



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技术资料

Omnigrad S TAF11, TAF12x, TAF16

高温型温度计

带金属或陶瓷热保护套管

可调节过程连接

热电偶传感器类型: J、K、N、R、S、B



应用

TAF11

- 适用于钢处理 (退火)、混凝土熔炉和冶金。包含单支或双支热电偶 (TC) 铠装芯子和陶瓷热保护套管。

TAF12x

- S/D/T 型温度计带单支 / 双支 / 三支陶瓷热保护套管, 专门设计用于陶瓷烤炉、砖瓦厂、生产瓷器和玻璃行业等。陶瓷绝缘体中包含单支或双支热电偶 (TC) 铠装芯子。

TAF16

- 适用于水泥生产、钢处理、焚烧炉或流化床炉。TAF16 包含单支或双支热电偶 (TC) 铠装芯子和金属或陶瓷热保护套管。

过程温度:

- TAF11: max. +1600 °C (+2912 °F)
- TAF12: max. +1700 °C (+3092 °F)
- TAF16: max. +1700 °C (+3092 °F)

优势

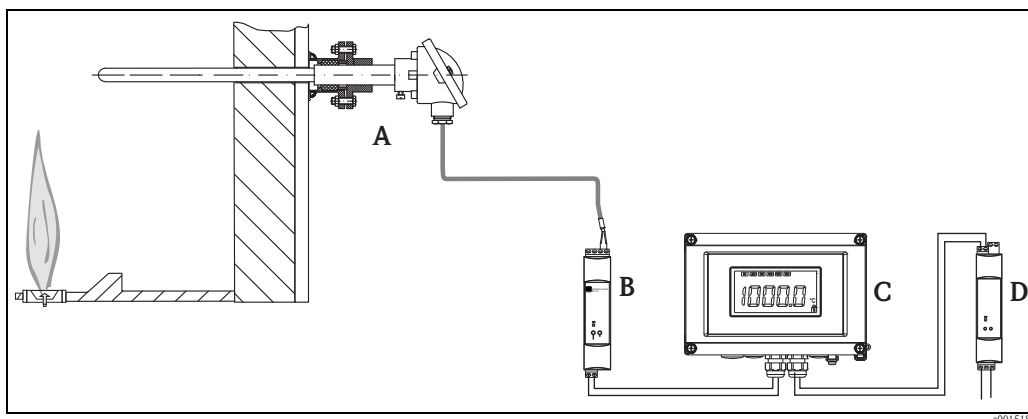
- 采用创新的热保护套管材料, 提高了耐磨损和耐腐蚀能力, 使用寿命长
- 非多孔材料提供传感器保护, 可以长期稳定测量
- 模块化结构设计, 可以灵活选择产品
- 可替换备件, 优化生命周期内的使用成本

功能与系统设计

测量原理

热电偶的测量原理相对简单，坚固的温度传感器基于塞贝克 (Seebeck) 效应进行温度测量：不同材质的两种导体接入回路中的同一点。当导体两端存在温度梯度时，可以测得两个导体开路末端间的微小电压。此电压被称之为热电压或热电动势 (emf.)。电压大小取决于导体材料和“测量点”（两个导体的连接点）与“冷端”（导体开路末端）间的温度差。因此，热电偶主要用于温度差测量。冷端温度已知时，或单独进行温度测量并进行补偿后，可以确定测量点的绝对温度。组合材料和相应热电压 / 常见热电偶类型的温度特性请参考 IEC 60584 标准和 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准。

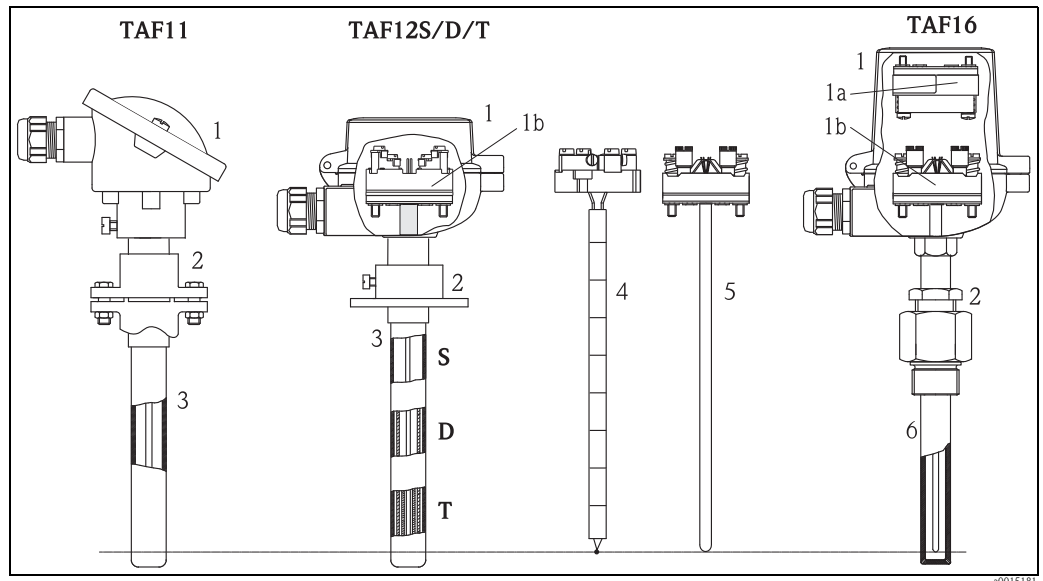
测量系统



应用实例

- A TAF 系列温度计，安装在熔炉的反应器壁上
- B DIN 导轨式温度变送器 iTEMP® TMT12x。两线制变送器检测热电偶温度计的测量信号，并将其转换成 4...20 mA 模拟量测量信号。
- C RIA16 现场显示单元
 - 显示单元中记录模块化变送器的模拟量测量信号，并显示。液晶 (LC) 显示屏数字式显示当前测量值，并通过棒图指示限定值偏差范围。显示单元串接至 4...20 mA 电流回路中，由回路供电。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”)。
- D RN221N 有源隔离栅
 - RN221N 有源隔离栅 (24 V DC, 30 mA) 为回路供电的变送器提供隔离电压输出。通用型电源的输入电压为 20...250 V DC/AC, 50/60 Hz, 适用于所有国际电网电压。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”)。

设备结构



高温型温度计的结构示意图

- | | | | |
|----|---|---|---|
| 1 | DIN A 接线盒 (参考左图) 或 DIN B 接线盒 (参考右图), 可选下列电气连接: | 3 | 陶瓷热保护套管 (TAF11 的外护套) |
| 1a | - DIN B 接线盒, 安装有模块化变送器 (仅在高盖型接线盒中) | S | (单支) 陶瓷热保护套管, TAF12 的外护套 |
| 1b | - 接线端子块 (DIN B), 或
- 飞线, 仅带 MgO 绝缘铠装芯子 | D | (双支) 陶瓷热保护套管, TAF12 的外护套和中间护套 |
| 2 | 可选过程连接:
止动法兰, 符合 DIN EN 50446 标准
可调节法兰, 或气密紧固套管 | T | (三支) 陶瓷热保护套管, TAF12 的外护套、中间护套和内护套 |
| | | 4 | 测量芯子 TPC200, 带陶瓷绝缘 |
| | | 5 | 测量芯子 TPC100, 带 MgO 绝缘和金属护套, 适用于 TAF11 和 TAF16 |
| | | 6 | 金属或陶瓷热保护套管, 适用于 TAF16 |

TAF 系列高温型温度计制造符合 DIN EN 50446 国际标准。产品包括测量芯子、热保护套管、金属护套 (仅适用于 TAF11/TAF12x) 和接线盒, 接线盒中包含变送器和电气连接用接线端子块。

