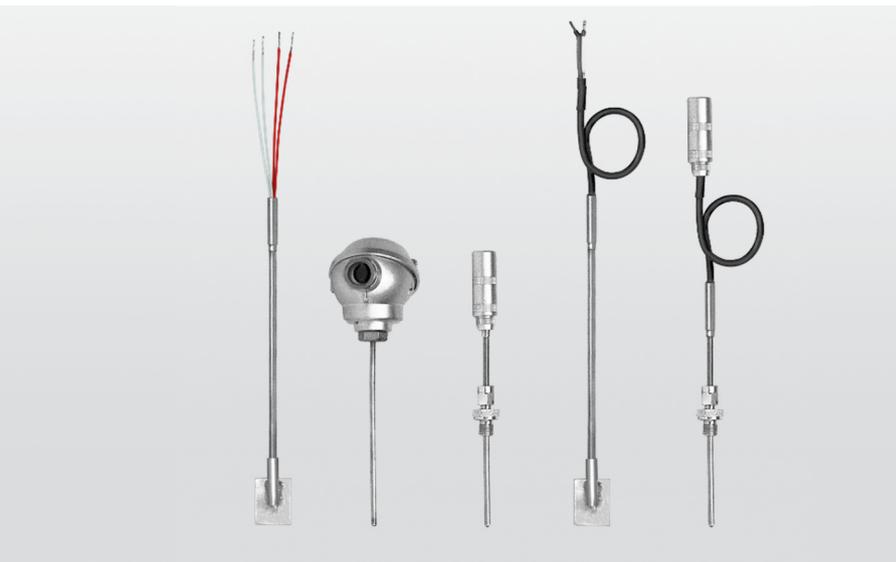


SensyTemp TSC400

Termopares con cable enfundado



Measurement made easy

Información adicional

Puede descargar documentación adicional y gratuita sobre SensyTemp TSC400 en la página www.abb.com/temperature.

También puede escanear este código:



1 Seguridad

Información general e indicaciones

El manual de instrucciones es una parte integral básica del producto y deberá guardarse para su uso posterior.

La instalación, puesta en servicio y mantenimiento del producto solo deben llevarse a cabo por personal especializado debidamente instruido que haya sido autorizado por el propietario del equipo. El personal especializado debe haber leído y entendido el manual y debe seguir sus indicaciones.

Si precisa más información o si surgen anomalías no descritas en el manual de instrucciones, le rogamos se ponga en contacto con el fabricante para solicitar más información.

El presente manual de instrucciones ni forma parte ni contiene una modificación de un acuerdo, una promesa o relación jurídica anterior o existente.

Únicamente se permiten las modificaciones y reparaciones en el producto especificadas en el manual de instrucciones.

Es absolutamente necesario respetar y observar los símbolos e indicaciones que se encuentran en el producto. Asegúrese de que sean perfectamente legibles. No está permitido eliminarlos. Como norma general, el usuario debe seguir las disposiciones nacionales vigentes en su país relacionadas con la instalación, verificación, reparación y mantenimiento de productos eléctricos.

Avisos

Los avisos del presente manual se estructuran conforme al siguiente esquema:

PELIGRO

El aviso "**PELIGRO**" señala un peligro inminente. El incumplimiento de este aviso causará la muerte o lesiones gravísimas.

ADVERTENCIA

El aviso "**ADVERTENCIA**" señala un peligro inminente. El incumplimiento de aviso puede causar la muerte o lesiones gravísimas.

ATENCIÓN

El aviso "**ATENCIÓN**" señala un peligro inminente. El incumplimiento de este aviso puede causar lesiones leves o moderadas.

AVISO

El aviso "**AVISO**" señala el riesgo de daños materiales.

Aviso

"**Aviso**" señala información útil o importante sobre el producto.

... 1 Seguridad

Uso previsto

Los sensores de temperatura sirven para medir la temperatura en muchas aplicaciones de proceso.

El aparato está diseñado exclusivamente para su uso dentro de la gama de valores indicada en la placa de características y en los Datos técnicos (véase el capítulo **Datos técnicos** de las Instrucciones de funcionamiento o la especificación técnica).

- No debe rebasarse el rango de temperatura ambiente ni por encima ni por debajo.
- Debe tenerse en cuenta el tipo de protección IP durante el uso.
- Si el dispositivo se utiliza en zonas potencialmente explosivas, respete las directivas correspondientes.

Antes de utilizar fluidos de medición corrosivos o abrasivos, el usuario debe asegurarse de que todas las piezas en contacto con el fluido sean resistentes al mismo.

ABB Automation Products GmbH le ayudará gustosamente en la elección, pero no acepta por ello ninguna responsabilidad.

El dispositivo se ha concebido para utilizarse exclusivamente dentro de los valores técnicos límite indicados en la placa de características y en las especificaciones técnicas.

Para utilizar los fluidos de medición correctamente, es necesario observar las indicaciones siguientes:

- Solo deben utilizarse fluidos en los que pueda asegurarse, según la tecnología actual o la experiencia de trabajo del usuario/propietario, que las propiedades físicas y químicas de los materiales de la sonda de temperatura en contacto con el fluido no puedan perjudicarse y, a consecuencia de ello, mermar el tiempo de servicio previsto.
- Por ejemplo, los fluidos que tengan un alto contenido de cloro pueden causar daños de corrosión invisibles en los componentes de acero inoxidable, que pueden destruir, en consecuencia, las partes mojadas y provocar fugas de fluido de medición. El propietario/usuario deberá controlar que los materiales utilizados sean apropiados para la aplicación prevista.
- Los fluidos con propiedades desconocidas o los fluidos abrasivos solo deben utilizarse si el usuario puede asegurar unas condiciones seguras del dispositivo mediante una comprobación adecuada efectuada con regularidad.

Uso indebido

No se permiten en ningún caso los siguientes usos del aparato:

- Utilizarlo como peldaño, p. ej., para realizar trabajos de montaje.
- Utilizarlo como soporte para cargas externas, p. ej., como soporte para tuberías, etc.
- Recubrirlo con otros materiales, p. ej., por sobrepintar la carcasa o la placa de características o por soldarle piezas.
- Arranque de material, p. ej., mediante perforación de la carcasa.

Aviso sobre la seguridad de los datos

Este producto ha sido concebido para conectarse a una interfaz de red y transmitir datos a través de ella.

El usuario es el responsable exclusivo de la disponibilidad y la garantía continua de una conexión segura entre el producto y su red o, en su caso, otras posibles redes.

El usuario debe prever y mantener medidas adecuadas (tales como la instalación de cortafuegos, el uso de medidas de autenticación, cifrado de datos, instalación de programas antivirus, etc.), para proteger el producto, la red, sus sistemas y la interfaz frente a posibles brechas de seguridad, accesos no autorizados, averías, intrusiones y pérdida o sustracción de datos o información.

Ni ABB Automation Products GmbH ni sus filiales se hacen responsables de ningún daño o pérdida derivado de tales brechas de seguridad, accesos no autorizados, averías, intrusiones ni pérdida o sustracción de datos o información.

Consideraciones de garantía

Cualquier forma de uso que se no corresponda con el fin previsto, así como el incumplimiento de este manual de instrucciones o el empleo de personal insuficientemente cualificado y modificaciones arbitrarias del aparato, excluyen la responsabilidad del fabricante por daños y perjuicios que resulten de ello. En este caso se extinguirá la garantía del fabricante.

Dirección del fabricante

ABB Automation Products GmbH Measurement & Analytics

Schillerstr. 72

32425 Minden

Germany

Tel: +49 571 830-0

Fax: +49 571 830-1806

Servicio de atención al cliente

Tel: +49 180 5 222 580

Mail: automation.service@de.abb.com

2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

Generalidades

Para zonas potencialmente explosivas existen prescripciones especiales para la conexión de la alimentación eléctrica, las entradas y salidas de señal y la puesta a tierra. Se deberán seguir las especificaciones relativas a la protección contra explosión indicadas en los capítulos correspondientes.

La instalación se debe realizar según los datos especificados por el fabricante y las normas y reglas pertinentes.

Para la puesta en servicio y para un funcionamiento seguro, deben tenerse en cuenta las directrices aplicables, especialmente en lo relativo a la protección de los trabajadores.

Tipo de protección IP

Los elementos de conexión del sensor de temperatura deben instalarse de tal forma que se cumpla por lo menos el tipo de protección IP de la clase de protección utilizada.

