

# Información técnica

## Omnigrad S TR61, TC61

Sonda de temperatura modular, protegida contra explosiones, con termopozo y cuello de extensión, variedad de conexiones a proceso

Termómetro de resistencia TR61 (RTD)  
Sonda de temperatura con termopar TC61 (TC)



### Aplicaciones

- Aplicaciones en condiciones muy exigentes
- Industria procesadora de petróleo y gas
- Rango de medición:
  - Elemento de inserción de tipo resistencia (RTD): -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
  - Termopar (TC): -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
- Rango de presión estática de hasta 75 bar según la conexión a proceso empleada
- Grado de protección hasta IP68

### Transmisor para cabezal

Todos los transmisores de Endress+Hauser están disponibles con unos niveles de precisión y fiabilidad mejores que los sensores de cableado directo. Fácil personalización mediante la selección de una de las opciones siguientes relativas a la salida y el protocolo de comunicación:

- Salida analógica 4 ... 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

### Ventajas

- Gran flexibilidad gracias al diseño modular con cabezales terminales estándar según DIN EN 50446 y longitudes de inmersión según necesidades del cliente
- Alto grado de compatibilidad del elemento de inserción y diseño según DIN 43772
- Cuello de extensión para proteger el transmisor para cabezal contra los sobrecalentamientos
- Tiempo de respuesta rápido con punta cónica/reducida
- Tipos de protección para uso en áreas de peligro:
  - Seguridad intrínseca (Ex ia)
  - Antideflagrante (Ex d)
  - Sin chispas (Ex nA)

## Funcionamiento y diseño del sistema

### Principio de medición

#### Termómetro de resistencia (RTD)

Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 en conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura es 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  $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

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

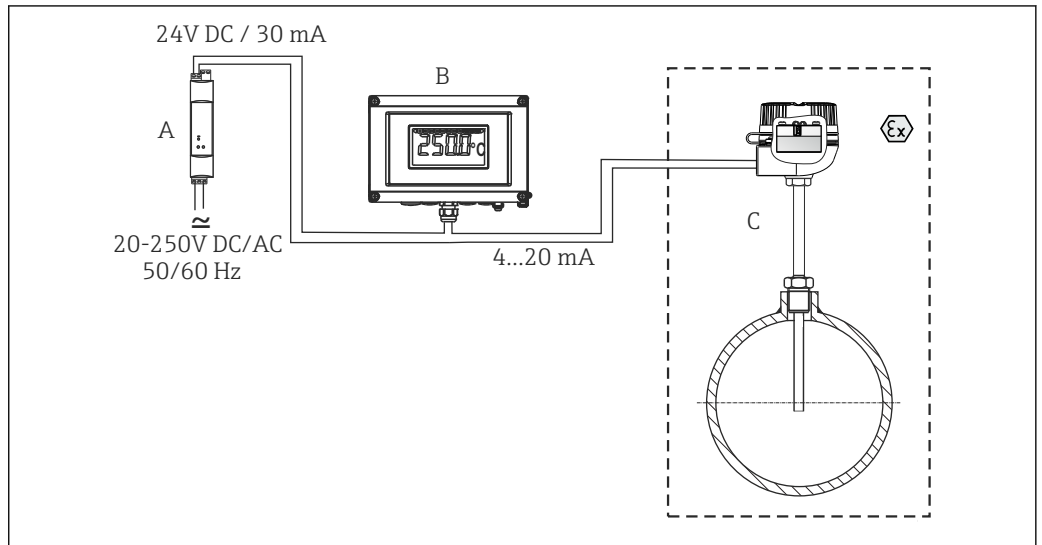
- Con elemento sensor de hilo bobinado (WW): En este caso, el sensor comprende un filamento fino de platino muy puro doblemente arrollado y fijado sobre un soporte cerámico. Se encuentra encerrado herméticamente por las partes superior e inferior por una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones de muy alta repetibilidad, sino también estabilidad a largo plazo de la curva característica resistencia-temperatura en un rango de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °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  $\mu\text{m}$  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 medición. 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. 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. Como resultado de ello, en temperaturas hasta aprox. 300 °C (572 °F) solo los sensores TF cumplen los valores de alarma exigentes en tolerancia de categoría A establecidas por la norma IEC 60751.

#### 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 determinarse con ellos la temperatura absoluta en el punto de medición si se conoce la temperatura en la unión fría o si esta se mide y se 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, y se presentan las correspondientes curvas características de tensión-temperatura.

Sistema de medición

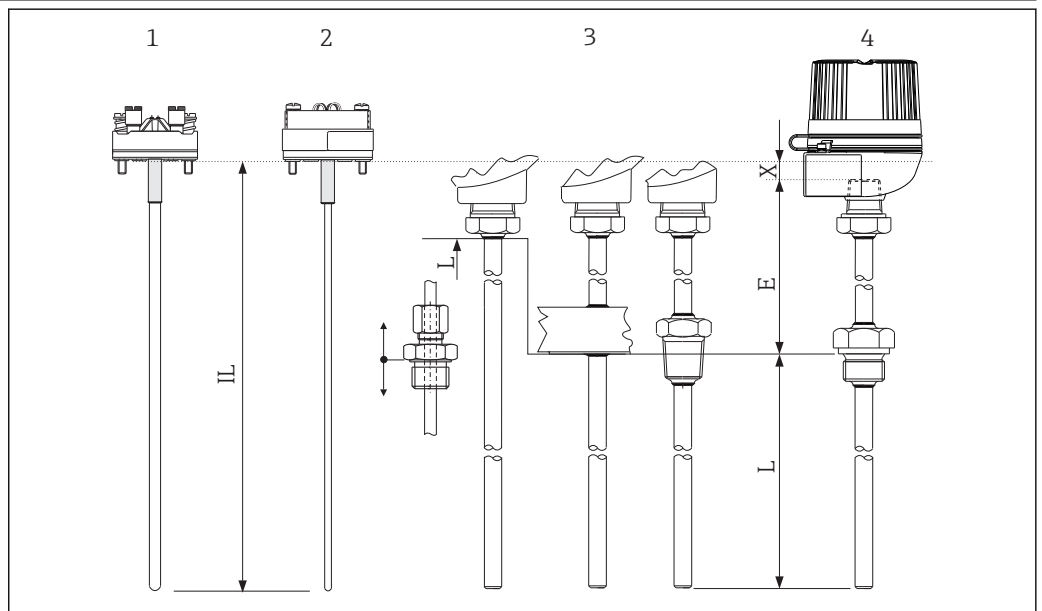


A0016956

1 Ejemplo de aplicación

- A 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 una tensión de entrada de 20 a 250 V CC/CA, 50/60 Hz, por lo que se puede utilizar en todas las redes de suministro eléctrico existentes. Puede encontrar más información al respecto en la "Información técnica" (véase "Documentación").
- B Unidad indicadora de campo RIA16: La unidad indicadora registra la señal de medición analógica procedente del transmisor para cabezal y la muestra en el indicador. El indicador de cristal líquido (LCD) muestra el valor medido actual tanto en formato digital como mediante un gráfico de barras con el que se indican las infracciones del valor límite. La unidad indicadora está integrada en el lazo del circuito de 4 a 20 mA y obtiene de este la energía que necesita. Puede encontrar más información al respecto en la "Información técnica" (véase "Documentación").
- C Sonda de temperatura montada con transmisor para cabezal instalado.

Diseño



A0016959

2 Diseño de la sonda de temperatura

- 1 Elemento de inserción con regleta de terminales cerámica montada (ejemplo)
- 2 Elemento de inserción con transmisor para cabezal montado (ejemplo)
- 3 Conexiones a proceso
- 4 Sonda de temperatura completa con cabezal terminal
- IL Longitud de instalación del elemento de inserción
- E Longitud del cuello de extensión
- L Longitud de inmersión
- X Variable para calcular la longitud del elemento de inserción

Las sondas de temperatura de las series Omnigrad TR61 y TC61 tienen un diseño modular. El cabezal terminal se utiliza como módulo de conexión para efectuar las conexiones eléctricas y mecánicas del elemento de inserción. La posición del sensor propiamente dicho de la sonda de temperatura en el interior del elemento de inserción garantiza su protección mecánica. El elemento de inserción se puede sustituir o calibrar sin necesidad de interrumpir el proceso. El elemento de inserción cuenta con hilos sueltos, una regleta de terminales cerámica o un transmisor de temperatura montado.

