Level Pressure Flow Temperature Liquid Analysis Registration Systems Components Services Solutions

技术资料

iTEMP® TMT111

通用 DIN 导轨式温度变送器
用于连接热电阻 (RTD)、热电偶、电阻和电压信号
PC 可编程，安装在符合 IEC 60715 标准的 DIN 导轨上



应用

- PC 可编程 (PCP) 的 DIN 导轨式温度变送器，可将不同类型的输入信号转换成 4...20 mA 模拟量输出信号
- 可连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω)、电压 (mV) 信号
- 使用带组态设置套件的 PC 机和 PC 软件 ReadWin® 2000 进行仪表设置
- 导轨式安装，安装导轨 TH35 符合 IEC 60715 标准

优势

- 两线制技术， 4...20 mA 模拟量输出
- 可以预设置传感器开路或短路的故障信号，符合 NAMUR NE 43 标准
- UL 认证部件符合 UL 3111-1 标准
- CSA 通用型认证
- 满足 EMC 要求，符合 NAMUR NE21 标准
- 防爆 (Ex) 认证：
  - ATEX Ex ia
  - CSA IS
  - FM IS
- 2 kV 隔离电压 (输入 / 输出)
- 仿真输出，用于快速简便地进行测量回路测试

TI00135R/28/zh/01.11

Endress+Hauser
People for Process Automation

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测量和转换

测量系统

iTEMP® TMT111 是一款两线制温度变送器，采用 DIN 导轨安装，带模拟量输出信号，通过两线制、三线制或四线制连接方式连接热电阻 (RTD) 信号、热电偶和电压信号。
通过组态设置工具 (参考 " 附件 ") 和免费组态设置软件 ReadWin® 2000 设置 TMT111。

输入

测量变量

温度 (线性温度变化)、电阻和电压

测量范围

变送器具有多种测量范围，取决于传感器的连接方式和输入信号类型

输入信号类型	型号	测量范围	最小量程
热电阻 (RTD) 符合 IEC 751 标准 (α = 0.00385)	Pt100 Pt500 Pt1000	-200...850 °C (-328...1562 °F) -200...250 °C (-328...482 °F) -200...250 °C (-328...482 °F)	10 K 10 K 10 K
符合 DIN 43760 标准 (α = 0.006180) 符合 Edison 曲线 (α = 0.006720)	Ni100 Ni500 Ni1000 Ni120	-60...250 °C (-76...482 °F) -60...150 °C (-76...302 °F) -60...150 °C (-76...302 °F) -70...270 °C (-94...518 °F)	10 K 10 K 10 K 10 K
	■ 接线方式：两线制、三线制或四线制连接 ■ 两线制回路，可以进行线缆阻抗补偿 (0...20 Ω) ■ 传感器电缆的最大阻抗为 40 Ω / 线 ■ 传感器电流：≤ 0.6 mA		
电阻	电阻 Ω	10...400 Ω 10...2000 Ω	10 Ω 100 Ω
热电偶 (TC) 符合 IEC 584 标准第一部分	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) -270...+1000 °C (-454...1832 °F) -210...+1200 °C (-346...2192 °F) -270...+1372 °C (-454...2501 °F) -270...+1300 °C (-454...2372 °F) -50...+1768 °C (-58...3214 °F) -50...+1768 °C (-58...3214 °F) -270...+400 °C (-454...752 °F)	500 K 50 K 50 K 50 K 50 K 500 K 500 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
	■ 内置冷端补偿连接 (Pt100)，或外端冷端补偿，温度调节范围为 0 °C...+80 °C (32...76 °F) ■ 冷端补偿精度：± 1 K		
电压 (mV)	毫伏电压值 (mV)	-10...100 mV	5 mV