Clases de temperatura

Si los sensores de temperatura están marcados solo con la clase de temperatura T6, se aplica lo siguiente:

- Si para la atmósfera de gas explosiva existente se han de asignar las clases de temperatura T5, T4, T3, T2 o T1, los sensores de temperatura pueden ser utilizados en temperaturas de proceso más elevadas, siempre que cumplan las especificaciones de la clase de temperatura correspondiente.

Homologaciones de tipo de protección intrínsecamente segura (Ex i)

Las sondas de temperatura SensyTemp TSC400 cuentan con las siguientes autorizaciones.

Las homologaciones ATEX son válidas en toda la UE y en Suiza; las homologaciones IECEx se reconocen internacionalmente.

El aparato presenta las siguientes homologaciones (certificados de homologación):

- ATEX Ex i, PTB 01 ATEX 2200 X
- IECEx Ex i, IECEx PTB 11.0111 X

La enumeración de las normas aplicadas y de las fechas de emisión que satisface el aparato se puede encontrar en el certificado de homologación (modelo EU) entregado junto con el aparato.

Se pueden suministrar bajo pedido sondas de temperatura de cable con envoltura plástica ligera conformes al certificado de homologación de modelos de construcción para ATEX „Ex i“ así como para la especificación-NAMUR NE24.

Especificaciones eléctricas

Los valores siguientes se refieren todos a la combinación con un transmisor adicional conectado.

No deben sobrepasarse los valores eléctricos siguientes:

U_i (tensión de entrada)	I_i (corriente de entrada)
30 V	101 mA
25 V	158 mA
20 V	309 mA

P_i (potencia interior) = máx. 0,5 W

L_i (inductividad interna) = 15 μ H/m

C_i (capacidad interna) = 280 pF/m

Aviso

En cuanto a la potencia interna P_i del sensor y la potencia de salida P_o del transmisor conectado, se deberá aplicar: $P_i \geq P_o$.

También se debería aplicar: $U_i \geq U_o$ e $I_i \geq I_o$.

Los valores de salida de un transmisor conectado, tanto si se monta en el cabezal de conexión como si se monta en el campo, no deberán rebasar estos valores eléctricos. Los valores de salida de los transmisores de temperatura de ABB (TTx300 y TTx200) están por debajo de estos valores máximos.

Potencia de salida P_o en el caso de los transmisores ABB

Tipo de transmisor	P_o
TTH200, TTF200, TTR200 HART	≤ 29 mW*
TTH300, TTF300 HART	≤ 29 mW**
TTH300, TTF300 PA	≤ 38 mW
TTH300, TTF300 FF	≤ 38 mW

* A partir de HW rev. 1.12, antes $P_o \leq 38$ mW

** A partir de la revisión de hardware 2.00, antes $P_o \leq 38$ mW

Todas las informaciones adicionales que sean necesarias para comprobar la seguridad intrínseca (U_o , I_o , P_o , L_o , C_o , etc.), se indican en los certificados de homologación de modelos de construcción que acompañan a los tipos de transmisor correspondientes.

Aviso

Las sondas de temperatura destinadas al uso en la Zona 0 solo deben contener un circuito eléctrico intrínsecamente seguro y conectarse únicamente a circuitos eléctricos intrínsecamente seguros y certificados con el tipo de protección "Ex ia".

Datos de temperatura

Resistencia térmica

En la siguiente tabla se indican las resistencias térmicas de los cables con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera.

Los valores se indican en las condiciones de "Gas con una velocidad de flujo de 0 m/s".

Resistencia térmica R_{th} $\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0,038 \text{ W} = 7,6 \text{ K}$	Diámetro del cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera	
	< 6 mm (0,24 in)	≥ 6 mm (0,24 in)
Termómetro de resistencia	200 K/W	84 K/W
Termoelemento	30 K/W	30 K/W

K/W = Kelvin por vatio

Aumento de temperatura en caso de fallo

En caso de fallo, los sensores de temperatura presentan un aumento de temperatura Δt en función de la potencia aplicada. Este aumento de temperatura Δt debe tenerse en cuenta al determinar la máxima temperatura de proceso para cada clase de temperatura.

Aviso

La corriente de cortocircuito dinámica que en caso de fallo (cortocircuito) se produce durante unos milisegundos en el circuito de medición, no tiene relevancia para el calentamiento.

El aumento de temperatura Δt se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$\Delta t = R_{th} \times P_o [K / W \times W]$$

Δt Aumento de temperatura

R_{th} Resistencia térmica

P_o Potencia de salida de un transmisor conectado adicionalmente

Ejemplo:

Termómetro de resistencia diámetro 3 mm (0,12 in):

$R_{th} = 200 \text{ K/W}$,

Transmisor de temperatura TTxx00 $P_o = 38 \text{ mW}$, véase también

Potencia de salida P_o en el caso de los transmisores ABB en la página 6.

$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0,038 \text{ W} = 7,6 \text{ K}$

Partiendo de una potencia de salida de $P_o = 38 \text{ mW}$ del transmisor, resultará, en caso de fallo, un aumento de temperatura de unos 8 K.

De ello se deducen las temperaturas de proceso máximas posibles T_{medium} , como se indica en la Tabla **Temperatura de proceso máxima T_{medium} en la zona 0 y la zona 1** en la página 7

Aviso

Con una potencia de salida mayor P_o ante un fallo de 38 mW, pero también para una potencia de salida generalmente mayor de un transmisor conectado como 38 mW, es necesario calcular nuevamente el aumento de temperatura Δt .

Temperatura de proceso máxima T_{medium} en la zona 0 y la zona 1

Para determinar las clases de temperatura para T3, T4, T5 y T6, a la temperatura superficial máxima se le deben restar 5 grados K en esos cuatro casos, o bien 10 grados K en el caso de T1 y T2.

Para la temperatura T_{medium} , en caso de fallo se considera aquí un aumento de temperatura de ejemplo calculado de 8 K en

Aumento de temperatura en caso de fallo en la página 7.

Clase de temperatura	-5 K	-10 K	T_{medium}
T1 (450 °C (842 °F))	—	440 °C (824 °F)	432 °C (809,6 °F)
T2 (300 °C (572 °F))	—	290 °C (554 °F)	282 °C (539,6 °F)
T3 (200 °C (392 °F))	195 °C (383 °F)	—	187 °C (368,6 °F)
T4 (135 °C (275 °F))	130 °C (266 °F)	—	122 °C (251,6 °F)
T5 (100 °C (212 °F))	95 °C (203 °F)	—	87 °C (188,6 °F)
T6 (85 °C (185 °F))	80 °C (176 °F)	—	72 °C (161,6 °F)

... 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

Montaje

Obligaciones del usuario

Solo personal especializado debe llevar a cabo el montaje, la puesta en servicio, el mantenimiento y la reparación de aparatos en zonas potencialmente explosivas. Los trabajos solo deben ser realizados por personas cuya formación haya incluido las distintas clases de protección y técnicas de instalación, las reglas y directrices aplicables y los fundamentos generales de la división por zonas.

La persona a cargo debe estar debidamente cualificada para el tipo de trabajos requeridos.

Deben cumplirse las instrucciones de seguridad para materiales eléctricos utilizados en zonas potencialmente explosivas, según la Directiva 2014/34/EU (ATEX) y, por ejemplo, la norma IEC 60079-14 (montaje de instalaciones eléctricas en zonas potencialmente explosivas).

Para un funcionamiento seguro, deben tenerse en cuenta las directrices aplicables en lo relativo a la protección de los trabajadores.

Generalidades

Durante la instalación de la sonda de temperatura se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se debe evitar un aumento no autorizado de la temperatura ambiente, mediante una separación suficiente respecto de las partes del sistema que presenten temperaturas excesivas.
- Se debe garantizar la extracción de valor mediante una circulación de aire sin obstrucciones.
- Se debe impedir que la temperatura ambiente exceda el límite máximo permitido según la clase de temperatura pertinente.
- Deben tomarse medidas adecuadas para garantizar que se observen las clases de temperatura Ex.

Aviso

- Los certificados de examen de tipo que acompañan a los medios de producción de las instalaciones correspondientes deberán observarse explícitamente.
- Los sensores de temperatura deben ser conectados al sistema de conexión equipotencial.

Instrucciones para el montaje

Tipo de protección de seguridad intrínseca a Zona 0

Marcación de protección contra explosiones	Modelo
Zona 0, 1, 2 ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga	TSC4x0-A1

Para el uso en la Zona 0, no se permite la utilización de cabezales de conexión de aluminio. No hay otras particularidades que deban observarse en el montaje mecánico.

