技术资料

Omnigrad M TR12、TC12

模块化温度计



TR12, 带热电阻 (RTD) 铠装芯子TC12, 带热电偶 (TC) 铠装芯子带保护套管和卡套接头

应用

- 应用范围广泛
- 测量范围:
 - 热电阻(RTD)铠装芯子: -200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)
- 热电偶(TC)铠装芯子: -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
- 最大压力为 40 bar (580 psi)
- 最高防护等级: IP68

模块化变送器

相比于不经过温度变送器而直接接线的测量方法,Endress+Hauser 能为用户提供高测量精度、高测量可靠性的温度变送器。根据实际工况条件,选择下列信号输出和通信方式:

- 4 ... 20 mA 模拟量输出
- HART®
- PROFIBUS® PA
- 基金会现场总线(FF)™

优势

- 高灵活性: 一体式结构设计, DIN EN 50446 标准接线盒和用户自定义插入深度
- 高兼容性,设计符合 DIN 43772 标准
- 缩径型或锥管型热保护套管的响应时间短
- 防爆认证,可在危险区中使用:
 - 本安型(Ex ia)
 - 无火花型(Ex nA)



功能与系统设计

测量原理

热电阻 (RTD)

采用符合 IEC 60751 标准的 Pt100 作为温度传感器。温度传感器为温度敏感铂电阻,0 °C (32 °F) 时的阻值为 100Ω,温度系数 α 为 0.003851 °C-1。

以下两种铂热电阻温度计最为常见:

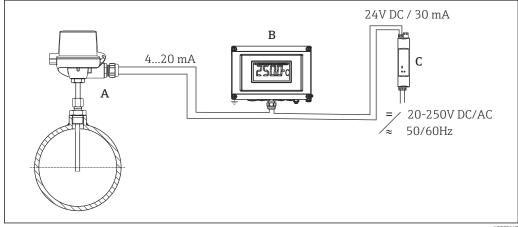
- **绕线式 (WW) 热电阻:** 两根高纯度铂丝在陶瓷载体内绕制而成。陶瓷保护层密封载体顶部和底部的铂丝。此类热电阻温度计具有高测量重复性,温度高达 600 °C (1112 °F)时,仍能保证电阻-温度关系的高长期稳定性。传感器体积较大,对振动也比较敏感。
- 薄膜式(TF)热电阻:在真空状态下,高纯度的铂附着在陶瓷基板上,形成约1μm厚度的铂膜。通过激光刻制,构成的铂导体回路形成测量电阻。铂导体上有覆盖层和钝化层,可靠防护污染和氧化,并同样适用于高温工况。

同绕线式热电阻相比, 薄膜式热电阻体积更小、抗振性更好。在高温工况下, 比对 IEC 60751 标准列举的参数, 薄膜式热电阻的电阻/温度特性的偏差较小。因此在温度不超过 300 ℃ (572 ℉)的 工况下, 薄膜式热电阻满足 IEC 60751 标准定义的 A 类允差要求。

热电偶 (TC)

热电偶结构简单,坚固耐用。热电偶传感器基于塞贝克(Seebeck)效应进行温度测量。两种不同的导体连接成闭合回路。只要两结点处的温度不同,回路中就会出现微小的电压差。此电压差被称之为热电压或热电动势(emf.),大小与两个导体的材料,以及"测量点"(两个导体的接合点)和"冷端"(导体开路末端)间的温度差相关。因此,热电偶通常仅用于温度差测量。已知冷端温度,或单独进行温度测量并补偿后,可以测得测量点的绝对温度。IEC 60584 标准和 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准列举了常见的热电偶导体材料组合和相应的热电压/温度特性。

测量系统



A0009647

■ 1 应用实例

- A 内置模块化变送器的温度计
- B RIA16 现场显示单元 显示单元记录模块化变送器的模拟量测量信号并显示在显示单元上。液晶显示屏以数字化形式显示当前测量值,并通过棒图标识超限偏差。显示单元串接至 4...20 mA 电流回路中,由回路供电。详细信息请参见《技术资料》(参见"文档资料"章节)。
- C 有源隔离栅 RN221N RN221N 有源隔离栅 (24 VDC, 30 mA), 提供电气隔离的输出信号,为两线制变送器供电。通用电源的输入电压为 20...250 V DC/AC,50/60 Hz,可以在所有国际电网中使用。详细信息请参见《技术资料》(参见"文档资料"章节)。

设计

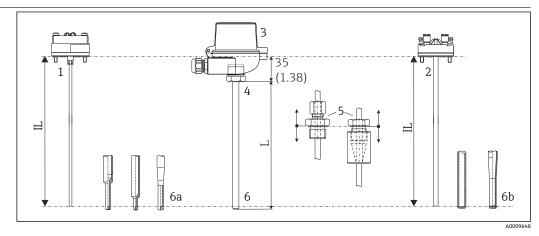


图 2 温度计的结构示意图

- 1 铠装芯子,安装有模块化变送器 (图例中为Ø3 mm (0.12 in) 直径的铠装芯子)
- 2 铠装芯子,安装有陶瓷接线端子块 (图例中为Φ6 mm (0.24 in) 直径的铠装芯子)
- 3 接线盒
- 4 保护套管
- 5 过程连接: 卡套接头 TA50、TA70
- 6 不同形状的套管末端-详细信息,参见"保护套管末端类型"章节:
- 6a 缩径型或锥管型末端,适用于Φ3 mm (0.12 in)直径的铠装芯子
- 6b 直管型或锥管型末端,适用于Φ6 mm (0.24 in) 直径的铠装芯子
- L 浸入深度
- IL 插入深度 = L + 35 mm (1.38 in)

Omnigrad M TR12 和 TC12 系列温度计采用模块化结构设计。接线盒是铠装芯子的机械和电气连接部件。温度传感器本身安装在铠装芯子中,由铠装芯子提供机械防护。无需中断过程,即可更换和标定铠装芯子。陶瓷端子接线块或变送器均可安装在内部接线端子块上。温度计可以利用卡套接头安装到管道或罐体上。最常用的卡套接头可用于安装→ ■ 17。

