

# 超声波物位测量仪

## prosonic T FMU 130, 131

## prosonic T FMU 230, 231, 232

智能型一体化非接触式连续物位测量仪  
适用于各种过程控制系统



### 应用

ProsonicT 是用于对液体及颗粒料进行非接触式连续物位测量的一体化仪表。

ProsonicT 设有三种型号系列，最小盲区仅为0.25m。

- FMU 130, 230  
固体测量范围(粒度 > 4mm) : 2 m  
液体测量范围 : 5 m
- FMU 131, 231  
固体测量范围(粒度 > 4mm) : 3.5 m  
液体测量范围 : 8 m
- FMU 232  
固体测量范围(粒度 > 4mm) : 7 m  
液体测量范围 : 15 m

所有探头均含有一体化温度传感器，以对声波脉冲的传播时间进行温度补偿。

### 性能和优点

#### 使用方便

- 过程连接有G11/2或11/2NPT螺纹，4"和DN100法兰等形式。
- 可旋外壳
- 带LED透明指示，对运行状态直接进行监视

#### 电子部件

- FMU 130, 131 : 二线制(本安型)，Exia认证。
- FMU 230, 231 : 二线制及四线制
- FMU 232 : 四线制(粉尘防爆型)，包括供电部分在内，取得ExZone I0认证。

#### 智能化操作和标定

- 简单的按钮式操作和显示(可选)。
- INTENSOR或HART通讯用于远程操作。
- 数字通讯ProfibusPA

Online now

Internet: <http://www.cn.endress.com>

Endress + Hauser

The Power of know-how



# 测量系统

ProsonicT为完全一体化的超声波测量仪，操作简单，仅通过仪表上的四个按钮-，+，V，H，便可进行标定，所有的基本功能设置亦直接在表头上实现。

利用插件式LCD显示块进行组态编程，可进入Endress+Hauser用户矩阵。

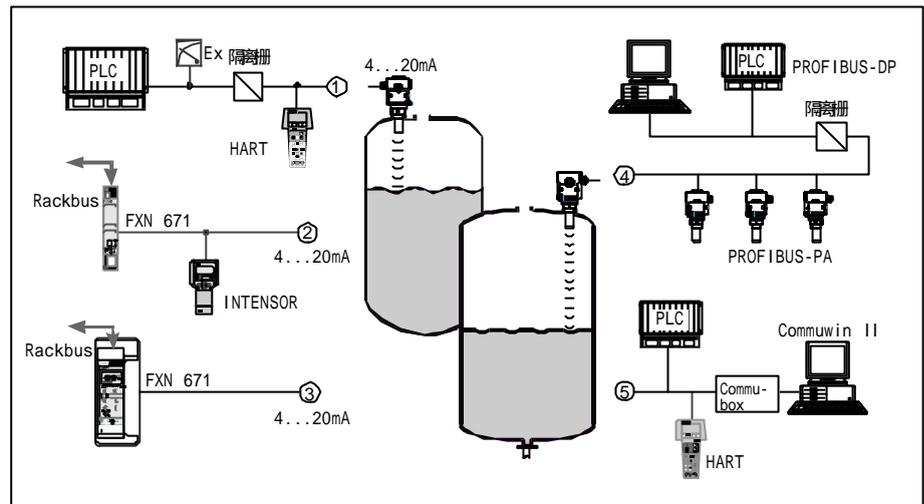
二线制4...20mA输出

FMU130, FMU131: 本安型(Exia认证)

FMU230, FMU231: 标准型

运用于过程控制系统时，有以下输出功能：

- 二线制，Smart型4...20mA输出，带INTENSOR或HART通讯口，或与ProfibusPA总线相连。
- 四线制，单独电源供电，Smart型4...20mA输出带HART通讯口。



## 系统

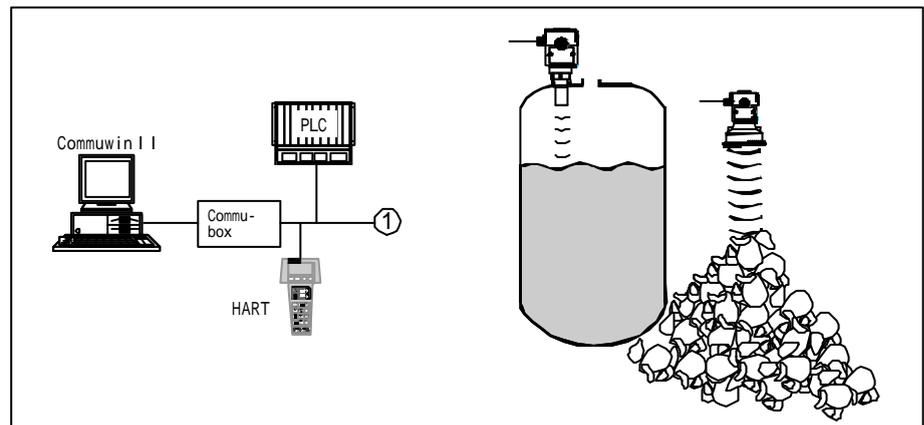
- (1) 由外部提供电源(如PLC)，FMU130，131通过Ex隔离栅(如齐纳安全栅)连接，可通过手操器(Intensor或HART协议)进行控制及操作。
- (2) FXN671：通过Rackbus或手操器(INTENSOR协议)进行控制及操作。
- (3) FMX770：直接通过CommuteC变频器组态(INTENSOR协议)
- (4) 仅适于FMU130，FMU131的工作方式：与Profibus PA总线相连(可同时接入10个)，由PC机控制及操作。
- (5) Commu-box: Smart变送器与PC机之间的转接口，可由PC机控制及操作(通讯协议：INTENSOR，HART)。

四线制，4-20mA

单独电源供电

FMU230, FMU231: 标准型

FMU232: 标准型或粉尘防爆型(ExZone I0)



- (1)HART通讯协议：用手操器或PC机控制及操作。

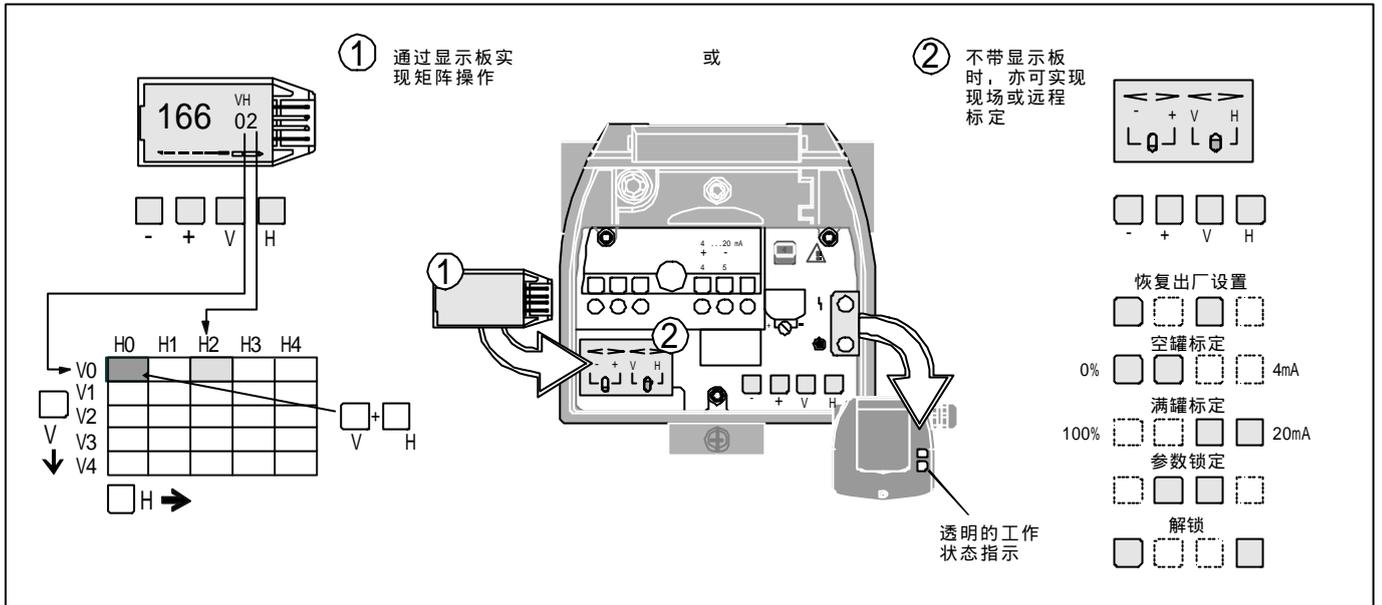
# 操作

ProsonicT一体化变送器的操作可满足各种物位测量要求：

- 通过简单的按键操作便可进行现场标定或矩阵操作。
- 利用手操器进行远程操作或显示。
- 提供PC操作软件。
- 也可用FMX770或FXN671在控制室对其进行标定。

## 矩阵操作

采用统一的操作矩阵可利用按键，手操器，FMX770，FXN671或过程总线对ProsonicT 进行操作。



## 现场显示块矩阵操作

带显示板操作

通过面板上的四个键-，+，V，H，可对参数进行设置、显示，并可进入Endress+Hauser操作矩阵及其他功能。

- 对三个固定目标的回波自动抑制
- 线性化修正(11点)
- 一级回波检测(二次回波)
- 对干扰回波进行自动抑制

## 不带显示的操作

利用面板上的四个键-，+，V，H，对ProsonicT 的基本功能进行设置。

- 零点和满度标定
- 参数锁定

### PROFIBUS-PA

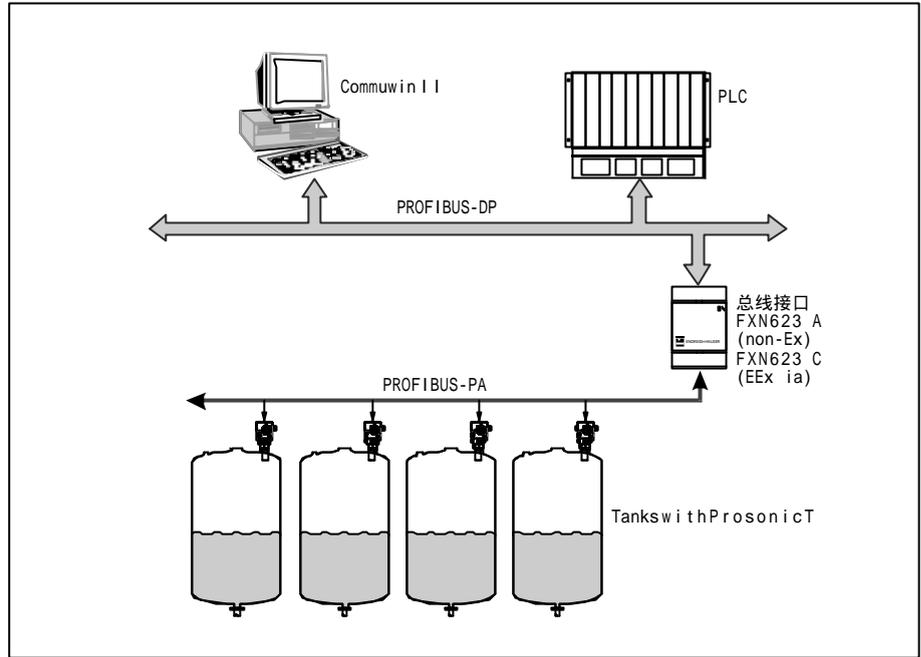
PROFIBUS-PA是一种开放式的现场总线，它可直接与传感器和执行器连接，并可通过一根总线电缆接至易爆危险场合。所有的二线制传感器均由PROFIBUS-PA进行供电，传感器的信息将以数字方式传送。

一个总线接口所能连接的仪表数量：

- 本安型 (EEx ia) 场合最多10个
- 非防爆场合最多32个

带PROFIBUS-PA总线输出的  
ProsonicT:

- 通过显示器就地现场操作
- 通过个人计算机和  
CommwinII 软件 (在 MS  
windows3.11下运行) 矩  
阵操作



### 手操器操作

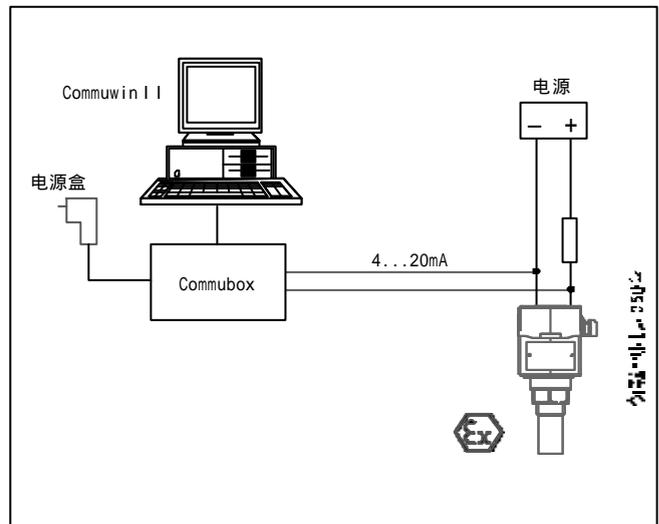
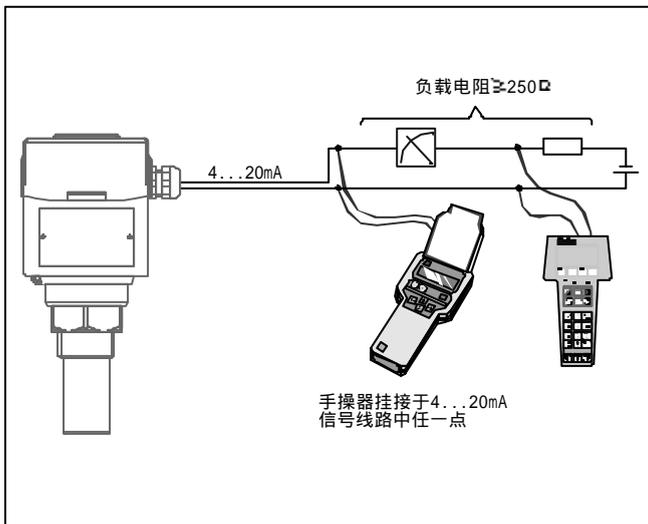
在4-20mA信号线任一点上利用手操器可对ProsonicT进行组态，数据显示及功能调用。

两种模式供选用：

- E+H手操器CommulogVU 260Z (INTENSOR)
- HART手操器DXR275。

### Commubox操作

Commubox FXA 191将本安结构带有Intensor或Hart通讯协议的Smart型ProsonicT与PC机的RS232C串行口连接，利用Endress+Hauser CommwinII软件进行遥控操作。



# 安装

## 安装指导

- 安装探头时，应保证最高物位在盲区以下，探头端面应伸入罐内。  
(加安装管时例外)
- 注意安装角度，探头应与物面垂直。
- 避开加料扇区。
- 不可在一个罐内同时安装两个 ProsonicT
- 不能将探头安装于罐中心

