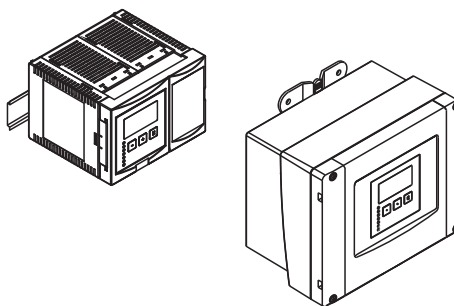


简明操作指南 Prosonic S FMU90

超声波物位测量
多级泵控制
格栅控制

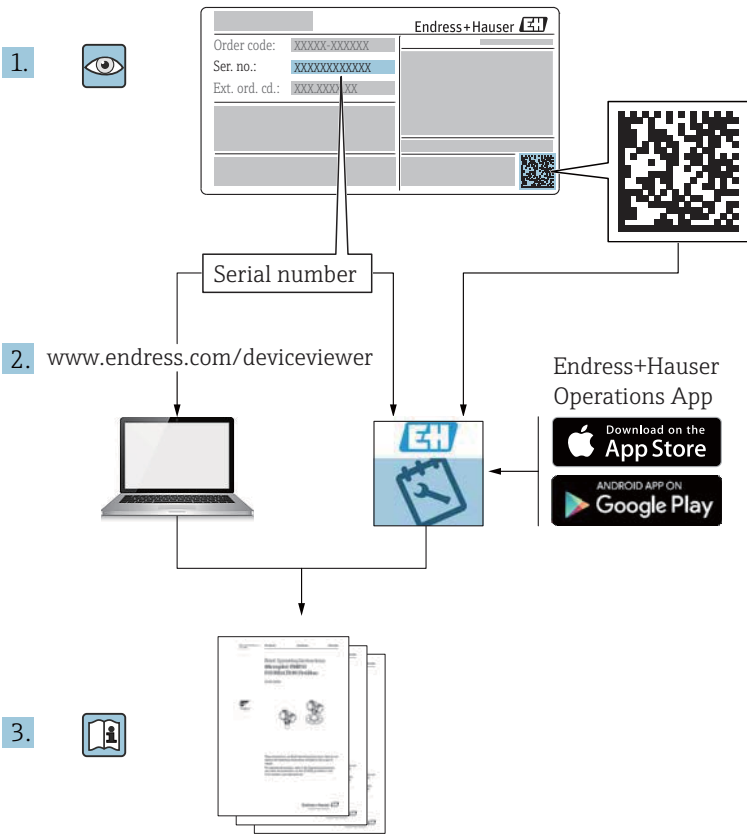


本文档为《简明操作指南》；不得替代设备随箱包装中的《操作手册》。

详细设备信息参见《操作手册》和其他文档资料：

所有设备型号均可通过以下方式查询：

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



目录

1 安全指南4

1.1 指定用途 4

1.2 安装、调试和操作 4

1.3 操作安全和过程安全 4

1.4 返厂 4

1.5 安全图标 5

2 安装6

2.1 到货验收和存储 6

2.2 安装 6

2.3 安装分离型显示与操作单元 10

2.4 安装传感器 12

2.5 安装后检查 12

3 接线 13

3.1 聚碳酸酯材质的现场型外壳的端子接线腔 13

3.2 铝材质的现场型外壳的端子接线腔 14

3.3 DIN 盘装型外壳的端子接线腔 15

3.4 接线端子分配 17

3.5 连接传感器 21

3.6 连接传感器加热器 (适用于 FDU90/FDU91) 22

3.7 连接外部开关 (适用于 FMU90-*****B***) 25

3.8 连接温度传感器 25

3.9 同步连接 29

3.10 连接分离型显示与操作单元 30

3.11 电势平衡 31

3.12 连接后检查 34

4 操作 35

4.1 操作方式 35

4.2 通过显示与操作单元操作 35

5 调试 40

5.1 初始设置 40

5.2 基本设置 41

1 安全指南

1.1 指定用途

超声波变送器 Prosonic S FMU90 与超声波传感器 FDU90、FDU91、FDU91F、FDU92、FDU93 和 FDU95¹⁾ 配套使用。此外，还可以与 FDU8x 系列传感器配套使用。

1.2 安装、调试和操作

超声波变送器 Prosonic S FMU90 的故障安全功能和结构设计遵循最先进的安全标准，满足适用标准和 EC 准则的要求。但是，使用错误或用于非指定用途可能会导致应用危险，例如安装或设置不正确导致介质溢出。必须由经系统操作员授权的合格专业技术人员进行设备的安装、电气连接、初始上电启动、操作和维护操作。技术人员必须阅读《简明操作指南》，理解并遵守其中的各项规定。仅允许进行《操作手册》中明确允许的设备改动或修理。

1.3 操作安全和过程安全

- 必须采取交替监控措施确保设备在设置、测试和维护过程中始终满足操作安全和过程安全的要求。
- 设备的制造和测试符合最先进、最严格的安全要求。出厂时，完全符合技术安全要求。遵守适用法规和欧洲标准的要求。
- 注意铭牌上的技术参数。
- 在防爆危险区中安装设备时，必须遵守证书、国家和当地法规中列举的规格参数要求。设备配备单独成册的防爆手册，它是《操作手册》的组成部分。必须遵守防爆手册中列举的安装法规、连接参数和安全指南的要求。设备上标识有相应的《安全指南》文档资料代号。
- 在具有整体安全性要求的应用场合中使用设备时，必须严格遵守单独成册的《功能安全手册》中列举的各项要求。

 ATEX、FM 或 CSA 认证型超声波传感器 FDU83、FDU84、FDU85 和 FDU86 与超声波变送器 FMU90 配套使用时，系统不再满足上述防爆认证要求。

1.4 返厂

设备返厂的详细信息参见《操作手册》BA00288F 或登录网址查询：www.endress.com。

1) 超声波传感器 FDU80/80F/81//81F/82/83/84/85/86/96 已退市。

1.5 安全图标

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。疏忽会导致人员严重或致命伤害。
 A0011191-ZH	小心! 危险状况警示图标。疏忽会导致人员轻微或中等伤害。
 A0011192-ZH	注意! 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

防爆保护	说明
	防爆危险区中使用的认证设备 铭牌上带此标识的设备可以安装在防爆危险区中使用。
	防爆危险区 防爆危险区标识图标。 在“防爆危险区”标识区中安装或接线的设备必须符合所标识的防爆认证类型。
	安全区（非防爆危险区） 非防爆危险区标识图标。 安装在安全区中的设备的输出需要接入防爆危险区中时，需要进行认证。

2 安装

2.1 到货验收和存储

2.1.1 到货验收

检查包装及包装内的物品是否完好无损。
对照订货号，检查包装内的物品是否与供货清单一致，是否有遗漏。

2.1.2 存储

包装测量仪表，为储存和运输过程中的仪表提供抗冲击保护。
原包装材料具有最佳防护效果。
允许储存温度范围为 $-40...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40...+140\text{ }^{\circ}\text{F}$)。

2.2 安装

2.2.1 聚碳酸酯材质的现场型外壳的安装条件

防护罩

为了避免在阳光下曝晒，应将仪表安装在免受阳光直射的阴凉位置处或安装防护罩。

过电压保护单元

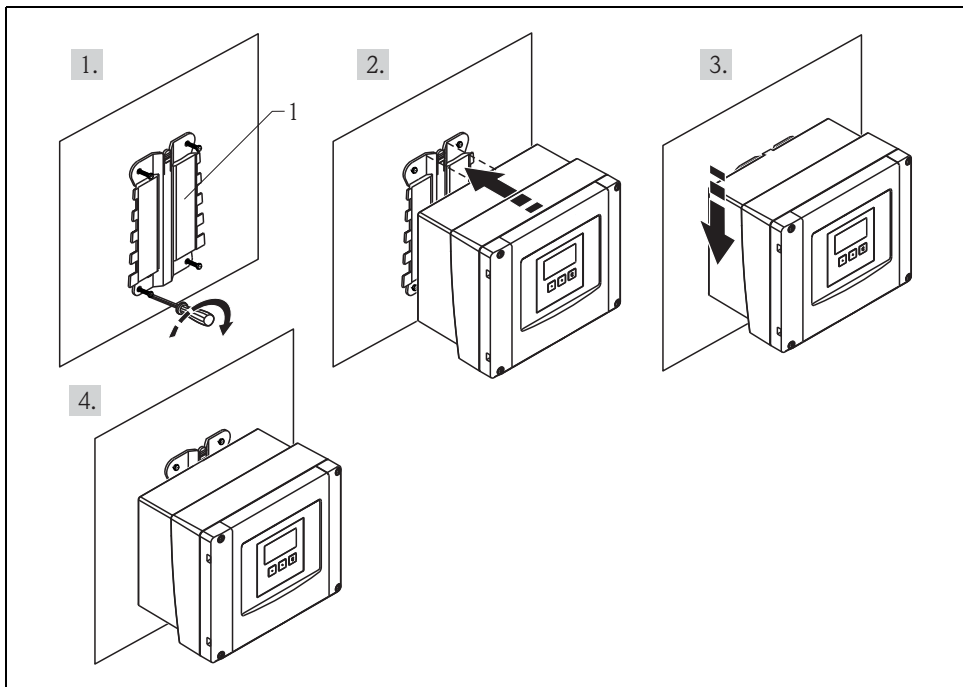
为了防止 Prosonic 变送器上出现过电压 (特别是户外安装时)，建议安装过电压保护单元。

管装

提供辅助安装板，用于在 1...2" 口径的管道上安装聚碳酸酯材质的现场型外壳。

墙装

提供墙装辅助安装背板。辅助安装背板还可以用作钻孔模板。辅助安装背板必须安装在平面上，不得弯曲。



L00-FMU90xxx-17-00-00-xx-003

使用辅助安装背板 (1) 将变送器安装在墙壁上



详细信息参见 Prosonic S FMU90 变送器的《操作手册》BA00288F。
登录 Endress+Hauser 公司网站的“资料下载”区可以下载此文档。