**Rango de medición**

- RTD: -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
- TC: -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)

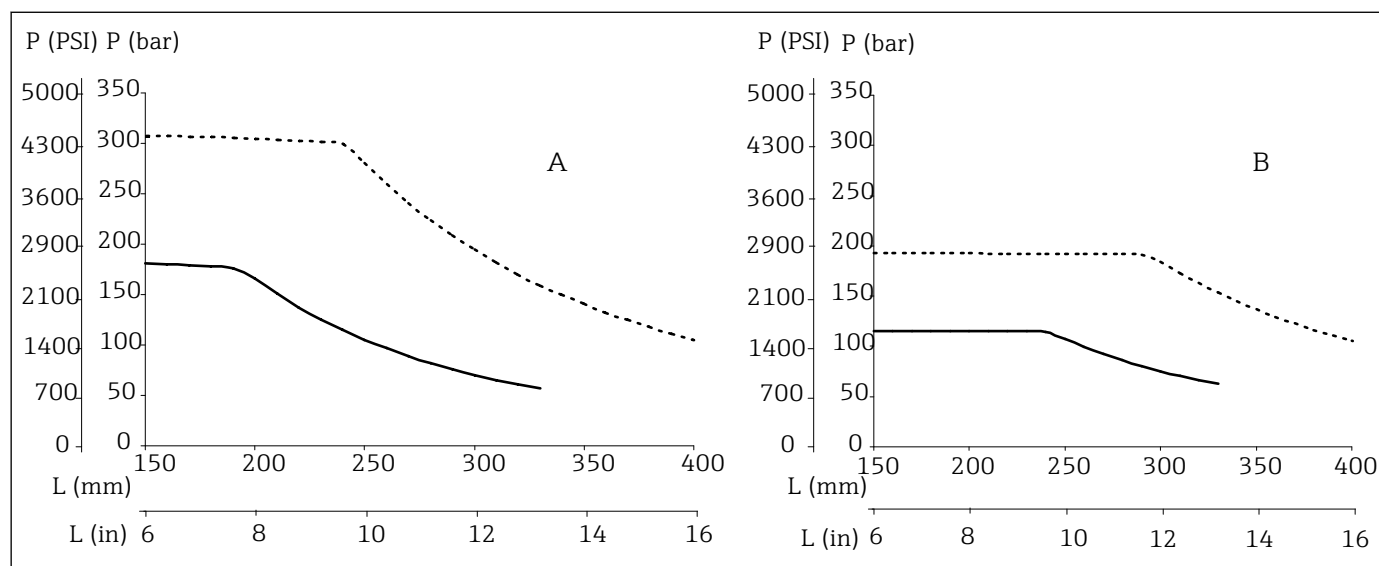
## Características de funcionamiento

**Condiciones de funcionamiento****Rango de temperaturas ambiente**

Cabezal de conexión	Temperatura en °C (°F)
Sin transmisor montado en cabezal	Depende del cabezal de conexión y del prensaestopas o conector de bus de campo, véase la sección "Cabezales de conexión" → 10
Con transmisor montado en cabezal	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Con transmisor montado en cabezal e indicador	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

**Presión de proceso**

La figura siguiente muestra los valores de presión a los que el termopozo se puede exponer realmente a las distintas temperaturas, así como la máxima velocidad de flujo admisible. En ocasiones, la capacidad de carga de presión de la conexión a proceso puede ser notablemente inferior. La presión de proceso máxima admisible para una sonda de temperatura específica depende del valor de presión inferior del termopozo y de la conexión a proceso.



A0017033

3 Presión de proceso máxima admisible para el diámetro del termopozo

A Producto agua T = 50 °C (122 °F)

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

L Longitud de inmersión

P Presión de proceso

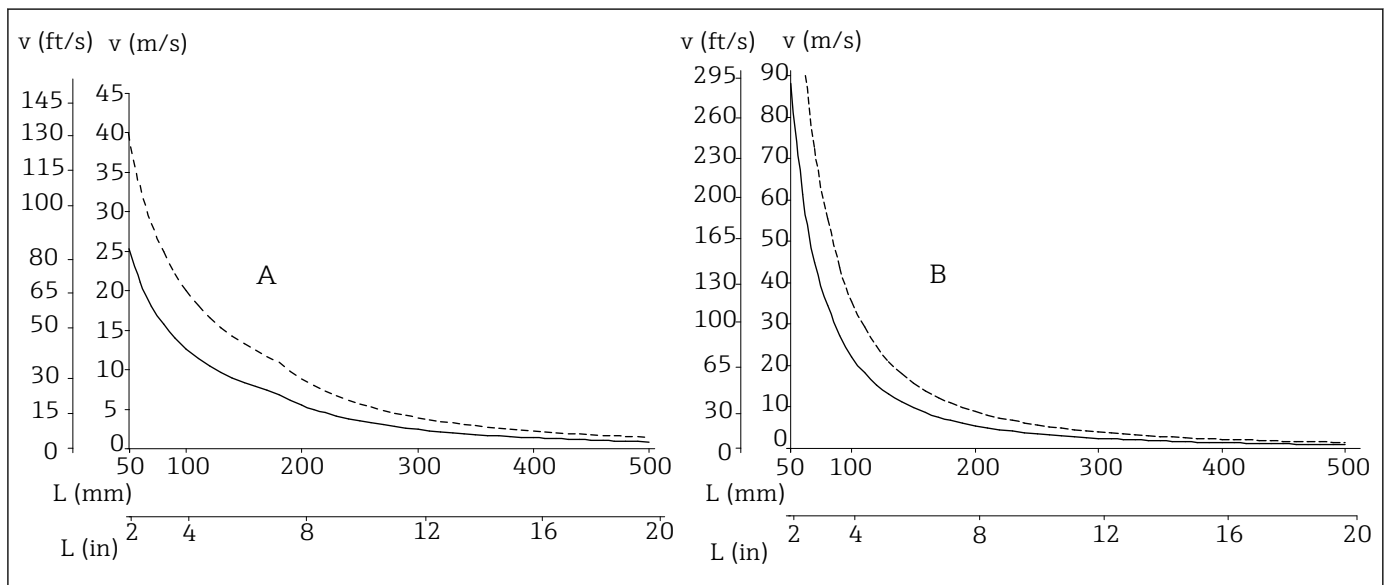
— Diámetro del termopozo 9 x 1 mm (0,35 in)

- - - Diámetro del termopozo 12 x 2,5 mm (0,47 in)

Conexión a proceso	Según la norma	Presión máx. de proceso
M20x1,5	DIN 13-6	75 bar
Rosca G1"	ISO 228	
Rosca G½", G¾"	ISO 228	
Rosca NPT ½", NPT ¾"	ANSI B1.20.1	
Brida	EN1092-1 o ISO 7005-1	Presión nominal máx. de la brida PN40
Brida	ASME B16.5	Presión nominal máx. de la brida 300 lb
Racor de compresión		40 bar con anillo de sujeción de metal 5 bar con anillo de sujeción de PTFE

### Velocidad de flujo máxima

La máxima velocidad de flujo tolerada por el termopozo disminuye a medida que se incrementa la inmersión del sensor en el flujo de líquido. Las figuras inferiores ofrecen información más detallada.



4 Velocidad de flujo en función de la profundidad de inmersión

A Producto agua a  $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $122\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

B Producto vapor recalentado a  $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $752\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

L Longitud de inmersión

v Velocidad de flujo

— Diámetro del termopozo  $9 \times 1\text{ mm}$  ( $0,35\text{ in}$ )

- - - Diámetro del termopozo  $12 \times 2,5\text{ mm}$  ( $0,47\text{ in}$ )

### Resistencia a descargas y vibraciones

#### RTD:

Los elementos de inserción de Endress+Hauser cumplen los requisitos conformes a la norma IEC 60751, que especifican una resistencia a golpes y a vibraciones de 3 g en un rango de valores entre 10 ... 500 Hz.

