

# Información técnica

## TST310

### Termómetro de resistencia



### Versión roscada o para insertar Con cable de conexión y muelle antidobleces

#### Campo de aplicación

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

#### Ventajas

- Alto grado de flexibilidad gracias a las longitudes de inserción específicas de usuario y a las conexiones a proceso variables
- Rápido tiempo de respuesta
- Sensor Pt100 simple o dúplex con clase de precisión A, B o AA según IEC 60751
- Tipos de protección para uso en áreas de peligro:
  - De seguridad intrínseca (Ex ia)
  - Sin chispas (Ex nA)

# Índice de contenidos

<b>Función y diseño del sistema</b> . . . . .	<b>3</b>
Principio de medición . . . . .	3
Sistema de medición . . . . .	3
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>4</b>
Rango de medición . . . . .	4
<b>Alimentación</b> . . . . .	<b>4</b>
Diagrama de conexionado . . . . .	4
<b>Características de funcionamiento</b> . . . . .	<b>4</b>
Error medido máximo . . . . .	4
Tiempo de respuesta . . . . .	5
Resistencia de aislamiento . . . . .	5
Autocalentamiento . . . . .	5
Calibración . . . . .	6
<b>Instalación</b> . . . . .	<b>6</b>
Condiciones de instalación . . . . .	6
<b>Entorno</b> . . . . .	<b>7</b>
Rango de temperatura ambiente . . . . .	7
Resistencia a sacudidas y vibraciones . . . . .	7
Grado de protección . . . . .	7
<b>Proceso</b> . . . . .	<b>8</b>
Rango de presión del proceso . . . . .	8
<b>Estructura mecánica</b> . . . . .	<b>9</b>
Diseño . . . . .	9
Conexión a proceso . . . . .	9
Materiales . . . . .	11
Peso . . . . .	11
Piezas de repuesto . . . . .	12
<b>Certificados y homologaciones</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>Información para cursar pedidos</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>Documentación suplementaria</b> . . . . .	<b>12</b>

## Función y diseño del sistema

### Principio de medición

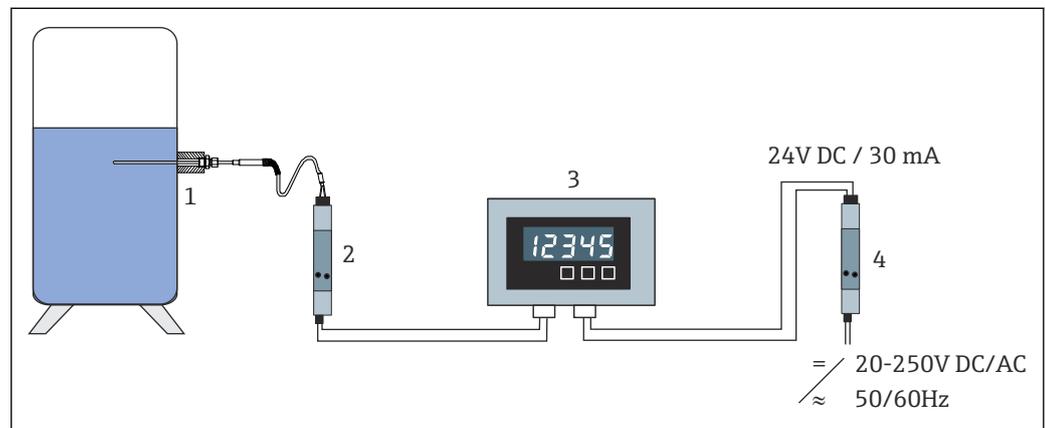
Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 en conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura usado consiste en un resistor de platino sensible a la temperatura que presenta una resistencia de 100  $\Omega$  a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura  $\alpha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

Por lo general, los termómetros de resistencia de platino pertenecen a dos tipos diferentes:

- **De hilo bobinado (WW):** Estos termómetros consisten en una doble bobina de hilo fino de platino de alta pureza situada en un soporte cerámico. Dicho soporte está sellado por la parte superior y por la parte inferior con una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones muy reproducibles, sino que también ofrecen una buena estabilidad a largo plazo de la curva característica de resistencia/temperatura en rangos de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y, en comparación, bastante sensible a las vibraciones.
- **Termómetros de resistencia de platino de película delgada (TF):** Presentan una capa muy fina (de aprox. 1  $\mu\text{m}$  de espesor) de platino ultrapuro vaporizado en vacío sobre un sustrato cerámico que posteriormente se estructura por medios fotolitográficos. Las pistas conductoras de platino que se forman de esta manera generan la resistencia de medición. Sobre la capa fina de platino se aplican unas capas adicionales de recubrimiento y pasivación que la protegen de manera fiable contra la suciedad y la oxidación, incluso a altas temperaturas.

Las principales ventajas que presentan los sensores de temperatura de película delgada frente a los de hilo bobinado son su menor tamaño y su mayor resistencia a las vibraciones. En el caso de los sensores de película delgada, a temperaturas elevadas se puede observar con frecuencia una ligera desviación de su relación característica resistencia/temperatura respecto a la relación característica estándar recogida en la norma IEC 60751; esta desviación se debe a su principio de funcionamiento. En consecuencia, los estrictos valores límite de la clase A de tolerancia definidos por la norma IEC 60751 solo se pueden cumplir con sensores de película delgada a temperaturas de hasta aprox. 300 °C (572 °F). De ahí que, por lo general, los sensores de película delgada solo se usen para mediciones de temperatura en rangos por debajo de 400 °C (932 °F).

### Sistema de medición



A0052124

#### 1 Ejemplo de aplicación

- 1 Termómetro de termopar TST310 instalado
- 2 Transmisor de temperatura iTEMP TMT71 El transmisor de temperatura es un equipo a 2 hilos que cuenta con una entrada de medición y una salida analógica. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión usando la comunicación de 4 a 20 mA.
- 3 Indicador de campo RIA16: El indicador registra la señal de medición analógica procedente del transmisor de temperatura y la muestra en el visualizador. El indicador de cristal líquido (LCD) muestra el valor medido actual tanto en forma numérica como en un gráfico de barra con el que se indican las posibles infracciones del valor límite. El indicador está integrado en el lazo del circuito de 4 a 20 mA y obtiene de este la energía que necesita. Puede encontrar más detalles al respecto en la información técnica (véase "Documentación").
- 4 Barrera activa de canal simple: La barrera activa se usa para la transmisión y el aislamiento galvánico de las señales 0/4 ... 20 mA/HART. El equipo dispone de una entrada de corriente activa/pasiva a la que se puede conectar directamente un transmisor a 2 hilos o a 4 hilos. La salida del equipo puede configurarse de forma activa o pasiva. De este modo, la señal de corriente está disponible para el PLC/controlador u otra instrumentación en los terminales enchufables de tornillo o en los terminales opcionales con fijación a presión.

## Entrada

### Rango de medición

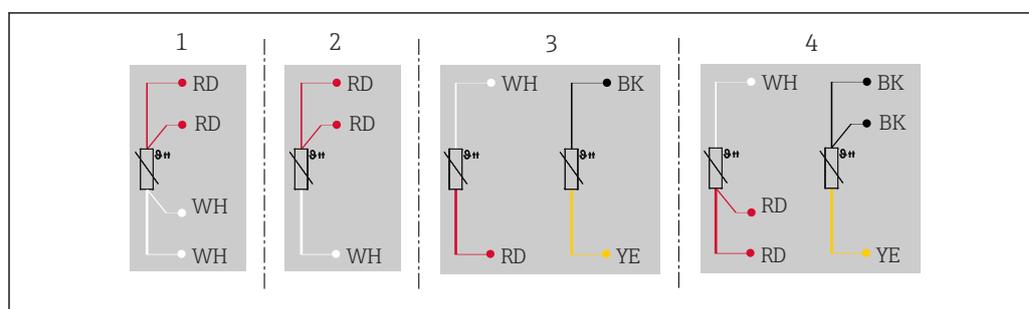
- -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F), versión deformable, cable con recubrimiento aislante mineral
- -50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F) versión no deformable, hilos del sensor aislados en tubería de acero inoxidable
- Resistencia del cable: Resistencia del cable del sensor de hasta máx. 50 Ω por cable

## Alimentación

### Diagrama 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 separado, por ejemplo.

Sección transversal del núcleo:  $\leq 0,382 \text{ mm}^2$  (AWG 22) con casquillos terminales, longitud = 5 mm (0,2 in).



2 Diagrama de conexionado

- 1 1 × Pt100, a 4 hilos  
 2 1 × Pt100, a 3 hilos  
 3 2 × Pt100, a 2 hilos  
 4 2 × Pt100, a 3 hilos

**i** En caso de conexión a 2 hilos, tenga en cuenta la influencia de la resistencia del cable en la precisión global. A fin de asegurar que una conexión a 2 hilos cuente con una precisión razonable, se recomienda una longitud de cable < 400 cm (157 in). La alternativa consiste en usar una conexión a 3 hilos o a 4 hilos.

