

# 简明操作指南

## Cerabar PMC71B

过程压力测量  
PROFINET + Ethernet-APL



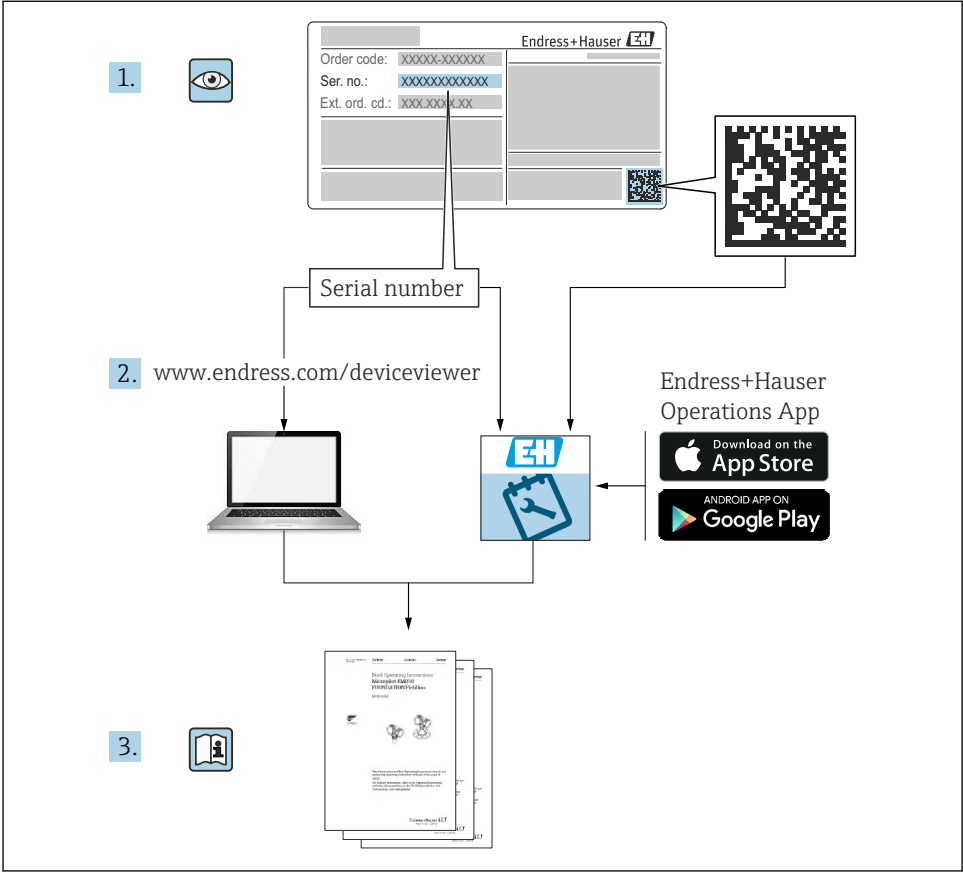
本《简明操作指南》不能替代设备随箱包装中的《操作手册》。

详细信息参见《操作手册》和其他文档资料。

可用文档资料的获取方式：

- 网址：[www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App

# 1 配套文档资料



A0023555

## 2 文档信息

### 2.1 文档功能

文档包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。

### 2.2 信息图标

#### 2.2.1 安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。

**⚠ 警告**

危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。

**⚠ 小心**

危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。

**注意**


操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

### 2.2.2 电气图标


**接地端：** 

接地端子，连接至接地系统。


### 2.2.3 特定信息图标

**允许：** 

允许的操作、过程或动作。




**禁止：** 

禁止的操作、过程或动作。

**附加信息：** 

**参见文档：** 




**参考页面：** 

**操作步骤：**   

**执行结果：** 



### 2.2.4 图中的图标

**部件号：** 1、2、3 ...

**操作步骤：**   

**视图：** A、B、C ...

### 2.2.5 设备上的图标

**安全指南：**  → 

遵守相关《操作手册》中的安全指南。

## 2.3 注册商标

**PROFINET®**

PROFIBUS 用户组织的注册商标（德国卡尔斯鲁厄）

**KALREZ®**

杜邦高性能弹性体有限公司的注册商标（美国威尔明顿）

## 3 基本安全指南

### 3.1 人员要求

操作人员必须符合下列要求，例如设备安装、调试、故障排除和维护人员：

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

操作人员必须符合下列要求：

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

### 3.2 指定用途

Cerabar 压力变送器用于压力和液位测量。

#### 3.2.1 使用不当

使用不当或用于非指定用途导致的仪表损坏，制造商不承担任何责任。

核实临界工况：

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

### 3.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装置。
- ▶ 进行仪表接线操作前，首先需要切断电源。

### 3.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

- ▶ 设备符合技术规格参数，无错误、无故障，否则禁止操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保设备正常运行，排除干扰因素。