输入

测量范围

热电阻 (RTD)

| 传感器类型 | 测量范围 | 接线方式 | 感温部件长度 |
|---|-------------------------------|-----------|-----------------|
| Pt100(薄膜式(TF)热电阻,符合 IEC 60751 标准) iTHERM StrongSens | −50 +500 °C (−58 +932 °F) | 三线制或四线制连接 | 7 mm (0.27 in) |
| Pt100 薄膜式传感器 (TF) | −50 400 °C (−58 752 °F) | 三线制或四线制连接 | 10 mm (0.39 in) |
| Pt100 绕线式传感器 (WW) | −200 600 °C (−328 1112 °F) | 三线制或四线制连接 | 10 mm (0.39 in) |

热电偶 (TC):

| 传感器类型 | 测量范围 | 接线方式 | 感温部件长度 |
|-------|-------------------------------|---------|--------|
| K型热电偶 | -40 +1 100 °C (-40 +2 012 °F) | 接地或绝缘连接 | 铠装芯子长度 |
| J型热电偶 | −40 +750 °C (−40 +1382 °F) | 接地或绝缘连接 | 铠装芯子长度 |

性能参数

操作条件

环境温度范围

| 接线盒 | 温度 (°C (°F)) |
|------------------|---------------------------------------|
| 未安装模块化温度变送器 | 取决于所使用的接线盒,以及缆塞或现场总线连接头,参见"接线盒" 章节 |
| 已安装模块化温度变送器 | -40 85 °C (-40 185 °F) |
| 已安装模块化温度变送器和显示单元 | −20 70 °C (−4 158 °F) |

过程压力

最大过程压力取决于采用的过程连接。可采用的过程连接→ 월 17 的概述,参见"过程连接"章节。

最大流速

传感器在被测介质中的浸入深度越大,最大允许流速越小。详细信息参见下图。

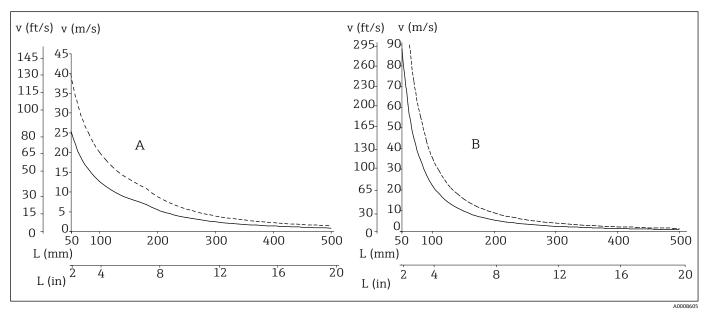


図 3 流速,取决于浸入深度

A 水: T = 50°C (122°F)

B 过热蒸汽: T = 400 °C (752 °F)

L 浸入深度

v 流速

___ 保护套管管径: 9 x 1 mm (0.35 in) --- 保护套管管径: 12 x 2.5 mm (0.47 in)

抗冲击性和抗振性

Endress+Hauser 铠装芯子符合 IEC 60751 标准规定的 3g 抗冲击性和抗振性要求($10\dots500$ Hz 频率范围内)。

测量点的抗振性取决于传感器类型和结构设计, 具体参见下表:

| 类型 | 传感器末端的抗振性 |
|--|--|
| Pt100 (绕线式 (WW) 或薄膜式 (TF) 热电阻) | 30 m/s ² (3g) ¹⁾ |
| iTHERM® StrongSens Pt100(薄膜式(TF)热电阻) iTHERM® QuickSens Pt100(薄膜式(TF)热电阻),类型: Ф6 mm (0.24 in) | 传感器末端: > 600 m/s² (60g) |

1) 抗振性参数同样适用于快速连接头 iTHERM QuickNeck

测量精度

热电压允许偏差限值,与 IEC 60584 或 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准规定的热电偶参数的偏差:

| 标准 | 分度号 | 标准误差 | | 指定误差 | | |
|-----------|--------------------|------|---|------|--|--|
| IEC 60584 | | | 精度等 级 | 偏差 | | |
| | J型 (Fe- CuNi) | 2 | ±2.5 °C (-40 333 °C) ±0.0075 t ¹⁾ (333 750 °C) | 1 | ±1.5 °C (-40 375 °C) ±0.004 t 1) (375 750 °C) | |
| | K型 (NiCr- NiAl) | 2 | ±2.5 °C (-40 333 °C) ±0.0075 t 1) (333 1200 °C) | 1 | ±1.5 °C (-40 375 °C) ±0.004 t 1) (375 1000 °C) | |

1) |t|=绝对温度值 (℃)

| 标准 | 分度号 | 标准误差 | 指定误差 |
|-------------|--------------------|---|--|
| ASTM E230/ | | 偏差, 取较大值 | |
| ANSI MC96.1 | J 型(Fe- CuNi) | ± 2.2 K 或± 0.0075 t ¹⁾ (0 760 °C) | ±1.1 K 或±0.004 t ¹⁾ (0 760 °C) |
| | K型 (NiCr- NiAl) | ±2.2 K 或±0.02 t ¹⁾ (-200 0 °C) ±2.2 K 或±0.0075 t ¹⁾ (0 1260 °C) | ±1.1 K 或±0.004 t ¹⁾ (0 1 260 °C) |

1) |t|=绝对温度值 (℃)

热电阻 (RTD) 温度计,符合 IEC 60751 标准

| | 最大误差 (℃) | 曲线图 |
|--------------------------------|--------------------------|---|
| 薄膜式 (TF) | 热电阻的最大测量误差 | |
| Cl. A | ± (0.15 + 0.002 · t 1) | 3.0 最大误差(°C) |
| Cl. AA, former 1/3 Cl. B | ± (0.1 + 0.0017 · t) | 2.5 |
| CI. B | ± (0.3 + 0.005 · t) | 2.0 1.5 1.0 0.5 0.5 1.0 0.5 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 |

1) |t| = 绝对温度值 (°C)

使用上述公式计算°C 测量误差, 计算结果乘以 1.8 即可得°F 测量误差。

响应时间

测试条件:环境温度约为 23 ℃,插入流动的水中(流速为 0.4 m/s,温度变化量为 10K):

完整设计:

| 温度计类型 | 直径 | t _(x) | 缩径型 | 锥管型 | 直管型 |
|--------------------------|-----------------|------------------|-------|------|-------|
| 热电阻 (Pt100, | 9 mm (0.35 in) | t ₅₀ | 7.5 s | 11 s | 18 s |
| 薄膜式 (TF) /绕 线式 (WW)) | | t ₉₀ | 21 s | 37 s | 55 s |
| | 11 mm (0.43 in) | t ₅₀ | 7.5 s | - | 18 s |
| | | t ₉₀ | 21 s | - | 55 s |
| | 12 mm (0.47 in) | t ₅₀ | - | 11 s | 38 s |
| | | t ₉₀ | - | 37 s | 125 s |

| 温度计类 | 直径 | t _(x) | 接地 | | | 不接地 | | |
|------|-----------|------------------|-------|------|------|------|-------|------|
| 型 | | | 缩径型 | 锥管型 | 直管型 | 缩径型 | 锥管型 | 直管型 |
| 热电偶 | 9 mm | t ₅₀ | 5.5 s | 9 s | 15 s | 6 s | 9.5 s | 16 s |
| | (0.35 in) | t ₉₀ | 13 s | 31 s | 46 s | 14 s | 33 s | 49 s |

| 温度计类 | 直径 | t _(x) | 接地 | | | 不接地 | | |
|------|-----------|------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| 型 | | | 缩径型 | 锥管型 | 直管型 | 缩径型 | 锥管型 | 直管型 |
| | 11 mm | t ₅₀ | 5.5 s | - | 15 s | 6 s | - | 16 s |
| | (0.43 in) | t ₉₀ | 13 s | - | 46 s | 14 s | - | 49 s |
| | 12 mm | t ₅₀ | - | 8.5 s | 32 s | - | 9 s | 34 s |
| | (0.47 in) | t ₉₀ | - | 20 s | 106 s | - | 22 s | 110 s |

以上为未安装变送器的铠装芯子的响应时间。

测试条件符合 IEC 60751 标准: 在流动的水中 (0.4 m/s, 30 ℃ 时):

铠装芯子:

| 传感器类型 | 直径ID | 响应 | 时间 |
|--------------------|----------------|-----------------|-----------|
| iTHERM® StrongSens | 6 mm (0.24 in) | t ₅₀ | < 3.5 s |
| | | t ₉₀ | < 10 s |
| | 3 mm (0.12 in) | t ₅₀ | 2.5 s |
| 薄膜式 (TF) 热电阻传感器 | | t ₉₀ | 5.5 s |
| 海族八 (IF) 然电阻传总值 | 6 mm (0.24 in) | t ₅₀ | 5 s |
| | | t ₉₀ | 13 s |
| | 3 mm (0.12 in) | t ₅₀ | 2 s |
| 绕线式 (WW) 热电阻传感器 | | t ₉₀ | 6 s |
| 统线式 (WW) 然电阻传激奋 | 6 mm (0.24 in) | t ₅₀ | 4 s |
| | | t ₉₀ | 12 s |
| | 3 mm (0.12 in) | t ₅₀ | 0.8 s |
| 热电偶 (TPC100) | | t ₉₀ | 2 s |
| 接地 | 6 mm (0.24 in) | t ₅₀ | 2 s |
| | | t ₉₀ | 5 s |
| | 3 mm (0.12 in) | t ₅₀ | 1 s |
| 热电偶 (TPC100) | | t ₉₀ | 2.5 s |
| 不接地 | 6 mm (0.24 in) | t ₅₀ | 2.5 s |
| | | t ₉₀ | 7 s |

以上为未安装变送器的传感器的响应时间。

绝缘阻抗

- 热电阻(RTD):
 - 绝缘阻抗符合 IEC 60751 标准,> 100 MΩ,25 ℃ 时,在最小测试电压 100 V DC 下,每个接线端子与护套的绝缘阻抗。
- 热电偶(TC):
 - 绝缘阻抗符合 IEC 1515 标准,在最小测试电压 500 V DC 下,测试每个接线端子与护套间的绝缘阻抗。
 - > 1 GΩ, 20°C 时
 - > 5 MΩ, 500℃时

自热

RTD 为无源热电阻。测量时,需要外接电流。测量电流会导致热电阻(RTD)产生自热,产生附加测量误差。除了测量电流,过程中的温度传导性和流速也会对测量误差的大小产生影响。使用 Endress+Hauser iTEMP 温度变送器测量时,传感器自热导致的测量误差可以忽略不计(极小的测量电流)。

标定

参考国际温度标准(ITS90), Endress+Hauser 的参比温度标定范围 为 $-80 \dots +1400 \,^{\circ}\mathrm{C}$ ($-110 \dots +2552 \,^{\circ}\mathrm{F}$)。标定可溯源,符合国家和国际标准。通过温度计的序列号可以查询标定证书。仅标定铠装芯子。

| 铠装芯子管径: Ø6 mm (0.24 in)和 3 mm (0.12 in) | 最小铠装芯子插人深度(mm (in)) | | | | |
|--|---------------------|--|--|--|--|
| 温度范围 | 未安装模块化变送器 已安装模块化变送器 | | | | |
| -80 250 °C (−110 480 °F) | 无需最小插入深度 | | | | |
| 250 550 °C (480 1020 °F) | 300 (11.81) | | | | |
| 550 1 400 °C (1 020 2 552 °F) | 450 (17.72) | | | | |

材质

保护套管、过程连接和铠装芯子。

下表中列举了在空气中, 无压力负载的情况下, 不同材质的最大推荐连续工作温度, 数值仅供参考。在特殊工况下, 例如存在高机械负载或进行腐蚀性介质测量时, 最高允许工作温度会降低。

| 材质名称 | 缩写代号 | 最高推荐工作 温度(在空气 中连续工作) | 特点 |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|
| AISI 316L/ 1.4404 1.4435 | X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1202 °F) ¹⁾ | 奥氏体不锈钢 通常具有强耐腐蚀性 添加钼,使其在氯化物、酸性和非氧化环境中具有更好的耐蚀性(例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸) 耐晶间腐蚀和点蚀 同不锈钢 1.4404 相比,不锈钢 1.4435 具有更高的耐腐蚀性和更低的δ铁素体含量 |
| AISI 316Ti/ 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 700 °C (1292 °F) ¹⁾ | ■ 性能类似于 AISI316L ■ 添加钛,即便焊接后也能提升抗晶间腐蚀性 ■ 广泛用于化工、石化、油气和煤化工行业 ■ 允许在有限范围内抛光,会出现钛缝 |
| AISI 310/ 1.4841 | X15CrNiSi25-20 | 1100 °C (2012 °F) | 奥氏体不锈钢通常对氧化和还原空气环境具有良好的耐受性含铬量较高,有效防止水溶液氧化,以及在较高温度下中性盐熔化对含硫气体的耐受性低 |
| AISI 316/ 1.4401 | X5CrNiMo17-12-2 | 650 °C (1 202 °F) ¹⁾ | 奥氏体不锈钢通常具有强耐腐蚀性添加钼,使其在氯化物、酸性和非氧化环境中具有更好的耐蚀性(例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸) |
| Inconel600/ 2.4816 | NiCr15Fe | 1 100 °C (2 012 °F) | 即使在高温工况条件下,镍/铬合金也具有优秀的 抗腐蚀、抗氧化和抗还原性能 抗氯气和氯化物,氧化无机物和有机物、海水等引 起的腐蚀 抗超纯水腐蚀 禁止在含硫环境中使用 |
| Hastelloy C276/ 2.4819 | NiMo16Cr15W | 1100 °C (2012 °F) | 镍基合金即便在高温条件下也具有良好的抗氧化和 抗还原性能特别耐氯气/氯化物和多种氧化物和有机酸腐蚀 |
| PTFE (特氟 龙) | 聚四氟乙烯 | 200 °C (392 °F) | ■ 能够耐受各类化学腐蚀 ■ 能够耐受高温 |

¹⁾ 在小压力负载条件下进行非腐蚀性介质测量时,工作温度不得超过 800 ℃(1472 ℉)。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

部件

温度变送器

同直接传感器接线相比,安装 iTEMP 变送器的温度计具有更高的测量精度和测量可靠性,同时降低了布线和维护成本。

4 ... 20 mA 模块化温度变送器

使用灵活,应用广泛,低库存需求。通过个人计算机可以快速便捷进行 iTEMP 变送器的组态设置。登陆 Endress+Hauser 网站可以免费下载组态设置软件。详细信息参见《技术资料》。

HART®模块化温度变送器

两线制变送器带一路或两路输入信号和一路模拟量输出信号。通过 HART[®]通信,仪表能够传输转换后的热电阻和热电偶信号,以及电阻和电压信号。使用 FieldCare、DeviceCare、手操器 375/475 等通用设备组态设置工具快速、轻松进行仪表操作、可视化和维护。自带 Bluetooth®蓝牙接口,通过 Endress+Hauser SmartBlue(app)实现远程测量值显示和设备组态设置。详细信息 参见《技术资料》。

PROFIBUS® PA 模块化温度变送器

通用可编程模块化变送器,采用 PROFIBUS® PA 通信。将不同类型的输入信号转换成数字量输出信号。在整个环境温度范围内均能够高精度测量。通过现场总线通信设置 PROFIBUS PA 功能参数和设备专用参数。详细信息参见《技术资料》。

FOUNDATION Fieldbus™模块化温度变送器

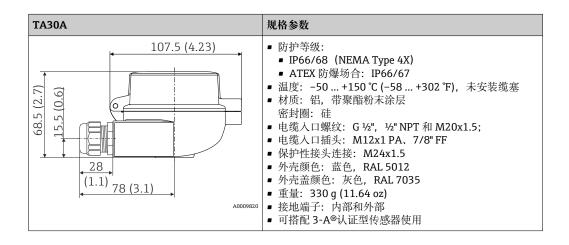
通用可编程模块化变送器,采用 FOUNDATION Fieldbus™通信。将不同类型的输入信号转换成数字量输出信号。在整个环境温度范围内均能够高精度测量。变送器可以安装在各类重要过程控制系统中使用。在 Endress+Hauser 系统实验室中进行集成测试。详细信息参见《技术资料》。

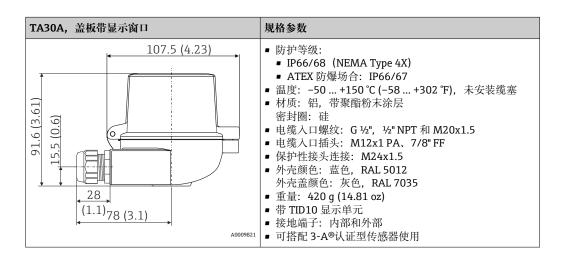
iTEMP 温度变送器的优势:

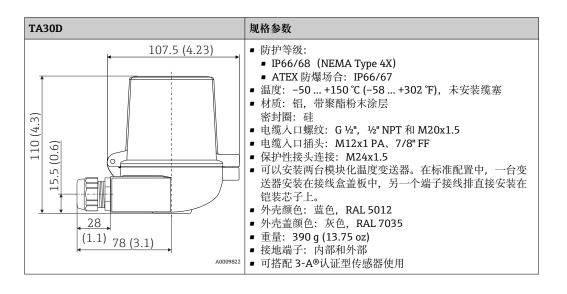
- 带两路或一路传感器输入 (部分型号)
- 可插拔显示单元 (部分型号)
- 在苛刻工况下具有高可靠性、高测量精度和高长期稳定性
- 配备算术功能
- 配备温漂监测、传感器备份、传感器诊断功能
- 带两路传感器输入的变送器通过 Callendar/Van Dusen 方程的系数实现传感器 变送器匹配

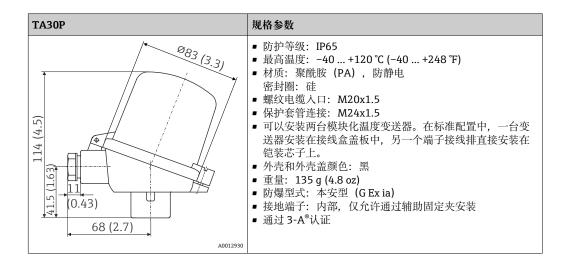
接线盒

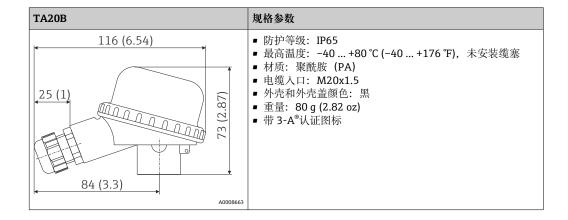
所有接线盒的内部形状和尺寸均符合 DIN EN 50446 标准,平面,通过 M24x1.5、G1/2"或 1/2" NPT 螺纹连接至温度计。单位:mm (in)。图示缆塞为 M20x1.5 连接。列举规格参数适用于未安装模块化变送器的温度计。安装有模块化变送器的温度计的环境温度范围参见"操作条件"章节。

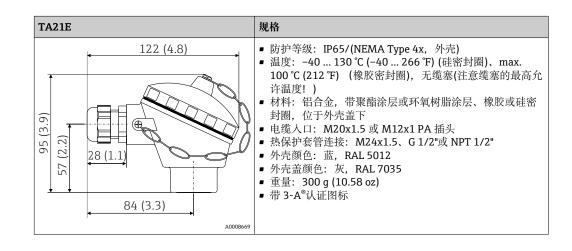


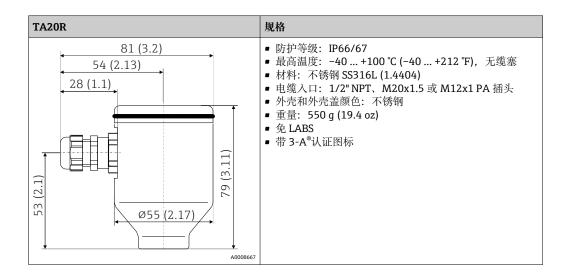






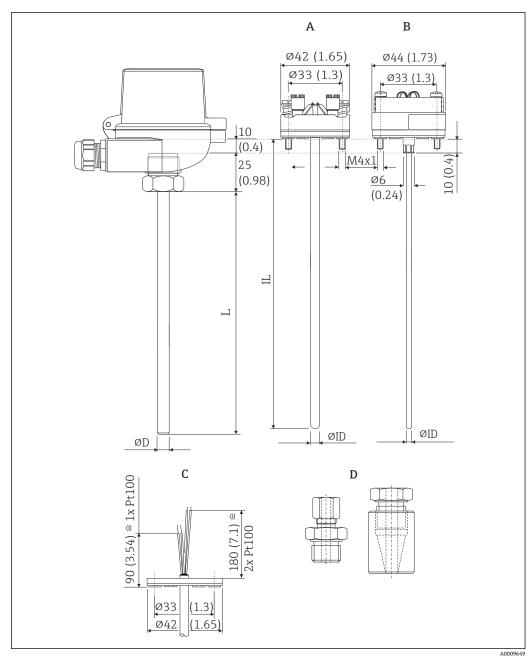






| 缆塞和现场总线连接头的最高环境温度 | | |
|----------------------------|---------------------------|--|
| 类型 | 温度范围 | |
| ½" NPT、M20x1.5 缆塞(非防爆场合) | -40 +100 °C (-40 +212 °F) | |
| M20x1.5 缆塞 (粉尘防爆场合) | −20 +95 °C (−4 +203 °F) | |
| 现场总线连接头 (M12x1 PA、7/8" FF) | -40 +105 °C (-40 +221 °F) | |

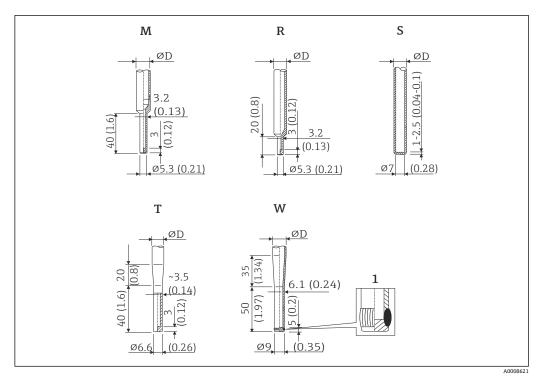
设计 单位: mm (in)。



€ 4 Omnigrad M TR12 和 TC12 的外形尺寸示意图

- Α 铠装芯子,安装有端子接线块
- 铠装芯子,安装有模块化变送器 铠装芯子,带飞线 В
- С
- 卡套接头 D
- øID 铠装芯子直径
- IL 插入深度= L + 35 mm (1.38 in)
- 浸入深度
- ØD 保护套管管径

保护套管末端类型



1 焊缝,焊缝质量符合 EN ISO 5817 标准 - 质量等级 B

| 项目 | 保护套管末端类型, L =浸人深度 | ØD = 保护套管直径 | ØID = 铠装芯子直径 |
|----|--|---|-----------------|
| M | 缩径型, L≥50 mm (1.97 in) | Ø9 mm (0.35 in) Ø11 mm (0.43 in) | Ø3 mm (0.12 in) |
| R | 缩径型,L≥30 mm (1.18 in) | Ø9 mm (0.35 in) | Ø3 mm (0.12 in) |
| S | 直管型,符合 DIN 43772 | Ø9 mm (0.35 in) Ø11 mm (0.43 in) Ø12 mm (0.47 in) Ø14 mm (0.55 in) Ø15 mm (0.59 in) | Ø6 mm (0.24 in) |
| Т | 锥管型,L≥70 mm (2.76 in) | Ø9 mm (0.35 in) | Ø3 mm (0.12 in) |
| W | 锥管型,符合 DIN 43772-3G 标准, L≥90 mm (3.54 in) | Ø12 mm (0.47 in) | Ø6 mm (0.24 in) |

铠装芯子

取决于实际应用,温度计可选配不同类型的铠装芯子:

| 热电阻 (RTD) | | | | |
|-------------|---|---|----------------------------------|----------------------------|
| 传感器 | 标准薄膜式热电阻 | iTHERM® StrongSens | 绕线式 | 热电阻 |
| 传感器结构; 连接方式 | 1 x Pt100, 三线制或四线制连接, 矿物绝缘填充 | 1 x Pt100,三线制或四线制连接,矿物绝缘填充 | 1 x Pt100, 三线制或四 线制连接, 矿物绝缘填充 | 2 x Pt100,三线制连 接,矿物绝缘填充 |
| 铠装芯子末端的抗振性 | 最大 3 g | 增强抗振性: > 60 g | 最大 | : 3 g |
| 测量范围; 精度等级 | -50 +400 ℃ (-58 +752 ℉),A 级或 AA 级精度 | -50 +500 ℃ (-58 +932 ℉),A 级或 AA 级精度 | -200 +600 ℃ (-328 · 精 | |
| 直径 | 3 mm (1/8 in), 6 mm (1/4 in) | 6 mm (¼ in) | 3 mm (½ in). | 6 mm (¼ in) |
| 铠装芯子型号 | TPR100 | iTHERM® TS111 | TPR | 100 |

