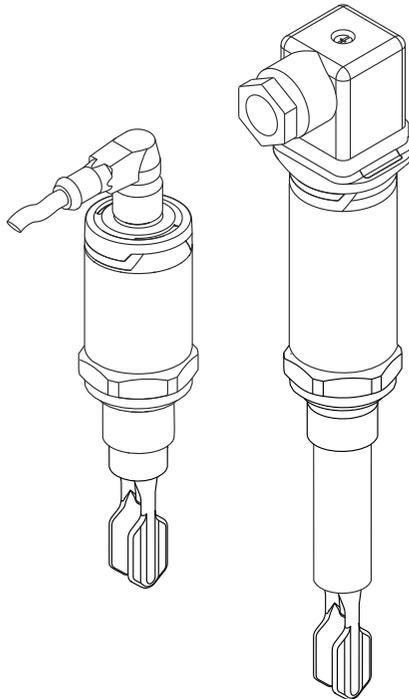
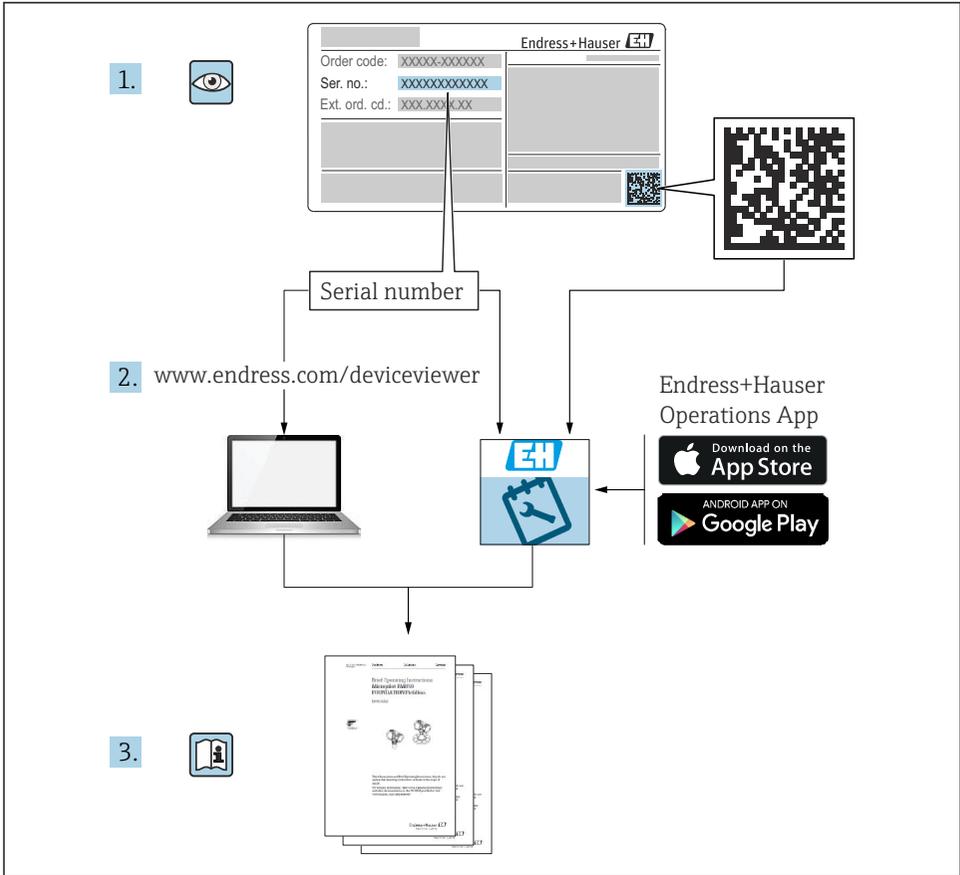


操作手册

Liquiphant FTL31

液体音叉开关





A0023555

目录

1	文档信息	4	11	附件	33
1.1	文档功能	4			
1.2	安全图标	4			
1.3	文档资料	5	12	技术参数	35
2	基本安全指南	6	12.1	电源	35
2.1	人员要求	6	12.2	环境条件	35
2.2	指定用途	6	12.3	过程	37
2.3	工作场所安全	6			
2.4	操作安全	6			
2.5	产品安全	7			
3	产品描述	8			
3.1	产品设计	8			
4	到货验收和产品标识	9			
4.1	到货验收	9			
4.2	产品标识	9			
4.3	制造商地址	9			
4.4	储存和运输	9			
5	安装	11			
5.1	安装要求	11			
5.2	安装测量设备	15			
5.3	安装后检查	16			
6	电气连接	17			
6.1	连接设备	17			
6.2	连接后检查	27			
7	调试	28			
7.1	功能检查	28			
7.2	LED 显示屏	28			
7.3	LED 指示灯功能	30			
7.4	使用测试磁铁进行功能测试	30			
8	诊断和故障排除	32			
8.1	通过 LED 指示灯显示诊断信息	32			
9	维护	32			
9.1	清洗	32			
10	维修	33			
10.1	备件	33			
10.2	返厂	33			
10.3	处置	33			

1 文档信息

1.1 文档功能

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

1.2 安全图标

1.2.1 安全指南

图标	说明
 A0011189-ZH	危险! 危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 A0011190-ZH	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。
 A0011191-ZH	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。
 A0011192-ZH	提示! 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

图标	说明
 A0011200	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
 A0011199	保护性接地连接 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。

1.2.3 特定信息图标

图标	说明
 A0011182	允许 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011184	禁止 标识禁止的操作、过程或动作。
 A0011193	提示 标识附加信息。

图标	说明
 A0011194	参考文档 参考相关设备文档。
 A0011195	参考页面 参考相关页面。

1.2.4 图中的图标

图标	说明
1, 2, 3 ...	部件号
A, B, C, ...	视图

1.2.5 工具图标

图标	说明
 A0011222	开口扳手

1.3 文档资料

登陆 Endress+Hauser 公司网址的下载区，可以下载下列文档资料：
www.endress.com → 下载

文档资料	用途和内容
技术资料 TI01147F	文档包含设备的所有技术参数和可以订购的附件概述。
其他文档资料 TI00426F SD00352F SD00356F	焊座和法兰(概述) 焊座 G 1"、G ¾" (安装指南) 阀塞(安装指南)

2 基本安全指南

2.1 人员要求

负责设备安装、调试、故障诊断和维护的工作人员必须符合下列要求：

- 经培训的合格专业人员：必须具有执行特定功能和任务的资质
- 经厂商/运营方授权
- 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本文档、补充文档和证书（取决于实际应用）中的各项指南要求
- 遵守操作指南和基本条件要求

操作人员必须符合下列要求：

- 经厂商/运营方针对任务要求的指导和授权
- 遵守手册中的指南

2.2 指定用途

本档中介绍的测量设备仅用于液体限位检测。使用不当可能会导致危险。为了确保测量设备在使用周期内始终正常工作：

- 确保测量设备的接液部件材质完全能够耐受介质腐蚀。
- 遵守“技术参数”章节中规定的限定值要求。

2.2.1 使用不当

使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

其他风险

在操作过程中，与过程的热交换可能导致电子腔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！

- ▶ 测量高温流体时，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，穿戴人员防护装备。
- ▶ 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

