

Información técnica

iTHERM TrustSens TM371

Sonda compacta de temperatura de tipo métrico
para aplicaciones higiénicas y asépticas
Comunicación HART



Excepcional tecnología de sensores con función de
autocalibración
100 % cumplimiento, 0 % esfuerzo

Aplicaciones

- Diseñado de manera específica para el uso en aplicaciones higiénicas y asépticas en la industria de alimentación y bebidas y en la industria de las ciencias de la vida
- Rango de medición: -40 ... +160 °C (-40 ... +320 °F), opcional hasta 190 °C (374 °F)
- Rango de presión hasta 50 bar (725 psi)
- Grado de protección (de la envolvente): IP65/67 o IP69
- Comunicación: Salida de corriente de 4-20 mA, protocolo HART

Ventajas

- Reducción del riesgo y del coste gracias a la autocalibración in situ totalmente automatizada y trazable y a la tecnología Heartbeat
- Documentación automatizada, memoria para 350 puntos de autocalibración
- Certificado de calibración imprimible, a prueba de auditorías
- Elimina no conformidades y fallos no detectados
- Certificados internacionales, reglamentos (CE/UE), homologaciones y declaraciones de conformidad:
 - EHEDG, ASME BPE, FDA, 3-A, CE 1935/2004, CE 2023/2006, UE 10/2011
 - CE/EAC, CRN, CSA propósito general
 - Protección contra explosiones, p. ej., ATEX/IECEx
- Industria 4.0: Proporciona metadatos sobre la salud del proceso a largo plazo
- Gestión de activos basada en la nube con integración Netilion

Índice de contenidos

Funcionamiento y diseño del sistema	3	Rugosidad superficial	25
Principio de medición	3	Tubo de protección	26
Sistema de medición	3		
Arquitectura de los equipos	4	Operabilidad	35
		Planteamiento de la configuración	35
Entrada	5	Configuración local	36
Rango de medición	5	Configuración a distancia	36
Salida	5	Certificados y homologaciones	36
Señal de salida	5	Normativa sanitaria	37
Información sobre fallos	5	Materiales en contacto con alimentos/con el producto (FCM)	37
Carga	5	Homologación CRN	37
Comportamiento de linealización/transmisión	6	Limpieza de superficies	37
Filtro	6	Resistencia de los materiales	37
Datos específicos del protocolo	6		
		Información para cursar pedidos	37
Cableado	6		
Tensión de alimentación	6	Paquetes de aplicaciones	37
Consumo de corriente	6	Heartbeat Diagnostics	37
Conexión eléctrica	6	Verificación Heartbeat	38
Conexión del conector del equipo	7	Heartbeat Monitoring	38
Protección contra sobretensiones	7		
		Accesorios	38
Características de funcionamiento	7	Accesorios específicos para el equipo	39
Condiciones de funcionamiento de referencia	7	Accesorios específicos para la comunicación	40
Puntos de calibración interna	7	Accesorios específicos de servicio	41
Incertidumbre de medición	8	Componentes del sistema	42
Deriva a largo plazo	8		
Influencia de la temperatura ambiente	8	Documentación complementaria	43
Influencia de la tensión de alimentación	8	Manual de instrucciones abreviado (KA)	43
Tiempo de respuesta	9	Manual de instrucciones (BA)	43
Calibración	10	Instrucciones de seguridad (XA)	43
Resistencia de aislamiento	11	Manual de seguridad funcional (FY/SD)	43
Instalación	12		
Orientación	12		
Instrucciones para la instalación	12		
Entorno	15		
Rango de temperatura ambiente	15		
Rango de temperatura de almacenamiento	15		
Clase climática	15		
Grado de protección	15		
Resistencia a sacudidas y vibraciones	15		
Compatibilidad electromagnética (EMC)	15		
Proceso	15		
Rango de temperatura del proceso	15		
Cambios súbitos de temperatura	15		
Rango de presiones de proceso	15		
Estado del producto	16		
Estructura mecánica	16		
Diseño, medidas	16		
Peso	25		
Material	25		

Funcionamiento y diseño del sistema

La sonda de temperatura iTHERM TrustSens cuenta con una innovación rompedora: su funcionalidad de autocalibración. Durante el funcionamiento normal usa un elemento sensor Pt100 estándar. Por medio de un sensor de referencia interno de alta precisión, la medición con el Pt100 se calibra de manera automática a una cierta temperatura de proceso. Así se elimina la necesidad de retirar la sonda de temperatura con objeto de calibrarla. Para conocer más detalles, véase el capítulo dedicado a la calibración.

Principio de medición

Termómetro de resistencia (RTD)

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

Termómetros de resistencia de platino de película delgada (TF): Se aplica una capa de platino ultrapuro, de aprox. 1 μm de espesor, por deposición de vapor en vacío sobre un sustrato cerámico y a continuación fotolitografía estructurada. Las pistas conductoras de platino que se forman de esta manera generan la resistencia de medición. Sobre la capa fina de platino se aplican unas capas adicionales de recubrimiento y pasivación que la protegen de manera fiable contra la suciedad y la oxidación, incluso a altas temperaturas.

Las principales ventajas de los sensores de temperatura de película delgada son su tamaño reducido y una buena resistencia a las vibraciones.

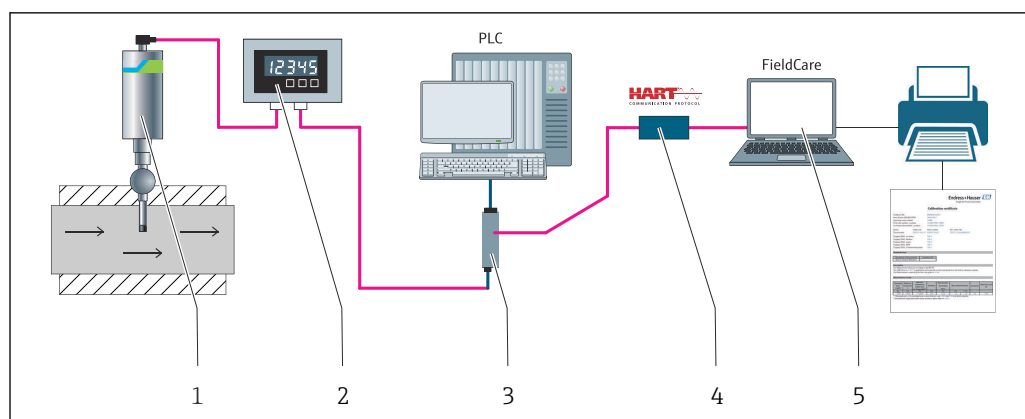
Sistema de medición

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, consulta el catálogo "Productos del sistema y gestores de datos: soluciones para completar el punto de medición" (FA00016K/EN)



A0031089

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 procesos alimentado por lazo RIA15. Está integrado en el bucle de corriente y muestra la señal de medición o las variables de proceso HART en formato digital. La unidad de indicación de proceso no requiere alimentación externa. Se alimenta directamente del lazo de corriente. Puede encontrarse más información al respecto en la documentación técnica, véase la "Documentación complementaria", → 43.
- 3 Barrera activa RN42. La barrera activa se usa para la transmisión y el aislamiento galvánico de señales 4 ... 20 mA/HART y para la alimentación de transmisores alimentados por lazo. La alimentación universal funciona con una tensión de alimentación de entrada de 19,2 a 253 V CC/CA, 50/60 Hz, por lo que se puede utilizar en las redes de suministro eléctrico de todos los países. Puede encontrarse más información al respecto en la documentación técnica, véase la "Documentación complementaria", → 43.
- 4 Commubox FXA195 para comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare mediante la interfaz 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.

Arquitectura de los equipos

Diseño	Opciones
	1: Cableado, conexión eléctrica, señal de salida 2: Caja del transmisor
	3: Cuello de extensión ■ Soldado o desmontable ■ Opcionalmente con junta de bayoneta iTHERM QuickNeck 4: Conexión a proceso → 26
	5: Más de 50 versiones diferentes.

A0031106

Diseño		Opciones
	5: Tubo de protección	■ 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)
	6: Elemento de inserción	Modelo de sensor: sensor Pt100 de película delgada (TF) con tecnología iTHERM TrustSens. i Ventajas: ■ Reducción del riesgo y del coste gracias a la tecnología Heartbeat ■ Autocalibración totalmente automatizada, trazable y en línea ■ Documentación automatizada, memoria para los últimos 350 puntos de calibración ■ Certificado de calibración imprimible, a prueba de auditorías ■ Evita el riesgo de no conformidades y fallos no detectados ■ Certificados y homologaciones internacionales

Entrada

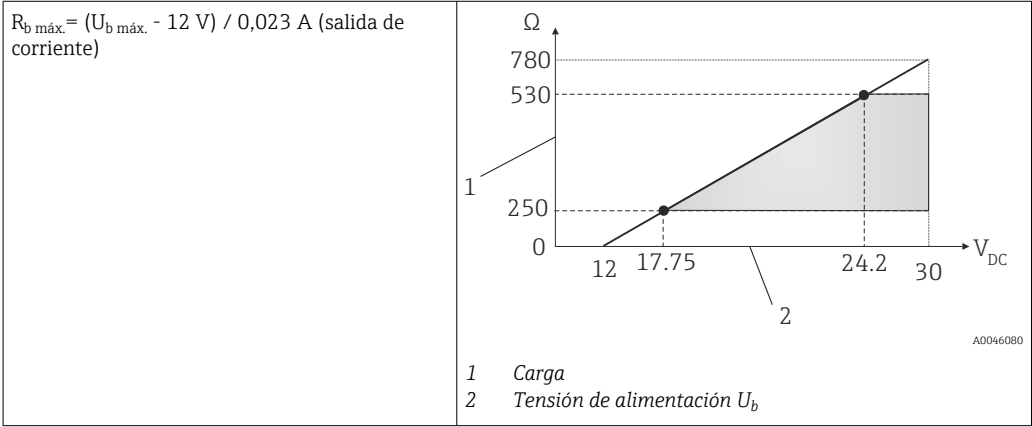
Rango de medición	Pt100 de película delgada (TF): ■ -40 ... +160 °C (-40 ... +320 °F) ■ Opcional -40 ... +190 °C (-40 ... +374 °F)
--------------------------	--

Salida

Señal de salida	Salida analógica	4 ... 20 mA
	Salida digital	Protocolo HART (revisión 7)

Información sobre fallos	Información sobre fallos conforme a NAMUR NE43: Se genera información sobre fallo siempre que falte información sobre la medida o ésta no sea válida. Se crea una lista completa de todos los errores que ocurren en el sistema de medición.						
	<table><tr><td>Por debajo del rango</td><td>Decremento lineal a partir de 4,0 ... 3,8 mA</td></tr><tr><td>Por encima del rango</td><td>Incremento lineal a partir de 20,0 ... 20,5 mA</td></tr><tr><td>Fallo, p. ej., rotura de sensor o cortocircuito de sensor</td><td>≤ 3,6 mA ("baja") o ≥ 21,5 mA ("alta"); se puede seleccionar El ajuste de alarma "alta" se puede definir entre 21,5 mA y 23 mA, por lo que ofrece la flexibilidad necesaria para satisfacer los requisitos de varios sistemas de control.</td></tr></table>	Por debajo del rango	Decremento lineal a partir de 4,0 ... 3,8 mA	Por encima del rango	Incremento lineal a partir de 20,0 ... 20,5 mA	Fallo, p. ej., rotura de sensor o cortocircuito de sensor	≤ 3,6 mA ("baja") o ≥ 21,5 mA ("alta"); se puede seleccionar El ajuste de alarma "alta" se puede definir entre 21,5 mA y 23 mA, por lo que ofrece la flexibilidad necesaria para satisfacer los requisitos de varios sistemas de control.
Por debajo del rango	Decremento lineal a partir de 4,0 ... 3,8 mA						
Por encima del rango	Incremento lineal a partir de 20,0 ... 20,5 mA						
Fallo, p. ej., rotura de sensor o cortocircuito de sensor	≤ 3,6 mA ("baja") o ≥ 21,5 mA ("alta"); se puede seleccionar El ajuste de alarma "alta" se puede definir entre 21,5 mA y 23 mA, por lo que ofrece la flexibilidad necesaria para satisfacer los requisitos de varios sistemas de control.						

Carga	Máxima resistencia de comunicación HART posible
--------------	---



Comportamiento de linealización/transmisión Lineal respecto a la temperatura

Filtro Filtro digital de 1.^{er} orden: 0 ... 120 s, ajuste de fábrica: 0 s (valor primario [PV])

Datos específicos del protocolo

HART

ID del fabricante	17 (0x11)
ID de tipo de equipo	0x11CF
Revisión HART	7
Ficheros descriptores del equipo (DTM, DD)	Información y ficheros en: ■ www.endress.com/downloads ■ www.fieldcommgroup.org
Carga HART	Mín. 250 Ω
Variables de equipo HART	Valor medido para PV (valor primario) Temperatura Valores medidos para SV, TV, QV (variables secundarias, terciarias y cuaternarias) ■ Valor secundario (SV): Temperatura del equipo ■ Valor terciario (TV): Contador de calibraciones ■ Valor cuaternario (QV): Desviación de calibración
Funciones compatibles	■ Estado del transmisor adicional ■ Diagnóstico NE107

Comportamiento de arranque/datos HART inalámbricos

Tensión de arranque mínima	12 V _{DC}
Corriente de arranque	3,58 mA
Tiempo de arranque	< 7 s, hasta que la señal del primer valor medido válido esté presente en la salida de corriente
Tensión de servicio mínima	12 V _{DC}
Multidrop corriente	4 mA
Plazo	0 s

Cableado

 De conformidad con la norma sanitaria 3-A y EHEDG, los cables de conexión eléctrica deben ser lisos, resistentes a la corrosión y fáciles de limpiar.

Tensión de alimentación $U_b = 12 \dots 30 \text{ V}_{DC}$

 El equipo se debe alimentar exclusivamente por medio de una fuente de alimentación que cuente con un circuito eléctrico de energía limitada de conformidad con UL/EN/IEC 61010-1, capítulo 9.4, o Clase 2 según UL 1310, "Circuito SELV o Clase 2".

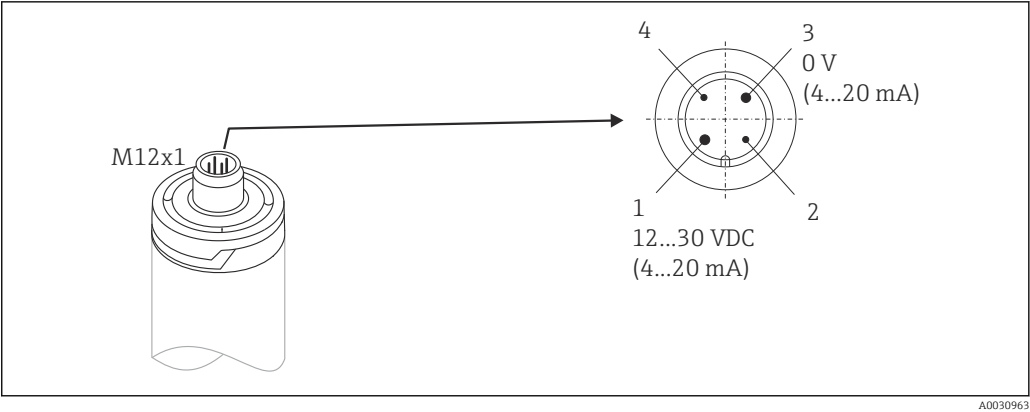
Consumo de corriente

- $I = 3,58 \dots 23 \text{ mA}$
- Consumo de corriente mínimo: $I = 3,58 \text{ mA}$, modo multipunto $I = 4 \text{ mA}$
- Consumo de corriente máximo: $I \leq 23 \text{ mA}$

Conexión eléctrica

 Para evitar todo tipo de daños en el sistema electrónico del equipo, deje sin conectar los pines 2 y 4. Están reservados para la conexión del cable de configuración.

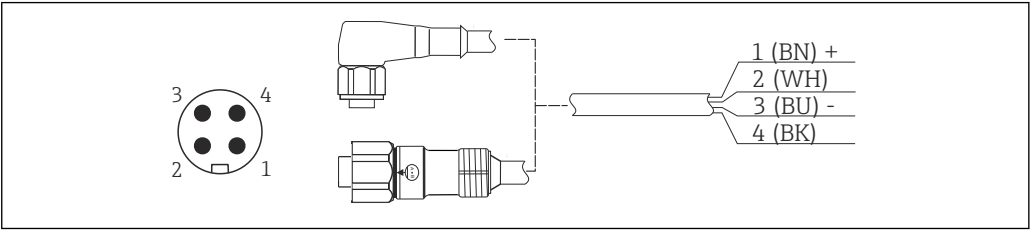
No apriete demasiado el conector M12 para evitar así que el equipo sufra daños. Par máximo: 0,4 Nm (moleta M12)



A0030963

- 2 Asignación de pines del conector del equipo
- 1 Alimentación 12 ... 30 V_{DC}; salida de corriente 4 ... 20 mA
 - 2 Reservado para cable de configuración
 - 3 Alimentación 0 V_{DC}; salida de corriente 4 ... 20 mA
 - 4 Reservado para cable de configuración

Conexión del conector del equipo



A0030965

- 3 Asignación de pines del conector
- 1 + de alimentación, color del cable marrón = BN
 - 2 Conexión del cable de configuración del PC, color del cable blanco = WH
 - 3 - de alimentación, color del cable azul = BU
 - 4 Conexión del cable de configuración del PC, color del cable negro = BK

i Se dispone como accesorios de juegos de cables apropiados con conector recto o acodado.

Protección contra sobretensiones

Endress+Hauser ofrece el sistema de protección contra sobretensiones HAW562 para montaje en rail DIN, que protege contra sobretensiones en los cables de alimentación y en los cables de señal/comunicación del sistema electrónico de la sonda de temperatura.

i Para obtener más información, véase la información técnica "Protección contra sobretensiones HAW562" TI01012K

Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia

- Temperatura ambiente: 25 °C ± 5 °C (77 °F ± 9 °F)
- Tensión de alimentación: 24 V_{DC}

Puntos de calibración interna

118 °C (244,4 °F) +1,2 K / -1,7 K
- Punto de calibración más bajo posible = 116,3 °C (241,3 °F) - Punto de calibración más alto posible = 119,2 °C (246,6 °F)

i El punto de calibración individual de cada equipo iTHERM TrustSens se indica en el certificado de calibración de fábrica incluido en el envío.

Incertidumbre de medición

Los valores de incertidumbre que se proporcionan incluyen la no linealidad y la no repetibilidad y corresponden a 2 sigma (nivel de confianza del 95 % conforme a la curva de distribución gaussiana).

 Cada iTHERM TrustSens se calibra y adapta por norma antes de su envío a fin de garantizar la precisión dada.

Incertidumbre de autocalibración en el punto de calibración: ¹⁾	
Opción: 118 °C (244 °F); autocalibración con incertidumbre excelente 118 °C (244 °F); autocalibración con incertidumbre estándar	Incertidumbre: < 0,35 K (0,63 °F) < 0,55 K (0,99 °F)
Incertidumbre del sensor de temperatura, incluida la salida digital (valor HART), en las condiciones de referencia en el estado de suministro:	
Temperatura de proceso: +20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F) +135 ... +160 °C (+275 ... +320 °F) +160 ... +170 °C (+320 ... +338 °F) +170 ... +180 °C (+338 ... +356 °F) +180 ... +190 °C (+356 ... +374 °F) 0 ... +20 °C (+32 ... +68 °F) -20 ... 0 °C (-4 ... +32 °F) -40 ... -20 °C (-40 ... -4 °F)	< 0,22 K (0,4 °F) < 0,38 K (0,68 °F) < 0,5 K (0,90 °F) < 0,6 K (1,08 °F) < 0,8 K (1,44 °F) < 0,27 K (0,49 °F) < 0,46 K (0,83 °F) < 0,8 K (1,44 °F)
Incertidumbre del convertidor D/A (corriente de la salida analógica)	0,03 % del rango de medición

- 1) La incertidumbre de la autocalibración se puede comparar con la incertidumbre de una calibración manual en planta con un calibrador portátil de bloque seco. Según el equipamiento usado y la cualificación de la persona que lleve a cabo la calibración, la incertidumbre estándar es > 0,3 K (0,54 °F).

Deriva a largo plazo

Elemento sensor Pt100	< 1000 ppm/1000 h ¹⁾
Convertidor A/D (salida digital: HART)	< 500 ppm/1000 h ¹⁾
Convertidor D/A (salida analógica: corriente)	< 100 ppm/1000 h

- 1) Sería detectada por la autocalibración

 La deriva a largo plazo disminuye a un ritmo exponencial a lo largo del tiempo. Por lo tanto, no se debe extrapolar linealmente para periodos de tiempo superiores a los valores indicados anteriormente.

Influencia de la temperatura ambiente

Convertidor A/D (salida digital: HART) en condiciones de funcionamiento típicas	< 0,05 K (0,09 °F)
Convertidor A/D (salida digital: HART) en condiciones de funcionamiento máximas	< 0,15 K (0,27 °F)
Convertidor D/A (salida analógica: corriente)	≤ 30 ppm/°C (2σ), relativo a la desviación respecto de la temperatura de referencia

Condiciones de funcionamiento típicas

- Temperatura ambiente: 0 ... +40 °C (+32 ... +104 °F)
- Temperatura de proceso: 0 ... +140 °C (+32 ... +284 °F)
- Alimentación: 18 ... 24 V_{DC}

Influencia de la tensión de alimentación

Según IEC 61298-2:

Convertidor A/D (salida digital: HART) en condiciones de funcionamiento típicas	< 15 ppm/V ¹⁾
Convertidor D/A (salida analógica: corriente)	< 10 ppm/V ¹⁾

- 1) Relativo a la desviación respecto de la tensión de alimentación de referencia

Cálculo de muestra con Pt100, rango de medición +20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F), temperatura ambiente +25 °C (+77 °F), tensión de alimentación 24 V:

Error medido digital	0,220 K (0,396 °F)
Error medido D/A = 0,03 % x 150 °C (302 °F)	0,045 K (0,081 °F)
Valor digital del error medido (HART):	0,220 K (0,396 °F)
Valor analógico del error medido (salida de corriente): $\sqrt{(\text{Error medido digital})^2 + \text{Error medido D/A}^2}$	0,225 K (0,405 °F)

Cálculo de muestra con Pt100, rango de medición +20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F), temperatura ambiente +35 °C (+95 °F), tensión de alimentación 30 V:

Error medido digital	0,220 K (0,396 °F)
Error medido D/A = 0,03 % x 150 °C (302 °F)	0,045 K (0,081 °F)
Influencia de la temperatura ambiente (digital)	0,050 K (0,090 °F)
Influencia de la temperatura ambiente (D/A) = (35 °C - 25 °C) x (30 ppm/°C x 150 °C)	0,045 K (0,081 °F)
Influencia de la tensión de alimentación (digital) = (30 V - 24 V) x 15 ppm/V x 150 °C	0,014 K (0,025 °F)
Influencia de la tensión de alimentación (D/A) = (30 V - 24 V) x 10 ppm/V x 150 °C	0,009 K (0,016 °F)
Valor digital del error medido (HART): $\sqrt{(\text{Error medido digital})^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2}$	0,226 K (0,407 °F)
Valor analógico del error medido (salida de corriente): $\sqrt{(\text{Error medido digital})^2 + \text{Error medido D/A}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{Influencia de la temperatura ambiente (D/A)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (digital)}^2 + \text{Influencia de la tensión de alimentación (D/A)}^2}$	0,235 K (0,423 °F)

Tiempo de respuesta

Ensayos en agua a 0,4 m/s (1.3 ft/s), según IEC 60751; cambio de temperatura en escalón de 10 K. t_{63} / t_{90} se definen como el tiempo que transcurre hasta que la salida del instrumento alcanza el 63 % / 90 % del nuevo valor.

Tiempo de respuesta con pasta térmica ¹⁾

Tubo de protección	Forma de la punta	Elemento de inserción	t_{63}	t_{90}
Ø6 mm (0,24 in)	Reducida 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
Ø9 mm (0,35 in)	Recta	Ø6 mm (0,24 in)	9,1 s	17,9 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
Ø12,7 mm (½ in)	Recta	Ø6 mm (0,24 in)	10,9 s	24,2 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
	Reducida 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	Ø6 mm (0,24 in)	10,9 s	24,2 s

1) Entre el elemento de inserción y el tubo de protección.

Tiempo de respuesta sin pasta térmica

Tubo de protección	Forma de la punta	Elemento de inserción	t_{63}	t_{90}
Sin tubo de protección	-	Ø6 mm (0,24 in)	5,3 s	10,4 s
Ø6 mm (0,24 in)	Reducida 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s

Tubo de protección	Forma de la punta	Elemento de inserción	t ₆₃	t ₉₀
Ø9 mm (0,35 in)	Recta	Ø6 mm (0,24 in)	24,4 s	54,1 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
Ø12,7 mm (½ in)	Recta	Ø6 mm (0,24 in)	30,7 s	74,5 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
	Reducida 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	Ø6 mm (0,24 in)	30,7 s	74,5 s

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 utilizando 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:

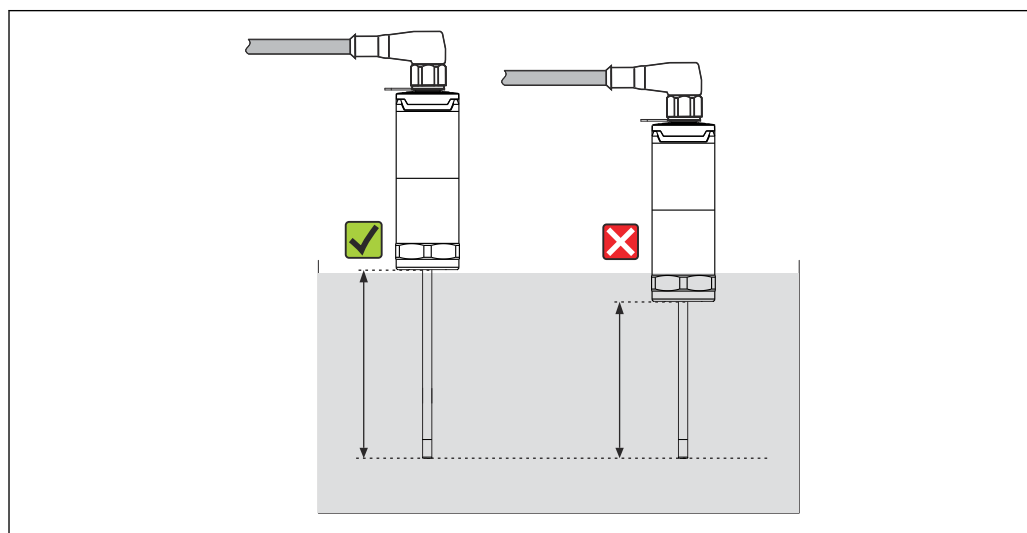
- Calibración a temperaturas de punto fijo, p. ej., en el punto de congelación del agua a 0 °C.
- Calibración de comparación con una sonda de temperatura de referencia de gran precisión.

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 una distribución homogénea de la temperatura. El equipo sometido a prueba y la sonda de temperatura de referencia se introducen en el baño o en el horno a una profundidad suficiente y muy cerca entre sí.

La incertidumbre de la medición puede aumentar por errores debidos a la conducción térmica o a unas longitudes de inmersión cortas. La incertidumbre de medición se indica en el certificado de calibración de cada equipo.

En el caso de las calibraciones acreditadas según la norma IEC/ISO 17025, la incertidumbre de medición no debe alcanzar el doble de la incertidumbre de medición acreditada del laboratorio. Si se sobrepasa este valor límite, solo se puede llevar a cabo una calibración de fábrica.

i Para efectuar calibraciones manuales en baños de calibración, la longitud máxima de inmersión del equipo va desde la punta del sensor hasta la parte inferior de la caja del sistema electrónico. ¡No sumerja la caja en el baño de calibración!



A0032391

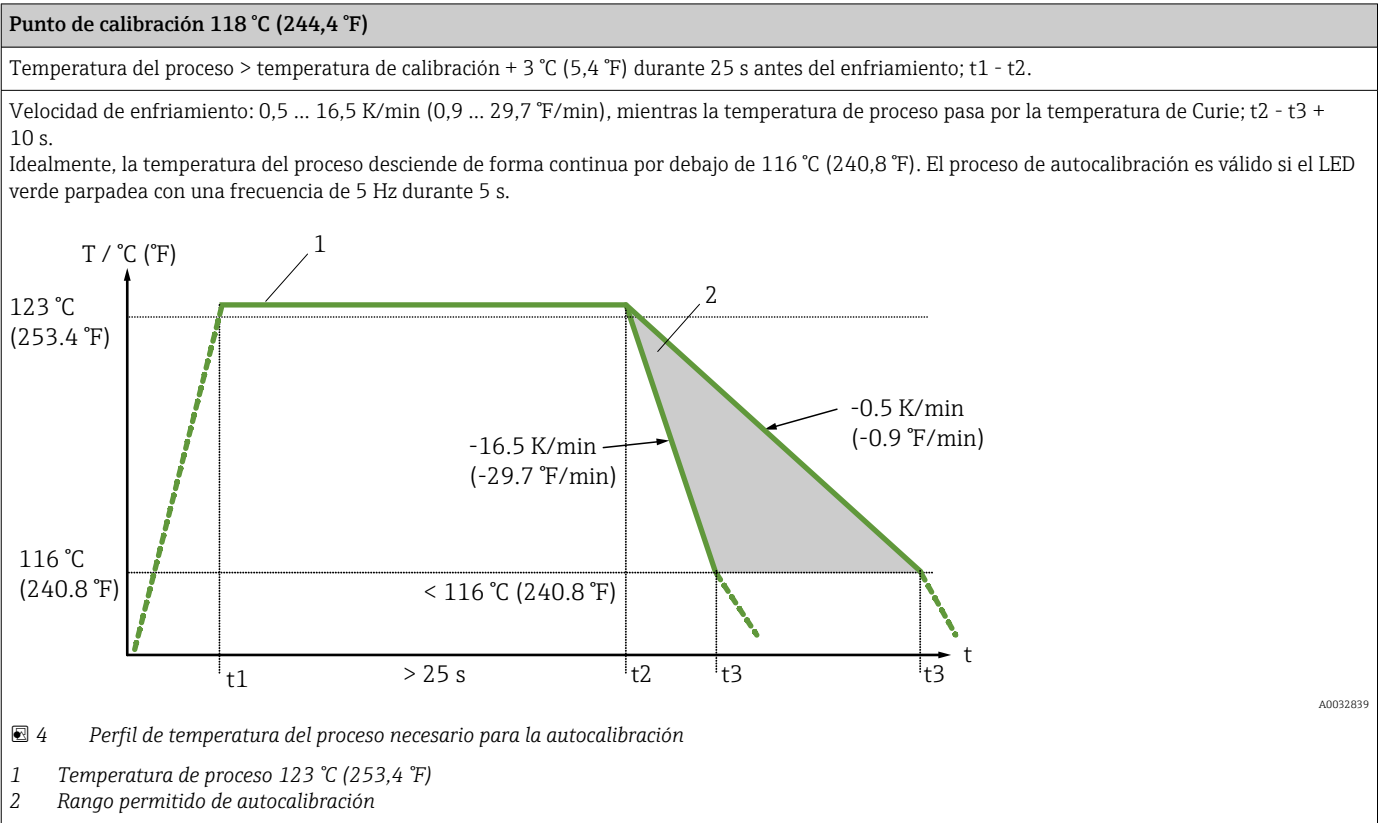
Autocalibración

El procedimiento de autocalibración usa como referencia de temperatura integrada la temperatura de Curie (T_c) de un material de referencia. Se lleva a cabo una autocalibración de manera automática cuando la temperatura del proceso (T_p) cae por debajo de la temperatura de Curie nominal (T_c) del equipo. A la temperatura de Curie, el material de referencia experimenta un cambio relacionado con sus propiedades eléctricas. El sistema electrónico detecta este cambio automáticamente y, de manera simultánea, calcula la desviación de la temperatura medida por la Pt100 respecto a la temperatura de Curie, que es conocida y físicamente fija. Se calibra la sonda de temperatura iTHERM TrustSens.

Una luz LED intermitente de color verde señala que el proceso de autocalibración está en curso. A continuación, el sistema electrónico de la sonda de temperatura guarda los resultados de esta calibración. Los datos de calibración se pueden leer por medio de un software de gestión de activos, como FieldCare o DeviceCare. Se puede crear de manera automática un certificado de autocalibración. Esta autocalibración in situ permite monitorizar de manera continua y repetida posibles cambios en las características del sensor Pt100 y del sistema electrónico. Dado que la calibración en línea se lleva a cabo en condiciones ambientales o de proceso reales (p. ej., calentamiento del sistema electrónico), el resultado se aproxima más a la realidad que una calibración del sensor en condiciones de laboratorio.

Criterios que debe cumplir el proceso para que se lleve a cabo una autocalibración

Para asegurar que una autocalibración sea válida y la precisión de la medición esté dentro de los límites definidos, las características de temperatura del proceso deben satisfacer ciertos criterios que el equipo comprueba automáticamente. Sobre esta base, el equipo está preparado para llevar a cabo una autocalibración en las condiciones siguientes:



Monitorización de la calibración

Disponible en combinación con el gestor de datos avanzado (Advanced Data Manager) Memograph M (RSG45). → 42

Paquete de aplicación:

- A través de la interfaz HART se pueden monitorizar hasta 20 equipos
- Datos de autocalibración mostrados en la pantalla o a través del servidor web
- Generación de un historial de calibración
- Creación de un protocolo de calibración en forma de fichero RTF directamente en el RSG45
- Evaluación, análisis y procesamiento posterior de los datos de calibración usando el software de análisis "Field Data Manager" (FDM)

Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento ≥ 100 MΩ a temperatura ambiente, medida entre los terminales y la camisa exterior con una tensión mínima de 100 V_{DC}.

Instalación

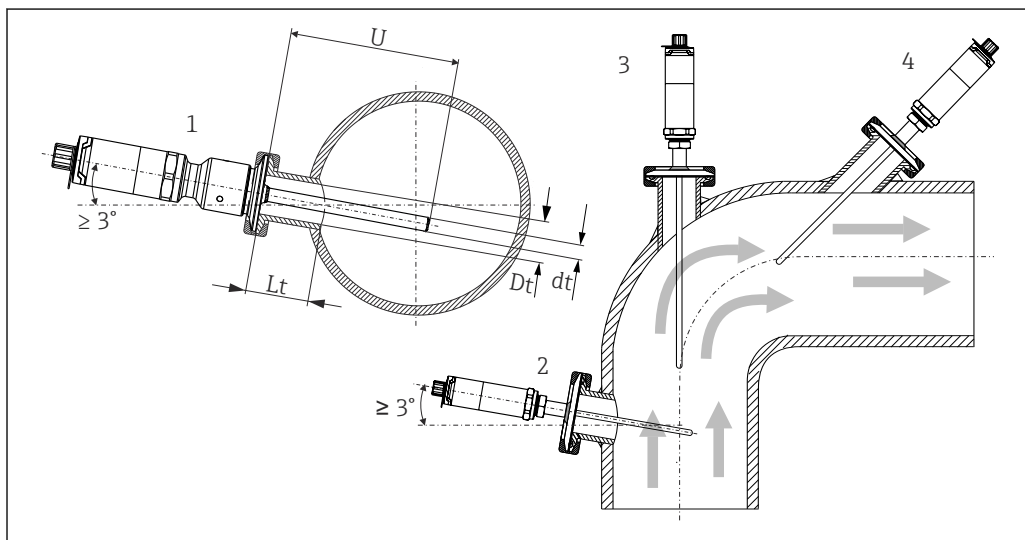
Orientación

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 para la 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. Si se instala en una tubería, se recomienda que la longitud de inmersión sea la mitad del diámetro de la tubería.

Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta



A0031007

5 Ejemplos de instalación

- 1, 2 Perpendicular a la dirección de flujo, con una inclinación mínima de 3° para garantizar el autodrenaje
- 3 En codos
- 4 Instalación inclinada en tuberías con un diámetro nominal pequeño
- U Longitud de inmersión



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

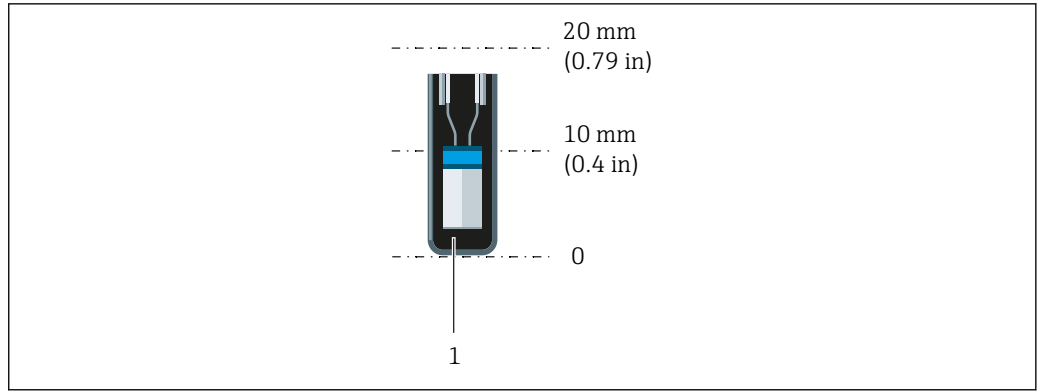
Instrucciones de instalación EHEDG/limpiabilidad: $L_t \leq (D_t - d_t)$

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



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). Para 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 que se desee medir (p. ej., la velocidad de circulación y la presión de proceso).

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



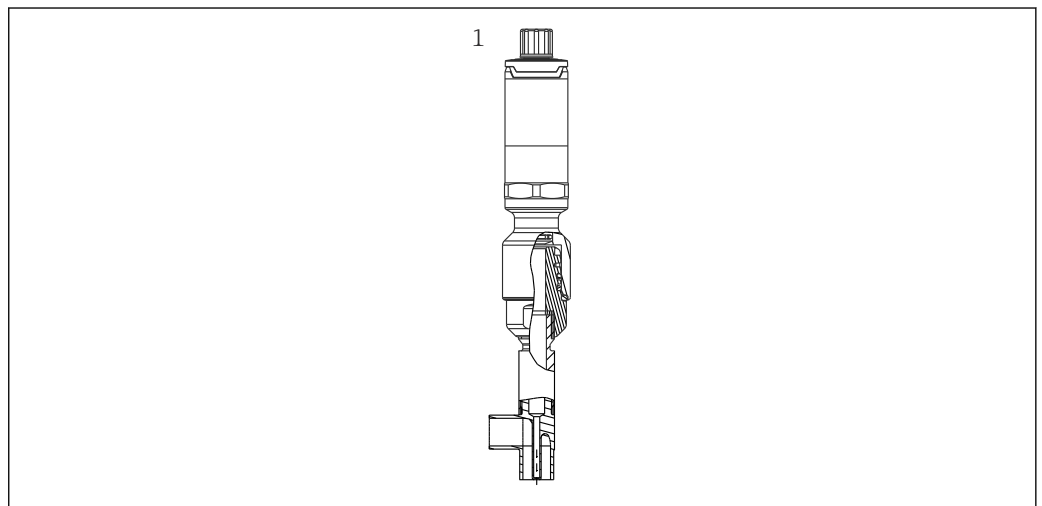
A0048429

1 iTHERM TrustSens a 5 ... 7 mm (0,2 ... 0,28 in)

Para que la influencia de la disipación de calor sea mínima y la medición tenga los mejores resultados posibles, además del elemento sensor en sí debería haber 20 ... 25 mm (0,79 ... 0,98 in) en contacto con el producto.

Esto da lugar a las siguientes longitudes de inmersión mínimas recomendadas
iTHERM TrustSens 30 mm (1,18 in)

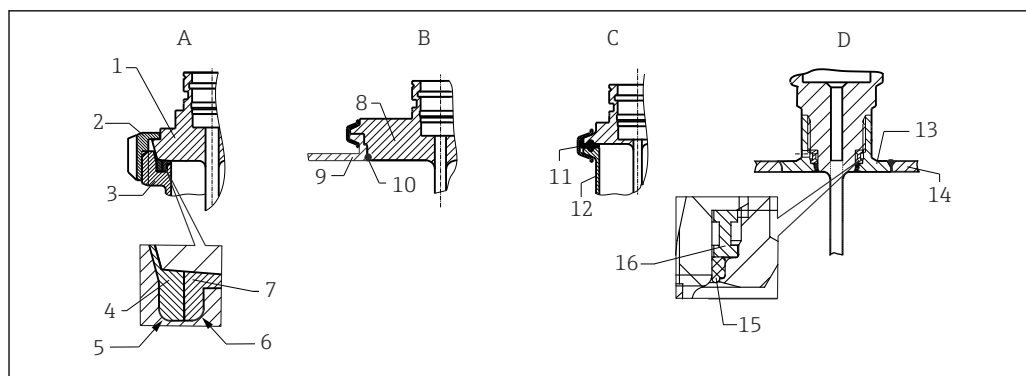
Tener esto en cuenta es especialmente importante en los termopozos en T, ya que la longitud de inmersión es muy corta debido a su diseño. Esto provoca que el error medido sea mayor. Por tanto, en los termopozos acodados se recomienda utilizar sensores iTHERM TrustSens.



A0048430

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

1 Termopozo en codo para conexión soldada según DIN 11865/ASME BPE 2012



A0040345

7 Instrucciones de instalación detalladas para una instalación en cumplimiento con los requisitos de higiene

- 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 eléctrica
- 4 Anillo de centrado
- 5 R0.4
- 6 R0.4
- 7 Anillo obturador
- B** Conexión a proceso Varivent para caja VARINLINE
- 8 Sensor con conexión Varivent
- 9 Conexión eléctrica
- 10 Junta tórica
- C** Clamp conforme a la norma ISO 2852
- 11 Junta moldeada
- 12 Conexión eléctrica
- D** Conexión a proceso Liquiphant-M G1", instalación horizontal
- 13 Casquillo para soldar
- 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 de soldadura Liquiphant M con sus kits de juntas asociados.

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 $\geq 3,2$ mm (0,13 in).
 3. Evite hendiduras, pliegues o huecos.
 4. Asegúrese de que la superficie esté bruñida y pulida, $Ra \leq 0,76$ μ m (30 μ in).
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.

Entorno

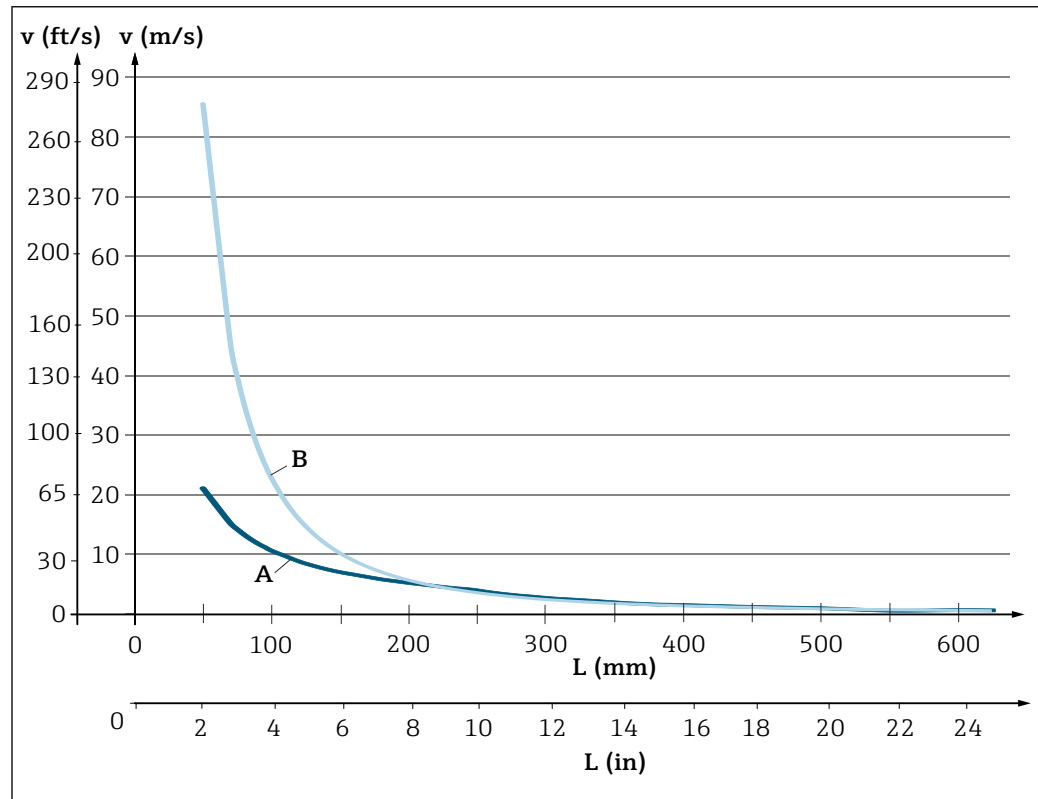
Rango de temperatura ambiente	Temperatura ambiente T _a	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
	Temperatura máxima del sistema electrónico T	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Rango de temperatura de almacenamiento	T = -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	
Clase climática	Según IEC 60654-1, clase Dx	
Grado de protección	■ IP54 para la versión que se entrega sin tubo de protección para instalar en un tubo de protección ya existente ■ IP65/67 para la caja con indicación de estado mediante LED ■ IP69 para la caja sin indicación de estado mediante LED y solo si hay conectado un juego de cables apropiado con acoplamiento M12x1. → 40  La clasificación especificada para la sonda compacta de temperatura, IP65/67 o IP69, solo se puede asegurar si se instala según su manual un conector M12 homologado con una clasificación IP adecuada.	
Resistencia a sacudidas y vibraciones	Los sensores de temperatura de Endress+Hauser satisfacen los requisitos de la norma IEC 60751, que especifica una resistencia a sacudidas y vibraciones de 3 g en el rango de 10 a 500 Hz. Esto también es aplicable al iTHERM QuickNeck de fijación rápida.	
Compatibilidad electromagnética (EMC)	Compatibilidad electromagnética de conformidad con todos los requisitos relevantes de la serie IEC/EN 61326 y la recomendación NAMUR de EMC (NE21). Para conocer más detalles, consulte la declaración de conformidad. Todos los ensayos se han superado tanto con comunicación HART® en curso como sin ella. Todas las mediciones de compatibilidad electromagnética (EMC) se han llevado a cabo con una rangeabilidad o turn down (TD) = 5:1. Fluctuación máxima durante los ensayos de EMC: < 1 % del span de medición. Inmunidad a interferencias conforme a la serie IEC/EN 61326, requisitos para zonas industriales. Emisión de interferencias según la serie IEC/EN 61326, equipos eléctricos de Clase B.	

Proceso

Rango de temperatura del proceso	■ -40 ... +160 °C (-40 ... +320 °F) ■ -40 ... +190 °C (-40 ... +374 °F) opcional Sensor de referencia defectuoso si se rebasa el rango de temperaturas de -45 a +200 °C (-49 a +392 °F). La medición de temperatura continúa, pero la función de autocalibración no funciona.
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 presiones de proceso	La máxima presión estática del proceso está limitada por la conexión a proceso; véase la sección correspondiente. → 26  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 se aplica a 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 velocidad de flujo máxima que tolera la sonda de temperatura disminuye al aumentar la longitud de inmersión expuesta al flujo de caudal. Esta depende además del diámetro de la punta de la sonda de temperatura, del tipo de producto de proceso 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 a una presión de proceso de 40 bar (580 PSI) y en vapor recalentado a una presión de proceso de 6 bar (87 PSI).



8 Velocidades de flujo admisibles, diámetro del tubo de protección de 9 mm (0,35 in)

A Agua del producto a $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122\text{ }^{\circ}\text{F}$)

B Producto: vapor recalentado a $T = 160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($320\text{ }^{\circ}\text{F}$)

L Longitud de inmersión expuesta al flujo

v Velocidad de flujo

Estado del producto

Gaseoso o líquido (también de alta viscosidad, p. ej., yogur).

Estructura mecánica

Diseño, medidas

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

- Sonda de temperatura sin tubo de protección
- Diámetro 6 mm (0,24 in)
- Diámetro 9 mm (0,35 in)
- Diámetro 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in)
- Versión de termopozo en T y de termopozo en codo según DIN 11865/ASME BPE 2012 para conexión soldada



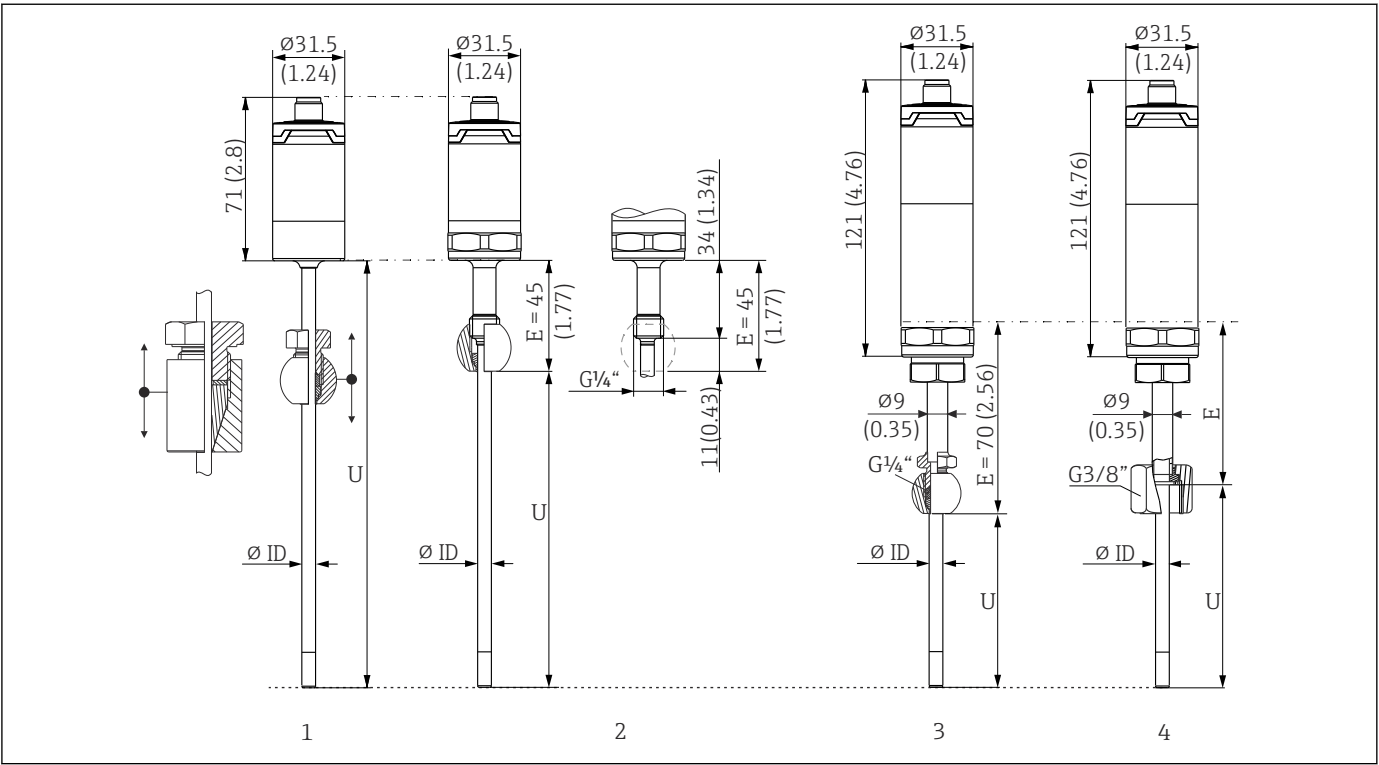
Algunas medidas, como la longitud de inmersión U, p. ej., son valores variables, por lo que se indican como elementos en los siguientes planos de medidas.

Medidas variables:

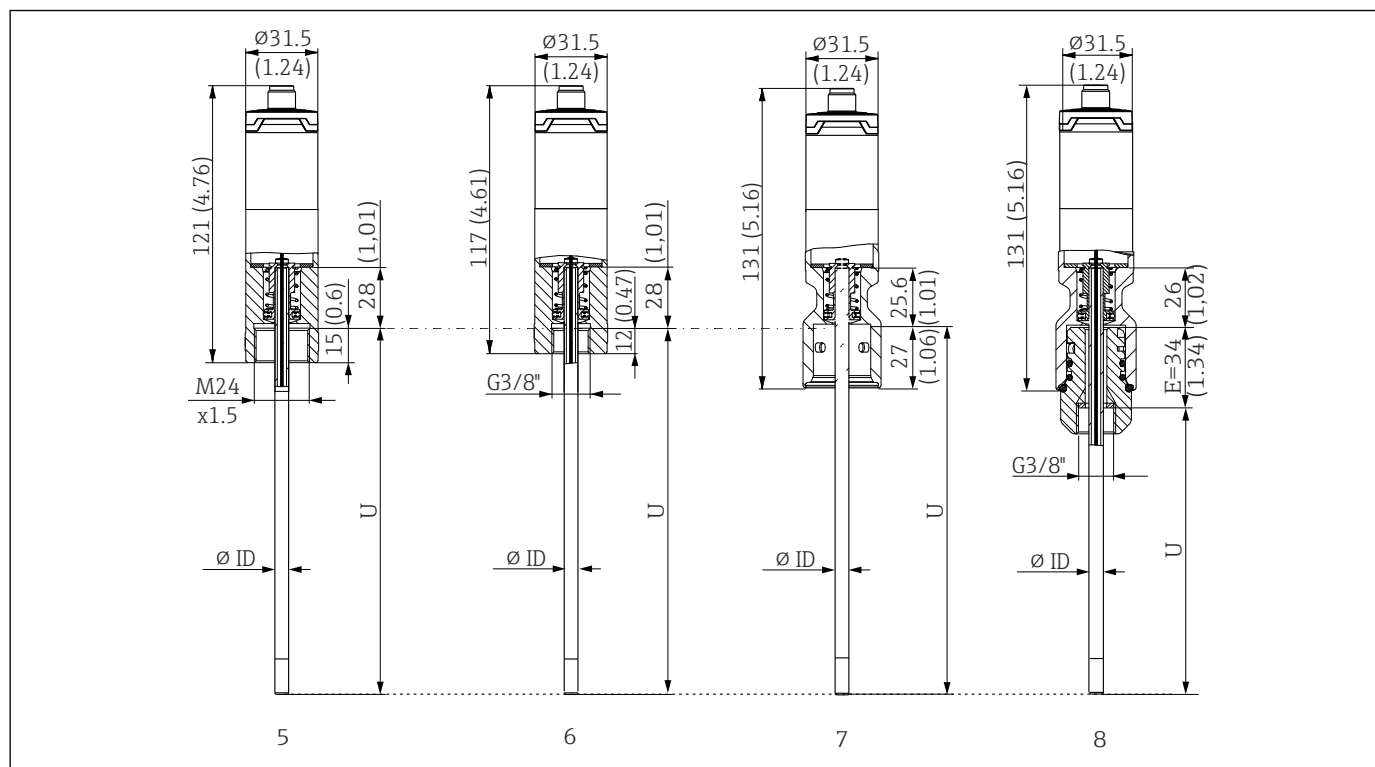
Elemento	Descripción
E	Longitud del cuello de extensión variable según la configuración o predeterminada para la versión con QuickNeck iTHERM
L	Longitud del tubo de protección (U+T)
B	Grosor del fondo del tubo de protección: predefinido, depende de la versión del tubo de protección (véase también la tabla de datos individuales)
T	Longitud del eje del tubo de protección: variable o predefinida, depende de la versión del tubo de protección (véase también la tabla de datos individuales)
U	Longitud de inmersión: variable, según la configuración
ØID	Diámetro del elemento de inserción 6 mm (0,24 in) o 3 mm (0,12 in)

Sin tubo de protección

Para instalar con el racor de compresión TK40 como conexión a proceso y el elemento de inserción en contacto directo con el proceso o en un tubo de protección ya existente.



- 1 Sonda de temperatura sin cuello de extensión, para montar con racor de compresión TK40 ajustable, esféricamente y cilíndricamente, solo ØID = 6 mm
- 2 Sonda de temperatura con cuello de extensión, para montar con o en racor de compresión TK40 ya existente en planta en posición fija, solo ØID = 6 mm
- 3 Sonda de temperatura con racor de compresión TK40 fijado por cuello de extensión, rosca de conexión M24x1,5, ØID = 6 mm
- 4 Sonda de temperatura con tubo de cuello TE411, tuerca adaptadora de rosca G3/8"



A0044742

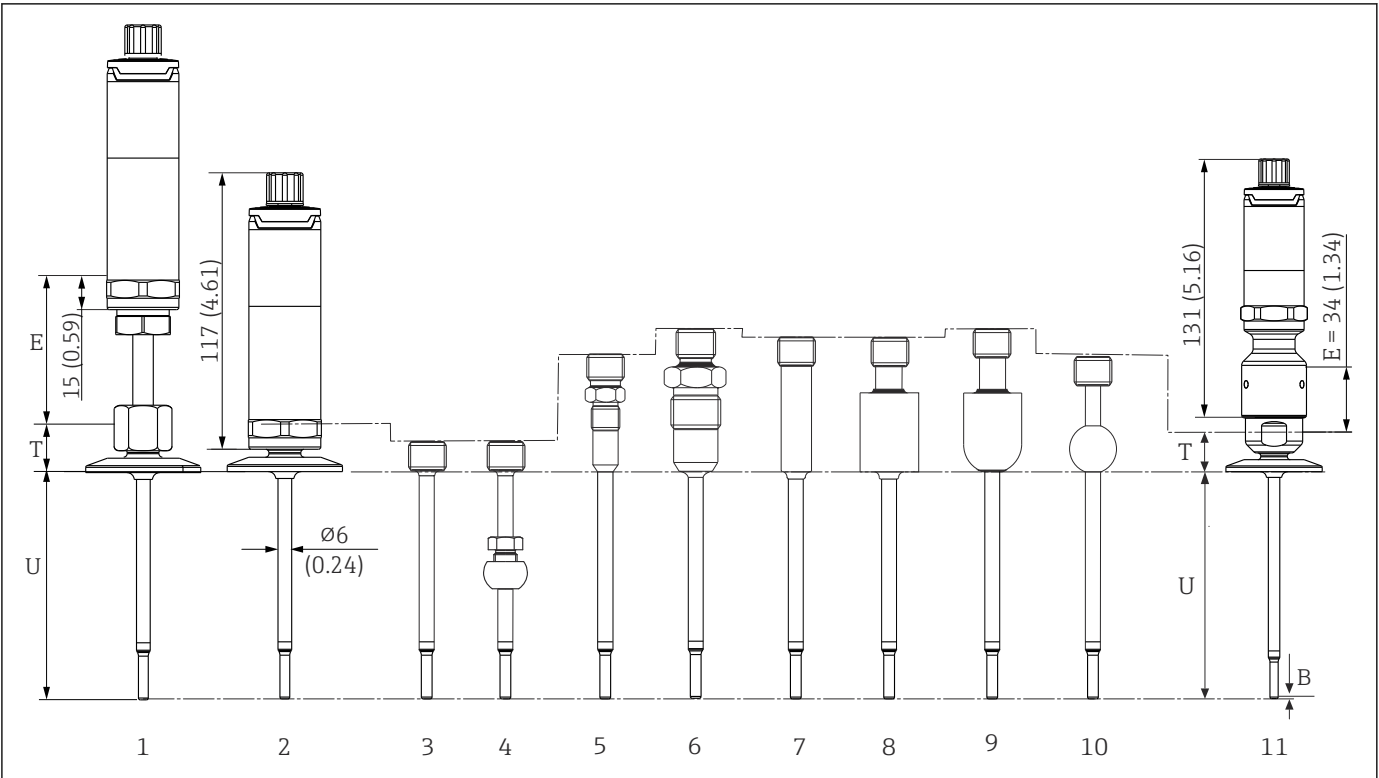
- 5 Sonda de temperatura con rosca hembra M24x1,5 y carga por resorte para conexión del tubo de protección, p. ej., TT411, ØID = 3 mm o 6 mm
- 6 Sonda de temperatura con rosca hembra G3/8" y carga por resorte para conexión del tubo de protección, p. ej., TT411, ØID = 3 mm o 6 mm
- 7 Sonda de temperatura con parte superior iTHERM QuickNeck y carga por resorte para tubo de protección con conexión iTHERM QuickNeck, ØID = 3 mm o 6 mm
- 8 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck y carga por resorte para montar en termopozo ya existente con rosca hembra G3/8"

Elemento	Descripción
$U_{\text{(tubo de protección)}}$	Longitud de inmersión del tubo de protección disponible en el punto de instalación
$T_{\text{(tubo de protección)}}$	Longitud del eje del tubo de protección disponible en el punto de instalación
E	Longitud del cuello de extensión en el punto de instalación (si se dispone del mismo)
$B_{\text{(tubo de protección)}}$	Grosor de la base del tubo de protección

Cuando calcule la longitud de inmersión U para la inmersión en un tubo de protección TT411 ya existente, preste atención a las ecuaciones siguientes:

Versión 5 y 7	$U = U_{\text{(tubo de protección)}} + T_{\text{(tubo de protección)}} + E + 3 \text{ mm} - B_{\text{(tubo de protección)}}$
Versiones 3, 4 y 6	$U = U_{\text{(tubo de protección)}} + T_{\text{(tubo de protección)}} + 3 \text{ mm} - B_{\text{(tubo de protección)}}$

Con tubo de protección de diámetro 6 mm (0,24 in)



A0031254

- 1 Sonda de temperatura con cuello de extensión y conexión a proceso en versión de abrazadera
- 2 Sonda de temperatura sin cuello de extensión y conexión a proceso en versión de abrazadera
- 3 Sin conexión a proceso
- 4 Versión con conexión a proceso en forma de racor de compresión esférico TK40
- 5 Versión con conexión a proceso en forma de sistema de sellado de metal M12x1
- 6 Versión con conexión a proceso en forma de sistema de sellado de metal G $\frac{1}{2}$ "
- 7 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar cilíndrico de Ø12 x 40 mm
- 8 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar cilíndrico de Ø30 x 40 mm
- 9 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar esférico-cilíndrico de Ø30 x 40 mm
- 10 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar esférico de Ø25 x mm
- 11 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso en forma de conexión sanitaria (versión de abrazadera)

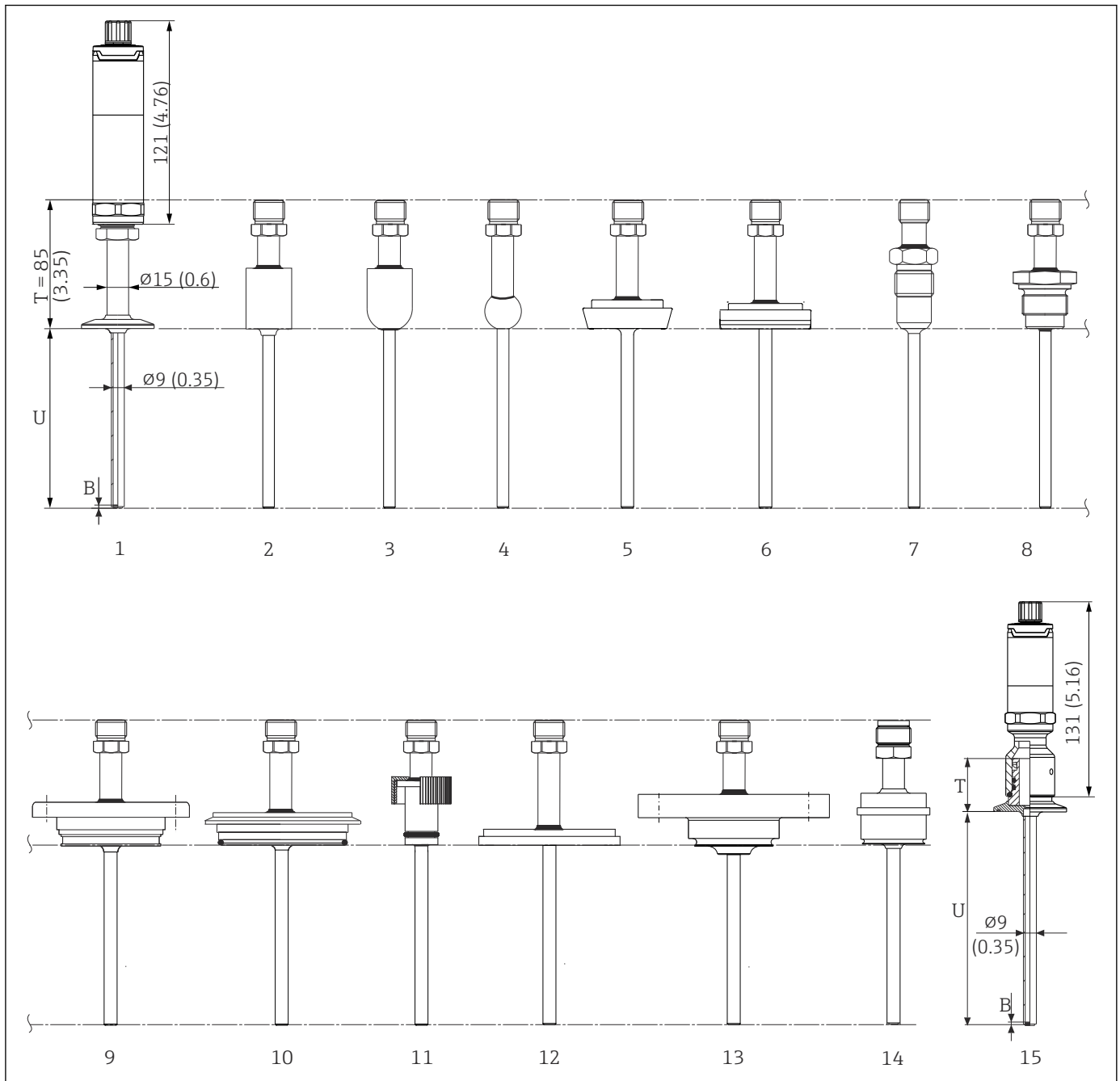
Rosca G3/8" para conexión del tubo de protección

Elemento	Versión	Longitud
Cuello de extensión E	Sin cuello de extensión	-
	Cuello de extensión intercambiable, Ø9 mm (0,35 in)	Variable, según la configuración
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1,34 in)
Longitud del eje del tubo de protección T ¹⁾	Abrazadera DN12 según ISO 2852	24 mm (0,94 in)
	Abrazadera DN25/DN40 según ISO 2852	21 mm (0,83 in)
	Sin conexión a proceso (solo rosca G3/8"), con racor de compresión TK40 si es necesario	12 mm (0,47 in)
	Sistema de sellado de metal M12x1	46 mm (1,81 in)
	Sistema de sellado de metal G $\frac{1}{2}$ "	60 mm (2,36 in)
	Casquillo para soldar cilíndrico Ø12 mm (0,47 in)	55 mm (2,17 in)
	Casquillo para soldar cilíndrico Ø30 mm (1,18 in)	55 mm (2,17 in)
	Casquillo para soldar esférico-cilíndrico	58 mm (2,28 in)

Elemento	Versión	Longitud
	Casquillo para soldar esférico	47 mm (1,85 in)
	Triclamp (0,5"-0,75")	24 mm (0,94 in)
	Microclamp (DN8-18)	23 mm (0,91 in)
	Conexión sanitaria DN25/DN32/DN40 según DIN 11851	29 mm (1,14 in)
Longitud de inmersión U	Independiente de la versión	Variable, según la configuración
Grosor del fondo B	Punta reducida Ø4,3 mm (0,17 in)	3 mm (0,12 in)

1) Variable, según configuración

Con tubo de protección de diámetro 9 mm (0,35 in)

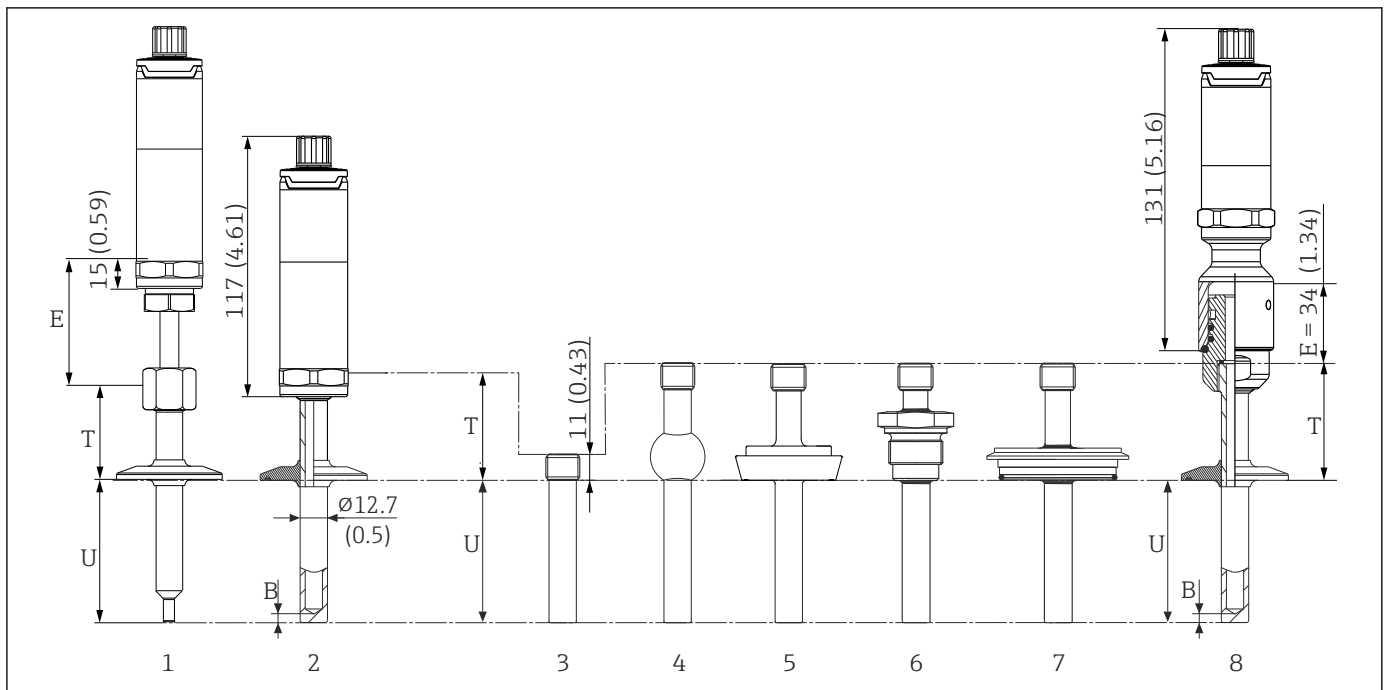


A0031343

- 1 Sonda de temperatura con cuello de extensión, conexión a proceso en versión de abrazadera
- 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 x mm
- 5 Versión con conexión a proceso en forma de conexión sanitaria según 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 de metal G½"
- 8 Versión de conexión a proceso en forma de rosca según ISO 228 para adaptador para conexión soldada 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 Adaptador de proceso D45
- 15 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso, p. ej., en forma de versión con abrazadera

Elemento	Versión	Longitud
Cuello de extensión E	Cuello de extensión separado no disponible	-
Longitud del eje del tubo de protección T	Sin iTHERM de fijación rápida independiente de la conexión a proceso	85 mm (3,35 in)
	Sin iTHERM QuickNeck de fijación rápida en combinación con conexión Ingold Ø25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in)	100 mm (3,94 in)
	Con iTHERM QuickNeck de fijación rápida, según la conexión a proceso:	
	SMS 1147, DN25	40 mm (1,57 in)
	SMS 1147, DN38	41 mm (1,61 in)
	SMS 1147, DN51	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 adaptador para conexión soldada 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)
	Unión aséptica de tubería según DIN11864-A, DN25	45 mm (1,77 in)
	Unión aséptica de tubería según DIN11864-A, DN40	
	Conexión sanitaria según DIN 11851, DN32	47 mm (1,85 in)
	Conexión sanitaria según DIN 11851, DN40	
	Conexión sanitaria según DIN 11851, DN50	48 mm (1,89 in)
	Abrazadera según ISO 2852, DN12	
	Abrazadera según ISO 2852, DN25	39 mm (1,54 in)
	Abrazadera según ISO 2852, DN40	
	Abrazadera según ISO 2852, DN63,5	
	Abrazadera según ISO 2852, DN70	47 mm (1,85 in)
	Microclamp (DN18)	
	Triclamp (0.75")	46 mm (1,81 in)
	Conexión Ingold Ø25 mm (0,98 in) x 30 mm (1,18 in)	78 mm (3,07 in)
	Conexión Ingold Ø25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in)	94 mm (3,7 in)
	Sistema de sellado de metal G½"	77 mm (3,03 in)
	APV-Inline, DN50	51 mm (2,01 in)
Longitud de inmersión U	Independiente de la versión	Variable, según la configuración
Grosor del fondo B	Punta reducida Ø5,3 mm (0,21 in)x 20 mm (0,79 in)	4 mm (0,16 in)
	Punta recta	2 mm (0,08 in)

Con tubo de protección de diámetro 12,7 mm (½ in)



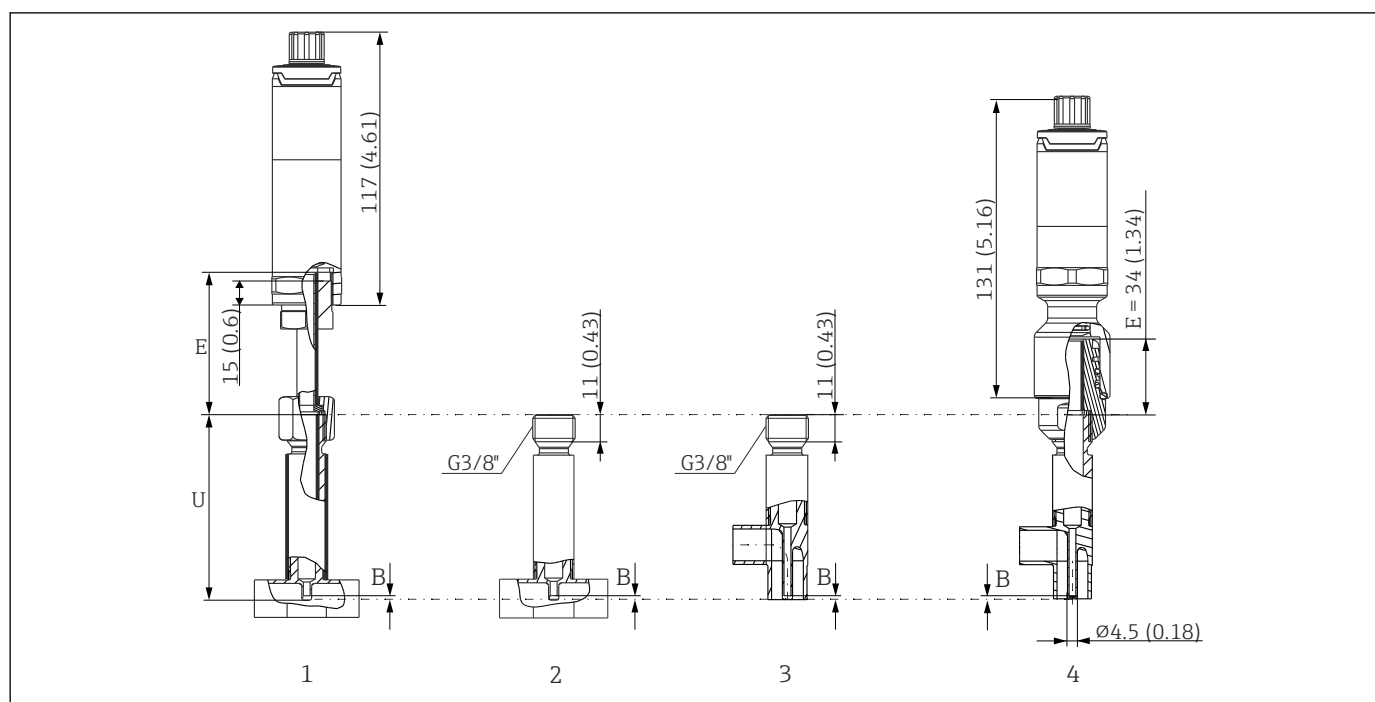
A0031372

- 1 Sonda de temperatura con cuello de extensión estándar, rosca y conexión a proceso en versión de abrazadera
- 2 Sonda de temperatura con cuello de extensión y conexión a proceso en versión de abrazadera
- 3 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar cilíndrico de Ø 12,7 mm (½ in)
- 4 Versión con conexión a proceso en forma de casquillo para soldar esférico de Ø 25 mm (1 in)
- 5 Versión con conexión a proceso en forma de conexión sanitaria según DIN 11851
- 6 Rosca según ISO 228 para adaptador para conexión soldada Liquiphant
- 7 Versión con conexión a proceso Varivent
- 8 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso, p. ej., en forma de versión con abrazadera

- Rosca G3/8" para conexión del tubo de protección
- Tubo de protección fabricado a partir de barra maciza perforada para $L \leq 200$ mm (7,87 in)
- Tubo de protección soldado para $L > 200$ mm (7,87 in)

Elemento	Versión	Longitud
Cuello de extensión E	Sin cuello de extensión	-
	Cuello de extensión intercambiable, Ø9 mm (0,35 in)	Variable, según la configuración
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1,34 in)
Longitud del eje del tubo de protección T	Casquillo para soldar, cilíndrico, Ø12,7 mm (½ in)	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
Grosor del fondo B	Punta reducida Ø5,3 mm (0,21 in)x 20 mm (0,79 in)	2 mm (0,08 in)
	Punta reducida Ø8 mm (0,31 in)x 32 mm (1,26 in)	4 mm (0,16 in)
	Punta recta	6 mm (0,24 in)

Con versión de termopozo en T o en codo



A0031515

- 1 Sonda de temperatura con cuello de extensión y termopozo en T
 2 Versión con termopozo en T
 3 Versión con termopozo en codo
 4 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y termopozo en codo

Elemento	Versión	Longitud
Cuello de extensión E	Sin cuello de extensión	-
	Cuello de extensión intercambiable, $\varnothing 9$ mm (0,35 in)	Variable, según la configuración
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1,34 in) 71,05 mm (2,79 in)
Grosor del fondo B	Independiente de la versión	0,7 mm (0,03 in)
Longitud de inmersión U	Conexión G3/8" Conexión QuickNeck	85 mm (3,35 in) 119 mm (4,7 in)

- Tamaños de tubería según DIN11865 serie A (DIN), B (ISO) y C (ASME BPE)
- Diámetros nominales > DN25, con símbolo 3-A
- Clase de protección IP69

- Material 1.4435+316L, contenido de ferrita delta <0,5 %
- Rango de medición de temperatura: -60 ... +200 °C (-76 ... +392 °F)
- Rango de presión: PN25 según DIN11865



Por norma general, cuanto mayor es la longitud de inmersión U, mejor es la exactitud de medición. Para diámetros de tubería pequeños es recomendable usar termopozos en codo para posibilitar una longitud de inmersión U máxima.

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

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

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

- Easytemp TMR35: 117 mm (4,6 in)
- iTHERM TM411: 119 mm (4,68 in)
- iTHERM TM311: 119 mm (4,68 in)
- iTHERM TrustSens TM371: 119 mm (4,68 in)

Peso 0,2 ... 2,5 kg (0,44 ... 5,5 lbs) para opciones estándar.

Material 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 (1202 °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 superficies de contacto proceso/producto:

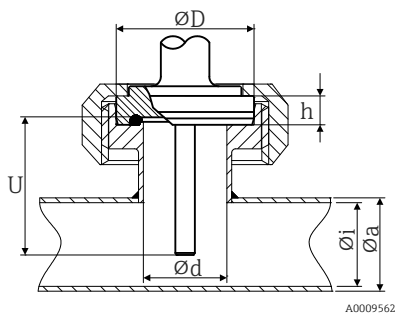
Superficie estándar, con pulido mecánico ¹⁾	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)
Con pulido mecánico ¹⁾ , cepillado ²⁾	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin)
Con pulido mecánico ¹⁾ , cepillado y pulido electrolítico	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin)+ pulido electrolítico

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

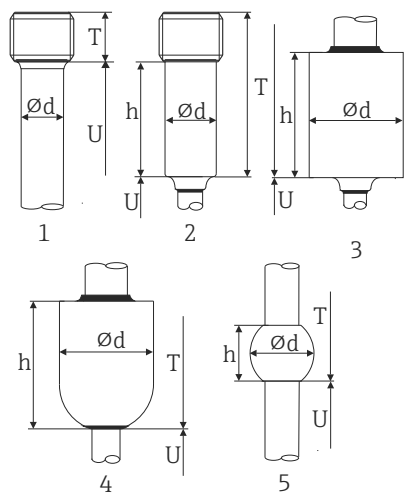
Tubo de protección**Conexiones a proceso**

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)	

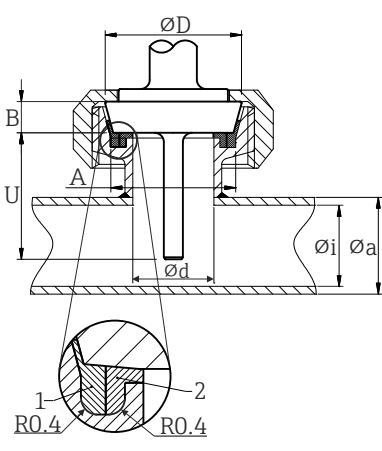
**Para soldar**

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 mm (0,94 in)	

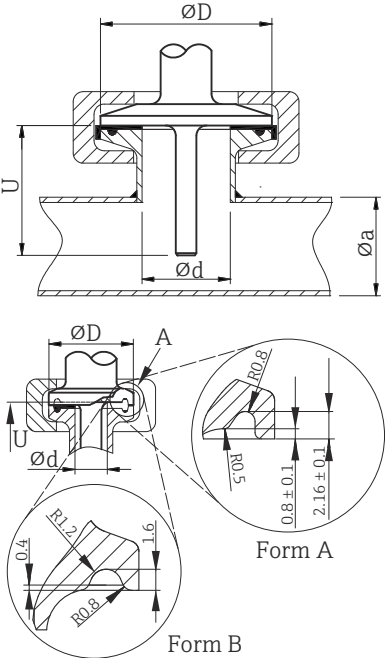


- 1) Para tubería de protección $\phi 12,7 \text{ mm } (\frac{1}{2} \text{ in})$
 2) Para tubería de protección $\phi 6 \text{ mm } (\frac{1}{4} \text{ in})$

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
	$\phi d^{1)}$	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	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

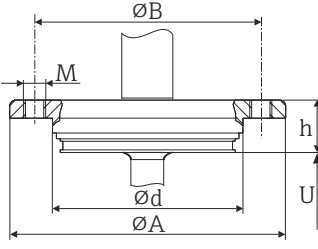
3) DN 8 (0,5") únicamente posible con tubería de protección con diámetro = 6 mm (¼ in)

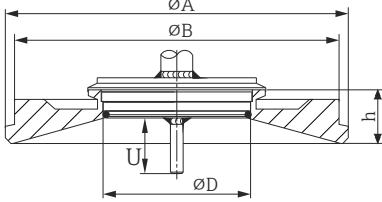
4) Diámetro de ranura = 20 mm

Tipo	Versión	Propiedades técnicas
Sistema de sellado con junta metálica		
M12x1,5 A0009574	G½" A0020856	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)
-	 A0009571	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 A0034881	D45	-

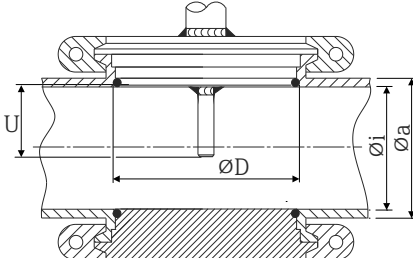
Tipo	Versión G	Medidas			Propiedades técnicas
		Longitud de rosca L1	A	1 (SW/AF)	
Rosca según ISO 228 (para casquillo de soldadura Liquiphant) A0009572	G¾" para adaptador FTL20/31/33	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	$P_{\text{máx.}} = 25 \text{ bar (362 psi)}$ a máx. 150 °C (302 °F) $P_{\text{máx.}} = 40 \text{ bar (580 psi)}$ a máx. 100 °C (212 °F) - Información sobre el cumplimiento de las normas sobre higiene con respecto al adaptador FTL31/33/50, vea TI00426F
	G¾" para adaptador FTL50				
	G1" para adaptador FTL50	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

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)		



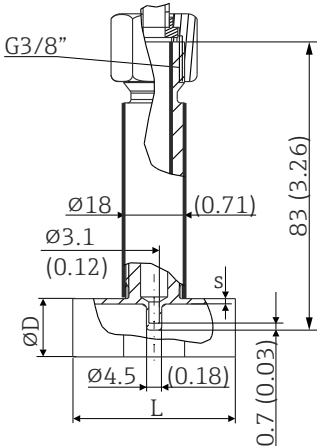
La brida de conexión a la caja VARINLINE® es adecuada para soldar en el cabezal cónico o toriesférico en depósitos o containers con un diámetro pequeño ($\leq 1,6 \text{ m (5,25 ft)}$) y un espesor de la tubería de hasta 8 mm (0,31 in).

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)	

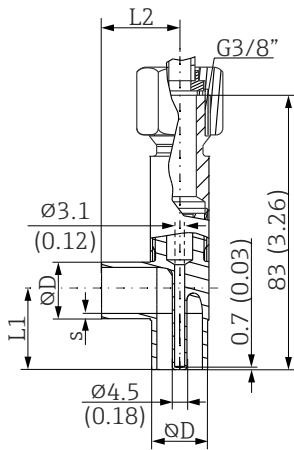
Pieza en T, optimizada (sin soldadura, sin tramos muertos)

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-A²⁾ y certificado EHEDG²⁾ ■ Conformidad ASME BPE²⁾
		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

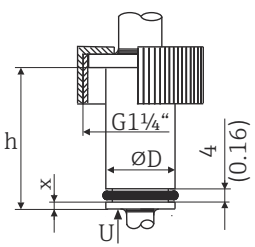
2) Válido para ≥ DN 25. El radio ≥ 3,2 mm (⅛ in) no se puede mantener para diámetros nominales más pequeños.

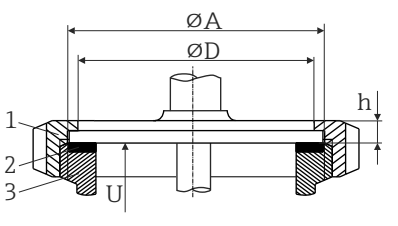
Pieza de codo, optimizada (sin soldadura, sin tramos muertos)

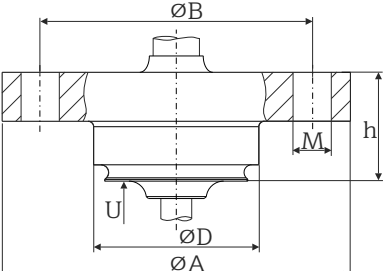
Tipo	Versión		Medidas				Propiedades técnicas
			ØD	L1	L2	s ¹⁾	
Pieza de codo para conexión soldada conforme a DIN 11865 (series A, B y C)  A0035899	Serie A	DN 10 PN 25	13 mm (0,51 in)	24 mm (0,95 in)	1,5 mm (0,06 in)	■ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) ■ Marcado 3-A²⁾ y certificado EHEDG²⁾ ■ Conformidad ASME 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

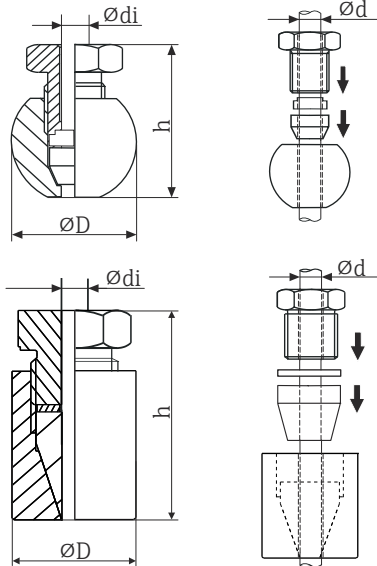
2) Válido para ≥ DN 25. El radio ≥ 3,2 mm (⅛ in) no se puede mantener para diámetros nominales más pequeños.

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 2 3 U A0009568 1 2 3 Tuerca adaptadora de rosca Anillo obturador Conexión de la contrapieza	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
		ØA	ØB	ØD	Ød	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 polieteretercetona (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)	

- 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).

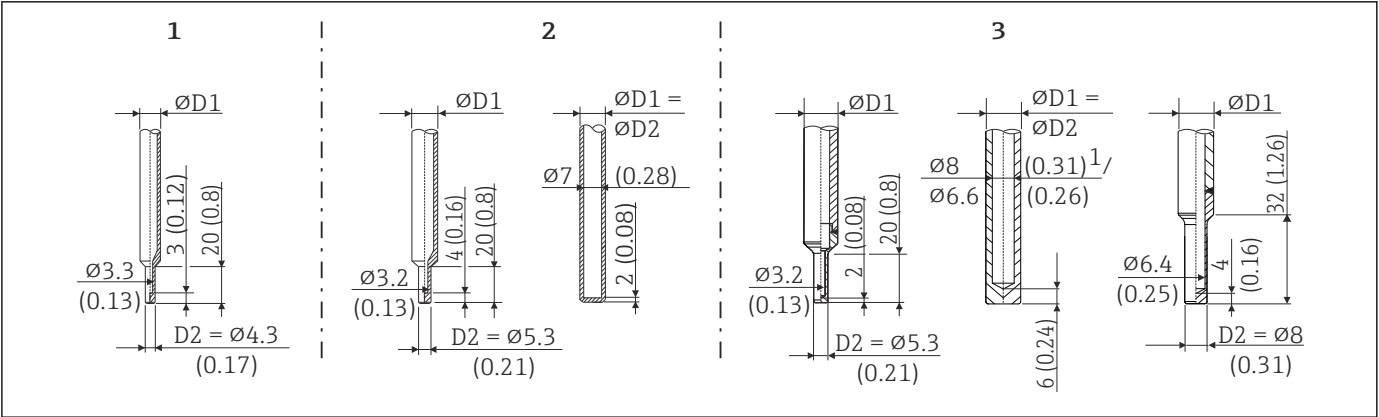
i Los racores de compresión 316L solo se pueden usar una vez debido a su deformación. ¡Esta observación es aplicable a todos los componentes de los racores de compresión! Se debe disponer un racor de compresión de repuesto en una posición distinta (ranuras en la tubería de protección). Los racores de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



A0044739

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

N.º de elemento	Termopozo ($\varnothing D1$)		Elemento de inserción ($\varnothing ID$)
1	$\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in)	Punta reducida	$\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in)
2	$\varnothing 9$ mm (0,35 in)	- Punta reducida con $\varnothing 5,3$ mm (0,21 in) - Punta recta	$\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in) $\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in) $\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in)
3	$\varnothing 12,7$ mm ($\frac{1}{2}$ in)	- Punta reducida con $\varnothing 5,3$ mm (0,21 in) - Punta recta - Punta reducida con $\varnothing 8$ mm (0,31 in)	$\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in) $\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in) $\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in)

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

Operabilidad

Planteamiento de la configuración

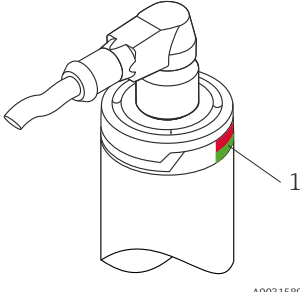
La configuración de los parámetros específicos del equipo se lleva a cabo mediante el protocolo HART o la interfaz CDI (= interfaz de datos común de Endress+Hauser). El usuario dispone para este propósito de programas específicos de manejo y configuración de distintos fabricantes. Para las sondas de temperatura iTHERM TrustSens se proporcionan tanto los ficheros DD (descripción de equipo) como los DTM (gestor del tipo de equipo).

Autocalibración

Existe la posibilidad de crear con un DTM un certificado de autocalibración similar a los de las calibraciones de laboratorio e imprimirlo bajo demanda. Los datos de medición necesarios se guardan en el equipo y el DTM los puede solicitar.

Configuración local

Señales LED

Posición	LED	Descripción de las funciones
 1 LED indicador del estado del equipo A0031589	LED verde (gn) encendido	La alimentación de tensión es correcta. El equipo está operativo y se cumplen los valores límite definidos.
	LED verde (gn) intermitente	Con una frecuencia de 1 Hz: Autocalibración en curso. Con una frecuencia de 5 Hz durante 5 s: Autocalibración terminada y válida; todos los criterios del proceso estaban dentro de especificaciones. Datos de calibración guardados.
	LED rojo (rd) y LED verde (gn) intermitentes de forma alternada	Proceso de autocalibración terminado pero no válido; se incumplen criterios del proceso que son necesarios. Datos de calibración no guardados.
	LED rojo (rd) intermitente	Presencia de un evento de diagnóstico: "Advertencia"
	LED rojo (rd) encendido	Presencia de un evento de diagnóstico: "Alarma"

Elementos de configuración

Para evitar manipulaciones, no hay ningún elemento de configuración presente directamente en el equipo. La sonda de temperatura se configura exclusivamente a distancia.

Configuración a distancia

Configuración

Kits de configuración, p. ej., Commubox FXA195 o TXU10, para sonda de temperatura programable mediante PC con software de configuración e interfaz para PC con puerto USB.

La configuración de las funciones HART® y de los parámetros específicos del equipo tiene lugar mediante comunicación HART® o a través de la interfaz del equipo. Existen herramientas de configuración especiales, como FieldCare o DeviceCare de Endress+Hauser. Para más información, póngase en contacto con su representante comercial de Endress+Hauser.

Software de configuración

Software de configuración	Fuentes para obtener las descripciones de equipo (DD) o los gestores de tipo de equipo (DTM) necesarios
FieldCare (Endress+Hauser)	■ www.endress.com → Download Area → Software ■ DVD (póngase en contacto con Endress+Hauser)
DeviceCare (Endress+Hauser)	www.endress.com → Download Area → Software
FieldXpert SFX350, SFX370 (Endress+Hauser)	Utilice la función de actualización de la consola

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. ■ Autorización 3-A n.º 1.144, Norma sanitaria 3-A 74-07. Conexiones a proceso mencionadas. ■ 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.

Información para cursar pedidos

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

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



Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

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

Paquetes de aplicaciones

Heartbeat Diagnostics	Disponibles en todas las versiones de equipo.
------------------------------	---

Funcionamiento

- Automonitorización continua del equipo
- Los mensajes de diagnóstico se muestran en:
 - el indicador local
 - un sistema de gestión de activos (p. ej., FieldCare/DeviceCare)
 - un sistema de automatización (p. ej. PLC)

Ventajas

- Se dispone de manera inmediata de la información sobre las condiciones de equipo y se procesa al instante.
- Las señales de estado se clasifican conforme a la norma VDI/VDE 2650 y las recomendaciones NAMUR 107 e incluyen información sobre la causa del error y las acciones para solucionarlo.



Para más información sobre las funciones Heartbeat, véase el Manual de instrucciones

Verificación Heartbeat

Disponibles en todas las versiones de equipo.

Comprobación bajo demanda de la funcionalidad del equipo

- Verificación del funcionamiento correcto del equipo de medición dentro de las especificaciones
- El resultado de la verificación proporciona información sobre el estado del equipo: "Aprobado" o "Suspense"
- Los resultados se documentan en un informe de verificación
- El informe generado automáticamente resulta de gran ayuda ante la obligación de demostrar el cumplimiento de reglamentos, leyes y normas, tanto de tipo interno como externo
- Posibilidad de verificación sin tener que interrumpir el proceso

Ventajas

- No se requiere la presencia en planta para utilizar la función
- El DTM¹⁾ activa la verificación en el equipo e interpreta los resultados. No requiere ningún tipo de conocimiento específico por parte del usuario.
- El informe de verificación puede utilizarse para probar las medidas de calidad a terceros.
- La verificación Heartbeat puede sustituir otras tareas de mantenimiento (p. ej., comprobaciones periódicas) o ampliar los intervalos de pruebas.



Para más información sobre las funciones Heartbeat, véase el Manual de instrucciones

Heartbeat Monitoring

Disponibles en todas las versiones de equipo.

Funcionamiento

Registra la información de calibración de manera adicional a los parámetros de verificación. En el equipo se guardan 350 puntos de calibración (memoria FIFO).

Ventajas

- Detección temprana de cambios (tendencias) para garantizar la disponibilidad de la planta y la calidad del producto.
- Uso de la información para la planificación proactiva de medidas (p. ej., mantenimiento).



Para más información sobre las funciones Heartbeat, véase el Manual de instrucciones

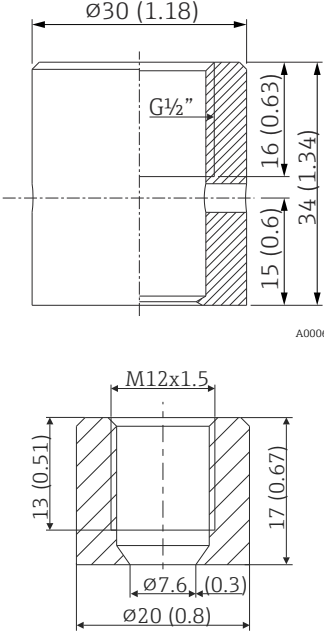
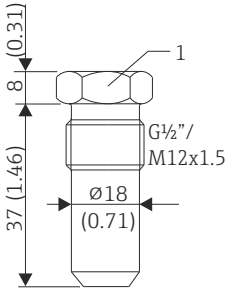
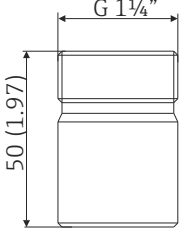
Accesorios

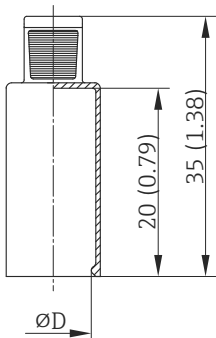
Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser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

1) Gestor de tipo de equipo (Device Type Manager): Controla el funcionamiento del equipo a través de DeviceCare, FieldCare o un sistema de control de procesos basado en DTM.

Accesorios específicos para el equipo

Accesorios específicos para el equipo

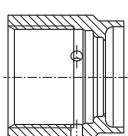
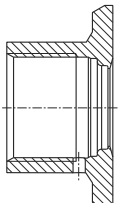
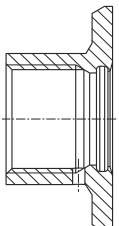
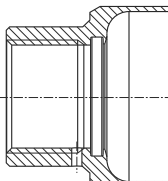
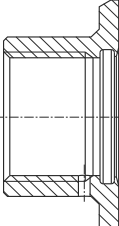
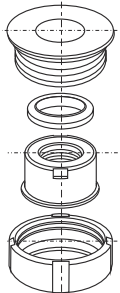
Accesorios	Descripción
Conexión soldada con separador cónico (metal-metal)  A0006621 A0018236	Conexión soldada para rosca G$\frac{1}{2}$" y M12x1,5 Sellado de metal; cónico Material de las piezas en contacto con el producto: 316L/1.4435 Presión de proceso máx. 16 bar (232 psi) Número de pedido: 71424800 (G$\frac{1}{2}$") 71405560 (M12x1,5)
Tapón ciego  A0045726 1 Tamaño entre caras SW22	Tapón ciego para conexión soldada de junta de metal cónica G$\frac{1}{2}$" o M12x1.5 Material: SS 316L/1.4435 Número de pedido: 60022519 (G$\frac{1}{2}$") 60021194 (M12x1,5)
Casquillo de soldadura para conexión a proceso Ingold (OD 25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in)  A0008956	Material de las piezas en contacto con el producto: 316L/1.4435 Peso: 0,32 kg (0,7 lb) Números de pedido: 71531585 con certificado de material 3.1 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 termoplástico de poliolefina (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).

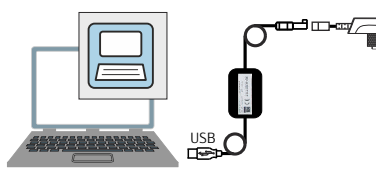
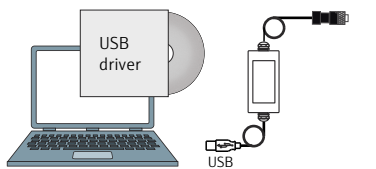
Casquillo de soldadura						
	A0008246	A0008251	A0008256	A0011924	A0008248	A0008253
	G 3/4", d=29 para montaje en tubería	G 3/4", d=50 para montaje en depósito	G 3/4", d=55 con brida	G 1", d=53 sin brida	G 1", d=60 con brida	G 1" ajustable
Material	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	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)

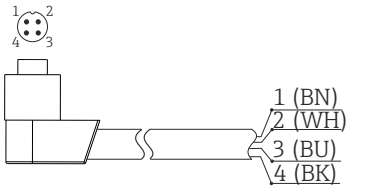
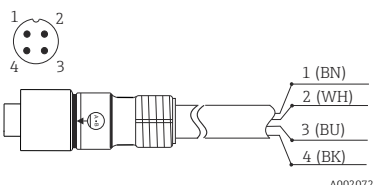
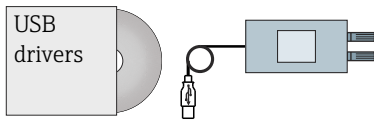


Presión máxima de proceso para los casquillos para soldar:

- 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  A0028635	Kit de configuración para comunicación CDI con dispositivos PC programables. Incluye cable de interfaz para PC con puerto USB y acoplamiento M12x1 (zona no Ex). Código de pedido: TXU10-BD
Commubox FXA291  A0034600	Conecta equipos de campo de Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil (tanto zona no Ex como zona Ex).  Para conocer más detalles, véase la información técnica TI00405C

Juego de cable M12x1, conector acodado  A0020723	Cable de PVC, 4 x 0,34 mm² (22 AWG) con acoplamiento M12x1; conector acodado; tapón roscado; longitud 5 m (16.4 ft); IP69K Número de pedido: 71387767 Colores de los hilos: ■ 1 = BN marrón (+) ■ 2 = WH blanco (nc) ■ 3 = BU azul (-) ■ 4 = BK negro (nc)
Juego de cable M12x1, recto  A0020725	Cable de PVC, 4 x 0,34 mm² (22 AWG) con tuerca acopladora M12x1 de cinc con recubrimiento de epoxi; conector hembra de tipo recto; tapón roscado; longitud 5 m (16.4 ft); IP69K Número de pedido: 71217708 Colores de los hilos: ■ 1 = BN marrón (+) ■ 2 = WH blanco (nc) ■ 3 = BU azul (-) ■ 4 = BK negro (nc)
Commubox FXA195 HART  A0032846	Para comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB.  Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI00404F
Convertidor de lazo HART HMX50	Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores límite.  Para conocer más detalles, véase la información técnica TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F
Field Xpert SMT70	La tableta PC Field Xpert SMT70 para la configuración de equipos permite una gestión de activos de la planta (PAM) en zonas con y sin peligro de explosión (Zona Ex 2). Adecuada para el personal encargado de la puesta en marcha y el mantenimiento  Para conocer más detalles, véase la información técnica TI01342S

Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser: ■ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ■ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. Applicator puede obtenerse: En Internet: https://portal.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.
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
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
DeviceCare SFE100	Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser. DeviceCare es la herramienta desarrollada por Endress+Hauser para la configuración de equipos de Endress+Hauser. Se pueden configurar todos los dispositivos inteligentes de una planta mediante una conexión entre puntos fijos o entre punto y bus. Los menús de fácil manejo permiten un acceso transparente e intuitivo a los equipos de campo.  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S
Componentes del sistema	
Gestor de datos avanzado (Advanced Data Manager) Memograph M	El gestor gráfico de datos Memograph M es un sistema flexible y potente para organizar los valores de proceso. Los valores de proceso medidos se presentan claramente en el indicador y se registran de un modo seguro, se monitorean para determinar los valores de alarma y se analizan. Mediante protocolos de comunicación comunes, los valores medidos y calculados se pueden comunicar fácilmente a sistemas de nivel superior o se pueden interconectar los módulos individuales de la planta.  Para más detalles, véase la "Información técnica" TI01180R/09
RN42	Barrera activa monocal con suministro de corriente de amplio rango para separación segura de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA, transparente al protocolo HART  Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI01584K

RNS221	Unidad de alimentación para dos equipos de medición a 2 hilos en zona no Ex. Posibilidad de comunicación bidireccional mediante conectores para comunicación HART.  Para más detalles, véase Información técnica TI00081R
--------	--

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).



71610322

www.addresses.endress.com