#### 改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，改装会导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 维修

确保设备始终安全、可靠运行：

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

## 危险区

设备安装在防爆区中使用时，需要采取措施降低人员受伤或设备受损的风险（例如防爆保护、压力设备安全）：

- ▶ 对照铭牌检查订购的设备是否允许在防爆区中使用。
- ▶ 注意单独成册的补充文档中列举的技术参数，补充文档是《操作手册》的组成部分。

## 3.5 产品安全

仪表基于工程实践经验设计，符合最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全工作。

仪表满足常规安全标准和法规要求，并符合 EC 符合性声明中列举的 EC 准则的要求。

Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表满足上述要求。

## 3.6 IT 安全

Endress+Hauser 只对按照《操作手册》进行安装和使用的仪表提供质保。仪表自带安装保护功能，防止意外更改设置。IT 安全措施为仪表及仪表传输数据提供额外安全保护，必须操作员亲自遵照安全标准操作。

## 3.7 设备的 IT 安全

设备提供特定安全功能，帮助操作员采取保护措施。上述功能由用户自行设置，正确设置后能够实现更高操作安全性。在后续章节中详细介绍了大多数重要功能：

- 通过硬件写保护开关实现写保护功能
- 更改用户角色的访问密码（通过显示单元、蓝牙或 FieldCare、DeviceCare、资产管理工具（例如 AMS、PDM 及网页服务器）操作）

### 3.7.1 访问密码

允许分别设置设备参数访问密码。

通过现场显示单元、网页浏览器或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）实现设备参数写保护功能。通过用户自定义访问密码可以设置具体访问权限。

### 用户自定义访问密码

输入可编辑的用户自定义访问密码，通过现场显示单元、网页浏览器或调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）实现设备参数写保护功能。

### 常规密码使用说明

- 在调试过程中更改仪表的出厂访问密码
- 遵循安全密码设置通用准则设置和管理仪表访问密码
- 用户负责管理仪表访问密码并谨慎使用密码

### 3.7.2 通过网页服务器访问

由于内置网页服务器，可以通过网页浏览器和 PROFINET + Ethernet-APL 通信操作和设置设备。除了显示测量值外，还显示设备状态信息，用户可以监测设备状态。此外还可以管理设备参数和设置网络参数。

建立 PROFINET + Ethernet-APL 连接需要联网。


支持的功能

操作设备（例如笔记本电脑）与测量设备间的数据交换：

- 输出参数设置（PDF 文件，生成测量点配置文件）
- 输出心跳自校验日志（PDF 文件，需要同时订购“心跳自校验”应用软件包）
- 下载驱动程序（GSDML），用于系统集成

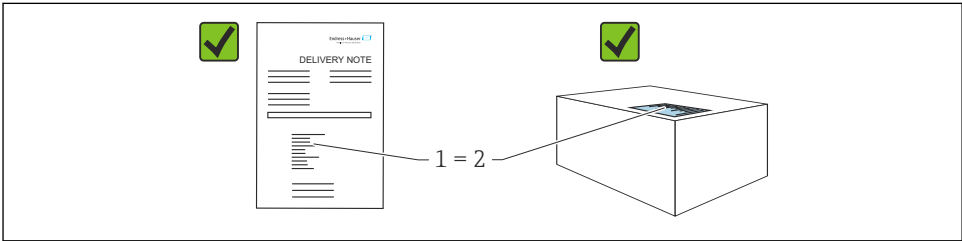
出厂时设备的网页服务器已打开。如需要，可以在 **Web 服务器功能** 参数中关闭网页服务器（例如完成调试后）。

允许在登陆页面中隐藏设备和状态信息，防止未经授权的信息访问。

 详细信息参见《仪表功能描述》：  
《仪表功能描述》


## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收



A0016870

- 发货清单（1）上的订货号是否在产品粘贴标签（2）上的订货号一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌与订单及供货清单上的参数信息是否一致？
- 随箱包装中是否提供配套文档资料？
- 可选（参照铭牌）：包装中是否提供《安全指南》（XA）文档？

 如果以上任一问题的回答为“否”，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 4.2 储存和运输

### 4.2.1 储存条件

- 使用原包装
- 在洁净的干燥环境中储存设备，采取冲击防护措施。

### 储存温度范围

参见《技术资料》。

### 4.2.2 将产品运输至测量点



#### 警告

#### 运输不当!

外壳和膜片可能受损，同时存在人员受伤的风险!

