# 操作说明书

**用于在塑料容器中连续测量物位的雷达仪表**

# VEGAPULS Air 23

自给自足的仪表，通过无线电来传输测量值

Document ID: 64314

# 目录


**1 关于本技术文档 ..... 4**
1.1 功能 ..... 4
1.2 对象 ..... 4
1.3 所用符号 ..... 4

**2 安全注意事项 ..... 5**
2.1 授权人员 ..... 5
2.2 正确使用 ..... 5
2.3 警告勿滥用 ..... 5
2.4 一般性安全说明 ..... 5
2.5 锂电池 ..... 5
2.6 使用国 - 移动网络，LoRaWan ..... 5
2.7 使用国 - 雷达信号 ..... 5

**3 产品说明 ..... 7**
3.1 结构 ..... 7
3.2 工作原理 ..... 8
3.3 调整 ..... 9
3.4 包装、运输和仓储 ..... 9
3.5 配件 ..... 9

**4 安装 ..... 10**
4.1 一般性说明 ..... 10
4.2 安装说明 ..... 10
4.3 安装准备 ..... 11
4.4 安装步骤 ..... 11
4.5 安装后的运输保险 ..... 13

**5 调试 - 重要的步骤 ..... 14**

**6 安装 ..... 15**
6.1 用 VEGA 库存 系统 App 激活时安装 ..... 15
6.2 用磁铁激活时的安装方式 ..... 17

**7 激活，仪表功能 ..... 19**
7.1 激活 ..... 19
7.2 测量功能 ..... 22
7.3 定位 ..... 22

**8 将测量值和数据传输到云中 ..... 23**
8.1 通信的依据 ..... 23
8.2 NB-IoT/LTE-M - VEGA Inventory System ..... 23
8.3 LoRaWAN (Fall back) - VEGA Inventory System ..... 23
8.4 NB-IoT/LTE-M - VEGA Cloud ..... 24
8.5 LoRaWAN - 私人网络 ..... 24

**9 通过 VEGA 库存系统 App 设置测量点 ..... 26**

**10 通过 VEGA 库存系统操作仪表 ..... 27**

**11 诊断与服务 ..... 28**
11.1 维护 ..... 28
11.2 排除故障 ..... 28
11.3 Security Update ..... 28
11.4 更换电池 ..... 28
11.5 需要维修时的步骤 ..... 29

**12 胶粘式连接时的拆卸 ..... 30**
12.1 拆卸说明 ..... 30
12.2 安装环的拆卸步骤 ..... 30
12.3 废物处置 ..... 31


64314-ZH-250702

**13 认证证书和许可证 ..... 32**
13.1 无线电技术许可证 ..... 32
13.2 防爆区域许可证书 ..... 32
13.3 符合性 ..... 32
13.4 环境管理体系 ..... 32
**14 附件 ..... 33**
14.1 技术参数 ..... 33
14.2 无线电网络 LTE-M 和 NB-IoT ..... 36
14.3 无线通信网络 LoRaWAN - 数据传输 ..... 36
14.4 尺寸 ..... 39
14.5 企业知识产权保护 ..... 40
14.6 Licensing information for open source software ..... 40
14.7 商标 ..... 40

64314-ZH-250702

编辑时间：2025-06-25

# 1 关于本技术文档

## 1.1 功能

本使用说明书给您提供有关安装、连接和调试的必要信息以及针对部件的维护、故障排除、安全和更换方面的重要信息。因此，请在调试前阅读并将它作为产品的组成部分保存在仪表的近旁，供随时翻阅。

## 1.2 对象

本说明书针对经培训的专业人员，他们须能翻阅其中的内容并将之付诸实施。

## 1.3 所用符号

**文档 ID**
本说明书封面上的此符号表示文档 ID。 通过在 www.vega.com 中输入文档 ID 可进入文档下载栏目。

**信息，说明，建议：** 该图标表示有帮助的附加信息和有助于成功完成任务的建议。

**说明：** 该图标表示有助于避免故障、功能失灵、仪表或系统受损的说明。

**小心：** 不遵守用该图标表示的信息会导致人员受伤。

**警告：** 不遵守用该图标表示的信息可能会导致人员受到重伤甚至死亡。

**危险：** 不遵守用该图标表示的信息将导致人员受到重伤甚至死亡。

**防爆应用**
该符号表示有关防爆应用的特别说明。

• **列表**
前面的点表示没有强制要求的顺序的列表。

1 **操作顺序**
前面的数字表示前后相连的操作步骤。

**废物处置**
该符号表示有关废物处置的特别说明。

# 2 安全注意事项

## 2.1 授权人员

本技术文档中描述的所有操作只能由经过培训且获得授权的专业人员来完成。

在仪表上作业以及使用仪表时应始终穿戴必要的个人防护装备。

## 2.2 正确使用

VEGAPULS Air 23 是一种自给自足的仪表，用于在塑料容器中连续测量物位。

有关应用范围的详细说明请参见"产品说明" 一章。

只有在按照使用说明书及其可能存在的附加说明书中的要求正确使用时才能保证仪表的使用安全性。

## 2.3 警告勿滥用

如果不合理或违规使用，该产品存在与应用相关的危险，如因安装或设置错误导致容器溢流。这会造成财产受损、人员受伤或环境受到污染。此外，由此会影响仪表的保护性能。

## 2.4 一般性安全说明

本仪表遵循通常的规定与准则，符合现行技术水平。只允许在技术完好和运行可靠的状态下才能运行它。运营商负责保证仪表无故障运行。将仪表用于具有侵蚀性或腐蚀性的介质中时，如果其功能失效会带来危害，运营商应通过采取适当的措施确证仪表的功能正确。

使用者应遵守本使用说明书中的安全说明、本国专用的安装标准以及现行的安全规定和事故预防条例。

出于对安全和质保的考虑，对于超出使用说明书中规定的操作范围的作业，只允许由获得我们授权的人员来完成。明确禁止擅自改装或变更。出于安全原因，只允许使用由我们指定的配件。

为避免危害，应遵守贴在仪表上的安全标记和说明。

该雷达仪表及其内置的 LTE-NB1 或 LTE-CAT-M1 或 LoRaWAN 无线通信模块的发射功率远低于国际上许可的限值。因此，在合规使用时，不会给健康带来负面影响。发射频率的频带范围请参见 "技术参数" 章节。

## 2.5 锂电池

仪表的供电通过内置在壳体内的锂电池来完成。当合规使用盖子紧闭的仪表时，在技术参数中给定的温度和压力范围内，仪表是受到保护的。

**提示:**
请为此遵守仪表的供货范围内随附的专用安全说明。

## 2.6 使用国 - 移动网络，LoRaWan

为能将数据传输到移动网络或 LoRaWan 中，请通过选择使用国来确定在该国或该地区专用的设置。强制要求在根据订单设置仪表时进行这一设置。

**小心:**
如果在使用国或使用地区设定错误的情况使用仪表，将导致功能故障，这说明违反了相应国家或地区的无线电技术规定。

## 2.7 使用国 - 雷达信号

该仪表只能在它拥有无线电许可证的国家或地区使用。

**小心:**
在其他国家或地区使用本仪表是违反各相应国家或地区的无线电技术许可规定的表现。

更多信息请参见我们的主页上的 "无线电技术许可证" 文档。
可提供的无线电许可证也请参见我们的主页。

# 3 产品说明

## 3.1 结构

**交付范围**

交付范围包括：

- 雷达仪表
- 内置的识别卡用于 LTE (eSIM) (可选)
- 用于启用的磁铁 (在用磁铁进行安装的仪表选型上无法通过磁铁启用。因此，此选型不包含用于激活的磁铁)
- 带有黏贴面的安装环，清洁布 (在用于胶粘式连接的选型上有)
- 张紧带 (在带有可灵活更换的支架的选型上有)

- "文档和软件" 列表，其中包括：
  - 仪表系列号
  - 含有相关链接的二维码，可直接扫描进入

- "密码和代码" 列表，其中包括：
  - 用于 LoRaWAN 网络 (Device EUI, Application EUI, App Key) 的标识符

交付范围内还包括：

- 技术文档
  - 锂金属电池的安全说明
  - 必要时还有其他证书

**信息：**
在本说明书中也对那些可选的仪表特征进行了描述。各相应的交付范围由订货规范决定。

**结构型式**

提供采用不同的安装技术的雷达仪表 VEGAPULS Air 23：

- 胶粘式连接 (天线侧)
- 灵活多变的支架
- 用螺钉安装在天花板上
- 用磁铁安装在天花板上

**部件**

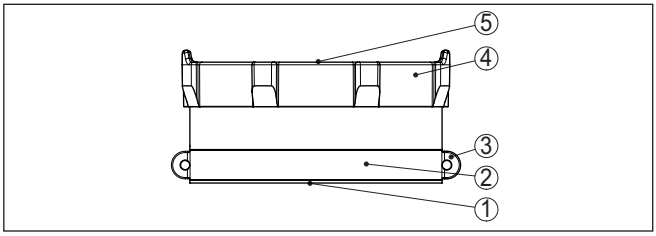



插图. 1: VEGAPULS Air 23 仪表的组件 (采用胶粘式连接的选型举例)

1 雷达天线
2 可以拧下的带有黏贴面的安装环
3 确保运输安全的孔眼
4 壳体盖
5 用于通过 NFC 或磁铁启动的接触面

**铭牌**

铭牌中含有有关本仪表的身份和应用的最重要的数据：

- 仪表类型
- 有关许可证的信息
- 配置信息
- 技术参数
- 仪表系列号
- 用于识别仪表身份的二维码

- 制造商信息

**文档和软件**

有以下选项可用于查找适合您仪表的订单数据、文档或软件：

- 请进入 "www.vega.com" 并在搜索栏输入仪表的系列号。
- 请扫描铭牌上的二维码。
- 打开 VEGA Tools app，并将系列号输入到 "**技术文档**" 下。

## 3.2 工作原理

**应用领域**

VEGAPULS Air 23 是一款雷达仪表，用于在塑料容器，如 IBC (中型散装容器) 中连续测量物位。

仪表适用于几乎所有液体。

根据选型，在容器或顶棚上的安装通过以下部件进行：

- 在仪表底部的黏贴面 (容器安装)
- 张紧带 (容器安装)
- 壳体上的安装搭扣 (顶棚安装)
- 壳体上的磁铁 (安装在天花板上)

通过容器上封闭的塑料顶棚进行测量。

本仪表通过其天线发出一个雷达信号。该发射的信号被介质反射，并被天线作为回波接收。

由此测得的装料高度被转变成相应的输出信号并得到无线传输。

上述测量周期是通过内置的时钟接受时间的控制的。在测量周期之外，仪表处于休眠模式。

**测量值的传输**

视无线网络的存在与否以及选型，仪表将其测量值无线传输给一个 LTE-M (LTE-CAT-M1) 或 NB-IoT (LTE-CAT-NB1) 蜂窝网络或一个设备方的 LoRaWAN 网络。

提供以下选型：

- Cellular (LTE-M/NB-IoT) + LoRa
- Cellular (LTE-M/NB-IoT)
- LoRa

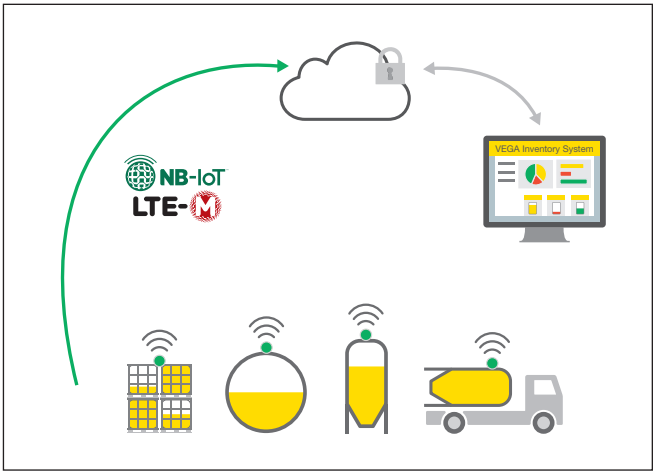



插图. 2: 通过蜂窝网络无线传输测量值

通过一个资产管理系统，如 VEGA 库存系统来传输或分析。

**电源**

仪表由内置的可更换原电池供电。用于此的锂电池是一个紧凑的存储器，具有高电池电压和高容量，可延长使用寿命。

**提示:**
用户不能更换原电池。但是，VEGA 提供更换服务，参见 "更换电池" 章节。

## 3.3 调整

可以从外部非接触式启动仪表：

- 借助带有 VEGA Tools-App 的智能手机并采用 NFC 技术
- 通过磁铁 (对于用磁铁进行安装的仪表选型，无法通过磁铁启用)

此外不存在其他调整可能性。

## 3.4 包装、运输和仓储

**包装**

您购买的仪表在运抵使用地点的途中受到包装材料的保护。包装材料符合 ISO 4180 标准，能够满足一般的运输要求。

仪表用纸箱包装，纸箱材质环保且可回收利用。对于特殊的仪表类型，需要使用聚乙烯泡沫或聚乙烯薄膜。请将包装废物送到专门的回收站回收。

**运输**

运输时必须遵守运输包装上的说明。违背运输说明会导致仪表受损。

**运输检查**

收到货物后应立即检查其完整性和可能存在的运输损坏。如发现存在运输损坏或隐藏的缺陷，应作出相应的处理。

**仓储**

在安装之前，应将包装好的物件封存，同时注意贴在外部的安置和仓储标志说明。

仓储包装物件时应遵守下列条件，除非有其他规定：

- 不得保存在露天
- 应保存在干燥和无尘之处
- 不得与腐蚀性的介质接触
- 应免受阳光的照射
- 避免机械式冲击和振动

**仓储和运输温度**

- 仓储和运输温度参见 “ 技术参数 - 环境条件 ”
- 相对空气湿度达 20 … 85 %

## 3.5 配件

**LoRa-Gateway**

LoRa-Gateway通过LoRaWAN 获得来自相应设置的VEGA-LoRaWAN仪表的测量和诊断数据。该网关汇集所获得的数据，并通过蜂窝网络将它们发送给VEGA库存系统。

测量值和消息通过移动网络传输。

**VEGA Inventory System**

VEGA 库存系统时一个基于网络的软件，用于测量值的简单测量、显示和继续处理。

通过网络、互联网或移动网络将测量值传输到中央服务器上。

# 4 安装

## 4.1 一般性说明

**环境条件**

本仪表适用于普通的和经扩展的、符合 DIN/EN/BS EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1 的室内和室外环境条件。

**过程条件**

**提示:**
出于安全原因，只允许在过程条件允许的情况下使用本仪表。相关说明请参见使用说明书中的 "技术参数"一章或铭牌。

因此请在安装前确证，所有处于过程中的仪表部件都适用于出现的过程条件。

**测量功能和运输**

Ein aktiviertes Gerät (siehe Kapitel "Gerät aktivieren") führt auch bei waagerechter Ausrichtung Messungen durch. Das gilt somit auch, wenn es an einem mobilen Behälter montiert ist und dieser im gekippten Zustand transportiert wird.

**提示:**
当仪表安装在一个移动式容器上时，请确保在整个运输过程中不会让它受损。

## 4.2 安装说明

**容器条件**

这些容器可以是市场上常见的比如额定容量为 1000 l 的组合式 IBC 容器。它们一般由一个用 HDPE 制成的内容器、一个金属制的外罩以及一个托盘组成。

插图. 3: IBC 容器 - 举例

**安装位置**

仅可将仪表安装在 IBC 容器表面上的一个如下显示的区域内：

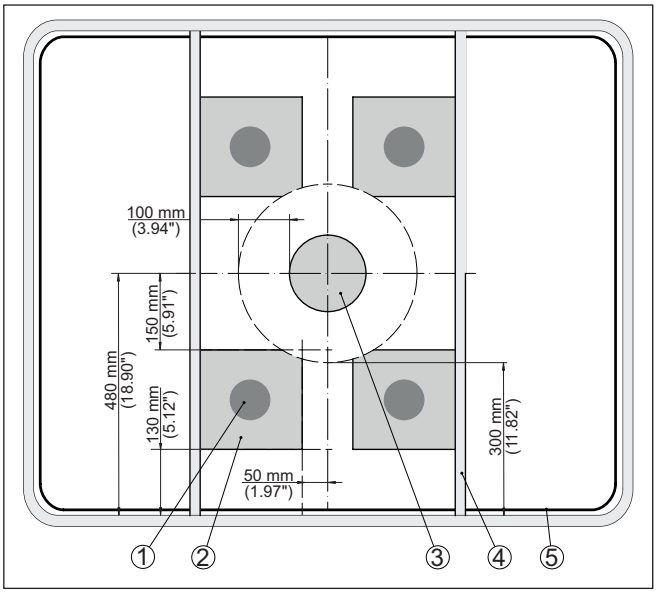



插图. 4: 容器盖上的安装位置

1 推荐的安装位置
2 许可的安装区域
3 进料口
4 横撑
5 容器边缘

为避免在黏贴面内产生气泡，所选的安装位置应尽可能平坦或略微向外拱起。

**提示:**
具有向内拱起的表面的安装位置或容器顶棚不适用于固定。

## 4.3 安装准备

**为胶粘剂做好安装准备**

在安装仪表之前，预计的安装位置必须干燥、无尘、无油和无脂。

**提示:**
因此，尤其应使用随附的基于异丙醇的清洁布来清洁容器盖。完成了表面的清洁后，应首先通风，以使溶剂残留物蒸发。

**警告:**
清洁布中包含的2丙醇非常易燃，对健康有害。请注意包装上的危险提示和我们网站上的安全数据表。

**小心:**
如果表面上有化学残留物，则不得使用随供的清洁布。请向化学品制造商询问清洁方法。不能将仪表安装在未经清洁的表面上。

## 4.4 安装步骤

**胶粘式连接**

适用于胶粘式连接的仪表在壳体的底面有一个带有黏贴面的安装环。

操作步骤如下：

1. 将带有壳体盖的仪表拧紧在安装环中

2. 从粘胶面上揭去整张保护膜
3. 用一道工序将仪表置于清洁过的安装位置，并按住它约 30 s

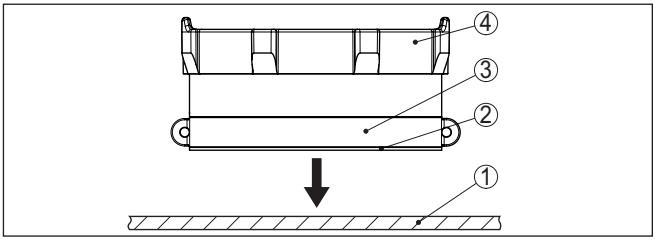



插图. 5: 粘接式安装

1 容器盖
2 粘胶面
3 安装环
4 壳体盖

黏贴面与IBC容器的表面粘合，并在约72小时后达到其最终粘合强度。押金后，无法再修正仪表的位置。

**提示:**
松开后，粘合力会大大降低。如果事后更改仪表的位置，则须使用新的胶带。请为此与您在 VEGA 的联系人取得联系。

**危险:**
用旧的胶带再次黏贴仪表意味着仪表会失控脱落。这可能危及或损坏人员或财产（尤其是在容器运输期间）。 因此，只能使用新的胶带。

**灵活多变的支架**

带有可灵活更换的支架的仪表选型通过张紧带固定在容器上。

为避免仪表滑出安装位置，仪表的下部有一块泡沫垫。

安装时请遵守如下步骤：

1. 将张紧带缠绕到IBC容器的横撑中
2. 将皮带插入外壳盖上的导轨中，关闭卡扣连接

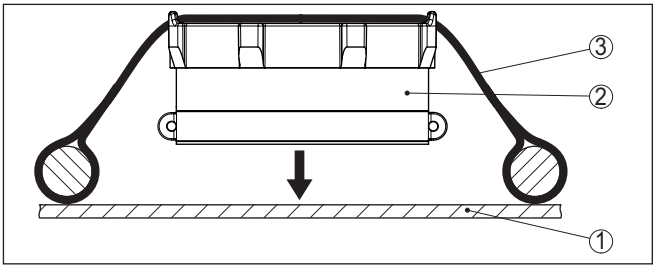



插图. 6: 可灵活更换的支架的安装

1 容器盖
2 泡沫垫
3 张紧带

3. 将仪表推入安装位置
4. 拉紧张紧带，检查仪表的安置是否稳妥

**提示:**
为获得理想的测量结果，请确保仪表底面与IBC容器表面实现直接和永久的接触。

**用螺钉安装在天花板上**

适用于安装在顶棚上的仪表选型在壳体盖上拥有安装搭扣。通过合适的由承建方提供的螺钉和膨胀螺钉套来进行安装。

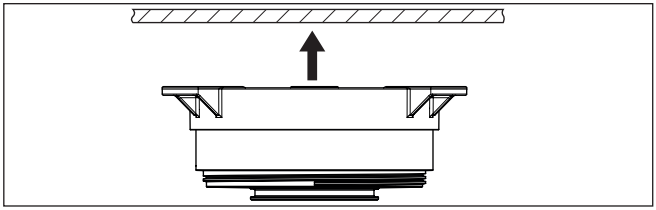


插图. 7: 用螺钉安装在天花板上

**用磁铁安装在天花板上**

对于用磁铁安装在天花板上的仪表选型，其外壳盖上有三个磁铁。 这使得仪表无需钻孔或拧螺丝即可固定到铁磁表面上。

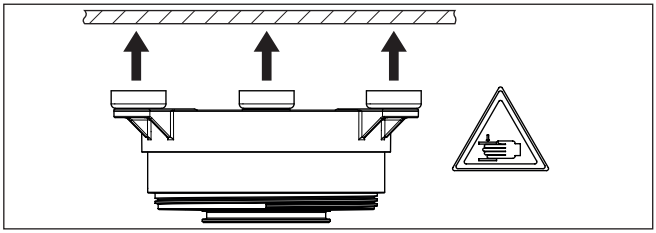


插图. 8: 用磁铁安装在天花板上

**危险:**
将磁铁安装在金属表面上时，它会产生强烈的吸力，由此压伤手指或手。 安装时务必戴上防护手套并格外小心。

## 4.5 安装后的运输保险

**运输保险**

仪表的胶粘式连接和柔性安装仅仅是为容器的固定式运行来设计的。

**危险:**
容器在运输过程中会遭受振动和冲击，继而导致仪表摔落，由此可能损坏财产或伤及人身。为避免这种情况，还须使用内装的保险孔眼将仪表固定在容器上，例如通过金属线。

# 5 调试 - 重要的步骤

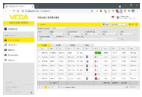
**前提条件**

| 什么? | 怎么做? |
|---|---|
| 在VEGA库存系统中的账户 | 可以通过VEGA联系人获得 |
| 主管的用户角色 | 由您的VEGA库存系统管理员分配 |
| VEGA Tools app, VEGA库存系统App | 通过Apple App Store, Google Play Store, Baidu Store下载 |

**激活仪表**

| 通过磁性元件 | 通过智能手机(VEGA Tools app或VEGA库存系统App) |
|---|---|
| 沿着生产线将随附的磁铁移向外壳盖 | 调出NFC通信功能，拿住智能手机，将它靠放在带有 "VEGA" 字样的仪表侧 |

**设置在VEGA 库存系统中的测量点**

| 网络门户 | VEGA库存系统App |
|---|---|
|  菜单项 "仪表网络 - 添加": 登记序列号和仪表名称 | 菜单项 "添加仪表"：扫描仪表上的 NFC 或二维码或人工输入序列号 |

**配置仪表**

| 网络门户 | VEGA库存系统App |
|---|---|
| 菜单项 "调整/线性化" - 打开向导 (测量范围和通过 VEGA Tools app的发送周期) | 用线性化/调整来结束向导 |

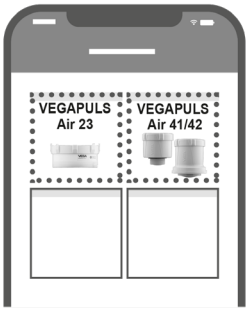
# 6 安装

## 6.1 用 VEGA 库存 系统 App 激活时安装

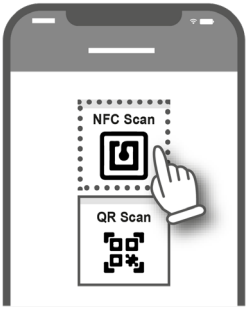
1. 打开智能手机上的 VEGA 库存系统，然后用主管账户登录。

2. 点击 "**添加仪表**"。

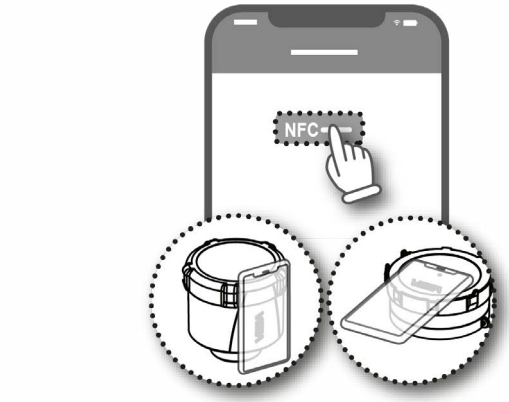
3. 选择要激活的传感器类型。



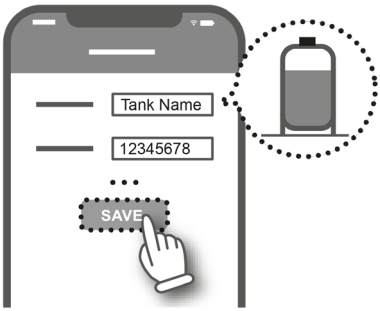

4. 点击 "**NFC 扫描**" 按钮。



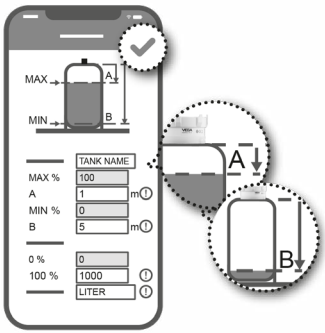

5. 将智能手机引导至外壳侧面的 VEGA 徽标处。




6. 输入仪表名称 (比如料仓号)。
   VEGAPULS Air 23 的系列号被 App 自动接受。
   储存设置值。



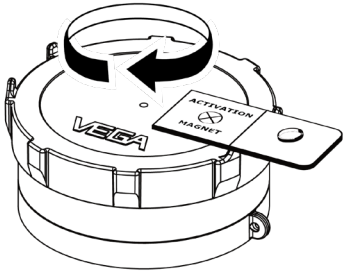

7. 给 VEGAPULS Air 23 分配线性化。
   为此，请链接现有线性化或创建新的线性化。



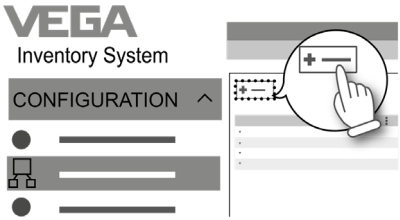

仪表已经安装完毕。VEGAPULS Air 23 已经被接受到 VEGA 库存系统中。

## 6.2 用磁铁激活时的安装方式

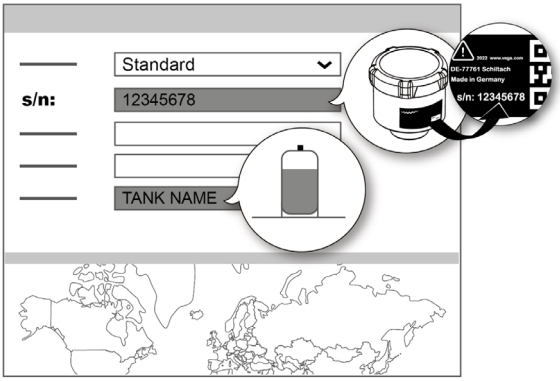
1. 沿着盖子顺时针引导激活磁铁，直到绿色 LED 穿过 VEGAPULS Air 23 的盖子发光。



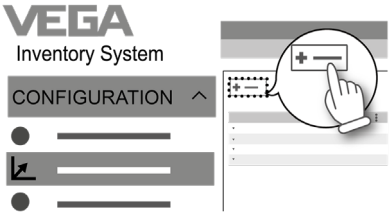

2. 打开 "vis.vega.com"，并用主管账户登录。
3. 打开 "**配置 - 仪表网络**"，并点击 "**添加**"。




4. 输入并储存 VEGAPULS Air 23 的系列号和仪表名称 (如料仓号)。




5. 打开 "**配置 - 调整/线性化**" 并给 VEGAPULS Air 23 分配线性化。
为此，请链接现有的线性化或使用线性化向导创建新的线性化。




仪表已经安装完毕。VEGAPULS Air 23 已经被接受到 VEGA 库存系统中。

# 7 激活，仪表功能

## 7.1 激活

**概览**

可以采用以下方式将处于停用状态的仪表启动：

- 通过带有 VEGA Tools-App 的智能手机和 NFC
- 通过磁铁 (对于用磁铁进行安装的仪表选型，无法通过磁铁启用)

要启动仪表时无需打开它。

**提示:**
仪表的停用可通过 VEGA 库存系统实现。无法通过VEGA 库存系统来重新启用仪表，而是要在现场通过智能手机或磁铁来完成。请在重新启用时注意这一点!

**启动仪表 - 胶粘式安装**

**通过智能手机**
激活的操作步骤如下：

1. 激活 NFC 通信
2. 启动 VEGA Tools-App
3. 选择仪表激活功能
4. 将智能手机紧挨着雷达仪表顶部的 "VEGA" 字样上方

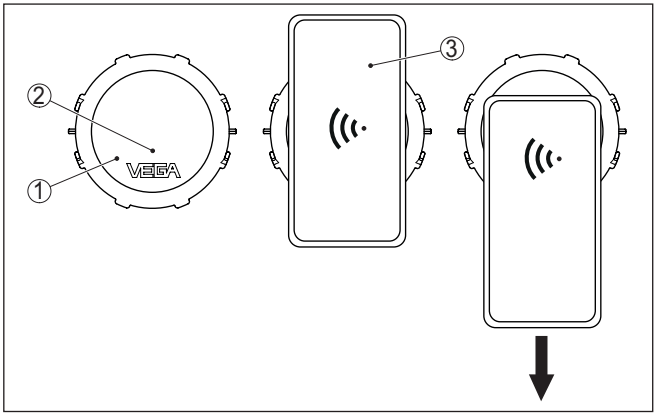



插图. 9: 启动仪表 - 智能手机

1 雷达仪表
2 用于 NFC 通信的接触面
3 智能手机

5. 将智能手机慢慢地朝下拉

App 发出此消息以确认激活成功：
"仪表已激活，序列号：....., 仪表 VEGAPULS Air 23"
调试告结束，仪表进入运行阶段。

**通过磁性元件**
激活的操作步骤如下：

⟶ 将磁铁紧靠到仪表表面的"VEGA"字样上并围绕它移动一圈。

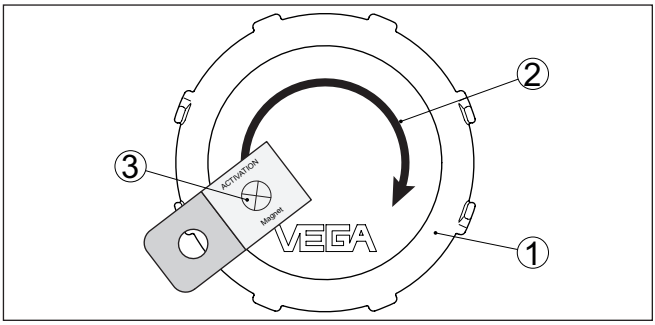



插图. 10: 启动仪表 - 磁性元件

1 雷达仪表
2 磁铁的接触面
3 磁性元件

调试告结束，仪表进入运行阶段。

**启用仪表 - 用螺钉安装在天花板上**

**提示:**
采用天花板式安装时，必须在安装之前启动仪表。

**通过智能手机**
激活的操作步骤如下：

1. 激活 NFC 通信
2. 启动 VEGA Tools-App
3. 选择仪表激活功能
4. 将智能手机紧挨着雷达仪表顶部的 "VEGA" 字样上方

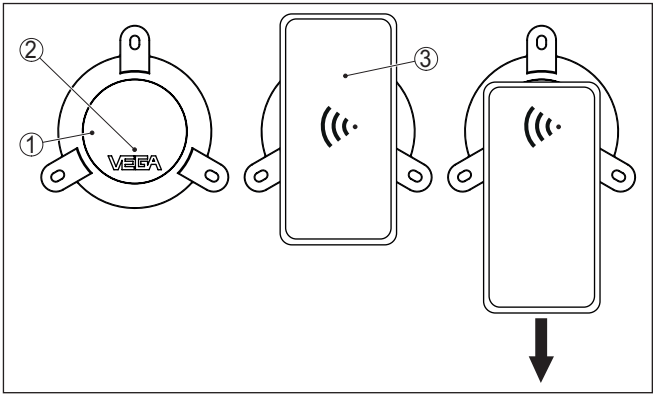



插图. 11: 启动仪表 - 智能手机

1 雷达仪表
2 用于 NFC 通信的接触面
3 智能手机

5. 将智能手机慢慢地朝下拉

App 发出此消息以确认激活成功：
"仪表已激活，序列号：....., 仪表 VEGAPULS Air 23"
调试告结束，仪表进入运行阶段。

**通过磁性元件**
激活的操作步骤如下：

⟶ 将磁铁紧靠到仪表表面的"VEGA"字样上并围绕它移动一圈。

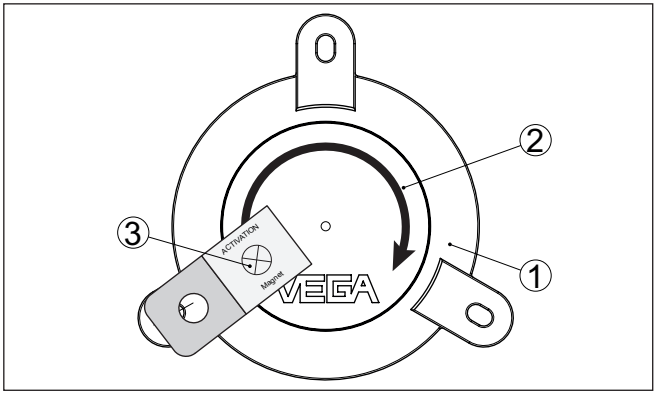



插图. 12: 启动仪表 - 磁性元件

1 雷达仪表
2 磁铁的接触面
3 磁性元件

调试告结束，仪表进入运行阶段。

**启用仪表 - 用磁铁安装在天花板上**

**提示:**
采用天花板式安装时，必须在安装之前启动仪表。

激活的操作步骤如下：

1. 激活 NFC 通信
2. 启动 VEGA Tools-App
3. 选择仪表激活功能
4. 将智能手机紧挨着雷达仪表顶部的 "VEGA" 字样上方

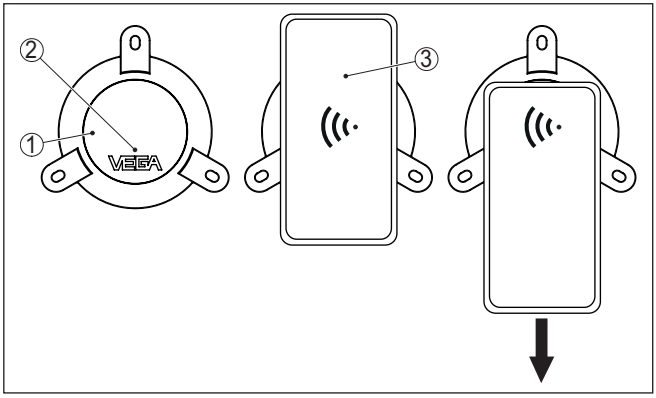



插图. 13: 启动仪表 - 智能手机

1 雷达仪表
2 用于 NFC 通信的接触面
3 智能手机

5. 将智能手机慢慢地朝下拉

App 发出此消息以确认激活成功：

"仪表已激活，序列号：....., 仪表 VEGAPULS Air 23"

调试告结束，仪表进入运行阶段。

## 7.2 测量功能

**测量值的传输**

启动后将进行一次测量，并启动周期性的测量。仪表提供从天线底面到介质表面的距离值。比如在应用服务器上的VEGA库存系统中或在云服务中进行物位的换算。

**单个测量**

仪表提供在各相应网络中测试通信的方法。在此确定当前测量值，并在周期性发送之外进行一次性传输。

该过程如上所述通过依靠NFC或磁铁来重启实现。在此，同时为周期性发送测量值启动仪表。这不会改变已启动的仪表的传输周期。

## 7.3 定位

**功能**

LTE-M/NB-IoT 型仪表拥有 "定位" 功能。这是通过导航卫星的集成 GNSS/GPS 接收器来完成的。[1)]

**提示:**
在 LoRa 型仪表上没有 "定位功能"。

**分辨率**

如果启动了定位功能，则在更换蜂窝网络电池时会执行一次GPS定位。如果在300秒钟后未找到位置，将退出定位功能，并且仅在再次更新电池后才进行定位。

[1)] GNSS：全球导航卫星系统，GPS：全球定位系统

# 8 将测量值和数据传输到云中

## 8.1 通信的依据

将测量值和数据传输到云中时，根据选型，仪表需要在安装地点进入蜂窝网络或 LoRaWAN 网络的登录信息。如果不存在这样的网络，便应安装一个 LoRaWAN网关。

**提示:**
确保通往无线网络的路径畅通。该仪表不得被金属遮盖或甚至被封闭，特别是在外壳的中间高度位置。

**提示:**
不能同时运行 LTE-M 或 NB-IoT 以及 LoRaWAN。

将传输以下测量值或数据:

- 离开介质表面的距离 (m)
- 电子部件温度 (℃)
- 由GNSS决定的地理位置 (地理坐标)
- 安装位置 (角度 °)
- 锂电池的剩余运行时间 (%)
- 仪表状态

对传输方法做出如下描述。

## 8.2 NB-IoT/LTE-M - VEGA Inventory System

对于NB-IoT (Narrowband Internet of Things - 窄带物联网) 和 LTE-M (Long Term Evolution for Machines - 机器的长期发展)，焦点在于较低的数据速率和较高的传输范围。另一个焦点在于穿透传播的障碍物，例如另一个焦点是穿透传播的障碍物，例如长波信号非常适用的建筑物。

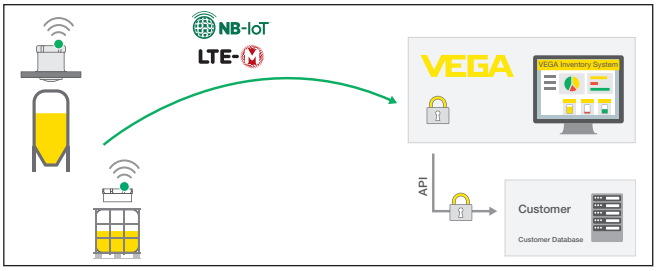



插图. 14: 通过NB-IoT和LTE-M将测量值无线传输给VEGA库存系统

通过一张仪表中内置的eSIM卡来传输数据。该卡通过蜂窝网络将数据直接发送给VEGA库存系统。如果没有蜂窝网络，将自动退回到LoRa (如下)

通过蜂窝网络发送数据后，将在VEGA库存系统中公布仪表的序列号。一旦仪表被整合到那里，便可以将数据可视化。

## 8.3 LoRaWAN (Fall back) - VEGA Inventory System

LoRaWAN (Long Range Wide Area Network - 远程广域网) 是移动网络发生故障时在测量点区域内可用的数据传输类型。在这种情况下，或者如果没有移动网络，仪表会自动加入 LoRa。但是，为此需要一个相应的网关。该网关通过 LoRa 从仪表中获取数据，并将之通过移动网络传输给 VEGA 自己的 LoRa 服务器。

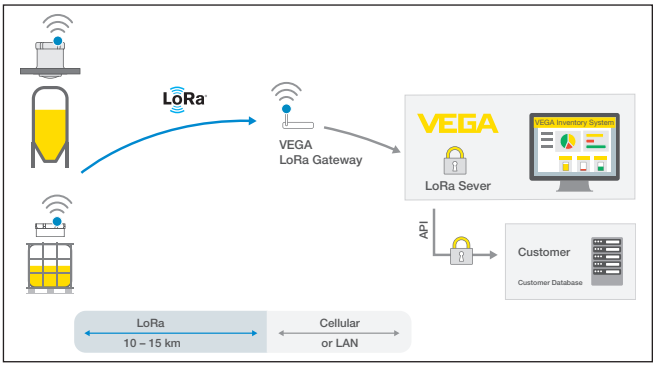



插图. 15: 通过LoRaWAN, LoRa服务器将测量值无线传输给VEGA库存系统

无论是终端仪表还是网关的数据都保存在那里。仪表和网关有所谓的Device EUI，通过该编号可以明确识别它们。随后，LoRa仪表将数据继续传输给VEGA库存系统。

## 8.4 NB-IoT/LTE-M - VEGA Cloud

通过一张整合在仪表中的eSIM卡来发送数据。该卡通过蜂窝网络将数据直接发送到云中。

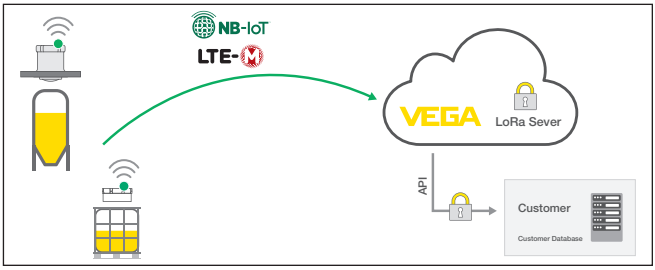



插图. 16: 通过NB-IoT和LTE-M将测量值无线发送到VEGA云中

## 8.5 LoRaWAN - 私人网络

另一种方法是通过私人用户的LoRaWAN网络来发送数据。在此，该仪表必须是网络认识的。

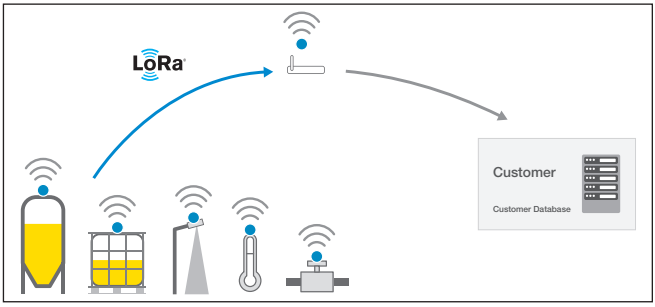


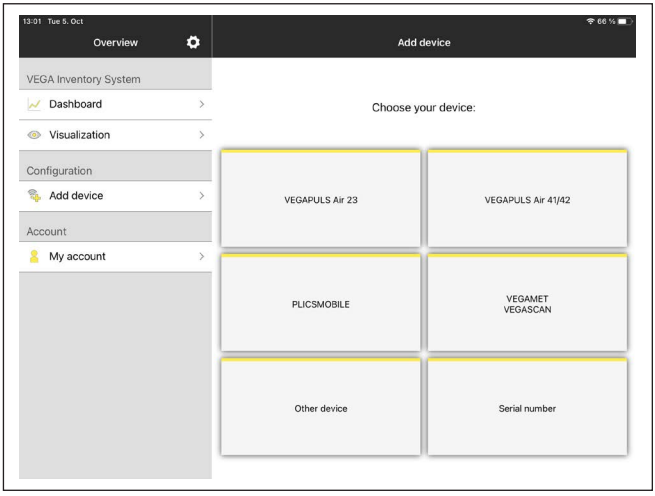

插图. 17: 无线传输测量值

为此，用户利用仪表的特性值 (DevEUI, AppKey和JoinEUI) 在其表面设置仪表。在启用 "Join" (参加) 功能后，仪表便出现在用户表面。有关发送的字节的描述参见 "LoRaWAN 蜂窝网络 - 数据传输" 章节，且在应用系统中得到相应的解码。

# 9 通过 VEGA 库存系统 App 设置测量点

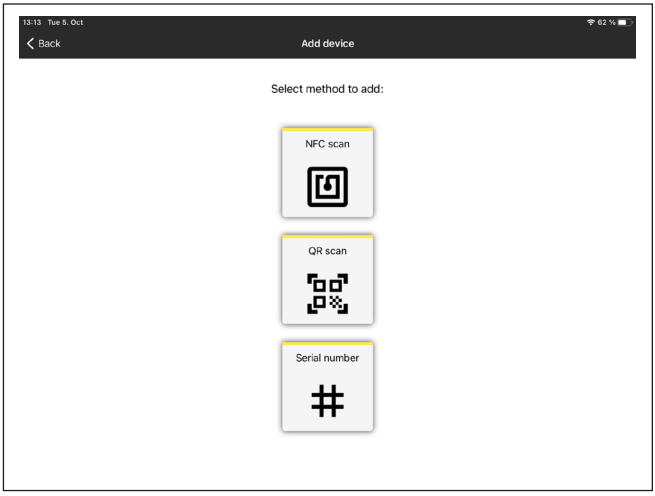
**选择仪表**

首先选出您想要添加到 VEGA 库存系统中的仪表：




**选择添加的方法**

选择您想要的添加方法：



# 10 通过 VEGA 库存系统操作仪表

**概览**

VEGA 库存系统提供通过移动网络远程访问 VEGAPULS Air 23 的可能性。

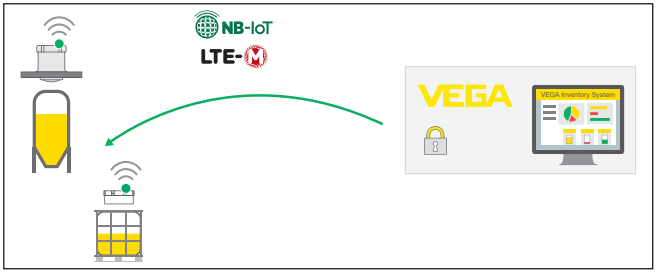



插图. 18: 通过NB-IoT或LTE-M从VEGA库存系统远程访问仪表

**提示:**
通过LoRaWAN进行连接时，不支持该远程访问。

**前提条件**

使用该回传频道的前提是:

- 仪表软件从1.1.0版本起[2)]
- VEGA库存系统的当前版本
- 可以通过NB-IoT/LTE-M建立的蜂窝网络连接

**访问范围**

可读的参数:

- IMEI[3)]

可变更的参数:

- 量程起点/量程终点
- 测量和传输周期

可触发的行动:

- 定位

**过程**

会额外将更改保存在VEGA 库存系统中。在测量值的下一个发送周期，会将更改值传输给仪表，此后，它们便生效。

**提示:**
一旦在仪表中启用了对参数调整的限制，便会取消远程访问功能。

[2)] 从该软件版本起的仪表拥有一个适用的移动网络芯片。无法将软件更新到这一级别。
[3)] International Mobile Equipment Identity

# 11 诊断与服务

## 11.1 维护

**维护**

正确使用时，在正常运行时无须特别维护。

**清洗**

清洗工作有助于让仪表上的铭牌和标记可见。

请为此注意以下事项：

- 仅使用不会侵蚀外壳、铭牌、密封件以及与容器的胶粘式连接的清洁剂
- 只允许使用符合仪表防护等级的清洗方式
- 使用高压清洁器时，请保持至少0.5 m的距离

**小心:**
使用张紧带的安装方式通常不适用于高压清洁。如果固定不充分，则仪表可能会从支架上松脱，具体取决于清洁压力和距离，由此可能导致人身伤害和财产损失。为避免这种情况发生，请在清洁之前从容器中上取出仪表。

## 11.2 排除故障

**出现故障时的表现**

工厂运营商有责任采取合适的措施去消除出现的故障。

**故障原因**

该仪表能为您提供最高水平的功能安全性。尽管如此，运行期间依然可能出现故障。可能的原因有：

- 仪表
- 过程
- 锂电池的充电状态
- 无线电传输的可用性/质量
- 信号分析处理

**排除故障后的操作**

视干扰原因和所采取的措施，必要时请再次完成在 "调试" 一章中描述的操作步骤或检查测量的可信度和完整性。

**24 小时服务热线**

如上述措施仍未解决问题，在紧急情况下请致电 VEGA 服务热线，电话：**+49 1805 858550**。

在正常营业时间外，服务热线每周 7 天全天候为您服务。

因为我们向全球提供这一服务，故我们采用英语给您提供咨询。此服务本身免费，您仅需要支付通常的电话费。

## 11.3 Security Update

万一在一台仪表或一个仪表系列上发现存在 IT 安全漏洞， VEGA 将主动与涉及的客户联系，并告知需要采取何种安全措施以及后续操作步骤，此外，还会在通行的平台，如 CERT@VDE 上发布相应的警告提示。

用户不能在本仪表上进行软件更新，这一操作必须由制造商来完成。VEGA 为相关仪表提供免费的和必要的安全升级服务。

如有疑问，请与您的专属联系人联系，联系时请备好您的仪表的系列号。

## 11.4 更换电池

用户不能在现场更换原电池。更换不当会损害仪表的测量性能。

为延长您的仪表的使用寿命，VEGA 为 VEGAPULS Air 23 提供锂电池的更换服务。

请按照 "需要维修时的步骤" 章节中的描述将仪表作为危险品寄回，并具明 “应更换电池 “字样。

## 11.5 需要维修时的步骤

请在我们官网 www.vega.cn 的下载栏目获取返修回寄申请表并查看具体的操作步骤。

这有助于我们减少询问，快速进行维修。请在那里输入您的仪表信息，为每台仪表生成单独的回寄表格。

如需维修，我们需要以下信息：

- 仪表系列号
- 简单描述出现的故障
- 必要时还请说明介质情况

打印生成的仪表回寄表格。

清洁仪表并妥善包装。

将打印好的仪表回寄表格以及安全规范 (如有) 贴到包装外部。

寄回地址参见生成的仪表回寄表格，或向您当地的 VEGA 子公司或经销商索取，子公司或经销商的相关信息参见我们的官网 www.vega.cn。

# 12 胶粘式连接时的拆卸

## 12.1 拆卸说明

通过从安装环上拧下仪表外壳，可以将仪表从IBC容器的表面上卸下。安装环通过胶粘式连接保留在容器表面，可用于再次安装仪表时。

如果要卸下安装环，请执行下一节中描述的安装步骤。

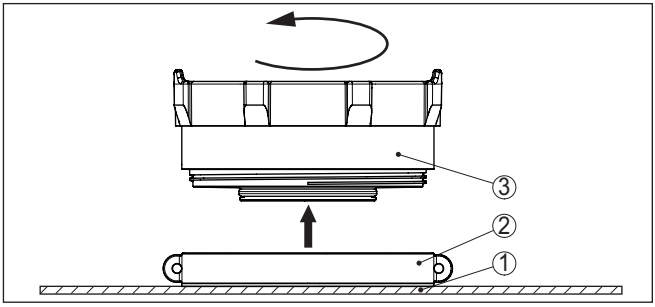



插图. 19: 胶粘式连接时的拆卸

1 容器盖
2 带有黏贴面的安装环
3 仪表

**危险:**
如果仪表显示出明显的损坏，则可能存在损坏的锂电池的引燃危险。在这种情况下，不得再包装和运输该仪表。

## 12.2 安装环的拆卸步骤

**工具**

需要以下工具来拆卸安装环：

- 皮带扳手
- 必要时还有木制刮刀

**危险:**
视IBC容器中的介质，如果容器损坏，则可能给使用者带来进一步的危害，其后果无法预见。因此，在开始拆卸之前，请先了解IBC容器的内容，并按照介质的安全数据表中的说明进行操作。

**小心:**
使用尖头工具或撬动工具进行拆卸可能会损坏IBC容器或仪表，并产生上述后果。因此，请遵循以下步骤并仅使用VEGA推荐的工具。

**拆卸**

拆卸步骤如下：

1. 将皮带扳手围放在安装环上
2. 用皮带扳手转动安装环，粘合处无需施加太大的力即可松脱。
3. 用木制刮刀彻底清除残留的粘合剂，并按照当地法规进行处理

**忠告:**
要再次使用安装环时，可以作为备件选用 VEGA 的胶圈。

## 12.3 废物处置

本仪表使用的材料可由专业回收企业进行回收。为此，我们设计了易于分离的电子部件，并使用可回收材料。需要报废时，请直接将仪表送往专业回收企业，不要使用市政回收点。

如果仪表中有电池，只要可能，请将它们从仪表中取出，并单独收集和处置。

如果待报废的仪表上储存有个人数据，请在作报废处理前将其删除。

如果您无法妥善处理旧仪表，请联系我们进行回收和处理。

# 13 认证证书和许可证

## 13.1 无线电技术许可证

**雷达**
已根据特定国家/地区的最新版的适用标准对仪表进行了检测并颁发了许可证书。

有关应用的规定参见我们的主页上的文档 "针对拥有无线电技术许可的雷达物位测量仪表的规定"。

**手机**
已根据适用国家/地区的最新版标准对仪表中的无线通信模块进行了检测并颁发了认证证书。

应用证书和规定参见随附的 "无线电技术许可证" 文件或我们的主页。

**LPWAN**
已根据适用国家/地区的最新版标准对仪表中的无线电模块进行了检测并颁发了认证证书。

应用证书和规定参见随附的 "无线电技术许可证" 文件或我们的主页。

## 13.2 防爆区域许可证书

给该仪表或仪表系列配备了或准备配备允许用于潜在爆炸区域的仪表选型。

相应的文献资料请参见我们的主页。

## 13.3 符合性

该仪表符合适用的国家特定指令或技术规范中的法定要求。 我们借助相应的标记确认我们符合规定的要求。

相关的符合性声明公布在我们的网站上。

## 13.4 环境管理体系

保护赖以生存的自然资源是最紧迫的任务之一。 因此，我们引入了环境管理体系，旨在不断增强对运营环境的保护。我们的环境管理体系已通过 DIN EN ISO 14001 标准的认证。

请帮助我们满足这些要求并遵守本说明书中的 "包装、运输和仓储"以及"废物处置" 章节中的环保说明。

# 14 附件

## 14.1 技术参数

**针对有许可证书的仪表的说明**

对于经过认证 (如带防爆认证) 的仪表，适用在交付时附带的相应安全说明中的技术参数。比如在过程条件下或在供电情况下，这些参数可能不同于在此列出的参数。

所有许可证和认证证书都可通过我们的主页下载。

**材料和重量**

**不与介质接触的材料**

| | |
|---|---|
| – 壳体 | PVDF |
| – 安装环 | HDPE |
| – 采用可灵活更换的支架时安装环上的泡沫 | EPDM |
| – 盖密封 | 硅胶 |

重量，视选型而定

| | |
|---|---|
| – 胶粘式连接，顶棚安装 | 约 0.35 kg (0.772 lbs) |
| – 用磁铁安装在天花板上 | 约 0.41 kg (0.9 lbs) |
| – 灵活多变的支架 | 约 0.55 kg (1.212 lbs) |

**输入变量**

| | |
|---|---|
| 测量变量 | 测量值是仪表的天线边缘与介质表面之间的距离。天线边缘也是测量的基准面。 |

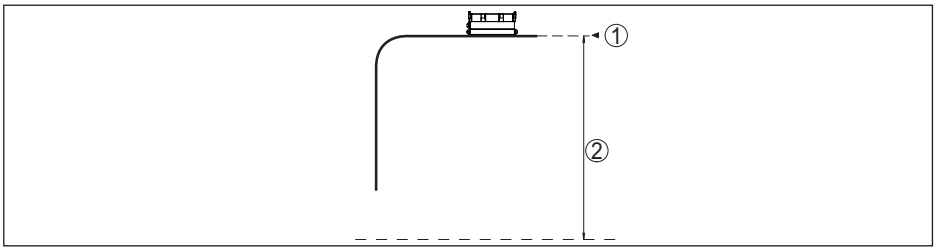



插图. 20: 有关输入值的信息

1 基准面
2 测量值，最大量程

| | |
|---|---|
| 最大测量范围 | 3 m (9.84 ft) |

**测量偏差 (根据 DIN EN 60770-1)**

根据 DIN EN 61298-1 的过程基准条件

| | |
|---|---|
| – 温度 | +18 … +30 °C (+64 … +86 °F) |
| – 相对空气湿度 | 45 … 75 % |
| – 气压 | 860 … 1060 mbar/86 … 106 kPa (12.5 … 15.4 psig) |

安装基准条件

| | |
|---|---|
| – 与内装件的距离 | > 200 mm (7.874 in) |
| – 反射器 | 平面式板反射器 |
| – 干扰反射 | 最大干扰信号比有效信号小 20 dB |

测量偏差 参见下图:

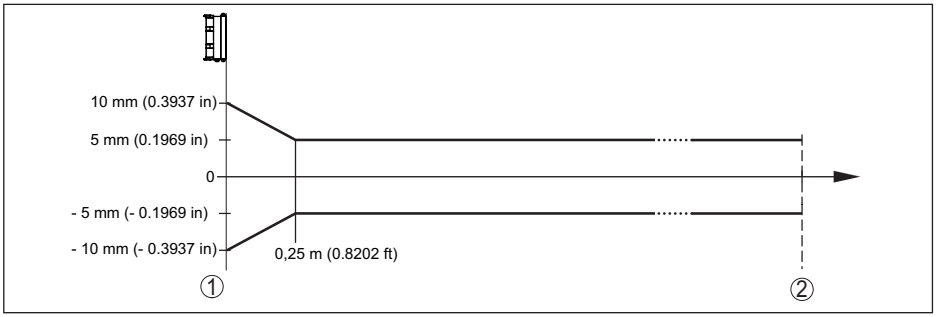



插图. 21: 在基准条件下的测量偏差

1 基准面
2 推荐的测量范围

| **测量特征和功率数据** | |
|---|---|
| 测量频率 | W 频段 (80 GHz 技术) |
| 测量周期 | ≤ 5 s |
| 测量和传输周期 | 每隔 15 分钟 ... 每隔 24 小时 (订购时可以设置) |
| 波束角[4] | 8° |
| 发射的高频功率 (取决于配置情况)[5] | |
| – 中等光谱发送功率密度 | -3 dBm/MHz EIRP |
| – 最大光谱发送功率密度 | +34 dBm/50 MHz EIRP |
| – 在 1 米间距处的最大功率密度 | < 3 µW/cm² |
| 朝向测量 | 垂直 90°, ± 10° |

| **启动阶段** | |
|---|---|
| 启动时间到第一个有效测量值 | < 10 s |

| **无线数据传输 - 蜂窝网络** | |
|---|---|
| 频带[6] | |
| – NB-IoT (LTE-Cat-NB1) | B1, B2, B3, B4, B5, B6, B8, B12, B13, B17, B19, B20, B25, B26, B28, B66 |
| – LTE-M (LTE-CAT-M1) | B1, B2, B3, B4, B5, B6, B8, B12, B13, B14, B17, B18, B19, B20, B25, B26, B28, B66 |

| **无线数据传输 - LoRaWAN** | |
|---|---|
| LoRaWAN 地区 | EU863-870, US902-928, AU915-928, AS923-1 |
| 最大发射功率 | |
| – EU863-870 | 14 dBm |
| – US902-928 | 14 dBm |

4) 在给定的波束角之外，雷达信号的能量水平降低了 50 % (-3 dB)。
5) EIRP: Equivalent Isotropic Radiated Power (等效全向辐射功率)
6) 根据订单配置在特定国家/地区交付

| | |
|---|---|
| – AU915-928 | 14 dBm |
| – AS923-1 | 16 dBm |
| LoRaWAN Specification Version | V1.0.2 |
| LoRaWAN Regional Parameters Version | 1.0.2rB |
| Class of Operation | A |
| Optional ADR Feature Supported | Yes |
| Activation | OTAA |

**环境条件**

| | |
|---|---|
| 环境温度 | -20 … +60 °C (-4 … +140 °F) |
| 仓储和运输温度 | -20 … +80 °C (-4 … +176 °F) |

**机械环境条件**

| | |
|---|---|
| 正弦振动 | 符合 IEC 60721-3-5 的5M2 级 |
| 冲击 (机械冲击) | 10 g, 11 ms; 30 g, 6 ms 根据 IEC 60721-3-5 |
| 耐冲击强度 | IK07 符合 IEC 62262[7)] |

**过程条件**

| | |
|---|---|
| 过程温度 | -20 … +60 °C (-4 … +140 °F) |

**集成的钟**

| | |
|---|---|
| 日期格式 | 日 月 年 |
| 时间格式 | 12 h/24 h |
| 厂方时区 | CET |
| 最大时间误差 | 每年10.5 分钟 |

**内置原电池**

| | |
|---|---|
| 电池型号 | LS 17500 (Saft)，锂金属 (Li/SOCL2)，不可充电 |
| 单节电池数量 | 2 |
| 电池电压，各 | 3.6 V |
| 电池容量，各 | 3.6 Ah |
| 能量含量，各 | 12.96 Wh |
| 锂含量，各 | 约 0.9 g |
| 重量，各 | 23 g |
| 自放电 | 20 °C 时在1年后 < 1 % |
| 运行时间 | |

电池寿命取决于许多因素：接收质量、测量条件、温度波动、无线电标准、网络提供商，……

一般条件下的典型测量任务可令电池的寿命超过八年。

电池寿命计算器可提供详细的计算值以及可调整的测量条件：www.vega.com/en-de/products/product-catalog/level/radar/vegapuls-air-runtime-calculation

**额外的输出变量 - 电子部件温度**

| | |
|---|---|
| 范围 | -20 … +60 °C (-4 … +140 °F) |

[7)] 用半球 50 mm, 500 g, ±25 g 检查

| | |
|---|---|
| 分辨率 | < 0.1 K |
| 测量偏差 | ±3 K |

| **电气防护措施** | |
|---|---|
| 防护等级 | |
| – 胶粘式连接 | IP66/IP69，符合IEC 60529，6P型，符合NEMA[8)] |
| – 灵活多变的支架，用于吊装 | IP66/IP68 (IPX8: 0.2 bar 适用于 24 h) 根据 IEC 60529，6P型，符合 NEMA |
| – 用吊顶支架来安装容器 | IP66/IP68 (0.2 bar)，符合IEC 60529，6P型，符合NEMA |
| 海拔应用高度 | 2000 m (6562 ft) |
| 保护等级 | 无 (自给自足的运行) |
| 污染等级 | 4 |

## 14.2 无线电网络 LTE-M 和 NB-IoT

### LTE-M 和 NB-IoT

LTE-M (机器的长期进化) 和 NB-IoT (窄带物联网) 是的LTE移动通信标准对物联网应用的扩展。两者都支持通过移动通信网络将移动的物理对象无线连接到互联网上。

更多信息请向各相应的移动通信网络提供商了解。

## 14.3 无线通信网络 LoRaWAN - 数据传输

### LoRaWAN

LoRaWAN (远程广域网) 是一种用于将无线信号传输到适当网关的网络协议。LoRaWan可以在一个几千米远的户外地点较好地穿透建筑物，同时让发射模块的功耗保持在较低水平。

将为 LoRa 数据包的 Uplink 使用 FPort 2。

以下显示必要的和仪表特有的细节。有关LoRaWAN的更多信息参见 www.lora-alliance.org。

### 数据流，字节顺序，包结构

数据以字节流的形式打包发送。每个数据包的开头都有一个标识符，该标识符定义了后续字节的含义。

字节顺序为：

Cayenne Low Power Payload (LPP) Guideline, BigEndian.

数据包 8 作为标准传输。如果仪表中出现额外的特征值 (错误状态，位置)，则需要备用数据包。当扩频因子达到最大时，欧洲的最大数据包为52个字节，美国的最大数据包为11个字节。

一个LoRa标准功能还随每个数据包一起发送一个包计数器和LoRa模块的序列号。

### 包结构

| **数据包组别** | **物理测量值** | | | | **信息** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **OK** | **OK & GPS** | **故障** | **错误 & GPS** | **Info1** | **Info2** |
| **包** | **8** | **9** | **10** | **11** | **16** | **17** |
| | **字节数量** | | | | | |
| 包标识符 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

[8)] 说明适用于外壳。当采用 IP69 和用于胶粘式连接时，额外需要使用2组分胶粘剂，如3M 8005型

| 数据包组别 | 物理测量值 | | | | 信息 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | OK | OK & GPS | 故障 | 错误 & GPS | Info1 | Info2 |
| **包** | **8** | **9** | **10** | **11** | **16** | **17** |
| | 字节数量 | | | | | |
| 仪表的 NAMUR 状态 | | | 1 | 1 | | |
| 作为浮点数的测量值 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 单位 测量值 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 电池的剩余容量，以 % 计 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 标准 (GNSS) | | 8 | | 8 | | |
| VEGA 仪表状态 | | | 4 | 4 | | |
| 温度 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 温度单位 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 相对于垂直线的倾角 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 信息 | | | | | 1 | |
| DTM ID | | | | | 4 | |
| 制造商代码 | | | | | 4 | |
| Device Type | | | | | 4 | |
| Software version System | | | | | 1 | |
| Software version Function | | | | | 1 | |
| Software version Error | | | | | 1 | |
| Software version Customer | | | | | 1 | |
| 测量/发送周期 | | | | | 7 | |
| 更改计数器 | | | | | 2 | |
| 最小赋值 | | | | | 4 | |
| 最大赋值 | | | | | 4 | |
| Device Name | | | | | | 19 |
| Device Tag | | | | | | 19 |
| 总和 | 11 | 19 | 16 | 24 | 35 | 39 |

## 在美国使用时的包装结构

| | OK | 错误 1 | 错误 2 | GPS | Info1 | Info2 | Info3 | Info4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **包** | **18** | **19** | **20** | **21** | **23** | **24** | **25** | **26** |
| | 字节数量 | | | | | | | |
| 包标识符 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 仪表的 NAMUR 状态 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 作为浮点数的测量值 | 4 | 4 | | | | | | |
| 单位 测量值 | 1 | 1 | | | | | | |

| | OK | 错误 1 | 错误 2 | GPS | Info1 | Info2 | Info3 | Info4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **包** | **18** | **19** | **20** | **21** | **23** | **24** | **25** | **26** |
| | **字节数量** | | | | | | | |
| 电池的剩余容量，以 % 计 | 1 | 1 | | | | | | |
| 标准 (GNSS) | | | | 8 | | | | |
| VEGA 仪表状态 | | | 4 | | | | | |
| 温度 | 2 | | 2 | | | | | |
| 温度单位 | 1 | | 1 | | | | | |
| 相对于垂直线的倾角 | 1 | 1 | | | | | | |
| 信息 | | | | | 1 | | | |
| DTM ID | | | | | 4 | | | |
| 制造商代码 | | | | | 4 | | | |
| Device Type | | | | | | 4 | | |
| Software version System | | | | | | 1 | | |
| Software version Function | | | | | | 1 | | |
| Software version Error | | | | | | 1 | | |
| Software version Customer | | | | | | 1 | | |
| 测量/发送周期 | | | | | | | 7 | |
| 更改计数器 | | | | | | | 2 | |
| 最小赋值 | | | | | | | | 4 |
| 最大赋值 | | | | | | | | 4 |
| Device Name | | | | | | | | |
| Device Tag | | | | | | | | |
| 总和 | 11 | 9 | 9 | 10 | 11 | 10 | 11 | 10 |

## NAMUR 状态

| | NAMUR 状态 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| NAMUR 状态报告 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 含义 | Good | Function Check | Maintenance request | Out of specification | Failure |

## VEGA 仪表状态

| | VEGA 仪表状态 | |
|---|---|---|
| VEGA 仪表状态报告 | 1016 ... | ... 32100 |
| 含义 | 参见 "符合 NAMUR NE 107 的状态报告" 章节中的 "细节状态报告" | |

### 数据传输举例

**数据包 8，数据组 0x083FA31F152D2401042009**

| Byte 1 | Byte 2 ... 5 | Byte 6 | Byte 7 | Byte 8 ... 9 | Byte 10 | Byte 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x08 | 0x3FA31F15 | 0x2D | 0x24 | 0x0104 | 0x20 | 0x09 |
| 包标识符 | 测量值 | 单位 测量值 | 电池的剩余容量，以 % 计 | 温度 | 温度单位 | 相对于垂直线的倾角 |
| 8 | 1.27439 | 0x2D = 45 = m | 36 % | 26 | 0x20 = 32 = ℃ | 9° |

## 14.4 尺寸

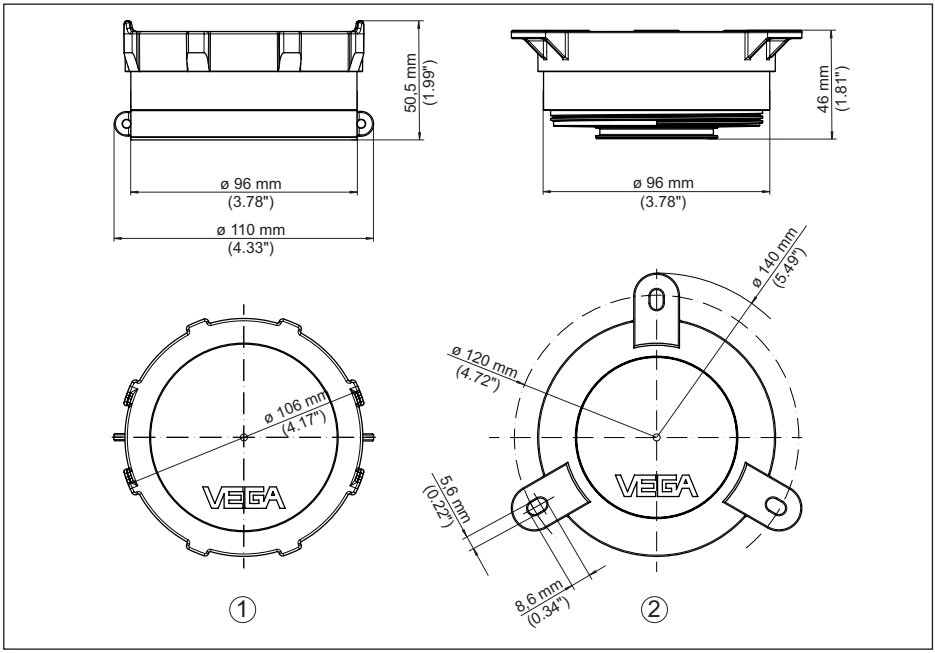



插图. 22: VEGAPULS Air 23 的尺寸

1 适用于胶粘式安装和张紧带式安装的选型
2 适用于顶棚式安装的选型

## 14.5 企业知识产权保护

VEGA product lines are global protected by industrial property rights. Further information see www.vega.com.

VEGA Produktfamilien sind weltweit geschützt durch gewerbliche Schutzrechte.

Nähere Informationen unter www.vega.com.

Les lignes de produits VEGA sont globalement protégées par des droits de propriété intellectuelle. Pour plus d'informations, on pourra se référer au site www.vega.com.

VEGA lineas de productos están protegidas por los derechos en el campo de la propiedad industrial. Para mayor información revise la pagina web www.vega.com.

Линии продукции фирмы ВЕГА защищаются по всему миру правами на интеллектуальную собственность. Дальнейшую информацию смотрите на сайте www.vega.com.

VEGA系列产品在全球享有知识产权保护。

进一步信息请参见网站<www.vega.com。

## 14.6 Licensing information for open source software

Open source software components are also used in this device. A documentation of these components with the respective license type, the associated license texts, copyright notes and disclaimers can be found on our homepage.

## 14.7 商标

使用的所有商标以及商业和公司名称都是其合法的拥有人/原创者的财产。

64314-ZH-250702

64314-ZH-250702

64314-ZH-250702

Printing date:

中国VEGA技术销售 www.ainstru.com
电话：0755-82221901
邮箱：sales@ainstru.com

64314-ZH-250702

关于传感器和分析处理系统的供货范围，应用和工作条件等说明，请务必关注 本操作说明书的印刷时限。
保留技术数据修改和解释权

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2025

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Germany 德国
Phone +49 7836 50-0
E-mail: info.de@vega.com
www.vega.com