

安全指南

iTHERM TM111, TM112, TM131, TM151, TM152, TS111, TS211, TS212

温度计和芯子

Ex ia IIC T1...T6 Ga

Ex ia IIC T1...T6 Ga/Gb

Ex ia IIIC T₂₀₀85 °C...T₂₀₀450 °C Da/Db



iTHERM TM111, TM112, TM131, TM151, TM152, TS111, TS211, TS212

温度计和芯子

目录

文档信息	3
相关文档资料	3
补充文档资料	3
制造商证书	3
制造商地址	3
安全指南	4
安全指南: 概述	4
安全指南: 安装在 III 类设备上	4
本安防爆安全指南: 安装	5
安全指南: 过渡区	5
安全指南: 特殊工况	5
温度表	6
电气参数	9
安全指南: 使用条件	10

文档信息

《安全指南》(XA) 中的文档编号必须与铭牌上的信息匹配。

相关文档资料

调试设备时应遵照配套《操作手册》的指南要求：
www.endress.com/<产品代码>，例如 TM111

补充文档资料

《防爆手册》CP00021Z
登录网址 www.endress.com/资料下载，获取《防爆手册》

制造商证书**NEPSI 防爆合格证**

证号: GYJ23.1067X

防爆型设备符合下列标准 (与设备具体型号相关)

- GB/T 3836.1-2021
- GB/T 3836.4-2021
- GB 3836.20-2010



请参考 NEPSI/CCC 认证中所列的安全使用条件。

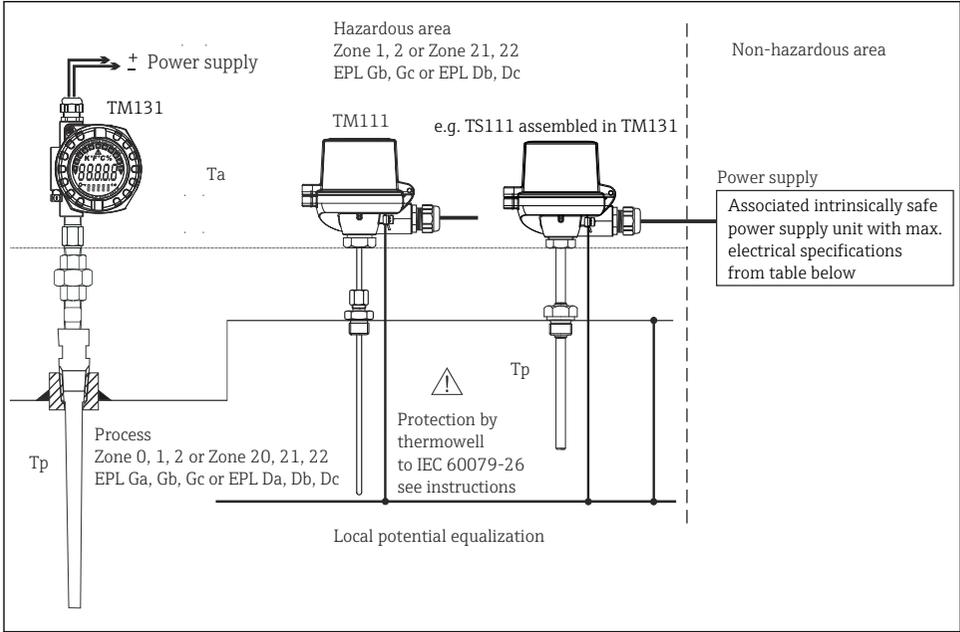


变送器不在 CCC 认证范围内。详细信息参见 www.endress.com

制造商地址

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

安全指南



安全指南：概述

- 遵守《操作手册》中的安装指南和安全指南。
- 遵照制造商说明和相关适用标准及法规（例如 EN/IEC 60079-14）安装设备。
- 温度计外壳必须连接至本地等电势系统，或直接安装在接地金属管道或罐体上。
- 通过带非金属密封丝的卡套螺纹安装在金属系统部件上时，无法确认温度计是否安全接地。因此，需要进行安全本地等电势连接。
- 使用连接插头（例如魏德米勒 PA 总线接头）时，必须符合对应防爆等级和工作温度要求。

安全指南：安装在 III 类设备上

- 直径小于 6 mm (1/4") 的 TM111/TM112 温度传感器需要安装保护套管，保证防护等级不低于 IP5X，确保满足 IEC/EN 60079-0 标准规定的外壳要求。
- TM131 温度传感器需要安装保护套管，保证防护等级不低于 IP5X，确保满足 IEC/EN 60079-0 标准规定的外壳要求。
- 使用防爆缆塞（防护等级不得低于 IP6X，符合 IEC/EN 60529 标准）密封电缆入口。

- 根据实际订购选项，随箱包装中提供配套 ATEX/IECEX 防爆缆塞，适用温度范围-20 ... +95 °C。
- 温度计在-20 °C 环境温度下工作时，必须使用满足实际工况要求的电缆、电缆入口和密封堵头。
- 如果环境温度超过+70 °C，必须使用合适的耐热电缆或导线、电缆入口和密封堵头，耐高温能力不得低于环境温度 (Ta +5 K)。
- 使用连接插头（例如魏德米勒 PA 总线接头）时，必须符合对应防爆等级和工作温度要求。
- 安装并维护温度计时，应注意避免设备外壳与钢铁部件间相互碰撞或摩擦引起的点火源的小概率事件发生。

警告

爆炸性环境

- ▶ 在爆炸性环境中，禁止打开带电设备（保证操作过程中的外壳防护等级不得低于 IP6x）。

本安防爆安全指南：安装

- 遵守《操作手册》中的安装指南和安全指南。
- 遵照制造商说明和相关适用标准及法规（例如 EN/IEC 60079-14）安装设备。
- 遵守连接变送器的安全指南要求。
- TID10 显示单元仅允许在防爆 1 区 (EPL Gb) 或防爆 2 区 (EPL Gc) 中使用。
- 如果设备连接到类别 ib 的本安回路中，防爆型式变更为：**Ex ib IIC**。
当设备需要连接到 ib 本安回路时，必须使用符合 IEC/EN 60079-26 标准的保护套管，否则禁止在防爆 0 区中使用传感器。
- 双回路测温芯子 (Ø3 mm 和 6 mm) 和 Ø3 mm 测温芯子未与金属护套隔离，符合 IEC/EN 60079-11 标准第 6.3.13 条的要求。
- 接入两路传感器时，必须保证传感器本地等电势。
- 3 mm 芯子或接地芯子必须接入本地等电势系统，例如 TSx11。
- 使用 3 mm 芯子或接地芯子时，例如 TSx11，必须选用电气隔离的本安供电。

安全指南：过渡区

根据最终应用要求，将温度计安装在符合 IEC/EN 60079-26 标准的过渡区中。

安全指南：特殊情况

- 从安全角度考虑，下列型号温度传感器和测温芯子的回路应考虑接地（详细信息参见设备配套手册，严格遵守其中的指南要求）：
 - TS111、TS211 和 TS212，直径 3 mm，单支或双支
 - TS111、TS211 和 TS212，直径 6 mm，双支
- 安装并维护温度计时，应注意避免设备外壳与钢铁部件间相互碰撞或摩擦引起的点火源的小概率事件发生。
- 避免塑料外壳静电荷积聚（禁止干擦）。

证号末尾字符为“X”，表示产品需要满足特殊工况安全指南要求：

- 安装设备时应避免因机械撞击产生火花。
- 可能存在静电风险，仅允许使用湿布擦拭。
- 相关设备首选使用隔离式安全栅；如果选择齐纳式安全栅，应满足 GB/T 3836.15-2017 标准规定的本安回路接地要求。

温度表

安装有变送器的温度计温度等级的对应环境温度和过程温度：

型号	变送器	温度等级	外壳处环境温度范围	外壳最高表面温度
TM111、TM112、 TM131、TM151、 TM152、 TS111、TS211、 TS212	TMT84、TMT85 TMT162 (PA/FF 通信)	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、TMT86 ¹⁾ TMT162 (HART 通信) TMT142 (HART 通信)	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 ¹⁾	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，带显示单元	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) TMT82 的-52 °C 低温仪适用于 Ex ia IIC Ga/Gb 防爆等级

型号	变送器	芯子直径	过程温度范围	温度等级/传感器最高表面温度
TM111、TM112、 TM131、TM151、 TM152、 TS111、TS211、 TS212	TMT8x、 TMT7x TMT142 (HART 通信)	3 mm、3 mm (双支) 或 6 mm (双支)	$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +66\text{ °C}$	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

型号	变送器	芯子直径	过程温度范围	温度等级/传感器最高表面温度
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +283\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +433\text{ °C}$	T1/T450 °C

型号	变送器	芯子直径	过程温度范围	温度等级/传感器最高表面温度
TM131、 TM151、 TM152、 TS211、 TS212	TMT162	3 mm、3 mm (双支) 或 6 mm (双支)	$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +64\text{ °C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +79\text{ °C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +114\text{ °C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +179\text{ °C}$	T3/T200 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +279\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +424\text{ °C}$	T1/T450 °C
		6 mm	$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +71\text{ °C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +86\text{ °C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +121\text{ °C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +186\text{ °C}$	T3/T200 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +286\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +431\text{ °C}$	T1/T450 °C



使用热电偶测温芯子时，温度等级 T6...T1 对应最高表面温度 T85°C...T450°C，与过程温度一致。

未安装有变送器的温度计（端子接线块）温度等级的对应环境温度和过程温度：

芯子直径	温度等级/ 最高表面温度	Tp (过程温度) - 最高允许过程温度 (传感器)				
		Pi ≤ 50 mW	Pi ≤ 100 mW	Pi ≤ 200 mW	Pi ≤ 500 mW	Pi ≤ 650 mW
3 mm、 3 mm (双支) 或 6 mm (双支)	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

芯子直径	温度等级/ 最高表面温度	Tp (过程温度) - 最高允许过程温度 (传感器)				
		Pi ≤ 50 mW	Pi ≤ 100 mW	Pi ≤ 200 mW	Pi ≤ 500 mW	Pi ≤ 650 mW
	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

芯子直径	温度等级/ 最高表面温度	Tp (过程温度) - 最高允许过程温度 (传感器)			Ta (环境温度) - 环境温度 (外壳) ¹⁾
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1000 mW	
3 mm、 3 mm (双支) 或 6 mm (双支)	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) 过程温度可能直接影响接线盒处的环境温度，仅-40...+130 °C 温度范围受影响，允许温度范围-50...+130 °C 的 TA30A、TA30D 和 TA30H 和传感器 TS111、TS211 或 TS212 除外。如果同时安装两台模块化温度变送器，温度计的允许环境温度比两台模块化温度变送器的允许环境温度低 12 K。



使用热电偶测温芯子时，温度等级 T6...T1 对应最高表面温度 T85°C...T450°C，与过程温度一致。

电气参数

配套本安供电单元的最大电气参数值低于已安装变送器的特征参数值:

变送器	U _i	I _i	P _i	C _i	L _i
TMT71、 TMT72	30 V	100 mA	800 mW	0	0
TMT82	30 V	130 mA	800 mW	0	0
TMT142 (HART 通信)	30 V	300 mA	1000 mW	5 nF	0
TMT162 (HART 通信)	30 V	300 mA	1000 mW	0	0
TMT162 (PA/FF 通信)	FISCO 现场设备				
TMT84、 TMT85、 TMT86	FISCO 现场设备				
端子接线块	30 V	140 mA	1000 mW	参见下表	
飞线	30 V	140 mA	1000 mW	参见下表	

传感器类型	测温芯子长度 (IL)		飞线		端子接线块	
	C _i /m	L _i /m	C _i	L _i	C _i	L _i
单支	200 pF	1 μH	56.4 pF	282 nH	4.6 pF	23 nH
双支	400 pF	2 μH	113 pF	564 nH	9.2 pF	46 nH

计算公式 (带飞线的型号) :

- $C_i = C_i \text{ 测温芯子长度 IL} \times \text{IL} + C_i \text{ 飞线}$
- $L_i = L_i \text{ 测温芯子长度 IL} \times \text{IL} + L_i \text{ 飞线}$

计算公式 (带端子接线块的型号) :

- $C_i = C_i \text{ 测温芯子长度 IL} \times \text{IL} + C_i \text{ 端子接线排}$
- $L_i = L_i \text{ 测温芯子长度 IL} \times \text{IL} + L_i \text{ 端子接线排}$

安全指南：使用条件

- 产品必须与认证设备配套在爆炸性气体环境中使用，遵照产品及配套设备的操作指南进行电气接线。正确连接接线端子。
- 用户不得自行随意更换该产品的电气零部件，应会同产品制造商共同解决运行中出现的故障，避免影响设备安全性能。
- 产品的安装、使用和维护应同时遵守产品使用说明书以及下列标准的规定：
 - GB/T 3836.13-2021 “爆炸性环境，第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造”、
 - GB/T 3836.15-2017 “爆炸性环境 第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装”、
 - GB/T 3836.16-2022 “爆炸性环境 第 16 部分：电气装置的检查与维护”、
 - GB/T 3836.18-2017 “爆炸性环境 第 18 部分：本安型电气系统”、
 - GB50257-2014 “电气设备安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”。
- GB15577-2018 “粉尘防爆安全规程”。



71666564

www.addresses.endress.com
