

操作手册

iTEMP TMT31

温度变送器



目录

1	文档信息	4	9.3	诊断事件概览	27
1.1	文档功能	4	10	维护和清洁	28
1.2	《安全指南》(XA)	4	10.1	维护操作	28
1.3	信息图标	4	10.2	清洁非接液部件表面	28
1.4	工具图标	5	11	维修	29
1.5	文档资料	6	11.1	概述	29
1.6	变更历史	6	11.2	备件	29
2	基本安全指南	7	11.3	返厂	29
2.1	人员要求	7	11.4	废弃	29
2.2	指定用途	7	12	附件	29
2.3	工作场所安全	7	12.1	设备专用附件	29
2.4	操作安全	7	12.2	通信专用附件	30
2.5	产品安全	8	12.3	服务专用附件	30
2.6	IT 安全	8	12.4	在线工具	30
3	到货验收和产品标识	9	12.5	系统组件	30
3.1	到货验收	9	13	技术参数	31
3.2	产品标识	9	13.1	输入	31
3.3	储存和运输	10	13.2	输出	31
4	安装	11	13.3	电气连接	32
4.1	安装要求	11	13.4	性能参数	32
4.2	安装测量仪表	11	13.5	环境条件	35
4.3	安装后检查	14	13.6	机械结构	36
5	电气连接	15	13.7	证书与认证	38
5.1	接线要求	15	13.8	文档资料	38
5.2	快速接线指南	15			
5.3	连接传感器输入	17			
5.4	连接变送器	17			
5.5	连接后检查	19			
6	操作方式	20			
6.1	操作方式概述	20			
6.2	操作菜单的结构和功能	20			
6.3	通过调试软件访问操作菜单	21			
7	系统集成	23			
7.1	设备描述文件概述	23			
8	调试	24			
8.1	安装后检查	24			
8.2	启动设备	24			
8.3	设置仪表	24			
8.4	进行写保护设置，防止未经授权的访问	25			
9	诊断和故障排除	26			
9.1	常规故障排除	26			
9.2	通过通信接口查看诊断信息	27			

1 文档信息

1.1 文档功能

《操作手册》包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

1.2 《安全指南》 (XA)

设备在防爆危险区中使用时，必须遵守国家法规要求。允许在防爆危险区中使用的测量系统带单独成册的防爆手册。防爆手册是《操作手册》的组成部分。必须严格遵守防爆手册中列举的安装参数、连接参数和安全指南要求。正确选择设备的配套防爆文档！铭牌上标识有防爆手册的文档资料代号 (XA...)。防爆手册的资料代号必须与铭牌上标识的文档资料代号完全一致。

1.3 信息图标

1.3.1 安全图标

 **危险**

危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。

 **警告**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。

 **小心**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。

 **注意**

潜在财产损坏警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

1.3.2 特定信息图标

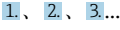
图标	含义
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 标识附加信息。
	参见文档
	参考页面
	参考图
	提示信息或重要分步操作
	操作步骤
	操作结果

图标	含义
	帮助信息
	外观检查

1.3.3 电气图标

图标	含义
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	等电势连接端 (PE: 保护性接地端) 建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。 设备内外部均有接地端： - 内部接地端：等电势连接端已连接至电源。 - 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。

1.3.4 图中的图标

图标	含义	图标	含义
1、2、3...	部件号		操作步骤
A、B、C...	视图	A-A、B-B、C-C...	章节
	防爆危险区		安全区（非防爆危险区）

1.4 工具图标

图标	说明
 A0011220	一字螺丝刀
 A0011219	十字螺丝刀
 A0011221	内六角扳手
 A0011222	开口扳手
 A0013442	梅花螺丝刀

1.5 文档资料

-  配套技术文档资料的查询方式如下：
- 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer)：输入铭牌上的序列号
 - 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

在 Endress+Hauser 网站的下载区 (www.endress.com/downloads) 中下载下列文档资料，具体取决于产品配置：

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》 (TI)	设计规划指南 文档包含产品的所有技术参数和可以随产品一同订购的所有相关部件的概述。
《简明操作指南》 (KA)	获取首个测量值的快速指南 文档包含产品的所有必要信息，从到货验收到初始调试。
《操作手册》 (BA)	完整参考文档 文档包含产品生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和处置。
《仪表功能描述》 (GP)	仪表参数说明 文档包含产品中可读或可设置参数的详细说明。适用对象是在产品整个生命周期内执行操作和特定设置的人员。
《安全指南》 (XA)	取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。  设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 的文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是产品文档的组成部分。

1.6 变更历史

修订历史

固件版本号 (FW) 标识在铭牌上和《操作手册》中，提供设备版本信息：XX.YY.ZZ（例如 01.02.01）。

- XX
- 主版本变更。不再兼容老版本。设备和操作说明发生变化。
- YY
- 功能和操作变更。兼容老版本。《操作手册》变更。
- ZZ
- 错误修正和内部更改。不更新《操作手册》。

日期	类型	固件版本号	变更内容	文档资料
12/2021	RTD	01.01.zz	原始固件	BA02157T/01.21
03/2025	RTD TC	01.01.zz	DIN 导轨式温度变送器附加功能	BA02157T/02.24
06/2026	RTD TC	01.01.zz	针对文档的正式更改	BA02157T/03.26

2 基本安全指南

2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权。
- ▶ 熟悉联邦/国家法规。
- ▶ 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)的各项规定。
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求。

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 经工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权。
- ▶ 遵守手册中的指南。

2.2 指定用途

设备为可配置温度变送器，带一路传感器输入，可转换热电阻 (RTD) 或热电偶 (TC) 信号。模块化温度变送器可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的平面接线盒中，或作为 DIN 导轨式设备安装在机柜中使用。也可选用符合 IEC 60715 标准的 TH35 安装导轨。

设备用于非指定用途时，部分防护功能失效。

对于使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

 传感器与温度变送器分开安装时，不得使用 DIN 导轨夹将模块化温度变送器安装在机柜中替代 DIN 导轨式温度变送器。

2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装备。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 运营方有责任确保设备无故障运行。

防爆危险区

在防爆危险区中使用设备时（例如防爆要求或安全仪表系统），应避免人员受伤或设备损坏危险：

- ▶ 参照铭牌检查并确认所订购的设备是否允许在危险区中使用。铭牌位于变送器外壳的侧面。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档资料中的说明，补充文档资料是本手册的组成部分。

电磁兼容性

测量系统符合 EN 61010-1 标准的常规安全要求以及 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE 21 标准中的电磁兼容性要求。

注意

- ▶ 根据 UL/EN/IEC 61010-1 标准 9.4 节和表 18 的要求，设备的供电电源必须采用限能电路。

2.5 产品安全

设备基于工程实践经验设计和测试，符合最先进的操作安全标准。通过出厂测试，可以安全工作。

符合常规安全标准和法规要求。此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。制造商确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

2.6 IT 安全

制造商只对按照《操作手册》安装和使用的产品提供质保。产品配备安全防护机制，用于防止意外改动。

操作员必须根据相关安全标准执行 IT 安全措施，为产品和相关数据传输提供额外的防护。

3 到货验收和产品标识

3.1 到货验收

收到交货时：

1. 检查包装是否完好无损。
 - ↳ 立即向制造商报告损坏情况。
不要安装损坏的部件。
2. 用发货清单检查交货范围。
3. 比对铭牌参数与发货清单上的订购要求。
4. 检查技术文档资料及其他配套文档资料，例如证书，以确保资料完整。



如果不满足任一上述条件，请咨询制造商。

3.2 产品标识

设备标识信息如下：

- 铭牌参数
- 在设备浏览器中输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)：显示完整设备资料和配套技术文档资料信息。
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码 (QR 码)：显示完整设备参数和配套技术文档资料信息。

3.2.1 铭牌

设备是否适用？

铭牌提供下列设备信息：

- 制造商名称、设备名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 位号名 (可选)
- 技术参数：例如供电电压、电流消耗、环境温度、通信专用数据 (可选)
- 防护等级
- 认证类型和图标
- 参见配套《安全指南》(XA) (可选)

- ▶ 比对铭牌和订货单，确保信息一致。

3.2.2 制造商名称和地址

制造商名称：	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
制造商地址：	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang, 或登陆网址查询 www.endress.com

3.3 储存和运输

小心拆除所有运输防护包装。



储存和运输设备时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

储存期间避免以下环境影响：

- 阳光直射
- 靠近高热物体
- 机械振动
- 腐蚀性介质

储存温度

- 模块化温度变送器：-50 ... 100 °C (-58 ... 212 °F)
- DIN 导轨式温度变送器：-50 ... 100 °C (-58 ... 212 °F)

4 安装

4.1 安装要求

4.1.1 外形尺寸

关于设备外形尺寸，请参见《操作手册》“技术参数”章节。

4.1.2 安装位置

- 模块化温度变送器：
安装在符合 DIN EN 50446 标准的 B 类接线盒中，直接固定在带电缆入口的铠装芯子上（中心孔径：7 mm (0.28 in)）
- DIN 导轨式温度变送器：
安装在 DIN 导轨上，TH35 导轨符合 IEC 60715 标准

