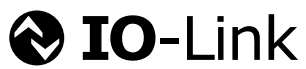
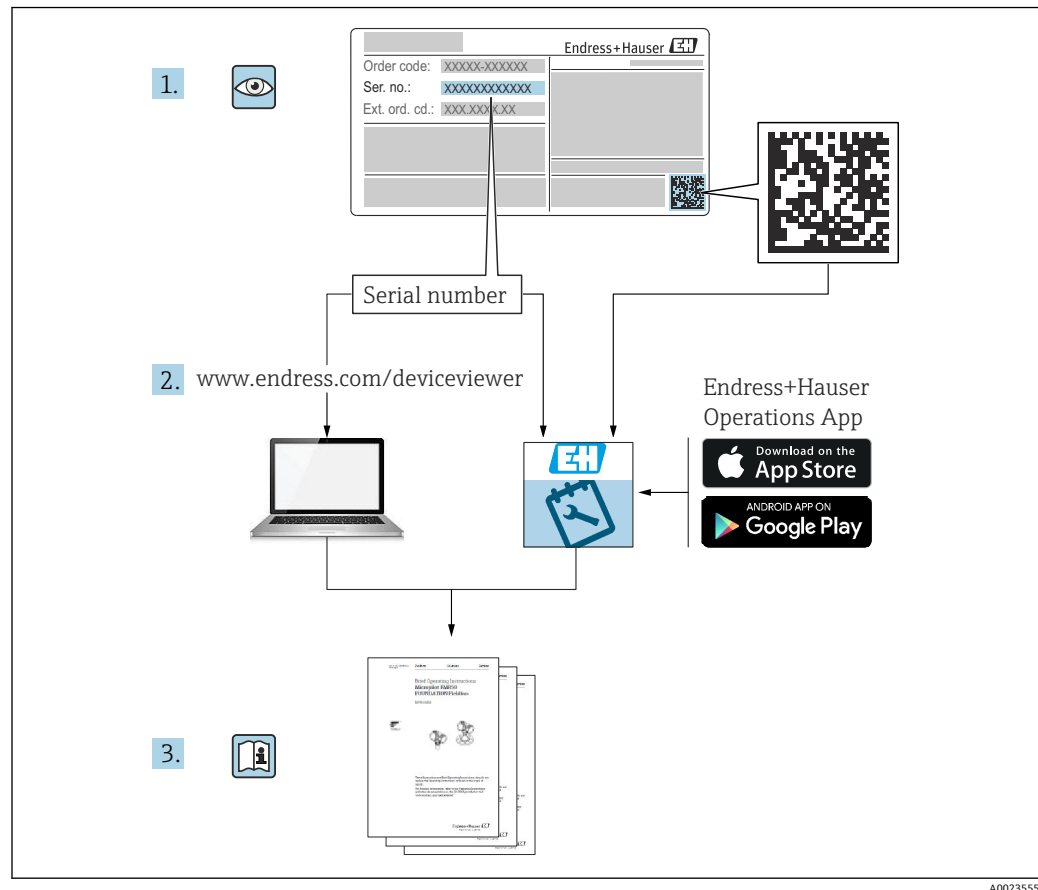


# 操作手册

## Cerabar PMP43

过程压力测量  
IO-Link





A0023555

- 请妥善保存文档，便于操作或使用设备时查看
- 避免出现人员或装置危险：必须仔细阅读“基本安全指南”章节，以及针对特定操作步骤的文档中的所有其他安全指南

制造商保留修改技术参数权利，恕不另行通知。Endress+Hauser 当地销售中心将为您提供最新文档信息和更新说明。

# 目录

|          |                             |           |           |                                                 |           |
|----------|-----------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>文档信息 .....</b>           | <b>5</b>  | <b>9</b>  | <b>调试 .....</b>                                 | <b>25</b> |
| 1.1      | 文档功能 .....                  | 5         | 9.1       | 准备工作 .....                                      | 25        |
| 1.2      | 信息图标 .....                  | 5         | 9.2       | 安装检查和功能检查 .....                                 | 26        |
| 1.3      | 缩写含义说明 .....                | 6         | 9.3       | 启动设备 .....                                      | 26        |
| 1.4      | 量程比计算 .....                 | 7         | 9.4       | 调试方式概览 .....                                    | 26        |
| 1.5      | 文档资料 .....                  | 8         | 9.5       | 通过 LED 显示单元操作按键调试 .....                         | 26        |
| 1.6      | 注册商标 .....                  | 8         | 9.6       | 通过现场显示单元调试 .....                                | 27        |
| <b>2</b> | <b>基本安全指南 .....</b>         | <b>8</b>  | 9.7       | 通过 FieldCare/DeviceCare、Field Xpert<br>调试 ..... | 27        |
| 2.1      | 人员要求 .....                  | 8         | 9.8       | 通过其他调试软件 (AMS、PDM 等) 调试 ..                      | 28        |
| 2.2      | 指定用途 .....                  | 8         | 9.9       | 设置操作语言 .....                                    | 28        |
| 2.3      | 工作场所安全 .....                | 9         | 9.10      | 设置仪表 .....                                      | 29        |
| 2.4      | 操作安全 .....                  | 9         | 9.11      | 进行写保护设置, 防止未经授权的访问 .....                        | 31        |
| 2.5      | 产品安全 .....                  | 9         | <b>10</b> | <b>操作 .....</b>                                 | <b>31</b> |
| 2.6      | IT 安全 .....                 | 9         | 10.1      | 读取设备锁定状态 .....                                  | 31        |
| 2.7      | 设备的 IT 安全 .....             | 9         | 10.2      | 基于过程条件调节设备 .....                                | 31        |
| <b>3</b> | <b>产品描述 .....</b>           | <b>11</b> | 10.3      | Heartbeat Technology 心跳技术 (可选) ...              | 32        |
| 3.1      | 产品设计 .....                  | 11        | 10.4      | 显示历史测量值 .....                                   | 32        |
| <b>4</b> | <b>到货验收和产品标识 .....</b>      | <b>11</b> | 10.5      | 传感器标定 .....                                     | 33        |
| 4.1      | 到货验收 .....                  | 11        | <b>11</b> | <b>诊断和故障排除 .....</b>                            | <b>33</b> |
| 4.2      | 产品标识 .....                  | 12        | 11.1      | 故障排除概述 .....                                    | 33        |
| 4.3      | 储存和运输 .....                 | 12        | 11.2      | 工作状态 LED 指示灯提供的诊断信息 .....                       | 35        |
| <b>5</b> | <b>安装 .....</b>             | <b>13</b> | 11.3      | 通过现场显示单元查看诊断信息 .....                            | 35        |
| 5.1      | 安装要求 .....                  | 13        | 11.4      | 通过调试软件显示诊断事件 .....                              | 36        |
| 5.2      | 安装设备 .....                  | 13        | 11.5      | 调整诊断信息 .....                                    | 37        |
| 5.3      | 安装后检查 .....                 | 13        | 11.6      | 待解决诊断信息 .....                                   | 37        |
| <b>6</b> | <b>电气连接 .....</b>           | <b>14</b> | 11.7      | 诊断列表 .....                                      | 37        |
| 6.1      | 连接仪表 .....                  | 14        | 11.8      | 事件日志 .....                                      | 39        |
| 6.2      | 确保防护等级 .....                | 16        | 11.9      | 仪表复位 .....                                      | 40        |
| 6.3      | 连接后检查 .....                 | 16        | 11.10     | 设备信息 .....                                      | 41        |
| <b>7</b> | <b>操作方式 .....</b>           | <b>17</b> | 11.11     | 固件更新历史 .....                                    | 41        |
| 7.1      | 操作方式概览 .....                | 17        | <b>12</b> | <b>维护 .....</b>                                 | <b>41</b> |
| 7.2      | 操作菜单结构和功能 .....             | 17        | 12.1      | 维护操作 .....                                      | 41        |
| 7.3      | 通过 LED 显示单元访问操作菜单 .....     | 18        | <b>13</b> | <b>维修 .....</b>                                 | <b>42</b> |
| 7.4      | 通过现场显示单元访问操作菜单 .....        | 19        | 13.1      | 概述 .....                                        | 42        |
| 7.5      | 现场显示单元的锁定或解锁步骤 .....        | 21        | 13.2      | 返厂 .....                                        | 42        |
| 7.6      | 通过调试软件访问操作菜单 .....          | 21        | 13.3      | 废弃 .....                                        | 42        |
| <b>8</b> | <b>系统集成 .....</b>           | <b>23</b> | <b>14</b> | <b>附件 .....</b>                                 | <b>42</b> |
| 8.1      | IO-Link 下载 .....            | 23        | 14.1      | 设备专用附件 .....                                    | 43        |
| 8.2      | 过程数据 .....                  | 23        | 14.2      | DeviceCare SFE100 .....                         | 43        |
| 8.3      | 读写设备参数 (ISDU – 服务数据索引) .... | 25        | 14.3      | FieldCare SFE500 .....                          | 43        |
| 8.4      | 开关信号 .....                  | 25        | 14.4      | 设备浏览器 .....                                     | 43        |
| 8.5      | IO-Link 概述 .....            | 25        | 14.5      | Field Xpert SMT70 .....                         | 44        |
|          |                             |           | 14.6      | Field Xpert SMT77 .....                         | 44        |
|          |                             |           | 14.7      | SmartBlue App .....                             | 44        |

**15 技术参数 ..... 45**

15.1 输入 ..... 45

15.2 输出 ..... 46

15.3 环境条件 ..... 48

15.4 过程条件 ..... 50

**索引 ..... 52**

# 1 文档信息

## 1.1 文档功能

《操作手册》包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

## 1.2 信息图标

### 1.2.1 安全图标



**危险**

危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员严重或致命伤害。



**警告**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



**小心**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。



**注意**

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

### 1.2.2 通信图标

**Bluetooth® 蓝牙：** 

设备间的短距离无线蓝牙数据传输。

**IO-Link 通信：**  **IO-Link**

将智能传感器和制动器连接至自动化系统的通信接口。IEC 61131-9 标准将 IO-Link 技术定义为“用于小型传感器和制动器的单点数字通信接口 (SDCI) ”。

### 1.2.3 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: [1](#)、[2](#)、[3](#)

执行结果: 

### 1.2.4 图中的图标

部件号: 1、2、3 ...

操作步骤: [1](#)、[2](#)、[3](#)

视图: A、B、C ...

## 1.3 缩写含义说明

### PN

标称压力

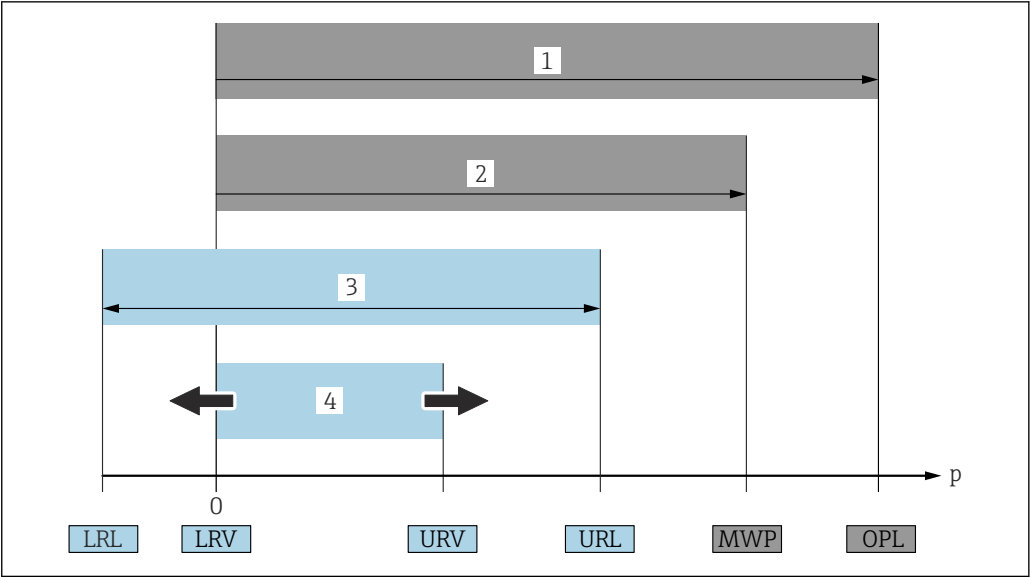
### 调试软件

代指以下应用软件:

- FieldCare / DeviceCare, 通过 IO-Link 通信和个人计算机操作
- SmartBlue app, 在 Android 或 iOS 智能手机或平板电脑中操作

### PLC

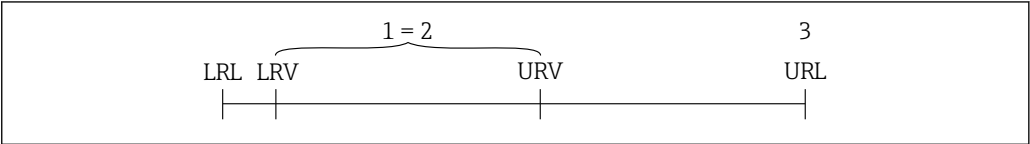
可编程逻辑控制器



A0029505

- 1 OPL: 仪表的过压限定值 (OPL, 即传感器过载限定值) 取决于承压能力最弱的部件; 因此除了传感器之外, 还必须考虑过程连接的承压能力。注意温度-压力关系。仪表可以短时间承受 OPL。
  - 2 MWP: 传感器的最大工作压力 (MWP) 取决于承压能力最弱的部件; 因此除了传感器之外, 还必须考虑过程连接的承压能力。注意温度-压力关系。仪表可以持续承受 MWP。铭牌上标识有 MWP。
  - 3 最大测量范围对应 LRL 和 URL 之间的范围, 即最大标定量程/最大调节量程。
  - 4 标定量程/可调节量程对应 LRV 和 URV 之间的范围。出厂设置: 0...URL。其他标定量程可以作为用户自定义量程订购。
- p 压力  
LRL 测量范围下限  
URL 测量范围上限  
LRV 量程下限值  
URV 量程上限值  
TD 量程比示例 - 参见以下章节。

## 1.4 量程比计算



A0029545

- 1 标定量程/调节量程
- 2 基于零点设定的量程
- 3 测量范围上限

实例:

- 传感器: 10 bar (150 psi)
- 测量范围上限 (URL) : 10 bar (150 psi)
- 标定量程/调节量程: 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- 量程下限值 (LRV) : 0 bar (0 psi)
- 量程上限值 (URV) : 5 bar (75 psi)

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

因此在本例中, 量程比 (TD) 为 2:1。量程基于零点设定。

## 1.5 文档资料



配套技术文档资料的查询方式如下：

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

## 1.6 注册商标

### Apple®

Apple、Apple 图标、iPhone 和 iPod touch 是苹果公司的注册商标，已在美国和其他国家注册登记。App Store 是苹果公司的服务商标。

### Android®

Android、Google Play 和 Google Play 图标是谷歌公司的注册商标。

### Bluetooth®

Bluetooth®文字和图标是 Bluetooth SIG 公司的注册商标，Endress+Hauser 获得准许使用权。其他注册商标和商标名分别归相关公司所有。

### IO-Link®

注册商标。仅与 IO-Link 组织成员或取得相应授权的非成员的产品和服务配套使用。详细使用指南参见 IO-Link 组织颁布的相关规则：[www.io.link.com](http://www.io.link.com)。

# 2 基本安全指南

## 2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求：

- ▶ 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，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)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/操作员针对任务要求的指导和授权。
- ▶ 遵守手册中的指南。

## 2.2 指定用途

Cerabar 压力变送器用于压力和液位测量。

### 错误用途

对于使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

避免机械损坏：

- ▶ 禁止使用锐利或坚硬物体接触或清洁设备表面。

核实临界工况：

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

### 其他风险

在操作过程中，与介质的热交换和电子部件自身的功率消耗，可能导致外壳温度升高至 80 °C (176 °F)。在测量过程中，传感器温度可能接近介质温度。



存在接触表面烫伤的危险!

