

超声波仪表

Prosonic FMU 860 ...862

测量料位和流量的超声波仪表，
起动简单，使用方便、灵活，
现场安装的超声波变送器。



采用 IP 66 保护外壳的
Prosonic 超声波变送器

应用

Prosonic FMU 860 超声波变送器与 Prosonic FDU 80 ... 86 系列传感器配套使用。

变送器测定固体和储罐的料位，计算储存的固体和液体体积。

与获得相应认证的传感器配套，仪表能够用在防爆区、Zone 1 或易燃粉尘中。

用于淡水和污水时，超声波仪表测量：

- 水槽和堰中的流量；
- 水位；

并能控制清筛器和泵。

特点

可为特殊用途的用户提供需要的仪表设计。

变送器的选择：

- 现场或控制室安装；
 - 单通道或双通道，3 个或 5 个继电器，还可带任选的累加器；
 - 远程定制时任选的串行接口（HART 协议或 PA 现场总线）；
 - 带 RS-485 接口。
- 4-20 mA 输出

试车智能化，最优良的超声波仪表：

- 仪表参数排列在一个简单的矩阵；
- 可随时调用各种线性化函数、累加器和所有的通用 Q/h 曲线；
- 信号模式采用模糊逻辑和应用参数识别方法，实现了快速试车和稳定测量。

测量系统

测量系统

测量系统由 Prosonic 变送器和 Prosonic 传感器组成，传感器根据用途选取。双通道变送器用于差值测量或两个测点的控制。经认证的传感器保证了测量系统能够用在防爆区域。把其他装置连接到 Prosonic 变送器，能够用于特殊的用途。

- 如果超声波传感器受热，就需要单独的温度传感器；
- 分立的外部极限检测器。

用 RS-485 接口能够将 Prosonic 变送器集成到自动系统（见第 5...6 页）。

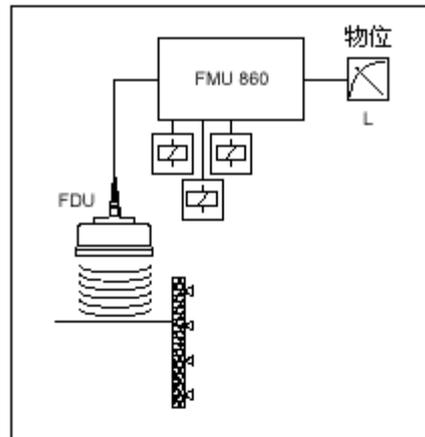
变送器的应用

Prosonic FMU 860 连续测量储罐和筒仓中液体和固体的料位和体积；

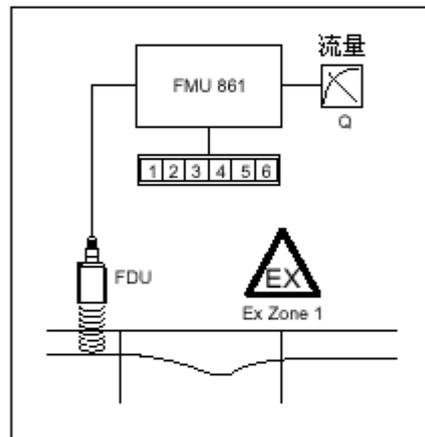
Prosonic FMU 861 用于测量水槽和堰中的流量；

Prosonic FMU 862 双通道型用于：

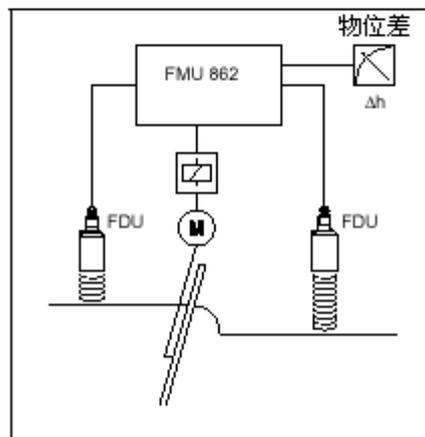
- 通道 1 测量流量或料位，通道 2 测量料位，
- 或
- 测量差值或平均值（FMU 862 D 型测量两个传感器之间的距离）。



