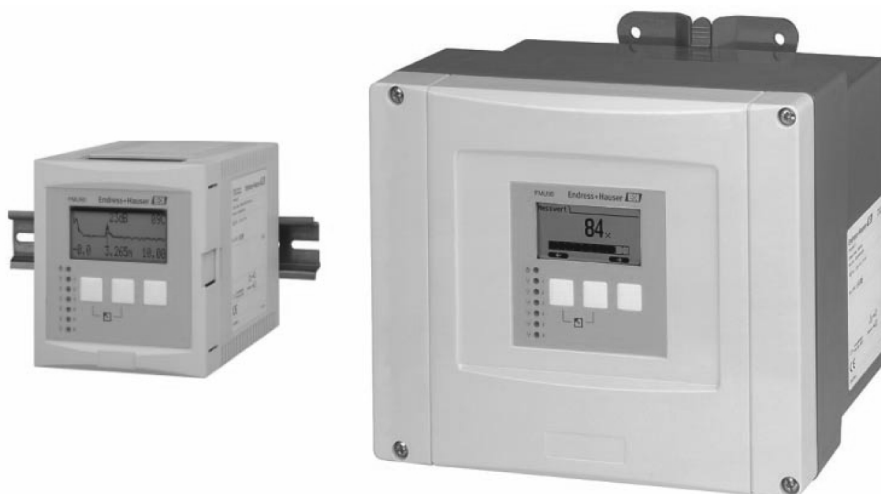


技术资料

Prosonic S FMU90

与FDU91/91F/92/93/95/96系列超声波探头配套使用
配备现场外壳或盘装外壳



物位测量中的应用

- 配备1个或2个超声波探头可对液体进行连续、非接触式测量
- 量程范围 $\leq 70\text{m}$
(取决于所用探头的具体型号)
- 限位检测 (最多可带6个继电器)
- 多级泵控制
- 格栅控制
- 计算量: 平均值、差值及总和

流量测量中的应用

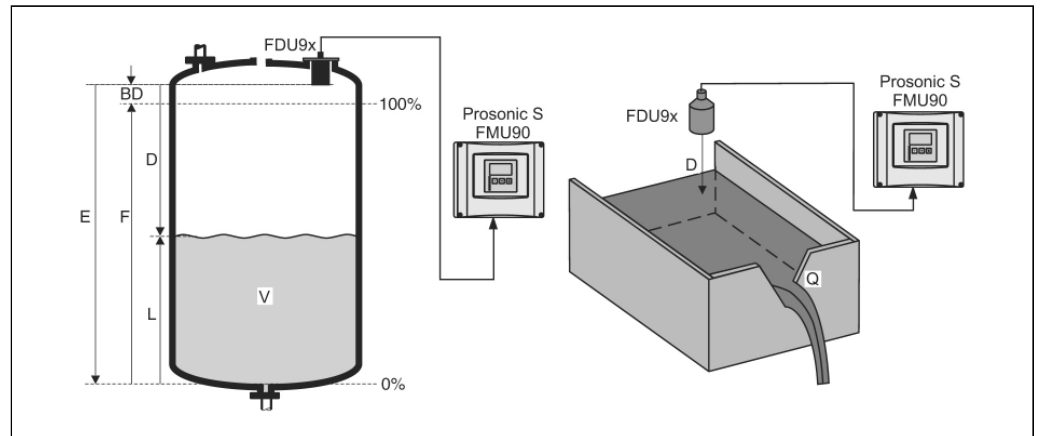
- 配备1个或2个超声波探头可对明渠和测量堰中的介质进行流量测量
- 仅用1个探头即可同时测量溢流情形下介质的物位和流量
- 具有回水检测 (2个探头) 功能或淤泥检测功能的流量测量
- 最多可配置3个累加器 (不可清零) 和3个计数器 (可清零)
- 提供用于控制外部单元的计数脉冲输出或时间脉冲输出

优点

- 具有6行纯文本显示的简单的菜单引导式操作
- 包络线显示可用于快速、简单的故障诊断
- 提供的“ToF-Tool-FieldTool Package”操作软件使用户能方便地对仪表进行操作、诊断及编制测量点文件
- 一体化温度探头用于超声波运行时间的校正
- 线性化 (≤ 32 个采样点, 自由设定)
- 常用渠/堰的流量测量线性化表已预置, 用户可自由选择
- 通过集成的流量曲线在线计算渠/堰中介质的流量
- 通过HART或PROFIBUS DP的系统集成
- 自动识别FDU91/91F/92/93/95/96系列探头
- 能与FDU8x系列探头配合使用

功能与系统设计

测量原理



BD:盲区 D:探头工作面至液体表面的距离 E:测量零点(0%,空罐) F:最高液位(100%,满罐)
L:液位高度 V:体积(或质量) Q:流量

探头向液体表面方向发射超声波脉冲信号。液体表面反射回波，且这部分回波又会被探头接收。Prosonic S 变送器计算探头发射和接收超声波脉冲信号的时间差 t 。由运行时间 t 和声速 c 可计算出探头工作面至液体表面间的距离：

$$D = c \cdot t / 2$$

通过计算出的 D 值大小，可计算出理想状况下，下列测量量的数值：

- 液位 L
- 体积 V
- 通过测量堰或明渠的物料的流量 Q

超声波运行时间校正

此系列超声波测量探头均集成了一体化温度探头，以补偿由于温度变化而导致的超声波运行时间的变化。

盲区

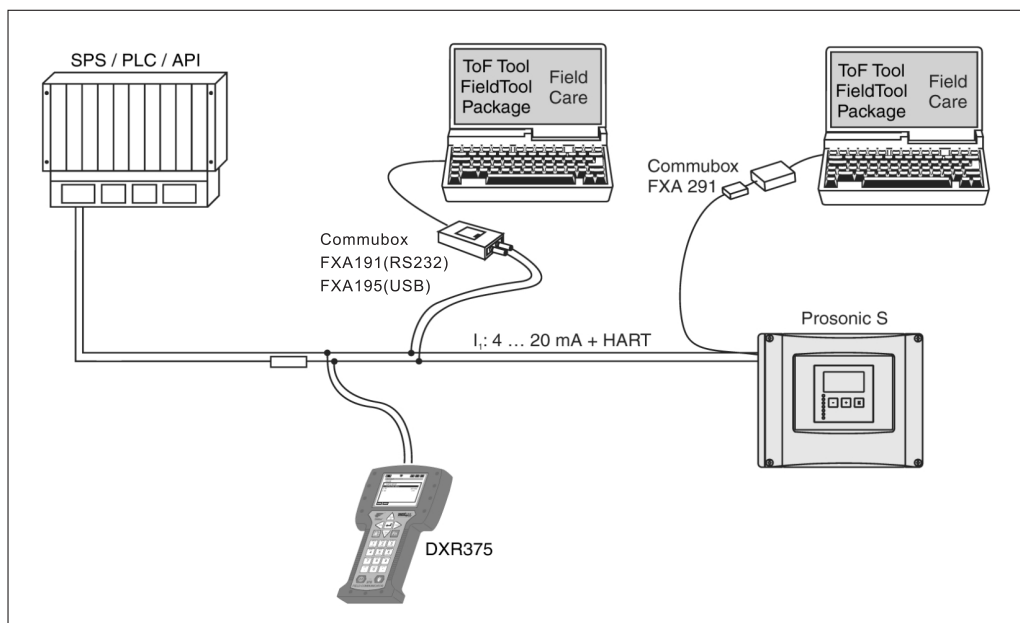
液位高度 L 不能进入盲区 BD 。传感器的瞬态特性决定了盲区内的回波信号将无法被接收。因此，在盲区内测量是得不到准确测量结果的。盲区 BD 的大小取决于探头的具体类型。

| 探头类型 | 盲区 (BD) |
|------------------|---------|
| FDU91/FDU91F | 0.3m |
| FDU92 | 0.4m |
| FDU93 | 0.6m |
| FDU95-1*** (低温型) | 0.7m |
| FDU95-2*** (高温型) | 0.9m |
| FDU96 | 1.6m |

变送器

超声波探头与FMU90变送器相连接使用，变送器能自动识别探头的类型。

通过HART的系统集成

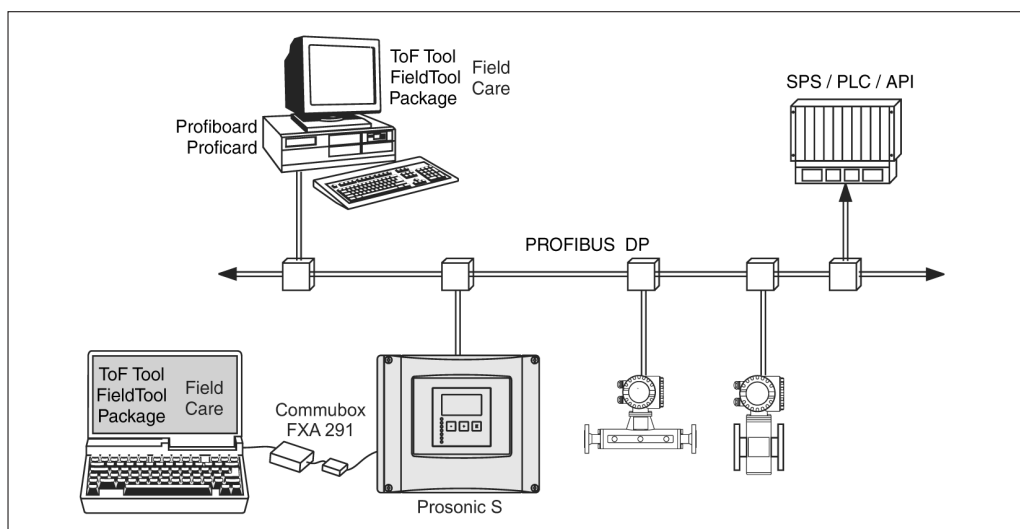


在标准型中，HART信号是加载于第一输出电流之上的。系统采用HART通信时，电路中必需有一个 250Ω 的通信电阻。

操作选择

- 通过Prosonic S 变送器的操作显示单元；
- 通过配备有Commubox FXA291的Prosonic S的服务接口及操作软件“ ToF Tool-FieldTool Package”或“Fieldcare”；
- 通过配备有Commubox FXA191或FXA195的HART接口及操作软件“ ToF Tool-FieldTool Package”或“Fieldcare”；
- 通过HART手持终端DXR375。

通过PROFIBUS DP的系统集成



操作选择

- 通过Prosonic S 变送器的操作显示单元；
- 通过配备有Commubox FXA291的Prosonic S的服务接口及操作软件“ ToF Tool-FieldTool Package”或“Fieldcare”；
- 通过配备有Profiboard或Proficard的PROFIBUS DP接口及操作软件“ ToF Tool-FieldTool Package”或“Fieldcare”。

输入

传感器输入

根据所采用变送器的具体型号，可在FDU91，FDU92，FDU93，FDU95和FDU96中选择1个或2个探头与其配合使用。Pronsonic S变送器能自动识别探头的具体型号。

| 超声波探头 | FDU91 FDU91F | FDU92 | FDU93 | FDU95 | FDU96 |
|--------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| 液体中的最大测量范围 ¹⁾ | 10m | 20m | 25m | — | — |
| | | | | | |

1) 上表指的是最大量程值，与测量条件相关。请参考技术资料TI 396F中的《输入》来预估测量范围。

对于已安装好的系统，FDU8x系列探头也能与变送器相配合使用。但是，在此情况下需要手动输入所采用探头的具体型号。

| 超声波探头 | FDU80 FDU80F | FDU81 FDU81F | FDU82 | FDU83 | FDU84 | FDU85 | FDU86 |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 液体中的最大测量范围 ¹⁾ | 5m | 9m | 20m | 25m | — | — | — |
| | | | | | | | |

1) 上表指的是最大量程值，与测量条件相关。请参考技术文档TI 189F中的《安装推荐》来预估测量范围。

警告!

通过ATEX、FM或CSA认证的FDU83、FDU84、FDU85及FDU86探头与FMU90变送器相配合使用时，系统不一定满足上述防爆认证要求。

输出

模拟量输出

| | |
|--------|---|
| 数目 | 1个或2个，取决于变送器的具体型号 |
| 输出信号 | 根据变送器的具体型号进行配置： <ul style="list-style-type: none"> 带HART的4...20mA¹⁾ 不带HART的0...20mA |
| 报警信号 | <ul style="list-style-type: none"> 4...20mA (可选) <ul style="list-style-type: none"> — -10% (3.6mA) — 110% (22mA) — 保持 (末次电流值) — 用户自定义 0...20mA <ul style="list-style-type: none"> — 110% (21.6mA) — 保持 (末次电流值) — 用户自定义 |
| 输出阻尼 | 在0...1000s 间自由选择 |
| 负载 | 最大为600Ω，其它影响可忽略不计 |
| 最大脉动电压 | $U_{ss}=200\text{mV}$ ，频率处于47...125Hz间 (负载: 500Ω) |
| 最大噪声电压 | $U_{eff}=2.2\text{mV}$ ，频率处于500...10kHz间 (负载: 500Ω) |

1) HART信号直接加载在第一模拟输出上。第二模拟输出不承载HART信号。

继电器输出

| | |
|---------------------|---|
| 数目 | 1个, 3个或6个, 取决于仪表的具体型号 |
| 类型 | 无电势继电器, SPDT, 可转换 |
| 指定功能 | <ul style="list-style-type: none"> • 界值 (界内、界外、趋势指示、物位边界) • 计数脉冲¹⁾ (脉冲宽度可调) • 时间脉冲¹⁾ (脉冲宽度可调) • 报警/诊断 (如回水¹⁾、淤泥¹⁾、回波损耗指示) • 泵控制 (多级泵控制/固定边界检测/泵速率控制) • 格栅控制 (差值测量或相对值测量) • 现场总线继电器 |
| 开关功率 | <ul style="list-style-type: none"> • DC电压: 35 V_{DC}, 100W • AC电压: 4A, 250V, 100VA (cosφ=0.7) |
| 故障信息 | 可选: <ul style="list-style-type: none"> • 保持 (末次值) • 励磁 • 去磁 • 预设值 |
| 断电反应 | 延时开启选择 |
| LED灯管 ²⁾ | 前面板上的黄色LED灯指示相应继电器的工作状态, 工作时闪烁。 报警继电器LED指示灯在正常工作时亮。 脉冲继电器LED灯在接收脉冲时闪烁。 |

1) 适用于带流量测量软件的仪表型号 (FMU 90-*2*****)。

2) 适用于带显示操作单元的仪表型号。

PROFIBUS DP 接口

| | |
|--------|--|
| 版本号 | 3.0 |
| 传输值 | <ul style="list-style-type: none"> • 主值 (物位或流量, 取决于仪表的具体型号) • 距离 • 计数值 • 温度 • 平均值/差值/总和 • 继电器状态 • 格栅控制 • 泵控制 |
| 功能块 | <ul style="list-style-type: none"> • 10个模拟输入块 (AI) • 10个数字输入块 (DI) • 10个数字输出块 (DO) |
| 支持的波特率 | <ul style="list-style-type: none"> • 9.6 kbaud • 19.2 kbaud • 45.45 kbaud • 93.75 kbaud • 187.5 kbaud • 500 kbaud • 1.5 Mbaud • 3 Mbaud • 6 Mbaud • 12 Mbaud |
| 选址 | 通过仪表上的拨码开关或软件 (如ToF Tool) 设定地址 |

辅助能源

供电电压 /
功率消耗 /
电流消耗

| 仪表型号 | 电源 | 功率消耗 | 电流消耗 |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| AC电压 (交流电压) (FMU90-****A*****) | 90...253 V _{AC} (50/60Hz) | 最大为23VA | 最大为100mA(230 V _{AC} 时) |
| DC电压 (直流电压) (FMU90-****B*****) | 10.5...32 V _{DC} | 最大为14W (典型值为8W) | 最大为580mA(24 V _{DC} 时) |

电气隔离

以下接线端子彼此间电气隔离:

- 辅助能源
- 探头输入端
- 模拟量输出端1
- 模拟量输出端2
- 继电器输出端
- 总线连接 (PROFIBUS DP)

保险丝

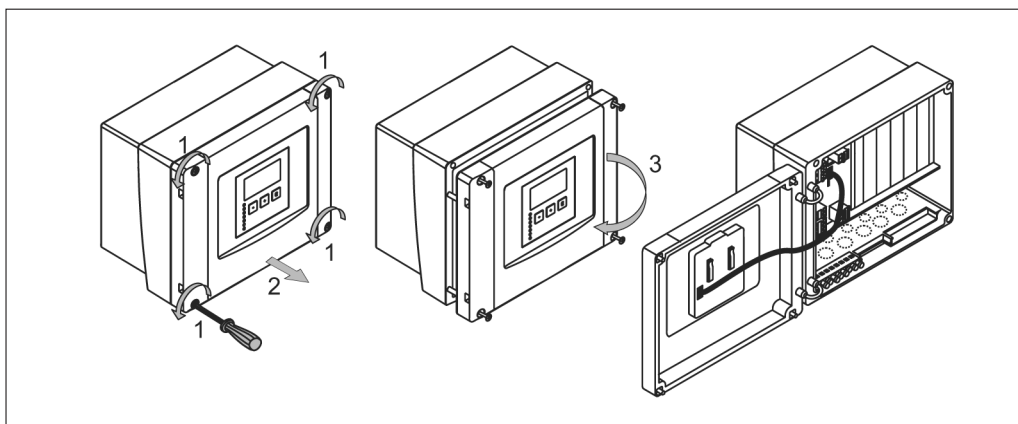
- 2 A T/DC
- 400 mA T/AC

保险丝放置在端子接线腔内。

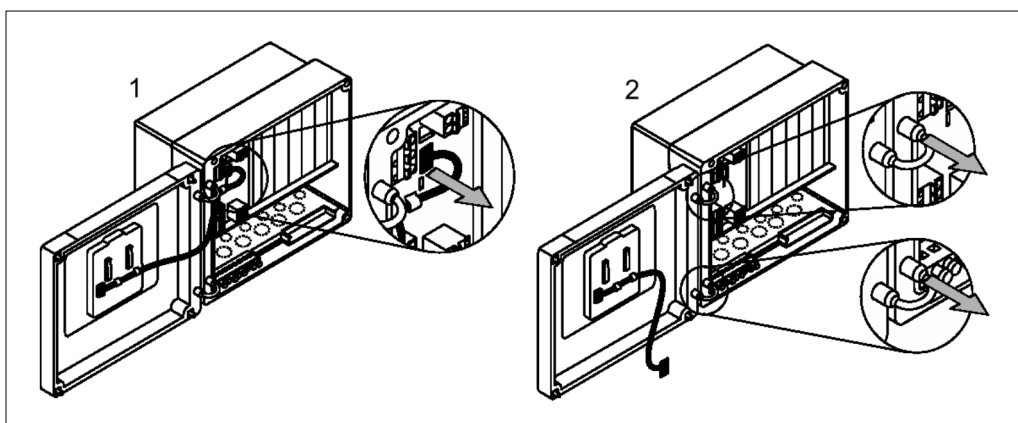
电气连接

现场外壳的 端子接线腔

现场外壳配备有一个分离端子接线腔。拧开面板盖上的4个螺钉便可打开端子接线腔盖。



拔出显示插头（1）并垂直向外取出面板上的铰链（2），就可将端子接线腔盖完全取下来，以便于进行接线操作。



现场外壳的 电缆入口

外壳底部预置了下列电缆入口：

- M20x1.5 (10个)
- M16x1.5 (5个)
- M25x1.5 (1个)

请采用恰当的切割工具来开启预留的电缆入口。

性能参数

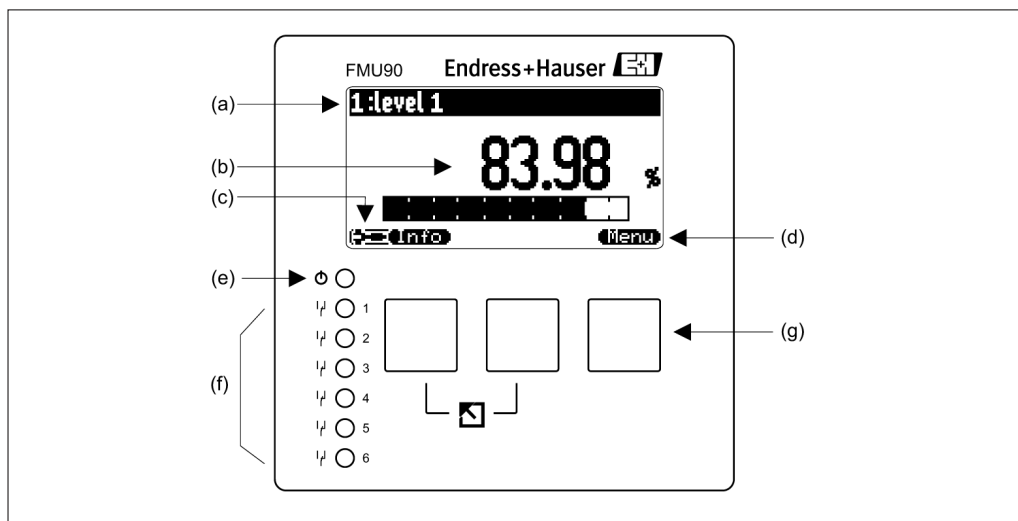
| | |
|--------|--|
| 参考操作条件 | <ul style="list-style-type: none"> • 温度: $24 \pm 5^\circ\text{C}$ • 压力: $960 \pm 100 \text{ mbar}$ • 相对湿度: $60 \pm 15\%$ • 理想反射面; 传感器需垂直安装 (例如: 平静的水平液面, 面积为 1 m^2) • 在信号波束内无干扰回波信号 • 设置如下的应用参数: <ul style="list-style-type: none"> — 容器形状: 平顶罐 — 介质性质: 液体 — 过程条件: 平静的表面 |
| 测量误差 | 探头最大量程的 $\pm 0.2\%$ (符合 NAMUR EN 61298-2 标准) |
| 测量精度 | 经标定后的测量精度为: $\pm 2 \text{ mm} + (\text{测量距离的} + 0.17\%)$ |
| 测量分辨率 | 对于 FDU91, 为 1 mm 。 |
| 测量频率 | 最大为 3 Hz 精确值与应用参数的设定及仪表的具体型号相关 (单通道或双通道) |

环境条件

| | |
|-------------|--|
| 环境温度 | $-40 \dots 60^\circ\text{C}$ 环境温度 $T_{\text{U}} < -20^\circ\text{C}$ 时, LCD 将有可能不能正常工作。 需要在户外、强日光照射下操作仪表时, 请配备防护罩 (请参考《附录》)。 |
| 储存温度 | $-40 \dots 60^\circ\text{C}$ |
| 气候等级 | <ul style="list-style-type: none"> • 现场外壳: 符合 DIN EN 60721-3 4K2/4K5/4K6/4Z2/4Z5/4C3/4S4/4M2 标准 (DIN 60721-3 4K2 等同于 DIN 60654-1 D1) • 盘装外壳: 符合 DIN EN 60721-3 3K3/3Z2/3Z5/3B1/3C2/3S3/3M1 标准 (DIN 60721-3 3K3 等同于 DIN 60654-1 B2) |
| 抗振性 | <ul style="list-style-type: none"> • 盘装外壳: 符合 DIN EN 600068-2-64/IEC 68-2-64 标准; $20 \dots 20000 \text{ Hz}$; $0.5 \text{ (m/s}^2\text{)}^2/\text{Hz}$ • 现场外壳: 符合 DIN EN 600068-2-64/IEC 68-2-64 标准; $20 \dots 20000 \text{ Hz}$; $1.0 \text{ (m/s}^2\text{)}^2/\text{Hz}$ |
| 防护等级 | <ul style="list-style-type: none"> • 现场外壳: IP66/NEMA 4x • 盘装外壳: IP20 • 分离显示单元: <ul style="list-style-type: none"> — IP 65/NEMA4 (安装在柜中的前面板上) — IP 20 (安装在柜中的后面板上) |
| 电磁兼容性 (EMC) | <ul style="list-style-type: none"> • 干扰辐射: 符合 EN 61326, 设备 A 类标准 • 抗干扰辐射: 符合 EN 61326, 附录 A (工业区) 标准和 NAMUR 推荐的 EMC (NE21) 标准。 |

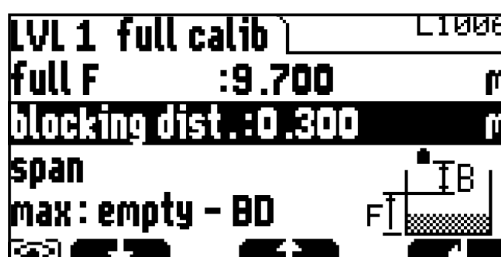
人机界面

显示操作单元

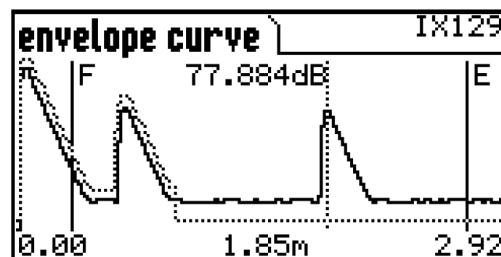


(a) 参数名； (b) 参数值，包括单元； (c) 显示标志； (d) 按键显示；
(e) LED灯指示操作状态； (f) LED灯指示继电器的开关状态； (g) 按键。

显示实例



带帮助文本和图形描述的功能显示



包络线(包括抑制图)显示。指示物位回波和空罐高度

按键操作

按键的具体功能与当前操作菜单所处的位置相关。显示屏的底行将显示按键功能。

LED灯管

- 1个LED灯(a)指示操作状态（“正常运转”、“报警”或“警告”）
- 6个LED灯(b)指示继电器的开关状态（LED灯亮代表相应的继电器工作）

背光显示

背光显示屏是可选配件（参见产品选型表中的40选项）

操作菜单

Prosonic S变送器采用动态操作菜单，仅仅显示与仪表型号、安装环境相关的菜单功能项。

快速安装

操作菜单中的快速安装选项能帮助用户方便地进行简单的物位和流量测量设置，菜单选项能调整泵的状态和进行格栅控制。快速安装选项和菜单能指导用户完成整个安装设置过程。

仪表的锁定

通过下列方法可将仪表锁定，以防止仪表参数发生变化。

- 端子接线腔中的锁定开关
- 操作单元上的组合键
- 通过软件输入锁定码（如“ToF Tool”或“FieldCare”）

证书和认证

CE认证

测量系统满足EC准则的法定要求。Endress+Hauser确保贴有CE标志的仪表均通过了所需的相关测试。

Ex认证

防爆认证的相关信息请参考“订购信息”。注意相关的安全指南 (XA) 和控制/安装图示 (ZD)。



提示!

通过防爆认证的FDU9x系列探头和FMU90变送器组成的测量系统亦符合防爆认证标准。

外部标准和准则

EN 60529

外壳防护等级 (IP-代码)

EN 61326

电磁兼容性 (EMC要求)

NAMUR

化学测量与控制标准委员会

UL 61010-1 (US标准)

CSA通用单元FMU9x-N*****的测试过程符合UL 61010-1(US标准) 第二版标准的要求

订购信息

Prosonic S FMU 90的
产品选型表

| | | | |
|---------|--------|---|-----------------------------------|
| 10 | 认证 | R | 非防爆区 |
| | | J | ATEX II 3D |
| | | N | CSA通用型 |
| 20 | 应用 | 1 | 物位+多级泵控制 |
| | | 2 | 流量+累加器+物位+采样控制+OCM预编程流量曲线 |
| 30 | 外壳、材料 | 1 | 现场安装外壳, PC材质, IP66 NEMA 4x |
| | | 2 | 盘装外壳, PBT材质, IP20 |
| 40 | 操作 | C | 背光显示+键盘 |
| | | E | 背光显示+键盘, 96x96, 面板安装, 前部防护等级为IP65 |
| | | K | 无显示, 通过通信 |
| 50 | 电源 | A | 90-253 V AC |
| | | B | 10.5-32 V DC |
| 60 | 物位输入 | 1 | 一路FDU9x/8x探头输入 |
| | | 2 | 两路FDU9x/8x探头输入 |
| 70 | 开关输出 | 1 | 1个继电器, SPDT |
| | | 3 | 3个继电器, SPDT |
| | | 6 | 6个继电器, SPDT |
| 80 | 输出 | 1 | 1路带HART的0/4-20mA |
| | | 2 | 2路带HART的0/4-20mA |
| | | 3 | PROFIBUS DP |
| 90 | 附加输入 | A | 无 |
| | | B | 4个限位开关+1个温度PT100/FMT131 (筹备中) |
| 100 | 数据处理功能 | A | 标准型 |
| 110 | 语言 | 1 | 德语, 英语, 荷兰语, 法语, 西班牙语, 意大利语 |
| | | 2 | 英语, 中文, 日语 (筹备中) |
| 120 | 附加选择 | A | 标准型 |
| FMU 90- | | | 完整的产品订购码 |

交付清单

- 用户所订购的具体型号的仪表
- 操作软件: ToF Tool-FieldTool Package
- 操作手册 (和仪表采用的通信方式相关)
- 安全指南 (XA) 与控制图示 (ZD): 仅适用于已通过认证的仪表型号
- 采用现场外壳的可用于流量测量的仪表型号FMU90-*21*****: 带2个用于安装仪表的螺栓