简要使用说明书

用于连续测量液体液位和固料料位的雷达仪表

VEGAPULS 6X

PROFINET, Modbus TCP, OPC UA (Ethernet-APL)

Document ID: 1048085

目录

1048085-ZH-250812

信息:

您可以借助本简要使用说明书快速调试仪表。

其他信息请参见对应的和全面的使用说明书，对于拥有 SIL 认证证书的仪表，还请参见安全手册。该使用说明书以及安全手册可以在我们的主页上找到。

使用说明书 VEGAPULS 6X - PROFINET, Modbus TCP, OPC UA (Ethernet-APL): Document-ID 1034189

简要使用说明书的编辑时间：2025-07-02

1048085-ZH-250812

1 安全注意事项

1.1 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。

1.2 正确使用

VEGAPULS 6X 是一款用于连续测量物位的仪表。

有关应用范围的详细说明请参见"产品说明" 一章。

只有在按照本文档以及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。

1.3 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。

1.4 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。

应遵守本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。

出于对安全和产品保证的考虑，对于超出本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。

雷达仪表的发射功率很小，远低于国际上许可的极限值。正确使用时，完全不会出现健康问题。测量频率的频段范围请参见“技术参数”章节。

1.5 运行模式 - 雷达信号

通过运行模式来为雷达信号确定本国或本地区专用的设置。在开始调试时，务必通过各调试工具在调试菜单中设置运行模式。

小心:
在不选择相应的运行模式的情况下运行本仪表说明违反了各相应国家或地区的无线电技术认证。

1048085-ZH-250812

2 产品说明

2.1 结构

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
- 用于蓝牙登录的数字代码 (选项)
- 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。

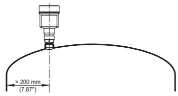
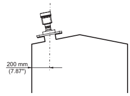
1048085-ZH-250812

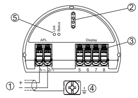
3 调试 - 重要的步骤

作准备

什么?	怎么做?
识别仪表 	扫描铭牌上的二维码，检查仪表参数

安装并连接仪表

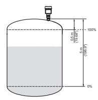
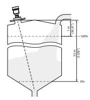
液体	固料
	

连接技术	接线图
	

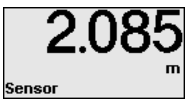
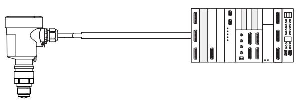
选择操控方法

显示和调整模块	VEGA Tools-App[1]	Ethernet-APL, Browser, PACTware, FDI-Package
		

给仪表设置参数

液体	固料
输入介质类型，应用，容器高度，调整情况和运行模式	
	

检查测量值

显示	发送
	

[1] 通过Apple App Store, Google Play Store, Baidu Store下载

1048085-ZH-250812

4 安装

4.1 安装说明

偏振

用于物位测量的雷达仪表会发射电磁波。偏振是这些波的电部分的方向。其特点是壳体上有一个搭扣，参见下图：

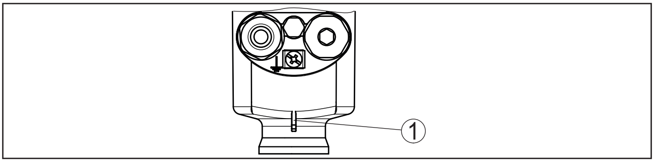


插图. 1: 偏振位置

1 用于标记偏振的边

通过旋转壳体来改变偏振，由此改变干扰回波对测量值的影响。

提示:
因此，在组装或后续更改时要注意极化的位置。固定壳体以避免改变测量仪表的性能。

安装位置 - 液体

请将仪表安装在一个离开容器壁至少 200 毫米 (7.874 英寸) 的位置。如果要将仪表安装在带有碟形或圆形盖板的容器中央，则可能产生数倍的回波，不过，可以通过做出相应的调整来抑制它们 (参见 "调试" 一章)。

提示:
如果无法保持此距离，则应在调试期间进行干扰信号抑制。这尤其适用于当预计会在容器壁上出现附着物时。[2]

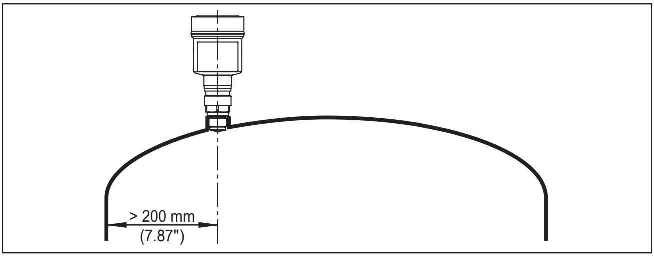


插图. 2: 将雷达仪表安装在圆形容器盖上

对于带有锥形底部的容器，最好是将仪表安装在容器中央，因为这样可以测到底部。

[2] 在此情形下，建议在事后用现有的附着物重复故障信号抑制过程。

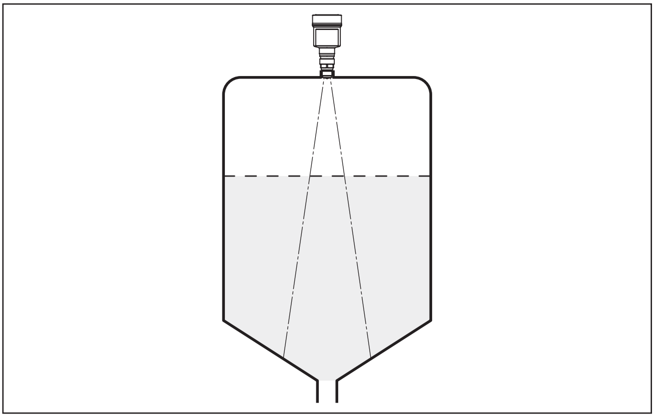


插图. 3: 将雷达仪表安装到带有锥形底部的容器上

安装位置 - 固料

请将仪表安装在离开容器壁至少 200 mm (7.874 in) 的位置。

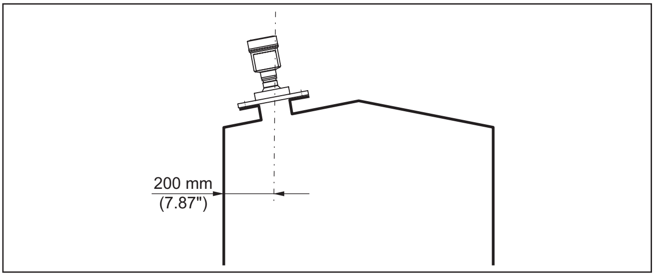


插图. 4: 将雷达仪表安装在容器盖上

提示:
如果无法保持此距离，则应在调试期间进行干扰信号抑制。这尤其适用于当预计会在容器壁上出现附着物时。[3]

[3] 在此情形下，建议在事后用现有的附着物重复故障信号抑制过程。

1048085-ZH-250812

5 与电源相连接

5.1 连接

连接技术

通过外壳中的弹力端子建立供电装置与信号输出的连接。

通过外壳中的触销实现与显示和调整模块或与接口适配器之间的连接。

接线步骤

操作步骤如下：

1. 拧下外壳盖
2. 通过轻轻向左旋转取出可能存在的显示和调整模块
3. 拧松电缆格兰头上的锁紧螺母并取出盲塞
4. 去掉连接电缆上大约 10 cm (4 in) 的外皮，去掉芯线末端大约1 cm (0.4 in)的绝缘层
5. 将电缆穿过电缆格兰头插入仪表中

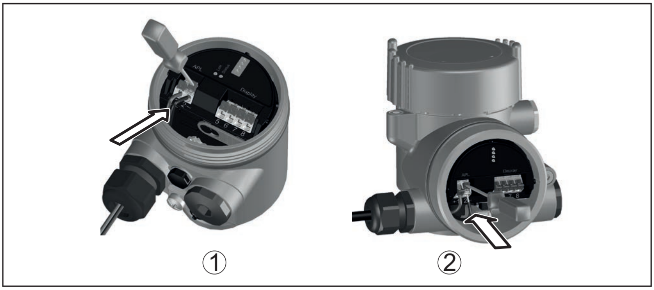


插图. 5: 接线步骤5和6

1 单腔式外壳
2 双腔式外壳

6. 按照接线图将芯线末端插入端子中

提示:
可以将固定导线以及带有芯线端套的柔性导线直接插入端子孔中。 对于柔性导线，要打开端子时，需用一把螺丝刀 (刀头宽度为 3 mm) 将操作杆从端子开口上推开。松开时，端子会重新闭合。

7. 可通过轻拉来检查导线在端子中的安置是否正确
8. 将屏蔽与内地线端子相连，外地线端子与电位补偿相连
9. 拧紧电缆格兰头的锁紧螺母，密封圈必须完全围住电缆
10. 重新装上可能存在的显示和调整模块
11. 拧上外壳盖

电气连接现已完成。

5.2 单腔式外壳的接线图

下图不仅适用于非防爆型，也适用于本安防爆型 (Ex ia)。

1048085-ZH-250812

电子部件腔和接线腔

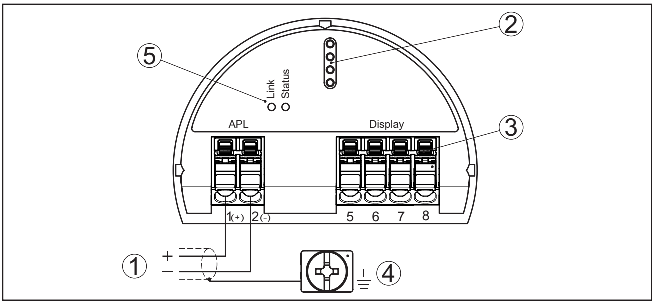


插图. 6: 单腔式外壳的电子部件和接线腔

1 电源，信号输出
2 用于显示和调整模块或接口适配器
3 用于外部显示和调整单元
4 用于连接电缆屏蔽的接地端子
5 APL 状态 LED

LED	功能
Link	亮绿灯：已连接
	闪绿光：RX/TX 活动
Status	设备状态（根据 NE 107）- 闪橙光：已借助 DCP "服务识别" 功能激活了 PROFINET 仪表本地化

5.3 双腔式外壳的接线图

以下诸图不仅适用于非防爆型，也适用于本安防爆型 (Ex ia)。

电子部件腔

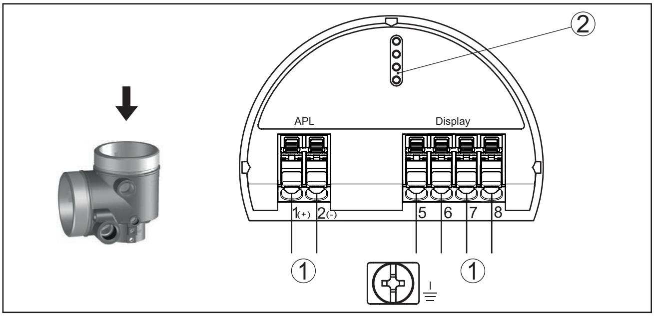


插图. 7: 双腔式外壳的电子部件腔

1 与接线腔的内部连接
2 用于显示和调整模块或接口适配器

1048085-ZH-250812

接线腔

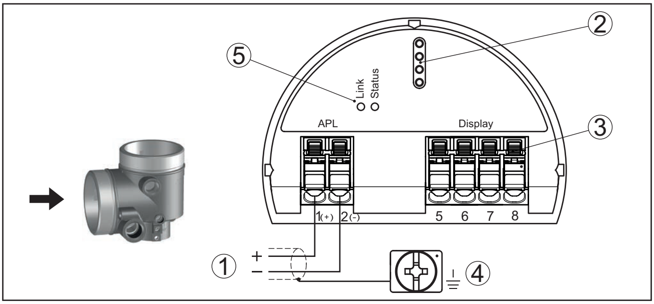


插图. 8: 单腔式外壳的电子部件和接线腔

1 电源，信号输出
2 用于显示和调整模块或接口适配器
3 用于外部显示和调整单元
4 用于连接电缆屏蔽的接地端子
5 APL 状态 LED

LED	功能
Link	亮绿灯：已连接
	闪绿光：RX/TX 活动
Status	设备状态（根据 NE 107）- 闪橙光：已借助 DCP "服务识别" 功能激活了 PROFINET 仪表本地化

