

操作手册

iTEMP TMT182B

温度变送器



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。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、电气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...）。防爆手册的文档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。



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。



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。









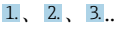



潜在财产损失警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

1.3.2 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： <ul style="list-style-type: none"> 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。

1.3.3 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。

图标	含义
	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
	帮助信息
	外观检查

1.3.4 图中的图标

图标	含义	图标	含义
	部件号		操作步骤
	视图		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
 A0011219	十字螺丝刀

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。

文档类型	文档用途和内容
《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。操作说明变更。
ZZ	错误修正和内部更改。不更新《操作手册》。

文档资料版本号	固件版本号	变更内容
BA02260T_0122	01.00.zz	原始固件
BA02260T_0226	01.00.zz	更新

1.7 注册商标

HART®

现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

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

设备是通用可配置温度变送器，带一路传感器输入，可转换热电阻、热电偶、电阻和电压信号。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。

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。

2.3 操作安全

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 运营方有负责确保设备能够正常工作。

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：

- ▶ 参照铭牌上的技术参数，检查并确认所订购的设备是否允许在防爆危险区中使用。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 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。

2.4 产品安全

产品基于工程实践经验设计，符合最先进的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

2.5 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。

2.6 设备的 IT 安全

设备提供特定安全功能，帮助操作员采取保护措施。上述功能由用户自行设置，正确设置后能够实现更高操作安全性。设备提供更改用户角色的密码（适用于通过 FieldCare、DeviceCare、PDM 进行的操作）。

功能/接口	出厂设置	建议
密码	禁用 (0000)	在调试过程中设置用户自定义访问密码。
服务接口 (CDI)	启用	基于风险评估结果进行相应设置。

2.6.1 用户专用密码

通过调试工具（例如 FieldCare、DeviceCare）对设备参数的写访问可以通过可修改的用户专用密码来保护。

2.6.2 概述


- 在调试期间，交付时使用的任何密码都应更改。
- 在定义和管理密码时，请遵循生成安全密码的通用规则。
- 用户有责任对密码进行管理和小心处理。

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
- 扩展订货号，标识发货清单上的订购选项
- 在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer) : 显示完整设备参数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

- 储存温度: -50 ... 100 °C (-58 ... 212 °F)
- 最大相对湿度: 95%, 符合 IEC 60068-2-30 标准

 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

4 安装

4.1 安装要求

4.1.1 外形尺寸

设备外形尺寸参见《技术参数》中的“机械结构”章节。→ 43

4.1.2 安装位置

安装在符合 DIN EN 50446 标准的平面表头中，直接安装在带电缆入口的温度计芯子上（中心孔径：7 mm）。

i 确保表头中预留足够空间！

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）。

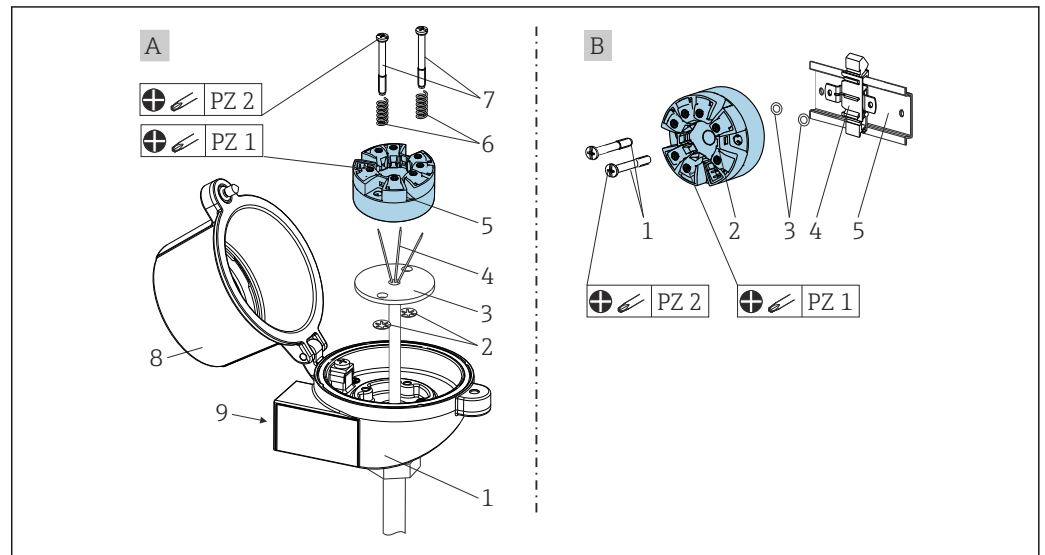
必须注意安装点的环境条件要求（例如环境温度、防护等级、气候等级等），确保设备可以直接安装使用，参见“技术参数”中的“环境条件”章节。→ 43

在防爆危险区中使用时，必须注意证书和认证中规定的限值要求（参见防爆手册）。

4.2 安装测量仪表

使用十字螺丝刀安装模块化温度变送器：

- 固定螺丝的最大扭矩 = 1 Nm (¾ lbf ft) ； 螺丝刀： Pozidriv Z2
- 螺纹式接线端子的最大扭矩 = 0.35 Nm (¼ lbf ft) ； 螺丝刀： Pozidriv Z1



- A 安装在符合 DIN EN 50446 标准的平面表头中，直接安装在带电缆入口的温度计芯子上（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	在接线盒中安装（平面表头，符合 DIN 43729 标准）
1	接线盒
2	锁定环
3	温度计芯子
4	连接线

A	在接线盒中安装 (平面表头, 符合 DIN 43729 标准)
5	模块化温度变送器
6	安装弹簧
7	安装螺丝
8	接线盒盖
9	电缆入口

在接线盒中安装的步骤 (图 A) :

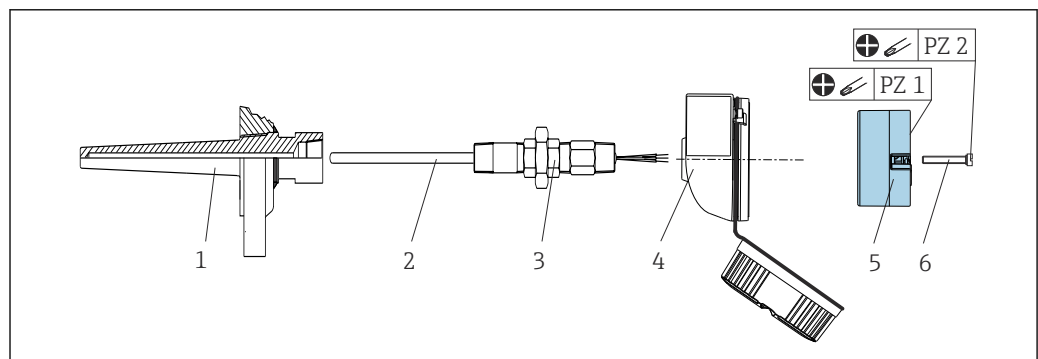
1. 打开接线盒盖 (8)。
2. 使芯子 (3) 的连接线 (4) 穿过模块化温度变送器 (5) 的中心孔。
3. 将安装弹簧 (6) 装配在安装螺丝 (7) 上。
4. 将安装螺丝 (7) 安装在模块化温度变送器两侧的安装孔中, 并一同插入至芯子 (3) 的侧孔中。使用卡环 (2) 固定安装螺丝。
5. 拧紧模块化温度变送器 (5) 和芯子 (3), 在接线盒中安装到位。
6. 完成接线后, 重新关闭接线盒盖 (8)。

B	在 DIN 导轨上安装 (DIN 导轨符合 IEC 60715 标准)
1	安装螺丝
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 (视图 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。

4.2.1 使用压簧式对中测温芯子安装



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

A0008520

热电阻 (RTD) 温度计, 以及模块化温度变送器:

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. 在极端恶劣工况条件下或特殊安装要求的测量场合中, 务必确保密封圈已安装到位。
4. 将安装螺丝 (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, 确保电源线 (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。

4.3 安装后检查

完成设备安装后, 执行下列检查:

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) ?	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

⚠️ 小心

- ▶ 上电时，禁止安装设备或进行设备接线。否则会导致电子部件损坏。
- ▶ 禁止占用 CDI 接口。接线错误会导致电子部件损坏。

注意

过度拧紧螺纹式接线端子会损坏变送器。

- ▶ 最大紧固扭矩为 1 Nm ($\frac{3}{4}$ lbf ft)。

5.1 接线要求

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。

已安装模块化温度变送器的接线操作步骤如下：

1. 打开接线盒或现场型外壳的缆塞和盖板。
2. 将电缆穿过缆塞口。
3. 连接电缆，参见 → 图 12。
4. 重新拧紧缆塞，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 连接传感器电缆

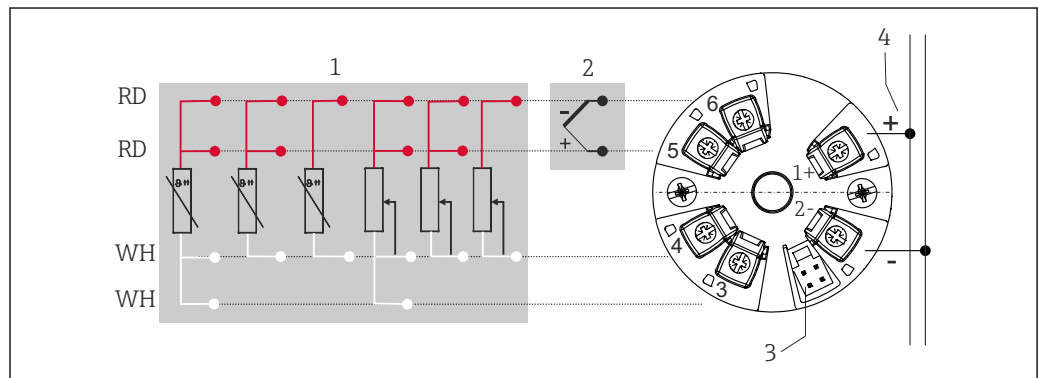


图 1 模块化温度变送器的接线端子分配

- 1 传感器输入，热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω) 信号，四线制、三线制和两线制连接
- 2 传感器输入，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号
- 3 CDI 接口
- 4 总线连接和电源

通过 HART® 通信（接线端子 1 和 2）操作变送器时，信号回路中需要接入最小阻抗为 250 Ω 的负载。

注意

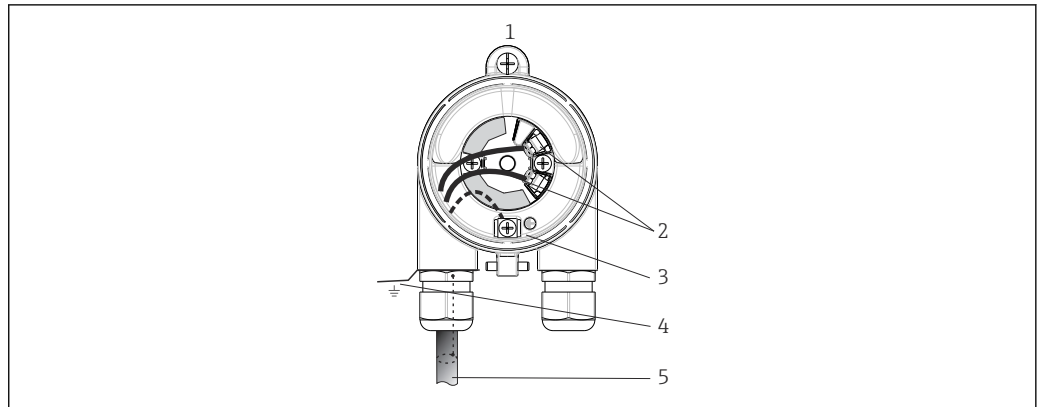
- ▶ ⚡ ESD - 静电释放。防止接线端子受到静电释放的影响。否则，可能会导致电子部件损坏或故障。

5.3 连接变送器

i 电缆规格

- 仅需传输模拟量信号时，使用普通设备电缆即可。
- 需要传输 HART® 信号时，建议使用屏蔽电缆。请遵守工厂接地规范。


还应遵照常规接线步骤接线 → 12。



A0050721

2 连接信号电缆和供电电缆

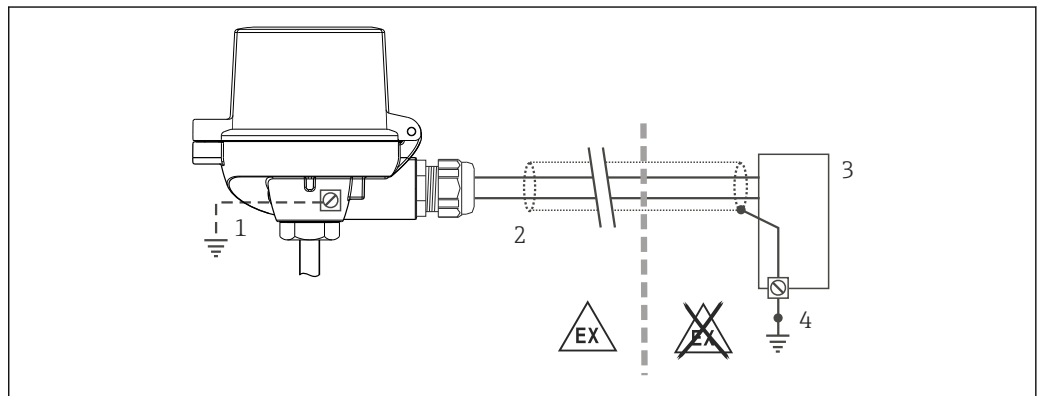
- 1 模块化温度变送器安装在接线盒或现场型外壳中
- 2 接线端子，连接 HART®通信线和供电线
- 3 内部接地端
- 4 外部接地端
- 5 屏蔽信号电缆（建议使用 HART®信号传输）

-  信号电缆接线端子（1+和 2-）带极性反接保护。
- 电缆横截面积：不超过 1.5 mm^2

5.4 特殊连接说明

屏蔽和接地

必须遵守 FieldComm Group™的规范安装 HART®变送器。



A0014463

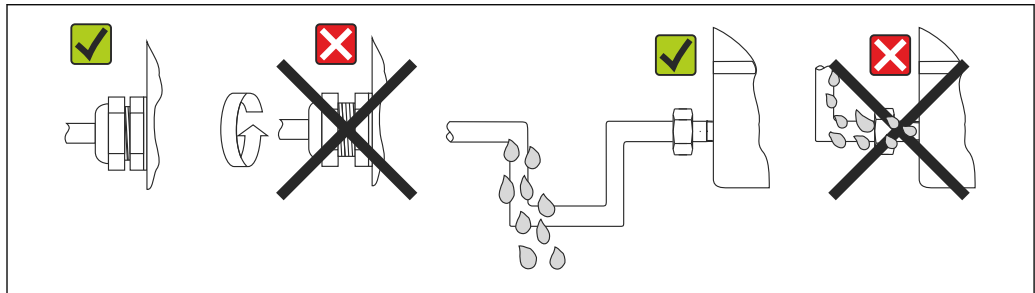
3 HART®通信电缆的屏蔽层单端接地示意图

- 1 现场型设备的可选接地端，与电缆屏蔽层隔离
- 2 电缆屏蔽层单端接地
- 3 供电单元
- 4 HART®通信电缆的屏蔽层接地端

5.5 确保防护等级

设备满足 IP67 防护等级要求。进行下列现场安装或服务时必须遵守下列要求，才能确保 IP67 防护等级：

- 变送器必须安装在接线盒中，且接线盒具备合适的防护等级。
- 确保安装在安装槽中的外壳密封圈洁净无损。密封圈必须干燥清洁；若不符合要求，请更换密封圈。
- 连接电缆必须符合指定外径要求（例如 M20x1.5 缆塞适用连接电缆的外径为 8 ... 12 mm）。
- 牢固拧紧缆塞。→ 图 4, 图 14
- 电缆在接入缆塞之前，必须呈向下弯曲状（引导水向下流），防止水汽进入缆塞。安装设备，避免缆塞朝上。→ 图 4, 图 14
- 安装堵头密封不使用的缆塞。
- 禁止拆除缆塞护圈。



A0024523

图 4 符合 IP67 防护等级的接线说明

5.6 连接后检查

设备状况和技术规范	说明
电缆或设备是否完好无损（外观检查）？	--
电气连接	说明
供电电压是否与铭牌参数一致？	<ul style="list-style-type: none"> ■ 模块化温度变送器：U = 10 ... 36 V_{DC} ■ 其他防爆参数，参见配套防爆文档（XA）。
安装后的电缆是否完全不受外力的影响？	--
供电电缆和信号电缆是否均已正确连接？	→ 图 12
所有螺纹式接线端子是否拧紧？	--
所有电缆入口是否均已安装、牢固拧紧和密封？	--
所有外壳盖是否均已安装到位，且牢固拧紧？	--

6 操作方式

6.1 操作方式概览

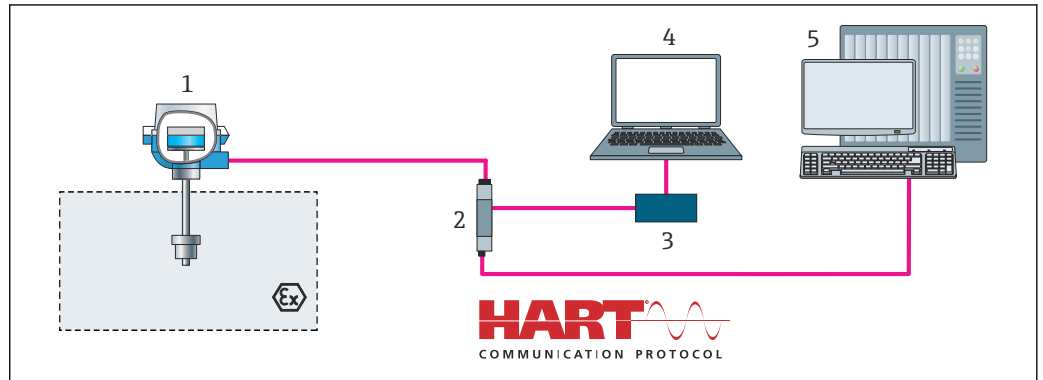


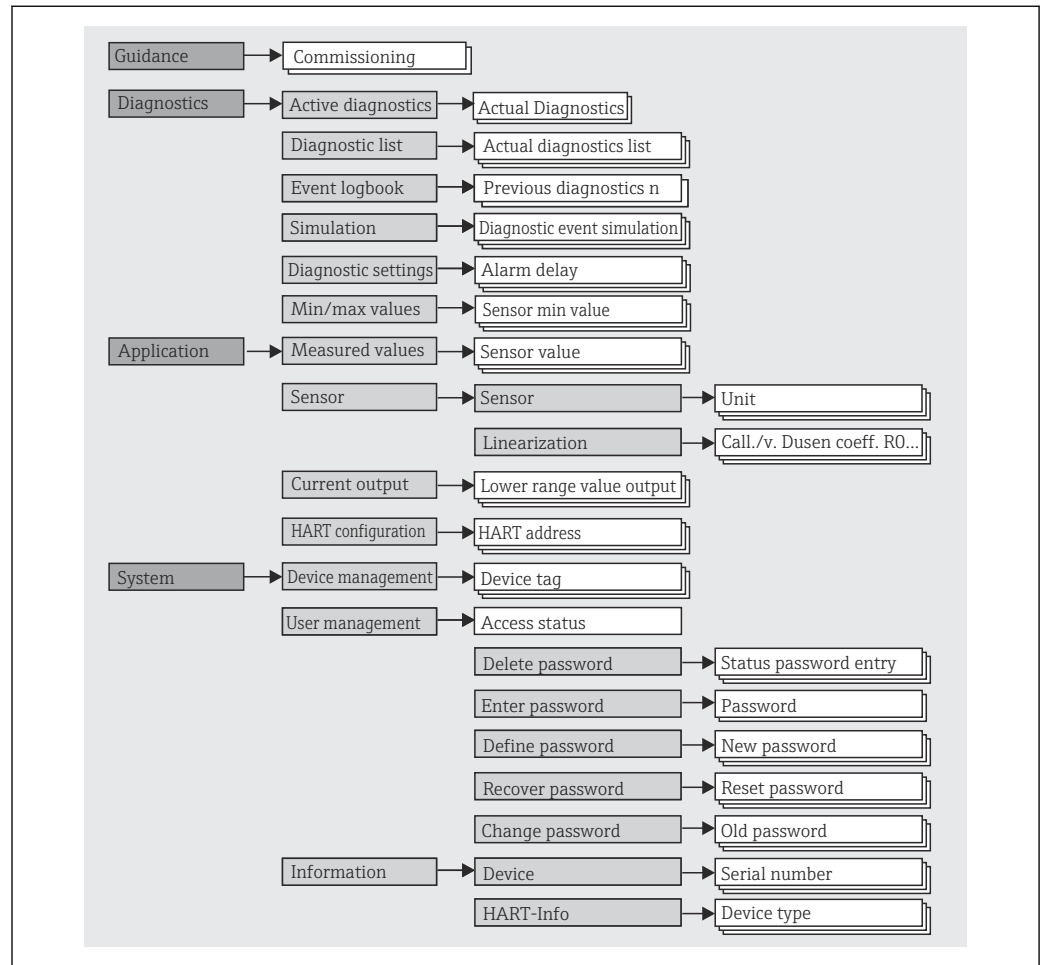
图 5 通过 HART®通信操作变送器

- 1 温度变送器
- 2 变送器有源隔离栅，带双向 HART®信号传输
- 3 HART®调制解调器
- 4 个人计算机、笔记本电脑或平板电脑，安装有 FieldCare/DeviceCare 调试软件
- 5 PLC

A0050743

6.2 操作菜单的结构和功能

6.2.1 操作菜单的结构



A0051066

用户角色

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。

■ 操作员

工厂操作员只允许更改部分设置和操作中用到的与应用相关的简单功能，以确保不影响应用，特别是测量回路。操作员可以查看所有参数。

■ 维护

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），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。用户可以在设备运行过程中主动选择退出，设备超过 600 秒无任何操作时，自动退出。但是，进行中的操作会继续后台运行（例如自动上传/下载、数据记录等）。

■ 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。设备出厂时，**Operator** 用户角色不可见。

■ 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。可以通过不同的设备操作菜单设置密码：

菜单路径：Guidance → Commissioning wizard（设备操作向导中）

菜单路径：System → User management

子菜单

菜单	指定任务	内容/说明
“Diagnostics”	故障排除： <ul style="list-style-type: none"> ■ 诊断和排除过程故障。 ■ 严苛工况下的错误诊断。 ■ 解释设备故障信息，并校正相关错误。 	包含所有检测和分析错误的参数： <ul style="list-style-type: none"> ■ Diagnostic list 最多包含 3 条当前未处理的错误信息 ■ Event logbook 包含最近 10 条错误信息 ■ “Simulation”子菜单 仿真测量值、输出值或诊断信息 ■ “Diagnostic settings”子菜单 包含所有错误事件设置参数 ■ “Min/max values”子菜单 包含峰值/谷值记录和复位选项
“Application”	调试： <ul style="list-style-type: none"> ■ 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： <ul style="list-style-type: none"> ■ 读取测量值。 	包含所有调试参数： <ul style="list-style-type: none"> ■ “Measured values”子菜单 包含当前所有测量值 ■ “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 ■ “HART configuration”子菜单 包含 HART 通信设定值和关键参数
“System”	以下任务需要具备设备系统管理的专业知识： <ul style="list-style-type: none"> ■ 优化测量设置，支持系统集成。 ■ 通信接口的详细设置。 ■ 用户和访问管理、密码控制 ■ 设备标识信息和 HART 信息 	包含为系统、设备和用户管理（包括蓝牙设置）分配的所有高级设备参数。 <ul style="list-style-type: none"> ■ “Device management”子菜单 包含常规设备管理参数 ■ “Device and 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 ■ “Display”子菜单 显示单元设置

6.3 通过调试工具访问操作菜单

FieldCare 和 DeviceCare 调试工具提供在线下载 (<https://www.software-products.endress.com>) 。

6.3.1 DeviceCare

功能范围

DeviceCare 是 Endress+Hauser 设备的免费调试软件。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 → 21

建立连接

实例：FXA291 (USB) CDI 通信套件

1. 确保所有连接设备的 DTM 库均已完成更新。
2. 按下 **Automatic** 按钮，启动 DeviceCare 并连接设备。
↳ 系统自动检测设备。

i 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）。

用户界面

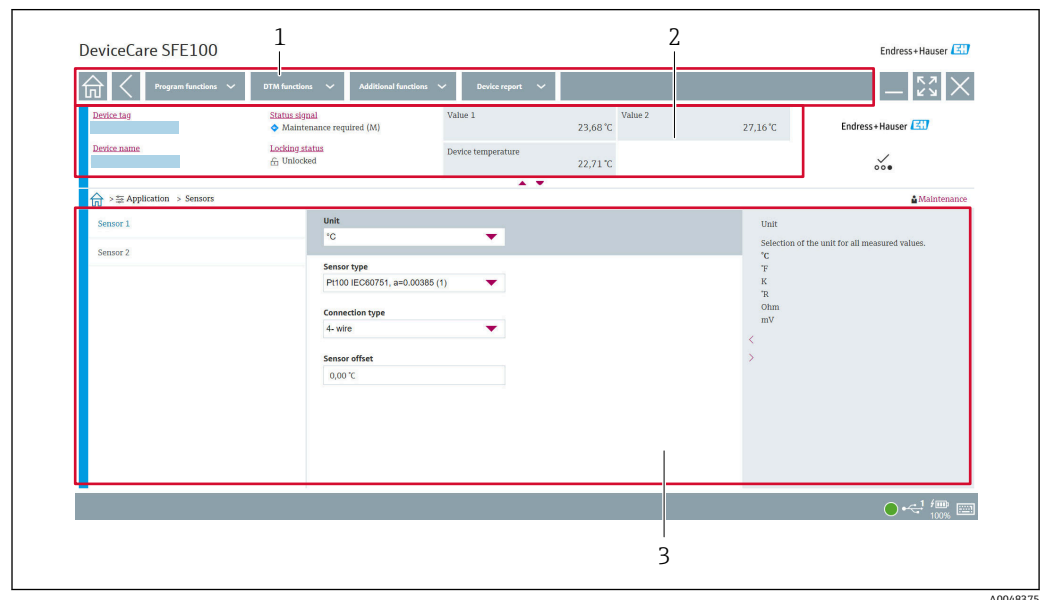


图 6 DeviceCare 用户界面，显示设备信息

- 1 菜单路径区
- 2 显示设备名称、当前状态、当前测量值
- 3 设备参数设置区


6.3.2 FieldCare

功能范围


FieldCare 是 Endress+Hauser 提供的基于 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。通过状态信息，FieldCare 还能简单有效地检查现场设备的状态和条件。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)，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。

典型功能：

- 变送器参数设置
- 加载和保存设备参数 (上传/下载)
- 归档记录测量点
- 显示储存的测量值 (在线记录仪) 和事件日志

 详细信息参见《操作手册》BA027S 和 BA059AS


设备描述文件的获取途径

参见信息 →  21

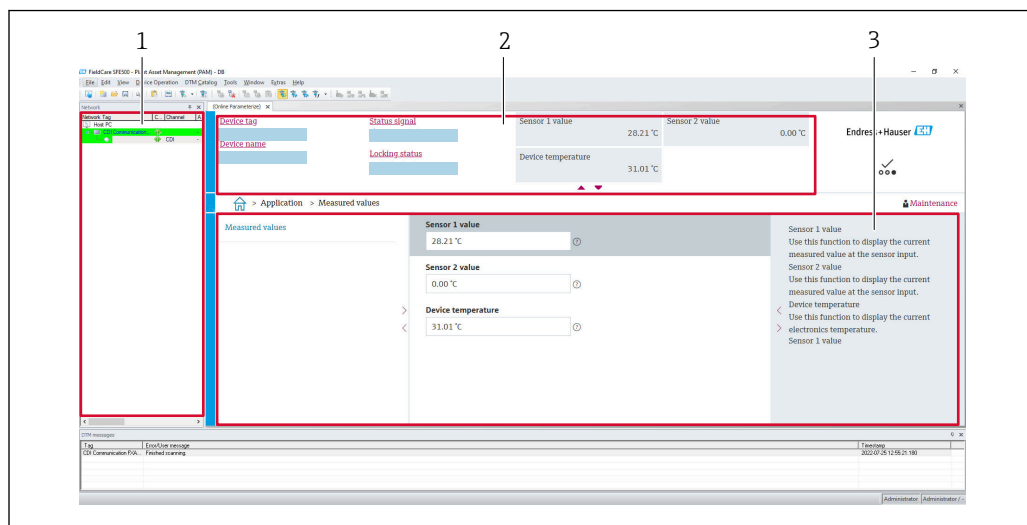
建立连接

实例：FXA291 (USB) CDI 通信套件

1. 确保所有连接设备的 DTM 库均已完成更新。
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)。

用户界面



A0050411

图 7 FieldCare 用户界面，显示设备信息

- 1 网络视图
- 2 显示设备名称、当前状态、当前测量值
- 3 菜单路径、设备参数设置、帮助信息区

6.3.3 AMS Device Manager

功能范围

AMS Device Manager 为艾默生过程管理软件系统，通过 HART®通信操作和设置测量设备。

设备描述文件的获取途径

参考信息 → 图 21。

6.3.4 SIMATIC PDM

功能范围

SIMATIC PDM 是西门子提供的独立于制造商的标准化程序，通过 HART®通信操作、设置、维护和诊断现场智能设备。

设备描述文件的获取途径

参考信息 → 图 21。

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	<ul style="list-style-type: none"> 见《操作手册》封面 见铭牌 Firmware version 参数的菜单路径: System → Information → Device → Firmware version
制造商 ID	0x11	Manufacturer ID 参数的菜单路径: System → Information → HART info → Manufacturer ID
设备类型 ID	0x11D2	Device type 参数的菜单路径: System → Information → HART info → Device type
HART 协议修订版本号	7	---
设备修订版本号	1	<ul style="list-style-type: none"> 见变送器铭牌 Device revision 参数的菜单路径: System → Information → HART info → Device revision

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 → 在搜索栏中输入“软件” → 选择软件类型：设备驱动程序
- 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 --> 文档/手册/软件：电子数据说明 (EDD) 或设备类型管理器 (DTM)。


Endress+Hauser 支持多家制造商（例如艾默生、ABB、西门子、横河、霍尼韦尔等）的常用调试软件。Endress+Hauser 的 FieldCare 和 DeviceCare 调试软件提供官网下载（www.endress.com → 资料下载 → 搜索区：软件 → 应用软件），也可以直接向 Endress+Hauser 当地销售中心索取数据存储介质。

7.2 通过 HART 通信协议传输的测量变量

出厂时，设备参数的测量值分配如下：

设备参数	测量值
第一设备参数 (PV)	传感器 1
第二设备参数 (SV)	设备温度
第三设备参数 (TV)	传感器 1
第四设备参数 (QV)	传感器 1

7.3 支持的 HART 命令

 HART 通信允许在 HART 主站和现场设备之间进行测量值和设备参数传输，用于设备的组态设置和诊断。HART 主站，例如手操器或基于个人计算机的调试软件需要设备描述文件 (DD = 设备描述、DTM)，这些文件用于访问 HART 设备中的所有信息。为此，必须通过“命令”控制信息传输。

有三种不同类型的命令

- 通用命令:
适用所有 HART 设备, 与以下功能相关, 例如:
 - 识别 HART 设备
 - 读取数字量测量值
- 常用命令:
适用大多数, 但非所有现场设备。
- 设备专用命令:
此类命令允许访问非 HART 标准的设备专用功能参数。访问每台现场设备信息及其他关联信息。



命令号	说明
通用命令	
0, Cmd0	读标识码
1, Cmd001	读主变量
2, Cmd002	读回路电流值和百分比
3, Cmd003	读动态变量和回路电流
6, Cmd006	写轮询地址
7, Cmd007	读回路设置
8, Cmd008	读动态变量类别
9, Cmd009	读设备参数及状态
11, Cmd011	读唯一识别码及位号
12, Cmd012	读消息
13, Cmd013	读位号、描述符、日期
14, Cmd014	读主变量传感器信息
15, Cmd015	读设备信息
16, Cmd016	读最终装配号
17, Cmd017	写消息
18, Cmd018	写位号、描述符、日期
19, Cmd019	写最终装配号
20, Cmd020	读长位号 (32 个字节)
21, Cmd021	读标识码及长位号
22, Cmd022	写长位号 (32 个字节)
38, Cmd038	复位设置更改标记
48, Cmd048	读附加设备状态
常规操作命令	
33, Cmd033	读设备变量
34, Cmd034	写主变量阻尼值
35, Cmd035	写主变量量程值
40, Cmd040	进入/退出固定电流模式
42, Cmd042	执行设备复位
44, Cmd044	写主变量单位
45, Cmd045	调整回路电流零点
46, Cmd046	调整回路电流增益
50, Cmd050	读动态变量分配
54, Cmd054	读设备参数信息
59, Cmd059	写响应前导序数

命令号	说明
72, Cmd072	应答
95, Cmd095	读设备通信统计信息
100, Cmd100	写第一变量报警代码
516, Cmd516	读设备位置
517, Cmd517	写设备位置
518, Cmd518	读位置说明
519, Cmd519	写位置说明
520, Cmd520	读处理单元位号
521, Cmd521	写处理单元位号
523, Cmd523	读压缩映射数组
524, Cmd524	写压缩映射数组
525, Cmd525	复位压缩映射数组
526, Cmd526	写仿真模式
527, Cmd527	仿真状态位

8 调试

8.1 功能检查

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 →  14

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 7 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

设置向导

首先在 **Guidance** 菜单中打开设备向导。设置向导结构清晰，并带有提示信息，不仅可用于查询各个参数，还可以引导操作员设置和验证整个参数组合。对于需要访问权限的设置向导，可以禁用“Start”按钮（屏幕上出现锁止图标）。

使用以下 5 个操作按钮浏览设置向导：

- **Start**
仅出现在设置向导的首页：启动并进入设置向导
- **Next**
进入下一页。必须完成参数输入或参数确认后，按钮才有效。
- **Back**
返回上一页
- **Cancel**
按下“Cancel”按钮，恢复至设置向导启动前的状态
- **Finish**
退出设置向导，不再允许进行其他设备参数设置。仅出现在设置向导的最后一页。

8.3.1 调试向导

如需在特定应用中使用设备，首先必须进行调试。调试向导包含介绍页（显示有“Start”按钮）和内容概要。调试向导包含多个组成部分，逐步引导用户执行设备调试。

进入调试向导，显示第一步“Device management”；它包含以下参数，提供相关设备信息：

菜单路径  **Guidance → Commissioning → Start**



A0037378-ZH

Device TAG
Device name
Serial number
Extended order code (n) ¹⁾

1) n = 1、2、3

第二步为“Sensor”，引导用户完成传感器设置。显示的参数数量与传感器设置相关。可设置以下参数：


菜单路径  **Guidance → Commissioning → Sensor**



A0037389-ZH

Unit
Sensor type
Connection type
2-wire compensation
Reference junction
RJ preset value

第三步进行模拟量输出设置和输出报警响应设置。可设置以下参数：


菜单路径  **Guidance → Commissioning → Current output**

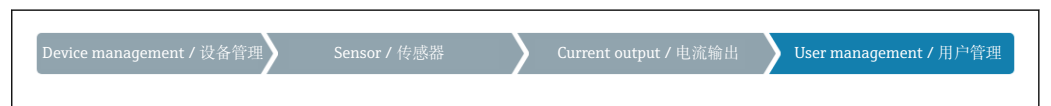


A0037390-ZH

4 mA value
20 mA value
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  **Guidance → Commissioning → User management**



A0037391-ZH



Access status
New password
Confirm new password

1. **Maintenance** 用户角色显示在“Access status”选择列表中。
↳ 随后，依次出现 **New password** 和 **Confirm new password** 对话框。
2. 输入用户自定义密码，密码必须符合在线帮助中规定的命名规则。
3. 在 **Confirm new password** 对话框中再次输入密码。



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

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

 参见调试向导 →  24



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。
用户必须通过调试工具进入 **Maintenance** 用户角色，才能关闭写保护功能。

 用户角色信息 →  16

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，可以安排设备返厂检查。具体信息参见“返厂”章节。→  30

常见故障

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。
无法进行 HART® 通信。	未安装或未正确安装通信电阻。	正确接入通信电阻 (250 Ω)。
	Commubox 连接错误。	正确连接 Commubox。
	Commubox 未设置为“HART®”。	将 Commubox 选择开关切换至“HART®”。



组态设置软件中显示的错误信息

→  28



连接热电阻传感器时的故障（无状态信息）

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。



连接热电偶传感器时的故障（无状态信息）

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。
	热电偶类型设置错误。	更改 Sensor type 设备功能参数。
	参比端设置错误。	正确设置参比端。
	在保护套管中焊接热电偶线芯产生干扰（干扰耦合电压）。	使用无热电偶线芯焊接的传感器。
	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 -	未分类	

1) 符合 NAMUR NE 107 标准

诊断响应

报警	测量中断。输出报警状态下设置的信号，并生成诊断信息。
警告	设备继续测量，并生成诊断信息。
禁用	即使设备不记录测量值，诊断响应也会完全禁用。

9.3 诊断信息列表

如果同时存在多个待解决的诊断事件，仅显示具有最高优先级的诊断信息。其他尚未处理的诊断信息通过 **Diagnostic list** 子菜单查询。根据状态信号优先级进行显示，优先级顺序依次为：F、C、S、M。如果同时出现状态信号相同的多个待解决诊断事件，按照事件代号的数字排序显示优先级，例如 F042 显示在 F044 和 S044 之前。

9.4 诊断列表


Diagnostic list 子菜单中显示所有当前待解决诊断信息。

菜单路径

Diagnostics → Diagnostic list

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 interrupted	1. Check electrical connection 2. Replace sensor 1 3. Check 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
电子部件诊断				
145	Compensation reference point	1. Check terminal temperature 2. Check external reference point	F	Alarm
201	Electronics faulty	1. Restart device 2. Replace electronics	F	Alarm
221	Reference sensor defective	Replace device	M	Alarm
配置诊断				
401	Factory reset active	Factory reset in progress, please wait	C	Warning
402	Initialization active	Initialization in progress, please wait	C	Warning
402	Initialization active		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
495	Diagnostic event simulation active	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
582	Sensor diagnostics TC deactivated	Switch on diagnostics for thermocouple measurement	C	Warning
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

9.5 事件日志


 之前的诊断信息按时间先后顺序显示在 **Event logbook** 子菜单中。

10 维护和清洁

设备无需特殊维护。

10.1 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	订货号
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)	71044061
美制 M4 安装螺丝套件 (2 个螺丝和 1 个 CDI 接口保护盖)	71044062

11.3 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 相关信息参见网页：<https://www.endress.com>
2. 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。

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

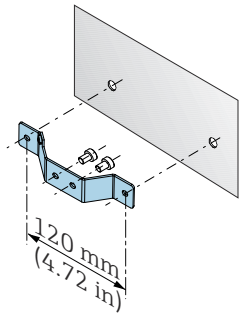
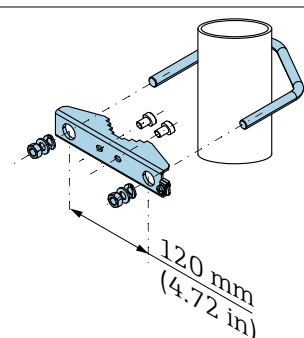
现有可用的产品附件可在 www.endress.com 进行选择：

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


模块化温度变送器附件
TA30x 现场型外壳, 用于安装 Endress+Hauser 模块化温度变送器
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
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 固定螺丝套件 (2 个 M4 螺丝和 1 个 CDI 接口保护盖)

随箱附件	
墙装架, 316 L	 <p style="text-align: right;">A0061686</p>
管装架, 316 L	 <p style="text-align: right;">A0061687</p>

12.2 通信专用附件

Commubox FXA195 USB/HART 调制解调器

将本安型 HART“智能变送器”连接至笔记本电脑/个人计算机的 USB 接口。这样即可使用 FieldCare 远程操作变送器。


 《技术资料》 TI00404F

www.endress.com/fxa195

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。

 《技术资料》 TI01134S

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。



《技术资料》TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

Endress+Hauser 通过 Netilion IIoT 生态系统优化工厂绩效、实现工作流程数字化、共享知识以及提升协作能力。Endress+Hauser 利用其在过程自动化方面的数十年丰富经验，提供工业物联网 (IIoT) 生态系统，旨在通过数据轻松总结出深刻见解。这些见解能够实现过程优化，从而提升装置可用性、效率和可靠性，最终提升工厂利润。



www.netilion.endress.com

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器

读数方便、功能丰富的回路显示器：用于显示 4...20mA 值的回路供电显示器，最多可显示四个 HART 变量。回路显示器提供控制单元、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）、电阻和电压。

标准热电阻 (RTD)	分度号	α	测量范围	最小量程
IEC 60751:2022	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0.003851	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F) -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F) -200 ... 500 °C (-328 ... 932 °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)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0.006180	-60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F) -60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0.003910	-185 ... 1100 °C (-301 ... 2012 °F) -200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003、 GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0.004280	-180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F) -180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0.006170	-60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F) -60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003、 GOST 6651-94	Cu50 (14)	0.004260	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) 镍多项式 铜多项式	-	输入限定值确定测量范围，取决于系数 A...C 和 R0。	10 K (18 °F)
			<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	
电阻	电阻 Ω		10 ... 400 Ω 10 ... 2000 Ω	10 Ω 10 Ω

标准热电偶 (TC)	分度号	测量范围	最小量程	
IEC 60584 第 1 部分 ASTM E230-3	A 型 (W5Re-W20Re) (30) B 型 (PtRh30-PtRh6) (31) E 型 (NiCr-CuNi) (34) J 型 (Fe-CuNi) (35) K 型 (NiCr-Ni) (36) N 型 (NiCrSi-NiSi) (37) R 型 (PtRh13-Pt) (38) S 型 (PtRh10-Pt) (39) T 型 (Cu-CuNi) (40)	0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F) 40 ... 1820 °C (104 ... 3308 °F) -250 ... 1000 °C (-482 ... 1832 °F) -210 ... 1200 °C (-346 ... 2192 °F) -270 ... 1372 °C (-454 ... 2501 °F) -270 ... 1300 °C (-454 ... 2372 °F) -50 ... 1768 °C (-58 ... 3214 °F) -50 ... 1768 °C (-58 ... 3214 °F) -200 ... 400 °C (-328 ... 752 °F)	推荐温度范围： 0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F) 500 ... 1820 °C (932 ... 3308 °F) -150 ... 1000 °C (-238 ... 1832 °F) -150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F) -150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F) -150 ... 1300 °C (-238 ... 2372 °F) 200 ... 1768 °C (392 ... 3214 °F) 200 ... 1768 °C (392 ... 3214 °F) -150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
IEC 60584 第 1 部分 ASTM E230-3 ASTM E988-96	C 型 (W5Re-W26Re) (32)	0 ... 2315 °C (32 ... 4199 °F)	0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)	50 K (90 °F)
ASTM E988-96	D 型 (W3Re-W25Re) (33)	0 ... 2315 °C (32 ... 4199 °F)	0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	L 型 (Fe-CuNi) (41) U 型 (Cu-CuNi) (42)	-200 ... 900 °C (-328 ... 1652 °F) -200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	-150 ... 900 °C (-238 ... 1652 °F) -150 ... 600 °C (-238 ... 1112 °F)	50 K (90 °F)

标准热电偶 (TC)	分度号	测量范围		最小量程
GOST R8.585-2001	L 型 (NiCr-CuNi) (43)	-200 ... 800 °C (-328 ... 1472 °F)	-200 ... 800 °C (328 ... 1472 °F)	50 K (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 内置冷端补偿 (Pt100) ▪ 外部预设值: 在 -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) 范围内设置 ▪ 传感器的最大连接线电阻为 10 kΩ 			
电压 (mV)	毫伏信号 (mV)	-20 ... 100 mV		5 mV

13.2 输出

输出信号	模拟量输出	4 ... 20 mA、20 ... 4 mA (可反转)
	信号编码	FSK ±0.5 mA, 通过电流信号
	数据传输速度	1200 baud
	电气隔离	U = 2 kV AC, 持续 1 分钟 (输入/输出)

故障信息

故障信息符合 NAMUR NE 43 标准:

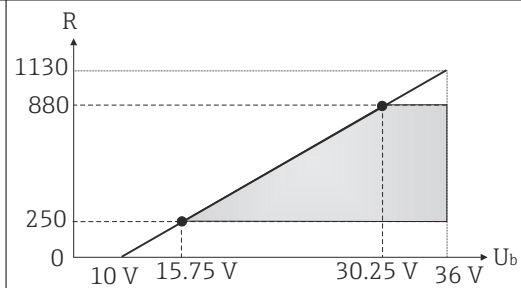
如果测量信号丢失或无效, 仪表发出故障信息, 并完整生成测量系统故障列表。

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: ≤ 3.6 mA (“低电流报警”) 或 ≥ 21 mA (“高电流报警”)

负载

$R_{b \max} = (U_b \max. - 10 \text{ V}) / 0.023 \text{ A}$ (电流输出)。适用模块化温度变送器

负载单位: Ω
 U_b = 供电电压, 单位: V DC



A0048539

线性化功能/传输响应

线性温度值、线性电阻值、线性电压值

过滤器

一阶数字滤波器: 0 ... 120 s

通信规范参数

制造商 ID	17 (0x11)
设备类型 ID	0x11D2
HART®规格参数	7
多点模式下的设备地址	软件地址设定: 0 ... 63
设备描述文件 (DTM、DD)	详细信息和文件登陆以下网址查询: www.endress.com www.fieldcommgroup.org
HART 负载	最小 250 Ω

HART 设备参数	<p>第一设备参数 (PV) 对应的测量值 传感器 (测量值)</p> <p>第二设备参数 (SV)、第三设备参数 (TV) 和第四设备参数 (QV) 对应的测量值</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 第二设备参数 (SV) : 设备温度 ■ 第三设备参数 (TV) : 传感器 (测量值) ■ 第四设备参数 (QV) : 传感器 (测量值)
支持功能	简明状态

WirelessHART 通信

最小启动电压	10 V _{DC}
启动电流	3.58 mA
启动时间	7 s
最小工作电压	10 V _{DC}
Multidrop 电流	4.0 mA
连接设置时间	9 s

设备参数的写保护功能 软件: 按用户角色 (设置密码) 设置写保护

启动延迟时间 ≤ 7 s, 直至电流输出位置出现首个有效测量值信号且 HART®通信启动。启动延迟电流 $I_a \leq 3.8$ mA

13.3 电源

供电电压 适用于非防爆危险区的数值, 带极性反接保护:
 $U = 10 \dots 36$ V_{DC}
适用于防爆危险区的数值, 参见防爆手册。


电流消耗

- 3.6 ... 23 mA
- 最小电流消耗为 3.5 mA
- 电流范围: ≤ 23 mA

接线端子	接线端子类型	电缆类型	电缆横截面
	螺纹式接线端子	硬线或软线	≤ 1.5 mm ² (16 AWG)

13.4 性能参数

响应时间	热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω)	≤ 1 s
	热电偶 (TC) 和电压 (mV)	≤ 1 s
	参考温度	≤ 1 s

 记录阶跃响应时, 必须考虑针对应用的内部参考测量点的附加时间。

更新时间 约 100 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±2 σ 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

LRV = 相关传感器量程下限值

典型值:

标准	分度号	测量范围	典型测量误差 (±)	
标准热电阻 (RTD)			数字量 ¹⁾	输出电流值
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 ... 200 °C (32 ... 392 °F)	0.1 °C (0.18 °F)	0.12 °C (0.22 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0.09 °C (0.16 °F)	0.11 °C (0.20 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0.10 °C (0.18 °F)	0.12 °C (0.22 °F)
标准热电偶 (TC)			数字量 ¹⁾	输出电流值
IEC 60584 第 1 部分	K 型 (NiCr-Ni) (36)	0 ... 800 °C (32 ... 1472 °F)	0.65 °C (1.17 °F)	0.69 °C (1.24 °F)
IEC 60584 第 1 部分	S 型 (PtRh10-Pt) (39)		1.50 °C (2.70 °F)	1.52 °C (2.74 °F)
GOST R8.585-2001	L 型 (NiCr-CuNi) (43)		2.60 °C (4.68 °F)	2.61 °C (4.70 °F)

1) HART®测量值。

热电阻 (RTD) 和电阻测量误差

标准	分度号	测量范围	测量误差 (±)	数/模转换 ²⁾
			数字量 ¹⁾	
			测量值 ³⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	0.03 % (≅ 4.8 μA)
	Pt200 (2)		ME = ± (0.2 °C (0.36 °F) + 0.011% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	-200 ... 510 °C (-328 ... 950 °F)	ME = ± (0.1 °C (0.18 °F) + 0.008% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	-200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)	ME = ± (0.06 °C (0.11 °F) + 0.007% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... 510 °C (-328 ... 950 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-185 ... 1100 °C (-301 ... 2012 °F)	ME = ± (0.13 °C (0.23 °F) + 0.008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.0055% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) - 0.004% * (MV - LRV))	0.03 % (≅ 4.8 μA)
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F)	ME = ± (0.12 °C (0.22 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	-180 ... 200 °C (-292 ... 392 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.003% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60 ... 180 °C (-76 ... 356 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) - 0.004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)			
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	ME = ± (0.12 °C (0.22 °F) + 0.004% * (MV - LRV))	

标准	分度号	测量范围	测量误差 (±)	
			数字量 ¹⁾	数/模转换 ²⁾
电阻	电阻 Ω	10 ... 400 Ω	ME = ± 25 mΩ + 0.0032 % * MV	0.03 % (≅ 4.8 μA)
		10 ... 2850 Ω	ME = ± 120 mΩ + 0.006 % * MV	

- 1) HART®测量值。
- 2) 模拟量输出设定量程的百分比值。
- 3) 最大测量误差的偏差值，可能是受温漂影响。

热电偶 (TC) 和电压测量误差

标准	分度号	测量范围	测量误差 (±)	
			数字量 ¹⁾	数/模转换 ²⁾
			测量值 ³⁾	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	A 型 (30)	0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F)	ME = ± (1.25 °C (2.25 °F) + 0.026% * (MV - LRV))	0.03 % (≅ 4.8 μA)
	B 型 (31)	500 ... 1820 °C (932 ... 3308 °F)	ME = ± (2.25 °C (4.05 °F) - 0.09% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	C 型 (32)	0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)	ME = ± (1.15 °C (2.07 °F) + 0.0055% * (MV - LRV))	
	D 型 (33)		ME = ± (1.25 °C (2.25 °F) - 0.016% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	E 型 (34)	-150 ... 1000 °C (-238 ... 1832 °F)	ME = ± (0.4 °C (0.72 °F) - 0.008% * (MV - LRV))	
	J 型 (35)	-150 ... 1200 °C (-238 ... 2192 °F)	ME = ± (0.45 °C (0.81 °F) - 0.007% * (MV - LRV))	
	K 型 (36)		ME = ± (0.6 °C (1.08 °F) - 0.01% * (MV - LRV))	
	N 型 (37)		-150 ... 1300 °C (-238 ... 2372 °F)	
	R 型 (38)	200 ... 1768 °C (392 ... 3214 °F)	ME = ± (1.6 °C (2.88 °F) - 0.025% * (MV - LRV))	
	S 型 (39)		ME = ± (1.6 °C (2.88 °F) - 0.025% * (MV - LRV))	
T 型 (40)	-150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)	ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) - 0.05% * (MV - LRV))		
DIN 43710	L 型 (41)	-150 ... 900 °C (-238 ... 1652 °F)	ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) - 0.016% * (MV - LRV))	
	U 型 (42)	-150 ... 600 °C (-238 ... 1112 °F)	ME = ± (0.55 °C (0.99 °F) - 0.04% * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	L 型 (43)	-200 ... 800 °C (-328 ... 1472 °F)	ME = ± (2.45 °C (4.41 °F) - 0.015% * (MV - LRV))	
电压 (mV)		-20 ... +100 mV	ME = ± 10.0 μV	4.8 μA

- 1) HART®测量值
- 2) 模拟量输出信号设定量程的百分比值。
- 3) 最大测量误差的偏差值，可能受舍入影响。

$$\text{变送器总测量误差 (电流输出)} = \sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2)}$$

Pt100 计算实例: 测量范围 0 ... 200 °C (32 ... 392 °F), 环境温度+25 °C (+77 °F), 24 V 供电电压:

数字量测量误差 = 0.08 °C + 0.006% x (200 °C - (-200 °C)):	0.1 °C (0.18 °F)
数/模转换测量误差 = 0.003 % x 200 °C (360 °F)	0.06 °C (0.11 °F)
数字量测量误差 (HART) :	0.1 °C (0.18 °F)
模拟量测量误差 (电流输出) : $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2)}$	0.12 °C (0.22 °F)

Pt100 计算实例: 测量范围 0 ... 200 °C (32 ... 392 °F), 环境温度+35 °C (+95 °F), 30 V 供电电压:

数字量测量误差 = 0.08 °C + 0.006% x (200 °C - (-200 °C)):	0.1 °C (0.18 °F)
数/模转换测量误差 = 0.03 % x 200 °C (360 °F)	0.06 °C (0.108 °F)
环境温度的影响 (数字量) = (35 - 25) x (0.0017% x 200 °C - (-200 °C)), 最小值 0.003 °C	0.07 °C (0.13 °F)
环境温度的影响 (数/模转换) = (35 - 25) x (0.003% x 200 °C)	0.06 °C (0.108 °F)
供电电压的影响 (数字量) = (30 - 24) x (0.01% x 200 °C - (-200 °C)), 最小值 0.005 °C	0.02 °C (0.036 °F)
供电电压的影响 (数/模转换) = (30 - 24) x (0.003% x 200 °C)	0.04 °C (0.72 °F)
数字量测量误差 (HART) : √ (数字量测量误差 ² + 环境温度的影响 (数字量) ² + 供电电压的影响 (数字量) ²)	0.12 °C (0.22 °F)
模拟量测量误差 (电流输出) : √ (数字量测量误差 ² + 数/模转换测量误差 ² + 环境温度的影响 (数字量) ² + 环境温度的影响 (数/模转换) ² + 供电电压的影响 (数字量) ² + 供电电压的影响 (数/模转换) ²)	0.15 °C (0.27 °F)

传感器调整

传感器-变送器匹配

热电阻 (RTD) 传感器是线性度最高的温度测量元件, 但是必须采用线性输出。通过下列两种方法可以有效提高设备的温度测量精度:

■ 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。

■ 铜/镍热电阻 (RTD) 温度计的线性化

铜/镍多项式方程如下:

$$R_T = R_0 (1 + AT + BT^2)$$

系数 A 和 B 用于实现镍/铜热电阻 (RTD) 温度计的线性化。通过传感器标定分别设定每个传感器的精确系数。随后, 将设定的传感器系数发送至变送器中。

选择上述方法之一, 可以实现传感器-变送器匹配, 显著提升了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 电流输出值校正。

操作影响 测量误差在 2σ 范围内（高斯正态分布）。

环境温度和供电电压对热电阻（RTD）和电阻信号的影响

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 (±)	
		数字量 ¹⁾	数/模转换 ²⁾	数字量 ¹⁾	数/模转换 ²⁾
		基于测量值		基于测量值	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0.0015% * (MV - LRV), 不低于 0.003 °C (0.005 °F)	0.003 %	0.001% * (MV - LRV), 不低于 0.002 °C (0.004 °F)	0.003 %
Pt200 (2)		不低于 0.014 °C (0.025 °F)		不低于 0.008 °C (0.014 °F)	
Pt500 (3)		0.0015% * (MV - LRV), 不低于 0.006 °C (0.011 °F)		0.0009% * (MV - LRV), 不低于 0.003 °C (0.005 °F)	
Pt1000 (4)		不低于 0.003 °C (0.005 °F)		不低于 0.002 °C (0.004 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0.0017% * (MV - LRV), 不低于 0.003 °C (0.005 °F)		0.0009% * (MV - LRV), 不低于 0.002 °C (0.004 °F)	
Pt50 (8)	GOST 6651-94	0.0017% * (MV - LRV), 不低于 0.006 °C (0.011 °F)		0.0011% * (MV - LRV), 不低于 0.003 °C (0.005 °F)	
Pt100 (9)		0.0015% * (MV - LRV), 不低于 0.003 °C (0.005 °F)		0.0009% * (MV - LRV), 不低于 0.002 °C (0.004 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	不低于 0.002 °C (0.004 °F)		不低于 0.001 °C (0.002 °F)	
Ni120 (7)					
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	不低于 0.005 °C (0.009 °F)	0.003 %	不低于 0.003 °C (0.005 °F)	0.003 %
Cu100 (11)		不低于 0.003 °C (0.005 °F)		不低于 0.002 °C (0.004 °F)	
Ni100 (12)		不低于 0.002 °C (0.004 °F)		不低于 0.001 °C (0.002 °F)	
Ni120 (13)		不低于 0.006 °C (0.011 °F)		不低于 0.003 °C (0.005 °F)	
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	不低于 0.006 °C (0.011 °F)		不低于 0.003 °C (0.005 °F)	
电阻 (Ω)					
10 ... 400 Ω		0.0012% * MV, 不低于 1 mΩ	0.003 %	0.0007% * MV, 不低于 1 mΩ	0.003 %
10 ... 2000 Ω		0.0013% * MV, 不低于 12 mΩ		0.0008% * MV, 不低于 7 mΩ	

1) HART®测量值。

2) 模拟量输出设定量程的百分比值

环境温度和供电电压对热电偶（TC）和电压信号的影响

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 (±)	
		数字量 ¹⁾	数/模转换 ²⁾	数字量	数/模转换 ²⁾
		基于测量值		基于测量值	
A 型 (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0.0032% * (MV - LRV), 不低于 0.010 °C (0.018 °F)	0.003 %	0.0017% * (MV - LRV), 不低于 0.010 °C (0.018 °F)	0.003 %
B 型 (31)		不低于 0.020 °C (0.036 °F)		不低于 0.010 °C (0.018 °F)	
C 型 (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0.0025% * (MV - LRV), 不低于 0.010 °C (0.018 °F)		0.0015% * (MV - LRV), 不低于 0.010 °C (0.018 °F)	
D 型 (33)	ASTM E988-96	0.0023% * (MV - LRV), 不低于 0.010 °C (0.018 °F)		0.0013% * (MV - LRV)	

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 (±)		
		数字量 ¹⁾	数/模转换 ²⁾	数字量	数/模转换 ²⁾	
E 型 (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0.0016% * (MV - LRV)	0.003 %	0.001% * (MV - LRV)	0.003 %	
J 型 (35)		0.0018% * (MV - LRV)				
K 型 (36)		0.0018% * (MV - LRV), 不低于 0.010 °C (0.018 °F)				
N 型 (37)						
R 型 (38)		DIN 43710				不低于 0.020 °C (0.036 °F)
S 型 (39)						≤ 0.01 °C (0.018 °F)
T 型 (40)						
L 型 (41)	GOST R8.585-2001	≤ 0.01 °C (0.018 °F)				
U 型 (42)						
L 型 (43)						
电压 (mV)			0.003 %		0.003 %	
-20 ... 100 mV	-	0.002% * MV		0.0008% * MV		

- 1) HART®测量值。
- 2) 模拟量输出设定量程的百分比值。

MV: 测量值

LRV = 相关传感器量程下限值

变送器总测量误差 (电流输出) = $\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2}$

热电阻 (RTD) 和电阻信号的长期温漂

分度号	标准	长期温漂 (±) ¹⁾		
		1 年后	3 年后	5 年后
		基于测量值		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0.009% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0103% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0122% * (MV - LRV), 或 0.04 °C (0.06 °F)
Pt200 (2)		0.10 °C (0.19 °F)	0.13 °C (0.24 °F)	0.15 °C (0.26 °F)
Pt500 (3)		≤ 0.0095% * (MV - LRV), 或 0.04 °C (0.06 °F)	≤ 0.0121% * (MV - LRV), 或 0.04 °C (0.06 °F)	≤ 0.0136% * (MV - LRV), 或 0.04 °C (0.06 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0.0096% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0125% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0143% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0.0077% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0102% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0112% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0.0076% * (MV - LRV), 或 0.05 °C (0.09 °F)	≤ 0.01% * (MV - LRV), 或 0.06 °C (0.11 °F)	≤ 0.011% * (MV - LRV), 或 0.07 °C (0.12 °F)
Pt100 (9)		≤ 0.008% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0105% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0114% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.03 °C (0.05 °F)
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	0.04 °C (0.06 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.06 °C (0.11 °F)
Cu100 (11)		0.03 °C (0.05 °F)	0.04 °C (0.06 °F)	0.04 °C (0.06 °F)
Ni100 (12)		0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.03 °C (0.05 °F)
Ni120 (13)				

分度号	标准	长期温漂 (\pm) ¹⁾		
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	0.04 °C (0.06 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.06 °C (0.11 °F)
电阻				
10 ... 400 Ω		$\leq 0.0055\% * MV$ 或 7 m Ω	$\leq 0.0073\% * MV$ 或 10 m Ω	$\leq 0.008\% * (MV - LRV)$, 或 11 m Ω
10 ... 2000 Ω		$\leq 0.007\% * (MV - LRV)$, 或 47 m Ω	$\leq 0.009\% * (MV - LRV)$, 或 60 m Ω	$\leq 0.0067\% * (MV - LRV)$, 或 67 m Ω

1) 取较大者

热电偶 (TC) 和电压信号的长期温漂

分度号	标准	长期漂移 (\pm) ¹⁾		
		1 年后	3 年后	5 年后
		基于测量值		
A 型 (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0.049\% * (MV - LRV)$, 或 0.75 °C (1.35 °F)	$\leq 0.063\% * (MV - LRV)$, 或 0.98 °C (1.76 °F)	$\leq 0.068\% * (MV - LRV)$, 或 1.06 °C (1.91 °F)
B 型 (31)		1.75 °C (3.15 °F)	2.30 °C (4.14 °F)	2.50 °C (4.50 °F)
C 型 (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0.80 °C (1.44 °F)	1.02 °C (1.84 °F)	1.10 °C (1.98 °F)
D 型 (33)	ASTM E988-96	0.97 °C (1.75 °F)	1.25 °C (2.25 °F)	1.36 °C (2.45 °F)
E 型 (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0.28 °C (0.50 °F)	0.36 °C (0.65 °F)	0.39 °C (0.70 °F)
J 型 (35)		0.34 °C (0.61 °F)	0.44 °C (0.79 °F)	0.48 °C (0.86 °F)
K 型 (36)		0.40 °C (0.72 °F)	0.51 °C (0.92 °F)	0.56 °C (1.01 °F)
N 型 (37)		0.57 °C (1.03 °F)	0.676 °C (1.37 °F)	0.82 °C (1.48 °F)
R 型 (38)		1.28 °C (2.30 °F)	1.69 °C (3.04 °F)	1.85 °C (3.33 °F)
S 型 (39)		1.29 °C (2.32 °F)	1.70 °C (3.06 °F)	
T 型 (40)		0.42 °C (0.76 °F)	0.55 °C (0.99 °F)	0.60 °C (1.08 °F)
L 型 (41)	DIN 43710	0.28 °C (0.50 °F)	0.36 °C (0.65 °F)	0.40 °C (0.72 °F)
U 型 (42)		0.41 °C (0.74 °F)	0.54 °C (0.97 °F)	0.58 °C (1.04 °F)
L 型 (43)	GOST R8.585-2001	0.34 °C (0.61 °F)	0.45 °C (0.81 °F)	0.48 °C (0.86 °F)
电压 (mV)				
-20 ... 100 mV		$\leq 0.027\% * MV$, 或 9 μV	$\leq 0.035\% * MV$, 或 12 μV	$\leq 0.038\% * MV$, 或 13 μV

1) 取较大者

模拟量输出的长期温漂

数/模转换长期温漂 ¹⁾ (\pm)		
1 年后	3 年后	5 年后
0.030%	0.036%	0.038%

1) 模拟量输出设定量程的百分比值。

参比端的影响

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (内部参比端, 带热电偶 TC)

13.5 环境条件

环境温度	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F), 在防爆危险区中测量时参见防爆手册。
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)。
湿度	<p>冷凝:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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: IP 20。在安装状态下, 取决于实际安装方式, 接线盒安装或现场型外壳安装。
抗冲击性和抗振性	<p>抗振性符合 DNVGL-CG-0339: 2015 和 DIN EN 60068-2-27 标准 2 ... 100 Hz, 4g (振动应力增大)</p> <p>抗冲击性符合 KTA 3505 标准 (章节 5.8.4: 冲击测试)</p>
电磁兼容性 (EMC)	<p>CE 认证</p> <p>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。在数字或非数字 HART®通信状态下成功通过所有测试。为了确保 HART®通信不受电磁干扰, 必须使用屏蔽电缆, 并且屏蔽层两端接地。</p> <p>最大测量误差 < 量程的 1%。</p> <p>抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 标准 (工业要求)</p> <p>干扰发射符合 IEC/EN 61326 系列标准 (B 类)</p>
电气隔离等级	CI. III
过电压保护等级	过电压保护等级: II 级
污染等级	2 级污染

13.6 机械结构

设计及外形尺寸

尺寸 (mm (in))

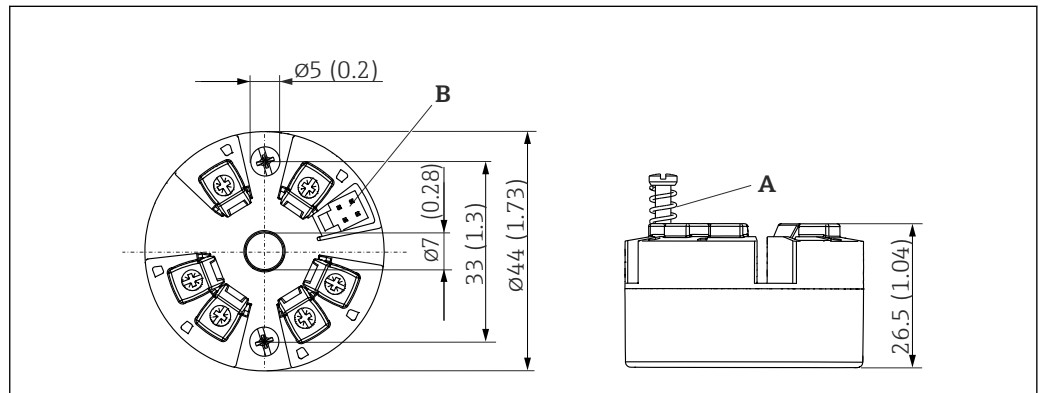


图 8 带螺纹式接线端子的仪表型号

A 弹簧行程 $L \geq 5$ mm (非美标 M4 安装螺钉)

B CDI 接口, 连接调试软件

重量

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

材质

所有材质均符合 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, 带镀金或镀锡触点
- 封装: QSIL 553

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。

HART®认证

温度变送器通过 FieldComm Group™ 认证。设备符合 HART® 通信协议规范 (修订版本号: 7) 的要求。

平均失效前时间 (MTTF)

168 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。



www.addresses.endress.com