- ▶ 测量高温流体时，确保已采取防护措施避免发生接触性烫伤。

## 2.3 工作场所安全

操作设备时:

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装备。
- ▶ 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。

## 2.4 操作安全

存在人员受伤的风险!

- ▶ 设备符合技术规格参数，无错误、无故障，否则禁止操作设备。
- ▶ 操作者负责确保设备能够正常工作。

### 改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，否则会导致不可预见的危险:

- ▶ 如需改装，请咨询制造商。

### 维修

为了确保设备始终安全和可靠测量:

- ▶ 仅允许使用原装附件。

### 防爆危险区

在防爆危险区中使用设备时，应采取措施避免人员或设备受到伤害（例如防爆保护、压力设备安全）:

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

## 2.5 产品安全

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

设备满足通用安全要求和法规要求。此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的仪表满足上述要求。

## 2.6 IT 安全

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

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

## 2.7 设备的 IT 安全

设备提供特定安全功能，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。更改用户角色的访问密码（通过现场显示单元、蓝牙或 FieldCare、DeviceCare、资产管理工具（例如 AMS、PDM）操作）。

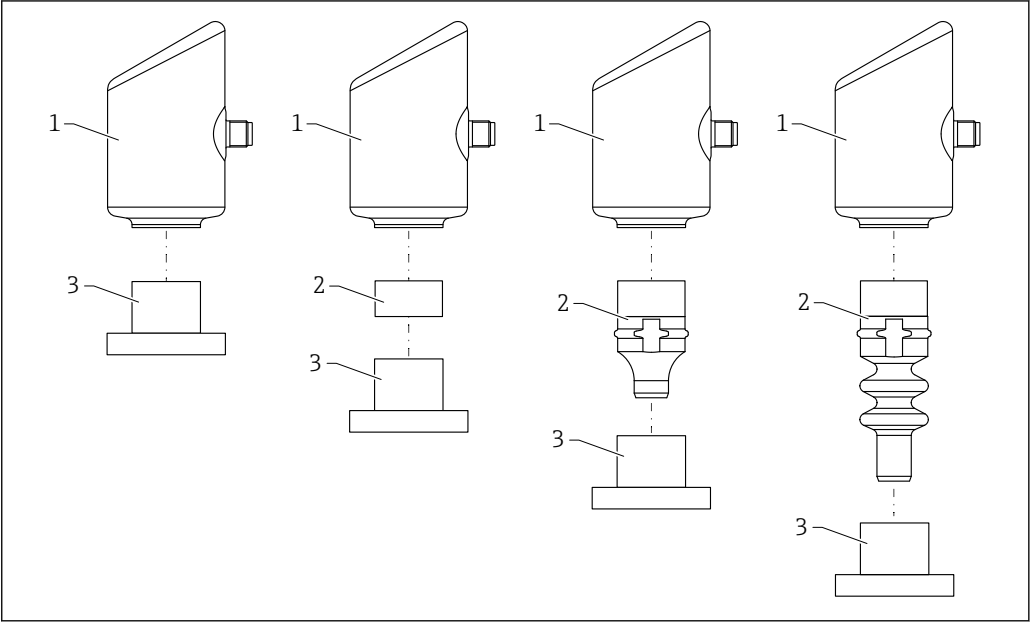
### 2.7.1 通过 Bluetooth® 蓝牙无线技术访问

通过 Bluetooth® 蓝牙无线技术实现加密信号传输，传输方式已通过 Fraunhofer 研究所测试。

- 未安装 SmartBlue app 就不能通过 Bluetooth®无线技术查看设备
- 设备和智能手机或平板电脑间只能存在一个点对点连接。
- 通过现场操作或通过 SmartBlue/FieldCare/DeviceCare 关闭 Bluetooth®蓝牙无线接口。

### 3 产品描述

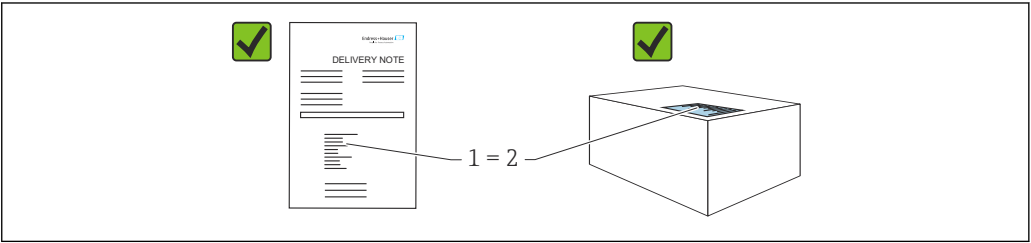
#### 3.1 产品设计



- 1 外壳
- 2 安装部件（取决于仪表配置）
- 3 过程连接

### 4 到货验收和产品标识

#### 4.1 到货验收



到货后需要进行下列检查：

- 发货清单（1）上的订货号是否与产品粘贴标签（2）上的订货号一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌参数是否与发货清单上的订购信息一致？
- 包装中是否提供文档资料？
- 可选（参照铭牌）：包装中是否提供《安全指南》（XA）文档？

 如果不满足任一上述条件，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 4.2 产品标识

设备标识信息如下：

- 铭牌参数
- 订货号，标识发货清单上的订购选项
- 在设备浏览器中输入铭牌上的序列号 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：显示完整设备信息。

### 4.2.1 铭牌

铭牌上标识法律规定的相关设备信息，例如：

- 制造商名称
- 订货号、扩展订货号、序列号
- 技术参数、防护等级
- 固件版本号、硬件版本号
- 认证信息
- 二维码（提供设备信息）

比对铭牌和订单数据，确保一致。

### 4.2.2 制造商地址

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

## 4.3 储存和运输

### 4.3.1 储存条件

- 使用原包装。
- 在洁净的干燥环境中储存，采取冲击防护措施。

储存温度范围

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

### 4.3.2 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

**i** 安装过程中，必须确保所用密封件的长期工作温度满足最高过程温度要求。

- 北美设备仅供室内使用
- 设备适用于潮湿环境，符合 IEC/EN 61010-1 标准
- 使用操作菜单调整现场显示单元的屏幕方向，确保可以清晰读数
- 可以根据光线条件调整现场显示单元设置（配色方案信息参见 **A** 操作菜单）
- 遵循压力表规范安装设备
- 采取外壳抗冲击防护措施

### 5.2 安装设备

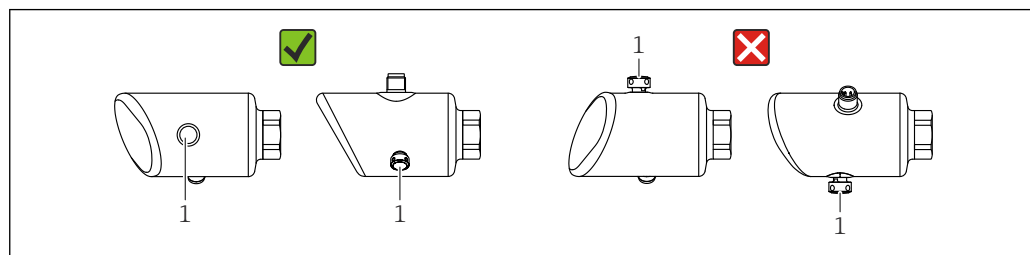
#### 5.2.1 安装方向

##### 注意

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过滤口（1）进入仪表内部。过滤口安装与否取决于具体设备型号。

损坏设备！

► 安装仪表时注意以下几点：



A0054016

- 确保过滤口（1）未被污染。
- 设备安装位置与测量应用场合相关。
- 可以校正安装位置引起的仪表零点漂移（空罐测量值非零）

### 5.3 安装后检查

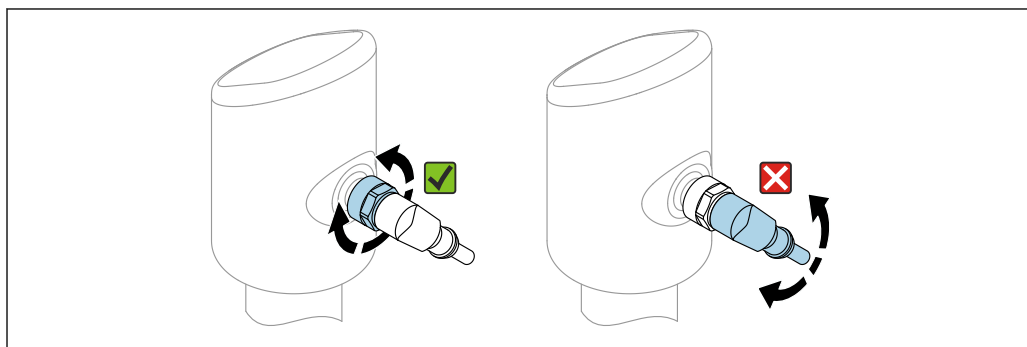
- ☐ 设备是否完好无损（外观检查）？
  - ☐ 测量点位号和标签是否正确（外观检查）？
  - ☐ 设备是否正确固定？
  - ☐ 过滤口是否倾斜朝下、朝左或朝右放置？
  - ☐ 设备是否符合测量点技术规范？
- 例如：
- ☐ 过程温度
  - ☐ 压力
  - ☐ 环境温度
  - ☐ 测量范围

## 6 电气连接

### 6.1 连接仪表

#### 6.1.1 M12 插头的注意事项

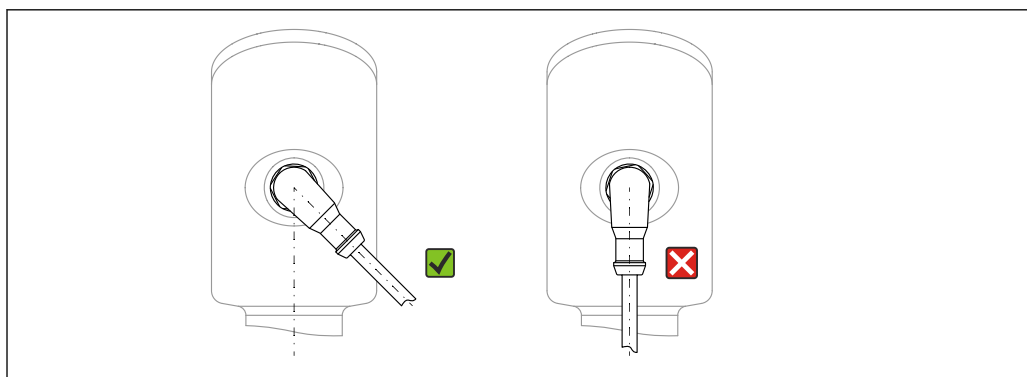
仅允许通过螺母转动插头，最大扭矩为 0.6 Nm (0.44 lbf ft)。



A0058673

图 1 M12 插头连接

正确调整 M12 插头位置：与垂直轴之间的夹角约为 45 度。



A0058672

图 2 调整 M12 插头位置

#### 6.1.2 电势平衡

如需要，使用过程连接或用户自备的接地夹建立等电势连接。

#### 6.1.3 供电电压

12 ... 30 V DC (直流供电单元)

供电电压不得低于 18 V，否则无法进行 IO-Link 通信。

**i** 必须对供电单元进行测试，确保满足安全要求（例如 PELV、SELV、2 类电源），以及符合相关协议规范。

安装极性反接保护、高频干扰抑制及过电压保护回路。

#### 6.1.4 功率消耗

非防爆危险区：必须保证电流不超过 500 mA，满足 IEC 61010 标准规定的仪表安全要求。

### 6.1.5 过电压保护单元

设备符合 IEC 61326-1 产品标准（表 2：工业环境）的要求。根据连接类型（直流电、输入线路、输出线路）施加不同的测试电压（IEC EN 61326-1），执行浪涌抗扰度测试（IEC 61000-4-5 Surge）：直流电路和输入/输出线路的测试电压为线对地 1000 V。

#### 过电压保护等级

设备适用于过电压保护类别 II 的系统，符合 IEC 61010-1 标准。

### 6.1.6 调整范围

允许通过 IO-Link 通信设置开关点。

LRV 和 URV 可以在传感器量程内（LRL - URL）任意设置。

### 6.1.7 开关容量

- 开关状态 ON:  $I_a \leq 200 \text{ mA}$  <sup>1)</sup>；开关状态 OFF:  $I_a < 0.1 \text{ mA}$  <sup>2)</sup>
- 开关次数:  $> 1 \cdot 10^7$
- PNP 电压降:  $\leq 2 \text{ V}$
- 过载保护: 开关电流的自动负载测试
  - 最大容性负载: 最大供电电压时为  $1 \mu\text{F}$ （未连接阻性负载）
  - 最大周期:  $0.5 \text{ s}$ ；最小  $t_{\text{on}}$ :  $40 \mu\text{s}$
  - 发生过电流 ( $f = 1 \text{ Hz}$ ) 时，定期断开保护回路

### 6.1.8 接线端子分配

#### ⚠ 警告

##### 带电!

存在电击和/或爆炸风险

- ▶ 确保接线时未接通电源。
- ▶ 供电电压必须与铭牌参数一致。
- ▶ IEC 61010 标准规定设备必须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。
- ▶ 安装极性反接保护、高频干扰抑制及过电压保护回路。

#### ⚠ 警告

##### 接线错误会影响电气安全!

- ▶ 非防爆危险区：必须保证电流不超过 500 mA，满足 IEC 61010 标准规定的仪表安全要求。

#### 注意

##### 接线错误会损坏 PLC 的模拟量输入

- ▶ 禁止将设备的有源 PNP 开关量输出连接至 PLC 的 4 ... 20 mA 输入。

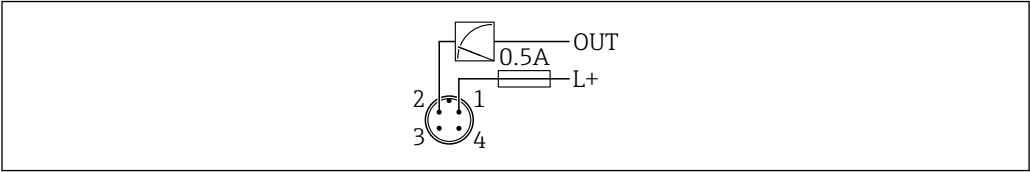
遵照以下步骤进行设备接线：

1. 检查并确保供电电压与铭牌参数一致。
2. 参照下图进行设备接线。
3. 接通电源。

1) 如果同时使用输出“1 x PNP + 4 ... 20 mA”，开关量输出 OUT1 可以在整个温度范围内最大加载 100 mA 的负载电流。环境温度不超过 50 °C (122 °F) 且过程温度不超过 85 °C (185 °F) 时，最大开关电流为 200 mA。如果使用“1 x PNP”或“2 x PNP”设置，开关量输出可以在整个温度范围内最大加载 200 mA 的电流。

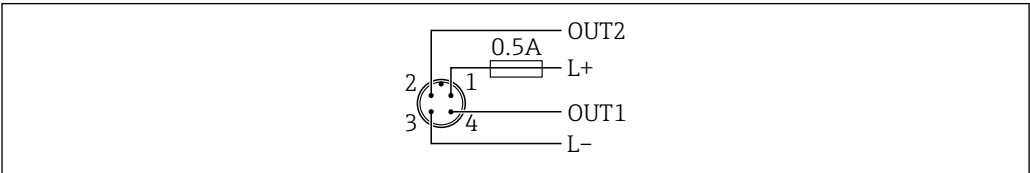
2) 开关量输出 OUT2 的情况有所不同，开关状态 OFF:  $I_a < 3.6 \text{ mA}$ ， $U_a < 2 \text{ V}$ ，开关状态 ON: PNP 电压降  $\leq 2.5 \text{ V}$

两线制



- 1 电源 L+, 棕线 (BN)
- 2 输出 (L-), 白线 (WH)