- ▶ 使用原包装将设备运输至测量点。

## 5 安装

### 5.1 安装要求

#### 5.1.1 常规指南

- 禁止使用坚硬或锐利物体清洁或接触膜片。
- 在安装前方可去除膜片保护帽。

务必牢固拧紧外壳盖和电缆入口。

1. 旋转拧紧电缆入口。

2. 拧紧锁紧螺母。

#### 5.1.2 安装指南

- 遵照 DIN EN837-2 压力表规范安装仪表
- 调整仪表外壳和现场显示单元，方便现场读数
- Endress+Hauser 提供仪表专用管装架和墙装架
- 如果过程连接处可能出现介质黏附或堵塞，应使用法兰冲洗环
  - 在过程连接和过程之间安装冲洗环
  - 通过两个横向冲洗孔冲洗膜片前方的黏附，确保压力腔室正常排气排液
- 测量含固介质时（例如脏污液体），安装分离器和排放阀有助于去除固体沉积物
- 安装阀组，无需中断过程即可轻松调试、安装和维护仪表
- 进行仪表安装和接线操作时，以及在使用过程中，防止水汽进入外壳
- 尽可能将电缆和插头朝下，防止水汽进入（例如雨水或冷凝）

### 5.1.3 螺纹连接型仪表的安装指南

- G1 ½"螺纹连接型仪表：  
将平面密封圈放在过程连接的密封表面上  
避免膜片受到附加张力影响：禁止使用密封填料或类似材料密封螺纹
- NPT 螺纹连接型仪表：
  - 使用特氟龙胶带密封螺纹
  - 仅允许通过旋转六角螺栓紧固仪表；禁止通过旋转外壳紧固仪表
  - 拧入仪表时，禁止过度拧紧螺纹；遵照拧入深度标准要求拧紧 NPT 螺纹
- 下列过程连接的最大紧固扭矩均为 40 Nm (29.50 lbf ft)：
  - ISO228 G ½"螺纹连接型仪表，齐平安装膜片
  - DIN13 M20 x 1.5 螺纹连接型仪表，齐平安装膜片
  - NPT 3/4"螺纹连接型仪表，齐平安装膜片

#### 安装 PVDF 螺纹连接型设备



**警告**

**存在过程连接损坏的风险！**

**存在人员受伤的风险！**

- 必须使用随箱安装架安装 PVDF 螺纹连接型设备！
- PVDF 材质仅适用非金属应用场合！



**警告**

**在压力和温度作用下出现材料疲劳！**

部件爆裂存在人员受伤的风险！在高压和高温工况下螺纹会滑牙。

- 定期检查螺纹的密封完整性。
- 使用特氟龙胶带密封½" NPT 螺纹。

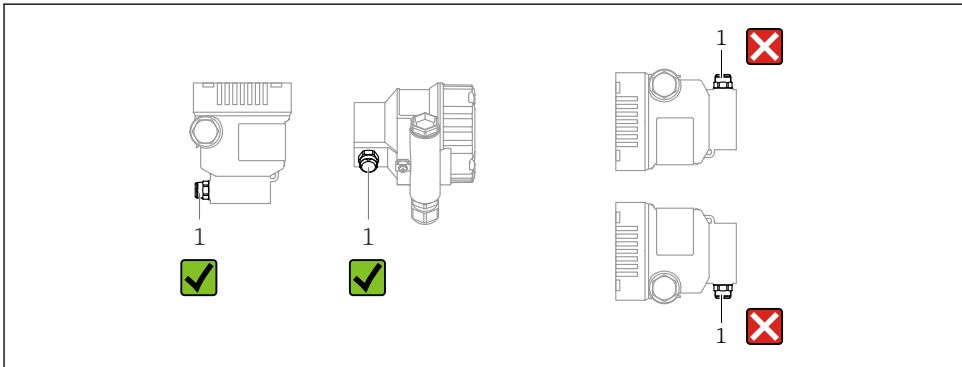
### 5.1.4 安装方向

**注意**

**仪表损坏！**

如果清洗过程同时冷却受热后的仪表（例如冷水清洗），将会形成短时间真空。因此，水汽可以通过压力补偿口（1）进入仪表内部。

- 安装仪表时注意以下几点：



A0038723



- 确保压力补偿口 (1) 洁净。
- 可以校正安装位置引起的仪表零点漂移 (空罐测量值不是零)
- 建议安装截止阀和/或存水管
- 实际安装方向与具体应用相关

## 5.2 安装仪表

### 5.2.1 气体压力测量

带截止阀的设备安装在取压点的上方，确保冷凝物能够回流至过程中。

### 5.2.2 蒸汽压力测量

注意变送器的最高允许环境温度!

安装:

- 在理想状况下，带 O 型冷凝管的仪表安装在取压点下方  
仪表也可安装在取压点上方
- 调试前向冷凝管充注液体

使用冷凝管的优势:

- 保护仪表免受高温带压介质 (由于冷凝液形成和积聚) 的影响
- 削弱水锤效应
- 指定水柱压力仅会引起极小 (可忽略) 的测量误差，对仪表产生的热效应极小 (可忽略)



技术参数 (例如材质、外形尺寸或订货号) 参见《特殊文档》SD01553P。

### 5.2.3 液体压力测量

带截止阀的仪表安装在取压点下方，或与取压点等高度安装。

### 5.2.4 液位测量

- 仪表始终安装在测量点的最低位置
- 请勿在下列位置上安装仪表:
  - 加料区中
  - 罐体出料口中
  - 泵抽吸区中
  - 可能受到搅拌器压力冲击影响的罐体位置
- 仪表安装在截止阀下游位置处，以便进行仪表标定和功能检查

### 5.2.5 关闭外壳盖

#### 注意

污染物会导致螺纹和外壳盖损坏!


- ▶ 清除外壳盖和外壳螺纹上的污染物 (例如沙石)。
- ▶ 关闭外壳盖时如遇明显阻力，应再次检查螺纹上是否存在污染物。



#### 外壳螺纹

可在电子部件和接线腔的螺纹上涂抹抗摩擦涂层。

以下适用于所有外壳材质:

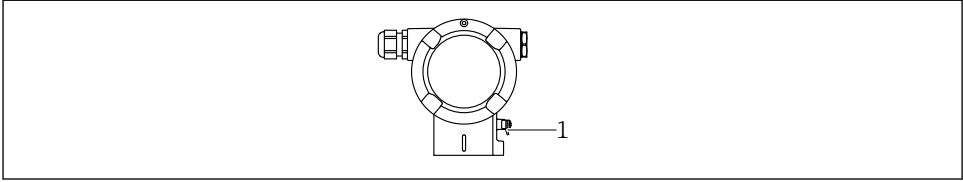
 外壳螺纹无需润滑。

## 6 电气连接

### 6.1 连接要求

#### 6.1.1 等电势连接

禁止连接仪表的保护性接地端。如需要，仪表接线前将等电势线连接至变送器的外部接地端。



A0045412

1 接地端，连接等电势线

#### 警告

#### 爆炸危险!

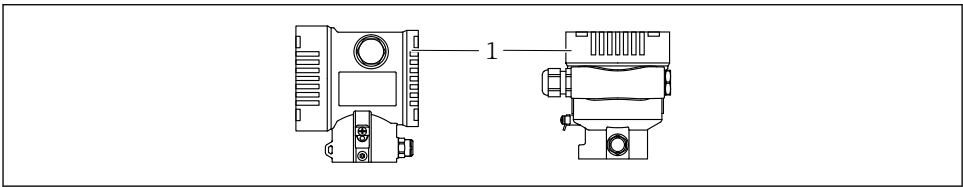
▶ 在防爆危险区中使用时，参见单独成册的《安全指南》文档。



为实现最佳电磁兼容性:

- 等电势线尽可能短
- 导线横截面积不得小于  $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG)

### 6.2 连接设备



A0043806


1 接线腔盖



#### 外壳螺纹

可在电子部件和接线腔的螺纹上涂抹抗摩擦涂层。

以下适用于所有外壳材质:

 外壳螺纹无需润滑。

### 6.2.1 供电电压

APL A 类电源 (9.6 ... 15 V<sub>DC</sub> 540 mW)



必须对 APL 现场交换机进行测试，确保满足安全要求（例如 PELV、SELV、2 类电源）且必须符合相关的协议规范。

### 6.2.2 接线端子

- 电源接线端和内部接地端: 0.5 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- 外部接地端: 0.5 ... 4 mm<sup>2</sup> (20 ... 12 AWG)

### 6.2.3 电缆规格

- 保护性接地或电缆屏蔽层接地: 标准电缆截面积大于 1 mm<sup>2</sup> (17 AWG)  
标准电缆截面积: 0.5 mm<sup>2</sup> (20 AWG) ... 2.5 mm<sup>2</sup> (13 AWG)
- 电缆外径为 Ø5 ... 12 mm (0.2 ... 0.47 in)，取决于所使用的缆塞（参见《技术资料》）

### 具有 Ethernet-APL 功能的 PROFINET

APL 层参考电缆类型是 Fieldbus 电缆类型 A、MAU 类型 1 和 3 (IEC 61158-2 中对此进行了规定)。该电缆符合 IEC TS 60079-47 标准对于本安型应用的要求，也可用于非本安型应用。

Ethernet-APL 工程指导准则 (<https://www.ethernet-apl.org>) 中提供更多详情。

### 6.2.4 过电压保护

#### 不带选配过电压保护单元的仪表

Endress+Hauser 设备符合 IEC / DIN EN 61326-1 (表 2: 工业环境) 产品标准的要求。

执行 IEC / DIN EN 61326-1 标准规定的瞬态过电压测试，根据端口类型（直流电、输入/输出端口）施加不同的测试电压（IEC / DIN EN 61000-4-5 浪涌抗扰度测试）：  
直流电端口和输入/输出端口的测试电压为 1000 V 线对地

#### 带选配过电压保护单元的仪表

- 击穿电压: 最小 400 V DC
- 根据 IEC / DIN EN 60079-14 第 12.3 节 (IEC / DIN EN 60060-1 第 7 章) 进行测试
- 标称放电电流: 10 kA

### 过电压保护等级

II 级过电压防护

### 6.2.5 接线



#### 警告

#### 可能带电!

存在电击和/或爆炸风险!

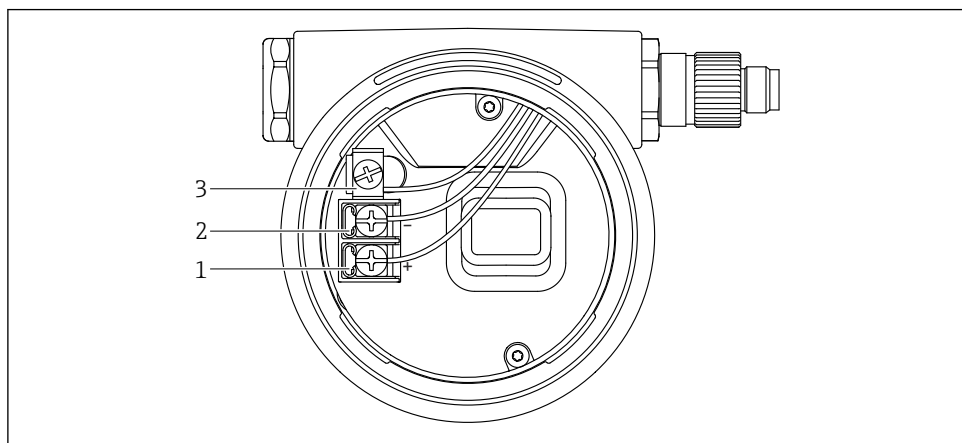
- ▶ 在防爆危险区中使用仪表时，遵守国家标准和《安全指南》（XA）中列举的各项要求。使用防爆缆塞。
- ▶ 供电电压必须与铭牌参数一致。
- ▶ 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。
- ▶ 如需要，仪表接线前将等电势线连接至变送器的外部接地端。
- ▶ IEC/EN 61010 标准规定需要安装专用断路保护器。
- ▶ 电缆必须完全绝缘，同时还需保证供电电压和过电压保护等级。
- ▶ 连接电缆必须具有优秀的温度稳定性，同时还需考虑到环境温度的影响。
- ▶ 首先，正确关闭外壳盖；随后，才允许进行后续设备操作。
- ▶ 带极性反接、高频干扰（HF）、过电压峰值保护电路。

按照以下步骤进行设备接线：

1. 松开接线腔盖锁扣（可选）。
2. 拧下接线腔盖。
3. 将电缆穿入缆塞或电缆入口中。
4. 连接电缆。
5. 拧紧缆塞或电缆入口，确保密封无泄漏。旋转拧紧外壳入口。使用 AF24/25 对角宽度（8 Nm (5.9 lbf ft)）的合适工具，操作 M20 缆塞。
6. 将接线腔盖重新拧至接线腔上。
7. 如果已安装接线腔盖：使用内六角扳手拧紧接线腔盖，紧固扭矩为 0.7 Nm (0.52 lbf ft) ± 0.2 Nm (0.15 lbf ft)。

### 6.2.6 接线端子分配

#### 单腔室外壳

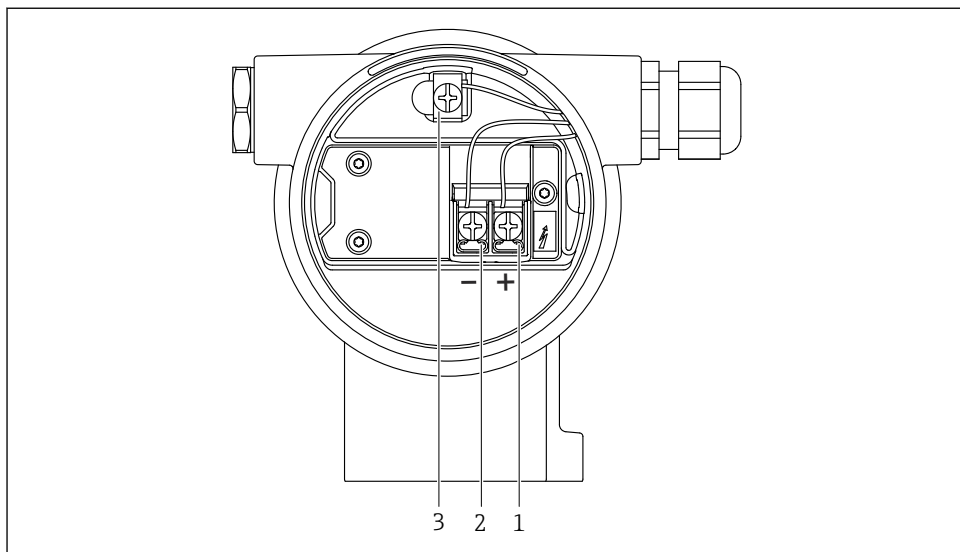


A0042594

#### 1 接线腔内的接线端子和接地端子

- 1 “+”接线端
- 2 “-”接线端
- 3 内部接地端

## 双腔室外壳

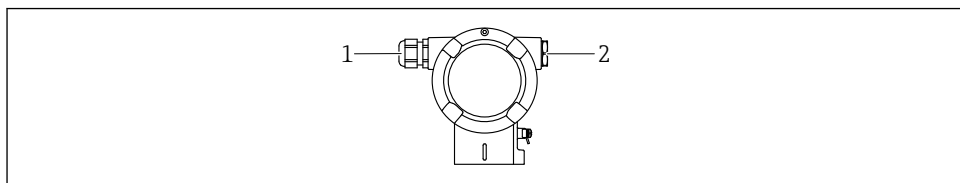


A0042803

### 2 接线腔内的接线端子和接地端子

- 1 “+”接线端
- 2 “-”接线端
- 3 内部接地端

## 6.2.7 电缆入口



A0045414

- 1 电缆入口
- 2 堵头

电缆入口类型与仪表型号相关。

**i** 连接电缆必须向下铺设，确保水汽不会进入接线腔。

如需要，建立排水回路或使用防护罩。

### 6.2.8 仪表插头



带插头的仪表型号无需打开外壳即可接线。

使用随箱包装中的密封圈，防止水汽进入仪表内部。

## 6.3 确保防护等级

### 6.3.1 电缆入口

- M20 缆塞，塑料，IP66/68 TYPE 4X/6P
- M20 缆塞，镀镍黄铜，IP66/68 TYPE 4X/6P
- M20 缆塞，316L，IP66/68 TYPE 4X/6P
- M20 螺纹接头，IP66/68 TYPE 4x/6P
- G1/2 螺纹接头，IP66/68 TYPE 4X/6P  
如果选择 G1/2 螺纹接头，仪表出厂预安装 M20 螺纹接头，随箱包装中提供 G1/2 转接头以及配套文档资料
- NPT1/2 螺纹接头，IP66/68 TYPE 4X/6P
- 运输防护堵头：IP22 TYPE 2
- M12 连接头  
外壳关闭且连接连接电缆：IP66/67 NEMA Type 4X  
外壳打开或未连接连接电缆：IP20，NEMA Type 1

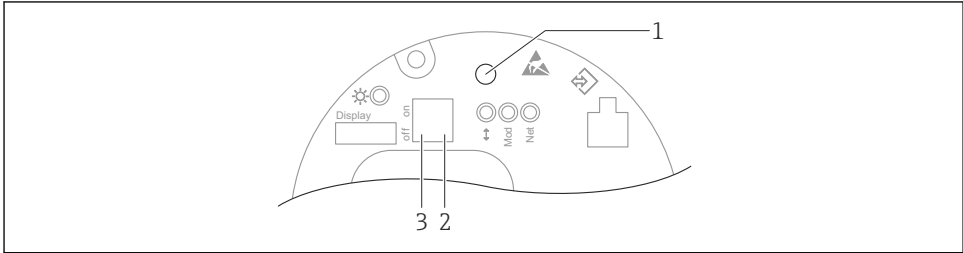
#### 注意

**M12 插头和 HAN7D 插头：安装不当将无法保证 IP 防护等级！**

- ▶ 插入并拧紧连接电缆，才能确保仪表的 IP 防护等级。
- ▶ 使用 IP67 NEMA Type 4X 防护等级的连接电缆，才能确保仪表的 IP 防护等级。
- ▶ 安装堵头或连接电缆，否则无法保证设计 IP 防护等级。

