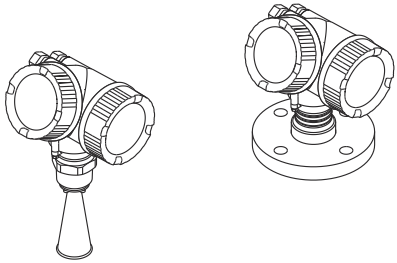
KA01100F/28/ZH/06.22-00
71578963
2022-08-01

简明操作指南
Micropilot FMR51, FMR52 HART

雷达液位计

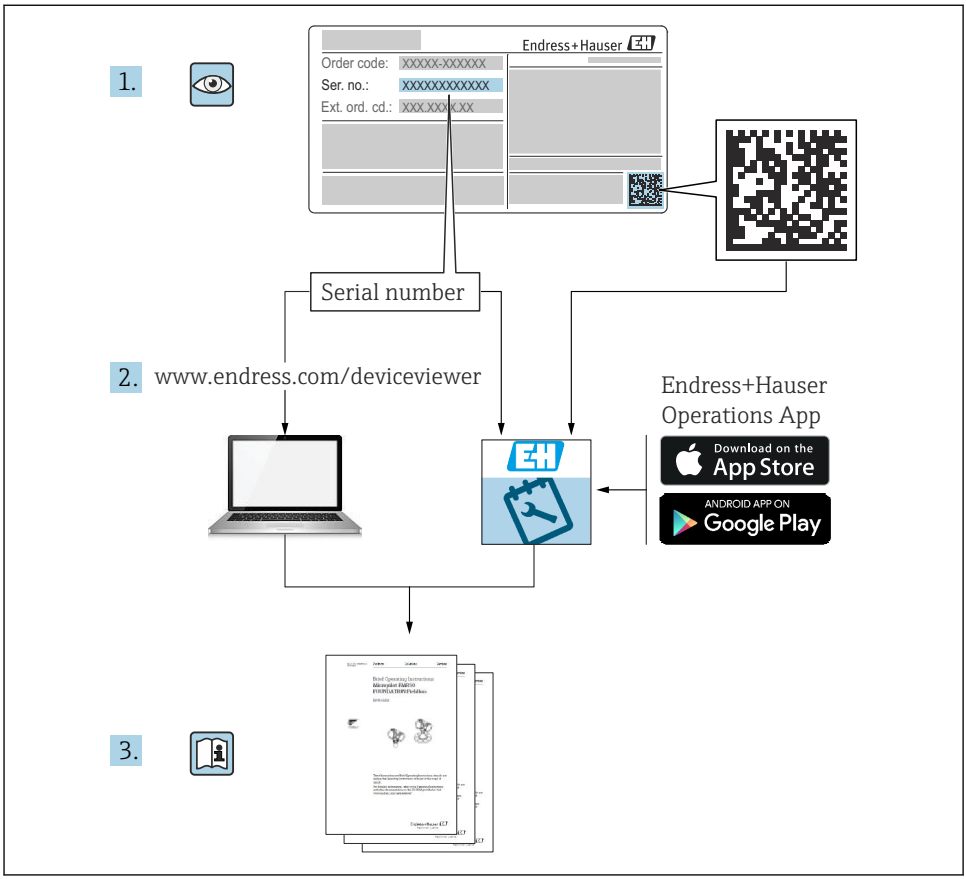


本文档为《简明操作指南》；不得替代设备随箱包装中的《操作手册》。

设备的详细信息请参考《操作手册》和其他文档资料：
所有设备型号均可通过下列方式查询：
- 网址：www.endress.com/deviceviewer
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App

Endress+Hauser
People for Process Automation

1 相关文档资料



A0023555

2 文档信息

2.1 信息图标

2.1.1 安全图标

危险

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。

2.1.2 电气图标

⏚
保护性接地（PE）
建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。
设备内外部均有接地端子。
- 内部接地端：将保护接地端连接至电源。
- 外部接地端：将设备连接至工厂接地系统。

2.1.3 工具图标

工具图标

一字螺丝刀

内六角扳手

开口扳手

2.1.4 特定信息图标和图例

允许
允许的操作、过程或动作

禁止
禁止的操作、过程或动作

提示
附加信息

参见文档

参考图

▶
提示信息或重要分步操作

1.、2.、3.
操作步骤

操作结果

外观检查

1、2、3 ...
部件号

A、B、C ...
视图

3 基本安全指南

3.1 人员要求

操作人员必须满足以下工作要求:
- ▶ 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。
- ▶ 操作人员必须经过工厂厂商/运营商授权。
- ▶ 操作人员必须熟悉国家法规。
- ▶ 开始操作前，操作人员必须事先阅读并理解本文档、补充文档资料和证书（取决于实际应用）中的各项指南。
- ▶ 操作人员必须遵守指南要求，符合相关规定。

3.2 指定用途

应用和介质
本文档中介绍的测量设备用于液体、浆料和污泥的连续非接触式物位测量。设备的工作频率约为 26 GHz，最大辐射脉冲能量为 5.7 mW，平均输出功率为 0.015 mW（带高级动态响应软件包的仪表：最大脉冲能量：23.3 mW；平均输出功率：0.076 mW)，可以自由安装在密闭金属容器中测量（例如在水池、明渠或露天堆料上方测量)。设备运行对人类和动物完全无害。

遵守“技术参数”章节中列举的限定值要求，以及指南和补充文档资料中列举的使用条件要求，测量仪表只能测量下列参数:
- ▶ 过程变量测量值：物位、距离、信号强度
- ▶ 过程变量计算值：任意形状容器中介质的体积或质量、测量堰或明渠中的流速（通过线性化功能，基于物位进行计算)

为了确保测量设备在使用寿命内始终正常工作:
- ▶ 仅当接液部件材质能够耐受被测介质腐蚀时，才允许使用测量设备。
- ▶ 遵守“技术参数”章节中规定的限定值要求。

不当使用
使用不当或用于非指定用途而导致的损坏，制造商不承担任何责任。

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。

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电子腔外壳及其内置部件的温度升高至 80 ℃ (176 ℉)，例如显示模块、主要电子模块和输入/输出电子模块。在测量过程中，传感器温度可能会接近介质温度。

存在过热表面导致烫伤的危险!
▶ 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。

3.3 工作场所安全

操作设备时:
▶ 穿戴国家规定的个人防护装备。

3.4 操作安全

存在人员受伤的风险!
▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
▶ 操作员有责任确保设备无故障运行。

防爆危险区

在防爆危险区中使用设备时（例如防爆要求），应避免人员受伤或设备损坏危险:
▶ 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列举的规格参数要求，补充文档资料是《操作手册》的组成部分。

3.5 产品安全

测量设备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。设备满足常规安全标准和法规要求。

注意

在潮湿环境中打开设备后，防护等级不再有效。
▶ 如果在潮湿环境中打开设备，铭牌上标识的防护等级不再有效， 这可能会影响设备的安全运行。

3.5.1 CE 标志

测量系统符合适用欧盟指令的法律要求。详细信息参见相应 EU 符合性声明和适用标准。

制造商确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

3.5.2 EAC 符合性声明

测量系统符合 EAC 准则的法律要求。详细信息参见相应 EAC 符合性声明和适用标准。

制造商确保贴有 EAC 标志的设备均成功通过了所需测试。

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:
- 发货清单和产品粘贴标签上的订货号是否相同？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌参数是否与发货清单上的订购要求一致？
- 是否带调试软件 DVD 光盘？
  可选（参照铭牌）：包装中是否提供《安全指南》（XA）文档？

