

Información técnica

iTHERM TMS11

MultiSens Lineal

Sonda multipunto TC y RTD modular con termopozo primario



Aplicación

- Equipo de uso fácil con diseño modular provisto de su termopozo primario propio y listo para instalarse
- Diseñado específicamente para las condiciones de proceso extremas de las industrias de Oil & Gas y petroquímica
- Rango de medida:
 - Termorresistencia de inserción (RTD): $-200 \dots 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots 1112 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
 - Termopar (TC): $-270 \dots 1100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-454 \dots 2012 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Rango para la presión estática: hasta 240 bar (3 481 psi). Presión de proceso máxima específica alcanzable según el tipo de proceso y la temperatura
- Grado de protección: IP 66/67

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

- Gran nivel de personalización gracias a un diseño de producto modular para una instalación, integración de procesos y mantenimiento sencillos
- Integración fácil gracias a elementos de inserción conforme a las normas IEC 60584, ASTM E230 y IEC 60751
- Conformidad con la Directiva de equipos a presión y eléctricos para una integración de procesos fácil y rápida
- Cumplimiento de los diferentes tipos de protección para uso en zonas clasificadas para una amplia y fácil integración a procesos

[Continúa de la página de portada]

- Posibilidad de sustitución individual de los elementos de inserción, incluso en condiciones de funcionamiento
- Mayor resistencia mecánica gracias a un termopozo primario de protección de los sensores de temperatura en un amplio rango de condiciones de proceso
- Mayor seguridad por la posibilidad de monitorización continua de la integridad del termopozo gracias a un punto de detección de presión durante las condiciones de proceso

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

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 determinar con ellos la temperatura absoluta en el punto de medición si se conoce la temperatura que existe en la unión fría o si ésta se mide y 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, presentando las correspondientes curvas características de tensión-temperatura.

Termómetro de resistencia (RTD)

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

En general, existen 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 $^{\circ}\text{C}$ (1 112 $^{\circ}\text{F}$). 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 medida. 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. En los sensores TF a temperaturas elevadas frecuentemente se observa 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 $^{\circ}\text{C}$ (572 $^{\circ}\text{F}$) solo los sensores TF cumplen los valores de alarma exigentes en tolerancia de categoría A establecidas por la norma IEC 60751. Por esta razón, los sensores de película delgada suelen utilizarse solamente para mediciones de temperatura en rangos inferiores a 400 $^{\circ}\text{C}$ (752 $^{\circ}\text{F}$).

Sistema de medición

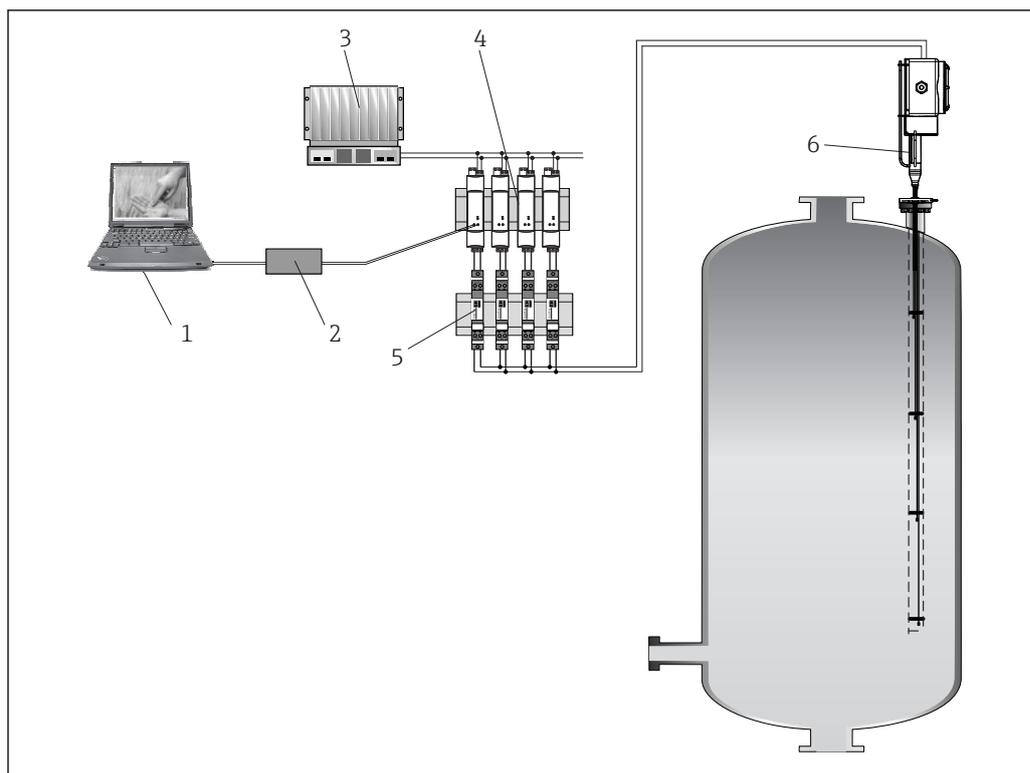
Endress+Hauser ofrece un portfolio completo de componentes optimizados para el punto de medición de temperatura – todo lo que necesita para la integración del punto de medición sin costuras de soldadura en cualquier parte de la instalación.

Ello incluye:

- Fuente de alimentación / Barrera activa
- Unidades de configuración
- Protección contra sobretensiones



Para más información, véase el catálogo 'Componentes del sistema - Soluciones completas para un punto de medición' (FA00016K/09)



A0036089

1 Ejemplo de aplicación en un reactor.

- 1 Configuración de equipo con el software de aplicación FieldCare
- 2 Commubox
- 3 PLC
- 4 Barrera activa RN221N (24 V_{DC}, 30 mA) que presenta una salida aislada galvánicamente para proporcionar tensión a los transmisores alimentados por lazo. La fuente de alimentación universal funciona con una entrada de tensión de 20 a 250 V_{cc/Vca}, 50/60 Hz, por lo que puede utilizarse con cualquiera de las redes eléctricas que hay actualmente en el mundo.
- 5 Módulos HAW562 de protección contra sobretensiones para proteger las líneas de señal y los componentes en zonas con peligro de explosión, p. ej., las líneas de señal 4 ... 20 mA-, PROFIBUS® PA, Foundation Fieldbus™. Puede encontrar más información al respecto en el documento de información técnica → 31
- 6 Sonda de temperatura multipunto instalada con termopozo primario propio, opcionalmente con transmisores integrados en la caja de conexiones para comunicación 4 ... 20 mA-, HART-, PROFIBUS® PA-, Foundation Fieldbus™ o regletas de terminales para cableado remoto.

Arquitectura del equipo

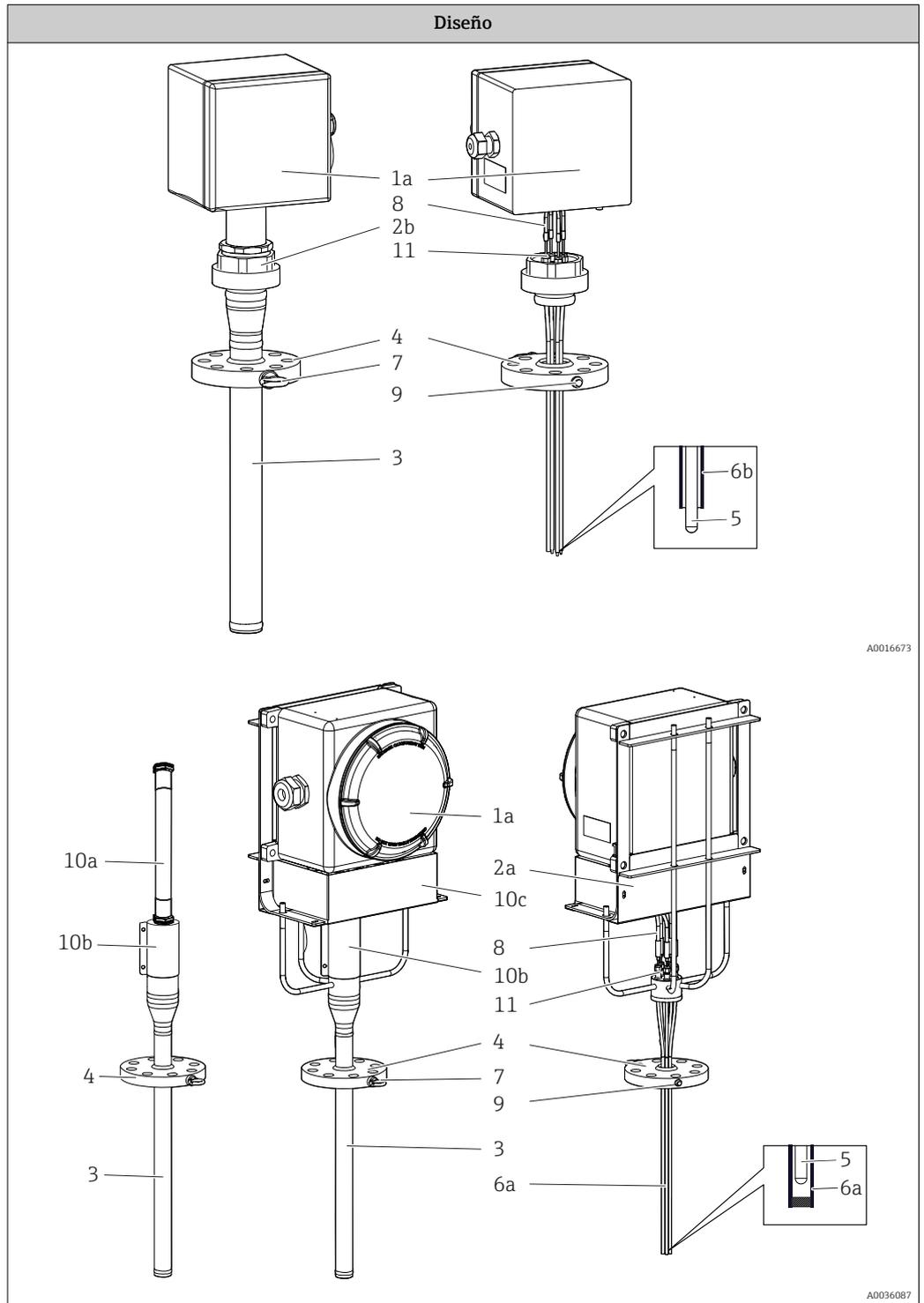
La sonda de temperatura multipunto pertenece a una gama de configuración de productos modulares para la detección de temperatura multipunto con un diseño en que los subportasondas y otros componentes pueden tratarse de forma individual para facilitar las actuaciones de mantenimiento y el pedido de piezas intercambiables.