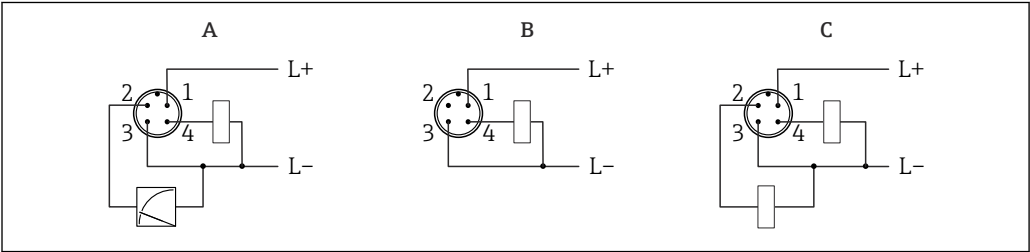
三线制或四线制



- 1 电源 L+, 棕线 (BN)
- 2 开关量输出或模拟量输出 (OUT2), 白线 (WH)
- 3 电源 L-, 蓝线 (BU)
- 4 开关量输出或 IO-Link 通信输出 (OUT1), 黑线 (BK)

**i** 如果设备在 OUT1 检测到 IO-Link 主站，输出用于数字 IO-Link 通信。否则，OUT1 自动设置为开关量输出 (SIO 模式)。

接线示例



- A 1 路 PNP 开关量输出和模拟量输出
- B 1 路 PNP 开关量输出 (必须禁用电流输出。如果尚未禁用电流输出，则会显示相应信息。如果使用现场显示单元：显示故障。如果使用 LED 指示灯：工作状态 LED 指示灯红色常亮)， 缺省设置
- C 2 路 PNP 开关量输出 (将第二路输出设置为开关量输出)

6.2 确保防护等级

已安装 M12 连接电缆：IP66/68/69 NEMA 4X/6P

**注意**

安装错误会导致 IP 防护等级失效！

- ▶ 插入并拧紧连接电缆，才能确保仪表的 IP 防护等级。
- ▶ 使用满足防护等级要求的连接电缆，才能确保仪表的 IP 防护等级。

6.3 连接后检查

- ☐ 设备或电缆是否完好无损 (外观检查) ？
- ☐ 所用电缆是否符合要求 ？
- ☐ 安装电缆是否已充分消除应力影响 ？



- ☐ 螺纹接头是否正确安装？
- ☐ 压是否与铭牌参数一致？
- ☐ 是否无极性反接？接线端子分配是否正确？
- ☐ 通电后，仪表是否准备就绪，现场显示单元上是否显示内容或绿色工作状态 LED 指示灯是否亮起？

## 7 操作方式

### 7.1 操作方式概览

- 通过 LED 指示灯和操作按键操作
- 通过现场显示单元操作
- 通过 Bluetooth® 蓝牙操作
- 通过 Endress+Hauser 调试软件操作
- 通过 IO-Link 主设备操作

### 7.2 操作菜单结构和功能

现场显示单元与 Endress+Hauser 调试软件的操作菜单结构差异如下：

现场显示单元提供精简化菜单，用于进行设备的基本设置。

通过 SmartBlue app 访问完整操作菜单，在设备上完成更复杂的设置。

调试向导帮助用户在不同应用场合下进行调试，引导用户逐步完成设置。

#### 7.2.1 操作菜单概览

##### “操作向导”菜单

Guidance 主菜单包含允许用户快速执行基本任务（例如调试）的功能参数。此菜单主要由引导式设置向导和涵盖多个区域的特殊功能参数组成。

##### “诊断”菜单

诊断信息和设置以及故障排除帮助。

##### “应用”菜单

包含用于详细调整过程的功能参数，以便将设备优化集成至应用中。

##### “系统”菜单

设备管理、用户管理或安全方面的系统设置。

#### 7.2.2 用户角色及其访问权限

设备支持 2 种用户角色：**维护**和**操作员**

- **维护**用户角色（出厂状态）具有读/写访问权限。
- **操作员**用户角色具有只读访问权限。

当前用户角色显示在主菜单中。

**维护**用户角色可以不受限制地进行设备参数设置。随后，设置访问密码，禁止访问设备设置参数。此密码充当访问密码，可防止未经授权访问设备设置。

这样即可从**维护**用户角色切换至**操作员**用户角色。输入访问密码方可再次访问设备设置参数。

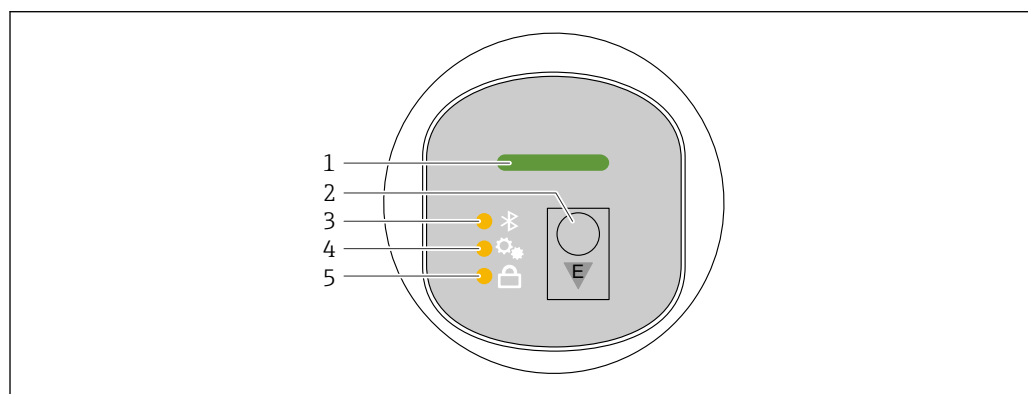
如果访问密码输入错误，用户以**操作员**角色执行操作。

设置密码，切换用户角色：

► 菜单路径：System → User management

## 7.3 通过 LED 显示单元访问操作菜单

### 7.3.1 概览



A0052426

- 1 工作状态 LED 指示灯
- 2 操作按键“E”
- 3 蓝牙 LED 指示灯
- 4 位置调整 LED 指示灯
- 5 键盘锁 LED 指示灯

 如果启用蓝牙连接，无法通过 LED 显示单元操作设备。

#### 工作状态 LED 指示灯 (1)

参见“诊断事件”章节。

#### 蓝牙 LED 指示灯 (3)

- LED 指示灯亮起：Bluetooth®蓝牙连接启用
- LED 指示灯熄灭：Bluetooth®蓝牙连接禁用或未订购 Bluetooth®蓝牙选项
- LED 指示灯闪烁：Bluetooth®蓝牙连接已建立

#### 键盘锁定 LED 指示灯 (5)

- LED 指示灯亮起：按键锁定
- LED 指示灯熄灭：按键解锁

### 7.3.2 操作

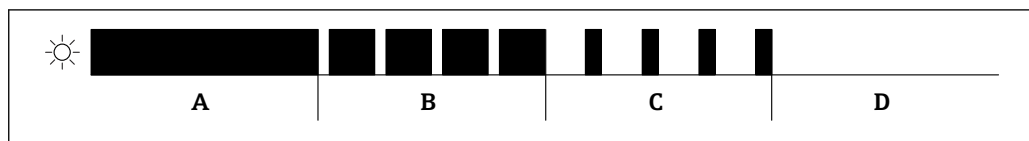
短按 (< 2 s) 或长按 (> 2 s) 操作按键“E”即可操作设备。

#### 导览和 LED 指示灯闪烁状态

短按“E”操作按键：在各功能参数之间切换

按下并按住“E”操作按键：选择功能参数

如果已选中功能参数，LED 指示灯闪烁。  
不同闪烁状态表示功能参数处于激活状态还是未激活状态：



A0058818

图 3 选中功能参数后，LED 指示灯不同闪烁状态的图形表示

- A 功能参数激活
- B 功能参数激活，处于选中状态
- C 功能参数未激活，处于选中状态
- D 功能参数未激活

### 关闭键盘锁

1. 按下并按住“E”操作按键。
  - ↳ 蓝牙 LED 指示灯闪烁。
2. 反复短按“E”操作按键，直至键盘锁 LED 指示灯闪烁。
3. 按下并按住“E”操作按键。
  - ↳ 键盘锁功能被禁用。

### 启用或禁用 Bluetooth®蓝牙连接

1. 如需要，禁用键盘锁定功能。
2. 反复短按“E”操作按键，直至蓝牙 LED 指示灯闪烁。
3. 按下并按住“E”操作按键。
  - ↳ Bluetooth®蓝牙连接启用（Bluetooth®蓝牙 LED 指示灯亮起），或 Bluetooth®蓝牙连接禁用（Bluetooth®蓝牙 LED 指示灯熄灭）。

## 7.4 通过现场显示单元访问操作菜单

功能：

- 显示测量值、故障信息和提示信息
- 出现错误时显示图标
- 电子式可调现场显示单元（自动或手动调整测量值显示，每次旋转 90°）
  - 测量值显示会根据设备启动时的方向自动旋转。<sup>3)</sup>
- 通过带触控功能的现场显示单元进行基本设置<sup>4)</sup>
  - 锁定开/关
  - 选择显示语言
  - 启动心跳自校验，现场显示单元上显示“通过/未通过”反馈信息
  - 蓝牙开/关
  - 通过调试向导进行基本设置
  - 读取设备信息，例如名称、序列号和固件版本号
  - 当前诊断和状态信息
  - 设备复位
  - 在明亮的光线条件下反转颜色

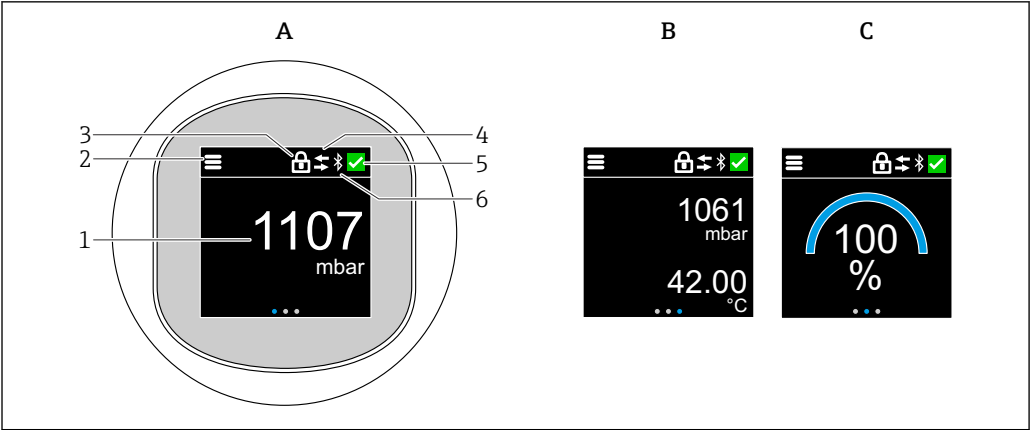
端子电压越低，背光显示越暗。

 具体实例见下图。显示信息取决于现场显示单元的实际设置。

从左向右扫动选择显示内容（参见下图中的 A、B 和 C）。只有选购带触控功能的显示单元并且事先解锁显示单元的情况下，才能进行扫动操作。

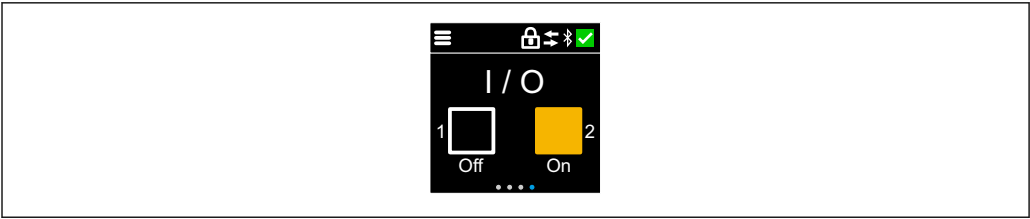
3) 仅当自动方向调整功能打开时，测量值显示才会自动旋转。

4) 对于无触控功能的设备，可以使用 SmartBlue app 进行设置。



- A 标准显示: 1 个测量值, 带单位 (可调)
- B 2 个测量值, 均带单位 (可调)
- C 图形化测量值显示 (%)
- 1 测量值
- 2 菜单或主页图标
- 3 锁定状态 (通过“安全模式”向导锁定后才会显示锁定图标。如需使用“安全模式”向导, 应选购 WHG 认证或心跳自校验软件包)
- 4 通信状态 (通信时显示此图标)
- 5 诊断图标
- 6 蓝牙功能 (蓝牙连接时此图标闪烁)

通过操作菜单固定设置标准显示。  
在现场显示单元中进行附加设置, 显示物理开关量输出。



D 输出 OUT1 和 OUT2 的开关状态显示

**i** 开关量输出打开时, 按钮变为黄色, 显示从“Off”变为“On”。

### 7.4.1 操作

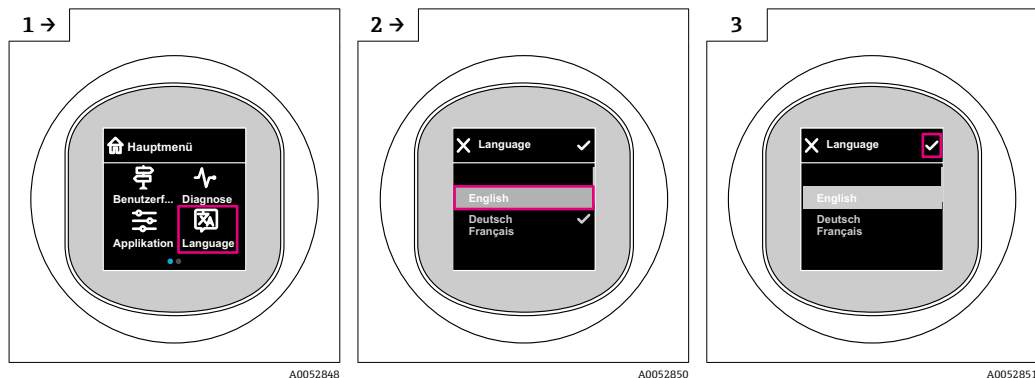
#### 导览

使用手指扫动进行导览。

**i** 如果启用蓝牙连接, 无法通过 LED 指示灯操作设备。

### 选择选项并确认

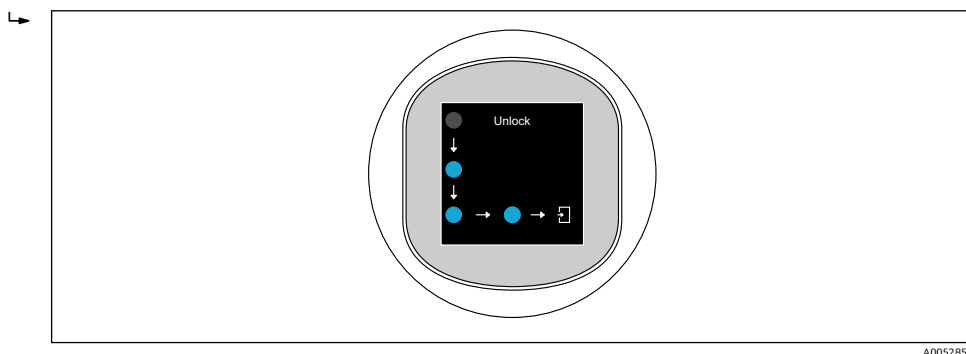
选择所需选项，然后使用右上角的勾选符号进行确认（请参见以下屏幕截图）。



## 7.5 现场显示单元的锁定或解锁步骤

### 7.5.1 解锁步骤

1. 点击显示单元中心，查看以下视图：



2. 使用手指不间断地沿着箭头滑动。  
↳ 显示单元解锁。

### 7.5.2 锁定步骤

- i** 操作自动锁定（安全模式 向导中除外）：
- 在主页面停留 1 min 后
  - 在操作菜单停留 10 min 后

## 7.6 通过调试软件访问操作菜单

### 7.6.1 连接调试软件

通过调试软件访问操作菜单：

- 通过 IO-Link（例如 Fieldport SFP20），以及通过 FieldCare/DeviceCare 中的 IODD Interpreter DTM
- 通过 Bluetooth® 蓝牙无线技术（可选），使用 SmartBlue app

