BA01801T/28/ZH/03.23-00
71639533
2023-11-23

自下列版本起生效
04.01（固件版本号）

操作手册
iTEMP TMT162

现场型温度变送器
HART®通信

Endress+Hauser
People for Process Automation

目录

1 文档信息

1.1 文档功能和使用说明

1.1.1 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。

1.1.2 安全指南（XA）

在防爆危险区中使用时，必须遵守相关国家标准。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、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...）。防爆手册的资料代号必须与铭牌上标识的文档资料代号完全一致。

1.1.3 功能安全性

如需在符合 IEC 61508 标准的防护系统中使用防爆型仪表，请参见《功能安全手册》SD01632T。

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标

⚠ 危险
危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员严重或致命伤害。

⚠ 警告
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
危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员轻微或中等伤害。

注意
操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

图标	说明
⎓	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，必须确保接地端子已经可靠接地。 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。

1.2.3 特定信息图标

图标	说明
	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。
	参考文档
	参考页面
	参考图
1., 2., 3.…	操作步骤
	操作结果
	帮助信息
	外观检查

1.2.4 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	梅花头螺丝刀

1.3 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。

1.3.1 文档功能

根据订购型号，可能提供以下文档资料：

文档资料类型	用途和内容
《技术资料》（TI）	**设计规划指南** 文档包含设备的所有技术参数以及可以订购的附件和其他产品的概述。
《简明操作指南》（KA）	**引导用户快速获取首个测量值** 《简明操作指南》包含从到货验收至初始调试的所有重要信息。
《操作手册》（BA）	**参考文档资料** 文档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、维护和处置。
《仪表功能描述》(GP)	**参数参考** 文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。
《安全指南》（XA）	取决于“认证”选项，设备包装中提供有电气设备在防爆场合的《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）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。补充文档是整套设备文档的组成部分。

1.4 注册商标

HART®
HART® FieldComm Group 的注册商标

2 安全指南

2.1 人员要求

注意

负责设备安装、调试、故障排除和维护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
- ▶ 经厂方/运营方授权
- ▶ 熟悉联邦/国家法规
- ▶ 在开始工作之前，专业人员必须阅读并理解手册、补充文档以及证书（取决于应用情况）中的说明
- ▶ 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:
- ▶ 由厂方/运营方按照任务要求进行指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的各项指南

2.2 指定用途

设备为通用可配置现场型温度变送器，带一路或两路温度传感器输入，可连接热电阻（RTD）、热电偶（TC）、电阻和电压信号。该设备采用现场安装方式。

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 工作场所安全

使用设备时:
- ▶ 穿戴国家规定的个人防护装备。

2.4 操作安全

- 设备符合技术规格参数，无错误、无故障，否则禁止操作设备。
- 运营方有责任确保设备无故障运行。

电源
- ▶ 设备必须由 11.5 ... 42 V_{DC} 电源供电，符合 NEC Cl. 02（低电压/电流）标准，回路发生短路时的功率消耗不超过 8 A / 150 VA。

改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，否则会导致不可预见的危险:
- ▶ 如需改装，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

维修

为了确保设备始终安全和可靠测量:
- ▶ 未经书面许可，禁止修理设备。
- ▶ 遵守国家法规中的电子设备维修法规。
- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件和附件。

防爆危险区

在防爆危险区中使用设备时，应采取措施避免人员受伤或设备损坏危险（例如防爆要求、压力容器安全）：
- ▶ 参照铭牌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列举的规格参数要求，补充文档资料是《操作手册》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 和 NE 89 标准的电磁兼容性要求。

2.5 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计，符合最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

设备满足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。制造商通过粘贴 CE 标志确认设备满足此要求。

2.6 IT 安全

我们提供的质保服务仅在根据《操作手册》安装和使用产品时有效。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

到货后需要进行下列检查:

1. 检查包装是否完好无损。
2. 如发现损坏:
   立即向制造商报告损坏情况。
3. 禁止安装已损坏的部件，否则，制造商无法保证材料的耐腐蚀性和设备的设计安全性能。制造商不对由此产生的损失承担任何责任。
4. 检查包装内的物品是否与供货清单一致。
5. 拆除用于运输的所有包装材料。
6. 铭牌参数是否与发货清单上的订购信息一致？
7. 随箱包装中是否提供技术文档资料及其他配套文档资料（例如证书）？

如果不满足任一上述条件，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

3.2 产品标识

设备标识信息如下:
- 铭牌规格参数
- 在设备浏览器（www.endress.com/deviceviewer）中输入铭牌上的序列号：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
- 技术参数: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

▶ 比对铭牌和订货单。

3.2.2 制造商名称和地址

制造商名称:	Endress+Hauser Wetzer 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 证书与认证

设备证书和认证信息:参见铭牌参数

防爆参数和配套文档资料:www.endress.com/deviceviewer → (输入序列号)

3.3.1 HART®认证

温度变送器通过 HART® FieldComm Group 认证。设备符合 HART 通信协议要求(修订版本号:7(HCF 7.6))。

3.4 储存和运输

储存温度	不带显示单元:-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
	带显示单元:-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °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

使用状态稳定的传感器时，设备可以直接安装在传感器上。在墙壁或立柱上进行分体式安装时，提供两种安装架。背光显示单元可以安装在四个不同的位置上。

4.1 安装要求

4.1.1 外形尺寸

设备的外形尺寸参见"技术参数"章节。

4.1.2 安装点

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"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）。

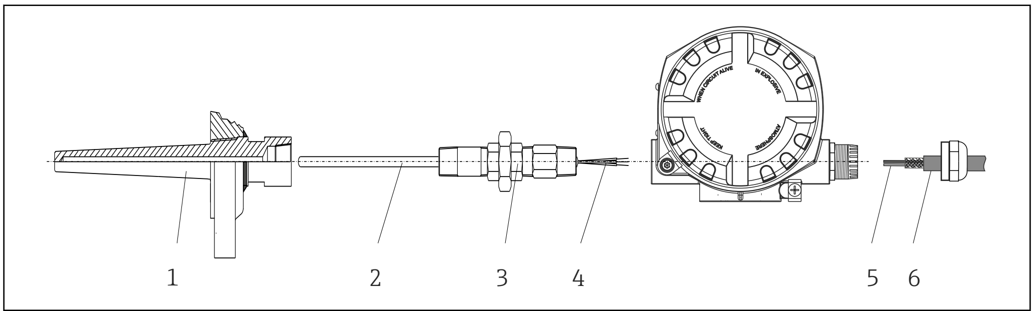
4.2 安装变送器

注意

请勿过度拧紧安装螺丝，否则会损坏现场型温度变送器。

▶ 最大扭矩 = 6 Nm (4.43 lbf ft)

4.2.1 直接安装在传感器上



1 现场型温度变送器直接安装在传感器上

1 保护套管
2 铠装芯子
3 管接头和转接头
4 传感器电缆
5 现场总线电缆
6 现场总线屏蔽电缆

1. 安装并拧紧热保护套管（1）。
2. 将带管接头和转接头的铠装芯子安装在变送器（2）上。使用硅胶带密封管接头和转接头螺纹部分。
3. 连接传感器电缆（4）和传感器的接线端子，参见接线端子分配。
4. 将安装有铠装芯子的现场型温度变送器安装在保护套管（1）上。
5. 将现场总线屏蔽电缆或现场总线连接头（6）安装在其他缆塞上。
6. 将现场总线电缆（5）穿过现场型温度变送器外壳的缆塞，并伸入接线腔中。
7. 牢固拧紧缆塞，参见确保防护等级章节→ 18。缆塞必须满足防爆保护要求。

4.2.2 分体式安装

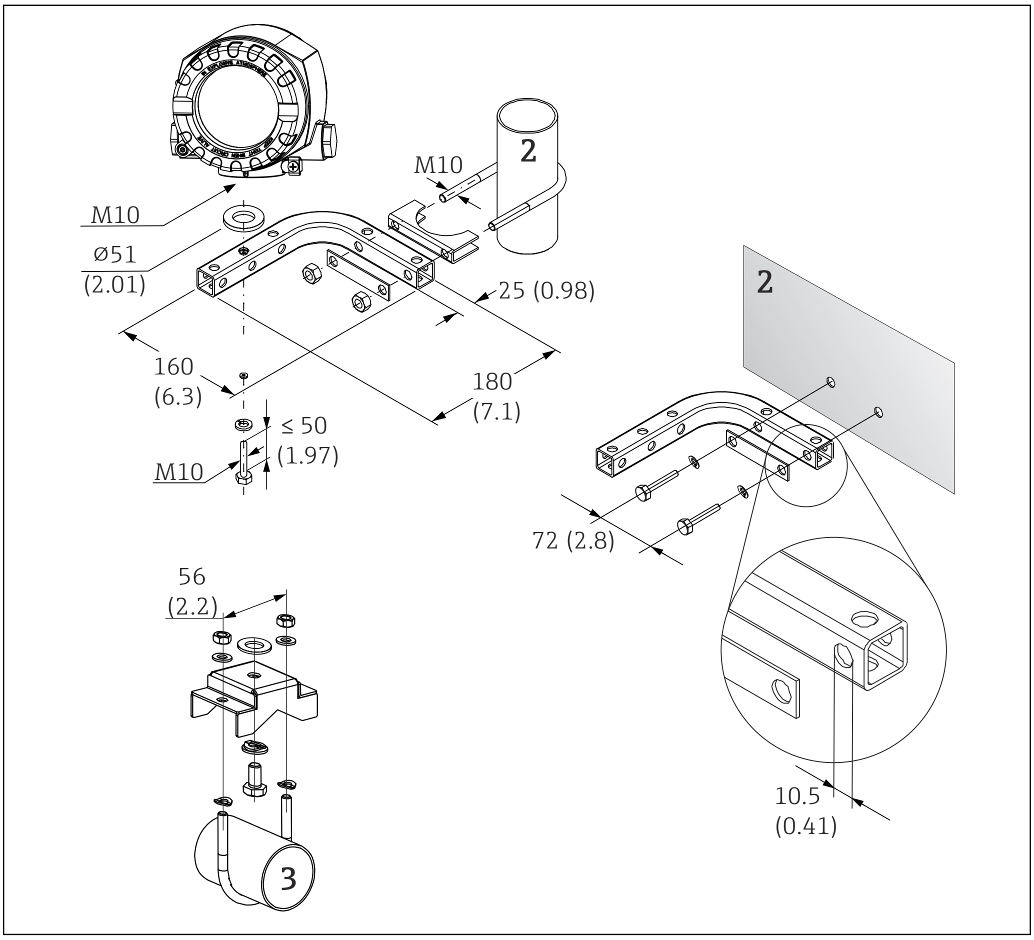
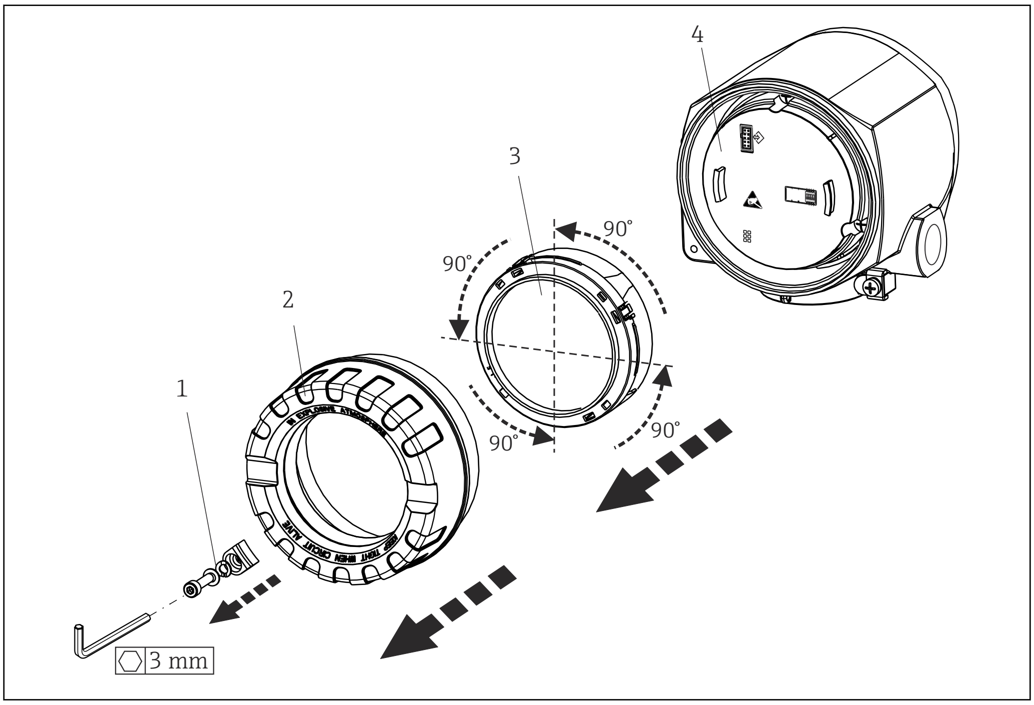


图 2 使用安装架安装现场型温度变送器（参见"附件"章节）。尺寸单位：mm (in)

2 组合式 2"墙装架/管装架，L 形，304 材质
3 2"管装架，U 形，316L 材质

4.3 安装显示单元



A0025417

图 3 4 个显示单元安装位置，90°度旋转

1 外壳盖锁扣
2 外壳盖，带 O 型圈
3 显示单元，带固定架和防缠绕部件
4 电子模块

1. 拆下外壳盖锁扣（1）。
2. 拧下外壳盖，并取下配套 O 型圈（2）。
3. 拆除安装在电子模块（4）上的显示单元及防缠绕部件（3）。将带定位部件的显示单元放置在所需位置上，每次可以旋转 90°，正确插入至电子模块的相应插槽中。
4. 清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹；如需要，润滑螺纹。（推荐润滑剂：Klüber Syntheso Glep 1）
5. 拧上外壳盖及配套 O 型圈。
6. 将外壳盖锁扣（1）重新安装到位。

4.4 安装后检查

完成设备安装后，务必进行下列检查:

设备状况和技术规范	注意
设备是否完好无损（外观检查）？	-
环境条件是否满足设备规格参数的要求（例如环境温度、测量范围等）？	

5 电气连接

5.1 接线要求

⚠ 小心

电子部件会被损坏
- 进行设备安装或接线操作前，首先切断电源。否则，可能会损坏电子部件。
- 连接防爆型设备时，注意《操作手册》配套防爆手册中的指南和图示说明。如有任何疑问，敬请联系供应商。

进行现场型温度变送器的接线端子接线时需要使用十字螺丝刀。

注意

不要过度拧紧螺纹接线端子，避免损坏变送器。
- 最大扭矩为 1 Nm (¾ lbf ft)。

参照以下步骤进行设备接线：

1. 拆下外壳盖锁扣。→ 3, 12
2. 松开接线腔外壳盖及配套 O 型圈→ 3, 12。接线腔在电子模块对侧。
3. 打开设备上的缆塞。
4. 将合适的连接电缆穿过缆塞口。
5. 参照→ 4, 14 以及"连接传感器"→ 13 和"连接测量设备"→ 15 章节接线。
6. 完成接线后，拧紧螺纹接线端子。重新拧紧缆塞。参见"确保防护等级"章节中的说明。
7. 清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹；如需要，润滑螺纹。（推荐润滑剂：Klüber Syntheso Glep 1）
8. 重新拧紧外壳盖，并将外壳盖锁扣重新安装到位。→ 12

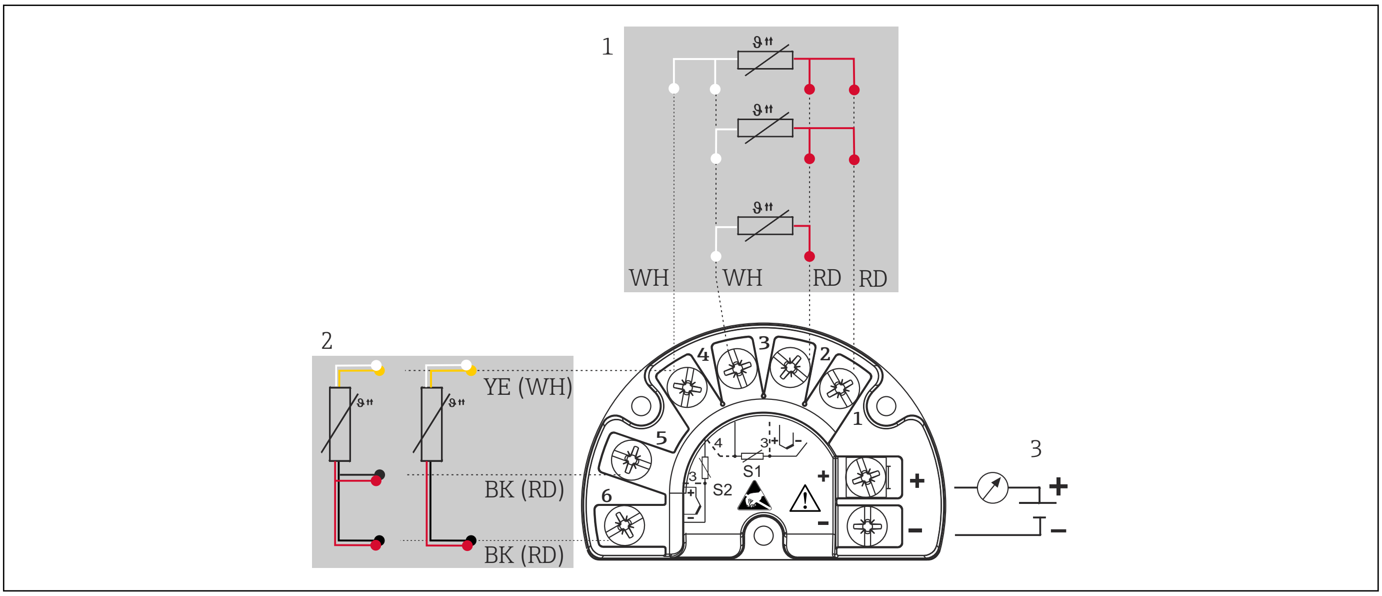
为了避免接线错误，调试设备前必须对照连接后检查列表检查接线！

5.2 连接传感器

注意

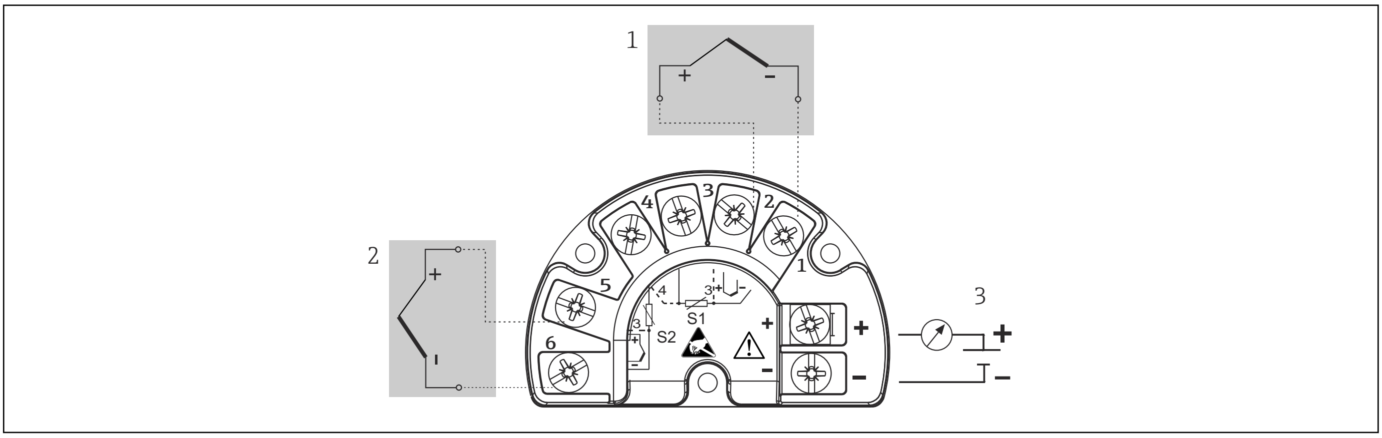
- ESD - 静电释放。对接线端子采取静电释放保护措施。否则，可能会导致电子部件损坏或故障。

接线端子分配



4 现场型温度变送器接线：热电偶信号，两路传感器输入

1 传感器输入 1，热电阻信号：两线制、三线制和四线制连接
2 传感器输入 2，热电阻信号：两线制和三线制连接
3 现场型温度变送器电源、模拟量输出 4 ... 20 mA 或现场总线连接



5 现场型温度变送器接线、热电偶（TC）、两路传感器输入

1 传感器输入 1，热电偶信号
2 传感器输入 2，热电偶信号
3 现场型温度变送器电源、模拟量输出 4 ... 20 mA 或现场总线连接

注意

连接两路传感器时，务必确保两个传感器间无电气连接（例如未与保护套管绝缘的传感器部件可以构成电气连接）。否则，产生的平衡电流会导致测量结果显著失真。

- 两路传感器分别连接变送器，确保传感器间电气隔离。变送器的输入和输出间完全电气隔离（> 2 kV AC）。

下表列举了两路传感器输入的信号组合模式：

		传感器输入 1			
传感器输入 2		热电阻或电阻信号，两线制连接	热电阻或电阻信号，三线制连接	热电阻或电阻信号，四线制连接	热电偶（TC）或电压信号
	热电阻或电阻信号，两线制连接	☐	☐	-	☐