La resistencia a vibraciones en el punto de medición depende del tipo de sensor y del diseño, véase la tabla siguiente:

Tipo de sensor	Resistencia a vibraciones para la punta del sensor <sup>1)</sup>
iTHERM StrongSens Pt100 (película delgada –TF–, resistencia a vibraciones)	600 m/s <sup>2</sup> (60 g)
Sensor de película delgada (TF)	>4 g
Sensor de hilo bobinado (WW)	>3 g

1) (medida conforme a la norma IEC 60751 a frecuencias variables en el rango de 10 a 500 Hz)

#### Termopar TC:

4G / 2 a 150 Hz según IEC 60068-2-6

#### Precisión

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

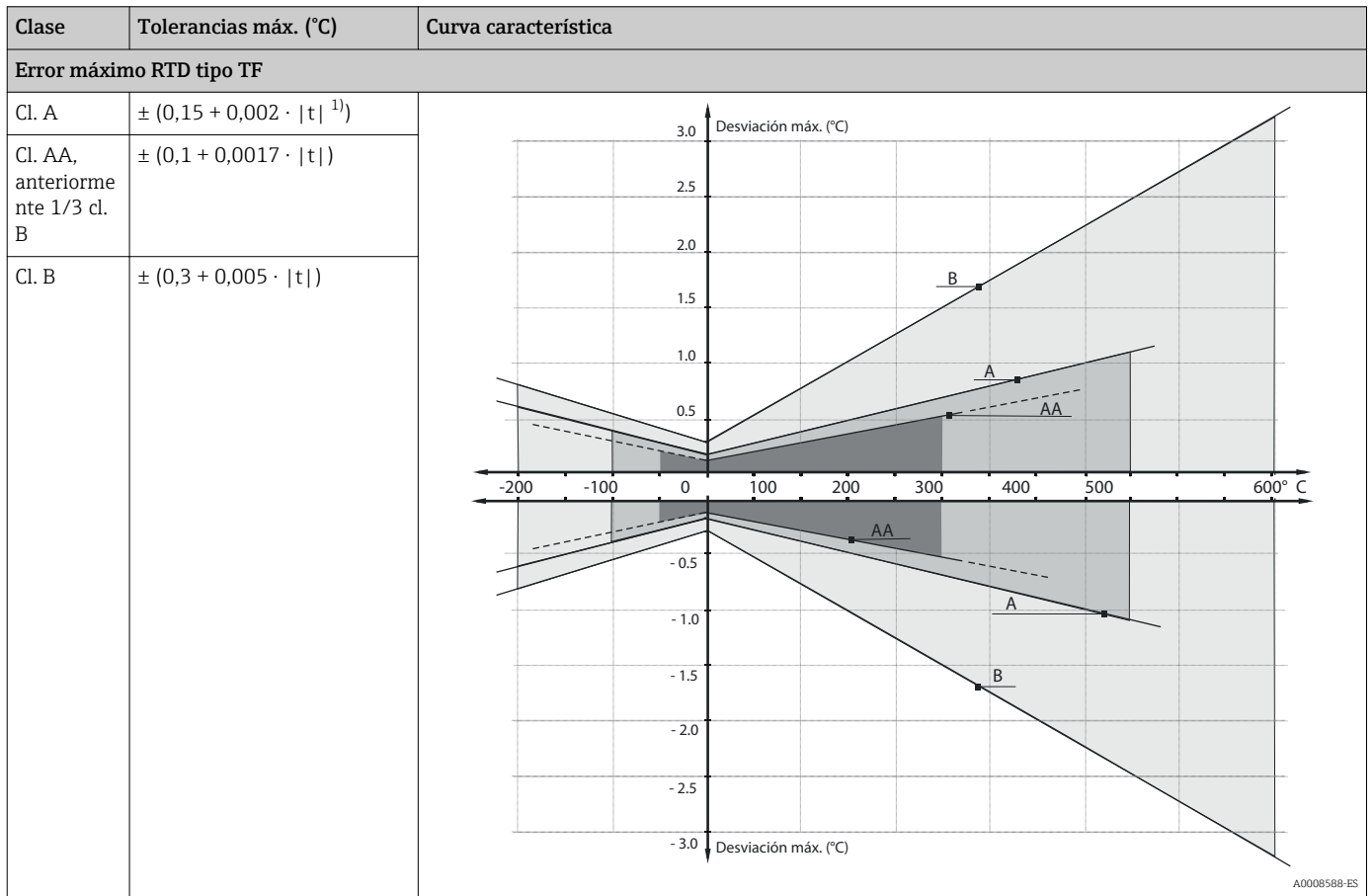
Estándar	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Clase	Desviación	Clase	Desviación
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (-40 ... 333 °C) ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (333 ... 750 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... 375 °C) ±0,004  t  <sup>1)</sup> (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (-40 ... 333 °C) ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (333 ... 1200 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... 375 °C) ±0,004  t  <sup>1)</sup> (375 ... 1000 °C)

1) |t| = valor absoluto en °C

Estándar	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Desviación, el valor más grande es el válido			
ASTM E230/ANSI MC96.1	J (Fe-CuNi)	±2,2 K o ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (0 ... 760 °C)		±1,1 K o ±0,004  t  <sup>1)</sup> (0 ... 760 °C)	
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K o ±0,02  t  <sup>1)</sup> (-200 ... 0 °C) ±2,2 K o ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (0 ... 1260 °C)		±1,1 K o ±0,004  t  <sup>1)</sup> (0 ... 1260 °C)	

1) |t| = valor absoluto en °C

Termómetros de resistencia RTD conforme a IEC 60751



1) |t| = valor absoluto en °C

Para obtener la tolerancias máximas expresadas en °F, los resultados en °C se deben multiplicar por un factor 1,8.

**Tiempo de respuesta**

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

Tipo de sonda de temperatura	Diámetro	t <sub>(x)</sub>	Punta reducida	Punta cónica	Punta recta
Termómetro de resistencia (sonda de medición Pt100, TF/WW)	9 mm (0,35 in)	t <sub>50</sub>	7,5 s	11 s	18 s
		t <sub>90</sub>	21 s	37 s	55 s
	11 mm (0,43 in)	t <sub>50</sub>	7,5 s	no disponible	18 s
		t <sub>90</sub>	21 s	no disponible	55 s
Termopar	9 mm (0,35 in)	t <sub>50</sub>	5,5 s	9 s	15 s
		t <sub>90</sub>	13 s	31 s	46 s
	11 mm (0,43 in)	t <sub>50</sub>	5,5 s	no disponible	15 s
		t <sub>90</sub>	13 s	no disponible	46 s

Tipo de sonda de temperatura	Diámetro	t <sub>(x)</sub>	Punta reducida	Punta cónica	Punta recta
	12 mm (0,47 in)	t <sub>50</sub>	no disponible	8,5 s	32 s
		t <sub>90</sub>	no disponible	20 s	106 s



Tiempo de respuesta para elemento de inserción sin transmisor.

#### Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento  $\geq 100 \text{ M}\Omega$  a temperatura ambiente.

La resistencia de aislamiento entre los terminales y el cable con aislamiento mineral se mide con una tensión de 100 V CC.

#### 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 efecto de calentamiento en el mismo elemento resistivo que origina a su vez un error en la medición. La magnitud de este error de medición no solo depende de la corriente de medida, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de caudal del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser (corriente de medición muy pequeña).

#### Calibración

Endress+Hauser proporciona servicios de calibración de temperatura por comparación en el rango  $-80 \dots +1400 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-110 \dots +2552 \text{ }^\circ\text{F}$ ), que se basan en la "Escala de temperatura internacional" (ITS90). Son calibraciones trazables según normas nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie de la sonda de temperatura. Se calibra únicamente el elemento de inserción del termómetro.