Consta de los subcomponentes principales siguientes:

- **Elemento de inserción:** Consiste en los elementos sensores recubiertos de metal (termopares o termorresistencias) protegidos por el termopozo primario soldado a la conexión a proceso. Además, unos tubos guía individuales o termopozos de protección permiten el intercambio de los elementos de inserción durante las condiciones de proceso. En algunos casos, todos los elementos de inserción pueden tratarse como piezas de repuesto individuales cuyo pedido puede cursarse mediante los códigos específicos de producto estándares (p. ej., TSC310, TST310) o mediante códigos especiales. Para obtener un código de producto específico, póngase en contacto con su especialista habitual de Endress+Hauser.
- **Conexión a proceso:** Representada por una brida de tipo ASME o EN. Con la entrega puede incluirse un punto de detección de presión y también podría proveerse con los cáncamos para levantar el equipo.
- **Cabezal:** Está compuesto por una caja de conexiones que se proporciona con sus componentes, como prensaestopas para cable, válvulas de drenaje, tornillos de puesta a tierra, terminales, transmisores para cabezal, etc.
- **Soporte de chasis para el cabezal:** Está diseñado para servir de apoyo a la caja de conexiones. Hay dos tipos disponibles:
 - Soporte de chasis para montaje directo
 - Junta metálica de tres piezas

- **Accesorios adicionales:** Puede cursarse pedido para cualquier configuración y se recomiendan en el caso de una configuración con sensores intercambiables (como transductores de presión, manifolds, válvulas y elementos de conexión).
- **Termopozo primario:** Está directamente soldado a la conexión a proceso, está diseñado para garantizar un nivel elevado de protección mecánica y resistencia a la corrosión.

En general, el sistema establece un perfil de temperaturas lineal en el interior del entorno de proceso. También es posible obtener un perfil de temperaturas tridimensional si se instala más de un equipo Multisens Lineal (en horizontal, en vertical o en oblicuo).



Descripción, opciones y materiales disponibles	
1: Cabezal 1a: Directamente montado 1b: Remoto	Caja de conexiones con tapa con bisagra o atornillada para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas para cables. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/316L ▪ Aleaciones de aluminio ▪ Otros materiales bajo petición
2: Sistema de soporte 2a: Con varillas y tapa de protección ambiental	Armazones aptos para entornos con peligro de explosión. 316/316L
2b: Junta metálica de tres piezas	Armazones para entornos que exijan requisitos de seguridad interna. 316/316L
3: Termopozo primario	El termopozo primario está constituido por un tubo de espesor calculado y seleccionado conforme a normas internacionales de referencia. Está diseñado para proteger los sensores de condiciones de proceso exigentes como las cargas estáticas y dinámicas o la corrosión. Está compuesto de dos zonas principales, una interna al proceso y la otra externa al proceso (cabezal del termopozo). El termopozo principal pasa a través de la conexión a proceso y en la parte superior hay racores de compresión que permiten el intercambio de los elementos de inserción (si es el caso) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/316L ▪ 321 ▪ 304/304L ▪ 310L
4: Conexión a proceso: brida conforme a las normas ASME o EN	Representada por una brida conforme a las normas internacionales o diseñada para satisfacer los requisitos específicos de un proceso →  15. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 316 + 316L ▪ 304/304L ▪ 310L ▪ 321 ▪ Otros materiales bajo petición
5: Elemento de inserción	Termopares o RTD con aislante mineral agrupados y desagrupados (Pt100 de hilo bobinado). Consúltense los detalles en la tabla de información sobre pedidos
6 Diseño de la punta de: 6a: Termopozos de protección	Los sensores del interior del termopozo primario pueden mantenerse en el lugar de medición correcto gracias a unos termopozos de protección de extremo cerrado con terminación en: <ul style="list-style-type: none"> ▪ discos de bloque soldados que garantizan la transferencia de calor óptima por dispersión térmica a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. Los sensores son intercambiables. ▪ bloques individuales contra la pared interna que garantizan la transferencia de calor óptima por dispersión térmica entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable. ▪ punta recta. Consúltense los detalles en la tabla de información sobre pedidos
6b: Tubos guía	Los sensores del interior del termopozo primario pueden mantenerse en la posición de medición correcta gracias a unos tubos guía de extremo abierto con las terminaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ bandas bimetálicas que oprimen el sensor que está en contacto con la pared interna del termopozo principal y permiten un tiempo de respuesta más rápido. Los sensores no son intercambiables. ▪ punta curvada.
7: Cáncamo	Elevación del equipo para una manipulación fácil durante la fase de instalación. SS 316

Descripción, opciones y materiales disponibles	
8: Cables de extensión	Cables para las conexiones eléctricas entre los elementos de inserción y la caja de conexiones. <ul style="list-style-type: none"> ■ PVC apantallado ■ Hyflon MFA apantallado ■ Hilos sueltos sin apantallamiento de PVC
9: Conexión opcional (orificio con rosca para punto de detección de presión)	Conexiones auxiliares y accesorios para la detección de presión.
10: Protecciones 10a: Sistema de conducción de cables (en el caso de cabezales remotos) 10b: Revestimiento del conducto de cable 10c: Revestimiento del cable de extensión	Sistema para la conducción de cable: hecho de poliamida flexible para conectar el extremo superior del termopozo primario y la caja de conexiones remota. Cubierta de la conducción de cable: compuesta de dos mitades de una cubierta apantallada entre el extremo superior del termopozo primario y la caja de conexiones. Cubierta del cable de extensión: constituida por una placa de acero inoxidable modelada fija al soporte de chasis de la caja de conexiones para proteger las conexiones de cable.
11: Racor de compresión	Accesorios de alto rendimiento para la estanqueidad entre el cabezal-termopozo y el entorno externo, aptos para una amplia gama de fluidos de proceso y condiciones extremas de presión y temperatura.

Entrada

Variable medida Temperatura (comportamiento de la transmisión lineal de temperatura)

Rango de medición

RTD:

Entrada	Denominación	Límites del rango de medida
RTD conforme a IEC 60751	Pt100	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)

Termopar:

Entrada	Denominación	Límites del rango de medida
Termopares (TC) conforme a IEC 60584, parte 1 - usando un transmisor de temperatura para cabezal de Endress+Hauser - iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi)	-210 ... +720 °C (-346 ... +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-270 ... +1 150 °C (-454 ... +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 100 °C (-454 ... +2 012 °F)
	Unión fría interna (Pt100)	Exactitud de medición de unión fría: ± 1 K Resistencia máxima del sensor: 10 kΩ

Salida

Señal de salida

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

- Sensores cableados directamente: los valores medidos se envían sin transmisor.
- Mediante todos los protocolos habituales al seleccionar un transmisor de temperatura de Endress+Hauser iTEMP adecuado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en la caja de conexiones y se cablean al mecanismo de sensores.

La familia de transmisores de temperatura

Las sondas de temperatura dotadas con transmisores iTEMP® constituyen una solución completa, lista para instalar, con las que se mejoran significativamente la exactitud y fiabilidad de la medición de temperatura en comparación con las proporcionadas por sensores conectados directamente, pudiéndose reducir además con el uso de transmisores los costes de cableado y mantenimiento.

Transmisores para cabezal programables mediante PC

Ofrecen mucha flexibilidad y son de aplicación universal, a la vez que solo se requiere un nivel mínimo de stock. Los transmisores iTEMP® pueden configurarse rápida y fácilmente desde un PC. Endress+Hauser ofrece un software de configuración gratuito que puede descargarse desde la Web de Endress+Hauser. Puede encontrar más información en el documento "Información técnica".

Transmisores programables HART® para cabezal

Estos transmisores son unos dispositivos a 2 hilos con una o dos entradas de medida y una salida analógica. No solo transmiten señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y resistencia mediante comunicación HART®. Pueden instalarse como dispositivos intrínsecamente seguros en zonas con peligro de explosión de clase 1 y se utilizan para instrumentación montados en un cabezal de conexión (cara plana) según la norma DIN EN 50446. Pueden configurarse rápida y fácilmente mediante PC y admiten visualización y mantenimiento mediante PC utilizando software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para más información, véase la "Información técnica".

Transmisores PROFIBUS® PA para cabezal

Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación PROFIBUS® PA. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., un software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para más información, véase la "Información técnica".

Transmisores FOUNDATION Fieldbus™ para cabezal

Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., el software de configuración ControlCare de Endress+Hauser o la aplicación NI Configurator de National Instruments. Para más información, véase la "Información técnica".