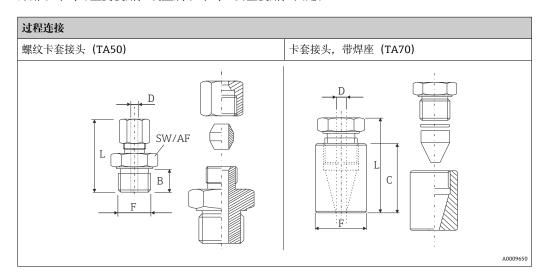
| TC | | | | |
|--------------|---|--------------------|------------|------------|
| 选型代号 | A | В | E | F |
| 传感器结构设计; 材质 | 1x K 型; INCONEL600 | 2x K 型; INCONEL600 | 1x J; 316L | 2x J; 316L |
| 测量范围,符合: | | | | |
| DIN EN 60584 | −40 1 200 °C −40 750 °C | | | |
| ANSI MC 96.1 | 0 1250 °C 0 750 °C | | | |
| 热电偶标准; 测量精度 | IEC 60584-2;精度等级 1 ASTM E230-03;特殊型 | | | |
| 铠装芯子型号 | TPC100 | | | |
| 直径 | φ3 mm (0.12 in)或φ6 mm (0.24 in),取决于所选保护套管末端类型 | | | |

重量

0.5 ... 2.5 kg (1 ... 5.5 lbs) (标准型)

过程连接

过程连接是保护套管与过程间的连接部件。使用卡套接头安装时,将温度计插入卡套固定头中,并用卡环(可重复使用)或金属卡环(一次性使用)固定。



| 类型 | F (mm (in)) | | L~in mm (in) | C (mm (in)) | B (mm (in)) | 卡环材质 | 最高过程温度 | 最大过程压力 |
|------|-------------|------------------------|--------------|----------------|-------------|--------------------------|------------------|---------------------------------------|
| TA50 | G1/2" | SW/AF 27 | 47 (1.85) | - | 15 (0.6) | SS316 ¹⁾ | 800 °C (1472 °F) | 40 bar(580 psi), 20°C(68 °F)时 |
| | | | | | | PTFE 2) | 200 °C (392 °F) | 5 bar 在 20 ℃ (72.5 psi, 68 ℉) 下 |
| | G³/4" | SW/AF 32 | 63 (2.48) | - | 20 (0.8) | SS316 ¹⁾ | 800 °C (1472 °F) | 40 bar 在 20 ℃ (580 psi, 68 ℉) 下 |
| | | | | | | PTFE 2) | 200 °C (392 °F) | 5 bar 在 20 ℃ (72.5 psi, 68 ℉) 下 |
| | G1" | SW/AF 41 | 65 (2.56) | - | 25 (0.98) | SS316 ¹⁾ | 800 °C (1472 °F) | 40 bar 在 20 ℃ (580 psi, 68 ℉) 下 |
| | | | | | | PTFE 2) | 200 °C (392 °F) | 5 bar 在 20 ℃ (72.5 psi, 68 ℉) 下 |
| | NPT½" | AF 22/27 ³⁾ | 50 (1.97) | - | 20 (0.8) | SS316 1) | 800 °C (1472 °F) | 40 bar(580 psi),20°C(68 °F)时 |
| | R½" | SW/AF 22 | 52 (2.05) | - | 20 (0.8) | PTFE 2) | 200 °C (392 °F) | 5 bar 在 20 ℃ (72.5 psi, 68 ℉) 下 |
| | R¾" | SW/AF 27 | 52 (2.05) | - | 20 (0.8) | PTFE 2) | 200 °C (392 °F) | 5 bar 在 20 ℃ (72.5 psi, 68 ℉) 下 |
| TA70 | 焊入式接头, | 30 (1.18) | 76 (3) | 34 (1.34) | - | Silopren ^{® 2)} | 180 °C (356 °F) | 20 bar 在 20 ℃ (290 psi, 68 ℉) 下 |

- 1) SS316 卡环为一次性使用耗材。松开后的卡套接头不能重新安装在保护套管上。初次安装时,浸入深度完全可调
- 2) PTFE/Silopren[®]卡环:可重复使用。松开后的卡套可在保护套管上上下移动调整。浸入深度完全可调
- 3) 取决于铠装芯子直径

有关可用型号的信息,请参见《技术资料》"TA Fittings & Sockets" (TI091t/02/en) 或按需提供。

备件

- 保护套管可以作为备件 TW12 订购→ 🖺 24
- 热电阻铠装芯子可以作为备件 TPR100 订购→ 🖺 24
- iTHERM®StrongSens 可以作为备件 TS111 订购→ 🖺 24 热电偶铠装芯子可以作为备件 TPC100 订购→ 🗎 24

铠装芯子采用矿物绝缘填充 (MgO) 的 AISI316L / 1.4404 不锈钢 (热电阻铠装芯子) 或 Inconel600 合金 (热电偶铠装芯子) 铠装电缆。

如需备件,请参照以下计算公式:

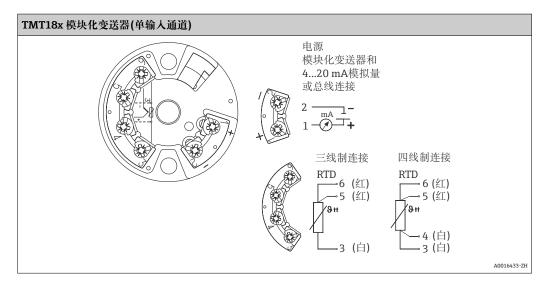
插人深度 L = L + 35 mm (1.38 in)

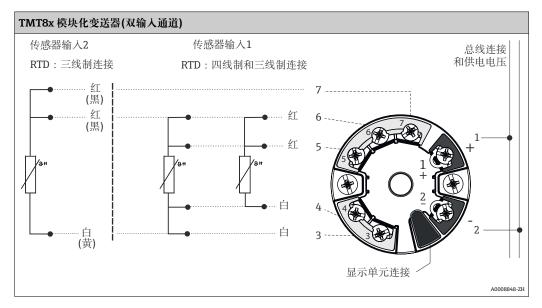
| 备件 | 材质号码 |
|---|----------|
| 密封套件 M24x1.5, aramid+NBR (10 件) | 60001329 |
| Silopren 接头,用于 TA70,Ø11 mm (0.43 in),10 件 | 60011606 |
| Silopren 接头,TA70,Ø9 mm (0.35 in),10 件 | 60011607 |

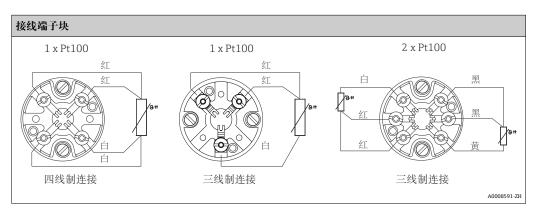
接线

热电阻(RTD)的接线图

传感器连接类型



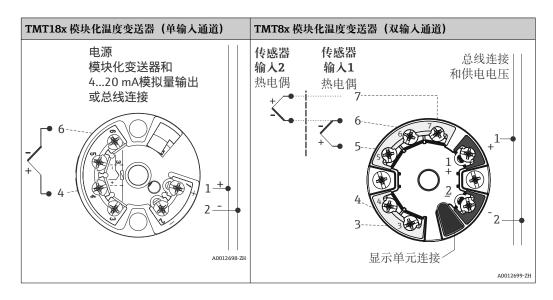


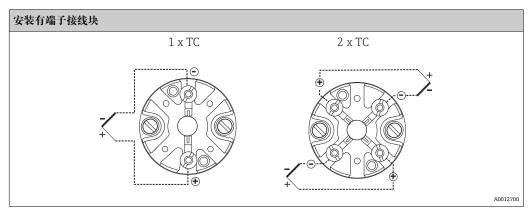


热电偶 (TC) 接线图

热电偶连接线芯颜色

| 符合 IEC 60584 标准 | 符合 ASTM E230 标准 |
|-----------------|--|
| | ■ J型: 白色 (+) 、红色 (-) ■ K型: 黄色 (+) 、红色 (-) |





安装条件

安装方向

无限制。

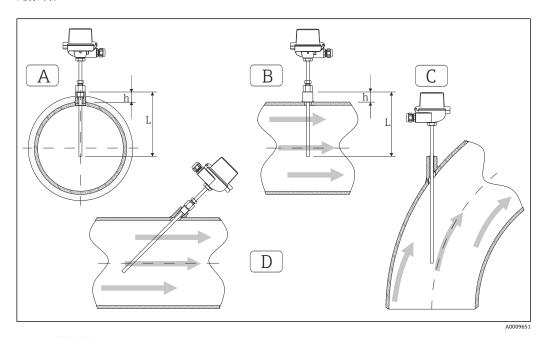


図 6 安装实例

A-B 安装在小口径管道中,传感器末端应位于管道中轴线位置处,或略微超过管道中轴线位置 (= L)。C-D 倾斜安装。

温度计浸入深度直接影响测量精度。如果浸入深度过小,过程连接和罐壁处的热传导会引起测量误差。安装在管道中使用时,理想浸入深度应为管径的一半。倾斜安装(参考C和D)是另一种解决方案。在确定浸入深度或安装深度时,必须考虑温度计和被测介质的所有参数(例如流速、过程压力)。

- 允许安装位置: 管道、罐体或其他工厂装置
- 最小推荐浸入深度: 80 ... 100 mm (3.15 ... 3.94 in) 浸入深度不得小于保护套管管径的 8 倍。例如: 保护套管管径 12 mm (0.47 in) x 8 = 96 mm (3.8 in)。建议选用标准浸入深度 120 mm (4.72 in)。
- ATEX 认证型温度计:遵守防爆手册中的安装指南要求!

证书和认证

CE 认证 产品符合欧共体标准的一致性要求。因此,遵守 EC 准则的法律要求。制造商确保贴有 CE 标志的 仪表均成功通过了所需测试。 当前防爆认证信息 (ATEX、CSA、FM等) 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。防爆手册单独 成册,提供所有相关防爆参数。 其他标准和准则 ■ IEC 60529: 外壳防护等级 (IP 代号) ■ IEC/EN 61010-1: 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 ■ IEC 60751: 工业铂电阻温度计 ■ IEC 60584 和 ASTM E230/ANSI MC96.1: 热电偶 ■ DIN 43772: 保护套管 ■ DIN EN 50446: 接线盒 材料证书 按需提供 EN 10204 - 3.1 材料证书。"简略"证书中包含单支传感器所用材质的简要声明,基于温

Endress+Hauser 21

度计的订货号进行材质溯源查询。如需要, 日后可以按需提供原始材质信息。

保护套管测试

保护套管遵循 DIN 43772 标准进行压力测试和承载力计算。对于不符合此标准的锥管型或缩径型保护套管,使用相同管径的直管型保护套管的参数。此外,防爆型传感器在测试期间始终需要耐受压力。如需满足其他规范要求,按需执行压力测试。液体染色测试检测保护套管焊接部位是否存在裂缝。

测试和标定报告

遵循 Endress+Hauser 实验室的内部程序执行工厂标定,标定程序通过欧洲认证机构 (EA) 的 ISO/IEC 17025 认证。如果要求工厂标定满足 EA 认证要求 (SIT/Accredia 或 DKD/DAkkS) ,请通过特殊选型订购。通常对温度计可更换芯子进行标定。温度计的铠装芯子为不可更换时,从过程连接部位开始进行温度计整体标定。

订购信息

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心(www.addresses.endress.com),或登陆网站 www.endress.com,在 Configurator 产品选型软件中查询:

- 1. 点击"公司"
- 2. 选择国家
- 3. 点击"现场仪表"
- 4. 在筛选器和搜索栏中输入产品型号
- 5. 进入产品主页

点击产品视图右侧的"配置"按钮, 打开 Configurator 产品选型软件。

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

附件

Endress+Hauser 提供多种设备附件,以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购,也可以单独订购。具体订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心,或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询: www.endress.com。

| 34 A A 田 M M. | | |
|---------------|--------------------|--|
| 通信专用附件 | TXU10 组态设置套件 | PC 可编程变送器的组态设置套件,包含设置软件和带计算机 USB 接口的连接电 |
| | | 缆 订货号: TXU10-xx |
| | | 以页写: 1XU1U-XX |
| | Commubox FXA195 | 通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。 |
| | HART | 国 详细信息参见《技术资料》T100404F |
| | | |
| | Commubox FXA291 | 将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场设备连 |
| | Commutation | 接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口。 |
| | | |
| | | 详细信息参见《技术资料》TI00405C |
| | HART 回路转换器 | 计算动态 HART 过程变量,将其转换成模拟量电流信号或限定值。 |
| | HMX50 | |
| | | 详细信息参见《技术资料》TI00429F 和《操作手册》BA00371F |
| | WirelessHART 适配器 | 用于现场型设备的无线连接。 |
| | SWA70 | WirelessHART 适配器可与现场型设备和现有网络集成,提供数据保护和安全传 |
| | | 输功能,并可与其他无线网络同时使用,降低布线复杂性。 |
| | | [1] 详细信息参见《操作手册》BA061S |
| | | |
| | Fieldgate FXA320 | 网关,通过网页浏览器远程监控已连接的 420 mA 测量设备。 |
| | | |
| | | 详细信息参见《技术资料》TI00025S 和《操作手册》BA00053S |
| | Fieldgate FXA520 | 网关,通过网页浏览器远程诊断和设置已连接的 HART 测量设备。 |
| | Ticiugate i AA520 | |
| | | 详细信息参见《技术资料》TI00025S 和《操作手册》BA00051S |
| | E. 11A CENTO | TILTHE WHICH HUTTE WHITE WHITE |
| | Field Xpert SFX100 | 工业手操器,结构紧凑、使用灵活、坚固耐用,通过 HART 电流输出 (420 mA) 实现远程组态设置并获取测量值。 |
| | | |
| | | 详细信息参见《操作手册》BA00060S |

说明

服务专用附件

| Applicator | Endress+Hauser 测量设备的选型与计算软件: 计算所有所需参数,用于识别最匹配的测量设备,例如压损、测量精度或过程连接 图形化显示计算结果 管理、归档和访问项目整个仪表使用周期内的相关项目数据和参数。 Applicator 的获取方式: 网址: https://wapps.endress.com/applicator |
|---------------------|--|
| Configurator 产品选型软件 | 产品选型软件:产品选型工具 最新设置参数 取决于设备型号: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 |
| | 在 Endress+Hauser 网站的 Configurator 产品选型软件中: www.endress.com -> 点击"公司" -> 选择国家 -> 点击"现场仪表" -> 在筛选器和搜索栏中输入所需产品 -> 打开产品主页 -> 点击产品视图右侧的"配置"按钮,打开 Configurator 产品选型软件。 |

| DeviceCare SFE100 | 组态设置软件,通过现场总线通信和 Endress+Hauser 服务协议进行设备调试。DeviceCare 是 Endress+Hauser 研发的调试软件,专用于 Endress+Hauser 设备的组态设置。通过点对点,或点对总线连接设置工厂中安装的所有智能设备。菜单操作便捷,用户能够清晰直观地访问现场设备。 |
|-------------------|--|
| FieldCare SFE500 | Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具,设置工厂中的所有智能现场设备,帮助用户进行设备管理。基于状态信息简单高效地检查设备状态和状况。 详细信息参见《操作手册》BA00027S 和 BA00065S |
| W@M | 工厂生命周期管理 在整个过程中 W@M 提供多个应用软件:从计划和采购,至测量设备的安装、调 试和操作。获取工厂生命周期内每台设备的所有相关信息,例如设备状态、备件 和设备参数。 应用软件中包含 Endress+Hauser 设备参数。Endress+Hauser 支持数据记录和维 护和升级。 |
| | W@M 的获取方式: 网址: www.endress.com/lifecyclemanagement |

系统组件

| 附件 | 说明 |
|--------------|--|
| 现场显示单元 RIA16 | 显示单元记录并显示模块化变送器的模拟量测量信号。液晶显示屏以数字化形式显示当前测量值,并通过棒图标识超限偏差。显示单元串接至 420 mA 电流回路中,由回路供电。 详细信息参见《技术资料》TI00144R |
| | |
| RN221N | 带供电单元的有源安全栅,安全隔离 420 mA 标准信号回路。允许双向 HART信号传输。 |
| | 详细信息参见《技术资料》TI00073R和《操作手册》BA00202R |
| | |
| RNS221 | 供电单元,在非防爆区中为两线制测量设备供电。通过 HART 通信插孔可以实现 双向通信。 |
| | 详细信息参见《技术资料》TI00081R和《简明操作指南》KA00110R |

补充文档资料

技术资料:

- iTEMP®模块化温度变送器:
 - TMT180, PC 可编程,单通道型,连接 Pt100 热电阻信号 (TI088R/09/en)
 - PCP TMT181, PC 可编程, 单通道型, 连接热电阻 (RTD) 、热电偶 (TC) 、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI00070R/09/en)
 - TMT182 (HART[®]通信), 单通道型, 连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI078R/09/en)
 - TMT82 (HART®通信), 双通道型, 连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI01010T/09/en)
 - TMT84 (PROFIBUS® PA 通信),双通道型,连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI00138R/09/en)
 - TMT85 (FOUNDATION Fieldbus™ 通信) , 双通道型, 连接热电阻 (RTD) 、热电偶 (TC) 、电阻 (Ω) 和电压 (mV) 信号 (TI00134R/09/en)
- 铠装芯子:
 - Omniset TPR100 热电阻铠装芯子 (TI268t/02/en)
 - Omniset TPC100 热电偶铠装芯子 (TI278t/02/en)
 - iTHERM® TS111 铠装芯子,安装在温度计 (TI01014T/09/en) 中
- 保护套管,用于 Omnigrad M TW12 温度传感器(TI263T/02/en)
- 应用实例:
 - RN221N 有源安全栅, 为两线制变送器供电 (TI073R/09/en)
 - RIA16 现场显示单元, 回路供电 (TI00144R/09/en)

《补充文档资料》 (ATEX/IECEx 防爆型仪表):

- Omnigrad TRxx、TCxx、TSTxxx、TxCxxx; Omniset TPR100、TET10x、TPC100、TEC10x、iTHERM® TS111 ATEX II 3GD Ex nA (XA00044R/09/a3)
- RTD/TC thermometer Omnigrad TRxx、TCxx、TxCxxx、ATEX II 1GD 或 II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R/09/a3)
- Omniset 铠装芯子 TPR100、TPC100、ATEX II 1G (XA087R/09/a3) iTHERM® TS111、TM211 Omnigrad TST310、TSC310 Omniset TPR100、TPC100 IECEx Ex ia IIC T6...T1 (XA00100R/09/a3)





www.addresses.endress.com