 确保接线盒中预留足够空间。

 使用 DIN 导轨夹可以将模块化温度变送器安装在符合 IEC 60715 标准的 DIN 导轨上（附件）。

必须注意安装位置的环境条件要求（例如环境温度、防护等级、气候等级等），确保正确安装设备，详细信息参见“技术参数”章节。

在防爆危险区中使用时，必须注意证书和认证中规定的限定值要求（参见防爆手册）。

注意

当安装连接热电偶信号的 DIN 导轨式温度变送器时，测量误差或偏差可能会增大，取决于具体安装条件和环境条件。

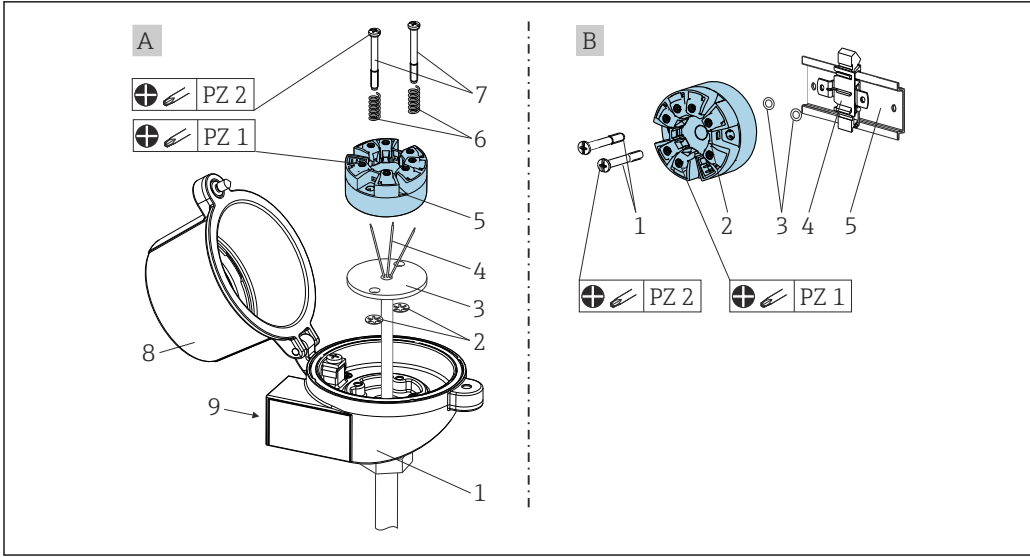
- ▶ 如果 DIN 导轨式温度变送器单独安装在 DIN 导轨上，左右两侧未安装其他设备，可能产生不超过 $\pm 1.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的测量误差。如果 DIN 导轨式温度变送器与其他 DIN 导轨式设备依次并排安装，可能出现更大的测量误差。

4.2 安装测量仪表

4.2.1 安装模块化温度变送器

所需工具：十字螺丝刀

- 安装螺钉的最大扭矩 = 1 Nm ($\frac{3}{4}$ lbf ft); 螺丝刀: Pozidriv Z2
- 螺纹式接线端子的最大扭矩 = 0.35 Nm ($\frac{1}{4}$ lbf ft); 螺丝刀: Pozidriv Z1



A0053045

1 安装模块化温度变送器

- A 安装在符合 DIN EN 50446 标准的平面接线盒中，直接固定在带电缆入口的铠装芯子上（中心孔径：7 mm (0.28 in)）
- B 使用导轨夹安装在 DIN 导轨上，TH35 导轨符合 IEC 60715 标准

A	安装在平面接线盒中（符合 DIN 43729 标准）
1	接线盒
2	锁定环
3	铠装芯子
4	连接线
5	模块化温度变送器
6	安装弹簧
7	安装螺钉
8	接线盒盖
9	电缆入口

在接线盒中安装的安装步骤，图 A:

1. 打开接线盒盖（8）。
2. 使芯子（3）的连接线（4）穿过模块化温度变送器（5）的中心孔。
3. 将安装弹簧（6）装配在安装螺钉（7）上。
4. 将安装螺钉（7）安装在模块化温度变送器两侧的安装孔中，并一同插入至芯子（3）的侧孔中。使用卡环（2）固定安装螺钉。
5. 拧紧模块化温度变送器（5）和芯子（3），在接线盒中安装到位。
6. 完成接线后，重新关闭接线盒盖（8）。

B	安装在 DIN 导轨上（符合 IEC 60715 标准）
1	安装螺钉
2	模块化温度变送器
3	锁定环
4	DIN 导轨夹
5	DIN 导轨

在 DIN 导轨上安装的安装步骤（位置 B）：

1. 将 DIN 导轨夹（4）安装在 DIN 导轨（5）上，确保啮合到位。
2. 将安装螺钉（1）安装在模块化温度变送器（2）两侧的安装孔中。通过卡环（3）固定安装螺丝。
3. 将模块化温度变送器（2）安装在 DIN 导轨夹（4）上。

使用压簧式对中测温芯子安装

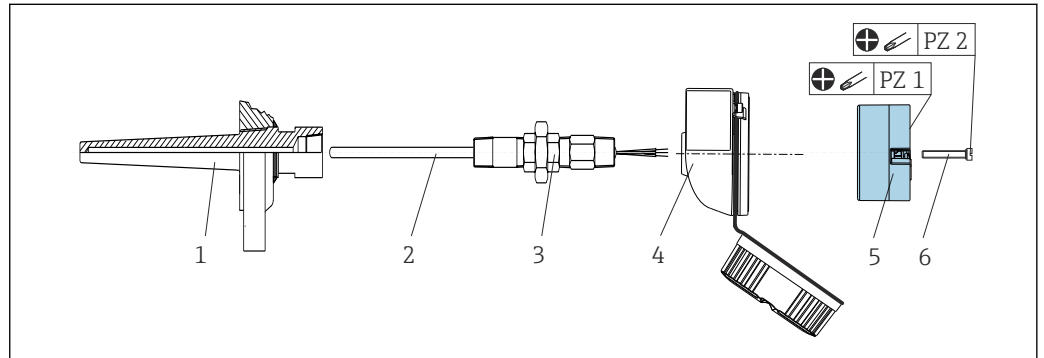


图 2 安装模块化温度变送器

- 1 保护套管
- 2 铠装芯子
- 3 活接头
- 4 接线盒
- 5 模块化温度变送器
- 6 安装螺钉

采用热电偶或热电阻传感器，并配备模块化温度变送器的温度计结构：

1. 将保护套管（1）插入至工艺管道或罐壁中。施加过程压力前，参照安装指南固定保护套管。
2. 将所需活接头（3）安装在保护套管上。
3. 在苛刻工况中，或者受特殊法规约束的使用场合中，必须使用密封圈，务必确保此类密封圈已安装到位。
4. 将安装螺钉（6）安装在模块化温度变送器（5）两侧的安装孔中。
5. 将模块化温度变送器（5）安装在接线盒（4）中，确保总线电缆（接线端子 1 和 2）对准电缆入口。
6. 使用螺丝刀拧紧需要安装在接线盒（4）中的模块化温度变送器（5）。
7. 将芯子（3）的连接线插入至接线盒（4）下部的电缆入口中，并穿过模块化温度变送器（5）的中心孔。进行变送器接线。
8. 将接线盒（4）拧至活接头（3）上，已完成接线的模块化温度变送器已安装在接线盒中。

注意

必须安全锁定接线盒盖，确保满足防爆要求。

- ▶ 完成接线后，重新关闭接线盒盖。

4.2.2 安装 DIN 导轨式温度变送器

注意

错误安装方向

连接热电偶和使用内置冷端补偿时，无法确保最高测量精度。

- ▶ 竖直安装设备，确保安装方向正确。

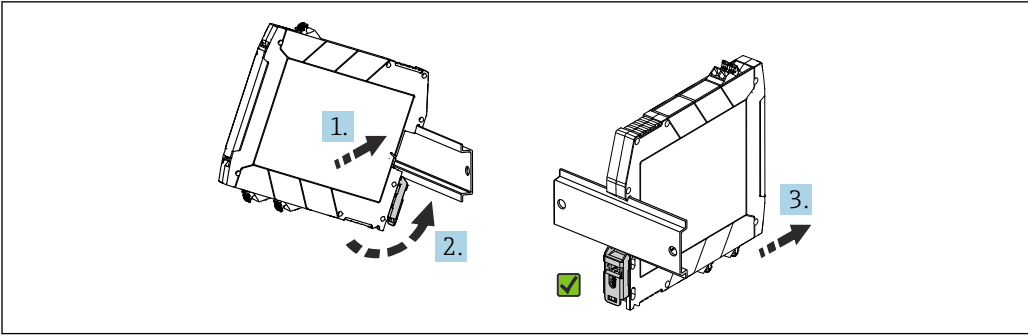


图 3 安装 DIN 导轨式温度变送器

- 1. 将设备的顶部 DIN 导轨安装槽挂接至 DIN 导轨顶部。
- 2. 设备底部滑入至下部 DIN 导轨上，直至听见 DIN 导轨夹在 DIN 导轨上啮合到位的响声。
- 3. 轻轻向外拉动设备，检查是否已正确安装在 DIN 导轨上。