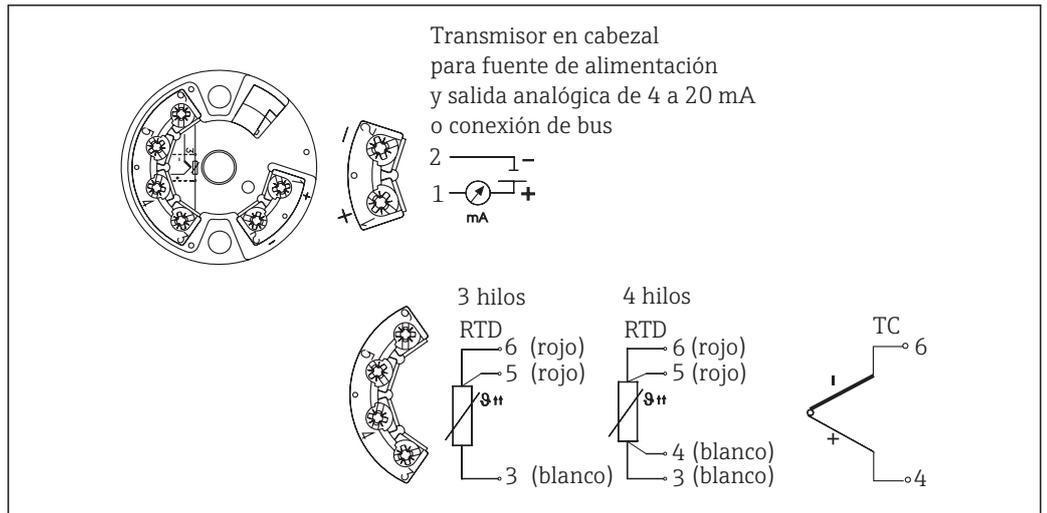
Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Una o dos entradas para sensor (opcionalmente para determinados transmisores)
- Fiabilidad insuperable, precisión en las medidas y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de desviaciones/oscilaciones en las medidas de la sonda de temperatura, copias de seguridad de datos del sensor, funciones de diagnóstico para el sensor
- Acoplamiento sensor-transmisor para transmisor con dos entradas para sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

Fuente de alimentación

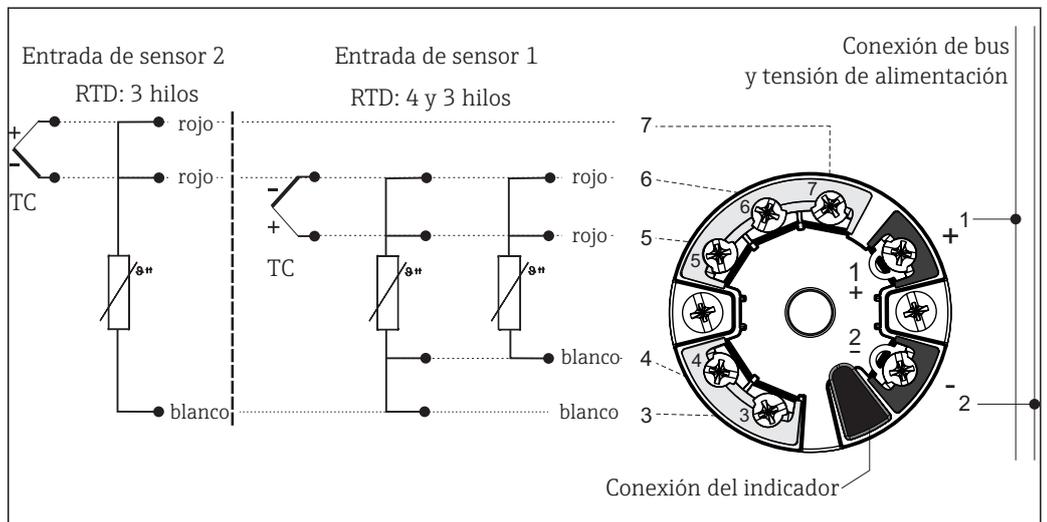


- Los cables para las conexiones eléctricas han de ser de superficie lisa, resistentes a la corrosión, fáciles de limpiar e inspeccionar, resistentes frente a tensiones mecánicas e insensibles a la humedad.
- Es posible establecer conexiones de puesta a tierra o de apantallamiento en la caja de conexiones mediante bornes de puesta a tierra especiales.



A0016712-ES

2 Diagrama de conexionado de los transmisores para cabezal con entrada para sensores única (TMT18x)

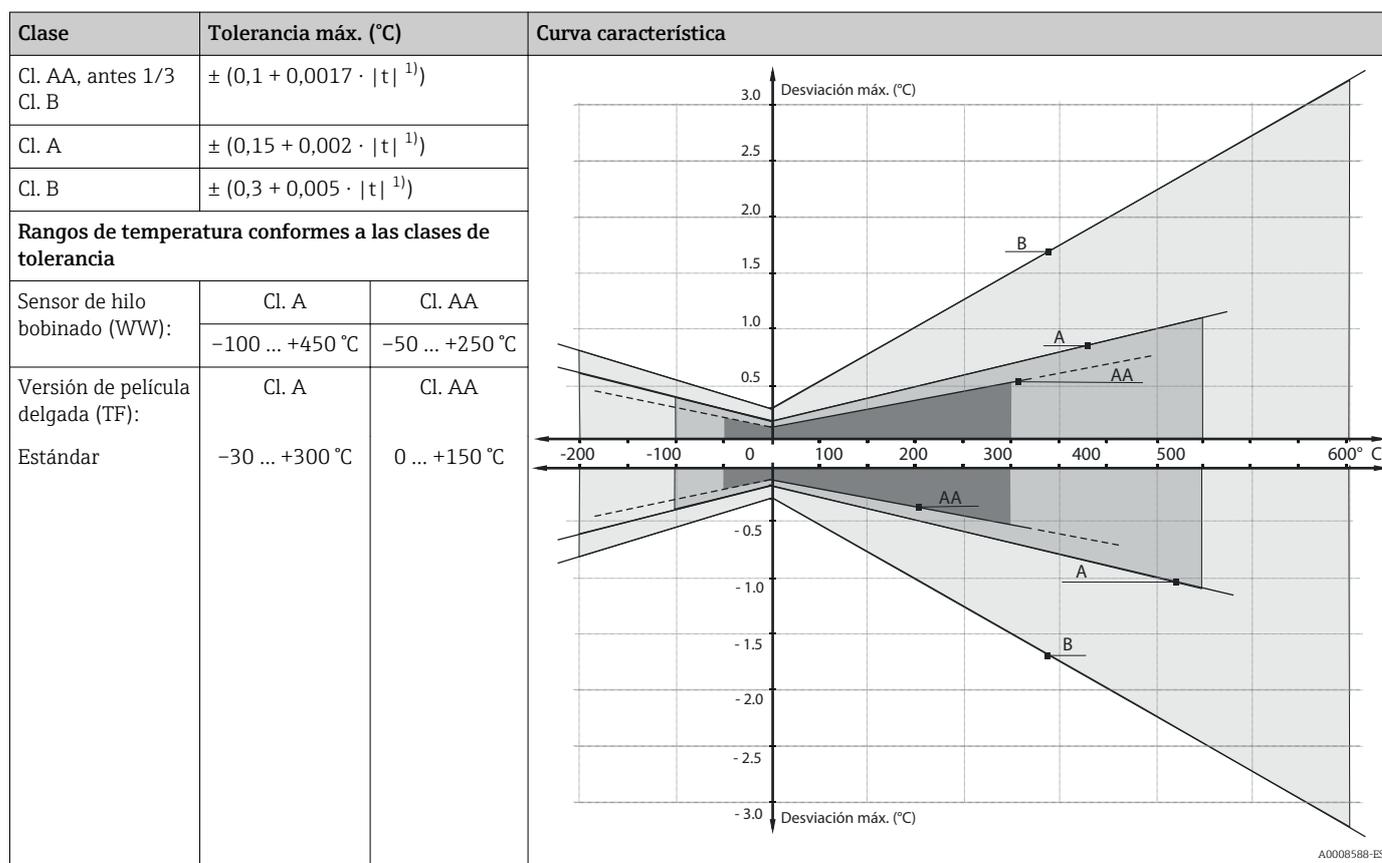


A0016711-ES

3 Diagrama de conexionado de los transmisores para cabezal con entrada para sensores dual (TMT8x)

Características de diseño

Precisión Termómetro de resistencia (RTD) según IEC 60751



1) $|t|$ = valor absoluto °C

i Para obtener la tolerancias máximas expresadas en °F, es preciso multiplicar el valor expresado en °C por el factor 1,8.

Desviaciones máximas admisibles para las tensiones termoeléctricas con respecto a la curva característica estándar definida para termopares en las normas IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1:

Estándar	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Clase	Desviación	Clase	Desviación
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 ... 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 ... 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 ... 750 °C)
		2	$\pm 2,5$ °C (-40 ... 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 ... 1200 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 ... 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 ... 1000 °C)

1) $|t|$ = valor absoluto °C

Estándar	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Desviación, el valor más grande es el válido			
ASTM E230/ANSI MC96.1	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 K$ o $\pm 0,0075 t ^{1}$ (0 ... 760 °C)		$\pm 1,1 K$ o $\pm 0,004 t ^{1}$ (0 ... 760 °C)	
		$\pm 2,2 K$ o $\pm 0,02 t ^{1}$ (-200 ... 0 °C)		$\pm 1,1 K$ o $\pm 0,004 t ^{1}$ (0 ... 1260 °C)	
		$\pm 2,2 K$ o $\pm 0,0075 t ^{1}$ (0 ... 1260 °C)			

1) $|t|$ = valor absoluto °C

Tiempo de respuesta

Tiempo de respuesta del portasondas sin transmisor. Para conocer el tiempo de respuesta total del portasondas (con el termopozo primario incluido) hay que efectuar un cálculo específico según el tipo de placa que utilice el sensor.

RTD

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de 0,4 m/s, exceso de temperatura de 10 K):

Diámetro del elemento de inserción;	Tiempo de respuesta	
Como ejemplo, en el caso del grosor de los termopozos, 3,6 mm (0,14 in), diseño curvo de los tubos guía	t_{90}	108 s

Termopar (TC)

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de 0,4 m/s, exceso de temperatura de 10 K):

Diámetro del elemento de inserción;	Tiempo de respuesta	
Como ejemplo, en el caso del grosor de los termopozos, 3,6 mm (0,14 in), diseño curvo de los tubos guía	t_{90}	52 s

Resistencia a descargas y vibraciones

- RTD: 3G / 10 ... 500 Hz según IEC 60751
- TC: 4G / 2 ... 150 Hz según IEC 60068-2-6

Calibración

La calibración es un servicio que puede proporcionarse para cada elemento de inserción individual, ya sea en la fase de pedido o tras la instalación multipunto (solo en el caso de sensores intercambiables).



Póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser para obtener asistencia completa cuando sea necesario efectuar una calibración tras la instalación del portasondas multipunto. Juntamente con el servicio de atención de Endress+Hauser es posible organizar otras actividades con el fin de lograr la calibración del sensor objetivo. En cualquier caso está prohibido desenroscar los componentes roscados de la conexión a proceso en condiciones de proceso (con el proceso en marcha) sin conocer la presión en el interior del termopozo primario.

La calibración implica comparar los valores medidos de los elementos sensores de los elementos de inserción multipunto por un equipo bajo test (DUT) con los de un estándar de calibración más preciso utilizando un método de medición definido y reproducible. El objetivo es determinar la desviación de los valores del equipo bajo test (DUT) medidos a partir del valor real de la variable medida.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:

- Calibración a puntos fijos de temperatura, p. ej. al punto de congelación del agua a. 0 °C (32 °F)
- Calibración comparada con una sonda de temperatura de referencia precisa.

