



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid  
Analysis

Registration

Systems  
Components

Services



Solutions

技术资料

# iTEMP<sup>®</sup> 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 ( $\Omega$ )、电压 (mV) 信号
- 使用带组态设置套件的 PC 机和 PC 软件 ReadWin<sup>®</sup> 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

## 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
<b>热电阻 (RTD)</b> 符合 IEC 751 标准 ( $\alpha = 0.00385$ )  符合 DIN 43760 标准 ( $\alpha = 0.006180$ )  符合 Edison 曲线 ( $\alpha = 0.006720$ )	Pt100	-200...850 °C (-328...1562 °F)	10 K
	Pt500	-200...250 °C (-328...482 °F)	10 K
	Pt1000	-200...250 °C (-328...482 °F)	10 K
	Ni100	-60...250 °C (-76...482 °F)	10 K
	Ni500	-60...150 °C (-76...302 °F)	10 K
	Ni1000	-60...150 °C (-76...302 °F)	10 K
	Ni120	-70...270 °C (-94...518 °F)	10 K
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 接线方式：两线制、三线制或四线制连接</li> <li>■ 两线制回路，可以进行线缆阻抗补偿 (0...20 Ω)</li> <li>■ 传感器电缆的最大阻抗为 40 Ω / 线</li> <li>■ 传感器电流：≤ 0.6 mA</li> </ul>			
<b>电阻</b>	电阻 Ω	10...400 Ω 10...2000 Ω	10 Ω 100 Ω
<b>热电偶 (TC)</b> 符合 IEC 584 标准第一部分  符合 ASTM E988 标准  符合 DIN 43710 标准	B 型 (PtRh30-PtRh6)	0...+1820 °C (32...3308 °F)	500 K
	E 型 (NiCr-CuNi)	-270...+1000 °C (-454...1832 °F)	50 K
	J 型 (Fe-CuNi)	-210...+1200 °C (-346...2192 °F)	50 K
	K 型 (NiCr-Ni)	-270...+1372 °C (-454...2501 °F)	50 K
	N 型 (NiCrSi-NiSi)	-270...+1300 °C (-454...2372 °F)	50 K
	R 型 (PtRh13-Pt)	-50...+1768 °C (-58...3214 °F)	500 K
	S 型 (PtRh10-Pt)	-50...+1768 °C (-58...3214 °F)	500 K
	T 型 (Cu-CuNi)	-270...+400 °C (-454...752 °F)	50 K
	C 型 (W5Re-W26Re)	0...+2320 °C (32...4208 °F)	500 K
	D 型 (W3Re-W25Re)	0...+2495 °C (32...4523 °F)	500 K
	L 型 (Fe-CuNi)	-200...+900 °C (-328...1652 °F)	50 K
	U 型 (Cu-CuNi)	-200...+600 °C (-328...1112 °F)	50 K
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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)</li> <li>■ 冷端补偿精度：± 1 K</li> </ul>			
<b>电压 (mV)</b>	毫伏电压值 (mV)	-10...100 mV	5 mV

