Sensores de temperatura SensyTemp TSP

Elementos de medición TSA

Measurement made easy

Sensor de temperatura SensyTemp TSP

Elementos medidores TSA

Introducción

Los sensores de temperatura de la serie SensyTemp TSP se ofrecen para exigencias de proceso bajas y medias (TSP100), así como para exigencias elevadas (TSP300). Gracias a su breve tiempo de reacción y su alta resistencia a vibraciones, además de su construcción modular, estos sensores son altamente idóneos para las exigencias de proceso más variadas.

Los elementos medidores de la serie SensyTemp TSA101 se han concebido para su incorporación a estos sensores de temperatura. Se pueden sustituir con la instalación en marcha y permiten así un uso prolongado y eficiente de los sensores.

Información adicional

Puede descargar documentación adicional y gratuita sobre Sensores de temperatura SensyTemp TSP en la página www.abb.com/temperature.
También puede escanear este código:

Índice

1 Seguridad 4
Información general e indicaciones 4
Avisos 4
Uso previsto 5
Uso indebido 5
Aviso sobre la seguridad de los datos 6
Consideraciones de garantía 6
Dirección del fabricante 6

2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx 7
Generalidades 7
Datos técnicos relevantes para la protección Ex 7
Homologaciones 7
Condiciones para la utilización en zonas potencialmente explosivas 7
Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión 8
Influencia de la longitud del cuello sobre la temperatura en el cabezal de conexión 9
Seguridad intrínseca ATEX y IECEx "Ex i" 10
Tipo de protección Ex d: blindaje antideflagrante 11
Protección contra explosión de polvo – Protección mediante carcasa "t" 12
Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo 14
Instrucciones para el montaje 14
Instrucciones de montaje para el tipo de protección "Ex i: seguridad intrínseca" 14
Notas sobre el montaje para el tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante" 15
Prensaestopas de plástico M20 × 1,5 para los tipos de protección "Ex i" (azul) y "Ex polvo" (negro) 16
Montaje mecánico de dispositivos protegidos contra explosiones 17
Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1) 17
Seguridad intrínseca hasta Zona 0 según recomendación NAMUR (Modelos TSA101-N1, TSPXX1-N1) 17
Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3) 17
Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-D5, TSP3X1-D5) 17
Protección contra explosión de polvo | Seguridad intrínseca (modelos TSA101-A4, TSP3X1-A4) 18
Protección contra explosión de polvo | Seguridad intrínseca (modelos TSA101-D6, TSP3X1-D6) 18
Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5) 18
Protección contra explosión de polvo | Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-B5, TSP3X1-B5) 19
Protección contra explosión de polvo | Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-D8, TSP3X1-D8) 19
Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-B1, TSPXX1-B1), Zona 2 y Zona 22 19
Conexiones eléctricas 20
Conexión a tierra 20
Comprobación de seguridad intrínseca 20
Instalación en zona potencialmente explosiva sin transmisor integrado 20
Instalación en zona potencialmente explosiva con transmisor integrado 24
Puesta en servicio 28
Instrucciones de funcionamiento 28
Protección contra descargas electrostáticas 28
Reparación 28

3 Diseño y función 29

4 Identificación del producto 30
Placa de características 30
Marca de protección contra explosiones para aparatos con tipo de protección 30
Marca de protección contra explosiones para aparatos con varios tipos de protección 31

5 Seguridad funcional (SIL) 32
Generalidades 32
Tasas de fallo de los sensores de temperatura 32

6 Transporte y almacenamiento 33
Controles 33
Transporte del dispositivo 33
Almacenamiento del dispositivo 33
Condiciones ambientales 33
Devolución de aparatos 33

7 Instalación 33
Instrucciones de seguridad 33
Datos generales 33
Racores atornillados para cables 34
Requisitos para cumplir el tipo de protección IP 34
Material de línea 34
Par de apriete de montaje 35
Cumplimiento del tipo de protección IP de TSP111 / TSP311 35
Indicaciones de instalación 36
Diámetro nominal pequeño 36
Conexiones eléctricas 36
Instrucciones de seguridad 36
Generalidades 36
Esquemas de conexión 37
Conexión de enchufe Harting en el cabezal de conexión 38
Protección del transmisor opcional frente a daños por influencias parásitas eléctricas de alta energía 39

8 Puesta en marcha 40
Instrucciones de seguridad relativas al funcionamiento 40
Generalidades 40
Controles antes de la puesta en funcionamiento 40

9 Manejo 41
Instrucciones de seguridad 41
Navegación por menús 41
Funciones de las teclas de control 41
Indicación de procesos 41
Estructura del menú y mensajes de diagnóstico 43
Ajustar el idioma 43

10 Diagnóstico / Mensajes de error 44
Mensajes de error 44
Fallos de funcionamiento 44
Fallos específicos de los termoelementos 45
Fallos específicos de los termómetros de resistencia 45

11 Mantenimiento 46
Instrucciones de seguridad 46
Limpieza 46

12 Reparación 46
Instrucciones de seguridad 46
Devolución de aparatos 46

13 Desmontaje y eliminación 47
Desmontaje 47
Eliminación de residuos 47

14 Datos técnicos 48

15 Otros documentos 48

16 Anexo 49
Formulario de devolución 49

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.

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.

… 1 Seguridad

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 autentificación, 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 conforme a ATEX e IECEx

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 protecciónIP
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.

Datos técnicos relevantes para la protección Ex

Homologaciones
Los sensores de temperatura TSP van acompañados de muchas homologaciones.
Estas comprenden, entre otras, homologaciones metrológicas, homologaciones Ex para países individuales y certificados ATEX válidos en Suiza, así como documentos IECEx de reconocimiento internacional.
Estas son, en particular:

Homologación (certificado de homologación)	**Normas aplicadas**
— ATEX Ex i, PTB 01 ATEX 2200 X — ATEX Ex d (solo TSP3X1), PTB 99 ATEX 1144 X — Protección frente a explosiones de polvo (solo TSP3X1), BVS 06 ATEX E 029 — Ex na / Ex ec (Zona 2), Protección frente a explosiones de polvo-tc (Zona 22), declaraciones del fabricante — IECEx Ex i, IECEx PTB 11.0111 X — IECEx Ex d (solo TSP3X1), IECEx PTB 12.0039 X — Protección frente a explosiones de polvo (solo TSP3X1), IECEx BVS 17.0065 X	La enumeración de las normas y de las fechas de emisión que satisface el aparato se puede encontrar en el certificado de homologación (modelo EU) o declaración del fabricante entregados junto con el aparato.

Los sensores de temperatura TSP3X1 también se ofrecen con varios tipos de protección, por ejemplo, Ex i y protección frente a explosiones de polvo (modelo TSP3X1-A4).
En el caso de los aparatos con varios tipos de protección, se deben tener en cuenta las indicaciones de **Identificación del producto** en las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha.

Condiciones para la utilización en zonas potencialmente explosivas
Si es necesario cambiar el elemento medidor de un termómetro, el propietario debe responsabilizarse de que la instalación se realice de forma profesional y correcta y acorde con las condiciones de autorización vigentes. Es necesario proporcionar a ABB los datos indicados en el sensor anterior para que ABB pueda verificar la idoneidad de la versión solicitada con la entrega inicial y la homologación vigente.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Datos técnicos relevantes para la protección Ex

Resistencia térmica
La tabla siguiente indica los valores de resistencia térmica de los elementos medidores con diámetro de < 6,0 mm (0,24 in) y ≥ 6,0 mm (0,24 in). Los valores correspondientes se indican bajo las condiciones de proceso "Gas con una velocidad de flujo de 0 m/s" y "Elemento medidor sin o con tubo de protección adicional".

Resistencia térmica R_{th} Δt = 200 K/W x 0,038 W = 7,6 K	**Elemento medidor Ø < 6 mm (0,24 in)**	**Elemento medidor Ø ≥ 6 mm (0,24 in)**
Sin tubo de protección		
Termómetro de resistencia	200 K/W	84 K/W
Termoelemento	30 K/W	30 K/W
Con tubo de protección		
Termómetro de resistencia	70 K/W	40 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 x W]

- Δt = Aumento de temperatura
- R_{th} = Resistencia térmica
- P_o = Potencia de salida de un transmisor conectado adicionalmente

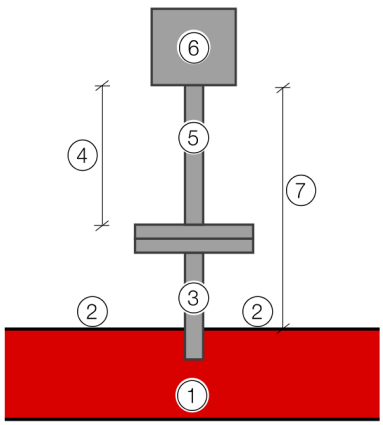
Ejemplo:
Termómetro de resistencia diámetro 3 mm (0,12 in) sin tubo de protección:
R_{th} = 200 K/W,
Transmisor de temperatura TTxx00 P_o= 38 mW, véase también **Potencia de salida Po en el caso de los transmisores ABB** en la página 11.

Δt = 200 K/W x 0,038 W = 7,6 K

Partiendo de una potencia de salida de P_o = 38 mW del transmisor, resultará, en caso de fallo, un aumento de temperatura de unos 8 K. De ello se deduce la temperatura de proceso máxima posible T_{medium}, como se indica en la Tabla **Figura 1** en la página 8 .

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.

Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión
Además de la temperatura ambiente, en general –y muy especialmente en las zonas potencialmente explosivas– también se debe tener en cuenta la temperatura de proceso del cabezal de conexión y del transmisor integrado, si lo hay.
En caso de temperaturas de proceso elevadas, es necesario evitar la transmisión térmica elevada hacia el cabezal de conexión, mediante una longitud de cuello adecuada para el caso y un tubo de cuello con la longitud correspondiente. También es posible una mejora adicional mediante un aislamiento adecuado.
La longitud de cuello se define como la distancia entre la superficie de las partes del sistema de la instalación que transportan los fluidos de proceso y el canto inferior del cabezal de conexión, como se muestra en la figura que aparece a continuación. Es mayor o igual a la longitud del tubo de cuello. La longitud del tubo de cuello constituye así el trayecto de enfriamiento entre el cabezal de conexión y el proceso.



1. Proceso
2. Superficie de los componentes de la instalación que conducen los fluidos de proceso
3. Tubo de protección
4. Longitud del tubo de cuello
5. Tubo de cuello
6. Cabezal de conexión
7. Longitud del cuello

Figura 1: Definición de la longitud del cuello

Influencia de la longitud del cuello sobre la temperatura en el cabezal de conexión

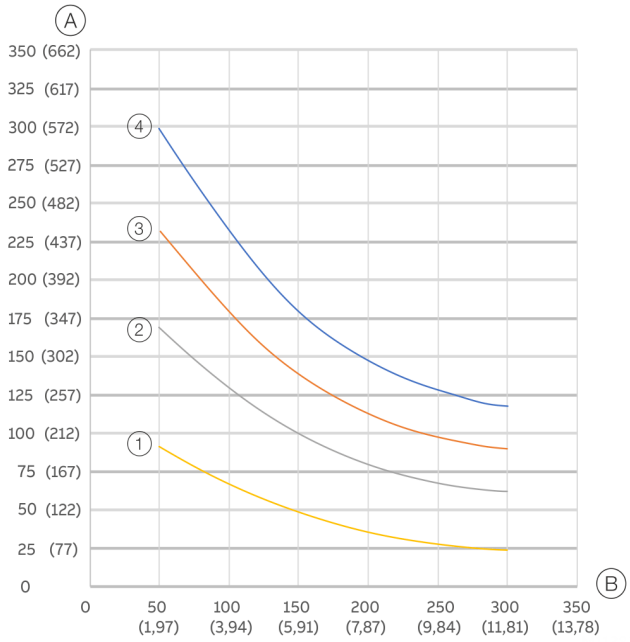
A continuación, se representa el aumento de temperatura en el cabezal de conexión dependiendo de la longitud del cuello en una **instalación sin aislamiento**.

Con relación al comportamiento de calentamiento, se distinguen tres grupos de cabezales de conexión con distintas versiones:

- Grupo 1: forma de cabezal BEG, BBK y formas de cabezal similares
- Grupo 2: forma de cabezal BUZ, BUS, AGS y formas de cabezal similares
- Grupo 3: cabezal AGL y versiones similares de aluminio

La longitud de cuello mínima depende de la temperatura máxima permitida junto al cabezal de conexión y dentro de este. En función de la versión seleccionada del sensor de temperatura, se aplica una longitud mínima del tubo de cuello.

Grupo 1: forma de cabezal BEG, BBK y formas de cabezal similares



(A) Aumento de temperatura en el cabezal de conexión °C (°F)

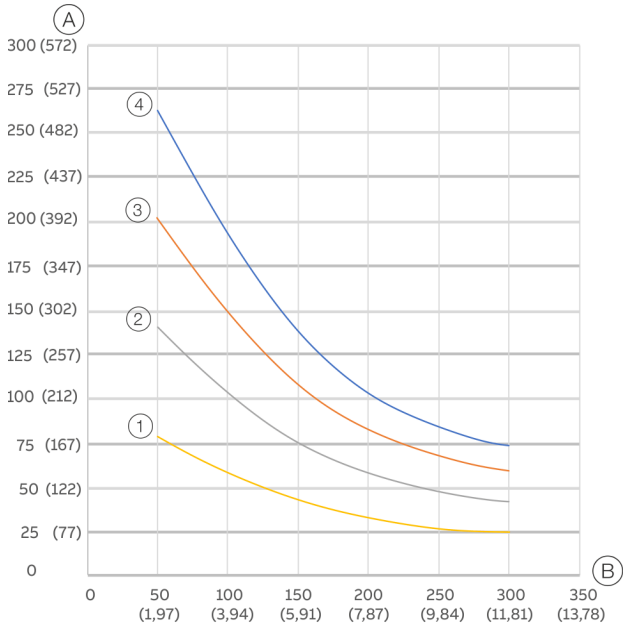
(B) Longitud de cuello mm (in)

Temperatura superficial de las partes de la instalación que transportan fluidos de proceso °C (°F), véase Figura 1 en la página 8

(1) 250 (482)
(2) 450 (842)
(3) 620 (1148)
(4) 800 (1472)

Figura 2: Forma de cabezal BEG, BBK y formas de cabezal similares

Grupo 2: Forma de cabezal BUZ, BUS, AGS y formas de cabezal similares



(A) Aumento de temperatura en el cabezal de conexión °C (°F)

(B) Longitud de cuello mm (in)

Temperatura superficial de las partes de la instalación que transportan fluidos de proceso °C (°F), véase Figura 1 en la página 8

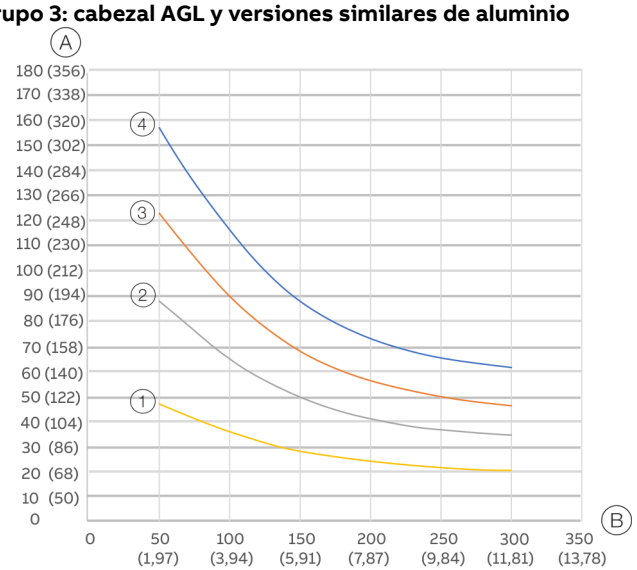
(1) 250 (482)
(2) 450 (842)
(3) 620 (1148)
(4) 800 (1472)

Figura 3: Forma de cabezal BUZ, BUS, AGS y formas de cabezal similares

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Datos técnicos relevantes para la protección Ex

Grupo 3: cabezal AGL y versiones similares de aluminio



(A) Aumento de temperatura en el cabezal de conexión °C (°F)

(B) Longitud de cuello mm (in)

Temperatura superficial de las partes de la instalación que transportan fluidos de proceso °C (°F), véase Figura 1 en la página 8

(1) 250 (482)

(2) 450 (842)

(3) 620 (1148)

(4) 800 (1472)

Figura 4: Cabezal AGL y versiones similares de aluminio

Aviso

- A la hora de determinar la longitud necesaria del tubo de cuello, también es necesario asegurarse de que se considera correctamente la temperatura ambiente máxima permitida para el aparato y que no se rebase en ningún caso. El rango de temperatura permitido en el ámbito de las conexiones eléctricas, de −40 a 80° C (−40 a 176 °F) se debe respetar con las clases de temperatura T6…T1.
- La planta debe garantizar que no se rebase la temperatura máxima permitida de la electrónica del transmisor contenido en el cabezal de conexión en el caso de los aparatos en versión intrínsecamente segura.