测量芯子

热电偶的测量点位于铠装芯子的末端。工作温度范围(→ 4)和允许热电动势电压偏差(相比于标准特性(→ 5))按照使用的热电偶变化。热电偶线芯插入合适的耐高温的陶瓷绝缘芯子或矿物绝缘芯子中。

保护套管

此类温度计通常使用下列两种类型的保护套管:

- 金属热保护套管, 机械加工为管状或棒状
- 陶瓷热保护套管

保护套管材料的选择主要取决于以下材料属性, 将直接影响传感器的使用寿命:

- 硬度
- 抗腐蚀性
- 最大工作温度
- 抗磨损 / 磨损
- 脆度
- 过程气体孔隙
- 抗蠕变

陶瓷材料的通常用于高温场合, 由于硬度高, 也用于高磨损性应用场合。在过程中需要在高负载条件下使用时, 必须考虑其脆度。使用多孔陶瓷的外保护套管时, 必须使用非多孔的内保护套管, 确保不会由于传感器单元污染导致温度漂移。

金属合金通常具有良好的抗机械负载能力, 但是最高耐温性相对较差和较低的抗磨损能力。所有金属合金均为非多孔结构, 一般无需使用内保护套管。

TAF11 和 TAF12 陶瓷温度计安装在金属护套中, 护套连接温度计和接线盒。同时, 由于金属护套具有较高的机械强度, 过程连接也安装在金属护套上。护套的外型尺寸和材料类型与过程温度和陶瓷温度计的插入深度相关。

所有高温型温度计均可选可调节法兰、止动法兰或气密紧固套管。

测量范围

输入	型号	测量范围 ¹⁾	最小量程
热电偶 (TC), 符合 IEC 60584 标准的第 1 部分 - 使用 Endress+Hauser - iTEMP® 模块化温度变送器	J 型 (Fe-CuNi) K 型 (NiCr-NiAl) N 型 (NiCrSi-NiSi) S 型 (PtRh10-Pt) R 型 (PtRh13-Pt) B 型 (PtRh30-PtRh6)	典型值: -200... +1200 °C (-328... +2192 °F) 典型值: -200... +1372 °C (-328... +2502 °F) 典型值: -270... +1300 °C (-454... +2372 °F) 典型值: -50... +1768 °C (-58... +3214 °F) 典型值: -50... +1768 °C (-58... +3214 °F) 典型值: +40... +1820 °C (+104... +3308 °F)	50 K 50 K 50 K 500 K 500 K 500 K
	■ 内部冷端连接 (Pt100) ■ 冷端精度: ± 1 K ■ 最大传感器阻抗: 10 k Ω		
热电偶 (TC) ²⁾ - 飞线 - 符合 IEC 60584 标准	J 型 (Fe-CuNi) K 型 (NiCr-NiAl) N 型 (NiCrSi-NiSi) S 型 (PtRh10-Pt) R 型 (PtRh13-Pt) B 型 (PtRh30-PtRh6)	-210... +1200 °C (-346... +2192 °F), 典型灵敏度 ≈ 55 μ V/K -270... +1372 °C (-454... +2502 °F), 典型灵敏度 ≈ 40 μ V/K -270... +1300 °C (-454... +2372 °F), 典型灵敏度 ≈ 40 μ V/K -50... +1768 °C (-58... +3214 °F), 典型灵敏度 ≈ 11 μ V/K -50... +1768 °C (-58... +3214 °F), 典型灵敏度 ≈ 13 μ V/K 0... +1820 °C (+32... +3308 °F), 典型灵敏度 ≈ 9 μ V/K	

1) 设定范围请参考相关模块化变送器的《技术资料》(→ 17)

2) 典型灵敏度高于 0 °C (+32 °F)

性能参数

操作条件

环境温度

接线盒	温度 (°C (°F))
未安装模块化变送器	取决于所使用的接线盒和缆塞, 请参考“接线盒”章节 (→ 9)。
已安装模块化变送器	-40...+85 °C (-40...+185 °F)

过程压力

取决于材料。
高温型温度计通常设计用于常压过程。可选过程连接, 可以在最高压力为 1 bar 的气密, 详细信息请参考 → 13。

允许流速, 与插入深度相关

取决于材料和应用。过程压力 ≥ 1 bar 且流速 ≥ 1 m/s 时, 建议订购温度及应力计算, 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

抗冲击性和抗振性

对于 MgO 绝缘铠装芯子的有效条件: 4g / 2...150 Hz, 符合 IEC 60068-2-6 标准

测量精度

热电偶的热电动势电压与标准特性的允许偏差符合 IEC 60584 标准:

标准	型号	标准误差		特殊误差	
		等级	偏差	等级	偏差
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	± 2.5 °C (-40...333 °C) ± 0.0075 t _l ¹⁾ (333...750 °C)	1	± 1.5 °C (-40...375 °C) ± 0.004 t _l ¹⁾ (375...750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	± 2.5 °C (-40...333 °C) ± 0.0075 t _l ¹⁾ (333...1200 °C)	1	± 1.5 °C (-40...375 °C) ± 0.004 t _l ¹⁾ (375...1000 °C)
	N (NiCrSi-NiSi)	2	± 2.5 °C (-40...333 °C) ± 0.0075 t _l ¹⁾ (333...1200 °C)	1	± 1.5 °C (-40...375 °C) ± 0.004 t _l ¹⁾ (375...1000 °C)
	R (PtRh13-Pt) 和 S (PtRh10-Pt)	2	± 1.5 °C (0...600 °C) ± 0.0025 t _l ¹⁾ (600...1600 °C)	1	± 1 °C (0...1100 °C) $\pm [1 + 0.003(t_l - 1100)]$ (1100°C...1600°C)
	S (PtRh13-Pt)	2	± 1.5 °C (0...600 °C) ± 0.0025 t _l ¹⁾ (600...1600 °C)	1	± 1 °C (0...1100 °C) $\pm [1 + 0.003(t_l - 1100)]$ (1100°C...1600°C)
	B (PtRh30-PtRh6)	2	± 1.5 °C or ± 0.0025 t _l ¹⁾ (600...1700 °C)	-	-

1) $|t_l|$ = 绝对温度值 (°C)



测量误差单位为 °F 时, 使用上述 °C 公式计算, 将计算结果乘以 1.8 即可。

响应时间

温度计探头	响应时间 ¹⁾ , 在 1000 °C (1832 °F)... 室温范围内静止空气中温度快速变化	
TAF12T, 带 Ø26/Ø14/Ø9 mm 三支陶瓷热保护套管 (材料: C530+C610)	t ₅₀ t ₉₀	195 s 500 s

1) 适用于未安装变送器的温度计

绝缘阻抗

每个接线端子和护套间的绝缘阻抗为测量电压 500 V DC¹⁾。
在环境温度 25 °C (77 °F) 下, 绝缘阻抗 ≥ 1000 M Ω 。
在温度 500 °C (932 °F) 下, 绝缘阻抗 ≥ 5 M Ω 。

1) 带 6 mm (0.24 in) 矿物绝缘铠装芯子的 TAF16 型适用于 DIN EN 61515 标准

标定参数

按照国际温度标准 (ITS900)，Endress+Hauser 的参比温度标定范围为 -80...+1400 °C (-110...2552 °F)。标定可溯源，符合国家和国际标准。标定报告按照温度计序列号查询。仅对铠装芯子进行标定。不带可更换铠装芯子的温度计，对整个温度计进行标定 - 从过程连接至温度计末端。

	最小铠装芯子长度 IL (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 °C...-40 °C (-110 °F... -40 °F)	200 (7.87)	
-40 °C...0 °C (-40 °F... 32 °F)	160 (6.3)	
0 °C...250 °C (32 °F... 480 °F)	120 (4.72)	150 (5.9)
250 °C...550 °C (480 °F...1020 °F)	300 (11.81)	
550 °C...1400 °C (1020 °F...2552 °F)	450 (17.75)	

材料

护套和温度计。

表中参数为温度计连续工作时的温度值，仅供在空气中测量且无其他负载的温度计作参考。在某些应用场合中，例如：测量高机械负载或腐蚀性介质时，最高工作温度值将有所降低。

Endress+Hauser 提供不锈钢 DIN/EN 螺纹过程连接和法兰，符合 AISI 316L 标准 (DIN/EN 材料号：1.4404 或 1.4435)。就材料的温度稳定性而言，材料 1.4404 和 1.4435 均被列入 13E0 in EN 1092-1 标准的表 18 的 13E0 中。两种材料的化学成分相同。

材料名称	缩写代号	最高推荐温度 (在空气中连续工作)	特点
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1200 °F) ¹⁾	- 奥氏体不锈钢 - 通常，具有强耐腐蚀性 - 超强耐腐蚀性，在氯基赫酸性，非氧化环境中添加钼 (例如：低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸) - 耐晶间腐蚀和点蚀 - 与不锈钢 1.4404 相比，1.4435 具有较高的耐腐蚀性和较低的铁素体浓度
AISI 310/ 1.4841	X15CrNiSi25-20	1100 °C (2012 °F)	- 奥氏体不锈钢 - 优良的氧化和还原能力 - 由于铬含量较高，具有良好的抗氧化剂能力，在较高温度下熔融中性盐 - 仅具有弱抗硫气体能力
AISI 304/ 1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	- 奥氏体不锈钢 - 可以在水和轻度污染的污水中使用 - 仅在相对低温条件下能抗有机酸、盐溶液、硫酸、碱液等
AISI 446/ ~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 / X18CrNi24	1100 °C (2012 °F)	- 铁素体不锈钢，耐热，高铬含量的不锈钢 - 强抗还原含硫气体和低含氧量盐的能力 - 优良的抗恒定热应力和周期性热应力能力，抗焚化飞腐蚀和铜、铅和锡熔化能力 - 不耐含氮气体
INCONEL®600 / 2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	- 镍 / 铬合金即便在高温条件下也具有有良好的抗腐蚀性、氧化性和还原性 - 抗氯气和氯化物，以及许多无机物和有机物、海水等引起的腐蚀 - 抗超纯水腐蚀 - 不得在含硫环境中使用
INCONEL®601 / 2.4851	NiCr23Fe	1200 °C (2192 °F)	- 抗高温腐蚀，通过添加铝实现 - 抗渗碳和热循环下的氧化剥落 - 良好的耐熔融盐腐蚀能力 - 特别易于硫化
INCOLOY®800 HT / 1.4959	X8NiCrAlTi32-21	1100 °C (2012 °F)	- 镍 / 铬 / 铁合金具有相同的基本成分 INCOLOY®800，但是具有明显较高的蠕变断裂强度，通过控制碳、铝和钛含量实现 - 在高温条件下具有优良的氧化和碳化能力 - 优良的抗应力腐蚀断裂能力，在许多工业环境中受硫、内部氧化、结垢和腐蚀的影响。可以在含硫环境中使用
HASTELLOY® X / 2.4665	NiCr22Fe18Mo	1150 °C (2102 °F)	- 镍 / 铬 / 铁 / 钼合金 - 优良的抗氧化和还原气体能力 - 在高温条件下，具有良好的强度和延展性

材料名称	缩写代号	最高推荐温度 (在空气中连续工作)	特点
Kanthal AF	FeCrAl	1300 °C (2372 °F)	■ 高温铁素体 / 铬 / 铝合金 ■ 强抗硫化、渗碳和氧化环境的能力 ■ 良好的硬度和可焊接性 ■ 在高温下具有良好的稳定性 ■ 不能在含氯气和氮气环境中使用 (氨分解)
特殊镍 / 钴合金	NiCo	1200 °C (2192 °F)	■ 优良的抗硫化氯环境 ■ 极佳的抗氧化、抗热腐蚀、渗碳、金属喷粉和氮化能力 ■ 良好的抗蠕变性 ■ 平均表面硬度 ■ 强耐磨性 推荐应用 ■ 水泥行业 – 燃气立管：与 AISI310 相比，长达 20 倍使用寿命测试 – 锅炉冷却器：与 AISI310 相比，长达 5 倍使用寿命测试 ■ 垃圾焚烧炉：与 INCONEL®600 和 C276 相比，长达 12 倍的使用寿命测试 ■ 流化床熔炉 (沼气反应器)：与 INCOLOY®800HT 或 INCONEL®600 相比，长达 5 倍使用寿命测试
陶瓷材料类型，符合 DIN VDE0335 标准			
C530		1400 °C (2552 °F)	■ Al₂O₃ 含量，约 73...75 % ■ 最便宜的多孔陶瓷材料 ■ 优良的抗热冲击性，主要用于热保护套管
C610		1500 °C (2732 °F)	■ Al₂O₃ 含量约 60 %，碱含量 3 % ■ 最经济的非多孔陶瓷材料 ■ 极强的抗氟化氢、温度冲击和机械影响的能力，适用于内部和外部热保护套管和绝缘体
C799		1800 °C (3272 °F)	■ Al₂O₃ 含量约 99.7 % ■ 可用于内部和外部套管和绝缘体 ■ 抗氟化氢气体和碱性蒸汽，氧化、还原和中性气体及温度变化的能力 ■ 材料纯度很高，相比于陶瓷的其他类型具有很低的孔隙率 (气密)
碳化硅	SiC	1650 °C (3000 °F)	■ 由于孔隙率，具有强抗热冲击能力 ■ 良好的热传导率 ■ 高温条件下十分坚硬和稳定 推荐应用 ■ 玻璃行业：玻璃供给器、玻璃生产 ■ 陶瓷行业 ■ 熔炉
超级康泰尔	MoSi ₂ ，带玻璃成分	1700 °C (3092 °F)	■ 强抗热冲击能力 ■ 极低的孔隙率 (< 1 %) 和极高硬度 ■ 不能在含氯和氟化物环境中使用 ■ 不适用于受机械冲击影响的应用场合 ■ 不能在粉末场合中使用
特殊氮化硅陶瓷	SiN	1400 °C (2552 °F)	■ 极佳的抗磨损和抗热冲击能力 ■ 无气孔 ■ 良好的热响应 ■ 不受冲击的影响 (脆度) 推荐应用 ■ 水泥行业 – 旋转预热器：与 AISI310 相比，长达 5 倍使用寿命测试 – 次级气体管道 ■ 通常在极端研磨条件下的所有应用；抗机械冲击，受脆度影响必须避免冲击

1) 在低温条件下和进行非腐蚀性介质测量时，应用温度可以高达 800 °C (1472 °F)。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心

变送器规格参数

	iTEMP® TMT181 PCP	iTEMP® TMT182 HART®	iTEMP® TMT82 ¹⁾ HART®	iTEMP® TMT84 PA iTEMP® TMT85 FF
测量精度	J 型、K 型： 典型值为 0.5 K (0.9 °F) 或 0.08 % N 型： 典型值为 1.0 K (1.8 °F) 或 0.08 % B 型、R 型、S 型： 典型值为 2.0 K (3.6 °F) 或 0.08 % % 针对调节测量范围 (取较大值)	J 型、K 型： 典型值为 0.5 K (0.9 °F) 或 0.08 % N 型： 典型值为 1.0 K (1.8 °F) 或 0.08 % R 型、S 型： 典型值为 1.4 K (2.52 °F) 或 0.08 % B 型：典型值为 2.0 K (3.6 °F) 或 0.08 %	J 型、K 型：典型值为 ± 0.25 K (0.45 °F) N 型：典型值为 ± 0.5 K (0.9 °F) S 型、B 型、R 型：典型值为 ± 1.0 K (1.8 °F)	
电气隔离 (输入 / 输出)	U = 2 kV AC			

1) 整体测量精度 = 上述测量精度 + 0.03% (数 / 模 (D/A) 转换精度)

系统组件

温度变送器

相比于不经过温度变送器而直接接线的测量方法，温度计安装在 iTEMP® 温度变送器中，显著提升了温度测量精度和测量可靠性。同时，有效降低了接线和维护成本。

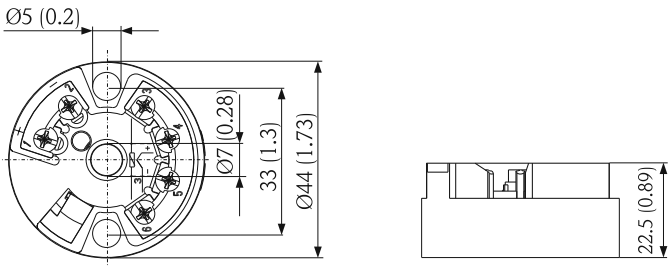
iTEMP® TMT181 PC 可编程模块化变送器

使用灵活，应用范围广泛，低备件库存。通过 PC 机快速、简便地设置 iTEMP® 变送器。Endress+Hauser 的 ReadWin® 2000 组态设置软件用于设置温度变送器。登录网址可以免费下载：www.readwin2000.com。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)。

HART® iTEMP® TMT182 模块化变送器

HART® 通信是最简单可靠的数据读取方式。经济地读取测量点相关信息。iTEMP® 变送器可以与用户现有控制系统无缝集成，并提供大量系统诊断信息。

通过手操器 (Field Xpert SFX100 或 DXR375)，或安装有组态设置软件 (FieldCare、ReadWin® 2000) 的 PC 机设置温度变送器。也可以通过 AMS 或 PDB 设置。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)。

iTEMP® TMT18x 变送器	规格
	- 材料：外壳 (PC)、封装 (PUR) - 接线端子： 电缆线芯的最大横截面积为 2.5 mm^2 / 16 AWG (固定螺丝) 或带末端线鼻子 - 安装孔：便于安装带弹簧夹片的接线端子的 HART® 手操器 - 防护等级：NEMA Type 4x 外壳 (参考接线盒类型) 详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)

HART® iTEMP® TMT82 可编程模块化变送器

iTEMP® TMT82 是回路供电的温度变送器，带两路测量输入信号和一路模拟量输出信号。

通过 HART® 通信，仪表传输转换后的热电阻、热电偶、电阻和电压信号。仪表可以作为本安型设备安装在 1 区防爆场合中测量，也可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的接线盒 (平面) 中使用。PC 机快速、简便地进行仪表操作、可视化和维护，例如：使用调试工具 FieldCare、Simatic PDM 或 AMS。

优点：双通道传感器输入、恶劣工况下仍具有最高测量可靠性、测量精度和长期稳定性、算术计算功能、温度计漂移监控、传感器备份功能、传感器诊断功能和基于 Callendar/VanDusen 系数的传感器 - 变送器匹配。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)。

PROFIBUS® PA iTEMP® TMT84 模块化变送器

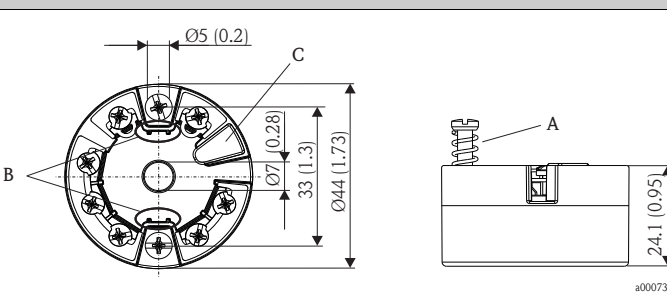
PROFIBUS® PA 通信的通用型可编程模块化变送器。将不同类型的输入信号转换成数字量输出信号。在整个环境温度范围内均可进行高精度测量。通过 PC 机控制面板直接快速、简便地进行仪表操作、可视化和维护，例如：使用调试工具 FieldCare、Simatic PDM 或 AMS。

优点：双通道传感器输入、恶劣工况下仍具有最高测量可靠性、算术计算功能、温度计漂移监控、传感器备份功能、传感器诊断功能和基于 Callendar/Van Dusen 系数的传感器 - 变送器匹配。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)。

基金会现场总线 (FF)™ iTEMP® TMT85 模块化变送器

基金会现场总线 (FF)™ 通信的通用型可编程模块化变送器。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可进行高精度测量。通过 PC 机控制面板直接快速、简便地进行仪表操作、可视化和维护，例如：Endress+Hauser 的调试工具 ControlCare 或国家仪器的 NI 组态器。

优点：双通道传感器输入、恶劣工况下仍具有最高测量可靠性、算术计算功能、温度计漂移监控、传感器备份功能、传感器诊断功能和基于 Callendar/Van Dusen 系数的传感器 - 变送器匹配。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)。

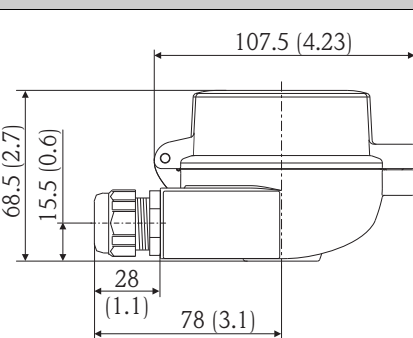
iTEMP® TMT82、TMT84 和 TMT85 变送器	规格
	■ 弹簧行程：L ≥ 5 mm (0.2")，如图部件 A ■ 插拔式测量值显示单元的固定件，如图部件 B ■ 测量值显示单元连接接口，如图部件 C ■ 材料 (符合 RoHS 标准) - 外壳：PC - 封装：PU ■ 接线端子： - 螺纹式接线端子 (电缆芯的最大横截面积：≤ 2.5 mm² / 16 AWG) - 或压簧式接线端子 (例如：电缆芯横截面积为 0.25 mm²...0.75 mm² / 24 AWG...18 AWG，软线，末端带塑料线鼻子) ■ 防护等级：NEMA 4 (参考接线盒类型) 详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)

接线盒

所有接线盒的内部形状和尺寸均符合 DIN EN 50446 Form B 标准，带温度计连接 M24x1.5。

单位：mm (in)。下图中的缆塞均为 M20x1.5 连接。

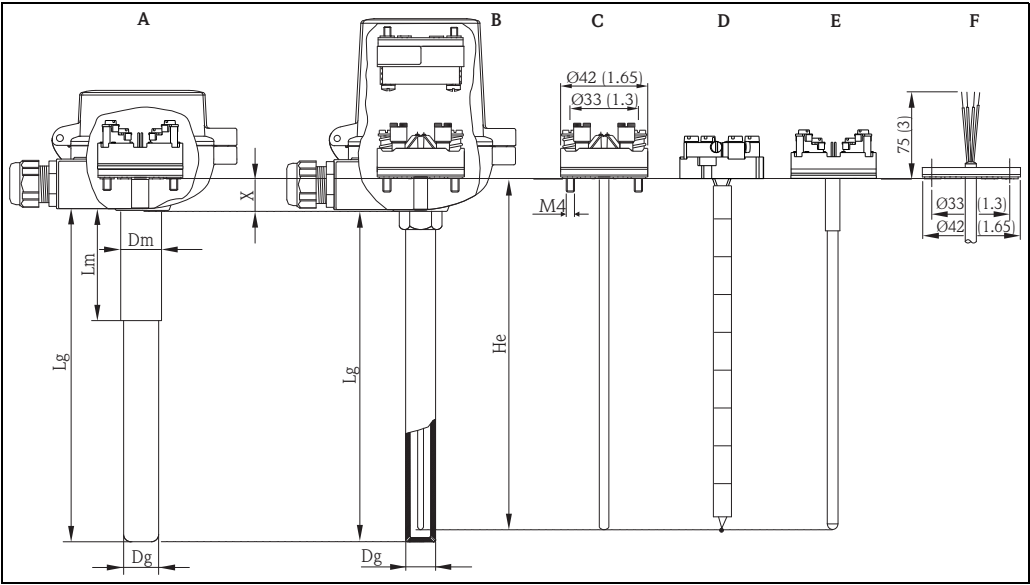
以下参数均为未安装模块化变送器的相关参数。已安装模块化变送器的环境温度请参考“操作条件”。

