

技术资料

iTEMP[®] TMT121

温度变送器，PC 可编程

安装在 DIN 导轨上，导轨符合 IEC 60715 标准



通用输入，连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻和电压信号

应用

- PC 可编程 (PCP) 温度变送器，用于将不同的输入信号转换成 4...20 mA 模拟式输出信号
- 通用输入，连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号
- 使用带组态设置套件的个人计算机在线设置 (PC 软件 ReadWin[®] 2000 和 USB 接口连接)
- DIN 导轨安装，导轨符合 IEC 60715 标准

优势

- 通用 PC 可编程，可连接多种输入信号
- 两线制技术，4...20 mA 模拟式输出
- 在整个环境温度范围内具有高测量精度
- 可以预设置传感器开路或短路故障信号，符合 NAMUR NE 43 标准
- 电磁兼容性 (EMC)，符合 NAMUR NE 21 和 CE 标准
- UL 认证部件，符合 UL 3111-1 标准
- 在危险区中安全操作，通过国际认证，例如：ATEX Ex ia、NEPSI、FM IS、CSA IS
- GL 船级认证
- 电气隔离
- 输出仿真
- 用户自定义线性化，线性化曲线匹配
- 在测量过程中在线设置

功能与系统设计

测量原理	工业温度测量中各种输入信号的电子记录和转换
测量系统	iTEMP® TMT 121 DIN 导轨型温度变送器是一款两线制变送器，带一路模拟式输出。测量输入连接两线制、三线制或四线制连接的热电阻 (RTD) 和热电偶信号，以及电阻和电压信号。TMT 121 通过组态设置套件 (参考“ 附件 ” (→ 图 9)) 和免费设置软件 ReadWin® 2000 进行设置。

输入

测量变量	温度 (线性化温度传输)、电阻和电压
测量范围	变送器具有多种测量范围，取决于传感器的接线方式和输入信号类型，参考“ 输入信号类型 ”。

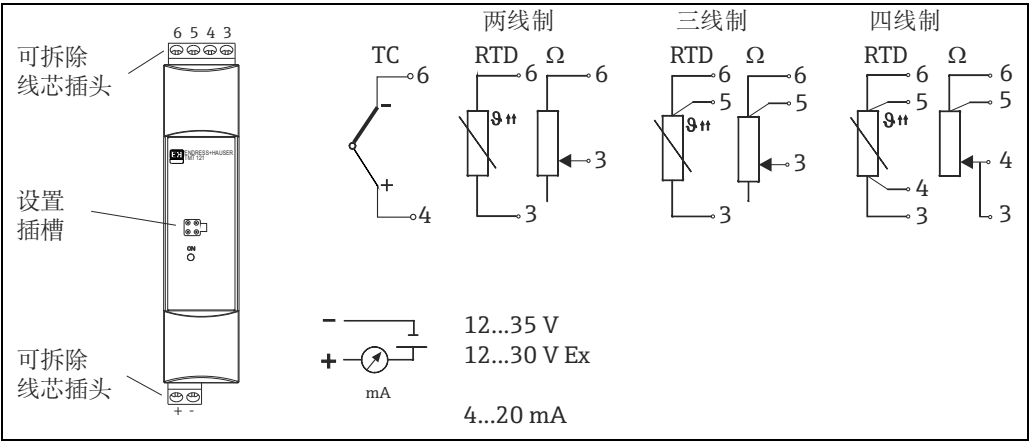
输入信号类型	输入信号类型	型号	测量范围	最小量程
	热电阻 (RTD) 信号 符合 IEC 60751 标准	Pt100 Pt500 Pt1000	-200...+850 °C (-328...+1562 °F) -200...+250 °C (-328...+482 °F) -200...+250 °C (-328...+482 °F)	10 K
	符合 DIN 43760 标准	Ni100 Ni120 Ni500 Ni1000	-60...+180 °C (-76...+356 °F) -70...+270 °C (-94...+518 °F) -60...+150 °C (-76...+302 °F) -60...+150 °C (-76...+302 °F)	10 K
	- 接线方式：两线制、三线制或四线制连接 传感器电流：≤ 0.6 mA - 使用两线制回路时，可以进行线芯阻抗补偿 (0...20 Ω) - 使用三线制和四线制连接，传感器的最大线芯阻抗为 max. 40 Ω / 芯			
	电阻信号	电阻 (Ω)	10...400 Ω 10...2000 Ω	10 Ω 100 Ω
	热电偶 (TC) 信号 符合 IEC 584 标准的第一部分	B 型 (PtRh30-PtRh6) E 型 (NiCr-CuNi) J 型 (Fe-CuNi) K 型 (NiCr-Ni) N 型 (NiCrSi-NiSi) R 型 (PtRh13-Pt) S 型 (PtRh10-Pt) T 型 (Cu-CuNi)	0...+1820 °C (+32...+3308 °F) -200...+915 °C (-328...+1679 °F) -200...+1200 °C (-328...+2192 °F) -200...+1372 °C (-328...+2372 °F) -270...+1300 °C (-454...+2372 °F) 0...+1768 °C (+32...+3214 °F) 0...+1768 °C (+32...+3214 °F) -200...+400 °C (-328...+752 °F)	500 K 50 K 50 K 50 K 50 K 50 K 50 K 50 K
	符合 ASTM E988 标准	C 型 (W5Re-W26Re) D 型 (W3Re-W25Re)	0...+2320 °C (+32...+4208 °F) 0...+2495 °C (+32...+4523 °F)	500 K 500 K
	符合 DIN 43710 标准	L 型 (Fe-CuNi) U 型 (Cu-CuNi)	-200...+900 °C (-328...+1652 °F) -200...+600 °C (-328...+1112 °F)	50 K 50 K
	- 内部冷端补偿 (Pt100) - 外部冷端补偿：设置值范围为 0...+85 °C (+32...+185 °F) - 冷端补偿精度：± 1 K - 传感器电流：典型值为 100 nA			
	电压 (mV) 信号	毫伏电压 (mV)	-10...100 mV	5 mV

输出

输出信号	模拟式输出，4...20 mA、20...4 mA
报警信号	■ 超量程下限：线性下降至 3.8 mA ■ 超出量程上限：线性上升至 20.5 mA ■ 传感器开路、传感器短路¹⁾：≤ 3.6 mA 或 ≥ 21.0 mA
负载	最大负载 = (V _{电源} - 12 V) / 0.022 A (电流输出)
线性化 / 传输响应	线性化温度、线性化电阻、线性化电压
滤波器	一阶数字滤波器 0...8 s
电气隔离	U = 2 kV AC (输入 / 输出)
本安电流消耗	≤ 3.5 mA
电流限定值	≤ 23 mA
启动延迟时间	4 s (上电期间：I _a = 3.8 mA)

电源

电气连接



接线端子分配示意图

热电阻 (RTD) 传感器连接									
接线方式：	两线制		三线制			四线制			
接线端子号：	6	3	6	5	3	6	5	3	4
颜色：	红	白	红	红	白	红	红	白	白

供电电压	U _b = 12...35 V，带极性反接保护
残余波动电压	允许电压波动：U _{ss} ≤ 3 V，U _b ≥ 15 V 且 f _{max.} = 1 kHz 时

1) 不适用于热电偶

性能参数

响应时间	1 s
参考操作条件	■ 标定温度：+25 °C ± 5 K (77 °F ± 9 °F) ■ 供电电压：24 V DC ■ 四线制回路，用户热电阻调节
最大测量误差	 测量精度参数均为典型值，符合 $\pm 3\sigma$ (正态分布) 标准偏差范围，即所有测量值的 99.8% 均达到指定值或更优值。

	型号	性能参数 ¹⁾
热电阻 (RTD) 信号	Pt100、Ni100、Ni120 Pt500、Ni500 Pt1000、Ni1000	0.2 K 或 0.08% 0.5 K 或 0.20% 0.3 K 或 0.12%
热电偶 (TC) 信号	类型：K、J、T、E、L、U 类型：N、C、D 类型：S、B、R	典型值为 0.5 K 或 0.08% 典型值为 1.0 K 或 0.08% 典型值为 2.0 K 或 0.08%
	测量范围	性能参数
电阻 (Ω) 信号	10...400 Ω 10...2000 Ω	± 0.1 Ω 或 0.08% ± 1.5 Ω 或 0.12%
电压 (mV) 信号	-10...100 mV	± 20 μV 或 0.08%

1) 可调节量程的百分比值 (%) (取两者中的较大者)

供电电压的影响	≤ ± 0.01%/V，与 24 V 的偏差，在参考操作条件下
长期稳定性	≤ 0.1 °C/ 年 (≤ 0.18 °F/ 年)，在参考操作条件下
环境温度的影响 (温度漂移)	总温度漂移 = 输入温度漂移 + 输出温度漂移

环境温度每变化 1 K (1.8 °F) 对测量精度的影响：	
10...400 Ω 输入	典型值为测量值的 0.001%，min. 1 mΩ
10...2000 Ω 输入	典型值为测量值的 0.001%，min. 10 mΩ
-10...100 mV 输入	典型值为测量值的 0.001%，min. 1 μV
4...20 mA 输出	典型值为量程的 0.0015%

热电阻温度计的典型灵敏度	
Pt : 0.00385 * R _{nom} /K	Ni : 0.00617 * R _{nom} /K
Pt100 的计算实例：0.00385 x 100 Ω/K = 0.385 Ω/K	

热电偶的灵敏度					
B : 9 μV/K, 1000 °C (1832 °F) 时	C : 18 μV/K, 1000 °C (1832 °F) 时	D : 20 μV/K, 1000 °C (1832 °F) 时	E : 81 μV/K, 1000 °C (932 °F) 时	J : 56 μV/K, 1000 °C (932 °F) 时	K : 43 μV/K, 1000 °C (932 °F) 时
L : 60 μV/K, 1000 °C (932 °F) 时	N : 38 μV/K, 1000 °C (932 °F) 时	R : 13 μV/K, 1000 °C (1832 °F) 时	S : 11 μV/K, 1000 °C (1832 °F) 时	T : 46 μV/K, 1000 °C (212 °F) 时	U : 70 μV/K, 1000 °C (932 °F) 时

测量误差的计算实例，含环境温度漂移：

- 输入温度漂移 $\vartheta = 10\text{ K (18 °F)}$ ，Pt100，测量范围为 $0\text{...}100\text{ °C (32...212 °F)}$
- 最高过程温度： 100 °C (212 °F)
- 阻抗测量值： $138.5\text{ }\Omega$ (DIN EN 60751)，在最高过程温度下

典型温度漂移 (Ω)： $(0.001\% \text{ of } 138.5\text{ }\Omega) * 10 = 0.01385\text{ }\Omega$

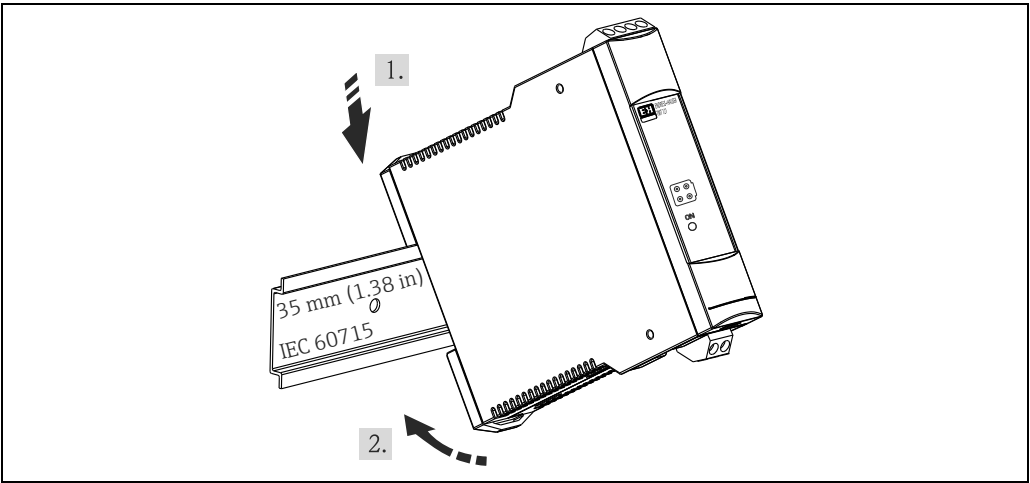
转换为开尔文单位： $0.01385\text{ }\Omega / 0.385\text{ }\Omega/\text{K} = 0.04\text{ K (0.054 °F)}$

负载的影响	$\pm 0.02\%/100\text{ }\Omega$ ，针对调节后的测量范围
冷端补偿影响	Pt100 DIN EN 60751 K1.B，内部冷端补偿，安装热电偶 (TC)

安装条件

安装指南

- 安装位置：



安装在 DIN 导轨上 - 参考图示步骤 1 和 2

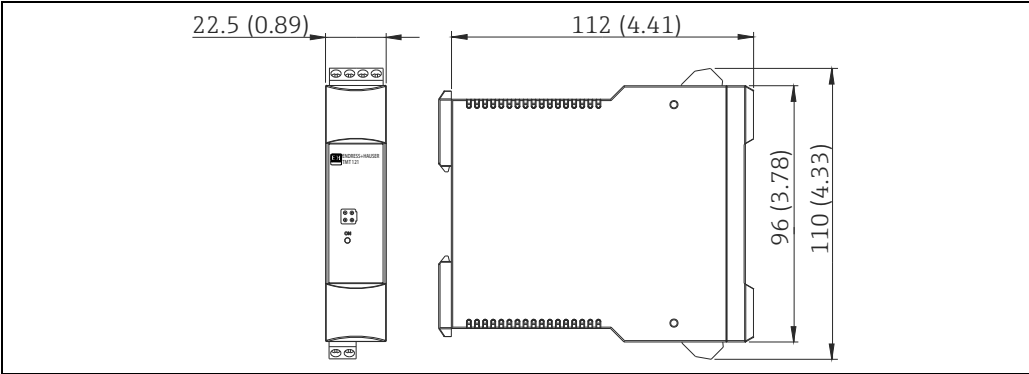
- 安装位置：无限制

环境条件

环境温度	-40...+85 °C (-40...+185 °F)，危险区中使用时请参考防爆文档 (XA、CD) 和“证书和认证”章节 (→ 8)
储存温度	-40...+100 °C (-40...+212 °F)
海拔高度	max. 4000 m (4374.5 yd)，海平面之上，符合 IEC 61010-1 和 CSA 1010.1-92 标准
气候等级	符合 IEC 60654-1, Cl. C 标准
湿度	■ 冷凝符合 IEC 60068-2-33 标准，允许冷凝 ■ 最大相对湿度：95%，符合 IEC 60068-2-30 标准
防护等级	IP 20 (NEMA Type 1 (外壳))
抗冲击性和抗振性	4g / 2...150 Hz，符合 IEC 60 068-2-6 标准
电磁兼容性 (EMC)	CE 电磁兼容性 (EMC) 抗干扰能力和干扰发射均符合 IEC 61326 标准和 NAMUR NE 21 标准

机械结构

设计及外形尺寸	安装在 DIN 导轨上，TH35 导轨符合 IEC 60715 标准
---------	------------------------------------



单位：mm (inch)

重量	约 90 g (3.17 oz)
材料	所有材料均通过 RoHS 认证。 外壳：塑料 PC/ABS，UL 94V0
接线端子	插入式螺纹接线端子，线芯尺寸：max. 2.5 mm ² (16 AWG)，硬线，或线芯末端带线鼻子

人机界面

显示单元	黄色背光 LED 指示灯信号：设备工作中。
操作单元	温度变送器上无操作部件。通过 PC 软件 ReadWin® 2000 远程设置温度变送器。
远程操作	通过带组态设置套件的个人计算机在线设置 (PC 软件 ReadWin® 2000 和 USB 接口电缆)，参考“附件”(→ 9)。

菜单	可设置参数
标准设置	■ 选择传感器类型 ■ 接线方式：两线制、三线制或四线制连接 ■ 选择单位：°C、°F ■ 测量范围 (取决于所选传感器类型)
扩展设置	■ 内部 / 外部冷端补偿 (仅适用于热电偶连接) ■ 外接温度 (仅适用于热电偶连接) ■ 补偿阻抗 (0...20 Ω，两线制连接的 RTD 上) ■ 故障响应：≤ 3.6 mA 或 ≥ 21.0 mA， 设置 ≥ 21.0 mA 时，确保输出电流 ≥ 21.5 mA ■ 模拟式输出：4...20 mA (标准) 或 20...4 mA (翻转) ■ 滤波器：0...8 s ■ 零点、偏置量：-9.9...+9.9 K (-18...+18 °F) ■ TAG (测量点说明)
服务功能	■ 仿真模拟式输出：开 / 关 ■ 密码设置

证书和认证

CE 认证 设备符合 EC 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

防爆认证		ATEX 认证	
TMT121		ATEX II 2(1)G	Ex ia [ia Ga] IIC T4...T6 Gb
电源 (接线端子 + 和 -)		$U_i \leq 30 \text{ V}_{\text{DC}}$ $I_i \leq 100 \text{ mA}$ $P_i \leq 750 \text{ mW}$ $C_i = \text{忽略不计}$ $C_i = \text{忽略不计}$	
传感器回路 (接线端子 3...6)		$U_i \leq 4.4 \text{ V DC}$ $I_i \leq 9.6 \text{ mA}$ $P_0 \leq 10.6 \text{ mW}$	
最大连接参数	Ex ia IIC Ex ia IIB Ex ia IIA	$L_0 = 100 \text{ mH}$ $L_0 = 100 \text{ mH}$ $L_0 = 100 \text{ mH}$	$C_0 = 2.4 \text{ }\mu\text{F}$ $C_0 = 12 \text{ }\mu\text{F}$ $C_0 = 18 \text{ }\mu\text{F}$
温度范围	T6 T5 T4	$T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +65 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$	

TMT121		ATEX II 3G Ex nA II T6/T5/T4	
电源 (接线端子 + 和 -)		$U \leq 35 \text{ V DC}$	
输出		$4 \dots 20 \text{ mA}$ 电流消耗 $\leq 23 \text{ mA}$	
温度范围	T6 T5 T4	$T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots 55 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}$	

FM 认证

标识：
 IS / Cl. I / Div. 1 / Gr. ABCD / T4/T5/T6
 Cl. I / 0 区 / AEx ia IIC / T4/T5/T6
 IS / Cl. I / Div. 2 / Gr. ABCD / T4/T5/T6

ATEX 认证 ATEX II 2(1)G 的连接参数请参考表格

CSA 认证 (加拿大标准协会)

标识：
 IS / Cl. I / Div. 1 / Gr. ABCD / T4/T5/T6
 IS / Cl. I / Div. 2 / Gr. ABCD / T4/T5/T6
 ATEX 认证 ATEX II 2(1)G 的连接参数请参考表格

请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心获取当前防爆 (Ex) 认证 (ATEX、FM、CSA 等) 的详细信息。所有防爆参数均列举在单独成册的防爆 (Ex) 文档中， 可根据需求索取。

其他标准和准则

- IEC 60529 : 外壳防护等级 (IP 代号)
- IEC 61326 : 电磁兼容性 (EMC 要求)
- IEC 61010 : 测量、控制、调试和实验室使用电气设备的安全要求
- NAMUR : 过程行业中自动化国际用户协会

UL 认证部件符合 UL3111-1 标准

订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 使用 Endress+Hauser 公司网页上的产品选型软件：
www.endress.com → 选择国家 → 选择仪表 → 功能页面：产品选型
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：
www.endress.com/worldwide



产品选型软件：产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

附件

Endress+Hauser 提供多种类型的仪表附件，以满足不同用户的需求。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页查询：
www.endress.com。

可选附件

类型	订货号
组态设置套件：设置软件 ReadWin® 2000 和 PC 接口电缆，带 4 针插头	TXU10-AA

服务类附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备的选型软件： ■ 计算所有所需参数，用于识别优化测量设备，例如：压损、测量精度或过程连接。 ■ 图形化显示计算结果。 管理、文档编制和访问项目整个生命周期内的相关项目数据和参数。 Applicator 软件的获取方式： ■ 互联网：https://wapps.endress.com/applicator ■ CD 光盘，现场安装在个人计算机中
Konfigurator ^{+temperature}	产品的选型和设置软件，取决于测量任务，支持图形化显示。包含丰富的知识数据库和计算工具： ■ 温度计算 ■ 温度测量点的快速简单设计和选型 ■ 测量点的理想设计和选型，满足过程条件和多种工业应用范围。 Konfigurator 软件的获取方式： 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，使用 CD 光盘，现场安装在个人计算机中。
W@M	工厂生命周期管理 在整个过程中，W@M 可以支持多项应用软件：从计划和采购，至测量设备的安装、调试和操作。所有相关设备信息，例如：设备状态，备件和设备类参数，均可以获取。 应用软件中包含 Endress+Hauser 设备的参数信息。 Endress+Hauser 支持数据记录的维护和升级。 W@M 的获取方式： ■ 互联网：www.endress.com/lifecyclemanagement ■ CD 光盘，现场安装在个人计算机中

文档资料

- 操作手册：KA00126R
- 防爆补充文档
 - ATEX II 2(1)G Ex ia IIC：XA00013R
 - ATEX II 3G Ex nA II：XA00018R

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com