## 加接管安装

若被测高位位于盲区范围，一体化超声波探头必须安装在加接管上。

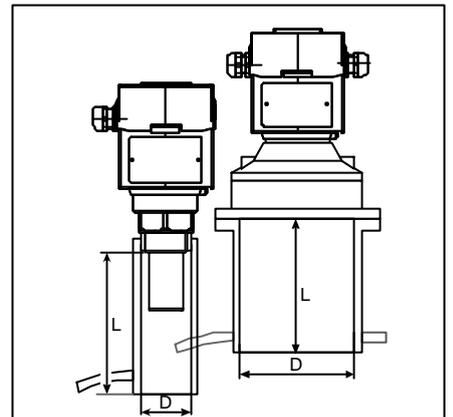
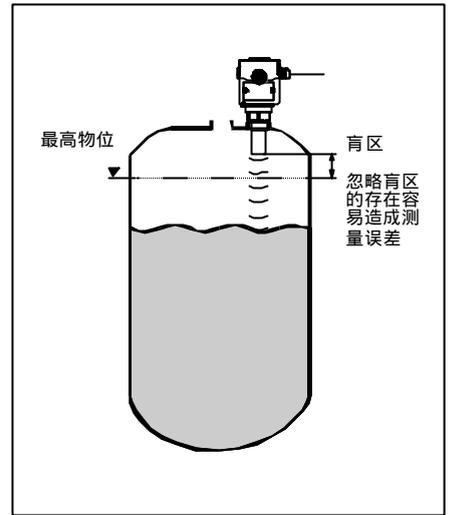
- 加接管上避免形成冷凝和粘结。
- 加接管内表面尽可能光滑(无焊缝和接缝)
- 加接管长度可变，但要受到限制，加接管直径同样有一定要求，详见右图。

## 干扰抑制

固定目标抑制功能可以对内罐设施引起的干扰回波进行校正，剔除。从探头发出的脉冲声波在其传播过程中不断发散，所有位于其传播通道中的物体皆都引发干扰回波。

## 盲区

探头声波的起振周期决定了探头表面下的某一区域的回波无法检测到，这便是盲区，它决定了探头和最高物位的最小间距。  
(参见技术参数)



不带显示器的安装尺寸

Dmin=100mm(3.9in)

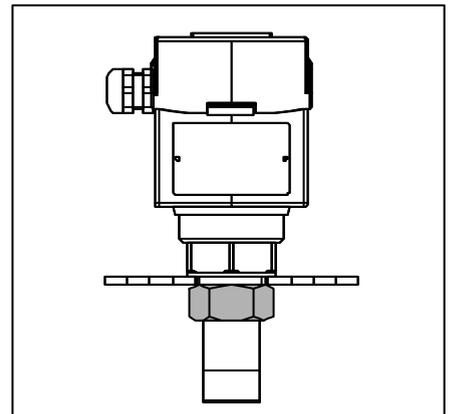
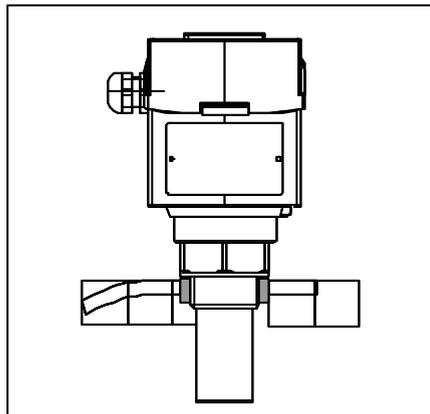
Lmax=150mm(5.9in)

带显示器的安装尺寸

Sensor	FMU	Dmm(in)	max.Lmm(in)
130/230		50(2)	150(5.9)
130/230		80(3.1)	240(9.4)
130/230		100(3.9)	380(15)
131/232		80(3.1)	240(9.4)
131/231		100(3.9)	380(15)
232		100(3.9)	300(11.8)

## 其他安装方式

- 左下图：焊接套筒
- 右下图：螺帽



**测量范围**

ProsonicT的量程取决于测量点和物位面的反射特性。右面所列为较优的工况：

- 液面较平稳，无泡沫
- 罐内无较集中的气泡
- 固体颗粒较硬，粒度较粗
- 容器内无粉尘
- 容器或罐内温差小

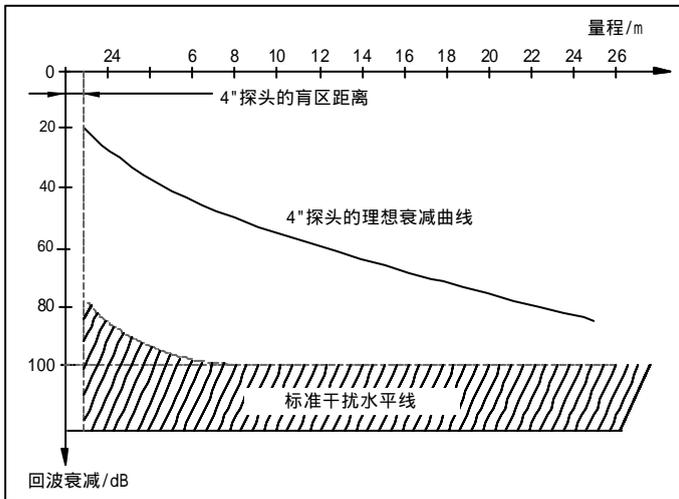
量程计算举例	
根据右图找出影响测量的因素	
▪ 罐内温差，最大40℃	10dB
▪ 与加料束有小部分交汇	5dB
▪ 液体表面有强扰动	20dB
合计衰减值	35dB

对于2"探头，在以上这些因素干扰下，实际量程仅为5.8m(19")

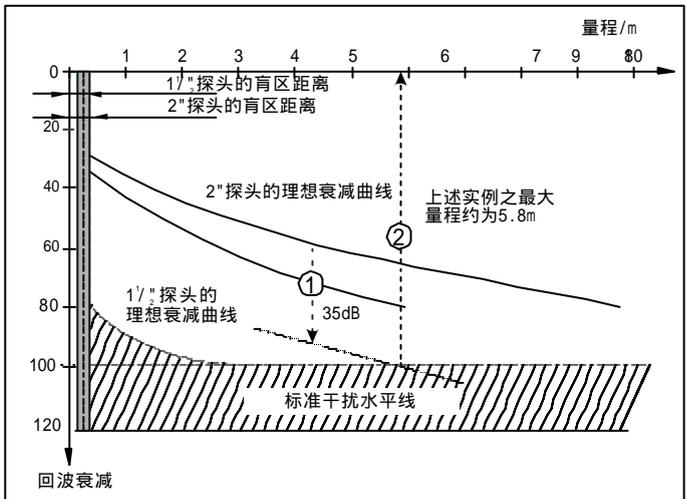
影响因素	衰减 (dB)
温度梯度	
探头与料面之温度 < 20℃	0
< 40℃	5...10
< 80℃	10...20
加料扇区	
不与声波束交汇	0
声波束轻度交汇	5...10
声波束严重交汇	10...20
灰尘	
无	0
少量	5
大量	5...10
料面特性	
坚硬粗粒	20
软质	20...40
液面特性	
平静	0
波动	5...10
搅动(例如：搅拌状态)	10...20
泡沫	
Endress+Hauser提供咨询	

下列给出理想的衰减曲线

- (1) 将衰减曲线平行下移累计衰减。
- (2) 在理想衰减曲线与标准干扰值交叉点处引竖直线，与量程座标轴相交点表示实际工况下的最大量程。



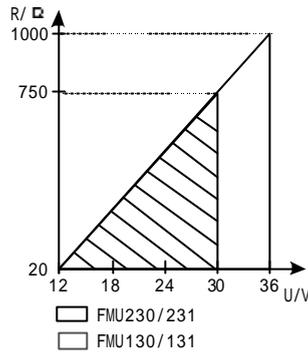
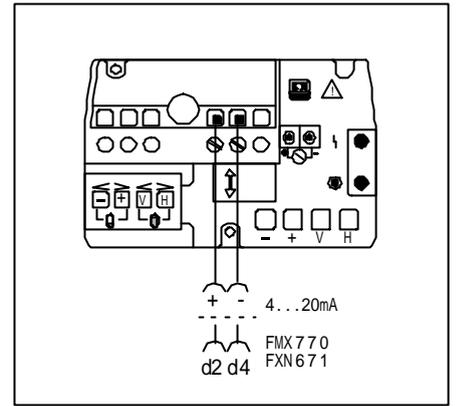
回波衰减 FMU 232



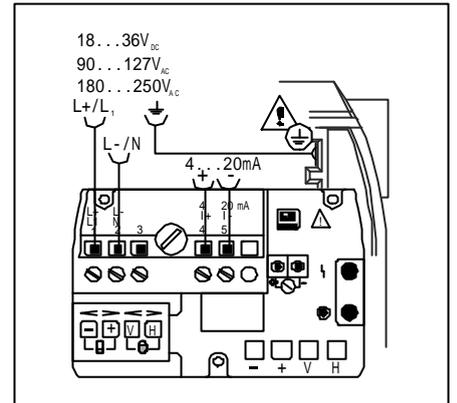
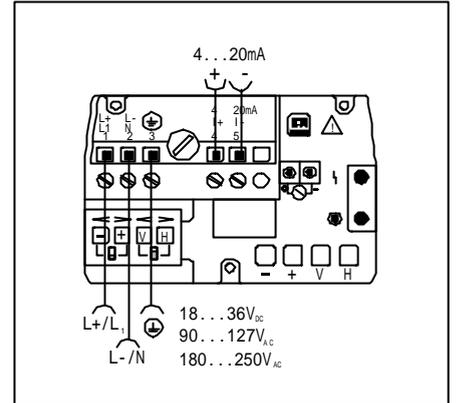
回波衰减 FMU130, 131, 230, 231 量程计算举例

# 电气连接

- ① FMU130, 131, 230, 231
    - 二线制
    - 通讯: INTENSOR或HART
  - ② FMU230, 231
    - 四线制(包括电源)
  - ③ FMU232
    - 四线制(包括电源)
  - ④ FMU130, 131 PROFIBUS-PA
    - 二线制
    - 通讯: PROFIBUS-PA
    - 电流功耗
- FMU130, 131, 230, 231:  $12\text{mA} \pm 1\text{mA}$   
 FMU232:  $16\text{mA} \pm 1\text{mA}$

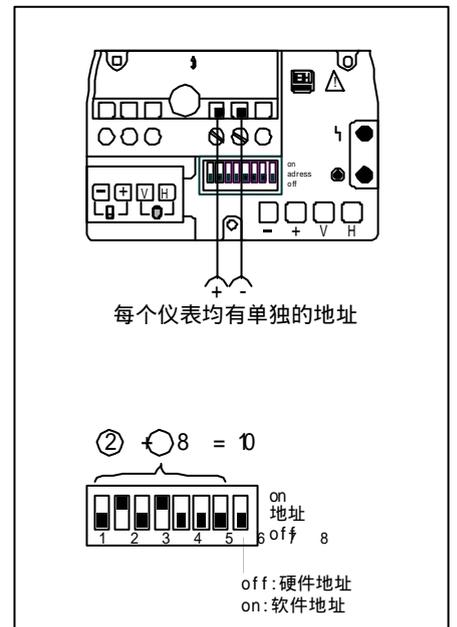


负载曲线图



## 电缆

对于带通讯的FMU130, 131, 230, 231, 采用双芯屏蔽电缆进行接线, 但对于FMU230, 231, 232, 均采用四芯电缆进行接线。一般来说, 若采用未加屏蔽的电缆接线, 会对数字通讯信号有所影响。



# 技术参数

## 一般说明

制造商	Endress+Hauser GmbH+Co
仪表型号	Prosonic T
其他	CE标志

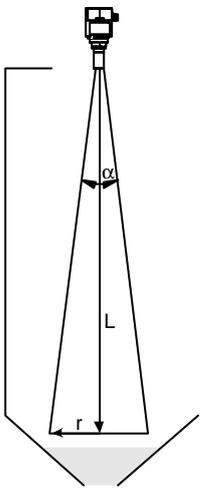
## 应用

非接触式，一体化液体及粗粒固体的物位测量仪表
------------------------

## 操作与系统

测量原理	脉冲超声波，运行时间测量
模块结构	一体化结构，可带显示 现场操作或 -Commlog VU 260Z (INTENSOR)，HART手操器DXR 275 -Silometer FMX770, FXN671 -PC (Profibus总线PA, Commubox转接口)
信号传递	4...20mA，可选Smart型 (添加数字通讯信号) 数字电流输出为8/16mA或4/20mA， 由Profibus Pa进行数字通讯

## 输出参数



被测参数	探头和物料表面的间距，进而换算为物位高度																																
测量范围	FMU 130, FMU 230: 0.25m...4m, 四线制仪表0.25...5m FMU 131, FMU 231: 0.4m...7m, 四线制仪表0.4...8m FMU 232: 0.6m...15m																																
盲区	FMU 130, FMU 230: 0.25m FMU 131, FMU 231: 0.4m FMU232: 0.6m																																
振频	FMU 130, FMU 230: 约70KHz FMU 131, FMU 231: 约50KHz FMU 231: 约35KHz																																
脉冲频率	0.5...3Hz取决于探头型号																																
延迟时间	二线制: 约5S; 四线制: 约1S																																
衰减因素 α 为3dB衰减 对应发散角: L为对应最大 量程的波长长度	声波发散角的大小决定了探测区域r的大小: $r = \tan \alpha / 2 \cdot L$ <table border="1"> <tr> <td>液体</td> <td>α</td> <td>L</td> <td>r</td> </tr> <tr> <td>11/2" 探头</td> <td>5.5°</td> <td>4m</td> <td>0.19m</td> </tr> <tr> <td>2" 探头</td> <td>5.5°</td> <td>7m</td> <td>0.33m</td> </tr> <tr> <td>4" 探头</td> <td>3°</td> <td>15m</td> <td>0.4m</td> </tr> <tr> <td>固体散料</td> <td>α</td> <td>L</td> <td>r</td> </tr> <tr> <td>11/2" 探头</td> <td>5.5°</td> <td>2m</td> <td>0.1m</td> </tr> <tr> <td>2" 探头</td> <td>5.5°</td> <td>3.5m</td> <td>0.16m</td> </tr> <tr> <td>4" 探头</td> <td>3°</td> <td>7m</td> <td>0.1m</td> </tr> </table>	液体	α	L	r	11/2" 探头	5.5°	4m	0.19m	2" 探头	5.5°	7m	0.33m	4" 探头	3°	15m	0.4m	固体散料	α	L	r	11/2" 探头	5.5°	2m	0.1m	2" 探头	5.5°	3.5m	0.16m	4" 探头	3°	7m	0.1m
液体	α	L	r																														
11/2" 探头	5.5°	4m	0.19m																														
2" 探头	5.5°	7m	0.33m																														
4" 探头	3°	15m	0.4m																														
固体散料	α	L	r																														
11/2" 探头	5.5°	2m	0.1m																														
2" 探头	5.5°	3.5m	0.16m																														
4" 探头	3°	7m	0.1m																														

## 输入参数

输出信号	4...20mA可选8/16mA或4/20mA数字电流输出, 或数字通讯信号
开关延迟时间	1...255秒
输出跨度	16mA (模拟信号)
报警信号 (故障状态)	4...20mA及4/20mA: 可选-10% = 2.4mA (只对四线制) +110% = 21.6mA H01d 《锁定最后一次电流值 8/16mA: 可选-10% = 7.2mA, +110% = 16.8mA或》 Hold
输出阻尼 负载	1...255秒 最大600Ω

## PROFIBUS-PA

输出信号	数字通讯信号，PROFIBUS-PA
PA功能	slave
传送速率	31.25KBit/s
响应时间	slave: 约20mS PLC: 300...600ms (30个设备，取决于总线接口)
报警信号	可选-9999, +9999或锁连上一次测量值
通讯阻抗	PROFIBUS-PA终端电阻
物理层	IEC 1158-2

## 技术参数(续)

测量精度

参照条件	平滑物面，20°C
测量误差	最大测量值的0.25%
分辨率	二线制 (FMU130, 131, 230, 231): 3mm 四线 (FMU 230, 231, 232): 2mm
手操器	Commlog VU260Z INTENSOR手操器， HART手操器DXR275； 通讯阻抗HART: 250Ω
PROFIBUS-PA	与PLC连接，或通过接口FXN 623A (非Ex) 或 FXN 623C (Ex ia) 与PC连接，对于PROFIBUS总线可 通过8孔开关进行编址。

适用工况：

(1) 在高温高压下使用时应事先与  
Endress+Hauser联系。

安装方位	与物料面垂直
介质温度1)	-40...+80°C (内含温度传感器)
工作温度(电子插件)	-20...+60°C
存放温度	-40...+80°C
工作压力Pabs1)	G1 1/2"和G2"螺纹连接: 3bar DN100, 4"法兰, 或带安装架的探头: 2.5bar
气候等级	DIN/IEC68-72-30 D6
保护等级(EN60529)	IP67, 敞罩等级IP20
抗振性	DIN/IEC 68T2-6 Tab.2C(10...55Hz)
电磁兼容性	EN50082-2, NAMUR(10V/m)EN:50081-1
防爆等级	FMU 130/131(二线Ex): PTB EEx ia IIC T6 FMU 230/231: (二线非Ex和四线): 无 FMU 232(四线): 粉尘防爆Ex, Zone10 (BVS)

当探头用于高温压工况时，应旋紧  
过程连接件。

机械结构

结构	一体式结构，允许安装扭矩: 15...20Nm
外形尺寸	参见图底
材质 壳体 螺纹和探头	PC/ABS FR PVDF FMU 232为UP, 不锈钢传感膜
密封	螺纹件与探头之间的内密封: EPDM 探头螺纹外密封: EPDM
过程连接	FMU130, FMU 230: G1 1/2-11.5NPT螺纹 FMU131, FMU 231: G2或NPT2-11.5NPT FMU232, 4"法兰 (可用夹持法兰或支架安装)
缆塞	Pg 16电缆线径5...9mm 提供G1/2, 1/2NPT 或 M20*1.5的塞套
电缆	双芯或四芯标准屏蔽线 某些情况下，非屏蔽导线会影响数字通讯信号

显示与操作

显示(LCD)	4位 尺寸L*B*H(mm): 40*20*10
LED灯	红色: 报警或警告 绿色: 电源接通状态显示 (仅适用于四线制探头) 及 参量输入确认显示

电源

AC供电功耗	四线: 180...250V AC; 90...127V AC ≤ 4 V A
DC供电功耗	四线: 18...36V DC, 二线: 12...36V DC ≤ 2.5W
电流消耗	FMU 130, 131, 230, 231: 12mA±1mA FMU 231, 16mA±1mA
纹波电压 (仅对Smart探头有 要求)	INTENSOR, (measured at 500Ω) 0Hz...100Hz: U <sub>ss</sub> = 30mV HART (measured at 500Ω) 47Hz...125Hz: U <sub>ss</sub> = 200mV 最大噪声 measured at 500Ω) 500Hz...10Hz: U <sub>eff</sub> = 200mV
电隔离	电子模块与供电端电隔离 (四线制)

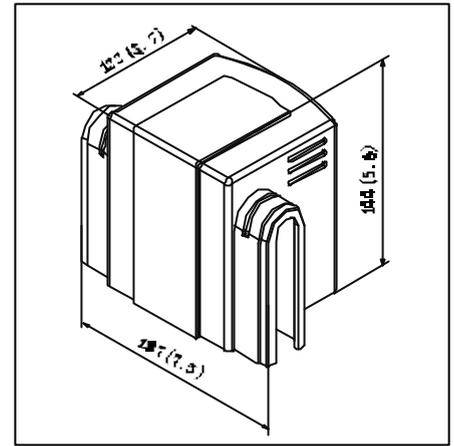
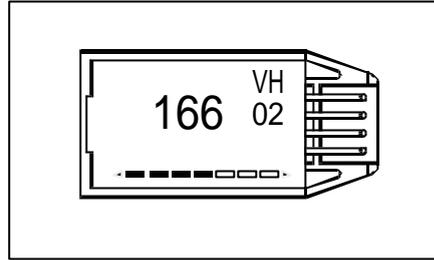
# 附件

## 电子腔室保护罩

▪ 订货号：942665-0000

## 嵌入式显示器

▪ 订货号：942663-0000



## 法兰FAU 70E(仅用于FMU X30 X31)

▪ 订货号：942636-xxxx

## 滑动式法兰FAU 60(仅用于FMU 232)

▪ 订货号：FAU60-xox

<p>过程连接 12 DN 50PN 16 14 DN 82PN 16 15 DN 100PN 16</p> <p>螺纹 3 G 1 1/2 ISO 228 4 G 2 ISO 228</p> <p>材质 2 1.4435(AISI 316L) 7 PPs(Polypropylene)</p>	<p>过程连接 D DN 100 PN 16 A ANSI 4" 150 DSI J JIS 16 K 100</p> <p>材质 P PPS S 涂钢 R 1.4571(AISI 316L)</p>
<p>942636</p>	<p>FAU 60</p>

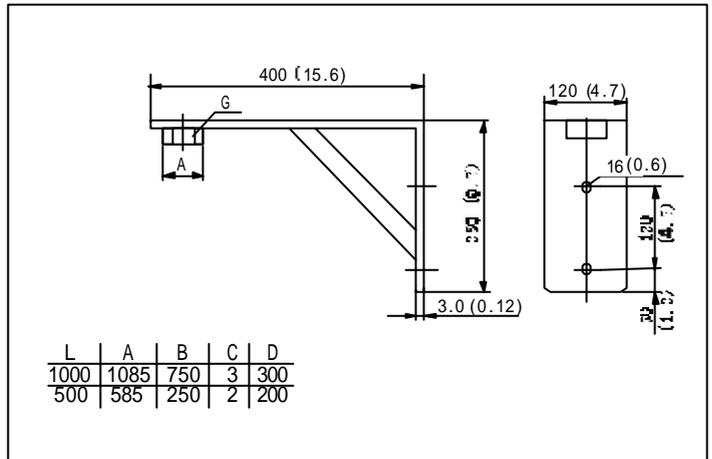
## 安装架(适用于FMU X30, X31 以及FDU8X, 上海生产)