		传感器输入 1			
	热电阻或电阻信号，三线制连接	☐	☐	-	☐
	热电阻或电阻信号，四线制连接	-	-	-	-
	热电偶（TC）或电压信号	☐	☐	☐	☐

5.3 连接测量设备

5.3.1 缆塞或电缆入口

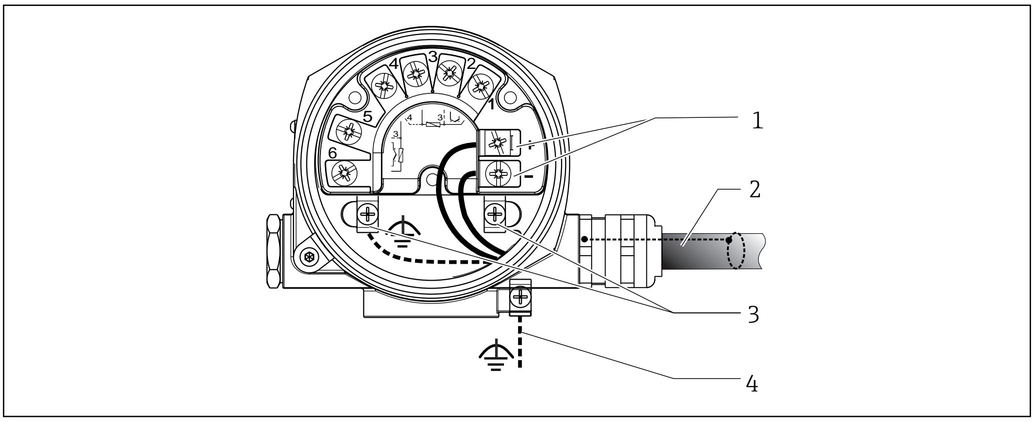
⚠ 小心

存在损坏的风险

- ▶ 进行设备安装或接线操作前，首先切断电源。否则，可能会损坏电子部件。
- ▶ 如果外壳安装就位的设备尚未接地，建议通过接地螺丝之一实现设备接地。遵守工厂接地规范！现场总线电缆的去皮部分和接地端子间的电缆屏蔽层长度应尽可能短！基于功能性考虑，可能需要进行功能性接地。必须遵守各国的电气安全法规要求。
- ▶ 如果系统没有采取额外电势平衡措施，现场总线电缆的屏蔽层多点接地会引起强平衡电流，损坏电缆或屏蔽层。这种情况下，现场总线电缆屏蔽层应单端接地，即禁止止连接至外壳的接地端子上。悬空屏蔽线芯必须绝缘！

- 现场总线接线端子带极性反接保护。
- 电缆横截面积：不超过 2.5 mm²
- 必须使用屏蔽电缆连接。

参照常规步骤操作。→ 📄 13



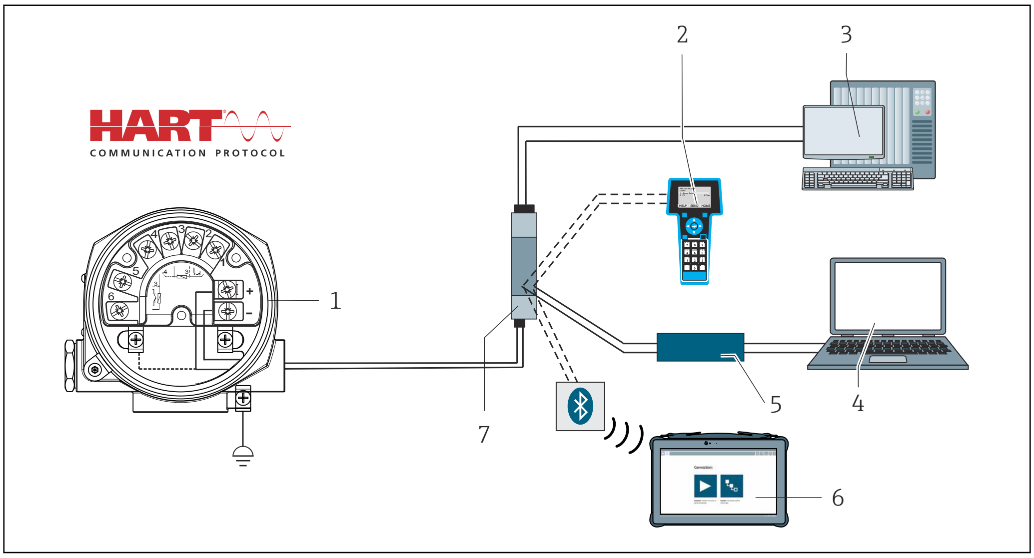
A0010823

6 连接设备和现场总线电缆

1 现场总线接线端子：现场总线通信和电源
2 现场总线屏蔽电缆
3 内部接地端
4 外部接地端（适用分体式仪表）

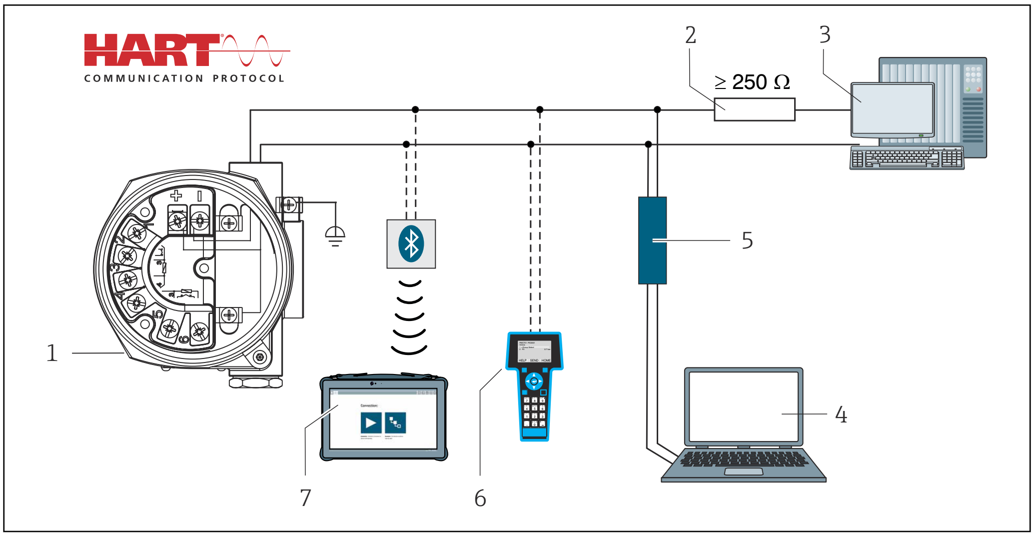
5.3.2 连接 HART®通信电阻

如果供电单元不带内置 HART®通信电阻，需要在两线制电缆中接入 250 Ω 通信电阻。连接方法另请参见 HART®FieldComm Group 发布的文档资料，尤其是 HCF LIT 20："HART 技术摘要"。



7 HART®接线框图，连接带内置通信电阻的 Endress+Hauser 供电单元

1 现场型温度变送器
2 HART®手操器
3 PLC/DCS
4 组态设置软件，例如 FieldCare、DeviceCare
5 HART®调制解调器
6 通过 Field Xpert SMT70 进行组态设置
7 供电单元，例如 Endress+Hauser 的 RN22

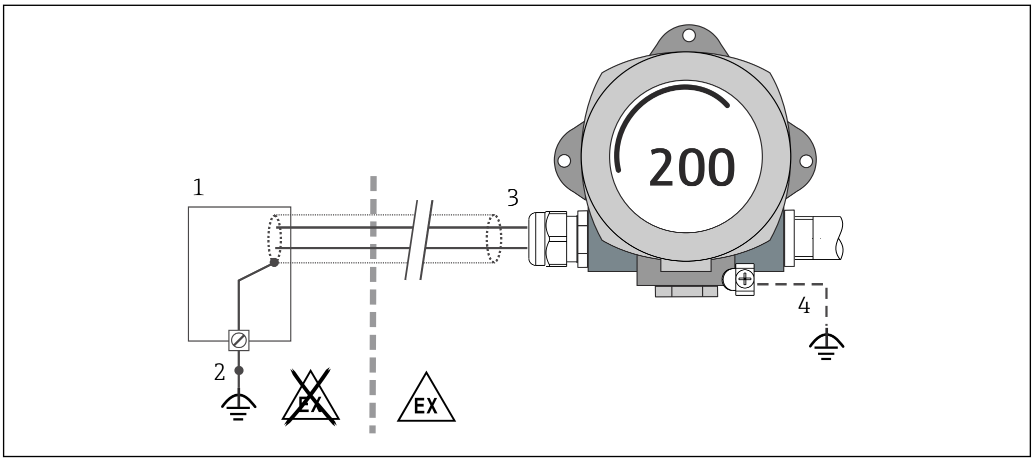


8 HART®接线框图，连接不带内置 HART®通信电阻的其他供电单元

1 现场型温度变送器
2 HART®通信电阻
3 PLC/DCS
4 组态设置软件，例如 FieldCare、DeviceCare
5 HART®调制解调器
6 HART®手操器
7 通过 Field Xpert SMT70 进行组态设置

5.3.3 屏蔽和接地

安装过程中必须遵守 HART FieldComm Group 规范。



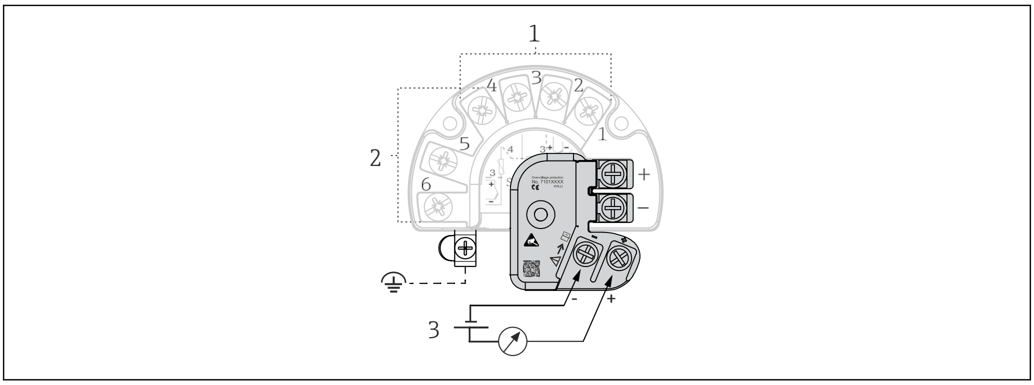
A0010984

■ 9 HART®通信电缆的单端屏蔽和接地连接

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

5.4 特殊接线指南

设备上安装有浪涌保护器时，通过浪涌保护器上的螺纹接线端子连接总线和电源。



A0045614

■ 10 浪涌保护器的电气连接示意图

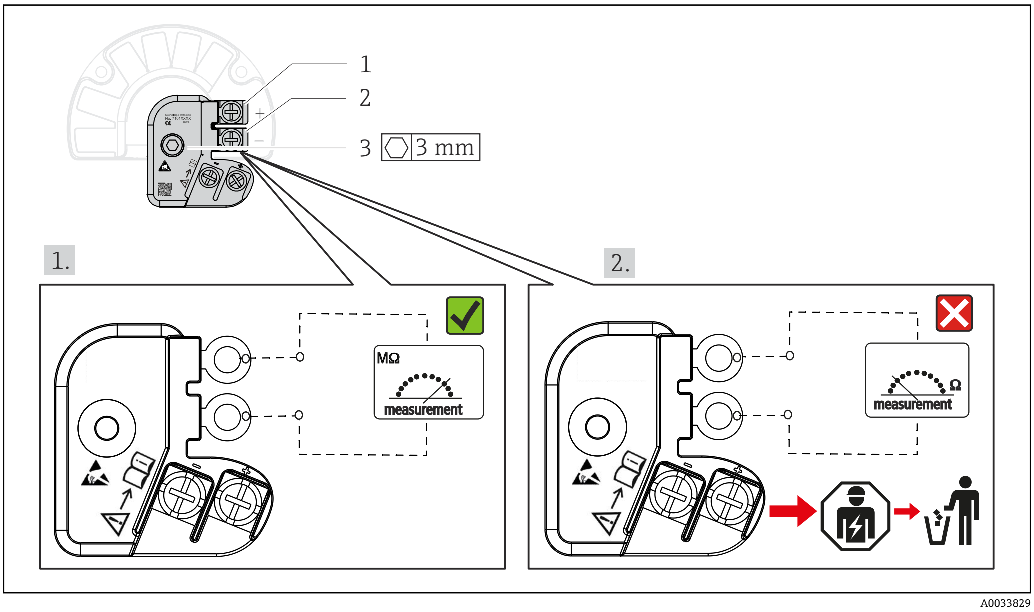
1 传感器 1
2 传感器 2
3 总线连接和电源

5.4.1 浪涌保护器的功能测试

注意

正确进行浪涌保护器的功能测试：

- ▶ 进行测试前拆除浪涌保护器。
- ▶ 因此，使用螺丝刀拧松螺丝（1）和（2），并使用内六角扳手松开螺丝（3）。
- ▶ 浪涌保护器很容易掉落。
- ▶ 参照下图进行功能测试。



11 浪涌保护器的功能测试

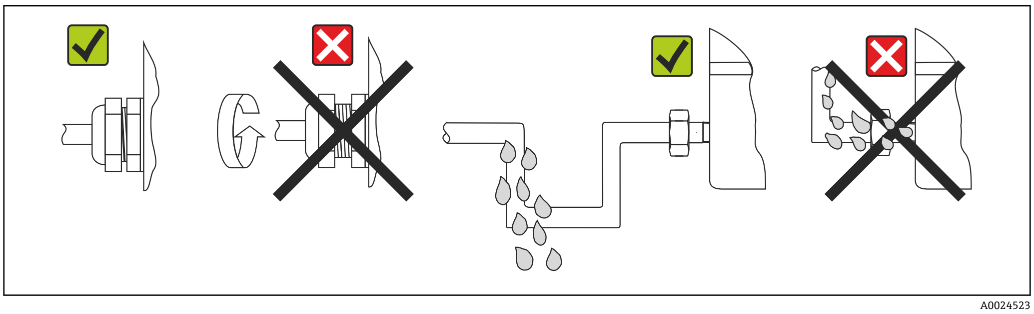
欧姆表显示高电阻值 = 过电压保护工作 ☑。

欧姆表显示低电阻值 = 过电压保护故障 ☒。通知 Endress+Hauser 服务部门。将故障浪涌保护器作为电子垃圾处置。设备废弃信息参见"处置"章节。

5.5 保证防护等级

设备符合 IP66/IP67 防护等级的所有要求。进行下列现场安装或服务时必须遵守下列要求，才能确保 IP66/IP67 防护等级：

- 必须确保放置在安装槽中的外壳密封圈洁净无损。密封圈必须干燥清洁；如需要，更换密封圈。
- 必须牢固拧紧所有外壳螺丝和螺帽。
- 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。→ 12, 18
- 电缆在接入缆塞之前，必须呈向下弯曲状（存水弯），防止水汽进入缆塞。安装设备，避免电缆缆塞朝上。→ 12, 18
- 用堵头替换不用的缆塞。
- 禁止拆除缆塞垫圈。



12 确保 IP66/IP67 防护等级的接线说明

5.6 连接后检查

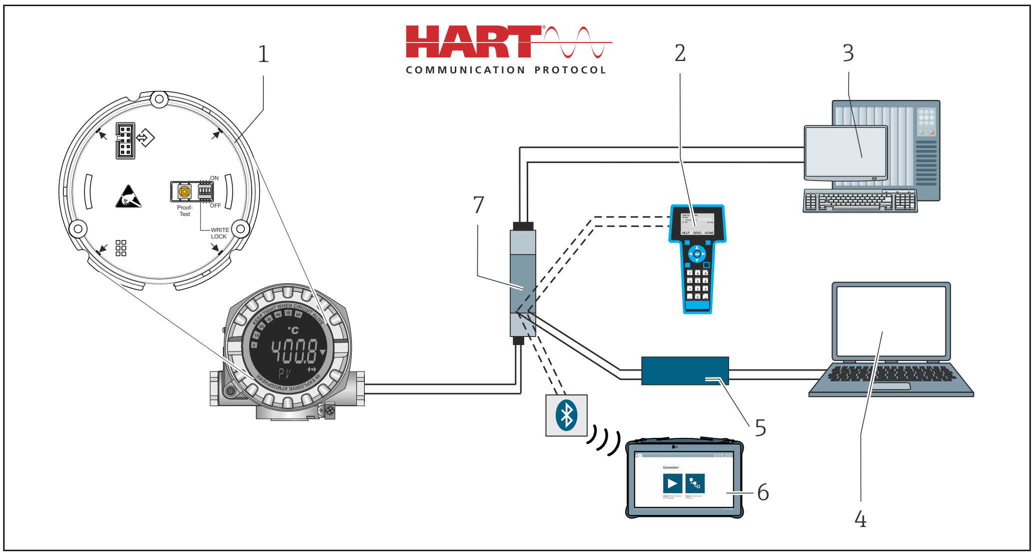
设备状况和技术规范	注意
设备和电缆是否无损坏（外观检查）？	--
电气连接	**说明**
供电电压是否与铭牌参数一致？	标准模式和 SIL 模式：U = 11.5 ... 42 V_{DC}
安装就位的电缆是否完全不受外力的影响？	外观检查
电源和信号电缆是否均已正确连接？	→ 📄 15
所有螺丝接线端子是否均已完全拧紧？	→ 📄 13
所有电缆入口是否均已安装、牢固拧紧和密封？	→ 📄 18
所有外壳盖是否均已安装到位，且牢固拧紧？	→ 📄 20

6 操作方式

6.1 操作方式概览

操作员可以通过多种方式设置和调试设备：

- **组态设置软件** → 📄 23
  HART®功能参数和设备参数主要通过现场总线接口设置。可以使用制造商专用组态设置工具和调试软件进行设置。
- **拨码开关（DIP 开关）和自检按键，进行硬件设置**
  - 使用电子部件上的拨码开关（DIP 开关）打开和关闭硬件写保护功能。
  - 自检按钮用于测试 SIL 模式，无需 HART 操作。按下按键后设备重启。自检程序在 SIL 模式下检查调试过程中、安全类参数发生变化时或在合适间隔时间内检查变送器的功能完整性。



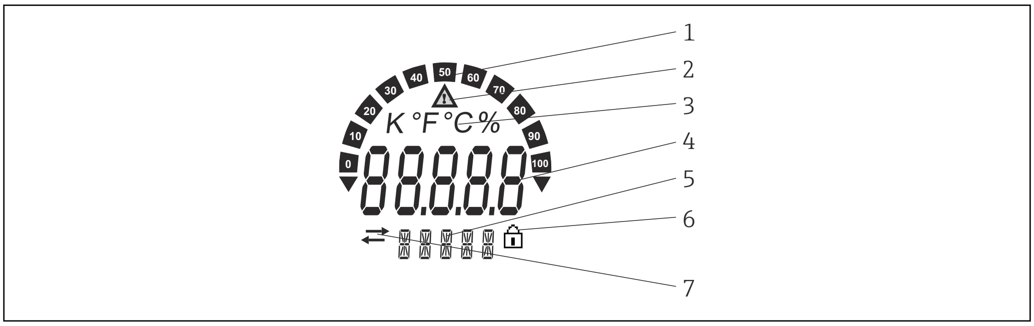
A0024548

13 设备的操作方式

1 通过 DIP 开关和自检按键进行硬件设置
2 HART®手操器
3 PLC/DCS
4 组态设置软件，例如 FieldCare、DeviceCare
5 HART®调制解调器
6 通过 Field Xpert SMT70 进行组态设置
7 供电单元和有源安全栅，例如 Endress+Hauser 的 RN22

6.1.1 测量值显示与操作单元

显示单元



A0034101

14 现场型变送器的液晶显示屏（背光显示，可插拔，90°旋转调整）

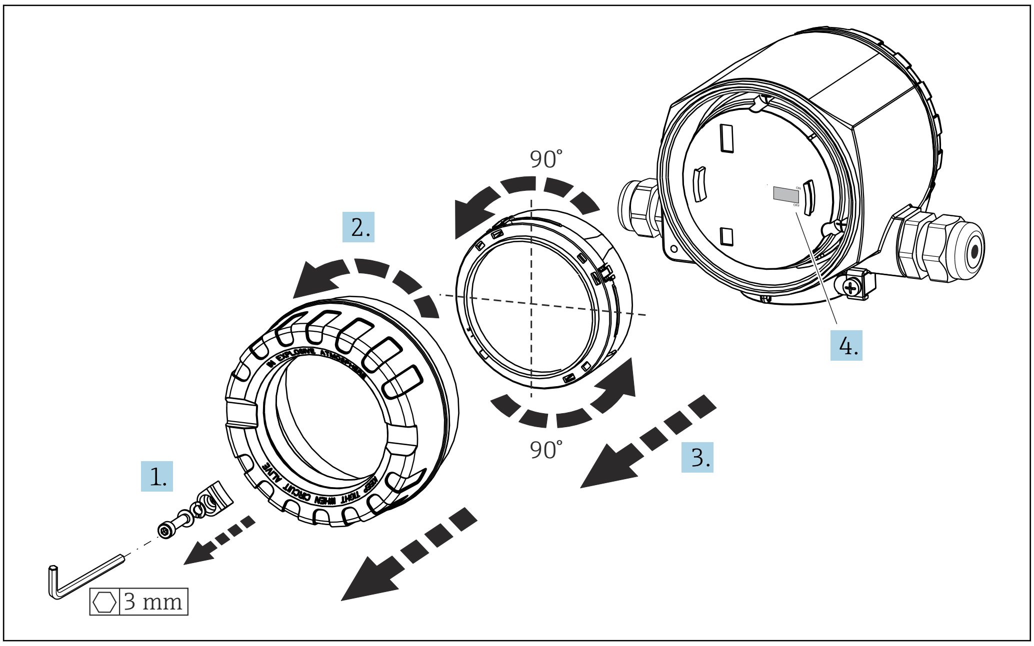
图号	功能	说明
1	棒图显示	每次递增 10%，标识超量程上限和下限。
2	“小心”图标	发生错误或警告事件时显示。
3	显示单位：K、°F、°C 或%	内部测量值的显示单位。
4	测量值显示，数字字符高度 20.5 mm	显示当前测量值。一旦发生错误或警告事件，显示相应诊断信息。→ 🗎 31
5	状态和信息显示	标识当前显示屏上显示的数值。每个数值都可以输入文本。出现错误或警告时，显示触发错误/警告的传感器输入，例如 **SENS1**
6	“设置锁定”图标	通过硬件或软件锁定设置时，显示“设置锁定”图标
7	“通信”图标	进行 HART®通信时显示通信图标。

现场操作

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。

使用 DIP 开关或电子部件上的按键打开硬件写保护和自检。写保护功能打开时不能更改参数。此时，显示单元上会出现锁定图标。写保护功能防止任何未经授权的参数访问。



A0011211

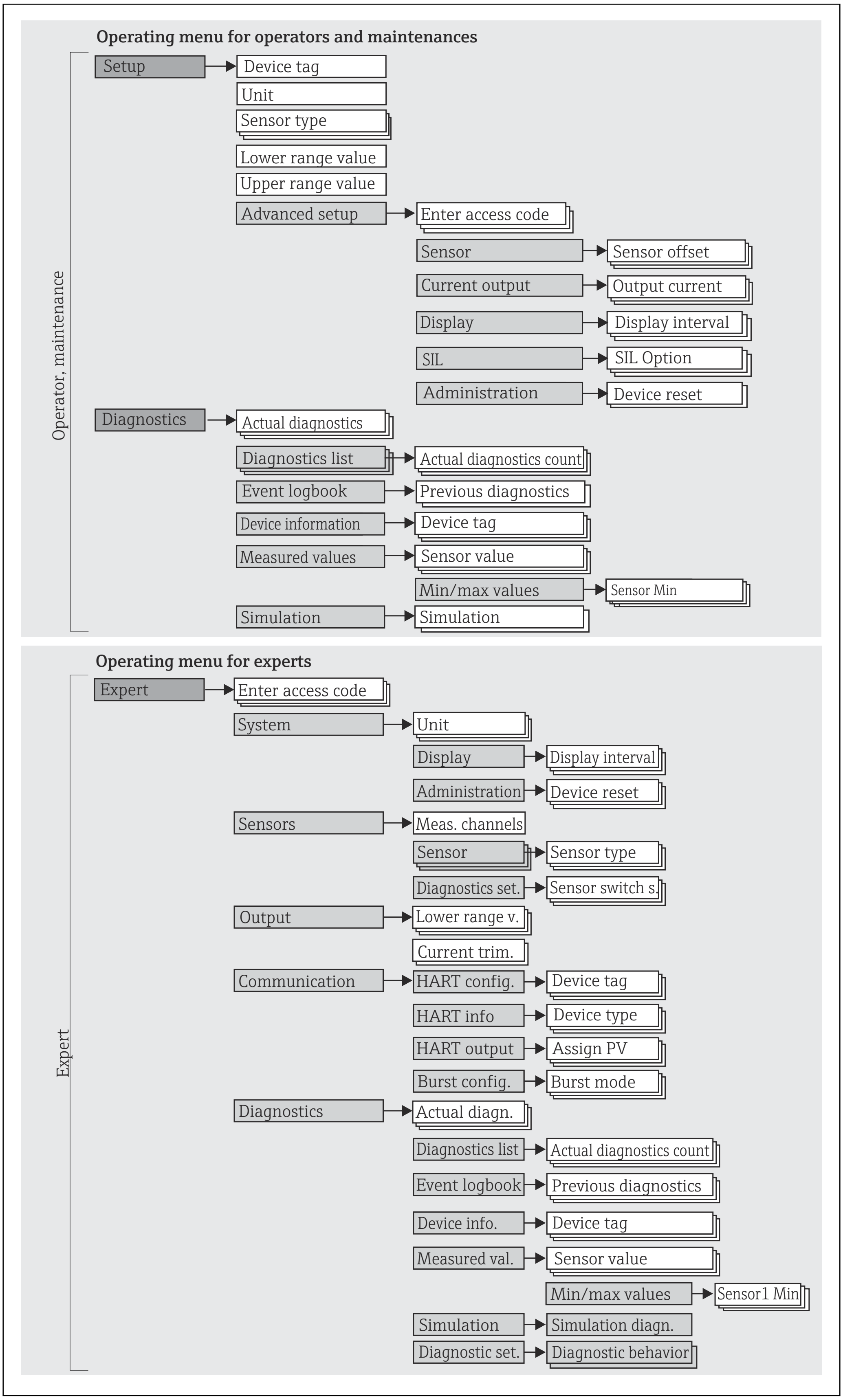
DIP 开关设置和开启自检的步骤：

1. 拆下外壳盖锁扣。
2. 拧下外壳盖，并取下配套 O 型圈。
3. 如需要，从电子模块上拆下显示单元及定位部件。
4. 使用 DIP 开关设置 **WRITE LOCK** 硬件写保护功能。通常，ON 表示功能打开，OFF 表示功能关闭。执行 SIL 调试测试和自检时，使用按键重启设备。

完成硬件设置后，按照相反的顺序重新安装外壳盖。

6.2 操作菜单结构和功能

6.2.1 操作菜单的结构



A0045951

SIL 模式和标准模式的设置不同。详细信息参见《功能安全手册》（SD01632T）。

子菜单和用户角色

部分菜单仅针对特定用户角色。每个用户角色负责设备生命周期内的指定任务。

用户角色	特定任务	菜单	内容/说明
维护 操作员	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: ▪ 显示设置。 ▪ 读取测量值。	"Setup"	包含所有调试参数: ▪ **设置参数** 完成参数设置后通常即已完成测量设置。 ▪ **"Advanced setup"子菜单** 包含其它子菜单和参数: ▪ 更精确地进行测量设置（适应特殊测量条件）。 ▪ 进行测量值转换（百分比、线性化）。 ▪ 进行输出信号比例输出。 ▪ 在线操作所需：测量值显示设置（显示值、显示格式等）。
	故障排除: ▪ 诊断和排除过程故障。 ▪ 解释设备错误信息，并校正相关错误。	"Diagnostics"	包含检测和分析错误的所有功能参数: ▪ **Diagnostic list** 包含最多三条当前有效错误信息。 ▪ **Event logbook** 包含最近 5 条错误信息。 ▪ **"Device information"子菜单** 包含设备标识信息。 ▪ **"Measured values"子菜单** 包含所有当前测量值。 ▪ **"Simulation"子菜单** 用于仿真测量值、输出值或诊断信息。 ▪ **"Device reset"子菜单**
专家	执行此类任务时，需详细了解设备功能: ▪ 严苛工况下的调试测量。 ▪ 严苛工况下的优化测量。 ▪ 通信接口的详细设置。 ▪ 严苛工况下的错误诊断。	"Expert"	包含所有设备参数（包含已出现在其它菜单中的参数）。菜单结构取决于设备的功能块: ▪ **"System"子菜单** 包含所有高级设备参数，这些参数不影响测量或测量值通信。 ▪ **"Sensor"子菜单** 包含所有测量设置参数。 ▪ **"Output"子菜单** 包含模拟量电流输出设置的所有参数。 ▪ **"Communication"子菜单** 包含数字通信接口设置的所有参数。 ▪ **"Diagnostics"子菜单** 包含检测和分析操作故障所需的所有参数。

6.3 通过调试软件访问操作菜单

6.3.1 FieldCare

功能列表

Endress+Hauser 基于 FDT/DTM 技术的工厂资产管理软件。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，FieldCare 还能简单高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。

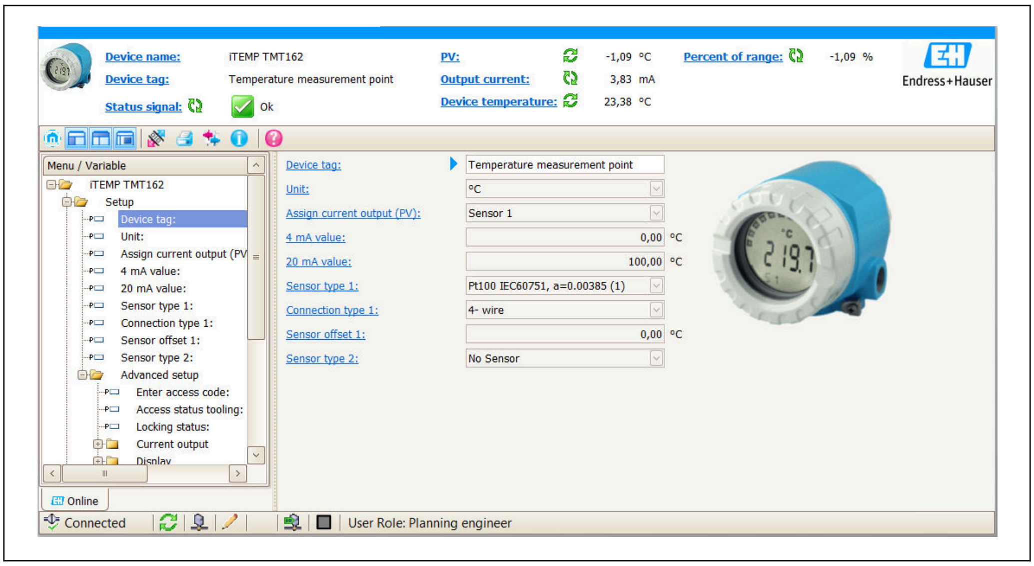
典型功能:
- 变送器参数设置
- 上传和保存设备参数（上传/下载）
- 归档记录测量点
- 显示储存的测量值（在线记录仪）和事件日志

详细信息参见《操作手册》BA00027S 和 BA00059AS

设备描述文件的获取方式

详细信息参见→ 📄 26

用户界面



A0045950

6.3.2 DeviceCare

功能列表

专用 DeviceCare 调试软件是设置 Endress+Hauser 现场设备的最便捷方法。DeviceCare 采用人性化设计，能够透明直观地连接和设置设备。直观的菜单和带状态信息的逐步指南确保最佳透明度。

单击即可快速简单地安装、连接设备。自动识别硬件和升级驱动程序。使用 DTM 文件（设备类型管理器）设置设备。提供多种显示语言，允许在平台电脑上触摸式操作。调制解调器的硬件接口：（USB/RS232）、TCP/IP、USB 和 PCMCIA。

设备描述文件的获取方式

详细信息参见→ 📄 26

6.3.3 Field Xpert

功能列表

Field Xpert 工业 PDA 带触摸屏，用于在防爆危险区和安全区中调试和维护现场设备。它能够高效设置 FOUNDATION fieldbus、HART 和 WirelessHART 设备。通过 Bluetooth 蓝牙接口或 WiFi 接口进行无线通信。

设备描述文件的获取方式

详细信息参见→ 📄 26

6.3.4 AMS 设备管理系统

功能列表

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方式

详细信息参见→ 📄 26

6.3.5 SIMATIC PDM

功能列表

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方式

详细信息参见→ 📄 26

6.3.6 手操器 475

功能列表

艾默生过程管理的工业手操器，通过 HART®通信进行远程设备设置和测量值显示。

设备描述文件的获取方式

详细信息参见→ 📄 26

7 系统集成

设备版本信息

固件版本号	04.01.zz	▪ 见《操作手册》封面 ▪ 见铭牌 ▪ **Firmware version** 参数的菜单路径：Diagnostics → Device information → Firmware version
制造商 ID	0x0011	**Manufacturer ID** 参数的菜单路径： Diagnostics → Device information → Manufacturer ID
设备类型 ID	0x11CE	**Device type** 参数的菜单路径： Diagnostics → Device information → Device type
HART 通信协议修订版本号	7.6	---
设备修订版本号	4	▪ 见变送器铭牌 ▪ **Device revision** 参数的菜单路径：Diagnostics → Device information → Device revision

下表中列举了各种调试软件的正确设备描述文件（DD 或 DTM）及其获取途径。

调试软件

调试软件	设备描述文件（DD）或设备类型管理器（DTM）的获取途径
FieldCare、DeviceCare、FieldXpert SMT70（Endress+Hauser）	www.endress.com→ Downloads → Device driver：输入类型、产品基本型号和过程通信。
SIMATIC PDM（西门子）	
Yokogawa、Plant Resource Manager	
Control Builder、Field Device Manager（霍尼韦尔）	
Schneider Invensys、Archestra IDE	
PACTware	
手操器 475（艾默生过程管理）	使用手操器的上传功能

7.1 HART 设备参数和测量值

出厂时，设备参数的测量值分配如下：

温度测量设备参数

设备参数	测量值
主要设备参数（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

进入 **Expert → Communication → HART output** 菜单，可以更改分配给设备参数的过程变量。

7.2 设备参数和测量值

出厂时，设备参数的测量值分配如下：

设备参数代码	测量值
0	传感器 1
1	传感器 2
2	设备温度
3	传感器 1 和传感器 2 的平均值
4	传感器 1 和传感器 2 的差值
5	传感器 1（备份传感器 2）
6	超限时，传感器 1 切换至传感器 2
7	传感器 1 和备份传感器 2 的平均值

HART®主站通过 HART®命令 9 或 33 查询设备参数。

7.3 支持的 HART®命令

HART®通信允许在 HART®主站和现场设备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。为了查询所有 HART®设备，HART®主站（例如手操器）或 PC 调试软件（例如 FieldCare）需要使用设备描述文件（DD、DTM）。为此，必须通过“命令”控制信息传输。

常见三类 HART 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：
  允许访问非 HART®标准的设备功能参数。访问每台现场设备信息及其他关联信息。

命令号	参数名称
通用命令	
0，Cmd0	读唯一识别码
1，Cmd001	读第一变量
2，Cmd002	读回路电流和量程百分比
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	读标识码及位号
12，Cmd012	读消息
13，Cmd013	读位号、描述符、日期
14，Cmd014	读第一变量转换器信息
15，Cmd015	读设备信息
16，Cmd016	读最终装配号

命令号	参数名称
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
常规命令	
33，Cmd033	读设备参数
34，Cmd034	写第一变量阻尼值
35，Cmd035	写第一变量量程值
36，Cmd036	设置主变量量程上限值
37，Cmd037	设置主变量量程下限值
40，Cmd040	进入/退出固定电流模式
42，Cmd042	执行设备复位
44，Cmd044	写第一变量单位
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
51，Cmd051	写动态变量分配
54，Cmd054	读设备参数信息
59，Cmd059	写响应前导序数
72，Cmd072	应答信号
95，Cmd095	读设备通信统计信息
100，Cmd100	写主变量报警代号
103，Cmd103	写 burst 周期
104，Cmd104	写 burst 触发
105，Cmd105	读 burst 模式配置
107，Cmd107	写 burst 设备参数
108，Cmd108	写 burst 模式命令号
109，Cmd109	Burst 模式控制
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	读过程单元标签
521，Cmd521	写过程单元标签
523，Cmd523	读浓缩状态映射数组
524，Cmd524	写浓缩状态映射
525，Cmd525	复位浓缩状态映射
526，Cmd526	写状态仿真模式
527，Cmd527	仿真状态位

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
- “连接后检查”的检查列表

8.2 启动设备

完成“连接后检查”后，接通电源。上电后，变送器首先进行自检。在自检过程中，显示单元上依次显示以下信息:

步骤	显示
1	“Display”文本和显示单元的固件版本号
2	公司 Logo
3	设备名称（滚动显示）
4	固件版本号、硬件修订版本号、设备修订版本号和设备地址
5	SIL 模式下工作的设备：显示 SIL-CRC
6a	当前测量值，或
6b	当前状态信息 如果设备无法正常启动，按原因分类显示诊断事件。诊断事件列表及相应故障排除指南的详细信息参见“诊断和故障排除”章节。

设备约 30 秒后开始工作！完成上电自检后，设备进入正常测量模式。显示单元上显示测量值和状态信息。

8.3 进行写保护设置，防止未经授权的访问

处于锁定状态的设备不允许更改参数设置，必须首先通过硬件或软件解锁设备，才能更改参数。写保护设备的显示界面中出现锁定图标。

解锁设备:
- 将显示单元背面的写保护开关拨至“OFF”（硬件写保护），
- 通过调试软件关闭软件写保护功能。参见**“Define device write protection”**参数说明。→ 64

硬件写保护开启时（显示单元背面的写保护开关拨至“ON”），无法通过调试软件关闭写保护。需要通过调试软件开启或关闭软件写保护功能时，必须首先关闭硬件写保护。

9 诊断和故障排除

9.1 常规故障排除

调试后或在操作过程中出现故障时，始终遵照下列检查列表进行故障排除。检查列表帮助您直接检索问题，并找到正确的补救措施。

发生严重故障时，可能需要将设备返厂维修。在将设备返回至 Endress+Hauser 时，参见“返厂”章节。→ 🗎 39

检查显示单元（现场显示单元）	
显示空白 - 未建立至 HART 主站系统的连接。	1. 检查供电电压 → 接线端子 + 和 - 2. 测量电子部件故障 → 订购备件，→ 🗎 37
显示空白 - 但已建立至 HART 主站系统的连接。	1. 检查显示单元定位部件是否正确固定安装在电子模块上 → 🗎 12 2. 显示单元故障 → 订购备件，→ 🗎 37 3. 测量电子部件故障 → 订购备件，→ 🗎 37

↓

显示单元上显示现场错误信息
→ 🗎 31

↓

与现场总线主站系统连接故障		
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。	正确接通电源
	连接电缆与接线端子间无电气连接。	检查电缆与接线端子的连接；如需要，重新接线。
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。
HART 通信中断。	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。

↓

组态设置软件中显示的错误信息
→ 🗎 33

↓

无状态信息的应用错误，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。	检查并确保已正确连接传感器。

无状态信息的应用错误，适用热电阻传感器连接		
故障	**可能的原因**	**补救措施**
	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。
	传感器连接错误。	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。

无状态信息的应用错误，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。
	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）。	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（≤ 3.6 mA 或 ≥ 21 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 诊断信息概述

9.2.1 显示诊断事件

注意

可以手动设置特定诊断事件的状态信号和诊断响应。但是发生诊断事件时，无法保证事件持续期间测量值有效，符合 S 和 M 类状态信号，以及“警告”和“关闭”诊断响应。

▶ 将状态信号复位至出厂设置。

状态信号

图标	事件类别	含义
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	

- 如果无有效测量值，显示单元交替显示“- - -- -”和错误信息外加指定故障代号及“⚠”图标。
- 如果存在有效测量值，显示单元交替显示状态外加指定故障代号（7 段显示）和主测量值（PV）及“⚠”图标。

诊断响应

报警	测量中断。输出预设置报警信号。生成诊断信息。
警告	设备继续测量。生成诊断信息。
关闭	即使设备不记录测量值，也不会进行设备诊断。

诊断事件和事件文本

通过诊断事件识别故障。事件信息为用户提供故障信息。

	诊断事件		
	状态信号	事件代号	事件文本
	↓	↓	↓
示意图	**F**	**042**	**Sensor corroded**
		3 位数字	

如果同时存在多个待解决诊断事件，仅显示具有最高优先级的诊断消息。其他尚未处理的诊断信息通过 **Diagnostic list** 子菜单查询→ 🗎 75。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。同时出现信号状态相同的两个或多个诊断事件时，显示优先级按照事件代号的数字大小排序，例如 F042 显示在 F044 和 S044 之前。

ℹ 已解决的诊断信息按时间先后顺序显示在 **Event logbook** 子菜单中→ 🗎 77。

9.3 诊断列表

出厂时，每个诊断事件都分配有特定诊断响应。用户可以更改部分诊断事件的已分配状态信号。

实例：

		设置		设备响应			
设置实例	**诊断代号**	**状态信号**	**出厂诊断响应**	**状态信号（通过 HART®通信输出）**	**电流输出**	**PV 值，状态信号**	**显示**
1. 缺省设置	047	S	警告	S	测量值	测量值，未知	S047
2. 手动设置：状态信号由 S 变更为 F	047	F	警告	F	测量值	测量值，未知	F047
3. 手动设置：诊断响应由警告变更为**报警**	047	S	报警	S	设置的故障电流	测量值，不良	S047
4. 手动设置：诊断响应由警告变更为**关闭**	047	S [1]	禁用	- [2]	最近有效测量值 [3]	最近有效测量值，正常	S047

1) 与设置无关。
2) 不显示状态信号。
3) 如果无有效测量值，输出故障电流。

ℹ 通过 **Actual diag. channel** 功能参数或在显示单元上可以识别这些诊断事件的相关传感器输入。

诊断代号	**短文本**	**补救措施**	**出厂状态信号**	✓ **允许自定义** [1] ✗ **无法调整**	**出厂诊断响应**	✓ **允许自定义** [2] ✗ **无法调整**
传感器诊断						
001	Device failure - sensor n [3] (sensor RJ)	1. 重启设备 2. 更换电子模块	F	✗	报警	✗

诊断代号	短文本	补救措施	出厂状态信号	✓ 允许自定义 1) ✗ 无法调整	出厂诊断响应	✓ 允许自定义 2) ✗ 无法调整
041	Sensor interrupted - sensor n	1. 检查电气连接。 2. 更换传感器。 3. 检查连接方式。	F	✓	报警	✓
042	Sensor n corroded	1. 检查传感器。 2. 更换传感器。	M	✓	警告	✓
043	Short-circuit sensor n	1. 检查电气连接。 2. 检查传感器。 3. 更换传感器或电缆。	F	✓	报警	✓
044	Sensor drift detected	1. 检查传感器或主要电子模块。 2. 更换传感器或主要电子模块。	M	✓	警告	✓
047	Sensor limit reached sensor n (sensor RJ)	1. 检查传感器。 2. 检查过程条件。	S	✓	警告	✓
048	Drift detection not possible	1. 检查电气连接。 2. 检查传感器。 3. 更换传感器。	M	✓	警告	✓
062	Sensor connection faulty sensor n (sensor RJ)	检查传感器连接。	F	✓	报警	✓
105	Calibration interval	1. 执行标定和复位标定间隔时间。 2. 关闭标定计数器。	M	✓	警告	✓
145	Compensation reference point sensor n	1. 检查接线端子温度。 2. 检查外部参比测量点。	F	✓	报警	✓
电子部件诊断						
201	Electronics faulty	1. 重启设备。 2. 更换电子模块。	F	✓	报警	✓
221	Reference sensor defective sensor RJ	更换设备。	M	✓	报警	✓
241	Firmware faulty	1. 重启设备。 2. 断电重启设备。 3. 更换电子模块。	F	✓	报警	✓
242	Firmware incompatible	1. 检查固件版本号。 2. 刷新或更换主要电子模块。	F	✓	报警	✓
261	Electronics module is defective	1. 重启设备。 2. 更换主要电子模块。	F	✓	报警	✓
283	Memory content inconsistent	1. 重启设备。 2. 更换电子模块。	F	✓	报警	✓
286	Data storage inconsistent	1. 重复安全参数设置。 2. 更换电子模块。	F	✓	报警	✓
设置诊断						
401	Factory reset active	正在进行工厂复位，请稍候。	C	✗	警告	✗
402	Initialization active sensor n (sensor RJ)	正在进行初始化，请稍候。	C	✗	警告	✗
410	Data transfer failed	1. 检查接线。 2. 重新传输数据。	F	✗	报警	✗
411	Upload/download active	正在进行上传/下载，请稍候。	C	✗	警告	✗
412	Download active	正在进行下载，请等待	C	✓	警告	✓

诊断代号	短文本	补救措施	出厂状态信号	☑ 允许自定义 [1] ☒ 无法调整	出厂诊断响应	☑ 允许自定义 [2] ☒ 无法调整
435	Linearization faulty sensor n (sensor RJ)	检查线性化。	F	☒	报警	☒
438	Dataset different	1. 检查数据集文件。 2. 检查设备设置。 3. 下载新设备设置。	M	☒	警告	☒
439	Dataset	重复安全参数设置	F	☒	报警	☒
485	Process variable simulation active sensor n (device temperature)	关闭仿真。	C	-	警告	-
491	Current output simulation	关闭仿真。	C	☑	警告	☑
495	Diagnostic event simulation active	关闭仿真。	C	☑	警告	☑
531	Factory adjustment missing sensor n (current output)	1. 联系服务机构。 2. 更换设备。	F	☒	报警	☒
537	Configuration sensor n (current output)	1. 检查设备设置 2. 上传和下载新设置。 （对于电流输出：检查模拟量输出设置。）	F	☒	报警	☒
583	Input simulation sensor n	关闭仿真。	C	☑	警告	☑
过程诊断						
801	Supply voltage too low [4]	增大供电电压。	S	☑	报警	☒
825	Operating temperature	1. 检查环境温度。 2. 检查过程温度。	S	☑	警告	☑
844	Process value out of specification-current output	1. 检查过程值。 2. 检查应用。 检查传感器。	S	☑	警告	☑

1) 可设置为 F、C、S、M、N
2) 可设置为“报警”、“警告”和“关闭”
3) n = 传感器输入数（1 和 2）
4) 发生此诊断事件时，设备始终输出“低电流”报警状态（输出电流 ≤ 3.6 mA）。

9.4 固件更新历史

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。设备升级，《操作手册》更新。
YY	功能和操作变更。兼容。《操作手册》更新。
ZZ	修复和内部更改。《操作手册》无更新。

日期	固件版本号	变更内容	文档资料
07/2017	04.01.zz	支持 HART 7.6 通信协议，添加功能安全操作参数（SIL3）	BA01801T/09/en/01.17
09/2023	--	--	BA01801T/09/en/03.23

10 维护

温度变送器无需专业维护工作。

10.1 清洁

使用洁净的干布清洁设备。

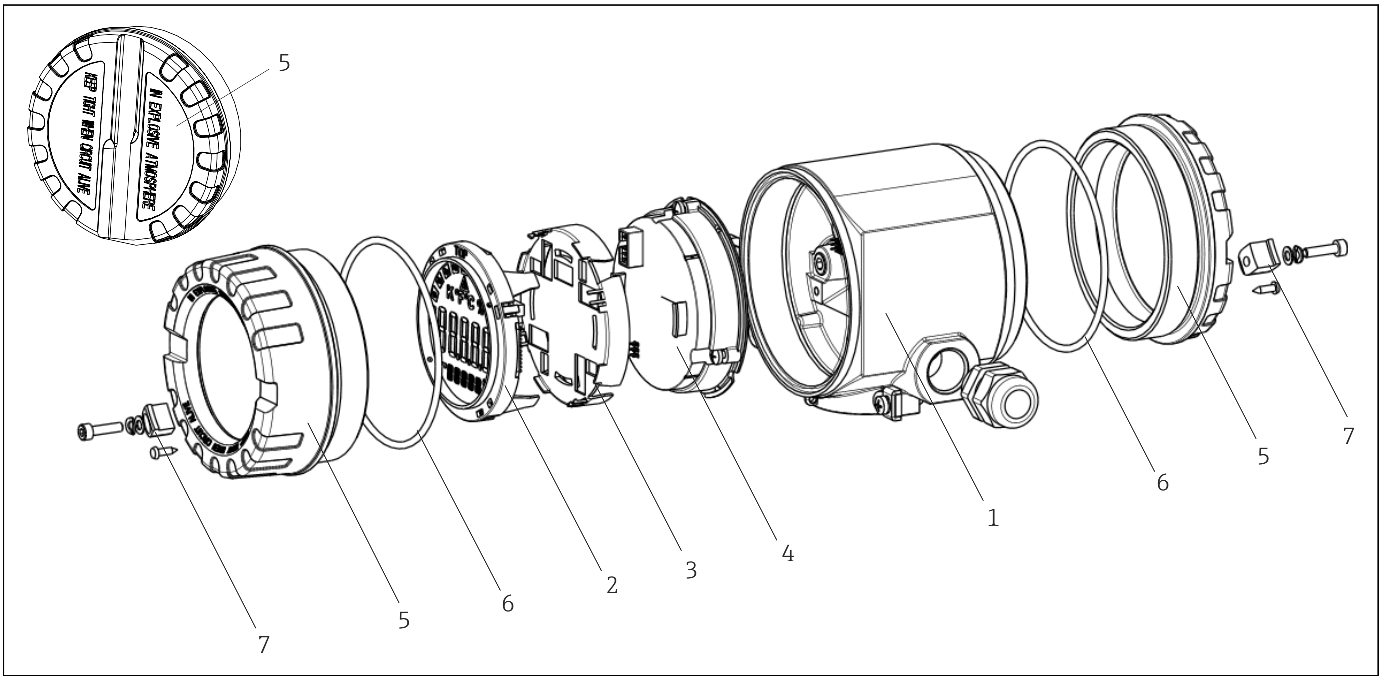
11 维修

11.1 概述

必须由制造商或服务部门直接执行《操作手册》中未作介绍的维护操作。

11.2 备件

在线查询设备配套备件：http://www.products.endress.com/spareparts_consumables。
订购备件时始终需要输入设备的序列号！



A0024557

15 现场型温度变送器备件

图号 1	外壳				
	认证：				
	A	非防爆 + Ex ia			
	B	ATEX Ex d			
		材质：			
		A	铝，HART 5		
		B	不锈钢 316L，HART 5		
		F	铝，FF/PA		
		G	不锈钢 316L，FF/PA		
		K	铝，HART 7		
		L	不锈钢 316L，HART 7		
			电缆入口：		
			1	2 x NPT ½"螺纹 + 端子接线排 + 1 个堵头	
			2	2 x M20x1.5 螺纹 + 端子接线排 + 1 个堵头	
			4	2 x G ½"螺纹 + 端子接线排 + 1 个堵头	
				型号：	

图号 1	外壳				
				A	标准型
TMT162G-				**A**	**← 订货号**

图号 4	电子模块			
	认证：			
	A	非防爆危险区		
	B	ATEX Ex ia 、FM IS、CSA IS		
		传感器输入；通信：		
		A	1x；HART 5，固件版本号 01.03.zz，设备修订版本号 02	
		B	2x；HART 5，固件版本号 01.03.zz，设备修订版本号 02，配置输出传感器 1	
		C	2x；FOUNDATION Fieldbus，设备修订版本号 1	
		D	2x；PROFIBUS PA，设备修订版本号 02	
		E	2x；FOUNDATION Fieldbus，固件版本号 01.01.zz，设备修订版本号 2	
		F	2x；FOUNDATION Fieldbus，固件版本号 02.00.zz，设备修订版本号 3	
		G	1x；HART7，固件版本号 04.01.zz，设备修订版本号 04	
		H	2x；HART7，固件版本号 04.01.zz，设备修订版本号 04，配置输出传感器 1	
			设置：	
			A	50 Hz 电源滤波器
			B	根据原始订单（提供序列号）生产的 50 Hz 电源滤波器
			K	60 Hz 电源滤波器
			L	根据原始订单（提供序列号）生产的 60 Hz 电源滤波器
TMT162E-				**← 订货号**

图号	订货号	备件
2.3	TMT162X-DA	显示单元（HART 5）+ 定位部件 + 防缠绕部件
2.3	TMT162X-DB	显示单元（PA/FF）+ 定位部件 + 防缠绕部件
2.3	TMT162X-DC	显示单元定位部件 + 防缠绕部件
2.3	TMT162X-DD	显示单元（HART 7）+ 定位部件 + 防缠绕部件
5	TMT162X-HH	外壳盖（盲盖型），铝（Ex d），FM XP（带密封圈），CSA 认证，仅作为接线腔盖板
5	TMT162X-HI	外壳盖（盲盖型），铝 + 密封圈
5	TMT162X-HK	显示单元外壳盖套件，铝（Ex d）+ 密封圈
5	TMT162X-HL	显示单元外壳盖套件，铝 + 密封圈
5	TMT162X-HA	外壳盖（盲盖型），不锈钢 316L（Ex d），ATEX Ex d，FM XP（带密封圈），CSA 认证，仅作为接线腔盖板
5	TMT162X-HB	外壳盖（盲盖型），不锈钢 316L，带密封圈
5	TMT162X-HC	显示单元外壳盖套件，Ex d，不锈钢 316L，ATEX Ex d，FM XP，CSA XP，带密封圈
5	TMT162X-HD	显示单元外壳盖套件，不锈钢 316L，带密封圈
5	TMT162X-HF	显示单元外壳盖套件，聚碳酸酯，316L
6	71439499	O 型圈，88x3，氢化丁腈橡胶材质，肖氏硬度 70°，PTFE 涂层
7	51004948	外壳盖锁扣备件套装：螺丝、固定环、弹簧垫圈

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. 登陆网址查询设备返厂说明：http://www.endress.com/support/return-material
2. 设备需要维修或进行工厂标定时，或者设备的订购型号错误或发货错误时，需要返厂。

11.4 处置

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。带此标志的产品不能列入未分类的城市垃圾处理。在满足适用条件的前提下，返厂报废。

12 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。

订购附件时始终需要输入设备的序列号！

12.1 设备专用附件

附件	描述
堵头	▪ M20x1.5；EEx-d/XP 防爆型式 ▪ G ½"；EEx-d/XP 防爆型式 ▪ NPT ½"；铝材质 ▪ NPT ½"；V4A 材质
缆塞	▪ M20x1.5 ▪ NPT ½" D4-8.5，IP68 ▪ NPT ½"缆塞，2 x D0.5 电缆，连接 2 路传感器 ▪ M20x1.5 缆塞，2 x D0.5 电缆，连接 2 路传感器
缆塞转接头	M20x1.5，外部；M24x1.5，内部
墙装架和管装架	适用不锈钢墙 / 2"不锈钢管道 适用 2"不锈钢管道（V4A）
过电压保护	防止过电压损坏电子模块。

12.2 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://portal.endress.com/webapp/applicator

附件	说明
Configurator 产品选型软件	Configurator 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 -> 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。

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

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

12.3 系统产品

附件	描述
Memograph M 图形显示数据管理仪	高级数据管理仪 Memograph M 是功能强大的过程值处理系统，使用灵活。显示屏上清晰显示过程参数测量值，实现安全记录并保存数值，实现限值监控和数据分析。测量值和计算值通过常规通信方式便捷地与上层系统通信，或实现各个设备模块的互连。 详细信息参见《技术资料》TI01180R
RN22	单通道型或双通道型有源安全栅，用于安全隔离带双向 HART®数据传输的 0/4...20 mA 标准信号回路。在信号倍增器选项中，输入信号传输到两个电气隔离输出。设备有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。RN22 需要 24 V_{DC} 的供电电压。 详细信息参见《技术资料》TI01515K
RN42	单通道型有源安全栅，用于安全隔离带双向 HART®数据传输的 0/4...20 mA 标准信号回路。设备有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。RN42 可以使用宽范围的 24 ... 230 $V_{AC/DC}$ 电压供电。 详细信息参见《技术资料》TI01584K
RID14/RID16	八通道总线型数显仪，FOUNDATION Fieldbus™或 PROFIBUS® PA 通信，显示过程参数和计算值。在现场总线系统中现场显示过程参数。 详细信息参见： ▪ RID16 的《技术资料》TI00146R ▪ RID14 的《技术资料》TI00145R

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。

测量范围

可以连接两路彼此独立工作的传感器[1]测量输入信号彼此不相互电气隔离。

标准热电阻（RTD）	说明	α	测量范围	最小量程
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0.003851	–200 … +850 °C (–328 … +1 562 °F) –200 … +850 °C (–328 … +1 562 °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 … +1 100 °C (–301 … +2 012 °F) –200 … +850 °C (–328 … +1 562 °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) 多晶镍 多晶铜	-	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			
电阻	电阻 Ω		10 … 400 Ω 10 … 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

标准热电偶（TC）	说明	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 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F) +40 … +1 820 °C (+104 … +3 308 °F) –250 … +1 000 °C (–418 … +1 832 °F) –210 … +1 200 °C (–346 … +2 192 °F) –270 … +1 372 °C (–454 … +2 501 °F) –270 … +1 300 °C (–454 … +2 372 °F) –50 … +1 768 °C (–58 … +3 214 °F) –50 … +1 768 °C (–58 … +3 214 °F) –200 … +400 °C (–328 … +752 °F)	推荐温度范围： 0 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F) +500 … +1 820 °C (+932 … +3 308 °F) –150 … +1 000 °C (–238 … +1 832 °F) –150 … +1 200 °C (–238 … +2 192 °F) –150 … +1 200 °C (–238 … +2 192 °F) –150 … +1 300 °C (–238 … +2 372 °F) +50 … +1 768 °C (+122 … +3 214 °F) +50 … +1 768 °C (+122 … +3 214 °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 … +2 315 °C (+32 … +4 199 °F)	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	50 K (90 °F)

1) 进行双通道测量时，两个通道测量单位必须具有相同的设置（例如均为℃、F 或 K）。无法通过两个独立通道分别测量电阻（Ω）和电压（mV）信号。

标准热电偶（TC）	说明	测量范围		最小量程
ASTM E988-96	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） U 型（Cu-CuNi） （42）	−200 … +900 °C (−328 … +1 652 °F) −200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)	−150 … +900 °C (−238 … +1 652 °F) −150 … +600 °C (−238 … +1 112 °F)	50 K (90 °F)
GOST R8.585-2001	L 型（NiCr-CuNi） （43）	−200 … +800 °C (−328 … +1 472 °F)	−200 … +800 °C (+328 … +1 472 °F)	50 K (90 °F)
	▪ 内置冷端补偿（Pt100） ▪ 外接冷端补偿：可设置范围为−40 … +85 °C (−40 … +185 °F) ▪ 传感器的最大连接线电阻为 10 kΩ（如果超过 10 kΩ，输出错误信息，符合 NAMUR NE89 标准。）			
电压变送器（mV）	毫伏变速器（mV）	−20 … 100 mV		5 mV

输入信号类型

两路传感器输入的允许组合：

		传感器输入 1			
		热电阻或电阻变送器，两线制连接	**热电阻或电阻变送器，三线制连接**	**热电阻或电阻变送器，四线制连接**	**热电偶或电压变送器**
传感器输入 2	**热电阻或电阻变送器，两线制连接**	☑	☑	-	☑
	热电阻或电阻变送器，三线制连接	☑	☑	-	☑
	热电阻或电阻变送器，四线制连接	-	-	-	-
	热电偶或电压变送器	☑	☑	☑	☑

13.2 输出

输出信号

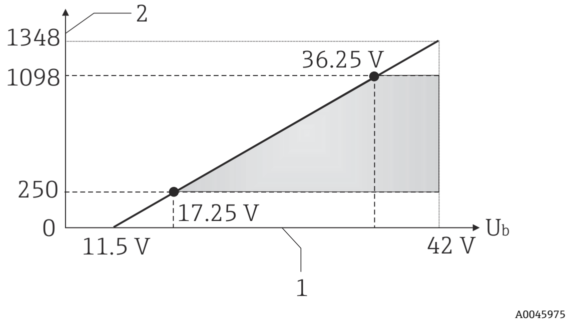
模拟量输出	4 … 20 mA、20 … 4 mA（可反转）
信号编码	FSK ±0.5 mA，通过电流信号
数据传输速度	1200 baud
电气隔离	U = 2 kV AC，1 分钟（输入/输出）

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。并完整生成测量系统错误列表。

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”） “高电流报警”的设置范围为 21.5 mA…23 mA，以满足各类控制系统的要求。

负载		
	$R_{b\ max.} = (U_{b\ max.} - 11.5\ V) / 0.023\ A$（电流输出）	 1 供电电压 U_b（V_{DC}） 2 负载（Ω）

线性化/传输方式	线性温度值、线性电阻值、线性电压值

电源滤波器	50/60 Hz

滤波器	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	0x11CE
HART®版本号	7.6
多点模式下的设备地址 1)	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	可以将测量值分配给任意设备参数。 第二变量（SV）、第三变量（TV）和第四变量（QV）对应的测量值 ▪ 传感器 1（测量值） ▪ 传感器 2（测量值） ▪ 设备温度 ▪ 两个测量值的平均值：0.5 x (SV1+SV2) ▪ 传感器 1 和传感器 2 的差值：SV1-SV2 ▪ 传感器 1（备份传感器 2）：如果传感器 1 故障，传感器 2 的数值自动成为主要 HART®值（PV）：传感器 1（或传感器 2） ▪ 传感器切换：如果数值大于传感器 1 的设置阈值，传感器 2 的测量值成为主要 HART®值（PV）。如果传感器 1 的测量值低于 T 至少 2K，系统切换回传感器 1：传感器 1（传感器 2，当传感器 1 > T） ▪ 平均值：0.5 x (SV1+SV2)，带备份功能（如果另一个传感器出现错误，传感器 1 或传感器 2 的测量值）
支持的功能	▪ Burst 模式 1) ▪ 应答信号 ▪ 简明状态

1) 不适用于 SIL 模式，参见《功能安全手册》SD01632T

无线 HART 通信

最小启动电压	11.5 V_{DC}
启动电流	3.58 mA
启动时间	▪ 正常工作：6 s ▪ SIL 模式：29 s

最小工作电压	11.5 V_{AC}
Multidrop 电流	4.0 mA [1]
连接设置时间	▪ 正常工作：9 s ▪ SIL 模式：10 s

1) 在 SIL 模式下无 Multidrop 电流

设备参数写保护

- 硬件写保护：通过仪表电子部件上 DIP 开关实现写保护
- 软件写保护：使用密码设置写保护

启动延迟时间

- 约 10 s，直至正常启动 HART®通信（启动延迟时间 $I_a \leq 3.6$ mA）
- 约 28 s，直至电流输出输出首个有效测量值（启动延迟时间 $I_a \leq 3.6$ mA）

13.3 电源

供电电压

适用非防爆危险区，带极性反接保护： ▪ 11.5 V ≤ Vcc ≤ 42 V（标准） ▪ I ≤ 23 mA 适用于防爆危险区的数值，参见防爆手册。

变送器必须由 11.5 ... 42 V_{DC} 电源供电，符合 NEC Cl. 02 标准（低电压/小电流），短路功率不超过 8 A/150 VA（符合 IEC 61010-1、CSA 1010.1-92 标准）。

设备供电单元必须采用限能电路，符合 UL/EN/IEC 61010-1 标准中 9.4 节和表 18 列举的各项要求。

电流消耗

电流消耗 最小电流消耗 电流范围	3.6 ... 23 mA ≤ 3.5 mA，Multidrop 模式 4 mA（不适用 SIL 模式） ≤ 23 mA

接线端子

2.5 mm²（12 AWG），带线鼻子

电缆入口

配置	类型
螺纹	2 x ½" NPT 螺纹
	2 x M20 螺纹
	2 x G½"螺纹
缆塞	2 x M20 接头

残余波动电压

长期残余波动电压 $U_{SS} \leq 3$ V（测试条件：$U_b \geq 13.5$ V 且 $f_{max.} = 1$ kHz）

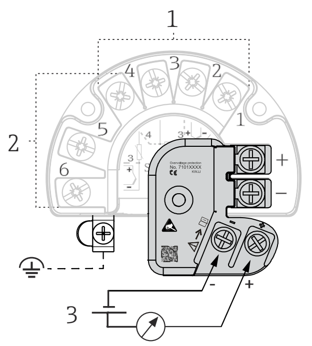
过电压保护

浪涌保护器可以单独订购。为电子部件提供过电压防护。信号电缆上（例如 4 ... 20 mA 信号通信线（现场总线系统））和电源上出现的过电压直接引入地。由于不会出现引起故障的电压降，变送器的功能完全不受影响。

连接参数：

最大连续电压（额定电压）	$U_C = 42\ V_{DC}$
标称电流	I = 0.5 A，$T_{环境。}$ = 80 ℃ (176 ℉)

浪涌保护电流 ▪ 雷击浪涌电流 D1（10/350 µs） ▪ 标称放电电流 C1/C2（8/20 µs）	▪ I_{imp} = 1 kA（单根线芯） ▪ I_n = 5 kA（单根线芯） I_n = 10 kA（总和）
线芯等效电阻（单根）	1.8 Ω，偏差为±5 %



A0045614

16 浪涌保护器的电气连接示意图

1 传感器 1
2 传感器 2
3 总线连接和电源

接地

仪表必须进行等电势连接。连接外壳和本地接地端的电缆线芯的横截面积不得小于 4 mm² (13 AWG)。所有接地连接必须牢固可靠。

13.4 性能参数

响应时间

测量值刷新时间取决于传感器类型和接线方式，响应时间如下：

热电阻（RTD）	0.9 ... 1.3 s（取决于接线方式，两线制、三线制、四线制连接）
热电偶 TC 信号	0.8 s
参考温度	0.9 s

需要注意：记录阶跃响应时，已经考虑了第二通道和内置参考测量点的测量时间。

参考工作条件

- 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 DIN EN 60770 标准，满足上述参考条件要求。测量误差在±2 σ 范围内（高斯正态分布），即 95.45%。数据已考虑非线性度和重复性。

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)	0.08 °C (0.14 °F)	0.1 °C (0.18 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000（4）		0.06 °C (0.11 °F)	0.1 °C (0.18 °F)

标准	分度号	测量范围	典型测量误差（±）	
GOST 6651-94	Pt100（9）		0.07 °C (0.13 °F)	0.09 °C (0.16 °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 … +1 472 °F)	0.22 °C (0.4 °F)	0.24 °C (0.43 °F)
IEC 60584 第 1 部分	S 型（PtRh10-Pt） （39）		1.17 °C (2.1 °F)	1.33 °C (2.4 °F)
GOST R8.585-2001	L 型（NiCr-CuNi） （43）		2.0 °C (3.6 °F)	2.4 °C (4.32 °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（±）	
			数字量[1]	数/模转换[2]
			测量值[3]	
IEC 60751:2008	Pt100（1）	−200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F)	ME = ± (0.06 °C (0.11 °F) + 0.005% * (MV - LRV))	0.03 % (≙ 4.8 µA)
	Pt200（2）		ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) + 0.012% * (MV - LRV))	
	Pt500（3）	−200 … +500 °C (−328 … +932 °F)	ME = ± (0.03 °C (0.05 °F) + 0.012% * (MV - LRV))	
	Pt1000（4）	−200 … +250 °C (−328 … +482 °F)	ME = ± (0.02 °C (0.04 °F) + 0.012% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100（5）	−200 … +510 °C (−328 … +950 °F)	ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
GOST 6651-94	Pt50（8）	−185 … +1 100 °C (−301 … +2 012 °F)	ME = ± (0.1 °C (0.18 °F) + 0.008% * (MV - LRV))	
	Pt100（9）	−200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F)	ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100（6）	−60 … +250 °C (−76 … +482 °F)	ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) - 0.006% * (MV - LRV))	
	Ni120（7）			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50（10）	−180 … +200 °C (−292 … +392 °F)	ME = ± (0.10 °C (0.18 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
	Cu100（11）	−180 … +200 °C (−292 … +392 °F)	ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) + 0.003% * (MV - LRV))	
	Ni100（12）	−60 … +180 °C (−76 … +356 °F)	ME = ± (0.06 °C (0.11 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
	Ni120（13）		ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
OIML R84: 2003、GOST 6651-94	Cu50（14）	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	ME = ± (0.1 °C (0.18 °F) + 0.004% * (MV - LRV))	
电阻	电阻 Ω	10 … 400 Ω	ME = ± (21 mΩ + 0.003% * (MV - LRV))	0.03 % (≙ 4.8 µA)
		10 … 2 000 Ω	ME = ± (35 mΩ + 0.010% * (MV - LRV))	

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 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.018% * (MV - LRV))	0.03 % (≙ 4.8 µA)
	B 型（31）	+500 … +1 820 °C (+932 … +3 308 °F)	ME = ± (1.23 °C (2.14 °F) - 0.05% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E988-96 ASTM E230-3	C 型（32）	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) + 0.005% * MV - LRV))	

标准	分度号	测量范围	测量误差（±）	
ASTM E988-96	D 型（33）		ME = ± (0.63 ℃ (1.13 ℉) - 0.007% * MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	E 型（34）	−150 ... +1 000 ℃ (−238 ... +1 832 ℉)	ME = ± (0.19 ℃ (0.3 ℉) - 0.006% * (MV - LRV))	
	J 型（35）	−150 ... +1 200 ℃ (−238 ... +2 192 ℉)	ME = ± (0.23 ℃ (0.4 ℉) - 0.005% * (MV - LRV))	
	K 型（36）		ME = ± (0.3 ℃ (0.5 ℉) - 0.002% * (MV - LRV))	
	N 型（37）	−150 ... +1 300 ℃ (−238 ... +2 372 ℉)	ME = ± (0.4 ℃ (0.7 ℉) - 0.01% * (MV - LRV))	
	R 型（38）	+50 ... +1 768 ℃ (+122 ... +3 214 ℉)	ME = ± (0.95 ℃ (1.7 ℉) - 0.025% * (MV - LRV))	
	S 型（39）		ME = ± (0.98 ℃ (1.8 ℉) - 0.02% * (MV - LRV))	
	T 型（40）	−150 ... +400 ℃ (−238 ... +752 ℉)	ME = ± (0.31 ℃ (0.56 ℉) - 0.034% * (MV - LRV))	
DIN 43710	L 型（41）	−150 ... +900 ℃ (−238 ... +1 652 ℉)	ME = ± (0.26 ℃ (0.47 ℉) - 0.008% * (MV - LRV))	
	U 型（42）	−150 ... +600 ℃ (−238 ... +1 112 ℉)	ME = ± (0.27 ℃ (0.49 ℉) - 0.022% * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	L 型（43）	−200 ... +800 ℃ (−328 ... +1 472 ℉)	ME = ± (2.13 ℃ (3.83 ℉) - 0.012% * (MV - LRV))	
电压（mV）		−20 ... +100 mV	ME = ± (6.5 μV + 0.002% * (MV - LRV))	4.8 μA

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。

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）= √（数字量测量误差² + 数/模转换测量误差²）

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

数字量测量误差= 0.06 ℃+ 0.006% * (200 ℃ - (-200 ℃)):	0.08 ℃ (0.15 ℉)
数/模转换测量误差= 0.03 % * 200 ℃ (360 ℉)	0.06 ℃ (0.11 ℉)
数字量测量误差（HART）：	0.08 ℃ (0.15 ℉)
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）	0.10 ℃ (0.19 ℉)

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

数字量测量误差= 0.06 ℃+ 0.006% * (200 ℃ - (-200 ℃)):	0.08 ℃ (0.15 ℉)
数/模转换测量误差= 0.03 % * 200 ℃ (360 ℉)	0.06 ℃ (0.11 ℉)
环境温度的影响（数字量）= (35 - 25) * (0.002% * 200 ℃ - (-200 ℃))，最小 0.005 ℃	0.08 ℃ (0.14 ℉)
环境温度的影响（数/模转换）= (35 - 25) * (0.001% * 200 ℃)	0.02 ℃ (0.04 ℉)
环境温度的影响（数字量）= (35 - 25) * (0.002% * 200 ℃ - (-200 ℃))，最小 0.005 ℃	0.05 ℃ (0.09 ℉)
供电电压的影响（数/模转换）= (30 - 24) * (0.001% * 200 ℃)	0.01 ℃ (0.02 ℉)

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})	**0.13 ℃ (0.23 ℉)**
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})	**0.14 ℃ (0.25 ℉)**

测量误差在 2 σ 范围内（高斯正态分布）。

MV：测量值

LRV = 相关传感器量程下限值

传感器输入信号的测量范围	
10 ... 400 Ω	Cu50、Cu100、热电阻多项式、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120
10 ... 2 000 Ω	Pt200、Pt500、Pt1000
–20 ... 100 mV	热电偶分度号：A、B、C、D、E、J、K、L、N、R、S、T、U

其他测量误差适用 SIL 模式。

详细信息参见《功能安全手册》SD01632T。

传感器调节

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 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。

- 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）

调整传感器参数

两点校正（传感器微调）

通过变送器输入修正传感器参数测量值（斜率和偏置量）

电流输出调节

校正 4 mA 或 20 mA 电流输出值（不适用 SIL 模式）

操作影响	测量误差在±2 σ 范围内（高斯正态分布），即 95.45%。

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	环境温度范围： 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]
		最大	测量值		最大	测量值	
Pt100（1）	IEC 60751:2008	≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不小于 0.005 °C (0.009 °F)	0.001 %	≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.005 °C (0.009 °F)	0.001 %
Pt200（2）		≤ 0.026 °C (0.047 °F)	-		≤ 0.026 °C (0.047 °F)	-	
Pt500（3）		≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.009 °C (0.016 °F)		≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.009 °C (0.016 °F)	
Pt1000（4）		≤ 0.01 °C (0.018 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.004 °C (0.007 °F)		≤ 0.008 °C (0.014 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.004 °C (0.007 °F)	
Pt100（5）	JIS C1604:1984	≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.005 °C (0.009 °F)		≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.005 °C (0.009 °F)	
Pt50（8）	GOST 6651-94	≤ 0.03 °C (0.054 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.01 °C (0.018 °F)		≤ 0.01 °C (0.018 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不小于 0.01 °C (0.018 °F)	
Pt100（9）		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.005 °C (0.009 °F)		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.005 °C (0.009 °F)	
Ni100（6）	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0.004 °C (0.007 °F)	-		≤ 0.005 °C (0.009 °F)	-	
Ni120（7）			-			-	
Cu50（10）	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	≤ 0.007 °C (0.013 °F)	-		≤ 0.008 °C (0.014 °F)	-	
Cu100（11）			0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.004 °C (0.007 °F)		≤ 0.004 °C (0.007 °F)	0.002% * (MV - LRV)，不低于 0.004 °C (0.007 °F)	
Ni100（12）		≤ 0.004 °C (0.007 °F)	-			-	
Ni120（13）			-			-	
Cu50（14）	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	≤ 0.007 °C (0.013 °F)	-		≤ 0.008 °C (0.014 °F)	-	
电阻（Ω）							
10 … 400 Ω		≤ 6 mΩ	0.0015% * (MV - LRV)，不低于 1.5 mΩ	0.001 %	≤ 6 mΩ	0.0015% * (MV - LRV)，不低于 1.5 mΩ	0.001 %
10 … 2 000 Ω		≤ 30 mΩ	0.0015% * (MV - LRV)，不低于 15 mΩ		≤ 30 mΩ	0.0015% * (MV - LRV)，不低于 15 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	环境温度范围： 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]
		最大	测量值		最大	测量值	
A 型（30）	IEC 60584-1	≤ 0.13 °C (0.23 °F)	0.0055% * (MV - LRV)，不低于 0.03 °C (0.054 °F)	0.001 %	≤ 0.07 °C (0.13 °F)	0.0054% * (MV - LRV)，不低于 0.02 °C (0.036 °F)	0.001 %
B 型（31）		≤ 0.06 °C (0.11 °F)	-		≤ 0.06 °C (0.11 °F)	-	

<table>
<tr><th>分度号</th><th>标准</th><th colspan="3">环境温度范围:
每变化 1 °C (1.8 °F)时的影响（±）</th><th colspan="3">供电电压:
每变化 1 V 时的影响（±）</th></tr>
<tr><td>C 型（32）</td><td>IEC 60584-1/
ASTM E988-96</td><td rowspan="2">≤ 0.08 °C
(0.14 °F)</td><td>0.0045% * (MV - LRV),
不低于 0.03 °C (0.054 °F)</td><td rowspan="11"></td><td rowspan="2">≤ 0.04 °C
(0.07 °F)</td><td>0.0045% * (MV - LRV),
不低于 0.03 °C (0.054 °F)</td><td rowspan="11"></td></tr>
<tr><td>D 型（33）</td><td>ASTM E988-96</td><td>0.004% * (MV - LRV),
不低于 0.035 °C (0.063 °F)</td><td>0.004% * (MV - LRV),
不低于 0.035 °C (0.063 °F)</td></tr>
<tr><td>E 型（34）</td><td rowspan="7">IEC 60584-1</td><td>≤ 0.03 °C
(0.05 °F)</td><td>0.003% * (MV - LRV),
不低于 0.016 °C (0.029 °F)</td><td rowspan="4">≤ 0.02 °C
(0.04 °F)</td><td>0.003% * (MV - LRV),
不低于 0.016 °C (0.029 °F)</td></tr>
<tr><td>J 型（35）</td><td rowspan="3">≤ 0.04 °C
(0.07 °F)</td><td>0.0028% * (MV - LRV),
不低于 0.02 °C (0.036 °F)</td><td>0.0028% * (MV - LRV),
不低于 0.02 °C (0.036 °F)</td></tr>
<tr><td>K 型（36）</td><td>0.003% * (MV - LRV),
不低于 0.013 °C (0.023 °F)</td><td>0.003% * (MV - LRV),
不低于 0.013 °C (0.023 °F)</td></tr>
<tr><td>N 型（37）</td><td>0.0028% * (MV - LRV),
不低于 0.020 °C (0.036 °F)</td><td>0.0028% * (MV - LRV),
不低于 0.020 °C (0.036 °F)</td></tr>
<tr><td>R 型（38）</td><td rowspan="2">≤ 0.05 °C
(0.09 °F)</td><td>0.0035% * (MV - LRV),
不低于 0.047 °C (0.085 °F)</td><td rowspan="2">≤ 0.05 °C
(0.09 °F)</td><td>0.0035% * (MV - LRV),
不低于 0.047 °C (0.085 °F)</td></tr>
<tr><td>S 型（39）</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>T 型（40）</td><td>≤ 0.01 °C
(0.02 °F)</td><td>-</td><td rowspan="4">≤ 0.01 °C
(0.02 °F)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>L 型（41）</td><td rowspan="2">DIN 43710</td><td>≤ 0.02 °C
(0.04 °F)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>U 型（42）</td><td>≤ 0.01 °C
(0.02 °F)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>L 型（43）</td><td>GOST
R8.585-2001</td><td>≤ 0.02 °C
(0.04 °F)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td colspan="4">电压（mV）</td><td rowspan="2">0.001 %</td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">0.001 %</td></tr>
<tr><td>−20 … 100 mV</td><td>-</td><td>≤ 3 μV</td><td>-</td><td>≤ 3 μV</td><td>-</td></tr>
</table>

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）= √（数字量测量误差² + 数/模转换测量误差²）

热电阻（RTD）和电阻信号的长期温漂

<table>
<tr><th>分度号</th><th>标准</th><th colspan="3">长期温漂（±） [1]</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>1 年后</td><td>3 年后</td><td>5 年后</td></tr>
<tr><td colspan="3">测量值</td></tr>
<tr><td>Pt100（1）</td><td rowspan="4">IEC 60751:2008</td><td>≤ 0.016% * (MV - LRV)，或
0.04 °C (0.07 °F)</td><td>≤ 0.025% * (MV - LRV)，或
0.05 °C (0.09 °F)</td><td>≤ 0.028% * (MV - LRV)，或
0.06 °C (0.10 °F)</td></tr>
<tr><td>Pt200（2）</td><td>0.25 °C (0.44 °F)</td><td>0.41 °C (0.73 °F)</td><td>0.50 °C (0.91 °F)</td></tr>
<tr><td>Pt500（3）</td><td>≤ 0.018% * (MV - LRV)，或
0.08 °C (0.14 °F)</td><td>≤ 0.03% * (MV - LRV)，或
0.14 °C (0.25 °F)</td><td>≤ 0.036% * (MV - LRV)，或
0.17 °C (0.31 °F)</td></tr>
<tr><td>Pt1000（4）</td><td>≤ 0.0185% * (MV - LRV)，或
0.04 °C (0.07 °F)</td><td>≤ 0.031% * (MV - LRV)，或
0.07 °C (0.12 °F)</td><td>≤ 0.038% * (MV - LRV)，或
0.08 °C (0.14 °F)</td></tr>
<tr><td>Pt100（5）</td><td>JIS C1604:1984</td><td>≤ 0.015% * (MV - LRV)，或
0.04 °C (0.07 °F)</td><td>≤ 0.024% * (MV - LRV)，或
0.07 °C (0.12 °F)</td><td>≤ 0.027% * (MV - LRV)，或
0.08 °C (0.14 °F)</td></tr>
<tr><td>Pt50（8）</td><td>GOST 6651-94</td><td>≤ 0.017% * (MV - LRV)，或
0.07 °C (0.13 °F)</td><td>≤ 0.027% * (MV - LRV)，或
0.12 °C (0.22 °F)</td><td>≤ 0.03% * (MV - LRV)，或
0.14 °C (0.25 °F)</td></tr>
</table>

分度号	标准	长期温漂（±） [1]		
Pt100（9）		≤ 0.016% * (MV - LRV)，或 0.04 °C (0.07 °F)	≤ 0.025% * (MV - LRV)，或 0.07 °C (0.12 °F)	≤ 0.028% * (MV - LRV)，或 0.07 °C (0.13 °F)
Ni100（6）	DIN 43760 IPTS-68	0.04 °C (0.06 °F)	0.05 °C (0.10 °F)	0.06 °C (0.11 °F)
Ni120（7）				
Cu50（10）	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	0.06 °C (0.10 °F)	0.09 °C (0.16 °F)	0.11 °C (0.20 °F)
Cu100（11）		≤ 0.015% * (MV - LRV)，或 0.04 °C (0.06 °F)	≤ 0.024% * (MV - LRV)，或 0.06 °C (0.10 °F)	≤ 0.027% * (MV - LRV)，或 0.06 °C (0.11 °F)
Ni100（12）		0.03 °C (0.06 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.06 °C (0.10 °F)
Ni120（13）		0.03 °C (0.06 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.06 °C (0.10 °F)
Cu50（14）	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	0.06 °C (0.10 °F)	0.09 °C (0.16 °F)	0.10 °C (0.18 °F)
电阻				
10 … 400 Ω		≤ 0.0122% * (MV - LRV)，或 12 mΩ	≤ 0.02% * (MV - LRV)，或 20 mΩ	≤ 0.022% * (MV - LRV)，或 22 mΩ
10 … 2 000 Ω		≤ 0.015% * (MV - LRV)，或 144 mΩ	≤ 0.024% * (MV - LRV)，或 240 mΩ	≤ 0.03% * (MV - LRV)，或 295 mΩ

1) 取较大者

热电偶（TC）和电压信号的长期温漂

分度号	标准	长期温漂（±） [1]		
		1 年后	3 年后	5 年后
		测量值		
A 型（30）	IEC 60584-1	≤ 0.048% * (MV - LRV)，或 0.46 °C (0.83 °F)	≤ 0.072% * (MV - LRV)，或 0.69 °C (1.24 °F)	≤ 0.1% * (MV - LRV)，或 0.94 °C (1.69 °F)
B 型（31）		1.08 °C (1.94 °F)	1.63 °C (2.93 °F)	2.23 °C (4.01 °F)
C 型（32）	IEC 60584-1/ASTM E988-96	≤ 0.038% * (MV - LRV)，或 0.41 °C (0.74 °F)	≤ 0.057% * (MV - LRV)，或 0.62 °C (1.12 °F)	≤ 0.078% * (MV - LRV)，或 0.85 °C (1.53 °F)
D 型（33）	ASTM E988-96	≤ 0.035% * (MV - LRV)，或 0.57 °C (1.03 °F)	≤ 0.052% * (MV - LRV)，或 0.86 °C (1.55 °F)	≤ 0.071% * (MV - LRV)，或 1.17 °C (2.11 °F)
E 型（34）	IEC 60584-1	≤ 0.024% * (MV - LRV)，或 0.15 °C (0.27 °F)	≤ 0.037% * (MV - LRV)，或 0.23 °C (0.41 °F)	≤ 0.05% * (MV - LRV)，或 0.31 °C (0.56 °F)
J 型（35）		≤ 0.025% * (MV - LRV)，或 0.17 °C (0.31 °F)	≤ 0.037% * (MV - LRV)，或 0.25 °C (0.45 °F)	≤ 0.051% * (MV - LRV)，或 0.34 °C (0.61 °F)
K 型（36）		≤ 0.027% * (MV - LRV)，或 0.23 °C (0.41 °F)	≤ 0.041% * (MV - LRV)，或 0.35 °C (0.63 °F)	≤ 0.056% * (MV - LRV)，或 0.48 °C (0.86 °F)
N 型（37）		0.36 °C (0.65 °F)	0.55 °C (0.99 °F)	0.75 °C (1.35 °F)
R 型（38）		0.83 °C (1.49 °F)	1.26 °C (2.27 °F)	1.72 °C (3.10 °F)
S 型（39）		0.84 °C (1.51 °F)	1.27 °C (2.29 °F)	2.23 °C (4.01 °F)
T 型（40）		0.25 °C (0.45 °F)	0.37 °C (0.67 °F)	0.51 °C (0.92 °F)
L 型（41）	DIN 43710	0.20 °C (0.36 °F)	0.31 °C (0.56 °F)	0.42 °C (0.76 °F)
U 型（42）		0.24 °C (0.43 °F)	0.37 °C (0.67 °F)	0.50 °C (0.90 °F)
L 型（43）	GOST R8.585-2001	0.22 °C (0.40 °F)	0.33 °C (0.59 °F)	0.45 °C (0.81 °F)
电压（mV）				
−20 … 100 mV		≤ 0.027% * (MV - LRV)，或 5.5 µV	≤ 0.041% * (MV - LRV)，或 8.2 µV	≤ 0.056% * (MV - LRV)，或 11.2 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]（±）		
1 年后	3 年后	5 年后
0.021%	0.029%	0.031%

1) 模拟量输出设定量程的百分比值。

冷端补偿连接的影响

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B（内置热电偶冷端补偿）

13.5 环境

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
- 无显示单元：−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)
- 带显示单元：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
- 带浪涌保护器：−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)
- SIL 模式：−40 … +75 °C (−40 … +167 °F)

温度低于−20 °C (−4 °F)时，显示单元的响应速度变慢。温度低于−30 °C (−22 °F)时，无法保证显示单元正常工作。

储存温度

- 无显示单元：−40 … +100 °C (−40 … +212 °F) −50 … +100 °C (−58 … +212 °F)
- 带显示单元：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
- 带浪涌保护器：−50 … +100 °C (−58 … +212 °F)

相对湿度

允许：0 … 95 %

海拔高度

不超过平均海平面之上 2 000 m (6 560 ft)

气候等级

符合 IEC 60654-1 Cl. Dx 标准

防护等级

压铸铝外壳或不锈钢外壳：IP66/67, Type 4X

抗冲击性和抗振性

抗冲击性符合 KTA 3505 标准（章节 5.8.4：冲击测试）

IEC 60068-2-6 测试

功能：振动（正弦波）

抗振性符合 DNV GL 标准，抗振性：B

使用 L 型安装支架会产生谐振（参见“附件”章节中的墙装架/2"管装架）。小心：变送器处的振动不得超过指定值。

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。

最大测量误差小于测量范围的 1%。

抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 系列标准（工业要求）

干扰发射符合 IEC/EN 61326 系列标准（B 类）

功能安全等级符合 IEC 61326-3-1 或 IEC 61326-3-2 标准

使用的传感器电缆的长度不小于 30 m（98.4 ft）时，必须使用两端均接地的屏蔽电缆。通常，建议使用屏蔽传感器电缆。

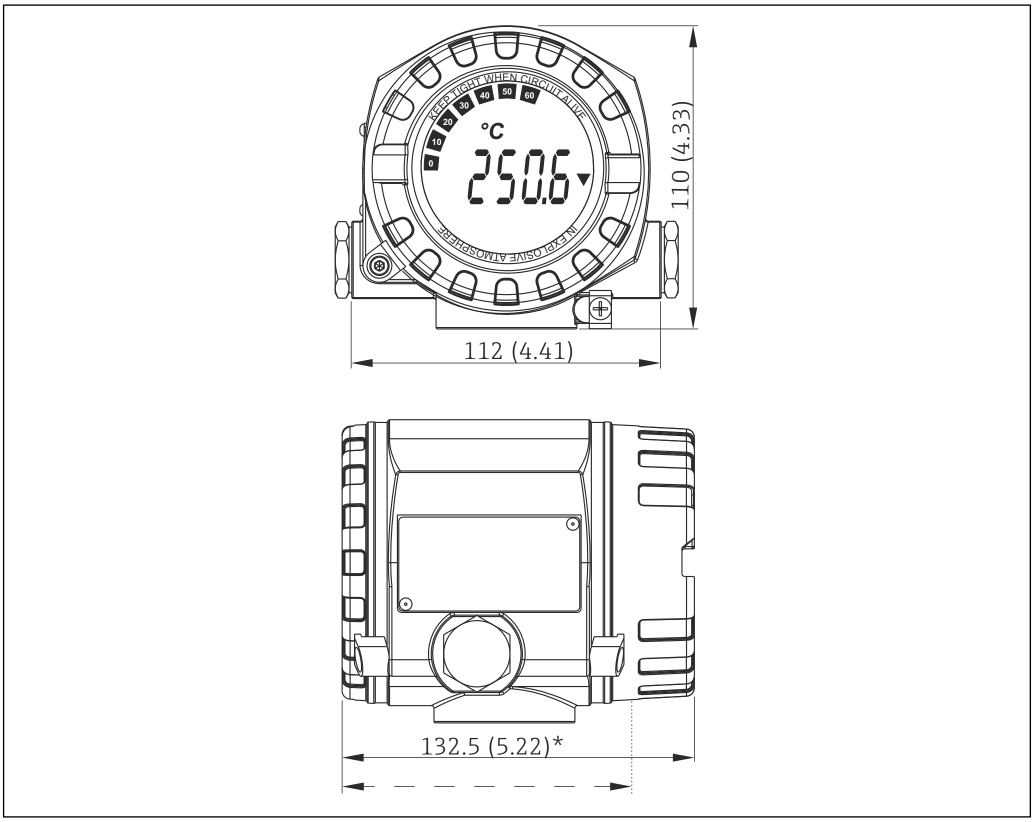
基于功能性考虑，可能需要进行功能性接地。必须遵守各国的电气安全法规要求。

过电压保护等级	II 级
污染等级	2 级

13.6 机械结构

设计及外形尺寸

尺寸单位：mm (in)



A0024608

17 粉末压铸铝外壳，适用常规应用；可选配不锈钢（316L）外壳

*无显示单元的仪表型号：112 mm (4.41in)

- 独立电子模块和接线腔
- 可插拔显示单元可以 90°旋转

重量

- 铝外壳，约 1.4 kg (3 lb)，带显示单元
- 不锈钢外壳，约 4.2 kg (9.3 lb)，带显示单元

材质

外壳	传感器接线端子	铭牌
粉末压铸铝 AlSi10Mg/AlSi12 外壳，带聚酯粉末涂层	镀镍黄铜，带 0.3 μm 镀金层，防腐蚀	铝 AlMgl，黑色电镀
316L		1.4404（AISI 316L）
		-
显示单元配套 O 型圈，88x3：氢化丁腈橡胶材质，肖氏硬度 70°，PTFE 涂层	-	-

电缆入口

配置	类型
螺纹	2 x ½" NPT 螺纹
	2 x M20 螺纹
	2 x G½"螺纹
缆塞	2 x M20 接头

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）

符合西门子 SN-29500 标准，温度为 40 °C (104 °F)
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。该术语用于衡量不可修复系统（例如温度变送器）的可靠性。

功能安全手册

SIL 2/3 认证（软硬件）：
- IEC 61508-1:2010（管理）
- IEC 61508-2:2010（硬件）
- IEC 61508-3:2010（软件）

详细信息参见《功能安全手册》。

HART®认证

温度变送器通过 HART®现场通信组织认证。设备符合 HART®通信规范（修订版本号: 7.6）的要求。

14 操作菜单和菜单参数说明

下表中列举了“Setup”、“Diagnostics”和“Expert”操作菜单中的所有功能参数。页码索引指出了功能参数说明在本手册中的位置。

取决于具体参数设置，并非每台设备都提供列举的子菜单和参数。相关信息参见参数描述中的“前提条件”。专家设置功能参数组中包含“Setup”和“Diagnostics”操作菜单中的所有功能参数，以及仅出现在专家菜单中的其他功能参数。

图标🖳表示调试工具（例如 FieldCare）中的参数菜单路径。

SIL 模式中的设置不同于标准模式中的设置，详细信息参见《功能安全手册》。

详细信息参见《功能安全手册》SD1632T。

Setup →	Device tag	→ 🖹 61
	Unit	→ 🖹 61
	Sensor type 1	→ 🖹 61
	Connection type 1	→ 🖹 62
	2-wire compensation 1	→ 🖹 62
	Reference junction 1	→ 🖹 62
	RJ preset value 1	→ 🖹 63
	Sensor type 2	→ 🖹 61
	Connection type 2	→ 🖹 62
	2-wire compensation 2	→ 🖹 62
	Reference junction 2	→ 🖹 62
	RJ preset value 2	→ 🖹 63
	Assign current output (PV)	→ 🖹 63
	Lower range value	→ 🖹 63
	Upper range value	→ 🖹 64

Setup →	**Advanced setup →**	Enter access code	→ 🖹 65
		Access status tooling	→ 🖹 65
		Locking status	→ 🖹 66

Setup →	**Advanced setup →**	**Sensor →**	Sensor offset 1	→ 🖹 66
			Sensor offset 2	→ 🖹 66
			Drift/difference mode	→ 🖹 66
			Drift/difference alarm delay	→ 🖹 67
			Drift/difference set point	→ 🖹 67
			Sensor switch set point	→ 🖹 67

Setup →	**Advanced setup →**	**Current output →**	Output current	→ 🖹 68
			Failure mode	→ 🖹 68
			Failure current	→ 🖹 69
			4 mA current trimming	→ 🖹 69
			20 mA current trimming	→ 🖹 69
			Reset trim	→ 🖹 70

Setup →	**Advanced setup →**	**Display →**	Display interval	→ 📄 70
			Value 1 display	→ 📄 70
			Display text 1	→ 📄 71
			Decimal places 1	→ 📄 71
			Value 2 display	→ 📄 70
			Display text 2	→ 📄 71
			Decimal places 2	→ 📄 71
			Value 3 display	→ 📄 70
			Display text 3	→ 📄 71
			Decimal places 3	→ 📄 71

Setup →	**Advanced setup →**	**SIL →**	SIL option	→ 📄 71
			Operational state	→ 📄 72
			SIL checksum	→ 📄 73
			Enter SIL checksum	→ 📄 72
			Force safe state	→ 📄 73
			Deactivate SIL	→ 📄 73
			Restart device	→ 📄 73

Setup →	**Advanced setup →**	**Administration →**	Device reset	→ 📄 73
			Define device write protection code	→ 📄 74

Diagnostics →	Actual diagnostics	→ 📄 75
	Previous diagnostics 1	→ 📄 75
	Operating time	→ 📄 75

Diagnostics →	**Diagnostic list →**	Actual diagnostics count	→ 📄 75
		Actual diagnostics	→ 📄 75
		Actual diag channel	→ 📄 76

Diagnostics →	**Event logbook →**	Previous diagnostics n	→ 📄 77
		Previous diag channel n	→ 📄 77

Diagnostics →	**Device information →**	Device tag	→ 📄 61
		Serial number	→ 📄 78
		Firmware version	→ 📄 78
		Device name	→ 📄 78
		Order code	→ 📄 78
		Configuration counter	→ 📄 80

Diagnostics →	**Measured values →**	Sensor 1 value	→ 🖹 80
		Sensor 2 value	→ 🖹 80
		Device temperature	→ 🖹 81

Diagnostics →	**Measured values →**	**Min/max values →**	Sensor n min value	→ 🖹 81
			Sensor n max value	→ 🖹 81
			Device temperature min.	→ 🖹 81
			Device temperature max.	→ 🖹 81

Diagnostics →	**Simulation →**	Current output simulation	→ 🖹 82
		Value current output	→ 🖹 82

Expert →	Enter access code	→ 🖹 65
	Access status tooling	→ 🖹 65
	Locking status	→ 🖹 66

Expert →	**System →**	Unit	→ 🖹 61
		Damping	→ 🖹 83
		Alarm delay	→ 🖹 84
		Mains filter	→ 🖹 84

Expert →	**System →**	**Display →**	Display interval	→ 🖹 70
			Value 1 display	→ 🖹 70
			Display text 1	→ 🖹 71
			Decimal places 1	→ 🖹 71
			Value 2 display	→ 🖹 70
			Display text 2	→ 🖹 71
			Decimal places 2	→ 🖹 71
			Value 3 display	→ 🖹 70
			Display text 3	→ 🖹 71
			Decimal places 3	→ 🖹 71

Expert →	**System →**	**Administration →**	Define device write protection code	→ 🖹 74
			Device reset	→ 🖹 73

Expert →	**Sensor →**	Number of measuring channels	→ 🖹 84

Expert →	**Sensor →**	**Sensor n** [1] **→**	Sensor type n	→ 🖹 61
			Connection type n	→ 🖹 62
			2-wire compensation n	→ 🖹 62
			Reference junction n	→ 🖹 62
			RJ preset value	→ 🖹 63

	Sensor offset n	→ 📄 66
	Sensor n lower limit	→ 📄 86
	Sensor n upper limit	→ 📄 86
	Sensor serial number	→ 📄 86

1) n = 传感器输入数（1 和 2）

Expert →	**Sensor →**	**Sensor n →**	**Sensor trimming →**	Sensor trimming	→ 📄 87
				Sensor trimming lower value	→ 📄 87
				Sensor trimming upper value	→ 📄 87
				Sensor trimming min span	→ 📄 87
				Reset trim	→ 📄 88

Expert →	**Sensor →**	**Sensor n [1]→**	**Linearization →**	Call.-V. Dusen coeff. R0, A, B, C	→ 📄 88
				Polynomial coeff. R0, A, B	→ 📄 89
				Sensor n lower limit	→ 📄 86
				Sensor n upper limit	→ 📄 86

1) n = 传感器输入数（1 和 2）

Expert →	**Sensor →**	**Diagnostic settings →**	Sensor switch set point	→ 📄 67
			Drift/difference mode	→ 📄 66
			Drift/difference alarm delay	→ 📄 67
			Drift/difference set point	→ 📄 67
			Control	→ 📄 91
			Start value	→ 📄 91
			Calibration countdown	→ 📄 91

Expert →	**Output →**	Lower range value	→ 📄 63
		Upper range value	→ 📄 64
		Failure mode	→ 📄 68
		Failure current	→ 📄 69
		4 mA current trimming	→ 📄 69
		20 mA current trimming	→ 📄 69
		Reset trim	→ 📄 70

Expert →	**Communication →**	**HART configuration →**	Device tag	→ 📄 61
			HART short tag	→ 📄 93
			HART address	→ 📄 93
			No. of preambles	→ 📄 93
			Configuration changed	→ 📄 94
			Reset configuration changed	→ 📄 94

Expert →	**Communication →**	**HART info →**	Device type	→ 📄 94
			Device revision	→ 📄 94
			Device ID	→ 📄 94
			Manufacturer ID	→ 📄 95
			HART revision	→ 📄 95
			HART descriptor	→ 📄 95
			HART message	→ 📄 95
			Hardware revision	→ 📄 96
			Software revision	→ 📄 96
			HART date code	→ 📄 96
			Process unit tag	→ 📄 96
			Location description	→ 📄 96
			Longitude	→ 📄 97
			Latitude	→ 📄 97
			Altitude	→ 📄 97
			Location method	→ 📄 97

Expert →	**Communication →**	**HART output →**	Assign current output (PV)	→ 📄 63
			PV	→ 📄 98
			Assign SV	→ 📄 98
			SV	→ 📄 98
			Assign TV	→ 📄 99
			TV	→ 📄 99
			Assign QV	→ 📄 99
			QV	→ 📄 99

Expert →	**Communication →**	**Burst configuration →**	Burst mode	→ 📄 99
			Burst command	→ 📄 100
			Burst variables 0-3	→ 📄 100
			Burst trigger mode	→ 📄 101
			Burst trigger level	→ 📄 101
			Min. update period	→ 📄 102
			Max. update period	→ 📄 102

Expert →	**Diagnostics →**	Actual diagnostics	→ 📄 75
		Previous diagnostics 1	→ 📄 75
		Operating time	→ 📄 75

Expert →	**Diagnostics →**	**Diagnostic list →**	Actual diagnostics count	→ 📄 75
			Actual diagnostics	→ 📄 75
			Actual diag channel	→ 📄 76

Expert →	**Diagnostics →**	**Event logbook →**	Previous diagnostics n	→ 🗎 77
			Previous diag channel	→ 🗎 77

Expert →	**Diagnostics →**	**Device information →**	Device tag	→ 🗎 61
			Squawk	→ 🗎 103
			Serial number	→ 🗎 78
			Firmware version	→ 🗎 78
			Device name	→ 🗎 78
			Order code	→ 🗎 78
			Extended order code	→ 🗎 104
			Extended order code 2	→ 🗎 104
			Extended order code 3	→ 🗎 104
			Manufacturer ID	→ 🗎 95
			Manufacturer	→ 🗎 104
			Hardware revision	→ 🗎 96
			Configuration counter	→ 🗎 80

Expert →	**Diagnostics →**	**Measured values →**	Sensor n value	→ 🗎 80
			Sensor n raw value	→ 🗎 105
			Device temperature	→ 🗎 81

Expert →	**Diagnostics →**	**Measured values →**	**Min/max values →**	Sensor n min value	→ 🗎 81
				Sensor n max value	→ 🗎 81
				Reset sensor min/max values	→ 🗎 105
				Device temperature min.	→ 🗎 81
				Device temperature max.	→ 🗎 81
				Reset device temperature min/max	→ 🗎 105

Expert →	**Diagnostics →**	**Simulation →**	Diagnostic simulation	→ 🗎 106
			Current output simulation	→ 🗎 82
			Value current output	→ 🗎 82

Expert →	**Diagnostics →**	**Diagnostic settings →**	**Diagnostic behavior →** 传感器、电子部件、过程、设置	→ 🗎 106

Expert →	**Diagnostics →**	**Diagnostic settings →**	**Status signal →** 传感器、电子部件、过程、设置	→ 🗎 107

14.1 “Setup”菜单

菜单中包含设置设备基本设置所需的所有功能参数。通过有限功能参数组即可操作变送器。

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

Device tag

菜单路径	Setup → Device tag Diagnostics → Device information → Device tag Expert → Diagnostics → Device information → Device tag
说明	通过此功能参数输入测量点的唯一名称，确保能够在工厂中快速识别。该名称显示在显示单元上。
用户输入	最多 32 个字符，例如字母、数字或特殊符号（例如@、%、/）
出厂设置	EH_TMT162_serial number

Unit

菜单路径	Setup → Unit Expert → System → Unit
说明	在此功能参数中选择所有测量值的工程单位。
选项	▪ °C ▪ °F ▪ K ▪ °R ▪ Ohm ▪ mV
出厂设置	°C

Sensor type n

菜单路径	Setup → Sensor type n Expert → Sensor → Sensor n → Sensor type n
说明	通过此功能参数选择传感器输入的传感器类型 ▪ Sensor type 1：传感器输入 1 的设置 ▪ Sensor type 2：传感器输入 2 的设置 参照接线端子分配连接各传感器。对于双通道操作，还必须注意可能的连接方式。
选项	所有允许连接的传感器类型参见“技术参数”章节→ 41。

出厂设置

Sensor type 1： Pt100 IEC751
Sensor type 2： No sensor

Connection type n

菜单路径

Setup → Connection type n
Expert → Sensor → Sensor n → Connection type n

前提条件

传感器类型必须设置为热电阻（RTD）传感器。

说明

在此功能参数中选择传感器的连接方式。

选项

- Sensor 1 (connection type 1)： 2-wire， 3-wire， 4-wire
- Sensor 2 (connection type 2)： 2-wire， 3-wire

出厂设置

- Sensor 1 (connection type 1)： 4-wire
- Sensor 2 (connection type 2)： none

2-wire compensation n

菜单路径

Setup → 2-wire compensation n
Expert → Sensor → Sensor n → 2-wire compensation n

前提条件

传感器连接方式必须选择为**两线制**热电阻连接。

说明

在此功能参数中输入两线制补偿的电阻值。

用户输入

0...30 Ohm

出厂设置

0

Reference junction n

菜单路径

Setup → Reference junction n
Expert → Sensor → Sensor n → Reference junction n

前提条件

传感器连接方式必须选择为热电偶（TC）连接。

说明

在此功能参数中选择热电偶冷端温度补偿。

- 选择 **Preser value** 时，在 **RJ preset value** 参数中输入补偿值。
- 选择 **Measured value sensor 2** 时，必须设置通道 2 的温度测量值

选项

- No compensation： 未使用温度补偿。
- Internal measurement： 使用内部参比端温度。
- Fixed value： 使用一个固定值。
- Measured value sensor 2： 使用传感器 2 的测量值。

无法选择 **Measured value sensor 2** 选项（**Reference junction 2** 功能参数）。

出厂设置

Internal measurement

RJ preset value n

菜单路径

Setup → RJ preset value
Expert → Sensor → Sensor n → RJ preset value

前提条件

如果选择 **Reference junction n** 选项，必须设置 **Preset value** 功能参数。

说明

在此功能参数中输入固定温度补偿预设值。

用户输入

–50 ... +87 °C

出厂设置

0.00

Assign current output (PV)

菜单路径

Setup → Assign current output (PV)
Expert → Communication → HART output → Assign current output (PV)

说明

通过此功能参数将测量变量分配给主要 HART®值（PV）。

选项

- 传感器 1 （测量值）
- 传感器 2 （测量值）
- 设备温度
- 两个测量值的平均值： 0.5 x (SV1+SV2)
- 传感器 1 和传感器 2 的差值： SV1-SV2
- 传感器 1 （备份传感器 2）： 如果传感器 1 故障，传感器 2 的数值自动成为主要 HART®值（PV）： 传感器 1 （或传感器 2）
- 传感器切换： 如果数值大于传感器 1 的设置阈值，传感器 2 的测量值成为主要 HART®值（PV）。如果传感器 1 的测量值低于 T 至少 2K，系统切换回传感器 1： 传感器 1 （传感器 2，当传感器 1 > T）
- 平均值： 0.5 x (SV1+SV2)，带备份功能（如果另一个传感器出现错误，传感器 1 或传感器 2 的测量值）

可以在 **Sensor switch set point**→ 67 参数中设置阈值。对于与温度相关的切换，可以同时使用不同温度范围内各有优势的 2 个传感器。

出厂设置

Sensor 1

Lower range value

菜单路径	Setup → Lower range value Expert → Output → Lower range value
说明	通过此功能参数指定 4 mA 电流值对应的测量值。 可设置的限值取决于 **Sensor type**→ 61 参数中使用的传感器类型以及 **Assign current output (PV)**参数中分配的测量变量。
用户输入	取决于传感器类型和“Assign current output (PV)”的设置。
出厂设置	0

Upper range value

菜单路径	Setup → Upper range value Expert → Output → Upper range value
说明	通过此功能参数指定 20 mA 电流值对应的测量值。 可设置的限值取决于 **Sensor type** → 61 参数中使用的传感器类型以及 **Assign current output (PV)**参数中分配的测量变量。
用户输入	取决于传感器类型和“Assign current output (PV)”的设置。
出厂设置	100

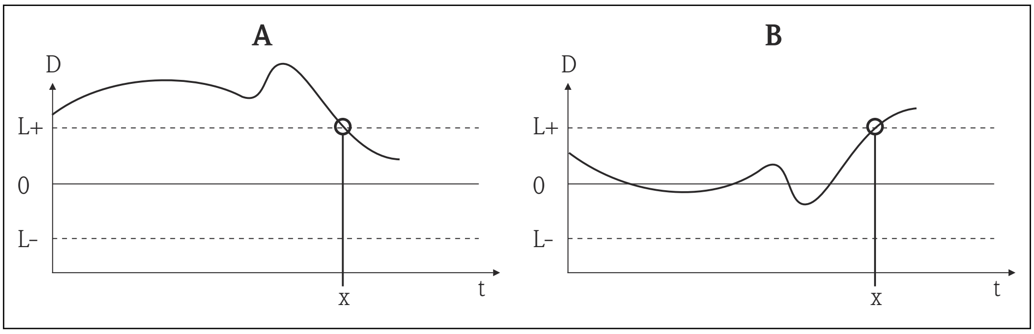
14.1.1 “Advanced setup”子菜单

漂移/差值模式

连接两个传感器，且测量值不同于设定值时，诊断事件通过状态信号输出。漂移/差值监控功能可用于验证测量值的正确性，以及用于连接传感器的相互监控。漂移/差值监控可以在 **Drift/difference mode** 功能参数中打开。区分两个指定模式。选择 **In band** 选项时（ISV1-SV2I <漂移/差值设定点），数值下降至低于设定点时；或选择 **Out band (drift)**选项（ISV1-SV2I >漂移/差值设定点）时，发出状态信息。

漂移/差值模式的设置步骤

1. 开始
↓
2. 对于漂移/差值监控，漂移检测选择 **Out band**，偏差监控选择 **In band**。
↓
3. 将漂移/差值监控的设定点设置为所需值。
↓
4. 结束



18 漂移/差值模式

A 数值低于量程下限
B 数值高于量程上限
D 漂移
L+、L- 上限（+）或下限（-）设定点
t 时间
x 诊断事件，发出状态信号

Enter access code

菜单路径

Setup → Advanced setup → Enter access code
Expert → Enter access code

说明

通过此功能参数开启通过调试工具操作的服务参数。如果访问密码输入错误，用户保留当前访问权限。

访问密码输入错误时，参数自动设置为 **0**。仅允许服务机构修改服务参数。

其他信息

通过此功能参数可以打开或关闭设备的软件写保护。

设备的软件写保护与调试工具离线下载配套使用
- 下载，设备没有设置写保护密码：
  正常下载。
- 下载，设置写保护密码，设备未锁定。
  - **Enter access code** 功能参数中（离线）的写保护密码正确：执行下载，且在下载后设备未锁定。**Enter access code** 功能参数中的写保护密码设置为 **0**。
  - **Enter access code** 功能参数中（离线）的写保护密码错误：执行下载，且设备锁定后续下载。**Enter access code** 功能参数中的写保护密码复位至 **0**。
- 下载，设置写保护密码，设备被锁定。
  - **Enter access code** 功能参数中（离线）的写保护密码正确：执行下载，且设备锁定后续下载。**Enter access code** 功能参数中的写保护密码复位至 **0**。
  - **Enter access code** 功能参数中（离线）的写保护密码错误：不执行下载。设备中的数值均不改变。**Enter access code** 功能参数中（离线）的数值也不改变。

用户输入

0 ... 9999

出厂设置

0

Access status tooling

菜单路径 Setup → Advanced setup → Access status tooling
Expert → Access status tooling

说明 显示对参数的访问权限

其他信息 如果启用其他写保护，当前访问权限受限。写保护状态可以在**锁定状态**功能参数中查看。

选项
- Operator
- Service

出厂设置 Operator

Locking status

菜单路径 Setup → Advanced setup → Locking status
Expert → Locking status

说明 显示设备锁定状态（软件、硬件或 SIL 锁定）。电子模块上配备了用于硬件锁定的 DIP 开关。写保护功能开启后，禁止参数写操作。

"Sensor"子菜单

Sensor offset n

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

菜单路径 Setup → Advanced setup → Sensor → Sensor offset n
Expert → Sensor → Sensor n → Sensor offset n

说明 在此功能参数中输入传感器测量值的校正零点（偏置量）。指定数值加上测量值。

用户输入 -10.0...+10.0

出厂设置 0.0

Drift/difference mode

菜单路径 Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference mode
Expert → Sensor → Diagnostic settings → Drift/difference mode

说明 通过此功能参数选择超出或低于漂移/差值设定点时设备是否响应。

仅双通道操作可以选择。

其他信息

- 选择 **Out band (drift)**选项时，差值的绝对值超出漂移/差值设定点时显示状态信号
- 选择 **In band** 选项时，差值的绝对值低于漂移/差值设定点时显示状态信号

选项

- Off
- Out band (drift)
- In band

出厂设置

Off

Drift/difference alarm delay

菜单路径

Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference alarm delay
Expert → Sensor → Diagnostic settings → Drift/difference alarm delay

前提条件

Drift/difference mode 功能参数必须开启 **Out band (drift)**或 **In band** 选项。→ 66

说明

漂移检测的报警延迟时间。

传感器热质量等级不同且过程温度梯度高时，此参数能够提供帮助。

用户输入

5 ... 255 s

出厂设置

5 s

Drift/difference set point

菜单路径

Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference set point
Expert → Sensor → Diagnostic settings → Drift/difference set point

前提条件

Drift/difference mode 功能参数必须开启 **Out band (drift)**或 **In band** 选项。

说明

通过此功能参数设置导致漂移/差值检测的传感器 1 和传感器 2 之间的最大允许测量值偏差。

选项

0.1 ... 999.0 K (0.18 ... 1798.2 °F)

出厂设置

999.0

Sensor switch set point

菜单路径

Setup → Advanced setup → Sensor → Sensor switch set point
Expert → Sensor → Diagnostic settings → Sensor switch set point

说明

在此功能参数中输入传感器切换阈值→ 63。

其他信息

将传感器切换功能相关的阈值分配给 HART®变量（PV、SV、TV、QV）。

选项 取决于所选传感器类型。

出厂设置 850 ℃

"Current output"子菜单

模拟量输出调节（4 mA 和 20 mA 电流微调）

通过电流微调进行模拟量输出补偿（数/模转换）。因此，可以调节变送器的输出电流，将其调整至上层系统的期望值。

注意

电流微调对数字量 HART®值无影响，直接导致显示单元上显示的测量值略微不同于上层系统中显示的数值。

▸ 数字量测量值可通过菜单 Expert → Sensor → Sensor trimming 中的 sensor trimming 参数进行调整。

步骤

1. 开始
↓
2. 在电流回路中串接高精度电流表（需要高于变送器精度）。
↓
3. 开启电流输出仿真，并将仿真值设置为 4 mA。
↓
4. 使用电流表测量回路电流，记录下电流值。
↓
5. 将仿真值设置为 20 mA。
↓
6. 使用电流表测量回路电流，记录下电流值。
↓
7. 在 **4 mA/20 mA current trimming** 参数中输入电流调节值
↓
8. 结束

Output current

菜单路径 Setup → Advanced setup → Current output → Output current

说明 显示输出电流计算值（mA）。

Failure mode

菜单路径 Setup → Advanced setup → Current output→ Failure mode
Expert → Output → Failure mode

说明 通过此功能参数选择出现错误时的电流输出报警水平信号。

其他信息 选择 **Max.**时，报警水平信号由 **Failure current** 功能参数设置。

选项
- Min.
- Max.

出厂设置 Min.

Failure current

菜单路径 Setup → Advanced setup → Current output→ Failure current
Expert → Output → Failure current

前提条件 **Max.**选项已在 **Failure mode** 参数中开启。

说明 使用此功能参数设置报警状态下的电流输出值。

用户输入 21.5...23.0 mA

出厂设置 22.5

4 mA current trimming

菜单路径 Setup → Advanced setup → Current output → 4 mA current trimming
Expert → Output → 4 mA current trimming

说明 在此功能参数中输入 4 mA 电流对应温度值的修正量。→ 68

用户输入 3.85 ... 4.15 mA

出厂设置 4 mA

20 mA current trimming

菜单路径 Setup → Advanced setup → Current output → 20 mA current trimming
Expert → Output → 20 mA current trimming

说明 在此功能参数中输入 20 mA 电流对应温度值的修正量 → 68。

用户输入 19.850 ... 20.15 mA

出厂设置 20.000 mA

Reset trim

菜单路径	Setup → Advanced setup → Current output → Reset trim Expert → Output → Reset trim
说明	向导将需要修正的 4 … 20 mA 值复位为默认值。
用户输入	按下按钮

“Display”子菜单

在“Display”菜单中完成选配显示单元上显示测量值的设置。

这些设置不影响变送器的输出值，并且仅用于定义屏幕上的显示格式。

Display interval

菜单路径	Setup → Advanced setup → Display → Display interval Expert → System → Display → Display interval
说明	显示单元上需要交替显示多个数值时，在此功能参数中输入测量值的交替显示间隔时间。需要显示多个测量值时，才会自动开启此功能。 **Value 1 display - Value 3 display** 参数用于设置需要在现场显示单元上显示的测量值→ 70。
用户输入	4 … 20 s
出厂设置	4 s

Value 1 display（Value 2 display 或 Value 3 display）

菜单路径	Setup → Advanced setup → Display → Value 1 display (Value 2 or 3 display) System → System → Display → Value 1 display (Value 2 or 3 display)
说明	在此功能参数中选择现场显示单元上显示的一个测量值。
选项	▪ Process value ▪ Sensor 1 ▪ Sensor 2 ▪ Output current ▪ Percent of range ▪ Device temperature
出厂设置	Process value

Display text n [1]

1) 1、2 或 3 - 取决于显示值设置

菜单路径	Setup → Advanced setup → Display → Display text n Expert →System → Display → Display text n
说明	此通道的显示信息出现在屏幕上，以 14 段显示。
用户输入	输入显示信息：最大文本长度为 8 个字符。
出厂设置	PV

Decimal places 1（decimal places 2 或 decimal places 3）

菜单路径	Setup → Advanced setup → Display → Decimal places 1 (decimal places 2 or 3) Expert → System → Display → Decimal places 1 (decimal places 2 or 3)
前提条件	测量值由 **Value 1 display**（Value 2 display 或 Value 3 display）参数定义→ 70。
说明	在此功能参数中选择显示值的小数位数。参数设置不影响测量设备的测量精度和数值的计算精度。 选择 **Automatic** 时，显示单元上按照最多小数位置显示测量值。
选项	■ x ■ x.x ■ x.xx ■ x.xxx ■ x.xxxx ■ Automatic
出厂设置	x.x

“SIL”子菜单

仅当订购带“SIL 模式”选项的设备时，才显示此菜单。**SIL option** 功能参数标识设备是否在 SIL 模式下工作。为了启用设备的 SIL 模式，必须在**专家模式**下执行菜单引导式操作。

详细信息参见《功能安全手册》**SD01632T**。

SIL option

菜单路径	Setup → Advanced setup → SIL → SIL option

说明 标识是否订购了带 SIL 认证的设备。

在 SIL 模式中使用的设备需要 SIL 选项。

选项
- No
- Yes

出厂设置 No

Operational state

菜单路径 Setup → Advanced setup → SIL → Operational state

说明 显示 SIL 模式下的设备操作状态。

显示
- Checking SIL option
- Startup normal mode
- Wait for checksum
- Self diagnostic
- Normal mode
- Download active
- SIL mode active
- Safe para start
- Safe param running
- Save parameter values
- Parameter check
- Reboot pending
- Reset checksum
- Safe state - Active
- Download verification
- Upload active
- Safe state - Passive
- Safe state - Panic
- Safe state - Temporary

出厂设置 正常模式

Enter SIL checksum

菜单路径 Setup → Advanced setup → SIL → Enter SIL checksum

说明 如果将数值“0”输入至 SIL 校验和，设备从 SIL 模式切换至正常模式。用户也可以利用 **Deactivate SIL** 参数退出 SIL 模式。

用户输入 0 ... 65535

出厂设置 0

SIL checksum

菜单路径 Setup → Advanced setup → SIL → SIL checksum

说明 显示计算得到的 SIL 校验和。

SIL checksum 显示值可用于检查设备设置。如果两台设备的配置相同，则 SIL 校验和也相同。这样可以简化设备更换，因为如果校验和相同，设备设置也保证相同。

Force safe state

菜单路径 Setup → Advanced setup → SIL → Force safe state

前提条件 **Operational state** 功能参数中显示 **SIL mode active**。

说明 在 SIL 验证测试过程中，此功能参数可用于测试错误检测和设备电流读回的错误检测。

选项
- On
- Off

出厂设置 Off

Deactivate SIL

菜单路径 Setup → Advanced setup → SIL → Deactivate SIL

说明 使用此按钮退出 SIL 操作模式。

Restart device

菜单路径 Setup → Advanced setup → SIL → Restart device

说明 使用该按钮重启设备。

“Administration”子菜单

Device reset

菜单路径 Setup → Advanced setup → Administration → Device reset
Expert → System → Device reset

说明 通过此功能参数将全部或部分设备设置复位至某自定义状态。

选项
- **Not active**
  不执行任何操作，用户退出此参数。
- **To factory defaults**
  所有参数均复位至出厂设置。
- **To delivery settings**
  所有功能参数均复位至订购设置。订购设备时如果定义了用户自定义参数值，订购设置可能不同于出厂设置。
- **Restart device**
  重启设备，但是设备设置保持不变。

出厂设置 Not active

Define device write protection code

菜单路径 Setup → Advanced setup → Administration → Define device write protection code
Expert → System → Define device write protection code

说明 使用此功能设置设备的写保护密码。

密码编程设置至设备固件中时，设备中保存密码，调试工具显示数值 **0**，使得设置的写保护密码不会公开显示查看。

用户输入 0 ... 9999

出厂设置 0

出厂时设备采用功能设置时，设备写保护关闭。

其他信息
- 打开设备写保护：如要进行此操作，在 **Enter access code** 功能参数中输入一个与在此设置的写保护密码不同的值。
- 关闭设备写保护：设备写保护开启时，在 **Enter access code** 功能参数中输入设置的写保护密码。
- 一旦设备复位至出厂设置或订购设置，设置的写保护密码失效。密码为出厂设置（= 0）。
- 打开硬件写保护（DIP 开关）：
  - 硬件写保护优先级高于软件写保护。
  - 不能在 **Enter access code** 功能参数中输入数值。功能参数为只读参数。
  - 仅当关闭通过 DIP 开关进行硬件写保护时，才能设置通过软件进行设备写保护。
    → 📄 21

遗忘写保护密码时，服务机构可以删除或复写。

14.2 “Diagnostics”菜单

描述设备、设备状态和过程条件的所有信息均可在此查询。

Actual diagnostics

菜单路径	Diagnostics → Actual diagnostics Expert → Diagnostics → Actual diagnostics
说明	显示当前诊断信息。同时出现两条或多条信息时，显示屏上仅显示优先级最高的信息。
显示	事件响应图标和诊断事件。
其他信息	显示格式实例: F261-Electronics modules

Previous diagnostics 1

菜单路径	Diagnostics → Previous diagnostics 1 Expert → Diagnostics → Previous diagnostics 1
说明	显示具有最高优先级的最后一条诊断信息。
显示	事件响应图标和诊断事件。
其他信息	显示格式实例: F261-Electronics modules

Operating time

菜单路径	Diagnostics → Operating time Expert → Diagnostics → Operating time
说明	显示设备累计运行小时数。
显示	小时数（h）

14.2.1 “Diagnostic list”子菜单

在此子菜单中显示最多 3 条当前诊断信息。超过 3 条信息时，显示单元上显示优先级最高的信息。仪表的诊断措施信息和所有诊断信息概述→ 31。

Actual diagnostics count

菜单路径 Diagnostics → Diagnostic list → Actual diagnostics count
Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Actual diagnostics count

说明 显示设备中当前待处理的诊断信息数量。

Actual diagnostics

菜单路径 Diagnostics → Diagnostics list → Actual diagnostics
Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Actual diagnostics

说明 显示优先级最高的三条当前诊断信息。

显示 事件响应图标和诊断事件。

其他信息 显示格式实例:
F261-Electronics modules

Actual diag channel

菜单路径 Diagnostics → Diagnostic list → Actual diag channel
Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Actual diag channel

说明 显示诊断信息关联的传感器输入。

显示
- - - - - - -
- Sensor 1
- Sensor 2
- Device temperature
- Current output
- Terminal temperature

14.2.2 “Event logbook”子菜单

Previous diagnostics n

n =诊断信息数量(n = 1...5)

菜单路径	Diagnostics → Diagnostic list → Previous diagnostics n Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Previous diagnostics n
说明	显示历史诊断信息。最近 5 条诊断信息按照发生事件先后顺序列举。
显示	事件响应图标和诊断事件。
其他信息	显示格式实例: F261-Electronics modules

Previous diag n channel

菜单路径	Diagnostics → Diagnostic list → Previous diag channel Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Previous diag channel
说明	显示诊断信息关联的可能传感器输入。
显示	▪ - - - - - - ▪ Sensor 1 ▪ Sensor 2 ▪ Device temperature ▪ Current output ▪ Terminal temperature

14.2.3 “Device information”子菜单

Device tag

菜单路径	Setup → Device tag Diagnostics → Device information → Device tag Expert → Diagnostics → Device information → Device tag
说明	通过此功能参数输入测量点的唯一名称，确保能够在工厂中快速识别。该名称显示在显示单元上。→ 20
用户输入	最多 32 个字符，例如：字母、数字或特殊符号（例如：@、%、/）
出厂设置	32 个“?”

Serial number

菜单路径

Diagnostics → Device information → Serial number
Expert → Diagnostics → Device information → Serial number

说明

显示设备序列号。铭牌上也有相应的标识。

序列号的作用
- 快速识别测量设备，例如与 Endress+Hauser 联系时。
- 使用设备浏览器获取测量设备的具体信息：www.endress.com/deviceviewer

显示

最多 11 位数字字符串，包含字母和数字

Firmware version

菜单路径

Diagnostics → Device information → Firmware version
Expert → Diagnostics → Device information → Firmware version

说明

显示设备的当前固件版本号。

显示

最多 6 位字符串，格式为 xx.yy.zz

Device name

菜单路径

Diagnostics → Device information → Device name
Expert → Diagnostics → Device information → Device name

说明

显示设备名称。铭牌上也有相应的标识。

Order code

菜单路径

Diagnostics → Device information → Order code
Expert → Diagnostics → Device information → Order code

说明

显示设备订货号。铭牌上也有相应的标识。订货号是由扩展订货号通过可逆转换过程生成，定义了产品选型表中的所有设备订购选项。订货号无法提供完整的设备订购选项。

订货号的用途
- 订购相同的更换设备。
- 快速轻松标识设备，例如与制造商联系时。

Extended order code 1 to 3

菜单路径

Diagnostics → Device information → Extended order code 1 to 3
Expert → Diagnostics → Device information → Extended order code 1 to 3

说明

显示扩展订货号的第一、第二及第三部分。受参数长度限制，扩展订货号最多使用 3 个参数保存。
扩展订货号包含产品选型表所有订购选项的选型代号，是设备的唯一标识。铭牌上也有相应的标识。

扩展订货号的作用
- 订购相同的更换设备。
- 对照发货清单检查设备的订购选项。

ENP version

菜单路径

Diagnostics → Device information → ENP version
Expert → Diagnostics → Device information ENP version

说明

显示电子铭牌版本号。

显示

6 位数字，格式 xx.yy.zz

Device revision

菜单路径

Diagnostics → Device information → Device revision
Expert → Diagnostics → Device information → Device revision
Expert → Communication → HART info → Device revision

说明

显示设备修订版本号，标识通过 HART 现场通信组织认证的设备。需要将正确的设备描述文件（DD）分配给设备。

显示

2 位十六进制数

Manufacturer ID → 83

菜单路径

Diagnostics → Device information → Manufacturer ID
Expert → Communication → HART info → Manufacturer ID
Expert → Diagnostics → Device information → Manufacturer ID

Manufacturer

菜单路径

Diagnostics → Device information → Manufacturer
Expert → Diagnostics → Device information → Manufacturer

说明 显示制造商名称。

Hardware revision

菜单路径 Diagnostics → Device information → Hardware revision
Expert → Diagnostics → Device information → Hardware revision
Expert → Communication → HART info → Hardware revision

说明 显示设备的当前硬件修订版本号。

Configuration counter

菜单路径 Diagnostics → Device information → Configuration counter
Expert → Diagnostics → Device information → Configuration counter

说明 显示记录设备参数变更次数的计数器的读数值。

静态参数的数值在优化和设置过程中发生变更，每次参数变更都会导致此参数的数值加 1，用于参数版本管理。如果多个参数变更，例如从 FieldCare 等向设备传输参数导致多个参数变更，计数器显示较高的数值。计数器不能复位；设备复位也不会使计数器复位至缺省值。计数器溢出后（16 位），从 1 开始重新计数。

14.2.4 “Measured values”子菜单

Sensor n value

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

菜单路径 Diagnostics → Measured values → Sensor n value
Expert → Diagnostics → Measured values → Sensor n value

说明 显示传感器输入的当前测量值。

Sensor n raw value

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

菜单路径 Diagnostics → Measured values → Sensor n value
Expert → Diagnostics → Measured values → Sensor n value

说明 显示指定传感器输入的未经线性化处理的电压值（mV）或电阻值（Ω）。

Device temperature

菜单路径	Diagnostics → Measured values → Device temperature Expert → Diagnostics → Measured values → Device temperature
说明	显示电子部件的当前温度。

“Min/max values”子菜单

Sensor n min value

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

菜单路径	Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor n min value Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor n min value
说明	显示传感器输入 1 或 2 的历史最低温度测量值（峰值记录）。

Sensor n max value

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

菜单路径	Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor n max value Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor n max value
说明	显示传感器输入 1 或 2 的历史最高温度测量值（峰值记录）。

Device temperature min.

菜单路径	Diagnostics → Measured values → Min/max values → Device temperature min. Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Device temperature min.
说明	显示电子部件的历史最低温度测量值（谷值记录）。

Device temperature max.

菜单路径	Diagnostics → Measured values → Min/max values → Device temperature max. Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Device temperature max.
说明	显示电子部件的历史最高温度测量值（峰值记录）。

14.2.5 “Simulation”子菜单

Current output simulation

菜单路径	Diagnostics → Simulation → Current output simulation Expert → Diagnostics → Simulation → Current output simulation
说明	在此功能参数中开启或关闭电流输出仿真。交替显示测量值和仿真过程中的“功能检查”类别(C)的诊断信息。
显示	测量值显示 ↔ C491 (Current output simulation)
选项	▪ Off ▪ On
出厂设置	Off
其他信息	仿真值在 **Value current output** 功能参数中设置。

Value current output

菜单路径	Diagnostics → Simulation → Value current output Expert → Diagnostics → Simulation → Value current output
其他信息	**Current output simulation** 参数必须设置为 **On**。
说明	使用此功能参数设置电流仿真值。帮助用户验证确认已正确调节电流输出，下游开关设备功能正常。
用户输入	3.59 ... 23.0 mA
出厂设置	3.58 mA

14.3 “Expert”菜单

专家设置功能参数组中包含“Setup”和“Diagnostics”操作菜单中的所有功能参数，以及仅出现在专家菜单中的其他功能参数。其他功能参数的详细信息请参考本章节。
变送器调试和诊断评估的所有基本参数设置参见“Setup 菜单”→ 61 和 “Diagnostics 菜单”→ 75 章节。

Enter access code → 65

菜单路径

Setup → Advanced setup → Enter access code
Expert → Enter access code

Access status tooling → 65

菜单路径

Setup → Advanced setup → Access status tooling
Expert → Access status tooling

Locking status → 66

菜单路径

Setup → Advanced setup → Locking status
Expert → Locking status

14.3.1 “System”子菜单

Unit

菜单路径

Setup → Unit
Expert → System → Unit

Damping

菜单路径 Expert → System → Damping

说明 在此功能参数中输入电流输出阻尼时间常数。

用户输入 0 ... 120 s

出厂设置 0.00 s

其他信息 电流输出是测量值波动指数延迟时间响应。在此功能参数中设置延迟时间的时间常数。输入小时间常数时，电流输出快速跟随测量值。相反，输入大时间常数时，电流输出响应延迟。

Alarm delay

菜单路径 Expert → System → Alarm delay

说明 在此功能参数中输入诊断信号的输出延迟时间。

用户输入 0 … 5 s

出厂设置 2 s

Mains filter

菜单路径 Expert → System → Mains filter

说明 在此功能参数中选择模/数转换器使用的电源滤波器。

选项
- 50 Hz
- 60 Hz

出厂设置 50 Hz

“Display”子菜单

详细信息→ 70

“Administration”子菜单

详细信息→ 73

14.3.2 “Sensor”子菜单

Number of measurement channels

菜单路径 Expert → Sensor → Number of measurement channels

说明 显示已连接和已配置的测量通道的信息

选项
- Not initiated
- 1-channel device
- 2-channel device

“Sensor 1/2”子菜单

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

Sensor type n → 61

菜单路径	Setup → Sensor type n Expert → Sensor → Sensor n → Sensor type n

Connection type n → 62

菜单路径	Setup → Connection type n Expert → Sensor → Sensor n → Connection type n

2-wire compensation n → 62

菜单路径	Setup → 2-wire compensation n Expert → Sensor → Sensor n → 2-wire compensation n

Reference junction n → 62

菜单路径	Setup → Reference junction n Expert → Sensor → Sensor n → Reference junction n

RJ preset value n → 63

菜单路径	Setup → RJ preset value Expert → Sensor → Sensor n → RJ preset value

Sensor offset n → 66

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

菜单路径	Setup → Advanced setup → Sensor → Sensor offset n Expert → Sensor → Sensor n → Sensor offset n

Sensor n lower limit

菜单路径	Expert → Sensor → Sensor n → Sensor n lower limit
说明	显示最小物理满量程值。

Sensor n upper limit

菜单路径	Expert → Sensor → Sensor n → Sensor n upper limit
说明	显示最大物理满量程值。

Sensor serial number

菜单路径	Expert → Sensor → Sensor n → Serial no. sensor
说明	通过此功能参数输入连接传感器的序列号。
用户输入	字符串，最多 12 个字符，包含数字和/或文本
出厂设置	" "（无文本）

"Sensor trimming"子菜单

传感器错误调节（传感器微调）

传感器微调用于将当前传感器信号调节至适应变送器中储存的所选传感器类型的线性化。比对传感器-变送器匹配，传感器微调仅在起始值和结束值处起效，不影响获取相同精度等级。

传感器微调不适用测量范围。用于使传感器信号适应变送器中储存的线性化。

步骤

1. 开始
↓
2. 将 **Sensor trimming** 功能参数设置为 **Customer-specific**。
↓
3. 使用水/油浴法，使连接变送器的传感器达到已知的稳定温度。建议采用测量范围设定起点附近的温度。
↓
4. 在 **Sensor trimming lower value** 功能参数中输入测量范围起点处的参考温度值。基于设置参考温度和输入处的当前温度测量值的差值，变送器内部计算用于线性化输出信号的修正系数。
↓
5. 使用水/油浴法，使连接变送器的传感器达到已知的稳定温度。建议采用测量范围设定终点附近的温度。
↓

6. 在 **Sensor trimming upper value** 功能参数中输入测量范围终点处的参考温度值。
↓
7. 结束

Sensor trimming

菜单路径 Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Sensor trimming

说明 通过此功能参数选择用于连接传感器的线性化方式。

将此功能参数复位至**出厂设置**选项，恢复原始线性化设置。

选项
- 出厂设置
- 用户自定义设置

出厂设置 出厂设置

Sensor trimming lower value

菜单路径 Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Sensor trimming lower value

前提条件 **Customer-specific** 选项在 **Sensor trimming** 参数中开启→ 86。

说明 线性特征标定的下限点（影响偏置量和斜率）。

用户输入 取决于所选传感器类型和电流输出分配（PV）。

出厂设置 -200 °C

Sensor trimming upper value

菜单路径 Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Sensor trimming upper value

前提条件 **Customer-specific** 选项在 **Sensor trimming** 功能参数中开启。

说明 线性特征标定的上限点（影响偏置量和斜率）。

用户输入 取决于所选传感器类型和电流输出分配（PV）。

出厂设置 + 850 °C

Sensor trimming min span

菜单路径 Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Sensor trimming min span

前提条件 **Customer-specific** 选项在 **Sensor trimming** 功能参数中开启。

说明 显示传感器微调上限值和下限值之间的最小允许量程。

Reset trim

菜单路径 Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Reset trim

说明 向导将传感器需要修正的值复位为默认值。

用户输入 按下按钮

“Linearization”子菜单

通过 Callendar-Van Dusen 系数设置线性化的步骤，基于标定证书:

1. 开始
↓
2. **Assign current output (PV)** =设置传感器 1（测量值）。
↓
3. 选择单位（°C）。
↓
4. 选择传感器类型（线性化类型）“RTD 铂（Callendar/Van Dusen）”。
↓
5. 选择连接方式，例如 3-wire。
↓
6. 设置传感器下限值和上限值。
↓
7. 输入四个系数：A、B、C 和 R0。
↓
8. 特殊线性化也可用于第二传感器，重复第 2...6 步。
↓
9. 结束

Call.-V. Dusen coeff. R0

菜单路径 Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Call./v.- Dusen coeff. R0

前提条件 **Sensor type** 参数选择为铂热电阻（Callendar-Van Dusen）。

说明 在此功能参数中输入 Callendar-Van Dusen 多项式线性化的系数 R0 的数值。

用户输入	10 … 2 000 Ohm
出厂设置	100 Ohm

Call.-V. Dusen coeff. A, B and C

菜单路径	Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Call./v.- Dusen coeff. A, B, C
前提条件	**Sensor type** 参数选择为铂热电阻（Callendar-Van Dusen）。
说明	在此功能参数中输入 Callendar-Van Dusen 多项式线性化的系数的数值。
出厂设置	▪ A: 3.910000e-003 ▪ B: -5.780000e-007 ▪ C: -4.180000e-012

Polynomial coeff. R0

菜单路径	Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Polynomial coeff. R0
前提条件	**Sensor type** 参数选择为热电阻镍多项式或热电阻铜多项式。
说明	在此功能参数中输入镍/铜多项式线性化的系数 R0 的数值。
用户输入	10 … 2 000 Ohm
出厂设置	100 Ohm

Polynomial coeff. A, B

菜单路径	Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Polynomial coeff. A, B
前提条件	**Sensor type** 参数选择为热电阻镍多项式或热电阻铜多项式。
说明	在此功能参数中输入镍/铜多项式线性化的系数的数值。
出厂设置	Polynomial coeff. A = 5.49630e-003 Polynomial coeff. B = 6.75560e-006

Sensor n lower limit

菜单路径	Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Sensor n lower limit

前提条件 **Sensor type** 参数选择为铂热电阻、热电阻镍多项式或热电阻铜多项式。

说明 在此功能参数中输入传感器线性化计算的下限值。

用户输入 取决于 **Sensor type** 参数的选项。

出厂设置 取决于 **Sensor type** 参数的选项。

Sensor n upper limit

菜单路径 Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Sensor n upper limit

前提条件 **Sensor type** 参数选择为铂热电阻、热电阻镍多项式或热电阻铜多项式。

说明 在此功能参数中输入传感器线性化计算的上限值。

用户输入 取决于 **Sensor type** 参数的选项。

出厂设置 取决于 **Sensor type** 参数的选项。

“Diagnostic settings”子菜单

Sensor switch set point → 67

菜单路径 Setup → Advanced setup → Sensor → Sensor switch set point
Expert → Sensor → Diagnostic settings → Sensor switch set point

Drift/difference mode → 66

菜单路径 Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference mode
Expert → Sensor → Diagnostic settings → Drift/difference mode

Drift/difference alarm delay → 67

菜单路径 Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference alarm delay
Expert → Sensor → Diagnostic settings → Drift/difference alarm delay

Drift/difference set point → 67

菜单路径 Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference set point
Expert → Sensor → Diagnostic settings → Drift/difference set point

Control

菜单路径 Expert → Sensor → Diagnostic settings → Control

说明 控制标定计数器的选项。
倒计时时间（按天）在 **Start value** 功能参数中设置。

选项
- **Off:** 停止标定计数器
- **On:** 启动标定计数器
- **Reset + run:** 复位至设置的开始值，并启动标定计数器

出厂设置 Off

Start value

菜单路径 Expert → Sensor → Diagnostic settings → Start value

说明 通过此功能参数设置标定计数器的开始值。

用户输入 0...1826 d（天）

出厂设置 1826

Calibration countdown

菜单路径 Expert → Sensor → Diagnostic settings → Calibration countdown

说明 显示距离下次校准的剩余时间。

只有当设备打开时，标定计数器才会运行。实例：标定计数器在 2011 年 1 月 1 日设置为 365 天，且 100 天内未上电，标定报警显示为 2012 年的 4 月 10 号。

14.3.3 “Output”子菜单

Lower range value→ 63

菜单路径 Setup → Lower range value
Expert → Output → Lower range value

Upper range value → 📄 64

菜单路径	🖳	Setup → Upper range value Expert → Output → Upper range value

Failure mode → 📄 68

菜单路径	🖳	Setup → Advanced setup → Current output→ Failure mode Expert → Output → Failure mode

Failure current → 📄 69

菜单路径	🖳	Setup → Advanced setup → Current output→ Failure current Expert → Output → Failure current

4 mA current trimming→ 📄 69

菜单路径	🖳	Setup → Advanced setup → Current output → 4 mA current trimming Expert → Output → 4 mA current trimming

20 mA current trimming → 📄 69

菜单路径	🖳	Setup → Advanced setup → Current output → 20 mA current trimming Expert → Output → 20 mA current trimming

Reset trim → 📄 70

菜单路径	🖳	Setup → Advanced setup → Current output → Reset trim Expert → Output → Reset trim

14.3.4 “Communication”子菜单

“HART® configuration”子菜单

Device tag → 📄 77	
菜单路径	Diagnostics → Device information → Device tag Expert → Communication → HART® configuration → Device tag

HART® short tag	
菜单路径	Expert → Communication → HART® configuration → HART® short tag
说明	使用此功能参数定义测量点的短位号。
用户输入	最多 8 个字符（字母、数字和特殊字符）
出厂设置	8 个“?”

HART® address	
菜单路径	Expert → Communication → HART® configuration → HART® address
说明	设备 HART® 地址的定义。
用户输入	0...63
出厂设置	0
其他信息	地址设置为“0”时，测量值作为电流值传输。对于所有其他地址，电流固定为 4.0 mA（Multidrop 模式）。

No. of preambles	
菜单路径	Expert → Communication → HART® configuration → No. of preambles
说明	通过此功能参数设置 HART®电报的前导序数
用户输入	2...20
出厂设置	5

Configuration changed

菜单路径 Expert → Communication → HART® configuration → Configuration changed

说明 显示设备设置是否被主站（一级或二级）修改。

Reset configuration changed

菜单路径 Expert → Communication → HART® configuration → Reset configuration changed

说明 通过主站（一级或二级）复位 **Configuration changed** 参数信息。

用户输入 按下按钮

“HART® info”子菜单

Device type

菜单路径 Expert → Communication → HART® info → Device type

说明 显示设备类型，设备已通过 HART® FieldComm Group 认证。设备类型由制造商确定。需要将正确的设备描述文件（DD）分配给设备。

显示 4 位十六进制数

出厂设置 0x11CE

Device revision

菜单路径 Expert → Communication → HART® info → Device revision

说明 显示设备修订版本号，设备已通过®通信组织认证。需要将正确的设备描述文件（DD）分配给设备。

显示 4

出厂设置 4 (0x04)

Device ID

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → Device ID
说明	设备 ID 中保存唯一的 HART®标识符，控制系统基于 HART 标识符识别设备。设备 ID 也可通过 HART 命令 0 传输。设备 ID 可通过设备序列号确定。
显示	**基于设备序列号生成设备 ID**

Manufacturer ID

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → Manufacturer ID Expert → Diagnostics → Device information → Manufacturer ID
说明	显示通过 FieldComm Group 的 HART®认证的制造商 ID。
显示	2 位十六进制数
出厂设置	0x0011

HART® revision

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → HART® revision
说明	显示设备的 HART®修订版本号

HART® descriptor

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → HART® descriptor
说明	在此功能参数中输入测量点说明。
用户输入	最多 16 个字符（字母、数字和特殊字符）
出厂设置	设备名称

HART® message

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → HART® message
说明	使用此功能参数设置通过 HART®通信协议应答主站时发送的 HART®信息。
用户输入	最多 32 个字符（字母、数字和特殊字符）

出厂设置 设备名称

Hardware revision

菜单路径 Expert → Diagnostics → Device information → Hardware revision
Expert → Communication → HART® info → Hardware revision

说明 显示设备的当前硬件修订版本号。

Software revision

菜单路径 Expert → Communication → HART® info → Software revision

说明 显示设备的软件修订版本号。

HART® date code

菜单路径 Expert → Communication → HART® info → HART® date code

说明 通过此功能参数中分别设置每个应用的日期信息。

用户输入 日期格式，年-月-日（YYYY-MM-DD）

出厂设置 2010-01-01

Process unit tag

菜单路径 Expert → Communication → HART® info → Process unit tag

说明 在此功能参数输入安装设备的工艺装置。

用户输入 最多 32 个字符（字母、数字和特殊字符）

出厂设置 32 个“?”

Location description

菜单路径 Expert → Communication → HART® info → Location description

说明	在此功能参数中输入工厂中设备的位置信息，便于定位设备。
用户输入	最多 32 个字符（字母、数字和特殊字符）
出厂设置	32 个“?”

Longitude

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → Longitude
说明	通过此功能参数输入设备安装位置的经度。
用户输入	−180.000 ... +180.000 °
出厂设置	0

Latitude

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → Latitude
说明	通过此功能参数输入设备安装位置的纬度。
用户输入	−90.000 ... +90.000 °
出厂设置	0

Altitude

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → Altitude
说明	通过此功能参数输入设备安装位置的海拔高度。
用户输入	$-1.0 \cdot 10^{+20}$ ... $+1.0 \cdot 10^{+20}$ m
出厂设置	0 m

Location method

菜单路径	Expert → Communication → HART® info → Location method
说明	在此功能参数中选择确定地理位置的数据格式。地理位置数据格式符合美国国家海洋电子协会（NMEA）制定的 NMEA 0183 标准。

选项

- No fix
- GPS or Standard Positioning Service (SPS) fix
- Differential PGS fix
- Precise positioning service (PPS)
- Real Time Kinetic (RTK) fixed solution
- Real Time Kinetic (RTK) float solution
- Estimated dead reckoning
- Manual input mode
- Simulation mode

出厂设置 Manual input mode

“HART® output”子菜单

Assign current output (PV) → 61

菜单路径 Setup → Assign current output (PV)
Expert → Communication → HART® output → Assign current output (PV)

PV

菜单路径 Expert → Communication → HART® output → PV

说明 显示主要 HART®值

Assign SV

菜单路径 Expert → Communication → HART® output → Assign SV

说明 通过此功能参数将测量变量分配给第二 HART®值（SV）

选项 参见 **Assign current output (PV)**参数 → 61

出厂设置 Device temperature

SV

菜单路径 Expert → Communication → HART® output → SV

说明 显示第二 HART®值

Assign TV

菜单路径	Expert → Communication → HART® output → Assign TV
说明	通过此功能参数将测量变量分配给第三 HART®值（TV）
选项	参见 **Assign current output (PV)**参数，→ 61
出厂设置	Sensor 1

TV

菜单路径	Expert → Communication → HART® output → TV
说明	显示第三 HART®值

Assign QV

菜单路径	Expert → Communication → HART® output → Assign QV
说明	通过此功能参数将测量变量分配给第四 HART®值（QV）
选项	参见 **Assign current output (PV)**参数，→ 61
出厂设置	Sensor 1

QV

菜单路径	Expert → Communication → HART® output → QV
说明	显示第四 HART®值

"Burst configuration"子菜单

最多可以设置 3 个 burst 模式。

Burst mode

菜单路径	Expert → Communication → Burst configuration → Burst mode

说明

开启 HART burst 模式的 burst 信息 X。信息 1 具有最高优先级，信息 2 具有第二优先级等。只有当所有 burst 配置的 **Min. update period** 相同时，这种优先级才正确。消息的优先级取决于 **Min. update period**，时间越短，优先级越高。

选项

- **Off**
  设备仅应 HART 主站请求向总线发送数据。
- **On**
  若无请求，设备定期向总线发送数据。

出厂设置

Off

Burst command

菜单路径

Expert → Communication → Burst configuration → Burst command

说明

通过此功能参数选择在开启 burst 模式下向 HART 主站发送回复的命令。

选项

- Command 1
  读取第一变量
- Command 2
  读取当前和主要测量值，百分比形式
- Command 3
  读取动态 HART 变量和电流
- Command 9
  读取动态 HART 变量及其状态
- Command 33
  读取动态 HART 变量及其相关单位
- Command 48
  读附加设备状态

出厂设置

Command 2

附加信息

命令 1、2、3、9 和 48 为通用 HART 命令。
命令 33 为“实际” HART 命令。
详细信息请参考 HART 规格。

Burst variable n

n = burst 变量数量（0...3）

菜单路径

Expert → Communication → Burst configuration → Burst variable n

前提条件

仅当 **Burst 模式**选项开启时才能选择此功能参数。
Burst 变量的选择取决于 burst 命令。如果选择命令 9 和命令 33，则可以选择 burst 变量。

说明

通过此功能参数将测量变量分配给槽 0...3。

此分配**仅**与 burst 模式相关。测量变量分配给 **HART output** 菜单中的 4 个 HART 变量（PV、SV、TV、QV）。

选项

- 传感器 1（测量值）
- 传感器 2（测量值）
- 设备温度
- 两个测量值的平均值：0.5 x (SV1+SV2)
- 传感器 1 和传感器 2 的差值：SV1-SV2
- 传感器 1（备用传感器 2）：如果传感器 1 故障，传感器 2 的数值自动成为第一 HART®值（PV）：传感器 1（或传感器 2）
- 传感器切换：如果数值大于传感器 1 的设定阈值 T，第一 HART®值（PV）自动使用传感器 2 的测量值。如果传感器 1 的测量值小于（T - 2K），系统重新切换至传感器 1：传感器 1（传感器 2，如果传感器 1 > T）

可以在 **Sensor switch set point** 参数中设置阈值。对于与温度相关的切换，可以同时使用不同温度范围内各有优势的 2 个传感器。

平均值：0.5 x (SV1+SV2)，带冗余功能（任意一支传感器故障，另一支传感器的测量值生效，传感器 1 或传感器 2 的测量值）

出厂设置

- Burst variable slot 0：传感器 1
- Burst variable slot 1：设备温度
- Burst variable slot 2：传感器 1
- Burst variable slot 3：传感器 1

Burst trigger mode

菜单路径

Expert → Communication → Burst configuration → Burst trigger mode

说明

通过此功能参数选择触发 burst 信息 X 的事件。

- 连续：
  信息触发受时间控制，至少应遵循 **Min. update period** 参数中设置的间隔时间。
- 范围：
  通过 **Burst trigger level** X 参数中设置的数值改变指定测量值时触发信息。
- 上升：
  指定测量变量超过 **Burst trigger level** X 参数中的数值时触发信息。
- 下降：
  指定测量变量降至 **Burst trigger level** X 参数中的值以下时触发信息。
- 变化中：
  信息的测量值变化时触发信息。

选项

- Continuous
- Range
- Rising
- In band
- On change

出厂设置

Continuous

Burst trigger level

菜单路径

Expert → Communication → Burst configuration → Burst trigger value

前提条件

仅当 **Burst 模式**选项开启时才能选择此功能参数。

说明 通过此功能参数输入触发模式对应的数值，确定 burst 信息 1 的时间。数值确定信息时间。

用户输入 -1.0e^{+20}...+1.0e^{+20}

出厂设置 -10.000

Min. update period

菜单路径 Expert → Communication → Burst configuration → Min. update period

前提条件 此参数取决于在 **Burst trigger mode** 参数中进行的选择。

说明 在此功能参数中输入 Burst 信息 X 响应两条 Burst 命令的最小输入间隔时间。数值以单位毫秒输入。

用户输入 500...[value entered for the maximum time span in the **Max. update period**]参数之间的整数

出厂设置 1000

Max. update period

菜单路径 Expert → Communication → Burst configuration → Min. update period

前提条件 此参数取决于在 **Burst trigger mode** 参数中进行的选择。

说明 在此功能参数中输入 Burst 信息 X 响应两条 Burst 命令的最长输入间隔时间。数值以单位毫秒输入。

用户输入 [Value entered for the minimum time span in the **Min. update period**]参数...3600000之间的整数

出厂设置 2000

14.3.5 “Diagnostics”子菜单

详细信息参见→ 75

“Diagnostic list”子菜单

详细信息参见→ 75

“Event logbook”子菜单

详细信息参见→ 77

“Device information”子菜单

Device tag → 📄 77

菜单路径	Setup → Device tag Diagnostics → Device information → Device tag Expert → Diagnostics → Device information → Device tag

Squawk

菜单路径	Expert → Diagnostics → Device information → Squawk
说明	通过此功能参数识别现场设备。开启应答功能后，显示单元上闪烁标识各台设备的状态。
选项	▪ **Squawk once**：设备的显示单元闪烁 60 秒，随后进入正常工作状态。 ▪ **Squawk on**：设备的显示单元持续闪烁。 ▪ **Squawk off**：关闭应答功能，显示单元正常工作。
用户输入	按下按钮

Serial number→ 📄 78

菜单路径	Diagnostics → Device information → Serial number Expert → Diagnostics → Device information → Serial number

Firmware version → 📄 78

菜单路径	Diagnostics → Device information → Firmware version Expert → Diagnostics → Device information → Firmware version

Device name → 📄 78

菜单路径	Diagnostics → Device information → Device name Expert → Diagnostics → Device information → Device name

Order code→ 📄 78

菜单路径 Diagnostics → Device information → Order code
Expert → Diagnostics → Device information → Order code

Extended order code 1-3

菜单路径 Expert → Diagnostics → Device information → Extended order code 1 to 3

说明 显示扩展订货号的第一、第二及第三部分。受参数长度限制，扩展订货号最多使用 3 个参数保存。
扩展订货号包含产品选型表所有订购选项的选型代号，是设备的唯一标识。铭牌上也有相应的标识。

扩展订货号的作用
- 订购相同的更换设备。
- 对照发货清单检查设备的订购选项。

Manufacturer ID → 95

菜单路径 Expert → Communication → HART® info → Manufacturer ID
Expert → Diagnostics → Device information → Manufacturer ID

Manufacturer

菜单路径 Expert → Diagnostics → Device information → Manufacturer

说明 显示制造商名称。

Hardware revision

菜单路径 Expert → Diagnostics → Device information → Hardware revision
Expert → Communication → HART® info → Hardware revision

说明 显示设备的当前硬件修订版本号。

Configuration counter → 80

菜单路径 Diagnostics → Device information → Configuration counter
Expert → Diagnostics → Device information → Configuration counter

“Measured values”子菜单

Sensor n value → 80

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

菜单路径	Diagnostics → Measured values → Sensor n value Expert → Diagnostics → Measured values → Sensor n value

Sensor n raw value

n = 代表传感器输入数量（1 和 2）

菜单路径	Expert → Diagnostics → Measured values → Sensor n raw value
说明	显示指定传感器输入的未经线性化处理的电压值（mV）或电阻值（Ω）。

Device temperature → 81

菜单路径	Diagnostics → Measured values → Device temperature Expert → Diagnostics → Measured values → Device temperature

“Min/max values”子菜单

详细信息参见→ 81

以下部分介绍了此子菜单中仅在专家模式下出现的附加参数。

Reset sensor min/max values

菜单路径	Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Reset sensor min/max values
说明	复位传感器输入的最低和最高温度测量值（峰值记录）。
选项	▪ No ▪ Yes
出厂设置	No

Reset device temp. min/max values

菜单路径 Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Reset device temp. min/max values

说明 复位电子部件的最低或最高温度测量值（峰值记录）。

选项
- No
- Yes

出厂设置 No

“Simulation”子菜单

Diagnostic simulation

菜单路径 Expert → Diagnostics → Simulation → Diagnostic simulation

说明 通过此功能参数打开和关闭诊断仿真。

显示 如果仿真开启，相关诊断事件与设定状态信号一起显示。→ 📄 31

选项 Off
或来自诊断事件定义列表的诊断事件→ 📄 31

出厂设置 Off

Current output simulation → 📄 82

菜单路径 Diagnostics → Simulation → Current output simulation
Expert → Diagnostics → Simulation → Current output simulation

Value current output → 📄 82

菜单路径 Diagnostics → Simulation → Value current output
Expert → Diagnostics → Simulation → Value current output

“Diagnostic settings”子菜单

Diagnostic behavior

菜单路径 Expert → Diagnostics → Diagnostic settings → Diagnostic behavior

说明

在工厂中，以下类别的每个诊断事件都被分配了特定事件响应：**传感器、电子部件、过程和设置**。用户可以通过诊断设置更改特定诊断事件的已分配状态信号。→ 📄 33

选项

- Alarm
- Warning
- Disabled

出厂设置

详细信息请参见“诊断事件概览”→ 📄 33

Status signal

菜单路径

Expert → Diagnostics → Diagnostic settings → Status signal

说明

在工厂中，以下类别的每个诊断事件都被分配了特定状态信号：**传感器、电子部件、过程和设置** [1)]。用户可以通过诊断设置更改特定诊断事件的已分配状态信号。→ 📄 33

1) 数据信息通过 HART®通信提供

选项

- Failure (F)
- Function check (C)
- Out of specification (S)
- Maintenance required (M)
- No effect (N)

出厂设置

详细信息请参见“诊断事件概览”→ 📄 33

索引

71639533

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation