01.00.zz

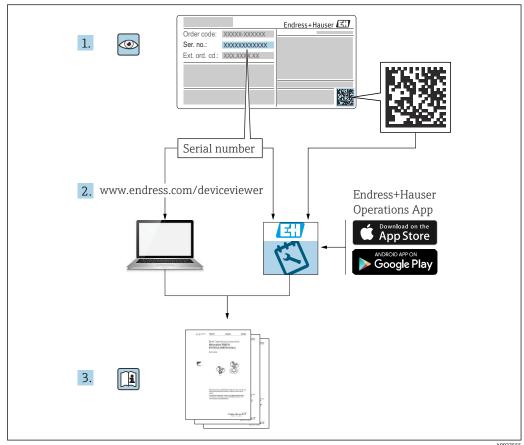
Services

操作手册 **Waterpilot FMX11**

静压液位计 4...20 mA 模拟量







A0023555

- 请妥善保存文档, 便于操作或使用设备时查看。
- 为了避免出现人员或装置危险,必须仔细阅读"基本安全指南"章节,以及针对特定操 作步骤的文档中的所有其他安全指南。
- 制造商保留修改技术参数的权利,将不预先通知。Endress+Hauser 当地销售中心将为 您提供最新文档信息和更新说明。

Waterpilot FMX11 目录

目录

1	文档信息4
1.1	文档功能4
1.2	图标4
1.3	缩写列表5
1.4	文档资料6
2	基本安全指南7
2.1	人员要求
2.2	指定用途
2.3	工作场所安全
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
J.1) шқи у
4	到货验收和产品标识9
4.1	到货验收9
4.2	产品标识
4.3	储存和运输10
5	安装12
5.1	安装条件12
5.2	安装测量设备 12
5.3	安装后检查
6	电气连接14
6.1	连接条件14
6.2	连接测量设备
6.3	连接后检查16
7	操作方式 16
8	诊断和故障排除 16
8.1	常规故障排除16
9	维护17
	•
9.1	维护任务17
10	维修 18
10.1	概述
10.2	备件 18
10.3	返厂
10.4	废弃
11	附件19
11.1	设备专用附件
11.1	М Н Х / И ГИ Г I I I I I I I I I I I I I I I I

12	技术参数	20
12.1	输入	20
12.2	输出	21
12.3	性能参数	22
12.4	环境条件	23
12.5	过程条件	24
12.6	其他技术参数	24
索引		25

3

文档信息 Waterpilot FMX11

1 文档信息

1.1 文档功能

文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息:从产品标识、到货验收和储存,至安装、电气连接、操作和调试,以及故障排除、维护和废弃。

1.2 图标

1.2.1 安全图标

▲ 危险

危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。

▲ 警告

危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。

▲ 小心

危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。

注意

操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

接地连接: 🖶

操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。

1.2.3 特定信息图标

允许: ✓

允许的操作、过程或动作。

禁止: 🔀

禁止的操作、过程或动作。

Waterpilot FMX11 文档信息

附加信息: 🗓

操作步骤: 1.、2.、3.

执行结果: ┗►

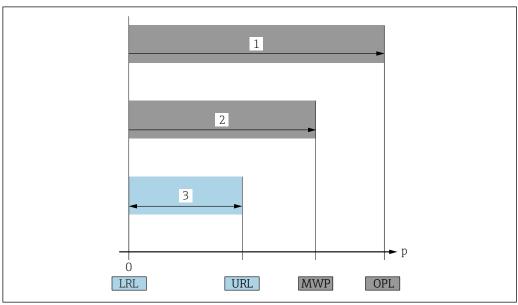
1.2.4 图中的图标

部件号: 1、2、3 ...

操作步骤: 1、2、3.

视图: A、B、C...

1.3 缩写列表



A0042446

图号	术语/缩写	说明
1	OPL	测量设备的 OPL (过压限定值,即传感器过载限定值)取决于承压能力最弱的部件;因此除了传感器外,还必须考虑所选部件(例如过程连接)的承压能力。同时还应注意压力-温度关系。 设备能够短时间以 OPL 工作。
2	MWP	传感器的 MWP (最大工作压力) 取决于承压能力最弱的部件;因此除了传感器外,还必须考虑所选部件(例如过程连接)的承压能力。同时还应注意压力-温度关系。 设备始终能够以 MWP 工作。
3	最大传感器量 程/ 标定量程	量程下限 (LRL) 和量程上限 (URL) 之间的范围。 传感器量程即最大标定量程/调节量程。
p	-	压力
-	LRL	量程下限
-	URL	量程上限

文档信息 Waterpilot FMX11

文档资料 1.4

文档资料的下载方式:

- 输入设备序列号 (参见封二说明) 扫描设备上的二维码 (参见封二说明)
- 进入 Endress+Hauser 官网的下载区: www.endress.com

补充文档资料 1.4.1

根据订购的仪表型号, 随箱提供相应的附加文档资料: 必须始终严格遵守补充文档资料 中的各项说明。补充文档资料是整套设备文档的组成部分。

Waterpilot FMX11 基本安全指南

2 基本安全指南

2.1 人员要求

安装、调试、诊断和维护人员必须符合下列要求:

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权
- ▶ 熟悉联盟/国家法规
- ► 开始操作前,专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书(取决于实际应用)中的各项规定
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求

操作人员必须符合下列要求:

- ▶ 接受工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的操作指南

2.2 指定用途

2.2.1 应用和介质

Waterpilot FMX11 静压液位计用于原水取水位、饮用水库区等区域的液位测量。

2.2.2 使用错误

由于不当使用或用于非指定用途而导致的损坏,制造商不承担任何责任。

临界工况:

▶ 测量特殊流体和清洗液时,Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件的耐腐蚀性,但对此不做任何担保和承担任何责任。

2.3 工作场所安全

操作设备时:

- ▶ 联邦/国家法规要求操作人员穿戴防护装置。
- ▶ 进行设备接线操作前,首先需要切断电源。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险!

- ▶ 仅在正确技术条件和失效安全条件下操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保在无干扰条件下操作设备。

改装设备

禁止进行未经授权的设备改动,可能导致不可预见的危险。

▶ 如需改动, 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

维修

应始终确保设备的操作安全性和测量可靠性:

- ▶ 仅进行明确允许的设备修理。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

基本安全指南 Waterpilot FMX11

危险区

在危险区中使用设备时,应采取措施避免人员或设备危险(例如:防爆保护或压力容器安全):

- ▶ 参考铭牌,检查并确认所订购的设备是否允许在危险区中使用。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档中的规格参数要求,补充文档是《操作手册》的组成部分。

2.5 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计,符合最先进、最严格的安全要求。通过出厂测试,可以安全使用。

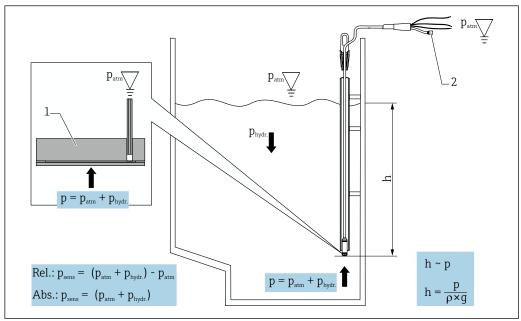
测量设备符合常规安全标准和法律要求。此外,还符合 EC 一致性声明中列举的 EC 准则的要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表符合此要求。

Waterpilot FMX11 产品描述

3 产品描述

3.1 产品设计

在过程压力作用下,传感器的金属膜片发生形变。填充液将压力传输至惠斯顿电阻桥路 (半导体技术)上。测量与压力变化相关的桥路输出电压,并进行后续计算处理。



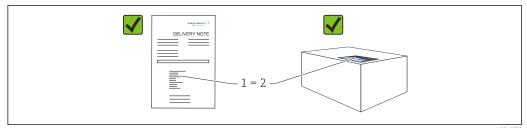
A0019140

- 1 金属膜片传感器
- 2 压力补偿管
- h 液位高度
- p 总压力= 大气压力+ 静压力
- ρ 介质密度
- q 重力加速度
- P_{hvdr}.静压力
- P_{atm} 大气压

P_{sens} 传感器上的压力显示值

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收



A0016870

到货验收和产品标识 Waterpilot FMX11

- 发货清单 (1) 上的订货号是否与产品粘贴标签 (2) 上的订货号一致?
- 铭牌参数是否与供货清单上的内容一致?
- 随箱包装中是否提供文档资料?
- 物品是否完好无损?

📭 如果不满足任一上述条件,请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

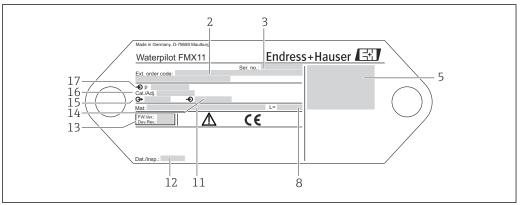
测量设备的标识信息如下:

- 铭牌参数
- 订货号, 标识发货清单上的订购选项
- 在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号(www.endress.com/deviceviewer):显 示测量设备的所有信息。

在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer), 显示 配套技术文档资料。

4.2.1 铭牌

延长电缆上的铭牌



A0040852

- 2 扩展订货号 (完整信息)
- 序列号 (详细标识) 3
- 5 FMX11 接线图
- 延长电缆长度 8
- 11 接液部件材质
- 测试日期 (可选) 12
- 软件版本号/设备型号 13
- 供电电压 14
- 15 输出信号
- 设定量程
- 17 标称量程

储存和运输 4.3

4.3.1 储存条件

使用原包装。

在洁净的干燥环境中储存,采取冲击防护措施(EN 837-2)。

Waterpilot FMX11 到货验收和产品标识

储存温度范围

FMX11

-10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F)

接线盒

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

4.3.2 将产品运输至测量点

▲ 警告

运输不当!

设备和电缆可能受损,同时存在人员受伤的风险!

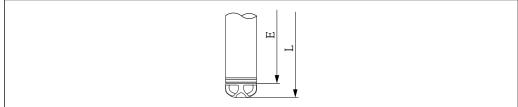
▶ 使用原包装运输测量设备。

安装 Waterpilot FMX11

5 安装

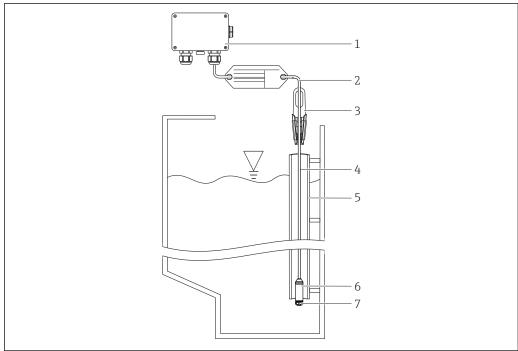
5.1 安装条件

- 液位探头横向移动会产生测量误差。将探头安装在没有介质流动和扰动的位置,或者使用导向管。导向管内径应至少比 FMX11 外径大 1 mm (0.04 in)。
- 设备上的保护帽用于防止传感器出现机械损坏。
- 电缆必须接入干燥的室内或合适的接线盒中。Endress+Hauser 接线盒已采取防潮和耐候保护措施,允许户外安装。
- 电缆长度偏差: ±< 50 mm (1.97 in)
- Endress+Hauser 建议使用双绞屏蔽电缆。
- 延长电缆长度与设计液位零点相关。进行测量点布局设计时必须考虑保护帽高度。液位零点 (E) 与膜片位置相关。液位零点= E; 距离探头底部的高度= L (参考下图)。



A0043690

5.2 安装测量设备

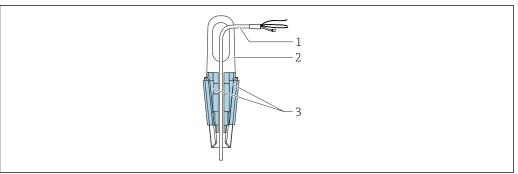


A0040853

- 1 接线盒可以单独订购
- 2 延长电缆的弯曲半径
- 3 悬挂安装固定夹可以作为附件订购
- 4 延长电缆长度
- 5 导向管
- 6 Waterpilot FMX11
- 7 保护帽

Waterpilot FMX11 安装

5.2.1 使用悬挂安装固定夹安装 Waterpilot



A0040921

- 1 延长电缆
- 2 悬挂安装固定夹
- 3 卡扣

安装悬挂安装固定夹

- 1. 安装悬挂安装固定夹 (部件 2) 。考虑延长电缆重量 (部件 1) 。
- 2. 抬起卡扣 (部件3)。参照上图将延长电缆(部件1)固定安装在卡扣中。
- 3. 将延长电缆 (部件 1) 安装到位,并放下卡扣 (部件 3)。从上部轻轻压下卡扣,直至固定到位。

5.2.2 安装接线盒

通过四颗螺丝 (M4) 安装选配接线盒。

5.3 安装后检查

- 设备是否完好无损 (外观检查) ?
- 设备是否符合测量点技术规范?
 - 过程温度
 - 过程压力
 - 环境温度
 - 测量范围
- 检查所有螺丝是否均牢固拧紧。

电气连接 Waterpilot FMX11

6 电气连接

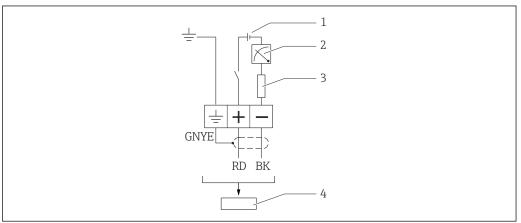
6.1 连接条件

▲ 警告

可能带电!

存在电击风险!

- ▶ 切断电源。
- 供电电压必须与铭牌参数一致。
- 电缆必须接入干燥的室内或合适的接线盒中。户外安装时请使用配备 GORE-TEX®过滤口的 Endress+Hauser 接线盒(防护等级为 IP66/IP67)。接线盒可以作为附件单独订购(订货号: 52006152)。
- 参照接线图连接设备。Waterpilot FMX11 自带极性反接保护。反接极性不会损坏设备。此时设备不工作。
- IEC/EN 61010 标准规定设备必须安装专用断路保护器。



A004086

- $1 \qquad 8 \dots 28 \ V_{DC}$
- 2 4 ... 20 mA
- -3 电阻 (R_L)
- 4 Waterpilot FMX11

6.2 连接测量设备

6.2.1 供电电压

8 ... 28 V_{DC}

6.2.2 电缆规格

连接电缆

Endress+Hauser 建议使用屏蔽双芯双绞电缆。

- 通用仪表电缆
- 接线盒内接线端子的导线横截面积: 0.08...2.5 mm² (28...14 AWG)

Waterpilot FMX11 电气连接

延长电缆

■ 总外径: 6 mm (0.24 in) ± 0.2 mm (0.01 in)

■ PA 压力补偿管:

- 外径: 2.5 mm (0.1 in) - 内径: 1.5 mm (0.06 in)

- 压力补偿口外径: 6 mm (0.24 in)

至 延长电缆带屏蔽层。

电缆截面积

2 x 0.22 mm² + 压力补偿管

电缆电阻

每根线芯的电阻不超过 0.09 Ω/m

6.2.3 功率消耗

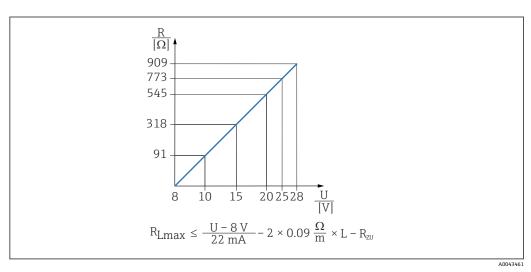
≤ 0.62 W, 28 V_{DC} 时

6.2.4 电流消耗

最大电流消耗: ≤22 mA 最小电流消耗: ≥2 mA

6.2.5 最大负载

最大负载电阻取决于供电电压 (U),必须针对每个电流回路单独测定,具体信息参见公式和图表。总电阻为连接设备、连接电缆和延长电缆(可选)电阻总和,不得超出负载电阻。参照负载图估算负载电阻。必须从上述公式计算值中减去附加电阻,例如延长电缆电阻(每根线芯的电阻不超过0.09Ω/m)。



R_{Lma} 最大负载电阻[Ω]

х

 R_{add} 附加电阻 (例如计算单元和/或显示单元的电阻、电缆电阻) $[\Omega]$

U 供电电压[V]

L 延长电缆的标准长度[m]

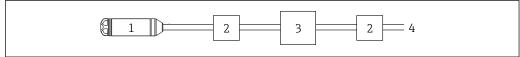
6.2.6 过电压保护单元

为防止 Waterpilot 受到强干扰电压峰值影响,Endress+Hauser 建议在显示单元和/或评估单元上游和下游安装过电压保护单元。

操作方式 Waterpilot FMX11

■ 内置过电压保护单元符合 EN 61000-4-5 标准 (2 kV 非对称电压)

■ 如需要, 安装外接过电压保护单元 (≥ 1.0 kV)



A0040871

- 1 Waterpilot FMX11
- 2 过电压保护单元 (OVP) ,例如 Endress+Hauser 的 HAW
- 3 电源、显示和计算单元,带一路 4...20 mA 输入
- 4 电源

6.3 连接后检查

- 电缆或设备是否完好无损 (外观检查) ?
- 电缆是否符合要求?
- 电缆是否已经完全不受外力影响?
- 所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封?
- 供电电压是否与铭牌参数一致?
- 接线端子分配是否正确?

7 操作方式

Endress+Hauser 针对 Waterpilot FMX11 提供完整测量点解决方案以及配套显示和/或计算单元。

如有任何疑问,敬请咨询 Endress+Hauser 当地服务中心。登陆网站查询联系地址: www.endress.com/worldwide。

8 诊断和故障排除

8.1 常规故障排除

8.1.1 设备无响应

- 供电电压与铭牌参数是否一致?正确接通电源
- 电源极性是否连接错误? 正确连接极性
- 连接电缆与接线端子间是否接触? 保证电缆与接线端子良好接触

8.1.2 输出电流小于 3.6 mA

- 信号线是否连接正确? 检查接线。
- 电子部件是否存在故障? 更换电子部件

Waterpilot FMX11 维护

9 维护

■接线盒:确保 GORE-TEX®过滤口洁净

■ FMX11 延长电缆:确保压力补偿管中的 Teflon 滤网洁净

■以合适的间隔时间检查膜片是否存在介质粘附

9.1 维护任务

9.1.1 外部清洗

清洗设备时请注意以下几点:

- ■应使用不会腐蚀外壳表面和密封圈的清洗液。
- 必须避免膜片发生机械损坏,例如尖利物品导致的损坏。
- 仅允许使用水或蘸有低浓度乙醇溶液的布清洁接线盒。

维修 Waterpilot FMX11

10 维修

10.1 概述

10.1.1 维修理念

设备无需维修。

10.2 备件

在 W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 中可以查询测量设备的所有备件及其订货号信息,并可以订购备件。如需要,用户还可以下载配套《安装指南》。

测量设备的序列号: 位于设备铭牌上

10.3 返厂

订购型号错误或发货错误时, 测量设备必须返厂。

Endress+Hauser 是 ISO 认证企业,接液产品的返厂操作必须按照法规规定程序执行。为了保证安全、快速和专业的设备返厂,请参照 Endress+Hauser 网站上的设备返厂步骤和条件操作: www.services.endress.com/return-material

- ▶ 选择国家。
 - → 显示当地销售中心网址和所有相关返厂信息。
- 1. 未列举所在国家时: 点击"选择所在地"链接。
 - → 显示 Endress+Hauser 当地销售中心和代表处概述。
- 2. 联系 Endress+Hauser 当地销售中心或代表处。

10.4 废弃

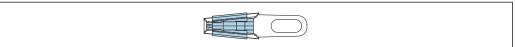
执行废弃操作时, 按材料分类回收设备部件。

Waterpilot FMX11 附件

11 附件

11.1 设备专用附件

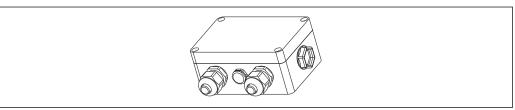
11.1.1 悬挂安装固定夹



A0030950

订货号: 52006151

11.1.2 接线盒



A0030967

订货号: 52006152

技术参数 Waterpilot FMX11

12 技术参数

12.1 输入

12.1.1 测量变量

液体静压力

12.1.2 量程

用户自定义量程或工厂标定。

绝压输人变量					
相对标称压力[bar (绝压)]	0.2 (3)	0.4 (6)	0.6 (9)	1.0 (14.5)	2.0 (29)
液位[mH ₂ O]	2	4	6	10	20
过压限定值 OPL [bar(绝压)]	1 (14.5)	2 (29)	5 (72.5)	5 (72.5)	10 (145)
爆破压力[bar (绝压)]	1.5 (22)	3 (43.5)	7.5 (109)	7.5 (109)	10 (145)
负压[bar (绝压)]	-0.7 (-11)	-1 (-14.5)(抗〕	真空压力,不考虑限	制条件)	

12.1.3 输入信号

电容变化量

Waterpilot FMX11 技术参数

12.2 输出

12.2.1 输出信号

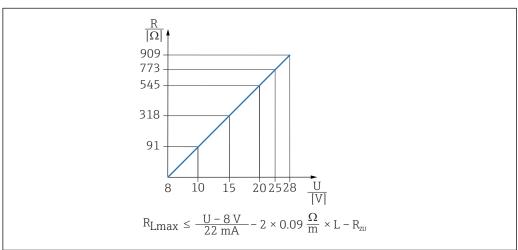
通过两线制 4...20 mA 模拟量信号输出静压测量值。

12.2.2 信号范围

2 ... 22 mA

12.2.3 最大负载

最大负载电阻取决于供电电压 (U),必须针对每个电流回路单独测定,具体信息参见公式和图表。总电阻为连接设备、连接电缆和延长电缆(可选)电阻总和,不得超出负载电阻。参照负载图估算负载电阻。必须从上述公式计算值中减去附加电阻,例如延长电缆电阻(每根线芯的电阻不超过0.09Ω/m)。



A004346

R_{Lma} 最大负载电阻[Ω]

v

 R_{add} 附加电阻(例如计算单元和/或显示单元的电阻、电缆电阻) $[\Omega]$

U 供电电压[V]

L 延长电缆的标准长度[m]

技术参数 Waterpilot FMX11

12.3 性能参数

12.3.1 参考操作条件

■ 符合 IEC 60770 标准

■ 环境温度 T_U 恒定: +21 ... +27 °C (+70 ... +81 °F)

■ 环境湿度 φ 恒定: 20...80 % rH

■ 环境压力 p_U 恒定: 860 ... 1060 mbar (12.47 ... 15.37 psi) ■ 传感器位置固定,安装角度偏差范围为±1°(垂直方向)

■ 供电电压恒定: 21...27 V DC

12.3.2 参考测量精度

参考测量精度包括限定点设置的非线性度、迟滞性和非重现性,符合 IEC 60770 标准。

- 400 mbar 及以上传感器量程档: ≤±0.35 %
- 400 mbar 以下传感器量程档: ≤±0.50 %

12.3.3 长期稳定性

≤±0.1% URL/年,基于参考操作条件

12.3.4 介质温度的影响

- 零点输出和满量程输出的热变化:
 - -10 ... +70 °C (+14 ... 158 °F): <设定量程的 (0.4 + 0.4 x TD) %
- 零点输出和满量程输出的温度系数 (T_K) 0 ... +70 °C (32 ... 158 °F): URL 的 0.15 %/10 K

12.3.5 预热时间

≤ 10 s

12.3.6 响应时间

响应时间 T90: ≤ 15 ms响应时间 T99: ≤ 45 ms

Waterpilot FMX11 技术参数

12.4 环境条件

12.4.1 环境温度范围

FMX11

-10 ... +70 ℃ (+14 ... +158 ℉) (=介质温度)

接线盒

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

12.4.2 储存温度范围

FMX11

-10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F)

接线盒

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

12.4.3 防护等级

FMX11

IP68, 永久完全密封, 10 bar (145 psi)时

接线箱 (选配)

IP66、IP67

12.4.4 电磁兼容性 (EMC)

- 电磁兼容性符合 EN 61326 标准的所有要求。详细信息参见符合性声明。
- 最大偏差: 小于满量程的 0.5 %。

技术参数 Waterpilot FMX11

12.5 过程条件

12.5.1 介质温度范围

0 ... +70 °C (+32 ... +158 °F)

12.5.2 介质温度限定值

-10 ... +70 °C (+14 ... +158 °F)

₹ FMX11 可以在上述温度范围内使用。可能超出规格参数范围,例如测量精度。

12.5.3 过程压力范围

▲ 警告

测量设备的最大压力取决于承压能力最弱的部件。

- ▶ 仅允许在指定压力范围内使用测量设备!
- ► 压力设备准则 (EC 准则 2014/68/EU) 的缩写代号为"PS"。"PS"代表测量设备的 MWP (最大工作压力)。
- ▶ 过压限定值 OPL (即传感器过载限定值):测试压力与传感器的过压限定值相关,仅 允许短时间施加,否则会导致设备永久损坏。

12.6 其他技术参数

参见《技术资料》。

Waterpilot FMX11 索引

索引

A 安全指南 基本7
B 备件
C 操作安全 7 产品安全 8 CE 认证(一致性声明) 8
G 工作场所安全
J 介质
M 铭牌10
Q 清洗
R 人员 要求
S 设备文档
临界工况
W 外部清洗 17 维护 17 维修理念 18 文档
功能
Y 一致性声明8 应用
Z 指定用途



www.addresses.endress.com