如果 DIN 导轨式温度变送器不受影响，表示安装正确。

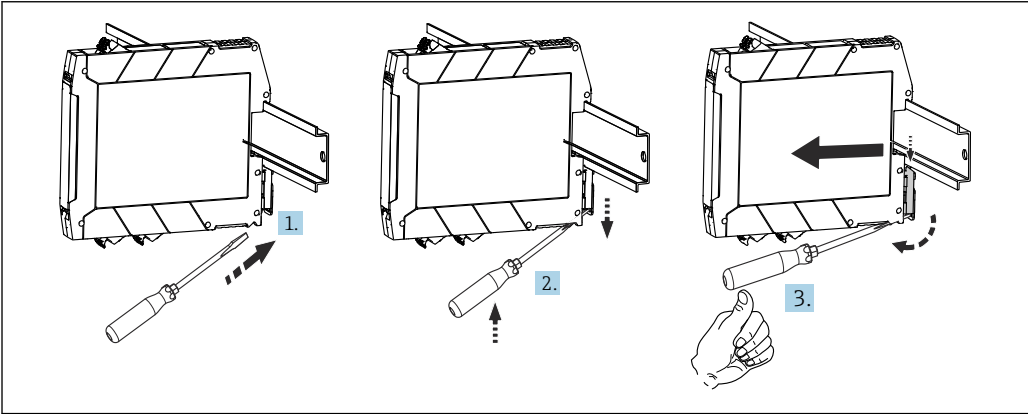


图 4 拆除 DIN 导轨式温度变送器

拆除 DIN 导轨式温度变送器：

- 1. 将螺丝刀插入 DIN 导轨夹的卡舌中。
- 2. 如图所示，使用螺丝刀将其向下拉动到 DIN 导轨夹上。
- 3. 保持螺丝刀位置不动，从 DIN 导轨上拆下设备。

4.3 安装后检查

设备安装完成后，执行以下检查：

设备状况和技术规范	说明
设备、连接头和连接电缆是否完好无损（外观检查）？	-
环境条件是否符合设备设计规格参数（例如环境温度、测量范围等）？	参见“技术参数”章节
连接是否正确？是否符合规定扭矩的要求？	-

5 电气连接

5.1 接线要求



小心

存在电子部件受损的风险

- ▶ 上电时，禁止安装设备或进行设备接线。
- ▶ 禁止占用 CDI 连接接口。



电气参数的详细信息参见“技术参数”章节。

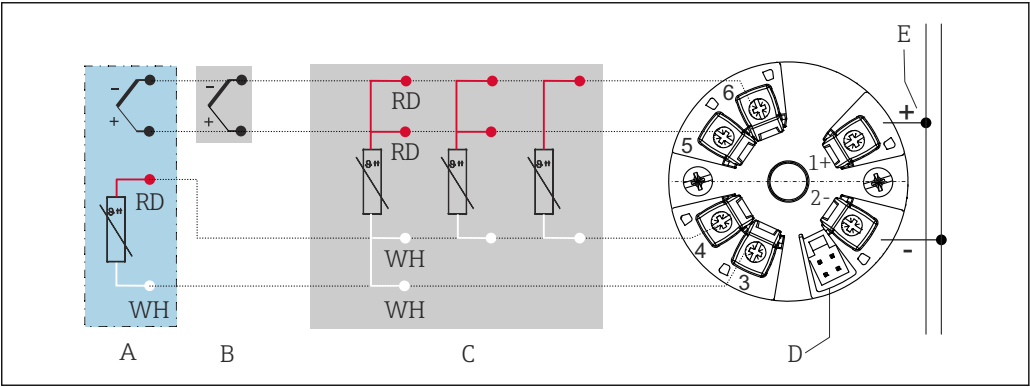
带螺纹式接线端子的模块化温度变送器的接线操作需要使用十字螺丝刀。带螺纹式接线端子的 DIN 导轨式温度变送器的接线操作需要使用一字螺丝刀。带直推式接线端子的模块化温度变送器的接线操作无需使用工具。

已安装模块化变送器的接线操作步骤如下：

1. 打开电缆密封头，以及接线盒盖或现场型外壳的盖板。
2. 将电缆穿过电缆密封头。
3. 连接电缆，参见→ 15。对于带直推式接线端子的模块化温度变送器，参见“连接至直推式接线端子”章节。
4. 重新拧紧电缆密封头，关闭外壳盖。

为了避免接线错误，调试设备前必须对照连接后检查列表检查接线。

5.2 快速接线指南



A0047173

图 5 模块化温度变送器的接线端子分配

- A 传感器输入（热电偶（TC）信号），外部冷端（CJ）Pt1000
- B 传感器输入（热电偶（TC）信号），内部冷端（CJ）
- C 传感器输入（热电阻（RTD）信号）：四线制、三线制、两线制连接
- D CDI 接口
- E 电源

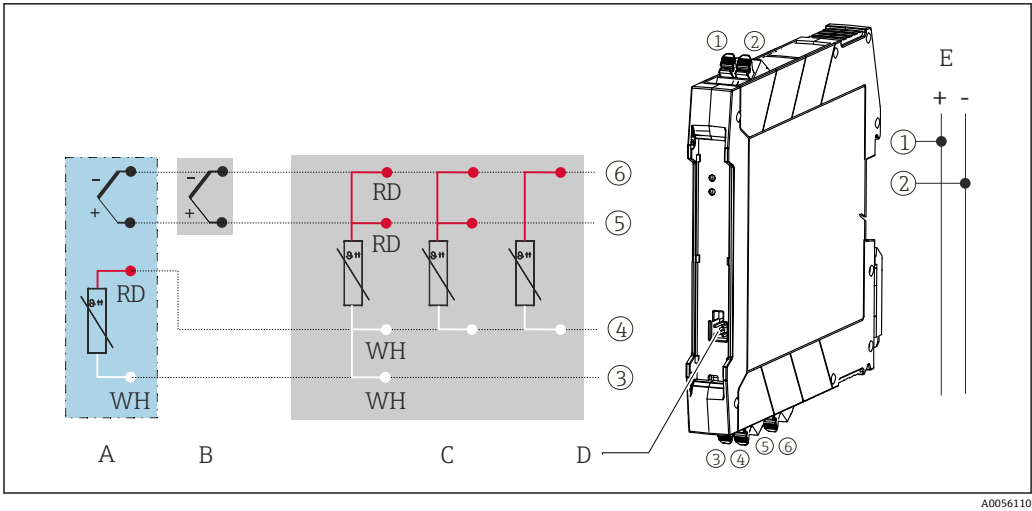


图 6 DIN 导轨式温度变送器的接线端子分配

- A 传感器输入（热电偶（TC）信号），外部冷端（CJ）Pt1000
- B 传感器输入（热电偶（TC）信号），内部冷端（CJ）
- C 传感器输入（热电阻（RTD）信号）：四线制、三线制、两线制连接
- D CDI 接口
- E 电源

进行热电偶（TC）测量时，支持通过两线制热电阻（RTD）连接测量冷端温度，连接接线端子 3 和 4。

注意

- ▶  ESD – 静电放电。防止静电释放影响接线端子。否则，可能会导致电子部件损坏或故障。

螺纹式接线端子的最大扭矩 = 0.35 Nm ($\frac{1}{4}$ lbf ft)，螺丝刀：Pozidriv Z1

5.3 连接传感器输入

5.3.1 将传感器连接至直推式接线端子

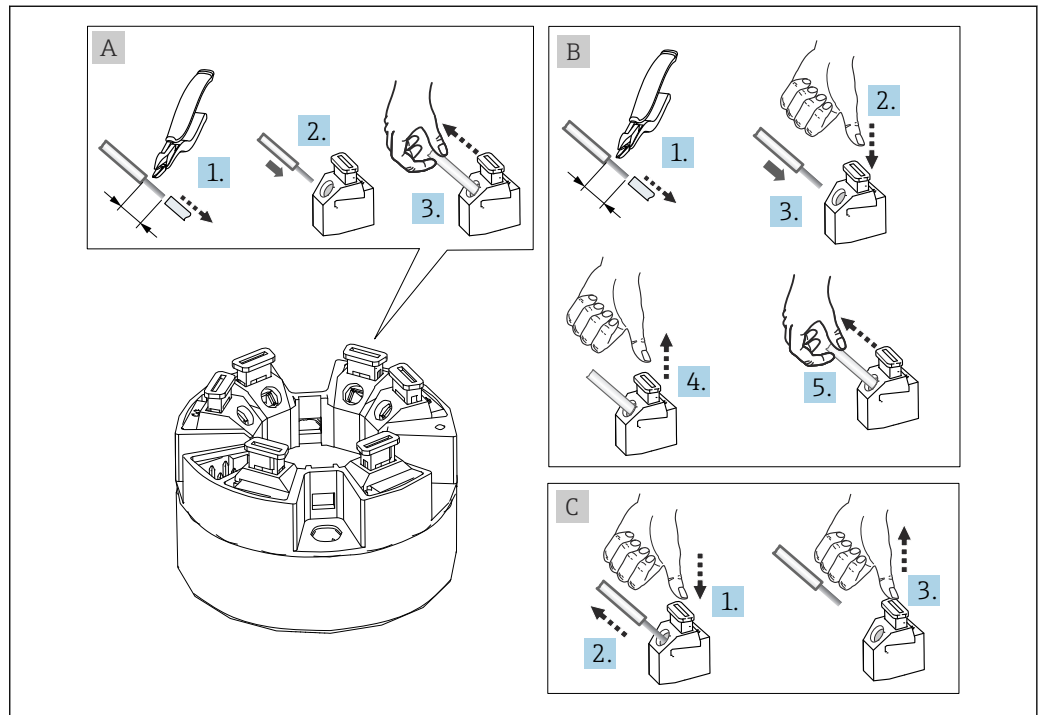


图 7 连接至直推式接线端子（以模块化温度变送器为例说明）

图 A，实芯线（细线芯安装有线鼻子）：

1. 剥开导线末端，剥皮长度至少为 10 mm (0.39 in)。
2. 将连接线末端插入至接线端子中。
3. 轻轻向外拉连接线，确保连接正确。如果导线没有固定好，从第 1 步重新操作。

