

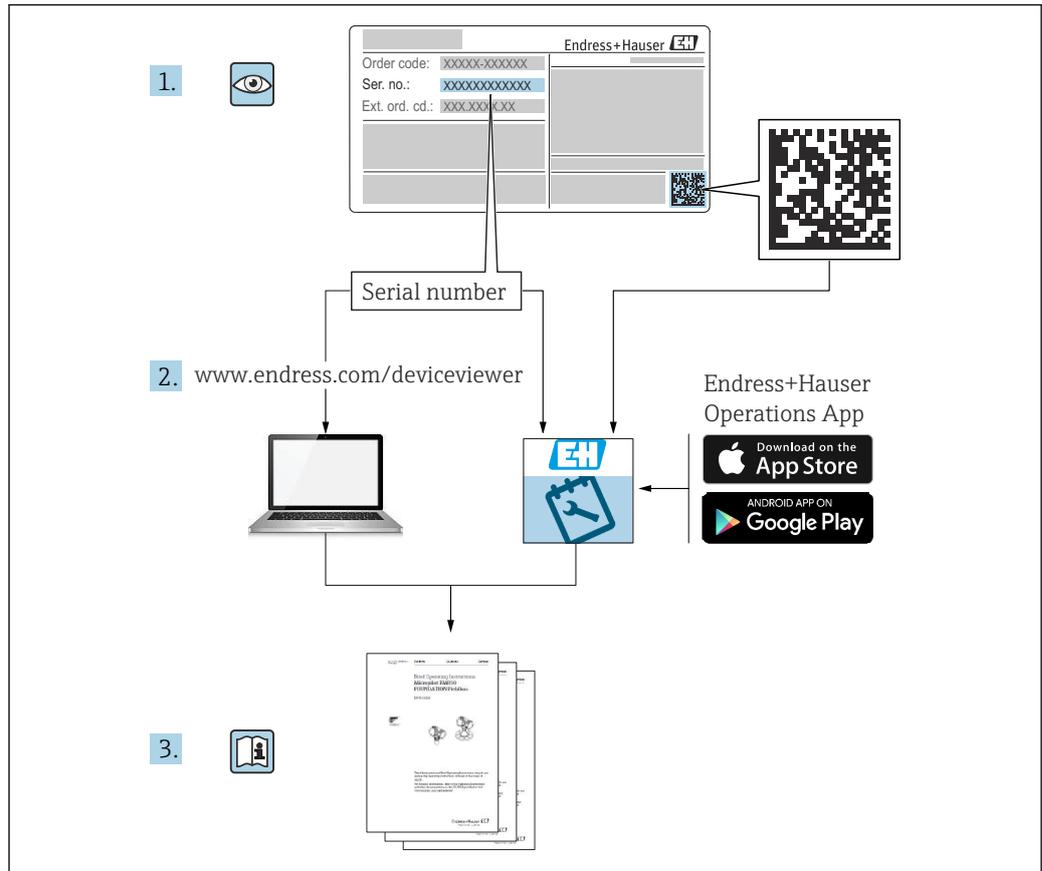
# 操作手册

## Micropilot FWR30 for dynamic water level monitoring

雷达物位计

由电池供电的雷达传感器，用于水位监测





A0023555

- 请妥善保存文档，便于操作或使用设备时查看。
- 为了避免出现人员受伤或设备损坏危险，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，恕不另行通知。Endress+Hauser 当地经销商将向您提供最新文档信息和更新说明。

# 目录

|           |                        |           |           |                   |           |
|-----------|------------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>文档信息</b> .....      | <b>4</b>  | <b>11</b> | <b>维护</b> .....   | <b>26</b> |
| 1.1       | 文档功能 .....             | 4         | 11.1      | 维护任务 .....        | 26        |
| 1.2       | 信息图标 .....             | 4         | <b>12</b> | <b>维修</b> .....   | <b>28</b> |
| 1.3       | 示意图 .....              | 4         | 12.1      | 返厂 .....          | 28        |
| 1.4       | 文档资料 .....             | 5         | 12.2      | 废弃 .....          | 28        |
| 1.5       | 修订历史 .....             | 5         | <b>13</b> | <b>附件</b> .....   | <b>29</b> |
| <b>2</b>  | <b>基本安全指南</b> .....    | <b>6</b>  | <b>14</b> | <b>技术参数</b> ..... | <b>30</b> |
| 2.1       | 人员要求 .....             | 6         | 14.1      | 输入 .....          | 30        |
| 2.2       | 指定用途 .....             | 6         | 14.2      | 输出 .....          | 31        |
| 2.3       | 工作场所安全 .....           | 6         | 14.3      | 环境条件 .....        | 31        |
| 2.4       | 操作安全 .....             | 6         | 14.4      | 过程条件 .....        | 32        |
| 2.5       | 产品安全 .....             | 7         |           |                   |           |
| 2.6       | IT 安全 .....            | 7         |           |                   |           |
| 2.7       | 设备的 IT 安全 .....        | 7         |           |                   |           |
| <b>3</b>  | <b>产品描述</b> .....      | <b>8</b>  |           |                   |           |
| 3.1       | 系统概览 .....             | 8         |           |                   |           |
| 3.2       | 雷达传感器的产品设计 .....       | 9         |           |                   |           |
| <b>4</b>  | <b>到货验收和产品标识</b> ..... | <b>10</b> |           |                   |           |
| 4.1       | 到货验收 .....             | 10        |           |                   |           |
| 4.2       | 产品标识 .....             | 10        |           |                   |           |
| 4.3       | 储存和运输 .....            | 10        |           |                   |           |
| <b>5</b>  | <b>安装</b> .....        | <b>11</b> |           |                   |           |
| 5.1       | 安装测量仪表 .....           | 11        |           |                   |           |
| 5.2       | 安装后检查 .....            | 14        |           |                   |           |
| <b>6</b>  | <b>电气连接</b> .....      | <b>15</b> |           |                   |           |
| 6.1       | 电源 .....               | 15        |           |                   |           |
| <b>7</b>  | <b>操作方式</b> .....      | <b>17</b> |           |                   |           |
| 7.1       | 操作方式概述 .....           | 17        |           |                   |           |
| <b>8</b>  | <b>调试</b> .....        | <b>19</b> |           |                   |           |
| 8.1       | 功能检查 .....             | 19        |           |                   |           |
| 8.2       | 调试测量仪表 .....           | 19        |           |                   |           |
| 8.3       | 定义监测限值 .....           | 20        |           |                   |           |
| 8.4       | 设置管理 .....             | 20        |           |                   |           |
| <b>9</b>  | <b>操作</b> .....        | <b>21</b> |           |                   |           |
| 9.1       | 工作模式 .....             | 21        |           |                   |           |
| <b>10</b> | <b>诊断和故障排除</b> .....   | <b>23</b> |           |                   |           |
| 10.1      | 常规诊断信息 .....           | 23        |           |                   |           |
| 10.2      | 通过 LED 指示灯标识诊断信息 ..... | 23        |           |                   |           |
| 10.3      | 诊断事件列表 .....           | 24        |           |                   |           |

# 1 文档信息

## 1.1 文档功能

《操作手册》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。

本文档中介绍了 FWR30 for dynamic water level monitoring 的设置和操作。

我们建议用户在调试期间接受 Endress+Hauser 关于该系统的培训，以便执行软件的管理功能和操作 FWR30 for dynamic water level monitoring (“系统”)。

## 1.2 信息图标

### 1.2.1 安全图标



危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。



潜在财产损坏警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

### 1.2.2 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。

附加信息: 

操作步骤: 

### 1.2.3 图中的图标

部件号: 1、2、3 ...

视图: A、B、C ...

## 1.3 示意图

本文档中显示的屏幕视图仅作为示例，可能与设备上实际显示的内容有所不同。屏幕视图取决于个人设置、所用终端和应用程序。

## 1.4 文档资料



配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

在 Endress+Hauser 网站的下载区中下载下列文档资料：[www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads) 具体取决于设备型号。

| 文档类型             | 文档用途和内容   |
|------------------|---|
| 《技术资料》 (TI)      | <b>设备设计规划指南</b><br>文档包含设备的所有技术参数，以及可以随设备一起订购的附件和其他产品的简要说明。                      |
| 《简明操作指南》 (KA)    | <b>引导用户快速获取首个测量值</b><br>文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。                                  |
| 《操作手册》 (BA)      | <b>参考文档</b><br>文档包含设备生命周期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。 |
| 《仪表功能描述》 (GP)    | <b>菜单参数说明</b><br>文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定设置的人员。                      |
| 《安全指南》 (XA)      | 取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。<br>铭牌上标识了设备配套《安全指南》 (XA) 。       |
| 设备补充文档资料 (SD/FY) | 必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。  |

### 1.4.1 设备补充文档资料

根据订购型号，设备随箱包装中提供附加文档资料：必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。

本文档针对选择订购选项 050，选型代号 W 的 Micropilot FWR30 仪表型号 (Endress+Hauser Netilion 数字云服务 (for dynamic water level monitoring) )。



对于所有其他仪表型号，请遵循 Micropilot FWR30 《操作手册》 BA01991F 和《技术资料》 TI01499F。

## 1.5 修订历史

### BA02591F/01.26

适用设备版本号：10.00.zz

初始版本

## 2 基本安全指南

### 2.1 人员要求

操作人员必须符合下列要求，例如设备安装、调试、故障排除和维护人员：

- ▶ 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
- ▶ 经工厂方/操作员授权
- ▶ 熟悉联邦/国家法规
- ▶ 开始操作前，操作人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档资料和证书（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：

- ▶ 经工厂方/操作员针对测量任务进行指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的各项指南

### 2.2 指定用途

本文档中介绍的系统用于测量水位。

Micropilot FWR30 for dynamic water level monitoring 是由电池供电的水位传感器，支持蜂窝无线通信信号传输。

#### 应用：

独立式雷达传感器，用于在水务应用场合进行水位监测。

#### 2.2.1 使用错误

禁止设备用于非指定用途，否则会危及人员和整个测量系统的安全。

对于使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

核实临界工况：

- ▶ 测量特殊介质和清洗液时：Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件材质的耐腐蚀性，但对此不做任何担保，不承担任何责任。

### 2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装备。

### 2.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

- ▶ 设备符合技术规格参数，无错误、无故障，否则禁止操作设备。
- ▶ 运营方有责任确保设备能够正常工作。

#### 改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，改装会导致不可预见的危险：

- ▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser。

#### 维修

为了确保设备始终安全和可靠测量：

- ▶ 未经书面许可，禁止修理设备。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件和附件。

### 防爆危险区

在防爆危险区中使用设备时（例如防爆要求、压力容器安全），应避免人员受伤或设备损坏危险：

- ▶ 参照铭牌检查并确认所订购的设备是否允许在防爆危险区中使用。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档资料中的说明，补充文档资料是本手册的组成部分。

## 2.4.1 设备电池的安全使用指南

### 小心

**如果设备电池处置不当，存在起火爆炸或人员烫伤的风险！**

- ▶ 禁止给电池充电、拆解电池、将电池投入火中，或将电池加热到 100 °C (212 °F) 以上。
- ▶ 仅允许使用 ER34615 电池替换原电池（锂亚硫酰氯一次电池，D 型）。使用其他型号的电池均存在引发火灾或爆炸的风险。
- ▶ 遵照国家法规及时处置废电池。
- ▶ 废电池应远离儿童放置。禁止拆解废电池，或将废电池投入火中。

### 备用电池

在北美地区使用时，备用电池必须通过 CSA/UL 认证。

## 2.5 产品安全

设备基于工程实践经验设计和测试，符合最先进的操作安全标准。通过出厂测试，可以安全工作。

设备满足常规安全标准和法规要求，此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。制造商确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

## 2.6 IT 安全

制造商只对按照《操作手册》安装和使用的产品提供质保。产品配备安全防护机制，用于防止意外改动。

操作员必须根据相关安全标准执行 IT 安全措施，为产品和相关数据传输提供额外的防护。

## 2.7 设备的 IT 安全

设备遵照 IEC 62443-4-1 “安全产品开发生命周期管理”标准的要求开发。

网络安全主题页面：<https://www.endress.com/cybersecurity>



更多网络安全信息参见产品安全手册（SD）。

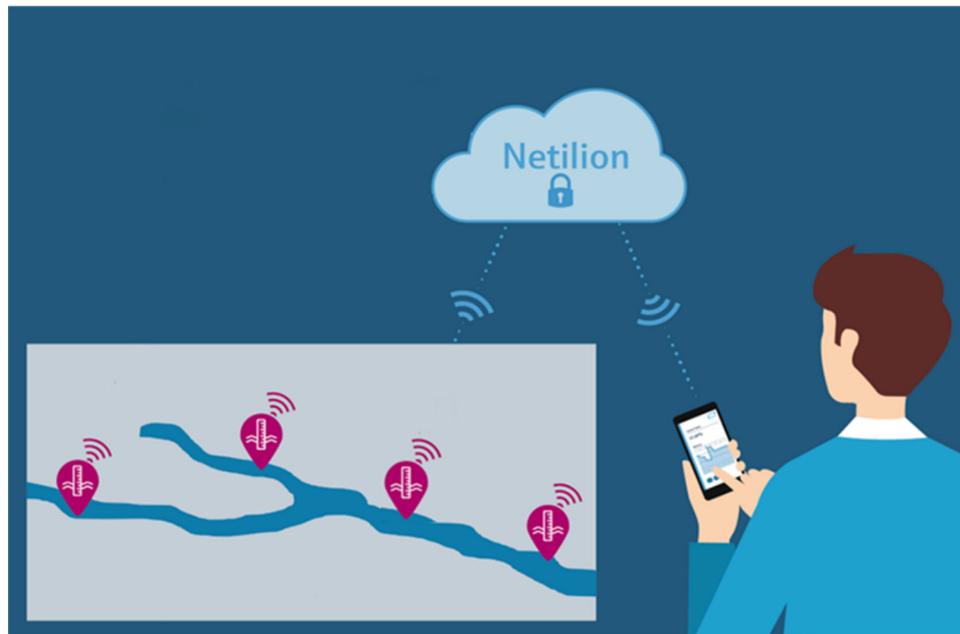
## 3 产品描述

### 3.1 系统概览

Micropilot FWR30 for dynamic water level monitoring 是 Endress+Hauser 推出的雷达传感器，能够自主现场采集水位数据，从而帮助操作员整合天然和封闭水体中的水位监测网络。设备将实时测量值与历史数据关联起来，并基于不同传感器的测量值，为操作员生成综合概览信息。用户可以定义具体的监测限值。

系统由液位传感器和 Netilion 云生态系统组成。测量仪表通过蜂窝无线电通信将测量数据发送到云端<sup>1)</sup>。用户通过 Netilion 访问系统。Netilion 中的视图取决于分配给每个用户的访问权限。

系统可作为防洪辅助工具，但不能作为唯一的防洪措施。操作员可以利用这些信息，以及从其他防洪组件中获得的其他信息采取进一步措施。但是，系统始终有可能出现故障，导致无法及时或在水位上升之前发出警告。因此，在采取措施之前，操作员必须始终监测现场的实际状况。



测量仪表

#### 记录水位

通过测量水面与传感器之间的距离来确定水位。

用户必须选择合适的水位监测限值。根据监测限值调整数据传输间隔时间。

#### 风险：仪表不可用

由于超出 Endress+Hauser 控制范围的原因（“不可抗力”），例如网络运营商或互联网供应商数据传输故障、恶劣天气、动物损坏或个别组件受到篡改，测量仪表在某些情况下可能无法正常工作。出现这样的问题是因为测量仪表存在技术限制和约束。

如果无法保证蜂窝传输，则存在测量仪表不可用的风险。

1) Netilion 云生态系统的年平均可用性不低于 99%。

如需使用系统，操作员需要拥有自己的 IT 基础设施（即计算机、浏览器、防火墙、电子邮件帐户、移动设备等），这是他们的唯一责任。

## 3.2 雷达传感器的产品设计

设备由内置电池供电。传感器外壳的防护等级为 IP66/68。传感器负责检测水位。设备通过蜂窝连接向云端显示水位。通过 Netilion Value 和 Netilion 数字应用程序可以访问参数值。

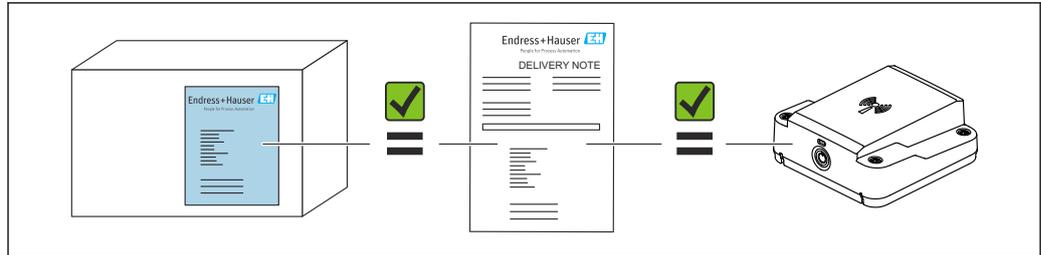
以下测量值被记录并传输至云端：

- 水位（单位：mm）
- 距离（单位：mm）
- 内部温度（单位：°C）
- 方位角（单位：°）
- 电池状态（单位：%）

 选择订购选项 050、选型代号 W 的仪表型号无法传输位置数据。位置数据必须存储在云端。

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收



A0041102

### 4.2 产品标识

#### 4.2.1 制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Germany  
产地: 参见铭牌。

### 4.3 储存和运输

#### 4.3.1 储存温度

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

在 0 ... 30 °C (32 ... 86 °F) 温度范围内储存时, 电池正常放电量最低。

## 5 安装

测量点的布置和设计取决于现场条件。测量仪表通常安装在桥梁或其他坚固结构上。鉴于桥梁使用权的相关规定，安装工作必须由市政当局、地方当局或桥梁所有者执行。

理想状况下，测量仪表应安装在桥梁下游，安装方向与流向一致。将测量仪表安装在桥梁上游可能会影响测量值，例如浮渣会导致桥梁上游形成回水。

所有传感器出厂时均安装 SIM 卡，并通过蜂窝网络与云端通信。如果所需安装点没有无线信号，则必须选择其他安装点。

 选择安装位置时，应考虑维护工作的便利性，例如更换电池时。

### 5.1 安装测量仪表

#### 5.1.1 安装位置

允许室内或户外安装设备。

#### 小心

**存在部件掉落导致人员受伤的风险！**

部件的重量会导致人员受伤或造成挤压伤。

- ▶ 在安装和拆卸过程中，使用根据部件重量和安装点设计的合适紧固件。取决于安装位置，可能需要两人配合完成安装。
- ▶ 在安装和拆卸过程中，请穿戴合适的防护装备。
- ▶ 牢固安装部件，确保不会掉落。

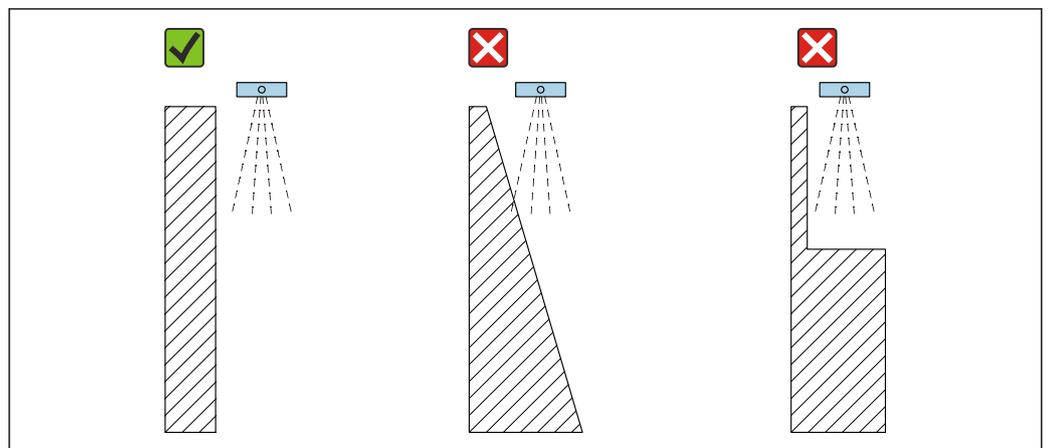
#### 注意

**如果在潮湿环境中打开外壳，设备防护等级失效。**

- ▶ 仅允许在干燥环境中打开设备外壳。

#### 安装指南

- 水平安装测量仪表，确保与水面平行  
否则，周边装置可能会产生干扰反射，影响测量
- 始终禁止金属物体遮盖雷达天线
- 安装在桥梁/墙壁上使用时，确保没有边角、斜坡或其他障碍物阻碍测量（见下图）
- 通常，传感器的信号覆盖范围内不得存在干扰物（见下表）
- 尽可能保护测量仪表免受破坏；请为安装架采取防拆措施

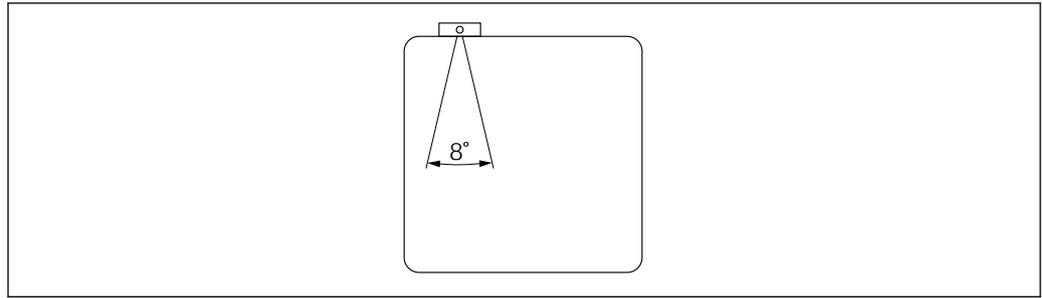


A0060969

信号覆盖范围以及到墙壁的距离

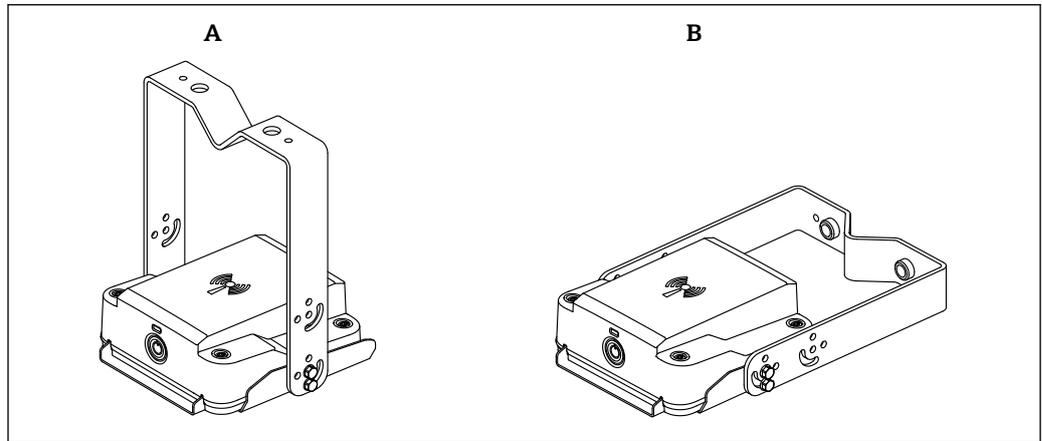
| 测量距离 [mm] | 信号覆盖范围 <sup>1)</sup> [mm] | 到墙壁的最小距离 [mm] |
|-----------|---------------------------|---------------|
| 500       | 70                        | 25            |
| 1000      | 140                       | 70            |
| 2000      | 280                       | 140           |
| 5000      | 699                       | 350           |
| 10000     | 1399                      | 700           |

1) 波束角为 8°。



A0060970

安装在罐顶或墙壁上

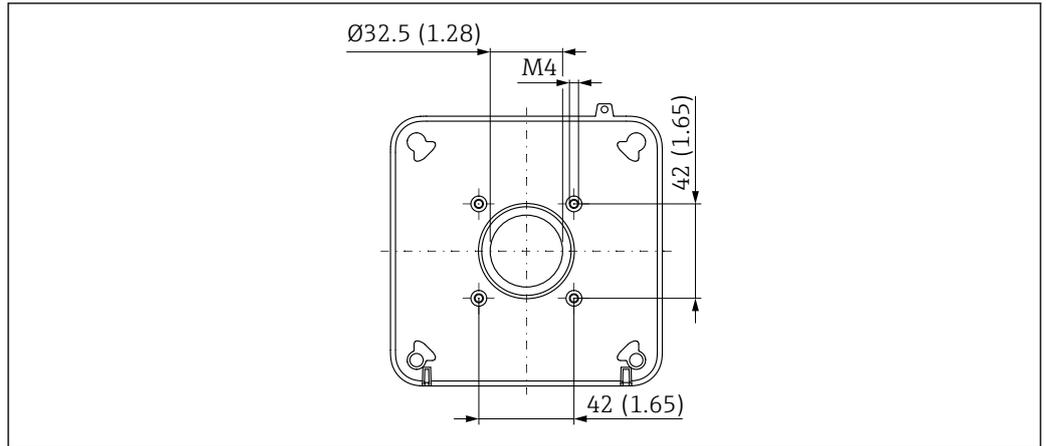


A0040688

- A 安装在罐顶上
- B 安装在墙壁上

单独安装

不使用上述两类安装架也可以安装测量仪表。使用螺丝将安装架固定在设备底部。上述两类安装套件提供同款安装底板，支持各类用户定制安装。如果雷达天线被金属物体遮盖，测量信号将失真。



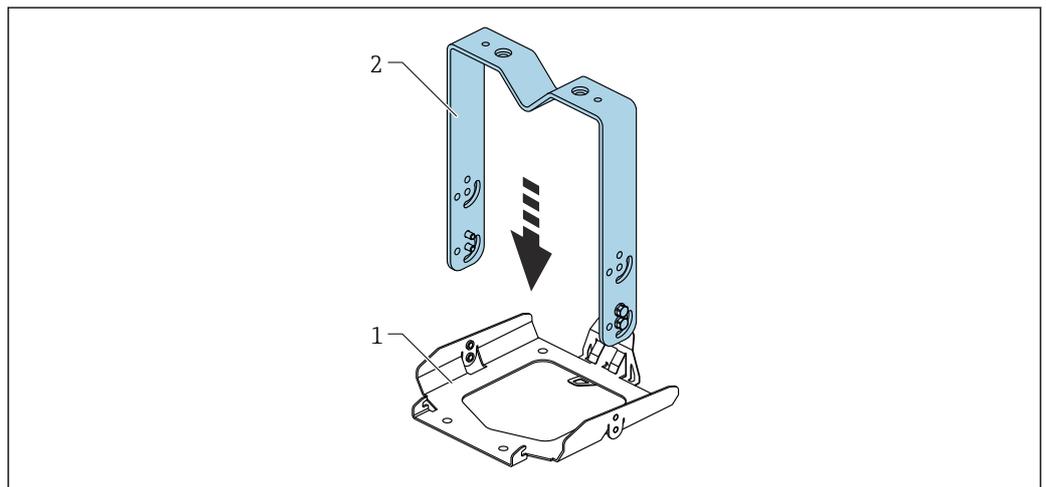
A0041312

测量单位 mm (in)

### 5.1.2 墙装架或罐顶安装架

将安装底座与安装架搭配使用。

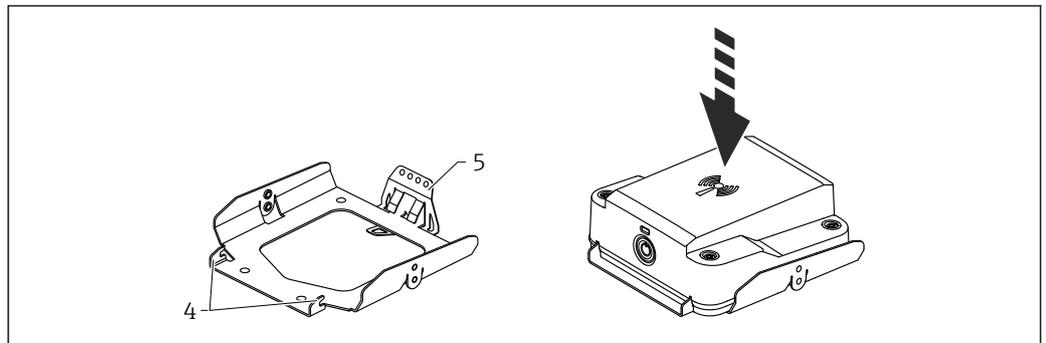
#### 安装安装架



A0040720

- ▶ 将安装架 (2) 固定在安装底座 (1) 上。

#### 将测量仪表安装在安装底座上



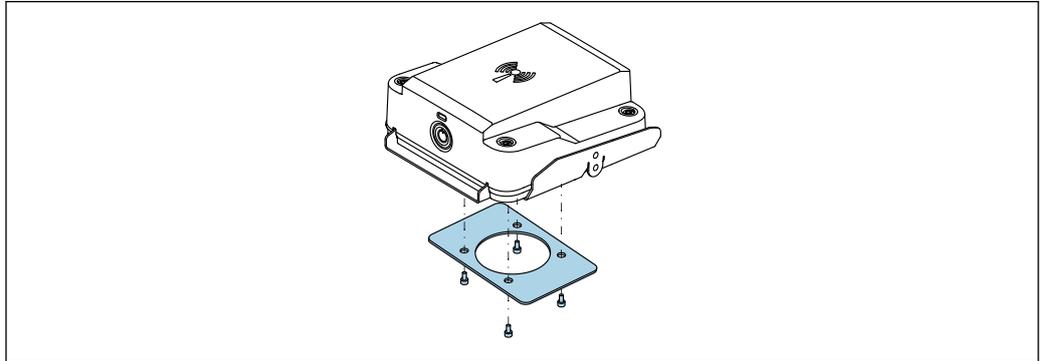
A0040715

- ▶ 通过卡扣 (4) 和弹簧 (5) 将测量仪表固定在安装底座上。

外拨弹簧 (5)，从安装底座上拆下测量仪表。

### 5.1.3 拆卸保护板

一旦将测量仪表固定在安装底座上，即可通过随箱提供的 4 个螺钉安装金属拆卸保护板。拆卸保护板可防止传感器在安装架松开时弹出。



A0060971

## 5.2 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？
  - 环境温度
  - 测量范围
  - 过程温度
- 测量点标识和标签是否正确（外观检查）？
- 检查所有螺钉是否均牢固拧紧。
- 设备是否已牢固固定？

## 6 电气连接

### 6.1 电源

可更换标准锂电池 (D 型, 3.6 V, 19 Ah) (标准供货件)

使用符合 IEC 标准的电池: ER34615 (锂亚硫酰氯一次电池); 推荐型号:

Tadiran SL-2880 (适用欧洲地区)、Tadiran TL-4930 (适用欧洲以外地区)

 测量仪表自动检测电池的剩余电量。如果电池电量不足, LED 指示灯每隔 10 秒钟红色闪烁。

 电池状态以近似百分比显示。

 除了推荐型号 Tadiran SL-2880 (适用欧洲地区) 和 Tadiran TL-4930 (适用欧洲以外地区) 外, 还可使用 Tadiran SL-2870 (适用欧洲地区) 或 Tadiran TL-5930 (适用欧洲以外地区)。这种情况下, 实际电池使用寿命可能不同于下文列举数值。

#### 6.1.1 设备电池的安全使用指南



**小心**

**如果设备电池处置不当, 存在起火爆炸或人员烫伤的风险!**

- ▶ 禁止给电池充电、拆解电池、将电池投入火中, 或将电池加热到 100 °C (212 °F) 以上。
- ▶ 仅允许使用 ER34615 电池替换原电池 (锂亚硫酰氯一次电池, D 型)。使用其他型号的电池均存在引发火灾或爆炸的风险。
- ▶ 遵照国家法规及时处置废电池。
- ▶ 废电池应远离儿童放置。禁止拆解废电池, 或将废电池投入火中。

#### 备用电池

在北美地区使用时, 备用电池必须通过 CSA/UL 认证。

#### 6.1.2 电池使用寿命

##### 测量间隔时间为 1 min

电池使用寿命大于 1 年:

- 数据传输间隔时间为 5 min, 持续工作 14 天
- 数据传输间隔时间为 12 h, 当年剩余时间

-  列举数据为 25 °C (77 °F) 温度下 Tadiran SL-2880 电池 (适用欧洲地区) 和 Tadiran TL-4930 (适用欧洲以外地区) 的设计使用寿命
- 需要强蜂窝通信信号
  - 实际电池使用寿命会有较大的改变, 受众多因素的影响, 包括网络运营商、温度或湿度
  - 如果频繁超出监测限值/平均值, 会导致电池使用寿命缩短

##### 监测限值

可设置三个监测限值。任何情况下, 每分钟执行一次测量。

每当超过监测限值, 系统就会立即向 Endress+Hauser 云生态系统传输数据。

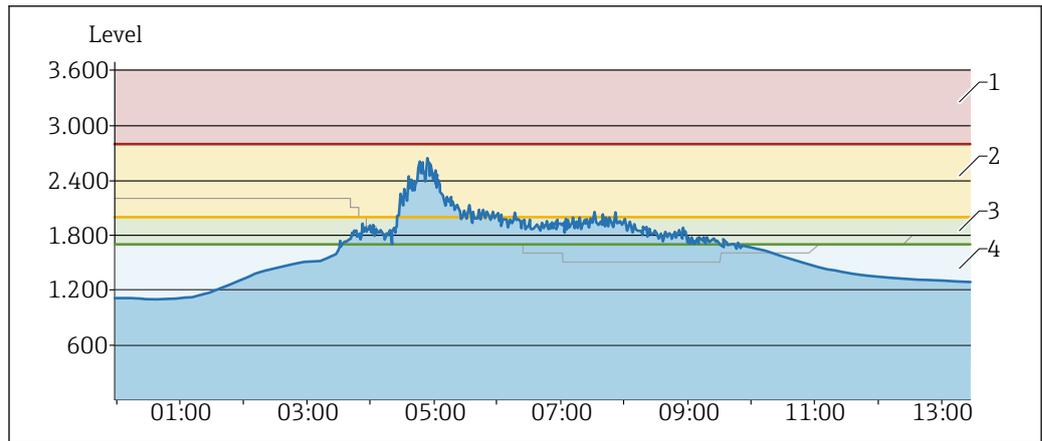
如果低于第一个监测限值, 数据传输间隔时间默认为每天两次。如果超过第一个监测限值, 数据传输间隔时间自动增加到每 60 分钟一次。如果超过下一个监测限值, 数据传输间隔时间将自动增加到每 5 分钟一次, 并向用户发送通知 (例如电子邮件)。

第三个监测限值将触发额外通知。数据传输间隔时间保持不变。

-  仅当信号强度如下所示时, 才能保证每 5 分钟一次的数据传输间隔时间:
- LTE-M: > -75 dBm
  - NB-IoT: > -85 dBm

 操作员必须选择合适的水位监测限值。

监测限值示意图:



A0060972

- 1 超过监测上限:
  - 每分钟一个测量值
  - 传输间隔时间: 5 min
  - 向用户发送通知
- 2 超过监测中限:
  - 每分钟一个测量值
  - 传输间隔时间: 5 min
  - 向用户发送通知
- 3 超过监控下限:
  - 每分钟一个测量值
  - 传输间隔时间: 60 min (每小时一次)
- 4 低于监控下限:
  - 每分钟一个测量值
  - 传输间隔时间: 12 h (每天两次)
  - 取 15 分钟内的平均值

## 7 操作方式

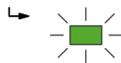
### 7.1 操作方式概述

#### 7.1.1 通过设备开机键操作

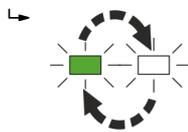
 在操作过程中，设备开机键被锁定，直至操作完成。

##### 打开测量仪表：执行测量操作和数据传输

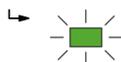
1. 按下蓝色开机键（至少保持 2 秒），直至 LED 指示灯绿色亮起。



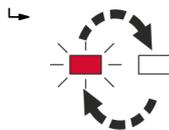
2. 在数据传输过程中，LED 指示灯绿色闪烁。



3. 如果数据传输成功，LED 指示灯绿色亮起（持续 10 秒）。



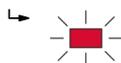
4. 如果数据传输失败，LED 指示灯红色闪烁或红色亮起（持续 10 秒）。



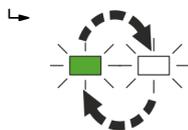
 参见“通过 LED 指示灯标识诊断信息”章节。

##### 关闭测量仪表：完成测量操作和数据传输后关机

1. 按下蓝色开机键（至少保持 7 秒），直至 LED 指示灯红色亮起。

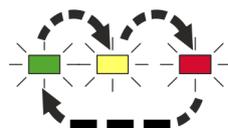


2. 在数据传输过程中，LED 指示灯绿色闪烁。

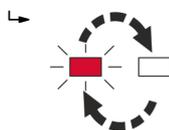


3. 如果数据传输成功，LED 指示灯绿-黄-红色交替闪烁。

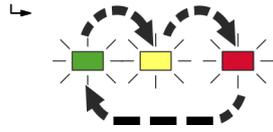
↳ 测量仪表关机。  
数字应用程序中显示关机信息。



4. 如果数据传输失败，LED 指示灯红色闪烁或红色亮起（持续 10 秒）。



5. LED 指示灯绿-黄-红色交替闪烁，测量仪表关机。



此时，由于未进行数据传输，数字应用程序中不显示关机信息。  
随后如需打开测量仪表，再次按下蓝色开机键（参见步骤 1）。

 也可通过云生态系统关闭测量仪表。

### 7.1.2 通过云生态系统和 app 操作

通过下列应用程序操作测量仪表：

<https://netilion.endress.com>

## 8 调试

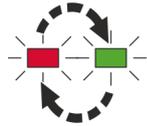
通过下列数字应用程序调试设备：

Netilion: <https://netilion.endress.com>

### 8.1 功能检查

执行功能检查：

- ▶ 按下蓝色开机键 3 次。
  - ↳ LED 指示灯红-绿色交替闪烁 6 次。



### 8.2 调试测量仪表

- ▶ 使用蓝色开机键“唤醒”电池和传感器。另请参见“操作方式概述”章节。
  - ↳ LED 指示灯以特定方式闪烁，蜂窝无线电通信连接建立。

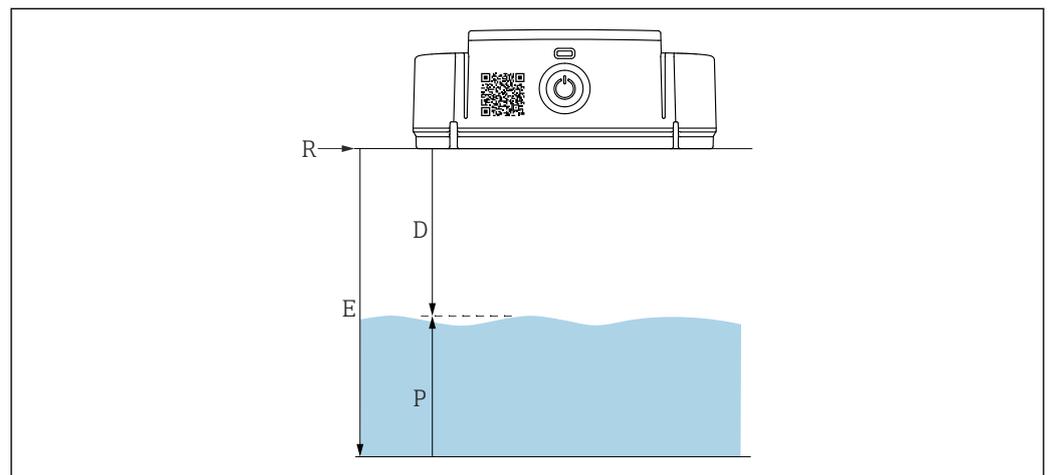
- LED 指示灯亮起绿色：连接正常
- LED 指示灯亮起红色（之前从未开机）：当前测量点可能不够理想，更换测量点。传感器再次设置为睡眠模式
- LED 指示灯亮起红色（之前曾开机一次）：蜂窝无线电连接中断，测量继续执行并保存测量结果，然后在连接恢复后上传至云端

即使蜂窝无线电通信连接不可用或无法建立，按下蓝色开机键也可重复测量。

如果在设备开机状态下按下蓝色开机键，设备将根据水位运行一个测量和数据传输周期。

在 Netilion 中提前设置水位监测限值。现场执行水位标定。

#### 标定水位



- E 空标 (= 河床)
- D 到水面的距离 (通过传感器测量)
- P 水位 ( $P = E - D$ )
- R 测量参考点

1. 确定水位 P (单位: mm)，进入云生态系统选择测量点 → 编辑设备 → 执行水位标定。
2. 按下设备上的蓝色开机键，确认水位。

### 8.3 定义监测限值

为了使用动态数据传输（参见“电池使用寿命”章节），必须定义监测限值。可以存储 3 个监测限值。节能模式的监测下限（第一个监测限值）、监测中限（第二个监测限值）和监测上限（第三个监测限值）分别保存在系统中。如需要，监测限值可随时间进行调整。

监测限值在 Netilion 中定义：<https://netilion.endress.com>。

### 8.4 设置管理

通过 Netilion 可以访问所有参数。

 通过云生态系统修改的参数将在下一次数据传输时生效。

## 9 操作

### 警告

#### 存在人员受伤的风险!

本系统为信息系统，而非报警系统。因此，无法保证 100%可用性。

- ▶ 使用系统不能免除用户维护其他防洪措施的义务。

登陆 Netilion 后，用户可以在地图视图上显示已安装测量仪表的区域。

如果达到设定监测限值，则会向保存的用户发送通知（例如通过电子邮件）。

通过用户管理功能为不同用户设置自定义消息（例如消防部门、“THW”（联邦技术救济署）、市长）。通知方式取决于用户角色，例如仅在超过监测限值或显示维护诊断信息时发出通知。

### 9.1 工作模式

#### 9.1.1 状态传输

用户按下未经调试的测量仪表的开机键，启动状态传输。

- 测量仪表更新状态值
- 如需要，测量仪表同步时间
- 测量仪表的所有状态值均传输至云端

以下状态信息传输至云端：

- 开机状态
- 电池状态
- 通信信号质量
- 当前事件（事件号）

#### 9.1.2 手动测量

1. 按下开机键。
2. 启动测量。
3. 测量值传输至云端。

#### 9.1.3 自动传输测量值

到达下一次数据传输时间点：

- 测量仪表同步更新设置，与云端设置一致
- 测量仪表内保存的所有测量值和状态值均传输至云端，例如：
  - 水位
  - 环境温度

 如果设备没有接收任何数据，最多可以保存 250 个测量值，并在下次连接时进行传输。

#### 9.1.4 固件升级

##### 云端固件升级

支持云端固件升级。一旦测量仪表再次接入云，固件自动传输至设备中。测量仪表进行固件检查，随后升级固件。完成升级后，测量仪表向云端发送固件成功更新信息。

在固件更新过程中，LED 指示灯橙色闪烁。

### 9.1.5 关闭测量仪表

测量仪表的关机方式如下：

通过云关机

一旦测量仪表再次接入云，将传输状态值，并在云端显示关机信息

### 9.1.6 关机后打开测量仪表

如需关机后打开测量仪表，必须首先在云端开机。然后短暂按下 (>2 秒) 设备上的蓝色开机键，直至 LED 指示灯绿色亮起。

## 10 诊断和故障排除

 如果未从传感器接收到测量值（未达到数据传输间隔时间），Netilion 将发出警告。检查传感器和传感器电源。

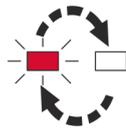
### 10.1 常规诊断信息

测量仪表不再发送或传输数据。Netilion 未收到任何数据

- **原因:**
  - 测量仪表故障
  - 电池电量严重不足
- **补救措施:**
  - 联系服务团队
  - 检查并更换电池

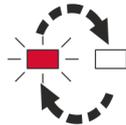
### 10.2 通过 LED 指示灯标识诊断信息

#### 10.2.1 LED 指示灯以 10 秒频率红色闪烁



- **原因:** 电池低电量或电量严重不足
- **补救措施:** 更换电池

#### 10.2.2 LED 指示灯红色闪烁 10 秒



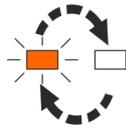
- **原因:** 云数据传输错误
  - 无 SIM 卡或 SIM 卡已被锁死
  - 无网络服务
  - 与供应商间的数据连接中断
- **补救措施:**
  - 检查 SIM 卡，确保正确安装到位，且功能正常
  - 检查网络是否正常
  - 通知服务团队

#### 10.2.3 LED 指示灯红色亮起 10 秒



- **原因:** 云数据传输错误。信号弱或硬件故障，无法正常进行云通信
- **补救措施:** 等待 1 小时，随后再次调试设备（重启云数据传输）

### 10.2.4 LED 指示灯橙色闪烁



- **原因:** 正在更新固件或证书
- **补救措施:** 等待更新结束

## 10.3 诊断事件列表

**诊断代号: F270**

**事件文本:** 主要电子部件故障

**补救措施:**

- 联系服务团队
- 更换设备

**诊断代号: F331**

**事件文本:** 固件升级失败

**补救措施:**

重新更新固件

**诊断代号: F400**

**事件文本:** 通信错误

**补救措施:**

检查通信连接，并重新连接

**诊断代号: F430**

**事件文本:** 设置错误

**补救措施:**

- 在云端重新执行设置
- 联系服务团队

**诊断代号: F465**

**事件文本:** SIM 卡故障

**补救措施:**

检查 SIM 卡

**诊断代号: S825**

**事件文本:** 工作温度

**补救措施:**

- 检查环境温度
- 检查过程温度

**诊断代号: C890**

**事件文本:** 电池电量低

**补救措施:**

安排更换电池

**诊断代号: M891**

**事件文本:** 电池电量严重不足

**补救措施:**

更换电池

**诊断代号: M892**

**事件文本:** 检测到角度偏差

**补救措施:**

- 现场检查测量仪表
- 再次正确设置测量仪表
- 更换损坏的测量仪表

**诊断代号: F909**

事件文本: 请求频率过高

**补救措施:**

- 请求间隔需要大于 15 分钟
- 联系服务团队

**诊断代号: S911**

事件文本: 设备位置无效或未知

**补救措施:**

联系服务团队

**诊断代号: S914**

事件文本: 设备位置不准确

**补救措施:**

检查设备是否安装在户外。将设备转移至建筑物外面。

**诊断代号: S941**

事件文本: 回波丢失

**补救措施:**

检查灵敏度设置

## 11 维护

### 11.1 维护任务

#### 注意

如果在潮湿环境中打开外壳，设备防护等级失效。

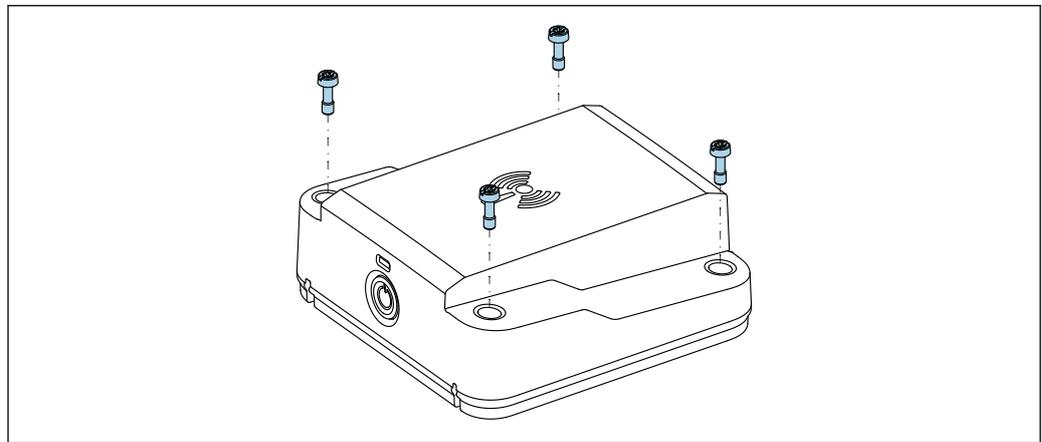
- ▶ 仅允许在干燥环境中打开设备外壳。

#### 11.1.1 更换电池

##### 环境保护及措施

更换电池之前、期间及之后的注意事项：

- 在干燥的地方更换电池。
- 更换电池时请勿移动密封圈。
- 更换后，应以环保方式处置旧电池。  
☞ 参见“废弃”章节。



A0040732

##### 更换电池

1. 松开全部 4 颗螺丝。
2. 更换电池。
3. 以 1.2 Nm (0.89 lbf ft) 扭矩重新拧紧螺丝。
4. 按下开机键。  
↳ 启动状态传输。

设备重新正常工作。

**i** 如果储能器电量耗尽并已更换电池，可能需要等待 15 分钟才能再次发送测量值。15 分钟过后，必须按下蓝色按键。

##### **i** 电池型号：

- 标准锂电池 (D 型, 3.6 V, 19 Ah)
- 符合 IEC 标准要求的电池：  
ER34615 (锂亚硫酰氯一次电池)
- 推荐型号：  
除了推荐型号 Tadiran SL-2880 (适用欧洲地区) 和 Tadiran TL-4930 (适用欧洲以外地区) 外，还可使用 Tadiran SL-2870 (适用欧洲地区) 或 Tadiran TL-5930 (适用欧洲以外地区)

##### 备用电池

在北美地区使用时，备用电池必须通过 CSA/UL 认证。

### 11.1.2 传感器的外观检查

每年检查一次测量仪表的位置和安装情况，每次洪涝事件过后也需要进行检查。

☞ 参见“安装后检查”章节。

### 11.1.3 检查设置

每年检查一次 Netilion 中的设置（水位、监测限值等）。根据用户体验或所在区域的结构变化，可能需要输入新值。

## 12 维修

无法维修。

### 12.1 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 登陆网址查询设备返厂说明: <http://www.endress.com/support/return-material>
2. 设备的订购型号错误或发货错误时, 需要返厂。

### 12.2 废弃



为满足 2012/19 EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求, Endress+Hauser 产品均带上述图标, 尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置, 必须遵循《一般条款和条件》中规定的条件或与 Endress+Hauser 单独约定后将产品寄回 Endress+Hauser 废弃处置。

#### 12.2.1 废电池处置

- 部分国家法规规定: 最终用户必须寄回废电池。
- 最终用户可以将废电池免费寄回 Endress+Hauser。



德国电池法规定 (BattG, 第 17.3 条), 上述图标表示不能作为城市垃圾废弃处置的电子组件。

## 13 附件

- 管装架或 IBC 集装箱安装架
- 墙装架或罐顶安装架
- G 1½"螺纹转接头
- MNPT 1½"螺纹转接头
- 拆卸保护板

## 14 技术参数

### 14.1 输入

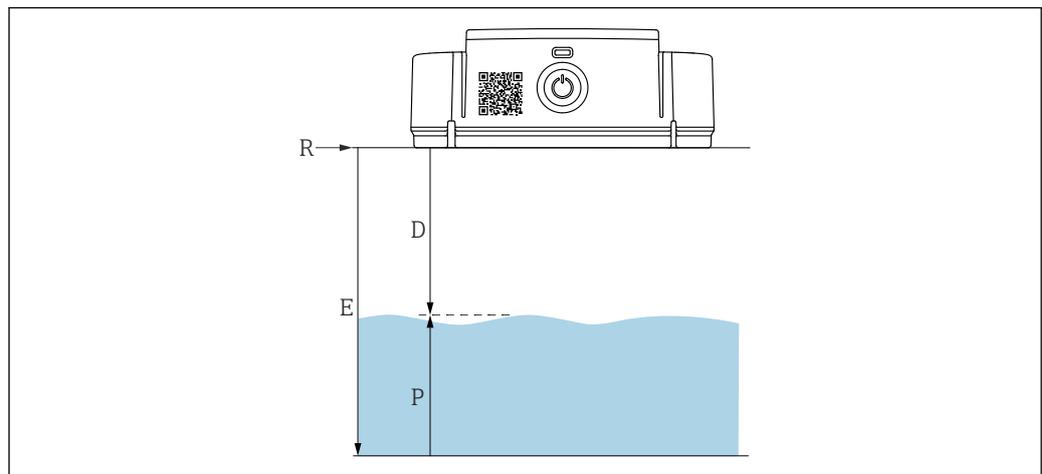
#### 14.1.1 测量变量

##### 过程变量测量值

- **到水面的距离:** 0 ... 30 m (0 ... 98 ft), 允许偏差范围 $\pm 2$  mm (0.08 in)  
实际操作条件与参考操作条件不一致时, 安装条件引起的零点漂移最大可达 $\pm 4$  mm (0.16 in)。调试过程可输入校正值 (“Level correction”参数) 消除额外产生的零点漂移。
- **环境温度:**  $-20 \dots 60$  °C ( $-4 \dots 140$  °F), 允许温度范围扩展 $\pm 2$  °C (4 °F)
- **设备位置:** 设备的水平倾斜角
  - 角度范围:  $0 \dots 180^\circ$
  - 传感器安装固定到位后方可测量水平倾斜角
- **方向/加速度, 三轴 (x, y, z) :**  
 $\pm 1 \dots 1$  g

#### 14.1.2 测量范围

最大测量范围为 0 ... 30 m (0 ... 98 ft)



A0060973

- E 空标 (= 河床)
- D 到水面的距离测量值
- P 水位 ( $P = E - D$ )
- R 测量参考点

##### 介质

铭牌上标识的信息:  
Dev.Rev.1 (设备修订版本号) : 液体介质应用场合

#### 14.1.3 工作频率

80 GHz

此处为测量工作频率, 而非通信工作频率。

## 14.2 输出

### 14.2.1 输出信号

蜂窝无线电通信信号 LTE-M、NB-IoT 和 GPRS、EDGE

- 订购选项 030, 选型代号 A: 蜂窝无线电通信信号 + SIM 卡 (NB-IoT/LTE-M/GPRS、EDGE) : 选项“用于动态水位监控”
  - GPRS/EDGE GSM850、E-GSM900、DCS1800、PCS1900
  - 4G LTE-M1 (LTE Cat-M1) LTE-FDD: B2/B3/B4/B5/B8/B20/B26 LTE-TDD
  - 4G LTE-NB1 (NB-IoT) LTE-FDD: B2/B3/B8/B20
- 订购选项 030, 选型代号 B: SIM 卡 + 蜂窝无线电通信信号 EU (NB-IoT、LTE-M、GPRS、EDGE), 针对欧洲、亚洲和非洲优化
  - GPRS/EDGE GSM850、E-GSM900、DCS1800、PCS1900
  - 4G LTE-M1 (LTE Cat-M1) LTE-FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B8/B20/B26 LTE-TDD
  - 4G LTE-NB1 (NB-IoT) LTE-FDD: B3/B5/B8/B20
- 订购选项 030, 选型代号 C: SIM 卡 + 蜂窝无线电通信信号 US (NB-IoT、LTE-M、GPRS、EDGE), 针对美国、澳大利亚、新西兰优化
  - GPRS/EDGE GSM850、DCS1800、PCS1900
  - 4G LTE-M1 (LTE Cat-M1) LTE-FDD: B2/B3/B4/B5/B12/B13/B20/B28 LTE-TDD
  - 4G LTE-NB1 (NB-IoT) LTE-FDD: B2/B4/B12/B13/B28

设备自动选择蜂窝无线电通信信号。基于实际可用通信网络选择通信信号。优先选择 4G 信号 (LTE-M1 或 LTE-NB1)。如果当前无上述两种 4G 通信信号, 可以选择 GPRS 或 EDGE 信号。通信信号选择的优先顺序: LTE-M → GPRS、EDGE → NB-IoT。

#### 数据传输间隔时间

数据传输间隔时间无法设置; 如果达到设定监测限值, 将自动调整数据传输间隔时间。

数据传输间隔时间:

- 低于第一个监测限值: 12 h
- 1. 超出监测限值: 60 min
- 2. 超出监测限值: 5 min
- 3. 超出监测限值: 5 min

电池使用寿命与数据传输间隔时间设置相关。

-  仅当信号强度如下所示时, 才能保证每 5 分钟一次的数据传输间隔时间:
- LTE-M: > -75 dBm
  - NB-IoT: > -85 dBm

### 14.2.2 通信规范参数

设备使用以下传输协议:

- TCP/IP (传输控制协议/互联网协议)
- TLS 1.2 (传输层安全协议 1.2)
- HTTPS (超文本传输安全协议)

## 14.3 环境条件

### 14.3.1 环境温度

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

### 14.3.2 储存温度

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

在 0 ... 30 °C (32 ... 86 °F) 温度范围内储存时, 电池正常放电量最低。

**14.3.3 相对湿度**

0...95 %

**14.3.4 气候等级**

符合 DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38 标准: Z/AD 测试

**14.3.5 海拔高度 (符合 DIN EN 61010-1 Ed.3)**

不超过海平面之上 2 000 m (6 600 ft)。

**14.3.6 防护等级**

IP66/IP68 NEMA Type 4X/6P

**14.3.7 抗冲击性和抗振性**

符合 DIN EN 60068-2-27/IEC 60068-2-27/DIN EN 60068-2-64 标准: 18 ms, 30g, 半正弦波

**14.3.8 电磁兼容性**

符合 IEC/EN 61326-1 标准

**14.4 过程条件**

在自由空间中测量。









[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---