## 7 操作方式

### 7.1 电子插件上的操作按键和 DIP 开关



A0046061

- 1 操作按键：零点校正或仪表复位
- 2 DIP 开关，设置服务 IP 地址
- 3 DIP 开关，锁定和解锁仪表

**i** 相对于其他操作方式（例如 FieldCare/DeviceCare），通过 DIP 开关进行的设置具有最高优先级。

### 7.2 现场显示单元

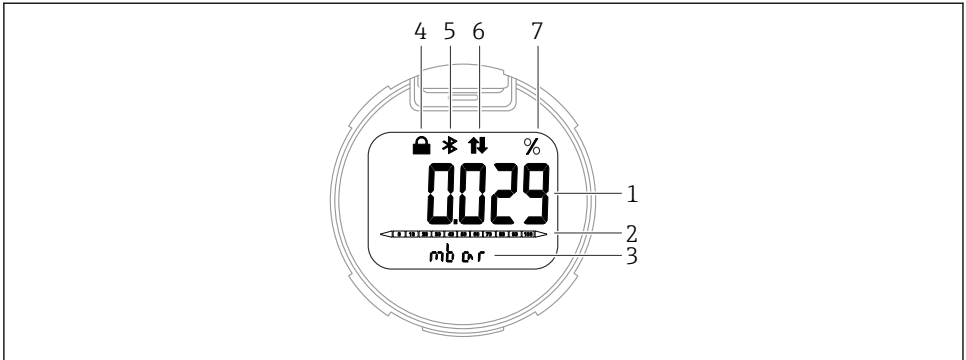
#### 7.2.1 设备显示单元（可选）

功能：

- 显示测量值、故障信息和提示信息
- 发生故障时背光显示从绿色切换至红色
- 设备显示单元可以拆除，方便后续操作

**i** 可以在仪表显示单元的附加选项中选择 Bluetooth® 蓝牙无线技术。



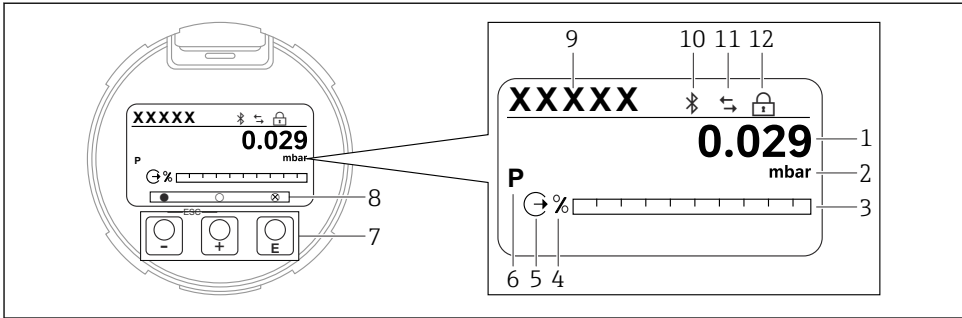


A0043599

### 3 段码显示屏

- 1 测量值 (最多 5 位)
- 2 棒图 (不适用 PROFINET + Ethernet-APL 通信型仪表)
- 3 测量值单位
- 4 锁定 (仪表锁定时显示此图标)
- 5 蓝牙功能 (蓝牙连接时此图标闪烁)
- 6 PROFINET 通信
- 7 电流输出测量值 (百分比单位)

下图为示例。显示内容取决于实际设置。



A0047142

图 4 图形显示屏，带光敏键。

- 1 测量值（最多 12 位）
- 2 测量值单位
- 3 棒图（不适用 PROFINET + Ethernet-APL 通信型仪表）
- 4 棒图单位
- 5 电流输出图标
- 6 显示测量值图标（例如 p = 压力）
- 7 光敏键
- 8 按键反馈图标。可选不同显示图标：圆圈（空心）= 短按按键；圆圈（实心）= 长按按键；圆圈（带 X）= 由于蓝牙连接无法操作
- 9 设备位号
- 10 蓝牙功能（蓝牙连接时此图标闪烁）
- 11 PROFINET 通信
- 12 锁定（仪表锁定时显示此图标）

- **⬆ 操作按键**
  - 在选择列表中向下移动
  - 在功能参数中编辑数值或字符
- **⬆ 操作按键**
  - 在选择列表中向上移动
  - 在功能参数中编辑数值或字符
- **⬆ 操作按键**
  - 确认输入
  - 跳转至下一项
  - 选择菜单项，并进入编辑模式
  - 解锁或锁定显示单元操作
  - 按住⬆按键显示选定参数（如有）的简短说明
- **⬆ 按键和⬆ 按键（ESC 功能）**
  - 退出参数编辑模式，不保存更改后的数值
  - 选择菜单层级：同时按下这两个按键，返回上一级菜单
  - 同时按下这两个按键，返回上一级菜单

## 8 调试

### 8.1 准备工作

测量范围和测量值单位与铭牌参数一致。

#### 警告

#### 过程压力超限!

部件爆裂存在人员受伤的风险! 压力过大将显示警告信息。

- ▶ 如果仪表过程压力超限，将输出警告信息。
- ▶ 仅允许在传感器的量程范围内使用仪表!

#### 8.1.1 出厂状态

未订购自定义设置时，仪表的出厂状态如下：

- 已根据传感器标称值设置标定参数
- DIP 开关已拨至 OFF 位置
- 如果订购蓝牙功能，将开启蓝牙功能

### 8.2 功能检查


测量点投入运行前执行功能检查：

- “安装后检查”检查列表（参见“安装”章节）
- “连接后检查”检查列表（参见“电气连接”章节）


### 8.3 设置显示语言

#### 8.3.1 现场显示单元

#### 设置显示语言

 设置显示语言时，需要先解锁显示单元：

1. 按下回按键，并保持至少 2 s。  
↳ 显示一个对话框。
2. 解锁显示单元操作。
3. 在主菜单中选择 **Language** 参数。
4. 按下回按键。
5. 通过田或曰按键选择所需语言。
6. 按下回按键。

 显示单元操作自动锁定：

- 主页面上超过 1 min 无任何按键操作
- 操作菜单上超过 10 min 无任何按键操作

显示单元操作 - 锁定/解锁

长按回键 2 秒以上，锁定或解锁光敏键。在出现的对话框中锁定或解锁显示单元操作。

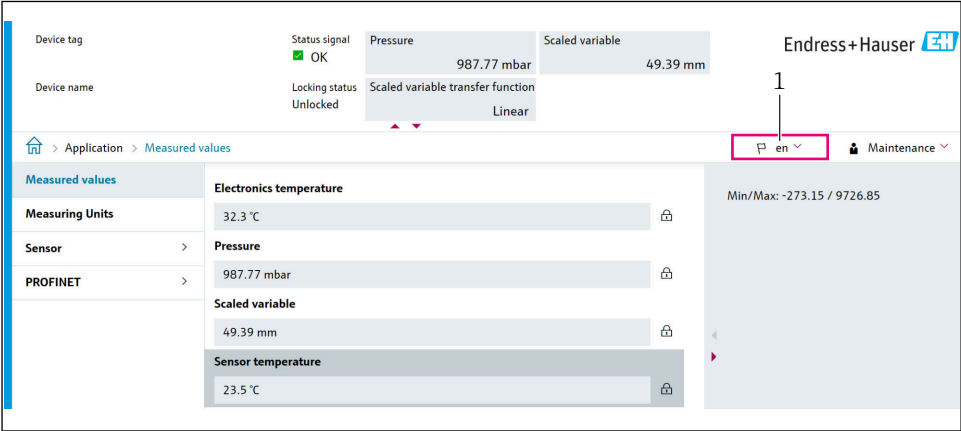
满足下列条件时，显示单元操作自动锁定：

- 主页面上无按键操作 1 分钟后
- 操作菜单上无按键操作 10 分钟后

可通过软件关闭显示单元操作：

菜单路径：系统 → 连接性 → 界面 → Display operation

8.3.2 网页服务器



1 显示语言设置

8.3.3 调试软件

参见调试软件的说明。

8.4 设置测量设备

8.4.1 通过电子插件上的操作按键调试仪表

通过电子插件上的按键进行下列操作：

- 位置调整（零点校正）  
仪表的实际安装方向可能导致压力漂移  
可以通过位置调整校正压力漂移
- 复位仪表

执行位置调整

1. 仪表安装至所需位置且未施加压力。
2. 按住“Zero”键至少 3 秒。
3. LED 闪烁两次，表示已接受输入的位置调整压力值。

## 复位仪表

- ▶ 按住“Zero”键至少 12 秒。

---

---



71608472

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

---