**Evaluación de los elementos de inserción**

Si no es posible una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece un servicio de medición de evaluación del elemento de inserción, si es factible técnicamente.

Instalación

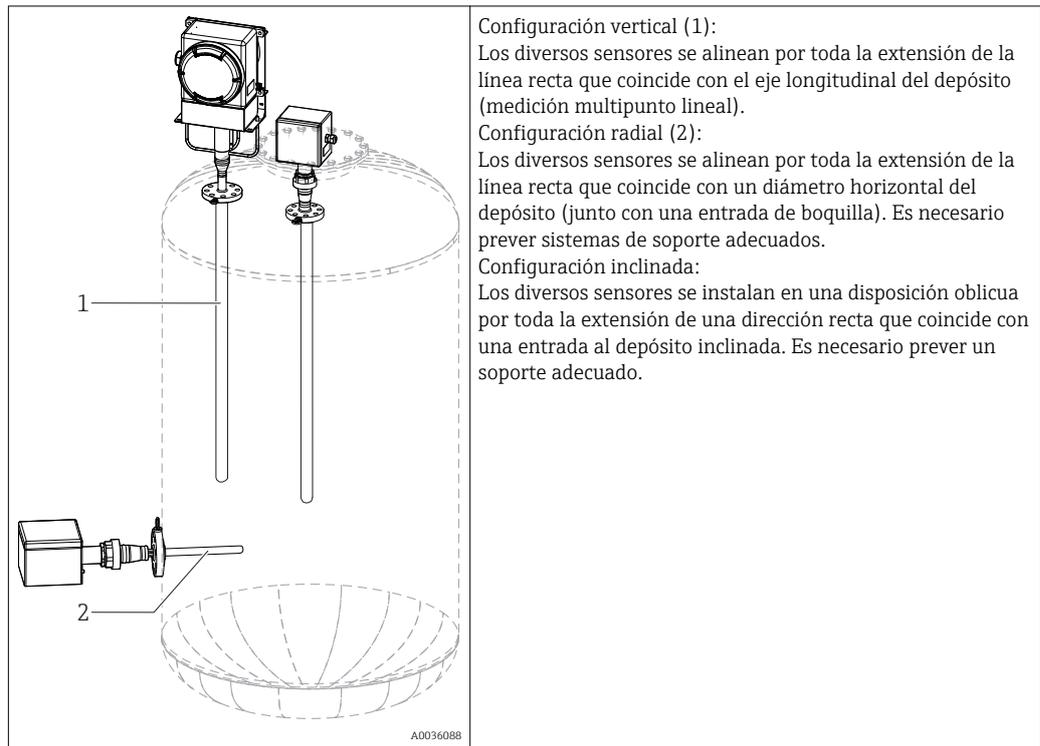
Lugar de instalación

La ubicación de instalación ha de cumplir con los requisitos que se dan en la lista que hay en esta documentación, como la temperatura ambiente, la clasificación del tipo de protección, la clase climática, etc. Es conveniente comprobar los tamaños de los armazones o soportes soldados en la pared del reactor (normalmente no incluidos en el alcance del suministro) o de cualquier otro soporte de chasis instalado en la zona de la instalación.

Orientación

Sin restricciones. La sonda de temperatura multipunto puede instalarse en una configuración horizontal, oblicua o vertical. La medición del perfil de temperatura tridimensional puede obtenerse de diversos modos:

- con la instalación de diversas sondas de temperatura multipunto verticales en la disposición longitudinal (1) del reactor.
- con la instalación de sondas de temperatura en disposición horizontal (2) o inclinada.

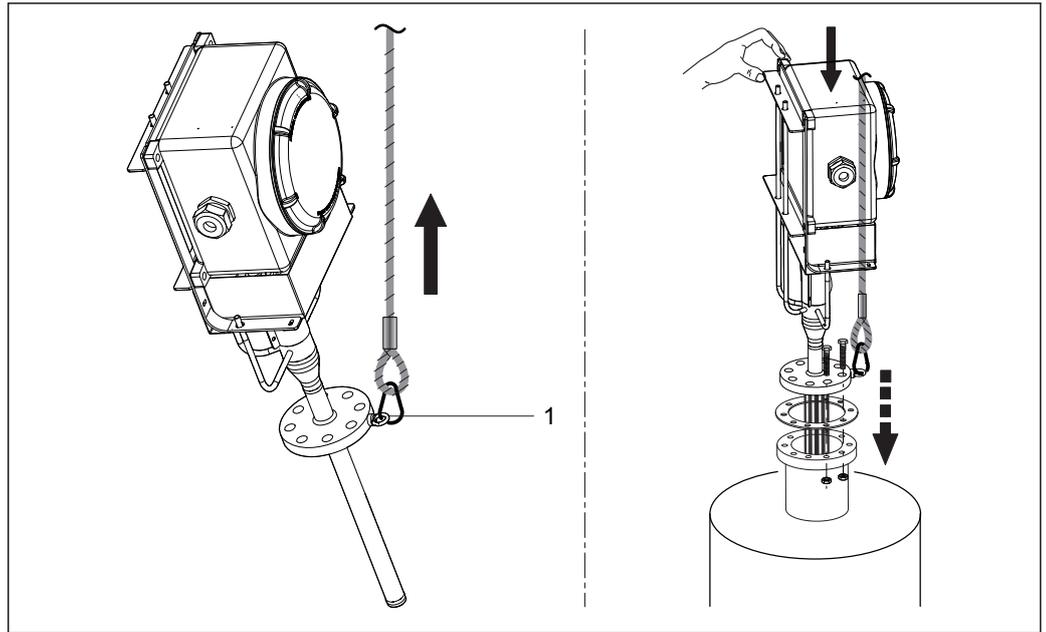


Instrucciones para la instalación

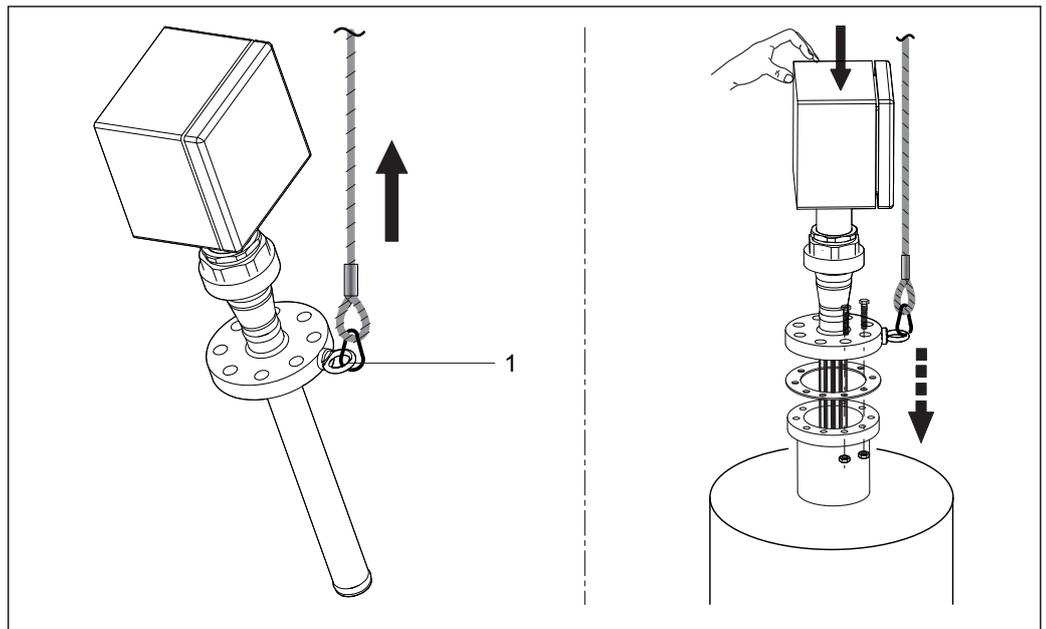
La sonda de temperatura multipunto modular está diseñada para instalarse con una conexión a proceso bridada en un depósito, reactor, tanque o entorno similar. Manipule con cuidado todas las partes y componentes. Durante la fase de instalación, elevación e introducción de los equipos por la boquilla preestablecida, evite que se produzcan las situaciones siguientes:

- Desalineación con respecto al eje de la boquilla.
- Cualquier carga en las partes de las conexiones soldadas o roscadas debida al peso del equipo.
- Deformación o aplastamiento de los componentes roscados, pernos, tuercas, prensaestopas y racores de compresión.
- Roces entre el termopozo primario y los elementos internos del reactor.
- Fijación del termopozo primario a las infraestructuras del reactor sin permitir desplazamientos o movimientos axiales.

Cuando los elementos internos no se usan como acoplamientos, Endress+Hauser proporciona componentes de apoyo específicos mínimamente invasivos que permiten acceder a los puntos de medición deseados.



A0036090



A0036091

i Durante la instalación, la sonda de temperatura solo puede levantarse y moverse entera con un sistema de cables adecuadamente montado sobre el cáncamo de la brida (1), o concienzudamente sobre el termopozo.

Entorno

Rango de temperaturas ambiente	Caja de conexiones	Zona no peligrosa	Zona con peligro de explosión
	Sin transmisor montado	-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)
	Con transmisor montado en cabezal	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	Según la homologación para zonas con peligro de explosión correspondiente. Véanse los detalles en la documentación Ex para zonas con peligro de explosión.
	Con transmisor multicanal montado	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

Temperatura de almacenamiento	Caja de conexiones	
	Con transmisor para cabezal	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
	Con transmisor multicanal	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	Con transmisor para raíl DIN	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

Humedad Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:

- Transmisor para cabezal: se admite
- Transmisor para raíl DIN: no se admite

Humedad relativa máxima: 95% según IEC 60068-2-30

Clase climática Se determina cuando en la caja de conexiones se instalan los componentes siguientes:

- Transmisor para cabezal: clase C1 conforme a EN 60654-1
- Transmisor multicanal: probado conforme a IEC 60068-2-30, cumple los requisitos que se establecen para la clase C1-C3 conforme a IEC 60721-4-3
- Regleta de terminales: clase B2 conforme a EN 60654-1

Compatibilidad electromagnética (EMC) Según el transmisor para cabezal que se utilice. Consúltese la información detallada en la documentación de información técnica de la lista que hay al final de este documento.

