

技术资料

Waterpilot FMX21

静压液位计

一体式液位测量变送器



应用

Waterpilot FMX21 压力传感器用于静压液位测量。

Endress+Hauser 提供三种不同类型的 FMX21 传感器:

- FMX21, 带不锈钢外壳, 外径为 22 mm (0.87 in):
此类仪表特别适用于饮用水应用, 以及抽水井和深井等小管径测量场合
- FMX21, 带不锈钢外壳, 外径为 42 mm (1.65 in):
耐污型, 采用齐平安装的过程膜片, 易清洗, 是废水和污水处理厂中的液位测量的理想选择
- FMX21, 带涂层外壳, 外径为 29 mm (1.14 in):
耐腐蚀型, 通常用于海水测量, 特别适用于船舶应用(例如: 压载水箱)

优势

- 高抗过载能力
- 高测量精度, 坚固耐用的陶瓷测量单元具有高长期稳定性
- 采用全密闭电子部件和双重过滤压力补偿系统, 确保传感器免受气候影响
- 内置 Pt100 温度传感器 (可选), 同时进行液位和温度测量
- 测量精度:
 - 标准型的参考测量精度: $\pm 0.2\%$
 - 铂金型的参考测量精度: $\pm 0.1\%$
- 自动密度补偿功能, 提升测量精度
- 饮用水认证: KTW、NSF、ACS
- 防爆认证: ATEX、FM、CSA
- 船级社认证: GL、ABS、BV、DNV
- 可选多种类型的附件, 提供完整的测量点解决方案

目录

文档信息	4	环境条件	29
文档功能.....	4	环境温度范围.....	29
信息图标.....	4	储存温度范围.....	29
文档资料.....	5	防护等级.....	29
术语和缩写.....	5	电磁兼容性 (EMC).....	30
量程比计算.....	6	过电压保护单元.....	30
功能与系统设计	7	过程条件	31
仪表类型.....	7	介质温度范围.....	31
测量原理.....	7	介质温度范围.....	31
测量系统.....	8	压力规格参数.....	31
使用绝压传感器和外接压力信号进行液位测量.....	11	机械结构	32
使用 Pt100 温度传感器进行密度补偿.....	11	液位传感器的外形尺寸.....	32
通信协议.....	12	悬挂安装固定夹的外形尺寸.....	33
系统集成.....	12	电缆固定头的的外形尺寸.....	33
输入	13	接线盒 (IP66/IP67, 带过滤口) 的外形尺寸.....	34
测量变量.....	13	TMT71 模块化温度变送器的外形尺寸.....	35
测量范围.....	13	TMT72 模块化温度变送器的外形尺寸.....	35
输入信号.....	14	接线盒, 内置 TMT71 模块化温度变送器.....	36
输出	15	接线盒, 内置 TMT72 模块化温度变送器.....	36
输出信号.....	15	附加配重.....	37
信号范围.....	15	测试接头.....	37
最大负载.....	15	RIA15 (现场型外壳).....	38
最大负载.....	15	HART 通信电阻.....	38
阻尼时间.....	16	重量.....	39
通信协议参数.....	17	材质.....	40
电源	18	可操作性	44
供电电压.....	18	FMX21 (4...20 mA 模拟量通信).....	44
功率消耗.....	18	FMX21 (4...20 mA HART 通信).....	44
电流消耗.....	18	RIA15.....	44
连接设备.....	18	证书与认证	45
接线端子 (接线盒内).....	22	CE 标志.....	45
探头电缆.....	23	RCM 标志.....	45
电缆电阻.....	23	EAC 一致性声明.....	45
电缆规格.....	23	饮用水认证.....	45
残余电压纹波.....	23	船级社认证.....	45
残余电压纹波.....	23	其他标准和准则.....	46
性能参数	24	标定.....	46
参考操作条件.....	24	标定选项.....	46
参考测量精度.....	24	维护.....	46
分辨率.....	24	下载符合性声明.....	46
长期稳定性.....	25	订购信息	47
介质温度的影响.....	25	供货清单.....	47
预热时间.....	25	测试报告、声明和检验证书.....	47
响应时间.....	25	设置参数表.....	47
安装	26	附件	49
安装指南.....	26	服务专用附件.....	52
其他安装指南.....	26	配套文档资料	53
电缆长度.....	27	《应用文档》.....	53
电缆规格参数.....	28	《技术资料》.....	53
电缆标记.....	28	《操作手册》.....	53
电缆截短套件.....	28		

《简明操作指南》	53
《安全指南》 (XA)	53
饮用水认证	53
注册商标	53
GORE-TEX®	53
TEFLON®	53
HART®	53
FieldCare®	53
DeviceCare®	53
iTEMP®	53

文档信息

文档功能

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。

信息图标

安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

电气图标



直流电



交流电



直流电和交流电

⏏ 接地连接

接地夹已经通过接地系统可靠接地。

⊕ 保护性接地 (PE)

进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。设备内外部均有接地端子。

⚡ 等电势连接

必须连接至工厂接地系统中：使用等电势连接线或星型接地系统连接，具体取决于国家法规或公司规范。

特定信息图标



允许的操作、过程或动作



推荐的操作、过程或动作



禁止的操作、过程或动作



附加信息



参见文档



参考页面



参考图

1、2、3

操作步骤



操作结果



帮助信息



外观检查

图中的图标

1、2、3 ...

部件号

1、2、3

操作步骤

A、B、C ...

视图

A-A、B-B、C-C 等

章节

文档资料

登陆 Endress+Hauser 公司网站 (www.endress.com/downloads) 的下载区下载下列文档资料:



配套技术文档资料的查询方式如下:

- 在 W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 中: 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 (QR 码)

《操作手册》 (BA)

操作指导

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

《简明操作指南》 (KA)

引导用户快速获取首个测量值

文档包含所有必要信息, 从到货验收到初始调试。

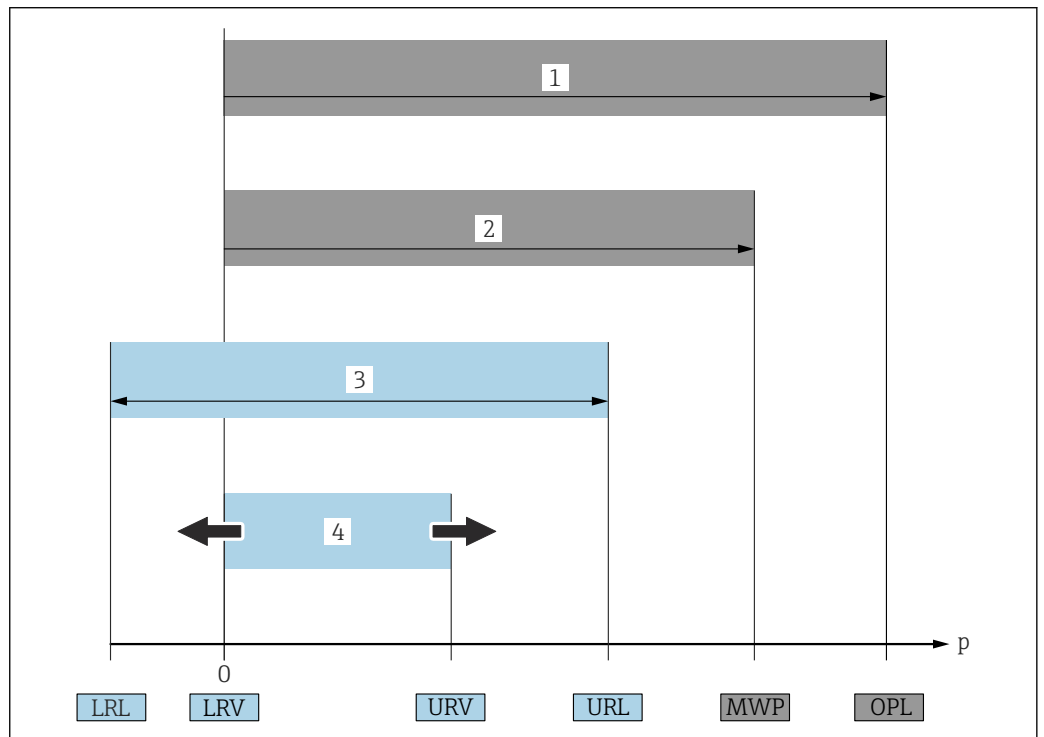
《安全指南》 (XA)

防爆型设备都有配套《安全指南》(XA)。防爆手册是《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。

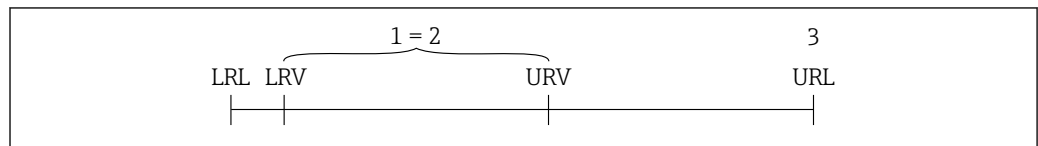
术语和缩写



A0029505

- **OPL (1)**
测量设备的 OPL (Over Pressure Limit) 取决于承压能力最弱的部件; 因此除了测量单元之外, 还必须考虑过程连接的承压能力。同时还应注意压力-温度关系。
测量设备可以短时间承受 OPL。
- **MWP (2)**
传感器的 MWP (Maximum Working Pressure) 取决于承压能力最弱的部件; 因此除了测量单元之外, 还必须考虑过程连接的承压能力。同时还应注意压力-温度关系。
测量设备可持续承受最大工作压力 (MVP)。
铭牌上标识有 MWP。
- **最大传感器测量范围 (3)**
最大传感器量程对应 LRL 和 URL 之间的范围, 即最大标定量程/最大调节量程。
- **标定量程/调节量程 (4)**
标定量程/调节量程对应 LRV 和 URV 之间的范围。工厂设置: 0...URL
其他标定量程可以作为用户自定义量程订购。
- **p:** 压力
- **LRL:** Lower range limit
- **URL:** Upper range limit
- **LRV:** Lower range value
- **URV:** Upper range value
- **TD (量程比):** 实例 - 参见以下章节
- **PE:** 聚乙烯
- **FEP:** 氟化乙烯丙烯
- **PUR:** 聚氨酯

量程比计算



- 1 标定量程/调节量程
- 2 基于零点的满量程(4...20 mA 模拟量: 可以在工厂完成用户自定义量程设置)
- 3 URL 传感器

实例

- 传感器: 10 bar (150 psi)
- 测量范围上限(URL) = 10 bar (150 psi)
- 标定量程/调节量程: 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- 量程下限(LRV) = 0 bar (0 psi)
- 量程上限(URV) = 5 bar (75 psi)




量程比(TD):

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

$$TD = \frac{10 \text{ bar (150 psi)}}{|5 \text{ bar (75 psi)} - 0 \text{ bar (0 psi)}|} = 2$$

在此实例中, 量程比(TD)为 2:1。
量程基于零点设定。

功能与系统设计

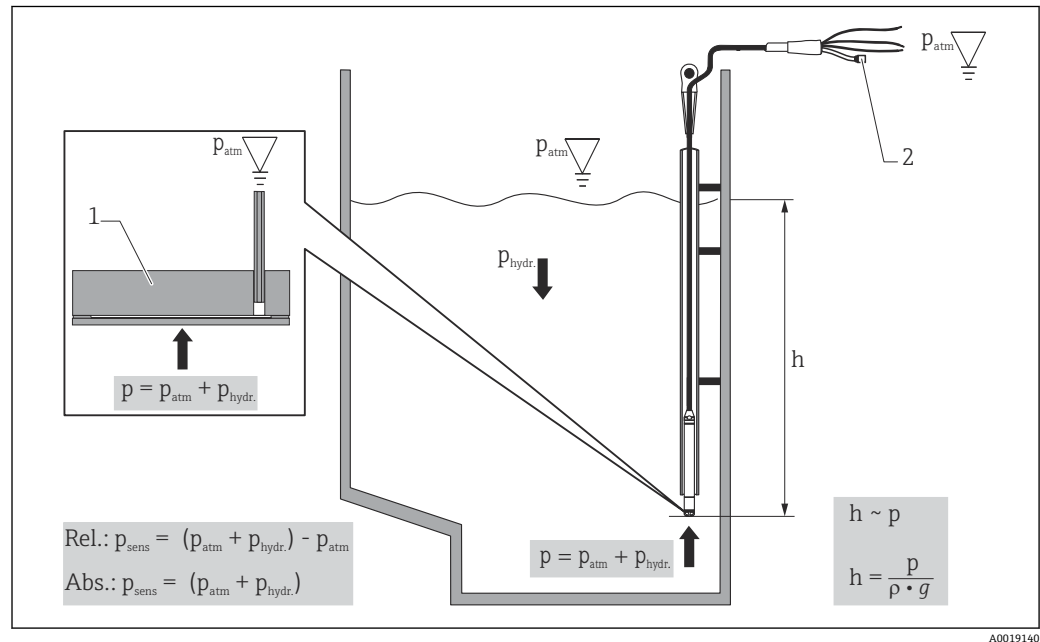
外径	22 mm (0.87 in)	42 mm (1.65 in)	最大 29 mm (1.14 in)
	 A0018640	 A0018641	 A0018642
应用场合	深井中的静压液位测量，例如饮用水	污水静压液位测量	海水静压液位测量
	注意 沼气能扩散渗透通过弹性材料（密封圈、电缆），因此 Waterpilot 不能在沼气厂中测量。 ▶ 在沼气应用场合中，请使用 Endress+Hauser 的 Deltapilot 静压液位计测量。		
过程连接	<ul style="list-style-type: none"> 悬挂安装固定夹 电缆固定头：G 1½" A 或 NPT 1½"螺纹 		
延长电缆	PE、PUR、FEP → 43		
密封圈	<ul style="list-style-type: none"> FKM Viton EPDM ¹⁾ 	FKM Viton	<ul style="list-style-type: none"> FKM Viton EPDM ¹⁾
传感器输入	<ul style="list-style-type: none"> 表压：0 ... 0.1 bar (0 ... 1.5 psi)...0 ... 20 bar (0 ... 300 psi) 绝压：0 ... 2 bar (0 ... 30 psi)...0 ... 20 bar (0 ... 300 psi) 		<ul style="list-style-type: none"> 表压：0 ... 0.1 bar (0 ... 1.5 psi)...0 ... 4 bar (0 ... 60 psi) 绝压：0 ... 2 bar (0 ... 30 psi)...0 ... 4 bar (0 ... 60 psi)
	<ul style="list-style-type: none"> 用户自定义量程；工厂标定。 可以设置以下输出单位：%、mbar、bar、kPa、MPa、mmH₂O、mH₂O、inH₂O、ftH₂O、psi 和多种液位单位。 		
抗过载能力	不超过 40 bar (600 psi)		不超过 25 bar (375 psi)
过程温度范围	-10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F)		0 ... +50 °C (+32 ... +122 °F)
参考测量精度	<ul style="list-style-type: none"> 设定量程的±0.2 % 可选：设定量程的±0.1 %（铂金型） 		
供电电压	10.5 ... 35 V _{DC} ，防爆型仪表：10.5 ... 30 V _{DC}		
输出	<ul style="list-style-type: none"> 4 ... 20 mA 模拟量 4 ... 20 mA HART（可反转），叠加 HART 6.0 数字量信号，两线制 		
选项	饮用水认证	—	
	<ul style="list-style-type: none"> 多项防爆认证，包括 ATEX、FM 和 CSA 多种类型的附件 内置 Pt100 温度传感器和 TMT71 模块化温度变送器（4 ... 20 mA） 内置 Pt100 温度传感器和 TMT72 模块化温度变送器（4 ... 20 mA） 船级社认证 		
特性	<ul style="list-style-type: none"> 高测量精度，坚固耐用的陶瓷测量单元具有高长期稳定性 自动密度补偿 用户自定义电缆标记 		

1) 建议用于饮用水应用场合，不能在防爆区中使用。

测量原理

陶瓷传感器是非充油型(干式)测量单元，即过程压力直接作用在 Waterpilot FMX21 的坚固陶瓷过程隔离膜片上。压力补偿管将大气压变化传输至陶瓷过程隔离膜片背面，并进行补偿。陶瓷过程

隔离膜片的形变会产生与压力呈比例关系的电容变化量，陶瓷载体中的电极测量此电容变化量。电子部件将电容变化量转换成与压力呈比例关系的信号，信号与介质液位呈线性关系。



- 1 陶瓷传感器
2 压力补偿管
h 液位高度
p 总压力= 大气压力+ 静压力
 ρ 介质密度
g 重力加速度
 $p_{hydr.}$ 静压力
 p_{atm} 大气压力
 p_{sens} 传感器上的显示压力值

温度测量

可选 Pt100 热电阻温度计¹⁾

Endress+Hauser 的静压液位计与可选四线制 Pt100 热电阻温度计配套使用，同时进行液位和温度测量。→ 49Pt100 的精度等级为 B 级，符合 DIN EN 60751 标准。

可选 Pt100 温度传感器和 TMT71 模块化温度变送器

Endress+Hauser 同时提供 TMT71 温度模块化变送器，用于将温度信号转换为 4 ... 20 mA 模拟量输出信号。

订购信息：→ 47；“附件”章节→ 49。《技术资料》TI01393T。

可选 Pt100 温度传感器和 TMT72 模块化温度变送器¹⁾

Endress+Hauser 同时提供采用 HART 通信的 TMT72 模块化温度变送器，用于将温度信号转换为 4 ... 20 mA 模拟量输出信号（叠加 HART 6.0 数字信号）。另请参见“使用 Pt100 温度传感器进行密度补偿”章节→ 11

订购信息：→ 47；“附件”章节→ 49。《技术资料》TI01392T。

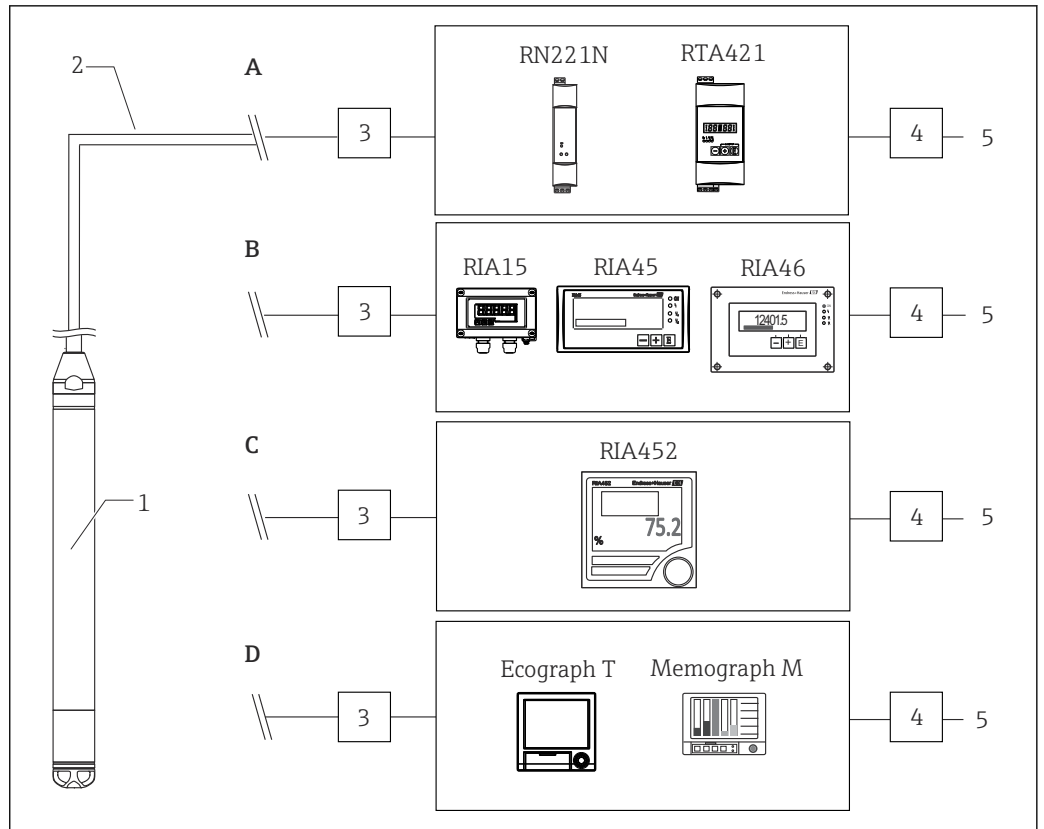
测量系统

应用实例

整套测量系统（标准配置）包括仪表和变送器供电单元（供电电压为 10.5 ... 30 V_{DC}（防爆区）或 10.5 ... 35 V_{DC}（非防爆区））。

安装有 Endress+Hauser 变送器和计算单元的可选测量点解决方案：

1) 禁止在防爆区中使用。



A0018644

- 1 仪表
- 2 4 ... 20 mA 或 4 ... 20 mA HART
- 3+4 过电压保护单元，例如 Endress+Hauser 的 HAW 系列浪涌保护器（非防爆型）：HAW562；DIN 导轨盘装型：HAW562/HAW562Z（本安防爆）。根据供电电压进行选型。
- 5 电源

A: 简单经济的测量点解决方案：在防爆区和非防爆区中均通过 RN221N 有源隔离栅向仪表供电。带现场显示的 RTA421 限位开关用于接通/切断电源或控制其他双路操作单元，例如泵。

B: RIA45 计算单元（盘装）或 RIA46 计算单元（现场安装）提供电源、现场显示和两路开关量输出。使用 RIA15 时，可通过显示模块完成 HART 设备的基本设置。

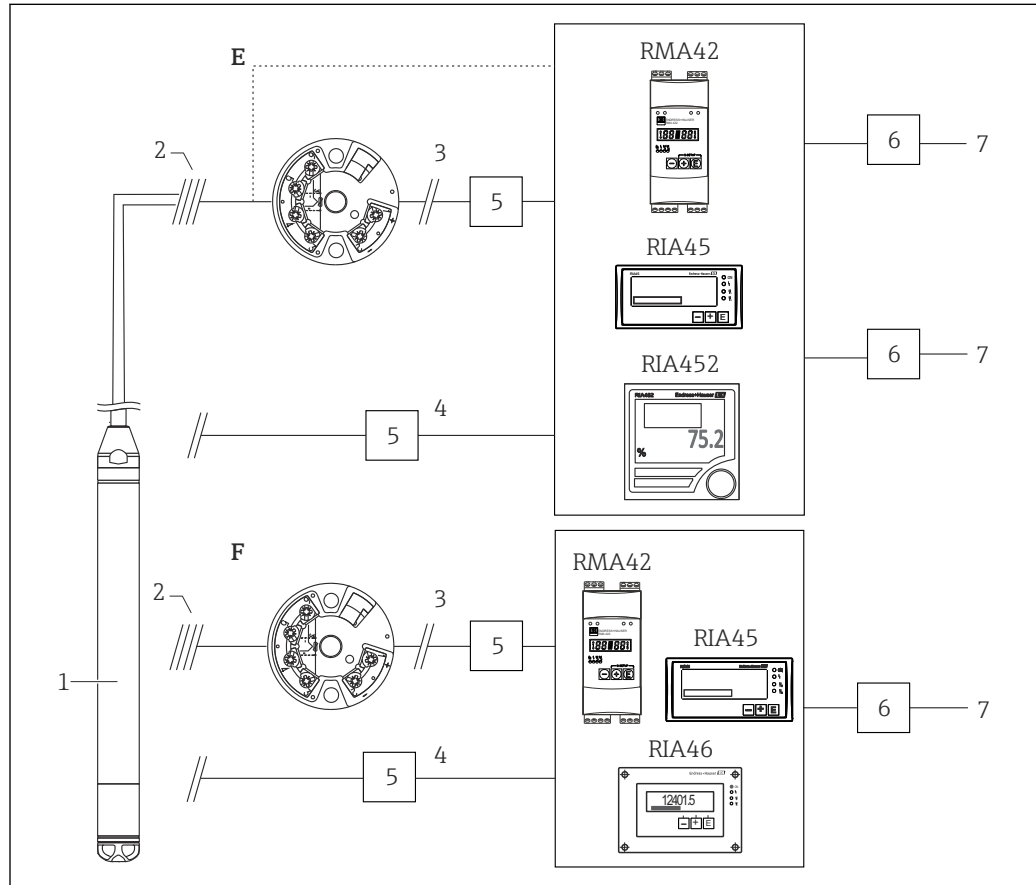
C: 同时使用多个泵时，通过交替切换功能可以延长泵的使用寿命。交替泵控制将启动待机时间最长的泵。RIA452 计算单元（盘装）提供相应功能选项。

D: 技术先进的 Endress+Hauser 图形显示记录仪（例如 Ecograph T、Memograph M），用于归档记录、监测、显示和存档。

应用实例：带 Pt100

整套测量系统（标准配置）包括仪表和变送器供电单元（供电电压为 10.5 ... 30 V_{DC}（防爆区）或 10.5 ... 35 V_{DC}（非防爆区））。

安装有 Endress+Hauser 变送器和计算单元的可选测量点解决方案：

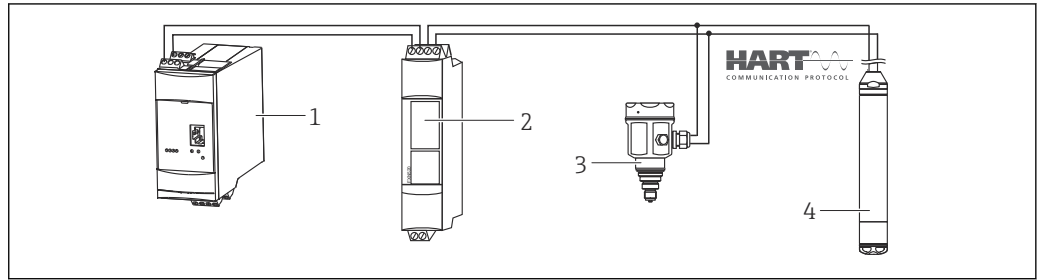


- 1 仪表
- 2 连接 FMX21 的内置 Pt100
- 3 温度信号 (4 ... 20 mA 或 4 ... 20 mA HART)
- 4 液位信号 (4 ... 20 mA 或 4 ... 20 mA HART)
- 5 过电压保护单元 (安装在传感器端)，例如 Endress+Hauser 的 HAW 系列浪涌保护器（非防爆型）：HAW569（现场安装）；DIN 导轨盘装：HAW562/HAW562Z（本安防爆）。根据供电电压进行选型。
- 6 过电压保护单元 (安装在供电端)，例如 Endress+Hauser 的 HAW 系列浪涌保护器（非防爆型）：DIN 导轨盘装 - HAW561 (115/230 V) 和 HAW561K (24/48 V AC/DC)。根据供电电压进行选型。
- 7 电源

E: 需要测量、显示和计算温度及液位时（例如监控淡水温度，用于检测易滋生细菌的温度范围），可以采取下列方案：通过 TMT72 模块化温度变送器（可选）将 Pt100 信号转换为 4 ... 20 mA 信号或 4 ... 20 mA HART 信号，并传输至其他任何通用计算单元中。RMA42、RIA45 和 RIA452 计算单元直接提供 Pt100 信号输入。

F: 需要通过单台设备记录和计算液位和温度测量值时，应使用带双输入通道的 RMA422、RIA45 和 RIA46 计算单元。可以将输入信号接入数学计算单元。上述计算单元均支持 HART 通信。

使用绝压传感器和外接压力信号进行液位测量



A0018757

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 Multidrop FXN520 多点连接器
- 3 Cerabar
- 4 Waterpilot (4 ... 20 mA HART 通信)

在可能发生冷凝的应用场合中建议使用绝压传感器。使用绝压传感器进行液位测量时，环境压力波动会影响测量值。可以将外接绝压传感器（例如 Cerabar）连接至 HART 信号线，将 Waterpilot 切换至 Burst 模式，并在“电子差压”模式下使用 Cerabar，从而校正此测量误差。外接绝压传感器计算两路压力信号的差值，并由此精确计算液位。此方式仅可校正一个液位测量值。

i 使用本安型仪表时，必须严格遵守 IEC60079-14（本安型电路防护）中的本安信号回路互连规则。

使用 Pt100 温度传感器进行密度补偿

温度变化会导致水密度波动，而仪表可以校正由此产生的测量误差。用户可以选择下列方案：

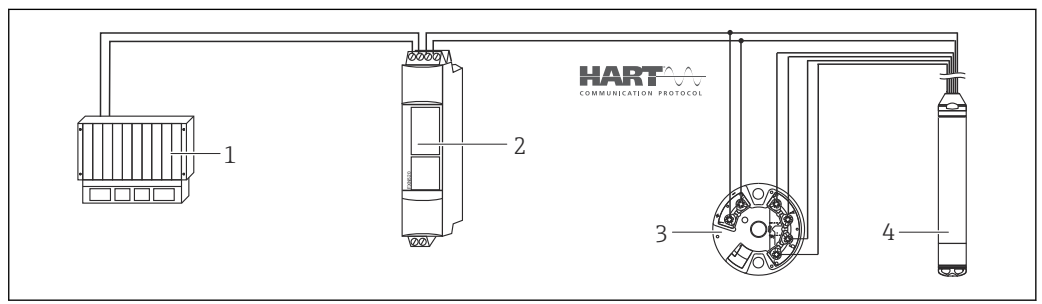
使用仪表的内部传感器温度测量值

仪表计算内部传感器温度测量值，进行密度补偿。根据水的密度特征曲线校正液位信号。

使用可选内置温度传感器，在合适的 HART 主站中（例如 PLC）进行密度补偿

仪表可以与可选 Pt100 温度传感器配套使用。Endress+Hauser 的 TMT72 模块化温度变送器将 Pt100 信号转换成 4 ... 20 mA HART 信号。

温度和压力信号被传输至 HART 主站中（例如 PLC），基于存储的线性化表或密度功能（所选介质）生成校正液位值。



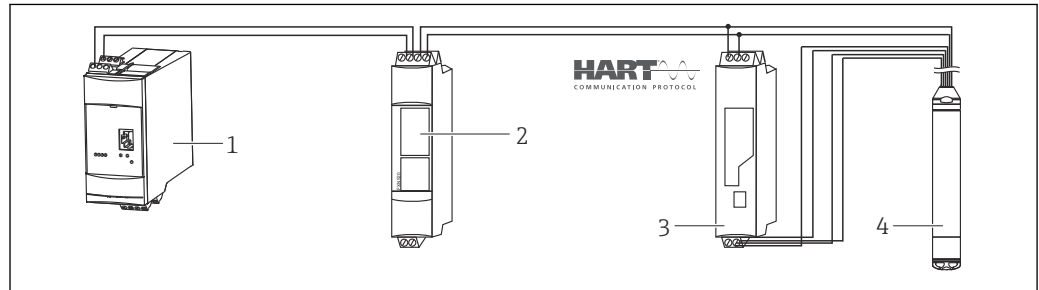
A0018763

- 1 HART 主站，例如 PLC（可编程逻辑控制器）
- 2 Multidrop FXN520 多点连接器
- 3 TMT72 模块化温度变送器
- 4 Waterpilot FMX21 (4 ... 20 mA HART 通信)

在 HART Burst 模式下使用传输至设备的外部温度信号

仪表可以与可选 Pt100 温度传感器配套使用。在此情形下，使用支持 burst 模式的 HART 型（最低 HART 5.0）温度变送器分析 Pt100 信号。通过此方式向仪表传输温度信号。仪表基于此信号进行液位信号的密度校正。

i TMT72 模块化温度变送器不适用于此类配置。



A0018764

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 Multidrop FXN520 多点连接器
- 3 HART 型温度变送器，带 burst 功能（例如 TMT82）
- 4 Waterpilot FMX21（4 ... 20 mA HART 通信）

如果未针对水介质异常工况采取额外密度补偿，在+70 °C (+158 °F)温度下的最大测量误差为 4 %。进行密度补偿后，0 ... +70 °C (+32 ... +158 °F)温度范围内的最大测量误差小于 0.5 %。

i 详细信息参见《技术资料》：

- TMT82 温度变送器（4 ... 20 mA HART 通信）：TI01010T
- Fieldgate FXA520：TI00369F
- Multidrop Connector FXN520：TI00400F

通信协议

- 4 ... 20 mA 模拟量
- 4 ... 20 mA HART

系统集成

可以为设备指定位号名。

输入

测量变量

FMX21 + Pt100 (可选)

- 液体静压力
- Pt100: 温度

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

温度

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

温度

测量范围

- 用户自定义量程或工厂标定量程
- 温度测量范围: -10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F), 带 Pt100 (可选)

表压

传感器量程档	最小标定量程 ¹⁾	抗真空压力	选型代号 ²⁾
0.1 bar (1.5 psi)	0.01 bar (0.15 psi)	0.3 bar _{abs} (4.5 psi _{abs})	1C
0.2 bar (3.0 psi)	0.02 bar (0.3 psi)	0.3 bar _{abs} (4.5 psi _{abs})	1D
0.4 bar (6.0 psi)	0.04 bar (1.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1F
0.6 bar (9.0 psi)	0.06 bar (1.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1G
1.0 bar (15.0 psi)	0.1 bar (1.5 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1H
2.0 bar (30.0 psi)	0.2 bar (3.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1K
4.0 bar (60.0 psi)	0.4 bar (6.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1M
10.0 bar (150 psi) ³⁾	1.0 bar (15.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1P
20.0 bar (300 psi) ³⁾	2.0 bar (30.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	1Q

- 1) 工厂预设量程比不超过 10:1, 更大量程比可通过特殊选型订购或在设备中设置 (适用 FMX21 (4 ... 20 mA HART 通信))。
- 2) Configurator 产品选型软件中的订购选项“070”
- 3) 采用塑料保温层、外径为 29 mm (1.14 in)的探头式仪表不提供此量程段。

绝压

传感器量程档	最小标定量程 ¹⁾	抗真空压力	选型代号 ²⁾
2.0 bar (30.0 psi)	0.2 bar (3.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	2K
4.0 bar (60.0 psi)	0.4 bar (6.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	2M
10.0 bar (150 psi) ³⁾	1.0 bar (15.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	2P
20.0 bar (300 psi) ³⁾	2.0 bar (30.0 psi)	0 bar _{abs} (0 psi _{abs})	2Q

- 1) 工厂预设量程比不超过 10:1, 更大量程比可通过特殊选型订购或在设备中设置 (适用 FMX21 (4 ... 20 mA HART 通信))。
- 2) Configurator 产品选型软件中的订购选项“070”
- 3) 采用塑料保温层、外径为 29 mm (1.14 in)的探头式仪表不提供此量程段。

输入信号**FMX21 + Pt100 (可选)**

- 电容量变化
- Pt100: 电阻变化

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

四线制 Pt100 电阻信号

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

四线制 Pt100 电阻信号

输出

输出信号

仪表 + Pt100 (可选)

- 通过 4 ... 20 mA 模拟量信号 (两线制) 输出静压测量值。
- 4 ... 20 mA HART, 叠加 HART 6.0 数字量信号 (两线制), 输出静压测量值。
选项:
 - 最大报警电流 (工厂设置: 22 mA): 可以在 21 ... 23 mA 之间设置
 - 保持测量值: 保持最近测量值
 - 最小报警电流: 3.6 mA
- Pt100: 与温度相关的电阻值

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

4 ... 20 mA 模拟量信号 (两线制), 输出温度测量值

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

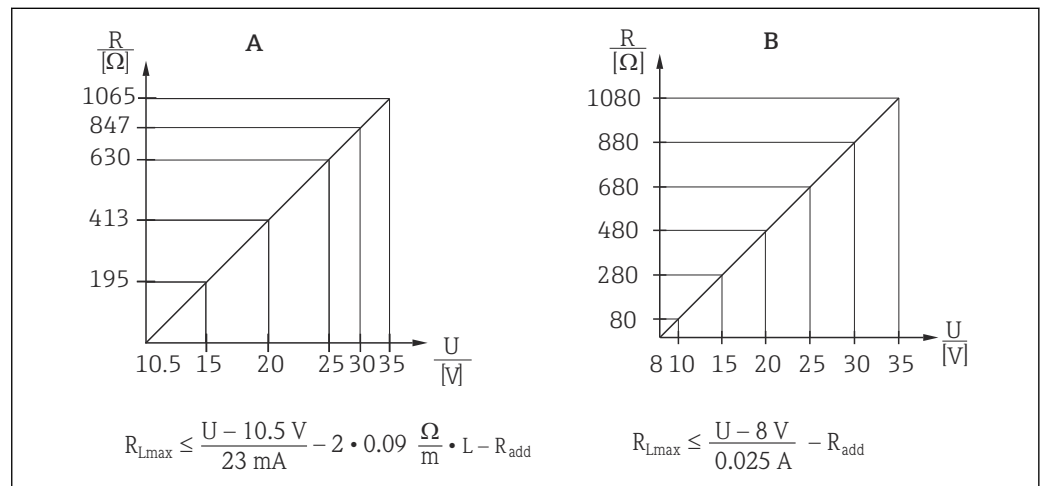
4 ... 20 mA HART, 叠加 HART 5.0 数字量信号 (两线制), 输出温度测量值

信号范围

3.8 ... 20.5 mA

最大负载

最大负载阻抗取决于供电电压 (U), 且必须针对每个电流回路确定。参见设备和模块化温度变送器的计算公式和负载曲线图。总电阻为连接设备、连接电缆和延长电缆 (可选) 电阻总和, 不得超出负载电阻。



A0030561-ZH

A 4 ... 20 mA 模拟量通信型仪表的负载曲线图, 用于估算负载电阻。必须从计算值中减去延长电缆电阻等附加电阻, 如上述公式所示。

B TMT71 模块化温度变送器的负载曲线图, 用于估算负载电阻。必须从计算值中减去附加电阻, 如上述公式所示。

R_{Lmax} 最大负载电阻[Ω]

x

R_{add} 附加电阻[Ω] (例如计算单元和/或显示单元的电阻、电缆电阻)

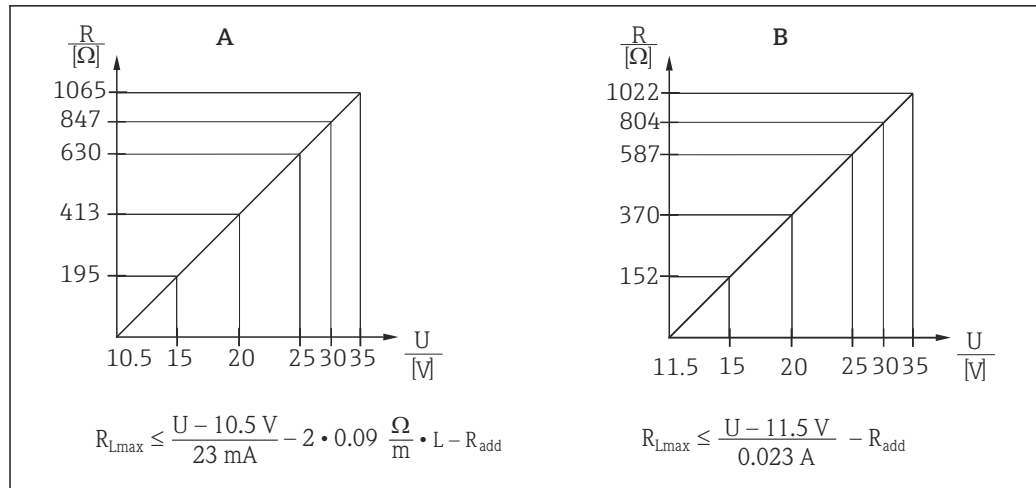
U 供电电压[V]

L 延长电缆的标准长度[m] (每根电缆的电阻不超过 0.09 Ω/m)

i 在防爆区中使用时, 必须遵照相关国家标准和法规、《安全指南》或《安装/控制图示》(XA) 安装测量设备。

最大负载

最大负载阻抗取决于供电电压 (U), 且必须针对每个电流回路确定。参见设备和模块化温度变送器的计算公式和负载曲线图。总电阻为连接设备、连接电缆和延长电缆 (可选) 电阻总和, 不得超出负载电阻。



A 4 ... 20 mA HART 型设备的负载曲线图，用于估算负载电阻。必须从计算值中减去延长电缆电阻等附加电阻，如上述公式所示。

B TMT72 模块化温度变送器的负载曲线图，用于估算负载电阻。必须从计算值中减去附加电阻，如上述公式所示。

R_{Lmax} 最大负载电阻[Ω]

^x

R_{add} 附加电阻[Ω]（例如计算单元和/或显示单元的电阻、电缆电阻）

U 供电电压[V]

L 延长电缆的标准长度[m]（每根电缆的电阻不超过 0.09 Ω/m）

- i** 在防爆区中使用时，必须遵照相关国家标准和法规、《安全指南》或《安装/控制图示》(XA) 安装测量设备。
- 通过手操器或安装有调试软件的个人计算机操作时，必须安装最小 250 Ω 的通信电阻。

阻尼时间

- 通过 HART 手操器或安装有调试软件的个人计算机操作时：在 0 ... 999 s 范围内连续设置
- 工厂设置：2 s

通信协议参数

- 制造商 ID: 17 (11 hex)
- 设备类型 ID: 25 (19 hex)
- 设备修订版本号: 01 (01 hex) , 软件版本号: 01.00.zz
- HART 版本号: 6
- DD 文件修订版本号: 01
- 设备描述文件 (DTM、DD) :
 - www.endress.com
 - www.fieldcommgroup.org
- HART 负载: 最小 250 Ω
- HART 设备参数。第二动态变量 (SV) 、第三动态变量 (TV) 和第四动态变量 (QV) 可以分配给任意设备参数:
 - 第二动态变量 (SV) 、第三动态变量 (TV) 的标准过程值取决于测量模式: 压力、液位
 - 第四动态变量 (QV) 的标准过程值为传感器温度: 温度
 - 第一动态变量 (PV) 的测量值取决于测量模式: 压力、液位、罐体容量
- 支持的功能:
 - Burst 模式
 - 其他变送器状态
 - 设备锁定
 - 交替测量模式
 - 捕捉变量
 - 长位号

电源

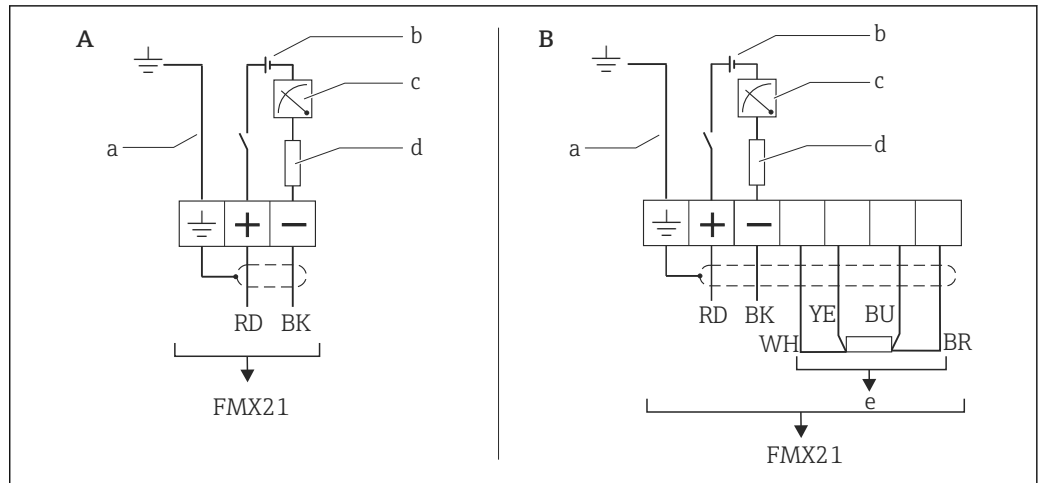
⚠ 警告

错误连接会破坏电气安全性!

- ▶ 在危险区中使用测量设备时，必须遵守相关国家标准和法规、《安全指南》(XA)或《安装/控制图示》(ZD)的要求。防爆参数单独成册，按需索取。本文档资料为设备的标准供货件
→ 53

供电电压	<p>仪表 + Pt100 (可选)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10.5 ... 35 V (非防爆区) ▪ 10.5 ... 30 V (防爆区) <p>TMT71 模块化温度变送器 (可选)</p> <p>8 ... 35 V_{DC}</p> <p>TMT72 模块化温度变送器 (可选)</p> <p>11.5 ... 35 V_{DC}</p>
功率消耗	<p>仪表 + Pt100 (可选)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ≤ 0.805 W, 35 V_{DC} 时 (非防爆区) ▪ ≤ 0.690 W, 30 V_{DC} 时 (防爆区) <p>TMT71 模块化温度变送器 (可选)</p> <p>≤ 0.875 W, 35 V_{DC} 时</p> <p>TMT72 模块化温度变送器 (可选)</p> <p>≤ 0.805 W, 35 V_{DC} 时</p>
电流消耗	<p>仪表 + Pt100 (可选)</p> <p>最大电流消耗: ≤ 23 mA 最小电流消耗: ≥ 3.6 mA</p> <p>TMT71 模块化温度变送器 (可选)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 最大电流消耗: ≤ 25 mA ▪ 最小电流消耗: ≥ 3.5 mA <p>TMT72 模块化温度变送器 (可选)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 最大电流消耗: ≤ 23 mA ▪ 最小电流消耗: ≥ 3.5 mA
连接设备	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 设备和模块化温度变送器均内置极性反接保护。反接极性不会损坏设备。 ▪ 电缆必须接入干燥的室内或合适的接线盒中。户外安装时请使用 Endress+Hauser GORE-TEX®接线盒，防护等级为 IP66/IP67。接线盒可通过订货号订购作为附件订购。 <p>通过相应探头电缆线芯、可选接线盒 → 34 和电源 (例如 RN221N 有源 → 8 安全栅) 进行电气连接。</p>

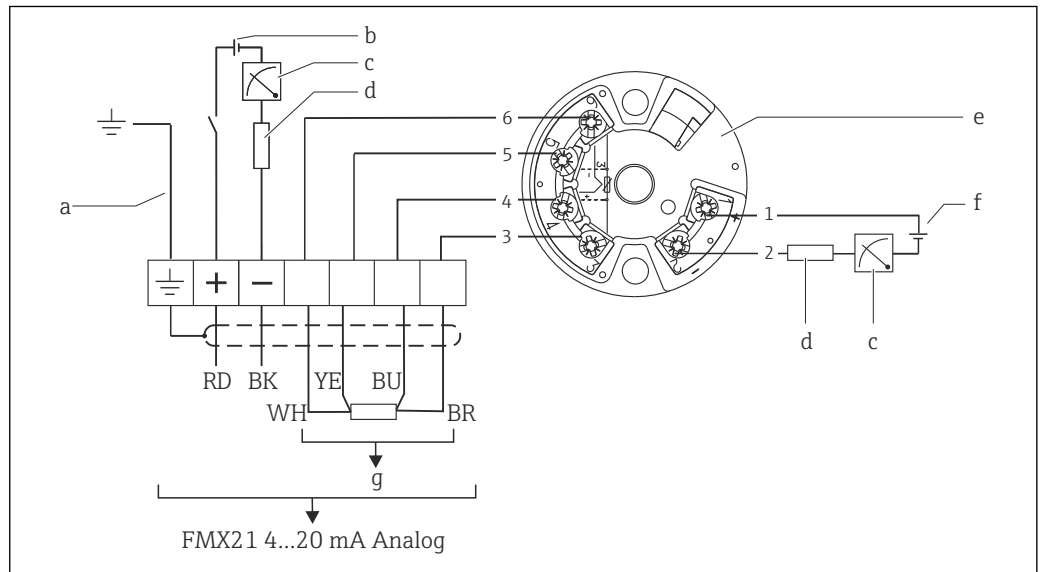
仪表 + Pt100



A0019441

- A 仪表
- B 仪表 + Pt100 (非防爆区)
- a 不适用外径 29 mm (1.14 in) 的仪表
- b 10.5 ... 30 V_{DC} (防爆区) 、 10.5 ... 35 V_{DC}
- c 4 ... 20 mA
- d 电阻 (R_L)
- e Pt100

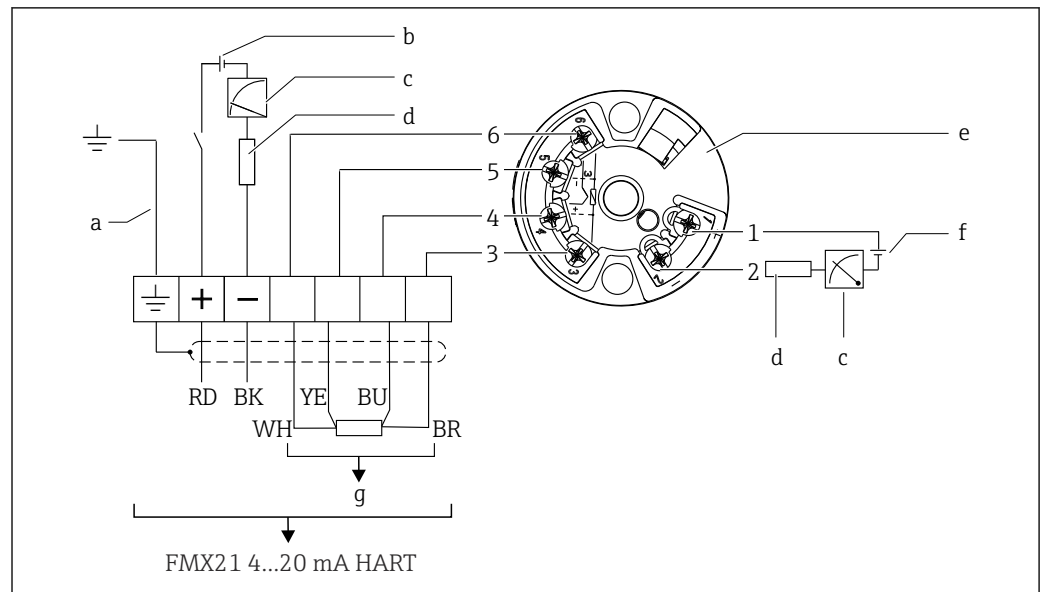
仪表 + Pt100 + TMT71 模块化温度变送器



A0030945

- a 不适用外径 29 mm (1.14 in) 的仪表
- b 10.5 ... 35 V_{DC}
- c 4 ... 20 mA
- d 电阻 (R_L)
- e TMT71 模块化温度变送器 (4 ... 20 mA) (适用非防爆区)
- f 8 ... 35 V_{DC}
- g Pt100
- 1...6 针脚分配

仪表 + Pt100 + TMT72 模块化温度变送器



A0018780

- a 不适用外径 29 mm (1.14 in)的仪表
- b 10.5 ... 35 V_{DC}
- c 4 ... 20 mA
- d 电阻 (R_V)
- e TMT72 模块化温度变送器 (4 ... 20 mA) (适用非防爆区)
- f 11.5 ... 35 V_{DC}
- g Pt100
- 1...6 引脚分配

仪表连接 RIA15

i RIA15 分离型显示单元（适用防爆区或非防爆区）可以随设备一同订购。参见 Configurator 产品选型软件。

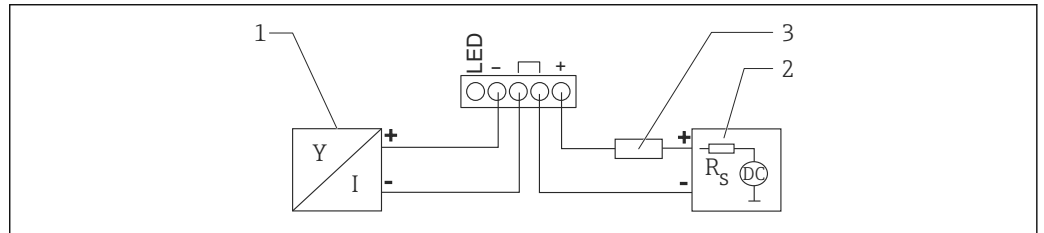
安装过程中必须进行大气压力补偿。黑色的通风缆塞专用于大气压力补偿。

i RIA15 回路显示仪由回路供电，无需外接电源。

注意电压降：

- $\leq 1\text{ V}$: 适用标准型仪表，4 ... 20 mA 通信
- $\leq 1.9\text{ V}$: HART 通信
- 使用背光显示功能时，电压降增加 2.9 V

无背光显示

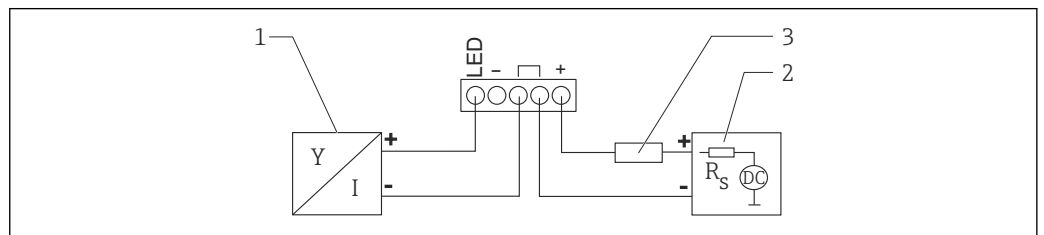


A0019567

1 接线示意图：HART 通信型仪表连接 RIA15（无背光显示）

- 1 仪表
- 2 电源
- 3 HART 通信电阻

带背光显示



A0019568

2 接线示意图：HART 通信型仪表连接 RIA15（带背光显示）

- 1 仪表
- 2 电源
- 3 HART 通信电阻

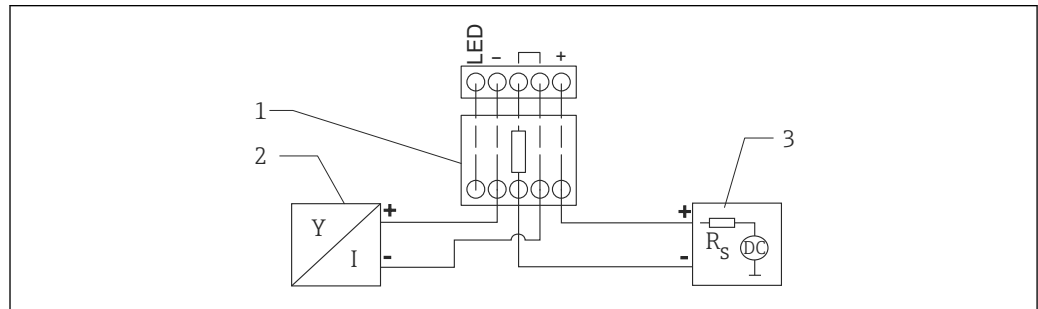
仪表与安装有 HART 通信电阻的 RIA15 搭配使用

i 安装有 HART 通信电阻的 RIA15（适用防爆区或非防爆区）可以随设备一同订购。

注意：最大电压降为 7 V。

📖 安装过程中必须进行大气压力补偿。黑色的通风缆塞专用于大气压力补偿。

无背光显示

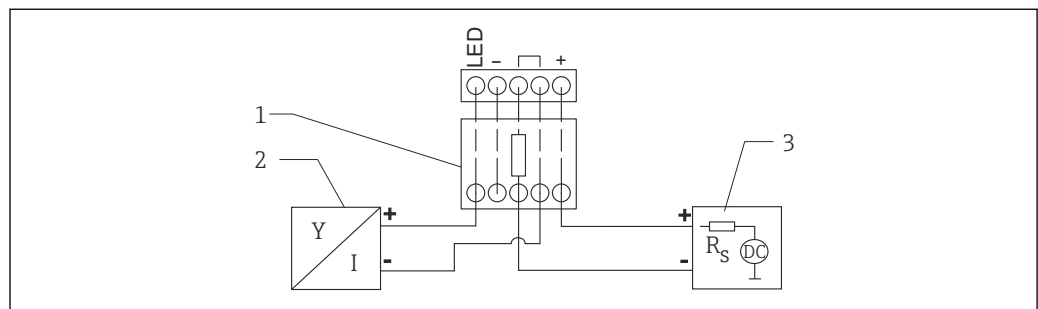


A0020839

图 3 接线示意图：仪表连接安装有 HART 通信电阻的 RIA15（无背光显示）

- 1 HART 通信电阻
- 2 仪表
- 3 电源

带背光显示



A0020840

图 4 接线示意图：仪表连接安装有 HART 通信电阻的 RIA15（带背光显示）

- 1 HART 通信电阻
- 2 仪表
- 3 电源

线芯颜色

RD = 红、BK = 黑、WH = 白、YE = 黄、BU = 蓝、BR = 棕

电气参数

安全接线符合 IEC 61010-1 标准：

- 过电压保护等级：1 级
- 污染等级：1 级

防爆连接参数

参见相关《安全指南》(XA)。

接线端子（接线盒内）

- 接线盒内标配三个接线端子（接线盒可以作为随箱附件选购 → 图 49）
- 4 位接线端子排可以作为附件订购，订货号：52008938，适用电缆截面积：0.08 ... 2.5 mm² (28 ... 14 AWG)

i 4 位接线端子排不得在防爆区（包括 CSA GP）中使用。

探头电缆	<ul style="list-style-type: none"> ■ 总外径: 8 mm (0.31 in)±0.25 mm (0.01 in) ■ 带 Teflon 滤网的压力补偿管: 外径 2.5 mm (0.1 in), 内径 1.5 mm (0.06 in) <p>电缆截面积</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 仪表: 3 x 0.2 mm² (3 x 26 AWG) + 带 Teflon 滤网的压力补偿管 ■ 仪表 + Pt100 (可选): 7 x 0.2 mm² (7 x 26 AWG) + 带 Teflon 滤网的压力补偿管
电缆电阻	每根线芯的电阻不超过 0.09 Ω/m
电缆规格	<p>Endress+Hauser 建议使用屏蔽双芯双绞电缆。</p> <p> 外径 22 mm (0.87 in)和 42 mm (1.65 in)的仪表型号配备带屏蔽层的探头电缆。</p> <p>仪表 + Pt100 (可选)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 通用仪表电缆 ■ 接线端子、接线盒: 0.08 ... 2.5 mm² (28 ... 14 AWG) <p>TMT71 模块化温度变送器 (可选)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 通用仪表电缆 ■ 接线端子、接线盒: 0.08 ... 2.5 mm² (28 ... 14 AWG) ■ 变送器连接: 最大 1.75 mm² (15 AWG) <p>TMT72 模块化温度变送器 (可选)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 通用仪表电缆 ■ 接线端子、接线盒: 0.08 ... 2.5 mm² (28 ... 14 AWG) ■ 变送器连接: 最大 1.75 mm² (15 AWG)
残余电压纹波	<p>仪表 + Pt100 (可选)</p> <p>允许电压范围内出现± 5 % 的电压波动, 不会干扰 4 ... 20 mA 信号。</p> <p>TMT71 模块化温度变送器 (可选)</p> <p>$U_{ss} \geq 5 \text{ V}$, $U \geq 13 \text{ V}$, $f_{max.} = 1 \text{ kHz}$</p>
残余电压纹波	<p>仪表 + Pt100 (可选)</p> <p>允许电压范围内出现± 5 % 的电压波动, 不会干扰 4 ... 20 mA 信号 (符合 HART 硬件规范 HCF_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)) 。</p> <p>TMT72 模块化温度变送器 (可选)</p> <p>$U_{ss} \geq 3 \text{ V}$, $U \geq 13 \text{ V}$, $f_{max.} = 1 \text{ kHz}$</p>

性能参数

参考操作条件

仪表 + Pt100 (可选)

- 符合 IEC 60770 标准
- 环境温度 T_A = 恒定; 适用温度范围: +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- 环境湿度 φ = 恒定; 适用湿度范围: 20 ... 80 % rH
- 环境压力 p_A = 恒定; 适用压力范围: 860 ... 1060 mbar (12.47 ... 15.37 psi)
- 测量单元位置固定, 安装角度偏差范围: 1° (垂直方向)
- 在“LOW SENSOR TRIM”和“HIGH SENSOR TRIM”参数中分别输入量程下限值和量程上限值 (仅适用 HART 通信型仪表)
- 供电电压恒定: 21 ... 27 V_{DC}
- 负载: 250 Ω
- Pt100: DIN EN 60770, $T_A = +25$ °C (+77 °F)

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

标定温度: +23 °C (+73 °F) ±5 K

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

标定温度: +25 °C (+77 °F) ±5 K

参考测量精度

仪表 + Pt100 (可选)

参考测量精度包括限定点设置的非线性度、迟滞性和非重现性, 符合 IEC 60770 标准。

标准型:

设定量程 ± 0.2 %

- TD < 5:1: < 设定量程的 0.2 %
- TD 5:1...TD 20:1: ± (0.02 x TD + 0.1)

铂金型:

- 设定量程 ± 0.1 % (可选)
 - TD < 5:1: < 设定量程的 0.1 %
 - TD 5:1...TD 20:1: ± (0.02 x TD)
- Cl. B, 符合 DIN EN 60751 标准
- Pt100: 最大 ± 1 K

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

- ± 0.2 K
- Pt100: 最大 ± 0.9 K

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

- ± 0.2 K
- Pt100: 最大 ± 0.9 K

分辨率

电流输出: 1 μA

读数周期

HART 命令: 平均 2...3 条/秒

长期稳定性

仪表 + Pt100 (可选)

- $\leq 0.1\%$ URL / 年
- $\leq 0.25\%$ URL / 5 年

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

$\leq 0.1\text{ K}$ / 年

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

$\leq 0.1\text{ K}$ / 年

介质温度的影响

- 零点输出和满量程输出的热变化:
0 ... 30 °C (+32 ... 86 °F): $< \text{设定量程的 } (0.15 + 0.15 \times \text{TD}) \%$
-10 ... +70 °C (+14 ... 158 °F): $< \text{设定量程的 } (0.4 + 0.4 \times \text{TD}) \%$
 - 零点输出和满量程输出的温度系数 (T_K)
-10 ... +70 °C (+14 ... 158 °F): 0.1 % URL / 10 K
-

预热时间

仪表 + Pt100 (可选)

- 仪表: $< 6\text{ s}$
- Pt100: 300 s

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

4 s

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

4 s

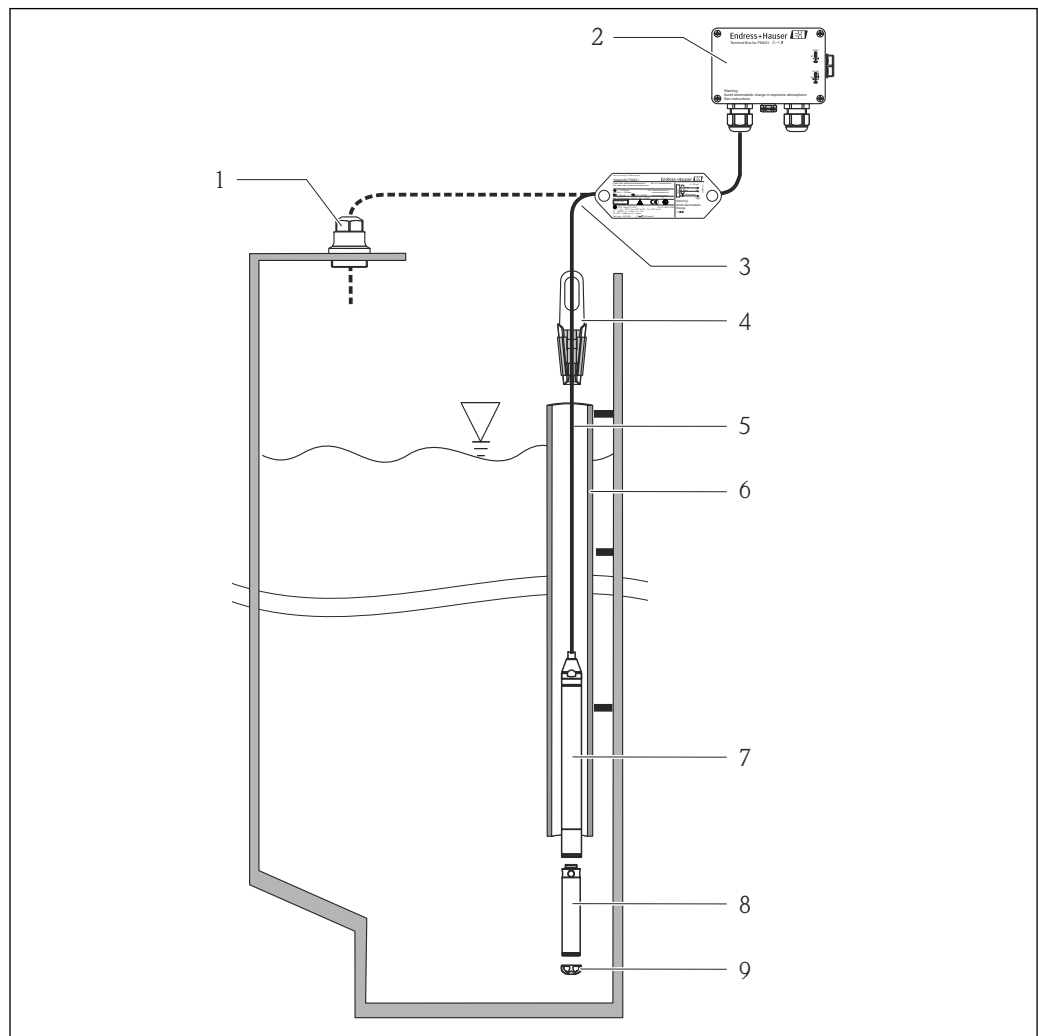
响应时间

仪表 + Pt100 (可选)

- 仪表: 400 ms (T90 时间), 500 ms (T99 时间)
- Pt100: 160 s (T90 时间), 300 s (T99 时间)

安装

安装指南

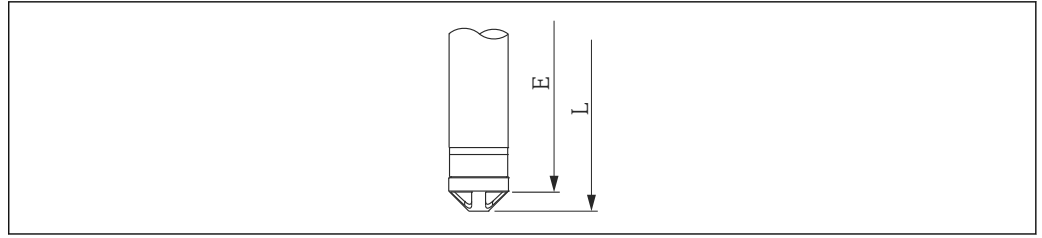


A0018770

- 1 电缆固定头，通过订货号订购或作为附件订购 → 49
- 2 接线盒，通过订货号订购或作为附件订购 → 49
- 3 延长电缆的弯曲半径：120 mm (4.72 in)
- 4 悬挂安装固定夹，通过订货号订购或作为附件订购 → 49
- 5 延长电缆，电缆长度参见 → 27
- 6 导向管
- 7 仪表
- 8 附加配重，作为外径 22 mm (0.87 in) 和 29 mm (1.14 in) 的仪表型号的附件订购 → 49
- 9 保护帽

其他安装指南

- 液位探头横向移动会产生测量误差。因此，探头的安装位置应远离流体和扰动，或使用导向管安装。导向管内径应比安装的 FMX21 外径至少大 1 mm (0.04 in)。
- 仪表上的保护帽用于防止传感器机械损伤。
- 电缆必须接入干燥的室内或合适的接线盒中。Endress+Hauser 的接线盒提供防潮和气候防护，可以安装在室外使用 → 49。
- 电缆长度偏差：< 5 m (16 ft)：±17.5 mm (0.69 in)；> 5 m (16 ft)：±0.2 %。
- 电缆被截短后，必须重新安装压力补偿管上的过滤器。Endress+Hauser 提供电缆截短夹 → 49 (文档资料代号 SD00552P)。
- Endress+Hauser 建议使用双绞屏蔽电缆。
- 在造船应用中，需要采取限制沿电缆火扩散措施(防火)。
- 延长电缆长度与设计的液位零点相关。进行测量点布局设计时必须考虑保护帽的高度。液位零点(E)与过程隔离膜片的位置相关。液位零点=E；探头末端=L (参考下图)。外形尺寸请参考“机械结构”章节。

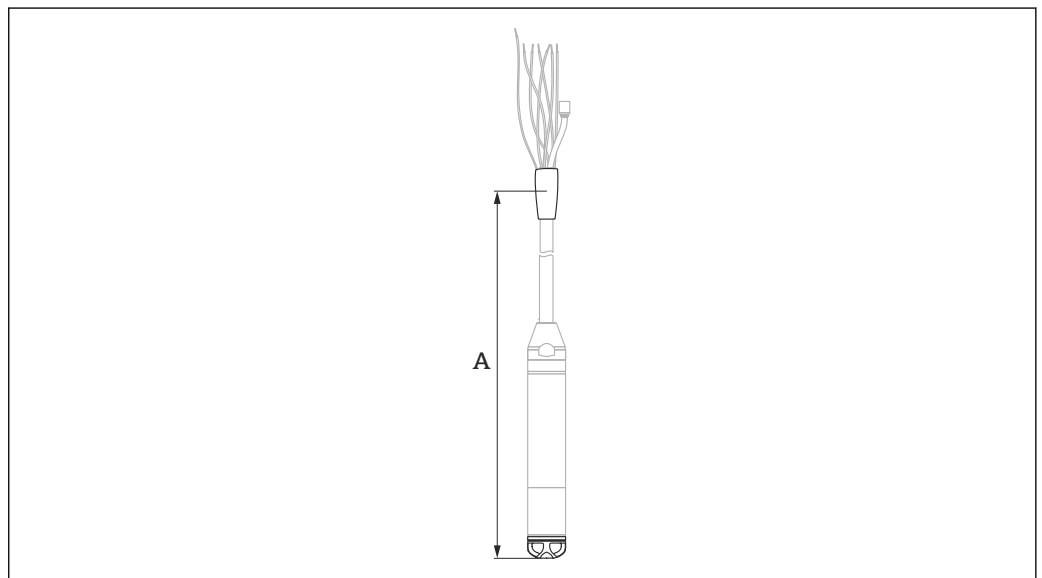


A0026013

电缆长度

- 注意“负载”章节
- 可选电缆长度
 - 用户自定义单位: m 或 ft
 - 通过电缆固定头或悬挂安装固定夹安装悬挂式仪表时, 以及在防爆区安装时: 最大电缆长度为 300 m (984 ft)。

i 在防爆危险区中使用测量设备时, 必须遵照相关国家标准和法规、《安全指南》或《安装/控制图示》进行安装。



A0020556

A 延长电缆长度

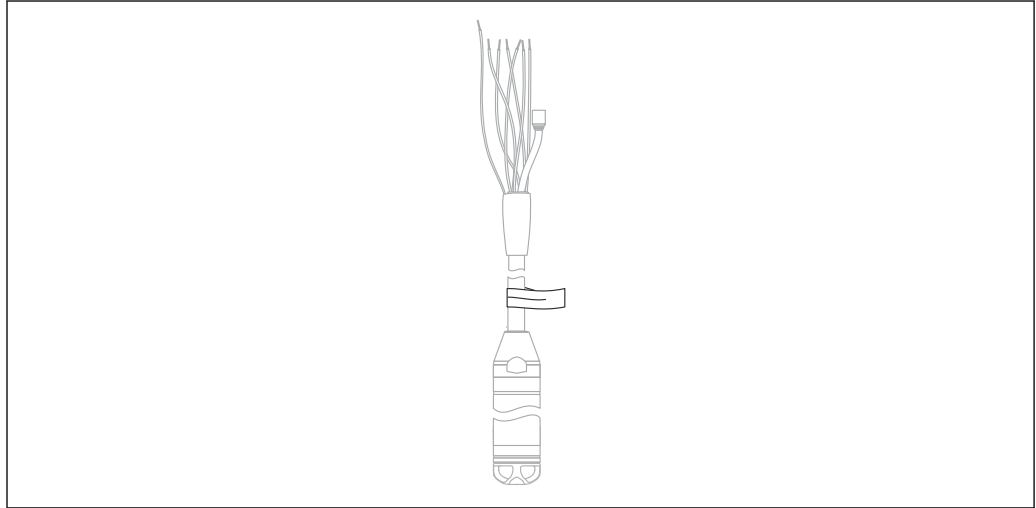
在 Configurator 产品选型软件中选择以下电缆长度:

- 10 m 电缆, 可以截短, PE 材质
- 20 m 电缆, 可以截短, PE 材质
- m 电缆, 可以截短, PE 材质
- 30 ft 电缆, 可以截短, PE 材质
- 60 ft 电缆, 可以截短, PE 材质
- ft 电缆, 可以截短, PE 材质
- 10 m 电缆, 可以截短, FEP 材质
- 20 m 电缆, 可以截短, FEP 材质
- m 电缆, 可以截短, FEP 材质
- 30 ft 电缆, 可以截短, FEP 材质
- 60 ft 电缆, 可以截短, FEP 材质
- ft 电缆, 可以截短, FEP 材质
- 10 m 电缆, 可以截短, PUR 材质
- 20 m 电缆, 可以截短, PUR 材质
- m 电缆, 可以截短, PUR 材质
- 30 ft 电缆, 可以截短, PUR 材质
- 60 ft 电缆, 可以截短, PUR 材质
- ft 电缆, 可以截短, PUR 材质

电缆规格参数

- 最小弯曲半径: 120 mm (4.72 in)
- 最大拉伸强度: 950 N (213.56 lbf)
- 电缆拔出力 (从探头上拔出电缆所需的拉伸力) :
 - PE 电缆、FEP 电缆: 通常 ≥ 400 N (89.92 lbf); PUR 电缆: 通常 ≥ 150 N (33.72 lbf)
 - 在防爆危险区中使用时: ≥ 100 N (73.75 lbf)
- 抗 UV 紫外线
- PE 电缆: 适用于饮用水测量场合

电缆标记




A0030955

- 为便于安装, Endress+Hauser 允许将用户订购的电缆长度标记在电缆上。
- 电缆标记偏差 (与液位传感器末端的间距) :
 - 电缆长度 < 5 m (16 ft)时: ± 17.5 mm (0.69 in)
 - 电缆长度 > 5 m (16 ft)时: ± 0.2 %
- 材质: PET; 粘贴标签: 丙烯酸
- 耐温变性: $-30 \dots +100$ °C ($-22 \dots +212$ °F)

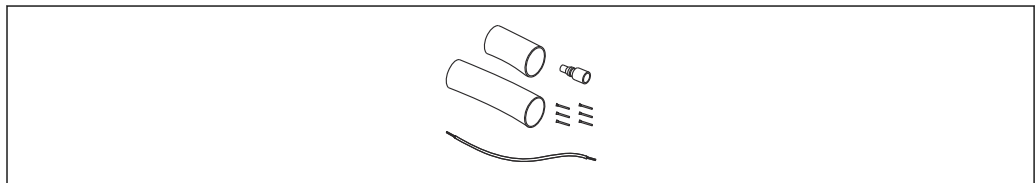
注意

标记仅用于安装。

- ▶ 在饮用水测量场合中使用时, 安装后必须彻底清除标记。在操作过程中不得损坏延长电缆。


 不适用于防爆型仪表。

电缆截短套件



A0030948

使用电缆截短套件简便专业地截短电缆。

 电缆截短套件不适用于 FM/CSA 认证型仪表。

- 订购信息: 参见 Configurator 产品选型软件
- 相关文档资料: SD00552P。

环境条件

环境温度范围

仪表 + Pt100 (可选)

- 外径 22 mm (0.87 in) 和 42 mm (1.65 in) 的仪表型号:
-10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F) (=介质温度)
- 外径 29 mm (1.14 in) 的仪表型号:
0 ... +50 °C (+32 ... +122 °F) (=介质温度)

电缆

(固定安装)

- PE 电缆: -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
- FEP 电缆: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- PUR 电缆: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

接线盒

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

两线制模块化温度变送器, 设定量程为 -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F), 提供 100 K 温度显示范围。请注意 Pt100 热电阻温度计的设计温度范围为 -10 ... +70 °C (14 ... +158 °F)



禁止在防爆危险区中 (包括 CSA GP) 使用 TMT71 模块化温度变送器。

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

两线制模块化温度变送器, 设定量程为 -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F), 提供 100 K 温度显示范围。请注意 Pt100 热电阻温度计的设计温度范围为 -10 ... +70 °C (14 ... +158 °F)



禁止在防爆危险区中 (包括 CSA GP) 使用 TMT72 模块化温度变送器。

储存温度范围

仪表 + Pt100 (可选)

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

电缆

(固定安装)

- PE 电缆: -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
- FEP 电缆: -30 ... +80 °C (-22 ... +176 °F)
- PUR 电缆: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

接线盒

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

防护等级

仪表 + Pt100 (可选)

IP68, 永久密封焊接, 20 bar (290 psi) (约 200 m H₂O)

接线盒 (选配)

IP66、IP67

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

IP00, 允许冷凝

在选配接线盒中安装时的防护等级: IP66/IP67

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

IP00, 允许冷凝

电磁兼容性 (EMC)**仪表 + Pt100 (可选)**

- 电磁兼容性符合 EN 61326 标准的所有要求。详细信息参见符合性声明。
- 最大偏差: 小于满量程的 0.5 %。

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

干扰发射符合 EN 61326 标准 (B 类设备), 抗干扰能力符合 EN 61326 标准附录 A (工业场所)。详细信息参见符合性声明。

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

电磁兼容性符合 EN 61326 标准的所有要求。详细信息参见符合性声明。

过电压保护单元**FMX21 + Pt100 (可选)**

- 内置过电压保护单元, 符合 EN 61000-4-5 标准 (500 V 对称过电压保护 / 1000 V 非对称过电压保护)
- 如需要, 外接电压等级 ≥ 1.0 kV 的过电压保护单元。

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

如需要, 外接过电压保护单元 → 8。

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

如需要, 外接过电压保护单元 → 8。

过程条件

介质温度范围

仪表 + Pt100 (可选)

- 外径 22 mm (0.87 in) 和 42 mm (1.65 in) 的仪表型号:
-10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F)
- 外径 29 mm (1.14 in) 的仪表型号:
0 ... +50 °C (+32 ... +122 °F)

TMT71 模块化温度变送器 (可选)

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

(=环境温度)，安装时不得将模块化温度变送器浸没在介质中。

两线制模块化温度变送器，设定量程为 -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)，提供 100 K 温度显示范围。请注意 Pt100 热电阻温度计的设计温度范围为 -10 ... +70 °C (14 ... +158 °F)

 禁止在防爆危险区中 (包括 CSA GP) 使用 TMT71 模块化温度变送器。

TMT72 模块化温度变送器 (可选)

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

(=环境温度)，安装时不得将模块化温度变送器浸没在介质中。


两线制模块化温度变送器，设定量程为 -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)，提供 100 K 温度显示范围。请注意 Pt100 热电阻温度计的设计温度范围为 -10 ... +70 °C (14 ... +158 °F)

 禁止在防爆危险区中 (包括 CSA GP) 使用 TMT72 模块化温度变送器。


介质温度范围

仪表 + Pt100 (可选)

外径 22 mm (0.87 in) 和 42 mm (1.65 in) 的仪表型号:
-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)

 安装在防爆危险区 (包括 CSA GP) 中时，介质温度范围为 -10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F)。

外径 29 mm (1.14 in) 的仪表型号: 0 ... +50 °C (+32 ... +122 °F)

 FMX21 可以在此温度范围内使用。可能超出规格参数范围，例如测量精度。

压力规格参数

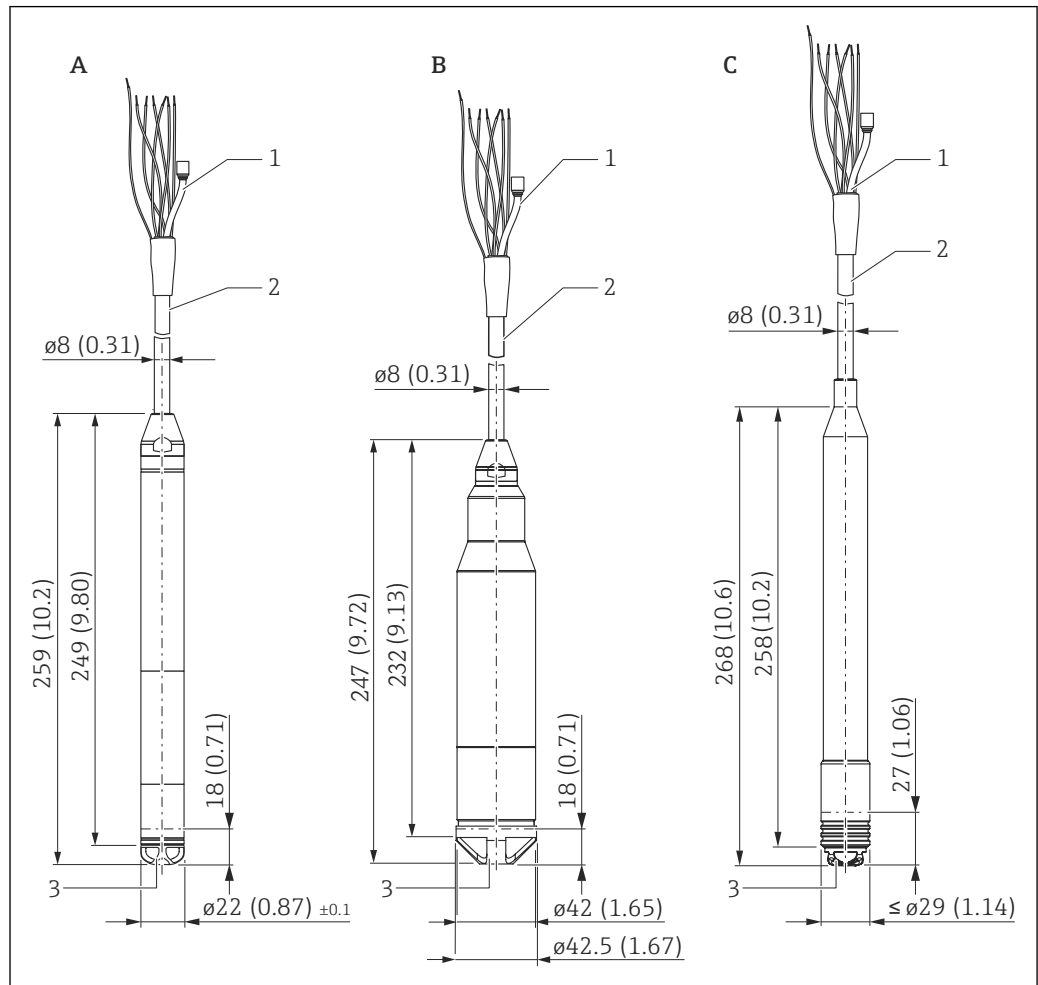
警告

测量设备的最大压力取决于承压能力最弱部件的压力值。

- ▶ 压力规格参数参见“测量范围”章节和“机械结构”章节。
- ▶ 仅允许在指定压力范围内使用测量设备!
- ▶ 压力设备指令 (2014/68/EU) 的缩写代号为“PS”。“PS”代表测量设备的 MWP (最大工作压力)。
- ▶ 最大工作压力 (MWP)：铭牌上标识有 MWP，该压力为 +20 °C (+68 °F) 参考温度条件下，设备可承受的最大允许工作压力。注意 MWP 的温度曲线。
- ▶ OPL (过压限定值)：过压限定值是指设备在测试过程中可以承受的最大压力，其高于最大工作压力一定比例。传感器量程和过程连接的 OPL 小于传感器标称值时，设备在工厂中按照过程连接 OPL 值设置。需要在传感器整个量程范围内使用时，应选择具有更高 OPL 值的过程连接 (x PN; MWP = PN)。
- ▶ 避免出现汽锤现象! 汽锤会引起零点漂移。建议：CIP 清洗完成后，膜片上会有残液 (如冷凝液或水滴)。如果再次进行蒸汽清洗，会导致局部汽锤现象。实践表明，保证膜片表面干燥 (例如吹干) 是避免汽锤发生的有效方法。

机械结构

液位传感器的外形尺寸

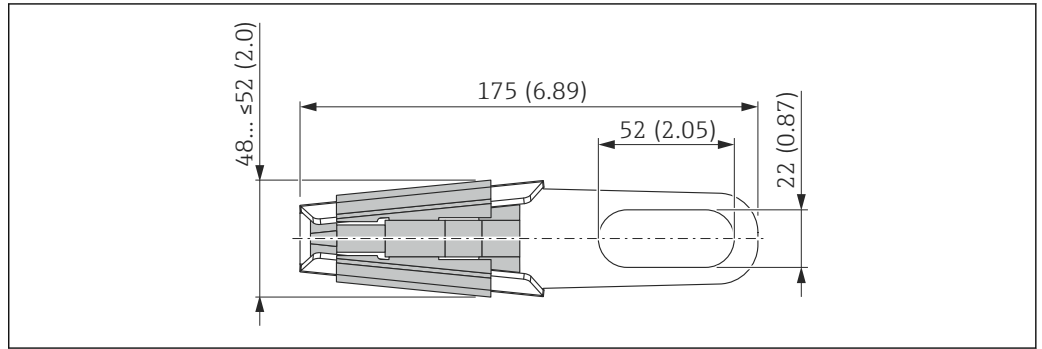


A0018771

测量单位 mm (in)

- A 探头; 316L, 外径: 22 mm (0.87 in)
 B 探头; 316L, 外径: 42 mm, 齐平安装
 C 探头; PPS/聚烯烃>316L, 外径: 29 mm, 海水测量应用
 1 压力补偿管
 2 延长电缆 (长度参见→ 27)
 3 保护帽

悬挂安装固定夹的外形尺寸

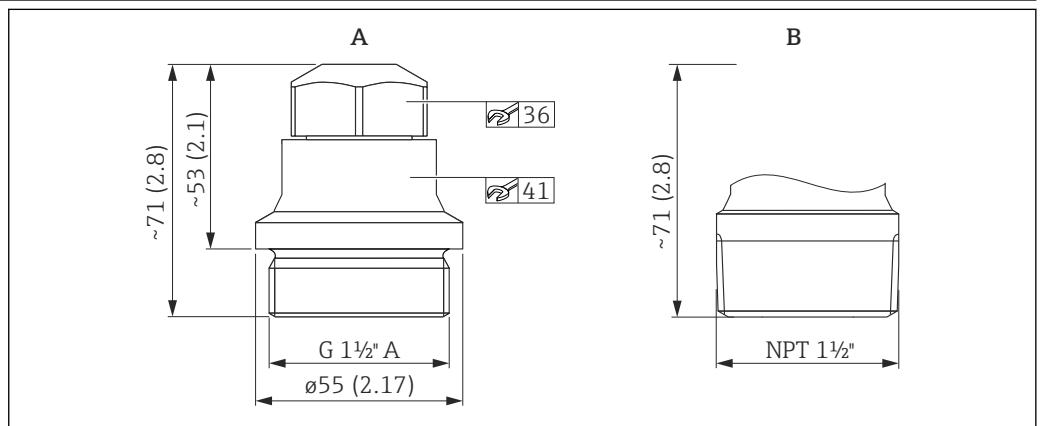


A0018659

测量单位 mm (in)

Configurator 产品选型软件: 可选配悬挂安装固定夹。 → 49

电缆固定头的外形尺寸



A0018661

测量单位 mm (in)

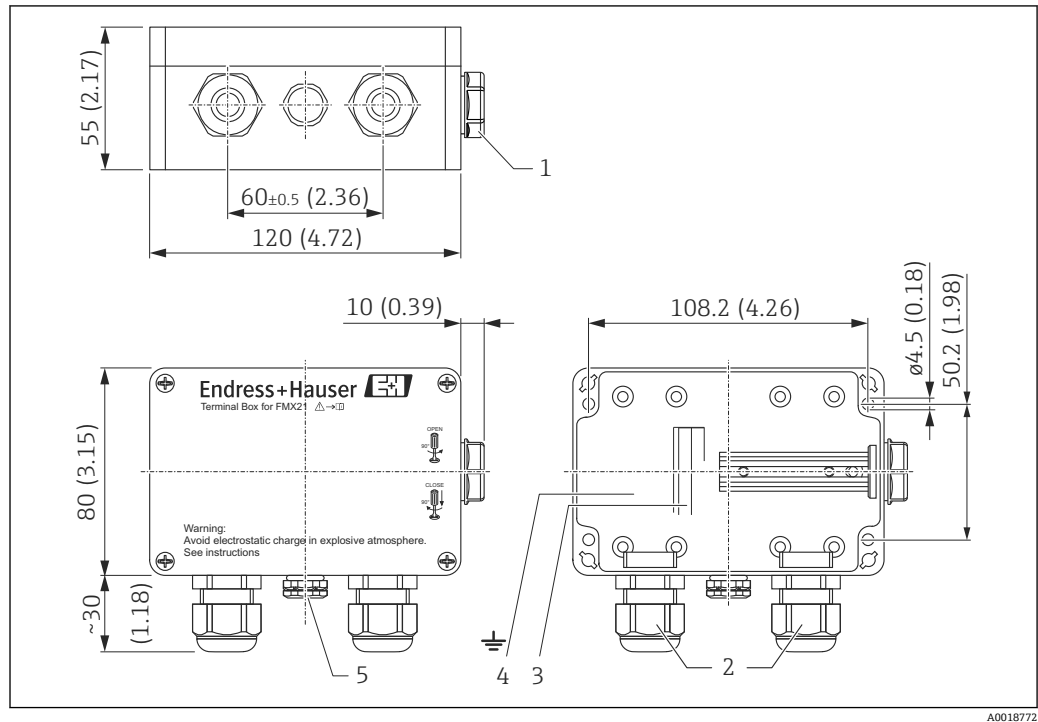
A G 1 1/2" A → 49

B NPT 1 1/2" → 49



- 仅允许在常压容器中使用。
- Configurator 产品选型软件: 可选配电缆固定头。

接线盒 (IP66/IP67, 带过滤口) 的外形尺寸







测量单位 mm (in)

- 1 M20x1.5 堵头
- 2 M20x1.5 缆塞
- 3 4 ... 20 mA 信号连接 (接线端子规格: 0.08 ... 2.5 mm (28 ... 14 AWG); 适用导线截面积: 0.08...2.5 mm²)
- 4 接地连接 (接线端子规格: 0.08 ... 2.5 mm (28 ... 14 AWG); 适用导线截面积: 0.08...2.5 mm²)
- 5 GORE-TEX®过滤口


接线盒带 GORE-TEX®过滤口, 防护等级 IP66/IP67, 标配三个接线端子。接线盒也适合安装模块化温度变送器或额外安装四个接线端子。

订购信息:

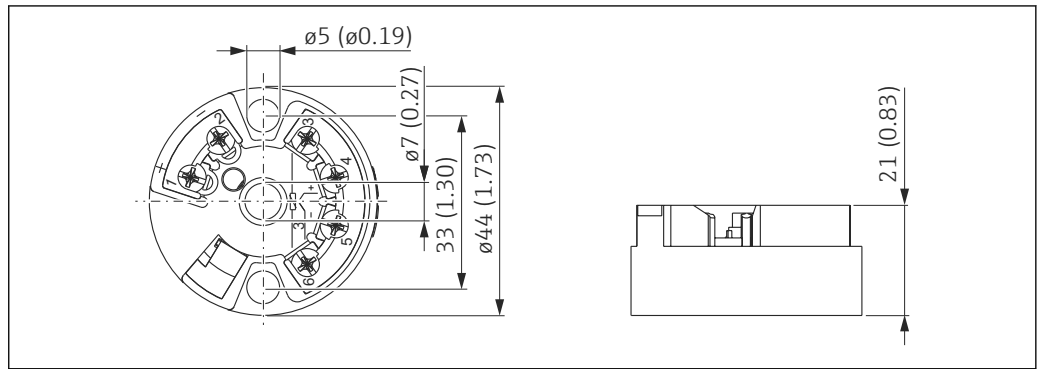
- Configurator 产品选型软件: 可选配接线盒。→  49
- TMT71: Configurator 产品选型软件: 可选配模块化温度变送器 TMT71。→  49
- TMT72: Configurator 产品选型软件: 可选配模块化温度变送器 TMT72。→  49

 接线盒不适用 Ex nA 无火花防爆型仪表。在防爆区中使用接线盒时, 必须遵照相关国家标准和法规, 以及《安全指南》或《安装/控制图示》安装。

对于带可选 Pt100 的仪表, 通过接线盒中的端子接线排连接 Pt100。

 4 位接线端子排不得在防爆区 (包括 CSA GP) 中使用。

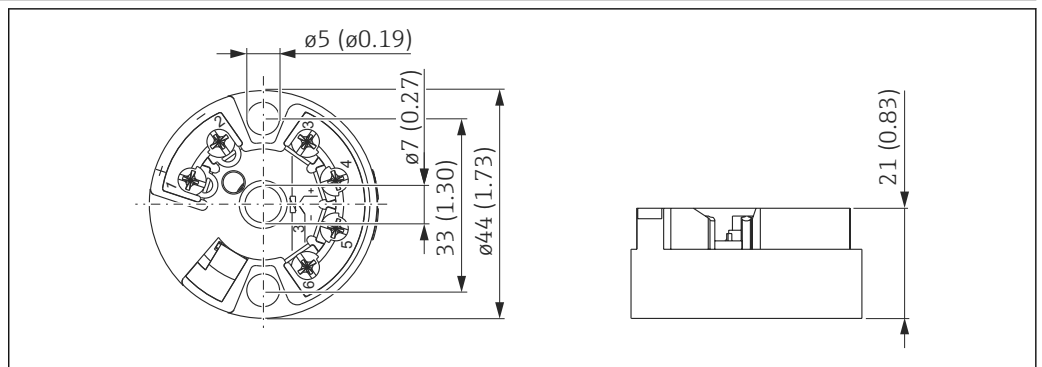
TMT71 模块化温度变送器的外形尺寸



A0018775

测量单位 mm (in)

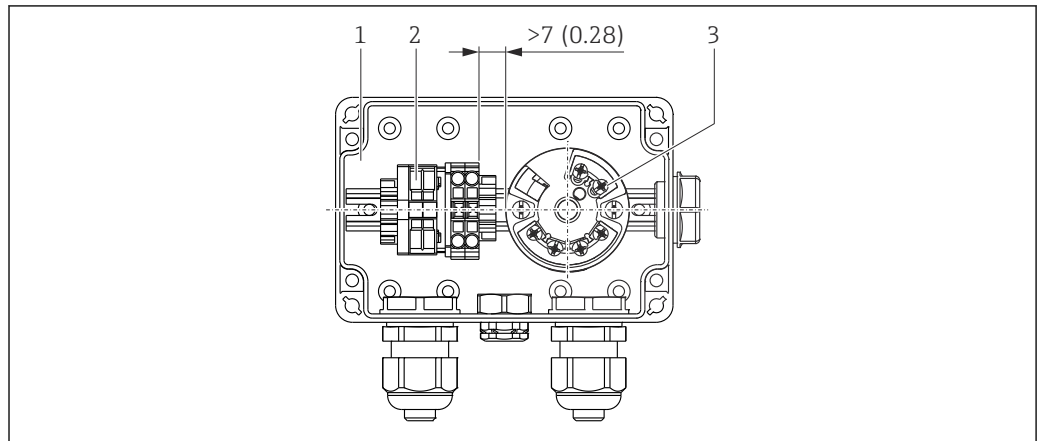
TMT72 模块化温度变送器的外形尺寸



A0018775

测量单位 mm (in)

接线盒，内置 TMT71 模块化
温度变送器



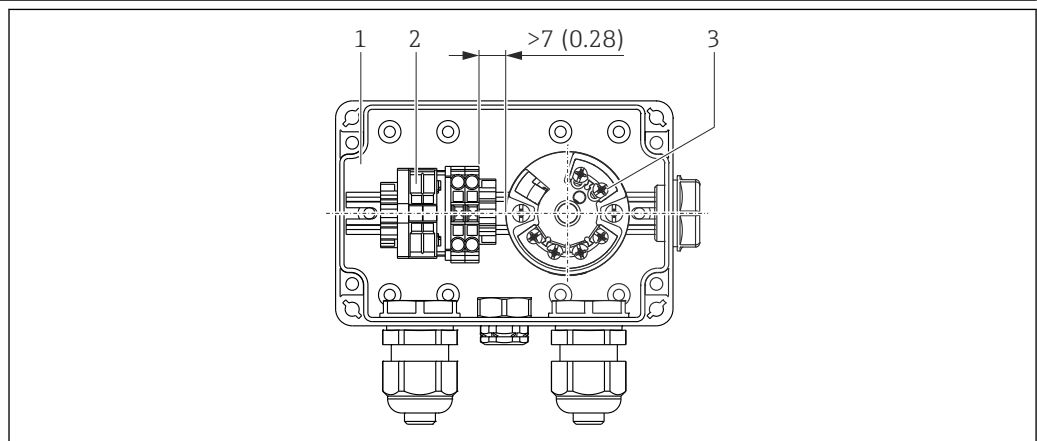
A0018696

测量单位 mm (in)

- 1 接线盒
- 2 端子接线排/接线端子
- 3 TMT71 模块化温度变送器

i 必须保证端子接线排与 TMT71 模块化温度变送器之间的距离大于 7 mm (0.28 in)。

接线盒，内置 TMT72 模块化
温度变送器



A0018696

测量单位 mm (in)

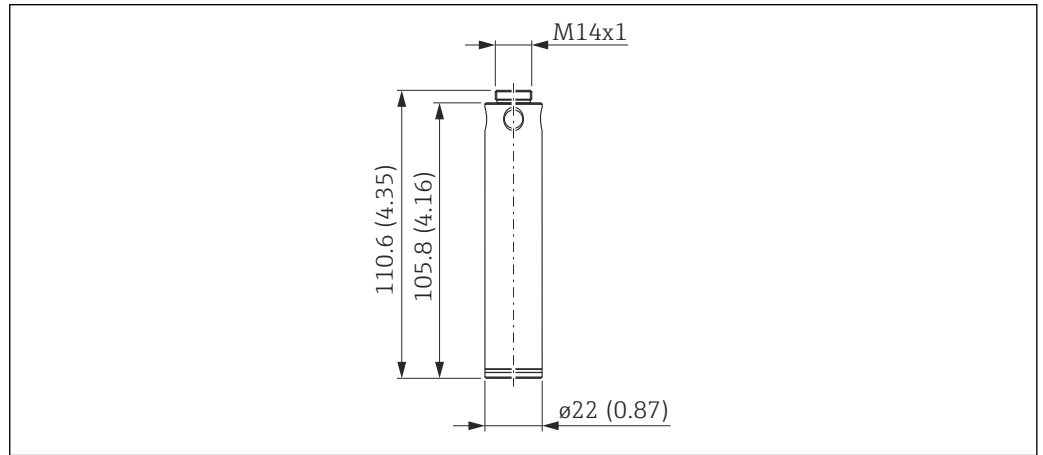
- 1 接线盒
- 2 端子接线排/接线端子
- 3 TMT72 模块化温度变送器

i 必须保证端子接线排与 TMT72 模块化温度变送器之间的距离大于 7 mm (0.28 in)。

附加配重

适用外径 22 mm (0.87 in) 或 29 mm (1.14 in) 的仪表型号

- 为了防止传感器横向运动引起测量误差，或为了确保传感器伸出导向管，Endress+Hauser 提供附加配重。可以将数个配重拧在一起。配重直接安装在仪表上。外径 29 mm (1.14 in) 的仪表最多可以安装 5 个配重。使用外径 29 mm (1.14 in) 的 Ex nA 无火花防爆型仪表时，最多只能安装 1 个附加配重。
- 订货号：52006153，Configurator 产品选型软件：可选配附加配重。



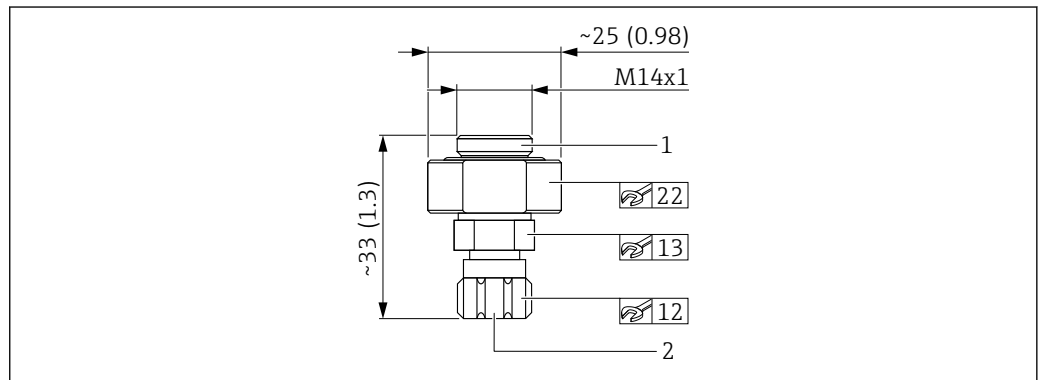
A0018748

测量单位 mm (in)

测试接头

适用外径 22 mm (0.87 in) 或 29 mm (1.14 in) 的仪表型号

- Endress+Hauser 提供测试接头，简化液位传感器的功能测试。
- 注意压缩空气软管的最大允许压力和液位传感器的最大抗过载能力 → 13
- 快速连接头的最大允许压力：10 bar (145 psi)
- 接头材质：304 (1.4301)
- 快速接头材质：阳极氧化铝
- 订货号：52011868
Configurator 产品选型软件：可选配测试接头。

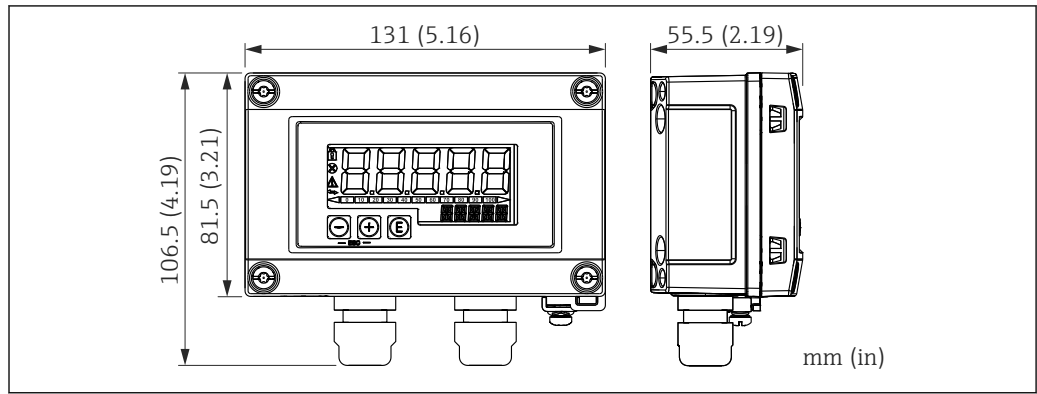


A0018749

测量单位 mm (in)

- 1 连接 FMX21 液位传感器
- 2 连接压缩空气软管，快速连接头的内径为 4 mm (0.16 in)

RIA15 (现场型外壳)



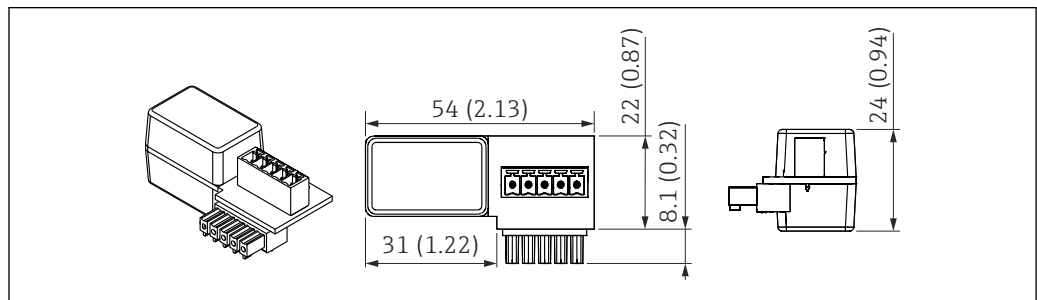
A0017722

图 5 RIA15 (现场型外壳) 的外形尺寸。测量单位 mm (in)

i RIA15 分离型显示单元 (适用防爆区或非防爆区) 可以随设备一同订购。参见 Configurator 产品选型软件。

b 也可作为附件订购, 详细信息参见《技术资料》TI01043K 和《操作手册》BA01170K

HART 通信电阻



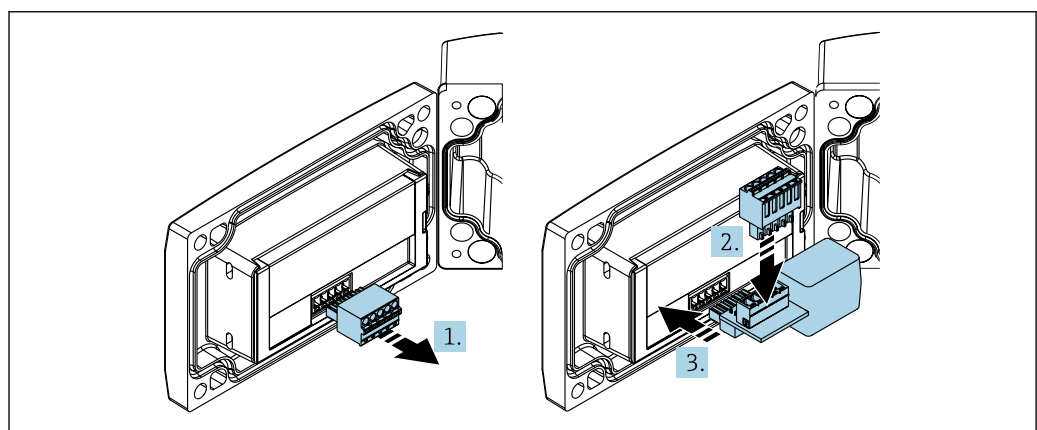
A0020858

图 6 HART 通信电阻的外形尺寸。测量单位 mm (in)

i HART 通信需要安装通信电阻。如果没有安装通信电阻 (例如在供电单元 RMA、RN221N、RNS221...中), 可通过 Configurator 产品选型软件选购。

b 也可作为附件订购, 详细信息参见《技术资料》TI01043K 和《操作手册》BA01170K

HART 通信电阻便捷安装在 RIA15 中使用。



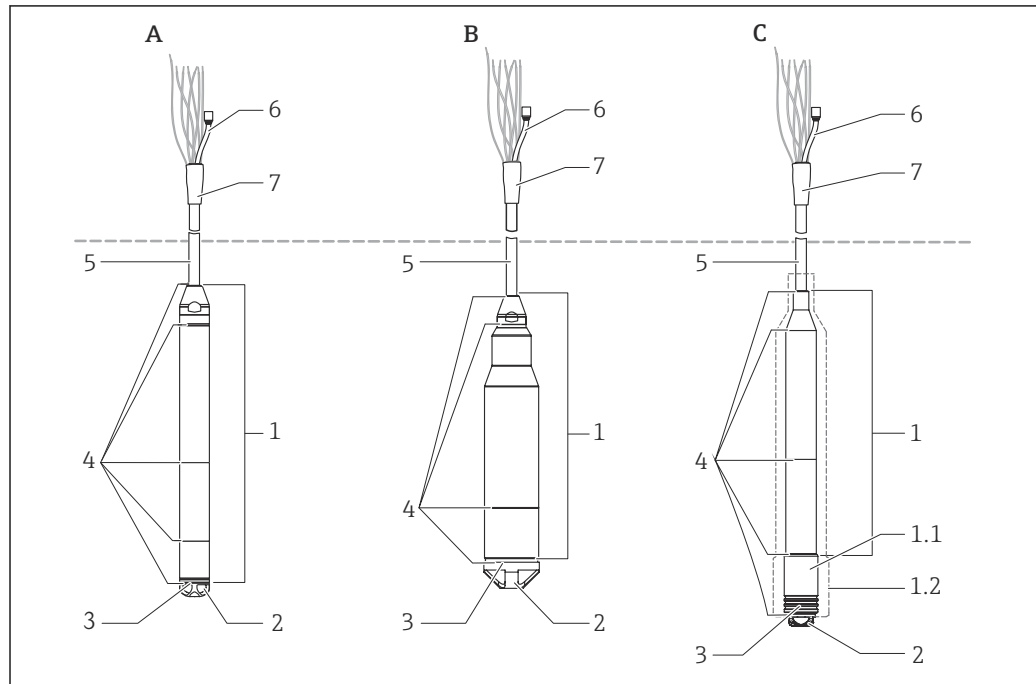
A0020844

1. 拔出插入式端子接线块。
2. 将端子接线块插入至 HART 通信电阻的专用插槽中。
3. 将 HART 通信电阻安装在外壳内的插槽中。

重量

- 外径 22 mm (0.87 in)的液位传感器:
344 g (12.133 oz)
- 外径 42 mm (1.65 in)的液位传感器:
1376 g (48.532 oz)
- 外径 29 mm (1.14 in)的液位传感器:
394 g (13.896 oz)
- 延长电缆:
 - PE 电缆: 52 g/m (0.035 lbs/1 ft)
 - PUR 电缆: 60 g/m (0.040 lbs/1 ft)
 - FEP 电缆: 108 g/m (0.072 lbs/1 ft)
- 悬挂安装固定夹:
170 g (5.996 oz)
- G 1½" A 电缆固定头:
770 g (27.158 oz)
- NPT 1½"电缆固定头:
724 g (25.535 oz)
- 接线盒:
235 g (8.288 oz)
- TMT71 模块化温度变送器:
40 g (1.411 oz)
- TMT72 模块化温度变送器:
40 g (1.411 oz)
- 附加配重:
300 g (10.581 oz)
- 测试接头:
39 g (1.376 oz)

材质



A0018787

接液部件材质

1 液位传感器

316L (1.4404/1.4435)²⁾

- A: 外径 22 mm (0.87 in)的仪表型号
- B: 外径 42 mm (1.65 in)的仪表型号
- C: 最大外径 29 mm (1.14 in)的仪表型号

1.1 传感器护套

PPS (聚亚苯基硫化物)

1.2 热缩管

烯烃和热熔粘接剂



液位传感器上的热缩管起到绝缘作用，防止液位传感器与罐体发生电气接触。这样可以避免电化学腐蚀。

2 保护帽

- A 和 C: 外径 22 mm (0.87 in)和 29 mm (1.14 in)的仪表型号 (订货号: 52008999) :
POM
- B: 外径 42 mm (1.65 in)的仪表型号 (订货号: 917755-0000) :
PFA

3 陶瓷过程隔离膜片

Al₂O₃ (氧化铝陶瓷)

4 密封圈

- EPDM
- FKM Viton

5 密封圈

用于绝缘延长电缆，可选材质如下：

- PE-LD (低密度聚乙烯)
- FEP (氟化乙烯丙烯)
- PUR (聚亚胺酯)

非接液部件材质

6 压力补偿管

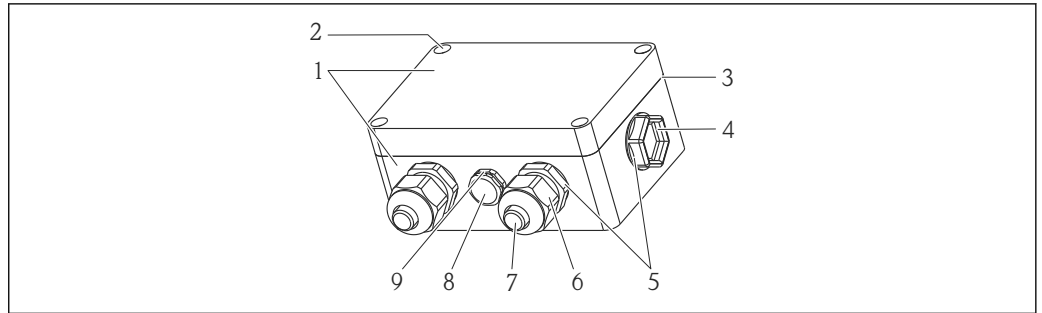
PA

7 热缩管

聚烯烃

2) 液位传感器 C 的非接液部件材质为 316L (1.4404/1.4435)

接线盒 (非接液部件)



A0018917

1 外壳

PC

2 安装螺丝 (4 个)

A2

3 密封圈

CR (氯丁未硫化橡胶)

4 M20x1.5 堵头

PBT-GF30

5 M20x1.5 缆塞

PE-HD

6 M20x1.5 缆塞

PA6

7 M20x1.5 缆塞

PA6-GF30

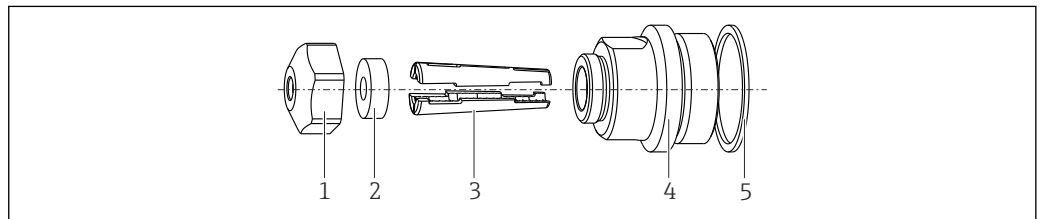
8 压力补偿口

PA6-GF10、ePTFE

9 压力过滤口 O 型圈

硅 (VMQ)

电缆固定头 (非接液部件)



A0018918

1 电缆安装螺帽

304 (1.4301)

2 密封圈

NBR

3 固定套管

PA66-GF35

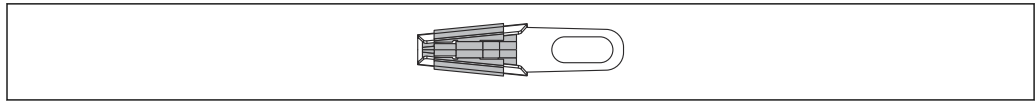
4 G 1 1/2" A、NPT 1 1/2" 电缆安装转接头

304 (1.4301)

5 密封圈® (仅适用 G 1 1/2" A 螺纹)

EPDM

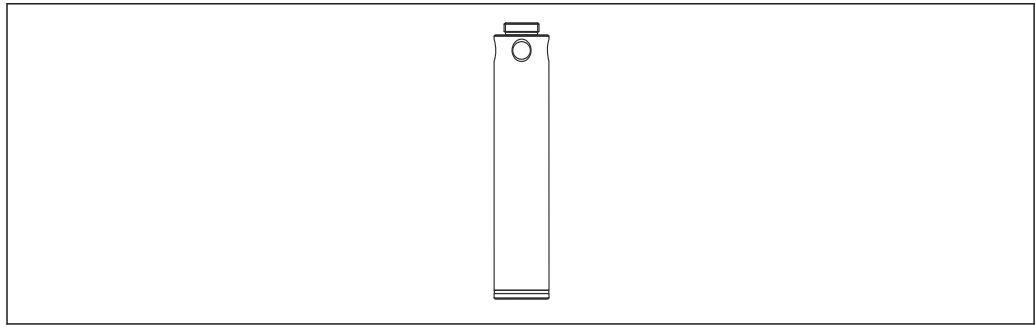
悬挂安装固定夹



A0030950

材质: 1.4404 (316L) 和玻璃纤维增强 PA (聚酰胺)

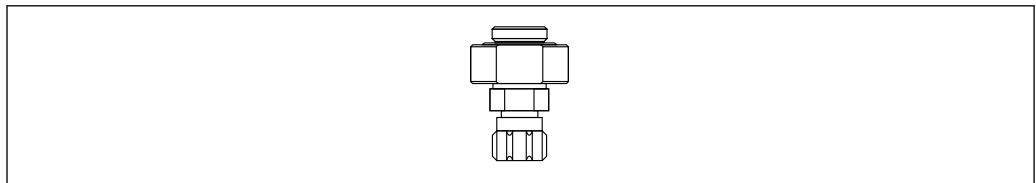
附加配重



A0030954

材质: 316L (1.4435)

测试接头, 适用外径 22 mm (0.87 in) 或 29 mm (1.14 in) 的仪表型号

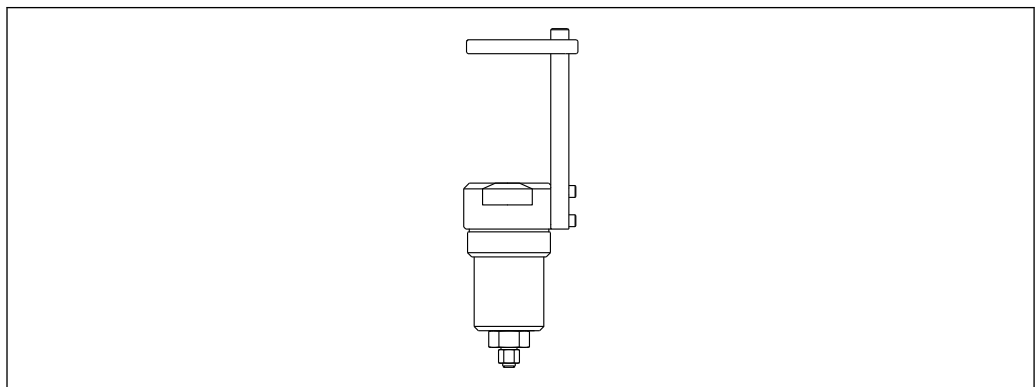


A0030956

接头材质: 304 (1.4301)

快速接头材质: 阳极氧化铝

测试接头, 适用外径 42 mm (1.65 in) 的仪表型号



A0030957

接头材质: 304 (1.4301)

快速接头材质: 阳极氧化铝

延长电缆

PE

- 耐磨型延长电缆，高强度 PE 纤维材质（应力消除）
- 屏蔽层（铝箔）
- 聚乙烯（PE）绝缘层，黑色
- 双绞铜线
- 压力补偿管，带 Teflon 滤网

PUR

- 耐磨型延长电缆，高强度 PE 纤维材质（应力消除）
- 屏蔽层（铝箔）
- 聚亚安酯（PUR）绝缘层，黑色
- 双绞铜线
- 压力补偿管，带 Teflon 滤网

FEP

- 耐磨型延长电缆
- 屏蔽层（镀锌钢网）
- 氟化乙丙烯（FEP）绝缘层，黑色
- 双绞铜线
- 压力补偿管，带 Teflon 滤网

可操作性

FMX21 (4...20 mA 模拟量通信)	无需通过显示单元或其他操作单元操作仪表。可以从选配安装的计算单元中读数。
FMX21 (4...20 mA HART 通信)	<p>FieldCare</p> <p>FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理软件。FieldCare 可以完成所有 Endress+Hauser 设备和其他制造商生产的符合 FDT 标准的设备的组态设置。</p> <p>FieldCare 支持下列功能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 在离线或在线模式下进行变送器设置 ▪ 加载和保存设备参数 (上传/下载) ▪ 记录测量点 <p>连接方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 通过 Commubox FXA195 和计算机 USB 接口 ▪ 通过 Fieldgate FXA520 <p>如需查询详细信息以及免费下载 FieldCare 软件: www.de.endress.com → Download → 输入搜索词: FieldCare</p> <p>DeviceCare</p> <p>功能范围</p> <p>用于连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的软件。</p> <p>专用“DeviceCare”调试工具是设置 Endress+Hauser 现场设备的最便捷方式。与设备类型管理器 (DTM) 配套使用, 提供便捷完整的解决方案。</p> <p> 详细信息参见《创新手册》IN01047S</p> <p>Field Xpert SFX</p> <p>Field Xpert SFX 是 Endress+Hauser 基于 Windows Mobile 操作系统的工业 PDA, 自带 3.5 英寸触摸屏。其提供无线通信能力, 通过 VIATOR® Bluetooth® 蓝牙调制解调器 (选配) 与 HART 设备建立点对点连接, 或通过 WiFi 网络和 Endress+Hauser 的 Fieldgate FXA520 连接一台或多台 HART 设备。Field Xpert 可以单独用于资产管理应用场合。详细信息参见 BA00060S。</p>
RIA15	RIA15 可以作为现场显示单元, 通过 HART 通信进行 Waterpilot FMX21 静压液位传感器的基本调试。

证书与认证

产品证书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**。
4. 选择**技术文档资料**。
5. 在过滤选项中选择 **ZE (证书)**

显示包含所有证书的列表。

产品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**。
4. 选择**认证**。

显示包含所有认证的列表。

CE 标志

设备符合相关 EC 指令的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

RCM 标志

包装中的产品或测量系统符合 ACMA (澳大利亚通讯及媒体局) 规定的网络完整性、互可操作性、性能参数和健康及安全法规要求。因此，满足电磁兼容性的法规要求。产品铭牌上带有 RCM 标志。



A0029561

EAC 一致性声明

测量系统满足 EAC 准则的法律要求。与相关标准同时列举在 EAC 一致性声明中。

Endress+Hauser 确保贴有 EAC 标志的设备均成功通过了所需测试。

饮用水认证

22 mm (0.87 in) 外径、配备 EPDM 密封圈的仪表型号可通过 Configurator 产品选型软件选购下列饮用水认证:

- KTW
- NSF61
- ACS

船级社认证

22 mm (0.87 in) 外径的仪表型号可通过 Configurator 产品选型软件选购下列船级社认证:

- GL
- ABS
- BV
- DNV

其他标准和准则	<p>欧洲适用法规和标准参见相关 EU 符合性声明。同时满足以下标准:</p> <p>DIN EN 60770 (IEC 60770) : 工业过程控制系统用变送器第 1 部分: 性能评定方法 变送器的性能评估方法, 适用于工业过程控制系统的控制和调节。</p> <p>DIN 16086: 电子压力测量仪表、压力传感器、压力变送器、压力测量仪表、原理、数据表规格参数 电子压力测量仪表、压力传感器、压力变送器的数据表规格参数编写规程。</p> <p>EN 61326: 测量、控制和实验室用电气设备的电磁兼容性 (EMC) 要求</p> <p>EN 61010-1 (IEC 61010-1) : 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求</p> <p>EN 60529: 外壳防护等级 (IP 代号)</p>
标定	<p>工厂标定证书 (五点标定) Configurator 产品选型软件: 可选配工厂标定证书 (五点标定)。</p>
标定选项	<p>在 Configurator 产品选型软件中选择以下选项:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 传感器量程范围; % ■ 传感器量程范围; mbar/bar ■ 传感器量程范围; kPa/MPa ■ 传感器量程范围; mm/m H2O ■ 传感器量程范围; in H2O/ft H2O ■ 传感器量程范围; psi ■ 用户自定义压力; 参见附加说明 ■ 用户自定义液位; 参见附加说明
维护	<p>在 Configurator 产品选型软件中选择以下选项:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 最小报警电流设置 ■ HART Burst 模式 (PV 值) 设置 ■ 密度补偿调节 ■ ...m 电缆安装标记 ■ ...ft 电缆安装标记 ■ 特殊型
下载符合性声明	<p>www.endress.com → 资料下载</p>

压力

在产品选型表的订购选项 090 “标定；单位”中选择选型代号 J “用户自定义压力”时，用户必须填写以下设置参数表，并将其放入订货单中。

压力单位			
<input type="checkbox"/> mbar	<input type="checkbox"/> mmH ₂ O	<input type="checkbox"/> mmHg	<input type="checkbox"/> Pa
<input type="checkbox"/> bar	<input type="checkbox"/> mH ₂ O		<input type="checkbox"/> kPa
	<input type="checkbox"/> ftH ₂ O		<input type="checkbox"/> MPa
<input type="checkbox"/> psi	<input type="checkbox"/> inH ₂ O	<input type="checkbox"/> kgf/cm ²	

标定范围/输出		
量程下限值 (LRV) :	_____	[压力工程单位]
量程上限值 (URV) :	_____	[压力工程单位]

阻尼时间	
阻尼时间:	_____ 秒

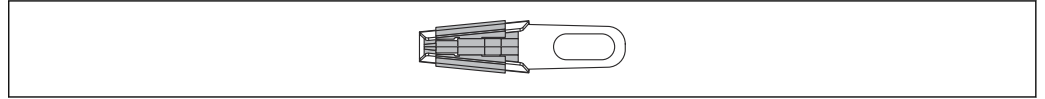
附件

- 注意特定章节中的详细信息!
- 详细信息参见“机械结构”章节→ 32、“环境条件”章节→ 29、“过程条件”章节→ 31和“安装”章节→ 26。

悬挂安装固定夹

Endress+Hauser 提供悬挂安装固定夹，便于安装仪表。

- Configurator 产品选型软件：可选配悬挂安装固定夹
- 订货号：52006151

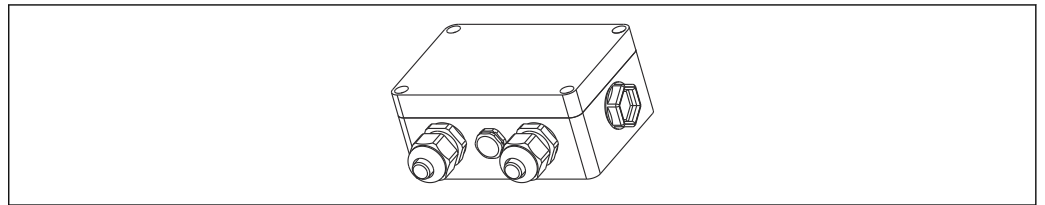


A0030950

接线盒

接线盒，用于容纳端子接线排、模块化温度变送器和 Pt100。

- Configurator 产品选型软件：可选配接线盒
- 订货号：52006152

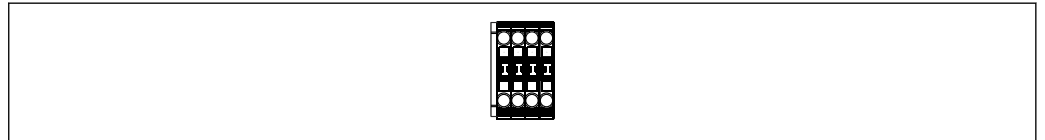


A0030967

4 位接线端子排/接线端子

4 位接线端子排，用于接线

订货号：52008938

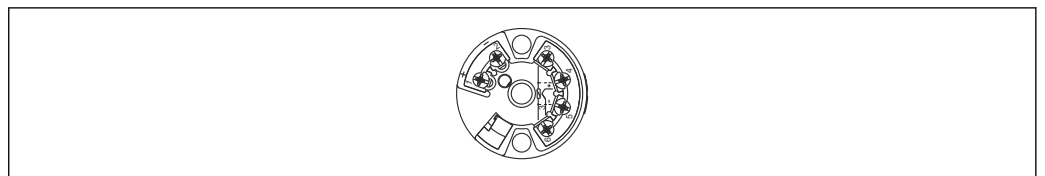


A0030951

TMT71 模块化温度变送器，连接 FMX21 的 4 ... 20 mA 模拟量信号

PC 可编程 (PCP) 模块化温度变送器，用于转换各种输入信号。

- Configurator 产品选型软件：可选配 TMT71 模块化温度变送器→ 49
- 订货号：52008794

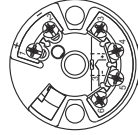


A0030952

TMT72 模块化温度变送器，连接 FMX21 的 4 ... 20 mA HART 信号

PC 可编程 (PCP) 模块化温度变送器，用于转换各种输入信号。

- Configurator 产品选型软件：可选配 TMT72 模块化温度变送器
- 订货号：51001023

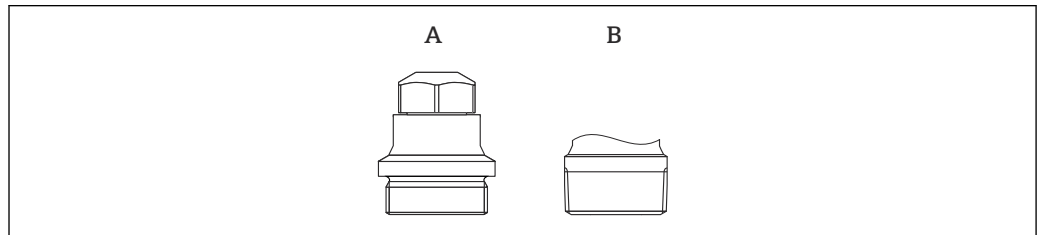


A0030952

电缆固定头

Endress+Hauser 提供电缆固定头，便于安装仪表和密封测量管。

- G 1½" A 螺纹
订货号: 52008264
- NPT 1½"螺纹
订货号: 52009311
- Configurator 产品选型软件: 可选配电缆固定头



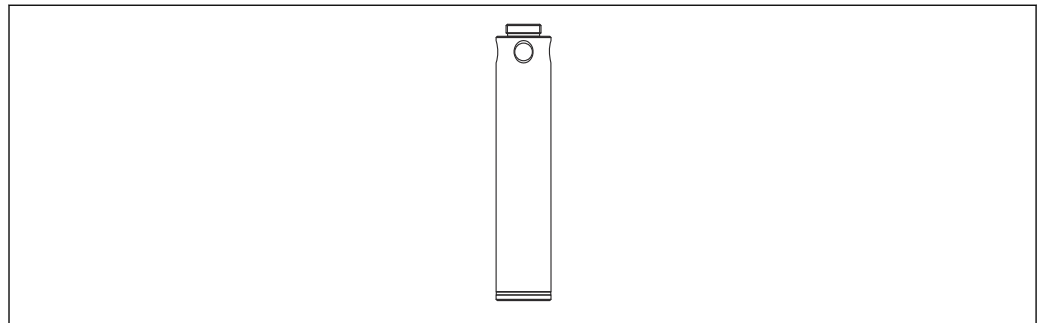
A0030953

- A G 1½" A 螺纹
B NPT 1½"螺纹

外径 22 mm (0.87 in) 或 29 mm (1.14 in) 的仪表型号的附加配重

为了防止传感器横向运动引起测量误差，或为了确保传感器伸出导向管，Endress+Hauser 提供附加配重。

- Configurator 产品选型软件: 可选配附加配重
- 订货号: 52006153

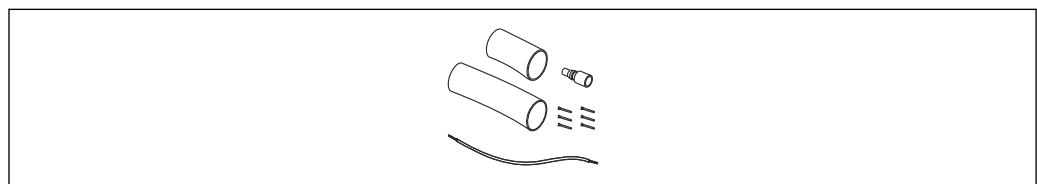


A0030954

电缆截短套件

使用电缆截短套件简便专业地截短电缆。

- Configurator 产品选型软件: 可选配电缆截短套件
- 订货号: 71222671

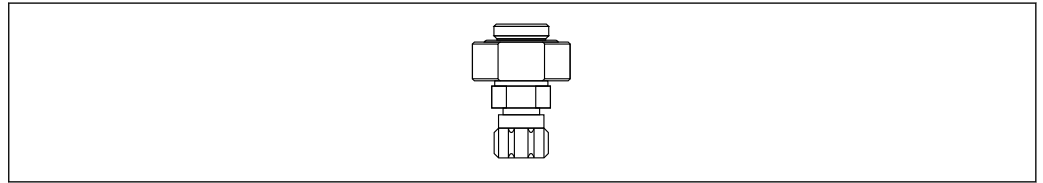


A0030948

测试接头，适用外径 22 mm (0.87 in) 或 29 mm (1.14 in) 的仪表型号

Endress+Hauser 提供测试接头，简化液位传感器的功能测试。

- Configurator 产品选型软件：可选配测试接头
- 订货号：52011868

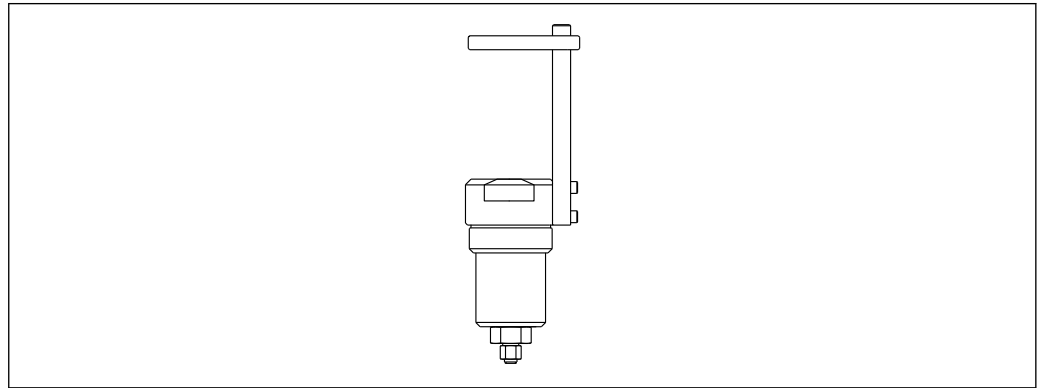


A0030956

测试接头，适用外径 42 mm (1.65 in) 的仪表型号

Endress+Hauser 提供测试接头，简化液位传感器的功能测试。

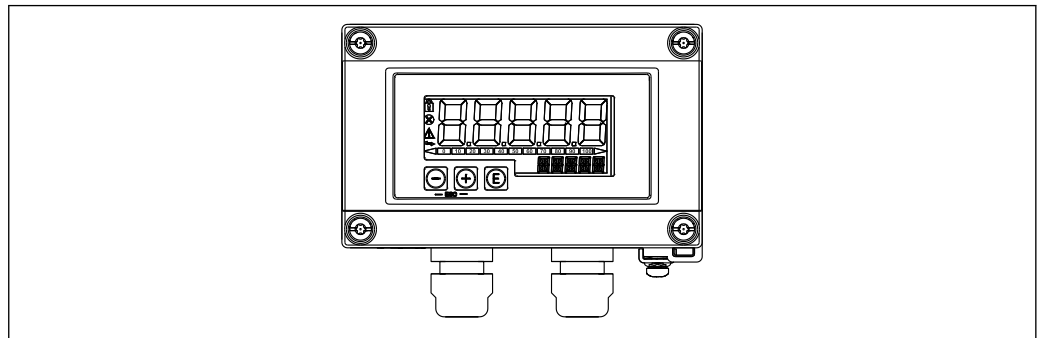
- 注意压缩空气软管的最大允许压力和液位探头的最大抗过载能力
- 快速连接头的最大允许压力：10 bar (145 psi)
- 订货号：71110310



A0030957

RIA15 (现场型外壳)

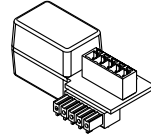
- 分离型显示单元 RIA15，安装在非防爆区中使用
 - ↳ 产品选型表：可选配分离型显示单元
- 分离型显示单元 RIA15，安装在防爆区中使用
 - ↳ 产品选型表：可选配分离型显示单元



A0036164

HART 通信电阻

- HART 通信电阻，在防爆区或非防爆区中与 RIA15 配套使用
- 产品选型表：可选配 HART 通信电阻



A0036165

服务专用附件

附件	说明
DeviceCare SFE100	调试软件，适用 HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 现场设备  《技术资料》TI01134S  登陆网站 www.software-products.endress.com 下载 DeviceCare，完成用户注册后即可下载软件。
FieldCare SFE500	基于 FDT 技术的工厂资产管理软件 FieldCare 可以完成工厂中的所有智能现场设备的设置，并帮助用户进行设备管理。基于状态信息，FieldCare 还可以简单有效地检查现场设备的状态和条件。  《技术资料》TI00028S

配套文档资料

登陆 Endress+Hauser 公司网址可以下载下列文档资料: www.endress.com → Downloads

《应用文档》	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 压力测量: FA00004P ▪ 记录仪技术: FA00014R ▪ 系统组件: FA00016K
《技术资料》	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deltapilot M: TI00437P ▪ iTEMP TMT71 模块化温度变送器: TI01393T ▪ iTEMP HART TMT72 模块化温度变送器: TI01392T ▪ RIA15: TI01043K
《操作手册》	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Waterpilot FMX21 (4...20 mA 模拟量): BA01605P ▪ Waterpilot FMX21 (4...20 mA HART): BA00380P ▪ RIA15: BA01170K ▪ 电缆截短套件: SD00552P ▪ Field Xpert: BA01211S
《简明操作指南》	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Waterpilot FMX21 (4...20 mA 模拟量): 《简明操作指南》KA01244P ▪ Waterpilot FMX21 (4...20 mA HART): 《简明操作指南》KA01189P
《安全指南》 (XA)	<p>防爆型设备都有配套《安全指南》(XA)。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。</p> <p> 设备铭牌上标识有配套《安全指南》(XA)的文档资料代号。</p>
饮用水认证	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SD00289P (NSF) ▪ SD00319P (KTW) ▪ SD00320P (ACS)

注册商标

GORE-TEX®	W.L. Gore & Associates 公司的注册商标 (美国)
TEFLON®	E.I. DuPont de Nemours & Co.,公司的注册商标 (Wilmington, 美国)
HART®	现场通信组织的注册商标 (Austin, 美国)
FieldCare®	Endress+Hauser Process Solutions AG 的注册商标
DeviceCare®	Endress+Hauser Process Solutions AG 的注册商标
iTEMP®	Endress+Hauser Wetzlar GmbH + Co. KG 的注册商标 (Nesselwang, 德国)



www.addresses.endress.com