任一上述条件不满足时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 储存和运输

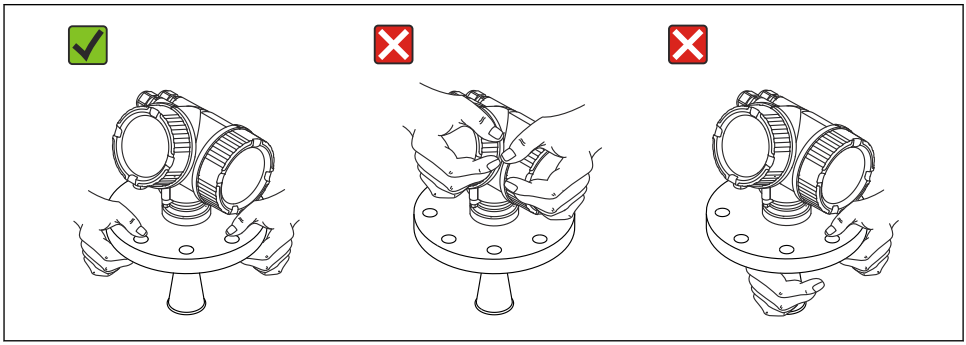
4.2.1 储存条件

- 允许储存温度：−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
- 使用原包装。

4.2.2 将产品运输至测量点

注意

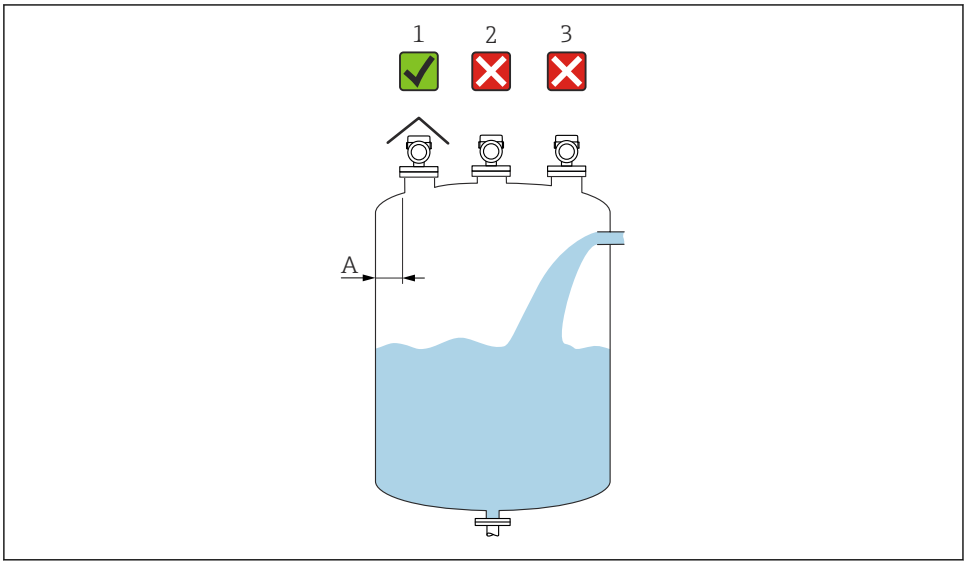
外壳或喇叭天线可能会被损坏或断裂。
存在人员受伤的风险!
▶ 使用原包装将测量设备运输至测量点，或手握过程连接搬运测量设备。
▶ 禁止将起吊设备（吊绳、吊环等）固定在电子腔外壳或喇叭天线上，应固定在过程连接上。注意设备重心，避免意外倾倒或滑落。
▶ 仪表重量超过 18 kg (39.6 lbs)时，运输时请遵守安全指南和运输条件要求（IEC61010）。



A0016875

5 安装

5.1 安装位置

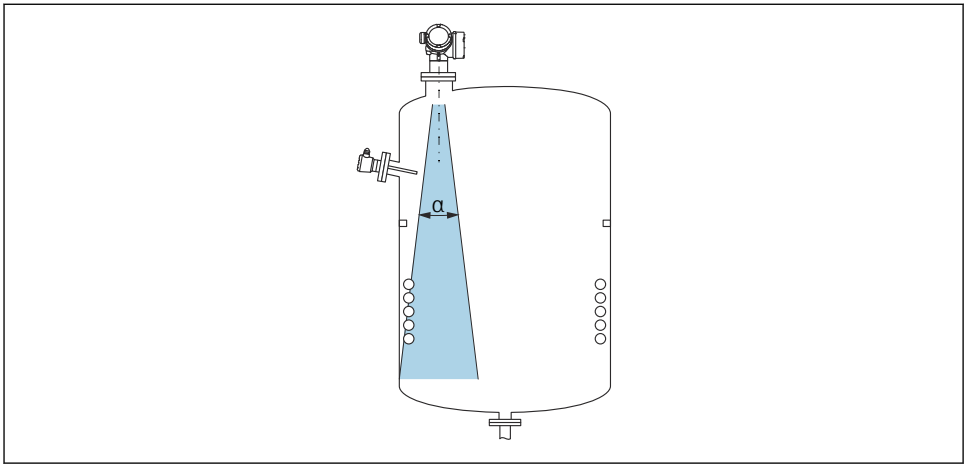


A0016882

A 罐壁与安装短管外壁间的推荐安装距离：约为容器直径的 1/6。在任何情况下，设备安装位置与罐壁的间距都不得小于 15 cm (5.91 in)。
1 安装防护罩；避免直接经受日晒雨淋
2 安装在罐体中央时，干扰会导致信号丢失
3 禁止安装在进料区上方

5.2 方向

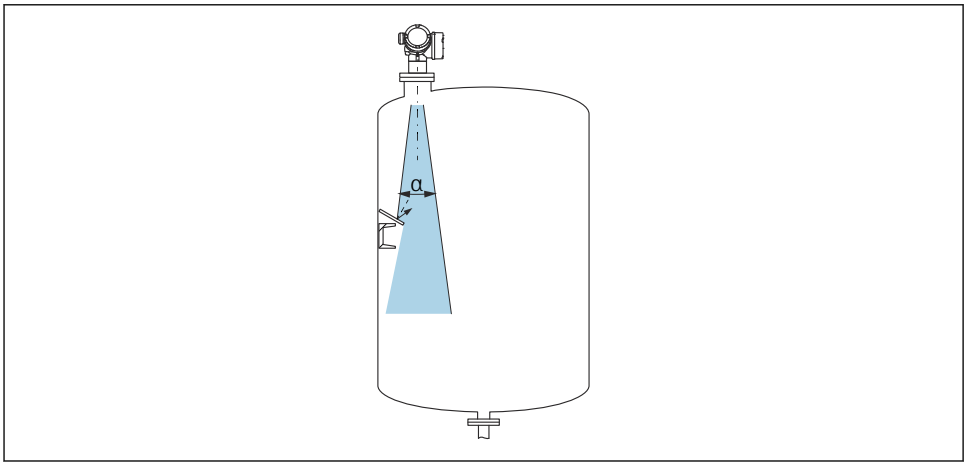
5.3 罐体内部装置



A0018944

避免在信号波束范围内安装任何内部装置（限位开关、温度传感器、立杆、真空环、加热盘管、挡板等）。注意波束角。

5.4 避免出现干扰回波

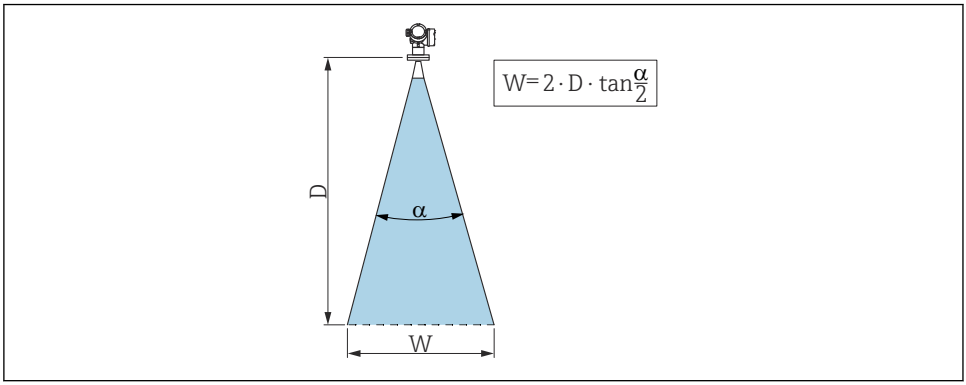


A0016890

倾斜安装的金属孔板能够散射雷达波信号，有助于减少干扰回波。

5.5 波束角

波束角是雷达波能量密度达到其最大值的一半时（3dB 宽度）的波束角度。微波会发射至信号波束范围之外，且可以被干扰物反射。



1 波束角 α、距离 D 和波束直径 W 的相互关系

波束宽度 **W** 取决于波束角 **α** 和距离 **D**。

FMR51				
天线口径	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
波束角 α	23°	18°	10°	8°
距离（D)	**波束宽度 W**			
3 m (9.8 ft)	1.22 m (4 ft)	0.95 m (3.1 ft)	0.53 m (1.7 ft)	0.42 m (1.4 ft)
6 m (20 ft)	2.44 m (8 ft)	1.9 m (6.2 ft)	1.05 m (3.4 ft)	0.84 m (2.8 ft)
9 m (30 ft)	3.66 m (12 ft)	2.85 m (9.4 ft)	1.58 m (5.2 ft)	1.26 m (4.1 ft)
12 m (39 ft)	4.88 m (16 ft)	3.80 m (12 ft)	2.1 m (6.9 ft)	1.68 m (5.5 ft)
15 m (49 ft)	6.1 m (20 ft)	4.75 m (16 ft)	2.63 m (8.6 ft)	2.10 m (6.9 ft)
20 m (66 ft)	8.14 m (27 ft)	6.34 m (21 ft)	3.50 m (11 ft)	2.80 m (9.2 ft)
25 m (82 ft)	10.17 m (33 ft)	7.92 m (26 ft)	4.37 m (14 ft)	3.50 m (11 ft)
30 m (98 ft)	-	9.50 m (31 ft)	5.25 m (17 ft)	4.20 m (14 ft)
35 m (115 ft)	-	11.09 m (36 ft)	6.12 m (20 ft)	4.89 m (16 ft)
40 m (131 ft)	-	12.67 m (42 ft)	7.00 m (23 ft)	5.59 m (18 ft)
45 m (148 ft)	-	-	7.87 m (26 ft)	6.29 m (21 ft)
60 m (197 ft)	-	-	10.50 m (34 ft)	8.39 m (28 ft)
70 m (230 ft)	-	-	-	9.79 m (32 ft)

