

# Sicherheitshinweise RTD/TC-Messeinsätze und Kabelthermometer iTHERM TM211, TPx100, TSx310

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

Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel  
im explosionsgefährdeten Bereich





# RTD/TC-Messeinsätze und Kabelthermo- meter

## iTHERM TM211, TPx100, TSx310

### Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument .....	4
Zugehörige Dokumentation .....	4
Ergänzende Dokumentation .....	4
Herstellerbescheinigungen .....	5
Herstelleradresse .....	5
Sicherheitshinweise: .....	6
Sicherheitshinweise: Allgemein .....	6
Sicherheitshinweise: Installation in Geräten der Gruppe III .....	7
Sicherheitshinweise: Eigensicherheit .....	7
Sicherheitshinweise: Zone 0 .....	8
Sicherheitshinweise: Spezifische Einsatzbedingungen .....	8
Sicherheitshinweise: Zonentrennwand .....	8
Temperaturtabellen .....	8
Elektrische Anschlussdaten .....	11

## Hinweise zum Dokument



Dieses Dokument wurde in mehrere Sprachen übersetzt. Rechtlich verbindlich ist ausschließlich der englische Ausgangstext.

Das in EU-Sprachen übersetzte Dokument ist verfügbar:

- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite:  
[www.endress.com](http://www.endress.com) -> Downloads -> Technische Dokumentationen -> Typ: Sicherheitshinweise (XA) -> Textsuche: ...
- Im Device Viewer: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> Online Tools -> Von der Seriennummer zur Geräteinformation & Dokumentation (Device Viewer) -> Gerätemerkmale überprüfen



Falls noch nicht vorhanden, kann das Dokument bestellt werden.

## Zugehörige Dokumentation

Dieses Dokument ist fester Bestandteil der folgenden Betriebsanleitungen:

Technische Information:

- TI00268T (RTD-Messeinsatz TPR100)
- TI00278T (TC-Messeinsatz TPC100)
- TI00085T (RTD-Kabelthermometer TST310)
- TI00255T (TC-Kabelthermometer TSC310)

## Ergänzende Dokumentation

Explosionsschutz-Broschüre: CP00021Z/11

Die Explosionsschutz-Broschüre ist verfügbar:

- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite:  
[www.endress.com](http://www.endress.com) -> Downloads -> Broschüren und Kataloge -> Textsuche: CP00021Z
- Bei Geräten mit Dokumentation auf CD: Auf der CD

**Herstellerbe-  
scheinigungen****IECEX-Zertifikat**

Zertifikatsnummer: IECEX DEK 12.0049X

Das Anbringen der Zertifikatsnummer bescheinigt die Konformität mit den folgenden Normen (abhängig von der Geräteausführung)

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

**ATEX-Zertifikat**

Zertifikatsnummer: DEKRA 12ATEX0161 X

**EU-Konformitätserklärung**

Nummer der Konformitätserklärung: EC\_00177

**UKCA-Zertifikat**

Zertifikatsnummer: CML 21UKEX21239X

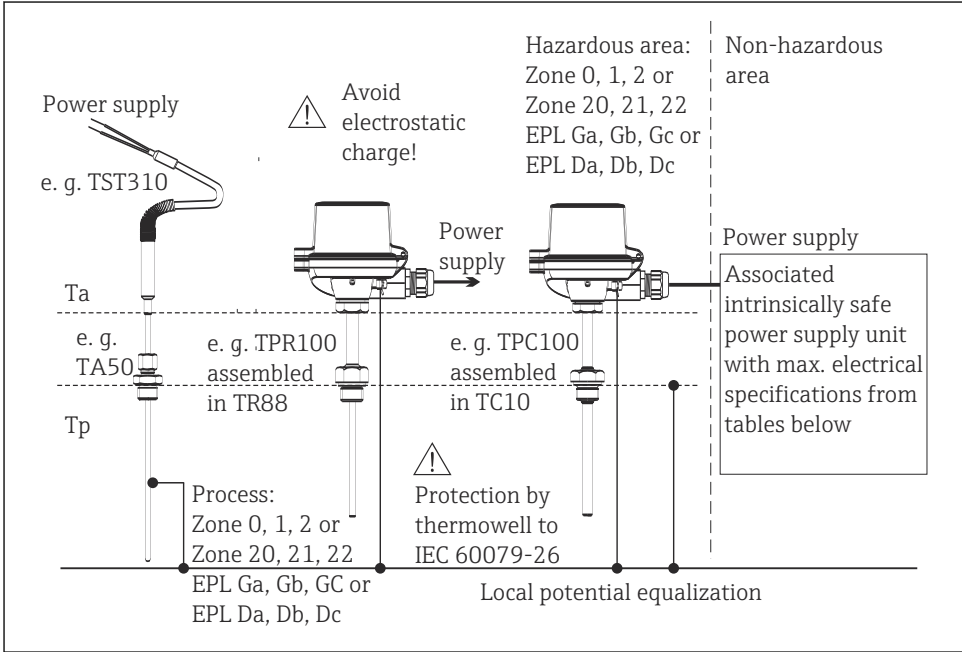
**UKCA-Konformitätserklärung**

Nummer der Konformitätserklärung: UK\_00428

**Herstelleradresse**

Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG  
Obere Wank 1  
87484 Nesselwang, Deutschland

## Sicherheitshinweise:



A0050333

## Sicherheitshinweise: Allgemein

- Installations- und Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung beachten.
- Gemäß Herstellerangaben und den gültigen Normen und Regeln installieren (z. B. EN/IEC 60079-14).
- Die Thermometer bzw. Sensoren sind an die Potenzialausgleichsleitung anzuschließen oder müssen in einem geerdeten metallischen Rohrleitungssystem bzw. Behälter eingebaut sein.
- Bei der Verwendung von Klemmverschraubungen (z. B. TA50, TA60, TA70) mit nichtmetallischen Pressringen kann von einer sicheren Erdung beim Einbau in ein metallisches System nicht ausgegangen werden. Daher ist für eine zusätzliche sichere Anbindung an die Potenzialausgleichsleitung zu sorgen.

### Sicherheitshinweise: Installation in Geräten der Gruppe III

- Den Sensor in einem Thermometer/Gehäuse installieren, das einer Schutzart von mindestens IP5X entspricht und die Anforderungen der EN/IEC 60079-0 an Gehäuse erfüllt.
- Kabeleinführungen mit geprüften Kabelverschraubungen dicht verschließen (min. IP6X) IP6X nach EN/IEC 60529.
- Für den Betrieb des Thermometers bei einer Umgebungstemperatur unter  $-20\text{ °C}$  sind geeignete Leitungen und für diesen Einsatz zugelassene Leitungseinführungen zu verwenden.
- Bei Umgebungstemperaturen von mehr als  $70\text{ °C}$  sind geeignete hitzebeständige Kabel oder Leitungen, Kabeleingänge und Dichtungen zu verwenden, deren Einsatztemperatur  $+5\text{ K}$  über der Umgebungstemperatur liegt.
- Bei Verwendung einer Steckverbindung (z. B. PA-Stecker von Weidmüller) ist darauf zu achten, dass die Anforderungen für die entsprechende Kategorie und die Betriebstemperatur eingehalten werden.
- Das Thermometer muss so errichtet werden, dass auch in selten auftretenden Fällen eine Zündquelle durch Stoß oder Reibung zwischen Metall/Stahl und dem Anschlusskopf ausgeschlossen ist.

### WARNUNG

#### Explosionsfähige Atmosphäre

- ▶ Das Gerät ist in einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht unter Spannung zu öffnen (es ist darauf zu achten, dass der Gehäuseschutzgrad von IP6X während des Betriebs eingehalten wird).

### Sicherheitshinweise: Eigensicherheit

- Installations- und Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung beachten.
- Gemäß Herstellerangaben und den gültigen Normen und Regeln installieren (z. B. EN/IEC 60079-14).
- Den Sensor in einem Thermometer/Gehäuse installieren, das sich für seine Kennzeichnung mit einer Schutzart von mindestens IP20 gemäß EN/IEC 60529 eignet.
- Die Sicherheitshinweise zu den eingesetzten Transmittern sind zu beachten.
- Das Display, Typ TID10, darf nur in Zone 1 (EPL Gb) oder Zone 2 (EPL Gc) installiert werden.
- Beim Zusammenschalten der Geräte mit bescheinigten eigensicheren Stromkreisen der Kategorie ib ändert sich die Zündschutzart wie folgt: Ex ib IIC.
- Bei Anschluss an einen eigensicheren Stromkreis der Kategorie ib Sensor nicht ohne Schutzrohr gemäß EN/IEC 60079-26 in Zone 0 betreiben.
- Die Messeinsätze mit dualen Stromkreisen (Durchmesser 3 und 6 mm) und Durchmesser 3 mm sind nicht von der Metallummantelung gemäß EN/IEC 60079-11 Kapitel 6.3.13 isoliert.

- Beim Anschluss von dualen Messeinsätzen ist darauf zu achten, dass bei der Potenzialausgleichsleitung das gleiche Potenzial vorhanden ist.
- Messeinsätze mit 3 mm Durchmesser oder geerdete Messeinsätze, wie z. B. Typ TPC100, müssen an die lokale Potenzialausgleichsleitung angeschlossen werden.
- Für Messeinsätze mit 3 mm Durchmesser oder geerdete Messeinsätze, z. B. Typ TPC100, ist eine eigensichere Stromversorgung mit galvanischer Trennung zu verwenden.

**Sicherheitshinweise: Zone 0**

- Explosionsfähige Dampf-/Luftgemische dürfen nur unter atmosphärischen Bedingungen auftreten:
  - $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +130\text{ °C}$  (siehe Tabelle  $T_a$  Gehäuse)
  - $-0,8\text{ bar} \leq p \leq 1,1\text{ bar}$
- Liegen keine explosionsfähigen Gemische vor oder sind Zusatzmaßnahmen gemäß EN 1127-1 getroffen, dürfen die Geräte auch außerhalb der atmosphärischen Bedingungen gemäß ihrer Herstellerspezifikation betrieben werden.
- Zugehörige Betriebsmittel mit galvanischer Trennung zwischen eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen sind zu bevorzugen.

**Sicherheitshinweise: Spezifische Einsatzbedingungen**

Für Temperatursensoren der Typen TST310-..., TSC310-... und TM211 gilt: wenn sie in Atmosphären mit explosionsfähigen Gasen eingesetzt werden sollen, in denen die Verwendung von Geräten mit Geräteschutzgrad Ga erforderlich ist, muss eine elektrostatische Aufladung am Kabel vermieden werden.

**Sicherheitshinweise: Zonentrennwand**

Das Thermometer in einer Zonentrennwand in Übereinstimmung mit EN/IEC 60079-26, bezogen auf die endgültige Anwendung, installieren.

**Temperaturtabellen**



*Abhängigkeit der Umgebungs- und Prozesstemperatur von der Temperaturklasse bei Montage mit Transmittern:*

Typ	Montierter Transmitter	Temperaturklasse	Umgebungstemperaturbereich (Gehäuse)	Maximale Oberflächentemperatur (Gehäuse)
TPR100, TPC100	TMT84/TMT85	T6	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +55\text{ °C}$	T85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$	T100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	T135 °C
	TMT71, TMT72	T6	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +55\text{ °C}$	T85 °C
		T5	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$	T100 °C
		T4	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	T135 °C
	TMT82 <sup>1)</sup>	T6	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +58\text{ °C}$	T85 °C
		T5	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +75\text{ °C}$	T100 °C
		T4	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	T135 °C
	TMT8x, TMT7x mit Anzeige	T6	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +55\text{ °C}$	T85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$	T100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +85\text{ °C}$	T135 °C

1) Eine niedrigere Temperatur von  $-52\text{ °C}$  ist nur bei Geräten mit der Kennzeichnung Ex ia IIC Ga/Gb möglich.

Typ	Montierter Transmitter	Durchmesser Messeinsatz	Prozesstemperaturbereich	Temperaturklasse/maximale Oberflächentemperatur (Sensor)
TPR100 TPC100	TMT8x TMT7x	3 mm, 3 mm doppelt oder 6 mm doppelt	$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +66\text{ °C}$	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
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +88\text{ °C}$	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

Typ	Montierter Transmitter	Durchmesser Messeinsatz	Prozesstemperaturbereich	Temperaturklasse/maximale Oberflächentemperatur (Sensor)
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +283\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +433\text{ °C}$	T1/T450 °C



Für Thermoelement-Messeinsätze sind die Temperaturklassen T6 ... T1 und die maximale Oberflächentemperatur  $T_{200}85\text{ °C} \dots T_{200}450\text{ °C}$  gleich der Prozesstemperatur.

*Abhängigkeit der Umgebungs- und Prozesstemperatur von der Temperaturklasse für Sensoren (Anschlussklemmenblock, freie Anschlussdrähte oder Kabelsensoren):*

Durchmesser Messeinsatz	Temperaturklasse/maximale Oberflächentemperatur	Tp (Prozess) - maximal zulässige Prozesstemperatur (Sensor)				
		Pi ≤ 50 mW	Pi ≤ 100 mW	Pi ≤ 200 mW	Pi ≤ 500 mW	Pi ≤ 650 mW
3 mm, 3 mm doppelt oder 6 mm doppelt	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

Durchmesser Messeinsatz	Temperaturklasse/maximale Oberflächentemperatur	Tp (Prozess) - maximal zulässige Prozesstemperatur (Sensor)			Ta - Umgebungstemperatur (Gehäuse) <sup>1)</sup>
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1000 mW	
3 mm, 3 mm doppelt oder 6 mm doppelt	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	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +116\text{ °C}$
	T5/T100 °C	-25 °C	-33 °C	-	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +81\text{ °C}$

Durchmesser Messeinsatz	Temperaturklasse/maximale Oberflächentemperatur	Tp (Prozess) - maximal zulässige Prozesstemperatur (Sensor)			Ta - Umgebungstemperatur (Gehäuse) <sup>1)</sup>
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1000 mW	
	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) Die Umgebungstemperatur am Anschlusskopf kann direkt durch die Prozesstemperatur beeinflusst werden, ist jedoch auf den Bereich -50° C...+130 °C beschränkt.



Für Thermoelement-Messeinsätze sind die Temperaturklassen T6 ... T1 und die maximale Oberflächentemperatur  $T_{200}85\text{ °C} \dots T_{200}450\text{ °C}$  gleich der Prozesstemperatur.

Bestimmung der Prozesstemperatur für  $P_i \leq 50\text{ mW}$ :

Durchmesser Messeinsatz	Wärmewiderstand (Rth) für $P_i \leq 50\text{ mW}$	Formel zur Berechnung der Prozesstemperatur (Tp)
3 mm, 3 mm doppelt oder 6 mm doppelt	274 K/W	$T_p < T_{\text{class}}^{1)} - \text{Tol.}^{2)} - (R_{\text{th}} \cdot P_o)^{3)}$
6 mm	144 K/W	

- 1) Temperaturklasse einfügen, z. B. 85 °C(K) für T6  
 2) Toleranzen gemäß EN/IEC 60079-0, Kapitel 26.5.1.3 einfügen: 5 K für T6, T5, T4 und T3. 10 K für T2 und T1.  
 3) Po des eigensicheren Temperatureingangs (z. B. Messkreis TMT72, Po = 5,2 mW)

Berechnungsbeispiel für 6 mm Messeinsatz:

$$T_p < T_{\text{class}} - \text{Tol.} - (R_{\text{th}} \times P_o)$$

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

$$T_p < 79,25\text{ °C}$$

## Elektrische Anschlussdaten

Zugehöriges, eigensicheres Betriebsmittel mit maximalen elektrischen Anschlusswerten, typische Werte der eingebauten Transmitter:

Transmitter	Ui	Ii	Pi	Ci	Li
TMT71, TMT72	30 V	100 mA	800 mW	0	0
TMT82		130 mA			
TMT84, TMT85	FISCO Feldgerät				
Anschlussklemmenblock	30 V	140 mA	1 000 mW	Siehe Tabellen unten	
Freie Anschlussdrähte					

TSx310:

Sortentyp	Einstecklänge NL		Anschluss		Länge Verlängerung L	
	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/m	L <sub>i</sub> /H/m
Einzel	2,00E-10	1,00E-06	2,50E-11	1,25E-07	2,00E-10	1,00E-06
Doppelt	4,00E-10	2,00E-06	5,00E-11	2,50E-07	4,00E-10	2,00E-06

#### Berechnungsformel für Kabelthermometer:

- $C_i = C_{i \text{ Sensor Length NL}} \times \text{NL} + C_{i \text{ connection}} + C_{i \text{ cable L}} \times L$
- $L_i = L_{i \text{ Sensor length NL}} \times \text{NL} + L_{i \text{ connection}} + L_{i \text{ cable L}} \times L$

TPx100

Sortentyp	Einstecklänge IL		Freie Anschlussdrähte		Anschlussklemmenblock	
	C <sub>i</sub> /F/Fm	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
Einzel	2,00E-10	1,00E-06	1,96E-11	9,80E-08	4,60E-12	2,30E-08
Doppelt	4,00E-10	2,00E-06	3,92E-11	1,96E-07	9,20E-12	4,60E-08

#### Berechnungsformel nur für Optionen mit freien Anschlussdrähten und Anschlussklemmenblock:

- $C_i = C_{i \text{ insertion length IL}} \times \text{IL} + C_{i \text{ flying leads}}$
- $L_i = L_{i \text{ insertion length IL}} \times \text{IL} + L_{i \text{ flying leads}}$
- $C_i = C_{i \text{ insertion length IL}} \times \text{IL} + C_{i \text{ terminal block}}$
- $L_i = L_{i \text{ insertion length IL}} \times \text{IL} + L_{i \text{ terminal block}}$

Kategorie	Zündschutzart (ATEX)	Typ
II1D	Ex ia IIC T <sub>200</sub> 85 °C...T <sub>200</sub> 450 °C Da	iTHERM TM211
II1G	Ex ia IIC T6...T1 Ga	TPR100, TPC100 TST310, TSC310

Zündschutzart (IECEx)	Typ
Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb	iTHERM TM211 TPR100, TPC100 TST310, TSC310







71580267

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

---