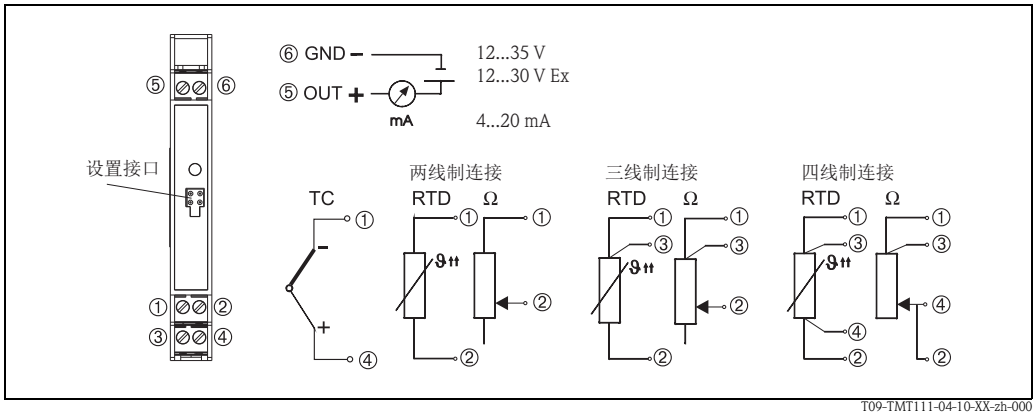
输出

输出信号	模拟量输出， 4...20 mA、 20...4 mA
报警信号	■ 超量程下限： 线性下降到 3.8 mA ■ 超出量程上限： 线性上升到 20.5 mA ■ 传感器开路、传感器短路[1]： ≤ 3.6 mA 或 ≥ 21.0 mA (设定值 ≥ 21.0 mA 时，输出电流 > 21.5 mA)
负载	最大负载 ($V_{电源}$ - 12 V) / 0.022 A (电流输出)
线性化 / 传输特性	线性温度值、线性电阻值、线性电压值
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)
最小电流消耗	≤ 3.5 mA
电流限定值	≤ 23 mA
启动延迟时间	4 s (启动期间：$I_a \approx 3.8$ mA)

1. 不适用于热电偶 (TC)

电源

电气连接



接线端子	传感器连接电缆	
	选项 1	选项 2
① ② ③ ④	① 红、 ② 白 ③ 红、 ④ 白	① 白、 ② 红 ③ 白、 ④ 红

温度变送器的接线端子连接示意图

供电电压

U_b = 12...35 V，极性反接保护

残余波动电压

允许残余波动电压 $U_{ss} \leq 3$ V ($U_b \geq 15$ V，且 $f_{max.} = 1$ kHz 时)

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
- 四线制热电阻连接回路

最大测量误差

测量精度为标准偏差范围 ± 3σ (正态分布) 内的典型值，即：99.8 % 的所有测量值均在指定偏差范围内时的测量值。

	型号	测量精度
热电阻 (RTD)	Pt100、 Ni100 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)	K、J、 T、 E、 L、 U N、 C、 D 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	测量精度
电阻 (Ω)	10...400 Ω 10...2000 Ω	± 0.1 Ω 或 0.08% ± 1.5 Ω 或 0.12%
电压 (mV)	-10...100 mV	± 20 µV 或 0.08%

供电电压的影响

≤ ± 0.01 % / V，与 24 V 电压的偏差值 [1]

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) 时，对测量精度的影响：	
输入信号：10...400 Ω	典型值为测量值的 0.001 %， min. 1 mΩ
输入信号：10...2000 Ω	典型值为测量值的 0.001 %， min. 10 mΩ
输入信号：–10...100 mV	典型值为测量值的 0.001 %， min. 0.2 µV
输出信号：4...20 mA	典型值为满量程的 0.0015 %

热电阻的典型灵敏度：	
Pt：0.00385 * $R_{标称值}$ /K	Ni：0.00617 * $R_{标称值}$ /K
Pt100 计算实例：0.00385 x 100 Ω/K = 0.385 Ω/K	

热电偶的典型灵敏度：					
B 型： 9 µV/K， 1000 °C (1832 °F) 时	C 型： 18 µV/K， 1000 °C (1832 °F) 时	D 型： 20 µV/K， 1000 °C (1832 °F) 时	E 型： 81 µV/K， 500 °C (932 °F) 时	J 型： 56 µV/K， 500 °C (932 °F) 时	K 型： 43 µV/K， 500 °C (932 °F) 时
L 型： 60 µV/K， 500 °C (932 °F) 时	N 型： 38 µV/K， 500 °C (932 °F) 时	R 型： 13 µV/K， 1000 °C (1832 °F) 时	S 型： 11 µV/K， 1000 °C (1832 °F) 时	T 型： 46 µV/K， 100 °C (212 °F) 时	U 型： 70 µV/K， 500 °C (932 °F) 时

环境温度漂移时的测量误差计算实例：

输入信号的温度漂移 $\Delta\vartheta$ = 10 K (18 °F)， Pt100，测量范围：0...100 °C (32...212 °F)
最高过程温度：100 °C (212 °F)
测量阻抗值：138.5 Ω (符合 IEC 60751 标准)，在最高过程温度下
典型温度漂移 (Ω)：(0.001% * 138.5 Ω) * 10 = 0.01385 Ω
华氏 (Kelvin (卡尔文) 单位) 温度值：0.01385 Ω / 0.385 Ω/K = 0.04 K (0.054 °F)

长期稳定性

≤ 0.1K / 年，或 ≤ 0.05 % / 年 [1] [2]

负载的影响

≤ ±0.02 % / 100 Ω[1]

冷端补偿连接的影响

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (内置热电偶 TC 冷端补偿)

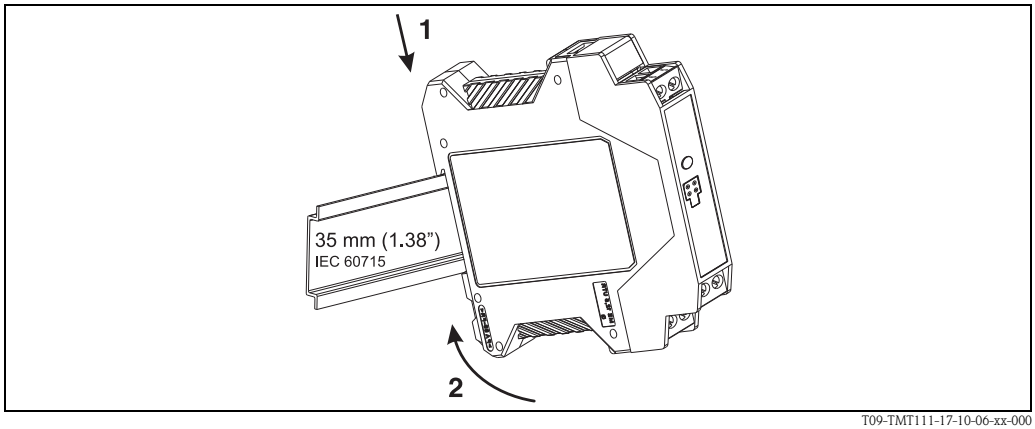
1) 参考条件下

2) 设定量程的 % (取两者中的较大者)

安装条件

安装指南

- 安装位置：



T09-TMT111-17-10-06-xx-000

安装在 DIN 导轨上，导轨符合 IEC 60715 标准， TH35 - 按照步骤 1 和 2 操作

- 安装方向：
  无限制

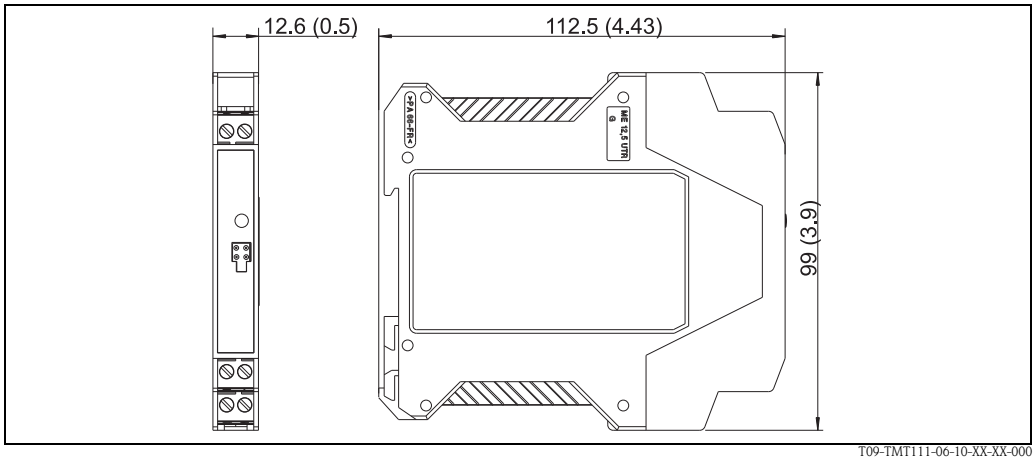
环境条件

环境温度范围	-40...+85 °C (-40...+185 °F)，在防爆 (Ex) 区中使用时，请参考防爆证书 (Ex)
储存温度	-40...+100 °C (-40...+212 °F)
气候等级	符合 IEC 60654-1, Cl. C 标准
防护等级	IP 20 (NEMA 1)
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
湿度	■ 允许冷凝，符合 IEC 60 068-2-33 标准 ■ 最大相对湿度：95 %，符合 IEC 60068-2-30 标准

机械结构

设计及外形尺寸

安装在 DIN 导轨上，导轨符合 IEC 60715 标准， TH35



T09-TMT111-06-10-XX-XX-000

单位：mm (in)

重量

约 90 g (3.17 oz)

材料

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 mm² (16 AWG)，硬线或线芯末端带线鼻子

人机界面

显示单元

黄色背光显示 LED 信号指示灯：仪表工作中

操作单元

温度变送器上无可直接操作的部件。通过 PC 软件 ReadWin® 2000 远程设置温度变送器。
组态设置工具信息请参考“ 附件 ”。

通过 PC 机操作

菜单	可设置参数
标准设置	■ 传感器类型 ■ 连接方式 (两线制、三线制或四线制连接) ■ 测量单位 (°C、 °F) ■ 测量范围 (取决于传感器类型)
扩展设置	■ 冷端补偿连接 (内 / 外冷端补偿，取决于 TC 连接) ■ 外接温度补偿 (外接 TC 冷端补偿连接) ■ 两线制连接的 RTD 补偿阻抗 (0...20 Ω) ■ 故障响应 (≤ 3.6 mA，或 ≥ 21.0 mA)， 设定值 ≥ 21.0 mA 时，输出电流 ≥ 21.5 mA ■ 模拟量输出：4...20 mA (标准)，或 20...4 mA (反转) ■ 滤波器，可选 0...8 s ■ 零点、偏置量 (-9.9...+9.9 K (-18...+18 °F)) ■ 位号 (TAG) (测量点描述)
服务功能	■ 模拟量输出仿真：开 / 关 ■ 密码设置

证书和认证

CE 认证

仪表遵守 EU 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 (Ex)

ATEX 认证

TMT111		**ATEX II 2(1)G**	**EEx ia IIC**	**T6/T5/T4**
电源 (接线端子 5 和 6)		$U_i \leq 30$ V DC $I_i \leq 100$ mA $P_i \leq 750$ mW C_i = 较小，忽略不计 L_i = 较小，忽略不计		
传感器回路 (接线端子 1...4)		$U_0 \leq 4.4$ V DC $I_0 \leq 9.6$ mA $P_0 \leq 10.6$ mW		
最大连接参数	EEx ia IIC EEx ia IIB	L_0 = 100 mH L_0 = 100 mH		C_0 = 2.4 µF C_0 = 12 µF
温度范围	T6 T5 T4	Ta = -40 °C...+50 °C Ta = -40 °C...+65 °C Ta = -40 °C...+85 °C		

应用：
- 设备类别：爆炸性混合气体 (G)
- 1 类， 1 区或 2 区，外接回路的设备连接至 1 类设备

注意！
0 区：设备必须安装在 1 区、 2 区中，且传感器回路必须接入 0 区。

FM 认证

TMT111			**IS / Cl. I / Div. 1 / Gr. ABCD / T4/T5/T6 Cl. I / Zone 0 / AEx ia IIC / T4/T5/T6 NI / Cl. I / Div. 2 / Gr. ABCD / T4/T5/T6**	
电源 (接线端子 5 和 6)			$U_i \leq 30$ V DC $I_i \leq 100$ mA $P_i \leq 750$ mW C_i = 较小，忽略不计 L_i = 较小，忽略不计	
传感器回路 (接线端子 1...4)			$U_0 \leq 2.5$ V DC $I_0 \leq 2.2$ mA $P_0 \leq 1.4$ mW	
最大连接参数	Gr. A, B Gr. C Gr. D	IIC IIB IIA	$L_a = L_0$ = 1000 mH $L_a = L_0$ = 1000 mH $L_a = L_0$ = 1000 mH	$C_a = C_0$ = 100 µF $C_a = C_0$ = 1000 µF $C_a = C_0$ = 1000 µF
温度范围	T6 T5 T4		T_a = -40 °C...+50 °C T_a = -40 °C...+65 °C T_a = -40 °C...+85 °C	

类别：
- IS / Cl. I / Div. 1 / Gr. ABCD / T4/T5/T6
- Cl. I / Zone 0 / AEx ia IIC / T4/T5/T6
- NI / Cl. I / Div. 2 / Gr.ABCD / T4/T5/T6

应用：
- 本安型
- 无火花型

CSA 认证 (加拿大标准协会)

TMT111			**IS / Cl. I / Div. 1 / Gr. ABCD / T4/T5/T6 Ex ia IIC / T4/T5/T6 NI / Cl. I / Div. 2 / Gr.ABCD / T4/T5/T6**	
电源 (接线端子 5+ 和 6-)			$U_i \leq 30$ V DC $I_i \leq 100$ mA $P_i \leq 750$ mW C_i = 较小，忽略不计 L_i = 较小，忽略不计	
传感器回路 (接线端子 1...4)			$U_0 \leq 4.4$ V DC $I_0 \leq 9.6$ mA $P_0 \leq 10.2$ mW	
最大连接参数	Gr. A, B Gr. C Gr. D	IIC IIB IIA	$L_a = L_0 = 100$ mH $L_a = L_0 = 100$ mH $L_a = L_0 = 100$ mH	$C_a = C_0 = 100$ µF $C_a = C_0 = 1000$ µF $C_a = C_0 = 1000$ µF
温度范围	T6 T5 T4		T_a = -40 °C...+50 °C T_a = -40 °C...+65 °C T_a = -40 °C...+85 °C	

类别：
- Cl. I / Div. 1 / Gr. ABCD / T4/T5/T6
- Cl. I / Div. 2 / Gr. ABCD / T4/T5/T6

应用：
- 本安型
- 无火花型

当前防爆信息 (ATEX、 CSA、 FM 等) 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
所有防爆参数单独成册，根据需要索取。

UL 认证

认证部件符合 UL 3111-1 标准

CSA 通用型认证

CSA 通用型认证符合 C22.2 No. 1010.1-92 标准

其他标准和准则

- IEC 60529：外壳防护等级 (IP 代号)
- IEC 61010：测量、控制、调试和实验室使用电气设备的安全要求
- IEC 61326：电磁兼容性 (EMC 要求)
- NAMUR 化工行业测量和控制技术标准 (www.namur.de)

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 → 产品 → 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

PC 可编程变送器的组态设置套件

- FXA291 Commubox：PC 接口电缆，带 4 针 USB 插头
  订货号：51516983

- TMT121A-VK：ReadWin® 2000 设置软件和 PC 接口电缆 (TTL/RS232C)
  订货号：TMT121A-VK

- TXU10-AA：ReadWin® 2000 设置软件和 PC 接口电缆，带 4 针 USB 插头
  订货号：TXU10-AA

登录以下网址免费下载 ReadWin® 2000 操作软件：
www.endress.com/readwin

文档资料

- iTEMP® TMT111 的《操作手册》 (BA159R)
- 防爆文档资料：ATEX II 2(1) G EEx ia IIC (XA021R)

中国E+H技术销售服务中心 www.ainstru.com

电话：18923830905

邮箱：sales@ainstru.com

Endress+Hauser

People for Process Automation

TI00135R/28/zh/01.11
FM9.0