泵控制的液位测量



流量测量



清洗控制的差值测量

Prosonic FMU 860

水位测量，控制水的流入和流出量，或最多 5 级的泵控制，还有：

- 泵的交替控制；
- 可调整的开关延时。

Prosonic FMU 861

测量水槽或堰中的流量，以毫米级准确度测定水位。

对于所有通用的标准水槽和堰，都置了线性化曲线并能够根据需要调出。IP 66 外壳的仪表，其总流量用积算器求和并显示。还有：

- 小流量截止；
- 洪水在外部计数器单独显示；
- 取样用数量或时间函数控制。

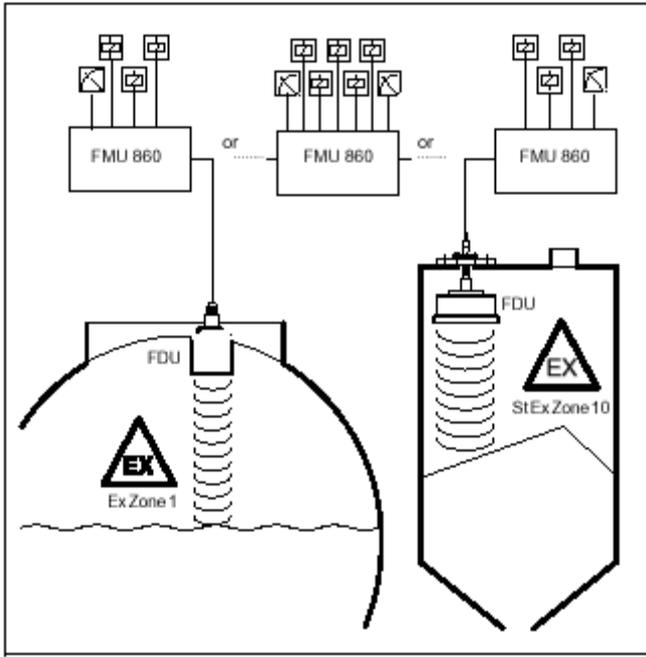
Prosonic FMU 862

双通道单元用来测量料位差，例如控制堵塞时筛的清洗过程。还有：

- 双重间隔定时器
- 趋势显示
- 回水报警

水槽的回水探测、发信和流量的自动调节。

储罐或筒仓中料位的测量。双通道的 FMU 862 用来收集来自各测点的数据



Prosonic FMU 860

应用在筒仓或储罐中的超声波仪表。非接触料位测量仪表，甚至在恶劣条件下，也不需要维修。

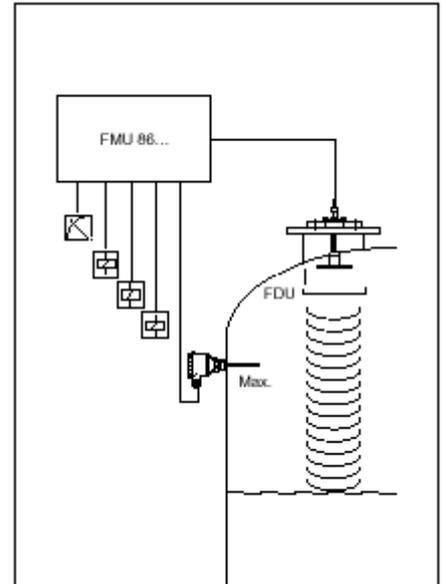
Prosonic FMU 862

特别有成本效益的双通道仪表。例如，用 5 个继电器控制两个测点时，能够把高、低转换点分配到每个通道。报警继电器对任何反常的动作都发出信号。

Prosonic FMU 86...

双重保护防止溢出：所有 Prosonic 变送器都有连接外部极限检测器的附加接线。甚至当料位移动到传感器的盲区时，仍能通过显示器、信号输出和继电器迅速指示出来。

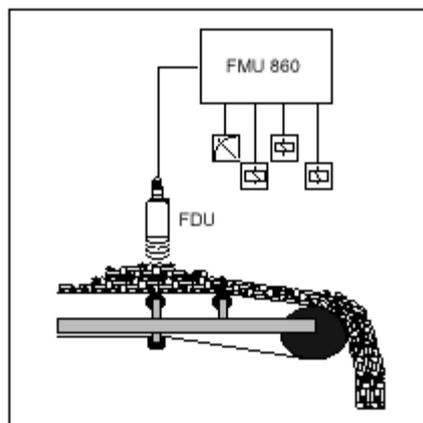
所有 Prosonic 变送器都有一个外部限位开关的输入



Prosonic FMU 860

安装在传输皮带上：通过 Prosonic FMU 860，容易处理喂料高度的快速变化。

监控皮带负载的超声波测量的举例



操作和信号处理

工作原理

传感器发射的超声波脉冲被材料或液面反射，并被同一个传感器当作回波信号接收。从超声波信号的传输时间计算出产品的高度或水位（回波电平测定）。

操作方便

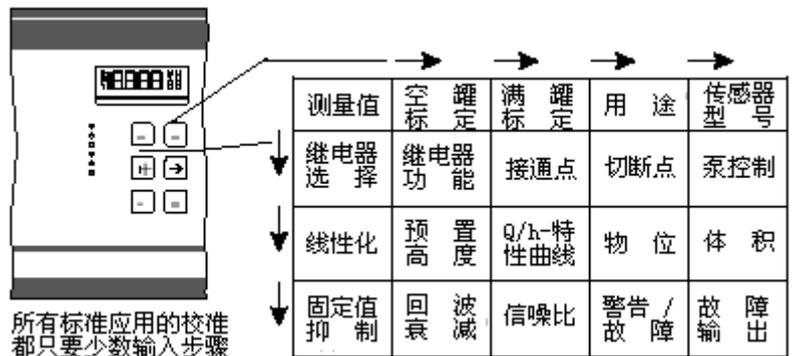
前面板的键盘用于定制变送器和调出参数，参数显示在 4 ½ 位字符显示器。

输入的对话以 E + H 的操作矩阵为基础，用“V”（垂直）和“H”（水平）键快速方便地选择每一个输入字段。参数用“-”、“+”和“→”三个按键方便地输入，寄存和储存按“E”键。

起动容易

使用预置的操作参数值，将需要的起动时间减到最小。仅选择一个参数，就自动把测量路线设定为 5 种典型应用中的一种。

- 液体
- 快速变化的液体容器
- 微粒散装固体
- 粗粒散装固体
- 运输皮带



带模糊逻辑元件的智能软件

Prosonic 变送器以包括智能回波分析模糊逻辑元件在内的最新发展的评价方法为基础，这种方法不需要其他专门的程序就可以从下列的回波中清楚地判别出真实的料位回波：