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

2.5 产品安全

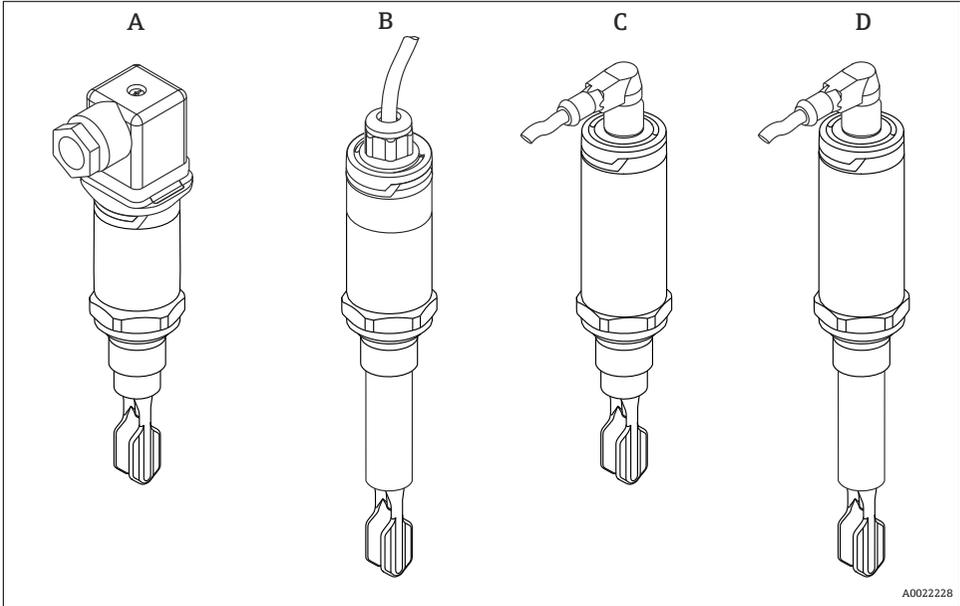
测量设备基于工程实践经验设计，符合最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全工作。符合一般安全准则和法律要求。并符合 EC 符合性声明中列举的 EC 准则的要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

3 产品描述

Liquiphant FTL31 音叉液位开关广泛用于各类液体的限位检测。特别适合安装在储罐、混合罐和管道中使用。

3.1 产品设计

提供多种音叉限位开关型号，按照用户要求装配。结构示意图如下：



版本	示例			
	A	B	C	D
电气连接	霍斯曼插头	电缆 (无法拆卸)	M12 插头 适用 IP66/68/69K 外壳盖	M12 插头 适用 IP65/67 外壳盖
外壳 (传感器设计) 最高允许过程温度:	100 °C (212 °F)	100 °C (212 °F)	150 °C (302 °F)	150 °C (302 °F)
传感器类型	一体型	短管型	一体型	短管型

 短管型仪表和过程连接的详细信息请参见《技术资料》TI01147F。

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在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？
-  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）
- ↳ 显示测量设备的所有信息以及配套技术文档资料。

4.3 制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Germany
产地：参见铭牌。

4.4 储存和运输

4.4.1 储存条件

- 允许储存温度：-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- 使用原包装。

4.4.2 将产品运输至测量点

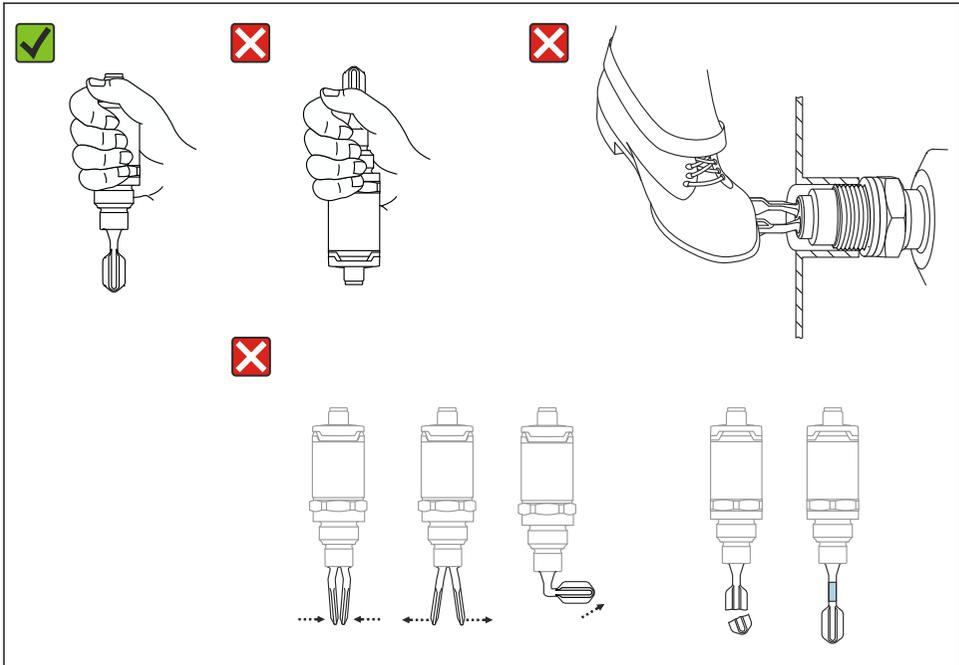
使用原包装将设备运输至测量点。

4.4.3 搬运设备

注意

存在人员受伤的风险! 可能出现外壳或叉体损坏或磨损!

- ▶ 使用原包装将设备运输至测量点, 或者手握外壳搬运设备。
- ▶ 禁止手握叉体提起设备!
- ▶ 禁止将设备用作登梯或攀爬辅助工具!
- ▶ 禁止弯曲叉体!
- ▶ 禁止截短或拉伸叉体!



A0020845

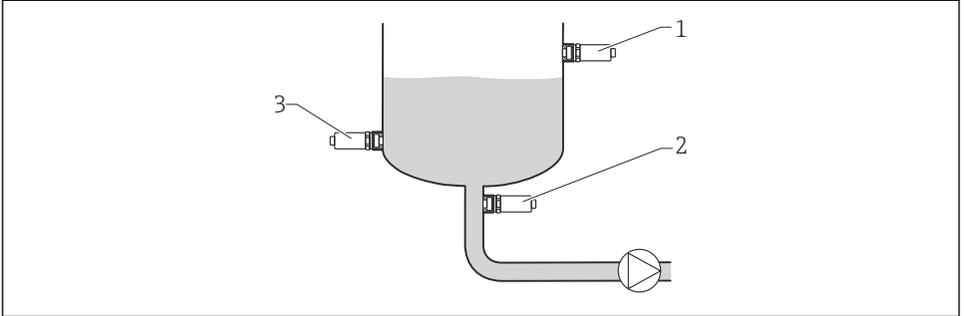
1 搬运设备

5 安装

5.1 安装要求

5.1.1 安装方向

安装在容器、管道或罐体的任意位置处。



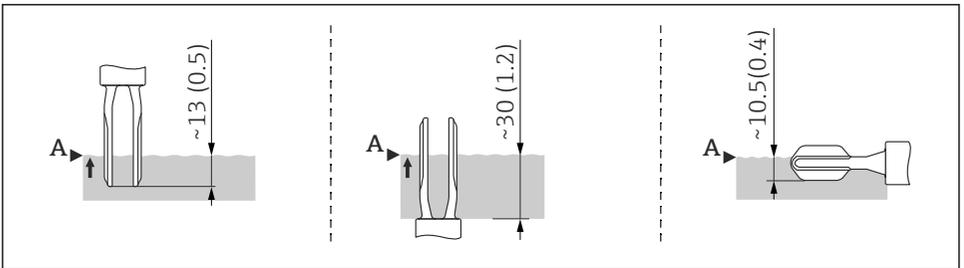
A0036961

2 安装实例

- 1 溢出保护或上限安全液位检测（高限检测）
- 2 泵空转保护（低限检测）
- 3 下限安全液位检测（低限检测）

5.1.2 开关点

传感器开关点 **A** 取决于限位开关的安装方向（水+25 °C (+77 °F)， 1 bar (14.5 psi)）。



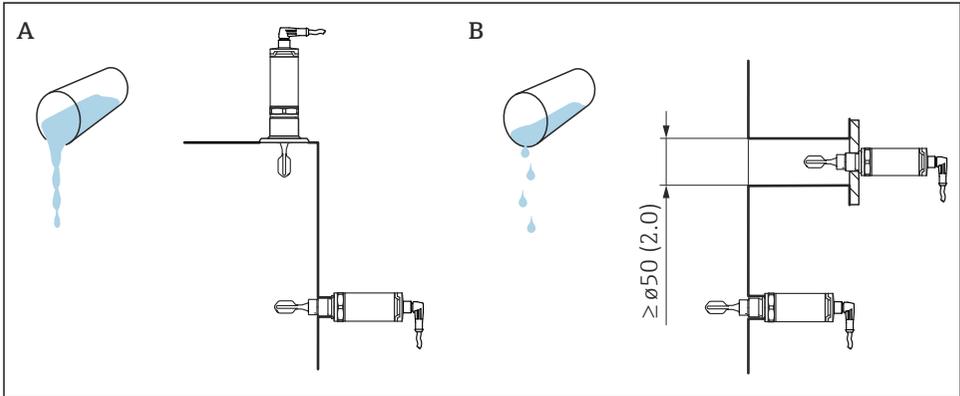
A0020734

3 安装方向：顶部竖直安装、底部竖直安装和水平安装；单位：mm (in)

5.1.3 粘度测量

测量高粘度液体时，可能出现开关动作滞后。必须保证液体能够沿叉体自行排出：

- 安装在盛放高粘度液体的罐体中时（A），叉体**禁止**安装在安装短管中！
- 安装在盛放低粘度液体的罐体中时（B），叉体可以安装在安装短管中。
- 安装短管的最小管径为 50 mm (2.0 in)。



A0022054

图 4 测量不同粘度的液体时的安装方式；单位：mm (in)

A 高粘度液体 (<math>< 10\,000\text{ mPa}\cdot\text{s}</math>)

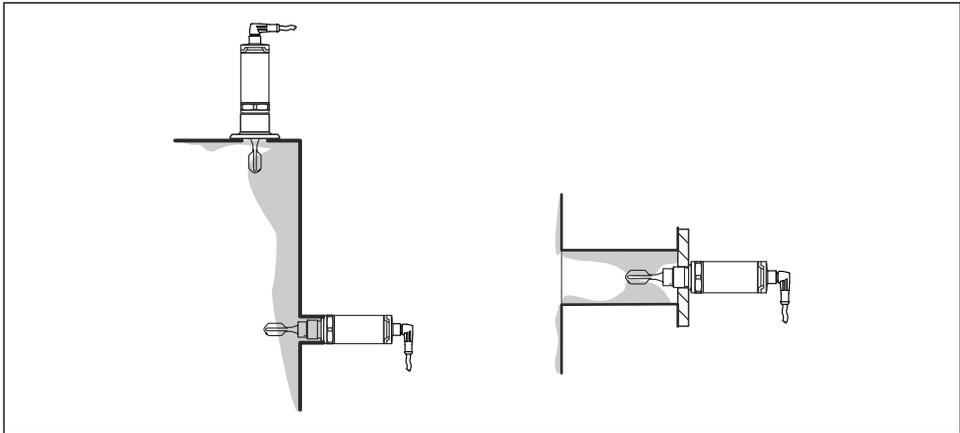
B 低粘度液体 (<math>< 2\,000\text{ mPa}\cdot\text{s}</math>)

5.1.4 黏附

确保安装短管长度不会超过限定范围，从而保证叉体能够伸入至罐体中。

可能的优化措施：

- 竖直安装限位开关，尽量减轻黏附。
- 建议齐平安装在罐体或管道上。



A0022057

图 5 罐壁、管壁和叉体上存在黏附

5.1.5 焊座，带泄漏检测孔

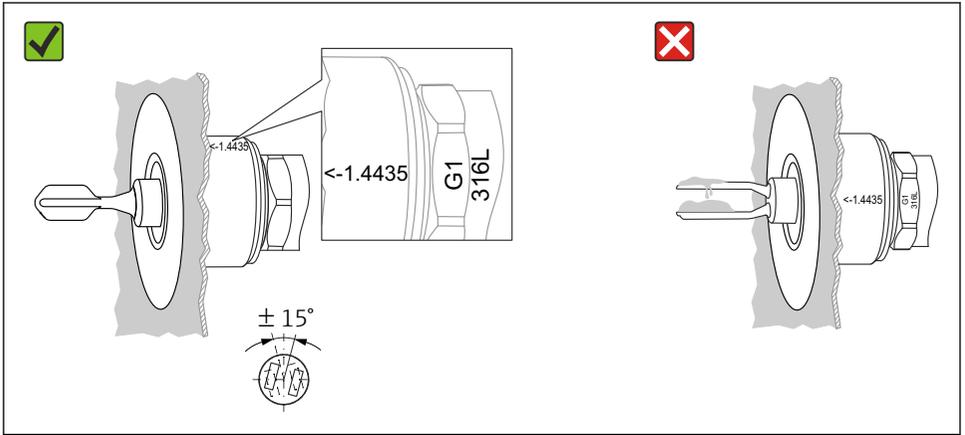
水平安装仪表时，泄漏检测孔必须朝下放置，确保及时发现泄漏。

5.1.6 标记

标记标识叉体位置。仪表水平安装在罐体上时，标记朝上。

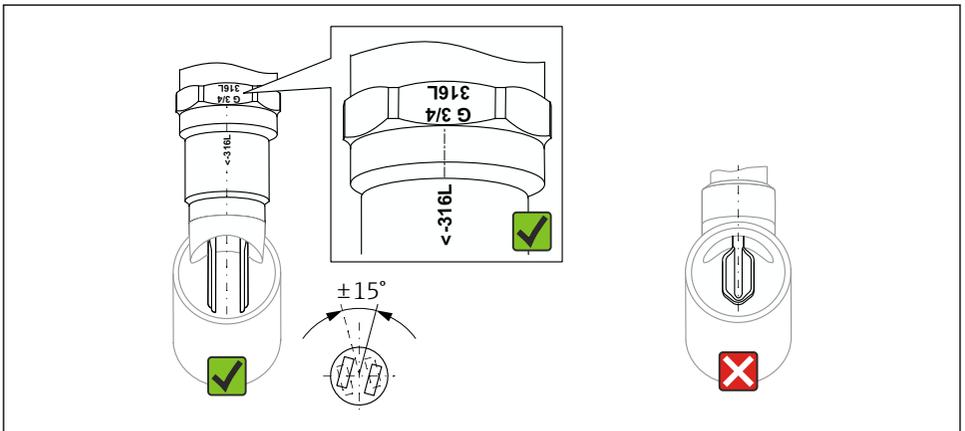
标记可以是材料规格（例如 316L）或螺纹类型（例如 G ½"），标记位置如下：

- 过程接头的六角螺栓上
- 铭牌上
- 焊座上



A0022641

图 6 在容器中的安装示意图

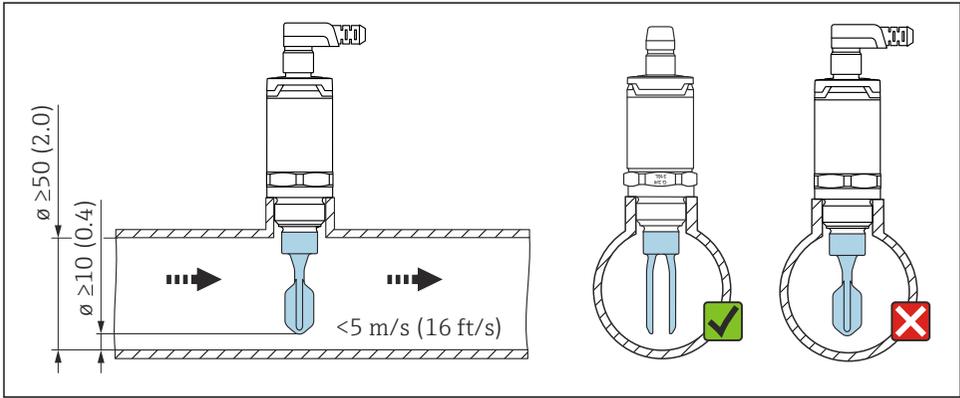


A0022804

图 7 在管道中的安装示意图

5.1.7 安装在管道中

注意叉体安装位置，尽可能避免管道内的介质扰动。

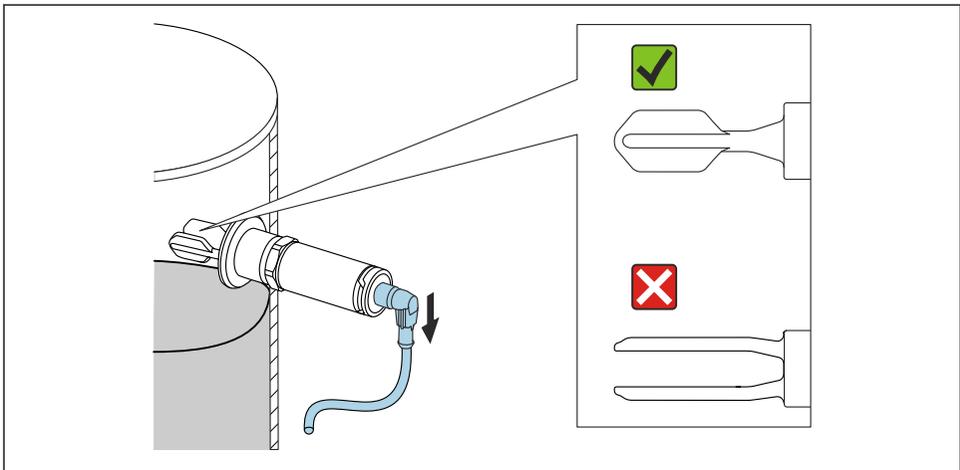


A0021357

图 8 管道中的音叉位置示意图。测量单位 mm (in)

5.1.8 安装在罐体中

水平安装在罐体上时，注意叉体的安装位置，确保液体能够沿叉体自行滴落。电缆的电气连接部分，例如 M12 接头，应朝下安装。以防止水汽渗入。

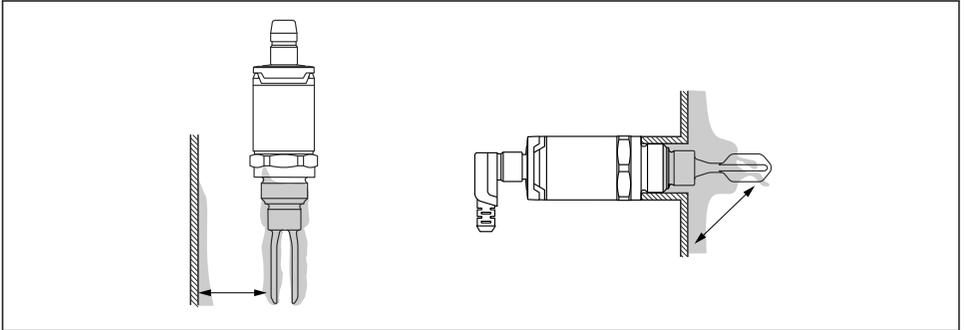


A0021034

图 9 水平安装在罐体上的音叉位置示意图

5.1.9 与罐壁的间距

确保可能出现黏附的罐壁与叉体间预留有充足的间距，与罐壁的推荐间距不小于 10 mm (0.39 in)。



A0022272

5.2 安装测量设备

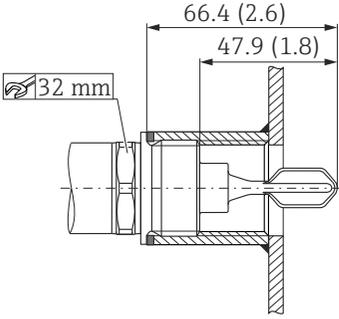
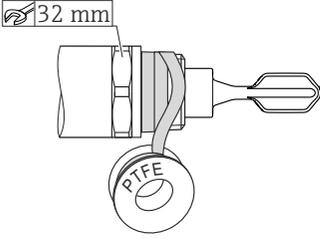
i 操作符合 WHG 法规：执行设备安装操作前，首先阅读 WHG 认证文档。登录 Endress+Hauser 网站的下载区（www.endress.com → download）下载文档资料：

5.2.1 所需工具

- 开口扳手：拧紧时仅旋转六角螺栓。
最大扭矩：≤ 30 Nm (22 lbf ft)。
- 套筒扳手：套筒扳手 AF32 可以作为附件订购 → 33。

i 请注意用户实际使用的密封圈的温度和压力参数。

视图，单位：mm (in)	说明
<p>1 平面密封圈 2 焊座</p> <p>A0023245</p>	<p>焊座的螺纹附件</p> <p>实例：G ¾" (参考左图)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ L1: 63.9 mm (2.52 in) ▪ L2: 38.0 mm (1.5 in) <p>G 1"</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ L1: 66.4 mm (2.61 in) ▪ L2: 48.0 mm (1.89 in) <p>压力和温度 (最大值)：</p> <p>+25 bar (+362 psi) (温度+150 °C (+302 °F)时)</p> <p>+40 bar (+580 psi) (温度+100 °C (+212 °F)时)</p> <p>i 使用带齐平安装密封圈的焊座时，必须拆除螺纹上的平面密封圈 (1)。</p>

视图, 单位: mm (in)	说明
 <p style="text-align: right;">A0022026</p>	<p>公制螺纹 (用户自备安装短管) 实例: G 1"</p> <p>压力和温度 (最大值): +40 bar (+580 psi) (温度 150 °C (302 °F)时)</p>
 <p style="text-align: right;">A0022028</p>	<p>NPT 螺纹 (ANSI B 1.20.1)</p> <p>压力和温度 (最大值): +40 bar (+580 psi) (温度+150 °C (+302 °F)时)</p> <p> 如需要, 缠绕密封材料。</p>

5.3 安装后检查

- 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:

- 过程温度范围
- 过程压力
- 环境温度范围
- 开关点

- 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 ?
- 设备是否正确固定 ?

6 电气连接

设备支持两种工作模式：高限检测 (MAX) 和低限检测 (MIN)。即使出现报警（例如供电电缆断开），选择相应工作模式可以保证设备安全进行开关切换。

- **高限检测 (MAX)**
叉体未被液体覆盖，设备开关触点保持常闭。应用实例：溢出保护
- **低限检测 (MIN)**
叉体被液体覆盖，设备开关触点保持常闭。应用实例：泵空转保护
发生设备故障或电源故障时，设备开关触点打开（静态电流原理）。

6.1 连接设备



IEC/EN61010 标准规定必须为设备安装适用的断路保护器。

6.1.1 电子插件：三线制连接，直流 DC-PNP 型

直流 DC-PNP 型电子插件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+信号。

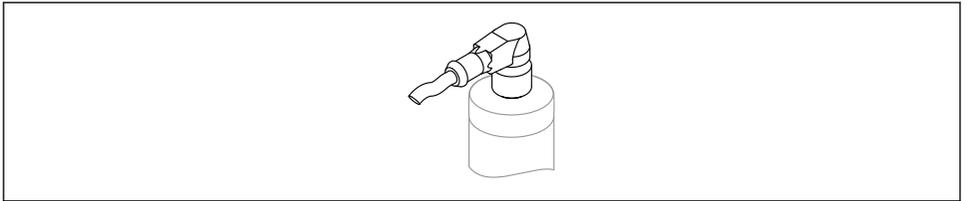
电源：非危险接触电压或 2 类回路（北美）。

通过 M12 插头连接

设备在高限检测 (MAX) 或低限检测 (MIN) 模式下工作，取决于开关量输出设置。



可选配电缆

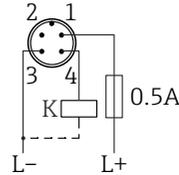


A0022901

图 10 M12 插头

高限检测		
接线端子分配	高限输出	黄色 LED 指示灯 (ye)
	1 — 2	
	1 — 2	

高限检测		
接线端子分配	高限输出	黄色 LED 指示灯 (ye)
M12 插头的线芯颜色: <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 = BN (棕色) ■ 2 = WT (白色) ■ 3 = BU (蓝色) ■ 4 = BK (黑色) 		
图标   K	说明 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭 外接负载	

低限检测		
接线端子分配	低限输出	黄色 LED 指示灯 (ye)
	 	
	 	
M12 插头的线芯颜色: <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 = BN (棕色) ■ 2 = WT (白色) ■ 3 = BU (蓝色) ■ 4 = BK (黑色) 		
图标   K	说明 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭 外接负载	

通过 M12 连接头进行功能监测

双通道分析不仅可以进行液位监测，还能进行传感器功能监测（例如继电器开关、PLC、AS-i 总线 I/O 模块等）。

使用两路输出时，设备正常工作时的低限输出（MIN）和高限输出（MAX）的状态相反（XOR）。出现报警或回路断路时，两路输出均失电。

XOR 工作模式下的功能监测连接		黄色 LED 指示灯 (ye)	红色 LED 指示灯 (rd)	
	传感器被覆盖 高限输出 低限输出 			
	传感器未被覆盖 高限输出 低限输出 			
	故障 			
	M12 插头的线芯颜色： <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 = BN (棕色) ■ 2 = WT (白色) ■ 3 = BU (蓝色) ■ 4 = BK (黑色) 			
	图标 K1/K2	说明 LED 指示灯亮起 LED 指示灯熄灭 故障或警告 外接负载		

通过霍斯曼插头连接

设备在高限检测（MAX）或低限检测（MIN）模式下工作，取决于连接接头的针脚分配和连接电缆的线芯分配。



A0022900

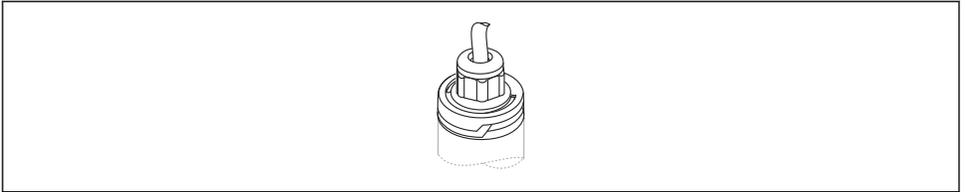
图 11 霍斯曼插头

三线制连接, 直流 DC-PNP 型		
接线端子分配	高限检测 (MAX) 模式	黄色 LED 指示灯 (ye)
图标 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭 K 外接负载		

三线制连接, 直流 DC-PNP 型		
接线端子分配	低限检测 (MIN) 模式	黄色 LED 指示灯 (ye)
图标 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭 K 外接负载		

通过电缆连接

设备在高限检测 (MAX) 或低限检测 (MIN) 模式下工作，取决于连接接头的针脚分配和连接电缆的线芯分配。



A0022902

12 电缆 (不能拆卸)

三线制连接, 直流 DC-PNP 型		
接线端子分配	高限检测 (MAX) 模式	黄色 LED 指示灯 (ye)
<p>线芯颜色: 1 = BK (黑色) 2 = GR (灰色) 3 = BN (棕色) 接地 = GNYE (绿/黄相间)</p>		
<p>图标</p> <p>K</p>	<p>说明</p> <p>黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭 外接负载</p>	

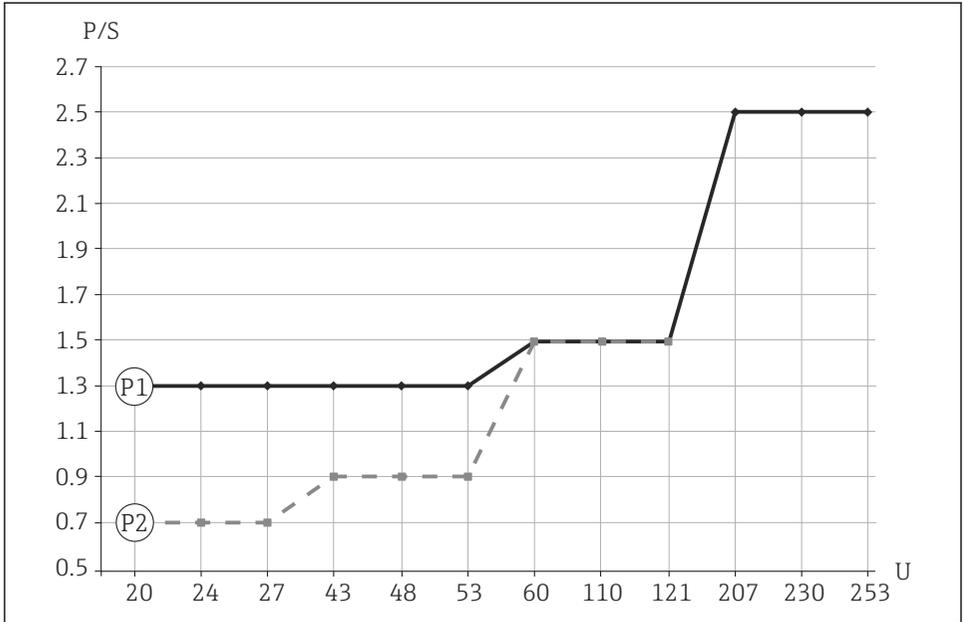
三线制连接, 直流 DC-PNP 型		
接线端子分配	低限检测 (MIN) 模式	黄色 LED 指示灯 (ye)
<p>线芯颜色: 1 = BK (黑色) 2 = GR (灰色) 3 = BN (棕色) 接地= GNYE (绿/黄相间)</p>		
<p>图标</p> <p>K</p>	<p>说明</p> 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭 外接负载	

6.1.2 电子插件：两线制连接，交流 / 直流 (AC/DC) 型

通过电子开关将开关负载直接接入电源回路。始终与负载串联!

不能连接低电压 PLC 输入!

继电器选择工具



A0023486

图 13 负载的最小额定功率

P/S 额定功率[W] / [VA]

U 工作电压[V]

P1: 交流 (AC) 型

继电器工作电压: 继电器额定功率

- 24 V: 1.3 ... 6 VA
- 110 V: 1.5 ... 27.5 VA
- 230 V: 2.5 ... 57.5 VA

P2: 直流 (DC) 型

继电器工作电压: 继电器额定功率

- 24 V: 0.7 ... 6 W
- 48 V: 0.9 ... 12 W
- 60 V: 1.5 ... 15 W



可以通过并联 RC 模块 (可选) 来接入额定功率较低的继电器。

通过霍斯曼插头连接

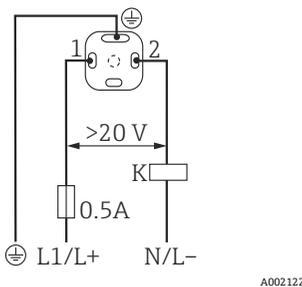
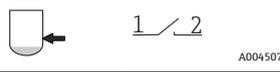
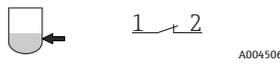
设备在高限检测 (MAX) 或低限检测 (MIN) 模式下工作，取决于连接接头的针脚分配和连接电缆的线芯分配。



A0022900

图 14 霍斯曼插头

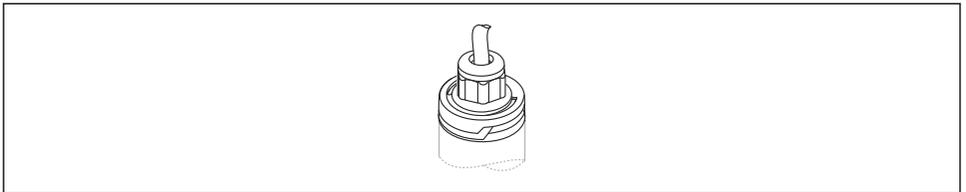
两线制连接，交流 / 直流 (AC/DC) 型		
接线端子分配	高限检测 (MAX) 模式	黄色 LED 指示灯 (ye)
<p style="text-align: right;">A0021219</p>	<p style="text-align: right;">A0045072</p>	
	<p style="text-align: right;">A0045074</p>	
图标 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭 K 外接负载		

两线制连接, 交流 / 直流 (AC/DC) 型		
接线端子分配	低限检测 (MIN) 模式	黄色 LED 指示灯 (ye)
		
		
图标   K	说明 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭 外接负载	

通过电缆连接

设备在高限检测 (MAX) 或低限检测 (MIN) 模式下工作, 取决于连接接头的针脚分配和连接电缆的线芯分配。

连接电缆时, 每种工作模式下均有一根线芯无功能 (高限检测 (MAX) 模式下为灰色线芯, 低限检测 (MIN) 模式下为棕色线芯)。必须固定无功能线芯, 防止意外接触。



15 电缆 (不能拆卸)

两线制连接, 交流 / 直流 (AC/DC) 型		
接线端子分配	高限检测 (MAX) 模式	黄色 LED 指示灯 (ye)
<p style="text-align: right;">A0022161</p>	<p style="text-align: right;">A0045072</p>	
	<p style="text-align: right;">A0045074</p>	
<p>线芯颜色: 1 = BK (黑色) 2 = GR (灰色) 3 = BN (棕色) 接地= GNYE (绿/黄相间)</p>		
<p>图标 说明</p> <p> 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起</p> <p> 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭</p> <p>K 外接负载</p>		

两线制连接, 交流 / 直流 (AC/DC) 型		
接线端子分配	低限检测 (MIN) 模式	黄色 LED 指示灯 (ye)
<p style="text-align: right;">A0022225</p>	<p style="text-align: right;">A0045070</p>	
	<p style="text-align: right;">A0045069</p>	
<p>线芯颜色: 1 = BK (黑色) 2 = GR (灰色) 3 = BN (棕色) 接地= GNYE (绿/黄相间)</p>		
<p>图标 说明</p> <p> 黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起</p> <p> 黄色 LED 指示灯 (ye) 熄灭</p> <p>K 外接负载</p>		

6.2 连接后检查

- 电缆或设备是否完好无损（外观检查）？
- 供电电压是否与铭牌参数一致？
- 所用电缆是否符合要求？
- 安装好的电缆是否已经消除应力？
- 所有缆塞是否均牢固拧紧？
- 接线是否正确？
- 三线 DC-PNP: 如需要，是否已连接功能接地？
- 两线 AC/DC: 是否已建立保护性接地连接？
- 上电后，绿色 LED 指示灯是否亮起？

7 调试

7.1 功能检查

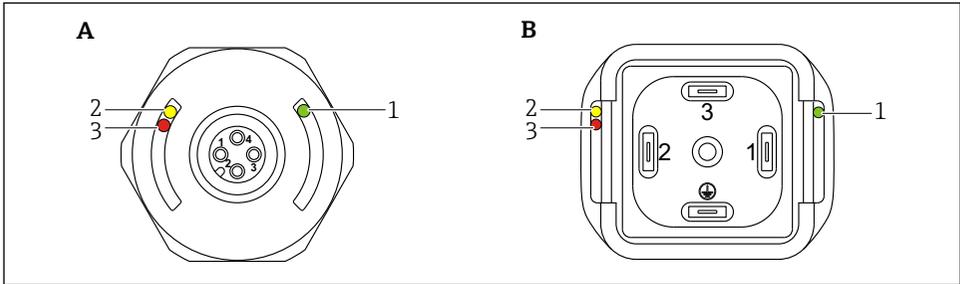
调试前，确保已完成以下检查：

- “安装后检查”的检查列表
- “连接后检查”的检查列表



将叉体浸入至装满水的容器中，即可进行叉体功能测试。

7.2 LED 显示屏



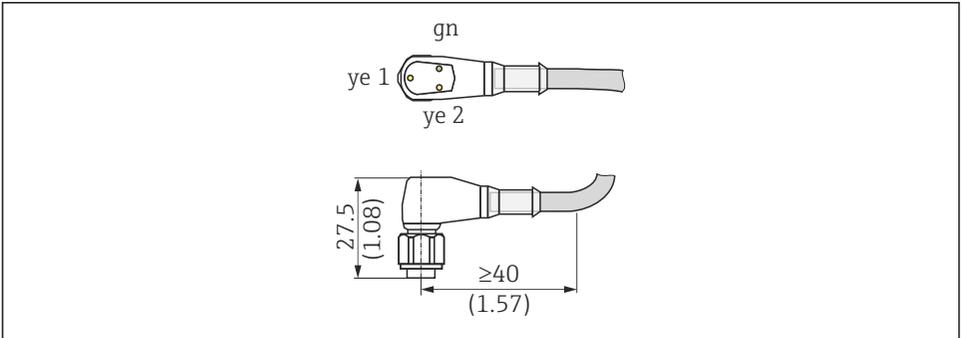
A0016856

- A M12 插头（图例中未显示电缆）
 B 霍斯曼插头
 1 绿色 LED 指示灯 (gn)
 2 黄色 LED 指示灯 (ye)
 3 红色 LED 指示灯

功能	说明
绿色 LED 指示灯 (gn) 亮起	设备正常工作
黄色 LED 指示灯 (ye) 亮起	M12 插头 标识传感器状态：叉体被液体覆盖 霍斯曼插头/电缆 标识开关状态： <ul style="list-style-type: none"> ■ 高限检测 (MAX) 模式 (溢出保护)：传感器未被液体覆盖 ■ 低限检测 (MIN) 模式 (泵空转保护)：传感器被液体覆盖

功能	说明
红色 LED 指示灯 (rd) 闪烁	警告/需要维护: 发生可修复故障 (例如接线错误); 如果测试磁铁在传感器上的放置时间超过 30 s, 设备开启保护功能
红色 LED 指示灯 (rd) 亮起	故障/设备故障: 发生不可修复故障 (例如电子插件故障)

i 金属外壳盖 (IP69) 不提供 LED 指示灯信号。



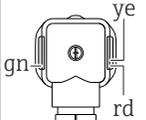
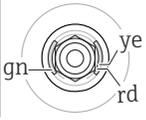
A0020871

带 LED 指示灯的 M12 插头 (选配) 说明

- 绿色 LED 指示灯: 设备上电后亮起
- 黄色 LED 指示灯 1: 传感器被覆盖时亮起
- 黄色 LED 指示灯 2: 传感器未被覆盖时亮起

i 如需要, 带 M12 插头和 LED 指示灯的连接电缆可以作为附件单独订购。参见“附件”章节。

7.3 LED 指示灯功能

连接	工作模式												
	高限检测 (MAX)		低限检测 (MIN)		警告	故障							
1 													
2 													
3 													
4 													
A0023003		A0023004		A0023005		A0023006		A0023007		A0023008		A0023009	
1: 物位显示 2: M12 插头 3: 霍斯曼插头 4: 电缆				● 熄灭 ✨ 亮起 ✨ 闪烁 ⚡ 故障/警告									
LED 指示灯颜色: gn =绿、ye =黄、rd =红													

7.4 使用测试磁铁进行功能测试

警告

存在人员受伤的风险!

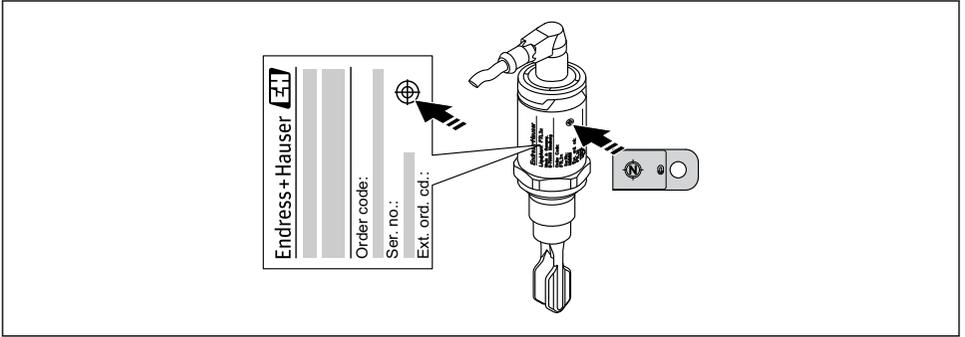
- ▶ 确保系统中的过程不会意外启动。

在设备工作过程中执行功能测试。

- ▶ 将测试磁铁放置在外壳上的标记位置处至少 2 s。
 - ↳ 切换当前开关状态，黄色 LED 指示灯更改状态。移去磁铁，恢复至最近有效开关状态。

如果测试磁铁在外壳标记处的放置时间超过 30 s，红色 LED 指示灯闪烁：设备自动返回当前开关状态。

 测试磁铁不是标准供货件，可以作为附件单独订购。参见“附件”->“其他附件”章节。



A0020960

16 外壳上的测试磁铁位置

8 诊断和故障排除

8.1 通过 LED 指示灯显示诊断信息

外壳盖上的 LED 指示灯

故障	可能的原因	补救措施
绿色 LED 指示灯熄灭	未接通电源	检查连接头、电缆和电源
红色 LED 指示灯闪烁	负载回路过载或短路。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 修复短路 ▪ 减小最大负载电流，使之低于 250 mA
红色 LED 指示灯亮起	内部传感器故障或传感器受损	更换设备

AC/DC 和 20 ... 253 V DC，两线制连接

故障	可能的原因	补救措施
黄色 LED 指示灯异常响应	连接头分配错误或电缆连接错误	<p>请注意电源的极性!</p> <p>正确连接: 霍斯曼插头: L+连接 PIN1、L-连接 PIN 3 电缆: L+ BK (黑)、L- BN (棕)</p> <p>低限检测 (MIN) 模式结果</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 叉体被覆盖: 黄色 LED 指示灯亮起。 ▪ 叉体未被覆盖: 黄色 LED 指示灯未亮起。 <p>高限检测 (MAX) 模式结果</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 叉体被覆盖: 黄色 LED 指示灯未亮起。 ▪ 叉体未被覆盖: 黄色 LED 指示灯亮起。

9 维护

无需特殊维护。

9.1 清洗

如需要，必须清洗传感器。在安装时可以清洗(例如: CIP/SIP 清洗)。必须注意: 过程中的传感器不受损坏。

10 维修

音叉开关无需维修。

10.1 备件

W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 网址: 列举了测量设备的所有备件及其订货号, 可以再订购。如需要, 用户还可以下载配套的《安装指南》。

10.2 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 登陆网址查询设备返厂说明: <http://www.endress.com/support/return-material>
2. 设备需要维修或进行工厂标定时, 或者设备的订购型号错误或发货错误时, 需要返厂。

10.3 处置



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。

11 附件

 关于“附件”的详细信息参见《技术资料》TI01147F。

附件	说明
焊座	 焊座的详细信息, 参见 TI00426F 和《补充文档资料》→ 5。
密封圈 (O 型圈)	
M12 连接头 带 5 m (16 ft) 电缆	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IP69K, 耦合螺母 316L <ul style="list-style-type: none"> ▪ 直角连接头, 带 LED 指示灯, 订货号: 52018763 ▪ 直角连接头, 不带 LED 指示灯, 订货号: 52024216 ▪ IP67, 锁紧螺母 (Cu Sn/Ni) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 直角连接头, 订货号: 52010285 ▪ 直线连接头, 订货号: 52006263 <p> 线芯颜色:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 = BN (棕色) ▪ 2 = WT (白色) ▪ 3 = BU (蓝色) ▪ 4 = BK (黑色)

附件	说明
安装用套筒扳手	六角螺栓, AF32; 订货号: 52010156
测试磁铁	订货号: 71267011

12 技术参数



技术参数的详细信息参见《技术资料》TI01147F。

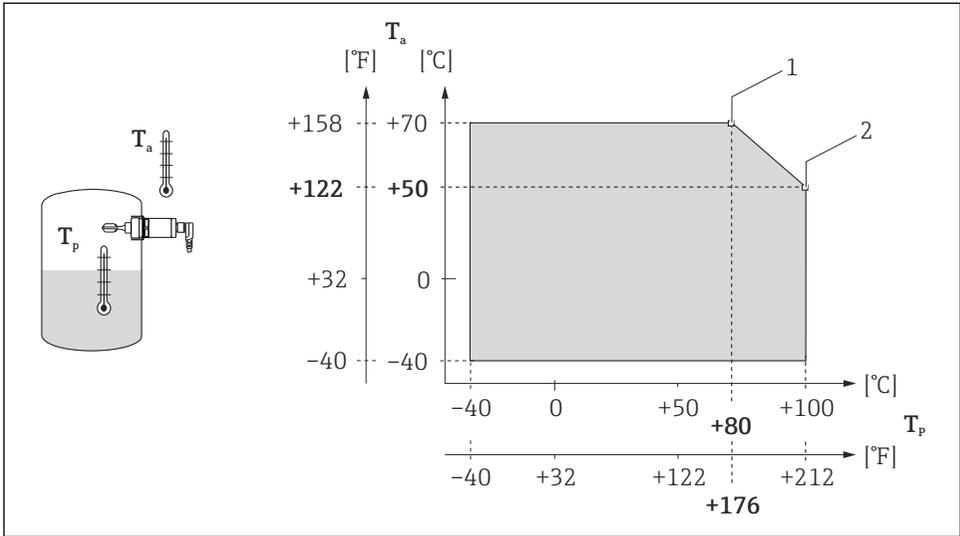
12.1 电源

输出方式	电源电压	功率消耗	电流消耗
三线制连接, 直流 DC-PNP 型	10 ... 30 V DC	< 975 mW	< 15 mA
两线制连接, 交流 / 直流 (AC/DC) 型	20 ... 253 V	< 850 mW	< 3.8 mA

12.2 环境条件

环境温度范围	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F), 参见温度曲线→ 36
储存温度	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
气候等级	符合 DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38 标准: Z/AD 测试
工作海拔高度	不超过海平面之上 2 000 m (6 600 ft)
抗冲击性	a = 300 m/s ² = 30 g (三个轴向, 两个维度, 三次冲击, 持续时间 18 ms), 符合 EN 60068-2-27:2007 标准中的 Ea 测试要求
抗振性	a(RMS) = 50 m/s ² , ASD = 1.25 (m/s ²) ² /Hz, f = 5 ... 2 000 Hz, t = 3 x 2 h, 符合 EN 60068-2-64:2008 标准中的 Fh 测试要求
极性反接保护	<p>两线制连接, 交流 / 直流 (AC/DC) 型</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 交流 (AC) 型: 仪表带极性反接保护。 ▪ 直流 (DC) 型: 出现极性反接时, 仪表始终进行高限检测。调试前检查接线, 并执行功能检查。出现极性反接状况时, 不会损坏仪表。 <p>三线制连接, 直流 DC-PNP 型</p> <p>内置极性反接保护。出现极性反接时, 设备自动关闭。</p>
短路保护	<p>两线制交流/直流(AC/DC)</p> <p>开关动作期间, 传感器检查是否存在负载, 例如继电器或接触器 (负载检查)。出现错误时, 不会损坏传感器。</p> <p>智能监测: 一旦错误被修复, 立即恢复正常工作状态。</p> <p>三线 DC-PNP</p> <p>电流大于 250 mA 时启动过载保护或短路保护; 不会损坏传感器。</p> <p>智能监测: 过载检测间隔时间约为 1.5 s; 一旦过载或短路现象消除, 仪表立即恢复正常工作。</p>
设备保护级别	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IP65/67 NEMA Type 4X 外壳 (M12 连接头) ▪ IP65 NEMA Type 4X (霍斯曼插头) ▪ IP66/68 NEMA Type 4X/6P (电缆) ▪ IP66/68/69K NEMA Type 4X/6P 外壳 (金属外壳盖的 M12 插头)
电磁兼容性	<p>电磁兼容性符合 EN 61326 标准和 NAMUR NE21 (EMC) 标准的所有相关要求。详细信息参见 EC 符合性声明。</p> <p>登录 Endress+Hauser 公司网站的下载区 (www.endress.com) 下载:</p>

12.2.1 温压曲线



A0022002

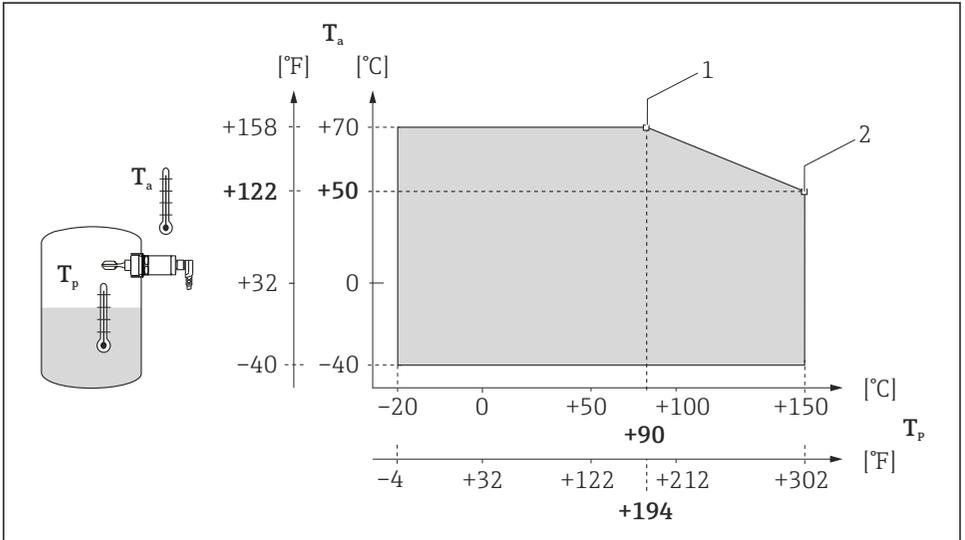
图 17 温压曲线: 100°C (212°F)

1 I_{max} : 200 mA (DC-PNP), 250 mA (AC/DC)

2 I_{max} : 150 mA (DC-PNP), 150 mA (AC/DC)

T_a 环境温度范围

T_p 过程温度范围



A0020869

图 18 温压曲线: 150 °C (302 °F)

1 I_{\max} : 200 mA (DC-PNP), 250 mA (AC/DC)

2 I_{\max} : 150 mA (DC-PNP), 150 mA (AC/DC)

T_a 环境温度范围

T_p 过程温度范围

12.3 过程

注意

► 参见过程连接的温压曲线。

过程温度范围	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
过程压力范围	最大 -1 ... +40 bar (-14.5 ... +580 psi)
密度测量	> 0.7 g/cm ³ (可选: > 0.5 g/cm ³)
聚集状态	液体
粘度	1 ... 10 000 mPa·s 动力粘度
固体颗粒尺寸	$\varnothing < 5$ mm (0.2 in)
横向承载能力	叉体的横向承载能力: 最大 200 N



71585365

www.addresses.endress.com