5.4 启动阶段

接通电源后，仪表会进行自测：

- 电子部件的内部测试
- 状态 LED 亮红灯
- 输出信号被设置为故障

随后，当前测量值在信号线上输出。

6 与网络服务器一起调试

6.1 准备工作

系统前提条件

得到支持的浏览器有：

- Chrome
- Edge
- Firefox
- Safari

提示:
浏览器版本不得早于两年，且 JavaScript 必须激活。

6.2 建立连接

建立连接

启动浏览器，并输入仪表的 IP 地址。

厂方将 IP 地址设置为 "192.168.0.110"，将子网掩码设置为 "255.255.255.0" 。

信息:
可以在显示和调整模块中的菜单项 "LAN/Internet" 中找到 IP 地址。

身份验证

首次建立通信连接时必须输入网络密码。

提示:
一旦输错了网络密码，则只有在延迟时间过后才能再次输入。每输错一次，延迟时间就会相应延长。

连接已建立

建立连接后，仪表的调整界面将出现在浏览器中。

6.3 参数调整

输入参数

仪表的调整菜单分为三个区域：

- 带有状态和当前测量值的标题栏
- 导航区域
- 菜单项显示

可以通过导航区域内的颜色变化来识别所选的菜单项。

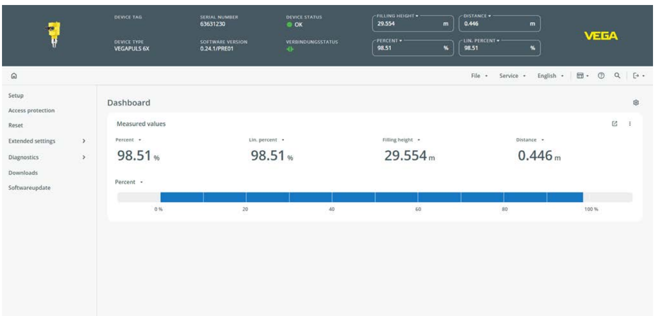


插图. 9: 首页调整菜单视图举例

请输入所要的参数。按下 "接受" 按钮后会将输入值传输到仪表中。由此，输入值已在仪表中激活。

要终止连接时请关闭该浏览器。

1048085-ZH-250812

6.4 设置安全的连接

6.4.1 通信协议

网络服务器提供了加密传感器和浏览器之间连接的功能。在此过程中，通过通信协议HTTPS (安全超文本传输协议) 保护交换的数据免遭篡改和窃听。

连接配置通过连接向导进行，在此过程中必须设置与网络服务器通信的协议。

提供三种不同的协议设置。

协议	描述	备注
HTTP	连接没有加密，也不经身份验证	出于IT安全考虑，不应使用此协议设置
HTTPS 简单的 过程	连接是加密的。传感器的身份验证基于传感器自行生成的证书	为了能够自动建立一个经过认证的连接，必须在各自的浏览器中为每台传感器导入一份单独的证书
HTTPS 专家 过程	连接是加密的。传感器的身份验证基于由外部认证机构颁发的证书	要自动建立经过身份验证的连接，只需将外部认证机构出具的证书导入浏览器中即可。

提示:
经过验证的HTTPS连接的认证证书包含传感器的当前IP地址。如果IP地址更改，则须重新出具证书。

6.4.2 设置HTTPS 简单过程

操作步骤如下:

1. 启动连接向导，为此，在菜单 "扩展设置"、"网络服务器" 中选择菜单项 "启动连接向导"。
2. 选择通信协议"HTTPS"
3. 选择 "简单的过程" 以出具证书，于是，传感器为当前设置的IP地址出具自行签署的证书
4. 下载证书
5. 结束配置过程，为此，用按钮 "完成" 结束连接向导

提示:
结束连接向导后，会自动将您注销，并将您转接到 HTTPS。

浏览器中出现一则安全警告，因为浏览器无法验证证书的真实性。为让浏览器能自动建立经过验证的连接，而不显示安全警告，您必须将证书视为可信任来导入。

请确证该证书确实是您的传感器的专属证书。为此，请将浏览器中证书的指纹与显示和调整模块中显示的指纹进行比较。

在显示和调整模块中，您可以在菜单 "诊断"、"传感器信息" 、在菜单项 "HTTPS Cert. Fingerprint" 中找到指纹。

要在Windows PC上安装证书时，请按照以下步骤操作:

1. 用 "Krypto-Shell-Extensions (加密壳扩展)" 打开证书
2. 在选项卡 "综合" 中按下按钮 "安装证书"
3. 选择证书储存器 "可信赖的根证书颁发机构"， 并用 "完成" 结束证书导入向导
4. 为了使更改在浏览器中生效，必须重新启动所有浏览器实例。

6.4.3 设置HTTPS专家过程

操作步骤如下:

1. 启动连接向导，为此，在菜单 "扩展设置"、"网络服务器" 中选择菜单项 "启动连接向导"。
2. 选择通信协议"HTTPS"
3. 选择 "专家过程" 以出具证书。传感器为当前设置的 IP地址提出证书出具申请 (Certificate Signing Request)
4. 通过按钮 "下载 CSR" 下载证书出具申请。下载以 PEM 格式完成
5. 通过您选定为信任的证书颁发机构签署证书出具申请
6. 通过连接向导将签署的证书装载到传感器中
7. 结束配置过程，为此，用按钮 "完成" 结束连接向导

提示:
签署的证书必须以PEM格式上传，并且文件大小不得超过3 kB。

验证真实性
要验证CSR的真实性，您可以在显示和调整模块中查看仪表的公钥，并与网络服务器中的公钥进行比较。为此，请在显示和调整模块中选择菜单项 "Device Public Key (仪表公钥) “，在菜单 "诊断" 中选择 "传感器信息"。

7 带着显示和调整模块进行调试

7.1 使用显示和调整模块

可以将显示和调整模块随时装入仪表中。在此，可以以 90° 的错位选择四个位置。无需为此切断电源。

操作步骤如下：

1. 拧下外壳盖
2. 将显示和调整模块置于电子部件上所希望的位置，朝右转动至卡住
3. 拧紧带视窗的外壳罩盖

拆卸顺序与之相反。

显示和调整模块通过仪表得电，不需要其他连接。

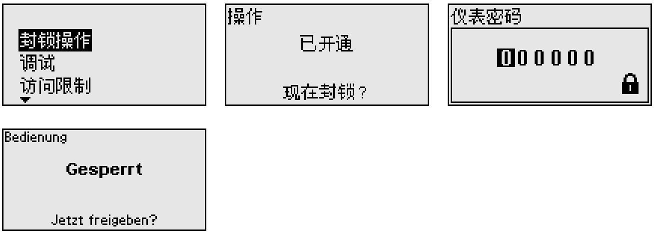
提示:
如果您想要给仪表补装显示和调整模块以不断显示测量值，需要带有视窗的加高了的盖子。

7.2 参数调整

7.2.1 锁定/开通操作

锁定/开通操作

通过该菜单项来保护仪表参数，以免发生不应该的或意外的更改。



锁定操作时，如果不输入仪表代码，便仅可使用以下操作功能：

- 选择菜单项并显示数据
- 将仪表中的数据读入显示和调整模块中

小心:
当操作被锁定时，通过其他系统的操作也同样被锁定。

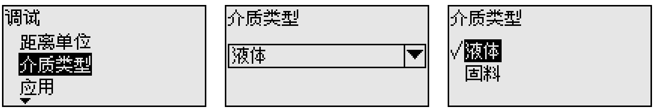
在任意一个菜单项下都可以通过输入仪表密码来允许对传感器的操作。

7.2.2 调试

介质类型

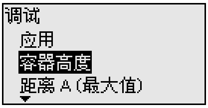
可以利用该菜单项来调整仪表，以适应 "液体" 或 "固料" 等介质的不同测量条件。

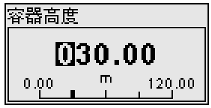
在以下的 "应用" 菜单项中选出相应的应用。



容器高度

作出这一选择后，仪表的工作范围便调整至能最佳地适应容器的高度，由此在不同的测量条件下得以大大提高测量可靠性。





提示:
无论如何，还必须进行最小调整 (见下节)。

调整

因为一台雷达传感器是一个距离测量仪，因此将测量从传感器到介质表面的距离。为能显示介质本身的高度，必须将测得的距离指派给百分比高度值 (最小/最大调整)。

调整时，请输入容器为满和为空时各相应的测量距离 (参见以下示例)：

液体:

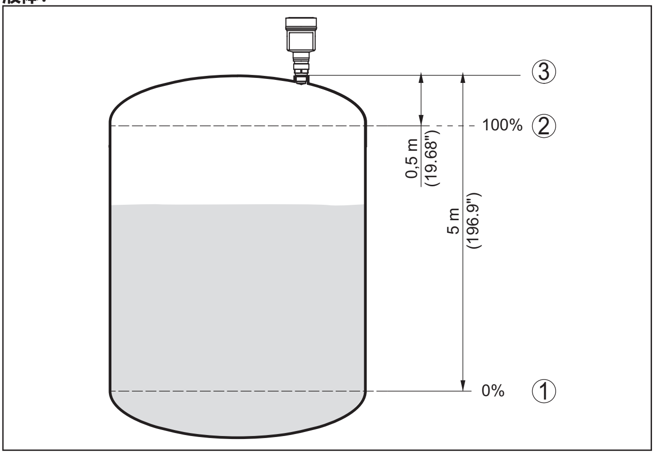


插图. 10: 参数调整举例：最小/最大调整 - 液体

1 最小物位 = 最大测量距离 (距离 B)
2 最大物位 = 最小测量距离 (距离 A)
3 基准面

1048085-ZH-250812

固料

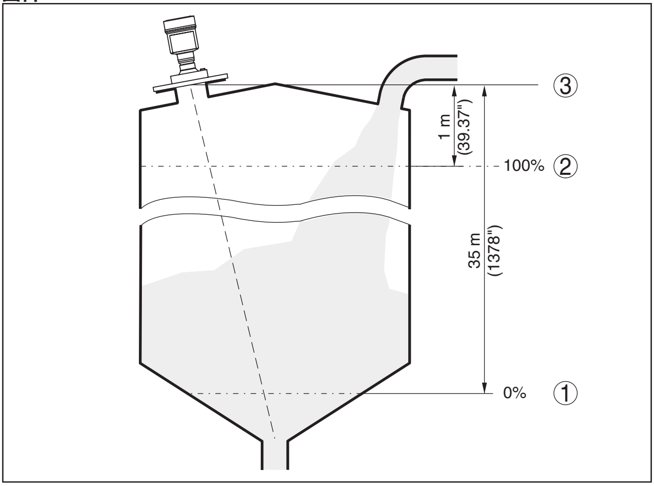


插图. 11: 参数调整举例：最小/最大调整 - 固料

1　最小物位 = 最大测量距离 (距离 B)
2　最大物位 = 最小测量距离 (距离 A)
3　基准面

如果这些值是未知的，比如也可以用10%和90%的距离值来进行调整。

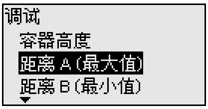
这些距离值的起点始终是基准面，即螺纹或法兰的密封面。有关基准面的说明请参见 "安装说明" 或 "技术参数" 章节。根据这些说明来计算实际装料高度。

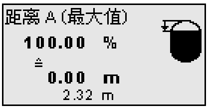
在进行此调整时，实际物位不起作用。最大/最小调整始终在不改变介质的情况下进行。因此，在安装仪表之前就可以进行这一设置。

距离 A (最大值)

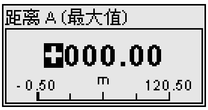
操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 选择菜单项 距离 A (最大值)，并用 **[OK]** 加以确认。





2. 用**[OK]**来编辑距离值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所要的100 %的距离值，用 **[OK]** 进行储存。

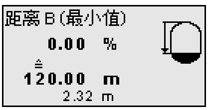


4. 用 **[ESC]** 和 **[->]** 切换至最小调整

距离 B (最小值)

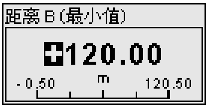
操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 选择菜单项 "距离 B (最小值)"，并用 **[OK]** 加以确认。



2. 用**[OK]**来编辑距离值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。

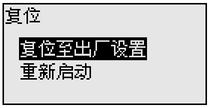
3. 用 **[+]** 来调整所要的与 0 % 对应的距离值 (如从仪表到容器底部的距离) 并用 **[OK]** 来加以储存。光标现在跳至距离值。

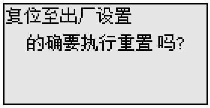


复位

7.2.3 复位

复位时，会将由用户设置的参数复位至出厂设置值 (参见 "菜单概览" 章节)。





信息:
在此，不会重置语言和蓝牙访问密码，但当前正在运行的模拟过程会中止。

复位 - 出厂设置:

- 恢复出厂时设置的以及专为订单设置的参数
- 将用户设置的测量范围重置到推荐的测量范围 (为此参见 "技术参数" 章节)
- 删除设置的某一干扰信号抑制功能，一根可自由编程的线性化曲线以及测量值和回波曲线储存空间[4]

复位 - 重启:
用于在不关闭工作电压的情况下重新启动仪表。

提示:
在复位期间，与正常测量运行相比，仪表会改变其行为。因此，请为下游系统注意以下事项:

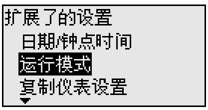
- 信号输出端输出设定的干扰信号。
- 资产管理功能发出 "维护" 的消息

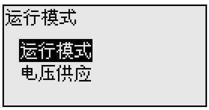
运行模式

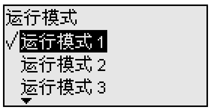
7.2.4 扩展了的设置值

此菜单项包含仪表的操作设置。

运行模式:
通过运行模式来为雷达信号确定各相应国家或地区特有的设置值。







- 运行模式 1：欧盟，埃及，阿尔巴尼亚，安道尔，阿塞拜疆，澳大利亚，白俄罗斯，波斯尼亚和黑塞哥维那，英国，冰岛，加拿大，列支敦士登，摩洛哥，摩尔多瓦，摩纳哥，黑山，新西兰，北马其顿，挪威，圣马力诺，沙特阿拉伯，瑞士，塞尔维亚，南非，土耳其 ，乌克兰，美国
- 运行模式 2：巴西，日本，韩国，台湾，泰国
- 运行模式 3: 智利，印度，马来西亚，津巴布韦
- 运行模式 4：俄国，哈萨克斯坦

提示:
可以根据运行模式来改变仪表的测量技术特性 (参见 "技术参数，输入变量" 章节)。

[4] 保留事件和参数更改值的储存空间。

8 使用智能手机/平板电脑进行操作

8.1 准备工作

系统前提条件

请确保，您的智能手机/平板电脑至少能满足以下系统条件：

- 运行系统：iOS 13 或安卓 5.1
- 蓝牙 4.0 LE

请将 VEGA Tools-App 从"Apple App Store"、 "Google Play Store" 或 "Baidu Store" 下载到您的智能手机或平板电脑上。

请确证，显示和调整模块的蓝牙功能已被激活。为此必须将底部的开关置于 "On (接通) 位置"。出厂设置位于 "On"。

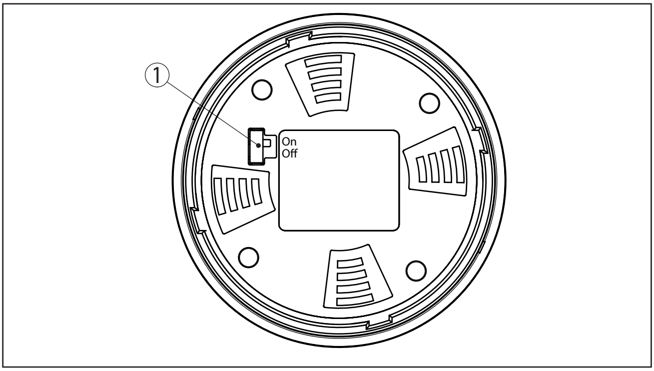


插图. 12: 激活蓝牙

1 开关
On = 蓝牙已启用
Off = 蓝牙已停用

8.2 建立连接

建立连接

请启动调整APP并选择"调试"功能。智能手机 /平板电脑会自动搜索附近有蓝牙功能的仪表。

将显示 "正在建立连接" 这一信息。

会列出发现的仪表并自动继续搜索。

请从仪表清单中选出想要的仪表。

身份验证

首次建立连接时，调试工具和仪表必须相互验证身份。在第一次验证成功之后，以后每次连接时便不会再查询身份验证情况。

输入蓝牙访问密码

在下一个菜单窗口中输入一个 6 位数的蓝牙访问密码以验证身份。您可以在仪表包装内的 密码和代码" 列表中找到该密码。

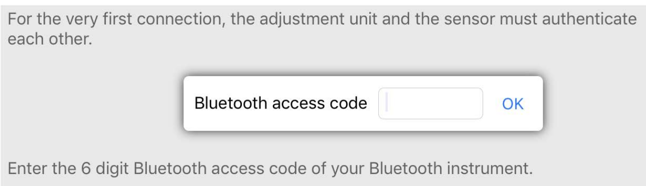


插图. 13: 输入蓝牙访问密码

1048085-ZH-250812

提示:
一旦输错了密码，则只有在延迟时间过后才能再次输入。每输错一次，延迟时间就会相应延长。

将在智能手机/平板电脑上显示 "等待验证" 的信息。

连接已建立

建立连接后，在各相应的调试工具上出现仪表调试菜单。

一旦蓝牙连接中断，比如当两台仪表之间的距离较大时，将在调试工具上加以显示。一旦再次建立连接，则该信息便消失。

更改仪表密码

只有当停用了对参数调整权限的限制功能后或允许调整时，才能调整仪表的参数。交付时停用了对参数调整权限的限制功能，但随时可以启用该功能。

建议输入您个人的 6 位数仪表密码。为此请进入菜单 "扩展功能"、 "访问限制" 、菜单项"对参数调整权限的限制"。

8.3 参数调整

输入参数

仪表调试菜单分为两个区域，根据调试工具的不同，这些区域并排设置或上下排列。

- 导航区域
- 菜单项显示

可以通过颜色的变换识别所选的菜单项。

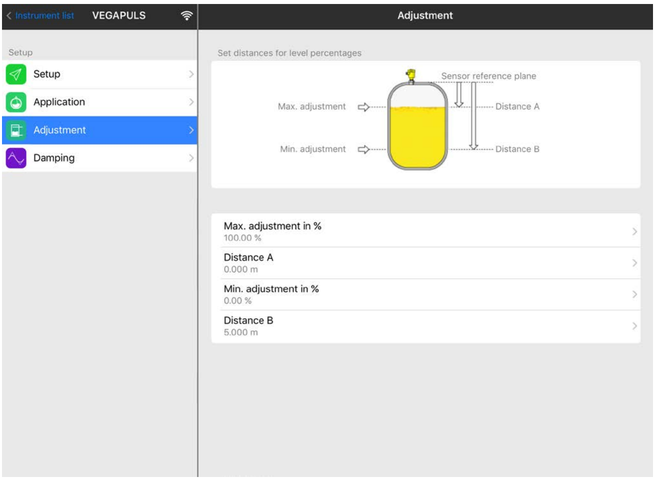


插图. 14: App 视图举例 - 调试 测量值

请输入所需的参数并通过键盘或编辑栏目加以确认。由此，仪表中的输入功能便被激活了。

要中止连接时请关闭该 App。

1048085-ZH-250812

9 菜单概览

9.1 功能和设置方法

调试

菜单项	参数	选择	出厂预设
测量点名称			仪表
距离用单位	距离用单位	mm, m, in, ft	m
介质类型	介质类型	液体	液体[5]
		固料	固料[6]
应用	液体	储罐，搅拌容器，计量容器，立管，罐/蓄水池，塑料罐 (透过罐顶棚测量)，移动式塑料罐 (IBC)，在水域中液位水位，在排水道/溢流槽中测量流量，泵站/泵井， 雨水溢流池，演示	仓储箱 [7]
	固料	料仓，地下储藏室，压碎机，堆场，演示	料仓[8]
容器高度			推荐的测量范围，参见 "技术参数" 章节
距离 A (最大值)	最大值		最大补偿 100 % 相当于 0.000 m
距离 B (最小值)	最小值		最小调整值 0 % 相当于 120.000 m

扩展了的设置值

菜单项	参数	选择	出厂预设
温度用单位		℃, ℉, K	℃
衰减	积分时间	0 ... 999 s	0 s
线性化	线性化类型 - 液体	线性，卧式圆罐，球罐，文丘里管，梯形堰，矩形溢流槽，帕玛柏乐槽，V 形凹痕、三角堰	线性
	线性化类型 - 固料	线性，锥底, 金字塔底，斜底	线性
	临时高度 "h"		
赋值	赋值变量	赋值变量 (无量纲，质量，体积，高度，压力，流量，其他)	无量纲
		赋值单位 (根据赋值变量来选择单位，自定义)	
	赋值格式	#, #.#, #.##, #.###, #.####	#
	赋值	赋值	100 % 相当于 0 % 相当于

[5] 塑料号角天线，带有内置天线系统的螺纹，带有塑封天线系统的法兰
[6] 带有透镜天线的法兰
[7] 塑料号角天线，带有内置天线系统的螺纹，带有塑封天线系统的法兰
[8] 带有透镜天线的法兰

菜单项	参数	选择	出厂预设
显示	菜单语言	德文，英文，法文，西班牙文，葡萄牙文，意大利文，荷兰文，俄文，中文，日文，土耳其文，波兰文，捷克文	首次操作时设置语言。
	显示	一个测量值，测量值柱状图，两个测量值	一个测量值
	显示值 1, 2	百分比值，线性化百分比值，装料高度，距离，已赋值，测量可靠性，电子部件温度	百分值
	照明	接通，关闭	接通
干扰信号抑制	干扰信号抑制	重新创建，扩展，删除一切	
LAN/Internet	Hostname	Hostname	
	DHCP	关闭，接通	关闭
	IP 地址		192.168.0.110
	子网络掩膜		255.255.255.0
	标准网关		0.0.0.0
网络服务	网络服务器	关闭，接通	接通
	PROFINET	关闭，接通	接通
	MODBUS TCP	关闭，接通	接通
	OPC UA	关闭，接通	接通
	DTM over TCP	关闭，接通	接通
	ICMP	关闭，接通	接通
	Device Discovery	关闭，接通	接通
PROFINET	PROFINET 仪表名称		
日期/钟点时间	日期/钟点时间	日期	当前日期
		格式：24 h, 12 h	24 h
		钟点时间	当前钟点时间
运行模式	运行模式	运行模式 1：欧盟，埃及，阿尔巴尼亚，安道尔，阿塞拜疆，澳大利亚，白俄罗斯，波斯尼亚和黑塞哥维那，英国，冰岛，加拿大，列支敦士登，摩洛哥，摩尔多瓦，摩纳哥，黑山，新西兰，北马其顿，挪威，圣马力诺，沙特阿拉伯，瑞士，塞尔维亚，南非，土耳其 ，乌克兰，美国 运行模式 2：巴西，日本，韩国，台湾，泰国 运行模式 3: 智利，印度，马来西亚，津巴布韦 运行模式 4：俄国，哈萨克斯坦	运行模式 1
复制传感器设置值		读取仪表，存入仪表	
专用参数	参见使用说明书 "菜单概览" 章节末端的单独的菜单概览。		

复位

菜单项	参数	选择	出厂预设
复位	复位	恢复出厂设置，重启	

10 PROFINET 系统集成

10.1 仪表源文件 (GSD)

要配置一台PROFINET控制器 (如Siemens PLC) 时需要 VEGAPULS 6X 的制造商专用 PROFINET 仪表源文件 (GSD或GSDX文件) 或LEVEL_RADAR的Profil-GSD文件。

VEGA GSD 文件

制造商专用的GSD文件或GSDX文件可以直接通过VEGAPULS 6X的集成网络服务器或通过我们的下载区域下载。这两个文件以Zip文件的形式供下载，您可以从中提取适合您的版本。

文件名称 (举例)：GSDML-V2.43-VEGA-VEGAPULS6X-20231220.xml

制造商 ID (VEGA)：0x0062 (=98)

仪表 ID (VEGAPULS 6X)：0x4754 (=18260)

提示:
签名的GSDX文件从Siemens TIA Portal软件的第19版更新3开始得到支持。

Profil-GSD 文件

可以直接通过 PROFINET-International (PI) 网站下载用于 "PROFINET PA Profile LEVEL_RADAR" 的 Profil-GSD 文件，如果它没有预先安装在控制器中的话。

文件名称 (举例)：GSDML-V2.43-PA_Profile_V4.02-B321-LEVEL_RADAR-20230217.xml

PROFIL-ID: 0xB321 (=45857)

10.2 在仪表中设置 IP 地址

IP 地址、子网掩码和标准网关的出厂设置值为 "192.168.0.110/24"。

可以以不同的方式在仪表中设置 IP 地址：

- Dynamic Configuration Protocol (DCP): Die IP-Adresse wird dem Sensor mittels eines Konfigurationstool das DCP unterstützt vergeben, z. B. Siemens STEP 7 oder Siemens PRONETA
- 用 PLICSCOM 现场调试：菜单项 "LAN/Internet"
- 调试软件 VEGA Tools app、PACTware/DTM、网络服务器：菜单项 "LAN/Internet"
- DHCP：IP 地址由网络中的一个 DHCP 服务器指定 (为此必须在仪表中启用 DHCP 模式)

提示:
IP 地址在更改后会立即被接受！

10.3 PROFINET 仪表名称

PROFINET 仪表名称用于明确识别 PROFINET 网络中的某一台仪表。通常在首次调试仪表时设定仪表名称，且该名称在仪表在网络中的整个寿命期间保持不变 (这与 IP 地址正好相反，IP 地址可以视需要改变)。

PROFINET 仪表名称的出厂设置为 "空" (也即 "未敲定")。 PROFINET 仪表名称由 PROFINET 控制器的配置工具指定 (如 Siemens STEP 7、TIA 或 PRONETA)。可以在现场调试期间或在调试软件中调出设置的仪表名称 (菜单项 "诊断" > "PROFINET 信息")。

10.4 用 DCP 识别仪表身份

可以借助 "Discovery Configuration Protocol" (发现配置协议) 并利用 "Service Identify" (服务识别) 功能识别一台 PROFINET 仪表。

1048085-ZH-250812

一旦在 VEGAPULS 6X 中启用了身份识别功能 (如利用 Siemens PRONETA)，则状态 LED 闪橙光。

10.5 周期性的数据往来

仪表给控制器周期性提供测量值。 从控制器 (可编程逻辑控制器) 侧可以看到数据，也即，仪表给控制器提供输入数据，数据从仪表发送至控制器。仪表不具有输出数据，也即，控制器无法周期性给仪表发送数据。

哪些模块可用，这取决于是否使用了制造商专用的 GSD 文件或 LEVEL_RADAR Profil-GSD 文件 (参见 "仪表源文件 (GSD)" 章节)。

输入数据 (模块) 可以循环通信：

AnalogInput	**Slot**	**VEGA-GSD**	**PROFIL-GSD**	**测量值**
Level	1	√	√	装料高度
Distance	2	√	√	距离值
Volume	3	√	√	赋予的值
Percent	11	√	-	百分比值
Linearized percent	12	√	-	线性化的百分比值

Additional Measurement	**Slot**	**VEGA-GSD**	**PROFIL-GSD**	**测量值**
Measurement Reliabiltiy	13	√	-	测量可靠性
Electronic Temperature	14	√	-	电子部件温度
Measurement Rate	15	√	-	测量速率
Operating Voltage	16	√	-	工作电压
APL-SNR	17	√	-	APL 信噪比

AnalogInput

在 "AnalogInput" (模拟输入) 模块中的测量值分别由五个字节组成，在前四个字节中，测量值作为 IEEE 754 标准下的浮点数传输。第五个字节含有对应的状态。

Byte-No.	1	2	3	4	5
Format	IEEE-754-Floating point value				Status

插图. 15: AnalogInput (模拟输入) 模块

Additional Measurement

在 "Additional Measurement" (附加测量) 模块中的额外测量值分别由七个字节组成。在头四个字节 (Additional VALUE) (附加值) 中，测量值作为 IEEE 754 标准下的浮点数传输。第五个字节 (Additional STATUS) (附加状态) 中含有对应的状态。在第六和第七个字节 (Additional UNIT) (附加单位) 中传输单位。

编码：IEEE 754 格式

测量值作为32位浮点数以IEEE 754格式传输。

编码：状态字节

状态字节根据 Profil 4.02 "Profile for Process Control Devices" (过程控制设备配置文件) 编码。 "测量值 OK" 状态作为 80 (hex) 编码 (Bit7 = 1、Bit6 ... 0 = 0)。

编码：单位

单位根据 Profil 4.02 "Profile for Process Control Devices" (过程控制设备配置文件) 编码。比如距离单位 "m" 相当于十进制值 "1010"。

10.6 I&M 数据

I&M 数据代表 "识别和维护数据"。可以通过非循环数据交换功能从仪表中读取或书写这些数据，并帮助在一个 PROFINET 网络中识别仪表的身份和进行维护。

VEGAPULS 6X 根据 Profil 4.02 "Profile for Process Control Devices" (过程控制设备配置文件) 支持 "I&M 0 ... 3" 数据。

IM0	Main function	硬件/固件版本
IM1	TAG_FUNCTION TAG_LOCATION	系统标识 地点标识
IM2	INSTALLATION_DATE	安装日期
IM3	DESCRIPTOR	评论

10.7 启动参数

根据 "启动设置" 中设置的参数，启动参数或只是启动参数的一部分 由控制器 (可编程逻辑控制器) 在启动时写入仪表中。

提示:
在默认情况下不会将启动参数写入仪表中。

10.8 系统冗余 S2

PROFINET 系统冗余 S2 是 PROFINET 网络中的一种安全功能，旨在提高 自动化系统的可用性和可靠性。在这种冗余模式下，两个相同的控制系统 (PLC) 同时运行。万一某一个控制系统中断或出错，则另一个无缝控制相连的仪表和过程，从而可以避免过程数据中断或丢失。这种性质的冗余在需要最大限度地减少停机时间的关键应用，如过程工业或发电厂等中特别重要。

提示:
VEGAPULS 6X 支持 PROFINET 系统冗余 S2，而无需为此在仪表中进行其他设置。

11 MODBUS TCP

11.1 在 TCP/IP 网络中的 MODBUS

MODBUS TCP 是 MODBUS 协议的扩展，用于 TCP/IP 网络中。它为传输 Modbus 消息而使用 TCP/IP 协议。这意味着，Modbus 数据被嵌入在 TCP 包中，并通过 IP 网络发送。在 VEGAPULS 6X 中安装了一个 Modbus TCP 服务器，可以用一台 MODBUS TCP 主机 (如 PLC) 来阅读其中的数据。

提示:
必须已在仪表中启用了 MODBUS-TCP 服务器 (菜单项 "扩展的设置" - "网络服务")。此外，必须已经为网络设置了一个合适的 IP 地址 (参见 "在仪表中设置 IP 地址" 章节)。

提示:
有关 Modbus 的更多信息参见 www.modbus.org。

11.2 功能代码

由 Modbus-TCP 主机使用功能代码 (FC) 来访问 Modbus-TCP 服务器 (VEGAPULS 6X) 的数据。以下为受到支持的功能代码：

- FC4 Read Input-Register (读取 16 位寄存器)
- FC8 Diagnostics (读取诊断值)

FC4 Read Input-Register

用该指令可以在输入寄存器上读取一个任意数量值 (1-127)。将传输应从其读取的起始地址寄存器以及寄存器的数量值。

	参数	**Length**	**Code/Data**
Request:	Function Code	1 Byte	0x04
	Start Address	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
	Number of Registers	N*2 Bytes	1 to 127 (0x7D)
Response:	Function Code	1 Byte	0x04
	Byte count	1 Byte	2*N
	Register Value	N*2 Bytes	Data

FC8 Write Single-Register

用该功能码可以写入每一个保持型寄存器中。

	参数	**Length**	**Code/Data**
Request:	Function Code	1 Byte	0x06
	Start Address	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
	Number of Registers	2 Bytes	Data
Response:	Function Code	1 Byte	0x04
	Start Address	2 Bytes	2*N
	Register Value	2 Bytes	Data

Sub Function Code	**名称**
0x00	Return Data Request
0x0B	Return Message Counter

用子功能码 0x00 只能写一个 16 比特值。

11.3 输入寄存器

可以使用 FC04 功能代码 (读取 16 位寄存器) 读取仪表的以下输入寄存器：

Value	Modbus 寄存器	Description
Device State	100	Device Namur State
Level (Filling height)		
Value	110, 111	IEEE 754-Format
Unit Level	112	Profibus Unit Codes
Status Level	113	VEGA-State
Distance		
Value	114, 115	IEEE 754-Format
Unit Distance	116	Profibus Unit Codes
Status Distance	117	VEGA-State
Scaled		
Value	118, 119	IEEE 754-Format
Unit Scaled	120	Profibus Unit Codes
Status Scaled	121	VEGA-State
Percent		
Value	122, 123	IEEE 754-Format
Unit Percent	124	Profibus Unit Codes
Status Percent	125	VEGA-State
Lin Percent		
Value	126, 127	IEEE 754-Format
Unit Lin Percent	128	Profibus Unit Codes
Status Lin Percent	129	VEGA-State
Measurement reliability		
Value	130, 131	IEEE 754-Format
Unit Measurement reliability	132	Profibus Unit Codes
Status Measurement reliability	133	VEGA-State
Electronic temperature		
Value	134, 135	IEEE 754-Format
Unit Electronic temperature	136	Profibus Unit Codes
Status Electronic temperature	137	VEGA-State
Measurement rate		
Value	138, 139	IEEE 754-Format
Unit Measurement rate	140	Profibus Unit Codes
Status Measurement rate	141	VEGA-State
Operating voltage		

1048085-ZH-250812

Value	Modbus 寄存器	Description
Value	142, 143	IEEE 754-Format
Unit Operating voltage	144	Profibus Unit Codes
Status Operating voltage	145	VEGA-State
APL-SNR		
Value	146, 147	IEEE 754-Format
Unit APL-SNR	148	Profibus Unit Codes
Status APL-SNR	149	VEGA-State

12 OPC UA

一个 OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture，即开放式平台通信统一架构) 服务器是一种软件服务器，用于工业自动化系统中，以提供仪表数据。然后以一种标准化的格式通过 OPC UA 协议将这些数据传输到 OPC UA 客户端。借助 OPC UA 标准可以在不受平台影响的情况下以互操作的方式实现安全的数据传输，这使它成为现代工业物联网应用的理想选择。

可以访问 PA-DIM 信息模型的以下数据：

Node Name (PADIM Type)	**参数**
AssetId	Sensor-TAG
DeviceHealth	Device Namur State
HardwareRevision	Device Hardware version
Manufacturer	„VEGA Grieshaber KG“
Model	Device Name
ProductCode	Device Ordernumber
SerialNumber	Device Serialnumber
SoftwareRevision	Device Software version
URI of Manufacturer	„http://www.vega.com“
URI of Product instance	Link to VEGA Serialnumbersearch

1048085-ZH-250812

13 附件

13.1 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。

PROFINET 协议

合规等级	Conformance Class B
网络负载等级	Netload Class II
周期	≥ 64 ms
系统冗余	系统冗余 S2 (2 AR 带 1 NAP)
仪表特征	Profil 4.02 “过程控制设备配置文件”
制造商 ID	0 x 62
受到支持的连接	2 x AR (IO Controller AR) 1 x AR (IO-Supervisor Device AR connection allowed) 1 x Input CR (Communication Relation)

机电参数 - IP66/IP67 和 IP66/IP68 型 (0.2 bar)

电缆入口选项

– 电缆入口	M20 x 1.5; ½ NPT
– 电缆格兰头	M20 x 1.5; ½ NPT (电缆直径参见下表)
– 盲塞	M20 x 1.5; ½ NPT
– 封盖	½ NPT

电缆螺纹接头用材	密封插件用材	电缆直径				
		4.5 … 8.5 mm	5 … 9 mm	6 … 12 mm	7 … 12 mm	10 … 14 mm
PA	NBR	-	√	√	-	√
黄铜，镀镍	NBR	√	√	√	-	-
不锈钢	NBR	-	√	√	-	√

芯线横截面 (弹力端子)

– 实心电线， 绞合线	0.2 … 2.5 mm² (AWG 24 … 14)
– 带有芯线端套的绞合线	0.2 … 1.5 mm² (AWG 24 … 16)

仪表的供电

工作电压 U_B	9.6 … 15 V DC
反极性连接保护	内置

1048085-ZH-250812

Printing date:

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

1048085-ZH-250812

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