

# Información técnica

## iTHERM ProfileSens TS901

Sonda de temperatura multipunto de cable patentada para aplicaciones de las industrias petroquímicas y de hidrocarburos. Apto para uso como elemento de inserción para la medición en portasondas multipunto como MultiSens Flex TMS0x.



### Aplicación

- Sonda de cable con múltiples puntos de medición para establecer el perfil de temperaturas en reactores y depósitos
- Específicamente diseñado para las condiciones de proceso extremas de las industrias petroquímicas y de hidrocarburos
- Rango de medición:  $-40 \dots 920 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots 1688 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ), según el tipo de termopar y las condiciones
- Rango de presiones estáticas: hasta 400 bar (5800 psi)
- Grado de protección mínimo: IP 65

### Ventajas

- Necesidad de menos conexiones a proceso (boquillas)
- Hasta 4 termopares individuales, simples o dobles, en una única sonda
- Vida media útil prolongada, garantizada también para productos corrosivos

- Ahorro de tiempo y dinero durante las tareas de instalación y mantenimiento (instalación más sencilla y rápida)

### Único en el mercado:

- Fiabilidad excepcionalmente alta gracias a la completa independencia de los distintos puntos de medición
- Gran robustez gracias a la tecnología de doble revestimiento metálico

## Funcionamiento y diseño del sistema

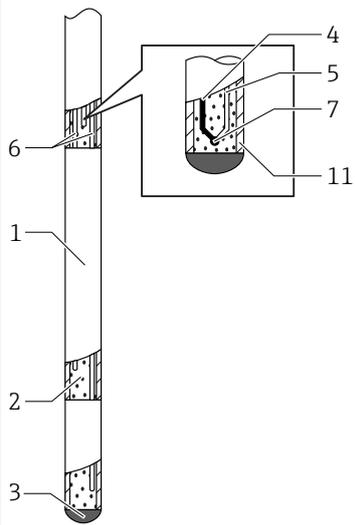
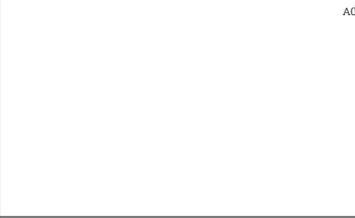
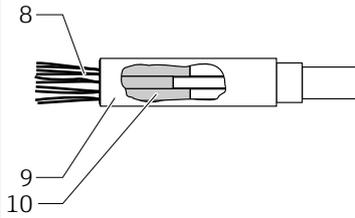
### Principio de medición

#### Termopares (TC)

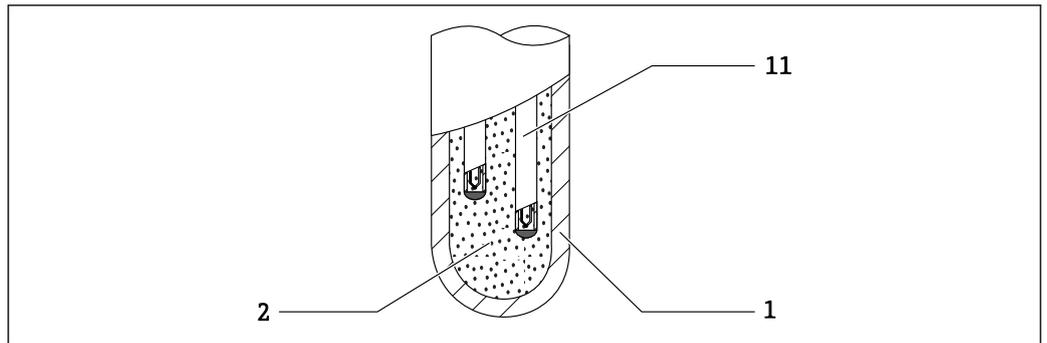
Los termopares son sensores de temperatura robustos y comparativamente sencillos cuyo principio de medición se basa en el efecto Seebeck: cuando se conectan en un punto dos conductores eléctricos de distintos materiales, puede medirse una tensión eléctrica débil entre los dos extremos abiertos siempre que haya un gradiente de temperatura en los conductores. Esta tensión suele denominarse tensión termoelectrónica 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 junto con sus características termoelectrónicas, y se presentan las curvas características de tensión-temperatura correspondientes.

### Arquitectura del equipo

La sonda TS901 es un cable aislado de doble núcleo con aislante mineral y revestimiento metálico (cable MI) con múltiples termopares independientes con aislamiento MI; se suministra con cables de extensión como terminales eléctricos.

Diseño	Opciones disponibles
 <p>A0033555</p>	<p>(1) Recubrimiento externo (2) Polvos de MgO (3) Cierre de la punta</p> <p>Material del recubrimiento externo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AISI 316L</li> <li>■ AISI 321</li> <li>■ Inconel 600</li> </ul> <p>Diámetro externo (OD):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8 mm (0,31 in)</li> <li>■ 9,5 mm (0,37 in)</li> </ul> <p>Espesor del recubrimiento externo T:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pared estándar (SW)</li> <li>■ Pared gruesa (HW)</li> </ul> <p>Observación: SW = mín. 10% de OD (pared estándar) Observación: HW = mín. 15% de OD (pared estándar)</p>
 <p>A0033555</p>	<p>(4-5) Brazos del termopar (6) Cable del termopar recubierto (7) Unión caliente (11) Recubrimiento metálico del termopar</p> <p><b>Número de sensores:</b> De 2 a 4 termopares independientes.</p> <p><b>Opciones de selección del tipo de termopar (simple o doble):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ K</li> <li>■ N</li> <li>■ Otras opciones bajo demanda</li> </ul> <p>Conforme a las normas IEC o ANSI/ASTM. Aislamiento con óxido de magnesio (alta pureza).</p>
 <p>A0033557</p>	<p>(8) Cables de extensión (9) Casquillo principal (10) Uniones frías de los elementos de inserción</p> <p>Casquillo principal que incluye recipientes sellados individuales rellenos de resina epoxi (máx. T = 150 °C) para aislar y proteger las uniones frías. Cables de extensión conforme a los códigos de color de la norma IEC o ANSI/ASTM.</p>

Detalle de los dos últimos puntos de medición:



A0033558

- 1 1.ª barrera con recubrimiento metálico (recubrimiento externo de la sonda)  
 2 Polvo de MgO de alta pureza compactado (~80%)  
 11 2.ª barrera con recubrimiento metálico (recubrimiento individual para cada cable del termopar)

La sonda está compuesta de las partes siguientes:

- Cables de termopar individuales (6): compuesto de cables de termopar con recubrimiento metálico, con recipientes sellados y cables de extensión incluidos
- Casquillo principal (9): recipiente sellado que contiene los tres casquillos de termopar simples y resina aislante
- Polvo de MgO de relleno (2): cada elemento de inserción se mantiene en su posición por el relleno de polvo de MgO de alta pureza a una densidad de compactación adecuada (>80%)
- Recubrimiento externo (1): protección mecánica externa adicional hecha de acero inoxidable o aleaciones de níquel.

Permite las características siguientes:

- Muchos puntos de medición se incrustan en el recubrimiento
- Dos barreras independientes (1+11) para proteger los brazos del termopar (4+5)
- Alta resistencia y flexibilidad mecánica total
- Independencia absoluta de cada punto de medición en caso de daños en el recubrimiento externo

El espacio entre cada elemento de inserción del termopar está relleno de polvo de óxido de magnesio compactado y ofrece las ventajas siguientes:

- Aumento de la flexibilidad de la sonda
- Aumento de la resistencia a vibraciones
- Aumento de la resistencia mecánica
- Aumento del aislamiento eléctrico
- Imposibilidad de penetración del fluido en la sonda en el caso de daños en el recubrimiento externo

## Entrada

**Variable medida** Milivoltio (linealización a °C/°F)

**Rango de medición**

**Límites de temperatura inferior y superior**

La tabla siguiente proporciona algunas recomendaciones sobre las temperaturas mínima y máxima más allá de las cuales no debería usarse el termopar con recubrimiento metálico de manera continuada en un entorno de aire no circulante.

Entrada	Denominación	Límites del rango de medición recomendados
Termopar (Inconel600) aislado con recubrimiento metálico –hilos sueltos– conforme a IEC60584 y ASTM E230	Tipo K (NiCr–Ni)	–210 ... 920 °C (–346 ... 1 688 °F)
	Tipo N (NiCrSi–NiSi)	–210 ... 920 °C (–346 ... 1 688 °F)

## Salida

### Señal de salida

El valor medido se puede transmitir de una de las formas siguientes:

- Sensores cableados directamente: los valores medidos se envían sin transmisor.
- Mediante todos los protocolos habituales al seleccionar un transmisor de temperatura adecuado de Endress+Hauser iTEMP, p. ej., en la caja de conexiones del portasondas multipunto (véase abajo).

Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., un software de configuración, FieldCare de Endress+Hauser, Simatic PDM o AMS. Para obtener más información, consúltese la "Información técnica" correspondiente.

### 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 precisión 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.

#### Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada para sensor simple o doble
- Fiabilidad insuperable, precisión en las medidas y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas

#### Funcionalidad de diagnóstico avanzado:

- Monitorización de desviaciones/oscilaciones en las medidas de la sonda de temperatura, copias de seguridad de datos del sensor
- Acoplamiento sensor-transmisor para transmisor con dos entradas para sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

#### Transmisores programables para 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 obtener más información en la "Información técnica".

#### Transmisores programables HART®

Estos transmisores son unos dispositivos a 2 hilos con una o dos entradas de medida y una salida analógica. El equipo no solo transmite las señales convertidas de termómetros de resistencia (RTD) y termopares (TC), sino también señales de resistencia y tensión por 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, consúltese la "Información técnica".

#### Transmisores PROFIBUS® PA

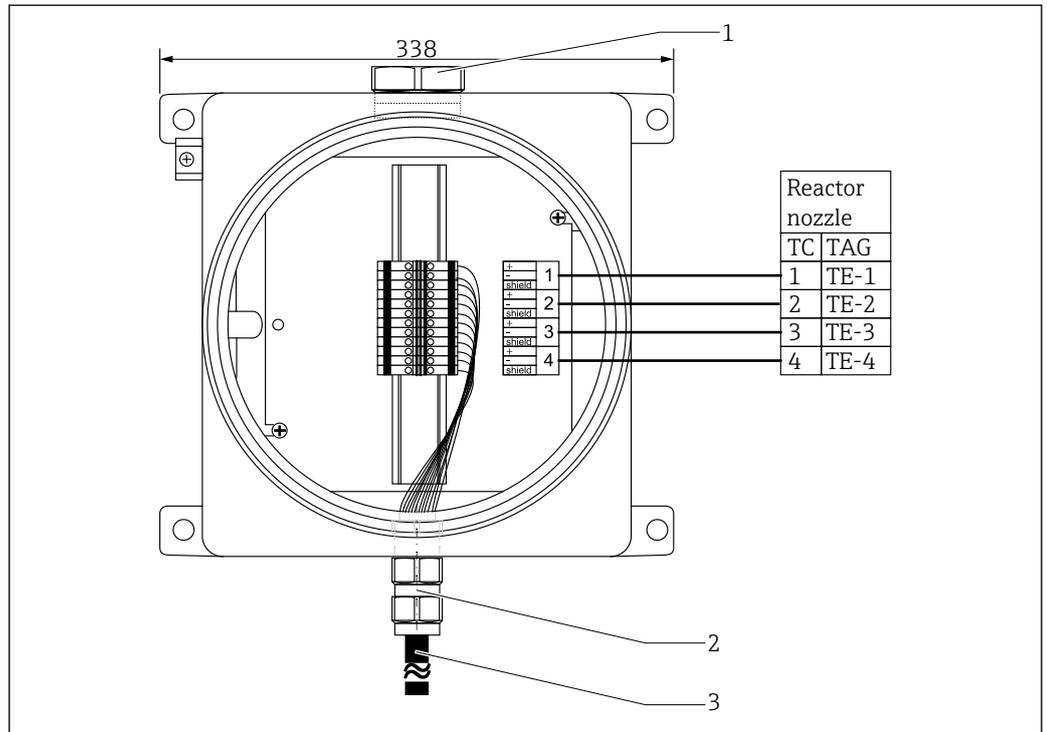
Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación PROFIBUS® PA. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente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

#### Transmisores Foundation Fieldbus™

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, consúltese la "Información técnica".

## Fuente de alimentación

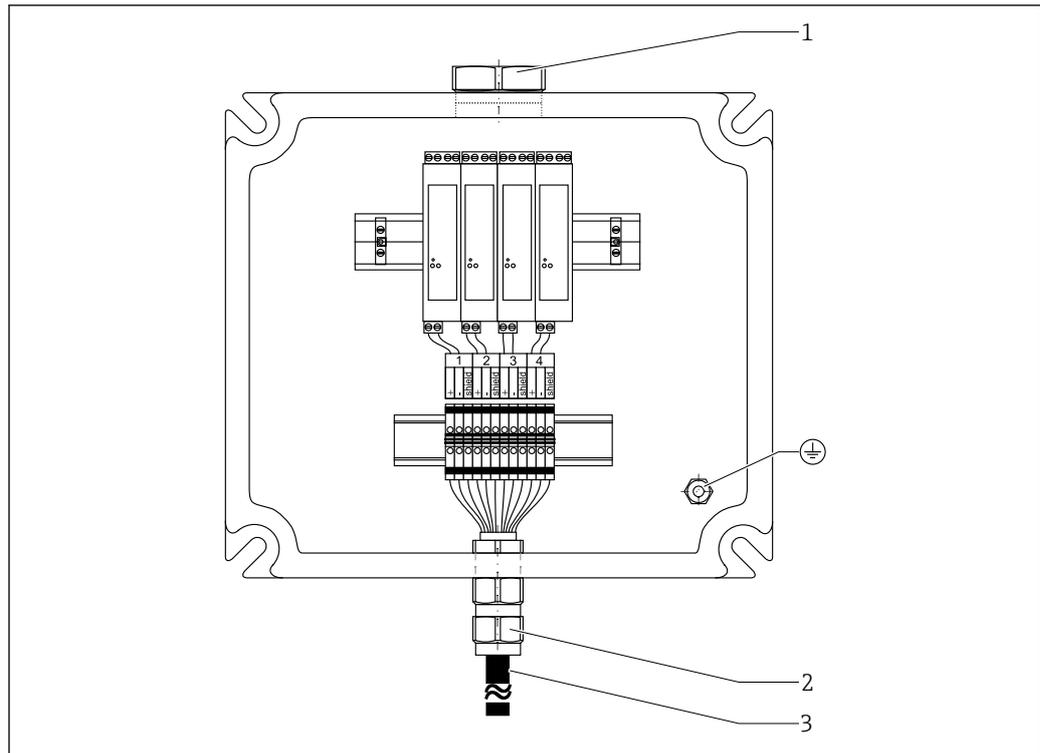
El sensor de cable dispone por defecto de hilos sueltos para poderlo conectar a un transmisor de temperatura independiente o a unos terminales eléctricos, por ejemplo, de una caja de conexiones.



1 Conexión posible de un equipo TS901 con 4 termopares de inserción 1xK IEC 60584 con cable de extensión apantallado dentro de una caja de conexiones.

- 1 Salida
- 2 Prensaestopas
- 3 Manguera flexible

También es posible tener a la vez terminales eléctricos y transmisores de temperatura en la misma caja de conexiones.



A0033578

- 1 Salida  
2 Prensaestopas  
3 Manguera flexible

Códigos de color:

Según IEC 60584	Conforme a ASTM E230/ANSI MC96.1
Tipo K: verde (+), blanco (-) Tipo N: rosa (+), blanco (-)	Tipo K: amarillo (+), rojo (-) Tipo N: naranja (+), rojo (-)

**i** Bajo demanda dispone de otros tipos de termopares basados en normas internacionales.

## Características de diseño

### Tiempo de respuesta

Pruebas en agua a 0,4 m/s (1,3 ft/s), conforme a IEC 60584; incremento de temperatura de 10 K (18 °F):

Diámetro de la sonda de cable	Tiempo de respuesta (sin transmisor)	
8 mm (0,31 in)	T50	2,4 s
	T90	6,2 s
9,5 mm (0,37 in)	T50	2,8 s
	T90	7,5 s

**i** Tiempo de respuesta para la sonda de cable sin transmisor.

**Error medido máximo**

Estándar	Tipo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial (bajo demanda)
ASTM E230/ MC. 96.1		Desviación, el valor más grande es el válido	
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,02 \cdot  t $ (-200 ... 0 °C (-328 ... 32 °F) $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,0075 \cdot  t $ (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F)	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,004 \cdot  t $ (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F)
	N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,02 \cdot  t $ (-200 ... 0 °C (-328 ... 32 °F) $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,0075 \cdot  t $ (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F)	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,004 \cdot  t $ (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F)

Estándar	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial (bajo demanda)	
IEC60584		Clase	Desviación	Clase	Desviación
		K (NiCr-Ni)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 333 °C (-40 ... 631,4 °F) $\pm 0,0075 \cdot  t $ (333 ... 1200 °C (631,4 ... 2192 °F)	1
	N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 333 °C (-40 ... 631,4 °F) $\pm 0,0075 \cdot  t $ (333 ... 1200 °C (631,4 ... 2192 °F)	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 375 °C (-40 ... 707 °F) $\pm 0,004 \cdot  t $ (375 ... 1000 °C (707 ... 1832 °F)

**Pruebas adicionales****Prueba funcional del portasondas final, informe de prueba del perfil de temperaturas:**

Medición para una prueba de funciones con un gradiente de temperatura dado distribuido por toda la longitud de la sonda: esta prueba permite validar la ubicación de los puntos de medición y el cableado correcto correspondiente. Esta prueba se lleva a cabo a presión atmosférica y no debe entenderse como una prueba de calibración.

**Calibración**

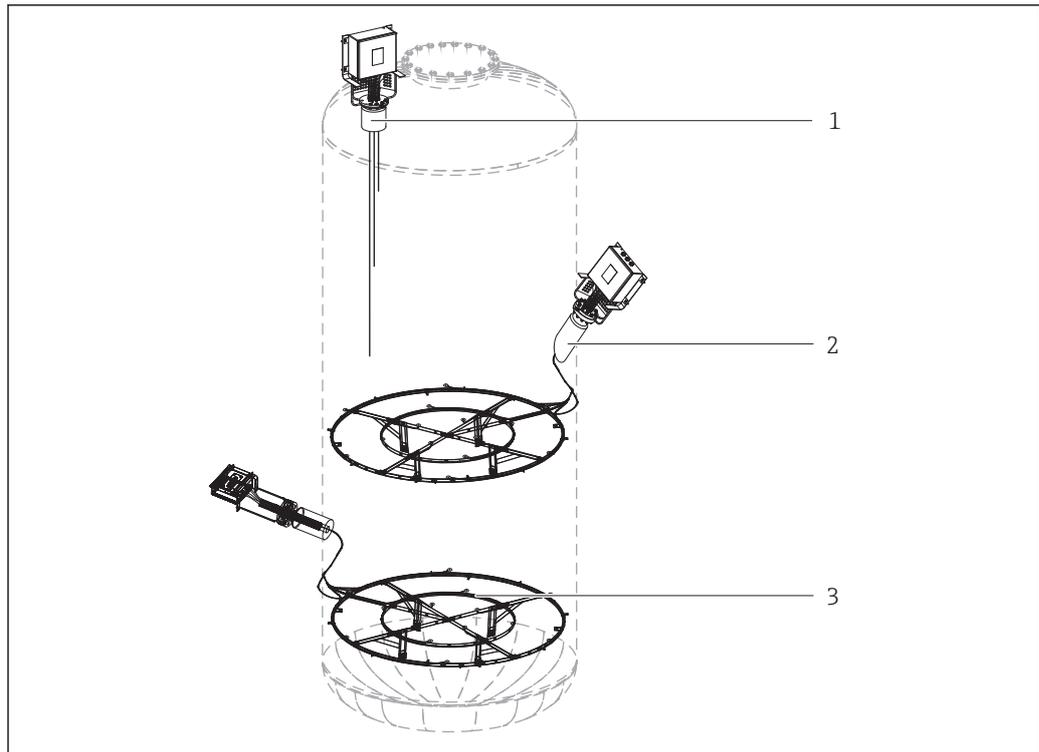
La calibración implica la comparación de los valores medidos por un equipo bajo test (DUT) con los de un estándar de calibración más preciso utilizando un método de medición definido y reproducible. El objetivo es determinar la desviación de los valores medidos de DUT con respecto al valor real de la variable medida.

Método empleado: Calibración comparada con respecto a una sonda de temperatura de referencia precisa. La sonda de temperatura que hay que calibrar debe indicar la temperatura del termómetro de referencia de la forma más precisa posible.

Los baños de calibración con control de temperatura entre -80 ... 550 °C (-112 ... 1022 °F) pueden usarse solo para el último punto de medición (cuando (NL-LMPn) < 100 mm), tanto si se trata de una calibración en fábrica como de una calibración acreditada. Para efectuar calibraciones de fábrica de una sonda de temperatura se usan unos orificios especiales a través de unos hornos de calibración que proporcionan una distribución de temperatura homogénea por toda la longitud de esta, entre 200 ... 550 °C (392 ... 1022 °F).

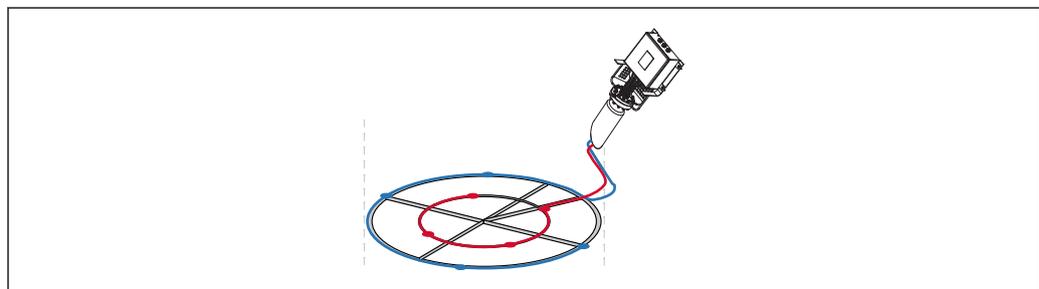
El equipo que se mide y la sonda de temperatura de referencia están ubicados cerca el uno del otro en el baño u horno a una profundidad suficiente. La incertidumbre de la medición puede aumentar por errores debidos a la conducción térmica o a unas longitudes de inmersión cortas. La incertidumbre de medición se indica en el certificado de calibración de cada equipo.

## Instalación



A0035255

- 1 *Instalación vertical con configuración lineal*
- 2 *Instalación oblicua con configuración en distribución 3D*
- 3 *Instalación horizontal con configuración en distribución 3D*



A003561

- 2 *Ejemplo de 8 puntos de medición en dos círculos diferentes, comunicados por dos sensores de cable multipunto TS901.*

### Lugar de instalación

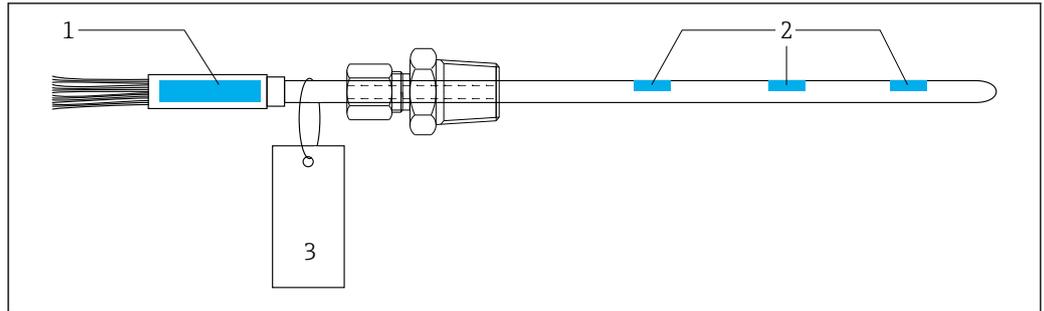
La ubicación de instalación ha de cumplir con los requisitos que se dan en la lista que hay en esta documentación, como la temperatura ambiente, la clasificación del tipo de protección o la clase climática.

Es conveniente comprobar los tamaños de las vigas de soporte que pueda haber soldadas en la pared del reactor o de cualquier otro armazón de la zona de la instalación.

iTHERM ProfileSens se ha diseñado para instalarse en reactores/depósitos, ya sea individualmente o junto con productos iTHERM MultiSens de Endress+Hauser. iTHERM ProfileSens puede curvarse entre los límites especificados (radio de curvatura mínimo  $r = 5 \cdot OD$ ) para alcanzar las ubicaciones de los puntos de medición deseados en el espacio interior del reactor/depósito, en reactores de tubo o en cualquier otra aplicación de servicio exigente que requieren un perfilado de temperaturas.

### Orientación

Sin restricciones. Es posible instalar el equipo TS901 tanto en horizontal como en oblicuo o en vertical.

**Marcado**

A0041056

- 1 Etiquetado (TAG), en el equipo  
 2 Etiquetado (TAG), ubicación del punto de medición (MP)  
 3 Etiquetado (TAG), metal

**Entorno****Temperatura ambiente**

La temperatura ambiente admisible depende del material empleado en el cable de conexión eléctrica y en el aislante del recubrimiento del cable:

Material Cable de conexión / aislante del recubrimiento	Temperatura máxima en °C (°F)
FEP/FEP (propileno etileno fluorado)	200 °C (392 °F)
PFA/PFA (alcano de perfluoroalcoxi)	260 °C (500 °F)

**Grado de protección**

mínimo IP 65

**Resistencia a descargas y vibraciones**

4g / 2 ... 150 Hz conforme a IEC 60068-2-6

**Resistencia de aislamiento**

Resistencia de aislamiento (medida con una tensión de 100 V<sub>DC</sub>) ≥ 100 MΩ a temperatura ambiente.

**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. En el caso de requisitos para productos especiales es necesario considerar otros datos como el tipo de fluido de proceso, las fases, la concentración, la viscosidad, las turbulencias de la corriente y el ritmo de corrosión para establecer una definición correcta del producto.

**Rango de presiones de proceso**

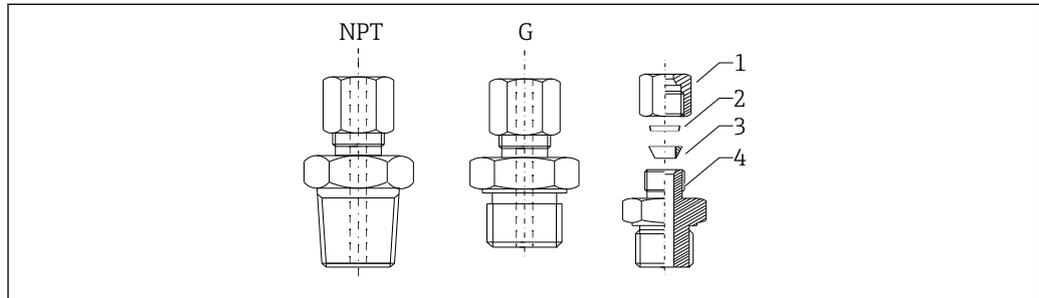
iTHERM ProfileSens puede resistir hasta 400 bar (5 800 psi) y está diseñado para soportar las aplicaciones más críticas y exigentes, como por ejemplo (aunque no limitado a estas):

- Producción de olefinas
- Producción de etileno
- Producción de propileno
- Producción de compuestos aromáticos
- Producción de benceno
- Inorgánicos de base N
- Producción de urea
- Producción de NGTL
- Unidades de destilación y de hidrogenación
- Destilación en vacío
- Destilación a presión atmosférica
- Hidrocarburo
- Hidrotratamiento
- Hidrodesulfurización

**Conexión a proceso**

iTHERM ProfileSens puede instalarse en la conexión a proceso (como una brida) de una sonda de temperatura multipunto por medio de racores de compresión (soldados o roscados) o directamente soldado a ello.

En caso de usar un racor de compresión, el iTHERM ProfileSens se presiona mediante el racor y se fija con un terminal de compresión (detalle 1 en la figura → , , 10).



A0033579

 3 *Racor de compresión*

- 1 *Tuerca*
- 2 *Terminal de empalme trasero*
- 3 *Terminal de empalme frontal*
- 4 *Cuerpo*

Tenga en cuenta que el casquillo de compresión SS316 solo se puede usar una vez. La sonda admite la longitud de inserción totalmente ajustable en la instalación inicial.

Las presiones de trabajo máximas admisibles a temperatura ambiente para racores se muestran a continuación; para determinar la presión de trabajo máxima admisible a temperaturas elevadas, multiplique los valores por el factor de la tabla siguiente.

Temperatura	Parámetro
93 °C (200 °F)	1,00
204 °C (400 °F)	0,96
315 °C (600 °F)	0,85
426 °C (800 °F)	0,79
537 °C (1000 °F)	0,76

Tipo	Dimensión	Presión de trabajo máxima admisible a temperatura ambiente
Pernos	1/2" NPTM	530 bar (7 687 psi)
	3/4" NPTM	500 bar (7 252 psi)
	1" NPTM	370 bar (5 366 psi)
	1/2" G	530 bar (7 687 psi)
Soldadura <sup>1)</sup>	Tubería de 3/8"	515 (7 469)
	Tubería de 1/2"	460 (6 672)
	Tubería de 3/4"	400 (5 802)
	Tubería de 1"	320 (4 641)

- 1) Las presiones de trabajo admisibles se calculan a partir de un valor S de 137,8 MPa (20 000 psi) para tuberías ASTM A269 a -28 ... 37 °C (-20 ... 100 °F), según lo indicado en ASME B31.3 y tuberías ASTM A213 a -28 ... 37 °C (-20 ... 100 °F), según lo indicado en ASME B31.1.

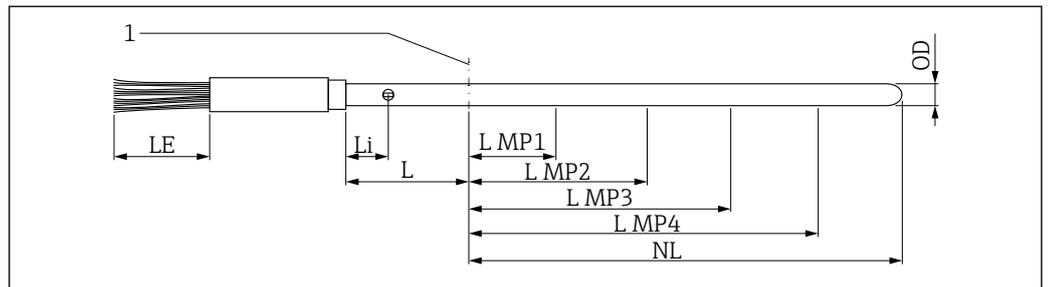
## Construcción mecánica

### Diseño, dimensiones

iTHERM ProfileSens está compuesto de diferentes piezas disponibles en varios materiales y dimensiones, según las necesidades del cliente.

Para tener la mejor compatibilidad de proceso, se dispone de varios tipos de elementos de inserción y configuraciones. Se pueden suministrar cables de extensión con materiales de revestimiento altamente resistentes (apantallados) para que puedan resistir diferentes condiciones mediambientales y para garantizar una señal estable y silenciosa.

La transición entre los cables de termopar simples y los cables de extensión se logra con el uso de recipientes sellados ubicados en el interior del casquillo principal, que a su vez está sellado con resina epoxi. Además, se incluyen todos los elementos de inserción interiores de un casquillo de transición dedicado para garantizar que los puntos de medición estén completamente aislados y sean independientes en cualquier caso de fallo.



A0033576

1	Ubicación de la conexión a proceso	LE	Longitud del cable de extensión 500 ... 15 000 mm (19,7 ... 590,6 in)
L	Longitud de cable externo MI	Li	Ubicación del orificio de sangrado
NL	Longitud de inserción	OD	Diámetro exterior de la sonda
L MPi	Longitud del punto de medición i (i=2, 3, 4), según los requisitos del cliente		

### Sonda con recubrimiento externo

L+NL [mm (in)]	OD [mm (in)]	Espesor	Material
200 ... 9 000 (7,87 ... 354,3)	8 (0,31) 9,5 (0,37)	Pared estándar (pared única, mín. 10% de OD) Pared pesada (pared única, mín. 15% de OD)	AISI 316L AISI 347 AISI 321 Inconel 600

### Cables de termopar individuales

Diámetro [mm (in)]	Cables AWG	Tipo	Estándar	Tipo de unión caliente	Material del recubrimiento
1 (0,04) 1,5 (0,06)	15 19	1 x K 2 x K 1 x J 2 x J 1 x N 2 x N	ASTM E230 IEC 60584	No puesto a tierra	Inconel 600

**Cables de extensión**

Aislante de cable / Recubrimiento externo	Estándar
FEP/FEP (propileno etileno fluorado)	IEC 60584
PFA/PFA (alcano de perfluoroalcoxi)	ASTM E230

 Los cables de extensión pueden estar desprotegidos o protegidos por un conducto flexible externo (hecho de poliamida) para una mayor protección mecánica.

**Casquillo principal**

Longitud [mm (in)] <sup>1)</sup>	Diámetro [mm (in)]	Material
110 ... 200 (4,3 ... 7,9) <sup>1)</sup>	25 (0,98) con conducto flexible	AISI 316L
110 ... 200 (4,3 ... 7,9) <sup>1)</sup>	32 (1,25) con conducto flexible	AISI 316L

1) En función del número de sensores

**Interrupción con recubrimiento externo**

Bajo demanda, se practica un orificio de sangrado en el recubrimiento del cable exterior. En caso de sondas dañadas, permite liberar fluidos y presión de forma segura a la cámara de diagnóstico, en lugar de hacerlo al medioambiente. En especial se recomienda usar la interrupción solo si el TS901 está instalado en una sonda de temperatura iTHERM MultiSens TMS02.

**Peso** El peso depende de la longitud y el diámetro totales de la sonda. (p. ej. 4 puntos de medición; 8 m (26,25 ft) longitud ~ 3 kg (6,6 lb))

**Materiales**

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máxima recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Acero inoxidable austenítico</li> <li>■ Alta resistencia a la corrosión en general</li> <li>■ 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)</li> </ul>
AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Acero inoxidable austenítico</li> <li>■ Alta resistencia a la corrosión en general</li> <li>■ 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)</li> <li>■ Buena soldabilidad</li> </ul>
Aleación Hastelloy 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una aleación de níquel-cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas</li> <li>■ Resistencia a la corrosión que provocan los gases de cloro y los productos clorados, así como muchos ácidos inorgánicos y orgánicos, agua de mar, etc.</li> <li>■ Corrosión por agua ultrapura</li> <li>■ No debe utilizarse en atmósferas sulfurosas</li> </ul>

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

## Certificados y homologaciones

- Calibración de fábrica en el portasondas final
- EN 10204 3.1 Certificados de materiales para piezas en contacto con el producto
- Comprobación de la dureza y el acabado superficial del recubrimiento de la sonda
- Prueba de fugas de helio
- Prueba de presión hidrostática

Otras pruebas de calidad:

- Prueba de aislamiento y continuidad eléctrica
- Inspecciones radiográficas en uniones calientes
- Prueba de flexión
- Prueba de penetración de líquidos en soldaduras

## Datos para cursar su pedido

Para más información sobre cursar pedidos, véanse:

- El Configurador de Producto de la página Web de Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Seleccione un país → Instruments → Seleccione un instrumento → Product page function: Configure this product
- Su centro Endress+Hauser: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



### 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 medida, tal como el rango de medida o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática de la referencia (order code) y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de realizar un pedido en la tienda online de Endress+Hauser

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

Recubrimiento externo		
Material	316/316L, 321, 347 <sup>1)</sup> , aleación Hastelloy 600	_____
Longitud del cable externo (L)	... mm	_____

Recubrimiento externo		
Longitud de inserción (NL)	... mm  NL = máx. 8,9 m (29,2 ft)	_____
Diámetro externo (OD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8 mm (0,31 in)</li> <li>▪ 9,5 mm (0,37 in)</li> </ul>	_____
Espesor (T)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pared estándar</li> <li>▪ Pared gruesa</li> </ul>	_____

1) Bajo demanda

Elemento de inserción, termopar		
Tipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ K</li> <li>▪ J<sup>1)</sup></li> <li>▪ N</li> <li>▪ Especial bajo demanda</li> </ul>	_____
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Termopar simple</li> <li>▪ Termopar doble</li> </ul>	_____

1) Bajo demanda

Distribución de los puntos de medición		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equiespaciados</li> <li>▪ Personalizado</li> </ul>	_____
Número de puntos de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2</li> <li>▪ 3</li> <li>▪ 4</li> </ul>	_____

Longitud de inserción	TAG (descripción)	L MPx en mm
MP1 (mín. 100 mm (3,94 in))	_____	_____
MP2	_____	_____
MP3	_____	_____
MP4	_____	_____

Petición adicional		
Longitud de los cables de extensión (máx. 15 000 mm (590,6 in))	Especificación en mm	_____
Material de los cables de extensión (aislante/recubrimiento externo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FEP/FEP</li> <li>▪ PFA/PFA</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Diseño de los cables de extensión	Pares simples o conductos de cable	_____
Interrupción en el recubrimiento exterior (orificio de sangrado)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna</li> <li>▪ Necesaria</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## Documentación



Manuales de operaciones iTEMP transmisores de temperatura:

- TMT180, programable mediante PC, monocanal, Pt100 (KA00118R)
- TMT181, programable mediante PC, monocanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (KA00141R)
- HART® TMT182, monocanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (KA00142R)
- HART® TMT82, bicanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (BA01028T)
- PROFIBUS® PA TMT84, bicanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (BA00257R)
- FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, bicanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (BA00251R)
- FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, 8 canales, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (BA00240R)



Información técnica de equipos multipunto:

- iTHERM TMS01 MultiSens Flex, sonda de temperatura multipunto modular (TI01256T)
- iTHERM TMS02 MultiSens Flex, sonda de temperatura multipunto modular con cámara de diagnóstico (TI01361T)

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---