Seguridad intrínseca ATEX y IECEx "Ex i"

Aviso

En cuanto a cómo respetar la temperatura máxima permitida del transmisor contenido en el cabezal de conexión en el caso de los aparatos en versión intrínsecamente segura, véase la sección **Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión** en la página 8..

En el ámbito de las conexiones eléctricas, el rango de temperatura ambiente autorizado es de −40 a 80° C (−40 a 176 °F).
Se deben utilizar tubos de protección acorde con PTB 01 ATEX 2200 X o IECEx PTB 11.0111 X.

Limitación de la potencia eléctrica Ex i

Los sensores de temperatura TSP solo deben utilizarse en el tipo de protección intrínsecamente segura Ex i únicamente con circuitos eléctricos intrínsecamente seguros certificados de las categorías "ia" o "ib".

No deben rebasarse los siguientes valores eléctricos en el circuito de medición del sensor de temperatura:

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 interna) = máx. 0,5 W

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 $I_i \geq I_o$.

L_i (inductividad interna del sensor): insignificante

C_i (capacidad interna del sensor): insignificante

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 Po ≤ 38 mW

** A partir de la revisión de hardware 2.00, antes Po ≤ 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.

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 **Condiciones para la utilización en zonas potencialmente explosivas** 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)

Tipo de protección Ex d: blindaje antideflagrante (solo TSP3X1)

Los sensores de temperatura SensyTemp TSP300 se pueden utilizar con el tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante" en las siguientes zonas:

– Con tubo de protección apropiado y cabezal de conexión: en Zona 1 / 0 (separación de zonas, por esto, elemento medidor en Zona 0).
– Con cabezal de conexión, pero sin tubo de protección: en la zona 1.

Se deben observar las condiciones de conexión indicadas en el certificado de homologación de modelos de construcción PTB 99 ATEX 1144 X o IECEx PTB 12.0039 X; a estos efectos, véanse también las indicaciones sobre conexiones de 22.

En el caso del TSP300 con tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante", se debe considerar el calentamiento propio del sensor en caso de avería y, en caso necesario, también en funcionamiento; véase **Resistencia térmica** en la página 8. Deben determinarse de forma acorde la clase de temperatura y la temperatura máxima permitida del fluido de medición.

Datos de temperatura

Máxima temperatura ambiental permitida T_{amb} en el cabezal de conexión*:

Clase de temperatura	Sin transmisor	Con transmisor
T1 … T4	−40 a 120 °C (−40 a 248 °F)	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F)
T6	−40 a 75 °C (−40 a 167 °F)	−40 a 67 °C (−40 a 152 °F)

* Las temperaturas ambiente se pueden limitar en función de la resistencia térmica de la entrada de cables utilizada.

Aviso

Con temperaturas ambientes T_{amb} inferiores a −20 °C (−4 °F) y superiores a 70 °C (158 °F), ya no está garantizada la legibilidad de una pantalla.

Temperatura máxima autorizada del proceso T_{medium}:

Clase de temperatura	Utilización en la Zona 0	Utilización en la Zona 1
T1	358 °C (676,4 °F)	438 °C (820,4 °F)
T2	238 °C (460,4 °F)	288 °C (550,4 °F)
T3	158 °C (316,4 °F)	193 °C (379,4 °F)
T4	106 °C (222,8 °F)	128 °C (262,4 °F)
T5	78 °C (172,4 °F)	93 °C (199,4 °F)
T6	66 °C (150,8 °F)	78 °C (172,4 °F)

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Datos técnicos relevantes para la protección Ex

Datos eléctricos

Los sensores de temperatura SensyTemp TSP300 (y TSP100) están disponibles sin transmisor integrado (por ejemplo, para su uso con los transmisores TTF200 o TTF300 de ABB) y con transmisores integrados TTH200 o TTH300 de ABB.

En el tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante", se deben respetar los siguientes datos eléctricos para el circuito de alimentación y el circuito de medición.

Circuito de alimentación	
Tensión máxima	U_S = 30 V
Corriente máxima	I_s = 32 mA, limitada por un fusible preconectado (corriente nominal de fusible 32 mA)

Circuito de medición	
Tensión máxima	U_O = 6,5 V
Corriente máxima	I_O = 17,8 mA
Potencia máxima de salida	P_O = 29 mW (TTF200, TTH200)* P_O = 38 mW (TTF300, TTH300)**

* A partir de HW rev. 1.12, antes 38 mW

** TTF300 HART, TTH300 HART a partir de la revisión de hardware 2.00: 29 mW

La potencia máxima de salida P_O da lugar a un aumento máximo de temperatura de 8 K; véase **Resistencia térmica** en la página 8. Para una potencia de salida P_O mayor, se debe volver a calcular el aumento de temperatura.

Protección contra explosión de polvo – Protección mediante carcasa "t"
(solo TSP3X1)

Los sensores de temperatura SensyTemp TSP300 se pueden utilizar con el tipo de protección Protección contra explosión de polvo en las siguientes zonas:

– Sin transmisor o con un transmisor TTH200 y sin indicador LCD en la Zona 20.
– Con transmisor TTH300 o con indicador LCD integrado en la Zona 21.

Se deben observar las condiciones de conexión indicadas en el certificado de homologación de modelos de construcción BVS 06 ATEX E 029 o IECEx BVS 17.0065 X.

La alimentación eléctrica puede efectuarse tanto mediante un equipo de alimentación con circuito de salida intrínsecamente seguro del tipo de protección "Ex ia" o "Ex ib", como también sin seguridad intrínseca.
Si la alimentación no es intrínsecamente segura, la tensión máxima en el circuito de alimentación es U_s = 30 V y la corriente máxima es I_s = 32 mA, limitada por un fusible preconectado (corriente nominal de fusible 32 mA).

El circuito de salida del transmisor (circuito de sensor) debe estar limitado a una disipación de potencia máxima permitida en el elemento medidor (sensor) de P_i = 0,5 W.
La disipación de potencia máxima de P_i = 38 mW da lugar a un aumento máximo de temperatura de 8 K; véase **Resistencia térmica** en la página 8. Para una potencia P_i mayor, se debe volver a calcular el aumento de temperatura.

Si en una instalación con el tipo de protección Protección contra explosión de polvo la alimentación del transmisor proviene de un equipo de alimentación realizado con el tipo de protección intrínsecamente segura "Ex ia" o "Ex ib", no se requiere la limitación del circuito de alimentación con un fusible preconectado. En este caso, se deben tener en cuenta los datos eléctricos del transmisor utilizado para el tipo de protección Seguridad intrínseca. En el caso de los transmisores ABB (TTH200, TTH300, TTF200, TTF300 y TTR200), véase a este respecto la sección "Datos eléctricos – Transmisor", tablas "Tipo de protección Seguridad intrínseca Ex ia IIC (Parte 1)", "(… Parte 2)" y "(… Parte 3)" de las instrucciones de funcionamiento de los aparatos correspondientes.

Valores térmicos máximos en caso de conexión a un equipo de alimentación intrínsecamente seguro con el tipo de protección "Ex ia / Ex ib", véase la tabla "Datos térmicos".

AVISO

Si se utilizan dos transmisores y/o dos elementos medidores, la suma de las tensiones, corrientes y potencias no debe exceder los valores establecidos en el certificado de examen de tipo.

Datos térmicos

	Temperatura ambiente permitida en la superficie del cabezal de conexión	Temperatura de proceso permitida en la superficie del tubo de protección	Temperatura máx. en la conexión de proceso en el lado del cabezal de conexión	Temperatura máx. en la superficie del cabezal de conexión	Temperatura máx. en la superficie del tubo de protección
Categoría 1D o categoría 1/2D con transmisor intrínsecamente seguro instalado con el tipo de protección Ex ia	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F)	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F) −40 a 200 °C (−40 a 392 °F)* −40 a 300 °C (−40 a 572 °F)* −40 a 400 °C (−40 a 752 °F)*	85 °C (185 °F) 164 °C (327,2 °F) 251 °C (483,8 °F) 346 °C (654,8 °F)	120 °C (248 °F)	133 °C (271,4 °F) 200 °C (392 °F) 300 °C (572 °F) 400 °C (752 °F)
Categoría 1D o categoría 1/2D con transmisor instalado y protegido por un fusible externo	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F)	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F) −40 a 200 °C (−40 a 392 °F)* −40 a 300 °C (−40 a 572 °F)* −40 a 400 °C (−40 a 752 °F)*	85 °C (185 °F) 164 °C (327,2 °F) 251 °C (483,8 °F) 346 °C (654,8 °F)	133 °C (271,4 °F)** 150 °C (302 °F)***	133 °C (271,4 °F) 200 °C (392 °F) 300 °C (572 °F) 400 °C (752 °F)
Circuito de medición de categoría 1D o 1/2D intrínsecamente seguro Ex ia, transmisor externo o no intrínsecamente seguro a través de un fusible externo instalado en el circuito alimentador del transmisor externo	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F) −40 a 120 °C (−40 a 248 °F) −40 a 120 °C (−40 a 248 °F) −40 a 120 °C (−40 a 248 °F)	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F) −40 a 200 °C (−40 a 392 °F) −40 a 300 °C (−40 a 572 °F) −40 a 400 °C (−40 a 752 °F)	85 °C (185 °F) 200 °C (392 °F) 251 °C (483,8 °F) 346 °C (654,8 °F)	85 °C (185 °F) 120 °C (248 °F) 120 °C (248 °F) 120 °C (248 °F)	133 °C (271,4 °F) 200 °C (392 °F) 300 °C (572 °F) 400 °C (752 °F)

* El usuario tendrá que tomar medidas adecuadas que garanticen que la temperatura ambiente máxima permitida en la superficie del cabezal de conexión no sobrepase los 85 °C (185 °F). Asimismo, se debe tener en cuenta el contenido de **Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión** en la página 8 .

** Equipado con un transmisor con y sin pantalla.

*** Equipado con dos transmisores.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Datos técnicos relevantes para la protección Ex

Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo
Para el circuito eléctrico se deben tomar medidas externas para evitar que la tensión de cálculo se supere en más del 40 % debido a interferencias transitorias.

En cuanto a la relación entre la temperatura ambiente y la temperatura de proceso, véase **Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión** en la página 8. . El límite inferior de la temperatura ambiente es de −40 °C (−40 °F).

Con un transmisor integrado TTH200 o TTH300 y con la clase de temperatura T6, la temperatura ambiente máxima es de 56 °C (132,8 °F).

Temperatura de proceso:	Máx. 400 °C (752 °F) para II 3G Máx. 300 °C (572 °F) para II 3D

Instrucciones para el montaje

Para evitar que aumente la temperatura ambiente, se debe guardar una distancia suficiente con los componentes calientes de la instalación. Se tiene que garantizar la evacuación del calor mediante una circulación suficiente de aire. Se debe impedir que la temperatura ambiente exceda el límite máximo permitido según la clase de temperatura pertinente.
También se debe tener en cuenta el contenido de **Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión** en la página 8.

Aviso
En caso necesario, se debe garantizar mediante medición en la planta que no se rebase la temperatura máxima permitida **en el cabezal de conexión** en el caso de los aparatos en versión intrínsecamente segura.

El montaje y desmontaje deberán efectuarse, exclusivamente, por personas especializadas que conozcan la concepción de las clases de protección 'e' correspondientes. Deben tomarse medidas adecuadas para garantizar que se observen las clases de temperatura Ex.
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 incluidos en la conexión equipotencial del lugar de aplicación.

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.
Si se trabaja con polvos inflamables, deberá observarse la norma EN 60079-31.
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.

Instrucciones de montaje para el tipo de protección "Ex i: seguridad intrínseca"

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión
Peligro de explosión por montaje incorrecto de aparatos con carcasa de aluminio.

- En caso de uso en zonas que exigen el nivel de protección de aparatos EPL "Ga" (Zona 0), deben instalarse los tipos con carcasa de aluminio frente a cargas de choque mecánicas o fricción.

Aviso
Si el aparato completo se utiliza en la zona 0 (EPL "Ga"), se debe garantizar la compatibilidad de los materiales del aparato con la atmósfera circundante.
Material de sellado empleado en un transmisor TTH200 o TTH300 instalado opcionalmente:
Poliuretano (PUR), WEVO PU-417

No hay ninguna otra particularidad que deba observarse en el montaje mecánico.

Notas sobre el montaje para el tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante"
Si la temperatura ambiente en las entradas de cables del aparato supera los 70 °C (158 °F), se deben utilizar líneas resistentes a altas temperaturas.

Prensaestopas para el tipo de protección "Ex d"

Aparatos con clase de protección "Ex d" sin prensaestopas suministrado
Para equipos con el tipo de protección "Ex d – blindaje antideflagrante" que se suministran sin prensaestopas; se deben tener en cuenta las indicaciones de **Tipo de protección Ex d: blindaje antideflagrante** en la página 11.

Tenga en cuenta también las indicaciones de **Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)** en la página 18.

En caso de montaje de prensaestopas suministrados por el usuario, se debe tener en cuenta la especificación técnica, las Instrucciones de funcionamiento y las notas acerca de la homologación del prensaestopas.

Aparatos con tipo de protección "Ex d" con prensaestopas
Mediante la correspondiente selección de un código de pedido en "Opciones, entrada de cables", es posible pedir un prensaestopas adecuado con certificación Ex d. Mediante la selección de los códigos de pedido U1, U2, U4 o U5, se selecciona el prensaestopas que se desea incluir en el suministro y tan solo se define la entrada de cables.

Si no se selecciona ningún código de pedido en "Opciones, entrada de cables", se instala de fábrica un prensaestopas estándar.

Datos del prensaestopas estándar
- M20 × 1,5
- Rango de temperatura: −40 a 120 °C (−40 a 248 °F)
- Diámetro exterior de cable: 3,2 a 8,7 mm (0,13 a 0,34 in)
- Material: latón niquelado

Aviso
En este caso, la placa de homologación de los aparatos protegidos contra explosión presentará el valor "UA" (1 × M20 × 1,5, con prensaestopas Ex d) en la denominación de tipo, de conformidad con la homologación.

La entrada de cables es solo para instalaciones fijas y cables no armados con cubierta redonda lisa de plástico y diámetro exterior adecuado. Los cables deben fijarse adecuadamente para evitar aflojamiento o torsión.

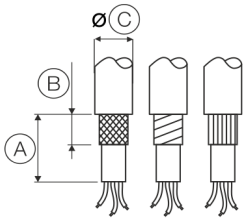
Se deben tener en cuenta el Manual de instrucciones, las homologaciones de los prensaestopas y todos los requisitos conforme a EN 60079-14.

Instrucciones para el montaje
Los anillos de junta del prensaestopas se endurecen a bajas temperaturas.
Antes del montaje, mantener los anillos de junta durante 24 horas a una temperatura de al menos 20 °C (68 °F).
Antes de colocar los anillos de junta y fijarlos en el prensaestopas, hay que doblar los anillos para que sean blandos y flexibles.

Para obtener el modo de protección IP 66 / 67, es necesario montar el anillo obturador negro de neopreno entre la carcasa y el prensaestopas y mantener el par de apriete prescrito de 3,6 Nm (Figura 6, pos. ②).
Proteja el cable contra cargas mecánicas excesivas (tracción, torsión, aplastamiento, etc.). La hermeticidad de la entrada de cables tiene que mantenerse también cuando el equipo está en funcionamiento. Debe preverse un dispositivo de descarga de tracción (a cargo del propietario).

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Instrucciones para el montaje



(A) 40 mm (1,57 in)
(B) 12 mm (0,47 in)
(C) Ø 8,5 / 12 mm (0,33 / 0,47 in)

Figura 5: Pelado de los cables de conexión

1. Comprobar la idoneidad del cable utilizado (resistencia mecánica, rango de temperatura, resistencia al alargamiento, resistencia química, diámetro exterior, etc.).
2. Pelar el cable siguiendo la Figura 5.
3. Asegúrese de que la cubierta exterior del cable no esté sucia ni deteriorada.
4. Introducir el cable en el prensaestopas.

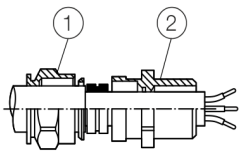


Figura 6: Apretar el prensaestopas

5. Apretar el prensaestopas, hasta que el anillo obturador abrace el cable firmemente (Figura 6, pos. (1)). En la carcasa, ¡no superar más de 1,5 veces el par de apriete indicado (véanse las instrucciones de montaje)!

Mantenimiento
El prensaestopas debe controlarse después de cada intervalo de mantenimiento. En caso de que el cable se haya aflojado, hay que reapretar las tapas o capuchones del prensaestopas.
Si no es posible reapretar un prensaestopas, hay que desmontarlo y cambiarlo por otro nuevo.

Prensaestopas de plástico M20 × 1,5 para los tipos de protección "Ex i" (azul) y "Ex polvo" (negro)
El prensaestopas estándar de plástico M20 x 1,5 suministrado presenta un rango de temperatura limitado.

Certificado de homologación de modelos de construcción
IMQ 13 ATEX 010 X e IECEx IMQ 13.0003X,
código de fabricante HIBM-MX2DSC.

Rango de temperatura ambiente permitido
El rango de temperatura ambiente permitido del prensaestopas es de −40 a 70 °C (−40 a 158 °F).
Para el uso del prensaestopas, la temperatura ambiente debe estar dentro de este rango.

Notas sobre el montaje

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión
- El prensaestopas incluido en el suministro no está homologado para su uso con la protección contra explosión de polvo Zona 20.
- En caso de uso en zonas con riesgo de explosión de polvo, el peligro de explosión se debe a las cargas estáticas. La limpieza debe realizarse únicamente con paños antiestáticos. ¡Se deben observar las indicaciones de las Instrucciones de funcionamiento de los prensaestopas (Safety, Maintenance and Mounting Instructions)!

El prensaestopas contiene dos juntas para permitir áreas de fijación de 4 a 7 mm (0,16 a 0,28 in) y de 7 a 13 mm (0,28 a 0,51 in).
- Para el área de fijación de 7 a 13 mm (0,28 a 0,51 in), se debe retirar con cuidado la junta más interior.
- Para el área de fijación de 4 a 7 mm (0,16 a 0,28 in) (se requieren ambas juntas), el montaje debe realizarse con un par de apriete de 3,5 Nm.
- Para el área de fijación de 7 a 13 mm (0,28 a 0,51 in) (solo junta más exterior), el montaje debe realizarse con un par de apriete de 4,5 Nm.

Se debe comprobar la estanqueidad en el lado del cable durante el montaje en la unión del prensaestopas y el cable, para garantizar el tipo de protección IP necesario.
El prensaestopas no es apto como tapón obturador. ¡Utilice únicamente tapones obturadores adecuados!
Los prensaestopas son aptos solo para instalaciones fijas.
Los cables deben fijarse adecuadamente para evitar aflojamiento o torsión.
¡Se deben observar las indicaciones de las Instrucciones de funcionamiento de los prensaestopas (Safety, Maintenance and Mounting Instructions)!

Montaje mecánico de dispositivos protegidos contra explosiones

Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (Zona 0, 1, 2) o bien
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb (Zona 1, 2) o bien
ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb (Zona 0 por separación de zonas con tubo de protección, Zona 1, 2)

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga, Zona 0, 1, 2:
Para el uso en la Zona 0, la utilización de cabezales de conexión de aluminio solo se permite si la forma de instalación garantiza que los aparatos estén protegidos de cargas de choque mecánicas o fricciones.

ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb, Zona 1, 2:
No hay otras particularidades que deban observarse en el montaje mecánico.

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb, Zona 0 por separación de zonas con tubo de protección, Zona 1, 2:
Si el montaje de los sensores de temperatura se realiza en tubos de protección o si se utilizan elementos de separación, es posible asignar los sensores de temperatura a circuitos eléctricos "ib" con seguridad intrínseca, también de la categoría 1. El espesor de pared mínimo es de ≥ 1 mm en el caso de los aceros inoxidables o de ≥ 3 mm para otros tipos de acero.
Para otros materiales de los tubos de protección, así como para obtener indicaciones acerca de la resistencia a la fatiga por vibraciones, véase la especificación técnica del sensor de temperatura SensyTemp TSP100 (DS/TSP1X1) o SensyTemp TSP300 (DS/TSP3X1). La configuración exacta del sensor de temperatura utilizado se puede determinar a partir del número de serie del aparato (número de serie según pedido).
Lo mismo se aplica a todos los sensores de temperatura SensyTemp TSP1X1 y TSP3X1 y se debe tener en cuenta especialmente durante la instalación de los sensores de temperatura SensyTemp TSP111 y TSP311 en tubos de protección existentes. No hay otras particularidades que deban observarse en el montaje mecánico.

Seguridad intrínseca hasta Zona 0 según recomendación NAMUR (Modelos TSA101-N1, TSPXX1-N1)
NE 24 y ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga, Zona 0, 1, 2
Para el uso en la Zona 0, la utilización de cabezales de conexión de aluminio solo se permite si la forma de instalación garantiza que los aparatos estén protegidos de cargas de choque mecánicas o fricciones.

Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)
ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ... T400°C Da, Zona 20, 21, 22
ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ... T400°C Da/Db, Zona 20 mediante separación de zonas con tubo de protección, Zona 21, 22
¡No se permite el uso del aparato en la Zona 20 con el transmisor integrado TTH300 ni con el indicador LCD!
Los aparatos destinados a la Zona 20 se suministran siempre sin prensaestopas. ¡No se permite el uso sin prensaestopas! El propietario de la instalación es responsable de la selección correcta de un prensaestopas adecuado para su aplicación. Para el uso del prensaestopas, véase la especificación técnica y las Instrucciones de funcionamiento correspondientes.

El montaje y desmontaje deberán efectuarse, exclusivamente, por personas especializadas que conozcan la concepción del tipo de protección "Equipos eléctricos protegidos por carcasa con limitación de la temperatura superficial que se utilizan en zonas con cantidades elevadas de polvo inflamable que pueden constituir un peligro de incendio o explosión (Ex polvo)".
Según el tipo de fijación (tubo de protección con brida, racor roscado, racor desplazable o en forma de un tubo de protección soldado), los sensores de temperatura tienen que ser conectados al depósito correspondiente, de tal forma que la conexión sea segura, hermética y fija. Elegir elementos de conexión que correspondan lo mejor posible al fin de aplicación (tornillos, juntas, etc.).
Se deberán utilizar exclusivamente cables de conexión que cumplan la serie de normas DIN EN 60079.
Los sensores de temperatura SensyTemp TSP3X1 se tienen que montar en un tubo de protección existente.

Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-D5, TSP3X1-D5)
ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ... T400°C Db, Zona 21, 22
¡No se permite el uso del aparato en la Zona 20 con el transmisor integrado TTH300 ni con el indicador LCD!
Para el montaje y el desmontaje, véase **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)** en la página 17

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Montaje mecánico de dispositivos protegidos contra explosiones

Protección contra explosión de polvo | Seguridad intrínseca (modelos TSA101-A4, TSP3X1-A4)
ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C … T400°C Da o ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C … T400°C Da/Db
y
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6…T1 Ga o II 2 G Ex ib IIC T6…T1 Gb o II 1/2 G Ex ib IIC T6…T1 Ga/Gb, Zona 20, 21, 22 y 0, 1, 2
La codificación "A4" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-A3, TSP3X1-A3) y "Seguridad intrínseca" (TSA101-A1, TSP3X1-A1).
Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)** en la página 17 y **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 17.
Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

Protección contra explosión de polvo | Seguridad intrínseca (modelos TSA101-D6, TSP3X1-D6)
ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C … T400°C Db
y
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6…T1 Ga o II 2 G Ex ib IIC T6…T1 Gb o II 1/2 G Ex ib IIC T6…T1 Ga/Gb, Zona 21, 22 y 0, 1, 2
La codificación "D6" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-D5, TSP3X1-D5) y "Seguridad intrínseca" (TSA101-A1, TSP3X1-A1). Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-D5, TSP3X1-D5)** en la página 17 y **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 17.
Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

Aviso
En virtud de las normas EN 60079-0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas, es decir, con aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos, no está permitido actualmente.

Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb, Zona 1 y 2
Para el uso en la Zona 0 tienen que utilizarse tubos de protección que cumplan los siguientes requisitos:

- Montar tubos de protección apropiados para la separación de zonas. Para el uso en la Zona 0 se deben emplear tubos de protección adecuados para la separación de zonas según la norma EN 60079-26. Los sensores de temperatura SensyTemp TSP321 y TSP331 van dotados de un tubo de protección apropiado.
  Para otros materiales de los tubos de protección, así como para obtener indicaciones acerca de la resistencia a la fatiga por vibraciones, véase la especificación técnica del sensor de temperatura SensyTemp TSP100 (DS/TSP1X1) o SensyTemp TSP300 (DS/TSP3X1). La configuración exacta del sensor de temperatura utilizado se puede determinar a partir del número de serie del aparato (número de serie según pedido).
  El sensor de temperatura SensyTemp TSP311 se tiene que montar en un tubo de protección existente. También en este caso, se deben respetar las indicaciones mostradas arriba acerca del material de los tubos de separación y la resistencia a la fatiga por vibraciones.
- Se tienen que utilizar elementos de sellado con resistencia suficiente contra temperatura, presión y corrosión.

Utilizar solamente los elementos medidores homologados de ABB cuyo diámetro sea apropiado para el orificio del cabezal de conexión (ranura resistente a descargas disruptivas).
En caso de daños superficiales en la zona de la ranura resistente a descargas disruptivas del elemento medidor o de la parte inferior del cabezal de conexión, no se podrán seguir usando los componentes defectuosos.

- Respetar la información sobre la homologación y las instrucciones de montaje del prensaestopas. Para el uso del prensaestopas, véase la especificación técnica y las Instrucciones de funcionamiento correspondientes. En el uso como sensor de superficie con cable con aislamiento mineral libre activo (fabricación especial), este debe montarse firmemente y protegerse mecánicamente.

Protección contra explosión de polvo | Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-B5, TSP3X1-B5)

ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ... T400°C Da o ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ... T400°C Da/Db
y
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb, Zona 20, 21, 22 y 1, 2

La codificación "B5" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-A3, TSP3X1-A3) y "Blindaje antideflagrante" (TSA101-A5, TSP3X1-A5).
Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)** en la página 17 y **Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)** en la página 18.

Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

Protección contra explosión de polvo | Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-D8, TSP3X1-D8)

ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ... T400°C Db
y
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb, Zona 21, 22 y 1, 2

La codificación "D8" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-D5, TSP3X1-D5) y "Blindaje antideflagrante" (TSA101-A5, TSP3X1-A5).
Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-D5, TSP3X1-D5)** en la página 17 y **Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)** en la página 18.

Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

Aviso
En virtud de las normas EN 60079-0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas, es decir, con aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos, no está permitido actualmente.

Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-B1, TSPXX1-B1), Zona 2 y Zona 22

ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc
ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc
ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc

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

Aviso
En virtud de las normas EN 60079-0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas, es decir, con aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos, no está permitido actualmente.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

Conexiones eléctricas

Conexión a tierra

Aviso

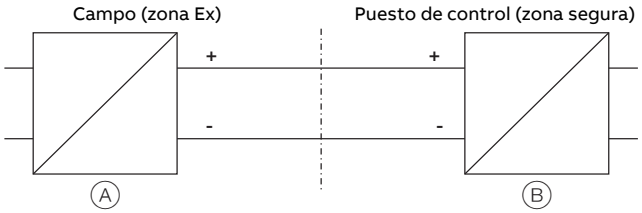
El aparato se debe conectar a la conexión equipotencial de la instalación mediante el terminal de tierra previsto para ello.

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

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)**
$U_i \geq U_o$	
$I_i \geq I_o$	
$P_i \geq P_o$	
$L_i + L_c$ (cable) $\leq L_o$	
$C_i + C_c$ (cable) $\leq C_o$	



(A) Transmisor

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

Figura 7: Comprobación de seguridad intrínseca

Instalación en zona potencialmente explosiva sin transmisor integrado

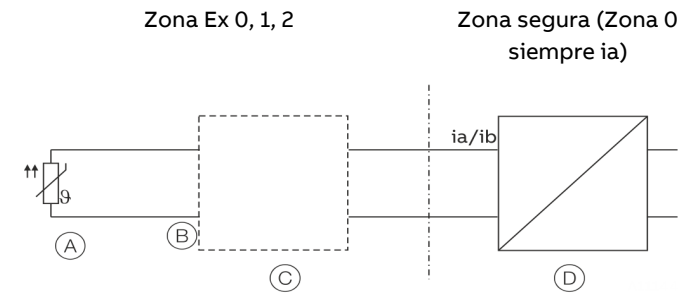
El sensor de temperatura puede instalarse en áreas industriales muy diferentes. Los sistemas de protección contra explosiones se dividen en zonas, así que también se requieren instrumentaciones muy diferentes. Se necesitan diferentes certificados por región. El usuario debe instrumentar el sensor de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

Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (Zona 0, 1, 2) o bien
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb (Zona 1, 2) o bien
ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb (Zona 0 por separación de zonas con tubo de protección, Zona 1, 2)
A los sensores de temperatura deben conectarse solamente transmisores certificados con los valores máximos indicados en las Instrucciones de funcionamiento. 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.

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga, Zona 0, 1, 2:
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 2 elementos de medición, ya que ambos elementos están integrados en el mismo circuito eléctrico 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.

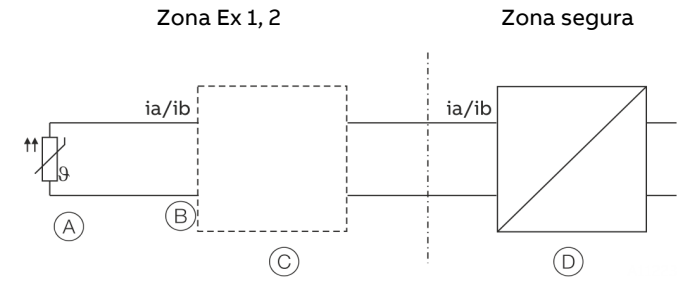


(A) Sensor
(B) Líneas de alimentación del sensor
(C) Carcasa
(D) Transmisor Ex ia/ib (Zona 0 siempre ia)

Figura 8: Interconexión

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

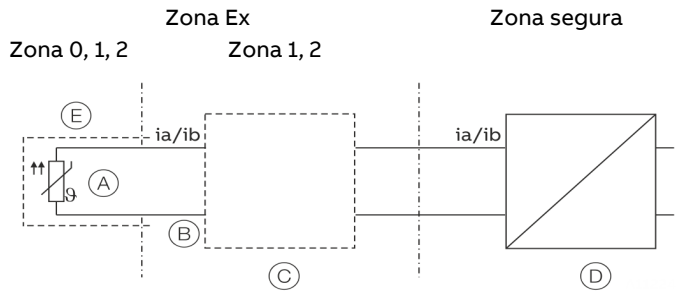
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb, Zona 1, 2:



(A) Sensor
(B) Líneas de alimentación del sensor
(C) Carcasa
(D) Transmisor Ex ia/ib

Figura 9: Interconexión

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb, Zona 0 por separación de zonas con tubo de protección, Zona 1, 2:



(A) Sensor
(B) Líneas de alimentación del sensor
(C) Carcasa
(D) Transmisor Ex ia/ib
(E) Tubo protector apropiado para la separación de zonas

Figura 10: Interconexión

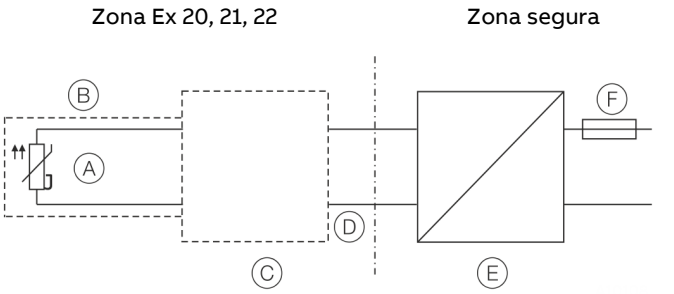
Seguridad intrínseca hasta Zona 0 según recomendación NAMUR (Modelos TSA101-N1, TSPXX1-N1)
NE 24 y ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga, Zona 0, 1, 2
Véase **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 20.

Aviso
Debido a las dimensiones geométricas dentro del cable con aislamiento mineral, no se pueden respetar en los sensores dobles los requisitos del punto 2 de la recomendación Namur NE 24.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Conexiones eléctricas

Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)
ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C … T400°C Da, Zona 20, 21, 22
ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C … T400°C Da/Db, Zona 20 mediante separación de zonas con tubo de protección, Zona 21, 22



(A) Sensor
(B) Tubo de protección
(C) Carcasa homologada según Ex t, con prensaestopas Ex t
(D) Líneas de alimentación del sensor
(E) Transmisor con tensión de alimentación máxima de 30 V DC
(F) Fusible 32 mA

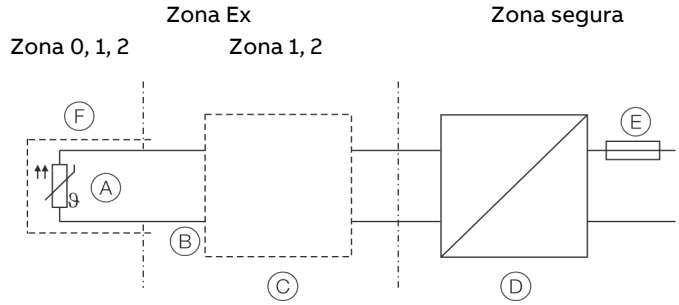
Figura 11: Interconexión

El circuito eléctrico del transmisor tiene que limitarse con un fusible preconectado con una corriente nominal de fusible de 32 mA.
Esto no es necesario si se trata de un transmisor intrínsecamente seguro según **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 20.
Tensión de alimentación máxima del transmisor: 30 V DC.
La disipación de potencia máxima permitida en el elemento medidor (sensor) es de P_i = 0,5 W.

Protección contra explosión de polvo | Seguridad intrínseca (modelos TSA101-A4, TSP3X1-A4)
ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C … T400°C Da o ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C … T400°C Da/Db
y
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6…T1 Ga o II 2 G Ex ib IIC T6…T1 Gb o II 1/2 G Ex ib IIC T6…T1 Ga/Gb, Zona 20, 21, 22 y 0, 1, 2
La codificación "A4" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-A3, TSP3X1-A3) y "Seguridad intrínseca" (TSA101-A1, TSP3X1-A1). Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)** en la página 22 y **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 20.

Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb, Zona 1 y 2



(A) Sensor
(B) Líneas de alimentación del sensor
(C) Carcasa Ex d (IP 6X) con prensaestopas Ex d
(D) Transmisor con tensión de alimentación máxima de 30 V DC
(E) Fusible 32 mA
(F) Tubo protector apropiado para la separación de zonas

Indicaciones sobre conexiones

- La corriente de alimentación del transmisor tiene que limitarse con un fusible preconectado con una corriente nominal de fusible de 32 mA.
- Tensión de alimentación máxima del transmisor: 30 V DC.
- El tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante" solo se obtiene por montaje correcto de un prensaestopas con un certificado especial y la marca correspondiente para el modo de protección Ex d.
- Para el montaje y desmontaje de componentes (entradas de cables y conductos Ex), solo están autorizados aquellos que satisfagan técnicamente el nivel normativo del certificado de homologación de modelos de construcción PTB 99 ATEX 1144 X actual y para los que exista un certificado de homologación separado. Se deben respetar siempre las condiciones de aplicación especificadas en los certificados de los componentes.
- Para la conexión se deben utilizar entradas de cables apropiadas, o bien sistemas de tubería adecuados que cumplan los requisitos de la norma EN 60079-1 y vayan acompañados de un certificado de homologación especial. Para la conexión en sistemas de tubería, el dispositivo de sellado correspondiente se debe colocar en la carcasa.
- No deben utilizarse entradas de cables (prensaestopas PG) ni tapones simples.
- Hay que cerrar de conformidad con la norma EN 60079-1 todos los orificios no utilizados.
- La línea se fija y coloca de manera que quede suficientemente protegida contra daños.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión

- En el caso de utilización sin tubo de protección, especialmente en sensores de superficie con cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera, no se permite el uso en zona 0.

No se deben rebasar en ningún caso los valores máximos de los datos eléctricos del circuito de medición. Véase **Tipo de protección Ex d: blindaje antideflagrante** en la página 11.

La potencia máxima de salida P_o del transmisor se basa en un aumento máximo de temperatura de 8 K, como se describe en **Resistencia térmica** en la página 8. Si se utilizan transmisores con una potencia de salida P_o mayor que la de los transmisores de ABB ($P_o \leq 38$ mW), se debe calcular de nuevo el aumento de temperatura.

Protección contra explosión de polvo | Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-B5, TSP3X1-B5)
ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ... T400°C Da o ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ... T400°C Da/Db
y
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb, Zona 20, 21, 22 y 1, 2
La codificación "B5" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-A3, TSP3X1-A3) y "Blindaje antideflagrante" (TSA101-A5, TSP3X1-A5). Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)** en la página 22 y **Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)** en la página 22 .

Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-B1, TSPXX1-B1), Zona 2 y Zona 22
ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc
ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc
ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc

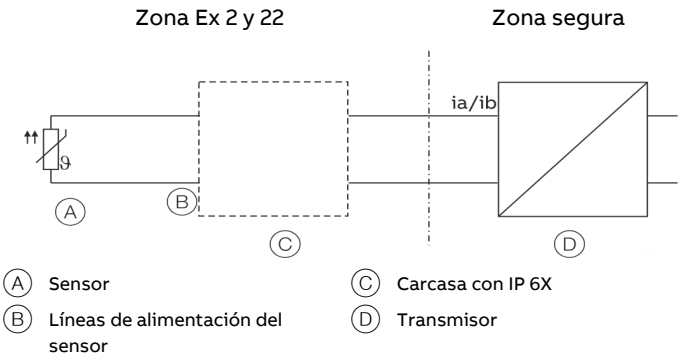


Figura 12: Interconexión

Para el circuito eléctrico se deben tomar medidas externas para evitar que la tensión de cálculo se supere en más del 40 % debido a interferencias transitorias.

En virtud de las normas EN 60079-0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas, es decir, con aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos, no está permitido actualmente.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Conexiones eléctricas

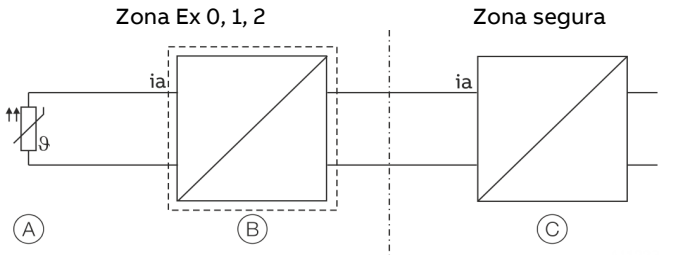
Instalación en zona potencialmente explosiva con transmisor integrado

Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6…T1 Ga (Zona 0, 1, 2) o bien
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6…T1 Gb (Zona 1, 2) o bien
ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6…T1 Ga/Gb (Zona 0 por separación de zonas con tubo de protección, Zona 1, 2)

En esta instrumentación debe estar garantizado que la alimentación se realice solo a través de un circuito eléctrico intrínsecamente seguro homologado de la categoría pertinente. No se deberán sobrepasar los parámetros característicos eléctricos y térmicos.
Se deben respetar las indicaciones correspondientes de los certificados de homologación de modelos de construcción de los transmisores utilizados (PTB 05 ATEX 2017 X o PTB 09 ATEX 2016 X).

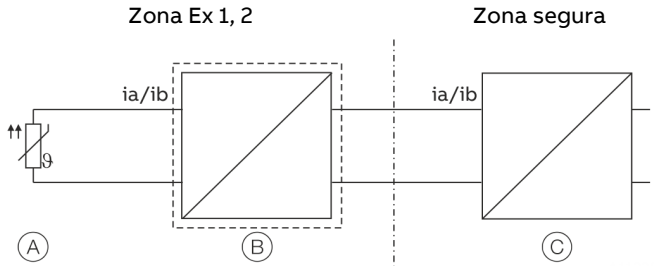
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6…T1 Ga, Zona 0, 1, 2:



A Elemento medidor
B Transmisor para cabezal Ex ia, por ejemplo, TTH200 o TTH300
C Separador de alimentación [Ex ia]

Figura 13: Interconexión

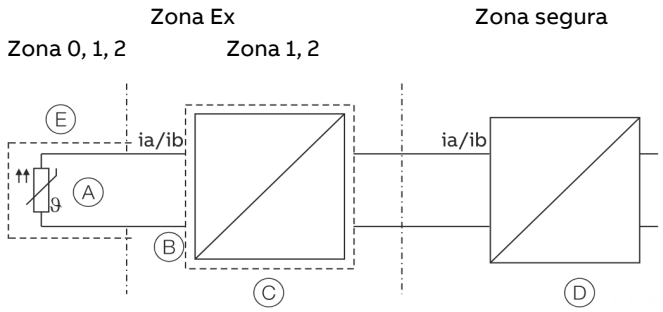
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6…T1 Gb, Zona 1, 2:



A Sensor
B Transmisor para cabezal Ex ia/ib
C Separador de alimentación [Ex ia/ib]

Figura 14: Interconexión

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6…T1 Ga/Gb, Zona 0 por separación de zonas con tubo de protección, Zona 1, 2:



A Sensor
B Línea de alimentación del sensor
C Carcasa
D Transmisor para cabezal Ex ia/ib, por ejemplo, TTH200 o TTH300
E Tubo protector apropiado para la separación de zonas

Figura 15: Interconexión

Seguridad intrínseca hasta Zona 0 según recomendación NAMUR (Modelos TSA101-N1, TSPXX1-N1)

NE 24 y ATEX II 1 G Ex ia IIC T6…T1 Ga, Zona 0, 1, 2

Véase **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 24.

Aviso

Debido a las dimensiones geométricas dentro del cable con aislamiento mineral, no se pueden respetar en los sensores dobles los requisitos del punto 2 de la recomendación Namur NE 24.

Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)
ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ... T400°C Da, Zona 20, 21, 22
ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ... T400°C Da/Db,
Zona 20 mediante separación de zonas con tubo de protección, Zona 21, 22
¡Solo para variantes con TTH200 y sin indicador LCD!

Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-D5, TSP3X1-D5)
ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ... T400°C Db, Zona 21, 22
¡No se permite el uso del aparato en la Zona 20 con el transmisor integrado TTH300 ni con el indicador LCD!

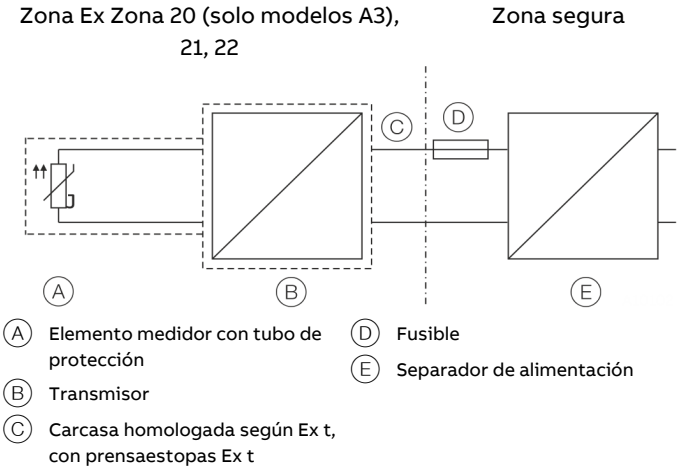


Figura 16: Interconexión

El circuito eléctrico del transmisor tiene que limitarse con un fusible preconectado con una corriente nominal de fusible de 32 mA.
Esto no es necesario si se trata de un transmisor intrínsecamente seguro según **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 24.
Tensión de alimentación máxima del transmisor: 30 V DC.
La disipación de potencia máxima permitida en el elemento medidor (sensor) es de P_i = 0,5 W.

Protección contra explosión de polvo | Seguridad intrínseca (modelos TSA101-A4, TSP3X1-A4)
ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ... T400°C Da o ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ... T400°C Da/Db
y
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga o II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb o II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb, Zona 20, 21, 22 y 0, 1, 2
La codificación "A4" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-A3, TSP3X1-A3) y "Seguridad intrínseca" (TSA101-A1, TSP3X1-A1). Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)** en la página 25 y **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 24.

Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

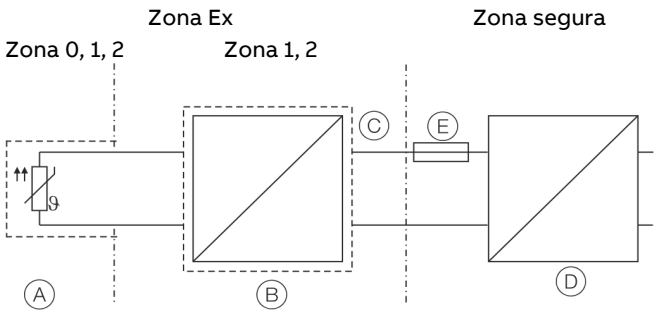
Protección contra explosión de polvo | Seguridad intrínseca (modelos TSA101-D6, TSP3X1-D6)
ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ... T400°C Db
y
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga o II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb o II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb, Zona 21, 22 y 0, 1, 2

La codificación "D6" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-D5, TSP3X1-D5) y "Seguridad intrínseca" (TSA101-A1, TSP3X1-A1).
Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-D5, TSP3X1-D5)** en la página 25 y **Seguridad intrínseca hasta Zona 0 (Modelos TSA101-A1, TSPXX1-A1)** en la página 24.
Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

… Conexiones eléctricas

Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb, Zona 1 y 2



(A) Elemento medidor con un tubo de protección apropiado para la separación de zonas
(B) Transmisor para cabezal
(C) Carcasa Ex d (IP 6X) con prensaestopas Ex d
(D) Separador de alimentación con limitación de tensión (30 V)
(E) Fusible 32 mA

Figura 17: Interconexión

Los modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5 (tipo de protección Ex d – Blindaje antideflagrante) solo están disponibles con transmisores no intrínsecamente seguros (variantes no Ex de los modelos TTH200 y TTH300).

Indicaciones sobre conexiones

- La corriente de alimentación del transmisor tiene que limitarse con un fusible preconectado con una corriente nominal de fusible de 32 mA.
- Tensión de alimentación máxima del transmisor: 30 V DC.
- El tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante" solo se obtiene por montaje correcto de un prensaestopas con un certificado especial y la marca correspondiente para el modo de protección Ex d.
- Para el montaje y desmontaje de componentes (entradas de cables y conductos Ex), solo están autorizados aquellos que satisfagan técnicamente el nivel normativo del certificado de homologación de modelos de construcción PTB 99 ATEX 1144 X actual y para los que exista un certificado de homologación separado. Se deben respetar siempre las condiciones de aplicación especificadas en los certificados de los componentes.
- Para la conexión se deben utilizar entradas de cables apropiadas, o bien sistemas de tubería adecuados que cumplan los requisitos de la norma EN 60079-1 y vayan acompañados de un certificado de homologación especial. Para la conexión en sistemas de tubería, el dispositivo de sellado correspondiente se debe colocar en la carcasa.
- No deben utilizarse entradas de cables (prensaestopas PG) ni tapones simples.
- Hay que cerrar de conformidad con la norma EN 60079-1 todos los orificios no utilizados.
- La línea se fija y coloca de manera que quede suficientemente protegida contra daños.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión

- En el caso de utilización sin tubo de protección, especialmente en sensores de superficie con cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera, no se permite el uso en zona 0.

No se deben rebasar en ningún caso los valores máximos de los datos eléctricos del circuito de medición. Véase **Tipo de protección Ex d: blindaje antideflagrante** en **Datos eléctricos** en la página 12.

Protección contra explosión de polvo | Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-B5, TSP3X1-B5)
ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ... T400°C Da o ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ... T400°C Da/Db
y
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb, Zona 20, 21, 22 y 1, 2

La codificación "B5" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-A3, TSP3X1-A3) y "Blindaje antideflagrante" (TSA101-A5, TSP3X1-A5).
Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-A3, TSP3X1-A3)** en la página 25 y **Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)** en la página 26 .

Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

Protección contra explosión de polvo | Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-D8, TSP3X1-D8)
ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ... T400°C Db
y
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb, Zona 21, 22 y 1, 2

La codificación "D8" combina los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (TSA101-D5, TSP3X1-D5) y "Blindaje antideflagrante" (TSA101-A5, TSP3X1-A5).
Para ello hay que aplicar los capítulos **Protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-D5, TSP3X1-D5)** en la página 25 y **Blindaje antideflagrante (modelos TSA101-A5, TSP3X1-A5)** en la página 26.

Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles. A estos efectos, se debe tener en cuenta el capítulo "Identificación del producto" de las Instrucciones de funcionamiento y las Instrucciones de puesta en marcha antes de la puesta en servicio.

Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo (modelos TSA101-B1, TSPXX1-B1), Zona 2 y Zona 22
ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc
ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc
ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc

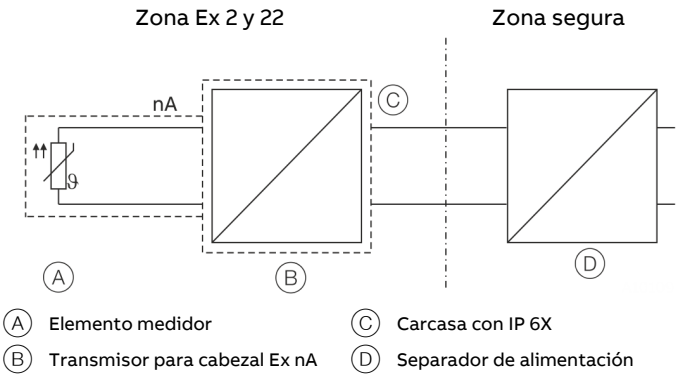


Figura 18: Interconexión

Para el circuito eléctrico se deben tomar medidas externas para evitar que la tensión de cálculo se supere en más del 40 % debido a interferencias transitorias.

En virtud de las normas EN 60079-0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas, es decir, con aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos, no está permitido actualmente.

… 2 Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

Puesta en servicio

La puesta en servicio y la configuración de parámetros del dispositivo también pueden llevarse a cabo en zonas potencialmente explosivas mediante un ordenador portátil autorizado teniendo en cuenta la comprobación de seguridad intrínseca.
De forma alternativa, se puede conectar un Ex-Modem fuera de la zona con riesgo de explosión en el circuito.

Instrucciones de funcionamiento

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión por componentes calientes
Existe peligro de explosión si hay componentes calientes en el interior del aparato.
- No abrir nunca el aparato directamente después de desconectarlo.
- Antes de abrir el aparato, respete un tiempo de espera de al menos cuatro minutos.

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión al abrir el aparato
Peligro de explosión al abrir el aparato con la alimentación eléctrica encendida.
- Antes de abrir el aparato hay que desconectar la alimentación eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA

Pérdida del tipo de protección "Blindaje antideflagrante – Ex d"
La rosca de la tapa actúa como zona ranurada resistente a las descargas disruptivas para el tipo de protección "Blindaje antideflagrante – Ex d".
- A la hora de montar / desmontar el aparato, asegúrese de no dañar la rosca de la tapa.
- Los aparatos que presenten daños en las roscas no se deben utilizar de nuevo en zonas potencialmente explosivas.

Protección contra descargas electrostáticas
Las superficies pintadas de la carcasa y las piezas de plástico del interior del dispositivo pueden almacenar cargas electrostáticas.

⚠ ADVERTENCIA

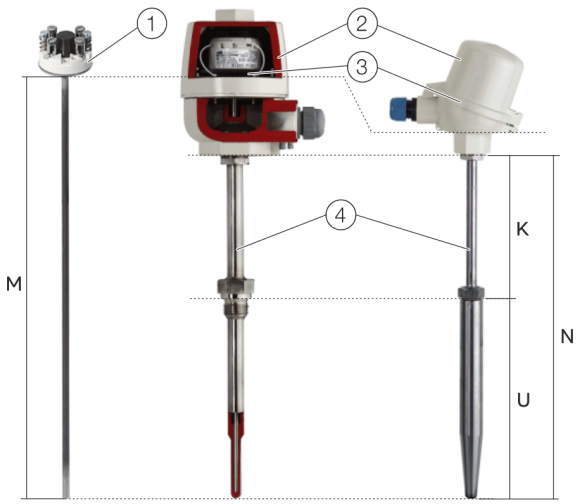
¡Peligro de explosión!
El dispositivo no debe utilizarse en una zona en la que puede haber una carga electrostática de la carcasa debido al proceso.
- El aparato se debe instalar, mantener y limpiar de forma que se evite cualquier carga electrostática peligrosa.

Reparación

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión
Peligro de explosión por una reparación incorrecta del aparato. El propietario no podrá reparar los aparatos defectuosos.
- Las reparaciones del aparato solo las debe realizar el servicio posventa de ABB.
- No se permite la reparación de las zonas ranuradas resistentes a descargas disruptivas.

3 Diseño y función



1. Elemento medidor
2. Cabezal de conexión
3. Transmisor para cabezal, opcionalmente con indicador LCD
4. Tubo de cuello

M Longitud del elemento medidor
K Longitud del tubo de cuello
N Longitud nominal
U Longitud de montaje

Figura 19: Diseño y función

Con los sensores de temperatura de la serie SensyTemp TSP1X1 y TSP3X1 se miden las temperaturas de proceso. Estos sensores de temperatura son adecuados para medir la temperatura en la mayor parte de procesos.
El diseño de los elementos medidores TSA101 montados en los elementos térmicos cumple la norma DIN 43735.
Según el sensor se emite un valor de resistencia en los elementos térmicos de resistencia o una señal de milivoltios en los termoelementos de una temperatura de proceso.
Esta señal se transmite en un elemento medidor con extremos de hilos abiertos o con zócalo de conexión de cerámica sin conversión. Si se monta un transmisor en elemento medidor la señal de temperatura se convierte en una de corriente o de bus. En caso de uso de los estándares de comunicación HART®, PROFIBUS® o FOUNDATION Fieldbus®, ofrecemos información adicional. La transmisión de las señales normalizadas para la evaluación de los procesos es independiente de influencias debidas a la distancia y el entorno.
Para el montaje de hasta dos transmisores o una combinación de transmisor e indicador LCD existen tapas con distintas alturas para los cabezales de conexión según DIN 43729. Los indicadores-LCD están enlazados eléctricamente con el transmisor y se instalan en los cabezales de conexión con complemento de nombre "D", p. ej. BUZHD. Con ello se garantiza una visualización directa.

Las normas actuales prevén el intercambio de los elementos medidores sin que haya ninguna interrupción en el funcionamiento. Para ello solo hay que abrir la tapa del cabezal de conexión. El elemento medidor se puede retirar después de soltar los dos tornillos de fijación. Hay que observar aquellas disposiciones que puedan divergir de la protección contra explosión.
La sustitución del elemento medidor o la desconexión y el cierre de las uniones eléctricas solo debe realizarse mientras no exista ninguna atmósfera explosiva.
Los elementos medidores SensyTemp TSA101 se han optimizado para los sensores de temperatura SensyTemp TSP1X1 y TSP3X1. Solo se recomienda su uso en esta combinación.
Podrá encontrar descripciones del funcionamiento e información detallada del transmisor deseado en las especificaciones técnicas y las Instrucciones de funcionamiento.

4 Identificación del producto

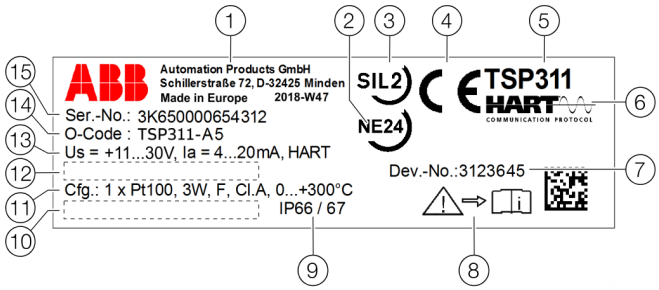
Placa de características

Nota

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

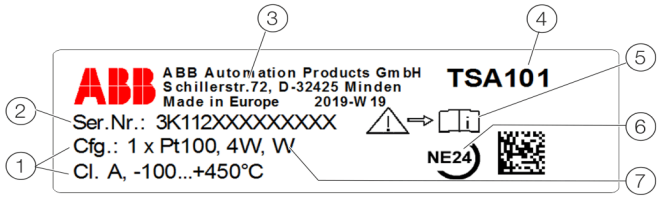
Nota

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. Dirección del fabricante, año / semana de producción
2. Conformidad NE24 (opcional)
3. SIL 2, logotipo solo en caso de combinación con un transmisor integrado TTHx00 HART
4. Marcado CE (conformidad UE), si no se indica en una placa de homologación
5. Denominación de tipo / modelo
6. Con un transmisor integrado: protocolo de comunicación del transmisor (HART®, FF, PA)
7. Número de serie de 7 posiciones de la electrónica del transmisor
8. Aviso: Observar la documentación del producto
9. Clase de protección IP de la carcasa
10. Rango de temperatura del fluido (temperatura de proceso) T_{med}, en placa de homologación en las variantes Ex
11. Tipo de sensor y tipo de circuito, clase de precisión, rango de medición ajustado del transmisor
12. Rango de temperatura ambiente $T_{amb.}$ (temperatura en el cabezal de conexión), en la placa de homologación en las variantes Ex
13. Datos técnicos del transmisor
14. Codificación del tipo de protección del aparato (según información del pedido)
15. Número de serie del aparato (número de serie según pedido)

Figura 20: Placa de características TSP1x1, TSP3x1 (ejemplo)



1. Configuración del sensor
2. Número de serie del aparato (número de serie según pedido)
3. Dirección del fabricante, año / semana de producción
4. Denominación de tipo / modelo
5. Aviso: Observar la documentación del producto
6. Conformidad NE 24 (opcional)
7. Tipo de resistencia de medida: F = RP, W = RB

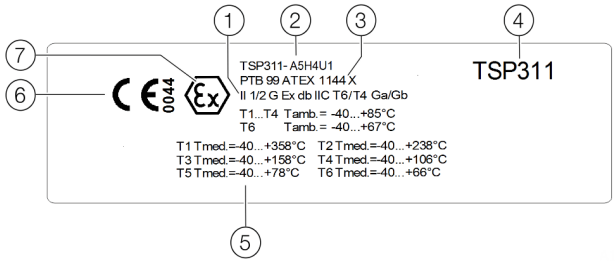
Figura 21: Placa de características de TSA101 (ejemplo)

Marca de protección contra explosiones para aparatos con tipo de protección

Los aparatos de versiones con protección contra explosiones están identificados con una de las placas de homologación mostradas a continuación.

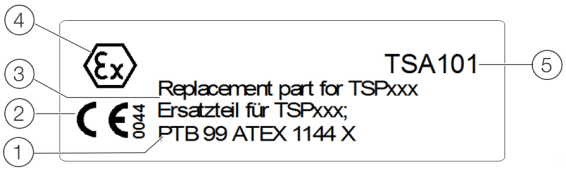
Aviso

- Encontrará más información acerca de la homologación Ex de los aparatos en los certificados de homologación Ex (en www.abb.com/temperature).
- En función del modelo, será válida una marca específica conforme a ATEX o IECEx.



1. Marcación de protección contra explosiones
2. Denominación de tipo según la homologación
3. Número de la homologación
4. Denominación de tipo
5. Rango de temperatura
6. Marcado CE (Conformidad EU) y organismo notificado del control de calidad
7. Marcado Ex

Figura 22: Placa de homologación TSP1x1, TSP3x1 (ejemplo)



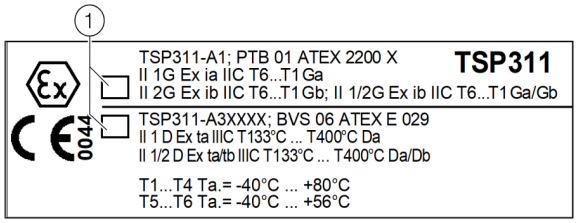
1. Número de la homologación
2. Marcado CE (Conformidad EU) y organismo notificado del control de calidad
3. Aviso: Elemento medidor para montar en los sensores de temperatura SensyTemp TSP1x1, TSP3x1
4. Marcado-Ex
5. Denominación de tipo

Figura 23: Placa de homologación de TSA101 (ejemplo)

Marca de protección contra explosiones para aparatos con varios tipos de protección

La codificación del tipo de protección del aparato según la información del pedido también puede presentar varias homologaciones para explosión con distintos tipos de protección.
Son posibles los tipos de protección "Seguridad intrínseca", "Blindaje antideflagrante" y "Protección contra explosión de polvo" en un mismo aparato.

La figura que aparece a continuación muestra a modo de ejemplo la identificación de protección contra explosión para los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" y "Seguridad intrínseca":



1. Campo de selección para el marcado del tipo de protección

Figura 24: Ejemplo para varios tipos de protección: "Protección contra explosión de polvo" y "Seguridad intrínseca", codificación del tipo de protección: A4

Medidas necesarias antes del uso de aparatos con varios tipos de protección

AVISO

Aviso para sensores de temperatura con varios tipos de protección
Antes de instalar el sensor de temperatura, se debe marcar de forma permanente el tipo de protección seleccionado en la placa de certificación Ex.
A partir de ese momento, el sensor de temperatura puede funcionar durante toda su vida útil solo con el tipo de protección elegido en su momento.

- Si la placa de certificación Ex presenta dos tipos de protección de forma permanente, el sensor de temperatura no puede usarse en ningún caso en zonas clasificadas como potencialmente explosivas.

Los aparatos con varios tipos de protección se deben utilizar únicamente en uno de los tipos de protección posibles.
Antes de la puesta en servicio, los usuarios deben decidirse por uno de estos tipos de protección y su homologación correspondiente.

- La codificación "A4" permite los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (hasta Zona 20), tipo "TSP3X1-A3" y "Seguridad intrínseca", tipo "TSP3X1-A1".
- La codificación "B5" permite los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (hasta Zona 20), tipo "TSP3X1-A3" y "Blindaje antideflagrante", tipo "TSP3X1-A5".
- La codificación "D6" permite los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (hasta Zona 21), tipo "TSP3X1-D5" y "Seguridad intrínseca", tipo "TSP3X1-A1".
- La codificación "D8" permite los tipos de protección "Protección contra explosión de polvo" (hasta Zona 21), tipo "TSP3X1-D5" y "Blindaje antideflagrante", tipo "TSP3X1-A5".

En virtud de las normas EN 60079-0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas (aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos) no está permitido actualmente.

La placa de homologación contiene dos campos de selección (véase Figura 24) para el marcado.
Es imprescindible marcar de forma permanente uno de estos dos campos de selección en el lado izquierdo, en función del tipo de protección seleccionado en función de la aplicación. Debe realizarse antes de poner en servicio el TSP3X1 en la aplicación.

El marcado se debe realizar de forma permanente y no eliminable, p. ej., con un lápiz de grabado químico o que contenga ácido o mediante estampado en una placa metálica.

No se permite **EN NINGÚN CASO** la puesta en servicio de aparatos no marcados.

También los elementos medidores TSA101 se pueden utilizar durante toda su vida útil únicamente con el tipo de protección elegido en su momento.

5 Seguridad funcional (SIL)

Generalidades

Los Sensores de temperatura SensyTemp TSP con transmisores montados de fábrica con certificación SIL se suministran con certificado de conformidad acorde con IEC 61508 para el uso en aplicaciones relevantes para la seguridad hasta el nivel SIL 3 (redundante).
Si se utiliza un transmisor, el aparato satisface los requisitos de SIL 2.
Si se utilizan transmisores redundantes, se pueden satisfacer los requisitos de SIL 3.

Para el cálculo del nivel de integridad de seguridad (SIL) de una combinación de Sensores de temperatura SensyTemp TSP con un transmisor con certificación SIL no instalado de fábrica, deben tenerse en cuenta los siguientes avisos:

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 close coupled	high stress close coupled	low stress extension wire	high stress 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 10^9 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).

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 **Reparación** en la página 46.

7 Instalación

Instrucciones de seguridad

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión
Peligro de explosión por una instalación y puesta en marcha incorrectas del dispositivo.

- ¡Si el dispositivo se utiliza en zonas potencialmente explosivas, siga las indicaciones de **Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx** en la página 7!

⚠ ATENCIÓN

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes
La temperatura superficial del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), en función de la temperatura del fluido.

- Antes de realizar trabajos en el dispositivo, asegúrese de que el dispositivo se haya enfriado suficientemente.

Datos generales

- 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.

… 7 Instalación

Racores atornillados para cables

Los sensores de temperatura TSP1X1, TSP3X1 se suministran con un prensaestopas M20 × 1,5.
El prensaestopas estándar de plástico suministrado para diámetros exteriores de cable de 4 a 13 mm (0,16 a 0,51 in) abarca un intervalo de temperatura de −40 a 70 °C (−40 a 158 °F). En caso de temperaturas fuera del rango de temperatura previsto se debe montar un prensaestopas especial.
El prensaestopas metálico (latón niquelado) de serie utilizado para Ex d (blindaje antideflagrante, solo para TSP3X1) para diámetros exteriores de cable de 3,2 a 8,7 mm (0,13 a 0,34 in) abarca un intervalo de temperatura de −40 a 120 °C (−40 a 248 °F).

Para sensores de temperatura con certificado Ex se utilizan prensaestopas con homologación correspondiente. Con estos prensaestopas si se usan correctamente se puede alcanzar al menos el tipo de protección IP 66 en TSP1X1 o IP 66 / 67 en SensyTemp TSP3X1.

Aviso
¡En el caso de los aparatos utilizados en zonas potencialmente explosivas, siga las indicaciones de **Aparatos con tipo de protección "Ex d" con prensaestopas** en la página 15y **Prensaestopas de plástico M20 × 1,5 para los tipos de protección "Ex i" (azul) y "Ex polvo" (negro)** en la página 16!

También cabe la posibilidad de suministrar el sensor de temperatura sin prensaestopas, pero con rosca M20 × 1,5 o ½ in NPT. En este caso, el usuario tendrá que tomar medidas adecuadas para asegurarse de que se mantenga el tipo de protección IP requerido, de que se respete el rango de temperatura y de que el prensaestopas utilizado sea conforme al estándar en el que se basa nuestro certificado.

Para conseguir el tipo de protección IP, el prensaestopas debe estar homologado para el diámetro de cable. Se debe garantizar el tipo de protección IP 66 / IP 67 o NEMA 4X del prensaestopas utilizado. No debe rebasarse el rango de temperatura de aplicación del prensaestopas utilizado.
Se deben controlar los datos técnicos relevantes para la protección Ex del prensaestopas utilizado, con ayuda de la especificación técnica del fabricante o el certificado Ex. También debe tenerse en cuenta el par de apriete indicado en la especificación técnica / el manual de instrucciones del prensaestopas utilizado.

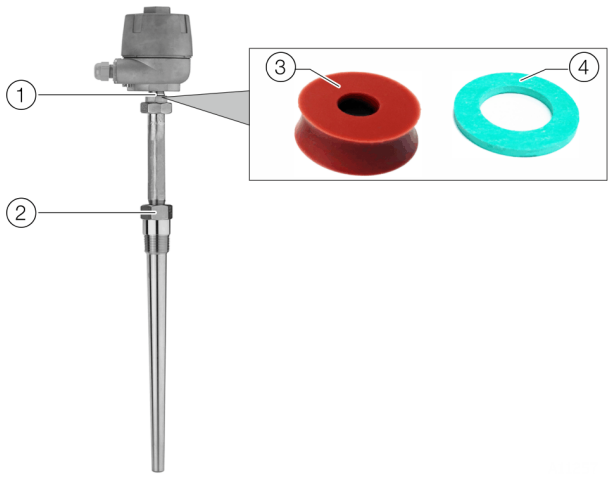
En este caso también hay que observar que las medidas adoptadas cumplan las normas y condiciones técnicas Ex correspondientes, así como las homologaciones del sensor de temperatura correspondiente, p. ej., PTB 99 ATEX 1144 X en Ex d. En la práctica puede suceder que determinados cables y conductores 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, aunque estos influyen negativamente en el 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.

Material de línea
Si la temperatura ambiente en las entradas de cables del aparato supera los 70 °C (158 °F), se deben utilizar líneas de alimentación resistentes a altas temperaturas.

Par de apriete de montaje

Para facilitar el montaje final, los sensores de temperatura SensyTemp TSP100 y TSP300 se suministran con tubos de protección, tubos de cuello y cabezales de conexión apretados solo a mano.
Para un perfecto funcionamiento del sensor de temperatura, estos componentes se deben apretar entre sí antes de la primera puesta en servicio con los pares de apriete recomendados a continuación.



① Unión roscada del cabezal de conexión
② Unión roscada entre el tubo de protección y el tubo de cuello (solo con tubos de protección perforados)
③ Junta perfilada de silicona
④ Junta plana

Figura 25: Uniones roscadas y tipos de juntas de los sensores de temperatura

Aviso
La temperatura máxima del punto de contacto entre el tubo de cuello y el tubo de protección no debe rebasar los 300 °C (572 °F) si se utiliza una junta de cobre.

Unión roscada del cabezal de conexión

Rosca de conexión	Junta	Par de apriete recomendado: Cabezal de conexión metálico	Par de apriete recomendado: Cabezal de conexión de plástico
½ in NPT	—	35 Nm	10 Nm
M24 x 1,5	Junta plana	35 Nm	10 Nm
	Junta perfilada de silicona	10 Nm	10 Nm

Tabla 1: Pares de apriete de la unión roscada del cabezal de conexión

Unión roscada entre tubo de protección y tubo de cuello

- En el caso de los tubos de cuello con conexión para tubo de protección M14 × 1,5 y G⅜ A (G⅜ in), el par de apriete recomendado es de 50 Nm.
- Con todos los demás tipos de tubo de cuello, el par de apriete recomendado es de 70 Nm.

⚠ ADVERTENCIA

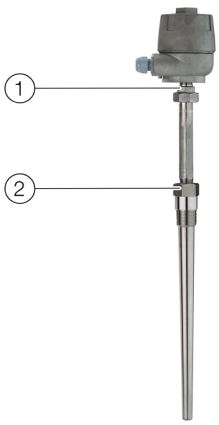
¡Pérdida de la protección Ex!
Pérdida de la protección Ex si se utilizan pares de apriete incorrectos en las uniones roscadas al cabezal de conexión y entre el tubo de protección y el tubo de cuello.
- ¡Respete siempre los pares de apriete indicados!

Cumplimiento del tipo de protección IP de TSP111 / TSP311

Los sensores de temperatura SensyTemp TSP111, TSP311 y TSP311-W se han diseñado para su montaje en un tubo de protección existente. ¡La seguridad funcional y el mantenimiento del tipo de protección IP solo están garantizados si el sistema dispone de un tubo de protección adicional!

⚠ ATENCIÓN

El logro del tipo de protección IP 66 en el modelo TSP111 o IP 66 / IP 67 en el modelo TSP311 solo está garantizado si se toman las medidas adecuadas, entre ellas, la utilización de un tubo de protección.
Si se utiliza el sensor de temperatura sin tubo de protección, el usuario debe garantizar mediante medidas adecuadas que el tipo de protección IP del punto de conexión no se vea perjudicado:
- en el punto de conexión del cabezal de conexión (1),
- o bien, en el caso de los sensores con tubo de cuello, en el punto de conexión entre el tubo de cuello y el tubo de protección previsto (2).



① Punto de conexión del cabezal de conexión
② Punto de conexión del tubo de cuello

Figura 26: Sensor de temperatura TSP331 (ejemplo)

… 7 Instalación

Indicaciones de instalación

Para evitar errores en la medición de la temperatura se debe mantener la longitud de montaje mínima del termopar elegido. Lo más ideal es instalar el sensor en el centro de la tubería.

Longitud de montaje recomendada
Para evitar errores por disipación del calor.

Fluido	Longitud de montaje
Líquidos	8 a 10 × Ø en el extremo del tubo de protección
Gases	10 a 15 × Ø en el extremo del tubo de protección

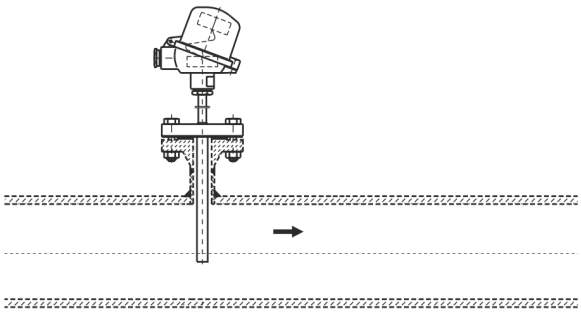


Figura 27: Longitud de montaje recomendada

Diámetro nominal pequeño

En tuberías con diámetros nominales muy pequeños se recomienda la instalación en un codo del tubo. El elemento térmico debe posicionarse de manera que se encuentre en sentido opuesto a la dirección de flujo del fluido de medición. Para reducir errores de medición, también se puede utilizar un adaptador apropiado e instalar el termopar en un ángulo agudo (< 45°) opuesto al sentido de flujo del fluido.

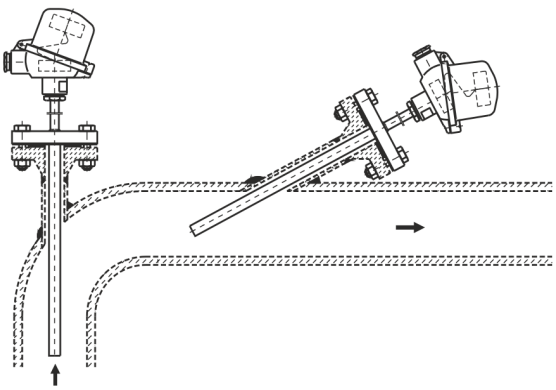


Figura 28: Diámetro nominal pequeño

Conexiones eléctricas

Instrucciones de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por piezas conductoras de tensión.
Un trabajo incorrecto en las conexiones eléctricas puede producir una descarga eléctrica.
- Apague la alimentación eléctrica antes de conectar el aparato.
- Respete las normas y directrices correspondientes relativas a la conexión 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.

Generalidades
Lo siguiente es válido para las versiones con transmisor:
La alimentación eléctrica y la señal se conducen en la misma línea y deben ejecutarse como circuitos eléctricos SELV- o PELV conforme a la norma pertinente (versión estándar). En la versión Ex, se deberán cumplir los requisitos de la norma Ex pertinente.
- Los conductores del cable tienen que estar dotados de virolas de cable.
- Si se utiliza PROFIBUS PA®, el dimensionamiento se efectuará según la norma EN 50170 para PROFIBUS PA®.
- Si se utiliza el FOUNDATION Fieldbus® H1, el dimensionamiento se efectuará según la norma IEC 61158.
- El usuario debe asegurarse de que el cableado cumpla la Directiva CEM.

Esquemas de conexión

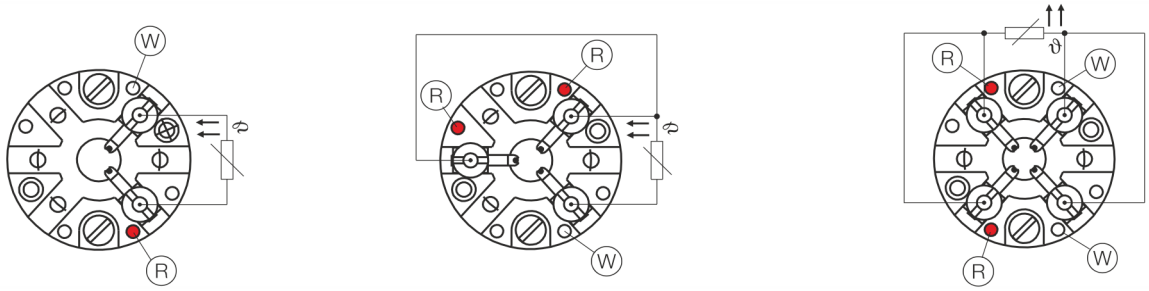
Aviso

Para una correcta conexión al zócalo de conexión de cerámica, son decisivas las marcas de color descritas y no los posibles números presentes en el zócalo.

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

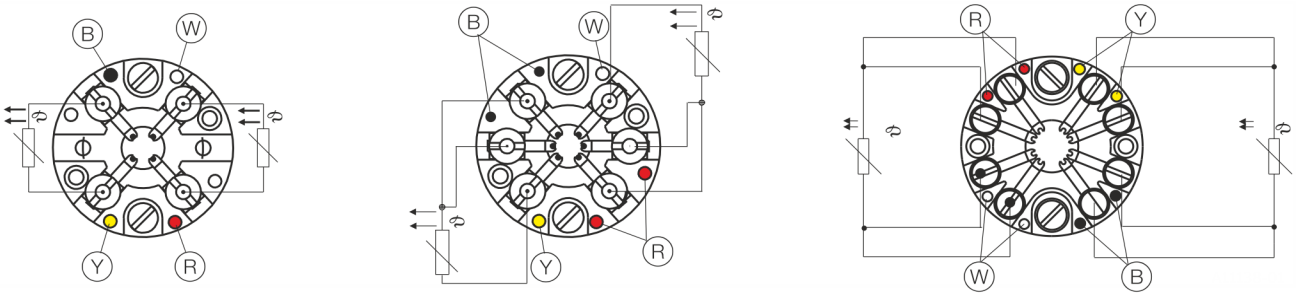


(R) Rojo (W) Blanco

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

… 7 Instalación

… Conexiones eléctricas

Conexión de enchufe Harting en el cabezal de conexión

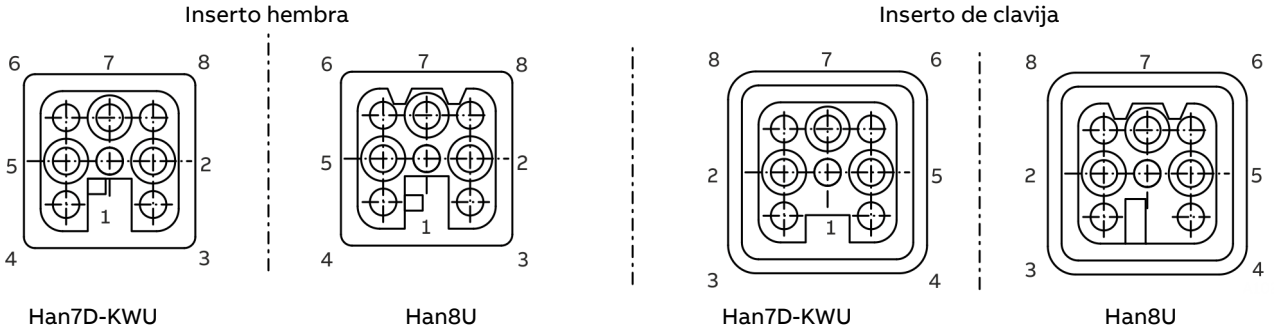


Figura 29: Vista desde fuera

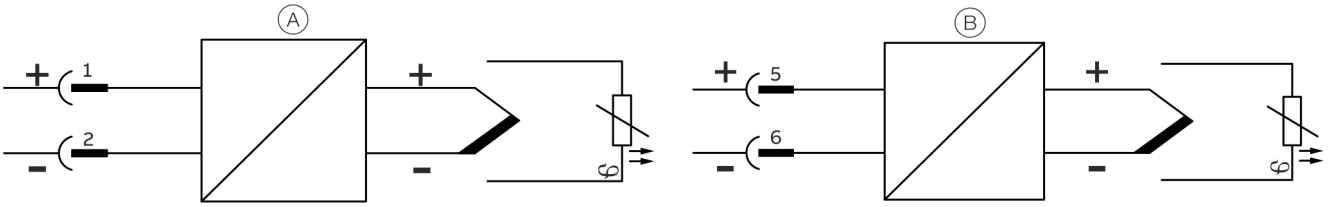


Figura 30: Con uno o dos transmisores instalados en el cabezal de conexión

(A) Un transmisor

(B) Segundo transmisor

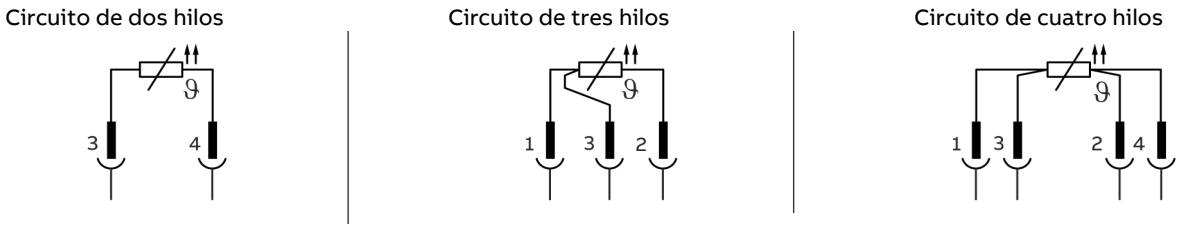


Figura 31: Termómetro de resistencia como sensor simple

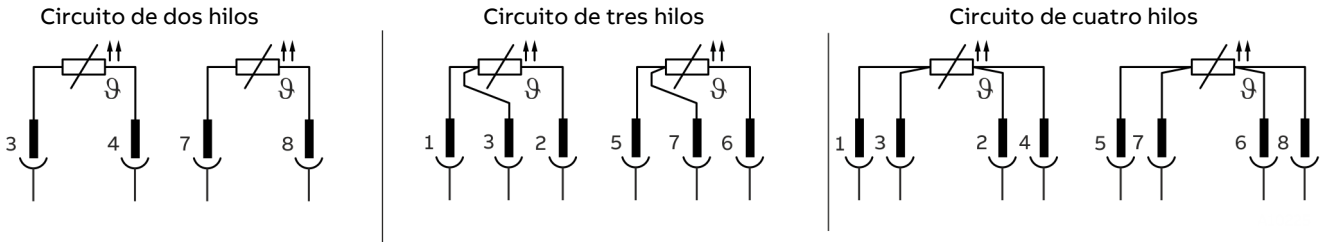


Figura 32: Termómetro de resistencia como sensor doble

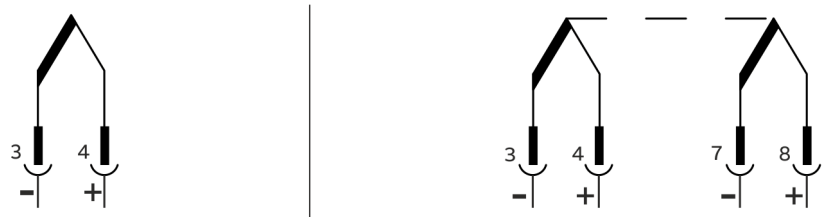


Figura 33: Termoelemento como sensor simple o doble

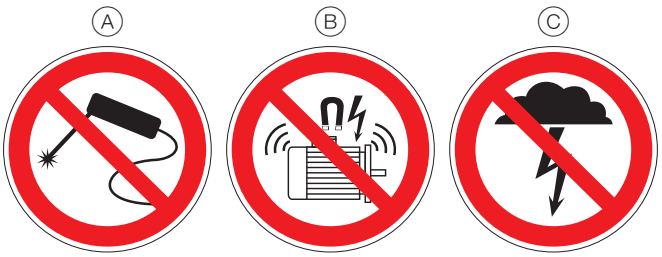
Protección del transmisor opcional frente a daños por influencias parásitas eléctricas de alta energía

Puesto que el transmisor no dispone de elementos de desconexión, el propietario habrá de prever dispositivos adecuados de protección contra sobrecorriente y rayos o posibilidades de separación de la red.

AVISO

¡Riesgo de daños en el transmisor de temperatura!

Las sobretensiones, sobrecorrientes y las señales parásitas de alta frecuencia, tanto del lado de alimentación como del lado del sensor del aparato, pueden causar daños al transmisor de temperatura.



(A) No soldar

(B) Evítense las señales parásitas de alta frecuencia / procesos de conmutación de grandes consumidores

(C) Evítense las sobretensiones por impacto de rayos

Figura 34: Símbolo de advertencia

Las sobrecorrientes y las sobretensiones pueden producirse, por ejemplo, debido a trabajos de soldadura, procesos de conmutación de grandes consumidores eléctricos o impacto de rayos en el entorno del transmisor, del sensor o del cable de conexión.

Los transmisores de temperatura también son aparatos sensibles en el lado del sensor. El uso de cables de conexión largos para el sensor puede aumentar el riesgo de interferencias dañinas. ¡Pueden aparecer incluso cuando en el transcurso de la instalación se realiza la conexión de los sensores de temperatura a los transmisores, pero estos aún no están integrados en la instalación (sin conexión a un separador de alimentación / DCS)!

Medidas de protección adecuadas

Para la protección del transmisor frente a daños en el lado del sensor, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- ¡Si el sensor está conectado, evite a toda costa las sobretensiones de alta energía, sobrecorrientes y señales parásitas de alta frecuencia en el entorno del transmisor, el sensor y el cable de conexión a causa de, por ejemplo, trabajos de soldadura, impacto de rayos, interruptores de potencia y grandes consumidores eléctricos!
- En caso de trabajos de soldadura en el entorno del transmisor, del sensor o de los conductores entre el sensor y el transmisor, desconecte el cable de conexión del sensor en el lado del transmisor.
- Lo mismo se aplica también al lado de alimentación, si existe una conexión en este lado.

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.
Los parámetros de un transmisor integrado opcional vienen preajustados de fábrica. Los parámetros preajustados se pueden modificar mediante la comunicación HART, FF o PA (DTM, EDD, FIM, pantalla opcional con teclas de control) si se desea.

Para obtener información adicional acerca del transmisor TTH300 (TTH200), obsérvense las instrucciones de puesta en servicio CI/TTH300 (CI/TTH200), las Instrucciones de funcionamiento OI/TTH300 (OI/TTH200) y la especificación técnica DS/TTH300 (DS/TTH200).

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 de protección o manguitos protectores. Este requisito se aplica en especial a la utilización como elemento de separación hacia la Zona 0.
- La conexión eléctrica y el montaje deben realizarse de conformidad con **Instalación** en la página 33 y **Conexiones eléctricas** en la página 20.
- El usuario debe controlar que los conductores conectados estén fijados correctamente. La plena funcionalidad solo puede garantizarse cuando los cables estén conectados firmemente.
- La conexión equipotencial debe estar conectada.
- Las condiciones ambientales deben corresponderse con los datos proporcionados en la placa de características y en la especificación técnica.
- En el caso de los aparatos destinados al uso en zonas potencialmente explosivas, se deben respetar los parámetros de temperatura y eléctricos.

9 Manejo

Instrucciones de seguridad

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

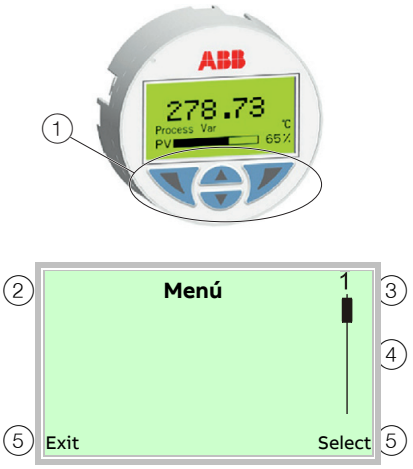
⚠ ATENCIÓN

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes

La temperatura superficial del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), en función de la temperatura del fluido.

- Antes de realizar trabajos en el dispositivo, asegúrese de que el dispositivo se haya enfriado suficientemente.