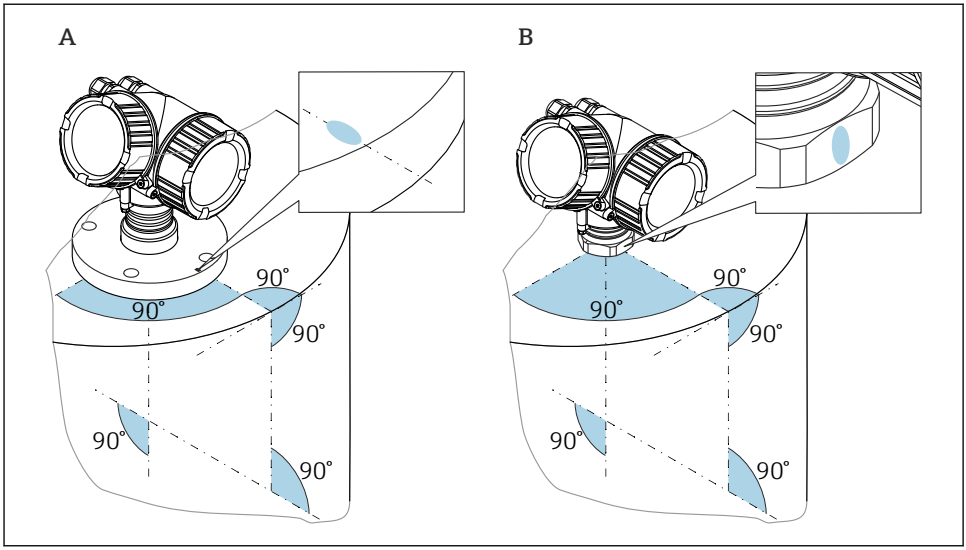
FMR52		
天线口径	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)
波束角 α	18°	10°
距离（D）	**波束宽度 W**	
3 m (9.8 ft)	0.95 m (3.1 ft)	0.53 m (1.7 ft)
6 m (20 ft)	1.9 m (6.2 ft)	1.05 m (3.4 ft)
9 m (30 ft)	2.85 m (9.4 ft)	1.58 m (5.2 ft)
12 m (39 ft)	3.80 m (12 ft)	2.1 m (6.9 ft)
15 m (49 ft)	4.75 m (16 ft)	2.63 m (8.6 ft)
20 m (66 ft)	6.34 m (21 ft)	3.50 m (11 ft)
25 m (82 ft)	7.92 m (26 ft)	4.37 m (14 ft)
30 m (98 ft)	9.50 m (31 ft)	5.25 m (17 ft)
35 m (115 ft)	11.09 m (36 ft)	6.12 m (20 ft)
40 m (131 ft)	12.67 m (42 ft)	7.00 m (23 ft)
45 m (148 ft)	-	7.87 m (26 ft)
60 m (197 ft)	-	10.50 m (34 ft)

5.6 安装在罐体中（自由空间）

5.6.1 喇叭天线（FMR51）

安装方向

- 天线垂直于介质表面安装。
  如果天线不能垂直于介质表面安装，最大测量距离会减小。
- 法兰（法兰孔之间）、螺纹连接或螺母上的标记用于对准天线位置。标记应尽可能对准近侧罐壁。

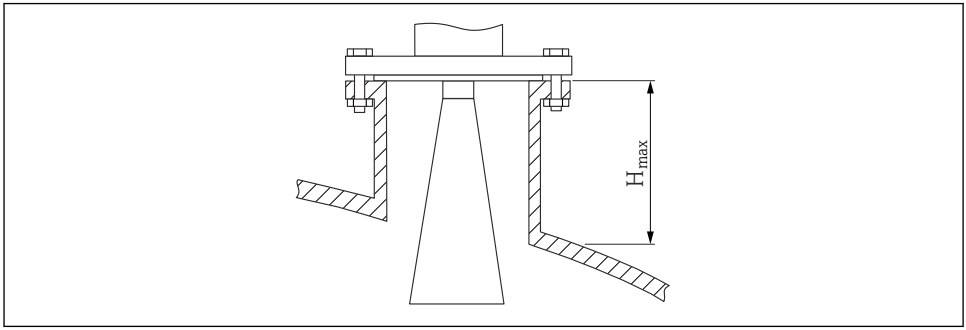


A0018974

取决于仪表型号，标记可以是圆环或两条平行线。

安装短管注意事项

为确保取得最佳测量结果，天线应伸出安装短管。取决于天线尺寸，通过下列最大安装短管高度实现：



A0016820

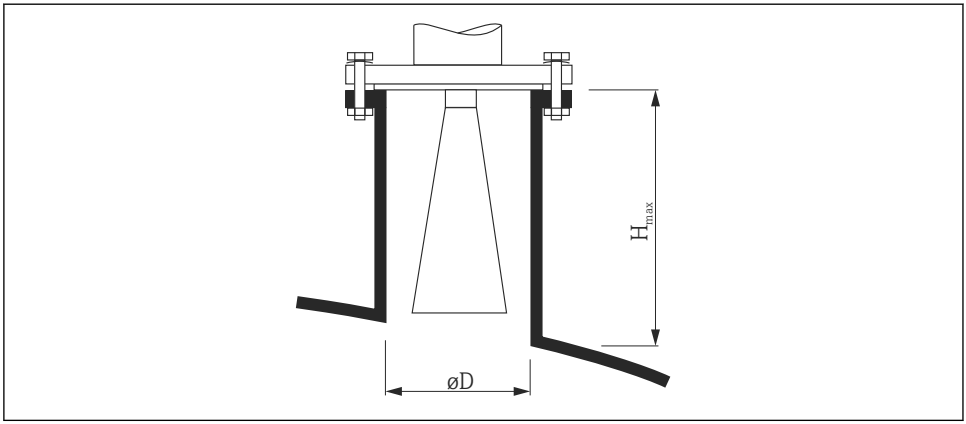
2 喇叭天线（FMR51）的安装短管高度示意图

天线	最大安装短管高度 H_{max}
40 mm (1...1/2")喇叭天线	86 mm (3.39 in)
50 mm (2")喇叭天线	115 mm (4.53 in)

天线	最大安装短管高度 H_{max}
80 mm (3")喇叭天线	211 mm (8.31 in)
100 mm (4")喇叭天线	282 mm (11.1 in)

使用较长安装短管的条件

介质具有优良的反射特性时，也可以使用较长的安装短管。最大安装短管高度 H_{max} 取决于安装短管管径 D:



A0023611

安装短管管径 D	最大安装短管高度 H_{max}	推荐天线
40 mm (1.5 in)	100 mm (3.9 in)	40 mm (1...1/2")喇叭天线
50 mm (2 in)	150 mm (5.9 in)	50 mm (2")喇叭天线
80 mm (3 in)	250 mm (9.8 in)	80 mm (3")喇叭天线
100 mm (4 in)	500 mm (19.7 in)	100 mm (4")喇叭天线
150 mm (6 in)	800 mm (31.5 in)	100 mm (4")喇叭天线

如果天线底部无法伸出安装短管，请注意以下几点:
- 安装短管底部必须光滑、无毛刺。如可能，安装短管边缘应倒圆处理。
- 必须执行干扰回波抑制。
- 使用的安装短管高度超过表格中列举的数值时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

- 在较长的安装短管中安装时，可为仪表提供最长 1000 mm (39.4 in)的天线延伸管（附件），以使天线伸出安装短管下端面。
- 天线延伸管可能会导致附近区域中出现干扰回波。这意味着最大测量物位可能会减小。

螺纹连接注意事项

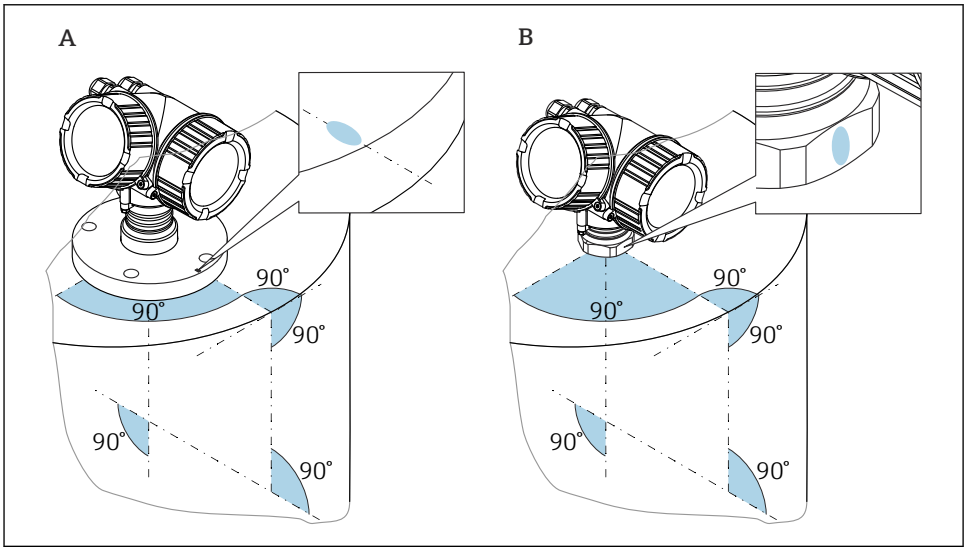
对于带螺纹连接的仪表，在拧紧仪表之前，如需要可以先拆除喇叭天线，取决于天线尺寸，日后重新安装。

- 仅允许拧紧六角螺母。
- 工具：55 mm 开口扳手
- 最大允许扭矩：60 Nm (44 lbf ft)