Elemento de inserción: $\varnothing 6 \text{ mm}$ (0,24 in) y 3 mm (0,12 in)	Longitud de inserción mínima en mm (pulgadas) del elemento de inserción	
Rango de temperaturas	sin transmisor para cabezal	con transmisor para cabezal
$-80 \dots 250 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $-110 \dots 480 \text{ }^\circ\text{F}$ )	No es necesaria una profundidad mínima de inmersión	
$250 \dots 550 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $480 \dots 1020 \text{ }^\circ\text{F}$ )	300 (11,81)	
$550 \dots 1400 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $1020 \dots 2552 \text{ }^\circ\text{F}$ )	450 (17,72)	



**Material**

Cuello de extensión, termopozo, elemento de inserción.

Las temperaturas de funcionamiento continuo que se especifican en la tabla siguiente son meros valores de referencia para distintos materiales cuando estos están en aire y sin carga de compresión significativa. En algunos casos, las temperaturas máximas de funcionamiento se reducen notablemente cuando se dan condiciones inusuales, como una elevada carga mecánica, o en productos corrosivos.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máxima recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<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 ácidas y cloradas no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico en baja concentración)</li> </ul>
AISI 316Ti/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<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 ácidas y cloradas no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico en baja concentración)</li> <li>▪ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura</li> <li>▪ En comparación con el 1.4404, el 1.4435 presenta una resistencia aún mayor a la corrosión y un contenido menor de ferrita delta</li> </ul>
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) <sup>1)</sup>	<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 su soldadura</li> <li>▪ Amplia gama de aplicaciones en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón</li> <li>▪ Solo se puede pulir con limitaciones; se pueden formar fisuras en el titanio</li> </ul>
Alloy600/ 2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °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, el agua de mar, etc.</li> <li>▪ Corrosión por agua ultrapura</li> <li>▪ No debe utilizarse en atmósferas sulfurosas</li> </ul>
AlloyC276/2.4819	NiMo16Cr15W	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una aleación basada en el níquel con muy buena resistencia a las atmósferas oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas</li> <li>▪ Muy resistente al gas de cloro y a los cloruros, así como a muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos</li> </ul>

1) Se puede usar con limitaciones a temperaturas de hasta 800 °C (1472 °F) en caso de cargas compresivas pequeñas y en productos no corrosivos. Para obtener más información, póngase en contacto con su equipo de ventas de Endress+Hauser.

## Componentes

### Familia de transmisores de temperatura

Las sondas de temperatura equipadas con transmisores iTEMP constituyen una solución completa lista para instalar que mejora significativamente la precisión y la fiabilidad de la medición de temperatura en comparación con los sensores de cableado directo, además de reducir los costes de cableado y mantenimiento.

#### Transmisores para cabezal programables mediante PC

Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que se pueden aplicar de manera universal y requieren un bajo nivel de stock. Los transmisores iTEMP se pueden configurar rápida y fácilmente por medio de un PC. Endress+Hauser ofrece la posibilidad de descargar en su sitio web un software de configuración gratuito. Puede encontrar más información en la "Información técnica".

#### Transmisores para cabezal programables HART®

El transmisor es un equipo a 2 hilos con una o dos entradas de medición y una salida analógica. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y de resistencia a través de la comunicación HART®. Se puede instalar como un equipo de seguridad intrínseca en áreas de peligro de tipo Zona 1 y se usa para la instrumentación en un cabezal terminal (cara plana) según la norma DIN EN 50446. De configuración rápida y fácil, la visualización y el mantenimiento se pueden llevar a cabo mediante un PC usando un software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para obtener más información, véase la "Información técnica".

#### Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC directamente desde el panel de control, p. ej., utilizando un software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para obtener más información, véase la "Información técnica".

#### Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

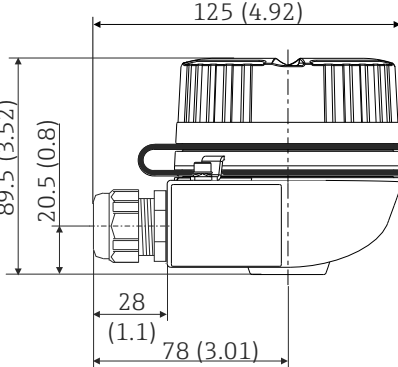
Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC directamente desde el panel de control, p. ej., usando un software de configuración como ControlCare de Endress+Hauser o NI Configurator de National Instruments. Para obtener más información, véase la "Información técnica".

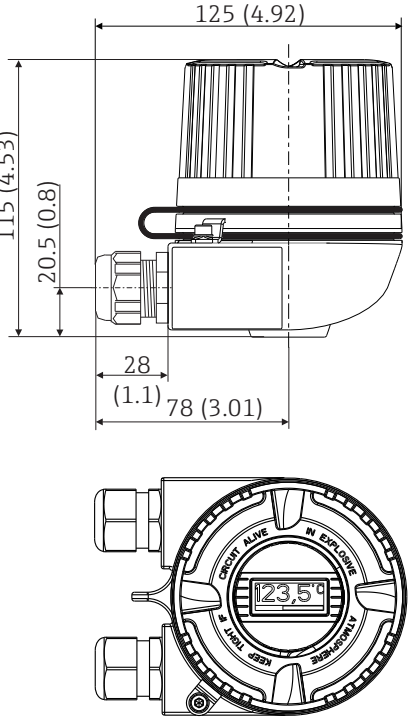
Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada de sensor doble o sencilla (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador intercambiable (opcional para ciertos transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de la deriva de la sonda de temperatura, funcionalidad de redundancia de sensores, funciones de diagnóstico del sensor
- Acoplamiento sensor-transmisor para transmisores con doble entrada de sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

### Cabezales terminales

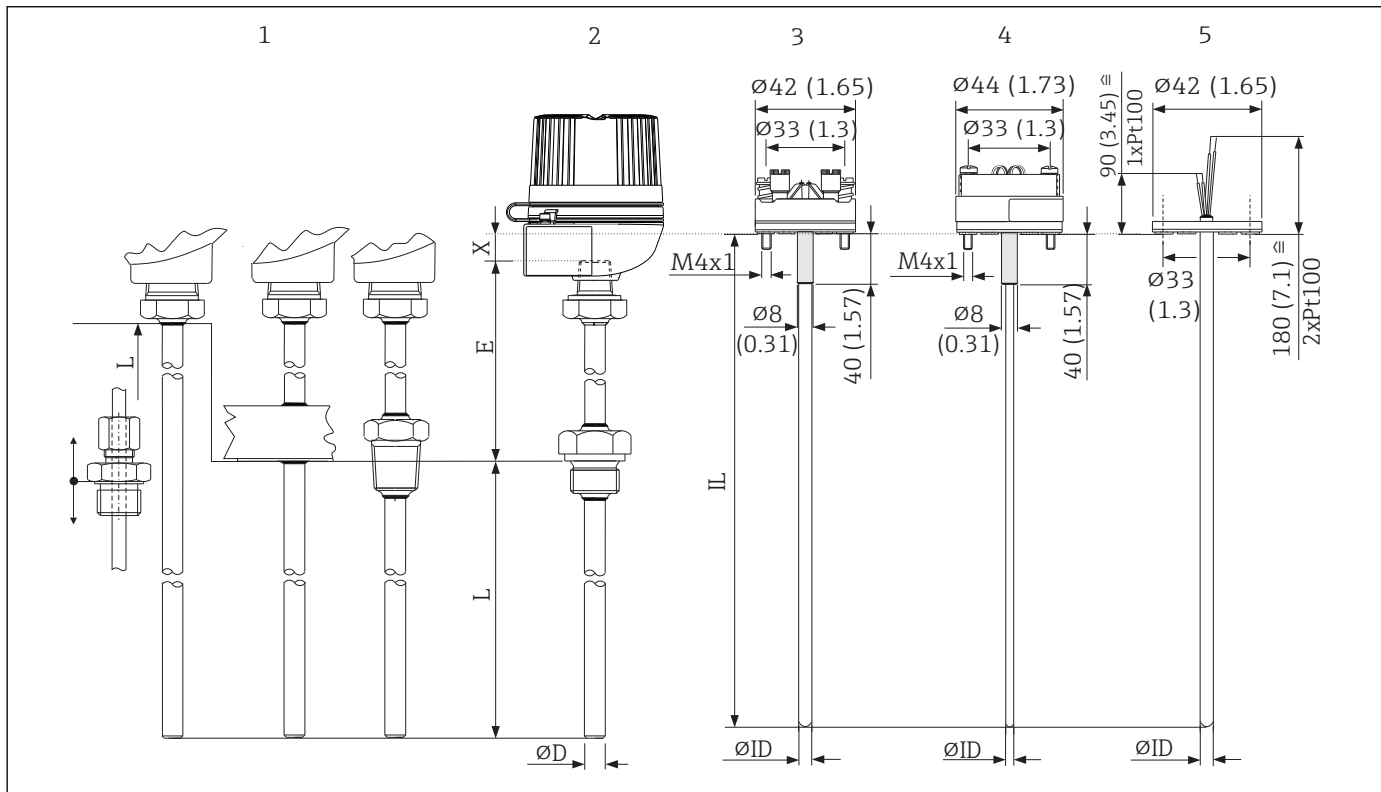
Todos los cabezales terminales tienen la forma interna y el tamaño según DIN EN 50446, cara plana y una conexión de sonda de temperatura con rosca M24x1,5, G½" o NPT ½". Todas las dimensiones están expresadas en mm (in). Los prensaestopas ilustrados en los diagramas corresponden a conexiones M20x1,5. Especificaciones sin transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con transmisor para cabezal instalado, véase la sección "Condiciones de funcionamiento".

