

电磁流量测量系统

PROline Promag 50/53 W

用于水和污水的流量测量仪表



特点

- 标称直径 DN 25...2000
- 硬橡胶或聚氨酯甲酸乙脂衬里
- 接头长度符合 DVGW 和 ISO 标准
- 测量准确度高：
 - promag 50: ($\pm 0.5\%$ 选项 $\pm 0.2\%$)
 - promag 53: $\pm 0.2\%$
- 现场外壳 IP 67
- 直接安装的 IP 67 远方型墙装外壳
- 传感器防护等级 IP 68
- promag 53 轻触按钮控制：
不需要打开外壳就能够操作。
- 快速设定菜单用于现场直接试车
集成到所有重要过程控制系统的接口：
 - HART 接口标准
 - Promag 50: PROFIBUS-PA
 - Promag 53: PROFIBUS-PA/-DP
 - FOUNDATION Fieldbus

- 附加软件包：
 - 脉动流量
 - 有电极清洗
- 饮用水认可：
KTW、WRC 等

应用

能够测量最小电导率 $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ 的所有流体：

- 饮用水
- 废水
- 废水污泥等

测量软化水时要求最小电导率 $\geq 20 \mu\text{S/cm}$

特殊应用的衬里

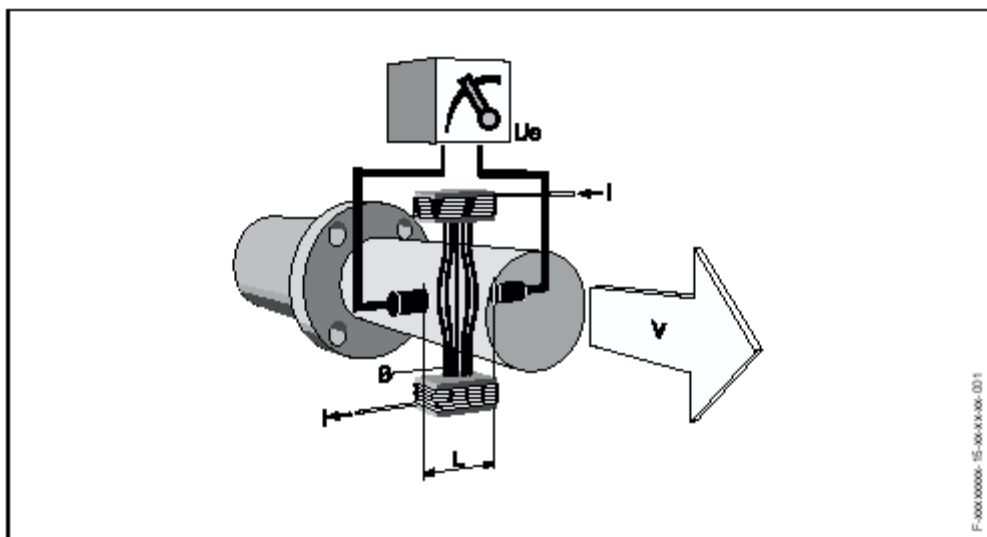
- 聚氨酯甲酸乙脂衬里应用于冷水和有少量磨蚀作用的流体
- 硬橡胶衬里用于所有水的应用，特别是饮用水

功能和系统设计

测量原理

法拉第电磁感应定律指出，导体在磁场中运动时会产生感应电压。

在电磁仪表中，流动介质相当于运动的导体。与流速成比例的感应电压用两个测量电极检出并传送到放大器。流体体积根据管道直径进行计算，恒定磁场由交变极性的开关直流电流产生。



$$U_e = B \cdot L \cdot v$$

$$Q = A \cdot v$$

U_e = 感应电压

B = 磁感应强度（磁场）

L = 电极间距

v = 流速

Q = 体积流量

A = 管道截面积

I = 电流强度

测量系统

测量系统由一个变送器和一个传感器组成
可以使用两种形式：

- 一体化：变送器和传感器组成单机
- 分体型：变送器和传感器分别安装

变送器：

- promag 50（用户接口有操作按钮，两行显示）
- promag 53（“轻触控制”不需要打开外壳，四行显示）

传感器：

- promag W（DIN 25... 2000）

输入

测量变量	流量（与感应电压成比例）
测量范围	典型值 $v = 0.01 \dots 10 \text{ m/s}$ ，有指定的测量准确度
工作流量范围	1000 : 1 以上
输入信号	<p>状态输入（辅助输入）： $U = 3 \dots 30 \text{ V DC}$，$R_i = 5 \text{ k}\Omega$，电隔离 可设置：累加器复位、测量值显示隐藏、故障信息清除</p> <p>电流输入（Promag 53）： 可选择有源 / 无源，电隔离，分辨率 $2 \mu\text{A}$ 有源：$4 \dots 20 \text{ mA}$，$R_i \leq 150 \Omega$，$U_{\text{out}} = 24 \text{ V DC}$，短路保护 无源：$0 / 4 \dots 20 \text{ mA}$，$R_i \leq 150 \Omega$，$U_{\text{max}} = 30 \text{ V DC}$</p>

输出

输出信号	<p>Promag 50</p> <p>电流输出： 可选择有源 / 无源，电隔离，时间常数可选（$0.05 \dots 100 \text{ s}$），满量程值可选，温度系数典型值 $0.005 \% \text{ 读数}/^\circ\text{C}$，分辨率 $0.5 \mu\text{A}$</p> <ul style="list-style-type: none"> 有源：$0/4 \dots 20 \text{ mA}$，$R_L < 700 \Omega$（HART：$R_L \geq 250 \Omega$） 无源：$4 \dots 20 \text{ mA}$，工作电压 $V_s 18 \dots 30 \text{ V DC}$，$R_i \leq 150 \Omega$ <p>脉冲 / 频率输出： 无源，集电极开路，30 V DC，250 mA，电隔离</p> <ul style="list-style-type: none"> 频率输出：满量程频率 $2 \dots 1000 \text{ Hz}$（$f_{\text{max}} = 1250 \text{ Hz}$），通断比 1 : 1 脉冲宽度最大 10 s 脉冲输出：脉冲数和脉冲极性可选，最大脉冲宽度可设置（$0.5 \dots 2000 \text{ ms}$） <p>PROFIBUS-PA 接口：</p> <ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS-PA 符合 EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP)标准，电隔离 电流损耗 11 mA 允许电源电压：$9 \dots 32 \text{ V}$ FDE（故障断开电流）：0 Ma 数据传输比，波特率：31.25 kBit/s 信号编码：Manchester II 功能块：1×模拟输入，1×累加器 输出数据：体积流量，累加器 输入数据：正零返回 (ON/OFF)，控制累加器，现场显示体积 总线地址可通过测量设备上的双列直插开关调整
------	---

Promag 53

电流输出:

有源 / 无源可选, 电隔离, 时间常数可选 (0.01 ... 100 s), 满量程值可选, 温度系数典型值 0.005 % 读数/°C, 分辨率: 0.5 μ A

- 有源: 0/4 ... 20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- 无源: 4 ... 20 mA, 工作电压 V_s 18...30 V DC, $R_i \leq 150 \Omega$

脉冲 / 频率输出:

可选择有源 / 无源, 电隔离

- 有源: 24 V DC, 25 mA (最大 250 mA, 20 ms时), $R_L > 100 \Omega$
- 无源: 集电极开路, 30 V DC, 250 mA
- 频率输出: 满量程频率 2 ... 10000 Hz ($f_{max} = 12500$ Hz), EEx-ia: 2...5000 Hz, 通断比 1 : 1, 脉冲宽度最大 10 s
- 脉冲输出: 脉冲数和脉冲极性可调, 脉冲宽度可设置 (0.05 ... 2000ms)

PROFIBUS-DP 接口:

- PROFIBUS-DP/-PA 符合 EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP) 标准, 电隔离
- 数据传输率, 支持波特率: 9.6 kBaud...12 Mbaud
- 数据传输自动识别
- 信号编码: NRZ 码
- 功能块: 2 \times 模拟输入, 3 \times 累加器
- 输出数据: 体积流量, 标准体积流量, 累加器 1...3
- 输入数据: 正零返回 (ON/OFF), 累加器控制, 现场形式数值
- 总线地址可通过测量设备上的双列直插开关调整

PROFIBUS-PA 接口

- PROFIBUS-PA 符合 EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP) 标准, 电隔离
- 电流损耗: 11mA
- 允许的电源电压: 9...32 V
- 数据传输率, 支持波特率: 31.25 kBit/s
- 故障电流 FDE (故障断开电流): 0 mA
- 信号编码: Manchester II
- 功能块: 2 \times 模拟输入, 3 \times 累加器
- 输出数据: 体积流量、标准体积流量、累加器 1...3
- 输入数据: 正零返回 (ON/OFF), 累加器控制, 现场显示的数值
- 总线地址可以通过测量设备上的双列直插开关调整

FOUNDATION Fieldbus 接口

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2 (MBP), 电隔离
- 电流损耗: 12 mA
- 允许的电源电压: 9...32 V
- 故障电流 FDE (故障断开电流): 0 mA
- 数据传输率, 支持波特率 31.25 kBit/s
- 信号编码: Manchester II
- 功能块: 3 \times 模拟输入, 1 \times 离散输出, 1 \times PID
- 输出数据: 体积流量、标准体积流量, 累加器 1...3
- 输入数据: 正零返回 (ON/OFF), 计数器复位
- 支持链接主机 (LM) 功能性

报警信号

- 电流输出 → 故障响应可选（如符合 NAMUR NE 43 建议）
 - 脉冲 / 频率输出 → 故障响应可选
 - 状态输出（Promag 50） → 故障或电源故障时不导通
 - 继电器输出 → 故障或电源故障时失电
-

负载

见“输出信号”

开关输出

状态输出（Promag 50）：

集电极开路，最大 30 V DC / 250 mA，电隔离

设置：故障信息、空管检测（EPD）、流量方向、极限值

可设置为故障信息、空管监测（EPD）、流量方向、极限值

继电器输出（Promag 53）：

可用常闭（NC 或断开）或常开（NO 或接通）触点

（缺省：继电器 1 = 常开，继电器 2 = 常闭）

最大 30 V / 0.5 A AC；60 V / 0.1 A DC，电隔离

可设置为故障信息、空管监测（EPD）、流量方向、极限值、批量触点

小流量截止

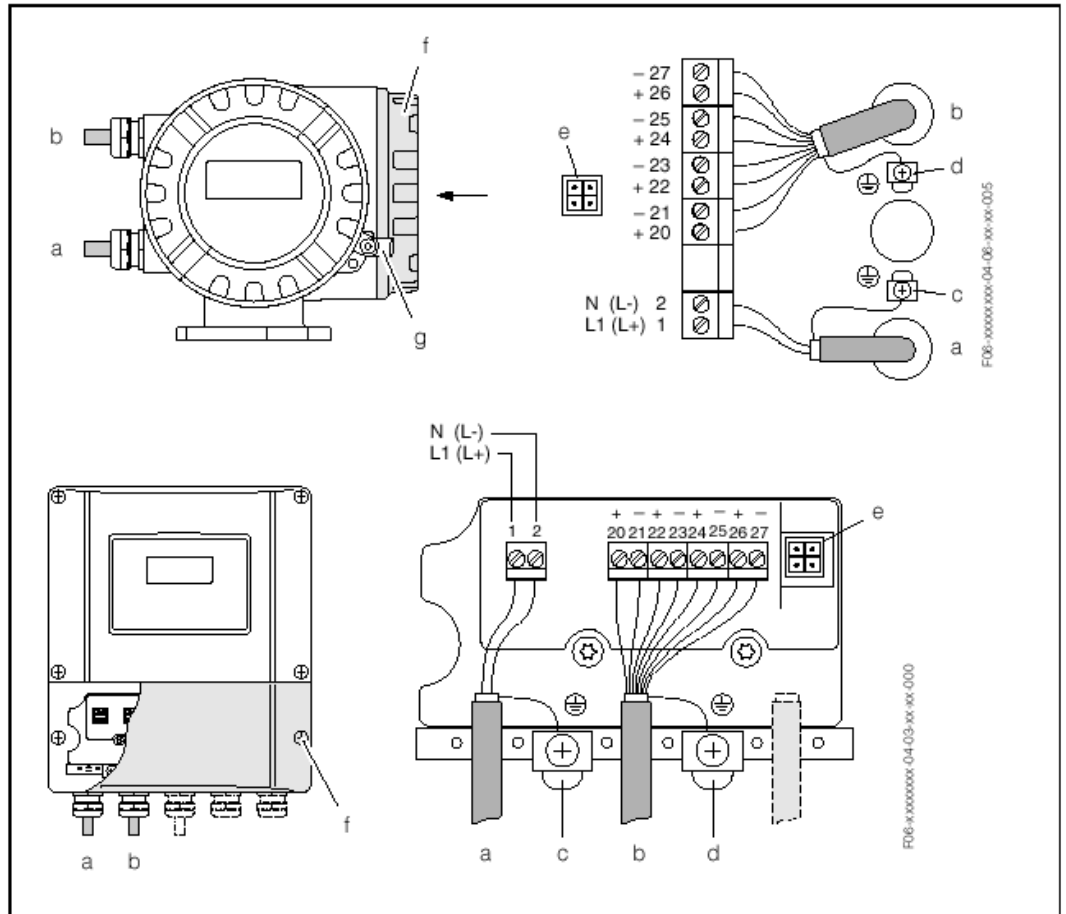
小流量截止的转换点可选

电隔离

所有输入、输出和电源电路相互电隔离

电源

测量装置电气连接



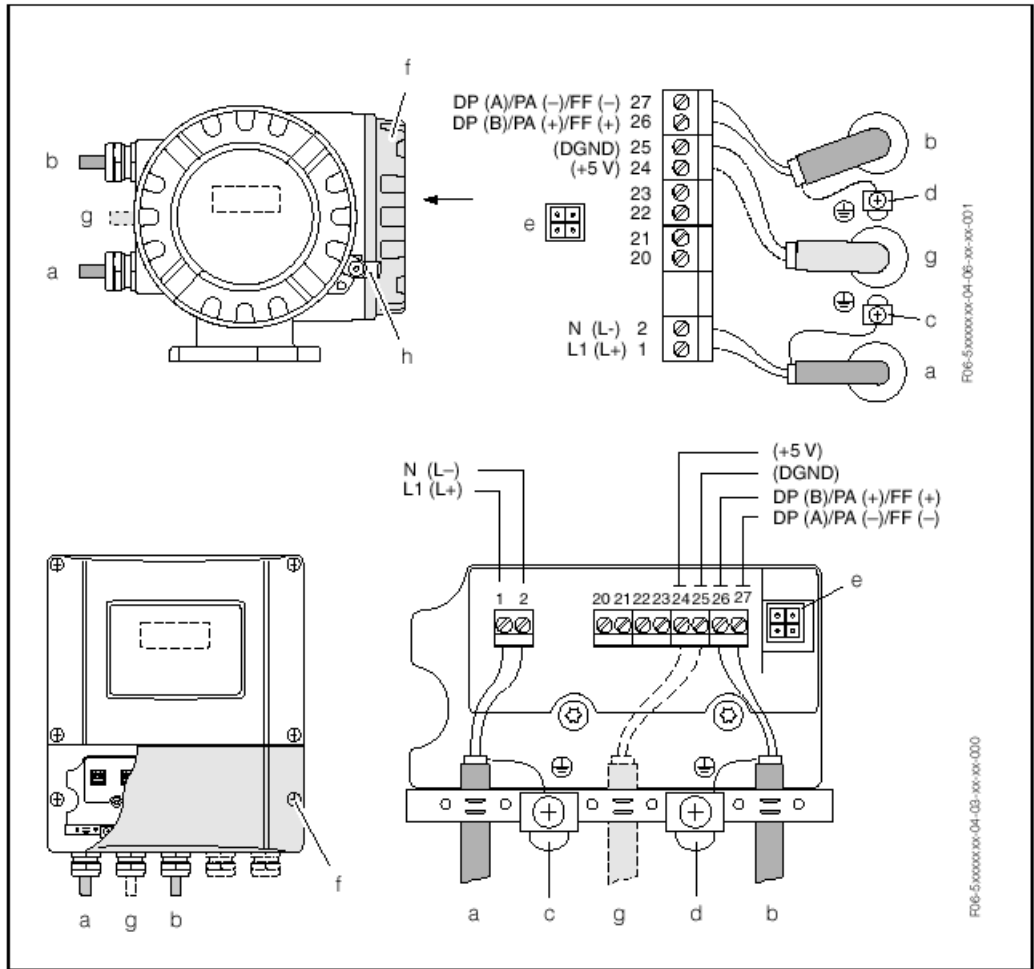
变送器的接线，电缆截面积：最大 2.5 mm^2

上：现场外壳

下：墙装外壳

- a 电源电缆：85 ...260 V AC，L+ 直流
端子号1：AC 线电压，DC 正电源L+
端子号2：AC 零，DC 负电压L-
- b 信号电缆：端子号20 - 27，见第5页
- c 接地端子：用于保护导体
- d 接地端子：信号电缆屏蔽
- e 维修连接器，用于连接维修接口 FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool现场工具包)
- f 接线盒盖
- g 定位夹

测量装置电气连接
(总线通信)



变送器的接线，电缆截面积最大2.5 mm²

上：现场外壳
下：墙装外壳

- a. 电源电缆：85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
 端子号1：交流电源为L1，直流电源为L+
 端子号2：交流电源为N，直流电源为L-
- b. Fieldbus 电缆：
 端子号26：DP (B) / PA (+) / FF (+) (有反极性保护)
 端子号27：DP (A) / PA (-) / FF (-) (有反极性保护)
 DP (A) = RxD/TxD-N; DP (B) = RxD/TxD-P
- c. 保护导体接地端子
- d. Fieldbus 电缆接地端子
- e. 服务接线器，连接服务接口 FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool-FieldTool 软件包)
- f. 接线盒的盖
- g. 外部端子的电缆 (只有 PROFIBUS 用)
 端子号24：+5 V
 端子号25：DGND
- h. 定位卡

Promag 50 的端子排列

	端子号 (输入/输出)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
50***_*****W	—	—	—	电流输出 HART
50***_*****A	—	—	频率输出	电流输出 HART
50***_*****D	状态输入	状态输入	频率输出	电流输出 HART
50***_*****H	—	—	—	PROFIBUS-PA
50***_*****S	—	—	频率输出 Ex I, 无源	电流输出 ExI 有源 HART
50***_*****T	—	—	频率输出 Ex I, 无源	电流输出 ExI 无源 HART

接地、电源 → 见第 6 页

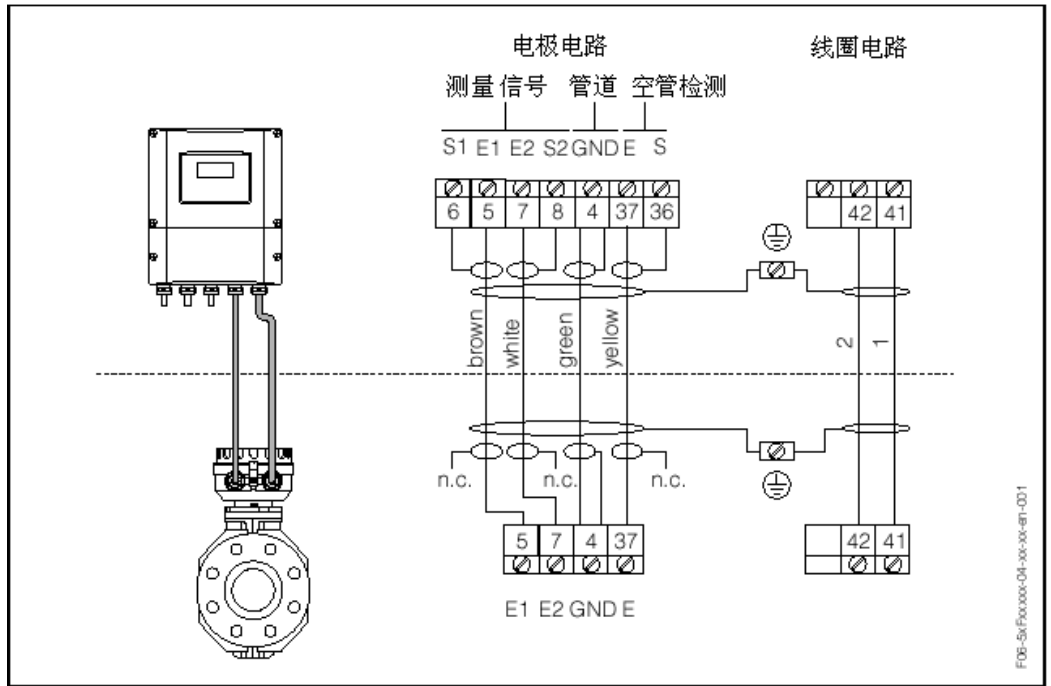
Promag 53 的端子排列

通信板上输入和输出的赋值能够不变，也能够改变，取决于该定货的型式（见表）。已损坏的或需要替换的模块替换件能够作为附件定货。

	端子号 (输入/输出)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>不变的通信板 (设置不变)</i>				
53***_*****A	—	—	频率输出	Current output HART
53***_*****B	—	—	频率输出	Current output HART
53***_*****F	—	—	—	PROFIBUS-PA Ex I
53***_*****G	—	—	—	FOUNDATION Fieldbus, Ex i
53***_*****H	—	—	—	PROFIBUS-PA
53***_*****J	—	—	—	PROFIBUS-DP
53***_*****K	—	—	—	FOUNDATION Fieldbus
53***_*****S	—	—	频率输出 Exi	电流输出 Exi 有源 HART
53***_*****T	—	—	频率输出 Exi	电流输出 Ex i 无源 HART
<i>可变的通信板</i>				
53***_*****C	继电器输出	继电器输出	频率输出	电流输出 HART
53***_*****D	状态输入	继电器输出	频率输出	电流输出 HART
53***_*****L	状态输入	继电器输出	继电器输出	电流输出 HART
53***_*****M	状态输入	频率输出	频率输出	电流输出 HART
53***_*****2	继电器输出	电流输出	频率输出	电流输出 HART
53***_*****4	电流输入	继电器输出	频率输出	电流输出 HART
53***_*****5	状态输入	电流输入	频率输出	电流输出 HART

接地、电源 → 见第 6 页

远方形的电气连接



n.c. = 绝缘电缆屏蔽, 不连接

电缆引入管

电源和信号电缆 (输入/输出):

- 电缆引入管 M20×1.5 (8 ... 12 mm)
- 电缆引入管螺纹, Pg 13.5 (5 ... 15 mm), 1/2 " NPT, 1/2 "

远方型连接电缆:

- 电缆引入管 M20×1.5 (8 ... 12 mm)
- 电缆引入管螺纹, Pg 13.5 (5 ... 15 mm), 1/2 " NPT, 1/2 "

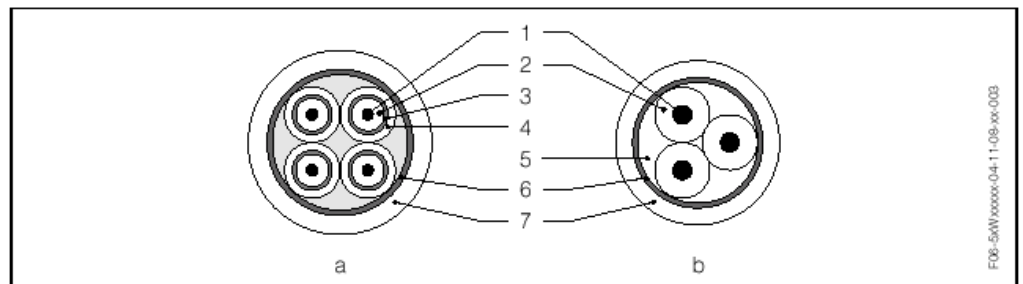
远方型电缆规格

线圈电缆:

- 2×0.75 mm² PVC电缆, 有公用的编织铜屏蔽层 (约Φ7mm)
- 导体电阻: ≤ 37 Ω/km
- 芯/芯电容, 屏蔽接地: ≤ 120 pF/m
- 允许的工作温度: - 20 ... + 80°C
- 电缆截面积: 最大 2.5 mm²

信号电缆:

- 3×0.38 mm² PVC电缆, 有公用的编织铜屏蔽层 (约Φ7 mm) 和单独的屏蔽芯线
- 空管监测 (EPD): 4×0.38 mm² PVC电缆, 有公用的编织铜屏蔽层 (约Φ7mm) 和单独的屏蔽芯线
- 导体电阻: ≤ 50 Ω/km
- 芯/屏蔽层电容: ≤ 420 pF/m
- 允许的工作温度: - 20 ... + 80°C
- 电缆截面积: 最大 2.5 mm²



a = 信号电缆, b = 线圈电流电缆 (截面积: 最大 2.5 mm²)

1 = 芯线, 2 = 芯线绝缘, 3 = 芯线屏蔽, 4 = 芯线套, 5 = 芯线加固层, 6 = 电缆屏蔽, 7 = 外套

E+H 还提供有附加金属加强编织层的加强连接电缆，在下列情况我们建议采用这种电缆：

- 电缆不在地下铺设
- 有受啮齿动物攻击的危险
- 使用 IP 68 保护的设

在电气干扰严重的地区工作：

测量设备应满足 EN 61010 通用安全要求、EN 61326 和 NAMUR NE 21 建议的电磁兼容要求。

警告！

用接线盒专门提供的接地端子接地，电缆屏蔽剥开的长度应尽可能短。

电源电压

85...260 V AC, 45...65 Hz

20...55 V AC, 45...65 Hz

16...62 V DC

PROFIBUS-PA 和 FOUNDATION Fieldbus

Non-Ex: 9...32 V DC

Ex I: 9...24 V DC

Ex d: 9...32 V DC

功率损耗

AC: <15 VA (包括传感器)

DC: <15 W (包括传感器)

接通电流：

24 V DC 的最大电流 13.5 A (< 50 ms)

260 V AC 的最大电流 3 A (< 5 ms)

电源故障

持续最小一个电源周期：

- EEPROM 或 T-DAT™ (Promag 53) 保存测量系统电源故障信息数据
- S-DAT™ = 可替换的数据存储芯片，存储传感器数据 (标称直径、串行号、校准系数、零点等)

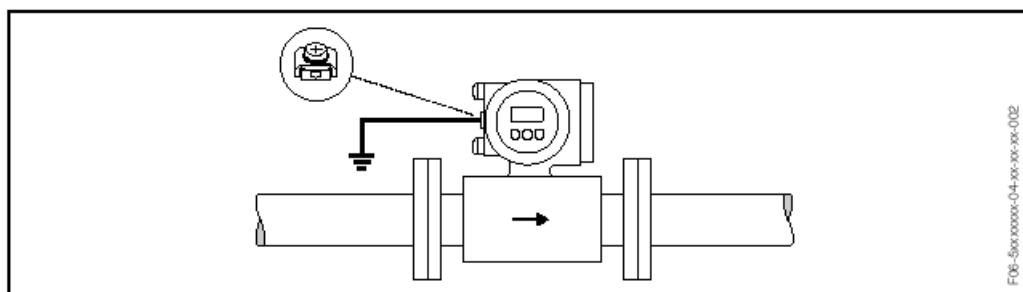
等电位

标准场合

只有当介质与传感器有相同电位时才能保证准确的测量。大多数 Promag 传感器有安装参比电极的标准，以保证所需的连接。因此仪表不需要附加的电位匹配。

注意！

如果仪表安装在金属管道，可以把变送器外壳的接地端子连接到管道上，还要遵守公司内部的接地指南。



警告！

如果传感器没有参比电极或金属过程终端，按照下面介绍的特殊例子进行电位匹配。这些特殊方法在不能保证标准接地，或者预料匹配电流非常大的时候特别重要。

不接地的金属管道

为了防止外部对测量的影响，可以用接地电缆把每个传感器法兰连接到相应的管道法兰并将法兰接地，把变送器或传感器的外壳通过接地端子连到地电位。

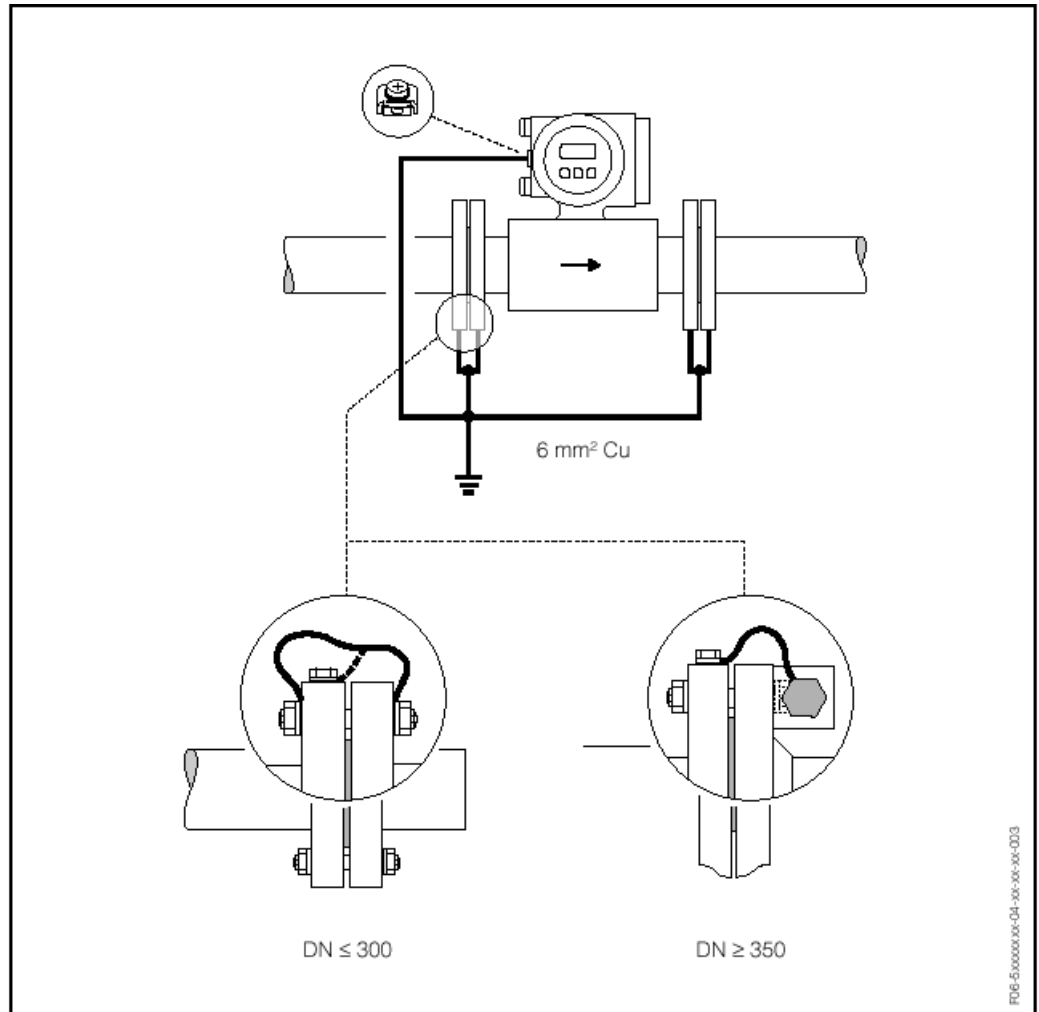
警告！

还要遵守公司内部的接地指南。

说明！

法兰到法兰连接的接地电缆能够作为附件从 E+H 单独定货。

- $DN \leq 300$: 接地电缆与导电的法兰涂层直接连接并用法兰螺丝固定
- $DN \geq 350$: 接地电缆直接连接到金属支架



塑料管和绝缘衬里的管道

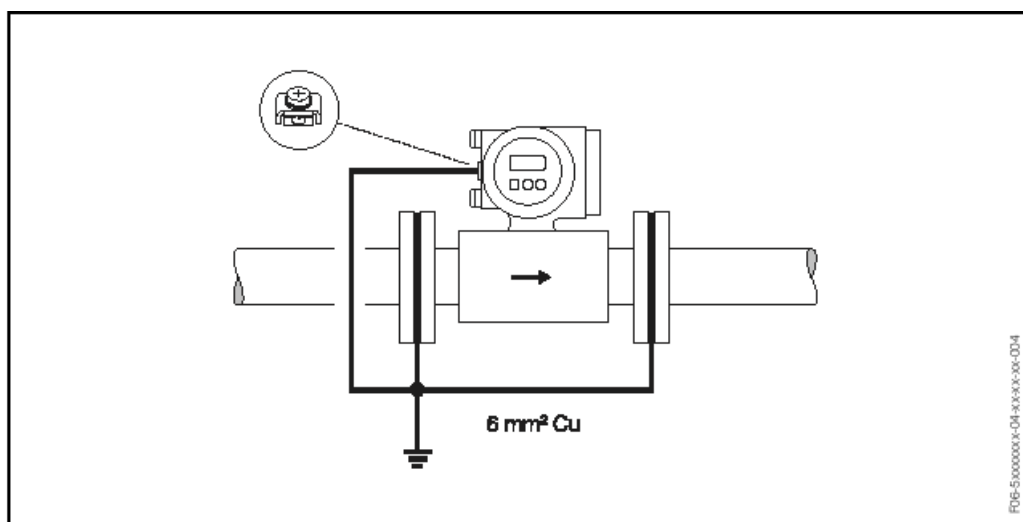
通常，用测量管内的参比电极进行电位匹配。然而，在特殊情况下，系统接地可能造成参比电极流过大量的匹配电流，导致传感器的损坏，例如电极的电化学腐蚀。这种情况，例如玻璃纤维或 PVC 管道，为了进行电位匹配，建议使用附加的接地环。

使用接地环时，请注意如下各点：

- DN 15...300 的接地环能够作为附件单独从 E+H 定货
- 接地环包括密封增加了安装的长度，你能够在29页找到接地环的尺寸

警告：

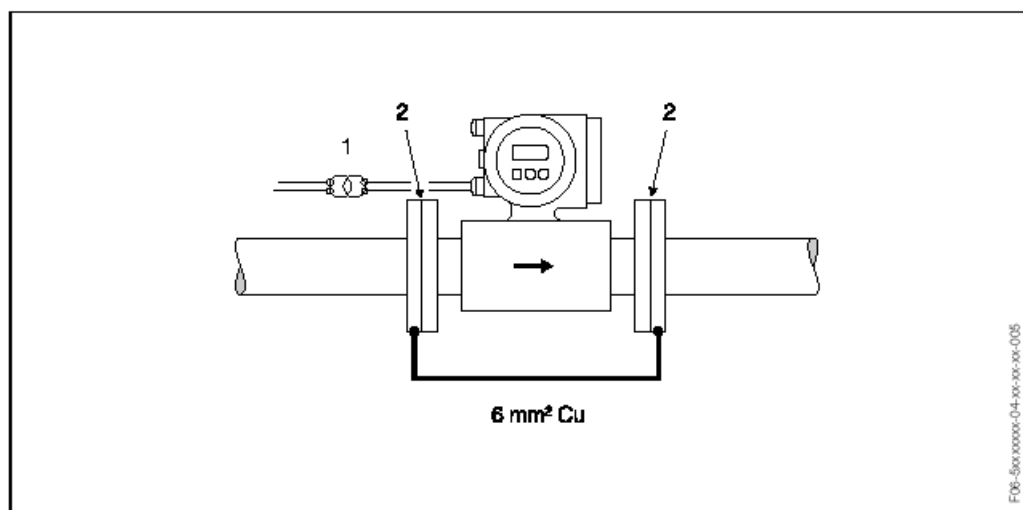
- 电化学腐蚀的危险，如果接地环和测量电极由不同材料制造，要注意电化学绝缘的种类。
- 同样，要遵守公司内部的接地指南



有阴极保护的管道

在此情况下，测量仪表应安装在无电位的管道：

- 安装测量设备时，要保证两根管道间有电气连接（铜线，6 mm²）
- 要保证安装材料不与测量设备建立导体连接，螺丝拧紧时安装材料应能承受力矩
- 遵守无电位安装的规则



1 = 隔离变压器, 2 = 电气绝缘

性能特点

标准工作条件

DIN 19200 和 VDI/VDE 2641 标准:

- 介质温度: $+28\text{ °C} \pm 2\text{ k}$
- 环境温度: $+22\text{ °C} \pm 2\text{ k}$
- 预热时间: 30 分

安装:

- 入口段 $> 10 \times \text{DN}$
- 出口段 $> 5 \times \text{DN}$
- 传感器和变送器接地
- 传感器置于管道中心

最大测量误差

Promag 50:

脉冲输出: 读数的 $\pm 0.5\% \pm 1\text{ mm/s}$

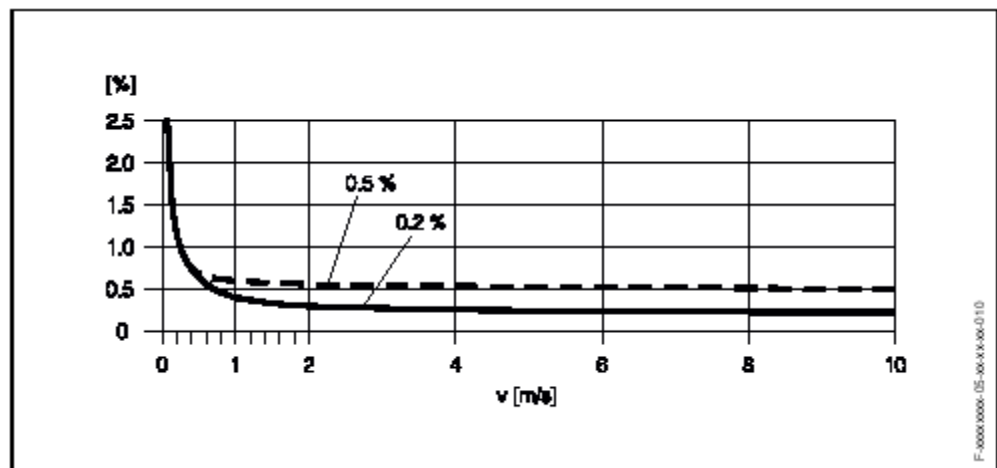
电流输出: 典型附加值 $\pm 5\text{ }\mu\text{A}$

Promag 53:

脉冲输出: 读数的 $\pm 0.2\% \pm 2\text{ mm/s}$

电流输出: 典型附加值 $\pm 5\text{ }\mu\text{A}$

在规定范围内的电源电压波动没有影响



以读数百分比表示的最大测量误差

重复性

最大误差: 读数的 $\pm 0.1\% \pm 0.5\text{ mm/s}$

运行条件

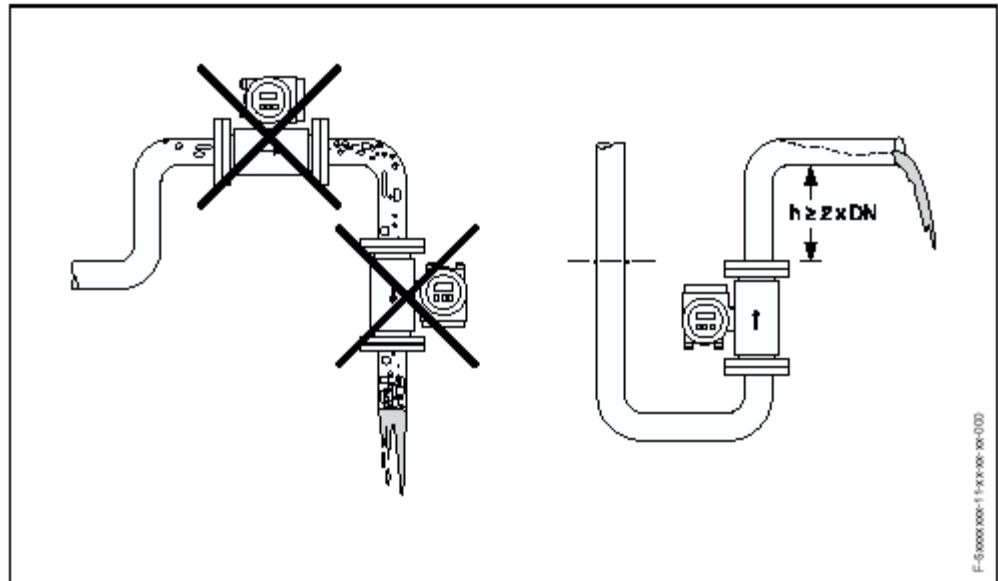
安装条件

安装说明

固定位置

只有管道被充满时才能准确的测量，要避免如下的位置：

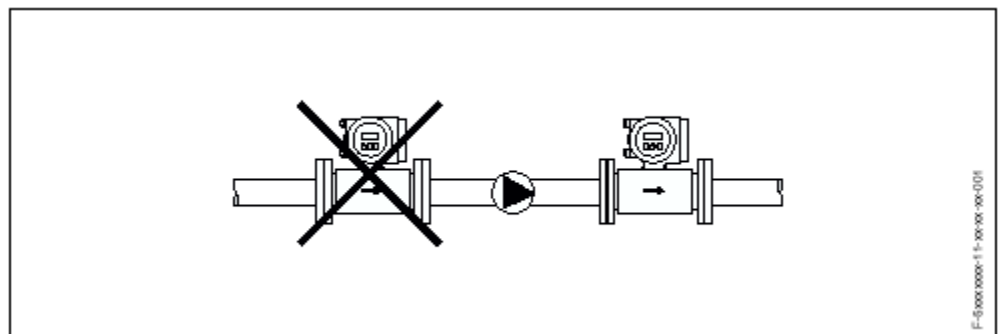
- 管道的最高点，空气可能积聚
- 垂直管道中，敞开的管道出口的上游



泵的安装

不要把传感器安装在泵的入口侧，这可以避免低压和由此引起的对测量管衬套的损坏。衬里抗局部真空的资料，能够在第 20 页找到。

在采用往复式、膜片式和螺旋式压缩泵的系统，可能需要安装脉冲阻尼器，测量系统抗振强度和抗震强度的资料，能够在第 19 页找到。

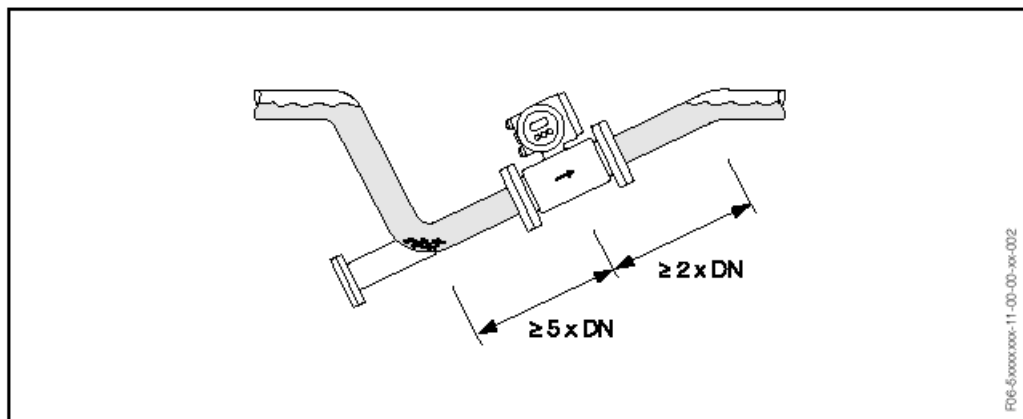


没有充满的管道

有坡度，不完全充满的管道要用排水型方案，空管监测（EPD）功能通过监测空管或不完全充满的管道提供附加保护。

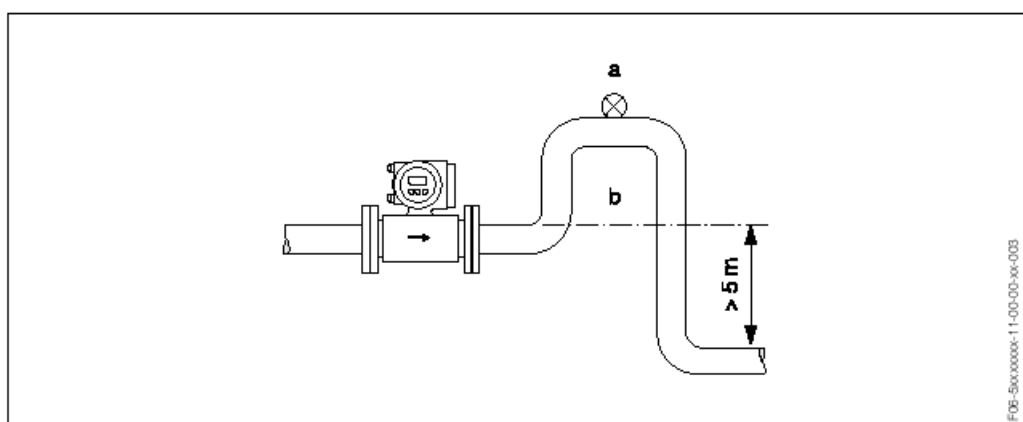
警告：

有固体沉淀的危险，不要把传感器安装在排水装置的最低点，可以安装一个清洗阀。



垂直管道

如果向下的管道比 5 米长，在传感器下游安装虹吸管（b）或排水阀（a）可以避免低压力，防止低气压损坏测量管衬套，这些方法也防止了主要由空气含量引起的系统损失。



a = 泄水阀, *b* = 虹吸管

方向

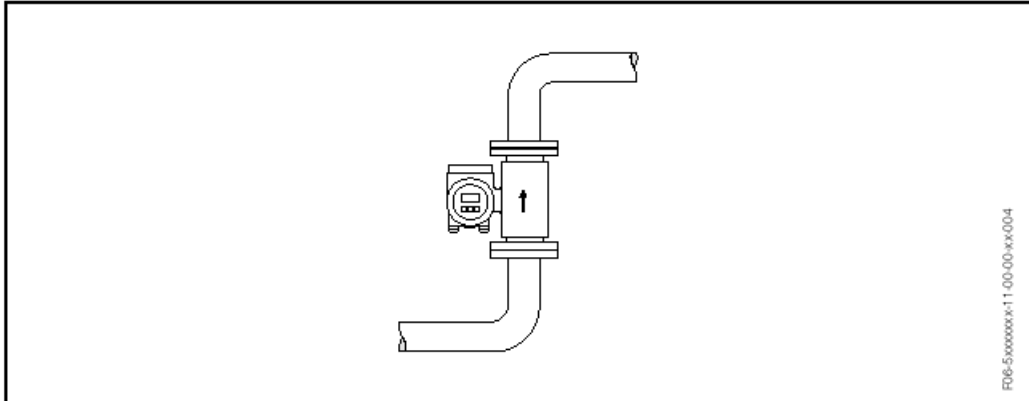
最佳方向有助于避免气体和空气在测量管内的积聚和沉淀，尽管如此，Promag 仍为正确测量有问题的介质提供一批选件和附件。

- 为增生介质提供的电极清洗电路 (ECC)
- 为脱气介质或过程压力波动的应用提供的空管监测 (EPD)

为腐蚀性介质提供的可更换测量电极 (EME)

垂直方向:

这个方向对自排空的管道系统是理想的，用于连接空管监测

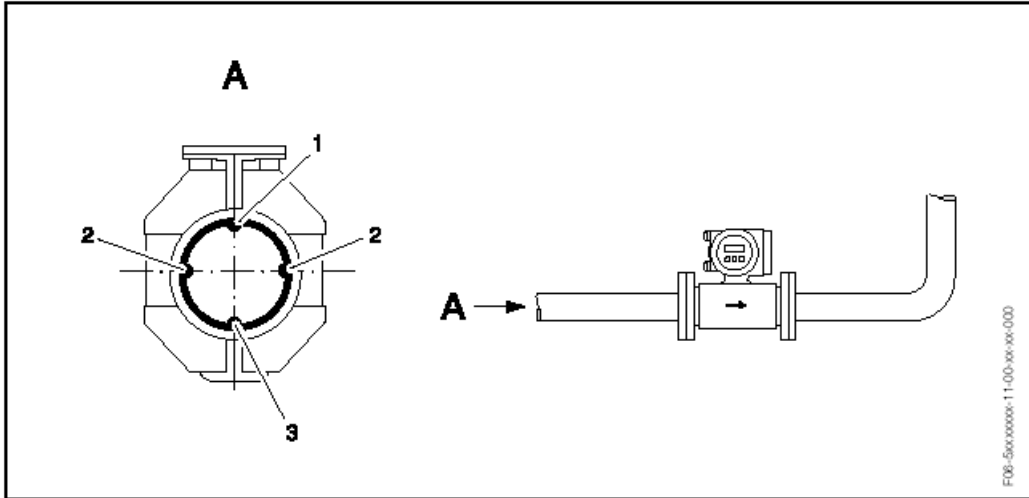


水平方向:

测量电极面是水平的，这就防止了由于吸入空气气泡造成的两个电极的短暂绝缘。

警告:

空管监测功能只有当测量装置水平安装、变送器外壳向上时才是正确的；否则，如果测量管没有充满或是空的，将不能保证空管监测的响应。



1 = 空管检测电极 (EPD)

2 = 测量电极 (信号检测)

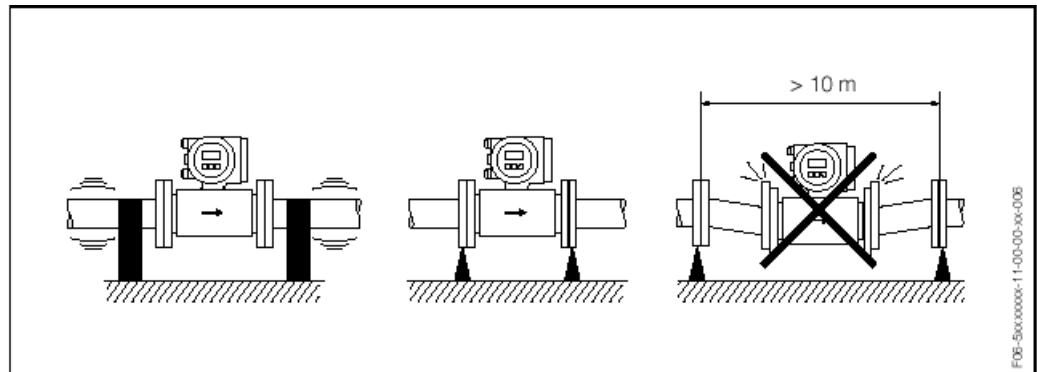
3 = 参比电极 (电位补偿)

振动

如果振动严重，要紧固管道和传感器。

警告：

如果振动非常严重，把传感器和变送器分开安装是明智的，有关抗振的资料在第 16 页可以找到。

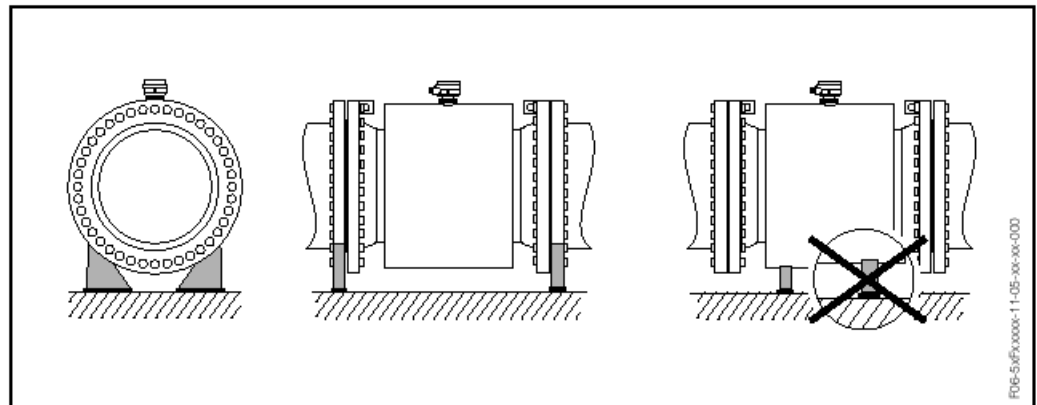


基础和支架

如果标称直径 $\text{DN} \geq 350$ ，变送器要安装在有足够承载强度的基础上。

警告：

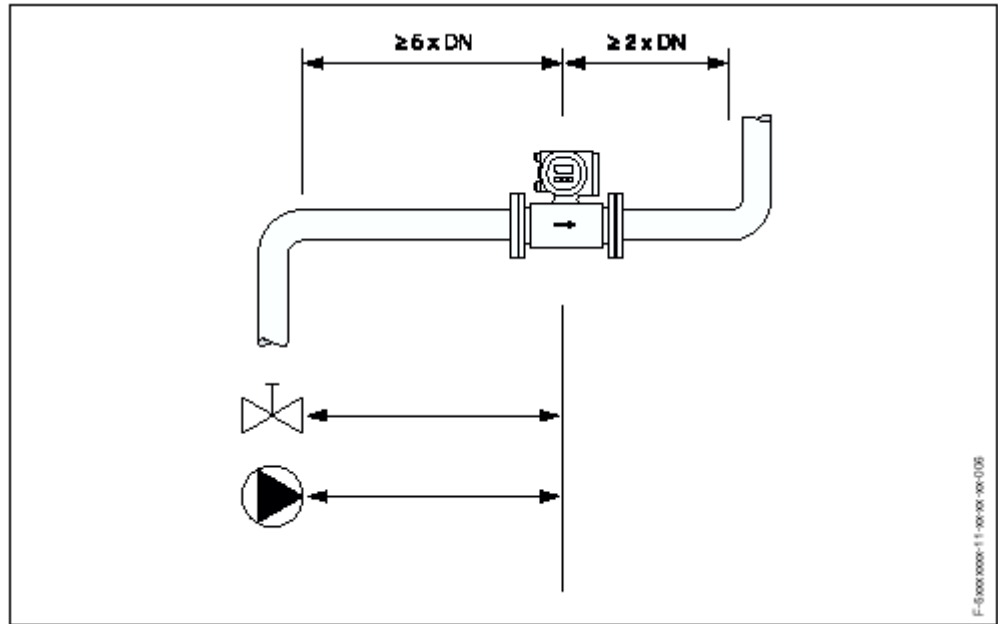
不得用外壳支撑传感器的重量，这会使外壳弯曲并损坏内部的电磁线圈。



入口段和出口段

如有可能，安装传感器最好不用阀门、三通、弯头之类的配件。为了保证测量准确度，要符合如下对入口段和出口段长度的要求：

- 入口段长度 $\geq 5 \times DN$
- 出口段长度 $\geq 2 \times DN$

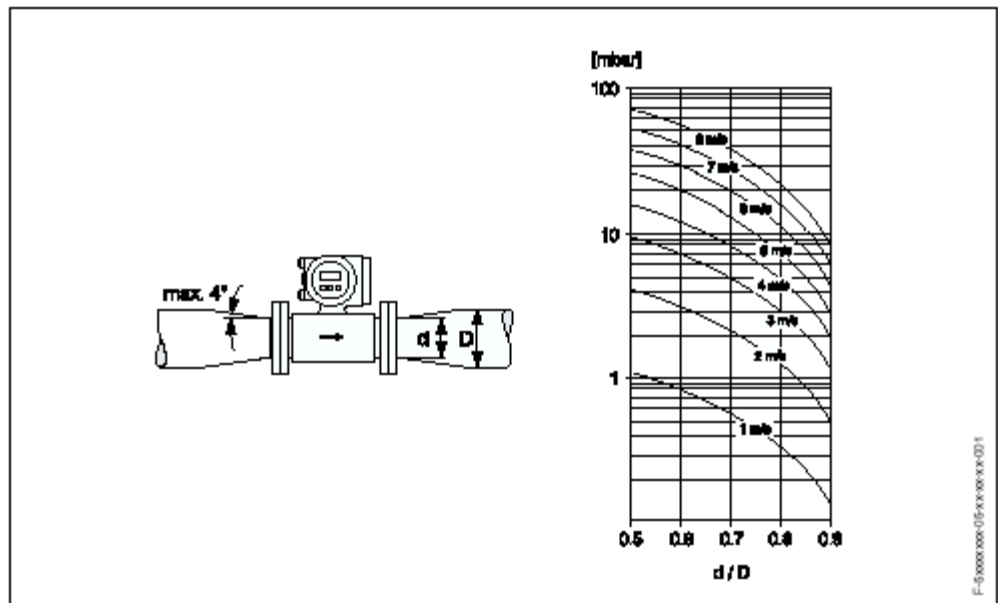


管接头

配合管接头（E）DIN 28545（双法兰连接部分）能用于较大口径管道的传感器安装，增加流量的结果改善了缓慢流动流体的测量准确度。

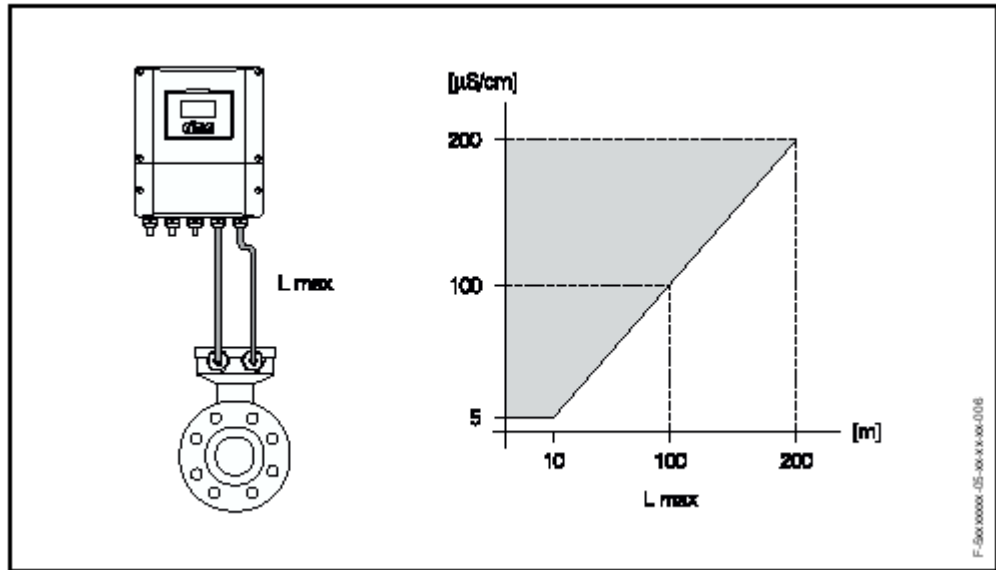
这里显示的图表可以用来计算缩径和扩径产生的压力损失，此图表只适合粘性与水相似的流体。

1. 计算直径比 d/D
2. 根据缩径下游的流速和直径比 d/D ，从图中读出压力损失的值



连接电缆的长度

允许的电缆长度 L_{max} 取决于介质的电导率，测量软化水要求电导率最小为 $20 \mu S/cm$



灰色阴影区 = 介质电导率允许范围

L_{max} = 连接电缆的长度 $[m]$

介质电导率单位 $[\mu S/cm]$

为了保证测量准确度，安装远方型时还要遵守如下规程：

- 把电缆线路或电缆布线紧固在布线管。电缆的移动会使测量信号不真实，介质电导率低时尤其严重。
- 电缆经过的地方不应有电动机械和开关元件
- 需要时，应保证传感器与变送器电位均衡

环境条件

环境温度

标准： $-20 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$ （传感器、变送器）

选项： $-40 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$ （变送器）

请注意以下几点：

- 设备要安装在遮凉处，避免太阳光直射，特别是在热带地区
- 如果流体温度和环境温度都高，变送器要安装在远离传感器的地方（介质温度）
- 环境温度低于 $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ ，显示器的可读性会降低

贮存温度

$-10 \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$ ($+20 \text{ }^\circ\text{C}$) .

- 为了避免高的表面温度，要防止测量设备在储存时受阳光直射
- 贮存位置湿气不应集中在测量设备，以防止霉菌和细菌损坏衬里

保护等级

• 标准： IP 67（NEMA 4X），变送器 and 传感器

• 选项： IP 68（NEMA 6P），Promag W 传感器，远方型

抗振和抗震

加速度最大 2 g ，类似 IEC 68-2-6

电磁兼容性

符合 EN 61326 和 NAMUR NE 21 建议

过程条件

介质温度范围	允许的介质温度取决于测量管的衬套： <ul style="list-style-type: none"> • 硬橡胶 0 ... + 80 °C (DN 65 ... 2000) • 聚氨酯 -20 ... + 50 °C (DN 25 ... 1000)
--------	--

电导率	最小电导率： 普通流体 $\geq 5 \mu\text{ S/cm}$ 软化水 $\geq 20 \mu\text{ S/cm}$
-----	--

注意在远方型条件下，最小电导率也受连接电缆长度的影响 → 见“连接电缆长度”

介质压力范围 (标称压力)	EN 1092-1 (DIN 2501) : PN 6 (DN 1200 ... 2000) PN 10 (DN 200 ... 2000) PN 16 (DN 65 ... 2000) PN 25 (DN 200...1000) PN 40 (DN 25 ... 150) ANSI B 16.5: Class 150 (1 ... 24") Class 300 (1 ... 6") AWWA: Class D (28 ... 78") JIS B2238: 10K (DN 50 ... 300) 20K (DN 25 ... 300) AS2129: Table E (DN80, 100, 150...400, 500, 600)
------------------	--

压力密封性
(衬里)

标称直径		测量管衬里	抗测量管局部真空						
[mm]	[inch]		不同流体温度的绝对压力[mbar]极限值						
			25°C	70°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
25...1000	1...40"	聚氨酯	0	0	-	-	-	-	-
65...2000	3...78"	硬橡胶	0	0	0	-	-	-	-

流量极限

管道直径和流量决定了传感器的标称直径，最佳流速是 2 ... 3 m / s，而且流速 (v) 与介质的物理性能匹配：

- v < 2 m / s: 磨蚀性介质，如陶土、石灰乳、矿浆之类
- v > 2 m / s: 增生性介质，如废水污泥等

Promag W 的流量特性 (SI 单位)					
标称直径		推荐流量值 最小/最大满刻度值 (v ~ 0.3 or 10 m/s)	出厂整定		
[mm]	[Inch]		满刻度值 (v ~ 2.5 m/s)	脉冲加权 (~ 2 pulse/s)	渗漏 (v ~ 0.04m/s)
25	1"	9...300 dm ³ /min	75 dm ³ /min	0.50 dm ³	1 dm ³ /min
32	1 1/4"	15...500 dm ³ /min	125 dm ³ /min	1.00 dm ³	2 dm ³ /min
40	1 1/2"	25...700 dm ³ /min	200 dm ³ /min	1.50 dm ³	3 dm ³ /min
50	2"	35...1100 dm ³ /min	300 dm ³ /min	2.50 dm ³	5 dm ³ /min
65	2 1/2"	60...2000 dm ³ /min	500 dm ³ /min	5.00 dm ³	8 dm ³ /min
80	3"	90...3000 dm ³ /min	750 dm ³ /min	5.00 dm ³	12 dm ³ /min
100	4"	145...4700 dm ³ /min	1200 dm ³ /min	10.00 dm ³	20 dm ³ /min
125	5"	220...7500 dm ³ /min	1850 dm ³ /min	15.00 dm ³	30 dm ³ /min
150	6"	20...600 m ³ /h	150 m ³ /h	0.025 m ³	2.5 m ³ /h
200	8"	35...1100 m ³ /h	300 m ³ /h	0.05 m ³	5.0 m ³ /h
250	10"	55...1700 m ³ /h	500 m ³ /h	0.05 m ³	7.5 m ³ /h
300	12"	80...2400 m ³ /h	750 m ³ /h	0.10 m ³	10 m ³ /h
350	14"	110...3300 m ³ /h	1000 m ³ /h	0.10 m ³	15 m ³ /h
400	16"	140...4200 m ³ /h	1200 m ³ /h	0.15 m ³	20 m ³ /h
450	18"	180...5400 m ³ /h	1500 m ³ /h	0.25 m ³	25 m ³ /h
500	20"	220...6600 m ³ /h	2000 m ³ /h	0.25 m ³	30 m ³ /h
600	24"	310...9600 m ³ /h	2500 m ³ /h	0.30 m ³	40 m ³ /h
700	28"	420...13500 m ³ /h	3500 m ³ /h	0.50 m ³	50 m ³ /h
-	30"	480...15000 m ³ /h	4000 m ³ /h	0.50 m ³	60 m ³ /h
800	32"	550...18000 m ³ /h	4500 m ³ /h	0.75 m ³	75 m ³ /h
900	36"	690...22500 m ³ /h	6000 m ³ /h	0.75 m ³	100 m ³ /h
1000	40"	850...28000 m ³ /h	7000 m ³ /h	1.00 m ³	125 m ³ /h
-	42"	950...30000 m ³ /h	8000 m ³ /h	1.00 m ³	125 m ³ /h
1200	48"	1250...40000 m ³ /h	10000 m ³ /h	1.50 m ³	150 m ³ /h
-	54"	1550...50000 m ³ /h	13000 m ³ /h	1.50 m ³	200 m ³ /h
1400	-	1700...55000 m ³ /h	14000 m ³ /h	2.00 m ³	225 m ³ /h
-	60"	1950...60000 m ³ /h	16000 m ³ /h	2.00 m ³	250 m ³ /h
1600	-	2200...70000 m ³ /h	18000 m ³ /h	2.50 m ³	300 m ³ /h
-	-66"	2500...80000 m ³ /h	20500 m ³ /h	2.50 m ³	325 m ³ /h
1800	72" "	2800...90000 m ³ /h	23000 m ³ /h	3.00 m ³	350 m ³ /h
-	78	3300...100000 m ³ /h	28500 m ³ /h	3.50 m ³	450 m ³ /h
2000	-	3400...110000 m ³ /h	28500 m ³ /h	3.50 m ³	450 m ³ /h

Promag W 的流量特性 (US 单位)					
标称直径		推荐流量值 最小/最大满刻度值 (v ~ 0.3 or 10 m/s)	出厂整定		
[mm]	[Inch]		满刻度值 (v ~ 2.5 m/s)	脉冲加权 (~ 2 pulse/s)	渗漏 (v ~ 0.04m/s)
1"	25	2.5...80 gal/min	18 gal/min	0.20 gal	0.25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0.20 gal	0.50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0.50 gal	0.75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0.50 gal	1.25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2.0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal l	2.5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4.0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7.0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min
28"	700	1900...60000 gal/min	13500 gal/min	125 gal	210 gal/min
30"	-	2150...67000 gal/min	16500 gal/min	150 gal	270 gal/min
32"	800	2450...80000 gal/min	19500 gal/min	200 gal	300 gal/min
36"	900	3100...100000 gal/min	24000 gal/min	225 gal	360 gal/min
40"	1000	3800...125000 gal/min	30000 gal/min	250 gal	480 gal/min
42"	-	4200...135000 gal/min	33000 gal/min	250 gal	600 gal/min
48"	1200	5500...175000 gal/min	42000 gal/min	400 gal	600 gal/min
54"	-	9...300 Mgal/d	75 Mgal/d	0.0005 Mgal	1.3 Mgal/d
-	1400	10...340 Mgal/d	85 Mgal/d	0.0005 Mgal	1.3 Mgal/d
60"	-	12...380 Mgal/d	95 Mgal/d	0.0005 Mgal	1.3 Mgal/d
-	1600	13...450 Mgal/d	110 Mgal/d	0.00075 Mgal	1.7 Mgal/d
66"	-	14...500 Mgal/d	120 Mgal/d	0.00075 Mgal	2.2 Mgal/d
72"	1800	16...570 Mgal/d	140 Mgal/d	0.00075 Mgal	2.6 Mgal/d
78"	-	18...650 Mgal/d	175 Mgal/d	0.001 Mgal	3.0 Mgal/d
-	2000	20...700 Mgal/d	175 Mgal/d	0.001 Mga	3.0 Mgal/d

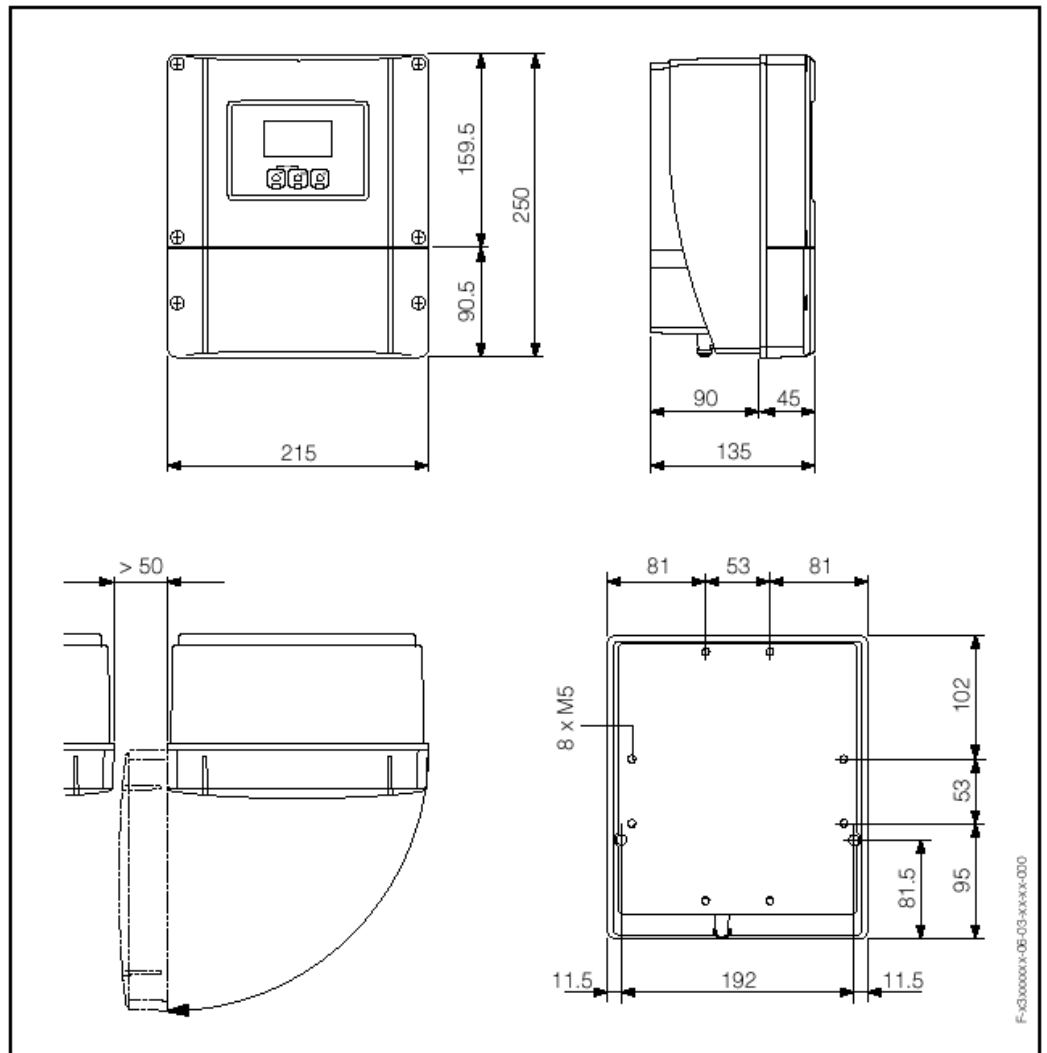
压力损失

- 传感器安装在相同标称直径的管道时，无压力损失
- 一体化接头 (E) DIN EN 545 的压力损失 → 见 18 页

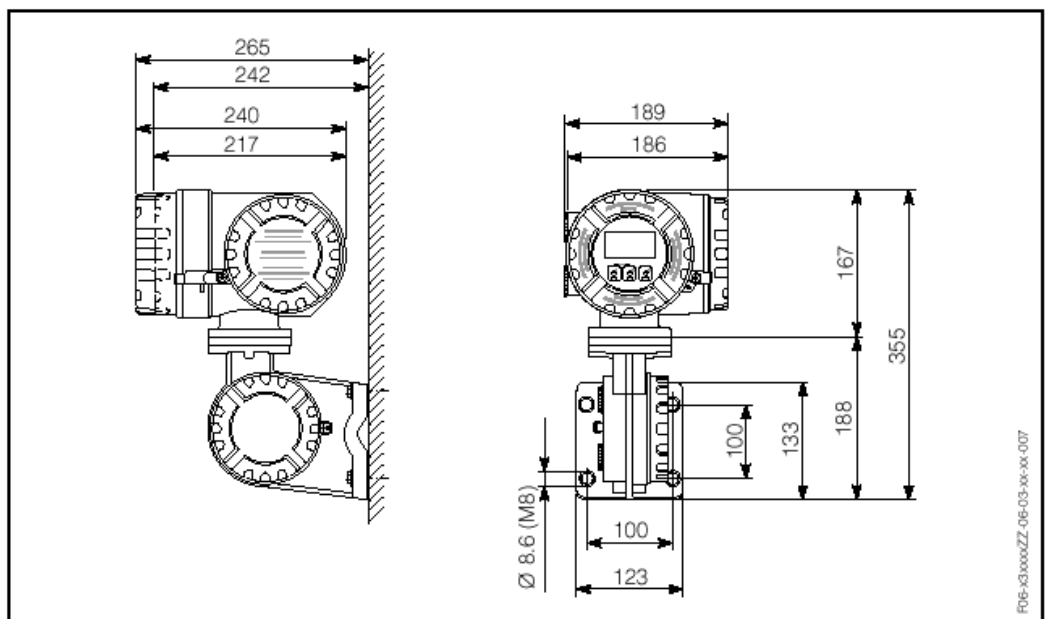
机械结构

设计/尺寸

尺寸：墙装式外壳（非防爆区和 II3G / zone 2）



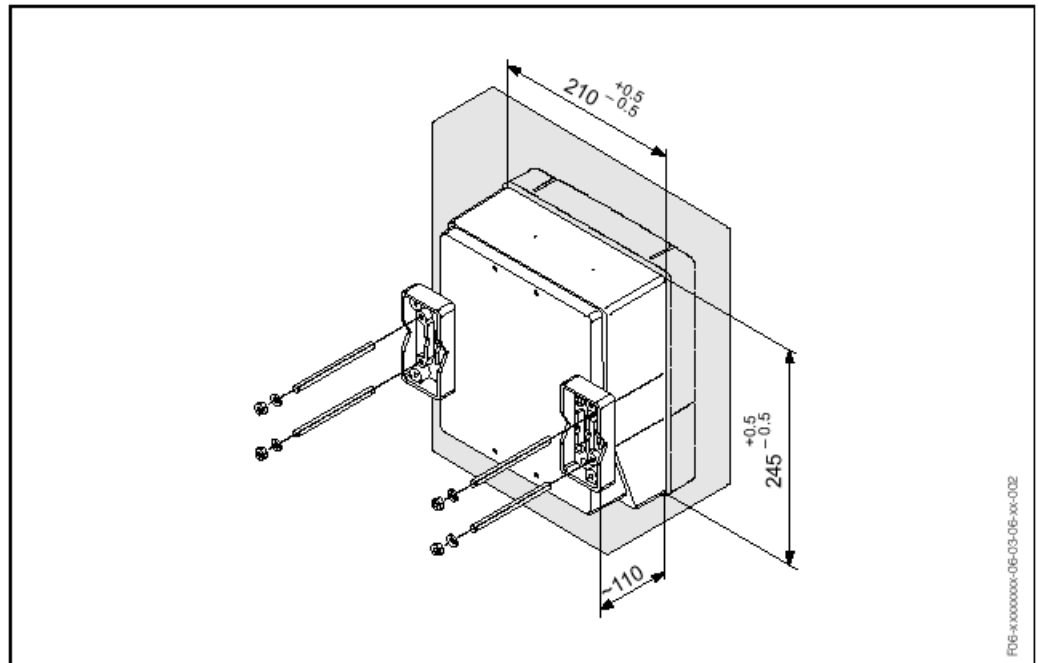
尺寸：远方型现场外壳（II2G / zone 1）



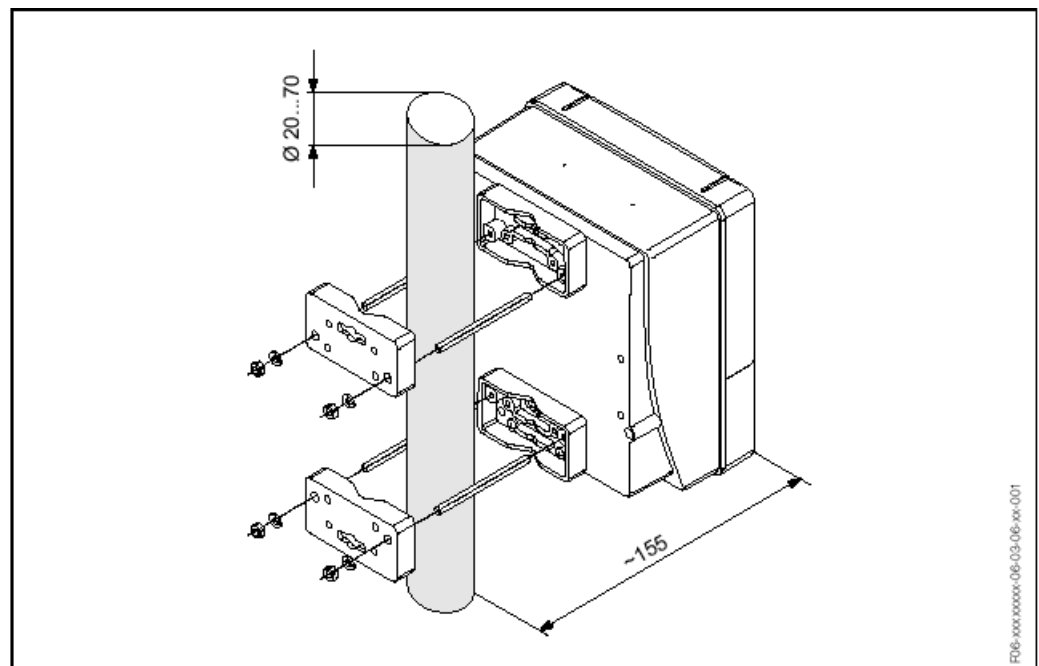
墙装外壳的单独固定件能够作为附件从 E+H 定货，有下列不同的安装方式：

- 盘装
- 管装

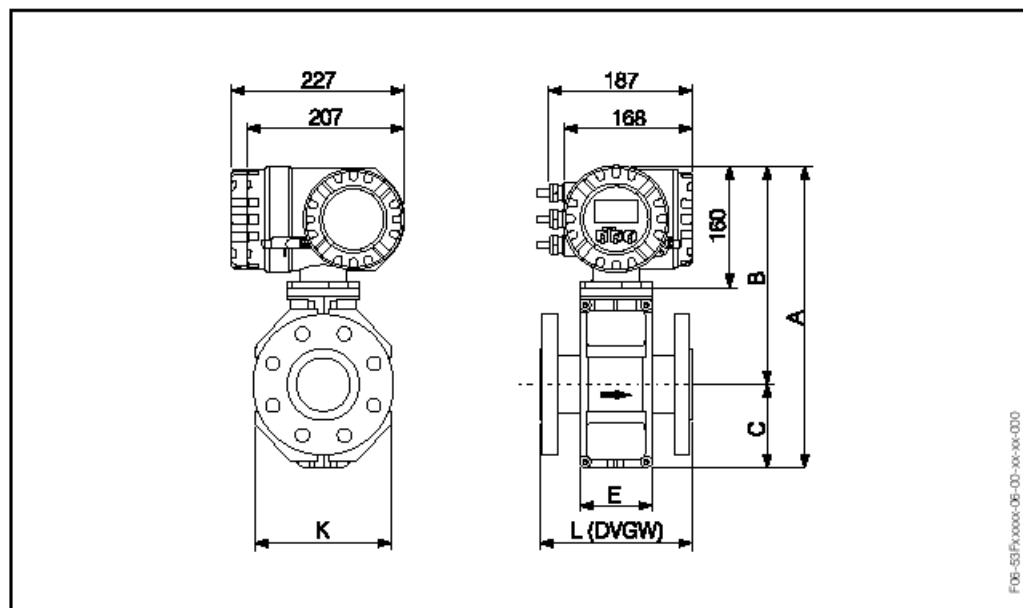
盘装仪表



管装方式



Promag W / DN ≤ 300 (一体化)

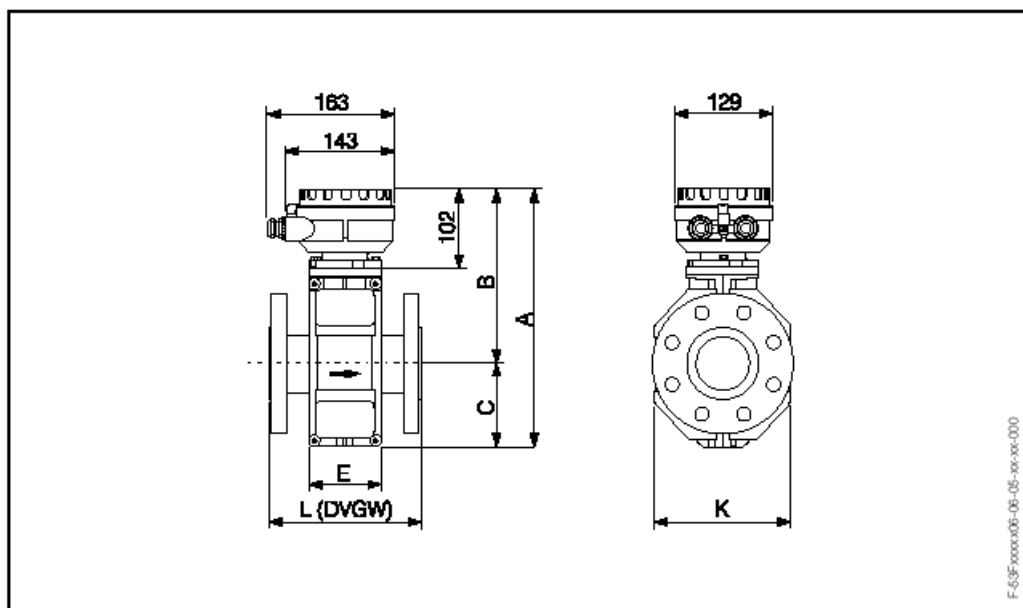


DN		L	A	B	C	K	E
EN(DIN) /JIS/AS*	ANSI						
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	200	341	257	84	120	94
32	-	200	341	257	84	120	94
40	1 1/2"	200	341	257	84	120	94
50	2"	200	341	257	84	120	94
65	-	200	391	282	109	180	94
80	3"	200	391	282	109	180	94
100	4"	250	391	282	109	180	94
125	-	250	472	322	150	260	140
150	.6"	300	472	322	150	260	140
200	8"	350	527	347	180	324	156
250	10"	450	577	372	205	400	156
300	12"	500	627	397	230	460	166

仪表的长度 (L) 始终相同, 不必考虑压力等级。

* 如果使用的法兰根据美国标准制造, 只有 DN 80, 100 和 150 - 300 可用。

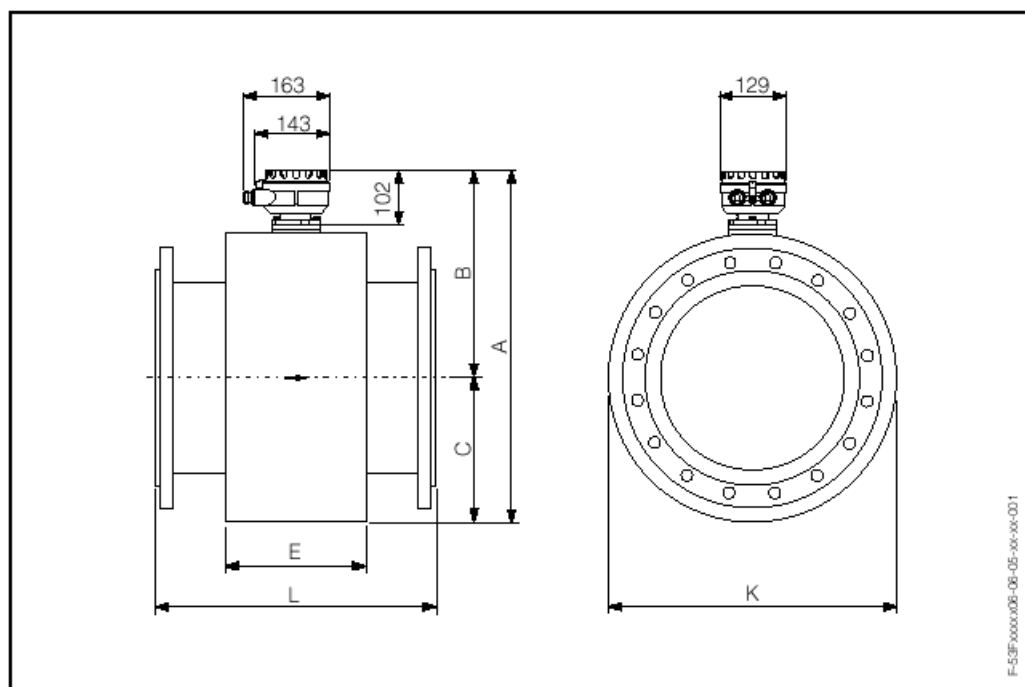
Promag W / DN ≤ 300 (远方型结构)



DN		L	A	B	C	K	E
EN(DIN)/JIS / AS*	ANSI	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
[mm]	[inch]						
25	1"	200	286	202	84	120	94
32	-	200	286	202	84	120	94
40	1 1/2"	200	286	202	84	120	94
50	2"	200	286	202	84	120	94
65	-	200	336	227	109	180	94
80	3"	200	336	227	109	180	94
100	4"	250	336	227	109	180	94
125	-	250	417	267	150	260	140
150	6"	300	417	267	150	260	140
200	8"	350	472	292	180	324	156
250	10"	450	522	317	205	400	156
300	12"	500	572	342	230	460	166

仪表的长度 (L) 始终相同, 不必考虑压力等级。

* 如果使用的法兰根据美国标准制造, 只有 DN 80, 100 和 150 - 300 可用。.

Promag W / DN ≥ 350 (远方型)

DN		L [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	K [mm]	E [mm]
EN (DIN) / AS*	ANSI [inch]						
350	14"	550	683.5	401.5	282.0	564	276
400	16"	600	735.5	427.5	308.0	616	276
450	18"	650	785.5	452.5	333.0	666	292
500	20"	650	836.5	478.0	358.5	717	292
600	24"	780	940.5	530.0	410.5	821	402
700	28"	910	1143.5	631.5	512.0	1024	589
750	30"	975	1143.5	631.5	512.0	1024	626
800	32"	1040	1186.5	653.0	533.5	1067	647
900	36"	1170	1339.5	729.5	610.0	1220	785
1000	40"	1300	1491.5	805.5	686.0	1372	862
1050	42"	1365	1543.5	831.5	712.0	1424	912
1200	48"	1560	1741.5	930.5	811.0	1622	992
1350	54"	1755	1943.5	1031.5	912.0	1824	1252
1400	56"	1820	2093.5	1106.5	987.0	1974	1252
1500	60"	1950	2141.5	1130.5	1011.0	2022	1392
1600	64"	2080	2231.5	1175.5	1056.0	2112	1482
1650	66"	2145	2305.5	1212.5	1093.0	2186	1482
1800	72"	2340	2495.5	1307.5	1188.0	2376	1632
2000	78"	2600	2595.5	1357.5	1238.0	2476	1732

仪表的长度 (L) 始终相同, 不必考虑压力等级。

* 如果使用的法兰根据美国标准制造, 只有 DN 350、400 和 600 可用。

重量

Promag W 的重量数据 (kg)												
标称直径		一体化结构					远方型结构 (无电缆)					
[mm]	[inch]	EN(DIN) /AS*	JIS	ANSI/ AWWA	EN(DIN) /AS*	传感器			墙装 外壳			
						JIS	ANSI/ AWWA	EN(DIN) /AS*				
25	1"	PN40	7.3	7.3	7.3	PN40	5.3	5.3	5.3	6.0		
32	1 1/4"		8.0	7.3	—		6.0	5.3	—	6.0		
40	1 1/2"		9.4	8.3	9.4		7.4	6.3	7.4	6.0		
50	2"		10.6	9.3	10.6		8.6	7.3	8.6	6.0		
65	2 1/2"	PN16	12.0	11.1	—	PN16	10.0	9.1	—	6.0		
80	3"		14.0	12.5	14.0		12.0	10.5	12.0	6.0		
100	4"		16.0	14.7	16.0		14.0	12.7	14.0	6.0		
125	5"		21.5	21.0	—		19.5	19.0	—	6.0		
150	6"		25.5	24.5	25.5		23.5	22.5	23.5	6.0		
200	8"		45	41.9	45		43	39.9	43	6.0		
250	10"		65	69.4	75		63	67.4	73	6.0		
300	12"		70	72.3	110		68	70.3	108	6.0		
350	14"	PN10	115	—	175	—	—	173	6.0			
400	16"		135	—	205	—	—	203	6.0			
450	18"		175	—	255	—	—	253	6.0			
500	20"		175	—	285	—	—	283	6.0			
600	24"		235	—	405	—	—	403	6.0			
700	28"		355	—	400	—	—	398	6.0			
—	30"		—	—	460	—	—	458	6.0			
800	32"		435	—	550	—	—	548	6.0			
900	36"		575	—	800	—	—	798	6.0			
1000	40"		700	—	900	—	—	898	6.0			
—	42"		—	—	1100	—	—	1098	6.0			
1200	48"		850	—	1400	—	—	1398	6.0			
—	54"		—	—	2200	—	—	2198	6.0			
1400	—		1300	—	—	—	—	—	6.0			
—	60"		—	—	2700	PN6	—	2698	6.0			
1600	—		1700	—	—	—	—	—	6.0			
—	66"	—	—	3700	—	—	3698	6.0				
1800	72"	2200	—	4100	—	—	4098	6.0				
—	78"	—	—	4600	—	—	4598	6.0				
2000	—	2800	—	—	—	—	—	6.0				

Promag 一体化变送器: 3.4 kg
(重量数据在标准压力等级无包装材料时有效)
* 如果法兰采用美国标准, 则只对 DN 80、100、150 – 400、500 和 600 有效。

材料

变送器外壳:

- 紧凑型外壳: 粉末喷涂的铸铝
- 墙装型外壳: 粉末喷涂的铸铝

传感器外壳:

- DN 25 ... 300: 粉末喷涂的铸铝
- DN 350 ... 2000: 喷漆钢板 (Amerlock 400)

测量管:

- DN < 350: 1.4301 或 1.4306/304L 不锈钢, 法兰是铝锌保护涂层的非不锈钢材料
- DN > 300: 1.4301/304 不锈钢, 法兰是 Amerlock 400 油漆的非不锈钢材料

法兰材料:

- EN 1092-1 (DIN 2501):
 - 1.4571、S235JRG2/RSt 37-2 不锈钢 (DN < 350 用铝锌保护涂层/DN > 300 用 Amerlock 400 油漆)
- ANSI:
 - A105、316L (DN < 350 用铝锌保护涂层 / DN > 300 用 Amerlock 400 油漆)
- AWWA: A36
- JIS:
 - S 20C、SUS 316 L (DN < 350 用铝锌保护涂层/DN > 300 用 Amerlock 400 油漆)
- S2129 Table E:
 - A105、S235JRG2/RSt 37-2

接地盘 (附件): 1.4435/316L、Alloy C-22

电极:

- 标准: 1.4435、
- 选项: C-22 哈氏合金、钽

密封: DIN EN 1514-1 (DIN 2690) 密封

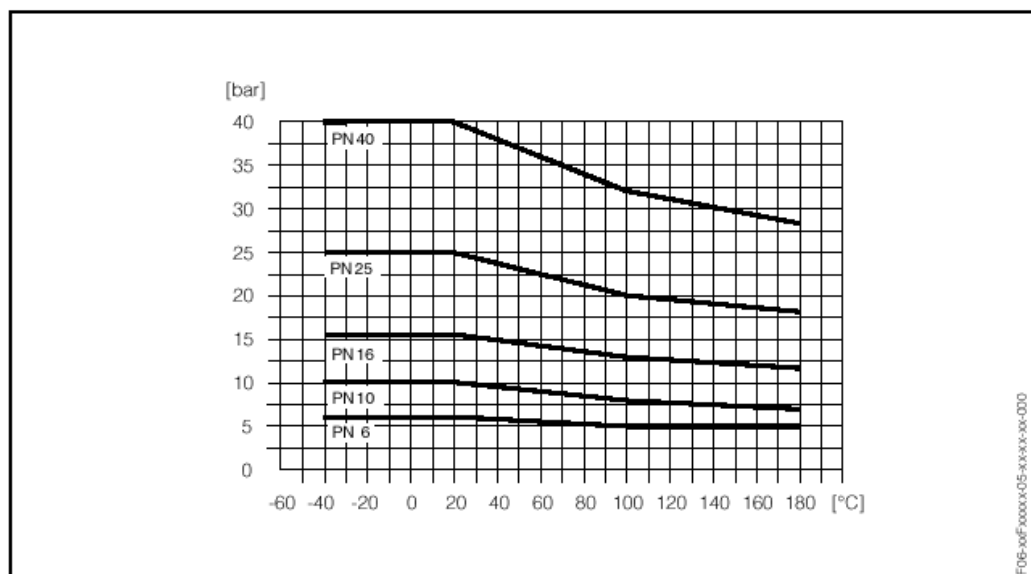
材料负载图

警告!

下列材料负载图 - 40...+180°C 温度范围 (参考曲线)。但最高允许的流体温度始终由传感器衬里和/或密封的材料决定 (第 20 页)。

EN 1092-1 (DIN 2501) 法兰连接

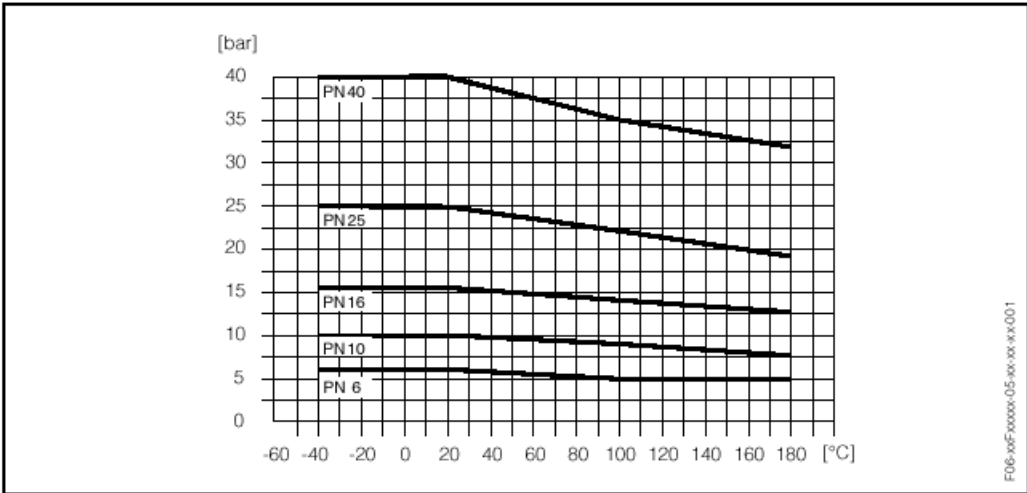
法兰材料: S235JRG2 / RSt 37-2



F06-x0F-x000x05-x-x-x-x-x-000

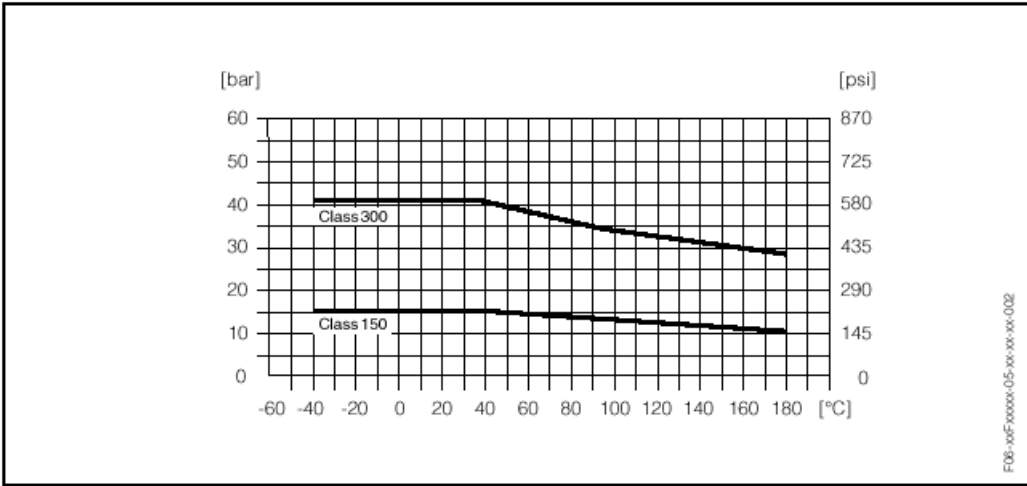
法兰连接 EN 1092-1 (DIN 2501)

法兰材料: 1.4571 不锈钢



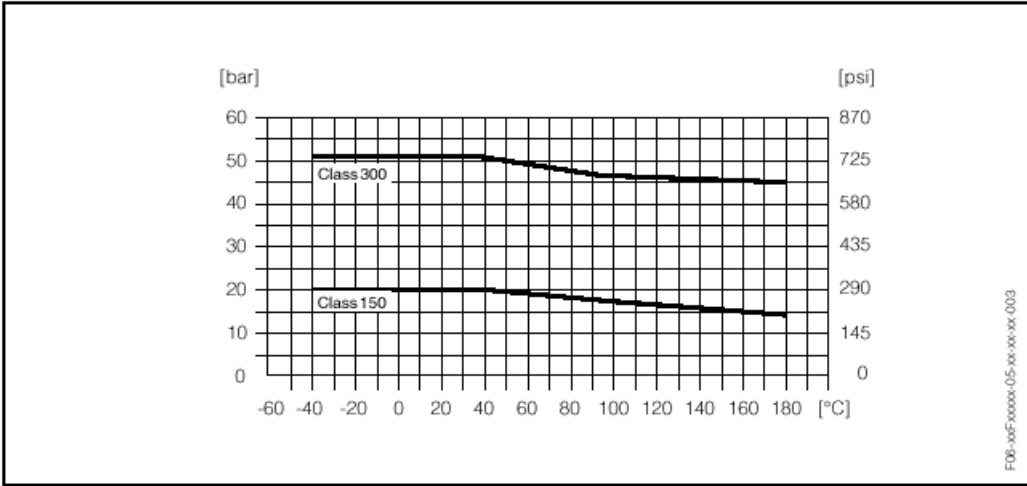
ANSI B16.5 法兰连接

法兰材料: 316L



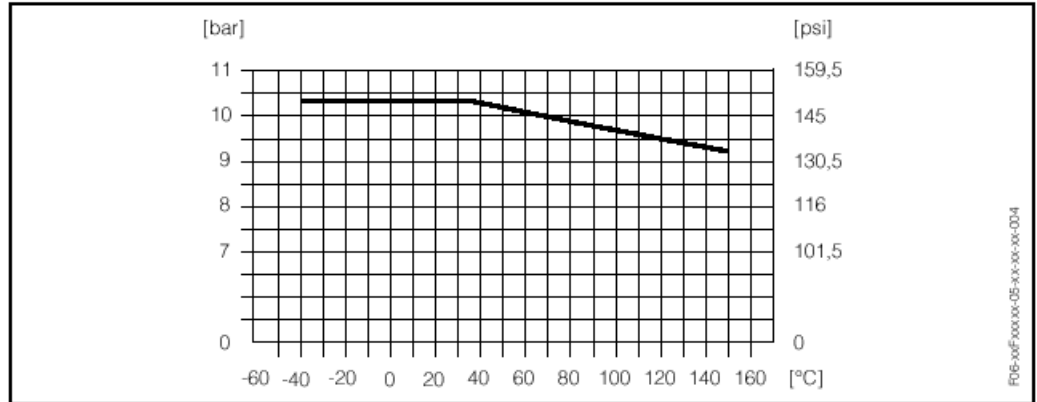
ANSI B16.5 法兰连接

法兰材料: A105



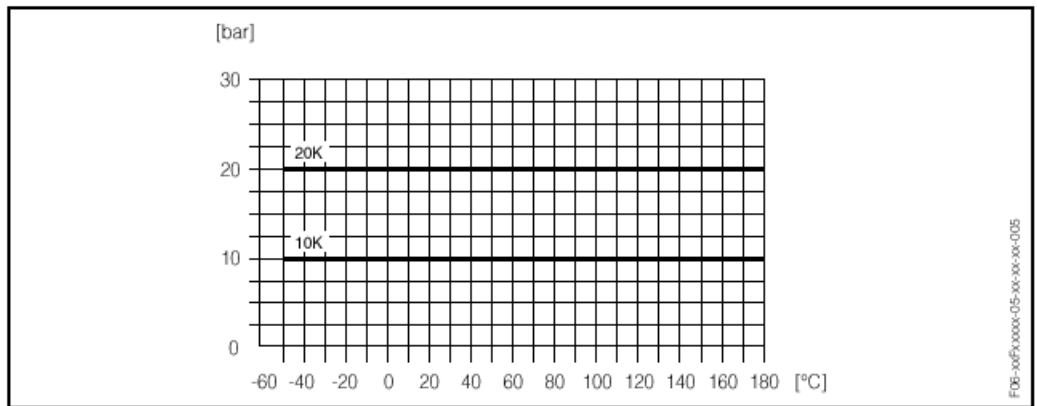
AWWA C 207, Class D 法兰连接

法兰材料: A36



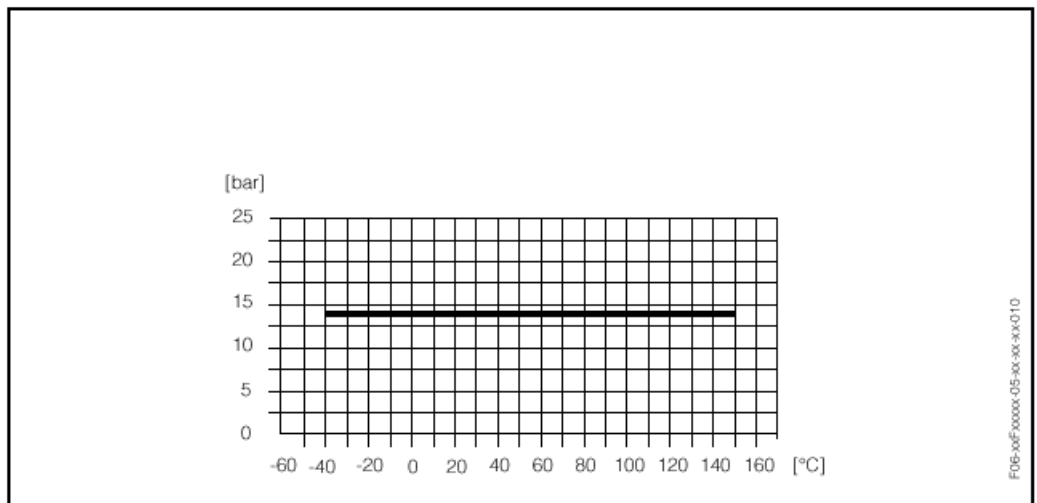
JIS B2238 法兰连接

法兰材料: S20C / SUS 316L



AS2129 Table E 法兰连接

法兰材料: A105; S235JRG2 / RSt 37-2



配套电极	测量、参比和空管监测 (EPD) 电极 <ul style="list-style-type: none"> • 标准: 不锈钢 1.4435、哈氏合金 C-22、钽 • 选项: 可替换的测量电极由不锈钢 1.4435 制造 (DN 350 ... 2000)
------	--

过程连接	法兰连接: 适用标准 EN 1092-1 (尺寸根据 DIN 2501, DN 65 PN 16 和 DN 600 PN 16 只适用 EN 1092-1 标准) ANSI、AWWA、JIS、DS
------	--

表面粗糙度	<ul style="list-style-type: none"> • 电极: <ul style="list-style-type: none"> – 不锈钢 1.4435、哈氏合金 C-22、钽: 0.3...0.5 μm (全部数据涉及接液零件)
-------	---

人机接口

显示元件	<ul style="list-style-type: none"> • 液晶显示器, 背光, 两行 (Promag 50) 或四行 (Promag 53), 每行有16个字符 • 出现不同测量值和状态变量的特制 • 积算器: <ul style="list-style-type: none"> Promag 50: 两个积算器 Promag 53: 三个积算器
------	--

操作元件	两种型号变送器有统一的操作概念 <p>Promag 50:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 用三个按钮开关 (-、+、E) 的现场操作 • 直接试车的快速设置 <p>Promag 53:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 用三个光学按键 (-、+、E) 的现场操作 • 直接试车的快速设置
------	---

语言组	不同国家操作可以采用的语言组: <ul style="list-style-type: none"> • 西欧北美: <ul style="list-style-type: none"> 英语、德语、西班牙语、法语、荷兰语和葡萄牙语 • 北欧/东欧: <ul style="list-style-type: none"> 英语、俄语、波兰语、意大利语、挪威语、法兰语、瑞典语和捷克语 • 南亚/东南亚: <ul style="list-style-type: none"> 英语、日语和印度尼西亚语
-----	--

远方操作	Promag 50: 远方控制通过 HART、PROFIBUS-PA Promag 53: 远方控制通过 HART、PROFIBUS-PA/-DP、FOUNDATION Fieldbus
------	--

认证与批准

Ex 认证	E+H 的销售中心可按要求提供现行 Ex 评级版本 (ATEX、FM、CSA) 资料, 所有与防爆有关的单行本 Ex 文件都能够根据需要定购。
-------	---

CE 标志	测量系统遵守 EC 指令的法规要求, 贴上 CE 标志则确认设备已通过测试。
-------	--

压力容器指令	标称直径小于或者等于 DN 25 的流量计, 包含在 欧洲指令 97/23/EG 的 Art.3 (3), 依据声学工程师的实践进行设计。如果仪表标称直径较大, 可根据 Cat. III 选择认证, 在需要时可以使用 (由流体和过程的压力决定)。
--------	---

**PROFIBUS-DP/PA
认证**

流量设备成功通过全部测试程序，经 PROFIBUS 用户协会鉴定注册。因此，设备符合如下全部规格要求：

- PROFIBUS-PA 版本 3.0 的书面证明（设备证书号根据需要）
- 设备还能够用经其它制造商鉴定的设备操作（互用性）

**FOUNDATION Fieldbus
认证**

流量设备成功通过全部测试程序，经 Fieldbus 基金会鉴定注册。因此，设备符合如下全部规格要求：

- FOUNDATION Fieldbus 规范的书面证明
- 设备符合 FOUNDATION Fieldbus H1 的全部规格
- 互用性测试包（ITK）4.0 修正版（设备证书号根据需要）
- 设备还能够用经其它制造商鉴定的设备操作
- Fieldbus FOUNDATION 的物理层一致性测试

其它标准、指南

EN 60529：
外壳保护等级（IP 代码）

EN 61010：
用于测量、控制、调整和实验过程电气设备的保护措施。

EN 61326/A1（IEC 1326）：
电磁兼容性（EMC 要求）

NAMUR NE 21
工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性（EMC）

NAMUR NE 43：
带模拟输出信号的数字变送器，故障信息的信号电平标准。

定货资料

E+H 的服务机构能够根据要求提供详细的定货资料和定货代码信息

附件

各种用于变送器和传感器的附件可单独定货，E+H 的服务机构能够按需要提供详细的资料

辅助文件

- Promag 系统资料 (SI 028D/06/en)
- Promag 50/53 W 技术资料 (TI 046D/06/en)
- Promag 50/53 H 技术资料 (TI 048D/06/en)
- Promag 50 操作手册 (BA 046D/06/en、BA 049D/06/en)
- Promag 50 PROFIBUS-PA 操作手册 (BA 055D/06/en、BA 056D/06/en)
- Promag 53 操作手册 (BA 047 D/06/en、BA 048 D/06/en)
- Promag 53 PROFIBUS-DP/-PA 操作手册 (BA 053D/06/en, BA 054D/06/en)
- Promag 53 FOUNDATION Fieldbus 操作手册 (BA 051D/06/en, BA 052D/06/en)
- Ex 评级的辅助文件: ATEX、FM、CSA 等