TI01031T/09/ZH/02.16
71328921

技术资料
Omnigrad S TR65, TC65

一体式温度计，带可调节插入深度的卡套螺纹

TR65，带热电阻(RTD)铠装芯子
TC65，带热电偶(TC)铠装芯子

应用

- 精细化工
- 石化
- 电厂
- 环境工程
- 测量范围：
  - 热电阻(RTD)铠装芯子：–200…600 ℃ (–328…1 112 ℉)
  - 热电偶(TC)铠装芯子：–40…1 100 ℃ (–40…2 012 ℉)
- 最大静压力为 75 bar，取决于过程连接
- 最高防护等级为 IP68

模块化变送器

同不经过温度变送器而直接接线的测量方法相比，Endress+Hauser 温度变送器具有更高测量精度和更高测量可靠性。可选下列输出类型和通信方式，简单定制：

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

优势

- 通过滑动卡套插入/拧入安装
- 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
- 铠装芯子具有高兼容性，设计符合 DIN 43772 标准
- 防爆认证，可在危险区域中使用：
  - 本安型(Ex ia)
  - 隔爆型(Ex d)
  - 防火花型(Ex nA)

Endress+Hauser
People for Process Automation

功能与系统设计

测量原理

热电阻(RTD)

热电阻使用符合 IEC 60751 标准的 Pt100 温度传感器。温度传感器为温度敏感的铂热电阻，电阻值为 100 Ω (在 0 °C (32 °F)时)，且温度系数为 α = 0.003851 °C⁻¹。

提供两种常见铂热电阻温度计：

- 绕线式(WW)：由两根高纯度细铂丝在陶瓷载体内绕制而成。通过陶瓷保护层在载体顶部和底部对铂丝进行密封处理。此类热电阻温度计具有高测量重复性，过程温度不超过 600 °C (1 112 °F)时还能保证良好的阻抗-温度关系的长期稳定性。相对来说，这种类型的传感器体积较大，对振动也比较敏感。
- **薄膜式(TF)铂热电阻温度计：**在真空状态下，厚度约为 1 µm 的超高纯度铂层被汽化固定在陶瓷基板上，然后进行光刻。由此形成的铂导体具有测量阻抗。附加覆盖层和钝化层为薄铂层提供可靠抗污染和抗氧化保护，即使在高温条件下。

与绕线式(WW)热电阻相比，薄膜式(TF)热电阻的突出优点是体积较小、抗振性较好。在高温条件下，薄膜式(TF)热电阻的阻抗-温度偏差较小，符合 IEC 60751 标准。因此，在温度不超过 300 °C (572 °F)条件下，薄膜式(TF)传感器误差符合 IEC 60751 A 类标准。

热电偶(TC)

热电偶的测量原理相对简单，坚固耐用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差时，可以测出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，热电偶主要仅用于温度差测量。冷端温度已知时或单独进行温度测量并进行补偿后，可以得出测量点的绝对温度。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

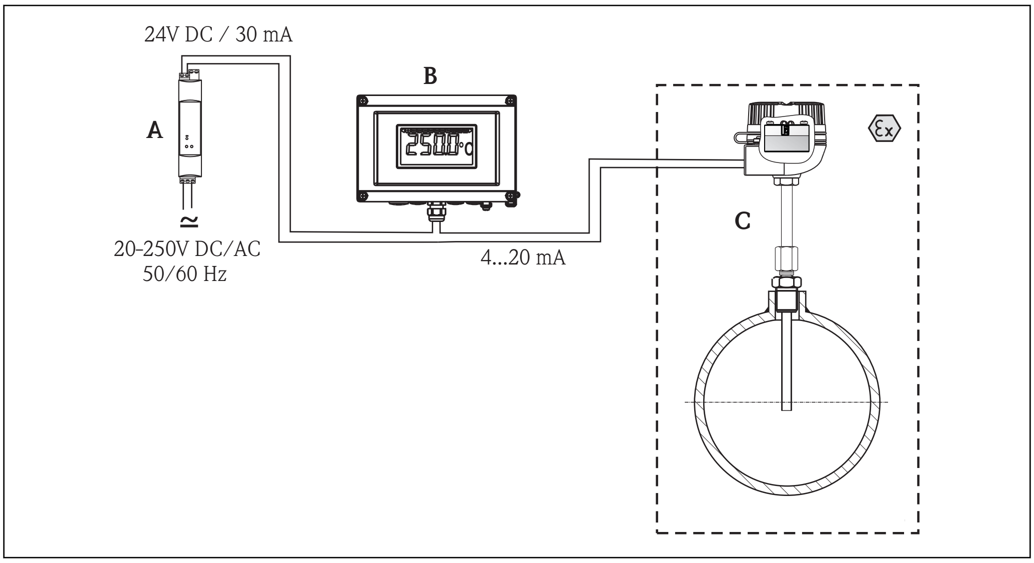


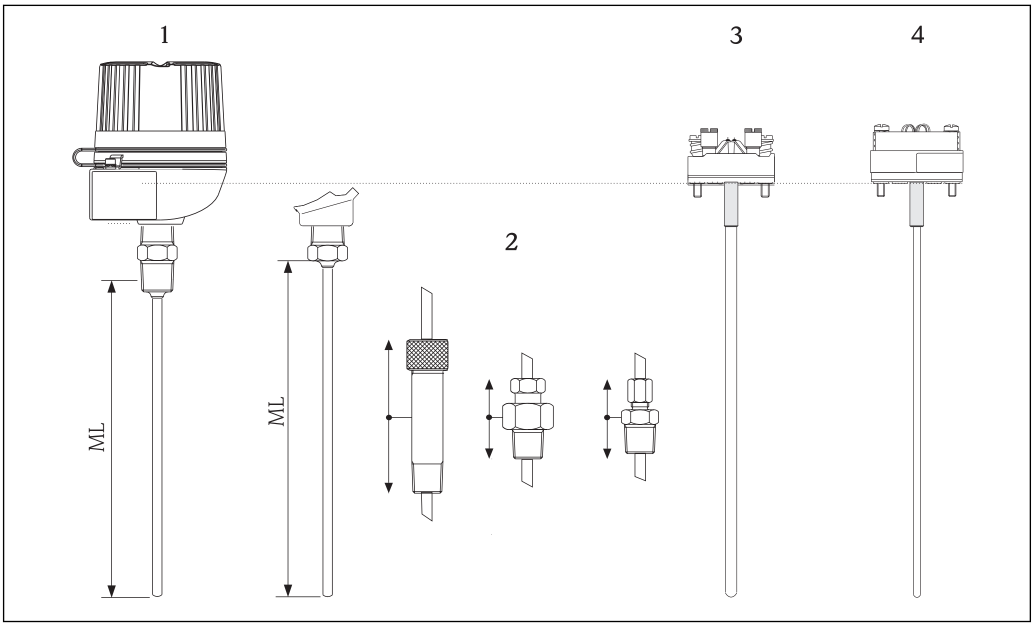
图 1 应用实例

A 有源隔离栅 RN221N：有源隔离栅 RN221N (24 V DC，30 mA)为回路供电的变送器提供隔离电压输出。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。详细信息请参考《技术资料》(参考“文档资料”章节)。

B 现场显示单元 RIA16：显示单元接收并显示模块化变送器的模拟量测量信号。液晶显示屏上数字式显示当前测量值，并通过棒图标识限定值偏差。显示单元安装连接在 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”章节)。

C 安装有模块化变送器的温度计

设计



2 温度计的结构示意图

1 整套温度计，含接线盒和固定焊接螺纹
2 温度计，带可调节插入深度的过程连接
3 铠装芯子，已安装陶瓷接线端子(图例)
4 铠装芯子，已安装模块化变送器(图例)
ML 插入深度

Omnigrad S TR65 和 TC65 温度计采用一体式结构设计。接线盒是铠装芯子的机械和电气连接部件。铠装芯子中温度传感器的实际位置确保其被有效保护。铠装芯子可带飞线端、陶瓷接线端子或安装有温度变送器。

测量范围

- 热电阻(RTD)：–200...600 °C (–328...1 112 °F)
- 热电偶(TC)：–40...1 100 °C (–40...2 012 °F)

性能参数

操作条件

环境温度范围

接线盒	温度(°C (°F))
未安装模块化变送器	取决于接线盒、缆塞或现场总线连接头，参考“接线盒”章节→ 8
已安装模块化变送器	–40...85 °C (–40...185 °F)
已安装模块化变送器和显示单元	–20...70 °C (–4...158 °F)

过程压力

最大允许过程压力取决于过程连接。过程连接概述请参考“过程连接”章节→ 11。

过程连接	标准	最大过程压力
NPT ½"、NPT ¾"螺纹	ANSI B1.20.1	75 bar
卡套螺纹		40 bar，带金属卡环 5 bar，带 PTFE 卡环
压簧式卡套螺纹		最大大气压力，非气密

允许流速，取决于插入深度

温度计能承受的最大流速随着传感器在流体中插入深度的增加而减小。此外，还取决于温度计末端管径、测量介质类型、过程温度和过程压力。过程压力为 1 MPa(10bar)时，水和过热蒸汽中的最大允许流速如下图所示。

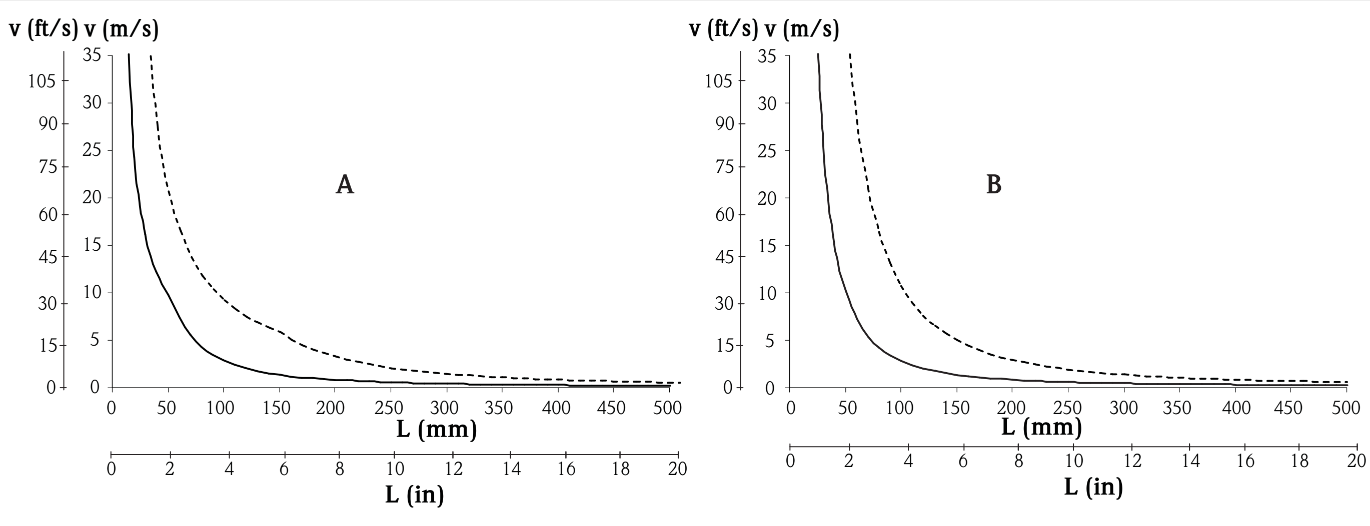


图 3 允许流速

A 水：T = 50 ℃ (122 ℉)
B 过热蒸汽：T = 400 ℃ (752 ℉)
L 插入深度
v 流速
----- 铠装芯子管径：3 mm (0.12 in)
- - - 铠装芯子管径：6 mm (0.24 in)

抗冲击性和抗振性

热电阻(RTD)：
Endress+Hauser 铠装芯子符合 IEC 60751 标准的要求，抗冲击性和抗振性为 3 g (在 10...500 Hz 范围内)。

测量点的抗振性取决于传感器类型和结构设计，参考下表：

传感器类型	传感器末端的抗振性 1)
iTHERM StrongSens Pt100 (薄膜式(TF)，抗振性)	600 m/s² (60 g)
薄膜式(TF)传感器	>4 g
绕线式(WW)传感器	>3 g

1) (测量符合 IEC 60751 标准，在 10...500 Hz 变化频率范围内)

热电偶(TC)：
4G / 2...150 Hz，符合 IEC 60068-2-6 标准

测量精度

与 IEC 60584 或 ASTM E230/ANSI MC96.1 标准规定的热电偶标准参数相比，允许热电压误差限定值为:

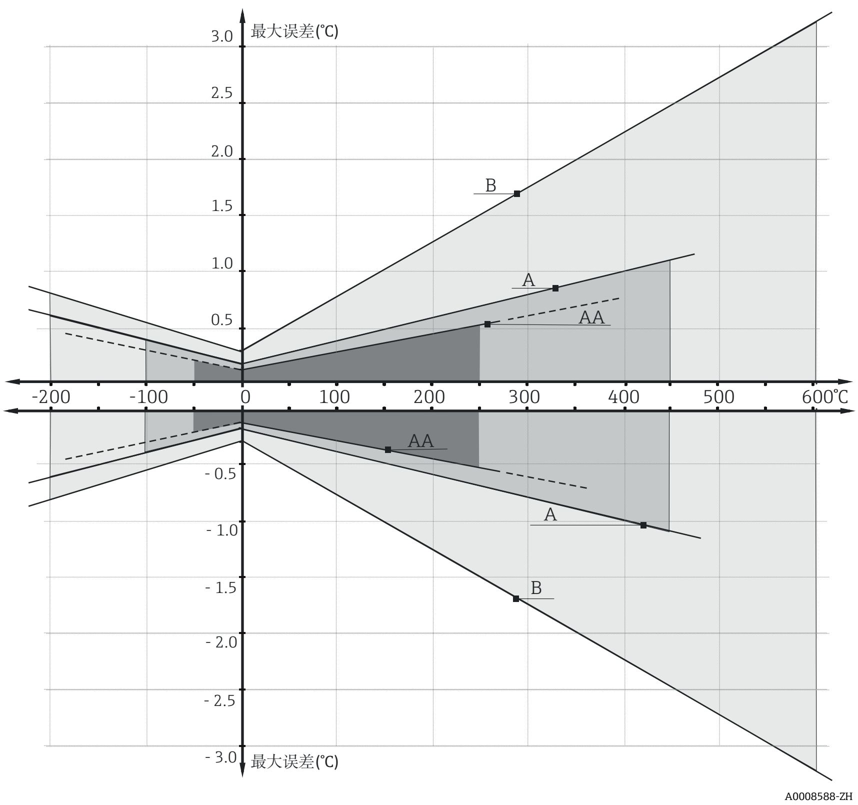
标准	类型	标准误差		特定误差	
IEC 60584		精度等级	测量误差	精度等级	测量误差
	J 型(Fe-CuNi)	2	±2.5 ℃ (−40…333 ℃) ±0.0075 |t| [1)] (333…750 ℃)	1	± 1.5 ℃ (−40…375 ℃) ±0.004 |t| [1)] (375…750 ℃)
	K 型(NiCr-NiAl)	2	±2.5 ℃ (−40…333 ℃) ±0.0075 |t| [1)] (333…1 200 ℃)	1	± 1.5 ℃ (−40…375 ℃) ±0.004 |t| [1)] (375…1 000 ℃)

1) |t| =绝对值(℃)

标准	类型	标准误差	特定误差
ASTM E230/ANSI MC96.1		测量误差，取较大值	
	J 型(Fe-CuNi)	± 2.2 K 或± 0.0075 |t| [1)] (0…760 ℃)	±1.1 K 或±0.004 |t| [1)] (0…760 ℃)
	K 型(NiCr-NiAl)	±2.2 K 或±0.02 |t| [1)] (−200…0 ℃) ±2.2 K 或±0.0075 |t| [1)] (0…1 260 ℃)	±1.1 K 或±0.004 |t| [1)] (0…1 260 ℃)

1) |t| =绝对值(℃)

热电阻(RTD)温度计符合 IEC 60751 标准

<table>
<tr><th>精度等级</th><th colspan="2">最大误差(℃)</th><th>曲线图</th></tr>
<tr><td>Cl. AA，former 1/3 Cl. B</td><td colspan="2">± (0.1 + 0.0017 · |t| [1)]</td><td rowspan="8">
</td></tr>
<tr><td>Cl. A</td><td colspan="2">± (0.15 + 0.002 · |t| [1)])</td></tr>
<tr><td>Cl. B</td><td colspan="2">± (0.3 + 0.005 · |t| [1)])</td></tr>
<tr><td colspan="3">不同误差等级对应的温度范围</td></tr>
<tr><td rowspan="2">绕线式(WW)热电阻:</td><td>Cl. A</td><td>Cl. AA</td></tr>
<tr><td>−100…+450 ℃</td><td>−50…+250 ℃</td></tr>
<tr><td rowspan="2">薄膜式(TF)热电阻:
▪ 标准型
▪ iTHERM StrongSens</td><td>Cl. A</td><td>Cl. AA</td></tr>
<tr><td>−30…+300 ℃
−30…+300 ℃</td><td>0…+150 ℃
0…+150 ℃</td></tr>
</table>

1) |t| =绝对值℃

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

计算条件：环境温度约为 23 ℃，插入至流动的水中(流量为 0.4 m/s，温度变化量为 10 K)：

温度计类型	管径	$t_{(x)}$	锥管型(120°)	直管型
热电阻(Pt100，薄膜式(TF) /绕线式(WW))	6 mm	t_{50}	3.5 s	
		t_{90}	8 s	
	3 mm	t_{50}	2 s	
		t_{90}	5 s	
热电偶(不接地)	6 mm	t_{50}	2.5 s	
		t_{90}	7 s	
	3 mm	t_{50}	1 s	
		t_{90}	2.5 s	
热电偶(接地)	6 mm	t_{50}	2 s	
		t_{90}	5 s	
	3 mm	t_{50}	0.8 s	
		t_{90}	2 s	

表格列举的响应时间适用于未安装变送器的铠装芯子。

绝缘阻抗

环境温度下，绝缘阻抗应大于 100 MΩ。

在 100 V DC 电压下，测试接线端子与延长颈之间的绝缘阻抗。

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...+1 400 ℃ (–110...+2 552 ℉)。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)	**最小铠装芯子插入深度(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 ℃ (–110...480 ℉)	无需最小插入深度	
250...550 ℃ (480...1 020 ℉)	300 (11.81)	
550...1 400 ℃ (1 020...2 552 ℉)	450 (17.72)	

材料

过程连接和铠装芯子

下表中列举了不同材质的温度计在连续工作时的最高温度值；在空气中使用且无明显压力负载时，可以参考表中参数值。在某些存在异常条件的应用场合中，例如：出现高机械负载或测量腐蚀性介质时，最高工作温度会明显下降。

说明	**缩写代号**	**最高推荐温度 (在空气中连续测量)**	**特点**
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) [1)]	▪ 奥氏体不锈钢 ▪ 通常具有强耐腐蚀性 ▪ 通过添加钼，在氯基液和酸液，以及非氧化环境中具有超强耐腐蚀性(例如：磷酸和硫酸、低浓度醋酸和酒石酸)
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 ▪ 通过添加钼，在氯基液和酸液，以及非氧化环境中具有超强耐腐蚀性(例如：磷酸和硫酸、低浓度醋酸和酒石酸) ▪ 耐晶间腐蚀和点蚀 ▪ 与不锈钢 1.4404 相比，1.4435 具有较高耐腐蚀性和较低铁素体含量
Alloy600/ 2.4816 合金	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	▪ 镍/铬合金具有优良的耐腐蚀性、氧化性和还原性，即使在高温条件下 ▪ 能够抵御氯气和氯化物，以及许多氧化无机物和有机物、海水等引起的腐蚀 ▪ 抗超纯水腐蚀 ▪ 不能在含硫环境中使用

1) 在小压力负载条件下进行非腐蚀性介质测量时，最高应用温度为 800 °C (1472 °F)。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

组件

温度变送器

相比于不经过温度变送器而直接接线的传感器，安装在 iTEMP 变送器中的温度计是一种改进温度测量的预安装解决方案，显著提升了测量精度和测量可靠性，同时降低了接线和维护成本。

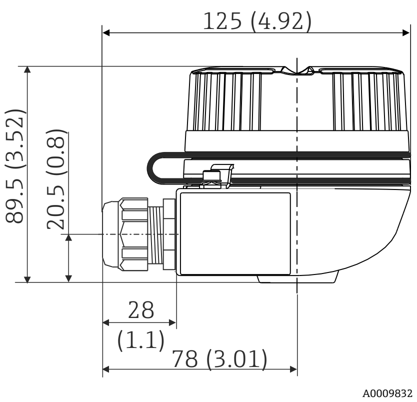
PC 可编程模块化变送器
使用灵活，应用范围广泛，低备件库存。通过 PC 机快速、简便地设置 iTEMP 变送器。登录 Endress+Hauser 网址可以免费下载组态设置软件。详细信息请参考《技术资料》。

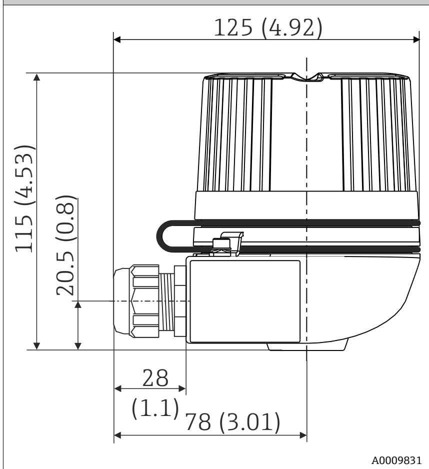
HART®可编程模块化变送器
两线制变送器，带一路或两路测量输入信号和一路模拟量输出信号。除了输出转换后的热电阻和热电偶信号，还可通过 HART®信号传输电阻值和电压值。可以作为本安型设备安装在 1 区防爆场合中测量，也可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的接线盒(平面)中使用。通过 PC 机快速、简便地进行仪表操作、可视化和维护，例如：使用调试工具、Simatic PDM 或 AMS 操作。详细信息请参考《技术资料》。

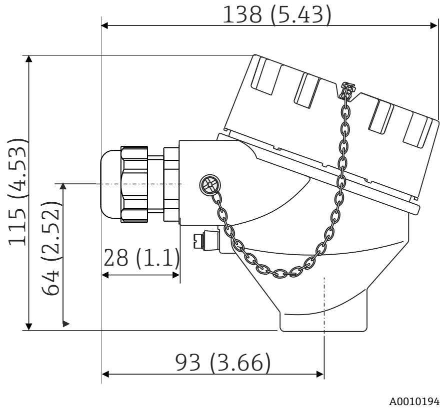
iTEMP 变送器的优点
- 双传感器输入或单传感器输入(特定变送器可选)
- 苛刻工况条件下具有优越的可靠性、极高的测量精度和长期稳定性
- 算术计算功能
- 具有温度计漂移监测功能、传感器备份功能、传感器诊断功能
- 基于 Callendar/Van Dusen 系数实现双传感器输入的传感器-变送器匹配

接线盒

所有接线盒的内部形状和外形尺寸均符合 DIN EN 50446 标准，带平面表头和 M24x1.5、G½/"或½" NPT 螺纹温度计连接。单位：mm (in)。下图中的缆塞均针对 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”章节。

TA30H	规格参数
	▪ 隔爆型(XP)，提供防爆保护，固定螺纹帽，配备一个或两个电缆入口 ▪ 防护等级：IP 66/68，NEMA Type 4X (外壳) 防爆型(Ex)：IP 66/67 ▪ 温度：−50...+150 °C (−58...+302 °F)， 适用于橡胶密封圈，不带缆塞(注意缆塞的最高允许温度！) ▪ 材料：铝，带聚酯粉末涂层 ▪ 螺纹：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½" ▪ 延长颈/热保护套管连接：½" NPT ▪ 外壳颜色：蓝色，RAL 5012 ▪ 外壳盖颜色：灰色，RAL 7035 ▪ 重量：约 640 g (22.6 oz)

TA30H，盖板带显示窗口	规格参数
	▪ 隔爆型(XP)，提供防爆保护，固定螺纹帽，配备一个或两个电缆入口 ▪ 防护等级：IP 66/68，NEMA Type 4X (外壳) 防爆型(Ex)：IP 66/67 ▪ 温度：−50...+150 °C (−58...+302 °F)， 适用于橡胶密封圈，不带缆塞(注意缆塞的最高允许温度！) ▪ 材料：铝，带聚酯粉末涂层 ▪ 螺纹：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½" ▪ 延长颈/热保护套管连接：½" NPT ▪ 外壳颜色：蓝色，RAL 5012 ▪ 外壳盖颜色：灰色，RAL 7035 ▪ 重量：约 860 g (30.33 oz) ▪ 模块化变送器可以选配 TID10 显示单元

<table>
<tr><th>TA21H, DIN B</th><th>规格参数</th></tr>
<tr><td>
</td><td>

- 外壳带固定螺纹帽和安全链条
- 防护等级：IP66/68 (NEMA Type 4x (外壳))
- 最高温度：100 °C (212 °F)，适用于橡胶密封圈，不带缆塞
- 材料：铝合金、不锈钢；橡胶密封圈，安装在外壳盖下方
- 双螺纹电缆入口：
½" NPT、¾" NPT、M20 或 G½"
- 外壳颜色：蓝色
- 外壳盖颜色：灰色
- 重量：约 600 g (21.2 oz)

</td></tr>
</table>

设计 单位：mm (in)。

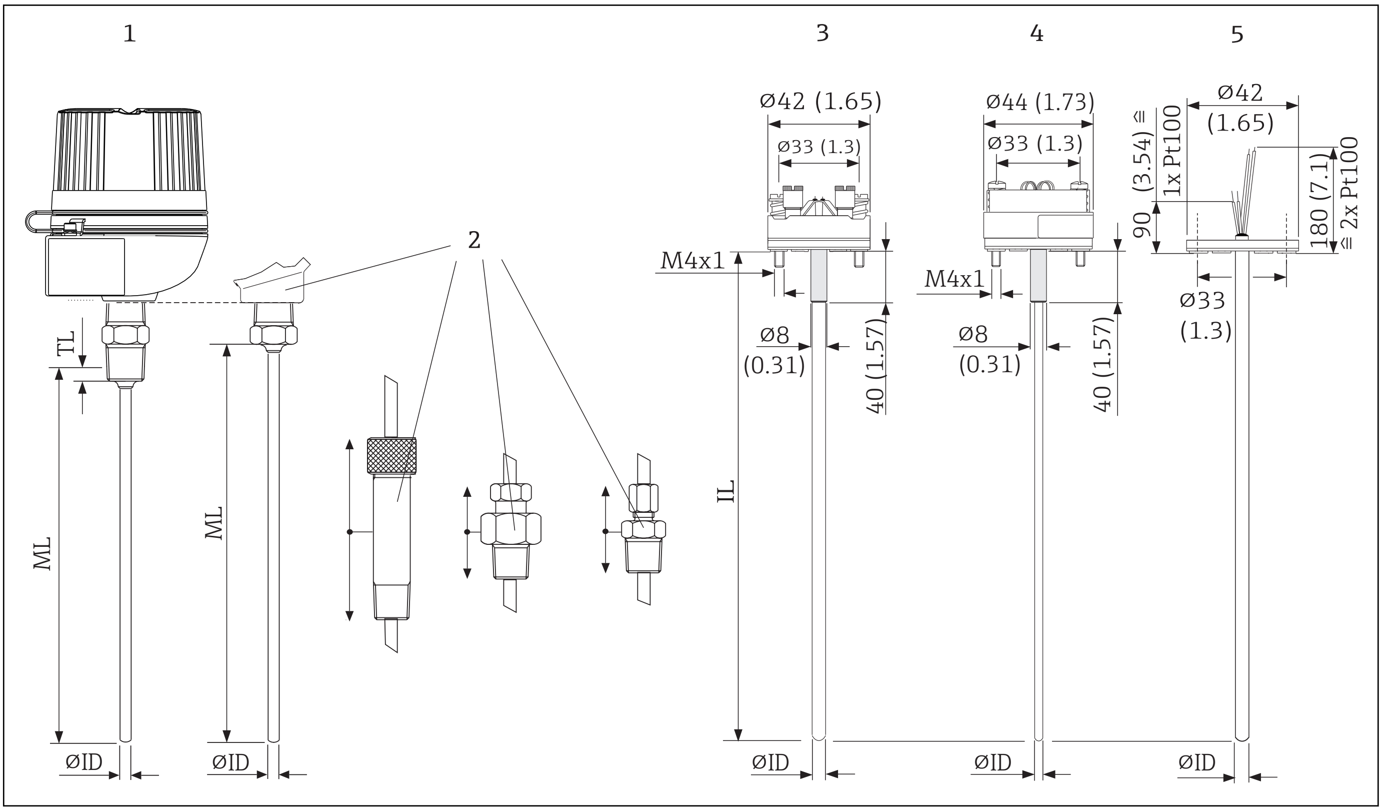
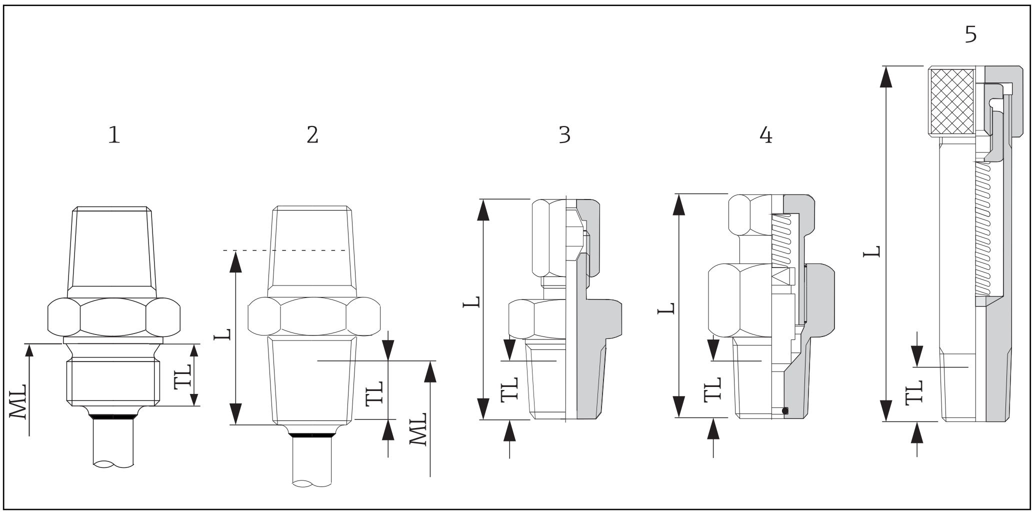


图 4 Omnigrad S TR65 和 TC65 的外形尺寸示意图

1 整套温度计，含接线盒和固定焊接螺纹
2 温度计，带可调节插入深度的过程连接
3 铠装芯子，已安装接线端子
4 铠装芯子，已安装模块化变送器
5 铠装芯子，带飞线端
TL 螺纹长度
ML 插入深度
IL 铠装芯子长度
ØID 内径

重量 0.5...2.5 kg (1...5.5 lbs) (标准型)

过程连接



A0017137

▣ 5 可选过程连接

图号	类型		L (mm (in))	TL (mm (in))
1	固定焊接螺纹	M20	-	14 mm (0.55 in)
2		NPT ½" NPT ¾"	42 mm (1.65 in)	8 mm (0.31 in) 15 mm (0.59 in)
3	卡套螺纹	NPT ½" NPT ¾"	55 mm (2.16 in)	8 mm (0.31 in)
4	压簧式卡套螺纹	NPT ½"	60 mm (2.36 in)	8 mm (0.31 in)
5	压簧式卡套螺纹	NPT ½" NPT ¾"	105 mm (4.13 in) 120 mm (4.72 in)	8 mm (0.31 in)

备件

以下可调节插入深度的卡套螺纹(上图中的图号 2)可作为备件订购:

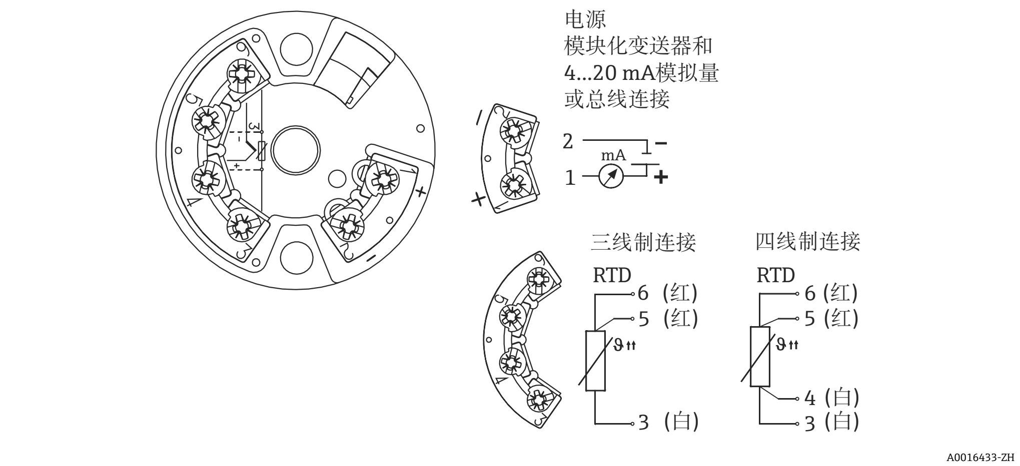
备件	管径	过程连接	材料
过程连接 TA50-CB	6 mm	NPT ½"	1.4401 (316)
过程连接 TA50-DB		NPT ¾"	1.4401 (316)
备件套件 TA50-xx，共计 10 个；订货号：60011599	6.1 mm	-	1.4401 (316)

接线

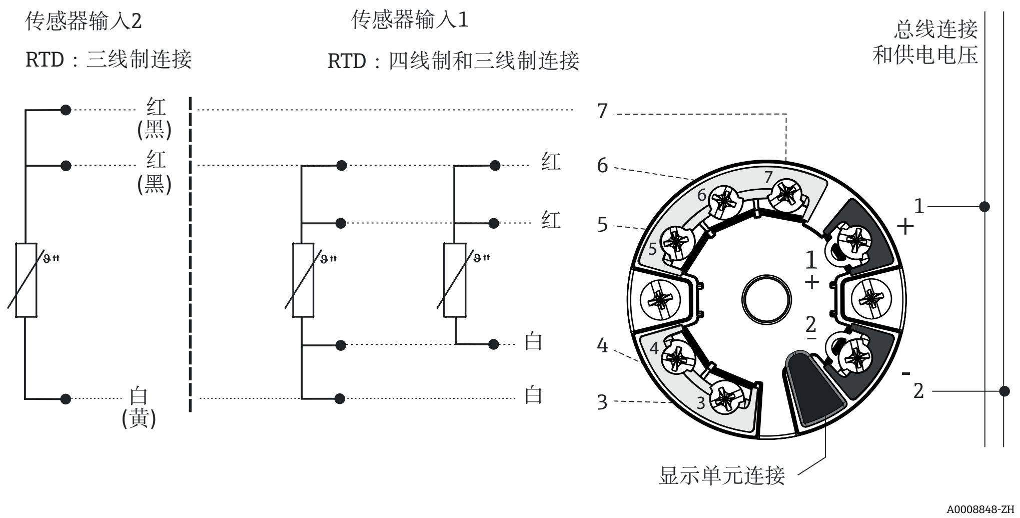
热电阻(RTD)的接线图

传感器连接类型

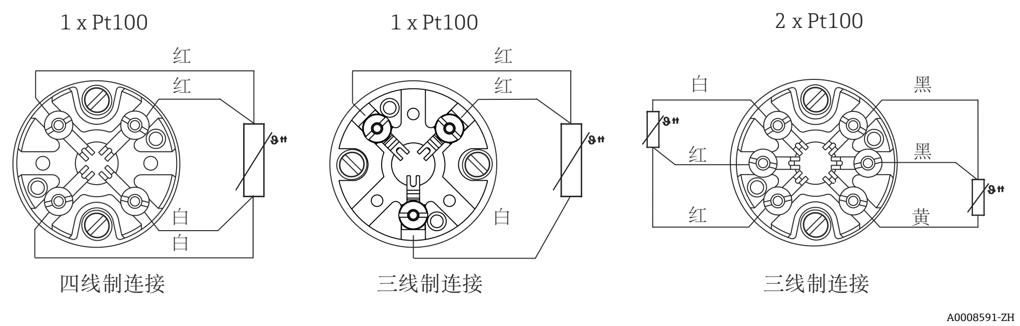
TMT18x 模块化变送器(单输入通道)



TMT8x 模块化变送器(双输入通道)



接线端子块

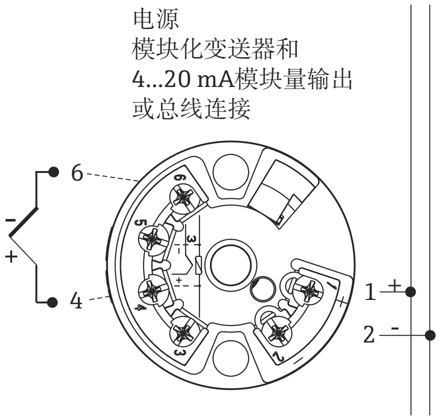


热电偶(TC)的接线图

热电偶的线芯颜色

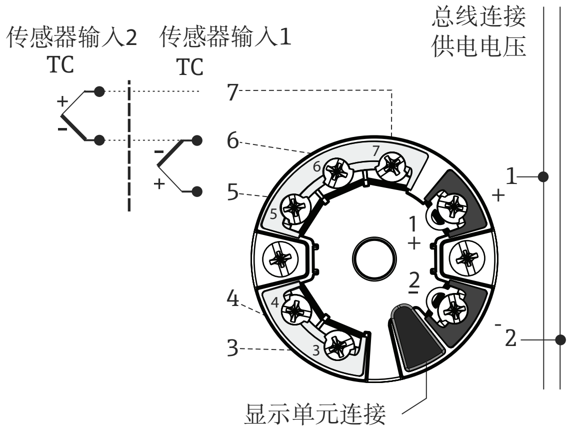
符合 IEC 60584 标准	符合 ASTM E230 标准
▪ J 型：黑(+)、白(-) ▪ K 型：绿(+)、白(-)	▪ J 型：白(+)、红(-) ▪ K 型：黄(+)、红(-)

TMT18x 模块化变送器(单输入通道)



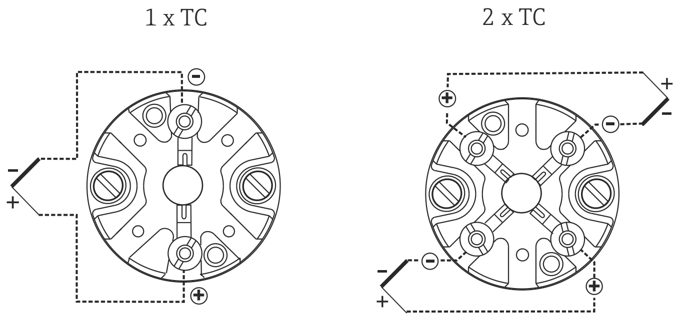
A0012698-ZH

TMT8x 模块化变送器(双输入通道)



A0012699-ZH

接线端子块



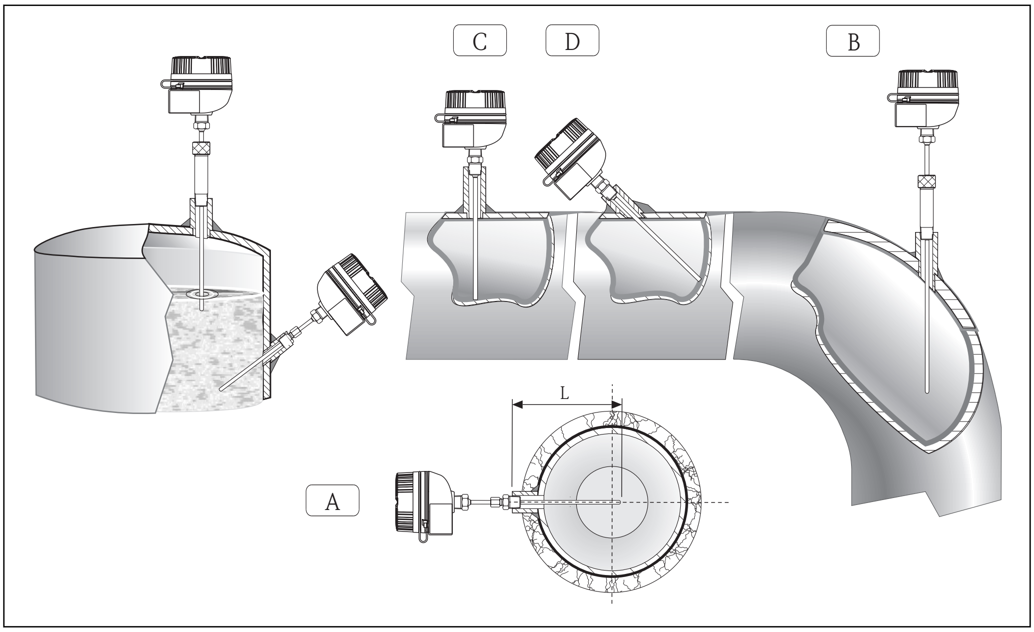
A0012700

安装条件

安装方向

无限制

安装指南



6 温度计的安装示意图

A、 竖直安装在小口径管道中，传感器末端应处于或略微超过管道中心位置(= L)。
C
B、 倾斜安装
D

温度计的插入深度影响测量精度。插入深度过小时，过程连接和容器壁的热传导效应会引起测量误差。因此，在管道中安装时的推荐插入深度应至少为管径的一半。倾斜安装(参考 B 和 D)是另一种解决方案。确定插入深度或安装深度时，必须考虑所有温度计参数和被测过程参数(例如：流速、过程压力)。

- 安装位置：管道、罐体或其他工厂设备
- ATEX 认证：遵守防爆(Ex)手册中的安装指南要求！

最小插入深度

热传导引起的测量误差≤0.1 K；符合 IEC 60751 标准，在 100 °C 下的液体介质中测量

传感器类型	管径 ID	插入深度
薄膜式传感器(TF)，iTHERM StrongSens，抗振	6 mm (¼ in)	≥ 40 mm (1.57 in)
薄膜式传感器(TF)	3 mm (⅛ in)	≥ 30 mm (1.18 in)
	6 mm (¼ in)	≥ 50 mm (1.97 in)
绕线式(WW)传感器	3 mm (⅛ in)	≥ 30 mm (1.18 in)
	6 mm (¼ in)	≥ 60 mm (2.36 in)

证书和认证

CE 认证

测量系统遵守 EC 准则的法律要求。与适用标准一同列举在 EC 一致性声明中。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

防爆认证(Ex)	当前防爆(Ex)认证(ATEX、CSA、FM 等)的详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。防爆(Ex)文档单独成册，包含所有相关防爆参数。
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：工业铂热电阻 ▪ IEC 60584 和 ASTM E230/ANSI MC96.1：热电偶 ▪ DIN EN 50446：接线盒
测试和标定报告	在欧盟授权组织(EA)认证的 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。
标定符合 GOST 标准	俄罗斯计量测试， +100/+300/+500/+700 °C +变送器工厂标定，6 点(固定)

订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息：
- 在 Endress+Hauser 网站的在线选型软件中：www.endress.com →选择所在国家→产品→选择测量技术、软件或部件→选择产品(选择列表：测量方法、产品系列等) →设备支持(右列)：设置所选产品→打开所选产品的在线选型软件。
- 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

补充文档资料

《技术资料》：
- iTEMP 模块化温度变送器：
  - TMT180 变送器，PC 可编程，单通道型，Pt100 (TI00088R)
  - PCP TMT181 变送器，PC 可编程，单通道型，RTD、TC、Ω、mV (TI00070R)
  - HART® TMT182 变送器，单通道型，RTD、TC、Ω、mV (TI00078R)
  - HART® TMT82 变送器，双通道型，RTD、TC、Ω、mV (TI01010T)
  - PROFIBUS® PA TMT84 变送器，双通道型，RTD、TC、Ω、mV (TI00138R)
  - 基金会现场总线(FF)™ TMT85 变送器，双通道型，RTD、TC、Ω、mV (TI00134R)
- 应用实例：
  - 有源隔离栅 RN221N， 适用于回路供电的变送器(TI00073R)
  - 现场显示单元 RIA16，回路供电(TI00144R)

补充 ATEX 防爆手册：
- Omnigrad TRxx、TCxx、TxCxxx 热电阻(RTD) /热电偶(TC)温度计， ATEX II 1GD 或 II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R)
- Omnigrad S TR/TC6x 热电阻(RTD) /热电偶(TC)温度计， ATEX II1/2、2GD 或 II2G (XA00014T)
- Omnigrad S TR/TC6x 热电阻(RTD) /热电偶(TC)温度计， ATEX II 1/2 或 2G；II 1/2 或 2D；II 2G (XA00084R)

www.addresses.endress.com