2.2.2 铝材质的现场型外壳的安装条件

防护罩

为了避免在阳光下曝晒，应将仪表安装在免受阳光直射的阴凉位置处。

安装高度

设备安装高度不得超过海平面之上 2000 米。

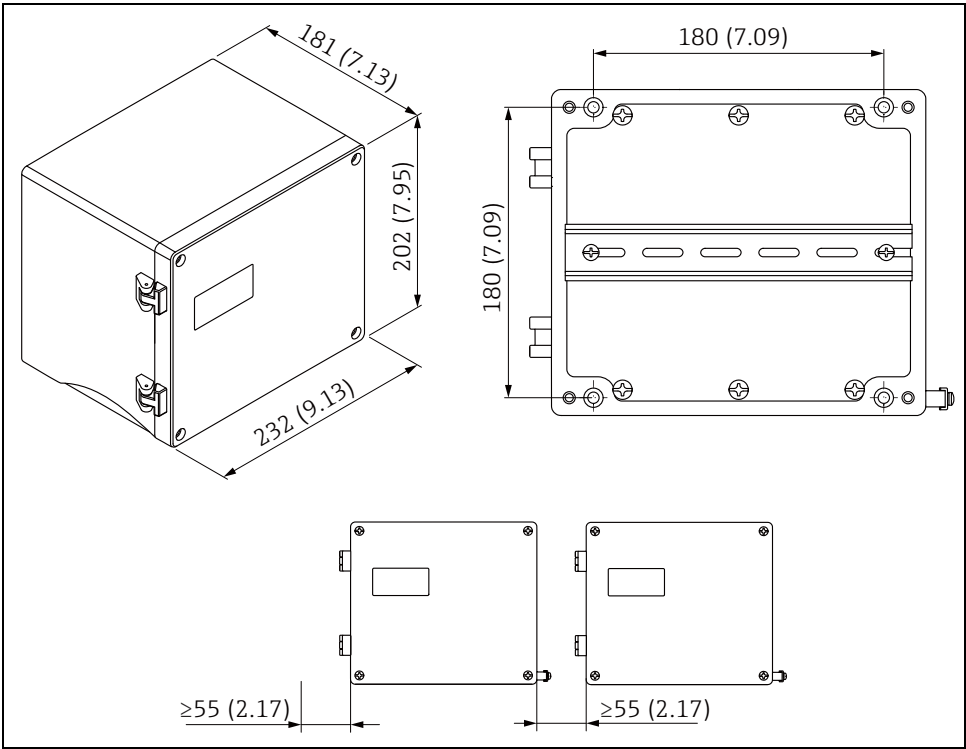
过电压保护单元

为了防止 Prosonic 变送器上出现过电压 (特别是户外安装时)，建议安装过电压保护单元。

墙装

外壳必须安装在平面上，不得弯曲。

铝材质的现场型外壳的外形尺寸

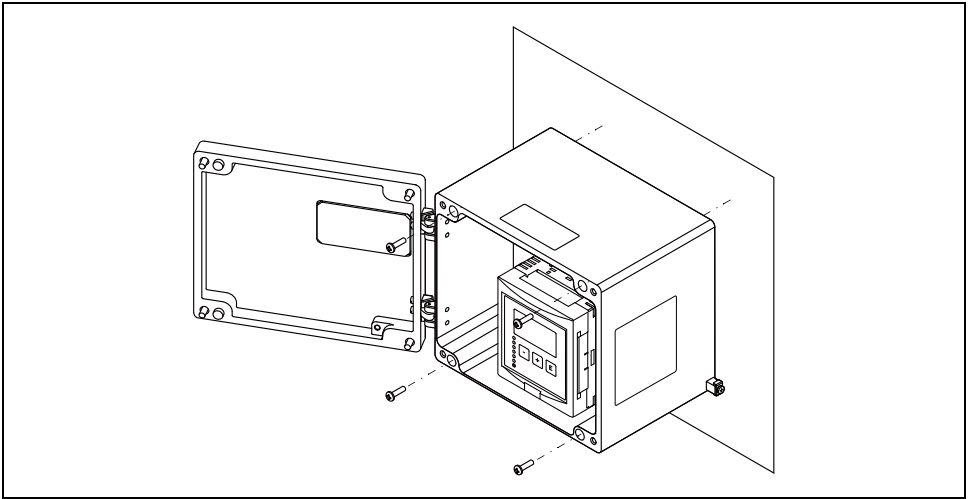


单位: mm (in)

A0033258

所有仪表型号使用的铝材质的现场型外壳的外形尺寸均相同。
为了能够顺利打开外壳，左侧至少预留 55 mm (2.17 in) 间隙。

安装

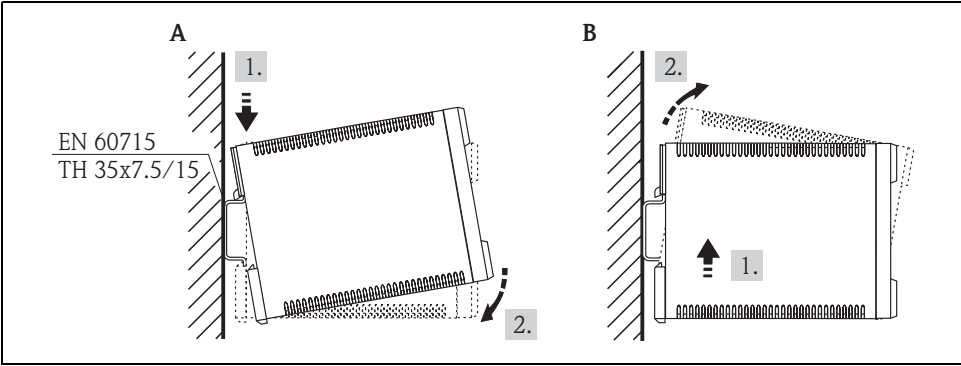


A0033331

1 在墙壁上安装铝材质的现场型外壳

2.2.3 DIN 盘装型外壳的安装条件

- DIN 盘装型外壳必须安装在危险区之外的机柜中。
- 外壳安装在 DIN 导轨 EN 60715 TH 35 x 7.5 或 TH 37 x 15 上。
- 禁止在高压线、电机线、触点开关或变频器附近安装仪表。必须遵守高压线、电机线、触点开关或变频器的安装法规要求。
- 为了能够便捷地安装和打开外壳，仪表间的安装间距至少约为 10 mm (0.39 in)。
- 为了避免干扰信号影响测量结果，禁止在高压线或电源线附近并行敷设传感器电缆，或在变频器附近敷设电缆。



L00-FMU90xxx-17-00-00-xx-001

A 安装
B 拆卸

 详细信息参见 Prosonic S FMU90 变送器的《技术资料》TI00397F。
登录 Endress+Hauser 公司网站的“资料下载”区可以下载此文档。

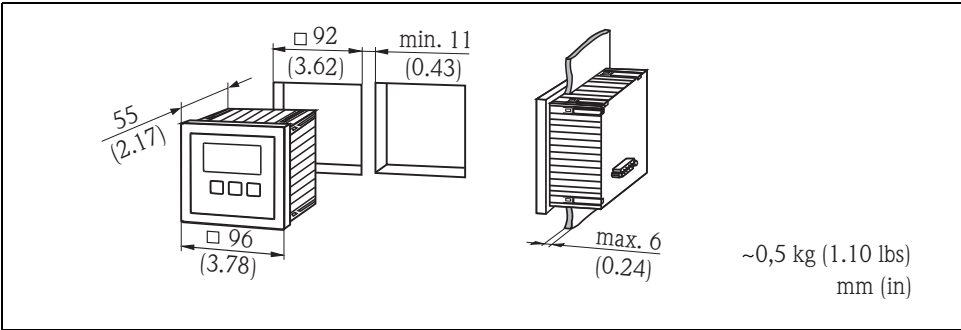
2.3 安装分离型显示与操作单元

2.3.1 供货清单

需要安装在机柜柜门上时，应订购带显示单元的 Prosonic S 变送器，供货清单包括：

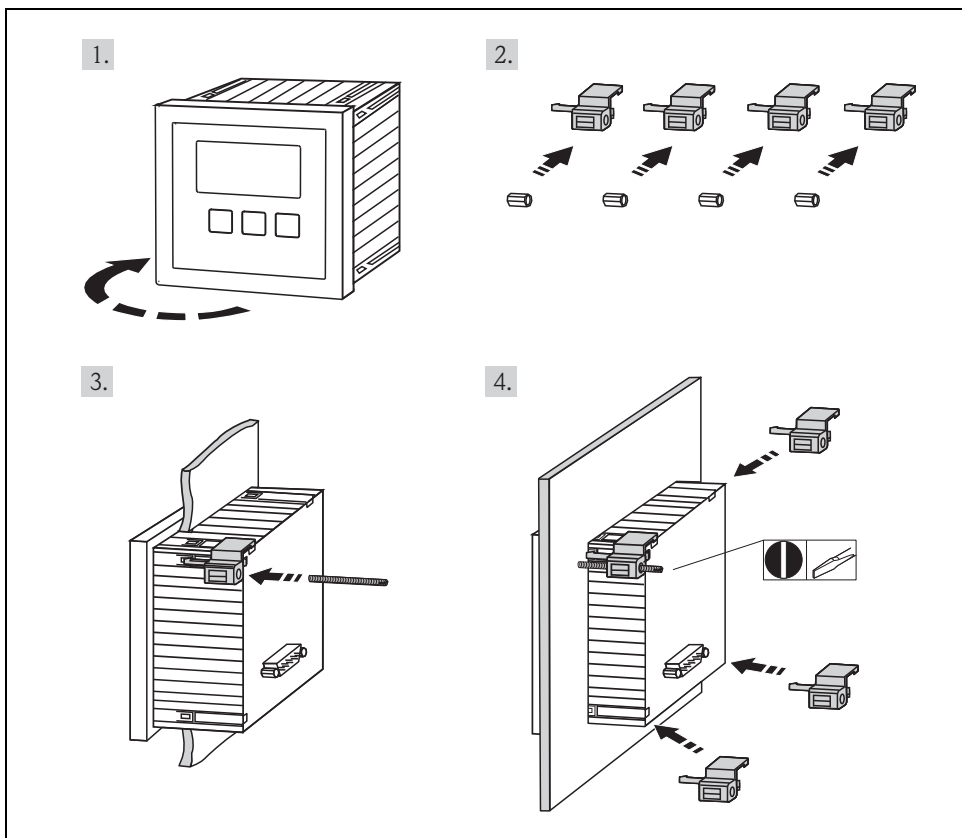
- 显示与操作单元 (外形尺寸为 96 x 96 mm (3.78 x 3.78 in))
- 四个固定件 (含螺母和螺丝，参见 → 11 “安装” 章节)
- 变送器连接电缆 (长度为 3 m (9.8 ft) ，使用合适的缆塞进行预装配)

2.3.2 外形尺寸



L00-FMU90xxx-06-00-00-xx-004

2.3.3 安装



L00-FMU90xxx-17-00-00-xx-002



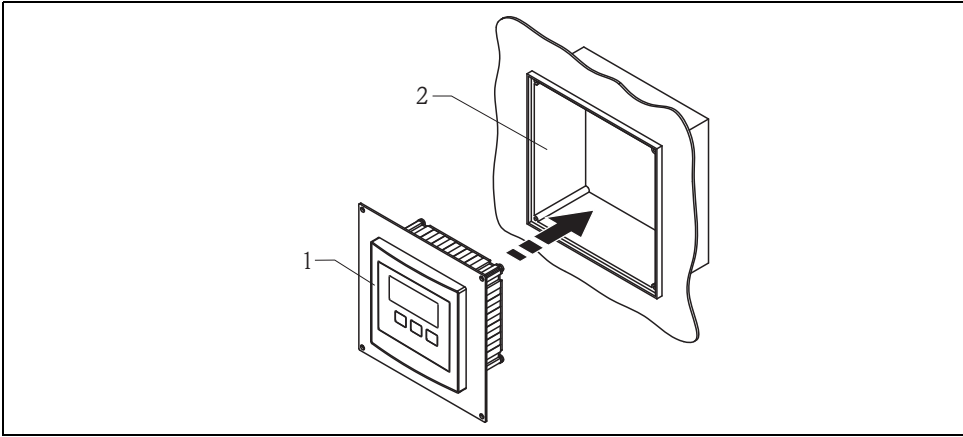
详细信息参见 Prosonic S FMU90 变送器的《操作手册》BA00288F。
登录 Endress+Hauser 公司网站的“资料下载”区可以下载此文档。

2.3.4 安装适配板

如果现有安装孔 (138 x 138 mm (5.43 x 5.43 in)) 和 Prosonic FMU860/861/862 变送器的分离型显示单元时, 可以使用安装适配板进行安装 (订货号: 52027441)。将安装适配板直接安装在原先 FMU860/861/862 系列变送器的分离型显示单元的外壳中。



FMU86x 系列变送器的分离型显示单元的外壳用作安装适配板和新 FMU90/FMU95 变送器的分离型显示单元 (96 x 96 mm (3.78 x 3.78 in)) 的底座。



L00-FMU90xxx-06-00-00-xx-006

- 1 FMU90 的分离型显示单元，带安装适配板
- 2 FMU860/861/862 的分离型显示单元

2.4 安装传感器

传感器²⁾ 的详细安装信息参见以下文档资料：

- 《技术资料》 TI00189F (FDU8x)
- 《技术资料》 TI00396F (FDU9x)

传感器的包装中提供上述文档资料。

2.5 安装后检查

设备安装完成后， 请进行下列检查：

- 设备是否完好无损 (外观检查) ？
- 设备是否符合测量点规范， 例如过程温度、 过程压力、 环境温度、 测量范围等 ？
- 可选： 测量点数量和标签是否正确 ？
- 是否采取充足的防护措施避免仪表直接日晒雨淋 ？
- 现场型外壳： 所有缆塞是否均已牢固拧紧 ？
- 仪表是否牢固固定安装在 DIN 导轨上或辅助安装背板上 (外观检查) ？
- 现场型外壳： 接线端子腔盖上的所有螺丝是否均已牢固拧紧 (外观检查) ？

2) 超声波传感器 FDU80/80F/81//81F/82/83/84/85/86/96 已退市。

3 接线

⚠ 警告

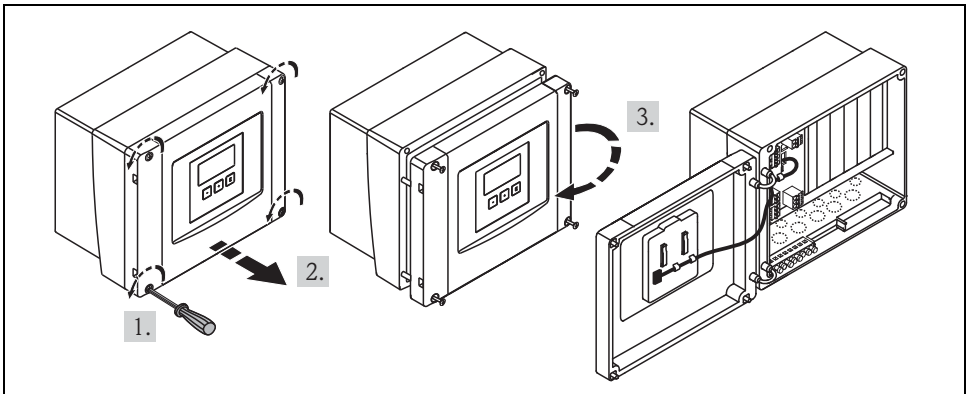
存在电击风险!