TA30H	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa roscada cautiva, disponible con una o dos entradas de cable</li> <li>▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA de tipo 4 x adjuntos Versión Ex: IP 66/67</li> <li>▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) en caso de junta de goma sin prensaestopas (respétese la temperatura máx. admisible para el prensaestopas)</li> <li>▪ Materiales: aluminio, con recubrimiento de pulvimetal</li> <li>▪ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½"</li> <li>▪ Conexión para el cuello de extensión / termopozo: NPT ½"</li> <li>▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012</li> <li>▪ Color de la tapa: gris, RAL 7035</li> <li>▪ Peso: aprox. 640 g (22,6 oz)</li> </ul>

TA30H con ventana para indicador en la tapa	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa roscada cautiva, disponible con una o dos entradas de cable</li> <li>▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA de tipo 4 x adjuntos Versión Ex: IP 66/67</li> <li>▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) en caso de junta de goma sin prensaestopas (respétese la temperatura máx. admisible para el prensaestopas)</li> <li>▪ Materiales: aluminio, con recubrimiento de pulvimetal</li> <li>▪ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½"</li> <li>▪ Conexión para el cuello de extensión / termopozo: NPT ½"</li> <li>▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012</li> <li>▪ Color de la tapa: gris, RAL 7035</li> <li>▪ Peso: aprox. 860 g (30,33 oz)</li> <li>▪ Transmisor para cabezal disponible opcionalmente con indicador TID10</li> </ul>

## Diseño

Todas las dimensiones están expresadas en mm (in).

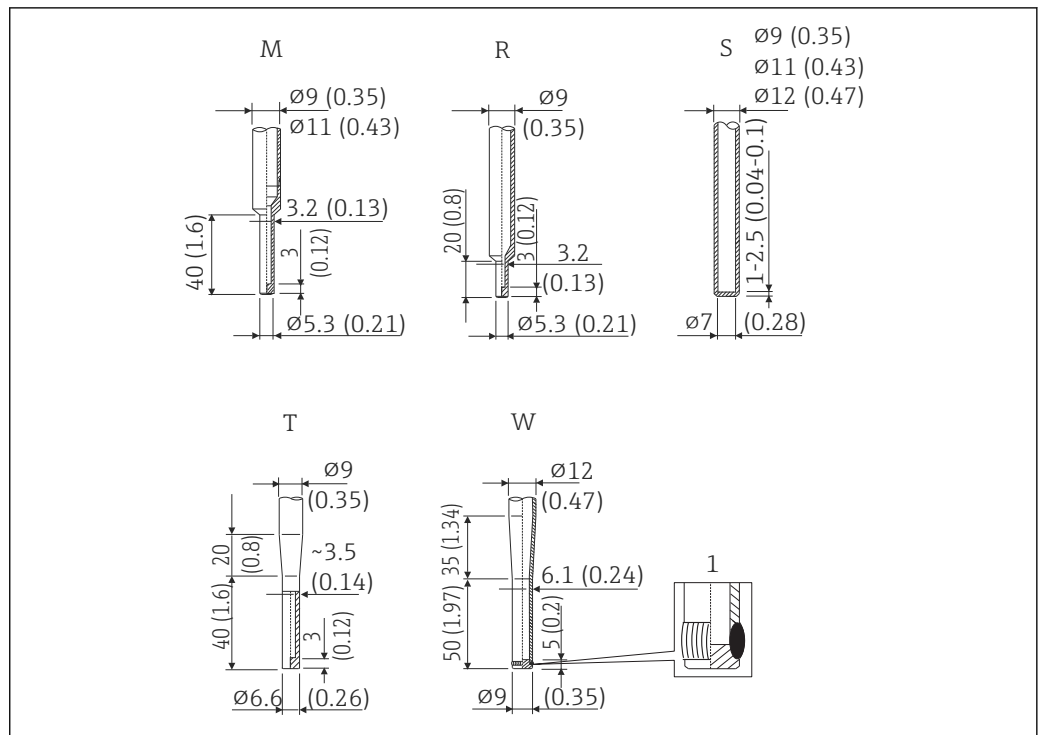


A0016958

5 Dimensiones de Omnigrad S TR61 y TC61

- 1 Conexiones a proceso
- 2 Sonda de temperatura completa con cabezal terminal
- 3 Elemento de inserción con regleta de terminales montada
- 4 Elemento de inserción con transmisor para cabezal montado
- 5 Elemento de inserción con hilos sueltos
- IL Longitud de instalación del elemento de inserción
- L Longitud de inmersión
- E Longitud del cuello extendido
- X Variable para calcular la longitud del elemento de inserción
- ID Diámetro del elemento de inserción
- D Diámetro

**Forma de la punta**



A0017143

6 Puntas de termopozo disponibles (reducida, recta o cónica). Rugosidad máxima de la superficie  $Ra \leq 0,8 \mu\text{m}$  (31,5  $\mu\text{in}$ )

1 Calidad de soldadura según EN ISO 5817, norma de calidad B

Elemento	Forma de la punta, L = profundidad de inmersión	Diámetro del elemento de inserción
M	Reducida, $L \geq 70 \text{ mm}$ (2,76 in)	3 mm (0,12 in)
R	Reducida, $L \geq 50 \text{ mm}$ (1,97 in) <sup>1)</sup>	3 mm (0,12 in)
S	Recta	6 mm (0,24 in)
T	Cónica, $L \geq 90 \text{ mm}$ (3,54 in) <sup>1)</sup>	3 mm (0,12 in)
W	Cónica DIN43772-3G, $L \geq 115 \text{ mm}$ (4,53 in) <sup>1)</sup>	6 mm (0,24 in)

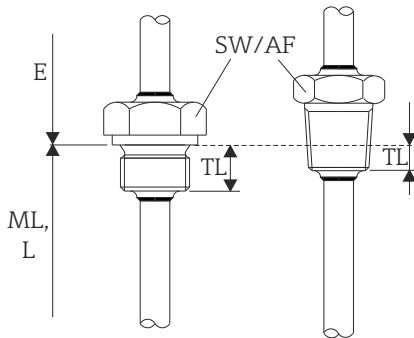
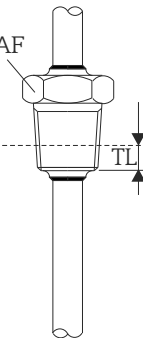
1) No válido para AlloyC276/2.4819 ni Alloy600

**Peso**

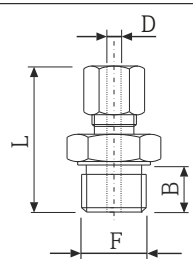
0,5 ... 2,5 kg (1 ... 5,5 lbs) en el caso de las versiones estándar.

**Conexión a proceso**

Se entiende por conexión a proceso la conexión entre la sonda de temperatura y el proceso. Están disponibles las conexiones a proceso siguientes:

Rosca		Versión	Longitud de rosca TL	
Cilíndrica		G	G½" DIN/BSP	15 mm (0,6 in)
			G1" DIN/BSP	18 mm (0,71 in)
Cónica		G	G¾" BSP	15 mm (0,6 in)
			NPT	NPT ½"
			NPT ¾"	8,5 mm (0,33 in)
		R	R ½"	8,5 mm (0,33 in)
			R ¾"	8,5 mm (0,33 in)
		M	M20x1,5	15 mm (0,6 in)

A0008620

Conexión a proceso
Racor de compresión roscado (TA50)


A0016971

Versión	F en mm (in)		L en mm (in)	C en mm (in)	B en mm (in)	Material del anillo de sujeción	Temperatura máx. de proceso	Presión máx. de proceso
TA50	G½"	SW/AF 27	45 mm (1,77 in)47	-	15 mm (0,6 in)15	Anillo de sujeción de SS316 <sup>1)</sup>	800 °C (1472 °F)	40 bar a 20 °C (580 psi a 68 °F)
						Anillo de sujeción de PTFE <sup>2)</sup>	200 °C (392 °F)	10 bar a 20 °C (145 psi a 68 °F)
	G1"	SW/AF 41	70 mm (2,75 in)	-	25 mm (0,98 in)	SS316 <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)
	M20x1,5	SW/AF 27	55 mm (2,16 in)	-	15 mm (0,59 in)	SS316 <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)
	R½"	SW/AF 27	50 mm (1,96 in)	-	8 mm (0,31 in)	PTFE <sup>2)</sup>	200 °C (392 °F)	10 bar a 20 °C (145 psi a 68 °F)

Versión	F en mm (in)		L en mm (in)	C en mm (in)	B en mm (in)	Material del anillo de sujeción	Temperatura máx. de proceso	Presión máx. de proceso
	R3/4"	SW/AF 27	55 mm (2,16 in)	-	8 mm (0,31 in)	PTFE <sup>2)</sup>	200 °C (392 °F)	10 bar a 20 °C (145 psi a 68 °F)
	R1"	SW/AF 36	70 mm (2,75 in)	-	10 mm (0,39 in)	PTFE <sup>2)</sup>	200 °C (392 °F)	10 bar a 20 °C (145 psi a 68 °F)

- 1) SS316: solo se puede usar una vez. Una vez soldado, el racor de compresión ya no se puede volver a colocar en el termopozo. Longitud de inmersión totalmente ajustable en la instalación inicial
- 2) PTFE/Silopren®: se puede reutilizar; una vez soldado, el racor se puede desplazar hacia arriba y hacia abajo a lo largo del termopozo. Longitud de inmersión totalmente ajustable




**i** Cuando se usa un racor de compresión, la sonda de temperatura se introduce a través de un prensaestopas y se fija en su posición con un anillo de sujeción (que se puede soltar) o un anillo de sujeción de metal (que no se puede soltar).

**Brida**

A0010471

<p>Todas las conexiones bridadas disponibles cumplen las normas relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ANSI/ASME B16.5</li> <li>■ ISO 7005-1</li> <li>■ EN 1092-1</li> <li>■ JIS B 2220 : 2004</li> </ul>	<p>Idealmente, la brida debería ser del mismo material que el termopozo. Los termopozos de aleación cuentan con bridas hechas de 316L/1.4404 y un disco de aleación que está en contacto con el producto del proceso.</p>
---	---

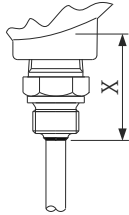
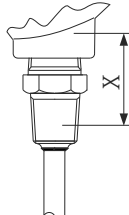
## Piezas de repuesto

- Los termopozos (TW10, TW11, TW12 y TW13) están disponibles como piezas de repuesto →  21
- El elemento de inserción RTD está disponible como pieza de repuesto TPR100/TPR300 o TS111 →  21
- El elemento de inserción TC está disponible como pieza de repuesto TPC100/TPC300 →  21
- Si el elemento de inserción se necesita como pieza de repuesto, tenga en cuenta las fórmulas siguientes:

Universal o certificación EX			
Elemento de inserción	Ømm	Termopozo	IL en mm (in)
TS111, TPx100 o TPx300	3 o 6	TW10	$IL = L + E + 28$ (1,10)
TS111, TPx100 o TPx300	3 o 6	TW11	$IL = L + X$ (véase la tabla inferior)
TS111, TPx100 o TPx300	3 o 6	TW12	$IL = L + 58$ (2,28)
TS111, TPx100 o TPx300	3 o 6	TW13	$IL = L + E + 28$ (1,10)

 **TW11**

Si se usa el termopozo TW11, la variable para calcular la longitud del elemento de inserción depende de la conexión a proceso que se emplee.

Conexión a proceso	Versión de la rosca	X = Variable para calcular la longitud del elemento de inserción
 <small>A0017874</small>	G	65 mm (2,56 in)
	M	
 <small>A0017875</small>	R	68 mm (2,68 in)
	NPT	70 mm (2,75 in)

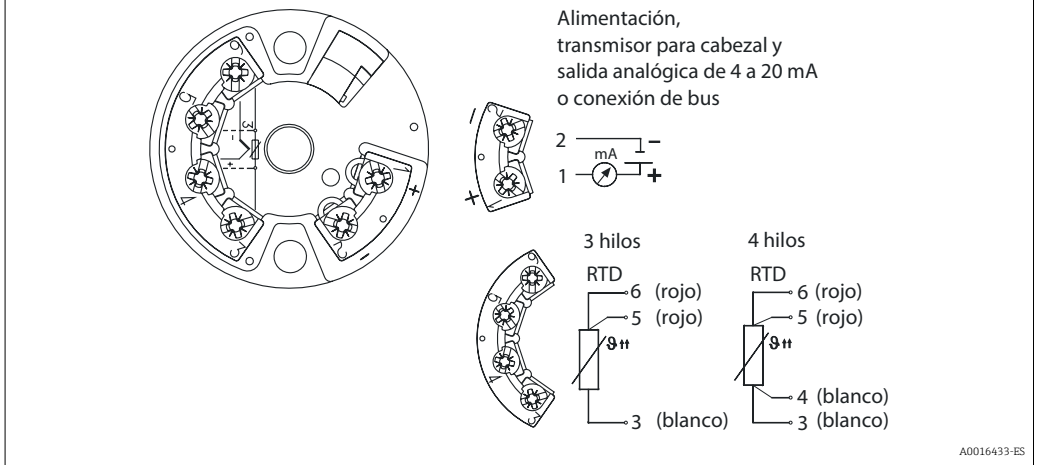


## Cableado

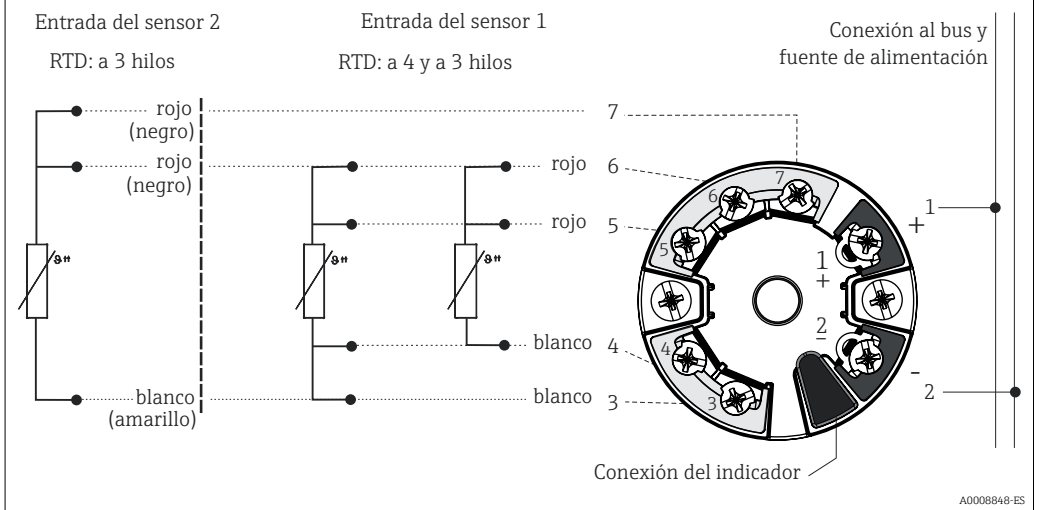
### Diagramas de conexionado para termorresistencia (RTD)

Tipo de conexión del sensor

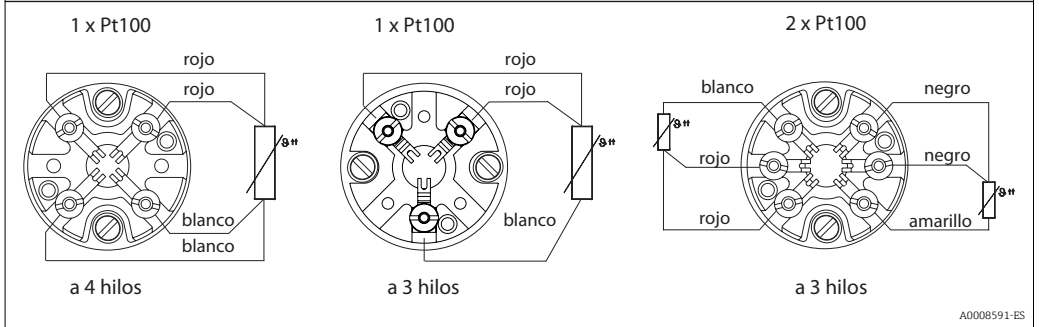
#### Transmisor TMT18x (de una entrada) montado en cabezal



#### Transmisor TMT8x (de dos entradas) montado en cabezal



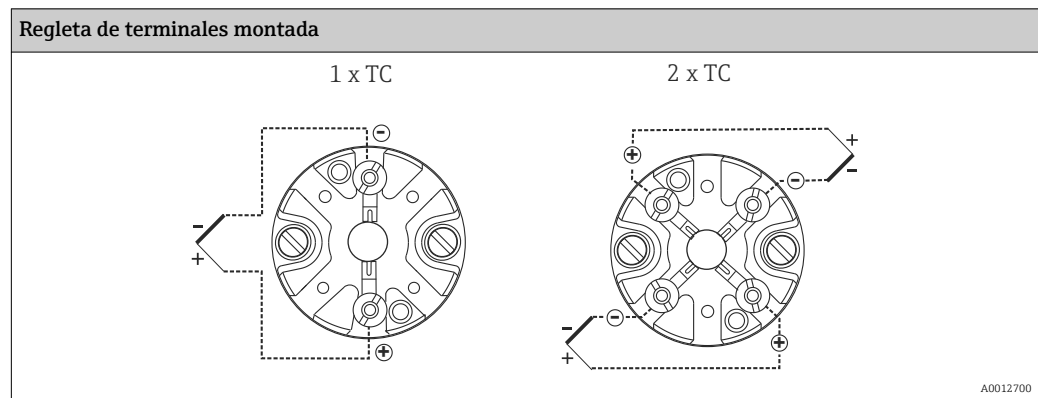
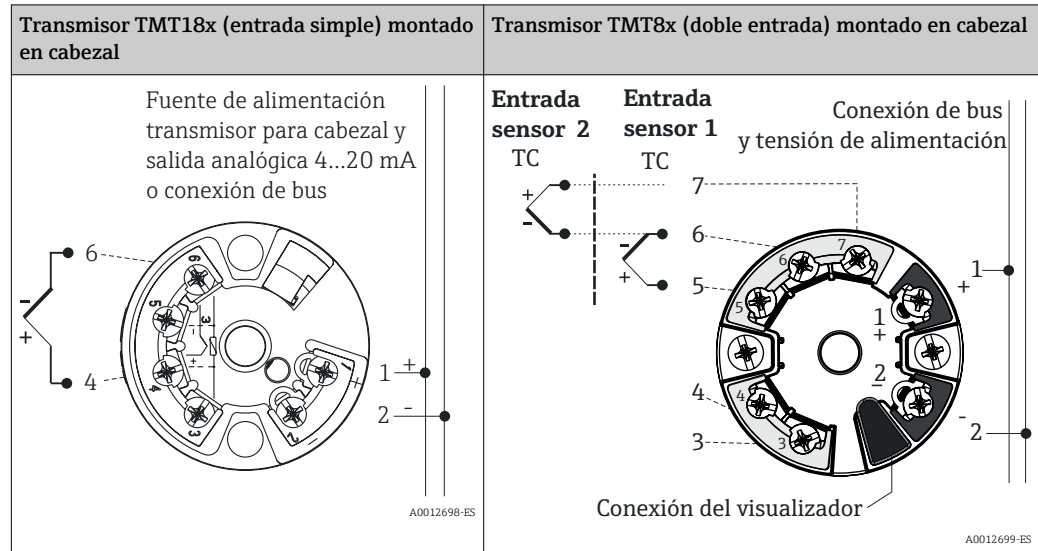
#### Regleta de terminales montada



**Diagrama de conexionado para TC**

Colores de los hilos del termopar

Según IEC 60584	Según ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo J: negro (+), blanco (-)</li> <li>■ Tipo K: verde (+), blanco (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo J: blanco (+), rojo (-)</li> <li>■ Tipo K: amarillo (+), rojo (-)</li> </ul>

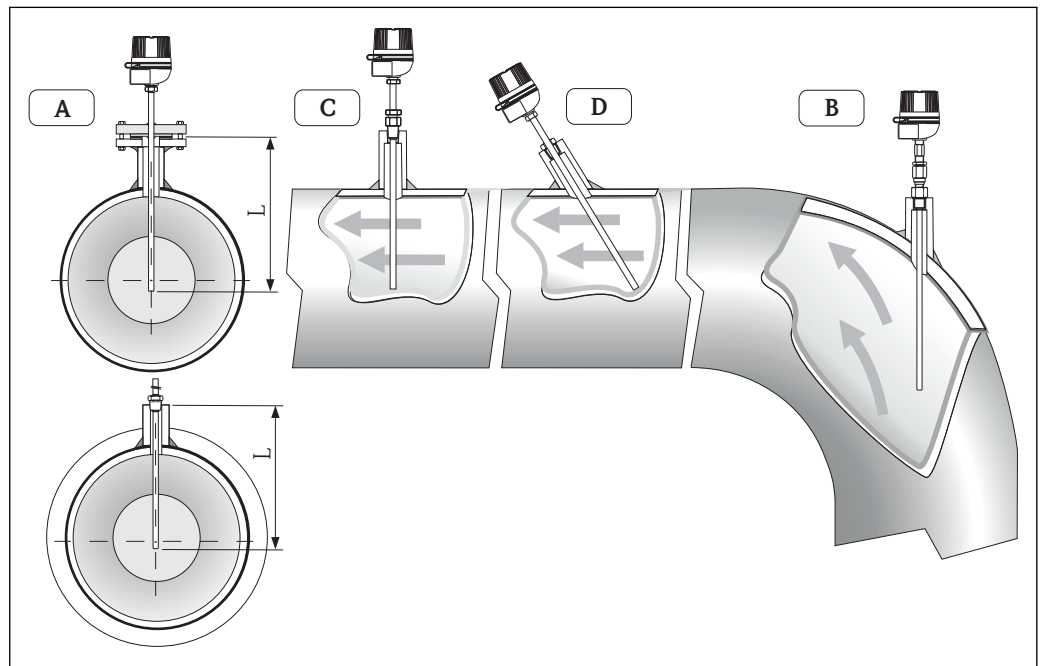


## Condiciones de instalación

### Orientación

Sin restricciones.

### Instrucciones para la instalación



7 Ejemplos de instalación

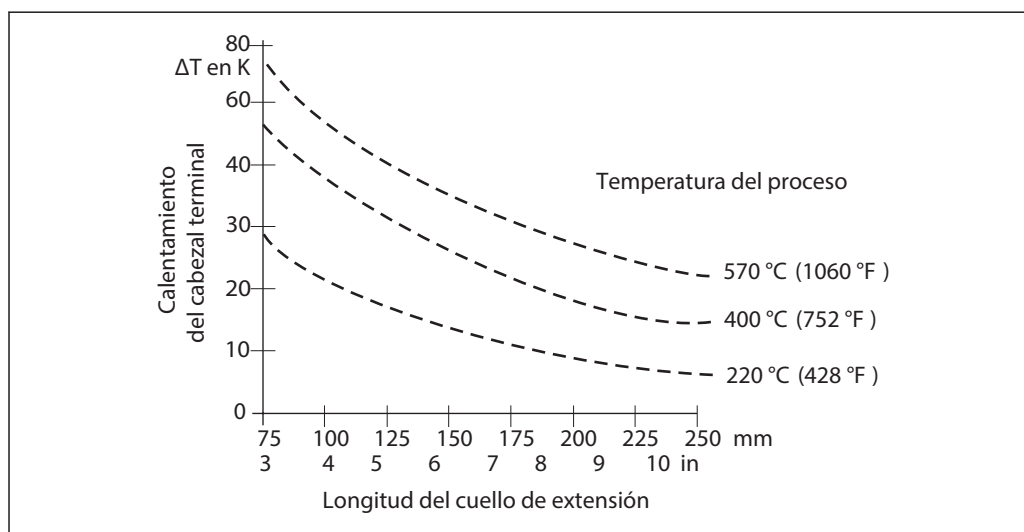
A - C Si la sección transversal de la tubería es pequeña, la punta del sensor debe llegar hasta el eje central de la tubería o sobrepasarlo ligeramente ( $= L$ ).

B, D Orientación inclinada.

La longitud de inmersión de la sonda de temperatura influye en la precisión. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, la conducción térmica a través de la conexión a proceso y la pared del contenedor causan errores en la 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. Otra solución podría ser la instalación en ángulo (véanse los elementos B y D). Para determinar la longitud de inmersión o la profundidad de instalación, se deben tener en cuenta todos los parámetros de la sonda de temperatura y del proceso que se desea medir (p. ej., velocidad de flujo, presión del proceso).

- Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta
- Profundidad mínima recomendada de inmersión = 80 ... 100 mm (3,15 ... 3,94 in)  
La profundidad de inmersión debe ser de al menos 8 veces el diámetro del termopozo. Ejemplo: Diámetro del termopozo 12 mm (0,47 in) x 8 = 96 mm (3,8 in). Se recomienda una profundidad de inmersión estándar de 120 mm (4,72 in).
- Certificación ATEX: Tenga en cuenta las instrucciones de instalación que se proporcionan en la documentación Ex.

**Longitud del cuello extendido** El cuello extendido es la pieza situada entre la conexión a proceso y el cabezal terminal. Tal como muestra el diagrama siguiente, la longitud del cuello extendido influye en la temperatura que se alcanza en el cabezal terminal. Esta temperatura debe permanecer dentro de los valores límite definidos en la sección "Condiciones de funcionamiento".



A0017152-ES

8 Calentamiento del cabezal terminal en función de la temperatura del proceso. Temperatura en el cabezal terminal = temperatura ambiente de 20 °C (68 °F) +  $\Delta T$

## Certificados y homologaciones

**Marcado CE** El producto satisface los requisitos especificados en las normas europeas armonizadas. Cumple por lo tanto con las especificaciones legales de las directivas de la CE. El fabricante confirma que el equipo ha pasado satisfactoriamente las verificaciones correspondientes dotándolo de la marca CE.

**Homologaciones para el uso en áreas de peligro** Para obtener más detalles sobre las versiones Ex disponibles (ATEX, CSA, FM, etc.), póngase en contacto con su centro de ventas de Endress+Hauser más cercano. Todos los datos relevantes para las áreas de peligro se pueden encontrar en la documentación Ex aparte.

**Otras normas y directrices**

- IEC 60529: Grados de protección proporcionados las envolventes (código IP)
- IEC/EN 61010-1: Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio
- IEC 60751: Termómetros industriales de resistencia de platino
- IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1: Termopares
- DIN 43772: Termopozos
- DIN EN 50446: Cabezales terminales

**Ensayos del termopozo** Los ensayos de presión del termopozo se llevan a cabo conforme a las especificaciones recogidas en la norma DIN 43772. En el caso de los termopozos con punta cónica o reducida que no cumplen esta norma, en los ensayos se les aplica la presión de los termopozos rectos correspondientes. Los sensores destinados al uso en áreas de peligro siempre se someten a una presión comparativa durante los ensayos. Previa solicitud, se pueden efectuar ensayos basados en otras especificaciones. Con la prueba de penetración de líquidos se comprueba que el termopozo no presente ninguna fisura en las costuras de soldadura.

**Informe de ensayo y calibración** La "calibración de fábrica" se efectúa conforme a un procedimiento interno en un laboratorio de Endress+Hauser acreditado por la organización europea de acreditación European Accreditation (EA) según ISO/IEC 17025. También se puede pedir por separado una calibración conforme a las directrices de la EA (SIT/Accredia) o (DKD/DAkKs). La calibración se lleva a cabo en el elemento de inserción reemplazable de la sonda de temperatura. En el caso de las sondas de temperatura sin elemento de inserción intercambiable, se somete a calibración la sonda entera (desde la conexión a proceso hasta la punta de la sonda).

## Datos para cursar pedidos

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano [www.addresses.es.endress.com](http://www.addresses.es.endress.com) o en el Configurador de producto [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) :

1. Haga clic en Empresa
2. Seleccione el país
3. Haga clic en Productos
4. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda
5. Abra la página del producto

El botón de Configuración que hay a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.

### **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

## Documentación suplementaria

Información técnica:

- Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP:
  - TMT180, programable mediante PC, monocanal, Pt100 (TI00088R/09/en)
  - PCP TMT181, programable mediante PC, monocanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (TI00070R/09/en)
  - HART<sup>®</sup> TMT182, monocanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (TI078R/09/en)
  - HART<sup>®</sup> TMT82, bicanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (TI01010T/09/en)
  - PROFIBUS<sup>®</sup> PA TMT84, bicanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (TI00138R/09/en)
  - FOUNDATION Fieldbus<sup>™</sup> TMT85, bicanal, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (TI00134R/09/en)
- Elementos de inserción:
  - Elemento de inserción de termómetro de resistencia Omniset TPR100 (TI268T/02) o iTHERM TS111 (TI01014T/09)
  - Elemento de inserción de termopar Omniset TPC100 (TI278T/02/en)
- Ejemplo de aplicación:
  - Barrera activa RN221N, para alimentar transmisores de alimentación por lazo (TI073R/09/en)
  - Unidad indicadora de campo RIA16, alimentada por lazo (TI00144R/09/en)

Información técnica relativa a los termopozos:

Tipo de termopozo	
TW10	TI261T/02/en
TW11	TI262T/02/en
TW12	TI263T/02/en
TW13	TI00264T/09/en

Documentación ATEX complementaria:

- Sonda de temperatura RTD/TC Omnigrad TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD o II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R/09/a3)
- Sonda de temperatura RTD/TC Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II1/2, 2GD o II2G (XA014T/02/a3)
- Sonda de temperatura RTD/TC Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II 1/2 o 2G; II 1/2 o 2D; II 2G (XA00084R/09/a3)
- Elementos de inserción Omniset TPR100, TPC100, ATEX/IECEx Ex ia (XA00100R/09/a3)

---

---

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

---