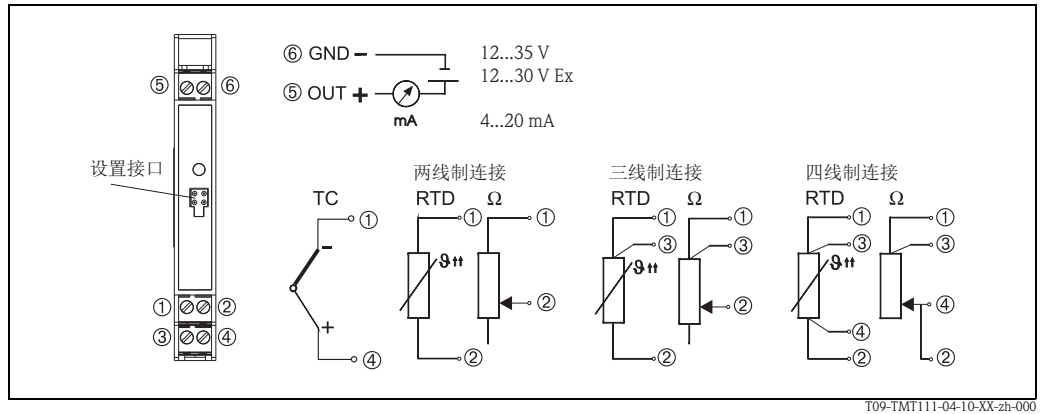
## 输出

输出信号	模拟量输出, 4...20 mA、20...4 mA
报警信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 超量程下限: 线性下降到 3.8 mA</li> <li>■ 超出量程上限: 线性上升到 20.5 mA</li> <li>■ 传感器开路、传感器短路<sup>1</sup>: ≤ 3.6 mA 或 ≥ 21.0 mA ( 设定值 ≥ 21.0 mA 时, 输出电流 &gt; 21.5 mA)</li> </ul>
负载	最大负载 (V <sub>电源</sub> - 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 <sub>a</sub> ≈ 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 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

$U_b = 12...35 \text{ V}$ , 极性反接保护

### 残余波动电压

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

## 性能参数

响应时间 1 s

参考操作条件

- 标定温度:  $+25\text{ °C} \pm 5\text{ K}$  ( $77\text{ °F} \pm 9\text{ °F}$ )
- 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  $\pm 3\sigma$  (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 ( $\Omega$ )	10...400 $\Omega$ 10...2000 $\Omega$	$\pm 0.1\ \Omega$ 或 0.08% $\pm 1.5\ \Omega$ 或 0.12%
电压 (mV)	-10...100 mV	$\pm 20\ \mu\text{V}$ 或 0.08%

供电电压的影响  $\leq \pm 0.01\ \% / \text{V}$ , 与 24 V 电压的偏差值<sup>1</sup>

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 $\Omega$	典型值为测量值的 0.001%, min. 1 m $\Omega$
输入信号: 10...2000 $\Omega$	典型值为测量值的 0.001%, min. 10 m $\Omega$
输入信号: -10...100 mV	典型值为测量值的 0.001%, min. 0.2 $\mu\text{V}$
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: $0.00385 * R_{\text{标称值}} / \text{K}$	Ni: $0.00617 * R_{\text{标称值}} / \text{K}$
Pt100 计算实例: $0.00385 * 100\ \Omega / \text{K} = 0.385\ \Omega / \text{K}$	

热电偶的典型灵敏度:					
B 型: 9 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 1000 °C (1832 °F) 时	C 型: 18 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 1000 °C (1832 °F) 时	D 型: 20 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 1000 °C (1832 °F) 时	E 型: 81 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 500 °C (932 °F) 时	J 型: 56 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 500 °C (932 °F) 时	K 型: 43 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 500 °C (932 °F) 时
L 型: 60 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 500 °C (932 °F) 时	N 型: 38 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 500 °C (932 °F) 时	R 型: 13 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 1000 °C (1832 °F) 时	S 型: 11 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 1000 °C (1832 °F) 时	T 型: 46 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 100 °C (212 °F) 时	U 型: 70 $\mu\text{V}/\text{K}$ , 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  $\Delta\vartheta = 10 \text{ K}$  (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  $\Omega$  (符合 IEC 60751 标准), 在最高过程温度下

典型温度漂移 ( $\Omega$ ):  $(0.001\% * 138.5 \Omega) * 10 = 0.01385 \Omega$

华氏 (Kelvin ( 卡尔文 ) 单位 ) 温度值:  $0.01385 \Omega / 0.385 \Omega/\text{K} = 0.04 \text{ K}$  (0.054 °F)

长期稳定性	$\leq 0.1\text{K} / \text{年}$ , 或 $\leq 0.05\% / \text{年}^{1\ 2}$
负载的影响	$\leq \pm 0.02\% / 100 \Omega^1$
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 )

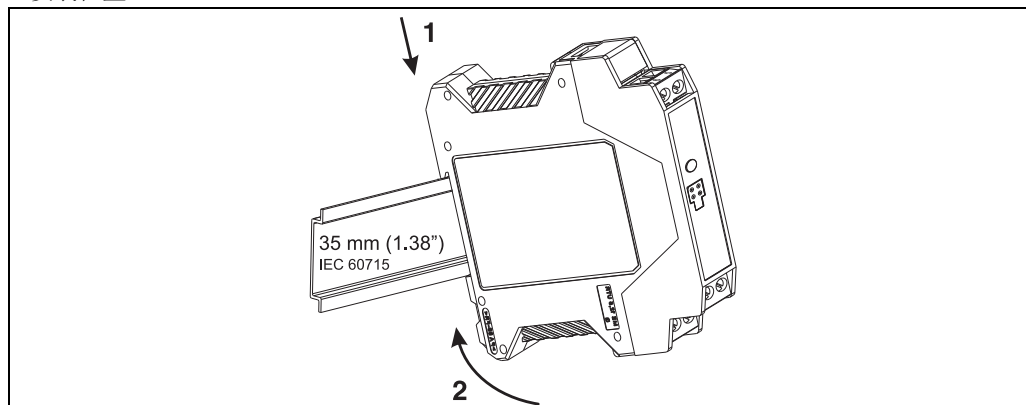
1) 参考条件下

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:



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

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

#### ■ 安装方向: 无限制

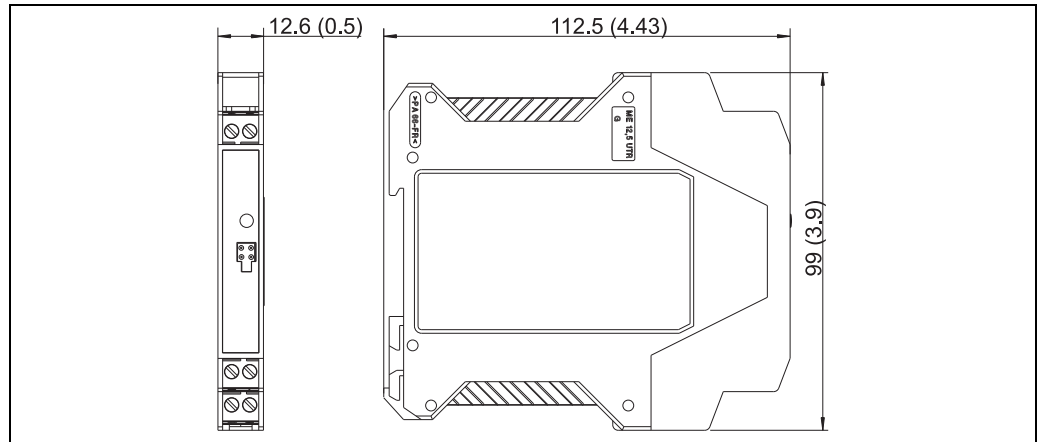
## 环境条件

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 允许冷凝，符合 IEC 60 068-2-33 标准</li> <li>■ 最大相对湿度：95 %，符合 IEC 60068-2-30 标准</li> </ul>

## 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



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 mm<sup>2</sup> (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<sup>®</sup> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 传感器类型</li> <li>■ 连接方式 (两线制、三线制或四线制连接)</li> <li>■ 测量单位 (°C、°F)</li> <li>■ 测量范围 (取决于传感器类型)</li> </ul>
扩展设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 冷端补偿连接 (内 / 外冷端补偿，取决于 TC 连接)</li> <li>■ 外接温度补偿 (外接 TC 冷端补偿连接)</li> <li>■ 两线制连接的 RTD 补偿阻抗 (0...20 Ω)</li> <li>■ 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</li> <li>■ 模拟量输出：4...20 mA (标准)，或 20...4 mA (反转)</li> <li>■ 滤波器，可选 0...8 s</li> <li>■ 零点、偏置量 (-9.9...+9.9 K (-18...+18 °F))</li> <li>■ 位号 (TAG) (测量点描述)</li> </ul>
服务功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 模拟量输出仿真：开 / 关</li> <li>■ 密码设置</li> </ul>