接线端子上带电。

- ▶ 进行设备接线操作前切断电源。
- ▶ 在潮湿环境中禁止打开外壳盖。

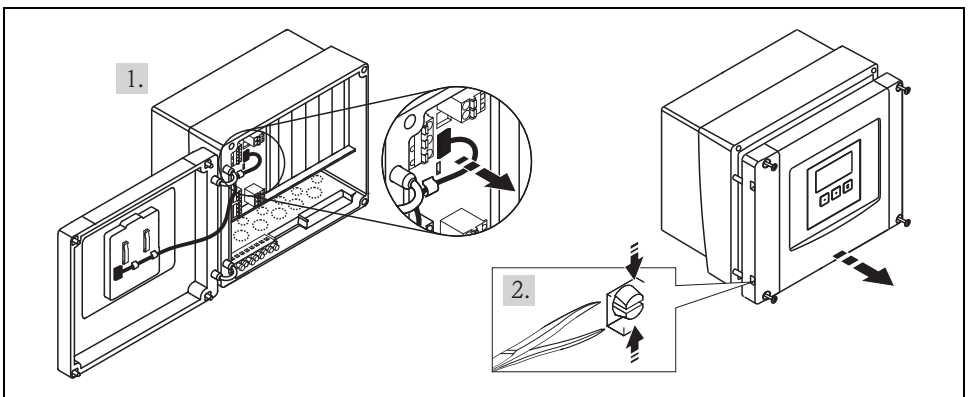
3.1 聚碳酸酯材质的现场型外壳的端子接线腔

现场型外壳带独立端子接线腔。松开面板上的四颗螺丝即可打开端子接线腔。



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-002

为了便于进行接线，拔出显示单元插头并松开铰链后即可将整个面板完全拆卸下来：



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-009

3.1.1 聚碳酸酯材质的现场型外壳的电缆入口

外壳底部预留有电缆入口开孔：

M20x1.5 (10 个开孔)、M16x1.5 (5 个开孔)、M25x1.5 (1 个开孔)。

所需电缆入口数量和类型取决于实际应用。

3.2 铝材质的现场型外壳的端子接线腔

注意

注意在防爆危险区中使用的设备的配套 《安全指南》 (XA) 文档。

铝材质的现场型外壳与 DIN 盘装型 FMU90 的接线方法相似 (→ 图 15)。

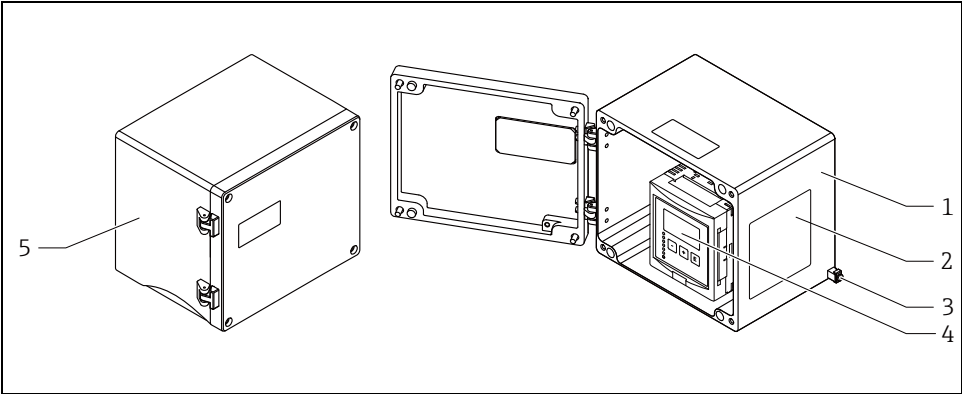
注意以下几点差异：

- 在防爆危险区中，所有连接都必须安装在现场型外壳内。
例外情况：连接 FMU90 的外壳内的端子接线块，以实现电势平衡。端子接线块连接至保护性接地端，可以在铝材质的现场型外壳外部操作。
为了能够在外壳内完成所有接线，电缆穿过底部的电缆入口进入外壳内，连接至设备或端子接线块。通过电缆入口连接电缆时，使用合适的缆塞才能确保保护等级！
- 变送器与传感器间的距离超过 30 m (98 ft) 时，必须使用延长电缆。

警告

存在电击和爆炸的风险！

- 在防爆危险区中使用的 FMU90 外壳必须接地。将外壳上的保护性接地端连接至本地的等电势端。



- 1 铝材质的现场型外壳，外壳打开
- 2 铭牌
- 3 保护性接地端
- 4 显示与操作单元
- 5 铝材质的现场型外壳，外壳关闭

3.2.1 电缆入口

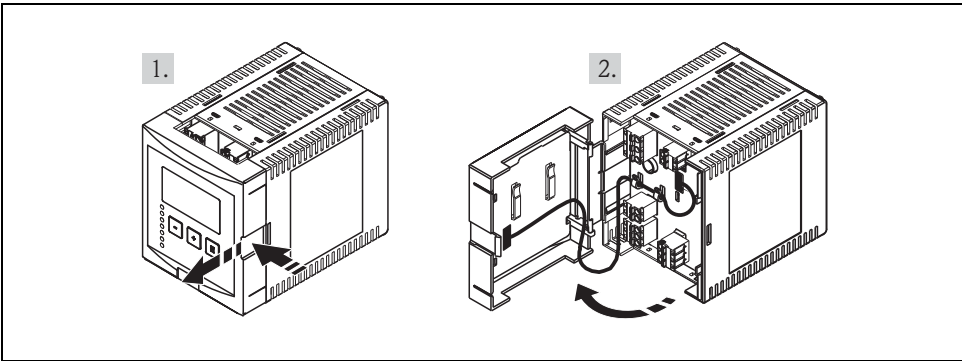
注意

通过电缆入口连接电缆时，使用合适的缆塞才能确保防护等级！

外壳底部预留有 12 个 M20x1.5 电缆入口开孔。所需电缆入口数量和类型取决于实际应用。

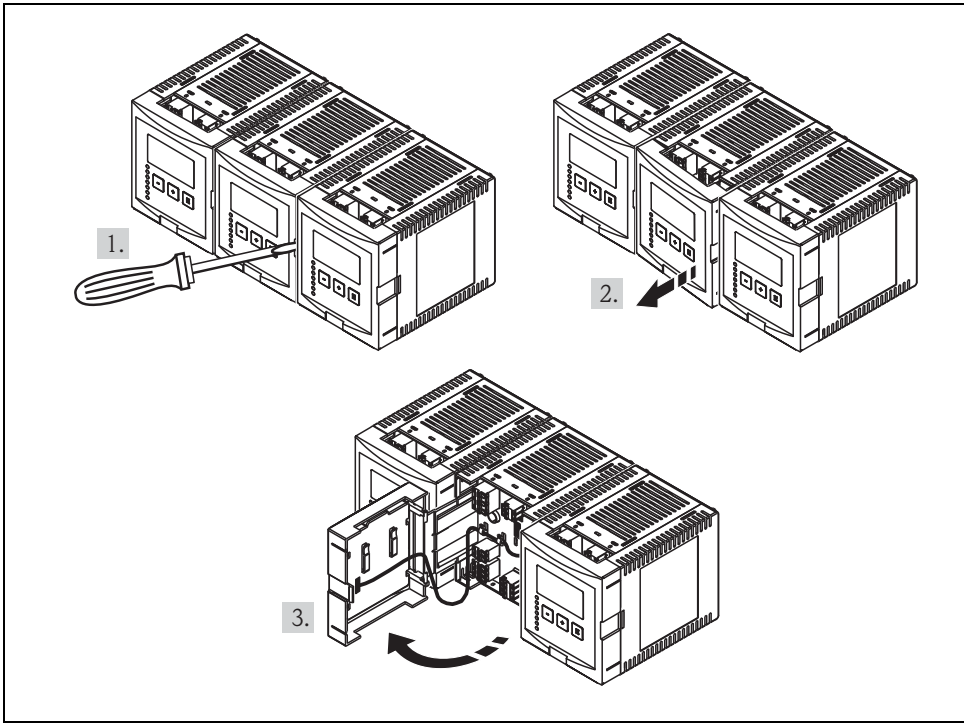
3.3 DIN 盘装型外壳的端子接线腔

3.3.1 单台仪表



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-003

3.3.2 多台仪表并排安装



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-012

- 电缆可以从顶部或从底部插入至外壳中。
- 图示为最小尺寸的外壳型号，较大尺寸的外壳型号同样适用。
- 多台仪表并排安装且传感器电缆并行敷设时，必须连接同步接线端 (39 和 40 号接线端子，参见 → 17 “接线端子分配” 章节和 → 29 “同步连接” 章节)。

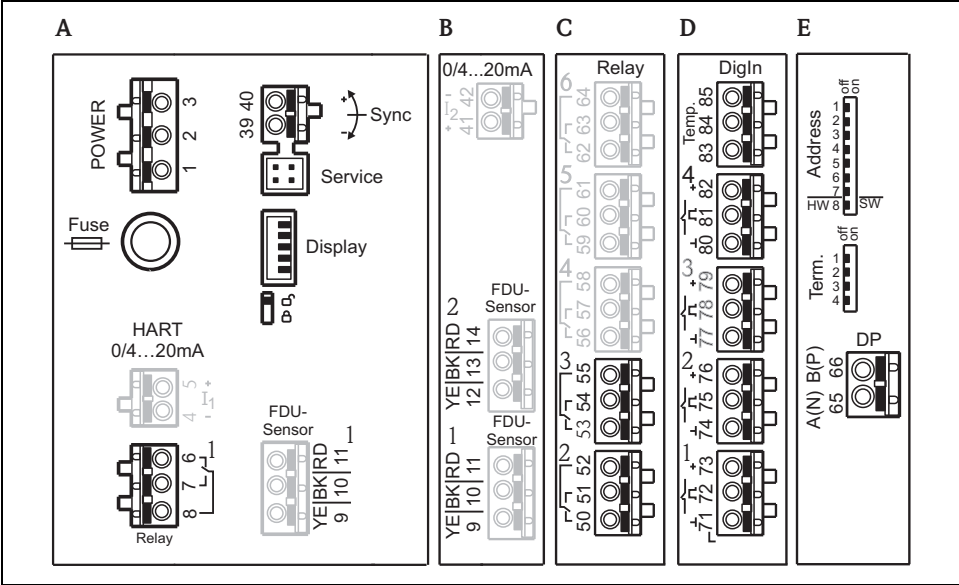
3.4 接线端子分配

端子接线腔内置可插拔的压簧式接线端子，用于连接电缆。硬线连接头或带线鼻子的软线连接头可以直接插入接线端子中，并自动连接。

说明	参数值
导线横截面积	0.2...2.5 mm ² (26...14 AWG)
电缆和线鼻子的横截面积	0.25...2.5 mm ² (26...14 AWG)
最小去皮长度	10 mm (0.39 in)

