



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services



Solutions

技术资料

Nivotester FailSafe FTL825

限位开关

与 Liquiphant FailSafe FTL80、FTL81 和 FTL85 配套使用



应用

- 液体的失效安全限位检测
- 可以在 0 区防爆场合中使用的限位开关
- 可以在满足 SIL3 功能安全要求的系统中使用，符合 IEC 61508 Ed.2.0/IEC 61511-1/ISA 84-1 和 DIN EN ISO 13849 标准
- 在化工、石化和油气行业，功能安全等级要求达到 SIL 3 的安全系统中使用
 - 不建议或不可能使用冗余系统或多样系统时
 - 期望尽可能长的测试周期时
 - 验证测试不可能做，或难度大，成本很高时

优势

- SIL3 功能安全等级基于：
 - 内部双通道设计和持续自检功能
 - 传感器在线监控
 - Liquiphant FailSafe 限位开关的持续监控
- 持续可视觉在线信号
- 高级诊断功能和故障显示
- 通过自检按钮或远程控制进行整个测量系统验证，包括下游控制和信号设备
- 内置锁定功能 (自保持)
- 标识清晰，确保不会因为疑义导致操作风险 (动态信号)
- 四路开关量输出 (可以单独分析)：
 - 2 x 限位安全触点，基于冗余输出信号的静态电流原理
 - 1 x 信号触点 (例如：光源)
 - 1 x 故障信号可切换触点
- 验证测试：验证测试时间间隔长达 12 年

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 目录 | |
| 功能与系统设计 | 3 |
| 测量原理 | 3 |
| 测量系统 | 5 |
| 输入 | 6 |
| 测量变量 | 6 |
| 测量范围 | 6 |
| 输入信号 | 6 |
| 输出 | 6 |
| 输出信号 | 6 |
| 过电压保护等级, 符合 EN 61010 标准 | 6 |
| 防护等级 | 6 |
| 报警信号 | 6 |
| 电气隔离 | 6 |
| 上电响应 | 6 |
| 电源 | 7 |
| 电气连接 | 7 |
| 常规电压型 | 7 |
| 超低电压型 | 7 |
| 操作条件 | 8 |
| 安装指南 | 8 |
| 环境条件 | 9 |
| 使用区域 | 9 |
| 允许环境温度 | 9 |
| 气候防护和机械防护等级 | 9 |
| 防护等级 | 9 |
| 电磁兼容性 (EMC) | 9 |
| 抗振性 | 9 |
| 机械结构 | 10 |
| 设计及外形尺寸 | 10 |
| 重量 | 10 |
| 材料 | 11 |
| 接线端子 | 11 |
| 人机界面 | 12 |
| 操作方式 | 12 |
| 显示与操作单元 | 12 |
| 证书和认证 | 13 |
| CE 认证, 一致性声明 | 13 |
| 防爆认证 (Ex) | 13 |
| 防护类别 | 13 |
| 溢出保护和泄露保护 (WHG) | 13 |
| 船级认证 | 13 |
| 其他标准和准则 | 13 |
| 液化气认证 | 13 |
| 功能安全性 | 13 |
| 订购信息 | 14 |
| 附件 | 14 |
| 保护外壳 | 14 |
| 文档资料 | 15 |
| 技术资料 (TI) | 15 |
| 操作手册 (BA) | 15 |
| 功能安全手册 | 15 |
| 安全指南 (ATEX、NEPSI、控制图示) | 15 |

功能与系统设计

测量原理

信号传输

Nivotester 通过双芯电缆向 Liquiphant FailSafe FTL8x 限位开关提供直流电压。同时，分析 Liquiphant 的电流值 (4...20 mA 数字式信号)，返回开关量信号。Nivotester FTL825 的输入信号与电源和输出信号电气隔离，可以订购本安型输入。

信号分析

Nivotester FailSafe FTL825:

- 计算限位开关的电流，并切换对应的限位报警安全触点
- 切换除了安全触点的信号触点
- 设备故障时，切换独立故障信号触点
- 分析动态信号 (LIVE 信号)，并通过 LED 指示灯标识信号状态
- 通过前面板上的黄色 LED 指示灯标识限位开关的开关状态

工作模式

通过电子插件和 Nivotester 接线方式选择低限 (MIN) / 高限 (MAX)。

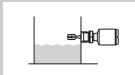
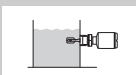
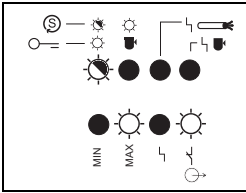
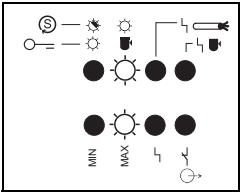
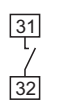
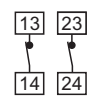
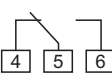
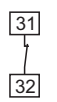
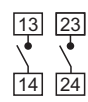
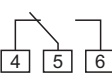
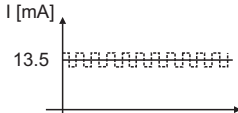

