

# Información técnica

## TST602

Portasondas RTD, sensor de superficie con cable de conexión



Adecuado para medir la temperatura de las superficies de distintos diámetros de tubería o depósitos

### Aplicación

El portasondas RTD TST602 se usa para medir la temperatura de las superficies de distintas tuberías o depósitos. Se suele acoplar a las tuberías con una pinza para mangueras.

- Para uso universal
- Rango de medición: -20 ... +200 °C (-4 ... 392 °F)

### Ventajas

- Fácil de instalar sin interrumpir el proceso
- Posibilidad de reacondicionamiento fácil
- Adecuado para tuberías o superficies planas

## Funcionamiento y diseño del sistema

La sonda de temperatura consta de un bloque de aluminio y el área de contacto es plana o presenta un hueco triangular para apoyarse en tuberías de varios diámetros. El bloque aluminio tiene integrados uno o dos sensores Pt100; estos elementos sensores alcanzan una clase de precisión A o B de conformidad con la norma IEC 60751. El método de conexión se puede seleccionar a 3 hilos o a 4 hilos. El cable de conexión, fabricado de varios materiales, está disponible en distintas longitudes.

La instalación, fácil y rápida, se efectúa directamente en una tubería o en la pared de un depósito con independencia de la conexión a proceso, lo que posibilita aplicaciones diferentes, como la comprobación de equipos ya existentes o la ejecución temporal de mediciones de temperatura sin interrumpir el proceso. Resulta especialmente adecuado para control climático y aplicaciones relacionadas con la automatización de la producción y con intercambiadores de calor.

### Principio de medición

#### Portasondas RTD

Estos portasondas RTD usan un sensor de temperatura Pt100 de 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 de  $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

**Por lo general, los portasondas RTD de platino son de dos tipos diferentes:**

- **De hilo bobinado (WW):** Consiste en una doble bobina de hilo fino de platino de alta pureza situada en un soporte cerámico. Está sellado por la parte superior y por la parte inferior por una capa protectora de cerámica. Estos portasondas RTD 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 así formadas generan la resistencia de medición. La capa fina de platino se protege contra la contaminación y la oxidación, incluso a temperaturas elevadas, por medio de capas adicionales de recubrimiento y pasivación.

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. A temperaturas elevadas, frecuentemente se puede observar que los sensores TF presentan una desviación de la relación característica resistencia-temperatura respecto a la relación característica estándar recogida en la norma IEC 60751; esta desviación se debe al principio de medición y es relativamente pequeña. En consecuencia, los estrictos valores límite de la clase A de tolerancia definidos por la norma IEC 60751 solo se pueden cumplir con sensores TF a temperaturas de hasta aprox. 300 °C (572 °F).

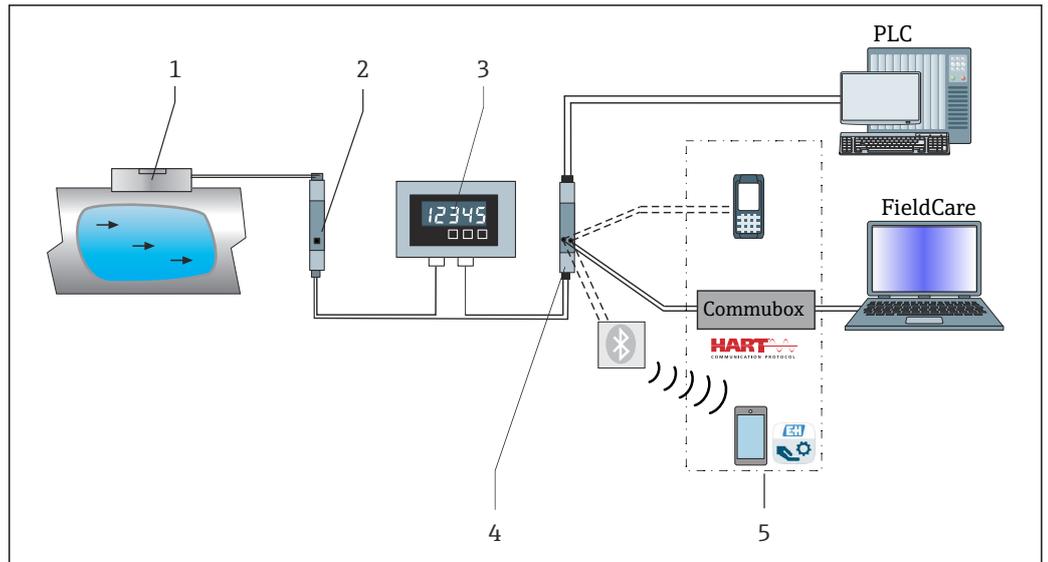
### Sistema de medición

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

- Unidad de fuente de alimentación/barrera
- Unidades del indicador
- Protección contra sobretensiones



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



A0046250

### 1 Ejemplo de aplicación

- 1 Portasondas RTD para medición de temperatura de la superficie
- 2 Transmisor de temperatura iTEMP TMT7x en caja de rail DIN. El transmisor a dos hilos registra las señales de medición de la sonda de temperatura y las convierte en una señal de medición analógica de 4 a 20 mA. Puede encontrar más información al respecto en la información técnica (véase "Documentación suplementaria").
- 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 información al respecto en la información técnica (véase "Documentación suplementaria").
- 4 Barrera RN22, barrera monocanal o bicanal o duplicador de señal con transmisión y aislamiento galvánico de señales analógicas de 0/4 a 20 mA (versión opcional de seguridad intrínseca [Ex-ia]), desde el área de peligro. Alimentación de transmisores a 2 hilos, tensión de alimentación > 16,5 V. Puede encontrar más información al respecto en la información técnica (véase "Documentación suplementaria").
- 5 Ejemplos de comunicación: HART® Communicator (consola), FieldXpert, Commubox FXA195 para comunicación HART® de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB, tecnología Bluetooth® con aplicación SmartBlue.

## Entrada

<b>Variable medida</b>	Temperatura (el comportamiento de la transmisión es lineal respecto a la temperatura)
<b>Rango de medición</b>	Depende del material seleccionado del recubrimiento del cable de conexión, del material del aislamiento del hilo y de la aplicación
Material (hilo, recubrimiento)	Rango de medición máximo
PVC, PVC	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
PTFE, silicona	-20 ... +180 °C (-4 ... +356 °F)
PTFE, PTFE	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)
Silicona, PTFE	-20 ... +180 °C (-4 ... +356 °F)

## Salida

Por lo general, el valor medido se puede transmitir de dos maneras diferentes:

- Sensores de cableado directo mediante hilos sueltos: Los valores medidos del sensor se envían sin transmisor.
- A través de todos los protocolos habituales, mediante la selección de un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser adecuado.

### 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 4 ... 20 mA

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 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®. Funcionamiento fácil y rápido, visualización y mantenimiento mediante herramientas de configuración universales como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la indicación inalámbrica de los valores medidos y configuración opcional desde la aplicación para dispositivos móviles SmartBlue de E+H. 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. La configuración de las funciones PROFIBUS PA y de los parámetros específicos de dispositivo se realiza mediante comunicación de bus de campo. 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. Todos los transmisores están diseñados para uso en todos los sistemas de control de procesos importantes. Las pruebas de integración se realizan en el "Sistema Mundial" de Endress+Hauser. Para obtener más información, véase la "Información técnica".