Tipo de protección de seguridad intrínseca a Zona 1

Marcación de protección contra explosiones	Modelo
Zona 1, 2 ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb	TSC4x0-A2

No hay otras particularidades que deban observarse en el montaje mecánico.

Conexiones eléctricas

Conexión a tierra

Si el circuito de corriente intrínsecamente seguro debe conectarse a tierra mediante la conexión equipotencial del sistema, la conexión a tierra tiene que efectuarse en un solo punto.

En caso de uso de cables de conexión apantallados, el cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera de la sonda de temperatura se debe conectar a la conexión equipotencial del sistema.

Comprobación de seguridad intrínseca

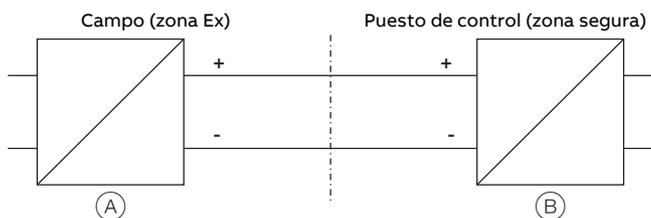
Si los sensores de temperatura se utilizan en un circuito eléctrico intrínsecamente seguro, hay que documentar la seguridad intrínseca de la interconexión correspondiente según DIN VDE 0165/Parte 1 (EN 60079-25 e IEC 60079-25).

Los separadores de alimentación / entradas del sistema de control de procesos (DCS) tienen que disponer de circuitos de entrada intrínsecamente seguros, para evitar cualquier riesgo posible (producción de chispas).

Para probar la seguridad intrínseca, los valores eléctricos límite deben tomarse como base para los certificados de examen de tipo de los equipos (aparatos) correspondientes, incluidos los valores de capacidad / inductividad de los cables utilizados.

La seguridad intrínseca se considera probada cuando, al confrontar los valores límite del material eléctrico utilizado, están cumplidos los requisitos siguientes:

Transmisor (material eléctrico intrínsecamente seguro)	Separador de alimentación / entrada (DCS (material pertinente))
	$U_i \geq U_o$
	$I_i \geq I_o$
	$P_i \geq P_o$
	$L_i + L_c \text{ (cable)} \leq L_o$
	$C_i + C_c \text{ (cable)} \leq C_o$



(A) Transmisor

(B) Separador de alimentación / entrada PLS con alimentación / acoplador de segmento

Figura 1: Comprobación de seguridad intrínseca

Indicaciones sobre conexiones eléctricas

A los sensores de temperatura deben conectarse solamente transmisores certificados con los valores máximos indicados en estas instrucciones de funcionamiento.

Tenga en cuenta estos puntos al conectar el transmisor de temperatura a la alimentación eléctrica:

- En caso de que en dos circuitos eléctricos con seguridad intrínseca se utilicen dos transmisores, la suma de valores no debe exceder los valores máximos indicados en las instrucciones de funcionamiento.
- El sensor de temperatura tiene que disponer de circuitos de entrada intrínsecamente seguros correspondientes, para excluir cualquier forma de riesgo (producción de chispas).
- Se debe realizar una comprobación de la seguridad intrínseca. Para ello, los valores eléctricos límite deben tomarse como base para los certificados de examen de tipo de los equipos (aparatos) correspondientes, incluidos los valores de capacidad / inductividad de los cables utilizados.

El sensor de temperatura puede instalarse en áreas industriales muy diferentes. Los sistemas de protección contra explosiones se dividen en zonas, así que también se requieren instrumentaciones muy diferentes. Se necesitan diferentes certificados por región. El usuario debe instrumentar el sensor de temperatura conforme a las normas de protección Ex vigentes.

Aviso

Los datos técnicos relevantes para la protección Ex se encuentran en los certificados de examen de tipo y los certificados válidos relevantes.

... 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas

... Conexiones eléctricas

Tipo de protección de seguridad intrínseca a Zona 0

Marcación de protección contra explosiones	Modelo
Zona 0, 1, 2 ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga	TSC4x0-A1

En la clase de protección con seguridad intrínseca debe estar conectado, en caso de medidores dobles, p. ej., 2 x Pt100, en la Zona 0, solo un circuito de medición.

Los transmisores TTF300 tienen un circuito interno que permite conectar también dos elementos de medición, ya que ambos elementos están integrados en el mismo circuito de corriente con seguridad intrínseca del sensor.

En caso de utilización en la Zona 0, no se podrá utilizar más de un circuito de medición intrínsecamente seguro.

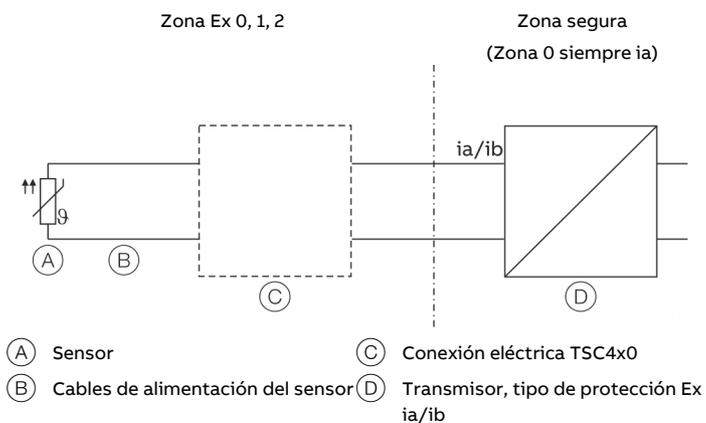


Figura 2: Interconexión

En caso de utilización en la Zona 0, la versión del transmisor debe ser siempre del tipo de protección Ex ia (categoría 1G).

Tipo de protección de seguridad intrínseca a Zona 1

Marcación de protección contra explosiones	Modelo
Zona 1, 2 ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb	TSC4x0-A2

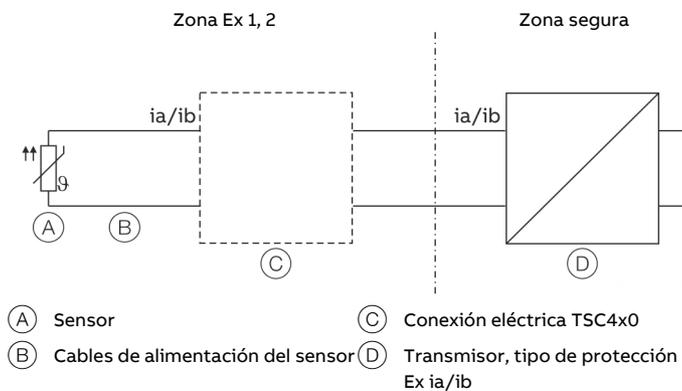


Figura 3: Interconexión

3 Seguridad funcional (SIL)

Para el cálculo del nivel de integridad de seguridad (SIL) de una combinación de un sensor de temperatura SensyTemp TSC400 con un transmisor con certificación SIL –por ejemplo, el transmisor de temperatura para montaje en campo TTFx00 de ABB– deben tenerse en cuenta las siguientes advertencias:

Tasas de fallo de los sensores de temperatura

En el cálculo del nivel de integridad de seguridad (SIL) de un termómetro con transmisor y sensor de temperatura en una aplicación relevante para la seguridad según IEC 61508 se consideran las tasas fallo del sensor de temperatura.

Las tasas de fallo típicas determinadas para los sensores de temperatura deben consultarse en la documentación de referencia.

Se diferencian según el tipo de fallo (rotura, cortocircuito, derivación), según los requisitos de vibración en el lugar de utilización (low stress / high stress) y entre el punto de medición y el transmisor de temperatura (close coupled / extension wire).

Tasas de errores típicas

Sensor de temperatura	Tipo de error	low stress	high stress	low stress	high stress
		close coupled	close coupled	extension wire	extension wire
Termoelemento	Rotura	95 FIT	1900 FIT	900 FIT	18000 FIT
	Cortocircuito	4 FIT	80 FIT	50 FIT	1000 FIT
	Derivación	1 FIT	20 FIT	50 FIT	1000 FIT
Termómetro de resistencia de cuatro hilos	Rotura	41,5 FIT	830 FIT	410 FIT	8200 FIT
	Cortocircuito	2,5 FIT	50 FIT	20 FIT	400 FIT
	Derivación	6 FIT	120 FIT	70 FIT	1400 FIT
Termómetro de resistencia de dos o tres hilos	Rotura	37,92 FIT	758,5 FIT	370,5 FIT	7410 FIT
	Cortocircuito	1,44 FIT	28,8 FIT	9,5 FIT	190 FIT
	Derivación	8,64 FIT	172,8 FIT	95 FIT	1900 FIT

Fuente: Exida: Safety Equipment Reliability Handbook - 3rd Edition, 2012, exida.com L.L.C.

Nota: 1 FIT es 1 fallo por 10⁹ horas.

Para informaciones detalladas sobre la seguridad funcional de los transmisores de temperatura TTx300 y TTx200, véanse las Instrucciones de seguridad SIL (SIL-Safety Manual TTx300 / SIL-Safety Manual TTx200).

4 Descripción general

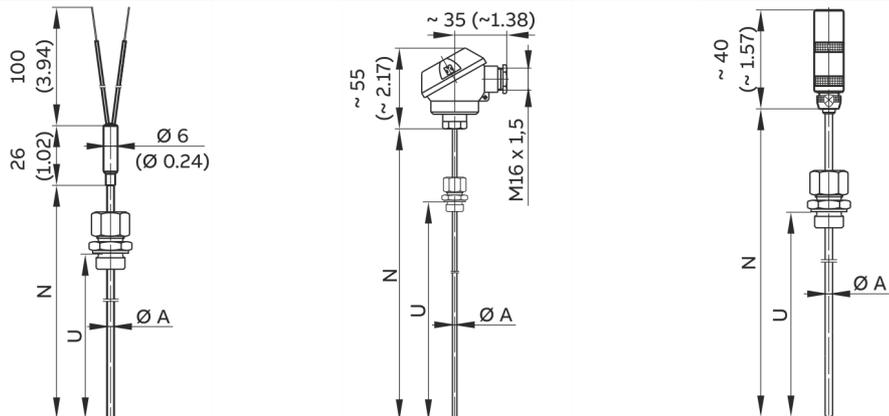
Tipo TSC420, con conexión eléctrica directa

Dimensiones en mm (in)

U = Longitud de montaje

N = Longitud nominal

ØA = Diámetro del cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera



Conexión eléctrica

Termoelementos simples y dobles

Pt100 simple / 2-L, 3-L o 4-L

Pt100 doble / 2-L, 3-L o 4-L

Pt100 doble / 2-L

Pt100 doble / 2-L o 3-L

Diseño

Cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera flexible con manguito de transición

Extremos de cable abiertos, de serie

Cabezal de conexión de forma F

Conector, acople

100 mm (3,94 in) o específicos del cliente

Tipo TSC430, con cable de conexión

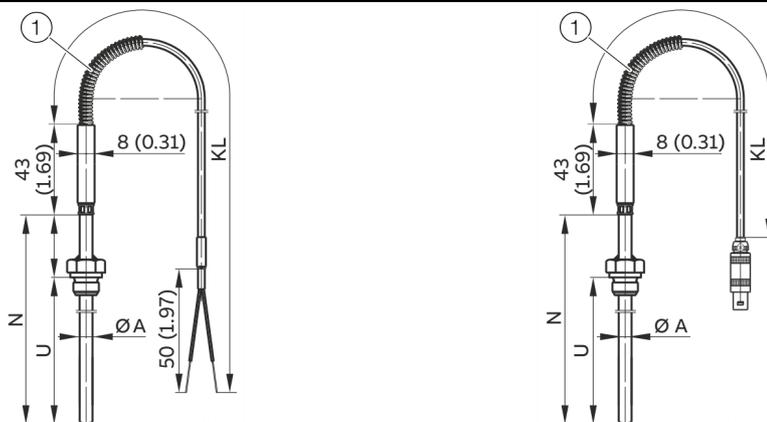
Dimensiones en mm (in)

U = Longitud de montaje

N = Longitud nominal

KL = Longitud del cable

ØA = Diámetro del cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera



Conexión eléctrica

Termoelementos simples y dobles

Pt100 simple / 2-L, 3-L o 4-L

Pt100 doble / 2-L, 3-L o 4-L

Pt100 doble / 2-L o 3-L

Diseño

Cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera flexible con manguito de transición y muelle protector de flexión opcional (1)

Extremos de cable abiertos

Conector, acople

Conexiones a proceso seleccionables

- Sin conexión de proceso
- Con prensaestopas fijo (por favor, indique la longitud nominal "N" y la longitud de montaje "U")
- Con prensaestopas desplazable (por favor, indique solo la longitud nominal "N")
- Con placa soldable 25 x 25 x 3 mm (0,98 x 0,98 x 0,12 in) o 35 x 25 x 3 mm (1,38 x 0,98 x 0,12 in) para medición de superficies
- Con cuerpo conformado para fijación de abrazadera
- Sonda de temperatura utilizable con o sin tubo protector

5 Identificación del producto

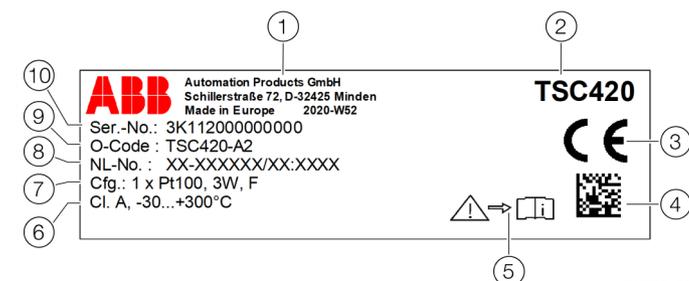
Placa de características

Nota

Las placas de características mostradas son ejemplos. Las placas de características instaladas en el dispositivo pueden variar con respecto a esta imagen.

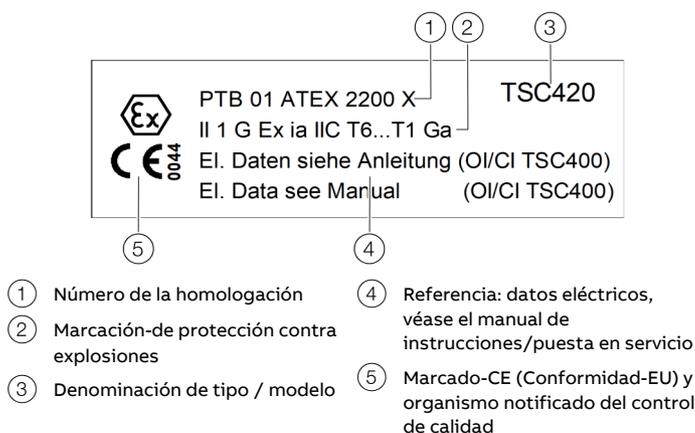
Nota

Los valores indicados en la placa de características representan los valores máximos, calculados sin carga por el proceso. Esto se debe tener en cuenta en la instrumentación.



- | | |
|--|--|
| ① Fabricante, dirección del fabricante, país de origen, año-semana de producción | ⑦ Tipo de sensor y tipo de circuito; con resistor: F = RP, W = RB |
| ② Denominación de tipo / modelo | ⑧ Opcional: número de una versión especial |
| ③ Símbolo CE (Conformidad-UE), opcional | ⑨ Codificación del tipo de protección del aparato (según información del pedido) |
| ④ Código de barras 2D para número de serie según pedido | ⑩ Número de serie del aparato (número de serie según pedido) |
| ⑤ Símbolo "Tenga en cuenta la documentación del producto" | |
| ⑥ Clase de precisión y rango de temperatura de la clase de precisión | |

Figura 4: Placa de características de TSC420 (ejemplo)



- | | |
|--|---|
| ① Número de la homologación | ④ Referencia: datos eléctricos, véase el manual de instrucciones/puesta en servicio |
| ② Marcación-de protección contra explosiones | ⑤ Marcado-CE (Conformidad-EU) y organismo notificado del control de calidad |
| ③ Denominación de tipo / modelo | |

Figura 5: Placa de homologación de TSC420 (ejemplo)

6 Transporte y almacenamiento

Controles

Inmediatamente después de desembalarlos hay que asegurarse de que los aparatos no presenten daños por transporte inadecuado.

Los daños de transporte deben ser documentados.

Todas las reclamaciones de indemnización por daños deberán presentarse inmediatamente, y antes de la instalación, ante el expedidor competente.

Transporte del dispositivo

Deben observarse las siguientes indicaciones:

- No exponer al aparato a ningún grado de humedad durante el transporte. Embalar el dispositivo adecuadamente.
- Embalar el dispositivo de tal forma que quede protegido contra choques durante el transporte (p. ej. embalaje con colchón de aire).

Almacenamiento del dispositivo

Para el almacenamiento de los dispositivos, deben seguirse los siguientes puntos:

- Almacenar el dispositivo en su embalaje original y en un lugar seco y sin polvo.
- Observar las condiciones ambientales permitidas para el transporte y almacenamiento.
- No exponer el dispositivo directamente a la radiación solar prolongada.
- En principio, el tiempo de almacenamiento es ilimitado. Sin embargo, deberán tenerse en cuenta las condiciones generales de garantía del proveedor indicadas en la confirmación del pedido.

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales para el transporte y almacenamiento se corresponden con las condiciones ambientales para el funcionamiento del dispositivo.

Se debe tener en cuenta la especificación técnica del dispositivo.

Devolución de aparatos

Para la devolución de aparatos, se deben tener en cuenta las indicaciones de **Mantenimiento / reparación** en la página 23.

7 Instalación

Datos generales

Aviso

¡En caso de uso del aparato en zonas potencialmente explosivas, tenga en cuenta los datos adicionales del Capítulo **Utilización en zonas potencialmente explosivas** en la página 6!

- El sensor de temperatura (termoelemento, termómetro de resistencia) tiene que instalarse de tal forma que tenga el mejor contacto posible con el medio a medir.
- El tipo de protección IP se revoca si hay daños en el cabezal de conexión o en las roscas, las juntas y en los prensaestopas en el cabezal de conexión.
- Las líneas de alimentación tienen que conectarse fijamente a los bornes de conexión.
- En termoelementos, observar la polaridad correcta.
- Si se instalan termómetros de resistencia, observe el tipo de circuito utilizado (circuito de dos, tres o cuatro hilos).
- Al instalar los elementos térmicos en los tubos de protección existentes hay que cuidar que el elemento medidor se pueda introducir fácilmente. De no ser así, habrá que limpiar el interior del tubo de protección.
- Según el proceso de aplicación, el elemento térmico tiene que ser instalado segura y fijamente.
- Se tiene que observar el tipo de sensor y el tipo de circuito.
- Después de embornar los cables de conexión, cerrar herméticamente los cabezales de conexión. Utilizar una herramienta apropiada para tal fin (destornillador, llave de tornillos). Controlar que los anillos de junta de las cabezas de conexión estén limpios e intactos.

Racores atornillados para cables

Las sondas de temperatura SensyTemp TSC420 se suministran con un prensaestopas M16 x 1,5.

Para sensores de temperatura con certificado Ex se utilizan prensaestopas con homologación correspondiente. Si se usan correctamente, con estos prensaestopas se puede alcanzar al menos el tipo de protección IP 54 en el SensyTemp TSC420. También cabe la posibilidad de suministrar el sensor de temperatura sin prensaestopas, pero con rosca M16 x 1,5. En este caso, el usuario debe tomar medidas adecuadas para asegurarse de alcanzar el tipo de protección IP exigido. A estos efectos, asegúrese de que las medidas adoptadas cumplan las normas y condiciones técnicas Ex correspondientes, así como las homologaciones del sensor de temperatura correspondiente, p. ej., PTB 01 ATEX 2200 X con el tipo de protección Ex ia.

En la práctica puede suceder que determinados cables y conductores combinados con el prensaestopas no alcancen el tipo de protección IP previsto.

En este caso será necesario comprobar todas las discrepancias respecto a las condiciones de ensayo prescritas por la norma IEC 60529, Comprobar la redondez, transposición, dureza exterior, armadura y rugosidad de la superficie del cable utilizado.

Requisitos para cumplir el tipo de protección IP

- Los prensaestopas solo pueden utilizarse para cables del diámetro indicado.
- Cuando se utilizan cables muy blandos, no utilizar cables con diámetros pequeños.
- Utilizar solo cables redondos o cables con un diámetro ligeramente ovalado.
- Es posible realizar aperturas / cierres repetidos del prensaestopas, aunque estas acciones afectan negativamente al tipo de protección IP.
- Si se utilizan cables con pronunciado comportamiento de flujo en frío, es necesario reapretar el prensaestopas.
- Los cables con tela metálica VA necesitan prensaestopas especiales.

Indicaciones de instalación

La medida más utilizada para evitar errores en la medición de la temperatura es atenerse estrictamente a la longitud mínima de montaje del sensor de temperatura. Lo más ideal es instalar el sensor de un termómetro en el centro de la tubería. Si esto no es posible, se acepta como suficiente, tanto en tubos como en recipientes, una longitud de montaje mínima que sea de 10- a 15-veces el diámetro de la sonda de temperatura.

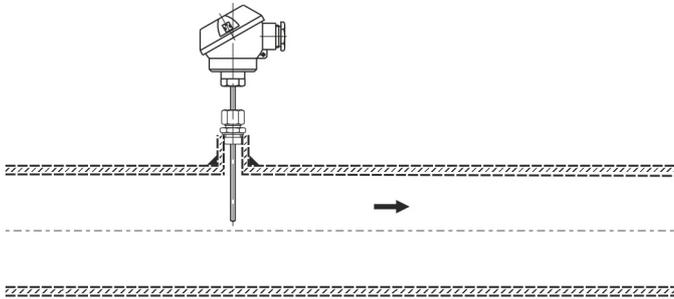


Figura 6: Recomendación de instalación

Diámetro nominal pequeño

En tuberías con diámetros nominales muy pequeños, se recomienda la instalación en un codo del tubo. La punta de la sonda de temperatura está orientada en sentido opuesto al flujo del fluido. Para reducir errores de medición, la sonda de temperatura también puede montarse, mediante un adaptador apropiado, en un ángulo agudo opuesto al sentido de flujo del fluido.

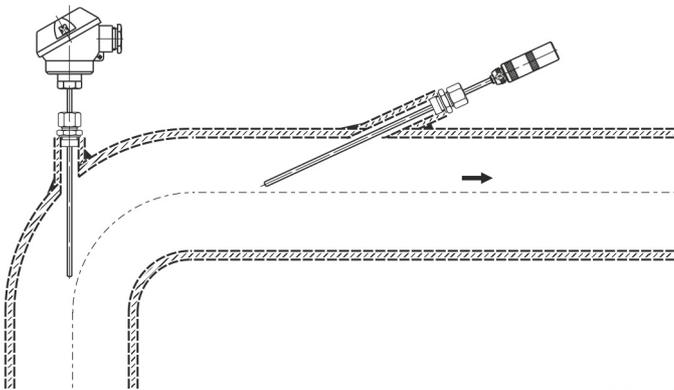


Figura 7: Instalación con un diámetro nominal reducido

Temperatura ambiente permitida en el cierre del cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera

Diseño	Temperatura ambiente
Estándar	-40 a 120 °C (-40 a 248 °F)
Opcional	-56 a 200 °C (-68,8 a 392 °F)

Con el tipo TSC430 también se deben tener en cuenta los límites de temperatura del cable de conexión. Véanse **Cable de conexión para termómetro de resistencia** en la página 19 y **Cable de conexión para termoelementos** en la página 21.

... 7 Instalación

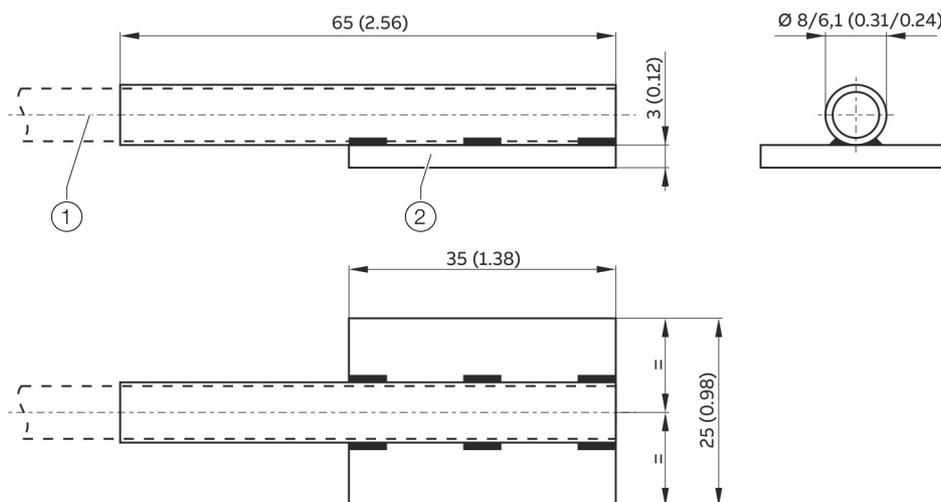
Conexiones a proceso para sensores de temperatura superficial

AVISO

Daños en la sonda de temperatura debidos al proceso de soldadura.