MAX = 高限检测:

叉体被覆盖时，Nivotester 输出切换为安全模式。例如：用于溢出保护。

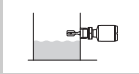
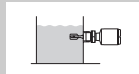
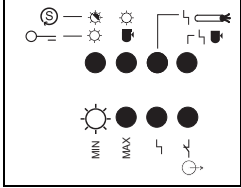
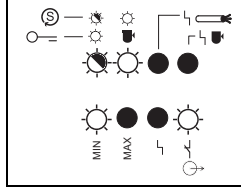


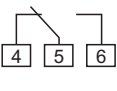


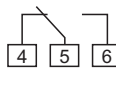
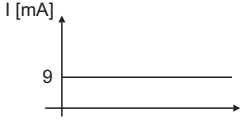
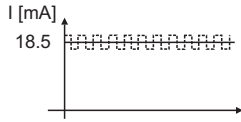
MIN = 低限检测:

叉体未被覆盖时，Nivotester 输出切换为安全模式。例如：用于空转保护和泵保护。



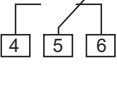
高限检测 (MAX)

| 叉体未被覆盖 | | | 叉体被覆盖 | | |
|--|---|---|--|---|---|
|  | | |  | | |
| <p>LED 指示灯</p>  <p>☀ 亮起 ● 熄灭 ✨ 闪烁</p> | | | <p>LED 指示灯</p>  <p>☀ 亮起 ● 熄灭 ✨ 闪烁</p> | | |
| 信号触点 | 安全触点 | 故障信号触点 | 信号触点 | 安全触点 | 故障信号触点 |
|  |  |  |  |  |  |
| <p>电流信号</p>  <p>13.5</p> <p>电流信号，加载在线信号</p> | | | <p>电流信号</p>  <p>6</p> | | |

低限检测 (MIN)

| 叉体未被覆盖 | | | 叉体被覆盖 | | |
|--|---|---|--|---|---|
|  | | |  | | |
| <p>LED 指示灯</p>  <p>☀ 亮起 ● 熄灭 ✨ 闪烁</p> | | | <p>LED 指示灯</p>  <p>☀ 亮起 ● 熄灭 ✨ 闪烁</p> | | |
| 信号触点 | 安全触点 | 故障信号触点 | 信号触点 | 安全触点 | 故障信号触点 |
|  |  |  |  |  |  |
| <p>电流信号</p>  | | | <p>电流信号</p>  <p>电流信号，加载在线信号</p> | | |

去磁状态

| 信号触点 | 安全触点 | 故障触点 |
|---|---|---|
|  |  |  |



注意！
在满足 IEC 61508 (SIL) 功能安全的应用场合中使用时，请遵守功能安全手册中的要求 (→ 13)。

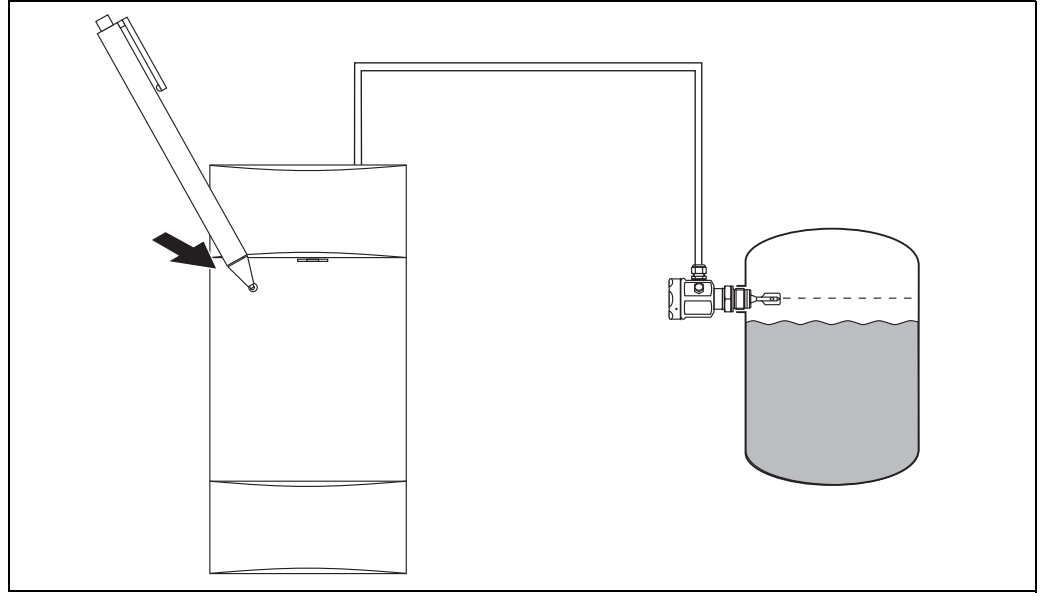
功能监控

为了提升操作安全性，Nivotester 带持续监控功能。红色发光二极管标识故障。在下列场合中，安全触点打开，故障信号继电器去磁。

- 限位开关故障 (3.6 mA)
- 接线错误
- Nivotester FailSafe FTL825 故障
- 在“正常”状态下，Liquiphant FailSafe FTL8x 不发送动态信号