接线端子配置取决于订购的仪表型号。所有型号的仪表均配备基本接线区。仅当订购了相应选项时才会出现可选接线区。

接线区		适用仪表型号
基本区	A	所有仪表型号
可选区	B	带 2 路传感器输入和 / 或 2 路模拟量输出的仪表型号 (FMU90 - *****2***** 和 / 或 FMU90 - *****2*****)
	C	带 3 路或 6 路继电器的仪表型号 (FMU90 - *****3***** 或 FMU90 - *****6*****)
	D	带外部开关量输入和外部温度输入的仪表型号 (FMU90 - *****B****)
	E	带 PROFIBUS DP 接口的仪表型号 (FMU90 - *****3*****)



Prosonic S 的接线端子示意图 (灰色显示的接线端子不是所有仪表型号都配备)

- A 基本接线区
- B...E 可选接线区 (仅当订购了相应选项时才会出现)

 图示继电器开关状态处于失电状态。

接线端子号	说明	接线区	说明
辅助电源			
1	■ L (交流型 (AC)) ■ L+ (直流型 (DC))	A	取决于仪表型号: ■ 90...253 V_{AC} ■ 10.5...32 V_{DC}
2	■ N (交流型 (AC)) ■ L- (直流型 (DC))	A	
3	电势平衡	A	
保险丝		A	取决于仪表型号: ■ 400 mA T (交流型 (AC)) ■ 2 A T (直流型 (DC))
模拟量输出 (不适用于 Profibus DP 型仪表)			
4、5	模拟量输出 1 ; 4...20 mA HART / 0...20 mA, 不带 HART	A	不适用于 PROFIBUS DP 型仪表
41、42	模拟量输出 2 (可选) ; 4...20 mA / 0...20 mA	B	仅适用于带两路模拟量输出的仪表型号; 无 HART
继电器输出			
6、7、8	继电器 1	A	
50、51、52	继电器 2 (可选)	C	仅适用于带 3 路或 6 路继电器的仪表型号
53、54、55	继电器 3 (可选)	C	仅适用于带 3 路或 6 路继电器的仪表型号
56、57、58	继电器 4 (可选)	C	仅适用于带 6 路继电器的仪表型号
59、60、61	继电器 5 (可选)	C	仅适用于带 6 路继电器的仪表型号
62、63、64	继电器 6 (可选)	C	仅适用于带 6 路继电器的仪表型号
总线通信 (仅适用于 Profibus DP 型仪表)			
65	PROFIBUS A (RxT/TxD - N)	D	仅适用于 PROFIBUS DP 型仪表
66	PROFIBUS B (RxT/TxD - P)	D	
同步			
39、40	同步	A	→ 图 29 “ 同步连接 ”
物位输入			
9 (黄) 10 (黑) 11 (红)	传感器 1 (FDU8x/9x) YE: 黄色线芯 BK: 黑色线芯 RD: 红色线芯	■ A: 适用于带 1 路传感器输入的仪表型号 ■ B: 适用于带 2 路传感器输入的仪表型号¹⁾	
12 (黄) 13 (黑) 14 (红)	传感器 2 (FDU8x/9x, 可选) YE: 黄色线芯 BK: 黑色线芯 RD: 红色线芯	B	仅适用于带 2 路传感器输入的仪表型号

接线端子号	说明	接线区	说明
外部开关量输入			
71、72、73	外部开关量输入 1	D	0: < 8 V, 或 72 和 73 号接线端子接通 1: > 16 V, 或 72 和 73 号接线端子断开
74、75、76	外部开关量输入 2	D	0: < 8 V, 或 75 和 76 号接线端子接通 1: > 16 V, 或 75 和 76 号接线端子断开
77、78、79	外部开关量输入 3	D	0: < 8 V, 或 78 和 79 号接线端子接通 1: > 16 V, 或 78 和 79 号接线端子断开
80、81、82	外部开关量输入 4	D	0: < 8 V, 或 81 和 82 号接线端子接通 1: > 16 V, 或 81 和 82 号接线端子断开
温度输入			
83、84、85	温度输入: ▪ PT100 ▪ FMT131 (Endress+Hauser)	D	→ 图 25 “连接温度传感器”

1) 此时，接线区 A 中无 9/10/11 号接线端子

⚠ 小心

电气安全性受限。

- ▶ 使用公共电源时必须和设备附近安装操作便捷的电源开关。电源开关必须标识为设备断路器 (IEC/EN 61010)。

 为了避免干扰信号对测量结果的影响，禁止在高压线或电源线附近并行敷设传感器电缆，或在变频器附近敷设电缆。

接线区中的其他部件

符号	说明
Fuse	保险丝: 2 A T /DC 或 400 mA T/AC
Display	连接显示单元或分离型显示与操作单元
Service	服务接口, 通过 Commubox FXA291 连接个人计算机 / 笔记本电脑
	锁定开关
Term.	总线接口 (仅适用于带 PROFIBUS 接口的仪表)
Address	总线地址 (仅适用于带 PROFIBUS 接口的仪表)

 警告

存在电击风险!

接线端子上带电。

- ▶ 进行设备接线操作前切断电源。
- ▶ 在潮湿环境中禁止打开外壳盖。

3.5 连接传感器

传感器³⁾ 的详细连接信息参见以下文档资料:

- 《技术资料》 TI00189F (FDU8x)
- 《技术资料》 TI00396F (FDU9x)

传感器的包装中提供上述文档资料。

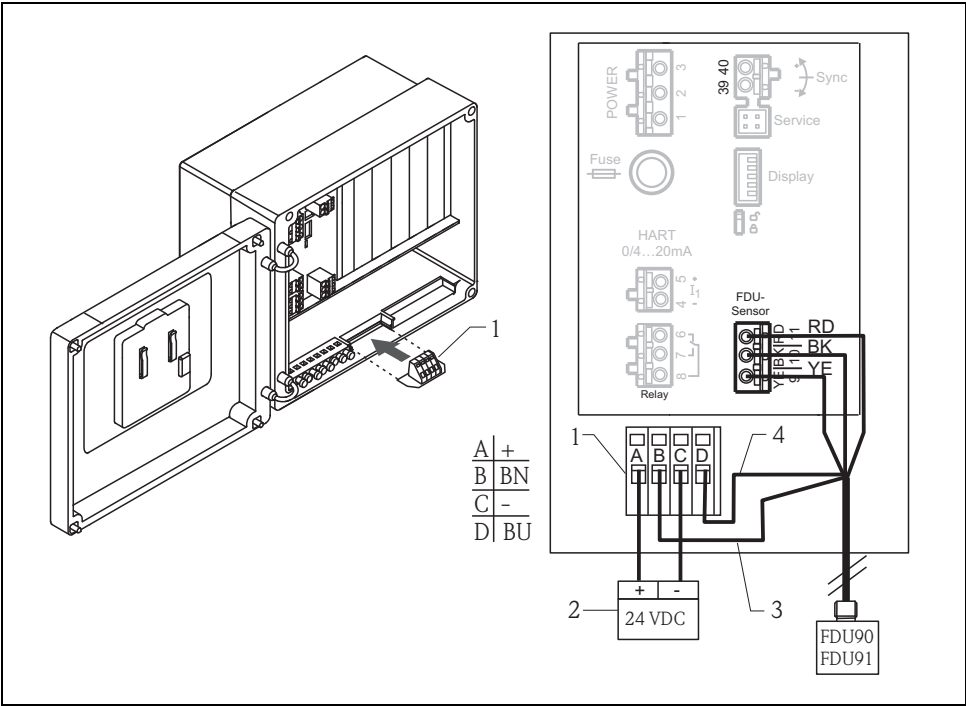
3) 超声波传感器 FDU80/80F/81//81F/82/83/84/85/86/96 已退市。

3.6 连接传感器加热器 (适用于 FDU90/FDU91)

FDU90 和 FDU91 传感器可选配加热器，详细信息参见传感器包装中的 《技术资料》 TI00396F。

3.6.1 在聚碳酸酯材质的现场型外壳内接线

带加热器的传感器带专用电源接线模块，它可以直接安装在聚碳酸酯材质的现场型外壳中。



- 1 传感器加热器的接线模块
- 2 外部供电单元
- 3 棕色线芯 (BN)
- 4 蓝色线芯 (BU)

L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-013

3.6.2 在铝材质的现场型外壳内接线

必须为传感器加热器外接电源，且电源必须安装在防爆危险区外。
必须使用电缆连接电源，且电缆需要满足铝材质的现场型外壳的安装位置的防爆要求。

⚠ 危险

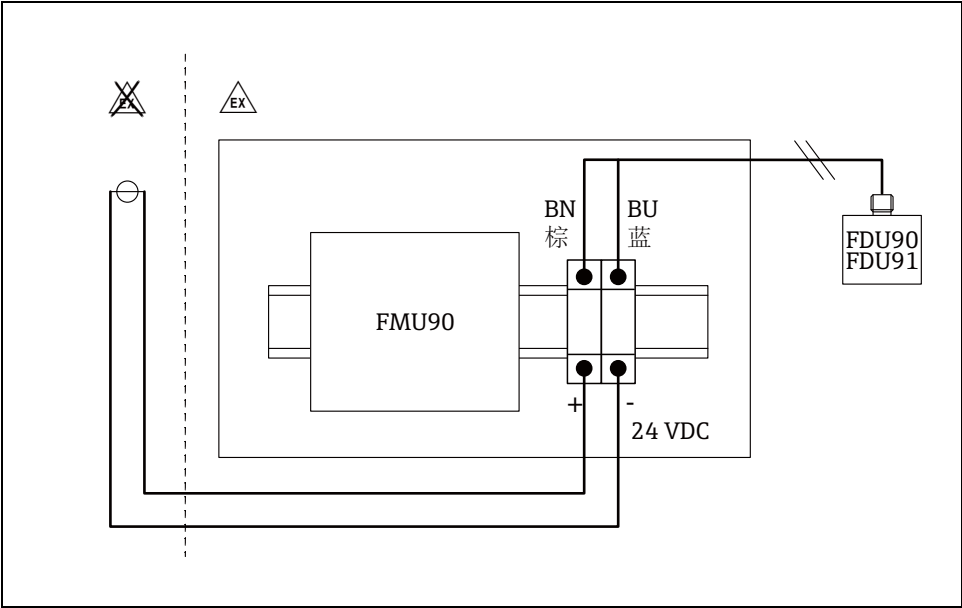
爆炸危险!

- ▶ 在防爆危险区中：打开外壳前必须切断电源。
- ▶ 打开铝材质的现场型外壳前，必须切断传感器加热器的电源。

传感器加热器必须连接铝材质的现场型外壳 (或其他防爆型外壳) 内的电源。因此，附加端子接线块必须安装在外壳内的 DIN 导轨上。

注意

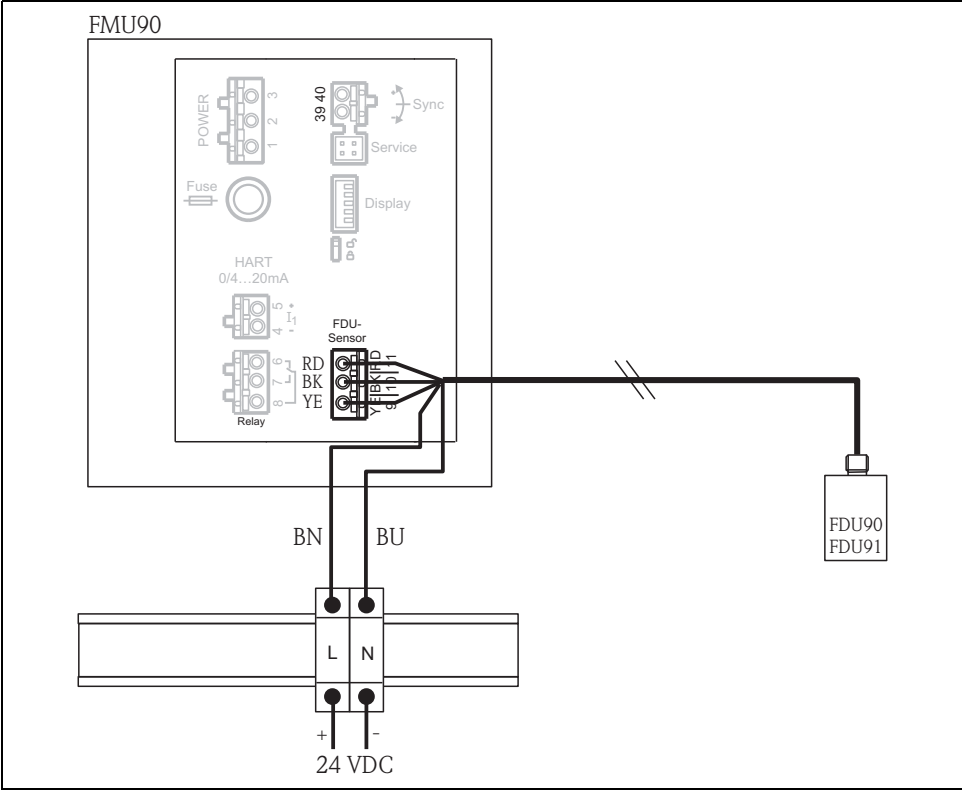
取决于所选产品型号，铝材质的现场型外壳内可能没有足够的空间安装端子接线块。因此，建议在订购前确认传感器加热器的接线选项。请咨询 Endress+Hauser 的当地销售中心。



A0033332

3.6.3 在 DIN 盘装型外壳内接线

必须由机柜供电，例如使用 DIN 导轨上的接线端子：

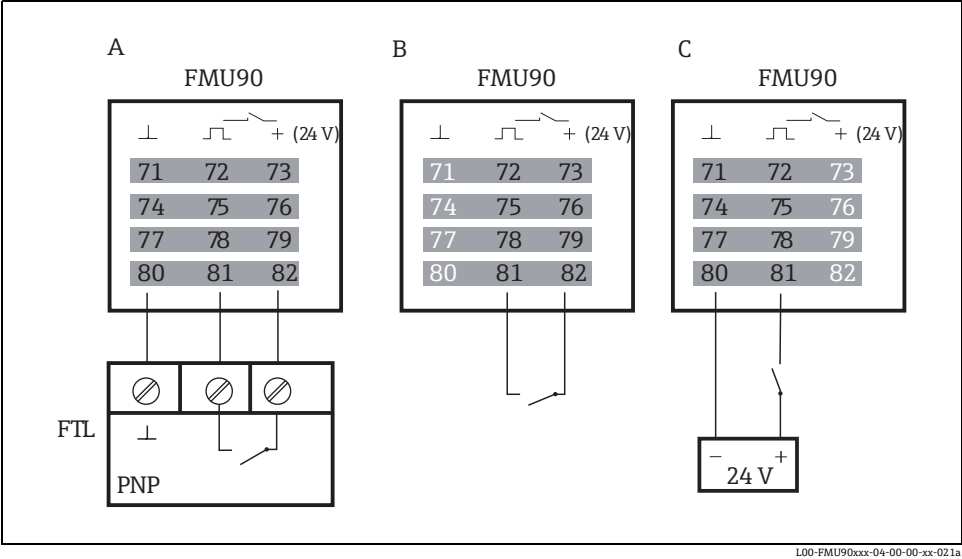


L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-014



可以通过传感器的端子接线块连接供电电压。
详细接线端子分配信息参见 → 22。

3.7 连接外部开关 (适用于 FMU90-*****B***)



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-021a

- A Liquiphant
- B 外部开关
- C 外部开关, 带外接供电电压

24 V 时的最大短路电流为 20 mA。

3.8 连接温度传感器

Prosonic S FMU90 变送器可以连接一路外接温度传感器输入 (产品选型表: 订购选项 90 “附加输入”, 选型代号 B)。

可以连接下列温度传感器:

- Endress+Hauser 的 Omnigrad S TR61
- Pt100 温度传感器

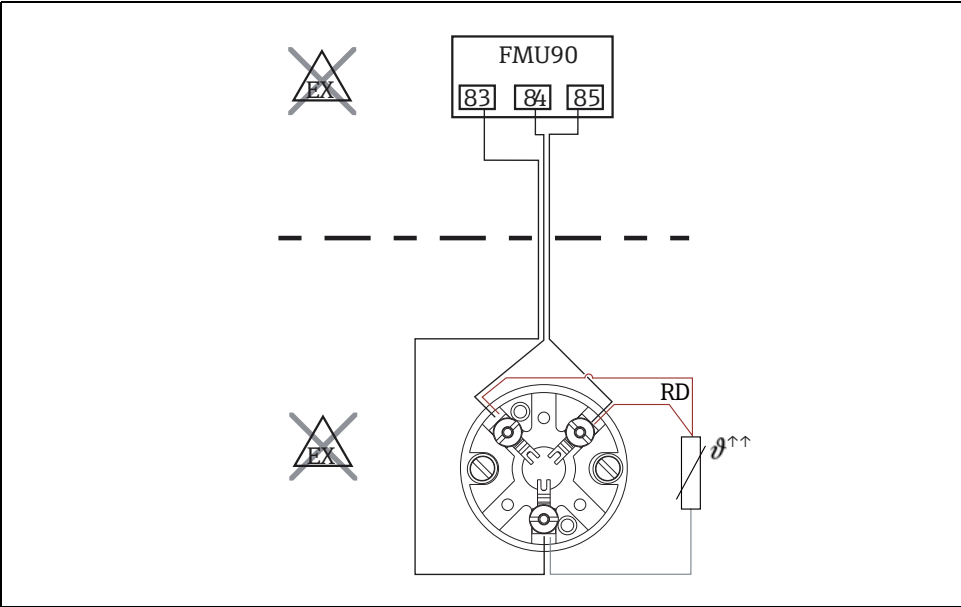
 详细信息参见 Prosonic S FMU90 变送器的《操作手册》BA00288F。

3.8.1 Omnigrad S TR61 (Endress+Hauser) (可连接至 FMU90-*****B***)

如果需要使用外接温度传感器，可以使用 Omnigrad S TR61。

在危险区外可以使用带陶瓷端子接线块的 Omnigrad S TR61 (未安装模块化变送器)：

- TR61-A*****



RD 电缆颜色：红色

A0033412

详细信息参见以下文档资料：

- TI01029T

包装中的技术资料文档信息的查询方式如下：

在 W@M Device Viewer 中 (www.endress.com/deviceviewer) 输入铭牌上的序列号。

3.8.2 在危险区中使用 Omnigrad S TR61 (Endress+Hauser)
(可连接至 FMU90-*****B***)

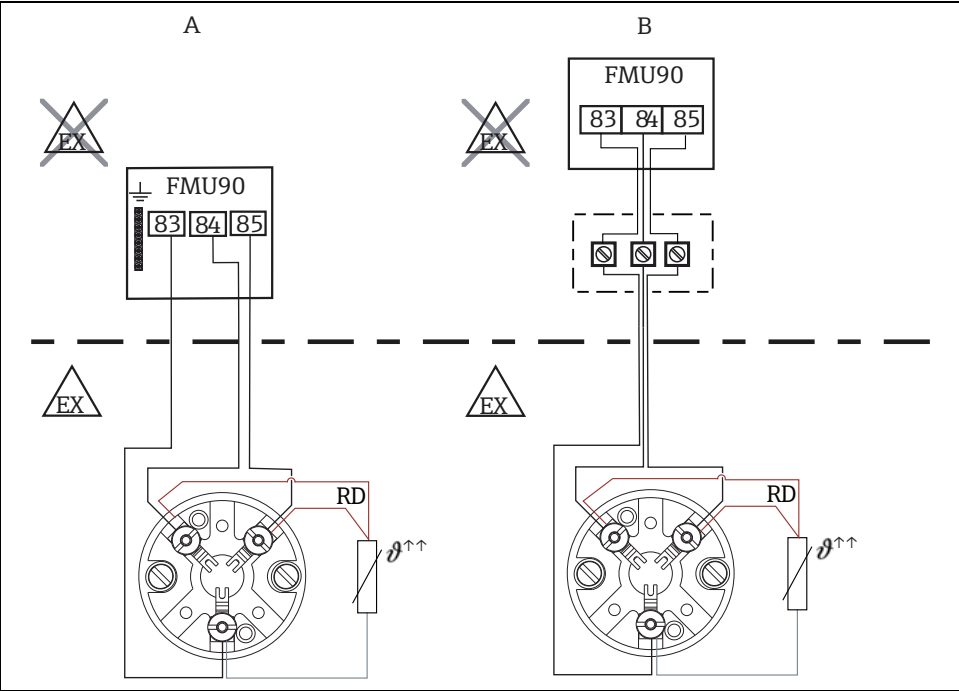
在危险区外可以使用带陶瓷端子接线块的 Omnigrad S TR61 (未安装模块化变送器)，
Omnigrad S TR61 需要相应的认证。

与 FMU90 配套使用时，仅允许使用非本安型 Omnigrad S TR61。取决于具体防爆场合，可以使用下列型号的 Omnigrad S TR61:

- TR61-E*****
- TR61-H*****
- TR61-M*****
- TR61-N*****
- TR61-R*****
- TR61-S*****
- TR61-2*****
- TR61-3*****

注意

在危险区中使用的设备提供配套“防爆手册”，它是《操作手册》的组成部分。必须严格遵守附加文档中的安装指南和额定参数要求。



A 防爆区

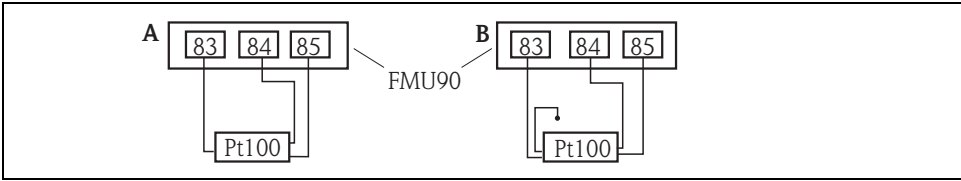
B 防爆区，通过接线盒连接

RD 电缆颜色：红色

详细信息参见以下文档资料:

- TI01029T

3.8.3 Pt100 (可连接至 FMU90-*****B***)



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-020

- A Pt100, 三线制连接
- B Pt100, 四线制连接 (一个连接头未使用)



两线制 Pt100 的测量精度不够，可能无法使用。



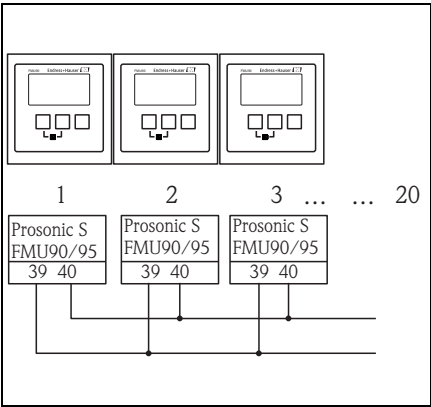
爆炸危险!

Pt100 不能安装在防爆危险区中使用。

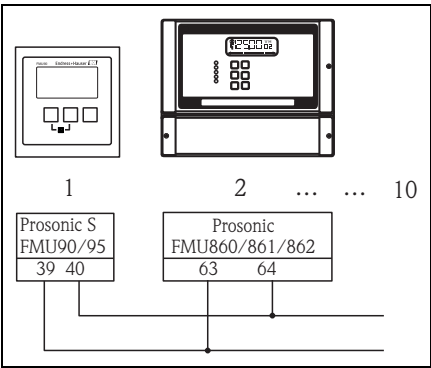
► 在防爆危险区中使用 Omnigrad S TR61。

3.9 同步连接

- 需要连接多台安装在通用机柜中的 Prosonic S 变送器 (FMU90/FMU95) 且传感器电缆平行敷设时, 同步接线端 (39 和 40 号接线端) 必须连接在一起。
- 在此情形下, 最多可以连接 20 台仪表。
- 同步连接的 FMU9x 的计算单元同时发射脉冲信号。仅当所有传感器均已接收到信号, 才会发送新的同步脉冲。这样可以防止单个传感器的电缆信号受到其他传感器接收信号干扰的影响。
- 连接的仪表数量超过 20 台时, 需要分组连接且每组中的仪表数不得超过 20 台。在同一组中电缆线可以平行敷设; 但是不同组中的电缆线必须隔离敷设。
- 同步连接可以使用常规屏蔽电缆:
 - 单台仪表间的最大电缆长度为 10 m (33 ft)
 - 横截面积为 $2 \times (0.75 \dots 2.5 \text{ mm}^2 \text{ (18...14 AWG)})$
 - 长度不超过 1 m (3.3 ft) 时, 使用非屏蔽电缆即可; 长度超过 1 m (3.3 ft) 时, 需要使用屏蔽电缆且屏蔽层必须接地。
- Prosonic FMU86x 系列变送器同样可以同步连接。此时, 每根同步线上最多允许连接 10 台仪表。

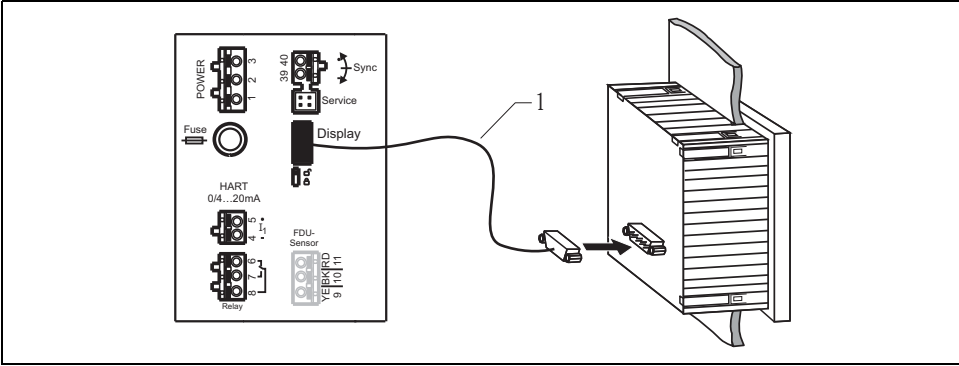


L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-004



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-017

3.10 连接分离型显示与操作单元



L00-FMU90xxx-04-00-00-zx-005

1 显示单元的插头连接，使用 3 m (9.8 ft) 电缆

带分离型显示单元的 Prosonic S 变送器采用盘装安装方式时，提供预安装连接电缆 (3 m (9.8 ft))。电缆必须连接至 Prosonic S 变送器的显示单元插头。

 电缆护套的最小管径为 20 mm (0.79 in)。

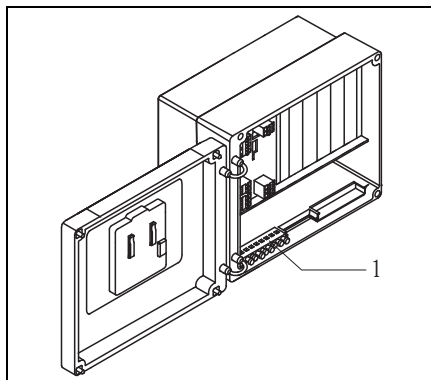
3.11 电势平衡

3.11.1 聚碳酸酯材质的现场型外壳中的电势平衡



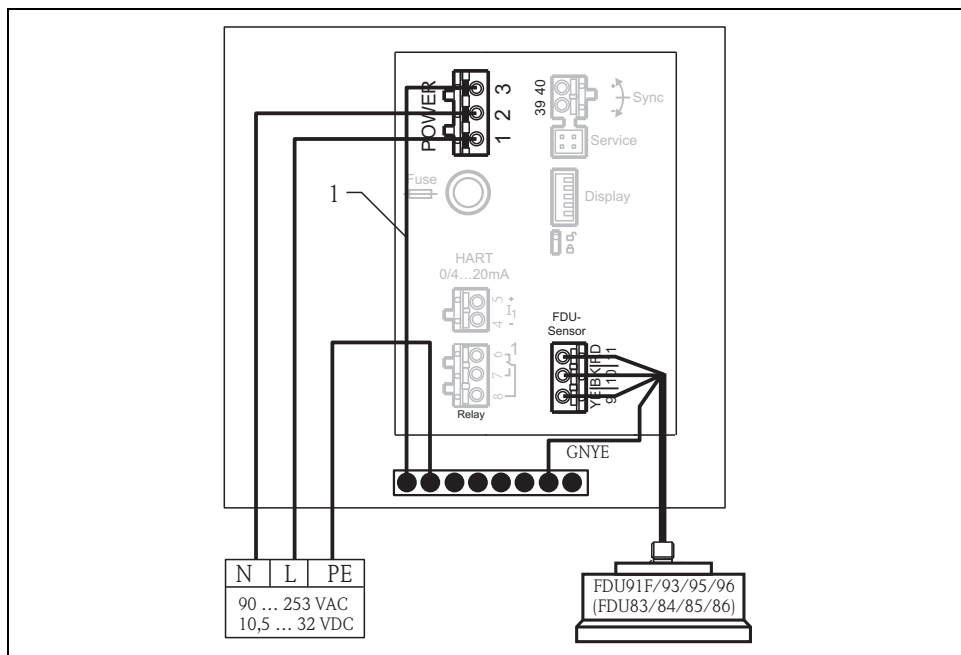
电气安全性受限。

- FDU91F/93/95/96 和 FDU83/84/85/86 传感器的保护性接地端 (GNYE) 必须连接至本地等电势系统中, **最大距离为 30 m (98 ft)**。通过现场型外壳内的金属端子接线块 (1) 确保电势平衡。



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-006

连接实例



1.00-FMU90xxx-04-00-00-xx-007

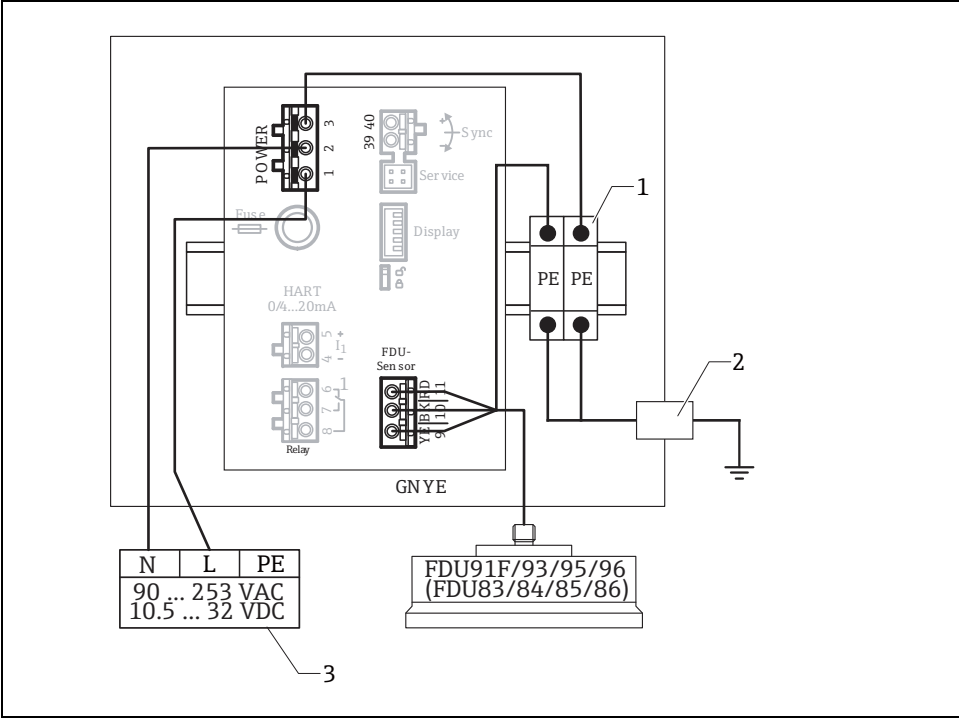
1 出厂时已完成接线连接

3.11.2 铝材质的现场型外壳中的电势平衡



电冲击危险和爆炸危险!

- ▶ 在危险区中使用的 FMU90 外壳必须接地。因此，外壳需要连接保护性接地端和 / 或现场接地端。

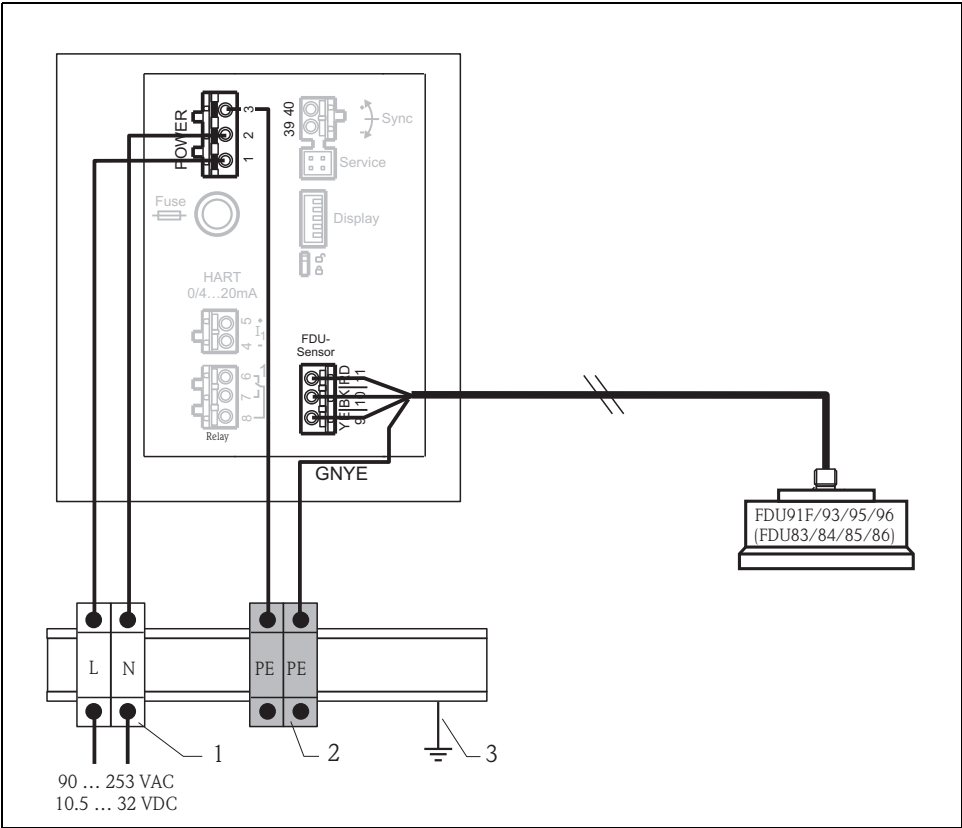


- 1 保护性接地端 (与 DIN 导轨接触)
- 2 保护性接地端, 在铝材质的现场型外壳壁上
- 3 FMU90 的电源

A0093333

3.11.3 DIN 盘装型外壳中的电势平衡

使用 DIN 盘装型外壳时，等电势端必须连接至机柜中，例如在金属 DIN 导轨上：



L00-FMU90xxx-04-00-00-xx-008

- 1 接线端 (与 DIN 导轨隔离)
- 2 保护性接地端 (与 DIN 导轨接触)
- 3 通过 DIN 导轨保护性接地

信号计算电子单元及其直接连接接口 (显示单元接口、服务接口等) 与供电电压和通信信号电气隔离，与传感器电子部件等电势。

⚠ 小心

电气安全性受限！

- ▶ 传感器接地时注意电势差。
- ▶ 安装保护性连接头 (GNYE)，确保向外拔出电缆时保护性连接头不会松动。

3.12 连接后检查



存在电击风险!

接线端子上带电。

- ▶ 进行设备接线操作前切断电源。
- ▶ 在潮湿环境中禁止打开外壳盖。

完成变送器接线后，请进行下列检查：

- 接线端子分配是否正确？
- 现场型外壳：所有缆塞是否均已拧紧，且接线端子腔盖已牢固关闭？
- 电源接通后，显示模块中是否有显示 (可选)，且绿色 LED 指示灯亮起？

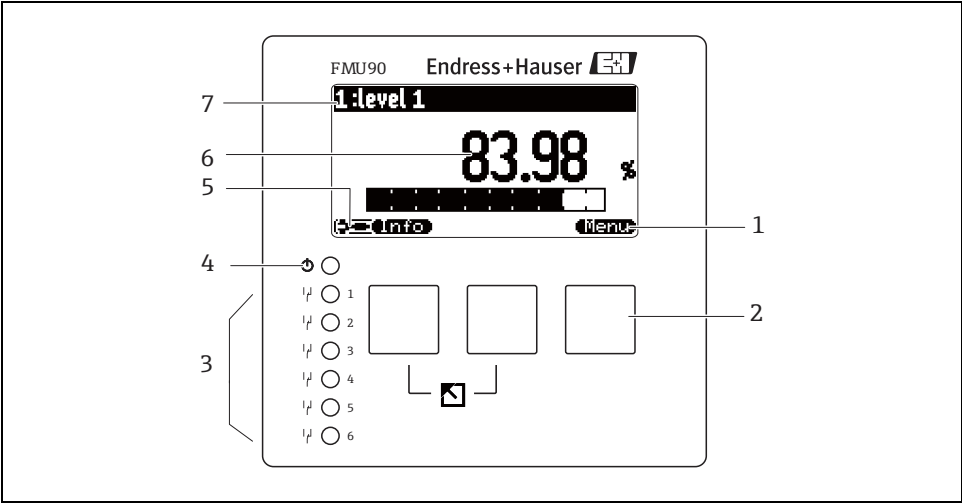
4 操作

4.1 操作方式

- 通过 Prosonic S 的操作与显示单元 (可选)
- 通过 Prosonic S 的服务接口, 带 Commubox FXA291 和调试软件 “FieldCare”
- 通过 HART 通信, 例如带 Commubox FXA195 和调试软件 “FieldCare”
- 通过 375/475 手操器

4.2 通过显示与操作单元操作

4.2.1 显示与操作单元



L00-FMU90xxx-07-00-00-xx-002

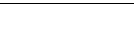
- 1 按键图标
- 2 按键
- 3 LED 指示灯, 标识继电器开关状态
- 4 LED 指示灯, 标识工作状态
- 5 显示图标
- 6 参数值, 包含单位
- 7 参数名称

显示图标

图标	说明
仪表的工作模式	
	用户 可以编辑用户参数。服务参数被锁定。
	诊断 已连接服务接口。
	服务 可以编辑用户参数和服务参数。
	锁定 所有参数均被锁定。
当前显示参数的锁定状态	
	显示参数 仪表在当前工作模式下 不能 编辑参数。
	可编辑参数 可以编辑参数。
滚动图标	
	滚动列表 表示显示列表中包含多个参数。 重复按下  或  键，可以查看列表中的所有参数。
查看包络线显示	
	左移
	右移
	放大
	缩小

按键 (按键操作)

按键功能取决于操作菜单中的当前位置 (按键功能)。显示屏底行的按键图标标识按键功能。

图标	说明
	下移 在选择列表中下移选择项。
	上移 在选择列表中上移选择项。
	回车 - 打开选项的子菜单、功能组或功能参数 - 确认编辑后的参数值
	上一功能组 在子菜单中重新打开上一功能组。
	下一功能组 在子菜单中重新打开下一功能组。
	确认选择 选择当前选择列表中的选项。
	增大数值 增大参数数值。
	减小数值 减小参数数值。
	错误列表 打开当前检测到的所有错误列表。 出现警告时，图标闪烁。 出现报警时，图标始终显示。
	切换显示 切换至下一页测量值 (仅当设置多页测量值显示时，方有效；参考“显示”菜单)
	信息 打开快捷菜单，快捷菜单中包含仪表当前状态的重要信息。
	菜单 打开主菜单，主菜单中包含 Prosonic S 的所有功能参数。

常用组合键

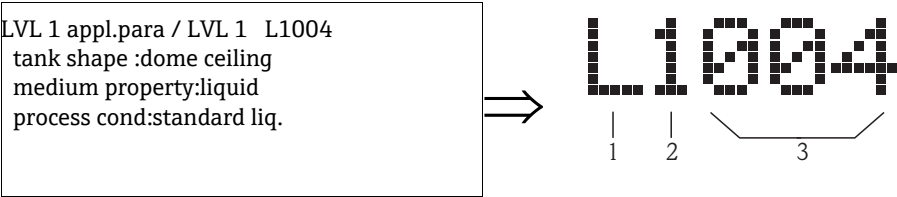
以下组合键与菜单位置无关：

组合键	说明
	退出 ■ 编辑参数时：退出编辑模式，不改变。 ■ 在子菜单中：退回至上一级菜单。
	增大对比度 增大显示单元的对比度。
	减小对比度 减小显示单元的对比度。
	锁定 锁定仪表，防止功能参数被更改。 再次按此组合键才能解锁。

4.2.2 操作菜单

菜单结构

Prosonic S 的参数分布在操作菜单中 (包含主菜单和多个子菜单)。相互关联的参数位于常规功能组中。为了在功能菜单中快速查询功能参数，五位字母 - 数字的菜单号与相关功能参数同步显示。



功能参数的菜单号说明:

- 1 子菜单
- 2 相关输入或输出数
- 3 子菜单中的功能组号

 详细信息参见 Prosonic S FMU90 变送器的 《操作手册》 BA00288F。

5 调试

适用于采用聚碳酸酯材质的现场型外壳的仪表型号：



存在电击风险!

接线端子上带电。

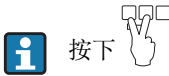
- ▶ 聚碳酸酯材质的现场型外壳打开时不能操作仪表。
- ▶ 操作仪表前关闭外壳。

5.1 初始设置

首次上电时，仪表询问系列操作参数设置：

- 通过 ↓ 或 ↑ 选择
- 通过 ↵ 确认

步骤	参数	说明
1	→ language	选择显示语言。
2	→ distance unit	选择距离测量单位。
3	→ temperature unit	选择温度单位。
4	→ operating mode	选择工作模式。 可选选项取决于仪表型号和安装环境。 参见《操作手册》BA00288F。
5	→ unit level	进行物位测量时： 选择所需使用的控制功能。 参见《操作手册》BA00288F。



按下  键可以返回上一参数 (例如校正参数值)。

所有参数均可以在 “device properties/operating parameters ” 和 “device properties/language” 参数中更改。

5.2 基本设置

完成初始设置后，显示主界面。
但是，在执行基本设置前显示值并非真实物位。按下“Menu”(右键) 进入主菜单。

步骤	功能组	参数	说明
1	Main menu → level	→ Level (LVL)1 → Level (LVL)2 ¹⁾	选择“level”子菜单。在下列子菜单中选择需要标定的物位测量通道。
2	Main menu → level → level (LVL)1	→ Basic setup	在下列子菜单中选择“basic setup”。子菜单中包含基本设置所需的所有参数。

1) 仅带两路传感器输入或两路电流输出的仪表才提供“level (LVL) 2”选项。

5.2.1 基本设置概述

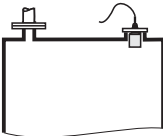
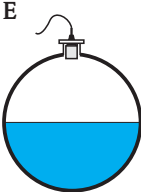
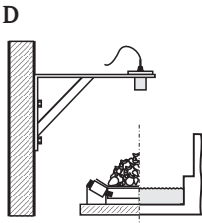
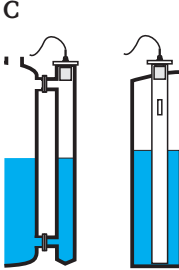
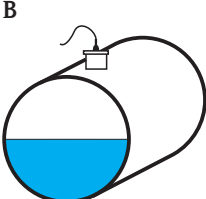
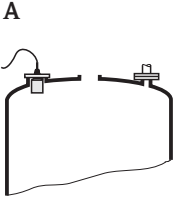
下表为物位测量时的基本设置概述。
详细功能参数参见 《操作手册》BA00288F。

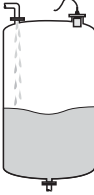
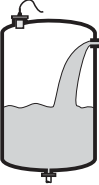
步骤	功能组	参数	说明
设置传感器 (详细信息参见章节 5.2.2)			
1	→ Sensor selection	→ Input	分配传感器的测量通道。
		→ Sensor selection	指定传感器型号 (“automatic” 适用于 FDU9x)。
		→ Detected	仅当“sensor selection”选择为“automatic”时有效； 显示检测到的传感器类型。
2	→ Application parameter	→ Tank shape	选择合适的参数。
		→ Medium property	
		→ Process conditions	
空标和满标 (详细信息参见章节 5.2.3)			
3	→ Empty calibration	→ Empty E	设置传感器参考点至最低物位 (0%) 间的距离。
4	→ Full calibration	→ Full F	设置最低物位 (0%) 与最高物位 (100%) 间的距离。
		→ Blocking distance BD	显示参数； 最大满标值为： $F_{\max} = E - BD$ 。
5	→ Unit level	→ Unit level	选择物位测量单位。
		→ Level	显示当前测量物位。
		→ Distance	显示传感器参考点和介质物位间的当前测量距离。

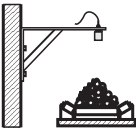
步骤	功能组	参数	说明
线性化 (详细信息参见章节 5.2.4) (无需线性化时: 继续步骤 7: “距离校正”)			
6	→ Linearization	→ Type	选择线性化类型 (详细信息参见 “type”)
		→ Mode	设置测量值: “level” 或 “ullage”
		→ Customer unit	设置线性化参数值单位; (不适用于 “type” = “none”) (详细信息参见 “customer unit ”)
		→ Max. scale	设置容器的最大容量 (用户自定义单位); (不适用于 “type” = “none”)
		→ Diameter	设置罐体直径; (仅适用于 “type” = “horizontal cylinder” 或 “sphere”)
		→ Intermediate height	设置罐体或料仓的锥体部分高度; (仅适用于 “type” = “pyramid bottom”、 “conical bottom” 或 “angled bottom”)
		→ Edit / 编辑	用于输入、更改或删除线性化表; (仅适用于 “type” = “table”) 详细信息参见 “edit ”
		→ Status table	打开或关闭线性化表; (仅适用于 “type” = “table”) 详细信息参见 “status table”
干扰回波抑制 (详细信息参见章节 5.2.5)			
7	→ Distance correction	→ Act. distance 1 → Act. distance 2	显示传感器参考点和介质物位间的当前测量距离。
		→ Check distance	比较显示距离和实际距离: ▪ “distance = ok” → “distance mapping” ▪ “distance too small” → “distance mapping” ▪ “distance too big” → 基本设置已完成 ▪ “distance unknown ” → 基本设置已完成 ▪ “manual” → “distance mapping”
8	→ Distance mapping (详细信息参见章节 5.2.5)	→ Act. distance 1 → Act. distance 2	显示传感器参考点和介质表面间的当前测量距离。
		→ Range of mapping	确定记录的抑制范围; 确定预设置值或输入用户值。
		→ Start mapping	选项: ▪ no: 不记录抑制 ▪ yes: 记录抑制; “LVL 1(2) state” 功能参数设置完成后, 显示此 功能参数 (参见以下说明)

步骤	功能组	参数	说明
9	→ LVL 1(2) state	→ Level 1(2)	显示当前测量物位值。
		→ Act. distance	显示传感器参考点和介质表面间的当前测量距离。 检查参数: ■ 参数值正确: → 基本设置已完成。 重复按下  键, 返回测量值显示 ■ 参数值不正确: → 重复步骤 7 ("distance correction")
		→ Status	用于打开激活、关闭或删除抑制。
使用带浸没罩的 FDU90 时: 浸没检测的参数设置 → 详细信息参见 《仪表功能描述》BA00290F			
10	菜单: → Safety settings-> Safety distance	→ Safety dist. sensor 1 → Safety dist. sensor 2	使用带浸没罩的 FDU90 传感器时, 为了确保可靠检测浸没状态, 必须将安全距离设置在略微低于浸没罩的下边缘处。
11	菜单: → Relay/controls-> Relay allocation		选择所需继电器, 用于标识浸没状态。
12	→ Relay N	→ Function	1. 选择 "alarm diagnostics" 2. 选择 "diagnostics"
		→ Allocation	选择 "safety distance channel 1/2"。 一旦物位上升进入安全距离时, 继电器失电。

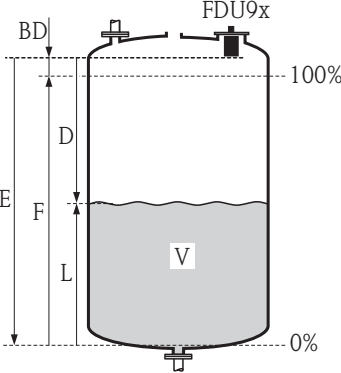
5.2.2 应用参数

参数	选项 / 说明
“tank shape”	在此参数中设置应用的罐体形状: 选项: ■ dome ceiling / 圆顶罐 (→ A) ■ horizontal cyl. / 卧罐 (→ B) ■ bypass / 旁通管 (→ C) ■ stilling well (ultrasonic guide pipe)/ 导波管 (超声波导波管) (→ C) ■ no ceiling / 敞口罐 (→ D) ■ sphere / 球罐 (→ E) ■ flat ceiling / 平顶罐 (→ F)  L00-FMU30KAx-14-00-06-xx-001
“medium property”	在此参数中设置介质类型。 选项: ■ unknown / 未知 (例如膏状介质, 油脂、乳脂、凝胶等) ■ liquid / 液体 ■ solid, grain size < 4 mm (fine) / 固体, 颗粒大小 < 4 mm (精细) ■ solid, grain size > 4 mm (coarse) / 固体, 颗粒大小 > 4 mm (粗糙) 不符合上述任一选项时, 选择 “unknown”。
“process conditions”	在此参数中设置应用过程条件。信号计算滤波器根据所选条件自动进行调节。 此功能参数的选项参见下表:

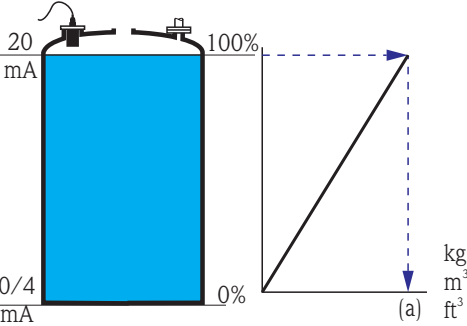
“process conditions”	应用	实例	滤波器设置
standard liquid / 标准液体	不满足以下各类描述的所有应用		过滤器和输出阻尼时间均设置为平均值。
calm surface / 平静液面	带浸没管或底部加料的储罐		平均过滤器和输出阻尼时间均设置为高值。 -> 稳定测量值 -> 精准测量 -> 响应时间长
turbulent surface/ 扰动液面	自由加料、安装短管或小型罐底导致液面波动的储罐 / 缓冲罐		特殊过滤器用于稳定输入信号，设置为高值。 -> 稳定测量值 -> 介质响应时间
additional agitator / 搅拌器	搅拌器导致的液面波动 (可能伴有漩涡)		特殊过滤器用于稳定输入信号，设置为高值。 -> 稳定测量值 -> 介质响应时间
fast change / 快速变化	物位快速变化，特别是在小型罐体中		平均过滤器设置为低值。 -> 响应时间短 -> 可能出现不稳定的测量值
standard solid / 标准固体	不满足以下各类描述的所有固体应用		过滤器和输出阻尼时间均设置为平均值。

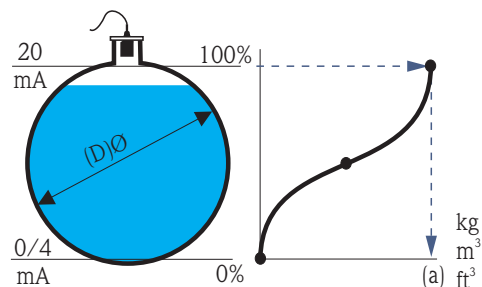
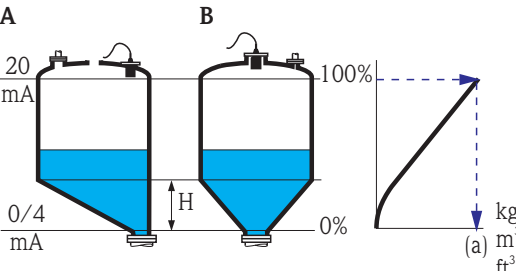
“process conditions”	应用	实例	滤波器设置
solid dusty / 固体粉尘	粉尘散料		平均滤波器设置为检测相对微弱的信号。
conveyor belt / 传输带	快速料位变化的固料		平均过滤器设置为低值。 -> 响应时间短 -> 可能出现不稳定的测量值
test: no filter / 测试: 无滤波器	服务 / 诊断用		所有过滤器关闭。

5.2.3 空标和满标

参数	说明
“empty calibration”	在此参数中设置空标距离 E，即传感器参考点与最低物位（零点）间的距离。 注意！ 零点设置过低时，不会显示。如果设置的零点低于罐底位置，即使罐体为空罐状态，也会显示大于零点的物位值。  BD 盲区距离 D 传感器参考点至介质表面间的距离 E 空标距离 F 满标（满量程） L 物位 V 体积（或质量）
“full calibration”	在此参数中设置满量程 F，即：输入最低物位与最高物位间的距离。 最高物位不得进入盲区距离。
“blocking distance ”	在此参数中显示相应传感器的盲区距离 (BD)。 盲区大小从相应传感器参考点开始计算。 详细信息：Prosonic S FDU9x 的《技术资料》TI00396F。

5.2.4 线性化

参数	选项 / 说明
“type”	在此参数中设置参数数量和类型，取决于所选择的线性化类型。 只有参数 “type” 和 “mode” 始终出现。 在此参数中选择线性化类型。 选项 - none / 无 选择此线性化类型时，不会转换测量物位值，但是会按照所选物位单位显示测量物位值 (参考 “unit level”)。 选项 - linear / 线性 必须设置下列附加参数: - 线性化参数值单位，例如: kg、m3、ft3... (“customer unit”) - 容器的最大容量 (a)，用户自定义单位的测量值 (“maximum scale”) 

参数	选项 / 说明
"type"	选择此线性化类型时，测量物位值被转换为卧罐或球罐的体积单位。 选项 - horizontal cylinder / 卧罐¹⁾ - sphere / 球罐 必须设置下列附加参数： - 线性化参数值单位，例如：kg、m3、ft3... ("customer unit") - 罐体直径 (D) ("diameter") - 罐体的最大容量 (a)，用户自定义单位的测量值 ("maximum scale") 
	选择此线性化类型时，测量物位值被转换为相应形状容器的体积单位。 选项 - angled bottom / 角型底罐 (A) - pyramid bottom / 方锥底罐 (B) - conical bottom / 圆锥底罐 (B) 必须设置下列附加参数： - 线性化参数值单位，例如：kg、m3、ft3... ("customer unit") - 内高度 H，参考图例 ("intermediate height") - 罐体的最大容量 (a)，用户自定义单位的测量值 ("maximum scale") 

参数	选项 / 说明
“type”	选择此线性化类型时，测量值基于线性化表计算。 线性表包含最多 32 对参数 (物位 - 体积)。 表格中的参数值必须单调递增或单调递减。 选项 ■ table / 线性化表 必须设置下列附加参数: ■ 线性化参数值单位，例如: kg、m3、ft3... (“customer unit”) ■ 线性化表 (“edit”) The diagram illustrates a tank with a linearization curve. The tank has a 20 mA output at the top and 0/4 mA at the bottom. The curve shows a non-linear relationship between level and volume, with dashed lines indicating the mapping between physical level (0-100%) and volume (0-100%).
“customer unit ”	在此参数中选择线性化参数值的所需单位 (例如: kg、m3、ft3...)。 单位仅可显示。不会导致任何测量值转换。 选择选项 “customer specific” 后，显示 “customized text” 功能参数。 在此功能参数中可以输入任意字符串 (最多 5 个数文字符)。
“edit ”	在此参数中输入、更改或读取线性化表。提供下列选项: 选项 ■ read / 读取 打开表格编辑器。现有表格可读，但无法更改。 ■ manual / 手动 打开表格编辑器。可以输入和更改表格中的参数值。 (→ 51, “status table”)。 ■ semi automatic / 半自动 打开表格编辑器。Prosonic S 自动读取物位值。 必须用户手动输入测量值 (体积、重量或流量)。 ■ delete / 删除 删除线性化表。

参数

选项 / 说明

The table editor

序号	物位	参数值
1	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000
...	0,0000	0,0000

⏴: 转至下一行

⏵: 返回上一行

✎: 打开选择行进行编辑

⏴ ⏵: 在表格中移动查看

✎: 打开选择序号进行编辑
(适用于“物位”和“参数值”)

✎: 打开行编辑器
(适用于“序号”)

功能

- 删除行

- 插入行

- 移动行

(当前行之前)

询问: 新位置

⏴ ⏵ ✎ 按下组合键返回上一步

“status table”

此参数用于激活或取消线性化表。

选项

■ enabled / 激活

使用表格。

■ disabled / 取消

未使用表格。未经线性化处理的测量值传输至输出。

L00-FMU90xxx-19-00-00-zh-006

1) 此选项仅适用于非圆顶的卧罐。使用 FieldCare 可以计算圆顶卧罐的线性化表，并上传至仪表中。

5.2.5 干扰回波抑制：基本原理

参数	说明
“check value” “distance mapping”	“check value” 和 “distance mapping” 参数用于设置 Prosonic S 的干扰回波抑制。 下图为干扰回波抑制的基本原理示意图：

The diagram consists of three parts labeled A, B, and C, each showing a cross-section of a tank with a sensor at the top and a return curve on the right.

- A:** Shows a tank with a blue liquid layer at the bottom. A blue return curve is shown on the right. A vertical double-headed arrow indicates the distance from the sensor to the liquid surface.
- B:** Shows the same tank. A red curve (a) and a blue curve (b) are shown. A vertical double-headed arrow (c) indicates the suppression range between the two curves.
- C:** Shows the tank with liquid. The red curve (a) is above the liquid level, and the blue curve (b) is below it. A vertical double-headed arrow indicates the distance from the sensor to the liquid surface.

A 包络线 (a) 包含物位回波和干扰回波。未进行干扰回波抑制时，干扰回波被计算。

B 干扰回波抑制曲线 (b)，抑制范围内 (c) 的所有回波均被抑制。

C 至此，仅高于抑制曲线的物位回波被计算。干扰回波低于抑制曲线，因此忽略不计。

L00-FMU90xxx-19-00-00-yy-017



为了计算所有干扰回波，应在物位尽可能低时进行干扰回波抑制。
调试过程中，容器无法彻底排空时，建议日后重新进行干扰回波抑制（一旦物位接近 0%）。



71379899

www.addresses.endress.com
