技术资料

Micropilot M FMR230/231/240/244/245

雷达物位仪
用于连续、非接触式物位测量
采用经济的 4...20 mA 两线制测量技术
可以在防爆场合中测量

应用

Micropilot M 雷达物位仪用于液体、浆料、泥浆和固体的连续、非接触式物位测量。
测量不受介质变换、温度变化、气体层或蒸汽的影响。

- FMR230 特别适用于缓冲罐和过程罐的物位测量
- FMR231 用于在需要满足高化学兼容性的测量场合中测量
- FMR240 带小喇叭天线 (40 mm (1½"))，是小容器物位测量的理想选择。
  并且，测量精度可达 ± 3 mm (± 0.12 in)
- FMR244 带喇叭天线，且具有强抗化学腐蚀性。
  带 80 mm (3") 喇叭天线的 FMR244 还可用于料位测量
- FMR245 的最高工作温度为 200 °C (392 °F)，清洗简便

优势

- 经济的两线制技术：
  差压仪表和平衡浮子的优良替代品。两线制技术降低了接线成本，易于集成至现有系统中
- 非接触式测量：
  测量几乎不受介质属性的影响
- 菜单引导式的图文显示模式，便于现场操作
- 使用 Endress+Hauser 操作软件，简便的调试、文档编制和诊断
- 两个频率波段 - FMR230/FMR231 在 C 波段工作，FMR240/244/245 在 K 波段工作：
  无冲突、针对每一应用有指定工作频率
- HART、PROFIBUS PA 或基金会现场通信 (FF) 可选
- 高温应用场合：过程温度高达 200 °C (392 °F)。
  使用高温型天线时，温度高达 400 °C (752 °F)
- 带屏蔽段的杆式天线：
  可以在安装短管中可靠测量，即便安装短管中有冷凝和粘附
- 物位监控 (低限 (MIN)、高限 (MAX)) 可达 SIL 2 安全等级，符合 IEC 61508 / IEC 61511 标准
- FMR230 (标准选项)、FMR231/240/245(可选项) 具有气密保护功能，提升了过程安全性

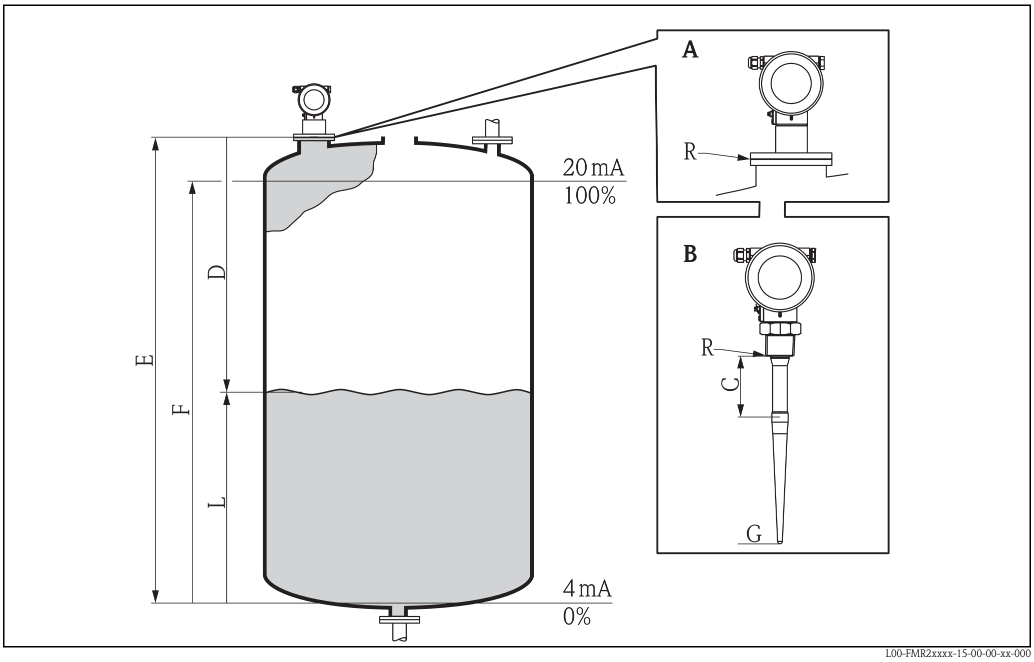
TI00345F/28/ZH/15.12

目录

功能与系统设计

测量原理

Micropilot 是基于 ToF (行程时间) 原理工作的 “ 俯视式 ” 测量系统。
对测量参考点 (过程连接) 至介质表面间的距离进行测量。由天线发射的雷达脉冲信号在物料表面发生反射，反射信号被仪表接收。



A	法兰型	B	R1½"、 1½" NPT 螺纹连接
C	屏蔽段长度	G	最高物位
R	参考点		

输入

天线接收雷达脉冲反射信号，并传输至仪表后，由其中的微处理器进行信号分析，识别出雷达脉冲信号在物料表面真正的反射回波。仪表使用的信号识别算法 (PulseMaster® 软件) 凝聚了多年基于行程时间技术的测量经验。
仪表至物料表面的距离 “D” 与脉冲信号的运行时间 “t” 呈以下比例关系：

$D = c \cdot t/2$
其中， “c” 为光速。

空标高度 “E” 已知时，物位 “L” 的计算公式如下：

$L = E - D$

参考上图确定测量参考点 “E”。

Micropilot 具有干扰回波抑制功能，可以由用户自行激活。该功能确保了干扰回波 (例如：内部装置和焊缝产生的干扰回波) 不会被误识别为真正的物位回波。

输出

调试Micropilot时，需要输入空标“E” (零点)、满标“F” (满量程) 和应用参数。输入应用参数后，仪表即可自动适应过程条件。出厂时，电流输出型仪表的零点 “E” 和满量程 “F” 分别被设置为 4 mA 和 20 mA ；数字量输出型仪表和显示单元的零点 “E” 和满量程 “F” 分别被设置为 0 % 和 100 %。可以手动或半自动输入线性化表 (最多包含 32 个参数对)，通过现场操作或远程操作可以激活仪表的线性化功能。线性化功能可对球罐、卧罐和带锥形出料口的容器提供完成单位转换的线性化测量值。

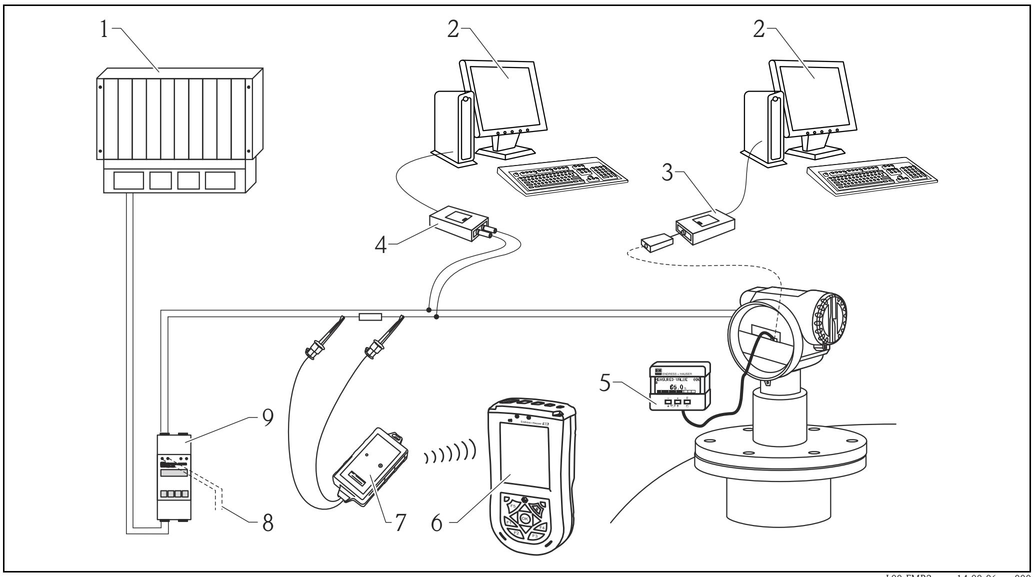
设备架构

单点测量

Micropilot M 可以在导波管 / 旁通管和自由空间中测量。
仪表可以采用 4...20 mA HART、 PROFIBUS PA 或基金会现场总线 (FF) 通信。

4...20 mA HART 通信

完整的测量系统包括：



L00-FMR2xxxx-14-00-06-xx-000

1	PLC	6	Field Xpert SFX100 手操器
2	FieldCare	7	VIATOR 蓝牙调制解调器，带连接电缆
3	Commubox FXA195，带 ToF 适配器 FXA291	8	连接 Commubox FXA195
4	Commubox FXA195	9	变送器供电单元 RMA422 或 RN221N (含通信电阻)
5	显示与操作单元		

现场操作

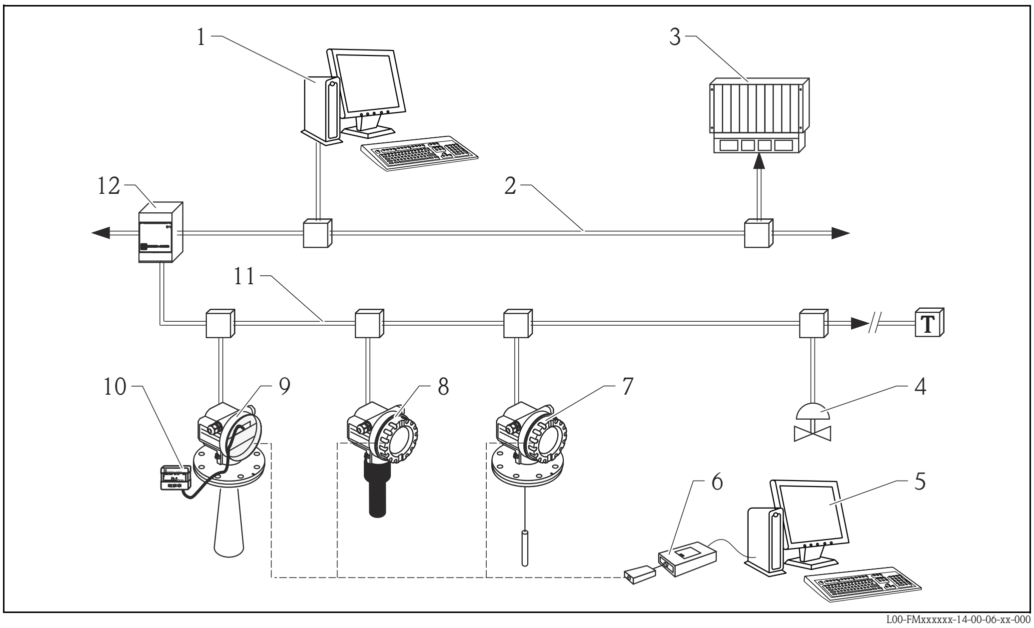
- 使用显示与操作单元
- 使用个人计算机、 FXA291，带 ToF 适配器 FXA291 (USB) 和 FieldCare 操作软件。
  FieldCare 是 Endress+Hauser 仪表 (雷达物位仪、超声波物位仪、导波雷达物位仪) 的图形化操作软件，用于仪表调试、数据加密、信号分析和测量点文档编制。

远程操作

- 使用 Field Xpert SFX100 手操器
- 使用个人计算机、 Commubox FXA195 和 FieldCare 操作软件

通过 PROFIBUS PA 进行系统集成

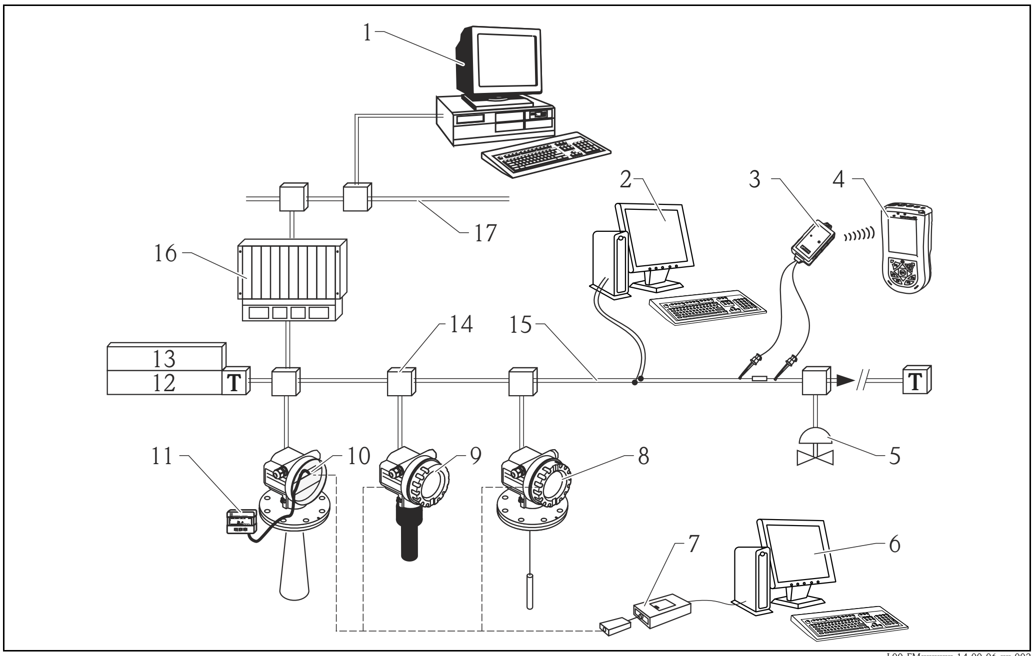
总线上最多可以连接 32 台变送器 (在 Ex ia IIC 防爆危险区域中，根据 FISCO 模型，总线上最多允许连接 8 台变送器)。段耦合器为总线供电。
允许用户现场操作和远程操作仪表。完整的测量系统包括：



1	个人计算机，安装有 FieldCare 和 Profiboard、 Proficard	7	Levelflex M
2	PROFIBUS DP	8	Prosonic M
3	PLC	9	Micropilot M
4	其他功能部件 (阀门等)	10	显示与操作单元
5	FieldCare	11	PROFIBUS PA
6	Commubox FXA291，带 ToF 适配器 FXA291	12	段耦合器

通过基金会现场总线 (FF) 进行系统集成

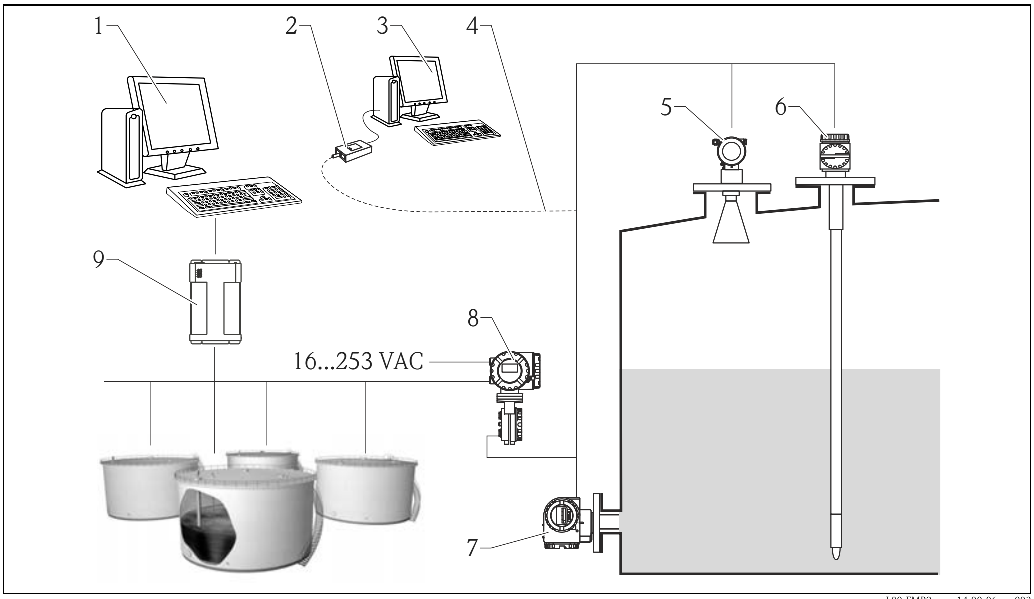
总线上最多可以连接 32 台变送器 (标准场合、 Ex em 或 Ex d 防爆场合)。
在 Ex ia IIC 防爆场合中：可连接变送器的最大数量取决于本安型电路 (EN 60079-14) 的既定规则和标准 - 本安型认证。允许用户现场操作和远程操作仪表。完整的测量系统包括：



1	ControlCare Delta V...	10	Micropilot M
2	例如：NI-FBUS 组态器	11	显示与操作单元
3	VIATOR 蓝牙调制解调器，带连接电缆	12	电源调节器
4	Field Xpert SFX100 手操器	13	电源
5	其他功能部件 (阀门等)	14	FF 链接
6	FieldCare	15	基金会现场总线 (FF)
7	Commubox FXA291，带 ToF 适配器 FXA291	16	PLC
8	Levelflex M	17	以太网
9	Prosonic M		

罐区中的系统集成

Endress+Hauser 的 NRF590 罐旁指示仪可以实现集成通信，现场可以包括多个罐体，每个罐体上可以安装有一个或多个传感器，例如：雷达、单点温度计、平均温度计、水位检测的电容探头和 / 或压力传感器。罐旁指示仪支持多种通信方式，可以轻松地与支持现有工业通信标准的罐体通信。此外，还可以连接 4...20 mA 模拟传感器、数字 I/O 模块和模拟量输出，完全实现罐体传感器集成。罐区中的所有传感器通过本安型 HART 总线通信，布线成本低，系统具有最高安全性、可靠性和数据有效性。



L00-FMR2xxxx-14-00-06-xx-003

1	能量管理机软件	6	Prothermo
2	Commubox FXA195	7	压力变送器
3	FieldCare	8	罐旁指示仪
4	HART (两线制)	9	RTU8130 (远程终端)
5	Micropilot M		

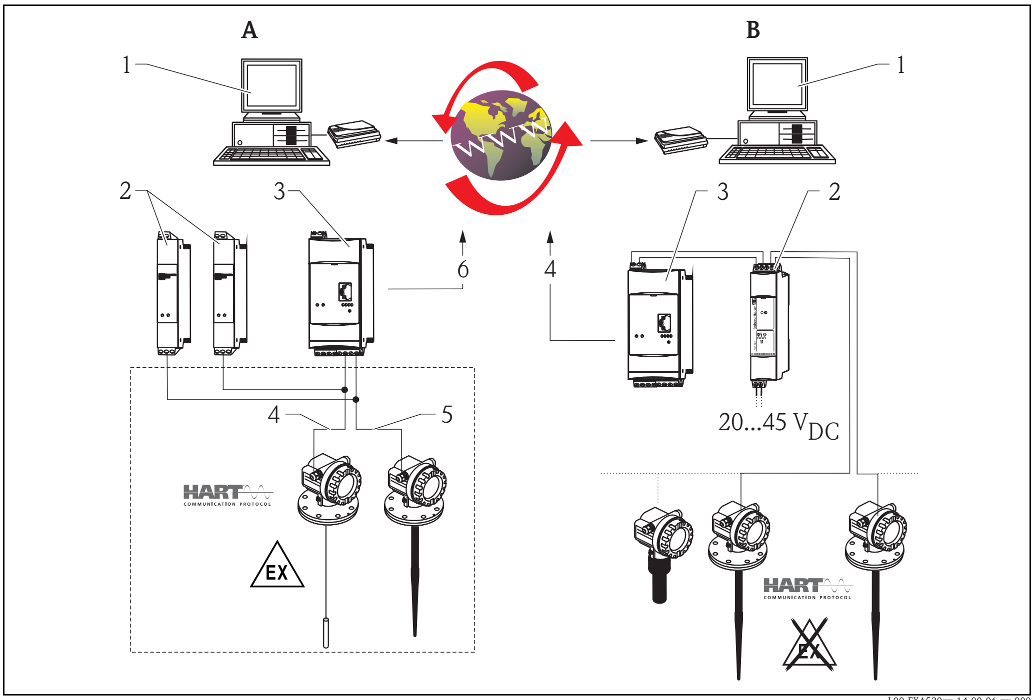
通过 Fieldgate 进行系统集成

供应商库存管理

通过 Fieldgates 远程监控罐体或料仓的物位高度，原料供应商可以随时向老客户提供当前库存信息，例如：基于客户的生产计划合理安排库存。 Fieldgates 监控预设置的物位限定值，如需要，自动启动下一轮订购过程。可以通过 E-mail 便捷地发送订购需求，也可以将 XML 数据输入至订购双方的生产计划中，实现全自动订货管理。

测量设备的远程维护

Fieldgates 不仅可以传输当前测量值，如需要，还可以通过 E-mail 或短消息 (SMS) 向相关负责人发出预警信息。出现报警信息，或进行例行检查时，服务工程师可以对连接的 HART 设备进行远程诊断或设置。对此，仅需连接设备安装有相应的 HART 操作软件 (例如：FieldCare)。 Fieldgate 采用透明的信号传输方式，相应操作软件的所有选项均可进行远程设置。通过远程诊断和远程设置可以替代部分现场服务操作，也可以更好地计划和准备其他无法替代的现场操作。



L00-FXA520xx-14-00-06-xx-000

A	远程设置 / 诊断	**B**	远程监控
1	通过 HART 客户端：FieldCare	1	HTTP 脚本；网页浏览器
2	例如：2 x RN221N-B...	2	多点连接器 FXN520
3	Fieldgate FXA520	3	Fieldgate FXA520
4	通道 1	4	模拟网 / 以太网 /GSM
5	通道 2		
6	模拟网；以太网； GSM		

注意！
使用 “FieldNetCalc” 软件可以计算出多点模式下允许连接的仪表数量。
软件的详细信息请参考 《技术资料》 TI00400F (FXN520 多点连接器)。

输入

测量变量

测量变量为参考点 (→ 4) 至反射表面 (即：介质表面) 间的距离。
物位值依据设置的罐体高度计算而得。
通过线性化功能 (32 点) 可以将物位转换成其他变量 (体积、质量)。

测量范围 (液位测量)

有效测量范围取决于天线尺寸、介质反射率、安装位置和最终干扰反射。

最大可设置测量范围为：
- 20 m (66 ft)：Micropilot M FMR23x
- 40 m (131 ft)：Micropilot M FMR24x (基本型)
- 70 m (230 ft)：Micropilot M FMR24x (带附加选项 F (G)，参考 " 订购信息 ")

下表列举了介质分类及其对应的有效量程范围。介质的介电常数未知时，建议采用 B 类介质的参数，确保可靠测量：

介质分类	介电常数 DC (εr)	实例
A	1.4...1.9	非导电性液体，例如：液化气[1)]
B	1.9...4	非导电性液体，例如：苯、油、甲苯 ...
C	4...10	例如：浓酸、有机溶剂、酯、苯胺、酒精、丙酮 ...
D	> 10	导电性液体，例如：水溶液、稀酸和稀碱

1) 将氨水 NH_3 视为 A 组介质，即：使用 FMR230 在导波管中测量

测量范围 (料位测量)

带80 mm (3")喇叭天线和附加选项"F" (=高级动态响应)的FMR244，或带100 mm (4")喇叭天线和附加选项 "F" (= 高级动态响应) 的 FMR240 适用于料位测量。有效测量范围取决于介质的反射特性、安装位置和可能出现的干扰反射。
进行料位测量时，带 100 mm (4") 喇叭天线和附加选项的选型代号为 "F" (= 高级动态响应) 的 FMR240 的最大可设置测量范围为 30 m (98 ft)。
建议使用可变角度法兰密封圈调节天线位置 (→ 72)。

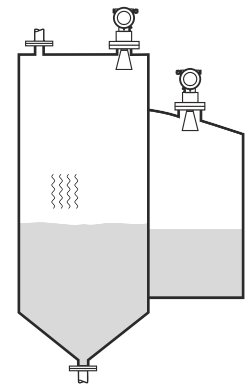
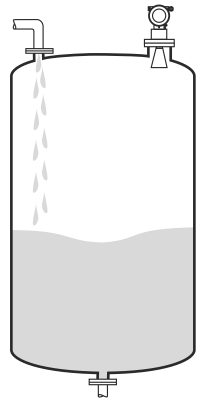
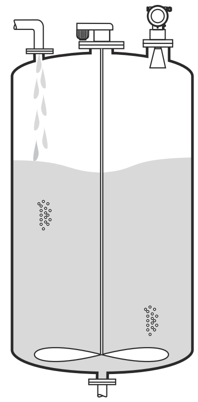
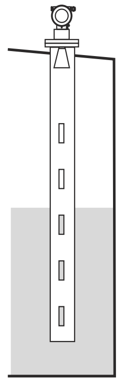
下列因素可能会导致最大测量范围减小：
- 低反射率的介质 (= 低介电常数 (DC))。参考下表
- 安息角
- 表面十分松散的固体散料，例如：气动加料的轻质固体散料
- 潮湿介质引起的粘附

下表列举了介质分类和相应介电常数 εr：

介质分类	介电常数 (DC (εr))	实例	信号衰减值
A	1.6...1.9	▪ 塑料颗粒 ▪ 白石灰、特种水泥 ▪ 糖	19...16 dB
B	1.9...2.5	▪ 普通水泥、石膏	16...13 dB
C	2.5...4	▪ 谷粒、种子 ▪ 石头 ▪ 沙子	13...10 dB
D	4...7	▪ 天然潮湿的石头、矿石 ▪ 盐	10...7 dB
E	> 7	▪ 金属粉末 ▪ 炭黑 ▪ 煤	< 7 dB

测量松散或表面松散的固料时，应参考介质分组中的较低一组介质。

FMR230 和 FMR231 的测量范围：取决于容器类型、测量条件和介质

	储罐 1)		缓冲罐 1)		过程罐，带搅拌器 1)		导波管	旁通管
	 平静介质表面 (例如：中间加料、底部加料、浸没管)		 波动表面 (例如：连续加料、顶部加料、混合加料)		 扰动表面 单级搅拌器， < 60 U/min			
FMR230	150 mm (6")	200 mm (8") 250 mm (10")	150 mm (6")	200 mm (8") 250 mm (10")	150 mm (6")	200 mm (8") 250 mm (10")	80...250 mm (3...10")	80...250 mm (3...10") 2)
FMR231	杆式天线	—	杆式天线	—	杆式天线	—	—	—
	B 10 (32) **C** 15 (49) **D** 20 (65)	**B** 15 (49) **C** 20 (65) **D** 20 (65)	**B** 5 (16) **C** 7.5 (25) **D** 10 (32)	**B** 7.5 (25) **C** 10 (32) **D** 12.5 (41)	**B** 4 (13) **C** 6 (20) **D** 8 (26)	**B** 6 (20) **C** 8 (26) **D** 10 (32)	**A, B, C, D** 20 (65)	**C, D** 20 (65)
	测量范围 [m (ft)]							

1) 测量 A 组介质时，请使用导波管 (20 m (66 ft))。

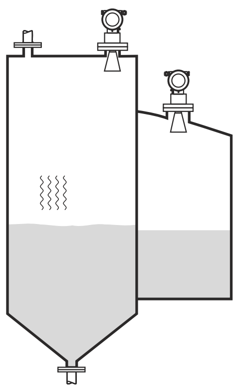
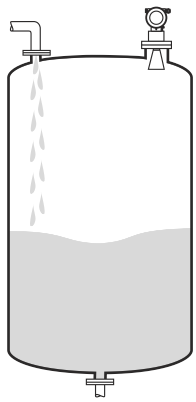
2) 测量 A 组和 B 组介质时，即在旁通管中使用导波管测量。

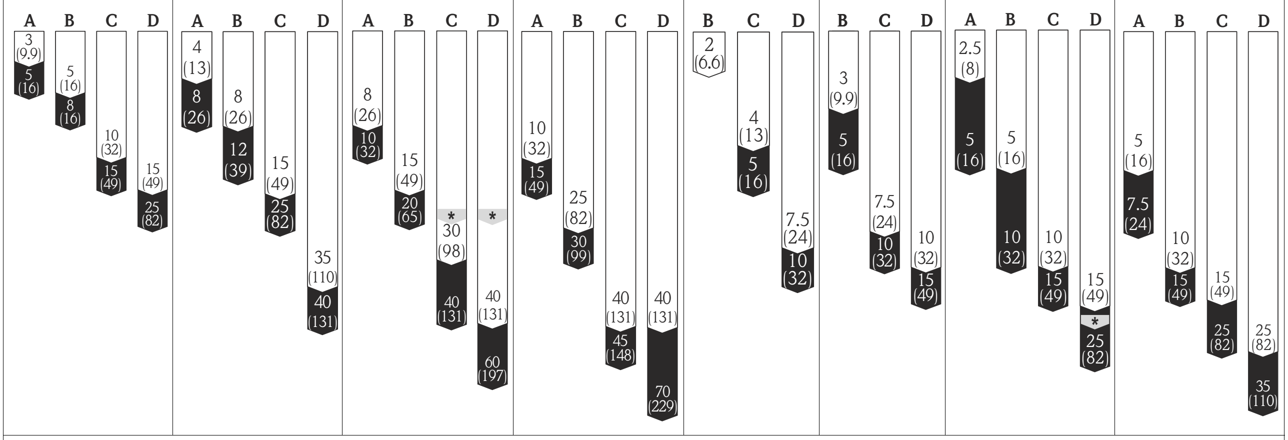
FMR240、 FMR244 和 FMR245 测量范围：取决于容器类型、测量条件和介质

标准： 最大测量范围 = 40 m (131 ft)	带附加选项 “F” (“G”)： 最大测量范围 = 70 m (230 ft)
* 带 80 mm (3") 喇叭天线的 FMR244 的最大推荐测量范围为 20 m (66 ft)；料位测量时的最大推荐测量范围为 15 m (49 ft)。[1) 2)] 带 100 mm (4") 喇叭天线的 FMR240 进行料位测量时的最大推荐测量范围为 30 m (98 ft)。	

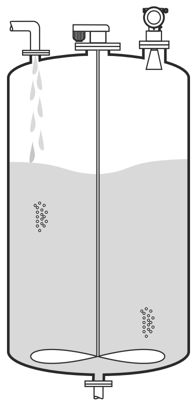
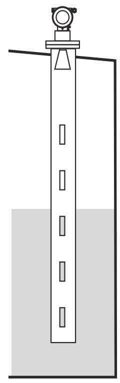
1) 进行料位测量时，更大测量范围可以通过特殊选型订购。

2) 进行料位测量时，带附加选项 “F” (= 高级动态响应) 和可变角度法兰密封圈 (→ 🗎 72)。

	储罐				缓冲罐			
	 平静物料表面 (例如：中间加料、底部加料、浸没管)				 波动表面 (例如：连续加料、顶部加料、混合加料)			
FMR240	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")
FMR244	40 mm (1½")	-	* 80 mm (3")	-	40 mm (1½")	-	* 80 mm (3")	-
FMR245	-	50 mm (2")	80 mm (3")	-	-	50 mm (2")	80 mm (3")	-



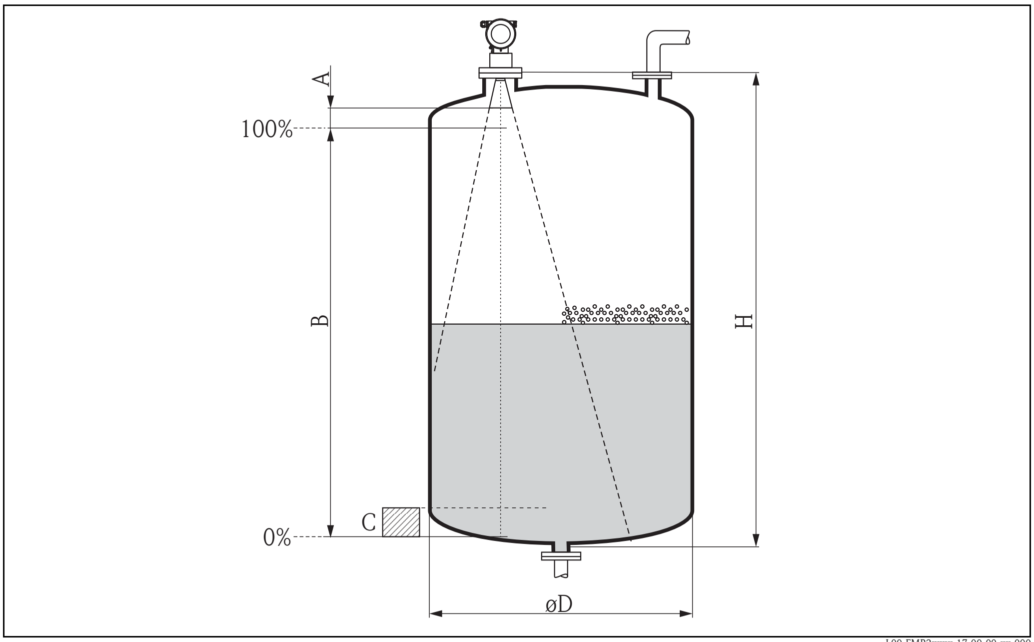
测量范围 [m (ft)]

	过程罐，带搅拌器				导波管 1)	旁通管 2)
	 扰动表面。单级搅拌器， < 60 RPM。					
FMR240	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")	40...100 mm (1½"...4")	40...100 mm (1½"...4")
FMR244	40 mm (1½")	-	80 mm (3")	-	40 to 100 mm (1½"...4")	-
FMR245	-	50 mm (2")	80 mm (3")	-	50...80 mm (2"...3")	50...80 mm (2"...3")
	B 1 (3.2) **C** 2 (6.6) **D** 3 (9.8) / 5 (16)	**B** 2 (6.6) **C** 3 (9.8) / 7.5 (25) **D** 5 (16) / 10 (32)	**B** 2.5 (8.2) **C** 5 (16) / 12 (39) **D** 8 (26) / 15 (49)	**B** 4 (13) / 5 (16) **C** 8 (26) / 15 (49) **D** 10 (32) / 20 (65)	**A, B, C, D** 20 (65)	**C, D** 20 (65)
	测量范围 [m (ft)]					

1) 更大量程范围可以通过特殊选型订购。
2) 测量 A 组和 B 组介质时，使用带同轴探头的 Levelflex M 测量。

测量条件 (液位测量)

注意 !
- 对于**沸腾表面、起泡表面**或易生成**泡沫液面**，请使用 FMR230 或 FMR231 测量。
  根据泡沫的具体成份，泡沫可以吸收微波，或微波在泡沫表面发生发射。在特定条件下，测量仍可进行。
  使用 FMR240/244/245 测量时，建议选择附加选项 “F” (“G”) (→ 📄 66)。
- 出现严重**蒸汽或冷凝**现象时， FMR240 的最大测量范围可能会减小，取决于蒸汽的密度、温度和成份，请使用 FMR230 或 FMR231 测量。
- 测量吸附性气体时，例如：**氨气 NH_3** 或某些**碳氟化合物** [1] 时，请使用 FMR230 在导波管中测量。



L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-000

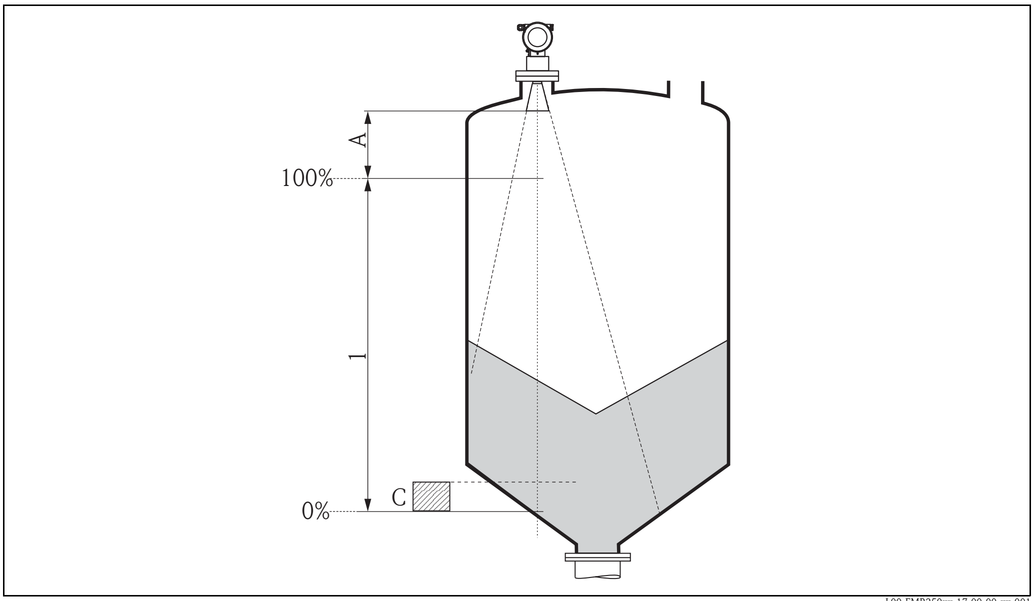
- 波束射至罐底的位置即为量程起点。特别是在圆盘底罐或带锥形出料口的罐体中，物位低于此点，便无法测量。
- 测量低介电常数的介质时 (A 组和 B 组)，如果介质处于较低物位 (低于 **C**)，罐底可见。在此范围内测量时，精度将降低。如无法接受，在此应用场合中，建议将零点设置在罐底上方的 **C** (如图所示)。
- 理论上，最高可测量至 FMR230/231/240 天线末端。
  但是，受腐蚀和粘附的影响，最大量程与天线末端间的距离不得小于 **A** (如图所示)。
  使用 FMR244/245 测量时，最大量程与天线末端间的距离不得小于 **A** (如图所示)。
  可能出现冷凝现象时，特别需要注意。
- 最小测量范围 **B** 取决于天线类型 (如图所示)。
- 罐体直径应大于 **D** (如图所示)，罐体高度应至少为 **H** (如图所示)。

	A [mm (in)]	B [m (ft)]	C [mm (in)]	D [m (ft)]	H [m (ft)]
FMR230/231	50 (1.97)	> 0.5 (1.6)	150...300 (5.91...11.8)	> 1 (3.3)	> 1.5 (4.9)
FMR240	50 (1.97)	> 0.2 (0.7)	50...250 (1.97...9.84)	> 0.2 (0.7)	> 0.3 (1)
FMR244	150 (5.91)	> 0.2 (0.7)	50...250 (1.97...9.84)	> 0.2 (0.7)	> 0.3 (1)
FMR245	200 (7.87)	> 0.2 (0.7)	50...250 (1.97...9.84)	> 0.2 (0.7)	> 0.3 (1)

1) 影响元素，例如：R134a、 R227、 Dymel 152a

测量条件 (料位测量)

- 波束射至罐底的位置即为量程起点。特别是带锥形出料口的罐体中，物位低于此点，便无法测量。此时，使用置顶天线位置调节器 (→ 🗎 72) 可以增大最大测量范围。
- 测量低介电常数 (DC) 的介质时 (A 组和 B 组)，如果介质处于较低物位，罐底可见。为了获取所需测量精度，在此应用场合中，建议将零点设置在罐底上方的 **C** (如图所示)。
- 理论上，最高可测量至 Micropilot M 天线末端。但是，受腐蚀和粘附的影响，并取决于介质表面的平整度 (安息角)，最大量程与天线末端间的距离不得小于 **A** (如图所示)。如需要，在某些条件下 (高介电常数值 (DC)、水平安息角)，更短的距离也符合要求。



1 测量范围

A [mm (in)]	C [mm (in)]
约 400 (15.7)	50...150 (1.97...5.91)

工作频率

- FMR230/231：C 波段
- FMR240/244/245：K 波段

发射脉冲按照统计规律编码，在同一罐体上最多可以安装 8 台 Micropilot M。

发射功率

距离	波束方向上的平均能量密度	
	最大测量范围 = 20 m (66 ft) / 40 m (131 ft)	测量范围 = 70 m (230 ft)
1 m (3.3 ft)	< 12 nW/cm^2	< 64 nW/cm^2
5 m (16 ft)	< 0.4 nW/cm^2	< 2.5 nW/cm^2

输出

输出信号

HART

信号编码	FSK ± 0.5 mA，通过电流信号
数据传输速度	1200 Baud
电气隔离	是 (IO 模块)

PROFIBUS PA

信号编码	曼切斯特总线电力传输 (MBP)
数据传输速度	31.25 KBit/s，电压模式
电气隔离	是 (IO 模块)

基金会现场总线 (FF)

信号编码	曼切斯特总线电力传输 (MBP)
数据传输速度	31.25 KBit/s，电压模式
电气隔离	是 (IO 模块)

报警信号

通过下列接口读取故障信息：
- 现场显示：
  - 故障图标
  - 纯文本显示
- 电流输出，故障信息可选 (例如：NAMUR 推荐的 NE43 标准)
- 数字式接口

线性化功能

Micropilot M 的线性化功能可以将测量值转换成具体长度或体积单位值。仪表内置卧罐的体积计算线性化表。此外，还可以手动或半自动输入其他线性化表 (最多包含 32 个参数对)。

通信规范参数

HART

制造商 ID	000011 hex	
设备类型代号	000F hex (FMR230/231)	001E hex (FMR240/244/245)
变送器修订版本号	04 hex (FMR230/231)	05 hex (FMR240/244/245)
HART 版本号	5.0	
DD 文件		
HART 负载	Min. 250 Ω	
设备参数	主要测量值：物位或体积[1]	
支持功能	■ Burst 模式 ■ 附加变送器状态	

1) 参考设置

PROFIBUS PA

制造商 ID	000011 hex
识别码	1522 hex
Profile 版本号	3.0
GSD 文件	
GSD 文件版本号	
输出值	主要测量值：测量值 第二测量值：距离
输入值	来自 PLC 的显示值
支持功能	■ I&M ■ 标识和维护 (FMR240/244/245 的软件版本号为 01.05.00)

基金会现场总线 (FF)

	FMR230/231	**FMR240/244/245**
制造商 ID	452B48	
设备类型	100F hex	100F hex
设备修订版本号	04 hex	05 hex
DD 文件修订版本号		
CFF 文件修订版本号		
设备测试版本号 (ITK 版本号)	4.61	5.00
ITK 测试号	IT035500	IT042000
链接总站 (LAS)	是	
链接总站 / 基本设备可选	是，缺省设置：基本设备	
节点地址	缺省值：247	
支持功能	支持下列方法： ■ 基本设置 ■ 安全设置 ■ 可识别报警 ■ 线性化 ■ 高级标定 ■ 输出 ■ 系统参数 ■ 锁定 TB 制造商参数	

虚拟通信关系 (VCRs)	
VCR 数量	24
VFD 中的链接数量	24
固定入口	1
VCR 客户数	0
VCR 服务器数	24
VCR 源数	23
VCR 池数	0
VCR 子用户数	23
VCR 出版商数	23

链接修订能力	
间隙	4
最小内部 PDU 延迟时间	4
最大响应延迟时间	10

转换块		
转换块	**内容**	**输出值**
传感器块	包含所有相关测量参数	■ 物位或体积[1] (通道 1) ■ 距离 (通道 2)
诊断块	包含诊断信息	无输出值
显示块	包含现场显示单元的设置参数	无输出值

1) 取决于传感器块的设置

功能块				
功能块	**内容**	**模块数**	**执行时间**	**功能**
资源块	资源块中包含用于对现场设备进行唯一标识的所有参数，它是设备的电子铭牌。	1	—	扩展
模拟量输入块 1	AI 块接收制造商输入参数 (由通道号选择)，并使参数成为其他功能块的输入。	2	30 ms	标准
模拟量输入块 2			30 ms	
PID 块	PID 块是比例-积分-微分控制器，是常规闭环控制器，包括级联和前馈控制功能。	1	80 ms	标准
算术功能块	设计用于执行简单算术功能。用户无需知道如何编写方程。按名称选择算术算法，由用户确定选择何种功能。	1	50 ms	标准
输入选择块	输入选择块可以在最多四路输入中进行选择，按照设置进行输出。通常从 AI 块接收输入信号。可以进行最大值、最小值、中间值、平均值和 " 最佳 " 信号选择。	1	30 ms	标准
信号特征块	信号特征块包含两个部分，每个部分均带针对相应输入的非线性化输出。非线性功能通过查询表格简单实现，表格中包含任意 21 对 x-y 参数对。	1	40 ms	标准
积分器块	积分器块按时间对变量进行积分处理，或累加脉冲输入模块。模块可以用作累加器，累加变量，直至复位；或用作带设定点的批量累加器，积分值和累加值与预设置值相比较，产生离散信号，直至满足设置要求。	1	60 ms	标准

附加功能块信息	
实例功能块	无
实例功能块数量	—

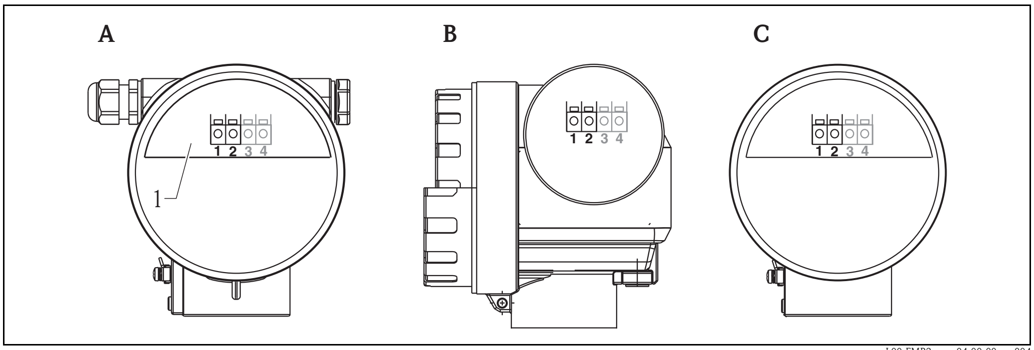
电源

电气连接

端子接线腔

三种外壳类型可选：
- F12 铝外壳，带附加密封端子接线腔，适用于：
  - 标准场合
  - Ex ia 防爆场合
- T12 铝外壳，带独立端子接线腔，适用于：
  - 标准场合
  - Ex e 防爆场合
  - Ex d 防爆场合
  - Ex ia 防爆场合 (带过电压保护单元， → 23)
- F23 316L 外壳，适用于：
  - 标准场合
  - Ex ia 防爆场合

电子部件和电流输出与天线回路电气隔离。



L00-FMR2xxxx-04-00-00-xx-004

A F12 外壳
B T12 外壳
C F23 外壳
1 密封端子接线腔

缆塞

类型		定位区域
标准场合、 Ex ia、 IS	塑料， M20x1.5	5...10 mm (0.2...0.39 in)
Ex em、 Ex nA	金属， M20x1.5	7...10.5 mm (0.28...0.41 in)

接线端子

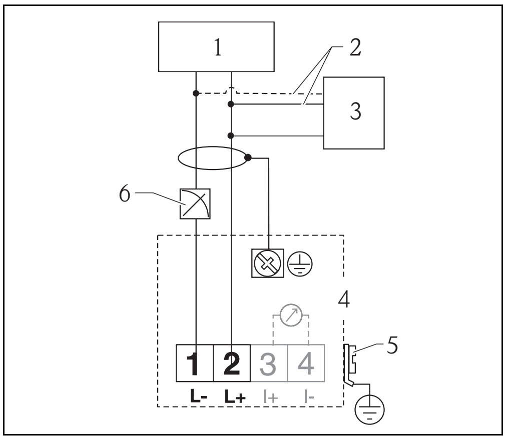
线芯横截面积：0.5...2.5 mm² (20...14 AWG)

接线端子分配

两线制 4...20 mA HART
双芯电缆连接至端子接线腔内的螺纹接线端子上。

电缆规格：
仅使用模拟量信号时，使用标准安装电缆即可。需要传输叠加信号 (HART) 时，请使用屏蔽电缆。

注意！
- 设备内置极性反接、射频干扰 (RFI) 和过电压峰值保护电路 (参考 TI00241F "EMC 测试基础 ")。
- 参考 TI00402F，连接罐旁指示仪 NRF590。

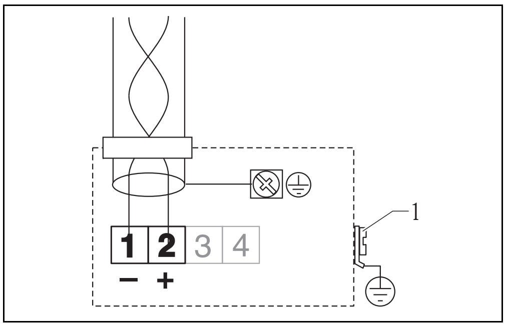


L00-FMxxxxxx-04-00-00-xx-005

1 电源
2 二选一
3 Commubox FXA195， Field Xpert SFX100 手操器
4 测试插槽，用于测试信号电流
5 工厂接地端
6 4...20 mA

PROFIBUS PA
通过两线制连接方式将数字式通信信号传输至总线。总线提供电源。
网络结构和接地的详细信息和其他总线系统组件 (例如：总线电缆) 的详细信息请参考相关文档，例如：《操作手册》 BA00034S "PROFIBUS DP/PA 的布置和调试指导 " 和 PNO 指导。

电缆规格：
使用屏蔽、双芯双绞电缆，建议使用 A 型电缆。



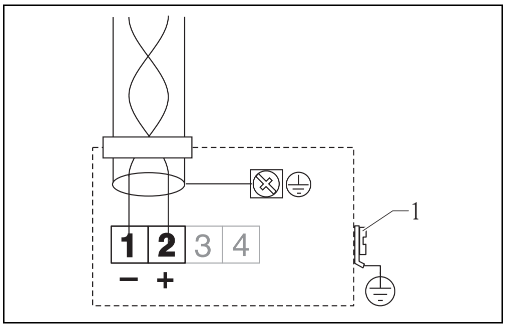
L00-FMxxxxxx-04-00-00-xx-006

1 工厂接地端

注意！
电缆规格的详细信息请参考《操作手册》BA00034S "PROFIBUS DP/PA 的布置和调试指导 " 和 PNO 指导 2.092 "PROFIBUS PA 用户指南和安装手册 " 和 IEC61158-2 (MBP) 标准。

基金会现场总线 (FF)
通过两线制连接方式将数字式通信信号传输至总线。总线提供电源。
网络结构和接地的详细信息和其他总线系统组件 (例如：总线电缆) 的详细信息请参考相关文档，例如：《操作手册》 BA00013S " 基金会现场总线 (FF) 概述 " 和基金会现场总线 (FF) 指南。

电缆规格：
使用屏蔽、双芯双绞电缆，建议使用 A 型电缆。



L00-FMxxxxxx-04-00-00-xx-006

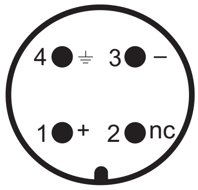
1 工厂接地端

注意！
电缆规格的详细信息请参考《操作手册》BA00013S " 基金会现场总线 (FF) 概述 " 和基金会现场总线 (FF) 指南和 IEC61158-2 (MBP) 标准。

现场总线插接头

使用带 M12 或 7/8" 插头的仪表，无需打开外壳，即可完成信号线连接。

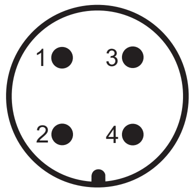
M12 插头的针脚分配



A0011175

针脚	含义
1	信号 +
2	未分配
3	信号 -
4	接地端

7/8" 插头的针脚分配



A0011176

针脚	含义
1	信号 -
2	信号 +
3	屏蔽
4	未分配

HART 负载

HART 通信负载：min. 250 Ω

供电电压

HART

下表列举了通过接线端子直接加载在仪表上的电压值：

通信		电流消耗	端子电压
HART	标准	4 mA	16...36 V
HART	标准	20 mA	7.5...36 V
HART	Ex ia	4 mA	16...30 V
HART	Ex ia	20 mA	7.5...30 V
HART	Ex d	4 mA	16...30 V
HART	Ex d	20 mA	11...30 V
HART	粉尘防爆	4 mA	16...30 V
HART	粉尘防爆	20 mA	11...30 V
固定电流，可调节，例如：太阳能操作 (HART 通信传输测量值)	标准	11 mA	10[1] ...36 V
固定电流，可调节，例如：太阳能操作 (HART 通信传输测量值)	Ex ia	11 mA	10[1]...30 V
HART 多点模式下的固定电流	标准	4 mA [2]	16...36 V
HART 多点模式下的固定电流	Ex ia	4 mA [2]	16...30 V

1) 短时期内的启动电压：min. 11.4 V

2) 启动电流：11 mA

PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF)

下表列举了通过接线端子直接加载在仪表上的电压值：

类型	端子电压
供电电压	9...30 V (防爆区) 1) 9...32 V (非防爆区) max. 35 V
设备启动电流	9 V
极性敏感	否
FISCO/FNICO 兼容性 符合 IEC 60079-27 标准	是

1) 防爆型设备可以会有其他限制。请参考相关 《安全指南》 (XA)。

电缆入口

- 缆塞：M20x1.5 (Ex d 场合：电缆入口)
- 电缆入口：G½ 或 ½ NPT
- PROFIBUS PA M12 插头
- 基金会现场总线 (FF) 7/8" 插头

功率消耗

min. 60 mW， max. 900 mW

电流消耗

HART

设备基本电流	3.6...22 mA ； HART 多点模式下的启动电流：11 mA
故障断开电流 (NAMUR NE43)	可调节

PROFIBUS PA

设备基本电流	max. 13 mA
FDE 故障断开电流 (电子模块的故障断开电流)	0 mA

基金会现场总线 (FF)

设备基本电流	15 mA
设备浪涌电流	≤ 15 mA
FDE 故障断开电流 (电子模块的故障断开电流)	0 mA

FISCO

U_i	17.5 V
I_i	500 mA ；带 273 mA 浪涌吸收器
P_i	5.5 W ；带 1.2 W 浪涌吸收器
C_i	5 nF
L_i	0.01 mH

HART 波动电压

47...125 Hz：Uss = 200 mV (500 Ω 时)

HART 最大噪声电压

500 Hz...10 kHz：Ueff = 2.2 mV (500 Ω 时)

过电压保护单元

带T12外壳的Micropilot M物位变送器内置过电压保护单元(600 V浪涌吸收器) (订购选项“外壳”，选型代号 “D”，参考 “ 订购信息 ” → 🗎 66)，符合 EN/IEC 60079-14 或 EN/IEC 60060-1 标准 (脉冲测试电流：8/20 µs， Î =10 kA， 10 个脉冲)。 Micropilot M 的金属外壳通过导线直接连接至罐壁或屏蔽端，确保可靠电势平衡。

性能参数

参考操作条件	■ 温度：+20 °C ± 5 °C (+68 °F ±41 °F) ■ 压力 ：1013 mbar abs. ± 20 mbar (15.19 psi ± 0.3 psi) ■ 相对湿度 (空气)：65% ± 20% ■ 理想反射面 ■ 在信号波束范围内无强干扰反射
最大测量误差	通常是指参考操作条件下 (包括线性度、重复性和迟滞性) 的参数值： **FMR230 和 FMR231：** ■ ≤ 10 m (33 ft)：± 10 mm (0.39 in) ■ > 10 m (33 ft)：量程的 ± 0.1% **FMR240、 FMR244 和 FMR245：** ■ 不适用于最大测量范围 = 70 m (230 ft) – ≤ 1 m (3.3 ft)：± 10 mm (0.39 in) ■ 最大测量范围 = 40 m (131 ft) – ≤ 10 m (33 ft)：± 3 mm (0.12 in) – > 10 m (33 ft)：量程的 ± 0.03% ■ 最大测量范围 = 70 m (230 ft) – ≤ 1 m (3.3 ft)：± 30 mm (1.18 in) – > 1 m (3.3 ft)：± 15 mm (0.59 in)，或量程的 0.04%，取两者中的较大者
分辨率	数字式信号 / 4...20 mA 模拟量信号：1 mm (0.04 in) / 测量范围的 0.03 %
响应时间	响应时间取决于参数设定值 (min. 1 s)。 对于快速变化的物位高度，仪表需要一定的响应时间识别新的数值。
环境温度的影响	测量符合 EN61298-3 标准： ■ 数字式输出 (HART、 PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF))： – **FMR24x** 平均温度 T_K：2 mm (0.08 in) /10 K， 在- 40 °C...+80 °C (-40...+176°F) 整个温度范围内， max. 5 mm (0.2 in) – **FMR230** 平均温度 T_K：3 mm (0.12 in) /10 K， 在- 40...+80 °C (-40...+176°F) 整个温度范围内， max. 10 mm (0.39 in) – **FMR231** 平均温度 T_K：5 mm (0.2 in) /10 K， 在- 40... +80 °C (-40... +176°F) 整个温度范围内， max. 15 mm (0.59 in) ■ 电流输出 (附加误差，针对 16 mA 量程)： – **零点 (4 mA)** 平均温度 T_K：0. 03 %/10 K， 在- 40...+80 °C (-40...+176°F) 整个温度范围内， max. 0.45 % – **量程 (20 mA)** 平均温度 T_K：0. 09 %/10 K， 在- 40...+80 °C (-40...+176°F) 整个温度范围内， max. 0.95 %

气相层影响

高压将降低测量信号在流体上方的气体 / 蒸汽层中的传播速度，取决于气体 / 蒸汽类型及其温度。由此产生的测量误差将随着仪表零点 (法兰) 和产品表面间距离的增大而增大。下表中介绍了几种典型气体 / 蒸汽中的测量误差 (针对距离，正值表示测量值过大)：

气相	温度	压力 (bar (psi))				
	°C (°F)	1 (14.5)	10 (145)	50 (725)	100 (1450)	160 (2320)
空气 氮气	20 (68)	0.00%	0.22%	1.2%	2.4%	3.89%
	200 (392)	-0.01%	0.13%	0.74%	1.5%	2.42%
	400 (752)	-0.02%	0.08%	0.52%	1.1%	1.70%
氢气	20 (68)	-0.01%	0.10%	0.61%	1.2%	2.00%
	200 (392)	-0.02%	0.05%	0.37%	0.76%	1.23%
	400 (752)	-0.02%	0.03%	0.25%	0.53%	0.86%
水 (饱和蒸汽)	100 (212)	0.20%	-	-	-	-
	180 (356)	-	2.1%	-	-	-
	263 (505.4)	-	-	8.6%	-	-
	310 (590)	-	-	-	22%	-
	364 (687.2)	-	-	-	-	41.8%

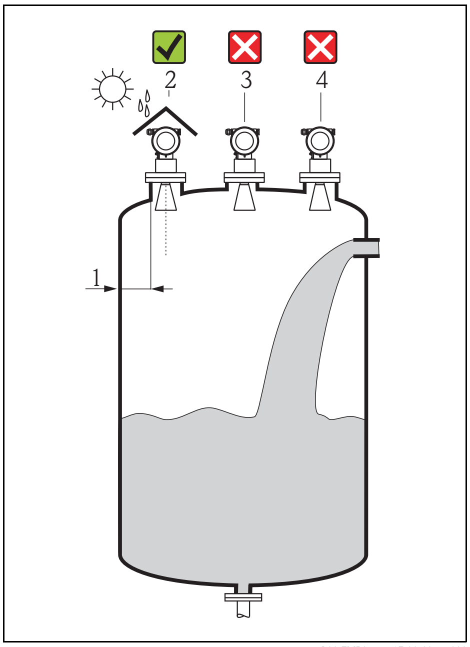
注意！
压力已知，且恒定时，此测量误差可以通过线性化进行补偿。

操作条件：安装

安装指南

安装位置

- 推荐安装间距 (1) – 罐壁与安装短管外壁间的距离：约为罐体直径的 1/6。
  但是，仪表安装位置与罐壁间的距离不得小于：
  – 30 cm (11.8 in) (FMR230/231)
  – 15 cm (5.91 in) (FMR240/244/245)
- 请勿安装在罐体中央 (3)，干扰会导致信号丢失。
- 请勿安装在加料口上方 (4)。
- 建议安装防护罩 (2)，避免变送器日晒雨淋。使用夹环 (→ 🗎 70“ 附件 ”) 可以便捷地拆装防护罩。



L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-003

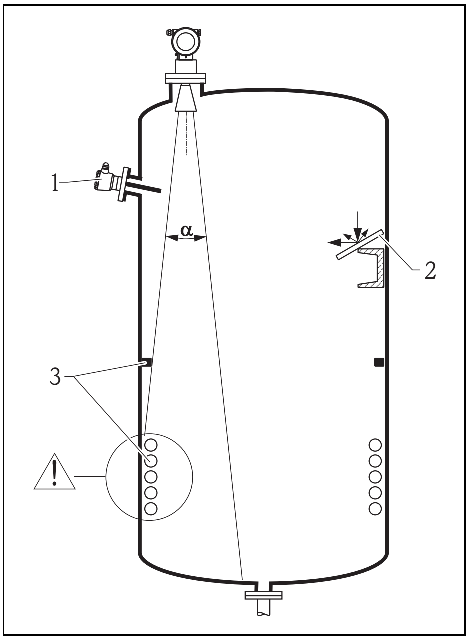
在罐体中安装

- 在信号波束范围内 (→ 🗎 28“ 波束角 ”) 避免安装任何装置 (1)，例如：限位开关、温度传感器等。
- 对称结构的安装部件 (2)，例如：真空环、加热线圈、挡板等，也会干扰测量 。

最佳选择

- 天线尺寸：
  天线越大，波束角越小，干扰回波越少。
- 抑制：
  通过电子干扰回波抑制可以优化测量。
- 天线安装：
  参考 “ 最佳安装位置 ”→ 🗎 29。
- 导波管：
  导波管可以用于避免干扰信号。
- 安装在斜面上的金属反射板 (3) 会散射雷达波信号。因此，可以减少干扰回波。

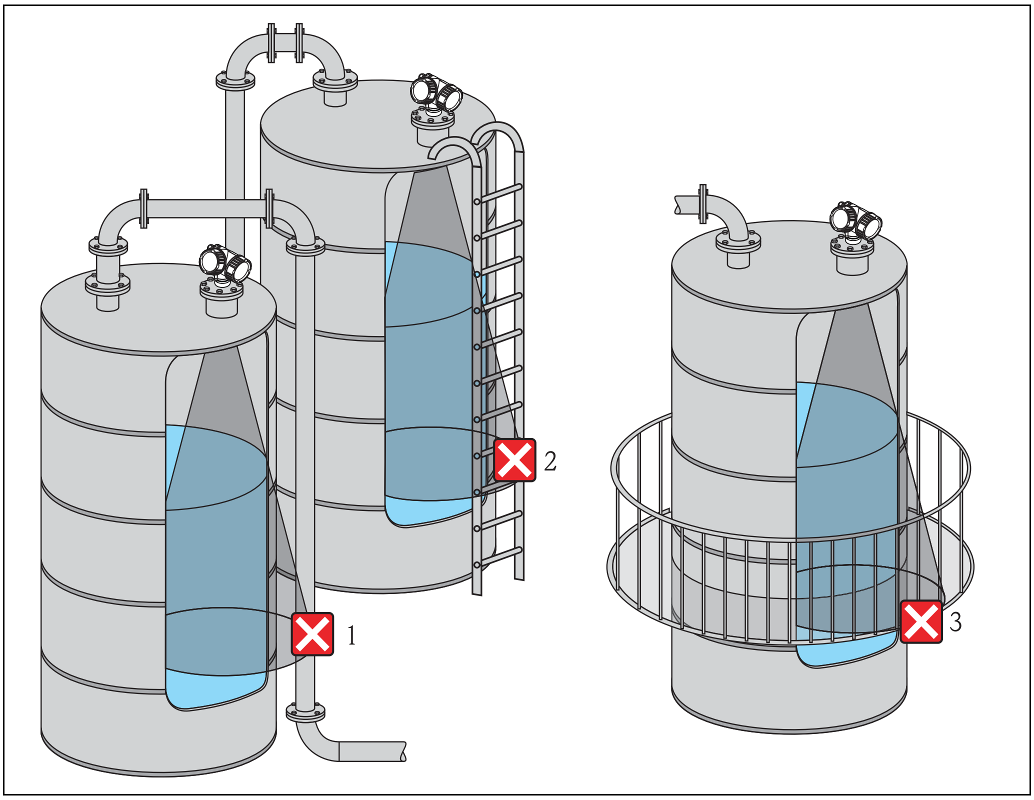
详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-004

在塑料罐中测量

罐体外壁采用非导电性材料 (例如：GRP) 时，微波也会被信号波束范围之外的干扰物反射 (例如：金属管道 (1)、楼梯 (2)、锅炉 (3) 等)。因此，在信号波束范围内不得安装此类干扰物。
详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



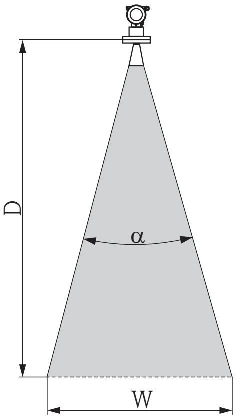
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

波束角

波束角α定义为雷达波能量密度达到其最大值的一半(3dB宽度)时的角度。微波会发射至信号波束范围之外，且可以被干扰物反射。波束宽度 **W** 取决于天线类型 (波束角 **α**) 和测量距离 **D**:

天线尺寸 (喇叭直径)	FMR230			FMR231
	150 mm (6")	200 mm (8")	250 mm (10")	杆式天线
波束角 α	23°	19°	15°	30°

测量距离 (D)	波束宽度 (W)			
	150 mm (6")	200 mm (8")	250 mm (10")	Rod
3 m (9.8 ft)	1.22 m (4 ft)	1.00 m (3.3 ft)	0.79 m (2.6 ft)	1.61 m (5.3 ft)
6 m (20 ft)	2.44 m (8 ft)	2.01 m (6.6 ft)	1.58 m (5.2 ft)	3.22m (11 ft)
9 m (30 ft)	3.66 m (12 ft)	3.01 m (9.9 ft)	2.37 m (7.8 ft)	4.82 m (16 ft)
12 m (39 ft)	4.88 m (16 ft)	4.02 m (13 ft)	3.16 m (10 ft)	6.43 m (21 ft)
15 m (49 ft)	6.10 m (20 ft)	5.02 m (16 ft)	3.95 m (13 ft)	8.04 m (26 ft)
20 m (66 ft)	8.14 m (27 ft)	6.69 m (22 ft)	5.27 m (17 ft)	10.72 m (35 ft)



$$W=2\cdot D\cdot \tan\frac{\alpha}{2}$$

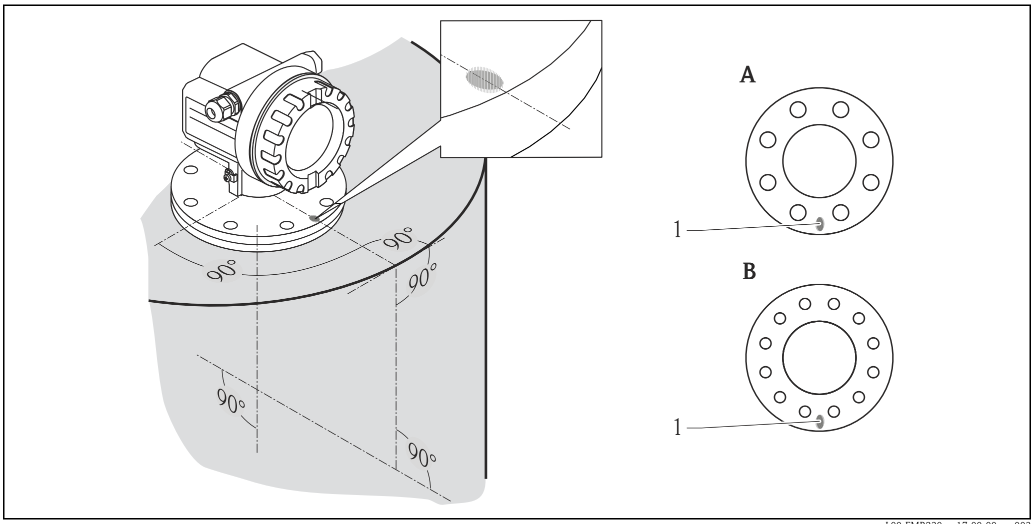
L00-FMR2xxxx-14-00-06-xx-001

天线尺寸 (喇叭直径)					
	FMR240	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")
	FMR244	40 mm (1½")	—	80 mm (3")	—
	FMR245	—	50 mm (2")	80 mm (3")	—
波束角 α		23°	18°	10°	8°

测量距离 (D)	波束宽度 (W)			
	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")
3 m (9.8 ft)	1.22 m (4 ft)	0.95 m (3.1 ft)	0.53 m (1.7 ft)	0.42 m (1.4 ft)
6 m (20 ft)	2.44 m (8 ft)	1.90 m (6.2 ft)	1.05 m (3.4 ft)	0.84 m (2.8 ft)
9 m (30 ft)	3.66 m (12 ft)	2.85 m (9.4 ft)	1.58 m (5.2 ft)	1.26 m (4.1 ft)
12 m (39 ft)	4.88 m (16 ft)	3.80 m (12 ft)	2.10 m (6.9 ft)	1.68 m (5.5 ft)
15 m (49 ft)	6.10 m (20 ft)	4.75 m (16 ft)	2.63 m (8.6 ft)	2.10 m (6.9 ft)
20 m (66 ft)	8.14 m (27 ft)	6.34 m (21 ft)	3.50 m (11 ft)	2.80 m (9.2 ft)
25 m (82 ft)	10.17 m (33 ft)	7.92 m (26 ft)	4.37 m (14 ft)	3.50 m (11 ft)
30 m (98 ft)	—	9.50 m (31 ft)	5.25 m (17 ft)	4.20 m (14 ft)
35 m (115 ft)	—	11.09 m (36 ft)	6.12 m (20 ft)	4.89 m (16 ft)
40 m (131 ft)	—	12.67 m (42 ft)	7.00 m (23 ft)	5.59 m (18 ft)
45 m (148 ft)	—	—	7.87 m (26 ft)	6.29 m (21 ft)
60 m (197 ft)	—	—	10.50 m (34 ft)	8.39 m (28 ft)
70 m (230 ft)	—	—	—	9.79 m (32 ft)

在罐体中安装 (自由空间) FMR230

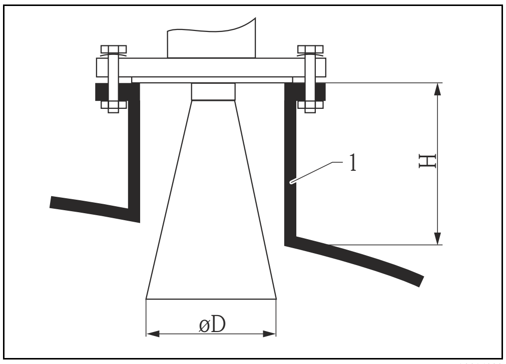
最佳安装位置



A DN 150， ANSI 6"
B DN 200...250， ANSI 8...10"
1 仪表法兰上的标记

标准安装

- 参考安装指南 → 26。
- 标记对准罐壁。
- 标记始终处于传感器颈和法兰上的两个螺栓孔之间。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- 喇叭天线必须伸出安装短管；否则，请使用 FAR10 天线延伸管。
- 喇叭天线必须竖直安装。

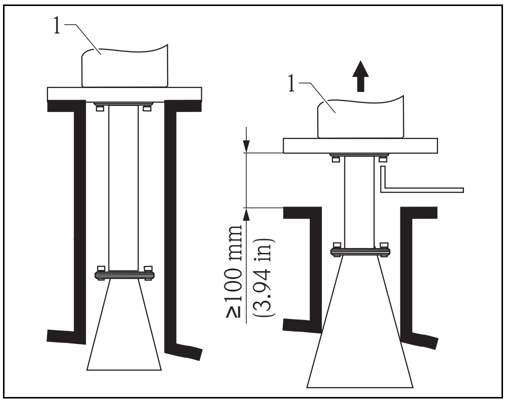


1 安装短管

天线尺寸	150 mm (6")	200 mm (8")	250 mm (10")
D [mm (in)]	146 (5.75)	191 (7.52)	241 (9.49)
H [mm (in)]	< 205 (8.07)	< 290 (11.4)	< 380 (15)

FAR10 天线延伸管

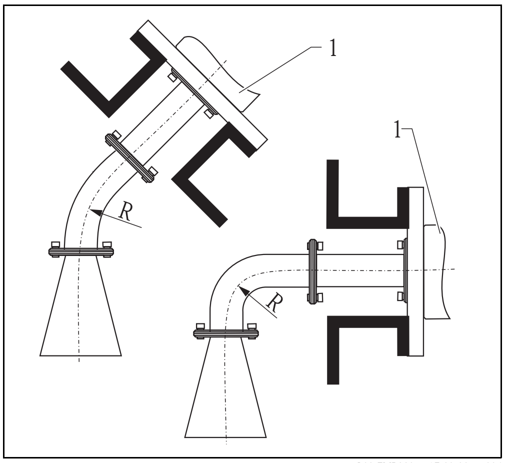
- 选择天线延伸管，确保喇叭天线能伸出安装短管。
- 喇叭天线口径大于安装短管的标称宽度时，天线 (含天线延伸管) 必须从容器内侧进行安装。提起仪表，从外侧拧紧螺栓。
  选择天线延伸管，确保仪表至少能提起 100 mm (3.94 in)。
- 推荐扭矩：10 Nm (7.37 lbf ft)。



1 FMR230

特殊延伸天线
- 天线必须安装在倾斜或竖直容器壁上时，可以使用带 45° 弯头或 90° 弯头的天线延伸管。
- 弯头的最小半径 R 为 300 mm (11.8 in)。

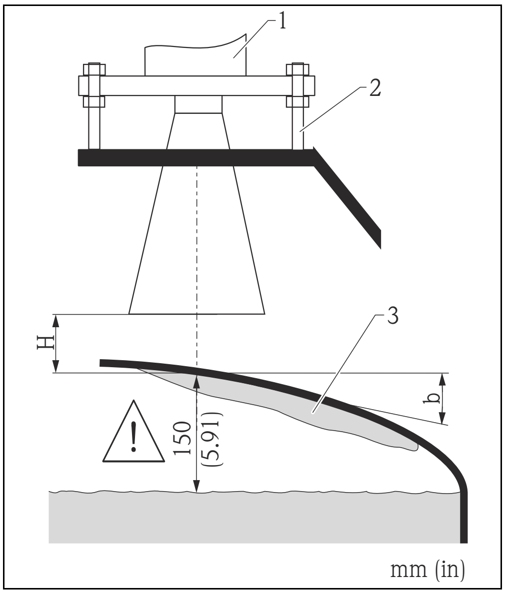
详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



L00-FMR230xx-17-00-00-yy-004

1 FMR230

从外部穿透塑料罐壁进行测量
- 介质的介电常数 $\varepsilon r > 10$。
- 最高物位在罐顶下方 15 cm (5.91 in)。
- 距离 H 大于 100 mm (3.94 in)。
- 提起仪表，调节至理想距离 H，实现最佳安装。
- 如可能，**安装位置应避免发生冷凝或粘附现象**。户外安装时，天线与容器间的间隙必须使用填充物加以防护。
- 最佳角度 β 在 15°...20° 之间
- 选择低介电常数的容器材料，且具有相应的厚度。非导电性塑料 (黑色)(参考下表)。
- 如可能，使用 DN250 (10") 天线。
- 请勿在罐体外的信号波束范围内安装任何反射物 (例如：管道)。



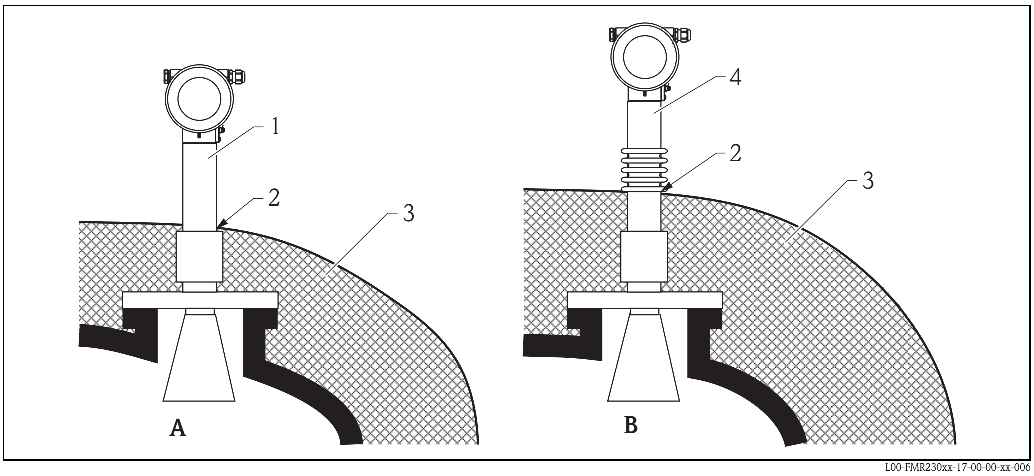
L00-FMR230xx-17-00-00-de-005

1 FMR230
2 螺栓
3 冷凝和粘附减弱测量信号

可穿透材料	PE	PTFE	PP	Perspex
介电常数 (DK / εr)	2.3	2.1	2.3	3.1
最佳厚度 [mm (in)][1]	15.7 (0.62)	16.4 (0.65)	15.7 (0.62)	13.5 (0.53)

1) 其他罐壁厚度应为下列数值的整倍数 (即：可穿透材料为 PE 时，最佳厚度为 31.4 mm (1.24 in)、47.1 mm (1.85 in)…)

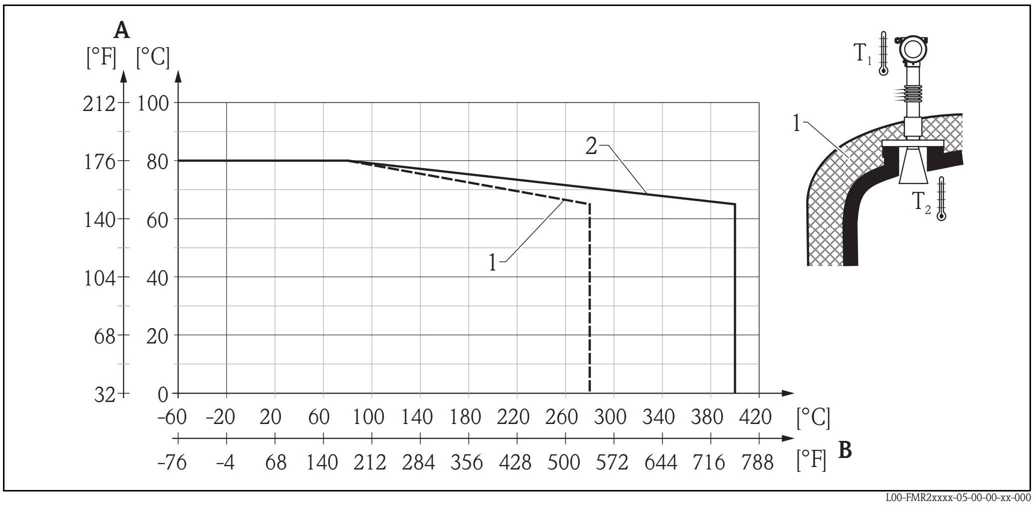
在隔热罐中安装 FMR230



A Max. 280 °C (536 °F)
B Max. 400 °C (752 °F)

1 增温型 (天线类型：L)
2 MAX
3 罐体保温层
4 高温型 (天线类型：M)

- 为了避免热辐射或热对流导致电子部件过热，在高过程温度下 (≥ 200 °C (≥ 392 °F)) 测量时，FMR230 必须带保温层。
- 保温层厚度不得超过上图中的 “**MAX**” 位置。

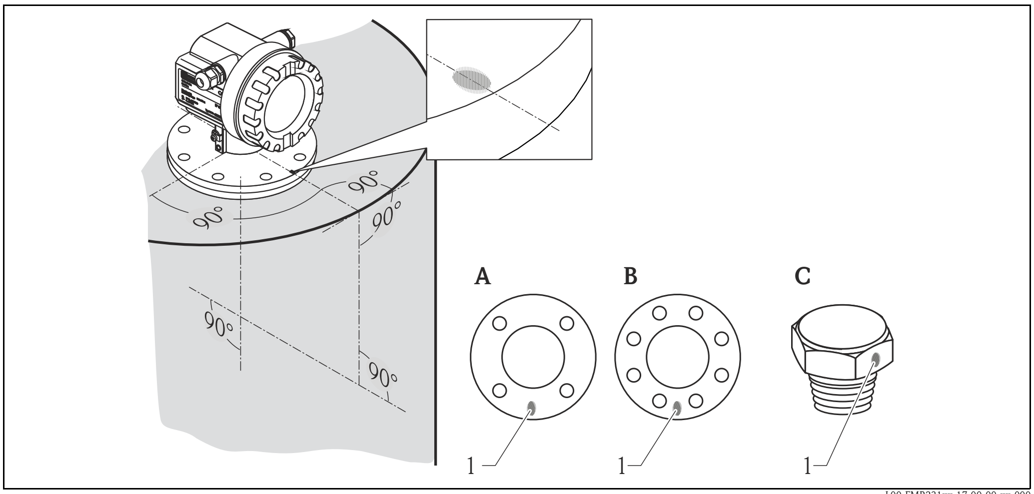


A 最高环境温度 T_1
B 过程连接的最高温度 T_2
1 FMR230，天线类型：L (增温型)
2 FMR230，天线类型：M (高温型)

过程连接的温度 (T_2) 高于 80 °C (176 °F) 时，外壳的允许环境温度 (T_1) 将降低，参考上图说明。

在罐体中安装 (自由空间) FMR231

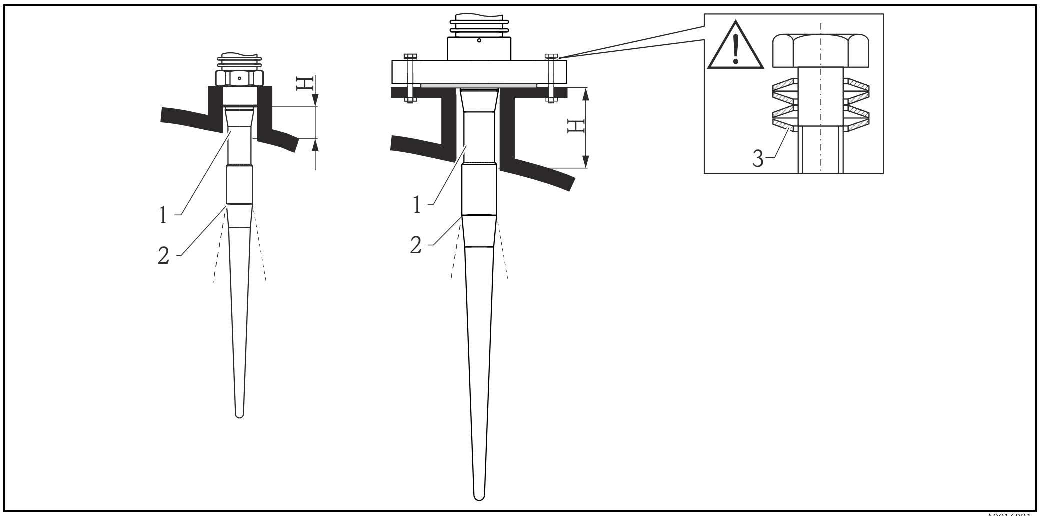
最佳安装位置



A DN 50， ANSI 2"
B DN 80...150， ANSI 3...6"
C R1½ 或 1½ NPT

1 仪表法兰或螺母上的标记

标准安装
- 参考安装指南 → 🗎 26。
- 标记对准罐壁。
- 标记始终处于传感器颈和法兰上的两个螺栓孔之间。
- 使用弹簧垫圈 (1) (如图所示)。
  注意 !
  建议根据过程温度和过程压力定期重新拧紧法兰螺栓。
  推荐扭矩：60...100 Nm (44.24...73.75 lbf ft)。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- 杆式天线的屏蔽段必须伸出安装短管。
- 杆式天线必须竖直安装。

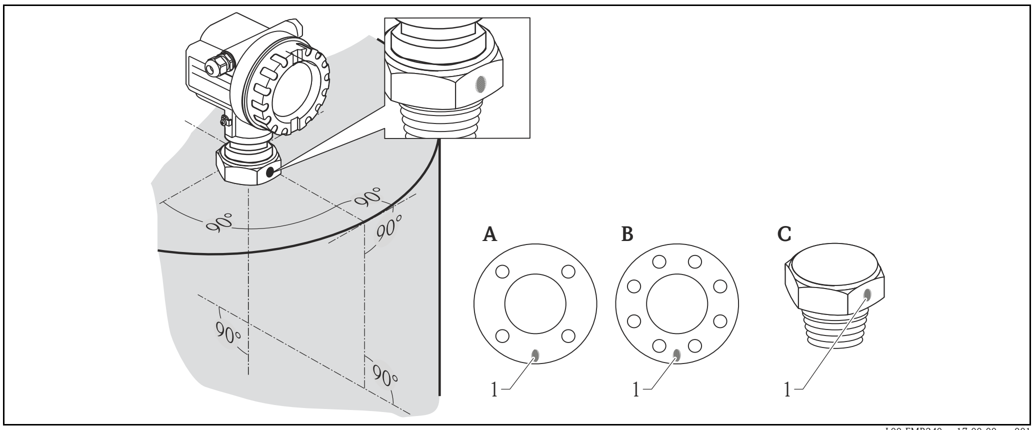


1 屏蔽段长度
2 波束发射点
3 弹簧垫圈

材料	PPS		PTFE	
天线长度 [mm (in)]	360 (14.2)	510 (20.1)	390 (15.4)	540 (21.3)
H [mm (in)]	< 100 (3.94)	< 250 (9.84)	< 100 (3.94)	< 250 (9.84)

在罐体中安装 (自由空间) FMR240、 FMR244 和 FMR245

最佳安装位置



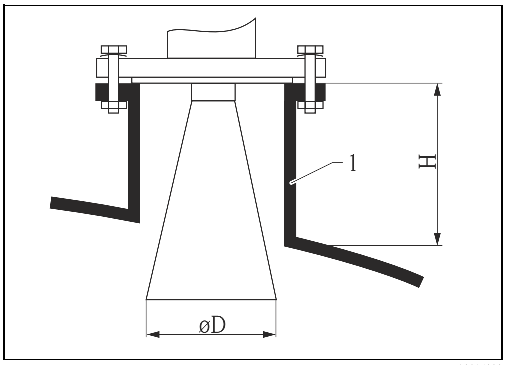
L00-FMR240xx-17-00-00-xx-001

A DN50， ANSI 2"
B DN80...150， ANSI 3...6"
C R1½、 G1½ (FMR244) 或 1½ NPT

1 仪表法兰或螺母上的标记

FMR240 的标准安装

- 参考安装指南 → 🗎 26。
- 标记对准罐壁。
- 标记始终处于传感器颈和法兰上的两个螺栓孔之间。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- 喇叭天线应伸出安装短管，以获取最佳测量结果。如需要，可以选择 100 mm (3.94 in) 天线延伸管。由于机械结构导致喇叭天线无法伸出安装短管时，可以选择高度不超过 500 mm (19.7 in) 的安装短管。
  注意 !
  需要使用较长安装短管时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。



A0016822

1 安装短管

- 喇叭天线必须竖直安装。
  小心 !
  喇叭天线未竖直安装时，最大量程可能会减小。
- 在料位测量应用场合中安装时，请使用可变角度法兰密封圈 (→ 🗎 70 “ 附件 ”)，确使天线对准介质表面。

天线尺寸	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")
D [mm (in)]	40 (1.57)	48 (1.85)	75 (2.95)	95 (3.74)
H [mm (in)]	< 85 (3.35)	< 115 (4.53)	< 210 (8.27)	< 280 (11)

从外部穿透塑料罐壁进行测量

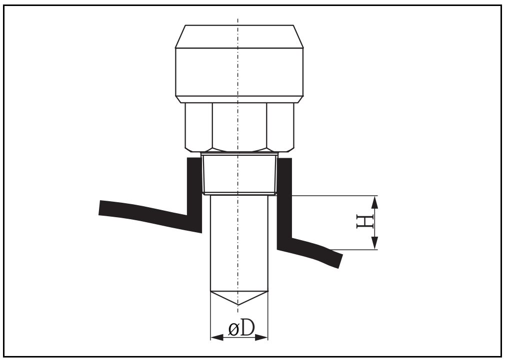
- 参考安装指南 → 🗎 26。
- 如可能，请使用 100 mm (4") 天线。

可穿透材料	PE	PTFE	PP	Perspex
介电常数 (DK / εr)	2.3	2.1	2.3	3.1
最佳厚度 [mm (in)][1]	3.8 (0.15)	4.0 (0.16)	3.8 (0.15)	3.3 (0.13)

1) 其他罐壁厚度应为下列数值的整倍数 (即：可穿透材料为 PE 时，最佳厚度为 7.6 mm (0.3 in)、 11.4 mm (0.45 in)…)

FMR244 的标准安装 - 40 mm (1½") 天线

- 参考安装指南 → 🗎 26。
- 标记对准罐壁。
- 仅允许使用螺纹扳手 (AF60) 安装仪表。
  注意最大扭矩为 20 Nm (14.75 lbf ft)。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- 喇叭天线应伸出安装短管，以获取最佳测量结果。由于机械结构导致喇叭天线无法伸出安装短管时，可以选择高度不超过 500 mm (19.7 in) 的安装短管。
  注意！
  需要使用较长安装短管时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 天线必须竖直安装。

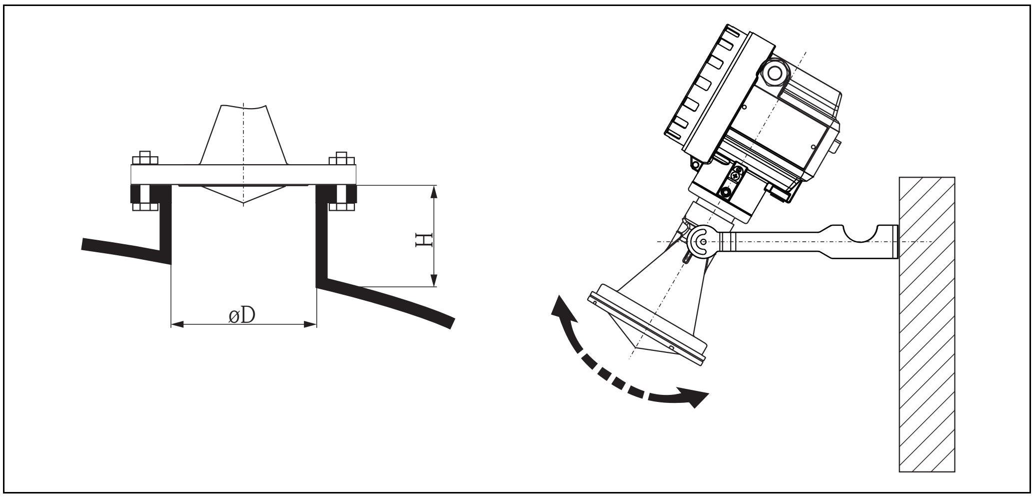


L00-FMR244xx-17-00-00-xx-000

天线尺寸	40 mm (1½")
D [mm (in)]	39 (1.54)
H [mm (in)]	< 85 (3.35)

FMR244 的标准安装 - 80 mm (3") 天线

- 参考安装指南 → 🗎 26。
- 标记对准罐壁。
- 安装标记位于不锈钢外壳颈部的下方。
- 采用法兰安装方式时，可以使用可变角度法兰密封圈 (→ 🗎 70 " 附件 ") 安装，确使天线对准介质表面 (料位测量场合)。
- 使用安装支架 (→ 🗎 70 " 附件 ") 安装时，仪表可以通过安装支架校准安装位置 (料位测量场合)。
- 安装后 (法兰)，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。



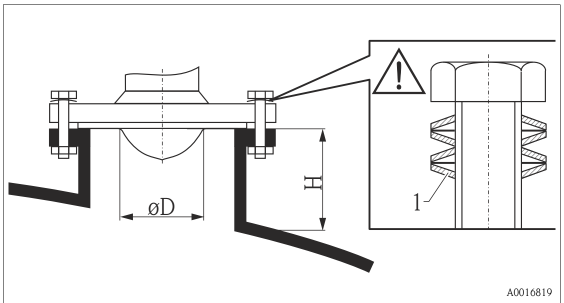
L00-FMR244xx-17-00-00-xx-001

天线尺寸	80 mm (3")		
D [mm (in)]	80 (3.15)	100 (3.94)	150 (5.91)
H [mm (in)]	< 500 (19.7)	< 500 (19.7)	< 500 (19.7)

FMR245 的标准安装
- 参考安装指南 → 🗎 26。
- 标记对准罐壁。
- 标记始终处于传感器颈和法兰上的两个螺栓孔之间。
- 使用弹簧垫圈 (1) (参考上图)。
  注意 !
  建议根据过程温度和过程压力定期重新拧紧法兰螺栓。
  推荐扭矩：60...100 Nm (44.24...73.75 lbf ft)。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- **喇叭天线必须竖直安装。**
  小心 !
  喇叭天线未竖直安装时，最大量程可能会减小。

注意 !
需要使用较长安装短管时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

天线尺寸	50 mm (2")	80 mm (3")
D [mm (in)]	48 (1.89)	75 (2.95)
H [mm (in)]	< 500 (19.7)	< 500 (19.7)

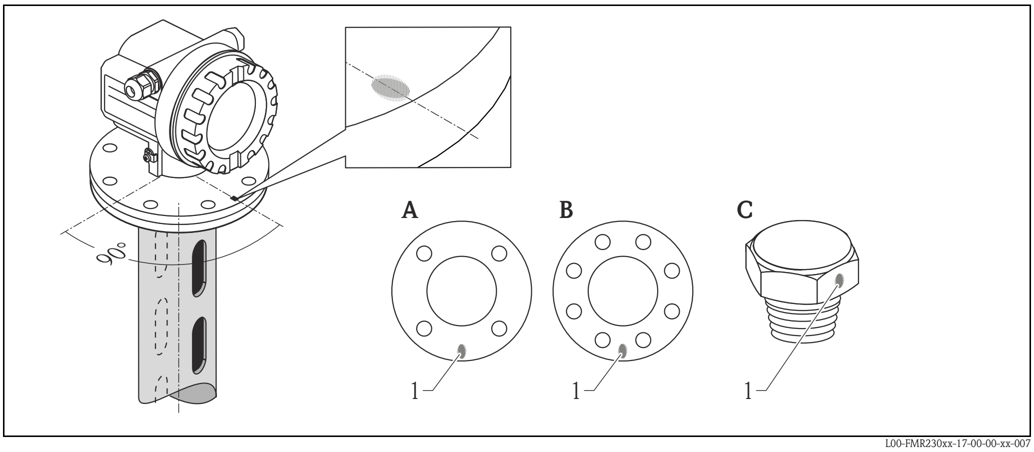


1 弹簧垫圈

注意 !
带 PTFE 涂层的 FMR245 可以用于密封过程。无需采取其他密封措施。

在导波管中安装 FMR230、FMR240、FMR244、FMR245

最佳安装位置



A DN 50， ANSI 2"
B DN 80...150， ANSI 3...6"
C R1½、 G1½ (FMR244) 或 1½ NPT
1 仪表法兰或螺母上的标记

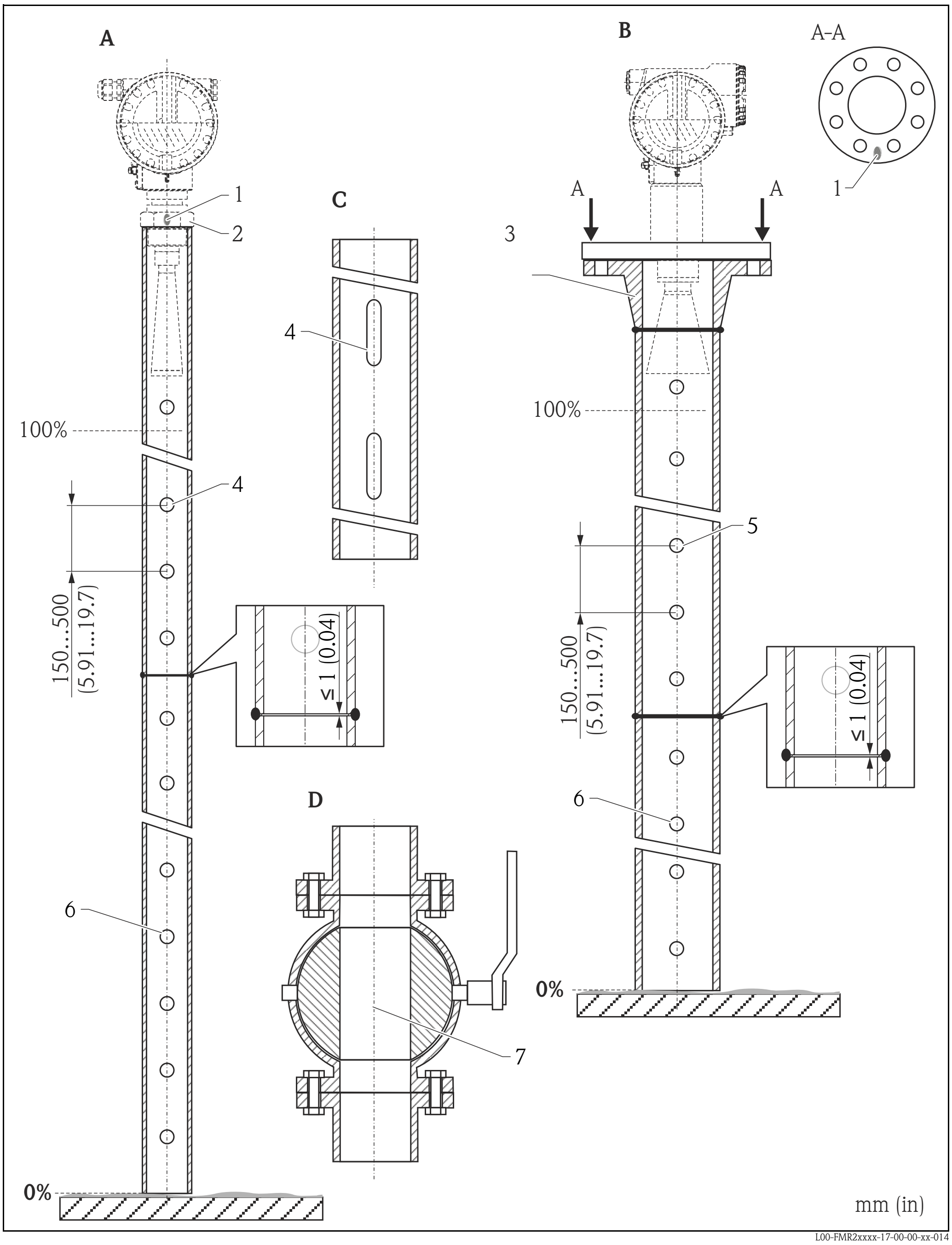
标准安装

- 标记对准导波槽。
- 标记始终处于传感器颈和法兰上的两个螺栓孔之间。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- 可以使用全通径球阀进行测量。
- 其他安装指南 → 🗎26。

导波管要求

- 金属管 (无搪瓷涂层，可选塑料涂层)。
- 管径均匀。
- 导波管管径不得大于天线口径。
- 焊缝应尽可能光滑，且与导波槽处于同一轴线上。
- 导波槽的夹角为 180° (非 90°)。
- 导波槽的最大宽度和最大孔径为管径的 1/10 ，需要去除毛刺。长度和数量对测量无任何影响。
- 选择尽可能大口径的喇叭天线。对于中间尺寸 (例如：180 mm (7"))，应选择大一号天线，并进行机械调整 (仅适用于 FMR230/FMR240)。
- 任何过渡段 (例如：使用球阀或修补管段时)，不得产生任何超过 1 mm (0.04 in) 的裂缝。
- 导波管内壁必须始终光滑 (平均表面光洁度：Rz ≤ 6.3 mm (≤ 248 µin))。使用无缝或平行焊接的不锈钢管。通过焊接法兰或套管可以延长导波管。法兰和管道需要在内侧精准对齐放置。
- 请勿焊穿管壁。导波管内侧必须始终保持光滑。错误操作导致无意焊穿管道时，需要小心去除和打磨光滑焊缝和内侧的不平整部分。否则，会产生强干扰回波，并导致粘附。
- 标称口径较小时，需要特别注意：法兰焊接至管道上，确保准确定位 (标记对准导波槽)。

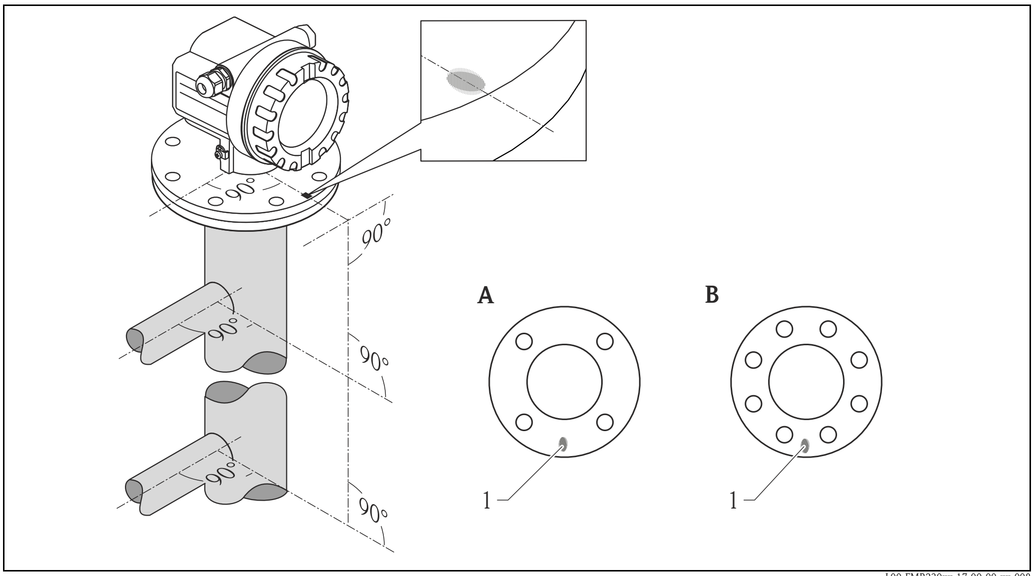
导波管的结构示意图



A FMR240、 FMR244 (40 mm (1½"))
B FMR230、 FMR240、 FMR244 (80 mm (3"))、 FMR245
C 导波管，带导波槽
D 全通径球阀
1 标记
2 螺纹连接：1½"BSPT (R1½")、 G1½" (FMR244) 或 1½NPT
3 例如：法兰焊接颈 DIN2633
4 < 管径的 1/10
5 孔径 < 管径的 1/10，单侧孔或穿透孔
6 内孔去毛刺
7 球阀的开孔孔径必须始终与管径一致。不得存在凸缘和缩径。

在旁通管中安装 FMR230、 FMR240、 FMR245

最佳安装位置



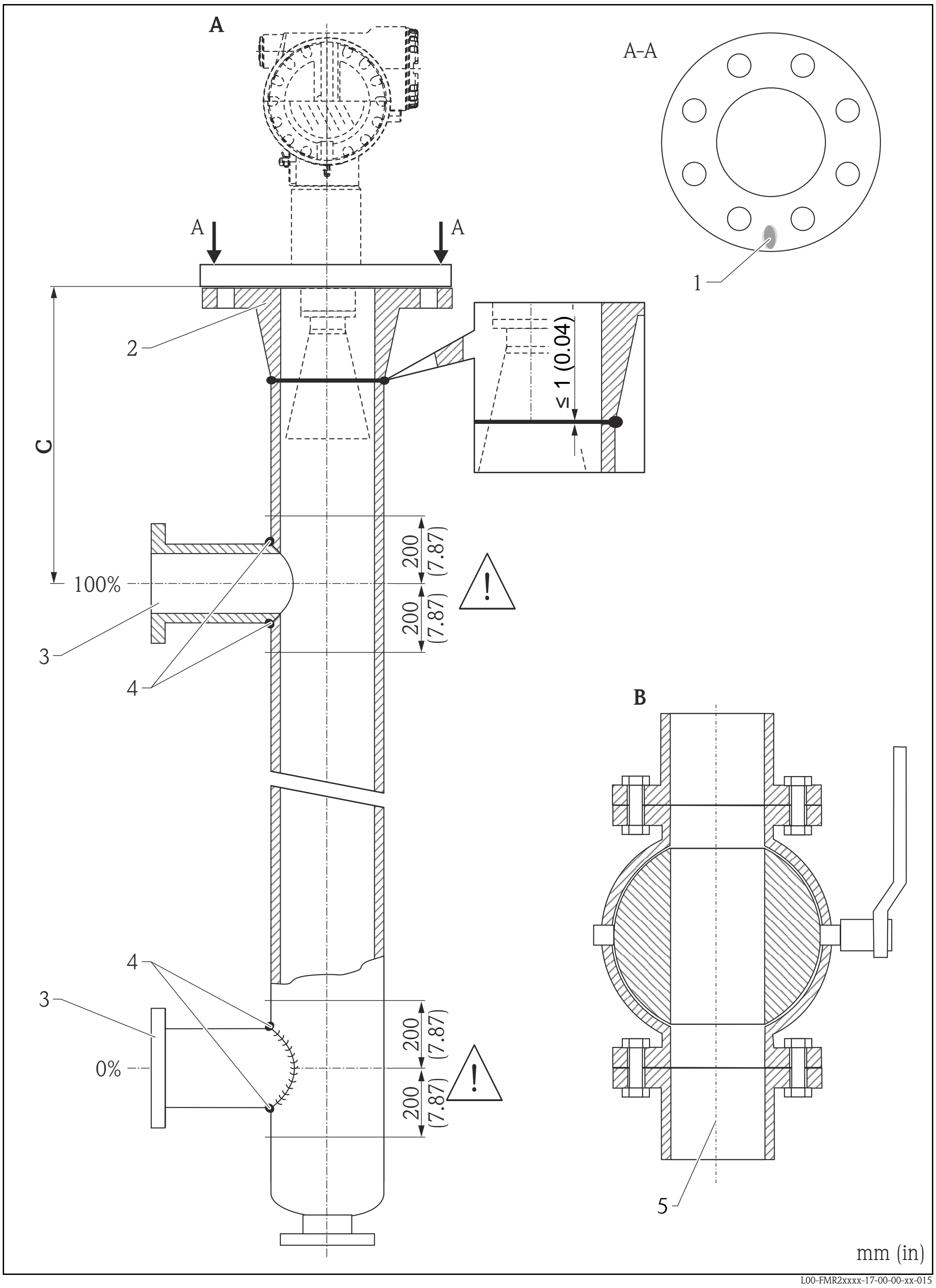
L00-FMR230xx-17-00-00-xx-008

A DN 50， ANSI 2"
B DN 80...150， ANSI 3...6"
1 仪表法兰上的标记

标准安装
- 标记垂直 (90°) 对准罐体连接处。
- 标记始终处于传感器颈和法兰上的两个螺栓孔之间。
- 安装后，外壳可以 350° 旋转，便于访问显示屏和操作端子接线腔。
- 喇叭天线必须竖直安装。
- 可以使用全通径球阀进行测量。
- 其他安装指南 → 🗎 26。

旁通管要求
- 金属管 (无塑料涂层或搪瓷涂层)。
- 管径均匀。
- 选择尽可能大口径的喇叭天线。对于中间尺寸 (例如：95 mm (3.5")), 应选择大一号天线，并进行机械调整 (仅适用于 FMR230/FMR240)。
- 任何过渡段 (例如：使用球阀或修补管段时)，不得产生任何超过 1 mm (0.04 in) 的裂缝。
- 在罐体连接处 (~ ± 20 cm (±7.87 in))，测量精度将有所降低。

旁通管的结构示意图



A FMR230、 FMR240、 FMR244 (80 mm (3"))、 FMR245
B 全通径球阀
C 推荐距离：min. 400 mm (15.7 in)
1 标记
2 例如：法兰焊接颈 DIN2633
3 连接管管径应尽可能小
4 请勿焊穿管壁。旁通管内壁必须始终保持光滑。
5 球阀的开孔孔径必须始终与管径一致。不得存在凸缘和缩径。

操作条件：环境

环境温度范围	变送器的环境温度范围：-40...+80 °C (-40...+176 °F)； -50 °C (-58 °F) (特殊选型)。 温度 Ta < -20 °C (-4 °F) 及 Ta > +60 °C (+140 °F) 时， LCD 显示屏可能无法正常工作。 户外操作仪表时，请安装防护罩，避免阳光直射。
储存温度	-40...+80 °C (-40...+176 °F)； -50 °C (-58 °F) (特殊选型)。
气候等级	DIN EN 60068-2-38 (Z/AD 测试)
海拔高度 **(符合 IEC61010-1 Ed.3 标准)**	可达海平面以上 2 000 m (6 600 ft)。 使用过电压保护单元时，例如：HAW562 或 HAW569，可以扩展至海平面以上 3 000 m (9 800 ft)。
防护等级	■ 外壳关闭：IP65, NEMA4X (更高防护等级可通过特殊选型订购，例如：IP68) ■ 外壳打开：IP20, NEMA1 (与显示单元的防护等级相同) ■ 天线：IP68 (NEMA6P)
抗振性	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64： ■ 20...2000 Hz， 1 $(m/s^2)^2/Hz$ (FMR230/231、 FMR240、 FMR245、带 40 mm (1½") 天线的 FMR244) ■ 20...2000 Hz， 0.5 $(m/s^2)^2/Hz$ (带 80 mm (3") 天线的 FMR244)
清洗天线	在某些应用中，天线可能会被污染，最终导致无法正常发射和接收雷达脉冲信号。引起误差的污染程度取决于介质和反射率，主要取决于介电常数 εr。对于易于产生污染或沉淀的介质，建议定期清洗天线。采用机械方法或软管冲洗 (连接清洗液) 时，请注意不要损坏天线。使用清洗剂时，请注意材料兼容性！ 不得超过法兰处的最高允许温度。
电磁兼容性 (EMC)	■ 电磁兼容性 (EMC) 符合 EN 61326 系列标准和 NAMUR 推荐的 NE21 标准。详细信息请参考一致性声明。 最大偏差：< 满量程的 0.5 %。 ■ 仅需传输模拟信号时，使用标准安装电缆即可。需要传输叠加通信信号 (HART) 时，请使用屏蔽电缆。

操作条件：过程

过程温度范围 / 过程压力范围

注意！
根据所选过程连接类型，指定压力范围可能会降低。
法兰上的压力等级 (PN) 是在 20 °C (68 °F) 参考温度下的压力值， ASME 法兰是在 100 °F 参考温度下的压力值。请注意压力 - 温度曲线。
更高温度条件下的允许压力值请参考下列标准：

- EN 1092-1: 2001 表 18
  就材料的温度稳定性而言，材料 1.4435 和 1.4404 均被列入 EN 1092-1 表 18 中。两种材料的化学成分相同。
- ASME B 16.5a - 1998 表 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 表 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

<table>
<tr><th colspan="6">FMR230</th></tr>
<tr><th colspan="2">天线类型</th><th>密封圈</th><th>温度</th><th>压力</th><th>接液部件</th></tr>
<tr><td>V</td><td>标准型</td><td>FKM Viton
GLT</td><td>-40...+200 °C [1]
(-40...+392 °F)</td><td rowspan="3">-1...+64 bar
(-14.5...+928 psi)</td><td rowspan="3">PTFE、密封圈、
316L 和 Alloy C4 合金</td></tr>
<tr><td>E</td><td>标准型</td><td>EPDM</td><td>-40...+150 °C
(-40...+302 °F)</td></tr>
<tr><td>K</td><td>标准型</td><td>Kalrez
(频谱：6375)</td><td>-20...+200 °C [1]
(-4...+392 °F)</td></tr>
<tr><td>L</td><td>增温型</td><td>石墨</td><td>-60...+280 °C
(-76...+536 °F)</td><td>-1...+100 bar
(-14.5...+1450 psi)</td><td rowspan="2">陶瓷 (Al_2O_3：99.7%)、
石墨、 316L</td></tr>
<tr><td>M</td><td>高温型</td><td>石墨</td><td>-60...+400 °C
(-76...+752 °F)</td><td>-1...+160 bar
(-14.5...+2320 psi)</td></tr>
</table>

↑ 订购信息 → 🗎 66

1) 导电性介质：max. +150 °C (+302 °F)

<table>
<tr><th colspan="6">FMR231</th></tr>
<tr><th colspan="2">天线类型</th><th>过程连接</th><th>温度</th><th>压力</th><th>接液部件</th></tr>
<tr><td>A、B</td><td>PPS</td><td>—</td><td>-20...+120 °C
(-4...+248 °F)</td><td>-1...+16 bar
(-14.5...+232 psi)</td><td>316L、 Viton、 PPS</td></tr>
<tr><td rowspan="7">E、F</td><td rowspan="7">PTFE
(FDA 21 CFR
177.1550 和
USP <88> Cl. VI
认证材料)</td><td>PVDF 螺纹连接</td><td>-40...+80 °C
(-40...+176 °F)</td><td>-1...+3 bar
(-14.5...+43.5 psi)</td><td>PVDF、 PTFE</td></tr>
<tr><td>金属螺纹连接</td><td rowspan="6">-40...+150 °C
(-40...+302 °F)</td><td rowspan="2">-1...+40 bar
(-14.5...+302 °F)</td><td rowspan="2">316L、 PTFE (FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)</td></tr>
<tr><td>不带涂层的法兰</td></tr>
<tr><td>涂层法兰 [1]</td><td>-1...+16 bar
(-14.5...+232 psi)</td><td>PTFE (FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)</td></tr>
<tr><td>Tri-Clamp 2" 卡箍</td><td>-1...+16 bar
(-14.5...+232 psi)</td><td rowspan="3">316L, PTFE(FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)</td></tr>
<tr><td>Tri-Clamp 3" 卡箍</td><td>-1...+10 bar
(-14.5...+145 psi)</td></tr>
<tr><td>防腐牛奶管道接头</td><td>-1...+25 bar
(-14.5...+362.5 psi)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">H、J</td><td rowspan="3">PTFE，抗静电
(TFM4220、
2% 导电剂)</td><td>金属螺纹连接</td><td rowspan="3">-40...+150 °C
(-40...+302 °F)</td><td rowspan="2">-1...+40 bar
(-14.5...+302 °F)</td><td rowspan="2">316L、PTFE
(TFM4220)</td></tr>
<tr><td>不带涂层的法兰</td></tr>
<tr><td>涂层法兰 [1]</td><td>-1...+16 bar
(-14.5...+232 psi)</td><td>PTFE (TFM4220)</td></tr>
</table>

↑ 订购信息 → 🗎 67

1) DN 150、 6" ANSI 和 JIS 150A 法兰盘采用抗静电 PTFE (黑色) 材料

FMR240					
天线类型		**密封圈**	**温度**	**压力**	**接液部件**
V	标准型	FKM Viton	-20...+150 °C (-4...+302 °F)	-1...+40 bar (-14.5...+580 psi)	PTFE、密封圈、 316L 和 Alloy C4 合金
E	标准型	FKM Viton GLT	-40...+150 °C (-40...+302 °F)		
K	标准型	Kalrez (频谱：6375)	-20...+150 °C (-4...+302 °F)		

↑ 订购信息 → 68

FMR244					
天线类型		**密封圈**	**温度**	**压力**	**接液部件**
V	标准型 全 PTFE 密封	FKM Viton GLT	-40...+130 °C (-40...+266 °F)	-1...+3 bar (-14.5...+43.5 psi)	PTFE (FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)、Viton、 PVDF
S	标准型 PP 涂层	硅	-40...+80 °C (-40...+176 °F)		PP、硅、 PBT

↑ 订购信息 → 68

FMR245					
天线类型		**密封圈**	**温度**	**压力**	**接液部件**
B、C、F、G	标准型 PTFE 涂层	无	-40...+200 °C (-40...+392 °F)	-1...+16 bar (-14.5...+232 psi)	PTFE (FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)[1)]

↑ 订购信息 → 69

1) Tri-Clamp 卡箍过程连接符合 3A-/EHEDG 认证

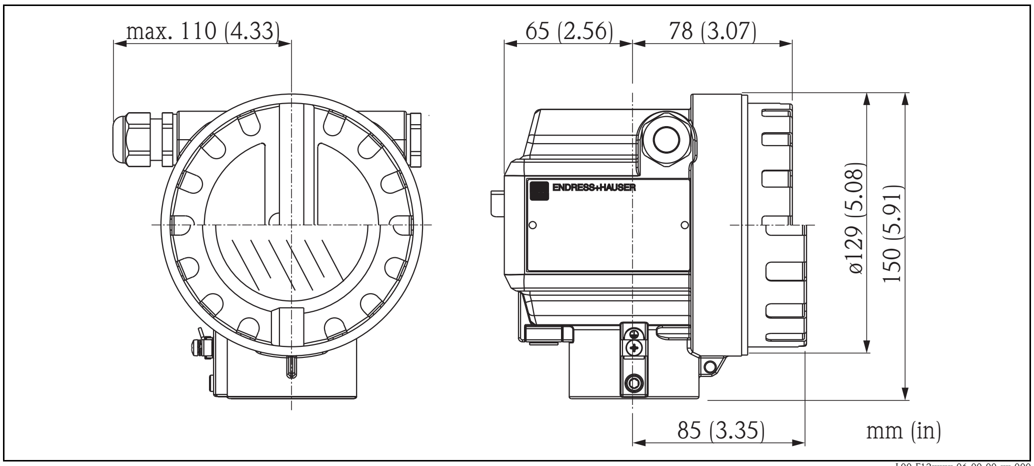
介电常数

- 导波管中：$\varepsilon r \geq 1.4$
- 空罐中：$\varepsilon r \geq 1.9$

机械结构

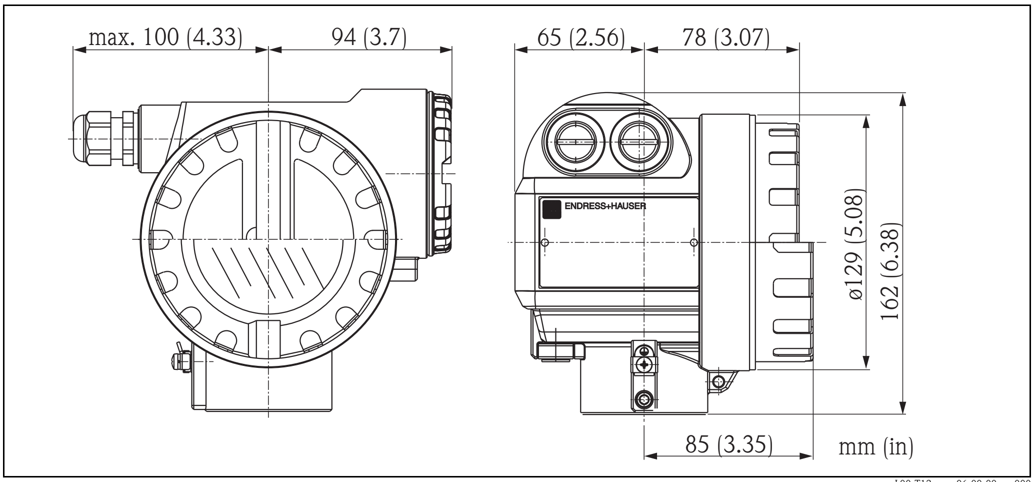
设计及外形尺寸

外壳的外形尺寸



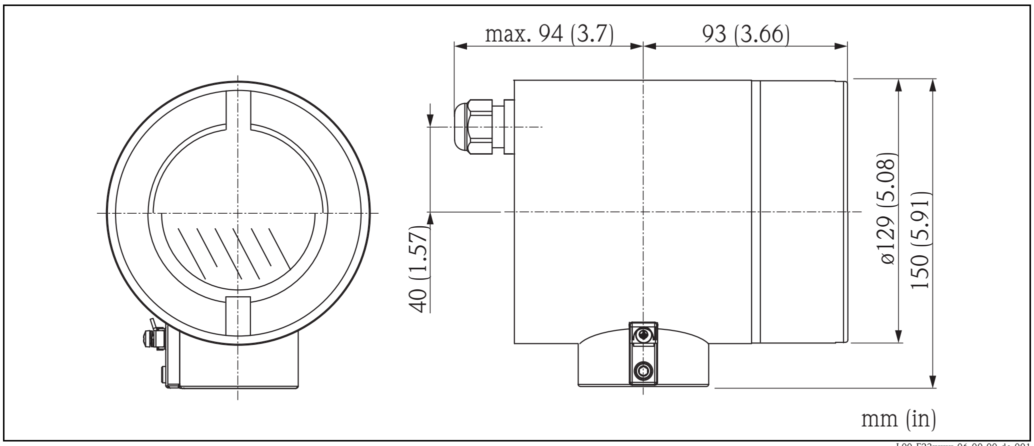
L00-F12xxxx-06-00-00-xx-000

F12 外壳 (铝)



L00-T12xxxx-06-00-00-xx-000

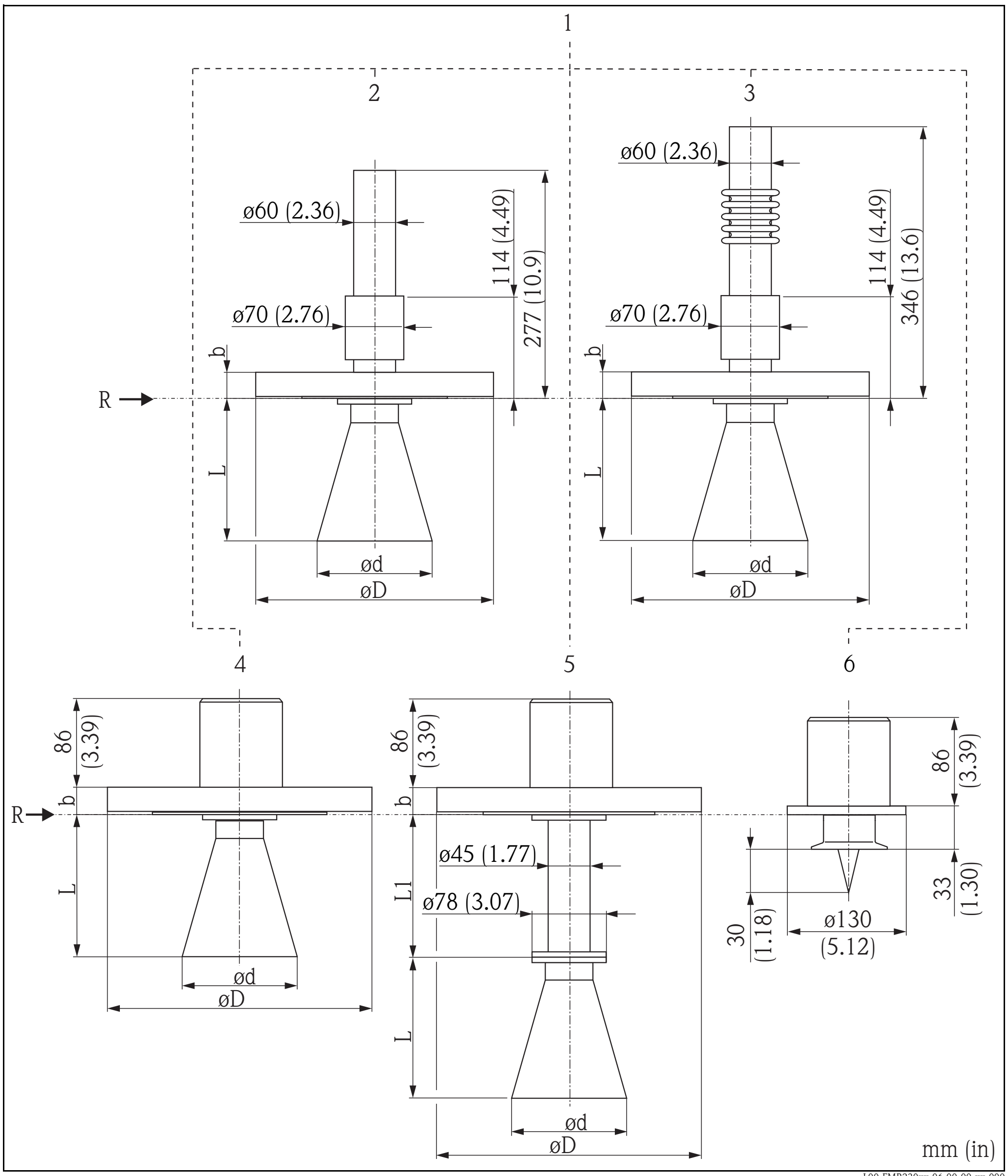
T12 外壳 (铝)



L00-F23xxxx-06-00-00-de-001

F23 外壳 (316L)

Micropilot M FMR230 - 过程连接和天线



L00-FMR230xx-06-00-00-xx-000

1 F12/T12/F23 外壳
2 增温型：订购选项 30，选型代号 L
3 高温型：订购选项 30，选型代号 M
4 标准天线
5 延伸天线
6 3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
R 测量参考点
L1 延伸天线：
标准长度：100 mm (3.94 in)、 200 mm (7.87 in)、 300 mm (11.8 in)、 400 mm (15.7 in)

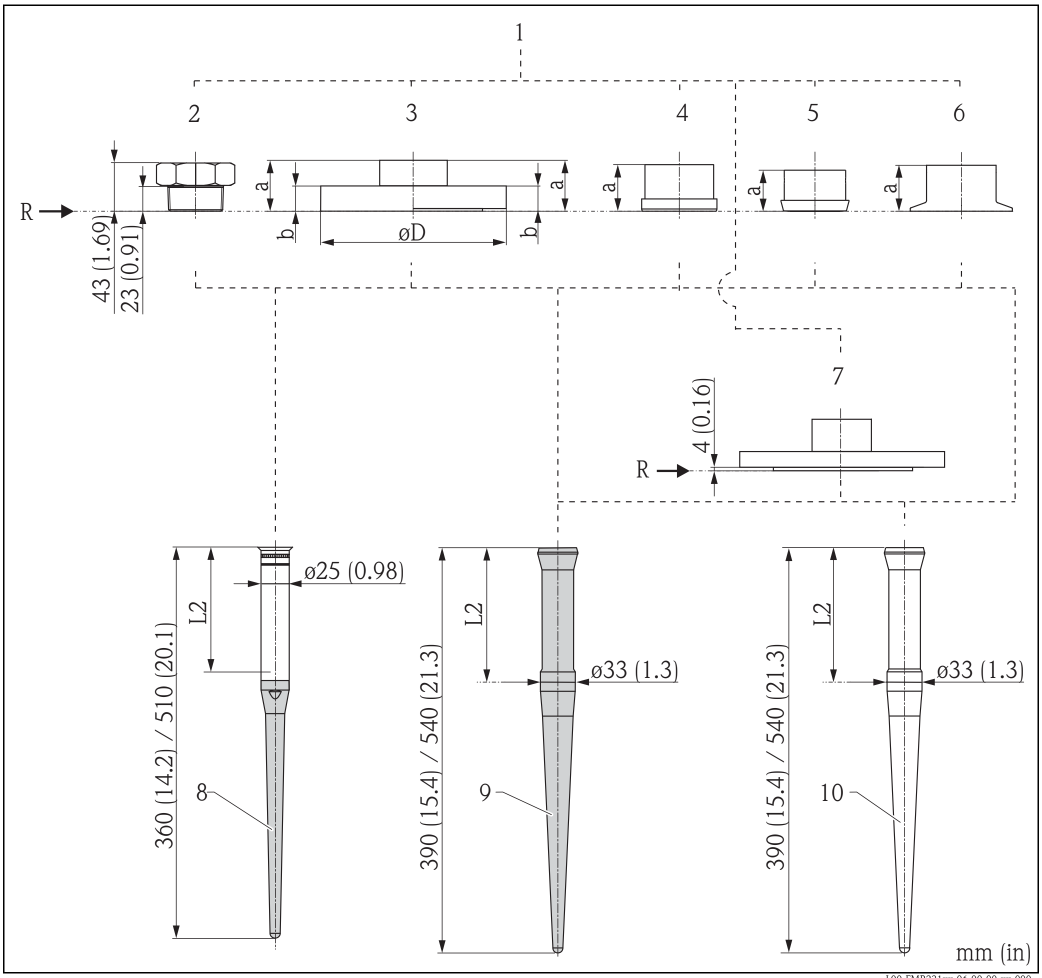
喇叭天线 (单位：mm (in))						
天线尺寸		80 (3")	100 (4")	150 (6")	200 (8")	250 (10")
L	316L	68 (2.68)	105 (4.13)	185 (7.28)	268 (10.6)	360 (14.2)
	Alloy4C 合金	74 (2.91)	119 (4.69)	204 (8.03)	289 (11.4)	379 (14.9)
d		75 (2.95)	95 (3.74)	145 (5.71)	190 (7.48)	240 (9.45)

ANSI B16.5 法兰 (单位：mm (in))						
法兰		3"	4"	6"	8"	10"
b	150 lbs	23. 9 (0.94)	23. 9 (0.94)	25. 4 (1)	28. 4 (1.12)	30. 2 (1.19)
	300 lbs	28. 4 (1.12)	31. 8 (1.25)	-	-	-
D	150 lbs	190. 5 (7.5)	228. 6 (9)	279. 4 (11)	342. 9 (13.5)	406. 4 (16)
	300 lbs	209. 5 (8.25)	254 (10)	-	-	-

EN 1092-1 法兰 (与 DIN 2527 法兰兼容；单位：mm (in))						
法兰		DN 80	DN 100	DN 150	DN 200	DN 250
b	PN16	20 (0.79)	20 (0.79)	22 (0.87)	24 (0.94)	26 (1.02)
	PN40	24 (0.94)	24 (0.94)	-	-	-
D	PN16	200 (7.87)	220 (8.66)	285 (11.2)	340 (13.4)	405 (15.9)
	PN40	200 (7.87)	235 (9.25)	-	-	-

JIS B2220 法兰 (单位：mm (in))					
法兰	DN 80	DN 100	DN 150	DN 200	DN 250
b	18 (0.79)	18 (0.79)	22 (0.87)	22 (0.87)	24 (0.94)
D	185 (7.28)	210 (8.27)	280 (11)	330 (13)	400 (15.7)

Micropilot M FMR231 - 过程连接和天线



L00-FMR231xx-06-00-00-xx-000

1 F12/T12/F23 外壳
2 螺纹连接：1½"BSPT (R1½") 或 1½ NPT
3 DN 50...150 法兰，或兼容法兰
4 DIN 11864-1 form A DN 50 防腐接头，带 O 型圈，适用于 DIN 11850 管道
5 DIN 11851 DN 50 牛奶管道接头
6 2"/3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
7 涂层法兰
8 PPS，抗静电
9 PTFE，抗静电
10 PTFE， FDA21 CFR177.1550 和 USP<88> Class VI 认证材料
(与 DN 50 防腐接头 / 牛奶管道接头，以及 Tri-Clamp 卡箍配套使用)
R 测量参考点
L2 屏蔽端长度，与安装短管的最大一致， 100 mm (3.94 in)、 250 mm (9.84 in)

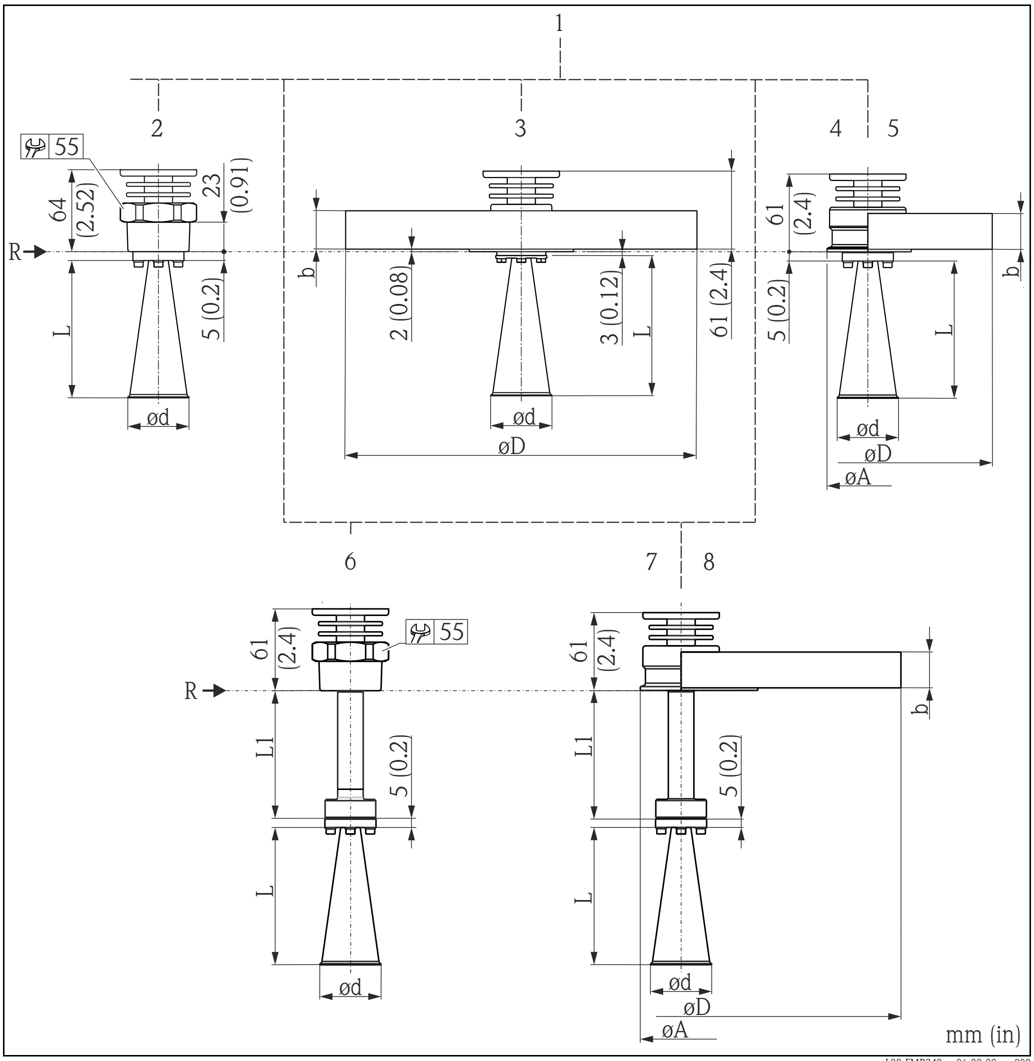
EN 1092-1 法兰 (与 DIN 2527 法兰兼容；单位：mm (in))					
法兰		DN 50	DN8 0	DN 100	DN 150
b	PN16	20 (0.79)	20 (0.79)	20 (0.79)	22 (0.87)
	PN40	-	24 (0.94)	-	-
D	PN16	165 (6.5)	200 (7.87)	220 (8.66)	285 (11.2)
	PN40	-	200 (7.87)	-	-

ANSI B16.5 法兰 (单位：mm (in))					
法兰		2"	3"	4"	6"
b	150 lbs	19.1 (0.75)	23.9 (0.94)	23.9 (0.94)	25.4 (1)
	300 lbs	-	28.4 (1.12)	31.8 (1.25)	-
D	150 lbs	152.4 (6)	190.5 (7.5)	228.6 (9)	279.4 (11)
	300 lbs	-	209.5 (8.25)	254 (10)	-

JIS B2220 10 K 法兰 (单位：mm (in))				
法兰	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b	16 (0.63)	18 (0.71)	18 (0.71)	22 (0.87)
D	155 (6.1)	185 (7.28)	210 (8.27)	280 (11)

过程连接 (单位：mm (in))					
过程连接		DN 50...150 法兰	DN 50 防腐接头	DN 50 牛奶管道接头	2"/3" Tri-Clamp 卡箍
a	不带气密保护功能	41 (1.61)	44.5 (1.75)	41 (1.61)	41 (1.61)
	带气密保护功能	77 (3.03)	80.5 (3.17)	77 (3.03)	77 (3.03)

Micropilot M FMR240 - 过程连接和天线



L00-FMR240xx-06-00-00-xx-000

1	F12/T12/F23 外壳
2	螺纹接头：一体式 R1½" 或 1½ NPT
3	DN 50...150 涂层法兰，或兼容法兰
4	2"/3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
5	DN 50...150 法兰，或兼容法兰
6	螺纹接头：一体式 R1½" 或 1½ NPT
7	2"/3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
8	DN 50...150 法兰，或兼容法兰
R	测量参考点
L1	带天线延伸管， 100 mm (3.94 in)

喇叭天线 (单位：mm (in))				
天线尺寸	40 (1")	50 (2")	80 (3")	100 (4")
L	86 (3.39)	115 (4.53)	211 (8.31)	282 (11.1)
d	40 (1.57)	48 (1.89)	75 (2.95)	95 (3.74)

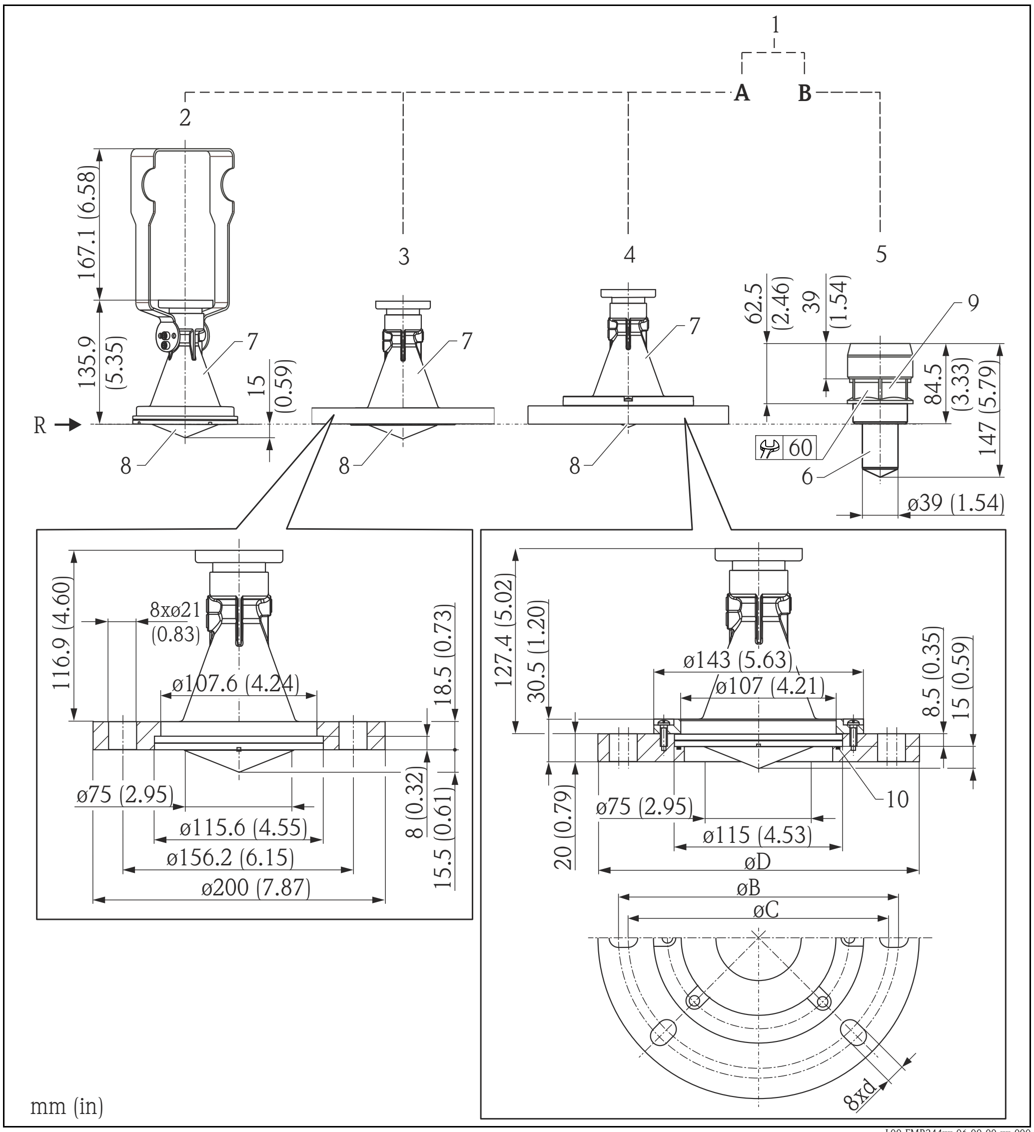
JIS B2220 10 K 法兰 (单位：mm (in))				
法兰	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b	16 (0.63)	18 (0.71)	18 (0.71)	22 (0.87)
D	155 (6.1)	185 (7.28)	210 (8.27)	280 (11)

EN 1092-1 法兰 (与 DIN 2527 法兰兼容；单位：mm (in))					
法兰		DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b	PN16	18 (0.71)	20 (0.79)	20 (0.79)	22 (0.87)
	PN40	20 (0.79)	24 (0.94)	24 (0.94)	-
D	PN16	165 (6.5)	200 (7.87)	220 (8.66)	285 (11.2)
	PN40	165 (6.5)	200 (7.87)	235 (9.25)	-

ANSI B16.5 法兰 (单位：mm (in))					
法兰		2"	3"	4"	6"
b	150 lbs	19.1 (0.75)	23.9 (0.94)	23.9 (0.94)	25.4 (1)
	300 lbs	22.4 (0.88)	28.4 (1.12)	31.8 (1.25)	-
D	150 lbs	152.4 (6)	190.5 (7.5)	228.6 (9)	279.4 (11)
	300 lbs	165.1 (6.5)	209.5 (8.25)	254 (10)	-

Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852) (单位：mm (in))		
卡箍	2"	3"
A	64 (2.52)	91 (3.58)

Micropilot M FMR244 - 过程连接和天线



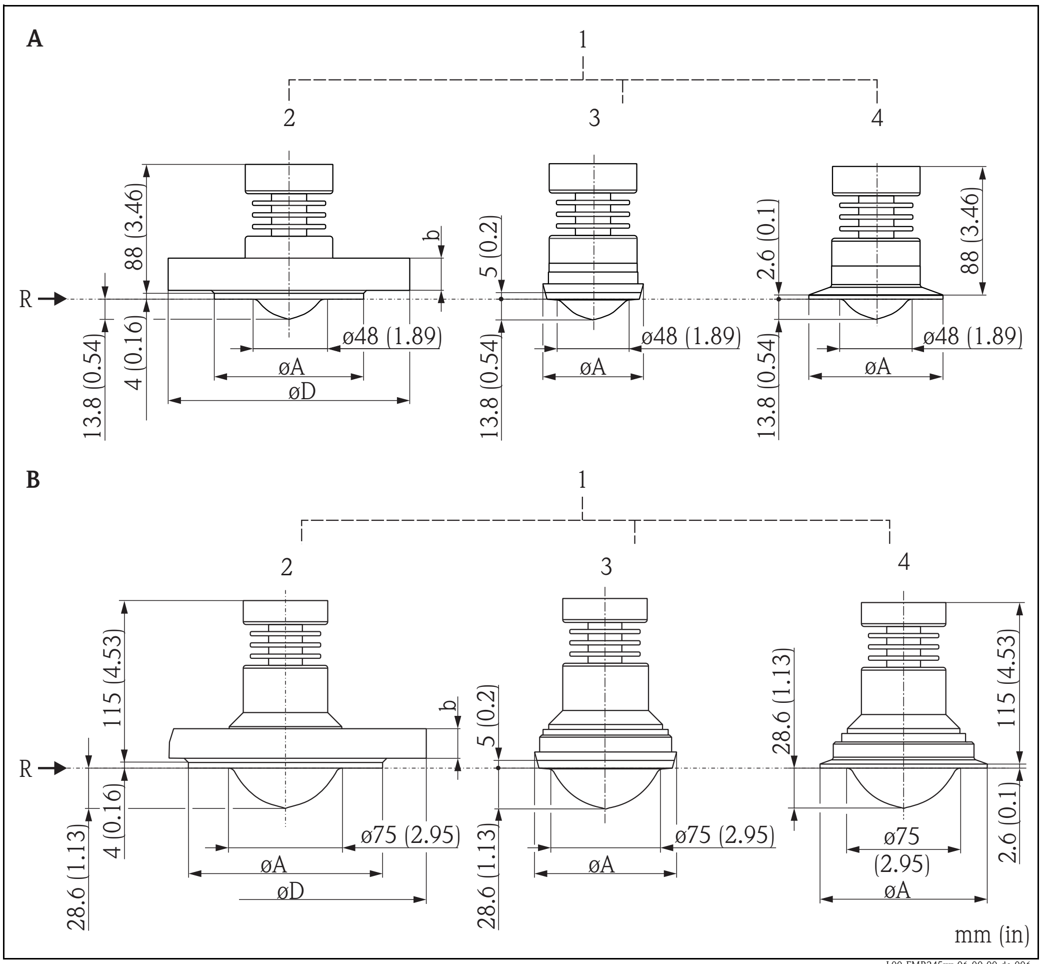
L00-FMR244xx-06-00-00-xx-000

A 订购选项 20，选型代号 4
B 订购选项 20，选型代号 2
1 F12/T12 外壳
2 标准，安装支架可选[2)]
3 Endress+Hauser UNI 法兰 DN80[3)]，适用于 DN80 PN16 / ASME 3" 150 lbs / 10K 80
4 Endress+Hauser 法兰 DN100/DN150，
适用于 DN 100 PN16 / ASME 4" 150 lbs / 10K 100 和 DN 150 PN16 / ASME 6" 150lbs / 10K 150 [3)]
5 螺纹接头：G1½"、 1½ NPT
6 PTFE， FDA21 CFR 177.1550 和 USP <88> Class VI 认证材料
7 PBT
8 PP
9 PVDF
10 Viton 密封圈
R 测量参考点

法兰	øD	øB	øC	d
DN100	228.6 mm (9 in)	190.5 mm (7.5 in)	175 mm (6.89 in)	19 mm (0.75 in)
DN150	285 mm (11.2 in)	241.3 mm (9.5 in)	240 mm (9.45 in)	23 mm (0.91 in)

2) T12 外壳：仅安装受限。
3) 安装提示：扩大螺栓孔，与尺寸相匹配。因此，拧紧螺栓前，法兰必须与转接法兰准确对齐。

Micropilot M FMR245 – 过程连接和天线



L00-FMR245xx-06-00-00-de-006

A	订购选项 20，选型代号 B、 F	**B**	订购选项 20，选型代号 C、 G
1	F12/T12/F23 外壳	1	F12/T12/F23 外壳
2	DN 50 法兰，或兼容法兰	2	DN 80 法兰，或兼容法兰
3	DIN 11851 DN 50 牛奶管道接头	3	DIN 11851 DN 80 牛奶管道接头
4	2"/3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)	4	4" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
R	测量参考点		

注意！；
PTFE 涂层 (FDA21 CFR 177.1550 和 USP <88> Class VI 认证材料)：
Tri-Clamp 卡箍过程连接通过 3A /EHEDG 认证。

EN 1092-1 法兰 (与 DIN 2527 法兰兼容；单位：mm (in))					
法兰		DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b	PN16	20 (0.79)	20 (0.79)	20 (0.79)	22 (0.87)
D	PN16	165 (6.5)	200 (7.87)	220 (8.66)	285 (11.2)
A	PN16	102 (4.02)	138 (5.43)	158 (6.22)	212 (8.35)

ANSI B16.5 法兰 (单位：mm (in))					
法兰		2"	3"	4"	6"
b	150 lbs	19.1 (0.75)	23.9 (0.94)	23.9 (0.94)	25.4 (1)
D	150 lbs	152.4 (6)	190.5 (7.5)	228.6 (9)	279.4 (11)
A	150 lbs	92 (3.62)	127 (5)	158 (6.22)	212 (8.35)

JIS B2220 10 K 法兰 (单位：mm (in))				
法兰	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b	16 (0.63)	18 (0.71)	18 (0.71)	22 (0.87)
D	155 (6.1)	185 (7.28)	210 (8.27)	280 (11)
A	96 (3.78)	127 (5)	151 (5.94)	212 (8.35)

Tri-Clamp 卡箍 (单位：mm (in))			
Tri-Clam 卡箍 p	2"	3"	4"
A	64 (2.52)	91 (3.58)	119 (4.69)

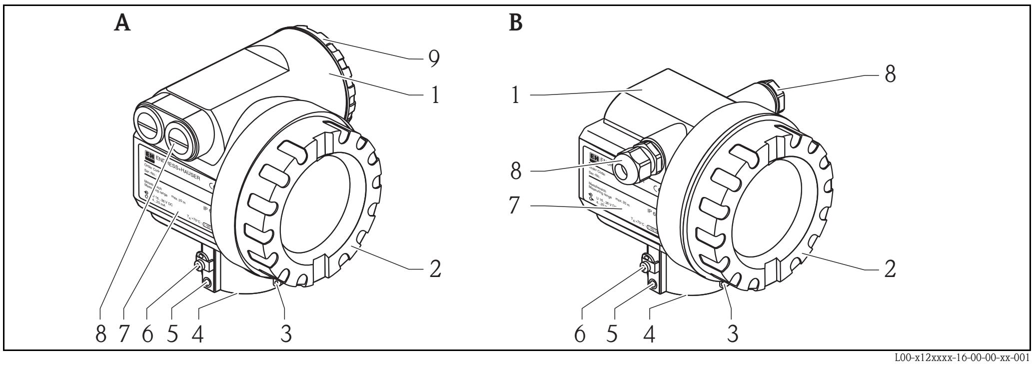
牛奶管道接头 (单位：mm (in))		
牛奶管道接头	DN 50	DN 80
A	68.5 (2.7)	100 (3.94)

重量

Micropilot M	FMR230	FMR231	FMR240	FMR244	FMR245
带F12外壳或 T12 外壳	约 6 kg (13.23 lbs) + 法兰重量	约 4 kg (8.82 lbs) + 法兰重量	约 4 kg(8.82 lbs) + 法兰重量	约 2,5 kg (5.51 lbs)	约 4 kg (8.82 lbs) + 法兰重量
带 F23 外壳	约 9,4 kg (20.73 lbs) + 法兰重量	约 7,4 kg (16.32 lbs) + 法兰重量	约 7,4 kg (16.32 lbs) + 法兰重量	-	约 7,4 kg (16.32 lbs) + 法兰重量

材料 (非接液部件)

T12 外壳和 F12 外壳 (耐海水腐蚀[1]，带粉末涂层)

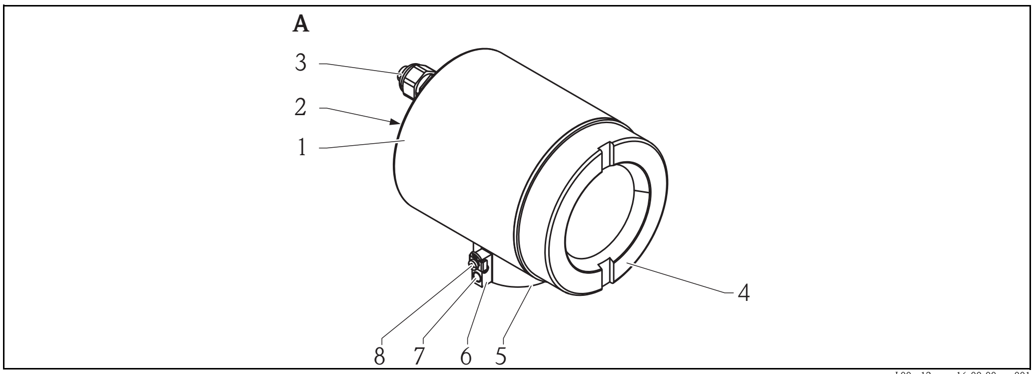


A T12 外壳　　B F12 外壳

部件号	部件	材料	
1	T12 和 F12 外壳	铝合金 AlSi10Mg	
2	盖板 (显示)	铝合金 AlSi10Mg	
	密封圈	Fa. SHS：EPDM 70pW FKN	
	窗口	ESG-K 玻璃 (钢化安全玻璃)	
	玻璃密封圈	硅密封胶 Gomastit 402	
3	位号牌预留孔	304 (1.4301)	
	绳子	VA	
	承压套管	铝	
4	密封环	Fa. SHS：EPDM 70pW FKN	Trelleborg：EPDM E7502/E7515
5	螺丝[1]	A2-70	
6	接地端子[1]	螺丝：A2；弹簧垫圈：A4；卡环：304 (1.4301)；支座：301 (1.4310)	
7	铭牌[1]	304 (1.4301)	
	插销[1]	A2	
8	密封圈	Fa. SHS：EPDM 70pW FKN	Trelleborg：EPDM E7502
	缆塞	聚酰胺 (PA)，镀镍黄铜 (CuZn)	
	插头	PBT-GF30	1.0718，镀锌钢
		PE	3.1655
	适配接头	316L (1.4435)	铝合金 AlMgSiPb (阳极电镀)
9	盖板 (端子接线腔)	铝合金 AlSi10Mg	
	密封圈	Fa. SHS：EPDM 70pW FKN	Trelleborg：EPDM E7502/E7515
	卡环	螺丝：A4；卡环：Ms 镀镍；弹簧垫圈：A4	

1) 耐海水腐蚀型可选 (整体采用 316L (1.4404) 材料)

F23 外壳的材料 (耐海水腐蚀 [1]，耐腐蚀)



L00-x12xxxx-16-00-00-xx-001

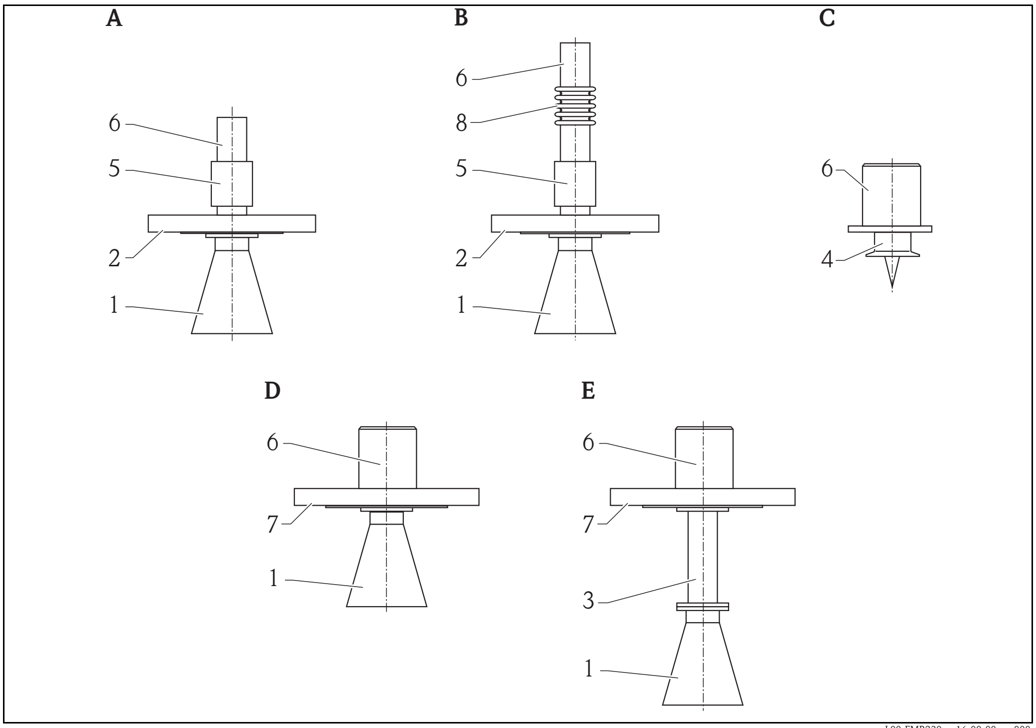
A　　T23 外壳

部件号	部件	材料	
1	F23 外壳	外壳本体：316L (1.4404)；传感器颈：316L (1.4435)；接地连接块：316L (1.4435)	
2	铭牌 [1]	304 (1.4301)	
	插销 [1]	A2	
3	密封圈	Fa. SHS：EPDM 70pW FKN	Trelleborg：EPDM E7502
	缆塞	聚酰胺 (PA)，镀镍黄铜 (CuZn)	
	插头	PBT-GF30	1.0718，镀锌钢
		PE	3.1655
	适配接头	316L (1.4435)	
4	盖板	316L (1.4404)	
	密封圈	Fa. SHS：EPDM 70pW FKN	
	窗口	ESG-K 玻璃 (钢化安全玻璃)	
	玻璃密封圈	硅密封胶 Gomastit 402	
5	密封环	Fa. SHS：EPDM 70pW FKN	Trelleborg：EPDM E7502
6	位号牌预留孔	304 (1.4301)	
	绳子	316 (1.4401)	
	承压套管	铝	
7	螺丝 [1]	A2-70	
8	接地端子 [1]	螺丝：A2；弹簧垫圈：A4；卡环：304 (1.4301) 支座：301 (1.4310)	

1)　耐海水腐蚀型可选 (整体采用 316L (1.4404) 材料)

材料 (接液)

FMR230

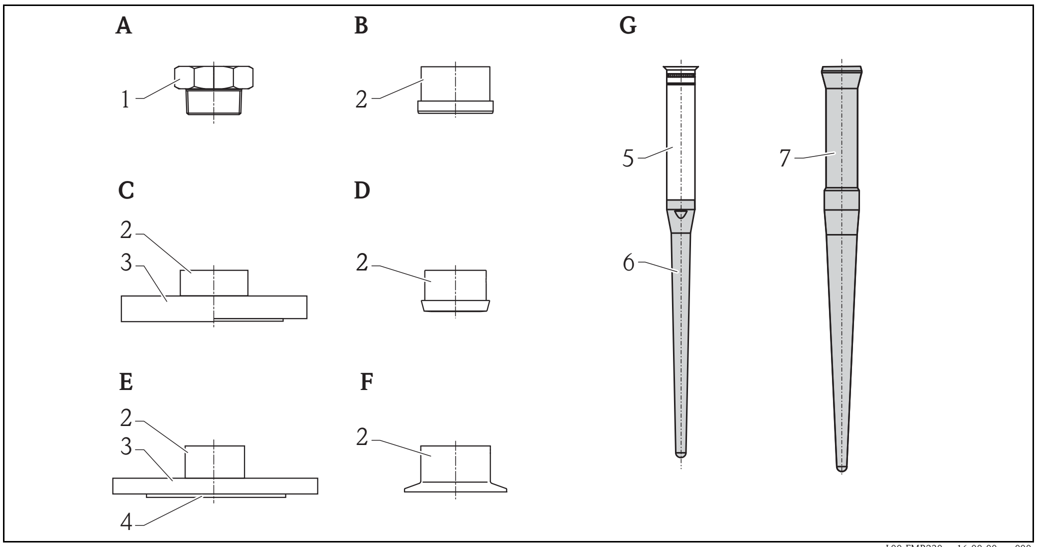


L00-FMR230xx-16-00-00-xx-000

A　增温型
B　高温型
C　3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
D　标准天线
E　延伸天线

部件号	部件	材料	
1	喇叭天线	316L (1.4404)	Hastelloy 哈氏合金
	螺丝	A4	Hastelloy 哈氏合金
	弹簧垫圈	A4	
2	法兰	316L (1.4404/1.4435)	
3	天线延伸管	316L (1.4435)	Hastelloy 哈氏合金
	螺丝	A4	Hastelloy 哈氏合金
	弹簧垫圈	A4	
4	过程连接 (例如：Tri-Clamp 卡箍)	316L (1.4435)	
	接头		
5	过程隔离管	316L (1.4404)	
6	适配外壳	304 (1.4301)	
7	法兰	316L (1.4404)，Hastelloy 哈氏合金涂层可选	
	适配法兰	316L (1.4435)	Hastelloy 哈氏合金
8	散热管	304 (1.4301)	

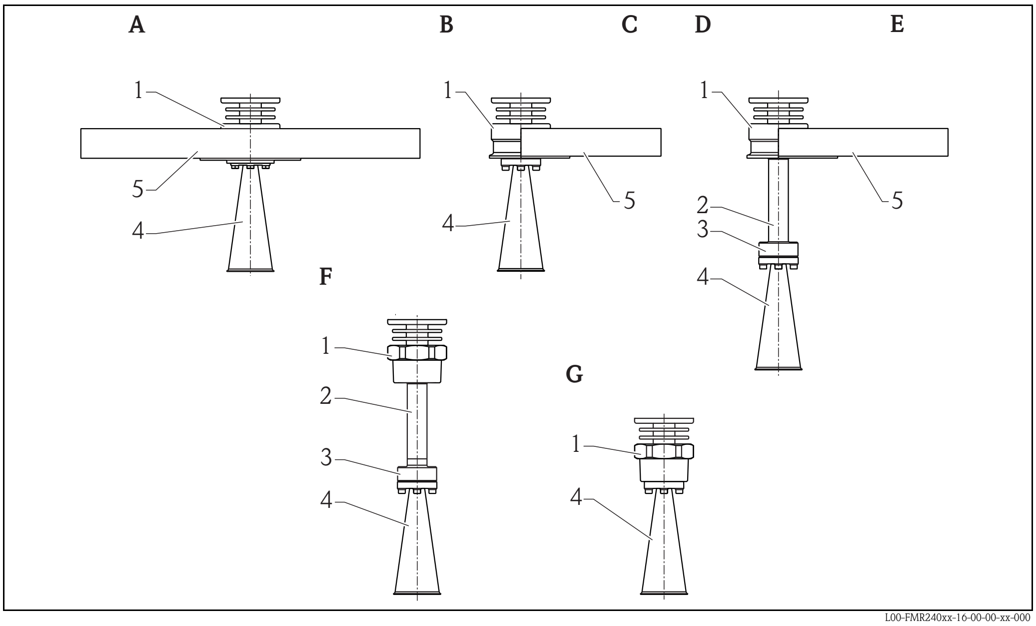
FMR231



A　螺纹连接：1½" BSPT (R1½") 或 1½"NPT
B　DIN 11864-1 form A DN 50 防腐接头，带 O 型密封圈，适用于 DIN 11850 管道
C　DN 50...DN 150 法兰
D　DIN 11851 DN 50 牛奶管道接头
E　涂层法兰
F　2"/3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
G　天线

部件号	部件	材料
1	适配接头	316L (1.4435)
		PVDF
2	适配接头	316L (1.4435)
3	法兰	316L (1.4404/1.4435)
4	涂层	PTFE
5	管道	316L (1.4435)
6	杆式天线	PPS，抗静电
7	杆式天线	PTFE，抗静电
		PTFE (FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料) (与法兰、DN50 防腐接头 / 牛奶管道接头及 Tri-clamp 卡箍配套使用)

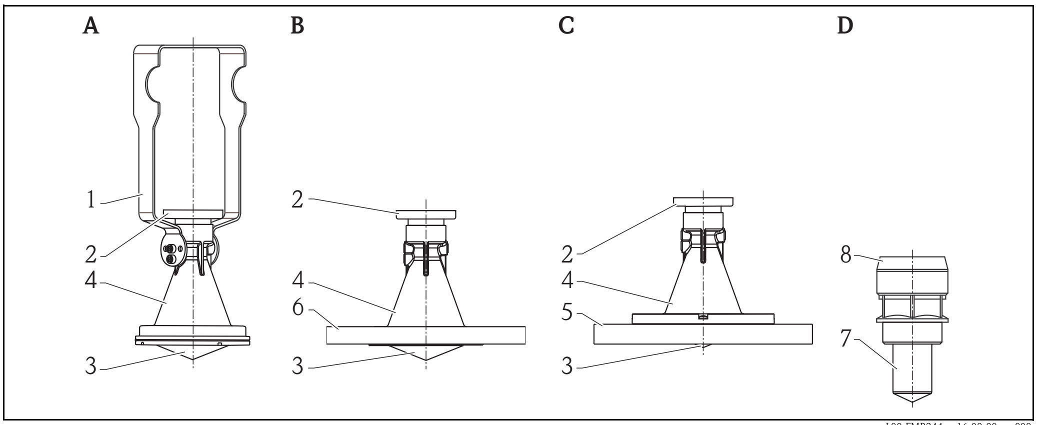
FMR240



A　DN 50...DN 150 涂层法兰，或兼容法兰
B　2"/3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
C　DN 50...DN 150 法兰，或兼容法兰
D　2"/3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
E　DN 50...DN 150 法兰，或兼容法兰
F　螺纹接头：R1½" 或 1½"NPT
G　螺纹接头：一体式 R1½" 或 1½"NPT

部件号	部件	材料	
1	适配接头	316L (1.4404)	
	安装板		
2	延伸管	316L (1.4404)	
3	延伸管接头	316L (1.4404)	
	安装板		
4	喇叭	316L (1.4404)	Hastelloy C22 哈氏合金
	螺丝	A4	Hastelloy C22 哈氏合金
	弹簧垫圈	A4	
5	法兰	316L (1.4404)，可选 Hastelloy C22 哈氏合金涂层	

FMR244

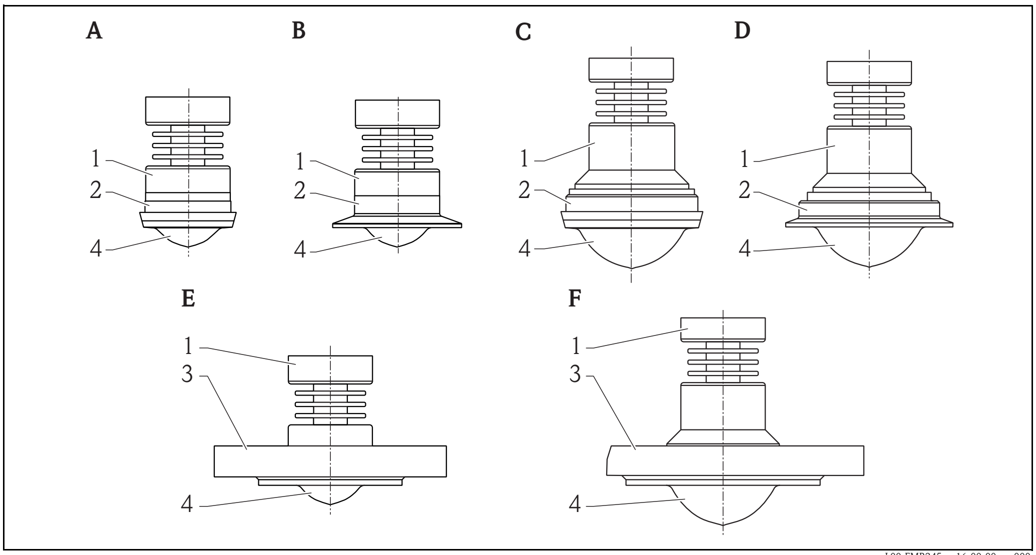


L00-FMR244xx-16-00-00-xx-000

A 标准
B Endress+Hauser UNI 法兰， DN 80
C Endress+Hauser UNI 法兰， DN 100 / DN 150
D 螺纹接头：G1½"、 NPT1½"

部件号	部件	材料
1	安装支架	304 (1.4301)
	螺丝	A2
	Nordlock 盘	A4
2	适配接头	304 (1.4301)
3	聚集反射面	PP
	密封圈	硅
4	喇叭	PBT
5	法兰 + 适配环	PP
	螺丝	A2
	密封圈	Viton
6	Collar 法兰	PP
7	套管	PTFE (FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)
	密封圈	Viton
8	接头	PVDF

FMR245



A DIN 11851 DN 50 牛奶管道接头
B 2"/3" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
C DIN 11851 DN 80 牛奶管道接头
D 4" Tri-Clamp 卡箍 (ISO 2852)
E DN 50 法兰，或兼容法兰
F DN 80...DN 150 法兰，或兼容法兰

部件号	部件	材料
1	适配接头	304 (1.4301)
2	过程连接	316L (1.4435)
3	法兰	316L (1.4404 / 1.4435)
4	涂层	PTFE (FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)

法兰
Endress+Hauser 提供不锈钢 AISI 316L 的 DIN/EN 法兰 (DIN/EN 材料号：1.4404 或 1.4435)。就材料的温度稳定性而言，材料 1.4435 和 1.4404 均被列入 EN 1092-1 表 18 中。两种材料的化学成分相同。

过程连接

参考 “ 订购信息 ” → 🗎 66

注意！
过程连接的材料 = 喇叭天线和过程连接接液部件的材料。

密封圈

参考 “ 订购信息 ” → 🗎 66

天线

参考 “ 订购信息 ” → 🗎 66

注意！
过程连接的材料 = 喇叭天线和过程连接接液部件的材料。

人机界面

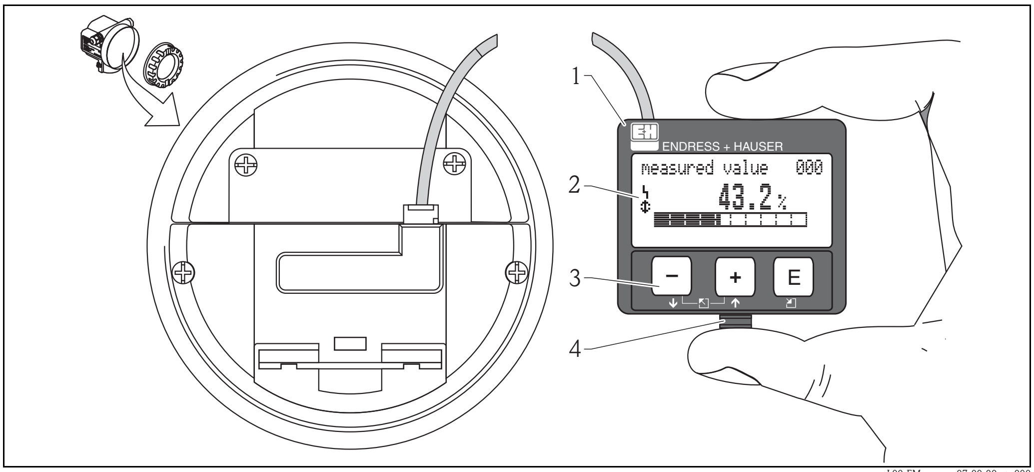
操作方法

通过四行大字符数文现场显示过程测量值和 Micropilot 的设置参数。内置帮助文本的引导式菜单系统保证了快速、安全的仪表调试。拆除电子腔盖即可操作显示单元，即使在危险区域中 (IS 和 XP)，也能进行此操作。
通过 FieldCare 进行远程调试，包括测量点文档编制和深入分析功能。FieldCare 是 Endress+Hauser 行程时间测量系统的图形化操作软件。

显示单元

液晶显示屏 (LCD)

四行显示，每行 20 个字符。通过组合按键调节显示对比度。

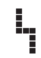
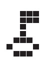
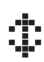
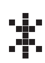


L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-000

1 LCD (液晶显示屏)
2 图标
3 三个按键
4 卡扣

按下卡口(如上图所示)即可便捷地拆除LCD显示屏。通过长度为500 mm (19.7 in)的电缆将显示屏连接至设备。

下表介绍了液晶显示屏上出现的图标：

图标	说明
	**报警图标** 仪表处于报警状态时，显示报警图标。图标闪烁时，为警告标识。
	**锁定图标** 仪表处于锁定状态时，即禁止任何输入时，显示锁定图标，。
	**通信图标** 在 HART、 PROFIBUS PA 或基金会现场总线 (FF) 传输数据的过程中，显示通信图标。
	**仿真功能开启** 通过 DIP 开关激活基金会现场总线 (FF) 仿真时，显示通信图标。

操作部件

操作部件处于外壳内。打开外壳盖，即可进行操作。

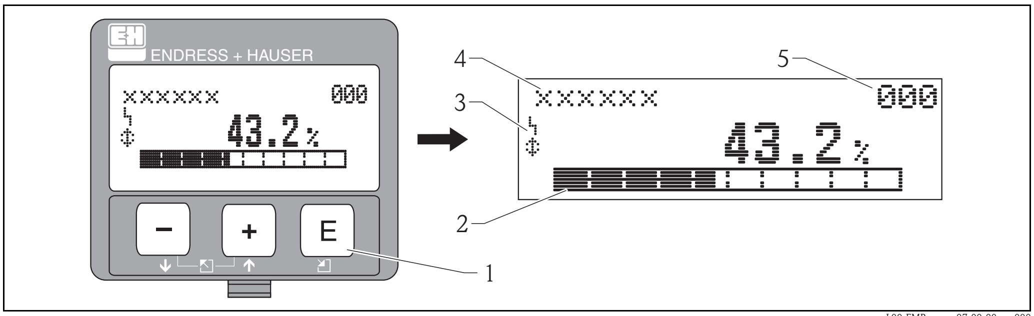
按键功能

按键	说明
+ 或 ↑	在选择列表中向上移动。 在功能参数中编辑数值。
− 或 ↓	在选择列表中向下移动。 在功能参数中编辑数值。
Esc − + 或 ⍂	在功能组中左移。
E	在功能组中左移，确认。
+ 和 E 或 − 和 E	LCD 显示屏的对比度设置。
+ 和 − 和 E	硬件锁定 / 解锁 硬件锁定后，禁止通过显示单元或通信操作仪表！ 仅允许通过显示单元实现硬件解锁，且必须输入解锁参数。

现场操作

通过仪表的显示单元进行现场操作

使用仪表上的三个按键直接在 LC 显示屏上进行设置。通过菜单系统可以完成仪表的所有功能参数设置。菜单由功能组和功能参数组成。在功能参数中，可以读取或调节应用参数。在菜单引导下，用户完成整个设置程序。



L00-FMRxxxxx-07-00-00-xx-000

1 操作按键
2 棒图
3 图标
4 功能参数名称
5 菜单号

远程操作

通过 HART、PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF) 通信可以远程操作 Micropilot M。此外，还可以进行现场操作。

Field Xpert SFX100

Field Xpert 是 Endress+Hauser 基于 Windows Mobile 的一款工业 PDA，内置 3.5" 触摸屏。提供无线通信，通过 VIATOR 蓝牙调制解调器实现与 HART 设备的点对点连接，或通过 WiFi 和 Endress+Hauser 的 Fieldgate FXA520 与一台或多台 HART 设备通信。Field Xpert 可以单独用作资产管理。详细信息请参考 BA00060S。

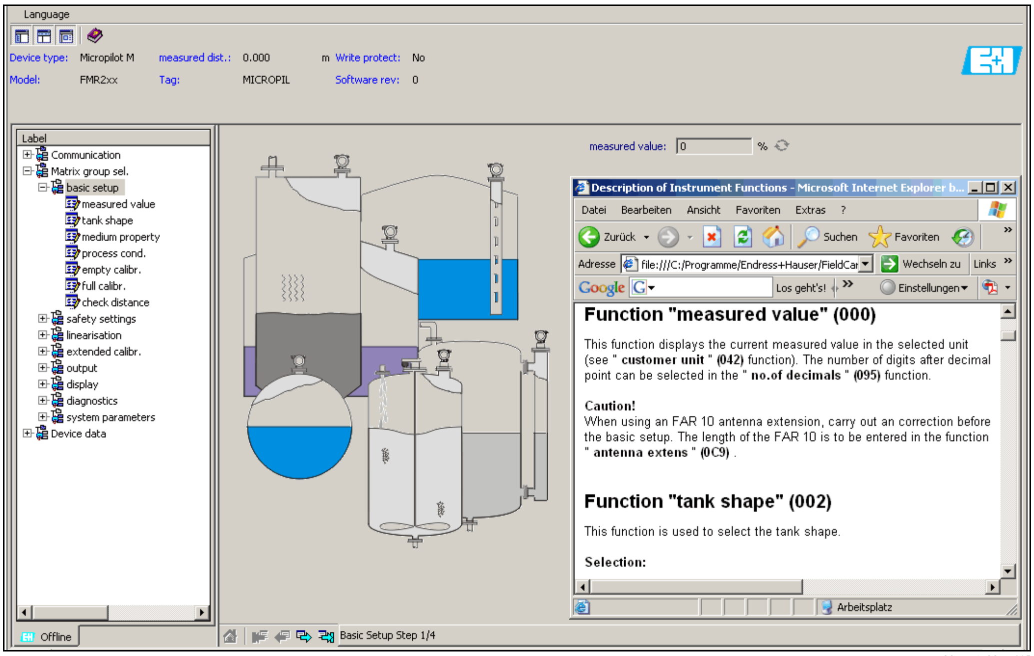
FieldCare

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的资产管理工具。使用 FieldCare，用户可以对所有 Endress+Hauser 设备和其他制造商生产的支持 FDT 标准的设备进行设置。具体硬件和软件要求请

FieldCare 具有下列功能：
- 变送器在线组态设置
- 包络线信号分析
- 罐体线性化
- 上传和保存设备参数 (上传 / 下载)
- 测量点文件编制

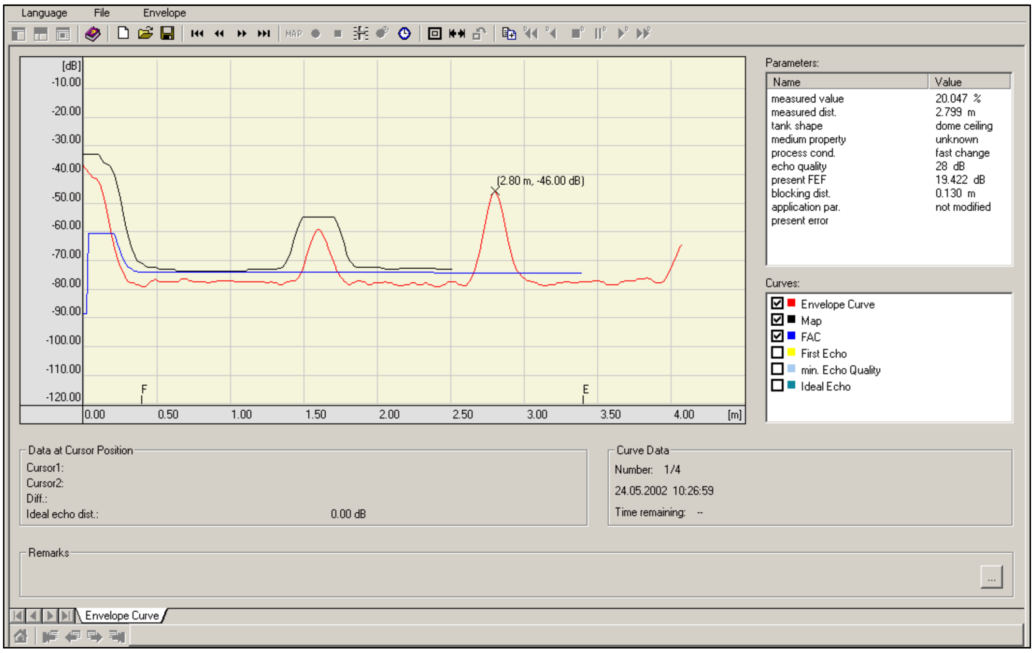
连接选项：
- HART 通信，通过 Commubox FXA195 和计算机的 USB 端口
- PROFIBUS PA 通信，通过段耦合器和 PROFIBUS 接口卡
- Commubox FXA291，带 ToF 适配器 FXA291 (USB)，通过服务接口

菜单引导式调试



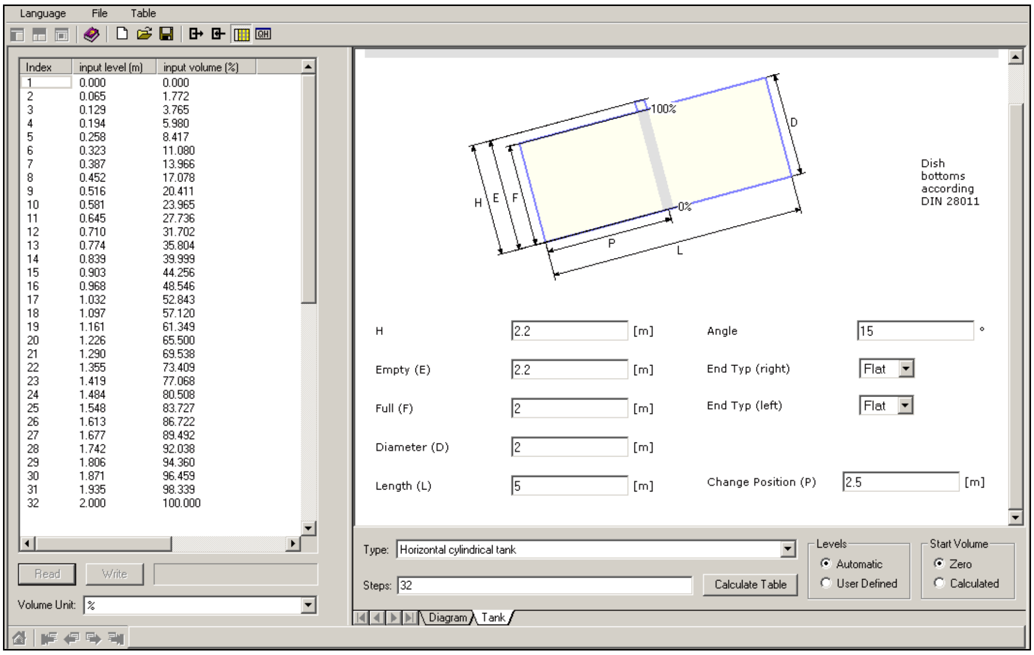
MicropilotM-en-305

包络线信号分析



MicropilotM-en-306

罐体线性化



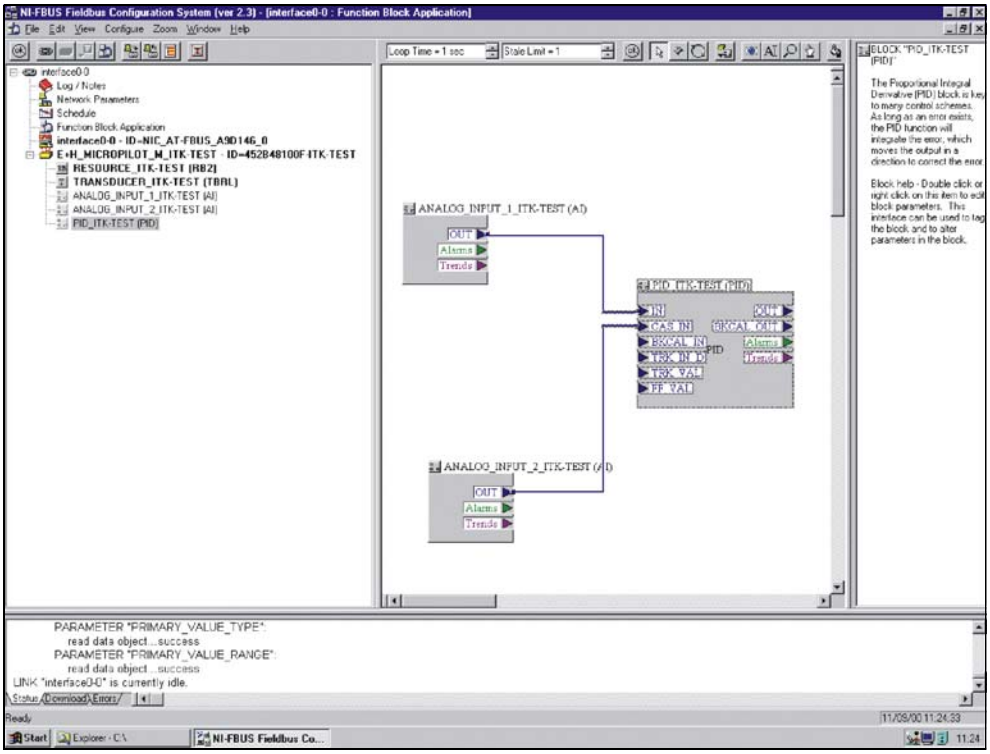
MicropilotM-en-307

通过 NI-FBUS 组态设置器进行远程设置 (仅适用于基金会现场总线 (FF) 通信)

NI-FBUS 组态设置器具有易使用的图形化操作界面，基于现场总线概念创建链接、环路和流程。

使用 NI-FBUS 组态设置器可以对现场总线网络进行下列设置：

- 设置块和设备位号
- 设置设备地址
- 创建并编辑功能块控制策略 (功能块应用)
- 设置供应商定义的功能块和变送器模块
- 创建并编辑流程
- 读取并写入功能块控制策略 (功能块应用)
- 调用设备描述文件 (DD)
- 显示 DD 菜单
- 下载设置
- 验证设置，并与已保存的设置进行比较
- 监控已下载设置
- 更换设备
- 日志项目下载变更
- 保存并打印设置



L00-fmxxxxxx-20-00-00-en-001

证书和认证

CE 认证

测量系统遵守 EC 准则的法律要求。
Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

防爆认证 (Ex)

参考 " 订购信息 " → 🗎 66

卫生型认证

带 PTFE 天线的 FMR231
(FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)

带 PTFE 法兰涂层的 FMR245
(FDA 21 CFR 177.1550 和 USP <88> Cl. VI 认证材料)
– Tri-clamp 卡箍过程连接通过 3A/EHEDG 认证

注意 !
使用行业中常规清洗方法清洗密封连接，且无任何残液。

溢出保护

德国 WHG 标准，参考 " 订购信息 " → 🗎 66
SIL 2，适用于 4...20 mA 输出信号 (参考 《功能安全手册》 SD00327F)

船级认证

GL (德国船级社)、 ABS、 NK
– HART、 PROFIBUS PA
– 不适用于高温天线

其他标准和准则

- **EN 60529**
  外壳防护等级 (IP 代号)
- **EN 61010**
  测量、控制、调试及实验室使用电气设备的安全规则
- **EN 61326-X**
  EMC 产品系列标准，适用于测量、控制和实验室使用电气设备
- **NAMUR**
  过程自动行业的用户组织

RF 认证

R&TTE、 FCC

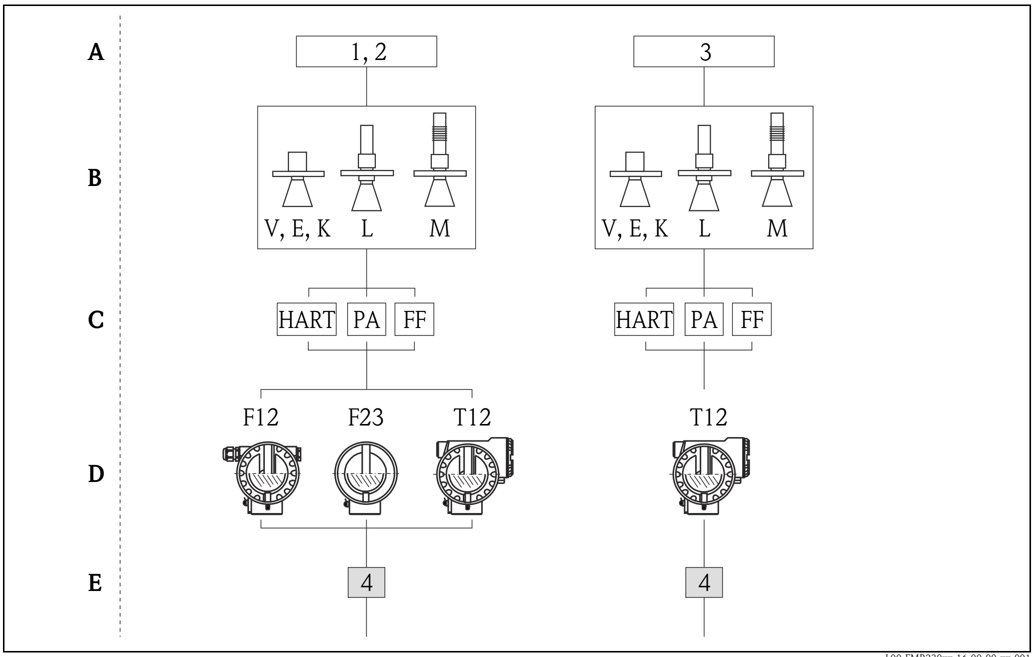
压力测量设备准则

Micropilot M 系列雷达物位仪均符合 EC 准则 97/23/EC (压力设备指令)

订购信息

Micropilot M FMR230

仪表选型



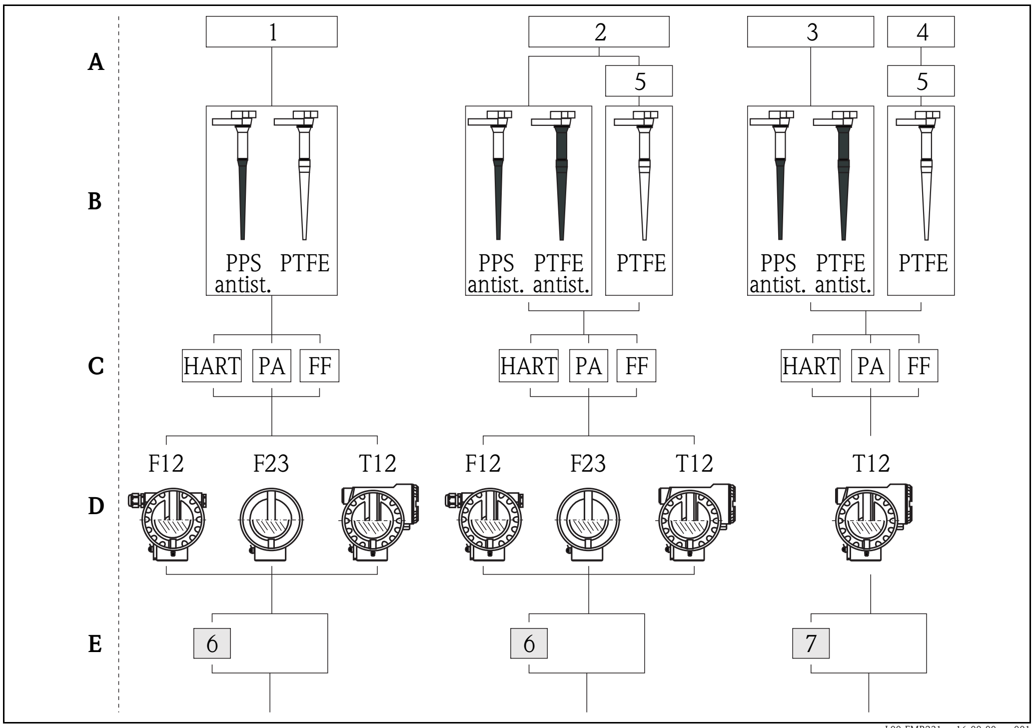
L00-FMR230xx-16-00-00-xx-001

A	证书	1	非危险区域
B	天线类型 / 密封圈	2	Ex ia IS
C	通信	3	Ex em / d XP
D	外壳	4	气密保护 - 标准选项[4)]
E	气密保护		

4) 仪表的气密保护功能提升了天线密封件与过程和电子腔 (仪表的接线腔) 之间的过程安全性。

Micropilot M FMR231

仪表选型

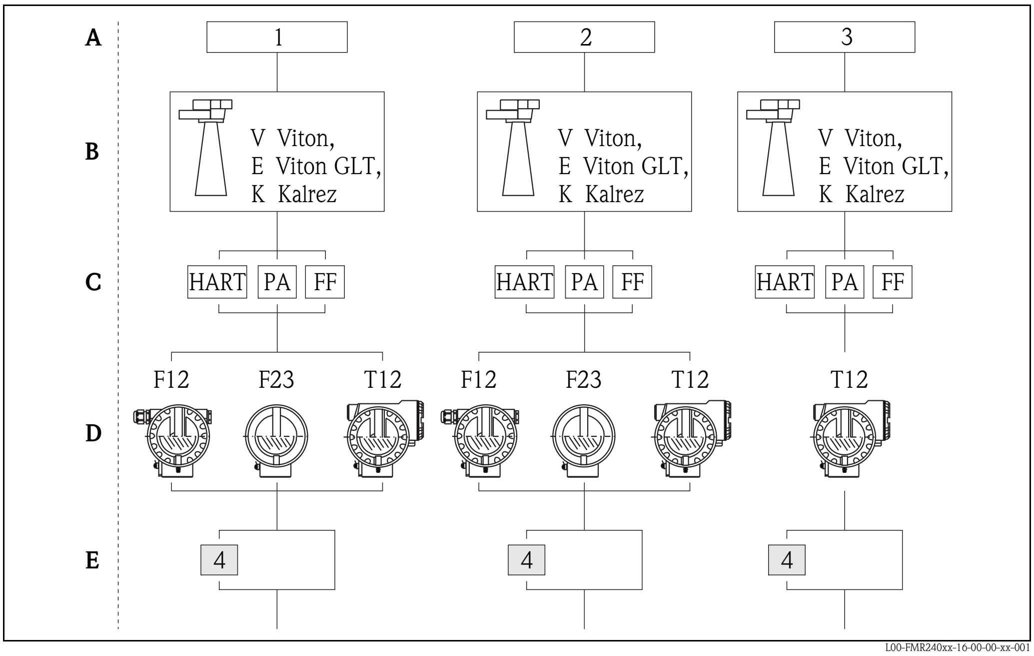


A	证书	1	非危险区域
B	天线类型 / 密封圈	2	Ex ia IS
C	通信	3	Ex em / d XP
D	外壳	4	Ex d XP
E	气密保护	5	注意静电释放！
		6	气密保护 - 标准选项 [5)]
		7	气密保护 - 标准选项 - Ex em 场合特别需要注意！ [5)]

5) 仪表的气密保护功能提升了天线密封件与过程和电子腔 (仪表的接线腔) 之间的过程安全性。

Micropilot M FMR240

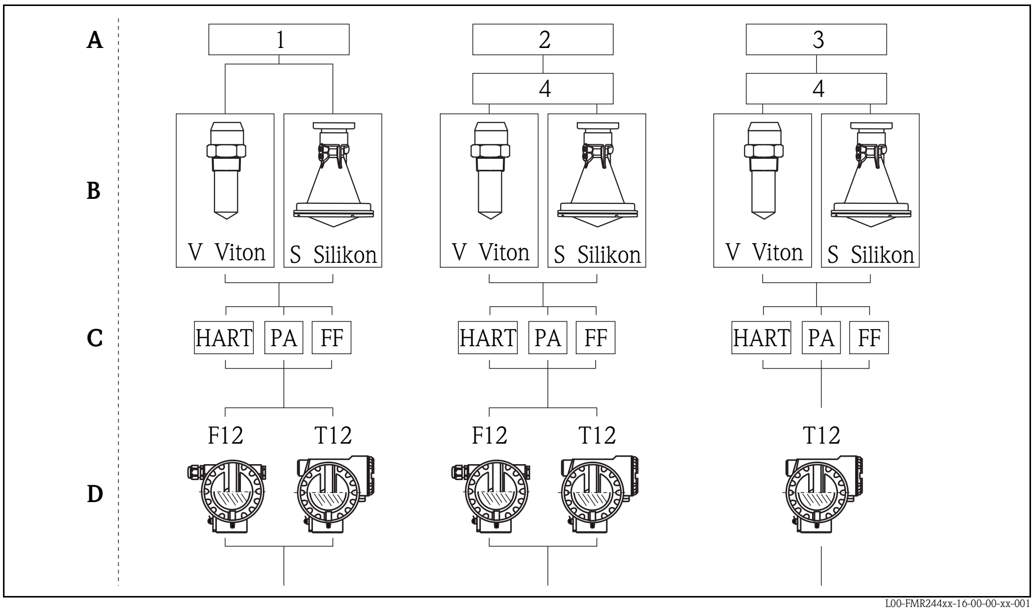
仪表选型



A	证书	1	非危险区域
B	天线类型 / 密封圈	2	Ex ia IS
C	通信	3	Ex em / d XP
D	外壳	4	气密保护 - 标准选项[6)]
E	气密保护		

Micropilot M FMR244

仪表选型

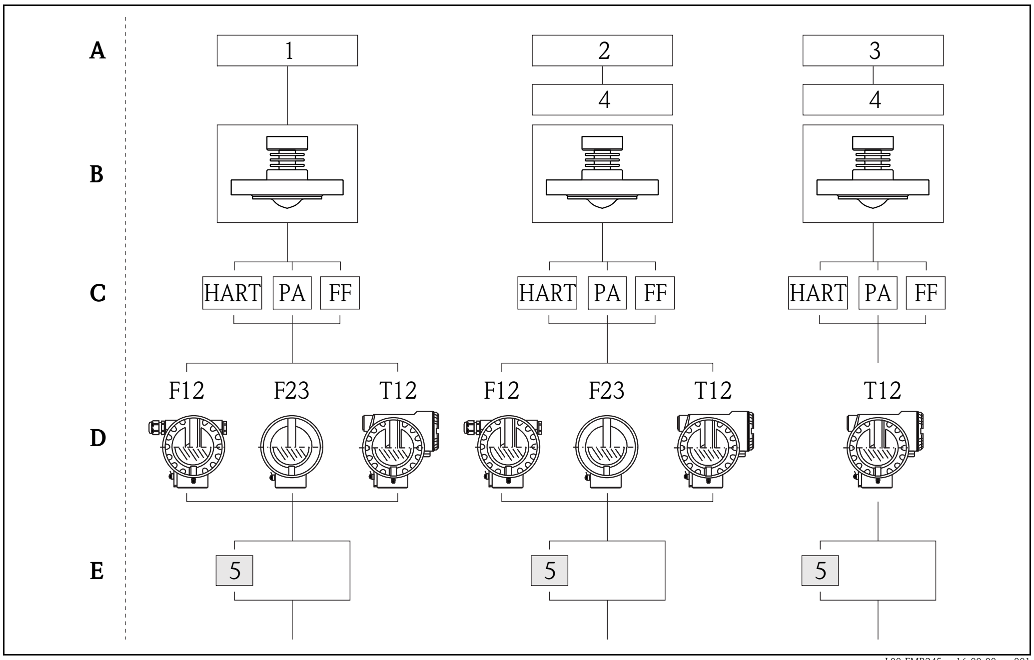


A	证书	1	非危险区域
B	天线类型 / 密封圈	2	Ex ia IS
C	通信	3	Ex em / d XP
D	外壳	4	注意静电释放！

6) 仪表的气密保护功能提升了天线密封件与过程和电子腔 (仪表的接线腔) 之间的过程安全性。

Micropilot M FMR245

仪表选型



A	证书	1	非危险区域
B	天线类型 / 密封圈	2	Ex ia IS
C	通信	3	Ex em / d XP
D	外壳	4	注意静电释放！
E	气密保护	5	气密保护 - 标准选项[7)]

产品选型表

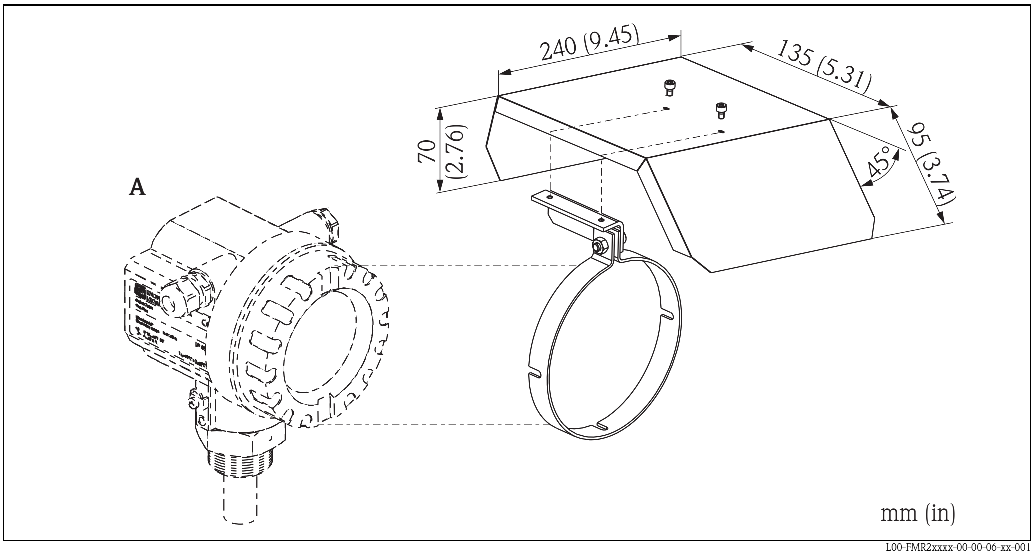
产品选型软件：产品选型工具
- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细， PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

7) 仪表的气密保护功能提升了天线密封件与过程和电子腔 (仪表的接线腔) 之间的过程安全性。

附件

防护罩

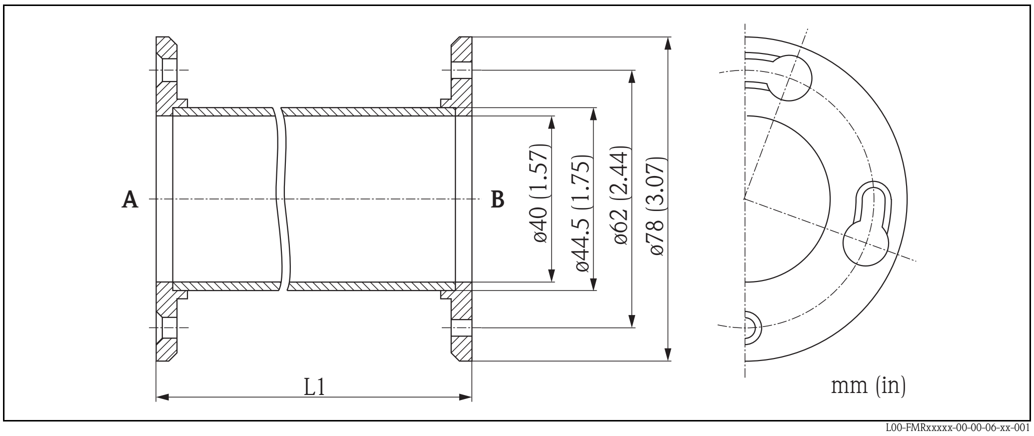
户外安装时，建议使用不锈钢防护罩 (订货号：543199-0001)。包装内含防护罩和夹环。



A　　F12/T12 外壳

FAR10 天线延伸管 (适用于 FMR230)

外形尺寸

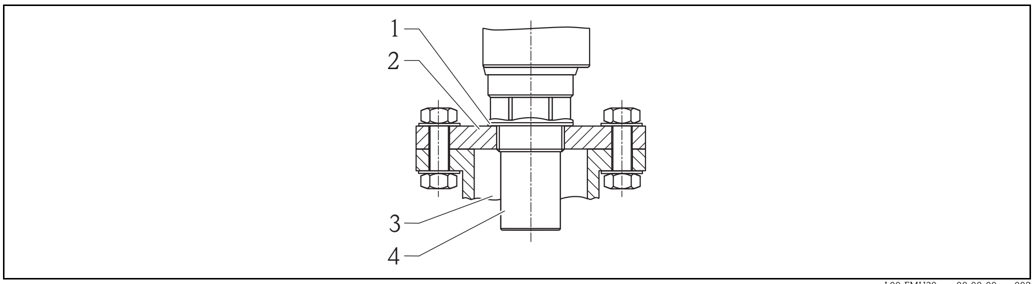


A　　仪表
B　　喇叭

订购信息：

010	材料		
	6	316L	
	7	316L + EN10204-3.1， NACE MR1075 (316L 接液部件) 检测证书	
	4	AlloyB2 合金	
	5	AlloyC4 合金	
	9	特殊型	
020		延伸长度	
		A	100 mm (4")
		B	200 mm (8")
		C	300 mm (12")
		D	400 mm (16")
		Y	特殊型
FAR10-			完整的产品订货号

螺纹法兰
(适用于带 40 mm (1½") 天线的 FMR244)



L00-FMU30xxx-00-00-00-xx-002

A　EPDM 密封圈 (标准供货件)
B　螺纹法兰
C　传感器
D　安装短管

订购信息：

015	材料	
	BR1	EN1092-1 DN50 PN10/16 A 法兰，钢
	BS1	EN1092-1 DN80 PN10/16 A 法兰，钢
	BT1	EN1092-1 DN100 PN10/16 A 法兰，钢
	JF1	ANSI B16.5 2" 150lbs FF 法兰，钢
	JG1	ANSI B16.5 3" 150lbs FF 法兰，钢
	JH1	ANSI B16.5 4" 150lbs FF 法兰，钢
	JK2	ANSI B16.5 8" 150lbs FF 法兰， PP， max. 3 bar abs (44 psia)
	XIF	UNI 法兰， 2"/DN50/50， PVDF， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50
	XIG	UNI 法兰， 2"/DN50/50， PP， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50
	XIJ	UNI 法兰， 2"/DN50/50， 316L， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50
	XJF	UNI 法兰， 3"/DN80/80， PVDF， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80
	XJG	UNI 法兰， 3"/DN80/80， PP， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80
	XJJ	UNI 法兰， 3"/DN80/80， 316L， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80
	XKF	UNI 法兰， 4"/DN100/100， PVDF， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100
	XKG	UNI 法兰， 4"/DN100/100， PP， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100
	XKJ	UNI 法兰， 4"/DN100/100， 316L， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100
	XLF	UNI 法兰， 6"/DN150/150， PVDF， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100
	XLG	UNI 法兰， 6"/DN150/150， PP， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150
	XLJ	UNI 法兰， 6"/DN150/150， 316L， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150
	XMG	UNI 法兰， DN200/200， PP， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 DN200 PN16/10K 200
	XNG	UNI 法兰， DN250/250， PP， max. 4 bar abs (58 psia)，适用于 DN250 PN16/10K 250
	YYY	特殊型 .

020		传感器连接	
		A	ISO228 G3/4 螺纹
		B	ISO228 G1 螺纹
		C	ISO228 G1-1/2 螺纹
		D	ISO228 G2 螺纹
		E	ANSI NPT3/4 螺纹
		F	ANSI NPT1 螺纹
		G	ANSI NPT1-1/2 螺纹
		H	ANSI NPT2 螺纹
		Y	特殊型
FAX50-			完整的产品订货号

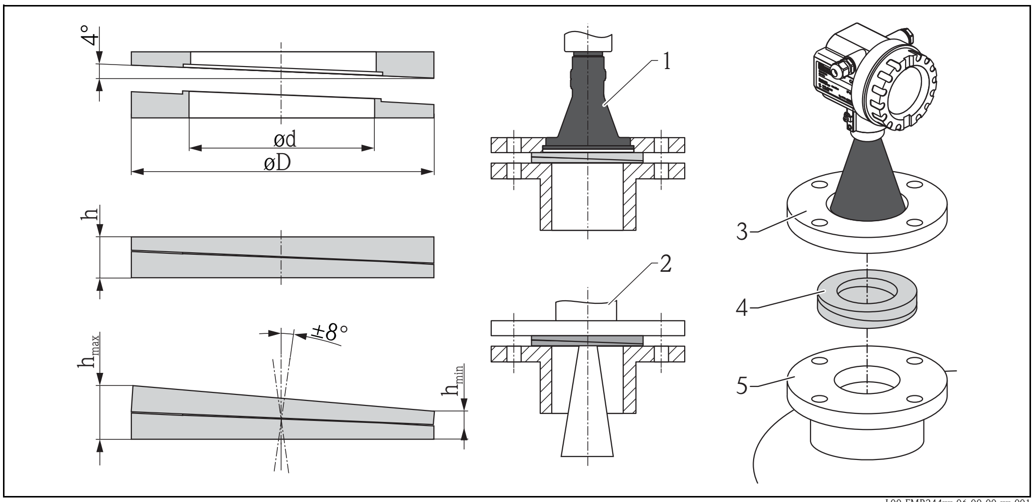
可变角度法兰密封圈
(适用于带 80 mm (3") 喇叭天线的 FMR244 和
带 100 mm (4") 喇叭天线的 FMR240)

技术参数和订购信息

可变角度法兰密封圈	DN 80	DN 100	DN 150
兼容法兰	DN 80 PN10...40 ANSI 3" 150lbs JIS 10K 80A	DN 100 PN10...40 ANSI 4" 150lbs JIS 10K 100A	DN 150 PN10...40 ANSI 6" 150lbs JIS 10K 150A
材料	EPDM		
过程压力	-0.1...0.1bar (-1.45...1.45 psi)		
过程温度	-40...+80 °C (-40...+176 °F)		
订货号	71074263	71074264	71074265

防爆应用场合 (Ex) 中的注意事项：
可变角度法兰密封圈的材料和过程条件必须与过程特性相匹配 (温度、压力、耐腐蚀性)。

外形尺寸



L00-FMR244xx-06-00-00-xx-001

1 例如：FMR244 - DN 80
2 例如：FMR240 - 100 mm (4") horn
3 UNI 平焊法兰
4 可变角度法兰密封圈
5 安装短管

可变角度法兰密封圈	DN 80 1)	DN 100 1) 2)	DN 150 1) 2)
D [mm (in)]	142 (5.59)	162 (6.38)	218 (8.58)
d [mm (in)]	89 (3.5)	115 (4.53)	169 (6.65)
h [mm (in)]	22 (0.87)	23.5 (0.93)	26.5 (1.04)
h_{min} [mm (in)]	14 (0.55)	14 (0.55)	14 (0.55)
h_{max} [mm (in)]	30 (1.18)	33 (1.3)	39 (1.54)

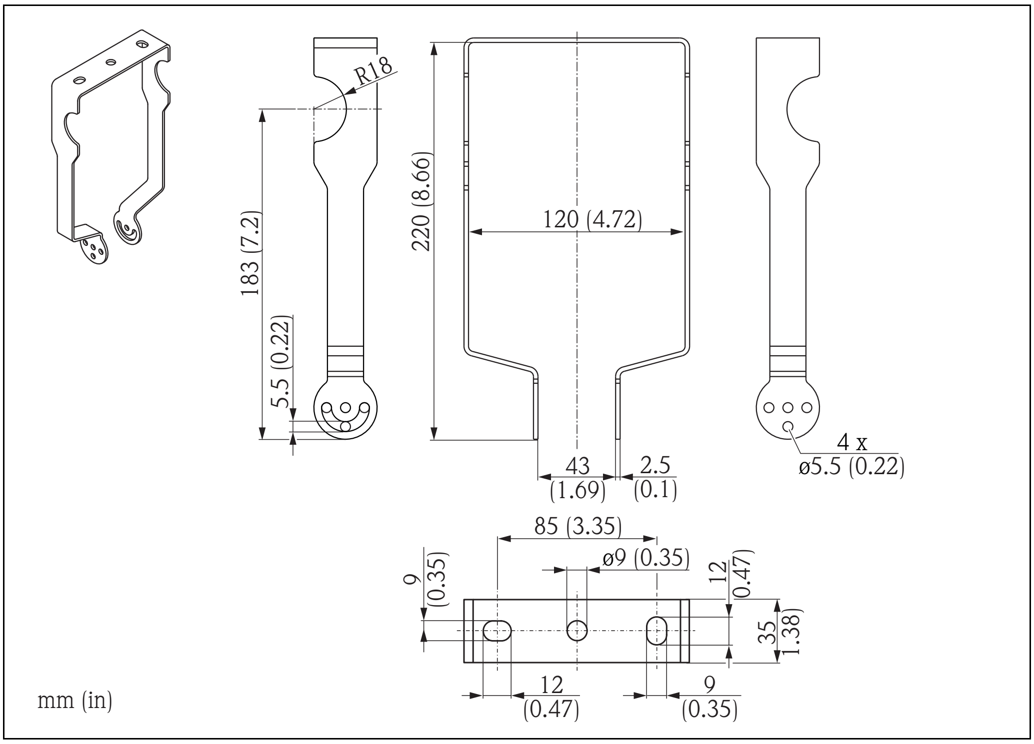
1) FMR244 的订购选项 “ 过程连接 ” 的选型代号为 XVG、 XXG 或 X1G (UNI 平焊法兰)。

2) 带 100 mm (4") 喇叭天线的 FMR240 和法兰过程连接。

安装支架 (适用于 FMR244)

外形尺寸

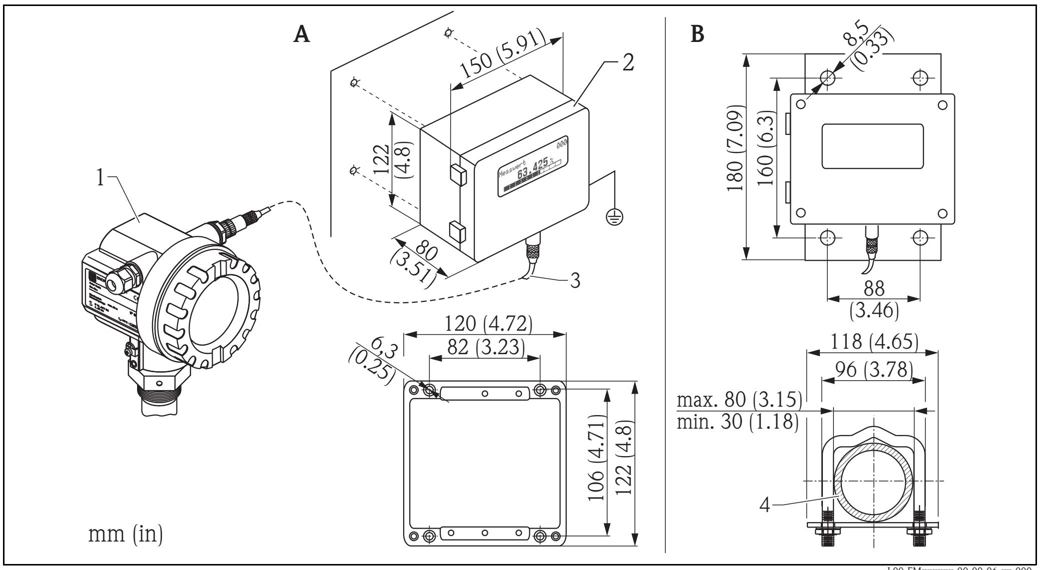
进行料位测量时，安装支架 (订货号：71091643) 可以校准 FMR244 的安装位置。



L00-FMR244xx-06-00-00-xx-002

注意！
采用 T12 外壳时，仪表无法直接安装在料仓的仓顶上。

FHX40 分离显示单元



L00-FMxxxxxx-00-00-06-xx-000

1 Micropilot M、 Levelflex M、 Prosonic M
2 分离型外壳 FHX40 (IP65)
3 电缆
4 管道

A 壁式安装 (无安装支架)
B 柱式安装 (带安装支架和安装板。请参考 “ 产品选型表 ”

注意！
对于 Micropilot FMR2xx、 Levelflex FMP4x 和 Prosonic FMU4x 系列产品， FHX40 分离显示单元仅适用于 HART 通信型产品型号。

订购信息：

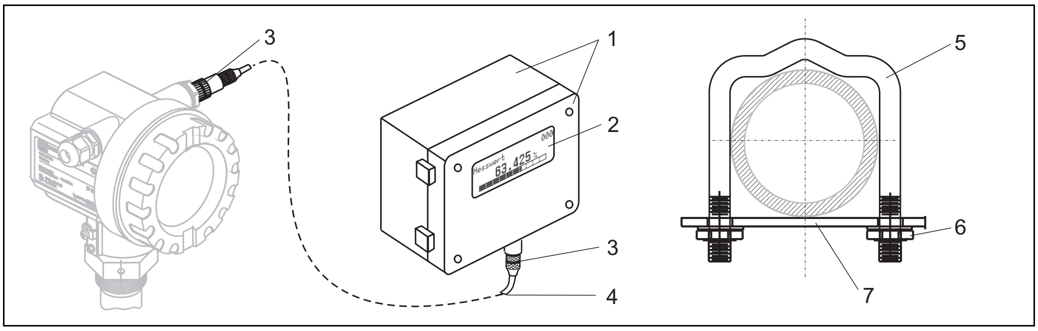
010	**认证**				
	A	非危险区域			
	2	ATEX II 2G Ex ia IIC T6			
	3	ATEX II 2D Ex ia IIIC T80°C			
	G	IECEx zone1 Ex ia IIC T6/T5			
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D， 0 区			
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D， 0 区			
	N	CSA 通用型			
	K	TIIS Ex ia IIC T6			
	C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5			
	Y	特殊型			
020		**电缆**			
		1	20 m (65ft) ；适用于 HART 通信		
		5	20 m (65ft) ；适用于 PROFIBUS PA / 基金会现场总线 (FF) 通信		
		9	特殊型		
030			**附加选项**		
			A	基本型	
			B	安装支架， 1"/ 2 管径	
			Y	特殊型	
995				**标记**	
				1	位号 (TAG)，参考附加选项
FHX40 -					完整的产品订货号

通过电缆连接 FHX40 分离显示单元，电缆类型应与仪表的通信类型一致。

技术参数 (电缆和外壳)

最大电缆长度	20 m (66 ft) (固定长度，含插头)
温度范围	-40...+60 °C (-40...+140 °F)
防护等级	IP65/67 (外壳)； IP68 (电缆)，符合 IEC 60529 标准
材料	外壳：AlSi12 ；缆塞：镀镍黄铜
外形尺寸 (mm (in))	122x150x80 (4.8x5.91x3.15) / HxWxD

材料



L00-FMxxxxxx-00-00-06-de-003

部件号	部件	材料
1	外壳 / 盖板	AlSi12， 螺丝：V2A
	接地端子	镀镍黄铜，螺丝：V2A
2	显示屏	玻璃
3	缆塞	镀镍黄铜
4	电缆	PVC
5	安装支架	316 Ti (1.4571)、 316 L (1.4435) 或 316 (1.4401)
6	螺母	V4A
7	安装板 固定螺丝 (M5)	316 Ti (1.4571) 弹簧垫圈：301 (1.4310) 或 V2A ，螺丝：V4A，螺母：V4A

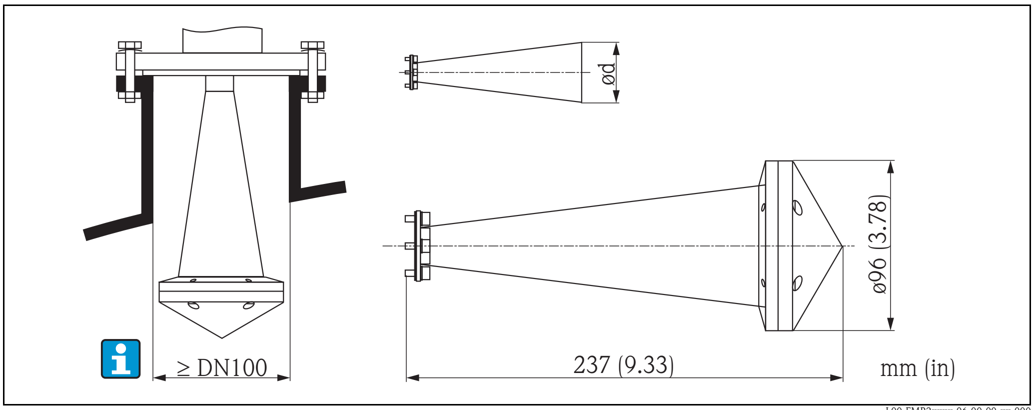
防尘盖
(适用于 80 mm (3") 和 100 mm (4") 喇叭天线)

技术参数

材料	
防尘盖	PTFE
螺丝	316L
夹持环	316L
接触环	316L
O 型密封圈	硅
平面密封圈	PTFE

过程条件	
最大容器压力	0.5 bar (7.252 psi)
最高过程温度	130 °C (266 °F)

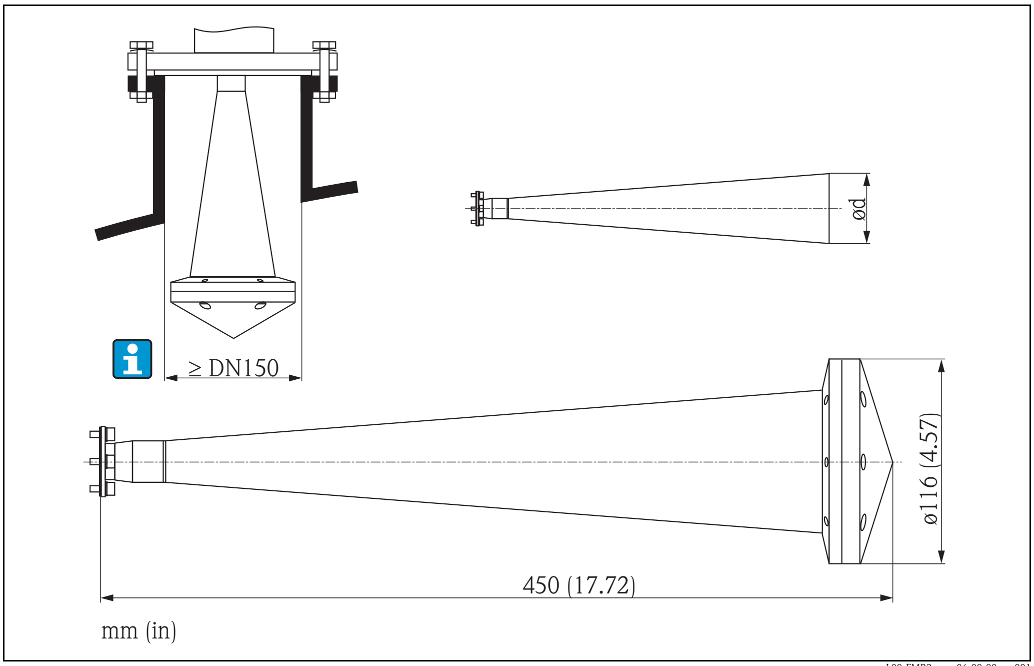
外形尺寸



L00-FMR2xxxx-06-00-00-xx-000

80 mm (3") 喇叭天线的防尘盖
– 天线口径：d = 75 mm (2.95 in)
– FMR240：天线的选型代号 G、 4
– FMR250：天线的选型代号 D

注意！
必须使用防爆型设备的测量场合中禁止使用防尘盖。



100 mm (4") 喇叭天线的防尘盖
– 天线口径：d = 95 mm (3.74 in)
– FMR240：天线的选型代号 H、 5
– FMR250：天线的选型代号 E

注意！
必须使用防爆型设备的测量场合中禁止使用防尘盖。

订购信息

喇叭天线	80 mm (3")	100 mm (4")
订货号	71105890	71105889

Commubox FXA195 HART

通过 USB 接口实现与 FiledCare 间的本安型 HART 通信。
详细信息请参考 《技术资料》 TI00404F。

Commubox FXA291

将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场型设备连接至个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口。
详细信息请参考 《技术资料》 TI00405F。

注意！
"ToF 适配器 FXA291" 可以作为附件订购。

ToF 适配器 FXA291

ToF 适配器 FXA291 通过个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口将 Commubox FXA291 连接至仪表。
详细信息请参考 《简明操作指南》 KA00271F。

Field Xpert SFX100

小巧、便捷、坚固的工业手操器，通过 HART 电流输出或基金会现场总线 (FF) 进行远程设备设置和测量值检测。
详细信息请参考 《操作手册》 BA00060S。

文档资料

专用文档

连续液位测量

《过程行业中的仪表选型与应用》 CP00023F

罐区雷达测量

《罐区中的存量控制和计量交接应用》 SD00001G

技术资料

罐旁指示仪 NRF590

罐旁指示仪 NRF590 《技术资料》TI00402F

Fieldgate FXA520 网关

Fieldgate FXA520 网关的 《技术资料》TI00369F

操作手册

Micropilot M

仪表的相关 《操作手册》：

仪表	输出	通信	操作手册	仪表功能描述	简明操作指南 (仪表包装中)
FMR230	A、 B、 K	HART	BA00218F	BA00221F	KA00159F
	C、 D、 L	PROFIBUS PA	BA00225F	BA00221F	KA00159F
	E、 F、 M	基金会现场总线 (FF)	BA00228F	BA00221F	KA00159F

FMR231	A、 B、 K	HART	BA00219F	BA00221F	KA00159F
	C、 D、 L	PROFIBUS PA	BA00226F	BA00221F	KA00159F
	E、 F、 M	基金会现场总线 (FF)	BA00229F	BA00221F	KA00159F

FMR240	A、 B、 K	HART	BA00220F	BA00291F	KA00235F
	C、 D、 L	PROFIBUS PA	BA00227F	BA00291F	KA00235F
	E、 F、 M	基金会现场总线 (FF)	BA00230F	BA00291F	KA00235F

FMR244	A、 B、 K	HART	BA00248F	BA00291F	KA00235F
	C、 D、 L	PROFIBUS PA	BA00249F	BA00291F	KA00235F
	E、 F、 M	基金会现场总线 (FF)	BA00250F	BA00291F	KA00235F

FMR245	A、 B、 K	HART	BA00251F	BA00291F	KA00235F
	C、 D、 L	PROFIBUS PA	BA00252F	BA00291F	KA00235F
	E、 F、 M	基金会现场总线 (FF)	BA00253F	BA00291F	KA00235F

罐旁指示仪 NRF590

罐旁指示仪 NRF590 《操作手册》BA00256F
罐旁指示仪 NRF590 《仪表功能描述》BA00257F

证书

仪表的相关 《安全指南》 (XA、 XC) 和证书 (ZD、 ZE)：

认证机构	类型	代号	外壳			输出	文档资料代号	型号
			F12	T12	F23			
ATEX	FMR240/245： B	II 1/2 G Ex ia IIC T6 II 1/2 D	X	X[1)]	X	HART、 HART (FHX40)、 PA、 FF	XA00406F XA00407F	240 245
	FMR244： B、 C	II 1/2 G Ex ia IIC T6 II 1/2 D II 1/3D					XA00408F	244
ATEX IECEx	H、 1、 6	II 1/2 G Ex ia IIC T6 Zone 0/1	X			HART	XA00099F	230、 231、 240
				X[1)]			XA00207F	230、 231、 240
					X		XA00203F	230、 231、 240
			X			HART (FHX40)	XA00099F	230、 231、 240
					X		XA00203F	230、 231、 240
			X			PA、 FF	XA00102F	230、 231、 240
					X		XA00204F	230、 231、 240
				X[1)]			XA00208F	230、 231、 240
ATEX IECEx	FMR230/231： 1、 6 FMR240/244/ 245： D	II 1/2 G Ex ia IIC T6 Zone 0/1			X	HART	XA00366F XA00367F	230、 231、 240 245
				X[1)]			XA00368F XA00369F	230、 231、 240 244、 245
			X				XA00354F XA00358F	230、 231、 240 244、 245
					X	HART (FHX40)	XA00366F XA00367F	230、 231、 240 245
			X				XA00354F XA00358F	230、 231 244、 245
			X			PA、 FF	XA00357F XA00361F	230、 231、 240 244、 245
					X		XA00362F XA00363F	230、 231、 240 245
				X[1)]			XA00364F XA00365F	230、 231、 240 244、 245
ATEX	H	II 3 D	X	X[1)]	X	HART、 HART (FHX40)、 PA、 FF	XA00277F	230、 231、 240、 245
			X	X[1)]			XA00277F	244
ATEX	3、 8	II 1/2 G Ex em (ia) IIC T6		X		HART、 PA、 FF	XA00100F	230、 231、 240
ATEX IECEx	FMR230/231： 4 FMR240： E	II 1/2 G Ex d (ia) IIC T6 Zone 0/1		X		HART、 PA、 FF	XA00101F XA00356F	230、 231、 240 230、 231、 240
						HART (FHX40)	XA00356F	230、 231、 240
ATEX	FMR230/231/ 240：5 FMR244/245： E	II 1/2 G Ex d (ia) IIC T6 Zone 0/1		X		HART、 PA、 FF	XA00105F XA00360F	230、 231、 240 245
						HART (FHX40)	XA00360F	230、 231、 240、 245

认证机构	类型	代号	外壳			输出	文档资料代号	型号
			F12	T12	F23			
ATEX IECEx	H、2[2]、7[2]	II 1/2 G Ex ia IIC T6 Zone 0/1	X			HART	XA00103F	230、231、244
				X[1]			XA00209F	230、231、244、245
					X		XA00205F	230、231、245
			X			HART (FHX40)	XA00103F	230、231、244
					X		XA00205F	230、231、245
			X			PA、FF	XA00106F	230、231、244
				X[1]			XA00210F	230、231、244、245
					X		XA00206F	230、231、245
ATEX IECEx	2[2]、7[2]	II 1/2 G Ex ia IIC T6 Zone 0/1	X			HART	XA00358F	230、231
				X[1]			XA00369F	230、231
					X		XA00367F	230、231
			X			HART (FHX40)	XA00358F	230、231
					X		XA00367F	230、231
			X			PA、FF	XA00361F	230、231
					X		XA00363F	230、231
				X[1]			XA00365F	230、231
ATEX	G	II 3 G Ex nA II T6	X	X[1]	X	HART、HART (FHX40)、PA、FF	XA00233F	230、231、244、245
			X	X[1]			XA00233F	244,

1) 外壳带过电压保护功能 (OVP)

2) 注意 《安全指南》 (XA) (静电释放)!

认证机构	类型	代号	外壳			输出	文档资料代号	型号
			F12	T12	F23			
NEPSI	I	Ex ia IIC T6	X	X[1]	X	HART、HART (FHX40)	XA00370F XA00372F	230、231、240 230、231、245
			X	X[1]			XA00372F	244
			X	X[1]	X	PA、FF	XA00373F XA00375F	230、231、240 230、231、245
			X	X[1]			XA00375F	244
	J	Ex d (ia) ia IIC T6		X		HART、HART (FHX40)、PA、FF	XA00371F XA00374F	230、231、240 230、231、244、245
	R	Ex nAL IIC T6	X	X[1]	X	HART、HART (FHX40)、PA、FF	XC00007F	230、231、244、245
			X	X[1]			XC00007F	244

1) 外壳带过电压保护功能 (OVP)

认证机构	类型	代号	外壳			输出	文档资料代号	型号
			F12	T12	F23			
FM	S	IS Cl. I Div. 1 Gr. A-D Zone 0, 1, 2	X			HART	ZD00055F	230、 231、 240、 244、 245
				X[1]			ZD00127F	230、 231、 240、 244、 245
					X		ZD00126F	230、 231、 240、 245
			X			HART (FHX40)	ZD00055F	230、 231、 240、 244、 245
					X		ZD00126F	230、 231、 240、 245
			X			PA、 FF	ZD00056F	230、 231、 240、 244、 245
			X	X[1]	X		ZD00021F	230、 231、 240、 245
			X	X[1]			ZD00021F	244
				X[1]			ZD00129F	230、 231、 240、 244、 245
					X		ZD00128F	230、 231、 240、 245
	T	XP Cl. I Div. 1 Gr. A-D Zone 1, 2		X		HART、 PA、 FF	ZD00058F	230、 231、 240、 244、 245
CSA	U	IS Cl. I Div. 1 Gr. A-D Zone 0, 1, 2	X			HART	ZD00059F	230、 231、 240、 244、 245
				X[1]			ZD00133F	230、 231、 240、 244、 245
					X		ZD00132F	230、 231、 240、 245
			X			HART (FHX40)	ZD00059F	230、 231、 240、 244、 245
					X		ZD00132F	230、 231、 240、 245
			X			PA、 FF	ZD00060F	230、 231、 240、 244、 245
				X[1]			ZD00135F	230、 231、 240、 244、 245
					X		ZD00134F	230、 231、 240、 245
	V	XP Cl. I Div. 1 Gr. A-D Zone 1, 2		X		HART、 PA、 FF	ZD00062F	230、 231、 240、 244、 245

1) 外壳带过电压保护功能 (OVP)

认证机构	类型	代号	外壳			输出	文档资料代号	型号
			F12	T12	F23			
WHG	FMR2xx: F FMR230/231/240：6 FMR230/231/244/245：7[1] FMR230/231/240：8	Ex-freier Bereich, WHG	X	X, X[1]	X	HART、 PA	ZE00244F	230、 231、 240、 245
						HART (FHX40)		230、 231、 240、 244

1) 仅适用于 FMR230、 FMR231、 FMR244

安全手册	Micropilot M 的 《功能安全手册》 (➔ SD00327F)

仪表受下列专利号之一保护。
其他专利号正在申请中。

- US 5,387,918 ≙ EP 0 535 196
- US 5,689,265 ≙ EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 ≙ EP 0 670 048
- US 5,594,449 ≙ EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

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

TI00345F/28/zh/15.12
FM9.0