操作说明书

带有金属测量元件的压力变送器

VEGABAR 87

从机，用于测量电子差压

Document ID: 45053

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 符合性 5
2.6 NAMUR 推荐 5
2.7 环境提示 5

3 产品说明 6
3.1 结构 6
3.2 工作原理 7
3.3 包装、运输和仓储 9
3.4 配件 10

4 安装 11
4.1 一般性说明 11
4.2 通风和压力补偿 12
4.3 主 - 从组合 14
4.4 测量压差 14
4.5 界面测量 15
4.6 密度测量 16
4.7 密度补偿式物位测量 17
4.8 外部壳体 19

5 与电源相连接 20
5.1 为连接作准备 20
5.2 连接 20
5.3 单腔式外壳 21
5.4 IP68 (25 bar) 型的外部壳体 22
5.5 连接举例 24

6 用显示和调整模块进行调试 25
6.1 参数调整 25
6.2 菜单概览 34

7 诊断、资产管理与服务 37
7.1 维护 37
7.2 排除故障 37
7.3 更换电子插件 37
7.4 更换 IP68 (25 bar) 型的过程组件 37
7.5 需要维修时的步骤 38

8 拆卸 39
8.1 拆卸步骤 39
8.2 废物处置 39

9 附件 40
9.1 技术参数 40
9.2 总误差量的计算 47
9.3 实例 48
9.4 尺寸 50
9.5 企业知识产权保护 56
9.6 商标 56

45053-ZH-250516

45053-ZH-250516

编辑时间：2025-05-12

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

VEGABAR 87 作为从机是电子差压测量仪表的一部分。

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

在遵守常规条例和准则的情况下，本仪表符合当今领先的技术水平。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。

出于对安全和产品保证的考虑，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。

2.5 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。

2.6 NAMUR 推荐

作为从机的仪表是电子差压测量系统的一部分。它符合各主机对 NAMUR 建议的要求。

2.7 环境提示

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，并遵守本使用说明书中的环保提示：

- 请参见"包装、运输和仓储"一章
- “ 废物处置 ” 一章

3 产品说明

3.1 结构

交付范围

交付范围包括：

- 压力变送器 VEGABAR 87 - 从机
- 成型连接电缆，散装电缆螺旋接头

交付范围内还包括：

- 技术文档
  - 简要使用说明书
  - 压力变送器的检验证书
  - 有关可选的仪表装备的说明书
  - 防爆专用的 "安全说明" (针对防爆型)
  - 必要时还有其他证书

信息:
在使用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。

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：

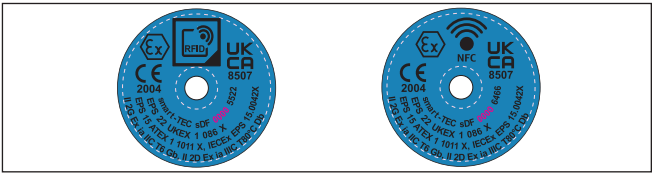
- 请进入 "www.vega.com" 并在搜索栏输入仪表的系列号。
- 请扫描铭牌上的二维码。
- 打开 VEGA Tools app，并将系列号输入到 "**技术文档**" 下。

RFID-Tag

可以选配一个带有防爆相关安全说明的RFID标签。随附有用于固定的线材和铅封条。

有两种 RFID-Tag 供选用：

不能改写的 RFID-Tag	**可以改写的 RFID-Tag**
● 可通过 DDCC-RFID 标志加以识别 ● 根据 IEC 61406, IEC 61406DIN Spec 91406 (句法： sn.vega.com/12345678) 使用识别链接加以描述	● 可通过 NFC 标志加以识别 ● 用测量点标识加以描述



3.2 工作原理

应用领域

VEGABAR 87 是一种压力变送器，用于化工、食品和制药行业内温度较高的液体的压力和物位测量

测量介质

测量介质是液体。

视仪表的型式和测量排布，测量介质也可以是粘稠的。

测量变量

差压测量仪表适用于测量以下过程变量：

- 物位
- 流通量
- 压差
- 密度
- 界面

电子差压

VEGABAR 87 从机与一只来自 VEGABAR 80 系列的传感器相结合，用于测量电子差压。

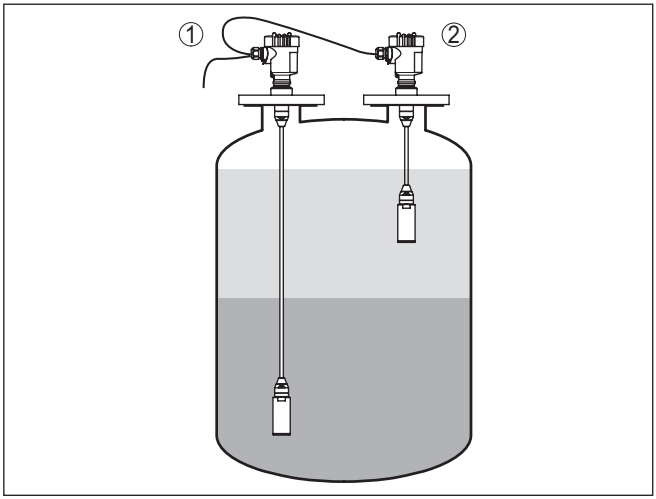


插图. 1: 用于测量分离层的电子差压举例

1 VEGABAR 87
2 VEGABAR 87 - 从机

传感器通过一根屏蔽的四芯导线相连。从机的测量值被读取并被计算。通过主机进行供电和调整参数。

信息:

"相对压力气候补偿" 型以及"两腔式壳体" 型传感器不适合与一台从机相连接。

其他信息参见本使用说明书中的 "主 - 从组合"。

测量系统

过程压力通过不锈钢膜片以及一个内部的传输性液体作用于传感器元件上。它在那里引起电阻变化，该变化继而转变成一个相应的输出信号，并作为测量值输出。

测量单元是 METEC® 测量元件。它由陶瓷电容式 CERTEC® 测量元件和一个专用的温度补偿式化学密封系统组成。

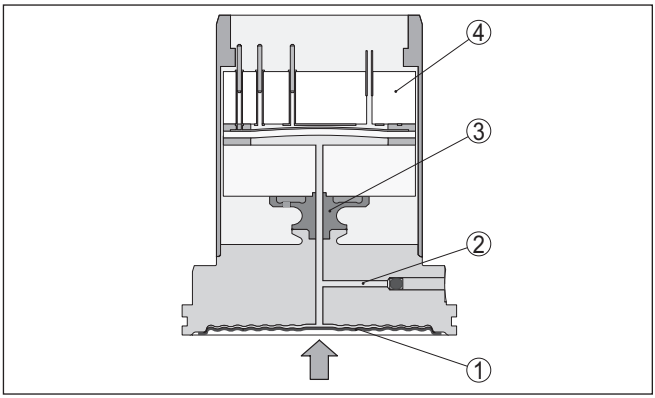


插图. 2: 在 VEGABAR 87 中 METEC® 测量元件的结构

1 过程隔膜
2 隔膜密封液
3 铁镍连接件
4 CERTEC®测量元件

温度测量系统

CERTEC® 测量元件的陶瓷基片上的陶瓷膜片中的温度传感器能测量当前的过程温度。温度值通过以下方式输出：

- 显示和调整模块
- 电流输出或额外的电流输出
- 数字信号输出

压力性质

相对压力：测量元件对大气敞开。在测量元件中对环境压力进行测定和补偿，由此避免给测量值带来影响。

绝对压力：测量元件被抽成真空并被封装。环境压力得不到补偿，由此影响测量值。

测量系统

过程压力通过不锈钢膜片以及一个内部的传输性液体作用于传感器元件上。它在那里引起电阻变化，该变化继而转变成一个相应的输出信号，并作为测量值输出。

测量单元是 METEC® 测量元件。它由陶瓷电容式 CERTEC® 测量元件和一个专用的温度补偿式化学密封系统组成。

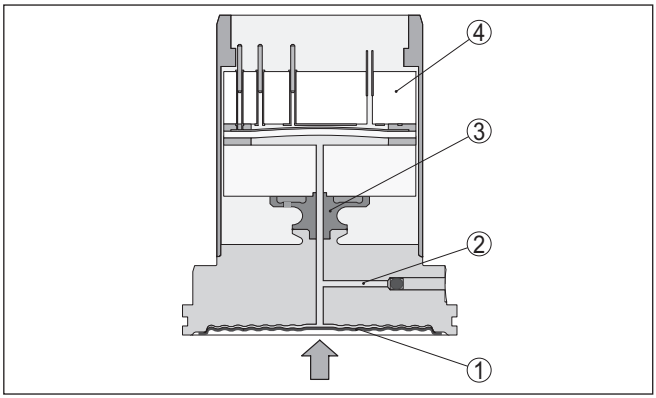


插图. 3: 在 VEGABAR 87 中 METEC® 测量元件的结构

1 过程隔膜
2 隔膜密封液
3 铁镍连接件
4 CERTEC®测量元件

温度测量系统

CERTEC® 测量元件的陶瓷基片上的陶瓷膜片中的温度传感器能测量当前的过程温度。温度值通过以下方式输出：

- 显示和调整模块
- 电流输出或额外的电流输出
- 数字信号输出

3.3 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。在此，应按照 ISO 4180 标准来检验包装材料，以确保它经得起常见的运输考验。

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 %

抬起和提携

当仪表的重量超过 18 kg (39.68 lbs) 时，应用合适和许可的装置来抬起和提携。

3.4 配件

有关罗列的配件的说明书参见本公司主页的下载栏目。

保护罩

保护罩能防止传感器壳体受污染和太阳的辐射热。

法兰

提供符合以下标准的不同螺纹法兰选型：DIN 2501, EN 1092-1, BS 10, ASME B 16.5, JIS B 2210-1984, GOST 12821-80。

焊接管接头，螺纹型和卫生型适配器

焊接管接头用于将仪表与过程接头相连接。

螺纹和卫生适配器可轻松适配带有标准型螺纹接口的仪表，例如可以与过程侧的卫生型接头相连接。

4 安装

4.1 一般性说明

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。

其中主要包含：

- 测量用部件
- 过程接口
- 过程密封件

过程条件主要是：

- 过程压力
- 过程温度
- 介质的化学性能
- 磨损和机械性影响

防潮

采取以下措施来防止潮气进入您的仪表：

- 请使用合适的连接电缆 (参见 "与电源装置相连接" 一章)
- 拧紧电缆螺纹接口或插接器
- 将电缆螺纹接口或插接器前的连接电缆朝下引

这尤其适用于安装在户外、安装在有潮气 (比如因清洗过程所致) 的室内以及安装在冷却或加热的容器上时。

提示:
请确证，在安装或维护期间没有湿气或污垢进入仪表内部。

为能保持仪表的防护等级，请确保外壳能在工作期间保持封闭，必要时能得到固定。

拧入

用一把合适的扳手将带有螺纹连接的仪表拧紧在过程连接上的六边形上。

扳手口径参见 "尺寸" 章节。

警告:
不得使用外壳或电气接口来拧入！ 拧紧可能会造成损害，比如视仪表选型，可能会给外壳的旋转机构带来损害。

振动

应避免比如来自振动的侧向力使仪表受损。因此，建议您通过一个合适的测量仪表支架将带有塑料制螺纹G½ 过程接口的仪表固定在安装地点。

如果使用地点受到强烈的振动，应该使用带有外部壳体的仪表版本。参见 "外部壳体" 一章。

仪表许可的过程压力 (MWP)

可靠的过程压力范围在铭牌上用 "MWP" (最大工作压力) 来说明，参见 "结构" 一章。当根据订单的要求安装了一个量程更高的测量元件作为过程连接的可靠压力范围时，这一说明也适用。

另外，对过程连接的温度降额，例如在法兰上，可以根据相应的标准限制允许的过程压力范围。

安装配件许可的过程压力 (MWP)

在铭牌上注明了可靠的过程压力范围。只有当使用的安装配件也能满足这些数值时，才能使用具有这些压力的仪表。请通过安装合适的法兰、焊接套管、卡箍接头上的夹紧环、密封件等来保证达到这一要求。

温度极限值

过程温度更高也常常意味着环境温度更高。请确保不超过在 "技术参数" 一章中给电子部件壳体和连接电缆的环境规定的温度上限值。

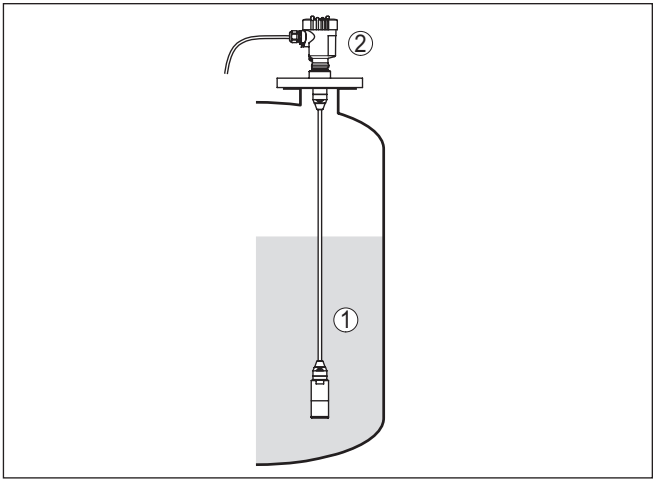


插图. 4: 温度范围

1 过程温度
2 环境温度

运输和安装护件

视测量值记录仪的不同，VEGABAR 87 在交付时带有一个护盖或一个运输和安装护件。

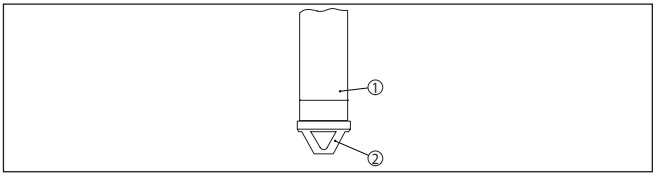


插图. 5: VEGABAR 87，运输和安装护件

1 测量探头
2 运输和安装护件

请在安装后并在调试仪表前去掉它。

当测量介质受到少量污染时，运输和安装护件可以作为防撞护件在运行时留在仪表上。

4.2 通风和压力补偿

过滤元件 - 功能

电子部件壳体内的过滤元件的功能如下：

- 电子部件壳体的通风
- 大气压力补偿 (针对相对压力测量范围)