5.6.2 齐平安装的喇叭天线（FMR52）

安装方向

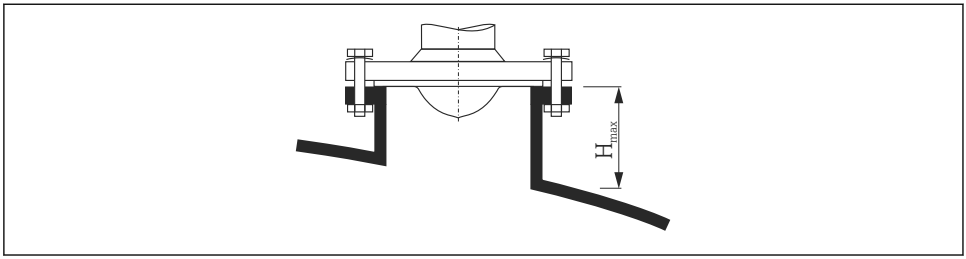
- 天线垂直于介质表面安装。
  如果天线不能垂直于介质表面安装，最大测量距离会减小。
- 法兰（法兰孔之间）或螺母上的标记用于对准天线位置。标记应尽可能对准近侧罐壁。



A0018974

取决于仪表型号，标记可以是圆环或两条平行线。

安装短管注意事项



3 喇叭天线（FMR52）的安装短管高度示意图，齐平安装

天线	最大安装短管高度 H_{max}
50 mm (2")喇叭天线	500 mm (19.7 in)
80 mm (3")喇叭天线	500 mm (19.7 in)

- 带 PTFE 涂层的法兰：遵守涂层法兰安装说明
- 通常，PTFE 涂层法兰用作安装短管和设备法兰间的密封部件
- 使用的安装短管高度超过表格中列举的数值时，请联系制造商的支持服务部门。

安装涂层法兰

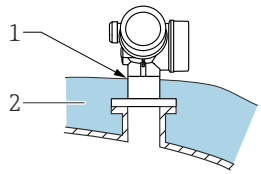
安装涂层法兰时，请注意以下几点：
- 使用与法兰孔相同数量的法兰螺丝。
- 按照所需扭矩拧紧螺丝（参见表格）。
- 经过 24 小时或首个温度周期后，重新拧紧螺丝。
- 根据过程压力和过程温度定期检查并重新拧紧螺丝。

通常，PTFE 涂层法兰用作安装短管和仪表法兰间的密封部件。

法兰尺寸	螺丝数量	紧固扭矩
EN		
DN50 PN10/16	4	45 ... 65 Nm
DN50 PN25/40	4	45 ... 65 Nm
DN80 PN10/16	8	40 ... 55 Nm
DN80 PN25/40	8	40 ... 55 Nm
DN100 PN10/16	8	40 ... 60 Nm
DN100 PN25/40	8	55 ... 80 Nm
DN150 PN10/16	8	75 ... 115 Nm
ASME		
NPS 2" Cl.150	4	40 ... 55 Nm

法兰尺寸	螺丝数量	紧固扭矩
NPS 2" Cl.300	8	20 ... 30 Nm
NPS 3" Cl.150	4	65 ... 95 Nm
NPS 3" Cl.300	8	40 ... 55 Nm
NPS 4" Cl.150	8	45 ... 70 Nm
NPS 4" Cl.300	8	55 ... 80 Nm
NPS 6" Cl.150	8	85 ... 125 Nm
NPS 6" Cl.300	12	60 ... 90 Nm
NPS 8" Cl.150	8	115 ... 170 Nm
NPS 8" Cl.300	12	90 ... 135 Nm
JIS		
10K 50A	4	40 ... 60 Nm
10K 80A	8	25 ... 35 Nm
10K 100A	8	35 ... 55 Nm
10K 150A	8	75 ... 115 Nm

5.7 带保温层的罐体

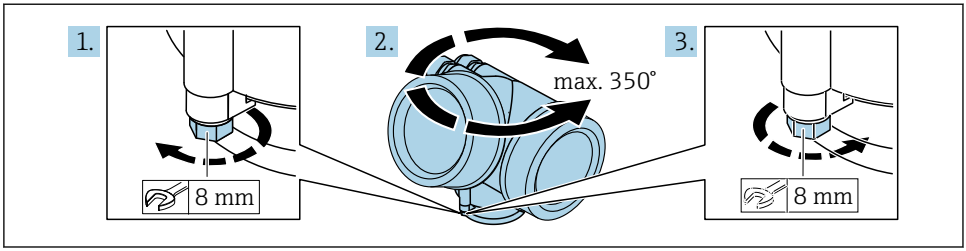


A0032207

如果过程温度很高，必须在罐体外安装保温层（2），避免热辐射或热对流导致仪表内部电子部件过热。保温层厚度不能超过设备颈部（1）。

5.8 旋转变送器外壳

为了更便于操作接线腔或显示单元，变送器外壳可以转动:

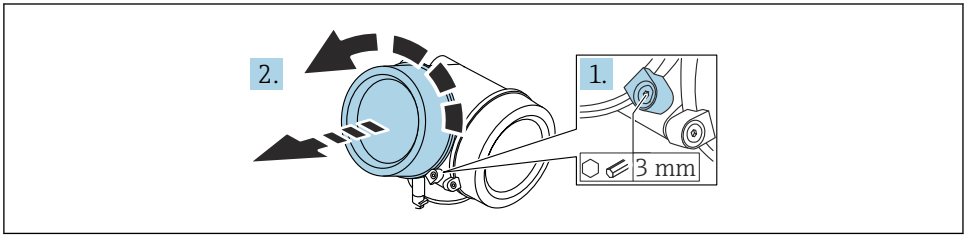


A0032242

1. 使用开口扳手松开固定螺丝。
2. 将外壳旋转到所需位置。
3. 拧紧固定螺丝（塑料外壳的拧紧扭矩：1.5 Nm；铝外壳或不锈钢外壳的拧紧扭矩：2.5 Nm）。

5.9 旋转显示单元

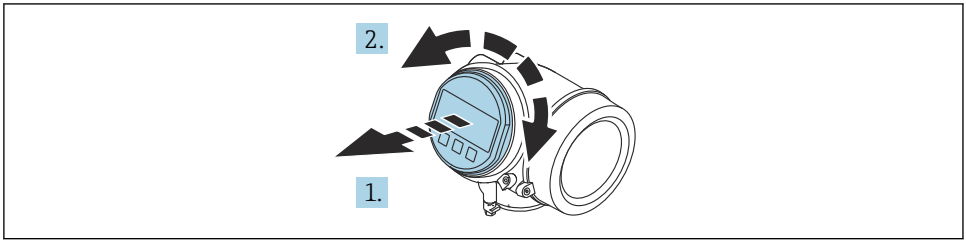
5.9.1 打开盖板



A0021430

1. 使用六角扳手（3 mm）拧松电子腔盖板上固定卡扣的螺丝，并逆时针 90 °旋转固定卡扣。
2. 拧下电子腔盖，并检查盖板上的密封圈；如需要，更换密封圈。

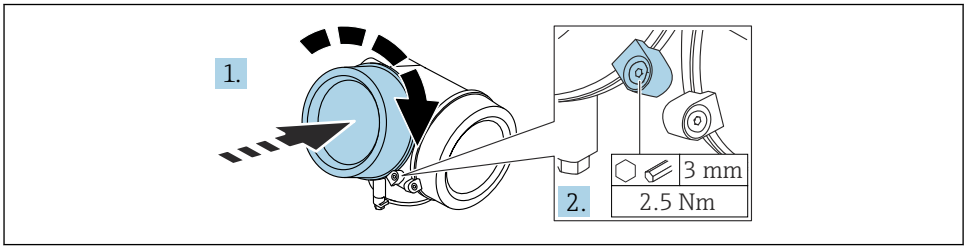
5.9.2 旋转显示单元



A0036401

1. 轻轻旋转并拔出显示模块。
2. 将显示模块旋转至所需位置：每个方向上的最大旋转角度均为 8×45 °。
3. 将排线电缆放置在外壳和主要电子模块的间隙中，并将显示模块插入至电子腔中，直至啮合安装到位。

5.9.3 关闭电子腔盖



A0021451

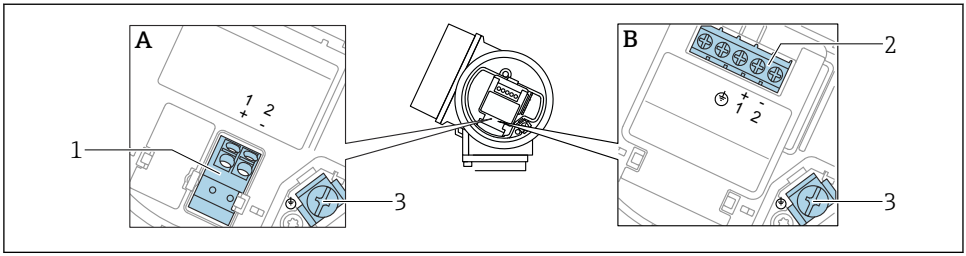
1. 重新拧紧电子腔盖。
2. 顺时针 90 °旋转固定卡扣，使用 3 mm 六角扳手拧紧电子腔盖固定卡扣螺丝（扭矩为 2.5 Nm）。

6 电气连接

6.1 接线要求

6.1.1 接线端子分配

接线端子分配，两线制：4 ... 20 mA HART

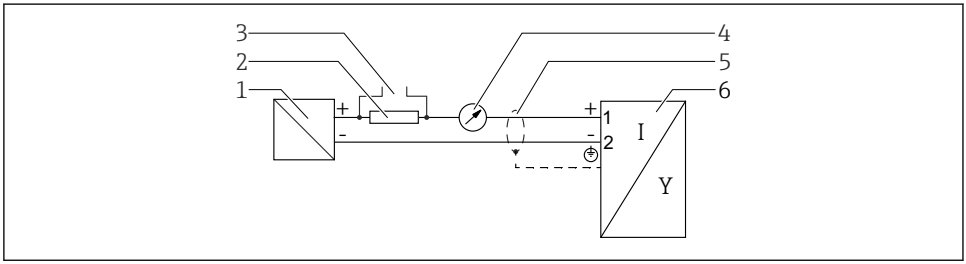


A0036498

4 接线端子分配，两线制：4 ... 20 mA HART

A 不带内置过电压保护单元
B 带内置过电压保护单元
1 连接 4 ... 20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，不带内置过电压保护单元
2 连接 4 ... 20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
3 电缆屏蔽层的接线端子

接线图：两线制：4 ... 20 mA HART

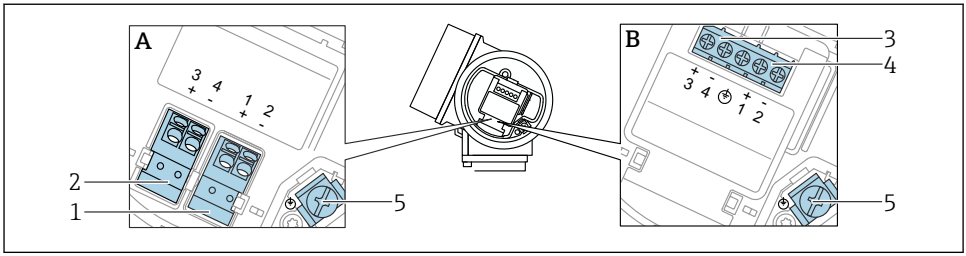


A0036499

5 接线图：两线制：4 ... 20 mA HART

1 电源的有源安全栅（例如 RN221N）；注意端子电压
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备

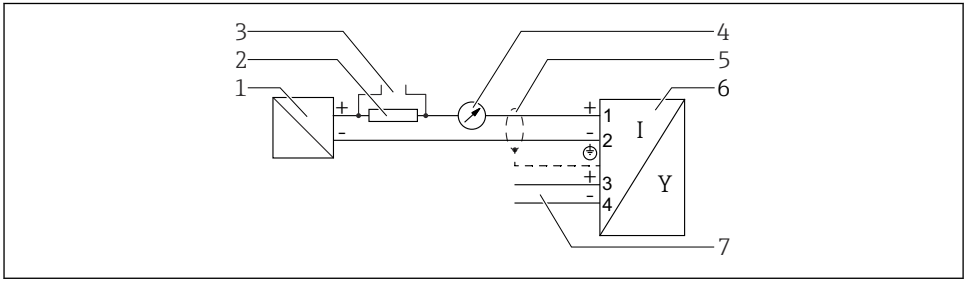
接线端子分配，两线制：4 ... 20 mA HART，开关量输出



6 接线端子分配，两线制：4 ... 20 mA HART，开关量输出

A 不带内置过电压保护单元
B 带内置过电压保护单元
1 连接 4 ... 20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，不带内置过电压保护单元
2 连接开关量输出（集电极开路）：接线端子 3 和 4，不带内置过电压保护单元
3 连接开关量输出（集电极开路）：接线端子 3 和 4，带内置过电压保护单元
4 连接 4 ... 20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
5 电缆屏蔽层的接线端子

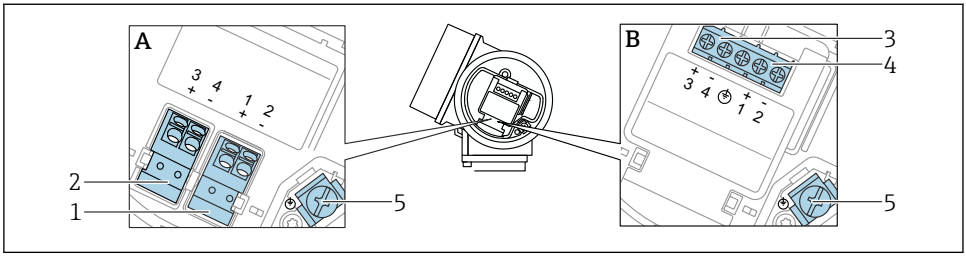
接线图：两线制：4 ... 20 mA HART，开关量输出



7 接线图：两线制：4 ... 20 mA HART，开关量输出

1 电源的有源安全栅（例如 RN221N）；注意端子电压
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备
7 开关量输出（集电极开路）

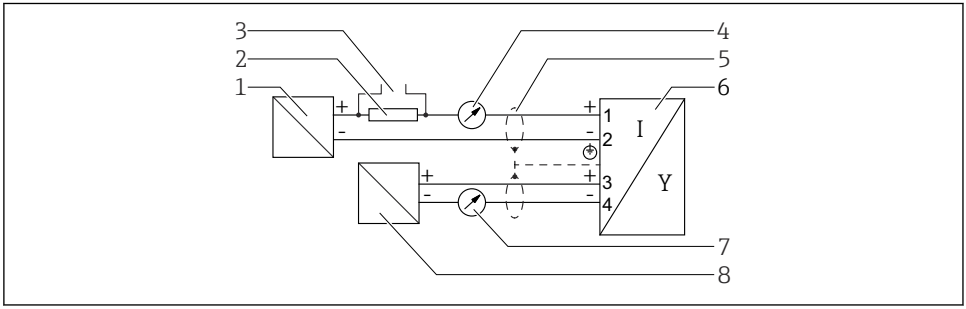
接线端子分配，两线制：4 ... 20 mA HART，4 ... 20 mA



8 接线端子分配，两线制：4 ... 20 mA HART，4 ... 20 mA

A 不带内置过电压保护单元
B 带内置过电压保护单元
1 连接电流输出 1，4 ... 20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，不带内置过电压保护单元
2 连接电流输出 24 ... 20 mA：接线端子 3 和 4，不带内置过电压保护单元
3 连接电流输出 2，4 ... 20 mA：接线端子 3 和 4，带内置过电压保护单元
4 连接电流输出 1，4 ... 20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
5 电缆屏蔽层的接线端子

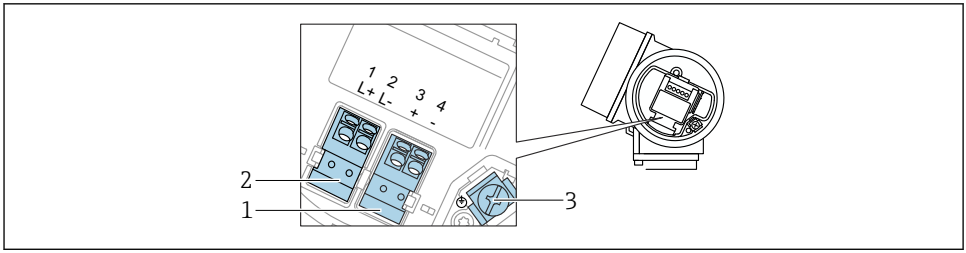
接线图：两线制：4 ... 20 mAHART，4 ... 20 mA



9 接线图：两线制：4 ... 20 mAHART，4 ... 20 mA

1 电源的有源安全栅（例如 RN221N），电流输出 1；注意端子电压
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备
7 模拟显示单元；注意最大负载
8 电源的有源安全栅（例如 RN221N），电流输出 2；注意端子电压

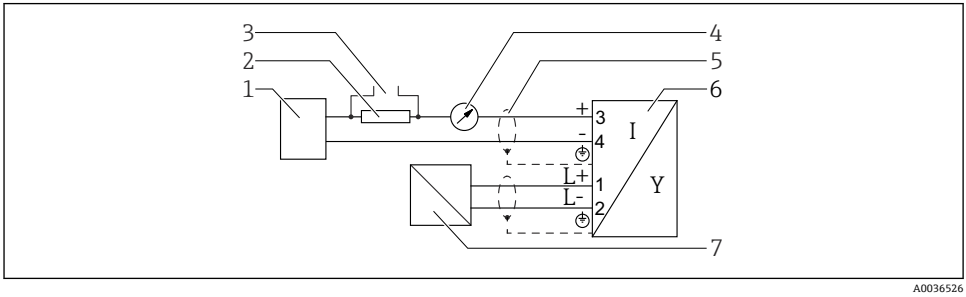
接线端子分配，四线制：4 ... 20 mA HART（10.4 ... 48 V_{DC}）



10 接线端子分配，四线制：4 ... 20 mA HART（10.4 ... 48 V_{DC}）

1 连接 4 ... 20 mA HART 有源信号：接线端子 3 和 4
2 连接电源：接线端子 1 和 2
3 电缆屏蔽层的接线端子

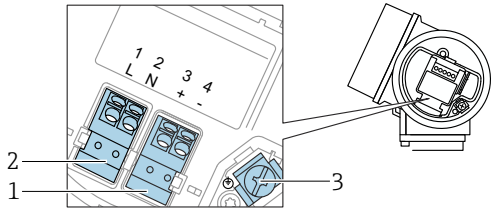
接线图：四线制：4 ... 20 mA HART（10.4 ... 48 V_{DC}）