- 零星的反射（如搅拌器叶片）
 - 干扰回波和噪声（如进料）
- 或
- 多重反射（如在闭合的储罐）

甚至在完全不利的固定点，通过起动专门的固定目标抑制模式或滤波因数，能够利用连续的非接触的超声波测量的优势。

功能完整

- 料位测量

已经为卧式圆筒的体积测量特性曲线编程。任何容器的线性化曲线都能容易输入（最多 32 个点）。

Prosonic FMU 862 还有差值测量模式

（数值 1- 数值 2）

或平均值模式

（数值 1+ 数值 2）/ 2

- 流量测量

测量堰和水槽的流量时，所有通用 Q/h 特性曲线都储存在 Prosonic。还能够输入其他 Q/h 曲线（最多可达 32 点）。

三个不同的可编程序累加计数脉冲能够发送到继电器的输出，以控制外部计数器。变送器本身有一个可复位的软件计数器，可选用一个不可复位的累加器。

远方操作

手持终端

如果通过一个串行接口连接 Prosonic 变送器，那么它的操作甚至会更容易。所有数值都能够用一台手持终端输入。用户有现场和控制室输入的全面而详细的信息。在交互输入的过程中，测量保持完全不受影响。两种不同的手持终端可用于：

- Commulog VU 260 Z 与 INTENSOR 协议的串行接口一起使用，能够与所有带 INTENSOR 协议的 E+H 仪表连接。
- 通过带 HART 协议（C 型）串行接口的通用 HART 通信器。

电气连接

在通信信号正确传送时，电路必须有最小的电阻。（见技术数据）

手持终端的连接：

- 直接连接到变送器的电流输出 1 或

- 连接到通信电阻

通常，手持终端能够在信号传输电路的任何位置连接，只要两个端子之间的电阻大于最小通信电阻。

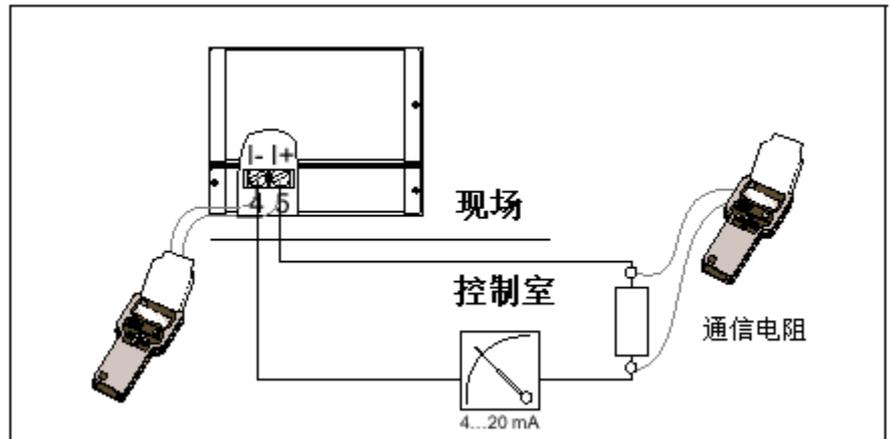
技术数据

最大负载：600 Ω

通信电阻：250 Ω

建议屏蔽电缆的最大电容：100 nF

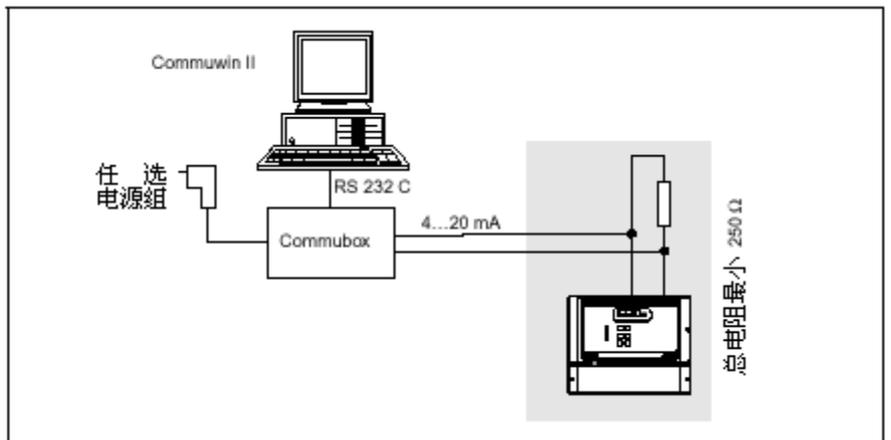
Commulog VU 260 Z (INTENSOR) 手持终端与通用 HART 通讯器 DXR 271 (HART) 在现场和控制室的连接



通过 Commuwin II 操作

Commubox FXA 191 把有 INTENSOR 或 HART 协议的本安型智能变送器连接到 PC 机的 RS 232 C 串行接口。这样变送器就能用 E+H Commuwin II 操作程序进行远方操作。

Commubox 的连接



系统集成

其他带 RS-485 Rackbus 接口的系统组件

- 硬件
- 通过 RS-485 卡或 RS-232C/RS-485 适配器连接到个人计算机。
 - 通过 FXA 675 接口卡与 Rackbus 连接。

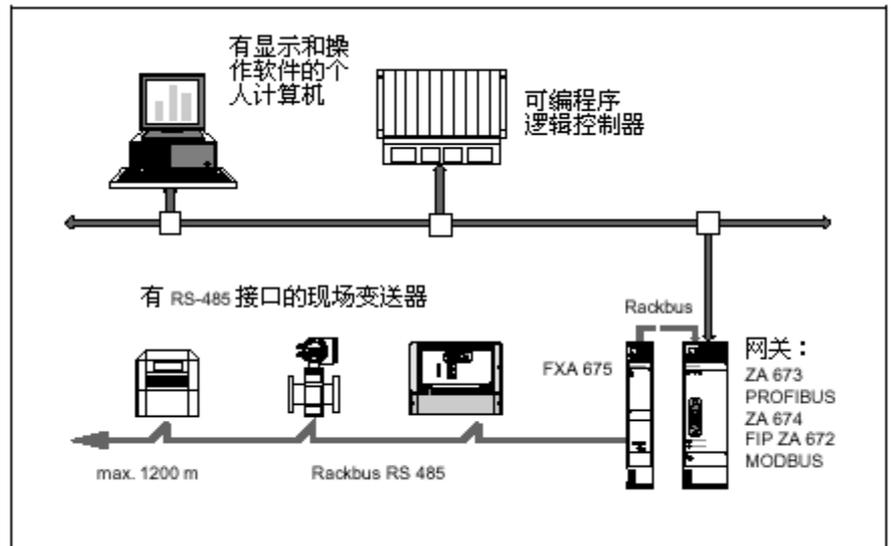
- 个人计算机软件
- Fieldmanager 485: 定制和显示程序, 适用于小型和中等规模工厂。
 - Commugraph: 容易使用的可视化程序, 有极限显示。
 - Commuwin II: 由 Windows 支持的显示和操作程序。

过程控制系统的连接

Prosonic FMU 86... 能够通过 RS-485 接口容易地与外部的过程控制系统链接。FXA 675 接口卡 (或 Monorack II RS-485) 通过 Rackbus 连接两个单独的 Rackbus RS-485 网络, 每个网络最多带 25 台变送器。次级卡 (网关) 为 PROFIBUS、FIP 或 MODBUS 等标准网络起总线连接作用。

Prosonic P 料位测量系统还使许多分散得很广的超声波测点能够用一台个人计算机控制。

过程控制系统的集成:
网络通过 FXA 675 接口卡与 Rackbus 连接。
网关把 Rackbus 连接到更高级控制系统。



外壳型式

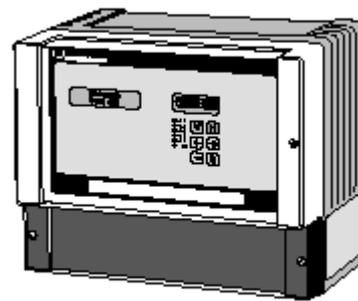
外壳型式

固定在现场或控制室的 Prosonic 变送器可使用不同的电子仪表外壳。

- 现场外壳

变送器的电子电路安装在一个 IP 66 外壳，变送器的参数化是通过带键盘和显示器的操作单元或使用附加串行接口和手持终端。

Prosonic FMU 861 还能够连接到一台外部累加器。

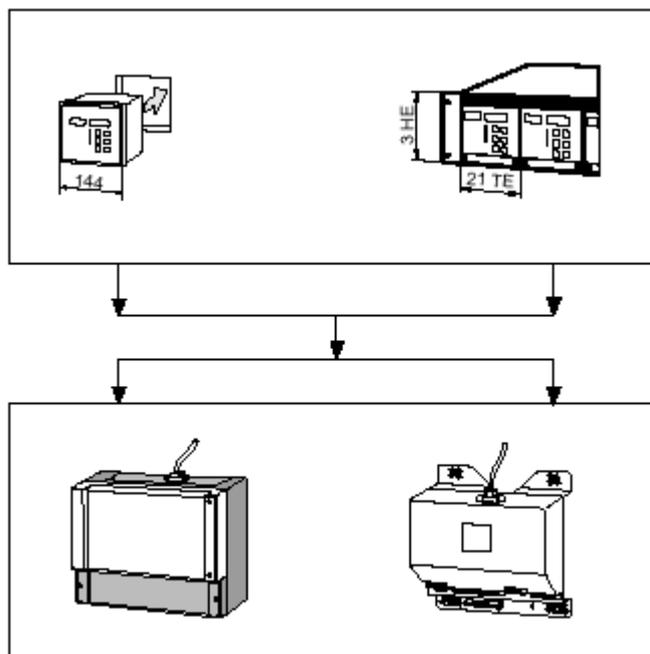


- 控制室操作

操作单元与变送器电子电路分开。有串行接口的变送器能够用手持终端定制。

操作单元适于在控制盘（ $144 \times 144 \text{ mm}^2$ ）或组合式机架（21 HP）上安装。

变送器电子电路固定在一个 IP 40 的外壳或控制盘的 IP 10 固定板上。



操作单元型式：

- 左：
固定在控制盘上的外壳
- 右：
组合式机架上的操作盘

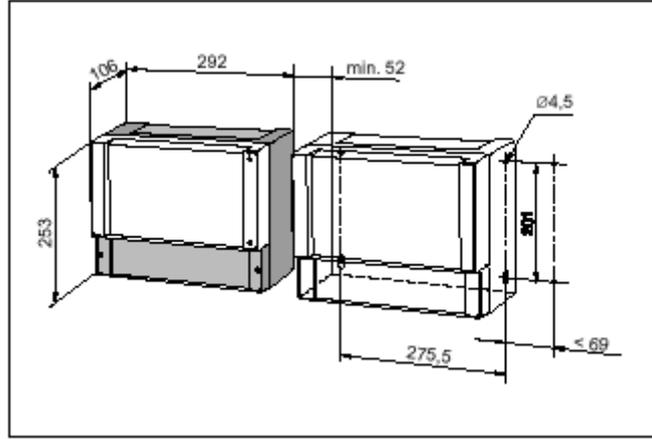
分立式变送器电子电路的型式：

- 左：
IP 40 塑料外壳
- 右：
IP 10 安装板

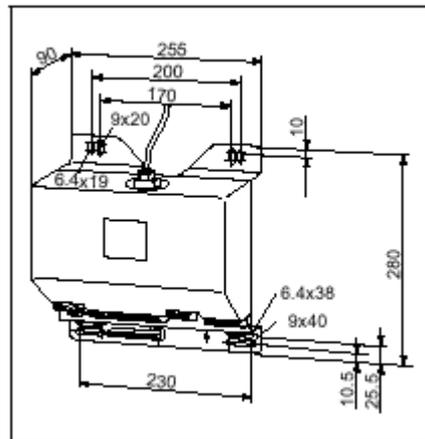
安装

防爆区

通过鉴定的系统，只能把传感器安装在防爆区域，变送器始终要安装在安全的区域。所有与安装有关的现场调整都必须避免。

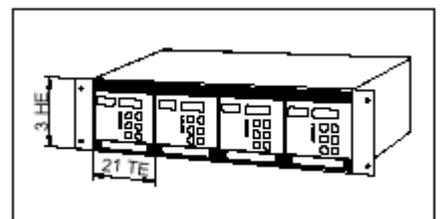
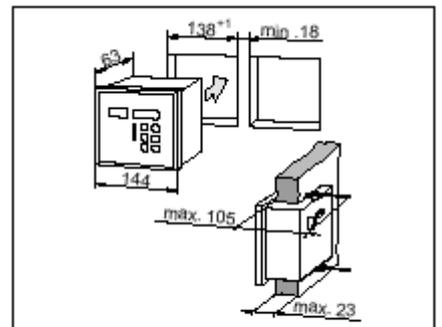


- 固定和尺寸:
- IP 66 保护外壳
 - 过电压保护的 IP 66 保护外壳
 - IP 40 塑料外壳



IP 10 安装板的尺寸

变送器电子电路板单独安装时的操作单元。
右：在控制盘内
右下：在机架上



附件

保护仪表的防雨罩

- 材料：铝，蓝漆
定货号：919567-0000
- 材料：不锈钢 1.4301
定货号：919567-0001
- 重量：约 1kg
- 提供固定螺丝

立柱

- 材料：镀锌钢
定货号：
 - 2" 立柱：919566-0000
 - 1" 立柱：919566-1000
- 材料：不锈钢 1.4301
定货号：
 - 2" 立柱：919566-0001
 - 1" 立柱：919566-1001
- 重量：约 1kg
- 提供固定螺丝和螺母

Commulog VU 260 Z

有集成串行接口和 INTENSOR 协议的 Prosonic 手持终端（见技术资料 TI 140 /00/en）

HART 通信器 DXR 275

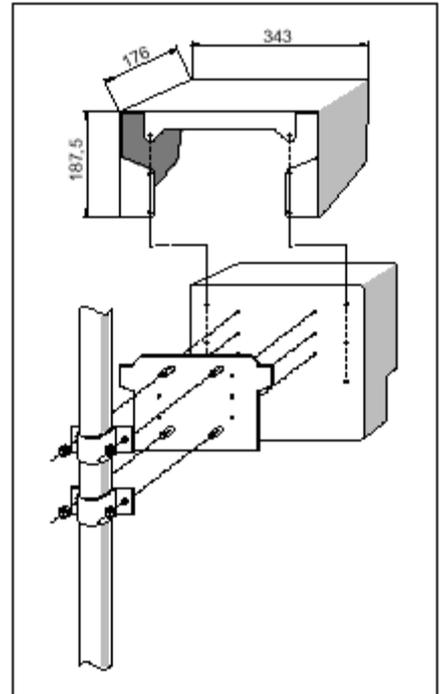
有 HART 协议的集成串行接口的手持终端（见技术资料 BA 139F/00/en）

转换器：RS 232/RS 485 接口

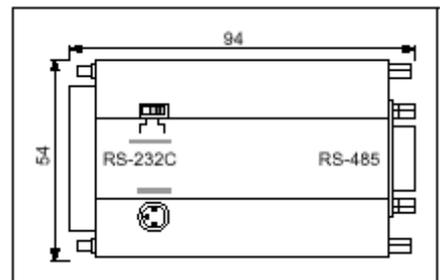
- 定货号：
 - 230 V：016398-0000
 - 115V：016398-0050
- PC 机的接：25 针 Min-D 插头
- 总线：9 针 Min-D 插头，插头提供屏蔽端子
- 波特率：19200 Bit/s
- RS-485 的输出电隔离
- 电源：15 V DC
电源装置 230 V 或 115 V 根据定货
- RS-232 C 接口，能够定制为 DCE / DTE

RS 485 个人计算机接口卡

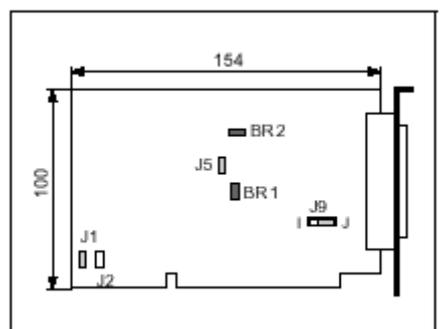
- 定货号：016399-0000
- 接头：25 针 Min-D 插头
- 波特率：19200 Bit/s
- 定制：提供 COM 3，地址 3E8H 的配置，在接头的 Pin 1 上有保护接地。
- 插槽：8 或 16 位
- RS 485 输出电隔离