图 B，细线芯，未安装线鼻子：

1. 剥开导线末端，剥皮长度至少为 10 mm (0.39 in)。
2. 按下压簧。
3. 将连接线末端插入至接线端子中。
4. 松开压簧。
5. 轻轻向外拉连接线，确保连接正确。如果导线没有固定好，从第 1 步重新操作。

图 C，拔出连接线：

1. 按下压簧。
2. 从接线端子中拔出连接线。
3. 松开压簧。

5.4 连接变送器

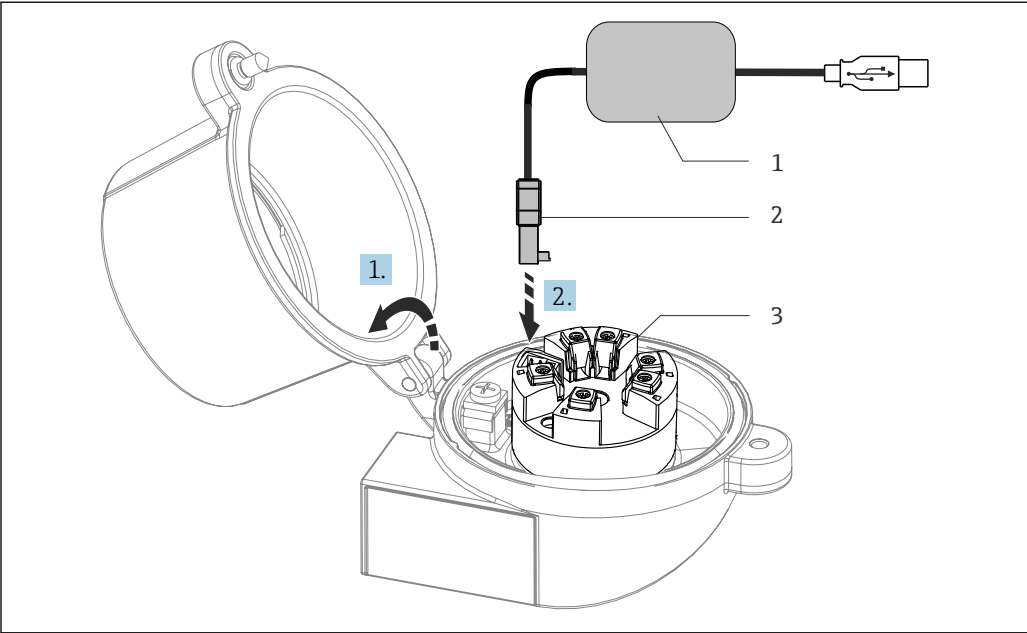


电缆规格

仪表电缆无特殊要求（例如屏蔽层）。连接热电阻输入信号的 DIN 导轨式温度变送器除外，必须使用屏蔽电缆。

同时参照→ 15 中介绍的常规操作步骤。

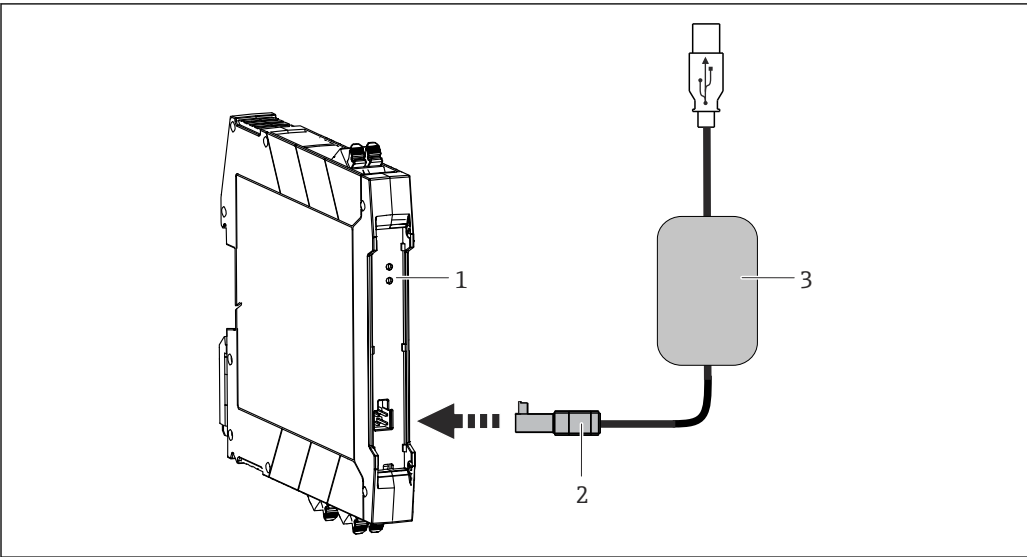
- i** 电源接线端子（1+和 2-）带极性反接保护。
- 电缆截面积参见“技术参数”章节，→ 32



A0047087

8 安装组态设置套件的 CDI 服务接口，通过 PC 机和组态设置软件进行模块化温度变送器的组态设置、可视化和维护操作

- 1 组态设置套件，带 USB 端口
- 2 CDI 接口
- 3 已安装模块化温度变送器，带 CDI 接口



A0057147

9 连接组态设置套件的 CDI 服务接口，通过 PC 机和组态设置软件进行 DIN 导轨式温度变送器的组态设置、可视化和维护操作

- 1 DIN 导轨式温度变送器
- 2 CDI 接口
- 3 组态设置套件，带 USB 端口

i 进行参数设置时，通过组态设置套件（CDI）供电即可，无需使用额外电源。

5.5 连接后检查

设备状态和技术规范	说明
电缆或设备是否完好无损（外观检查）？	--
环境条件是否符合设备设计规格参数（例如环境温度、测量范围等）？	参见“技术参数”章节。
电气连接	说明
供电电压是否与铭牌参数一致？	例如 $U = 10 \dots 36 \text{ V}_{\text{DC}}$
安装后的电缆是否完全不受外力的影响？	--
电源和信号电缆是否正确连接？	→ 15
所有螺纹式接线端子是否均已拧紧？是否已完成直推式接线端子的连接检查？	--
所有电缆入口是否均已安装、牢固拧紧和密封？	--

6 操作方式

6.1 操作方式概述

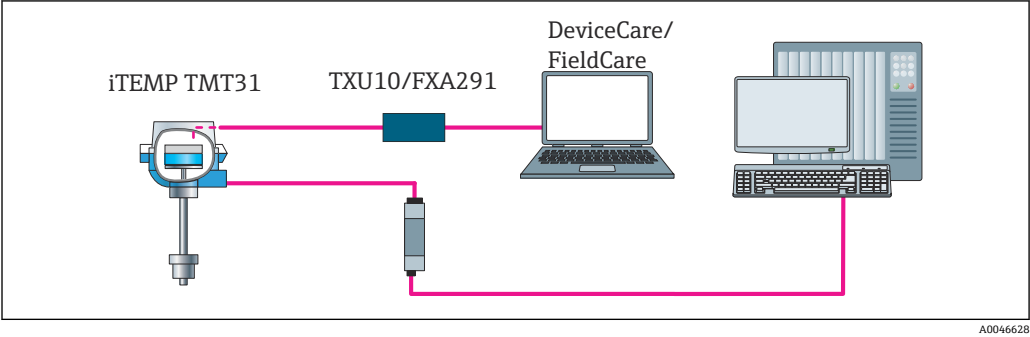
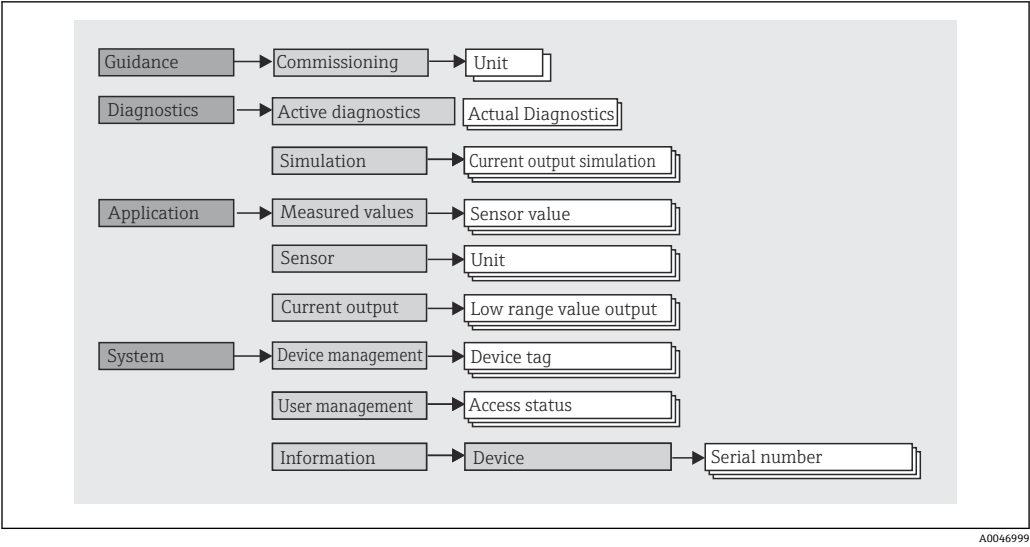


图 10 通过 CDI 接口操作变送器

CDI（通用数据接口）是一种服务与通信接口，支持参数设置和诊断功能，并可通过串行 UART 连接在设备与 DeviceCare 或 FieldCare 等调试软件之间进行数据传输。

6.2 操作菜单的结构和功能

6.2.1 操作菜单的结构



用户角色

菜单路径 System → User management

基于用户角色理念实施访问控制，提供两种不同的用户角色，根据 NAMUR 设置不同用户角色的读写权限。

■ Operator 用户角色

工厂操作员只允许更改不影响应用（特别是测量回路），以及操作期间的简单应用专用功能参数的设定值。操作员可以查看所有参数。

■ Maintenance 用户角色

Maintenance 用户角色主要用于设备组态设置过程：调试、调节和故障排除。允许用户设置和修改当前所有参数。不同于 **Operator** 用户角色，**Maintenance** 用户角色允许读写所有参数。

■ 更改用户角色

选择所需用户角色（已在调试软件中预设置），按提示并正确输入密码，可以更改当前用户角色及对应读写权限。用户退出系统后，系统访问权限恢复为最低等级的用户角色。用户可以在设备操作过程中主动选择退出。

■ 出厂状态

出厂时，**Operator** 用户角色被关闭，**Maintenance** 用户角色默认为最低等级的用户角色。此时，无需输入密码即可进行设备调试和其他过程调节。随后，可以设置 **Maintenance** 用户角色密码，防止意外修改设置。如果在设备设置过程中选择 **Configuration locked when delivered** 选项，设备的出厂用户角色设置为 **Operator**。这种情况下将不允许更改设备设置。允许用户复位和重新设置预设出厂密码。

■ 密码

可以设置 **Maintenance** 用户角色密码，限制访问设备功能。**Operator** 用户角色可以设置为最低等级，此时不再要求输入密码。只有进入 **Maintenance** 用户角色，才允许更改密码或取消密码。

子菜单

菜单	典型任务	内容/说明
"Diagnostics"	故障排除： ■ 诊断和排除过程错误 ■ 不同情况下的错误诊断 ■ 设备错误信息说明和补救措施	包含所有检测和分析错误的参数： ■ Active diagnostics 显示当前尚未处理的错误信息 ■ "Current output simulation"子菜单 用于输出值仿真。
"Application"	调试： ■ 测量设置 ■ 数据处理设置（比例、线性化等） ■ 模拟量测量值输出设置 操作任务： 读取测量值	包含所有调试参数： ■ "Measured values"子菜单 包含所有电流测量值 ■ "Sensor"子菜单 包含所有测量设置参数 ■ "Output"子菜单 包含所有模拟量电流输出设置参数
"System"	需要具备设备系统管理的专业知识： ■ 优化测量设置，支持系统集成 ■ 用户和访问管理、密码控制 ■ 读取设备标识信息	包含与系统、设备和用户管理相关的所有高级设备参数。 ■ "Device management"子菜单 包含常规设备管理参数 ■ "User management"子菜单 访问权限、密码设置等参数 ■ "Information"子菜单 包含所有设备唯一标识参数

6.3 通过调试软件访问操作菜单

Endress+Hauser 的 FieldCare 和 DeviceCare 调试软件可以登陆网站下载 (<https://www.software-products.endress.com>)，也可以直接向 Endress+Hauser 当地销售中心索取 DVD 数据存储光盘。

6.3.1 DeviceCare

功能范围

DeviceCare 是 Endress+Hauser 的免费设备组态设置软件。安装配套设备驱动程序 (DTM)，DeviceCare 支持采用以下通信协议的设备：HART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus、Ethernet/IP、Modbus、CDI、ISS、IPC 和 PCP。软件使用对象是尚未采用数字工厂网络的客户以及 Endress+Hauser 维修工程师。设备直接通过调制

解调器点对点连接，或通过总线系统连接。DeviceCare 界面直观，操作简单。可以安装在运行 Windows 操作系统的 PC 机、笔记本电脑或平板电脑上使用。

设备描述文件的获取途径

详细信息参见“系统集成”章节→ 23

建立连接

实例：CDI 通信套件 TXU10 和 FXA291 (USB)

1. 确保所有连接设备（例如 FXA29x、TMTxy）的 DTM 文件均已完成更新。
2. 按下 **Automatic** 按钮，启动 DeviceCare 并连接设备。
 - ↳ 系统自动检测设备。

 如果需要传输离线设置的设备参数，必须首先进入 **System -> User administration** 菜单输入 **Maintenance** 用户角色的密码（如果已预先设置）。

6.3.2 FieldCare

功能范围

Endress+Hauser 基于 FDT/DTM 技术的工厂资产管理软件。可用于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及状况。通过 HART®通信或 CDI 接口 (= Endress+Hauser 通用数据接口) 访问。安装配套设备驱动程序 (DTM)，FieldCare 支持采用以下通信协议的设备：PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus。

典型功能：

- 变送器参数设置
- 加载和保存仪表参数（上传/下载）
- 记录测量点
- 显示保存的测量值和事件日志

 详细信息参见相关《操作手册》。

设备描述文件的获取途径

详细信息参见→ 23

建立连接

实例：CDI 通信套件 TXU10 或 FXA291 (USB)

1. 确保所有连接设备（例如 FXA29x、TMTxy）的 DTM 文件均已完成更新。
2. 启动 FieldCare，创建新项目。
3. 右击 **Host PC**，添加设备...
 - ↳ 显示 **Add new device** 窗口。
4. 从列表中选择 **CDI Communication FXA291** 选项，按下 **OK** 确认。
5. 双击 **CDI communication FXA291**，查看 DTM。
 - ↳ 检查是否已将正确的调制解调器连接至串口。
6. 右击 **CDI communication FXA291**，在文本菜单中选择 **Create network** 选项。
 - ↳ 建立设备连接。

 如果需要传输离线设置的设备参数，必须首先进入 **System -> User administration** 菜单输入 **Maintenance** 用户角色的密码（如果已预先设置）。

7 系统集成

7.1 设备描述文件概述

设备版本信息

固件版本号	01.01.zz	- 在《操作手册》封面上 - 在铭牌上 Firmware version 参数 System → Information → Device
-------	----------	--

通过以下途径获取不同调试工具的配套设备驱动程序（DD/DTM）：

- www.endress.com → 资料下载 → 搜索栏：设备驱动程序和固件 → 选择类型和产品基本型号
- www.endress.com → 现场仪表：输入产品基本型号，直接进入产品主页，例如 TMTxy → 资料下载 → 设备驱动程序和固件

同时可以下载 Endress+Hauser 的 FieldCare 和 DeviceCare 调试软件（<https://www.software-products.endress.com>）。

8 调试

8.1 安装后检查

进行测量点调试之前，确保已经完成下列最终检查：

- “安装后检查”的检查列表→  11
- “连接后检查”的检查列表→  15

8.2 启动设备

完成“连接后检查”后，接通电源。通电后，设备首先进行自检。
设备约 5 秒后开始工作。完成上电自检后，设备进入正常测量模式。

8.3 设置仪表

 对于正常测量操作之外的离线设置，通过通信套件（CDI）供电即可。无需使用额外电源。

首先进入 **Guidance** 菜单进行设置。需要特定访问权限的参数设置可能被禁用（带锁定图标）。如需在特定应用中使用设备，首先必须进行调试。

菜单路径  **Guidance → Commissioning**

可设置以下参数：

热电阻（RTD）信号：

Unit
Sensor type
Connection type
2-wire compensation
Lower range value output
Upper range value output
Failure mode

热电偶（TC）信号：

Unit
Sensor type
Cold junction
Lower range value output
Upper range value output
Failure mode

最后一步可以设置“Maintenance”用户角色的访问密码。为了保护设备，防止未经授权的意外访问，建议进行密码设置。首次设置“Maintenance”用户角色的密码时，按照以下步骤操作。

菜单路径  **System → User management**

Access status
Logout
Delete password

1. “Access status”区域中，**Maintenance** 用户角色显示，以及 **Logout** 和 **Delete password** 输入栏。

2. Logout 功能:

打开 **Logout** 输入栏。

↳ “Access status”区域中显示 **Operator** 用户角色。同时显示 **Enter access code** 输入栏。

3. 如需切换回 Maintenance 用户角色，在此输入栏中输入先前设置的四位访问密码。

↳ “Access status”区域中显示 **Maintenance** 用户角色。

4. Delete password 功能:

打开 **Delete password** 输入栏。

5. 在 Define software write protection code 输入栏中输入符合在线帮助规范要求的用户自定义密码。

↳ 显示步骤 1 中介绍的启动画面。

成功设定访问密码后，如果需要更改参数（特别是调试参数、过程参数、优化调节参数、故障排除参数），必须正确输入密码切换至 **Maintenance** 用户角色，才能执行相关操作。

8.4 进行写保护设置，防止未经授权的访问

8.4.1 软件锁定

设置 **Maintenance** 用户角色的访问密码，可以限制访问权限，防止未经授权的设备访问。

退出 **Maintenance** 用户角色，切换至 **Operator** 用户角色，也可以避免参数意外更改。此时显示锁定图标。

用户必须通过调试软件进入 **Maintenance** 用户角色，才能关闭写保护功能。



用户角色信息 → 20

9 诊断和故障排除

9.1 常规故障排除

启动后的设备发生故障，或在操作过程中发生故障，必须参照下表中列举的检查列表执行故障排除。检查列表帮助您直接检索问题，并找到正确的补救措施。

 由于设备结构特殊，无法维修。但是，可将其返厂进行检查。具体信息参见“返厂”章节。

常规故障

故障	可能的原因	补救措施
设备无响应。	供电电压与铭牌参数不一致。	直接使用电压表检查变送器电压，并接通正确电源。
	连接电缆与接线端子接触不良。	检查电缆与接线端子的连接；如需要，重新接线。
	电子模块故障。	更换设备。
输出电流 < 3.6 mA	信号电缆接线错误。	检查接线。
	电子模块故障。	更换设备。
	故障响应设置为“低电流报警”。	将故障响应设置为“高电流报警”。

组态设置软件中显示的错误信息
→  27

无诊断信息的应用错误，适用热电阻传感器连接

故障	可能的原因	补救措施
测量值错误或不准确	传感器安装错误。	正确安装传感器。
	传感器导热。	注意传感器的安装长度。
	设备设置错误（线芯数量）。	更改 Connection type 设备功能参数。
	设备设置错误（比例）。	更改比例。
	热电阻设置错误。	更改 Sensor type 设备功能参数。
	传感器连接错误。	检查并确保已正确连接传感器。
	未对传感器电缆进行阻抗补偿（两线制连接）。	补偿电缆阻抗。
	偏置量设置错误。	检查偏置量。
故障电流（≤ 3.6 mA 或 ≥ 21 mA）	传感器故障。	检查传感器。
	热电阻连接错误。	正确连接连接电缆（端子接线图）。
	设备设置错误（例如线芯数量）。	更改 Connection type 设备功能参数。
	设置错误。	Sensor type 设备功能参数中设置的传感器类型错误。正确设置传感器类型。

无诊断信息的应用错误，适用热电偶传感器连接

故障	可能的原因	补救措施
测量值错误或不准确	传感器安装错误。	正确安装传感器。
	传感器导热。	注意传感器的安装长度。
	设备设置错误（比例）。	更改比例。

故障	可能的原因	补救措施
	热电偶类型设置错误。	更改 Sensor type 设备功能参数。
	冷端设置错误。	正确设置冷端。
	在保护套管中焊接热电偶线芯产生干扰（干扰耦合电压）。	在未焊接热电偶线芯的场合中使用传感器。
	偏置量设置错误。	检查偏置量。
故障电流 ($\leq 3.6 \text{ mA}$ 或 $\geq 21 \text{ mA}$)	传感器故障。	检查传感器。
	传感器接线错误。	正确连接连接电缆（端子接线图）。
	设置错误。	Sensor type 设备功能参数中设置的传感器类型错误。正确设置传感器类型。

9.2 通过通信接口查看诊断信息

状态信号

字母/图标 ¹⁾	事件类别	说明
F 	操作错误	发生操作错误。
C 	服务模式	设备处于服务模式（例如在仿真过程中）。
S 	超出规格参数	设备操作超出技术规格参数范围（例如启动或清洗过程中）。
M 	需要维护	需要维护。
N -	无影响	

1) 符合 NAMUR NE 107 标准

诊断响应

报警	测量中断。输出预设置报警信号。触发诊断信息。
警告	设备继续测量。触发诊断信息。
禁用	即使设备不记录测量值，诊断响应也会完全禁用。

如果同时存在多条待解决诊断事件，仅显示当前诊断信息。状态信号按照诊断信息的优先级显示。优先级排序：F - C - S - M。

9.3 诊断事件概览

出厂时，每个诊断事件都分配有指定的诊断响应。

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
传感器诊断				
041	Sensor breakage detected	1. Check electrical connection 2. Replace sensor 3. Check configuration of connection type	F	Alarm
043	Short circuit	1. Check electrical connection 2. Check sensor 3. Replace sensor or cable	F	Alarm
047	Sensor limit reached	1. Check sensor 2. Check process conditions	S	Warning
145	Compensation reference point	1. Check terminal temperature 2. Check external reference point	F	Alarm

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
电子部件诊断				
201	Electronics faulty	1. Restart device 2. Replace electronics	F	Alarm
配置诊断				
402	Initialization active	Initialization in progress, please wait	C	Warning
410	Data transfer failed	1. Check connection 2. Repeat data transfer	F	Alarm
411	Up-/download active	Up-/download in progress, please wait	C	Warning
435	Linearization faulty	Check linearization	F	Alarm
485	Process variable simulation active	Deactivate simulation	C	Warning
491	Output simulation	Deactivate simulation	C	Warning
531	Factory adjustment missing	1. Contact service organization 2. Replace device	F	Alarm
537	Configuration	1. Check device configuration 2. Up- and download new configuration	F	Alarm
537	Configuration	Check current output configuration	F	Alarm
进程诊断				
801	Supply voltage too low	Increase supply voltage	S	Alarm
825	Operating temperature	1. Check ambient temperature 2. Check process temperature	S	Warning
844	Process value out of specification	1. Check process value 2. Check application 3. Check sensor	S	Warning

 发生诊断事件 801 时，设备始终输出低电流报警状态（输出电流 < 3.6 mA）。

10 维护和清洁

10.1 维护操作

设备无需特殊维护。

10.2 清洁非接液部件表面

- 建议：使用干燥或用水略微蘸湿的无绒布清洁。
- 禁止使用尖锐物体或会腐蚀部件表面（例如显示单元、外壳）和密封圈的腐蚀性清洗液。
- 禁止使用高压蒸汽。
- 注意设备的防护等级。

 所用清洗液必须与设备配置的材质相容。禁止使用含高浓度无机酸、碱或有机溶剂的清洗液。

11 维修

11.1 概述

由于设备结构特殊，无法维修。

11.2 备件

可在线查询产品配套备件：www.endress.com/onlinetools

类型
DIN 导轨安装套件 (2 个螺丝和弹簧、4 个锁紧垫圈、1 个 CDI 接口保护盖)
美制安装套件 (2 个 M4 螺丝和 1 个 CDI 接口保护盖)

11.3 返厂

在维修或废弃过程中，安全返厂要求与具体仪表型号相关，需要符合相应国家法规。

1. 相关信息参见网页：<https://www.endress.com>
2. 登陆“My Endress+Hauser”客户门户网站；如果您还没有帐户，请注册。
3. 在门户网站上直接输入返厂申请，并提供所有需要的信息和文档。
4. 返厂时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。
↳ 在线跟踪订单的处理状态。

11.4 废弃



为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求，Endress +Hauser 产品均带上述图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置。必须遵循规定条件将产品寄回制造商废弃处置。

12 附件

现有可用的产品附件可在 www.endress.com 进行选择：

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Spare parts & Accessories**。

12.1 设备专用附件

DIN 导轨安装转接头，DIN 导轨夹符合 IEC 60715 标准 (TH35)，不带固定螺丝
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)
美制安装套件 (2 个 M4 螺丝和 1 个 CDI 接口保护盖)

12.2 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，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 针插头）。

详细信息参见：www.endress.com

12.3 服务专用附件

DeviceCare SFE100

DeviceCare 为 Endress+Hauser 现场设备调试软件，使用以下通信协议：HART、PROFIBUS DP/PA、FOUNDATION Fieldbus、IO/Link、Modbus、CDI 和 Endress+Hauser 通用数据接口。



www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare 是基于 DTM 技术的 Endress+Hauser 的组态设置软件和第三方现场设备。支持多种通信协议：HART、WirelessHART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus、Modbus、IO-Link、EtherNet/IP、PROFINET 和 PROFINET APL。



www.endress.com/sfe500

12.4 在线工具

登陆网站查询设备整个生命周期内的产品信息：www.endress.com/onlinetools

12.5 系统组件

RN 系列有源安全栅

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（双向 HART 数据传输）。如果选购信号倍增器型有源安全栅，输入信号传输至两路电气隔离输出。设备带一路有源和一路无源电流输入；输出可以进行有源或无源操作。

详细信息参见：www.endress.com

RIA 产品系列中的回路显示仪

读数方便、功能丰富的回路显示仪：用于显示 4...20mA 值的回路供电显示仪，最多可显示四个 HART 变量。回路显示仪提供控制单元、限值监测功能、传感器电源和电气隔离。

通过多项国际防爆认证，应用广泛，适合盘装或现场安装。

详细信息参见：www.endress.com

13 技术参数

13.1 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 ... 500 °C (-328 ... 932 °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)
-	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				

标准热电偶 (TC)	分度号	测量范围		最小量程
IEC 60584 第 1 部分	A 型 (W5Re-W20Re) (30)	0 ... 2 500 °C (32 ... 4 532 °F)	推荐温度范围: 0 ... 2 500 °C (32 ... 4 532 °F) 500 ... 1820 °C (932 ... 3 308 °F) -150 ... 1000 °C (-238 ... 1832 °F) -150 ... 1200 °C (-238 ... 2 192 °F) -150 ... 1200 °C (-238 ... 2 192 °F) -150 ... 1300 °C (-238 ... 2 372 °F) 200 ... 1768 °C (392 ... 3 214 °F) 200 ... 1768 °C (392 ... 3 214 °F) -150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)	50 K (90 °F)
	B 型 (PtRh30-PtRh6) (31)	40 ... 1820 °C (104 ... 3 308 °F)		50 K (90 °F)
	E 型 (NiCr-CuNi) (34)	-250 ... 1000 °C (-418 ... 1832 °F)		50 K (90 °F)
	J 型 (Fe-CuNi) (35)	-210 ... 1200 °C (-346 ... 2 192 °F)		50 K (90 °F)
	K 型 (NiCr-Ni) (36)	-270 ... 1372 °C (-454 ... 2 502 °F)		50 K (90 °F)
	N 型 (NiCrSi-NiSi) (37)	-270 ... 1300 °C (-454 ... 2 372 °F)		50 K (90 °F)
	R 型 (PtRh13-Pt) (38)	-50 ... 1768 °C (-58 ... 3 214 °F)		50 K (90 °F)
	S 型 (PtRh10-Pt) (39)	-50 ... 1768 °C (-58 ... 3 214 °F)		50 K (90 °F)
T 型 (Cu-CuNi) (40)	-200 ... 400 °C (-328 ... 752 °F)	50 K (90 °F)	50 K (90 °F)	
IEC 60584 第 1 部分 ASTM E230-3 ASTM 988-96	C 型 (W5Re-W26Re) (32)	0 ... 2 315 °C (32 ... 4 199 °F)	0 ... 2 000 °C (32 ... 3 632 °F)	50 K (90 °F)
ASTM 988-96	D 型 (W3Re-W25Re) (33)	0 ... 2 315 °C (32 ... 4 199 °F)	0 ... 2 000 °C (32 ... 3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	L 型 (Fe-CuNi) (41)	-200 ... 900 °C (-328 ... 1 652 °F)	-150 ... 900 °C (-238 ... 1 652 °F)	50 K (90 °F)
	■ 内部冷端 (Pt1000) ■ 外部预设值: 在-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)范围内设置 ■ 传感器的最大连接电阻为 10 kΩ (如果超过 10 kΩ, 输出错误信息, 符合 NAMUR NE89 标准。)			

13.2 输出

输出信号	模拟量输出	4 ... 20 mA、20 ... 4 mA (可反转)
	电气隔离 (TC)	U = 1.5 kV AC, 持续 1 分钟 (输入/输出)

故障信号 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 (4.0 ... 3.8 mA)
超量程上限	线性上升 (20.0 ... 20.5 mA)
故障，例如传感器故障；传感器短路	可选: $\leq 3.6\text{ mA}$ (“低电流报警”) 或 $\geq 21\text{ mA}$ (“高电流报警”)

线性化功能/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)

通信规范参数	DTM 设备描述文件	详细信息和文件登陆以下网址查询: www.endress.com
--------	------------	--

启动延迟时间 $\leq 5\text{ s}$ ，直至电流输出输出首个有效测量值信号。（启动延迟时间 $I_a \leq 3.8\text{ mA}$ ）。

13.3 电气连接

供电电压 适用非危险区，带极性反接保护：
 $10\text{ V} \leq V_{cc} \leq 36\text{ V}$ (标准测量)
适用于防爆危险区的数值，参见防爆手册。

电流消耗 3.5 ... 22.5 mA

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	电缆横截面积
螺纹式接线端子	硬线或软线	$\leq 1.5\text{ mm}^2$ (16 AWG)
直推式接线端子 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) 对于直推式接线端子，导线横截面积 $\leq 0.3\text{ mm}^2$ 的软线必须安装线鼻子。

13.4 性能参数

响应时间	热电阻 (RTD)	0.5 s
	热电偶 (TC)	0.5 s
	冷端 (CJ)	2.0 s

更新时间 约 500 ms

参考操作条件	■ 标定温度: 25 °C ±3 K (77 °F ±5.4 °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 EN IEC 62828 标准, 满足上述参考工作条件要求。测量误差在 $\pm 2 \sigma$ 范围内 (高斯正态分布)。数据已考虑非线性度和重复性。

MV: 测量值

LRL = 相关传感器的测量范围下限

热电阻 (RTD) 信号的测量误差

	测量误差 ($\pm$)	
	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F) 有限测量范围, 测量精度增大	整个测量范围
热电阻	0.1 °C (0.18 °F) 或满量程的 0.07 % ¹⁾	0.15 °C (0.27 °F) 或满量程的 0.07 % ¹⁾

1) 取较大者

测量误差在 $\pm 2 \sigma$ 范围内 (高斯正态分布)。

热电偶 (TC) 信号的测量误差

标准	分度号	测量范围	测量误差 ($\pm$)	测量误差 ($\pm$)
			量程 $\leq$ 500 K	量程 $>$ 500 K
IEC 60584-1 ASTM E230-3	A 型 (30)	0 ... 2 500 °C (32 ... 4 532 °F)	1.63 °C (2.93 °F)	1.75 °C (3.15 °F) 或满量程的 0.08 % ¹⁾
	B 型 (31)	500 ... 1 820 °C (932 ... 3 308 °F)	1.55 °C (2.79 °F)	1.58 °C (2.84 °F) 或满量程的 0.15 % ¹⁾
IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	C 型 (32)	0 ... 2 000 °C (32 ... 3 632 °F)	0.88 °C (1.58 °F)	1.00 °C (1.80 °F) 或满量程的 0.06 % ¹⁾
ASTM E988-96	D 型 (33)		0.81 °C (1.46 °F)	0.92 °C (1.34 °F) 或满量程的 0.06 % ¹⁾
IEC 60584-1 ASTM E230-3	E 型 (34)	-150 ... 1 000 °C (-238 ... 1 832 °F)	0.30 °C (0.54 °F)	0.33 °C (0.59 °F) 或满量程的 0.05 % ¹⁾
	J 型 (35)	-150 ... 1 200 °C (-238 ... 2 192 °F)	0.33 °C (0.59 °F)	0.44 °C (0.79 °F) 或满量程的 0.04 % ¹⁾
	K 型 (36)		0.41 °C (0.74 °F)	0.50 °C (0.90 °F) 或满量程的 0.05 % ¹⁾
	N 型 (37)	-150 ... 1 300 °C (-238 ... 2 372 °F)	0.54 °C (0.97 °F)	0.60 °C (1.08 °F) 或满量程的 0.06 % ¹⁾
	R 型 (38)	200 ... 1 768 °C (-392 ... 3 214 °F)	0.91 °C (1.64 °F)	0.99 °C (1.78 °F) 或满量程的 0.07 % ¹⁾
	S 型 (39)	200 ... 1 768 °C (392 ... 3 214 °F)	0.97 °C (1.75 °F)	1.06 °C (1.91 °F) 或满量程的 0.07 % ¹⁾
	T 型 (40)	-150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)	0.42 °C (0.76 °F)	0.43 °C (0.77 °F)
DIN 43710	L 型 (41)	-150 ... 900 °C (-238 ... 1 652 °F)	0.36 °C (0.65 °F)	0.41 °C (0.74 °F) 或满量程的 0.05 % ¹⁾

1) 取较大者

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 (±)		供电电压: 每变化 1 V时的影响 (±)	
		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)

分度号	标准	环境温度: 每变化 1℃ (1.8 ℉)时的影响 (±)		供电电压: 每变化 1 V时的影响 (±)	
		量程 ≤ 500 K	量程 > 500 K	量程 ≤ 500 K	量程 > 500 K
A 型 (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0.07℃ (0.126 ℉)	0.1℃ (0.18 ℉)	0.04℃ (0.07 ℉)	0.07℃ (0.13 ℉)
B 型 (31)		0.04℃ (0.072 ℉)	0.07℃ (0.126 ℉)	0.03℃ (0.05 ℉)	0.05℃ (0.09 ℉)
C 型 (32)					
D 型 (33)	ASTM E988-96				
E 型 (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0.02℃ (0.036 ℉)	0.04℃ (0.072 ℉)	0.02℃ (0.04 ℉)	0.03℃ (0.05 ℉)
J 型 (35)					
K 型 (36)					
N 型 (37)		0.03℃ (0.05 ℉)	0.05℃ (0.09 ℉)	0.02℃ (0.04 ℉)	0.04℃ (0.07 ℉)
R 型 (38)					
S 型 (39)					
T 型 (40)	0.02℃ (0.04 ℉)	0.03℃ (0.05 ℉)	0.01℃ (0.02 ℉)	0.02℃ (0.04 ℉)	
L 型 (41)					DIN 43710

长期温漂 (±) ¹⁾		
1 年后	3 年后	5 年后
基于测量值		
0.05 °C (0.09 °F)或满量程的 0.03 %	0.06 °C (0.11 °F)或满量程的 0.04 %	0.07 °C (0.13 °F)或满量程的 0.05 %

热电偶 (TC) 信号的长期温漂

长期温漂 (±) ¹⁾			
	1 年后	3 年后	5 年后
A 型	1.25 °C (2.25 °F)或满量程的 0.065 %	1.60 °C (2.88 °F)或满量程的 0.085 %	1.75 °C (3.15 °F)或满量程的 0.100 %
B 型	1.71 °C (3.078 °F)	2.24 °C (4.032 °F)	2.44 °C (4.392 °F)
C 型	0.85 °C (1.53 °F)或满量程的 0.055 %	1.08 °C (1.944 °F)或满量程的 0.070 %	1.20 °C (2.16 °F)或满量程的 0.070 %
D 型	0.97 °C (1.746 °F)或满量程的 0.070 %	1.27 °C (2.286 °F)或满量程的 0.085 %	1.38 °C (2.484 °F)或满量程的 0.100 %

长期温漂 (±) ¹⁾			
E 型	0.35 °C (0.63 °F)或满量程的 0.050 %	0.45 °C (0.81 °F)或满量程的 0.055 %	0.50 °C (0.9 °F)或满量程的 0.060 %
J 型	0.4 °C (0.72 °F)或满量程的 0.050 %	0.53 °C (0.954 °F)或满量程的 0.055 %	0.57 °C (1.026 °F)或满量程的 0.065 %
K 型	0.48 °C (0.864 °F)或满量程的 0.045 %	0.55 °C (0.99 °F)或满量程的 0.070 %	0.61 °C (1.098 °F)或满量程的 0.070 %
N 型	0.62 °C (1.116 °F)或满量程的 0.055 %	0.80 °C (1.44 °F)或满量程的 0.070 %	0.86 °C (1.548 °F)或满量程的 0.080 %
R 型	1.02 °C (1.836 °F)或满量程的 0.080 %	1.31 °C (2.358 °F)或满量程的 0.115 %	1.48 °C (2.664 °F)
S 型	1.10 °C (1.98 °F)	1.42 °C (2.556 °F)	1.54 °C (2.772 °F)
T 型	0.41 °C (0.738 °F)	0.53 °C (0.954 °F)	0.58 °C (1.044 °F)
L 型	0.34 °C (0.612 °F)或满量程的 0.045 %	0.4 °C (0.72 °F)或满量程的 0.065 %	0.47 °C (0.846 °F)或满量程的 0.060 %

1) 取较大者

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

冷端的影响

Pt1000 DIN IEC 60751 Cl. B（内部冷端，带热电偶 TC）



外部冷端测量必须使用两线制 Pt1000 电阻。直接将 Pt1000 安装在设备的传感器端，因为必须将 Pt1000 与传感器端的温差加入传感器元件和传感器输入 Pt1000 的测量误差。

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 60751 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）

传感器值的偏置量校正

电流输出调节

4 mA 或 20 mA 电流输出值校正

13.5 环境条件

环境温度范围

-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)

储存温度

-50 ... 100 °C (-58 ... 212 °F)

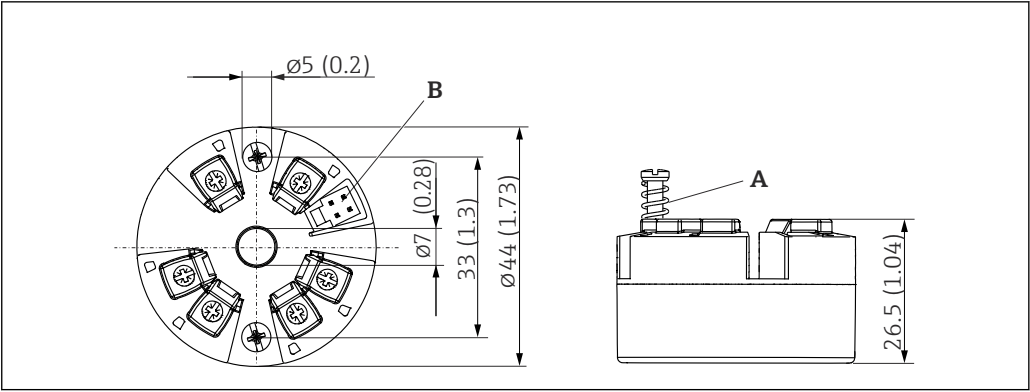
海拔高度

不超过海平面之上 4 000 m (13 123 ft)。

相对湿度	冷凝: ■ 模块化温度变送器允许冷凝 (95%相对湿度, 符合 IEC 60068-2-30 标准) ■ DIN 导轨式温度变送器不允许冷凝 (95%相对湿度, IEC 60068-2-78)
气候等级	■ 模块化温度变送器的气候等级: C1 (-5 ... 45 °C, 5 ... 95 相对湿度), 符合 IEC 60654-1 标准 ■ DIN 导轨式温度变送器的气候等级: B2 (-5 ... 45 °C, 5 ... 95 相对湿度), 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 20; 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, 取决于所用接线盒或现场型外壳。 ■ DIN 导轨式温度变送器: IP 20
抗冲击性和抗振性	抗振性符合 IEC 60068-2-6 (DNV) 标准: ■ 模块化温度变送器: ■ 2 ... 10 Hz, 10 mm ■ 10 ... 150 Hz, 4 g 时 ■ DIN 导轨式温度变送器: ■ 2 ... 13.2 Hz, 1 mm ■ 13.2 ... 100 Hz, 0.7 g 时 抗振性符合 IEC 60068-2-27 标准: ■ 30g, 18 ms ■ 30g, 11 ms (KTA 3505)
电磁兼容性 (EMC)	CE 认证 电磁兼容性符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准的所有相关要求。详细信息参见符合性声明。 最大测量误差 < 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
过电压保护等级	II 级过电压保护
污染等级	2 级污染, 符合 IEC 61010-1 标准

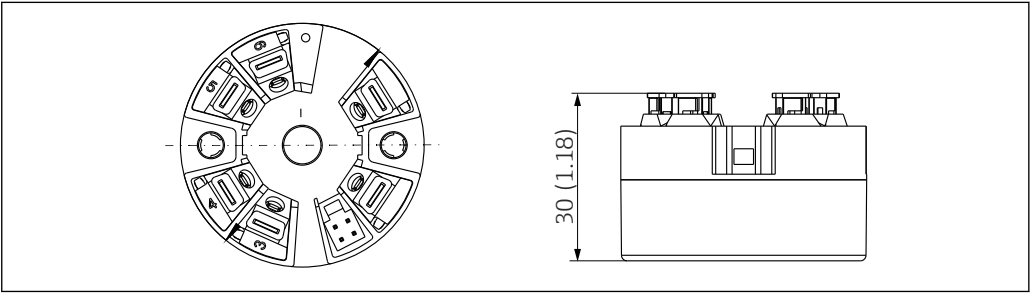
13.6 机械结构

设计及外形尺寸	尺寸 (mm (in))
---------	--------------



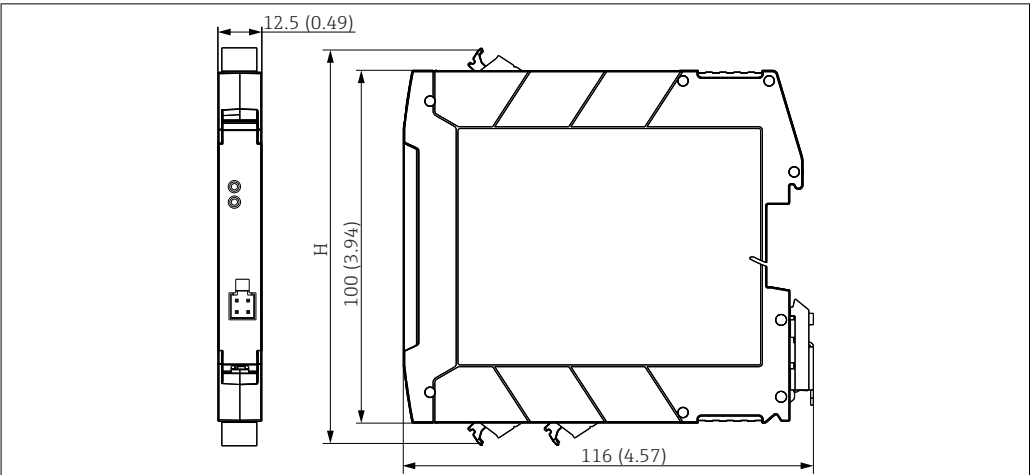
11 带螺纹式接线端子的仪表型号

- 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



12 带直推式接线端子的仪表型号。除外壳高度之外, 其他尺寸参数均与带螺纹式接线端子的设备型号相同。

DIN 导轨式温度变送器



外壳高度 H 取决于接线端子类型:

- 螺纹式接线端子: $H = 114\text{ mm}$ (4.49 in)
- 直推式接线端子: $H = 111.5\text{ mm}$ (4.39 in)

重量

模块化温度变送器:

40 ... 50 g (1.4 ... 1.8 oz)

DIN 导轨式温度变送器:

约 100 g (3.53 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

13.7 证书与认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 (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。
3. 选择资料下载。

平均失效前时间 (MTTF)

- 热电阻 (RTD) 输入：
418 年
- 热电偶 (TC) 输入：
350 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。

13.8 文档资料

 配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer)：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

在 Endress+Hauser 网站的下载区 (www.endress.com/downloads) 中下载下列文档资料，具体取决于产品配置：

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》 (TI)	设计规划指南 文档包含产品的所有技术参数和可以随产品一同订购的所有相关部件的概述。
《简明操作指南》 (KA)	获取首个测量值的快速指南 文档包含产品的所有必要信息，从到货验收到初始调试。
《操作手册》 (BA)	完整参考文档 文档包含产品生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和处置。
《仪表功能描述》 (GP)	仪表参数说明 文档包含产品中可读或可设置参数的详细说明。适用对象是在产品整个生命周期内执行操作和特定设置的人员。
《安全指南》 (XA)	取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。  设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 的文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是产品文档的组成部分。



71781139

www.addresses.endress.com