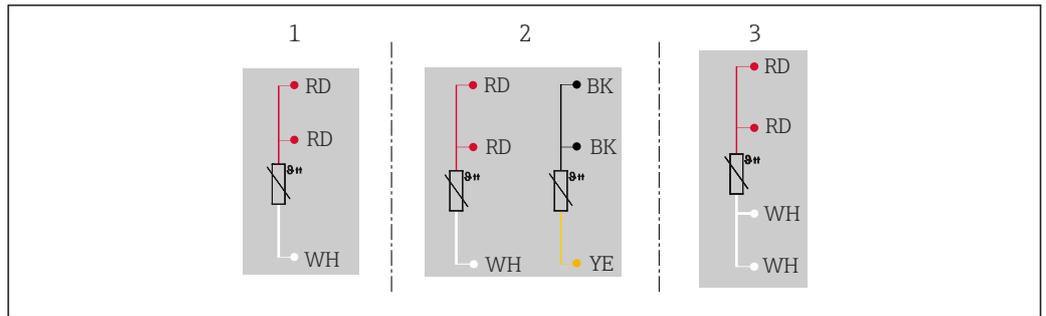
Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada de sensor doble o simple (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 entrada doble de sensor, basado en los coeficientes Callendar / Van Dusen

## Alimentación

### Conexión eléctrica

### Tipo de sonda RTD para conectar al sensor



A0046242

**2** Hilos sueltos como cables de conexión

- 1 A 3 hilos
- 2 2 a 3 hilos
- 3 A 4 hilos

**Especificación de los cables**

Los cables de conexión del sensor están equipados con terminales de empalme. Se pueden seleccionar diferentes aislamientos para el hilo y el recubrimiento del cable según la aplicación:

Aislamiento del hilo	Aislamiento del recubrimiento del cable
PVC	PVC
PTFE	Silicona
PTFE	PTFE
Silicona	PTFE

## Características de funcionamiento

Portasondas RTD según IEC 60751

Clase	Tolerancias máx. (°C)	Características
<b>Error máximo del sensor RTD</b>		
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t )^1$	
Cl. AA, anteriormente 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t )^1$	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t )^1$	

1)  $|t|$  = temperatura absoluta en °C

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

### Rangos de temperatura

Tipo de sensor	Rango de temperaturas de trabajo	Clase A	Clase AA
Sensor de película delgada (TF)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)	0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)
Sensor de hilo bobinado (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)

**i** La clase de precisión es válida directamente para el elemento sensor RTD y resulta poco relevante para la precisión de la medición de temperatura con el sensor de superficie. Por lo general, los sensores de superficie no consiguen la precisión ni los tiempos de respuesta esperados de los sensores invasivos.

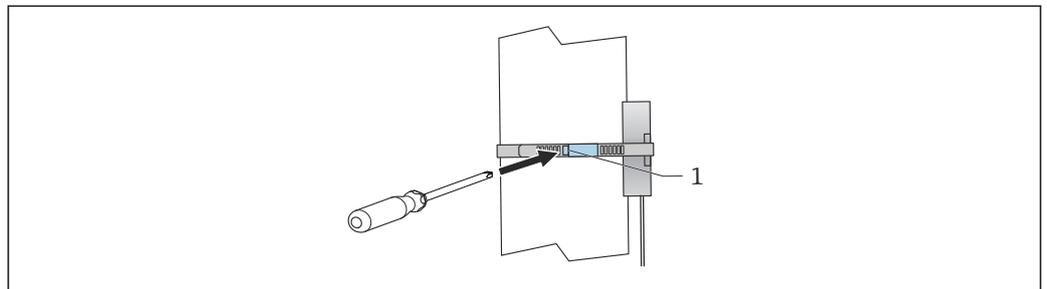
La precisión de los sensores de superficie depende en gran medida de las condiciones ambientales, p. ej., temperatura, humedad, viento, conexión térmica a la superficie que se va a medir y condiciones reinantes en la tubería o en el depósito (grado de llenado, condiciones de flujo, producto, etc.). Normalmente, aislar el punto de medición del entorno es muy eficaz para mejorar el resultado de la medición. Si tiene preguntas sobre la aplicación correcta del sensor de superficie, póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser.

<b>Autocalentamiento</b>	Los elementos RTD son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición provoca un efecto de autocalentamiento en el elemento RTD, lo que produce a su vez un error medido 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 de medición muy pequeña).
<b>Tiempo de respuesta</b>	El tiempo de respuesta de los sensores de superficie depende mucho de las condiciones de la aplicación, p. ej., diferencias de temperatura, espesores de pared, condiciones de proceso y calidad del acoplamiento térmico. Dado que no se definen condiciones de funcionamiento de referencia para este tipo de mecanismo sensorial, no se puede declarar nada con carácter general respecto al tiempo de respuesta.
<b>Calibración</b>	No se recomienda calibrar el sensor de superficie. La longitud de inmersión de la sonda de temperatura que se debe calibrar en el baño de calibración es solo 55 mm (2,17 in). No basta para lograr una calibración robusta. La temperatura del baño de calibración no es lo suficientemente estable en ese rango. La temperatura ambiente influye notablemente en el sensor a través de los cables de conexión. El error medido crítico procede de la aplicación como sensor de superficie. No obstante, la calibración mediante inmersión del sensor entero no es significativa a este respecto.
<b>Resistencia de aislamiento</b>	Resistencia de aislamiento entre los terminales y el bloque, según IEC 60751 > 100 MΩ a 25 °C, medida con una tensión mínima de prueba de 100 V DC

## Instalación

<b>Orientación</b>	Sin restricciones. Si las tuberías solo están parcialmente llenas, puede resultar útil montar el sensor en la parte inferior de la tubería.
--------------------	---

### Instrucciones de instalación



A0046263

 3 Instalación del sensor de superficie con un aro con cinta de apriete

1 Fije el aro de forma segura usando un destornillador

## Entorno

<b>Rango de temperatura ambiente</b>	<b>Material del aislamiento del cable</b>	<b>Rango de temperatura</b>
	PVC	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
	PTFE, silicona	-20 ... +180 °C (-4 ... +356 °F)
	PTFE	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)

<b>Temperatura de almacenamiento</b>	Para obtener más información, véase el rango de temperatura ambiente.
--------------------------------------	---

<b>Grado de protección</b>	Debido al diseño, no se define ningún grado de protección.
----------------------------	--

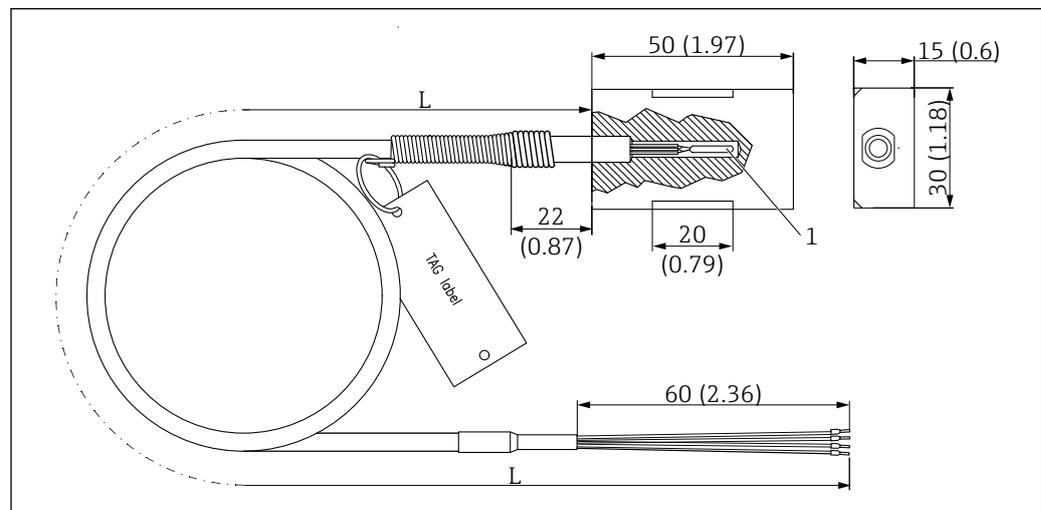
**Resistencia a sacudidas y vibraciones**

Los sensores de temperatura de Endress+Hauser superan los requisitos de IEC 60751 relativos a la resistencia a golpes y vibraciones de 3 g en un rango de 10 ... 500 Hz. La resistencia a vibraciones del punto de medición depende del tipo y el diseño del sensor. Véase la tabla siguiente:

Tipo de sensor	Resistencia de la punta del sensor a las vibraciones
Pt100 de hilo bobinado (WW)	> 30 m/s <sup>2</sup> (3g)
Pt100 (TF), básico	

**Estructura mecánica****Diseño, medidas**

Todas las medidas están expresadas en mm (in).

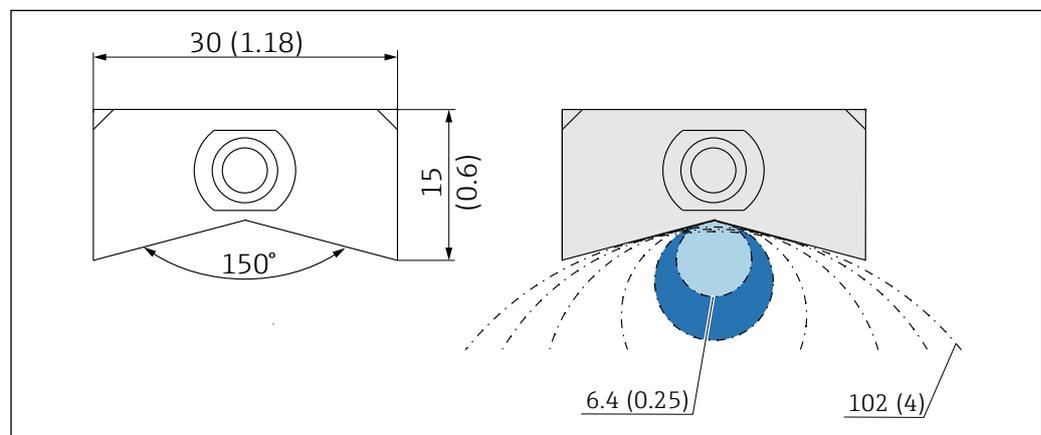


A0036095

1 Sensor RTD instalado en el bloque de medición

L Longitud del cable de conexión; se puede seleccionar de manera individual.

Para su instalación en una tubería, el bloque de medición cuenta con un hueco de 150° que mejora el acoplamiento térmico; adecuado para diámetros de tubería de 6,4 ... 102 mm (¼ ... 4 in).



A0046241

**Peso**

Depende de la versión. Valor típico: 150 g (0,33 lb) para la versión con cable de 2 m (3,28 ft) de longitud.

Material	Componente	Material
	Bloque de mediciones	Aluminio
	Aislamiento del hilo o del recubrimiento del cable	Se puede combinar según la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PVC</li> <li>■ PTFE</li> <li>■ Silicona</li> </ul>
Rugosidad superficial	Superficie estándar del bloque de medición	$R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$ (63 $\mu\text{in}$ )

## Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto están disponibles mediante el Product Configurator en [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Seleccione el producto con los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.

Con el botón **Configuración** se abre el Product Configurator.

## Datos para cursar pedidos

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



### 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

### Información técnica para el ejemplo de aplicación

- Transmisor de temperatura iTEMP TMT72; conversión de la señal del sensor en una señal de salida estable y estandarizada en la medición de temperatura en el ámbito industrial (TI01392T)
- RN22; barrera activa monocanal o bicanal para la separación de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA; disponible opcionalmente como duplicador de señal, 24 V CC. Transparente al protocolo HART (TI01515K)
- Indicador de proceso RIA16; indicador alimentado por lazo. Indicador de fácil lectura para señal de 4 a 20 mA en planta, con gráfico de barra para obtener una mejor visión general del proceso. (TI00144R)







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

---