材质  
0 碳钢/涂漆

支架高度H  
A H=700mm  
B H=1400mm

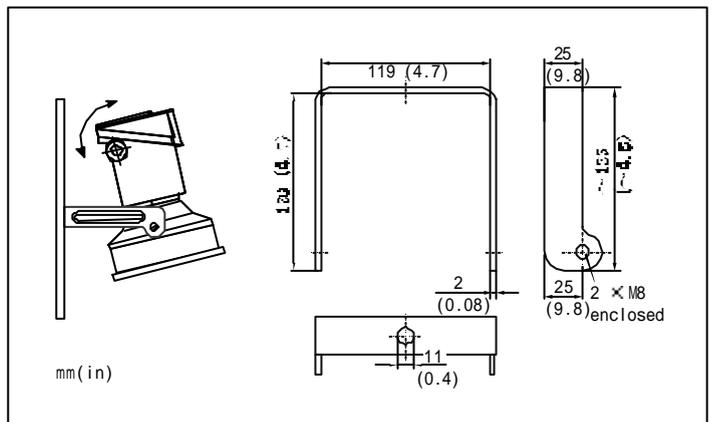
支架臂长L  
1 L=500mm  
2 L=1000mm

订购代码  
FAU90-



## 安装架(仅用于FMU 232原装进口)

▪ 订货号：942666-0000  
▪ 材质1.4301(AISI 304)



## 产品选型

G或NPT螺纹过程连接

FMU 130: G1 1/2-11.5NPT

量程: 0...2m (固体), 0...4m (液体)

FMU 131: G2或2-11.5NPT

量程: 0...3.5m (固体) 0...7m (液体)

FMU 130/131 (二线制, Ex)	
型号	
E	欧制/亚制(G螺纹)
A	美制(NPT螺纹)
证书	
B	EEx ia IIC T6
	电子插件/通讯
B	4...20mA, HART协议, 二线制
P	PROFIBUS PA
F	4...20mA, 无通讯, 二线制

1

2

3

4

产品选型

G或NPT螺纹过程连接

FMU 230: G1 1/2或1 1/2-11.5NPT

量程: 0...2m(固体)或0...4m(液体, 二线制), 0...5m(液体, 四线制)

FMU 231: G2或2-11.5NPT

量程: 0...3.5m(固体)或0...7m(液体, 二线制), 0...8m(液体, 四线制)

FMU 230/231 (非防爆二线制, 四线制)	
型号	
E	欧制/亚制(G螺纹)
A	美制(NPT螺纹)
证书	
A	无防爆
	电子插件/通讯
A	二线制4...20mA无通讯
C	二线制4...20mA HART协议
D	电源18...36V DC, 四线制, 4...20mA, 无通讯
E	电源18...36V DC, 四线制, 4...20mA, HART通讯
F	电源180...250V AC, 四线制, 4...20mA, 无通讯
G	电源180...250V AC, 四线制, 4...20mA, HART通讯
J	电源90...127V AC, 四线制, 4...20mA, 无通讯
K	电源90...127V AC, 四线制, 4...20mA, HART通讯
P	PROFIBUS-PA

1

2

3

4

产品选型

法兰过程连接

法兰DN 100/PN 16

法兰ANSI 4"/150psi

法兰JIS 16K 100

量程: 0...7m(固体)或0...15m(液体)

FMU 232 (四线制)	
证书	
A	无防爆
F	粉尘防爆
M	FM ClassII, Divison 1, Groups E, F, G
N	CSA General Purpose
R	CSA ClassII, Divison 1, Groups E, F, G
	电子插件/通讯
D	电源18...36V DC, 四线制, 4...20mA, 无通讯
E	电源18...36V DC, 四线制, 4...20mA, HART通讯
F	电源180...250V AC, 四线制, 4...20mA, 无通讯
G	电源180...250V AC, 四线制, 4...20mA, HART通讯
J	电源90...127V AC, 四线制, 4...20mA, 无通讯
K	电源90...127V AC, 四线制, 4...20mA, HART通讯
P	PROFIBUS-PA

1

2

3

4

产品选型

第三, 第四位型号编码, 适用于以上所有表型

外壳/缆塞

- 1 塑料外壳IP67, Pg 16(对所有FMU 130, 131, 230, 231的E型和FMU232专用)
- 2 塑料外壳NEMA6, NPT1/2"
- 3 塑料外壳IP67, M20×1.5(对所有FMU 130, 131, 230, 231的E型和FMU232专用)
- 4 塑料外壳IP67, G1/2A(对所有FMU 130, 131, 230, 231的E型和FMU232专用)
- 5 塑料外壳M12(PROFIBUS-PA专用)

显示

- 1 不带显示
- 2 带显示4位LCD

3

4

---

**广州麦图流体工业设备有限公司**  
MaituFlow Guangzhou Industrial Equipment Co., Ltd

地址：广州市海珠区工业大道中270号203房

电话：020-61196733

传真：020-61139117

邮箱：13826157744@163.com

网址：<http://www.MaituFlow.com>

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---