11 接线图：四线制：4 ... 20 mA HART（10.4 ... 48 V_{DC}）

1 计算单元，例如 PLC
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备
7 供电电压：注意端子电压和电缆规格

接线端子分配，四线制：4 ... 20 mA HART（90 ... 253 V_{AC}）



A0036519

12 接线端子分配，四线制：4 ... 20 mAHART（90 ... 253 V_{AC}）

1 连接 4 ... 20 mA HART 有源信号：接线端子 3 和 4
2 连接电源：接线端子 1 和 2
3 电缆屏蔽层的接线端子

小心

为了确保电气安全：

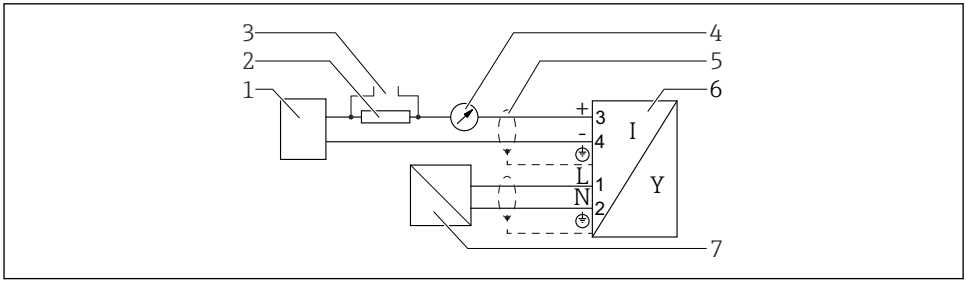
- ▶ 禁止断开保护性接地连接。
- ▶ 断开保护性接地连接前，切断设备电源。

连接电源前，将保护性接地连接至内部接地端（3）。如有必要，将等电势线连接到外部接地端。

为了确保电磁兼容性（EMC），**禁止**仅通过供电电缆的保护性接地端实现设备接地。同时还必须连接功能性接地端和过程连接（法兰或螺纹连接）或外部接地端。

必须在设备附近安装便于操作的电源开关。请将电源开关标识为设备断路保护器（IEC/EN61010）。

接线图：四线制：4 ... 20 mA HART（90 ... 253 V_{AC}）



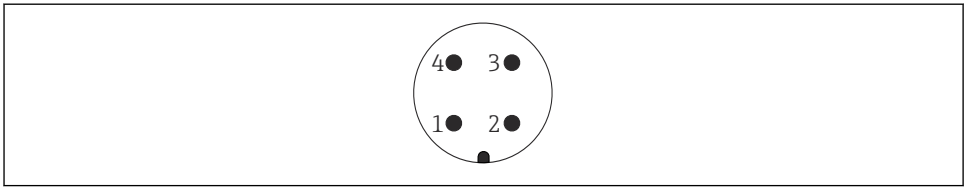
A0036527

图 13 接线图：四线制：4 ... 20 mA HART（90 ... 253 V_{AC}）

1 计算单元，例如 PLC
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备
7 供电电压：注意端子电压和电缆规格

6.1.2 设备插头

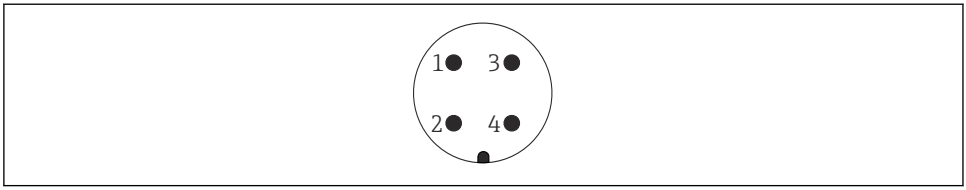
使用带插头的设备型号时，无需打开外壳即可连接信号电缆。



A0011175

图 14 M12 插头的针脚分配

1 信号+
2 未分配
3 信号-
4 接地

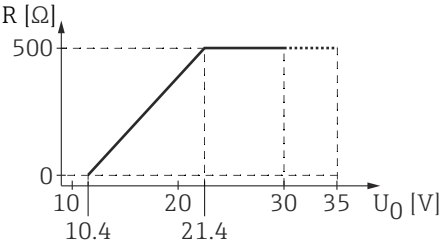
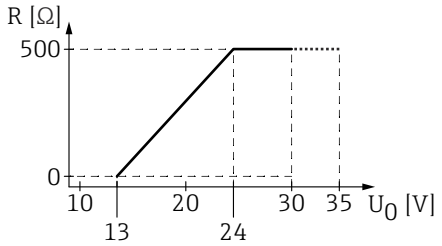


15 7/8"插头的针脚分配

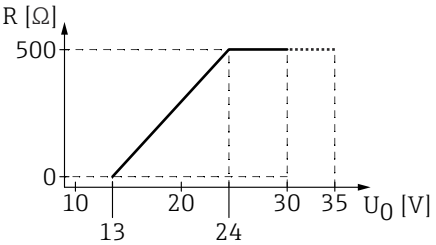
1 信号-
2 信号+
3 未分配
4 屏蔽线

6.1.3 电源

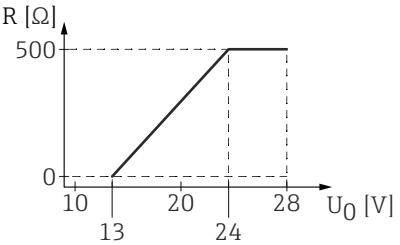
两线制；4...20 mA HART，无源输出

“电源；输出” [1]	**“认证”** [2]	**设备的端子电压 U**	**最大负载 R，取决于供电单元的供电电压 U_0**
A: 两线制；4...20 mA HART	▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex ic ▪ CSA GP 认证	10.4 ... 35 V [3) 4) 5)]	
	Ex ia / IS	10.4 ... 30 V [3) 4) 5)]	
	▪ Ex d(ia)/XP ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ta / DIP	13 ... 35 V [5) 6)]	
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13 ... 30 V [5) 6)]	

1) 产品选型表中的订购选项 020
2) 产品选型表中的订购选项 010
3) 环境温度 T_a≤ -20 °C 时，如果仪表的低电流报警（MIN）设置为 3.6 mA，启动仪表所需的端子电压 ≥ U 15 V。可以设置启动电流。仪表以固定电流（I ≥ 5.5 mA）工作时（HART Multidrop 模式），在整个温度范围内 U ≥ 10.4 V 即可满足要求。
4) 在电流仿真模式下要求电压 U ≥ 12.5 V。
5) 使用蓝牙调制解调器时，最小供电电压应增加 3 V。
6) 环境温度 T_a≤ -20 °C 时，如果仪表的低电流报警（MIN）设置为 3.6 mA，启动仪表所需的端子电压 ≥ U 16 V。

“电源；输出” [1]	**“认证”** [2]	**设备的端子电压 U**	**最大负载 R，取决于供电单元的供电电压 U_0**
B： 两线制；4...20 mA HART，开关量输出	▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ic ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex d(ia)/XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP 认证	13 ... 35 V [3] [4]	
	▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13 ... 30 V [3] [4]	

1) 产品选型表中的订购选项 020
2) 产品选型表中的订购选项 010
3) 环境温度 T_a≤ -30 °C 时，如果仪表的低电流报警（MIN）设置为 3.6 mA，启动仪表所需的端子电压 ≥ U 16 V。
4) 使用蓝牙模块时，最小供电电压增加 3 V。

“电源；输出” [1]	**“认证”** [2]	**设备的端子电压 U**	**最大负载 R，取决于供电单元的供电电压 U_0**
C： 两线制；4...20 mA HART，4...20 mA	所有选型代号	13 ... 28 V [3] [4]	

1) 产品选型表中的订购选项 020
2) 产品选型表中的订购选项 010
3) 环境温度 T_a≤ -30 °C 时，如果仪表的低电流报警（MIN）设置为 3.6 mA，启动仪表所需的端子电压 ≥ U 16 V。
4) 使用蓝牙模块时，最小供电电压增加 3 V。

内置极性反接保护	是
允许残余纹波电压范围，f = 0...100 Hz 时	U_{SS} < 1 V
允许残余纹波电压范围，f = 100...10000 Hz 时	U_{SS} < 10 mV

四线制，4...20 mA HART，有源输出

“电源；输出” [1]	端子电压 U	最大负载 R_{max}
K: 四线制，90...253 VAC；4...20 mA HART	90 ... 253 V_{AC} (50 ... 60 Hz)，过电压保护等级 II	500 Ω
L: 四线制，10.4...48VDC；4...20mA HART	10.4 ... 48 V_{DC}	

1) 产品选型表中的订购选项 020

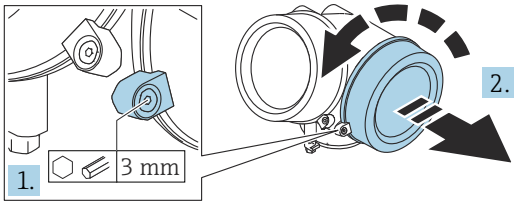
6.2 连接设备

警告

爆炸危险!
- ▶ 遵守国家适用法规要求。
- ▶ 遵守《安全指南》（XA）中的规范。
- ▶ 仅允许使用指定缆塞。
- ▶ 检查并确保电源与铭牌参数一致。
- ▶ 进行设备接线操作前，首先需要切断电源。
- ▶ 上电前，连接等电势线和外部接地端。

所需工具/附件:
- 带接线腔盖锁扣的设备：内六角扳手 AF3
- 剥线钳
- 使用绞合电缆时：在每根线芯上安装专用线鼻子。

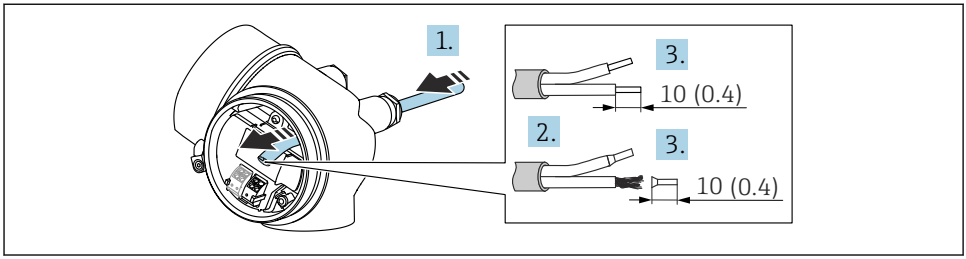
6.2.1 打开盖板



A0021490

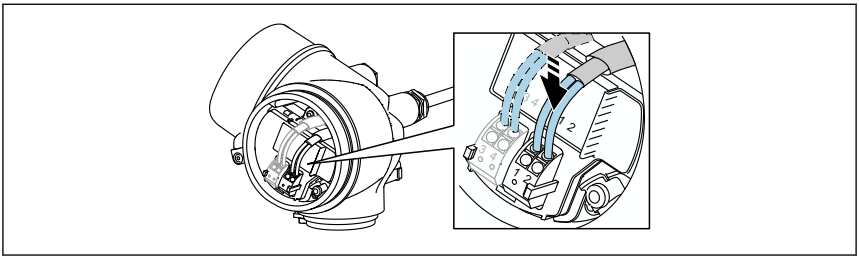
1. 使用六角扳手（3 mm）拧松接线腔盖板上固定卡扣的螺丝，并逆时针 90 °旋转固定卡扣。
2. 拧下接线腔盖，并检查盖板上的密封圈；如需要，更换密封圈。

6.2.2 连接



16 单位：mm (in)

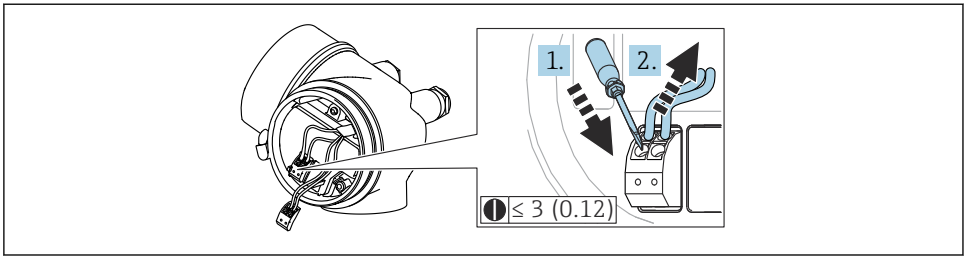
1. 将电缆插入至电缆入口中。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
2. 去除电缆护套。
3. 去除电缆末端的外皮，剥皮长度约为 10 mm (0.4 in)。 如使用绞合电缆，需要将电缆末端固定安装在线鼻子中。
4. 拧紧缆塞。
5. 参照接线端子分配接线。



6. 使用屏蔽电缆时，将电缆屏蔽层连接至接地端。

6.2.3 压簧式接线端子

使用无内置过电压保护单元的设备型号时，通过压簧式接线端子实现电气连接。硬线，或带线鼻子的软线均可直接插入至接线端子中，自动连接，无需使用其他压线工具。



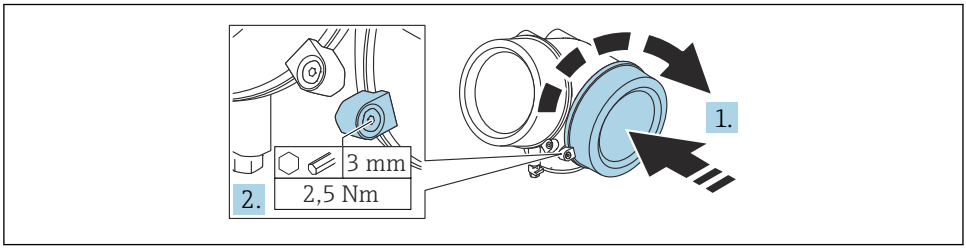
A0013661

17 单位：mm (in)

从接线端子中再次拔出电缆：

1. 将一字螺丝刀（≤ 3 mm）插入至两个接线端子间的孔隙中，并下压，
2. 同时向外拔出电缆。

6.2.4 关闭接线腔盖



A0021491

1. 重新牢固拧紧接线腔盖。
2. 顺时针 90 °旋转固定卡扣，使用 3 mm 六角扳手拧紧电子腔盖固定卡扣螺丝（扭矩为 2.5 Nm）。

7 操作方式

设备操作方式：

- 通过操作菜单（显示单元）操作设备
- 通过 DeviceCare / FieldCare 操作设备，参见《操作手册》
- 通过 SmartBlue App、Bluetooth 蓝牙（可选）操作设备，参见《操作手册》

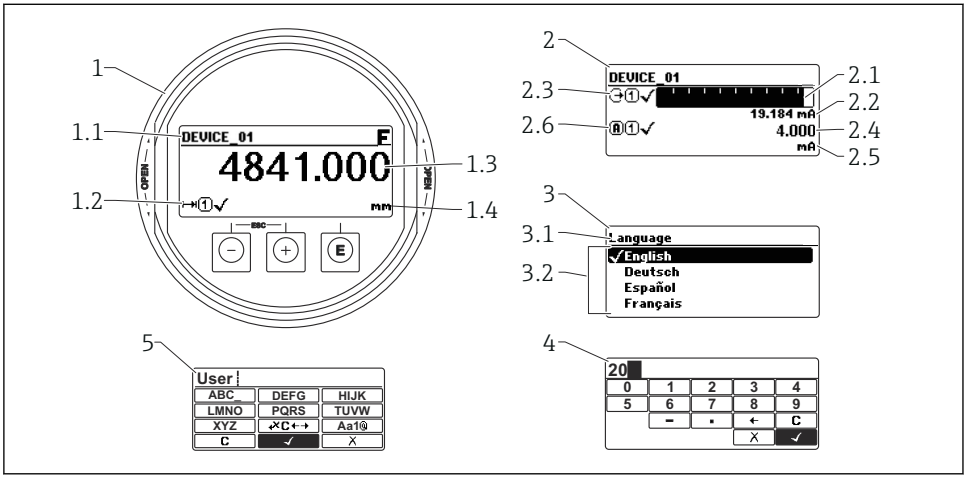
A0033202

18 下载链接

8 调试

8.1 操作菜单的结构和功能

8.1.1 显示界面



A0012635

19 显示与操作单元的显示格式

1 测量值显示（1 个数值，最大字体）
1.1 标题栏，显示位号和错误图标（出现错误时）
1.2 测量值图标
1.3 测量值
1.4 单位
2 测量值显示（1 个棒图 + 1 个数值）
2.1 测量值 1 的棒图显示
2.2 测量值 1（包括单位）
2.3 测量值 1 的图标
2.4 测量值 2
2.5 测量值 2 的单位
2.6 测量值 2 的图标
3 显示参数（此处指带选择列表的功能参数）
3.1 标题栏，包含参数名称和错误图标（出现错误时）
3.2 选择列表：☑标识当前参数值。
4 数字编辑器
5 字母和特殊字符编辑器

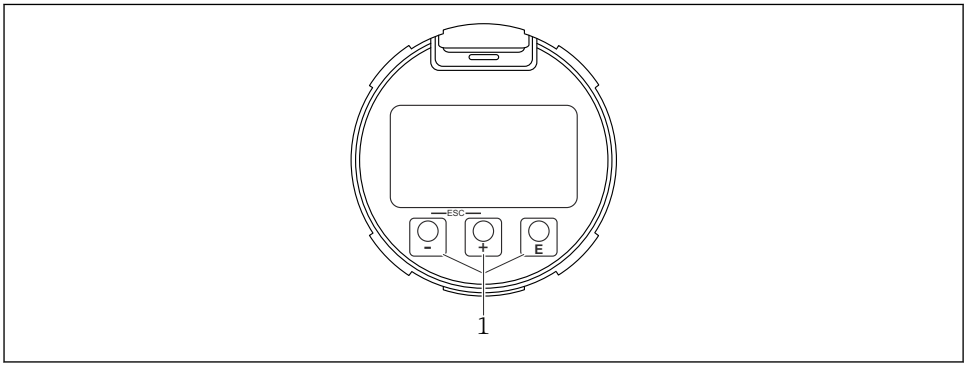
8.1.2 操作单元

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屏从绿色切换至红色
- 仪表显示单元可以拆除，方便后续操作

可以在仪表显示单元的附加选项中选择 Bluetooth®蓝牙无线技术。

根据供电电压和电流消耗打开或关闭背光显示。



A0039284

20 显示单元

1 操作按键

按键分配

- ⊞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
- ⊟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
- Ⓔ按键
  - 在测量值显示单元中：短按按键，打开操作菜单。
  - 按下按键 2 s 打开文本菜单。
  - 在菜单、子菜单中：短按按键：
  - 打开所选菜单、子菜单或参数。
  - 按下参数按键，并保持 2 s：
  - 打开参数功能的帮助信息（如存在）。
  - 在文本编辑器和数字编辑器中：短按按键：
  - 打开所选功能组。
  - 执行所选操作。
  - 执行所选操作。

