

Instrucciones de seguridad **iTHERM TM411, TM412**

Portasondas RTD modular para aplicaciones
higiénicas

ATEX, IECEx: Ex ia IIIC Txxx °C Da/Db
Ex ia IIC T6 Ga/Gb



iTHERM TM411, TM412

Portasondas RTD modular para aplicaciones higiénicas

Índice de contenidos

Documentación relacionada	4
Documentación suplementaria	4
Certificados y declaraciones	4
Dirección del fabricante	4
Instrucciones de seguridad	5
Instrucciones de seguridad: General	5
Instrucciones de seguridad: Instalación en equipos del Grupo III	6
Instrucciones de seguridad para seguridad intrínseca: instalación	6
Instrucciones de seguridad: zona 0	7
Instrucciones de seguridad: Condiciones especiales	7
Instrucciones de seguridad: Pared divisoria	7
Tablas de temperatura	8
Datos de la conexión eléctrica	11

Documentación relacionada

Toda la documentación está disponible en internet:

www.endress.com/Deviceviewer

(introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación).



Si todavía no está disponible, se puede encargar una traducción a los idiomas de la UE.

Para llevar a cabo la puesta en marcha del equipo, tenga en cuenta el manual de instrucciones del mismo:

www.endress.com/<código de producto>, p. ej., TM411

Documentación suplementaria

Catálogo de protección contra explosiones: CP00021Z

El catálogo de protección contra explosiones está disponible en internet:

www.endress.com/Descargas

Certificados y declaraciones**Certificado IECEX**

Número de certificado: IECEX DEK 12.0049X

Poner el número de certificado atestigua el cumplimiento de las especificaciones siguientes (según la versión del equipo)

- IEC 60079-0 : 2017
- IEC 60079-11 : 2011
- IEC 60079-26 : 2014

Certificado ATEX

Número de certificado: DEKRA 12ATEX0161 X

Declaración UE de conformidad

Número de la declaración: EC_00177

La Declaración UE de conformidad está disponible en internet:

www.endress.com/Descargas

Certificado UKCA

Número de certificado: CML 21UKEX21239X

Declaración de conformidad UKCA

Número de declaración: UK_00428

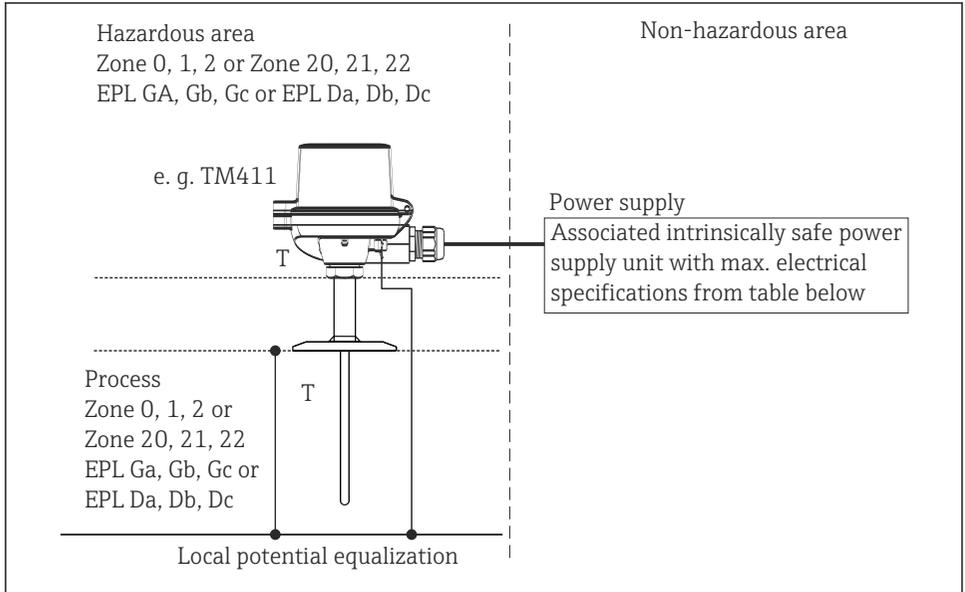
Dirección del fabricante

Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG

Obere Wank 1

87484 Nesselwang, Alemania

Instrucciones de seguridad



A0050240

Instrucciones de seguridad: General

- Siga las instrucciones de instalación y de seguridad del manual de instrucciones.
- Instale el equipo conforme a las instrucciones del fabricante y el resto de estándares y normativas aplicables (p. ej., EN/IEC 60079-14).
- La caja de la sonda de temperatura debe conectarse a la compensación de potencial local o instalarse en una tubería o depósito metálico a tierra, respectivamente.
- No se puede dar por sentado que la utilización de racores de compresión (p. ej. TA50, TA60, TA70) con olivas no metálicas asegura una conexión a tierra cuando se instala en un sistema metálico. Esto significa que es necesaria una conexión adicional de seguridad para la compensación de potencial local.
- Para usar un conector (p. ej. conector de PA de Weidmüller) asegúrese de que se ajusta a los requisitos para la categoría correspondiente y la temperatura de funcionamiento.

Instrucciones de seguridad: Instalación en equipos del Grupo III

- Los sensores para sondas de temperatura sin termopozo se deben proteger por medio de un termopozo que proporcione un grado de protección de al menos IP5X y que cumpla los requisitos relativos a las envolventes establecidos en la norma EN/IEC 60079-0.
- Los sensores del TM411 en combinación con racor de compresión y un diámetro inferior a 6 mm se deben proteger por medio de un termopozo que proporcione un grado de protección de al menos IP5X y que cumpla los requisitos relativos a las envolventes establecidos en la norma EN/IEC 60079-0.
- Selle bien las entradas de cable con prensaestopas certificados (mín. IP6X) IP6X en conformidad con EN/IEC 60529.
- Las entradas de cable proporcionadas hacia los prensaestopas de código de opción son prensaestopas de cables adecuados con certificación ATEX/IECEX Ex y un rango de temperatura de -20 ... +95 °C.
- Para hacer funcionar la sonda de temperatura a una temperatura ambiente por debajo de -20 °C se deben usar cables, entradas de cable e instalaciones de sellado que sean apropiadas y admisibles para esta aplicación.
- Para temperaturas ambiente por encima de +70 °C, use cables o hilos, entradas de cable e instalaciones de sellado que sean adecuados y resistentes al calor para Ta +5 Kpor encima del entorno.
- Para usar un conector (p. ej. conector de PA de Weidmüller) asegúrese de que se ajusta a los requisitos para la categoría correspondiente y la temperatura de funcionamiento.
- Debe instalar y mantener la sonda de temperatura de manera que, incluso en el caso de averías insólitas, sea imposible que se produzca una fuente de ignición debido al impacto o fricción entre la caja y hierro/acero.

ADVERTENCIA

Atmósfera explosiva

- ▶ En una atmósfera explosiva, no abra el equipo mientras se esté suministrando tensión (asegúrese de que el grado de protección IP6x para la caja se mantenga durante el funcionamiento).

Instrucciones de seguridad para seguridad intrínseca: instalación

- Siga las instrucciones de instalación y de seguridad del manual de instrucciones.
- Instale el equipo conforme a las instrucciones del fabricante y el resto de estándares y normativas aplicables (p. ej., EN/IEC 60079-14).
- Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad de los transmisores usados.
- El indicador, de tipo TID10, debe instalarse solo en la Zona 1 (EPL Gb) o en la Zona 2 (EPL Gc).

- El tipo de protección cambia de la manera siguiente cuando los equipos se conectan a circuitos certificados de seguridad intrínseca de Categoría ib: **Ex ib IIC**.
- En caso de conexión a un circuito de seguridad intrínseca ib, no haga funcionar el sensor en la Zona 0 sin ningún termopozo de conformidad con la norma EN/IEC 60079-26.
- Los elementos de inserción con circuitos duales (3 mm y 6 mm de diámetro) y 3 mm de diámetro no están aislados del recubrimiento metálico de conformidad con la norma EN/IEC 60079-11, apartado 6.3.13.
- Al conectar sensores dobles, compruebe que las compensaciones de potencial están en la misma compensación de potencial local.
- Los elementos de inserción de diámetro 3 mm o elementos de inserción conectados a tierra, p. ej., del tipo TS111, se deben conectar a la compensación de potencial local.
- En el caso de los elementos de inserción de 3 mm de diámetro o elementos de inserción conectados a tierra, p. ej., del tipo TS111, se debe usar una alimentación de seguridad intrínseca con aislamiento galvánico.

Instrucciones de seguridad: zona 0

- No utilice los equipos en mezclas de vapor/aire potencialmente explosivas bajo condiciones atmosféricas:
 - $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +130\text{ °C}$ (véase la tabla, T_a caja)
 - $-0,8\text{ bar} \leq p \leq 1,1\text{ bar}$
- Si no hay mezclas potencialmente explosivas, o si se han tomado medidas de protección adicionales, según la EN 1127-1, los transmisores pueden usarse bajo otras condiciones atmosféricas según las especificaciones del fabricante.
- Se prefiere un aparato asociado con aislamiento galvánico entre los circuitos intrínsecamente seguros y los circuitos no intrínsecamente seguros.

Instrucciones de seguridad: Condiciones especiales

Si el cabezal de montaje del sensor de temperatura está fabricado en aluminio y si está montado en una zona en la que se requiere el uso de aparatos que tengan el nivel de protección de equipos Ga, el cabezal se debe instalar de manera que, incluso en caso de incidentes poco frecuentes, se excluya la posibilidad de que aparezcan fuentes de ignición provocadas por impactos o fricción.

Instrucciones de seguridad: Pared divisoria

Instale la sonda de temperatura en una pared divisoria que cumpla la norma EN/IEC 60079-26 en lo relativo a su aplicación final.

Tablas de temperatura

La dependencia de las temperaturas ambiente y de proceso de la clase de temperatura para el montaje con transmisores:

Tipo	Transmisor para cabezal montado	Clase de temperatura	Temperatura ambiente (caja) T_a ¹⁾	Código de temperatura
iTHERM TM411, TM412	iTEMP TMT84, TMT85	T6	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +55\text{ °C}$	85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$	100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	135 °C
	iTEMP TMT71, TMT72, TMT86 ²⁾	T6	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +55\text{ °C}$	85 °C
		T5	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$	100 °C
		T4	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	135 °C
	iTEMP TMT82 ²⁾	T6	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +58\text{ °C}$	85 °C
		T5	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +75\text{ °C}$	100 °C
		T4	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	135 °C
	iTEMP TMT8x, iTEMP TMT7x con indicador	T6	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +55\text{ °C}$	85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$	100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	135 °C
	iTEMP TMT162 HART	T6	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +55\text{ °C}$	85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$	100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	110 °C

- 1) Para las sondas de temperatura con dos transmisores para cabezal montados, la temperatura ambiente admisible es hasta 12 K inferior a la temperatura ambiente certificada de cada transmisor para cabezal.
- 2) Solo es posible una temperatura inferior de -52 °C con el marcado Ex ia IIC Ga/Gb

Tipo	Transmisor montado	Diámetro del elemento de inserción	Rango de temperatura del proceso	Clase de temperatura/ Temperatura superficial máxima del sensor
iTHERM TM411 TM412	iTEMP TMT8x iTEMP TMT7x iTEMP TMT162 HART	3 mm, 3 mm doble o 6 mm doble	$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +66\text{ °C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +81\text{ °C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +116\text{ °C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +181\text{ °C}$	T3/T200 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +276\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +426\text{ °C}$	T1/T450 °C
		6 mm	$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +73\text{ °C}$	T6/T85 °C

Tipo	Transmisor montado	Diámetro del elemento de inserción	Rango de temperatura del proceso	Clase de temperatura/ Temperatura superficial máxima del sensor
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +88\text{ °C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +123\text{ °C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +188\text{ °C}$	T3/T200 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +283\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +433\text{ °C}$	T1/T450 °C



Para elementos de inserción de termopar, la clase de temperatura T6...T1 y la temperatura superficial máxima $T_{200}85\text{ °C}...T_{200}450\text{ °C}$ son iguales a la temperatura de proceso.

La dependencia de las temperaturas de ambiente y de proceso de la clase de temperatura para el montaje sin transmisores (regleta de terminales):

Diámetro del elemento de inserción	Clase de temperatura / Temperatura superficial máxima	T _p (proceso), máxima temperatura de proceso permitida (sensor)				
		P _i ≤ 50 mW	P _i ≤ 100 mW	P _i ≤ 200 mW	P _i ≤ 500 mW	P _i ≤ 650 mW
3 mm, 3 mm doble o 6 mm doble	T1/T450 °C	426 °C	415 °C	396 °C	343 °C	333 °C
	T2/T300 °C	276 °C	265 °C	246 °C	193 °C	183 °C
	T3/T200 °C	181 °C	170 °C	151 °C	98 °C	88 °C
	T4/T135 °C	116 °C	105 °C	86 °C	33 °C	23 °C
	T5/T100 °C	81 °C	70 °C	51 °C	-2 °C	-12 °C
	T6/T85 °C	66 °C	55 °C	36 °C	-17 °C	-27 °C
6 mm	T1/T450 °C	433 °C	428 °C	420 °C	398 °C	388 °C
	T2/T300 °C	283 °C	278 °C	270 °C	248 °C	238 °C
	T3/T200 °C	188 °C	183 °C	175 °C	153 °C	143 °C
	T4/T135 °C	123 °C	118 °C	110 °C	88 °C	78 °C
	T5/T100 °C	88 °C	83 °C	75 °C	53 °C	43 °C
	T6/T85 °C	73 °C	68 °C	60 °C	38 °C	28 °C

Diámetro del elemento de inserción	Clase de temperatura / Temperatura superficial máxima	Tp (proceso), máxima temperatura de proceso permitida (sensor)			Ta (ambiente) - temperatura ambiente (caja) ¹⁾
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1000 mW	
3 mm, 3 mm doble o 6 mm doble	T1/T450 °C	320 °C	312 °C	280 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +130 °C
	T2/T300 °C	170 °C	162 °C	130 °C	
	T3/T200 °C	75 °C	62 °C	30 °C	
	T4/T135 °C	10 °C	2 °C	-30 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +116 °C
	T5/T100 °C	-25 °C	-33 °C	-	-40 °C ≤ Ta ≤ +81 °C
	T6/T85 °C	-40 °C	-	-	-40 °C ≤ Ta ≤ +66 °C
6 mm	T1/T450 °C	381 °C	377 °C	361 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +130 °C
	T2/T300 °C	231 °C	227 °C	211 °C	
	T3/T200 °C	136 °C	127 °C	111 °C	
	T4/T135 °C	71 °C	67 °C	51 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +123 °C
	T5/T100 °C	36 °C	32 °C	16 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +88 °C
	T6/T85 °C	21 °C	17 °C	1 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +73 °C

- 1) La temperatura ambiente en el cabezal terminal puede sufrir la influencia directa de la temperatura de proceso, pero está restringida al rango -40 °C ... +130 °C; además, con un rango restringido de -50 °C ... +130 °C para los tipos TA30A, TA30D y TA30H.



Para elementos de inserción de termopar, la clase de temperatura T6...T1 y la temperatura superficial máxima T₂₀₀85 °C...T₂₀₀450 °C son iguales a la temperatura de proceso.

Determinación de la temperatura de proceso para Pi ≤ 50 mW:

Diámetro del elemento de inserción	Resistencia térmica (Rth) para Pi ≤ 50 mW	Fórmula para calcular la temperatura de proceso (Tp)
3 mm, 3 mm doble o 6 mm doble	274K/W	$T_p < T_{\text{clase}}^{1)} - \text{tol.}^{2)} \cdot \text{tol.} - (\text{Rth} \times \text{Po}^{3)})$
6 mm	144K/W	

- 1) Inserción de la clase de temperatura, p. ej., 85 °C (K) para T6
 2) Inserción de tolerancias según EN/IEC 60079-0, apartado 26.5.1.3: 5 K para T6, T5, T4 y T3, 10 K para T2 y T1
 3) Po de entrada de temperatura de seguridad intrínseca (p. ej., circuito de medición TMT72, Po = 5,2 mW)

Ejemplo de cálculo para T6 y elemento de inserción de 6 mm:

$$T_p < T_{\text{clase}} - \text{tol.} - (\text{Rth} \times \text{Po})$$

$$T_p < 85 \text{ °C(K)} - 5 \text{ K} - (144\text{K/W} \times 5,2 \text{ mW})$$

$$T_p < 79,25 \text{ °C}$$

Datos de la conexión eléctrica

Fuente de alimentación asociada intrínsecamente segura con las especificaciones eléctricas máximas debajo de los valores característicos del transmisor montado:

Transmisor	Ui	Ii	Pi	Ci	Li
iTEMP TMT82	30 V	130 mA	800 mW	0	0
iTEMP TMT71/ TMT72	30 V	100 mA	800 mW	0	0
iTEMP TMT162 HART	30 V	300 mA	1 000 mW	5 nF	0
iTEMP TMT84, TMT85	Equipo de campo FISCO				
iTEMP TMT86	Equipo de campo FISCO				
Regleta de terminales	30 V	140 mA	1 000 mW	Véanse las tablas siguientes	
Hilos sueltos	30 V	140 mA	1 000 mW	Véanse las tablas siguientes	

TS111:

Tipo de sensor	Longitud de inserción IL		Hilos sueltos		Regleta de terminales	
	C _i /F/m	L _i /H/m	C _i /F	L _i /H	C _i /F	Li/H
Simple	2,00E-10	1,00E-06	1,96E-11	9,80E-08	4,60E-12	2,30E-08
Doble	4,00E-10	2,00E-06	3,92E-11	1,96E-07	9,20W-12	4,60E-08

Fórmula de cálculo para las opciones con hilos sueltos solamente:

- $C_i = C_i \text{ Longitud de inserción IL} \times \text{IL} + C_i \text{ Hilos sueltos}$
- $L_i = L_i \text{ Longitud de inserción IL} \times \text{IL} + L_i \text{ Hilos sueltos}$

Fórmula de cálculo para las opciones con regleta de terminales solamente:

- $C_i = C_i \text{ Longitud de inserción IL} \times \text{IL} + C_i \text{ Regleta de terminales}$
- $L_i = L_i \text{ Longitud de inserción IL} \times \text{IL} + L_i \text{ Regleta de terminales}$

Categoría	Tipo de protección (ATEX, IECEx)	Tipo
II 1D	Ex ia IIIC T ₂₀₀ 85 °C...T ₂₀₀ 450 °C Da	iTHERM TM411, TM412
II 1D II 2D	Ex ia IIIC T ₂₀₀ 85 °C...T ₂₀₀ 450 °C Da/ Ex ia IIIC T85 °C...T450 °C Db	
II 1G	Ex ia IIC T6...T1 Ga	
II 1/2G	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb	



71618275

www.addresses.endress.com
