

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

## TSP341-N

Sonda de temperatura para medida de temperatura no invasiva



HERMES  
A W A R D  
2 0 1 9



---

## Measurement made easy

Un planteamiento más simple y seguro para la medición de la temperatura

---

### Mayor seguridad: sin intrusión en el proceso

- Homologaciones mundiales para la protección contra explosiones hasta la Zona 0
- Consideración de la recomendación NAMUR NE 24
- Control de sensores y propio (NE 89, NE 107)

---

### Mayor flexibilidad: mediciones más rápidas y asequibles

- Medición exacta de la temperatura sin intrusión en el proceso
- Montaje en superficie rápido, sencillo y universal
- Considerable reducción de costes por la supresión del tubo de protección

---

### Calidad estándar de la medición

- La precisión de medición y el tiempo de reacción son equiparables o incluso mejores que los de una medición invasiva clásica en las condiciones de proceso habituales de la industria
- Reproducibilidad demostrada en ensayos prolongados en entornos industriales
- Transmisor basado en el exitoso TTH300 (HART), con indicador LCD opcional en su robusto cabezal de conexión

---

### Campos de uso y aplicación

- Todas las ramas de la industria ligera y pesada, tales como química, energía, petróleo y gas y petroquímica
- Todas las aplicaciones en las que la intrusión en el proceso o la presencia de un tubo de protección en el proceso o fluido suponen un problema crítico
- Especialmente apto para los fluidos líquidos de baja viscosidad y con velocidad de flujo media o alta (comportamiento de flujo turbulento)



## Introducción

### Medida de temperatura no invasiva

La medida de temperatura clásica de la tecnología de procesos tiene lugar a través de la entrada directa de una sonda de temperatura en el fluido.

El fluido (gaseoso, líquido o pastoso) está contenido por regla general en un recipiente o una tubería.

El fluido puede estar en reposo o fluir a alta velocidad. En este último caso, los fluidos abrasivos constituyen un factor crítico.

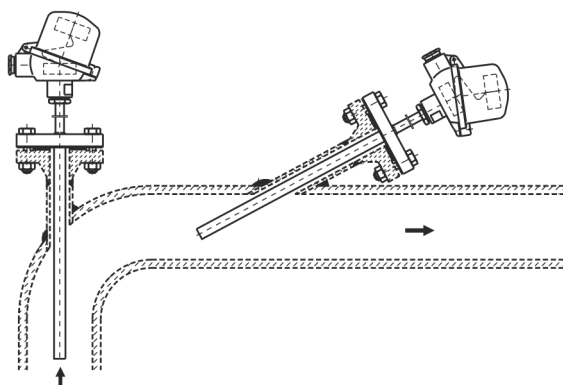


Figura 1: Montaje clásico de sondas de temperatura en una tubería

En función de las características del material, se requiere una protección especial de la sonda de temperatura para protegerla de influencias químicas y mecánicas. Por ejemplo, los polvos abrasivos o arenas suponen un reto considerable si fluyen a alta velocidad por una tubería.

Los tubos de protección utilizados para proteger la sonda de temperatura se deben inspeccionar periódicamente y sustituirse en caso necesario.

Los medios agresivos químicamente o abrasivos pueden desgastar el material del tubo de protección.

Las turbulencias y oscilaciones presentes en un fluido en movimiento también pueden desplazar el tubo de protección o, en casos extremos, llegar a romperlo.

Por ello, los estándares y normas relativos a la resistencia de los tubos de protección son cada vez más estrictos, lo que también eleva los costes de mantenimiento y sustitución.

Además del gasto corriente, durante el diseño y la construcción de una instalación se generan costes por la realización de aberturas en recipientes y tuberías para la inserción de la sonda de temperatura en el fluido. Aquí se requieren, por ejemplo, bridas y refuerzos estructurales.

Todos estos costes se eliminan con la posibilidad de medir la temperatura de proceso indirectamente y desde fuera del proceso. Gracias a la medida no invasiva de la temperatura, con frecuencia es posible determinar las temperaturas de proceso con una precisión suficiente para la aplicación.

La primera sonda de una nueva generación de sondas de ABB para la medida no invasiva de la temperatura en la tecnología de procesos fue la TSP341-W ("W" significa "Wireless", inalámbrica) en 2014.

Gracias al protocolo de comunicación inalámbrica WirelessHART®, esta sonda es especialmente idónea para ampliaciones posteriores de instalaciones industriales preexistentes.

La sonda de temperatura de superficie TSP341-N\* combina ahora la medida no invasiva de la temperatura con el contrastado protocolo de comunicación HART® con tecnología de dos hilos.

Así, el aparato se puede integrar también sin ninguna dificultad en estructuras preexistentes.

La "N" de la denominación TSP341-N se refiere aquí a la medida no invasiva de la temperatura. Los algoritmos de cálculo desarrollados por ABB para la medida no invasiva de la temperatura contemplan, entre otros factores, las condiciones ambientales durante la medición y aumentan así considerablemente la precisión de la medición en superficie.

Esta medición de la temperatura en superficie es especialmente idónea para los fluidos de baja viscosidad y alta transmitancia térmica, así como para procesos con velocidades de flujo elevadas o turbulencia. Ejemplos: agua, soluciones acuosas y fluidos de base acuosa, así como flujos de aceite o vapor saturado.

\* La sonda de temperatura TSP341-N pertenece a la familia de productos SensyTemp TSP de ABB. Consta en los certificados de homologación de modelos de construcción relativos a la protección contra explosiones, consta como SensyTemp TSP341-N.

## ... Introducción

### Diseño del sistema

La sonda de temperatura TSP341-N contiene un transmisor de temperatura basado en el TTH300 de ABB y que dispone de algoritmos de cálculo integrados para la medida no invasiva de la temperatura.

El transmisor dispone de una salida de corriente analógica de 4 a 20 mA y apoya la comunicación a través del protocolo HART 7®.

Opcionalmente, se puede integrar el indicador LCD de tipo AS.

El transmisor admite la conexión de dos sensores de temperatura. Un sensor mide la temperatura superficial del punto de medición, mientras que el segundo sensor mide la temperatura en el punto de medición de comparación situado cerca del punto de medición.

Con ayuda de los algoritmos para el cálculo exacto y no invasivo de la temperatura, se cubre un rango de temperatura de proceso de  $-40$  a  $400$  °C ( $-40$  a  $752$  °F) con una temperatura ambiente de  $-40$  a  $85$  °C ( $-40$  a  $185$  °F).

El transmisor se puede ajustar en función de las condiciones de aplicación con ayuda del software facilitado por ABB y compatible con TSP341-N (DTM y EDD) y herramientas tales como Field Information Manager (FIM).

Para la medida no invasiva de la temperatura, la sonda de temperatura se fija a la superficie de una tubería o un recipiente. El montaje se realiza mediante dos abrazaderas que fijan la placa de soporte del pie de la sonda.

Para adaptarse al material de la tubería o del recipiente, se ofrecen abrazaderas con distintos coeficientes de expansión térmica. Para la medición en superficie, se requieren materiales metálicos. La superficie que se encuentra debajo de la sonda de medición debe ser recta y carecer de cualquier materia extraña o revestimiento.

Para acortar el tiempo de reacción de la sonda, la placa de soporte presenta un orificio a través del cual pasa el elemento sensor directamente hasta la superficie del punto de medición.

Durante la instalación, es necesario asegurarse de que la punta de medición que contiene el elemento sensor integrado entre en contacto con el punto de medición de forma óptima.

También se recomienda utilizar un aislamiento de un material idóneo para prevenir la influencia de la temperatura ambiente.

Con frecuencia, la medida en superficie en sí es menos precisa que la medida de temperatura directamente en el proceso.

No obstante, y gracias a que el TSP341-N contempla también la temperatura ambiente, se mejora la precisión de forma que, al igual que el tiempo de reacción, se asemeja a los de la medición clásica con tubo de protección.

La precisión y el tiempo de reacción se pueden mejorar aún más mediante un aislamiento adecuado del punto de medición.

Gracias a la posibilidad que ofrece el TSP341-N de configurar el aparato (DTM, EDD, FIM), el aislamiento del punto de medición se tiene en cuenta en los cálculos de la temperatura (así viene preajustado el aparato de fábrica).

Así, la precisión de medición y el tiempo de reacción alcanzan niveles que hacen de la medida no invasiva de la temperatura una alternativa sensata y ahorrativa para la medición en el proceso.

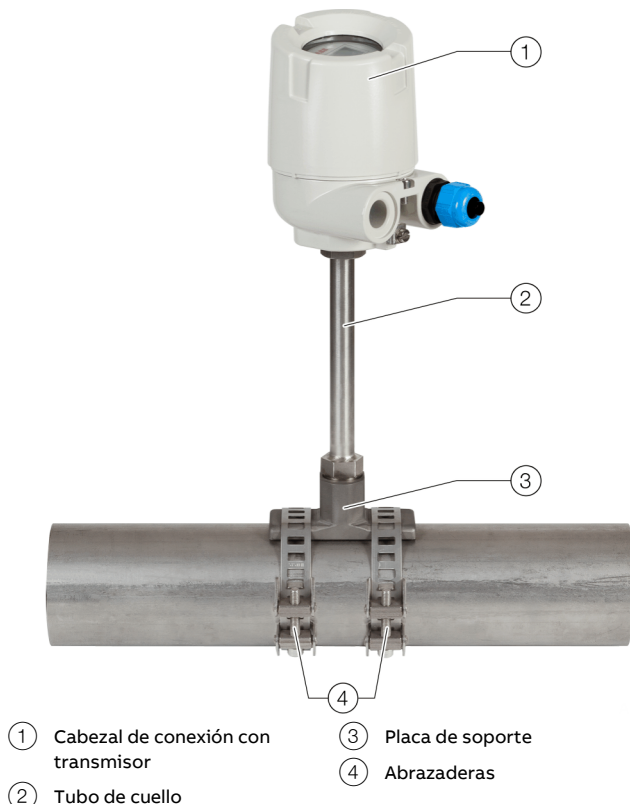


Figura 2: TSP341-N

Sinopsis de sensores de temperatura

Tipo	TSP341-N	
------	----------	--

Diseño	Sensor de temperatura con transmisor integrado para montaje en superficie	
Componentes	Placa de soporte, elemento medidor con punta de medición, tubo de cuello, cabezal de conexión, transmisor, indicador LCD opcional	
Materiales	Placa de soporte: acero CrNi 1.4408 (J92900)	Tubo de cuello: acero CrNi 1.4571 (ASTM 316Ti)
	Elemento medidor: acero CrNi 1.4571 (ASTM 316Ti)	Junta para cabezal de conexión: EPDM (caucho etileno-propileno-dieno)
	Punta de medición: níquel puro 2.4068 (LC-Ni99)	
Material de sellado de la electrónica del aparato	Poliuretano (PUR), WEVO PU-417	
Conexión de proceso	Montaje en superficie en recipientes y tuberías	
Temperatura de transporte / almacenamiento	-20 a 70 °C (-4 a 158 °F)	
Rango de temperatura ambiente en la superficie del cabezal de conexión	Sin indicador LCD: -40 a 85 °C (-40 a 185 °F)	
	Con indicador LCD: -20 a 70 °C (-4 a 158 °F)	
Rango de medida (Temperatura superficial)	-40 a 400 °C (-40 a 752 °F)	
Sensor	Resistor de película Pt100 con conexión de 3 hilos, clase de precisión A según IEC 60751, intervalo de medida de -40 a 400 °C (-40 a 752 °F)	
Tubo de cuello	Diámetro del tubo de cuello: 15 mm (0,59 in)	
	Longitud del tubo de cuello: K = 150 mm (6 in)	
	<b>Aviso</b> En cuanto a la distancia entre el cabezal de conexión y el recipiente o la tubería, se deben prever otros ≈32 mm (≈1,3 in) para la placa de soporte	
Abrazaderas	Se ofrecen abrazaderas para distintos coeficientes de expansión térmica.	
	Estas abrazaderas están disponibles para diámetros de tubería de 40 a 2500 mm (DN 40 a 2500).	
	<b>Recomendación para tuberías y recipientes de acero al cromo o aceros al carbono</b>	
	Material de abrazaderas: acero al cromo 1.4016 (ASTM 430), $\alpha = 10 \text{ a } 10,5 \cdot 10^{-6} / \text{K}$	
Abrazaderas	<b>Recomendación para tuberías y recipientes de acero al cromo-níquel</b>	
	Material de abrazaderas: acero CrNi 1.4301 (ASTM 304), $\alpha = 16 \text{ a } 17,5 \cdot 10^{-6} / \text{K}$	

Tabla 1: Visión general

## Cabezales de conexión

Dimensiones en mm (in)

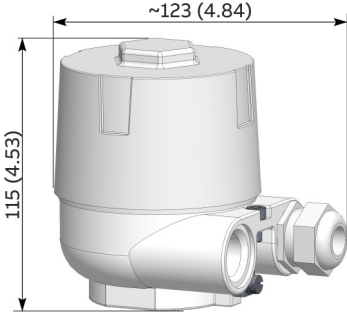
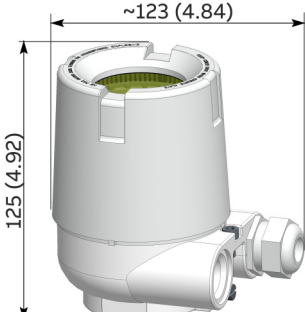
Forma del cabezal	AGL / AGS	AGLD / AGSD
		
Material	AGL: aluminio, recubierto de epóxido AGS: acero CrNi	AGLD: aluminio, recubierto de epóxido AGSD: acero CrNi
Cierre de tapa	Tapa roscada	
Prensaestopas	M20 × 1,5, entrada de cables opcional ½ in NPT, sin prensaestopas	
Tipo de protección IP	IP 66 / IP 67	
Montaje del transmisor	Sobre el elemento medidor	

Tabla 2: Visión general de cabezales de conexión

### Funciones del cabezal de conexión

- Alojamiento de un transmisor y del indicador LCD opcional
- Protección del espacio de conexión contra influencias ambientales negativas

Mediante un sistema especial de guía de cables se consigue que el cable se posicione automáticamente en el espacio de conexión del cabezal de conexión. La parte inferior plana de la caja garantiza una accesibilidad óptima del espacio de conexión.

## Datos técnicos

### Precisión

Los sensores de temperatura utilizados corresponden a la clase de precisión A de la norma IEC 60751, rango de medición -40 a 400 °C (-40 a 752 °F).

Ambos sensores de temperatura de la sonda de temperatura TSP341-N se conectan mediante un circuito de tres hilos. Con ello se aumenta la precisión de medición en comparación con los circuitos de dos hilos, menos precisos y cuya medición se ve influida también por las resistencias de transición y de los cables.

### Resistencia a la fatiga por vibraciones

Sonda de temperatura con cabezal de conexión AGL o AGLD según IEC 60068-2-6:

- 10 a 58 Hz: 0,075 mm (0,003 in)
- > 58 a 2000 Hz: 10 m/s<sup>2</sup> (1 g)

### Resistencia de aislamiento del elemento medidor

La resistencia de aislamiento se mide entre la envoltura exterior y ambos circuitos de medición. También se mide la resistencia de aislamiento entre ambos circuitos de medición.

Un procedimiento especial en el proceso de fabricación garantiza que los elementos medidores de ABB alcanzan valores excelentes de aislamiento, también en caso de temperaturas altas.

### Resistencia de aislamiento $R_{iso}$

- $\geq 500 \text{ M}\Omega$  con un rango de temperatura ambiente de 15 a 35 °C (59 a 95 °F)

### Humedad del aire

- < 80 %

### Tubo de cuello

El tubo de cuello como módulo entre la placa de soporte y el cabezal de conexión permite la utilización de material de aislamiento en el punto de medición.

Si no se usa aislamiento, la función del tubo de cuello es servir de trayecto de enfriamiento entre los elementos electrónicos sensibles al calor del transmisor del cabezal de conexión y la superficie caliente del recipiente o la tubería. Se debe garantizar la protección de los componentes electrónicos frente a temperaturas ambientales elevadas tomando medidas adecuadas.

### Longitud del tubo de cuello TSP341-N

- K = 150 mm (6 in), más la altura de la placa de soporte, que es de aprox. 32 mm (aprox. 1,3 in)

### Diámetro exterior de tubo de cuello

- 15 mm (0,59 in)

### Material del tubo de cuello

- Acero CrNi 1.4571 (ASTM 316Ti)

## ... Datos técnicos

### Temperatura ambiente en la superficie del cabezal de conexión

**Aviso**

En caso de uso en áreas potencialmente explosivas, pueden existir restricciones en cuanto a la temperatura ambiente permitida. ¡Se deben observar los datos adicionales de **Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx** en la página 10, así como las declaraciones de conformidad y los certificados de homologación de modelos de construcción!

Rango de temperatura ambiente permitida T <sub>amb.</sub> en el cabezal de conexión	
Cabezal de conexión sin indicador LCD	−40 a 85 °C (−40 a 185 °F)
Cabezal de conexión con indicador LCD	−20 a 70 °C (−4 a 158 °F)

Tabla 3: Temperatura ambiente en la superficie del cabezal de conexión

En el caso de una sonda de superficie, la medición de temperatura se realiza en contacto directo con la superficie caliente. Sin un aislamiento adecuado del punto de medición, se debe reducir la temperatura ambiente permitida para evitar que se rebase el valor límite. La siguiente tabla muestra a modo de ejemplo la máxima temperatura ambiente T<sub>amb.</sub> para el TSP341-N con distintas temperaturas de superficie T<sub>surf.</sub>, con el TSP341-N con indicador LCD instalado.

Temperatura superficial T <sub>surf.</sub>	Máxima temperatura ambiental permitida T <sub>amb.</sub>
100 °C (212 °F)	66 °C (150,8 °F)
200 °C (392 °F)	61 °C (141,8 °F)
300 °C (572 °F)	58 °C (136,4 °F)
400 °C (752 °F)	55 °C (131,0 °F)

Tabla 4: Temperatura ambiente en función de la temperatura superficial

**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.

### Prensaestopas

El prensaestopas estándar de plástico utilizado para diámetros exteriores de cable de 4 a 13 mm (0,16 a 0,51 in) es adecuado para un intervalo de temperatura de −40 ... 70 °C (−40 ... 158 °F). En caso de temperaturas fuera del intervalo de temperatura previsto se puede montar un prensaestopas especial.

El prensaestopas metálico de serie utilizado para Ex-d (blindaje antideflagrante) para diámetros exteriores de cable de 3,2 a 8,7 mm (0,13 a 0,34 in) abarca un intervalo de temperatura permitido de −40 a 85 °C (−40 a 185 °F).



## Transductor de medición

La sonda de temperatura TSP341-N está equipada con un transmisor de temperatura con salida de corriente de 4 a 20 mA y comunicación a través del protocolo HART 7, basado en el TTH300 HART.

La instalación de un transmisor tiene las siguientes ventajas:

- Ahorro de costes por reducción del trabajo de cableado
- Amplificación de la señal del sensor (directamente en el punto de medición) y conversión en una señal estándar (= mayor resistencia a interferencias)
- Posibilidad de instalar un indicador LCD en el cabezal de conexión

El transmisor instalado en el TSP341-N dispone de algoritmos para un cálculo exacto de la temperatura para el rango de temperatura de proceso definido.

Para este fin, además de la temperatura superficial medida, se tiene en cuenta la temperatura ambiente actual. El calentamiento propio del transmisor no es significativo.

El transmisor dispone de un control continuo de sensores y autocontrol (control de tensión de alimentación, roturas de cable / de corrosión según NE 89) y proporciona información de diagnóstico según NE 107.

### HART Device Type ID

TSP341-N: 0x1A0E

### Protección contra escritura

- Protección de software contra escritura mediante protocolo HART
- Protección contra escritura de hardware mediante interruptor DIP en el transmisor

### Aviso

Encontrará información adicional acerca del transmisor en la especificación técnica DS/TTH300.

### Indicador LCD tipo AS

Los cabezales de conexión AGLD y AGSD están equipados con el indicador LCD digital de tipo AS, que está conectado al transmisor mediante un cable de interfaz adosado.



Figura 3: Indicador LCD tipo AS

### Aviso

El indicador LCD tipo AS no cuenta con ningún elemento de control para su parametrización in situ. La parametrización del aparato se realiza a través de la interfaz HART.

## Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

La sonda de temperatura TSP341-N pertenece a la familia de productos SensyTemp TSP de ABB. Consta en los certificados de homologación de modelos de construcción relativos a la protección contra explosiones, consta como SensyTemp TSP341-N.

### Marcación de protección contra explosiones

#### Tipo de protección "Ex i: seguridad intrínseca"

Modelo TSP341-N-D2 en zona 0, 1, 2	
ATEX	
Certificado de homologación de modelos de construcción:	PTB 18 ATEX 2002 X
Marca Ex:	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb

Tabla 5: Marca Ex ATEX, tipo de protección "Ex i: seguridad intrínseca"

Modelo TSP341-N-J2 en zona 0, 1, 2	
IECEx	
Certificado de homologación de modelos de construcción:	IECEx PTB 18.0041 X
Marca Ex:	Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ib IIC T6...T1 Gb

Tabla 6: Marca Ex IECEx, tipo de protección "Ex i: seguridad intrínseca"

#### Tipo de protección "Ex i: seguridad intrínseca" según recomendación NAMUR

Modelo TSP341-N-N3 en zona 0, 1, 2	
ATEX	
Certificado de homologación de modelos de construcción:	PTB 18 ATEX 2002 X
Marca Ex:	NE24 y ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga NE24 y ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb

Tabla 7: Marca Ex NE24 y ATEX, tipo de protección "Ex i: seguridad intrínseca"

#### Tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante"

Modelo TSP341-N-D7 en zona 1, 2	
ATEX	
Certificado de homologación de modelos de construcción:	PTB 99 ATEX 1144 X
Marca Ex:	ATEX II 2 G Ex db IIC T6/T4 Gb

Tabla 8: Marca Ex ATEX, tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante"

Modelo TSP341-N-J7 en zona 1, 2	
IECEx	
Certificado de homologación de modelos de construcción:	IECEx PTB 12.0039 X
Marca Ex:	Ex db IIC T6/T4 Gb

Tabla 9: Marca Ex IECEx, tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante"

### Datos generales

#### Resistencia térmica

Además de la medición de la temperatura superficial, se realiza a corta distancia una medición de la temperatura en el punto de medición de comparación para la mejora de la precisión de medición.

Para este fin, el elemento medidor dispone de dos sensores de temperatura con sendos cables separados con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera.

Los datos que aparecen a continuación se aplican a ambos sensores de temperatura; véase también **Aumento de temperatura en caso de fallo** en la página 11.

Resistencia térmica $R_{th}$ para cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera Ø 3 mm (0,12 in)	
$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0,038 \text{ W} = 7,6 \text{ K}$	
Termómetro de resistencia sin tubo de protección	200 K/W
K/W: Kelvin por vatio	

#### Aviso

La resistencia térmica  $R_{th}$  indicada corresponde a las condiciones "gas en reposo (entorno)" y "cable con envoltura plástica ligera sin tubo de protección".

**Aumento de temperatura en caso de fallo**

En caso de fallo, los sensores de temperatura presentan un aumento de temperatura  $\Delta t$  en función de la potencia aplicada.

Este aumento de temperatura  $\Delta t$  debe tenerse en cuenta al determinar las clases de temperatura permitidas; véase **Temperatura ambiental admisible** en la página 11.

**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  $\Delta t$  se puede calcular con la siguiente fórmula:

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

$\Delta t$  Aumento de temperatura

$R_{th}$  Resistencia térmica

$P_o$  Potencia de salida del transmisor integrado

**Ejemplo:**

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

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

$$P_o = 38 \text{ mW}$$

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

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

Considerando este aumento de temperatura, se determinan para las clases de temperatura T1 a T6 las temperaturas superficiales máximas posibles  $T_{surf.}$  que se representan en **Tabla 10** en la página 11.

**Tipo de protección Ex i: seguridad intrínseca****Temperatura ambiental admisible**

La tabla que aparece a continuación presenta, para los niveles de protección de aparato Ga (Zona 0) y Gb (Zona 1), la temperatura ambiente permitida  $T_{amb.}$  en función del material del cabezal de conexión (aluminio o acero inoxidable), el aislamiento térmico en el punto de medición y la temperatura superficial  $T_{surf.}$  en el punto de medición.

Las temperaturas superficiales ( $T_{surf.}$ ) se determinaron de la siguiente forma:

$$T_{surf.} = T_6 \text{ a } T_3 - 5^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C} (\Delta t \text{ en caso de error})$$

$$T_{surf.} = T_2 \text{ a } T_1 - 10^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C} (\Delta t \text{ en caso de error})$$

Para  $\Delta t = 8^\circ\text{C}$ , véase **Aumento de temperatura en caso de fallo** en la página 11.

**Aviso**

Las temperaturas ambiente indicadas en la siguiente tabla corresponden al nivel de protección de aparato Ga (Zona 0) según EN 60079-14.

$T_{surf.}$	Temperatura ambiental máxima permitida $T_{amb.}$ para el nivel de protección de aparato Ga (Zona 0) y Gb (Zona 1)			
	Cabezal de conexión de aluminio		Cabezal de conexión de acero	
			CrNi	
	Sin aislamiento	Con aislamiento	Sin aislamiento	Con aislamiento
400 °C (T1)*	48 °C	67 °C	26 °C	50 °C
282 °C (T2)	62 °C	74 °C	49 °C	65 °C
187 °C (T3)	71 °C	78 °C	64 °C	74 °C
122 °C (T4)	77 °C	81 °C	75 °C	81 °C
72 °C (T6)	52 °C	55 °C	54 °C	57 °C

Tabla 10: Temperatura ambiental máxima permitida para el nivel de protección de aparato Ga (Zona 0) y Gb (Zona 1)

\* Máximo rango de medición del aparato: 400 °C

**Aviso**

El prensaestopas de plástico M20 × 1,5 suministrado de serie presenta un rango de temperatura limitado, de  $-40$  a  $70^\circ\text{C}$  ( $-40$  a  $158^\circ\text{F}$ ).

Para el uso del prensaestopas suministrado, se debe garantizar que la temperatura ambiente se mantenga dentro de este rango.

## ... Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

### Datos de conexión del TSP341-N

El transmisor integrado se basa en el TTH300 HART de ABB.

Los certificados de homologación de modelos de construcción para seguridad intrínseca PTB 18 ATEX 2002 X y IECEx PTB 18.0041 X se aplican al sensor de temperatura completo TSP341-N con transmisor integrado; **no se aplican** en este caso los certificados de homologación de modelos de construcción del TTH300.

En caso de conexión del TSP341-N a circuitos eléctricos intrínsecamente seguros certificados, se deben observar los siguientes valores de entrada máximos.

Tensión máx. $U_i$	30 V
Corriente de cortocircuito $I_i$	130 mA
Potencia máx. $P_i$	0,8 W
Inductividad interna $L_i$	0,5 mH
Capacidad interna $C_i$	0,57 nF

Tabla 11: Datos eléctricos

### Clase de protección Ex d: blindaje antideflagrante

Con el cabezal de conexión, el TSP341-N con tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante" se puede utilizar 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.
- En el caso del TSP341-N con tipo de protección "Ex d: blindaje antideflagrante", se debe considerar el calentamiento propio del sensor en caso de avería; véase **Resistencia térmica** en la página 10.
- Se deben determinar de forma acorde la clase de temperatura y la temperatura superficial máxima permitida, así como la temperatura en el punto de medición de comparación.

### Datos de temperatura

Máxima temperatura ambiental permitida $T_{amb.}$ en el cabezal de conexión		
Clase de temperatura	$T_{amb.}$ con indicador LCD	$T_{amb.}$ Sin indicador LCD
T1 a T4	-20 a 70 °C (-4 a 158 °F)	-40 a 85 °C (-40 a 185 °F)
T6	-20 a 67 °C (-4 a 152 °F)	-40 a 67 °C (-40 a 152 °F)

Tabla 12: Temperatura ambiente en la superficie del cabezal de conexión

Clase de temperatura	Temperatura superficial máxima $T_{surf.}$ en la Zona 1*
T1	400 °C** (752 °F)**
T2	288 °C (550 °F)
T3	193 °C (379 °F)
T4	128 °C (262 °F)
T5	93 °C (199 °F)
T6	78 °C (172 °F)

Tabla 13: Temperatura superficial permitida

\* Se aplica también a la temperatura en el punto de medición de comparación

\*\* Máximo rango de medición del aparato: 400 °C (752 °F)

## Ensayos y certificados

Para aumentar la seguridad y precisión del proceso, ABB ofrece varios ensayos mecánicos y eléctricos. Los resultados se confirman mediante certificados conformes a la norma EN 10204.

Se expedirán los certificados siguientes:

- Certificado de conformidad 2.1, para la conformidad del pedido
- Certificado de inspección 3.1 de control visual, verificación de medidas y control de funcionamiento de la sonda de temperatura

Información de pedido

TSP341-N

Modelo base													
Sonda de temperatura para medida no invasiva de la temperatura	TSP341-N	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Protección contra explosión / Homologaciones													
Sin protección contra explosiones		Y0											
Seguridad intrínseca ATEX, Zona 0: II 1 G Ex ia IIC T6 Ga, Zona 1: II 2 G Ex ib IIC T6 Gb		D2											
Seguridad intrínseca conforme a la recomendación NAMUR: NE 24 y ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga		N3											
Blindaje antideflagrante: ATEX II 2 G Ex db IIC T6/T4 Gb		D7											
Seguridad intrínseca IECEx, Zona 0: Ex ia IIC T6 Ga, Zona 1: Ex ib IIC T6 Gb		J2											
Blindaje antideflagrante: IECEx db IIC T6/T4 Gb		J7											
Montaje de sensor													
Medición de superficie, sensor en ángulo de 90° respecto de la tubería.													
Material de abrazaderas acero al cromo 1.4016 (ASTM 430)		Y14											
Medición de superficie, sensor en ángulo de 90° respecto de la tubería.													
Material de abrazaderas acero CrNi 1.4301 (ASTM 304)		Y15											
Abrazadera para diámetro de tubería													
DN 40 a 80				C8									
DN 150				C1									
DN 200				C2									
DN 300				C3									
DN 400				C4									
DN 500				C5									
Otros				Z9									
Longitud del tubo de cuello													
K = 150 mm (6 in), previendo ~32 mm (~1,3 in) adicionales para la placa de soporte					N1								
Tipo de elemento medidor													
Termómetro de resistencia, SMW, rango de medición -40 a 400 °C (-40 a 752 °F)						S5							
Diámetro del elemento medidor													
2 × 3 mm							N3						
Tipo de sensor y tipo de circuito													
1 × Pt100, 3 hilos								P2					
Precisión del sensor													
Resistor de película, precisión clase A conforme a IEC 60751, rango de medición de -40 a 400 °C (-40 a 752 °F)									N2				
Cabezal de conexión													
AGL / Aluminio, con tapa roscada											L1		
AGLD / Aluminio, con tapa roscada y display											L4		
AGS / Acero inoxidable, con tapa roscada											S1		
AGSD / Acero inoxidable, con tapa roscada y display											S4		
Transmisor													
Transmisor con medida no invasiva de la temperatura, HART®, salida 4 a 20 mA												H8*	
Transmisor con medida no invasiva de la temperatura, HART®, salida 4 a 20 mA, Ex i												H9**	
Intervalo de medición del transmisor													
Intervalo de medición del transmisor													AZ

\* Solo disponible con "Protección contra explosión / Homologaciones" códigos Y0, D7 y J7

\*\* Solo disponible con "Protección contra explosión / Homologaciones" códigos D2, N3 y J2



## ... Información de pedido

### Información adicional de pedido

TSP341-N	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Sonda de temperatura para medida no invasiva de la temperatura								
<b>Certificados</b>								
Certificado de conformidad conforme a EN 10204-2.1 Conformidad del pedido	C4							
Certificado de inspección, de medidas y de funcionamiento conforme a EN 10204-3.1	C6							
Otros	CZ							
<b>Manual de instrucciones de los certificados*</b>								
Envío por correo electrónico		GHE						
Envío por correo postal		GHP						
Envío por correo express		GHD						
Envío con instrumento		GHA						
Solo archivado		GHS						
<b>Opciones, entrada de cables</b>								
1 × M20 × 1,5, sin prensaestopas			U1					
1 × ½ in NPT, sin prensaestopas			U2					
<b>Tipo de indicador**</b>								
Indicador LCD tipo AS				L1				
<b>Opcionales adicionales</b>								
Placa de características de acero inoxidable					PV			
Otros					PZ			
<b>Idioma de la documentación</b>								
Alemán						M1		
Inglés						M5		
Paquete de idiomas Europa Occidental / Escandinavia (idiomas: ES, FR, IT, DA, NL, PT, FI, SV)						MW		
Paquete de idiomas Europa Oriental (idiomas: EL, CS, ET, LV, LT, HU, HR, PL, SK, SL, RO, BG)						ME		
<b>Marcado de los puntos de medición</b>								
Placa de acero inoxidable con n.º TAG							T1	
<b>Placa indicadora adicional</b>								
Placa de acero inoxidable con una marca específica del cliente								T2
Etiqueta (especificada por el cliente)								T3

\* Seleccione para certificados con código C4, C6

\*\* Seleccione para cabezal de conexión con código L4, S4

## Marcas registradas

HART es una marca registrada de FieldComm Group, Austin, Texas, USA





---

**ASEA BROWN BOVERI, S.A.****Measurement & Analytics**

División Instrumentación

C/San Romualdo 13

28037 Madrid

Spain

Tel: +34 91 581 93 93

Fax: +34 91 581 99 43

**ABB Inc.****Measurement & Analytics**

125 E. County Line Road

Warminster, PA 18974

USA

Tel: +1 215 674 6000

Fax: +1 215 674 7183

**ABB Automation Products GmbH****Measurement & Analytics**

Schillerstr. 72

32425 Minden

Germany

Tel: +49 571 830-0

Fax: +49 571 830-1806

[abb.com/temperature](http://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.