Proceso

La temperatura de proceso y la presión de proceso son los parámetros de entrada mínimos para la selección de la configuración de producto correcta. Si se requieren características para productos especiales, es necesario considerar otros datos como el tipo de fluido de proceso, las fases, la concentración, la viscosidad, la corriente y las turbulencias, y el ritmo de corrosión para establecer una definición correcta del producto.

Rango de temperaturas de proceso Hasta +816 °C (+1 501 °F) (Sobre la base de los materiales de las conexiones a proceso estándares).

 Las bridas de conexión a proceso con sus valores específicos, seleccionadas conforme a los requisitos de la planta, definen las condiciones de proceso máximas a las que el equipo puede trabajar.

Rango de presiones de proceso

0 ... 240 bar (0 ... 3 481 psi)



En cualquier caso, la presión de proceso máxima requerida ha de combinarse con la temperatura máxima definida para el proceso. Las conexiones a proceso como los racores de compresión, las bridas con sus valores específicos, o los termopozos, seleccionadas conforme a los requisitos de la planta, definen las condiciones de proceso máximas a las que el equipo puede trabajar. Los expertos de Endress+Hauser pueden prestar asistencia al cliente en cualquier cuestión relacionada con este asunto.

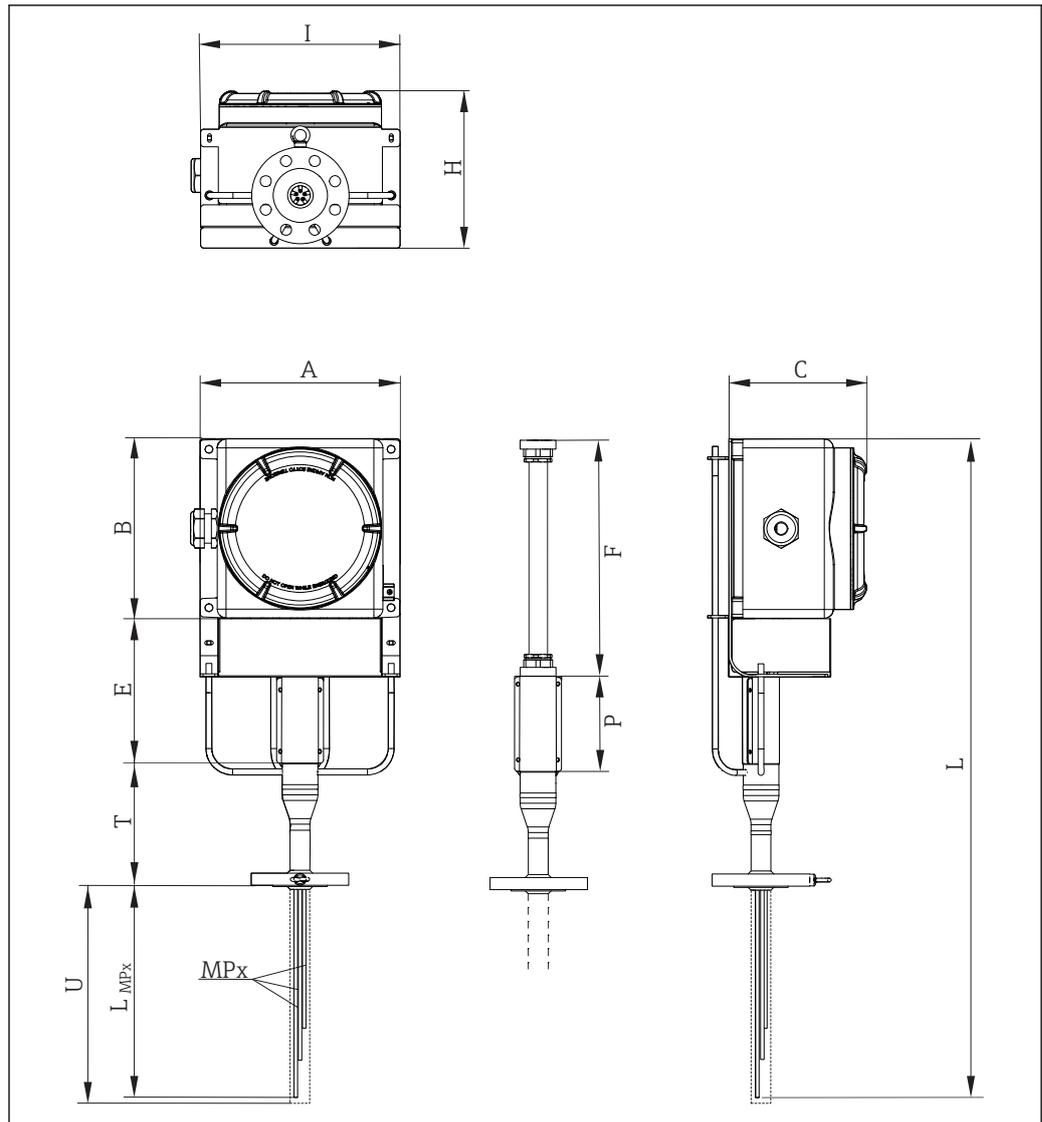
Aplicaciones a procesos:

- Destilación a presión atmosférica o en vacío
- Craqueo catalítico / Hidrocraqueo
- Reformado catalítico
- Hidrosulfurización
- Inorgánicos de base N
- Amonios
- Urea
- NGTL
- Unidades de destilación y de hidrogenación

Construcción mecánica

Diseño, dimensiones

El portasondas universal multipunto consta de diferentes subcomponentes. Se dispone de diversos elementos de inserción basados en condiciones de proceso específicas para ofrecer el nivel más alto de precisión y un tiempo de vida útil prolongado. Habría que seleccionar el termopozo primario de modo que se incremente el rendimiento mecánico y la resistencia frente a corrosiones de este. Es posible obtener cables de extensión apantallados asociados dotados con materiales de revestimiento altamente resistentes que resistan diferentes condiciones medioambientales y garanticen señales estables y silenciosas. La transición entre los elementos de inserción y los cables de extensión se logra con el uso de casquillos sellados especiales que garantizan la protección de grado IP declarada.



A0036092

4 Diseño de la sonda de temperatura multipunto modular, con cuello para soporte de chasis. Todas las dimensiones están expresadas en mm (pulgadas)

A, B, Dimensiones de la caja de conexiones, véase la figura siguiente

C

MPx Números y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.

L_{MPx} Longitud de inmersión de los elementos de inserción o termopozos de protección

I, H Obstaculización de la caja de conexiones y sistema de soporte

E Longitud de la extensión

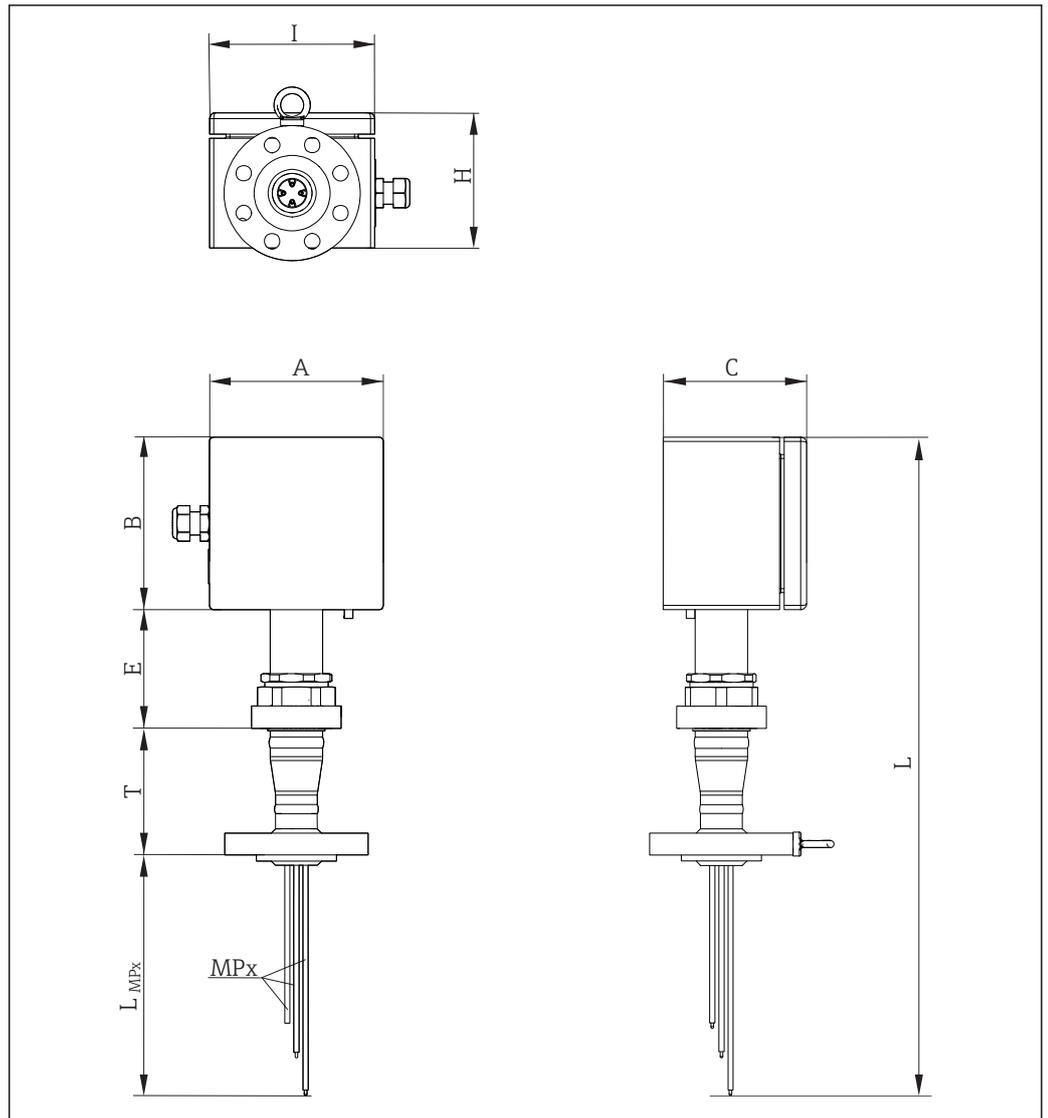
L Longitud del equipo

T Longitud de retraso

U Longitud de inmersión

P Protección: 250 mm

F Longitud de la manguera flexible



A0036093

5 Diseño de la sonda de temperatura multipunto modular, con cuello para soporte tubular. Todas las dimensiones están expresadas en mm (pulgadas)

A, B, Dimensiones de la caja de conexiones, véase la figura siguiente

C

MPx Números y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.

L_{MPx} Longitud de inmersión de los elementos de inserción o termopozos de protección

I, H Obstaculización de la caja de conexiones y sistema de soporte

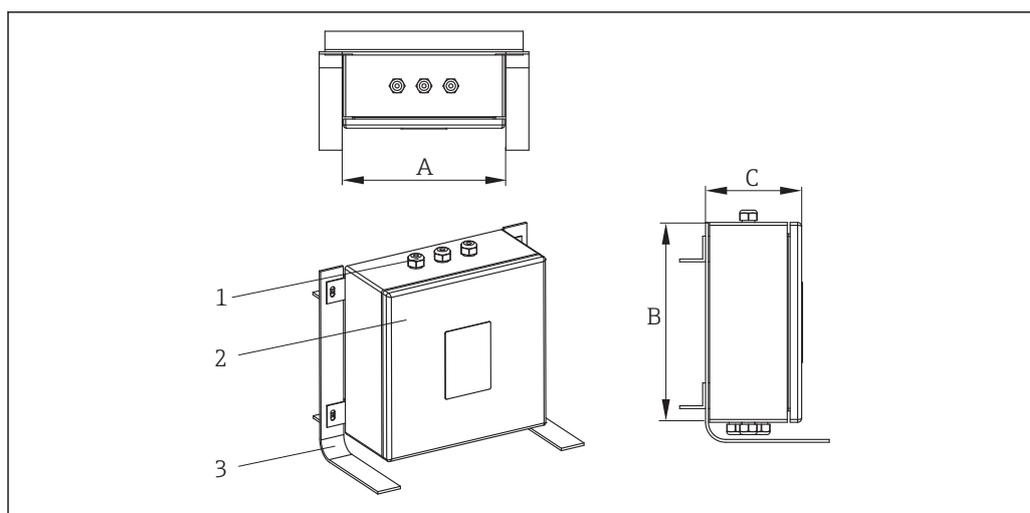
E Longitud de la extensión

L Longitud del equipo

T Longitud de retraso

U Longitud de inmersión

Caja de conexiones



A0028118

- 1 Prensaestopas
2 Caja de conexiones
3 Chasis

La caja de conexiones es apta para entornos con presencia de reactivos químicos. Se garantiza resistencia frente a la corrosión por agua marina y estabilidad frente a variaciones extremas de temperatura. Es posible instalar terminales Ex-e Ex-i.

Dimensiones posibles para la caja de conexiones (A x B x C) en mm (in):

A	B	C
150 (5,9)	150 (5,9)	100 (3,93)
200 (7,87)	200 (7,87)	160 (6,29)
270 (10,6)	270 (10,6)	160 (6,29)
270 (10,6)	350 (13,78)	160 (6,29)
350 (13,78)	350 (13,78)	160 (6,3)
350 (13,78)	500 (19,68)	160 (6,3)
500 (19,68)	500 (19,68)	160 (6,3)
280 (11,02)	305 (12)	228 (8,98)
420 (16,53)	420 (16,53)	285 (11,22)
332 (13,07)	332 (13,07)	178 (7)
330 (12,99)	495 (19,49)	171 (6,73)

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Material	AISI 316 / Aluminio	Latón chapado de NiCr AISI 316 / 316L
Protección de entrada (IP)	IP66/67	IP66
Rango de temperaturas ambiente	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Certificaciones	Homologación ATEX para uso en zonas con peligro de explosión	Homologación ATEX para uso en zonas con peligro de explosión

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Marcado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ IECEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ IECEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ ATEX II 2GD Ex d IIC T6- T3/Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ▪ IECEX II 2GD Ex d IIC T6- T3 / Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ▪ UL913 clase I, división 1 grupos B, C, D T6/T5/T4 ▪ FM3610 clase I, división 1 grupos B, C, D T6/T5/T4 ▪ CSA C22.2 Núm. 157 clase I, división 1 grupos B, C, D T6/T5/T4 	→ ☞ 20
Tapa	Articulada y roscada	-
Diámetro máximo de la junta de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Sistema de soporte

Se prevé un sistema modular o una junta metálica para el montaje directo de la caja de conexiones.

Este sistema asegura la conexión entre el cabezal del termopozo primario y la caja de conexiones. Este diseño del sistema garantiza un acceso fácil para la monitorización y las operaciones de mantenimiento de los elementos de inserción y los cables de extensión. Las varillas y la tapa protectora garantizan una conexión a la caja de conexiones con la rigidez suficiente para soportar cargas por vibraciones. La versión con soporte de chasis permite la protección de los cables aunque no tiene volúmenes cerrados. Esto evita la acumulación de residuos y fluidos potencialmente peligrosos procedentes del entorno que pueden perjudicar el instrumento porque permite una aireación continua.

En el caso de un montaje con unión metálica de tres piezas, es posible desmontar la junta metálica para orientar la caja de conexiones y tener acceso a los cables de extensión.

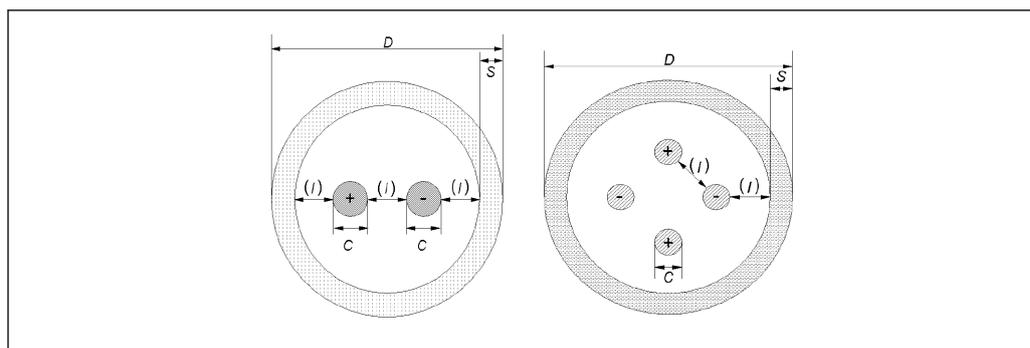
Elementos de inserción, tubos guía y termopozos de protección

Termopar

Diámetro en mm (in)	Tipo	Estándar	Tipo de unión caliente	Material del recubrimiento
3 (0,12)	1x Tipo K 2x Tipo K 1x Tipo J 2x Tipo J 1x Tipo N 2x Tipo N	IEC 60584 / ASTM E230	Con/Sin puesta a tierra	Aleación 600 / AISI 316L / Pyrosil

Grosor del conductor

Tipo de sensor	Diámetro en mm (in)	Pared	Grosor mínimo del recubrimiento (S)	Diámetro mínimo de los conductores (C)
Termopar simple	3 mm (0,11 in)	Estándar	0,3 mm (0,01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Termopar doble	3 mm (0,11 in)	Estándar	0,27 mm (0,01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

RTD

Diámetro en mm (in)	Tipo	Estándar	Material del recubrimiento
3 (0,12)	1x Pt100 WW/TF	IEC 60751	AISI 316L

Termopozos de protección o tubos guía

Diámetro externo en mm (in)	Material del recubrimiento	Tipo	Grosor en mm (in)
6 (0,24)	AISI 316L	cerrado o abierto	0,5 (0,02) o 1 (0,04)
8 (0,32)	AISI 316L	cerrado o abierto	1 (0,04)

Componentes de la junta de sellado

Los componentes de sellado (racores de compresión) van soldados al cabezal del termopozo para garantizar la estanqueidad adecuada bajo todas las condiciones de proceso previstas y permitir el mantenimiento y la sustitución de los sensores (si es el caso).

Material: AISI 316 / AISI 316H

Prensaestopas

Los prensaestopas proporcionan el nivel adecuado de fiabilidad en las condiciones de proceso y ambientales mencionadas.

Material	Marcado	Calificación IP	Rango de temperaturas ambiente T	Diámetro máximo de la junta de sellado
Latón chapado de NiCr	ATEX II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP 66	IP66	-52 ... +110 °C (-61,6 ... +230 °F)	6 ... 12 mm (0,23 ... 0,47 in)
AISI 316 / AISI 316L	Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 ... +110 °C (-61,6 ... +230 °F)	6 ... 12 mm (0,23 ... 0,47 in)

Función de diagnóstico

Los reactores en que opera el portasondas multipunto suelen estar caracterizados por unas condiciones exigentes en términos de presión, temperatura, corrosión y dinámica de los fluidos de proceso. Gracias al punto de detección de presión, es posible detectar y monitorizar posibles fugas de producto (o permeabilidad de gases) que ocurran por el termopozo primario y planificar acciones de mantenimiento.

Peso

El peso puede variar en función de la configuración, según la caja de conexiones y el diseño del soporte. El peso aproximado de una sonda de temperatura multipunto de configuración típica (número de elementos de inserción = 12, cuerpo principal = 3", caja de conexiones de tamaño medio) = 30 kg (66,1 lb).

Utilice el cáncamo, que forma parte de la conexión a proceso, como único componente para levantar y mover el equipo entero.

