

# Instruções de segurança **TR1x, TR4x, TR88, TR6x, TC1x, TC88, TEC420, TC6x**

Sensores de temperatura RTD/TC

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

Instruções de segurança para equipamentos  
elétricos em áreas com risco de explosão





# TR1x, TR4x, TR88, TR6x, TC1x, TC88, TEC420, TC6x

Sensores de temperatura RTD/TC

## Sumário

Sobre este documento .....	4
Documentação adicional .....	4
Certificados do fabricante .....	5
Endereço do fabricante .....	5
Instruções de segurança: .....	6
Instruções de segurança: Geral .....	6
Instruções de segurança: Instalação em equipamento de Grupo III ....	7
Instruções de segurança para segurança intrínseca: instalação .....	7
Instruções de segurança: Zona 0 .....	8
Instruções de segurança: Condições específicas de uso .....	8
Instruções de segurança: Parede divisória .....	8
Especificações elétricas do transmissor/bornes/fios soltos montados .....	9
Determinação da temperatura de processo .....	12

## Sobre este documento



Este documento foi traduzido para diversos idiomas. Juridicamente estabelecido é apenas o texto original em inglês.

O documento traduzido em idiomas da UE está disponível:

- Na área de download do site da Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com)  
-> Downloads -> Manuais e Folhas de Dados ->  
Tipo: Instruções de Segurança Ex (XA) -> Pesquisa de texto:...
- No Device Viewer: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> Ferramentas de produtos ->  
Informações específicas de Acesso ao equipamento -> Recursos de  
verificação do equipamento



Caso ainda não esteja disponível, o documento pode ser solicitado.

## Documentação adicional

Brochura sobre proteção contra explosão: CP00021Z/11

A brochura sobre proteção contra explosão está disponível:

- Na área de download do site da Endress+Hauser:  
[www.endress.com](http://www.endress.com) -> Downloads -> Brochuras e Catálogos ->  
Pesquisa de texto: CP00021Z
- No CD para equipamentos com documentação baseada em CD

**Certificados do fabricante****Certificado IECEX**

Número do certificado: IECEX DEK 12.0049X

A fixação do número do certificado certifica a conformidade com as seguintes normas (dependendo da versão do equipamento)

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

**Certificado ATEX**

Número do certificado: DEKRA 12ATEX0161 X

**Declaração de conformidade UE**

Número da Declaração: EC\_00177

**Certificado de UKCA (conformidade avaliada no Reino Unido)**

Número do certificado: CML 21UKEX21239X

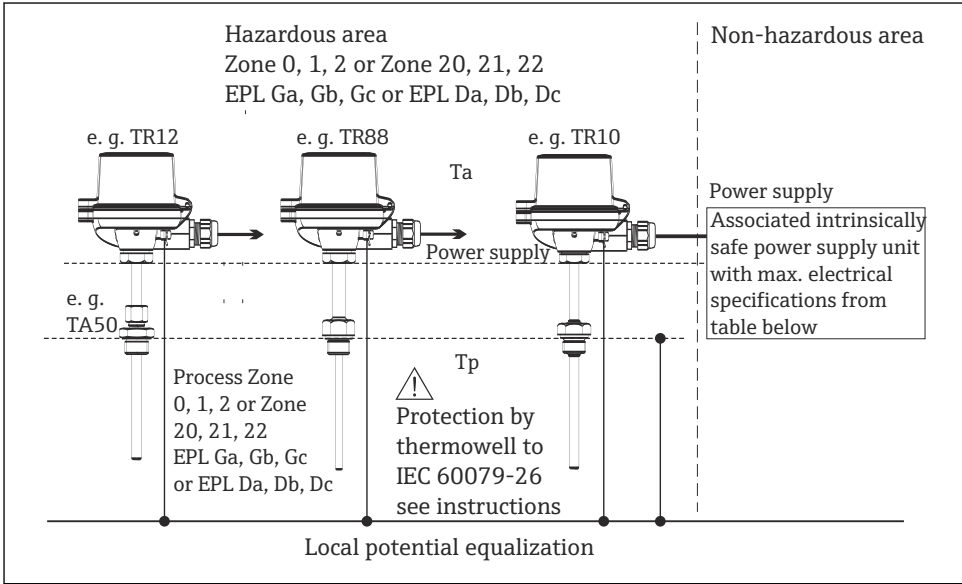
**Declaração de Conformidade da UKCA**

Número da declaração: UK\_00428

**Endereço do fabricante**

Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG  
Obere Wank 1  
87484 Nesselwang, Alemanha

## Instruções de segurança:



## Instruções de segurança: Geral

- Em conformidade com a instalação e as Instruções de segurança nas Instruções de Operação.
- Instale o equipamento de acordo com as instruções do fabricante e quaisquer outras normas e regulamentações válidas (por ex., EN/IEC 60079-14).
- O invólucro do sensor de temperatura deve ser conectado à equalização potencial local ou instalado em uma tubulação ou tanque metálico aterrado, respectivamente.
- Não se pode considerar que, ao usar conexões ajustáveis (p.ex., TA50, TA60, TA70) com anéis não metálicos, existe um aterramento seguro ao instalar em um sistema metálico. Isso significa que uma conexão segura adicional à equalização potencial local precisa ser usada.
- Para o uso de um conector plug-in (p. ex., conector PA da Weidmüller), deve-se observar que os requisitos para a respectiva categoria e a temperatura operacional são seguidos.

**Instruções de  
segurança:  
Instalação em  
equipamento de  
Grupo III**

- Os sensores para sensores de temperatura sem poço para termoelemento (p. ex., TX62, TR24, TX88) devem ser protegidos mecanicamente pelo poço para termoelemento, fornecendo um grau de proteção de pelo menos IP5X e em conformidade com os requisitos de invólucro para IEC/EN 60079-0.
- Vede bem as entradas para cabos com prensa-cabos certificados (mín. IP6X) IP6X conforme EN/IEC 60529.
- Sensores do TX65 e TR24 com um diâmetro menor que 6 mm ou com ponta reduzida devem ser protegidos por um poço para termoelemento oferecendo um grau de proteção de pelo menos IP5X e em conformidade com os requisitos de invólucro da IEC/EN 60079-0.
- Os prensa-cabos fornecidos conforme código de opção são prensa-cabos certificados ATEX/IECEX Ex adequados com uma faixa de temperatura de -20 para +95 °C.
- Para operar o sensor de temperatura em uma temperatura ambiente abaixo de -20 °C, cabos, entradas para cabos e instalações de vedação apropriados permitidos para essa aplicação devem ser usados.
- Para temperaturas ambientes acima de +70 °C, utilize cabos ou fios, prensa-cabos e instalações de vedação resistentes ao calor adequados para Ta +5K acima do ambiente.
- Para o uso de um conector plug-in (p. ex., conector PA da Weidmüller), deve-se observar que os requisitos para a respectiva categoria e a temperatura operacional são seguidos.
- O sensor de temperatura deve ser instalado e mantido de forma que, mesmo em casos de incidentes raros, uma fonte de ignição seja excluída devido ao impacto ou fricção entre o invólucro e o ferro / aço.

**⚠ ATENÇÃO**

**Atmosfera explosiva**

- ▶ Em uma atmosfera explosiva, não abra o equipamento quando a tensão estiver sendo fornecida (certifique-se de que pelo menos a IP6X seja mantida durante a operação).

**Instruções de  
segurança para  
segurança  
intrínseca:  
instalação**

- Em conformidade com a instalação e as Instruções de segurança nas Instruções de Operação.
- Instale o equipamento de acordo com as instruções do fabricante e quaisquer outras normas e regulamentações válidas (por ex., EN/IEC 60079-14).
- Observe as instruções de segurança para os transmissores utilizados.
- O display, tipo TID10, só pode ser instalado na Zona 1 (EPL Gb) ou Zona 2 (EPL Gc).
- O tipo de proteção muda da maneira a seguir quando os equipamentos são conectados aos circuitos intrinsecamente seguros certificados da Categoria ib: Ex ib IIC.

- Ao conectar a um circuito intrinsecamente seguro ib, não opere o sensor na Zona 0 sem um poço para termoelemento conforme EN/IEC 60079-26.
- As unidades eletrônicas com circuitos duplos (diâmetro 3 e 6 mm) e diâmetro 3 mm não são isolados à blindagem metálica em conformidade com EN/IEC 60079-11 capítulo 6.3.13.
- Quando conectar sensores duplos, certifique-se de que as equalizações potenciais estão na mesma equalização potencial local.
- Unidades eletrônicas com 3 mm de diâmetro ou unidades eletrônicas aterradas, por ex. tipo TPC100 devem ser conectadas à equalização de potencial local.
- Para unidades eletrônicas com 3 mm de diâmetro ou unidades eletrônicas aterradas, por ex. tipo TPC100, uma fonte de alimentação intrinsecamente segura com isolamento galvânico deve ser usada.

### Instruções de segurança: Zona 0

- Opere os equipamentos apenas em misturas de vapor/ar potencialmente explosivas em condições atmosféricas:
  - $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +130\text{ °C}$  (consulte a tabela  $T_a$  invólucro)
  - $-0.8\text{ bar} \leq p \leq 1.1\text{ bar}$
- Se não estiverem presentes misturas potencialmente explosivas, ou se medidas de proteção adicionais forem tomadas, conforme EN 1127-1, os transmissores podem ser operados sob outras condições atmosféricas de acordo com as especificações do fabricante.
- A preferência é para equipamentos associados ao isolamento galvânico entre os circuitos intrinsecamente seguros e circuitos não intrinsecamente seguros.

### Instruções de segurança: Condições específicas de uso

- Se o cabeçote de instalação do sensor de temperatura for feito de alumínio e se ele for instalado em uma área onde o uso de equipamentos com Nível de Proteção de Equipamentos Ga for requerido, o cabeçote deve ser instalado de maneira que, mesmo no caso de incidentes raros, fontes de ignição devido ao impacto e faíscas de fricção sejam excluídas.
- Evite carregamento eletrostático das superfícies plásticas do invólucro TA20B.
- Evite a carga eletrostática do invólucro de plástico (não esfregue a seco).

### Instruções de segurança: Parede divisória

Instale o sensor de temperatura em uma parede divisória em conformidade com EN/IEC 60079-26 em relação à sua aplicação prevista.



## Especificações elétricas do transmissor/ bornes/fios soltos montados

Fonte de alimentação intrinsecamente segura associada com especificações elétricas máximas abaixo dos valores característicos do transmissor montado:

Transmissor	Ui	Ii	Pi	Ci	Li
TMT82	30 V	130 mA	800 mW	0	0
TMT71/TMT72	30 V	100 mA	800 mW	0	0
TMT84, TMT85	Equipamento de campo FISCO				
Bloco do terminal	30 V	140 mA	1 000 mW	Consulte as tabelas abaixo	
Fios soltos	30 V	140 mA	1 000 mW	Consulte as tabelas abaixo	

TS111/TPx100:

Tipo de sensor	Comprimento de inclusão IL		Fios soltos		Bloco do terminal	
	C <sub>i</sub> /F/m	L <sub>i</sub> /H/m	C <sub>i</sub> /F	L <sub>i</sub> /H	C <sub>i</sub> /F	L <sub>i</sub> /H
Único	2,00E-10	1,00E-06	1,96E-11	9,80E-08	4,60E-12	2,30E-08
Duplo	4,00E-10	2,00E-06	1,92E-11	1,96E-07	9,20E-12	4,60E-08

Fórmula do cálculo apenas para opções com fios soltos e borne:

$$C_i = C_i \text{ Comprimento de inclusão IL} \times \text{IL} + C_i \text{ Fios soltos}$$

$$L_i = L_i \text{ Comprimento de inclusão IL} \times \text{IL} + L_i \text{ Fios soltos}$$

$$C_i = C_i \text{ Comprimento de inclusão IL} \times \text{IL} + i \text{ borne}$$

$$L_i = L_i \text{ Comprimento de inclusão IL} \times \text{IL} + L_i \text{ borne}$$

Categoria	Tipo de proteção (ATEX/IECEx)	Tipo
II 1D	Ex ia IIIC T <sub>200</sub> 85 °C...T <sub>200</sub> 450 °C Da	TR10, TR11, TR12, TR13, TR15, TR24, TR45, TR47, TR88 TR61, TR62, TR63, TR65, TR66 TC10, TC12, TC13, TC15, TC88, TEC420 TC61, TC62, TC63, TC65, TC66
II 1/2D	Ex ia IIIC T85 °C...T450 °C Da/Db	
II 1 G	Ex ia IIC T6...T1 Ga	
II 1/2 G	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb	

A dependência das temperaturas ambiente e do processo em relação à classe de temperatura para o conjunto com transmissores:

Tipo	Transmissor montado	Classe de temperatura	Faixa de temperatura ambiente invólucro Ta <sup>1)</sup>	Invólucro da temperatura máxima da superfície
TRxx TCxx TEC420	TMT84/TMT85	T6	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +55\text{ °C}$	T85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$	T100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +85\text{ °C}$	T135 °C
	TMT71, TMT72	T6	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +55\text{ °C}$	T85 °C
		T5	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$	T100 °C
		T4	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +85\text{ °C}$	T135 °C
	TMT82 <sup>2)</sup>	T6	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +58\text{ °C}$	T85 °C
		T5	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +75\text{ °C}$	T100 °C
		T4	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +85\text{ °C}$	T135 °C
	TMT8x, TMT7x com display	T6	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +55\text{ °C}$	T85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$	T100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +85\text{ °C}$	T135 °C

- 1) Para sensores de temperatura com dois transmissores compactos montados a temperatura ambiente permitida e até 12K mais baixa do que a temperatura ambiente certificada de cada transmissor compacto.
- 2) a temperatura mais baixa de  $-52\text{ °C}$  é possível apenas com a marcação Ex ia IIC Ga/Gb

Tipo	Transmissor montado	Diâmetro da unidade eletrônica	Faixa de temperatura do processo	Sensor de temperatura máxima da superfície/ classe de temperatura
TRxx TCxx TEC420	TMT8x TMT7x	3 mm, 3 mm duplo ou 6 mm duplo	$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +66\text{ °C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +81\text{ °C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +116\text{ °C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +181\text{ °C}$	T3/T200 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +276\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +426\text{ °C}$	T1/T450 °C
		6 mm	$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +73\text{ °C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +88\text{ °C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +123\text{ °C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tp \leq +188\text{ °C}$	T3/T200 °C

Tipo	Transmissor montado	Diâmetro da unidade eletrônica	Faixa de temperatura do processo	Sensor de temperatura máxima da superfície/ classe de temperatura
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +283\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +433\text{ °C}$	T1/T450 °C



Para unidades eletrônicas de termopar, a classe de temperatura T6...T1 e a temperatura máxima da superfície  $T_{200}85\text{ °C}$ ...  $T_{200}450\text{ °C}$  são iguais à temperatura de processo.

*A dependência das temperaturas ambiente e do processo em relação à classe de temperatura para o conjunto sem transmissor (borne):*

Diâmetro da unidade eletrônica	Classe de temperatura/ Temperatura máxima da superfície	Tp (processo) - temperatura do processo máxima permitida (sensor)				
		Pi ≤ 50 mW	Pi ≤ 100 mW	Pi ≤ 200 mW	Pi ≤ 500 mW	Pi ≤ 650 mW
3 mm, 3 mm duplo ou 6 mm duplo	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

Diâmetro da unidade eletrônica	Classe de temperatura/ Temperatura máxima da superfície	Tp (processo) - temperatura do processo máxima permitida (sensor)			Temperatura ambiente (invólucro), Ta (ambiente) <sup>1)</sup>
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1000 mW	
3 mm, 3 mm duplo ou 6 mm duplo	T1/T450 °C	320 °C	312 °C	280 °C	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +130\text{ °C}$
	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	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +116\text{ °C}$

Diâmetro da unidade eletrônica	Classe de temperatura/ Temperatura máxima da superfície	Tp (processo) - temperatura do processo máxima permitida (sensor)			Temperatura ambiente (invólucro), Ta (ambiente) <sup>1)</sup>
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1 000 mW	
	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) A temperatura ambiente no cabeçote de conexão pode ser diretamente influenciada pela temperatura de processo, mas é restrita à faixa -40 para +130 °C, exceto para tipos TA30A, TA30D e TA30H com uma faixa restrita -50 para +130 °C.



Para unidades eletrônicas de termopar, a classe de temperatura T6...T1 e a temperatura máxima da superfície T<sub>200</sub>85 °C . . . T<sub>200</sub>450°C são iguais à temperatura de processo.

## Determinação da temperatura de processo

*Determinação da temperatura de processo para Pi ≤ 50 mW:*

Diâmetro da unidade eletrônica	Termorresistência (Rth) para Pi ≤ 50 mW	Fórmula para cálculo da temperatura de processo (Tp)
3 mm, 3 mm duplo ou 6 mm duplo	274K/W	$T_p < T_{\text{classe}}^{1)} - \text{Tol.} \cdot 2) \text{Tol.} - (\text{Rth} \times \text{Po}^3)$
	144K/W	
6 mm		

- 1) Inserção da classe de temperatura, por ex. 85 °C (K) para T6  
 2) Inserção de Tolerância conforme EN/IEC 60079-0 capítulo 26.5.1.3: 5 K para T6, T5, T4 e T3 10 K para T2 e T1  
 3) Po da entrada de temperatura intrinsecamente segura (por ex. circuito de medição TMT72, Po = 5,2 mW)

Exemplo de cálculo para T6 e unidade eletrônica de 6 mm:

$$T_p < T_{\text{classe}} - \text{Tol.} - (\text{Rth} \times \text{Po})$$

$$T_p < 85 \text{ °C(K)} - 5\text{K} - (144\text{K/W} \times 5.2 \text{ mW})$$

$$T_p < 79.25 \text{ °C}$$









71587001

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

---