## 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)		$U_i \leq 30 \text{ V DC}$ $I_i \leq 100 \text{ mA}$ $P_i \leq 750 \text{ mW}$ $C_i = \text{较小, 忽略不计}$ $L_i = \text{较小, 忽略不计}$		
传感器回路 (接线端子 1...4)		$U_0 \leq 4.4 \text{ V DC}$ $I_0 \leq 9.6 \text{ mA}$ $P_0 \leq 10.6 \text{ mW}$		
最大连接参数	EEx ia IIC EEx ia IIB	$L_0 = 100 \text{ mH}$ $L_0 = 100 \text{ mH}$		$C_0 = 2.4 \mu\text{F}$ $C_0 = 12 \mu\text{F}$
温度范围	T6 T5 T4	$T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +65 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$		

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)		$U_i \leq 30 \text{ V DC}$ $I_i \leq 100 \text{ mA}$ $P_i \leq 750 \text{ mW}$ $C_i = \text{较小, 忽略不计}$ $L_i = \text{较小, 忽略不计}$		
传感器回路 (接线端子 1...4)		$U_0 \leq 2.5 \text{ V DC}$ $I_0 \leq 2.2 \text{ mA}$ $P_0 \leq 1.4 \text{ mW}$		
最大连接参数	Gr. A, B Gr. C Gr. D	IIC IIB IIA	$L_a = L_0 = 1000 \text{ mH}$ $L_a = L_0 = 1000 \text{ mH}$ $L_a = L_0 = 1000 \text{ mH}$	$C_a = C_0 = 100 \mu\text{F}$ $C_a = C_0 = 1000 \mu\text{F}$ $C_a = C_0 = 1000 \mu\text{F}$
温度范围	T6 T5 T4		$T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +65 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$	

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-)		$U_i \leq 30 \text{ V DC}$ $I_i \leq 100 \text{ mA}$ $P_i \leq 750 \text{ mW}$ $C_i = \text{较小, 忽略不计}$ $L_i = \text{较小, 忽略不计}$	
传感器回路 (接线端子 1...4)		$U_0 \leq 4.4 \text{ V DC}$ $I_0 \leq 9.6 \text{ mA}$ $P_0 \leq 10.2 \text{ mW}$	
最大连接参数	Gr. A, B Gr. C Gr. D	IIC IIB IIA	$L_a = L_0 = 100 \text{ mH}$ $C_a = C_0 = 100 \mu\text{F}$ $L_a = L_0 = 100 \text{ mH}$ $C_a = C_0 = 1000 \mu\text{F}$ $L_a = L_0 = 100 \text{ mH}$ $C_a = C_0 = 1000 \mu\text{F}$
温度范围	T6 T5 T4		$T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +65 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$

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](http://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](http://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<sup>®</sup> 2000 设置软件和 PC 接口电缆 (TTL/RS232C)  
订货号: **TMT121A-VK**
- TXU10-AA: ReadWin<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 2000 操作软件:  
[www.endress.com/readwin](http://www.endress.com/readwin)

---

## 文档资料

---

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

Endress+Hauser中国销售中心总部

上海市闵行区江川东路458号

电话: +86 21 2403 9600  
+86 21 2403 9700  
+86 4008 86 2580 (服务热线)  
传真: +86 21 2403 9607  
邮编: 200241  
[www.cn.endress.com](http://www.cn.endress.com)  
[info@cn.endress.com](mailto:info@cn.endress.com)

Endress + Hauser   
People for Process Automation