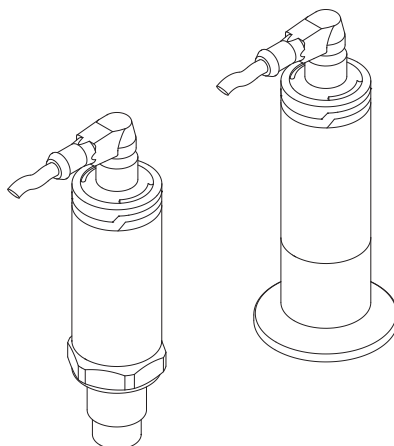


简明操作指南

Liquipoint FTW33

IO-Link

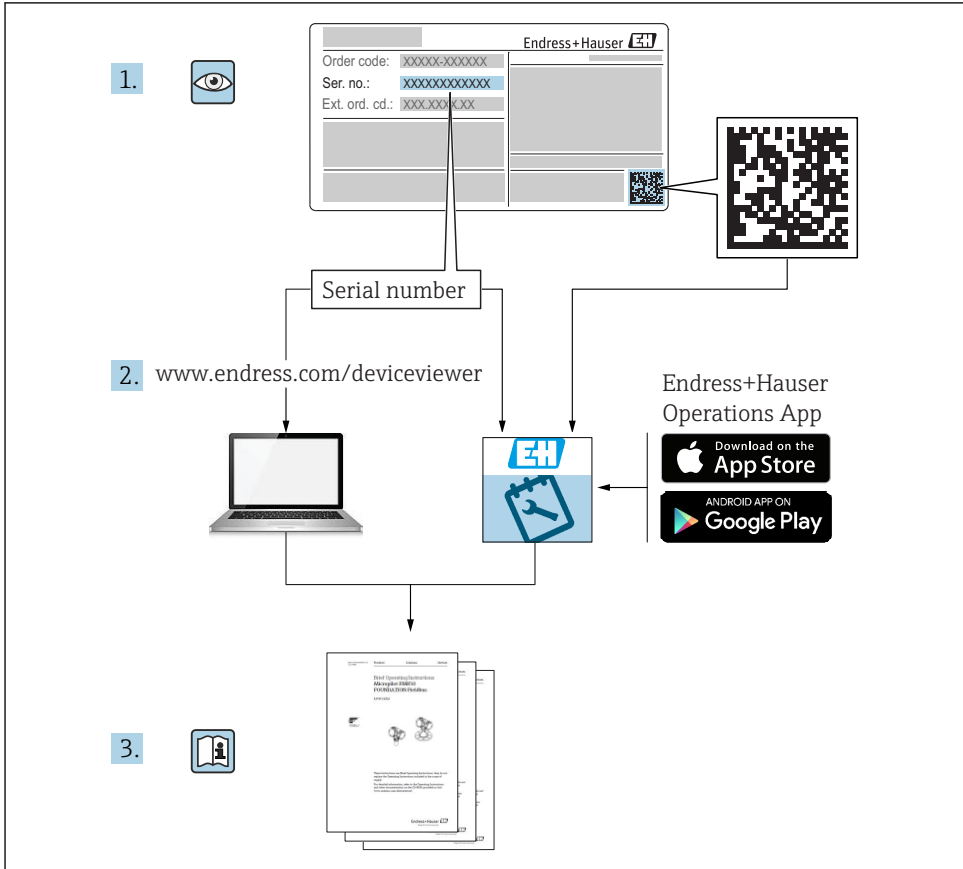
电容液位开关



本文档为《简明操作指南》；不得替代设备随箱包装中的《操作手册》。

设备的详细信息请参考《操作手册》和其他文档资料：
所有设备型号均可通过下列方式查询：

- 网址：www.endress.com/deviceviewer
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App



A0023555

目录

1	文档信息	4
1.1	文档功能	4
1.2	信息图标	4
1.3	文档资料	5
1.4	注册商标	5
2	基本安全指南	6
2.1	人员要求	6
2.2	指定用途	6
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	7
3.1	产品设计	8
4	到货验收和产品标识	8
4.1	到货验收	8
4.2	产品标识	8
4.3	制造商地址	9
4.4	铭牌	10
4.5	储存和运输	11
5	安装方式	11
5.1	安装	11
5.2	安装设备	13
5.3	安装后检查	13
6	电气连接	14
6.1	连接条件	14
6.2	供电电压	14
6.3	连接设备	14
6.4	连接后检查	16
7	操作方式	17
7.1	现场操作	17
7.2	使用测试磁铁操作	17
7.3	通过 IO-Link 操作菜单操作	17
8	系统集成	18
9	调试	18
9.1	功能检查	18
9.2	调试现场显示单元	19
9.3	通过操作菜单调试	20
10	开关量输出功能测试	21
11	诊断和故障排除	22
11.1	故障排除	22
11.2	LED 指示灯标识诊断信息	22
11.3	诊断事件	22
11.4	设备故障响应	24
11.5	复位至工厂设置 (复位)	25

1 文档信息

1.1 文档功能

文档包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标



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。



危险

危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



注意

操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。



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。

1.2.2 工具图标



开口扳手

1.2.3 特定信息图标和图中的图标



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

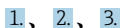


提示

附加信息



提示信息或重要分步操作



操作步骤



操作结果

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

1.3 文档资料

登陆 Endress+Hauser 网站查询下列文档资料 (www.endress.com/downloads)：



包装中的技术资料文档信息查询方式如下：

- 在 W@M 设备浏览器中：输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)
- 在 Endress+Hauser Operations App 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码 (QR 码)

1.3.1 《技术资料》 (TI)

设计规划指南

文档包含设备的所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。

1.3.2 《操作手册》 (BA)

操作指导

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

1.3.3 《安全指南》 (XA)

防爆型设备都有配套《安全指南》 (XA)。防爆手册是《操作手册》的组成部分。



设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 的文档资料代号。

1.4 注册商标

IO-Link®

注册商标。仅与 IO-Link 组织成员或取得相应授权的非成员的产品和服务配套使用。IO-Link 的详细使用信息参见 IO-Link 组织颁布的相关规则：www.io.link.com。

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：

- ▶ 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，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)的各项规定。
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求。

2.2 指定用途

应用和介质

设备仅可用于液体和泡沫介质的限位检测。

确保测量设备无故障工作：

- ▶ 测量设备的接液部件材质必须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。

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。

核实临界工况：

- ▶ 测量特殊流体和清洗液时，制造商十分乐意帮助您核实接液部件材质的耐腐蚀性，但对此不做任何担保和承担任何责任。

其他风险

在操作过程中，与过程的热交换以及电子部件内部的功率消耗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)。在测量过程中，传感器温度可能会接近介质温度。

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：

- ▶ 联邦/国家法规要求操作人员穿戴防护装置。

进行管路焊接操作时：

- ▶ 禁止通过设备实现焊接设备接地。

湿手操作设备时：

- ▶ 存在电冲击增大的风险，必须佩戴防护手套。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险。

- ▶ 仅在正确技术条件和失效安全条件下操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保在无干扰条件下操作设备。

改装设备

禁止进行未经授权的设备改动，可能导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改动，请咨询 **Endress+Hauser** 当地销售中心。

修理

应始终确保设备操作安全和测量可靠。

- ▶ 仅进行明确允许的设备修理。
- ▶ 遵守联盟/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。

危险区域

设备在危险区域中使用时，应采取措施消除人员或设备危险(例如：防爆保护、压力容器安全)：

- ▶ 参考铭牌，检查并确认所订购的设备是否允许在危险区域中使用。
- ▶ 遵守补充文档中的各项规定，补充文档是《操作手册》的组成部分。

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。

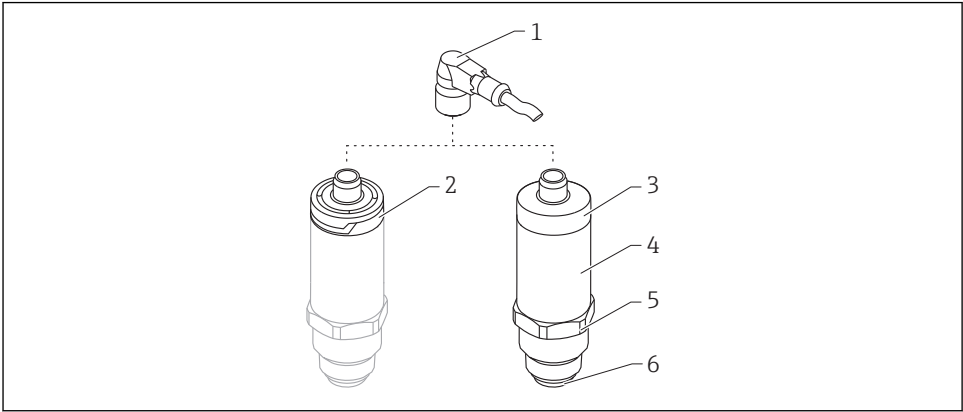
满足常规安全标准和法律要求。此外，还符合设备 EC 一致性声明中的 EC 准则要求。

Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表符合上述要求。

3 产品描述

紧凑型液体限位开关，用于液体和糊状介质的限位检测；特别适合安装在管道、储罐、带或不带搅拌器的混合容器和过程容器中使用，齐平安装。

3.1 产品设计



A0036957

1 产品设计

- 1 M12 接头
- 2 塑料外壳盖, IP65/67
- 3 金属外壳盖, IP66/68/69
- 4 外壳
- 5 过程连接
- 6 传感器

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:

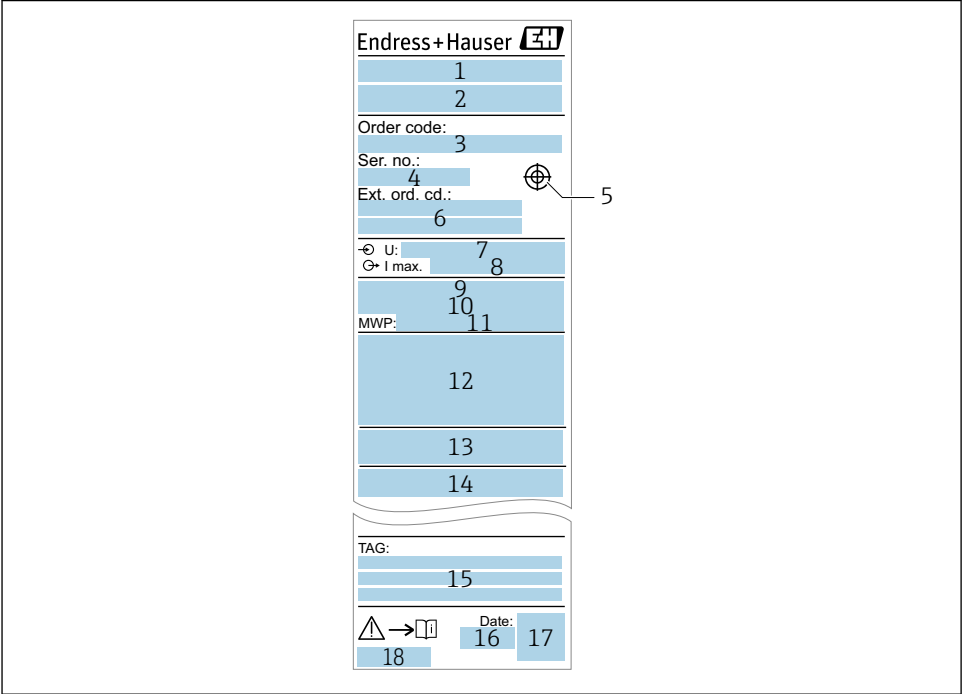
- 铭牌参数
- 扩展订货号, 标识发货清单上的订购选项

- ▶ 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
制造商地址：参考铭牌。

4.4 铭牌



A0036915

- 1 设备名称
- 2 制造商地址
- 3 订货号
- 4 序列号
- 5 测试磁铁放置位置
- 6 扩展订货号
- 7 供电电压
- 8 输出信号
- 9 过程温度
- 10 环境温度范围
- 11 过程压力
- 12 认证图标、通信图标（可选）
- 13 防护等级：例如 IP、NEMA
- 14 证书和相关防爆参数
- 15 测量点位号（可选）
- 16 生产日期：年-月
- 17 二维码（QR 码）
- 18 《操作手册》文档资料代号

4.5 储存和运输

4.5.1 储存条件

- 允许储存温度: $-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 使用原包装。

4.5.2 将产品运输至测量点

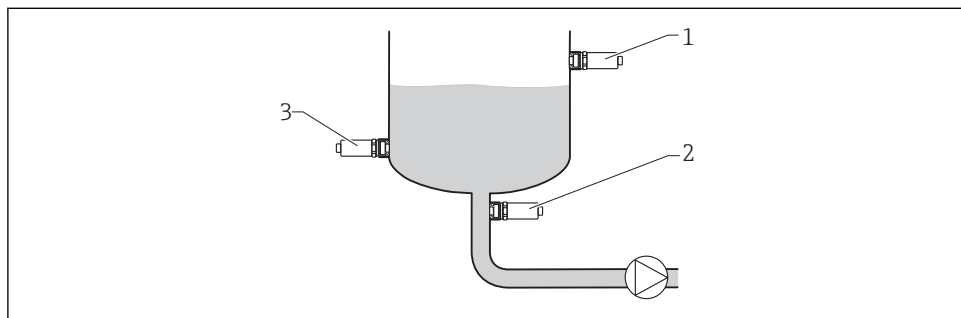
使用原包装将设备运输至测量点。

5 安装方式

5.1 安装

5.1.1 安装位置

安装在容器、管道或罐体的任意位置处。

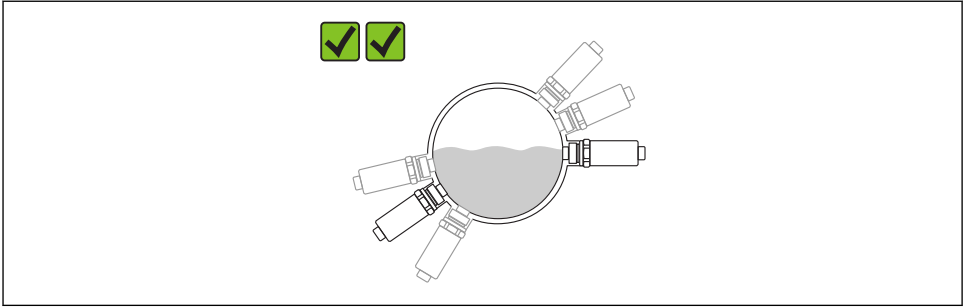


A0036961

2 安装实例

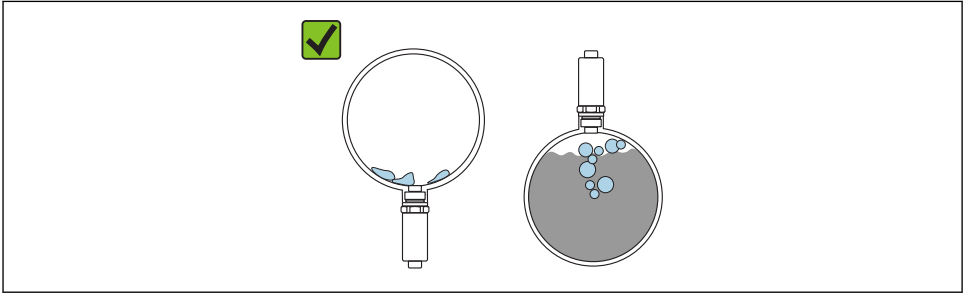
- 1 溢出保护或上限安全液位检测 (高限检测)
- 2 泵空转保护 (低限检测)
- 3 下限安全液位检测 (低限检测)

5.1.2 在管道中安装



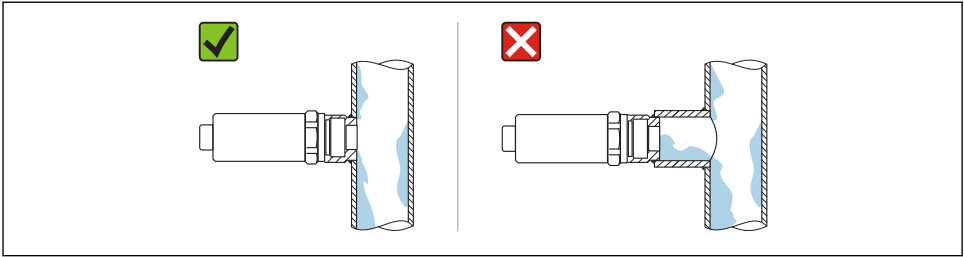
A0021052

图 3 在水平管道中的安装位置



A0038773

图 4 传感器未完全接触介质或传感器周围存在气泡，测量结果不准确



A0025915

图 5 齐平安装

5.1.3 特殊安装指南

- 采取外壳抗冲击防护措施。
- 进行设备安装和接线操作，以及在使用过程中，水汽不得渗入至外壳内。
- 对于 IP69 防护等级的设备型号，进行电气接线前方可拆除 M12 插头上的保护罩。

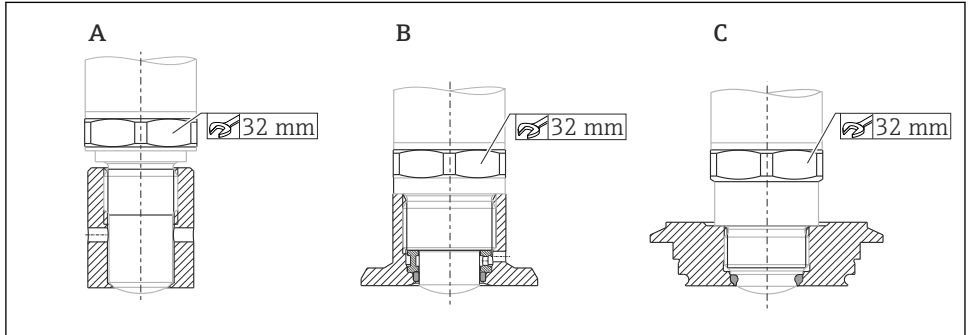
5.2 安装设备

5.2.1 所需工具

开口扳手或 32 mm 六角套筒扳手（操作困难的测量点）¹⁾

- 在拧入安装过程中，仅允许旋转六角螺栓
- 扭矩：15 ... 30 Nm (11 ... 22 lbf ft)

5.2.2 安装方式



A0021389

- A G 1/2"螺纹
- B G 3/4"/G 1"螺纹
- C M24 × 1.5 螺纹

5.3 安装后检查

- ☐ 设备是否完好无损（外观检查）？
- ☐ 设备是否符合测量点技术规范？
 - 过程温度
 - 过程压力
 - 环境温度范围
 - 测量范围
- ☐ 测量点标识和标签是否正确（外观检查）？
- ☐ 是否采取充足的设备防护措施，避免直接日晒雨淋？
- ☐ 是否采取充足的抗冲击保护措施？
- ☐ 所有安装螺丝和固定螺丝是否均牢固拧紧？
- ☐ 设备是否正确固定？

¹⁾ 可以作为附件单独订购

6 电气连接

6.1 连接条件

测量设备支持两种工作模式：

- 高限检测 (MAX)：例如实现溢出保护
传感器未被液体覆盖或测量值在区间控制范围内，设备开关触点保持常闭。
- 低限检测 (MIN)：例如实现泵空转保护
传感器未被液体覆盖或测量值不在区间控制范围内，设备开关触点保持常闭。

即使出现报警（例如供电电缆断开），选择高限检测 (MAX) 或低限检测 (MIN) 模式可以保证设备安全进行开关切换。达到设定液位，发生设备故障或电源故障时，电子开关打开（静态电流原理）。



- IO-Link 模式：针脚 4 连接通信信号，针脚 2 连接模式切换信号
- SIO 模式：无通信信号时设备切换至标准输入输出模式

通过 IO-Link 可以修改高限检测 (MAX) 和低限检测 (MIN) 模式的工厂设置。

HNO/HNC 单点回差控制

6.2 供电电压

SIO 模式

10 ... 30 V DC

IO-Link 模式

18 ... 30 V DC

供电电压不得低于 18 V，否则无法进行 IO-Link 通信。

6.3 连接设备



警告

存在意外设备启动导致人员受伤的风险！

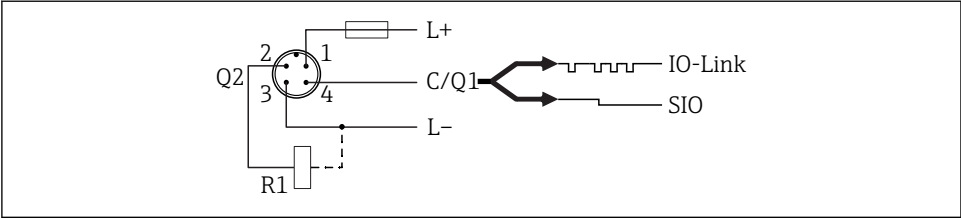
- ▶ 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。
- ▶ 确保后续操作不会意外启动。



警告

连接错误破坏电气安全！

- ▶ IEC/EN61010 标准规定设备必须安装专用断路保护器。
- ▶ 电源：非危险接触电压或 2 类回路（北美）。
- ▶ 设备必须安装 500 mA 细保险丝（慢熔型）。
- ▶ 内置极性反接保护回路。



A0037916

- 针脚 供电电压+
- 1
- 针脚 第 2 路开关量输出
- 2
- 针脚 供电电压-
- 3
- 针脚 IO-Link 通信或第 1 路开关量输出（标准输入输出模式）
- 4

6.3.1 标准输入输出模式（无 IO-Link 通信）

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

功能监测

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）。在报警状态下或出现电缆断路时，两路输出均失电。因此，仪表不仅可以进行液位监测，而且还可以进行功能监测。通过 IO-Link 可以设置开关量输出响应。

XOR 工作模式下的功能监测连接					
接线端子分配	高限输出	黄色 LED 指示灯 2 (ye)	低限输出	黄色 LED 指示灯 1 (ye)	红色 LED 指示灯 (rd)
	+ 2		+ 4		
	+ 2		+ 4		
	+ 2		+ 4		

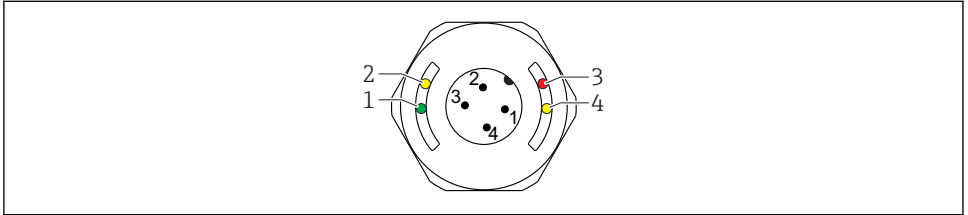
6.4 连接后检查

- ☐ 设备和电缆是否完好无损（外观检查）？
- ☐ 供电电压是否与铭牌参数一致？
- ☐ 上电后，绿色 LED 指示灯是否亮起？
- ☐ IO-Link 通信时：绿色 LED 指示灯是否闪烁？

7 操作方式

7.1 现场操作

7.1.1 操作显示 (LED 指示灯)



A0038425

图 6 外壳盖上的 LED 指示灯

- 1 状态/通信
- 2 开关状态/开关量输出 2
- 3 警告/需要维护
- 4 开关状态/开关量输出 1



金属外壳盖 (IP69) 不提供 LED 指示灯信号。如需要, 可以单独订购带 M12 插头的连接电缆和 LED 指示灯。参见“附件”章节。

7.2 使用测试磁铁操作

测试磁铁为标准供货件。

使用测试磁体直接在设备上执行开关量输出功能测试。

7.3 通过 IO-Link 操作菜单操作

7.3.1 IO-Link 概述

IO-Link 是一种点对点通信协议, 在设备和 IO-Link 主站间进行数据交换。需要使用 IO-Link 兼容模块 (IO-Link 主站)。通过 IO-Link 通信接口可以直接读取过程数据和诊断信息, 还可以在运行过程中进行设备设置。

物理层: 设备支持下列功能:

- IO-Link 协议: 版本号 1.1
- IO-Link 智能传感器 Profile 2.0
- 标准输入输出模式: 是
- 速度: COM2; 38.4 kBaud
- 最小扫描周期: 待定
- 过程数据宽度: 16 位
- IO-Link 数据存储: 是
- 块设置: 是
- 设备正常工作: 通电后 4 s 设备即可正常工作

7.3.2 IO-Link 下载

<http://www.endress.com/download>

- 在“下载区”中选择“软件”。
- 选择“设备驱动程序”软件。
选择 IO-Link (IODD) 。
- 在“关键词”栏中输入设备名称。

8 系统集成

参见《操作手册》。

9 调试

9.1 功能检查

调试前，确保已完成安装后检查和连接后检查。

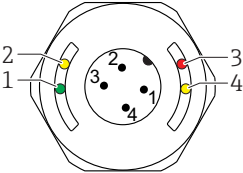
参见：

- “安装后检查”的检查列表
- “连接后检查”的检查列表

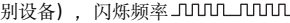
9.2 调试现场显示单元

9.2.1 LED 指示灯

外壳盖上的 LED 指示灯位置



A0038425

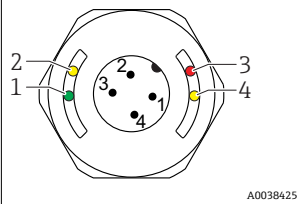
图号	LED 指示灯颜色	功能说明
1	绿色 (gn)	状态/通信 - 亮起: 标准输入输出模式 (SIO) - 闪烁: 通信中, 闪烁频率  - 渐亮闪烁, 搜索设备 (识别设备), 闪烁频率 
2	黄色 (ye) 2	开关状态/开关量输出 2 亮起: 传感器被介质覆盖
3	红色 (rd)	警告/需要维护 闪烁: 发生错误, 错误可修复, 例如标定失败 故障/设备故障 亮起: 参见“诊断和故障排除”章节
4	黄色 (ye) 1	开关状态/开关量输出 1 亮起: 传感器被介质覆盖

 金属外壳盖 (IP69) 无 LED 指示灯信号。如需要, 带 M12 连接头和 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。

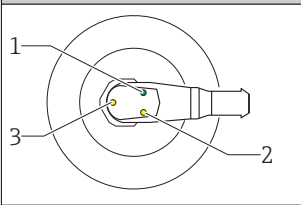
9.2.2 LED 指示灯功能

 适用所有开关量输出。下表中列举了标准输入输出模式下的 LED 指示灯的状态:

IO-Link 通信：外壳盖上的 LED 指示灯，带 M12 连接头

工作模式	高限检测 (MAX)		低限检测 (MIN)		警告	故障
传感器	未被覆盖	已被覆盖	未被覆盖	已被覆盖		
 A0038425						
1: 绿色 (gn)						
2: 黄色 (ye) 2						
3: 红色 (rd)						
4: 黄色 (ye) 1						

M12 连接头上的 LED 指示灯（开关量输出的信号状态）

工作模式	高限检测 (MAX)		低限检测 (MIN)	
传感器	未被覆盖	已被覆盖	未被覆盖	已被覆盖
 A0038425				
1: 绿色 (gn)				
2: 黄色 (ye) 2				
3: 黄色 (ye) 1				

9.3 通过操作菜单调试

如果更改当前仪表设置，测量仍继续进行！新设置或新修改经确认后方可生效。
成功下载参数后，更改后的参数方可生效。
使用块设置时，成功下载参数后，更改后的参数方可生效。

警告

存在意外设备启动导致人员受伤和财产受损的风险!

- 确保后续操作不会意外启动。

IO-Link 通信

- 按照工厂设置调试仪表：在水溶液中设置设备。被测介质为水基介质时，直接调试仪表。工厂设置：输出 1 和输出 2 按照 XOR 逻辑工作。
- 按照用户自定义设置调试仪表：通过 IO-Link 设置设备，不同于出厂设置。在 **Active switchpoints** 参数中选择“User”选项。



- 每次输入后均需使用回车键确认修改，保证新数值被确认。
- 调节开关点/返回点延迟时间（Switching delay time/Switchback delay time 参数），避免错误的开关动作。

10 开关量输出功能测试

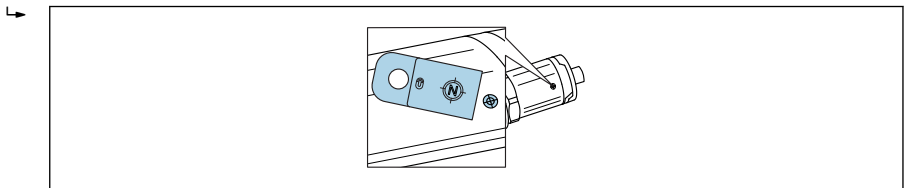
警告

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。

1. 将测试磁铁放置在标记位置，并保持约 2 秒



A0036907

图 7 外壳上的测试磁铁位置

切换当前开关状态，黄色 LED 指示灯更改状态

2. 移去测试磁铁
 - 恢复至最近有效开关状态
3. 测试磁铁在外壳标记处的放置时间超过 30 秒
 - 红色 LED 指示灯闪烁：恢复至最近有效开关状态

11 诊断和故障排除

11.1 故障排除

发生电子部件故障或传感器故障时，设备切换至故障模式，并显示诊断代号 F270。当前过程参数状态无效。输出一路或多路开关量信号。

常见故障

故障	可能的原因	补救措施
设备无响应	供电电压与铭牌参数不一致。	正确接通电源。
	电源极性连接错误。	正确连接极性。
	连接电缆与接线端子接触不良。	检查并正确进行电缆连接。
无通信信号	■ 未连接通信电缆。 ■ 设备上的通信电缆连接错误。 ■ IO-Link 主站的通信电缆连接错误。	检查接线和电缆。
无法传输过程数据	设备故障。	排除显示诊断事件对应的错误。

11.2 LED 指示灯标识诊断信息

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	过载或负载回路短路。	■ 排除短路故障。 ■ 使用一路开关量输出时，减小最大负载电流，确保不超过 200 mA。 ■ 使用两路开关量输出时，每路输出的负载电流为 105 mA。
	环境温度超限。	在指定温度范围内操作测量设备。
	测量磁铁长时间远离标记位置。	重新进行功能测试。
红色 LED 指示灯亮起	传感器内部错误。	更换设备。

11.3 诊断事件

11.3.1 诊断信息

在 IO-Link 模式下，一旦设备自监测系统检测到故障，立即显示诊断信息。

状态信号

诊断事件章节中列出了可能出现的诊断信息。**Actual Diagnostic (STA)**参数中显示最高优先级的信息。设备采用四类状态信息图标，符合 **NE107** 标准：

F A0013956	“故障” 设备发生故障。测量值不再有效。
M A0013957	“需要维护” 需要维护。测量值仍有效。
C A0013959	“功能检查” 设备处于服务模式（例如在仿真过程中）
S A0013958	“超出规格参数” 设备正在测量： ■ 超出技术规格参数（例如在预热或清洗过程中） ■ 超出用户自定义参数设置（例如液位超出设置量程）

诊断事件和事件说明

通过诊断事件识别故障。



同时存在两个或多个诊断事件时，仅显示优先级最高的信息。

 显示上一条诊断信息，参见 **Diagnosis** 子菜单中的 **Last Diagnostic (LST)**。

11.3.2 诊断事件概述

状态信号/ 诊断事件	诊断响应	IO-Link 事件类型	事件代号	事件信息	原因	补救措施
F270	故障	IO-Link 错误	0x5000	电子部件/传感器故障	电子部件/传感器故障	更换设备
S804	警告	IO-Link 警告	0x1801	负载电流大于 200 mA	负载电流大于 200 mA	增加开关量输出的负载阻抗
				开关量输出 2 过载	开关量输出 2 过载	■ 检查输出接线 ■ 更换设备
C485	警告	IO-Link 警告	0x8C01 ¹⁾	仿真中	进行开关量输出或电流输出仿真时，设备显示警告信息	关闭仿真
C182	信息	IO-Link 信息	0x1807 ¹⁾	无效标定	开关点/返回点设定值过于接近，或设置相反	■ 检查探头覆盖面积 ■ 重新设置
C103	信息	IO-Link 信息	0x1813	传感器检查失败	传感器检查失败	■ 重新清洗 ■ 建议重新标定，并检查开关响应 ■ 更换设备
-	信息	IO-Link 信息	0x1814	通过传感器检查	传感器检查	-
-	信息	IO-Link 信息	0x1815	触点超时	触点超时	移去测试磁铁
S825	警告	IO-Link 警告	0x1812	环境温度超限	环境温度超限	在指定温度测量范围内操作设备

1) 符合 IO-Link 标准 1.1 的事件代号

11.4 设备故障响应

设备通过 IO-Link 通信显示警告信息和故障信息。所有设备警告和故障信息均无安全功能。通过 IO-Link 显示设备的故障诊断信息，符合 NE107 标准。设备根据诊断信息作出警告或故障响应。设备错误分为以下几种类型：

- 警告：

■ 出现此类错误时，设备继续测量。不影响输出信号（仿真过程除外）。

■ 开关量输出始终输出预设定的开关点状态。
- 故障：

■ 出现此类错误时，设备**不能**继续测量。输出信号输出故障状态（开关量输出失电）。

■ 通过 IO-Link 显示故障状态。

■ 开关量输出切换至“打开”状态。
- 24
- Endress+Hauser

11.5 复位至工厂设置 (复位)

Reset to factory settings (RES)

菜单路径

Parameter → System → Reset to factory settings (RES)

说明



警告

通过“Reset to factory settings”参数确认“Standard Command”，立即复位至订购的工厂设置。

如果工厂设定值已被更改，复位可能会影响后续操作（可能会改变开关量输出响应或电流输出响应）。

► 确保后续操作不会意外启动。

复位不受其他锁定的限制，例如设备锁定。复位还与设备状态相关。

在工厂中完成的用户自定义设置对复位无影响（保持用户自定义设置）。

执行复位操作时，下列参数不受影响：

- Minimum μ C-Temperature
- Maximum μ C-Temperature
- Last Diagnostic (LST)
- Operating hours

注意

不会复位最近一次错误。



71434583

www.addresses.endress.com
