

技术资料

Nivotester FTL325P

音叉信号转换器



音叉信号转换器带本安信号回路，与 Liquiphant 和 Soliphant 音叉开关配套使用

应用

- 在液罐和料仓中进行限位检测，允许在危险区中使用
- 可以与安装在防爆 0 区或防爆 20 区中的音叉开关配套使用
- 进行管道液位检测，实现泵空转保护
- 对易燃液体储罐或非易燃污染液体储罐进行溢出保护
- 单台设备同时具备两点控制和限位检测功能
- Liquiphant M/S 音叉搭配 FEL57 电子插件使用，Liquiphant FTL51B、FTL62、FTL64 音叉搭配 FEL67 电子插件使用，满足安全系统应用要求，最高可实现 SIL 3 功能安全等级，符合 IEC 61508 标准

优势

- 采用本安信号回路[Ex ia]，音叉开关可以在危险区中使用
- 一体式外壳，便捷地并排安装在机柜中的 DIN 标准导轨上
- 插入式端子接线排，轻松完成仪表接线
- 与 Liquiphant M/S 或 Liquiphant 音叉开关配套使用，一键式轻松进行 WHG 功能安全测试
- 高功能安全测试覆盖率：涵盖 Nivotester 信号转换器至音叉限位开关的下游装置

目录

文档信息	3	功能安全性	15
信息图标	3	订购信息	15
功能与系统设计	3	附件	15
测量原理	3	保护箱	15
测量系统	6	补充文档资料	15
输入	8		
测量变量	8		
测量范围	8		
输入信号	8		
输出	9		
输出信号	9		
过电压等级(符合 EN 61010 标准)	9		
防护等级	9		
报警信号	9		
电气隔离	9		
电源	9		
电气连接	9		
供电电压	10		
功率消耗	10		
性能参数	10		
启动	10		
安装条件	10		
安装位置	10		
安装方向	10		
环境	12		
环境温度范围	12		
气候和机械应用等级	12		
防护等级	12		
电磁兼容性(EMC)	12		
机械结构	12		
设计及外形尺寸	12		
重量	12		
材料	12		
接线端子	12		
可操作性	14		
操作方式	14		
显示单元	14		
操作单元	14		
证书与认证	14		
CE 认证	14		
RCM-Tick 认证	15		
防爆认证	15		
防爆型式	15		
溢出保护	15		
其他标准和准则	15		

文档信息

信息图标

特定信息图标

 提示
附加信息

 参考页面

图中的图标

1、2、3 ...
部件号

A、B、C ...
视图

功能与系统设计

测量原理

信号传输

Nivotester 信号转换器的本安输入信号与电源和输出信号相互电气隔离。

Nivotester 过两线制回路向传感器直流供电（例如 Liquiphant 音叉液位开关），无论是否达到设定限位点，信号转换器都会接收频率信号。音叉输出电流脉冲（PFM 信号：脉冲频率调制信号），脉冲宽度约为 200 μ s，电流强度约为 10 mA，加载在供电回路上。

信号计算

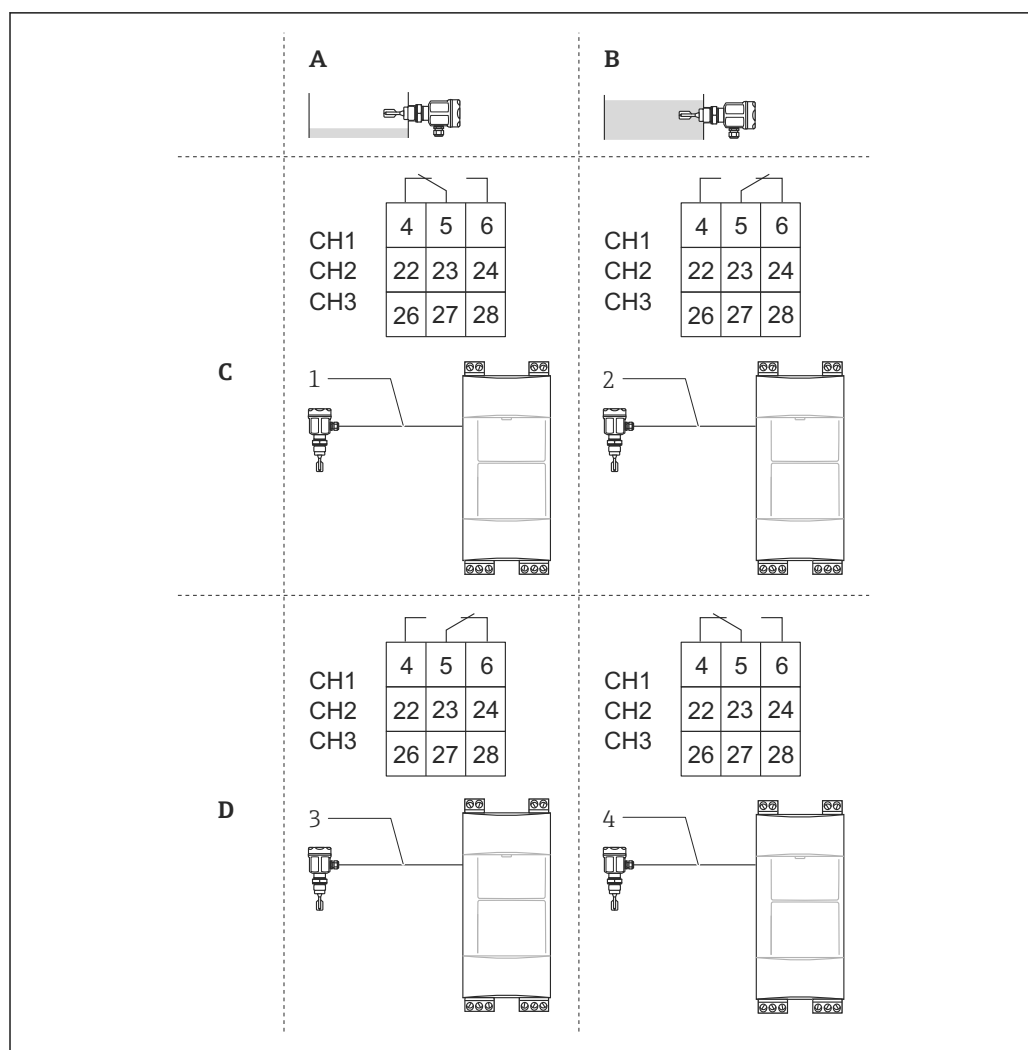
Nivotester 信号转换器评估频率信号，判断是否切换物位继电器报警输出。Nivotester 前面板上的黄色 LED 指示灯标识继电器的开关状态。

故障安全模式

正确设置故障安全模式，确保继电器始终以静态电流安全工作。

- 高限检测（MAX）：物位高于设定开关点位置（叉体已被覆盖）、音叉故障或电源故障时，继电器触点断开。
- 低限检测（MIN）：物位低于设定开关点位置（叉体未被覆盖）、音叉故障或电源故障时，继电器触点断开。

限位检测、PFM 信号（脉冲频率调制）及故障安全模式



A0026486

- A 叉体未被覆盖
 B 叉体已被覆盖
 C Nivotester 的高限检测 (MAX)
 D Nivotester 的低限检测 (MIN)
 1 PFM 信号频率约为 150 Hz
 2 PFM 信号频率约为 50 Hz
 3 PFM 信号频率约为 150 Hz
 4 PFM 信号频率约为 50 Hz

i 符合 IEC 61508 (SIL) 标准要求的功能安全应用参见《功能安全手册》的“补充文档资料”章节。

功能监控

为了提高操作安全性，Nivotester 信号转换器自带功能监控系统。每个通道都有专用测试按钮，分别进行功能监控。在此过程中，传感器供电中断。

前面板上的红色 LED 指示灯标识是否出现导致物位继电器报警和故障信号系统中断的故障。

Nivotester 信号转换器停止接收电流脉冲，立即发出故障信号。可能的原因：

- 出现短路，或传感器信号连接线断开
- 叉体出现腐蚀
- 电子插件故障
- Nivotester 输入信号回路故障

连接 Liquiphant M、Liquiphant S 和 Liquiphant 限位开关，轻松进行功能安全测试

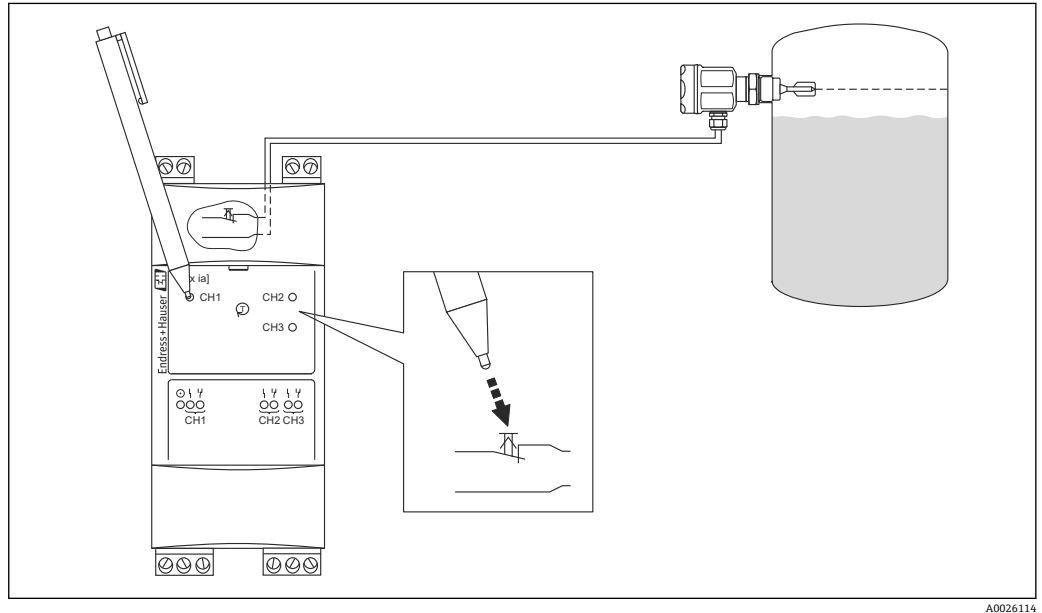
防溢系统必须定期进行功能检查。

进行 Nivotester 信号转换器和下游装置的自检测测试时，可能无需连接或拆除传感器。

Nivotester 信号转换器的前面板上提供每路信号输入的专用测试按钮。按下测试按钮，断开电源。松开测试按钮，测量设备重新上电，开始功能安全测试。

功能安全测试的详细信息参见：

- Liquiphant: SIL 手册、WHG 文档
- Liquiphant M/S: KA00147F、SIL 手册、WHG 文档



两点控制 (Δs)

在罐体中安装三通道型 Nivotester 信号转换器实现两点控制（例如泵控制）。传感器的安装位置直接影响开关切换迟滞时间。

测量系统

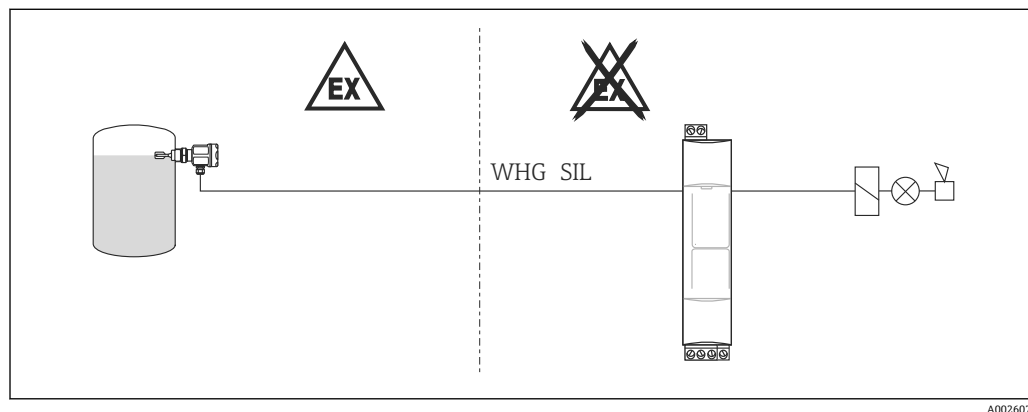
测量系统包含以下部件：

- 1...3 个音叉开关，例如 Liquiphant M/S 或 Liquiphant 限位开关
- Nivotester 信号转换器（单通道型或三通道型）
- 控制或信号设备

i 设备在 SIL 1、SIL 2 和 SIL 3 或 WHG 安全应用中使用，必须遵守相关文档中的要求（“补充文档资料”章节）。

单通道型 Nivotester 信号转换器

- 1 个音叉开关
- 单通道型 Nivotester 信号转换器
- 控制或信号设备

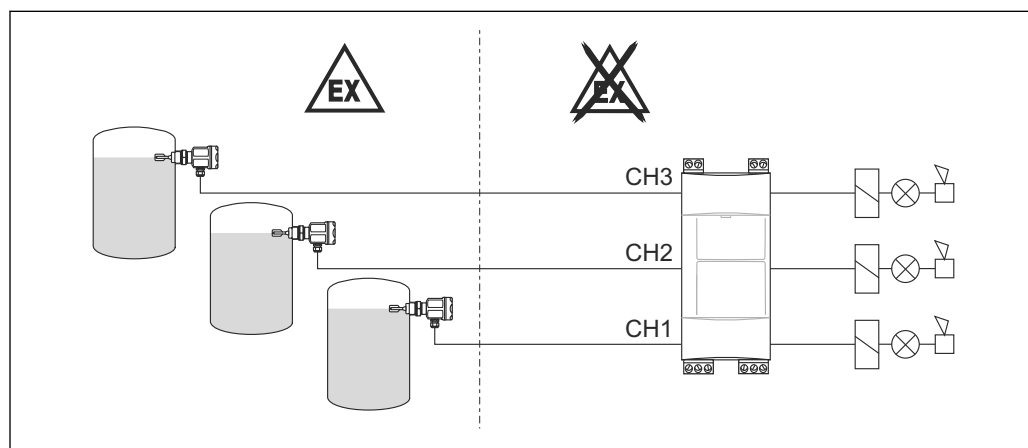


A0026077

三通道型 Nivotester 信号转换器

1. 3 个通道分别用于限位检测

- 3 个音叉开关
- 三通道型 Nivotester 信号转换器
- 控制或信号设备

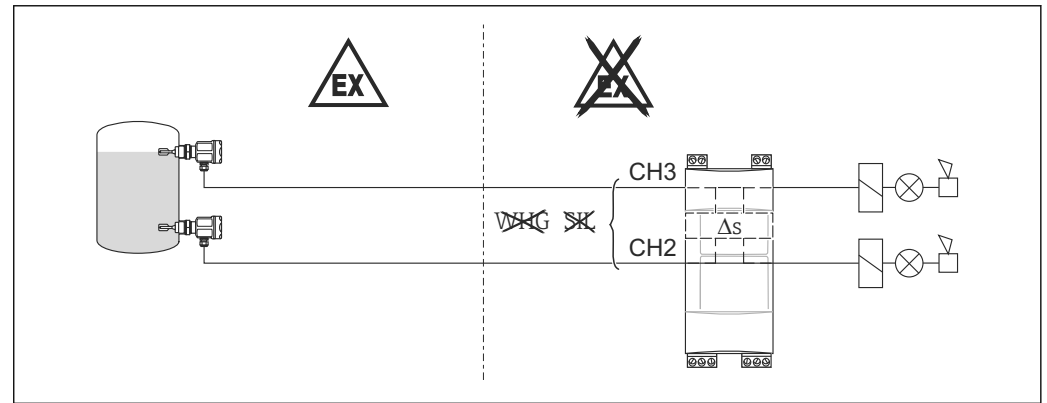


A0026079

2. 通道 CH2 和 CH3 进行两点控制 Δs

- 2 个音叉开关
- 三通道型 Nivotester 信号转换器
- 控制或信号设备

i 如果通道 CH1 关闭，故障报警开关必须拨至“off”。

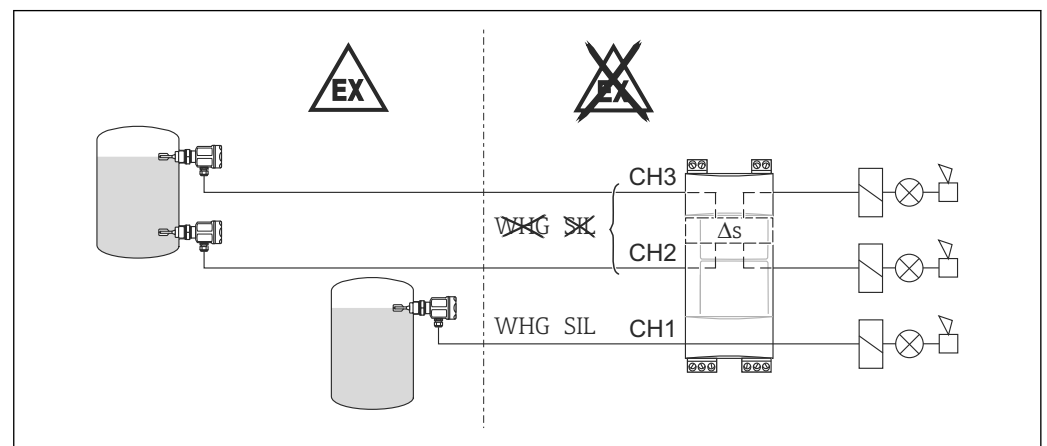


A0026080

i WHG 或 SIL 应用中的详细接线图参见 WHG 文档和 SIL 手册。

3. 通道 CH2 和 CH3 进行两点控制 Δs ，通道 CH1 进行溢出保护

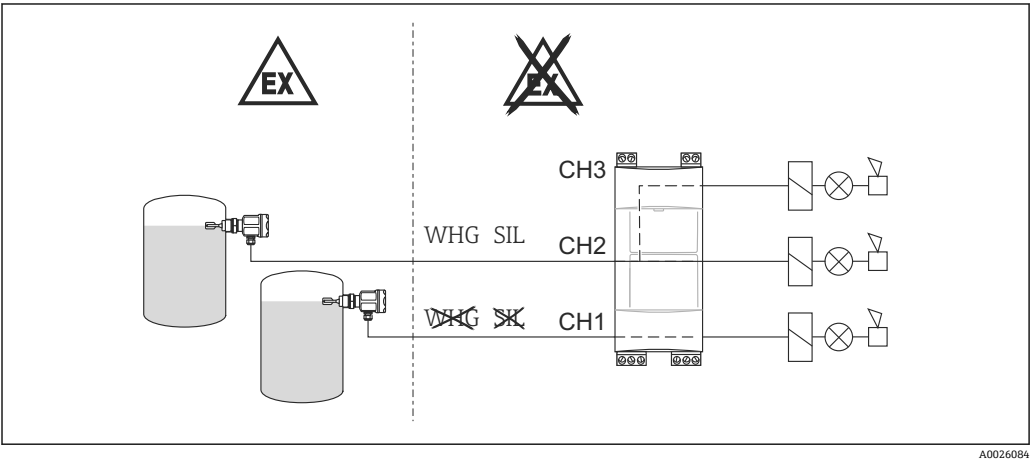
- 3 个音叉开关
- 三通道型 Nivotester 信号转换器
- 控制或信号设备



A0026082

4. 通道 CH2 进行限位检测（带两路限位继电器），通道 CH1 进行其他限位检测

- 2 个音叉开关
- 三通道型 Nivotester 信号转换器
- 控制或信号设备

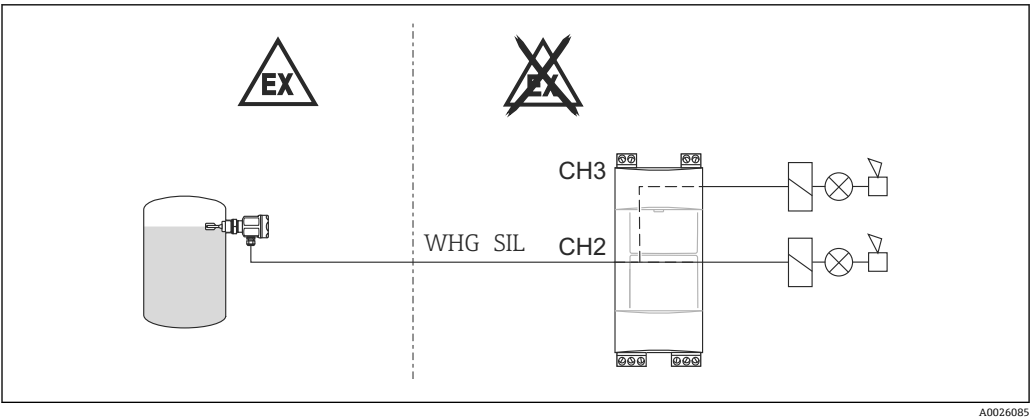


A0026084

5. 通道 CH2 进行限位检测（带两个限位继电器）

- 1 个音叉开关
- 三通道型 Nivotester 信号转换器
- 控制或信号设备

 如果通道 CH1 关闭，故障报警开关必须拨至“off”。



A0026085

输入

测量变量	一旦达到低限物位（MIN）或高限物位（MAX），发出限位信号，取决于具体设置。
测量范围	测量范围取决于传感器的安装位置。
输入信号	■ 与电源和输出信号相互电气隔离 ■ 防爆型式：本安[Ex ia] IIC ■ 配套音叉开关： ■ Liquiphant FTL51B、FTL62 和 FTL64（安装 FEL67 电子插件） ■ Liquiphant M FTL50(H)、FTL51(H)、FTL51C（安装 FEL57 电子插件） ■ Liquiphant S FTL70/71（安装 FEL57 电子插件） ■ Soliphant M FTM50、FTM51、FTM52（安装 FEM57 电子插件） ■ Nivotester 信号转换器为传感器供电

- 连接电缆：双芯电缆，无需屏蔽电缆
- 电缆长度/电缆阻值：1000 m (3281 ft)；每根线芯的电阻不得超过 25 Ω
- 传输信号：脉冲频率调制信号 (PFM)



在危险区中使用时，参见传感器证书。

输出

输出信号

- 每通道的继电器输出：一个零电势开关触点，用于物位报警
 - 静态电流失效安全模式：可以通过 DIL 开关选择低限(MIN) /高限(MAX)安全模式
 - 通道 1、2 和 3 分别配备 1 个故障信号继电器(1 个零电势开关触点，仅允许连接两个触点)
 - 开关延迟时间：约 0.5 s
 - 使用寿命：连接最大触点负载时至少能够开关 10^5 次
 - 显示功能：LED 指示灯标识操作、物位报警和故障
 - 继电器触点开关容量
- 交流电压型(AC)**
 $U \sim \max. 250 \text{ V}$
 $I \sim \max. 2 \text{ A}$
 $P \sim \max. 500 \text{ VA}$, $\cos \varphi \geq 0.7$ 时
- 直流电压型(DC)**
 $U = \max. 40 \text{ V}$
 $I = \max. 2 \text{ A}$
 $P = \max. 80 \text{ W}$

过电压等级(符合 EN 61010 标准)

II

防护等级

II (双层或增强绝缘)

报警信号

各个通道的物位继电器断开；红色 LED 指示灯发出故障信号，故障信号继电器断开

电气隔离

所有输入和输出通道，以及继电器触点均相互电气隔离。功能性低电压同时连接至供电回路或继电器触点时，确保安全隔离电压不低于 150 V_{AC}。

电源

电气连接

在危险区中操作音叉开关

请遵守本安信号电缆的类型和安装的防爆保护相关的所有国家法规。
最大允许容抗和感抗的详细信息请参考《安全指南》，参考“文档资料”章节。

连接音叉开关

可拆卸的接线端子块带颜色标识，区分为本安和非本安接线端子，有助于保证安全接线。

顶部蓝色接线端子块，适用于危险区

通过双芯连接电缆连接 Nivotester 和音叉开关，可根据测量要求的不同选用商用仪表电缆或多芯电缆。

存在强电磁干扰时使用屏蔽电缆连接，例如：存在机器或无线电设备干扰。仅允许将屏蔽层连接至音叉开关的接地端。不允许连接至 Nivotester。

连接信号和控制设备

底部灰色接线端子块，适用于非危险区

继电器功能取决于物位和失效安全模式。仪表需要连接至高感抗(例如：接触器、电磁阀等)时，必须安装火花抑制器，保护继电器触点。

连接电源**底部绿色接线端子块**

供电回路中内置保险丝。无需安装其他保险丝。Nivotester 带极性反接保护功能。

供电电压**交流型(AC)**

电压范围: 85 ... 253 V_{AC}, 50/60 Hz

直流型(DC)

- 电压范围: 20 ... 30 V_{AC}/ 20 ... 60 V_{DC}
- 直流电压:
 - 单通道型: max. 85 mA
 - 三通道型: max. 200 mA
- 在限定偏差范围内的允许波动电压: U_{ss} = max. 2 V

功率消耗**交流型(AC)**

- 单通道型: max. 2.0 W
- 三通道型: max. 4.2 W

直流型(DC)

- 单通道型: 1.7 W (U_{min} 20 V)
- 三通道型: 4.0 W (U_{min} 20 V)

性能参数**启动**

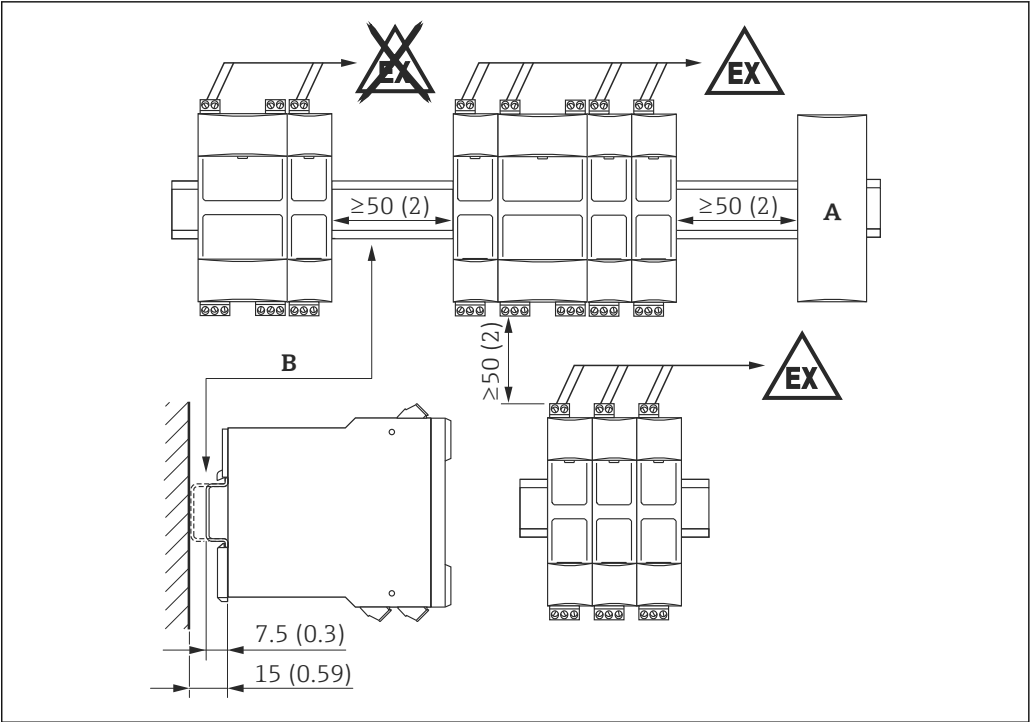
上电后的正确开关状态: 10 ... 40 s, 取决于所连接的音叉开关类型

安装条件**安装位置**

- Nivotester 必须安装在危险区之外的机柜中。
- 安装时, 保护仪表防止恶劣天气和撞击的影响。如可能, 请勿在直接日晒条件下安装。在气候炎热的地区中使用时, 特别需要注意。
- 户外安装时, 提供保护箱 (IP65), 最多可以安装四台单通道型 Nivotester 或两台三通道型 Nivotester, 请参考→ 15 “附件”章节。

安装方向**水平安装**

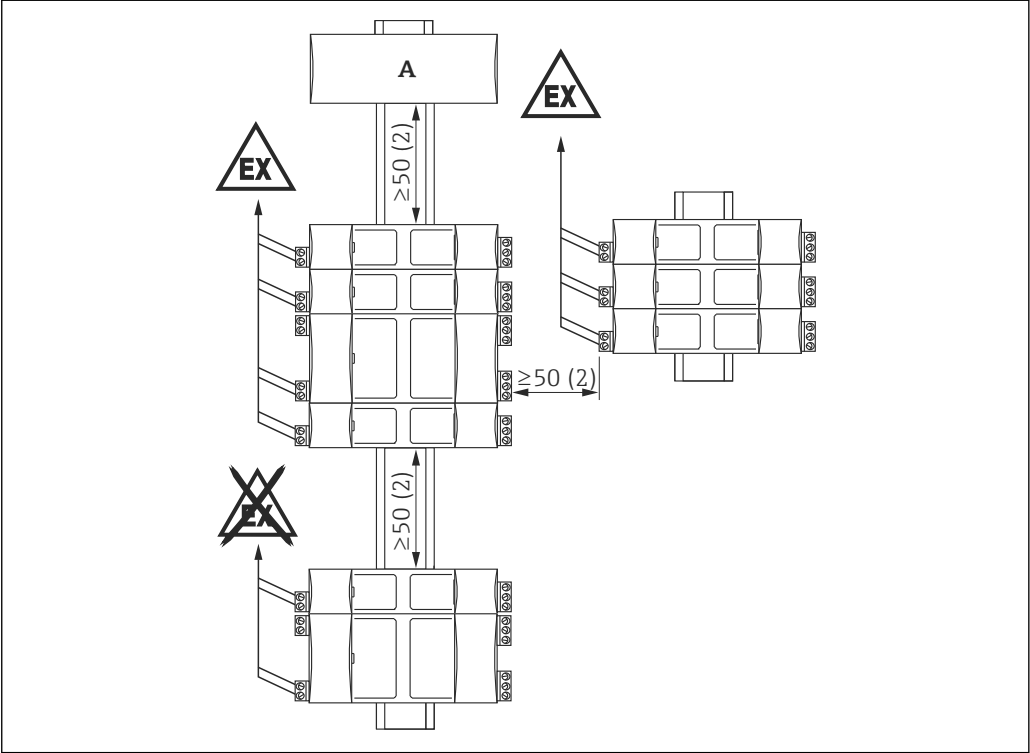
水平安装能够实现良好的散热效果, 因此推荐水平安装。



A0026303

- 单位: mm (in)
- A 连接其他设备型号
- B DIN 导轨 TH35-7.5/15, 符合 EN 60715 标准

竖直安装



A0026420

- 单位: mm (in)
- A 连接其他设备型号

环境

环境温度范围	■ 单台仪表安装: $-20 \dots +60^{\circ}\text{C}$ ($-4 \dots 140^{\circ}\text{F}$) ■ 并排安装, 无间隙并列安装: $-20 \dots +50^{\circ}\text{C}$ ($-4 \dots +122^{\circ}\text{F}$) ■ 在保护箱中安装: $-20 \dots +40^{\circ}\text{C}$ ($-4 \dots +104^{\circ}\text{F}$) 一个保护箱中最多可以安装四台单通道型 Nivotester 或两台三通道型 Nivotester, 或两台单通道型和一台三通道型 Nivotester。 ■ 储存温度: $-20 \dots +85^{\circ}\text{C}$ ($-4 \dots 185$); 推荐储存温度为 20°C (68°F)
气候和机械应用等级	3K3 和 3M2, 符合 IEC/EN 60721-3-3 标准
防护等级	■ IP20 (符合 IEC/EN 60529 标准) ■ IK06 (符合 IEC/EN 62262 标准)
电磁兼容性(EMC)	■ 干扰发射符合 EN 61326 标准, A 类设备 ■ 抗干扰能力符合 EN 61326 标准; 附录 A (工业区)和 NAMUR 推荐的 NE21 标准(EMC)

机械结构

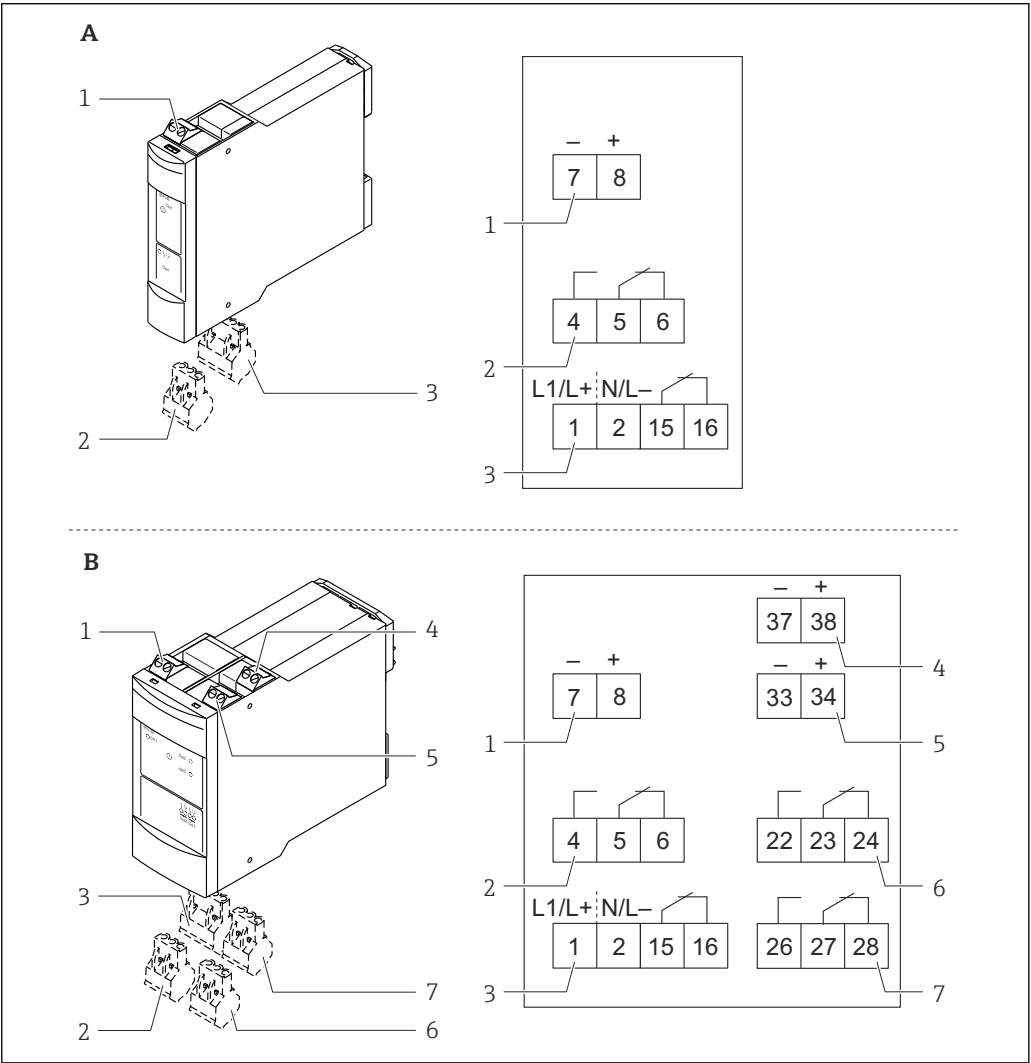
设计及外形尺寸	外形尺寸 单位: mm (in) 1 单通道型 Nivotester 2 三通道型 Nivotester
---------	--

重量	■ 单通道型: 约 148 g (5.22 oz) ■ 三通道型: 约 250 g (8.81 oz)
材料	■ 外壳: 聚碳酸酯 ■ 前盖板: 聚丙烯 ■ 固定侧板, 用于固定 DIN 导轨: 聚酰胺
接线端子	单通道型 ■ 2 个螺纹接线端子: 音叉开关电源 ■ 3 个螺纹接线端子: 物位继电器 ■ 2 个螺纹接线端子: 故障信号继电器 ■ 2 个螺纹接线端子: 电源 三通道型 ■ 3x2 个螺纹接线端子: 音叉开关电源, 通道 1...3 ■ 3x3 个螺纹接线端子: 物位继电器, 通道 1...3 ■ 2 个螺纹接线端子: 故障信号继电器 ■ 2 个螺纹接线端子: 电源

连接横截面积

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

接线端子分配



A0026100

- A 单通道型 Nivotester
- B 三通道型 Nivotester
- 1 传感器 1 (Ex ia)
- 2 物位继电器 1
- 3 电源/故障信号继电器
- 4 传感器 3 (Ex ia)
- 5 传感器 2 (Ex ia)
- 6 物位继电器 2
- 7 物位继电器 3

可操作性

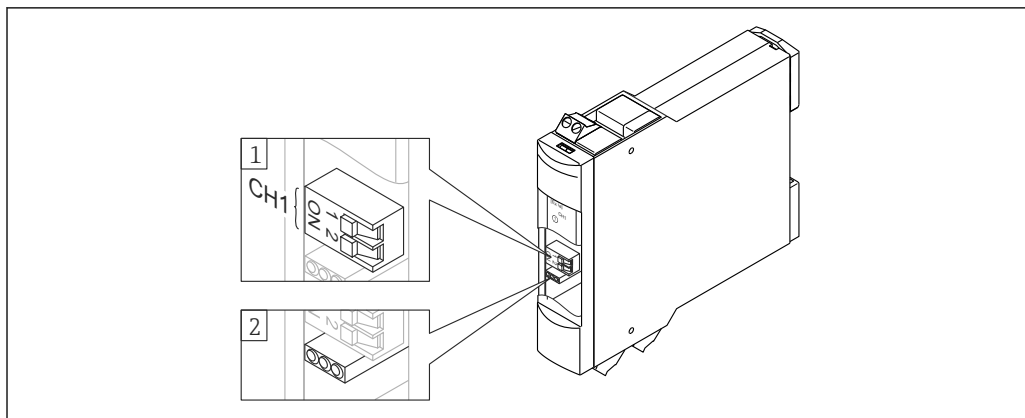
操作方式 通过折叠式前面板后面的 DIL 开关进行现场设置

显示单元

发光二极管(LED)

- 绿色 LED 指示灯: 可操作
- 每个通道中的红色 LED 指示灯: 故障信号
- 每个通道中的黄色 LED 指示灯: 继电器吸合

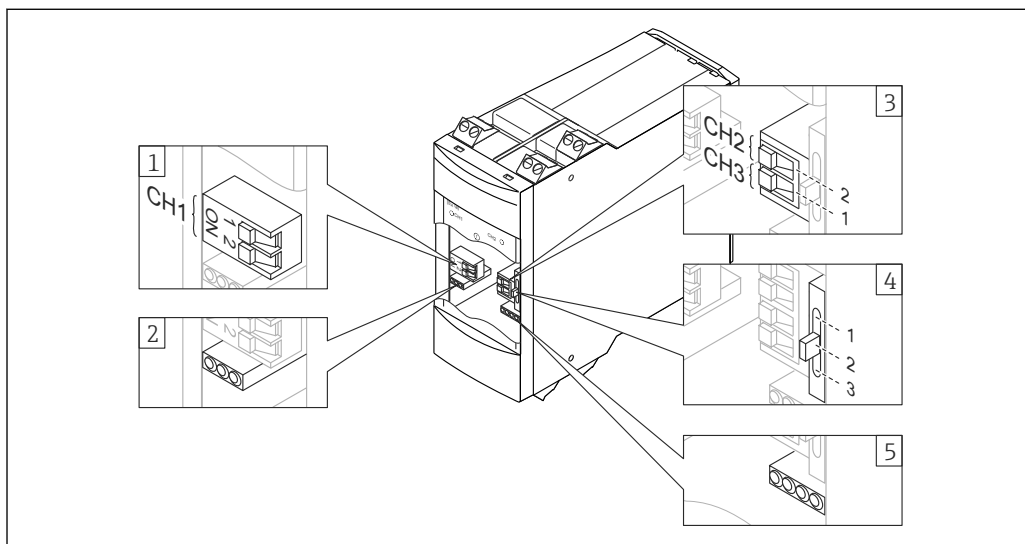
操作单元 **单通道型 Nivotester**



A0026315

- 1 DIL 开关: 高限(MAX) / 低限(MIN)位置(1), 故障开/关位置(2)
- 2 发光二极管(LED)

三通道型 Nivotester



A0026422

- 1 DIL 开关: 高限(MAX) / 低限(MIN)位置(1), 故障开/关位置(2)
- 2 发光二极管(LED)
- 3 DIL 开关: 高限(MAX) / 低限(MIN)位置
- 4 功能开关: Δs , 例如: 泵控制(1), 两个限位继电器(2), 通道单独使用(3)
- 5 发光二极管(LED)

证书与认证

CE 认证 测量设备遵守 EC 准则的法规要求。详细信息参见相应 EC 符合性声明和适用标准。

Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

RCM-Tick 认证	测量设备符合澳大利亚通讯及媒体局 (ACMA) 制定的电磁兼容性 (EMC) 标准。
防爆认证	Endress+Hauser 当地销售中心提供危险区中使用仪表型号的最新信息。所有防爆参数单独成册, 用户可按需索取; 参见“补充文档资料”章节。
防爆型式	II(1)G [Ex ia Ga] IIC II(1)D [Ex ia Da] IIIC
溢出保护	■ WHG 认证 ■ 泄漏检测证书
其他标准和准则	欧洲适用法规和标准参见相关 EU 符合性声明。 ■ IEC/EN 60947-5-6: 低压开关设备和控制设备 - 接近传感器和开关放大器的 DC 接口 (NAMUR) ■ IEC/EN 60721-3-3: 环境条件分类 ■ IEC/EN 60529: 外壳防护等级 (IP 代号) ■ IEC/EN 61010: 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 ■ IEC/EN 61326: 干扰发射 (A 类设备), 抗干扰能力 (附录 A - 工业区) ■ IEC 61508: 电气/电子/可编程电气系统 (E/E/PES) 的功能安全性
功能安全性	SIL 1、SIL 2 或 SIL 3 (联锁冗余) 参见《功能安全手册》, 在“补充文档资料”章节中!

订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息:

- 在 Endress+Hauser 网站的在线选型软件中: www.endress.com → 选择所在国家 → 产品 → 选择测量技术、软件或部件 → 选择产品 (选择列表: 测量方法、产品系列等) → 设备支持 (右列): 设置所选产品 → 打开所选产品的在线选型软件。
- 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

保护箱	保护箱的防护等级为 IP66, 内置 DIN 导轨, 带透明盖, 可以铅封。 ■ 外形尺寸 (mm (in)) B/H/D: 180/182/165 (7.1/7.2/6.5) ■ 订货号: 52010132
-----	--

补充文档资料



登陆 Endress+Hauser 公司网站下载: www.endress.com → 资料下载



www.addresses.endress.com