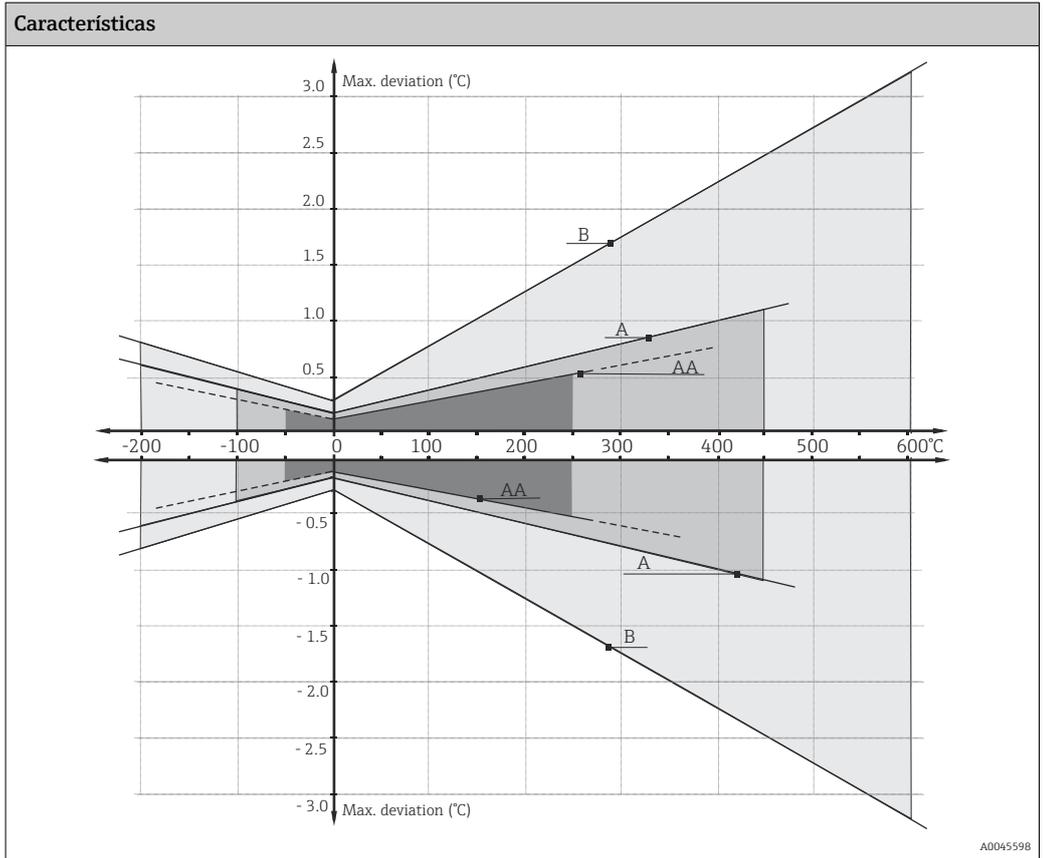
Para conseguir la máxima precisión es recomendable usar una conexión a 4 hilos o bien un transmisor.

## Características de funcionamiento

### Error medido máximo

Termómetro de resistencia RTD según norma IEC 60751

Clase	Tolerancias máx. (°C)
Cl. AA, antes 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1.5})$
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t )$
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t )$
<b>Rangos de temperatura conformes a las clases de tolerancia</b> Versión de sensor de película delgada (TF): Cl. A -30 ... +200 °C	



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

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

**Tiempo de respuesta**

Las pruebas se llevaron a cabo en agua a 0,4 m/s (según IEC 60584) y con un cambio de temperatura en escalón de 10 K. Sonda de medición Pt100, TF/WW:

Diámetro del sensor 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 del sensor de cable de RTD sin transmisor

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

**Autocalentamiento** Los elementos RTD son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición provoca un efecto de autocalentamiento en el propio elemento RTD, lo que da

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

## Calibración

Endress+Hauser proporciona calibraciones de temperatura comparativas a partir de  $-80 \dots +600 \text{ °C}$  ( $-110 \dots 1\,112 \text{ °F}$ ) basadas en la escala internacional de temperatura (ITS90). Se trata de calibraciones con trazabilidad a patrones nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del termómetro.

Sensor de cable: Ø6 mm (0,24 in) y Ø3 mm (0,12 in)	Longitud mínima de inserción del sensor de cable
<b>Rango de temperatura</b>	
$-80 \dots -40 \text{ °C}$ ( $-110 \dots -40 \text{ °F}$ )	No se requiere una longitud de inmersión mínima
$-40 \dots 0 \text{ °C}$ ( $-40 \dots 32 \text{ °F}$ )	
$0 \dots 250 \text{ °C}$ ( $32 \dots 480 \text{ °F}$ )	
$250 \dots 550 \text{ °C}$ ( $480 \dots 1\,020 \text{ °F}$ )	300 mm (11,81 in)

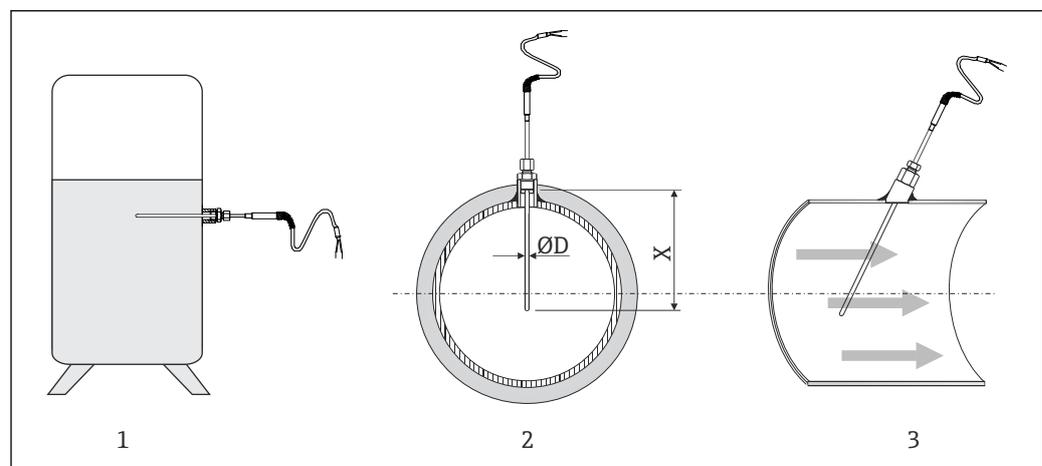
## Instalación

### Condiciones de instalación

#### Orientación

Sin restricciones

#### Instrucciones de instalación



#### 3 Ejemplos de instalación

- 1 instalación en un depósito
- 2 En el caso de cables con una sección transversal pequeña, la punta del sensor debe alcanzar el eje de la tubería o un poco más lejos (= X)
- 3 Orientación en ángulo

La longitud de inmersión del termómetro puede afectar a la precisión. Si la longitud de inmersión es demasiado corta, la conducción térmica a través de la conexión a proceso y la pared del depósito puede causar errores en la medición. Por tanto, si la instalación se efectúa en una tubería, idealmente la longitud de inmersión debería ser la mitad del diámetro de la tubería (véase la figura "Ejemplos de instalación", elemento 2).

- Opciones de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de la planta
- La longitud de inserción de la versión deformable debe ser por lo menos unas 10 veces el diámetro del sensor de cable ( $\varnothing D$ ), mientras que la longitud de inserción para la versión no deformable con los hilos del sensor aislados debe ser por lo menos unas 30 veces el diámetro del sensor de cable ( $\varnothing D$ ).

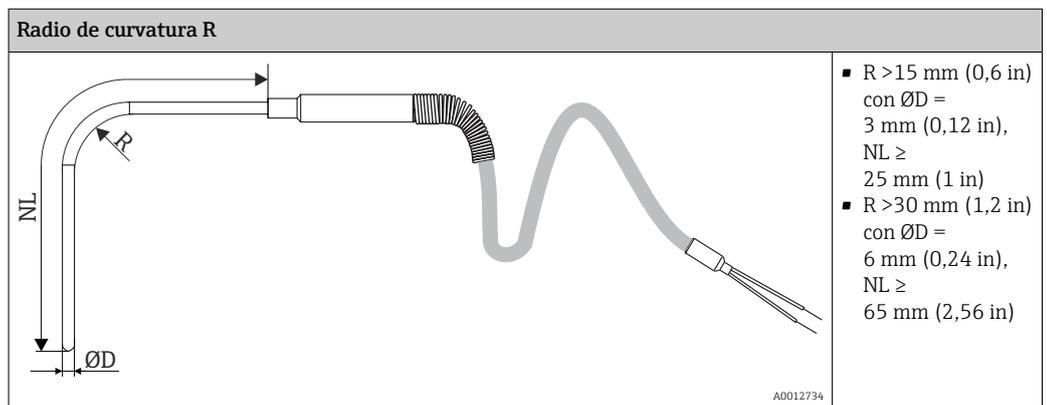
Ejemplo: diámetro 3 mm (0,12 in) x 30 = 90 mm (3,54 in). Se recomienda una longitud de inserción estándar > 60 mm (2,36 in) para la versión deformable y > 180 mm (7,1 in) para la versión no deformable.

- Certificación ATEX: Tenga en cuenta las instrucciones de instalación que se proporcionan en la documentación Ex.

**i** En el caso de las tuberías de diámetro reducido, en ocasiones solo resultan posibles longitudes de inserción de la sonda de temperatura pequeñas. Se pueden conseguir mejoras mediante la instalación del termómetro con un cierto ángulo (véase la figura "Ejemplos de instalación", elemento 3). A fin de determinar las longitudes de inserción necesarias para propósitos de medición, siempre se deben tener en cuenta los parámetros del termómetro y del proceso que se desee medir (p. ej., velocidad de flujo y presión del proceso). No se recomienda la instalación de una sonda de temperatura en un termopozo.

### Sensor de cable deformable

Los sensores de cable cuyo cable presenta un recubrimiento de MgO son deformables, teniendo en cuenta las medidas mínimas que se especifican en la tabla. No se admite la flexión de sensores de cable con cables sensores con aislamiento.



## Entorno

### Rango de temperatura ambiente

La temperatura ambiente admisible depende del material usado para el cable de conexión eléctrica y para el aislamiento del recubrimiento del cable:

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

### Resistencia a sacudidas y vibraciones

Máx. 3 g/de 10 a 500 Hz según IEC 60751 (termómetro RTD)

### Grado de protección

IP65

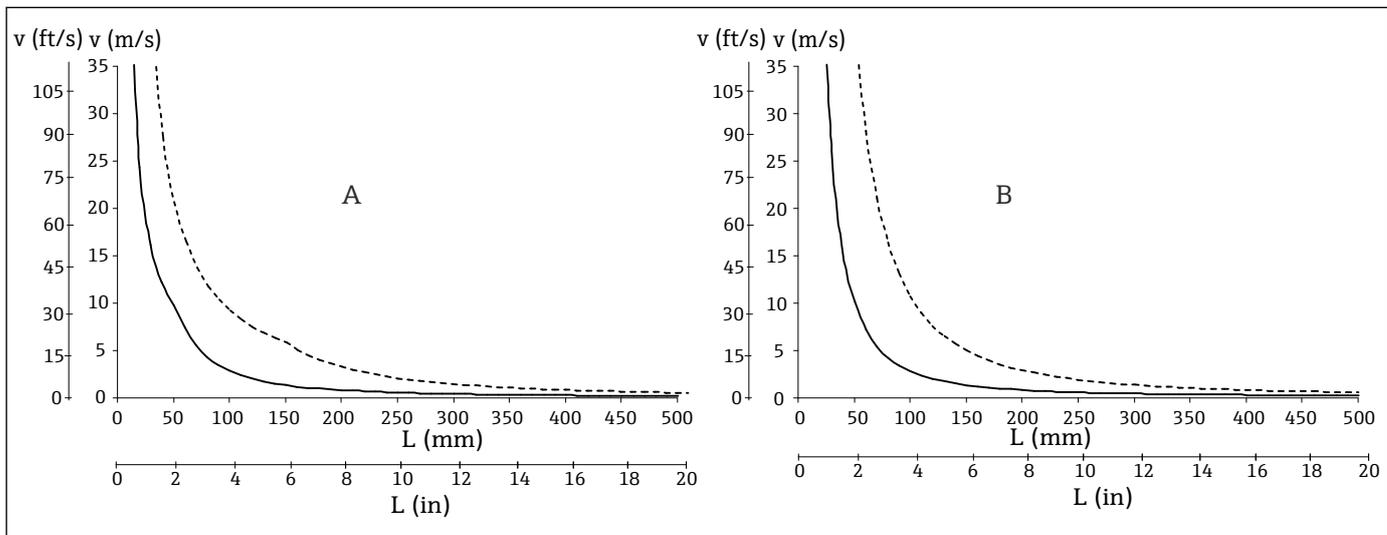
## Proceso

**Rango de presión del proceso** Presión de proceso máx. (estática)  $\leq 75$  bar (1 088 psi).

**i** La información sobre las máximas presiones de proceso admisibles para las distintas conexiones a proceso se puede consultar en la sección "Conexión a proceso" → 9.

### Velocidad de flujo admisible según la longitud de inmersión

La máxima velocidad de flujo admitida por la sonda de temperatura disminuye a medida que aumenta la longitud de inmersión del sensor que queda expuesta al fluido circulante. También depende del diámetro de la punta del termómetro, del tipo de producto en el que se mide y de la temperatura y la presión del proceso. Los siguientes gráficos ilustran, a modo de ejemplo, la velocidad máxima admisible del caudal en los casos de agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 1 MPa (10 bar).



A0010867

**4** Velocidad de caudal admisible:  $\varnothing 3$  mm (0.12 in) (línea continua),  $\varnothing 6$  mm (0.24 in) (línea discontinua)

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

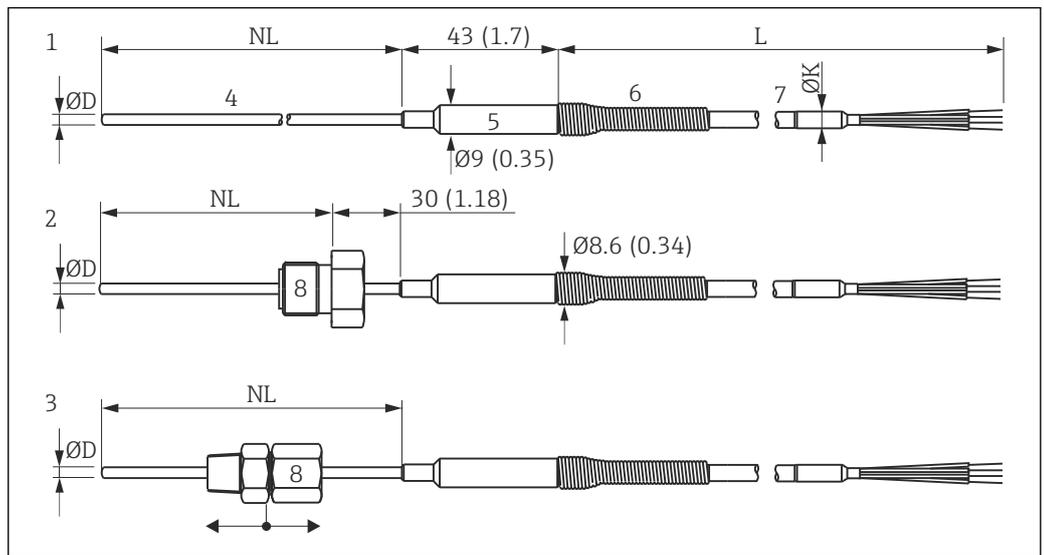
B Producto: vapor recalentado a  $T = 400$  °C (752 °F)

L Longitud de inmersión

v Velocidad de flujo

## Estructura mecánica

### Diseño



A0052413

5 Diseño del TST310, medidas en mm (in)

- 1 Sin conexión a proceso
- 2 Con conexión a proceso soldada
- 3 Con racor de compresión ajustable
- 4 Sensor de cable con  $\varnothing D = 3 \text{ mm (0,12 in)}$  o  $6 \text{ mm (0,24 in)}$
- 5 Casquillo de transición
- 6 Muelle antidobleces,  $50 \text{ mm (1,97 in)}$
- 7 Cable de conexión con diámetro de cable  $\varnothing K$  variable; véase la tabla "Cable de conexión"
- 8 Versiones de la conexión a proceso
- L Longitud del cable de conexión
- NL Longitud de inserción

Los termómetros de resistencia de la serie TST310 están diseñados como sensores de cable. El elemento sensor propiamente dicho del termómetro de resistencia se encuentra en la punta del sensor y está protegido mecánicamente. En principio, existen versiones deformables y versiones no deformables del sensor de cable ( $\rightarrow$  4). Los sensores de cable se componen por lo general de una tubería de acero inoxidable en cuyo interior se conectan los hilos de conexión del elemento sensor para proporcionar aislamiento eléctrico. Solo la versión flexible utiliza cables recubiertos con aislamiento mineral. El cable de conexión correspondiente se sujeta al sensor por medio de un casquillo de transición.

El termómetro se puede instalar usando tanto un racor de compresión ajustable como una conexión a proceso unida al termómetro por soldadura fuerte. También se dispone de versiones para inserción sin conexión a proceso especial.

Para obtener información detallada sobre la conexión a proceso, véase  $\rightarrow$  9.

#### Cable de conexión

Aislante del cable; cubierta; hilos de conexión	Opción	Diámetro del cable $\varnothing K$ 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; $2 \times a$ 3 hilos	D	5,2 (0,2)
PTFE; silicona; a 4 hilos	E	4,0 (0,16)

### Conexión a proceso

Se entiende por conexión a proceso la conexión entre la sonda de temperatura y el proceso. Esta conexión se establece mediante la rosca de conexión, ya sea unida por soldadura fuerte con posición fija o con un racor de compresión ajustable. Cuando se usa un racor de compresión, el termómetro se hace pasar a través de un prensaestopas y se fija mediante un terminal de empalme.

■ **Rosca de conexión a proceso unida por soldadura fuerte**

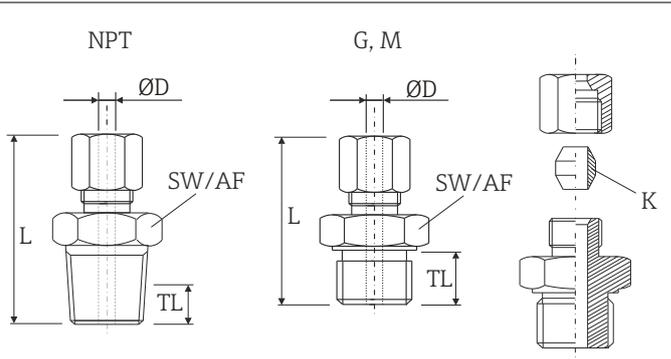
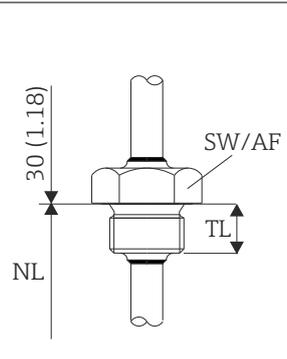
Presión máxima: 75 bar (1 088 psi) a 20 °C (68 °F).

■ **Terminal de empalme de compresión de SS316**

De un solo uso; tras montar por primera vez el racor de compresión, su posición ya no se puede cambiar. Longitud de inserción totalmente ajustable en la instalación inicial. Presión máxima: 40 bar (580 psi) a 20 °C (68 °F).

■ **Terminal de empalme de compresión PTFE**

Se puede reutilizar; una vez aflojado, el racor de compresión se puede mover arriba y abajo por el termopozo. Longitud de inserción totalmente ajustable. Temperatura máxima del proceso: 180 °C (356 °F), presión máxima: 5 bar (73 psi) a 20 °C (68 °F).

Conexión a proceso	
Racor de compresión ajustable con conexión roscada	Conexión a proceso soldada
	
Medidas en mm (in), NL = longitud de inserción	

Versión	Rosca y ancho entre caras		L en mm (in)	TL en mm (in)	Material del anillo de sujeción	Temperatura máx. de proceso	Presión de proceso máx.
TA50 (racor de compresión)	G $\frac{1}{8}$ "	SW/AF 14	35 (1,38)	10 (0,4)	SS 316 <sup>1)</sup>	800 °C (1 472 °F)	40 bar (580 psi) a 20 °C (68 °F)
							PTFE <sup>2)</sup>
	G $\frac{1}{4}$ "	SW/AF 19	40 (1,57)	10 (0,4)	SS 316 <sup>1)</sup>	800 °C (1 472 °F)	40 bar (580 psi) a 20 °C (68 °F)
							PTFE <sup>2)</sup>
	G $\frac{1}{2}$ "	SW/AF 27	47 (1,85)	15 (0,6)	SS 316 <sup>1)</sup>	800 °C (1 472 °F)	40 bar (580 psi) a 20 °C (68 °F)
							PTFE <sup>2)</sup>
	NPT $\frac{1}{8}$ "	SW/AF 12	35 (1,38)	4 (0,16)	SS 316 <sup>1)</sup>	800 °C (1 472 °F)	40 bar (580 psi) a 20 °C (68 °F)
	NPT $\frac{1}{4}$ "	SW/AF 14	40 (1,57)	6 (0,24)			
	NPT $\frac{1}{2}$ "	SW/AF 22	50 (1,97)	8 (0,32)			
	M10x1	SW/AF 14	35 (1,38)	10 (0,4)	PTFE <sup>2)</sup>	200 °C (392 °F)	10 bar (145 psi) a 20 °C (68 °F)
	M8x1	SW/AF 12					
Conexión a proceso, soldada	G $\frac{1}{4}$ "	SW/AF 17	-	12 (0,47)	-	800 °C (1 472 °F)	75 bar (1 087 psi) a 20 °C (68 °F)
	G $\frac{1}{2}$ "	SW/AF 27	-	15 (0,6)			

Versión	Rosca y ancho entre caras		L en mm (in)	TL en mm (in)	Material del anillo de sujeción	Temperatura máx. de proceso	Presión de proceso máx.
	M10x1	SW/AF 14		10 (0,4)			
	M8x1	SW/AF 12					

- 1) Terminal de empalme de compresión de SS316: De un solo uso; una vez aflojado, el racor de compresión ya no se puede posicionar en el termopozo. Longitud de inmersión totalmente ajustable en la instalación inicial
- 2) Terminal de empalme de compresión de PTFE: Se puede reutilizar; tras aflojarlo, el racor de compresión se puede mover arriba y abajo por el termopozo. Longitud de inmersión totalmente ajustable

## Materiales

### Sensores de cable y conexiones a proceso

Las temperaturas de funcionamiento continuo que se especifican en la tabla siguiente son meros valores de referencia para el uso de los distintos materiales en aire y sin ninguna carga por compresión significativa. Las temperaturas máximas de funcionamiento se reducen considerablemente en algunos casos en los que se dan condiciones de proceso anómalas, como cargas mecánicas elevadas o funcionamiento en productos corrosivos. El rango de medición del sensor de temperatura también se debe tener en cuenta (→ 4).

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 200 °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 cloradas, ácidas y no oxidantes 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 °C (1 472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades comparables con AISI316L</li> <li>La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intercrystalina incluso después de soldar</li> <li>Amplia gama de usos en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón</li> <li>Solo se puede pulir de manera limitada, ya que se pueden formar rayas de titanio</li> </ul>

### Aislamiento del cable de conexión

Nombre del material	Propiedades
PVC (cloruro de polivinilo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy resistente a los ácidos</li> <li>Alto grado de dureza, resistencia a sustancias químicas inorgánicas, en particular a ácidos y bases</li> <li>Baja resistencia a los impactos y baja estabilidad térmica</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 aceites, disolventes y combustibles (fluorosiliconas), repele el agua</li> <li>Resistente a gases de combustión</li> </ul>
PTFE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia a la mayoría de productos químicos</li> <li>Buena capacidad de carga mecánica en un amplio rango de temperatura</li> <li>Temperatura de funcionamiento hasta 200 °C (392 °F)</li> </ul>

### Peso

≥ 100 g (3,53 oz), según la versión, p. ej., 150 g (5,3 oz) para la versión NL = 100 mm (3,93 in) y conexión a proceso G½" unida por soldadura fuerte.

## Piezas de repuesto

Piezas de repuesto	Código de producto
Ø6,1 mm (0,24 in); G $\frac{1}{4}$ ", G $\frac{3}{8}$ ", G $\frac{1}{2}$ ", G $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{4}$ " NPT, $\frac{1}{2}$ " NPT, $\frac{3}{4}$ " NPT; material del terminal de empalme PTFE (10 unidades)	60011600
Ø3 mm (0,12 in); G $\frac{1}{8}$ ", G $\frac{1}{4}$ "; material del terminal de empalme PTFE (10 unidades)	60011598
Ø6,1 mm (0,24 in); G $\frac{1}{4}$ ", G $\frac{3}{8}$ ", G $\frac{1}{2}$ ", G $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{4}$ " NPT, $\frac{1}{2}$ " NPT, $\frac{3}{4}$ " NPT; material del terminal de empalme SS 316 (10 unidades)	60011599
Ø3 mm (0,12 in); G $\frac{1}{8}$ ", G $\frac{1}{4}$ "; material del terminal de empalme SS 316 (10 unidades)	60011575

## Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en [www.endress.com](http://www.endress.com), en la página correspondiente al producto:

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

## Información para cursar pedidos

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

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

### **Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos**

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

## Documentación suplementaria

Los tipos de documentación siguientes están disponibles en las páginas de producto y en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) (según la versión del equipo seleccionada):

Documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	<b>Ayuda para la planificación de su equipo</b> El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	<b>Guía rápida para obtener el primer valor medido</b> El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.

Documento	Finalidad y contenido del documento
Manual de instrucciones (BA)	<b>Su documento de referencia</b> El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	<b>Documento de referencia sobre los parámetros que dispone</b> El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo se entregan las instrucciones de seguridad (XA). Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) que son relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

---

---



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

---