Navegación por menús



1. Teclas de control para navegar por el menú
2. Designación del menú
3. Número de menú
4. Marca para ver la posición relativa dentro del menú
5. Vista de la función actual de las teclas de control y

Figura 35: Indicador LCD (ejemplo)

Funciones de las teclas de control

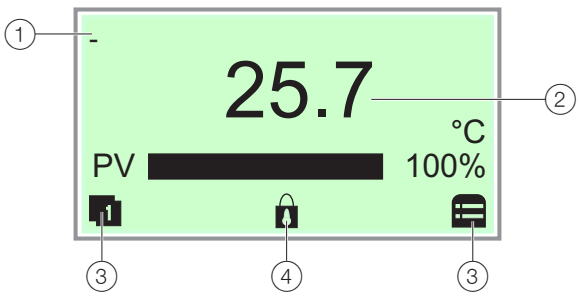
Las teclas de control o sirven para desplazarse por el menú o seleccionar una cifra o un carácter dentro de un valor paramétrico.
Las teclas de control y tienen funciones variables. La función actual correspondiente (5) se muestra en el indicador LCD.

Funciones de las teclas de control

	Significado
Exit	Salir del menú
Back	Volver al submenú anterior
Cancel	Cancelar la entrada de parámetros
Next	Selección de la posición siguiente para introducir valores numéricos y alfanuméricos

	Significado
Select	Submenú / Seleccionar parámetro
Edit	Editar parámetro
OK	Guardar los parámetros introducidos

Indicación de procesos



1. Identificación del punto de medición (Device TAG)
2. Valores de proceso actuales
3. Símbolo "Función del botón"
4. Símbolo "Parametrización protegida"

Figura 36: Indicador de procesos (ejemplo)

Una vez conectado el aparato, en la pantalla LCD aparecerá el indicador de procesos. Allí se muestra información sobre el equipo y los valores de proceso actuales.
La representación en pantalla de los valores de proceso actuales se puede ajustar en el nivel de configuración.
En el borde inferior del indicador de procesos se muestran con símbolos las funciones de las teclas de control y , así como información adicional.

A partir de la revisión de software 3.00, se pueden mostrar dos variables de proceso. Se muestran una sobre otra.

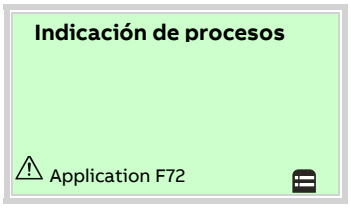
Icono	Descripción
	Cambio al nivel de información.
	Cambio al nivel de configuración.
	El aparato está protegido frente a modificaciones de los parámetros ajustados.

… 9 Manejo

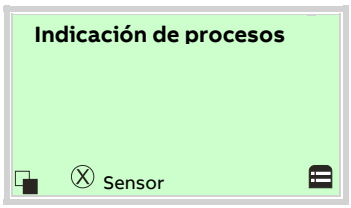
… Funciones de las teclas de control

Mensajes de error del indicador LCD HART®
Si ocurre un error, se puede mostrar información diferente según la revisión:

- Antes de la revisión de software 3.00: un símbolo o letra (Device Status) y una cifra (DIAG.NO.)
- A partir de la revisión de software 3.00: símbolo de Device Status correspondiente y grupo de diagnóstico relacionado.



Antes de la revisión de software 3.00



A partir de la revisión de software 3.00

Los avisos de diagnóstico se distribuyen según la clasificación NAMUR en los grupos siguientes:

Letra símbolo*	Símbolo de estado según la recomendación NAMUR NE 107**	Descripción	
I	No se requiere	OK or Information	El aparato funciona o hay una información
C		Check Function	El aparato está en mantenimiento (p. ej., simulación)
S		Off Specification	El aparato o el punto de medición se operan fuera de la especificación
M		Maintenance Required	Solicitar servicio técnico para evitar que el punto de medición falle
F		Failure	Error, el punto de medición ha caído

* Antes de la revisión de software 3.00

** A partir de la revisión de software 3.00

En el nivel de información «Diagnosis», el error se puede leer en texto sin formato (a partir de la revisión de software 3.00).

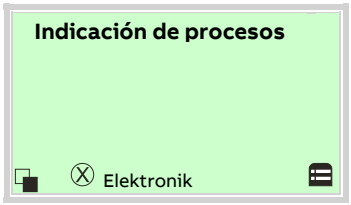
Los avisos de diagnóstico también se dividen en las áreas siguientes:

Rango	Descripción
Electronics	Diagnóstico del hardware del equipo.
Sensor	Diagnóstico de los elementos del sensor y las líneas de alimentación.
Configuration	Diagnóstico de la interfaz de comunicación y parametrización / configuración
Operating conditions	Diagnóstico de las condiciones ambientales y de proceso.
Process (a partir de la revisión de software 3.00)	Avisos y advertencias fuera del rango de temperatura del sensor o del proceso

Aviso
Para obtener una descripción detallada del error e indicaciones para solucionarlo, véase **Diagnóstico / Mensajes de error** en la página 44.

Mensajes de error en el indicador LCD PROFIBUS PA® y FOUNDATION Fieldbus®

En caso de error, en la pantalla del indicador de procesos aparecerá un mensaje formado por un símbolo y texto (p. ej., sistema electrónico). El texto mostrado da una indicación sobre el área en la que se ha producido el error.



Los mensajes de error se distribuyen según la clasificación NAMUR en cuatro grupos. La asignación a grupos sólo puede modificarse mediante un DTM o EDD:

Icono	Descripción
	Error / fallo
	Control de funcionamiento
	Fuera de la especificación
	Necesidad de mantenimiento

A través del nivel de información "Diagnosis" el error se puede leer en texto claro.

Adicionalmente, los mensajes de error se dividen en las áreas siguientes:

Rango	Descripción
Electronics	Diagnóstico del hardware del equipo.
Sensor	Diagnóstico de los elementos del sensor y las líneas de alimentación.
Installation / Configuration	Diagnóstico de la interfaz de comunicación y parametrización / configuración
Operating conditions	Diagnóstico de las condiciones ambientales y de proceso.

Aviso

Para obtener una descripción detallada del error e indicaciones para solucionarlo, véase **Diagnóstico / Mensajes de error** en la página 44.

Estructura del menú y mensajes de diagnóstico

Los parámetros están estructurados en forma de menú. El menú consta de tres niveles, como máximo.

Podrá encontrar información detallada sobre la estructura del menú, la descripción de los parámetros así como una lista de los posibles mensajes de diagnóstico en el manual de instrucciones del transmisor.

Ajustar el idioma

En el estado de entrega el idioma ajustado es el alemán. Siga los pasos siguientes para cambiarlo a inglés:

1. Pulse la tecla de control para abrir el menú de configuración.
2. Navegue con una de las dos teclas de control o hasta llegar al submenú "Indicador".
3. Pulse la tecla de control para abrir el submenú "Indicador".
4. Navegue con una de las dos teclas de control o hasta llegar al submenú "Idioma".
5. Pulse la tecla de control para abrir el submenú "Idioma".
6. Pulse la tecla de control para acceder al modo de edición y navegue con una de las teclas de control o hasta alcanzar "inglés".
7. Pulse la tecla de control para aplicar el cambio a la configuración de idioma en inglés.
8. Pulse la tecla de control tres veces para volver a la indicación.

10 Diagnóstico / Mensajes de error

Mensajes de error

Aviso
Para obtener una descripción detallada de los errores e indicaciones para solucionarlos, véase el Manual de instrucciones del transmisor.

Fallos de funcionamiento

Se recomienda controlar rutinariamente todo el circuito de medición de temperatura. En las tablas siguientes se relacionan los fallos más importantes, con sus posibles causas y propuestas de corrección.

Error	Causa	Corrección
Fallo de la señal de medición	• Interferencias eléctricas/ magnéticas	• En caso de colocación en paralelo, la distancia mínima entre las líneas de medición debe ser de 0,5 m (20 in). • Blindaje electrostático mediante una lámina/tela metálica conectada a tierra en un solo punto. • Torcido de conductores (pares) contra interferencias magnéticas. • Cruce ortogonal de las líneas de medición con las líneas de potencia perturbadoras. • Uso de transmisores.
	• Bucles de puesta a tierra	• Un solo punto de puesta a tierra en el circuito de medición o elemento medidor "flotante" (no conectado a tierra).
	• Reducción de la resistencia de aislamiento	• Puede ser que haya penetrado humedad en el termómetro o en el elemento medidor; secar y precintar de nuevo si es necesario. • Cambiar el elemento medidor. • Controlar si el termómetro está sobrecargado térmicamente.
Tiempos de respuesta muy largos, indicaciones erróneas	Lugar de instalación incorrecto: • En la sombra de corriente • En la zona de influencia de una fuente de calor	• Elegir un lugar de montaje que garantice que no haya perturbaciones que impidan que el fluido pueda transmitir su temperatura al termómetro correspondiente.
	Método de montaje incorrecto: • Profundidad de inmersión insuficiente • Evacuación excesiva del calor	• Profundidad de inmersión para fluidos de medición **líquidos**: aprox. "largo termosensible + 6 × d" • Profundidad de inmersión para fluidos de medición **gaseosos**: aprox. "largo termosensible + 10 × d" (d = diámetro exterior del tubo de protección). • Asegurar los contactos térmicos, sobre todo en caso de mediciones superficiales, mediante superficies de contacto y / o medios de transmisión de calor apropiados para tal fin.
	• Tubo de protección demasiado grueso • Agujero demasiado grande del tubo de protección	• Utilizar el tubo de protección técnicamente más pequeño posible. • Tiempo de respuesta en primera aproximación proporcional al diámetro o volumen del termómetro, dependiente de los coeficientes de transmisión térmica y de los entrehierros. Estos últimos con medio de contacto.
	• Depósitos en la superficie del tubo de protección	• Quitarlos cuando se realice la inspección. • Si es posible, utilizar otro tubo de protección u otro lugar de instalación.
Interrupciones en el termómetro	• Vibraciones	• Muelles reforzados en el elemento medidor. • Reducción de la longitud de instalación. • Desplazamiento del punto de medición (si es posible). • Construcción especial del elemento medidor y tubo de protección.
Tubo de protección muy corroído	• Composición diferente o modificada del fluido • Material inadecuado del tubo de protección	• Controlar el fluido. • Analizar el tubo de protección defectuoso, si es necesario y, a continuación, elegir un material más apropiado. • Prever una protección adicional de la superficie. • Según las circunstancias, puede ser necesario cambiar periódicamente el tubo de protección (como pieza de desgaste).

Fallos específicos de los termoelementos

Error	Causa	Corrección
Fluctuaciones de la temperatura indicada, aunque el circuito de medición del termoelemento está configurado correctamente.	Temperatura o tensión inconstante en las posiciones de referencia	• La temperatura y tensión de alimentación deben mantenerse constantes. • Se ve íntegramente en la medición si se trata se termopares de metal no precioso, o aproximadamente la mitad del valor si se trata de termopares de metal precioso.

Las temperaturas indicadas se desvían considerablemente de los valores de tabla para termoelementos	• Combinación de material incorrecta
	• Contactos eléctricos deficientes
	• Tensiones parásitas (tensiones termoeléctricas, tensión voltaica)
	• Línea incorrecta de compensación
		• Controlar que los termopares y cables presenten:
		  • Un emparejamiento correcto.
		  • La línea correcta de compensación.
		  • La polarización correcta.
		• Temperatura ambiente permitida en la superficie del cabezal de conexión.

Fallos específicos de los termómetros de resistencia

Error	Causa	Corrección
Visualización de la temperatura demasiado elevada u oscilante a pesar de la sección conocida y la resistencia del termómetro de resistencia	• Resistencia de las líneas demasiado alta, no ajustada • Modificación de la resistencia por la temperatura de la línea de alimentación	En caso que sea posible: • La colocación de 2 cables con una sección grande se puede realizar eventualmente a partir de un punto accesible. • Acortar la línea de alimentación. • Ajuste de la línea. • Cambio a un circuito de tres o cuatro hilos. • Uso de transmisores de cabeza de sensor.
Fluctuaciones de la temperatura indicada, aunque el circuito de medición del termómetro de resistencia esté configurado correctamente.	• La alimentación de tensión o de corriente no es constante	• Se tiene que mantener constante a < 0,1 %. En las mediciones desintonizadas de corriente_x001E_ / tensión (circuito de cuatro hilos) la situación es completamente visible en la medición.

11 Mantenimiento

Instrucciones de seguridad

⚠ ATENCIÓN

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes
La temperatura superficial del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), en función de la temperatura del fluido.
- Antes de realizar trabajos en el dispositivo, asegúrese de que el dispositivo se haya enfriado suficientemente.

En funcionamiento normal, la sonda de temperatura no necesita mantenimiento, siempre que se utilice conforme al fin previsto.
Si las piezas del sensor de temperatura en contacto con el fluido están expuestas a la influencia de fluidos abrasivos o corrosivos, el propietario debe realizar inspecciones periódicas.
El usuario no necesita realizar ninguna reparación ni sustitución de componentes electrónicos.

Limpieza

Al limpiar la caja exterior de los dispositivos de medición, es necesario garantizar que el medio de limpieza utilizado no dañe las juntas y la superficie de la caja.
La limpieza solo debe realizarse con un paño húmedo para evitar cargas estáticas.

12 Reparación

Instrucciones de seguridad

⚠ PELIGRO

Peligro de explosión
Peligro de explosión por una reparación incorrecta del aparato. El propietario no podrá reparar los aparatos defectuosos.
- Las reparaciones del aparato solo las debe realizar el servicio posventa de ABB.
- No se permite la reparación de las zonas ranuradas resistentes a descargas disruptivas.

Todos los trabajos de reparación y mantenimiento deberán realizarse, exclusivamente, por el personal técnico cualificado del servicio posventa.
Si se cambian o se reparan componentes individuales, se deberán instalar repuestos originales.

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 49).
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 6) para el establecimiento colaborador más cercano.

13 Desmontaje y eliminación

Desmontaje

⚠ ATENCIÓN

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes
La temperatura superficial del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), en función de la temperatura del fluido.
- Antes de realizar trabajos en el dispositivo, asegúrese de que el dispositivo se haya enfriado suficientemente.

Para el desmontaje del dispositivo, deben seguirse los siguientes puntos:
- Desconecte la alimentación eléctrica.
- Suelte las conexiones eléctricas.
- Deje enfriar el dispositivo / tubería.
- Desmonte 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 46.

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.

14 Datos técnicos

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

15 Otros documentos

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.

16 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 rellenado completamente.
En caso contrario es posible rechazar el envío. Esta declaración debe ser rellenada 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

Marcas registradas

HART es una marca registrada de FieldComm Group, Austin, Texas, USA
PROFIBUS y PROFIBUS PA son marcas registradas de PROFIBUS y PROFINET International (PI)
FOUNDATION Fieldbus es una marca comercial registrada de FieldComm Group, Austin, Texas, EE. UU.

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.

© ABB 2021

3KXT161001R4206

OI/TSP-ES Rev. G 03.2021