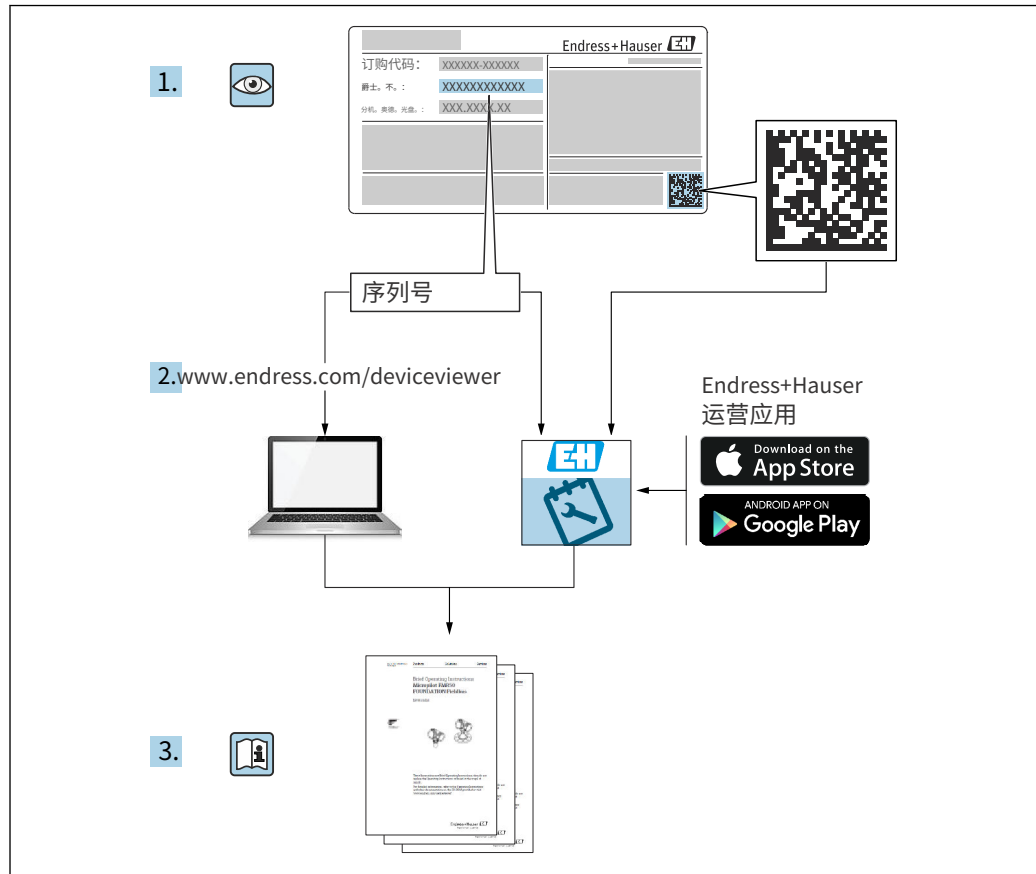


操作说明

水上飞行员 FMX11

静压液位测量 4 到 20 mA 模拟





- 确保文档存放在安全的地方，以便在操作或使用设备时始终可用。
- 为避免对个人或设施造成危险，请仔细阅读“基本安全说明”部分以及文档中特定于工作程序的所有其他安全说明。
- 制造商保留修改技术数据权利，恕不另行通知。您的 Endress+Hauser 经销商将为您提供最新信息和更新这些操作说明。

目录

1	关于本文档。.....	4	12	技术数据。.....	21
1.1	文档功能。.....	4	12.1	输入。.....	21
1.2	符号。.....	4	12.2	输出。.....	22
1.3	缩写列表。.....	5	12.3	性能特点。.....	23
1.4	文档。.....	6	12.4	环境。.....	24
2	基本安全说明。.....	7	12.5	过程。.....	25
2.1	对人员的要求。.....	7	12.6	附加技术数据。.....	25
2.2	指定用途。.....	7			
2.3	工作场所安全。.....	7	指数。.....		26
2.4	操作安全。.....	7			
2.5	产品安全。.....	8			
3	产品描述。.....	9			
3.1	产品设计。.....	9			
4	来料验收和产品标识。.....	9			
4.1	来料验收。.....	9			
4.2	产品标识。.....	10			
4.3	储存和运输。.....	10			
5	安装。.....	12			
5.1	安装条件。.....	12			
5.2	安装测量装置。.....	13			
5.3	安装后检查。.....	14			
6	电气连接。.....	15			
6.1	连接条件。.....	15			
6.2	连接测量设备。.....	15			
6.3	连接后检查。.....	17			
7	操作选项。.....	17			
8	诊断和故障排除。..	17			
8.1	一般故障排除。.....	17			
9	维护。.....	18			
9.1	维护任务。.....	18			
10	修理。.....	19			
10.1	一般信息。.....	19			
10.2	件。.....	19			
10.3	回。.....	19			
10.4	理。.....	19			
11	配件。.....	20			
11.1	设备专用附件。.....	20			

1 关于本文档

1.1 文档功能

这些操作说明包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息：从产品识别、进货验收和存储，到安装、连接、操作和调试，再到故障排除、维护和处置。

1.2 符号

1.2.1 安全符号

危险

此符号提醒您注意危险情况。未能避免这种情况将导致严重或致命的伤害。

警告

此符号提醒您注意危险情况。未能避免这种情况可能会导致严重或致命的伤害。

警告

此符号提醒您注意危险情况。未能避免这种情况可能会导致轻微或中度伤害。

注意


该符号包含有关程序和其他不会导致人身伤害的事实的信息。

1.2.2 电气符号

接地连接： 

接地端子，就操作员而言，通过接地系统接地。


1.2.3 特定类型信息的符号



允许： 


允许的程序、过程或行动。

禁止： 

被禁止的程序、过程或行为。



附加信息: 

系列步骤: 1., 2., 3.  

单个步骤的结果: 

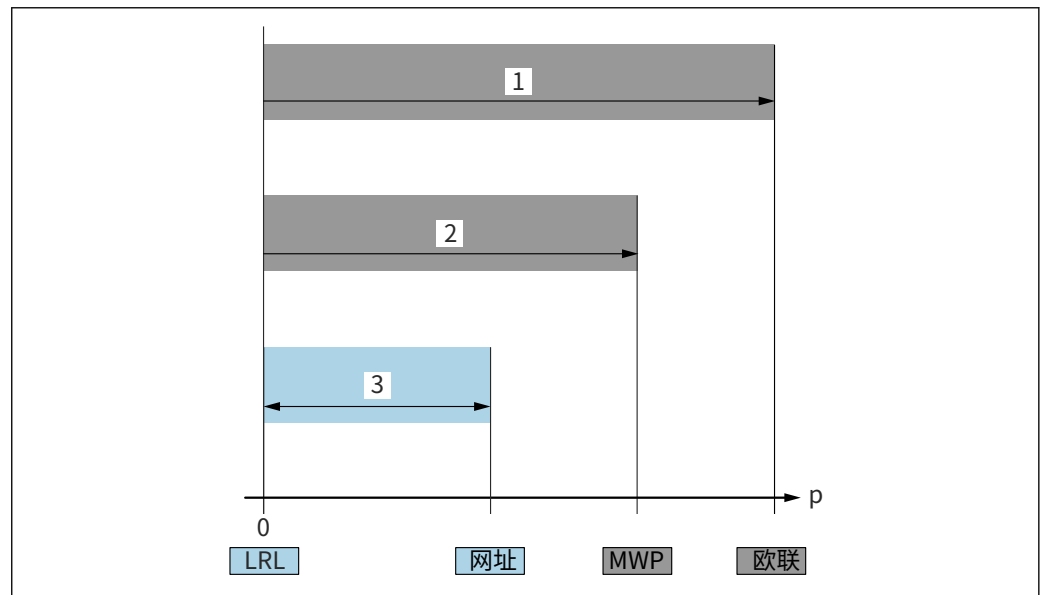
1.2.4 图形中的符号

项目编号: 1、2、3 ...

系列步骤: 1., 2., 3.  

视图: A、B、C、...

1.3 缩略语表



A004246

物品	术语/缩写	解释
1	欧联	测量设备的 OPL (过压限制 = 传感器过载限制) 取决于所选组件的最低额定压力元件, 即除了测量单元之外, 还必须考虑过程连接。还要观察压力-温度依赖性。 OPL 只能在有限的时间内申请。
2	MWP	传感器的 MWP (最大工作压力) 取决于最低额定元件, 关于除了测量单元之外, 还必须考虑所选组件的压力, 即过程连接。还要观察压力-温度依赖性。 MWP 可以在设备上无限期地应用。
3	最大传感器测量范围/校准跨度	跨度 ezh LRL 和 URL 这个传感器的测量范围相当于最大可校准/可调量程。
p	-	压力
-	LRL	低跑 G限制
-	网址	上响 限制

1.4 文档

可以使用以下方式下载所有可用文档：

- 设备的序列号（请参阅封面了解说明）或
- 设备的数据矩阵代码（参见封面的说明）或
- 网页的“下载”区域：www.endress.com

1.4.1 补充设备相关文档

根据订购的设备版本提供附加文件：始终严格遵守附加文件中的说明。补充文档是设备文档的组成部分。

2 基本安全说明

2.1 对工作人员的要求

安装、调试、诊断和维护人员必须满足以下要求：

- ▶ 训练有素的合格专家：必须具有该特定职能和任务的相关资格
- ▶ 由工厂所有者/运营商授权
- ▶ 熟悉联邦/国家法规
- ▶ 在开始工作之前，专业人员必须阅读并理解操作说明和补充文件以及证书中的说明（取决于应用程序）
- ▶ 遵循说明和基本条件

操作人员必须满足以下要求：

- ▶ 由设施的所有者-经营者根据任务要求进行指导和授权
- ▶ 按照这些操作说明中的说明进行操作

2.2 指定用途

2.2.1 应用与媒体

Waterpilot FMX11 是一种用于液位测量的静水压力传感器，例如，在未经处理的水提取和饮用水储存领域。

2.2.2 错误使用

制造商不对因不当或非指定使用造成的损坏负责。

边缘案例的澄清：

- ▶ 对于特殊液体和清洗液，Endress+Hauser 很乐意帮助验证液体润湿材料的耐腐蚀性，但不接受任何保证或责任。

2.3 工作场所安全

在设备上工作和使用设备：

- ▶ 根据联邦或国家法规穿戴所需的防护设备。
- ▶ 在连接设备之前关闭电源电压。

2.4 操作安全

受伤风险！

- ▶ 仅在适当的技术条件和故障安全条件下操作设备。
- ▶ 操作员负责设备的无干扰运行。

对设备的修改

不允许对设备进行未经授权的修改，否则可能会导致不可见的危险。

- ▶ 尽管如此，如果需要修改，请咨询 Endress+Hauser。

维修

为确保持续运行的安全性和可靠性，

- ▶ 只有在明确允许的情况下才能对设备进行维修。
- ▶ 遵守与电气设备维修有关的联邦/国家法规。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原厂备件和附件。

危险地带

为消除在批准相关区域（例如防爆、压力容器安全）中使用设备时对人员或设施造成的危险：

- ▶ 检查铭牌以验证订购的设备是否可以在批准相关区域内投入其预期用途。
- ▶ 请遵守作为这些说明的组成部分的单独补充文档中的规范。

2.5 产品安全

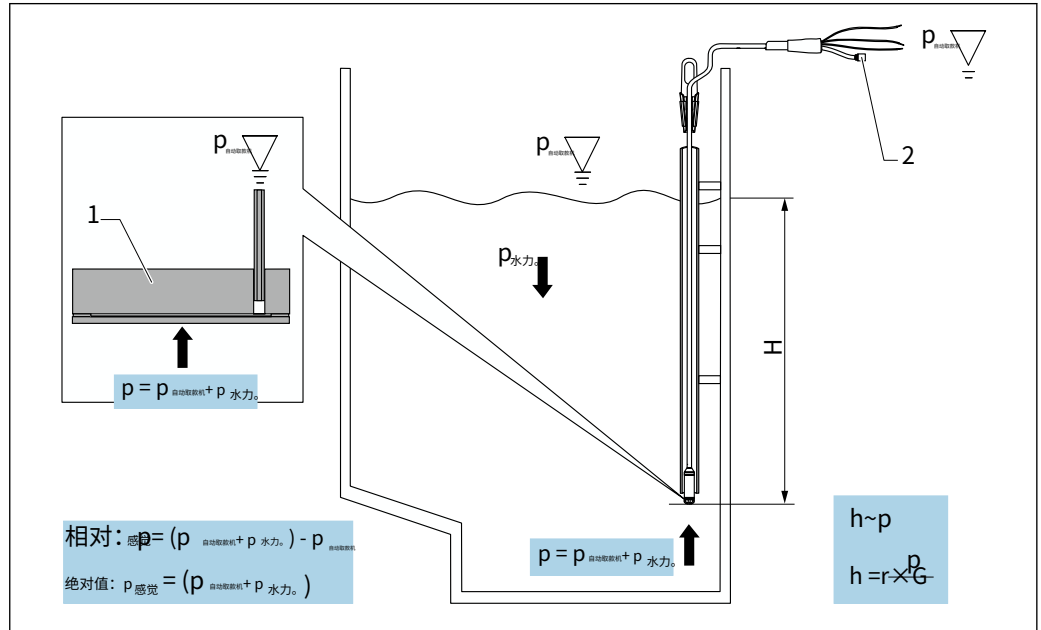
该测量设备是按照良好的工程实践设计的，以满足最先进的安全要求，已经过测试，并在出厂时处于可以安全操作的状态。

它符合一般安全标准和法律要求。它还符合特定于设备的 EC 符合性声明中列出的 EC 指令。Endress+Hauser 通过在设备上加贴 CE 标志来确认这一点。

3 产品描述

3.1 产品设计

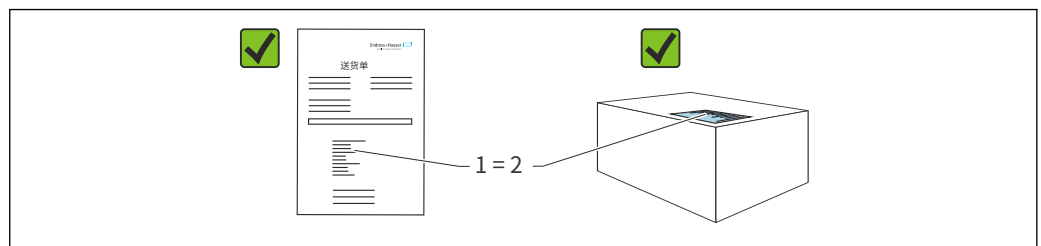
过程压力导致传感器的金属过程隔离膜片偏转。填充油将压力传递到惠斯通电桥（半导体技术）。测量和评估电桥输出电压中与压力相关的变化。



- 1 金属测量元件
- 2 压力补偿管液位高度
- H
- p 总压力 = 大气压 + 静水压力 介质密度
- p
- G 重力加速度
- p_水力。静水压力
- p_自动取款机 气压
- p_感觉 压力显示在传感器上

4 来料验收和产品识别

4.1 传入接受一个 恩斯



- 交货单 (1) 上的订单代码是否与产品标签 (2) 上的订单代码相同?
- 铭牌上的数据是否与订单规格和交货单一致?
- 是否提供文件?
- 货物是否完好无损?

i 如果不满足这些条件之一，请联系 Endress+Hauser 销售中心。

4.2 产品标识

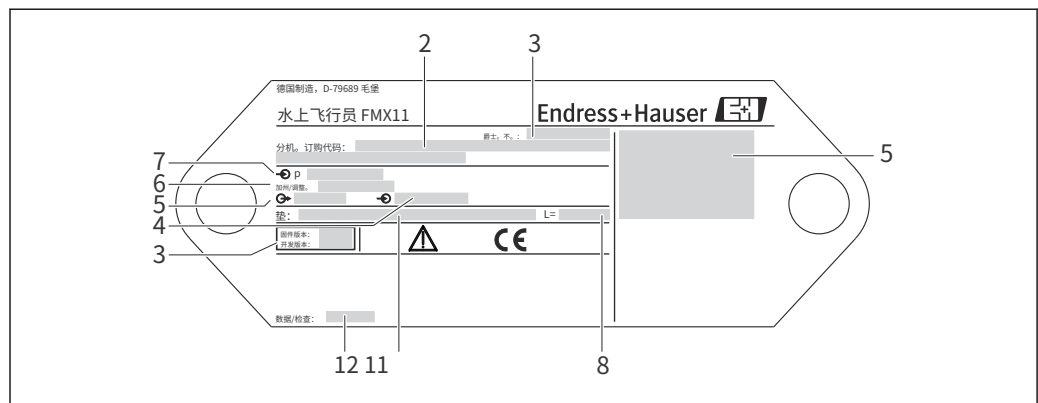
以下选项可用于识别测量设备：

- 铭牌规格
- 交货单上带有设备特性明细的订购代码
- 输入铭牌中的序列号 *W@M设备查看器* (www.endress.com/deviceviewer)：显示有关测量设备的所有信息。

有关所提供技术文档的概述，请输入铭牌中的序列号 *W@M设备查看器* (www.endress.com/deviceviewer)

4.2.1 铭牌

延长电缆上的铭牌



A0040852

- 2 扩展订货号 (完整) 序列号 (便于识别) FMX11 连接图
- 3 德国制造, D-79689 毛堡
- 4 水上飞行员 FMX11
- 5 Endress+Hauser logo
- 6 分机, 订购代码: [redacted]
- 7 禁止: [redacted]
- 8 延长电缆长度与过程接触的材料
- 9 测试日期 (可选)
- 10 [redacted]
- 11 软件版本/设备版本 供电电压
- 12 [redacted]
- 13 [redacted]
- 14 [redacted]
- 15 [redacted]
- 16 [redacted]
- 17 [redacted]

4.3 储存和运输

4.3.1 储存条件

使用原始包装。k

店铺 测量 ng 设备在清洁和干燥的条件下，并防止由) 造成的损坏。
冲击 (EN 837-2

储存温度范围 *FMX11*

- 10 至 +70 °C (+14 至 +158 °F)

接线盒

- 40 至 +80 °C (-40 至 +176 °F)

4.3.2 将产品运送到测量点

大号警告

运输不正确!

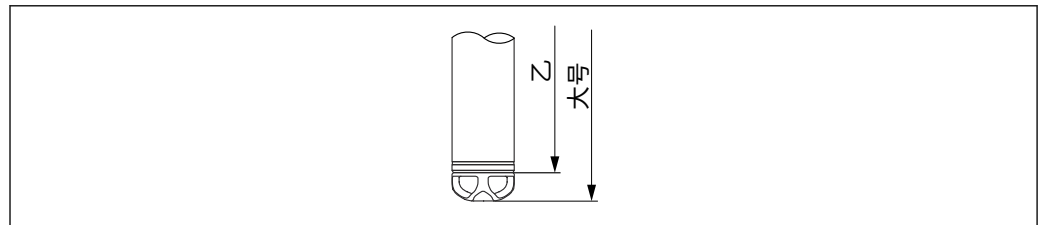
设备或电缆可能会损坏，并且有受伤的危险!

- ▶ 使用原包装运输测量装置。

5 安装

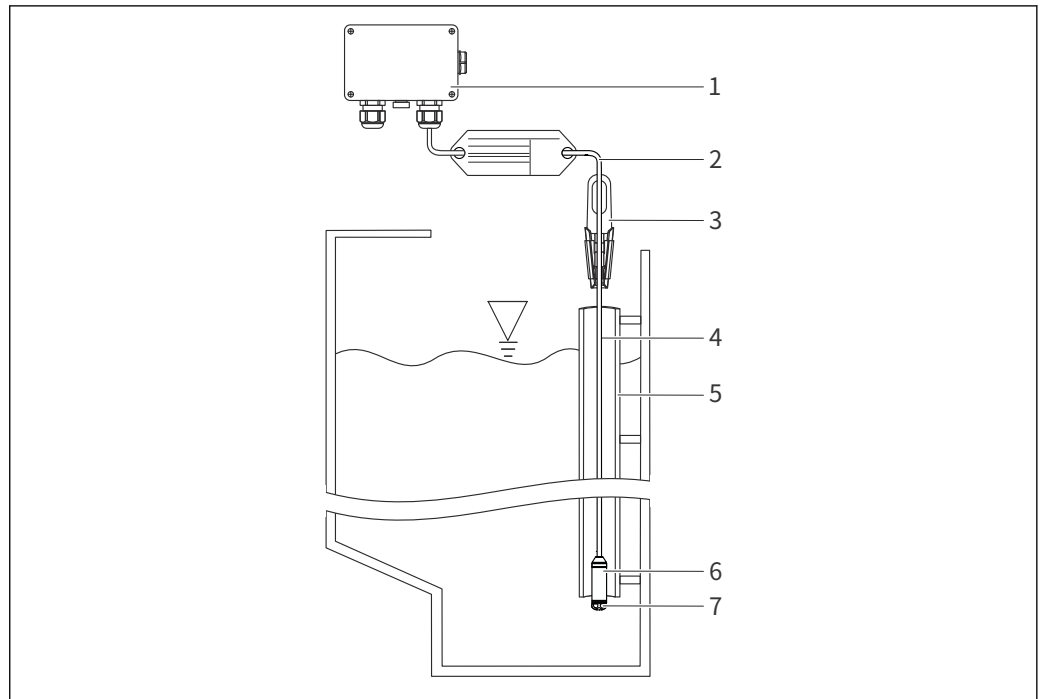
5.1 安装条件

- 水平探头的横向移动会导致测量错误。将探头安装在没有流动和湍流的位置或使用导管。导向管的内径应至少比 FMX11 的外径大 1 毫米 (0.04 英寸)。
- 为避免对测量单元造成机械损坏，该设备配备了一个保护盖。
- 电缆必须在干燥的房间或合适的接线盒中结束。Endress+Hauser 的接线盒提供湿度和气候保护，适合安装在户外。
- 电缆长度公差：± < 50 mm (1.97 in)
- Endress+Hauser 建议使用双绞屏蔽电缆。
- 延长电缆的长度取决于预期的电平零点。在设计测量点的布局时，必须考虑保护帽的高度。液位零点 (E) 对应于过程隔离膜片的位置。零级点 = E；探头尖端 = L (见下图)。



A0043690

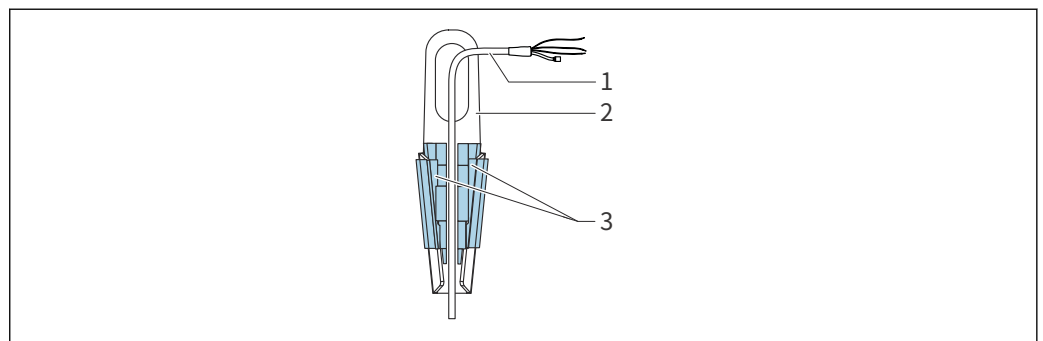
5.2 安装测量设备



A0040853

- 1 接线盒可单独订购 延长电缆的弯曲半径 悬垂线夹
- 2 可作为附件订购 延长电缆，电缆长度
- 3
- 4
- 5 导向管
- 6 水上飞行员 FMX11
- 7 保护帽

5.2.1 使用安装夹安装 Waterpilot



A0040921

- 1 延长线
- 2 悬挂夹
- 3 夹爪

安装悬挂夹

1. 安装悬挂夹（第 2 项）。考虑延长电缆（第 1 项）的重量。
2. 向上推夹爪（第 3 项）。如图所示，将延长电缆（第 1 项）放置在夹爪之间。
3. 将延长电缆（第 1 项）固定到位，然后将夹爪（第 3 项）向下推。从上方轻轻敲击夹爪以将其固定到位。

5.2.2 安装接线盒

可选接线盒使用四个螺钉 (M4) 安装。

5.3 安装后检查

- 设备是否完好 (目视检查) ?
- 设备是否符合测量点规范?
 - 过程温度
 - 过程压力
 - 环境温度
 - 测量范围
- 检查所有螺钉是否牢固就位。

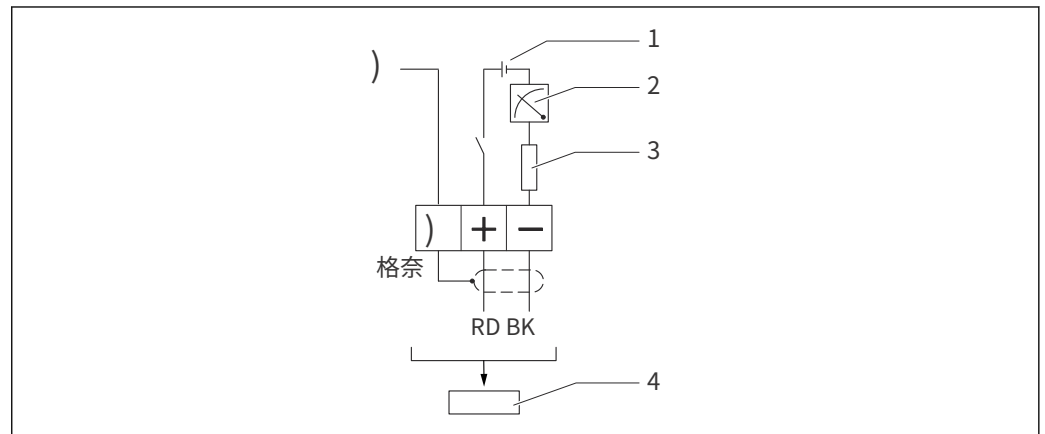
6 电气连接

6.1 连接条件

大号警告

电源电压可能已连接！ 触电危险！

- ▶ 关闭电源电压。
- 电源电压必须与铭牌上指定的电源电压相匹配。
- 电缆必须在干燥的房间或合适的接线盒中结束。Endress+Hauser 带有 GORE-TEX® 过滤器的接线盒 (IP66/ IP67) 适用于户外安装。接线盒可作为附件单独订购（订货号：52006152）。
- 按照下图连接设备。反极性保护集成在 Waterpilot FMX11 中。改变极性不会导致设备损坏。设备无法运行。
- 应根据 IEC/EN 61010 为设备提供合适的断路器。



A0040869

- 1 8 至 28 伏直流
- 2 4 至 20 毫安
- 3 电阻 (R_{大号})
- 4 水上飞行员 FMX11

6.2 连接测量设备

6.2.1 电源电压

8 至 28 伏直流

6.2.2 电缆规格


连接线

Endress+Hauser 建议使用屏蔽双绞线两线电缆。

- 市售仪器电缆
- 端子、接线盒：0.08 至 2.5 mm² (28 至 14 AWG)

延长线

- 总外径: 6 毫米 (0.24 英寸) ±0.2 毫米 (0.01 英寸)
- PA压力补偿管:
 - 外径 2.5 毫米 (0.1 英寸)
 - 内径 1.5 毫米 (0.06 英寸)
 - 压力补偿元件外径 6 mm (0.24 in)

 延长电缆是屏蔽的。

横截面

2 x 0.22 毫米²+ 压力补偿管

电缆电阻

每根线: ≤0.09 Ω/m

6.2.3 功耗

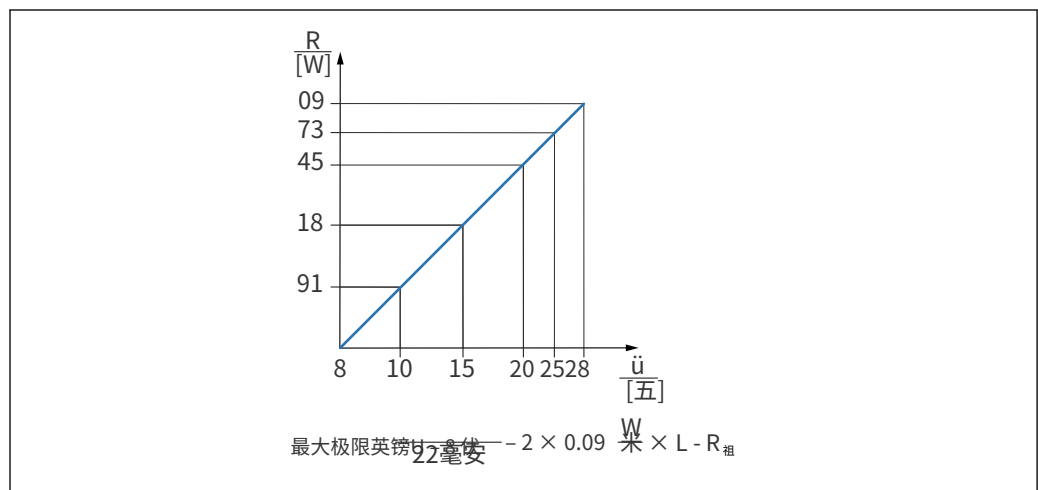
≤ 0.62 W, 28 V_{直流}

6.2.4 电流消耗

最大限度。电流消耗: ≤ 22 mA 最小
值 电流消耗: ≥2毫安

6.2.5 最大负载

最大负载电阻取决于电源电压 (U), 必须为每个电流回路单独确定, 参见公式和图表。由所连接设备、连接电缆和 (如适用) 延长电缆的电阻产生的总电阻不得超过负载电阻值。负载电阻的近似计算负载图。附加电阻, 例如延长电缆的电阻 (每根导线≤0.09 Ω/m), 必须从公式中所示的计算值中减去。



$R_{\text{最大}}$ 最大限度。负载电阻 [Ω]

$R_{\text{添加}}$ 附加电阻, 例如评估设备和/或显示单元的电阻、电缆电阻 [Ω]

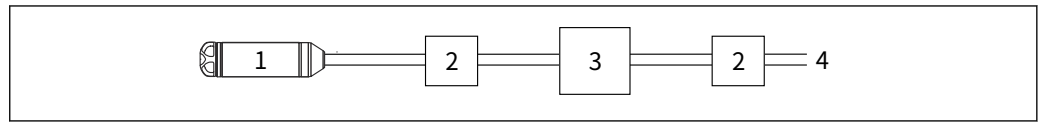
\ddot{u} 电源电压 [V]

L 基本长度, 延长电缆 [m]

6.2.6 过压保护

为了保护 Waterpilot 免受大干扰电压峰值的影响，Endress+Hauser 建议在显示和/或评估单元的上游和下游安装过压保护。

- 符合 EN 61000-4-5 的集成过压保护（2 kV 不对称）
- 安装 ≥ 1.0 kV 的过电压保护，必要时外接



A0040871

- 1 水上飞行员 FMX11
- 2 过压保护 (OVP)，例如 Endress+Hauser 的 HAW 电源、显示和评估单元，带有一个用于 4 至 20 mA 电源的输入
- 3 元，带有一个用于 4 至 20 mA 电源的输入
- 4

6.3 连接后检查

- 设备或电缆是否完好无损（目视检查）？
- 电缆是否符合要求？
- 电缆是否有足够的应力消除？
- 是否安装、拧紧和密封了所有电缆密封套？
- 电源电压是否与铭牌上的信息相符？
- 端子分配是否正确？

7 操作选项

Endress+Hauser 为 Waterpilot FMX11 提供带有显示和/或评估单元的综合测量点解决方案。

 如果您有任何其他问题，您的 Endress+Hauser 服务机构将很乐意为您服务。联系地址可在以下网址获得：www.endress.com/worldwide

8 诊断和故障排除

8.1 一般故障排除

8.1.1 设备无响应

- 电源电压是否符合铭牌上的规定？施加正确的电压
- 电源电压的极性是否错误？纠正极性
- 连接电缆是否与端子接触？确保电缆和端子之间的电气接触

8.1.2 输出电流 < 3.6 mA

- 信号线是否正确接线？检查接线
- 电子单元是否有缺陷？更换电子产品

9 维护

- 接线盒：保持 GORE-TEX® 过滤器不受污染
- FMX11 延长电缆：保持压力补偿管中的 Teflon 过滤器不受污染

- 以适当的时间间隔检查过程隔离膜片是否堆积。

9.1 维护任务

9.1.1 外部清洁

清洁设备时请注意以下几点：

- 使用的清洁剂不应腐蚀表面和密封件。
- 必须避免过程隔离膜片的机械损坏，例如由于尖锐物体造成的。

- 只能用水或蘸有非常稀释的乙醇的布清洁接线盒。

10 修理


10.1 一般信息

10.1.1 维修理念

不打算对设备进行维修。

10.2 备件

列出了测量设备的所有备件以及订购代码，并可在 *W@M* 设备查看器 (www.endress.com/deviceviewer)。如果可用，用户还可以下载相关的安装说明。

 测量装置序列号：
位于设备铭牌上。

10.3 返回

如果订购或交付了错误的设备，则必须退回测量设备。

作为一家通过 ISO 认证的公司，同样由于法律规定，Endress+Hauser 在处理任何与介质接触的退回产品时有义务遵循某些程序。为确保快速、安全和专业的设备退货，请阅读 Endress+Hauser 网站上的退货程序和条件：www.services.endress.com/return-material

- ▶ 选择国家。
 - 负责销售组织的网站打开，其中包含与退货有关的所有相关信息。

1. 如果未列出所需的国家/地区：单击“选择您的位置”链接。
 - 打开 Endress+Hauser 销售组织和代表概览。
2. 请联系您的 Endress+Hauser 销售办事处或代表。

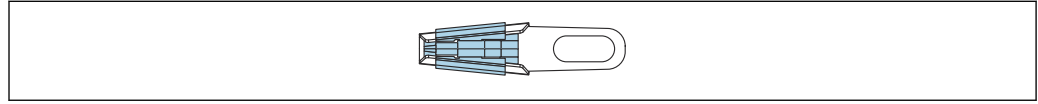
10.4 处置

处置时，根据材料对设备部件进行分离和回收。

11 配件

11.1 设备专用附件

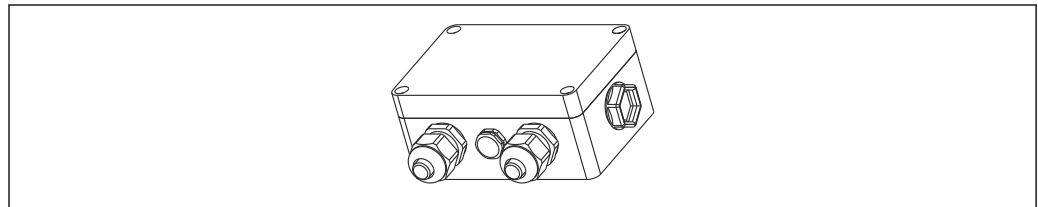
11.1.1 悬挂夹



A0030950

订单号: 52006151

11.1.2 接线盒



A0030967

订单号: 52006152

12 技术数据

12.1 输入

12.1.1 测量变量

液体的静水压力

12.1.2 测量范围

工厂预设的客户特定测量范围或校准。

输入可变绝对压力					
相对公称压力 [bar (abs.)]	0.2 (3)	0.4 (6)	0.6 (9)	1.0 (14.5)	2.0 (29)
水平 [mHz ₀]	2	4	6	10	20
过载 OPL [bar (abs.)]	1 (14.5)	2 (29)	5 (72.5)	5 (72.5)	10 (145)
爆破压力 ≥ [bar (abs.)]	1.5 (22)	3 (43.5)	7.5 (109)	7.5 (109)	10 (145)
负压 [bar (abs.)]	- 0.7 (-11)	- 1 (-14.5) (不受限制的真空电阻)			

12.1.3 输入信号

电容变化

12.2 输出

12.2.1 输出信号

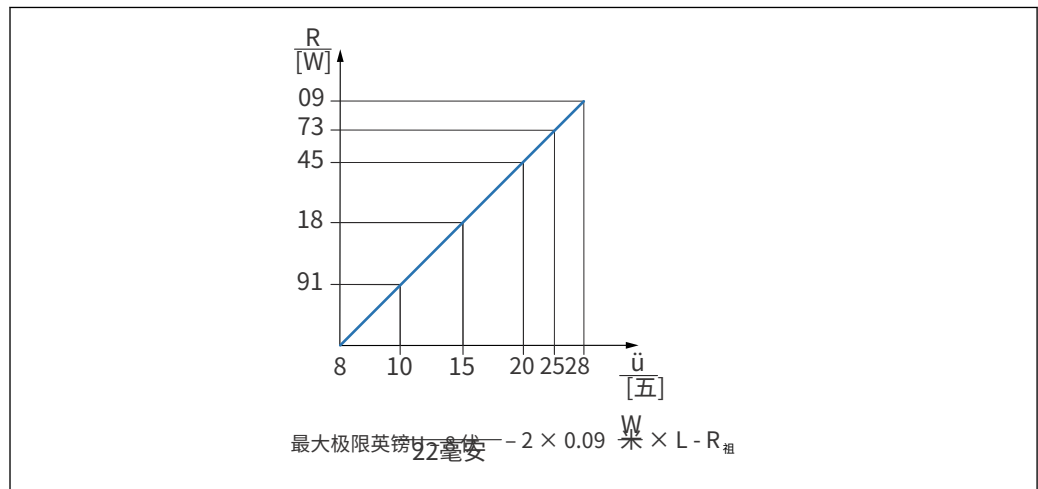
4 至 20 mA 模拟，2 线制静水压力测量值。

12.2.2 信号范围

2 至 22 毫安

12.2.3 最大负载

最大负载电阻取决于电源电压 (U)，必须为每个电流回路单独确定，参见公式和图表。由所连接设备、连接电缆和（如适用）延长电缆的电阻产生的总电阻不得超过负载电阻值。负载电阻的近似计算负载图。附加电阻，例如延长电缆的电阻（每根导线 $\leq 0.09 \Omega/m$ ），必须从公式中所示的计算值中减去。



A0043461

$R_{\text{最大}}$ 最大限度。负载电阻 [Ω]

$R_{\text{附加}}$ 附加电阻，例如评估设备和/或显示单元的电阻、电缆电阻 [Ω]

U 电源电压 [V]

L 基本长度，延长电缆 [m]

12.3 性能特点

12.3.1 参考运行条件

- 根据 IEC 60770
- 环境温度 $T_{\bar{u}}$ = 常数, 范围: +21 至 +27 °C (+70 至 +81 °F)
- 湿度 ϕ = 常数, 范围为 20 至 80 % rH
- 环境压力 $p_{\bar{u}}$ = 常数, 范围: 860 至 1060 mbar (12.47 至 15.37 psi)
- 测量电极常数的位置, 垂直, $\pm 1^\circ$ 范围内
- 电源电压常数: 21 V DC 至 27 V DC

12.3.2 参考精度

参考精度包括符合 IEC 60770 的限制点配置后的非线性、滞后和非再现性。

- 传感器测量范围 ≥ 400 mbar: $\leq \pm 0.35\%$
- 传感器测量范围 < 400 mbar: $\leq \pm 0.50\%$

12.3.3 长期稳定性

$\leq \pm 0.1\%$ of URL/year 在参考操作条件下

12.3.4 介质温度的影响

- 零输出和输出跨度的热变化:
 - 10 至 +70 °C (+14 至 158 °F) : $< (0.4 + 0.4 \times TD)\%$ 的设定量程
- 温度系数 (T_k) 的零输出和输出范围 0 至 +70 °C (32 至 158 °F) :
0.15 %/10 K of URL

12.3.5 预热期

≤ 10 秒

12.3.6 响应时间

- T90 时间: ≤ 15 毫秒
- T99 时间: ≤ 45 ms

12.4 环境

12.4.1 环境温度范围

FMX11

- 10 至 +70 °C (+14 至 +158 °F) (= 中温)

接线盒

- 40 至 +80 °C (-40 至 +176 °F)

12.4.2 储存温度范围

FMX11

- 10 至 +70 °C (+14 至 +158 °F)

接线盒

- 40 至 +80 °C (-40 至 +176 °F)

12.4.3 防护等级

FMX11

IP68, 在 10 bar (145 psi) 下永久密封

接线盒 (可选) IP66、

IP67

12.4.4 电磁兼容性 (EMC)

- EMC 符合 EN 61326 系列的所有相关要求。有关详细信息, 请参阅符合性声明。
- 最大偏差: < 跨度的 0.5 %。


12.5 流程

12.5.1 介质温度范围

0 至 +70 °C (+32 至 +158 °F)

12.5.2 介质温度限制

- 10 至 +70 °C (+14 至 +158 °F)

 FMX11 可以在这个温度范围内工作。可能会超出规格值，例如精度。

12.5.3 过程压力范围

大号警告

测量设备的最大压力取决于与压力相关的最低额定元件。

- ▶ 测量设备只能在规定的范围内运行!
- ▶ 压力设备指令 (2014/68/EU) 使用缩写“PS”。缩写“PS”对应于测量设备的 MWP (最大工作压力)。
- ▶ OPL (过压限制 = 传感器过载限制)：测试压力对应于传感器的过压限制，并且只能在有限的时间内应用，以免造成永久性损坏。

12.6 附加技术数据

请参阅技术信息。

指数

一个		
应用。	.....	7
C		
CE 标志 (符合性声明)。	.....	8
清洁。	.....	18
D		
符合性声明。	..... 指定用	8
途。	..... 设备文档	7
补充文件。	.....	6 文件
功能。	..... 文档功	4
能。	.....	4
乙		
外部清洁。	.....	18
米		
维护。	.....	18
媒体。	.....	7
ñ		
铭牌。	.....	10
○		
操作安全。	.....	7
磷		
产品安全。	.....	8
R		
维修理念。	.....	19
小号		
安全须知		
基本的。	..... 备	7
件。	.....	19
铭牌。	.....	19 名员工
要求。	.....	7
吨		
故障排除。	.....	17
ü		
测量设备的使用		
见指定用途		
使用测量设备		
边缘案例。	.....	7 错误使
用。	.....	7
W		
W@M设备查看器。	.....	19 工作场所
安全。	.....	7

* 71505306*

71505306

www.addresses.endress.com