- ⊞按键和⊟按键（ESC 功能 - 同时按下按键）
  - 在菜单、子菜单中：短按按键：
  - 退出当前菜单，进入上一级菜单。
  - 如果已经打开帮助菜单，关闭参数帮助信息。
  - 按下按键，并保持 2 s，返回测量值显示（主界面）。
  - 在文本和数字编辑器中：关闭文本或数字编辑器，不保存修改。
- ⊟按键和⊡按键（同时按下按键）。
  减小对比度（变亮设置）。
- 同时按下⊞键和⊡键（同时按下按键，并保持一段时间）
  增大对比度（变暗设置）。

8.2 打开文本菜单

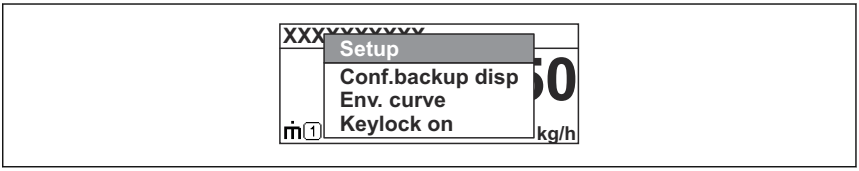
用户使用文本菜单可以在操作界面中直接快速访问下列菜单：

- 设置
- 设置显示备份
- 包络线
- 键盘锁定

调用和关闭文本菜单

用户处于操作界面。

1. 按下⊡键，并保持 2 s。
   ↳ 打开文本菜单。



A0037872

2. 同时按下⊟键和⊞键。
   ↳ 关闭文本菜单，显示操作界面。

通过文本菜单查看菜单

1. 打开文本菜单。
2. 按下⊞键，进入所需菜单。
3. 按下⊡键，确认选择。
   ↳ 打开所选菜单。

8.3 操作菜单

参数/子菜单	说明	详细信息
Language 设置 → 高级设置 → 显示 → Language 专家 → 系统 → 显示 → Language	选择现场显示单元的显示语言	BA01049F（FMR51/FMR52 的《操作手册》；HART）
设置	完成参数设置后通常即已完成测量设置。	
设置→干扰抑制	干扰回波抑制	
设置→高级设置	包含其它子菜单和参数 ▪ 更多用户自定义测量设置（灵活适应特殊工况） ▪ 转换测量值（比例、线性化）。 ▪ 比例转换输出信号。	
诊断	包含诊断设备状况所需的最重要参数	
专家 菜单 尚未设置客户自定义访问密码时，在**输入访问密码** 参数中输入 **0000**。	包含所有设备参数（包含其它菜单中的参数）。菜单结构与仪表功能块对应。	GP01014F（FMR5x《仪表功能描述》；HART）

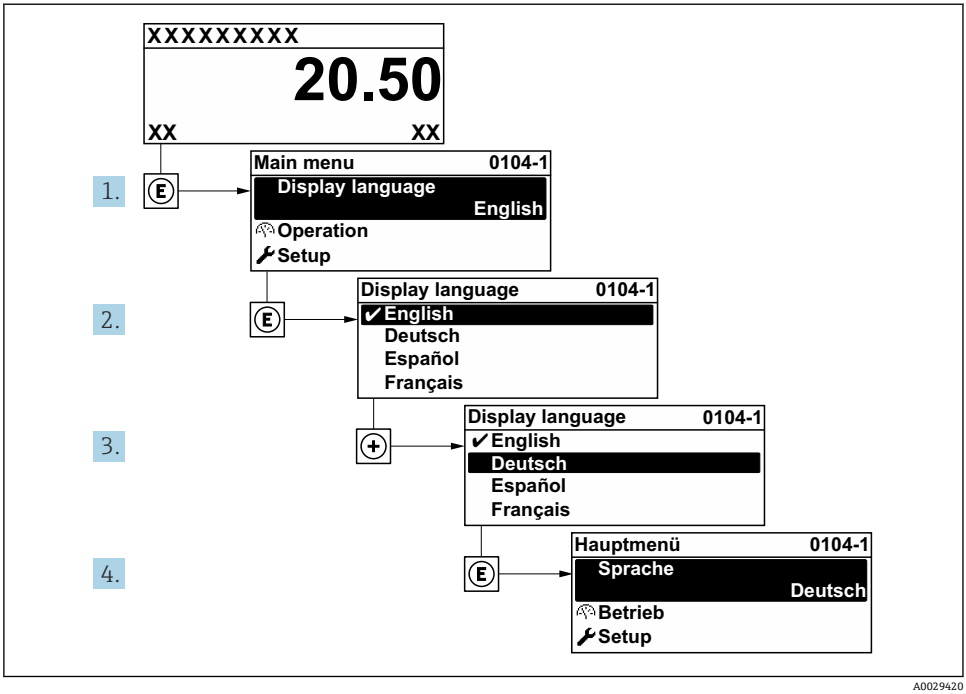
8.4 关闭写保护

如果设备已开启写保护，必须首先关闭写保护功能，参见《操作手册》。

BA01049F（FMR51/FMR52 的《操作手册》；HART）

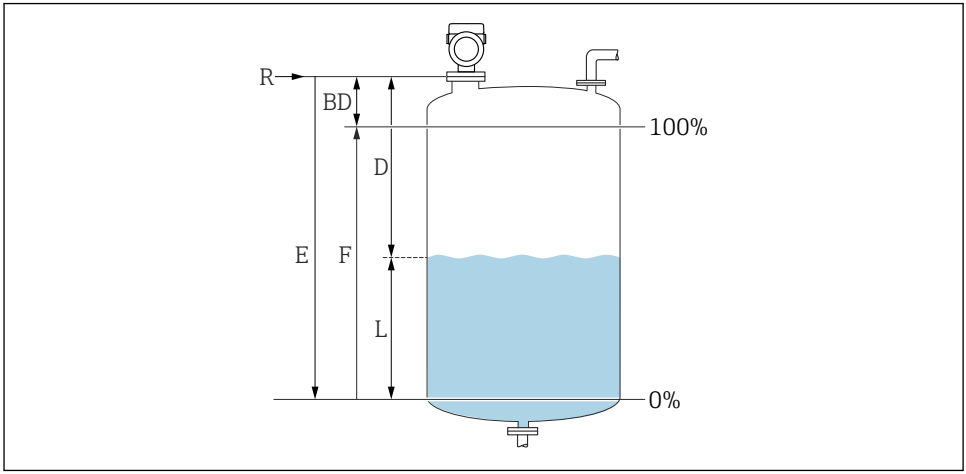
8.5 设置显示语言

工厂设置：英文或订购语言


XXXXXXXXX
20.50
XX
XX
1.
Main menu 0104-1
Display language
English
Operation
Setup
2.
Display language 0104-1
English
Deutsch
Español
Français
3.
Display language 0104-1
English
Deutsch
Español
Français
4.
Hauptmenü 0104-1
Sprache
Deutsch
Betrieb
Setup
A0029420

21 现场显示单元示例

8.6 液位测量设置



A0016933

22 液位测量的设置参数

R 测量参考点
D 距离
L 物位
E 空标（= 零点）
F 满标（= 满量程）

1. 设置 → 设备位号
   ↳ 输入工厂中测量点的唯一名称，用于在快速识别设备。
2. 设置 → 距离单位
   ↳ 用于初级检定（空标/满标）
3. 设置 → 仓类型
   ↳ 对于不同的筒仓优化信号滤波器
4. 设置 → 介质分组
   ↳ 指定介质分组（“水介质”：DK>4 或“其他”：DK>1.9）
5. 设置 → 空标
   ↳ 指定空标距离 E（参考点 R 和最低液位（0%）间的距离）。设置 → 高级设置 → 物位 → 罐/仓高 If the parametrized measuring range (Empty calibration) differs significantly from the tank or silo height, it is recommended to enter the tank or silo height in this parameter. Example: Continuous level monitoring in the upper third of a tank or silo. Note: For tanks with conical outlet, this parameter should not be changed as in this type of applications 'Empty calibration' is usually not << the tank or silo height.

6. 设置 → 满标
   ↳ 定义最低液位（0%）至最高液位（100%）距离。
7. 设置 → 物位
   ↳ 实际检测物位
8. 设置 → 距离
   ↳ 参考点至液面的距离
9. 设置 → 信号强度
   ↳ 显示分析回波的信号强度。
10. 设置 → 干扰抑制 → 距离调整
    ↳ 比较距离显示值与实际距离，判断是否开始记录干扰回波抑制。
11. 设置 → 高级设置 → 物位 → 物位单位
    ↳ 选择物位单位：%、m、mm、ft、in（出厂设置：%）

设备反应时间通过**储罐类型**参数预设置。高级设置请访问**高级设置**子菜单。

8.7 用户自定义应用

设置用户自定义应用参数，参见：

BA01049F（FMR51/FMR52 的《操作手册》；HART）

另外，**专家**子菜单参见：

GP01014F（FMR5x《仪表功能描述》；HART）

71578963

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation