

# 技术资料

## Liquicap M FTI52

### 电容液位开关

### 电容液位开关，用于液体限位检测



#### 应用

适用于测量易黏附液体介质，以及不同液体介质的界面检测。只需一处过程连接即可实现两点控制（泵控制）。支持导电液体的泡沫检测。

- 过程连接：法兰、螺纹、特殊卫生型过程连接
- 国际防爆认证、WHG 防溢认证、SIL 认证、卫生证书、船级认证

#### 优势

- 支持一键标定，调试简单快速，有效节省成本
- 自动黏附补偿功能确保测量安全可靠
- 获得多项证书和认证，性能可靠，应用广泛
- 响应时间短
- 接液部件采用耐腐蚀 FDA 认证材质
- 两级过电压保护
- 更换电子部件后无需二次标定

# 目录

|   |           |                                       |           |
|---|-----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>文档信息</b> .....                       | <b>3</b>  | 带连接座的外壳扩展高度 .....                     | 25        |
| 信息图标 .....                              | 3         | 过程连接 .....                            | 27        |
| <b>功能与系统设计</b> .....                    | <b>4</b>  | 全绝缘缆式探头 .....                         | 34        |
| 测量原理 .....                              | 4         | 重量 .....                              | 37        |
| 功能 .....                                | 5         | 技术参数: 探头 .....                        | 37        |
| 界面测量 .....                              | 5         | 材质 .....                              | 37        |
| 泡沫检测 .....                              | 5         | <b>可操作性</b> .....                     | <b>37</b> |
| 测量系统 .....                              | 6         | FEI51 电子插件: 两线制连接, 交流 AC 型 .....      | 37        |
| 电子插件 .....                              | 8         | FEI52 电子插件: 直流 DC-PNP 型 .....         | 39        |
| 通过 Fieldgate 进行系统集成 .....               | 9         | FEI53 电子插件: 三线制连接 .....               | 40        |
| <b>输入</b> .....                         | <b>9</b>  | FEI54 电子插件: 交流 AC 型/直流 DC 型, 继电器输出 .. | 41        |
| 测量变量 .....                              | 9         | FEI55 电子插件 (SIL2 / SIL3 认证) .....     | 43        |
| 测量范围 .....                              | 9         | FEI57S 电子插件 (PFM 信号) .....            | 44        |
| 测量非导电介质 (< 1 $\mu$ S/cm) 时的最小探头长度 ..... | 9         | FEI58 电子插件 (NAMUR 信号) .....           | 45        |
| 测量条件 .....                              | 9         | <b>证书和认证</b> .....                    | <b>47</b> |
| <b>输出</b> .....                         | <b>10</b> | <b>订购信息</b> .....                     | <b>48</b> |
| 开关响应 .....                              | 10        | <b>附件</b> .....                       | <b>49</b> |
| 上电时的响应状态 .....                          | 10        | FTI52 专用截短套件 .....                    | 49        |
| 失效安全模式 .....                            | 10        | 防护罩 .....                             | 49        |
| 开关延迟时间 .....                            | 10        | 浪涌保护器 .....                           | 49        |
| 电气隔离 .....                              | 10        | 焊座 .....                              | 49        |
| <b>电源</b> .....                         | <b>11</b> | <b>文档资料</b> .....                     | <b>49</b> |
| 电气连接 .....                              | 11        | 文档功能 .....                            | 49        |
| 连接头 .....                               | 11        |                                       |           |
| 电缆入口 .....                              | 11        |                                       |           |
| <b>性能参数</b> .....                       | <b>12</b> |                                       |           |
| 参考操作条件 .....                            | 12        |                                       |           |
| 上电时的响应状态 .....                          | 12        |                                       |           |
| 环境温度的影响 .....                           | 12        |                                       |           |
| <b>安装</b> .....                         | <b>12</b> |                                       |           |
| 安装指南 .....                              | 12        |                                       |           |
| <b>环境条件</b> .....                       | <b>17</b> |                                       |           |
| 环境温度 .....                              | 17        |                                       |           |
| 储存和运输 .....                             | 17        |                                       |           |
| 气候等级 .....                              | 17        |                                       |           |
| 抗振性 .....                               | 17        |                                       |           |
| 抗冲击性 .....                              | 17        |                                       |           |
| 清洗 .....                                | 17        |                                       |           |
| 防护等级 .....                              | 17        |                                       |           |
| 电磁兼容性 (EMC) .....                       | 18        |                                       |           |
| <b>过程条件</b> .....                       | <b>18</b> |                                       |           |
| 过程温度范围 .....                            | 18        |                                       |           |
| 允许过程压力范围 .....                          | 20        |                                       |           |
| 温压曲线 .....                              | 21        |                                       |           |
| Liquicap M 工作范围 .....                   | 23        |                                       |           |
| <b>机械结构</b> .....                       | <b>23</b> |                                       |           |
| 外壳 .....                                | 23        |                                       |           |

## 文档信息

### 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



交流电



直流电和交流电



直流电



接地连接

从操作员的视角而言，表示通过接地系统可靠接地的接地端。

#### ⊕ 保护性接地 (PE)

建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。

设备内外部均有接地端：

- 内部接地端：保护接地端已连接至电源。
- 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。

#### 工具图标



十字螺丝刀



一字螺丝刀



梅花螺丝刀



内六角扳手



开口扳手

#### 特定信息图标



**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



参见文档



参考页面



参考图



提示信息或重要分步操作

1、2、3

操作步骤



操作结果



帮助信息



外观检查



通过调试软件操作



写保护参数

1、2、3 ...

部件号

A、B、C ...

视图



**危险区**

危险区标识

安全区 (非危险区)

非危险区标识



**安全指南**

遵守相关《操作手册》中的安全指南



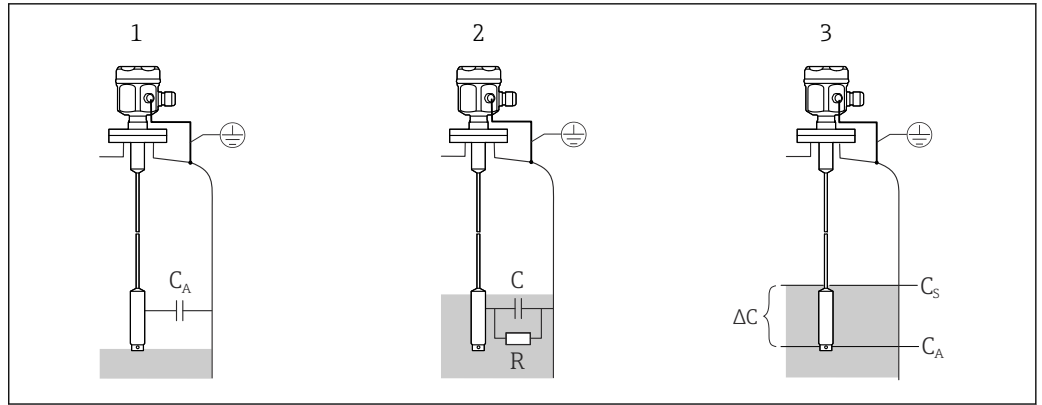
**连接电缆的耐温能力**

连接电缆的最低耐温值

## 功能与系统设计

### 测量原理

电容限位检测的原理是：电容器的电容会随着探头被液体覆盖面积的变化而变化。探头和容器壁（导电材质）形成一个电容器。当探头在空气（1）中时，初始电容测量值很小。当容器正被注入物料时，电容器的电容会随着探头被覆盖面积（2）、（3）的增大而增大。标定过程中达到指定电容量  $C_S$  时，限位开关切换。此外，带屏蔽管的探头可以消除过程连接附近的介质黏附或冷凝影响。自动黏附补偿功能会补偿黏附对探头造成的影响。



A0042604

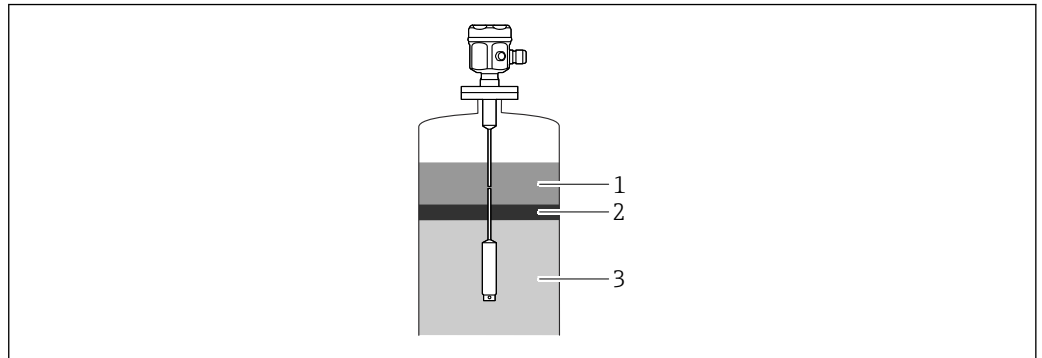
图 1 电容限位检测的测量原理

- 1 探头在空气中
- 2 探头被液体覆盖
- 3 探头完全被液体覆盖
- R 液体电导率
- C 液体电容
- $C_A$  探头未被覆盖时的初始电容
- $C_S$  开关电容
- $\Delta C$  电容量变化

功能

所选探头的电子插件基于探头的被覆盖面积确定电容变化量，以便在已标定限位点进行精确切换。

界面测量



A0040615

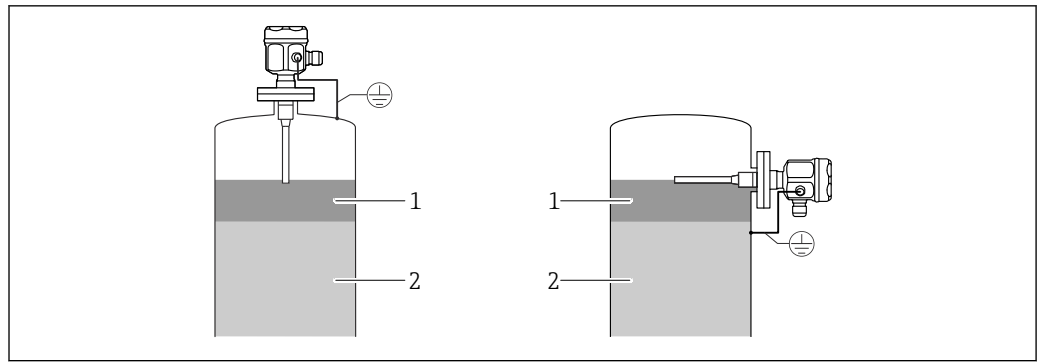
图 2 界面测量示意图

- 1 非导电性介质 ( $< 1 \mu\text{S}/\text{cm}$ )
- 2 乳化层
- 3 导电性介质 ( $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ )

即使乳化层的厚度不同，预先调整也能确保获得明确的开关点。

泡沫检测

 使用部分绝缘探头。



A0042606

图 3 导电液体的泡沫检测

- 1 液体
- 2 泡沫

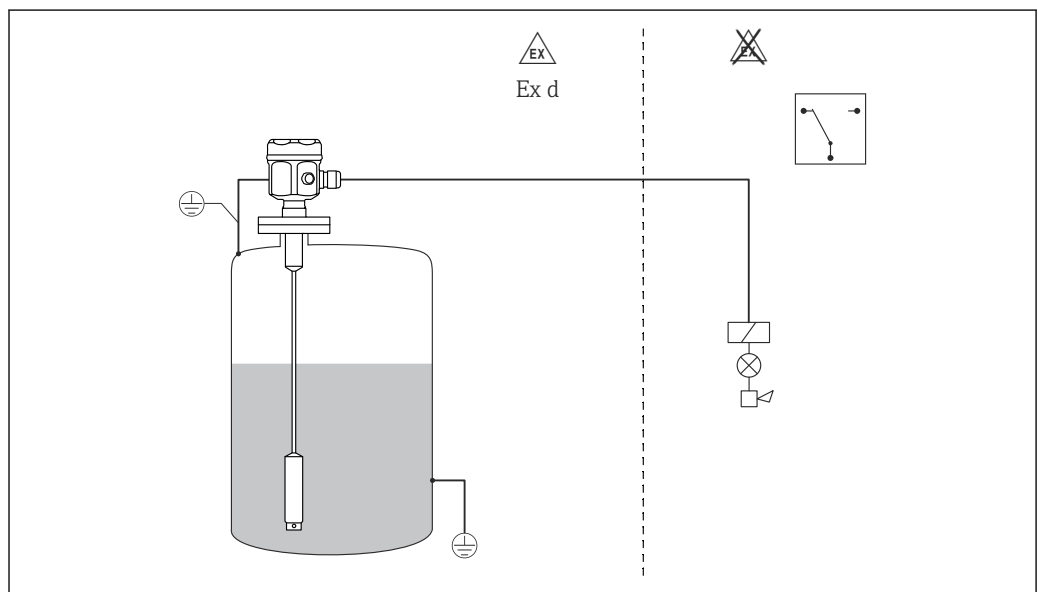
## 测量系统

**i** 测量系统的类型取决于所选的电子插件。

### 限位开关

一体式测量系统包括：

- Liquicap M FTI51 限位开关
- FEI51、FEI52 或 FEI54 电子插件



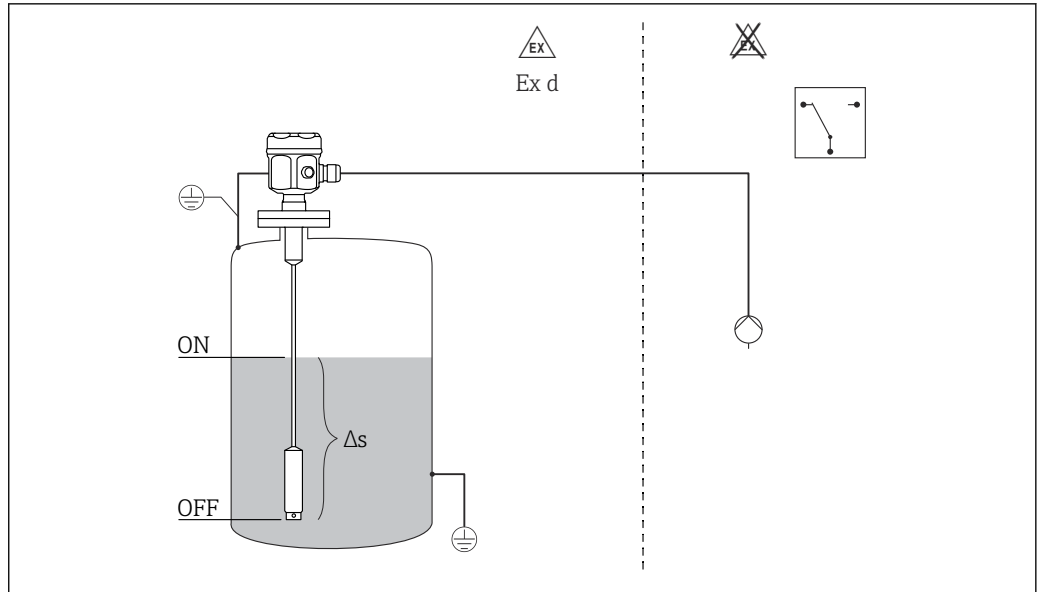
A0042609

图 4 探头作为限位开关

### 泵控制 ( $\Delta s$ )

**i** 仅可使用全绝缘探头。

限位开关也可用于控制泵，这种情况下可以任意设置开启值和关闭值。



A0042611

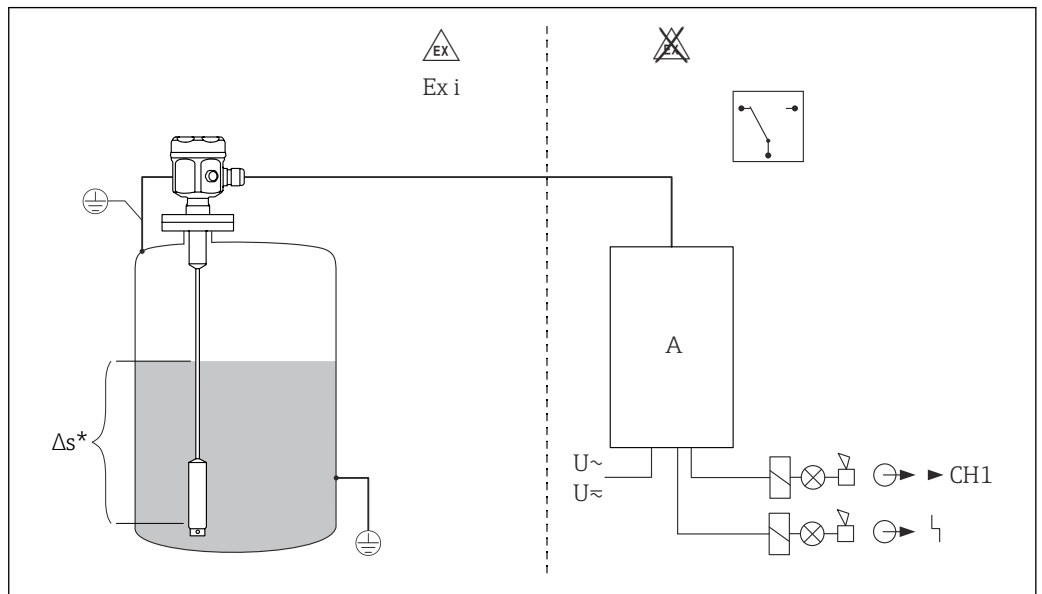
图 5 探头作为两点控制开关  
 $\Delta s$  两点控制范围

### 限位开关和单独的开关单元

Liquicap M FTI52 (配备 FEI53、FEI57S 和 FEI58 电子插件) 用于连接单独的开关单元。

完整测量系统包括:

- Liquicap M FTI52 电容液位开关
- FEI53、FEI57S 和 FEI58 电子插件
- FTC325、FTL325N 变送器供电单元



A0042613

$\Delta s^*$  仅限使用 FEI53 电子插件  
 A 变送器供电单元

### 8 ... 16 mA 限位开关

完整测量系统包括:

- Liquicap M FTI51 限位开关
- FEI55 电子插件
- 变送器供电单元, 例如 RMA42

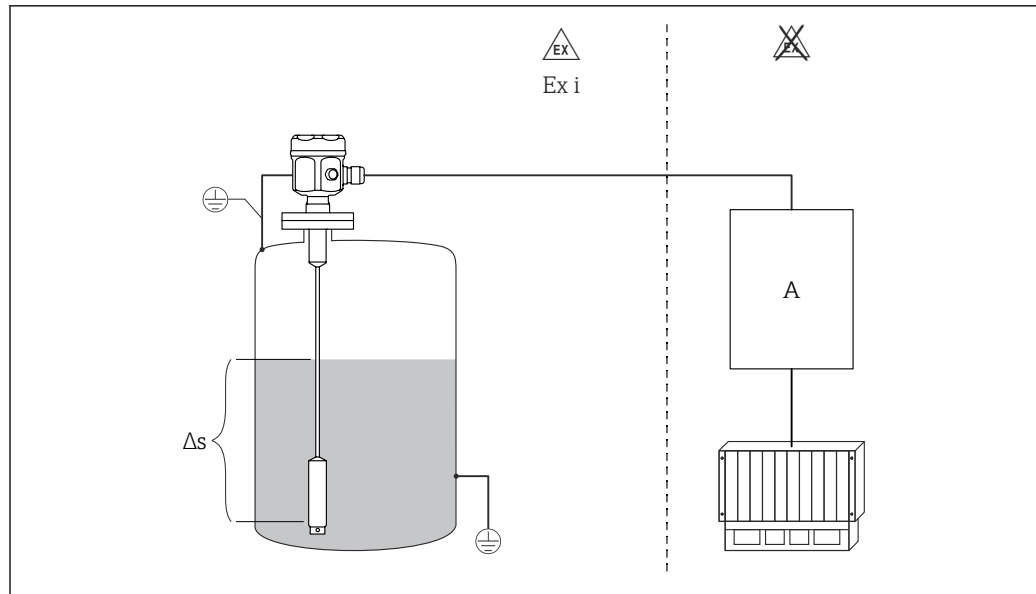


图 6 探头作为限位开关

$\Delta s$  两点控制区间: 仅限使用 FEI53 电子插件

A 变频器供电单元

## 电子插件

### FEI51

两线制连接, 交流供电:

- 通过晶闸管将开关负载直接接入电源回路
- 点击按钮即可进行限位调节

### FEI52

三线制连接, 直流供电:

- 晶体管 (PNP) 开关负载, 独立电源连接
- 点击按钮即可进行限位调节

### FEI53

三线制连接, 直流供电, 3 ... 16 V 信号输出:

- 适用独立开关单元 Nivotester FTC325 (三线制)
- 通过开关单元进行自检, 无需改变电平
- 点击按钮即可进行限位调节

### FEI54

通用电流连接型, 带继电器输出:

- 通过两个可切换触点 (DPDT) 开关负载
- 点击按钮即可进行限位调节

### FEI55

使用双芯电缆进行信号传输 (8 ... 16) :

- 硬件 SIL2 认证
- 软件 SIL3 认证
- 适用独立开关单元 (例如 RMA42)
- 点击按钮即可进行限位调节

### FEI57S

PFM 信号传输 (沿供电回路传输电流脉冲) :

- 适用带 PFM 信号传输的独立开关单元, 例如 Nivotester FTC325 PFM
- 通过开关单元进行自检, 无需改变电平
- 点击按钮即可进行限位调节
- 从开关单元进行循环校验 (功能检查)

### FEI58 (NAMUR)

通过双芯电缆传输信号, 下降沿 (H-L) 触发: 2.2 ... 3.5 mA 或 0.6 ... 1.0 mA, 符合 IEC 60947-5-6 标准:

- 适用独立开关单元 (例如 Nivotester FTL325N)
- 点击按钮即可进行限位调节
- 按下按钮即可测试连接电缆和从设备



**通过 Fieldgate 进行系统集成****供应商库存管理**

通过 Fieldgate 远程查询储罐或料仓中的物位，使原材料供应商能够随时收集长期客户的当前库存信息，以及在生产规划过程中进行考量。Fieldgate 监测设定限位，并根据需要自动触发下一订单。支持功能包括通过电子邮件发出简单的补料提醒，以及将 XML 数据导入双方的规划系统中，实现全自动订单处理。

**测量系统的远程维护**

Fieldgate 不仅能够传输当前测量值，还可根据需要通过电子邮件或短信提醒后备负责人。Fieldgate 以透明方式转发信息。这样，相关操作软件的所有选项均可远程使用。通过远程诊断和远程设置可以替代部分现场服务操作，也可以更好地计划和准备其他无法替代的现场操作。

## 输入

**测量变量**

测量探缆和罐壁之间的电容量变化（与液位相关）。

探头被覆盖 = 高电容量

探头未被覆盖 = 低电容量

**测量范围****工作频率**

500 Hz

**量程**

■  $\Delta C = 5 \dots 1600 \text{ pF}$

■ FEI58:  $\Delta C = 5 \dots 500 \text{ pF}$

**最终电容**

$C_E = \text{最大 } 1600 \text{ pF}$

**可调初始电容**

■ 量程段 1 - 出厂设置

$C_A = 5 \dots 500 \text{ pF}$

■ 量程段 2 - FEI58 不提供此量程段

$C_A = 5 \dots 1600 \text{ pF}$

**限位检测时的最小电容变化量**

$\geq 5 \text{ pF}$

**测量非导电介质**

( $< 1 \mu\text{S/cm}$ ) 时的最小探头长度

使用以下公式计算最小探头长度:

$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_s \cdot (\epsilon_r - 1)}$$

A0040204

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| $l_{\min}$        | 最小探头长度              |
| $\Delta C_{\min}$ | 5 pF                |
| $C_s$             | 空气中的探头电容量           |
| $\epsilon_r$      | 相对介电常数，例如干燥谷物 = 3.0 |

**测量条件**

- 探头安装在安装短管中时，应使用屏蔽管 L3。
- 测量易黏附的高粘度液体时，必须使用带自动黏附补偿功能的探头。
- 如需进行泵控制，必须使用全绝缘缆式探头（ $\Delta S$  模式）。
- 通过空标和满标设置确定开启点和关闭点。

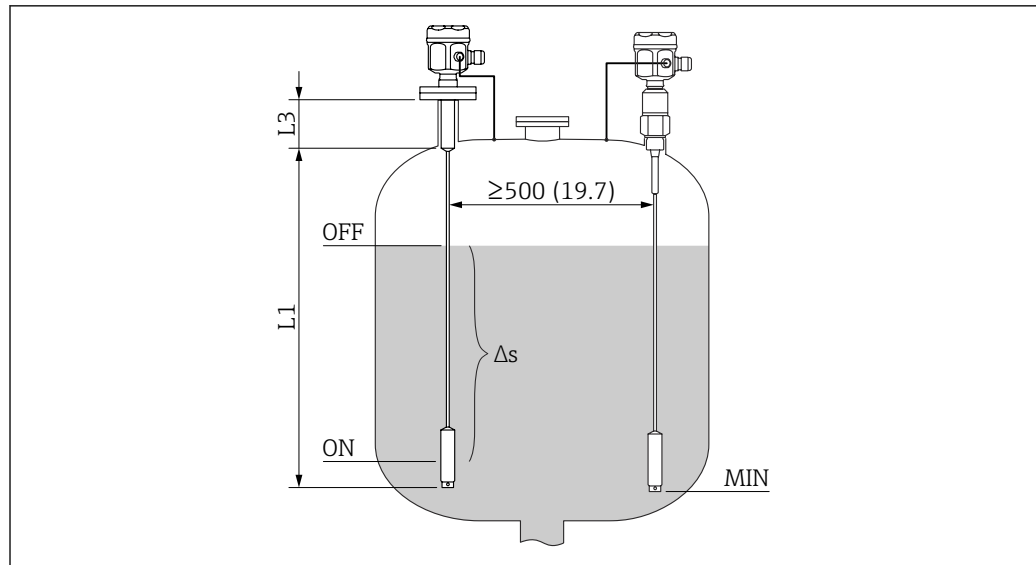


图 7 测量条件。测量单位 mm (in)


L1 测量范围  
L3 屏蔽管长度  
 $\Delta s$  两点控制区间

可以反转空标（最低液位（0%））和满标（最高液位（100%））设置。

## 输出

### 开关响应

数字量或 $\Delta s$  两点控制操作。

 FEI58 不能用于泵控制。

### 上电时的响应状态

上电期间，设备输出报警信号。  
最长 3 s 后达到正常开关状态。

### 失效安全模式

可在电子插件上切换低限（MIN）和高限（MAX）检测的静态电流<sup>1)</sup>。

#### 低限（MIN）检测

低限（MIN）检测：探头未被覆盖时，切换至安全输出状态<sup>2)</sup>（报警信号）。

#### 高限（MAX）检测

高限（MAX）检测：探头被覆盖时，切换至安全输出状态<sup>3)</sup>（报警信号）。

### 开关延迟时间

#### FEI51、FEI52、FEI54、FEI55

可以在电子插件上逐级调整：0.3 ... 10 s。

#### FEI53、FEI57S

取决于连接的 Nivotester（变送器）：FTC325。

#### FEI58

可以在电子插件上交替调整：1 s 或 5 s

### 电气隔离

#### FEI51 和 FEI52

探头和电源之间

1) FEI53 和 FEI57S 必须与 Nivotester FTC325 配套使用。

2) 例如用于空转保护和泵保护。

3) 例如用于溢出保护。

**FEI54**

探头、电源和负载之间

**FEI53、FEI55、FEI57S 和 FEI58**

参见配套开关设备<sup>4)</sup>

## 电源

### 电气连接

提供以下类型的接线腔，取决于具体防爆型式：

**标准防爆、Ex ia 本安防爆**

- F16 聚酯外壳
- F15 不锈钢外壳
- F17 铝外壳
- F13 铝外壳，气密过程密封
- F27 不锈钢外壳，气密过程密封
- T13 铝外壳，带独立接线腔

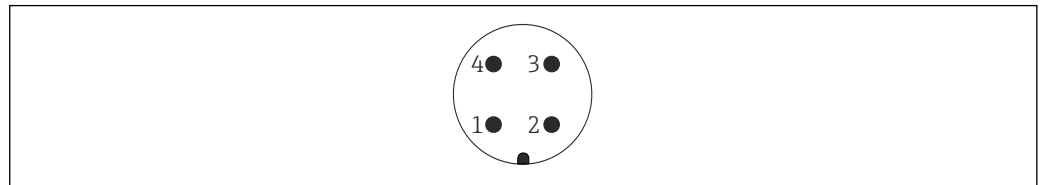
**Ex d 隔爆，气密过程密封**

- F13 铝外壳，气密过程密封
- F27 不锈钢外壳，气密过程密封
- T13 铝外壳，带独立接线腔

### 连接头

对于带 M12 连接头的仪表型号，无需打开外壳即可连接信号线。

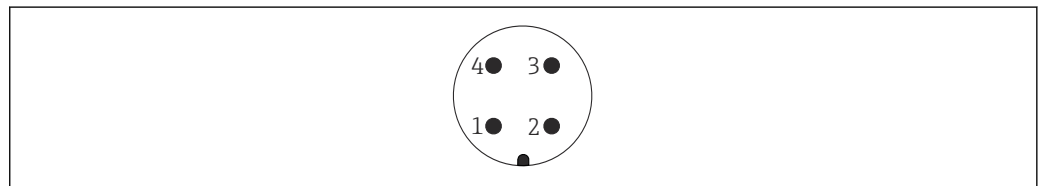
**M12 连接头的针脚分配**



A0011175

图 8 两线制电子插件 FEI55、FEI57、FEI58、FEI57C 的 M12 连接头

- 1 正极
- 2 未使用
- 3 负极
- 4 接地端



A0011175

图 9 三线制电子插件 FEI52、FEI53 的 M12 连接头

- 1 正极
- 2 未使用
- 3 负极
- 4 外部负载 / 信号

### 电缆入口

**缆塞**

M20x1.5，仅适用 Ex d 隔爆电缆入口 (M20)  
随箱包装中提供两个缆塞。

4) 电子插件上采取功能性电气隔离。

**电缆入口**

- G $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{3}{4}$
- M20 螺纹

**性能参数****参考操作条件**

室温: 20 °C (68 °F)  $\pm$ 5 °C ( $\pm$ 8 °F)

**量程:**

- FEI51、FEI52、FEI53、FEI54、FEI55、FEI57S  
 $\Delta C = 5 \dots 1600 \text{ pF}$
- FEI58 (NAMUR)  
 $\Delta C = 5 \dots 500 \text{ pF}$

**上电时的响应状态**

上电期间, 设备输出报警信号。  
最长 3 s 后达到正常开关状态。

**环境温度的影响****电子插件**

< 0.06 % / 10 K (相对于满量程值)

**分离型外壳**

连接电缆的每米电容变化量为 0.15 pF / 10 K

**安装****安装指南****安装传感器**

Liquicap M FTI52 仅支持从顶部安装。

**确保:**

- 探头未安装在进料区内
- 探头不会接触罐壁
- 探头与罐底间的距离不得小于 10 mm (0.39 in)
- 并排安装多个探头时, 探头间距不得小于 500 mm (19.7 in)

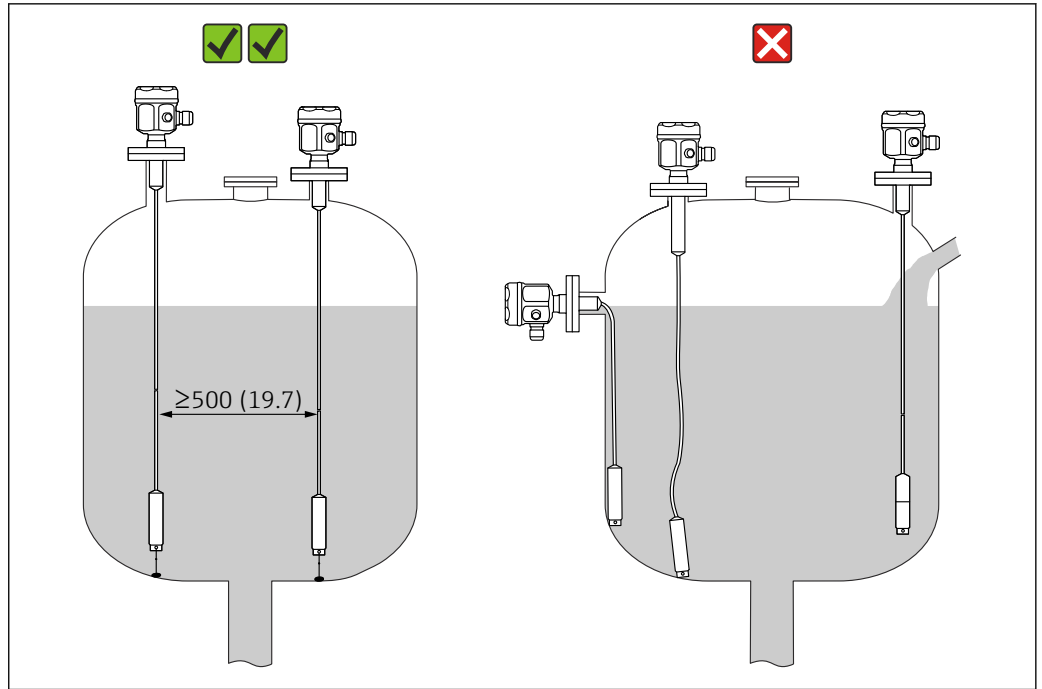


图 10 探头正确安装示意图。测量单位 mm (in)

安装实例

缆式探头

以下为竖直安装缆式探头进行低限检测 (MIN) 的应用实例。

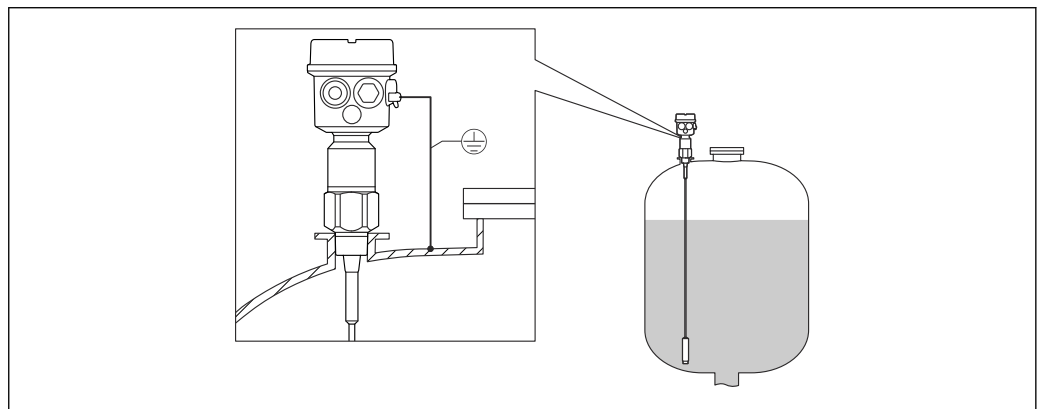
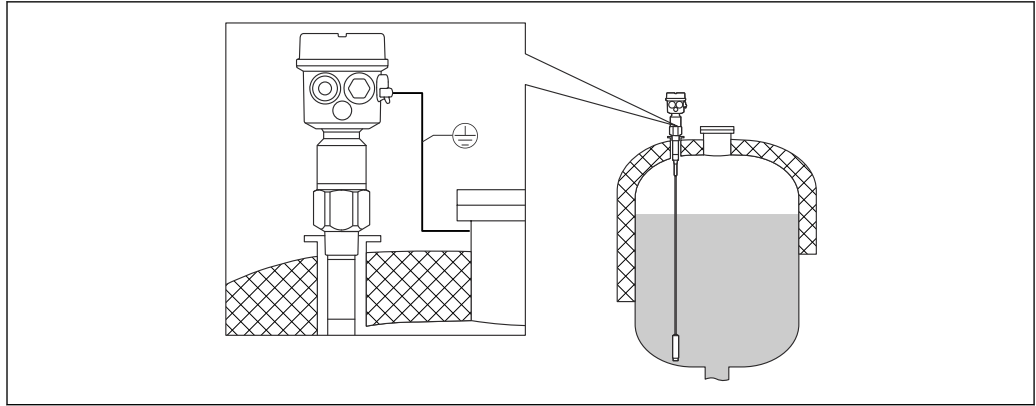
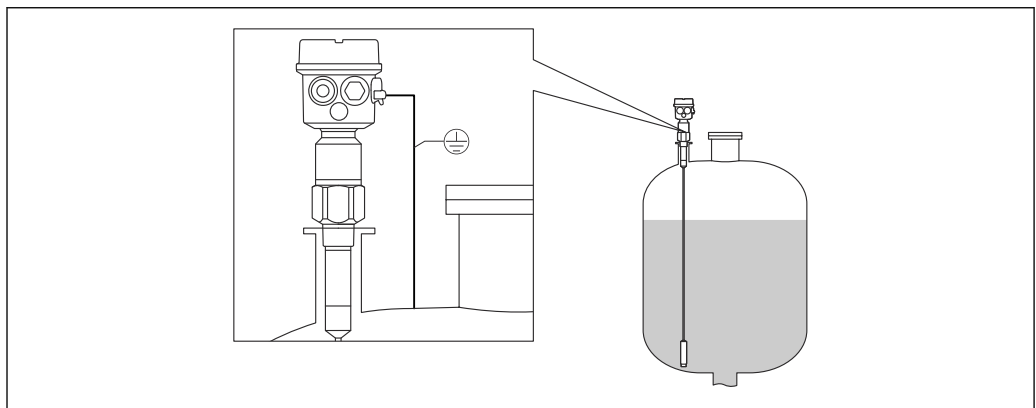


图 11 探头安装在导电材质的罐体中



A0040452

图 12 带屏蔽管的探头安装在带保温层的罐体中

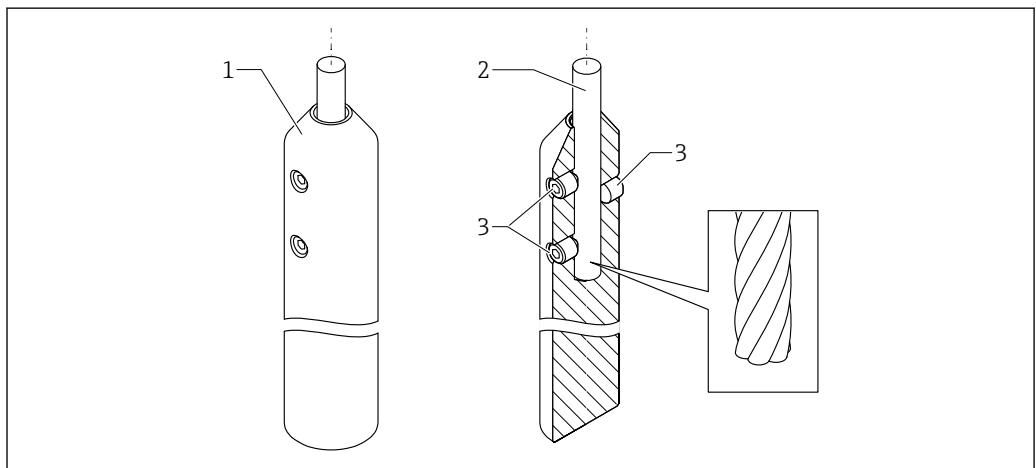


A0040453

图 13 带全绝缘屏蔽管的探头

### 截短缆式探头

两种型号的缆式探头均可截短。首先必须从探缆上拆下配重。参见《操作手册》。



A0044101

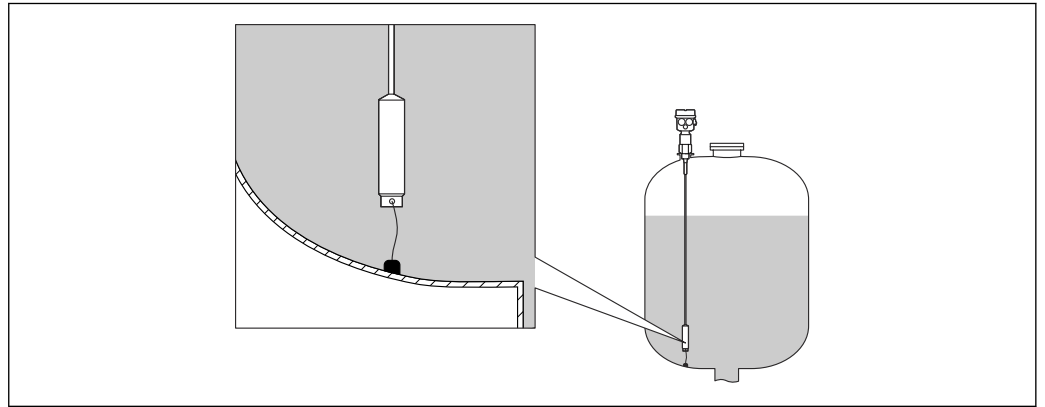
图 14 配重示意图

- 1 配重
- 2 探缆
- 3 锁紧螺丝

### 探头配重

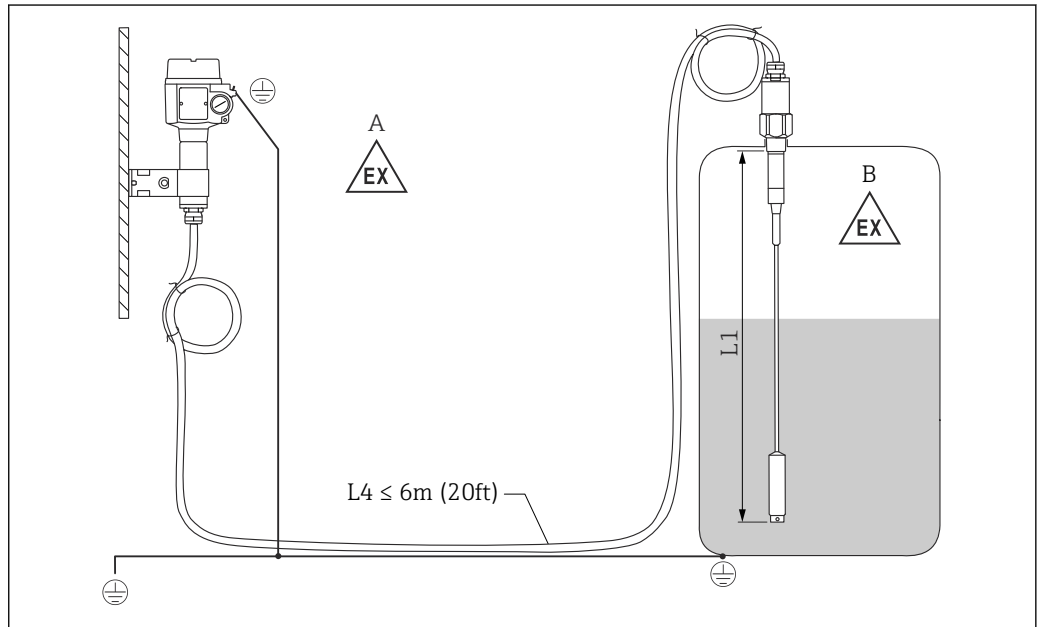
为了避免探头接触料仓壁或罐体中的其他部件，需要固定探头底部。通过探头配重的内螺纹固定探头底部。探头底部与罐壁间建立导电性连接，或者进行绝缘。

为了防止出现过高张力负载，缆式探头应具有合适的松弛度，或者安装弹簧使用。禁止超出最大允许张力负载 200 Nm (147.5 lbf ft)。



A0040462

### 带分离型外壳的探头



A0040473

15 连接探头和分离型外壳。测量单位 mm (in)

- A 防爆 1 区
- B 防爆 0 区
- L1 探缆长度: 最大 4 m (13 ft)
- L4 电缆长度

最大电缆长度 L4 和最大探缆长度 L1 之和不得超过 10 m (33 ft)。

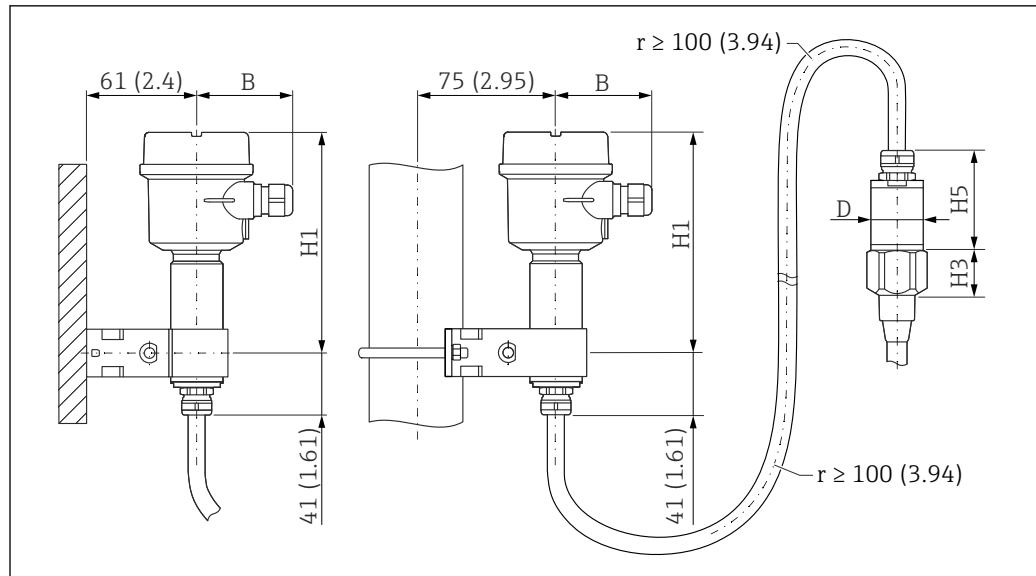
**i** 探头与分离型外壳之间的最大电缆长度为 6 m (20 ft)。在订购含分离型外壳的 Liquicap M 时，需指定电缆长度。

连接电缆需要截短或穿墙敷设时，必须与过程连接隔离。

### 扩展高度：分离型外壳

**i** 电缆参数：

- 最小弯曲半径  $r \geq 100 \text{ mm}$  (3.94 in)
- 直径  $\varnothing 10.5 \text{ mm}$  (0.14 in)
- 耐刻痕硅胶保护套



A0040471

图 16 外壳端（墙装、管装）和传感器端。测量单位 mm (in)

尺寸参数<sup>5)</sup>:

#### 聚酯外壳 (F16)

- B: 76 mm (2.99 in)
- H1: 172 mm (6.77 in)

#### 不锈钢外壳 (F15)

- B: 64 mm (2.52 in)
- H1: 166 mm (6.54 in)

#### 铝外壳 (F17)

- B: 65 mm (2.56 in)
- H1: 177 mm (6.97 in)

#### D 和 H5 参数值

- Ø10 mm (0.39 in) 杆式探头
  - D: 38 mm (1.5 in)
  - H5: 66 mm (2.6 in)
- Ø16 mm (0.63 in) 杆式探头，不带全绝缘屏蔽管，过程连接：螺纹 (G $\frac{1}{2}$ "、G $\frac{3}{4}$ "、G1"、NPT $\frac{1}{2}$ "、NPT $\frac{3}{4}$ "、NPT1")、1"卡箍、1 $\frac{1}{2}$ "卡箍、Ø44 mm (1.73 in) 通用转接头、法兰 (< DN50、ANSI 2"、10K50) :
  - D: 38 mm (1.5 in)
  - H5: 66 mm (2.6 in)
- Ø16 mm (0.63 in) 杆式探头，不带全绝缘屏蔽管，过程连接：螺纹 (G1 $\frac{1}{2}$ "、NPT1 $\frac{1}{2}$ ")、2"卡箍、DIN 11851 螺纹接头、法兰 ( $\geq$  DN50、ANSI 2"、10K 50)
  - D: 50 mm (1.97 in)
  - H5: 89 mm (3.5 in)
- Ø22 mm (0.87 in) 杆式探头，带全绝缘屏蔽管
  - D: 38 mm (1.5 in)
  - H5: 89 mm (3.5 in)

#### H3 参数值

H3 为锥头高度。高度 H3 取决于过程连接类型。

#### 墙装架

- 墙装架为标准供货件。
- 如需将墙装架用作钻孔模板，必须首先在分离型外壳上安装墙装架。
- 在分离型外壳上安装墙装架后，可以减小安装孔间距。

5) 参见图纸中的尺寸参数。



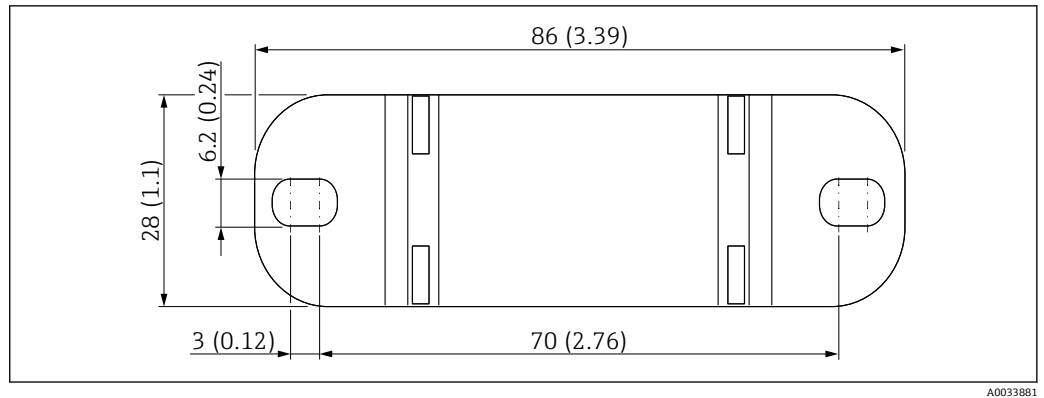


图 17 墙装架示意图。测量单位 mm (in)

A0033881

## 环境条件

|       |  |
|-------|--|
| 环境温度  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ F16 外壳: <math>-40 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}</math> (<math>-40 \dots +158 \text{ }^{\circ}\text{F}</math>)</li> <li>▪ 剩余外壳: <math>-50 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}</math> (<math>-58 \dots +158 \text{ }^{\circ}\text{F}</math>)</li> <li>▪ 注意降额</li> <li>▪ 户外操作时, 请使用防护罩</li> </ul>  |
| 储存和运输 | 包装设备, 为储存和运输过程中的设备提供抗冲击保护。原包装具有最佳防护效果。允许储存温度范围为 $-50 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-58 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )。  |
| 气候等级  | DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: Z/AD 检查   |
| 抗振性   | DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2 000 Hz、0.01 $\text{g}^2/\text{Hz}$   |
| 抗冲击性  | DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30 g 加速度  |
| 清洗    | <p><b>外壳</b></p> <p>确保所用清洗液不会腐蚀外壳表面或密封圈。</p> <p><b>探头</b></p> <p>探缆上可能会出现黏附 (污染物或积垢), 具体取决于实际应用。严重黏附会影响测量结果。如果需要测量严重黏附介质, 建议定期清洗。清洗时, 务必确保探缆的绝缘层完好无损。确保材料能够耐受所用清洗液。</p>  |
| 防护等级  | <p> EN60529 标准规定的所有防护等级。<br/>NEMA250 标准规定的 Type4X 防护等级。</p> <p><b>F16 聚酯外壳</b><br/>防护等级:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP66</li> <li>▪ IP67</li> <li>▪ Type4X</li> </ul> <p><b>F15 不锈钢外壳</b><br/>防护等级:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP66</li> <li>▪ IP67</li> <li>▪ Type4X</li> </ul> <p><b>F17 铝外壳</b><br/>防护等级:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP66</li> <li>▪ IP67</li> <li>▪ Type4X</li> </ul> |

**F13 铝外壳，气密过程密封**

防护等级:

- IP66
- IP68 <sup>6)</sup>
- Type4X

**F27 不锈钢外壳，气密过程密封**

防护等级:

- IP66
- IP67
- IP68 <sup>6)</sup>
- Type4X

**T13 铝外壳，气密过程密封和独立接线腔 (Ex d)**

防护等级:

- IP66
- IP68 <sup>6)</sup>
- Type4X

**分离型外壳**

防护等级:

- IP66
- IP68 <sup>6)</sup>
- Type4X

**电磁兼容性 (EMC)**

干扰发射符合 EN 61326 标准 (B 类电气设备)。抗干扰能力符合 EN 61326 标准附录 A (工业区) 标准和 NAMUR NE 21 (EMC) 标准。

可以使用标准的商用仪表电缆。

## 过程条件

**过程温度范围**

以下图表适用:

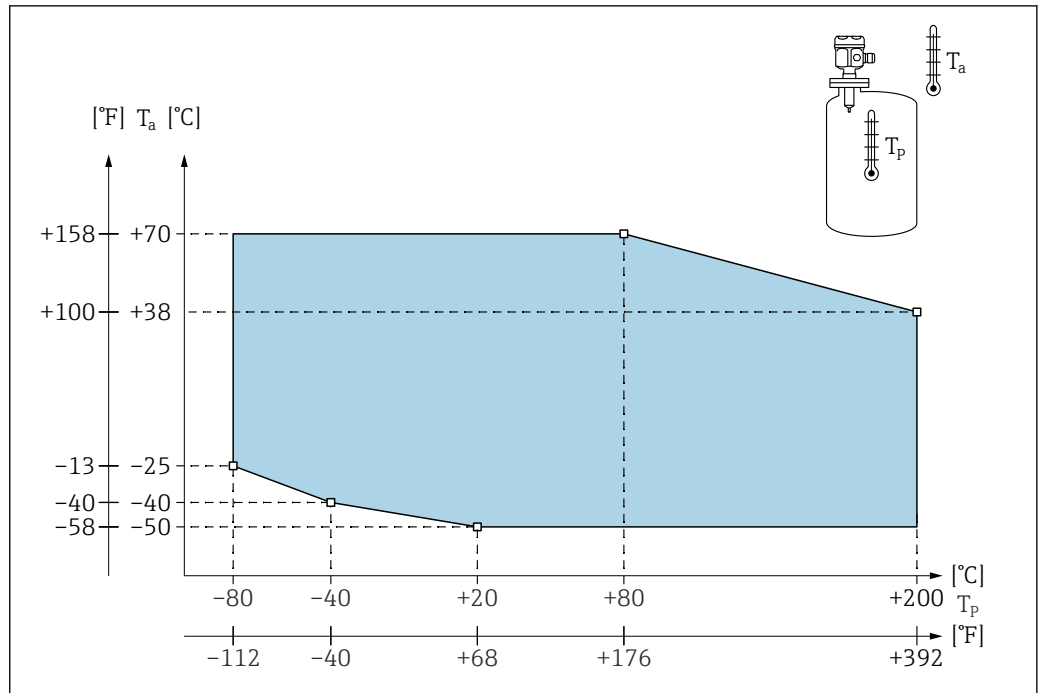
- 保温层
  - PTFE
  - PFA
  - FEP
- 标准应用场合 (非防爆区)



使用聚酯外壳 F16 或选择附加选项 B 时，温度被限制在  $T_a -40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ )。

6) 仅带 M20 电缆入口或 G½ 螺纹。

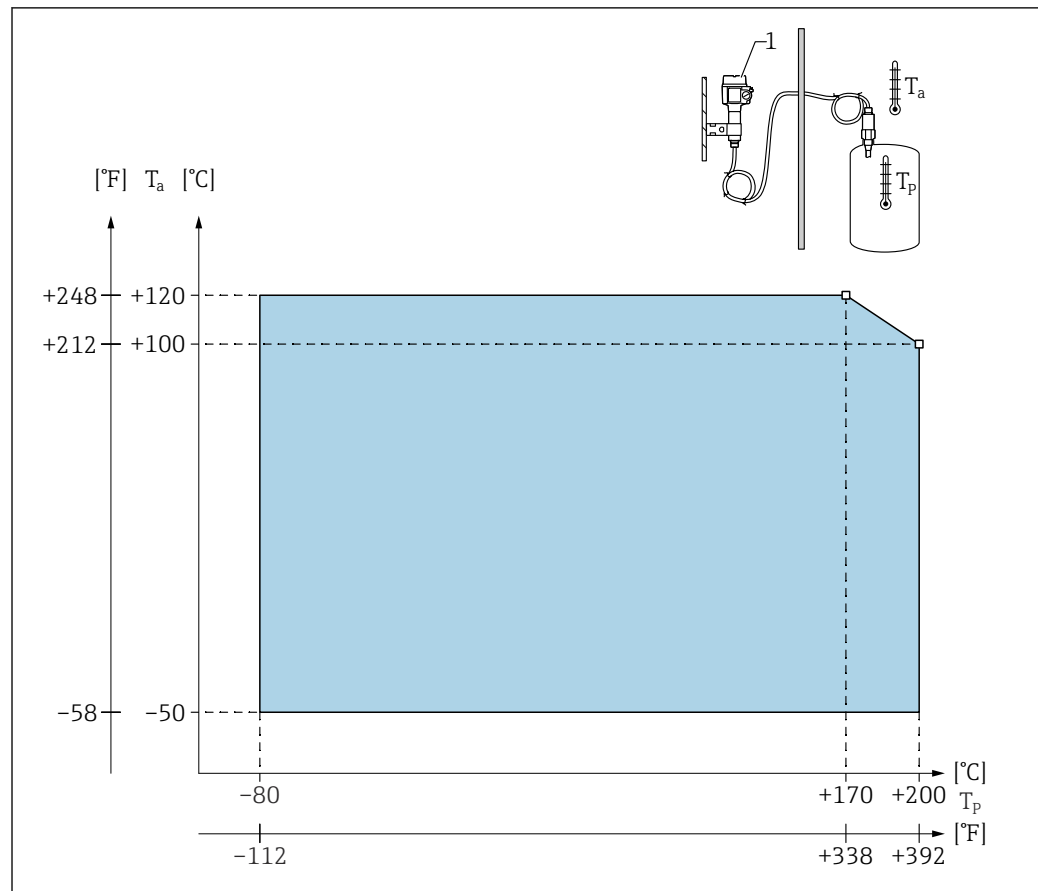
带一体式外壳的探头



18 过程压力范围图: 带一体式外壳的探头

T<sub>a</sub> 环境温度  
T<sub>p</sub> 过程温度

## 带分离型外壳的探头



A0043639

图 19 过程压力范围图：带分离型外壳的探头

$T_a$  环境温度

$T_p$  过程温度

1 分离型外壳的允许环境温度与一体式外壳相同。

## 过程温度的影响

全绝缘探头的误差通常为 0.13 %/K（相对于满量程值）。

## 允许过程压力范围

**i** 允许过程压力范围与过程连接类型相关。

参见“过程连接”章节 → 27

## 带或不带 316L 屏蔽管的缆式探头

**i** 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置：

- 订购选项 20
- 选型代号 1、2、5
- -1 ... 25 bar (-14.5 ... 362.5 psi)
- -1 ... 100 bar (-14.5 ... 1450 psi)
- 带屏蔽管的仪表的最大允许过程压力为 63 bar (913.5 psi)
- 带屏蔽管的 CRN 认证型仪表的最大允许过程压力为 32 bar (464 psi)

## 带全绝缘屏蔽管的缆式探头

**i** 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置：


- 订购选项 20
- 选型代号 3、6
- 1 ... 50 bar (-14.5 ... 725 psi)

较高温度的允许压力范围参见以下标准：

- EN 1092-1: 2005 表, 附录 G2  
就电阻和温度特性而言, 材料 1.4435 和 1.4404 (AISI 316L) 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 16.5a - 1998 表 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 表 2.3.8 N10276
- JIS B 2220


采用设备温压曲线和法兰的最小值。

温压曲线

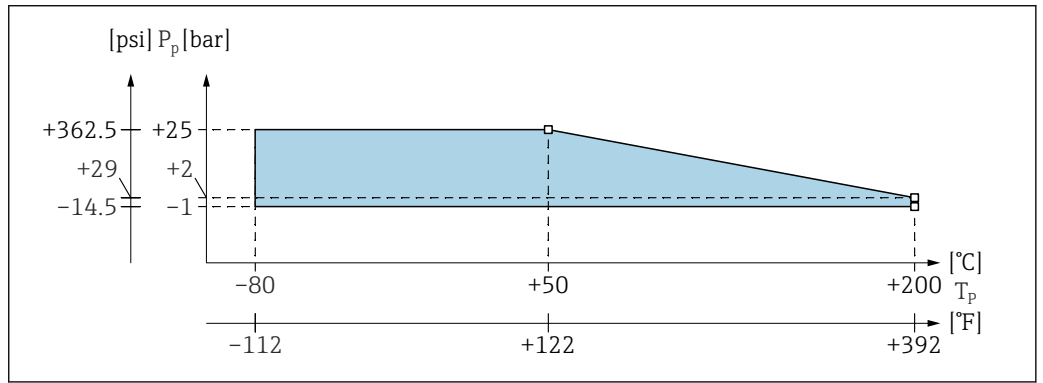
 参见“过程连接”章节 → 27


带或不带 316L 屏蔽管的缆式探头, 过程连接类型: 3/4"、1"、法兰 (<DN50、<ANSI 2"、<JIS 10K)

缆式探头绝缘段材质: FEP、PFA

 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置:

- 订购选项 20
- 选型代号 1、2、5



 20 过程压力和温度曲线图: 带或不带屏蔽管的缆式探头

$P_p$  过程压力

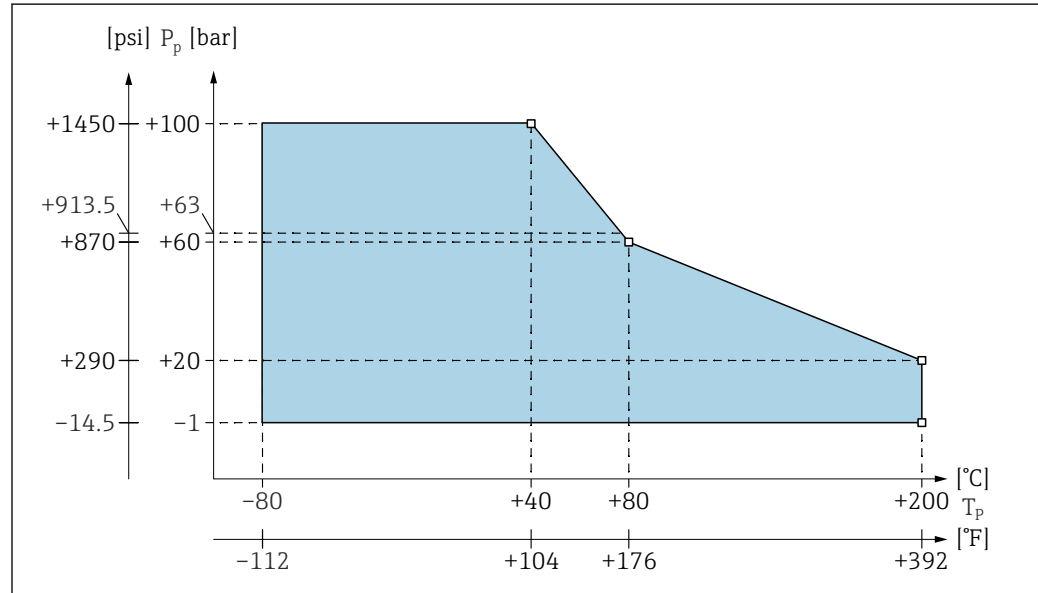
$T_p$  过程温度

带或不带 316L 屏蔽管的缆式探头，过程连接类型：1½"、法兰 (≥DN50、≥ANSI 2"、≥JIS 50A)

缆式探头绝缘段材质：FEP、PFA

**i** 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置：

- 订购选项 20
- 选型代号 1、2、5



A0043641

图 21 过程压力和温度曲线图：带或不带屏蔽管的缆式探头

$P_p$  过程压力

$T_p$  过程温度

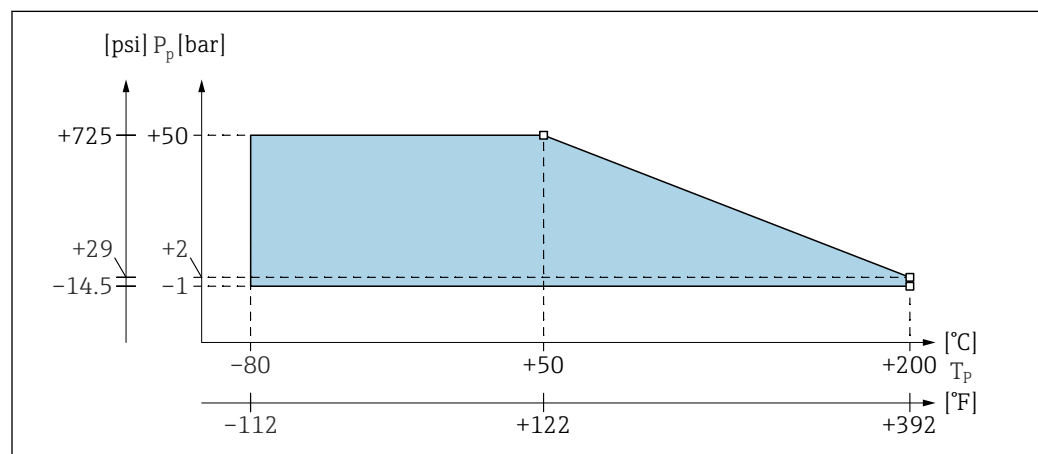
63 带屏蔽管的探头的过程压力

带全绝缘屏蔽管的缆式探头

缆式探头绝缘段材质：FEP、PFA

**i** 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置：

- 订购选项 20
- 选型代号 3、6



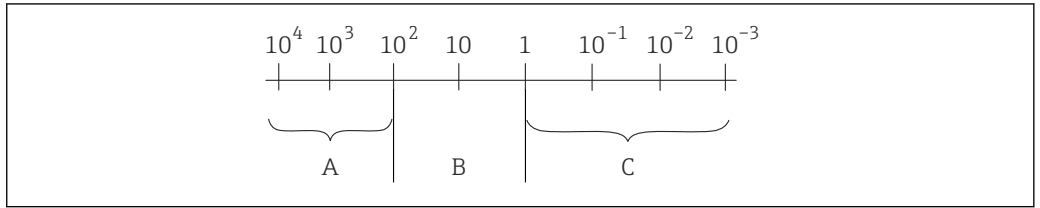
A0043642

图 22 过程压力和温度曲线图：带全绝缘屏蔽管的缆式探头

$P_p$  过程压力

$T_p$  过程温度

**Liquicap M 工作范围**



A0040690

图 23 探头工作范围；单位：μS/cm

- 1 出厂标定 0 ... 100 %
- 2 出厂标定 0 %
- A 测量精度与电导率和介电常数值无关。
- B 测量精度取决于介电常数值和介质电导率。不建议测量，因此选择其他测量原理。
- C 测量精度取决于介电常数。

典型介电常数 (DC) 值:

- 空气: 1
- 真空: 1
- 普通液化气: 1.2...1.7
- 汽油: 1.9
- 柴油: 2.1
- 环己烷: 2 ... 4
- 普通油: 2 ... 4
- 甲基乙醚: 5
- 丁醇: 11
- 氨: 21
- 乳胶: 24
- 乙醇: 25
- 苛性钠: 22...26
- 丙酮: 20
- 甘油: 37
- 水: 81

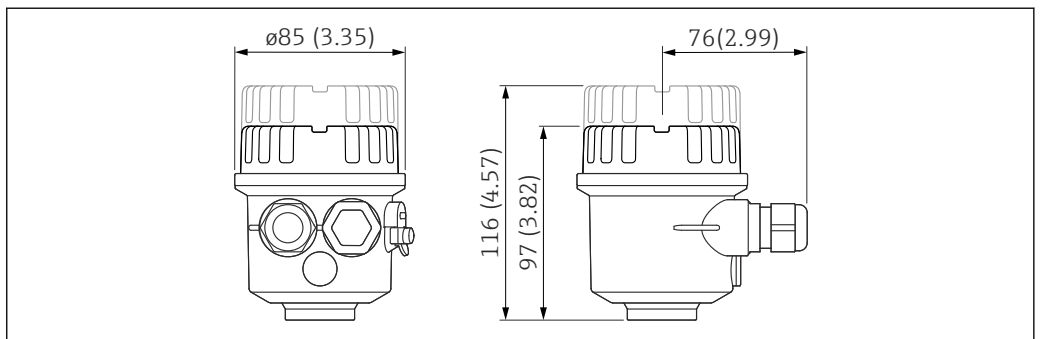
 其他信息及介电常数，参见 Endress+Hauser 网站下载区:

- Endress+Hauser 的介电常数手册 (CP01076F)
- Endress+Hauser 的“DC Values App” (Android 版和 iOS 版)

## 机械结构

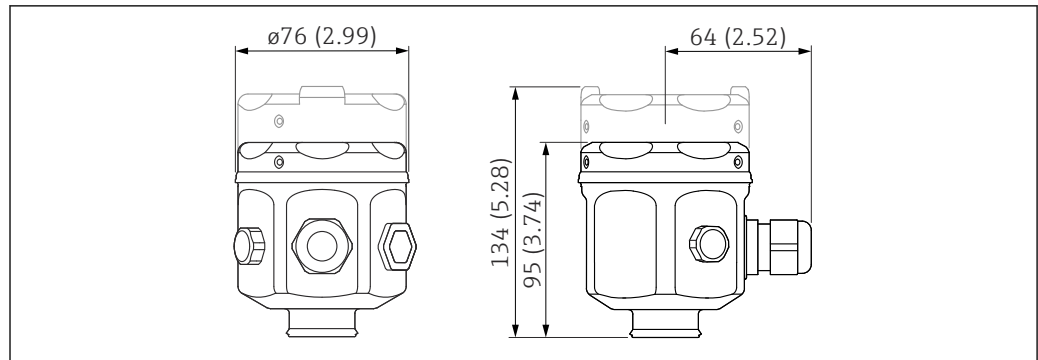
外壳

F16 聚酯外壳



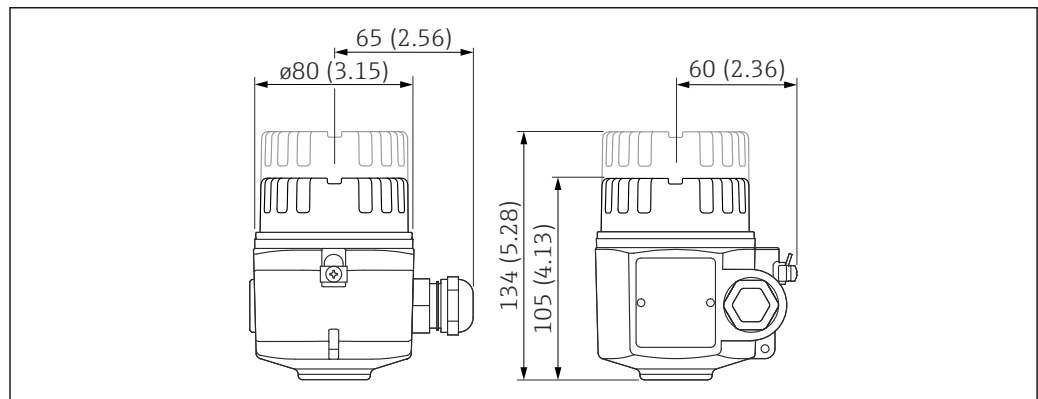
A0040691

测量单位 mm (in)

**F15 不锈钢外壳**

A0040692

测量单位 mm (in)

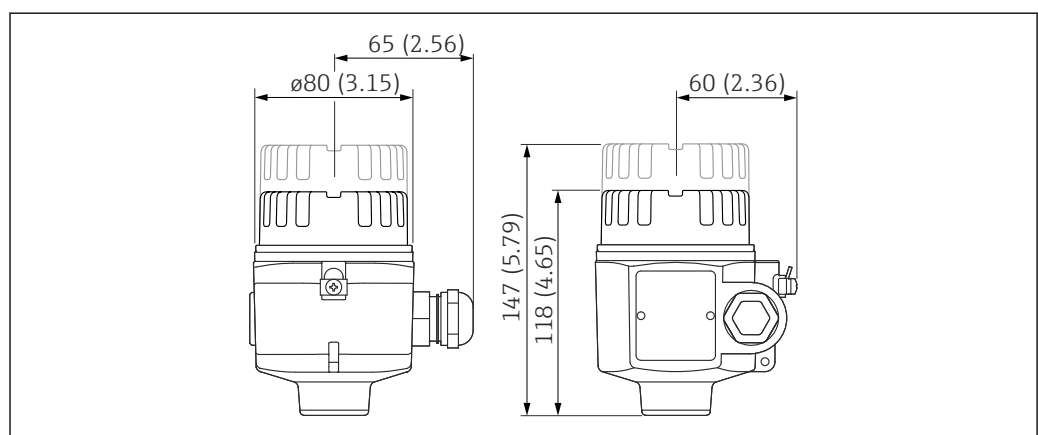
**F17 不锈钢外壳**

A0040693

测量单位 mm (in)

**F13 铝外壳**

带过程气密封。



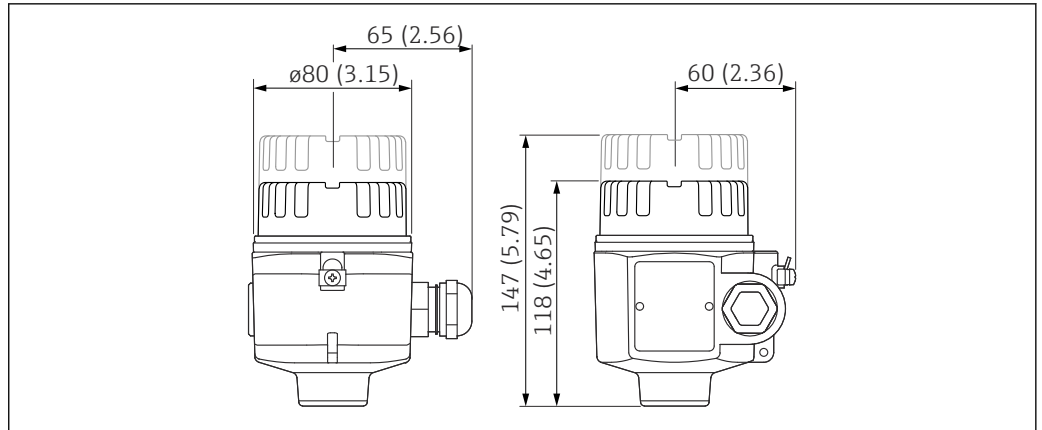
A0040694

测量单位 mm (in)

**F27 不锈钢外壳**

带过程气密封。



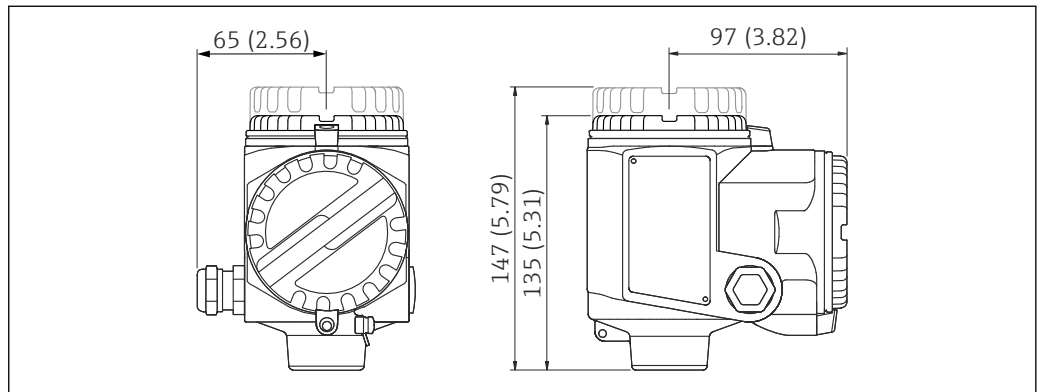


A0040694

测量单位 mm (in)

### T13 铝外壳

带单独连接腔和过程气密封。



A0040695

测量单位 mm (in)

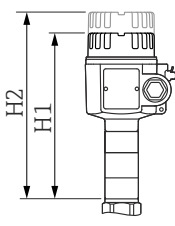
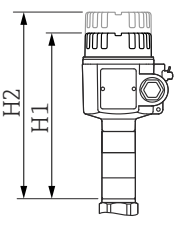
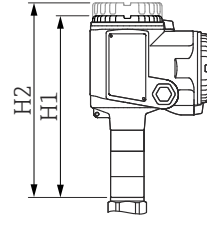
### 带连接座的外壳扩展高度

#### 缩写词列表:

- G - 订货号
- H1 - 不带显示屏的高度
- H2 - 带显示屏的高度

|    | A <sup>1)</sup>  | B <sup>2)</sup>  | C <sup>3)</sup>  |
|----|--|--|--|
|    | <p style="text-align: right; font-size: small;">A0040696</p> | <p style="text-align: right; font-size: small;">A0040697</p> | <p style="text-align: right; font-size: small;">A0040698</p> |
| G  | 2  | 1  | 3  |
| H1 | 143 mm (5.63 in)   | 141 mm (5.55 in)   | 150 mm (5.91 in)   |
| H2 | 162 mm (6.38 in)   | 179 mm (7.05 in)   | 179 mm (7.05 in)   |

- 1) F16 聚酯外壳
- 2) F15 不锈钢外壳
- 3) F17 不锈钢外壳

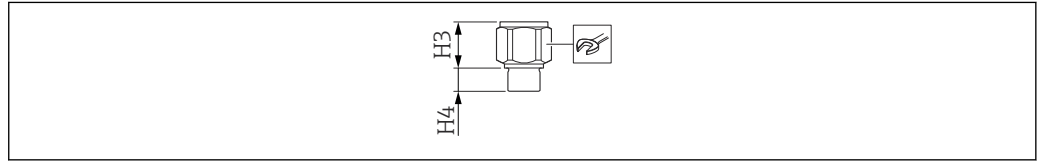
|    | D <sup>1)</sup>   | E <sup>2)</sup>   | F <sup>3)</sup>   |
|----|---|---|---|
|    | <br>A0040699 | <br>A0040699 | <br>A0040700 |
| G  | 4   | 6   | 5   |
| H1 | 194 mm (7.64 in)  | 194 mm (7.64 in)  | 210 mm (8.27 in)  |
| H2 | 223 mm (8.78 in)  | 223 mm (8.78 in)  | 223 mm (8.78 in)  |

- 1) F13 铝外壳  
 2) F27 不锈钢外壳  
 3) T13 铝外壳

过程连接

**G 螺纹 (DIN EN ISO 228-1)**


密封圈材质: 弹性橡胶



A0042280

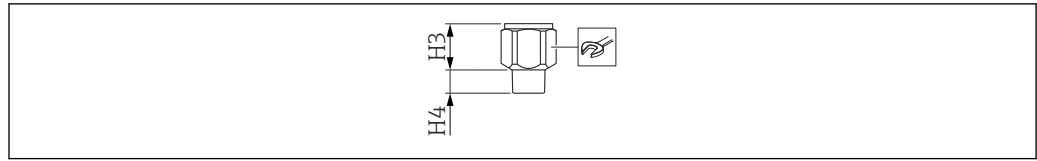
**缩写代号:**

- $p_{max}$  - 最大耐压值
- H3 - 锥管长度
- H4 - 螺纹长度

| A <sup>1)</sup>   |                    | B <sup>2)</sup>     |                   |
|---|--------------------|---------------------|-------------------|
| 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置:   |                    |                     |                   |
| 订购选项 20<br>选型代号 1、2、5   |                    | 订购选项 20<br>选型代号 3、6 |                   |
| 类型  |                    |                     |                   |
| G <sup>3/4</sup>  | G1                 | G1 <sup>1/2</sup>   | G1 <sup>1/2</sup> |
| 订货号   |                    |                     |                   |
| GDJ   | GEJ                | GGJ                 | GGJ               |
| <b>P<sub>max</sub></b>  |                    |                     |                   |
| 25 bar (362.5 psi)  | 25 bar (362.5 psi) | 100 bar (1450 psi)  | 50 bar (725 psi)  |
| <b>H3</b>   |                    |                     |                   |
| 38 mm (1.5 in)  | 38 mm (1.5 in)     | 41 mm (1.61 in)     | 85 mm (3.35 in)   |
| <b>H4</b>   |                    |                     |                   |
| 19 mm (0.75 in)   | 19 mm (0.75 in)    | 25 mm (0.98 in)     | 25 mm (0.98 in)   |
|  |                    |                     |                   |
| A0011222  |                    |                     |                   |
| 41  | 41                 | 55                  | 55                |

- 1) 带或不带 316L 屏蔽管的缆式探头
- 2) 带全绝缘屏蔽管的缆式探头


## NPT 螺纹 (ANSI B 1.20.1)



A0040702

## 缩写代号:

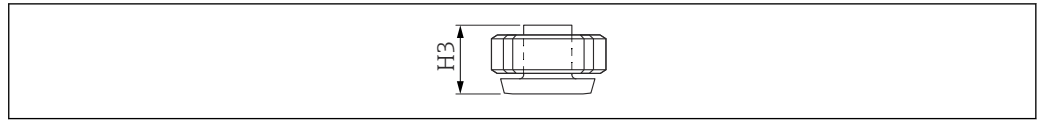
- $p_{max}$  - 最大耐压值
- H3 - 锥管长度
- H4 - 螺纹长度

| A <sup>1)</sup>  |                    |                    |                    |                    |                     | B <sup>2)</sup>    |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置:  |                    |                    |                    |                    |                     |                    |
| 订购选项 20<br>选型代号 1、2、5  |                    |                    |                    |                    | 订购选项 20<br>选型代号 3、6 |                    |
| 类型   |                    |                    |                    |                    |                     |                    |
| NPT $\frac{1}{2}$  | NPT $\frac{3}{4}$  | NPT1               | NPT $\frac{3}{4}$  | NPT1               | NPT1 $\frac{1}{2}$  | NPT1 $\frac{1}{2}$ |
| 订货号  |                    |                    |                    |                    |                     |                    |
| RCJ  | RDJ                | REJ                | RDJ                | REJ                | RGJ                 | RGJ                |
| $p_{max}$  |                    |                    |                    |                    |                     |                    |
| 25 bar (362.5 psi)   | 25 bar (362.5 psi) | 25 bar (362.5 psi) | 25 bar (362.5 psi) | 25 bar (362.5 psi) | 100 bar (1450 psi)  | 50 bar (725 psi)   |
| H3   |                    |                    |                    |                    |                     |                    |
| 38 mm (1.5 in)   | 38 mm (1.5 in)     | 38 mm (1.5 in)     | 38 mm (1.5 in)     | 38 mm (1.5 in)     | 41 mm (1.61 in)     | 85 mm (3.35 in)    |
| H4   |                    |                    |                    |                    |                     |                    |
| 19 mm (0.75 in)  | 19 mm (0.75 in)    | 19 mm (0.75 in)    | 19 mm (0.75 in)    | 19 mm (0.75 in)    | 25 mm (0.98 in)     | 25 mm (0.98 in)    |
|  |                    |                    |                    |                    |                     |                    |
|  |                    |                    |                    |                    |                     | A0011222           |
| 41   | 41                 | 41                 | 41                 | 41                 | 55                  | 55                 |

1) 带或不带 316L 屏蔽管的缆式探头

2) 带全绝缘屏蔽管的缆式探头

## 螺纹管道接头 (DIN11851)



A0040703

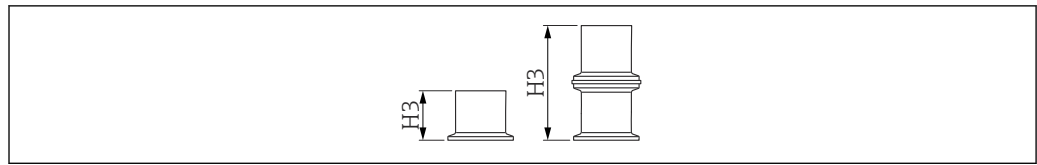
## 缩写代号:

- $P_{max}$  - 最大耐压值
- H3 - 锥管长度

|                               |
|-------------------------------|
| <b>A<sup>1)</sup></b>         |
| 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置: |
| 订购选项 20<br>选型代号 1、2、5         |
| 类型                            |
| DN50 PN40                     |
| 订货号                           |
| MRJ                           |
| <b>P<sub>max</sub></b>        |
| 40 bar (580 psi)              |
| <b>H3</b>                     |
| 66 mm (2.6 in)                |
| 表面光洁度 <sup>2)</sup>           |
| ≤0.8 μm (31.5 μin)            |

- 1) 带或不带 316L 屏蔽管的缆式探头  
2) 与屏蔽管无关

## Tri-Clamp 卡箍 (ISO2852)



A0040704

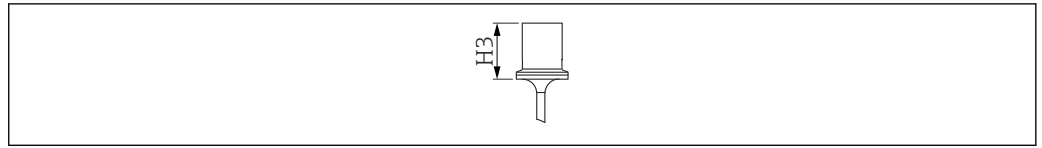
## 缩写代号:

- $p_{max}$  - 最大耐压值
- H3 - 锥管长度

| A <sup>1)</sup>                               |   |   |
|---|---|---|
| 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置:                 |   |   |
| 订购选项 20<br>选型代号 1、2、5                         |   |   |
| 类型  |   |   |
| DN25 1 in                                     | DN38 1.5 in                                   | DN40-51 2 in                                  |
| 订货号   |   |   |
| TCJ   | TJJ   | TDJ   |
| $p_{max}$ <sup>2)</sup>                       |   |   |
| 25 bar (362.5 psi)                            | 25 bar (362.5 psi)                            | 40 bar (580 psi)                              |
| H3  |   |   |
| 57 mm (2.24 in)                               | 57 mm (2.24 in)                               | 66 mm (2.6 in)                                |
| 表面光洁度 <sup>3)</sup>                           |   |   |
| $\leq 0.8 \mu\text{m}$ (31.5 $\mu\text{in}$ ) | $\leq 0.8 \mu\text{m}$ (31.5 $\mu\text{in}$ ) | $\leq 0.8 \mu\text{m}$ (31.5 $\mu\text{in}$ ) |

- 1) 带或不带 316L 屏蔽管的缆式探头
- 2) CRN 认证型仪表的最大允许过程压力为 11 bar (159.5 psi)。
- 3) 与屏蔽管无关

## 带涂层 Tri-Clamp 卡箍 (ISO2852)



A0040705


## 缩写代号:

- $p_{max}$  - 最大耐压值
- H3 - 锥管长度

| A <sup>1)</sup>                               |   |
|---|---|
| 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置:                 |   |
| 订购选项 20<br>选型代号 1                             |   |
| 类型  |   |
| DN38 1.5 in                                   | DN40-51 2 in                                  |
| 订货号   |   |
| TJK   | TDK   |
| $P_{max}$ <sup>2)</sup>                       |   |
| 16 bar (232 psi)                              | 16 bar (232 psi)                              |
| H3  |   |
| 66 mm (2.6 in)                                | 66 mm (2.6 in)                                |
| 表面光洁度 <sup>3)</sup>                           |   |
| $\leq 0.8 \mu\text{m}$ (31.5 $\mu\text{in}$ ) | $\leq 0.8 \mu\text{m}$ (31.5 $\mu\text{in}$ ) |

- 1) 不带屏蔽管的缆式探头
- 2) CRN 认证型仪表的最大允许过程压力为 11 bar (159.5 psi)。
- 3) 与屏蔽管无关

## 法兰

 过程压力取决于所选的订购选项和法兰。

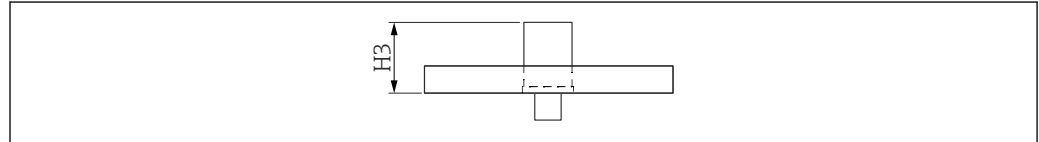
EN1092-1

ANSI B 16.5




JIS B2220

## 法兰类型和订购选项:

- EN / B##
- ANSI / A##
- JIS / K##



A00940706

| A <sup>1)</sup>   |   | B <sup>2)</sup>   |
|---|---|---|
| < DN50、< ANSI 2"、< JIS 50A  | ≥ DN50、≥ ANSI 2"、≥ JIS 50A  |   |
| 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置:   |   |   |
| 订购选项 20<br>选型代号 1、2、5   |   | 订购选项 20<br>选型代号 3、6   |
| P <sub>max</sub> <sup>3)</sup>  |   |   |
| 25 bar (362.5 psi)  | 100 bar (1 450 psi)   | 50 bar (725 psi)  |
| H3  |   |   |
| 57 mm (2.24 in)   | 66 mm (2.6 in)  | 111 mm (4.37 in)  |
| 带屏蔽管的尺寸   |   |   |
| -   | 56 mm (2.2 in)  | -   |
| 其他信息  |   |   |
|  <sup>4)</sup> |  <sup>4)</sup> |  <sup>5)</sup> |

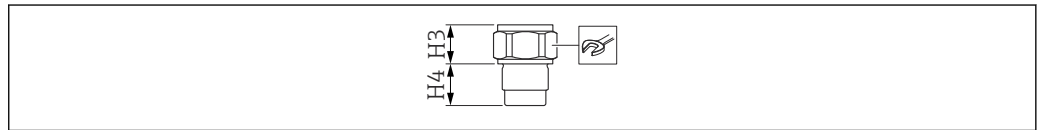
- 1) 带或不带 316L 屏蔽管的缆式探头
- 2) 带全绝缘屏蔽管的缆式探头
- 3) 取决于法兰
- 4) 同时选择法兰涂层 (PTFE)
- 5) 仅限选择法兰涂层 (PTFE)



不带屏蔽管的缆式探头的卫生型过程连接

**G1 螺纹，带齐平安装密封圈**


焊座的详细信息参见“附件”章节 → 49。



A0040708

**缩写代号:**

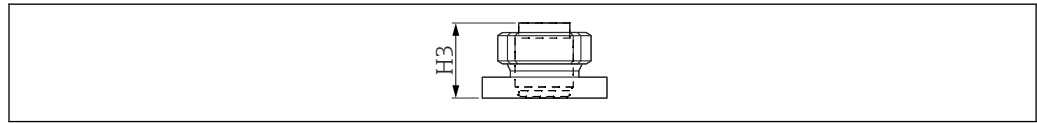
- $p_{max}$  - 最大耐压值
- H3 - 锥管长度
- H4 - 螺纹长度

| A <sup>1)</sup>   |                    |
|---|--------------------|
| 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置:   |                    |
| 订购选项 20<br>选型代号 1   |                    |
| 类型  | G1                 |
| 订货号   | GWJ                |
| $P_{max}$   | 25 bar (362.5 psi) |
| H3  | 30 mm (1.18 in)    |
| H4  | 27 mm (1.06 in)    |
|  |                    |
|   | A0011222           |
|   | 41                 |

1) 不带屏蔽管的缆式探头

**44 mm (1.73 in) 转接头，带齐平安安装密封圈**

类型  
通用转接头



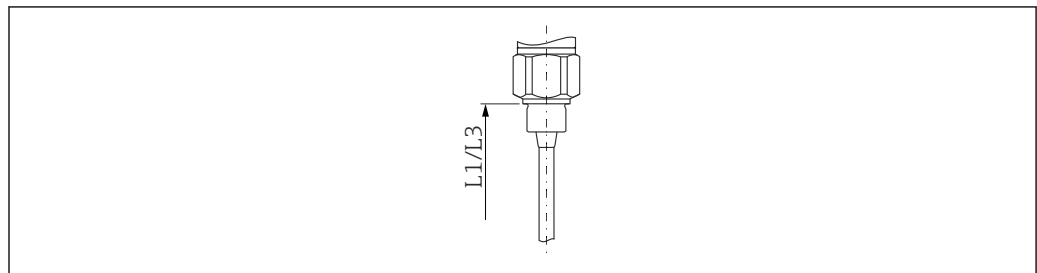
A0040709

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| A <sup>1)</sup>                |  |
| 进入 E+H Configurator 产品选型软件设置:  |  |
| 订购选项 20<br>选型代号 1              |  |
| 订货号                            |  |
| UPJ                            |  |
| P <sub>max</sub> <sup>2)</sup> |  |
| 16 bar (232 psi)               |  |
| H3                             |  |
| 57 mm (2.24 in)                |  |

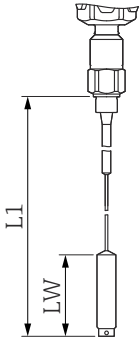
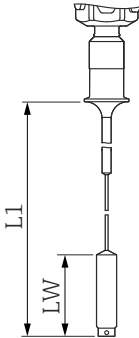
- 1) 不带屏蔽管的缆式探头  
2) 紧固扭矩为 10 Nm (7.37 lbf ft)

**全绝缘缆式探头**

- 探头的有效测量段 L1 始终完全绝缘。
- 探头到密封面的总长度:  $L = L1 + L3$ 。
- 所有缆式探头均设计在容器中拉伸 (配重和锚孔)。
  - 测量电导率小于 1 mS/cm 的介质时, 必须采取合适措施, 例如连接金属参考点或金属罐体。
  - 探缆来回摆动直接影响开关点位置, 因此必须固定探头。
- 不适用于搅拌罐、高粘度液体和塑料罐。
- 探缆绝缘层厚度: 0.75 mm (0.03 in)
- L1、L3 长度偏差:
  - < 1 m (3.3 ft): 0 ... -10.0 mm (0 ... -0.39 in)
  - 1 ... 3 m (3.3 ... 9.8 ft): 0 ... -20 mm (0 ... -0.79 in)
  - 3 ... 6 m (9.3 ... 20 ft): 0 ... -30 mm (0 ... -1.18 in)
  - 6 ... 12 m (20 ... 39 ft): 0 ... -40 mm (0 ... -1.57 in)



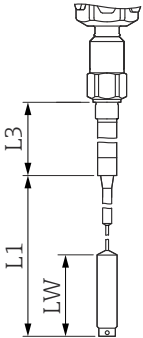
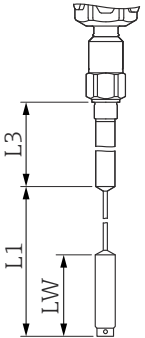
A0040755

| A <sup>1)</sup>   | B <sup>2)</sup>   |
|---|---|
|  |  |
| A0040756  | A0040757  |
| <b>总长度 (L)</b>  |   |
| 420 ... 10000 mm (16.5 ... 394 in)  | 420 ... 10000 mm (16.5 ... 394 in)  |
| <b>缆式探头的有效测量段长度 (L1)</b>  |   |
| 420 ... 10000 mm (16.5 ... 394 in)  | 420 ... 10000 mm (16.5 ... 394 in)  |
| <b>屏蔽管长度 (L3)<sup>3)</sup></b>  |   |
| -   | -   |
| <b>屏蔽管直径</b>  |   |
| -   | -   |
| <b>配重长度 (LW)</b>  |   |
| 120 mm (4.72 in)  | 120 mm (4.72 in)  |
| <b>探缆直径</b>   |   |
| 4 mm (0.16 in)  | 4 mm (0.16 in)  |
| <b>配重直径</b>   |   |
| 22 mm (0.87 in)   | 22 mm (0.87 in)   |
| <b>锚孔直径</b>   |   |
| 5 mm (0.2 in)   | 5 mm (0.2 in)   |
| <b>20 °C (68 °F)温度条件下的横向负载能力</b>  |   |
| 200 N (44.96 lbf)   | 200 N (44.96 lbf)   |
| <b>测量腐蚀性液体</b>  |   |
| ✓   | ✓   |
| <b>安装在安装短管中使用</b>   |   |
| -   | -   |
| <b>测量导电液体 (&gt; 100 µS/cm)</b>  |   |
| -   | -   |
| <b>测量非导电液体 (&lt; 1 µS/cm)</b>   |   |
| -   | -   |
| <b>探头用于罐顶存在冷凝的工况</b>  |   |
| -   | -   |
| <b>测量高粘度液体</b>  |   |
| -   | -   |

1) 缆式探头

2) 带涂层 Tri-Clamp 卡箍的缆式探头

3) 屏蔽管的直径 $\varnothing$ 值取决于所选过程连接, 请参见 [www.endress.com](http://www.endress.com) 网站上的 Configurator 产品选型软件

| C <sup>1)</sup>   |                 | D <sup>2)</sup>   |  |
|---|-----------------|---|--|
|  |                 |  |  |
| A0040758  |                 | A0040759  |  |
| <b>总长度 (L)</b>  |                 |   |  |
| 570 ... 12 000 mm (22.4 ... 472 in)   |                 | 570 ... 11 000 mm (22.4 ... 433 in)   |  |
| <b>缆式探头的有效测量段长度 (L1)</b>  |                 |   |  |
| 420 ... 10 000 mm (16.5 ... 394 in)   |                 | 420 ... 10 000 mm (16.5 ... 394 in)   |  |
| <b>屏蔽管长度 (L3)<sup>3)</sup></b>  |                 |   |  |
| 100 ... 2 000 mm (3.94 ... 78.7 in)   |                 | 150 ... 1 000 mm (5.91 ... 39.4 in)   |  |
| <b>屏蔽管直径</b>  |                 |   |  |
| 22 mm (0.87 in)   | 43 mm (1.69 in) | 22 mm (0.87 in) <sup>4)</sup>   |  |
| <b>配重长度 (LW)</b>  |                 |   |  |
| 120 mm (4.72 in)  |                 | 120 mm (4.72 in)  |  |
| <b>探缆直径</b>   |                 |   |  |
| 4 mm (0.16 in)  |                 | 4 mm (0.16 in)  |  |
| <b>配重直径</b>   |                 |   |  |
| 22 mm (0.87 in)   |                 | 22 mm (0.87 in)   |  |
| <b>锚孔直径</b>   |                 |   |  |
| 5 mm (0.2 in)   |                 | 5 mm (0.2 in)   |  |
| <b>20 °C (68 °F)温度条件下的横向负载能力</b>  |                 |   |  |
| 200 N (44.96 lbf)   |                 | 200 N (44.96 lbf)   |  |
| <b>测量腐蚀性液体</b>  |                 |   |  |
| -   |                 | ✓   |  |
| <b>安装在安装短管中使用</b>   |                 |   |  |
| ✓   |                 | ✓   |  |
| <b>测量导电液体 (&gt; 100 µS/cm)</b>  |                 |   |  |
| ✓   |                 | ✓   |  |
| <b>测量非导电液体 (&lt; 1 µS/cm)</b>   |                 |   |  |
| ✓   |                 | ✓   |  |
| <b>探头用于罐顶存在冷凝的工况</b>  |                 |   |  |
| ✓   |                 | ✓   |  |
| <b>测量高粘度液体</b>  |                 |   |  |
| -   |                 | -   |  |

1) 缆式探头带屏蔽管 (非绝缘)

2) 带完全绝缘屏蔽管的缆式探头

3) 屏蔽管的直径 $\varnothing$ 值取决于所选过程连接, 请参见 [www.endress.com](http://www.endress.com) 网站上的 Configurator 产品选型软件

4) 探头轴

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>重量</b>       | 外壳重量 (含过程连接) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ F15、F16、F17、F13: 约 4.00 kg (8.82 lb)</li> <li>▪ T13: 约 4.50 kg (9.92 lb)</li> <li>▪ F27: 约 5.50 kg (10.1 lb)</li> </ul> 法兰重量<br>探缆: 0.04 kg/m (0.02 lb/ft)   |
| <b>技术参数: 探头</b> | <b>探头电容值</b><br>探头基本电容约为 18 pF。<br><br><b>附加电容</b><br>探头安装位置与导电性材质的罐壁的间距不得小于 50 mm (1.97 in): 缆式探头放置在空气中时, 电容值约为 1.0 pF/100 mm (3.94 in)。<br>绝缘缆式探头放置在水中时, 电容值约为 19 pF/100 mm (3.94 in)。   |
| <b>材质</b>       | 材质规格符合 AISI 和 DIN-EN 标准。<br><br><b>接液部件材质</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 缆式探头: 316 (1.4401)</li> <li>▪ 过程连接: 316L (1.4435 或 1.4404)</li> <li>▪ 平面密封圈, 适用 G<math>\frac{3}{4}</math>或 G1 过程连接: 弹性纤维, 不含石棉</li> <li>▪ 密封圈, 适用于 G<math>\frac{1}{2}</math>、G<math>\frac{3}{4}</math>、G1、G1<math>\frac{1}{2}</math>过程连接: 弹性纤维, 不含石棉, 耐 300 °C (572 °F)和 100 bar (1450 psi)以下的润滑剂、溶剂、蒸汽、弱酸和碱的腐蚀</li> </ul> <b>非接液部件材质</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 外壳上的接地端 (外部): 304 (1.4301)</li> <li>▪ 外壳上的铭牌 (外部): 304 (1.4301)</li> <li>▪ 缆塞             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ F13、F15、F16、F17、F27 外壳: 聚酰胺 (PA), C、D、E、F、H、M、J、P、S、1、4、5 认证: 镀镍黄铜</li> <li>▪ T13 外壳: 镀镍黄铜</li> </ul> </li> <li>▪ F16 聚酯外壳: PBT-FR, 带 PBT-FR 外壳盖或 PA12 观察窗             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 外壳盖密封圈: EPDM</li> <li>▪ 自粘铭牌: 聚酯箔 (PET)</li> <li>▪ 压力补偿过滤口: PBT-GF20</li> </ul> </li> <li>▪ F15 不锈钢外壳: 316L (1.4404)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 盖板密封圈: 硅胶</li> <li>▪ 外壳盖锁扣: 304 (1.4301)</li> <li>▪ 压力补偿过滤口: PBT-GF20、PA</li> </ul> </li> <li>▪ F17、F13、T13 铝外壳: EN-AC-ALSi10Mg, 塑料涂层             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 外壳盖密封圈: EPDM</li> <li>▪ 外壳盖锁扣: 镀镍黄铜</li> <li>▪ 压力补偿过滤口: 硅橡胶 (T13 外壳除外)</li> </ul> </li> <li>▪ F27 不锈钢外壳: 316L (1.4435)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 外壳盖密封圈: FVMQ; 可选配 EPDM 密封圈 (作为备件订购)</li> <li>▪ 外壳盖锁扣: 316L (1.4435)</li> </ul> </li> </ul> |


## 可操作性

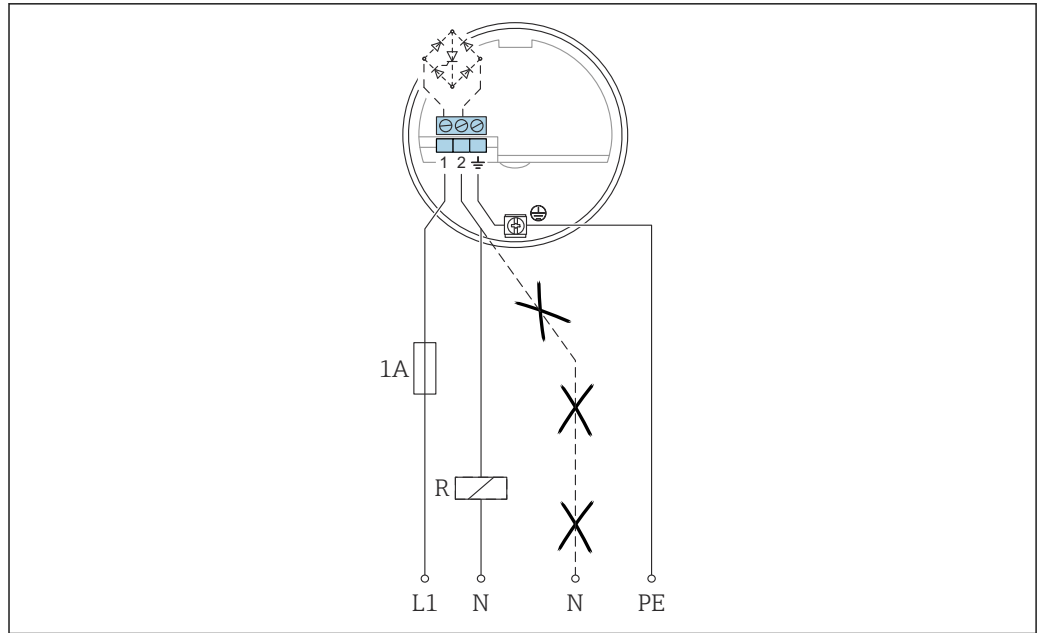
**FEI51 电子插件: 两线制连接, 交流 AC 型**

### 电源

- 供电电压: 19 ... 253 V<sub>AC</sub>
- 功率消耗: < 1.5 W
- 残余波动电流消耗: < 3.8 mA
- 短路保护
- II 级过电压防护

### 电气连接

 电子插件应与外部负载串联连接。



A0042387

L1 L1 相线  
 N 中性线  
 PE 接地线  
 R 外部负载

务必注意以下几点:

- 截止状态下的残余波动电流消耗
- 连接低电压电源时:
  - 注意截止状态下负载上的电压降, 确保不低于电子插件的最小端子电压 19 V
  - 注意导通状态下电子插件上的电压降 (不超过 12 V)
- 继电器无法在保持功率小于 1 mA 的情况下去磁<sup>7)</sup>

选择继电器时, 注意保持功率和额定功率。

### 报警信号

|     |  | GN | GN | RD | GN | GN | YE |                                       |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------|
| MAX |  |    |    |    |    |    |    | L+ [1] — I <sub>L</sub> —> [3] +      |
|     |  |    |    |    |    |    |    | [1] - - <3,8 mA - -> [3]              |
| MIN |  |    |    |    |    |    |    | L+ [1] — I <sub>L</sub> —> [3] +      |
|     |  |    |    |    |    |    |    | [1] - - <3,8 mA - -> [3]              |
|     |  |    |    |    |    |    |    | [1] - I <sub>L</sub> / <3,8 mA -> [3] |
|     |  |    |    |    |    |    |    | [1] - - <3,8 mA - -> [3]              |

A0042586

7) 如果不是: 应将电阻器并联至继电器 (通过特殊选型订购 RC 模块)。

### 输出信号

电源故障或传感器损坏时的输出信号: < 3.8 mA

### 连接负载

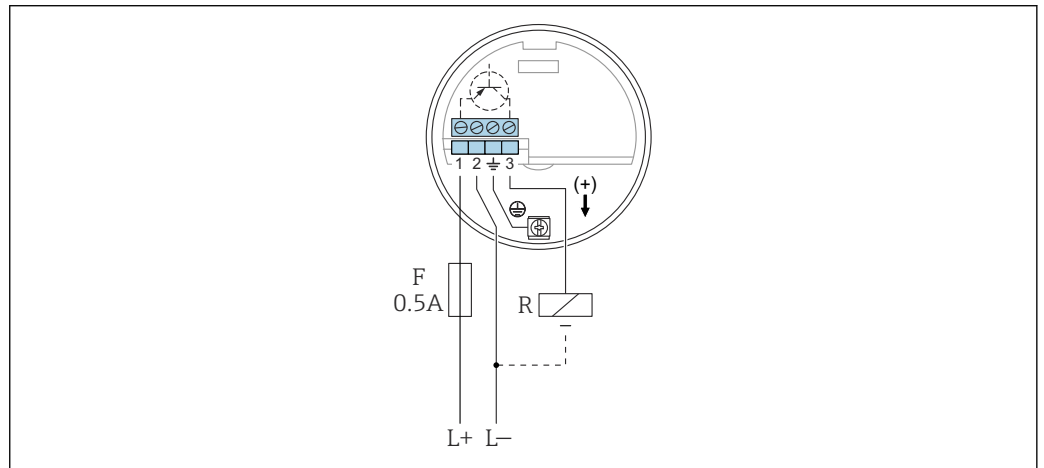
- 继电器的最小保持功率或额定功率:
  - > 2.5 VA, 253 V<sub>AC</sub> (10 mA) 时
  - > 0.5 VA, 24 V<sub>AC</sub> (20 mA) 时
- 可以通过并联 RC 模块来接入持续功率或额定功率较低的继电器。
- 继电器的最大保持功率或额定功率:
  - < 89 VA, 253 V<sub>AC</sub> 时
  - < 8.4 VA, 24 V<sub>AC</sub> 时
- FEI51 上的电压降:
  - 最大 12 V
- 晶闸管截止状态下的残余波动电流:
  - 3.8 mA
- 通过晶闸管将开关负载直接接入电源回路。

### FEI52 电子插件: 直流 DC- PNP 型

#### 电源

- 供电电压: 10 ... 55 V<sub>DC</sub>
- 波动电压:
  - 最大 1.7 V
  - 0 ... 400 Hz
- 电流消耗: < 20 mA
- 空载功率消耗: 最大 0.9 W
- 满载功率消耗 (350 mA) : 1.6 W
- 极性反接保护: 是
- 隔离电压: 3.7 kV
- II 级过电压防护

#### 电气连接














































A0042388

- L+ 电源输入+
- L- 电源输入-
- F 0.5 A 保险丝
- R 外部负载:  $I_{\max} = 350 \text{ mA}$ ,  $U_{\max} = 55 \text{ V}_{\text{DC}}$

建议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。  
电子插件 (PNP) 开关量输出高电平信号。

## 输出信号

|     |   | GN  | GN  | RD  | GN  | GN   | YE  |  |
|-----|---|---|---|---|---|--|---|---|
| MAX |  |  |  |  |  |  |  | $I_L$ $\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{3} +$   |
|     |  |  |  |  |  |  |  | $I_R$ $\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{3}$   |
| MIN |  |  |  |  |  |  |  | $I_L$ $\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{3} +$   |
|     |  |  |  |  |  |  |  | $I_R$ $\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{3}$   |
|     |  |  |  |  |  |  |  | $I_L / I_R$ $\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{3}$                                     |
|     |  |  |  |  |  |  |  | $I_R$ $\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{3}$   |

A0042587

## 报警信号

电源故障或仪表故障时的输出信号:

 $I_R < 100 \mu A$ 

## 连接负载

- 晶体管开关负载, 独立 PNP 连接, 最大 55 V
- 负载电流: 最大 350 mA, 循环过载和短路保护
- 残余波动电流:  $< 100 \mu A$ , 晶闸管截止状态下
- 电容负载:
  - 最大 0.5  $\mu F$ , 55 V 时
  - 最大 1  $\mu F$ , 24 V 时
- 残余波动电压:  $< 3 V$ , 晶闸管导通状态下

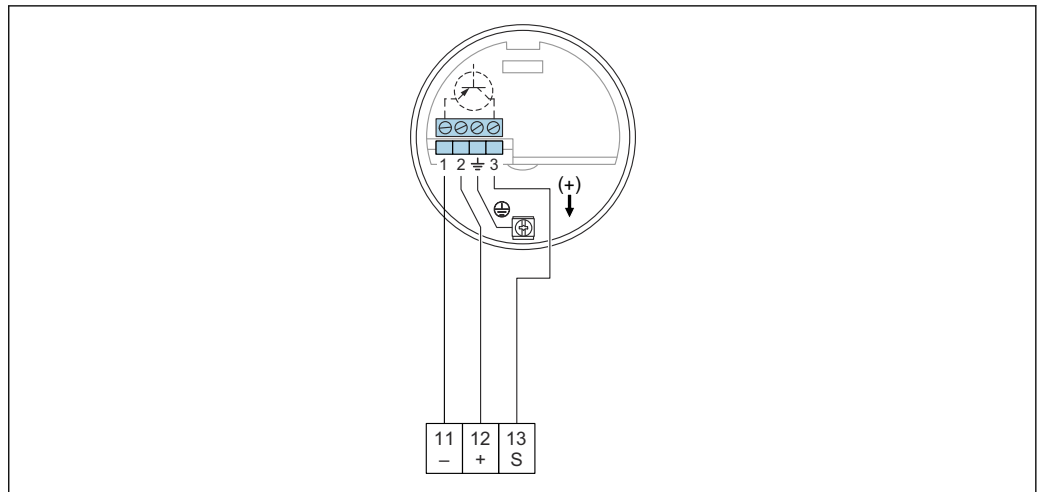
## FEI53 电子插件: 三线制连接

## 电源

- 供电电压: 14.5 V<sub>DC</sub>
- 电流消耗:  $< 15 mA$
- 功率消耗: 最大 230 mW
- 极性反接保护: 是
- 隔离电压: 0.5 kV



### 电气连接



- 11 Nivotester FTC325 中的负极端子
- 12 Nivotester FTC325 中的正极端子
- S Nivotester FTC325 中的信号端子

3 ... 12 V 信号。

连接 Endress+Hauser 的 Nivotester FTC325 开关单元（三线制连接）。

在 Nivotester FTC325（三线制连接）上进行高限（MAX）检测和低限（MIN）检测切换。

直接在 Nivotester 上进行限位调整。

### 输出信号

|  | GN | RD | ⊕ →          |
|--|----|----|--------------|
|  |    |    | 3 3 ... 12 V |
|  |    |    | 3 3 ... 12 V |
|  |    |    | 3 <2.7 V     |

### 报警信号

端子 3 相对于端子 1 的电压: < 2.7 V

### 连接负载


- 配套开关单元 Nivotester FTC325（三线制连接）提供可切换继电器触点
- 触点负载能力参见开关单元的技术参数

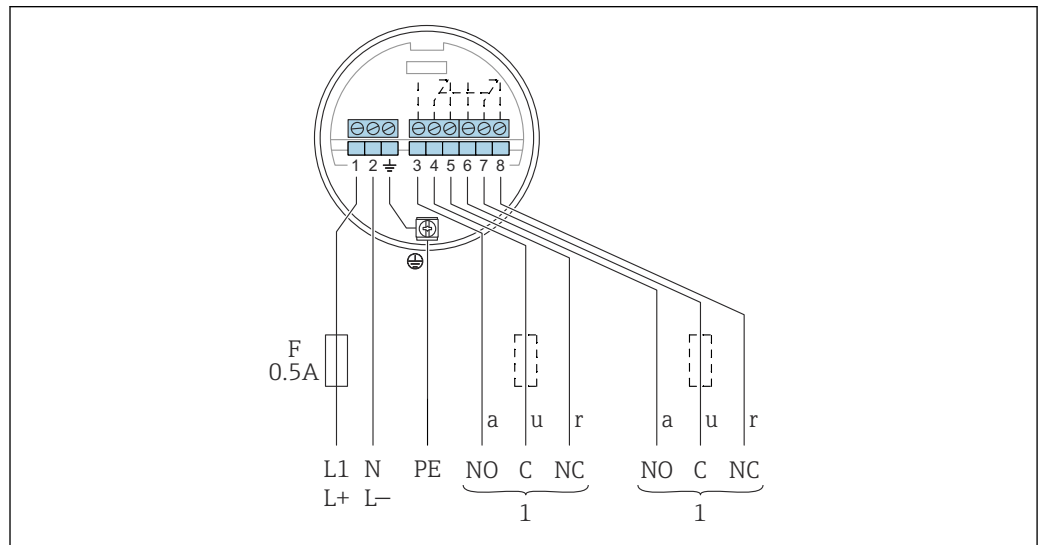
### FEI54 电子插件: 交流 AC 型/ 直流 DC 型, 继电器输出

#### 电源

- 供电电压:
  - 19 ... 253 V<sub>AC</sub> 50 ... 60 Hz
  - 19 ... 55 V<sub>DC</sub>
- 功率消耗: 1.6 W
- 极性反接保护: 是
- 隔离电压: 3.7 kV
- II 级过电压防护

### 电气连接









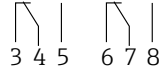







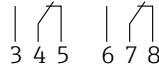







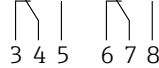






















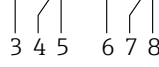
 请注意交流型和直流型的不同电压范围。



- F 0.5 A 保险丝
- L1 相线 (AC) 端子
- L+ 正极 (DC) 端子
- N 中性线 (AC) 端子
- L- 负极 (DC) 端子
- PE 接地线
- 1 也可参见连接负载

连接高感抗仪表时，安装防火花装置保护继电器触点。细保险丝（取决于连接负载）可在短路时保护继电器触点。两个继电器触点同时动作。

### 输出信号

|     |   | GN  | GN  | RD  | GN   | GN  | YE  |  |
|-----|---|---|---|---|--|---|---|---|
| MAX |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| MIN |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |  |  |  |  |  |  |  |   |
|     |  |  |  |  |  |  |  |  |

### 报警信号

电源故障或仪表故障时的输出信号：继电器去磁

**连接负载**

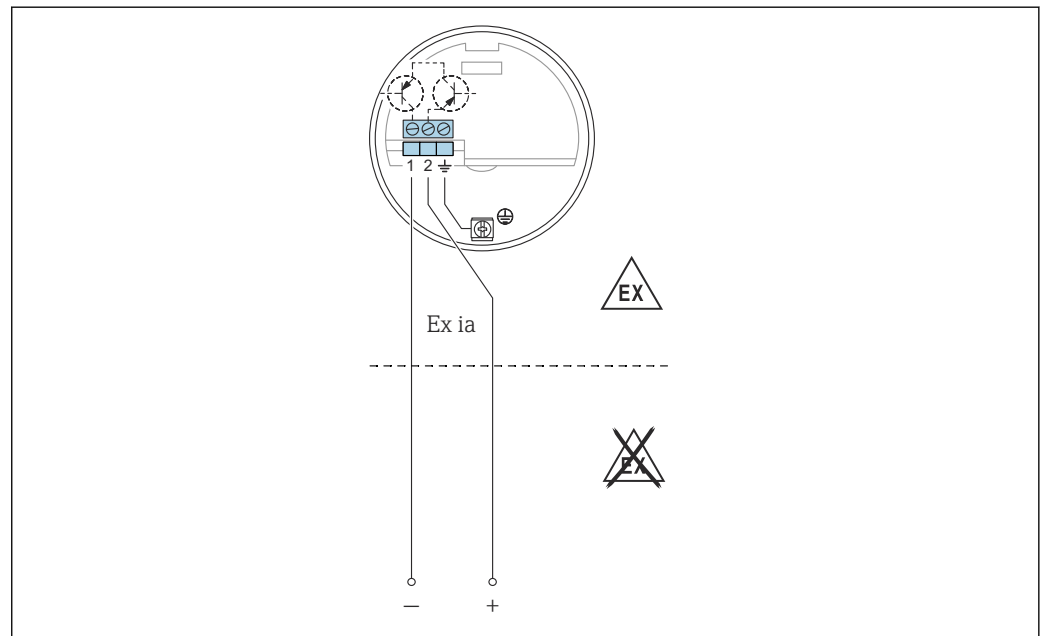
- 通过两个可切换触点 (DPDT) 开关负载
- 最大值 (AC) :
  - $I_{max} = 6 \text{ A}$
  - $U_{max} = 253 \text{ V}_{AC}$
  - $P_{max} = 1500 \text{ VA}$ ,  $\cos\varphi = 1$  时
  - $P_{max} = 750 \text{ VA}$ ,  $\cos\varphi > 0.7$  时
- 最大值 (DC) :
  - $I_{max} = 6 \text{ A}$ ,  $30 \text{ V}_{DC}$  时
  - $I_{max} = 0.2 \text{ A}$ ,  $125 \text{ V}_{DC}$  时
- 根据 IEC 1010 连接具有双重隔离的功能性低压回路时, 以下规定适用:  
继电器输出电压和供电电压之和不超过 300 V

**FEI55 电子插件 (SIL2 / SIL3 认证)**

**电源**

- 供电电压: 11 ... 36 V<sub>DC</sub>
- 功率消耗: < 600 mW
- 极性反接保护: 是
- 隔离电压: 0.5 kV

**电气连接**



A0042391

将电子插件连接至可编程逻辑控制器 (PLC) 的 4 ... 20 mA 模拟量输入模块, 确保符合 EN 61131-2 标准。

限位信号通过 8 ... 16 mA 输出信号发送。

## 输出信号

|     |  | GN | GN | RD | GN | GN | YE |                    |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|--------------------|
| MAX |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~16 mA → 1   |
|     |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~8 mA → 1    |
| MIN |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~16 mA → 1   |
|     |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~8 mA → 1    |
|     |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → ~8/16 mA → 1 |
|     |  |    |    |    |    |    |    | + 2 → < 3.6 mA → 1 |

A0042529

## 报警信号

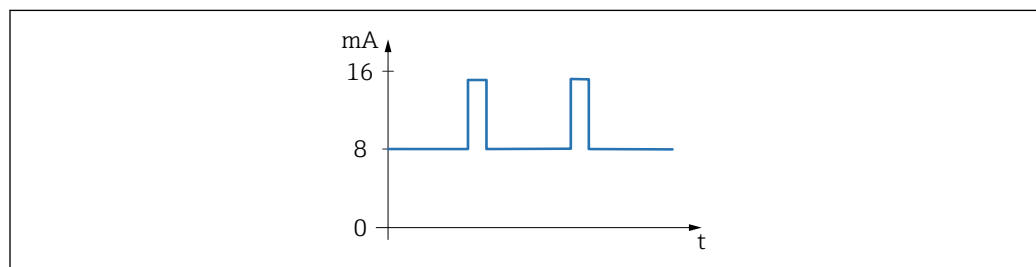
电源故障或仪表故障时的输出信号: < 3.6 mA

## 连接负载

- U:
  - 11 ... 36 V<sub>DC</sub>: 针对非防爆场合和 Ex ia 本安防爆场合
  - 14.4 ... 30 V<sub>DC</sub>: 针对 Ex d 隔爆场合
- I<sub>max</sub> = 16 mA

## FEI57S 电子插件 (PFM 信号)

## 电源

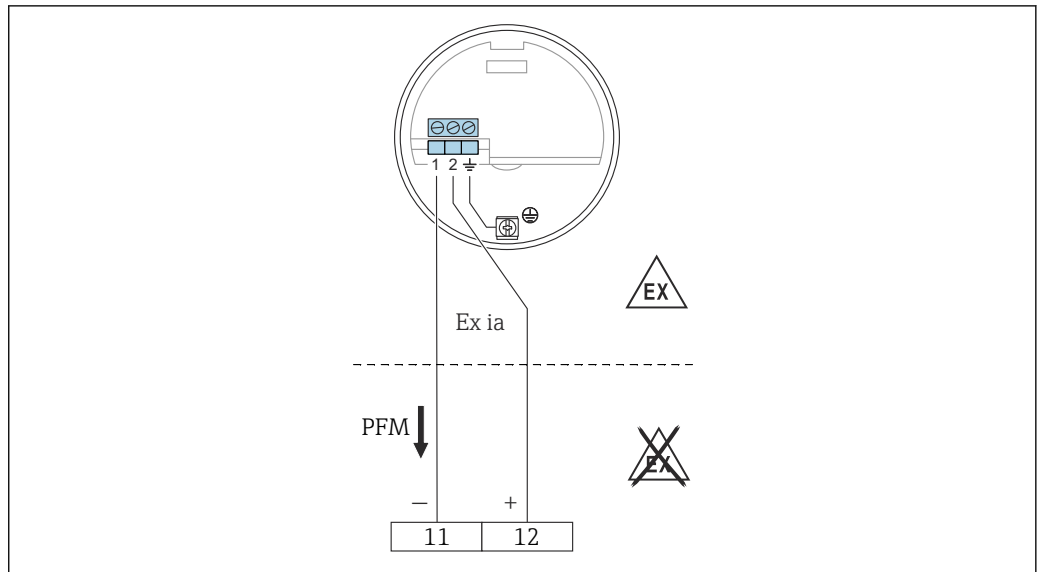


A0051934

图 24 PFM 信号, 频率范围 17 ... 185 Hz

- 供电电压: 9.5 ... 12.5 V<sub>DC</sub>
- 功率消耗: < 150 mW
- 极性反接保护: 是
- 隔离电压: 0.5 kV

### 电气连接



- 11 Nivotester FTC325 中的负极端子
- 12 Nivotester FTC325 中的正极端子

连接开关单元 Nivotester FTC325 (Endress+Hauser)。

PFM 信号频率范围 17 ... 185 Hz。

在 Nivotester 上进行高限 (MAX) 检测和低限 (MIN) 检测切换。

### 输出信号

PFM 信号频率范围 60 ... 185 Hz。

### 报警信号

|  | GN | RD | ⊙ →                       |
|--|----|----|---------------------------|
|  |    |    | + [1] 60 ... 185 Hz → [2] |
|  |    |    | + [1] 60 ... 185 Hz → [2] |
|  |    |    | + [1] <20 Hz → [2]        |

### 连接负载


- 配套开关单元 Nivotester 提供可切换继电器触点：  
FTC325 (PFM)
- 触点负载能力参见开关单元的技术参数。

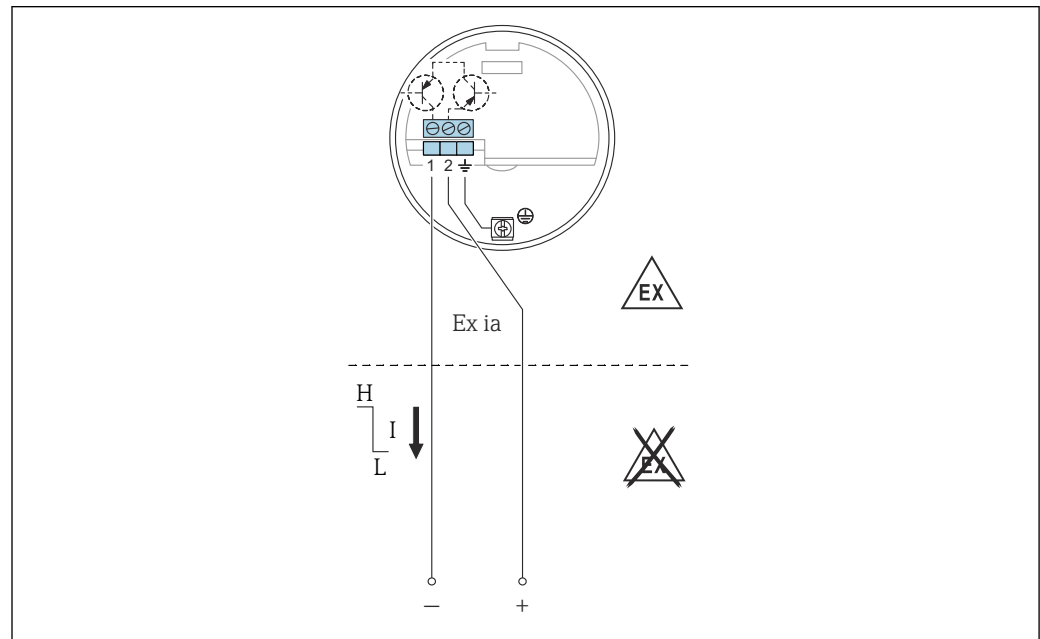
### FEI58 电子插件 (NAMUR 信号)

#### 电源

- 功率消耗:
  - < 6 mW, I < 1 mA 时
  - < 38 mW, I = 2.2 ... 4 mA 时
- 接口电气参数: IEC 60947-5-6

## 电气连接

 如果在 Ex d 隔爆场合中测量，仅当外壳安装在非爆炸性环境中时，才能使用附加功能。



A0042393

图 25 接线端子必须连接到 NAMUR 隔离信号转换器 (符合 IEC 60947-5-6 标准)

连接 NAMUR 隔离信号转换器 (符合 IEC 60947-5-6 标准)，例如 Endress+Hauser 的 Nivotester FTL325N。进行限位检测时，输出信号从高电流变为低电流。














附加功能:

电子插件上提供测试按钮。按下测试按钮会中断与隔离信号转换器的连接。

连接多路复用器:

至少设置 3 s 循环时间。

## 输出信号

|     | GN  | YE  |   |
|-----|---|---|--|
| MAX |  |  |   |
|     |  |  |   |
| MIN |  |  |   |
|     |  |  |   |
|     |   |   | $+ \text{ [2] } \xrightarrow{\text{2.2 ... 3.5 mA}} \text{ [1] }$<br>$+ \text{ [2] } \xrightarrow{\text{0.6 ... 1.0 mA}} \text{ [1] }$<br>$+ \text{ [2] } \xrightarrow{\text{2.2 ... 3.5 mA}} \text{ [1] }$<br>$+ \text{ [2] } \xrightarrow{\text{0.6 ... 1.0 mA}} \text{ [1] }$ |

A0042631

## 报警信号

传感器损坏时的输出信号: < 1.0 mA

## 连接负载

- 符合 IEC 60947-5-6 (NAMUR) 标准的配套隔离信号转换器的技术参数。
- 还可连接带特殊安全回路的隔离信号转换器 ( $I > 3.0 \text{ mA}$ )。

## 证书和认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 ([www.endress.com](http://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**。

其他证书和认证信息登陆官方网站查询: <https://www.endress.com> -> 资料下载。

## 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](http://www.addresses.endress.com))，或登陆网站 [www.endress.com](http://www.endress.com) 进入 Configurator 产品选型软件查询：

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择配置。





### 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

|              |  |
|--------------|--|
| FTI52 专用截短套件 | 订货号: 942901-0001                                     |
| 防护罩          | <b>F13、F17 和 F27 外壳的防护罩 (不带显示屏)</b><br>订货号: 71040497 |
|              | <b>F16 外壳的防护罩</b><br>订货号: 71127760                   |

|       |   |
|-------|---|
| 浪涌保护器 | <b>HAW562</b><br> 供电线: BA00302K。<br>■ 信号线: BA00303K。             |
|       | <b>HAW569</b><br> 现场外壳信号线: BA00304K。<br>■ 现场外壳信号线或供电线: BA00305K。 |

|    |   |
|----|---|
| 焊座 | 所有可用的焊接接头均在文档 TI00426F 中进行了描述。<br>文档资料可在 Endress+Hauser 网站的下载部分获得: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> |
|----|---|

## 文档资料

-  配套技术文档资料的查询方式如下:
- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) : 输入铭牌上的序列号
  - 在 Endress+Hauser Operations app 中: 输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

|      |                     |
|------|---------------------|
| 文档功能 | 根据订购型号, 可能提供以下文档资料: |
|------|---------------------|

| 文档资料类型           | 用途和内容  |
|------------------|--|
| 《技术资料》 (TI)      | <b>设计规划指南</b><br>文档包含设备的所有技术参数以及可以订购的附件和其他产品的概述。   |
| 《简明操作指南》 (KA)    | <b>引导用户快速获取首个测量值</b><br>《简明操作指南》包含从到货验收至初始调试的所有重要信息。   |
| 《操作手册》 (BA)      | <b>参考文档资料</b><br>文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息: 从产品标识、到货验收和储存, 至安装、电气连接、操作和调试, 以及故障排除、维护和处置。  |
| 《仪表功能描述》 (GP)    | <b>参数参考</b><br>文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。   |
| 《安全指南》 (XA)      | 取决于“认证”选项, 设备包装中提供有电气设备在防爆场合的《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。<br> 设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 文档资料代号。 |
| 设备补充文档资料 (SD/FY) | 必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。   |

---

---



71673657

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---