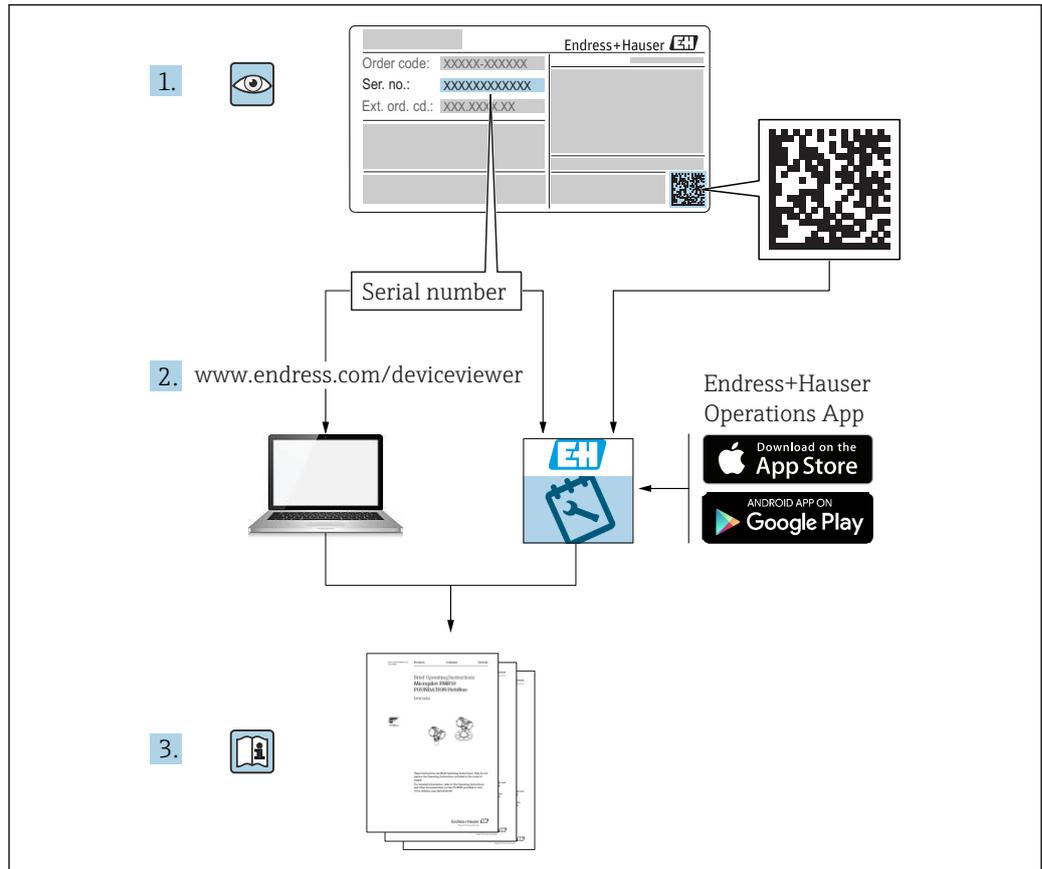


操作手册

Liquiphant FTL41

音叉液位开关
音叉液位开关





A0023555

13.3.9	机械负载	30
13.3.10	电磁兼容性 (EMC)	30
13.4	过程条件	30
13.4.1	过程温度范围	30
13.4.2	热冲击	31
13.4.3	过程压力范围	31
13.4.4	测试压力	31
13.4.5	密度	32
13.4.6	密闭压力	32
13.5	其他技术参数	32

1 文档信息

1.1 图标

1.1.1 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。

1.1.2 电气图标

⚡ 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。

1.1.3 特定信息图标

✅ 允许

允许的操作、过程或动作。

❌ 禁止

禁止的操作、过程或动作。

ℹ️ 提示

附加信息。

📄 参见文档

📖 参见其他章节

1、2、3 ...操作步骤

1.1.4 图中的图标

A、B、C... 视图

1、2、3... 部件号

⚠️ 危险区

⚡ 安全区 (非危险区)

2 基本安全指南

2.1 人员要求

操作人员必须符合下列要求，例如 设备调试和维护人员：

- ▶ 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，操作人员必须事先阅读并理解《简明操作指南》和补充文档中的各项规定
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求

2.2 指定用途

测量设备仅可用于液体的限位检测。使用不当会引发危险。确保测量设备无故障工作。

- 确保测量设备的接液部件材质完全能够耐受介质腐蚀
- 禁止超出测量设备的参数范围  TI01402F

2.2.1 使用错误

由于不当使用或用于非指定用途而导致的损坏，制造商不承担任何责任。

其他风险

在操作过程中，与过程的热交换可能导致电子插件外壳及其设备部件的温度升高至 80 °C (176 °F)。

存在过热表面导致烫伤的危险！

- ▶ 如需要，确保已采取防护措施避免发生接触性烫伤。

2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装置。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险。

- ▶ 仅在正确技术条件和安全条件下使用仪表。
- ▶ 操作员有责任保证仪表在无干扰条件下工作。

改装仪表

未经授权，禁止改装仪表，会导致无法预见的危险。

- ▶ 如需要，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

修理

应始终确保操作安全性和测量可靠性，

- ▶ 仅进行明确允许的仪表修理。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

2.5 产品安全

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

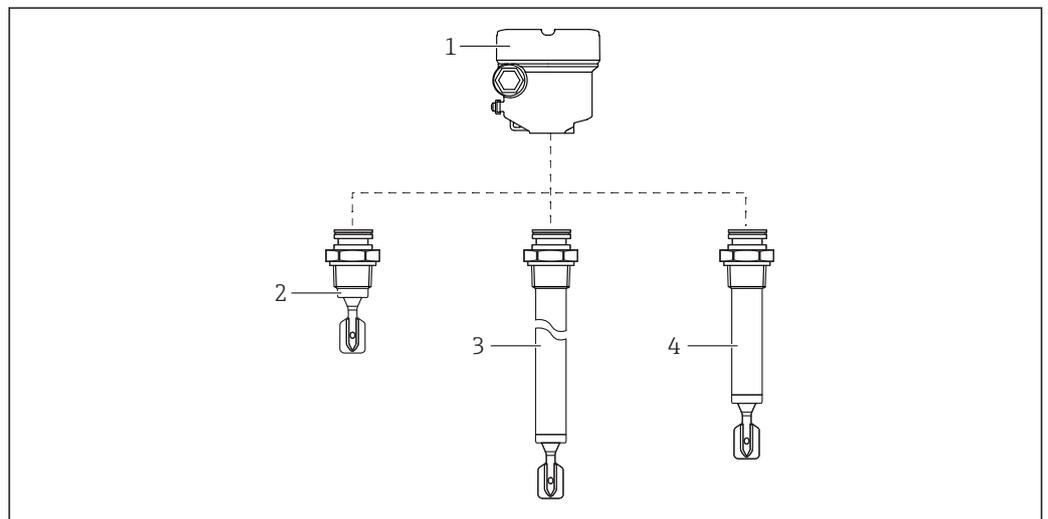
满足常规安全标准和法律要求。此外，还符合设备 EC 一致性声明中的 EC 准则要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表符合上述要求。

满足常规安全标准和法律要求。此外，还符合设备 EC 一致性声明中的 EC 准则要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表符合上述要求。

3 产品描述

音叉液位开关

3.1 产品设计



A0031825

1 产品设计

- 1 外壳，带保护盖，安装有电子插件
- 2 叉体类型：一体式
- 3 叉体类型：带延长管
- 4 叉体类型：短管型

 通过铭牌上的订货号查询所安装的电子插件的型号。

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

到货后需要进行下列检查：

- 发货清单上的订货号是否与产品粘贴标签上的订货号一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌参数是否与发货清单上的订购信息一致？
- 如需要（参照铭牌）：是否提供《安全指南》（XA）文档？

设备是否牢固固定？

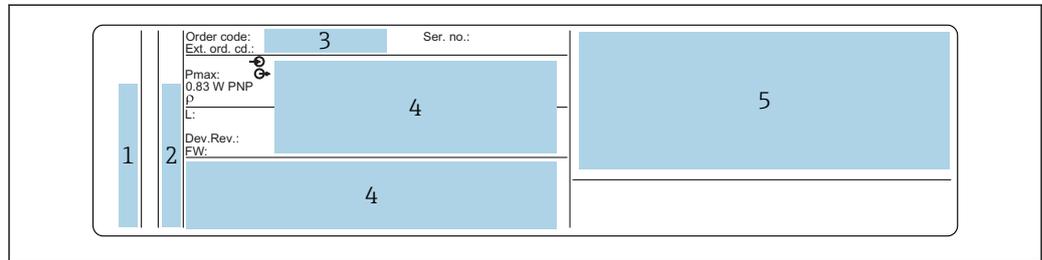
 如果不满足任一上述条件，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

测量设备的标识信息如下：

- 铭牌参数
- 扩展订货号，标识发货清单上的订购选项
- 在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)：显示测量设备的所有信息以及配套技术文档资料
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码 (QR 码)

4.2.1 铭牌



 2 铭牌

- 1 制造商名称和设备型号
- 2 制造商地址
- 3 订货号、扩展订货号、序列号
- 4 技术参数
- 5 认证信息

4.2.2 制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG
 Hauptstraße 1
 79689 Maulburg, Germany
 制造商地址：参考铭牌。

4.3 储存和运输

4.3.1 储存条件

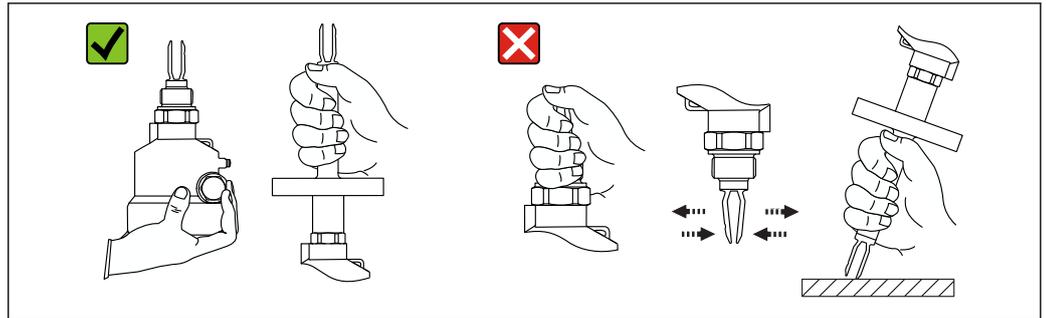
使用原包装。

储存温度

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
 可选：-52 °C (-62 °F)、-60 °C (-76 °F)

4.3.2 运输设备

- 使用原包装将设备运输至测量点
- 在搬运过程中，手握设备的外壳、隔热管、法兰或延长管
- 禁止弯曲、截短或拉伸叉体



A0034846

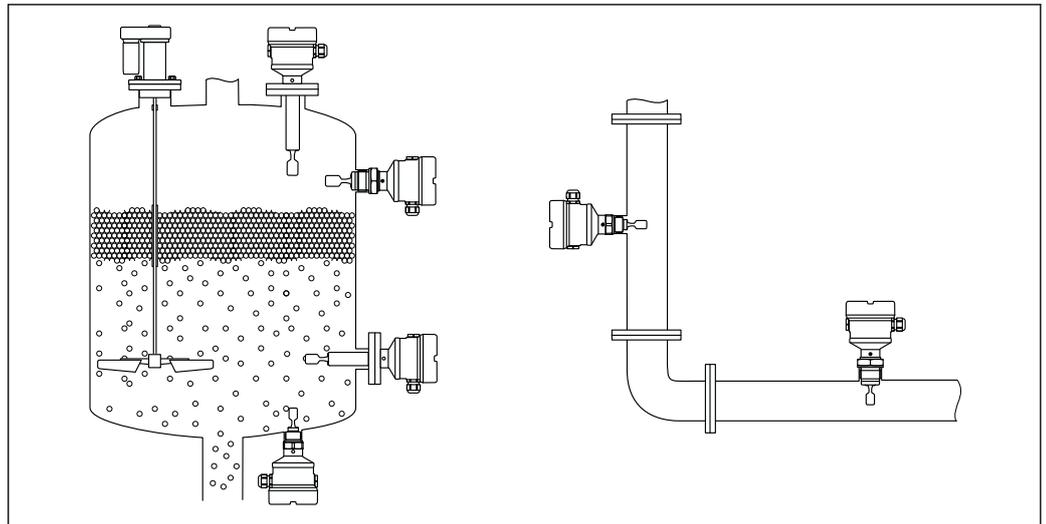
3 搬运设备

5 安装

警告

如果在潮湿环境中打开外壳，设备防护等级失效。

► 仅允许在干燥环境中打开设备外壳!



A0036954

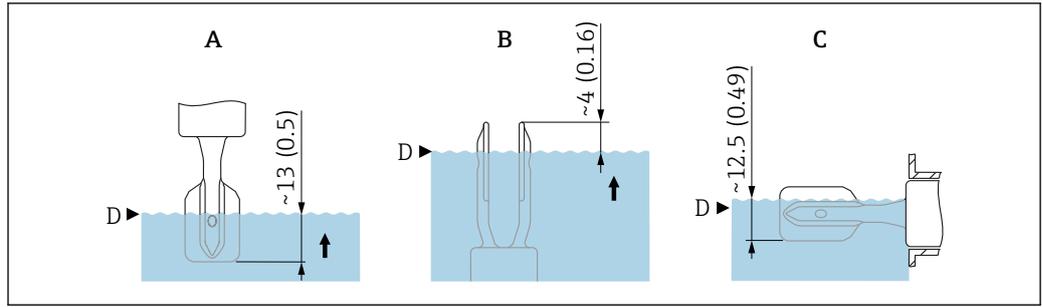
4 安装在容器、管道或罐体中的任意位置处

5.1 安装条件

5.1.1 注意开关点

常见开关点，取决于限位开关的安装方向

(水, +23 °C (+73 °F))



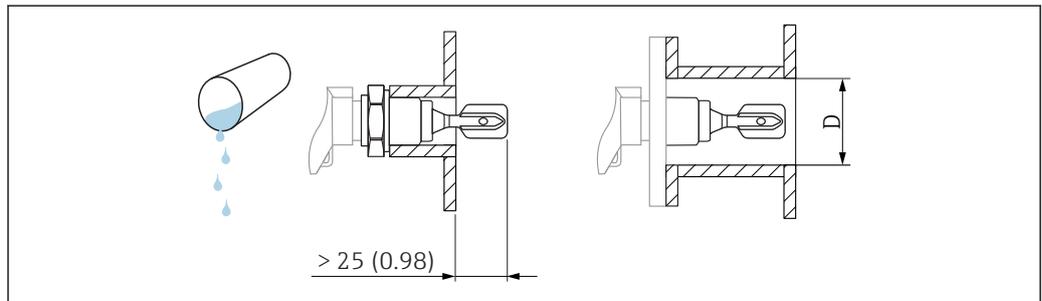
A0037915

图 5 常见开关点。测量单位 mm (in)

- A 顶部安装
- B 底部安装
- C 侧旁安装
- D 开关点

5.1.2 注意介质粘度的影响

低粘度介质



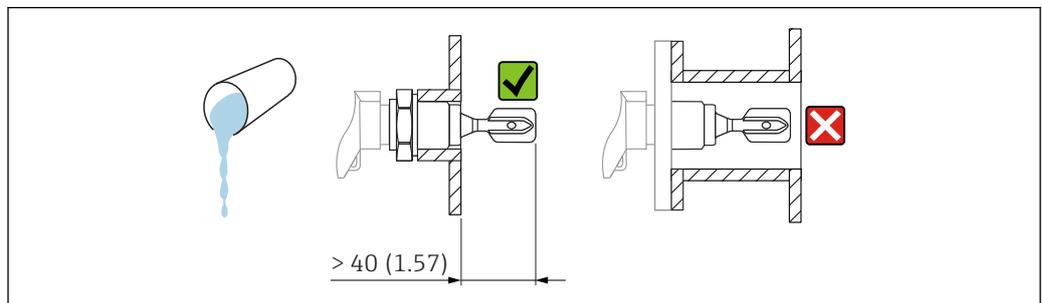
A0033297

图 6 安装实例：测量低粘度液体。测量单位 mm (in)

D 最小安装短管直径：50 mm (2.0 in)

i 低粘度液体，例如水：< 2 000 mPa·s
允许叉体安装在安装短管中。

高粘度液体



A0037348

图 7 安装实例：测量高粘度液体。测量单位 mm (in)

注意

高粘度液体可能导致开关动作滞后。

- ▶ 确保液体能够沿叉体自行排出。
- ▶ 去除安装短管的表面毛刺。

i 高粘度液体，例如油：< 10000 mPa·s

叉体必须完全伸出安装短管！

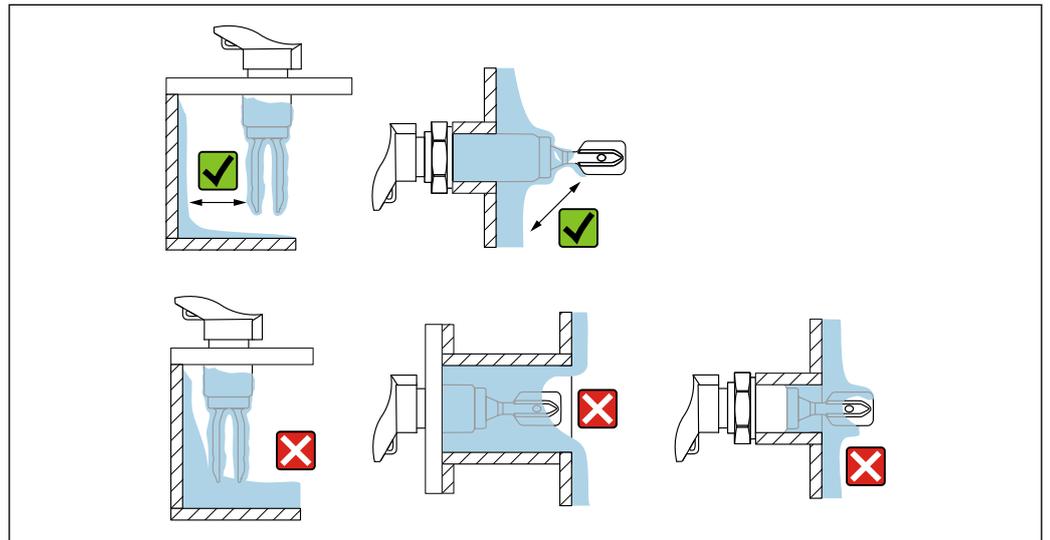
5.1.3 避免黏附

图 8 安装实例：测量高粘度过程介质

A0033239

- 使用短安装短管，确保叉体可以顺利伸入至容器中。
- 建议齐平安安装在容器中或管道上。
- 确保可能出现黏附的罐壁与叉体间保持充足的间距。

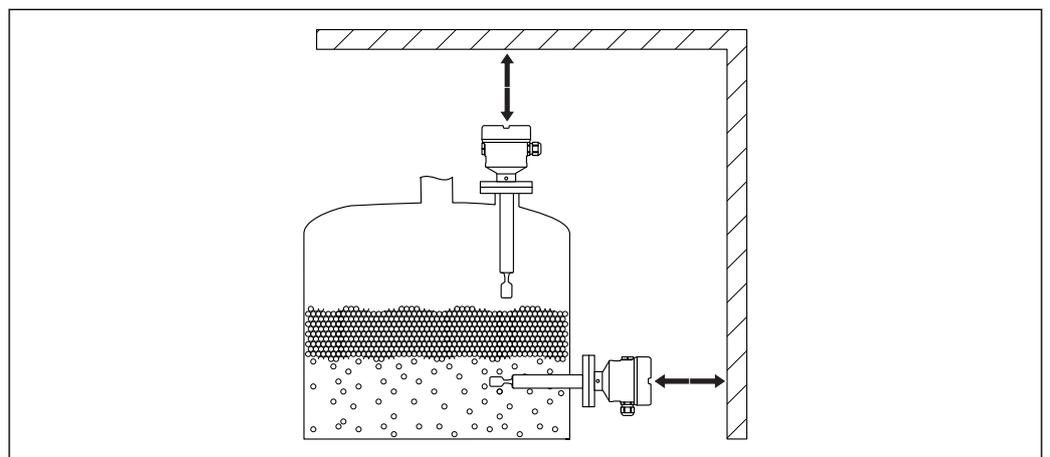
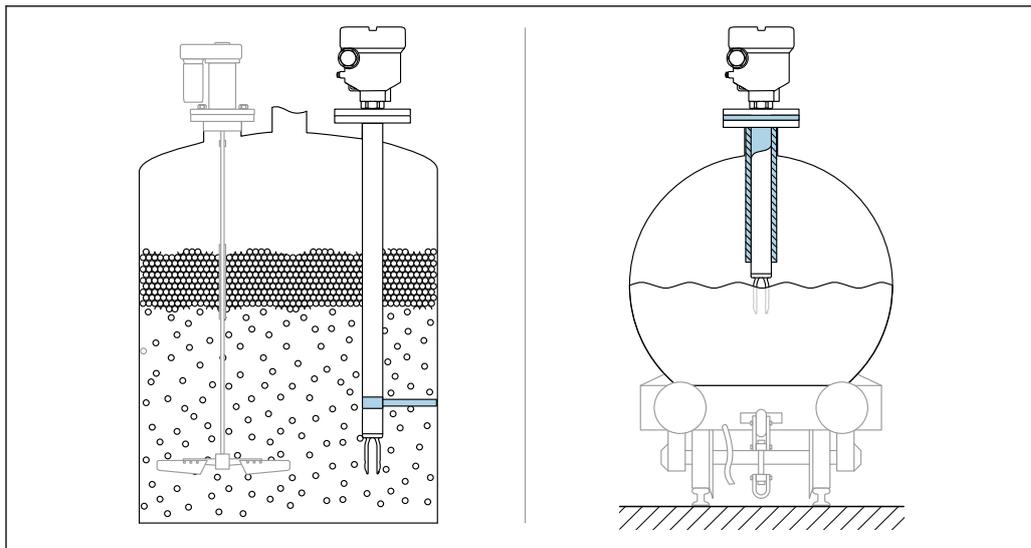
5.1.4 预留安装间隙

图 9 预留安装间隙

A0033236

保证罐体外部预留有充足的空间，能够顺利进行仪表的安装和连接，以及电子插件的设置操作。

5.1.5 支撑设备

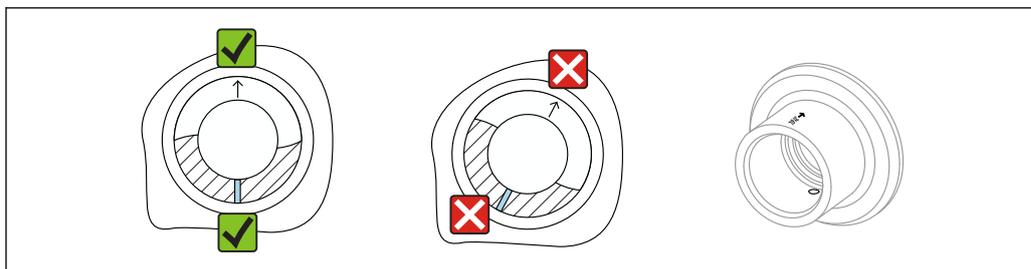


A0031874

图 10 存在动态负载时，应支撑设备

如果存在强烈动态负载，需要支撑设备。延长管和传感器最大能够耐受 75 Nm (55 lbf ft) 横向负载。

5.1.6 焊座，带泄露检测孔



A0039230

图 11 焊座，带泄露检测孔

安装焊座时，应确保泄露检测孔朝下，确保能够及时检测到泄漏。

5.2 安装测量设备

5.2.1 所需工具

- 开口扳手，用于传感器安装操作
- 螺丝刀，用于设备接线操作

5.2.2 安装

水平安装在容器中

参照标记调整叉体安装位置

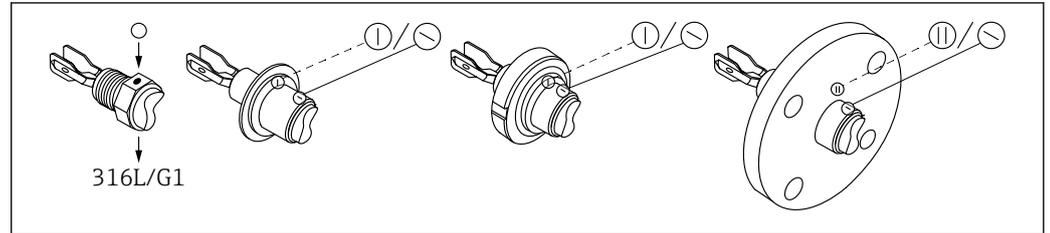


图 12 音叉安装位置标记

参照标记调整音叉安装位置，避免出现挂料和沉积物黏附。

以下几项可以作为标记使用：

- 材料号、螺纹代号、六角螺母或焊接接头上的圆形凹陷
- 法兰或 Tri-Clamp 卡箍背面的“II”符号

安装在管道中

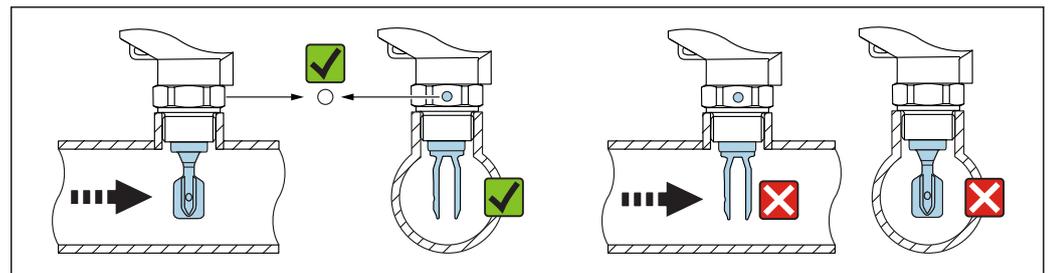


图 13 标记位置和音叉安装位置

- 适用工况：介质流速不超过 5 m/s，粘度 1 mm²/s (cSt)、密度 1 g/cm³ (SGU)
如需测量其他介质，首先需要检查并确保设备功能正常
- 接头上的标记必须与介质流向一致，确保介质自由流动
- 在设备安装过程中标记清晰可见

旋转拧入设备

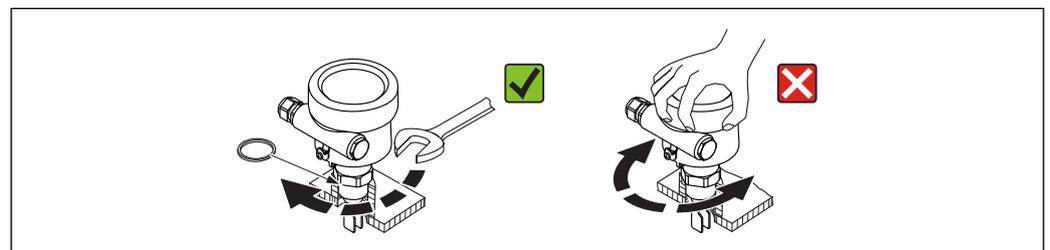


图 14 旋转拧入设备

- 仅允许旋转六角螺母，扭矩为 15 ... 30 Nm (11 ... 22 lbf ft)。
- 禁止直接旋转外壳！

调整电缆入口位置

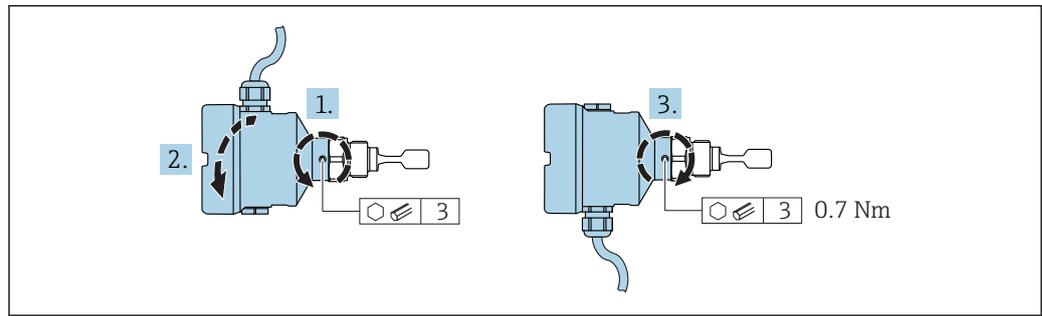


图 15 外壳带外部锁紧螺丝

i 出厂时，设备上的外部锁紧螺丝未完全拧紧。

1. 松开外部锁紧螺丝。
2. 旋转外壳，调整电缆入口位置。
3. 拧紧外部锁紧螺丝。

5.3 滑动套管

参见“附件”章节。

5.4 安装后检查

测量设备是否完好无损（外观检查）？

测量设备是否符合测量点技术规范？

例如：

- 过程温度
- 过程压力
- 环境温度范围
- 测量范围

测量点位号和标签是否正确（外观检查）？

是否采取充足的测量设备防护措施，避免直接日晒雨淋？

设备是否牢固固定？

6 电气连接

6.1 连接条件

6.1.1 连接保护性接地端（PE）

连接保护性接地端的前提条件是设备工作电压不低于 35 V_{DC} 或 $16\text{ V}_{\text{ACeff}}$ 。
在危险区中使用设备时，设备必须等电位连接在系统中，与工作电压无关。

i 塑料外壳可选配外部保护性接地端（PE）。

6.2 连接测量设备

6.2.1 电子插件 FEL42: 三线制连接, 直流 DC-PNP 型

- 三线制连接, 直流供电
- 晶体管 (PNP) 开关负载, 独立连接, 例如与可编程逻辑控制器 (PLC) 配套使用, 数字量输入模块符合 EN 61131-2 标准

供电电压



警告

未使用指定电源。

存在危及人身安全的电击风险!

- ▶ FEL42 的供电单元必须遵循 IEC 61010-1 标准进行安全电气隔离。

$$U = 10 \dots 55 V_{DC}$$



IEC/EN61010-1 标准规定: 设备应正确安装断路保护器, 保证电流不会超过 500 mA, 例如在电源回路中安装 0.5 A 保险丝 (慢熔型)。

功率消耗

$$P < 0.5 W$$

电流消耗

$$I \leq 10 \text{ mA (未连接负载)}$$

发生过载或短路时, 红色 LED 指示灯闪烁。每隔 5 秒进行一次过载或短路检测。

负载电流

$$I \leq 350 \text{ mA}$$

残余波动电流

$$I < 100 \mu\text{A (晶体管截止状态)}$$

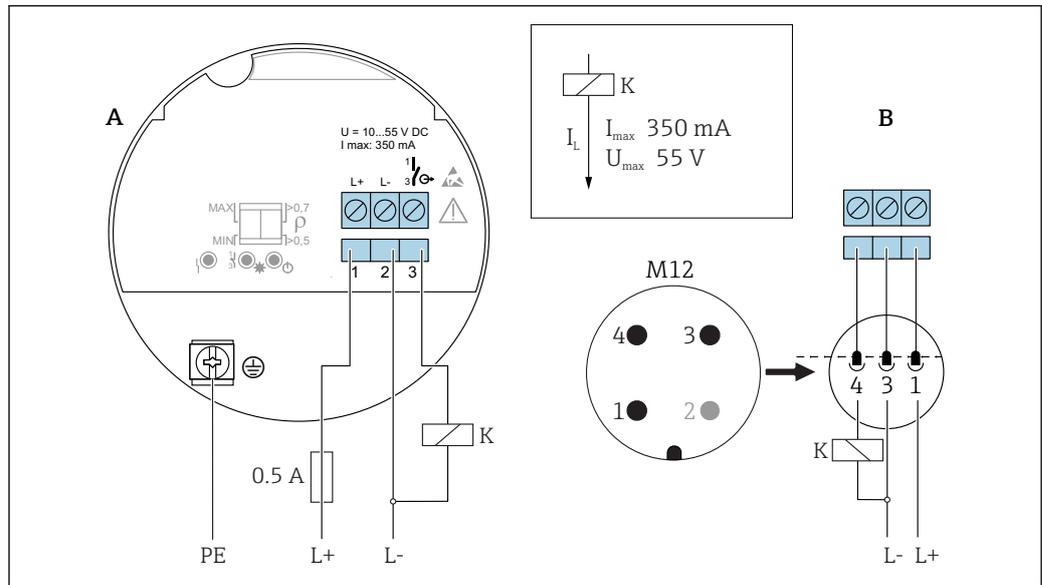
残余波动电压

$$U < 3 V \text{ (晶体管导通状态)}$$

输出响应

- 正常工作: 导通
- 限位报警: 截止
- 报警状态: 截止

接线端子分配

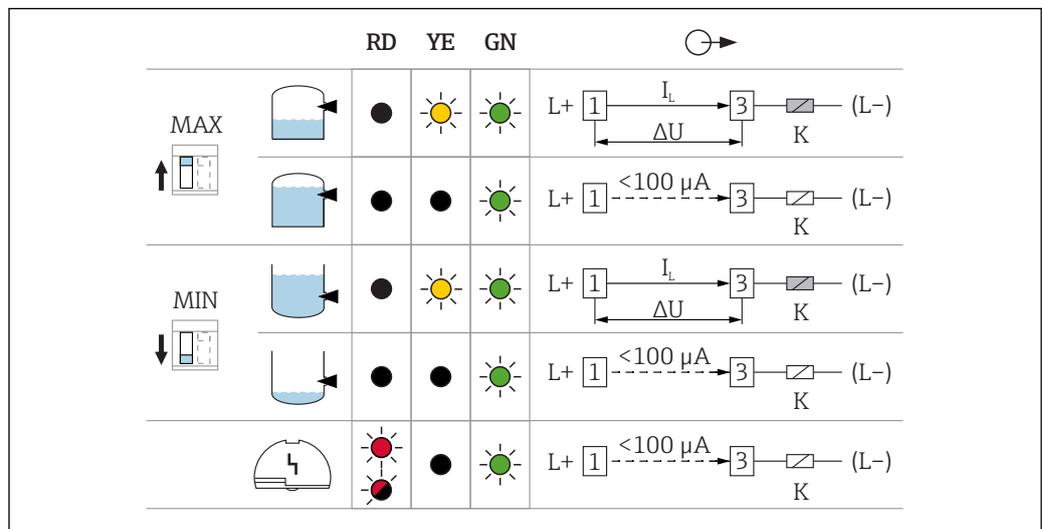


A0036056

图 16 FEL42 的接线端子分配

- A 电子插件的接线端子分配
- B M12 连接头的接线端子分配

继电器响应和故障信号



A0033508

图 17 FEL42 的继电器响应和 LED 故障指示灯

- MAXDIP 开关: 高限 (MAX) 检测
- MIN DIP 开关: 低限 (MIN) 检测
- RD 红色 LED 指示灯: 警告或报警
- YE 黄色 LED 指示灯: 继电器的开关状态
- GN 绿色 LED 指示灯: 设备工作状态
- I_L 负载电流导通

6.2.2 电子插件 FEL44: 通用电流连接型, 带继电器输出

- 由两个可切换触点切换负载
- 两个独立工作的双刀双掷切换开关 (DPDT)

警告

发生故障时，电子插件的表面温度会超出允许限值，存在触碰烫伤风险。

- ▶ 发生故障时禁止触碰电子部件！

供电电压

$U = 19 \dots 253 \text{ V}_{AC} / 19 \dots 55 \text{ V}_{DC}$

 IEC/EN61010-1 标准规定：设备应正确安装断路保护器，保证电流不超过 500 mA，例如在电源回路的相线（不是零线）上安装 0.5 A 保险丝（慢熔型）。

功率消耗

$P < 25 \text{ VA}, < 1.3 \text{ W}$

连接负载

通过两个可切换触点（DPDT）切换负载

- $I_{AC} \leq 6 \text{ A}$ （Ex de 隔爆场合：4 A）， $U \sim \leq 253 \text{ V AC}$ ； $P \sim \leq 1500 \text{ VA}$ ， $\cos \varphi = 1$ ， $P \sim \leq 750 \text{ VA}$ ， $\cos \varphi > 0.7$
- $I_{DC} \leq 6 \text{ A}$ （Ex de 隔爆场合：4 A）， $U = 30 \text{ VDC}$ ； $I_{DC} \leq 0.2 \text{ A}$ ， $U = 125 \text{ V}$

IEC 61010 标准规定，继电器输出电压和电源电压的总和不得超过 300 V

电子插件 FEL42（DC-PNP）尤其适用小直流电负载，例如连接至 PLC 时。

继电器触点材质：AgNi（银镍比 90/10）

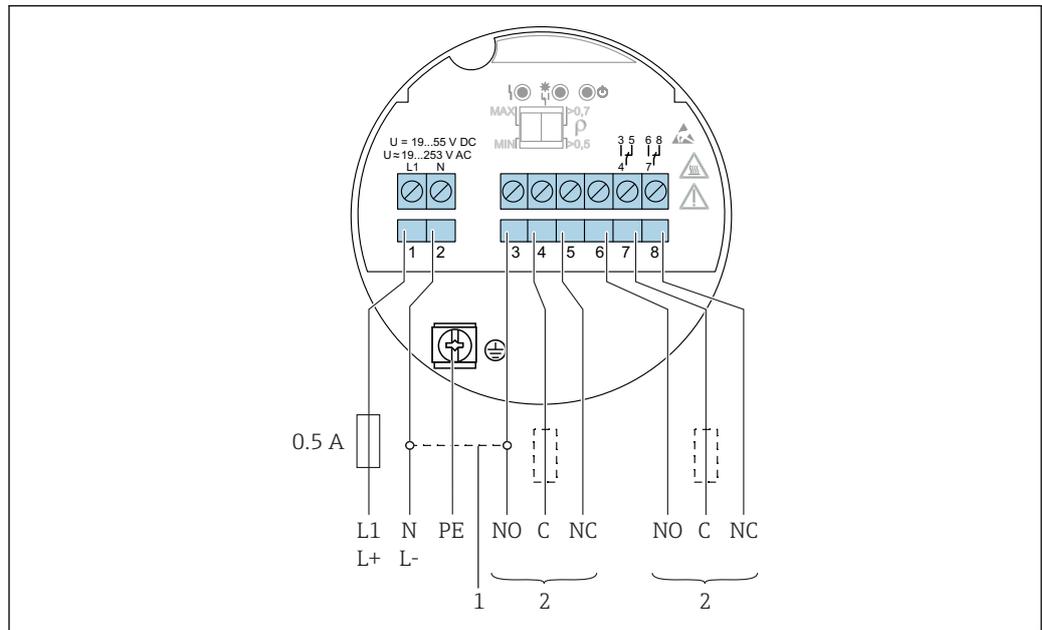
连接高感抗设备时，安装防火花装置保护继电器触点。发生短路时，细保险丝（取决于连接负载）保护继电器触点。

两个继电器触点同时动作。

输出响应

- 正常工作：继电器励磁
- 限位报警：继电器去磁
- 故障报警：继电器去磁

接线端子分配

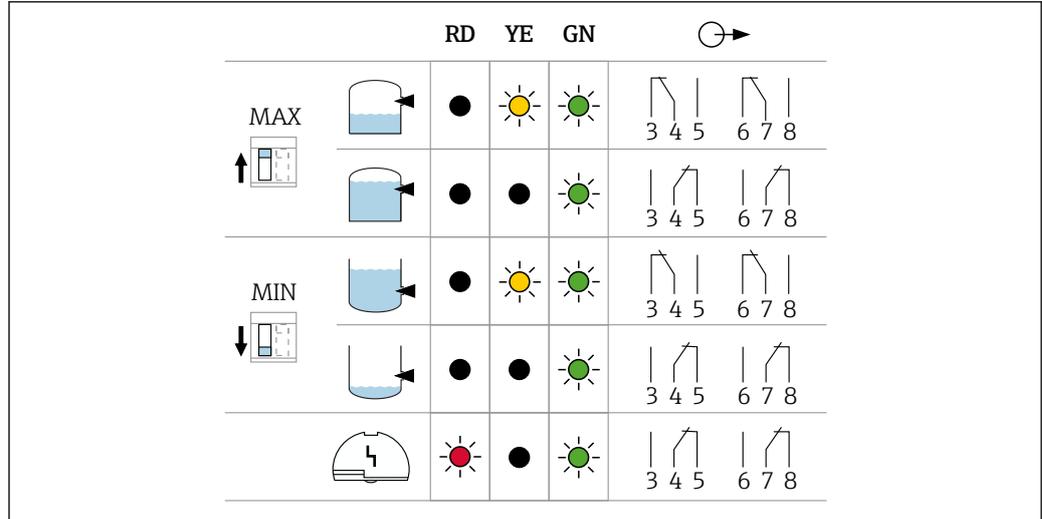


A0036057

图 18 电子插件 FEL44: 通用电流连接型, 带继电器输出

- 1 跳线连接后继电器采用 NPN 输出
- 2 连接负载

继电器响应和故障信号



A0033513

图 19 FEL44 的继电器响应和 LED 故障指示灯

- MAXDIP 开关: 高限 (MAX) 检测
- MIN DIP 开关: 低限 (MIN) 检测
- RD 红色 LED 指示灯: 报警
- YE 黄色 LED 指示灯: 继电器的开关状态
- GN 绿色 LED 指示灯: 设备工作状态

6.2.3 电子插件 FEL48: 两线制连接, NAMUR 信号 (> 2.2 mA / < 1.0 mA)

- 连接 NAMUR (IEC 60947-5-6) 隔离信号转换器, 例如 Endress+Hauser 的 Nivotester FTL325N
- 通过双芯电缆传输信号, 下降沿 (H-L) 触发: 2.2 ... 3.8 mA / 0.4 ... 1.0 mA, 符合 IEC 60947-5-6 (NAMUR) 标准

供电电压

$$U = 8.2 \text{ V}_{\text{DC}}$$

 IEC/EN61010-1 标准规定: 设备应正确安装断路保护器。

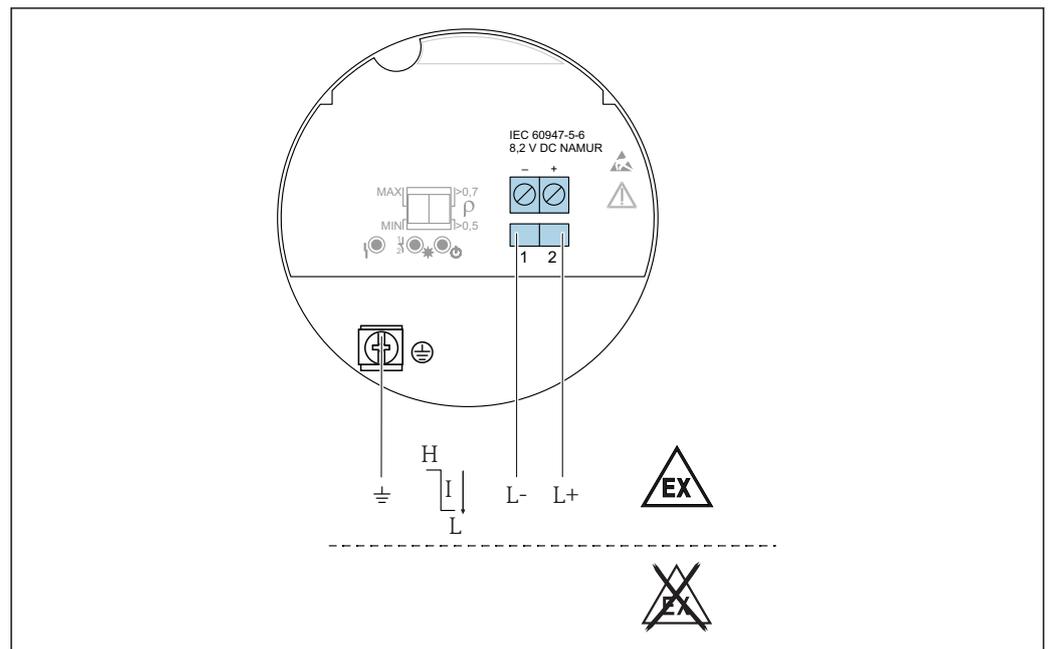
功率消耗

$$P < 50 \text{ mW}$$

输出响应

- 正常工作: 2.2 ... 3.8 mA
- 限位报警: 0.4 ... 1.0 mA
- 故障报警: 0.4 ... 1.0 mA

接线端子分配



 20 FEL48 电子插件: 两线制连接, NAMUR 信号 (> 2.2 mA / < 1.0 mA)

A0036058

继电器响应和故障信号

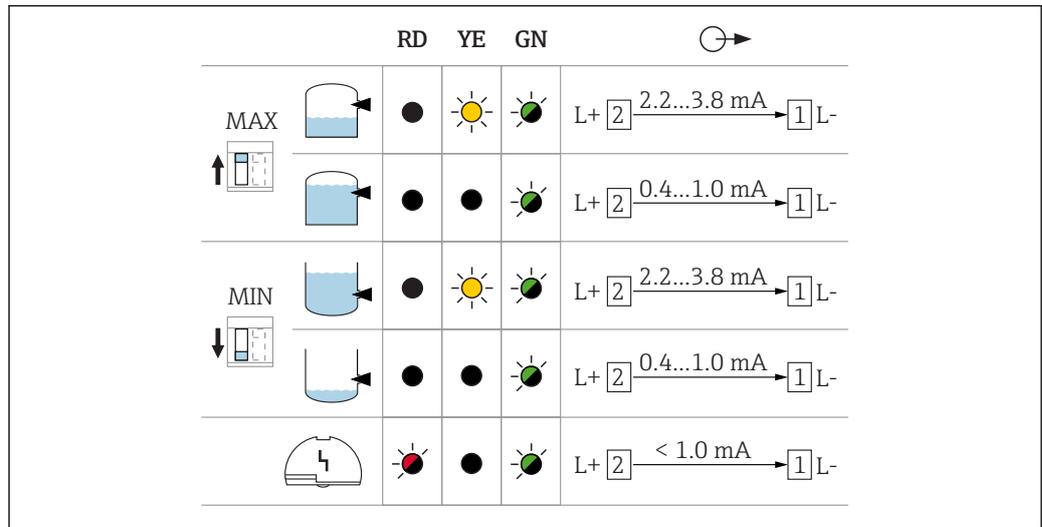


图 21 FEL48 的继电器响应和故障信号

- MAXDIP 开关: 高限 (MAX) 检测
- MIN DIP 开关: 低限 (MIN) 检测
- RD 红色 LED 指示灯: 报警
- YE 黄色 LED 指示灯: 继电器的开关状态
- GN 绿色 LED 指示灯: 设备工作状态

6.2.4 电缆入口

所需工具

- 一字螺丝刀 (0.6 x 3.5 mm) , 操作接线端子
- 扭力扳手 (8 Nm) , 操作 M20 缆塞

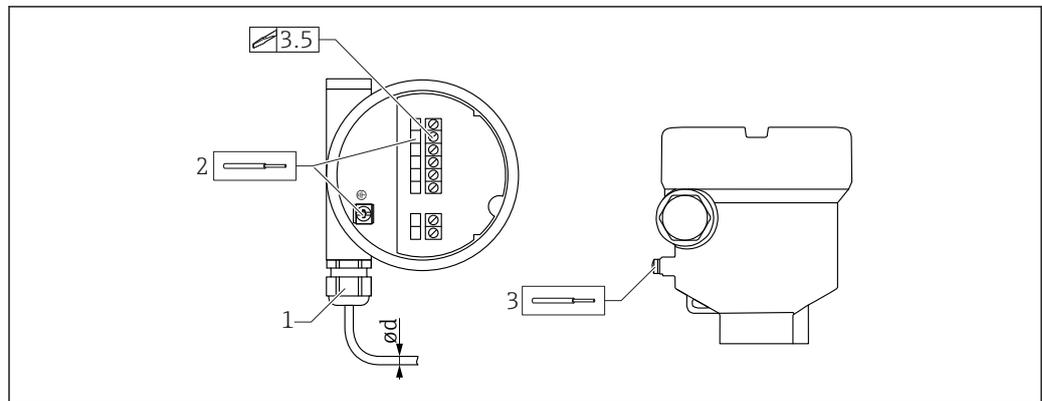


图 22 电缆入口和电子插件

- 1 M20 缆塞
- 2 最大线芯尺寸 2.5 mm² (AWG14)
- 3 最大线芯尺寸 4.0 mm² (AWG12)
- ød 镀镍黄铜电缆, 直径 7 ... 10.5 mm (0.28 ... 0.41 in)
- ød 塑料电缆, 直径 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.38 in)
- ød 不锈钢电缆, 直径 7 ... 12 mm (0.28 ... 0.47 in)

安装固定缆塞, 并以 8 Nm (5.9 lbf ft) 扭矩拧紧缆塞的接头螺母。将随箱包装中提供的缆塞拧入外壳, 扭矩为 3.75 Nm (2.76 lbf ft)。

6.3 连接后检查

- 设备或电缆是否完好无损（外观检查）？
- 所用电缆是否符合要求？
- 安装后的电缆是否已经完全不受外力影响？
- 所有缆塞是否均牢固拧紧？
- 供电电压是否与铭牌参数一致？
- 不考虑极性反接功能，接线端子分配是否正确？
- 上电后，绿色 LED 指示灯是否亮起？
- 外壳盖是否均已安装并牢固拧紧？
- 可选：带固定螺钉的外壳盖是否已拧紧？

7 操作方式

7.1 操作方式概述

7.1.1 操作方法

使用电子插件上的 DIP 开关操作

7.1.2 电子插件上的部件

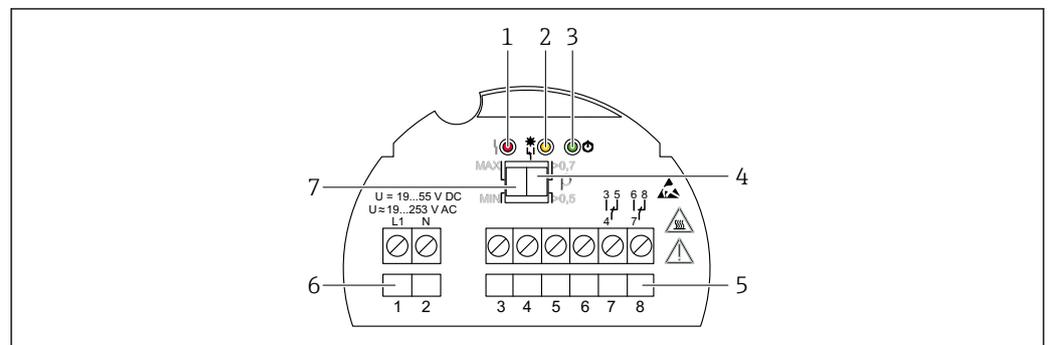


图 23 实例：FEL44 电子插件

- 1 红色 LED 指示灯：警告或报警
- 2 黄色 LED 指示灯：继电器的开关状态
- 3 绿色 LED 指示灯：设备工作状态（绿色 LED 指示灯亮起 = 设备开启）
- 4 DIP 开关，密度设定值为 0.7 或 0.5
- 5 继电器触点接线端子
- 6 电源接线端子
- 7 DIP 开关，高限（MAX）/低限（MIN）检测设置

8 调试

8.1 功能检查

进行测量点调试前，确保已完成安装后检查和连接后检查：

- “安装后检查”的检查列表 → 14
- “连接后检查”的检查列表 → 21

8.2 测量设备上电

在上电期间，设备切换至安全输出状态或报警状态（可选）。

完成上电自检后，设备在三秒内进入正常工作状态。

9 诊断和故障排除

设备电子插件上的 LED 指示灯标识警告和故障信息。所有设备警告和故障仅用于信息提示，无安全功能。基于诊断信息设备触发警告或故障响应。

设备响应符合 NAMUR NE131 标准（标准应用中的 NAMUR 现场设备要求）。

9.1 电子插件上的 LED 指示灯

绿色 LED 指示灯熄灭

可能的原因：未接通电源

补救措施：检查插头、电缆和电源

红色 LED 指示灯闪烁

可能的原因：负载回路过载或短路

补救措施：排除短路故障

减小最大负载电流，使之低于 350 mA

红色 LED 指示灯常亮

可能的原因：传感器内部错误或电子插件故障

补救措施：更换设备

10 维护

无需专业维护。

10.1 维护任务

10.1.1 清洁

禁止使用设备测量磨损性介质。叉体上残留的磨损介质会导致设备故障。

- 按需清洁叉体
- 可以清洁已安装的设备，例如原位清洗（CIP）和原位消毒（SIP）

11 维修

11.1 概述

11.1.1 维修理念

Endress+Hauser 维修理念

- 模块化测量设备设计
- 允许用户自行维修

 服务和备件的信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

11.1.2 防爆型设备的维修

警告

连接错误破坏电气安全!

存在爆炸的风险!

- ▶ 仅允许专业技术人员或 Endress+Hauser 服务工程师修理防爆型设备。
- ▶ 必须遵守危险区应用的相关标准和法规、《安全指南》(XA) 和证书。
- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件。
- ▶ 注意铭牌上标识的设备型号。仅允许使用同型号部件更换。
- ▶ 参照维修指南操作。完成修理后，执行例行设备检查。
- ▶ 仅允许 Endress+Hauser 服务工程师改装防爆设备，或更换防爆型式。
- ▶ 强制归档记录所有修理和改装信息。

11.2 备件

- 备件铭牌上标识有部分允许更换的测量设备部件，并提供备件信息。
- 在 W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 中可以查询测量设备的所有备件及其订货号信息，并可以订购备件。如需要，用户还可以下载《安装指南》文档。

 测量设备的序列号或二维码：
位于设备铭牌和备件铭牌上。

11.3 返厂

订购型号错误或发货错误时，测量设备必须返厂。Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，接液产品的返厂操作必须按照法规规定程序执行。为了保证安全、快速和专业的设备返厂，参照 [Endress+Hauser 网址上的设备返厂步骤和条件操作：

<http://www.endress.com/support/return-material>

11.4 废弃



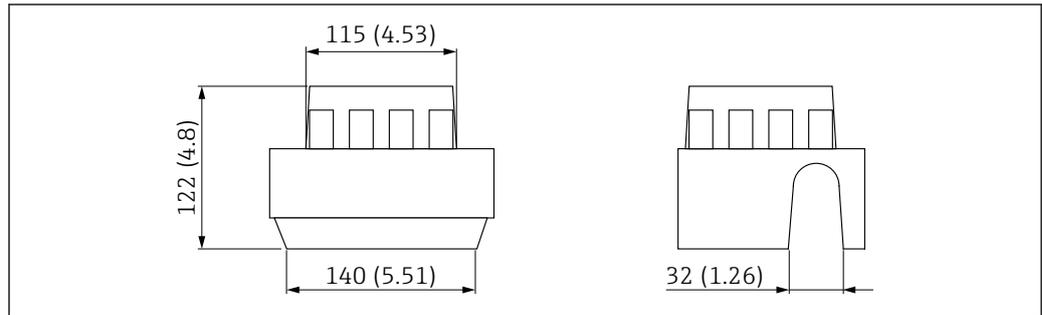
受法规 2012/19 EU (电气及电子设备 (WEEE) 废弃条例) 约束，我们的产品均带上上述图标，尽量避免 WEEE 被误当作未分类的城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类的城市垃圾废弃处置，必须遵循《一般条款和条件》中规定的条件或经单独约定将产品邮寄返回至 Endress+Hauser。

12 附件

12.1 设备专用附件

12.1.1 保护盖，适用金属单腔室外壳

- 材质：塑料
- 订货号：71438291



A0038280

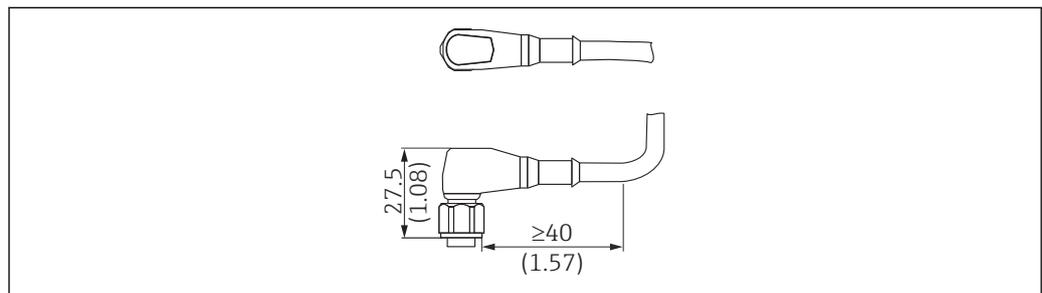
图 24 保护盖，适用金属单腔室外壳。测量单位 mm (in)

12.1.2 插头

i 列举插头的适用温度范围：-25 ... +70 °C (-13 ... +158 °F)。

M12 插头，IP69 防护等级

- 单端连接
- 90°弯头
- 5 m (16 ft) PVC 电缆（橙色）
- 开槽螺母：316L (1.4435)
- 本体：PVC（橙色）
- 订货号：52024216

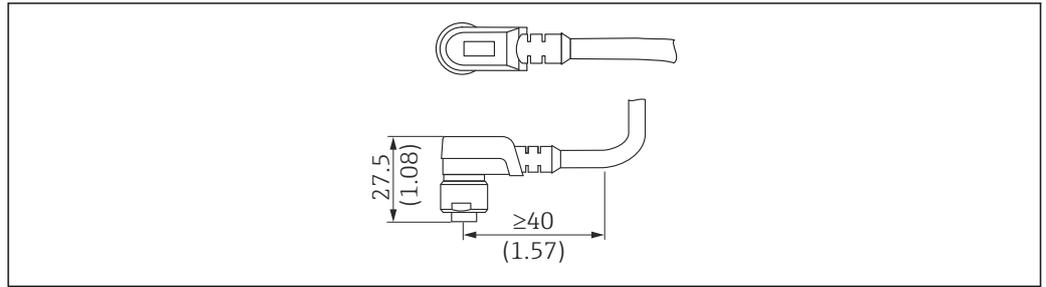


A0023713

图 25 M12 插头，IP69 防护等级。测量单位 mm (in)

M12 插头，IP67 防护等级

- 90°弯头
- 5 m (16 ft) PVC 电缆（灰色）
- 开槽螺母：Cu Sn/Ni
- 本体：PUR（蓝色）
- 订货号：52010285

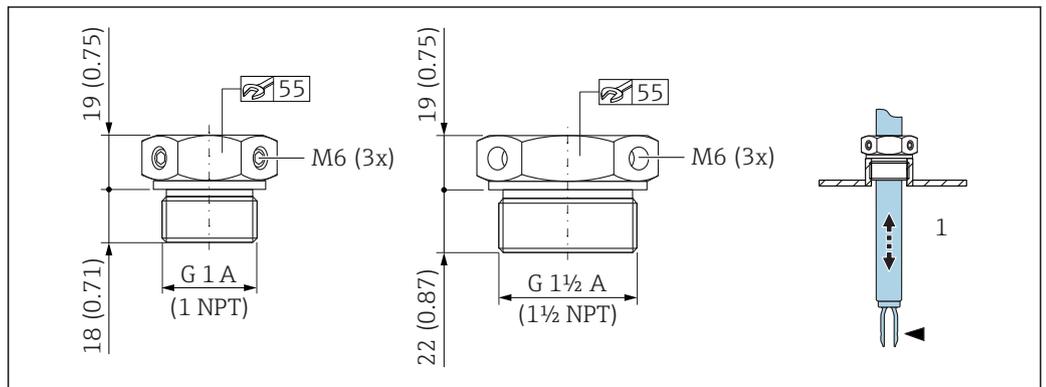


A0022292

图 26 M12 插头, IP67 防护等级。测量单位 mm (in)

12.2 常压滑动套管

允许连续调节开关点。



A0037666

图 27 常压滑动套管。测量单位 mm (in)

1 $p_e = 0 \text{ bar (0 psi)}$

G 1 螺纹, DIN ISO 228/1

- 材质: 1.4435 (AISI 316L)
- 重量: 0.21 kg (0.46 lb)
- 订货号: 52003978
- 订货号: 52011888; 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

NPT 1 螺纹, ASME B 1.20.1

- 材质: 1.4435 (AISI 316L)
- 重量: 0.21 kg (0.46 lb)
- 订货号: 52003979
- 订货号: 52011889; 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

G 1½ 螺纹, DIN ISO 228/1

- 材质: 1.4435 (AISI 316L)
- 重量: 0.54 kg (1.19 lb)
- 订货号: 52003980
- 订货号: 52011890; 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

NPT 1½ 螺纹, ASME B 1.20.1

- 材质: 1.4435 (AISI 316L)
- 重量: 0.54 kg (1.19 lb)
- 订货号: 52003981
- 订货号: 52011891; 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

12.3 高压滑动套管

- 允许连续调节开关点
- 允许在危险区使用
- 石墨密封圈套件
- G1、G1½螺纹：密封圈属于标准供货件

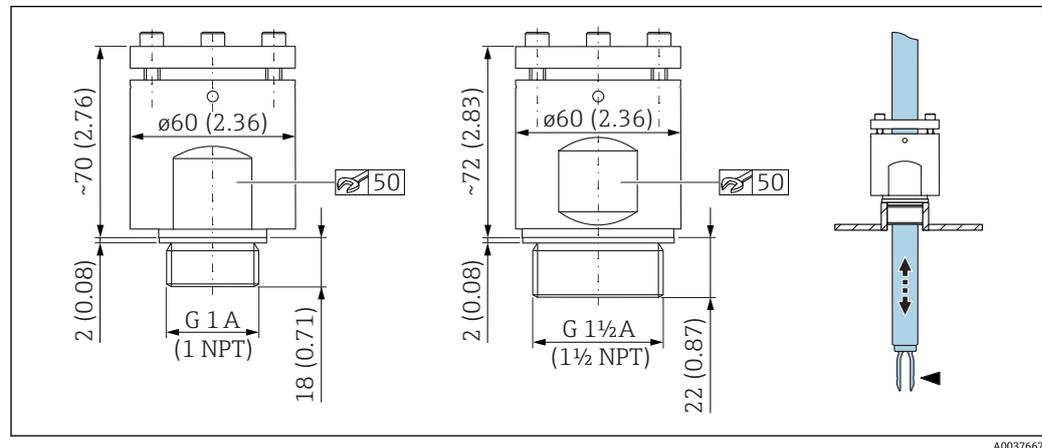


图 28 高压滑动套管。测量单位 mm (in)

G1 螺纹, DIN ISO 228/1

- 材质: 1.4435 (AISI 316L)
- 重量: 1.13 kg (2.49 lb)
- 订货号: 52003663
- 订货号: 52011880; 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

G1 螺纹, DIN ISO 228/1

- 材质: AlloyC22
- 重量: 1.13 kg (2.49 lb)
- 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书
- 订货号: 71118691

NPT 1 螺纹, ASME B 1.20.1

- 材质: 1.4435 (AISI 316L)
- 重量: 1.13 kg (2.49 lb)
- 订货号: 52003667
- 订货号: 52011881; 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

NPT 1 螺纹, ASME B 1.20.1

- 材质: AlloyC22
- 重量: 1.13 kg (2.49 lb)
- 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书
- 订货号: 71118694

G1½螺纹, DIN ISO 228/1

- 材质: 1.4435 (AISI 316L)
- 重量: 1.32 kg (2.91 lb)
- 订货号: 52003665
- 订货号: 52011882; 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

G1½螺纹, DIN ISO 228/1

- 材质: AlloyC22
- 重量: 1.32 kg (2.91 lb)
- 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

NPT 1½螺纹, ASME B 1.20.1

- 材质: 1.4435 (AISI 316L)
- 重量: 1.32 kg (2.91 lb)
- 订货号: 52003669
- 订货号: 52011883; 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书

NPT 1½螺纹, ASME B 1.20.1

- 材质: AlloyC22
- 重量: 1.32 kg (2.91 lb)
- 认证: 提供 EN 10204 - 3.1 材质证书
- 订货号: 71118695

13 技术参数

13.1 输入

13.1.1 测量变量

物位 (限位), 高限 (MAX) 或低限 (MIN) 检测

13.1.2 测量范围

取决于音叉安装位置和是否订购延长管
传感器长度不得超过 6 m (20 ft)

13.2 输出

13.2.1 输出与输入

电子插件

FEL42: 三线制连接, 直流 DC-PNP 型

- 三线制连接, 直流供电
- 晶体管 (PNP) 开关负载, 独立连接, 例如与可编程逻辑控制器 (PLC) 配套使用

FEL44: 通用电流连接型, 带继电器输出

由两个可切换触点切换负载

FEL48: 两线制连接, NAMUR 信号 (> 2.2 mA / < 1.0 mA)

- 适用独立开关单元
- 通过双芯电缆传输信号, 下降沿 (H-L) 触发: 2.2...3.8 / 0.4...1.0 mA, 符合 EN 60947-5-6 (NAMUR) 标准

13.2.2 输出信号

开关量输出

在下列工况下可以预设置限位开关的开关动作时间:

- 叉体被覆盖: 0.5 秒; 叉体未被覆盖: 1 秒 (工厂设置)
- 叉体被覆盖: 0.25 秒; 叉体未被覆盖: 0.25 秒 (快速设置)
- 叉体被覆盖: 1.5 秒; 叉体未被覆盖: 1.5 秒
- 叉体被覆盖: 5 秒; 叉体未被覆盖: 5 秒

13.2.3 防爆连接参数

参见《安全指南》(XA)：所有防爆参数单独成册，登陆 **Endress+Hauser** 官网的资料下载，下载所需文档。防爆手册是所有防爆型仪表的标准随箱资料。

13.3 环境条件

13.3.1 环境温度范围

-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

在危险区中使用时，防爆区域和气体分组会限制允许环境温度范围。注意防爆手册 (XA) 中的信息。

塑料外壳的适用环境温度不得低于-20 °C (-4 °F)；在北美地区使用时，最低允许温度为“室温”。

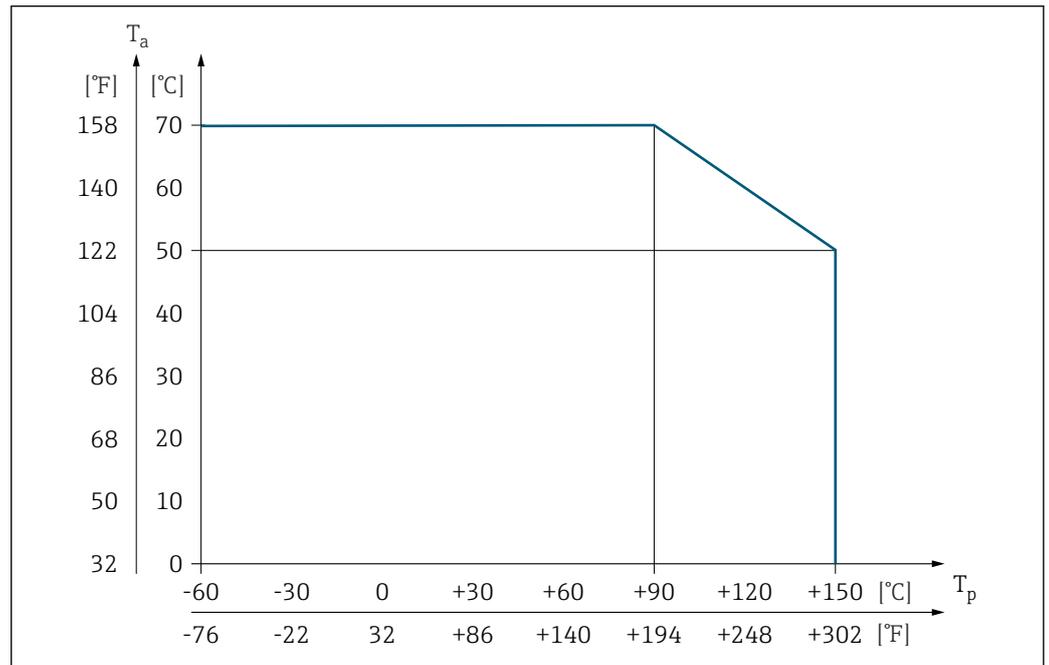


图 29 过程温度，过程温度 $T_p > 90^\circ$ 时 FEL44 的最大负载电流为 4 A

在强日照的户外使用时：

- 在阴凉处安装设备
- 避免阳光直射，特别是在气候炎热的地区中使用时
- 安装防护罩，可作为附件订购

13.3.2 储存温度

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

可选：-52 °C (-62 °F)、-60 °C (-76 °F)

13.3.3 湿度

最大允许湿度为 100 %。禁止在冷凝工况下打开设备外壳。

13.3.4 海拔高度

符合 IEC 61010-1 Ed.3 标准：

- 最大 2 000 m (6 600 ft)，海平面上
- 使用过电压保护装置时，允许海拔高度可扩大至海平面上 3 000 m (9 800 ft)

13.3.5 气候等级

通过 IEC 60068-2-38 标准规定的 Z/AD 测试

13.3.6 防护等级

带电气连接的外壳

M20 接头 (塑料)

- 单腔室外壳 (塑料) : IP66/67 NEMA Type 4X
- 单腔室外壳 (铝) : IP66/68 NEMA Type 4X/6P

M20 接头 (镀镍黄铜)

单腔室外壳 (铝) : IP66/68 NEMA Type 4X/6P

M20 接头 (316L)

单腔室外壳 (铝) : IP66/68 NEMA Type 4X/6P

M20 螺纹

- 单腔室外壳 (塑料) : IP66/67 NEMA Type 4X
- 单腔室外壳 (铝) : IP66/68 NEMA Type 4X/6P

G ½ 螺纹

- 单腔室外壳 (塑料) : IP66/67 NEMA Type 4X
- 单腔室外壳 (铝) : IP66/68 NEMA Type 4X/6P

NPT ½ 螺纹

单腔室外壳 (塑料) : IP66/67 NEMA Type 4X

NPT ¾ 螺纹

单腔室外壳 (铝) : IP66/68 NEMA Type 4X/6P

M12 插头

- 单腔室外壳 (塑料) : IP66/67 NEMA Type 4X
- 单腔室外壳 (铝) : IP66/67 NEMA Type 4X

13.3.7 抗振性

符合 IEC60068-2-64-2009 标准

$a(\text{RMS}) = 50 \text{ m/s}^2$, $f = 5 \dots 2000 \text{ Hz}$, $t = 2 \text{ 小时}$ (三个轴向)

13.3.8 抗冲击性

符合 IEC60068-2-27-2008 标准: 300 m/s^2 [=30 gn] + 18ms

13.3.9 机械负载

横向负载能力

☞ 特殊安装指南

13.3.10 电磁兼容性 (EMC)

- 电磁兼容性符合 EN 61326 标准和 NAMUR NE21 (EMC) 标准。
- 满足 EN 61326-3-1 标准的要求。

13.4 过程条件

13.4.1 过程温度范围

注意温压关系 (参见“传感器过程压力范围”章节)

-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)

13.4.2 热冲击

≤ 120 K/s

13.4.3 过程压力范围

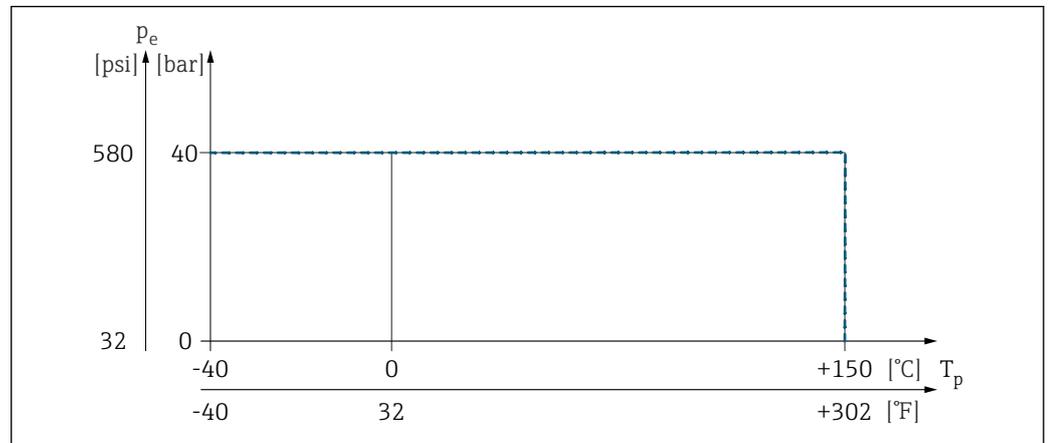


图 30 FTL41 的过程温度

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。因此，与使用的过程连接和传感器型号相关。

- ▶ 压力规格参数参见“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)。

较高温度下的法兰许可压力参见下列标准:

- EN 1092-1:2005: 就材料的温度稳定性而言, 1.4435 和 1.4404 均被列入 EN 1092-1 表 18 的 13E0 中。两种材料的化学成份相同。
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

均采用设备温压曲线和法兰的最小值。

传感器的过程压力范围

PN: 40 bar (580 psi)

13.4.4 测试压力

过压

PN = 40 bar (580 psi): 测试压力 = $1.5 \cdot PN$ max. 60 bar (870 psi), 取决于所选过程连接在压力测试期间, 设备功能受到限制。

过程压力在未超过 1.5 倍标称压力 PN 时, 完全保证仪表的机械完整性。

13.4.5 密度

- 开关点: $>0.7 \text{ g/cm}^3$ (出厂设置)
标准设置, 适用密度大于 0.7 g/cm^3 的液体
- 开关点: $>0.5 \text{ g/cm}^3$ (DIP 开关设置)
适用 $0.5 \text{ g/cm}^3 \dots 0.8 \text{ g/cm}^3$ 密度范围的液体
- 订购选项: 0.4 g/cm^3
适用 $0.4 \text{ g/cm}^3 \dots 0.6 \text{ g/cm}^3$ 密度范围的液体
如果选择此订购选项, 密度设置始终为 0.4 g/cm^3 。后续无法修改设定值。

13.4.6 密闭压力

最大密闭压力为真空压力

 在真空系统中, 液体密度可能会下降至极低值: 选择密度值 0.4。

13.5 其他技术参数

 登陆 Endress+Hauser 网站查询最新版本的《技术资料》: www.endress.com → 资料下载。



71441201

中国E+H技术销售服务中心 www.ainstru.com

电话: 18923830905

邮箱: sales@ainstru.com