FieldCare

功能范围

Endress+Hauser 基于 FDT 的工厂资产管理工具。FieldCare 设置系统中的所有智能现场设备，帮助用户进行设备管理。基于状态信息，FieldCare 简单高效地检查设备状态及状况。

通过数字通信（IO-Link 通信）访问。

典型功能：

- 变送器参数设置
- 上传和保存设备参数（上传/下载）
- 归档记录测量点
- 显示储存的测量值（在线记录仪）和事件日志

 FieldCare 的详细信息：参见 FieldCare 《操作手册》。

DeviceCare

功能范围

连接和设置 Endress+Hauser 现场设备的调试软件。

 详细信息参见《创新手册》IN01047S。

FieldXpert SMT70、SMT77

平板电脑 Field Xpert SMT70 用于设备组态设置，可以在防爆危险区（防爆 2 区）和非防爆危险区中进行移动工厂资产管理，适合调试和维护人员使用。设备通过数字通信接口管理 Endress+Hauser 和第三方现场设备，并记录工艺过程。SMT70 提供整套解决方案，并预装驱动程序库，用户可通过触屏轻松操作软件，进行现场设备全生命周期管理。

 《技术资料》TI01342S

平板电脑 Field Xpert SMT77 用于设备组态设置，可以在防爆 1 区中进行移动工厂资产管理。

 《技术资料》TI01418S

7.6.2 通过 SmartBlue app 操作

可以通过 SmartBlue app 操作和设置设备。

- 为此，必须将 SmartBlue App 下载至移动设备
- 有关 SmartBlue App 与移动设备的兼容性说明，请参见 **Apple App Store（iOS 设备）** 或 **Google Play Store（Android 设备）**。
- 采用加密通信方式和保护密码防止未经授权的人员误操作设备
- 首次设备设置完成后可以关闭 Bluetooth® 蓝牙功能



A0033202

 4 二维码，包含 Endress+Hauser SmartBlue App 免费下载链接

下载和安装:

1. 扫描二维码，或在 Apple App Store (iOS 设备) 或 Google Play Store (Android 设备) 的搜索栏中输入 **SmartBlue**。
2. 安装并启动 SmartBlue app。
3. Android 设备: 开启位置追踪 (GPS) (iOS 设备不需要执行此操作)。
4. 从显示设备列表中选择准备接收的设备。

登陆:

1. 输入用户名: admin
2. 输入初始密码: 设备序列号
3. 首次成功登陆后, 必须修改密码



#### 关于密码和复位代码的说明

- 如果丢失用户自定义密码, 可以通过复位代码恢复访问权限。设备序列号反向排列即为复位密码。输入复位代码后, 初始密码再次有效。
- 除了密码外, 复位代码也可更改。
- 如果丢失用户自定义复位代码, 无法再通过 SmartBlue app 复位密码。这种情况下, 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 8 系统集成

### 8.1 IO-Link 下载

下载设备驱动程序

- <http://www.endress.com/download>
- 选择设备驱动程序和固件
- 在类型列表中选择“IO 设备描述文件 (IODD) ”
- 输入基本型号
- 搜索
- 显示结果

IODDfinder

- <https://ioddfinder.io-link.com/>
- 搜索方式
  - 制造商
  - 文档代号
  - 产品型号
  - 设备 ID

下载 IO-Link 功能块库 (适用于西门子)

- <http://www.endress.com/download>
- 选择软件
- 文本搜索: 输入 IO-Link
- 输入基本型号
- 搜索
- 显示结果

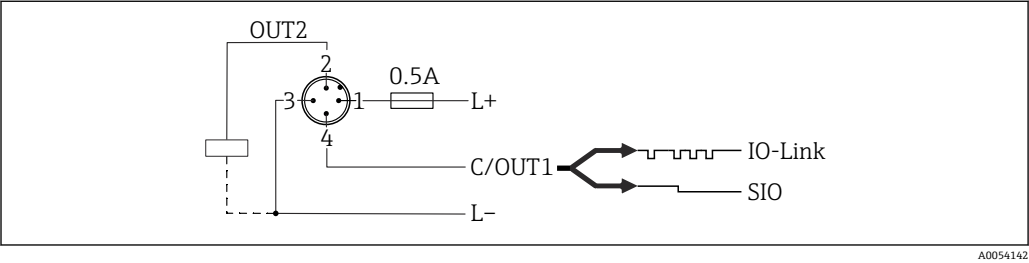
### 8.2 过程数据

设备带 2 路输出, 提供多个设置选项。

开关量输出 (SSC) 状态、测量值 (MDC) 和 Endress+Hauser 扩展设备状态通过 IO-Link 通信以过程数据形式传输。过程数据按照 IO-Link 智能传感器 Profile 4.3 规范循环传输。

如果设备在 M12 插头的引脚 4 处检测到 IO-Link 主站，输出用于数字 IO-Link 通信。否则，OUT1 自动设置为开关量输出（SIO 模式）。

过程数据按照功能类别“测量数据通道（浮点）[0x800E]”循环传输。对于开关量输出，1 VDC 或 24 VDC 对应开关量输出的“关闭”状态。



- 1 电源 L+, 棕线 (BN)
- 2 开关量输出或模拟量输出 (OUT2), 白线 (WH)
- 3 电源 L-, 蓝线 (BU)
- 4 开关量输出或 IO-Link 通信输出 (OUT1), 黑线 (BK)

下表所示为过程数据帧的示例:

| 位偏移                                             | 16        | 8          | 6   | 1      | 0      |
|-------------------------------------------------|-----------|------------|-----|--------|--------|
| <div><div>← SDCI</div><div>A0054022</div></div> | 32 位浮点数 T | 8 位无符号整数 T |     | 布尔数    | 布尔数    |
| 传输方向                                            | MDC2      | 扩展设备状态     | 未使用 | SSC1.2 | SSC1.1 |

| 名称 (IODD)                                                         | 位偏移 | 数据类型      | 允许值                                                                                                                                                                                                                                                                | 偏置量/梯度                                                                                                                                                    | 说明                             |
|-------------------------------------------------------------------|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Pressure (MDC1)                                                   | 16  | 32 位浮点数 T | -                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>bar: 0/0.00001</li><li>mmH2O: 0/0.101973</li><li>Pa: 0/1</li><li>kPa: 0/0.001</li><li>psi: 0/0.0001450326</li></ul> | 当前压力 (测量值)                     |
| Extended device status                                            | 8   | 8 位无符号整数  | <ul style="list-style-type: none"><li>36 = 故障</li><li>37 = 故障 - 仿真</li><li>60 = 功能检查</li><li>61 = 功能检查 - 仿真</li><li>120 = 超出规格参数</li><li>121 = 超出规格参数 - 仿真</li><li>164 = 维护</li><li>165 = 维护 - 仿真</li><li>128 = 良好</li><li>129 = 良好 - 仿真</li><li>0 = 不明确</li></ul> | -                                                                                                                                                         | Endress+Hauser 扩展设备状态符合 NE 107 |
| Process Data Input.Switching Signal Channel 1.2 (SSC1.2) Pressure | 1   | 布尔数 T     | 0 = 假<br>1 = 真                                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                                                                                         | 开关信号状态 SSC 1.2 (通过 OUT2)       |
| Process Data Input.Switching Signal Channel 1.1 (SSC1.1) Pressure | 0   | 布尔数 T     | 0 = 假<br>1 = 真                                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                                                                                         | 开关信号状态 SSC 1.1 (通过 OUT1)       |



## 8.3 读写设备参数 (ISDU – 服务数据索引)

始终按照 IO-Link 主站的请求进行非循环数据交换。通过设备数据可以读取参数值或设备状态。所有设备数据和参数 (Endress+Hauser 和 IO-Link 数据以及系统命令) 都可在设备的配套参数文档中找到。

## 8.4 开关信号

开关信号为测量值是否超限提供了一种简单的监测方法。

每个开关信号被明确分配给一个过程值，并提供一个状态。此状态与过程数据一起传输。其开关响应必须使用设置参数“Switching Signal Channel” (SSC) 进行设置。除手动设置开关点 SP 1 和 SP 2 外，“Teach”菜单中还提供一种示教机制。其通过系统命令向选定的 SSC 写入当前过程值。在这些情况下，“Logic”参数始终为“High active”。如果逻辑转换，“Logic”参数可设置为“Low active”。详细信息参见“设置过程监测”章节。

## 8.5 IO-Link 概述

IO-Link 是一种点对点通信协议，在设备和 IO-Link 主站间进行数据交换。设备带 IO-Link 通信接口 (“COM2”类接口)，针脚 4 上提供第二个输入输出功能。需要使用 IO-Link 兼容模块 (IO-Link 主站)。

通过 IO-Link 通信接口可以直接读取过程数据和诊断信息。还可以在运行过程中进行设备设置。

物理层：设备支持下列功能：

- 版本号 1.1.3 规范
- 设备标识和诊断配置文件[0x4000]
  - 设备标识[0x8000]
  - 过程数据映射[0x8002]
  - 设备诊断[0x8003]
  - 扩展标识[0x8100]
- 智能传感器 Profile 4.3.1 [0x0018]，具有以下功能类别：
  - 多路可调开关信号通道[0x800D]
    - 功能类别：数量检测[0x8014]
  - 测量数据通道，（浮点）[0x800E]
  - 多个单点示教[0x8010]
- 标准输入输出模式：是
- 速度：COM2；38.4 kBaud
- 最短响应时间：14.8 ms
- 过程数据宽度：48 位
- 数据存储：是
- 块设置：是
- 设备工作
  - 通电后最多 4 秒钟，设备即可工作

# 9 调试

## 9.1 准备工作

### 警告

电流输出设置不当会引发安全问题（例如介质泄漏）！

- ▶ 检查电流输出设置。
- ▶ 电流输出设置取决于电流输出的测量模式 参数中的设置。

## 9.2 安装检查和功能检查

进行测量点调试前，确保已完成安装后检查和连接后检查：

-  “安装后检查”章节
-  “连接后检查”章节

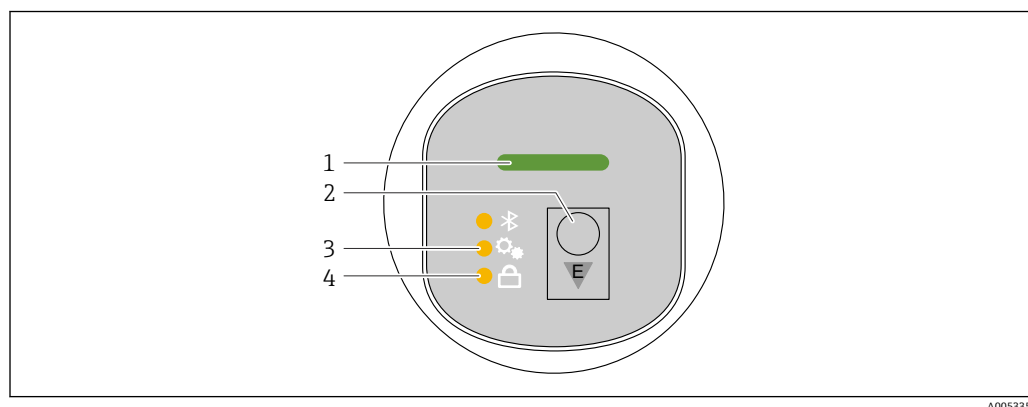
## 9.3 启动设备

上电后 4 s 内，测量设备即可正常工作。启动阶段，输出状态与关机时相同。

## 9.4 调试方式概览

- 通过 LED 显示单元操作按键调试
- 通过现场显示单元调试
- 通过 SmartBlue app 调试  
(参见  “通过 SmartBlue app 操作”章节)
- 通过 FieldCare/DeviceCare/Field Xpert 调试
- 通过其他调试软件 (AMS、PDM 等) 调试

## 9.5 通过 LED 显示单元操作按键调试



- 1 工作状态 LED 指示灯
- 2 操作按键“E”
- 3 位置调整 LED 指示灯
- 4 键盘锁 LED 指示灯

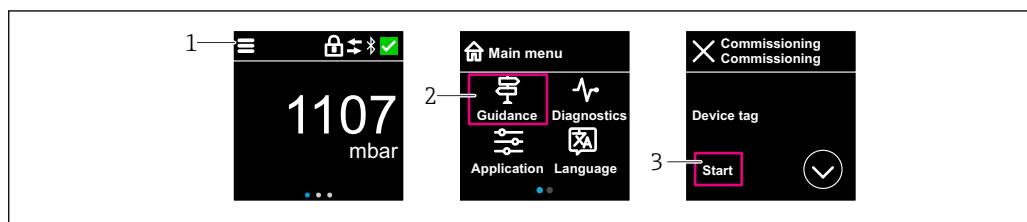
1. 如需要，禁用键盘锁功能（参见章节“通过 LED 显示单元访问操作菜单”>“操作”）。
2. 反复短按“E”操作按键，直至位置调整 LED 指示灯闪烁。
3. 按下“E”操作按键 4 秒以上。
  - ↳ 位置调整 LED 指示灯激活。  
位置调整 LED 指示灯在激活过程中闪烁。键盘锁 LED 指示灯和蓝牙 LED 指示灯熄灭。

一旦成功激活，位置调整 LED 指示灯将持续亮起 12 秒。键盘锁 LED 指示灯和蓝牙 LED 指示灯熄灭。

如果未成功激活，位置调整 LED 指示灯、键盘锁 LED 指示灯和蓝牙 LED 指示灯会快速闪烁 12 秒。

## 9.6 通过现场显示单元调试

1. 如需要，启用操作（参见章节“现场显示单元的锁定或解锁步骤”>“解锁”）。
2. 启动**调试** 向导（见下图）。



A0053355

- 1 按下菜单图标。
- 2 按下“操作向导”菜单。
- 3 启动“调试”向导。

### 9.6.1 “调试”向导注意事项

**调试** 向导能够引导用户轻松完成设备调试。

1. 一旦启动**调试** 向导，正确输入各个参数值，或正确选择选项。数值直接传输至设备中。
2. 单击 >，进入下一个界面。
3. 完成所有数值输入和选项选择后，单击 OK，关闭**调试** 向导。

 如果在尚未完成所有参数输入的条件下退出**调试** 向导，设备状态可能无法确定。此时，建议执行复位，恢复出厂缺省设置。

## 9.7 通过 FieldCare/DeviceCare、Field Xpert 调试

1. 下载 IO-Link IODD Interpreter DTM:  
<https://www.software-products.endress.com>。
2. 下载 IODD: <https://ioddfinder.io-link.com/>。
3. 将 IODD (IO 设备描述) 集成到 IODD Interpreter 中。然后启动 FieldCare 并更新 DTM 目录。

