

技术资料

iTHERM MultiSens Slim TMS21

多点温度计，直接接液测量



应用

- 仪表设计灵活，使用简便，安装后即可直接测量，响应时间短
- 专用于化工行业
- 温度计连接热电偶 (TC) 时的测量范围：
 - 标准型温度计: $-270 \dots 920 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-454 \dots 1688 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
 - ATEX/IECEX 认证型温度计: $-50 \dots 440 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-58 \dots 824 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 最大耐受静压力: 90 bar (1305 psi)。最大允许过程压力与实际工况和温度相关

优势

- 提供便捷的产品选型和过程集成选项，具有高灵活性
- 在多个测量点 (最多 59 点) 中测量，实现高精度温度梯度检测
- 直接接液测量，安装灵活性高，便捷进行过程监测
- 响应时间短
- 通过多项国家和国际标准，例如 IEC60584、ASTM E230 和 IEC 60751
- 可选多种附件，实现最优过程集成和监测，提供抗机械冲击和环境影响保护
- 可调节插深，在测量点中精确定位

目录	
功能与系统设计	3
测量原理	3
测量系统	3
设备结构	3
输入	5
测量变量	5
输出	5
输出信号	5
温度变送器	5
电源	6
接线图	6
性能参数	6
测量精度	6
响应时间	7
其他测试 (特殊选型)	7
标定	7
安装	8
安装位置	8
安装方向	8
安装指南	8
环境条件	9
环境温度范围	9
储存温度范围	9
湿度	9
防护等级	9
电磁兼容性 (EMC)	9
过程条件	9
过程温度范围	9
过程压力范围	10
机械结构	10
设计及外形尺寸	10
重量	13
芯子铠装层、保护套管、密封护套和所有接液部件的 材质	13
过程连接	14
可操作性	14
证书和认证	14
CE 认证	14
防爆认证	14
HART 认证	14
FOUNDATION Fieldbus 认证	14
PROFIBUS® PA 认证	14
其他标准和准则	14
材料证书	14
测试报告和标定报告	14
出厂功能测试、温度梯度测试报告	15
出厂检测报告	15
订购信息	16
附件	18
设备专用附件	18
通信专用附件	19
服务专用附件	19
文档资料	20

功能与系统设计

测量原理

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

Endress+Hauser 为温度测量点提供经优化的全套系统产品，帮助用户实现测量点的无缝集成。

包括:

- 电源/有源安全栅
- 组态设置单元
- 过电压保护单元



详细信息参见《系统产品：完整测量点解决方案》手册 (FA00016K)

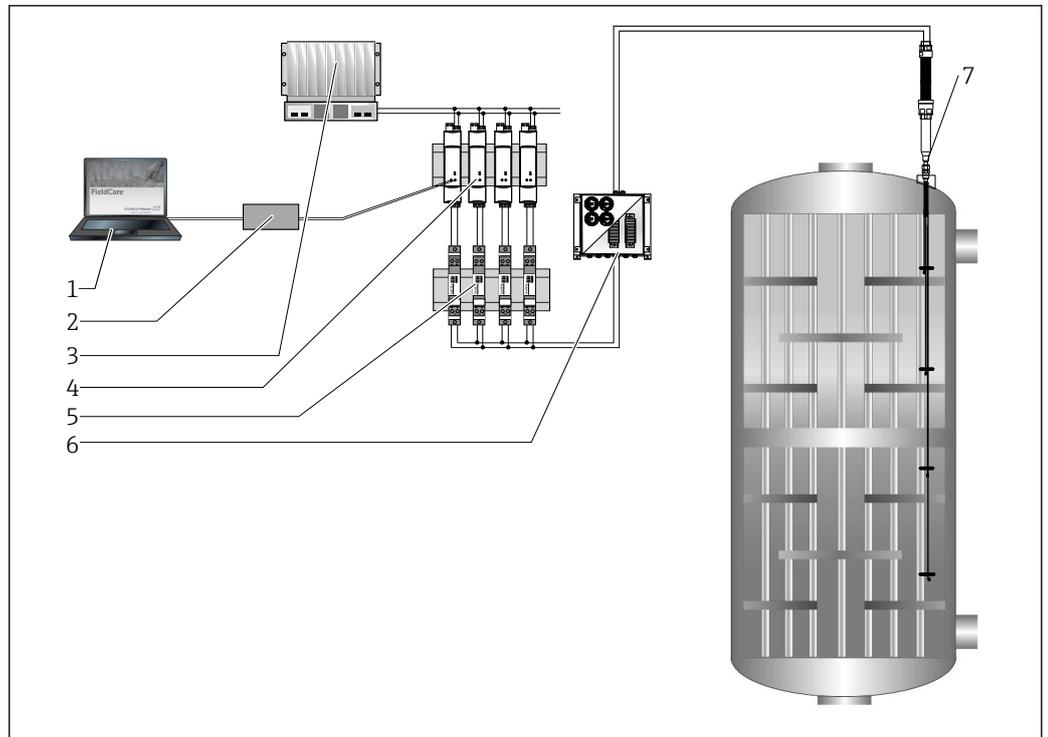


图 1 反应罐应用实例：多点温度计安装在现有保护套管中，提供四个温度测量点，分体式接线箱中安装有四台变送器或四个端子接线排。

- 1 设备组态设置单元，安装有 FieldCare 软件
- 2 Commubox
- 3 PLC
- 4 有源安全栅 RN221N (24 V_{DC}, 30 mA)，提供电气隔离的输出信号，为回路供电的变送器供电。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。
- 5 浪涌保护器 HAW562Z，用于保护危险区中的信号电缆和部件，例如 4 ... 20 mA、PROFIBUS® PA、FOUNDATION Fieldbus™通信电缆。详细信息参见《技术资料》→ 图 20
- 6 分体式接线箱，可以选配安装 4 ... 20 mA、PROFIBUS® PA、FOUNDATION Fieldbus™变送器
- 7 多点温度计，已安装在现有保护套管中。

设备结构

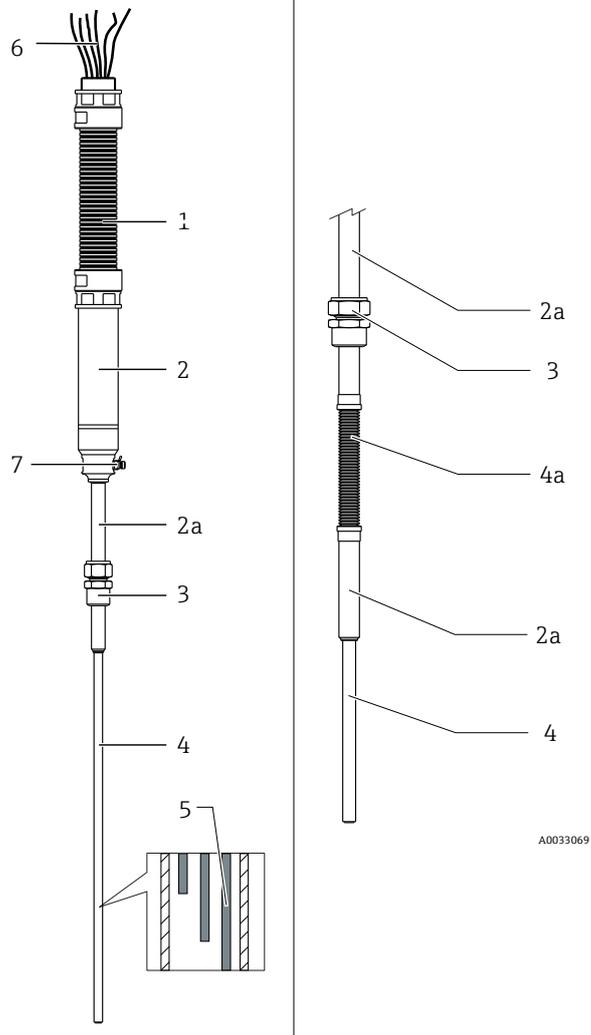
全新的 iTHERM MultiSens Slim 多点温度计采用创新设计，提供多种材质、尺寸以及测量点数量的选择。此外可以分别管理各个选配附件 (非接液部件)，例如转接头和电缆导管，仪表维护和备件订购十分便捷。

主要部件如下：

- **延长颈：**由螺纹套管组成，用于密封电气连接，用作内含延长电缆的柔性导管的转接头。
- **密封护套和外套管：**用于密封和保护电气连接，以及调节探头的插深。
- **过程连接：**卡套螺纹过程连接。如需要，可以选购 ASME 或 EN 法兰。
其他标准或连接方式通过特殊选型订购。法兰提供配套焊接卡套螺纹，用于确保密封性。
- **保护套管：**带外套管。
- **铠装芯子：**由金属护套铠装测温部件（热电偶）、延长电缆和护套组成。测温部件安装在小管径保护套管中。
保护套管自带软管部分，使得测温探头可以弯曲安装在过程中，确保安装短管轴线方向与测量点分布方向不一致的情况下在罐体内部正确布置温度计。
- **其他附件：**可以单独选购的部件（例如接线箱和变送器），与温度计的实际配置相关，安装在所有现有定制设备上。

通常，系统通过多个传感器测量过程的温度梯度，传感器安装在合适的过程连接上，保证良好的密封性。此外，延长电缆（导管保护）连接至接线箱，支持一体式安装或分体式安装（可选）。

 并非所有国家都提供文档中列举的订购选项。请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

结构设计	说明
	<p>1: 延长颈</p> <p>柔性导管，保护延长电缆免受外部环境条件的影响（例如磨损、潮湿、盐腐蚀工况）。</p> <p>材质：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 聚酰胺 ■ 金属（ATEX 防爆型温度计） ■ 其他材质通过特殊选型订购 <p>所选转接头能够保证 IP68 防护等级。</p>
	<p>2: 密封护套</p> <p>用于密封和保护电气连接，以及调节探头的插深。</p>
	<p>2a: 外套管</p>
	<p>3: 过程连接</p> <p>高压型卡套螺纹，可靠密封隔离过程与外部环境，适用各类过程流体以及不同的过程温度和压力。 使用法兰时，过程连接焊接在法兰上（标准）。其他类型的过程连接通过特殊选型订购。</p>
	<p>4: 保护套管</p> <p>退火处理的保护套管为测温部件提供防护，直接接液测量。</p>
	<p>4a: 保护套管软管部分</p> <p>退火处理的保护套管顶部安装有软管（波纹管），以允许到达安装环境的不同路径。</p>
	<p>5: 铠装芯子</p> <p>不可更换的接地或不接地热电偶铠装芯子，具有高测量精度、高长期稳定性和高测量可靠性。</p>
<p>6: 延长电缆</p> <p>铠装芯子和接线箱间的电气连接电缆。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 屏蔽电缆，PVC 材质 ■ 屏蔽电缆或非屏蔽电缆，Hyflon MFA 材质 	
<p>7: 接地端</p> <p>用于传感器接地</p>	

模块化多点温度计提供下列主要配置：

- 刚性结构
- 柔性结构

输入

测量变量 温度（线性温度传输）

输出

输出信号 通常，选择下列方式之一传输测量值：

- 直接接线的传感器：不经过变送器，直接传输传感器测量值。
- 选择合适的 Endress+Hauser iTEMP 温度变送器，通过通信传输测量值。以下列举的所有变送器均直接安装在接线盒中，与传感器直接连接。

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。

PC 可编程模块化温度变送器

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®可编程模块化温度变送器

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。允许安装在本安防爆区（防爆 1 区）中测量，也可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的平面表头中使用。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。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：

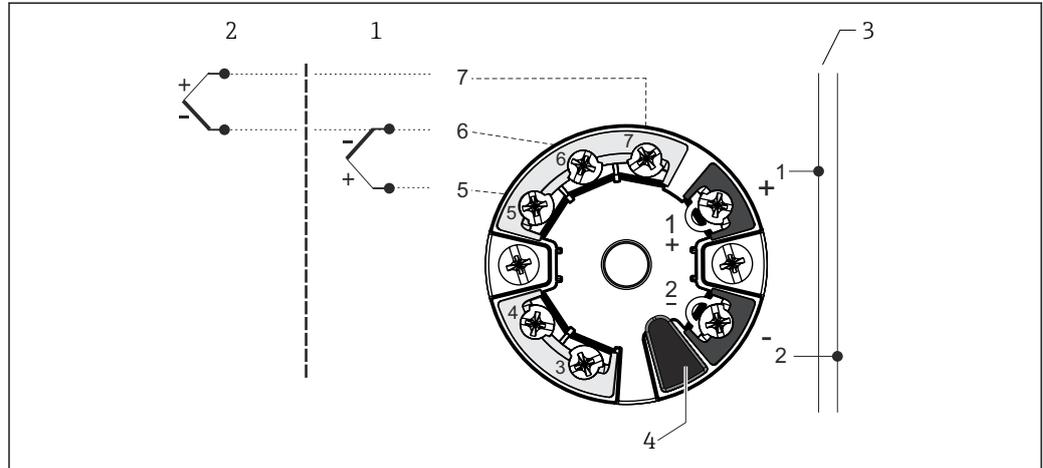
- 带两路或一路传感器输入（适用部分温度变送器型号）
- 可插拔显示单元（适用部分温度变送器型号）
- 在苛刻工况条件下具有优越的可靠性、高测量精度和高长期稳定性
- 配备算术功能
- 温漂监测、传感器备份、传感器诊断功能
- 带两路传感器输入的传感器基于 Callendar/Van Dusen 方程系数实现传感器-变送器匹配

电源

- i** 电气连接电缆必须外表面光滑、耐腐蚀、易清洗，并已通过检测，能够耐受机械外力，在潮湿环境中安全工作。
- 通过接线箱内的接地端子进行接地连接或屏蔽连接。

接线图

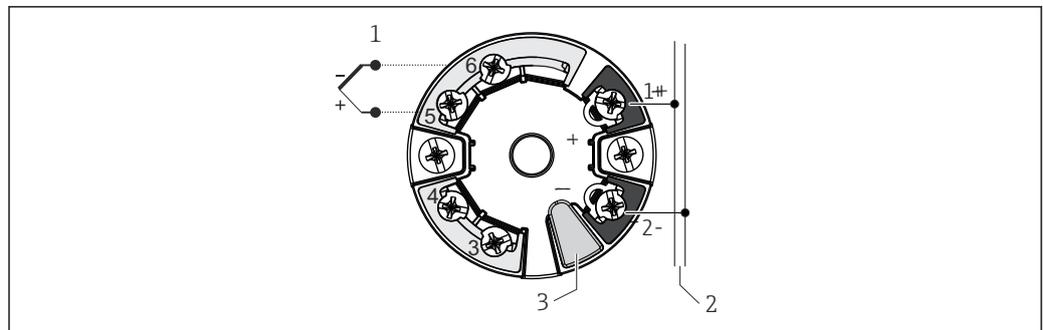
连接热电偶



A0033075

图 2 连接带两路传感器输入的模块化温度变送器 (TMT8x)

- 1 传感器输入 1
- 2 传感器输入 2
- 3 总线连接和电源
- 4 显示单元连接



A0045353

图 3 连接带一路传感器输入的模块化温度变送器 (TMT7x)

- 1 传感器输入
- 2 总线连接和电源
- 3 显示单元连接和 CDI 接口

性能参数

测量精度

热电电压允许偏差限值，与 IEC 60584 和 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 (特殊选型)
ASTM E230 / MC.96.1	偏差，取较大值		
	K 型 (NiCr-Ni)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ 或 } \pm 0.02 \cdot t $ ($-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C } (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F})$) $\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ 或 } \pm 0.0075 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$)	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ 或 } \pm 0.004 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$)

标准	分度号	标准误差	指定误差 (特殊选型)
	J 型 (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ 或 $\pm 0.0075 \cdot t $ (0 ... 760 °C (32 ... 1400 °F))	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F})$ 或 $\pm 0.004 \cdot t $ (0 ... 760 °C (32 ... 1400 °F))
	N 型 (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ 或 $\pm 0.02 \cdot t $ (-200 ... 0 °C (-328 ... 32 °F)) $\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ 或 $\pm 0.0075 \cdot t $ (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F))	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F})$ 或 $\pm 0.004 \cdot t $ (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F))
	E 型 (NiCr-CuNi)	$\pm 1.7 \text{ K } (\pm 3.06 \text{ }^\circ\text{F})$ 或 $\pm 0.01 \cdot t $ (-200 ... 0 °C (-328 ... 32 °F)) $\pm 1.7 \text{ K } (\pm 3.06 \text{ }^\circ\text{F})$ 或 $\pm 0.005 \cdot t $ (0 ... 870 °C (32 ... 1598 °F))	$\pm 1 \text{ K } (\pm 1.8 \text{ }^\circ\text{F})$ 或 $\pm 0.004 \cdot t $ (0 ... 870 °C (32 ... 1598 °F))

标准	分度号	标准误差		指定误差 (特殊选型)
IEC60584		精度等级	测量误差	精度等级 测量误差
	K 型 (NiCr-Ni)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 333 °C (-40 ... 631.4 °F)) $\pm 0.0075 \cdot t $ (333 ... 1200 °C (631.4 ... 2192 °F))	1 $\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 375 °C (-40 ... 707 °F)) $\pm 0.004 \cdot t $ (375 ... 1000 °C (707 ... 1832 °F))
	J 型 (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 333 °C (-40 ... 631.4 °F)) $\pm 0.0075 \cdot t $ (333 ... 750 °C (631.4 ... 1382 °F))	1 $\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 375 °C (-40 ... 707 °F)) $\pm 0.004 \cdot t $ (375 ... 750 °C (707 ... 1382 °F))
	N 型 (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 333 °C (-40 ... 631.4 °F)) $\pm 0.0075 \cdot t $ (333 ... 1200 °C (631.4 ... 2192 °F))	1 $\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 375 °C (-40 ... 707 °F)) $\pm 0.004 \cdot t $ (375 ... 1000 °C (707 ... 1832 °F))
	E 型 (NiCr-CuNi)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 333 °C (-40 ... 631.4 °F)) $\pm 0.0075 \cdot t $ (333 ... 900 °C (631.4 ... 1652 °F))	1 $\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 ... 375 °C (-40 ... 707 °F)) $\pm 0.004 \cdot t $ (375 ... 800 °C (707 ... 1472 °F))

响应时间



未安装变送器的温度计的响应时间。

测试条件

Keithley 2000 万用表
用于响应时间测量的测试液

测试说明

测试条件: 水, 流速 0.4 m/s (1.3 ft/s), 符合 IEC 60751 和 ASTM E644 标准; 温度每次变化 10 K。

最初, 将待测试的温度计固定放置在测试液的上方, 流体外部为环境温度, 随后温度计快速插入至测试液中。温度计在插入至测试液之前就开始测量并记录温度计的输出值, 直至温度计接近流体温度。

被测温度计的保护套管管径和长度	177 °C (350.6 °F) 温度时的平均响应时间	
管径 6 mm (0.24 in), 长度 4520 mm (177.95 in)	t ₅₀	3 s
	t ₆₃	4.1 s
	t ₉₀	9 s

其他测试 (特殊选型)

- 以固定温度对整个保护套管进行功能测试: 测试中的多点温度计同时还会对已知响应和测量精度的参比多点温度计中每个传感器进行比对检查。标定测试中不进行此类测试。
- 热响应: 此类测试可以评估在外部加热状况下每个测量点的响应时间。此测试还会显示外部加热状况下保护套管的热平衡效应对最近测量点的影响。

标定

标定服务可以在室内进行, 对象可以是安装前或从整套设备上拆卸下来的单支传感器。

采用既定的可重现的测量方法标定多点温度计芯子, 比对待标定的温度计芯子 (DUT) 的测量值和更高精度的标准芯子的测量值, 从而测定出 DUT 测量值与真实测量值的差值。

通常采用以下两种芯子标定方法:

- 固定温度点标定, 例如 0 °C (32 °F) 冰水混合物
- 更高精度的标准表标定



芯子评估

如果标定无法满足测量不确定性和测量结果可转移性要求, Endress+Hauser 在技术可行的条件下提供芯子评估检测服务。

安装

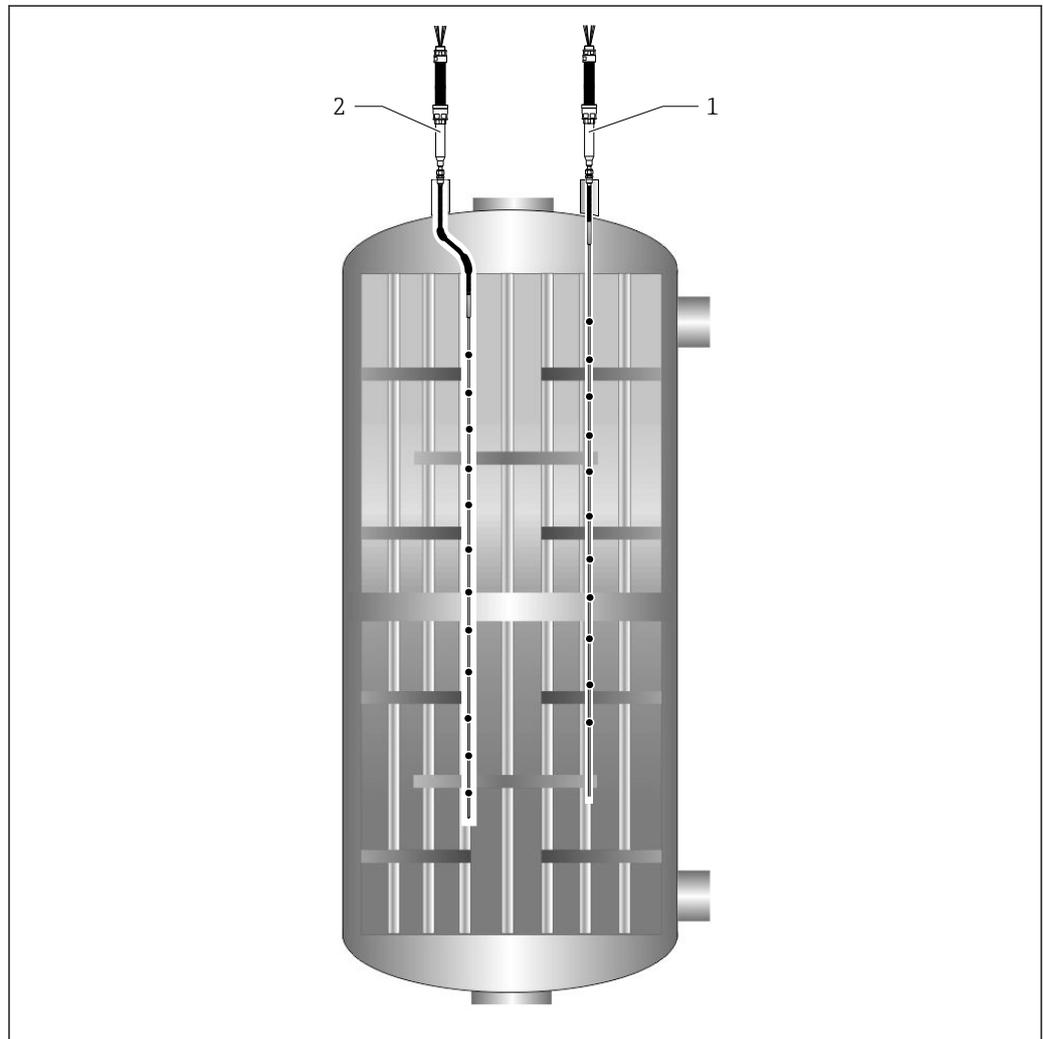
安装位置

必须满足本文档说明选择安装位置, 例如环境温度、防护等级、气候等级等。仔细检查现有支撑架或焊接在反应器壁上的支架的尺寸 (通常仪表包装中不涵盖) 或安装区域内的其他现有支撑。

安装方向

建议竖直安装多点温度计。无法竖直安装时, 必须小心操作, 确保无电缆拉伸导致增强型护套承受弯曲负载。

订购柔性型仪表时, 热保护套管的活动部件允许不对齐安装。



A0033848

图 4 主要设置类型

- 1 竖直安装的直线型结构
- 2 柔性结构

安装指南

多点温度计通过卡套安装, 如需要也可以通过法兰安装在容器、反应器、罐体或类似结构中。

温度计具有最大灵活性，可以安装在工厂中可能出现的任意受限结构中。具有最高密封等级、无噪声信号、高延长电缆的机械防护能力。

必须小心操作所有部件和组件。在安装阶段，提起并将仪表插入至现有短管中，必须避免下列情况：

- 未对准短管轴线
- 仪表重量加载在焊接或螺纹部件上
- 过度用力拧紧卡套螺纹
- 管道电缆上存在拉伸和扭转负载
- 管道电缆上存在弯曲负载
- 在装置上固定安装延长管道，不允许轴向移动
- 螺纹部件、螺栓、螺母、缆塞和卡套变形或破裂
- 热保护套管柔性部分的弯曲半径小 20 倍柔性软管管径
- 柔性部分的拉伸负载
- 柔性部分和反应器内部装置间的存在摩擦
- 在反应器上固定柔性部件，不允许轴向移动

环境条件

环境温度范围

不带接线箱的温度计配置：-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

带接线箱的温度计配置，接线箱作为附件订购：

接线箱	非危险区	危险区
未安装温度变送器	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
已安装模块化温度变送器	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	取决于相关防爆认证。详细信息参见防爆手册。

储存温度范围

无接线箱的温度计配置：-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

带接线箱的温度计配置，接线箱作为附件订购：

接线箱	
已安装模块化温度变送器	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
已安装 DIN 导轨盘装型温度变送器	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

湿度

冷凝符合 IEC 60068-2-14 标准：

- 模块化温度变送器：允许冷凝
- DIN 导轨盘装型温度变送器：不允许冷凝

最大相对湿度：95%，符合 IEC 60068-2-30 标准

防护等级

- 延长电缆导管：IP68
- 接线箱：IP66/67

电磁兼容性 (EMC)

取决于使用的温度变送器。详细信息参见文档末尾列举的《技术资料》。

过程条件

正确进行产品选型必须输入过程温度和过程压力参数。如需满足其他选型要求，还必须考虑其他参数，例如过程流体类型、介质相、浓度、粘度、气流、扰动、腐蚀。

过程温度范围

T_{max} 与热电偶类型相关

直径 (mm (in))	N 型	K 型	J 型	E 型
1.5 (0.06)	920 °C (1688 °F)	920 °C (1688 °F)	440 °C (824 °F)	510 °C (950 °F)
1 (0.04)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)

直径 (mm (in))	N 型	K 型	J 型	E 型
0.5 (0.02)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)
0.8 (0.03)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)

过程压力范围

0 ... 90 bar (0 ... 1305 psi)

i 最大过程压力始终与最高设计过程温度相关。参照工厂要求选择过程条件，例如指定压力等级的卡套螺纹和法兰，以及保护套管，确定设备的最大工作压力范围。

Endress+Hauser 专家能够为用户提供相关支持。

常见工艺过程

- 合成气处理
- 甲烷和尿素生产
- 制氮
- 环氧乙烷/乙二醇生产
- 纯化苯二甲酸 (PTA) 生产
- 聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 生产
- 氯乙烯单体 (VCM) 生产
- 甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 生产
- 聚氨酯 (PUR) 生产
- 管式反应器
- 中试车间温度测量

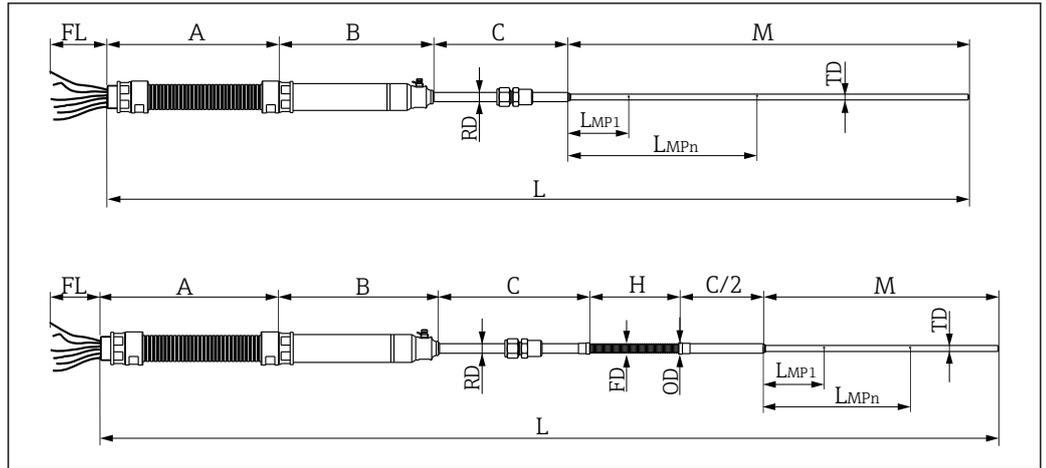
选择始终符合过程温度条件的法兰、卡套螺纹和材质，温度计即可根据具体工艺要求在更高压力下工作。

机械结构

设计及外形尺寸

整套多点温度计由多个标准部件组成，产品配置丰富多样。提供采用不同标准、材质、长度和保护套管的热电偶铠装芯子 (TC)。根据过程条件进行铠装芯子选型，实现最高应用匹配度和最长使用寿命。配套屏蔽延长电缆采用强耐腐蚀的护套材料，确保传输信号稳定、无噪声，同时由聚合物电缆导管提供保护，耐受不同环境条件 (盐腐蚀、砂石、潮湿环境等)。探头和电缆导管间的连接部分 (包括热电偶传感器和延长电缆间的电气连接) 安装有专用密封套管，整体密封，确保满足 IP68 防护等级。

密封套管还用作外套管和信号传输电缆之间的连接部分。外套管为探头专用部分，用于调节伸入活动卡套或法兰中的插深。模块化多点柔性温度计的外套管自带柔性保护套管，允许弯曲安装过程中。如果安装短管的轴线方向与保护套管刚性部分的测量方向不一致，模块化多点柔性温度计是最优解决方案。



A0033087

图 5 模块化多点刚性温度计和模块化多点柔性温度计；单位：mm (in)

- A 导管保护的电缆长度
- B 密封护套长度：190 mm (7.50 in)
- C 外套管长度：200 mm (7.87 in)
- FD 软管直径
- FL 飞线长度
- H 软管长度
- L_{MPx} 测温部件的插深
- L 设备总长度
- M 保护套管长度
- RD 外套管直径
- TD 保护套管管径
- OD 外径

导管保护的电缆长度 A 和飞线长度 FL

A: 最大 5 000 mm (197 in)，最小 1 000 mm (39.4 in)
 FL: 500 mm (19.7 in) (标准长度)
 定制长度通过特殊选型订购。

外套管长度 C

200 mm (7.87 in)
 定制长度通过特殊选型订购。

软管直径 FD

9.8 mm (0.39 in)、16.2 mm (0.64 in)

外径 OD

14 mm (0.55 in)、21 mm (0.83 in)

软管长度 H

最大 4 000 mm (157 in)
 定制长度通过特殊选型订购。

测温部件的插深 MP_x

最大 13 m (512 in)
 定制长度通过特殊选型订购。

回路最大总长度
防爆型多点刚性温度计 FL+L ≤ 50 m (164 ft) 定制长度通过特殊选型订购。

环境温度下的卡套螺纹压力等级

NPT/ISO 螺纹尺寸	bar	psi
1/4"	550	8000
1/2"	530	7700
3/4"	500	7300
1"	370	5300

保护套管管径

 提供不同类型的铠装芯子。下文中未列举的其他要求请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

保护套管			传感器		
管径	防爆型式	外护套材质	热电偶类型	标准	热端连接
<ul style="list-style-type: none"> ■ 3.2 mm (0.13 in) ■ 6 mm (0.24 in) ■ 6.35 mm (0.25 in) ■ 8 mm (0.31 in) ■ 9.5 mm (0.37 in) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ - ■ Ex ia 	316、316L Inconel600 316Ti 321 347	1 x K 型 1 x J 型 1 x N 型 1 x E 型 2 x K 型 2 x J 型 2 x N 型 2 x E 型	IEC 60584 ASTM E230	接地 不接地

刚性结构设计	密封护套	316 + 316L
	外套管+保护套管	316 + 316L、347、321、Inconel600、316Ti
柔性结构设计	密封护套	316 + 316L
	外套管	316 + 316L、347、321、Inconel600、316Ti
	保护套管	316 + 316L、347、321、Inconel600、316Ti
	软管	Inconel600、347 (特殊选型) 321、316 + 316L (标准)

 为了提高可靠性，Endress+Hauser 提供双热端补偿传感器，具有传感器备份功能，通过双热电偶或两支独立传感器组合（具有相同长度）实现。使用双腔室变送器 TMT8x 改进监测功能。

不同保护套管外径和铠装芯子直径对应的最大铠装芯子数量¹⁾

		保护套管外径 (mm (in))				
		3.2 (0.13)	6 (0.24)	6.35 (0.25)	8 (0.31)	9.5 (0.37)
铠装芯子直径 (mm (in))	0.5 (0.02)	8	28	22	46 ²⁾	59 ²⁾
	0.8 (0.03)	3	15	12	24	30

		保护套管外径 (mm (in))				
		3.2 (0.13)	6 (0.24)	6.35 (0.25)	8 (0.31)	9.5 (0.37)
	1 (0.04)	2	10	8	18	22
	1.5 (0.06)	-	6	4	8	12

- 1) 防爆型温度计的传感器数量不超过 20 个。
- 2) 对于此配置，密封护套需要特殊设计

重量

重量取决于温度计配置：延长电缆导管和保护套管长度、过程连接类型和尺寸、铠装芯子数量。

芯子铠装层、保护套管、密封护套和所有接液部件的材质

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 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 奥氏体不锈钢 通常具有强耐腐蚀性 通过添加钼，在氯化物、酸性和非氧化环境中具有强耐腐蚀性（例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸）
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 奥氏体不锈钢 通常具有强耐腐蚀性 通过添加钼，在氯化物、酸性和非氧化环境中具有强耐腐蚀性（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铁素体含量
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 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
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 奥氏体不锈钢 特别适合在纯水和轻度污染水中使用 只在相对低温条件下能够耐受有机酸、盐液、硫酸盐、碱液等
AISI 304L/1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 优良的焊接性能 抗晶间腐蚀 高塑性、良好的拉伸、成形和旋压属性
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 添加钛，即便焊接后也具有优秀的耐晶间腐蚀性 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 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 奥氏体不锈钢 即便焊接后也具有优秀的耐晶间腐蚀性 优秀的焊接性能，适用所有标准焊接方式 广泛用于化工和石化行业，用作压力容器的制造材料
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 奥氏体不锈钢 优秀的耐腐蚀性，广泛用于化工、纺织、炼油、乳品和食品行业 通过添加铌，具有优秀的耐晶间腐蚀性 优良的焊接性能 主要用作炉壁、压力容器、焊接结构、涡轮叶片的制造材料

过程连接**法兰**

常见法兰示例：ASME、EN

标准 ¹⁾	法兰尺寸	压力等级	材质 ²⁾
ASME	½", 1", 1½", 2", 3", 4"	150#, 300#	AISI 316 + 316L, 316Ti, 321, 347
EN	DN15, DN25, DN32, DN40, DN50, DN80, DN100	PN10, PN16, PN40	

1) 其他法兰标准通过特殊选型订购。请咨询技术人员。

2) 提供带特殊合金的涂层（即 Alloy 600 合金）的法兰

卡套

卡套直接作为过程连接使用，或者焊接安装或拧入至法兰上，保证良好的密封性和性能。卡套尺寸与外套管尺寸相关。

可操作性

可操作性的详细信息请参考 Endress+Hauser 温度变送器的《技术资料》和相关操作软件手册。

→ 20

证书和认证**CE 认证**

整套温度计的各组成部件均通过 CE 认证，能够在危险区和带压环境中安全使用。

防爆认证

防爆认证适用各个组成部件，例如接线盒、缆塞、接线端子等。当前防爆认证（ATEX、UL、CSA、IECEx、NEPSI/CCC、EAC Ex）的详细信息请咨询 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。

HART 认证

HART®温度变送器通过现场通信组织认证。设备符合 HART®通信规范的要求。

FOUNDATION Fieldbus 认证

FOUNDATION Fieldbus™温度变送器已成功通过所有测试步骤，获得 FOUNDATION Fieldbus 认证。设备满足下列通信规范要求：

- FOUNDATION Fieldbus™认证
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- 互操作性测试套件（ITK），采用最新修订版本（设备证书按需索取）：设备可以与其他供应商生产的认证设备配套使用
- FOUNDATION Fieldbus™物理层一致性测试

PROFIBUS® PA 认证

PROFIBUS® PA 温度变送器已通过 PNO 认证（PROFIBUS® 用户组织），获得相关证书。设备满足下列通信规范要求：

- FOUNDATION Fieldbus™认证
- PROFIBUS® PA 认证（最新版本的 Profile 文件可按需索取）
- 设备可以与其他供应商生产的认证型设备配套使用（互操作性）

其他标准和准则

- EN 60079: ATEX 防爆认证
- IEC 60529: 外壳防护等级（IP 代号）
- IEC 60584 和 ASTM E230/ANSI MC96.1: 热电偶

材料证书

按需提供 3.1 材料证书（符合 EN 10204 标准）。证书中包含温度计所用材料的符合性声明，保证通过多点温度计的识别码能够进行材料溯源查询。

测试报告和标定报告

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（LAT/Accredia 或 DKD/DAkkS），请通过特殊选型订购。标定多点温度计的铠装芯子。

出厂功能测试、温度梯度测试报告 沿整个保护套管长度按照指定温度梯度分布进行测量测试：此类测试可以验证每个测量点的位置、安装位置，以及使用接线箱时的相对正确接线。

出厂检测报告 对保护套管进行多项测试，确保温度计的所有性能参数均满足用户实际需求和产品功能要求。测试内容如下：

- 外观及尺寸检查
- 针对焊缝和保护套管末端的染色渗透测试
- 氦气泄漏测试 (可选)
- EN10204 3.1 材料证书

其他测试

- 针对所有部件的外观及尺寸检查 (铠装芯子、外护套、电缆导管、转接头)
- IEC 1515 标准规定的绝缘电阻测试 (热电偶铠装芯子)
- IEC 584 标准规定的电气连接、极性 (0°C 测试) 和分度号检测 (热电偶铠装芯子)
- 接线箱接线检查 (可选)

订购信息

供货清单参见以下配置表。

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心: www.addresses.endress.com

过程连接: 卡套螺纹		
材质	316L 其他 (特殊选型)	_____
螺纹	1", ¾", ½", ¼" 其他 (特殊选型)	_____

过程连接: 法兰		
标准	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ANSI ▪ DIN ▪ 其他 (特殊选型) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
材质	316+316L, 316Ti, 321, 347 其他 (特殊选型)	_____
法兰密封面	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RF ▪ RTJ ▪ 其他 (特殊选型) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
口径	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ½", 1", 1½", 2", 3", 4" ▪ DN15, DN25, DN32, DN40, DN50, DN80, DN100 ▪ 其他 (特殊选型) 	_____

铠装芯子和保护套管设计		
传感器类型	热电偶: K 型、J 型、N 型、E 型	_____
结构设计	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 单支 ▪ 双支 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
操作	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 接地 ▪ 不接地 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
标准/精度	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 热电偶: IEC / Cl.1 ▪ 热电偶: ASTM / 特殊精度 ▪ 热电偶: IEC / Cl.2 ▪ 热电偶: ASTM / 标准精度 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
保护套管材质	316+316L, Alloy600, 321, 347, 316Ti 其他 (特殊选型)	_____
保护套管管径 (mm (in))	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.2 mm (0.13 in) ▪ 6 mm (0.24 in)¹⁾ ▪ 6.35 mm (0.25 in) ▪ 8 mm (0.31 in) ▪ 9.5 mm (0.37 in) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
保护套管设计	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 刚性 ▪ 柔性 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

1) 标准型: 6*5, ATEX/IECEX 认证型: 6*4

柔性电缆导管设计		
直径/材质/转接头	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DN 29/聚酰胺/M32 ▪ DN 36/聚酰胺/M40 ▪ DN 48/聚酰胺/M50¹⁾ 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

1) 其他配置通过特殊选型订购

测量点布局		
安装间距	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 等距 ▪ 用户自定义 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
数量	2...59 ¹⁾	_____

1) 其他数量或配置通过特殊选型订购

插深	位号 (说明)	L _{MPx} (mm (in))
MP ₁	_____	_____
MP ₂	_____	_____
MP ₃	_____	_____
MP ₄	_____	_____
MP ₅	_____	_____
MP ₆	_____	_____
MP _x ¹⁾	_____	_____

1) 其他数量或配置通过特殊选型订购

不同保护套管和铠装芯子直径对应的最大铠装芯子数量

保护套管外径 (mm (in)) / 厚度 (mm (in))		3.2 (0.13) / 0.32 (0.013)	6 (0.24) / 0.5 (0.02)	6.35 (0.25) / 1.025 (0.04)	8 (0.31) / 0.8 (0.031)	9.5 (0.37) / 0.9 (0.35)
铠装芯子直径 (mm (in))	0.5 (0.02)	8	28	22	46 ¹⁾	59 ¹⁾
	0.8 (0.03)	3	15	12	24	30
	1 (0.04)	2	10	8	18	22
	1.5 (0.06)	1	6	4	8	12

1) 此配置的密封护套需要特殊设计

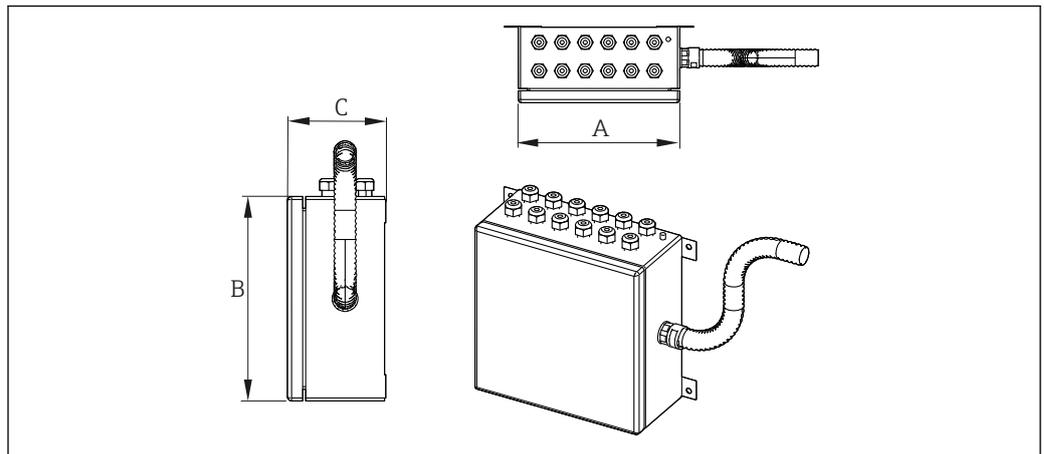
防爆型温度计:					
保护套管外径 (mm (in))		6 (0.24) x 4 (0.16)	6.35 (0.25) x 4.3 (0.17)	8 (0.31) x 6 (0.24)	9.5 (0.37) x 6.5 (0.26)
铠装芯子直径 (mm (in))	0.5 (0.02)	20	20	20	20
	0.8 (0.03)	9	9	20	20
	1 (0.04)	6	6	17	18
	1.5 (0.06)	3	3	8	8

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。详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

设备专用附件

附件	说明
接线箱	接线箱可以在化学腐蚀性环境中使用。能够耐受海水腐蚀和剧烈温度波动。通常配备 Ex-e、Ex-i 防爆型接线端子。
变送器	模块化温度变送器 <ul style="list-style-type: none"> ■ PC 可编程模块化温度变送器 ■ HART®、PROFIBUS® PA 或 FOUNDATION Fieldbus™ 通信 八通道 DIN 导轨盘装型温度变送器，FOUNDATION Fieldbus™ 通信
垫片、卡环、定位盘	<ul style="list-style-type: none"> ■ 垫片和卡环：将多点温度计固定在插入深度处 ■ 定位盘：用于现有保护套管，实现对中安装
一体式接线箱的扩展安装	无法分体式安装接线箱时，多点温度计必须设置为一体式安装。因此必须提供扩展设置。此类设计仅适用法兰连接型仪表。



A0030866

图 6 接线箱作为附件订购，实现分体式安装

接线箱的外形尺寸 (A x B x C)，单位：mm (in)：

		A	B	C
不锈钢	最小值	150 (5.9)	150 (5.9)	100 (3.9)
	最大值	500 (19.7)	500 (19.7)	160 (6.3)
铝	最小值	305 (12)	280 (11)	238 (9.4)
	最大值	600 (23.6)	600 (23.6)	365 (14.4)

规格参数	接线箱	缆塞
材质	AISI 316、铝	镍铬镀黄铜 AISI 316 / 316L
防护等级 (IP)	IP66/67	IP66
环境温度范围	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61.1 ... +140 °F)
认证	IECEX、ATEX、UL、CSA、NEPSI/CCC、EAC 防爆认证，允许在防爆区使用	-

规格参数	接线箱	缆塞
防爆选项	ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 UL913 Cl. I, Zone 1, AEx e IIC; Zone 21, AEx tb IIIC IP66 CSA C22.2 No.157 Cl. I, Zone 1 Ex e IIC; Cl.II, Gr. E, F, G IECEX Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 EAC 1 Ex e IIC T6/T5/T4 Gb X/1 Ex ia IIC T6/T5/T4 Gb X/ Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66	-
盖板	铰链盖	-
最大密封直径	-	6 ... 12 mm (0.24 ... 0.47 in)

通信专用附件

TXU10 组态设置套件	PC 可编程变送器组态设置套件，包含设置软件和计算机 USB 接口的连接电缆。 订货号：TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。  详细信息参见《技术资料》TI00404F
Commubox FXA291	将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场设备连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
Field Xpert SMT70	平板电脑，用于设备组态设置，可以在危险区和非危险区中进行移动工厂资产管理，供调试人员和维护人员使用。  详细信息参见《技术资料》TI01342S
WirelessHART 适配器 SWA70	无线连接现场设备。 WirelessHART 适配器轻松与现场设备和现有网络集成，提供数据保护和数据传输功能，可以与其他无线网络同时使用，降低布线复杂性。  详细信息参见《操作手册》BA00061S

服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备的选型与计算软件： <ul style="list-style-type: none"> 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
W@M	生命周期管理系统 在测量设备整个生命周期中，W@M 为您提供多项支持，涵盖工程管理、采购、安装、调试和操作。在每台测量设备的整个生命周期内，可以获取设备状态、设备配套文档、备件等信息。 生命周期管理系统提供 Endress+Hauser 设备信息。Endress+Hauser 提供数据记录和维护升级服务。 W@M 的获取方式： 网址： www.endress.com/lifecyclemanagement

FieldCare SFE500	<p>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。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA00027S 和 BA00065S</p>
DeviceCare SFE100	<p>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。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA00027S</p>

文档资料

- iTEMP 温度变送器的《操作手册》：
 - 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 (BA01028T)
 - 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 (BA00257R)
 - 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 (BA00251R)
- 防爆手册 (ATEX 认证型仪表)：
 - ATEX/IECEX (Ex ia IIC)：XA01647T
- 铠装芯子的《技术资料》：
 - Omnigrad T TSC310 热电偶温度计铠装芯子 (TI00255T)
- 应用实例中使用的系统产品的《技术资料》：
 - RN221N 有源安全栅，为回路供电的两线制变送器供电 (TI00073R)
 - HAW562 浪涌保护器 (TI01012K)



71526356

www.addresses.endress.com