小心:
过滤元件滞后进行压力补偿。因此，在快速打开/关闭壳体盖时，测量值会在大约 5 秒钟后改变最多 15 mbar。

要实现有效的通风，过滤元件上必须始终没有沉积物。因此，在水平安装时，请旋转壳体，使得过滤元件朝下指。由此可以更好地防止出现沉积物。

小心:
清洁时请勿用高压清洁机，因过滤元件可能受损，湿气可能会进入壳体中。

在下面段落中描述过滤元件在各种仪表版本中是如何排布的。

过滤元件 - 位置

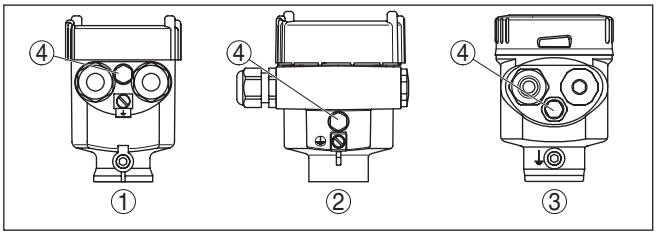


插图. 6: 过滤元件的位置 - 非防爆和防爆 (Ex ia) 型

1 塑料制壳体、不锈钢制壳体 (精铸件)
2 铝外壳
3 不锈钢外壳 (经电解抛光)
4 过滤元件

在以下仪表中用盲塞取代过滤元件：

- 防护等级达 IP66/IP68 (1 bar) 的仪表 - 通过在固定连接的电缆中的毛细管进行通风
- 带有绝对压力的仪表

带Second Line of Defense (第二道防线) 的仪表

在带有第二道防线的仪表 (气密型) 上，过程组件是全封装的。在此会使用一个绝对压力测量元件，从而不需要通风。

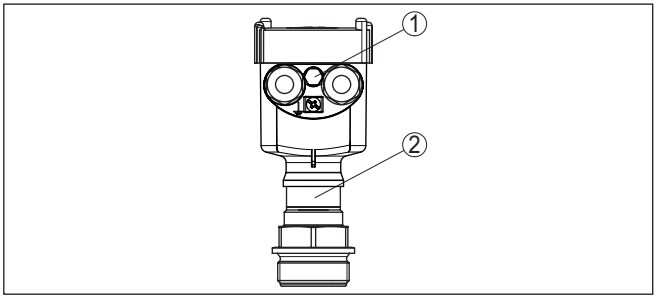


插图. 7: 过滤元件的位置 - 气密孔

1 过滤元件

过滤元件 - IP69 型的位置

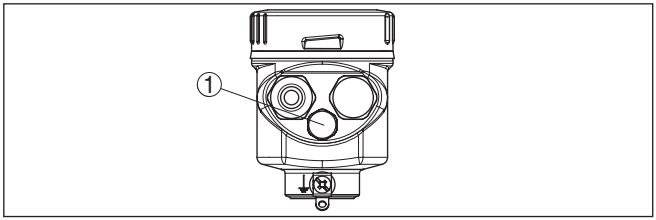


插图. 8: 过滤元件的位置 - IP69 型

1 过滤元件

在带有绝对压力的仪表上用盲塞取代过滤元件。

4.3 主 - 从组合

原则上，在VEGABAR 80 系列内，所有传感器均可组合。但需要满足以下前提：

- 主/从机配置适用于电子差压
- 两个传感器的压力性质都一样，即相对压力/相对压力或绝对压力/绝对压力
- 主机测量更高的压力
- 测量排布如在以下章节中所示

选择每一台传感器的量程时都要注意它应适合测量点，在此应遵守推荐的 Turn Down (量程比)。参见 "技术参数" 一章。主机和从机的量程无需一致。

测量结果 = 主机测量值 (总压力) 减去从机测量值 (静态压力)

视不同的测量任务可以有不同的组合，参见下例：

举例 - 大型容器

数据
测量任务：物位测量
介质：水
容器高度： 12 m，压力 = 12 m x 1 Kg/m³ x 9.81 m/s² = 1.18 bar
重叠的压力：1 bar
总压力：1.18 bar + 1 bar = 2.18 bar

选择仪表
主机额定量程：2.5 bar
从机额定量程：1 bar
Turn Down：2.5 bar/1.18 bar = 2.1 : 1

举例 - 小型容器

数据
测量任务：物位测量
介质：水
容器高度： 250 mm, 压力 = 0.25 m x 1 kg/m³ x 9.81 m/s² = 0.025 bar
重叠的压力：350 mbar = 0.35 bar
总压力：0.025 bar + 0.35 bar = 0.375 bar

选择仪表
主机额定量程：0.4 bar
从机额定量程：0.4 bar
Turn Down：0.4 bar /0.025 bar = 16 : 1

测量值的输出

测量结果 (物位，压差) 以及从机测量值 (静态或重叠的压力) 将被传感器输出。视仪表的选型，输出要么作为 4 ... 20 mA 信号或作为数字信号通过 HART、- Profibus PA 或 Foundation Fieldbus 完成。

4.4 测量压差

对测量仪表的排布

利用主/从组合还可以实现水位差的测量。

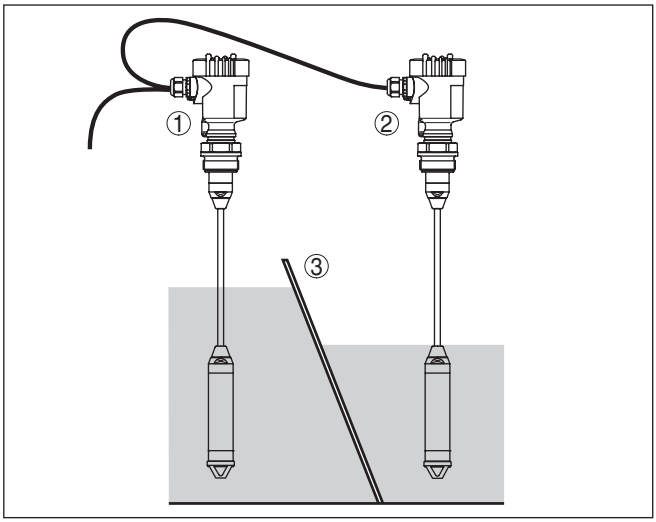


插图. 9: 进行水位差测量时的测量排布

1 主机
2 从机
3 栅耙

4.5 界面测量

对测量仪表的排布

利用主/从组合还可以实现界面的测量。

要确保测量功能正常的前提条件：

- 带有可变物位的容器
- 密度恒定的介质
- 分离层始终位于测量点之间
- 总物位始终位于上测量点上方

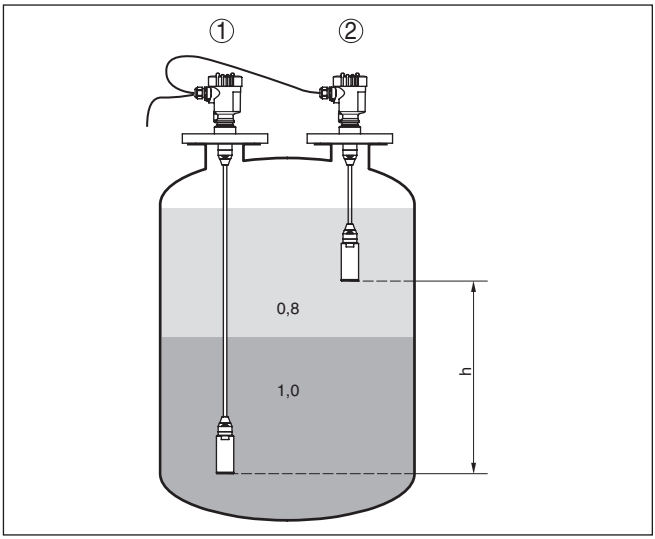


插图. 10: 测量分离层时的测量分布，h = 在两个测量点之间的距离

1 VEGABAR 87
2 VEGABAR 87 - 从机

不仅可以在开放的，也可以在封闭的容器中测量分离层。

4.6 密度测量

对测量仪表的排布

利用主/从组合还可以实现密度测量。

要确保测量功能正常的前提条件：

- 带有可变物位的容器
- 测量点之间应尽量相距较远
- 物位始终位于上测量点上方

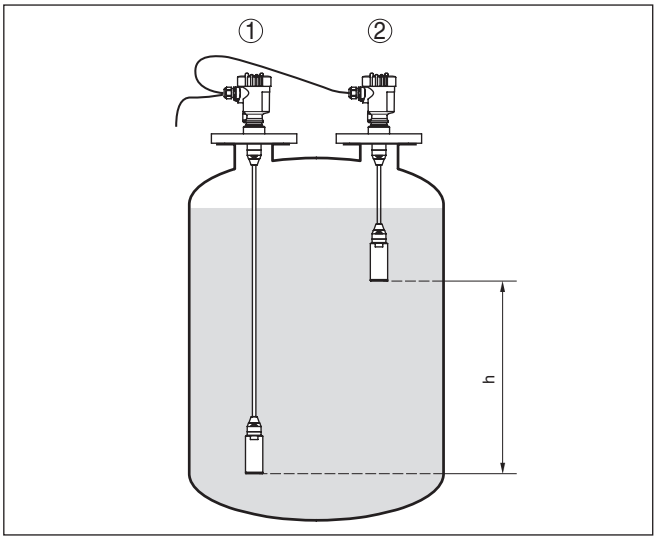


插图. 11: 测量密度层时的测量分布，h = 在两个测量点之间的距离

1 VEGABAR 87
2 VEGABAR 87 - 从机

两个传感器的长度区别 "h" 应至少为传感器量程终值的 10 %，但 20 % 更好。更大的间距有助于提高密度测量的精确性。

密度的细微变化也只对所测得的差压产生较小的影响。也即应选择合适的量程。

不仅可以在开放的，也可以在封闭的容器中测量密度。

4.7 密度补偿式物位测量

对测量仪表的排布

主从机组合适用于在一个对大气敞开的容器中进行密度补偿式物位测量

请遵守下列有关测量仪表的排布提示：

- 将主机安装在最小物位下方
- 将从机安装在主机上方
- 安装这两个传感器时应注意远离装料流和排空流，并应防止受到搅拌机的压力冲击

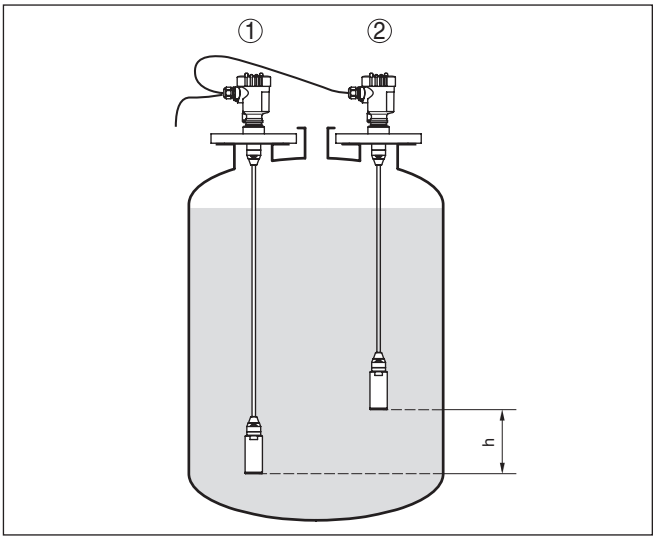


插图. 12: 在密度补偿式物位测量时的测量布局，h = 在两个测量点之间的距离

1 VEGABAR 87
2 VEGABAR 87 - 从机

两个传感器的长度区别 "h" 应至少为传感器量程终值的 10 %，但 20 % 更好。更大的间距有助于提高密度补偿的精确性。

密度尝试式物位测量用保存的密度 1 kg/dm³ 启动。一旦两个传感器被覆盖，该值将被计算的密度替代。

不仅可以在敞开的，而且也可以在无压力的容器中进行密度补偿式物位测量。

4.8 外部壳体

结构

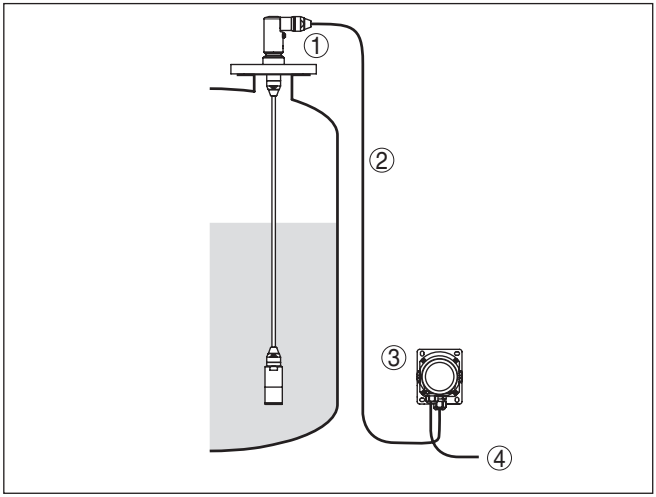


插图. 13: 测量点的分布，外部壳体

1 仪表
2 传感器，外部壳体连接电线
3 外部壳体
4 信号线

5 与电源相连接

5.1 为连接作准备

安全说明

原则上请遵守以下安全说明：

- 只允许由接受过培训和获得设备运营商授权的专业人士来进行电气连接。
- 如果可能出现过压，请安装电涌保护仪

警告:
只能在不通电的状态下连接或断开。

电源

供电和信号传输通过主传感器的经屏蔽的四芯线连接电缆来进行。

用于该信号回路的数据参见 "技术数据" 一章。

连接电缆

使用随附的四芯线屏蔽电缆或用户提供的等效电缆来连接仪表。 有关连接电缆的详细信息请参见 "技术参数" 章节。

请使用与电缆直径匹配的电缆螺纹接头，以保证电缆螺纹接头 (IP 保护等级) 的密封性。

电缆屏蔽和接地

应将主机和从机之间的电缆两端的屏蔽置于接地电位上。为此将传感器内的屏蔽直接与内部的接地端子相连。壳体上的外部接地端子必须与接地电位保持低阻抗连接。

电缆螺纹接头

公制螺纹:
出厂前，在带有公制螺纹的仪表外壳上拧入了电缆螺纹接头。为在运输期间得到保护，给它塞入了塑料塞。

提示:
必须在进行电气连接前去除该塞头。

NPT 螺纹:
对于带有自密封式 NPT 螺纹的仪表外壳，出厂时不得拧入电缆螺纹接头。因此，为在运输时起到保护作用，空余的电缆入口是用红色防尘护盖封闭的。

提示:
调试前，您必须用经认证的电缆螺纹接头取代这些护盖或用合适的盲塞将孔口封闭。

在塑料外壳上，NPT 电缆螺纹接头或钢导管必须在不上油脂的情况下拧入螺纹插件中。

所有外壳的最大拧紧扭矩参见 "技术参数" 一章。

5.2 连接

连接技术

在各个壳体中通过弹力端子与主机建立连接。请为此使用随附的成型电缆。固定芯线以及带有芯线端套的柔性芯线被直接插到端口上。

对于不带端套的柔性芯线，用一把小螺丝刀按压上方的端子，这时，端子口便打开。松开螺丝刀后，端子重新关闭。

信息:
端子组可插接，并可以从电子部件上拔下。为此用一把小型螺丝刀将端子组抬起并将之拉出。重新插入时必须能听到锁定声。

有关芯线横截面最大值的其他信息参见 "技术参数/机电参数" 部分。

接线步骤

操作步骤如下：

1. 拧下外壳盖
2. 拧松电缆螺纹接头上的锁紧螺母并取出塞头

45053-ZH-250516

3. 将连接电缆上的外皮剥去大约 10 cm (4 in)，绝缘大约 1 cm (0.4 in) 长的芯线末端或使用随附的连接电缆
4. 将电缆穿过电缆螺纹接头插入仪表中

插图. 14: 接线步骤5和6

5. 按照接线图将芯线末端插入端子中
6. 可通过轻拉来检查导线在端子中的安置是否正确
7. 将屏蔽与内地线端子相连，外地线端子与电位补偿相连
8. 拧紧电缆螺纹接头的锁紧螺母，密封圈必须完全围住电缆
9. 拧下主机上的盲塞，拧入随附的电缆螺纹接头
10. 将电缆与主机连接，为此参见第 3 步到第 8 步
11. 拧上外壳盖

电气连接现已完成。

5.3 单腔式外壳

下图适用于非防爆型、防爆 (Ex ia) 型和 Ex (d ia) 型。

电子部件腔和接线腔

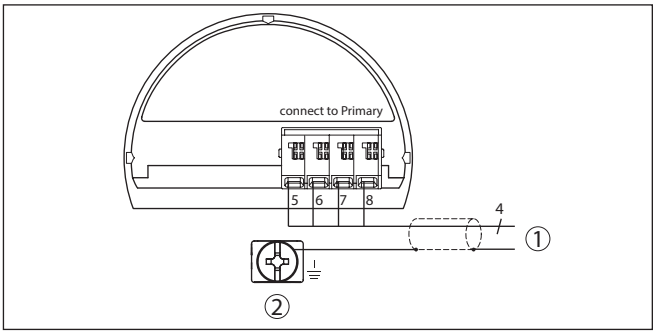


插图. 15: 从机接线图 VEGABAR 87

1 通往主机
2 用于连接电缆屏蔽的接地端子[1)]

5.4 IP68 (25 bar) 型的外部壳体

概览

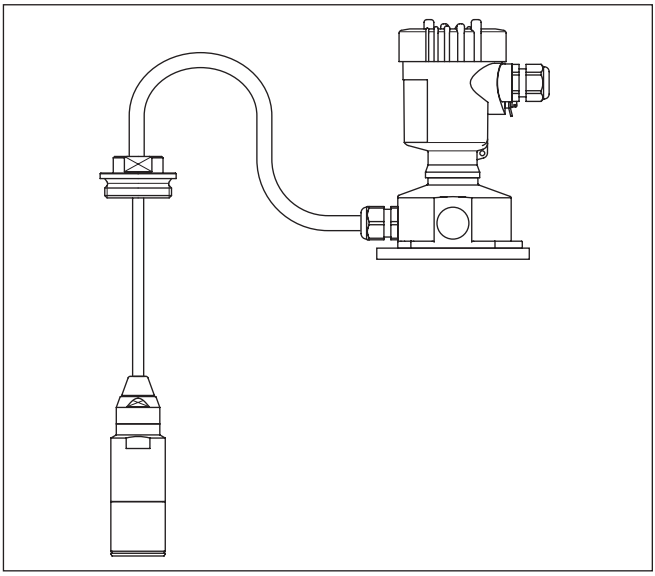


插图. 16: IP68 型 VEGABAR 87，25 bar，不能防爆，轴向电缆出口，外部壳体

[1)] 在这里连接屏蔽，按照规定将外部接地端子与外壳相连。两个端子已电气相连。

用于供电的电子部件和接线腔

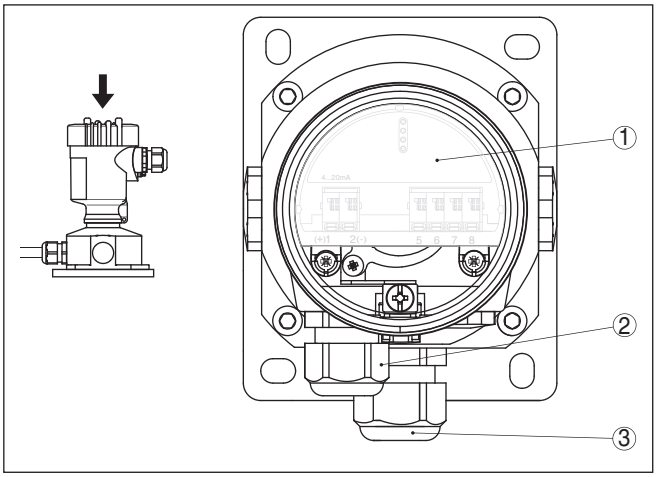


插图. 17: 电子部件腔和接线腔

1 电子插件
2 用于供电装置的电缆螺纹接头
3 用于测量值记录仪连接电缆的电缆螺纹接头

壳体底座的接线腔

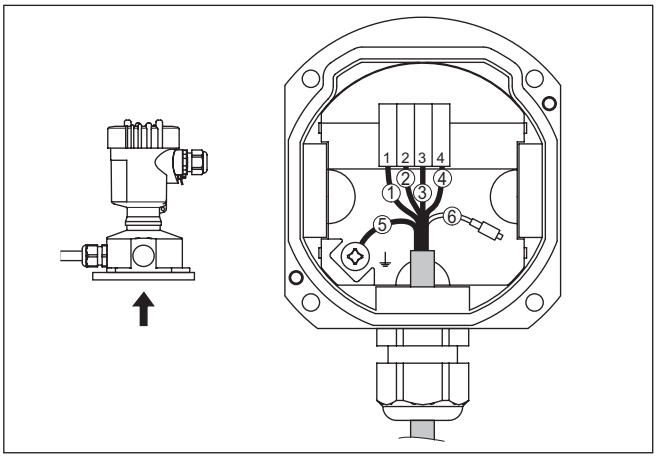


插图. 18: 壳体底座中过程组件的接口

1 黄色
2 白色
3 红色
4 黑色
5 屏蔽
6 压力补偿毛细管

电子部件腔和接线腔

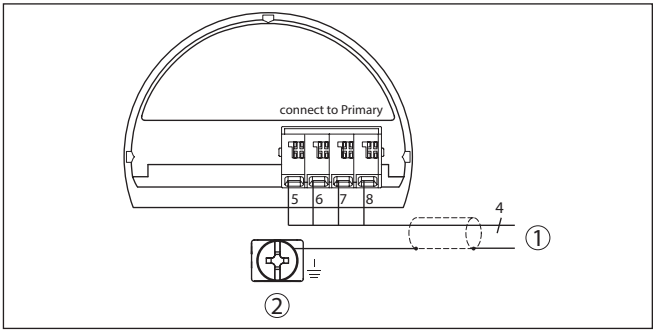


插图. 19: 从机接线图 VEGABAR 87

1 通往主机
2 用于连接电缆屏蔽的接地端子[2)]

5.5 连接举例

电子差压的连接举例

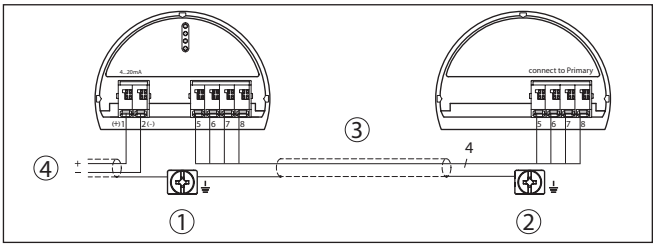


插图. 20: 电子差压的连接举例

1 主机
2 从机
3 连接电缆
4 主机供电和信号回路

主机和从机之间的连接参见表:

主机	从机
端子 5	端子 5
端子 6	端子 6
端子 7	端子 7
端子 8	端子 8

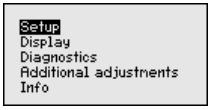
[2)] 在这里连接屏蔽，按照规定将外部接地端子与外壳相连。两个端子已电气相连。

6 用显示和调整模块进行调试

6.1 参数调整

主菜单

主菜单分成五个部分，其功能分别为：



调试： 比如设定测量点名称、介质、单位、位置修正、调整和信号输出口

显示器： 比如有关对语言、测量值显示和照明的设置

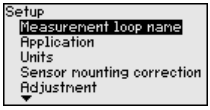
诊断： 比如仪表状态、拖拽指示器峰值、测量可靠性和模拟的相关信息

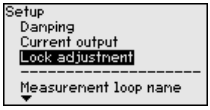
其他设定： 密码、日期/钟点时间、复位和复制功能

信息： 仪表名称、硬件和软件版本、校准日期和传感器特征

为最佳地设置测量值，在主菜单项 “调试” 中需要一步一步地选择每个子菜单项，并正确地设定参数。

以下子菜单项可供使用：





在以下部分详细描述了进行电子差压测量用的菜单 "调试" 中的菜单项。视所选的应用，应遵守各相应部分的描述。

信息:
"调试" 菜单中的其它菜单项以及 "显示"、"诊断"、"其它设置值" 和 "信息" 等全套菜单在各主机的使用说明书中得到了描述。

6.1.1 调试

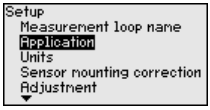
应用

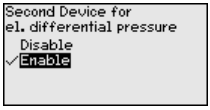
请在本菜单项中启用/停用用于测量电子差压的从机并选择应用。

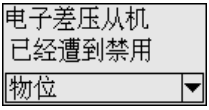
VEGABAR 87 与一个从机相连可用于流量、差压、密度和界面的测量。出厂预设的是差压测量。可以在本操作菜单下切换。

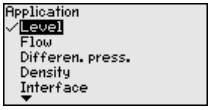
如果您连接了**一个**从机，请通过 "启用" 来确认它。

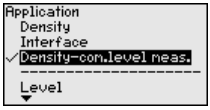
提示:
要在电子差压测量仪表中显示应用情况，需要启用从机。







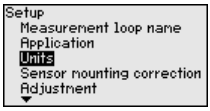


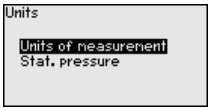


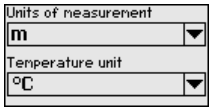
请通过相应的按钮输入所希望的参数，并用**[OK]**来储存输入值，然后用**[ESC]**和 **[->]** 进入下一个菜单项。

单位

请在本菜单项中确定 "最小调整 / 零位" 和 "最大调整 / 满程" 以及静压。







如果要在一个高度单位下调整物位，则以后在调整时需要额外输入介质的密度。

额外需要在菜单项 "温度峰值" 中确定单位。

请通过相应的按钮输入所希望的参数，并用**[OK]**来储存输入值，然后用**[ESC]**和 **[->]** 进入下一个菜单项。

位置修正

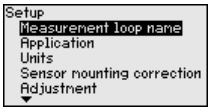
仪表的安装位置尤其在化学密封系统上会使测量值发生移动 (偏差补偿)。位置修正器可以补偿这一偏差，在此将自动接受当前的测量值。可以额外在相对压力测量元件上进行人工偏差补偿。

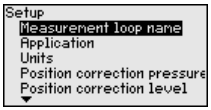
采用主/从机组合时，有以下位置修正方法

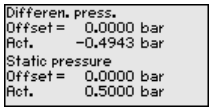
- 两个传感器的自动修正
- 为主机进行人工修正 (差压)
- 为从机进行人工修正 (静压)

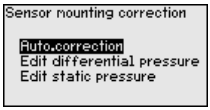
采用主/从组合并运用"密度补偿式物位测量技术" 时，还存在以下额外的位置修正法

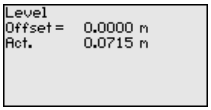
- 主机自动修正 (物位)
- 主机人工修正 (物位)

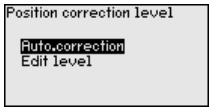


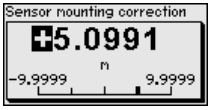












如果在进行自动位置修正时将当前测量值作为修正值接受，则该值不得因介质遮盖或某一静压力而被歪曲。

在进行人工位置修正时，可以由用户来确定偏移值，在此请选择 "编辑" 功能并输入所希望的值。

请用 **[OK]** 储存您的输入并用 **[ESC]** 和 **[->]** 进入下一个菜单项。

位置修正结束后，当前的测量值被修正为 0。前面带相反的符号的修正值作为偏移值显示在显示器中。

可以任意多次重复位置修正。

参数更改举例

无论在菜单项"应用" 下选择的是哪个过程变量，VEGABAR 87 始终只测量一个压力。为能正确输出所选的过程变量，必须给输出信号的 0 % 和 100 % 做出指定 (调整)。

应用 "分离层" 时，为进行调整要输入分离层最小和最大高度时的流体静压值，参见下例：

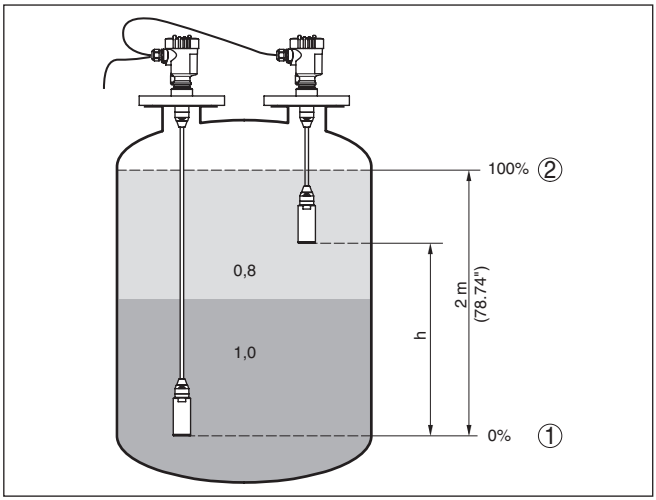


插图. 21: 界面测量时最小/最大调整的参数设置举例

1 最小界面 = 0 % 相当于 0.0 mbar
2 最大界面 = 100 % 相当于 490.5 mbar
3 VEGABAR 87
4 VEGABAR 87 - 从机

如果这些数值未知，也可以用比如 10 % 和 90 % 时的界面位置进行调整。根据这些输入值来计算当前的界面位置。

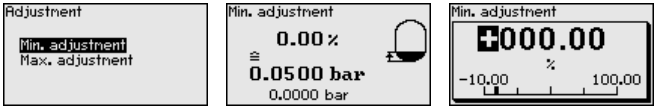
在进行调整时，当前物位不起作用。调整始终在不带介质变化的情况下进行。因此，在安装仪表之前就可以进行这些设定。

提示:
如果超过了设定范围，便不再接受输入值。可以用 **[ESC]** 来退出编辑或将值修正到处于设定范围之内。

物位的最小调整值

操作步骤如下:

1. 用 **[->]** 选择菜单项 "调试" 并用 **[OK]** 加以确认。现在用 **[->]** 来选择菜单项 "调整"，然后选择 **最小调整**并用 [OK] 加以确认。



2. 用**[OK]**来编辑百分比值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所希望的百分比值(如 10 %)，并用 **[OK]** 加以储存。鼠标现在跳到压力值上。
4. 为最小物位输入相应的压力值 (如 0 mbar)。
5. 用 **[OK]** 储存设置值，并用 **[ESC]** 和 **[->]** 切换到最大调整。

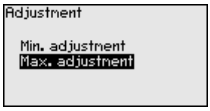
由此，最小调整告结束。

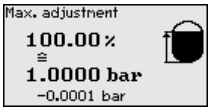
用充填料进行调整时，请输入下面的在显示器中显示的当前测量值。

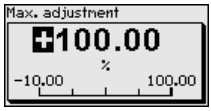
物位的最大调整值

操作步骤如下:

1. 用 **[->]** 选择菜单项 "最大调整"，并用 **[OK]** 加以确认。







2. 用**[OK]**来编辑百分比值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所希望的百分比值(如 90 %)，并用 **[OK]** 加以储存。鼠标现在跳到压力值上。
4. 根据百分比值来输入满载容器的压力值 (如 900 mbar)。
5. 用 **[OK]** 来储存设置值

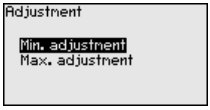
由此，最大值调整过程告终。

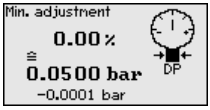
用充填料进行调整时，请输入下面的在显示器中显示的当前测量值。

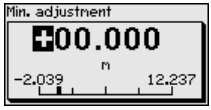
流量的最小调整

操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 来选择菜单项 "调试" 并用 **[OK]** 加以确认。现在用 **[->]** 来选择菜单项 "最小调整"，然后用**[OK]**加以确认。







2. 用**[OK]**来编辑 mbar 值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所要的 mbar 值，用 **[OK]** 进行储存。
4. 用 **[ESC]** 和 **[->]** 切换至满程调整

对于双向流量，也可以有负压差。在最小调整时，则要输入最大负压。在进行线性化时应相应地选择 "双向" 或 "双向开方"， 参见 "线性化" 菜单项。

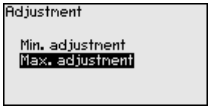
由此，最小调整告结束。

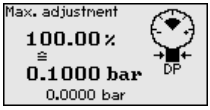
用压力进行调整时，请输入下面的在显示器中显示的当前测量值。

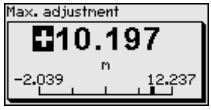
流量的最大调整

操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 选择菜单项"最大调整"，并用 **[OK]** 加以确认。







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

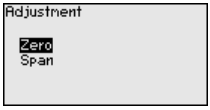
由此，最大值调整过程告终。

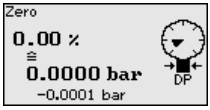
用压力进行调整时，请输入下面的在显示器中显示的当前测量值。

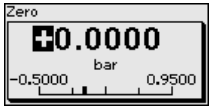
测量压差时对量程起始零点的调整

操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 来选择菜单项 "调试" 并用 **[OK]** 加以确认。现在用 **[->]** 来选择菜单项 "零位调整"，然后用**[OK]**加以确认。







2. 用**[OK]**来编辑 mbar 值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所要的 mbar 值，用 **[OK]** 进行储存。
4. 用 **[ESC]** 和 **[->]** 切换至满程调整

由此，Zero (量程的起始零点) 的调整过程告终。

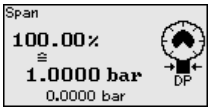
信息:
通过对 Zero (量程起始零点)进行调整将移动Span (量程最大值) 的数值。设定的量程，也即在这两个值之间的差值保持不变。

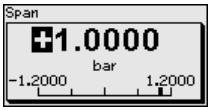
用压力进行调整时，请输入下面的在显示器中显示的当前测量值。

测量压差时对量程最大值的调整

操作步骤如下:

1. 用 **[->]** 选择菜单项 "满程调整"，并用 **[OK]** 加以确认。





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

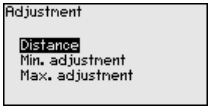
由此，满程调整过程告终。

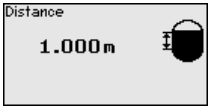
用压力进行调整时，请输入下面的在显示器中显示的当前测量值。

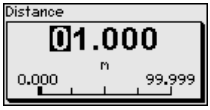
密度距离

操作步骤如下:

. 在菜单项 "调试" 中用 **[->]** 选择 "调整" 并用 **[OK]** 确认。现在用 **[OK]** 来确认菜单项 "距离"。







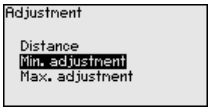
. 用**[OK]**来编辑传感器距离，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
. 用 **[+]** 来设定所要的距离，并用 **[OK]** 进行储存。

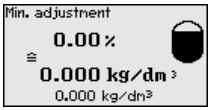
距离的输入由此告结束。

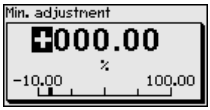
密度测量时的最小调整

操作步骤如下:

1. 用 **[->]** 来选择菜单项 "调试" 并用 **[OK]** 加以确认。现在用 **[->]** 来选择菜单项 "最小调整"，然后用**[OK]**加以确认。







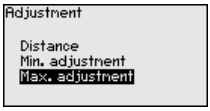
2. 用**[OK]**来编辑百分比值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所希望的百分比值，并用 **[OK]** 加以储存。鼠标现在跳到密度值上。
4. 请根据百分比值输入最小密度。
5. 用 **[OK]** 储存设置值，并用 **[ESC]** 和 **[->]** 切换到最大调整。

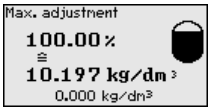
由此，最小密度调整告结束。

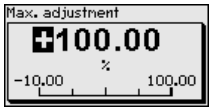
密度测量时的最大调整

操作步骤如下:

1. 用 **[->]** 来选择菜单项 "调试" 并用 **[OK]** 加以确认。现在用 **[->]** 来选择菜单项 "最大调整"，然后用**[OK]**加以确认。







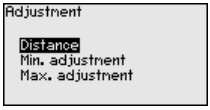
2. 用**[OK]**来编辑百分比值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所希望的百分比值，并用 **[OK]** 加以储存。鼠标现在跳到密度值上。
4. 请根据百分比值输入最大密度值。

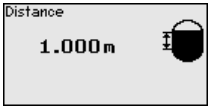
由此，最大密度调整告结束。

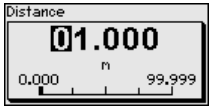
相位置界面距离

操作步骤如下：

1. 在菜单项 "调试" 中用 **[->]** 选择 "调整" 并用 **[OK]** 确认。现在用 **[OK]** 来确认菜单项 "距离"。







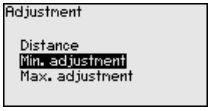
2. 用**[OK]**来编辑传感器距离，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所要的距离，并用 **[OK]** 进行储存。

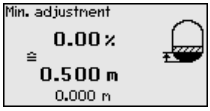
距离的输入由此告结束。

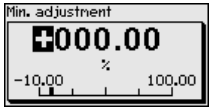
界面最小调整值

操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 来选择菜单项 "调试" 并用 **[OK]** 加以确认。现在用 **[->]** 来选择菜单项 "最小调整"，然后用**[OK]**加以确认。







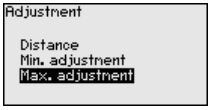
2. 用**[OK]**来编辑百分比值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所希望的百分比值，并用 **[OK]** 加以储存。鼠标现在跳到高度值上。
4. 请根据百分比值输入相位置界面的最小高度。
5. 用 **[OK]** 储存设置值，并用 **[ESC]** 和 **[->]** 切换到最大调整。

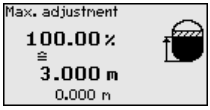
由此，最小相位置界面调整告结束。

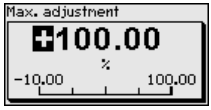
界面最大调整值

操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 来选择菜单项 "调试" 并用 **[OK]** 加以确认。现在用 **[->]** 来选择菜单项 "最大调整"，然后用**[OK]**加以确认。







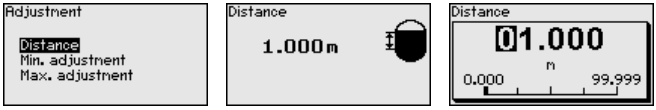
2. 用**[OK]**来编辑百分比值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所希望的百分比值，并用 **[OK]** 加以储存。鼠标现在跳到高度值上。
4. 请根据百分比值输入相位置界面的最大高度值。

由此，最大相位置界面调整告结束。

距离 物位 密度补偿式

操作步骤如下：

. 在菜单项 "调试" 中用 **[->]** 选择 "调整" 并用 **[OK]** 确认。现在用 **[OK]** 来确认菜单项 "距离"。



. 用**[OK]**来编辑传感器距离，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。

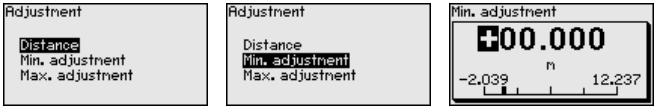
. 用 **[+]** 来设定所要的距离，并用 **[OK]** 进行储存。

距离的输入由此告结束。

最小调整 物位 密度补偿式

操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 选择菜单项 "调试" 并用 **[OK]** 加以确认。现在用 **[->]** 来选择菜单项 "调整"，然后选择 **最小调整**并用 [OK] 加以确认。



2. 用**[OK]**来编辑百分比值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所希望的百分比值(如 0 %)，并用 **[OK]** 加以储存。鼠标现在跳到压力值上。
4. 为最小物位输入相应的值 (如 0 m)。
5. 用 **[OK]** 储存设置值，并用 **[ESC]** 和 **[->]** 切换到最大调整。

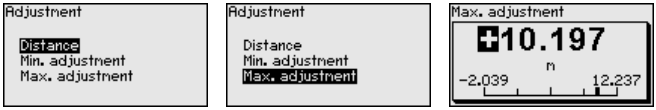
由此，最小调整告结束。

用充填料进行调整时，请输入下面的在显示器中显示的当前测量值。

最大调整 物位 密度补偿式

操作步骤如下：

1. 用 **[->]** 选择菜单项"最大调整"，并用 **[OK]** 加以确认。



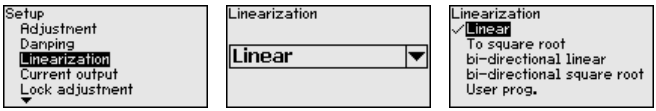
2. 用**[OK]**来编辑百分比值，并用**[->]**将鼠标置于所希望之处。
3. 用 **[+]** 来设定所希望的百分比值(如 100 %)，并用 **[OK]** 加以储存。鼠标现在跳到压力值上。
4. 根据百分比值来输入满载容器的值 (如 10 m)。
5. 用 **[OK]** 来储存设置值

由此，最大值调整过程告终。

用充填料进行调整时，请输入下面的在显示器中显示的当前测量值。

线性化

对于所有其测得的过程变量不随测量值线性上升的测量任务，都需要进行线性化处理。这比如也适用于通过压差测得的流量或通过物位测得的容量 。在此类场合保留了相应的线性化曲线。它们表明了百分比值和过程大小之间的关系。线性化适用于显示测量值和电流的输出。



对于流量测量和 "线性"选择， 显示和输出（百分比/电流）与 "**压差**" 呈线性关系，由此比如可以给流量计算机提供。

在测量流量和选择 "求方根" 时，显示和输出 (百分比值/电流) 与 "**流量**" 呈线性化关系。[3)]

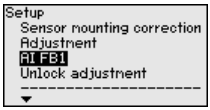
对于双向流量，也可以存在负压差。这已经在菜单项 "流量最小调整" 中得到兼顾。

小心:
将各相应的传感器作为符合水资源法规的溢流保护的一部分使用时，应注意以下规定：

如果选择了线性化曲线，则不再强制性要求测量信号与装料高度成线性比例，这一点尤其在在极限信号传感器上设置开关点时需要得到用户的兼顾。

AI FB1

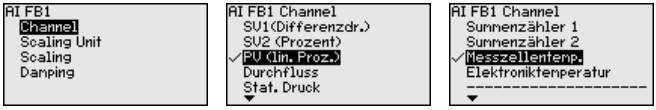
因对Function Blocks 1 (FB1) (功能块)更改参数所涉及的范围太广，故被划分成单个子菜单项。



AI FB1 - Channel

在菜单项 "Channel"（通道）中确定进入 AI FB 1 中继续处理的输入信号。

作为输入信号可以选择 Transducer Blocks (TB) (转换块) 的输出值。



6.1.2 显示器

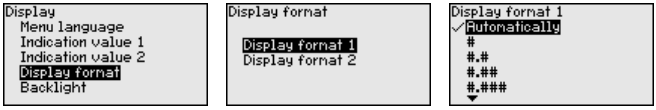
显示值 1 和 2 - 4 ... 20 mA

在该菜单项中您决定在显示器上显示哪个测量值。

出厂设定的显示值是 "压差"。

显示格式 1 和 2

在该菜单项中您决定，测量值应在显示器上显示到小数点后几位数。



显示格式的出厂设置是 "自动"。

显示值 1 和 2 - 总线系统

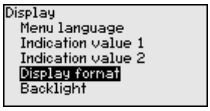
在该菜单项中您决定在显示器上显示哪个测量值。

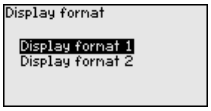
出厂设定的显示值是 "压差"。

显示格式 1 和 2

在该菜单项中您决定，测量值应在显示器上显示到小数点后几位数。

[3)] 该仪表从近似恒定的温度和静压出发，通过开方特性曲线从测得的压差中计算出流量。





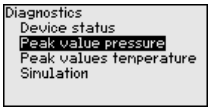
显示格式的出厂设置是 "自动"。

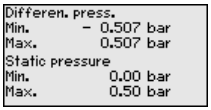
6.1.3 诊断

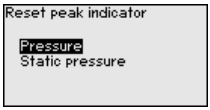
压力极限值

会在传感器中储存压差和静压的各个最小和最大测量值。在"压力极限值" 菜单中会显示这两个值。

在另一个窗口中，您可以单独重置极限值。

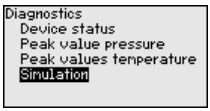


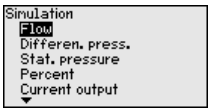


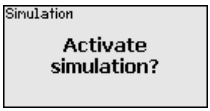


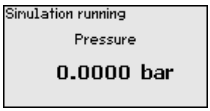
仿真 4 ... 20 mA/HART

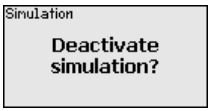
在此菜单项中您可模拟测量值。由此可以通过后置的显示仪或控制系统的输入卡等来测试信号路程。











请选择所希望的模拟变量并设定所希望的数字值。

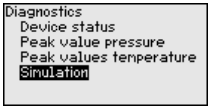
要禁用模拟功能时，请按下 **[ESC]** 键并用 **[OK]** 键确认 "禁用模拟功能" 这一信息。

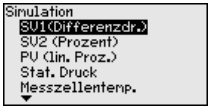
小心:
在不断进行的模拟过程中，模拟值作为 4 ... 20 mA 电流值和作为数字 HART 信号输出。在资产管理功能范围内的状态信息是 "保养维护"。

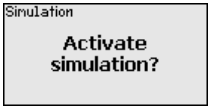
提示:
该传感器在 60 分钟后自动结束模拟功能，而无需人工取消。

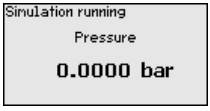
总线系统仿真

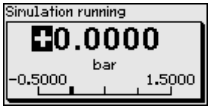
在此菜单项中您可模拟测量值。由此可以通过后置的显示仪或控制系统的输入卡等来测试信号路程。

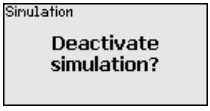












请选择所希望的模拟变量并设定所希望的数字值。

要禁用模拟功能时，请按下 **[ESC]** 键并用 **[OK]** 键确认 "禁用模拟功能" 这一信息。

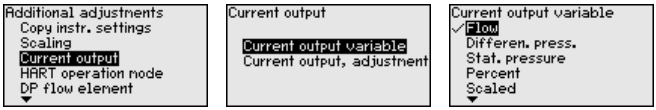
小心:
在连续进行模拟时，模拟值作为数字信号被输出。在资产管理功能范围内的状态信息是 "Maintenance" (维护)。

提示:
该传感器在 60 分钟后自动结束模拟功能，而无需人工取消。

6.1.4 其它设置

电流输出 1 和 2 (变量)

您在菜单项 "电流输出变量" 中给定通过电流输出口输出哪个测量变量。

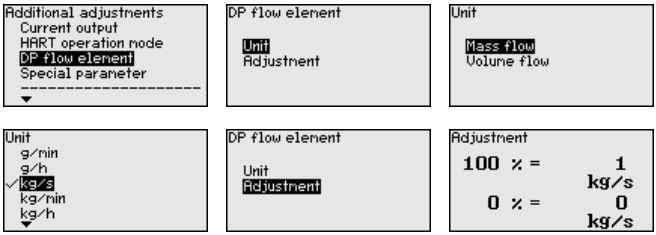


根据所选的应用场合，可以进行以下选择:

- 流通量
- 高度 - 界面
- 密度
- 压差
- 静压
- 百分值
- 已赋值
- 线性百分数
- 测量元件温度 (陶瓷测量元件)
- 电子部件温度

压差变送器特性值

在本菜单项中确定有效压力传感器的单位并选择质量或体积流量。



另外还在 0 % 或 100 % 时为体积或质量流量进行调整。

仪表自动对所选单元中的流量求和。 通过适当的调整和双向线性化，流量被计为正数和负数。

6.2 菜单概览

下表显示仪表的操作菜单。视仪表的选型或用途，不是所有菜单项都可用，或被以不同方式占用。

提示:
其它菜单项请参见各主机使用说明书。

调试

菜单项	参数	出厂预设
测量点名称	19 个字母数字字符/特殊字符	仪表

菜单项	参数	出厂预设
应用	应用	物位
	从机，用于测量电子差压	已停用
单位	调整单位	mbar (当额定量程 ≤ 400 mbar 时) bar (当额定量程 ≥ 1 bar 时)
	静压	bar
位置修正		0.00 bar
调整	距离 (针对密度和界面)	1.00 m
	零 / 最小调整	0.00 bar 0.00 %
	量程最大值 / 最大值调整	额定量程，以 bar 为单位 100.00 %
衰减	积分时间	0.0 s
线性化	线性化，卧式圆形储罐，... 自定义	线性
电流输出口	电流输出模式	输出特性曲线 4 ... 20 mA 出现故障时的表现 ≤ 3.6 mA
	电流输出 - 最小 / 最大	3.8 mA 20.5 mA
封锁操作	已封锁，放行	最后的设定

显示器

菜单项	出厂预设
菜单语言	订单专用
显示值 1	电流输出，以 % 计
显示值 2	陶瓷测量Keramische Messzelle: Messzellentem-peratur in ℃ 金属测量元件：电子部件温度，以 ℃ 为单位
显示格式	小数点后位数 自动
照明	已接通

诊断

菜单项	参数	出厂预设
仪表状态		-
极限值指示功能	压力	当前压力测量值
温度极限值	温度	当前的测量元件和电子部件温度

菜单项	参数	出厂预设
模拟	压力，百分比值，信号输出，线性化百分比值，测量元件温度，电子部件温度	-

其它设置

菜单项	参数	出厂预设
日期/钟点时间		当前日期/当前钟点时间
复位	交付状态，基本设置	
复制传感器设置值	读取传感器，写入传感器	
赋值	赋值变量	容量，以 l 为单位
	赋值格式	0 % 相当于 0 l 100 % 相当于 0 l
电流输出口	电流输出 - 变量	物位线性化百分比值
	电流输出 - 调整	0 ... 100 % 相当于 4 ... 20 mA
HART 模式		Adress 0 地址 0
差压式流量传感器	单位	m^3/s
	调整	0.00 % 相当于 0.00 m^3/s 100,00 %, 1 m^3/s
专用参数	服务登录	无复位

信息

菜单项	参数
仪表名称	VEGABAR 87
仪表版本	硬件和软件版本
出厂校准日期	日期
仪表特征	订单专有特征

7 诊断、资产管理与服务

7.1 维护

维护

正确使用时，在正常运行时无须特别维护。

附着物的预防措施

在某些应用中，附着在隔膜上的介质黏附物会影响测量结果。因此，请根据传感器和应用情况来采取预防措施，以避免出现严重的黏附，尤其是硬化现象。

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：

- 只允许使用不会腐蚀外壳、铭牌和密封件的清洁剂
- 只允许使用符合仪表防护等级的清洗方式

7.2 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。

排除故障

头几项措施有：

- 分析故障报警
- 检查输出信号
- 处理测量错误

一部带有调整APP的智能手机/平板电脑或一台带有PACTware软件和合适的DTM的电脑/笔记本电脑给您提供了其他广泛的诊断方法。很多问题可以通过这些渠道找到原因，进而排除故障。

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。

7.3 更换电子插件

电子插件损坏时，可以由用户更换一个型号一致的备件。

在防爆应用场合，只允许使用一个仪表和一个带有相应的防爆认证的电子插件。

如果在仪表的使用现场没有电子插件，可以通过主管的代表处订购。

7.4 更换 IP68 (25 bar) 型的过程组件

对于 IP68 (25 bar) 型，用户可以就地更换过程组件。连接电缆和外部壳体可以保留。

需要的工具：

- 2 号内六角扳手

小心:
只允许在无电压的状态下进行更换。

在防爆应用场合，只允许使用一个带有相应的防爆许可证的更换件。

小心:
更换时对零件的内侧进行防脏和防潮保护。

更换步骤如下:

1. 用内六角扳手拧松紧固螺钉
2. 小心地从过程组件上拔下电缆组件

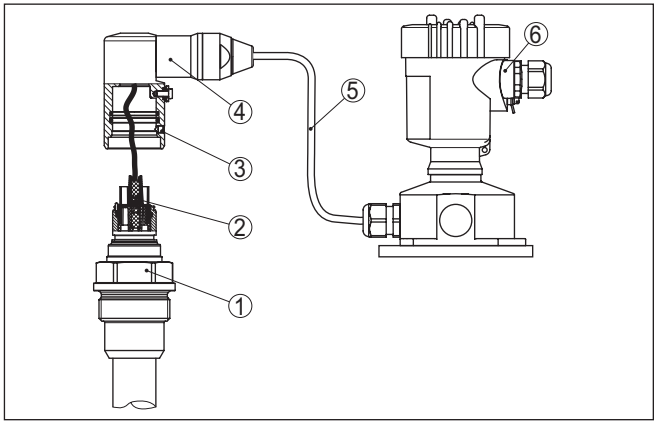


插图. 22: IP68 型 VEGABAR 87，25 bar及侧面电缆出口，外部壳体

1 过程组件
2 插接器
3 电缆组件
4 连接电缆
5 外部壳体

3. 拧松插接连接件
4. 将新的过程组件安装到测量点上
5. 重新将插接连接件组合到一起
6. 将电缆组件插装到过程组件上并旋转到所希望的位置
7. 用内六角扳手拧紧紧固螺钉

更换由此结束。

7.5 需要维修时的步骤

有关需要维修时的操作步骤的详细信息请参见我们的主页。

为让我们能无需回问快速进行维修，您可以在那里输入您的仪表参数，然后生成一份仪表回寄表格。

为此需要以下信息:

- 仪表系列号
- 对出现的错误的简单描述
- 必要时请说明介质的情况

打印生成的仪表回寄表格。

清洗仪表并确保包装时仪表不会破裂。

将打印的仪表回寄表格以及安全规范 (如有的话) 随仪表一并寄回。

回寄地址参见生成的仪表回寄表格。

8 拆卸

8.1 拆卸步骤

拆卸仪表时，请以相反的顺序来完成 "安装" 和 "与电源装置相连接" 章节所述的步骤。

警告:
拆卸时要注意容器或管道中的过程条件。例如高压或高温以及腐蚀性或有毒介质会带来伤害。请通过采取适当的保护措施来避免这种情况。

8.2 废物处置

需要报废时，请将本仪表直接送往专业回收企业，而不是送往当地社区的废物收集站。

如果可以从仪表中取出，则请取出可能事先存在的所有电池，并单独收集和处置。

如果个人数据储存在有待进行报废处理的旧仪表上，请在作报废处理前将其删除。

如果您没有将旧仪表作合理报废处理的可能，请就回收和废物处置事宜与我们联系。

9 附件

9.1 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，重量，拉力

与介质接触的材料

过程接口	316L
测量探头	316L
悬挂电缆	FEP
提携电缆的密封件	FKM, FEP
连接管	316L
膜片	合金 C276 (2.4819)
护盖	PFA
过程接头的密封件 (包含在供货范围内)	
– 螺纹 G1½ (DIN 3852-A)	Klingersil C-4400
– 螺纹连接	Klingersil C-4400

不与介质接触的材料

隔膜密封液	Essomarcal (医用白油，经 FDA 许可)
固定夹	1.4301
螺纹连接	316L
壳体	
– 塑料外壳	塑料 PBT (聚酯)
– 铝压铸外壳	铝压铸件 AlSi10Mg，经粉末涂层 (基材：聚酯)
– 不锈钢外壳	316L
– 电缆螺纹接头	PA，不锈钢，黄铜
– 电缆螺纹接头的密封件	NBR
– 电缆螺纹接头的塞头	PA
– 外壳和外壳盖之间的密封件	硅胶 SI 850 R, NBR 不含硅胶
– 壳体盖中的视窗	聚碳酸酯 (UL746-C 列出)，玻璃[4]
– 地线端子	316L
外部壳体	
– 壳体	塑料 PBT (聚酯), 316L
– 底座，墙壁安装板	塑料 PBT (聚酯), 316L
– 在底座和墙式安装板之间的密封件	EPDM (固定连接)
壳体盖密封件	硅胶 SI 850 R，NBR 不含硅胶，EPDM (不排斥油漆)
壳体盖中的视窗	聚碳酸酯，在 UL746-C 列表中 (对于防爆(Ex d) 型：玻璃)
地线端子	316Ti/316L

[4] 在铝和不锈钢 (精铸) 壳体上玻璃

与主机的连接电缆	PE, PUR
测量值记录仪护件的材料	
运输和安装护件	PFA
运输保护网	PE
重量	
基本重量	0.7 kg (1.543 lbs)
悬挂电缆	0.1 kg/m (0.07 lbs/ft)
连接管	1.5 kg/m (1 lbs/ft)
固定夹	0.2 kg (0.441 lbs)
螺纹连接	0.4 kg (0.882 lbs)
拉力	
– 拉力 悬挂缆	最多 500 N (112.4045 lbf)

拧紧扭矩

用于过程接头的最大拧紧扭矩	
– G1½	200 Nm (147.5 lbf ft)
NPT 电缆螺纹接头和导管的最大拧紧扭矩	
– 塑料外壳	10 Nm (7.376 lbf ft)
– 铝 / 不锈钢制外壳	50 Nm (36.88 lbf ft)

输入变量

这些数据便于获得概览，且针对测量元件。可能会因材料和过程接口的结构形式以及所选的压力性质而有所限制。各铭牌上的数据适用。[5)]

额定测量范围和过载能力 (以 bar/kPa 为单位)

额定量程	过载能力	
	最大压力	最小压力
表压		
0 ... +0.1 bar/0 ... +10 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +0.4 bar/0 ... +40 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +2.5 bar/0 ... +250 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
绝压		
0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa	25 bar/+2500 kPa	0 bar abs.
0 ... 2.5 bar/0 ... 250 kPa	25 bar/+2500 kPa	0 bar abs.
0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa	25 bar/+2500 kPa	0 bar abs.
0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa	25 bar/+2500 kPa	0 bar abs.

[5)] 有关抗过载的说明适用于参考温度。

额定测量范围和过载能力 (以 psi 为单位)

额定量程	过载能力	
	最大压力	最小压力
表压		
0 ... +1.5 psig	+225 psig	-14.51 psig
0 ... +5 psig	+360 psig	-14.51 psig
0 ... +15 psig	+360 psig	-14.51 psig
0 ... +30 psig	+360 psig	-14.51 psig
0 ... +150 psig	+360 psig	-14.51 psig
0 ... +300 psig	+360 psig	-14.51 psig
绝压		
0 ... 15 psi	360 psi	0 psi
0 ... 30 psi	360 psi	0 psi
0 ... 150 psi	360 psi	0 psi
0 ... 300 psi	360 psi	0 psi

调节范围

说明是针对额定测量范围的， 不能设定小于-1 bar 的压力值

物位 (最小/最大调整)

- 百分比值 -10 ... 110 %
- 压力值 -120 ... 120 %

流量 (最小/最大调整)

- 百分比值 0 或 100 % 固定
- 压力值 -120 ... 120 %

差压 (量程起始零位/满程调整)

- Zero -95 ... +95 %
- Span -120 ... +120 %

密度 (最小/最大调整)

- 百分比值 -10 ... 100 %
- 密度值 相当于以 kg/dm³ 为单位的测量范围

分离层 (最小/最大调整)

- 百分比值 -10 ... 100 %
- 高度值 相当于以 m 为单位的测量范围

最大许可的 Turn Down (量程比) 无限 (推荐 20 : 1)

输出口的动态表现

动态特性量，与介质和温度相关

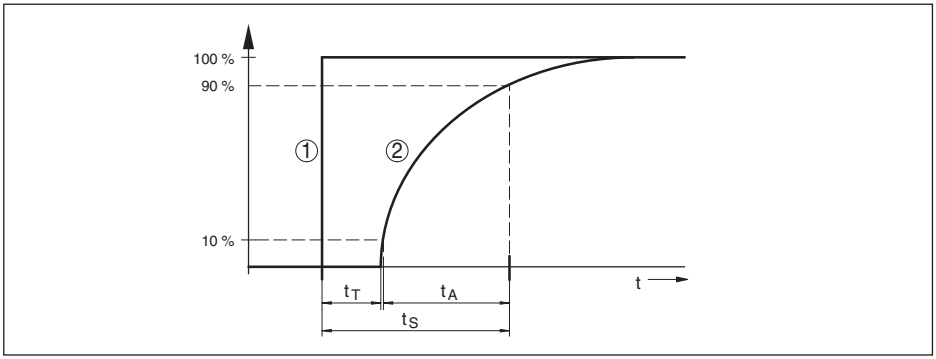


插图. 23: 在出现过程值跳跃式变化时的表现。t_T：死亡时间；t_A：上升时间；t_S：跳跃式回应时间

1 过程值
2 输出信号

死亡时间	≤ 50 ms
上升时间	≤ 150 ms
跳跃式响应时间	≤ 200 ms (ti: 0 s, 10 ... 90 %)
衰减 (输入变量的 63 %)	0 ... 999 s，可以通过菜单项 "阻尼" 调节

参比条件和影响量 (根据 DIN EN 60770-1)

根据 DIN EN 61298-1 的参比条件

– 温度	+15 ... +25 °C (+59 ... +77 °F)
– 相对空气湿度	45 ... 75 %
– 气压	860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig)
特征曲线的确定	设置符合 IEC 61298-2 的极值点
特性曲线的特征	线性
参考安装位置	竖直安装，膜片朝下
安装位置带来的影响	< 0.2 mbar/20 Pa (0.003 psig)
在 EN 61326-1 的范围内受强大的高频电磁场的影响而发生的电流输出偏差	< ±150 µA

测量偏差 (根据 IEC 60770-1)

零点长期漂移 < 0.1 % /2 年

精度等级	非线性化、滞后和当 TD 1 : 1 至 5 : 1时的不可复制性	非线性化、滞后和当 TD > 5 : 1 时的不可复制性
0.1 %	< 0.1 %	< 0.02 % x TD

介质温度的影响

零信号和输出口范围的热变化

量程比 (TD) 是额定测量范围与所设定的量程之比。

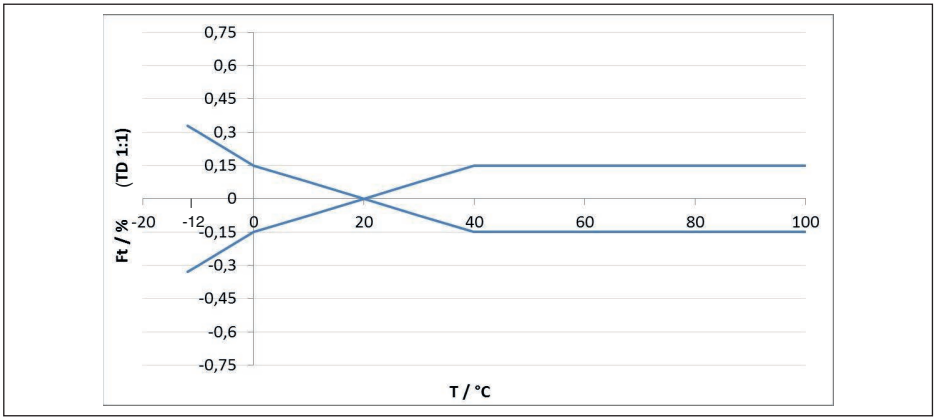


插图. 24: 基本温度错误 $F_{T基本}$ 当 TD 1 : 1 时

可以根据测量元件的型式 (系数 FMZ) 和 Turn Down (系数 FTD) 来提高 上图中以 % 显示的基本温度错误。附加系数罗列在下表中。

由测量元件型式决定的附加系数

测量元件型式	测量元件 - 标准	0.1 %
	系数 FMZ	1

由 Turn Down 决定的附加系数

由 Turn Down (量程比) 决定的附加系数 F_{TD} 按照以下公式计算:

F_{TD} = 0.5 x TD + 0.5

表中罗列了典型的 Turn Downs。

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2.5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
系数 FTD	1	1.75	3	5.5	10.5

长期稳定性 (根据 DIN 16086)

适用于在基准条件下的各相应的 **数字式** 信号输出 (如 HART, Profibus PA) 以及 **模拟式** 4 ... 20 mA 电流输出。这些数据针对设定的量程。Turn down (TD) (量程比) 是指额定量程与设定的量程之间的比例。

零信号和输出范围的长期稳定性

时段	所有测量范围
一年	< 0.05 % x TD
五年	< 0.1 % x TD
十年	< 0.15 % x TD

过程条件

过程温度

过程温度

- 悬挂电缆 -12 … +100 °C (+10 … +212 °F)
- 连接管 -12 … +100 °C (+10 … +212 °F)

过程压力

许可的过程压力 参见铭牌上的 "Process pressure" (过程压力) 说明

机械负荷[6]

抗振性

- 悬挂电缆 5 … 200 Hz 时为 4 g，符合 EN 60068-2-6 (振动与共振)
- 连接管 1 g (当长度 > 0.5 m (1.64 ft) 时应额外支撑住管件)

耐冲击性 50 g, 2.3 ms，符合 EN 60068-2-27 (机械冲击)[7]

环境条件

选型	环境温度	仓储和运输温度
带连接管的选型	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)	-60 … +80 °C (-76 … +176 °F)
带 FEP 提携电缆型	-20 … +80 °C (-4 … +176 °F)	-20 … +80 °C (-4 … +176 °F)
IP68 (1 bar) 型，带连接电缆 PE	-20 … +60 °C (-4 … +140 °F)	-20 … +60 °C (-4 … +140 °F)

机电参数 - IP66/IP67 和 IP66/IP68 型 (0.2 bar) [8]

电缆入口选项

- 电缆入口 M20 x 1.5; ½ NPT
- 电缆螺纹接头 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/密封插件的材质	电缆直径		
	5 … 9 mm	6 … 12 mm	7 … 12 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)

6) 视仪表的结构型式而定。
7) 2 g，当采用双腔式不锈钢壳体时。
8) IP66/IP68 (0.2 bar) 只针对绝对压力.

电机数据 - IP68 (25 bar) 型

测量值记录仪与外部壳体之间的连接电缆，机械数据	
– 结构	芯线，减张力器，压力补偿用毛细管，屏蔽编织物，金属箔，护套[9]
– 标准长度	5 m (16.40 ft)
– 最大长度	180 m (590.5 ft)
– 当温度为 25 °C/77 °F 时的最小弯曲半径	25 mm (0.985 in)
– 直径	约 8 mm (0.315 in)
– 材质	PE, PUR
– 颜色	黑色，蓝色
测量值记录仪与外部壳体之间的连接电缆，电气数据	
– 芯线横截面	0.5 mm² (AWG 20)
– 芯线电阻	0.037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

与主机的接口

数据传输	数字式 (I²C 总线)
从 - 主机连接电缆，机械参数	
– 结构	芯线，去应力装置，屏蔽编织物，金属膜，外套
– 标准长度	5 m (16.40 ft)
– 最大长度	70 m (229.7 ft)
– 最小弯曲半径 (温度为 25 °C/77 °F 时)	25 mm (0.985 in)
– 直径	约 8 mm (0.315 in)，约 6 mm (0.236 in)
– 材质	PE, PUR
– 颜色	黑色，蓝色
从 - 主机连接电缆，电气参数	
– 芯线横截面	0.34 mm² (AWG 22)
– 芯线电阻	< 0.05 Ω/m (0.015 Ω/ft)

通过主机给整个系统供电

工作电压	
– $U_{B\ min}$	12 V DC
– $U_{B\ min}$ 带打开了的照明	16 V DC
– $U_{B\ max}$	根据信号输出和主机的选型

仪表中的电位连接和电隔离装置

电子部件	无电位连接
电隔离	
– 在仪表的电子和金属部件之间	测定电压为 500 V AC
导电式连接	在接地端子和金属过程接头之间

[9] 采用防爆 (Ex d) 型时没有压力补偿用毛细管

电气防护措施[10)]

外壳所用材质	选型	防护等级符合 IEC 60529	防护等级符合 NEMA
塑料	单腔	IP66/IP67	Type 4X
铝	单腔	IP66/IP67	
		IP66/IP68 (0.2 bar) IP66/IP68 (1 bar)	Type 6P
不锈钢 (经电解抛光)	单腔	IP66/IP67 IP69	Type 4X
不锈钢 (精密铸件)	单腔	IP66/IP67	Type 4X
		IP66/IP68 (0.2 bar) IP66/IP68 (1 bar)	Type 6P
不锈钢	带有外部壳体的型式上的测量值记录仪	IP68 (25 bar)	-

海拔应用高度	
– 标准化	至 2000 m (6562 ft)
– 在主机的上游带有浪涌保护仪	至 5000 m (16404 ft)
污染等级[11)]	4
保护等级 (IEC 61010-1)	II

9.2 总误差量的计算

一个压力变送器的总误差量说明实际应用中会发生的的最大测量错误。它也被称为最大实际测量误差量或使用错误。

根据 DIN 16086，总误差 F_{total} 等于基本误差 F_{perf} 和长期稳定性 F_{stab} 之和：

$F_{total} = F_{perf} + F_{stab}$

而基本偏差 F_{perf} 则由零信号和输出范围 F_T (温度偏差) 的热变化以及测量偏差 F_{KI} 组成：

$F_{perf} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2)}$

零信号和输出范围的热变化 F_T 标注在 "技术参数" 一章中。基本温度错误 F_T 在那里作为图形显示。视测量元件的型式和 Turn Down，该数值还要与附加系数 FMZ 和 FTD 相乘：

F_T x FMZ x FTD

这些值也标注在 "技术参数" 一章中。

这首先适用于通过 HART, Profibus PA , Foundation Fieldbus 或 Modbus 的数字式信号输出。

在一个 4 ... 20 mA 输出口上还要加上电流输出的热变化 F_a：

$F_{perf} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2 + (F_a)^2)}$

为便于更好地了解，在此将公式符号汇总成一览表：

- F_{total}: 总误差
- F_{perf}: 基本偏差
- F_{stab}: 长期稳定性
- F_T: 零信号和输出范围的热变化 (温度错误)
- F_{KI}: 测量偏差
- F_a: 电流输出的热变化

10) 保护方式 IP66/IP68 (0,2 bar) nur in Verbindung mit Absolutdruck, da bei vollständiger Überflutung des Sensors kein Luftausgleich möglich
11) 在满足防护等级的情况下使用时。

- FMZ：测量元件型式附加系数
- FTD：Turn Down 附加系数

9.3 实例

数据

在两个水容器里测量液位差，1.600 mm 高，相当于 0.157 bar (157 kPa)，介质温度 50 °C
VEGABAR 87 的量程为 0.4 bar，测量偏差为 < 0.1 %，测量元件为 ø 28 mm

1. Turn Down (量程比) 的计算

TD = 0.4 bar/0,157 bar，TD = 2.6 : 1

2. 温度误差的计算 F_T

需要的数值请参见技术参数：

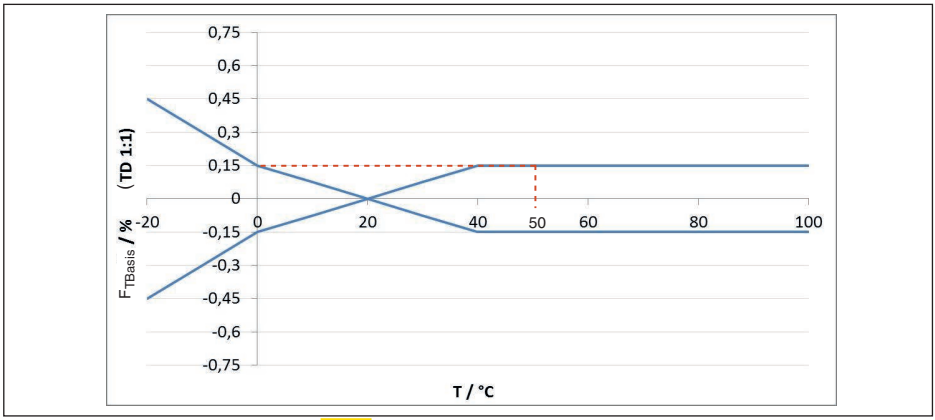


插图. 25: 为上例计算基本温度误差：F_{TBasis} = 0.15 %

测量元件型式	测量元件 - 标准	恒温测量元件，视测量范围而定		
	0.1 %	10 bar, 25 bar	1 bar, 2.5 bar	0.4 bar
系数 FMZ	1	1	2	3

Tab. 17: 为上例计算测量元件的附加系数：F_{MZ} = 1

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2.5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
系数 FTD	1	1.75	3	5.5	10.5

Tab. 18: 为上例计算 Turn Down (量程比) 的附加系数：F_{TD} = 1.75

$F_T = F_{TBasis} \times F_{MZ} \times F_{TD}$

F_T = 0.15 % x 1 x 1.75

F_T = 0.26 %

3. 测量偏差和长期稳定性的计算

测量偏差 F_{KI} 和长期稳定性 F_{stab} 所需的数值参见技术参数：

精度等级	非线性化、滞后和不可重复性	
	TD ≤ 5 : 1	TD > 5 : 1
0.1 %	< 0.1 %	< 0.02 % x TD

Tab. 19: 从表中算出测量偏差：F_{KI} = 0.1 %

VEGABAR 86

时段	测量元件 ø 28 mm		测量元件 ø 17.5 mm
	所有测量范围	测量范围 0 ... +0.025 bar/0 ... +2.5 kPa	
一年	< 0.05 % x TD	< 0.1 % x TD	< 0.1 % x TD
五年	< 0.1 % x TD	< 0.2 % x TD	< 0.2 % x TD
十年	< 0.15 % x TD	< 0.4 % x TD	< 0.4 % x TD

VEGABAR 87

时段	所有测量范围	测量范围 0 ... +0.025 bar/0 ... +2.5 kPa
一年	< 0.05 % x TD	< 0.1 % x TD
五年	< 0.1 % x TD	< 0.2 % x TD
十年	< 0.15 % x TD	< 0.4 % x TD

Tab. 20: 从表中计算长期稳定性，观察一年：$F_{稳定性}$0.05 % x TD = 0.05 % x 2.6 = 0.13 %

4. 计算总偏差 - 数字式信号

- 第 1 步：基本精度 F_{perf}

$F_{perf} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2)}$

F_T = 0.26 %

F_{KI} = 0.1 %

$F_{perf} = \sqrt{(0.26\ \%)^2 + (0.1\ \%)^2}$

F_{perf} = 0.28 %

- 第 2 步：总误差 F_{total}

$F_{total} = F_{perf} + F_{stab}$

F_{perf} = 0.28 % (从第 1 步中得出的结果)

F_{stab} = (0.05 % x TD)

F_{stab} = (0.05 % x 2.5)

F_{stab} = 0.13 %

F_{total} = 0.28 % + 0.13 % = 0.41 %

5. 计算测量仪表的总误差

两个传感器都被纳入测量装置的总误差计算中。对于 4 ... 20 mA 主机，再加上模拟电流输出的热误差：

$F_{total} = \sqrt{(F_{total\text{-}主机})^2 + (F_{total\text{-}从机})^2 + (F_a)^2}$

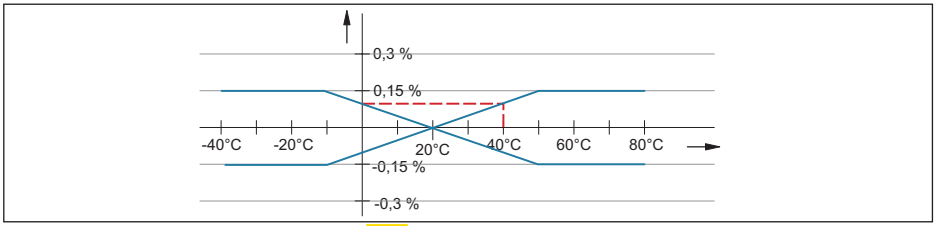


插图. 26: F_a 通过电流输出的热变化量，在此例中 = 0.1 %

F_{total} = √(0.41 %)² + (0.41 %)² + (0.1 %)²)= 0.59 %

由此，测量仪表的总偏差为 0.59 %。

测量偏差，以 mm 计：1600 mm 的 0.59 % = 9 mm

示例显示在实际应用中测量错误率要比基本精度明显高很多，原因在于温度的影响和 Turn Down。

电流输出的热变化在本例中小得可以忽略。

9.4 尺寸

以下尺寸图只是可以提供的型式中的一部分。详细的尺寸图可以在 www.vega.com 的 "Downloads" 和 "Zeichnungen" 下下载。

壳体

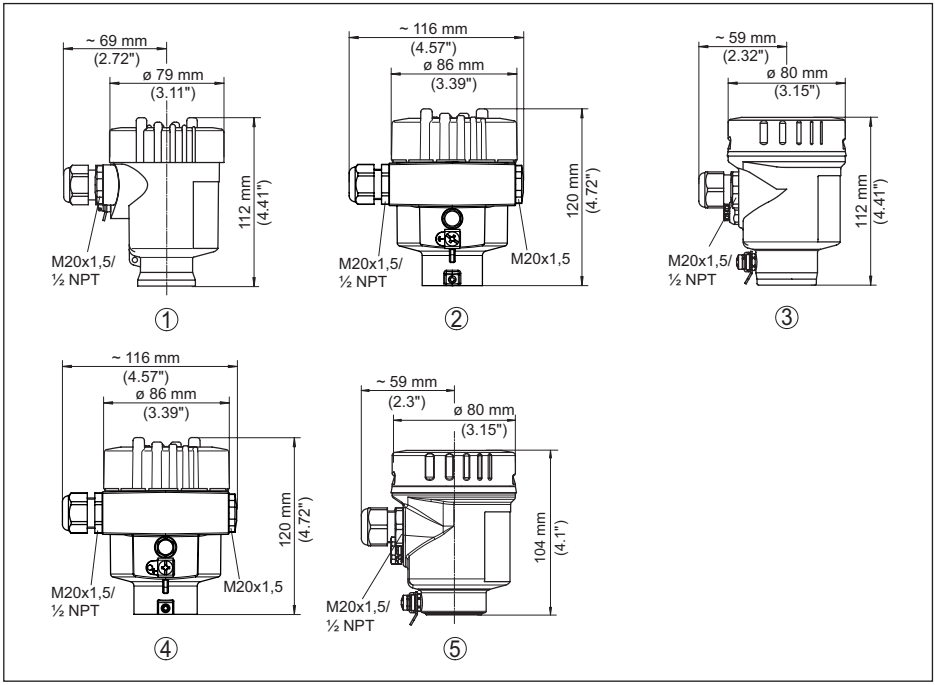


插图. 27: 采用保护等级达 IP66/IP67 和 IP66/IP68 (0.2 bar) 的壳体版本，(内装显示和调整模块后，壳体高度增加了9 mm/0.35 in 或 18 mm/0.71 in)

1 塑料制单腔 (IP66/IP67)
2 铝 - 单腔
3 不锈钢制单腔 (经电解抛光)
4 不锈钢单腔式 (精铸)
5 不锈钢制单腔 (经电解抛光) IP69

IP68 型上的外部壳体

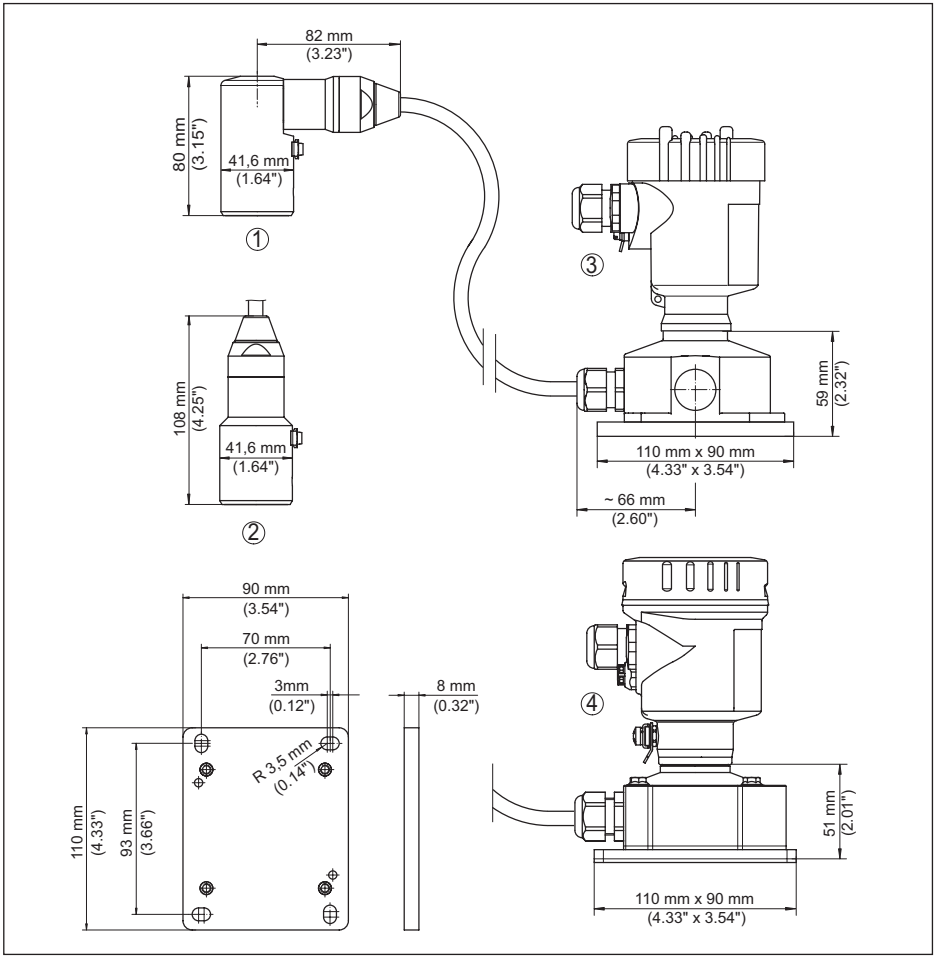


插图. 28: VEGABAR 87, IP68 型，带外部壳体

1 侧面电缆出口
2 轴向电缆出口
3 塑料制单腔
4 不锈钢制单腔
5 密封件 2 mm (0.079 in)，(只在有 3A 许可证时)

VEGABAR 87

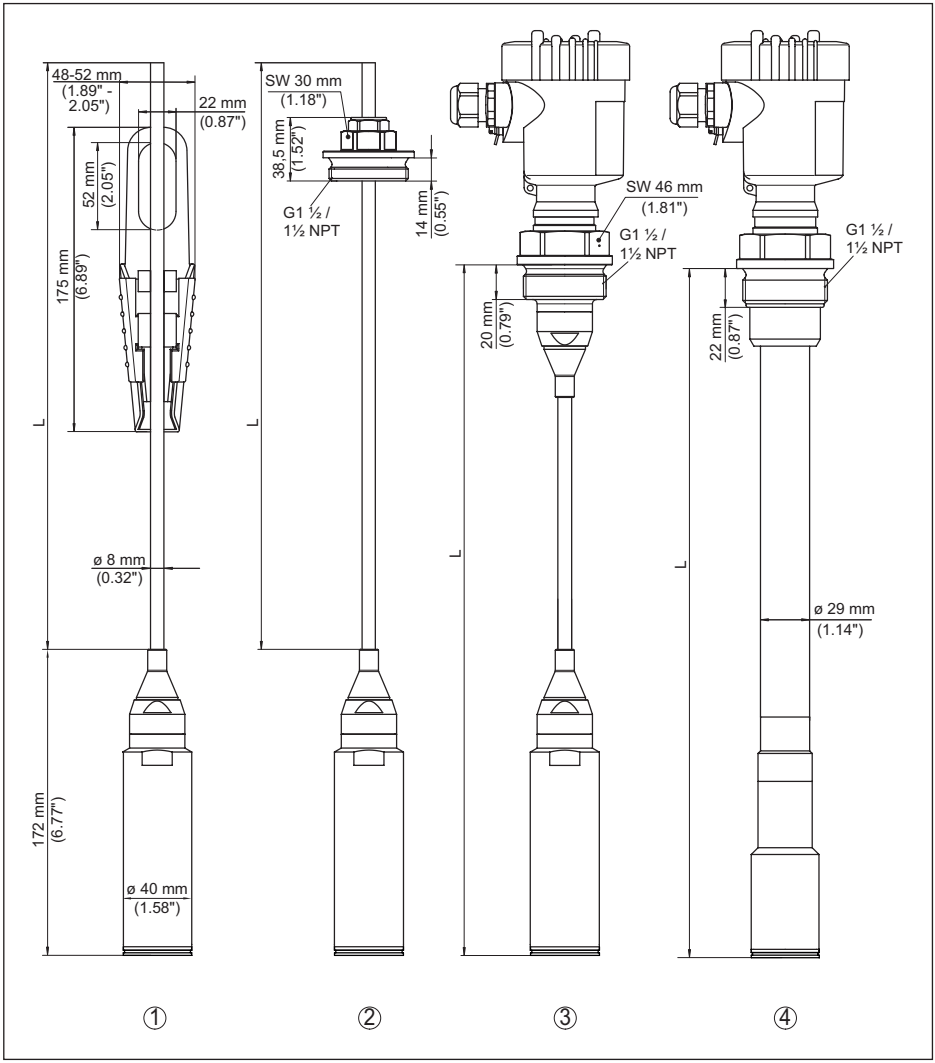
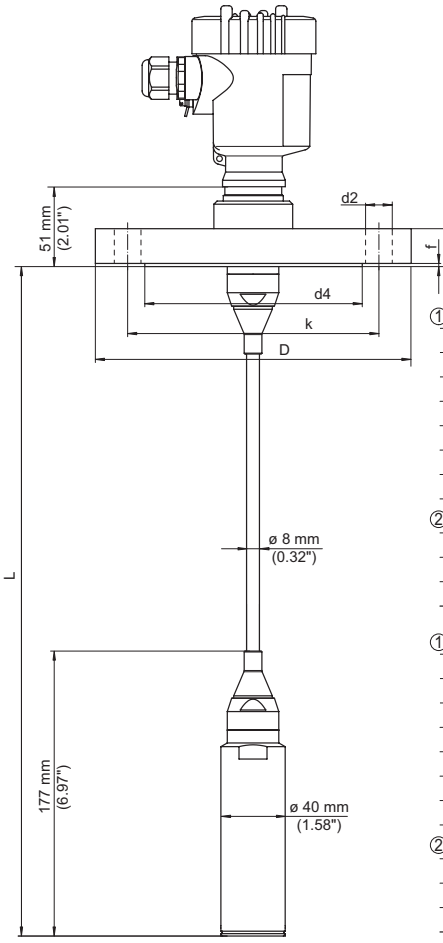


插图. 29: VEGABAR 87，标准接头

1 固定夹
2 螺纹连接
3 螺纹 G1½
4 螺纹 1½ NPT
L 来自配置器的总长

VEGABAR 87，法兰连接



① mm	DN	PN	D	b	k	d2	d4	f
. .	25	40	115	18	85	4xø14	68	2
B3	32	40	140	18	100	4xø18	78	2
A8	40	40	150	18	110	4xø18	88	3
B2	50	40	165	20	125	4xø18	102	3
B5	80	40	200	24	160	8xø18	138	3
CD	100	16	220	20	180	8xø18	158	3
A6	150	16	285	22	240	8xø22	162	3

②	"	lbs	D	b	k	d2	d4	f
CA	2"	150	152,5	19	120,5	4xø16	92	3
CB	3"	150	190.5	19	152,5	4xø16	152	3
BB	4"	300	254	30.5	200	8xø16	157	3

① inch	DN	PN	D	b	k	d2	d4	f
. .	25	40	4.53"	0.71"	3.35"	4xø 0.55"	2.68"	0.08"
B3	32	40	5.51"	0.71"	3.94"	4xø 0.71"	3.07"	0.08"
A8	40	40	5.91"	0.71"	4.33"	4xø 0.71"	3.47"	0.12"
B2	50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"
B5	80	40	7.87"	0.95"	6.30"	8xø 0.71"	5.43"	0.12"
CD	100	16	8.66"	0.79"	7.09"	8xø 0.71"	6.22"	0.12"
A6	150	16	11.22"	0.87"	9.45"	8xø 0.87"	6.38"	0.12"

②	"	lbs	D	b	k	d2	d4	f
CA	2"	150	6"	0.75"	4.75"	4xø0.63"	3.63"	0.12"
CB	3"	150	7.50"	0.75"	6"	4xø0.63"	6"	0.12"
BB	4"	300	10"	1.25"	7.87"	8xø0.63"	6.19"	0.12"

插图. 30: VEGABAR 87，法兰连接

1 符合 DIN 2501 的法兰
2 符合 ASME B16.5 的法兰
L 来自配置器的总长

VEGABAR 87，卫生型接口

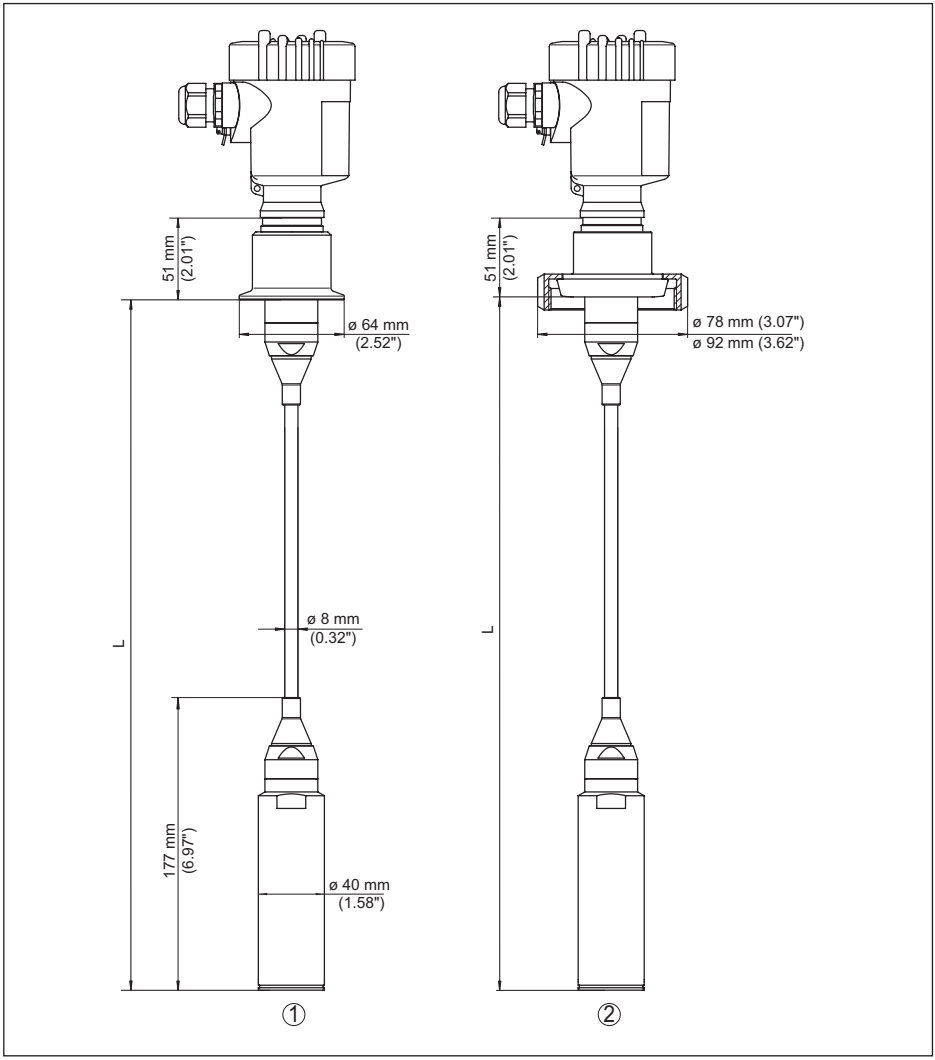


插图. 31: VEGABAR 87，无菌接口

1 卡箍 2" PN 16 (ø 64 mm), (DIN 32676, ISO 2852)
2 管螺纹接头 DN 50
L 来自配置器的总长

9.5 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。

9.6 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。

45053-ZH-250516

45053-ZH-250516

Printing date:

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

45053-ZH-250516

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