- Para evitar daños en la sonda de temperatura, el proceso de soldadura no debe rebasar la máxima temperatura de servicio permitida (véase la especificación técnica) de la sonda de temperatura.
Con un resistor de película Pt100 con clase de precisión B, se trata, por ejemplo, de 400 °C (752 °F).

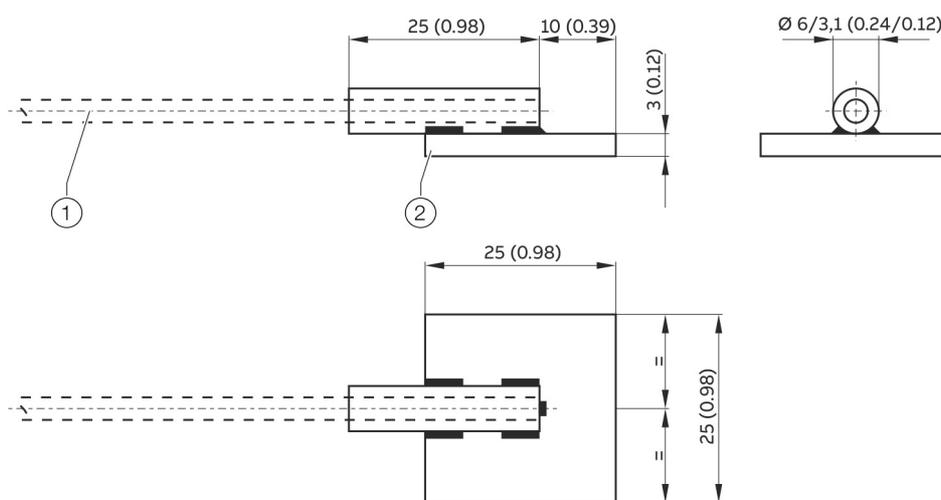
Posicione la placa soldable de forma que se garantice una buena conductividad térmica entre la sonda de temperatura y el proceso.



① Sonda de temperatura de cable con envoltura plástica ligera

② Material: acero CrNi 1.4571 (ASTM 316Ti)

Figura 8: Placa soldable para termómetro de resistencia, todas las medidas en mm (in)



① Sonda de temperatura de cable con envoltura plástica ligera

② Material: aleación de NiCr 2.4816 (Inconel 600)

Figura 9: Placa soldable para termoelementos, todas las medidas en mm (in)

Conexiones eléctricas

Instrucciones de seguridad para la instalación eléctrica

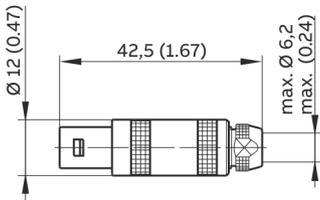
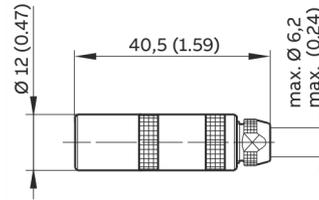
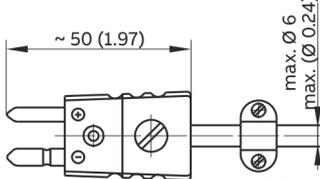
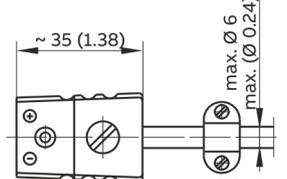
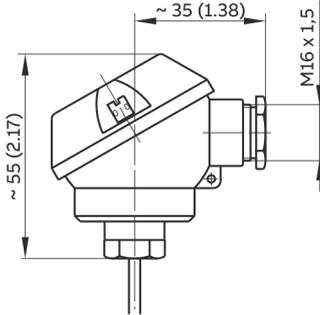
Solo personal técnico autorizado debe encargarse de establecer la conexión eléctrica.

Para establecer la conexión eléctrica deben seguirse las indicaciones del manual de instrucciones; de lo contrario, podrían verse afectados la seguridad eléctrica y el tipo de protección IP-.

El aislamiento seguro de circuitos eléctricos no protegidos contra contacto está garantizado solamente cuando los dispositivos conectados cumplen los requisitos de la norma EN 61140 (Requisitos básicos para un aislamiento seguro).

Para un aislamiento seguro, coloque los cables de alimentación de tal forma que queden separados de los circuitos eléctricos no protegidos contra contacto o bien protéjalos con un aislamiento adicional.

Conector y cabezal de conexión

	Clavija Lemo medida 1S	Acople Lemo medida 1S
Dimensiones en mm (in)		
Tipo	FFA	PCA
Carcasa	Latón niquelado, contactos de latón dorados, aislador PEEK, máximo 6 contactos	
Tipo de protección IP	IP 54	
Máxima temperatura ambiente	200 °C (392 °F)	
	Termoelemento – Clavija estándar	Termoelemento – Acople estándar
Dimensiones en mm (in)		
Diseño	Estándar	
Material	Plástico	
Máxima temperatura ambiente	200 °C (392 °F)	
	Cabezal de conexión de forma F	Funciones del cabezal de conexión
Dimensiones en mm (in)		<ul style="list-style-type: none"> Sujeción de un acople de conexión Protección del compartimento de terminales de conexión de influencias ambientales
Carcasa	Revestido de aluminio y epoxi, tapa suelta	Temperatura ambiente
Tipo de protección IP	IP 65	La temperatura ambiente del cabezal de conexión de forma F puede ser de -40 a 120 °C (-40 a 248 °F).
Máxima temperatura ambiente	120 °C (248 °F)	El prensaestopas que se utiliza normalmente está diseñado para un rango de temperatura de -20 a 100 °C (-4 a 212 °F). En caso de temperaturas fuera del intervalo de temperatura previsto se puede montar un prensaestopas especial.

... 7 Instalación

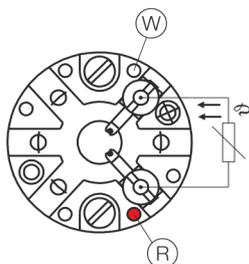
... Conexiones eléctricas

Esquemas de conexión

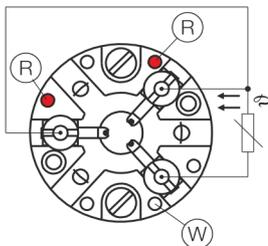
Esquemas de conexión y codificación de colores de los termómetros de resistencia (según IEC 60751)

Sensor simple

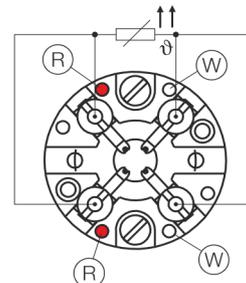
Circuito de dos hilos



Circuito de tres hilos



Circuito de cuatro hilos



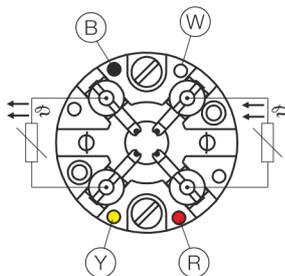
(R) Rojo

(W) Blanco

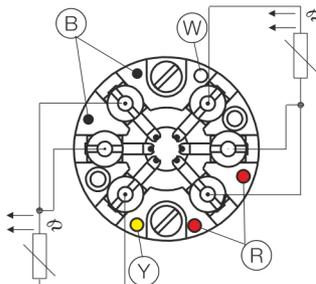
Esquemas de conexión y codificación de colores de los termómetros de resistencia (según IEC 60751)

Sensor doble

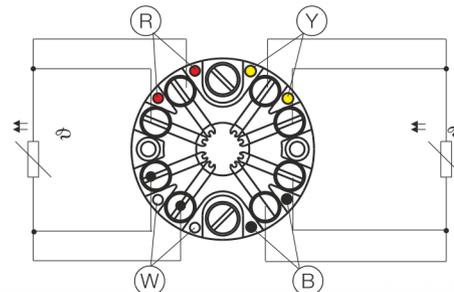
Circuito de dos hilos



Circuito de tres hilos



Circuito de cuatro hilos



(R) Rojo

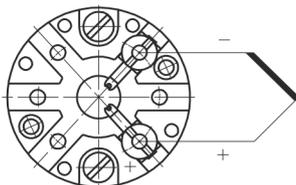
(Y) Amarillo

(B) Negro

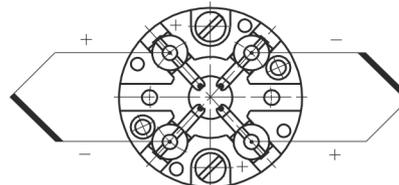
(W) Blanco

Esquemas de conexión de los termoelementos (según IEC 60584)

Sensor simple



Sensor doble



Cable de conexión para termómetro de resistencia

Aviso

Los diámetros exteriores indicados del cable de conexión dependen de la carga y son valores orientativos.

Aviso

La identificación por colores de los cables para el termómetro de resistencia corresponde a la norma IEC 60751. Consulte el capítulo "Esquemas de conexión" en la página 18.

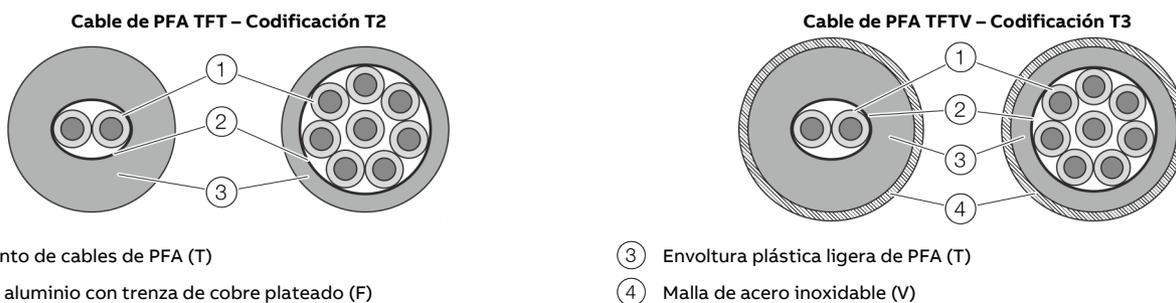


Figura 10: Cables de PFA

Diseño	Diseño	Versión del sensor
Cable de PFA TFT – Codificación T2	<p>Generalidades: Hilos trenzados, material de hilos: cobre macizo Resistencia del aislamiento a la temperatura: -200 a 200 °C (-328 a 392 °F)</p> <p>Hasta 4 hilos: Diámetro exterior: aprox. 4,8 mm (0,19 in), sección de hilos: 0,75 mm²</p> <p>A partir de 6 hilos: Diámetro exterior: aprox. 4,5 mm (0,18 in), sección de conductores: 0,22 mm²</p>	1 x Pt100 / 2 hilos – Codificación P1 1 x Pt100 / 3 hilos – Codificación P2 1 x Pt100 / 4 hilos – Codificación P3 2 x Pt100 / 2 hilos – Codificación P4 2 x Pt100 / 3 hilos – Codificación P5 2 x Pt100 / 4 hilos – Codificación P6
Cable de PFA TFTV – Codificación T3	<p>Generalidades: Hilos trenzados, material de hilos: cobre macizo Resistencia del aislamiento a la temperatura: -200 a 200 °C (-328 a 392 °F)</p> <p>Hasta 4 hilos: Diámetro exterior: aprox. 4,0 mm (0,16 in), sección de hilos: 0,22 mm²</p> <p>A partir de 6 hilos: Diámetro exterior: aprox. 5,5 mm (0,22 in), sección de hilos: 0,22 mm²</p>	

... 7 Instalación

... Conexiones eléctricas



- ① Aislamiento de cables de PVC (J)
- ② Lámina con malla de alambre (F)

- ③ Envoltura plástica ligera de PVC (J)

Figura 11: Cables de PVC

Diseño	Diseño	Versión del sensor
Cable de PVC JJ – Codificación P2	Diámetro exterior aprox. 5,5 mm (0,22 in) Sección de hilos: 0,22 mm ² , material de hilos: trenza de cobre Resistencia del aislamiento a la temperatura: -20 a 105 °C (-4 a 221 °F)	1 x Pt100 / 2 hilos – Codificación P1 1 x Pt100 / 3 hilos – Codificación P2 1 x Pt100 / 4 hilos – Codificación P3
Cable de PVC JFJ – Codificación P3	Diámetro exterior aprox. 5,5 mm (0,22 in) Sección de hilos: 0,50 mm ² , material de hilos: trenza de cobre Resistencia del aislamiento a la temperatura: -10 a 105 °C (14 a 221 °F)	2 x Pt100 / 2 hilos – Codificación P4

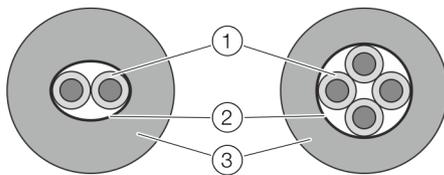
Cable de conexión para termoelementos

Aviso

Los diámetros exteriores indicados del cable de conexión dependen de la carga y son valores orientativos.

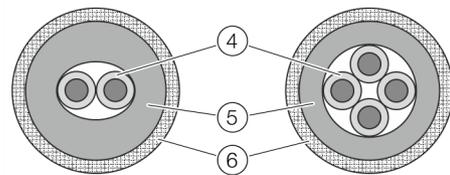
Tipo	Clase de desviaciones límite		Rango de temperatura de aplicación
	Clase 1	Clase 2	
JX	$\pm 85 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (34,7 °F))	–	–25 a 200 °C (–13 a 392 °F)
EX	$\pm 120 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (34,7 °F))	–	–25 a 200 °C (–13 a 392 °F)
NX	$\pm 60 \mu\text{V}$ ($\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (34,7 °F))	–	–25 a 200 °C (–13 a 392 °F)
KCA	–	$\pm 100 \mu\text{V}$ ($\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (36,5 °F))	0 °C a 150 °C (32 a 302 °F)

Cable de PVC JFJ – Codificación P3



- ① Aislamiento de hilos de PVC, inyectado (J)
- ② Lámina de apantallamiento de aluminio revestida de plástico (F)
- ③ Envoltura plástica ligera de PVC (J)

Cable de silicona SLSLGL – Codificación S3



- ④ Aislamiento de hilos de goma de silicona, inyectada (SL)
- ⑤ Envoltura ligera de goma de silicona (SL)
- ⑥ Malla de seda de vidrio (GL)

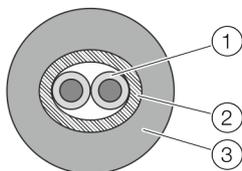
Figura 12: Cable de PVC y silicona

Diseño	Diseño	Versión del sensor
Cable de PVC JFJ – Codificación P3	Generalidades: Hilos trenzados, sección de hilos: 0,22 mm ² , resistencia del aislamiento a la temperatura: –10 a 105 °C (14 a 221 °F)	1 x JX – Codificación J1 2 x JX – Codificación J2
	Tipo JX: Diámetro exterior hasta 4 hilos: aprox. 5,8 mm (0,23 in)	1 x KCA – Codificación K1 2 x KCA – Codificación K2
	Tipo KCA: Diámetro exterior hasta 4 hilos: aprox. 5,0 mm (0,20 in)	
Cable de silicona SLSLGL – Codificación S3	Hilos trenzados, sección de hilos: 0,22 mm ² , resistencia del aislamiento a la temperatura: –200 a 200 °C (–328 a 392 °F)	1 x KCA – Codificación K1 2 x KCA – Codificación K2
	Diámetro exterior con 2 hilos: aprox. 4,7 mm (0,19 in)	
	Diámetro exterior con 4 hilos: aprox. 5,5 mm (0,22 in)	

... 7 Instalación

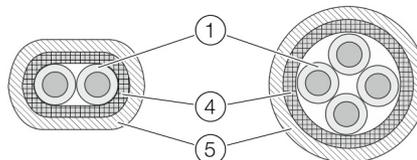
... Conexiones eléctricas

Cable de PFA TCUT – Codificación T2



- ① Aislamiento de hilos de PFA, inyectado (T)
- ② Malla cincada (CU)
- ③ Envoltura plástica ligera de PFA, inyectada (T)

Cable de PFA TGLV – Codificación T4



- ④ Malla de seda de vidrio (GL)
- ⑤ Malla de acero inoxidable (V)

Figura 13: Cables de PFA

Diseño	Diseño	Versión del sensor
Cable de PFA TCUT – Codificación T2	Hilos trenzados, sección de hilos: 0,22 mm ² Resistencia del aislamiento a la temperatura: -200 a 200 °C (-328 a 392 °F) Diámetro exterior: aprox. 3,0 mm (0,12 in)	1 x NX – Codificación N1
Cable de PFA TGLV – Codificación T4	<p>Generalidades:</p> <p>Con termoelementos simples: hilos paralelos Con termoelementos dobles: hilos trenzados Sección de hilos: 0,22 mm² Resistencia del aislamiento a la temperatura: -200 a 200 °C (-328 a 392 °F)</p> <p>Tipo JX:</p> <p>Diámetro exterior con 2 hilos (cable ovalado): aprox. 3,3 mm x 2,0 mm (0,13 x 0,08 in) Diámetro exterior con 4 hilos: aprox. 3,7 mm (0,15 in)</p> <p>Tipo KCA:</p> <p>Diámetro exterior con 2 hilos (cable ovalado): aprox. 3,3 mm x 2,0 mm (0,13 x 0,08 in) Diámetro exterior con 4 hilos: aprox. 3,7 mm (0,15 in)</p> <p>Tipo NX:</p> <p>Diámetro exterior con 4 hilos: aprox. 3,5 mm (0,14 in)</p> <p>Tipo EX:</p> <p>Diámetro exterior con 4 hilos: aprox. 3,4 mm (0,13 in)</p>	<p>1 x JX – Codificación J1 2 x JX – Codificación J2</p> <p>1 x KCA – Codificación K1 2 x KCA – Codificación K2</p> <p>1 x NX – Codificación N1 2 x NX – Codificación N2</p> <p>1 x EX – Codificación E1 2 x EX – Codificación E2</p>

8 Puesta en marcha

Instrucciones de seguridad relativas al funcionamiento

Asegúrese, antes de conectar el aparato, de que se cumplen las condiciones ambientales indicadas en el capítulo "Datos técnicos" o en la especificación técnica.

Cuando sea de suponer que ya no es posible utilizar el aparato sin peligro, póngalo fuera de funcionamiento y asegúrelo contra arranque accidental.

Generalidades

Una vez montado e instalado tras un pedido correcto, el aparato estará listo para el funcionamiento.

Controles antes de la puesta en funcionamiento

Antes de la puesta en servicio, se deberán controlar los siguientes puntos:

- El montaje y la estanquidad correctos de los tubos protectores o manguitos protectores. Este requisito se aplica en especial a la utilización como elemento de separación hacia la Zona 0.
- El conductor de conexión equipotencial debe estar conectado.
- Se debe garantizar la concordancia de los datos eléctricos con los valores Ex relevantes predefinidos.
- La conexión eléctrica y el montaje deben realizarse correctamente y de conformidad con Instalación y Conexiones eléctricas.

9 Mantenimiento / reparación

ADVERTENCIA

¡Peligro de explosión!

El propietario no podrá reparar sondas de temperatura defectuosas.

La reparación solo se puede realizar en la planta del fabricante o a través de talleres autorizados por ABB.

En funcionamiento normal, la sonda de temperatura de cable con envoltura plástica ligera no necesita mantenimiento, siempre que se utilice conforme al fin previsto. El usuario no necesita realizar ninguna reparación ni sustitución de componentes electrónicos.

Devolución de aparatos

En caso de devolución de aparatos para su reparación o recalibración, utilice el embalaje original o un recipiente de transporte adecuado y seguro.

Adjunte el formulario de devolución completado que corresponde al aparato (véase **Formulario de devolución** en la página 25).

En virtud de la Directiva de la UE sobre sustancias peligrosas, los poseedores de residuos especiales son responsables de su eliminación y deben respetar las siguientes disposiciones para su envío:

Todos los aparatos enviados a ABB deben estar libres de cualquier sustancia peligrosa (ácidos, lejías, soluciones, etc.).

Consulte al Servicio de atención al cliente (dirección en la página 5) para el establecimiento colaborador más cercano.

10 Reciclaje y eliminación

Desmontaje

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por las condiciones de proceso.

Las condiciones de proceso, p. ej., temperaturas y presiones altas, fluidos tóxicos y agresivos, pueden originar riesgos durante el desmontaje del dispositivo.

- Al realizar el desmontaje, se debe utilizar un equipo de protección adecuado en caso necesario.
- Antes del desmontaje, es necesario asegurarse de que no pueden surgir riesgos a causa de las condiciones de proceso.
- Es preciso purgar la presión del dispositivo/tubería, dejar enfriar y limpiar en caso necesario.

Para el desmontaje del dispositivo, deben seguirse los siguientes puntos:

- Desconecte la alimentación eléctrica.
- Suelte las conexiones eléctricas.
- Deje enfriar y purgue la presión del dispositivo/tubería. Se debe recoger el medio saliente y eliminarlo según las normas de protección del medio ambiente.
- Desmunte el dispositivo con ayuda de los medios adecuados y tenga en cuenta el peso del dispositivo.
- Si es necesario colocar el dispositivo en una ubicación diferente, deberá embalarlo, preferentemente en el embalaje original, de modo que no pueda sufrir daños.
- Respete los avisos contenidos en **Devolución de aparatos** en la página 13.

Eliminación de residuos

Aviso



Los productos marcados con el símbolo adjunto **no** deben eliminarse como parte de los residuos sólidos urbanos (basura doméstica).

Deben someterse a la recuperación separada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

El presente producto / embalaje están compuestos de materiales que pueden reciclarse en plantas de reciclaje especializadas.

Para la eliminación se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- A partir del 15-8-2018, el presente producto está dentro del ámbito de aplicación abierto de la directiva RAEE 2012/19/EU y la legislación nacional pertinente (en Alemania, p. ej., ElektroG).
- El producto usado debe entregarse a una empresa de reciclaje especializada. No utilice los puntos de recogida de basura habituales. Estos deben utilizarse solamente para productos de uso privado según la directiva RAEE 2012/19/EU.
- Si no existe ninguna posibilidad de eliminar el equipo usado debidamente, nuestro servicio posventa está dispuesto a recoger y eliminar el equipo abonando las tasas correspondientes.

11 Datos técnicos

Aviso

La hoja de datos del dispositivo está disponible en el área de descarga de ABB en www.abb.com/temperature.

12 Declaraciones de conformidad

Aviso

Las declaraciones de conformidad del aparato están disponibles en el área de descargas de ABB en www.abb.com/temperature. Asimismo, estas declaraciones se suministran junto con el aparato en el caso de los aparatos con certificación ATEX.

Marcas registradas

Inconel es una marca comercial registrada de Special Metals Corporation

13 Anexo

Formulario de devolución

Declaración sobre la contaminación de aparatos y componentes

La reparación y/o el mantenimiento de aparatos y componentes se realizará solamente cuando el impreso de declaración esté relleno completamente.

En caso contrario es posible rechazar el envío. Esta declaración debe ser rellena y firmada, exclusivamente, por el personal técnico autorizado del propietario.

Datos referentes al cliente:

Empresa: _____

Dirección: _____

Persona de contacto: _____

Teléfono: _____

Fax: _____

Email: _____

Datos referentes al equipo:

Tipo: _____

Nº. de serie: _____

Motivo del envío / descripción del defecto: _____

¿Ha sido utilizado el aparato para realizar trabajos con sustancias que pueden causar un riesgo o peligro para la salud?

Sí No

En el caso afirmativo indique el tipo de contaminación (márquese con una cruz):

biológica

corrosiva / irritante

inflamable (ligera / altamente inflamable)

tóxica

explosiva

otras sustancias nocivas

radioactiva

¿Qué sustancias han estado en contacto con el aparato?

1. _____

2. _____

3. _____

Confirmamos que los aparatos / componentes enviados se han limpiado y están libres de cualquier sustancia tóxica o peligrosa según el Reglamento de Sustancias Peligrosas.

Ciudad, fecha

Firma y sello

Notas

Notas

ABB Measurement & Analytics

Para su contacto de ABB local, visite:

www.abb.com/contacts

Para obtener más información del producto, visite:

www.abb.com/temperature

Nos reservamos el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido de este documento sin previo aviso.

En relación a las solicitudes de compra, prevalecen los detalles acordados. ABB no acepta ninguna responsabilidad por cualquier error potencial o posible falta de información de este documento.

Nos reservamos los derechos de este documento, los temas que incluye y las ilustraciones que contiene. Cualquier reproducción, comunicación a terceras partes o utilización del contenido total o parcial está prohibida sin consentimiento previo por escrito de ABB.