TA30A	规格
	■ 防护等级：IP66/68 ■ 温度：max. 150 °C (300 °F) ■ 材料：铝，带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈：硅 ■ 电缆入口 (含缆塞)：½" NPT 和 M20x1.5，仅螺纹：G ½"，插头：M12x1 PA、7/8" FF ■ 外壳颜色：蓝 RAL 5012 ■ 外壳盖颜色：灰 RAL 7035 ■ 重量：330 g (11.64 oz)

TA30D	规格
a0009822	■ 防护等级: IP66/68 ■ 温度: max. 150 °C (300 °F) ■ 材料: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅 ■ 电缆入口 (含缆塞): ½" NPT 和 M20x1.5, 仅螺纹: G ½", 插头: M12x1 PA、7/8" FF ■ 可以安装两台模块化变送器。标准型中一台变送器安装在接线盒盖中, 另一个接线端子块直接安装在铠装芯子中。 ■ 外壳颜色: 蓝 RAL 5012 ■ 外壳盖颜色: 灰 RAL 7035 ■ 重量: 390 g (13.75 oz)

DIN A	规格
a0015176	■ 防护等级: IP66 ■ 温度: max. 130 °C (266 °F) ■ 材料: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: CR (Neoprene® 橡胶) ■ 电缆入口: G ½" ■ 外壳和外壳盖颜色: 白 RAL 9006 ■ 重量: 270 g (9.52 oz)

缆塞的最高环境温度	
类型	温度范围
缆塞, ½" NPT、M20x1.5 (非防爆区)	-40...+100 °C (-40...+212 °F)
缆塞: M20x1.5 (粉尘防爆区)	-20...+95 °C (-4...+203 °F)



A0015286

- A

TAF11/TAF12
- B

TAF16
- C

TPC100: 带 MgO 绝缘、金属护套和已安装接线端子块 (DIN B) 的铠装芯子
适用于 TC 类型 J、K 和 N
- D

TPC200: 带分段陶瓷绝缘和已安装接线端子块 (DIN B) 的铠装芯子
适用于 TC 类型 J 和 K
- E

TPC200: 带陶瓷绝缘和已安装接线端子块 (DIN B) 的铠装芯子
适用于 TC 类型 B、R 和 S
- F

TPC100 MgO 矿物绝缘铠装芯子，带飞线
铠装芯子长度
温度计管径
护套长度
护套管径
插入深度:
- TAF16: $He = Lg + 80\text{ mm}$ (3.15 in)
- 替换铠装芯子: $He = Lg + X$
附加深度请参考下表

替换铠装芯子时，需要参考下表。铠装芯子长度 (He) 为温度计总长度 (Lg) 加上与温度计材料相关的指定长度 (X)。单位：mm (in)。

铠装芯子长度 He 的计算规则 ($He = Lg + X$)	铠装芯子 TPC200，陶瓷绝缘		铠装芯子 TPC100，MgO 绝缘	
材料	DIN B 接线盒	DIN A 接线盒	DIN B 接线盒	DIN A 接线盒
TAF11 温度计: ■ C610 + 护套 ■ 烧结碳化硅 SIC + 护套 ■ 特种陶瓷氮化硅 SiN + 护套	$He = Lg + 15$ (0.6) $He = Lg + 5$ (0.2) $He = Lg + 10$ (0.4)	$He = Lg + 30$ (1.2) $He = Lg + 20$ (0.8) $He = Lg + 25$ (1.0)	$He = Lg + 20$ (0.8) $He = Lg + 5$ (0.2) $He = Lg + 10$ (0.4)	$He = Lg + 35$ (1.38) $He = Lg + 20$ (0.8) $He = Lg + 25$ (1.0)
TAF16 温度计: ■ NiCo 特殊镍 / 铬合金 (熔融帽) ■ 所有金属温度计，例如：310、446、316 等 ■ 棒材温度计末端 NiCo 和 INCOLOY800HT ■ 超级康泰尔 ■ SiN (特殊氮化硅陶瓷) ■ 康泰尔 AF	$He = Lg + 5$ (0.2) $He = Lg + 15$ (0.6) $He = Lg + 10$ (0.4) $He = Lg + 10$ (0.4) $He = Lg + 10$ (0.4) $He = Lg + 10$ (0.4)	$He = Lg + 20$ (0.8) $He = Lg + 30$ (1.2) $He = Lg + 25$ (1.0) $He = Lg + 25$ (1.0) $He = Lg + 25$ (1.0) $He = Lg + 25$ (1.0)	$He = Lg + 20$ (0.8) $He = Lg + 30$ (1.2) $He = Lg + 25$ (1.0) $He = Lg + 10$ (0.4) $He = Lg + 10$ (0.4) $He = Lg + 25$ (1.0)	$He = Lg + 35$ (1.38) $He = Lg + 45$ (1.77) $He = Lg + 40$ (1.57) $He = Lg + 25$ (1.0) $He = Lg + 25$ (1.0) $He = Lg + 40$ (1.57)

进行高温型 TAF 系列热电偶设置时，还需指定管径。温度越高，选择的管径越大。管径越大，传感器的使用寿命越长。

可更换铠装芯子 TPC200:

铠装芯子类型	管径 (in)	最高温度 (符合 IEC EN 60584-1 标准)	连续工作时的 推荐最高温度	铠装芯子管径 (in)
1x K, 2x K	1.63 (0.06)	1200 °C (2192 °F)	1100 °C (2012 °F)	8 (0.31)
1x K, 2x K	2.3 (0.09)		1150 °C (2102 °F)	
1x K, 2x K	3.26 (0.13)		1260 °C (2300 °F)	12 (0.47), 14 (0.55)
1x J, 2x J	1.63 (0.06)	750 °C (1382 °F)	590 °C (1094 °F)	8 (0.31)
1x J, 2x J	2.3 (0.09)		650 °C (1202 °F)	
1x J, 2x J	3.26 (0.13)		750 °C (1382 °F)	12 (0.47), 14 (0.55)
1x S, 2x S	0.35 (0.014)	1600 °C (2912 °F)	1300 °C (2372 °F)	6 (0.24)
1x S, 2x S	0.5 (0.02)		1600 °C (2912 °F)	
1x R, 2x R	0.5 (0.02)			
1x B, 2x B	0.5 (0.02)	1700 °C (3092 °F)		

可更换铠装芯子 TPC100:

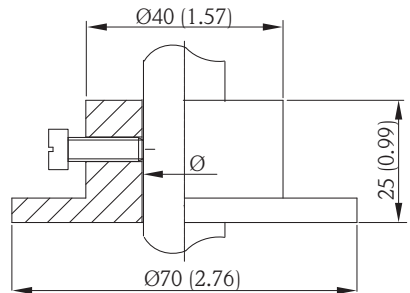
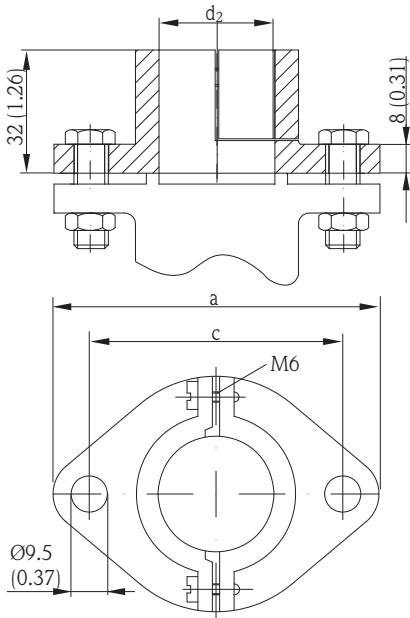
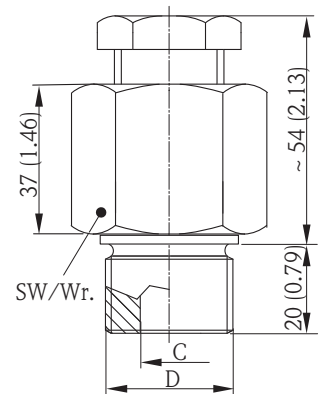
铠装芯子类型	MgO 护套材料	最高温度 (符合 IEC EN 60584-1 标准)	连续工作时的推荐最高温度	铠装芯子管径 (in)
1x K, 2x K	INCONEL® 600	1100 °C (2012 °F)		6 (0.24)
1x J, 2x J	INCONEL® 600	750 °C (1382 °F)		
1x N, 2x N	Pyrosil®	1150 °C (2102 °F)		

重量

2...30 kg (4.4...66.1 lbs), 取决于型号。部分实例:

- TAF11, 长 1000 mm, 金属护套长 100 mm, DIN B 接线盒: 2 kg (4.4 lbs)
- TAF12S, 长 1000 mm, 金属护套长 100 mm, DIN B 接线盒: 2 kg (4.4 lbs)
- TAF12D, 长 1000 mm, 金属护套长 100 mm, DIN B 接线盒: 2.5 kg (5.5 lbs)
- TAF12T, 长 1000 mm, 金属护套长 100 mm, DIN B 接线盒: 3 kg (6.6 lbs)
- TAF16, 长 1000 mm, 管 A106, D=22 mm, DIN B 接线盒: 3 kg (6.6 lbs)

过程连接

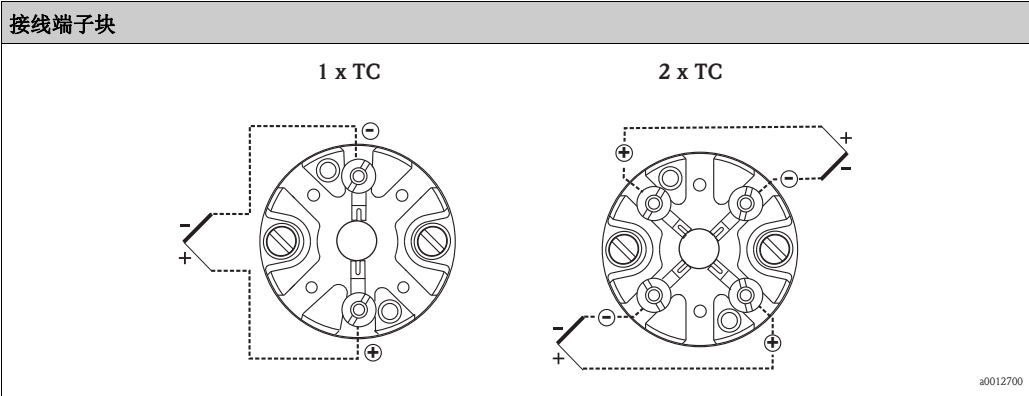
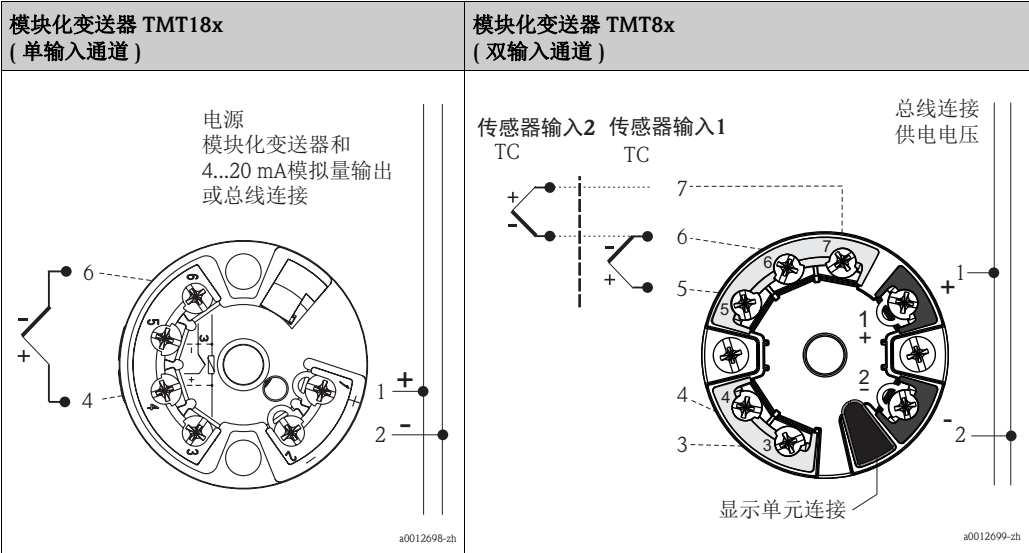
类型																																																																											
可调节法兰  a0015177		■ 最高温度: +350 °C (+662 °F) ■ 材料: 铝 ■ Ø 取决于护套管径 (TAF11 和 TAF12) 或温度计管径 (TAF16) ■ 无气密连接																																																																									
止动法兰, 符合 DIN EN 50446 标准  a0015178		■ 最高温度: +400 °C (+752 °F) ■ 材料: 铸铁 ■ 无气密连接 ■ 不提供对接法兰和垫圈 <table><tr><th>d2 (mm (in))</th><th>a (mm (in))</th><th>c (mm (in))</th><th>护套管径 (mm (in))</th><th>作为附件的订货号</th></tr><tr><td>23 (0.91)</td><td>90 (3.54)</td><td>70 (2.76)</td><td>21...22 (0.83...0.87)</td><td>60000516</td></tr><tr><td>33 (1.3)</td><td>90 (3.54)</td><td>70 (2.76)</td><td>31...33 (1.22...1.3)</td><td>60000517</td></tr><tr><td>16 (0.63)</td><td>75 (2.95)</td><td>55 (2.16)</td><td>14...15 (0.55...0.59)</td><td>60008385</td></tr><tr><td>29 (1.14)</td><td>90 (3.54)</td><td>70 (2.76)</td><td>27...28 (1.06...1.1)</td><td>71039792</td></tr></table>				d2 (mm (in))	a (mm (in))	c (mm (in))	护套管径 (mm (in))	作为附件的订货号	23 (0.91)	90 (3.54)	70 (2.76)	21...22 (0.83...0.87)	60000516	33 (1.3)	90 (3.54)	70 (2.76)	31...33 (1.22...1.3)	60000517	16 (0.63)	75 (2.95)	55 (2.16)	14...15 (0.55...0.59)	60008385	29 (1.14)	90 (3.54)	70 (2.76)	27...28 (1.06...1.1)	71039792																																													
d2 (mm (in))	a (mm (in))	c (mm (in))	护套管径 (mm (in))	作为附件的订货号																																																																							
23 (0.91)	90 (3.54)	70 (2.76)	21...22 (0.83...0.87)	60000516																																																																							
33 (1.3)	90 (3.54)	70 (2.76)	31...33 (1.22...1.3)	60000517																																																																							
16 (0.63)	75 (2.95)	55 (2.16)	14...15 (0.55...0.59)	60008385																																																																							
29 (1.14)	90 (3.54)	70 (2.76)	27...28 (1.06...1.1)	71039792																																																																							
气密 GCP 温度计  a0015179		■ Max. temperature: +350 °C (+662 °F) ■ Material: AISI 316Ti ■ Maximum process pressure £ 1 bar (14.5 psi) <table><tr><th>D</th><th>c (mm (in))</th><th>护套管径 (mm (in))</th><th>SW/Wr.</th><th>作为附件的订货号</th></tr><tr><td rowspan="2">G½"</td><td>15.5 (0.61)</td><td>13.7...14 (0.54...0.55)</td><td>36</td><td>60019126</td></tr><tr><td>17.5 (0.69)</td><td>17...17.2 (0.67)</td><td>36</td><td>60019129</td></tr><tr><td rowspan="4">G¾"</td><td>15.5 (0.61)</td><td>13.7...14 (0.54...0.55)</td><td>36</td><td>71031438</td></tr><tr><td>18 (0.71)</td><td>17...17.2 (~0.67)</td><td>36</td><td>60019130</td></tr><tr><td>19 (0.75)</td><td>17.5...18 (0.69...0.71)</td><td>36</td><td>71125362</td></tr><tr><td>22.5 (0.89)</td><td>21.3...22 (0.84...0.86)</td><td>41</td><td>60020836</td></tr><tr><td rowspan="5">G1"</td><td>15.5 (0.61)</td><td>13.7...14 (0.54...0.55)</td><td>41</td><td>60022699</td></tr><tr><td>18 (0.71)</td><td>17...17.2 (~0.67)</td><td>41</td><td>60021758</td></tr><tr><td>19 (0.75)</td><td>17.5...18 (0.69...0.71)</td><td>41</td><td>71125364</td></tr><tr><td>22.5 (0.89)</td><td>21.3...22 (0.84...0.86)</td><td>41</td><td>60021757</td></tr><tr><td>28 (1.1)</td><td>26.7...27 (1.05...1.06)</td><td>46</td><td>71001827</td></tr><tr><td>G1¼"</td><td>29 (1.14)</td><td>27.5...28 (~1.1)</td><td>55</td><td>71125353</td></tr><tr><td rowspan="3">G1½"</td><td>22.5 (0.89)</td><td>21.3...22 (0.84...0.86)</td><td>55</td><td>60021425</td></tr><tr><td>29 (1.14)</td><td>27.5...28 (~1.1)</td><td>55</td><td>71125354</td></tr><tr><td>35 (1.38)</td><td>33.4...34 (1.32...1.34)</td><td>55</td><td>60022497</td></tr></table>				D	c (mm (in))	护套管径 (mm (in))	SW/Wr.	作为附件的订货号	G½"	15.5 (0.61)	13.7...14 (0.54...0.55)	36	60019126	17.5 (0.69)	17...17.2 (0.67)	36	60019129	G¾"	15.5 (0.61)	13.7...14 (0.54...0.55)	36	71031438	18 (0.71)	17...17.2 (~0.67)	36	60019130	19 (0.75)	17.5...18 (0.69...0.71)	36	71125362	22.5 (0.89)	21.3...22 (0.84...0.86)	41	60020836	G1"	15.5 (0.61)	13.7...14 (0.54...0.55)	41	60022699	18 (0.71)	17...17.2 (~0.67)	41	60021758	19 (0.75)	17.5...18 (0.69...0.71)	41	71125364	22.5 (0.89)	21.3...22 (0.84...0.86)	41	60021757	28 (1.1)	26.7...27 (1.05...1.06)	46	71001827	G1¼"	29 (1.14)	27.5...28 (~1.1)	55	71125353	G1½"	22.5 (0.89)	21.3...22 (0.84...0.86)	55	60021425	29 (1.14)	27.5...28 (~1.1)	55	71125354	35 (1.38)	33.4...34 (1.32...1.34)	55	60022497
D	c (mm (in))	护套管径 (mm (in))	SW/Wr.	作为附件的订货号																																																																							
G½"	15.5 (0.61)	13.7...14 (0.54...0.55)	36	60019126																																																																							
	17.5 (0.69)	17...17.2 (0.67)	36	60019129																																																																							
G¾"	15.5 (0.61)	13.7...14 (0.54...0.55)	36	71031438																																																																							
	18 (0.71)	17...17.2 (~0.67)	36	60019130																																																																							
	19 (0.75)	17.5...18 (0.69...0.71)	36	71125362																																																																							
	22.5 (0.89)	21.3...22 (0.84...0.86)	41	60020836																																																																							
G1"	15.5 (0.61)	13.7...14 (0.54...0.55)	41	60022699																																																																							
	18 (0.71)	17...17.2 (~0.67)	41	60021758																																																																							
	19 (0.75)	17.5...18 (0.69...0.71)	41	71125364																																																																							
	22.5 (0.89)	21.3...22 (0.84...0.86)	41	60021757																																																																							
	28 (1.1)	26.7...27 (1.05...1.06)	46	71001827																																																																							
G1¼"	29 (1.14)	27.5...28 (~1.1)	55	71125353																																																																							
G1½"	22.5 (0.89)	21.3...22 (0.84...0.86)	55	60021425																																																																							
	29 (1.14)	27.5...28 (~1.1)	55	71125354																																																																							
	35 (1.38)	33.4...34 (1.32...1.34)	55	60022497																																																																							

接线

接线图

热电偶线芯颜色：

符合 IEC 60584 标准	
■ J 型：黑 (+)、白 (-)	■ B 型：灰 (+)、白 (-)
■ K 型：绿 (+)、白 (-)	■ R 型：橙 (+)、白 (-)
■ N 型：粉 (+)、白 (-)	■ S 型：橙 (+)、白 (-)

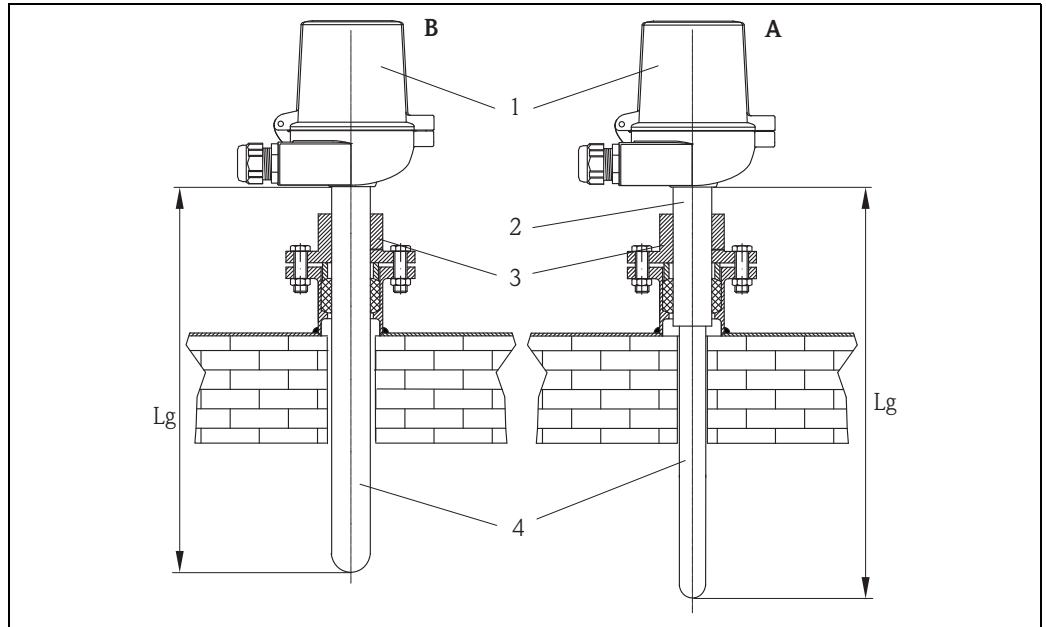


安装条件

安装方向

竖直和水平安装。首选竖直安装，由于金属管弯曲是不可逆的，以及陶瓷材料的脆度，可能会被掉下部件击中。

安装指南



温度计的竖直安装实例

A = TAF11 和 TAF12x，带陶瓷热保护套管

B = TAF16，带金属或陶瓷热保护套管

- 1 接线盒
- 2 金属护套
- 3 止动法兰，符合 DIN EN 50446 标准

- 4 热保护套管
- Lg 插入深度

水平安装时的最大推荐插入深度：

- 1500 mm (59 in)：管径 > 20 mm (0.8 in) 时
- 1200 mm (47.3 in)：管径 < 20 mm (0.8 in) 时



安装长度大于水平安装的最大推荐长度时，在热环境下，热保护套管可能会由于自身重量发生不可逆弯曲。

陶瓷护套的安装

气密陶瓷护套和铠装芯子对快速温度变化十分敏感：为了降低热冲击风险，防止护套发生故障，安装前必须加热气密陶瓷护套。两种方式：

■ 预热后安装

过程温度 $\geq 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1832 $^{\circ}\text{F}$) 时，热保护套管的陶瓷部分必须预热，从室温加热至 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ (752 $^{\circ}\text{F}$)。建议使用水平圆柱横截面加热，或在陶瓷部件上覆盖垫加热部件。请勿直接火焰烧烤。

建议原地预热陶瓷护套，随后立即安装。热保护套管和铠装芯子的插入速度应为 100 mm/min，避免机械冲击。预热过程无法接近工厂时，插入速度必须低于 30 mm/min，因为运输过程中系统会冷却。

■ 未预热直接安装

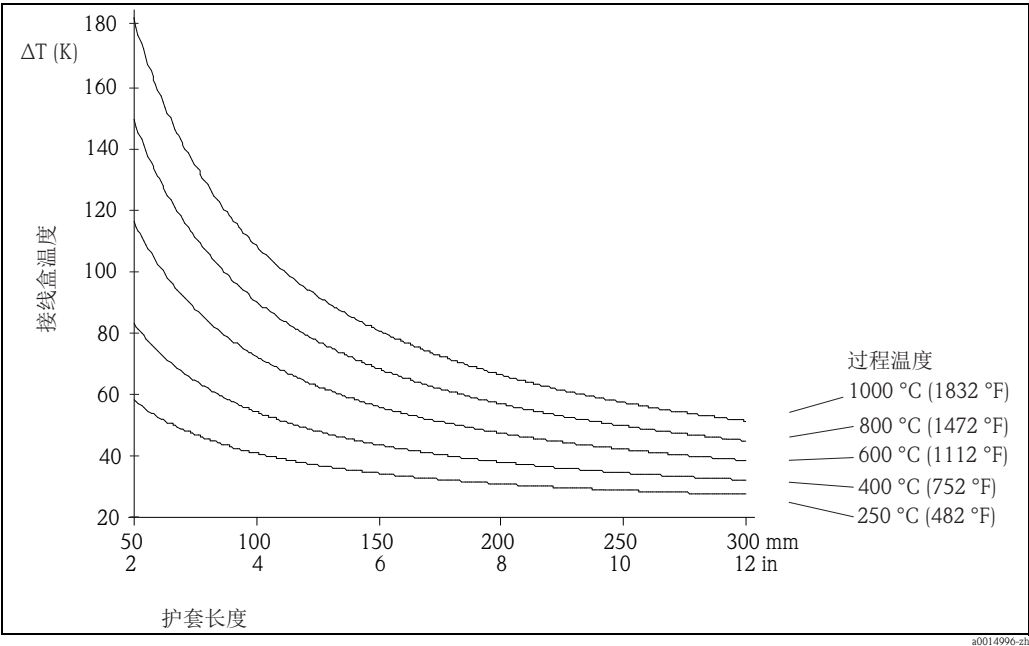
铠装芯子应在工厂安装陶瓷护套的工作温度下安装在过程中，长度与壁厚相同，包括绝缘材料，在此位置处停留 2 h。

此后，设备应以 30 mm/min 的速度安装，避免任何机械冲击。

过程温度 $< 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (176 $^{\circ}\text{F}$) 时，无需考虑插入速度。建议避免陶瓷护套和工厂部件间发生任何冲击或碰撞。

护套长度

护套是过程连接和接线盒之间的连接管道。
如下图所示，护套长度可能会影响接线盒温度。必须将温度控制在限定值范围内 (参考 “ 操作条件 ”)。



接线盒与过程温度的关系曲线
接线盒温度 = 环境温度 20 °C (68 °F) + ΔT
护套 Ø = ¾" schedule 40

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。
其他标准和准则	■ IEC 60529: 外壳防护等级 (IP 代号) ■ IEC 61010-1: 测量、控制、调试和实验室使用电气设备的安全要求 ■ IEC 60584: 热电偶 ■ DIN EN 50446: 直管型热电偶温度计，带金属或陶瓷保护套管和附件，包括接线盒 ■ IEC 61326-1: 电磁兼容性 (EMC 要求)

PED 认证	温度计符合压力设备指令 97/23/CE 第 3.3 章的要求
--------	---------------------------------

测试报告和标定	在欧盟授权组织机构 (EA) 的国际级 Endress+Hauser 实验室中，按照内部流程进行“工厂标定”，符合 ISO/IEC 17025 标准。符合 EA 标准 (SIT 标定或 DKD 标定) 的标定可按需订购。通常，对温度计的可更换铠装芯子进行标定。采用不可更换的温度计铠装芯子时，从过程连接部位开始进行温度计整体标定。
---------	---

订购信息

产品选型表

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

- 热保护套管：
TWF11，高温型温度计 TAF11 的附件
TWF16，高温型温度计 TAF16 的附件
(详细信息请参考《技术资料》，参考“文档资料”章节)
- 铠装芯子：
TPC100，高温型温度计 TAF11 和 TAF16 的附件
TPC200，高温型温度计 TAF11、TAF12D、TAF12T 和 TAF16 的附件
(详细信息请参考《技术资料》，参考“文档资料”章节)
- 过程连接：
所有型号均可作为附件订购，订货号请参考“过程连接”章节

文档资料

- 《技术资料》：
- 模块化温度变送器：
 - iTEMP® TMT181，PC 可编程，单通道输入，RTD、TC、 Ω 、mV (TI00070R)
 - iTEMP® TMT182 HART®，单通道输入，RTD、TC、 Ω 、mV (TI00078R)
 - iTEMP® TMT82 HART®，双通道输入，RTD、TC、 Ω 、mV (TI01010T)
 - iTEMP® TMT84 PROFIBUS® PA，双通道输入，RTD、TC、 Ω 、mV (TI00138R)
 - iTEMP® TMT85 基金会现场总线 (FF)™，双通道输入，RTD、TC、 Ω 、mV (TI00134R)
 - 热保护套管：
TWF11、TWF16 (TI01015T)
 - 铠装芯子：
TPC100 (TI00278T)
TPC200 (TI01016T)

应用实例

- 《技术资料》：
- 现场显示 RIA16 (TI00144R)
 - 带电源的有源隔离栅 RN221N (TI00073R)

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

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
info@cn.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation