

技术资料

iTHERM CompactLine TM311

紧凑型温度计，Pt100，四线制连接，A 级精度
选配 IO-Link 通信，4...20 mA 输入信号，支持 PC
编程设置



应用

- 针对食品与饮料、制药行业中的卫生和无菌应用设计，满足装置生产商和撬装设备供应商的最优标准化要求
- 测量范围：-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
- 最大压力：50 bar (725 psi)
- 防护等级：IP69
- 输出信号
 - 未安装电子部件：Pt100（四线制连接）
 - 安装有电子部件：IO-Link、4 ... 20 mA 电流输出、1 路 PNP 开关量输出（与接线方式相关）

优势

安装快速、调试简单：

- 紧凑型结构，小外形尺寸，整体不锈钢材质
- M12 连接头，IP69 防护等级，接线便捷
- 通用输出信号：IO-Link（自检连接）和 4 ... 20 mA（Pt100 四线制连接）
- 允许订购预设定量程的仪表型号
- 推荐插深保证最优测量结果，实现最高标准化水平

创新的传感器技术，优秀的测量性能：

- 极短的响应时间
- 即使插深较小，也能保证高测量精度
- 通过传感器-变送器匹配提高测量精度

通过多项认证，安全测量：

- 符合 EN610101-1 和 CSA C/US 标准的安全要求
- 电磁兼容性符合 NAMUR NE21 标准
- 遵循 NAMUR NE43 标准分类显示诊断信息
- 卫生型设计，符合 3-A、EHEDG、ASME BPE、FDA、EC 1935/2004、EN 2023/2006、TSE/ADI、GB4806-2016 和 GB9685-2016 标准
- DNV 挪威船级社认证

文档信息

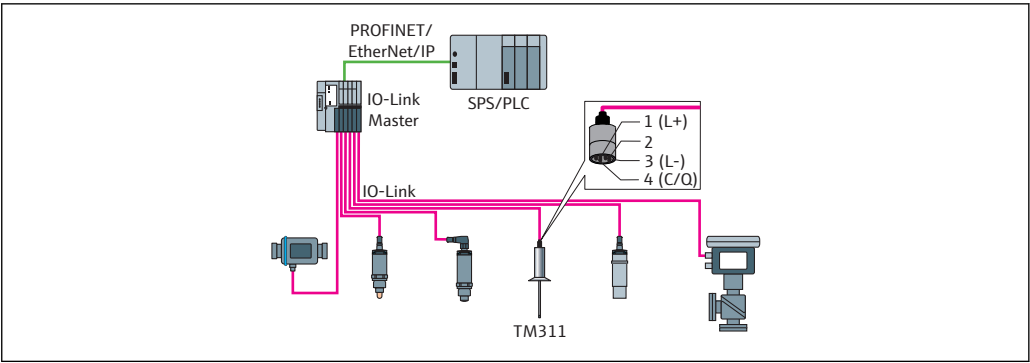
信息图标	特定信息图标																		
	<table><tr><th>图标</th><th>说明</th></tr><tr><td></td><td>允许 允许的操作、过程或动作。</td></tr><tr><td></td><td>推荐 推荐的操作、过程或动作。</td></tr><tr><td></td><td>禁止 禁止的操作、过程或动作。</td></tr><tr><td></td><td>提示 附加信息。</td></tr><tr><td></td><td>参考文档。</td></tr><tr><td></td><td>参考页面。</td></tr><tr><td></td><td>参考图。</td></tr><tr><td></td><td>外观检查。</td></tr></table>	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 附加信息。		参考文档。		参考页面。		参考图。		外观检查。
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 附加信息。																		
	参考文档。																		
	参考页面。																		
	参考图。																		
	外观检查。																		

图中的图标

图标	说明	图标	说明
1, 2, 3,...	部件号		操作步骤
A, B, C, ...	视图	A-A, B-B, C-C, ...	章节
	危险区		安全区（非危险区）

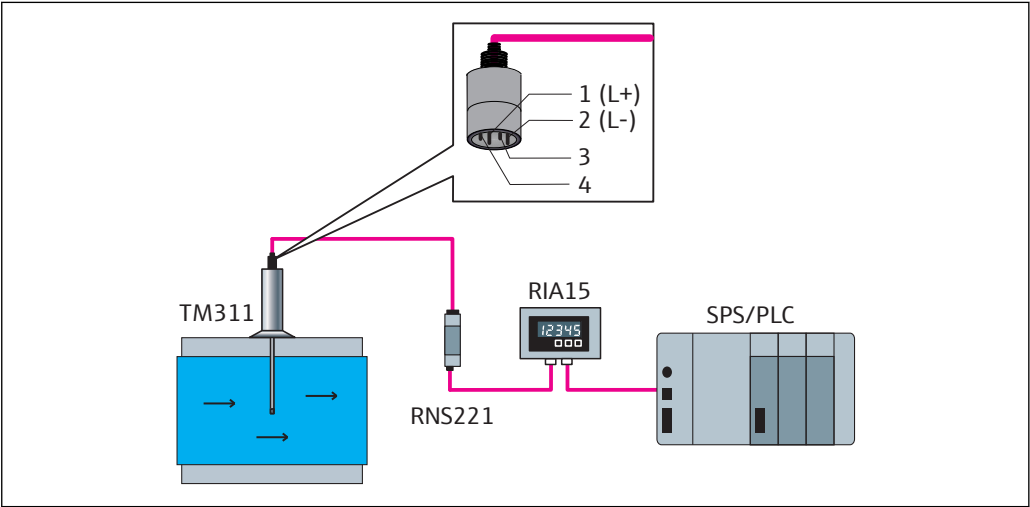
功能与系统设计

测量原理	热电阻（RTD）： 芯片采用符合 IEC 60751 标准的 Pt100 作为温度传感器。温度传感器为温度敏感铂电阻，0°C (32 °F)时的阻值为 100 Ω，温度系数 α 为 0.003851 °C⁻¹。 薄膜式（TF）热电阻： 在真空状态下，高纯度的铂附着在陶瓷基板上，形成约 1 μm 厚度的铂膜。通过激光刻制，构成的铂导体回路形成测量电阻。铂导体层上有覆盖层和钝化层，可靠防护污染和氧化，并同样适用于高温工况。较小尺寸和较强抗振性是薄膜式（TF）热电阻的主要优点。
测量系统	紧凑型温度计采用 Pt100（A 级精度，四线制连接）测量过程温度。订购时可选温度变送器，实现 Pt100 信号转换。内置电子部件的仪表支持自动检测通信方式（IO-Link 或 4 ... 20 mA）。 提供多种系统产品，优化温度测量点，保证测量点顺利无缝集成： ■ 电源/安全栅 ■ 显示单元 ■ 过电压保护单元 ■ IO-Link 主站 ■ IO-Link 调试软件 详细信息参见《系统产品和数据记录仪》应用指南（FA00016K）。



A0039767

1 M12 连接头，IO-Link 通信方式



A0039765

2 M12 连接头，4 ... 20 mA 通信方式

设备结构

部件	说明
	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 → 22 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 (铠装芯子直接接液) ■ 保护套管管径为 6 mm, 针对三通和管道弯头优化
	6: 铠装芯子: 6a: iTHERM TipSens 6b: Pt100 (薄膜式 (TF), 基本型)
	优势: ■ iTHERM TipSens: 响应最迅速的铠装芯子 ■ 铠装芯子直径: $\varnothing 3\text{ mm}$ ($\frac{1}{8}\text{ in}$) 或 $\varnothing 6\text{ mm}$ ($\frac{1}{4}\text{ in}$) ■ 快速完成测量, 输出高精度测量结果, 高过程安全性和高可控性 ■ 高质量、低成本 ■ 支持极短插深, 改善过程介质流动状况, 提供更优的产品保护 ■ Pt100 (薄膜式 (TF), 基本型) ■ 高性价比

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)

输出信号

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)

开关性能

- 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
 - 单点回差控制或双区间控制
 - 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

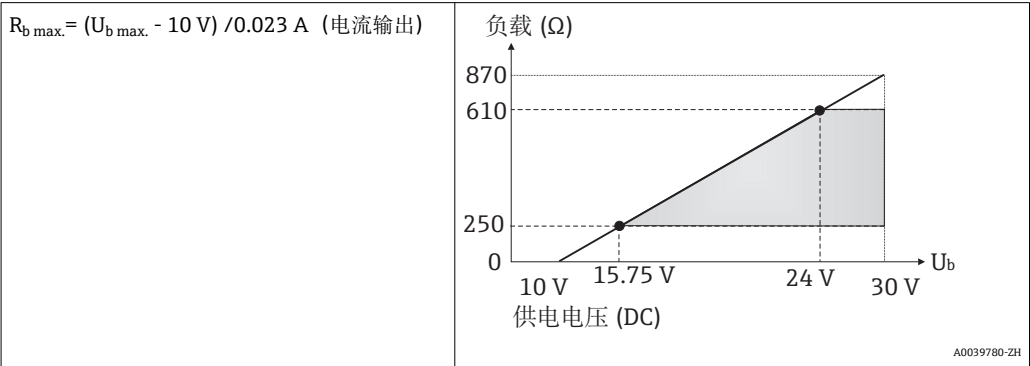
响应时间: $\leq 100 \text{ ms}$

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	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	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: $\leq 3.5 \text{ mA}$
- IO-Link: $\leq 9 \text{ mA}$

最大电流消耗

4 ... 20 mA: $\leq 23 \text{ mA}$

启动延迟时间

2 s

通信协议

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。通过 IO-Link 通信接口可以直接读取过程数据和诊断信息，还可以在运行过程中进行设备设置。

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
速度	COM2； 38.4 kBaud
最小循环周期	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	设备上电，0.5 s 后正常工作（2 s 后，输出第一个有效测量值）

设备描述文件

为了将现场设备集成至数字通信系统中，IO-Link 系统需要设备参数说明，例如输出数据、输入数据、数据格式、数据大小和支持的传输速度。

设备描述文件（IODD¹⁾）中存储有上述参数。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: ioddfinder.io-link.com

设备参数写保护

通过系统命令开关软件写保护功能

电源

供电电压

输出方式	供电电压
IO-Link 或 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。

 变送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

- 为了保证电气安全性能（符合 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 或 UL Std. No 61010-1 标准），设备供电单元必须自带限流回路（符合 UL/EN/IEC 61010-1 标准第 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（大于 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）。

1) IO 设备描述文件

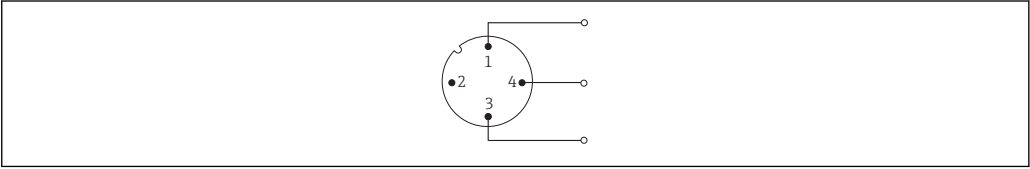
电气连接

M12 连接头是四针“A”码接头，符合 IEC 61076-2-101 标准。

▶ 过度拧紧 M12 连接头会损坏设备。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

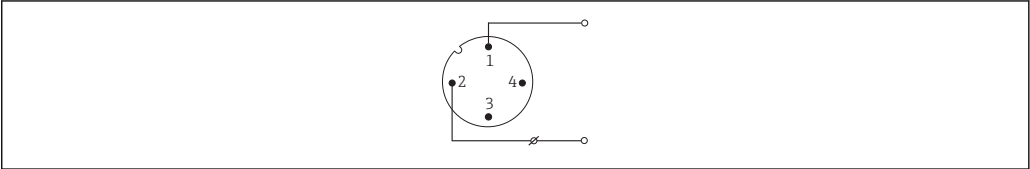


A0040342

 3 设备插槽的针脚分配

- 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

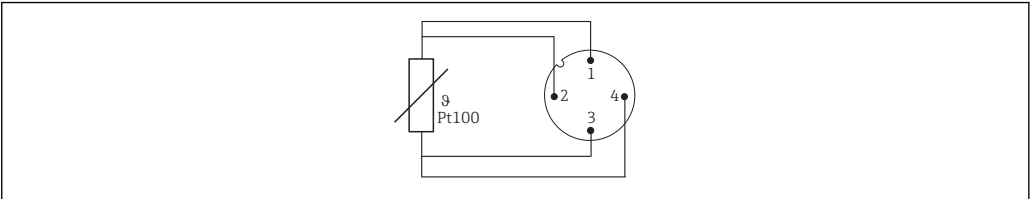


A0040343

 4 设备插槽的针脚分配

- 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

 5 设备插槽的针脚分配: Pt100，四线制连接

过电压保护单元

为了防止温度计电子部件的供电回路和信号/通信线上出现过电压，制造商为 DIN 导轨盘装型仪表提供 HAW562 浪涌保护器。

 详细信息参见 HAW562 浪涌保护器的《技术资料》（TI01012K）。

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，在上述参考操作条件下测试。测量误差服从 ±2 σ 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), 无符号数。

温度计, 未安装电子部件

标准	热电阻	测量范围	测量误差 (±)	
			最大值 ¹⁾	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) 在设定量程内的最大测量误差
2) 最大测量误差的偏差值, 可能是受温漂影响

温度计, 安装有电子部件

标准	热电阻	测量范围	测量误差 (±)		
			数字量 ¹⁾		数/模转换 ²⁾
			最大值	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) 模拟量输出与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	热电阻	测量范围	测量误差 (±)		
			数字量		数/模转换
			最大值	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)

MV: 测量值

LRV: 传感器量程下限值

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

测量误差服从±2 σ 高斯正态分布。

标准	热电阻	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) 模拟量输出与设定量程的百分比值
- 3) 在设定量程内的最大测量误差
- 4) 最大测量误差的偏差值, 可能是受温漂影响

MV: 测量值

LRV: 传感器量程下限值

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

设备温度

设备最大温度显示误差为±8 K。

响应时间 (T_{63} 和 T_{90}) 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 K²⁾。

响应时间, 未选用导热石墨箔¹⁾

结构	传感器	t ₆₃	t ₉₀
6 mm 铠装芯子, 直接接液, 直管型	Pt100 (薄膜式 (TF), 基本型)	5 s	11 s
6 mm 铠装芯子, 直接接液, 直管型	iTHERM TipSens	1 s	2 s
6 mm 保护套管, 直管型 (4.3 × 20 mm)	iTHERM TipSens	1 s	3 s

1) 导热石墨箔放置在铠装芯子和保护套管之间

响应时间, 选用导热石墨箔

结构	传感器	t ₆₃	t ₉₀
6 mm 保护套管, 直管型 (4.3 × 20 mm)	iTHERM TipSens	1 s	2.5 s

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 ≤ 1 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。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。

2) 未安装电子部件的仪表的响应时间

安装

安装位置	无限制。但是，需要保证被测工艺过程能够自排空。如果过程连接带泄漏检测开孔，开孔必须处于最低点。
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热传导会引起测量误差。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

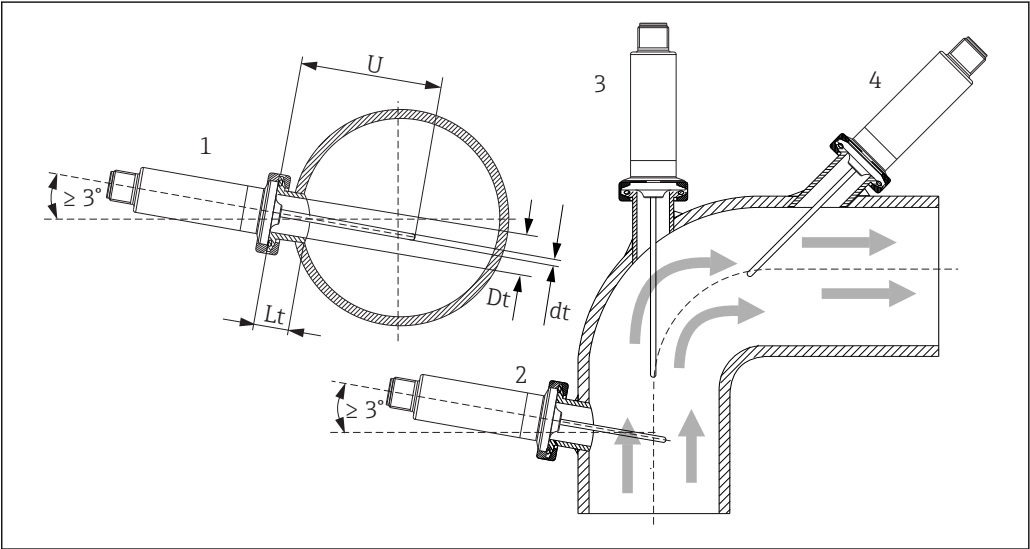


图 6 安装实例

- 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 倾斜安装在小标称口径管道中
- U 插深

i 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： $L_t \leq 2 (D_t - d_t)$

i 安装在小标称口径的管道中使用，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。确定插深或安装深度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）。

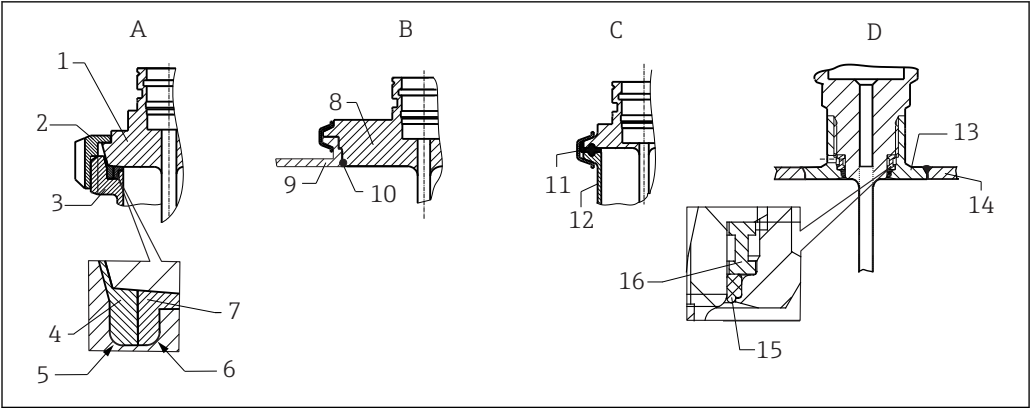


图 7 保证卫生合规的安装指南

- A DIN 11851 牛奶管道接头，必须与 EHEDG 认证型自对中密封圈配套使用
- 1 传感器，带牛奶管道接头
- 2 槽面活套螺母
- 3 对接配合部件
- 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 对接配合部件
- 10 O 型圈
- C ISO 2852 卡箍，必须与 EHEDG 安装连接指导中列举的密封圈配套使用
- 11 成型密封圈
- 12 对接配合部件
- D Liquiphant-M G1"螺纹接头，水平安装
- 13 焊接接头
- 14 罐壁
- 15 O 型圈
- 16 止推环

注意

一旦密封圈（O 型圈）或密封件的密封功能失效，必须采取以下措施：

- ▶ 必须拆除温度计。
- ▶ 必须清洁螺纹、O 型圈接触面/密封表面。
- ▶ 必须更换密封圈或密封件。
- ▶ 安装后立即执行 CIP 清洗。

对于焊接安装的温度计，在过程端执行焊接操作时，必须采取相应的防护措施：

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

为了保证清洁性能，安装温度计时应注意以下几点：

1. 符合 3A 标准中的各项规定。
2. Varivent®接头可以实现齐平安装。

环境条件

环境温度范围	T_a	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
储存温度	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, Cl. Dx 标准
防护等级	符合 IEC/EN 60529 IP69 标准  与连接电缆的防护等级相关 → 35
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 (EMC) 符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准的所有相关要求。详细信息参见符合性声明。 ■ EMC 测试过程中的最大测量误差: < 量程的 1 % ■ 抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 系列标准（工业区）要求 ■ 干扰发射符合 IEC/EN 61326 系列标准（B 类设备）要求 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。  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 电磁兼容性符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准的所有相关要求。  详细信息参见符合性声明。 1. 使用 30 m (98.4 ft) 连接电缆时: 只允许使用屏蔽电缆。 2. 通常建议使屏蔽电缆作为连接电缆。
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

过程条件

过程温度范围	使用合适长度的延长颈，避免温度计内部电子部件的温度超过 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)，基本型），无延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr><tr><td>Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），带延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr><tr><td>TipSens，无延长颈</td><td>-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)</td></tr><tr><td>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)，基本型），无延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr><tr><td>Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），带延长颈</td><td>-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</td></tr></table>	Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），无延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)	Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)	TipSens，无延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	TipSens，带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），无延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)	Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），无延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)												
Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)												
TipSens，无延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)												
TipSens，带延长颈	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)												
Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），无延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)												
Pt100（薄膜式 (TF)，基本型），带延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)												

TipSens, 无延长颈	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
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 秒内的温度上升变换范围：
+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→  22。

 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→  31。

介质物理状态

气体或液体（包含高粘度介质，例如酸奶）。

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：

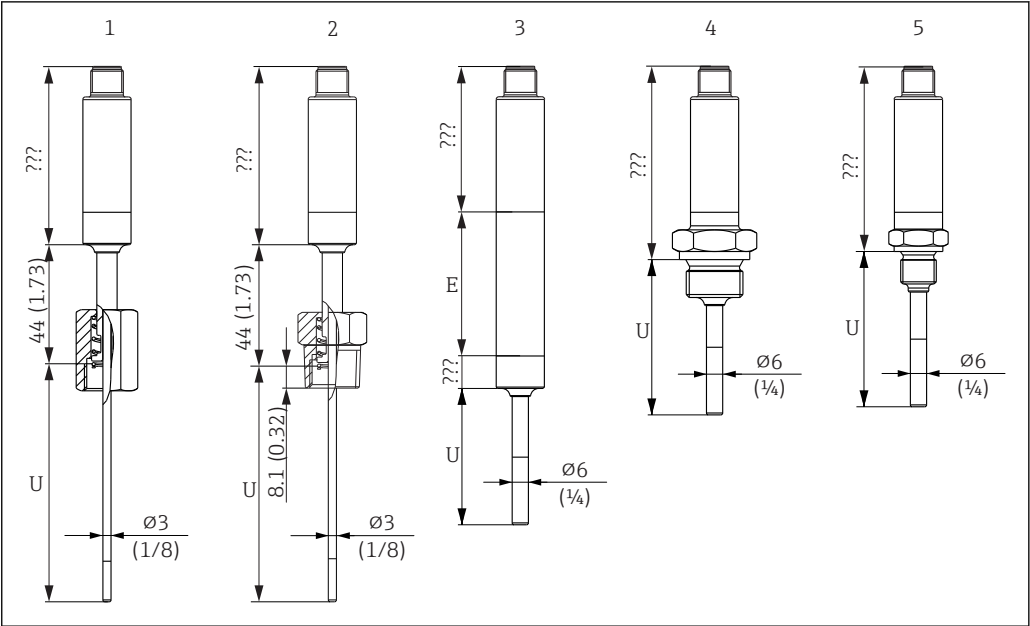
- 温度计，不带保护套管
- 温度计，带 6 mm (¼ in) 管径的保护套管
- 温度计，带 T-piece 保护套管和直角弯头保护套管，符合 DIN 11865/ASME BPE 2012 标准，可以直接焊接安装

 部分尺寸可调节（例如插深 U），参见以下图示说明：

可调节尺寸参数：

图号	说明
B	套管末端厚度
E	延长颈长度（选配）
T	保护套管延伸段长度：可调节尺寸或预设定尺寸，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

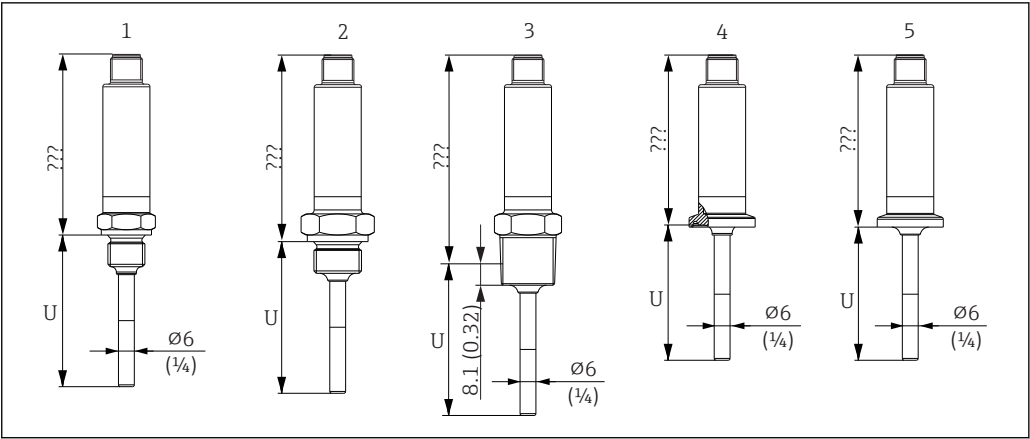


A0040023

- 1 温度计，压簧连接，G3/8"螺帽（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 G¼"外螺纹

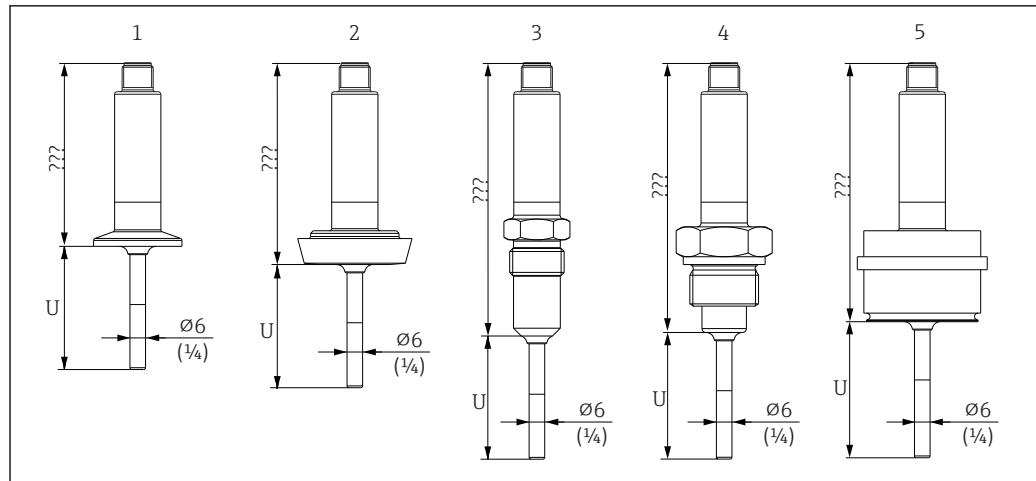
现有保护套管插深 U 的计算公式：

方式 1（G3/8"螺帽）	$U = U_{\text{（保护套管）}} + T_{\text{（保护套管）}} + 3 \text{ mm} - B_{\text{（保护套管）}}$
方式 2（NPT½"外螺纹）	$U = U_{\text{（保护套管）}} + T_{\text{（保护套管）}} + 11 \text{ mm} - B_{\text{（保护套管）}}$



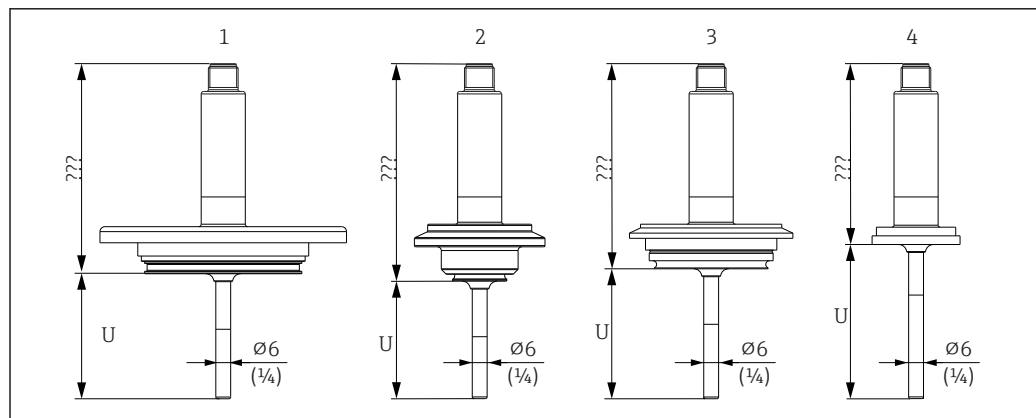
A0040267

- 1 温度计，带 M14 外螺纹
- 2 温度计，带 M18 外螺纹
- 3 温度计，带 NPT½"外螺纹
- 4 温度计，带 Microclamp 卡箍，DN18 (0.75")
- 5 温度计，带 Tri-Clamp 卡箍，DN18 (0.75")



A0040024

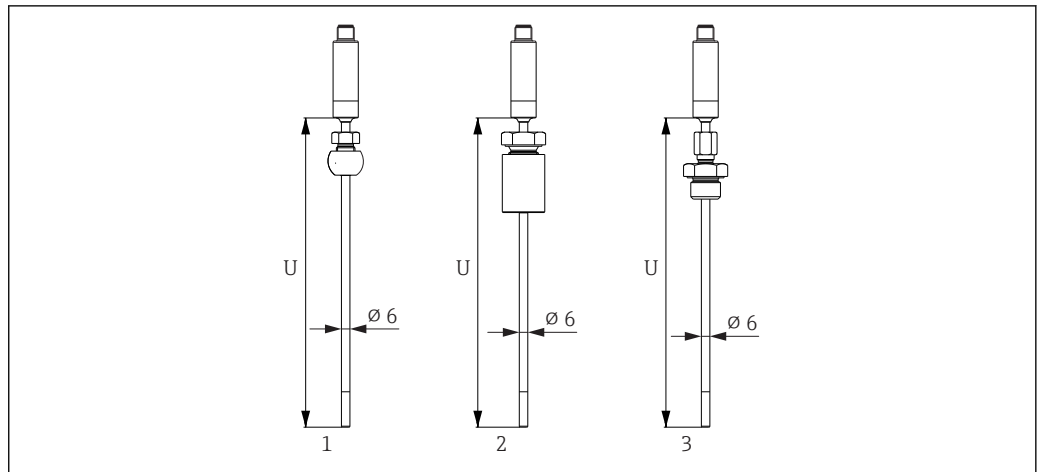
- 1 温度计, 带 ISO2852 卡箍, DN12...21.3 / DN25...38 / DN40...51
- 2 温度计, 带 DIN11851 牛奶管道接头, DN25 / DN32 / DN40 / DN50
- 3 温度计, 带 G $\frac{1}{2}$ "金属面密封螺纹接头
- 4 温度计, 带 ISO228 G $\frac{3}{4}$ "外螺纹, 安装在 Liquiphant FTL31/33/20/50 音叉的焊接接头上
- 5 温度计, 带 D45 转接头



A0040268

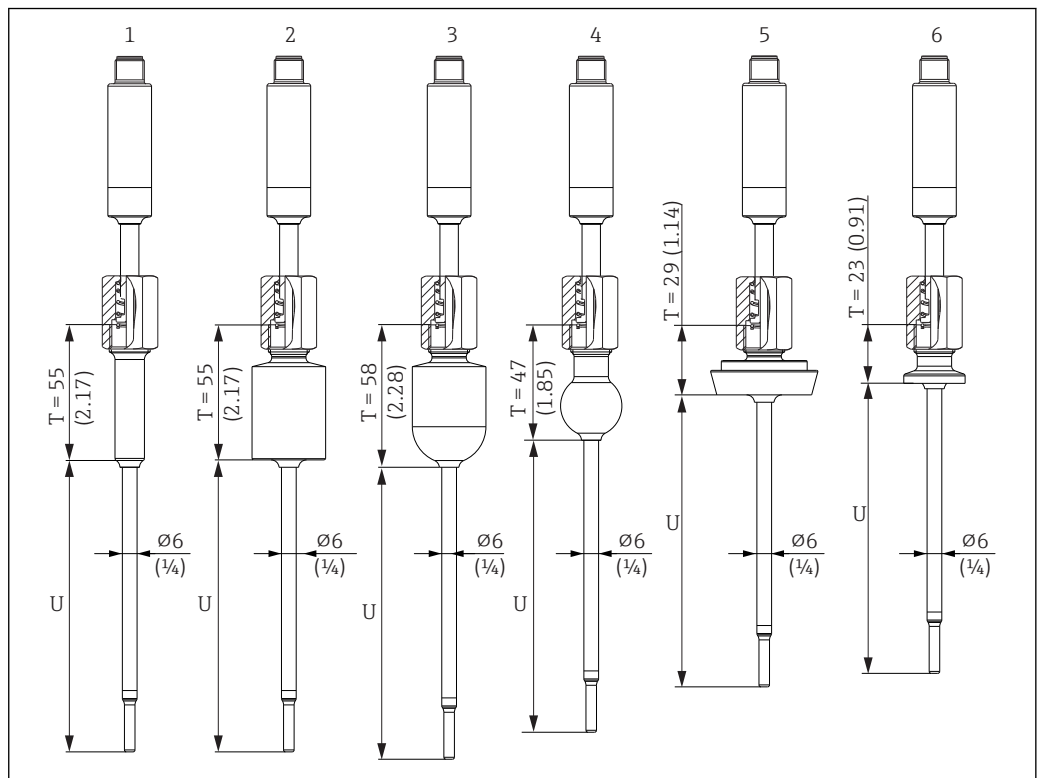
- 1 温度计, 带 APV inline 接头, DN50
- 2 温度计, 带 Varivent 接头, D 31 mm (B 型接头)
- 3 温度计, 带 Varivent 接头, D 50 mm (F 型接头) 和 D 68 mm (N 型接头)
- 4 温度计, 带 SMS 1147 接头, DN25 / DN38 / DN51

通过卡套螺纹安装



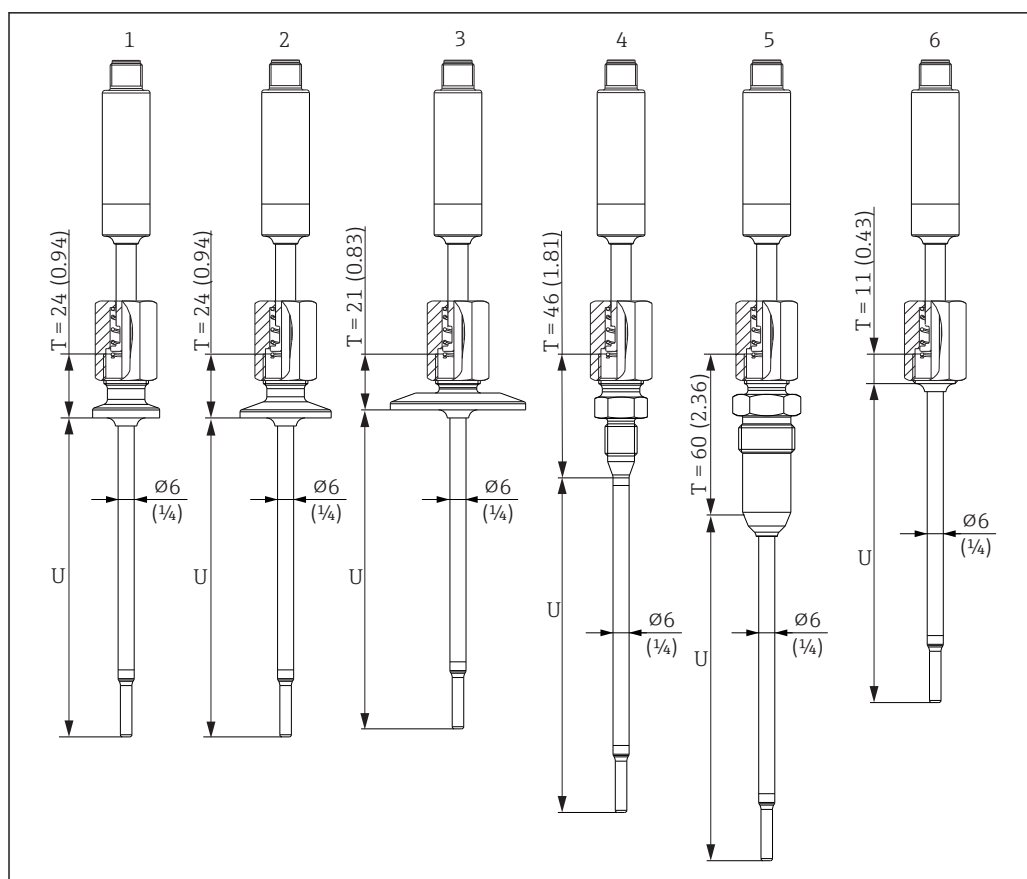
A0040025

- 1 温度计，通过 TK40 卡套螺纹安装，球面螺纹，PEEK/316L 卡套， $\varnothing 25$ mm，焊接安装
- 2 温度计，通过 TK40 卡套螺纹安装，柱螺纹，Elastosil 硅胶卡套， $\varnothing 25$ mm，焊接安装
- 3 温度计，通过 $G\frac{1}{2}$ " 外螺纹卡套 TK40-BADA3C 安装，316L

温度计，带 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) 管径的保护套管

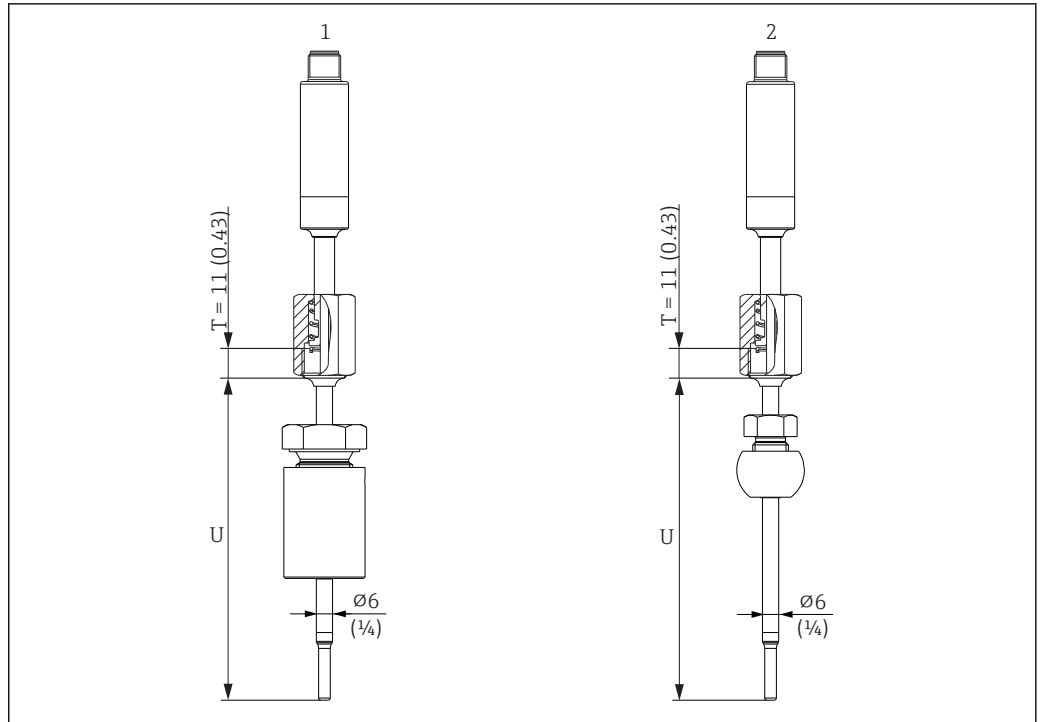
A0040026

- 1 温度计，带焊接接头，柱螺纹，D 12 × 40 mm
- 2 温度计，带焊接接头，柱螺纹，D 30 × 40 mm
- 3 温度计，带焊接接头，球面螺纹-柱螺纹，D 30 × 40 mm
- 4 温度计，带焊接接头，球面螺纹，D 25 mm
- 5 温度计，带 DIN11851 牛奶管道接头，DN25 / DN32 / DN40
- 6 温度计，带 Microclamp 卡箍，DN18 (0.75")



A0040027

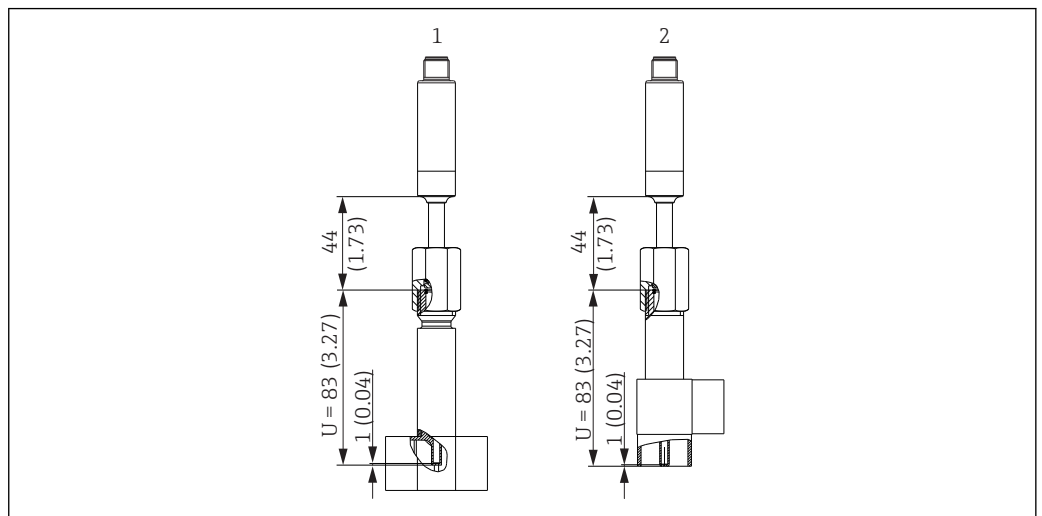
- 1 温度计, 带 Tri-Clamp 卡箍, DN18
- 2 温度计, 带卡箍, DN12...21.3
- 3 温度计, 带卡箍, DN25...38 / DN40...51
- 4 温度计, 带 M12 × 1.5 金属面密封接头
- 5 温度计, 带 G1/2"金属面密封接头
- 6 温度计, 无过程连接



A0040086

- 1 温度计，通过 TK40 卡套螺纹安装，柱螺纹，Elastosil 硅胶卡套，Ø 30 mm，焊接安装
- 2 温度计，通过 TK40 卡套螺纹安装，球面螺纹，PEEK/316L 卡套，Ø 25 mm，焊接安装

T-piece 保护套管和直角弯头保护套管



A0040028

- 1 温度计，带 T-piece 保护套管
- 2 温度计，带直角弯头保护套管

- 配合管道：DIN 11865 A 型 (DIN) 、B 型 (ISO) 和 C 型 (ASME BPE)
- 3A 认证：管径大于 DN25
- 防护等级：IP69
- 材质：1.4435+316L，铁素体含量<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 (通过卡套螺纹安装)	☑	☑
D45 转接头	☑	-
卡套螺纹		
G½"螺纹	☑	☑
柱螺纹, Ø30 mm	☑	☑
球面螺纹, Ø25 mm	☑	☑
螺纹		
G½"	☑	-
G¼"	☑	-
M14x1.5	☑	-
M18x1.5	☑	-
NPT½"	☑	-
焊接接头		
柱螺纹, Ø30 x 40 mm	-	☑
柱螺纹, Ø12 x 40 mm	-	☑
球面螺纹-柱螺纹, Ø30 x 40 mm	-	☑
球面螺纹, Ø25 mm (0.98 in)	-	☑
ISO 2852 卡箍		
Microclamp/Tri-clamp, DN18 (0.75 in)	☑	☑
DN12...21.3	☑	☑
DN25...38 (1...1.5 in)	☑	☑
DN40...51 (2 in)	☑	☑
DIN 11851 牛奶管道接头		
DN25	☑	☑
DN32	☑	☑
DN40	☑	☑
DN50	☑	-
金属面密封接头		
M12x1	-	☑
G½"	☑	☑
ISO 228 螺纹, 安装在 Liquiphant 音叉的焊接接头中		
G¾", 安装在 FTL20、FTL31、FTL33 音叉的焊接接头中	☑	-
G¾", 安装在 FTL50 音叉的焊接接头中	☑	-
G1", 安装在 FTL50 音叉的焊接接头中	☑	-
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 接头		
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。

材质名称	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
1.4435+316L，铁素体含量 < 1 %	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）。而且，接液部件材质的铁素体含量低于 1 %，包含焊缝部位（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

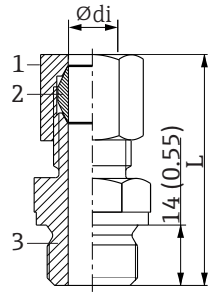
接液部件的表面光洁度：

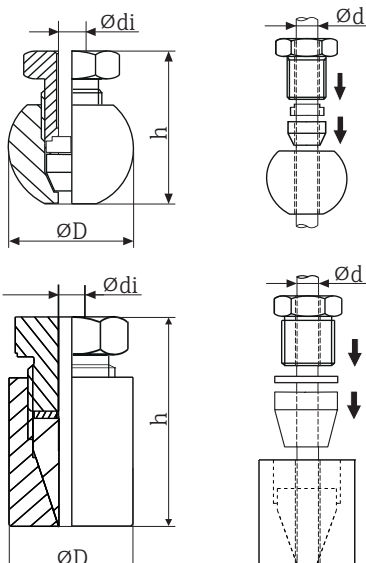
标准表面光洁度	$R_a \leq 0.76 \mu\text{m}$ (30 μin)
打磨表面，抛光表面 ¹⁾	$R_a \leq 0.38 \mu\text{m}$ (15 μin)
磨光表面，抛光表面和电抛光处理	$R_a \leq 0.38 \mu\text{m}$ (15 μin)+电抛光处理

1) 不符合 ASME BPE 标准

过程连接

卡套螺纹

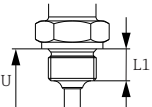
TK40	类型	外形尺寸			技术参数
		ϕdi	L	对角宽度	
 1 螺帽 2 护套 3 过程连接 A0039490	G ½"螺纹, 316L 卡套	6 mm (0.24 in)	约 47 mm (1.85 in)	G½": 27 mm (1.06 in)	316L 材质: $P_{max.} = 40 \text{ bar (104 psi)}$ ($T = +200^\circ\text{C (+392}^\circ\text{F)}$时) 316L 材质: $P_{max.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ ($T = +400^\circ\text{C (+752}^\circ\text{F)}$时) 紧固扭矩 = 40 Nm

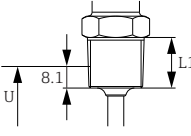
TK40 (焊接安装)	类型	外形尺寸			技术参数 ¹⁾
	球面螺纹或柱螺纹	ϕdi	ϕD	h	
 A0017582	球面螺纹 316L 卡套 G¾"螺纹	6.3 mm (0.25 in) ²⁾	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	$P_{max.} = 50 \text{ bar (725 psi)}$, $T_{max.} = +200^\circ\text{C (+392}^\circ\text{F)}$, 紧固扭矩 = 25 Nm $P_{max.} = 10 \text{ bar (145 psi)}$ $T_{max.}$ (Elastosil®硅胶卡套) = $+150^\circ\text{C (+302}^\circ\text{F)}$, 紧固扭矩 = 5 Nm - Elastosil 卡套通过 EHEDG 测试
	柱螺纹 Elastosil®硅胶卡套 G½"螺纹	6.2 mm (0.24 in) ²⁾	30 mm (1.18 in)	57 mm (2.24 in)	

1) 所有压力参数均能耐受周期性温度冲击

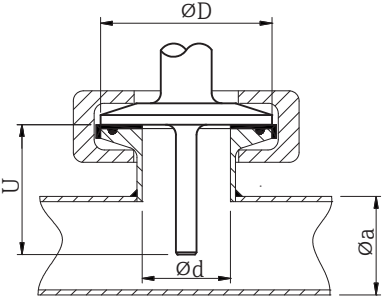
2) 适用管径 $\phi d = 6 \text{ mm (0.236 in)}$ 的铠装芯子或保护套管。

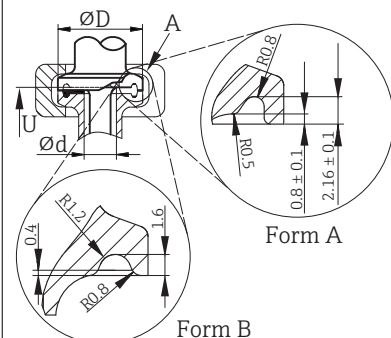
可拆卸式过程连接

类型	型号	外形尺寸			技术参数	
		螺纹长度 L1	A	对角宽度		
螺纹  A0040090	G¾" ISO228	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)	
	G½" ISO228					
	M14x1.5	18.6 mm (0.73 in)	29.5 mm (1.16 in)	41		
	M18x1.5					

类型	型号	外形尺寸			技术参数
		螺纹长度 L1	A	对角宽度	
	¼" NPT ANSI				
	½" NPT ANSI				

A0040091

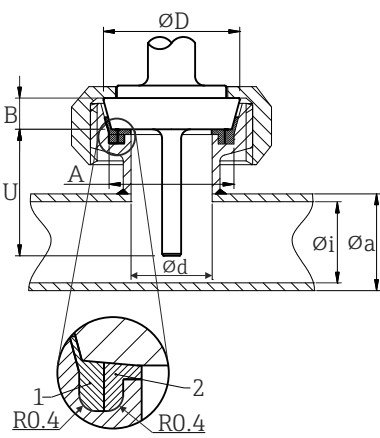
类型	型号	外形尺寸		技术参数
	φd: ¹⁾	φD	φa	
ISO 2852 接头 	Microclamp 卡箍 ²⁾ DN8-18 (0.5"-0.75") ³⁾	25 mm (0.98 in)	-	■ P_{max.} = 16 bar (232 psi), 需要使用合适的卡环和密封圈 ■ 3A 认证
	Tri-clamp 卡箍, DN8...18 (0.5...0.75") ³⁾		-	
	DN12...21.3	34 mm (1.34 in)	16 ... 25.3 mm (0.63 ... 0.99 in)	
	DN25...38 (1"...1.5")	50.5 mm (1.99 in)	29 ... 42.4 mm (1.14 ... 1.67 in)	■ P_{max.} = 16 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 Hyjoin PEEK / (不锈钢或 Dupont de Nemours Kalrez / 不锈钢密封圈) ■ ASME BPE 合规 ⁴⁾
	DN40...51 (2")	64 mm (2.52 in)	44.8 ... 55.8 mm (1.76 ... 2.2 in)	



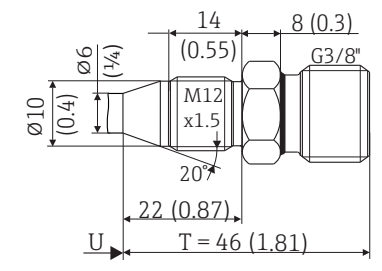
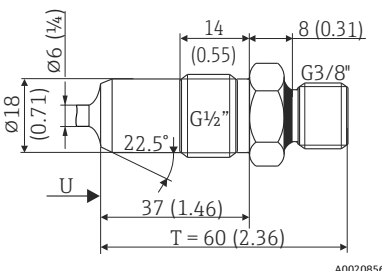
A0009566

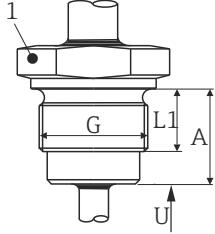
A Microclamp 卡箍和 Tri-clamp 卡箍的密封方式不同

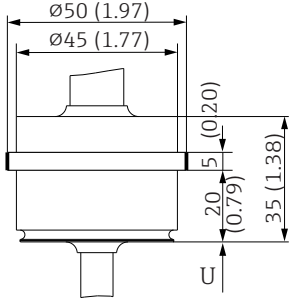
- 1) 配合管道符合 ISO 2037 和 BS 4825 (第 1 部分) 标准
- 2) Microclamp (不符合 ISO 2852 标准) ; 非标准管道
- 3) DN8 (0.5"), 只能与 6 mm (¼ in) 管径的保护套管配合使用
- 4) 不适用口径 DN12...21

类型						技术参数	
DIN 11851 牛奶管道接头  1 对中环 2 密封圈 A0009561						- 通过 3A 认证和 EHEDG 测试 (必须通过 EHEDG 测试, 采用自对中密封圈) - ASME BPE 合规	
口径 ¹⁾		外形尺寸				P _{max.}	
		ØD	A	B	Øi		Øa
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)

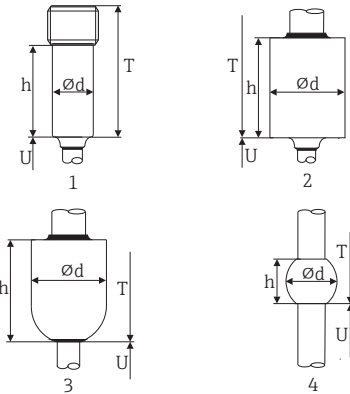
1) 配合管道符合 DIN 11850 标准

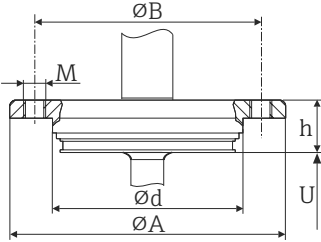
类型		型号	技术参数
金属面密封接头			
M12x1.5 	G½" 	保护套管管径: 6 mm (¼ in)	P _{max.} = 16 bar (232 psi) 最大扭矩= 10 Nm (7.38 lbf ft)

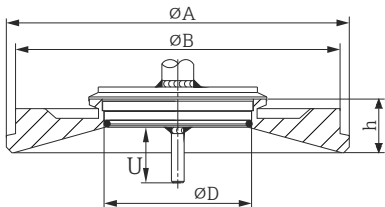
类型	G 螺纹	外形尺寸			技术参数
		螺纹长度 L1	A	1 (SW/AF)	
ISO 228 螺纹 (安装在 Liquiphant 音叉的焊接接头中)  A0009572	G $\frac{3}{4}$ ", 安装在 FTL20/31/33 音叉的焊接接头中	16 mm (0.63 in)	25.5 mm (1 in)	32	■ $P_{max.} = 25 \text{ bar (362 psi)}$ (最高温度 150 °C (302 °F) 时) ■ $P_{max.} = 40 \text{ bar (580 psi)}$ (最高温度 100 °C (212 °F) 时) ■ 通过 3A 认证和 EHEDG 测试 ■ ASME BPE 合规
	G $\frac{3}{4}$ ", 安装在 FTL50 音叉的焊接接头中				
	G1", 安装在 FTL50 音叉的焊接接头中	18.6 mm (0.73 in)	29.5 mm (1.16 in)	41	

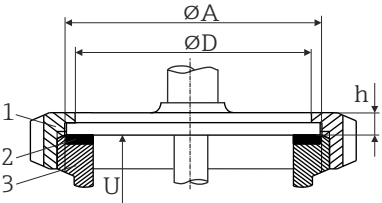
类型	型号	技术参数
转接头  A0034881	D45	■ 3A 认证 ■ EHEDG 测试

焊接安装

类型	型号	外形尺寸	技术参数
焊接接头  A0039503	2: 柱螺纹	$\phi d \times h = 12 \text{ mm (0.47 in)} \times 40 \text{ mm (1.57 in)}$, $T = 55 \text{ mm (2.17 in)}$	■ $P_{max.}$, 取决于焊接操作 ■ 通过 3A 认证和 EHEDG 测试 ■ ASME BPE 合规
	3: 柱螺纹	$\phi d \times h = 30 \text{ mm (1.18 in)} \times 40 \text{ mm (1.57 in)}$	
	4: 球面螺纹-柱螺纹	$\phi d \times h = 30 \text{ mm (1.18 in)} \times 40 \text{ mm (1.57 in)}$	
	5: 球面螺纹	$\phi d = 25 \text{ mm (0.98 in)}$ $h = 24 \text{ mm (0.94 in)}$	

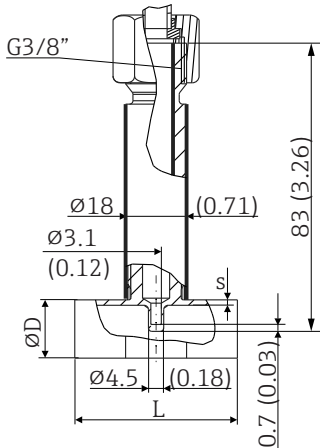
类型	型号	外形尺寸					技术参数
		ϕd	ϕA	ϕB	M	h	
APV Inline 接头  A0018435	DN50	69 mm (2.72 in)	99.5 mm (3.92 in)	82 mm (3.23 in)	2xM8	19 mm (0.75 in)	■ $P_{max.} = 25 \text{ bar (362 psi)}$ ■ 带 3A® 认证图标, 提供 EHEDG 测试报告 ■ ASME BPE 合规

类型	型号	外形尺寸				技术参数	
		ΦD	ΦA	ΦB	h	P _{max.}	
Varivent®接头  A0021307	B 型	31 mm (1.22 in)	105 mm (4.13 in)	-	22 mm (0.87 in)	10 bar (145 psi)	■ 通过 3A 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小口径罐体或容器的锥形接头或球形接头中 (≤ 1.6 m (5.25 ft))，壁厚不得超过 8 mm (0.31 in)。							

类型	型号	外形尺寸			技术参数
		φD	φA	h	
SMS 1147 接头  A0009568 1 螺帽 2 密封圈 3 对接配合部件	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)	
 对接配合部件必须与密封圈配套, 并且已安装到位。					

经优化的 T-piece 保护套管 (无焊缝, 无卫生死角)

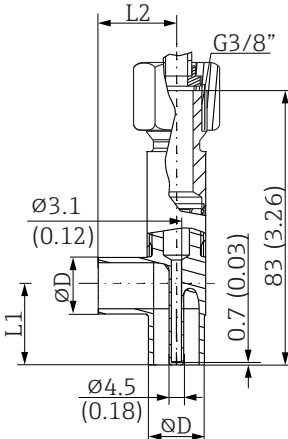
类型	型号		外形尺寸, 单位: mm (in)			技术参数
			ϕD	L	s ¹⁾	
T-piece 保护套管, 焊接安装, 符合 DIN 11865 标准 (A、B 和 C 系列)	A 系列	DN10 PN25	13 mm (0.51 in)	48 mm (1.89 in)	1.5 mm (0.06 in)	■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ 通过 3A 认证和 EHEDG 测试, 要求管径大于 DN25 ■ ASME BPE 合规, 要求管径大于 DN25
		DN15 PN25	19 mm (0.75 in)			
		DN20 PN25	23 mm (0.91 in)			

类型	型号		外形尺寸, 单位: mm (in)			技术参数
			ΦD	L	s ¹⁾	
 A0035898		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)			
		DN33.7 PN25	33.7 mm (1.33 in)			
	C 系列 ²⁾	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) 壁厚

2) 配合管道尺寸符合 ASME BPE 2012 标准

经优化的直角弯头保护套管（无焊缝，无卫生死角）

类型	型号		外形尺寸			技术参数
			ΦD	L1	L2	
直角弯头保护套管，焊接安装，符合 DIN 11865 标准（A、B 和 C 系列） 	A 系列	DN10 PN25	13 mm (0.51 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，要求管径大于 DN25 ■ ASME BPE 合规，要求管径大于 DN25
		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)	32 mm (1.26 in)	1.6 mm (0.063 in)	
		DN17.2 PN25	17.2 mm (0.68 in)	34 mm (1.34 in)		
		DN21.3 PN25	21.3 mm (0.84 in)	36 mm (1.41 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)	24 mm (0.95 in)	1.65 mm (0.065 in)	

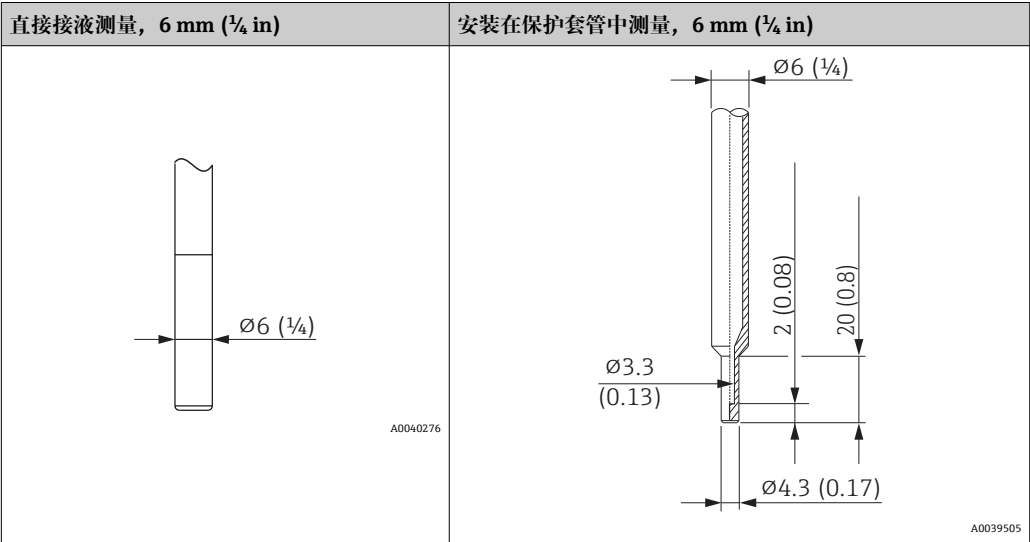
类型	型号		外形尺寸				技术参数
			øD	L1	L2	s ¹⁾	
		DN19.05 PN25 (¾")	19.05 mm (0.75 in)	25 mm (0.98 in)			
		DN25.4 PN25 (1")	25.4 mm (1 in)	28 mm (1.1 in)			
		DN38.1 PN25 (1½")	38.1 mm (1.5 in)	35 mm (1.38 in)			

- 1) 壁厚
- 2) 配合管道尺寸符合 ASME BPE 2012 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。缩径型和锥管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
- 针对流体特性优化
- 提高了保护套管的稳定性



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。参见“附件”章节→ 31。

人机界面

操作方式 通过 IO-Link 设置设备专用参数。可以使用制造商专用组态设置工具和调试软件进行设置。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
- 专家

高效设备诊断，提高了测量稳定性

- 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	通过 IO-Link 通信设置设备的 IO-Link 功能和设备专用参数。 提供专用组态设置套件，例如 FieldPort SFP20，适用所有 IO-Link 设备。 通常，通过自动化系统（例如西门子 TIA 全集成自动化软件及端口设置工具）设置 IO-Link 设备。IO-Link 主站中存储有被更换设备的参数。

证书和认证

CE 认证	产品符合欧共体标准的一致性要求。因此，遵守 EC 准则的法律要求。制造商确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。
RoHS 认证	测量系统符合危险物质限制准则 2011/65/EU (RoHS 2)的要求。
EAC 认证	产品遵守 EEU 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 EAC 标志的仪表均成功通过了所需测试。
cCSAus 认证	产品符合 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 或 UL 61010-1 标准的电气安全要求。
RCM-Tick 认证	包装中的产品或测量系统符合 ACMA (澳大利亚通信和媒体管理局)规定的网络整合性、互操作性、性能特性和健康及安全法规要求。因此，满足电磁兼容性的法规要求。产品铭牌上贴有 RCM-Tick 认证标签。



A0029561

平均故障间隔时间 (MTBF)	变送器：327 年，符合西门子 SN29500 标准
卫生型认证	■ EHEDG 测试，型式证书 EL Cl. I。配套过程连接需要通过 EHEDG 测试。→ 22 ■ 3A No. 1144 认证和 3A 74-06 卫生标准。配套过程连接需要通过 3A 认证。→ 22 ■ ASME BPE 认证，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（TSE 合规）。

接液部件	温度计的接液部件符合以下欧洲法规要求： ■ (EC) No. 1935/2004（第 3.1 章、第 5 章和第 17 章）：食品接触的材料和制品 ■ (EC) No. 2023/2006：食品接触材料和制品的良好操作规范 ■ (EC) No. 10/2011：食品接触塑料及容器
船级认证	最新船级认证信息（DNVGL 挪威船级社、BV 法国船级社等）请咨询当地销售中心。
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
其他标准和准则	■ 外壳防护等级（IP 代码）：符合 IEC 60529 标准 ■ 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求：符合 IEC 61010-1 标准 ■ 工业铂电阻温度计：符合 IEC 60751 标准 ■ 电磁兼容性（EMC）：符合 IEC/EN 61326 标准 ■ NAMUR 国际过程工业自动化用户协会（www.namur.de） ■ NE21：工业过程及实验室控制设备的电磁兼容性（EMC） ■ NE43：数字变送器故障信号水平标准等级 ■ 电磁兼容性（EMC）：符合 IO-Link 规范 IEC 61131-09
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
材料证书	按需提供 EN 10204 3.1 材料证书。“简略”证书中包含单支传感器所用材质的简要声明，基于温度计的订货号进行材质溯源查询。如需要，日后可以按需提供原始材质信息。
标定	遵循 Endress+Hauser 实验室的内部程序执行工厂标定，标定程序通过欧洲认证机构（EA）的 ISO/IEC 17025 认证。如果要求工厂标定满足 EA 认证要求（SIT/Accredia 或 DKD/DAkkS），请通过特殊选型订购。 设备的模拟量输出已通过工厂标定。
保护套管测试和承载力计算	保护套管遵循 DIN 43772 标准进行压力测试和承载力计算。对于不符合此标准的锥管型或缩径型保护套管，使用相同管径的直管型保护套管的参数。其他测试要求时，请通过特殊选型订购。

订购信息

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心（www.addresses.endress.com），或登陆网站 www.endress.com，在 Configurator 产品选型软件中查询：

1. 点击“公司”
2. 选择国家
3. 点击“现场仪表”
4. 在筛选器和搜索栏中输入产品型号
5. 进入产品主页

点击产品视图右侧的“配置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。

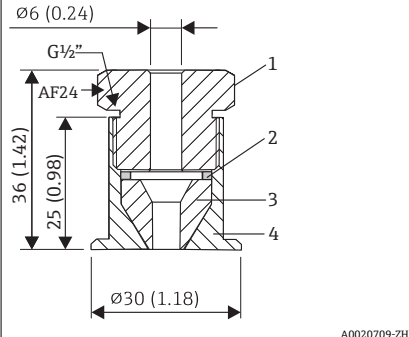
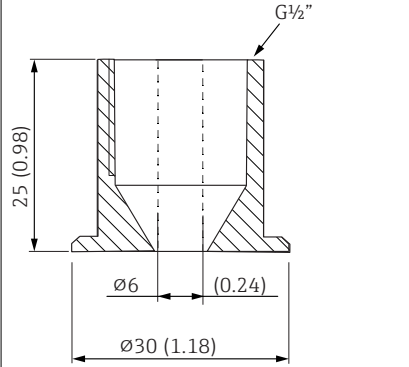
i 产品选型软件：产品选型工具

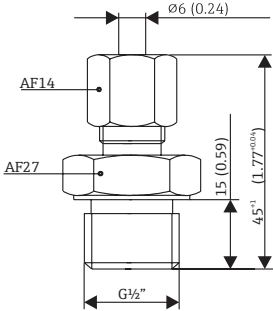
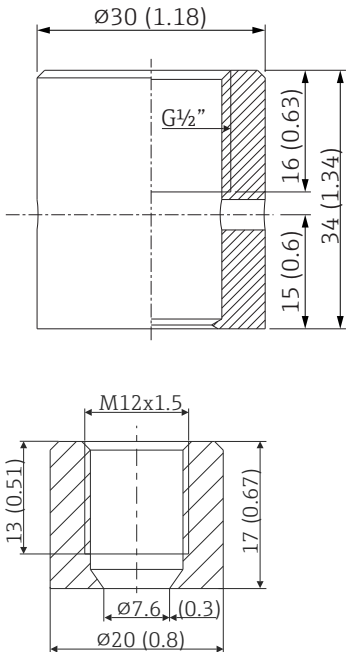
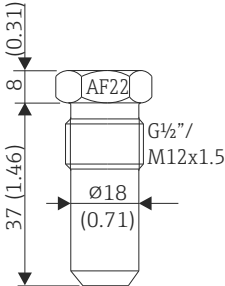
- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

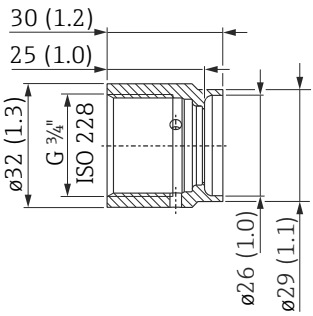
附件

单位：mm (in)。

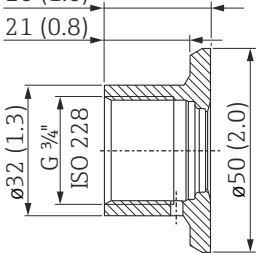
设备专用附件

附件	说明
锥面密封焊座  1 加压螺钉，303/304 2 垫片，303/304 3 密封锥面，PEEK 4 对焊焊座，316L A0020709-ZH	■ 活动对焊焊座，及配合密封锥面、垫片和 G$\frac{1}{2}$"加压螺钉 ■ 接液部件材质：316L、PEEK ■ 最大过程压力：10 bar (145 psi) ■ 订货号（含加压螺钉）：51004751 ■ 订货号（无加压螺钉）：51004752
对焊焊座  A0020710	■ 接液部件材质：316L ■ 订货号（无加压螺钉）：51004752

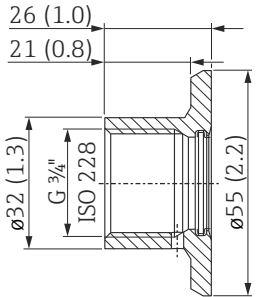
附件	说明
螺纹卡套  A0020174-ZH	■ G$\frac{1}{2}$"活动螺纹卡套 ■ 卡套螺纹和接液部件材质: 316L ■ 订货号: TK40-BADA3C (其他型号通过 TK40 产品选型表订购)
锥面密封焊座 (金属面对金属面)  A0006621 A0018236	■ G$\frac{1}{2}$"和 M12x1 螺纹焊座 ■ 金属锥面密封 ■ 接液部件材质: 316L/1.4435 ■ 最大过程压力: 16 bar (232 psi) ■ 订货号 (G$\frac{1}{2}$"螺纹) : 60021387 ■ 订货号 (M12x1 螺纹) : 71405560
堵头  A0009213-ZH	■ 堵头, 安装在 G$\frac{1}{2}$"或 M12x1.5 金属锥面密封焊座中 ■ 材质: 不锈钢 316L/1.4435 ■ 订货号 (G$\frac{1}{2}$"螺纹) : 60022519 ■ 订货号 (M12x1.5 螺纹) : 60021194

附件	说明
焊接接头 (适用 FTL31/33/20 音叉), 管道安装  A0008265	▪ G$\frac{3}{4}$"螺纹, d=29 mm, 不带法兰 ▪ 材质: 316L ▪ 表面光洁度 (μm (μin)) : 1.5 (59.1) ▪ 订货号 (提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 52028295 ▪ 配套密封圈的订货号 (O 型圈, 硅, FDA 认证, 每套 5 个) : 52021717¹⁾

1) 密封圈为标准供货件

附件	说明
焊接接头 (适用 FTL31/33/20 音叉), 罐体安装  A0008810	▪ G$\frac{3}{4}$"螺纹, d=50 mm, 带法兰 ▪ 材质: 316L ▪ 表面光洁度 (μm (μin)) : 0.8 (31.5) ▪ 订货号 (提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 52018765 ▪ 配套密封圈的订货号 (O 型圈, 硅, FDA 认证, 每套 5 个) : 52021717¹⁾ ▪ 通过 EHEDG 测试和 3A 认证

1) 密封圈为标准供货件

附件	说明
焊接接头 (适用 FTL50 音叉)  A0008274	▪ G$\frac{3}{4}$"螺纹, d=55 mm, 带法兰 ▪ 材质: 316L ▪ 表面光洁度 (μm (μin)) : 0.8 (31.5) ▪ 订货号 (不提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 52001052 ▪ 订货号 (提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 52011897 ▪ 配套密封圈的订货号 (O 型圈, 硅, FDA 认证, 每套 5 个) : 52014473¹⁾ ▪ 通过 EHEDG 测试和 3A 认证

1) 密封圈为标准供货件

附件	说明
焊接接头 (适用 FTL50 音叉) A0011927	■ G1"螺纹, d=53 mm, 不带法兰 ■ 材质: 316L ■ 表面光洁度 ($\mu\text{m}(\mu\text{in})$) : 0.8 (31.5) ■ 订货号 (提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 71093129 ■ 配套密封圈的订货号 (O 型圈, 硅, FDA 认证, 每套 5 个) : 52014472¹⁾

1) 密封圈为标准供货件

附件	说明
焊接接头 (适用 FTL50 音叉) A0008267	■ G1"螺纹, d=60 mm, 带法兰 ■ 材质: 316L ■ 表面光洁度 ($\mu\text{m}(\mu\text{in})$) : 0.8 (31.5) ■ 订货号 (不提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 52001051 ■ 订货号 (提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 52011896 ■ 配套密封圈的订货号 (O 型圈, 硅, FDA 认证, 每套 5 个) : 52014472¹⁾ ■ 通过 EHEDG 测试和 3A 认证

1) 密封圈为标准供货件

附件	说明
焊接接头 (适用 FTL50 音叉) A0008272	■ G1"可调螺纹接头 ■ 材质: 316L ■ 表面光洁度 ($\mu\text{m}(\mu\text{in})$) : 0.8 (31.5) ■ 订货号 (不提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 52001221 ■ 订货号 (提供 EN10204-3.1 材料检测证书) : 52011898 ■ 配套密封圈的订货号 (O 型圈, 硅, FDA 认证, 每套 5 个) : 52014424¹⁾

1) 密封圈为标准供货件



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



FTL20、FTL31、FTL33、FTL50 音叉的配套焊接接头的详细信息参见《技术资料》(TI00426F)。

通信专用附件

附件	说明
FieldPort SFP20	USB 设备组态设置器，适用所有 IO-Link 设备： ■ 预安装设备，CommDTM 文件存储在 FieldCare 中 ■ 预安装设备，CommDTM 文件存储在 FieldXpert 中 ■ M12 连接器，连接 IO-Link 现场设备

接头连接

附件	说明
■ M12x1 弯头，用户端接连接电缆 ■ 连接至外壳上的 M12x1 接头 ■ 壳体材质：PBT/PA ■ 螺帽材质：GD-Zn 锌合金，带镀镍涂层 ■ 防护等级：IP67（锁紧） ■ 订货号：51006327	A0020722

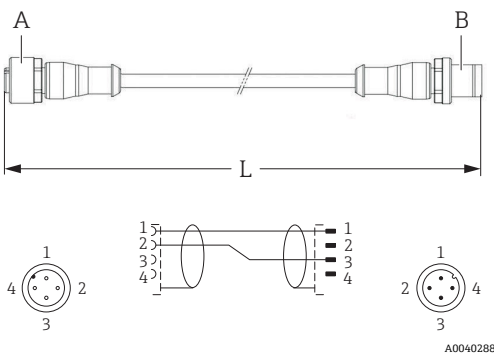
附件	说明
■ PVC 电缆，4 x 0.34 mm² (22 AWG)，带 M12x1 接头（弯头连接，螺纹接头），长度 5 m (16.4 ft) ■ 防护等级：IP67 ■ 订货号：52024216 线芯颜色： ■ 1 = BN（棕色） ■ 2 = WH（白色） ■ 3 = BU（蓝色） ■ 4 = BK（黑色）	A0020723

附件	说明
■ PVC 电缆，4 x 0.34 mm² (22 AWG)，带 M12x1 不锈钢接头螺母（直接安装在插座中，螺纹接头），长度 5 m (16.4 ft) ■ 防护等级：IP67 ■ 订货号：71217708 线芯颜色： ■ 1 = BN（棕色） ■ 2 = WH（白色） ■ 3 = BU（蓝色） ■ 4 = BK（黑色）	A0020725

适配电缆



使用 TM311 替换 TMR3x 时，由于 IO-Link 通信的 TM311 与 TMR3x 的针脚分配不同，因此必须更改原有针脚分配。在机柜中重新接线，或在设备和现有连接间使用适配电缆重新分配针脚功能。

附件	说明
■ 电缆: PVC 材质; 两针连接; $2 \times 0.34 \text{ mm}^2$ (AWG22), 带屏蔽线 ■ 电缆长度: 约 100 mm (3.94 in), 未连接插座和插头 ■ 颜色: 蓝色或灰色 ■ 连接头 1: M12, 四针, A 码, 插座, 直插式 ■ 连接头 2: M12, 四针, A 码, 插头, 直插式 ■ 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: $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$) ■ 订货号: 71449142	 A M12 插座 B M12 插头 L 200 mm (7.87 in)

服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备的选型与计算软件: ■ 计算所有所需参数, 用于识别最匹配的测量设备, 例如压损、测量精度或过程连接 ■ 图形化显示计算结果 管理、归档和访问项目整个仪表使用周期内的相关项目数据和参数。 Applicator 的获取方式: 网址: https://wapps.endress.com/applicator
Configurator 产品选型软件	产品选型软件: 产品选型工具 ■ 最新设置参数 ■ 取决于设备型号: 直接输入测量点参数, 例如测量范围或显示语言 ■ 自动校验其他选项 ■ 自动生成订货号及其明细, PDF 文件或 Excel 文件输出 ■ 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购 登陆 Endress+Hauser 网站, 进入 Configurator 产品选型软件: www.endress.com -> 点击“公司” -> 选择“国家” -> 点击“现场仪表” -> 在筛选器和搜索栏中输入所需产品 -> 打开产品主页 -> 点击产品视图右侧的“配置”按钮, 打开 Configurator 产品选型软件。
W@M	生命周期管理系统 在测量设备整个生命周期中, W@M 为您提供多项支持, 涵盖工程管理、采购、安装、调试和操作。在每台测量设备的整个生命周期内, 可以获取设备状态、设备配套文档、备件等信息。 生命周期管理系统提供 Endress+Hauser 设备信息。Endress+Hauser 提供数据记录和维护升级服务。 W@M 的获取方式: 网址: www.endress.com/lifecyclemanagement

系统产品

附件	说明
IO-Link BL20 电子模块 (主站)	图尔克 (Turck) 公司的 IO-Link 电子模块, DIN 导轨安装, 支持 PROFINET、EtherNet/IP 和 Modbus TCP 通信。通过网页服务器轻松进行设备组态设置。
RIA16	回路显示仪在显示屏上显示模拟测量信号。液晶显示屏数字式显示当前测量值, 并通过棒图指示限定值偏差范围。回路显示仪连接至 4 ... 20 mA 回路, 并通过回路供电。  详细信息参见《技术资料》TI00144R

附件	说明
RIA15	4 ... 20 mA 回路显示仪，盘装。  详细信息参见《技术资料》TI00143K
附件	说明
RIA14	4 ... 20 mA 回路显示仪，允许在防爆区中使用。  详细信息参见《技术资料》TI00143R
附件	说明
RN221N	带供电单元的有源安全栅，安全隔离标准 4 ... 20 mA 信号回路。  详细信息参见《技术资料》TI00073R 和《操作手册》BA00202R
附件	说明
RNS221	供电单元，在非防爆区中为两线制测量设备供电。  详细信息参见《技术资料》TI00081R 和《简明操作指南》KA00110R

补充文档资料

操作手册

iTHERM CompactLine TM311	BA01952T
-----------------------------	----------

简明操作指南

iTHERM CompactLine TM311	KA01437T
-----------------------------	----------

技术资料

HAW562 浪涌保护器	TI01012K
--------------	----------

注册商标

 **IO-Link**

IO-Link 公司的注册商标。

www.addresses.endress.com
