



## 1 - 一般说明

### 1.1 前言

系列或型号的错误选择以及不正确的安装会导致故障并缩短仪器寿命。不遵守本手册中给出的指示可能会对仪器、环境和人员造成损害。

### 1.2 允许的超量程

超出工作范围的压力只允许在试验方案中偶尔出现，但最高不能超过设计压力。超过（可调）“范围”（见图 1）的连续压力可应用于仪表，前提是仪表特性中明确说明了这些压力（见图 1，“最高压力”）。

不得超过技术规范 and 铭牌中规定的电流和电压值：短暂的超量程会对开关产生破坏性影响。

### 1.3 温度

仪表的温度受环境温度和过程温度的影响。必须特别注意避免超过表 1 中规定的限值。

对于过程温度，必须采取一些适当的措施（阀门、热辐射防护、流体分离器、冷却盘管、加热锁）将温度限制在表 1 中的规定值。

表 1 - 温度条件

温度等级	环境温度范围 (Tamb)	最高过程温度 (仪表的过程连接处) (Tp) (见第 1 页)	最大额定电流 (电阻负载)
T6	-60 ... +60 °C	+60 °C	见仪表铭牌 (电气额定值)
T5			
T4			
T3			
T2	-60 ... +85 °C	+85 °C	见仪表铭牌 (电气额定值)
T1			

但是，过程流体或其杂质不得在仪表中凝固。

## 2 - 工作原理

密封膜片（或 O 形圈密封活塞）向刚性碟片施加力。该力与压力值成正比，并与由合适衬套加载的压缩弹簧形成对比。超过力平衡点时，刚性碟片移动，并且通过一根刚性杆致动一个或两个同步释放的微动开关。微动开关为速动式，可自动复位。当压力离开设定值，回到正常值时，开关重置。

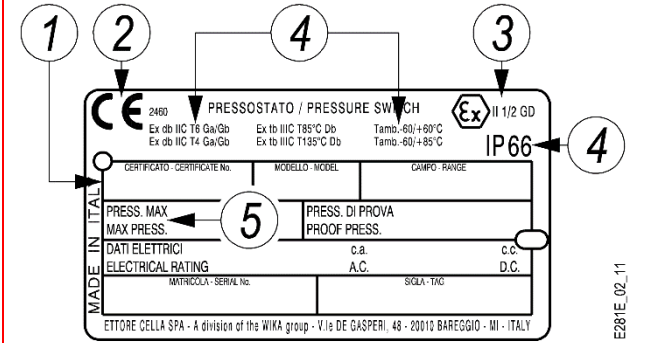
## 3 - 型号代码

见附件 1

## 4 - 标识牌和标记

仪表配备注明所有功能特性的金属铭牌，如果仪表是隔爆型或本质安全型，还应带有 IEC/EN 60079-0 标准规定的标志。图 1 所示为安装在隔爆仪表上的铭牌。

图 1 - 隔爆仪表铭牌



- 1 签发类型证书和证书编号的通知机构。
- 2 负责生产监督的认证机构的 CE 标志和识别号。
- 3 根据 ATEX2014/34/EU 指令对设备进行分类。
- 4 保护类型和操作环境温度限制。
- 5 最大工作压力

下表给出了隔爆仪表铭牌上列出的危险区域、ATEX 类别和设备防护等级 (EPL) 之间的关系。

危险区域	根据 2014/34/EU 指令 (ATEX) 的分类	EPL	
气体、蒸汽、雾	0 区:	1G	Ga
气体、蒸汽、雾	1 区	2G 或 1G	Gb 或 Ga
气体、蒸汽、雾	2 区	3G、2G 或 1G	Gc、Gb 或 Ga
灰尘	20 区	1D	Da
灰尘	21 区	2D 或 1D	Db 或 Db
灰尘	22 区	3D、2D 或 1D	Dc、Db 或 Da

## 5 - 安全使用特殊条件 (X)

必须避免可能对 PC\*\*V、PC\*\*T、PC\*\*M\* 和 PC\*\*G\* 型压力传感元件的使用寿命产生不利影响的环境条件（检查接液材料与过程流体和腐蚀性大气的相容性）。

## 6 - 设定值调节

弹簧的加载量可通过（调整）衬套进行调节，以便在压力达到（增加或减少）所需值（设定值）时释放开关。出厂开关的设定值通常设置在设定范围内最接近零的设定点（工厂校准）。

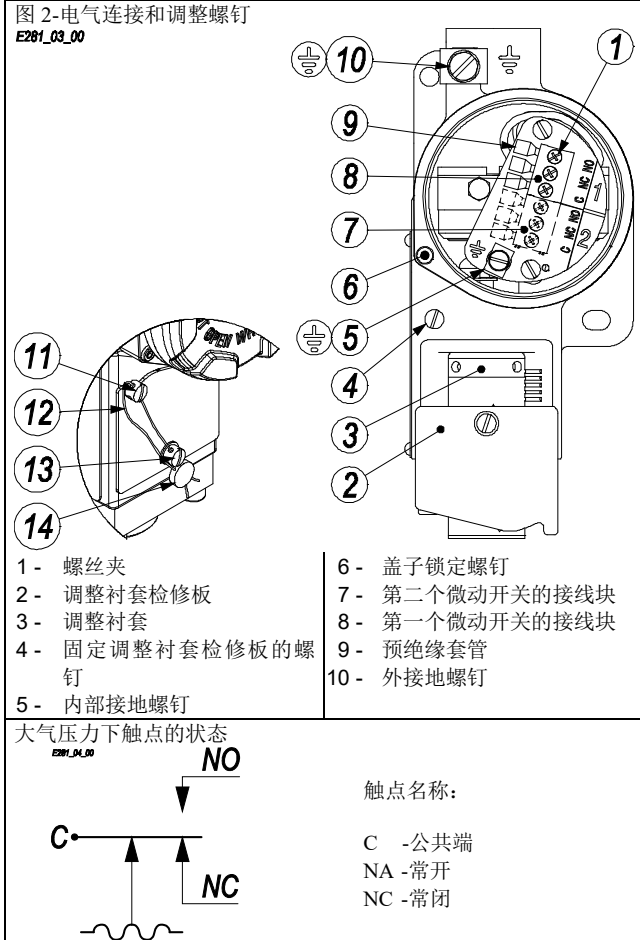
仪表配有显示设定值校准值的粘贴标签。工厂校准时，标签上不显示数值，因为这些数值是临时性的，将根据最终值进行修改。

安装前，必须校准仪表，并将最终校准值写在标签上。

如果订购的仪表指定了校准值，则应在安装前检查相关粘贴标签上标记的校准值。

E281E\_02\_11

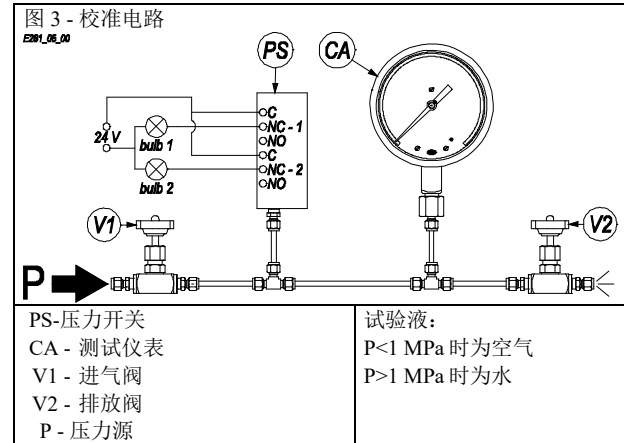
调整衬套的位置如图 2 所示。



调整衬套旋转方向的影响已在标签上说明。将直径为 3.0 mm 的杆插入调整螺钉 (图 2) 的孔, 从而旋转螺钉。

### 7 - 设定值校准

为了进行仪表的校准和定期功能验证, 需要一个合适的**校准电路** (图 3) 和足够的压力源。测试仪表的测量范围应大约等于或略大于压力开关范围, 并且其精度应与校准设定值所需的精度一致。



#### 7.1 准备工作

**注意:** 仪表型号 PCA。  
打开盖子前, 检查是否存在爆炸性气氛, 并关闭仪表电源。  
参考图 2, 使用 2.5 mm 内六角扳手拧紧盖子锁定螺钉 (6), 然后拧下盖子

#### 7.2 校准电路和操作

按图 3 准备校准电路。

警告灯应根据所需的触点动作连接到 **NA 或 NO** 位置的触点。

如果仪表配备有两个微动开关, 请考虑它们在额定公差范围内同时启动的情况。

警告灯可通过一个最大直径为 2.5 mm 的套管进行连接, 套管应插入接线螺钉旁边适合的孔中 (见图 2)。

##### C 和 NA 端子的连接

- 如果电路在工作压力下断开, 当达到所需值 (**最大闭合**) 时, 开关会随着压力**增加**而**闭合**回路。
- 如果回路在工作压力下闭合, 当达到所需值 (**最小断开**) 时, 开关会随着压力**降低**而**断开**回路。

##### C 和 NC 端子的连接

- 如果回路在工作压力下闭合, 当达到所需值 (**最大断开**) 时, 开关会随着压力的**增加**而**断开**回路。
- 如果电路在工作压力下断开, 当达到所需值 (**最小闭合**) 时, 开关会随着压力的**降低**而**闭合**回路。

压力开关必须安装在正常安装位置, 即压力连接向下。

避免用手或工具强行操作微动开关。这可能会影响仪表的功能。参考图 2, 拧松固定盖子 (2) 的螺钉 (4), 使其能够接近调整衬套。将回路中的压力增加到所需的微动开关设定值。

将直径为 3.0 mm 的杆插入调整螺钉的孔内, 转动调整螺钉, 直到相应的灯亮起 (或熄灭); 然后反向转动, 直到灯熄灭 (或亮起)。再次缓慢转动衬套, 直到灯亮起 (或熄灭)。

#### 7.3 用 P 型和 G 型传感器校准仪表

装有传感器 P 和 G 的压力开关是带有活塞传感元件的仪表。为了进行非常精准的校准, 鉴于其特定的操作原理, 必须通过压力从正常工作压力调整到设定值的方式调整设定值。

#### 7.4 设定值验证

将压力升至正常工作压力 (Pw), 等待压力稳定。将压力缓慢地调整至设定值 (Pi), 并记录设定值。将设定值写在粘贴标签上。

**注意:** 必须测试重复性, 按从同一起始点 (Pw) 接近设定值的方式, 检查设定值 (Pi) 三次。压力循环必须缓慢进行。

#### 7.5 最终操作

断开仪表与校准电路的连接。

参照图 2, 通过旋转封闭板 (2) 关闭调节衬套的入口, 并拧紧相关螺钉 (4)。将盖子拧紧到外壳中, 并用 2.5 毫米的内六角扳手拧下锁紧螺钉 (6) 将其锁定。

在压力连接和电缆入口上安装仪表随附的保护盖。

**注意:** 必须在连接步骤 (见§8) 之前, 才允许完全拆除保护盖。

#### 8 - 仪表管道

为防止校准可能被篡改, 将一根柔性钢丝 (12) 插入防篡改螺钉 (11 和 13) 的孔中 (见图 2)。

#### 9 - 安装和连接

##### 9.1 安装

通过孔洞将仪表安装在**表面**上, 或使用适当支架 (见图 9 和图 10) 在**垂直位置** (压力连接向下) 进行仪表的管道安装。在表面安装、面板安装或支架安装中, 仪表可以并排安装 (见图 13)。





**警告:** 带铝外壳的本安仪表。必须保护仪表外壳免受意外冲击。

所选位置必须确保冲击或温度变化的可能性在可容许范围内。

**注意:** 确保不超过表 1 中规定的仪表过程连接处的最高温度。

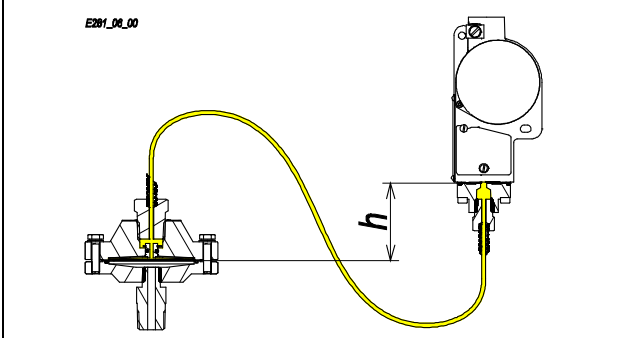
测量气体或蒸汽过程流体的仪表位置**必须**高于管道入口 (见图 12)。测量液体过程流体时, 仪表位置可以更高或更低, 没有差别 (见图 11 和 12)。在这种情况下, 校准设定值时必须考虑**负压**或**正压**。

**注意:** 如果环境条件不会导致冷凝水形成或水通过调节衬套检修板进入仪表, 则允许使用垂直位置以外的位置 (见图 2)。

### 9.2 带隔膜密封的仪表

当压力开关安装在带毛细管的隔膜密封上, 且设定值小于 1 MPa 时, 隔膜密封与仪表之间的间隙 (距离  $h$ ) 产生一个液柱, 其等效压力会造成设定值的漂移。因此必须调整设定值。

图 4 - 带隔膜密封的仪表



### 9.3 压力连接

为确保正确安装, 必须:

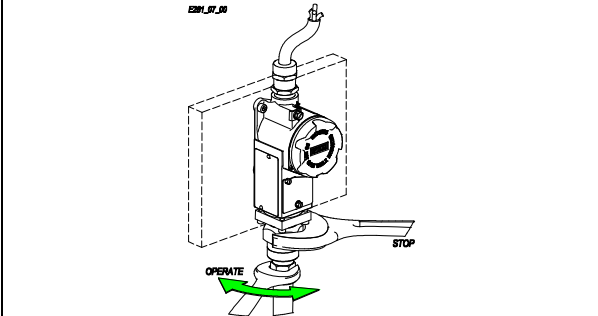
在过程管道上**安装**一个带排水管 (根部阀) 的切断阀, 以方便拆除仪表和排空接管。建议该阀门配备一个绞盘锁定装置, 以防止其在未经授权的情况下被随意启动。

在仪表附近**安装**一个维修阀, 以便现场进行可能的功能验证。建议用塞子关闭检修阀, 以防止因不正确使用该阀门而导致过程流体流出。

在仪表的螺纹连接上**安装**一个旋转接头, 以便于安装或拆卸仪表本身。

必须按照图 5 安装压力连接转接头。

图 5 - 压力连接转接头的安装



使用软管进行连接时, 应确保软管本身不会因温度变化而对仪表过程连接施加力。

**确保**所有压力连接都是密封的。必须确保回路中没有泄漏。

关闭根部阀和相关排水装置。关闭装有安全塞的检修阀。

### 9.4 电气连接

建议按照适用标准进行电气连接。

对于隔爆型或本质安全型仪表, 也可参考标准 IEC/EN-60079-14。

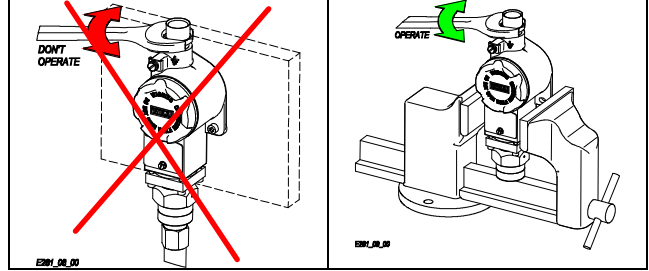
如果在保护管内进行电气连接, 应防止冷凝水进入仪表外壳。

为确保防护等级 IP66 并防止导管密封或电缆格兰头松动, 规定使用厌氧密封剂密封螺纹。例如, 使用乐泰®542 等密封剂。

**注意:** 用于隔爆仪表电气连接的配件应根据 IEC 或 EN 标准认证, 并确保仪表防护等级 (IP66)。

建议按照图 11 或 12 进行安装。

图 6 - 电气连接的安装



如果电线未通电, 将仪表置于最终位置, 取下盖子并将电气连接至接线盒 (见图 2)。

如果环境温度超过 60°C, 建议使用工作温度至少为 105°C 的电缆。使用仪表随附的预绝缘套管时建议使用最大截面为 1.5 mm<sup>2</sup> (16AWG) 的柔性电缆。

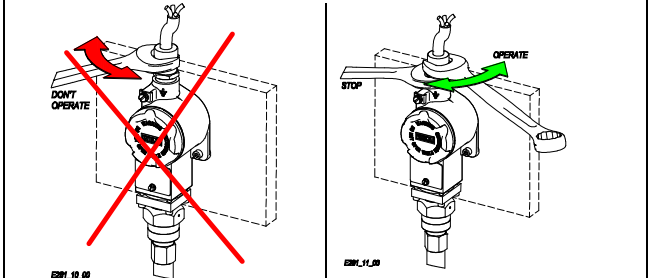
**警告:** 仪表可配备微型开关 SPDT 或 DPDT。如果安装了两个微动开关 (DPDT), 则这两个开关必须是本质安全电路的一部分。与本质安全相关的入口参数列在仪表铭牌上。

确保外壳内没有沉积物或线头。

将电缆插入外壳时, 注意不要用电缆或工具强行操作微动开关, 否则仪表校准甚至其运行可能受到影响。为了获得最佳的微动开关性能, 其已在工厂安装和定位完毕。未按照 E.CELLA SPA 授权的指示在现场进行的任何篡改都可能导致**仪表故障**。

必须按照图 7 所示拧紧电缆格兰头或旋转接头。

图 7 - 电缆格兰头的安装



仪表接线完成后拧紧盖子检查盖子 O 形圈的位置。

参考图 2, 使用 2.5 mm 内六角扳手拧松锁紧螺钉 (6), 以锁定盖子。

### 9.5 接地连接

仪表配有两个保护接地连接, 一个在外壳内, 一个在外壳外。外部连接提供横截面积至少为 4 mm<sup>2</sup> 导线的有效连接 (见图 2), 内部的横截面积为 2.5 mm<sup>2</sup>。



### 10 - 安全完整性等级 (SIL) 安装要求

压力开关已被评估为 A 类安全相关硬件，一对一配置 (1oo1) 中使用的硬件容错率为 0。评估安装的必要性，允许进行验证测试，以检测尚未检测到的危险故障，如下所示

- 采取适当的措施以避免误跳闸
- 强制压力开关达到定义的最大或最小阈值，并验证输出是否进入安全状态。
- 强制压力开关达到定义的正常阈值，并验证输出是否进入正常状态。
- 重复检查两次，评估平均设定值和重复性，
- 将电路恢复到完全运行状态
- 恢复正常运行

压力开关的安装要求、使用寿命和故障在故障模式、影响和诊断分析报告中讨论。

### 11 - 投入运行

根部阀打开后，仪表就开始工作。任何可能的连接管的排水都可以通过拆除安全塞和打开检修阀（同时采取一定的防护措施）的方式进行。（见图 11 和图 12）。

如果过程流体可能造成污染或危害人类，请勿将其排入环境中

### 12 - 目视检查

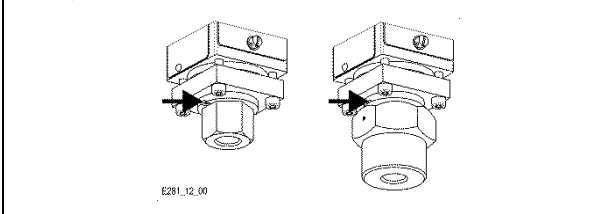
定期检查外壳的外部状况。仪表外不应有过程流体泄漏的痕迹。如果是隔爆型或本质安全型仪表，还应根据客户程序，至少按照标准 EN-60079-17 对电气装置进行检查。

对于安装在存在可燃性粉尘的爆炸性环境中的防爆型和本质安全型仪表，必须定期进行外部清理，以避免粉尘积聚。

#### 12.1 带 P 型和 G 型传感器的仪表

装有 P 或 G 型传感元件的开关是带有活塞式传感元件的仪表。这种仪表的过程连接处有一个孔，用来检查 O 形密封圈的磨损情况。目视检查时，检查图 8 所示位置是否有液体。如有液体，仪表必须更换。

图 8 - 检查 O 形密封圈磨损的孔



### 13 - 功能验证

将按照客户的控制程序进行。如果按照图 11 和图 12 所示安装，可以在工厂验证 PC 系列仪表。

为避免任何风险，建议在现场检查设定点，不得打开盖子，或拆下电缆格兰头，或拔下电源电缆。

必须使用适合爆炸性环境的设备，才能在现场检查隔爆型仪表。

否则，则有必要将仪表从设备中取出（见§12），并在试验室进行验证。

如果对设定值进行验证，请从接线盒上拔下电源线；建议断开仪表电源，以避免任何电气危险。

#### 警告：PCA 型仪表，隔爆。

在打开盖子或电缆格兰头之前，检查是否存在爆炸性气氛，并检查仪表是否断电。

验证包括检查校准值，以及可能调节独立于电气隔区的调整衬套（见§5）。

#### 13.1 带膜片密封或 G 型传感器的仪表

由于这些仪表特殊的工作原理，如果它们被用于最大压力警报，则必须至少每年进行功能检查。

### 14 - 停止和拆卸

在进行这些操作之前，确保设备或机器已被置于允许这些操作的预期条件下。

#### 参考图 11 或 12

从电线上拔下电源（信号）。

关闭根部阀（6）并打开排水管。

取下堵头（2），打开阀门（3），等待过程流体通过排水管从管道中排出。

不要将过程流体排入环境中，否则会造成污染或人员伤害。

拧下旋转接头（8）。

#### 警告：PCA 型仪表，隔爆。

打开盖子或电缆格兰头前，检查是否有爆炸性气氛，并检查仪表是否断电

拧下旋转接头（10）（电缆管）。

拆下仪表盖，断开电缆与接线盒和接地螺钉的连接。

拆下将外壳固定到面板（或管道）上的螺钉，然后拆下仪表，注意将电线从外壳中滑出。

安装仪表盖。绝缘并保护周围的电缆（如有）。暂时堵住未连接到仪表（e）的管道。

对于隔爆型仪表或本质安全型仪表，建议电气设备的停止使用应至少遵循 EN-60079-17 标准。

### 15 - 处置

这些仪表主要由不锈钢和铝制成，因此，在拆下电气部件并妥善处置与对人或环境有害的液体接触的零件后，就可以对其进行报废处理。



### 16 - 故障排除

**重要提示:** 更换重要部件的操作必须在我厂进行, 特别是对有隔爆证书的仪表。这是为了保证用户全面、正确地恢复产品原有特性。



故障	可能的原因	补救措施
设定点改变	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 疲劳或不可接受过度老化导致的敏感元件永久变形。</li> <li>■ 化学腐蚀导致敏感元件弹性特性变化。</li> <li>■ O 形圈磨损 (仅限 PC**P)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 重新校准或更换敏感元件。</li> <li>■ 重新校准或用另一种合适的材料更换敏感元件。如有必要, 使用隔膜密封。</li> <li>■ 更换活塞子组并重新校准 (^)。</li> </ul>
重复性差	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ O 形圈磨损 (仅限 PC**P)。</li> <li>■ 气泡或冷凝 (仅适用于压力&lt;0.1 MPa 的类型)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 更换活塞子组并重新校准 (^)。</li> <li>■ 排空过程连接管线, 如有必要, 对其进行修改。</li> </ul>
响应迟缓	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 连接管路堵塞或受阻。</li> <li>■ 根部阀部分关闭。</li> <li>■ 太粘稠的液体。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查并清洁管路。</li> <li>■ 打开阀门。</li> <li>■ 为仪表提供合适的流体分离器。</li> </ul>
启动失败或不当	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 根部阀关闭。</li> <li>■ 微动开关触点损坏。</li> <li>■ 电气接头松动。</li> <li>■ 中断或短路。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 打开阀门。</li> <li>■ 更换微动开关 (^)。</li> <li>■ 检查所有电气接头。</li> <li>■ 检查电线的状况。</li> </ul>
启动不完全	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 意外电击。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 修改安装。</li> </ul>

(^) 为正确恢复产品特性, 建议仅使用原装备件。

<p>图 9 - 垂直 2"管道</p> <p>E281_14_00</p>	<p>图 10 - 水平 2"管道</p> <p>E281_14_00</p>
<p><b>注意:</b> 使用仪表随附的安装支架附件将仪表安装在 2"管道上。使用图 9 或图 10 提供的 M5 螺钉将仪表安装在支架上。</p>	

图 11 - 表面安装

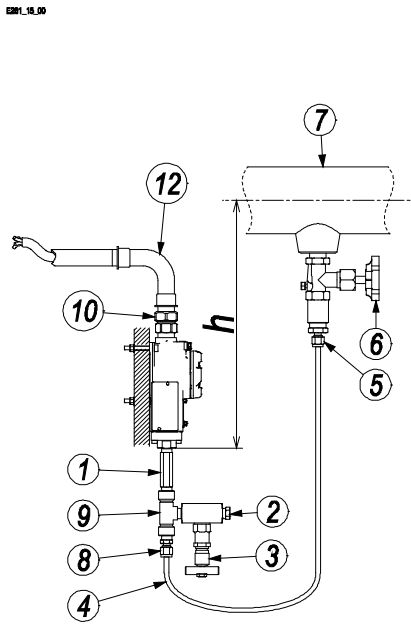


图 12 - 表面安装

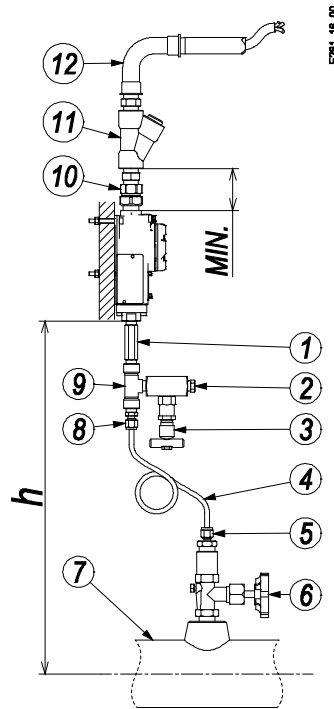
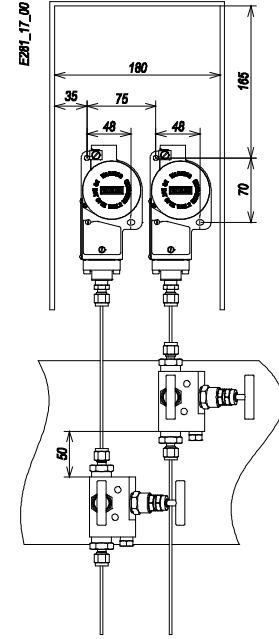


图 13 - 机甲/墙壁挂式



图标符号

- 1- 旋转接头
- 2- 排水塞
- 3- 检修阀
- 4- 管道

- 5- 旋转接头
- 6- 带排水管的根部阀
- 7- 过程管道
- 8- 旋转接头

- 9- “T”形接头
- 10- 旋转接头或电缆格兰头
- 11- 导管密封
- 12- 弯头

**注意:** 测量气体或蒸汽过程流体的仪表位置必须高于管道入口 (见图 12)。测量液体过程流体时, 仪表位置可以更高或更低, 没有差别 (见图 11 和 12)。在这种情况下, 在设定值校准期间, 必须考虑负压或正压。(图 11 和图 12 中的距离 h)。

附件 1 - 型号代码

