

技术资料

Deltabar S PMD70/75, FMD76/77/78

差压测量

差压变送器，采用陶瓷或压阻式硅传感器技术

抗过载，带功能监控

HART、PROFIBUS PA 或基金会现场总线 (FF) 通信



应用

Deltabar S 差压变送器可用于下列测量：

- 与一次装置配套使用进行气体、蒸汽和液体的流量测量 (体积流量或质量流量)
- 液体的液位、体积和质量测量
- 差压监控，例如：过滤器和泵
- 通过多项国际认证，应用广泛

优势

- 极佳的可重复性和长期稳定性
- 高参考测量精度：max. $\pm 0.075\%$ ；
铂金型： $\pm 0.05\%$
- 最大量程比为 100:1，更高量程比可选
- 流量监控和差压监控最高安全等级为 SIL 3，通过 TÜV SÜD 认证，符合 IEC 61508 标准
- HistoROM®/M-DAT 储存模块
- 对测量单元和电子模块进行功能监控
- 采用模块化部件，差压变送器 (Deltabar S)、静压变送器 (Deltapilot S) 和压力变送器 (Cerabar S) 的模块化部件可以相互替换，例如：
 - 可更换的显示单元
 - 通用电子模块
- 通过快速设置菜单快速调试仪表
- 菜单引导式仪表操作
- 全面诊断功能
- 隔膜密封系统采用新型 TempC 隔膜：
最小温度效应和短恢复时间

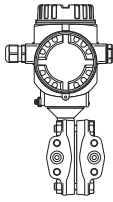
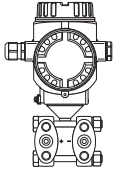
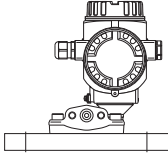
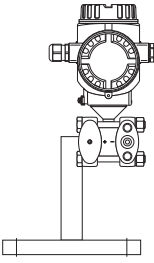
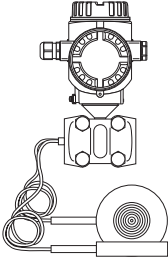
目录

功能与系统设计	4	总体误差	27
仪表选型	4	预热周期 (PMD70、FMD76)	27
测量原理	5	操作条件 (安装)	28
流量测量	6	常规操作指南	28
液位测量 (液位、体积和质量)	7	测量位置	28
通信协议	7	壁式安装和柱式安装	29
输入	8	“分离型外壳”型	30
测量变量	8	旋转外壳	31
测量范围	8	氧气应用场合	32
术语说明	9	超纯气体应用场合	32
输出	10	氢粘附应用场合	32
输出信号	10	操作条件 (环境)	33
4...20 mA HART 信号范围	10	环境温度范围	33
报警信号	10	储存温度范围	33
4...20 mA HART 负载	10	防护等级	33
分辨率	10	气候等级	33
死区时间和时间常数	11	抗振性	33
动态性能: 电流输出	11	电磁兼容性 (EMC)	33
动态性能: 数字式输出 (HART 电子插件)	11	过电压保护 (可选)	33
动态性能: PROFIBUS PA	12	操作条件 (过程)	34
动态性能: 基金会现场总线 (FF)	13	过程温度范围 (变送器温度)	34
阻尼时间	13	密封圈的过过程温度范围	34
通信协议参数	14	压力标准	35
电源	18	机械结构	36
电气连接	18	T14 外壳的外形尺寸 (可选侧面显示)	36
供电电压	21	T15 外壳的外形尺寸 (可选顶部显示)	36
电流消耗	21	T17 外壳 (卫生型) 的外形尺寸 (可选侧面显示)	36
电缆入口	21	PMD70 的过程连接 (带陶瓷过程隔离膜片)	37
电缆规格	21	PMD75 的过程连接 (带金属过程隔离膜片)	39
残余波动电压	21	FMD76 的过程连接 (带陶瓷过程隔离膜片)	42
供电电压的影响	21	FMD77 的低压侧过程连接 (带隔膜密封系统)	44
性能参数 - 概述	22	FMD78 (基本型)	50
参考操作条件	22	FMD78 的过程连接 (带隔膜密封系统)	51
安装位置的影响	22	壁式和柱式安装 (带安装支架或分离型外壳)	60
振动效应	22	重量	60
性能参数 - 金属过程隔离膜片	23	材料 (非接液部件)	61
参考测量精度	23	材料 (接液部件)	65
(PMD75、FMD77、FMD78)	23	填充液	65
零点输出和满量程输出的热变化 -PMD75	23	人机界面	66
工作压力对零点和满量程的影响	24	操作单元	66
(PMD75、FMD77、FMD78)	24	操作单元	67
总体性能 (PMD75)	25	现场操作	68
长期稳定性	25	远程操作	68
总体误差	25	通过现场和远程操作进行硬件和软件设置	69
预热周期 (PMD75、FMD77、FMD78)	25	性能参数 - 陶瓷过程隔离膜片	26
性能参数 - 陶瓷过程隔离膜片	26	参考测量精度 (PMD70、FMD76)	26
参考测量精度 (PMD70、FMD76)	26	零点输出和满量程输出的热变化 (PMD70、FMD76)	26
零点输出和满量程输出的热变化 (PMD70、FMD76)	26	工作压力对零点和满量程的影响 (PMD70、FMD76)	26
工作压力对零点和满量程的影响 (PMD70、FMD76)	26	总体性能 (PMD70、FMD76)	26
总体性能 (PMD70、FMD76)	26	长期稳定性	26
长期稳定性	26		

隔膜密封系统的设计指南	70
应用	70
设计和工作方式	71
隔膜密封系统填充液	72
工作温度范围	72
响应时间	73
清洗指南	73
安装指南	74
证书和认证	76
CE 认证	76
防爆认证 (Ex)	76
卫生过程测量适用性	76
船级认证	76
功能安全性 SIL/ IEC 61508 一致性声明 (可选)	76
溢出保护	76
CRN 认证	76
压力设备指令 (PED)	76
标准和准则	76
电气系统和 (易燃或阻燃) 过程流体间的过程密封件的等级, 符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准	77
订购信息	77
补充文档资料	78
应用文档	78
技术资料	78
操作手册	78
简明操作指南	78
功能安全手册 (SIL)	78
安全指南	78
安装 / 控制图示	79
溢出保护	79
设置参数表	80
压力	80
液位	81
流量	82
注册商标	83
HART®	83
PROFIBUS®	83
FOUNDATION™ Fieldbus	83

功能与系统设计

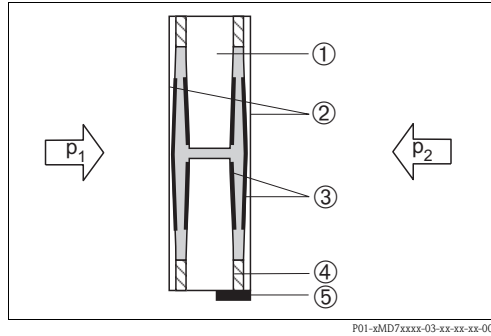
仪表选型

Deltabar S 系列变送器	PMD70	PMD75	FMD76	FMD77	FMD78
	 P01-PMD70xxx-16-xx-xx-xx-000	 P01-PMD75xxx-16-xx-xx-xx-000	 P01-FMD76xxx-16-xx-xx-xx-000	 P01-FMD77xxx-16-xx-xx-xx-000	 P01-FMD78xxx-16-xx-xx-xx-003
	带陶瓷过程隔离膜片	带金属过程隔离膜片	带陶瓷过程隔离膜片	带金属过程隔离膜片和单侧隔膜密封系统	带金属过程隔离膜片和毛细管隔膜密封系统
应用场合	– 流量 – 液位 – 差压	– 流量 – 液位 – 差压	– 液位	– 液位	– 液位 – 差压
过程连接	– 1/4...18 NPT – RC 1/4	– 1/4...18 NPT – RC 1/4	低压侧 (-): – 1/4...18 NPT – RC 1/4 高压侧 (+): – DN 80...DN 100 – ANSI 3"...4" – JIS 80A...100A	低压侧 (-): – 1/4...18 NPT – RC 1/4 高压侧 (+): – DN 50...DN 100 – ANSI 2"...4" – JIS 80A...100A	– 多种类型的隔膜密封系统
测量范围	从 -25...+25 mbar (-0.375...+0.375 psi) 到 -3...+3 bar (-45...+45 psi)	从 -10...+10 mbar (-0.15...+0.15 psi) 到 -40...+40 bar (-600...+600 psi)	从 -100...+100 mbar (-1.5...+1.5 psi) 到 -3...+3 bar (-45...+45 psi)	从 -100...+100 mbar (-1.5...+1.5 psi) 到 -16 bar...+16 bar (-240...+240 psi)	从 -100...+100 mbar (-1.5...+1.5 psi) 到 -40...+40 bar (-600...+600 psi)
过压限定值 (OPL) ¹⁾	单侧: max. 100 bar (1500 psi) 双侧: max. 150 bar (2250 psi)	单侧: max. 420 bar (6300 psi) 双侧: max. 630 bar (9450 psi)	单侧: max. 100 bar (1500 psi)	单侧: max. 160 bar (2400 psi) 双侧: max. 240 bar (3600 psi)	单侧: max. 160 bar (2400 psi) 双侧: max. 240 bar (3600 psi)
过程温度范围 (过程连接处的温度)	-20...+85°C (-4...+185°F)	-40...+85°C (-40...+185°F)	-20...+85°C (-4...+185°F)	可达 +400 °C (752 °F) (取决于填充液)	可达 +400 °C (752 °F) (取决于填充液)
环境温度范围	-20...+85 °C (-4...+185 °F)	-40...+85°C (-40...+185°F) ²⁾	-20...+85°C (-4...+185 °F)	-40...+85 °C (-40...+185 °F) ²⁾	-40...+85 °C (-40...+185 °F) ²⁾
环境温度范围 (分离型外壳)	-20...+60°C (-4...+122 °F)				
参考精度	– 最高为设定量程的 ± 0.075 % – 铂金型: 最高为设定量程的 ± 0.05 %			– 最高为设定量程的 ± 0.075 %	
供电电压	– 非防爆场合: : – 4...20 mA HART: 10.5...45 V DC – PROFIBUS PA 和基金会现场总线 (FF): 9...32 V DC – Ex ia 场合: 10.5...30 V DC				
输出	4...20 mA HART、PROFIBUS PA 或基金会现场总线 (FF)				
选项	– 高压型: 最大压力 p _{stat} 为 700 bar (10500 psi) – PMD75、FMD77、FMD78: 金-铱涂层过程隔离膜片, NACE 认证材料 – 分离型外壳				
特性 (可选)	– PVDF 法兰, 非金属过程连接 – 与 Deltatop 配套组成 一体式流量测量设备	– P _{stat} ... 420 bar (6300 psi) – 过程隔离膜片: 钽 – 与 Deltatop 配套组成 一体式流量测量设备	– 抗磨损和抗腐蚀 – 无隔膜密封系统温 度影响 – 非金属过程连接, 带 ECTFE 涂层	– 适用于高温介质	– 多种类型的隔膜密封 系统
	– HistoROM®/M-DAT 储存模块				

- 1) OPL: 过压限定值; 取决于承压能力最弱部件的压力值
- 2) 更低温度可通过特殊选型订购

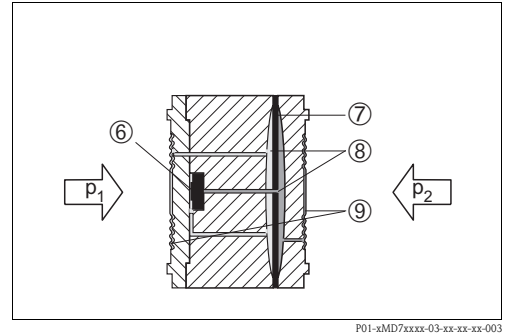
测量原理

陶瓷过程隔离膜片 (PMD70 和 FMD76)



- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | 陶瓷基片 |
| 2 | 过程隔离膜片 |
| 3 | 电极 |
| 4 | 熔融玻璃, 将过程隔离膜片固定在陶瓷基片上 |
| 5 | 温度传感器 |

金属过程隔离膜片 (PMD75、FMD77 和 FMD78)



- | | |
|---|--------|
| 6 | 感应部件 |
| 7 | 中间膜片 |
| 8 | 填充液 |
| 9 | 过程隔离膜片 |

陶瓷过程隔离膜片 (PMD70 和 FMD76)

陶瓷测量单元相当于一个板式电容, 陶瓷基片 (1) 为一个电极, 膜片内侧 (3) 为另一个可移动电极。测量单元的标准填充液为硅油或矿物油。差压 ($p_1 \neq p_2$) 作用下两侧膜片发生形变。两侧电容值传输至变送器的微处理器中, 并转换成数字式信号。

优势:

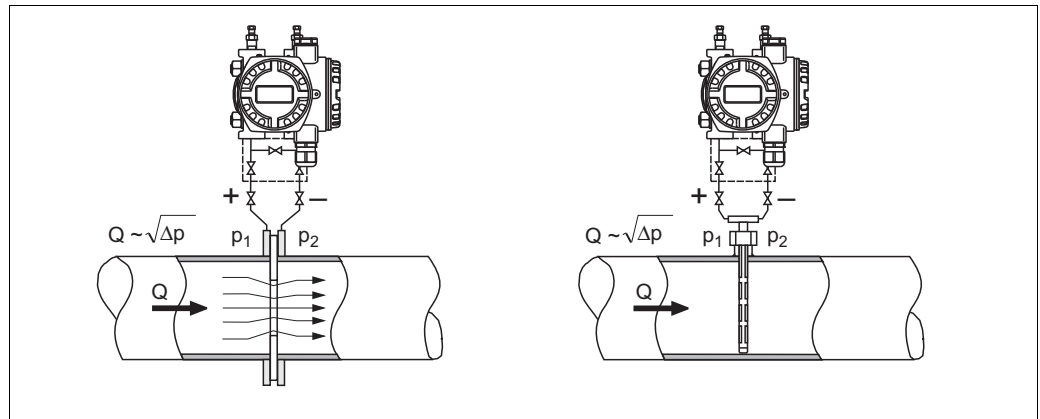
- 过程隔离膜片破裂或填充液泄漏的自监控功能 (始终比较温度测量值和基于电容值计算得到的温度值)
- 强耐腐蚀性
- 适用于真空压力不超过 1 mbar_{abs} (0.015 psi) 的测量场合
- 可选非金属过程连接
- 第二腔室可提高机械强度

金属过程隔离膜片 (PMD75、FMD77 和 FMD78)

在实际压力作用下, 两侧过程隔离膜片 (3/9) 发生形变。填充液 (4/8) 将压力传输至电阻桥路上 (半导体技术)。测量与差压相关的桥路输出信号, 并进行后续处理。

优势:

- 标准系统压力: 160 bar (2400 psi) 和 420 bar (6300 psi)
- 高长期稳定性
- 极高的单侧抗过载能力



P01-PMD7xxxx-15-xx-xx-xx-000

使用 Deltabar S 变送器和一次装置进行流量测量；左图：孔板差压流量测量，右图：毕托管差压流量测量

Q 流量

Δp 差压, $\Delta p = p_1 - p_2$

优势

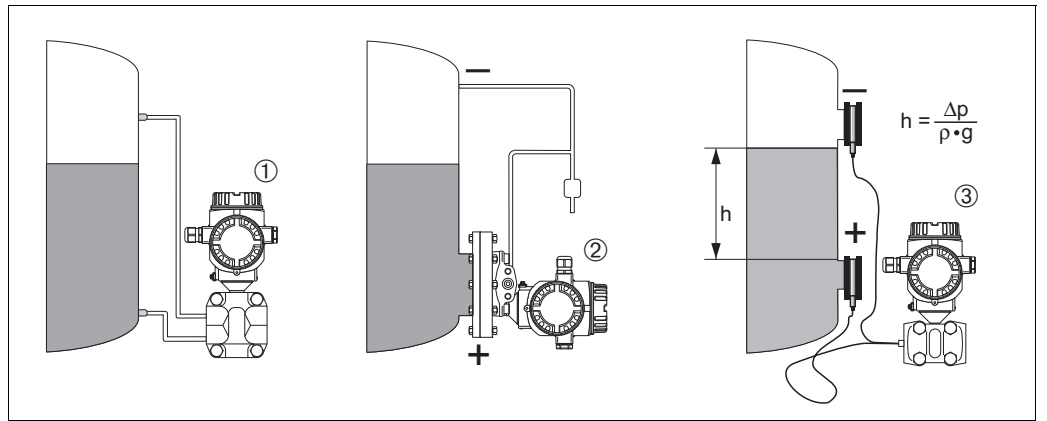
- 可以选择下列四种流量测量方式：
 - 体积流量、校正体积流量 (欧洲标准条件)、标准体积流量 (美国标准条件) 和质量流量
- 多种流量测量单位可选，自动进行单位转换
- 允许用户自定义单位
- 小流量切除：
 - 功能开启时，可以抑制小流量，防止小流量导致测量值剧烈波动
- 标准设置含两个累加器，其中一个累加器可以复位至 0
- 可以针对每个累加器分别设置各自的累加模式和累积量单位，可以分别按日累加和按年累加
- 与 Deltatop 系列产品配套使用，Endress+Hauser 提供通用可靠的流量测量解决方案：
 - 一体式 Deltatop 流量测量装置，含 Deltabar S 差压变送器

注意！

使用 Deltabar S 差压变送器进行流量测量的详细信息请参考：

- Deltabar S，带孔板 (TI00422P，Deltatop DO6x)
- Deltabar S，带毕托管 (TI00425P，Deltatop DP6x)

液位测量 (液位、体积和质量) 设计原理和工作方式



P01xMD7xxxx-15-xx-xx-xx-000

使用 Deltabar S 变送器进行液位测量

- 1 使用取压管和 PMD70 进行液位测量
- 2 使用 FMD76 进行液位测量
- 3 使用 FMD78 进行液位测量
- h 液位高度
- Δp 差压
- ρ 介质密度
- g 重力加速度

优势

- 可以选择下列三种液位测量方式
- 用户通过编程设定罐体特征曲线，可在任何形状的罐体中进行体积和质量测量
- 多种液位测量单位可选，自动进行单位转换
- 允许用户自定义单位
- 应用广泛，例如：
 - 超压罐体中的液位测量
 - 泡沫液面测量
 - 在带屏蔽搅拌器的罐体中测量
 - 液化气体测量
 - 标准液位测量

通信协议

- 4...20 mA HART 通信
- PROFIBUS PA:
 - Endress+Hauser 仪表符合 FISCO 模型的要求
 - 低电流消耗: $13 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$ 。
 - 按照 FISCO 模型安装时，一个总线段耦合器上可以连接的仪表数量如下：
 - 在 Ex ia、CSA IS 和 FM IS 防爆场合中最多可以安装 7 台 Deltabar S
 - 在其他应用场合中 (例如：非危险区域中、Ex nA 防爆场合中等) 最多可以安装 27 台 Deltabar S
- PROFIBUS PA 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。
- 基金会现场总线 (FF):
 - Endress+Hauser 仪表符合 FISCO 模型的要求
 - 低电流消耗: $15.5 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$ 。
 - 按照 FISCO 模型安装时，一个总线段耦合器上可以连接的仪表数量如下：
 - 在 Ex ia、CSA IS 和 FM IS 防爆场合中最多可以安装 6 台 Deltabar S
 - 在其他应用场合中 (例如：非危险区域中、Ex nA 防爆场合中等) 最多可以安装 24 台 Deltabar S
- 基金会现场总线 (FF) 的详细信息，例如：总线系统部件要求，请参考《操作手册》BA00013S “基金会现场总线 (FF) 概述”。

输入

测量变量 差压，基于差压可以进行流量（体积流量或质量流量）和液位（液位、体积或质量）计算

测量范围 PMD75、FMD77、FMD78 (带金属过程隔离膜片)

标称值	测量范围		最小标定量程 ⁵⁾	最大工作压力 (MWP) ¹⁾	过压限定值 (OPL) ²⁾		最小工作压力 ³⁾	订购选项 / 选型代号 ⁴⁾	
	量程下极限 (LRL)	量程上极限 (URL)			单侧	双侧		PN 160 ⁶⁾	PN 420 ⁶⁾
[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[mbar _{abs} (psi _{abs})]		
10 (0.15) ⁷⁾	-10 (-0.15)	+10 (+0.15)	0.25 (0.00375)	160 (2400)	160 (2400)	240 (3600)	0.1 (0.0015)	7B	-
30 (0.45) ⁷⁾	-30 (-0.45)	+30 (+0.45)	0.3 (0.0045)					7C	-
100 (1.5)	-100 (-1.5)	+100 (+1.5)	1/5 (0.015/0.075) ⁸⁾	160 (2400) / 420 (6300) ⁹⁾	160 (2400) / 420 (6300)	240/630 (3600/9450)		7D	8D
500 (7.5)	-500 (-7.5)	+500 (+7.5)	5 (0.075)					7F	8F
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0.45)					7H	8H
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)	160 (2.4)					7L	8L
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)	400 (6)					7M	8M
					“+”侧 ¹⁰⁾ : 160 (2400) / 420 (6300) ¹¹⁾				

PMD70、FMD76 (带陶瓷过程隔离膜片)

标称值	测量范围		最小标定量程 ⁵⁾	最大工作压力 (MWP) ¹⁾	过压限定值 (OPL) ²⁾		最小工作压力 ³⁾	订购选项 / 选型代号 ⁴⁾
	量程下极限 (LRL)	量程上极限 (URL)			单侧	双侧		
[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[mbar _{abs} (psi _{abs})]	
25 (0.375)	-25 (-0.375)	+25 (+0.375)	0.25 (0.00375)	10 (150)	10 (150)	15 (225)	1 (0.015)	7B
100 (1.5)	-100 (-1.5)	+100 (+1.5)	1 (0.015)	16 (240)	16 (240)	24 (360)		7D
500 (7.5)	-500 (-7.5)	+500 (+7.5)	5 (0.075)	100 (1500)	100 (1500)	150 (2250)		7F
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0.45)	100 (1500)	100 (1500)	150 (2250)		7H

- 1) 测量仪表的MWP (最大工作压力; MWP = PN)取决于承压能力最弱部件的压力值, 必须考虑测量单元(→参考下表)以外的过程连接(→ 36)的承压能力。同时, 请参考压力-温度曲线。相关标准和详细信息 → 35 “压力标准”。
- 2) OPL: 过压限定值; 取决于承压能力最弱部件的压力值 (→ 35)。
- 3) 上表中列举的最小工作压力适用于参考操作条件下, 填充液为硅油的仪表。
填充液为硅油时, 85°C (185°F) 时的最小工作压力可达 10 mbar_{abs} (0.15 psi_{abs})。
FMD77 和 FMD78 的最小工作压力: 50 mbar_{abs} (0.75 psi_{abs}); 同时, 请遵守所用填充液的压力和温度应用限定值 → 72。
真空应用场合, 请遵守安装指南 → 74。
- 4) 参考“订购信息”。
- 5) 量程比 > 100:1 可通过特殊选型订购。
- 6) 螺丝 → 61。
- 7) 仅适用于 PMD75。
- 8) PMD75 的最小标定量程为 1 mbar (0.015 psi); FMD77 和 FMD78 的最小标定量程为 5 mbar (0.075 psi)。
- 9) 带 CRN 认证过程连接的 PMD75, MWP 为
 - 使用 O 型圈: 315 bar (4725 psi)
 - 使用 PTFE 和 CU 密封圈: 120 bar (1800 psi)
- 10) “-”侧: 100 bar (1500 psi)。
- 11) 420 bar (6300 psi), 仅适用于 PMD75。

术语说明

术语说明：量程比 (TD)、设定量程和基于零点的设定量程

实例 1:

- $|\text{量程下限 (LRV)}| \leq |\text{量程上限 (URV)}|$

计算示例:

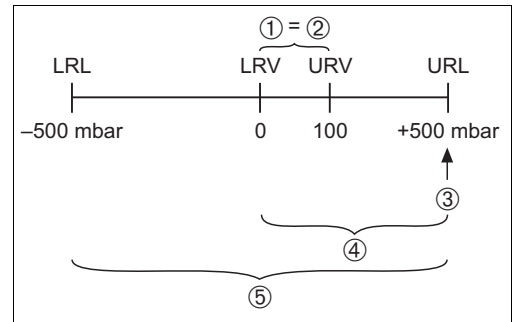
- 量程下限 (LRV) = 0 mbar
- 量程上限 (URV) = 100 mbar (1.5 psi)
- 标称值 (URL) = 500 mbar (7.5 psi)

量程比:

- $\text{TD} = \text{URL} / |\text{URV}| = 5:1$

设定量程:

- $\text{URV} - \text{LRV} = 100 \text{ mbar (1.5 psi)}$
量程基于零点设定。



P01-xxxxxxx-05-xx-xx-xx-001

计算实例：500 mbar (7.5 psi) 测量单元

实例 2:

- $|\text{量程下限 (LRV)}| \geq |\text{量程上限 (URV)}|$

计算示例:

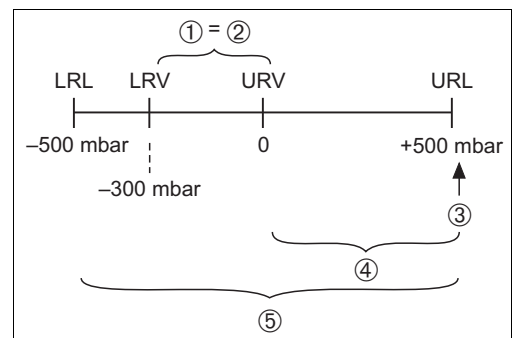
- 量程下限 (LRV) = -300 mbar (4.5 psi)
- 量程上限 (URV) = 0 bar
- 标称值 (URL) = 500 mbar (7.5 psi)

量程比:

- $\text{TD} = \text{URL} / |\text{LRV}| = 1.67:1$

设定量程:

- $\text{URV} - \text{LRV} = 300 \text{ mbar (4.5 psi)}$
量程基于零点设定。



P01-xMD7xxxx-05-xx-xx-xx-007

计算实例：500 mbar (7.5 psi) 测量单元

- 1 设定量程
- 2 基于零点的设定量程
- 3 标称值 \cong 量程上极限 (URL)
- 4 标称量程
- 5 传感器测量范围
- LRL 量程下极限
- URL 量程上极限
- LRV 量程下限
- URV 量程上限

输出

输出信号

- 4...20 mA HART 数字式通信信号, HART 5.0, 两线制
- PROFIBUS PA (Profile 3.0) 数字式通信信号
 - 信号编码: 曼切斯特总线电力传输 (MBP): Manchester II
 - 数据传输速度: 31.25 KBit/s, 电压模式
- 基金会现场总线 (FF) 数字式通信信号
 - 信号编码: 曼切斯特总线电力传输 (MBP): Manchester II
 - 数据传输速度: 31.25 KBit/s, 电压模式

4...20 mA HART 信号范围

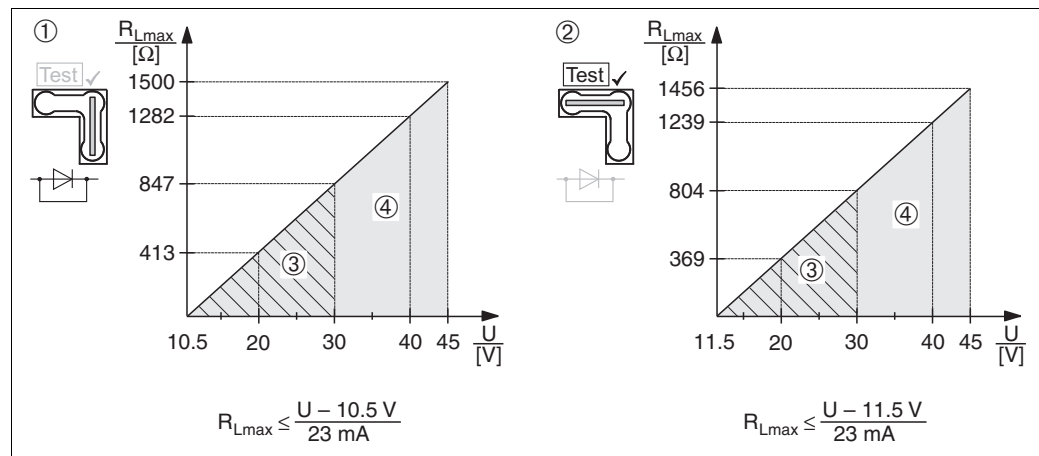
3.8 mA...20.5 mA

报警信号

符合 NAMUR NE 43 标准

- 4...20 mA HART
 - 选项:
 - 最大报警电流: 可在 21...23 mA 间设定 (工厂设置: 22 mA)
 - 保持测量值: 保存最新测量值
 - 最小报警电流: 3.6 mA
- PROFIBUS PA: 可在模拟量输入模 (AI) 中设定
 - 选项: 最近有效输出值 (工厂设置)、失效安全值、状态不良
- 基金会现场总线 (FF): 可在模拟量输入块 (AI) 中设定
 - 选项: 最近正常值、失效安全值 (工厂设置)、错误值

4...20 mA HART 负载



P01-xMD7xxxx-05-xx-xx-xx-005

负载曲线图。注意跳线针位置和防爆认证 (→ 20 “4...20 mA 测试信号”)

- 1 4...20 mA 测试信号跳线针, 放置在 “Non-test / 非测试” 位置
 - 2 4...20 mA 测试信号跳线针, 放置在 “Test / 测试” 位置
 - 3 电源: 10.5 (11.5)...30 V DC
适用于 1/2 G Ex ia、1 GD Ex ia、1/2 GD Ex ia、FM IS、CSA IS、IECEx ia、NEPSI Ex ia 防爆场合
 - 4 电源: 10.5 (11.5)...45 V DC
适用于非防爆场合、1/2 D、1/3 D、2 G Ex d、3 G Ex nA、FM XP、FM DIP、FM NI、CSA XP、CSA 粉尘防爆、NEPSI Ex d 防爆场合
- R_{Lmax} 最大负载阻抗
 U 供电电压

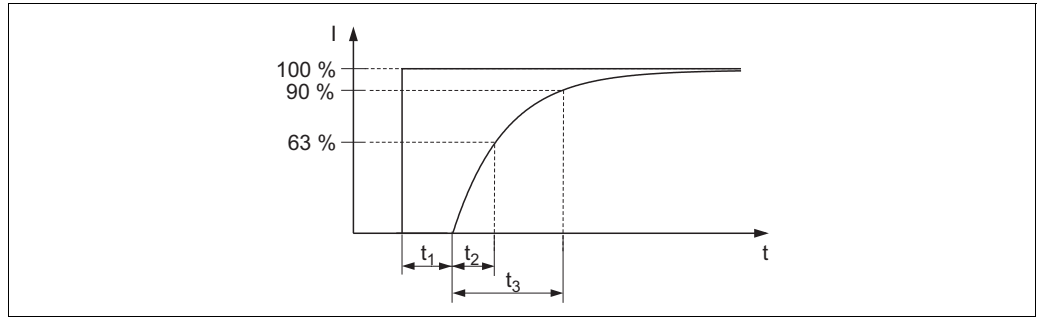
注意!

通过手操器或安装有调试工具的个人计算机操作时, 回路中必须串接通信阻抗 (min. 250 Ω)。

分辨率

- 电流输出: 1 μ A
- 显示单元: 可设定 (工厂设置: 变送器的最高测量精度)

死区时间和时间常数



死区时间和时间常数示意图

P01-xxxxxxx-05-xx-xx-xx-036

动态性能：电流输出

型号		测量单元	死区时间 (t_1) [ms]	时间常数 T63 (t_2) [ms]	时间常数 T90 (t_3) [ms]
PMD75	max.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) 	45	<ul style="list-style-type: none"> ■ 450 ■ 60 ■ 45 ■ 40 ■ 60 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1040 ■ 138 ■ 104 ■ 92 ■ 138
PMD70、 FMD76	max.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) 	90	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4700 ■ 280 ■ 210 ■ 110 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10810 ■ 644 ■ 483 ■ 253
FMD77、 FMD78	max.	取决于隔膜密封系统			

动态性能：数字式输出
(HART 电子插件)

典型 burst 速率 300 ms 时的响应如下：

型号		测量单元	死区时间 (t_1) [ms]	死区时间 (t_1) + 时间常数 T63 ($=t_2$) [ms]	死区时间 (t_1) + 时间常数 T90 ($=t_3$) [ms]
PMD75	min.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) 	205	<ul style="list-style-type: none"> ■ 655 ■ 265 ■ 250 ■ 245 ■ 265 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1200 ■ 298 ■ 264 ■ 252 ■ 298
	max.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) 	1005	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1455 ■ 1065 ■ 1050 ■ 1045 ■ 1065 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2000 ■ 1098 ■ 1064 ■ 1052 ■ 1098
PMD70、 FMD76	min.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) 	250	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4950 ■ 530 ■ 460 ■ 360 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10970 ■ 804 ■ 643 ■ 413
	max.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) 	1050	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5750 ■ 1330 ■ 1260 ■ 1160 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 11770 ■ 1604 ■ 1443 ■ 1213
FMD77、 FMD78	max.	取决于隔膜密封系统			

读数周期

- 非循环模式: max. 3/s, 典型值为 1/s (取决于命令号 # 和前导序数)
- 循环模式 (Burst): max. 3/s, 典型值为 2/s

设备具有 BURST MODE 功能, 通过 HART 通信实现循环数据传输。

循环时间 (更新时间)

循环模式 (Burst): min. 300 ms

响应时间

- 非循环模式: min. 330 ms, 典型值为 590 ms (取决于命令号 # 和前导序数)
- 循环模式 (Burst): min. 160 ms, 典型值为 350 ms (取决于命令号 # 和前导序数)

动态性能: PROFIBUS PA

典型 PLC 循环时间 1 s 的动态响应如下:

型号		测量单元	死区时间 (t_1) [ms]	死区时间 (t_1) + 时间常数 T63 (= t_2) [ms]	死区时间 (t_1) + 时间常数 T90 (= t_3) [ms]
PMD75	min.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) 	80	<ul style="list-style-type: none"> ■ 530 ■ 140 ■ 125 ■ 120 ■ 140 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1075 ■ 173 ■ 139 ■ 127 ■ 173
	max.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) 	1280	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1730 ■ 1340 ■ 1325 ■ 1320 ■ 1340 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2275 ■ 1373 ■ 1339 ■ 1327 ■ 1373
PMD70、 FMD76	min.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) 	125	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4825 ■ 405 ■ 335 ■ 235 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10845 ■ 679 ■ 518 ■ 288
PMD70、 FMD76	max.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) 	1325	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6025 ■ 1605 ■ 1535 ■ 1435 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 12045 ■ 1879 ■ 1718 ■ 1488
FMD77、 FMD78	max.	取决于隔膜密封系统			

读数周期 (PLC)

- 循环模式: max. 30/s (取决于闭环控制回路中使用的功能块数量和类型)
- 非循环模式: 典型值为 25/s

循环时间 (更新时间)

min. 200 ms

循环数据通信中的总线段耦合器的循环时间取决于设备数量、段耦合器和内部 PLC 循环时间。新数值确认最多 5 次 / 秒。

响应时间

- 循环模式: 约 10...13 ms (取决于最小从设备间隔时间)
- 非循环模式: 约 60...70 ms (取决于最小设备间隔时间)

动态性能：
基金会现场总线 (FF) 微循环周期 (主站系统) 1 s 的典型设置的响应如下：

型号		测量单元	死区时间 (t_1) [ms]	死区时间 (t_1) + 时间常数 T63 ($=t_2$) [ms]	死区时间 (t_1) + 时间常数 T90 ($=t_3$) [ms]
PMD75	min.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) 	90	<ul style="list-style-type: none"> ■ 540 ■ 150 ■ 135 ■ 130 ■ 150 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1085 ■ 183 ■ 149 ■ 137 ■ 183
	max.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0.15 psi) 和 30 mbar (0.45 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) 	1090	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1540 ■ 1150 ■ 1135 ■ 1130 ■ 1150 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2085 ■ 1183 ■ 1149 ■ 1137 ■ 1183
PMD70、 FMD76	min.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) 	135	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4835 ■ 415 ■ 345 ■ 245 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10855 ■ 689 ■ 528 ■ 298
	max.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) 	1135	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5835 ■ 1415 ■ 1345 ■ 1245 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 11855 ■ 1689 ■ 1528 ■ 1298
FMD77、 FMD78	max.	取决于隔膜密封系统			

读数周期

- 循环模式：max. 10 /s，取决于闭环控制回路中使用的功能块数量和类型
- 非循环模式：典型值为 10 /s

循环时间 (更新时间)

循环模式：min. 100 ms

响应时间

- 循环模式：max. 20 ms (适用于标准总线参数设置)
- 非循环模式：典型值为 100 ms (适用于标准总线参数设置)

阻尼时间

所有输出信号均受阻尼时间的影响 (输出信号、显示单元)。

- 通过现场显示、手操器或安装有调试工具的个人计算机在 0...999 s 之间设置
- HART 和 PROFIBUS PA：通过电子插件上的 DIP 开关设置，开关位置：“ON” (= 设定值) 和 “OFF”
- 工厂设置：2 s

通信协议参数

HART

制造商 ID	17 (11 hex)
设备类型代号	23 (17 hex)
设备修订版本号	21 (15 hex) – 软件版本号 02.1y.zz
HART 版本号	5
DD 修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 (语言选项选择为俄文) ■ 3 (语言选项选择为荷兰文)
设备描述文件 (DTM、DD)	
HART 负载	Min. 250 Ω
HART 设备变量	<p>测量值可以自由分配给设备变量:</p> <p>主要测量值 (PV) (主要变量)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 压力 ■ 流量 ■ 物位 ■ 罐容量 <p>第二测量值 (SV)、第三测量值 (TV)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 压力 ■ 累积量 <p>第四测量值 (QV)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 温度
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ Burst 模式 ■ 附加变送器状态 ■ 设备锁定 ■ 交替工作模式

PROFIBUS PA

制造商 ID	17 (11 hex)
识别码	1542 hex
Profile 版本	<p>3.0</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 软件版本号 03.00.zz ■ 软件版本号 04.00.zz <p>3.02</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 软件版本号 04.01.zz (设备修改版本号 3) 兼容软件版本号 03.00.zz, 或更高版本
GSD 修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 (软件版本号 3.00.zz 和 4.00.zz) ■ 5 (设备修定版本号 3)
DD 修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 (软件版本号 3.00.zz 和 4.00.zz) ■ 1 (设备修定版本号 3)
GSD 文件	
DD 文件	
输出值	<p>主要测量值 (PV) (适用于模拟量输入块)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 压力 ■ 流量 ■ 物位 ■ 罐容量 <p>第二测量值 (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 压力 ■ 温度 <p>第四测量值 (QV)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 累积量
输入值	PLC 发出的输入值, 可以在显示单元上显示

支持功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 标识 & 维护 通过控制系统和铭牌简便标识设备 ■ 浓缩状态¹⁾ ■ 自动识别码识别和切换至下列识别码¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> - 9700: Profile 指定变送器识别码, 使用“典型”或“浓缩”状态。 - 1504: 与老 Deltabar S 系列产品 (FMD230、FMD630、FMD633、PMD230、PMD235) 的兼容模式。 - 1542: 新一代 Deltabar S 系列产品的识别码 (FMD76、FMD77、FMD78、PMD70、PMD75)。 ■ 设备锁定: 设备可以通过硬件或软件锁定。
------	--

1) 仅使用 Profile 版本 3.02

基金会现场总线 (FF)

制造商 ID	452B48 hex
设备类型	1009 hex
设备修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 - 软件版本号 03.00.zz ■ 7 - 软件版本号 04.00.zz (FF-912)
DD 修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3 (设备修订版本号 6) ■ 2 (设备修订版本号 7)
CFF 修订版本号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 (设备修订版本号 6) ■ 1 (设备修订版本号 7)
DD 文件	
CFF 文件	
设备测试仪版本号 (ITK 版本)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5.0 (设备修订版本号 6) ■ 6.01 (设备修订版本号 7)
ITK 测试号	<ul style="list-style-type: none"> ■ IT054700 (设备修订版本号 6) ■ IT085400 (设备修订版本号 7)
链接主站 (LAS) 能力	是
链接主站 / 基本设备 可选	是, 缺省为基本设备
节点地址	缺省: 247 (F7 hex)
支持特点	现场诊断 Profile ¹⁾ 支持下列方法: <ul style="list-style-type: none"> ■ 重启 ■ 设置错误, 警告或报警 ■ HistoROM ■ 峰值保持 ■ 报警信息 ■ 传感器微调
VCR 数量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 44 (设备修订版本号 6) ■ 24 (设备修订版本号 7)
VFD 中的链接数量	50

1) 仅使用 FF912

虚拟通信关系 (VCR)

	设备修订版本号 6	设备修订版本号 7
固定入口	44	1
VCR 客户数	0	0
VCR 服务器数	5	10
VCR 源数	8	43
VCR 池数	0	0
VCR 子用户数	12	43
VCR 出版商数	19	43

链接设置

	设备修订版本号 6	设备修订版本号 7
间隙时间	4	4
最小内部 PDU 延迟时间	12	10
最大响应延迟时间	10	10

转换块

转换块	说明	输出值
TRD1 块	包含所有与测量相关的参数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 压力、流量或液位 (通道 1) ■ 过程温度 (通道 2)
服务块	包含服务信息	<ul style="list-style-type: none"> ■ 阻尼后的压力 (通道 3) ■ 压力峰值指示器 (通道 4) ■ 最大非有效压力计数器 (通道 5)
差压流量块	包含流量和累积量参数	累积量 1 (通道 6)
诊断块	包含诊断信息	通过 DI 模块输出错误代号 (通道 0...16)
显示块	包含现场显示的设置参数	无输出值

功能块

功能块	说明	功能块数量	执行时间		功能	
			设备修订版本号 6	设备修订版本号 7	设备修订版本号 6	设备修订版本号 7
资源块	资源块中包含用于对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	扩展
模拟量输入块 1 模拟量输入块 2 模拟量输入块 3	AI 块从传感器块接收测量参数 (由通道号选择)，并使参数成为其他功能块的输入。 扩展功能： 过程报警的数字量输出、失效安全模式。	3	45 ms	45 ms ¹⁾	扩展	扩展
数字量输入块	包含诊断块的离散化参数 (在通道 0...16 中选择)，并使参数成为其他功能块的输入。	1	40 ms	30 ms	标准	扩展
数字量输出块	用于转换离散输入信号，并触发差压流量块或服务块动作 (由通道号选择)。 通道 1 用于复位最大非有效压力值计数器。	1	60 ms	40 ms	标准	扩展
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。 输入 IN 可以显示。通过显示块 (DISPLAY_MAIN_LINE_CONTENT) 选择。	1	120 ms	70 ms	标准	扩展
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	40 ms	标准	扩展
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。 输入 IN1...IN4 可以显示。通过显示块 (DISPLAY_MAIN_LINE_1_CONTENT) 选择。	1	35 ms	35 ms	标准	扩展
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	30 ms	40 ms	标准	扩展
积分器块	积分器块按时间对变量进行积分处理，对脉冲输入计数累加。可以用作累加器，累加直至复位；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，产生数字式信号，直至满足设定点要求。	1	35 ms	40 ms	标准	扩展
模拟报警块	包含所有过程报警条件 (类同于比较器)，在输出端复位。	1	35 ms	35 ms	标准	扩展

附加功能块信息:

实例功能块	是	是
实例模数	9	4

1) 无趋势和报警报告

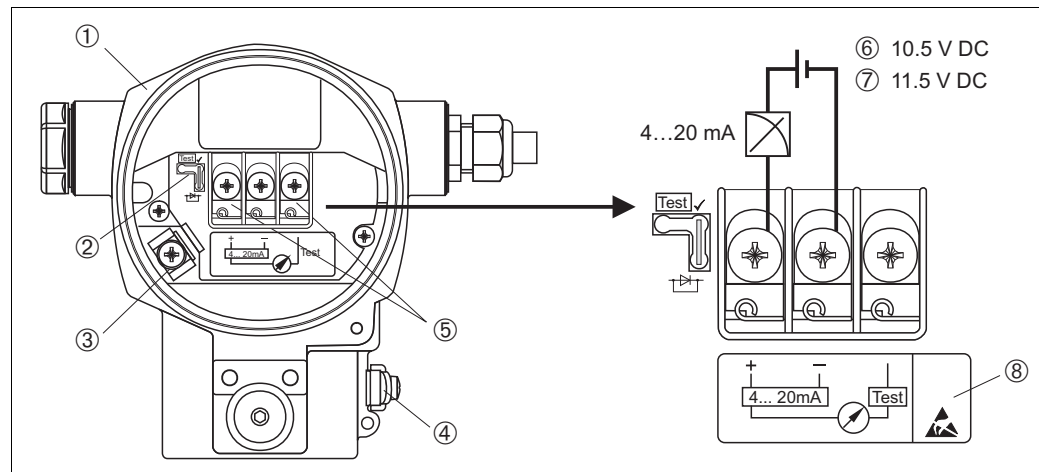
电源

电气连接

注意！

- 在危险区域中使用的测量设备，安装时必须遵守相应的国家标准和准则、安全指南，或安装 / 控制图示 → 图 79，“安全指南”和“安装 / 控制图示”。
- 内置过电压保护单元的仪表必须接地 (→ 图 33)。
- 带极性反接、射频干扰 (HF)、过电压峰值保护电路。

4...20 mA HART



4...20 mA HART 的电气连接示意图

- 1 外壳
- 2 4...20 mA 测试信号跳线针。参考“4...20 mA 测试信号” (→ 图 20)
- 3 内部接地端
- 4 外部接地端
- 5 4...20 测试信号，正信号端和测试端间
- 6 最小供电电压 = 10.5 V DC，跳线针设置如图所示
- 7 最小供电电压 = 11.5 V DC，跳线针放置在“Test / 测试”位置
- 8 内置过电压保护单元的设备的 OVP (过电压保护) 标签 (→ 图 33)

PROFIBUS PA

通过两线制连接将数字式通信信号传输至总线上。总线提供电源。网络结构和接地的详细信息和总线系统组件 (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：

- 使用双芯、双绞屏蔽电缆，推荐使用 A 型电缆

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”、PNO 用户指导 2.092 “PROFIBUS PA 用户指南和安装手册” 和 IEC 61158-2 (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上。总线提供电源。网络结构和接地的详细信息及总线系统组件 (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。

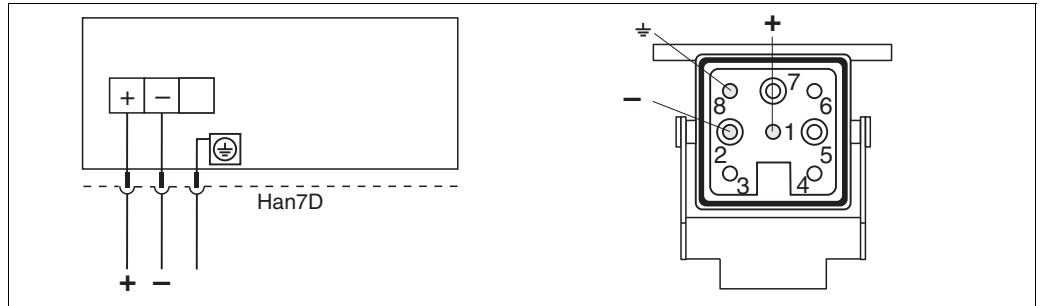
电缆规格:

- 使用双芯、双绞屏蔽电缆, 推荐使用 A 型电缆

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 IEC 61158-2 (MBP) 标准。

带 Han7D 插头的仪表



左图: 带 Han7D 插头的仪表的电气连接示意图

右图: 仪表上的连接插头示意图

材料: 镀镍黄铜 (CuZn), 镀金插头和插头座

带 M12 插头的仪表

M12 插头内的针脚分配

	针脚	说明
	1	信号 +
	2	未分配
	3	信号 -
	4	接地

对于带 M12 插头的仪表, Endress+Hauser 提供下列附件:

M 12x1 插头, 直型

- 材料: PA 外壳; 镀镍黄铜 (CuZn) 耦合螺母
- 防护等级 (全封闭): IP67
- 订货号: 52006263

M 12x1 插头, 角型

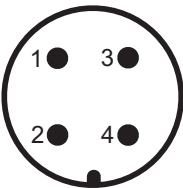
- 材料: PBT/PA 外壳; 镀镍锌合金 (GD-Zn) 耦合螺母
- 防护等级 (全封闭): IP67
- 订货号: 71114212

4x0.34 mm² (20 AWG) 电缆, 带 M12 插槽, 角型, 螺纹插头, 长度为 5 m (16 ft)

- 材料: PUR 外壳; CuSn/Ni 耦合螺母; PVC 电缆
- 防护等级 (全封闭): IP67
- 订货号: 52010285

带 7/8" 插头的仪表

7/8" 接头内的针脚分配

	针脚	说明
	1	信号 -
	2	信号 +
	3	未分配
	4	屏蔽

外螺纹: 7/8 - 16 UNC

■ 材料: 316L (1.4401)

■ 防护等级: IP68

缆塞



认证	类型	定位区域
标准、II1/2G Exia、IS	塑料, M20x1.5	5...10 mm (0.2...0.39 in)
ATEX II1/2D、II1/3D、II1/2GD Exia、II1GD Exia II3G Ex nA	金属: M20x1.5 (Ex e)	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)

4...20 mA 测试信号

无需中断测量, 通过正信号端和测试端子即可测量 4...20 mA 测试信号。改变跳线针位置, 即可方便地降低仪表的最小供电电压。因此, 低电压时仍可进行测量。参考下表, 注意跳线针位置。

测试信号的跳线针位置	说明
	<ul style="list-style-type: none"> - 通过正信号端和测试端测试 4...20 mA 测试信号: 可以测试。(因此, 无需中断测量, 通过二极管即可测量输出电流) - 发货状态 - 最小供电电压: 11.5 V DC
	<ul style="list-style-type: none"> - 通过正信号端和测试端测试 4...20 mA 测试信号: 无法测试 - 最小供电电压: 10.5 V DC

供电电压

注意！

- 在危险区域中使用的测量设备，安装时必须遵守相应的国家标准和准则、安全指南，或安装 / 控制图示。
- 所有防爆参数单独成册，按需索取。防爆危险区域中使用的认证型设备均配备有防爆 (Ex) 手册 → 图 79 “安全指南”和“安装 / 控制图示”。

4...20 mA HART

- 非危险区域中使用的仪表型号，4...20 mA 测试信号的跳线针放置在“测试”位置上 (发货状态)：11.5...45 V DC
- 非危险区域中使用的仪表型号，4...20 mA 测试信号的跳线针放置在“非测试”位置上：10.5...45 V DC

PROFIBUS PA

- 非危险区域中使用的仪表型号：9...32 V DC

基金会现场总线 (FF)

- 非危险区域中使用的仪表型号：9...32 V DC

电流消耗

- PROFIBUS PA: 13 mA ± 1 mA, 启动电流符合 IEC 61158-2 Cl. 21 标准
- 基金会现场总线 (FF): 15.5 mA ± 1 mA, 启动电流符合 IEC 61158-2 Cl. 21 标准

电缆入口

参考“订购信息”(→ 图 77)

电缆规格

- Endress+Hauser 建议使用屏蔽、双芯双绞电缆
- 接线端子的横截面积：0.5...2.5 mm² (20...14 AWG)
- 电缆外径：5...9 mm (0.2...0.35 in)，取决于使用的缆塞 (→ 图 20)

残余波动电压

允许电压范围内的 ± 5 % 残余波动电压对 4...20 mA 信号无影响
 [符合 HART 硬件规范 HCF_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)]

供电电压的影响

≤ 量程上极限 (URL) 的 0.0006% / V

性能参数 – 概述

参考操作条件

- 符合 IEC 60770 标准
- 环境温度 T_A 恒定, 温度范围: +21...+33 °C (+70...91 °F)
- 湿度 φ 恒定, 湿度范围: 5...80 % rH
- 环境压力 p_A 恒定, 压力范围: 860...1060 mbar (12.47...15.37 psi)
- 测量单元位置固定, 安装角度偏差范围: $\pm 1^\circ$ (水平方向)
- “LOW SENSOR TRIM” 和 “HIGH SENSOR TRIM” 输入分别对应量程下极限和量程上极限
- 基于零点的设定量程
- 过程隔离膜片材料:
 - PMD75: AISI 316L/1.4435、Alloy C276 合金、金 - 铱涂层、蒙乃尔 (Monel)
 - FMD77、FMD78: AISI 316L/1.4435
 - PMD70、FMD76: Al_2O_3 (氧化铝陶瓷)
- 填充液: 硅油
- PMD75 的侧法兰材料: AISI 316L/1.4435
- 供电电压: 24 V DC \pm 3 V DC
- HART 负载: 250 Ω

安装位置的影响

- PMD70、FMD76: ≤ 3 mbar (0.045 psi)^{1,3}
- PMD75: ≤ 4 mbar (0.06 psi)^{1,3}
- FMD77: ≤ 32 mbar (0.48 psi)^{2,3}

- 1) 竖直旋转设备, 对准过程隔离膜片的轴线。
- 2) 竖直旋转设备, 对准法兰的过程隔离膜片。
- 3) 对于采用惰性油为填充液的仪表: 上述参数值翻倍。

注意!

可以校正安装位置引起的零点偏移。

参考“常规操作指南”(→ 图 28)和“安装指南: 隔膜密封系统”(→ 图 74)。

振动效应

仪表型号	测量单元	外壳	测试标准	振动效应
PMD70、FMD76	所有	可选侧面现场显示 (T14 外壳)	GL	\leq 参考测量精度 10...18 Hz 时: ± 4 mm (0.16 in) 18...500 Hz 时: 5 g
PMD75	10 mbar (0.15 psi) 30 mbar (0.45 psi)	可选侧面现场显示 (T14 外壳)	IEC 61298-3	\leq 参考测量精度 10...38 Hz: ± 0.35 mm (0.01 in); 38...2000 Hz: 2 g
		可选顶部现场显示 (T15 外壳)		\leq 参考测量精度 10...60 Hz 时: ± 0.35 mm (0.01 in) 60...2000 Hz 时: 5 g
PMD75	<ul style="list-style-type: none"> ■ 100 mbar (1.5 psi) ■ 500 mbar (7.5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) ■ 40 bar (600 psi) 	可选侧面现场显示 (T14 外壳)	IEC 61298-3	\leq 参考测量精度 10...38 Hz: ± 0.35 mm (0.01 in); 38...2000 Hz: 2 g
		可选顶部现场显示 (T15 外壳)		\leq 参考测量精度 10...60 Hz 时: ± 0.35 mm (0.01 in) 60...2000 Hz 时: 5 g

性能参数 – 金属过程隔离膜片

参考测量精度 (PMD75、FMD77、FMD78)

参考测量精度包括非线性度、迟滞性和非重复性，符合 IEC 60770 标准。
以下为基于标定量程的参数值。

以下参数适用于平方根特征曲线：

Deltabar S 的测量精度已经考虑了流量计算精度，系数为 0.5。

PMD75

测量单元	设定量程的 %
10 mbar (0.15 psi) 30 mbar (0.45 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1 = ± 0.09 ■ TD > 1:1 = $\pm 0.09 \times \text{TD}$
100 mbar (1.5 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 4:1 = ± 0.075 ■ TD > 4:1 = $\pm (0.012 \times \text{TD} + 0.027)$
≥ 500 mbar (7.5 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 15:1 = ± 0.075 ■ TD > 15:1 = $\pm (0.0015 \times \text{TD} + 0.053)$
铂金型: ≥ 100 mbar (1.5 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1 = ± 0.05

FMD77, FMD78

测量单元	FMD77	FMD78
	设定量程的 % (包含隔膜密封系统的影响)	
100 mbar (1.5 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 4:1 = ± 0.15 ■ TD > 4:1 = $\pm (0.03 \times \text{TD} + 0.03)$ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 4:1 = ± 0.15 ■ TD > 4:1 = $\pm (0.03 \times \text{TD} + 0.03)$
≥ 500 mbar (7.5 psi), 3 bar (45 psi), 16 bar (240 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 15:1 = ± 0.075 ■ TD > 15:1 = $\pm (0.0015 \times \text{TD} + 0.053)$ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 4:1 = ± 0.15 ■ TD > 4:1 = $\pm (0.02 \times \text{TD} + 0.07)$
40 bar (600 psi)	—	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 4:1 = ± 0.15 ■ TD > 4:1 = $\pm (0.02 \times \text{TD} + 0.07)$

零点输出和满量程输出的 热变化 (PMD75)

测量单元	-10...+60 °C (14...140 °F)			
	AISI 316L/1.4435 或 Alloy C 合金 过程隔离膜片	金 - 铱过程隔离膜片	蒙乃尔过程隔离膜片	钽过程隔离膜片
	设定量程的 %			
10 mbar (0.15 psi)、30 mbar (0.45 psi)	$\pm(0.30 \times \text{TD} + 0.06)$	$\pm(0.60 \times \text{TD} + 0.1)$	$\pm(0.60 \times \text{TD} + 0.2)$	$\pm(0.5 \times \text{TD} + 0.15)$
100 mbar (1.5 psi)	$\pm(0.18 \times \text{TD} + 0.02)$	$\pm(0.18 \times \text{TD} + 0.02)$	$\pm(0.18 \times \text{TD} + 0.02)$	$\pm(0.23 \times \text{TD} + 0.07)$
500 mbar (7.5 psi)、3 bar (45 psi)	$\pm(0.08 \times \text{TD} + 0.05)$			
16 bar (240 psi)	$\pm(0.1 \times \text{TD} + 0.10)$			
40 bar (600 psi)	$\pm(0.08 \times \text{TD} + 0.05)$			

测量单元	-40...-10 °C (-40...14 °F)、 +60...+85 °C (140...185 °F)
	所有过程隔离膜片材料
	设定量程的 %
10 mbar (0.15 psi)、30 mbar (0.45 psi)	$\pm(0.45 \times \text{TD} + 0.10)$
100 mbar (1.5 psi)	$\pm(0.30 \times \text{TD} + 0.15)$
500 mbar (7.5 psi)、3 bar (45 psi)	$\pm(0.12 \times \text{TD} + 0.10)$
16 bar (240 psi)	$\pm(0.15 \times \text{TD} + 0.20)$
40 bar (600 psi)	$\pm(0.37 \times \text{TD} + 0.10)$

工作压力对零点和满量程的影响 (PMD75、FMD77、FMD78)

注意！
可以校正工作压力对零点的影响。

过程隔离膜片的材料	AISI 316L (1.4435)、Alloy C 合金		金 - 铱 ¹⁾		蒙乃尔	
	工作压力的影响		工作压力的影响		工作压力的影响	
测量单元	零点	满量程	零点	满量程	零点	满量程
10 mbar (0.15 psi)	±0.15 % v. URL/ 7 bar (105 psi)	±0.035 % v. URL/ 7 bar (105 psi)	±0.15 % v. URL/ 7 bar (105 psi)	±0.035 % v. URL/ 7 bar (105 psi)	±0.21 % v. URL/ 7 bar (105 psi)	±0.05 % v. URL/ 7 bar (105 psi)
30 mbar (0.45 psi)	±0.50 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.14 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.77 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.14 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±1.05 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.21 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)
100 mbar (1.5 psi)	±0.15 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.14 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.42 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.42 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.42 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.42 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)
500 mbar (7.5 psi)	±0.075 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.14 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.075 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.14 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.075 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.14 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)
3 bar (45 psi)						
16 bar (240 psi)						
40 bar (600 psi)						

1) 过程隔离膜片的材料为 Alloy C276 合金 (PMD75) 和 316L (FMD77、FMD78)。过程隔离膜片采用金 - 铱涂层。

过程隔离膜片的材料	铱	
	工作压力的影响	
测量单元	零点	满量程
10 mbar (0.15 psi)	±0.32 % v. URL/ 7 bar (105 psi)	±0.07 % v. URL/ 7 bar (105 psi)
30 mbar (0.45 psi)	±1.60 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.32 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)
100 mbar (1.5 psi)	±0.42 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.42 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)
500 mbar (7.5 psi)	±0.14 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)	±0.14 % v. URL/ 70 bar (1050 psi)
3 bar (45 psi)		
16 bar (240 psi)		
40 bar (600 psi)		

总体性能 (PMD75)

“总体性能”参数包括非线性度(包含迟滞性)、非重复性、零点热变化和静压力($p_{st} = 70 \text{ bar (1050 psi)}$)的影响。
所有参数均适用于温度范围 $-10...+60 \text{ °C (+14...+140 °F)}$ 。

测量单元	AISI 316L/1.4435 或 Alloy C 合金 过程隔离膜片	金 - 铱过程隔离膜片	蒙乃尔过程隔离膜片	钽过程隔离膜片
	设定量程的 % ¹⁾			
10 mbar (0.15 psi)	±0.35	±0.64	±0.66	±0.61
30 mbar (0.45 psi)	±0.77	±0.99	±1.22	±1.66
100 mbar (1.5 psi)	±0.27	±0.50	±0.50	±0.30
³ 500 mbar (7.5 psi)...TD 2:1	±0.15	±0.15	±0.15	±0.30

1) 测量单元 £ 30 mbar (0.45 psi) 时: TD 1:1 ; 测量单元 ³ 100 mbar (1.5 psi) 时: TD 2:1

长期稳定性

	1 年	5 年	10 年
测量范围	量程上极限 (URL) %		
10 mbar (0.15 psi)	±0.100	±0.150	—
100 mbar (1.5 psi)	±0.180	—	—
500 mbar (7.5 psi)	±0.025	±0.050	±0.075
3 bar (45 psi)	±0.038	±0.075	±0.150
16 bar (240 psi)	±0.025	±0.110	±0.210

总体误差

总体误差包括长期稳定性和总体性能。

测量单元	AISI 316L/1.4435 或 Alloy C 合金 过程隔离膜片	金 - 铱过程隔离膜片	蒙乃尔过程隔离膜片	钽过程隔离膜片
	量程上极限 (URL) % / 1 年			
10 mbar (0.15 psi)	±0.36	±0.64	±0.67	±0.62
30 mbar (0.45 psi)	±0.77	±0.99	±1.23	±1.66
100 mbar (1.5 psi)	±0.33	±0.50	±0.50	±0.48
³ 500 mbar (7.5 psi)	±0.20	±0.20	±0.20	±0.35

预热周期

(PMD75、FMD77、FMD78)

- 4...20 mA HART: < 10 s
- PROFIBUS PA: 6 s
- 基金会现场总线 (FF): 50 s

性能参数 – 陶瓷过程隔离膜片

参考测量精度 (PMD70、FMD76)

参考测量精度包括非线性度、迟滞性和非重复性，符合 IEC 60770 标准。

以下为基于标定量程的参数值。

以下参数适用于平方根特征曲线：

Deltabar S 的测量精度已经考虑了流量计算精度，系数为 0.5。

测量单元	设定量程的 %
25 mbar (0.375 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1 = ± 0.15 ■ TD > 1:1 = ± 0.15 x TD
100 mbar (1.5 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 4:1 = ± 0.075 ■ TD > 4:1 = ± (0.012 x TD + 0.027)
500 mbar (7.5 psi)、3 bar (45 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1...TD 15:1 = ± 0.075 ■ TD > 15:1 = ± (0.0015 x TD + 0.05252)
铂金型： 100 mbar (1.5 psi)、500 mbar (7.5 psi)、3 bar (45 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ TD 1:1 = ± 0.05

零点输出和满量程输出的 热变化 (PMD70、FMD76)

测量单元	-10...+60 °C (14...140 °F)	-20...-10 °C (-4...14 °F) +60...+85 °C (140...185 °F)
	设定量程的 %	
25 mbar (0.375 psi)	± (0.35 x TD + 0.05)	± (0.3 x TD + 0.15)
≥100 mbar (1.5 psi)	± (0.05 x TD + 0.05)	± (0.08 x TD + 0.07)

工作压力对零点和满量程的 影响 (PMD70、FMD76)

测量单元	工作压力对零点的影响	工作压力对满量程的影响
25 mbar (0.375 psi)	± 量程上极限 (URL) 的 0.7 % / 7 bar (105 psi)	± 量程上极限 (URL) 的 0.14 % / 7 bar (105 psi)
100 mbar (1.5 psi)	± 量程上极限 (URL) 的 0.175 % / 70 bar (1050 psi)	± 量程上极限 (URL) 的 0.14 % / 70 bar (1050 psi)
500 mbar (7.5 psi)	± 量程上极限 (URL) 的 0.075 % / 70 bar (1050 psi)	± 量程上极限 (URL) 的 0.14 % / 70 bar (1050 psi)
3 bar (45 psi)	± 量程上极限 (URL) 的 0.075 % / 70 bar (1050 psi)	± 量程上极限 (URL) 的 0.14 % / 70 bar (1050 psi)

注意！

可以校正工作压力对零点的影响。

总体性能 (PMD70、FMD76)

“总体性能”参数包括非线性度(包含迟滞性)、非重复性、零点热变化和静压力 ($p_{st} = 70 \text{ bar (1050 psi)}$) 的影响。

所有参数均适用于温度范围 -10...+60 °C (+14...+140 °F) 和量程比 1:1。

测量单元	设定量程的 %
≥ 500 mbar (7.5 psi)	■ ± 0.15

长期稳定性

测量范围	1 年	5 年	10 年
	量程上极限 (URL) %		
10 mbar (0.15 psi)	±0.100	±0.150	—
100 mbar (1.5 psi)	±0.180	—	—
500 mbar (7.5 psi)	±0.025	±0.050	±0.075
3 bar (45 psi)	±0.038	±0.075	±0.150
16 bar (240 psi)	±0.025	±0.110	±0.210

总体误差

总体误差包括长期稳定性和总体性能。
所有参数均适用于温度范围 $-10\dots+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+14\dots+140\text{ }^{\circ}\text{F}$) 和量程比 1:1。

测量单元	量程上极限 (URL)% / 1 年
25 mbar (0.375 psi)、100 mbar (1.5 psi)	■ ± 0.33
500 mbar (7.5 psi)、3 bar (45 psi)	■ ± 0.20

预热周期 (PMD70、FMD76)

- 4...20 mA HART: < 10 s
- PROFIBUS PA: 6 s
- 基金会现场总线 (FF): 50 s

操作条件 (安装)

常规操作指南

- 通过操作按键直接在仪表上校正安装位置引起的零点迁移，在危险区域中也可以通过外部操作实现。
- 隔膜密封系统可以进行零点校正，取决于安装位置 (→ 74 “安装指南：隔膜密封系统”)。
- Deltabar S 外壳的最大旋转角度可达 380°。参考“旋转外壳”(→ 31)。
- Endress+Hauser 提供仪表柱式或壁式安装支架，参考“壁式安装和柱式安装”(→ 29)。
- 测量含固介质时，例如：脏液体，安装分离器和排放阀有助于分离和去除沉积物。
- 使用三阀组或五阀组，无需中断测量过程，即可方便地进行仪表调试、安装和维护。
- 取压管路的常规要求符合 DIN 19210 标准“流体流量测量方法；差压流量测量设备”或相关国家或国际标准。
- 取压管路的安装倾斜度至少为 10 %。
- 户外安装取压管路时，应采取充分的防冻措施，例如：使用管道伴热装置。
- FMD77 和 FMD78：参考“安装指南，隔膜密封系统”(→ 74)。
- 隔膜密封系统连接处出现粘附或堵塞时，应使用法兰和隔膜密封系统冲洗环。冲洗环可以安装在过程连接和隔膜密封系统之间。过程隔离膜片前端的粘附物可以被冲洗，通过两个横向的冲洗孔确保压力腔室始终通风。

测量位置

流量测量

- PMD70 和 PMD75 十分适用于流量测量
- 气体测量：将仪表安装在测量点之上
- 液体和蒸汽测量：将仪表安装在测量点之下
- 蒸汽流量测量时，冷凝罐和取压点处于同一安装高度，且与 Deltabar S 保持相同的间距

液位测量

- PMD70、PMD75、FMD76 和 FMD77 十分适用于敞口罐中的液位测量。
- 所有 Deltabar S 均适用于密闭罐中的液位测量

敞口罐的液位测量

- PMD70、PMD75：仪表安装在测量点之下。负压侧直接接大气压
- FMD76、FMD77：仪表直接安装在罐体上。负压侧直接接大气压

密闭罐及超压蒸汽密闭罐的液位测量

- PMD70、PMD75：仪表安装在测量点之下。负压侧通过取压管连接，连接点始终高于最高液位
- FMD76、FMD77：仪表直接安装在罐体上。负压侧通过取压管连接，连接点始终高于最高液位
- 超压蒸汽密闭罐液位测量时，冷凝罐确保低压侧压力恒定

压力测量

- PMD70、PMD75 和 FMD78 十分适用于差压测量
- 气体测量：将仪表安装在测量点之上
- 液体和蒸汽测量：将仪表安装在测量点之下
- 蒸汽差压测量时，冷凝罐和取压点处于同一安装高度，且与 Deltabar S 保持相同的间距

壁式安装和柱式安装

Endress+Hauser 提供仪表的柱式或壁式安装支架 → 图 77 “订购信息”。

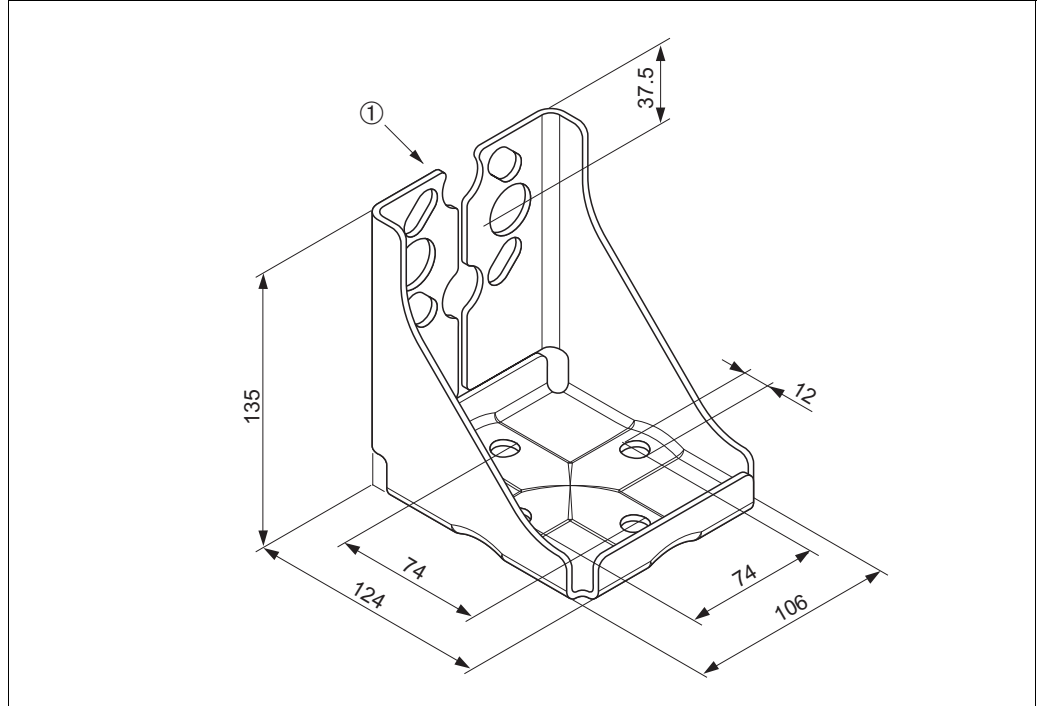
7/16 UNF 的订货号：52024609

M10 的订货号：52024611

M12 的订货号：52024610

注意！

使用截止阀时，必须考虑截止阀的外形尺寸。



P01-xMD7xxxx-11-xx-xx-xx-006

壁式和柱式安装支架示意图

材料：

- 螺丝和垫圈：A2-70 或 A4

- 安装支架和固定夹：1.4301。

固定螺丝的材料取决于仪表的订货号。

柱式安装支架及其附件为仪表的标准供货件。

1 仪表安装

“分离型外壳”型

对于“分离型外壳”型仪表，可以将带电子插件的外壳安装在测量点之外。
这是一种无障碍测量方式：

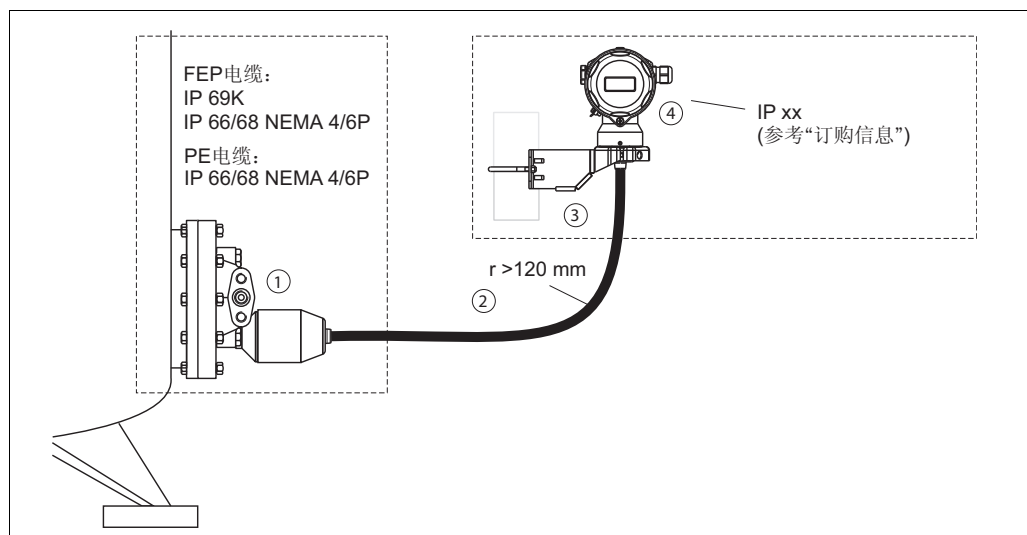
- 在特别困难的测量条件下 (在狭窄区域内安装，或难于操作的区域中安装)
- 需要快速清洗测量点时
- 测量点处于振动环境中

以下电缆类型可选：

- PE 电缆 (长度为 2 m (6.6 ft)、5 m (16 ft) 和 10 m (33 ft))
- FEP 电缆 (长度为 5 m (16 ft))

→ 图 77 “订购信息”。

外形尺寸 (→ 图 60)。



出厂时，“分离型外壳”型仪表的过程连接和电缆均已安装在传感器上。外壳和安装支架分别包装。电缆两端均配备有插槽，可简便地连接至外壳和传感器上。

- 1 安装有过程连接的传感器
- 2 电缆，两端均配备有插槽
- 3 安装支架 (标准供货件)，适用于柱式安装和壁式安装
- 4 带电子插件的外壳

使用下列电缆时，过程连接和传感器的防护等级：

- FEP 电缆：
 - IP 69K
 - IP 66 NEMA 4/6P
 - IP 68 (1.83 mH₂O, 24 h) NEMA 4/6P
- PE 电缆：
 - IP 66 NEMA 4/6P
 - IP 68 (1.83 mH₂O, 24 h) NEMA 4/6P

PE 和 FEP 电缆的技术参数：

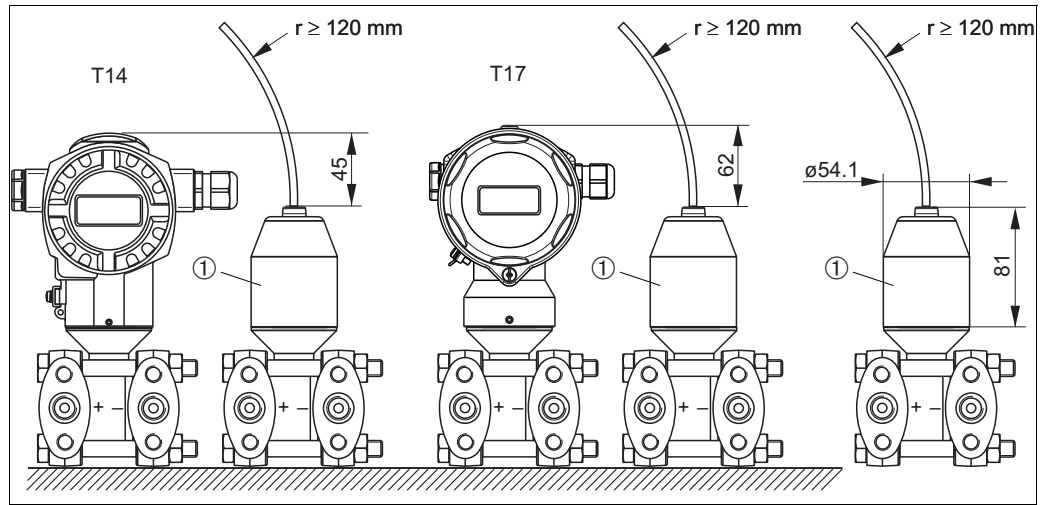
- 最小弯曲半径：120 mm (4.72 in)
- 电缆拉伸力：max. 450 N (101 lbf)
- 抗紫外线 (UV)

在危险区域中使用时：

- 本安型区域中安装 (Ex ia/IS)
- FM/CSA IS 区域：仅允许在 Div. 1 中安装

降低安装高度

相比于标准型仪表的外形尺寸，“分离型外壳”型仪表的过程连接的安装高度会降低。



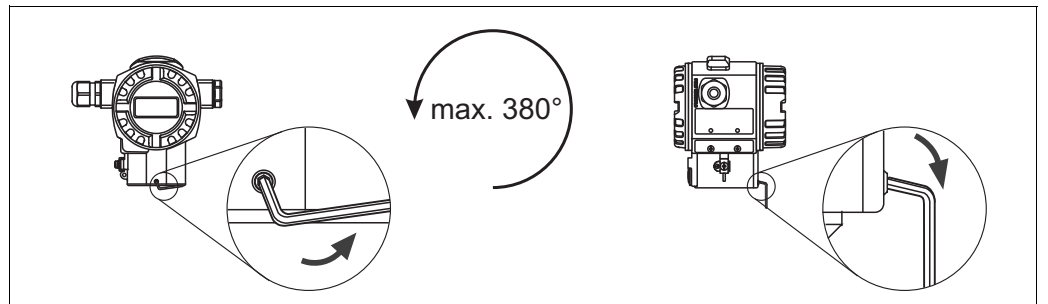
“分离型外壳”型仪表的过程连接的安装高度会降低
1 过程连接适配器

旋转外壳

松开内六角螺丝，即可旋转外壳，最大旋转角度可达 380°。

优势

- 安装简便，确保最佳外壳安装位置
- 方便仪表操作
- 优化现场显示的可视性 (可选)



松开固定螺丝，调节外壳位置
T14 和 T15 外壳：2 mm (0.08 in) 内六角螺丝；
T17 外壳：3 mm (0.12 in) 内六角螺丝

氧气应用场合

氧气和其他气体可以与油、油脂和塑料发生爆炸性反应。因此，必须采取以下预防措施：

- 所有系统部件，例如：测量设备，必须按照 BAM (DIN 19247) 要求进行清洗
- 取决于所使用的材料，氧气应用场合中不得超过指定的最高温度和最大压力

下表列举了氧气应用场合中使用仪表的压力参数 p_{\max} ：

订货号 ¹⁾	氧气应用场合中的 P_{\max}	氧气应用场合中的 T_{\max}
PMD70 - * * * * * 2 * * 带 500 mbar (7.5 psi) 或 3000 mbar (45 psi) 测量单元	30 bar (450 psi)	60 °C (140 °F)
PMD70 - * * * * * 2 * * 带 25 mbar (0.375 psi) 或 100 mbar (1.5 psi) 测量单元	PN (测量单元)	60 °C (140 °F)
PMD75 - * * * * * K * *	160 bar (2400 psi)	85 °C (185 °F)
PMD75 - * * * * * 2 * *	160 bar (2400 psi)	60 °C (140 °F)
PMD75 - * * * * * 3 * *	160 bar (2400 psi)	60 °C (140 °F)
FMD76 - * * * * * T * * * 带 500 mbar (7.5 psi) 或 3000 mbar (45 psi) 测量单元	30 bar (450 psi)	60 °C (140 °F)
FMD76 - * * * * * T * * * 带 25 mbar (0.375 psi) 或 100 mbar (1.5 psi) 测量单元	PN (测量单元)	60 °C (140 °F)
FMD77 - * * * * * T * F * *	PN (法兰)	60 °C (140 °F)
FMD78 - * * * * * 4 * * FMD78 - * * * * * D * *	90 bar (1350 psi)	85 °C (185 °F)

1) 仅指仪表，不包含附件。

超纯气体应用场合

Endress+Hauser 提供特殊应用场合中使用的仪表，例如：超纯气体测量、除油和除油脂清洗。此类仪表对过程条件无特殊限制。参考“订购信息” (→ 77)。

氢粘附应用场合

易发生氢粘附的材料，氢原子可以渗透通过金属过程隔离膜片，导致错误的测量结果。Endress+Hauser 提供金 - 铑涂层的過程隔离膜片，适用于此类测量。参考“订购信息” (→ 77)。

操作条件 (环境)

环境温度范围

- PMD75、FMD77、FMD78: $-40...+85\text{ °C}$ ($-40...+185\text{ °F}$), 更低温度可通过特殊选型订购
- PMD70、FMD76: $-20...+85\text{ °C}$ ($-4...+185\text{ °F}$)
- 现场显示: $-20...+70\text{ °C}$ ($-4...+158\text{ °F}$)
扩展温度应用范围受光学特性的限制, 例如: 显示速度和显示对比度:
 $-40...+85\text{ °C}$ ($-40...+185\text{ °F}$)
- 分离型外壳: $-20...+60\text{ °C}$ ($-4...+140\text{ °F}$) (非绝缘安装)

在危险区域中使用的仪表, 请参考安全指南、安装/控制图示(→ 图 79 “安全指南”和“安装/控制图示”)。

仪表可以在上述温度范围内使用, 也可能会超出上述温度范围, 例如: 热变化影响。

储存温度范围

- $-40...+90\text{ °C}$ ($-40...+194\text{ °F}$)
- 现场显示: $-40...+85\text{ °C}$ ($-40...+185\text{ °F}$)
- 分离型外壳: $-40...+60\text{ °C}$ ($-40...+140\text{ °F}$)

防护等级

- “订购信息”(→ 图 77)
- T17 外壳的防护等级为 IP 68: $1.83\text{ mH}_2\text{O}$, 24 h
- 分离型外壳(→ 图 30)

气候等级

Cl. 4K4H (大气温度: $-20...55\text{ °C}$ ($-4...+131\text{ °F}$), 相对湿度: 4...100%)
符合 DIN EN 60721-3-4 标准 (允许冷凝)

抗振性

仪表型号 / 附件	外壳	测试标准	抗振性
PMD70/ FMD76	可选侧面现场显示 (T14 外壳)	GL	2...18 Hz: $\pm 4\text{ mm}$ (0.16 in) 18...500 Hz: 5 g, 所有 3 个轴向上
PMD75	可选侧面现场显示 (T14 外壳)	IEC 61298-3	10...60 Hz: $\pm 0.35\text{ mm}$ (0.0138 in) 60...2000 Hz: 5 g, 所有 3 个轴向上
PMD75	可选顶部现场显示 (T15 外壳)		
带安装支架		IEC 61298-3	10...60 Hz: $\pm 0.15\text{ mm}$ (0.0059 in); 60...500 Hz: 2 g, 所有 3 个轴向上

电磁兼容性 (EMC)

- 电磁兼容性符合 EN 61326 标准和 NAMUR 推荐的 EMC (NE21) 标准。详细信息请参考一致性声明
- 增强抗电磁场干扰能力符合 EN 61000-4-3 标准:
30 V/m, 带密闭外壳盖 (适用于带 T14 和 T15 外壳的仪表)
- 最大偏差: $< \text{满量程的 } 0.5\%¹$
- 所有 EMC 测试在量程比 (TD) = 2:1 下进行

1) 带 25 mbar (0.375 psi) 或 100 mbar (1.5 psi) 测量单元的 PMD 70 可能存在更大偏差

过电压保护 (可选)

- 过电压保护:
 - 标称直流电压 (DC): 600 V
 - 标称放电电流: 10 kA
- 浪涌测试电流 $\hat{i} = 20\text{ kA}$, 符合 DIN EN 60079-14 标准: 8/20 μs
- 浪涌吸收测试的交流电流 (AC): $I = 10\text{ A}$, 饱和电流

→ 图 77 “订购信息”。

注意!

带过电压保护的仪表必须接地。

操作条件 (过程)

过程温度范围
(变送器温度)

仪表	过程连接材料		
	316L / Alloy C 合金	C22.8	PVDF
PMD70	-20...+85 °C (-4...185 °F)	-10...+85 °C (+14...185 °F)	-10...+60 °C (+14...140 °F)
PMD75	-40...+85 °C (-40...185 °F)	-10...+85 °C (+14...185 °F)	-
FMD76	-20...+85 °C (-4...185 °F)	-10...+85 °C (+14...185 °F)	-10...+60 °C (+14...140 °F)
FMD77 / FMD78	取决于隔膜密封系统和填充液: 可达 + 400 °C (752 °F)		

注意!

- 在氧气应用场合中, 请参考“氧气应用场合”章节 (→ 32)
- PMD70、FMD76、PMD75 和 FMD78:
注意密封圈的过程温度范围, 请参考 → “密封圈的过程温度范围”章节。
- FMD77 和 FMD78:
注意隔膜密封系统填充液的温度应用限定值, 请参考“隔膜密封系统填充液”章节 (→ 72)
- FMD77 和 FMD78:
真空应用场合中, AISI 316L (1.4435/1.4405) 仪表不得使用 0.09 mm (0.0035 in) PTFE 薄膜密封, 温度上限值为 +204 °C (+399 °F)。

密封圈的过程温度范围

PMD70 (带陶瓷过程隔离膜片)

选型代号	密封圈	过程温度范围
A	FKM Viton	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
B	EPDM	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
D	Kalrez, 复合物 4079	+5...+85 °C (+41...+185 °F)
E	Chemraz, 复合物 505	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
1	FKM Viton, 除油脂清洗	-10...+85 °C (+14...+185 °F)
2	FKM Viton, 氧气应用清洗	-10...+60 °C (+14...+140 °F)

FMD76 (带陶瓷过程隔离膜片)

选型代号	密封圈	过程温度范围
B、D、F、U	FKM Viton	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
K、L	EPDM FDA 21 CFR 177.2600	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
M、N	Kalrez, 复合物 4079	+5...+85 °C (+41...+185 °F)
P、Q	Chemraz, 复合物 505	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
S	FKM Viton, 除油脂清洗	-10...+85 °C (+14...+185 °F)
T	FKM Viton, 氧气应用清洗	-10...+60 °C (+14...+140 °F)
G	FKM Viton/PVDF 涂层	-10...+60 °C (+14...+140 °F)

PMD75 (带金属过程隔离膜片)

选型代号	密封圈	过程温度范围 ¹⁾
A	FKM Viton	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
C	PTFE	-40...+85 °C (-40...+185 °F)
F	NBR	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
H	铜	-40...+85 °C (-40...+185 °F)
K	铜, 氧气应用清洗	-20...+85 °C (-4...+185 °F)
1	FKM Viton, 除油脂清洗	-10...+85 °C (+14...+185 °F)
2	FKM Viton, 氧气应用清洗	-10...+60 °C (+14...+140 °F)
3	PTFE, 氧气应用清洗	-20...+60 °C (-4...+140 °F)

1) 更低温度可通过特殊选型订购

FMD77 (带隔膜密封系统)

选型代号	LP 侧 (-) 密封圈	过程温度范围 ¹⁾	OPL bar (psi)	PN bar (psi)
B、D、F、U	FKM Viton	-20...+85 °C (-4...+185 °F)	参考“测量范围”- PMD75、FMD77、FMD78 (带金属过程隔离膜片) → 8。	
H、J	PTFE	-40...+85 °C (-40...+185 °F)		
K、L	EPDM	-40...+85 °C (-40...+185 °F)		
S	FKM Viton, 除油脂清洗	-10...+85 °C (+14...+185 °F)		
T	FKM Viton, 氧气应用清洗	-10...+60 °C (+14...+140 °F)		
M、N	Kalrez, 复合物 6375	0...+5 °C (+32...+41 °F)	44...49 (660...735)	29...33 (435...495)
		+5...+10 °C (+41...+50 °F)	49...160 (735...2400)	33...107 (495...1605)
		+10...+85 °C (+50...+185 °F)	160 (2400)	107 (1605)
P、Q	Chemraz, 复合物 505	-10...+25 °C (14...+77 °F)	130...160 (1950...2400)	87...107 (1305...1605)
		+25...+85 °C (77...+185 °F)	160 (2400)	107 (1605)

1) 更低温度可通过特殊选型订购

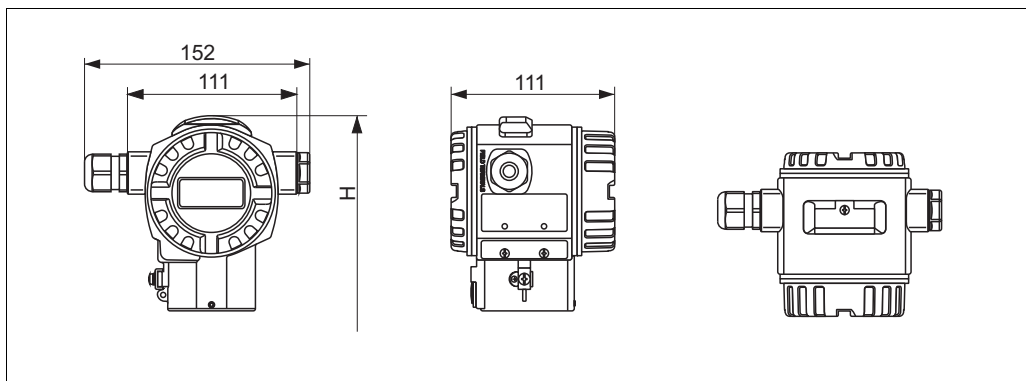
压力标准

- 测量仪表的最大压力取决于承压能力最弱的部件, 请参考下列说明:
 - “测量范围” (→ 8)
 - “机械结构”
 铭牌上标识有 MWP (最大工作压力)。该压力值为 20°C (68°F) 或 100°F (38 °C) 温度下 ANSI 法兰的最大工作压力值, 对仪表始终适用。请注意压力 - 温度曲线。
- 更高温度下的允许压力值请参考以下标准:
 - EN 1092-1: 2001 表 18¹⁾
 - ASME B 16.5a - 1998 表 2-2.2 F316
 - ASME B 16.5a - 1998 表 2.3.8 N10276
 - JIS B 2220
- PMD70 和 PMD75 的 MWP 适用温度范围请参考“环境温度范围” (→ 33) 和“过程温度范围” (→ 34)。
- 测试压力与测量仪表的过压限定值 (OPL = 1.5 x MWP) 相关。测试压力仅允许暂时施加在仪表上, 长期作用会导致仪表损坏。
- 压力设备指令 (EC 准则 97/23/EC) 的缩写代号为 PS。PS 针对测量仪表的 MWP (最大工作压力)。
- 传感器范围和过程连接的 OPL (过压限定值) 小于传感器的标称值时, 仪表在工厂中按照过程连接的 OPL 值设置。需要使用传感器的整个量程范围, 应选择更高 OPL 值的过程连接 (1.5 x PN; PN = MWP)。
- 氧气应用场合中不得超过 p_{max} 和 T_{max} (→ 32 “氧气应用场合”)。

1) 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: 2001 标准的表 18 的 13EO 中。两种材料的化学成份相同。

机械结构

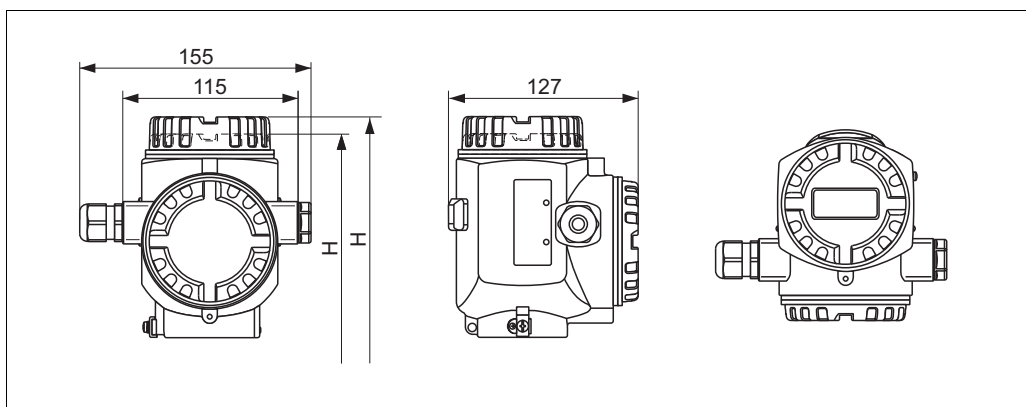
T14 外壳的外形尺寸
(可选侧面显示)



P01-PMc7xxx-06-00-xx-xx-000

正视图、左视图、俯视图
→ 参考过程连接的安装高度 H。外壳高度 → 60

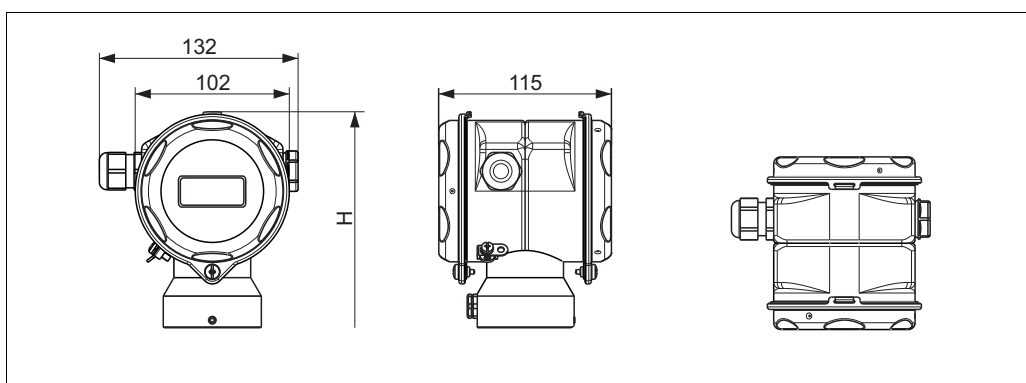
T15 外壳的外形尺寸
(可选顶部显示)



P01-FMB70xxx-06-00-xx-xx-002

正视图、左视图、俯视图
→ 参考过程连接的安装高度 H。外壳高度 → 60

T17 外壳 (卫生型) 的外形尺寸
(可选侧面显示)



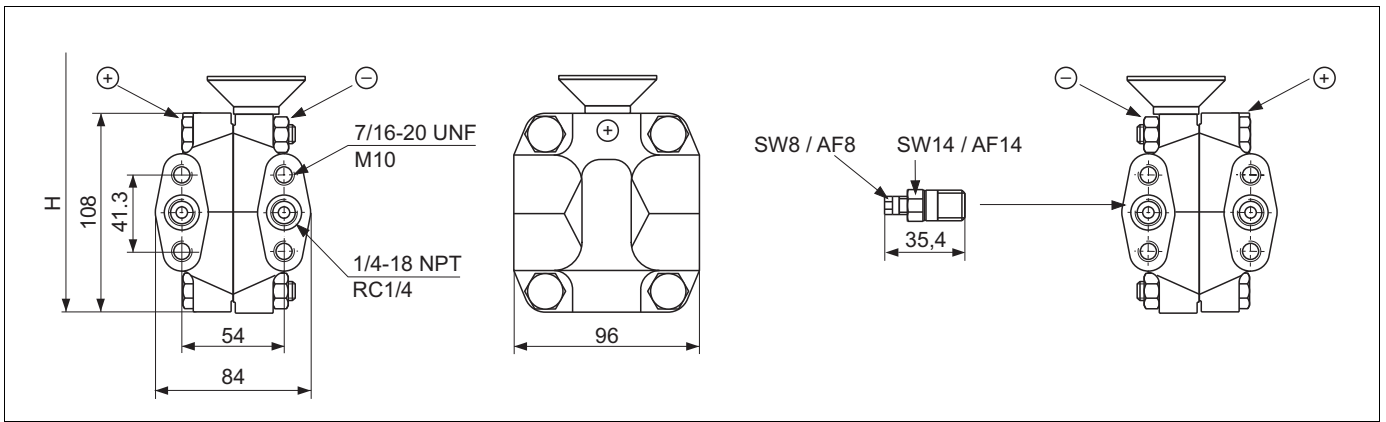
P01-PMx7xxx-06-00-xx-xx-001

正视图、左视图、俯视图
→ 参考过程连接的安装高度 H。外壳高度 → 60

**PMD70 的过程连接
(带陶瓷过程隔离膜片)**

注意!

部分仪表通过 CRN 认证。订购 CRN 认证型仪表时，需要同时订购 CRN 认证型过程连接和 CSA 认证 (→ 77 “订购信息”)。此类仪表带单独的注册号牌，认证号：0F10524.5C。



PMD70 的过程连接 (椭圆形法兰)
(螺母始终处于负压侧)

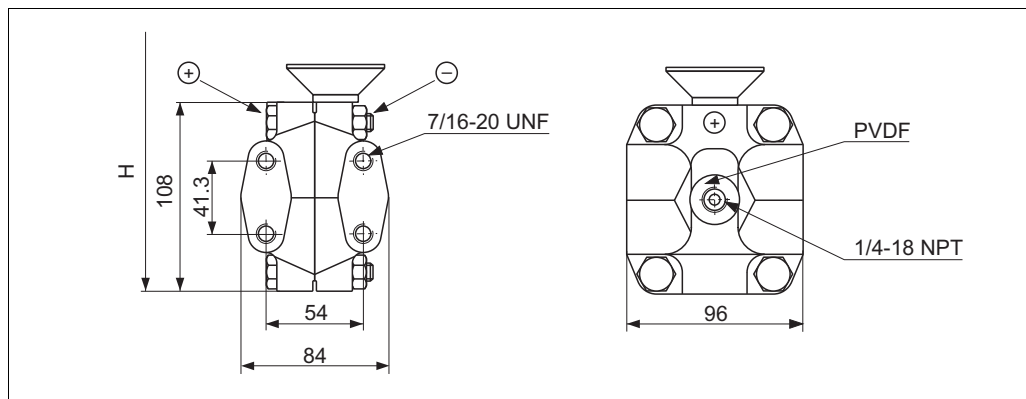
H 仪表高度 → 38, “仪表高度 H”

选型代号	连接	安装	材料	附件	重量 ¹⁾
B	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	钢 C 22.8 ²⁾	包含 2 个排气阀 AISI 316L (1.4404)	4.0 kg
D	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4435)		
F	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	Alloy C276 合金 (2.4819)	排气阀, Alloy C276 (2.4819) 合金, 参考“订购信息”(→ 77)	4.2 kg
U	RC 1/4	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4435)	包含 2 个排气阀 AISI 316L (1.4404)	4.0 kg
1	1/4-18 NPT IEC 61518	PN 160: M10	钢 C 22.8 ²⁾		
2	1/4-18 NPT IEC 61518	PN 160: M10	AISI 316L (1.4435)		
3	1/4-18 NPT IEC 61518	PN 160: M10	Alloy C276 合金 (2.4819)	排气阀, Alloy C276 (2.4819) 合金, 参考“订购信息”(→ 77)	4.2 kg

1) 过程连接重量, 外壳重量 → 60

2) 侧法兰采用 C22.8 材质, 镀锌。在水应用场合中, Endress+Hauser 建议使用 316L 材质的侧法兰

PMD70 的过程连接
(带陶瓷过程隔离膜片)
(续)



F01-PMD70xxx-06-09-xx-xx-001

PMD70 的过程连接示意图, 选型代号 G, PVDF 涂层, MWP 10 bar (150 psi), OPL max. 15 bar (225 psi), 过程温度 $T = -10\dots+60^{\circ}\text{C}$ ($14\dots+140^{\circ}\text{F}$)
(螺母始终处于负压侧)

H 仪表高度 → 见 38 “仪表高度 H”

选型代号	连接	安装	材料	重量 ¹⁾
G	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	PVDF	3.8 kg

1) 过程连接重量, 外壳重量 → 见 60

仪表高度 H

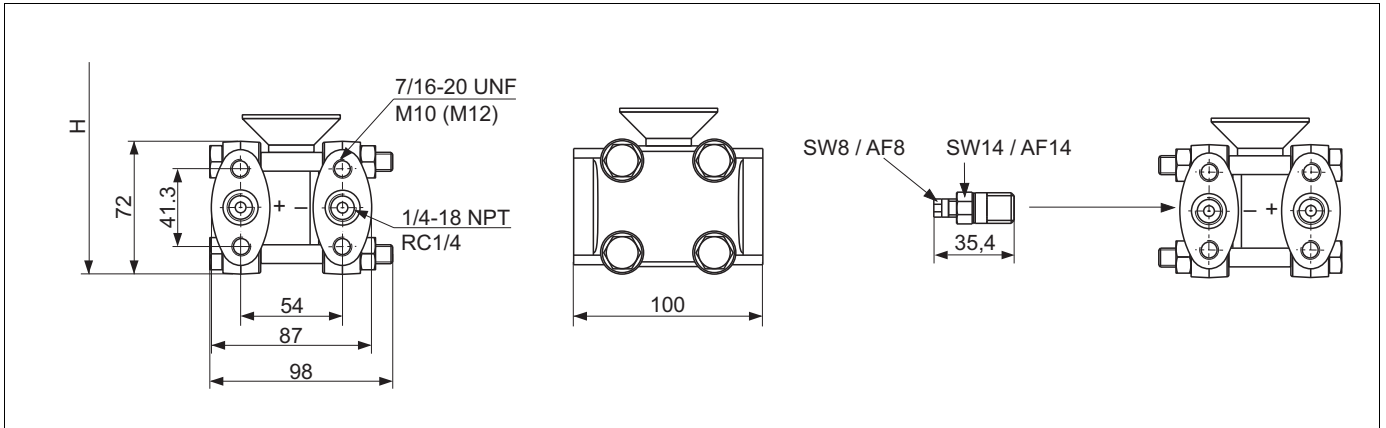
说明	仪表高度 H
T14 外壳, 可选侧面显示	253 mm (9.96 in)
T15 外壳, 不带显示, 平盖	259 mm (10.2 in)
T15 外壳, 带显示, 高盖	271.5 mm (10.7 in)
T17 外壳, 可选侧面显示	269 mm (10.6 in)

**PMD75 的过程连接
(带金属过程隔离膜片)**

注意!

部分仪表通过 CRN 认证。订购 CRN 认证型仪表时，需要同时订购 CRN 认证型过程连接和 CSA 认证 (→ 77 “订购信息”)。此类仪表带单独的注册号牌，认证号：0F10524.5C。

椭圆形法兰，1/4-18 NPT 或 RC 1/4 连接



PMD75 的过程连接

顶部：10 mbar 和 30 mbar 测量单元
底部：≥ 100 mbar 测量单元
(螺母始终处于负压侧)

H 仪表高度 → 41 “仪表高度 H”

选型代号	连接	安装	材料	附件	重量 ¹⁾
B	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	钢 C 22.8 ²⁾	包含 2 个排气阀 AISI 316L (1.4404)	4.2 kg
D	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4435 或 1.4404)		
F	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	CW12MW ³⁾	排气阀，Alloy C276 (2.4819) 合金， 参考“订购信息” (→ 77)	4.5 kg
U	RC 1/4	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4435 或 1.4404)	包含 2 个排气阀 AISI 316L (1.4404)	4.2 kg
1	1/4-18 NPT IEC 61518	- PN 160: M10 - PN 420: M12	钢 C 22.8 ²⁾		
2	1/4-18 NPT IEC 61518	- PN 160: M10 - PN 420: M12	AISI 316L (1.4435 或 1.4404)		
3	1/4-18 NPT IEC 61518	- PN 160: M10 - PN 420: M12	CW12MW ³⁾	排气阀，Alloy C276 (2.4819) 合金， 参考“订购信息” (→ 77)	4.5 kg

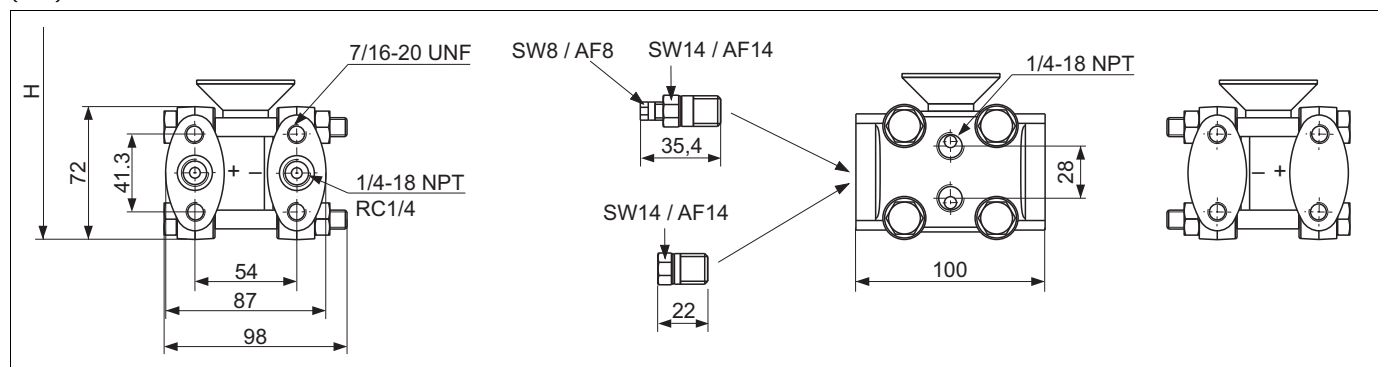
1) 不带排气阀、带 10 mbar (0.15 psi) 或 30 mbar (0.45 psi) 测量单元的过程连接的重量，或
不带排气阀、带 ≥100 mbar (1.5 psi) 测量单元的过程连接的重量约为 800 g (28.22 oz)。
外壳重量 → 60。

2) 侧法兰采用 C22.8 材质，镀锌。在水应用场合中，Endress+Hauser 建议使用 316L 材质的侧法兰

3) 列举的材料等同于 Alloy C276 合金

PMD75 的过程连接
(带金属过程隔离膜片)
(续)

椭圆形法兰，1/4-18 NPT 或 RC 1/4 连接接口，带侧排气阀



H 仪表高度请参考 → 41, “仪表高度 H” 章节
(螺母始终处于负压侧)

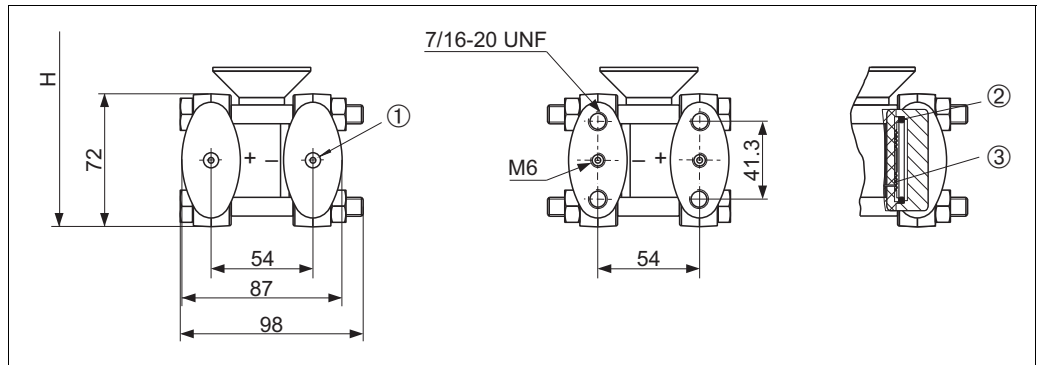
F01-PMD/SXXX-00-09-XX-XX-003

选型代号	连接	安装	材料	附件	重量 ¹⁾
C	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	钢 C 22.8 ²⁾	4 个锁定螺丝和 2 个排气阀 AISI 316L (1.4404)	4.2 kg
E	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	AISI 316L ³⁾		
H	1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	Alloy C276 合金 (2.4819)	排气阀, Alloy C276 (2.4819) 合金, 参考“订购信息”(→ 77)	4.5 kg
V	RC 1/4	7/16-20 UNF	AISI 316L ³⁾	4 个锁定螺丝和 2 个排气阀 AISI 316L (1.4404)	4.2 kg

- 1) 不带排气阀、带 10 mbar (0.15 psi) or 30 mbar (0.45 psi) 测量单元的过程连接的重量, 或
不带排气阀、带 ≥100 mbar (1.5 psi) 测量单元的过程连接的重量约为 800 g (28.22 oz)。
外壳重量 → 60。
- 2) 侧法兰采用 C22.8 材质, 镀锌。在水应用场合中, Endress+Hauser 建议使用 316L 材质的侧法兰
- 3) PN 160 bar (2400 psi) 测量单元: AISI 316L/1.4435, PN 420 bar (6300 psi) 测量单元: AISI 316L (1.4435 或 1.4404)

PMD75 的过程连接
(带金属过程隔离膜片)
(续)

椭圆形法兰，专用于安装隔膜密封系统



左图：PMD75 的过程连接，选型代号 W，专用于安装隔膜密封系统

右图：铜密封圈位置

(螺母始终处于负压侧)

H 仪表高度 → 41，“仪表高度 H”

1 隔膜密封系统固定件

2 铜环密封圈

3 过程隔离膜片

仪表高度 H

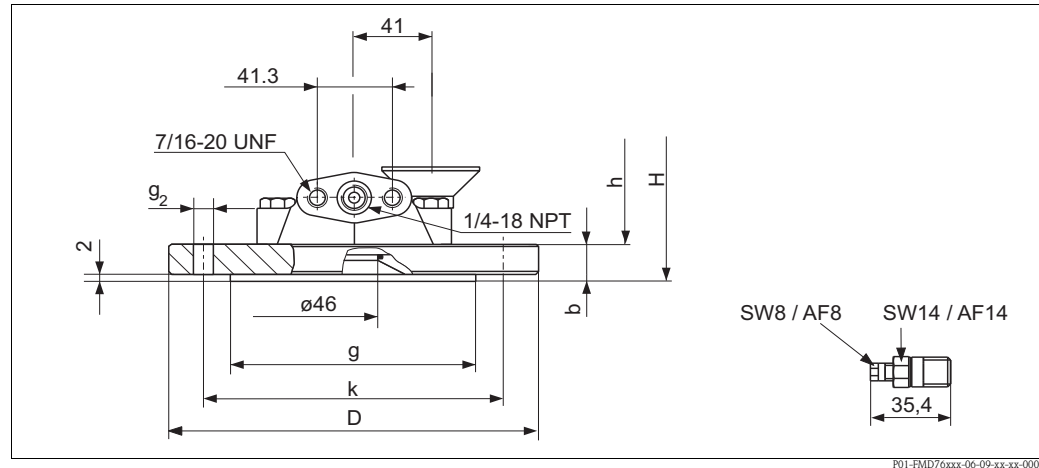
说明	仪表高度 H
T14 外壳，可选侧边显示	217 mm
T15 外壳，不带显示，平盖	223 mm
T15 外壳，带显示，高盖	235.5 mm
T17 外壳，可选侧边显示	233 mm

FMD76 的过程连接 (带陶瓷过程隔离膜片)

注意!

- 部分仪表通过 CRN 认证。订购 CRN 认证型仪表时，需要同时订购 CRN 认证型过程连接和 CSA 认证 (→ 图 77 “订购信息”)。此类仪表带单独的注册号牌，认证号：0F10524.5C。
- FMD76 带 EN/DIN DN 80 PN 40、ANSI 3" 150 lbs 或 JIS 80 K 10 A 法兰，使用开口扳手安装。

EN/DIN 法兰，连接尺寸符合 EN 1092-1/DIN 2527 标准



FMD76 的过程连接

高压侧：EN/DIN 法兰；

低压侧：1/4-18 NPT 连接

选型代号 G “低压侧过程连接” 的应用限定值，带 PVDF 涂层：

MWP 10 bar (150 psi)，OPL max. 15 bar (225 psi)，过程温度限定值 $T = -10...+60^{\circ}\text{C}$ ($+14...+140^{\circ}\text{F}$)

H 仪表高度 → 图 44 “带法兰的仪表高度 H”

h 仪表高度，不包含法兰厚度 b

选型代号	法兰 ¹⁾							螺栓孔			法兰重量 ³⁾ [kg]
	材料	标称口径	形状 ²⁾	标称压力	直径 D [mm]	厚度 b [mm]	突面 g [mm]	数量	孔径 g ₂ [mm]	孔中心圆 直径 k [mm]	
B	AISI 316L	DN 80	B1 (D)	PN 10-40	200	24	138	8	18	160	5.3
D	ECTFE ⁴⁾	DN 80	-	PN 10-40	200	24	-	8	18	160	5.3
E	Alloy C276 合金 (2.4819)	DN 80	B1 (D)	PN 10-40	200	24	138	8	18	160	6
F	AISI 316L	DN 100	B1 (C)	PN 10-16	220	22	-	8	18	180	6
G	AISI 316L	DN 100	B1 (D)	PN 25-40	235	26	162	8	22	190	8
H	ECTFE ⁴⁾	DN 100	-	PN 25-40	235	26	-	8	22	190	8
J	Alloy C276 合金 (2.4819)	DN 100	B1 (D)	PN 25-40	235	26	162	8	22	190	9
L	ECTFE ⁴⁾	DN 100	-	PN 10-16	220	22	-	8	18	180	6
M	Alloy C276 合金 (2.4819)	DN 100	B1 (C)	PN 10-16	220	22	-	8	18	180	6.8

1) 接液部件的表面光洁度为 $Ra < 0.8 \mu\text{m}$ ($31.5 \mu\text{in}$)，包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

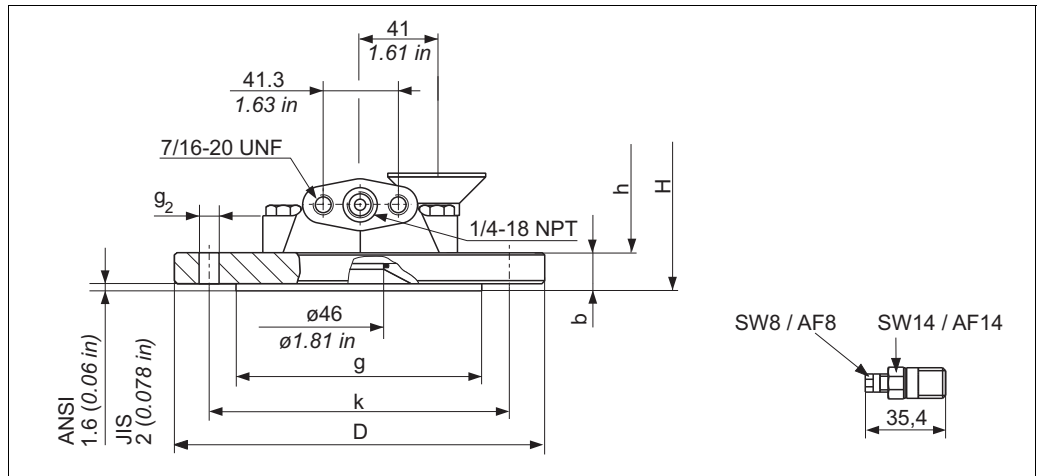
2) 括号内的标识表示符合 DIN 2527 标准

3) 外壳重量 → 图 60

4) AISI 316L (1.4435) 上带 ECTFE 涂层。在危险区域中使用，避免塑料表面静电释放。

FMD76 的过程连接
(带陶瓷过程隔离膜片)
(续)

ANSI RF 法兰, 连接尺寸符合 ANSI B 16.5 标准
JIS RF 法兰, 连接尺寸符合 JIS B 2220 BL 标准



FMD76 的过程连接
高压侧: ANSI 或 JIS 法兰
低压侧: 1/4-18 NPT 连接

H 仪表高度 → 图 44 “带法兰的仪表高度 H”
h 仪表高度, 不包含法兰厚度 b

法兰 ¹⁾							螺栓孔			
选型代号	材料	标称口径	压力等级 / 标称压力	直径 D [in (mm)]	厚度 b [in (mm)]	突面 g [in (mm)]	数量	孔径 g ₂ [in (mm)]	孔中心圆直径 k [in (mm)]	法兰重量 ²⁾ [kg]
ANSI 法兰										
P	AISI 316/316L ³⁾	3 in	150 lb./sq.in	7.5 (190.5)	0.94 (23.9)	5 (127)	4	0.75 (19.1)	6 (152.4)	4.9
R	ECTFE ⁴⁾									4.9
S	Alloy C276 合金									5.5
T	AISI 316/316L ³⁾	4 in	150 lb./sq.in	9 (228.5)	0.94 (23.9)	6.19 (157.2)	8	0.75 (19.1)	7.5 (190.5)	7.1
U	ECTFE ⁴⁾									7.1
V	Alloy C276 合金									8
W	AISI 316/316L ³⁾	4 in	300 lb./sq.in	10 (254)	1.25 (31.8)	6.19 (157.2)	8	0.88 (22.4)	7.88 (200.2)	11.7
JIS 法兰										
1	AISI 316L	80 A	10 K	7.32 (185)	0.71 (18)	5 (127)	8	0.75 (19.1)	5.9 (150)	3.3
3	Alloy C276 合金									3.7
4	AISI 316L	100 A	10 K	8.27 (210)	0.71 (18)	5.95 (151)	8	0.75 (19.1)	6.89 (175)	4.4

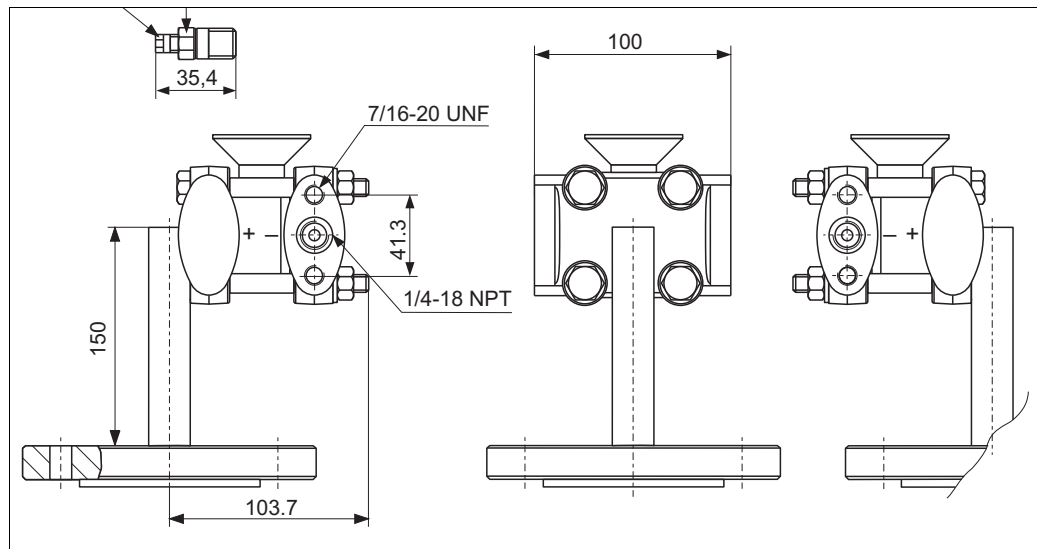
- 1) 接液部件的表面光洁度为 Ra < 0.8 μm (31.5 μin), 包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。
- 2) 外壳重量 → 图 60
- 3) AISI 316 复合材料的承压能力和 AISI 316L 的抗化学腐蚀性 (双重)
- 4) AISI 316/316L 上带 ECTFE 涂层。在危险区域中使用时, 避免塑料表面静电释放。

FMD76 的过程连接
(带陶瓷过程隔离膜片)
(续)

带法兰的仪表高度 H

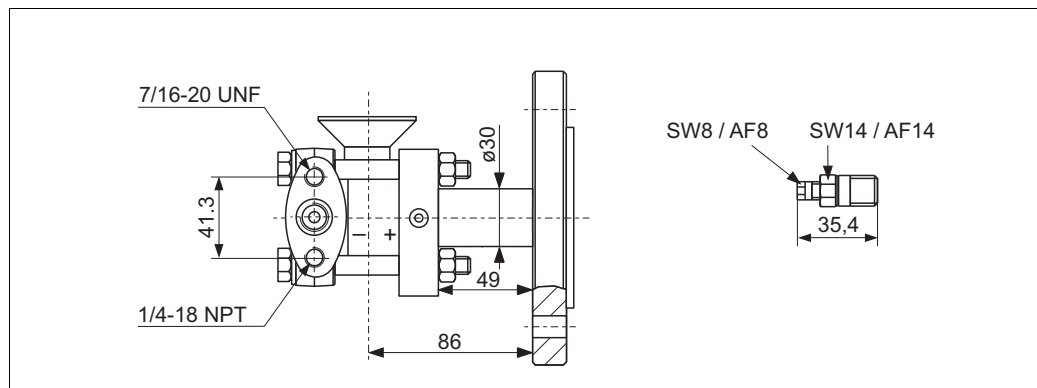
说明	仪表高度 H (h + b)
T14 外壳, 可选侧边显示	175 mm (6.89 in) + 法兰厚度 b (参考下表)
T15 外壳, 不带显示, 平盖	181 mm (7.13 in) + 法兰厚度 b (参考下表)
T15 外壳, 带显示, 高盖	193.5 mm (7.62 in) + 法兰厚度 b (参考下表)
T17 外壳, 可选侧边显示	191 mm (7.52 in) + 法兰厚度 b (参考下表)

FMD77 的低压侧过程连接
(带隔膜密封系统)



低压侧: 1/4-18 NPT 连接, 7/16-20 UNF 安装 (可选), 包含 1 个排放阀, AISI 316L (1.4404)
基本型仪表的侧法兰材料: AISI 316L (1.4435 或 1.4404)
高压侧, 参考后续说明 (螺母始终处于负压侧)

一体式



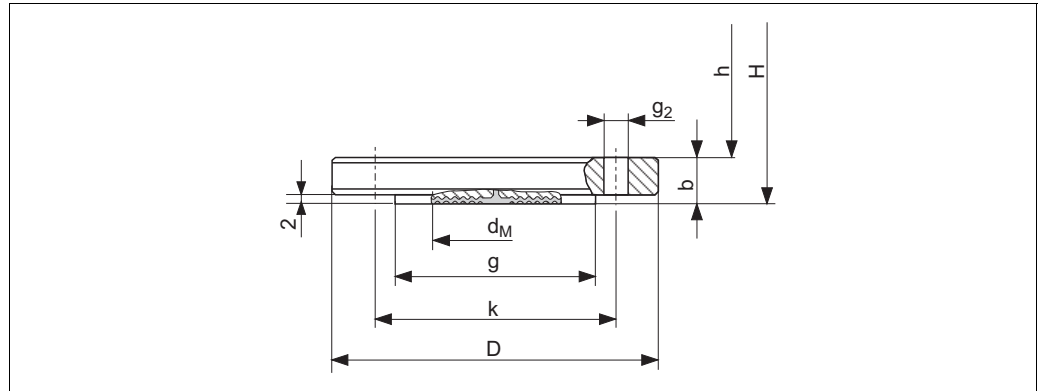
低压侧: 1/4-18 NPT 连接, 安装可选 7/16-20 UNF, 含 1 个排气阀 AISI 316L (1.4404),
基本型仪表的侧面法兰材料: AISI 316L (1.4435 或 1.4404)
高压侧, 参考后续章节“过程连接, 高压侧 FMD77”
(螺母始终处于负压侧)

FMD77 的高压侧过程连接 (带隔膜密封系统) (续)

注意!

- 隔膜密封系统的重量请参考下表。变送器的重量请参考 → 63 39，外壳的重量请参考 → 63 60。
- 下图为理论上的系统工作原理图。因此，包装中的实际隔膜密封系统的外形尺寸不同于文档中列举的参数值。
- 使用高温油时，偏差巨大。
- 部分仪表通过 CRN 认证。订购 CRN 认证型仪表时，需要同时订购 CRN 认证型过程连接和 CSA 认证 (→ 63 77 “订购信息”)。此类仪表带单独的注册号牌，认证号：0F10524.5C。
- 参考“隔膜密封系统的设计指南” → 63 70。
- 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

EN 1092-1/DIN 2527 法兰，连接尺寸符合 EN 1092-1/DIN 2527 标准



FMD77 的过程连接

高压侧：EN/DIN 法兰，材料：AISI 316L

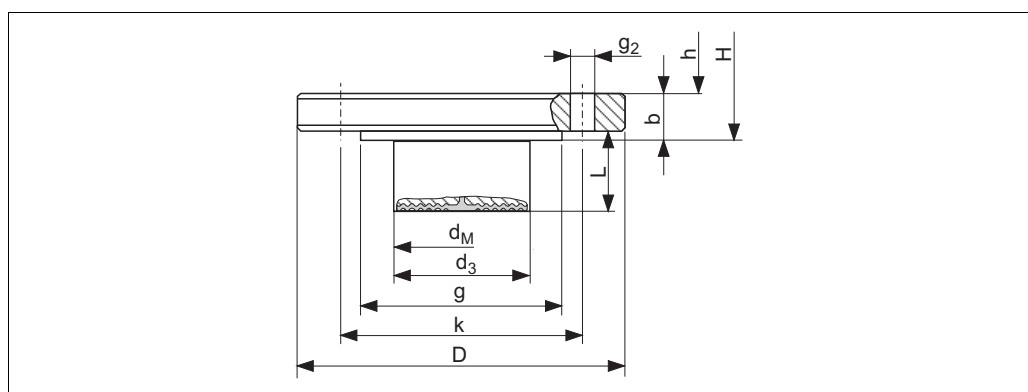
H 仪表高度 → 63 49 “仪表高度 H”

h 仪表高度，不含法兰厚度 b

选型代号	法兰 ¹⁾						螺栓孔			隔膜密封系统	
	标称口径	标称压力	形状 ²⁾	直径 D [mm]	厚度 b [mm]	突面 g [mm]	数量	孔径 g ₂ [mm]	孔中心 圆直径 k [mm]	过程隔离膜片的 最大直径 d _M [mm]	法兰重量 ³⁾ [kg]
A	DN 50	PN 10-40	B1 (D)	165	20	102	4	18	125	59	3.0
B	DN 80	PN 10-40	B1 (D)	200	24	138	8	18	160	89	5.2
F	DN 100	PN 10-16	B1 (C)	220	20	–	8	18	180	89	4.8
G	DN 100	PN 25-40	B1 (D)	235	24	162	8	22	190	89	6.7

- 1) 接液部件的表面光洁度为 Ra 0.8 μm (31.5 μin)，包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。
- 2) 括号内的标识表示符合 DIN 2527 标准
- 3) 外壳重量 → 63 60

EN 1092-1/DIN 2527 法兰，带延伸隔膜密封系统，连接尺寸符合 EN 1092-1/DIN 2527 标准



P01-FMD77.zxx-06-09-xx-xx-003

FMD77 的过程连接

高压侧：EN/DIN 法兰，材料：AISI 316L

H 仪表高度 → 图 49 “仪表高度 H”

h 仪表高度，不含法兰厚度 b

选型代号	法兰 ¹⁾							螺栓孔			隔膜密封系统		
	标称口径	标称压力	形状 ²⁾	直径 D [mm]	厚度 b [mm]	突面 g [mm]	延伸隔膜密封系统的长度 L [mm]	延伸隔膜密封系统的直径 d ₃ [mm]	数量	孔径 g ₂ [mm]	孔中心圆直径 k [mm]	过程隔离膜片的最大直径 d _M [mm]	法兰重量 ³⁾ [kg]
C	DN 80	PN 10-40	B1 (D)	200	24	-	50	76	8	18	160	72	6.2
							100						6.7
							200						7.8

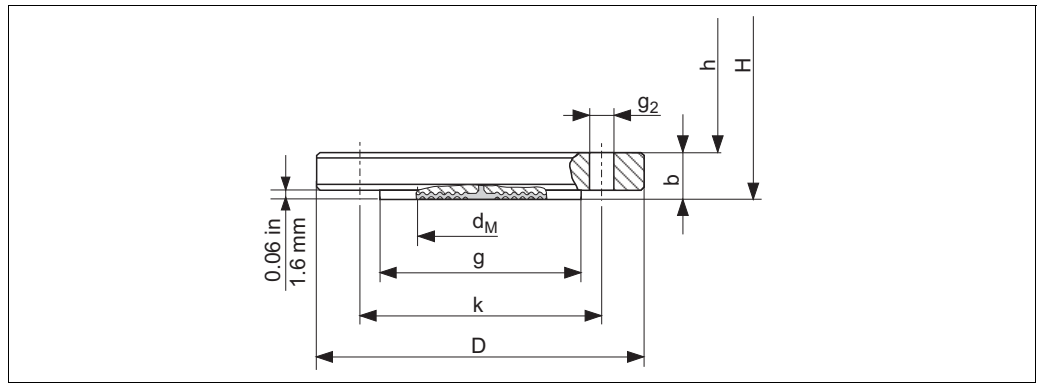
1) 接液部件的表面光洁度为 Ra 0.8 μm (31.5 μin)，包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

2) 括号内的标识表示符合 DIN 2527 标准

3) 外壳重量 → 图 60

FMD77 的高压侧过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

ANSI RF 法兰，连接尺寸符合 ANSI B 16.5 标准



FMD77 的过程连接

高压侧：ANSI 法兰，材料：AISI 316/316L

H 仪表高度 → 见 49 “仪表高度 H”

h 仪表高度，不含法兰厚度 b

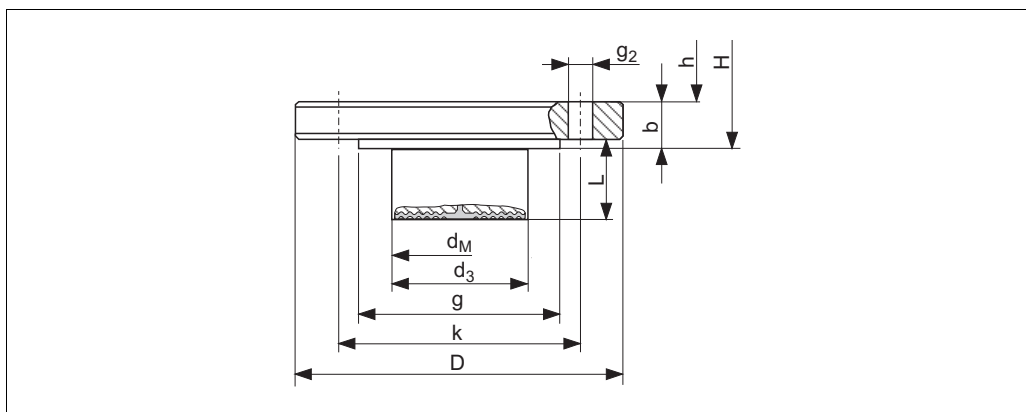
选型代号	法兰 ¹⁾					螺栓孔			隔膜密封系统	
	标称口径	压力等级	直径	厚度	突面	数量	孔径	孔中心圆直径	过程隔离膜片的最大直径	法兰重量 ²⁾
		[lb./sq.in]	D [in (mm)]	b [in (mm)]	g [in (mm)]		g ₂ [in (mm)]	k [in (mm)]	d _M [in (mm)]	[kg]
N	2	150	6 (152.4)	0.75 (19.1)	3.62 (91.9)	4	0.75 (19.1)	4.75 (120.7)	2.32 (59)	2.6
P	3	150	7.5 (190.5)	0.94 (23.9)	5 (127)	4	0.75 (19.1)	6 (152.4)	3.50 (89)	5.1
T	4	150	9 (228.6)	0.94 (23.9)	6.19 (157.2)	8	0.75 (19.1)	7.5 (190.5)	3.50 (89)	7.2
W	4	300	10 (254)	1.25 (31.8)	6.19 (157.2)	8	0.88 (22.4)	7.88 (200.2)	3.50 (89)	11.7
一体式										
5	3	150	7.5 (190.5)	0.94 (23.9)	5 (127)	4	0.75 (19.1)	6 (152.4)	3.50 (89)	5.1
6	3	300	8.25 (209.5)	1.12 (28.4)	5 (127)	8	0.75 (19.1)	6 (152.4)	3.50 (89)	7.0
8	4	150	9 (228.6)	0.94 (23.9)	6.19 (157.2)	8	0.75 (19.1)	7.5 (190.5)	3.50 (89)	7.2

1) 接液部件的表面光洁度为 $Ra < 0.8 \mu\text{m}$ ($31.5 \mu\text{in}$)，包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

2) 外壳重量 → 见 60

FMD77 的高压侧过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

ANSI RF 法兰, 带延伸隔膜密封系统, 连接尺寸符合 ANSI B 16.5 标准



P01-FMD77xxx-06-09-xx-xx-003

FMD77 的过程连接

高压侧: ANSI 法兰, 材料: AISI 316/316L

H 仪表高度 → 见 49 “仪表高度 H”

h 仪表高度, 不含法兰厚度 b

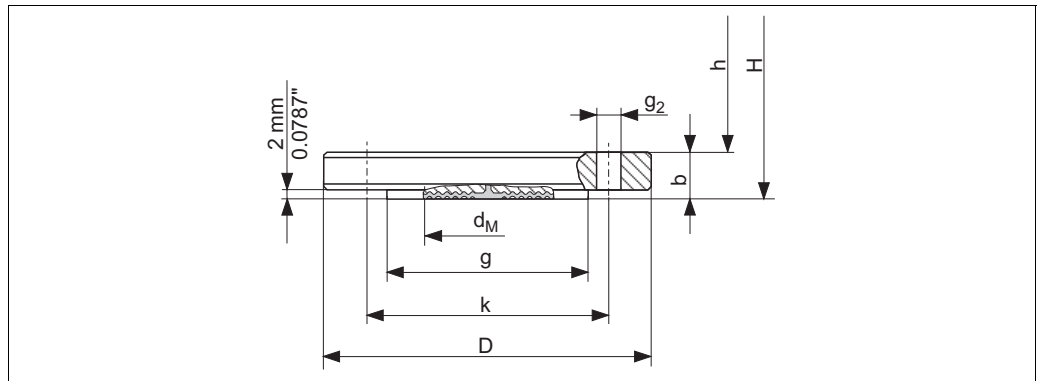
选型代号	法兰 ¹⁾							螺栓孔			隔膜密封系统	
	标称口径	压力等级	直径 D [in (mm)]	厚度 b [in (mm)]	突面 g [in (mm)]	延伸隔膜密封系统的长度 L [in (mm)]	延伸隔膜密封系统的直径 d ₃ [in (mm)]	数量	孔径 g ₂ [in (mm)]	孔中心圆直径 k [in (mm)]	过程隔离膜片的最大直径 d _M [in (mm)]	法兰重量 ²⁾ [kg]
Q	3	150	7.5 (190.5)	0.94 (23.9)	5 (127)	2 (50.8)	2.99 (76)	4	0.75 (19.1)	6 (152.4)	2.83 (72)	6
						4 (101.6)						6.6
						6 (152.4)						7.1
						8 (203.8)						7.7
一体式												
7	3	150	7.5 (190.5)	0.94 (23.9)	5 (127)	2 (50.8)	2.99 (76)	4	0.75 (19.1)	6 (152.4)	2.83 (72)	6
						4 (101.6)						6.6
						6 (152.4)						7.1
						8 (203.8)						7.7

1) 接液部件的表面光洁度为 $Ra < 0.8 \mu\text{m}$ ($31.5 \mu\text{in}$), 包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

2) 外壳重量 → 见 60

FMD77 的高压侧过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

JIS RF 法兰, 连接尺寸符合 JIS B 2220 BL 标准



P01-FMD77xxx-06-09-xx-xx-001

FMD77 的过程连接

高压侧: JIS 法兰, 材料: AISI 316L (1.4435)

H 仪表高度 → 见 49 “仪表高度 H”

h 仪表高度, 不含法兰厚度 b

选型代号	法兰 ¹⁾					螺栓孔			隔膜密封系统	
	标称口径	标称压力	直径 D [mm (in)]	厚度 b [mm (in)]	突面 g [mm (in)]	数量	孔径 g ₂ [mm (in)]	孔中心圆直径 k [mm (in)]	过程隔离膜片的最大直径 d _M [mm (in)]	法兰重量 ²⁾ [kg]
X	50 A	10 K	155 (6.1)	16 (0.63)	96 (3.78)	4	19 (0.75)	120 (4.72)	59 (2.32)	2.3
1	80 A	10 K	185 (7.28)	18 (0.71)	126 (4.96)	8	19 (0.75)	150 (5.91)	89 (3.50)	3.5
4	100 A	10 K	210 (8.27)	18 (0.71)	151 (5.94)	8	19 (0.75)	175 (6.89)	89 (3.50)	4.7

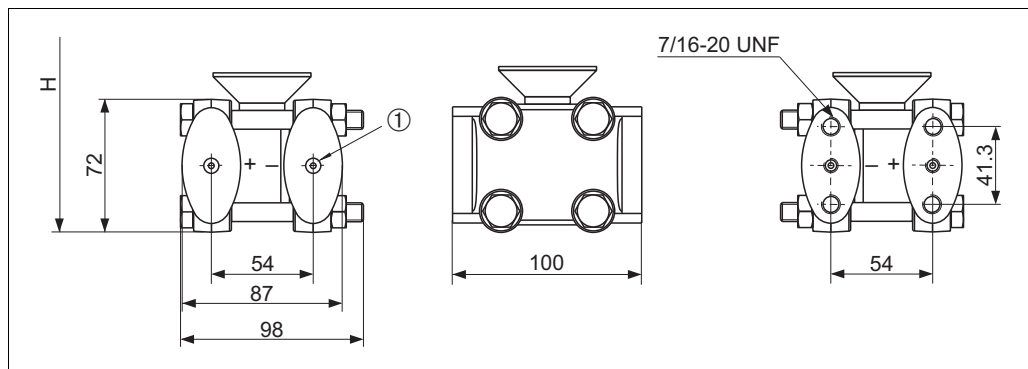
1) 接液部件的表面光洁度为 Ra 0.8 μm (31.5 μin), 包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

2) 外壳重量 → 见 60

仪表高度 H

说明	仪表高度 H (h + b)
T14 外壳, 可选侧边显示	325 mm (12.8 in) + 法兰厚度 b (参考表格)
T15 外壳, 不带显示, 平盖	331 mm (13 in) + 法兰厚度 b (参考表格)
T15 外壳, 带显示, 高盖	343.5 mm (13.5 in) + 法兰厚度 b (参考表格)
T17 外壳, 可选侧边显示	341 mm (13.4 in) + 法兰厚度 b (参考表格)

FMD78 (基本型)



FMD78 (基本型)
(螺母始终处于负压侧)

H 仪表高度 → 参考下表“仪表高度 H”
1 隔膜密封系统固定件

仪表高度 H

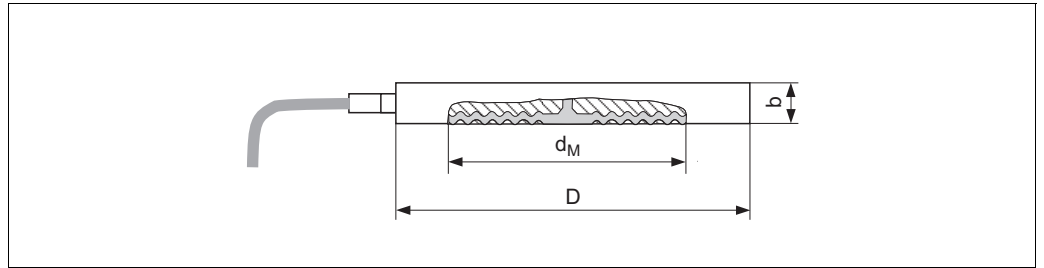
说明	仪表高度 H
T14 外壳, 可选侧边显示	217 mm (8.54 in)
T15 外壳, 不带显示, 平盖	223 mm (8.78 in)
T15 外壳, 带显示, 高盖	235.5 mm (9.27 in)
T17 外壳, 可选侧边显示	233 mm (9.17 in)

**FMD78 的过程连接
(带隔膜密封系统)**

注意！

- 隔膜密封系统的重量请参考下表。变送器的重量请参考 → 39，外壳的重量请参考 → 60。
- 下图为理论上的系统工作原理图。因此，包装中的实际隔膜密封系统的外形尺寸不同于文档中列举的参数值。
- 使用高温油时，偏差巨大。
- 部分仪表通过CRN认证。订购CRN认证型仪表时，需要同时订购CRN认证型过程连接和CSA认证(→ 77“订购信息”)。此类仪表带单独的注册号牌，认证号：0F10524.5C。
- 参考“隔膜密封系统的设计指南”(→ 70)。
- 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

隔膜密封系统结构



P01-FMD78xxx-06-09-xx-xx-000

FMD78 的过程连接
材料：AISI 316L

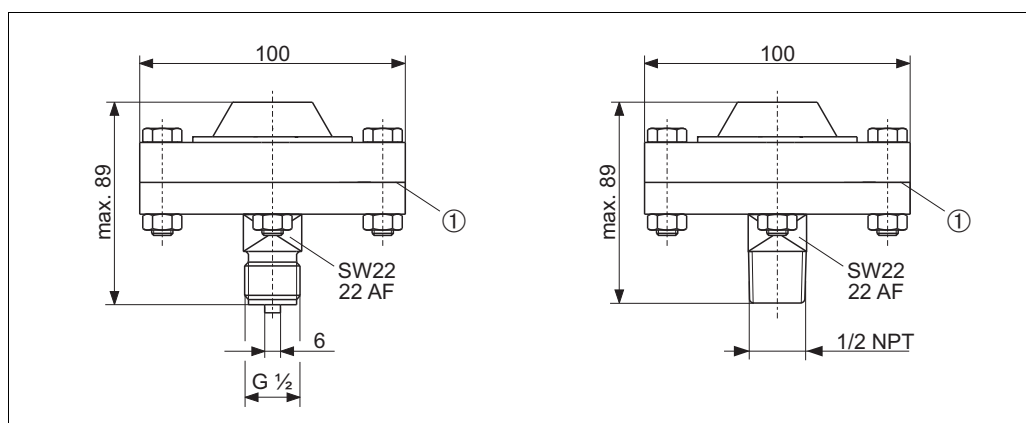
选型代号	法兰				隔膜密封系统	
	标称口径	标称压力 ¹⁾	最大口径 D [mm]	厚度 b [mm]	过程隔离膜片的 最大直径 d _M [mm]	两套隔膜密封 系统的重量 [kg]
UF	DN 50	PN 16-400	102	20	59	2.6
UH	DN 80	PN 16-400	138	20	89	4.6
UJ	DN 100	PN 16-400	162	20	89	6.2

选型代号	法兰				隔膜密封系统	
	标称口径 [in]	标称压力 ¹⁾ [lb/sq.in]	最大口径 D [in (mm)]	厚度 b [in (mm)]	过程隔离膜片的 最大直径 d _M [in (mm)]	两套隔膜密封 系统的重量 [kg]
VF	2	150-2500	4.01 (102)	0.79 (20)	2.32 (59)	2.6
VH	3	150-2500	5.35 (136)	0.79 (20)	3.50 (89)	4.6
VJ	4	150-2500	6.22 (158)	0.79 (20)	3.50 (89)	6.2

1) 隔膜密封系统的指定标称压力。仪表的最大压力取决于承压能力最弱的部件。请参考“压力标准”。

FMD78 的过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

ISO 228 G 1/2 B 和 ANSI 1/2 MNPT 螺纹, PTFE 隔离密封圈



P01-FMD78xxx-06-09-xx-xx-012

FMD78 的过程连接

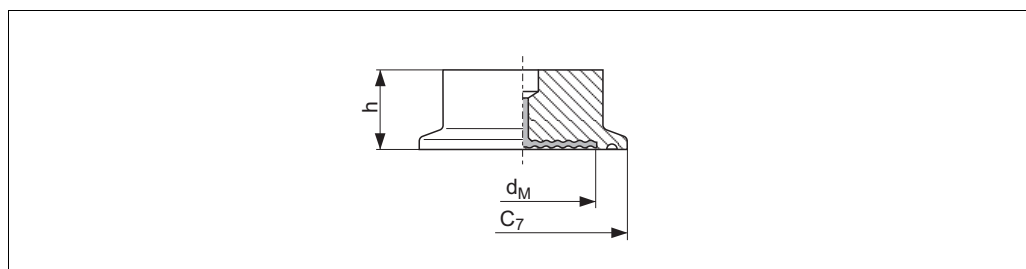
左图: ISO 228 G 1/2 B 螺纹连接

右图: ANSI 1/2 MNPT 螺纹连接

1 PTFE 密封圈 (标准), max. 260 °C (500 °F) (更高温度可通过特殊选型订购)

选型代号	材料	标称压力	两套隔膜密封系统的重量 [kg]
GA	AISI 316L	PN 40	2.9
RL	AISI 316L	PN 40	2.9

Tri-Clamp ISO 2852 卡箍



P01-FMD78xxx-06-09-xx-xx-005

FMD78 的过程连接

AISI 316L, 接液部件的表面光洁度为 $R_a \leq 0.8 \text{ mm}$ ($31.5 \mu\text{m}$) (标准)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

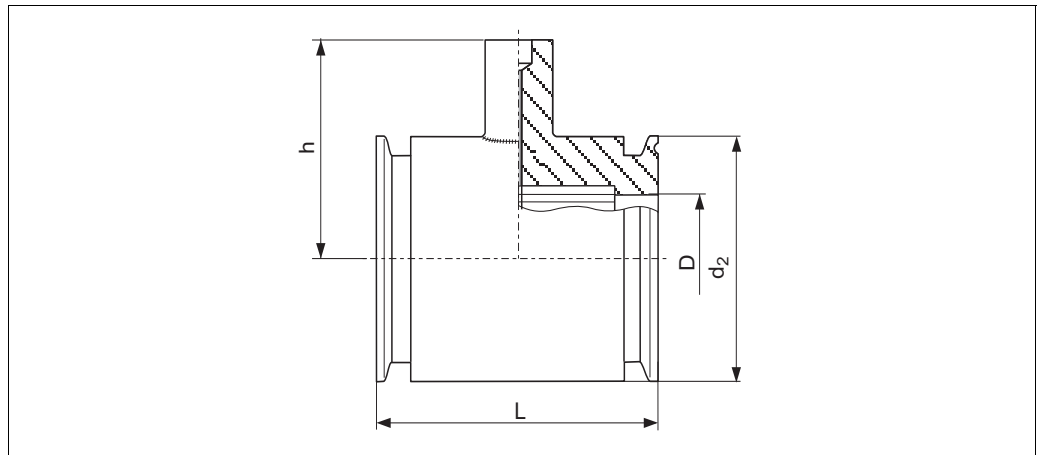
选型代号	标称口径 ISO 2852	标称口径 DIN 32676	标称口径 口径 [in]	口径 C_7 [mm]	过程隔离膜 片的最大直 径 d_M [mm]	高度 h [mm]	两套隔膜密封 系统的重量 [kg]
TB	DN 25	DN 25	1	50.5	24	37	0.64
TC ¹⁾	DN 38	DN 40	1 1/2	50.5	36	30	2.0
TD ¹⁾	DN 51	DN 50	2	64	48	30	2.2
TE ²⁾	DN 51	DN 50	2 1/2	77.5	61	30	1.4
TF	DN 76.1	—	3	91	73	30	2.4

1) 可选带 TempC 隔膜

2) 带 TempC 隔膜

FMD78 的过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

Tri-Clamp 卡箍管道隔膜密封系统, 符合 ISO 2852 标准



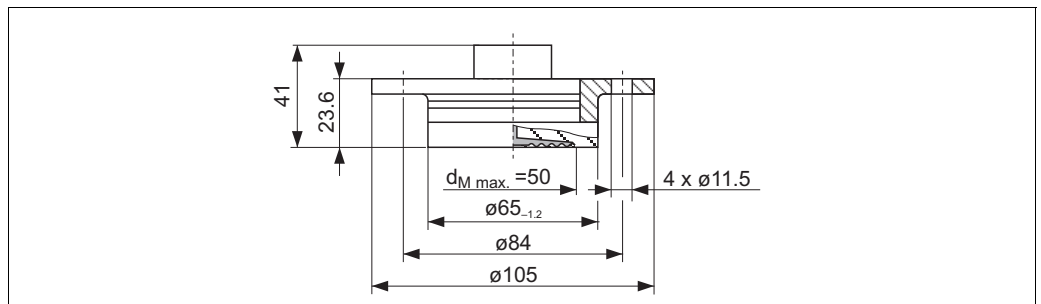
P01-FMD78xxx-06-09-xx-xx-001

FMD78 的过程连接
AISI 316L, 接液部件的表面光洁度为 $R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$ ($31.5 \mu\text{in}$) (标准)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

选型代号	标称口径 ISO 2852	标称口径 [in]	标称压力	口径 D [mm]	口径 d_1 [mm]	口径 d_2 [mm]	高度 h [mm]	端面距 L [mm]	两套隔膜密封系统的重量 [kg]
SB	DN 25	1	PN 40	22.5	43.5	50.5	67	126	3.4
SC ¹⁾	DN 38	1 1/2	PN 40	35.5	43.5	50.5	67	126	2
SD ¹⁾	DN 51	2	PN 40	48.6	56.5	64	79	100	3.4

1) 包含 3.1 材料证书和压力测试, 符合压力设备指令, II 类

DRD DN50 (65 mm)



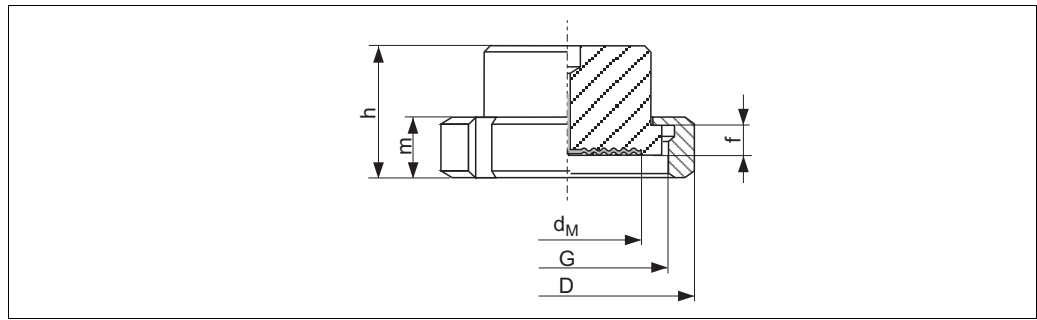
P01-FM78xxx-06-09-xx-xx-002

FMD78 的过程连接
接液部件的表面光洁度为 $R_a \leq 0.76 \mu\text{m}$ ($29.9 \mu\text{in}$) (标准)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

选型代号	材料	标称压力	两套隔膜密封系统的重量 [kg]
TK ¹⁾	AISI 316L	PN 25	1.5

1) 可选带 TempC 隔膜

SMS 短管，带耦合螺母



P01-FMD75xxx-06-09-xx-xx-009

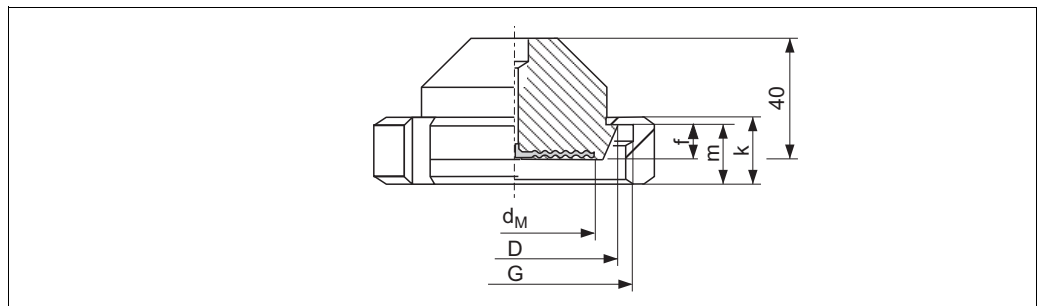
FMD78 的过程连接

材料: AISI 316L; 接液部分的表面光洁度: $R_a \leq 0.76 \mu\text{m}$ ($29.9 \mu\text{in}$) (标准)。更高表面光洁度可选。

选型代号	标称口径 [in]	标称压力 [bar]	口径 D [mm]	接头高度 f [mm]	螺纹 G	高度 m [mm]	高度 h [mm]	隔膜的最大直径 d_M [mm]	隔膜密封系统的重量 [kg]
TH ¹⁾	1 1/2	PN 25	74	4	Rd 60 – 1/6	25	57	36	0.65
TI ¹⁾	2	PN 25	84	4	Rd 70 – 1/6	26	62	48	1.05

1) 带 TempC 隔膜

锥形耦合螺母，符合 DIN 11851 标准 (牛奶管道接头)



P01-FMD78xxx-06-09-xx-xx-007

FMD78 的过程连接

AISI 316L, 接液部件的表面光洁度为 $R_a \leq 0.76 \mu\text{m}$ ($29.9 \mu\text{in}$) (标准)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

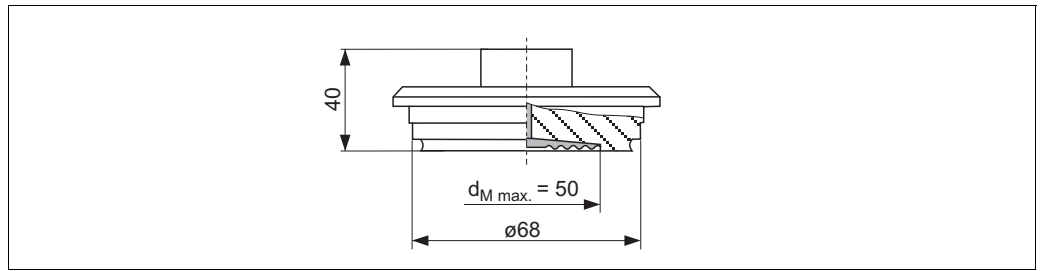
选型代号	锥型接头				开槽螺母		隔膜密封系统	
	标称口径	标称压力	口径 D [mm]	接头高度 f [mm]	螺纹 G	高度 m [mm]	过程隔离膜片的最大直径 d_M [mm]	两套隔膜密封系统的重量 [kg]
MZ ¹⁾	DN 40	PN 40	56	10	Rd 65 x 1/6"	21	36	0,9
MR ²⁾	DN 50	PN 25	68.5	11	Rd 78 x 1/6"	19	52	2.2
MS	DN 65	PN 25	86	12	Rd 95 x 1/6"	21	66	4.0
MT	DN 80	PN 25	100	12	Rd 110 x 1/4"	26	81	5.1

1) 带 TempC 隔膜

2) 可选带 TempC 隔膜

FMD78 的过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

Varivent 管道接头



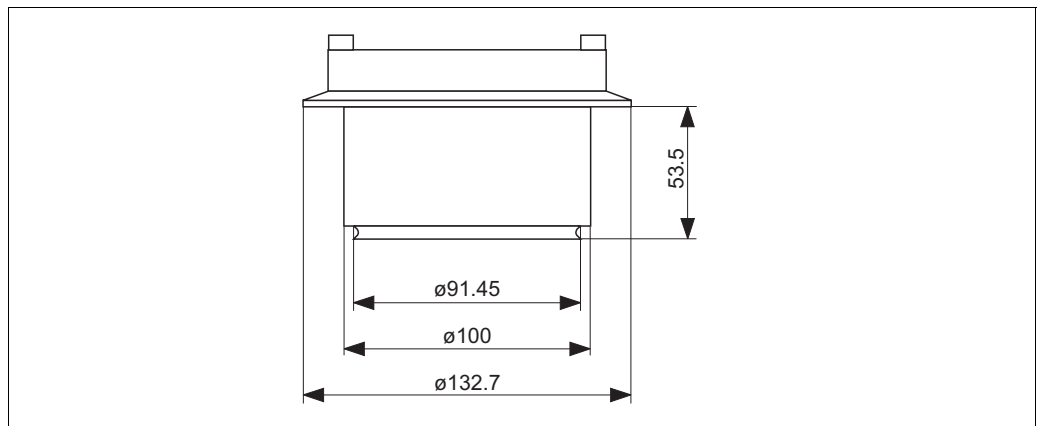
FMD78 的过程连接

材料: AISI 316L; 接液部分的表面光洁度: $R_a \leq 0.76 \mu\text{m}$ (29.9 μin) (标准)。更高表面光洁度可选。

选型代号	说明	标称压力 [bar]	口径 D [mm]	过程隔离膜片的最大直径 d_M [mm]	最大安装高度 H [mm]	重量 [kg]
TU ¹⁾	F 型, 适用于 DN 25...DN 32 管道	PN 40	71	61	250	0.4
TR ²⁾	N 型, 适用于 DN 40 - DN 162 管道		68	64		0.8

- 1) 带 TempC 隔膜
- 2) 可选带 TempC 隔膜

卫生型连接, sanitary tank spud, 2" 延伸隔膜密封系统

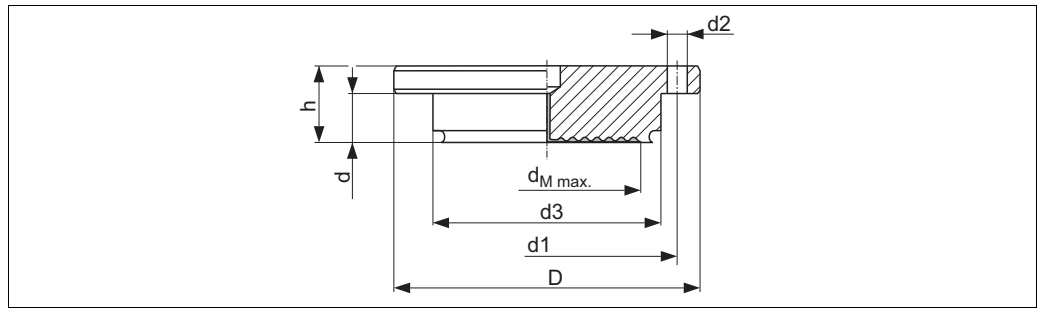


FMD78 的过程连接

接液部件的表面光洁度为 $R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$ (31.5 μin) (标准)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

选型代号	材料	两套隔膜密封系统的重量 [kg]
WH	AISI 316L	5

NEUMO BioControl



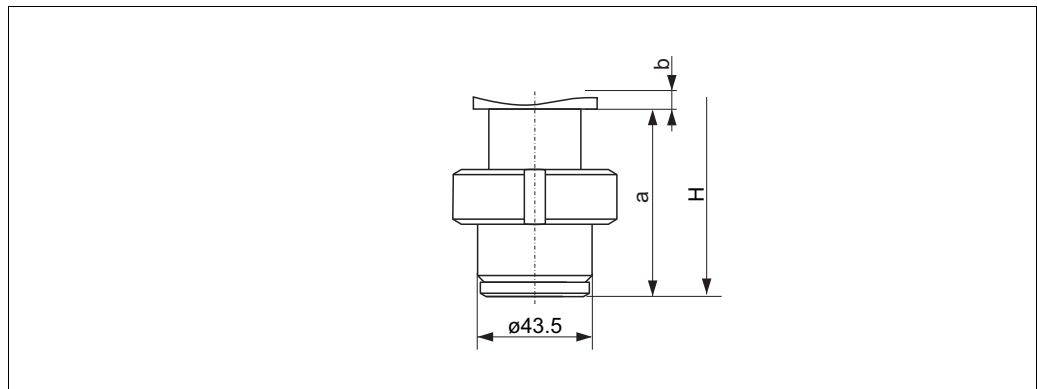
P01-PMP55xxxx-06-xx-xx-xx-021

PMP55 的过程连接，材料：AISI 316L，接液部件的表面光洁度为 $R_a \leq 0.76 \text{ mm}$ ($29.9 \text{ }\mu\text{m}$) (标准)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

选型代号	螺纹接头							隔膜密封系统	
	标称口径	标称压力	口径	孔圆周	直径	直径	高度	过程隔离膜片的最大直径	隔膜重量
			D [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	d_3 [mm]	h [mm]	d_M [mm]	[kg]
S4J ¹⁾	DN 50	PN 16	90	70	$4 \times \text{Æ} 9$	50	27	40	1.1
S6 ¹⁾	DN 80	PN 16	140	115	$4 \times \text{Æ} 11$	87.4	37	61	2.6

1) 带 TempC 隔膜

通用接头



P01-PMP55xxxx-06-xx-xx-xx-003

说明	材料 ¹⁾	重量 (kg (lbs))	选型代号
通用接头，含硅成型密封圈 (订货号：52023572) FDA 21CFR177.2600/USP Cl. VI-70C、EHEDG、3A	<ul style="list-style-type: none"> ■ b: 顶部, AISI 316L (1.4404) ■ a: 底部, AISI 316L (1.4435) 	0.8 (1.76)	00 ^{2) 3)}

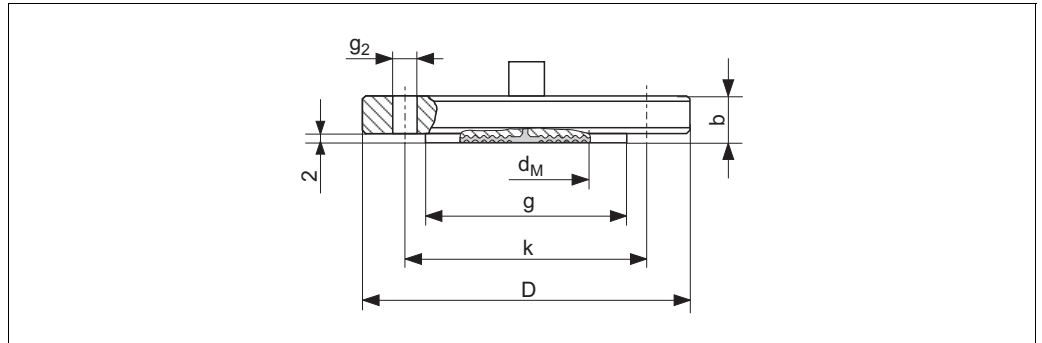
1) 接液部件的表面光洁度为 $R_a \leq 0.76 \text{ mm}$ ($29.9 \text{ }\mu\text{m}$) (标准)

2) Endress+Hauser 提供带槽螺母，不锈钢 AISI 304 (DIN/EN 材料号：1.4301) 或 AISI 304L (DIN/EN 材料号：1.4307)

3) 可选带 TempC 隔膜

FMD78 的过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

EN/DIN 法兰, 连接尺寸符合 EN 1092-1/DIN 2527 标准
JIS 法兰, 连接尺寸符合 JIS B 2220 BL 标准



P01-FMD78xxx-06-09-xx-xx-009

FMD78 的过程连接
EN/DIN 或 JIS 法兰, 材料: AISI 316L

选型代号	EN/DIN 法兰 ¹⁾						螺栓孔			隔膜密封系统	
	标称口径	标称压力	形状 ²⁾	口径 D [mm]	厚度 b [mm]	突面 g [mm]	数量	孔径 g ₂ [mm]	孔中心圆直径 k [mm]	过程隔离膜片的最大直径 d _M [mm]	两套隔膜密封系统的重量 [kg]
B3	DN 50	PN 10-40	B1 (D)	165	20	102	4	18	125	59	6.0
B5	DN 80	PN 10-40	B1 (D)	200	24	138	8	18	160	89	10.5
BT	DN 100	PN 10-16	B1 (C)	220	20	–	8	18	180	89	9.5
B6	DN 100	PN 25-40	B1 (D)	235	24	162	8	22	190	89	13.3

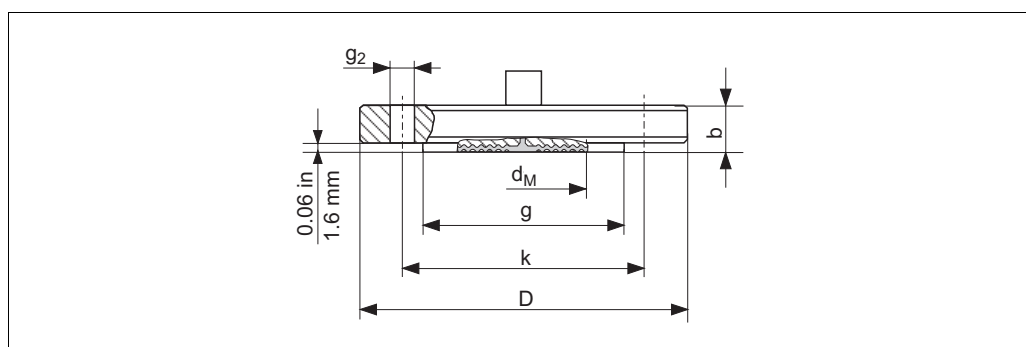
- 1) 接液部件的表面光洁度为 $Ra \leq 0.8 \mu\text{m}$ ($31.5 \mu\text{in}$), 包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。
- 2) 括号内的标识表示符合 DIN 2527 标准

选型代号	JIS 法兰 ¹⁾					螺栓孔			隔膜密封系统	
	标称口径	标称压力	口径 D [mm]	厚度 b [mm]	突面 g [mm]	数量	孔径 g ₂ [mm]	孔中心圆直径 k [mm]	过程隔离膜片的最大直径 d _M [mm]	两套隔膜密封系统的重量 [kg]
KF	50 A	10 K	155	16	96	4	19	120	59	4.6
KL	80 A	10 K	185	18	127	8	19	150	89	7.0
KH	100 A	10 K	210	18	151	8	19	175	89	9.4

- 1) 接液部件的表面光洁度为 $Ra \leq 0.8 \mu\text{m}$ ($31.5 \mu\text{in}$), 包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

FMD78 的过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

ANSI RF 法兰, 连接尺寸符合 ANSI B 16.5 标准



P01-FMD78xxx-06-09-xx-xx-010

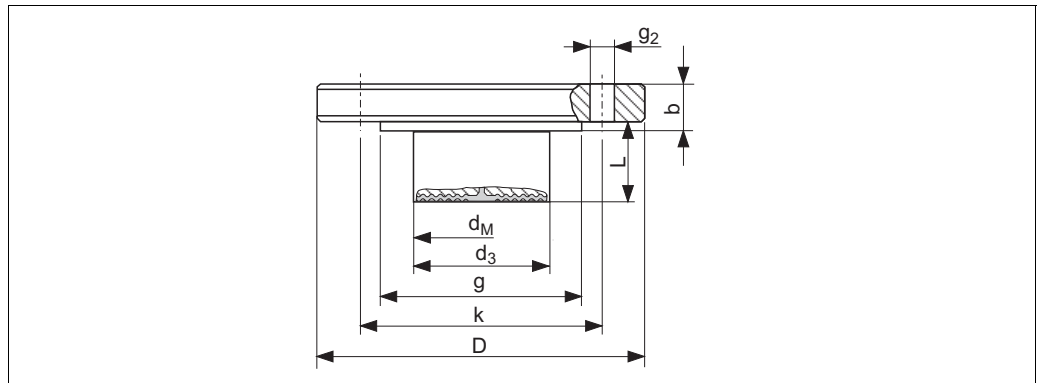
FMD78 的过程连接
ANSI 法兰, 材料: AISI 316/AISI 316L

选型代号	法兰 ¹⁾					螺栓孔			隔膜密封系统	
	标称口径	压力等级	口径 D [in (mm)]	厚度 b [in (mm)]	突面 g [in (mm)]	数量	孔径 g ₂ [in (mm)]	孔中心圆直径 k [in (mm)]	过程隔离膜片的最大直径 d _M [in (mm)]	两套隔膜密封系统的重量 [kg]
AF	2	150	6 (152.4)	0.75 (19.1)	3.62 (91.9)	4	0.75 (19.1)	4.75 (120.7)	2.32 (59)	5.2
AR	2	300	6.5 (165.1)	0.88 (22.5)	3.62 (91.9)	8	0.75 (19.1)	5 (127)	2.32 (59)	6.8
AG	3	150	7.5 (190.5)	0.94 (23.9)	5 (127)	4	0.75 (19.1)	6 (152.4)	3.50 (89)	10.2
AS	3	300	8.25 (209.5)	1.12 (28.6)	5 (127)	8	0.88 (22.4)	6.62 (168.1)	3.50 (89)	14
AH	4	150	9 (228.6)	0.94 (23.9)	6.19 (157.2)	8	0.75 (19.1)	7.5 (190.5)	3.50 (89)	14.4
AT	4	300	10 (254)	1.25 (31.8)	6.19 (157.2)	8	0.88 (22.4)	7.88 (200.1)	3.50 (89)	23.4

- 1) 接液部件的表面光洁度为 $Ra \leq 0.8 \mu\text{m}$ ($31.5 \mu\text{in}$), 包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

FMD78 的过程连接
(带隔膜密封系统)
(续)

ANSI RF 法兰，带延伸隔膜密封系统，连接尺寸符合 ANSI B 16.5 标准



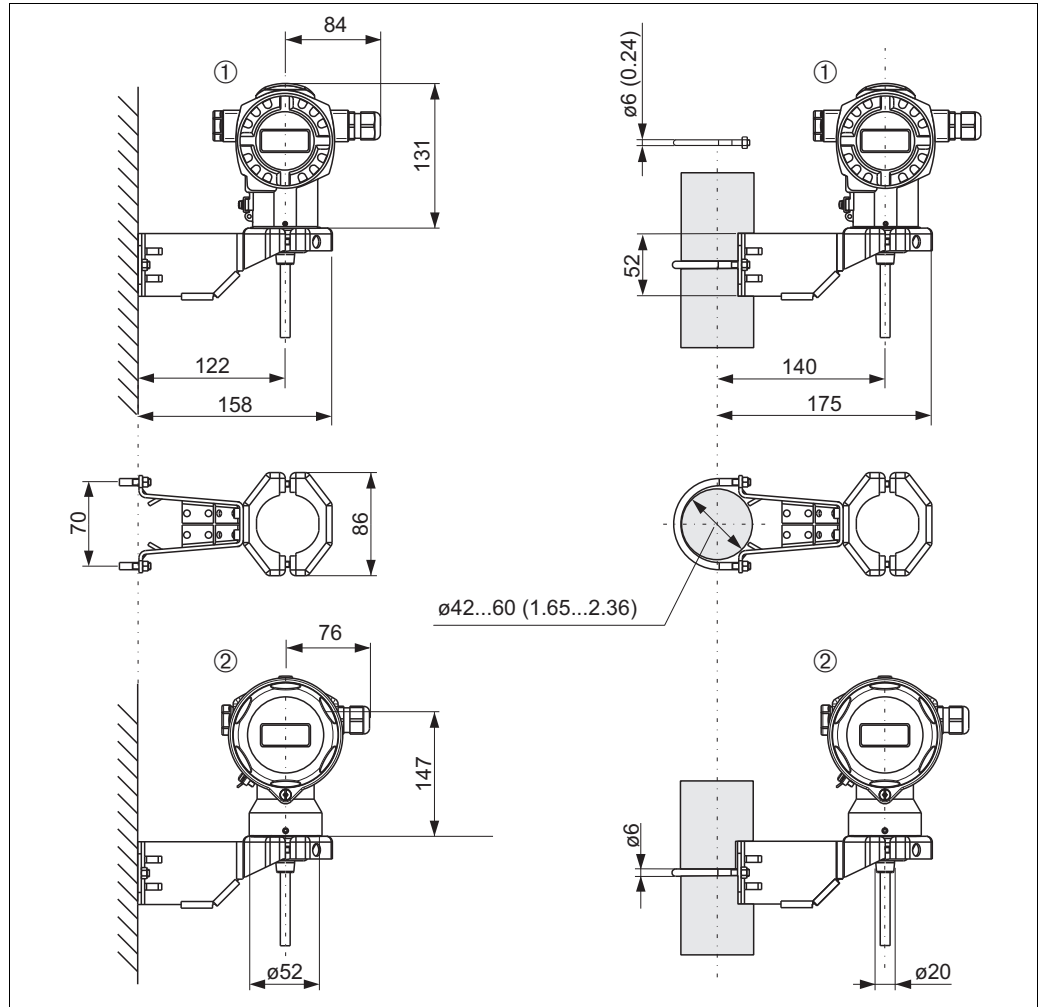
P01-FMD78xxx-06-09-xx-xx-013

FMD78 的过程连接
ANSI 法兰，材料：AISI 316/AISI 316L

选型代号	法兰 ¹⁾					螺栓孔			隔膜密封系统			
	标称口径	压力等级	口径	厚度	突面	延伸隔膜密封系统的长度	延伸隔膜密封系统的直径	数量	孔径	孔中心圆直径	过程隔离膜片的最大直径	两套隔膜密封系统的重量
		[lb/sq.in]	D [in (mm)]	b [in (mm)]	g [in (mm)]	L [in (mm)]	d ₃ [in (mm)]		g ₂ [in (mm)]	k [in (mm)]	d _M [in (mm)]	[kg]
J4	3	150	7.5 (190.5)	0.94 (23.9)	5 (127)	2 (50.8)	2.99 (75.9)	4	0.75 (19.1)	6 (152.4)	2.83 (72)	12
						4 (101.6)						13.2
						6 (152.4)						14.3
						8 (203.6)						15.4
J5	4	150	9 (228.6)	0.94 (23.9)	6.19 (157.2)	2 (50.8)	3.7 (94)	8	0.75 (19.1)	7.5 (190.5)	3.50 (89)	17.3
						4 (101.6)						19.8
						6 (152.4)						22.3
						8 (203.6)						24.8

1) 接液部件的表面光洁度为 Ra ≤ 0.8 μm (31.5 μin)，包括 Hastelloy C 合金、蒙乃尔或钽的法兰密封圈表面 (所有标准法兰)。更高表面光洁度可通过特殊选型订购。

壁式和柱式安装
(带安装支架或分离型外壳)



① T14 外壳 (可选侧面显示) 的外形尺寸示意图。重量: 请参考后续章节说明。

② T17 外壳 (可选侧面显示) 的外形尺寸示意图。重量: 请参考后续章节说明。

重量

外壳

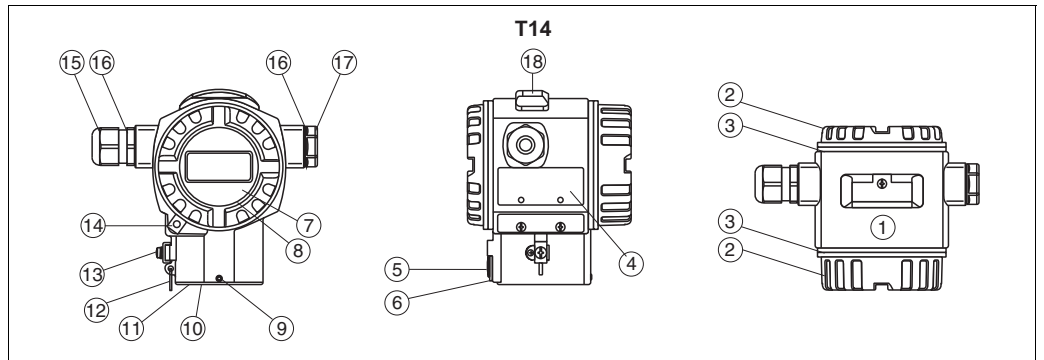
	T14		T15		T17		分离型外壳
	铝	AISI 316L	铝	AISI 316L	铝	AISI 316L	
带电子模块和显示	1.2 kg (2.65 lbs)	2.1 kg (4.63 lbs)	1.8 kg (3.97 lbs)	1.2 kg (2.65 lbs)	1.2 kg (2.65 lbs)	1.1 kg (2.43 lbs)	外壳重量 + 0.5 kg (1.10 lbs) 传感器重量 + 0.5 kg (1.10 lbs).
带电子模块, 不带显示	1.1 kg (2.43 lbs)	2.0 kg (4.41 lbs)	1.7 kg (3.75 lbs)	1.1 kg (2.43 lbs)	1.1 kg (2.43 lbs)	1.1 kg (2.43 lbs)	

过程连接

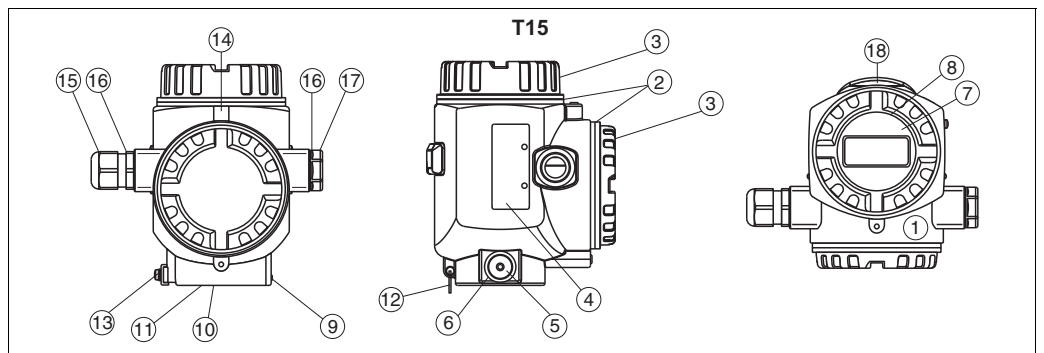
- PMD70 的过程连接 (带陶瓷过程隔离膜片): → 37
- PMD75 的过程连接 (带金属过程隔离膜片): → 39
- FMD76 的过程连接 (带陶瓷过程隔离膜片): → 42
- FMD77 的低压侧过程连接 (带隔膜密封系统): → 44
- FMD77 的高压侧过程连接 (带隔膜密封系统) (续): → 45
- FMD78 的过程连接 (带隔膜密封系统): → 51

材料 (非接液部件)

外壳

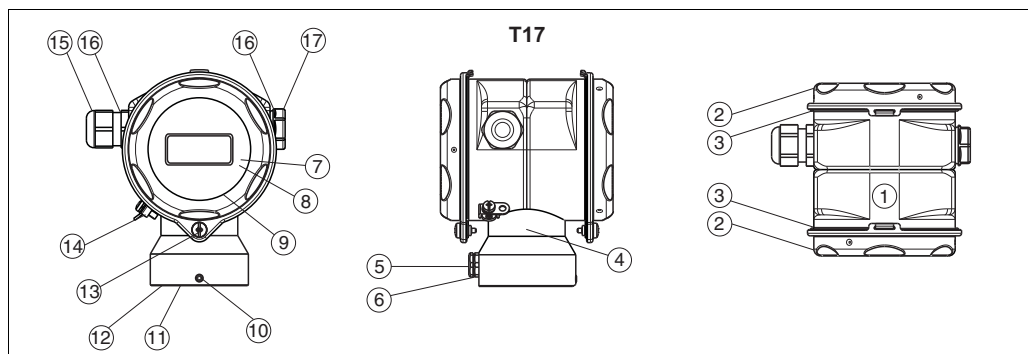


正视图、左视图、俯视图



正视图、左视图、俯视图

部件号	部件	材料
1	T14 和 T15 外壳, RAL 5012 (蓝)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 粉末压铸铝, 聚酯基体上带粉末保护层 ■ 螺纹自润滑: 烤漆
	T14 外壳	<ul style="list-style-type: none"> ■ 精细铸造 AISI 316L (1.4435) ■ 螺纹自润滑: 烤漆
2	外壳盖, RAL 7035 (灰)	粉末压铸铝, 聚酯基体上带粉末保护层
	外壳盖	精细铸造 AISI 316L (1.4435))
3	T14 外壳盖密封圈	EPDM 或 FVMQ
	T15 外壳盖密封圈	EPDM
4	铭牌	AISI 304 (1.4301)
5	压力补偿过滤口	AISI 316L (1.4404) 和 PBT-FR
6	压力补偿过滤口, O 型圈	VMQ 或 EPDM
7	玻璃窗口	有机玻璃
8	玻璃窗口密封圈	硅 (VMQ)
9	螺丝	A4
10	密封环	EPDM
11	悬挂环	PA66-GF25
12	标签悬挂环	AISI 304 (1.4301)/ AISI 316 (1.4401)
13	外部接地端子	AISI 304 (1.4301)
14	端盖锁扣	卡口: AISI 316L (1.4435); 螺丝: A4
15	缆塞	聚酰胺 (PA) 或镀镍黄铜
16	缆塞和堵头密封圈	硅 (VMQ)
17	堵头	PBT-GF30 FR
		粉尘防爆场合: AISI 316L (1.4435)
18	外部操作 (按键和按键盖), RAL 7035 (灰)	聚碳酸酯 PC-FR; 螺丝: A4

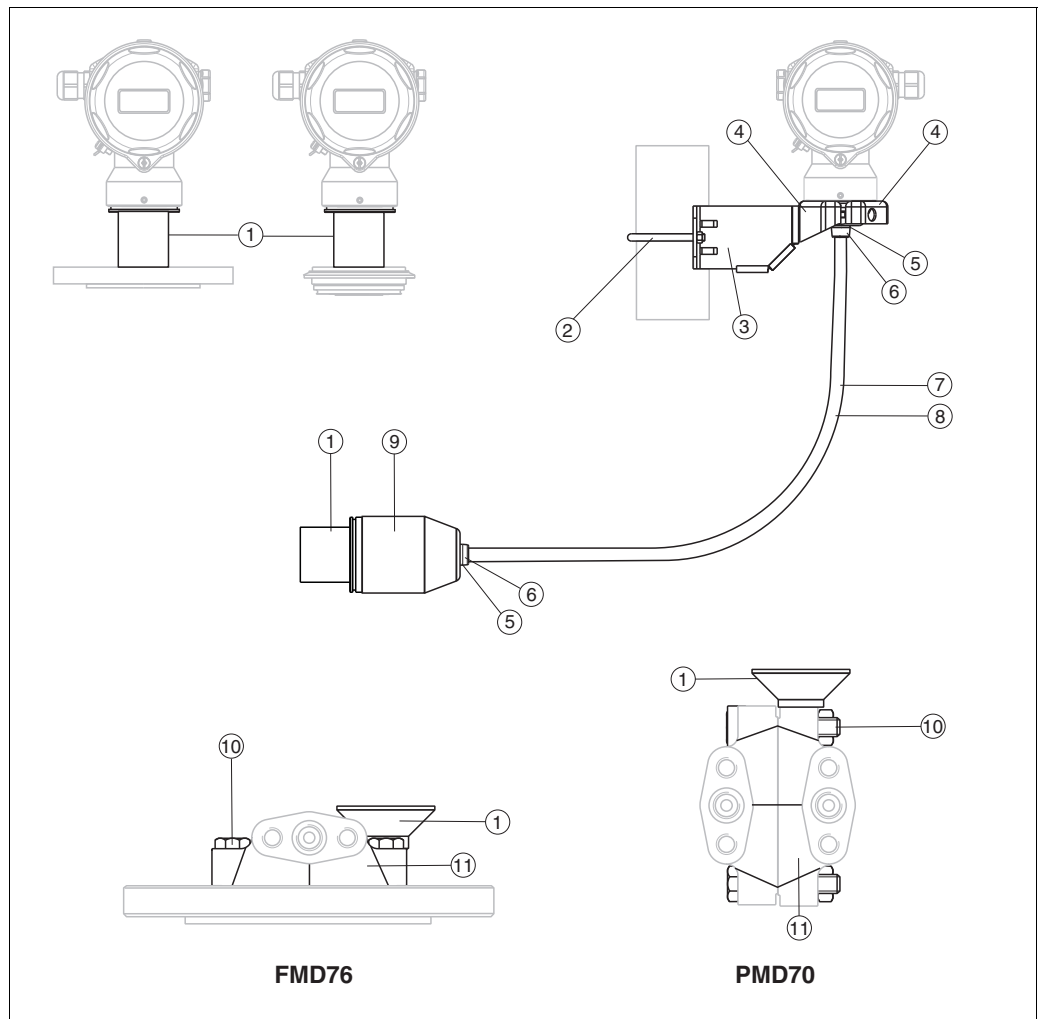


P01-xlMxx3xxx-14-xx-xx-xx-002

正视图、左视图、俯视图

部件号	部件	材料
1	T17 外壳	AISI 316L (1.4404)
2	外壳盖	EPDM
3	外壳盖密封圈	光刻
4	铭牌	AISI 316L (1.4404) 和 PBT-FR
5	压力补偿过滤口	VMQ 或 EPDM
6	压力补偿过滤口 O 型圈	
7	玻璃窗口 适用于非危险区、ATEX Ex ia、NEPSI Zone 0/1 Ex ia、IECEx Zone 0/1 Ex ia、FM NI、FM IS、CSA IS 防爆场合	聚碳酸酯 (PC)
8	玻璃窗口 适用于 ATEX 1/2 D、ATEX 1/3 D、ATEX 1 GD、ATEX 1/2 GD、ATEX 3 G、FM DIP、CSA 粉尘防爆场合	有机玻璃
9	玻璃窗口密封圈	EPDM
10	螺丝	A2-70
11	密封环	EPDM
12	悬挂环	PA6
13	螺丝	A4-50
14	外部接地端子	AISI 304 (1.4301)
15	缆塞	聚酰胺 (PA) 粉尘防爆场合: 镀镍黄铜
16	缆塞和堵头密封圈	硅 (VMQ)
17	堵头	PBT-GF30 FR 粉尘防爆场合: AISI 316L (1.4435)

连接件

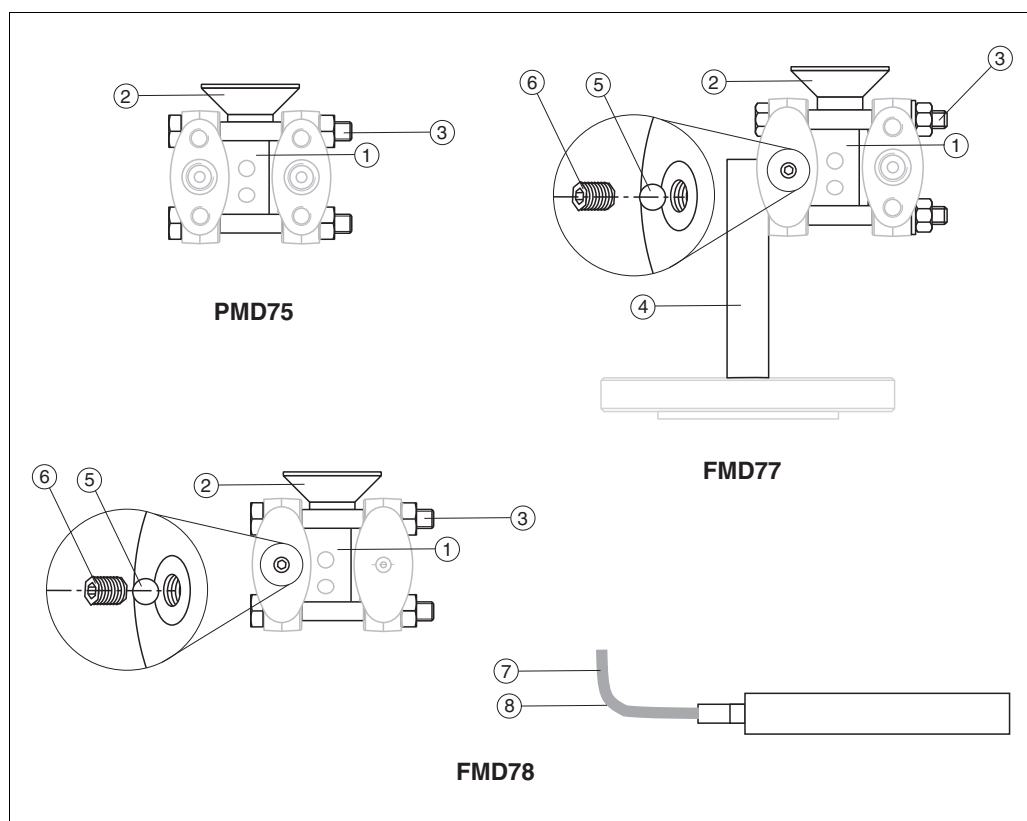


P01-xMxx3xxx-14-xx-xx-xx-003

正视图、左视图、俯视图

部件号	部件	材料
1	外壳和过程连接间的连接	AISI 316L (1.4404)
2	安装支架	支架: AISI 316L (1.4404)
3		螺丝和螺母 A4-70
4		瓦轴: AISI 316L (1.4404)
5	分离型外壳上的电缆密封圈	EPDM
6	分离型外壳上的缆塞	AISI 316L (1.4404)
7	适用于分离型外壳的 PE 电缆	耐磨型电缆, 已消除应力的 Dynema 材料; 薄膜铝涂层屏蔽; 低密度聚乙烯 (PE-LD) 绝缘, 黑色; 双绞铜线, 抗紫外线 (UV)
8	适用于分离型外壳的 FEP 电缆	耐磨型电缆; 镀锌钢丝网屏蔽; 氟化乙烯丙烯绝缘, 黑色; 双绞铜线, 抗紫外线 (UV)
9	分离型外壳的过程连接接头	AISI 316L (1.4404)
10	螺丝和螺母	PMD70: 六角螺母, DIN 931-M10x50-A2-70 或 A4/ 六角螺母, DIN 934-M10-A4-70
		FMD76: 螺丝 DIN 912-M10x 30-A4-70
11	侧法兰	AISI 316L (1.4404)

测量单元壳体材料: AISI 316L (1.4404)



P01-xMxx3xxx-14-xx-xx-xx-004

部件号	部件	材料
1	测量单元壳体	AISI 316L (1.4404)
2	外壳和过程连接间的连接	AISI 316L (1.4404)
3	螺丝和螺母	PMD75 PN 160: 六角头螺栓 DIN 931-M12x90-A4-70/ 六角头螺母 DIN 934-M12-A4-70 PMD75 PN 420: 六角头螺栓 ISO 4014-M12x90-A4/ 六角头螺母 ISO 4032-M12-A4-bs
		FMD77、FMD78: 六角头螺栓 DIN 931-M12x 90-A4-70/ 六角头螺母 DIN 934-M12 -A4-70
4	U型支架	AISI 304 (1.4301)
5	轴承	DIN 5401 (1.3505)
6	固定螺丝	DIN 915 M 6x8 A2-70
7	毛细管	AISI 316 Ti (1.4571)
8	毛细管的防护软管	AISI 304 (1.4301)

材料 (接液部件)

注意！

过程接液部件请参考“机械结构”(→ 36)和“订购信息”(→ 77)部分。

TSE 适用性证书 (传染性海绵状脑病)

所有过程接液部件均满足：

- 不包含来自动物的任何材料。
- 生产或加工过程中未使用添加剂或操作材料。

过程连接

- “卡箍连接”和“卫生型连接”(参考“订购信息”)：AISI 316L (DIN/EN 材料号 1.4435)
- Endress+Hauser 提供 DIN/ EN 过程连接，带不锈钢 AISI 316L (DIN/EN 材料号 1.4404 (AISI 316) 或 1.4435) 螺纹过程连接。就其温度稳定性而言，材料 1.4404 和 1.4435 均被列入 EN 1092-1: 2001 表 18 的 13E0 中。两者材料的化学成分相同。
- Endress+Hauser 提供 DIN/ EN 不锈钢 AISI 316L (DIN/EN 材料号 1.4404 (AISI 316) 或 1.4435) 法兰。就其温度稳定性而言，材料 1.4404 和 1.4435 均被列入 EN 1092-1: 2001 表 18 的 13E0 中。两者材料的化学成分相同。
- 侧法兰：316L、C 22.8 镀锌盘，或 Alloy C 合金
侧法兰采用 C22.8 材质，镀锌。水应用场合中，Endress+Hauser 建议使用 316L 材质的侧法兰

过程隔离膜片

PMD70	PMD75	FMD76	FMD77	FMD78
Al ₂ O ₃ (氧化铝陶瓷)	AISI 316L	Al ₂ O ₃ (氧化铝陶瓷)	AISI 316L	AISI 316L
	Alloy C 276 合金 (2.4819)		Alloy C 276 合金	Alloy C 276 合金
	蒙乃尔		蒙乃尔	蒙乃尔
	钽		钽	钽
	Alloy C 276 合金，带金 - 铱涂层		AISI 316L，带金 - 铱涂层	AISI 316L，带金 - 铱涂层
			AISI 316L，带 0.09 mm PTFE 薄膜，(不适用于真空应用场合)	AISI 316L，带 0.09 mm PTFE 薄膜，(不适用于真空应用场合)

密封圈

参考“订购信息”(→ 77)

填充液

PMD70	PMD75	FMD76	FMD77	FMD78
<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) 和 100 mbar (1.5 psi) 的测量单元：硅油 ■ 500 mbar (7.5 psi) 和 3000 mbar (45 psi) 测量单元：矿物油 ■ 氧气应用场合：惰性油 (Voltafex 1A) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 硅油 ■ 氧气应用场合：惰性油 (卤代氢 6.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 mbar (0.375 psi) 和 100 mbar (1.5 psi) 的测量单元：硅油 ■ 500 mbar (7.5 psi) 和 3000 mbar (45 psi) 测量单元：矿物油 ■ 氧气应用场合：惰性油 (Voltafex 1A) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 硅油 ■ 植物油 ■ 低温油 ■ 高温油 ■ 惰性油 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 硅油 ■ 氧气应用场合：惰性油 (卤代氢 6.3)

人机界面

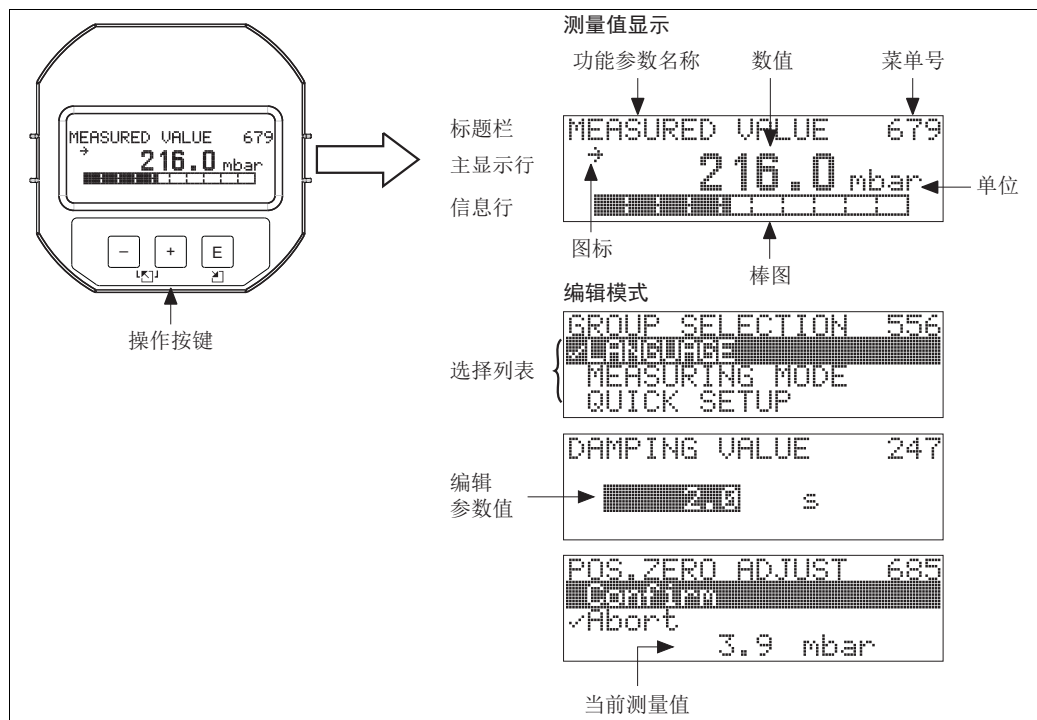
操作单元

现场显示单元 (可选)

四行液晶 LCD 显示屏用于显示和操作。现场显示屏上显示测量值、对话文本和纯文本格式的提示信息，帮助用于逐步进行仪表操作。仪表上的液晶显示屏可以 90° 旋转。可以根据实际需要调节仪表朝向，便于用户操作仪表和读取测量值。

功能：

- 八位测量值显示 (包括符号和小数点)
 - 4...20 mA HART 电流棒图显示
 - 对于 PROFIBUS PA 型仪表，图形化显示模拟量输入块 (AI) 的标准值
 - 对于基金会现场总线 (FF) 型仪表，图形化显示转化块输出值
- 简单、完整的菜单引导式参数设置，多级分类菜单结构
- 菜单操作具有 8 中操作语言
- 使用三位代码对每个参数进行标识，便于搜索导航
- 可以根据要求和用户喜好 (例如：语言、交替显示、其他测量值显示，例如：传感器温度、对比度设定值) 进行显示设置
- 全面诊断功能 (故障和警告信息、峰值保持标识等)
- 通过快速设置菜单快速、安全地进行仪表调试

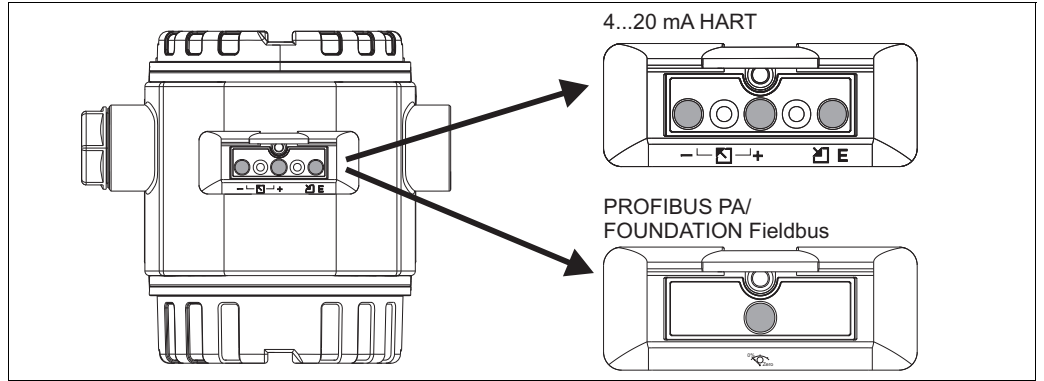


P01-xxxxxxx-07-xx-xx-zh-011

操作单元

设备外部的操作按键

使用 T14 外壳 (铝外壳或不锈钢外壳) 时, 操作按键处于外壳外部、防护罩下方或电子插件内。使用 T17 外壳 (不锈钢外壳) 时, 操作按键处于电子插件外壳内。此外, 带现场显示和 4...20 mA HART 或 PROFIBUS PA 型电子插件的仪表的现场显示上也有操作按键。

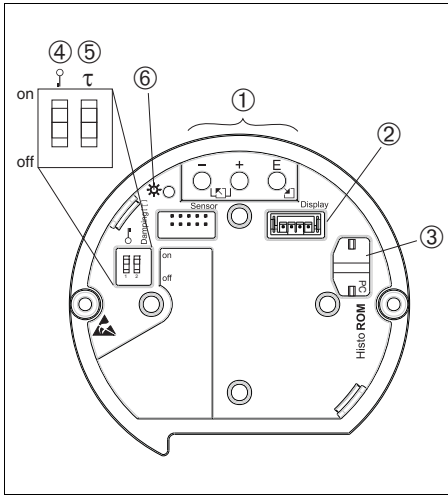


P01-PMx7xxxx-19-xx-xx-xx-038

操作按键位于仪表外部, 符合霍尔传感器设计原理。因此, 无需打开仪表操作。具有下列优点:

- 全密封防护, 完全免受环境影响, 例如: 湿气和污染
- 无需工具, 操作简便
- 无磨损

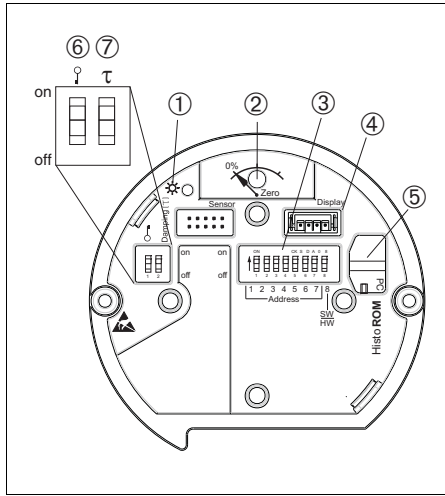
操作按键和操作部件位于电子插件内



P01-xxxxxxx-19-xx-xx-xx-104

HART 电子插件

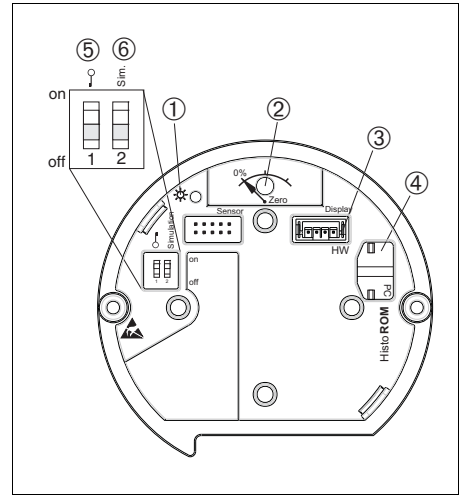
- 1 操作按键
- 2 显示单元 (可选) 插槽
- 3 HistoROM®/M-DAT (可选) 插槽
- 4 DIP 开关, 锁定 / 解锁测量值相关参数
- 5 DIP 开关, 切换阻尼时间开 / 关
- 6 绿色 LED 指示灯, 标识接收参数值



P01-xxxxxxx-19-xx-xx-xx-105

PROFIBUS PA 电子插件

- 1 绿色 LED 指示灯, 标识接收参数值
- 2 操作按键, 零点校正或复位
- 3 DIP 开关, 总线地址
- 4 显示单元 (可选) 插槽
- 5 HistoROM®/M-DAT (可选) 插槽
- 6 DIP 开关, 锁定 / 解锁测量值相关参数
- 7 DIP 开关, 切换阻尼时间开 / 关



P01-xxxxxxx-19-xx-xx-xx-106

基金会现场总线 (FF) 电子插件

- 1 绿色 LED 指示灯, 标识接收参数值
- 2 操作按键, 零点校正或复位
- 3 显示单元 (可选) 插槽
- 4 HistoROM®/M-DAT (可选) 插槽
- 5 DIP 开关, 锁定 / 解锁测量值相关参数
- 6 DIP 开关, 仿真模式

现场操作

功能	外部操作 (操作按键, 可选, 不适用于 T17 外壳)	内部操作 (电子插件)	显示 (可选)
位置调节 (零点校正)	X	X	X
低限值和高限值设定 - 在仪表上设置参考压力	X (仅适用于 HART)	X (仅适用于 HART)	X
仪表复位	X	X	X
锁定和解锁测量值参数	---	X	X
绿色 LED 指示灯标识接收 参数	X	X	X
开关阻尼时间开和关	---	X (仅适用于 HART 和 PA)	X
设定总线地址 (PA)	---	X	X
仿真模式切换开 / 关 (基金会现场总线 (FF))	---	X	X

远程操作

所有软件参数均可读取，具体取决于仪表上的写保护开关位置。

HART

远程操作方法：

- FieldCare (参考“通过现场和远程操作进行硬件和软件设置”章节 (→ 69)) 和
Commubox FXA195 (参考“通过现场和远程操作进行硬件和软件设置”章节 (→ 69))
- Field Xpert SFX100 (参考“通过现场和远程操作进行硬件和软件设置”章节 (→ 69))

PROFIBUS PA

远程操作方法：

- FieldCare (参考“通过现场和远程操作进行硬件和软件设置”章节 (→ 69))
 - Profiboard: 将 PC 机连接至 PROFIBUS
 - Proficard: 将笔记本电缆连接至 PROFIBUS

基金会现场总线 (FF)

远程操作方法：

- 使用 FF 组态设置软件，例如：NI-FBUS 组态设置器，用于：
 - 将“基金会现场总线 (FF) 信号”的设备接入 FF 网络中
 - 设置 FF 规范参数
 使用 NI-FBUS 组态设置器操作：
 NI-FBUS 组态设置器具有简易图形化操作界面，基于现场总线原理创建链接、环路和调度计划。
 使用 NI-FBUS 组态设置器可以进行下列现场总线网络设置：
 - 块和设备位号
 - 设置设备地址
 - 创建和编辑功能块控制策略 (功能块应用)
 - 设置客户定义功能块和转换块
 - 创建和编辑调度计划
 - 读取和写入功能块控制策略 (功能块应用)
 - 调用设备描述 (DD) 方法
 - 显示 DD 文件菜单
 - 下载设置
 - 验证设置，并将其与现有设置比对
 - 监控下载设置
 - 使用实际设备取代虚拟设备
 - 保存并打印设置
- Field Xpert SFX100 (参考“通过现场和远程操作进行硬件和软件设置”章节 (→ 69))

注意！

详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

通过现场和远程操作进行硬件和软件设置

Commubox FXA195

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

Commubox FXA291

通过 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!

下列 Endress+Hauser 仪表需要使用“ToF adapter FXA291”(作为附件订购):

- Cerabar S PMC71、PMP7x
- Deltabar S PMD7x、FMD7x
- Deltapilot S FMB70

ToF adapter FXA291

通过个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口, ToF adapter FXA291 连接 Commubox FXA291 和 ToF 仪表、压力设备和 Gammapilot。
 详细信息请参考《简明操作指南》KA271F。

Field Xpert SFX100

Field Xpert 是 Endress+Hauser 基于 Windows 移动的工业 PDA, 内置 3.5" 触摸屏。通过带可选 VIATOR 蓝牙调制解调器或通过 WiFi 与 Endress+Hauser 的网关 FXA520 进行无线通信。Field Xpert 也可以作为单台设备在资产管理中应用。详细信息请参考 BA00060S。

HistoROM®/M-DAT (可选)

HistoROM®/M-DAT 是一个存储模块, 安装在每个电子插件上。HistoROM®/M-DAT 可以随时更换升级 (订货号: 52027785)。

优势

- 将一台变送器的设置参数复制到另一台变送器中, 相同测量点的快速、安全调试
- 循环读取压力和传感器温度测量值, 可靠过程监控
- 记录各种事件, 例如: 报警、设备改变、压力和温度量程超限计数器和用户自定义压力和温度限定值超限, 简单诊断。
- 通过调试工具软件 (随箱包装中) 分析和图形化计算事件和过程参数

HistoROM®/M-DAT 可以通过选型代号“附加选项 1”订购 (→ 77), 或作为备件订购。

随箱包装内的 CD 光盘中提供 Endress+Hauser 调试工具。

通过 FF 组态设置程序操作现场总线 (FF) 型仪表时, 可以将参数从一台变送器复制到另一台变送器中。需要使用 Endress+Hauser FieldCare 调试软件和 Commubox FXA291 服务接口, ToF 适配器 FXA291 可以读取 HistoROM®/M-DAT 中保存的数据和事件。

FieldCare

Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。使用 FieldCare, 用户可以对所有 Endress+Hauser 设备进行设置, 还可以对其他制造商生产的支持 FDT 标准的设备进行设置。

FieldCare 支持下列功能:

- 离线和在线模式下进行变送器设置
- 上传和保存设备参数 (上传 / 下载)
- HistoROM®/M-DAT 分析
- 测量点的文档编制

连接选项:

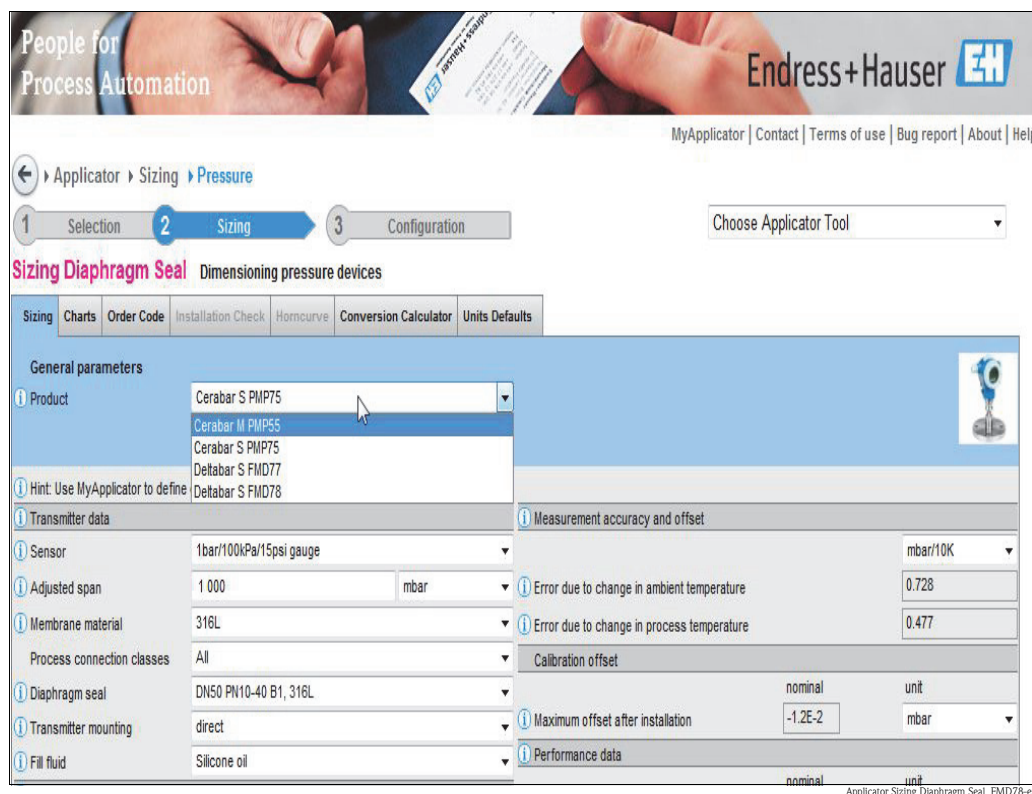
- HART, 通过 Commubox FXA195 和计算机上的 USB 端口
- PROFIBUS PA, 通过段耦合器和 PROFIBUS 接口卡
- 带 Commubox FXA291 的服务接口和 ToF 适配器 FXA291 (USB)

隔膜密封系统的设计指南

注意！

隔膜密封系统的性能和允许应用范围取决于使用的过程隔离膜片、填充液、耦合和结构设计，以及各个应用的过程和环境条件。

为了帮助用户根据实际应用正确进行隔膜密封系统选型，Endress+Hauser 免费提供“Applicator 隔膜密封选型”工具，



- 1 我的 Applicator - Applicator 的设置
- 2 Applicator 帮助
- 3 鼠标点击显示的帮助 - 将鼠标指向此区域，获取简要说明

与应用相符的最佳隔膜密封系统解决方案请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

应用

仪表与过程分离安装时，应使用隔膜密封系统。隔膜密封系统特别适用于：

- 出现极高过程温度
- 腐蚀性介质
- 出现结晶的过程介质
- 腐蚀性或特性变化大的过程介质，或含固过程介质
- 异质性和纤维过程介质
- 极端工况下需要清洗的测量点，或安装位置十分潮湿
- 测量点处于剧烈振动环境中
- 安装位置难于操作

设计和工作方式

隔膜密封系统是将测量系统和过程介质隔离的设备。

隔膜密封系统包括：

- 单侧隔膜密封系统，例如：FMD77，或双侧隔膜密封系统，例如：FMD78
- 一根毛细管或两根毛细管
- 填充液
- 差压变送器

通过隔膜密封系统中的过程隔离膜片，过程压力作用在填充液上，通过毛细管将过程压力传输至差压变送器的传感器上。

Endress+Hauser 提供多种焊接式隔膜密封系统。全密封焊接系统具有最高可靠性。

基于下列参数，隔膜密封系统确定系统应用范围：

- 过程隔离膜片的直径
- 过程隔离膜片的刚度和材料
- 设计 (填充液体积)

过程隔离膜片的直径

过程隔离膜片的直径越大 (刚度越小)，测量结果的温度效应就越小。

过程隔离膜片的刚度

刚度取决于过程隔离膜片的直径、材料、涂层、厚度和形状。过程隔离膜片的厚度和形状取决于仪表设计。过程隔离膜片的刚度影响工作温度范围和温度效应引起的测量误差。

新型 TempC 隔膜：使用隔膜密封系统进行液位和压力测量时具有最高安全性

为了确保在此类应用中测量具有更高的测量精度和提升过程安全性，Endress+Hauser 研发出的采用革新技术的 TempC 隔膜。隔膜确保过程中具有最高安全性和可靠性。

- 极低的温度效应减少了过程和环境波动效应，从而确保了精确可靠测量。最大限度地降低了温度引起的测量不准确性。
- TempC 隔膜可以在 -40°C (-40°F) 和 250°C (482°F) 温度范围内使用。即使罐体和管道在高温下 (CIP/SIP) 清洗和即使出现长清洗间隔时间，也能确保最高安全性。
- 采用 TempC 隔膜，仪表的体积更小。使用较小尺寸的过程连接，相比于采用较大直径的传统隔膜，新型隔膜的测量精度并未降低。
- 更短的隔膜复原时间，使得批处理过程中的停机时间更短；因此，具有更高的生产设备利用率。
- 此外，TempC 隔膜具有卫生清洗能力，改善热冲击响应，对压力负载的大变化不敏感。

订购信息：

请参考过程连接和过程隔离膜片的产品选型表。

在 Applicator 中选型：

在“隔膜材料”区域中的“变送器参数”下。

毛细管

隔膜密封系统以下列毛细管内径为标准内径：

- $\leq \text{DN } 50$: 1 mm (0.04 in)
- $> \text{DN } 50$: 2 mm (0.08 in)

毛细管影响热变化，隔膜密封系统的环境温度范围和响应时间取决于长度和内径。

填充液

选择填充液时，过程温度、环境温度和操作压力尤为重要，需要特别注意。注意调试和清洗时的温度和压力。另一选择标准为过程介质与填充液的兼容性要求。因此，食品行业中使用的仪表应使用无害填充液，例如：植物油或硅油 → 请参考“隔膜密封系统填充液”。

填充液将影响热变化、隔膜密封系统的工作温度范围和响应时间。温度变化会引起填充液的体积变化。体积变化取决于填充液的膨胀系数和标定温度下 (通常为 $+21\dots+33^{\circ}\text{C}$ ($+70\dots91^{\circ}\text{F}$)) 的体积。例如：温度上升时，填充液膨胀。额外体积的填充液将作用于隔膜密封系统中的过程隔离膜片。膜片的刚度越大，恢复形变的力量就越大，抵消体积变化影响的反作用力就越大，作用于测量单元的工作压力和此反作用力共同导致零点迁移。

差压变送器

差压变送器影响工作温度范围，零点 (T_K) 和响应时间取决于侧法兰体积和体积变化。体积变化是指整个测量范围内流通的体积变化。

Endress+Hauser 差压变送器已经就最小体积变化和侧法兰进行优化。

隔膜密封系统填充液

选型代号 ¹⁾	填充液	允许温度范围 ²⁾ 0.05 bar (0.725 psi) ≤ p _{abs} ≤ 1 bar (14.5 psi)	允许温度范围 ²⁾ p _{abs} ≥ 1 bar (14.5 psi)	密度 [g/cm ³] / [SGU]	粘度 [mm ² /s] / [cSt] at 25 °C (77 °F)]	热膨胀系数 [1/K]	说明
FMD77: A FMD78: A、1	硅油	-40...+180°C (-40...+356 °F)	-40...+250°C (-40...+482 °F)	0.96	100	0.00096	适用于食品行业 FDA 21 CFR 175.105
FMD77: V FMD78: C、3	高温油	-10...+200°C (+14...+392 °F)	-10...+400°C (+14...752 °F)	1.07	37	0.0007	高温条件
FMD77: F FMD78: D、4	惰性油	-40...+80°C (-40...+176 °F)	-40...+175°C (-40...+347 °F)	1.87	27	0.000876	超纯气体和氧气应 用中的填充液
FMD77: D FMD78: B、2	植物油	-10...+120°C (+14...+248 °F)	(+14...+392 °F)	0.94	9.5	0.00101	适用于食品行业 FDA 21 CFR 172.856
FMD77: L FMD78: E、5	低温油	-70...+80°C (-94...+176 °F)	-70...+180°C (-94...+356 °F)	0.92	4.4	0.00108	Low temp 低温条件

1) 注意“订购信息”

2) 注意仪表和系统的温度限定值

工作温度范围

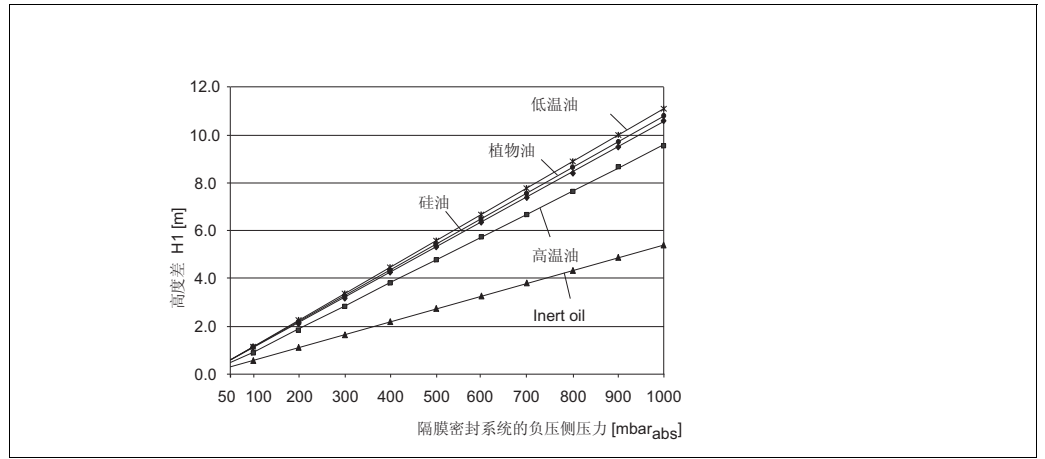
隔膜密封系统的工作温度范围取决于填充液、毛细管长度和内径、过程温度和隔膜密封系统的填充液体积。

使用小膨胀系数的填充液和较短毛细管可以扩展应用范围。

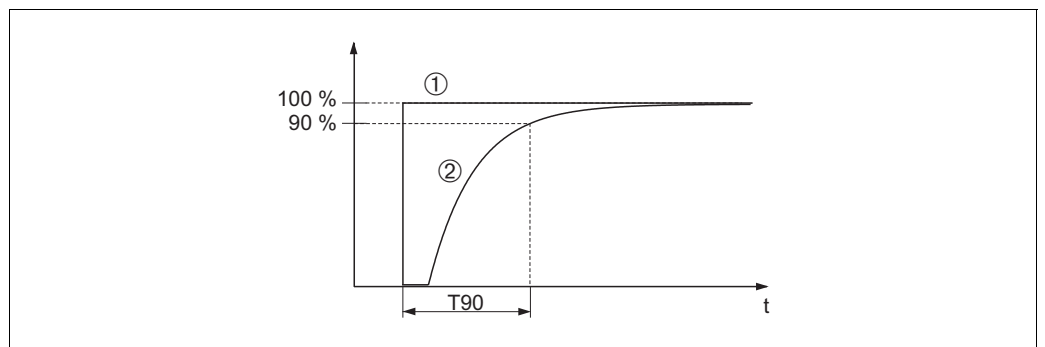
响应时间

填充液的粘度、毛细管长度和内径影响摩擦阻力。摩擦阻力越大，响应时间越长。此外，测量单元的体积变化将影响响应时间。测量单元的体积变化较小时，隔膜密封系统传导的填充液体积也越小。

下图为各种填充液的典型响应时间 (T_{90})，取决于测量单元和毛细管内径。单位为 s/m (毛细管长度)，必须乘以实际毛细管长度。还需考虑变送器的响应时间。



P01-FMD78xxx-05-xx-xx-zh-000



P01-xxxxxxx-05-xx-xx-xx-000

响应时间示意图 ($T_{90}\%$)

- 1 压力增大
- 2 输出信号

尽量缩短响应时间	说明
较大的毛细管内径	温度效应随内径增大而增大
较短的毛细管长度	-
较低的填充液粘度	- 注意填充液与过程介质的兼容性 - 注意填充液的工作限定值

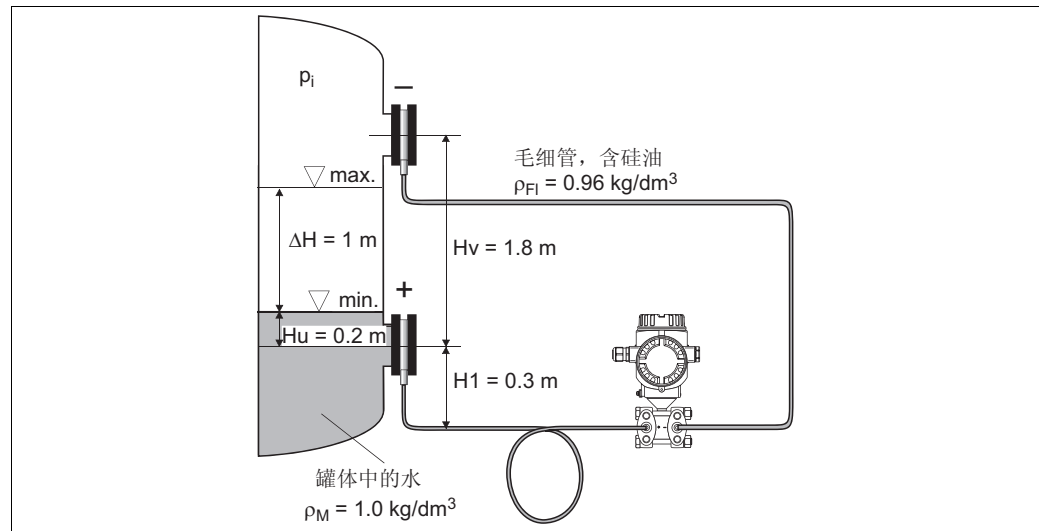
清洗指南

- Endress+Hauser 提供清洗环附件，用于清洗过程隔离膜片，无需从过程中取出过程隔离膜片。详细信息请参考 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 对管道隔膜密封系统进行 SIP (原位消毒 (蒸汽)) 之前，建议先进行 CIP (原位清洗 (热水))。频繁使用原位消毒 (SIP) 将增大过程隔离膜片的应力。在非期望条件下，从长远来看无法排除频繁温度变化会导致过程隔离膜片材料失效，可能会导致泄露。

隔膜密封系统

- 隔膜密封系统和变送器共同组成密闭的已标定系统，通过隔膜密封系统和测量系统中变送器的端口充注填充液。端口已密封，不得打开。
- 对于带隔膜密封系统和毛细管的仪表，选择测量单元时，必须注意毛细管中填充液柱的静压力引起的零点迁移。选择小量程的测量单元时，通过位置调节可以超出传感器的标称范围。
→ 参考图片和实例说明。
- 对于带毛细管的仪表，建议使用合适的固定装置 (安装支架)。
- 使用安装支架时，必须允许充分消除应力，以防止毛细管过度弯曲 (毛细管的弯曲半径应 $\geq 100 \text{ mm}$ (3.94 in))。
- 使用双侧隔膜密封系统时，两根毛细管的温度和长度应相同。

选择测量单元 (注意毛细管中填充液的静压力!)



P01-FMD78xxx-11-xx-xx-zh-004

罐体为空罐时 (最小液位)，差压变送器的负压侧上 (p_-) 的压力

$$\begin{aligned} p_- &= p_{H_v} + p_{H_1} = H_v \cdot \rho_{FI} \cdot g + H_1 \cdot \rho_{FI} \cdot g + p_i \\ &= 1.8 \text{ m} \cdot 0.96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0.3 \text{ m} \cdot 0.96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + p_i \\ &= 197.77 \text{ mbar} + p_i \end{aligned}$$

罐体为空罐时 (最小液位)，差压变送器的正压侧上 (p_+) 的压力

$$\begin{aligned} p_+ &= p_{H_u} + p_{H_1} = H_u \cdot \rho_M \cdot g + H_1 \cdot \rho_{FI} \cdot g + p_i \\ &= 0.2 \text{ m} \cdot 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0.3 \text{ m} \cdot 0.96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + p_i \\ &= 47.87 \text{ mbar} + p_i \end{aligned}$$

罐体为空罐时，变送器上的差压值 ($\Delta p_{\text{Transmitter}}$)

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{Transmitter}} &= p_+ - p_- \\ &= 47.87 \text{ mbar} - 197.77 \text{ mbar} \\ &= -149.90 \text{ mbar} \end{aligned}$$

结论:

罐体为满罐时，差压变送器上将出现 -51.80 mbar (-0.762 psi) 差压值。罐体为空罐时，差压变送器上将出现 -149.90 mbar (2.2485 psi) 差压值。因此，需要使用 500 mbar (7.5 psi) 测量单元。

毛细管

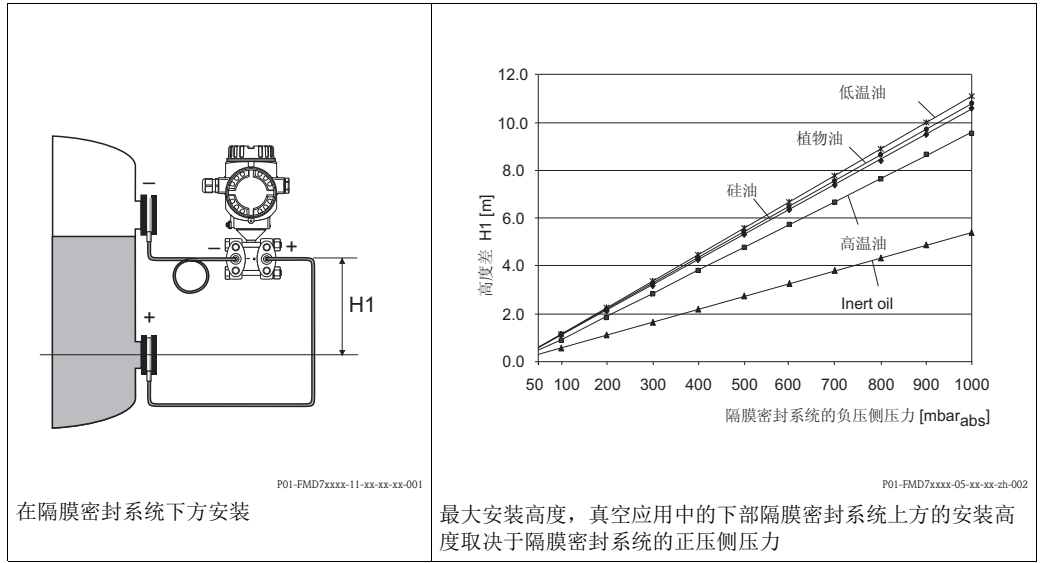
为了确保精准测量结果，避免仪表功能失效，安装毛细管时，应确保：

- 无振动 (避免额外压力波动)
- 不安装在加热管道或冷却管道附近
- 环境温度低于或高于参考温度时，应对毛细管保温
- 弯曲半径：≥ 100 mm (3.94 in)

真空应用

真空应用场合中，Endress+Hauser 建议将压力变送器安装在下部隔膜密封系统的下方，防止毛细管中的填充液引起隔膜密封系统出现真空负载。

压力变送器安装在下部隔膜密封系统的上方时，最大高度差 H1 不得超过下图说明。最大高度差取决于填充液的密度和隔膜密封系统的正压侧 (空罐) 的最小压力，参考下图 (右)。



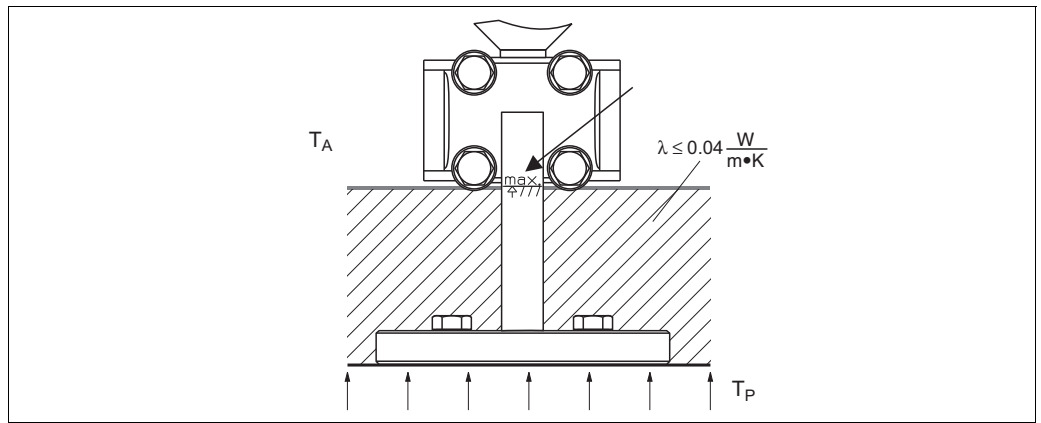
在隔膜密封系统下方安装

最大安装高度，真空应用中的下部隔膜密封系统上方的安装高度取决于隔膜密封系统的正压侧压力

隔热 – FMD77



FMD77 必须带有一定的保温层厚度。

仪表上标识有最大允许保温层厚度和隔热材料的热导率 ($\leq 0.04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$)、最大允许环境温度和过程温度。



最大允许保温层厚度

证书和认证

CE 认证	<p>设备遵守 EC 准则的法律要求。 Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。</p>
防爆认证 (Ex)	<ul style="list-style-type: none"> ■ ATEX ■ FM ■ CSA ■ NEPSI ■ IECEx ■ GOST(可选) ■ 组合认证可选 <p>防爆手册 (Ex) 中包含所有相关防爆参数, 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心可以免费获取该文档。防爆手册是防爆危险区域中使用的认证型设备的标准供货资料。 → 图 79 “安全指南” 和 “安装 / 控制图示”。</p>
卫生过程测量适用性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 接触食品部件的材料符合 EG 第 1935/2004 号法规的要求。 ■ Deltabar S 适用于卫生型过程条件。 过程连接概述 → 图 77。 多种型号均符合 3A 卫生型标准 No. 74 和 EHEDG 测试认证。 必须使用合适的接头和密封圈, 确保符合 3A 卫生型设计和 EHEDG 测试要求。 注意! 无间隙连接, 使用常规清洗方式即可, 无任何残液。 <div style="text-align: right;">   </div>
船级认证	<ul style="list-style-type: none"> ■ GL 认证 (德国船级社): FMD76、FMD78、PMD70、PMD75 ■ ABS 认证 (美国船级社): FMD76、FMD78、PMD70、PMD75
功能安全性 SIL/ IEC 61508 一致性声明 (可选)	<p>带 4...20 mA 输出信号的 Deltabar S 设计符合 IEC 61508 标准。仪表可用于流量、液位和差压监控, 安全性可达 SIL 3。 Deltabar S 安全功能、设定值和功能安全特征参数的详细信息请参考 《功能安全手册 - Deltabar S》SD00189P。 带 SIL / IEC 61508 一致性声明的仪表请参考 “订购信息”。</p>
溢出保护	<p>WHG。参考 “订购信息” (→ 图 77) (参考技术文档 ZE00259P)</p>
CRN 认证	<p>部分仪表通过 CRN 认证。对于 CRN 认证设备, 需要选择 CRN 认证的过程连接 (“订购信息” (→ 图 77))。此类仪表配有单独的标签牌, 认证号: 0F10524.5C。</p>
压力设备指令 (PED)	<p>PMD70、PMD75、FMD76、FMD77 和 FMD78 符合 EC 准则 97/23/EC (压力设置指令) 的第三章 3 (3) 要求, 仪表的设计和制造符合工程实践经验。 适用于: – FMD78, 带管道隔膜密封, $\geq 1.5''$ / PN 40: 适用于稳定气体, 1 组, II 类 – PMD75, PN 420 适用于稳定气体, 1 组, I 类</p>
标准和准则	<p>DIN EN 60770 (IEC 60770): 工业过程控制系统中使用的变送器 第一部分: 性能评估方法</p> <p>DIN 16086: 电子压力测量仪表、压力传感器、压力变送器、压力测量仪表、原理、规范数据表</p> <p>EN 61326-X: EMC 系列标准, 适用于测量、控制和实验室使用的电子设备</p>

电气系统和 (易燃或阻燃) 过程流体间的过程密封件的等级, 符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准

Endress+Hauser 仪表设计符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准, 用户无需另外安装符合 ANSI/NFPA 70 (NEC) 和 CSA 22.1 (CEC) 要求的第二防护密封圈, 节省此部分费用。此类仪表符合北美安装应用要求, 为危险流体的带压测量提供了高安全性且经济的安装方案。密封圈的等级请参考下表 (单层密封圈或双层密封圈):

仪表	认证	单层密封圈 MWP
PMD70, FMD76	CSA C/ US IS	100 bar (1500 psi)
PMD75	CSA C/ US IS, XP	420 bar (6300 psi)
FMD77	CSA C/ US IS, XP	160 bar (2400 psi)
FMD78	CSA C/ US IS, XP	160 bar (2400 psi)

详细信息请参考相关仪表的控制图示。

订购信息

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

补充文档资料

应用文档	<ul style="list-style-type: none"> ■ 压力测量, 适用于过程压力、差压、液位和流量: FA00004P
技术资料	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deltapilot S: TI00416P ■ Cerabar S: TI00383P ■ Deltatop: <ul style="list-style-type: none"> - 孔板 (TI00422P) - 毕托管 (TI00425P) ■ EMC 测试规范: TI00241F
操作手册	<p>4... 20 mA HART:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Deltabar S: BA00270P ■ Cerabar S、Deltabar S、Deltapilot S 《仪表功能描述》: BA00274P <p>PROFIBUS PA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Deltabar S: BA00294P ■ Cerabar S、Deltabar S、Deltapilot S 《仪表功能描述》: BA00296P <p>基金会现场总线 (FF):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Deltabar S: BA00301P ■ Cerabar S、Deltabar S、Deltapilot S 《仪表功能描述》: BA00303P
简明操作指南	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deltabar S (4...20 mA HART): KA01018P ■ Deltabar S (PROFIBUS PA): KA01021P ■ Deltabar S (基金会现场总线 (FF)): KA01024P
功能安全手册 (SIL)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deltabar S (4...20 mA): SD00189P

安全指南

证书 / 认证	仪表型号	电子模块	文档资料代号	选型代号
ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 (WHG)	PMD70、PMD75、FMD76、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、 PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00235P	1 (6)
ATEX II 1/2 D	PMD70、PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00237P - XA00280P	2
ATEX II 1/2 D Ex ia IIC T6	FMD76	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00238P - XA00281P	2
ATEX II 1/3 D	PMD70、PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00239P - XA00282P	4
ATEX II 2 G Ex d IIC T6 Gb	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00240P	5
ATEX II 3 G Ex na II T6	PMD70、PMD75、FMD76、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00241P	7
ATEX II 1/2 GD Ex ia IIC T6	PMD70、PMD75、FMD76、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00243P	3
ATEX II 1 GD Ex ia IIC T6	PMD70、PMD75、FMD76、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00275P	8
ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 + ATEX II 2 G Ex d IIC T6	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00242P	B
ATEX II Ex ia + FM IS + CSA IS ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 + FM/CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G FM: Zone 0,1,2/CSA: Zone 0,1,2	PMD70、FMD76	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00235P、 XA01058P、 ZD00142P - XA00235P、 XA01060P、 ZD00189P	E

证书 / 认证	仪表型号	电子模块	文档资料代号	选型代号
ATEX II Ex ia / Ex d + FM/CSA IS + XP ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6+ ATEX II 2G Ex d IIC T6+ FM/CSA IS + XP Cl.I Div.1 Gr.A-D	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00242P、 ZD00153P、 XA01196P - XA00242P、 XA01198P、 ZD00191P	F
IECEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6	PMD70、PMD75、FMD76、 FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、 PROFIBUS PA、 基金会现场总线 (FF)	- XB00004P	I
IEC Ex d IIC T6 Gb	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、 PROFIBUS PA、 基金会现场总线 (FF)	- XA00512P	M
NEPSI Ex ia IIC T6	PMD70、PMD75、FMD76、 FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、 PROFIBUS PA、 基金会现场总线 (FF)	- XA00550P	H
NEPSI Ex d IIC T6	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、 PROFIBUS PA、 基金会现场总线 (FF)	- XA00552P	G

安装 / 控制图示

证书 / 认证	仪表型号	电子模块	文档资料代号	选型代号
FM IS Class I, II, III, Division 1, Groups A – G; NI, Class I Division 2, Groups A – D; AEx ia	PMD70、PMD75、FMD76、 FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA01058P - XA01060P	S
CSA IS Class I, II, III, Division 1, Groups A – G; Class I Division 2, Groups A – G	PMD70、PMD75、FMD76、 FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- ZD00142P - ZD00189P	U
FM IS + XP Class I, Division 1, Groups A – D	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA01196P - XA01198P	C
FM NI Cl.I Div.2 Groups A – D, Zone 2	PMD70, PMD75, FMD76, FMD77, FMD78	- 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	- XA01064P	R
FM XP Cl.I Div.1 Groups A – D, AEx d, Zone 1,2	PMD75, FMD77, FMD78	- 4...20 mA HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	- XA01071P	T
CSA IS + XP Class I, Division 1, Groups A – D	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- ZD00153P - ZD00191P	D
ATEX II Ex ia + FM IS + CSA IS ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 + FM/CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G FM: Zone 0,1,2/CSA: Zone 0,1,2	PMD70、FMD76	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00235P、 XA01058P、 ZD00142P - XA00235P、 XA01060P、 ZD00189P	E
ATEX II Ex ia / Ex d + FM/CSA IS + XP ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6+ ATEX II 2G Ex d IIC T6+ FM/CSA IS + XP Cl.I Div.1 Gr.A-D	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART - PROFIBUS PA、基金会现场总线 (FF)	- XA00242P、 ZD00153P、 XA01196P - XA00242P、 XA01198P、 ZD00191P	F
CSA XP Cl.I Div.1 Gr.B-D, Ex d, Zone 1,2	PMD75、FMD77、FMD78	- 4...20 mA HART、PROFIBUS PA、 基金会现场总线 (FF)	- ZD00229P	V

溢出保护

■ WHG: ZE00259P

设置参数表

压力

选型时，如果产品选型表的订购选项 50 “标定；单位”为选型代号 E “用户自定义压力单位”或选型代号 H “用户自定义压力单位 + 5 点标定证书”，用户则必须填写以下设置参数表，并将其放入订单中。

压力工程单位	
<input type="checkbox"/> mbar	<input type="checkbox"/> mmH ₂ O
<input type="checkbox"/> bar	<input type="checkbox"/> mH ₂ O
<input type="checkbox"/> psi	<input type="checkbox"/> inH ₂ O
<input type="checkbox"/> mmHg	<input type="checkbox"/> inHg
<input type="checkbox"/> gf/cm ²	<input type="checkbox"/> kgf/cm ²
<input type="checkbox"/> Pascal	<input type="checkbox"/> hPa
<input type="checkbox"/> kPa	<input type="checkbox"/> MPa
<input type="checkbox"/> torr	<input type="checkbox"/> g/cm ²
	<input type="checkbox"/> kg/cm ²
	<input type="checkbox"/> lb/ft ²
	<input type="checkbox"/> atm
标定范围 / 输出	
量程下限 (LRV):	_____ [压力工程单位]
量程上限 (URV):	_____ [压力工程单位]
显示信息	
主显示行的显示信息 ¹⁾	
<input type="checkbox"/> 主要值 [PV] (缺省值)	
<input type="checkbox"/> 主要值 [%]	
<input type="checkbox"/> 压力	
<input type="checkbox"/> 电流 [mA] (仅适用于 HART)	
<input type="checkbox"/> 温度	
<input type="checkbox"/> 错误代号	
<input type="checkbox"/> 交替显示	
¹⁾ 取决于传感器类型和通信方式	
阻尼时间	
阻尼时间:	_____ s (缺省值: 2 s)

注意!

最小满量程值 (工厂标定) → 8。

液位

选型时，如果产品选型表的订购选项 50 “标定：单位”为选型代号 F “用户自定义液位单位”或选型代号 I “用户自定义液位单位 + 5 点标定证书”，用户则必须填写以下设置参数表，并将其放入订货单中。

压力工程单位		输出单位 (刻度单位)																																	
<input type="checkbox"/> mbar <input type="checkbox"/> bar <input type="checkbox"/> psi	<input type="checkbox"/> mmH ₂ O <input type="checkbox"/> mH ₂ O <input type="checkbox"/> ftH ₂ O <input type="checkbox"/> inH ₂ O	<input type="checkbox"/> mmHg <input type="checkbox"/> inHg <input type="checkbox"/> gf/cm ² <input type="checkbox"/> kgf/cm ²	<input type="checkbox"/> Pascal <input type="checkbox"/> hPa <input type="checkbox"/> kPa <input type="checkbox"/> MPa	<input type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> g/cm ² <input type="checkbox"/> kg/cm ² <input type="checkbox"/> lb/ft ² <input type="checkbox"/> atm	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">质量</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">长度</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">体积</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">体积</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> kg</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> m</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> l</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> USgal</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> %</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> t</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> dm</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> hl</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> impgal</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> USbblPETR</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> lb</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> cm</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> m³</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> ft³</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> mm</td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> ft</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 2px;"><input type="checkbox"/> inch</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	质量	长度	体积	体积	百分比	<input type="checkbox"/> kg	<input type="checkbox"/> m	<input type="checkbox"/> l	<input type="checkbox"/> USgal	<input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/> t	<input type="checkbox"/> dm	<input type="checkbox"/> hl	<input type="checkbox"/> impgal	<input type="checkbox"/> USbblPETR	<input type="checkbox"/> lb	<input type="checkbox"/> cm	<input type="checkbox"/> m ³	<input type="checkbox"/> ft ³			<input type="checkbox"/> mm	<input type="checkbox"/> ft				<input type="checkbox"/> inch			
质量	长度	体积	体积	百分比																															
<input type="checkbox"/> kg	<input type="checkbox"/> m	<input type="checkbox"/> l	<input type="checkbox"/> USgal	<input type="checkbox"/> %																															
<input type="checkbox"/> t	<input type="checkbox"/> dm	<input type="checkbox"/> hl	<input type="checkbox"/> impgal	<input type="checkbox"/> USbblPETR																															
<input type="checkbox"/> lb	<input type="checkbox"/> cm	<input type="checkbox"/> m ³	<input type="checkbox"/> ft ³																																
	<input type="checkbox"/> mm	<input type="checkbox"/> ft																																	
	<input type="checkbox"/> inch																																		
空标压力 [a]: 最小压力值 (空标)	_____ [压力工程单位]	空标 [a]: 最低液位值 (空标)	_____ [刻度单位]																																
满标压力 [b]: 最大压力值 (满标)	_____ [压力工程单位]	满标 [b]: 最高液位值 (满标)	_____ [刻度单位]																																
显示信息																																			
主显示行的显示信息 ¹⁾																																			
<input type="checkbox"/> 主要值 [PV] (缺省值)																																			
<input type="checkbox"/> 主要值 [%]																																			
<input type="checkbox"/> 压力																																			
<input type="checkbox"/> 电流 [mA] (仅适用于 HART)																																			
<input type="checkbox"/> 温度																																			
<input type="checkbox"/> 原始液位 (未经线性化处理)																																			
<input type="checkbox"/> 罐体容积																																			
<input type="checkbox"/> 错误代号																																			
<input type="checkbox"/> 交替显示																																			
¹⁾ 取决于传感器类型和通信方式																																			
阻尼时间																																			
阻尼时间: _____ s (缺省值: 2 s)																																			

实例

流量

选型时，如果产品选型表的订购选项 50“标定：单位”为选型代号 G“用户自定义流量单位”或选型代号 J“用户自定义流量单位 + 5 点标定证书”，用户则必须填写以下设置参数表，并将其放入订单中。

压力工程单位	流量单位 / 测量值 (PV)																																																				
<input type="checkbox"/> mbar <input type="checkbox"/> mmH ₂ O <input type="checkbox"/> mmHg <input type="checkbox"/> Pascal <input type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> bar <input type="checkbox"/> mH ₂ O <input type="checkbox"/> inHg <input type="checkbox"/> hPa <input type="checkbox"/> psi <input type="checkbox"/> ftH ₂ O <input type="checkbox"/> gf/cm ² <input type="checkbox"/> kPa <input type="checkbox"/> g/cm ² <input type="checkbox"/> inH ₂ O <input type="checkbox"/> kgf/cm ² <input type="checkbox"/> MPa <input type="checkbox"/> kg/cm ² <input type="checkbox"/> lb/ft ² <input type="checkbox"/> atm	<input type="checkbox"/> 质量流量 <input type="checkbox"/> 体积流量 <input type="checkbox"/> 体积流量 <input type="checkbox"/> 体积流量 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;"></th> <th style="width: 25%; text-align: center;">操作条件</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">标准条件 (英国)</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">标准条件 (美国)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> kg/s</td> <td><input type="checkbox"/> m³/s</td> <td><input type="checkbox"/> Nm³/s</td> <td><input type="checkbox"/> Sm³/s</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> kg/min</td> <td><input type="checkbox"/> m³/min</td> <td><input type="checkbox"/> Nm³/min</td> <td><input type="checkbox"/> Sm³/min</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> kg/h</td> <td><input type="checkbox"/> m³/h</td> <td><input type="checkbox"/> Nm³/h</td> <td><input type="checkbox"/> Sm³/h</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> t/s</td> <td><input type="checkbox"/> l/s</td> <td><input type="checkbox"/> Nm³/d</td> <td><input type="checkbox"/> Sm³/d</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> t/min</td> <td><input type="checkbox"/> l/min</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Scf/s</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> t/h</td> <td><input type="checkbox"/> l/h</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Scf/min</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> oz/s</td> <td><input type="checkbox"/> US Gal/s</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Scf/h</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> oz/min</td> <td><input type="checkbox"/> US Gal/min</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Scf/d</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> lb/s</td> <td><input type="checkbox"/> US Gal/h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> lb/min</td> <td><input type="checkbox"/> ACFs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> lb/h</td> <td><input type="checkbox"/> ACFM</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ACFH</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		操作条件	标准条件 (英国)	标准条件 (美国)	<input type="checkbox"/> kg/s	<input type="checkbox"/> m ³ /s	<input type="checkbox"/> Nm ³ /s	<input type="checkbox"/> Sm ³ /s	<input type="checkbox"/> kg/min	<input type="checkbox"/> m ³ /min	<input type="checkbox"/> Nm ³ /min	<input type="checkbox"/> Sm ³ /min	<input type="checkbox"/> kg/h	<input type="checkbox"/> m ³ /h	<input type="checkbox"/> Nm ³ /h	<input type="checkbox"/> Sm ³ /h	<input type="checkbox"/> t/s	<input type="checkbox"/> l/s	<input type="checkbox"/> Nm ³ /d	<input type="checkbox"/> Sm ³ /d	<input type="checkbox"/> t/min	<input type="checkbox"/> l/min		<input type="checkbox"/> Scf/s	<input type="checkbox"/> t/h	<input type="checkbox"/> l/h		<input type="checkbox"/> Scf/min	<input type="checkbox"/> oz/s	<input type="checkbox"/> US Gal/s		<input type="checkbox"/> Scf/h	<input type="checkbox"/> oz/min	<input type="checkbox"/> US Gal/min		<input type="checkbox"/> Scf/d	<input type="checkbox"/> lb/s	<input type="checkbox"/> US Gal/h			<input type="checkbox"/> lb/min	<input type="checkbox"/> ACFs			<input type="checkbox"/> lb/h	<input type="checkbox"/> ACFM				<input type="checkbox"/> ACFH		
	操作条件	标准条件 (英国)	标准条件 (美国)																																																		
<input type="checkbox"/> kg/s	<input type="checkbox"/> m ³ /s	<input type="checkbox"/> Nm ³ /s	<input type="checkbox"/> Sm ³ /s																																																		
<input type="checkbox"/> kg/min	<input type="checkbox"/> m ³ /min	<input type="checkbox"/> Nm ³ /min	<input type="checkbox"/> Sm ³ /min																																																		
<input type="checkbox"/> kg/h	<input type="checkbox"/> m ³ /h	<input type="checkbox"/> Nm ³ /h	<input type="checkbox"/> Sm ³ /h																																																		
<input type="checkbox"/> t/s	<input type="checkbox"/> l/s	<input type="checkbox"/> Nm ³ /d	<input type="checkbox"/> Sm ³ /d																																																		
<input type="checkbox"/> t/min	<input type="checkbox"/> l/min		<input type="checkbox"/> Scf/s																																																		
<input type="checkbox"/> t/h	<input type="checkbox"/> l/h		<input type="checkbox"/> Scf/min																																																		
<input type="checkbox"/> oz/s	<input type="checkbox"/> US Gal/s		<input type="checkbox"/> Scf/h																																																		
<input type="checkbox"/> oz/min	<input type="checkbox"/> US Gal/min		<input type="checkbox"/> Scf/d																																																		
<input type="checkbox"/> lb/s	<input type="checkbox"/> US Gal/h																																																				
<input type="checkbox"/> lb/min	<input type="checkbox"/> ACFs																																																				
<input type="checkbox"/> lb/h	<input type="checkbox"/> ACFM																																																				
	<input type="checkbox"/> ACFH																																																				
输出特性																																																					
<input type="checkbox"/> 线性 (仅适用于 HART)	<input type="checkbox"/> 平方根 (仅适用于 HART)																																																				
测量点 最大压力 _____ [压力工程单位] 最大流量 _____ [流量单位] LRV _____ [压力工程单位] (量程下限 (仅适用于 HART))	测量点 最大压力 _____ [压力工程单位] 最大流量 _____ [流量单位] LRV _____ [流量单位] (低限值 (仅适用于 HART))																																																				
小流量切除																																																					
值: _____ [%] (缺省值: 5%)																																																					
显示信息																																																					
主显示行的显示信息 ¹⁾ <input type="checkbox"/> 主要值 [PV] (缺省值) <input type="checkbox"/> 主要值 [%] <input type="checkbox"/> 压力 <input type="checkbox"/> 电流 [mA] (仅适用于 HART) <input type="checkbox"/> 温度 <input type="checkbox"/> 流量 <input type="checkbox"/> 累积量 1 <input type="checkbox"/> 累积量 2 <input type="checkbox"/> 错误代号 <input type="checkbox"/> 交替显示																																																					
¹⁾ 取决于传感器类型和通信方式																																																					
阻尼时间																																																					
阻尼时间: _____ s (缺省值: 2 s)																																																					

注册商标

HART®	HART 通信组织 (Austin, 美国) 的注册商标
PROFIBUS®	PROFIBUS 用户组织 (Karlsruhe, 德国) 的注册商标
FOUNDATION™ Fieldbus	基金会现场总线 (Austin, Texas, 美国) 的注册商标

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