

Sicherheitshinweise **iTHERM TM411, TM412**

Modulare Widerstandsthermometer für
Hygieneanwendungen

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



iTHERM TM411, TM412

Modulare Widerstandsthermometer für Hygieneanwendungen

Inhaltsverzeichnis

Zugehörige Dokumentation	4
Ergänzende Dokumentation	4
Zertifikate und Erklärungen	4
Herstelleradresse	4
Sicherheitshinweise	5
Sicherheitshinweise: Allgemein	5
Sicherheitshinweise: Installation in Geräten der Gruppe III	6
Sicherheitshinweise für Eigensicherheit: Installation	6
Sicherheitshinweise: Zone 0	7
Sicherheitshinweise: Besondere Bedingungen	7
Sicherheitshinweise: Zonentrennwand	7
Temperaturtabellen	7
Elektrische Anschlussdaten	11

**Zugehörige
Dokumentation**

Alle Dokumentationen stehen im Internet zur Verfügung:

www.endress.com/Deviceviewer
(Seriennummer vom Typenschild eingeben).



Falls noch nicht vorhanden, kann eine Übersetzung in die EU-Sprachen bestellt werden.

Zur Inbetriebnahme des Geräts zugehörige Betriebsanleitung beachten:

www.endress.com/<Produktcode>, z. B. TM411

**Ergänzende
Dokumentation**

Explosionsschutz-Broschüre: CP00021Z

Die Explosionsschutz-Broschüre steht im Internet zur Verfügung:

www.endress.com/Downloads

**Zertifikate und
Erklärungen****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

Die EU-Konformitätserklärung steht im Internet zur Verfügung:

www.endress.com/Downloads

UKCA-Zertifikat

Zertifikatsnummer: CML 21UKEX21239X

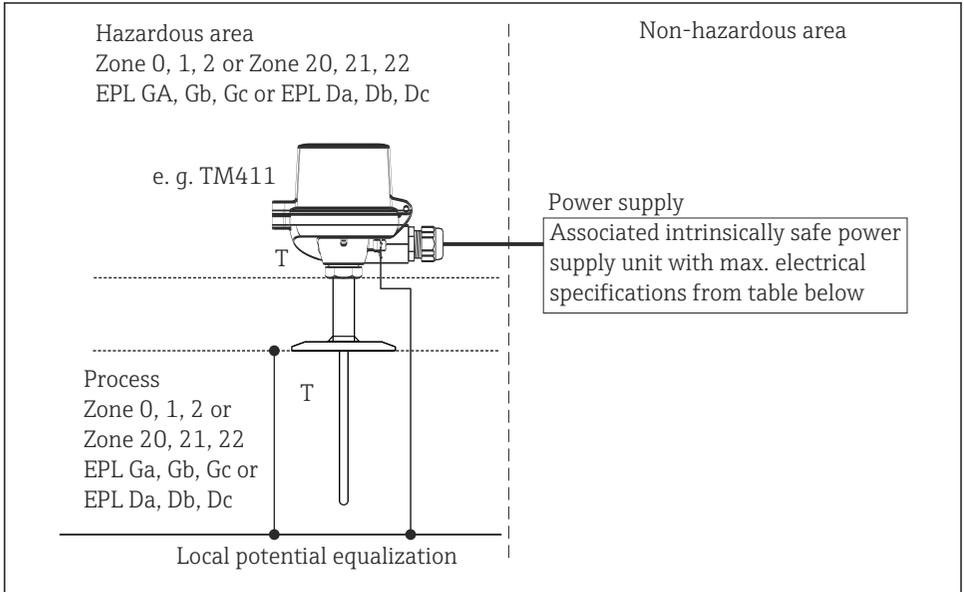
UKCA-Konformitätserklärung

Nummer der Konformitätserklärung: UK_00428

Herstelleradresse

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

Sicherheitshinweise



A0050240

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.
- 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.

Sicherheitshinweise: Installation in Geräten der Gruppe III

- Die Sensoren von Thermometern ohne Schutzrohr sind immer durch ein Schutzrohr zu schützen, das einer Schutzart von mindestens IP5X entspricht und die Anforderungen der EN/IEC 60079-0 an Gehäuse erfüllt.
- Die Sensoren des TM411 zusammen mit der Klemmverschraubung und einem Durchmesser kleiner als 6 mm sind durch ein Schutzrohr zu schützen, 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.
- Die mitgelieferten Kabeleinführungen nach Bestelloption sind geeignete ATEX/IECE Ex-zertifizierte Kabelverschraubungen mit einem Temperaturbereich von $-20 \dots +95 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Für den Betrieb des Thermometers bei einer Umgebungstemperatur unter $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ sind geeignete Leitungen und für diesen Einsatz zugelassene Leitungseinführungen zu verwenden.
- Bei Umgebungstemperaturen über $+70 \text{ }^\circ\text{C}$ sind geeignete hitzebeständige Kabel oder Leiter, Kabeleinführungen und Dichtungen zu verwenden, die für $T_a +5 \text{ K}$ über der Umgebungstemperatur ausgelegt sind.
- 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 für Eigensicherheit: Installation

- Installations- und Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung beachten.
- Gemäß Herstellerangaben und den gültigen Normen und Regeln installieren (z. B. EN/IEC 60079-14).
- 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 mm 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, z. B. Typ TS111, müssen an die lokale Potenzialausgleichsleitung angeschlossen werden.
- Für Messeinsätze mit 3 mm Durchmesser oder geerdete Messeinsätze, z. B. Typ TS111, 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 Ta 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: Besondere Bedingungen

Wenn der Anschlusskopf des Temperatursensors aus Aluminium ist und er in einem Bereich installiert wird, in dem die Verwendung von Geräten des Schutzgrads Ga erforderlich ist, dann muss der Kopf so eingebaut werden, dass selbst in Ausnahmefällen keinerlei Zündquellen aufgrund von Funkenbildung durch Schläge oder Reibung entstehen können.

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 Kopftransmitter	Temperaturklasse	Umgebungstemperatur (Gehäuse) Ta ¹⁾	Temperaturcode
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 mit Display	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) Für Thermometer mit zwei montierten Kopftransmittern ist die zulässige Umgebungstemperatur bis zu 12K niedriger als die für jeden Kopftransmitter zertifizierte Umgebungstemperatur.
- 2) Die niedrigere Temperatur von -52 °C ist nur bei Geräten mit der Kennzeichnung Ex ia IIC Ga/Gb möglich.

Typ	Montierter Transmitter	Messeinsatzdurchmesser	Prozesstemperaturbereich	Temperaturklasse/ maximale Oberflächentemperatur Sensor
iTHERM TM411 TM412	iTEMP TMT8x iTEMP TMT7x iTEMP TMT162 HART	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

Typ	Montierter Transmitter	Messeinsatzdurchmesser	Prozesstemperaturbereich	Temperaturklasse/ maximale Oberflächentemperatur Sensor
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +123\text{ °C}$	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



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 bei Montage ohne Transmitter (Anschlussklemmenblock):

Messeinsatzdurchmesser	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

Messeinsatz- durchmesser	Temperatur- klasse/maximale Oberflächentem- peratur	Tp (Prozess) - maximal zulässige Prozesstem- peratur (Sensor)			Ta (ambient) - Umge- bungstemperatur (Gehäuse) ¹⁾
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1000 mW	
3 mm, 3 mm dop- pelt oder 6 mm dop- pelt	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) Die Umgebungstemperatur am Anschlusskopf kann direkt durch die Prozesstemperatur beeinflusst werden, sie ist jedoch auf den Bereich -40 °C...+130 °C beschränkt – mit Ausnahme der Typen TA30A, TA30D und TA30H, wo sie auf den Bereich -50 °C...+130 °C beschränkt ist.



Für Thermoelement-Messeinsätze sind die Temperaturklassen T6 ... T1 und die maximale Oberflächentemperatur T₂₀₀85 °C...T₂₀₀450 °C gleich der Prozesstemperatur.

Bestimmung der Prozesstemperatur für Pi ≤ 50 mW:

Messeinsatzdurchmesser	Wärmewiderstand (Rth) für Pi ≤ 50 mW	Formel zur Berechnung der Pro- zesstemperatur (Tp)
3 mm, 3 mm doppelt oder 6 mm doppelt	274K/W	$T_p < T_{class} - Tol. - (R_{th} \times P_o)$
6 mm	144K/W	

- 1) Temperaturklasse des Messeinsatzes, z. B. 85 °C(K) für T6
- 2) Toleranzen des Messeinsatzes gemäß EN/IEC 60079-0 Kapitel 26.5.1.3: 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 T6 und 6 mm Messeinsatz:

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

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

$$T_p < 79,25 \text{ °C}$$

Elektrische Anschlussdaten

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

Transmitter	U _i	I _i	P _i	C _i	L _i
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	FISCO Feldgerät				
iTEMP TMT86	FISCO Feldgerät				
Anschlussklemmenblock	30 V	140 mA	1 000 mW	Siehe Tabellen unten	
Freie Anschlussdrähte	30 V	140 mA	1 000 mW	Siehe Tabellen unten	

TS111:

Sensortyp	Einstecklänge IL		Freie Anschlussdrähte		Anschlussklemmenblock	
	C _i /F/m	L _i /H/m	C _i /F	L _i /H	C _i /F	L _i /H
Einzeln	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	9,20W-12	4,60E-08

Berechnungsformel nur für Optionen mit freien Anschlussdrähten:

- $C_i = C_{i \text{ Einstecklänge IL}} \times IL + C_{i \text{ freie Anschlussdrähte}}$
- $L_i = L_{i \text{ Einstecklänge IL}} \times IL + L_{i \text{ freie Anschlussdrähte}}$

Berechnungsformel nur für Optionen mit Anschlussklemmenblock:

- $C_i = C_{i \text{ Einstecklänge IL}} \times IL + C_{i \text{ Anschlussklemmenblock}}$
- $L_i = L_{i \text{ Einstecklänge IL}} \times IL + L_{i \text{ Anschlussklemmenblock}}$

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



71613832

www.addresses.endress.com