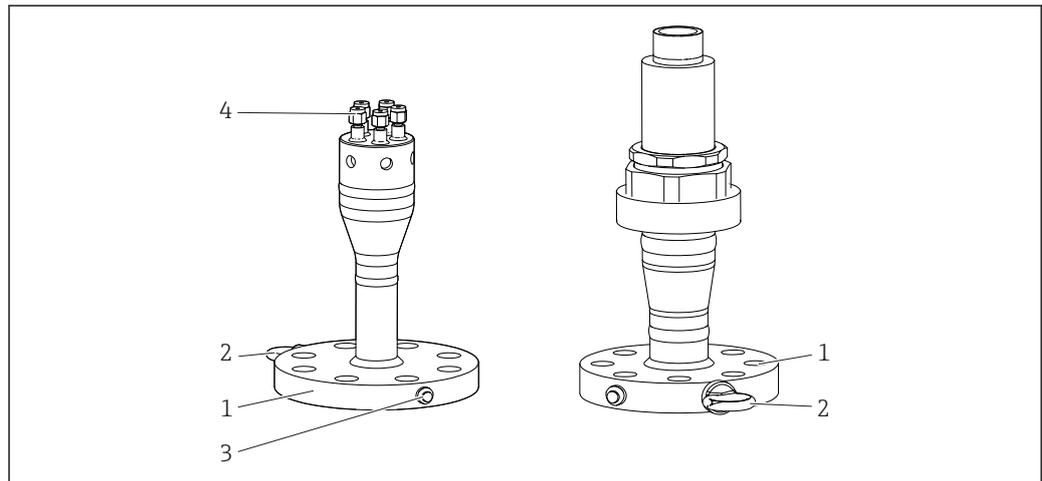
Materiales

Al seleccionar las partes en contacto con el producto es necesario tener en cuenta las propiedades de la lista de propiedades de los materiales siguientes:

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máxima recomendada para su utilización continua en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 de baja concentración)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 de baja concentración) ▪ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura ▪ En comparación con el 1.4404, el 1.4435, presenta una resistencia incluso mayor a la corrosión y un contenido menor de delta ferrita
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Una aleación de níquel-cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas. ▪ Resistente a la corrosión originada por gas de cloro o productos clorados así como a muchos minerales oxidantes y ácidos orgánicos, agua de mar, etc. ▪ Corrosión por agua ultrapura. ▪ No debe utilizarse en una atmósfera sulfurosa.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Adecuado para usar en agua limpia y en aguas residuales poco contaminadas ▪ Solo a temperaturas relativamente bajas es resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc.
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiedades similares a las de AISI 316L. ▪ La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras ▪ Amplia gama de aplicaciones en las industrias química, petroquímica y petrolera así como en la química del carbón ▪ Solo puede pulirse de manera limitada, se pueden formar fisuras en el titanio

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máxima recomendada para su utilización continua en aire	Propiedades
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> Acero inoxidable austenítico Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras Buenas características de soldadura, apto para todos los métodos de soldar habituales Utilizado en muchos sectores de las industrias química y petroquímica y en depósitos presurizado
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> Acero inoxidable austenítico Buena resistencia a una amplia variedad de entornos de las industrias química, textil, de refinado de petróleo, láctea y alimentaria El niobio añadido impide la corrosión intergranular del acero Buena soldabilidad Las principales aplicaciones son en paredes de hornos, recipientes presurizados, estructuras soldadas, palas de turbinas

Conexión a proceso



A0036094

6 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
- 2 Cáncamo
- 3 Punto de detección de presión
- 4 Racores de compresión

Las bridas para la conexión a proceso normal están diseñadas conforme a las normas estándar siguientes:

Normal ¹⁾	Tamaño	Valor nominal	Material
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310L, 321
ES	DN40, DN50, DN80	PN 10, PN 16, PN 25, PN 40, PN 63, PN 100, PN 150	316/1.4401, 316L/1.4404, 321/1.4541, 310L/1.4845, 304/1.4301, 304L/1.4307

- 1) Hay bridas conforme a la norma estándar GOST disponibles bajo petición.

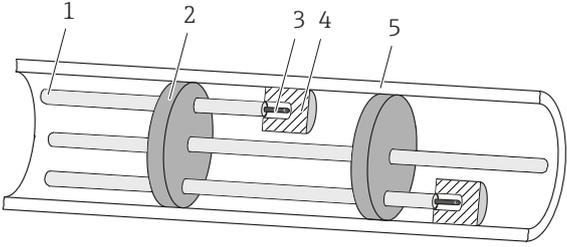
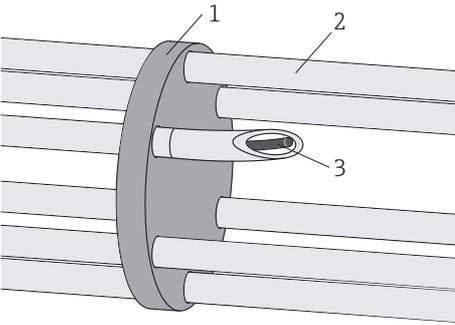
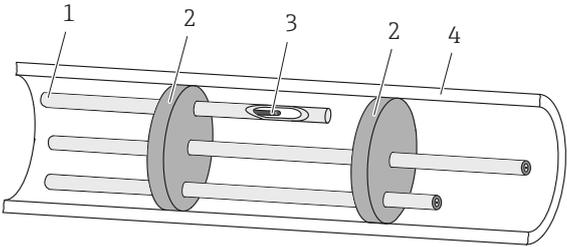
Racores de compresión

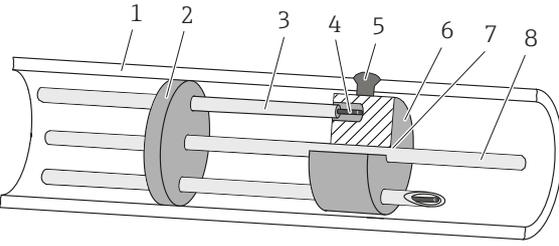
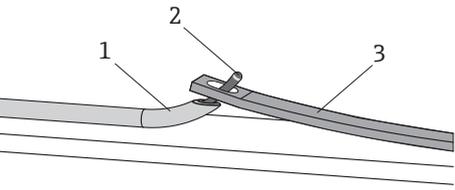
Los racores de compresión están soldados al cabezal del termopozo para asegurar la sustitución de los sensores (si es el caso). Las dimensiones son coherentes con las dimensiones del elemento de

inserción. Los racores de compresión cumplen con los estándares más exigentes de fiabilidad en términos de materiales y rendimiento exigidos

Material	AISI 316/316H
-----------------	---------------

Componentes en contacto térmico

<p>A: Bloque de contacto térmico</p>  <p>1 <i>Tubo guía</i> 2 <i>Separador</i> 3 <i>Elemento de inserción</i> 4 <i>Bloque para dispersión térmica</i> 5 <i>Pared del termopozo primario</i></p> <p style="text-align: right;">A0036153</p>	<p>Los bloques individuales están presionados contra la pared interna para garantizar la transferencia de calor óptima por dispersión térmica entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable</p>
<p>B: Tubos guía curvos y separadores</p>  <p>1 <i>Separador</i> 2 <i>Tubo guía</i> 3 <i>Elemento de inserción</i></p> <p style="text-align: right;">A0028783</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Permitir la sustitución del sensor ■ Garantiza el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo
<p>C: Termopozos de protección y separadores</p>  <p>1 <i>Termopozo de protección</i> 2 <i>Separador</i> 3 <i>Elemento de inserción</i> 4 <i>Pared del termopozo primario</i></p> <p style="text-align: right;">A0036632</p>	<p>Cada sensor está protegido por su termopozo de protección de punta recta</p>

<p>D: discos de bloque soldados para la dispersión térmica (soldados al termopozo primario)</p>  <p>A0036155</p> <p>1 Pared del termopozo primario 2 Separador 3 Tubo guía 4 Elemento de inserción 5 Contacto soldado 6 Disco de bloque para dispersión térmica 7 Hilo de soldadura 8 Varilla de apoyo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Asegure la transferencia de calor óptima por dispersión térmica a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. Los sensores son intercambiables ■ Los sensores son intercambiables
<p>E: Bandas bimetálicas</p>  <p>A0028435</p> <p>7 Bandas bimetálicas con o sin tubos guía</p> <p>1 Tubo guía 2 Elemento de inserción 3 Banda bimetálica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No permite el intercambio del sensor ■ Garantiza el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo gracias a sus bandas bimetálicas activadas por la diferencia de temperaturas ■ No se producen roces durante la instalación con los sensores ya instalados

Operatividad

Véanse los detalles de configuración en la información técnica de los transmisores de temperatura Endress+Hauser o los manuales del software de configuración relacionados.

Certificados y homologaciones

Marca CE	El portasondas completo está constituido por componentes con la marca CE que garantizan el uso seguro del equipo en zonas con peligro de explosión y entornos presurizados.
Homologaciones para el uso en zonas potencialmente explosivas	<p>La homologación Ex para zonas con peligro de explosión es válida para cada uno de los componentes, como la caja de conexiones, los prensaestopas, o los terminales. Para obtener más detalles sobre las versiones Ex (ATEX, UL, FM, CSA, IEC-EX, NEPSI, EAC-EX), póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser más cercano. En la documentación Ex, puede encontrar todos los datos más importantes relativos a zonas con peligro de explosión.</p> <p>Los elementos de inserción para zonas ATEX Ex ia están disponibles solo para diámetros $\geq 1,5$ mm (0,6 in). Para obtener más detalles, póngase en contacto con un técnico de Endress+Hauser.</p>
Homologación PED	Cuando sea necesario, el portasondas para sondas de temperatura puede proporcionarse con la homologación PED, conforme establece la Directiva europea 2014/68/UE. Se proporcionan informes de cálculos, procedimientos de comprobación y certificados según el código del cálculo requerido y según lo previsto en el dossier técnico del producto.
Certificación HART	El transmisor de temperatura HART® está registrado por el Grupo FieldComm. El equipo cumple los requisitos indicados en las "Especificaciones del protocolo de comunicación HART®".
Certificado Foundation Fieldbus™	<p>El transmisor de temperatura Foundation Fieldbus™ ha pasado satisfactoriamente todas las pruebas de verificación y está certificado y registrado por la Foundation Fieldbus. El equipo satisface por tanto todos los requisitos que exigen las especificaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado conforme a las especificaciones Foundation Fieldbus™ ■ FOUNDATION Fieldbus™ H1 ■ Kit de prueba de interoperabilidad (ITK), estado de revisión actualizado (número de certificación del equipo disponible bajo petición): el equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes ■ Test de conformidad de la capa física de Foundation Fieldbus™
Certificado PROFIBUS® PA	<p>El transmisor de temperatura PROFIBUS® PA está certificado y registrado por la PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), la organización de usuarios de PROFIBUS. El equipo satisface todos los requisitos especificados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado conforme a las especificaciones Foundation Fieldbus™ ■ Certificado conforme al perfil PROFIBUS PA (la versión de perfil actualizado está disponible bajo petición) ■ El equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad)
Otras normas y directrices	<ul style="list-style-type: none"> ■ IEC 61326-1:2007: Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC) ■ IEC 60529: grado de protección de cajas (código IP) ■ IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1: termopares ■ ASME B16.5, B16.36, EN 1092-1, GOST 12820-20: Brida
Certificado de materiales	El certificado de material 3.1 (conforme a la norma EN 10204) puede pedirse por separado. El certificado incluye una declaración sobre los materiales utilizados para la construcción del sensor y garantiza la trazabilidad de los materiales mediante el número de identificación de la sonda de temperatura. El usuario puede pedir posteriormente, en caso necesario, los datos relativos al origen de los materiales.
Informe de pruebas y calibración	La "calibración de fábrica" se realiza conforme a un procedimiento interno en un laboratorio de Endress+Hauser acreditado por el "Organismo de Acreditación Europeo" (EA) conforme a la norma ISO/IEC 17025. Se puede pedir por separado una calibración conforme a las directrices de EA (SIT/Accredia) o DKD/DAkkS. La calibración se realiza con el elemento de inserción del multipunto.

Información para cursar pedidos

Puede obtener una visión general del alcance del suministro en la siguiente tabla de configuración.

La información detallada para cursar pedidos está a su disposición en su centro Endress+Hauser:

www.addresses.endress.com

Diseño del elemento de inserción	
Reemplazable	<input type="checkbox"/>
Irreemplazable	<input type="checkbox"/>

Conexión a proceso: brida		
Estándar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ASME B16 ▪ En1092-1 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Material	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/1.4401 ▪ 316L/1.4404 ▪ 321/1.4541 ▪ 310L/1.4845 ▪ 304/1.4301 ▪ 304L/1.4307 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Superficie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RF ▪ RTJ ▪ Tipo A ▪ Tipo B1 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 1/2", 2", 3" ▪ DN40, DN50, DN80 	<hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin-top: 5px;"/>

Otras conexiones a proceso han de especificarse en términos de dimensiones y características generales.

		N.º máximo de puntos según la capa del elemento de inserción ¹⁾	
Diseño del contacto térmico:		A=B=C=D	E
Tamaño del termopozo	1 1/2	7	7
	2	10	8
	2 1/2	16	10
	3	16	16

1) En el caso de cursar un pedido, el número máximo de puntos está sujeto a la comprobación de su viabilidad.

Termopozo primario		
Dimensiones del termopozo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 1/2" ▪ 2" ▪ 2 1/2" ▪ 3" 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Material de el termopozo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/1.4401 ▪ 316Ti/1.4435 ▪ 321/1.4541 ▪ 310L/1.4845 ▪ 304/1.4301 ▪ 304L/1.4307 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Elemento de inserción, sensor		
Principio de medición	<ul style="list-style-type: none"> ■ Termopar (TC) ■ Termorresistencia (RTD) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Tipo	TC: J, K, N RTD: Pt100	_____
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> ■ TC: simple, doble ■ RTD: 3 hilos, 4 hilos, 2x3 hilos 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> ■ TC: con puesta a tierra, sin puesta a tierra ■ RTD: Hilo bobinado (WW), película fina (TF) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Material del recubrimiento	316L, aleación 600, Pyrosil	_____
Certificaciones	Seguridad intrínseca Sin peligro de explosión	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Normal/Clase	<ul style="list-style-type: none"> ■ IEC/Clase 1 ■ ASTM / Clase especial ■ IEC/Clase A ■ IEC/Clase AA 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Distribución de los punto de medición		
Posicionamiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Equiespaciado ■ Personalizado 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Número	2, 4, 6, 8, 10, 12 ... 16 ¹⁾	_____
Longitud de inserción	TAG (descripción)	(L _{MPx}) en mm (in)
MP ₁	_____	_____
MP ₂	_____	_____
.....3	_____	_____
MP _x	_____	_____

1) Bajo petición se dispone de números/configuraciones diferentes

Caja de conexiones (cabezal)		
Material	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acero inoxidable (estándar) ■ Aluminio (a especificar) ■ Otras opciones bajo demanda 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Conexión eléctrica	Cableado de la regleta de terminales: <ul style="list-style-type: none"> ■ Regleta de terminales - estándar/número ■ Regleta de terminales - compensado/número ■ Regleta de terminales - reserva/número Cableado del transmisor: <ul style="list-style-type: none"> ■ Protocolo HART, p. ej., TMT182, TMT82 ■ Protocolo PROFIBUS PA, p. ej., TMT84 ■ Protocolo Foundation Fieldbus, p. ej., TMT85 ■ Cantidad 	<input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
Certificaciones	Ex e / Ex ia / Ex d	_____
Entradas de cable (lateral del proceso)	Simple o múltiple, tipo: M20 Cantidad Otras opciones bajo petición	_____ / _____ _____ / _____
Entradas de cables (lado del cableado)	Simple o múltiple, tipo: M20, M25, NPT ½", NPT 1" Cantidad Otras opciones bajo petición	_____ / _____ _____ / _____

Marco de soporte para la caja de conexiones		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versión ▪ Soporte de chasis para montaje directo ▪ Junta metálica de tres piezas ▪ Otras opciones bajo petición 		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____

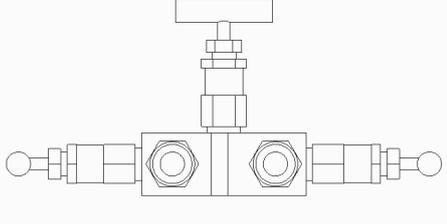
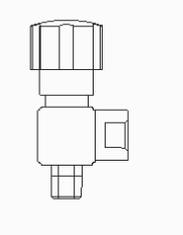
ETIQUETA (TAG)		
Información del aparato	Consúltense las especificaciones de cliente / Según se especifique	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (tabla)
Información sobre el punto de medición	Consúltense las especificaciones de cliente Ubicación, según se especifique: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etiquetado (TAG), en el equipo (lámina negra) ▪ Etiquetado (TAG), por el cliente ▪ Etiquetado (TAG), en el transmisor ▪ Etiquetado (TAG), en el equipo (lámina placa) ▪ Etiquetado (TAG), en el cable de extensión ▪ Etiquetado (TAG), identificación por radiofrecuencia (RFID) ▪ A especificar 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Requisitos adicionales		
Longitudes del cable de extensión, solo para cabezales remotos	Especificación en mm:	_____
Material de los cables de extensión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PVC, -20 ... 105 °C ▪ Hyflon MFA, -200 ... 250 °C ▪ Otras opciones bajo demanda 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____

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 producto en su centro Endress+Hauser local.

Accesorios específicos según el equipo

Accesorios	Descripción
Etiquetas (Tags)	La placa de identificación puede utilizarse para identificar cada punto de medición y el sistema completo de portasondas. La etiquetas pueden colocarse en los cables de extensión que hay en la zona de extensión y/o en la caja de conexiones que hay en cada cable o en otros equipos.
Transductor de presión	Transmisor de presión analógico o digital con sensor metálico soldado para medición en aplicaciones de gases, vapores o líquidos. Consúltese la familia de sensores PMP de Endress +Hauser
  <small>A0034865</small> Accesorio / manifolds / válvulas	Se dispone de racores, manifolds y válvulas de presión para instalar un transmisor de presión en el punto de detección de presión que permita la monitorización continua del equipo en condiciones de proceso.
 <small>A0036534</small> Sistema de conducción de cable remoto	Constituido por un conducto de poliamida para cables que conecta el extremo superior del termopozo con la caja de conexiones remota, que ya viene provista de una cubierta de acero inoxidable moldeada fija al soporte de chasis de la caja de conexiones para proteger las conexiones eléctricas.

Accesorios específicos para comunicaciones

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 intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz USB.  Para detalles, véase "Información técnica" TI00404F

Commubox FXA291	<p>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.</p> <p> Para más detalles, véase la "Información técnica" TI00405C</p>
Convertidor en lazo HART HMX50	<p>Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores límite.</p> <p> Para detalles, véase "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F</p>
Adaptador inalámbrico HART SWA70	<p>Sirve para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador inalámbrico HART puede integrarse fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión de datos y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas, siendo mínima la complejidad del cableado.</p> <p> Para detalles, véase el manual de instrucciones BA061S</p>
Fieldgate FXA320	<p>Gateway para la monitorización a distancia, mediante navegador de Internet, de equipos de medición a 4-20 mA conectados con el mismo.</p> <p> Para detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el "Manual de instrucciones" BA00053S</p>
Fieldgate FXA520	<p>Gateway para diagnósticos y configuración a distancia, mediante navegador de Internet, de equipos de medición HART conectados con el mismo.</p> <p> Para detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el "Manual de instrucciones" BA00051S</p>
Field Xpert SFX100	<p>Consola industrial compacta, flexible y robusta para la configuración remota y la obtención de valores medidos mediante la salida de corriente HART (4-20 mA).</p> <p> Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S</p>

Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorios	Descripción
Applicator	<p>Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ▪ Representación gráfica de los resultados del cálculo <p>Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto.</p> <p>Applicator puede obtenerse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En Internet: https://portal.es.endress.com/webapp/applicator ▪ En un CD-ROM para su instalación en un PC.
W@M	<p>Gestión del ciclo de vida de su planta</p> <p>W@M le ayuda mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, puesta en marcha, configuración y manejo de los equipos de medida. Todas las informaciones relevantes sobre cada uno de los equipos, como el estado de los equipos, las piezas de repuesto o documentación específica, se encuentran a su disposición durante todo el ciclo de vida.</p> <p>La aplicación ya contiene los datos de sus equipos de Endress+Hauser. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos.</p> <p>W@M puede obtenerse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement ▪ En un CD-ROM para su instalación en un PC.

FieldCare	<p>Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT.</p> <p>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 dicha unidades de campo.</p> <p> Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00059S</p>
-----------	---

Documentación

Esta guía se refiere al portasondas completo. Para tener una visión general completa de las instrucciones técnicas y de configuración de las partes, consúltense los documentos correspondientes a cada componente fabricado por Endress+Hauser:

- Información técnica iTEMP transmisores de temperatura:
 - HART® TMT82, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01010TEN_1715)
 - HART® TMT182, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI078ren_1310)
 - TMT181, programable desde PC, monocanal, RTD, TC, Ω, mV (ti070ren)
 - PROFIBUS® PA TMT84, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00138ren_0412)
 - Foundation Fieldbus™ TMT85, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00134REN_0313)
- Información técnica de los elementos de inserción:
 - Sonda de temperatura termopar iTHERM TSC310 (TI00255ten_0111)
- Información técnica del transmisor de presión:
 - CERABAR S PMP71 (TI00451PEN_0111)

www.addresses.endress.com