9.7.1 通过 FieldCare、DeviceCare、Field Xpert 和 SmartBlue app 连接

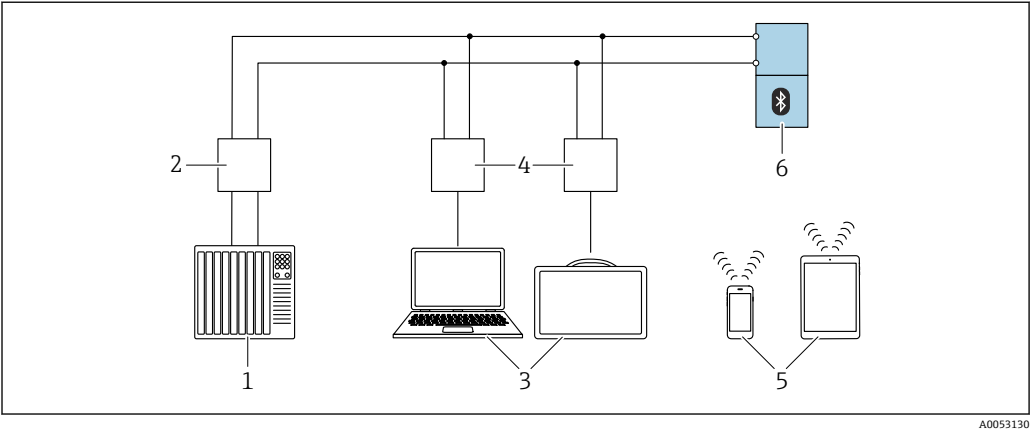


图 5 通过 IO-Link 进行远程操作

- 1 PLC (可编程逻辑控制器)
- 2 IO-Link 主站
- 3 计算机 (安装有调试软件, 例如 DeviceCare/FieldCare) 或 Field Xpert SMT70/SMT77
- 4 FieldPort SFP20
- 5 智能手机或平板电脑, 安装有 SmartBlue app (iOS 和 Android)
- 6 变压器

9.8 通过其他调试软件 (AMS、PDM 等) 调试

下载设备驱动程序: <https://www.endress.com/en/downloads>

更多信息参见相关调试软件的帮助。

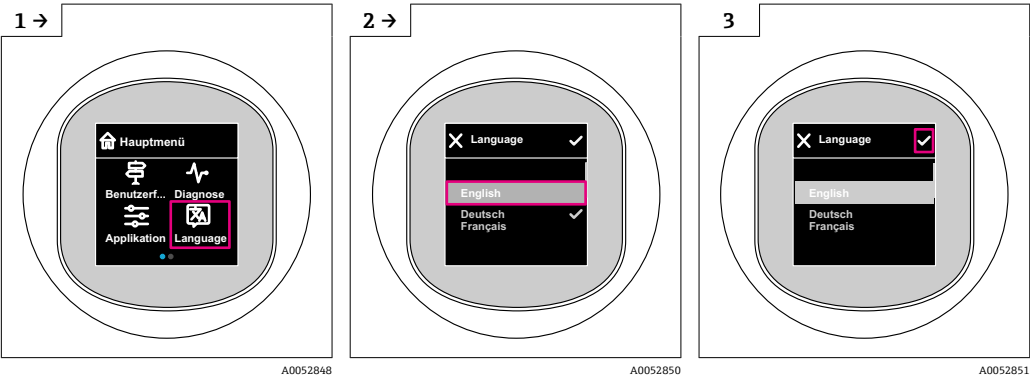
9.9 设置操作语言

9.9.1 现场显示单元

设置操作语言

 设置操作语言前, 必须先解锁现场显示单元:

- 1. 打开操作菜单。
- 2. 选择 Language 按钮。



9.9.2 调试软件

设置显示语言  
系统 → 显示 → Language

9.10 设置仪表

9.10.1 设置过程监测

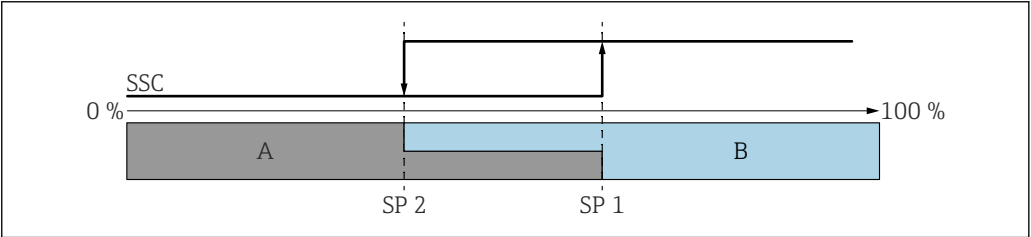
数字式过程监测（开关量输出）

可以选择设定开关点和返回点作为常开或常闭触点，具体取决于设置的是双区间控制功能还是单点回差控制功能。

| 可能的设置        |              |                 |                      | 输出<br>(OUT1/OUT2)        |
|--------------|--------------|-----------------|----------------------|--------------------------|
| 功能<br>(设置模式) | 反转<br>(设置逻辑) | 开关点<br>(参数 SPx) | 单点回差控制<br>(设置单点回差控制) |                          |
| 两点           | 高电平有效 (MIN)  | SP1 (32 位浮点数)   | 不适用                  | 常开触点 (NO <sup>1)</sup> ) |
|              |              | SP2 (32 位浮点数)   |                      |                          |
|              | 低电平有效 (MAX)  | SP1 (32 位浮点数)   | 不适用                  | 常闭触点 (NC <sup>2)</sup> ) |
|              |              | SP2 (32 位浮点数)   |                      |                          |
| 双区间控制        | 高电平有效        | SP1 (32 位浮点数)   | 单点回差控制 (32 位浮点数)     | 常开触点 (NO <sup>1)</sup> ) |
|              |              | SP2 (32 位浮点数)   |                      |                          |
|              | 低电平有效        | SP1 (32 位浮点数)   | 单点回差控制 (32 位浮点数)     | 常闭触点 (NC <sup>2)</sup> ) |
|              |              | SP2 (32 位浮点数)   |                      |                          |
| 单点           | 高电平有效 (MIN)  | SP1 (32 位浮点数)   | 单点回差控制 (32 位浮点数)     | 常开触点 (NO <sup>1)</sup> ) |
|              | 低电平有效 (MAX)  | SP1 (32 位浮点数)   | 单点回差控制 (32 位浮点数)     | 常闭触点 (NC <sup>2)</sup> ) |

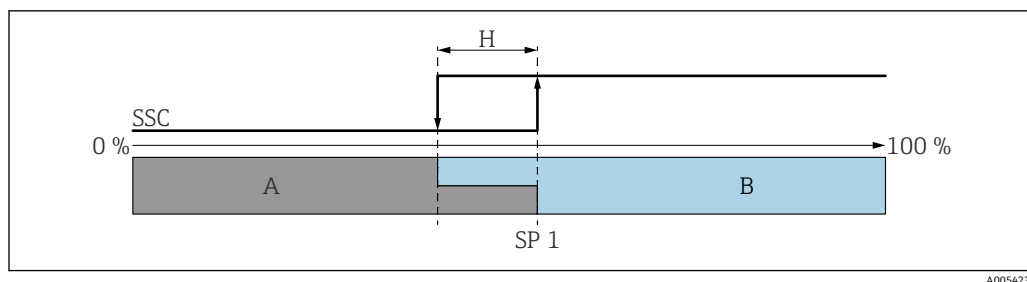
- 1) NO = 常开
- 2) NC = 常闭

在单点回差控制范围内重启设备，开关量输出打开（输出 0 V）。



A0054230

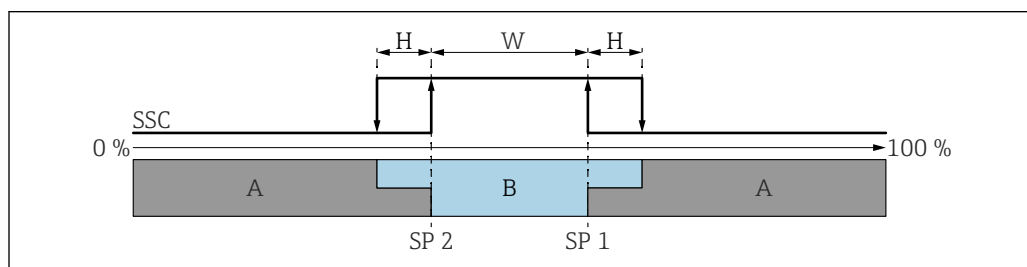
图 6 SSC，两点  
SP 2 测量值较低的开关点  
SP 1 测量值较高的开关点  
A 无源  
B 有源



A0054231

图 7 SSC, 单点

H 单点回差控制  
 SP 1 开关点  
 A 无源  
 B 有源



A0054232

图 8 SSC, 双区间控制

H 单点回差控制  
 W 双区间控制  
 SP 2 测量值较低的开关点  
 SP 1 测量值较高的开关点  
 A 无源  
 B 有源

### 示教过程 (IODD)

示教过程的开关点并非手动输入，而是通过将开关信号通道 (SSC) 的当前过程值分配给开关点进行设置。如需分配过程值，在**选择示教**参数的下一步中选择相应开关点，例如“SP 1”。

通过激活“Teach SP 1”或“Teach SP 2”，可以将当前过程测量值用作开关点 SP 1 或 SP 2。单点回差控制仅与 Window mode 和 Single point 模式相关。可在相关菜单中输入该值。

### 示教过程中的步骤

菜单路径: Parameter → Application → ...

1. 通过 **Teach select** 设置开关信号通道 (SSC) 。
2. 设置 Config.Mode (选择两点、双区间控制、单点) 。
  - ↳ 如果选择“两点”：
    - 接近开关点 1，然后触发 Teach SP1。
    - 接近开关点 2，然后触发 Teach SP2。
  - 如果选择“双区间控制”：
    - 接近开关点 1，然后触发 Teach SP1。
    - 接近开关点 2，然后触发 Teach SP2。
    - 手动输入单点回差控制。
  - 如果选择“单点”：
    - 接近开关点 1，然后触发 Teach SP1。
    - 手动输入单点回差控制。
3. 如需要，检查调整后开关信号通道的开关点。

## 9.11 进行写保护设置，防止未经授权的访问

### 9.11.1 软件锁定/解锁

#### SmartBlue app 的密码锁定

设置访问密码，禁止访问设备设置参数。设备出厂时设置为**维护**选项用户角色。**维护**选项用户角色可以执行所有设备参数设置。随后，设置访问密码，禁止访问设备设置参数。锁定操作后，用户角色从**维护**选项切换至**操作员**选项。输入密码方可访问设备设置参数。

密码设置菜单路径：

**系统** 菜单 **用户管理** 子菜单

将用户角色从**维护**选项切换至**操作员**选项：

系统 → 用户管理

#### SmartBlue app 的解锁密码

输入密码后，**操作员**选项用户角色即可设置设备参数。此时切换至**维护**选项用户角色。

如需要，可以在用户管理中删除密码：系统 → 用户管理

## 10 操作

### 10.1 读取设备锁定状态

#### 10.1.1 LED 指示灯

键盘锁 LED 指示灯

-  LED 指示灯亮起：设备锁定
-  LED 指示灯熄灭：设备解锁

#### 10.1.2 现场显示单元

现场显示单元锁定：

主页面不显示菜单图标   

#### 10.1.3 调试软件

 调试软件 (FieldCare/DeviceCare/FieldXpert/SmartBlue app)

菜单路径：系统 → 设备管理 → 锁定状态

### 10.2 基于过程条件调节设备

使用 SmartBlue app

高级设置：

- **诊断** 菜单
- **应用** 菜单
- **系统** 菜单

 详细信息参见《仪表功能描述》。

## 10.3 Heartbeat Technology 心跳技术（可选）

### 10.3.1 Heartbeat Verification

#### “Heartbeat Verification” 向导

该向导用于自动验证设备功能。结果能够被输出成验证报告文档。

- 通过调试软件和现场显示单元启动设置向导  
如果在现场显示单元中启动设置向导，仅显示**通过**选项或**失败**选项结果。
- 设置向导引导用户创建完整的校验报告

 通过 IODD 启动心跳自校验和查询状态结果。通过 SmartBlue app 进入 **Heartbeat Verification** 向导。

### 10.3.2 Heartbeat Verification/心跳自监测

 **Heartbeat** 子菜单仅在通过 SmartBlue app 操作时可用。子菜单包含 Heartbeat Verification 和心跳自监测应用软件包自带的设置向导。

Heartbeat Verification 显示在 IODD 中。必须在 SmartBlue app 的操作菜单中设置心跳自监测。心跳自监测结果可在 IODD 中通过当前诊断和上一次诊断读取。

 Heartbeat Technology 心跳技术的配套文档资料请登陆 Endress+Hauser 公司网站下载：[www.endress.com](http://www.endress.com) → 下载。

## 10.4 显示历史测量值

 参见 Heartbeat Technology 心跳技术的《特殊文档》。

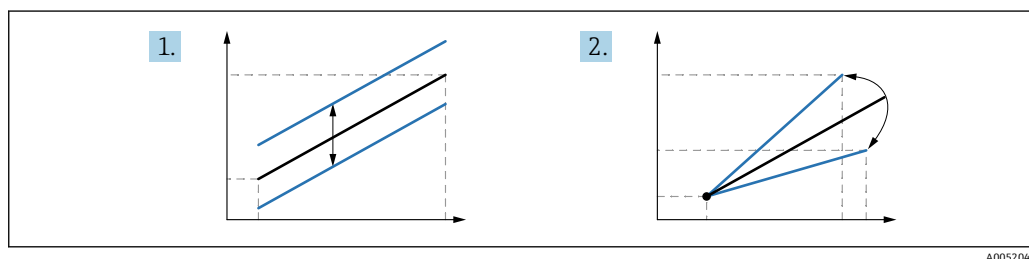


## 10.5 传感器标定<sup>5) 6)</sup>

在整个生命周期内，压力传感器会产生测量误差或漂移，<sup>7)</sup>即偏离原始压力特征曲线。偏差与操作条件相关，可以在**传感器标定**子菜单中校正。

在进行传感器标定前将零点漂移值设置为 0.00，菜单路径：应用 → 传感器 → 传感器标定 → 调零偏置量

1. 将压力下限值（参比压力测量值）应用于仪表。在**传感器低微调**参数中输入此数值，菜单路径：应用 → 传感器 → 传感器标定 → 传感器低微调  
 ↳ 输入数值后，压力特征曲线相对于当前传感器标定曲线发生平移。
2. 将压力上限值（参比压力测量值）应用于仪表。在**传感器高微调**参数中输入此数值，菜单路径：应用 → 传感器 → 传感器标定 → 传感器高微调  
 ↳ 输入数值后，当前传感器标定曲线出现斜率变化。



A0052045

**i** 仪表的测量精度取决于参比压力传感器的测量精度。参比压力传感器的测量精度必须大于仪表。

## 11 诊断和故障排除

### 11.1 故障排除概述

#### 11.1.1 常见故障

##### 设备不能启动

- 可能的原因：供电电压与铭牌参数不一致  
 补救措施：正确接通电源
- 可能的原因：电源极性错误  
 补救措施：正确连接极性

#### 11.1.2 故障：使用 SmartBlue 通过 Bluetooth® 蓝牙接口操作

只有显示单元带蓝牙功能（可选）的设备可以通过 SmartBlue 进行操作。

5) 针对带蓝牙功能的设备

6) 彩色显示单元不支持此操作

7) 因物理因素导致的测量误差也被称为“传感器漂移”。

**当前列表中未显示设备**

- 可能的原因：无可用的蓝牙连接  
补救措施：通过显示单元或调试软件开启现场设备的蓝牙功能，以及开启智能手机/平板电脑的蓝牙功能
- 可能的原因：超出蓝牙有效传输范围  
补救措施：减小现场设备和智能手机/平板电脑间的距离  
蓝牙有效传输范围：25 m (82 ft)  
可操作范围为 10 m (33 ft)。
- 可能的原因：Android 设备未开启定位服务，或未授权 SmartBlue App 使用定位服务  
补救措施：在 Android 设备上开启定位/允许 SmartBlue App 使用定位服务
- 显示单元无蓝牙功能

**设备显示在当前列表中，但无法连接**

- 可能的原因：设备已通过 Bluetooth 蓝牙连接至其他智能手机或平板电脑  
仅允许建立一个点对点连接  
补救措施：断开设备与其他智能手机或平板电脑间的连接
- 可能的原因：用户名和密码错误  
补救措施：标准用户名为“admin”，密码为铭牌上标识的设备序列号（前提是用户未事先更改密码）  
如果遗忘密码，联系 Endress+Hauser 服务工程师（[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)）

**无法通过 SmartBlue 连接**

- 可能的原因：输入密码错误  
补救措施：正确输入密码，注意字母大小写
- 可能的原因：遗忘密码  
如果遗忘密码，联系 Endress+Hauser 服务工程师（[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)）

**无法通过 SmartBlue 登陆**

- 可能的原因：首次使用设备  
补救措施：输入用户名“admin”和密码（设备序列号），密码区分大小写
- 可能的原因：电流和电压不正确。  
补救措施：增大供电电压。

**不能通过 SmartBlue 操作设备**

- 可能的原因：输入密码错误  
补救措施：正确输入密码，注意字母大小写
- 可能的原因：遗忘密码  
如果遗忘密码，联系 Endress+Hauser 服务工程师（[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)）
- 可能的原因：操作员选项没有权限  
补救措施：切换至维护选项用户角色

**11.1.3 措施**

有关出现错误信息时的应对措施：请参见📖“诊断列表”章节。

如果上述措施无法解决故障，请联系 Endress+Hauser 当地服务中心。

**11.1.4 其他测试**

如果无法确定错误的根本原因，或者设备和应用程序均可能是问题根源所在，可以执行以下附加测试：

1. 检查数值（例如现场显示单元上的数值）。
2. 检查相关设备是否正常工作。如果数值与预期值不一致，更换设备。
3. 打开仿真功能，检查电流输出。如果电流输出与仿真值不一致，更换设备。
4. 将设备恢复至工厂设置。

**11.1.5 设备断电响应**

如果发生意外断电，动态数据将永久存储（符合 NAMUR NE 032 标准）。

### 11.1.6 设备故障响应

设备通过 IO-Link 通信显示警告信息和故障信息。所有设备警告和故障仅用于信息提示，无安全功能。通过 IO-Link 显示设备的故障诊断信息，符合 NE107 标准。基于诊断信息设备触发警告或故障响应。设备错误分为以下几种类型：

- 警告：
  - 出现此类错误时，设备继续测量。不影响输出信号（仿真过程除外）
  - 开关量输出继续在设定开关点位置输出
- 故障：
  - 出现此类错误时，设备**不能**继续测量。输出信号输出故障状态（故障电流值参见以下章节）。
  - 通过 IO-Link 显示故障状态
  - 开关量输出切换至“打开”状态
  - 选择模拟量输出选项时，输出设定的故障报警电流值。

### 11.1.7 出现故障时的电流输出响应

出现故障时的电流输出响应符合 NAMUR NE43 标准。

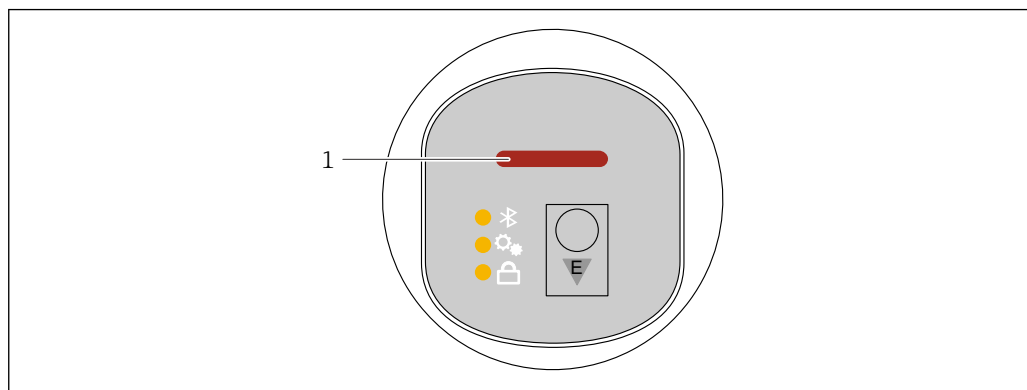
在以下参数中设置出现故障时的电流输出响应：

- **故障电流** 参数，**最小值** 选项”（缺省值）：低报警电流（ $\leq 3.6 \text{ mA}$ ）
- **故障电流** 参数，**最大值** 选项：高报警电流（ $\geq 21 \text{ mA}$ ）



- 所选报警电流适用于所有故障
- 通过 IO-Link 显示错误和警告信息
- 错误和报警无法被确认。问题解决后，相关错误报警信息消失。

## 11.2 工作状态 LED 指示灯提供的诊断信息



A0052452

1 工作状态 LED 指示灯

- 工作状态 LED 指示灯绿色常亮：一切正常
- 工作状态 LED 指示灯红色常亮：“报警”类诊断处于活动状态
- 如果采用蓝牙连接：工作状态 LED 指示灯在功能执行时闪烁  
LED 指示灯闪烁，不受当前显示颜色影响。

## 11.3 通过现场显示单元查看诊断信息

### 11.3.1 诊断信息

#### 发生故障时的测量值显示和诊断信息

设备自监测系统检测到的故障，作为诊断信息与测量值单位交替显示。

状态信号

F

“故障(F)” 选项

设备发生故障。测量值不再有效。

C

“功能检查(C)” 选项

设备处于服务模式（例如在仿真过程中）。

S

“超出规格(S)” 选项

设备正在测量：

- 超出技术规格参数（例如在启动或清洗过程中）
- 超出用户自定义设置（例如物位超出设定量程）

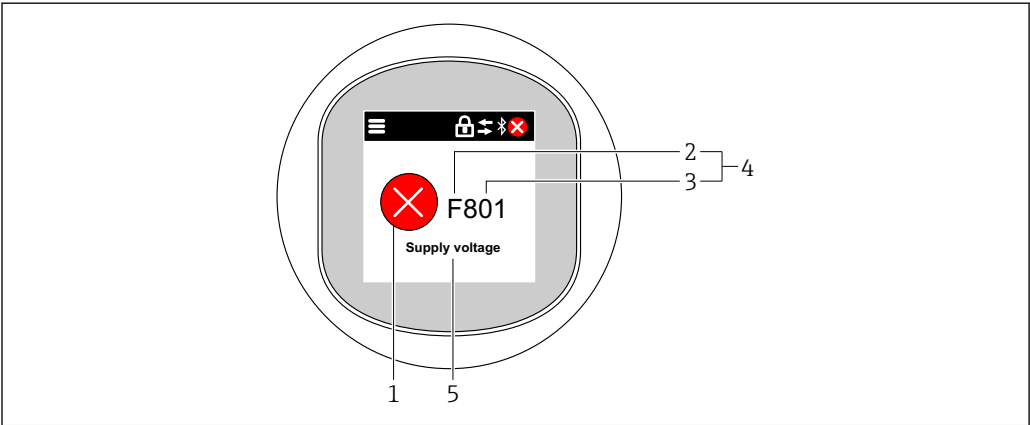
M

“需要维护(M)” 选项

需要维护。测量值仍有效。

诊断事件和事件文本

通过诊断事件识别故障。



A0052453

- 1 状态图标
- 2 状态信号
- 3 事件代号
- 4 诊断事件
- 5 诊断事件概述

如果同时存在多条待解决诊断事件，仅显示具有最高优先级的诊断消息。

11.4 通过调试软件显示诊断事件

发生诊断事件时，调试软件的左上方状态区中显示状态信息，同时显示事件类别图标，符合 NAMUR NE 107 标准：

- 故障(F)
- 功能检查(C)
- 超出规格(S)
- 需要维护(M)

点击状态信号，查看详细信息。

可从 **诊断列表** 子菜单打印诊断事件和补救措施。

## 11.5 调整诊断信息

可以设置事件类别：

菜单路径：诊断 → 诊断设置 → 设置

## 11.6 待解决诊断信息

待解决诊断信息与现场显示单元中的测量值交替显示。

进入**当前诊断信息** 参数可查看待解决诊断信息列表。

菜单路径：诊断 → 当前诊断信息

## 11.7 诊断列表

### 11.7.1 诊断事件列表



此设备不会生成诊断代号 242 和 252。

对于诊断代号 270、273、803 和 805：设备必须连同电子部件一起更换。

| 诊断编号          | 简述                | 维修指导                                        | 状态信号<br>[出厂] | 诊断行为<br>[出厂] |
|---------------|-------------------|---------------------------------------------|--------------|--------------|
| <b>传感器诊断</b>  |                   |                                             |              |              |
| 062           | 传感器连接故障           | 检查传感器连接                                     | F            | Alarm        |
| 081           | 传感器初始化故障          | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师                       | F            | Alarm        |
| 100           | 传感器故障             | 1. 重启设备<br>2. 联系 Endress+Hauser 服务部门        | F            | Alarm        |
| 101           | 传感器温度             | 1. 检查过程温度<br>2. 检查环境温度                      | F            | Alarm        |
| 102           | 传感器不兼容            | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师                       | F            | Alarm        |
| <b>电子部件诊断</b> |                   |                                             |              |              |
| 242           | 固件不兼容             | 1. 检查软件<br>2. 更换主要电子模块                      | F            | Alarm        |
| 252           | 模块不兼容             | 1. 检查是否安装了正确的电子模块<br>2. 更换电子模块              | F            | Alarm        |
| 263           | 检测到不兼容            | 检查电子模块类型                                    | M            | Warning      |
| 270           | 主要电子模块故障          | 更换主要电子设备或装置。                                | F            | Alarm        |
| 272           | 主要电子模块故障          | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师                       | F            | Alarm        |
| 273           | 主要电子模块故障          | 更换主要电子设备或装置。                                | F            | Alarm        |
| 282           | 数据存储不一致           | 重启设备                                        | F            | Alarm        |
| 283           | 存储容量不一致           | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师                       | F            | Alarm        |
| 287           | 存储容量不一致           | 1. 重启设备<br>2. 联系服务工程师                       | M            | Warning      |
| 388           | 电子模块和 HistoROM 故障 | 1. 重启设备<br>2. 更换电子模块和 HistoROM<br>3. 联系服务部门 | F            | Alarm        |

| 诊断编号        | 简述               | 维修指导                                                                                                  | 状态信号<br>[出厂] | 诊断行为<br>[出厂]          |
|-------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>配置诊断</b> |                  |                                                                                                       |              |                       |
| 410         | 数据传输失败           | 1. 重新尝试数据传输<br>2. 检查连接                                                                                | F            | Alarm                 |
| 412         | 下载中              | 下载进行中, 请等待                                                                                            | C            | Warning               |
| 419         | 需要重启             | 断电重启设备                                                                                                | F            | Alarm                 |
| 431         | 需要微调             | 执行微调                                                                                                  | M            | Warning               |
| 435         | 线性化错误            | 检查数据点数和最小量程                                                                                           | F            | Alarm                 |
| 437         | 设置不兼容            | 1. 更新固件版本;<br>2. 返回出厂设置。                                                                              | F            | Alarm                 |
| 438         | 数据集不一致           | 1. 检查数据集文件;<br>2. 检查设备参数设置;<br>3. 下载新的设备参数。                                                           | M            | Warning               |
| 441         | 电流输出 1 饱和        | 1. 检查过程条件<br>2. 检查电流输出设置                                                                              | S            | Warning               |
| 484         | 开启故障模式仿真         | 关闭仿真                                                                                                  | C            | Alarm                 |
| 485         | 开启过程变量仿真         | 关闭仿真                                                                                                  | C            | Warning               |
| 491         | 开启电流输出 1 仿真      | 关闭仿真                                                                                                  | C            | Warning               |
| 494         | 开关输出 1 模拟激活      | 关闭开关量输出仿真                                                                                             | C            | Warning               |
| 495         | 开启诊断事件仿真         | 关闭仿真                                                                                                  | S            | Warning               |
| 500         | 过程压力报警           | 1. 检查过程压力<br>2. 检查压力报警设置                                                                              | S            | Warning <sup>1)</sup> |
| 501         | 过程报警规模变量         | 1. 检查过程条件<br>2. 检查对应比例变量设置                                                                            | S            | Warning <sup>1)</sup> |
| 502         | 过程报警温度           | 1. 检查过程温度<br>2. 检查过程报警设置                                                                              | S            | Warning <sup>1)</sup> |
| 503         | 调零               | 1. 检查测量范围<br>2. 检查位置调节                                                                                | M            | Warning               |
| <b>进程诊断</b> |                  |                                                                                                       |              |                       |
| 801         | 供电电压太低           | 提高供电电压                                                                                                | F            | Alarm                 |
| 802         | 供电电压过高           | 降低供电电压                                                                                                | S            | Warning               |
| 803         | 电流回路故障           | 1. 检查接线<br>2. 更换电子模块                                                                                  | F            | Alarm                 |
| 804         | 开关输出过载           | 1. 减小输出负载。<br>2. 检查输出。<br>3. 更换设备。                                                                    | S            | Warning               |
| 805         | 电流回路 1 故障        | 1. 检查接线<br>2. 更换电子设备或装置                                                                               | F            | Alarm                 |
| 806         | 回路诊断             | 1. Only with a passive I/O: Check supply voltage of current loop.<br>2. Check wiring and connections. | M            | Warning <sup>1)</sup> |
| 807         | 20mA 对应电压偏低, 无基线 | 提高供电电压                                                                                                | M            | Warning               |
| 822         | 传感器温度超限          | 1. 检查过程温度<br>2. 检查环境温度                                                                                | S            | Warning <sup>1)</sup> |
| 825         | 电子插件温度异常         | 1. 检查环境温度<br>2. 检查过程温度                                                                                | S            | Warning               |
| 841         | 工作范围             | 1. 检查过程温度<br>2. 检查传感器范围                                                                               | S            | Warning <sup>1)</sup> |

| 诊断编号 | 简述        | 维修指导                                  | 状态信号<br>[出厂] | 诊断行为<br>[出厂]          |
|------|-----------|---------------------------------------|--------------|-----------------------|
| 900  | 检测到高信号噪声  | 1. 检查脉冲信号<br>2. 检查阀门位置<br>3. 检查工艺过程   | M            | Warning <sup>1)</sup> |
| 901  | 检测到低信号噪声  | 1. 检查脉冲信号<br>2. 检查阀门位置<br>3. 检查工艺过程   | M            | Warning <sup>1)</sup> |
| 902  | 检测到最小信号噪声 | 1. 检查脉冲信号<br>2. 检查阀门位置<br>3. 检查工艺过程   | M            | Warning <sup>1)</sup> |
| 906  | 检测到信号超量程  | 1. 过程信息。无配套操作<br>2. 重构基线<br>3. 调节信号阈值 | C            | Warning <sup>1)</sup> |

1) 诊断操作可以更改。

## 11.8 事件日志

### 11.8.1 事件历史

诊断信息按时间先后顺序显示在“事件日志”子菜单中。

菜单路径：诊断 → 事件日志

按照时间顺序最多可以显示 100 条事件信息。

事件历史包含：

- 诊断事件
- 事件信息

除了事件发生时间外，每个事件还分配有图标，显示事件已经发生或已经结束：

- 诊断事件
  - ☹：事件发生
  - ⌚：事件结束
- 信息事件
  - ☹：事件发生

### 11.8.2 筛选事件日志

使用筛选功能设置事件日志子菜单中显示的事件信息类别。

菜单路径：诊断 → 事件日志

筛选类别

- 所有
- 故障 (F)
- 功能检查 (C)
- 超出规格参数 (S)
- 需要维护 (M)
- 信息

### 11.8.3 信息事件概览

 以下信息事件并非都会发生。

| 信息编号   | 信息名称                 |
|--------|----------------------|
| I1000  | ----- (设备正常)         |
| I1079  | 传感器已更换               |
| I1089  | 上电                   |
| I1090  | 设置复位                 |
| I1091  | 设置已更改                |
| I11074 | 开启设备校验               |
| I1110  | 写保护状态已更改             |
| I11104 | 回路诊断                 |
| I11284 | 开启 DIP MIN 的 HW 功能   |
| I11285 | 开启 DIP 的 SW 功能       |
| I11341 | SSD baseline created |
| I1151  | 历史记录复位               |
| I1154  | 复位端子电压               |
| I1155  | 复位电子模块温度             |
| I1157  | 事件列表储存错误             |
| I1256  | 显示：访问状态已更改           |
| I1264  | 安全序列终止               |
| I1335  | 固件已变更                |
| I1397  | 现场总线：访问状态已变更         |
| I1398  | CDI：访问状态已更改          |
| I1440  | 主要电子模块已更改            |
| I1444  | 设备校验成功               |
| I1445  | 设备校验失败               |
| I1461  | 传感器校验失败              |
| I1512  | 开始下载                 |
| I1513  | 下载完成                 |
| I1514  | 开始上传                 |
| I1515  | 上传完成                 |
| I1551  | 错误已修复                |
| I1552  | 故障：主要电子模块校验          |
| I1554  | 安全序列启动               |
| I1555  | 安全序列确认               |
| I1556  | 安全模式关闭               |
| I1956  | 复位                   |

## 11.9 仪表复位

### 11.9.1 通过数字通信复位

通过设备复位 参数复位设备。

菜单路径：系统 → 设备管理

 在出厂前完成的自定义设置对复位无影响（保持用户自定义设置）。



| 设备复位                    | 说明和影响                              |
|-------------------------|------------------------------------|
| 应用重启                    | 恢复 IODD 参数的缺省设置。                   |
| Back-to-box             | 恢复出厂设置和标定参数，并停止 IO-Link 通信，直到重新启动。 |
| 复位至工厂缺省设置 <sup>1)</sup> | 恢复出厂设置和标定参数。                       |
| 重启设备 <sup>2)</sup>      | 启用设备重启功能。                          |

- 1) 取决于设备具体订购选项或设备设置。  
2) 通过蓝牙应用程序显示。

11.9.2 通过 SmartBlue app 重置密码

输入当前“维护”密码的重置代码。  
重置代码由当地支持人员提供。  
菜单路径：系统 → 用户管理 → 忘记密码 → 重置密码

11.10 设备信息

所有设备信息都包含在信息 子菜单（SmartBlue app）或标识（IODD）中。  
菜单路径：系统 → 信息  
📘 详细信息参见《仪表功能描述》。

11.11 固件更新历史

11.11.1 版本号

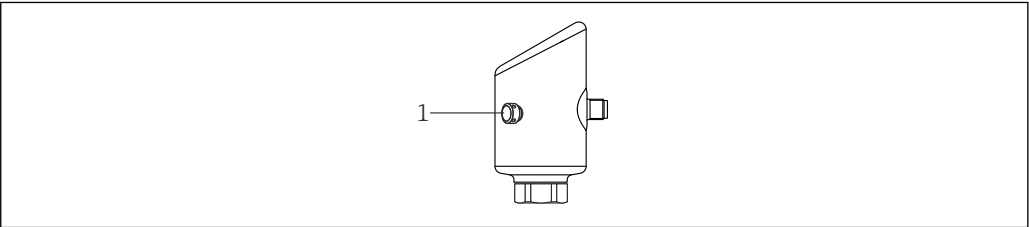
01.00.00  
初始软件

12 维护

12.1 维护操作

12.1.1 过滤口

确保过滤口（1）未被污染。过滤口安装与否取决于具体设备型号。



A0053239

12.1.2 外部清洁

应使用不会腐蚀表面和密封圈的清洗液。  
可使用以下清洗液：

- Ecolab P3 topaktive 200
- Ecolab P3 topaktive 500
- Ecolab P3 topaktive OKTO
- Ecolab P3 topax 66
- Ecolab TOPAZ AC5

避免膜片机械受损（例如由于使用尖锐物体）。

注意设备的防护等级。

## 13 维修

### 13.1 概述

#### 13.1.1 维修理念

Endress+Hauser 的维修理念定义：更换设备过程中执行的设备维修操作。

#### 13.1.2 更换设备

更换设备后，可以将之前保存的参数复制到新安装的设备中。

在 IO-Link 中，IO-DD 中显示的所有参数都可以传输至新设备（请参见  《仪表功能描述》）。这可以通过 IO-Link 中的数据存储功能实现。但是，用户必须首先在主站工具（TMG 等）上激活此功能，才能将保存的值从 IO-Link 主站上传到设备。如果此参数仅通过蓝牙显示，但在 IO-DD 中不可用，通过蓝牙对所做的参数更改将丢失。

更换整套设备后，通过通信接口可以将参数重新传输至设备中。必须事先使用“FieldCare/DeviceCare”软件将参数上传至计算机中。

### 13.2 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 相关信息参见网页：<https://www.endress.com/support/return-material>  
↳ 选择地区。
2. 返厂时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

### 13.3 废弃



为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备（WEEE）的要求，Endress+Hauser 产品均带上述图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置。必须遵循规定条件将产品寄回制造商废弃处置。

## 14 附件

当前可用的产品附件可以通过 [www.endress.com](http://www.endress.com) 的 Configurator 产品选型软件进行选择：

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 Spare parts & Accessories。

## 14.1 设备专用附件

### 14.1.1 M12 插座

M12 直型插座

- 材质:  
本体: PA; 接头螺母: 不锈钢; 密封圈: EPDM
- 防护等级 (全密封) : IP69
- 订货号: 71638191

M12 弯型插座

- 材质:  
本体: PA; 接头螺母: 不锈钢; 密封圈: EPDM
- 防护等级 (全密封) : IP69
- 订货号: 71638253

### 14.1.2 电缆

4 x 0.34 mm<sup>2</sup> (20 AWG) 电缆, 带 M12 插槽, 弯型, 螺纹插头, 长度为 5 m (16 ft)

- 材质: 外壳: TPU; 锁紧螺母: 镀镍压铸锌; 电缆: PVC
- 防护等级 (全密封) : IP68/69
- 订货号: 52010285
- 线芯颜色
  - 1 = BN = 棕色
  - 2 = WT = 白色
  - 3 = BU = 蓝色
  - 4 = BK = 黑色

### 14.1.3 焊座、过程转接头和法兰

 详细信息参见焊座、过程转接头和法兰的《技术资料》TI00426F。

### 14.1.4 机械附件

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

## 14.2 DeviceCare SFE100

调试软件, 针对 IO-Link、HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 现场设备  
登陆 [www.software-products.endress.com](http://www.software-products.endress.com) 免费下载 DeviceCare。进入 Endress+Hauser 软件门户完成用户注册即可下载应用程序。

 《技术资料》TI01134S

## 14.3 FieldCare SFE500

基于 FDT 技术的工厂资产管理软件  
设置工厂中的所有智能现场设备, 帮助用户进行设备管理。基于状态信息, 简单高效地检查设备状态及状况。

 《技术资料》TI00028S

## 14.4 设备浏览器

设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) 中列举了设备的所有备件及其订货号。

## 14.5 Field Xpert SMT70

通用高性能平板电脑，用于防爆 2 区和非防爆区的设备设置



详细信息参见《技术资料》TI01342S

## 14.6 Field Xpert SMT77

通用高性能平板电脑，用于防爆 1 区的设备设置



详细信息参见《技术资料》TI01418S

## 14.7 SmartBlue App

移动端 app，通过 Bluetooth®蓝牙无线技术轻松进行现场设备设置。

## 15 技术参数

### 15.1 输入

#### 15.1.1 测量变量

过程变量测量值

- 绝压
- 表压

过程变量计算值

压力

#### 15.1.2 测量范围

取决于设备配置，最大工作压力（MWP）和过压限定值（OPL）与表中测定值存在偏差。

#### 绝压

| 量程档                | 最大测量范围      |              | 最小工厂标定量程                  |                   |
|--------------------|-------------|--------------|---------------------------|-------------------|
|                    | 下限（LRL）     | 上限（URL）      | 标准型                       | 铂金型               |
|                    | [bar (psi)] | [bar (psi)]  | [bar (psi)]               |                   |
| 400 mbar (6 psi)   | 0           | +0.4 (+6)    | 0.05 (0.75) <sup>1)</sup> | 80 mbar (1.2 psi) |
| 1 bar (15 psi)     | 0           | +1 (+15)     | 0.05 (0.75) <sup>2)</sup> | 200 mbar (3 psi)  |
| 2 bar (30 psi)     | 0           | +2 (+30)     | 0.10 (1.50) <sup>2)</sup> | 400 mbar (6 psi)  |
| 4 bar (60 psi)     | 0           | +4 (+60)     | 0.20 (3.00) <sup>2)</sup> | 800 mbar (12 psi) |
| 10 bar (150 psi)   | 0           | +10 (+150)   | 0.50 (7.50) <sup>2)</sup> | 2 bar (30 psi)    |
| 40 bar (600 psi)   | 0           | +40 (+600)   | 2.00 (30.0) <sup>2)</sup> | 8 bar (120 psi)   |
| 100 bar (1500 psi) | 0           | +100 (+1500) | 5.00 (73) <sup>2)</sup>   | 20 bar (300 psi)  |

1) 工厂最大可设置量程比：8:1

2) 工厂最大可设置量程比：20:1

#### 绝压

| 量程档                | 最大工作压力（MWP）  | 过压限定值（OPL）  | 工厂设置 <sup>1)</sup>             |
|--------------------|--------------|-------------|--------------------------------|
|                    | [bar (psi)]  | [bar (psi)] |                                |
| 400 mbar (6 psi)   | 1 (14.5)     | 1.6 (23)    | 0 ... 400 mbar (0 ... 6 psi)   |
| 1 bar (15 psi)     | 2.7 (39)     | 4 (58)      | 0 ... 1 bar (0 ... 15 psi)     |
| 2 bar (30 psi)     | 6.7 (97)     | 10 (145)    | 0 ... 2 bar (0 ... 30 psi)     |
| 4 bar (60 psi)     | 10.7 (155)   | 16 (232)    | 0 ... 4 bar (0 ... 60 psi)     |
| 10 bar (150 psi)   | 25 (362)     | 40 (580)    | 0 ... 10 bar (0 ... 150 psi)   |
| 40 bar (600 psi)   | 100 (1450)   | 160 (2320)  | 0 ... 40 bar (0 ... 600 psi)   |
| 100 bar (1500 psi) | 103.5 (1500) | 160 (2320)  | 0 ... 100 bar (0 ... 1500 psi) |

1) 可订购带自定义设置的不同的量程范围（例如-1 ... +5 bar (-15 ... +75 psi)）。允许反转输出信号（LRV = 20 mA；URV = 4 mA）。前提条件：URV < LRV

表压

| 量程档                | 最大测量范围      |              | 最小工厂标定量程 <sup>1)</sup>     |                   |
|--------------------|-------------|--------------|----------------------------|-------------------|
|                    | 下限 (LRL)    | 上限 (URL)     | 标准型                        | 铂金型               |
|                    | [bar (psi)] | [bar (psi)]  | [bar (psi)]                |                   |
| 400 mbar (6 psi)   | -0.4 (-6)   | +0.4 (+6)    | 0.05 (0.75) <sup>2)</sup>  | 80 mbar (1.2 psi) |
| 1 bar (15 psi)     | -1 (-15)    | +1 (+15)     | 0.05 (0.75) <sup>3)</sup>  | 200 mbar (3 psi)  |
| 2 bar (30 psi)     | -1 (-15)    | +2 (+30)     | 0.10 (1.50) <sup>3)</sup>  | 400 mbar (6 psi)  |
| 4 bar (60 psi)     | -1 (-15)    | +4 (+60)     | 0.20 (3.00) <sup>3)</sup>  | 800 mbar (12 psi) |
| 10 bar (150 psi)   | -1 (-15)    | +10 (+150)   | 0.50 (7.50) <sup>3)</sup>  | 2 bar (30 psi)    |
| 25 bar (375 psi)   | -1 (-15)    | +25 (+375)   | 1.25 (18.50) <sup>3)</sup> | 5 bar (75 psi)    |
| 40 bar (600 psi)   | -1 (-15)    | +40 (+600)   | 2.00 (30.00) <sup>3)</sup> | 8 bar (120 psi)   |
| 100 bar (1500 psi) | -1 (-15)    | +100 (+1500) | 5.00 (73) <sup>3)</sup>    | 20 bar (300 psi)  |

- 1) 工厂最大可设置量程比: 5:1。  
2) 工厂最大可设置量程比: 8:1  
3) 工厂最大可设置量程比: 20:1

表压

| 量程档                | 最大工作压力 (MWP) | 过压限定值 (OPL) | 工厂设置 <sup>1)</sup>             |
|--------------------|--------------|-------------|--------------------------------|
|                    | [bar (psi)]  | [bar (psi)] |                                |
| 400 mbar (6 psi)   | 1 (14.5)     | 1.6 (23)    | 0 ... 400 mbar (0 ... 6 psi)   |
| 1 bar (15 psi)     | 2.7 (39)     | 4 (58)      | 0 ... 1 bar (0 ... 15 psi)     |
| 2 bar (30 psi)     | 6.7 (97)     | 10 (145)    | 0 ... 2 bar (0 ... 30 psi)     |
| 4 bar (60 psi)     | 10.7 (155)   | 16 (232)    | 0 ... 4 bar (0 ... 60 psi)     |
| 10 bar (150 psi)   | 25 (363)     | 40 (580)    | 0 ... 10 bar (0 ... 150 psi)   |
| 25 bar (375 psi)   | 25.8 (375)   | 100 (1450)  | 0 ... 25 bar (0 ... 375 psi)   |
| 40 bar (600 psi)   | 100 (1450)   | 160 (2320)  | 0 ... 40 bar (0 ... 600 psi)   |
| 100 bar (1500 psi) | 103.5 (1500) | 160 (2320)  | 0 ... 100 bar (0 ... 1500 psi) |

- 1) 可订购带自定义设置的不同的量程范围 (例如-1 ... +5 bar (-15 ... +75 psi))。允许反转输出信号 (LRV = 20 mA; URV = 4 mA)。前提条件: URV < LRV

15.2 输出

15.2.1 输出信号

- 2 路输出，可设置为开关量输出、模拟量输出或 IO-Link 输出
- 提供三种不同的电流输出模式：
  - 4 ... 20.5 mA
  - NAMUR NE 43: 3.8 ... 20.5 mA (出厂设置)
  - 美标: 3.9 ... 20.5 mA

### 15.2.2 开关容量

- 开关状态 ON:  $I_a \leq 200 \text{ mA}$ <sup>8)</sup>; 开关状态 OFF:  $I_a < 0.1 \text{ mA}$ <sup>9)</sup>
- 开关次数:  $> 1 \cdot 10^7$
- PNP 电压降:  $\leq 2 \text{ V}$
- 过载保护: 开关电流的自动负载测试
  - 最大容性负载: 最大供电电压时为  $1 \mu\text{F}$  (未连接阻性负载)
  - 最大周期:  $0.5 \text{ s}$ ; 最小  $t_{\text{on}}$ :  $40 \mu\text{s}$
  - 发生过电流 ( $f = 1 \text{ Hz}$ ) 时, 定期断开保护回路

### 15.2.3 电流输出型设备的报警信号

#### 电流输出

报警信号符合 NAMUR NE 43 标准。

- 最大报警电流: 可以在  $21.5 \dots 23 \text{ mA}$  之间设置
- 最小报警电流:  $< 3.6 \text{ mA}$  (出厂设置)

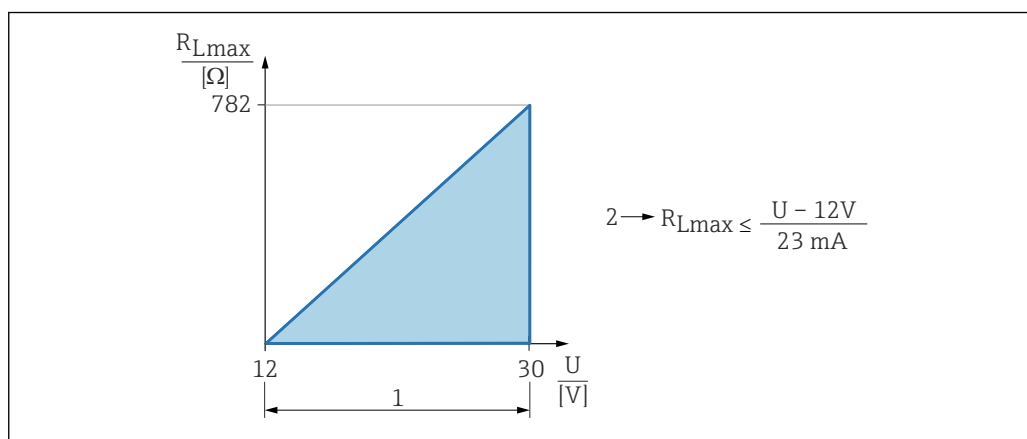
#### 现场显示单元和调试软件 (通过数字通信)

状态信号 (符合 NAMUR NE 107 标准):

纯文本显示

### 15.2.4 负载

电流输出型设备: 为了保证端子电压足够大, 不得超出最大负载阻抗  $R_L$  (包括连接线的电阻), 具体取决于电源的供电电压  $U$ 。



A0052602

- 1 12 ... 30 V 电源
- 2  $R_{L\max}$ : 最大负载阻抗
- U 供电电压

负载过大时:

- 标识故障电流并显示错误信息 (标识: 最小报警电流)
- 定期检查, 确定是否能够退出故障状态

### 15.2.5 阻尼时间

阻尼时间影响所有连续输出: 阻尼时间的启用方式如下

- 通过现场显示单元、蓝牙、手操器或个人计算机操作, 设置范围:  $0 \dots 999 \text{ s}$ , 每次调整  $0.1 \text{ s}$
- 出厂设置:  $1 \text{ s}$  (可调范围:  $0 \dots 999 \text{ s}$ )

8) 如果同时使用输出“1 x PNP + 4 ... 20 mA”, 开关量输出 OUT1 可以在整个温度范围内最大加载  $100 \text{ mA}$  的负载电流。环境温度不超过  $50^\circ\text{C}$  ( $122^\circ\text{F}$ ) 且过程温度不超过  $85^\circ\text{C}$  ( $185^\circ\text{F}$ ) 时, 最大开关电流为  $200 \text{ mA}$ 。如果使用“1 x PNP”或“2 x PNP”设置, 开关量输出可以在整个温度范围内最大加载  $200 \text{ mA}$  的电流。

9) 开关量输出 OUT2 的情况有所不同, 开关状态 OFF:  $I_a < 3.6 \text{ mA}$ ,  $U_a < 2 \text{ V}$ , 开关状态 ON: PNP 电压降  $\leq 2.5 \text{ V}$

15.2.6 通信规范参数

IO-Link 协议 1.1.3

设备型号 ID:  
0x92 0xC5 0x01

15.3 环境条件

15.3.1 环境温度范围

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

在更高过程温度下，允许环境温度范围会受到限制。

 下列信息仅仅考虑了设备的功能要求。防爆型仪表可能还受其他限制。  
允许过程温度取决于过程连接。过程连接概述请参考“过程温度范围”章节。

**最高过程温度+130 °C (+266 °F)**  
(订购选项“应用”；选型代号“B”)

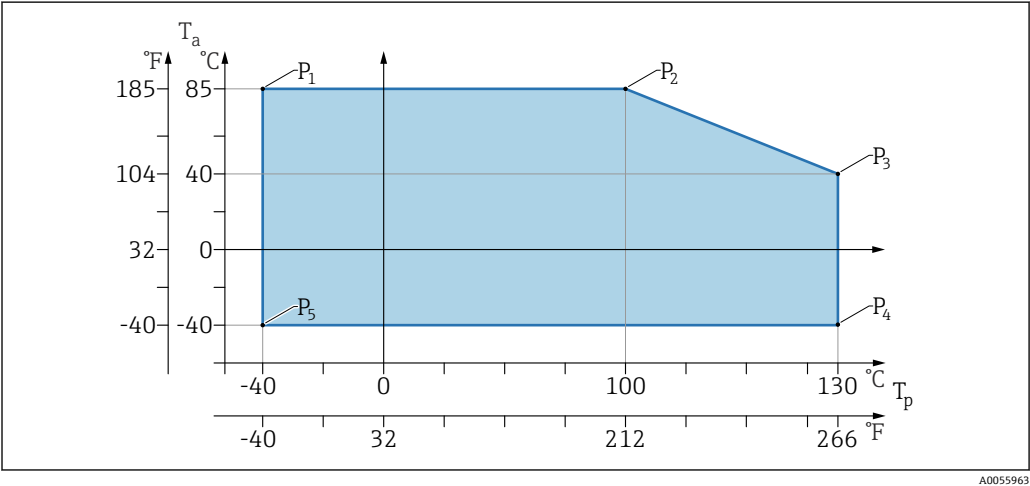
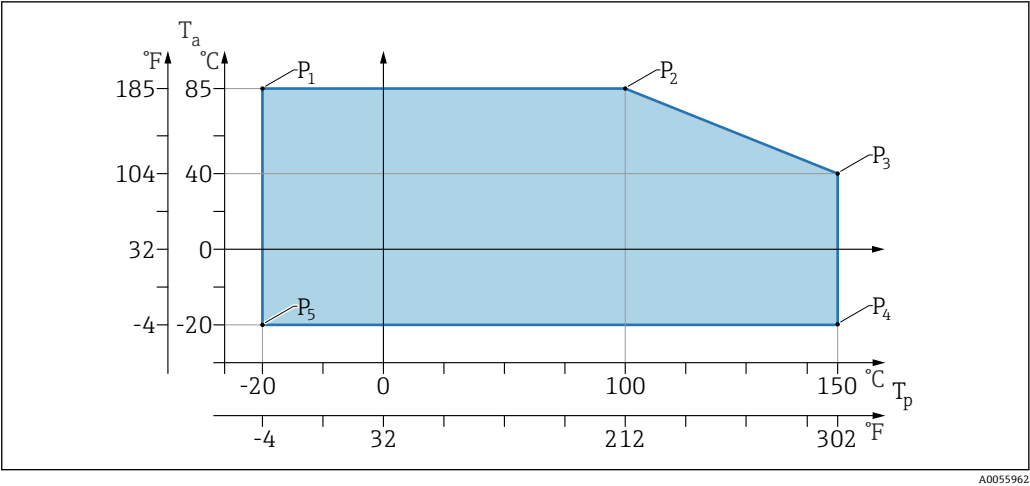


图 9 环境温度  $T_a$ ，取决于过程温度  $T_p$

| P  | $T_p$             | $T_a$            |
|----|-------------------|------------------|
| P1 | -40 °C (-40 °F)   | +85 °C (+185 °F) |
| P2 | +100 °C (+212 °F) | +85 °C (+185 °F) |
| P3 | +130 °C (+266 °F) | +40 °C (+77 °F)  |
| P4 | +130 °C (+266 °F) | -40 °C (-40 °F)  |
| P5 | -40 °C (-40 °F)   | -40 °C (-40 °F)  |

**最高过程温度+150 °C (+302 °F)**  
(订购选项“应用”；选型代号“C”)





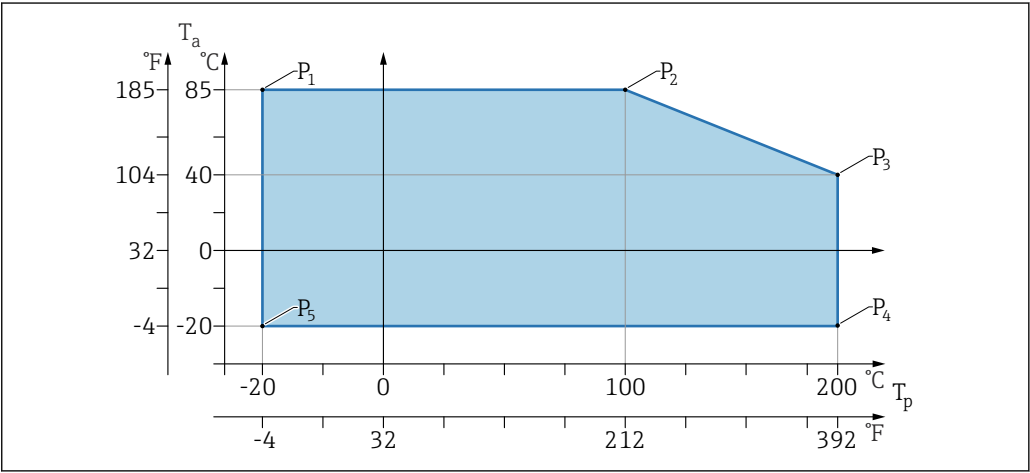
A0055962

图 10 环境温度  $T_a$ ，取决于过程温度  $T_p$

| P  | $T_p$             | $T_a$            |
|----|-------------------|------------------|
| P1 | -20 °C (-4 °F)    | +85 °C (+185 °F) |
| P2 | +100 °C (+212 °F) | +85 °C (+185 °F) |
| P3 | +150 °C (+302 °F) | +40 °C (+77 °F)  |
| P4 | +150 °C (+302 °F) | -20 °C (-4 °F)   |
| P5 | -20 °C (-4 °F)    | -20 °C (-4 °F)   |

**最高过程温度+200 °C (+392 °F)**

(订购选项“应用”；选型代号“D”)



A0055469

图 11 环境温度  $T_a$ ，取决于过程温度  $T_p$

| P  | $T_p$             | $T_a$            |
|----|-------------------|------------------|
| P1 | -20 °C (-4 °F)    | +85 °C (+185 °F) |
| P2 | +100 °C (+212 °F) | +85 °C (+185 °F) |
| P3 | +200 °C (+392 °F) | +40 °C (+77 °F)  |
| P4 | +200 °C (+392 °F) | -20 °C (-4 °F)   |
| P5 | -20 °C (-4 °F)    | -20 °C (-4 °F)   |

15.3.2 储存温度

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

15.3.3 工作海拔高度

不超过海平面之上 5 000 m (16 404 ft)

15.3.4 气候等级

符合 IEC 60068-2-38 标准，通过 Z/AD 测试（相对湿度范围 4 ... 100 %）。

15.3.5 防护等级

遵循 IEC 60529 Edition 2.2 2013-08/ DIN EN 60529:2014-09 和 NEMA 250-2014 标准测试

已安装 M12 连接电缆：IP66/68/69 NEMA 4X/6P  
/IP68 (1.83 米水深下工作 24 h)

15.3.6 污染等级

允许安装在 2 级污染等级的环境中，符合 IEC 61010-1 标准。

15.3.7 抗振性

- 随机噪声（随机扫描），符合 IEC/DIN EN 60068-2-64 Case 2 标准
- 可确保 5 ... 2 000 Hz: 1.25 (m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz，约 5 g
- 正弦波振动，符合 IEC 62828-1:2017 标准：10 ... 60 Hz ±0.35 mm; 60 ... 1 000 Hz 5 g

15.3.8 抗冲击性

- 测试标准：IEC 60068-2-27 Case 2
- 抗冲击性：30 g (18 ms)，在所有 3 个轴上

15.3.9 电磁兼容性 (EMC)

- 电磁兼容性符合 IEC 61326 标准和 NAMUR NE21 标准
- 干扰影响下的最大偏差：< 0.5 %

详细信息参见欧盟符合性声明。

15.4 过程条件

15.4.1 过程温度

| 最高过程温度                                               | 选项代号 <sup>1)</sup> |
|------------------------------------------------------|--------------------|
| +100 °C (+212 °F)                                    | A                  |
| +130 °C (+266 °F) (+150 °C (+302 °F) <sup>2)</sup> ) | B                  |
| +150 °C (+302 °F)                                    | C                  |
| +200 °C (+392 °F)                                    | D                  |

1) 在 Product Configurator 产品选型软件中选择订购选项“应用”  
2) 此温度条件下不超过 1 小时（设备可以正常运行，但已超出设计测量规格参数）

### 填充液

| 填充液         | 过程温度范围                                                             | 选型代号 <sup>1)</sup> |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 合成油, FDA 认证 | -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F) (+150 °C (+302 °F) <sup>2)</sup> | 3                  |
| 植物油, FDA 认证 | -20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)                                   | 4                  |

1) 在 Configurator 产品选型软件中选择订购选项“填充液”

2) 此温度条件下不超过 1 小时（设备可以正常运行，但已超出设计测量规格参数）

## 15.4.2 过程压力范围

### 压力规格参数



#### 警告

设备的最大压力取决于承压能力最弱的部件（例如过程连接、选配安装件或安装附件）。

- ▶ 仅允许在部件指定压力范围内使用设备！
- ▶ MWP（最大工作压力）：每个传感器的铭牌上均标识了最大工作压力。该压力为 +20 °C (+68 °F) 参考温度条件下，设备可持续承受的最大允许工作压力。注意最大工作压力与温度的关系。在更高温度下使用法兰连接型仪表时，允许压力值参见下列标准：EN 1092-1（就材质的温度稳定性而言，材质 1.4435 和 1.4404 的化学成分相同，均被列入 EN 1092-1 标准表 18 的 13E0 中）、ASME B 16.5a 标准（始终以最新标准为准）。
- ▶ 过压限定值是指设备在测试过程中可以持续承受的最大压力，其超出最大工作压力一定倍数。参考温度条件为 +20 °C (+68 °F)。
- ▶ 传感器量程和过程连接的过压限定值（OPL）小于传感器标称值时，设备在工厂中按照过程连接 OPL 值设置。需要使用传感器的整个量程范围，应选择更高 OPL 值的过程连接（1.5 x MWP；MWP = PN）。
- ▶ 压力设备指令（2014/68/EU）的缩写代号为“PS”。缩写代号“PS”代表设备的最大工作压力。
- ▶ 如果最大工作压力数据存在差异，参见“机械结构”章节。
- ▶ 避免膜片受到动态机械应力影响。

## 15.4.3 除油脂清洗

针对特殊应用场合，Endress+Hauser 提供经过除油脂清洗的仪表。此类仪表对过程条件无特殊限制。

索引

**C**

参数访问权限  
    读访问权限 ..... 17  
    写访问权限 ..... 17

操作安全 ..... 9

测量仪表的用途  
    错误用途 ..... 8  
    临界工况 ..... 8

产品安全 ..... 9

CE 认证 ..... 9

**D**

读访问权限 ..... 17

DeviceCare ..... 22

**F**

返厂 ..... 42

访问密码 ..... 17  
    输入错误 ..... 17

废弃 ..... 42

符合性声明 ..... 9

FieldCare ..... 22  
    功能 ..... 22

**G**

更换设备 ..... 42

工作场所安全 ..... 9

故障排除 ..... 33

**L**

连接后检查 ..... 16

**M**

铭牌 ..... 12

**Q**

清洁 ..... 41

**R**

人员要求 ..... 8

**S**

筛选事件日志 ..... 39

设备更换 ..... 42

设备锁定，状态 ..... 31

设置  
    基于过程条件调节设备 ..... 31

使用设备  
    参见 指定用途

事件历史 ..... 39

事件列表 ..... 39

事件文本 ..... 36

**W**

外部清洁 ..... 41

维修理念 ..... 42

文档  
    功能 ..... 5

文档功能 ..... 5

**X**

显示数值  
    锁定状态 ..... 31

现场显示单元  
    参见 报警状态  
    参见 诊断信息

写访问权限 ..... 17

**Y**

应用范围  
    其他风险 ..... 8

**Z**

诊断  
    信息图标 ..... 35

诊断列表 ..... 37

诊断事件 ..... 35, 36  
    调试软件中 ..... 36

诊断信息 ..... 35

指定用途 ..... 8

状态信号 ..... 36

子菜单  
    事件列表 ..... 39









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

---