

操作手册

iTHERM CompactLine TM311

紧凑型热电阻温度计（公制/英制），4...20 mA/IO-Link通信，满足工业和卫生应用要求





A0023555

目录

1	文档信息	4	10.4	诊断信息列表	22
1.1	文档功能	4	10.5	事件日志	22
1.2	信息图标	4			
1.3	文档资料	5	11	维护	22
2	安全指南	6	11.1	清洁	22
2.1	人员要求	6	11.2	维护服务	23
2.2	指定用途	6			
2.3	工作场所安全	6	12	维修	23
2.4	操作安全	6	12.1	备件	23
2.5	产品安全	7	12.2	返厂	23
2.6	IT 安全	7	12.3	废弃	23
3	产品描述	7	13	附件	23
4	到货验收和产品标识	8	13.1	设备专用附件	23
4.1	到货验收	8	13.2	通信专用附件	26
4.2	产品标识	8	13.3	在线工具	27
4.3	制造商名称和地址	9	13.4	服务专用附件	27
4.4	储存和运输	9	13.5	系统产品	28
5	安装	9	14	技术参数	28
5.1	安装要求	9	14.1	输入	28
5.2	安装温度计	12	14.2	输出	28
5.3	安装后检查	13	14.3	电源	31
6	电气连接	13	14.4	性能参数	32
6.1	接线要求	13	14.5	安装	35
6.2	连接测量仪表	13	14.6	环境条件	38
6.3	确保防护等级	14	14.7	过程条件	39
6.4	连接后检查	14	14.8	机械结构	39
7	操作方式	15	14.9	用户界面	57
7.1	通信协议规范	15	14.10	证书和认证	58
8	系统集成	15	15	IO-Link 操作菜单概览	59
8.1	标识	15	15.1	设备参数说明	61
8.2	过程参数	16			
8.3	读写设备参数	16			
9	调试	19			
9.1	功能检查	19			
9.2	设置测量仪表	19			
9.3	更改参数设置	19			
10	诊断和故障排除	20			
10.1	常规故障排除	20			
10.2	通过通信接口查看诊断信息	20			
10.3	诊断信息概述	21			

1 文档信息

1.1 文档功能

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

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标



危险
危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



警告
危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



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

1.2.3 特定信息图标

图标	含义
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 标识附加信息。
	参见文档
	参考页面

图标	含义
	参考图
	提示信息或重要分步操作
1、2、3...	操作步骤
	操作结果
	帮助信息
	外观检查

1.2.4 图中的图标

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

1.2.5 工具图标

图标	说明
 A0011222	开口扳手

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。

根据具体设备型号，在 Endress+Hauser 网站的下载区（www.endress.com/downloads）中下载下列文档资料：

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》（TI）	设备规划指南 文档包含设备的所有技术参数，以及可以随设备一起订购的附件和其他产品的简要说明。
《简明操作指南》（KA）	引导用户快速获取第一个测量值 文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。
《操作手册》（BA）	参考文档资料 文档包含设备生命周期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。
《仪表功能描述》（GP）	菜单参数说明 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。

文档类型	文档用途和内容
安全指南 (XA)	取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。  设备铭牌上标识有配套《安全指南》(XA) 的文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守相关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。

2 安全指南

2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求：

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

操作人员必须符合下列要求：

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

2.2 指定用途

本文档中介绍的设备为紧凑型温度计，适用于工业和卫生过程中的温度测量。

使用不当

设备仅可用于工业和卫生过程中的温度测量。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

小心

温度计和接线盒处会出现极端温度（高温和低温）。存在灼伤和财产受损的风险。

- ▶ 穿戴合适的防护装备。

小心

如果使用湿手操作设备，会增加触电风险：

- ▶ 穿戴合适的防护装备。

2.4 操作安全

设备损坏！

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

改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，改装会导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改装，请咨询制造商。

维修

- 为确保设备的操作安全性和测量可靠性：
- ▶ 未经明确许可，禁止修理设备。
 - ▶ 遵守联邦/国家法规中的电气设备修理准则。
 - ▶ 仅使用原装备件和附件。

2.5 产品安全

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

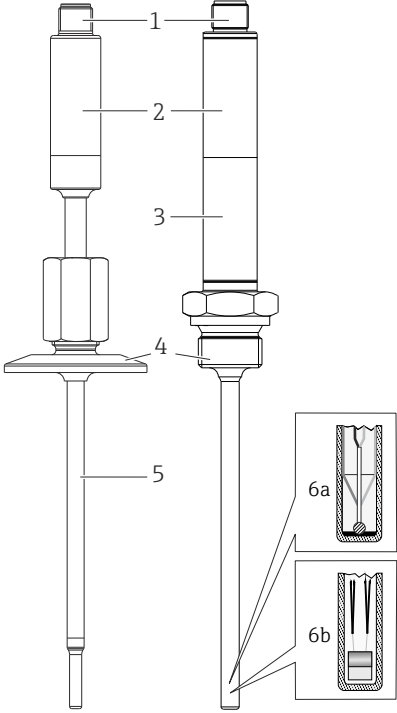
符合常规安全标准和法规要求。此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。制造商确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

2.6 IT 安全

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

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

3 产品描述

设计	选项
	1: 电气连接、输出信号 2: 变送器外壳
	3: 延长颈 选配；在高温工况下可以选配延长颈，确保电子部件正常工作
	4: 过程连接 → 图 49 配备 50 多种过程连接，满足工业、卫生和无菌应用要求
	5: 保护套管 ■ 带或不带保护套管（芯子直接接液） ■ 保护套管直径 6 mm，经优化的 T 型和弯头保护套管
	6: 铠装芯子： 6a: iTHERM TipSens 6b: Pt100（薄膜式（TF），基本型）
	优势： ■ M12 四针连接头，降低使用成本和工作量，避免接线错误 ■ 最优防护效果，IP69 防护等级（标准） ■ 紧凑型设计，可以订购温度变送器（IO-Link 和 4 ... 20 mA） 优势： ■ iTHERM TipSens：响应最迅速的芯子 ■ 直径：Ø3 mm (1/8 in) 或 Ø6 mm (1/4 in) ■ 快速获取高精度测量值，具有极高过程安全性和极佳控制效果 ■ 最高性价比 ■ 支持极短插深，优化的介质流场，带来更好的产品保护 ■ Pt100（薄膜式（TF），基本型） ■ 高性价比

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

收到交货时:

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

 如果不满足任一上述条件，请咨询制造商。

4.2 产品标识

设备标识信息如下:

- 铭牌参数
- 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文档资料。

4.2.1 铭牌

正确选择设备 ?

- 1. 对照设备铭牌参数。
- 2. 检查是否满足测量点要求。

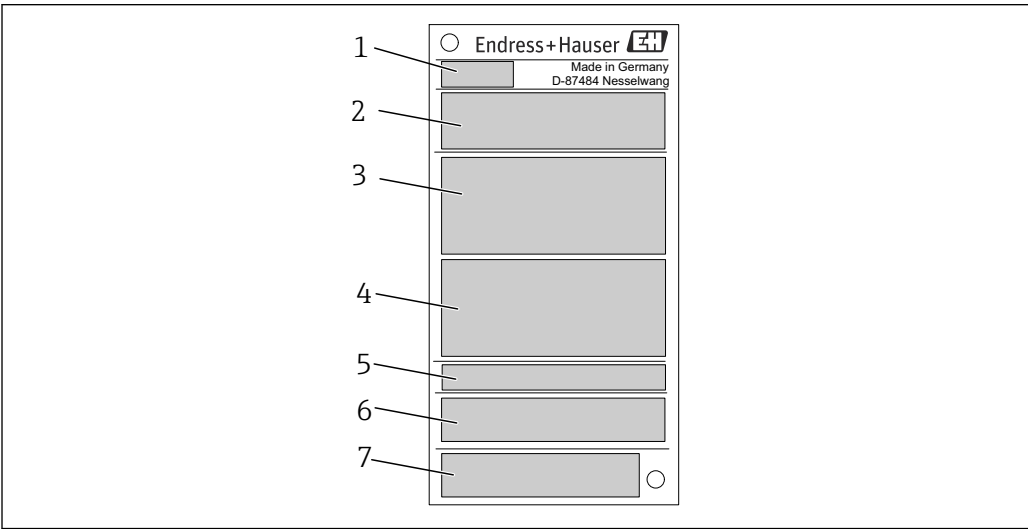


图 1 示例图

- 1 产品基本型号、设备名称
- 2 订货号、序列号
- 3 设备位号
- 4 技术参数: 供电电压、电流消耗、环境温度
- 5 防护等级
- 6 针脚分配
- 7 认证类型和图标: CE 认证、EAC 认证

4.2.2 供货清单

供货清单包括:

- 紧凑型温度计
- 印刷版《简明操作指南》
- 选购附件

4.3 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 www.endress.com

4.4 储存和运输

储存温度: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)。

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

最大相对湿度: < 95%



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。

5 安装

5.1 安装要求



将本文档中介绍的设备用于指定用途时, 安装位置必须满足特定的环境条件要求。其中包括环境温度、防护等级或气候等级等。有关规格参数和更多详情以及设备外形尺寸, 请参见相应《技术资料》。

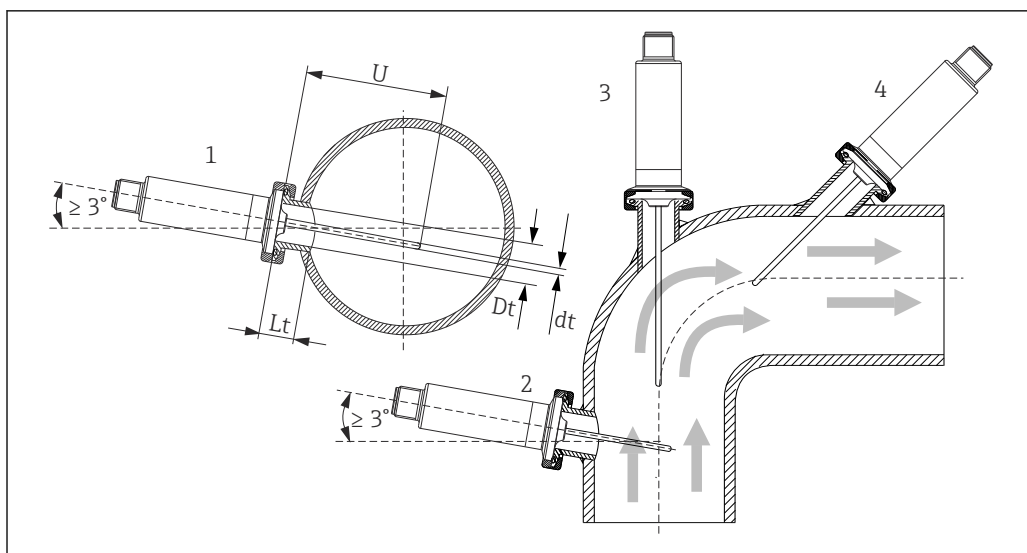
5.1.1 安装方向

无限制。确保在过程中能够自排空。如果过程连接带泄漏检测孔, 泄漏检测孔必须处于最低点。

5.1.2 安装指南

紧凑型温度计的插深直接影响测量精度。如果插深过小, 过程连接和罐壁处的散热会引起测量误差。安装在管道中使用时, 理想插深应为管径的一半。

允许安装位置: 管道、罐体或其他工厂装置。



A0040370

图 2 安装实例

- 1、2 安装方向与介质流向垂直，为了确保自排空，倾斜安装角度不得小于 3°
- 3 安装在管道弯头位置处
- 4 倾斜安装在小口径管道中
- U 插深

i 必须遵守 EHEDG 认证和 3-A 卫生标准的要求。

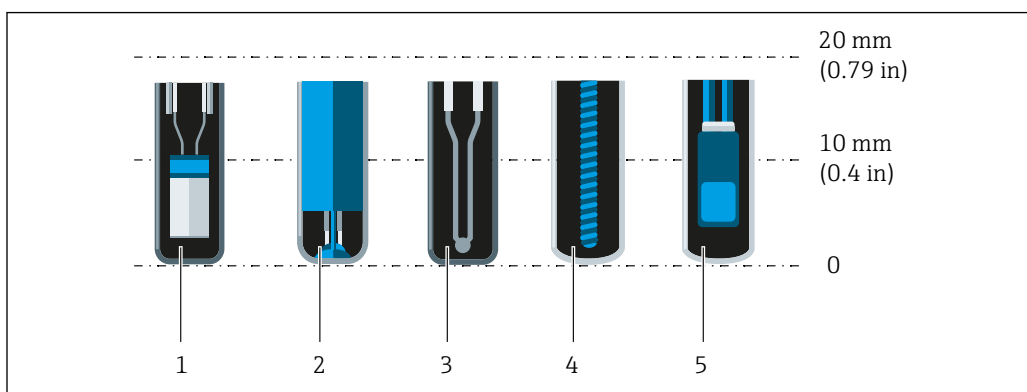
安装指南：确保满足 EHEDG 测试及清洗性能要求： $L_t \leq (D_t - d_t)$

安装指南：确保满足 3A 认证及清洗性能要求： $L_t \leq 2(D_t - d_t)$

必须注意测温部件在温度计末端的具体位置。可用选项取决于产品和配置。

注意测温部件在温度计末端的具体位置。

可用选项取决于产品和配置。



A0041814

- 1 iTHERM StrongSens 或 iTHERM TrustSens: 5 ... 7 mm (0.2 ... 0.28 in)
- 2 iTHERM QuickSens: 0.5 ... 1.5 mm (0.02 ... 0.06 in)
- 3 热电偶 (不接地): 3 ... 5 mm (0.12 ... 0.2 in)
- 4 绕线式热电阻: 5 ... 20 mm (0.2 ... 0.79 in)
- 5 标准薄膜式热电阻: 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.39 in)

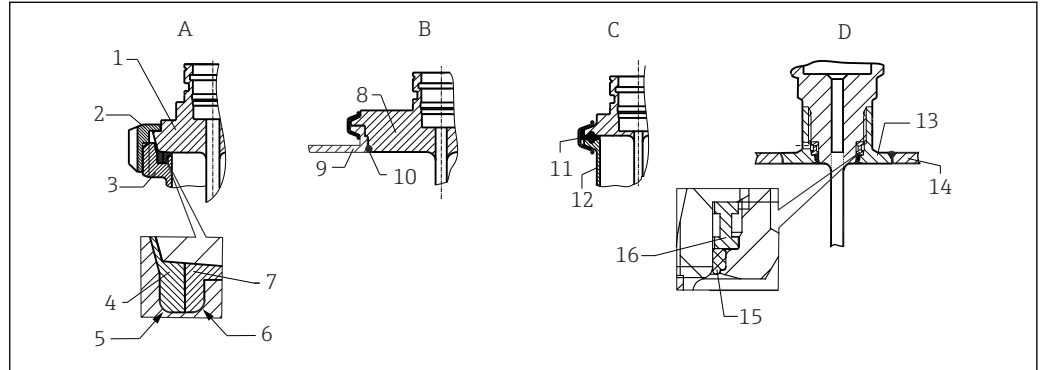
为了尽量减小热传导影响，测温部件在介质中的插深应达到 20 ... 25 mm。

最小插深要求如下：

- iTHERM TrustSens 或 iTHERM StrongSens: 30 mm (1.18 in)
- iTHERM QuickSens: 25 mm (0.98 in)
- 绕线式热电阻: 45 mm (1.77 in)
- 标准薄膜式热电阻: 35 mm (1.38 in)

T 型保护套管尤其需要注意这一点，其结构设计导致插深非常短，因此测量误差较高。因此，建议使用带 iTHERM QuickSens 传感器的弯头保护套管。

i 安装在小口径的管道中使用，建议将温度计末端插入至被测介质中，并保证末端位置超过管道中轴线。倾斜安装 (4) 是另一种可行的解决方案。确定插深时必须综合考虑所有温度计参数和介质参数 (例如流速、过程压力)。



A0040345

图 3 保证卫生合规的安装指南

- A DIN 11851 乳品管道接头，必须与 EHEDG 认证型自对中密封圈配套使用
- 1 传感器，带乳品管道接头
- 2 槽面管接螺母
- 3 对侧连接件
- 4 对中环
- 5 R0.4
- 6 R0.4
- 7 密封圈
- B Varivent®接头，适用 VARINLINE®外壳
- 8 传感器，带 Varivent 接头
- 9 对侧连接件
- 10 O 型圈
- C ISO 2852 卡箍
- 11 成型密封圈
- 12 对侧连接件
- D Liquiphant-M G1"螺纹接头，水平安装
- 13 焊座
- 14 容器壁
- 15 O 型圈
- 16 止推环

i 过程连接配对连接件、密封圈或密封环均不属于温度计的标准供货件。Liquiphant M 焊座及配套密封圈套件可以作为附件订购 (参见“附件”)。

⚠ 小心

密封圈 (O 型圈) 或密封件故障时，按照下列步骤操作：

- ▶ 拆除温度计。
- ▶ 清洁螺纹和 O 型圈接触面/密封表面。
- ▶ 更换密封圈或密封件。
- ▶ 安装后执行过程清洗。

对于焊接安装的温度计，在过程端执行焊接操作时注意以下几点：

1. 打磨表面或机械抛光表面，保证表面光洁度 $Ra \leq 0.76 \mu m (30 \mu in)$ 。
2. 选择合适的焊接材料。
3. 避免出现焊接冷裂缝、焊皮或缝隙。
4. 选择平焊，或保证焊接半径 $\geq 3.2 mm (0.13 in)$ 。

正确执行焊接操作。

为了保持清洗能力，安装温度计时请遵守以下要求：

- 1. 安装后的传感器可以执行 CIP 清洗（原位清洗），并且可以同时清洗管道或罐体。进行罐体安装时，应使用过程连接安装短管，确保清洗组件可以直接喷洒此区域，实现充分清洗。
- 2. Varivent®接头可以实现齐平安装。

安装完成后可保持清洗能力。

5.1.3 常规安装指南

 如果设备温度达到 100 °C，设备触发诊断信息 **S825**。如果设备温度达到或超过 125 °C，设备触发诊断信息 **F001** 或 **Failure current**。

环境温度范围

T _a	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
----------------	----------------------------------

过程温度范围

正确选择延长颈长度，防止温度计的电子部件过热（超过 85 °C (185 °F)）。

未安装电子部件的设备型号（订购选项 020，选型代号 A）

Pt100（薄膜式 (TF)，经济型），不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
Pt100（薄膜式 (TF)，经济型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
iTHERM TipSens，不带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
iTHERM TipSens，带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)

安装有电子部件的设备型号（订购选项 020，选型代号 B、C）

Pt100（薄膜式 (TF)，经济型），不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
Pt100（薄膜式 (TF)，经济型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
iTHERM TipSens，不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
iTHERM TipSens，带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)

5.2 安装温度计

安装设备前，请按以下步骤操作：

- 1. 查询相关标准中规定的过程连接承载能力。
- 2. 禁止超过过程连接和卡套接头的最大允许过程压力。
- 3. 加压前，必须确保设备已正确安装固定到位。
- 4. 根据实际工况调整保护套管的负载能力。

5. 如需要，分别计算静态负载能力和动态负载能力。

 进入 Endress+Hauser Applicator 产品选型软件中的保护套管选型计算页面，在线输入安装和工艺参数，验证机械负载能力
<https://portal.endress.com/webapp/applicator>。

5.2.1 圆柱螺纹

注意

圆柱螺纹上必须始终安装有密封圈。
同时订购温度计和保护套管时，密封圈在出厂时已安装到位（取决于订购型号）。
▶ 操作员有责任根据操作条件验证并确认当前密封圈是否合适。

螺纹连接型仪表	紧固扭矩 [Nm]
紧凑型温度计，带 T 型或弯头保护套管	5 Nm
过程连接，金属面密封接头	10 Nm
卡套接头，球面螺纹，PEEK 密封	10 Nm
卡套接头，球面螺纹，316L 密封	25 Nm
卡套接头，柱螺纹，Elastosil 密封	5 Nm

5.2.2 锥螺纹

▶ 使用 NPT 螺纹或其他锥螺纹时，操作员必须验证并确认是否需要采取密封措施，例如使用 PTFE 胶带、麻线或密封焊缝。

5.3 安装后检查

☐	设备是否完好无损（外观检查）？
☐	设备是否正确固定？
☐	设备是否符合测量点技术规范（例如环境温度、温度范围等）？ →  28

6 电气连接

6.1 接线要求

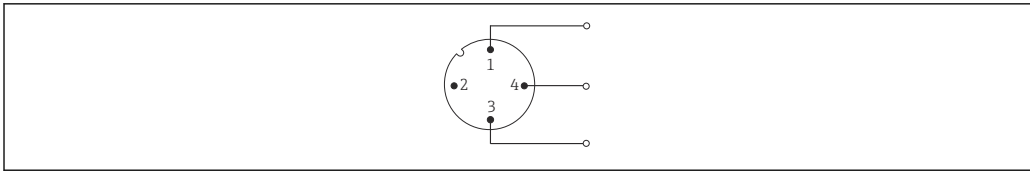
 如需满足 3-A 认证要求，必须确保使用外表面光滑、耐腐蚀、易清洁的电气连接电缆。

6.2 连接测量仪表

注意

设备损坏！
▶ 以不超过 0.4 Nm 的扭矩拧紧 M12 插头，避免损坏设备。

IO-Link 通信

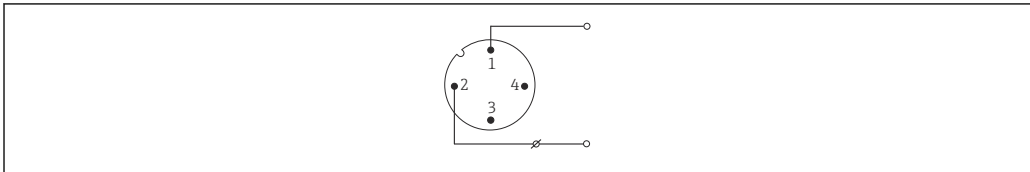


A0040342

图 4 针脚分配和设备插槽

1 针脚 1: 15 ... 30 V_{DC} 电源
2 针脚 2: 未使用
3 针脚 3: 0 V_{DC} 电源
4 针脚 4: C/Q (IO-Link 或开关量输出)

4 ... 20 mA 通信

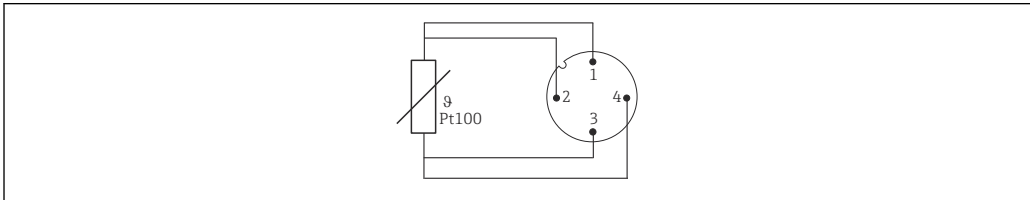


A0040343

图 5 针脚分配和设备插槽

1 针脚 1: 10 ... 30 V_{DC} 电源
2 针脚 2: 0 V_{DC} 电源
3 针脚 3 - 未使用
4 针脚 4 - 未使用

未安装电子部件



A0040344

图 6 设备插槽的针脚分配: Pt100, 四线制连接

6.3 确保防护等级

只有 M12x1 电缆连接头满足规定气密要求，设备才能保证设计防护等级。如果设备需要达到 IP69 防护等级，选择带直线连接头或直角连接头的合适连接电缆→ 图 27。

6.4 连接后检查

☐	设备和电缆是否完好无损（外观检查）？
☐	安装后的电缆是否完全不受外力的影响？
☐	供电电压是否与铭牌参数一致？

7 操作方式

7.1 通信协议规范

7.1.1 IO-Link 概述

IO-Link 是一种点对点通信协议，在设备和 IO-Link 主站间进行数据交换。IO-Link 通信接口提供以下选项：

- 直接访问过程数据
- 直接访问诊断数据
- 操作期间的参数设置

设备支持以下功能：

IO-Link 协议	版本号 1.1
IO-Link 智能传感器 Profile 2.0	支持： ■ 标识 ■ 诊断 ■ 数字测量传感器（支持 SSP 3.1 协议）
标准输入输出模式（SIO）	是
传输速率	COM2；38.4 kBaud
最小周期	10 ms
过程数据宽度	4 个字节
IO-Link 数据存储	是
块设置（V1.1）	是
设备工作	设备通电 0.5 s 后正常工作（2 s 后，输出第一个有效测量值）。

7.1.2 设备描述

为了将现场设备集成到数字通信系统中，IO-Link 系统需要设备参数说明。

设备描述文件（IODD¹⁾）中存储有上述信息。调试通信系统时，通过通用模块将设备描述文件传输至 IO-Link 主站。



登陆以下网址下载 IODD 文件：

- Endress+Hauser: www.endress.com
- IODDFinder: <http://ioddfinder.io-link.com>

8 系统集成

8.1 标识

设备 ID	0x030100 (196864)
厂商 ID	0x0011 (17)

1) 输入/输出设备描述文件

8.2 过程参数

测量仪表选择 IO-Link 数字通信时，以过程数据型式传输开关量输出状态和温度值。最初，在标准输入输出模式下（SIO）传输信号。一旦 IO-Link 主站发出“Wake Up（唤醒）”命令，系统立即切换至 IO-Link 数字通信模式。

- 在 SIO 模式下，开关量输出始终连接 M12 插头针脚 4。在 IO-Link 通信模式下，此针脚为专用通信针脚。
- 测量仪表的过程数据以 32 位一组循环传输。

字节 1								字节 2							
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
16 位有符号整数															
温度（含一位小数）															

字节 3								字节 4							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
8 位有符号整数											4 位枚举数			布尔数	
次方（-1）											测量值状态			开关状态	

含义

过程数据	数值	含义
温度	-32 000 ... 32 000	温度值，含一位小数 例如：传输数据为 123，表示传输的温度值为 12.3 °C
	32764 = 无测量数据	温度测量值无效时对应的过程数据显示值
	- 32760 = 超量程下限（-）	温度测量值小于量程下限时对应的过程数据显示值
	32760 = 超量程上限（+）	温度测量值大于量程上限时对应的过程数据显示值
次方	-1	传输的测量值乘以 10exp（次方）
测量值状态 [位 4 - 位 3]	0 = 不良	测量值无效
	1 = 不确定	测量值在限定条件下有效，例如设备温度超出允许温度范围（S825）
	2 = 手动/固定	测量值在限定条件下有效，例如测量变量仿真过程中（C485）
	3 = 良好	测量值有效
测量值状态 [位 2 - 位 1]	0 = 未设定偏差范围	未设定测量值的偏差范围
	1 = 设定下限值	测量值有设定下限值
	2 = 设定上限值	测量值有设定上限值
	3 = 常数	测量值被设定为常数，例如在仿真过程中
开关量输出 [位 0]	0 = 关	打开开关量输出
	1 = 开	关闭开关量输出

8.3 读写设备参数

通过 ISDU 服务数据索引，始终按照 IO-Link 主站的请求进行非循环数据交换。IO-Link 主站可以读取参数值或设备状态，详见第 8.3.1 节。

8.3.1 专用设备参数

 对于非用户自定义参数的设备，设备参数均选用缺省值。

名称	ISDU (十进制)	ISDU (十六进制)	大小 [字节]	数据类型	访问权限	缺省值	取值范围	数据 存储
Application specific tag	24	0x0018	32	字符串	读/写	–	–	是
Order code	1054	0x041E	20	字符串	只读	–	–	–
Extended order code	259	0x0103	60	字符串	只读	–	–	–
Device type	256	0x0100	2	16 位无符号整数	只读	0x93FF	–	–
Unit	5121	0x1401	1	8 位无符号整数	读/写	32	32 = °C 33 = °F 35 = K	是
Damping	7271	0x1C67	1	8 位无符号整数	读/写	0 s	0 ... 120 s	是
Sensor offset	3082	0x0C0A	4	浮点数	读/写	0 °C (32 °F)	–10 ... +10 °C (–18 ... +18 °F)	是
Operating mode switch	2050	0x0802	2	16 位无符号整数	读/写	Hysteresis normally open (0x0C9C) Hysteresis normally closed (0x0C96) Hysteresis normally open (0x0C9C) Hysteresis normally closed (0x0C99) Off (0x80EC)	Window normally open (0x0CFF) Window normally closed (0x0C96) Hysteresis normally open (0x0C9C) Hysteresis normally closed (0x0C99) Off (0x80EC)	是
Switch point value	2051	0x0803	4	浮点数	读/写	100 °C (212 °F)	–1E+20...1E+20	是
Switchback point value	2052	0x0804	4	浮点数	读/写	90 °C (194 °F)	–1E+20...1E+20	是
Switch delay	2053	0x0805	1	8 位无符号整数	读/写	0 s	0 ... 99 s	是
Switchback delay	2054	0x0806	1	8 位无符号整数	读/写	0 s	0 ... 99 s	是
4 mA value	8218	0x201A	4	浮点数	读/写	0 °C (32 °F)	–50 000 ... 50 000 °C	是
20 mA value	8219	0x201B	4	浮点数	读/写	150 °C	–50 000 ... 50 000 °C	是
Current trimming 4mA	8213	0x2015	4	浮点数	读/写	4.00 mA	3.85 ... 4.15 mA	是
Current trimming 20mA	8212	0x2014	4	浮点数	读/写	20.00 mA	19.85 ... 20.15 mA	是
Failure mode	8234	0x202A	1	8 位无符号整数	读/写	0 = 低电流报警	0 = 低电流报警 2 = 高电流报警	是
Failure current	8232	0x2028	4	浮点数	读/写	22.5 mA	21.5 ... 23 mA	是
Operating time	6148	0x1804	4	32 位无符号整数	只读	–	–	是
Alarm delay	6147	0x1803	1	8 位无符号整数	读/写	2 s	1 ... 5 s	是
Device status	36	0x0024	1	8 位无符号整数	只读	–	0 = 设备正常 1 = 需要维护 2 = 超出规格参数 3 = 功能检查 4 = 故障	–
Detailed device status	37	0x0025	36	八位字节串	只读	–	符合 IO-Link 协议	–
Actual diagnostic 1	6184	0x1828	2	16 位无符号整数	只读	–	–	–
Actual diagnostic 2	6186	0x182A	2	16 位无符号整数	只读	–	–	–
Actual diagnostic 3	6188	0x182C	2	16 位无符号整数	只读	–	–	–
Previous diagnostics 1	6214	0x1846	2	16 位无符号整数	只读	–	–	–
Timestamp 1	6204	0x183C	4	32 位无符号整数	只读	–	–	–
Previous diagnostics 2	6216	0x1848	2	16 位无符号整数	只读	–	–	–
Timestamp 2	6205	0x183D	4	32 位无符号整数	只读	–	–	–
Previous diagnostics 3	6218	0x184A	2	16 位无符号整数	只读	–	–	–
Timestamp 3	6206	0x183E	4	32 位无符号整数	只读	–	–	–
Previous diagnostics 4	6220	0x184C	2	16 位无符号整数	只读	–	–	–

名称	ISDU (十进制)	ISDU (十六进制)	大小 [字节]	数据类型	访问权限	缺省值	取值范围	数据存储
Timestamp 4	6207	0x183F	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Previous diagnostics 5	6222	0x184E	2	16 位无符号整数	只读	-	-	-
Timestamp 5	6208	0x1840	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Current output simulation	8210	0x2012	2	16 位无符号整数	读/写	33004 = 关	33004 = 关 33005 = 开	-
Current output simulation value	8211	0x2013	4	浮点数	读/写	3.58 mA	3.58 ... 23 mA	-
Sensor simulation	3109	0x0C25	1	8 位无符号整数	读/写	0 = 关	0 = 关 1 = 开	-
Sensor simulation value	3104	0x0C20	4	浮点数	读/写	0 °C (32 °F)	-1E+20...1E+20 °C	-
Switch output simulation	2056	0x0808	2	16 位无符号整数	读/写	0 = 禁用	0 = 禁用 33004 = 关 33006 = 开	-
Sensor min value	3081	0x0C09	4	浮点数	只读	-	-	-
Sensor max value	3080	0x0C08	4	浮点数	只读	-	-	-
Lower boundary operating time sensor	3132	0x0C3C	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Lower extended operation time sensor	3133	0x0C3D	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Standard operating time sensor	3134	0x0C3E	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Upper extended operating time sensor	3135	0x0C3F	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Upper boundary operating time sensor	3136	0x0C40	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Device temperature	4096	0x1000	4	浮点数	只读	-	-	-
Device temperature min	4107	0x100B	4	浮点数	只读	-	-	-
Device temperature max	4106	0x100A	4	浮点数	只读	-	-	-
Lower boundary operating time device	4109	0x100D	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Lower extended operation time device	4110	0x100E	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Standard operating time device	4111	0x100F	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Upper extended operating time device	4112	0x1010	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
Upper boundary operating time device	4113	0x1011	4	32 位无符号整数	只读	-	-	-
MDC Descriptor	16512	0x4080	11	记录	只读	-	-	-

8.3.2 IO-Link 专用设备参数

名称	ISDU (十进制)	ISDU (十六进制)	大小[字节]	数据类型	访问权限	缺省值
Serial number	21	0x0015	16	字符串	只读	-
Product ID	19	0x0013	32	字符串	只读	TM311
Product Name	18	0x0012	32	字符串	只读	iTHERM CompactLine TM311

名称	ISDU (十进制)	ISDU (十六进制)	大小[字节]	数据类型	访问权限	缺省值
Product Text	20	0x0014	32	字符串	只读	紧凑型温度计
Vendor Name	16	0x0010	32	字符串	只读	Endress+Hauser
Vendor Text	17	0x0011	32	字符串	只读	People for Process Automation
Hardware Version	22	0x0016	8	字符串	只读	-
Firmware version	23	0x0017	8	字符串	只读	-
Device Access Locks	12	0x000C	2	记录	读/写	-

8.3.3 系统命令

名称	数值 (十进制)	数值 (十六进制)
Reset factory settings	130	0x82
Activate parametrization lock	160	0xA0
Deactivate parametrization lock	161	0xA1
Reset sensor min/max values	162	0xA2
Reset device temp. min/max values	163	0xA3
IO-Link 1.1 system test command 240	240	0xF0
IO-Link 1.1 system test command 241	241	0xF1
IO-Link 1.1 system test command 242	242	0xF2
IO-Link 1.1 system test command 243	243	0xF3

9 调试

9.1 功能检查

进行测量点调试前，执行下列检查：

- 1. “安装后检查”的检查列表→ 13。
- 2. “连接后检查”的检查列表→ 14。

9.2 设置测量仪表

设备通过 IO-Link 通信设置 IO-Link 功能参数和设备专用参数。
可以选用专用组态设置工具，例如 FieldPort SFP20，适用所有 IO-Link 设备。
通常，通过自动化系统设置 IO-Link 设备（例如西门子 TIA Portal 博途全集成自动化编程软件和端口配置工具）。设备支持 IO-Link 数据存储，能够轻松更换设备。

9.3 更改参数设置

更改当前设备设置，测量仍继续进行。

10 诊断和故障排除

10.1 常规故障排除

 设备结构特殊，无法维修。可以安排设备返厂检查。

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。	▶ 正确连接电源。
	电源极性连接错误。	▶ 正确连接电源极性。
设备测量不正确。	设备设置错误。	▶ 检查并调节参数设置。
	设备接线错误。	▶ 检查针脚分配。
	设备安装方向错误。	▶ 正确安装设备。
	测量点上方为热扩散区域。	▶ 注意传感器的安装端面距。
无法正常通信。	未连接通信电缆。	▶ 检查接线和电缆。
	通信电缆未正确连接至 IO-Link 主站。	
无过程数据传输。	设备故障。	▶ 排除显示诊断事件对应的故障。

10.2 通过通信接口查看诊断信息

10.2.1 诊断信息

Device Status 参数中显示当前最高优先级的诊断信息对应的诊断事件类别。事件类别同时显示在诊断信息列表中。

状态信号

对诊断信息（诊断事件）的原因进行分类，状态信号提供设备的状态信息和可靠性信息。

状态信号遵循 NAMUR NE107 标准分类：F = 故障、C = 功能检查、S = 超出规格参数、M = 需要维护

字母代号	图标	事件类别	含义
F	⊗	操作错误	发生错误。
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。

10.3 诊断信息概述

诊断信息	事件类别	IO-Link 事件响应	IO-Link 事件代码	事件文本	原因	补救措施
F001	报警	IO-Link 错误	0x1817	Device failure	设备故障	1. 重启设备。 2. 更换设备。
F004	报警	IO-Link 错误	0x1818	Sensor defective	传感器故障（传感器故障或传感器短路）	▶ 更换设备。
S047	警告	IO-Link 警告	0x1819	Sensor limit reached	达到传感器限定值	1. 检查传感器。 2. 检查过程条件。
C401	警告	IO-Link 通知	0x181F	Factory reset active	进行设备工厂复位	▶ 执行设备工厂复位，请等待。
C402	-	-	-	Initialization active	正在进行初始化。	▶ 正在进行初始化，请稍候。
C485	警告	IO-Link 警告	0x181A	Process variable simulation active	正在进行过程变量仿真。	▶ 关闭仿真。
C491	警告	IO-Link 警告	0x181B	Current output simulation active	正在进行电流输出仿真。	▶ 关闭仿真。
C494	警告	IO-Link 警告	0x181C	Switch output simulation active	正在进行开关量输出仿真。	▶ 关闭仿真。
F537	报警	IO-Link 错误	0x181D	Configuration invalid	电流范围无效 4 mA 对应温度值和 20 mA 对应温度值的差值不得小于 10 °C。	1. 检查设备设置。 2. 上传和下载新设置。
				Configuration invalid	开关点无效 开关点不得小于返回点。	
S801	警告	IO-Link 警告	0x181E	Supply voltage too low	供电电压过低	▶ 增大供电电压。
S804 ¹⁾	报警	-	-	Overload at switch output	开关量输出过载	1. 增大开关量输出的负载电阻。 2. 检查输出。 3. 更换设备。
S825	警告	IO-Link 警告	0x1812	Operating temperature	电子部件的工作温度超出规格参数范围	1. 检查环境温度。 2. 检查过程温度。
S844 ²⁾	警告	-	-	Process value out of specification	过程数据超出规格参数范围	1. 检查过程数据。 2. 检查应用。 3. 检查传感器。

1) 仅适用标准输入输出模式下工作的设备。

2) 仅适用 4...20 mA 模式下工作的设备。

10.3.1 设备故障响应

设备的诊断响应与当前工作模式相关。但是，所有诊断信息都保存在事件日志中，按需访问。

IO-Link

设备通过 IO-Link 通信显示警告信息和故障信息。所有设备警告和故障信息均无安全功能。通过 IO-Link 显示设备的故障诊断信息，符合 NE 107 标准。诊断响应分为以下几种类型：

- 警告
 - 出现此类错误时，设备继续测量。不影响输出信号（仿真过程除外）。
- 报警
 - 出现此类故障时，设备不能继续测量。输出信号切换至故障状态（发生故障时的数值）。
 - PDValid Flag 表示过程数据无效。
 - 通过 IO-Link 显示故障状态。

开关量输出

- 警告
开关量输出继续在设定开关点位置输出。
- 报警
开关量输出切换至**打开**状态。

4 ... 20 mA

- 警告
不影响电流输出。
- 报警
输出预设故障电流。

发生故障时，输出响应符合 NAMUR NE43 标准。

-  可以设置故障电流。
- 所选故障电流适用所有故障类别。

10.4 诊断信息列表

同时存在多个诊断事件时，诊断信息列表中仅显示优先级最高的三条诊断信息。根据状态信号优先级进行显示，优先级顺序依次为：F、C、S、M。如果同时出现状态信号相同的多个待解决诊断事件，按照事件代号的数字排序显示优先级，例如 F042 显示在 F044 和 S044 之前。

10.5 事件日志

诊断信息按时间先后顺序显示在 **Event logbook** 中。此外，每条诊断信息均会保存事件发生时间。工作小时数计数器中记录诊断事件发生的时间。

11 维护

通常，设备无需专业维护。

11.1 清洁

11.1.1 清洁非接液部件表面

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

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

11.1.2 清洁接液部件表面

进行原位清洗和原位消毒（CIP/SIP）时注意以下几点：

- 仅允许使用接液部件材质能够耐受的清洗液。
- 注意最高允许介质温度。

11.2 维护服务

服务	说明
标定	根据应用条件，RTD 热电阻铠装芯子可能会出现温漂。建议定期标定温度计，保证测量精度。由制造商或合格专业人员使用标定设备现场执行标定。

12 维修

设备结构特殊，无法维修。

12.1 备件

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

12.2 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 相关信息参见网页：<https://www.endress.com>
2. 返厂时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

12.3 废弃



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

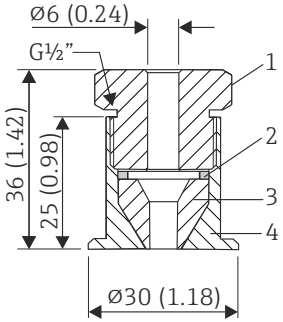
13 附件

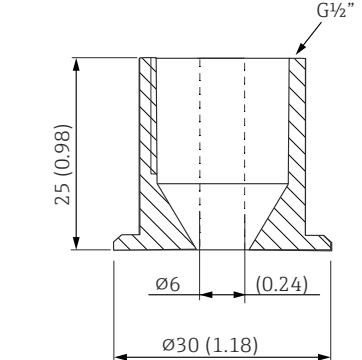
现有可用的产品附件可在 www.endress.com 进行选择：

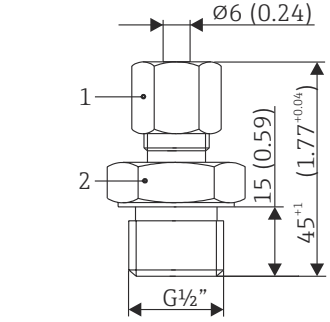
1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Spare parts & Accessories**。

13.1 设备专用附件

单位：mm (in)。

附件	说明
锥面密封焊座  1 加压螺丝, 303/304, 对角宽度 24 mm 2 垫片, 303/304 3 密封锥面, PEEK 4 对侧焊座, 316L	■ 活动对侧焊座, 及配合密封锥面、垫片和 G½\"加压螺钉 ■ 接液部件材质: 316L、PEEK ■ 最大过程压力 10 bar (145 psi)

附件	说明
对侧焊座 	接液部件材质: 316L

附件	说明
卡套螺纹  1 AF14 2 AF27	■ G½\"可拆卸螺纹卡套 ■ 卡套螺纹和接液部件材质: 316L

附件	说明
带锥形密封（金属-金属）的焊座 A0006621 A0018236	■ G 1/2"或 M12x1.5 螺纹焊座 ■ 金属锥面密封 ■ 接液部件材质: 316L/1.4435 ■ 最大过程压力: 16 bar (232 psi)
堵头 A0045726 1 AF22	■ 堵头，安装在 G 1/2"或 M12x1.5 金属锥面密封焊座中 ■ 材质: 不锈钢 316L/1.4435

13.1.1 焊座

焊接接头	A0008246	A0008251	A0008256	A0011924	A0008248	A0008253
	G 3/4", d=29, 安装在管道上	G 3/4", d=50, 安装在罐体上	G 3/4", d=55, 配法兰	G 1", d=53, 无法兰	G 1", d=60, 配法兰	G 1", 可调节

材质	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
过程端表面光洁度 (µm (µin))	≤ 1.5 (59.1)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)

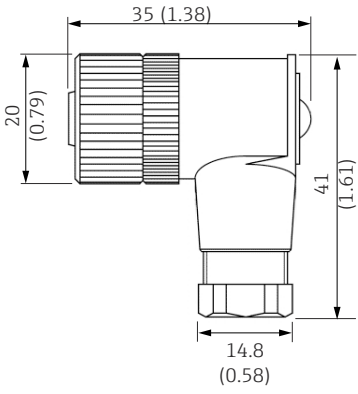
-  焊接接头的最大允许过程压力:
- 25 bar (362 PSI) , 最高温度 150 °C (302 °F) 时
 - 40 bar (580 PSI) , 最高温度 100 °C (212 °F) 时

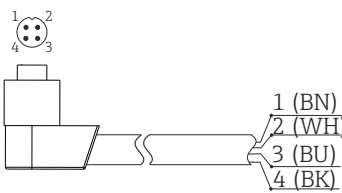
13.2 通信专用附件

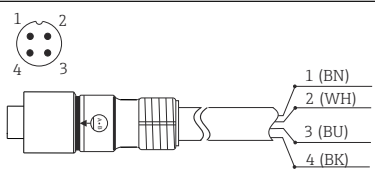
13.2.1 IO-Link

附件	说明
FieldPort SFP20	移动组态设置工具, 适用所有 IO-Link 设备: ■ FieldPort SFP20 是一种 USB 通信接口, 用于 IO-Link 设备组态设置。通过 USB 电缆将 FieldPort SFP20 连接至笔记本电脑或平板电脑。 ■ 使用 FieldPort SFP20 建立笔记本电脑和 IO-Link 设备之间的点对点连接。 ■ M12 连接头, 连接 IO-Link 现场设备
IO-Link BL20 电子模块 (主站)	图尔克 (Turck) 公司的 IO-Link 电子模块 (主站), DIN 导轨安装, 支持 PROFINET、EtherNet/IP 和 Modbus TCP 通信, 包括用于简单组态设置的网页服务器。
Field Xpert SMT50	通用高性能平板电脑, 用于设备组态设置, 在非防爆场合使用。

13.2.2 接头

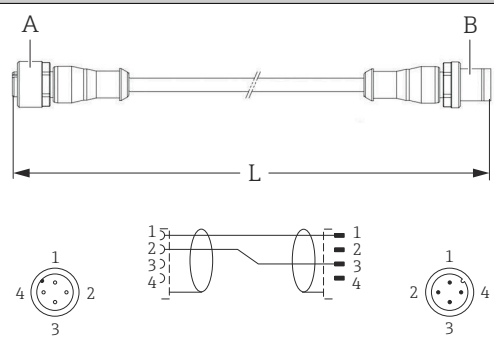
附件	说明
■ M12x1 弯型接头, 供用户端接连接电缆 ■ 连接至 M12×1 外壳连接头 ■ 壳体材质: PBT/PA ■ 镀镍 GD-Zn 管接螺母 ■ 防护等级: IP67 (锁紧) ■ 最高电压: 250 V ■ 最大电流: 4 A ■ 温度范围: -40 ... +85 °C	 A0020722

附件	说明
■ PVC 电缆, 4 x 0.34 mm² (22 AWG) , 带 M12x1 连接头 (弯头连接, 螺纹接头) , 长度 5 m (16.4 ft) ■ IP69K 防护等级 (可选) ■ 最高电压: 250 V ■ 最大电流: 4 A ■ 温度范围: -25 ... +70 °C 线芯颜色: ■ 1 = BN (棕色) ■ 2 = WH (白色) ■ 3 = BU (蓝色) ■ 4 = BK (黑色)	 A0020723

附件	说明
■ PVC 电缆，4 x 0.34 mm² (22 AWG)，带由环氧涂层锌制成的 M12x1 锁紧螺母（直接安装在插座中，螺纹接头），长度 5 m (16.4 ft) ■ IP69K 防护等级（可选） ■ 最高电压：250 V ■ 最大电流：4 A ■ 温度范围：-20 ... +105 °C 线芯颜色： ■ 1 = BN（棕色） ■ 2 = WH（白色） ■ 3 = BU（蓝色） ■ 4 = BK（黑色）	 A0020725

13.2.3 适配电缆

i 由于 IO-Link 通信型温度计的针脚分配与 4...20 mA 通信型温度计不同，因此在进行设备更换时，必须对针脚分配进行调整。为此，需要修改机柜中的接线，或者在设备和现有接线之间使用转接电缆重新分配针脚功能。

附件	说明
■ 电缆：PVC 材质；两针连接；2 × 0.34 mm² (AWG22)，带屏蔽线 ■ 电缆长度：约 100 mm (3.94 in)（不含插座和插头） ■ 颜色：黑色 ■ 接头 1：M12，四针，A 码，插座，直型 ■ 接头 2：M12，四针，A 码，插头，直型 ■ 金属部分：不锈钢 ■ 最高电压：60 V_{DC} ■ 最大电流：4 A ■ 防护等级：IP66、IP67 和 IP69，符合 IEC 60529 标准（连接后）；NEMA 6P ■ 温度范围：-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	 A0040288 A M12 插座 B M12 插头 L 200 mm (7.87 in)

13.3 在线工具

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

13.4 服务专用附件

Netilion

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

 www.netilion.endress.com

Applicator

Endress+Hauser 测量设备的选型计算软件：

- 计算所有所需参数，选择最合适的测量设备，例如压损、测量精度或过程连接。
- 图形化显示计算结果。

在项目的整个生命周期内管理、归档记录和访问所有项目信息和参数。

Applicator 软件的获取方式：

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

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，以 PDF 文件或 Excel 文件格式输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

登陆网站 www.endress.com，进入产品主页查找 Configurator 产品选型软件：

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. 选择配置。

13.5 系统产品

RIA 产品系列中的过程指示仪

具有各种功能的易于阅读的过程指示仪：用于显示 4 ... 20 mA 值的回路供电指示器，最多显示四个 HART 变量，带控制单元的过程指示仪，极限值监测，传感器电源和电隔离。

国际防爆危险区认证的通用应用，适用于盘装或现场安装。

详细信息参见：www.endress.com

RN 系列有源安全栅

单通道型或双通道型有源安全栅，用于安全隔离带双向 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。设备带一路有源和一路无源电流输入；输出可以进行有源或无源操作。

详细信息参见：www.endress.com

14 技术参数

14.1 输入

测量范围	Pt100（薄膜式，基本型）	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
	iTHERM TipSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)

14.2 输出

输出信号	订购选项 020，选型代号 A	
	传感器输出	Pt100，四线制连接，A 级精度
	订购选项 020，选型代号 B	
	模拟量输出	4 ... 20 mA；温度测量范围可调
	数字量输出	C/Q（IO-Link 通信或开关量输出）

订购选项 020, 选型代号 C

模拟量输出	4 ... 20 mA; 0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)温度测量范围
数字量输出	C/Q (IO-Link 通信或开关量输出)

开关容量

- 1 路 PNP 开关量输出
- 开关状态 ON: $I_a \leq 200 \text{ mA}$; 开关状态 OFF: $I_a \leq 10 \text{ }\mu\text{A}$
- 开关次数: >10 000 000
- PNP 电压降: $\leq 2 \text{ V}$
- 过载保护
 - 开关电流的自动负载检测
 - 开关状态为 ON 时, 如果电流超过 220 mA, 设备切换到安全输出状态
 - 输出诊断信息: **Overload at switch output**
- 开关功能
 - 迟滞或窗口函数设置
 - 常闭触点或常开触点
- 设备不提供开关量输出下拉电阻。

开关量输出

响应时间: $\leq 100 \text{ ms}$

故障信息

如果测量信号丢失或测量值无效, 设备发出故障信息, 并显示当前优先级最高的三条诊断信息。

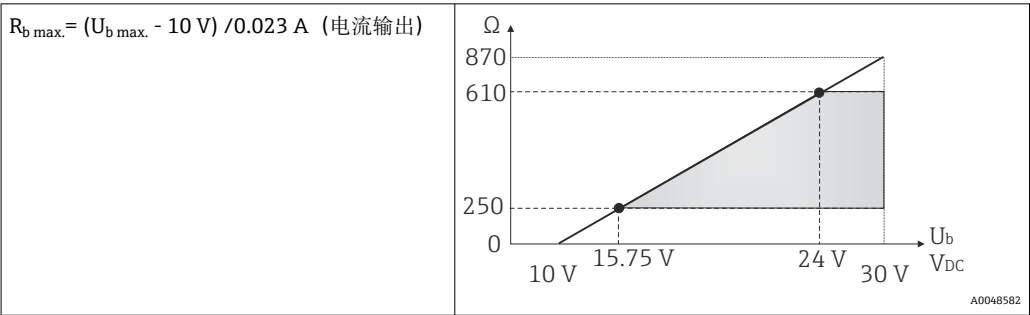
在 IO-Link 模式下, 设备数字传输所有故障信息。

在 4 ... 20 mA 模式下, 设备传输遵循 NAMUR NE43 标准的故障信息:

开关量输出	出现故障时 输出 开关量信号。
-------	------------------------

超量程下限	由 4.0 ... 3.8 mA 线性下降
超量程上限	线性上升至 20.0 ... 20.5 mA
故障, 例如传感器故障	可选: $\leq 3.6 \text{ mA}$ (低电流报警) 或 $\geq 21 \text{ mA}$ (高电流报警) 高电流报警在 21.5 mA...23 mA 间设置, 可以满足不同控制系统的要求。

负载



线性化/传输响应

线性温度值

阻尼时间

可设置传感器输入信号阻尼时间	0 ... 120 s
工厂设置	0 s

输入电流要求

- 4 ... 20 mA: ≤ 3.5 mA
- IO-Link: ≤ 9 mA

最大电流消耗

4 ... 20 mA: ≤ 23 mA

启动延迟时间

2 s

通信协议规范

IO-Link 概述

IO-Link 是一种点对点通信协议，在设备和 IO-Link 主站间进行数据交换。IO-Link 通信接口提供以下选项：

- 直接访问过程数据
- 直接访问诊断数据
- 操作期间的参数设置

设备支持以下功能：

IO-Link 协议	版本号 1.1
IO-Link 智能传感器 Profile 2.0	支持： ■ 标识 ■ 诊断 ■ 数字测量传感器（支持 SSP 3.1 协议）
标准输入输出模式（SIO）	是
传输速率	COM2； 38.4 kBaud
最小周期	10 ms
过程数据宽度	4 个字节
IO-Link 数据存储	是
块设置（V1.1）	是
设备工作	设备通电 0.5 s 后正常工作（2 s 后，输出第一个有效测量值）。

设备描述

为了将现场设备集成到数字通信系统中，IO-Link 系统需要设备参数说明。

设备描述文件（IODD²⁾）中存储有上述信息。调试通信系统时，通过通用模块将设备描述文件传输至 IO-Link 主站。



登陆以下网址下载 IODD 文件：

- Endress+Hauser: www.endress.com
- IODDFinder: <http://ioddfinder.io-link.com>

设备参数的写保护功能

设备参数的写保护功能通过系统命令实现。

2) 输入/输出设备描述文件

14.3 电源

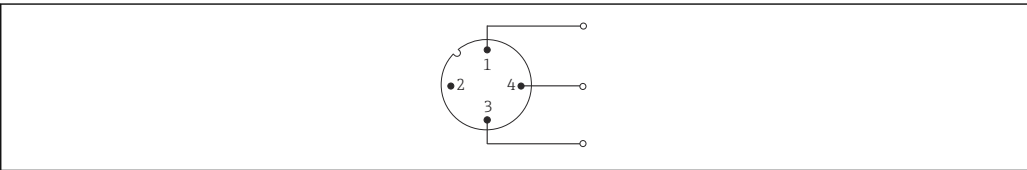
供电电压	电子插件类型	供电电压
	IO-Link/4 ... 20 mA	$U_b = 10 \dots 30 \text{ V}_{DC}$，带极性反接保护 供电电压必须高于 15 V，否则无法进行 IO-Link 通信。  如果供电电压低于 15 V，设备显示诊断信息，并关闭开关量输出。

-  变频器供电单元必须通过型式认证。
-  在海事工程领域中，需要提供额外的过电压保护。

电源故障	- 为了符合电气安全标准（符合 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 或 UL 61010-1 标准），设备供电电源必须自带限流回路（符合 UL/EN/IEC 61010-1 标准 9.4 章或 UL 1310 标准规定的 2 类电源“安全特低电源（SELV）或 2 类回路”的要求）。 - 超电压上限报警响应 (> 30 V) 设备能够在 35 V_{DC} 的电压下连续正常工作。如果电压超过上述数值，部分设备性能可能会失效。 - 超电压下限报警响应 一旦电压下降至低于最小允许电压~7 V，按照预设模式关闭设备（与断电状态一致）。
------	--

电气连接	 如需满足 3A 认证和 EHEDG 测试要求，必须使用外表面光滑、耐腐蚀、易清洁的电气连接电缆。 M12 连接头是四针“A”码接头，符合 IEC 61076-2-101 标准 禁止过度拧紧 M12 插头，避免损坏设备。最大扭矩为 0.4 Nm（M12 滚花螺丝）。  如果安装有电子部件，M12 连接头的针脚分配决定了设备功能。可选 IO-Link 通信或 4 ... 20 mA 通信。
------	--

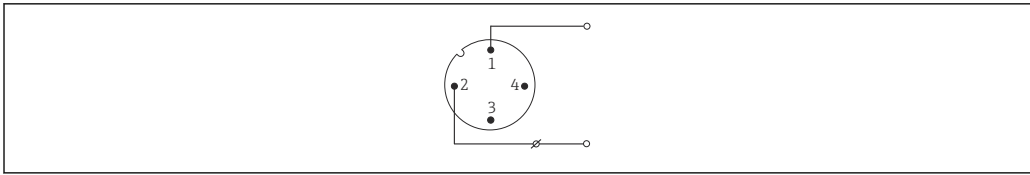
IO-Link 通信



A0040342

-  7 针脚分配和设备插槽
- 1 针脚 1: 15 ... 30 V_{DC} 电源
 - 2 针脚 2: 未使用
 - 3 针脚 3: 0 V_{DC} 电源
 - 4 针脚 4: C/Q (IO-Link 或开关量输出)

4 ... 20 mA 通信

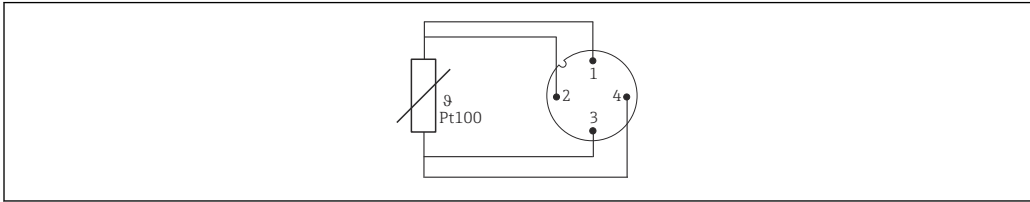


A0040343

图 8 针脚分配和设备插槽

- 1 针脚 1: 10 ... 30 V_{DC} 电源
- 2 针脚 2: 0 V_{DC} 电源
- 3 针脚 3 - 未使用
- 4 针脚 4 - 未使用

未安装电子部件



A0040344

图 9 设备插槽的针脚分配：Pt100，四线制连接

14.4 性能参数

参考操作条件	调节温度（冰水混合物）	0 °C (32 °F)（传感器）
	环境温度范围	25 °C ± 3 °C (77 °F ± 5 °F)（电子部件）
	供电电压	24 V _{DC} ± 10 %
	相对湿度	< 95 %

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）。数据已考虑非线性度和重复性。 测量误差（°C，符合 IEC 60751 标准）= 0.15 + 0.002 T  T ：温度值（°C），无代数符号。
--------	--

温度计，未安装电子部件

标准	说明	测量范围	测量误差（±）	
			最大值 ¹⁾	基于测量值 ²⁾
IEC 60751	Pt100 Cl. A	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	0.55 °C (0.99 °F)	ME = ± (0.15 °C (0.27 °F) + 0.002 * T)

1) 设定量程的最大测量误差。
2) 与最大测量误差的偏差，可能受舍入影响。

 使用上述公式计算°C 测量误差，计算结果乘以 1.8 即可得°F 测量误差。

温度计，安装有电子部件

标准	说明	测量范围	测量误差 (±)		
			数字量 ¹⁾		数字量/模拟量 ²⁾
			最大值	基于测量值	
IEC 60751	Pt100 Cl. A	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	≤ 0.48 °C (0.86 °F)	ME = ± (0.215 °C (0.39 °F) + 0.134% * (MV - LRV))	0.05 % (≈ 8 µA)

- 1) IO-Link 通信传输的测量值。
 2) 模拟量输出设定量程的百分比值。

温度计，安装有电子部件，已通过传感器-变送器匹配提高测量精度

标准	说明	测量范围	测量误差 (±)		
			数字量 ¹⁾		数字量/模拟量 ²⁾
			最大值	基于测量值	
IEC 60751	Pt100 Cl. A	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	≤ 0.14 °C (0.25 °F)	ME = ± (0.127 °C (0.23 °F) + 0.0074% * (MV - LRV))	0.05 % (≈ 8 µA)

- 1) IO-Link 通信传输的测量值。
 2) 模拟量输出设定量程的百分比值。

MV: 测量值

LRV = 相关传感器量程下限值

变送器总测量误差（电流输出）= $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数字量/模拟量 (D/A) 测量误差}^2)}$

Pt100 计算实例：测量范围 0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)，环境温度+25 °C (+77 °F)，供电电压 24 V，已通过传感器-变送器匹配提高测量精度：

数字量测量误差 = 0.127 °C (0.229 °F) + 0.0074 % x [150 °C (302 °F) - (-50 °C (-58 °F))]:	0.14 °C (0.25 °F)
数字量/模拟量测量误差 = 0.05 % x 150 °C (302 °F)	0.08 °C (0.14 °F)
数字量测量误差 (IO-Link 通信) :	0.14 °C (0.25 °F)
模拟量测量误差 (电流输出) : $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数字量/模拟量测量误差}^2)}$	0.16 °C (0.29 °F)

Pt100 计算实例：测量范围 0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)，环境温度+35 °C (+95 °F)，供电电压 30 V:

数字量测量误差 = 0.215 °C (0.387 °F) + 0.134% x [150 °C (302 °F) - (-50 °C (-58 °F))]:	0.48 °C (0.86 °F)
数字量/模拟量测量误差 = 0.05 % x 150 °C (302 °F)	0.08 °C (0.14 °F)
环境温度的影响 (数字量) = (35 - 25) x (0.004 % x 200 °C (360 °F)), 最小值 0.008 °C (0.014 °F)	0.08 °C (0.14 °F)
环境温度的影响 (数字量/模拟量) = (35 - 25) x (0.003 % x 150 °C (302 °F))	0.05 °C (0.09 °F)
供电电压的影响 (数字量) = (30 - 24) x (0.004 % x 200 °C (360 °F)), 最小值 0.008 °C (0.014 °F)	0.05 °C (0.09 °F)
供电电压的影响 (数字量/模拟量) = (30 - 24) x (0.003 % x 150 °C (302 °F))	0.03 °C (0.05 °F)
数字量测量误差 (IO-Link 通信) : $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{环境温度的影响 (数字量)}^2 + \text{供电电压的影响 (数字量)}^2)}$	0.49 °C (0.88 °F)
模拟量测量误差 (电流输出) : $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数字量/模拟量测量误差}^2 + \text{环境温度的影响 (数字量)}^2 + \text{环境温度的影响 (数字量/模拟量)}^2 + \text{供电电压的影响 (数字量)}^2 + \text{供电电压的影响 (数字量/模拟量)}^2)}$	0.50 °C (0.90 °F)

长期漂移		1 个月	3 个月	6 个月	1 年	3 年	5 年
数字量输出, IO-Link 通信		± 9 mK	± 15 mK	± 19 mK	± 23 mK	± 28 mK	± 31 mK
电流输出, 测量范围-50 ... +200 °C (-58 ... +360 °F)		± 2.5 µA	± 4.3 µA	± 5.4 µA	± 6.4 µA	± 8.0 µA	± 8.8 µA

操作影响 测量误差在 $\pm 2\sigma$ 范围内（高斯正态分布）。

标准	分度号	环境温度 每变化 1 °C (1.8 °F) 时的影响 (±)			供电电压 每变化 1 V 时的影响 (±)		
		数字量 ¹⁾		数/模转换 ²⁾	数字量 ¹⁾		数/模转换 ²⁾
		最大值 ³⁾	测量值 ⁴⁾		最大值 ³⁾	测量值 ⁴⁾	
IEC 60751	Pt100 Cl. A	0.014 °C (0.025 °F)	0.004 % * (MV - LRV), 最小值 0.008 °C (0.0144 °F)	0.003 % (≈0.48 μA)	0.014 °C (0.025 °F)	0.004 % * (MV - LRV), 最小值 0.008 °C (0.0144 °F)	0.003 % (≈0.48 μA)

- 1) IO-Link 通信传输的测量值
- 2) 模拟量输出设定量程的百分比值
- 3) 设定量程的最大测量误差。
- 4) 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

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

设备温度 设备最大温度显示误差为 ± 8 K。

响应时间 (T₆₃ 和 T₉₀) 测试条件: 水, 流速 0.4 m/s (1.3 ft/s), 符合 IEC 60751 标准; 温度每次上升 10 K。此处为未安装电子部件的温度计的响应时间测量值。

响应时间，不选用导热石墨箔

设计	传感器	t63	t90
6 mm 铠装芯子，直接接液，直型	Pt100（薄膜式（TF）热电阻，基本型）	5 s	< 20 s
6 mm 铠装芯子，直接接液，直型	iTHERM TipSens	1 s	1.5 s
6 mm 保护套管，缩径型（4.3 × 20 mm）	iTHERM TipSens	1 s	3 s

响应时间, 选用导热石墨箔¹⁾

设计	传感器	t63	t90
6 mm 保护套管, 缩径型 (4.3 × 20 mm)	iTHERM TipSens	1 s	2.5 s

- 1) 铠装芯子和保护套管之间

电子部件响应时间	不超过 1 s
----------	---------

 记录阶跃响应，必须考虑传感器响应时间可能会增加数倍。

传感器电流	$\leq 1\text{ mA}$
-------	--------------------

标定

温度计标定
采用既定的可重现的测量方法标定温度计，多次反复比对待标定的温度计（DUT）的测量值和更高精度的温度计的测量值，从而测定出 DUT 测量值与真实测量值的差值。以下两种温度计标定方法最为常见：

- 标准值法：固定温度点（恒温）标定，例如 0°C 冰水混合物
- 标准表法：与已被标定的更高精度的温度计进行比对标定

要求待标定的温度计能够尽可能精准地显示固定温度点或已被标定的温度计的测量温度。标定温度计常常需要使用热值均匀的温控恒温槽或专用恒温槽，如需要，待标定温度计和参比温度计能插入，并保证足够的插深。

传感器-变送器匹配
铂热电阻温度计的电阻-温度曲线为标准曲线。但是在实际使用过程中，很难保证数值在整个工作温度范围内始终精准。因此，按照不同的精度等级对铂热电阻传感器进行分类，例如 IEC 60751 标准定义的 Cl. A、AA 或 B。不同精度等级对应特定传感器特征曲线与标准曲线的最大允许偏差值，即指定温度下的最大允许偏差差。温度变送器或其他仪表电子部件将传感器的电阻测量值转换为温度值，由于是基于标准特性曲线进行转换，误差常常较大。

使用温度变送器时，通过传感器-变送器匹配可以显著降低测量误差：

- 至少选择三个固定温度点进行标定，测定实际温度传感器的特征曲线
- 使用正确的 Calendar-van Dusen (CvD) 系数修正传感器多项式
- 进行电阻-温度转换时，使用传感器专属 CvD 系数设置温度变送器
- 使用已连接的热电阻温度计可以重新组态温度变送器，执行标定

制造商提供传感器-变送器匹配服务，需要单独订购。此外，铂热电阻温度计的标定证书上显示传感器专属多项式系数，至少包含三个标定点信息。

制造商提供-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)参考温度范围内的标准温度计标定服务，符合 ITS90 标准（国际温度标准）。当地销售中心按需提供其他参考温度下的温度计标定服务。标定可溯源，符合国家和国际标准。标定证书与温度计序列号匹配。

14.5 安装

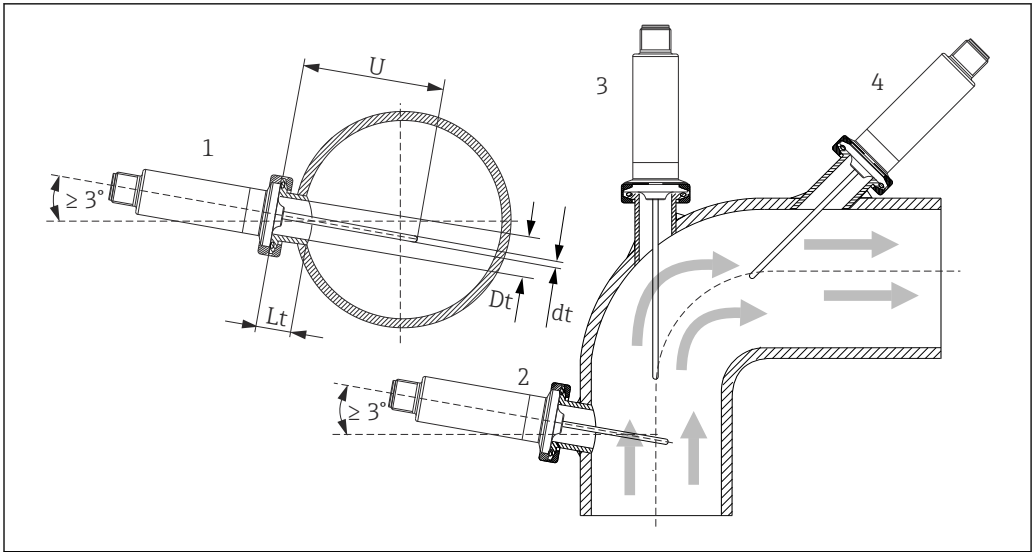
安装方向

无限制。确保在过程中能够自排空。如果过程连接带泄漏检测孔，泄漏检测孔必须处于最低点。

安装指南

紧凑型温度计的插深直接影响测量精度。如果插深过小，过程连接和罐壁处的散热会引起测量误差。安装在管道中使用时，理想插深应为管径的一半。

允许安装位置：管道、罐体或其他工厂装置。



A0040370

10 安装实例

- 1、2 安装方向与介质流向垂直，为了确保自排空，倾斜安装角度不得小于 3°
- 3 安装在管道弯头位置处
- 4 倾斜安装在小口径管道中
- U 插深

i 必须遵守 EHEDG 认证和 3-A 卫生标准的要求。

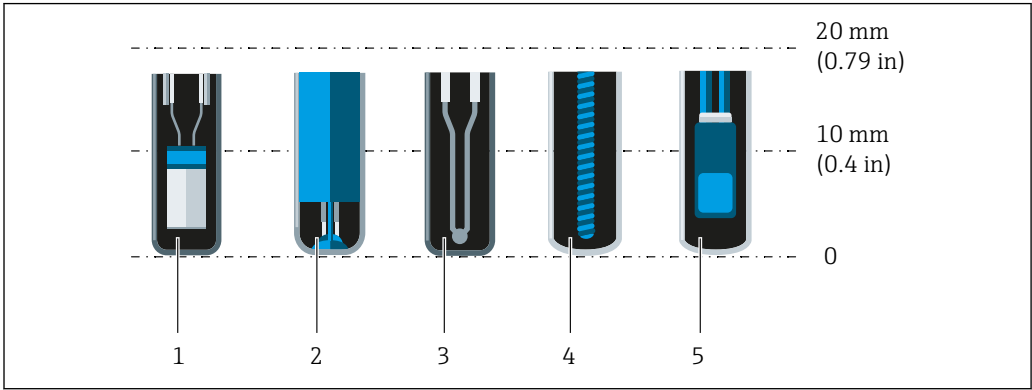
安装指南：确保满足 EHEDG 测试及清洗性能要求： $Lt \leq (Dt-dt)$

安装指南：确保满足 3A 认证及清洗性能要求： $Lt \leq 2(Dt-dt)$

必须注意测温部件在温度计末端的具体位置。可用选项取决于产品和配置。

注意测温部件在温度计末端的具体位置。

可用选项取决于产品和配置。



A0041814

- 1 iTHERM StrongSens 或 iTHERM TrustSens: 5 ... 7 mm (0.2 ... 0.28 in)
- 2 iTHERM QuickSens: 0.5 ... 1.5 mm (0.02 ... 0.06 in)
- 3 热电偶 (不接地) : 3 ... 5 mm (0.12 ... 0.2 in)
- 4 绕线式热电阻: 5 ... 20 mm (0.2 ... 0.79 in)
- 5 标准薄膜式热电阻: 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.39 in)

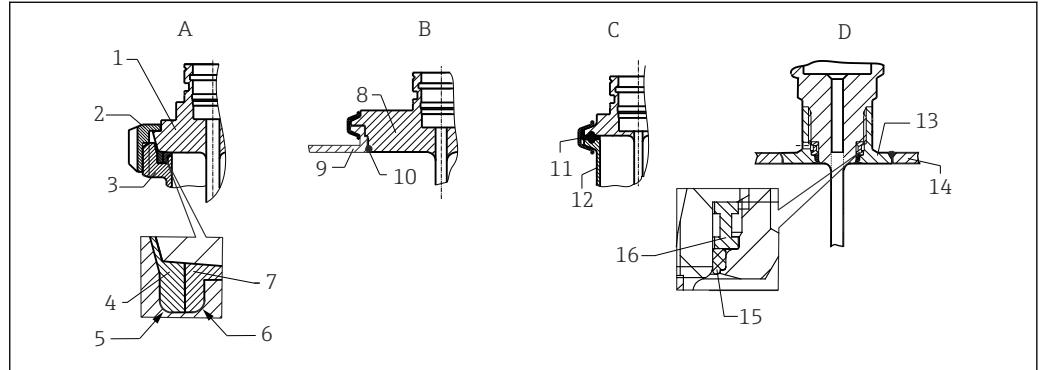
为了尽量减小热传导影响，测温部件在介质中的插深应达到 20 ... 25 mm。

最小插深要求如下：

- iTHERM TrustSens 或 iTHERM StrongSens: 30 mm (1.18 in)
- iTHERM QuickSens: 25 mm (0.98 in)
- 绕线式热电阻: 45 mm (1.77 in)
- 标准薄膜式热电阻: 35 mm (1.38 in)

T 型保护套管尤其需要注意这一点，其结构设计导致插深非常短，因此测量误差较高。因此，建议使用带 iTHERM QuickSens 传感器的弯头保护套管。

i 安装在小口径的管道中使用，建议将温度计末端插入至被测介质中，并保证末端位置超过管道中轴线。倾斜安装 (4) 是另一种可行的解决方案。确定插深时必须综合考虑所有温度计参数和介质参数 (例如流速、过程压力)。



A0040345

图 11 保证卫生合规的安装指南

- A DIN 11851 乳品管道接头，必须与 EHEDG 认证型自对中密封圈配套使用
- 1 传感器，带乳品管道接头
- 2 槽面管接螺母
- 3 对侧连接件
- 4 对中环
- 5 R0.4
- 6 R0.4
- 7 密封圈
- B Varivent®接头，适用 VARINLINE®外壳
- 8 传感器，带 Varivent 接头
- 9 对侧连接件
- 10 O 型圈
- C ISO 2852 卡箍
- 11 成型密封圈
- 12 对侧连接件
- D Liquiphant-M G1"螺纹接头，水平安装
- 13 焊座
- 14 容器壁
- 15 O 型圈
- 16 止推环

i 过程连接配对连接件、密封圈或密封环均不属于温度计的标准供货件。Liquiphant M 焊座及配套密封圈套件可以作为附件订购 (参见“附件”)。

⚠ 小心

密封圈 (O 型圈) 或密封件故障时，按照下列步骤操作：

- ▶ 拆除温度计。
- ▶ 清洁螺纹和 O 型圈接触面/密封表面。
- ▶ 更换密封圈或密封件。
- ▶ 安装后执行过程清洗。

对于焊接安装的温度计，在过程端执行焊接操作时注意以下几点：

1. 打磨表面或机械抛光表面，保证表面光洁度 $Ra \leq 0.76 \mu m (30 \mu in)$ 。
2. 选择合适的焊接材料。
3. 避免出现焊接冷裂缝、焊皮或缝隙。
4. 选择平焊，或保证焊接半径 $\geq 3.2 mm (0.13 in)$ 。

正确执行焊接操作。

为了保持清洗能力，安装温度计时请遵守以下要求：

1.

安装后的传感器可以执行 CIP 清洗（原位清洗），并且可以同时清洗管道或罐体。进行罐体安装时，应使用过程连接安装短管，确保清洗组件可以直接喷洒此区域，实现充分清洗。
2.

Varivent®接头可以实现齐平安装。
- 安装完成后可保持清洗能力。

14.6 环境条件

环境温度范围	T_a -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
储存温度	i 包装设备，为储存（和运输）过程中的设备提供可靠的抗冲击保护。原包装具有最佳防护效果。 T_s -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
海拔高度	不超过海平面之上 2 000 m (6 600 ft)
气候等级	符合 IEC/EN 60654-1，气候等级 Dx，4K4H 级
防护等级	符合 IEC/EN 60529 IP69 标准 i 与连接电缆的防护等级相关→ 26
抗冲击性和抗振性	温度计符合 IEC 60751 标准的要求，抗冲击和抗振性能为 3 g（10 ... 500 Hz 范围内）。
电磁兼容性（EMC）	电磁兼容性符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR EMC（NE21）标准的所有相关要求。详细信息参见符合性声明。 ■ EMC 测试期间的最大测量误差：< 测量范围的 1 % ■ 抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 系列标准（工业环境要求） ■ 干扰发射符合 IEC/EN 61326 系列标准（B 类设备） IO-Link 采用 I/O-Link 通信的温度计只满足 IEC/EN 61131-9 标准的要求。 i 通过三芯非屏蔽电缆连接 IO-Link 主站和温度计，电缆长度不得超过 20 m (65.6 ft)。 4 ... 20 mA 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。 i 如果连接电缆长度为 30 m (98.4 ft)，必须使用屏蔽电缆。
电气安全性	■ 防护等级：III 级 ■ 过电压保护等级：II 级 ■ 污染等级：2 级

14.7 过程条件

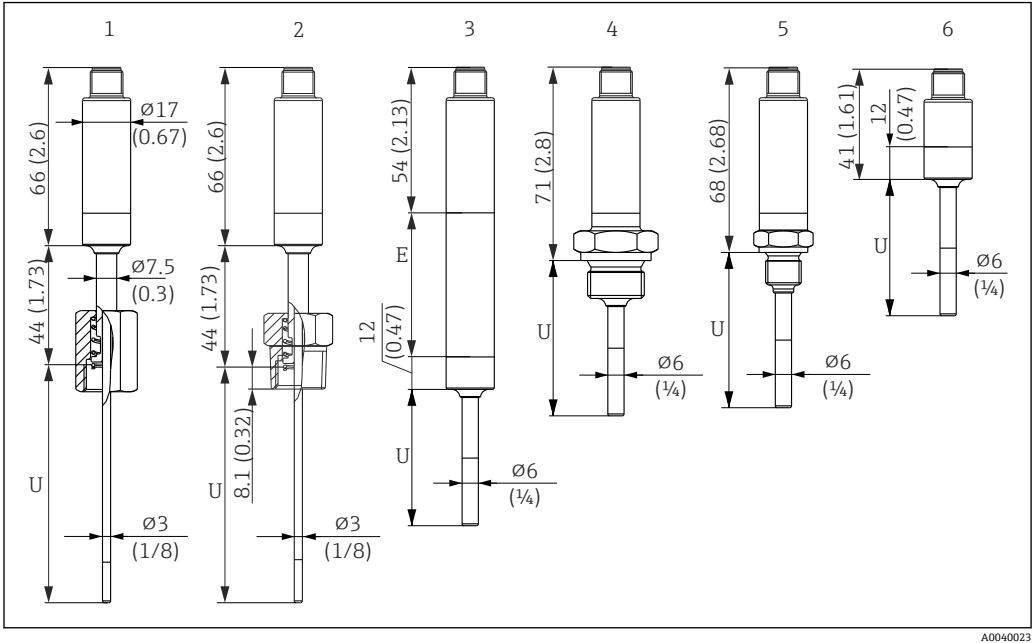
过程温度范围	正确选择延长颈长度，防止温度计的电子部件过热（超过 85 °C (185 °F)）。 未安装电子部件的设备型号（订购选项 020，选型代号 A） <table> <tr> <td>Pt100（薄膜式（TF），经济型），不带延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr> <tr> <td>Pt100（薄膜式（TF），经济型），带延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr> <tr> <td>iTHERM TipSens，不带延长颈</td><td>-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)</td></tr> <tr> <td>iTHERM TipSens，带延长颈</td><td>-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)</td></tr> </table> 安装有电子部件的设备型号（订购选项 020，选型代号 B、C） <table> <tr> <td>Pt100（薄膜式（TF），经济型），不带延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr> <tr> <td>Pt100（薄膜式（TF），经济型），带延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr> <tr> <td>iTHERM TipSens，不带延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr> <tr> <td>iTHERM TipSens，带延长颈</td><td>-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)</td></tr> </table>	Pt100（薄膜式（TF），经济型），不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)	Pt100（薄膜式（TF），经济型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)	iTHERM TipSens，不带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	iTHERM TipSens，带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	Pt100（薄膜式（TF），经济型），不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)	Pt100（薄膜式（TF），经济型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)	iTHERM TipSens，不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)	iTHERM TipSens，带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100（薄膜式（TF），经济型），不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)																
Pt100（薄膜式（TF），经济型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)																
iTHERM TipSens，不带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)																
iTHERM TipSens，带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)																
Pt100（薄膜式（TF），经济型），不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)																
Pt100（薄膜式（TF），经济型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)																
iTHERM TipSens，不带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)																
iTHERM TipSens，带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)																
热冲击	具备 CIP/SIP 过程中的抗热冲击性能（2 秒内的温度上升变化范围：+5 ... +130 °C (+41 ... +266 °F)）。																
过程压力范围	最大允许过程压力受多种因素的影响，例如结构设计、过程连接和过程温度。不同过程连接的最大允许过程压力参见。→  49  进入 Endress+Hauser Applicator 产品选型软件中的保护套管选型计算页面，在线输入安装和工艺参数，验证机械负载能力。→  23																
介质的聚集状态	气体或液体（包含高粘度介质，例如酸奶）。																

14.8 机械结构

设计及外形尺寸	单位：mm (in)。温度计的尺寸参数与保护套管类型相关： ■ 温度计，不带保护套管 ■ 温度计，带 6 mm (1/4 in)管径的保护套管 ■ 温度计，带 T 型保护套管和弯头保护套管，符合 DIN 11865/ASME BPE 标准，直接焊接安装  部分尺寸可调节（例如插深 U），参见以下图示说明。 可调节尺寸： <table> <tr> <th>图号</th><th>说明</th></tr> <tr> <td>B</td><td>保护套管末端厚度</td></tr> <tr> <td>E</td><td>延长颈长度（选配）</td></tr> </table>	图号	说明	B	保护套管末端厚度	E	延长颈长度（选配）
图号	说明						
B	保护套管末端厚度						
E	延长颈长度（选配）						

图号	说明
T	保护套管延伸段长度：可调节尺寸或预设尺寸，取决于保护套管类型
U	插深：可调节尺寸，与配置相关

温度计，不带保护套管



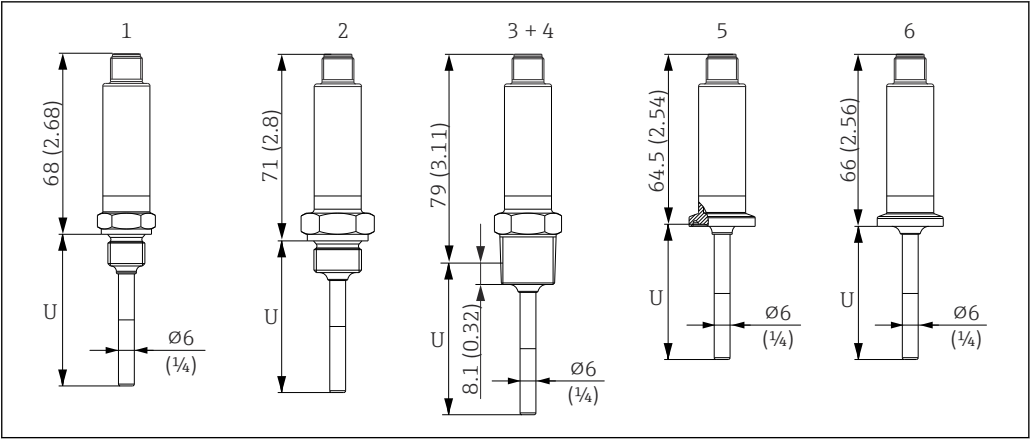
测量单位 mm (in)

- 1 温度计，压簧连接，G3/8"管接螺母（3 mm），安装在现有保护套管中
- 2 温度计，压簧连接，NPT½"外螺纹（3 mm），安装在现有保护套管中
- 3 温度计，无过程连接，卡套螺纹连接，带延长颈
- 4 温度计，带 G½"外螺纹
- 5 温度计，带 G¾"外螺纹
- 6 温度计，未安装电子部件

i 当使用延长颈时，设备总长度将会相应增加（E = 50 mm (1.97 in)），与过程连接无关。

现有保护套管插深 U 的计算公式：

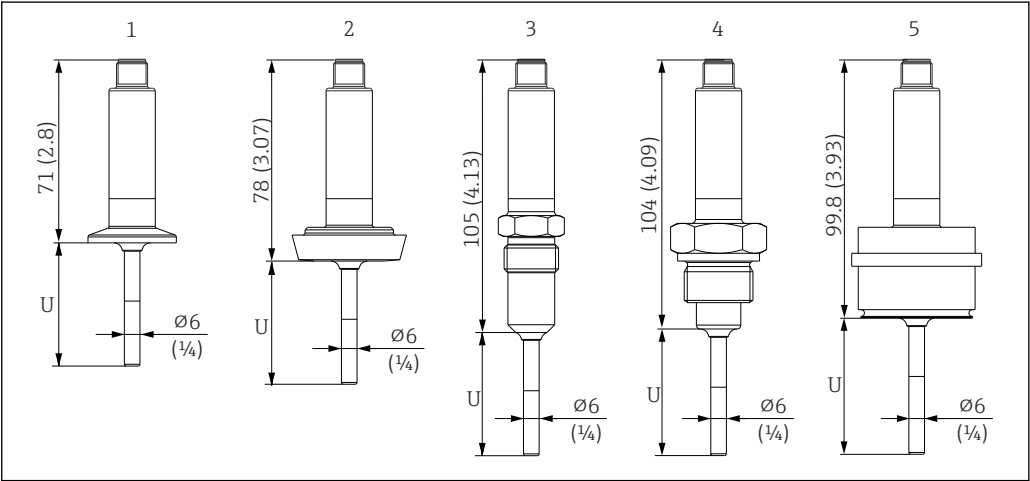
方式 1（G3/8"管接螺母）	$U = U_{\text{（保护套管）}} + T_{\text{（保护套管）}} + 3\text{ mm} - B_{\text{（保护套管）}}$
方式 2（NPT½"外螺纹）	$U = U_{\text{（保护套管）}} + T_{\text{（保护套管）}} - 5\text{ mm} \text{（-8 mm 螺纹长度 + 3mm 弹簧行程）} - B_{\text{（保护套管）}}$



A0040267

测量单位 mm (in)

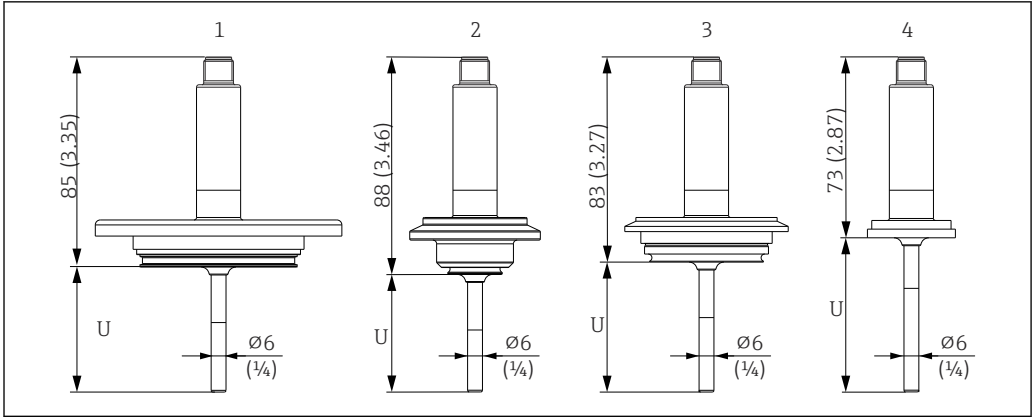
- 1 温度计，带 M14 外螺纹
- 2 温度计，带 M18 外螺纹
- 3 温度计，带 NPT $\frac{1}{2}$ "外螺纹
- 4 温度计，带 NPT $\frac{1}{4}$ "外螺纹
- 5 温度计，带 Microclamp 卡箍，DN18 (0.75")
- 6 温度计，带 Tri-Clamp 卡箍，DN18 (0.75")



A0040024

测量单位 mm (in)

- 1 温度计，带 ISO2852 卡箍，DN12...21.3 / DN25...38 / DN40...51
- 2 温度计，带 DIN11851 乳品管道接头，DN25 / DN32 / DN40 / DN50
- 3 温度计，带 G $\frac{1}{2}$ "金属面密封螺纹接头
- 4 温度计，带 ISO228 G $\frac{3}{4}$ "外螺纹，安装在 Liquiphant FTL31/33/20/50 音叉的焊接底座上
- 5 温度计，带 D45 过程转接头

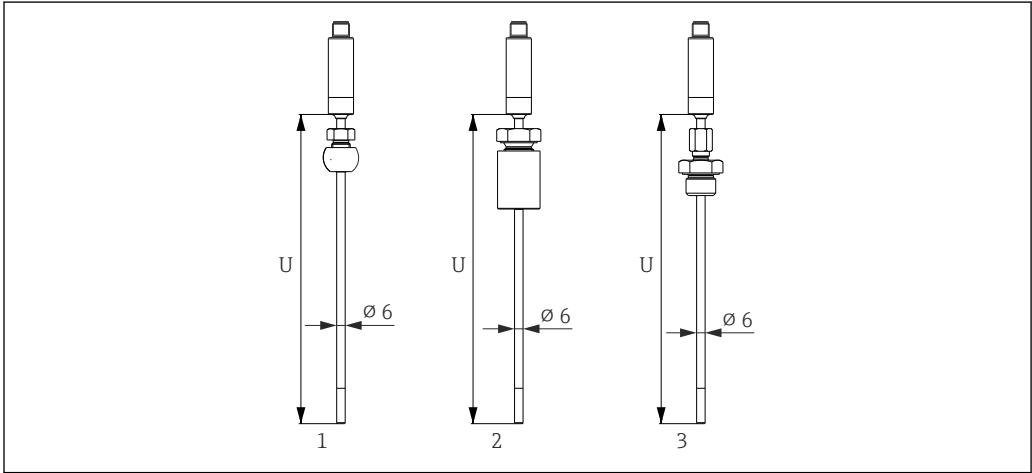


A0040268

测量单位 mm (in)

- 1 温度计，带 APV Inline 接头，DN50
- 2 温度计，带 Varivent 接头，D 31 mm (B 型接头)
- 3 温度计，带 Varivent 接头，D 50 mm (F 型接头) 和 D 68 mm (N 型接头)
- 4 温度计，带 SMS 1147 接头，DN25 / DN38 / DN51

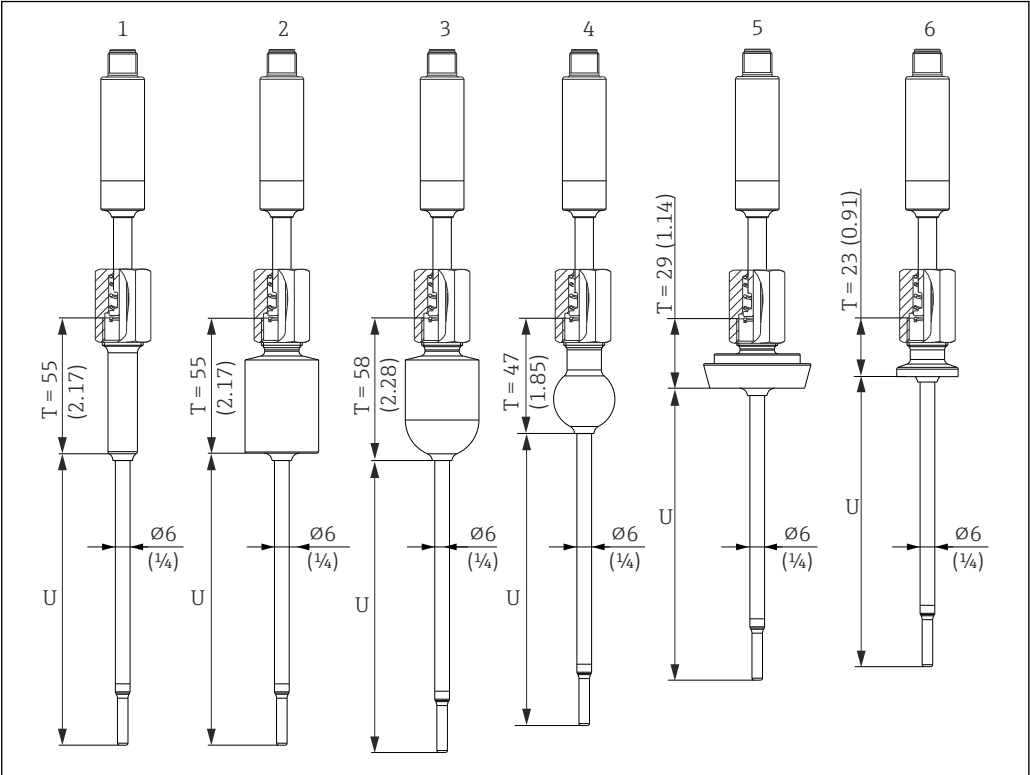
温度计，带卡套接头



A0040025

- 1 温度计，通过 TK40 球型卡套接头安装，PEEK/316L 卡套，Ø 25 mm，焊接安装
- 2 温度计，通过 TK40 圆柱型卡套接头安装，ELASTOSIL®硅胶卡套，Ø 25 mm，焊接安装
- 3 温度计，通过 G½"外螺纹卡套接头 (TK40-BADA3C) 安装，316L

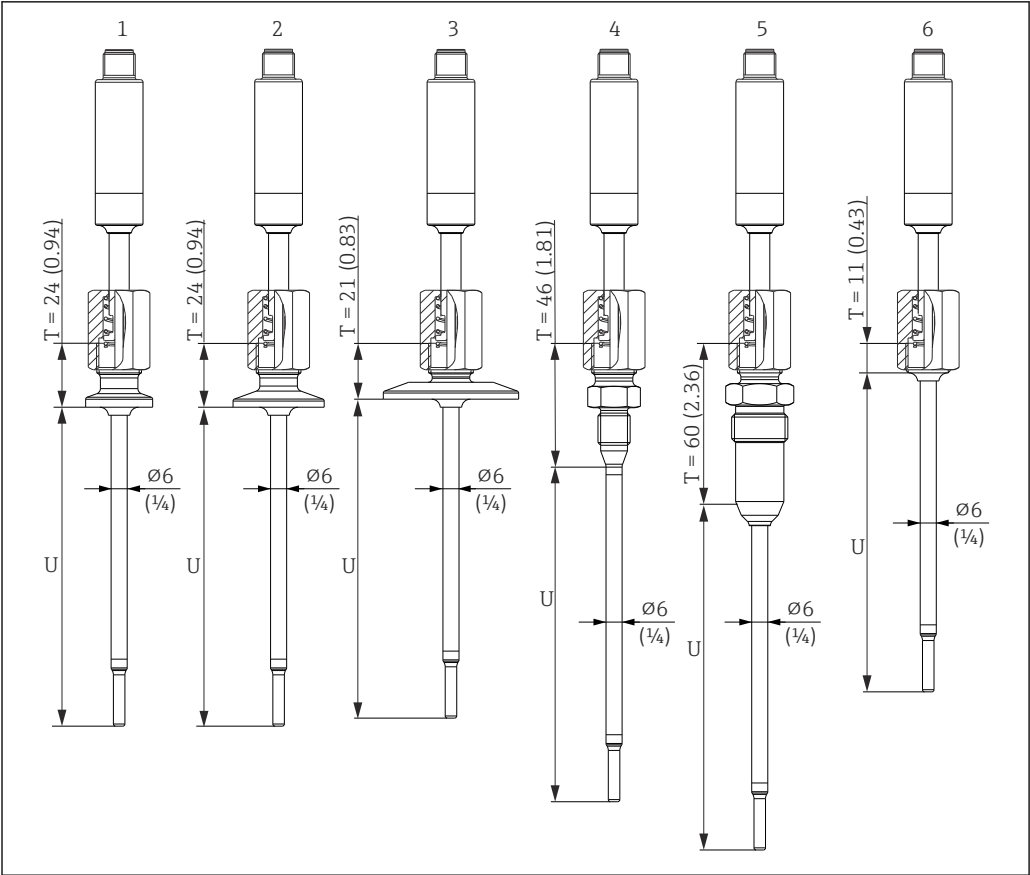
温度计，带 6 mm (¼ in)管径的保护套管



A0040026

测量单位 mm (in)

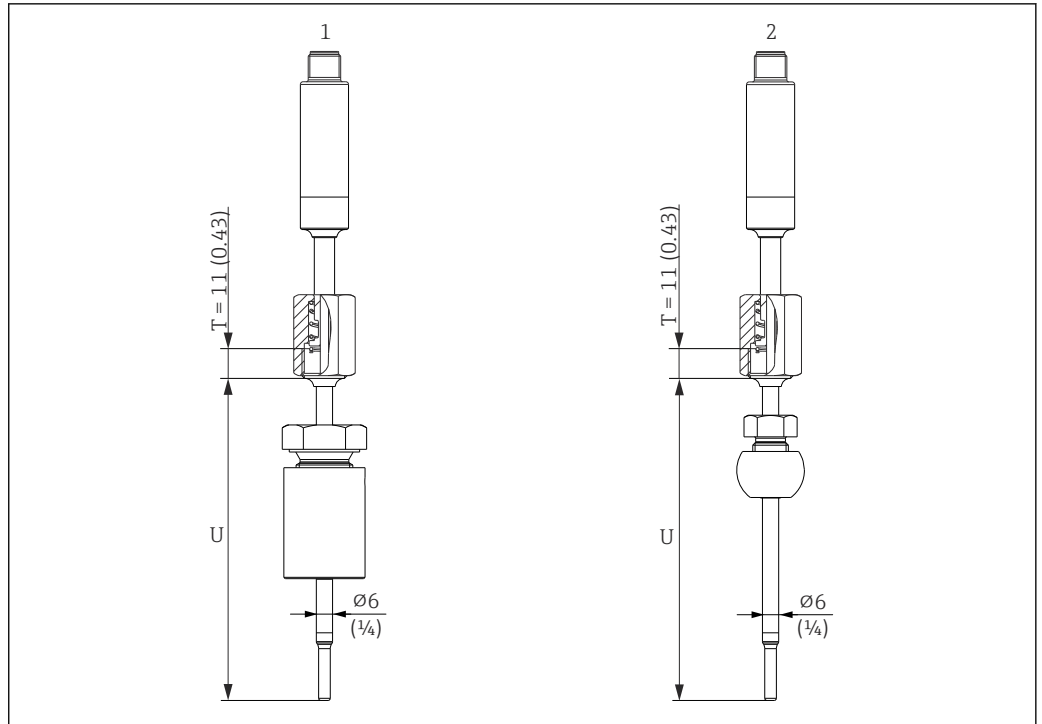
- 1 温度计，带圆柱型焊座，D 12 x 40 mm
- 2 温度计，带圆柱型焊座，D 30 x 40 mm
- 3 温度计，带半球-圆柱型焊座，D 30 x 40 mm
- 4 温度计，带球型焊座，D 25 mm
- 5 温度计，带 DIN11851 乳品管道接头，DN25 / DN32 / DN40
- 6 温度计，带 Microclamp 卡箍，DN18 (0.75")



A0040027

测量单位 mm (in)

- 1 温度计, 带 Tri-Clamp 卡箍, DN18
- 2 温度计, 带卡箍, DN12...21.3
- 3 温度计, 带卡箍, DN25...38 / DN40...51
- 4 温度计, 带 M12 × 1.5 金属面密封接头
- 5 温度计, 带 G½"金属面密封接头
- 6 温度计, 无过程连接

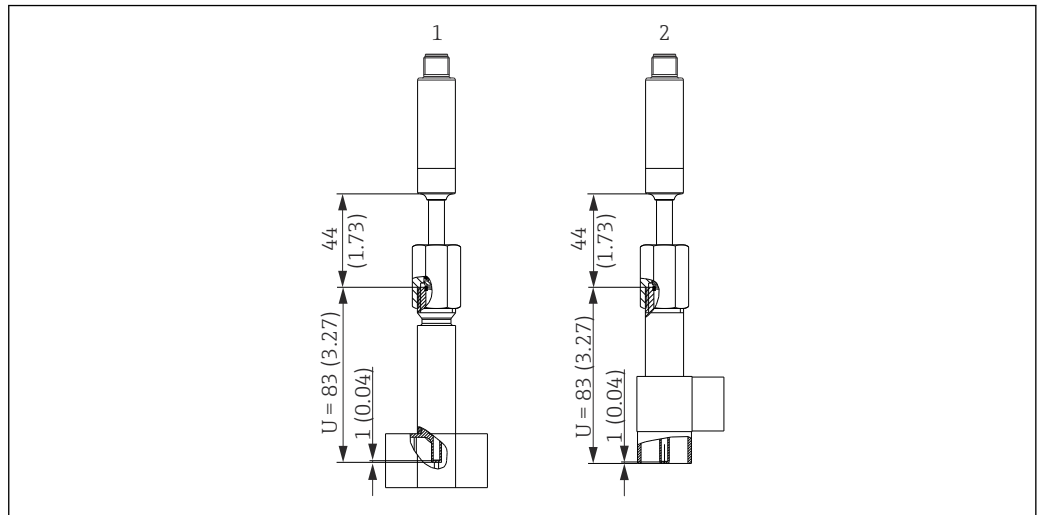


A0040086

测量单位 mm (in)

- 1 温度计，通过 TK40 圆柱型卡套接头安装，ELASTOSIL®硅胶卡套，Ø30 mm，焊接安装
- 2 温度计，通过 TK40 球型卡套接头安装，PEEK/316L 卡套，Ø25 mm，焊接安装

温度计，带 T 型或弯头保护套管



A0040028

测量单位 mm (in)

- 1 温度计，带 T 型保护套管
- 2 温度计，带弯头保护套管

- 配合管道：DIN 11865 A 型 (DIN) 、B 型 (ISO) 和 C 型 (ASME BPE)
- 3A 认证：管径不小于 DN25
- IP69 防护等级
- 材质：1.4435+316L，铁素体含量低于 0.5%
- 温度范围：-60 ... +200 °C (-76 ... +392 °F)
- 压力等级：PN25，符合 DIN11865 标准

 安装在小口径管道中时，如果插深 U 较小，建议使用 iTHERM TipSens 铠装芯子。

保护套管类型与配套过程连接

过程连接和尺寸	直接接液测量, 6 mm (¼ in)	安装在保护套管中, 6 mm (¼ in)
无过程连接 (通过卡套接头安装)	☑	☑
D45 过程转接头	☑	-
卡套接头		
G½"螺纹	☑	☑
圆柱型, Ø30 mm	☑	☑
球型, Ø25 mm	☑	☑
螺纹		
G½"	☑	-
G¾"	☑	-
M14x1.5	☑	-
M18x1.5	☑	-
NPT½"	☑	-
焊座		
圆柱型, Ø30 x 40 mm	-	☑
圆柱型, Ø12 x 40 mm	-	☑
半球-圆柱型, Ø30 x 40 mm	-	☑
球型, Ø25 mm (0.98 in)	-	☑
ISO 2852 卡箍		
Microclamp/Tri-clamp 卡箍, DN18 (0.75 in)	☑	☑
DN12...21.3	☑	☑
DN25...38 (1...1.5 in)	☑	☑
DN40...51 (2 in)	☑	☑
DIN 11851 乳品管道接头		
DN25	☑	☑
DN32	☑	☑
DN40	☑	☑
DN50	☑	-
金属面密封接头		
M12x1	-	☑
G½"	☑	☑
ISO 228 螺纹, 适用 Liquiphant 音叉的焊接底座		
G¾", 适用于 FTL20、FTL31、FTL33 音叉的焊接底座	☑	-
G¾", 适用于 FTL50 音叉的焊接底座	☑	-
G1", 适用于 FTL50 音叉的焊接底座	☑	-
APV Inline 接头		
DN50	☑	-
Varivent®接头		
B 型, Ø31 mm	☑	-
F 型, Ø50 mm	☑	-
N 型, Ø68 mm	☑	-

过程连接和尺寸	直接接液测量, 6 mm (¼ in)	安装在保护套管中, 6 mm (¼ in)
SMS 1147		
DN25	☑	-
DN38	☑	-
DN51	☑	-

重量 0.2 ... 2.5 kg (0.44 ... 5.5 lbs) (标配) 。

材质 下表列举了在空气中，无压力负载的情况下，不同材质的最大推荐连续工作温度，数值仅供参考。在特殊工况下，例如存在高机械负载或进行腐蚀性介质测量时，最高允许工作温度会降低。

说明	缩写代号	最高推荐工作温度（在空气中连续工作）	特点
AISI 316L (1.4404 或 1.4435)	X2CrNiMo17-13-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	▪ 奥氏体不锈钢 ▪ 通常具有强耐腐蚀性 ▪ 通过添加钼，在氯化物、酸性和非氧化环境中具有强耐腐蚀性（例如低浓度磷酸、硫酸、醋酸和酒石酸） ▪ 耐晶间腐蚀和点蚀性能提高
1.4435+316L, δ 铁素体含量应<1%或 <0.5%	物质限值分析结果表明两种材料的规格参数相同（1.4435 和 316L）。另外，过程接液部件的 δ 铁素体含量应 <1% 或 <0.5%。 对于焊缝，≤3%（符合巴塞尔标准 II）		

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

表面光洁度 符合 EN ISO 21920 标准的产品接液部件规格参数:

标准表面、机械抛光表面 ¹⁾ 的同等处理工艺	R _a ≤ 0.76 µm (30 µin)
机械抛光 ¹⁾ 、打磨表面 ²⁾	R _a ≤ 0.38 µm (15 µin) ³⁾
机械抛光 ¹⁾ 、打磨和电抛光	R _a ≤ 0.38 µm (15 µin) ³⁾ + 电解抛光

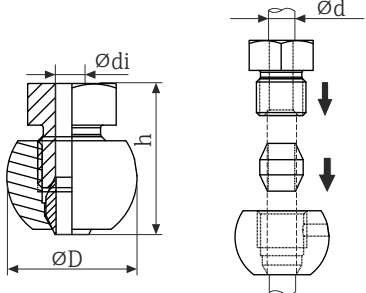
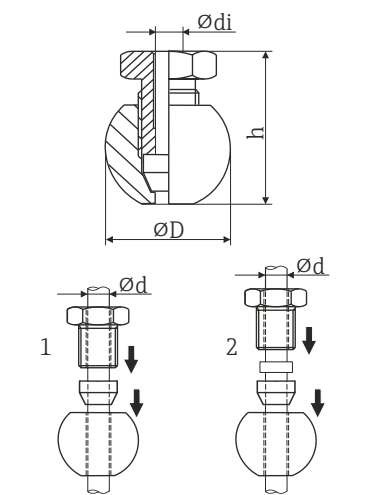
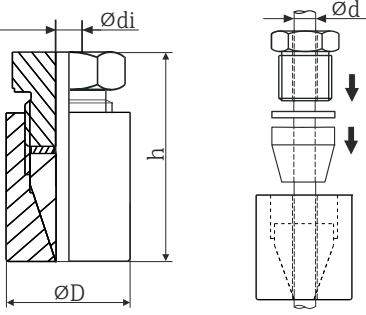
1) 或保证达到 R_a max.
2) 不符合 ASME BPE 标准
3) T16% (不带保护套管的直接接触式测温芯子)，不符合 ASME BPE 标准

过程连接

 受形变影响，316L 材质的卡套接头为一次性使用耗材，这适用于所有卡套螺纹部件。使用后，保护套管上的预留凹槽使卡套螺纹保持在固定位置处。PEEK 材料具有热收缩效应，会导致密封功能失效，因此，PEEK 材质的卡套的工作温度不得低于温度计操作温度。

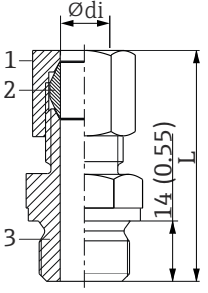
如有更高应用要求，建议使用 SWAGELOCK 或类似卡套。

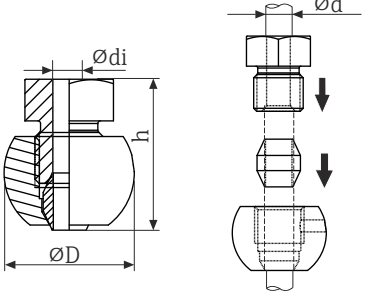
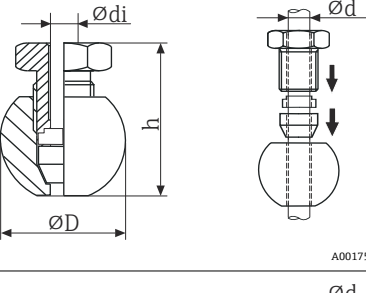
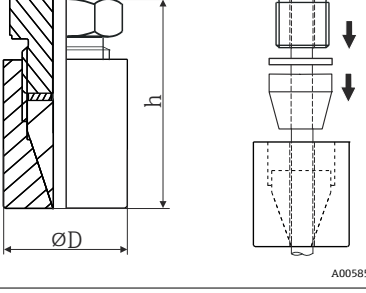
卡套接头

示意图	接头类型 ¹⁾	尺寸			技术参数 ²⁾
	球型或圆柱型	Ødi	ØD	h	
 A0058214	球型 316L 锥面密封	6.3 mm (0.25 in) ³⁾	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	■ P_{max.} = 50 bar (725 psi) ■ T_{max.} (316L 锥面密封) = +200 °C (+392 °F), 紧固扭矩= 40 Nm
TK40 卡套接头，焊接安装  A0018912	球型 PEEK 锥面密封 G½"螺纹	6.3 mm (0.25 in) ³⁾	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	■ P_{max.} = 10 bar (145 psi) ■ T_{max.} (PEEK 锥面密封) = +200 °C (+392 °F), 紧固扭矩= 10 Nm ■ TK40 PEEK 锥面密封通过 EHEDG 测试和 3A 认证
 A0058543	圆柱型 ELASTOSIL®锥面密封 G½"螺纹	6.2 mm (0.24 in) ³⁾	30 mm (1.18 in)	57 mm (2.24 in)	■ P_{max.} = 10 bar (145 psi) ■ T_{max.} (Elastosil®锥面密封) = +200 °C (+392 °F), 紧固扭矩= 5 Nm ■ Elastosil®卡套通过 EHEDG 和 3A 认证
		9.2 mm (0.36 in)			

1) 选项，取决于产品和配置
2) 所有压力参数均能耐受周期性温度冲击
3) 适用管径 Ød = 6 mm (0.236 in) 的铠装芯子或保护套管。

卡套接头

TK40	接头类型	尺寸			技术参数
		ødi	L	对角宽度	
 测量单位 mm (in) 1 螺母 2 卡套 3 过程连接 A0039490	G ½"螺纹, 316L 卡套	6 mm (0.24 in)	约 47 mm (1.85 in)	G ½": 27 mm (1.06 in)	316L 材质: P_{max.} = 40 bar (104 psi) (+200 °C (+392 °F)时) 316L 材质: P_{max.} = 25 bar (77 psi) (+400 °C (+752 °F)时) 紧固扭矩 = 40 Nm

TK40 (焊接安装)	接头类型	尺寸			技术参数 ¹⁾
	球型或圆柱型	ødi	øD	h	
 A0058214	球型 316L 锥面密封	6.3 mm (0.25 in) ²⁾	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	- P_{max.} = 50 bar (725 psi) - T_{max.} (316L 锥面密封) = +200 °C (+392 °F), 紧固扭矩= 40 Nm
 A0017582	球型 PEEK 锥面密封 G ¾"螺纹	6.3 mm (0.25 in) ²⁾	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	- P_{max.} = 10 bar (145 psi) - T_{max.} (PEEK 锥面密封) = +200 °C (+392 °F), 紧固扭矩= 10 Nm - TK40 PEEK 锥面密封通过 EHEDG 测试和 3A 认证
 A0058543	圆柱型 Elastosil®锥面密封 G ½"螺纹	6.2 mm (0.24 in) ²⁾	30 mm (1.18 in)	57 mm (2.24 in)	- P_{max.} = 10 bar (145 psi) - T_{max.} (Elastosil®锥面密封) = +200 °C (+392 °F), 紧固扭矩= 5 Nm - TK40 Elastosil 锥面密封通过 EHEDG 测试和 3A 认证

1) 所有压力参数均能耐受周期性温度冲击
2) 适用管径 ød = 6 mm (0.236 in) 的铠装芯子或保护套管。

可拆卸式过程连接

螺纹过程连接 外螺纹	接头类型		螺纹长度 TL	对角宽度	最大过程压力
	M	M14x1.5	12 mm (0.47 in)	19 mm (0.75 in)	螺纹过程连接的最大耐静压力: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) (温度 +400 °C (+752 °F) 时)
		M18x1.5	12 mm (0.47 in)	24 mm (0.95 in)	
	G ²⁾	G ¼" DIN/BSP	12 mm (0.47 in)	19 mm (0.75 in)	
		G ½" DIN/BSP	14 mm (0.55 in)	27 mm (1.06 in)	
	NPT	NPT ¼"	5.8 mm (0.23 in)	19 mm (0.75 in)	
		NPT ½"	8 mm (0.32 in)	22 mm (0.87 in)	

图 12 圆柱型 (左) 和锥型 (右)

A0008620

- 1) 最大压力规格参数仅适用于螺纹。计算螺纹失效数值时考虑到了静态压力。基于完全拧紧的螺纹计算 (TL = 螺纹长度)。
 2) DIN ISO 228 BSPP

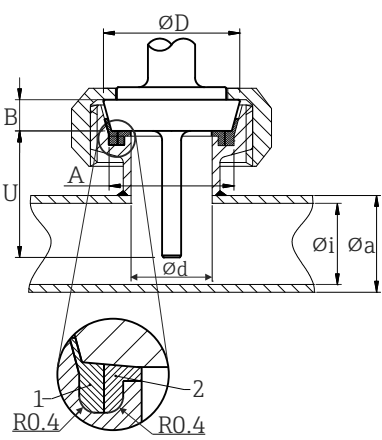
类型	配置 ¹⁾	外形尺寸		规格参数	符合性
	ϕd ²⁾	ϕD	ϕa		
ISO 2852 卡箍 	Micro clamp 卡箍 ³⁾ , DN8...18 (0.5"...0.75") ⁴⁾ , Form A	25 mm (0.98 in)	-	■ $P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$, 需要使用合适的卡环和密封圈 ■ 通过 3-A 认证	-
	Tri-clamp 卡箍, DN8...18 (0.5"...0.75") ⁴⁾ , Form B		-		ISO 2852 ⁵⁾
	卡箍, DN12...21.3, Form B	34 mm (1.34 in)	16 ... 25.3 mm (0.63 ... 0.99 in)		ISO 2852
	卡箍, DN25...38 (1"...1.5"), Form B	50.5 mm (1.99 in)	29 ... 42.4 mm (1.14 ... 1.67 in)	■ $P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$, 需要使用合适的卡环和密封圈 ■ 通过 3A 认证和 EHEDG 测试 (使用 Combifit 密封圈) ■ 与“Novaseptic Connect (NA Connect)”接头配合使用, 支持齐平安装	ASME BPE Type B; ISO 2852
	卡箍, DN40...51 (2"), Form B	64 mm (2.52 in)	44.8 ... 55.8 mm (1.76 ... 2.2 in)		ASME BPE Type B; ISO 2852
	卡箍, DN63.5 (2.5"), Form B	77.5 mm (3.05 in)	68.9 ... 75.8 mm (2.71 ... 2.98 in)		ASME BPE Type B; ISO 2852
	卡箍, DN70...76.5 (3"), Form B	91 mm (3.58 in)	> 75.8 mm (2.98 in)		ASME BPE Type B; ISO 2852

Form A: 符合 ASME BPE Type A 标准
 Form B: 符合 ASME BPE Type B 和 ISO 2852 标准

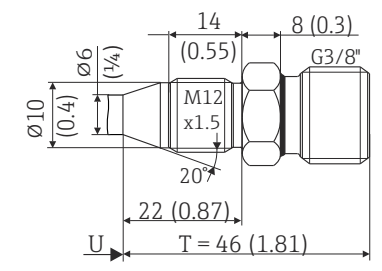
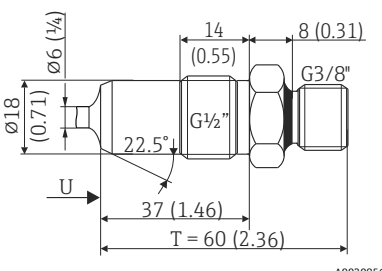
A0009566

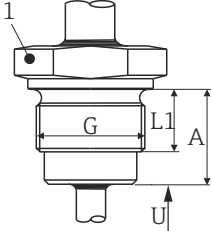
- 1) 选项, 取决于产品和配置
 2) 配合管道符合 ISO 2037 和 BS 4825 (第 1 部分) 标准
 3) Micro clamp (不符合 ISO 2852 标准); 非标准管道
 4) DN8 (0.5"), 只能与 6 mm (¼ in) 管径的保护套管配合使用
 5) 凹槽直径 = 20 mm

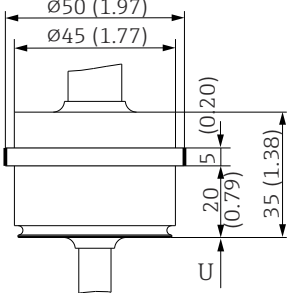
可拆卸式过程连接

类型						规格参数	
DIN 11851 卫生型接头  1 对中环 2 密封圈 A0009561						- 通过 3A 和 EHEDG 认证（必须与 EHEDG 认证的密封圈配套使用）。 - ASME BPE 合规	
配置 ¹⁾		外形尺寸				P _{max.}	
		φD	A	B	φi		φa
DN25		44 mm (1.73 in)	30 mm (1.18 in)	10 mm (0.39 in)	26 mm (1.02 in)	29 mm (1.14 in)	40 bar (580 psi)
DN32		50 mm (1.97 in)	36 mm (1.42 in)	10 mm (0.39 in)	32 mm (1.26 in)	35 mm (1.38 in)	40 bar (580 psi)
DN40		56 mm (2.2 in)	42 mm (1.65 in)	10 mm (0.39 in)	38 mm (1.5 in)	41 mm (1.61 in)	40 bar (580 psi)
DN50		68 mm (2.68 in)	54 mm (2.13 in)	11 mm (0.43 in)	50 mm (1.97 in)	53 mm (2.1 in)	25 bar (363 psi)

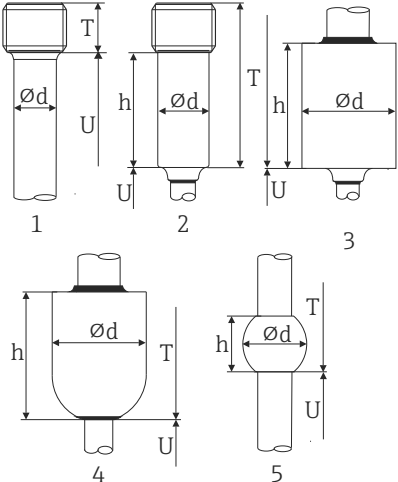
1) 配合管道符合 DIN 11850 标准

示意图	接头类型	技术参数
金属面密封接头		
M12x1.5  测量单位 mm (in) A0009574	G½"  测量单位 mm (in) A0020856	保护套管管径: 6 mm (¼ in) P_{max.} = 16 bar (232 psi)  最大扭矩 = 10 Nm (7.38 lbf ft)

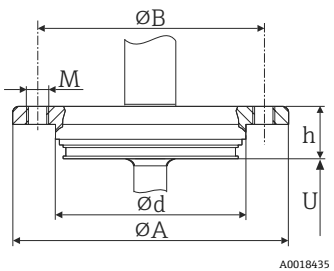
类型	G 螺纹	外形尺寸			规格参数
		螺纹长度 L1	A	1 (SW/AF)	
ISO 228 螺纹 (适用于 Liquiphant 音叉的焊接底座) 	G¾", 适用于 FTL20/31/33 音叉的焊接底座	16 mm (0.63 in)	25.5 mm (1 in)	32	■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) (最高温度 150 °C (302 °F)时) ■ P_{max.} = 40 bar (580 psi) (最高温度 100 °C (212 °F)时) ■ 有关 FTL31/33/50 音叉焊接底座的卫生合规信息, 参见《技术资料》TI00426F。
	G¾", 适用于 FTL50 音叉的焊接底座				
	G1", 适用于 FTL50 音叉的焊接底座	18.6 mm (0.73 in)	29.5 mm (1.16 in)	41	

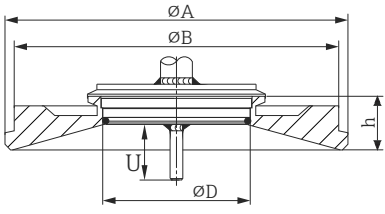
类型	配置	规格参数
过程转接头 	D45	

焊接安装

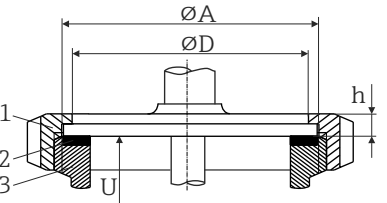
示意图	接头类型 ¹⁾	尺寸	技术参数
焊座 	1: 圆柱型焊座 ²⁾	Ød = 12.7 mm (½ in), U = 插深 (从螺纹底部测量), T = 12 mm (0.47 in)	■ P_{max.}, 取决于焊接工艺 ■ 通过 3-A 认证和 EHEDG 测试 ■ ASME BPE 合规
	2: 圆柱型焊座 ³⁾	Ød x h = 12 mm (0.47 in) x 40 mm (1.57 in), T = 55 mm (2.17 in)	
	3: 圆柱型焊座	Ød x h = 30 mm (1.18 in) x 40 mm (1.57 in)	
	4: 半球-圆柱型焊座	Ød x h = 30 mm (1.18 in) x 40 mm (1.57 in)	
	5: 球型焊座	Ød = 25 mm (0.98 in) h = 24 mm (0.94 in)	

- 1) 选项, 取决于产品和配置
2) 适用Ø12.7 mm (½ in)管径的保护套管
3) 适用Ø6 mm (¼ in)管径的保护套管

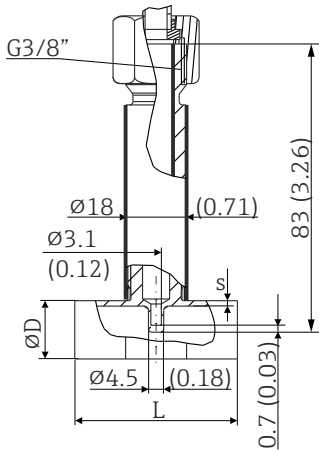
类型	配置	外形尺寸					规格参数
		φd	φA	φB	M	h	
APV Inline 接头 	DN50	69 mm (2.72 in)	99.5 mm (3.92 in)	82 mm (3.23 in)	2xM8	19 mm (0.75 in)	■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ 通过 3-A 认证和 EHEDG 测试 ■ ASME BPE 合规

类型	接头类型 ¹⁾	外形尺寸				规格参数	
		ΦD	ΦA	ΦB	h	P _{max.}	
Varivent®接头	B 型	31 mm (1.22 in)	105 mm (4.13 in)	-	22 mm (0.87 in)	10 bar (145 psi)	■ 通过 3-A 认证和 EHEDG 测试 ■ ASME BPE 合规
	F 型	50 mm (1.97 in)	145 mm (5.71 in)	135 mm (5.31 in)	24 mm (0.95 in)		
	N 型	68 mm (2.67 in)	165 mm (6.5 in)	155 mm (6.1 in)	24.5 mm (0.96 in)		
  VARINLINE®外壳的连接法兰可以焊接安装在罐体或容器的小口径（不超过 1.6 m (5.25 ft)）锥形接头或碟形接头中，壁厚不得超过 8 mm (0.31 in)。 Varivent® F 型接头无法与 VARINLINE®外壳连接法兰配套安装到管道上。							

1) 选项，取决于产品和配置

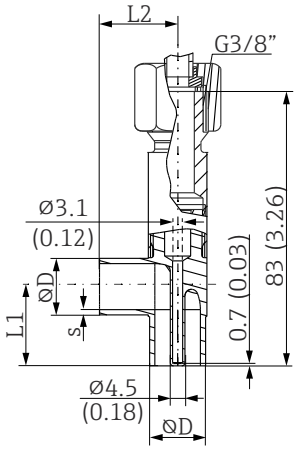
示意图	接头类型	尺寸			技术参数
		φD	φA	h	
SMS 1147  A0009568 1 螺帽 2 密封圈 3 对侧连接件	DN25	32 mm (1.26 in)	35.5 mm (1.4 in)	7 mm (0.28 in)	P _{max.} = 6 bar (87 psi)
	DN38	48 mm (1.89 in)	55 mm (2.17 in)	8 mm (0.31 in)	
	DN51	60 mm (2.36 in)	65 mm (2.56 in)	9 mm (0.35 in)	
 对侧连接件必须与密封圈配套，并且已安装到位。					

优化的 T 型保护套管（无焊缝，无卫生死角）

示意图	接头类型 ¹⁾		尺寸 (mm (in))			技术参数	
			ΦD	L	s ²⁾		
T 型保护套管，焊接安装，符合 DIN 11865 标准 (A、B 和 C 系列)  A0035898	A 系列	DN10 PN25	13 mm (0.51 in)	48 mm (1.89 in)	1.5 mm (0.06 in)	■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ 通过 3A³⁾和 EHEDG 认证³⁾ ■ 符合 ASME BPE 标准³⁾	
		DN15 PN25	19 mm (0.75 in)				
		DN20 PN25	23 mm (0.91 in)				
		DN25 PN25	29 mm (1.14 in)				
		DN32 PN25	32 mm (1.26 in)				
	B 系列	DN13.5 PN25	13.5 mm (0.53 in)		1.6 mm (0.063 in)		
		DN17.2 PN25	17.2 mm (0.68 in)				
		DN21.3 PN25	21.3 mm (0.84 in)				
		DN26.9 PN25	26.9 mm (1.06 in)		2 mm (0.08 in)		
		DN33.7 PN25	33.7 mm (1.33 in)				
	C 系列	DN12.7 PN25 (½")	12.7 mm (0.5 in)		1.65 mm (0.065 in)		
		DN19.05 PN25 (¾")	19.05 mm (0.75 in)				
		DN25.4 PN25 (1")	25.4 mm (1 in)				
		DN38.1 PN25 (1½")	38.1 mm (1.5 in)				

- 1) 选项，取决于产品和配置
2) 壁厚
3) ≥ DN25 时有效。对于更小的管径，无法保持半径 ≥ 3.2 mm (1/8 in)。

优化的弯头保护套管（无焊缝，无卫生死角）

示意图	接头类型		尺寸				技术参数
			ΦD	L1	L2	s ¹⁾	
弯头保护套管，焊接安装，符合 DIN 11865 标准（A、B 和 C 系列）  A0035899 测量单位 mm (in)	A 系列	DN10 PN25	13 mm (0.51 in)	22 mm (0.86 in)	24 mm (0.95 in)	1.5 mm (0.06 in)	■ P_{max} = 25 bar (362 psi) ■ 通过 3A 认证和 EHEDG 测试，要求管径 ≥ DN 25 ■ ASME BPE 合规，要求管径 ≥ DN 25
		DN15 PN25	19 mm (0.75 in)	25 mm (0.98 in)			
		DN20 PN25	23 mm (0.91 in)	27 mm (1.06 in)			
		DN25 PN25	29 mm (1.14 in)	30 mm (1.18 in)			
		DN32 PN25	35 mm (1.38 in)	33 mm (1.3 in)			
	B 系列	DN13.5 PN25	13.5 mm (0.53 in)	22 mm (0.86 in)	24 mm (0.95 in)	1.6 mm (0.063 in)	
		DN17.2 PN25	17.2 mm (0.68 in)	24 mm (0.95 in)			
		DN21.3 PN25	21.3 mm (0.84 in)	26 mm (1.02 in)			
		DN26.9 PN25	26.9 mm (1.06 in)	29 mm (1.14 in)			
		DN33.7 PN25	33.7 mm (1.33 in)	32 mm (1.26 in)		2.0 mm (0.08 in)	
	C 系列	DN12.7 PN25 (½") ²⁾	12.7 mm (0.5 in)	22 mm (0.86 in)	24 mm (0.95 in)	1.65 mm (0.065 in)	
		DN19.05 PN25 (¾")	19.05 mm (0.75 in)	25 mm (0.98 in)			
		DN25.4 PN25 (1")	25.4 mm (1 in)	28 mm (1.1 in)			
		DN38.1 PN25 (1½")	38.1 mm (1.5 in)	35 mm (1.38 in)			

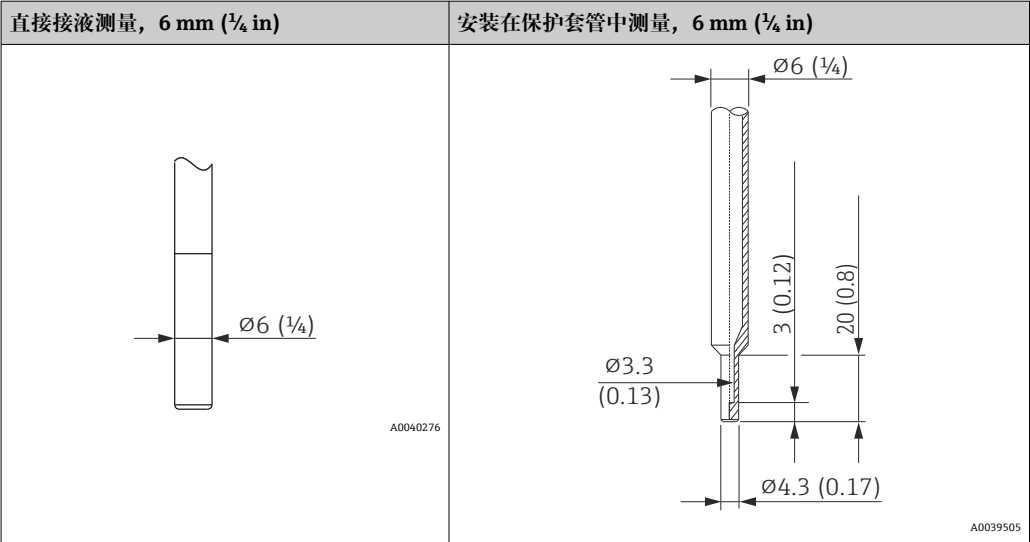
1) 壁厚
2) 配合管道尺寸符合 ASME BPE 标准

保护套管末端类型

热变化响应时间、流动截面减小以及过程中的机械负载是确定保护套管末端类型的关键因素。

缩径型和锥型保护套管的优点如下：

- 保护套管末端接触面积较小，受管道中被测介质的流体特性的影响也较小。
- 流体特性得以优化
- 提高了保护套管的稳定性。



14.9 用户界面

操作理念	通过 IO-Link 设置设备专用参数。为用户提供不同制造商的设置或调试工具。温度计有配套设备描述文件 (IODD) 。 IO-Link 操作方式 针对用户特定任务的引导式菜单结构。按照用户类别提供相应的引导式菜单： ■ 操作员 ■ 维护人员 ■ 专家 高效诊断提高测量的可靠性 ■ 诊断信息 ■ 补救措施 ■ 仿真选项 IODD 文件下载地址 http://www.endress.com/download ■ 在下载区中选择软件。 ■ 选择设备驱动程序软件。 - 选择 IO-Link (IODD) 。 ■ 在“关键词”栏中输入设备名称。 https://ioddfinder.io-link.com/ 搜索方式 ■ 制造商 ■ 文档代号 ■ 产品型号
------	---

现场操作	设备上无操作部件，只能远程设置温度变送器。
现场显示单元	设备上无显示单元。可以通过 IO-Link 查看测量值和诊断信息。
远程操作	设备通过 IO-Link 通信设置 IO-Link 功能参数和设备专用参数。

可以选用专用组态设置工具，例如 FieldPort SFP20，适用所有 IO-Link 设备。

通常，通过自动化系统设置 IO-Link 设备（例如西门子 TIA Portal 全集成自动化编程软件和端口调试软件）。IO-Link 主站中存储有被更换设备的参数。

14.10 证书和认证

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**。

平均故障间隔时间 (MTBF)	变送器：327 年，符合西门子 SN29500 标准
卫生型标准	■ EHEDG 认证，型式证书 EL Cl. I。请参见通过 EHEDG 认证/测试的过程连接。→ 49 ■ 3A No. 1144 证书认证和 3-A 74-07 卫生标准。请参见适用的过程连接列表。→ 49 ■ ASME BPE 认证（最新版），符合性证书可通过附加选项订购。 ■ FDA 合规认证 ■ 所有接液部件表面均不含牛或其他动物成分（ADI/TSE）。
与食品/产品接触的材质 (FCM)	接液部件（FCM）符合以下欧洲法规： ■ (EC) No. 1935/2004 法规（第 3.1 章、第 5 章和第 17 章）：食品接触材料和制品 ■ (EC) No. 2023/2006 法规：食品接触材料和制品的良好操作规范。 ■ (EU) No. 10/2011 法规：食品接触塑料及容器。
CRN 认证	仅部分保护套管型号提供 CRN 认证。在产品选型过程中显示相应选型代号。 详细订购信息请咨询当地销售中心 (www.addresses.endress.com)，或登陆 www.endress.com，进入“资料下载”下载： 1. 选择国家 2. 选择“资料下载” 3. 在搜索栏中选择证书/认证 4. 输入产品订货号或设备型号 5. 开始搜索
表面光洁度	除油脂清洗，适用氧气 (O ₂) 应用场合（可选）
材料耐腐蚀性	选用材质（包含外壳材质）必须能够耐受以下 Ecolab 清洁液或消毒剂腐蚀： ■ P3-topax 66 ■ P3-topactive 200 ■ P3-topactive 500 ■ P3-topactive OKTO ■ 去离子水

15 IO-Link 操作菜单概览

 下表中列举了温度计的所有操作菜单参数。
并非每台设备都会显示以下参数，与实际配置相关。

 **操作方法**
IODD 操作菜单与实际用户角色相关。

用户角色	说明
操作员	操作员可以查看与操作相关的部分参数。
维护	维护工程师可以查看和修改与维修和维护操作相关的部分参数。
专家	服务专家可以查看和修改所有设备参数。

► Identification		→ ⓘ 61
	Application Specific Tag	→ ⓘ 62
	Product Name	→ ⓘ 62
	Product Text	→ ⓘ 62
	Vendor Name	→ ⓘ 63
	Serial Number	→ ⓘ 63
	Firmware Version	→ ⓘ 63
	Hardware Version	→ ⓘ 64
	Order code	→ ⓘ 64
	Extended order code	→ ⓘ 64
	Device type	→ ⓘ 65
► Diagnosis		→ ⓘ 65
	► Diagnostic list	→ ⓘ 65
	Actual diagnostics 1	→ ⓘ 66
	Actual diagnostics 2	→ ⓘ 66
	Actual diagnostics 3	→ ⓘ 66
	► Event logbook	→ ⓘ 66
	Previous diagnostics 1 ... 5	→ ⓘ 67
	Timestamp 1 ... 5	→ ⓘ 67
	► Simulation	→ ⓘ 67
	Current output simulation	→ ⓘ 67
	Value current output	→ ⓘ 68
	Sensor simulation	→ ⓘ 68

	Sensor simulation value	→ 69
	Switch output simulation	→ 69
► Sensor temperature		→ 69
	Sensor max value	→ 70
	Sensor min value	→ 70
	Reset sensor min/max values	→ 70
	Lower boundary operating time sensor	→ 71
	Lower extended operating time sensor	→ 71
	Standard operating time sensor	→ 71
	Upper extended operating time sensor	→ 72
	Upper boundary operating time sensor	→ 72
► Device temperature		→ 73
	Device temperature	→ 73
	Device temperature max	→ 73
	Device temperature min	→ 74
	Reset device temp. min/max values	→ 74
	Lower boundary operating time device	→ 74
	Lower extended operating time device	→ 74
	Standard operating time device	→ 75
	Upper extended operating time device	→ 75
	Upper boundary operating time device	→ 76
► Measuring data channel		→ 76
	MDC Descriptor.Lower limit	→ 76
	MDC Descriptor.Upper limit	→ 77
	MDC Descriptor.Unit code	→ 77
	MDC Descriptor.Scale	→ 77
► Parameters		→ 77
► Application		→ 78
	► Sensor	→ 78
	► Switch output	→ 79
	► Current output	→ 82
► System		→ 85

	Operating time	→ ⓘ 85
	Alarm delay	→ ⓘ 86
	Restore Factory Settings	→ ⓘ 86
	DeviceAccessLocks.DataStorage	→ ⓘ 86
	Activate parametrization lock	→ ⓘ 87
	Deactivate parametrization lock	→ ⓘ 87
► Observation		→ ⓘ 87
	► Process Data Input	→ ⓘ 87
	Process Data Input. Temperature value	→ ⓘ 88
	Process Data Input. Sensor status	→ ⓘ 88
	Process Data Input. Switch output	→ ⓘ 88

15.1 设备参数说明

15.1.1 Identification 菜单

菜单路径 ⓘ Identification

► Identification		
	Application Specific Tag	→ ⓘ 62
	Product Name	→ ⓘ 62
	Product Text	→ ⓘ 62
	Vendor Name	→ ⓘ 63
	Serial Number	→ ⓘ 63
	Firmware Version	→ ⓘ 63
	Hardware Version	→ ⓘ 64
	Order code	→ ⓘ 64
	Extended order code	→ ⓘ 64
	Device type	→ ⓘ 65

Application Specific Tag

菜单路径	 Identification → Application Specific 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。
用户输入	最多 32 个字母和数字组合
出厂设置	订购设置
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Product Name



菜单路径	 Identification → Product Name
说明	显示产品名称
用户界面	iTHERM CompactLine TM311
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Product Text



菜单路径	 Identification → Product Text
说明	显示产品说明
用户界面	紧凑型温度计
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Vendor Name

菜单路径	 Identification → Vendor Name
说明	显示制造商名称
用户界面	Endress+Hauser
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Serial Number

菜单路径	 Identification → Serial Number
说明	显示设备序列号。铭牌上也标识有设备序列号。 使用设备浏览器获取测量设备的具体信息： www.endress.com/deviceviewer
用户界面	由数字、字母和特殊字符组成的字符串
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Firmware Version

菜单路径	 Identification → Firmware version
说明	显示固件版本号
用户界面	由数字、字母和特殊字符组成的字符串
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Hardware Version

菜单路径	 Identification → Hardware Version
说明	显示硬件版本号
用户界面	由数字、字母和特殊字符组成的字符串
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Order code

菜单路径	 Identification → Order code
说明	显示订货号
用户界面	由数字、字母和特殊字符组成的字符串
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Extended order code

菜单路径	 Identification → Extended order code
说明	显示扩展订货号。 扩展订货号提供完整产品订购选项信息。
用户界面	由数字、字母和特殊字符组成的字符串
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Device type	
菜单路径	 Identification → Device type
说明	显示设备类型
用户界面	37 887 (0x93FF)
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

15.1.2 Diagnosis 菜单

菜单路径  Diagnosis

▸ Diagnosis		
	▸ Diagnostic list	→  65
	▸ Event logbook	→  66
	▸ Simulation	→  67
	▸ Sensor temperature	→  69
	▸ Device temperature	→  73
	▸ Measuring data channel	→  76

Diagnostic list 子菜单

菜单路径   Diagnosis → Diagnostic list

▸ Diagnostic list		
	Actual diagnostics 1	→  66
	Actual diagnostics 2	→  66
	Actual diagnostics 3	→  66

Actual diagnostics 1

菜单路径	 Diagnosis → Diagnostic list → Actual diagnostics 1
说明	显示当前优先级最高的诊断信息。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Actual diagnostics 2

菜单路径	 Diagnosis → Diagnostic list → Actual diagnostics 2
说明	显示当前优先级第二的诊断信息。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Actual diagnostics 3

菜单路径	 Diagnosis → Diagnostic list → Actual diagnostics 3
说明	显示当前优先级第三的诊断信息。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Event logbook 子菜单

菜单路径 Diagnosis → Event logbook

► Event logbook

Previous diagnostics 1 ... 5

Timestamp 1 ... 5

→  67

→  67

Previous diagnostics 1 ... 5



菜单路径	Diagnosis → Event logbook → Previous diagnostics 1 ... 5
说明	显示已发生的诊断信息（按时间顺序排列）。
附加信息	用户角色 专家

Timestamp 1 ... 5



菜单路径	Diagnosis → Event logbook → Timestamp 1 ... 5
说明	显示上一条诊断信息的发生时间。工作小时数计数器中记录的时间。
附加信息	用户角色 专家

Simulation 子菜单

菜单路径 Diagnosis → Simulation

► Simulation	
Current output simulation	→ 67
Value current output	→ 68
Sensor simulation	→ 68
Sensor simulation value	→ 69
Switch output simulation	→ 69

Current output simulation

菜单路径	Diagnosis → Simulation → Current output simulation
说明	在此功能参数中开启或关闭电流输出仿真。
选择	■ Off ■ On
出厂设置	Off

附加信息	描述  在仿真过程中，设备通过 IO-Link 发出警告信息（C491 - Simulation output）。必须通过操作菜单手动关闭仿真。如果处于仿真过程中的设备断电，重新上电后的设备直接进入仿真模式。如果设备再次断电，重新上电后的设备进入正常工作模式。 用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家
------	--

Value current output

菜单路径	 Diagnosis → Simulation → Value current output
说明	在此功能参数中输入仿真电流值。帮助用户验证确认已正确调节电流输出，下游计算单元功能正常。
用户输入	3.58 ... 23 mA
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Sensor simulation

菜单路径	 Diagnosis → Simulation → Sensor simulation
说明	通过此功能参数开启过程变量仿真。
选择	■ Off ■ On
出厂设置	Off
附加信息	描述  在仿真过程中，设备通过 IO-Link 发出警告信息（C485 - Simulation process variable）。必须通过操作菜单手动关闭仿真。如果处于仿真过程中的设备断电，重新上电后的设备直接进入仿真模式。如果设备再次断电，重新上电后的设备进入正常工作模式。 用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Sensor simulation value

菜单路径	 Diagnosis → Simulation → Sensor simulation value
说明	在此功能参数中输入过程变量仿真值。基于仿真值进行后续测量值处理和信号输出。帮助用户验证已正确设置测量设备。
用户输入	-50 ... +200 °C
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Switch output simulation

菜单路径	 Diagnosis → Simulation → Switch output simulation
说明	通过此功能参数开启或设置开关量输出仿真。
选择	■ Disabled ■ Off ■ On
出厂设置	Disabled
附加信息	描述  在仿真过程中，设备通过 IO-Link 发出警告信息（C494 - Simulation switch output）。必须通过操作菜单手动关闭仿真。如果处于仿真过程中的设备断电，重新上电后的设备直接进入仿真模式。如果设备再次断电，重新上电后的设备进入正常工作模式。 用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Sensor temperature 子菜单

菜单路径   Diagnosis → Sensor temperature

► Sensor temperature

Sensor max value

→  70

Sensor min value

→  70

	Reset sensor min/max values	→  70
	Lower boundary operating time sensor	→  71
	Lower extended operating time sensor	→  71
	Standard operating time sensor	→  71
	Upper extended operating time sensor	→  72
	Upper boundary operating time sensor	→  72

Sensor max value

菜单路径	 Diagnosis → Sensor temperature → Sensor max value
说明	显示传感器输入的历史最高温度测量值（最高温度记录）。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Sensor min value

菜单路径	 Diagnosis → Sensor temperature → Sensor min value
说明	显示传感器输入的历史最低温度测量值（最低温度记录）。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Reset sensor min/max values

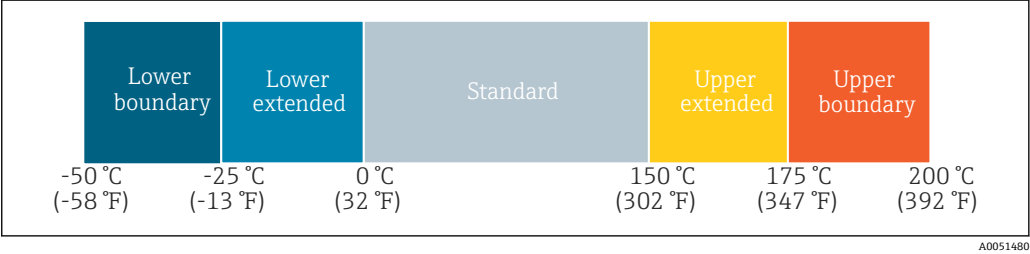


菜单路径	 Diagnosis → Sensor temperature → Reset sensor min/max values
说明	复位传感器的最高和最低温度测量值（复位传感器的最低和最高温度记录）。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Lower boundary operating time sensor

菜单路径  Diagnosis → Sensor temperature → Lower boundary operating time sensor

说明 显示传感器在过程温度的极限低温范围内的工作小时数（Lower boundary）。

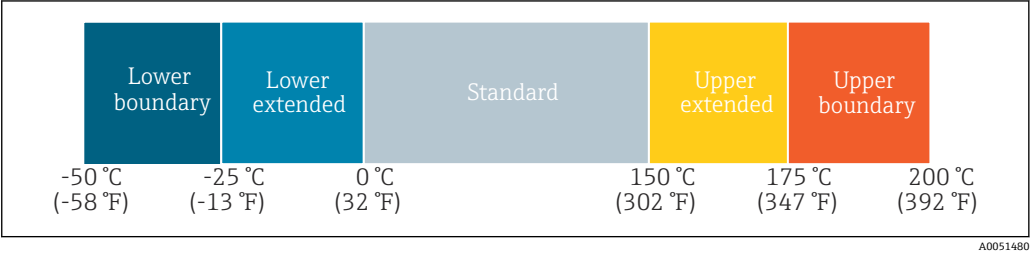


附加信息 用户角色
专家

Lower extended operating time sensor

菜单路径  Diagnosis → Sensor temperature → Lower extended operating time sensor

说明 显示传感器在过程温度的低温范围内的工作小时数（Lower extended）。

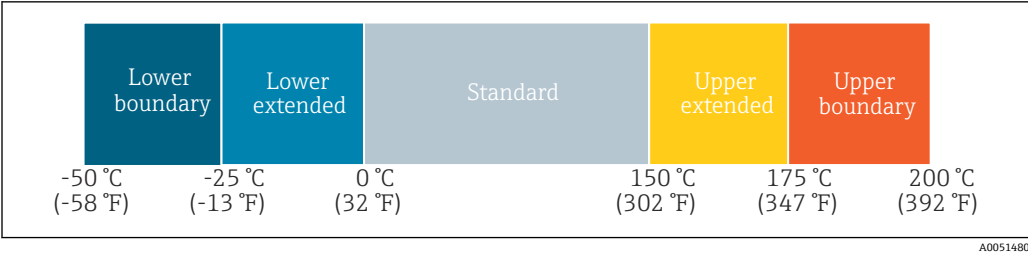


附加信息 用户角色
专家

Standard operating time sensor

菜单路径  Diagnosis → Sensor temperature → Standard operating time sensor

说明 显示传感器在过程温度的标准范围内的工作小时数（Standard）。



附加信息

用户角色
专家

Upper extended operating time sensor

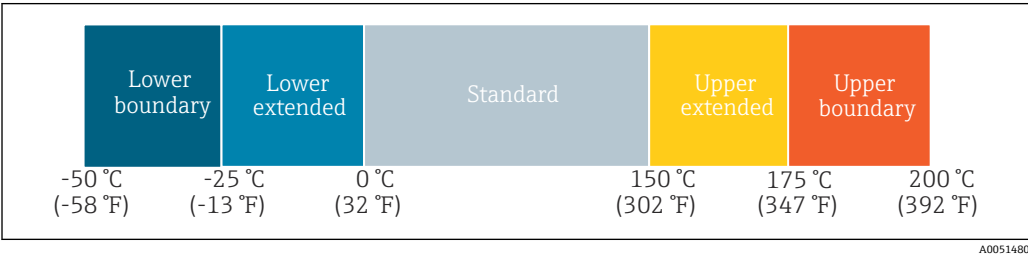


菜单路径

☰ Diagnosis → Sensor temperature → Upper extended operating time sensor

说明

显示传感器在过程温度的高温范围内的工作小时数（Upper extended）。



附加信息

用户角色
专家

Upper boundary operating time sensor

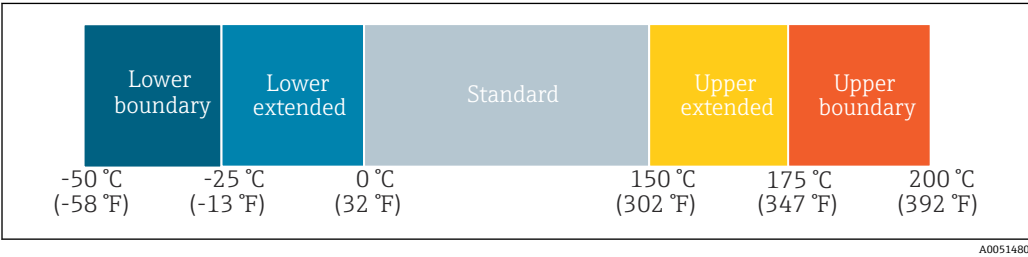


菜单路径

☰ Diagnosis → Sensor temperature → Upper boundary operating time sensor

说明

显示传感器在过程温度的极限高温范围内的工作小时数（Upper boundary）。



附加信息

用户角色
专家

Device temperature 子菜单

菜单路径   Diagnosis → Device temperature

▶ Device temperature		
Device temperature	→ 	73
Device temperature max	→ 	73
Device temperature min	→ 	74
Reset device temp. min/max values	→ 	74
Lower boundary operating time device	→ 	74
Lower extended operating time device	→ 	74
Standard operating time device	→ 	75
Upper extended operating time device	→ 	75
Upper boundary operating time device	→ 	76

Device temperature



菜单路径  Diagnosis → Device temperature → Device temperature

说明 显示当前设备温度（电子部件）。

附加信息 用户角色

- 操作员
- 维护
- 专家

Device temperature max



菜单路径  Diagnosis → Device temperature → Device temperature max

说明 显示设备的历史最高温度测量值（最高温度记录）。

附加信息 用户角色

- 操作员
- 维护
- 专家

Device temperature min

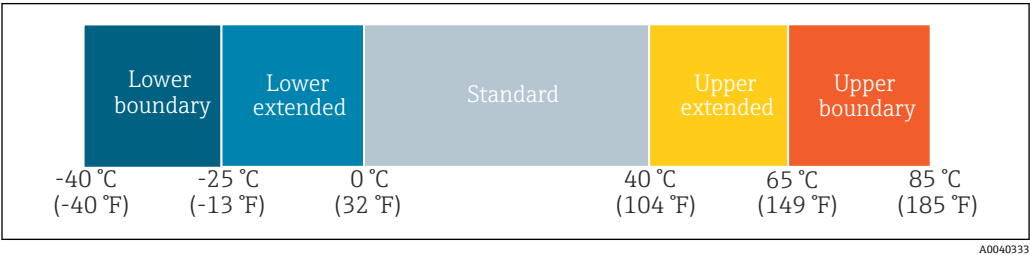
- 菜单路径
- Diagnosis → Device temperature → Device temperature min
- 说明
- 显示设备的历史最低温度测量值（最低温度记录）。
- 附加信息
- 用户角色
 - 操作员
 - 维护
 - 专家

Reset device temp. min/max values

- 菜单路径
- Diagnosis → Device temperature → Reset device temp. min/max values
- 说明
- 显示设备的历史最低和最高温度测量值（最低和最高温度记录）。
- 附加信息
- 用户角色
 - 操作员
 - 维护
 - 专家

Lower boundary operating time device

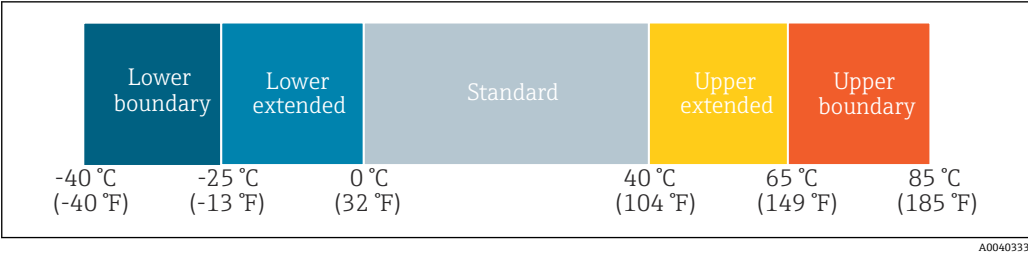
- 菜单路径
- Diagnosis → Device temperature → Lower boundary operating time device
- 说明
- 显示设备在环境温度的极限低温范围内的工作小时数（Lower boundary）。



- 附加信息
- 用户角色
 - 专家

Lower extended operating time device

- 菜单路径
- Diagnosis → Device temperature → Lower extended operating time device
- 说明
- 显示设备在环境温度的低温范围内的工作小时数（Lower extended）。



附加信息

用户角色
专家

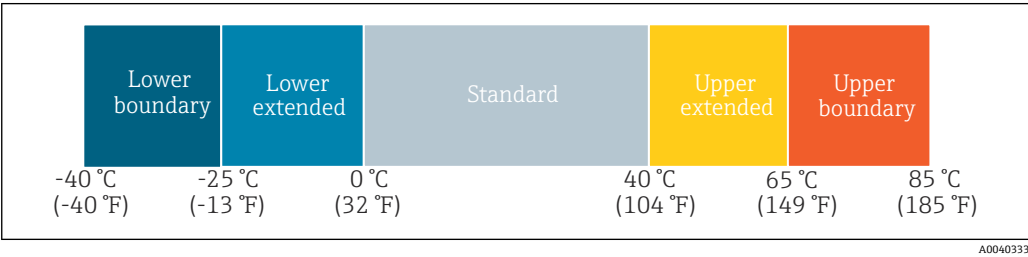
Standard operating time device

菜单路径

Diagnosis → Device temperature → Standard operating time device

说明

显示设备在环境温度的标准范围内的工作小时数（Standard）。



附加信息

用户角色
专家

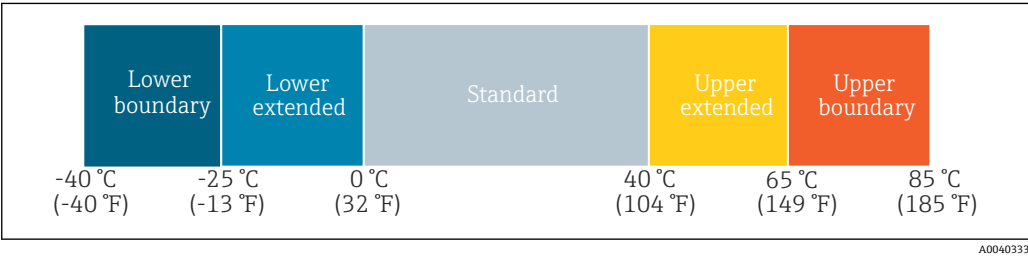
Upper extended operating time device

菜单路径

Diagnosis → Device temperature → Upper extended operating time device

说明

显示设备在环境温度的高温范围内的工作小时数（Upper extended）。



附加信息

用户角色
专家

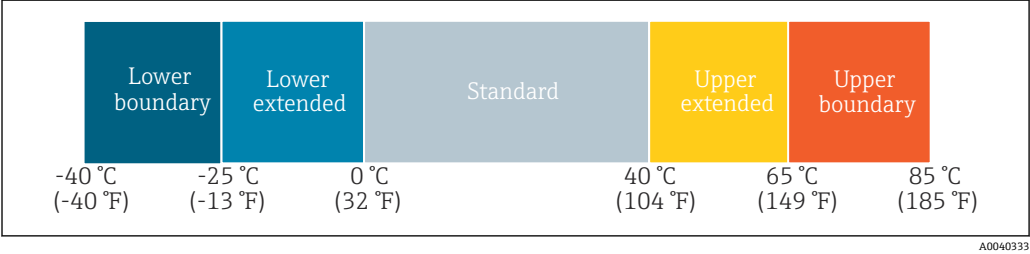
Upper boundary operating time device

菜单路径

Diagnosis → Device temperature → Upper boundary operating time device

说明

显示设备在环境温度的极限高温范围内的工作小时数（Upper boundary）。



附加信息

用户角色
专家

Measuring data channel 子菜单

菜单路径

Diagnosis → Measuring data channel

► Measuring data channel

MDC Descriptor.Lower limit

→ 76

MDC Descriptor.Upper limit

→ 77

MDC Descriptor.Unit code

→ 77

MDC Descriptor.Scale

→ 77

MDC Descriptor.Lower limit

菜单路径

Diagnosis → Measuring data channel → MDC Descriptor.Lower limit

说明

显示量程下限值。
符合智能传感器 Profile 2.0。

附加信息

用户角色
■ 操作员
■ 维护
■ 专家

MDC Descriptor.Upper limit

菜单路径	 Diagnosis → Measuring data channel → MDC Descriptor.Upper limit
说明	显示量程上限值。 符合智能传感器 Profile 2.0。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

MDC Descriptor.Unit code

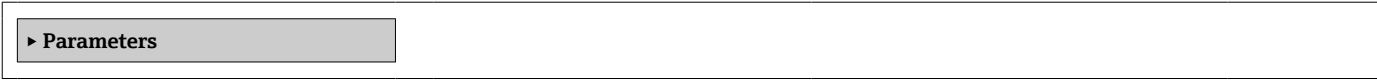
菜单路径	 Diagnosis → Measuring data channel → MDC Descriptor.Unit code
说明	显示 IO-Link 传输的测量值单位。 符合智能传感器 Profile 2.0。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

MDC Descriptor.Scale

菜单路径	 Diagnosis → Measuring data channel → MDC Descriptor.Scale
说明	比例显示测量值（10n）。 符合智能传感器 Profile 2.0。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

15.1.3 Parameter 菜单

菜单路径  Parameter



	▸ Application	→ 78
	▸ System	→ 85

Application 子菜单

菜单路径  Parameters → Application

▸ Application		
	▸ Sensor	→ 78
	▸ Switch output	→ 85
	▸ Current output	→ 85

Sensor 子菜单

菜单路径  Parameters → Application → Sensor

▸ Sensor		
	Unit	→ 78
	Damping	→ 79
	Sensor offset	→ 79

Unit

菜单路径  Parameters → Application → Sensor → Unit

说明 在此功能参数中选择测量值和参数的工程单位。

- 选择
- °C
 - °F
 - K

出厂设置 °C

- 附加信息 用户角色
- 操作员
 - 维护
 - 专家

Damping

菜单路径	 Parameters → Application → Sensor → Damping
说明	在此功能参数中输入测量值阻尼时间常数。
用户输入	0 ... 120 s
出厂设置	0 s
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Sensor offset

菜单路径	 Parameters → Application → Sensor → Sensor offset
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 ... +10 °C (14 ... 50 °F)
出厂设置	0 °C
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

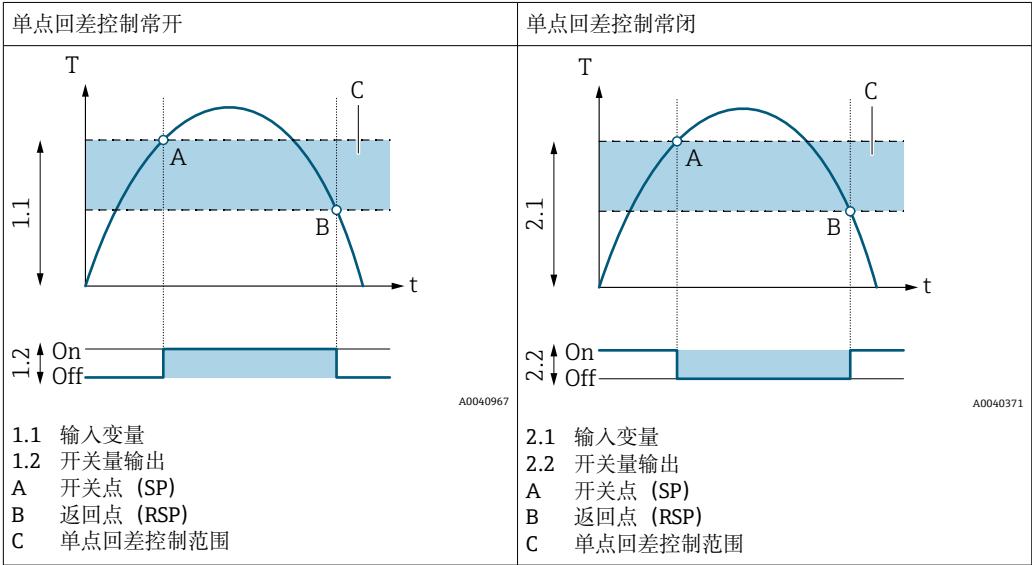
Switch output 子菜单

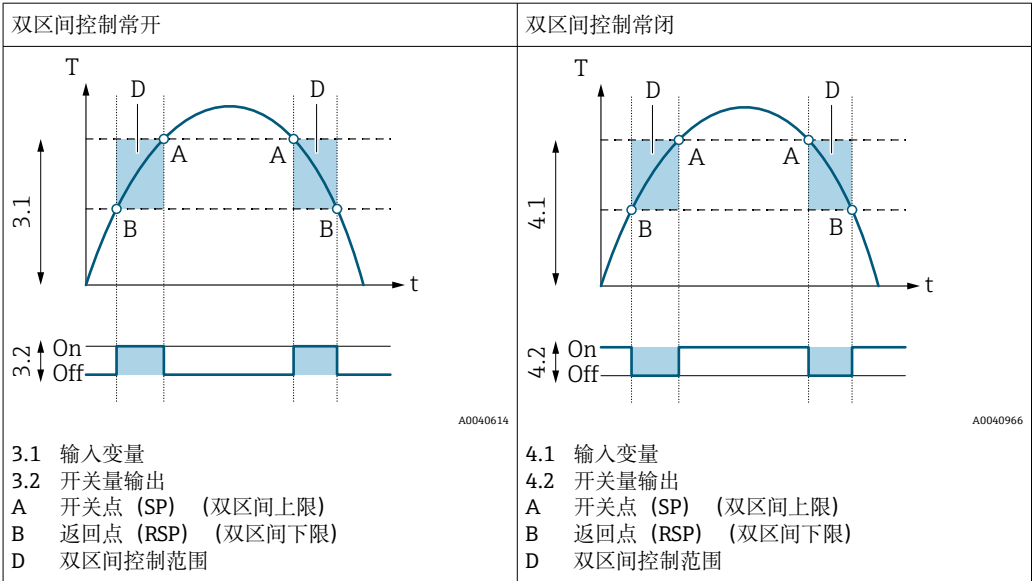
菜单路径	 Parameters → Application → Switch output
------	--

► Switch output		
Operating mode		→  80
Switch point value		→  81
Switchback point value		→  81
Switch delay		→  82
Switchback delay		→  82

Operating mode

菜单路径	Parameters → Application → Switch output → Operating mode
说明	在此功能参数中选择开关量输出。
选择	■ Hysteresis normally open ■ Hysteresis normally closed ■ Window normally open ■ Window normally closed ■ Off
出厂设置	Hysteresis normally open（或订购设置）
附加信息	选项 ■ Hysteresis normally open 开关量输出设置为单点回差控制常开（NO）触点（选择 SP 和 RSP）。 ■ Hysteresis normally closed 开关量输出设置为单点回差控制常闭（NC）触点（选择 SP 和 RSP）。 ■ Window normally open 开关量输出设置为双区间控制常开（NO）触点（选择 SP 和 RSP）。 ■ Window normally closed 开关量输出设置为双区间控制常闭（NC）触点（选择 SP 和 RSP）。 ■ Off 关闭开关量输出。





- 用户角色
- 操作员
 - 维护
 - 专家

Switch point value

菜单路径	 Parameters → Application → Switch output → Switch point value
说明	在此功能参数中输入单点回差控制的开关点（SP）或双区间控制的上限值。输入的值必须大于返回点（RSP）。
用户输入	带符号浮点数
出厂设置	100 °C
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Switchback point value

菜单路径	 Parameters → Application → Switch output → Switchback point value
说明	在此功能参数中输入单点回差控制的返回点（SP）或双区间控制的下限值。输入的值必须小于开关点（SP）。

附加信息

用户角色

- 操作员
- 维护
- 专家

Switch delay

菜单路径  Parameters → Application → Switch output → Switch delay

说明 在此功能参数中输入开关切换延迟时间，避免在开关点（SP）附近频繁切换。如果测量值在延迟时间内偏离量程范围，重新开始计算延迟时间。

用户输入 0 ... 99 s

出厂设置 0 s

附加信息

用户角色

- 操作员
- 维护
- 专家

Switchback delay

菜单路径  Parameters → Application → Switch output → Switchback delay

说明 在此功能参数中输入开关切换延迟时间，避免在返回点（RSP）附近频繁切换。如果测量值在延迟时间内偏离量程范围，重新开始计算延迟时间。

用户输入 0 ... 99 s

出厂设置 0 s

附加信息

用户角色

- 操作员
- 维护
- 专家

Current output 子菜单

菜单路径  Parameters → Application → Current output

► Current output

4 mA value

→  83

	20 mA value	→ ⓘ 83
	Current trimming 4 mA	→ ⓘ 84
	Current trimming 20 mA	→ ⓘ 84
	Failure mode	→ ⓘ 84
	Failure current	→ ⓘ 85

4 mA value

菜单路径	 Parameters → Application → Current output → 4 mA value
说明	在此功能参数中输入 4 mA 电流对应的温度值。对调最低温度和最高温度，可以反转电流输出。  4 mA 电流对应温度值与 20 mA 电流对应温度值的差值不得小于 10 K。
用户输入	-50 000 ... +50 000 °C (-89 968 ... +90 032 °F)
出厂设置	0 °C
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

20 mA value

菜单路径	 Parameters → Application → Current output → 20 mA value
说明	在此功能参数中输入 20 mA 电流对应的温度值。对调最低温度和最高温度，可以反转电流输出。  4 mA 电流对应温度值与 20 mA 电流对应温度值的差值不得小于 10 K。
用户输入	-50 000 ... +50 000 °C (-89 968 ... +90 032 °F)
出厂设置	150 °C
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Current trimming 4 mA

菜单路径	 Parameters → Application → Current output → Current trimming 4 mA
说明	在此功能参数中输入 4 mA 电流对应温度值的修正量。
用户输入	3.85 ... 4.15 mA
出厂设置	4.00 mA
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Current trimming 20 mA

菜单路径	 Parameters → Application → Current output → Current trimming 20 mA
说明	在此功能参数中输入 20 mA 电流对应温度值的修正量。
用户输入	19.85 ... 20.15 mA
出厂设置	20.00 mA
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Failure mode

菜单路径	 Parameters → Application → Current output → Failure mode
说明	在此功能参数中选择故障报警电流模式。
选择	■ 0 (低电流报警) ■ 2 (高电流报警)
出厂设置	0
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Failure current

菜单路径	 Parameters → Application → Current output → Failure current
说明	在此功能参数中输入报警状态下高电流报警的电流值。
用户输入	21.50 ... 23.00 mA
出厂设置	22.5 mA
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

System 子菜单

菜单路径  Parameters → System

► System	
Operating time	→  85
Alarm delay	→  86
Restore Factory Settings	→  86
DeviceAccessLocks.DataStorage	→  86
Activate parametrization lock	→  87
Deactivate parametrization lock	→  87

Operating time



菜单路径	 Parameters → System → Operating time
说明	显示设备累计工作小时数。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Alarm delay

菜单路径	 Parameters → System → Alarm delay
说明	在此功能参数中输入错误信息发出前的诊断信号延迟时间。
用户输入	0 ... 255 s
出厂设置	0 s
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Restore Factory Settings

菜单路径	 Parameters → System → Restore Factory Settings
说明	通过此功能参数将所有设备设置复位至工厂设定值。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

DeviceAccessLocks.DataStorage

菜单路径	 Parameters → System → DeviceAccessLocks.DataStorage
说明	通过此功能参数锁定数据存储功能，是 IO-Link 标准功能。
选择	■ Unlocked ■ Locked
出厂设置	Unlocked
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Activate parametrization lock

菜单路径	 Parameters → System → Activate parametrization lock
说明	通过此功能参数锁定设备组态设置。
附加信息	用户角色 ■ 维护 ■ 专家

Deactivate parametrization lock

菜单路径	 Parameters → System → Deactivate parametrization lock
说明	通过此功能参数解锁设备组态设置。
附加信息	用户角色 ■ 维护 ■ 专家

15.1.4 Observation 菜单

菜单路径	 Observation
------	---

 Observation	
 Process Data Input	→  87

Process Data Input 子菜单

菜单路径	 Observation → Process Data Input
------	--

 Process Data Input	
Process Data Input. Temperature value	→  88
Process Data Input. Sensor status	→  88
Process Data Input. Switch output	→  88

Process Data Input. Temperature value

菜单路径	 Observation → Process Data Input → Process Data Input. Temperature value
说明	显示当前温度测量值。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Process Data Input. Sensor status

菜单路径	 Observation → Process Data Input → Process Data Input. Sensor status
说明	显示当前传感器状态。
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家

Process Data Input. Switch output

菜单路径	 Observation → Process Data Input → Process Data Input. Switch output
说明	显示当前开关量状态。
用户界面	■ 0 (关) ■ 1 (开)
附加信息	用户角色 ■ 操作员 ■ 维护 ■ 专家



www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com