

技术资料

iTEMP TMT31

温度变送器



模块化温度变送器，4...20 mA 模拟量电流输出，安装在 B 类（平面）表头中

应用

- iTEMP TMT31 具有高可靠性、高长期稳定性和高测量精度，配备高级诊断功能
- 最高安全性和稳定性
- 安装在 B 类平面表头中使用

优势

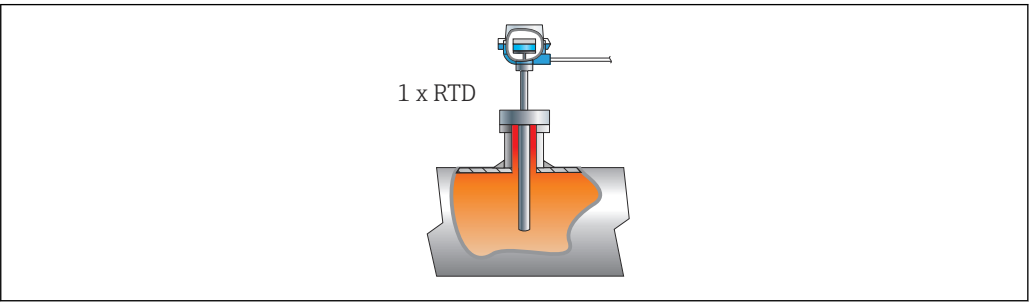
- 诊断信息符合 NAMUR NE107 标准
- 可选压簧式接线端子，无需借助其他工具即可快速完成接线
- 通过防爆认证，有效提升安全性
- 基于 Callendar-van-Dusen 方程，实现高测量精度和高灵活性

目录

功能与系统设计	3	订购信息	8
测量系统	3	附件	9
输出仿真	3	设备专用附件	9
输入	3	通信专用附件	9
测量变量	3	服务专用附件	9
测量范围	3	系统产品	10
输出	4	文档资料	10
输出信号	4		
故障信息	4		
线性化功能和传输响应	4		
滤波器	4		
启动延迟时间	4		
电源	4		
供电电压	4		
电流消耗	4		
电气连接	4		
接线端子	5		
性能参数	5		
响应时间	5		
参考工作条件	5		
最大测量误差	5		
操作影响	5		
传感器调整	6		
电流输出调节	6		
安装	6		
安装位置	6		
环境条件	7		
环境温度	7		
储存温度	7		
海拔高度	7		
湿度	7		
气候等级	7		
防护等级	7		
抗冲击性和抗振性	7		
电磁兼容性 (EMC)	7		
测量类别	7		
污染等级	7		
机械结构	7		
设计及外形尺寸	7		
重量	8		
材质	8		
可操作性	8		
远程操作	8		
设备参数写保护	8		
证书和认证	8		
平均失效前时间 (MTTF)	8		

功能与系统设计

测量系统



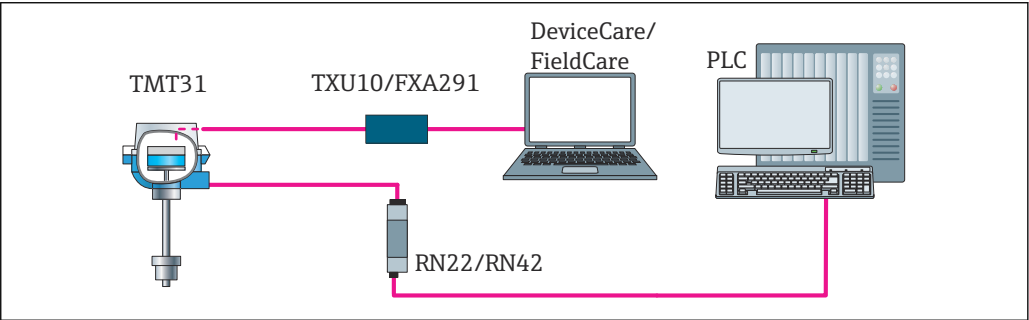
A0046627

图 1 一体式安装方式：模块化温度变送器内安装有一支绕线式热电阻（RTD）

Endress+Hauser 生产多种类型的工业热电阻温度计。

与温度变送器配套使用，组成完整的测量系统，提供完整的工业温度测量解决方案。

两线制温度变送器带一路测量输入信号和一路模拟量输出信号，可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的 B 类（平面）表头中使用。



A0046628

图 2 PC 端可编程的设备架构

标准诊断功能

- 传感器电缆开路或短路
- 接线错误
- 设备内部故障
- 量程超限检测
- 设备温度超限检测
- 低电压检测

输出仿真

4...20 mA 输出信号仿真

输入

测量变量

温度（线性温度传输）

标准热电阻（RTD）	分度号	α	测量范围	最小量程
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt1000 (4)	0.003851	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0.003916	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)	0.003910	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	10 K (18 °F)

标准热电阻 (RTD)	分度号	α	测量范围	最小量程
-	Pt100 (Callendar van Dusen)	-	输入限定值确定测量范围，取决于系数 A...C 和 R0。	10 K (18 °F)
■ 接线方式：两线制、三线制或四线制连接；传感器电流：≤ 0.3 mA ■ 两线制连接：可以进行连接电缆阻抗补偿 (0 ... 30 Ω) ■ 三线制和四线制连接：传感器连接电缆的最大电阻为 50 Ω/线芯				

输出

输出信号	模拟量输出	4 ... 20 mA、20 ... 4 mA (可反转)
------	-------	-------------------------------

故障信息	故障信息符合 NAMUR NE43 标准： 如果测量信号丢失或无效，仪表发出故障信息。显示最高优先级的故障。	
	超量程下限	线性下降至 4.0 ... 3.8 mA
	超量程上限	线性上升至 20.0 ... 20.5 mA
	故障，例如传感器故障；传感器短路	可选：≤ 3.6 mA (“低电流报警”) 或 ≥ 21 mA (“高电流报警”)

线性化功能和传输响应	线性温度值
------------	-------

滤波器	一阶数字滤波器：0 ... 120 s 网络频率滤波器：50/60 Hz (无法调节)
-----	--

启动延迟时间	≤ 5 s，直至电流输出输出首个有效测量值信号。（启动延迟时间 I _a ≤ 3.8 mA）。
--------	---

电源

供电电压	适用非危险区，带极性反接保护： 10 V ≤ V _{CC} ≤ 36 V (标准测量) 危险区中的数值参见防爆手册。
电流消耗	3.5 ... 22.5 mA

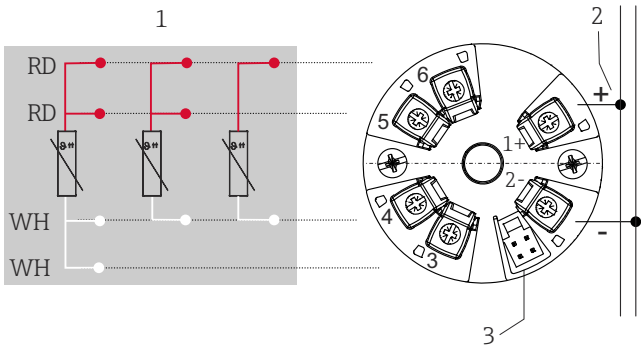
电气连接	
------	---

图 3 模块化温度变送器的接线端子分配

1 传感器输入（热电阻 (RTD) 信号）：四线制、三线制、两线制连接

2 电源

3 CDI 接口

接线端子

传感器连接电缆和供电电缆可选螺纹式接线端子或直推式接线端子:

接线端子设计	电缆设计	电缆截面积
螺纹式接线端子	硬线或软线	$\leq 1.5 \text{ mm}^2$ (16 AWG)
压簧式接线端子 ¹⁾ (连接电缆的最短去皮长度为 10 mm (0.39 in))	硬线或软线	0.2 ... 1.5 mm ² (24 ... 16 AWG)
	软线, 带线鼻子, 带或不带塑料套管	0.25 ... 1.5 mm ² (24 ... 16 AWG)

1) 使用截面积不超过 0.3 mm²的软线电缆时, 必须通过线鼻子连接压簧式接线端子。

性能参数

响应时间

$\leq 0.5 \text{ s}$

参考工作条件

- 标定温度: $+25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$ ($77 \text{ }^{\circ}\text{F} \pm 5.4 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 供电电压: 24 V DC
- 四线制回路, 用于调节电阻

最大测量误差

符合 DIN EN 60770 标准, 满足上述参考条件要求。测量误差服从 $\pm 2 \sigma$ 高斯正态分布。数据已考虑非线性度和重复性。

MV: 测量值

LRV: 传感器量程下限值

变送器测量误差

类型	测量误差 ($\pm$)
整个测量范围	0.15 K 或量程的 0.07 % ¹⁾
-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F) 有限测量范围, 测量精度增大	0.1 K 或量程的 0.07 % ¹⁾

1) 取较大值

测量误差服从 2σ 高斯正态分布

操作影响

测量误差服从 2σ 高斯正态分布。

环境温度和供电电压对热电阻 (RTD) 信号的影响

分度号	标准	环境温度: 每变化 1 °C (1.8 °F) 时的影响 ($\pm$)		供电电压: 每变化 1 V 时的影响 ($\pm$)	
		0 ... +200 °C (+32 ... +392 °F)	整个测量范围	0 ... +200 °C (+32 ... +392 °F)	整个测量范围
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0.02 °C (0.04 °F)	0.04 °C (0.07 °F)	0.01 °C (0.014 °F)	0.02 °C (0.04 °F)
Pt1000 (4)		0.01 °C (0.02 °F)	0.02 °C (0.03 °F)	0.01 °C (0.009 °F)	0.01 °C (0.02 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0.01 °C (0.03 °F)	0.03 °C (0.05 °F)	0.01 °C (0.011 °F)	0.02 °C (0.03 °F)
Pt100 (9)	GOST 6651-94	0.02 °C (0.04 °F)	0.04 °C (0.07 °F)	0.01 °C (0.014 °F)	0.02 °C (0.04 °F)

长期温漂 (±) ¹⁾		
1 年后	3 年后	5 年后
基于测量值		
0.05 K 或量程的 0.03 %	0.06 K 或量程的 0.04 %	0.07 K 或量程的 0.05 %

1) 取较大值

模拟量（电流输出）最大测量误差计算公式：
 $\sqrt{(\text{测量误差}^2 + \text{环境温度的影响}^2 + \text{供电电压的影响}^2)}$

传感器调整

传感器-变送器匹配

通过以下方法可以有效提高热电阻传感器的温度测量精度：

Callendar-Van-Dusen 系数（Pt100 热电阻）

Callendar-Van Dusen 方程如下：

$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$

系数 A、B 和 C 用于匹配传感器（铂）和变送器，提高系统测量精度。IEC 751 标准中规定了标准传感器的系数。如果使用非标传感器，或有更高精度要求，通过传感器标定确定数值。

选择上述方法可以实现传感器-变送器匹配，显著提升整个系统的温度测量精度。变送器基于连接传感器的特定参数进行温度测量值计算，而不是基于标准化传感器曲线值计算。

单点校正（偏置量）

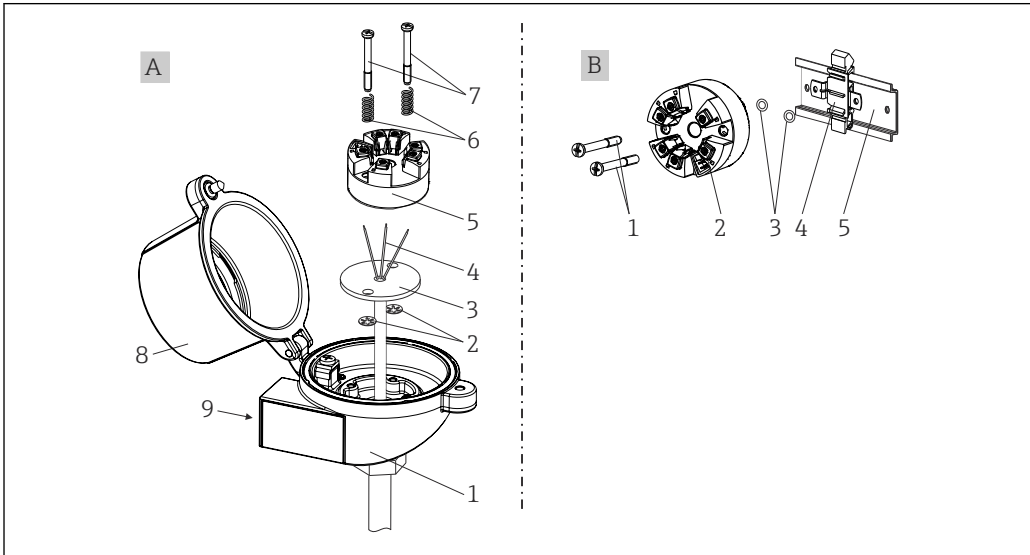
偏离传感器参数

电流输出调节

4 mA 或 20 mA 电流输出校正。

安装

安装位置



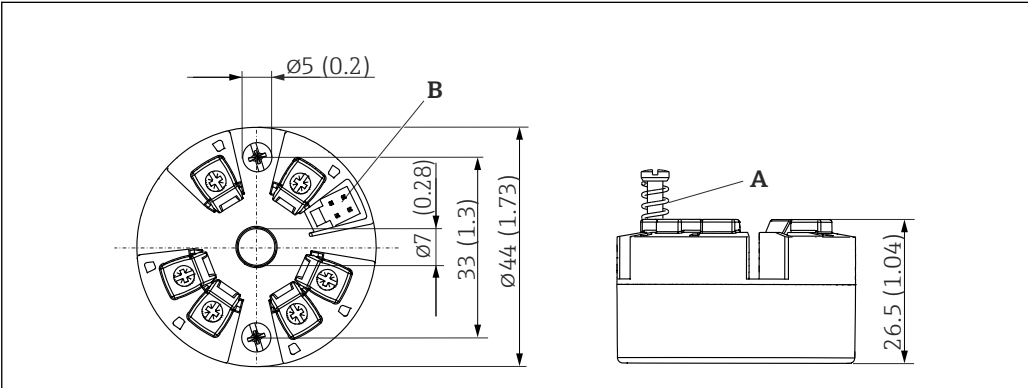
- A 安装在符合 DIN EN 50446 标准的 B 类（平面）表头中，直接安装在带电缆入口的铠装芯子上（中心孔径：7 mm (0.28")）
- B 使用导轨夹安装在 DIN 导轨上，TH35 导轨符合 IEC 60715 标准

i 需要将模块化温度变送器安装在 B 类（平面）表头中时，确保表头中预留足够空间！

环境条件

环境温度	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F),
储存温度	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
海拔高度	不超过海平面之上 4000 m (4374.5 yd)。
湿度	■ 冷凝： 允许 ■ 最大相对湿度：95%，符合 IEC 60068-2-30 标准
气候等级	气候等级 C1，符合 IEC 60654-1 标准
防护等级	带螺纹式接线端子的模块化温度变送器：IP 00；带直推式接线端子的模块化温度变送器：IP 30。 在安装状态下，取决于表头安装或现场型外壳安装。
抗冲击性和抗振性	抗振性符合 DNVGL-CG-0339：2015 和 DIN EN 60068-2-27 标准 3g, 8.6 ... 150 Hz 抗冲击性符合 KTA 3505 标准（章节 5.8.4：冲击测试）
电磁兼容性 (EMC)	CE 认证 电磁兼容性 (EMC) 符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准。详细信息参见符合性声明。 最大测量误差小于量程的 1%。 抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 标准（工业要求）。 干扰发射符合 IEC/EN 61326 标准（CISPR 11），1 组 B 类设备
测量类别	测量类别 II，符合 IEC 61010-1 标准，允许直接接入低电压回路中测量。
污染等级	2 级污染，符合 IEC 61010-1 标准

机械结构

设计及外形尺寸	单位：mm (in)  图 4 带螺纹式接线端子的仪表型号 A 弹簧行程 $L \geq 5\text{ mm}$（非美标 M4 安装螺钉） B CDI 接口，连接调试软件
---------	---

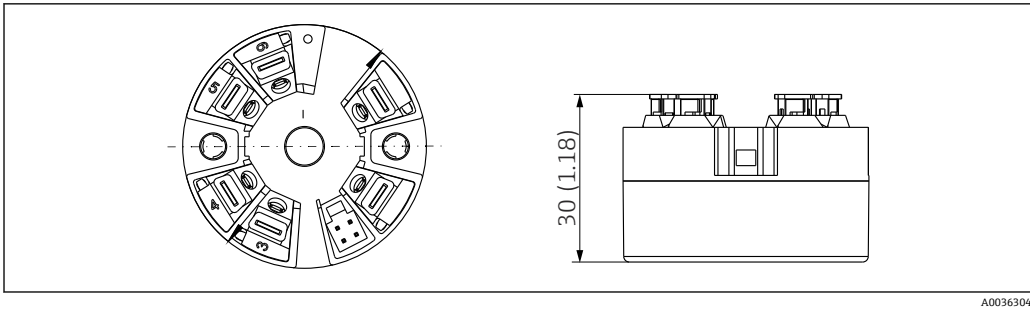


图 5 带压簧式接线端子的仪表型号；除了外壳高度之外，其他外形尺寸均与带螺纹式接线端子的仪表相同。

重量	40 ... 50 g (1.4 ... 1.8 oz)
材质	所有材料均符合 RoHS 标准。 ■ 外壳：聚碳酸酯 (PC) ■ 接线端子： ■ 螺纹式接线端子：镀镍黄铜 ■ 直推式接线端子：镀锡黄铜，带 1.4310、301 (AISI) 弹簧触点 ■ 封装物：SIL 凝胶

可操作性

远程操作	通过 CDI 接口（服务接口）进行设备参数设置。可以使用不同制造商的专用组态设置软件进行设置。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
设备参数写保护	软件写保护：使用密码 按用户角色（设置密码）设置写保护

证书和认证

登陆公司官网，打开 Configurator 产品选型软件，下载最新产品证书：www.endress.com。

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。

点击配置按钮，打开 Configurator 产品选型软件。

平均失效前时间 (MTTF)	418 年 平均失效前时间 (MTTF) 指设备正常运行至发生故障之前的理论期望时间。术语 MTTF 是不可修复系统的可靠性指标，例如温度变送器。
----------------	---

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

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。

设备专用附件	DIN 导轨安装的适配接头，DIN 导轨夹符合 IEC 60715 标准（TH35），不带安装螺丝	
	标准 DIN 导轨安装套件（2 个螺丝+弹簧、4 个锁紧垫圈和 1 个 CDI 接口保护盖）	
	美制 M4 安装螺丝套件（2 个 M4 螺丝和 1 个 CDI 接口保护盖）	
通信专用附件	附件	说明
	Commubox FXA291	将带 CDI 接口（相当于 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》TI405C/07
	TXU10 组态设置套件	PC 可编程变送器组态设置套件：基于 FDT/DTM 的工厂资产管理软件、FieldCare/DeviceCare，以及与计算机 USB 接口连接的电缆（4 针连接插头）。
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： ■ 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 登陆 Endress+Hauser 网站，进入 Configurator 产品选型软件： 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。 详细信息参见《操作手册》BA00027S

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
------------------	---

系统产品

附件	说明
RN22/RN42	RN22: 单通道型或双通道型有源安全栅，用于安全隔离 0/4...20 mA 标准信号回路，可选购信号倍增器型有源安全栅，使用 24V DC 电源供电。支持 HART 数据透明传输。 RN42: 单通道型有源安全栅，宽供电电压范围，用于安全隔离 0/4...20 mA 标准信号回路，支持 HART 数据透明传输  详细信息参见： ■ RN22 的《技术资料》 -> TI01515K ■ RN42 的《技术资料》 -> TI01584K
RIA15	数字式过程显示仪，数字回路供电，串接在 4 ... 20 mA 电流回路中  详细信息参见《技术资料》TI01043K
RNB22	系统电源，100 ... 240 V_{AC} / 110 ... 250 V_{DC} 宽输入电源范围 主开关电源，单相，24 V_{DC} / 2.5 A 输出  详细信息参见《技术资料》TI01585K

文档资料

- iTEMP TMT31 温度变送器（带 4 ... 20 mA 模拟量输出）的《简明操作指南》（BA02157T），以及 iTEMP TMT31 温度变送器的印刷版《简明操作指南》（KA01540T）
- 《仪表功能描述》（GP01182T）
- 补充文档资料：ATEX 防爆型仪表《安全指南》（XA02682T）和 CSA 防爆型仪表《安全指南》（XA02683T）



中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 18923830905
邮箱: sales@ainstru.com