versión 3: Con cuello de extensión, rosca de conexión M24x1,5 ■ Versión 4: Con cuello de extensión, rosca de conexión ½" NPT ■ Con cuello de extensión y cabezal terminal TA30S	$IL = U + X$ $IL = U + E + X$ $IL = U + E + X$ $IL = U + E + X$ 37 mm (1,46 in) 11 mm (0,43 in) 26 mm (1,02 in) 31 mm (1,22 in)

Con diámetro de termopozo 6 mm (¼ in)



A0017790

- 1 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411 y conexión a proceso en forma de versión con clamp
- 2 Sin conexión a proceso
- 3 Versión con conexión a proceso en forma de racor de compresión esférico TK40
- 4 Versión con conexión a proceso en forma de sistema de sellado con junta metálica M12x1,5
- 5 Versión con conexión a proceso en forma de sistema de sellado con junta metálica G½"
- 6 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar cilíndrico de Ø12 x 40 mm
- 7 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar cilíndrico de Ø30 x 40 mm
- 8 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar esférico-cilíndrico de Ø30 x 40 mm
- 9 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar esférico de Ø25 mm
- 10 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso en forma de conexión higiénica conforme a DIN 11851

- Cuello de extensión reemplazable o iTHERM QuickNeck de fijación rápida
- Rosca M24x1,5 o ½" NPT al cabezal terminal
- Rosca G3/8" para conexión del termopozo

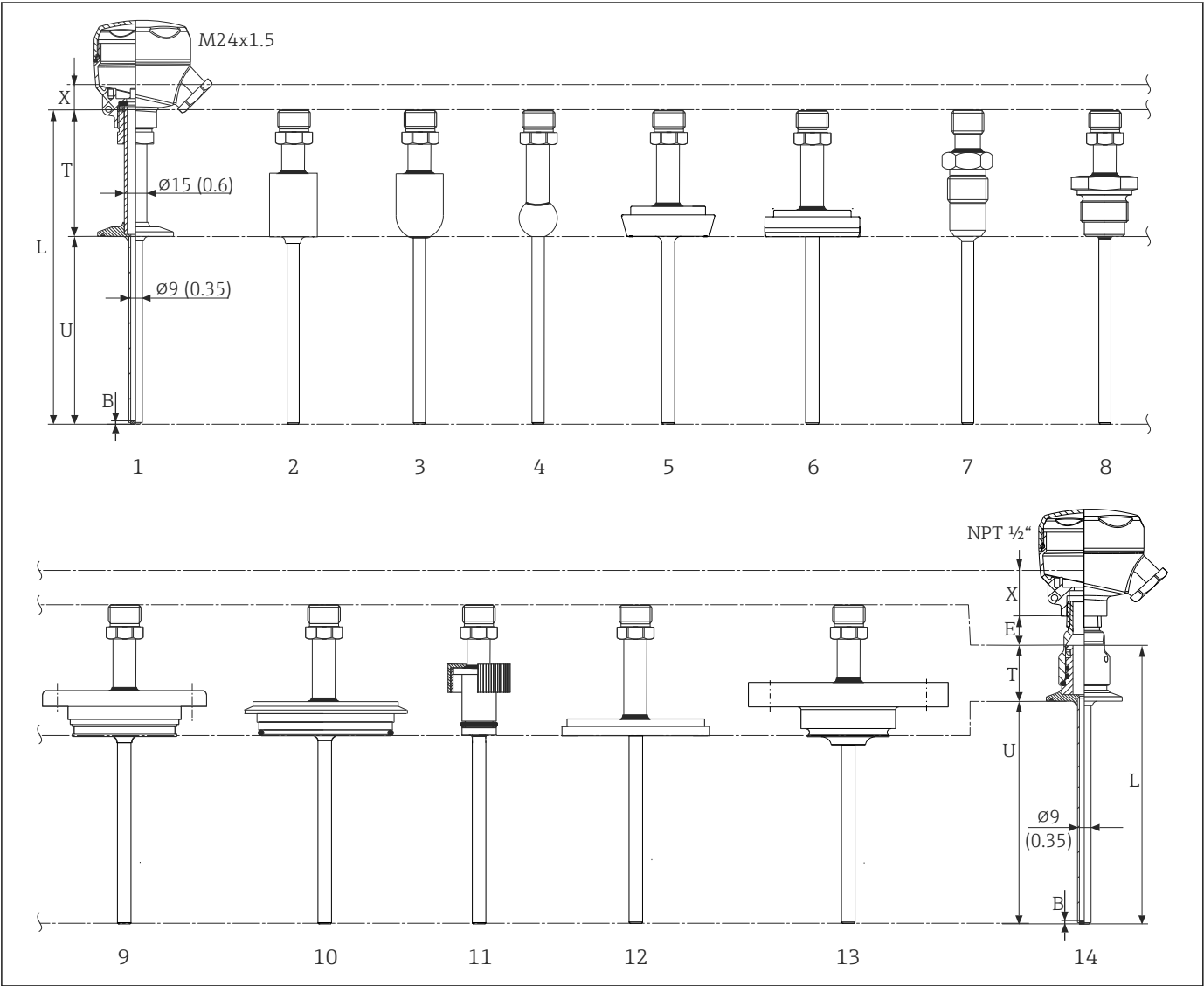
Elemento	Versión	Longitud
Longitud del cuello de extensión E	Cuello de extensión reemplazable Ø9 mm (0,35 in)	Variable, según la configuración
	iTHERM QuickNeck con rosca M24x1,5 al cabezal terminal, con la opción: ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud variable	■ 60 mm (2,36 in) ■ Variable, según la configuración
	iTHERM QuickNeck con rosca NPT ½" al cabezal terminal, con la opción: ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud variable	■ 51 mm (2,00 in) ■ Variable, según la configuración
Longitud de extensión del termopozo T ¹⁾	Sistema de sellado con junta metálica M12x1,5	46 mm (1,81 in)
	Sistema de sellado con junta metálica G½"	60 mm (2,36 in)
	Triclamp (0,5"-0,75")	24 mm (0,94 in)
	Microclamp (DN 8-18)	23 mm (0,91 in)
	Clamp DN 12 conforme a la norma ISO 2852	24 mm (0,94 in)

Elemento	Versión	Longitud
	Clamp DN 25 / DN 40 conforme a la norma ISO 2852	21 mm (0,83 in)
	Conexión higiénica DN 25 / DN 32 / DN 40 conforme a DIN 11851	29 mm (1,14 in)
	Casquillo para soldar esférico-cilíndrico	58 mm (2,28 in)
	Casquillo para soldar cilíndrico Ø12 mm (0,47 in)	55 mm (2,17 in)
	Sin conexión a proceso (solo rosca G3/8"), con racor de compresión TK40 si es necesario	11 mm (0,43 in)
	Casquillo para soldar cilíndrico	55 mm (2,17 in)
	Casquillo para soldar esférico	47 mm (1,85 in)
Longitud de inmersión U	Independiente de la versión	Variable, según la configuración
Longitud variable X	■ Con rosca de conexión M24x1,5 ■ Con rosca de conexión ½" NPT ■ Con cabezal terminal TA30S Cálculo de IL para el elemento de inserción: $IL = U + T + E - B + X$	14 mm (0,55 in) 29 mm (1,14 in) 34 mm (1,34 in)
Espesor de la base B	Punta reducida Ø4,3 mm (0,17 in)	3 mm (0,12 in)

1) Depende de la conexión a proceso

Con diámetro de termopozo 9 mm (0,35 in)

Cuello de extensión no reemplazable, pero que se puede separar con la opción del iTHERM QuickNeck de fijación rápida.

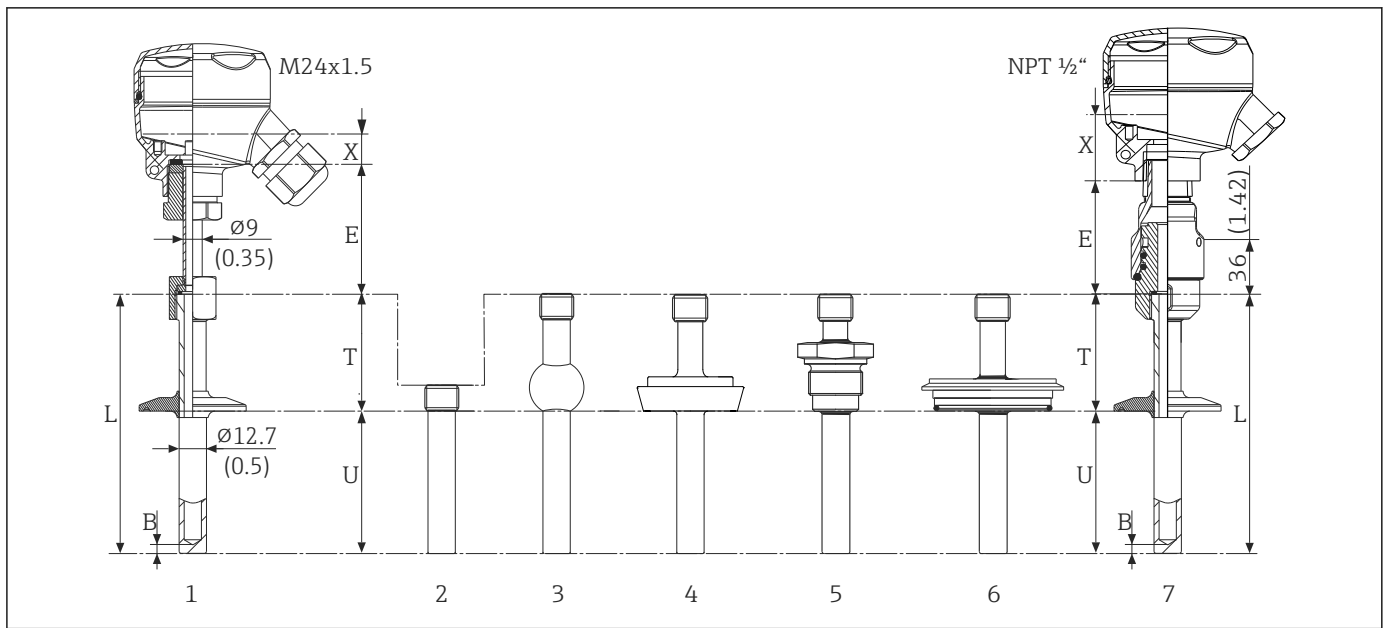


- 1 Sonda de temperatura sin cuello de extensión reemplazable, rosca de conexión M24x1,5, conexión a proceso en forma de versión con clamp
- 2 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar cilíndrico de Ø30 x 40 mm
- 3 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar esférico-cilíndrico de Ø30 x 40 mm
- 4 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar esférico de Ø25 mm
- 5 Versión con conexión a proceso en forma de conexión higiénica conforme a DIN 11851
- 6 Versión con conexión a proceso en forma de acoplamiento aséptico a tubería según DIN 11864-1, forma A
- 7 Versión con conexión a proceso en forma de sistema de sellado con junta metálica G½"
- 8 Rosca de conexión a proceso conforme a la norma ISO 228 para casquillo para soldar Liquiphant
- 9 Versión con conexión a proceso APV Inline
- 10 Versión con conexión a proceso Varivent®
- 11 Versión con conexión a proceso Ingold
- 12 Conexión a proceso conforme a SMS 1147
- 13 Versión con conexión a proceso Neumo Biocontrol
- 14 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso, p. ej. en forma de versión con clamp

Elemento	Versión	Longitud
Longitud del cuello de extensión E	Sin iTHERM QuickNeck	0
	Con iTHERM QuickNeck	■ 28 mm (1,1 in) ■ Variable, según la configuración
	Con rosca M24x1,5 al cabezal terminal ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud variable	

Elemento	Versión	Longitud
	Con rosca ½" NPT al cabezal terminal ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud variable	■ 19,5 mm (0,8 in) ■ Variable, según la configuración
Longitud de extensión del termopozo T	Sin iTHERM QuickNeck	Variable, según la configuración
	Con iTHERM QuickNeck, según la conexión a proceso:	
	SMS 1147, DN 25	40 mm (1,57 in)
	SMS 1147, DN 38	41 mm (1,61 in)
	SMS 1147, DN 51	42 mm (1,65 in)
	Varivent®, tipo F, D = 50 mm (1,97 in) Varivent®, tipo N, D = 68 mm (2,67 in)	52 mm (2,05 in)
	Varivent®, tipo B, D = 31 mm (1,22 in)	56 mm (2,2 in)
	Rosca G1" según ISO 228 para casquillo para soldar Liquiphant	77 mm (3,03 in)
	Casquillo para soldar esférico-cilíndrico	70 mm (2,76 in)
	Casquillo para soldar cilíndrico	67 mm (2,64 in)
	Acoplamiento aséptico a tubería conforme a DIN 11864-A, DN 25	42 mm (1,65 in)
	Acoplamiento aséptico a tubería conforme a DIN 11864-A, DN 40	43 mm (1,69 in)
	Conexión higiénica conforme a DIN 11851, DN 32	47 mm (1,85 in)
	Conexión higiénica conforme a DIN 11851, DN 40	
	Conexión higiénica conforme a DIN 11851, DN 50	48 mm (1,89 in)
	Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN 12	
	Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN 25	37 mm (1,46 in)
	Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN 40	
	Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN 63,5	
	Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN 70	39 mm (1,54 in)
	Microclamp (DN 18)	
	Triclamp (0,75")	47 mm (1,85 in)
	Conexión Ingold Ø25 mm (0,98 in) x 30 mm (1,18 in)	46 mm (1,81 in)
	Conexión Ingold Ø25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in)	78 mm (3,07 in)
	Sistema de sellado con junta metálica G½"	94 mm (3,7 in)
	APV Inline, DN 50	74 mm (2,91 in)
		51 mm (2,01 in)
Longitud de inmersión U	Independiente de la versión	Variable, según la configuración
Longitud variable X	■ Sin iTHERM QuickNeck, rosca de conexión M24x1,5 ■ Con iTHERM QuickNeck, rosca de conexión M24x1,5 ■ Con iTHERM QuickNeck, rosca de conexión NPT ½" ■ Con iTHERM QuickNeck, cabezal terminal TA30S	IL = U+T-B+X IL = U+E+T-B+X IL = U+E+T-B+X IL = U+E+T-B+X
		14 mm (0,55 in)
		14 mm (0,55 in)
		29 mm (1,14 in)
Espesor de la base B	Punta reducida Ø5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	34 mm (1,34 in)
	Punta cónica Ø 6,6 mm (0,26 in) x 60 mm (2,36 in)	
	Punta recta	

Con diámetro de termopozo 12,7 mm (½ in)



A0018313

- 1 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411 y conexión a proceso en forma de versión con clamp
- 2 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar cilíndrico de Ø12,7 mm (0,5 in)
- 3 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar esférico de Ø25 mm
- 4 Versión con conexión a proceso en forma de conexión higiénica conforme a DIN 11851
- 5 Rosca conforme a la norma ISO 228 para casquillo de soldadura Liquiphant
- 6 Versión con conexión a proceso Varivent®
- 7 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso, p. ej. en forma de versión con clamp

- Cuello de extensión reemplazable o iTHERM QuickNeck de fijación rápida
- Rosca G3/8" para conexión del termopozo
- Termopozo soldado en la punta

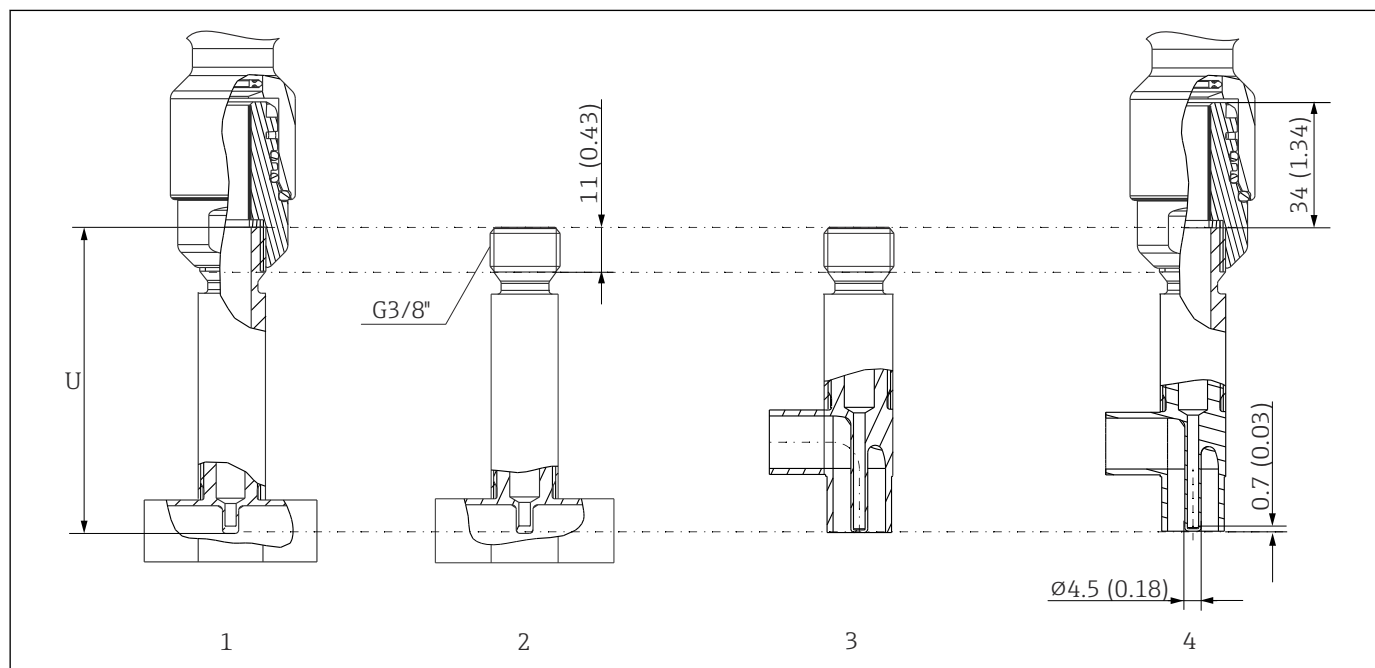
Elemento	Versión	Longitud
Longitud del cuello de extensión E	Cuello de extensión reemplazable, Ø9 mm (0,35 in)	Variable, según la configuración
	iTHERM QuickNeck con rosca M24x1,5 al cabezal terminal, con la opción: ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud variable	■ 60 mm (2,36 in) ■ Variable, según la configuración
	iTHERM QuickNeck con rosca NPT ½" al cabezal terminal, con la opción: A0: E no es necesario	54 mm (2,13 in)
Longitud de extensión del termopozo T	Casquillo para soldar, cilíndrico, Ø12,7 mm (0,5 in) ¹⁾	12 mm (0,47 in)
	Todas las otras conexiones a proceso	65 mm (2,56 in)
Longitud de inmersión U	Independiente de la conexión a proceso	Variable, según la configuración
Longitud variable X	■ Con rosca de conexión M24x1,5 ■ Con rosca de conexión ½" NPT ■ Con cabezal terminal TA30S	14 mm (0,55 in) 29 mm (1,14 in) 34 mm (1,34 in)
	Cálculo de IL para el elemento de inserción: IL = U+T+E-B+X	
Espesor de la base B	Punta reducida Ø5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	2 mm (0,079 in)

Elemento	Versión	Longitud
	Punta reducida $\varnothing 8$ mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	4 mm (0,16 in)
	Punta recta	6 mm (0,24 in)

1) Véase la figura de la versión 2

Versión de termopozo en forma de pieza en T o pieza de codo, optimizada

Conexión no soldada, sin tramos muertos



A0036509

12 Termopozo conforme a las normas DIN 11865 o ASME BPE

- 1 Pieza en T con QuickNeck de parte inferior roscada, par 5 Nm (3,69 lbf ft), y pegado con adhesivo fijador de roscas
 - 2 Pieza en T con conexión de cuello de extensión G3/8"
 - 3 Pieza de codo con conexión de cuello de extensión G3/8"
 - 4 Pieza de codo con parte inferior roscada QuickNeck, par 5 Nm (3,69 lbf ft), y pegada con adhesivo fijador de roscas
- U Longitud de inmersión

- Tamaños de tubería conforme a DIN 11865 serie A (DIN), B (ISO) y C (ASME BPE) → 46
- Marcado 3-A para diámetros nominales $\geq$ DN 25
- Certificado EHEDG para diámetros nominales $\geq$ DN 25
- Conformidad con ASME BPE para diámetros nominales $\geq$ DN 25
- Clase de protección IP 69K
- Material 1.4435+316L, contenido de ferrita delta $< 0,5$ %
- Rango de temperaturas: $-60 \dots +200$ °C ($-76 \dots +392$ °F)
- Rango de presión: PN 25 conforme a DIN 11865



Debido a la corta longitud de inmersión U en el caso de las tuberías de diámetro pequeño, se recomienda usar elementos de inserción iTHERM QuickSens.

Por norma general, cuanto mayor es la longitud de inmersión U, mejor es la exactitud de medición. Para diámetros de tubería pequeños, se recomienda utilizar piezas de codo a fin de permitir una máxima longitud de inmersión U.

Longitudes de inmersión adecuadas para las sondas de temperatura siguientes: con conexión con cuello de extensión G3/8":

- Easytemp TMR35: 83 mm (3,27 in)
- iTHERM TM411: 85 mm (3,35 in)
- iTHERM TM311: 85 mm (3,35 in)
- TrustSens TM371: 85 mm (3,35 in)

Longitudes de inmersión adecuadas para las sondas de temperatura siguientes con conexión QuickNeck:

- iTHERM TM411: 119 mm (4,7 in)
- TrustSens TM371: 119 mm (4,7 in)

Combinaciones posibles de las versiones de termopozos con las conexiones a proceso disponibles y iTHERM QuickNeck de fijación rápida

Conexión a proceso y tamaño	Diámetro del termopozo			iTHERM QuickNeck para Ø9 mm (0,35 in) ¹⁾
	6 mm (¼ in)	9 mm (0,35 in)	12,7 mm (½ in)	
Sin conexión a proceso (para instalación con racor de compresión)	☑	-	-	-
Casquillo de soldadura				
Cilíndrico Ø12,7 mm (0,5 in)	-	-	☑	-
Cilíndrico Ø30 x 40 mm	☑	☑	-	☑
Cilíndrico Ø12 x 40 mm		-	-	-
Esférico-cilíndrico Ø30 x 40 mm	☑	☑	-	☑
Esférico Ø25 mm (0,98 in)	☑	☑	☑	-
Clamp conforme a la norma ISO 2852				
Microclamp/triclamp DN 18 (0,75 in)	☑ ²⁾	☑	-	☑
DN 12 - 21,3			☑	
DN 25 - 38 (1 - 1,5 in)	☑	☑	☑	☑
DN 40 - 51 (2 in)				
DN 63,5 (2,5 in)	-	☑	☑	☑
DN 70 - 76,5 (3 in)				
Conexión a tubería de leche conforme a DIN 11851				
DN25	☑	☑	☑	-
DN 32, DN 40				☑
DN50	-			
Acoplamiento aséptico a tubería conforme a DIN 11864-1, forma A				
DN 25, DN 40	-	☑	-	☑
Sistema de sellado con junta metálica				
M12x1,5	☑	-	-	-
G½"		☑		☑
Rosca conforme a la norma ISO 228 para casquillo de soldadura Liquiphant				
G¾" para FTL20, FTL31, FTL33	-	☑	☑	-
G¾" para FTL50				-
G1" para FTL50				☑
APV Inline				
DN50	-	☑	-	☑
Varivent®				
Tipo B, Ø31 mm; Tipo F, Ø50 mm; Tipo N, Ø68 mm	-	☑	☑	☑
Conexión Ingold				
25 x 30 mm o 25 x 46 mm	-	☑	-	☑
SMS 1147				
DN 25, DN 38, DN 51	-	☑	-	☑
Neumo Biocontrol				
D25 PN 16, D50 PN 16, D65 PN 16	-	☑	-	-

1) En el caso de los diámetros de 6 mm (¼ in) y de 12,7 mm (½ in), el iTHERM QuickNeck está disponible para todas las versiones con conexión a proceso.

2) Microclamp/triclamp DN 8 (0,5") solo es posible en combinación con un diámetro de termopozo = 6 mm (¼ in)

Elemento de inserción Según la aplicación, se dispone de elementos de inserción iTHERM TS111 con diferentes sensores RTD para la sonda de temperatura:

Sensor	Película delgada estándar	iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens ¹⁾	Hilo bobinado	
Diseño del sensor; método de conexión	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1 Pt100, a 3 o 4 hilos ■ Ø6 mm (¼ in), aislamiento mineral ■ Ø3 mm (⅛ in), aislamiento de teflón	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	2x Pt100, a 3 hilos, aislamiento mineral
Resistencia a vibraciones de la punta del elemento de inserción	Hasta 3 g	Mayor resistencia a vibraciones > 60 g	■ Ø3 mm (⅛ in) hasta 3 g ■ Ø6 mm (¼ in) > 60 g	Hasta 3 g	
Rango de medición; clase de precisión	-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	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)	6 mm (¼ in)	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)		

1) Recomendado para longitudes de inmersión U < 70 mm (2,76 in)

El elemento de inserción iTHERM TS111 está disponible como pieza de repuesto. La longitud de inserción (IL) depende de la longitud de inmersión del termopozo (U), de la longitud del cuello de extensión (E), del espesor de la base (B), de la longitud de extensión T del termopozo (L) y de la longitud variable (X). A la hora de sustituir la unidad se debe tener en cuenta la longitud de inserción (IL). Fórmulas para calcular IL → 24.



Para obtener más información sobre el elemento de inserción iTHERM TS111 empleado con resistencia mejorada a las vibraciones y sensor de respuesta rápida, véase la información técnica (TI01014T/09/).



Las piezas de repuesto disponibles actualmente para su producto se pueden encontrar online en: <https://www.endress.com/en/instrumentation-services>, raíz del producto: TM411. Al cursar 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.

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

Material Cuello de extensión y termopozo, elemento de inserción, conexión a proceso.

Las temperaturas de funcionamiento continuo que figuran en la tabla siguiente son meros valores de referencia para el uso de varios materiales con aire y sin una carga de compresión significativa. Las temperaturas de trabajo máximas pueden disminuir considerablemente en algunos casos cuando se

dan unas condiciones de trabajo inusuales, tales como presencia de cargas mecánicas elevadas o inmersión en productos corrosivos.

Denominación	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316L (corresponde a 1.4404 o 1.4435)	X2CrNiMo17-13-2, X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia a la corrosión en general - Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas no oxidantes, ácidas y cloradas, por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico en baja concentración) - Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura - Las partes en contacto con el producto en un tubo de protección están hechas de 316L o 1.4435+316L pasivado con una disolución de ácido sulfúrico del 3 %.
1.4435+316L, ferrita delta <1% o <0,5 %	Con respecto a los límites analíticos, las especificaciones para ambos materiales (1.4435 y 316L) se cumplen simultáneamente. Además, el contenido de ferrita delta de las partes en contacto con el producto está limitado a <1 % o <0,5 % ≤3 % en soldaduras (siguiendo la Norma II de Basilea)		

- 1) Puede usarse de forma limitada hasta 800 °C (1.472 °F) para cargas compresoras bajas y en productos no corrosivos. Para más información, póngase en contacto con el equipo de ventas de Endress+Hauser de su zona.

Rugosidad superficial

Valores para las superficies en contacto con el producto:

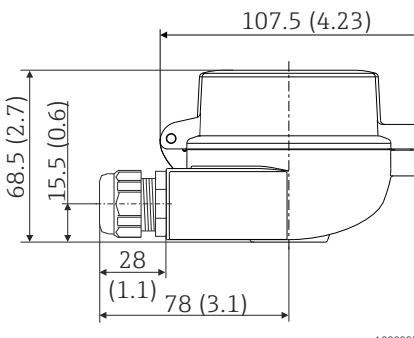
Superficie estándar, con pulido mecánico ¹⁾	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)
Con pulido mecánico ¹⁾ , cepillado ²⁾	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin)
Con pulido mecánico ¹⁾ , cepillado y pulido electrolítico	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin)+ pulido electrolítico

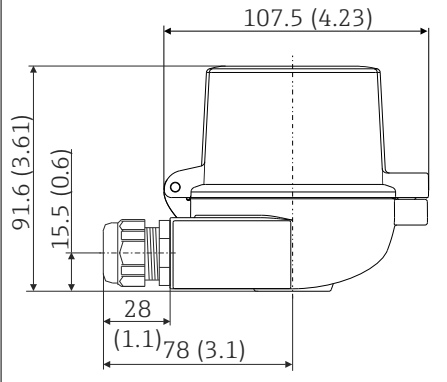
- 1) O cualquier otro método de acabado que cumpla R_a máx
2) No cumple la norma ASME BPE

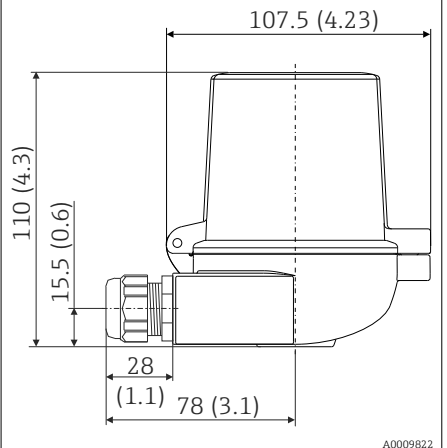
Cabezales terminales

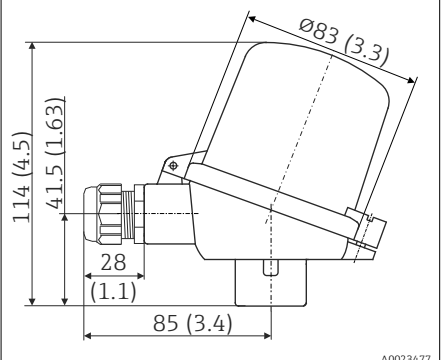
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana, y una conexión de la sonda de temperatura de rosca M24x1.5 o NPT ½". Todas las dimensiones están expresadas en mm (in). Los prensaestopas de muestra que figuran en los gráficos corresponden a conexiones M20x1.5 con prensaestopas no Ex de poliamida. Especificaciones cuando no hay un transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con el transmisor para cabezal instalado, véase la sección "Entorno". → 22

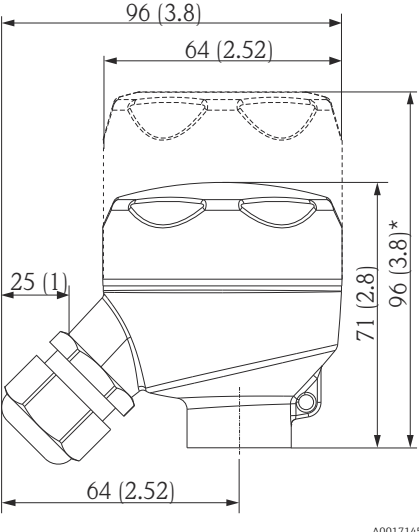
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales de conexión de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

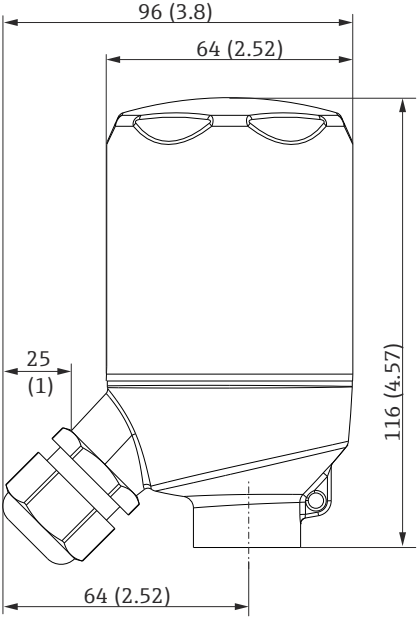
TA30A	Especificaciones
	- Grado de protección: - IP 66/68 (NEMA tipo 4x incl.) - Para ATEX: IP 66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas - Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster - Juntas: silicona - Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5; - Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 - Color del cabezal: azul, RAL 5012 - Color de la tapa: gris, RAL 7035 - Peso: 330 g (11,64 oz) - Borna de tierra, interna y externa - Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

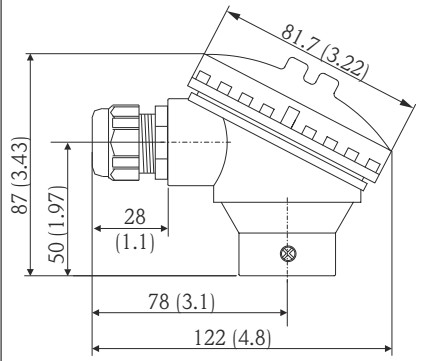
TA30A con ventana para indicador en la tapa	Especificaciones
	■ Grado de protección: ■ IP 66/68 (NEMA tipo 4x incl.) ■ Para ATEX: IP 66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster ■ Juntas: silicona ■ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 ■ Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ■ Peso: 420 g (14,81 oz) ■ Con indicador TID10 ■ Borna de tierra, interna y externa ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

TA30D	Especificaciones
	■ Grado de protección: ■ IP 66/68 (NEMA tipo 4x incl.) ■ Para ATEX: IP 66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster ■ Juntas: silicona ■ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 ■ Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal de conexiones y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el módulo inserto. ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ■ Peso: 390 g (13,75 oz) ■ Borna de tierra, interna y externa ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

TA30P	Especificaciones
	■ 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 ■ Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal de conexiones y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el módulo inserto. ■ Color del cabezal y capuchón: negro ■ Peso: 135 g (4,8 oz) ■ Tipo de protección: seguridad intrínseca (G Ex ia) ■ Borne de tierra: solo interno, mediante borne auxiliar ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

TA30R (con ventana para indicador en la tapa opcional)	Especificaciones
 * Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la tapa	- Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) - Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) - Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas - Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido - Juntas: silicona, EPDM opcional para aplicaciones que no contienen sustancias PWIS (sustancias que deterioran la pintura) - Ventana del indicador: policarbonato (PC) - Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1.5 - Peso - Versión estándar: 360 g (12,7 oz) - Versión con ventana para indicador: 460 g (16,23 oz) - Ventana para indicador en la tapa opcional para el transmisor en cabezal con un indicador TID10 - Conexión de la armadura de protección: M24x1.5 o ½" NPT - Borne de tierra: interno como estándar - Disponible con sensores con marcado 3-A

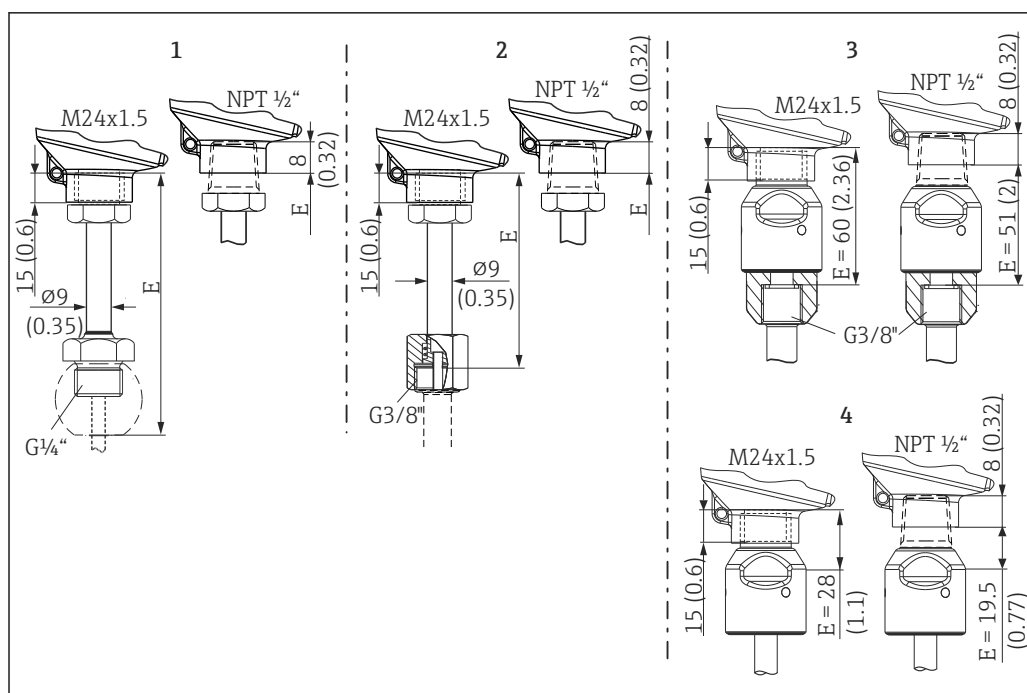
TA30R (versión superior para dos transmisores)	Especificaciones
	- Grado de protección: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) - Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas - Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido - Juntas: caucho EPDM - Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1.5 - Peso: 460 g (16,23 oz) - Para dos transmisores en el cabezal - Conexión de la armadura de protección: M24x1.5 o ½" NPT - Borne de tierra: interno en versión estándar - No permitido para aplicaciones de Clase II y III - Disponible con sensores con marcado 3-A

TA30S	Especificaciones
	■ 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 para entrada de cable: 3/4" NPT (con adaptador para rosca 1/2" NPT), M20x1,5 ■ Conexión protectora para el portasondas: 1/2" NPT ■ Color: blanco ■ Peso: aprox. 100 g (3,5 oz) ■ Borne de tierra: solo interno, mediante borne auxiliar ■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III ■ Disponible con sensores con marcado 3-A

Prensaestopas y conectores de bus de campo

Tipo	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura
Prensaestopas, poliamida	1/2" NPT, 3/4" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2 x entradas para cable)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
	1/2" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2 x entradas para cable)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, poliamida	1/2" NPT, M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, latón	M20x1,5	IP68 (NEMA tipo 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)
Conector de bus de campo (M12x1 PA, 7/8" FF)	1/2" NPT, M20x1,5	IP67, NEMA tipo 6	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)
Conector de bus de campo (M12, 8 pines)	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)

Cuello de extensión	Versión estándar del cuello de extensión u, opcionalmente, con iTHERM QuickNeck de fijación rápida. ■ Retirada del elemento de inserción sin herramientas: ■ Ahorra tiempo y costes en los puntos de medición calibrados frecuentemente ■ Se evitan errores de cableado ■ Clase de protección IP 69K
----------------------------	--



A0017953

13 Medidas del cuello de extensión de tipo TE411, diferentes versiones, cada una con rosca M24x1,5 o NPT ½" al cabezal terminal

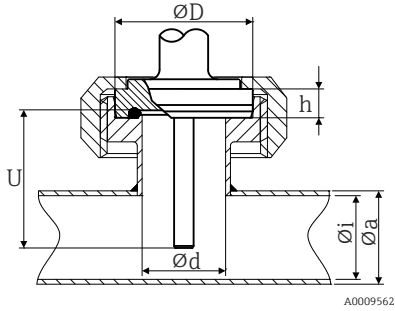
- 1 Con rosca macho G¾" para racor de compresión TK40, marcado → 49 3-A
- 2 Con tuerca de unión G3/8" para la versión con termopozo: Ø6 mm (¼ in), Ø12,7 mm (0,5 in) y versiones de termopozo con pieza en T y pieza de codo
- 3 iTHERM QuickNeck de fijación rápida para la versión con termopozo: Ø6 mm (¼ in), Ø12,7 mm (0,5 in) y versiones de termopozo con pieza en T y pieza de codo
- 4 iTHERM QuickNeck de fijación rápida; parte superior, para instalación en un termopozo ya instalado con iTHERM QuickNeck

Termopozo

Conexiones a proceso

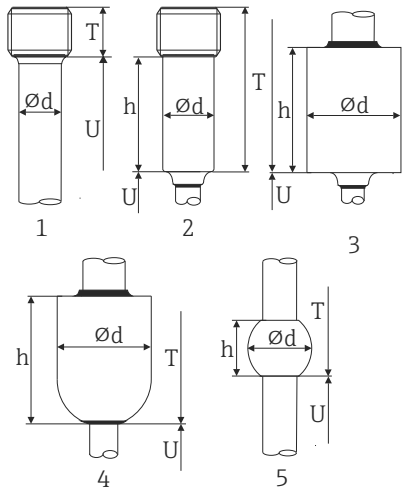
Todas las dimensiones están expresadas en mm (in).

Tipo	Versión	Medidas					Propiedades técnicas
		ϕd	ϕD	ϕi	ϕa	h	
Acoplamiento a tubería aséptico conforme a DIN 11864-1, forma A	DN25	26 mm (1,02 in)	42,9 mm (1,7 in)	26 mm (1,02 in)	29 mm (1,14 in)	9 mm (0,35 in)	■ $P_{\text{máx.}} = 40 \text{ bar (580 psi)}$ ■ Con marca 3-A y certificado EHEDG ■ Conformidad ASME BPE
	DN40	38 mm (1,5 in)	54,9 mm (2,16 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	10 mm (0,39 in)	



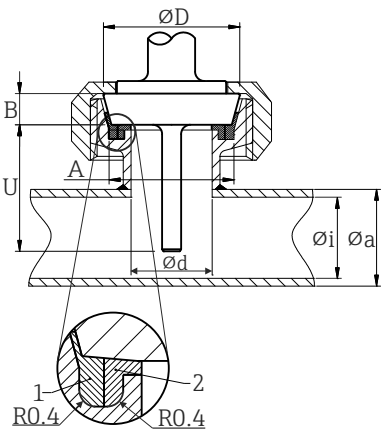
Para soldar

Tipo	Versión	Medidas	Propiedades técnicas
Casquillo de soldadura	1: Cilíndrico ¹⁾	$\phi d = 12,7 \text{ mm } (\frac{1}{2} \text{ in})$, U = longitud de inmersión desde el extremo inferior de la rosca, T = 12 mm (0,47 in)	■ $P_{\text{máx.}}$ depende del proceso de soldadura ■ Con marca 3-A y certificado EHEDG ■ Conformidad ASME BPE
	2: Cilíndrico ²⁾	$\phi d \times h = 12 \text{ mm (0,47 in)} \times 40 \text{ mm (1,57 in)}$, T = 55 mm (2,17 in)	
	3: Cilíndrico	$\phi d \times h = 30 \text{ mm (1,18 in)} \times 40 \text{ mm (1,57 in)}$	
	4: Esférica-cilíndrica	$\phi d \times h = 30 \text{ mm (1,18 in)} \times 40 \text{ mm (1,57 in)}$	
	5: Esférica	$\phi d = 25 \text{ mm (0,98 in)}$ $h = 24 \text{ mm (0,94 in)}$	



- 1) Para tubería de protección $\phi 12,7 \text{ mm } (\frac{1}{2} \text{ in})$
 2) Para tubería de protección $\phi 6 \text{ mm } (\frac{1}{4} \text{ in})$

Conexión a proceso desconectable

Tipo						Propiedades técnicas	
Conexión sanitaria según DIN 11851  1 Anillo de centrado 2 Anillo obturador A0009561						■ Marcado 3-A y certificado EHEDG (únicamente con anillo obturador autocentrante y certificado EHEDG). ■ Conformidad ASME BPE	
Versión ¹⁾		Medidas				P _{máx.}	
		ØD	A	B	Øi		Øa
DN25		44 mm (1,73 in)	30 mm (1,18 in)	10 mm (0,39 in)	26 mm (1,02 in)	29 mm (1,14 in)	40 bar (580 psi)
DN32		50 mm (1,97 in)	36 mm (1,42 in)	10 mm (0,39 in)	32 mm (1,26 in)	35 mm (1,38 in)	40 bar (580 psi)
DN40		56 mm (2,2 in)	42 mm (1,65 in)	10 mm (0,39 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	40 bar (580 psi)
DN50		68 mm (2,68 in)	54 mm (2,13 in)	11 mm (0,43 in)	50 mm (1,97 in)	53 mm (2,1 in)	25 bar (363 psi)

1) Tuberías según DIN 11850

Tipo	Versión	Medidas		Propiedades técnicas	Conformidad
	ϕd ¹⁾	ϕD	ϕa		
Clamp conforme a la norma ISO 2852 Forma A: Según ASME BPE tipo A Forma B: Según ASME BPE tipo B e ISO 2852 A0009566	Microclamp ²⁾ DN 8-18 (0,5"-0,75") ³⁾ , forma A	25 mm (0,98 in)	-	■ $P_{m\acute{a}x.} = 16$ bar (232 psi), depende del anillo de sujeción y de una junta adecuada ■ Con marca 3-A	-
	Triclamp DN8-18 (0,5"-0,75") ³⁾ , forma B		-		Se basa en ISO 2852 ⁴⁾
	Clamp DN 12-21,3, forma B	34 mm (1,34 in)	16 ... 25,3 mm (0,63 ... 0,99 in)		ISO 2852
	Clamp DN 25-38 (1"-1,5"), forma B	50,5 mm (1,99 in)	29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1,67 in)	■ $P_{m\acute{a}x.} = 16$ bar (232 psi), depende del anillo de sujeción y de una junta adecuada ■ Con marca 3-A y certificación EHEDG (en combinación con junta Combifit) ■ Se puede usar con "Novaseptic Connect (NA Connect)", lo que permite una instalación de montaje enrasado	ASME BPE tipo B; ISO 2852
	Clamp DN 40-51 (2"), forma B	64 mm (2,52 in)	44,8 ... 55,8 mm (1,76 ... 2,2 in)		ASME BPE tipo B; ISO 2852
	Clamp DN 63,5 (2,5"), forma B	77,5 mm (3,05 in)	68,9 ... 75,8 mm (2,71 ... 2,98 in)		ASME BPE tipo B; ISO 2852
	Clamp DN 70-76,5 (3"), forma B	91 mm (3,58 in)	> 75,8 mm (2,98 in)		ASME BPE tipo B; ISO 2852

1) Tuberías según las normas ISO 2037 y BS 4825 Parte 1

2) Microclamp (no en ISO 2852); tuberías no estándar

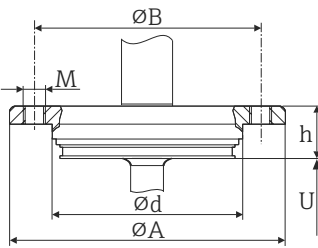
3) DN 8 (0,5") únicamente posible con tubería de protección con diámetro = 6 mm (¼ in)

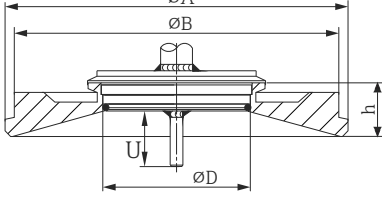
4) Diámetro de ranura = 20 mm

Tipo	Versión	Propiedades técnicas
Sistema de sellado con junta metálica		
M12x1,5 	G½" 	Tubería de protección con diámetro de 6 mm (¼ in) $P_{\text{máx.}} = 16 \text{ bar (232 psi)}$ Par de apriete máximo = 10 Nm (7,38 lbf ft)
-		Diámetro de la tubería de protección 9 mm (0,35 in) $P_{\text{máx.}} = 16 \text{ bar (232 psi)}$ Par de apriete máximo = 10 Nm (7,38 lbf ft)

Tipo	Versión	Propiedades técnicas
Adaptador de proceso 	D45	-

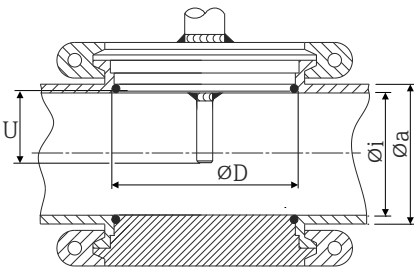
Tipo	Versión G	Medidas			Propiedades técnicas
		Longitud de rosca L1	A	1 (SW/AF)	
Rosca según ISO 228 (para casquillo de soldadura Liquiphant) 	G¾" para adaptador FTL20/31/33 G¾" para adaptador FTL50 G1" para adaptador FTL50	16 mm (0,63 in) 18,6 mm (0,73 in)	25,5 mm (1 in) 29,5 mm (1,16 in)	32 41	$P_{\text{máx.}} = 25 \text{ bar (362 psi)}$ a máx. 150 °C (302 °F) $P_{\text{máx.}} = 40 \text{ bar (580 psi)}$ a máx. 100 °C (212 °F) - Información sobre el cumplimiento de las normas sobre higiene con respecto al adaptador FTL31/33/50, vea TI00426F

Tipo	Versión	Medidas					Propiedades técnicas
		ϕd	ϕA	ϕB	M	h	
APV Inline  A0018435	DN50	69 mm (2,72 in)	99,5 mm (3,92 in)	82 mm (3,23 in)	2xM8	19 mm (0,75 in)	■ $P_{\text{máx.}} = 25 \text{ bar (362 psi)}$ ■ Con marca 3-A y certificado EHEDG ■ Conformidad ASME BPE

Tipo	Versión	Medidas				Propiedades técnicas	
		ϕD	ϕA	ϕB	h	$P_{\text{máx.}}$	
Varivent®  A0021307	Tipo B	31 mm (1,22 in)	105 mm (4,13 in)	-	22 mm (0,87 in)	10 bar (145 psi)	■ Con marca 3-A y certificado EHEDG ■ Conformidad ASME BPE
	Tipo F	50 mm (1,97 in)	145 mm (5,71 in)	135 mm (5,31 in)	24 mm (0,95 in)		
	Tipo N	68 mm (2,67 in)	165 mm (6,5 in)	155 mm (6,1 in)	24,5 mm (0,96 in)		



La brida de conexión a la caja VARINLINE® es adecuada para soldar en el cabezal cónico o torisférico en depósitos o containers con un diámetro pequeño ($\leq 1,6 \text{ m (5,25 ft)}$) y un espesor de la tubería de hasta 8 mm (0,31 in).

Tipo	Propiedades técnicas
Varivent® para caja VARINLINE® para instalación en tuberías  A0009564	■ Con marca 3-A y certificado EHEDG ■ Conformidad ASME BPE

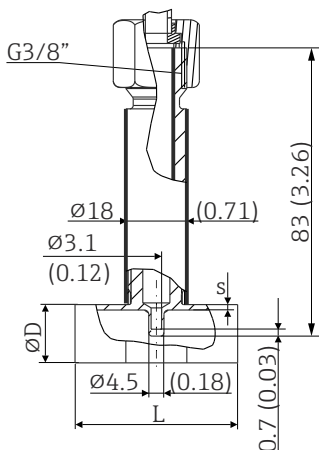
Versión	Medidas			$P_{\text{máx.}}$
	ϕD	ϕi	ϕa	
Tipo N, conforme a DIN 11866, serie A	68 mm (2,67 in)	DN 40: 38 mm (1,5 in)	DN 40: 41 mm (1,61 in)	DN 40 a DN 65: 16 bar (232 psi)
		DN 50: 50 mm (1,97 in)	DN 50: 53 mm (2,1 in)	
		DN 65: 66 mm (2,6 in)	DN 65: 70 mm (2,76 in)	
		DN 80: 81 mm (3,2 in)	DN 80: 85 mm (3,35 in)	DN 80 a DN 150: 10 bar (145 psi)
		DN 100: 100 mm (3,94 in)	DN 100: 104 mm (4,1 in)	
		DN 125: 125 mm (4,92 in)	DN 125: 129 mm (5,08 in)	
Tipo N, conforme a EN ISO 1127, serie B	68 mm (2,67 in)	38,4 mm (1,51 in)	42,4 mm (1,67 in)	42,4 mm (1,67 in) a 60,3 mm (2,37 in): 16 bar (232 psi)
		44,3 mm (1,75 in)	48,3 mm (1,9 in)	

Tipo				Propiedades técnicas
		56,3 mm (2,22 in)	60,3 mm (2,37 in)	76,1 mm (3 in) a 114,3 mm (4,5 in): 10 bar (145 psi)
		72,1 mm (2,84 in)	76,1 mm (3 in)	
		82,9 mm (3,26 in)	42,4 mm (3,5 in)	
		108,3 mm (4,26 in)	114,3 mm (4,5 in)	
Tipo N, conforme a DIN 11866, serie C	68 mm (2,67 in)	OD 1½": 34,9 mm (1,37 in)	OD 1½": 38,1 mm (1,5 in)	OD 1½" a OD 2½": 16 bar (232 psi)
		OD 2": 47,2 mm (1,86 in)	OD 2": 50,8 mm (2 in)	
		OD 2½": 60,2 mm (2,37 in)	OD 2½": 63,5 mm (2,5 in)	
Tipo N, conforme a DIN 11866, serie C	68 mm (2,67 in)	OD 3": 73 mm (2,87 in)	OD 3": 76,2 mm (3 in)	OD 3" a OD 4": 10 bar (145 psi)
		OD 4": 97,6 mm (3,84 in)	OD 4": 101,6 mm (4 in)	



Debido a la corta longitud de inmersión U, se recomienda usar elementos de inserción iTHERM QuickSens.

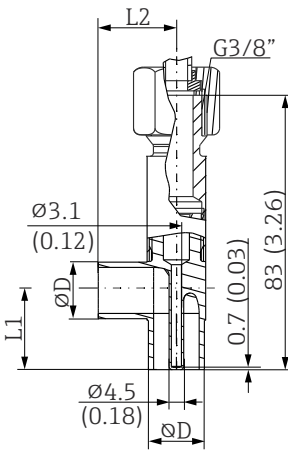
Pieza en T, optimizada (sin soldadura, sin tramos muertos)

Tipo	Versión		Medidas en mm (in)			Propiedades técnicas
			ØD	L	s ¹⁾	
Pieza en T para conexión soldada conforme a DIN 11865 (series A, B y C)  A0035898	Serie A	DN 10 PN 25	13 mm (0,51 in)	48 mm (1,89 in)	1,5 mm (0,06 in)	■ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) ■ Marcado 3-A ²⁾ y certificado EHEDG ²⁾ ■ Conformidad ASME BPE ²⁾
		DN 15 PN 25	19 mm (0,75 in)			
		DN 20 PN 25	23 mm (0,91 in)			
		DN 25 PN 25	29 mm (1,14 in)			
		DN 32 PN 25	32 mm (1,26 in)			
	Serie B	DN 13,5 PN 25	13,5 mm (0,53 in)		1,6 mm (0,063 in)	
		DN 17,2 PN 25	17,2 mm (0,68 in)			
		DN 21,3 PN 25	21,3 mm (0,84 in)			
		DN 26,9 PN 25	26,9 mm (1,06 in)		2 mm (0,08 in)	
		DN 33,7 PN 25	33,7 mm (1,33 in)			
	Serie C	DN 12,7 PN 25 (½")	12,7 mm (0,5 in)		1,65 mm (0,065 in)	
		DN 19,05 PN 25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN 25,4 PN 25 (1")	25,4 mm (1 in)			
		DN 38,1 PN 25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)			

1) Espesor de la tubería

2) Válido para ≥ DN 25. El radio ≥ 3,2 mm (1/8 in) no se puede mantener para diámetros nominales más pequeños.

Pieza de codo, optimizada (sin soldadura, sin tramos muertos)

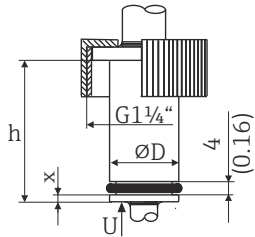
Tipo	Versión		Medidas				Propiedades técnicas
			ØD	L1	L2	s ¹⁾	
Pieza de codo para conexión soldada conforme a DIN 11865 (series A, B y C)  A0035899	Serie A	DN 10 PN 25	13 mm (0,51 in)	24 mm (0,95 in)	1,5 mm (0,06 in)	■ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) ■ Marcado 3-A²⁾ y certificado EHEDG²⁾ ■ Conformidad ASME BPE²⁾	
		DN 15 PN 25	19 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)			
		DN 20 PN 25	23 mm (0,91 in)	27 mm (1,06 in)			
		DN 25 PN 25	29 mm (1,14 in)	30 mm (1,18 in)			
		DN 32 PN 25	35 mm (1,38 in)	33 mm (1,3 in)			
	Serie B	DN 13,5 PN 25	13,5 mm (0,53 in)	32 mm (1,26 in)	1,6 mm (0,063 in)		
		DN 17,2 PN 25	17,2 mm (0,68 in)	34 mm (1,34 in)			
		DN 21,3 PN 25	21,3 mm (0,84 in)	36 mm (1,41 in)			
		DN 26,9 PN 25	26,9 mm (1,06 in)	29 mm (1,14 in)			
		DN 33,7 PN 25	33,7 mm (1,33 in)	32 mm (1,26 in)	2,0 mm (0,08 in)		
	Serie C	DN 12,7 PN 25 (½")	12,7 mm (0,5 in)	24 mm (0,95 in)	1,65 mm (0,065 in)		
		DN 19,05 PN 25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)			
		DN 25,4 PN 25 (1")	25,4 mm (1 in)	28 mm (1,1 in)			
		DN 38,1 PN 25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)	35 mm (1,38 in)			

1) Espesor de la tubería

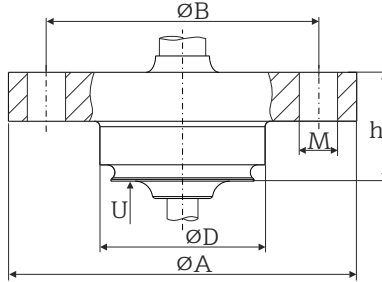
2) Válido para ≥ DN 25. El radio ≥ 3,2 mm (⅛ in) no se puede mantener para diámetros nominales más pequeños.



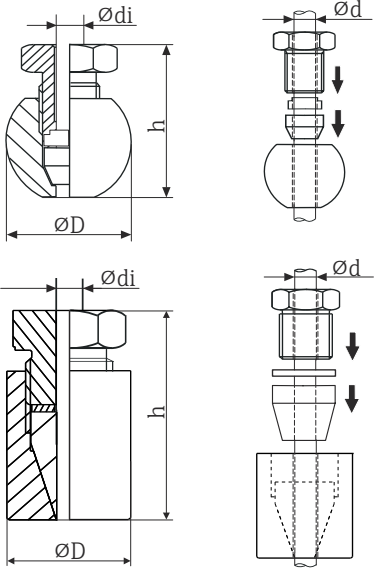
Debido a la corta longitud de inmersión U, por lo general se recomienda el uso de elementos de inserción iTHERM QuickSens para conexiones a proceso con pieza en T / pieza de codo según DIN 11865.

Tipo	Versión, medidas ØProfundo x alto	Propiedades técnicas
Conexión Ingold  A0009573	Ø25 mm (0,98 in) x 30 mm (1,18 in) x = 1,5 mm (0,06 in)	P _{máx.} = 25 bar (362 psi) El alcance del suministro incluye una junta. Material V75SR: Conforme con FDA, Norma sanitaria 3-A 18-03 Clase 1 y USP Clase VI
	Ø25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in) x = 6 mm (0,24 in)	

Tipo	Versión	Medidas			Propiedades técnicas
		ϕD	ϕA	h	
SMS 1147 1 Tuerca adaptadora de rosca 2 Anillo obturador 3 Conexión de la contrapieza A0009568	DN25	32 mm (1,26 in)	35,5 mm (1,4 in)	7 mm (0,28 in)	P _{máx.} = 6 bar (87 psi)
	DN38	48 mm (1,89 in)	55 mm (2,17 in)	8 mm (0,31 in)	
	DN51	60 mm (2,36 in)	65 mm (2,56 in)	9 mm (0,35 in)	
La conexión de la contrapieza debe encajar con el anillo obturador y fijarlo en su posición.					

Tipo	Versión	Medidas					Propiedades técnicas
		ϕA	ϕB	ϕD	ϕd	h	
Neumo Biocontrol  A0018497	D25 PN16	64 mm (2,52 in)	50 mm (1,97 in)	30,4 mm (1,2 in)	7 mm (0,28 in)	20 mm (0,79 in)	■ P_{máx.} = 16 bar (232 psi) ■ Con marca 3-A
	D50 PN16	90 mm (3,54 in)	70 mm (2,76 in)	49,9 mm (1,97 in)	9 mm (0,35 in)	27 mm (1,06 in)	
	D65 PN25	120 mm (4,72 in)	95 mm (3,74 in)	67,9 mm (2,67 in)	11 mm (0,43 in)		

Racor de compresión

Tipo	Versión	Medidas			Propiedades técnicas ¹⁾
	Esférica o cilíndrica	Ødi	ØD	h	
Racor de compresión TK40 para conexión soldada 	Esférica Material del separador cónico PEEK o 316L Rosca G $\frac{1}{4}$ "	6,3 mm (0,25 in) ²⁾	25 mm (0,98 in)	33 mm (1,3 in)	■ P_{máx.} = 10 bar (145 psi), T_{máx.} = +150 °C (+302 °F) para material polieterecetona (PEEK), par de apriete = 10 Nm ■ P_{máx.} = 50 bar (725 psi), T_{máx.} = +200 °C (+392 °F) para material 316L, par de apriete = 25 Nm ■ El racor de compresión de PEEK ha sido sometido a ensayos EHEDG y cuenta con la marca 3-A®
	Cilíndrica Material del separador cónico ELASTOSIL® Rosca G $\frac{1}{2}$ "	6,2 mm (0,24 in) ²⁾ 9,2 mm (0,36 in)	30 mm (1,18 in)	57 mm (2,24 in)	■ P_{máx.} = 10 bar (145 psi) ■ T_{máx.} para el separador cónico de ELASTOSIL® = +200 °C (+392 °F), par de apriete = 5 Nm ■ El racor de compresión de Elastosil® ha sido sometido a ensayos EHEDG y cuenta con la marca 3-A

1) Todas las especificaciones de presión son válidas para la carga de temperatura cíclica

2) Para elemento de inserción o diámetro de la tubería de protección Ød = 6 mm (0,236 in).



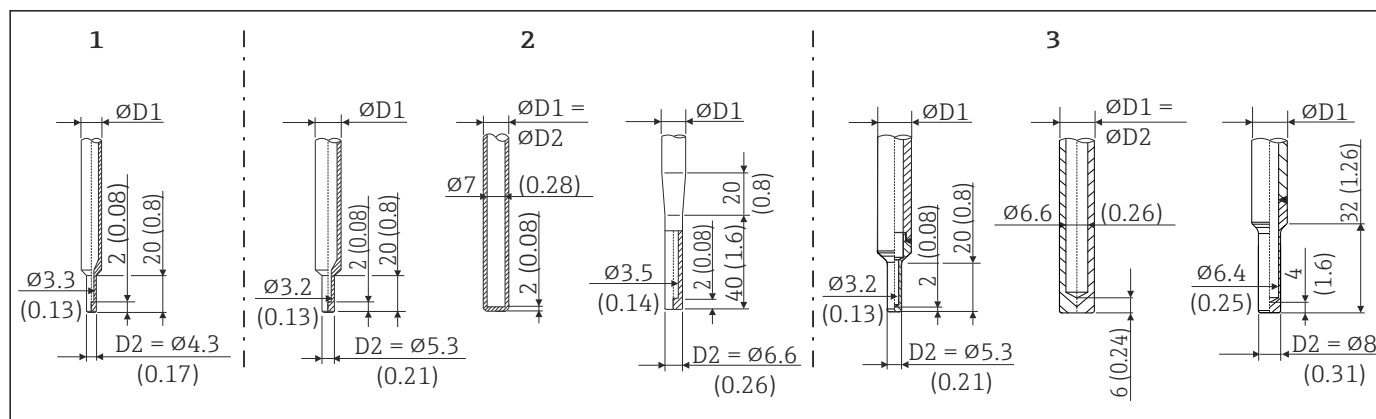
Los racores de compresión 316L solo se pueden usar una vez debido a su deformación. ¡Esta observación es aplicable a todos los componentes de los racores de compresión! Se debe disponer un racor de compresión de repuesto en una posición distinta (ranuras en la tubería de protección). Los racores de compresión 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.

Forma de la punta

El tiempo de respuesta térmica, la reducción de la sección transversal de flujo y la carga mecánica que se produce en el proceso son los criterios determinantes para seleccionar la forma de la punta. Ventajas de usar sondas de temperatura con la punta reducida o cónica:

- Si la punta tiene una forma más pequeña, su impacto en las características de flujo de la tubería que transporta el producto es menor.
- Se optimizan las características de flujo, lo que a su vez incrementa la estabilidad del termopozo.
- Endress+Hauser ofrece una amplia gama de puntas de termopozo que satisface todos los requisitos:
 - Punta reducida con Ø4,3 mm (0,17 in) y Ø5,3 mm (0,21 in): las paredes de menor grosor reducen de manera significativa los tiempos de respuesta del punto de medición global.
 - Punta cónica con Ø6,6 mm (0,26 in) y punta reducida con Ø8 mm (0,31 in): las paredes de mayor grosor se adaptan especialmente bien a las aplicaciones que presentan un grado superior de carga mecánica o desgaste (p. ej., picado, abrasión, etc.).



A0017174

14 Puntas de termopozo disponibles (reducida, recta o cónica)

N.º del elemento	Termopozo (ØD1)		Elemento de inserción (ØID)
1	Ø6 mm (1/4 in)	Punta reducida	Ø3 mm (1/8 in)
2	Ø9 mm (0,35 in)	■ Punta reducida con Ø5,3 mm (0,21 in) ■ Punta recta ■ Punta cónica con Ø6,6 mm (0,26 in)	■ Ø3 mm (1/8 in) ■ Ø6 mm (1/4 in) ■ Ø3 mm (1/8 in)
3	Ø12,7 mm (1/2 in)	■ Punta reducida con Ø5,3 mm (0,21 in) ■ Punta recta ■ Punta reducida con Ø8 mm (0,31 in)	■ Ø3 mm (1/8 in) ■ Ø6 mm (1/4 in) ■ Ø6 mm (1/4 in)

i Existe la posibilidad de comprobar en línea la capacidad de carga mecánica en función de las condiciones de instalación y de proceso mediante el módulo para termopozos TW Sizing Module, disponible en el software Applicator de Endress+Hauser. Véase la sección "Accesorios".

Certificados y homologaciones

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

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

Normativa sanitaria

- Certificación EHEDG, tipo EL CLASS I. Conexiones a proceso certificadas/sometidas a ensayos según EHEDG. → 41
- Autorización 3-A n.º 1.144, Norma sanitaria 3-A 74-07. Conexiones a proceso mencionadas. → 41
- ASME BPE, el certificado de conformidad puede solicitarse para las opciones indicadas
- Conforme a FDA
- Todas las superficies que tienen contacto con el producto están exentas de ingredientes de origen animal (ADI/TSE) y no contienen ningún material derivado de origen bovino o animal.

Materiales en contacto con alimentos/con el producto (FCM)

Los materiales de la sonda de temperatura que están en contacto con alimentos/con el producto (FCM) cumplen las normativas europeas siguientes:

- (CE) N.º 1935/2004, artículo 3, apartado 1, artículos 5 y 17 relativos a los materiales y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- (CE) N.º 2023/2006 sobre buenas prácticas de fabricación para materiales y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- (UE) N.º 10/2011 sobre materiales plásticos y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos.

Homologación CRN

La homologación CRN está solo disponible para algunas versiones con termopozo. Estas versiones se identifican y se muestran correspondientemente durante la configuración del equipo.

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano (www.addresses.endress.com) o en la sección de descargas de www.es.endress.com :

1. Seleccione el país
2. Seleccione Descargas
3. En el campo de búsqueda, seleccione la opción "Aprobación"
4. Introduzca el código de producto o equipo
5. Inicie la búsqueda

Limpieza de superficies

- Sin aceites ni grasas para aplicaciones con O₂, opcional
- Sin sustancias PWIS (sustancias que deterioran la pintura conforme a DIL0301), opcional

Resistencia de los materiales

Resistencia de los materiales (incluida la caja) a los siguientes detergentes/desinfectantes de la empresa Ecolab: P3-topax 66, P3-topactive 200, P3-topactive 500 y P3-topactive OKTO, además del agua desmineralizada.

Datos para cursar pedidos

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

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

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

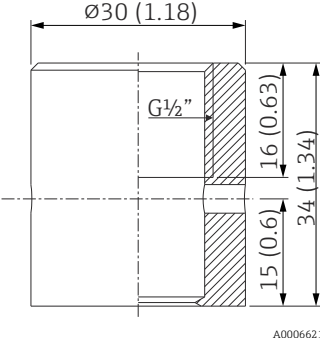
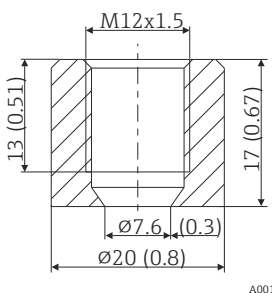
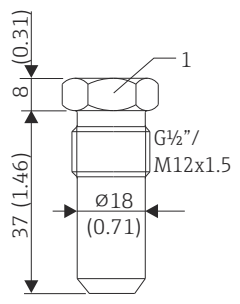
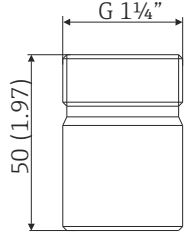

Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

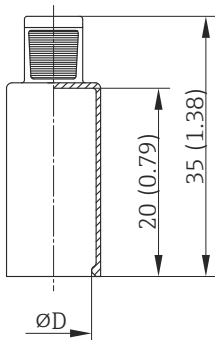
Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: www.endress.com.

Accesorios específicos del equipo

Accesorios	Descripción
Conexión soldada con separador cónico (metal - metal)  A0006621  A0018236	Conexión soldada para rosca G$\frac{1}{2}$" y M12x1 Junta metálica; cónica Material de las piezas en contacto con el producto: 316L/1.4435 Presión de proceso máx. 16 bar (232 psi) Número de pedido: 71424800 (G$\frac{1}{2}$") 71405560 (M12x1)
Tapón ciego  A0045726 1 Tamaño entre caras SW22	Tapón ciego para conexión soldada de junta de metal cónica G$\frac{1}{2}$" o M12x1 Material: SS 316L/1.4435 Número de pedido: 60022519 (G$\frac{1}{2}$") 60021194 (M12x1)
Casquillo de soldadura para conexión a proceso Ingold (OD25 mm (0,98 in)x46 mm (1,81 in)  A0008956	Material de las piezas en contacto con el producto: 316L/1.4435 Peso: 0,32 kg (0,7 lb) Adaptador para conexión a proceso Ingold con certificado de material 3.1, número de pedido: 71531585 Adaptador para conexión a proceso Ingold, número de pedido: 71531588 Juego de juntas tóricas - Junta tórica de silicona conforme a FDA CFR 21 - Temperatura máxima: 230 °C (446 °F) Número de pedido: 60018911

Tapa de mango flexible para cubrir la parte inferior de QuickNeck



A0027201

Diámetro ØD: 24 ... 26 mm (0,94 ... 1,02 in)
Material: Elastómero de poliolefina termoplástica (TPE), sin plastificantes
Temperatura máxima: +150 °C (+302 °F)
Número de pedido: 71275424

Casquillo de soldadura



Para obtener más información sobre los códigos de producto y el cumplimiento de las normas sobre higiene de los adaptadores y las piezas de repuesto, vea el documento de información técnica (TI00426F).

Casquillo de soldadura	 A0008246	 A0008251	 A0008256	 A0011924	 A0008248	 A0008253
	G ¾", d=29 para montaje en tubería	G ¾", d=50 para montaje en depósito	G ¾", d=55 con brida	G 1", d=53 sin brida	G 1", d=60 con brida	G 1" ajustable
Material	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
Rugosidad µm (µin), lado de proceso	≤1,5 (59,1)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)



Presión máxima de proceso para los casquillos para soldar:

- 25 bar (362 psi) a máx. 150 °C (302 °F)
- 40 bar (580 psi) a máx. 100 °C (212 °F)

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 producto: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Para comunicaciones HART de seguridad intrínseca con FieldCare mediante puerto USB. Para detalles, véase el documento de información técnica TI00404F
Adaptador inalámbrico HART SWA70	Sirve para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador inalámbrico HART puede integrarse fácilmente en equipos de campo e infraestructuras instaladas, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión de datos y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas, con la mínima complejidad de cableado. Para más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S

Fieldgate FXA320	Gateway para la monitorización a distancia, a través de un navegador de internet, de los equipos de medición de 4-20 mA conectados.  Para más detalles, véase el documento de información técnica TI00025S y el manual de instrucciones BA00053S
------------------	---

Accesorios específicos para el mantenimiento

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.endress.com/webapp/applicator
Accesorios	Descripción
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 está disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.es.endress.com -> Haga clic en "Empresa" -> 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.
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
FieldCare SFE500	Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT. Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.  Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S
Accesorios	Descripción
W@M	Gestión del ciclo de vida de su planta W@M ofrece asistencia mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, la puesta en marcha, la configuración y el manejo de los equipos de medición. Toda la información correspondiente a cada uno de los equipos de medición está disponible a lo largo de todo el ciclo de vida, como el estado del equipo, la documentación específica del equipo, las piezas de recambio, etc. La aplicación ya contiene los datos de los equipos de Endress+Hauser que usted tiene. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos. W@M puede obtenerse: En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement

Componentes del sistema

Accesorios	Descripción
Indicador de campo RIA15	El indicador de proceso está incorporado 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, ya que obtiene su energía directamente del lazo de corriente.  Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI01043K
RN22	Barrera activa monocanal o bicanal para la separación de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA, opcionalmente disponibles como duplicador de señal, 24 V CC. Transparente al protocolo HART.  Para detalles, véase "Información técnica" TI01515K
RNS221	Unidad de alimentación para equipos de medición a 2 hilos instalados en zonas sin peligro de explosión. La comunicación bidireccional es posible mediante conectores para comunicación HART.  Para más detalles, véase el documento de información técnica TI00081R y el manual de instrucciones abreviado KA00110R

Documentación complementaria

La documentación de los tipos siguientes está disponible en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):

-  Para obtener una visión general sobre el alcance de la documentación técnica asociada, véase:
 - *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
 - *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación

Manual de instrucciones abreviado (KA)

Guía para llegar rápidamente al primer valor medido

El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha del equipo.

Manual de instrucciones (BA)

Su guía 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, recepción de material, almacenamiento, montaje, conexión, hasta la configuración y puesta en marcha del equipo, incluyendo la resolución de fallos, el mantenimiento y el desguace del equipo.

Instrucciones de seguridad (XA)

Según las certificaciones pedidas para el equipo, se suministran las siguientes instrucciones de seguridad (XA) con el mismo. Forma parte del manual de instrucciones.

-  En la placa de identificación se indican las "Instrucciones de seguridad" (XA) que son relevantes para el equipo.

Manual de seguridad funcional (FY/SD)

En función de la autorización SIL, el manual de seguridad funcional (FY/SD) forma parte integral del manual de instrucciones y es válido además del manual de instrucciones, la información técnica y las instrucciones de seguridad ATEX.

-  Los distintos requisitos que se aplican a la función de protección se describen en el manual de seguridad funcional (FY / SD).

Marcas registradas

HART®

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA



www.addresses.endress.com