防雨罩的安装和尺寸



适配器的尺寸



PC 机 RS 485 卡的尺寸和跳线的位置（灰色：出厂整定）

备用传感器电缆

从 Prosonic FMU 86 ... 变送器连接到传感器。

- FDU 80、FDU 80 F、FDU 81、FDU 81 F、FDU 82
定货号：938278-0120
- FDU 83、FDU 84、FDU 85
定货号：938278-1021
- FDU 86
定货号：52000261

IP 66 保护外壳的过电压保护电源的过压保护装置

- 定货号：215095-0001
- 尺寸：见第 8 页 (IP 66 保护外壳)

IP 66 保护外壳中过电压保护与传感器加热的电源装置

有电源集成过压保护的传感器加热电源装置 (24 V DC)。

- 定货号：215095-0000
- 电源：230 V (+15 % / - 20 %)
- 尺寸：见第 8 页 (IP 66 保护外壳)

IP 66 保护外壳中传感器加热的电压装置

传感器加热的电源装置 (24 V DC)

- 定货号：215095-0002
- 电源：230 V (+15 % / - 20 %)
- 尺寸：见第 8 页 (IP 66 保护外壳)

电气连接

端子排

电缆的接线端子排在单独的接线盒内，最大尺寸 25 mm²。

下侧：5×Pg 16 和 4×Pg 13.5

后面：5×Pg 16

传感器电缆

接线用供应的电缆或经民用端子盒延长的双芯屏蔽电缆（也可以使用 E+H 提供的）。

电缆要求：每根芯线的线路电阻最大 6 Ω，电容最大 60 nF。

ϕ mm ²	0.5	0.75	1
电缆总长 (m)	150	250	300

电隔离

电流输出、继电器输出、电源接线和传感器输入都要相互绝缘。FMU 862 的两个电流输出相互电气连接，像两个传感器的输入。

电源

- 交流电压：

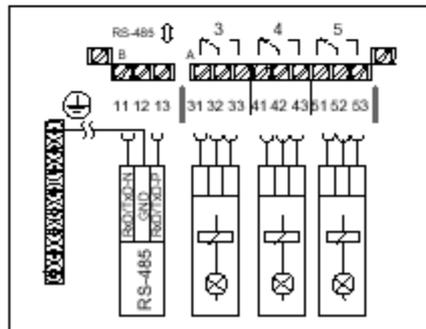
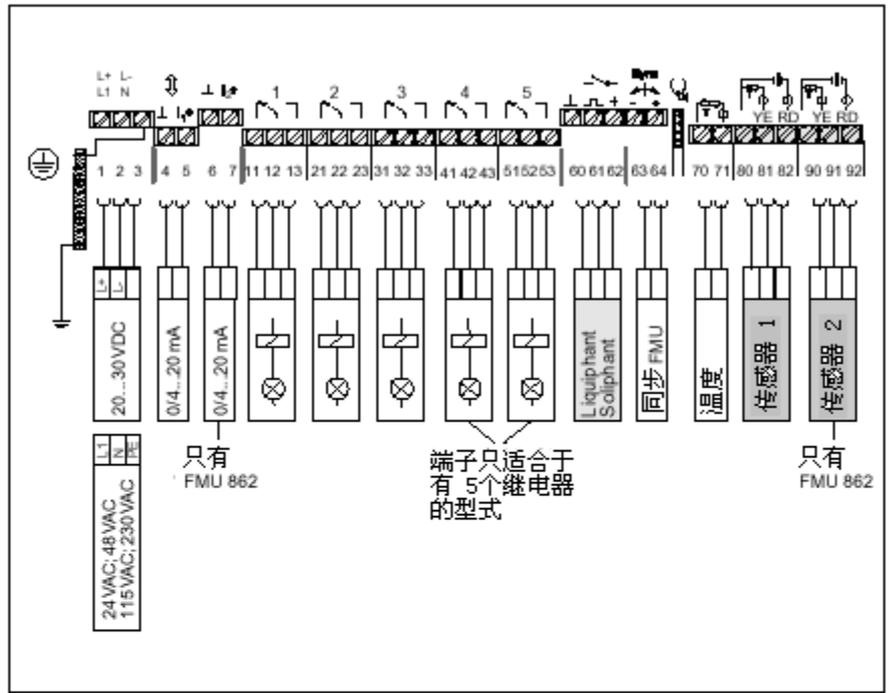
180...253V	+10%/-15 %	50/60Hz
90...132V	+15%/-22 %	50/60Hz
38...55V	+15%/-20 %	50/60Hz
19...28V	+15%/-20 %	50/60Hz

- 电源消耗：
最大 15 VA，
230 VAC 电源时，最大 65 mA
- 直流电压：
 - 20 ... 30 V（残余的波纹电压在允许范围），
集成反接保护。
 - 电源消耗：
最大 12 W（典型 8W）
24 VDC 电源时，最大 500 mA

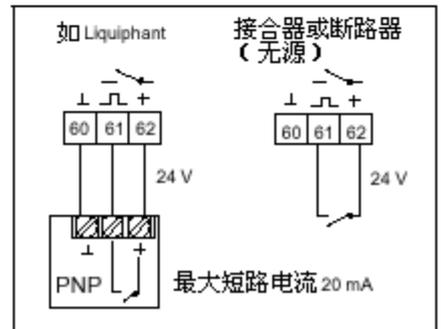
与分立键盘的连接

分立键盘通过 9 针微型 D 型接头的电缆连接到变送器的电子电路

FMU 860...862 的端子排，电隔离区域用粗线分开



Prosonic RS 485 改装后的端子排，仅用于有 3 个继电器的型式



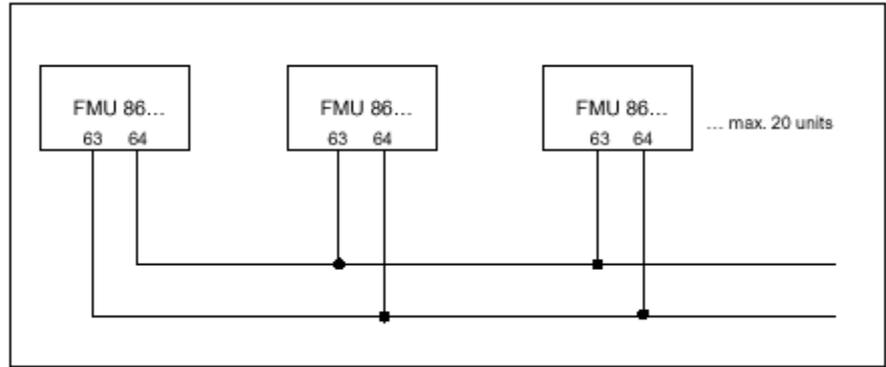
单独的开关输入，如 Liquiphant 或者 Soliphant，或无源的外部极限开关

同步连接

如果不同传感器线路的路由在长的距离上平行，能够把多达 20 台设备连接在同步线路上。如果装置比 20 台多，就要建立最多 20 个设备的组。

一个组内的设备，传感器的电缆必须平行。每个组的线路始终要分开铺设。

用同步链路连接最多 20 台仪表



技术数据

通用信息

制造商	Endress+Hauser GmbH+Co.
仪表	超声波变送器
名称	Prosonic FMU 860、861、862
技术资料版本	TI 190F/00/en 07.99
技术数据	根据 DIN 19259 标准

用途

非接触连续测量液体和固体的料位，
确定敞开渠道和水槽的流量、水位或控制水闸和泵

工作和系统设计

测量原理	测量超声波回波的传输时间
模块化	<ul style="list-style-type: none"> - FMU 860: 输入测量料位的一个信号 - FMU 861: 输入测量流量的一个信号 - FMU 862: 输入测量料位差的两个信号

机械结构

变送器	<ul style="list-style-type: none"> - 柱装和墙装的 IP 66 现场外壳； - 安装在控制盘或导轨的分立式操作单元（键盘和显示器），提供 3 米连接电缆； - 与分立式操作单元连接的电子电路的 IP 40 塑料外壳； - 与分立式操作单元连接的电子电路的 IP 10 固定板；
超声波传感器	FDU 80、80F、81、81F、82、83、84、85、86
分立的开关输入	外部的灵敏极限开关（常闭触点或常开触点），或 PNP 开关 24V，最大短路电路 20 mA
分立的温度传感器	补偿在敞开渠道中温度对传输时间的影响，负温度系数热电阻型
信号传输	4 ... 20 mA 模拟信号，能够转换为 0 ... 20 Ma

输入

测量变量	用超声波传感器测量超声波脉冲的传输时间
测量范围	2 ... 70 m，由超声波传感器决定

输出

模拟输出

输出信号	<ul style="list-style-type: none"> - 4 ... 20 mA，可转换为 0 ... 20 mA（能够反转为 20 ... 0 mA），叠加 HART 或 INTENSOR 数字通信信号。 - FMU 862: 第 2 个信号输入相同数值，通道 1 同时转换为 0 ... 20 mA。 - 有插入式模块，也有串行接口。 - 4 mA 耦合电平。
故障输出	<ul style="list-style-type: none"> - 0 ... 20 mA: - 10 % (- 2 mA)，+110 % (22 mA)，HOLD（保持最后的电流值）。 - 4 ... 20 mA:

	- 10 % (- 2.4 mA) , +110 % (21.6 mA) , HOLD (保持最后的电流值)。
极限电流	24 mA
积分时间	0 ... 300 s
负载	最大 600 Ω
负载影响	可以忽略

继电器

型式	可选用 3 个或 5 个相互独立的继电器，每个继电器都有一个无电势的转换触点； 只有 3 个继电器时才有 RS-485 接口。
功能	- 极限值 - 报警继电器 - 趋势 - 时间脉冲 (FMU 861 和 FMU 862 仅有) - 最高计数频率 2Hz，脉冲宽度 200 ms - 时间脉冲 (FMU 861 仅有) - 备份 (FMU 862 仅有)
开关电源	4 A, 250 V, Cos φ = 0.7 时功率损耗 100 VA 3.5 V DC 功率损耗 100W

准确度

测量误差 (线性化、滞后和重复性的总和)	表面平滑时，典型值是最大测量范围的 0.2 %
最高分辨率	FDU 80 为 1 mm
负载影响	在允许范围，可以忽略

过程条件

环境条件

环境温度	- 20 ... + 60 °C
贮存温度	- 40 ... + 80 °C
抗振强度	2 g (10 ... 55 Hz) 和 11 ms 时 15 g (DIN 40040, Typ W)
气象等级	DIN 40040, Typ R 月平均大气相对湿度 95 %，允许雾化
保护等级	DIN 40050 - 现场外壳：IP 66，密封外壳和保护接地同一个保护 - IP 40：塑料外壳，与保护接地完全相同的保护 - IP 10：控制盘的安装板 - IP 10：分立式操作单元 (键盘和显示器)
电磁兼容性	- 交流电源： 干扰发射遵守 EN 50081 -1，干扰接收执行 EN 50082-2 和 NAMUR 工业标准，10 V/m - 直流电源： 干扰发射执行 EN 50081 -2，干扰接收符合 EN 50081-2 和 NAMUR 工业标准，10 V/m

机械结构

材料

IP 66 现场外壳	- 外壳本体：PC / ABS - 透明盖：PC (聚碳酸酯) - 有标签位置的前面板 - 重量：2.6 kg
IP 40 塑料外壳	- PC / ABS - 重量：1.0 kg
IP 10 安装板	- Al / PS - 重量：0.8 kg
单独的操作单元	- PC / ABS

	- 重量: 0.3 kg
--	--------------

附件

现场外壳的保护罩	- 材料: 涂上蓝色漆的铝或 SS 304 (1.4302) - 重量: 约 1.0 kg - 提供安装螺钉
固定立柱	- 材料: 电镀钢或 SS 304 (1.4301) 不锈钢 - 重量: 约 1.0 kg - 提供安装螺钉和螺母

显示和操作接口

IP 66 现场外壳中的显示和操作元件

显示器 (液晶显示器)	- 4 ½ 位字符显示器, 可选择照明; - 分段显示器, 每 10 % 电流为一步; - 显示内容: 故障、信号溢出或下溢、通信。
发光二极管	- 一个黄色发光二极管, 指示每个继电器的转换状态 (发光表示继电器得电); - 一个黄色发光二极管, 故障指示 (发光表示运行无故障); - 一个绿色发光二极管指示器, 指示无故障; (发光表示运行无故障; 闪光表示警告)。
计数器	- FMU 861 仅有的标准配置, FMU 862 可选用; - 型式: 6 个字符, 不能复位。
软件计数器	- FMU 861 仅有的标准配置, FMU 862 可选用。

通信接口

手持终端	- INTENSOR: Commulog VU 260 Z; - HART: 通用 HART 通信装置 DXR 275。
E+H 的 Commuwin II 操作程序	- 通过 Commubox FXA 连接到个人计算机的 RS 232 C 串行接口。
Rackbus RS 485	- 通过 FXA 675 接口板连接到 Rackbus RS 485 网络。
同步连接	- 如果各个传感器的电缆长距离铺设在一起, 则最多可并行链接 20 台仪表。

电源

交流电源	180 ... 253 V (50 / 60 Hz)、90 ... 132 V (50 / 60 Hz)、38 ... 55 V (50 / 60 Hz)、19 ... 38 V (50 / 60 Hz)
直流电源 功率消耗	20 ... 30 V (残余波纹电压在允许范围以内) 最大 12 W (典型 8 W), 在 24 V DC 最大 500 mA
智能变送器的波纹系数	INTENSOR: 最大纹波 (测量到 500 W) 0 ... 500 kHz: U _{pp} = 30 mV; HART: 最大纹波 (测量到 500 W) 47 ... 125 Hz: U _{pp} = 200 mV; 最大噪声 (测量到 500 W) 500 Hz ... 10 kHz: U _{pp} = 2.2 mV。
可靠的电隔离	电流输出、继电器输出、接口、电源和传感器输入之间电隔离。
传感器电缆	通用的双芯屏蔽电缆; 最大值: 每芯 6 Ω, 最大 60 nF。

认证和批准

防火保护	见第 15 页《产品结构》。
CE 标志	贴上 CE 标志, E+H 就确认仪表满足相应 EC 指令的所有要求。

定货号

见《产品结构》。

辅助文件

技术资料 TI 189/00/en Prosonic 超声波传感器 FDU 80 ... 86; 操作说明书 BA100F/00en Prosonic FMU 860 ... 862。

产品结构

* 造船业的认证：
 根据需要选择 GL、DNV、
 LR、ABS、BV、RINA

Prosonic 变送器 FMU 86 ...										
型式										
0	单通道超声波料位测量									
1	单通道超声波流量测量									
2	双通道流量和/或料位测量，料位差测量									
认证*										
R	标准（非防爆区）									
U	CSA 通用									
电子电路的外壳										
1	IP 66 / Nema 4x，现场安装外壳									
2	IP 40，PC / ABS 塑料外壳，远方安装									
7	IP 10，控制盘安装基板									
流量测量时操作元件 / 显示器 / 积算器的型式										
A	在保护外壳内有键盘和显示器，没有累加器。FMU 861 无此型式									
B	在保护外壳内有键盘和显示器、累加器。FMU 860 无此型式									
C	19" 机架结构，有分立式键盘和显示器，无计数器和 RS-485									
D	144×144 单元，有分立式键盘和显示器，无计数器和 RS-485									
E	外壳结构，有键盘和照明的显示器，无累加器。FMU 861 无此型式									
F	外壳结构，有键盘、照明的显示器和累加器。FMU 860 无此型式									
G	19" 机架结构，有分立式键盘和照明的显示器，无计数器和 RS-485									
H	144×144 单元，有分立式键盘和照明的显示器，无计数器和 RS-485									
K	没有键盘、显示器和数器，通过串行接口远方操作									
继电器										
1	3 个 SPDT 无电势转换触点									
2	5 个 SPDT 无电势转换触点，无 RS 485 时才有									
电源										
A	180 ... 253 V AC，50 / 60 Hz									
B	90 ... 132 V AC，50 / 60 Hz									
C	38 ... 55 V AC，50 / 60 Hz									
D	19 ... 28 V AC，50 / 60 Hz									
E	20 ... 30 V DC									
接口 / 协议										
1	0 / 4 ... 20 mA									
3	0 / 4 ... 20 mA + HART 协议串行接口，有模块									
4	Rackbus RS 485 协议串行接口									
5	PROFIBUS-DP 协议通信接口									
8	0 / 4 ... 20 mA + HART 协议接口，没有模块									
FMU 86										完整的产品名称

