

# Información técnica

## Omnigrad T TST310

Sonda de temperatura RTD

Puede estar enroscada o insertada

Con cable de conexión fijo y muelle antipliegue



### Aplicación

El termómetro de resistencia es especialmente adecuado para la medición de temperatura en maquinaria, equipos de laboratorio y plantas en productos gaseosos o líquidos como aire, agua, aceite y otros.

### Ventajas

- Alta flexibilidad gracias a las longitudes de inserción específicas del usuario y conexiones a proceso variables
- Tiempo de respuesta rápido
- Sensor Pt100 simple o doble de precisión clase A, B o AA según IEC 60751
- Tipo de protección para uso en zonas con peligro de explosión:  
Seguridad intrínseca (Ex ia)  
Sin chispas (Ex nA)

## Funcionamiento y diseño del sistema

### Principio de medición

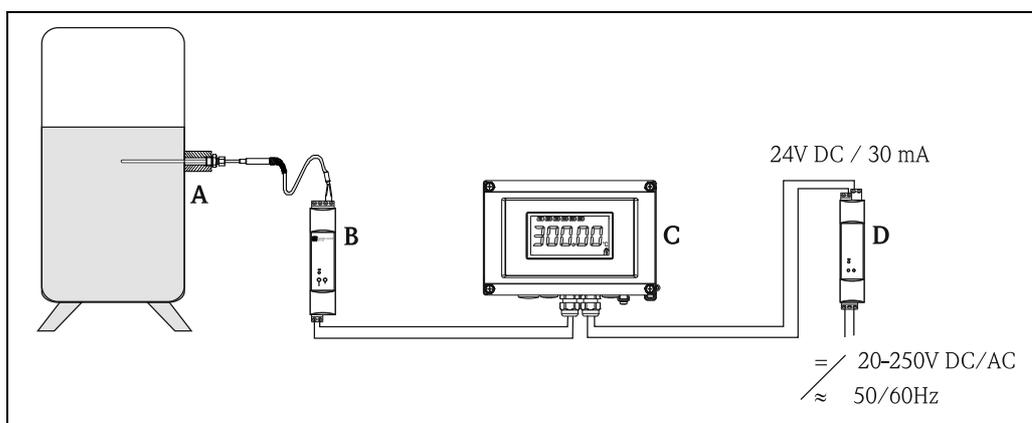
Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 en conformidad con la norma IEC 60751. Este sensor de temperatura es una resistencia de platino sensible a la temperatura con una resistencia de  $100\ \Omega$  a  $0\ ^\circ\text{C}$  ( $32\ ^\circ\text{F}$ ) y un coeficiente de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

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

- **Con elemento sensor de hilo bobinado (WW):** En este caso, el sensor comprende un filamento fino de platino muy puro doblemente arrollado y fijado sobre un soporte cerámico. Se encuentra encerrado herméticamente por las partes superior e inferior por una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones altamente reproducibles, sino también estabilidad a largo plazo en la relación característica de resistencia-temperatura en el rango de hasta  $600\ ^\circ\text{C}$  ( $1112\ ^\circ\text{F}$ ). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y es comparativamente bastante sensible a vibraciones.
- **Termómetros de resistencia con película delgada de platino (TF):** presentan una capa muy fina (de aprox.  $1\ \mu\text{m}$  de espesor) de platino ultrapuro que se ha vaporizado sobre un sustrato cerámico y estructurado fotolitográficamente. Las pistas conductoras de platino que se han formado de esta forma son las que presentan la resistencia de medición. Unas capas adicionales de pasivado y recubrimiento protegen la capa delgada de platino de suciedad y oxidación, incluso a muy altas temperaturas.

La ventaja principal del sensor de temperatura de película delgada frente al sensor de hilo bobinado es su menor tamaño y mayor resistencia a vibraciones. Con los sensores TF, se ha observado frecuentemente, a temperaturas elevadas, una desviación relativamente pequeña de la relación característica resistencia-temperatura con respecto a la relación característica estándar de IEC 60751. Por esta razón, los valores de alarma de tolerancia correspondientes a la categoría A de IEC 60751 solo se observan con los sensores TF a temperaturas hasta  $300\ ^\circ\text{C}$  ( $572\ ^\circ\text{F}$ ) aproximadamente. Es la razón por la que los sensores de película delgada se utilizan generalmente para mediciones de temperatura en rangos de inferiores a  $400\ ^\circ\text{C}$  ( $932\ ^\circ\text{F}$ ).

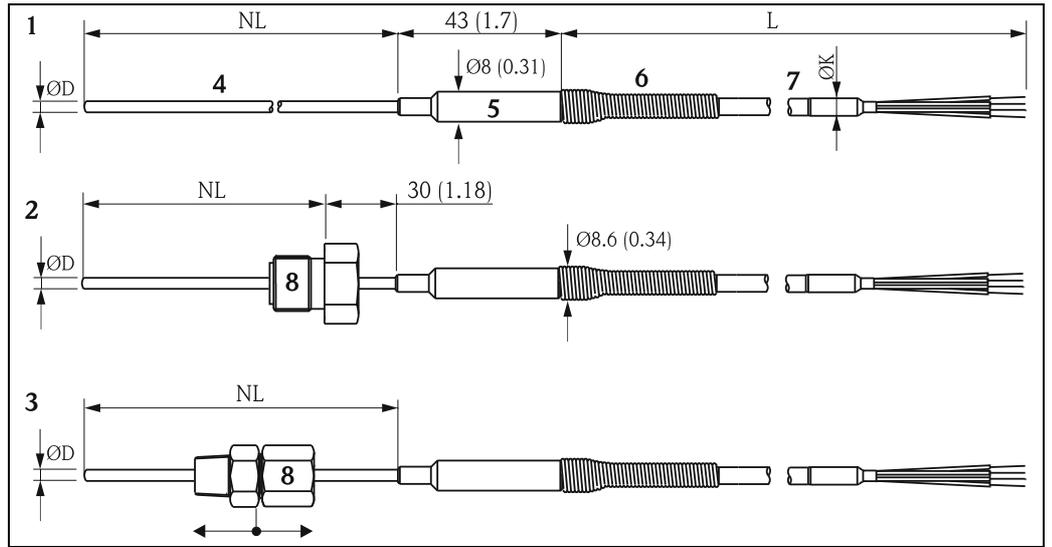
### Sistema de medición



Ejemplo de aplicación

- A Sonda de temperatura RTD integrada TST310
- B Transmisor de temperatura iTEMP® en rail DIN TMT12x. El transmisor a dos hilos detecta las señales de medición del termómetro de resistencia en una conexión a 2, 3 o 4 hilos y las convierte en una señal de medición analógica de 4 a 20 mA.
- C Unidad de indicación en campo RIA16
  - La unidad de indicación registra la señal analógica emitida por el transmisor y la muestra en el indicador. El indicador de cristal líquido (LCD) muestra el valor que se está midiendo tanto en formato digital como mediante un gráfico de barras con el que se indican infracciones de valor de alarma. La unidad de indicación se conecta con el circuito de 4 a 20 mA y se alimenta a través de este. Puede encontrar más información al respecto en la "Información técnica" (véase "Documentación").
- D Barrera activa RN221N
  - La barrera activa RN221N (24 V CC, 30 mA) presenta una salida aislada galvánicamente para proporcionar tensión a los transmisores alimentados por lazo. La fuente de alimentación universal funciona con un voltaje de alimentación de entrada de 20 a 250 V CC/CA, 50/60 Hz, lo que significa que se puede utilizar en todas las redes eléctricas internacionales. Puede encontrar más información al respecto en la "Información técnica" (véase "Documentación").

## Arquitectura del equipo



Diseño de la sonda de temperatura, dimensiones en mm (in)

- |  |   |
|--|---|
| 1 Sin conexión a proceso                                   | 7 Cable de conexión con diámetro variable<br>ØK, véase la tabla "Cable de conexión" |
| 2 Con conexión a proceso soldada                           | 8 Versión con conexión a proceso  |
| 3 Con racor de compresión ajustable                        | L Longitud del cable de conexión  |
| 4 Sensor de cable con ØD = 3 mm (0,12 in) o 6 mm (0,24 in) | NL Longitud de inserción  |
| 5 Casquillo de transición                                  |   |
| 6 Muelle antipliegue, 50 mm (1,97 in)                      |   |

Los termómetros de resistencia de la serie Omnigrad T TST310 están diseñados como sensores de cable. El elemento del sensor RTD actual se encaja en la punta del sensor y se protege mecánicamente. En principio hay versiones flexibles y no flexibles del sensor de cable; para más detalles consulte → 9. Los sensores de cable generalmente consisten en un tubo de acero inoxidable en el que los cables del elemento sensor están enrutados y aislados eléctricamente. Solo la versión flexible utiliza cables recubiertos con aislamiento mineral. El cable de conexión correspondiente se fija en el sensor con un casquillo de transición.

La sonda de temperatura se puede instalar tanto con un racor de conexiones a proceso móvil como con una conexión a proceso soldada firmemente en la sonda de temperatura. Además, se pueden entregar versiones para la inserción sin una conexión a proceso especial. Para más detalles sobre versiones con conexión a proceso, consulte → 7.

## Cable de conexión

Aislamiento de cable; revestimiento; conductores	Opción	Diámetro del cable ØK en mm (in)
PVC; PVC; a 4 hilos	A	4,8 (0,19)
PTFE; Silicona; a 4 hilos	B	4,6 (0,18)
PTFE; PTFE; a 4 hilos	C	4,5 (0,178)
PTFE; Silicona; 2x3-wire	D	5,2 (0,2)
PTFE; Silicona; a 4 hilos	E	4,0 (0,16)

## Rango de medición

- -200 a +600 °C (-328 a +1112 °F), versión flexible, cable soldado con aislamiento mineral
- -50 a +250 °C (-58 a +482 °F), versión no flexible, cables del sensor aislados en la tubería de acero inoxidable
- Resistencia del cable: resistencia del cable del sensor hasta máx. 50 Ω por cable

## Características de diseño

### Condiciones de trabajo

#### Temperatura ambiente

La temperatura máxima de funcionamiento admisible depende del material utilizado para el cable de conexión eléctrica y el aislamiento de la cubierta del cable:

Material Cable de conexión / aislante del recubrimiento	Temperatura máx. en °C (°F)
PVC / PVC	80 °C (176 °F)
PTFE / silicona	180 °C (356 °F)
PTFE / PTFE	200 °C (392 °F)

#### Presión de proceso

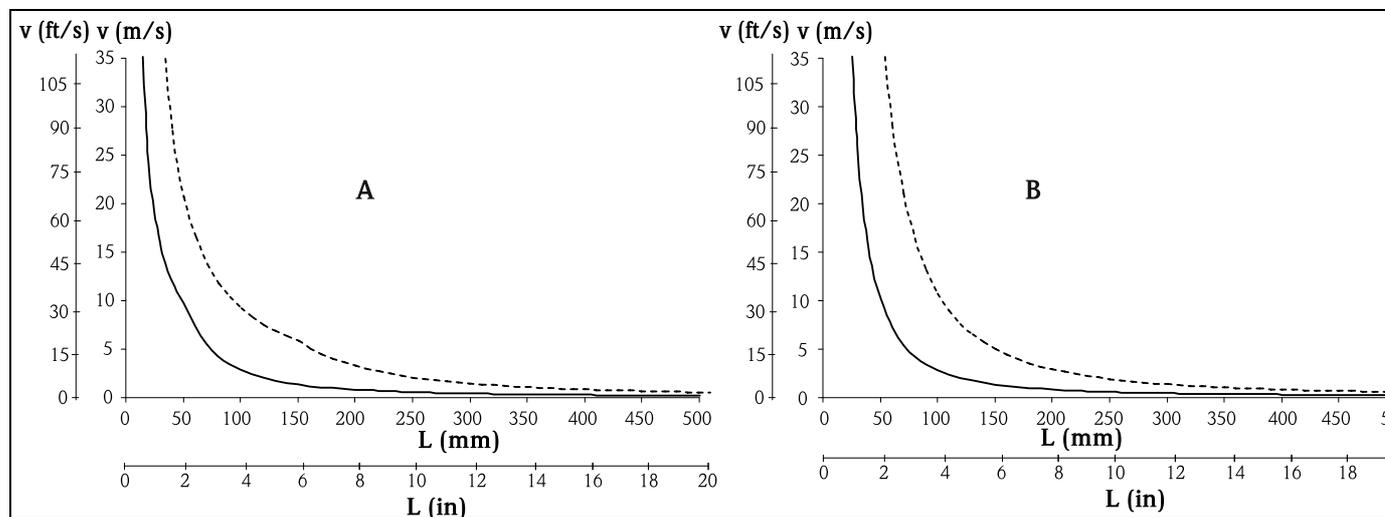
Presión máx. de proceso (estática) de  $\leq 75$  bar (1088 psi).



Para las presiones de proceso máximas admisibles de las conexiones a proceso, consulte el apartado "Conexiones a proceso" 7.

#### Velocidad de caudal admisible en función de la longitud de inmersión

La velocidad máxima del caudal del líquido que tolera la sonda de temperatura, disminuye al aumentarse la longitud de inmersión de la zona expuesta al caudal. Además, depende del diámetro de la punta de la sonda de temperatura, del tipo de producto de medición, de la temperatura de proceso y de la presión de proceso. Las siguientes figuras ilustran a modo de ejemplo la velocidad de circulación máxima admisible en los casos de agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 1 MPa (10 bar = 145 PSI).



Velocidad del caudal admisible

- Diámetro del elemento termométrico de inserción 3 mm (0,12 in) -----  
- Diámetro del elemento termométrico de inserción 6 mm (0,24 in) - - - - -

A Producto agua a  $T = 50$  °C (122 °F)

B Producto vapor recalentado a  $T = 400$  °C (752 °F)

L Longitud de inmersión

v Velocidad del caudal

#### Resistencia a descargas y vibraciones

3 g / 10 a 500 Hz según IEC 60751 (sonda de temperatura RTD)

#### Grado de protección

IP65

**Exactitud**

RTD conforme a IEC 60751

Clase	tolerancias máx. (°C)	Rango de temperatura	Curva característica
<b>RTD tipo TF - error máx. - rango: -50 a +400 °C</b>			
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1})$	-50 °C a +250 °C	
Cl. AA, antes 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1})$	0 °C a +150 °C	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1})$	-50 °C a +400 °C	
<b>RTD tipo WW - error máx. - rango: -200 a +600 °C</b>			
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1})$	-200 °C a +600 °C	
Cl. AA, antes 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1})$	0 °C a +250 °C	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1})$	-200 °C a +600 °C	

1) |t| = valor absoluto en °C



Para determinar el error de medición en °F, utilice las ecuaciones indicadas anteriormente para su determinación en °C y luego multiplique el resultado obtenido por 1,8.

**Tiempo de respuesta**

Pruebas en agua a 0,4 m/s (1,3 ft/s), según IEC 60751; incrementos de temperatura de 10 K. Sensor Pt100, TF/WW:

Diámetro de la sonda de cable	Tiempo de respuesta	
Cable con aislamiento mineral		
6 mm (0,24 in)	t <sub>50</sub>	3,5 s
	t <sub>90</sub>	8 s
3 mm (0,12 in)	t <sub>50</sub>	2 s
	t <sub>90</sub>	5 s
Cables del sensor aislados		
6 mm (0,24 in)	t <sub>50</sub>	9 s
	t <sub>90</sub>	28 s
3 mm (0,12 in)	t <sub>50</sub>	6 s
	t <sub>90</sub>	18 s



Tiempo de respuesta para la sonda de cable sin transmisor.

**Resistencia de aislamiento** Resistencia de aislamiento (medida con una tensión de 100 V CC)  $\geq 100 \text{ M}\Omega$  a temperatura ambiente.

**Autocalentamiento** Los elementos resistivos de detección de temperatura (RTD) son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición origina un autocalentamiento en el propio elemento RTD que origina a su vez un error adicional en la medición. No solo la corriente de medición, sino también la magnitud del error en la medición dependen de la conductividad térmica y de la velocidad de flujo del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP® de Endress+Hauser (corriente de medición muy pequeña).

**Especificaciones de calibración** Endress+Hauser realiza calibraciones de temperatura por comparación en el rango de  $-80$  a  $+600 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-110 \text{ }^\circ\text{F}$  a  $1112 \text{ }^\circ\text{F}$ ) considerando la escala de temperaturas internacional ITS90. Son calibraciones trazables según normas nacionales e internacionales. El informe de calibración hace referencia al número de serie de la sonda de temperatura.

Sondas de cable: $\text{Ø}6 \text{ mm}$ (0,24 in) y $\text{Ø}3 \text{ mm}$ (0,12 in)	Longitud de inserción mínima en mm (in)
<b>Rango de temperatura</b>	
$-80 \text{ }^\circ\text{C}$ a $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $-110 \text{ }^\circ\text{F}$ a $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ )	No es necesaria una longitud mínima de inmersión
$-40 \text{ }^\circ\text{C}$ a $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ a $32 \text{ }^\circ\text{F}$ )	
$0 \text{ }^\circ\text{C}$ a $250 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $32 \text{ }^\circ\text{F}$ a $480 \text{ }^\circ\text{F}$ )	
$250 \text{ }^\circ\text{C}$ a $550 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $480 \text{ }^\circ\text{F}$ a $1020 \text{ }^\circ\text{F}$ )	300 (11,81)

**Material** Sonda de cable y conexión a proceso.  
Las temperaturas indicadas en la siguiente tabla, para un régimen de funcionamiento en continuo, son únicamente unos valores de referencia para distintos materiales cuando estos están en aire y sin carga de compresión significativa. La temperatura de trabajo máxima disminuye en algunos casos considerablemente cuando se dan condiciones de trabajo inusuales, como presencia de cargas mecánicas elevadas o inmersión en productos corrosivos. Tenga también en cuenta el rango de medición del sensor de temperatura →  3).

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máxima recomendada para su utilización continua en aire	Propiedades
AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	$650 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $1200 \text{ }^\circ\text{F}$ )	<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>▪ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura</li> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	$700 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $1292 \text{ }^\circ\text{F}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propiedades similares a las de AISI316L</li> <li>▪ La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras</li> <li>▪ Amplia gama de aplicaciones en las industrias química, petroquímica y petrolera así como en la química del carbón</li> <li>▪ Solo puede pulirse de manera limitada, se pueden formar fisuras en el titanio</li> </ul>

## Aislamiento del cable de conexión

Designación	Características
PVC (policloruro de vinilo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta resistencia al ácido</li> <li>Alta dureza y resistencia a químicos inorgánicos, particularmente ácidos y álcalis</li> <li>Intensidad de impactos y estabilidad de temperatura bajas</li> </ul>
Silicona	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elástico permanentemente a temperaturas altas y bajas</li> <li>Resistente al envejecimiento y a la intemperie</li> <li>Resistente al ozono y a radiación UV</li> <li>Resistente a combustibles, solventes y aceites (fluorosilicona), repelente al agua</li> <li>Resistente a gases de combustión</li> </ul>
PTFE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistente a casi todos los productos químicos</li> <li>Capacidad de carga mecánica buena sobre un rango de temperatura amplio</li> <li>Temperatura del producto hasta +200 °C (+392 °F)</li> </ul>

**Peso**  $\geq 100$  g (3,53 oz), según la versión, p. ej., 150 g (5,3 oz) para versión NL = 100 mm (3,93 in) y conexión a proceso soldada G $\frac{1}{2}$ ".

## Componentes

### Conexión a proceso

La conexión a proceso es la conexión entre el proceso y la sonda de temperatura. Esta conexión se realiza con una rosca de conexión soldada con una posición fija o un racor de compresión ajustable. En caso de usar un racor de compresión, la sonda de temperatura se presiona mediante un prensaestopas y se fija con un terminal de compresión.

■ **Rosca de conexión a proceso soldada**

Presión máxima de proceso: 75 bar (1088 psi) a 20 °C (68 °F).

■ **Terminal de empalme de compresión SS316**

Puede utilizarse solamente una vez; el racor de compresión no puede volver a ajustarse en el tubo de protección una vez se ha aflojado. Longitud de inserción totalmente ajustable en la instalación inicial. Presión máxima de proceso:

40 bar a 20 °C (580 psi a 68 °F).

■ **Terminal de compresión PTFE**

Puede reutilizarse; tras aflojarlo, puede desplazarse hacia arriba o abajo a lo largo del tubo de protección. Con la sonda admite la longitud de inserción. Temperatura máxima de proceso: 180 °C (356 °F); presión máxima del proceso: 5 bar a 20 °C (73 psi a 68 °F).

Conexión a proceso	
Racor de compresión ajustable con conexión roscada	Conexión a proceso soldada
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>NPT</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>G, M</b></p> </div> </div>	
<p><i>Dimensiones en mm (in). NL = longitud de inserción</i></p>	

Modelo	F en mm (in)		L en mm (in)	C en mm (in)	TL en mm (in)	Material casquillo	Temperatura máx. de proceso	Presión máx. de proceso
Racor de compresión TA50	G1/8"	SW/AF 14	35 (1,38)	-	10 (0,4)	SS 316 <sup>1)</sup>	800 °C (1472 °F)	40 bar a 20 °C (580 psi a 68 °F)
						PTFE <sup>2)</sup>	200 °C (392 °F)	10 bar a 20 °C (145 psi a 68 °F)
	G¼"	SW/AF 19	40 (1,57)	-	10 (0,4)	SS 316	800 °C (1472 °F)	40 bar a 20 °C (580 psi a 68 °F)
						PTFE	200 °C (392 °F)	10 bar a 20 °C (145 psi a 68 °F)
	G½"	SW/AF 27	47 (1,85)	-	15 (0,6)	SS 316	800 °C (1472 °F)	40 bar a 20 °C (580 psi a 68 °F)
						PTFE	200 °C (392 °F)	10 bar a 20 °C (145 psi a 68 °F)
	NPT1/8"	SW/AF 12	35 (1,38)	-	4 (0,16)	SS 316	800 °C (1472 °F)	40 bar a 20 °C (580 psi a 68 °F)
	NPT¼"	SW/AF 14	40 (1,57)		6 (0,24)			
	NPT½"	SW/AF 22	50 (1,97)		8 (0,32)			
	M10x1	SW/AF 14	35 (1,38)	-	10 (0,4)	PTFE	200 °C (392 °F)	10 bar a 20 °C (145 psi a 68 °F)
M8x1	SW/AF 12							
Conexión a proceso, soldada	G¼"	SW/AF 17	-	-	12 (0,47)	-	800 °C (1472 °F)	75 bar a 20 °C (1087 psi a 68 °F)
	G½"	SW/AF 27			15 (0,6)			
	M10x1	SW/AF 14			10 (0,4)			
	M8x1	SW/AF 12						

- 1) Terminal de compresión SS316: Puede utilizarse solamente una vez; el racor de compresión no puede volver a ajustarse en el tubo de protección una vez se ha aflojado. Longitud de inmersión totalmente ajustable en la instalación inicial.
- 2) Terminal de compresión PTFE: Puede reutilizarse; tras aflojarlo, puede desplazarse hacia arriba o abajo a lo largo del tubo de protección. Con longitud de inmersión totalmente ajustable

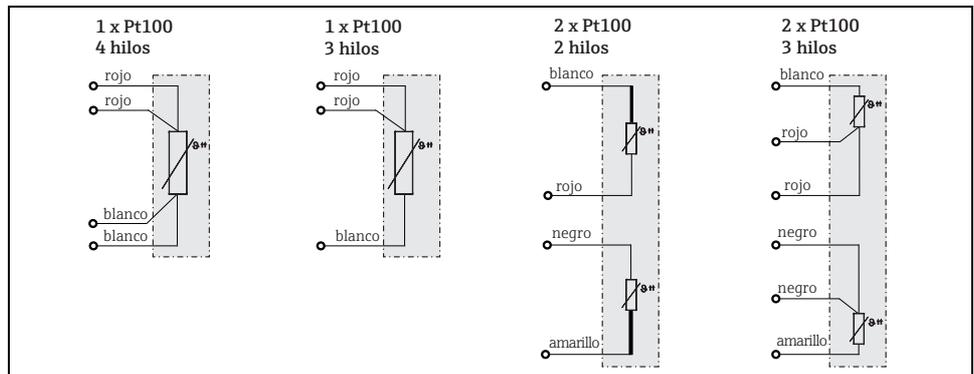
## Piezas de repuesto

Conjunto de piezas de repuesto para racor de compresión TA50	Núm. del material
Ø 6,1 mm (0,24 in); G1/4", G3/8", G1/2", G3/4", 1/4" NPT, 1/2" NPT, 3/4" NPT; terminal de empalme PTFE de material (10 piezas)	60011600
Ø 3 mm (0,12 in); G1/8", G1/4"; terminal de empalme PTFE de material (10 piezas)	60011598
Ø 6,1 mm (0,24 in); G1/4", G3/8", G1/2", G3/4", 1/4" NPT, 1/2" NPT, 3/4" NPT; terminal de empalme SS 316 de material (10 piezas)	60011599
Ø 3 mm (0,12 in); G1/8", G1/4"; terminal de empalme SS 316 de material (10 piezas)	60011575

## Cableado

## Diagramas de conexionado

La sonda de temperatura está conectada con los hilos sueltos del cable de conexión. La sonda de temperatura se puede conectar a un transmisor de temperatura a parte, por ejemplo. Conductor de sección transversal  $\leq 0,382 \text{ mm}^2$  (22 AWG) con casquillos terminales, longitud = 5 mm (0,2 in).



a0012730-en

Diagramas de conexionado de hilos sueltos



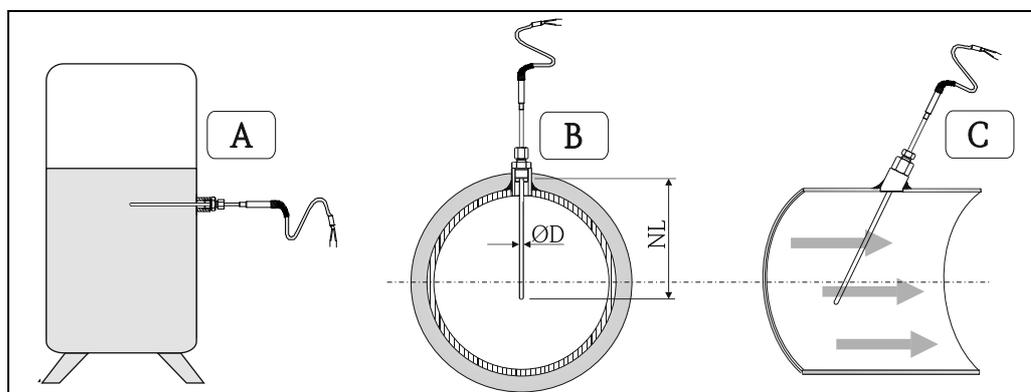
Para una conexión a 2 hilos tenga en cuenta la influencia de la resistencia del cable en la exactitud de medición general. Para una precisión razonable de una conexión a 2 hilos se recomienda una longitud de cable de  $< 400 \text{ cm}$  (157 in). O el uso de una conexión a 3 o 4 hilos.

## Condiciones de instalación

Orientación

Sin restricciones.

Instrucciones para la instalación



Ejemplos de instalación

A: Instalación en un depósito.

B: Para tuberías con una sección transversal pequeña, la punta del sensor debe alcanzar el eje de la tubería o sobrepasarlo un poco ( $= X$ ).

C: Orientación inclinada.

La longitud de inserción de la sonda de temperatura puede afectar a la precisión en la medición. Si la longitud de inserción no es suficiente, la disipación del calor mediante las conexiones a proceso y la pared del container pueden causar errores de medición. Por lo tanto, para la instalación en una tubería, la longitud de inserción recomendada corresponde idealmente a la mitad del diámetro de la tubería (ver figura 'Ejemplos de instalación', pos. B).

- Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta
- La longitud de inserción para la versión flexible debe corresponder al menos aproximadamente a diez veces el diámetro del sensor del cable ( $\varnothing D$ ); para la versión no flexible con cables de sensor aislados, debe corresponder al menos a treinta veces el diámetro del sensor del cable.  
Ejemplo: diámetro de 3 mm (0,12 in)  $\times$  30 = 90 mm (3,54 in). Se recomienda una longitud de inserción estándar de  $> 60$  mm (2,36 in) para la versión flexible y  $> 180$  mm (7,1 in) para la versión no flexible.
- Certificación ATEX: Respete las instrucciones de instalación que se proporcionan en la documentación Ex.



Para tuberías con diámetros pequeños, a veces únicamente son admisibles longitudes de inserción de sondas de temperatura pequeñas. Se pueden hacer mejoras insertando la sonda de temperatura en una instalación inclinada (véase la figura "Ejemplos de instalación", pos. C). Para determinar las longitudes de inserción necesarias, siempre deben tenerse en cuenta los parámetros de la sonda de temperatura y del proceso a medir (p. ej., velocidad de flujo, presión del proceso). No se recomienda la instalación de la sonda de temperatura en un termopozo.

### Sensor de cable flexible

Los sensores de cable con un cable recubierto MgO son flexibles y tienen en cuenta las dimensiones mínimas especificadas en la tabla. No se admite la flexión de sensores de cable con cables sensores con aislamiento.

Radio de curvatura R	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>R &gt; 15</math> mm (0,6 in) para <math>\varnothing D = 3</math> mm (0,12 in), <math>X \geq 25</math> mm (1 in)</li> <li>■ <math>R &gt; 30</math> mm (1,2 in) para <math>\varnothing D = 6</math> mm (0,24 in), <math>X \geq 65</math> mm (2,56 in)</li> </ul>

## Certificados y homologaciones

<b>Marca CE</b>	El equipo cumple los requisitos legales establecidos en las directivas pertinentes de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas de verificación correspondientes al dotarlo con la marca CE.
<b>Homologaciones para el uso en zonas con peligro de explosión</b>	Para más detalles sobre las versiones Ex disponibles (ATEX, CSA, FM, etc.), póngase por favor en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser más próximo a su zona. En la documentación Ex, puede encontrar todos los datos más importantes relativos a zonas con peligro de explosión. En caso necesario, no dude en pedir copias.
<b>Otras normas y directrices</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IEC 60529: Grados de protección con caja (código IP).</li> <li>■ IEC 61010-1: Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición y control e instrumentación de laboratorio.</li> <li>■ IEC 60751: Termómetro de resistencia de platino de uso industrial</li> <li>■ IEC 61326-1: Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)</li> </ul>
<b>Homologación PED</b>	La sonda de temperatura cumple lo establecido en el párrafo 3.3 de la directiva sobre equipos de presión (97/23/CE) y no está marcada por separado.
<b>Informe de pruebas y calibración</b>	La "calibración de fábrica" se realiza conforme a un procedimiento interno en un laboratorio de Endress+Hauser acreditado por la European Accreditation Organization (EA) según ISO/IEC 17025. Se puede pedir también por separado la realización de una calibración conforme a las directrices EA (calibración SIT o DKD). Toda la sonda (desde la conexión a proceso hasta punta de la sonda) se somete a calibración.

## Información para cursar pedidos

Para más información sobre cursar pedidos, véanse:

- En el Product Configurator del sitio web de Endress+Hauser: [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) -> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione su país -> Haga clic en "Products" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configure", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir el Product Configurator.
- En su centro Endress+Hauser: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)



Configurador de Producto – la herramienta para la configuración individual de productos  
Configuración actualizada

En función del equipo: Introducción directa de la información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de operación

Comprobación automática de criterios de exclusión

Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel

Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser

---

## Documentación

---

Documentación suplementaria para zonas con peligro de explosión:

- RTD/TC Sonda de temperatura Omnigrad TRxx, TCxx, TSTxxx, TxCxxx ATEX II3GD (XA044r/09/a3)
- RTD/TC elementos de inserción y sondas de temperatura de cable Omniset TPR100, TPC100, TST310, TSC310 ATEX II1GD o II 1/2GD (XA087r/09/a3)

---

### Ejemplo de aplicación

Información técnica:

- Transmisor de temperatura iTEMP® HART® TMT122 en raíl DIN (TI090r/09/en)
- Transmisor de temperatura iTEMP® PCP TMT121 en raíl DIN (TI087r/09/en)
- Indicador de campo RIA16 (TI144r/09/en)
- Barrera activa con fuente de alimentación RN221N (TI073r/09/en)

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

---