Liquiphant FailSafe FTL8x 自检

在安全应用场合中使用的限位检测开关需要定期进行功能检查。Nivotester FailSafe 和下游系统部件可以进行简单功能测试。按下前面板上的自检按钮或通过远程控制开启自检。此时，Nivotester 上的所有 LED 指示灯闪烁 10 s。Nivotester 的所有功能均正常工作时，才认为工作正常。出现故障时，输出故障信号 (红色 LED 指示灯)。

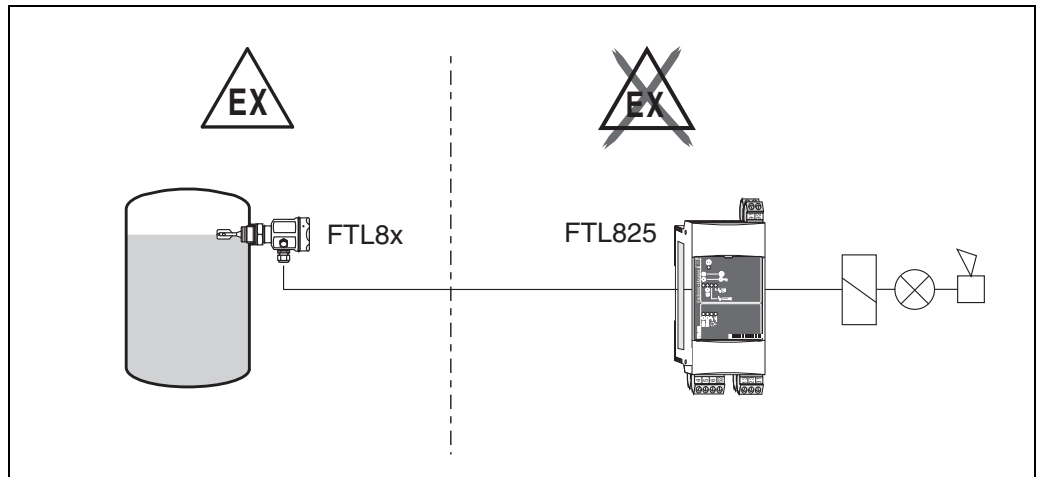


L00-FTL825xx-19-06-xx-xx-001

测量系统

测量系统包括：

- Liquiphant FailSafe FTL8x，带 FEL85 电子插件
- Nivotester FailSafe FTL825



L00-FTL825xx-14-06-xx-xx-001

- 1 Liquiphant FailSafe FTL8x，带 FEL85 电子插件
- 2 独立开关单元：Nivotester FailSafe FTL825
- 3 电流表
- 4 指示灯
- 5 喇叭

输入

| | |
|------|--|
| 测量变量 | 限位 |
| 测量范围 | 4...20 mA 信号 数字化处理当前值，取决于所选工作模式 (低限 (MIN) 或高限 (MAX)) |
| 输入信号 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 可连接限位开关: Liquiphant FailSafe FTL8x, 带 FEL85 电子插件 ■ 电源的限位开关: 连接 Nivotester FailSafe FTL825 ■ 连接电缆: 双芯电缆, 无需屏蔽电缆 ■ 电缆阻抗: max. 25 Ω / 芯 ■ Nivotester 和限位开关之间的电缆长度: max. 1,000 m (3,281 ft) ■ 电缆容抗: max. 100 nF ■ 信号传输: 符合 NAMUR NE 43 标准的 4...20 mA, 附加动态信号 |

输出

| | |
|----------------------------|--|
| 输出信号 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 继电器输出: <ul style="list-style-type: none"> - 两个常开 (NO) 触点 (基于静态电流原理控制安全触点), 内置 3.15 A 保险丝 (可更换) 静态电流工作模式: 低限 (MIN) / 高限 (MAX) (通过连接线选择工作模式) - 一个常闭 (NC) 触点 (信号触点) - 故障信号继电器: 可切换触点, 用于故障信号 ■ 每个继电器触点的开关容量: <ul style="list-style-type: none"> U ~ max. 253 V I ~ max. 2 A P ~ max. 500 VA, $\cos \varphi \geq 0.7$ U = max. 40 V I = max. 2 A P = max. 80 W ■ 使用寿命: 连接最大触点负载时至少 10^5 开关动作 ■ 推荐最小电流: 1 mA ■ 功能指示灯: 发光二极管, 用于操作、限位和故障指示 ■ 继电器输出电压, 电源: max. 300 V |
| 过电压保护等级, 符合 EN 61010 标准 | II 级 |
| 防护等级 | II (双层绝缘或增强绝缘) |
| 报警信号 | 安全触点断开, 信号触点闭合, 故障指示灯变红 |
| 电气隔离 | 所有输入通道、输出通道和继电器触点相互电气隔离。将供电回路或故障信号继电器触点同时连接至超低电压系统时, 可以确保安全电器隔离电压不超过 150 V AC。 |
| 上电响应 | 接通电源时, 输出报警信号。 max. 5 s 后, 正常工作。 |

电源

电气连接

接线端子

可拆卸的接线端子区分为本安型接线端子 (仪表顶部) 和非本安型接线端子 (仪表底部)，便于安装敷设连接电缆。

连接限位开关 (顶部端子接线排)

仅允许将一台 Liquiphant FailSafe FTL8x 限位开关连接至 Nivotester FailSafe FTL825。通过连接线可以选择低限 (MIN) / 高限 (MAX) 工作模式。连接电缆可用仪表常用的双绞线电缆 (通常长度为 1,000 m (3,281 ft))。最大阻抗为 25 Ω 。最大容抗为 100 nF。

可能出现强电磁干扰时 (来自于机器或射频设备)，必须使用屏蔽电缆。屏蔽端连接至传感器的接地端。使用屏蔽电缆可以提高抗电磁干扰能力 (EMC)。

在危险区中使用限位开关

遵守国家防爆保护规范，包括本安型信号电缆的设计和敷设。

请参考《安全指南》中相关容抗和阻抗限定值信息。详细信息请参考文档资料 (→ 15)。

连接信号单元和控制单元 (底部端子接线排)

注意继电器功能，取决于液位和操作模式。

连接高阻抗仪表时 (例如：接触器、电磁阀等)，必须安装火花吸收器，保护继电器触点。

连接供电电压 (底部接线端子排)

保险丝已接入电源回路中，无需在上游线路中连接细丝保险丝。Nivotester 带极性反接保护。

常规电压型

- 标称供电电压：230/115 V AC/DC
- 供电电压范围：
 - 85...253 V AC, 50/60 Hz
 - 85...253 V DC
- 功率消耗：≤ 3.8 VA, ≤ 2.0 W

超低电压型

- 标称供电电压：24 V AC/DC
- 供电电压范围：
 - 20...30 V AC, 50/60 Hz
 - 20...60 V DC
- D/C 电源：max. 95 mA
- 偏差内的允许波动电压：U_{ss} = max. 2 V

功率消耗：≤ 3.6 VA, ≤ 2.5 W

极性反接保护：是

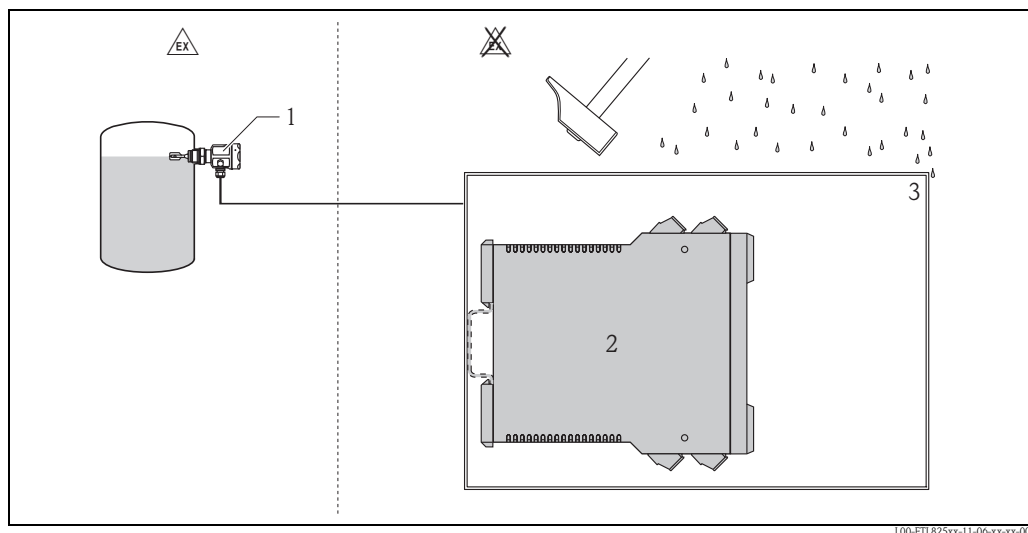
FTL825 过电压保护等级：II 级 (主海拔高度 2000 m (6562 ft))

操作条件

安装指南

使用区域

Nivotester 必须安装在危险区域之外使用。设计安装在机柜中使用。保护外壳 (IP65) 可以安装最多两台 Nivotester FailSafe FTL825，可以在户外安装使用。保护外壳的详细信息请参考“技术资料” (→ 15)。

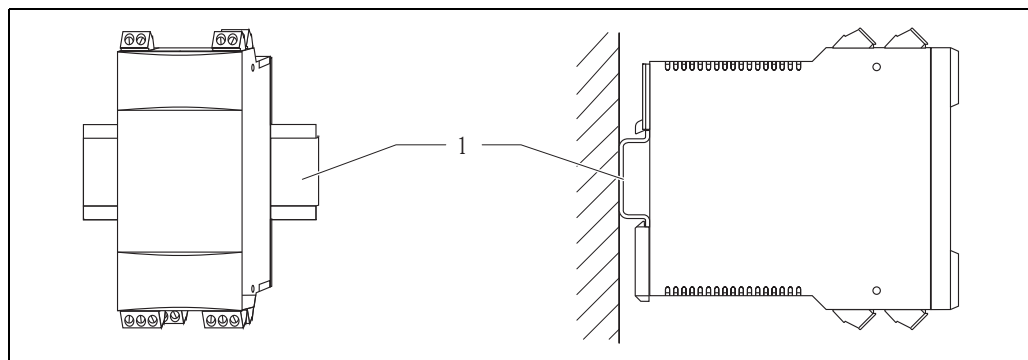


L00-FTL825cx-11-06-xx-xx-001

- 1 Liquiphant FTL
- 2 Nivotester FTL
- 3 \geq IP65

安装方向


垂直安装在 DIN 导轨上 (TS 35, 符合 EN 50022 标准)。



L00-FTL825cx-11-06-xx-xx-004

- 1 EN 60715 TH 35 - 7.5 mm (1.38...0.3 in) 或 EN 60715 TH 35 - 15 mm (1.38...0.6 in)

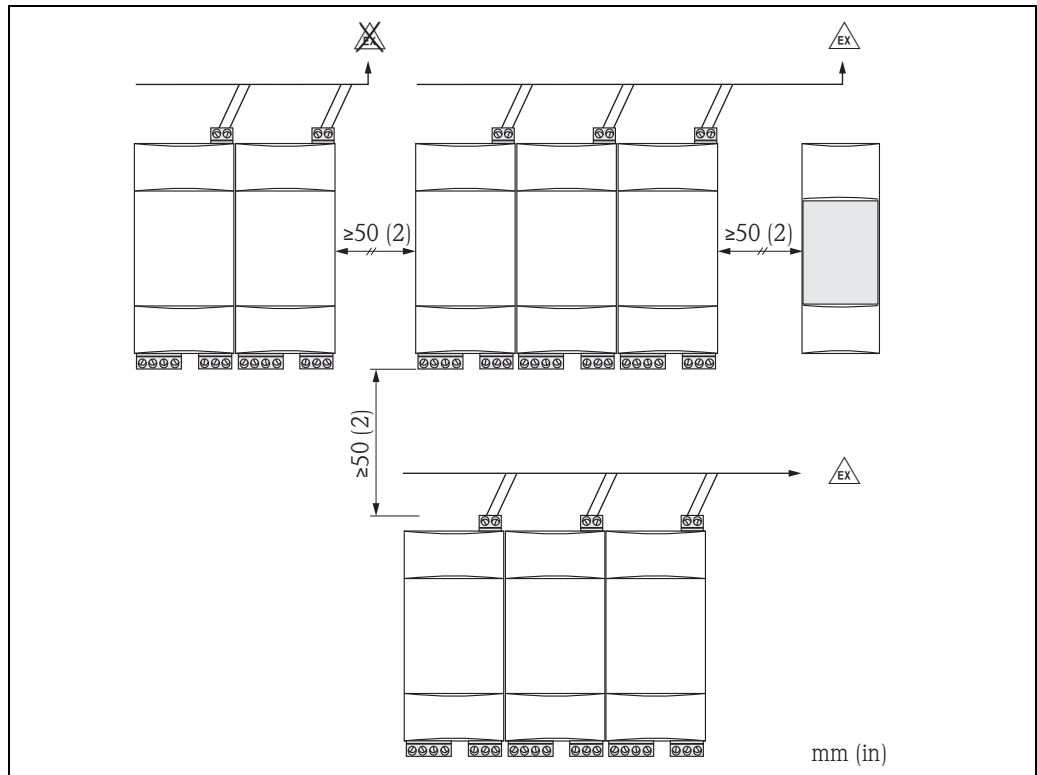
环境条件

| | |
|-------------|---|
| 使用区域 | 机柜或保护外壳 |
| 允许环境温度 | <p>单台安装</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ -20...+60 °C (-4...+140 °F) <p>并排水平安装</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ -20...+50 °C (-4...+122 °F) <p>储存温度</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ -20...+85 °C (-4...+185 °F) ; 推荐: +20 °C (+68 °F) <p>安装在保护箱中</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ -20...+60 °C (-4...+140 °F) ▪ 保护箱中最多可以安装两台 Nivotesters, 确保充分通风。 <p> 小心! 设备应安装在带气候防护和冲击防护的区域中。如可能, 应避免阳光直射。在气候炎热的地区中使用时, 特别需要注意。</p> |
| 气候防护和机械防护等级 | <p>3K3 符合 DIN EN 60721-3-3 标准</p> <p>3M2 符合 DIN EN 60721-3-3 标准</p> <p>湿度: 5...95 % (无冷凝)</p> |
| 防护等级 | IP20 |
| 电磁兼容性 (EMC) | 电磁兼容性符合 EN 61326 系列相关标准和 NAMUR 推荐的 EMC (NE 21) 标准。 详细信息请参考一致性声明。 |
| 抗振性 | 符合 IEC 60068-2-64 标准, 负载等级为 0.5 (m/s ²)/Hz, 3 x 100 min |

机械结构

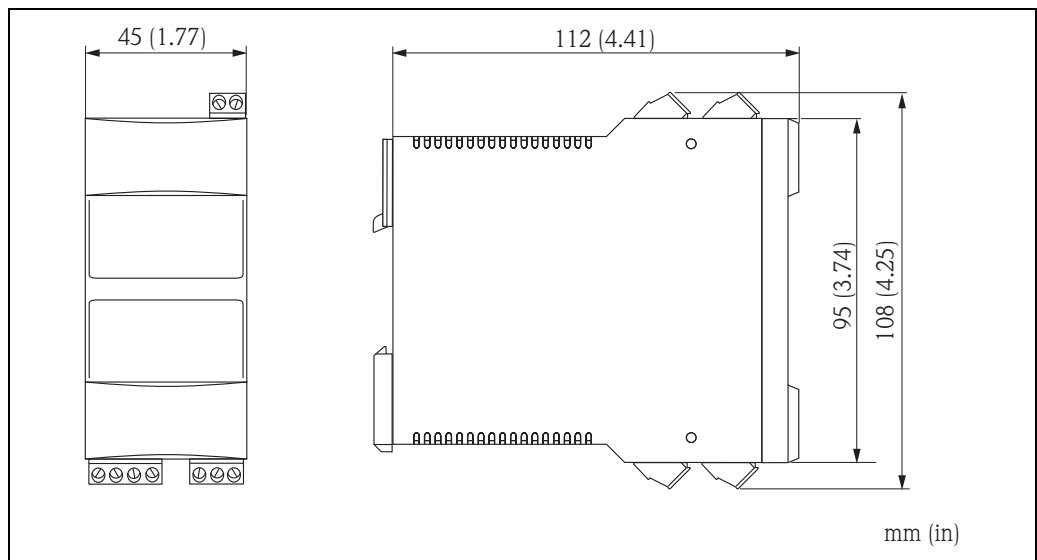
设计及外形尺寸

- 外壳：塑料
- 安装：EN 60715 TH 35-7.5 或 EN 60715 TH 35-15DIN 导轨上



L00-FTC625xx-06-06-xx-xx-001

外形尺寸



L00-FTC625xx-06-06-xx-xx-002

重量

约 270 g (9.52 oz)

材料

外壳

- 聚碳酸酯
颜色：浅灰色

前面板

- 聚丙烯 PPN
颜色：炭灰色

固定板 (用于固定在 DIN 导轨上)

- 聚碳酸酯
颜色：浅灰色

接线端子

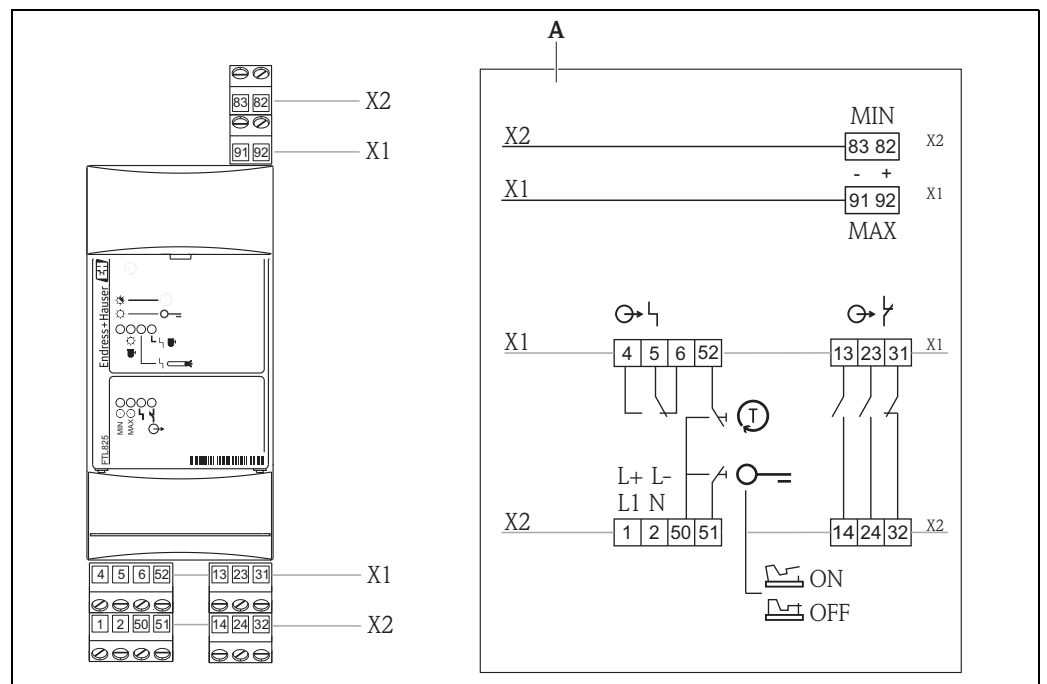
Nivotester FailSafe FTL825

顶部接线端子排

- 2 个螺纹接线端子 (X1, 灰色)：高限 (MAX) 检测的传感器连接 (91、92)
- 2 个螺纹接线端子 (X2, 灰色)：低限 (MIN) 检测的传感器连接 (83、82)

底部接线端子排

- 4 个螺纹接线端子 (X1, 灰色)：故障信号继电器 (4、5、6) 和远程控制 (52)
- 4 个螺纹接线端子 (X2, 灰色)：供电电压 (1、2) 和解锁 (50、51)
- 3 个螺纹接线端子 (X1, 灰色)：安全触点 (13、23) 和信号触点 (31)
- 3 个螺纹接线端子 (X2, 灰色)：安全触点 (14、24) 和信号触点 (32)



A 前面板打开

连接线横截面积

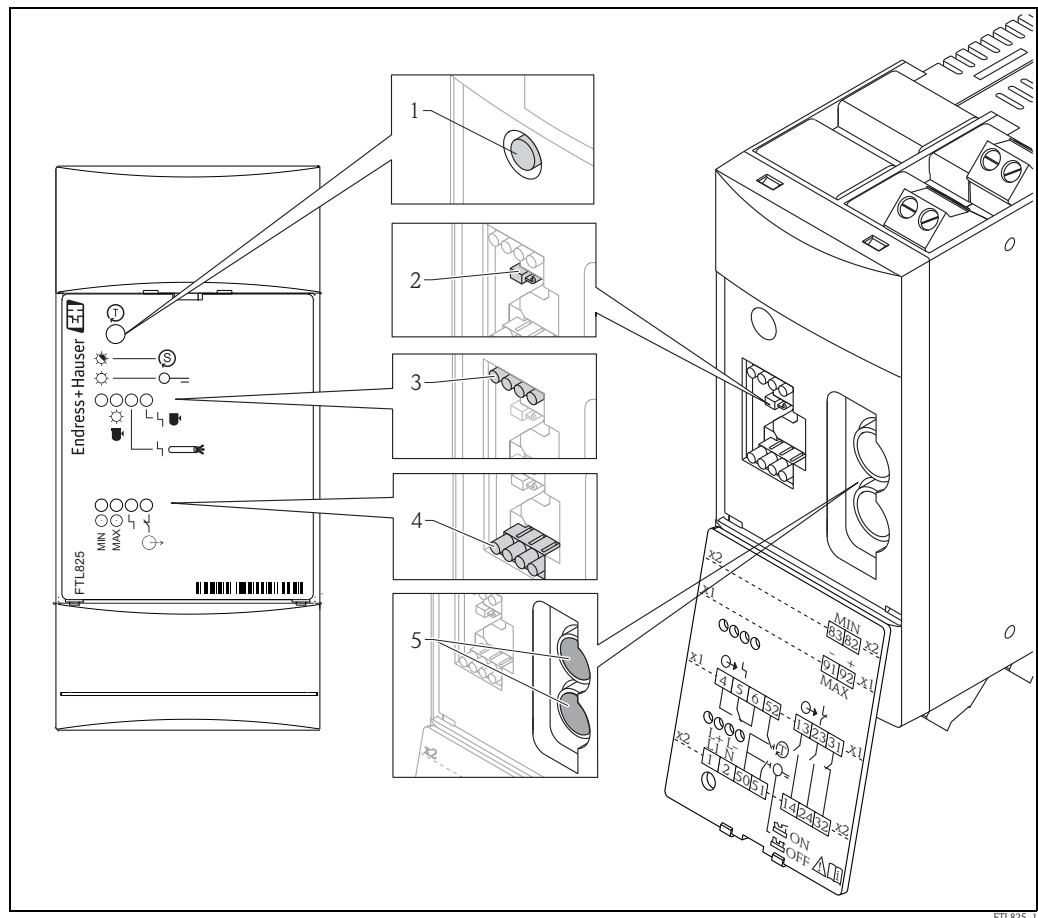
max. 1 x 2.5 mm² (1 x 14 AWG) 或 2 x 1.5 mm² (2 x 16 AWG)

人机界面

操作方式

通过验证测试按钮和可伸缩前面板背面的联锁开关进行现场设置

显示与操作单元



操作单元

- 1: 验证测试
- 2: 联锁开关

显示单元: 发光二极管 (LED 指示灯)

3: LED 指示灯 (从左排列依次为)

- 动态信号和锁定 (黄色)
- 传感器被覆盖 (黄色)
- 连接故障 (红色)
- Liquiphant 故障 (红色)

4: LED 指示灯 (从左排列依次为)

- 低限 (MIN) 工作模式 (绿色)
- 高限 (MAX) 工作模式 (绿色)
- Nivotester 故障 (红色)
- 安全触点闭合 (黄色)

保险丝

5: 两个可更换保险丝, 适用于两个安全触点

证书和认证

| | |
|------------------------|---|
| CE 认证, 一致性声明 | 设备设计符合安全要求, 通过出厂测试, 可以安全使用。设备符合列举在 EC 一致性声明中的适用标准和法规, 遵守 EC 准则的法兰要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的设备均符合一致性声明。 |
| 防爆认证 (Ex) | 可以向 Endress+Hauser 当地销售中心索取当前防爆认证信息 (IECEX、ATEX Ex ia、TIIS、NEPSI、FM IS、CSA IS)。 所有防爆参数均列举在单独成册的文档中 (请参考“文档资料”), 按需索取。 |
| 防护类别 | [Ex ia] IIC |
| 溢出保护和泄露保护 (WHG) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 溢出检测系统: Z-65.11-507 ■ 泄露检测系统: Z-65.40-508 |
| 船级认证 | GL、ABS 船级认证 |
| 其他标准和准则 | 设计和研发 Nivotester FTL825 时必须遵守的其他标准和准则。 <ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 外壳防护等级 (IP 代号) ■ EN 61010 测量、控制、调试和实验室使用电气设备的防护措施 ■ EN 61326 干扰发射 (B 类电气设备); 抗干扰能力 (附录 A - 工业区) ■ IEC 61508 电气 / 电子 / 可编程电气安全系统 (E/E/PES) 的功能安全性 |
| 液化气认证 | VdTÜV100 |
| 功能安全性 | 与 FEL85 配套使用进行安全功能检测 (低限 (MIN) / 高限 (MAX) 检测), 可以满足 SIL3 安全等级。请遵守《功能安全手册》中的要求 (SD00350F)! |

订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 使用 Endress+Hauser 公司网页上的**产品选型软件**：
www.endress.com → 选择国家 → 产品 → 选择仪表 → 功能页面：产品选型
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：www.endress.com/worldwide

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

保护外壳

防护等级为 IP66 的保护外壳内置 DIN 导轨，并可以通过铅封密闭透明盖。

外形尺寸 (mm (in))

B: 180 (7.09) / H 182 (7.17) / T 165 (6.5)

颜色：浅灰色

订货号：52010132

文档资料

技术资料 (TI)

- Liquiphant FailSafe FTL8x
液体限位开关
TI01026F
- 保护外壳
TI00367F

操作手册 (BA)

- Nivotester FailSafe FTL825
带本安信号回路的限位开关
BA01038F
- Liquiphant FailSafe FTL8x
液体限位开关
BA01037F

功能安全手册

- Nivotester FTL825
SD00350F/00

安全指南

(ATEX、NEPSI、控制图示)

DIBt:

- Liquiphant 和 Nivotester FailSafe FTL8x、FTL825
ZE00xxxF

| 文档资料代号 | 防爆认证 |
|----------|---|
| XA00603F | ATEX Ex ia G/D ATEX II (1)G [Ex ia Ga] IIC ATEX II (1)D [Ex ia Da] IIIC, IECEx Ex ia G/D IECEx [Ex ia Ga] IIC IECEx [Ex ia Da] IIIC, ATEX/IECEx Ex ia G/D ATEX II (1)G [Ex ia Ga] IIC ATEX II (1)D [Ex ia Da] IIIC IECEx [Ex ia Ga] IIC IECEx [Ex ia Da] IIIC |
| XA00647F | CSA C/US AIS/ANI AIS Cl. I, II, III, Div 1, Gr. A-G, [AEx/Ex ia] IIC ANI Cl. I, Div 2 Gr. A-D [AEx/Ex ic/nL] IIC |
| XA00646F | FM C/US AIS/ANI AIS Cl. I, II, III, Div 1, Gr. A-G, [AEx/Ex ia] IIC ANI Cl. I, Div 2 Gr. A-D [AEx/Ex ic/nL] IIC |
| XA00663F | NEPSI Ex ia G/D NEPSI [Ex ia Ga] IIC NEPSI [Ex ia Da] IIIC |

Endress+Hauser中国销售中心总部

上海市闵行区江川东路458号

电话: +86 21 2403 9600
+86 21 2403 9700
+86 4008 86 2580 (服务热线)
传真: +86 21 2403 9607
邮编: 200241
www.cn.endress.com
info@cn.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation