操作指南

# MLP1

## 安全开关

SICK
Sensor Intelligence.



**所说明的产品**

MLP1

**制造商**

SICK AG
Erwin-Sick-Str.1
79183 Waldkirch, Germany
德国

**法律信息**

本文档受版权保护。其中涉及到的一切权利归西克公司所有。只允许在版权法的范围内复制本文档的全部或部分内容。未经西克公司的明确书面许可，不允许对文档进行修改、删减或翻译。

本文档所提及的商标为其各自所有者的资产。

© 西克公司版权所有。

**原始文档**

本文档为西克股份公司的原始文档。

# 内容


**1 关于本文档的 ..... 5**
1.1 关于操作指南的信息 ..... 5
1.2 适用范围 ..... 5
1.3 目标群体 ..... 5
1.4 更多信息 ..... 5
1.5 符号和文档约定 ..... 5

**2 安全信息 ..... 7**
2.1 基本安全注意事项 ..... 7
2.2 预期用途 ..... 7
2.3 违规使用 ..... 7
2.4 人员资质 ..... 8

**3 产品说明 ..... 9**
3.1 供货范围 ..... 9
3.2 产品标识 ..... 9
3.3 设备概览 ..... 10
3.4 结构和功能 ..... 10
3.5 产品特性 ..... 11

**4 项目 ..... 13**
4.1 机器制造商 ..... 13
4.2 机器运营商 ..... 13
4.3 设计 ..... 13
4.4 集成到电气控制系统中 ..... 14
4.5 检查方案 ..... 19

**5 装配 ..... 20**
5.1 安全性 ..... 20
5.2 多个安全开关的安装 ..... 20
5.3 安装传感器 ..... 20
5.4 安装激励元件 ..... 23

**6 电气安装 ..... 24**
6.1 安全性 ..... 24
6.2 关于 cULus 的提示 ..... 25
6.3 设备接口（M12，5 针） ..... 25
6.4 设备接口（2 x M12，5 针） ..... 25
6.5 设备接头（M12，8 针） ..... 26
6.6 连接安全传感器级联 ..... 26

**7 调试 ..... 33**
7.1 安全性 ..... 33
7.2 接通 ..... 33
7.3 无需示教激励元件 ..... 33

7.4 试运行和更改时检查 33

8 操作 35
8.1 安全性 35

9 故障排除 36
9.1 安全 36
9.2 确定故障原因 36

10 维护 37
10.1 清洁 37
10.2 示教替代激励元件 37
10.3 定期检查 37

11 停机 38
11.1 废物处理 38

12 技术数据 39
12.1 数据表 39
12.2 尺寸图 42

13 订购信息 44
13.1 MLP1 订货信息 44

14 备件 45
14.1 激励元件 45

15 附件 46
15.1 连接技术 46

16 附件 49
16.1 合规性和证书 49

# 1 关于本文档的

## 1.1 关于操作指南的信息

开始所有作业前，请仔细通读本操作指南以熟悉产品及其功能。

本操作指南是产品组成部分，必须妥善保管于产品附近，以供工作人员随时取阅。将产品转交给第三方时，请附上操作指南。

本操作指南不提供有关必要时集成产品的机器或系统的使用及安全运行信息。相关信息请参见机器或系统的操作指南。

## 1.2 适用范围

### 产品

**本文件适用于以下项目：**

- 产品名称： MLP1

### 文件标识

**文件订货号：**

- 本文档：8020177
- 本文档的可用语言版本：8019902

所有文件的最新版本参见 www.sick.com。

## 1.3 目标群体

本文档适用于规划、安装、运行、操作和维修本产品的人员。

## 1.4 更多信息

www.sick.com

访问该网址，您可以找到下列信息：

- 数据表和应用实例
- CAD 数据和尺寸图
- 证书（如：欧盟合规性声明）
- 安全机械指南。六个步骤实现机械安全

## 1.5 符号和文档约定

### 警示信息及其他注意事项

**危险**
如不加以预防临近的危险状况，可能导致重伤甚至死亡的危险状况出现。

**警告**
如不加以预防可能的危险状况，可能导致重伤甚至死亡的危险状况出现。

**小心**
如不加以预防存在潜在危险的情况，可能导致轻度或中度受伤的状况出现。

**重要**
如不加以预防存在潜在危险的情况，可能导致财产损失。

**提示**
强调有用的提示、建议及信息，实现高效和无故障运行。

**行动指令**

► 箭头表示行动指令。

1. 行动指令顺序已编号。
2. 请按照所给顺序执行已编号的行动指令。

✓ 对勾表示行动指令的结果。

# 2 安全信息

## 2.1 基本安全注意事项

本章包含了安全开关的一般安全信息。

更多关于本产品特殊用途的安全信息将在各自章节中分别给出。

**警告**
防护设备失效的危险
如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

- ► 请认真阅读本说明，并确保您在使用设备前已完全理解本说明的所有内容。
- ► 特别请您注意本文档中的所有安全提示。

## 2.2 预期用途

安全开关 MLP1 是带有防护锁功能的射频式安全开关，其通过激励元件进行非接触式切换并适用于下列应用:

- 监控可移动物理防护设备
- 用于流程防护的防护锁

产品可用于安全功能。

任何情况下，本安全开关均仅允许在规定的和已给出的技术参数及运行条件下使用。

如未按规定使用、不当更改或操作本安全开关，则 SICK AG 不承担损失；此外，对于由此带来的损失及连带损失，SICK AG 不承担任何责任。

以下事项可能影响安全开关的功能:

- 金属底座或紧挨金属
- 飘过的金属屑

## 2.3 违规使用

**重要提示**

**警告**
安全开关的违规使用
电压下降时，防护锁解锁，无论机器危险状态是否结束
本安全开关配备简易型电磁防护锁。无防护锁监控。

- ► 根据 EN 14119 不得将本安全开关用作安全锁定装置。
- ► 不得将本安全开关用于无法立即结束危险的 应情况用（停止/停机时间）。

**不合适的环境条件**

- 无法立即结束危险状态的应用（停止/停机时间）
- 放射性（例外：天然放射性）
- 真空或高压
- 高 UV 负载
- 邻近低频率的无线射频识别设备
- 邻近磁场

**可能影响功能的环境条件**

- 飘过的金属屑

## 2.4 人员资质

产品上的所有工作仅可由经过专门认证且获得授权的人员执行。

具备资质的人员能够执行交托给他们的作业，并独立识别与规避可能的危险。这需要，例如:

- 专业培训
- 经验
- 了解相关规定与标准

# 3 产品说明

## 3.1 供货范围

- 安全开关
- 激励元件
- 4 个防护帽
- 安全提示
- 安装说明书
- 下载操作指南： www.sick.com

## 3.2 产品标识

### 3.2.1 通过 SICK Product ID 标识产品

**SICK Product ID**

SICK Product ID 能够清晰地标识产品。同时它也作为提供产品信息的网页地址。

SICK Product ID 由主机名 pid.sick.com、订货号 (P/N) 和序列号 (S/N) 组成，用斜杠隔开。

众多产品的 SICK Product ID 均以文字和 QR 码的形式显示在铭牌和/或包装上。




*插图 1: SICK Product ID*

## 3.3 设备概览

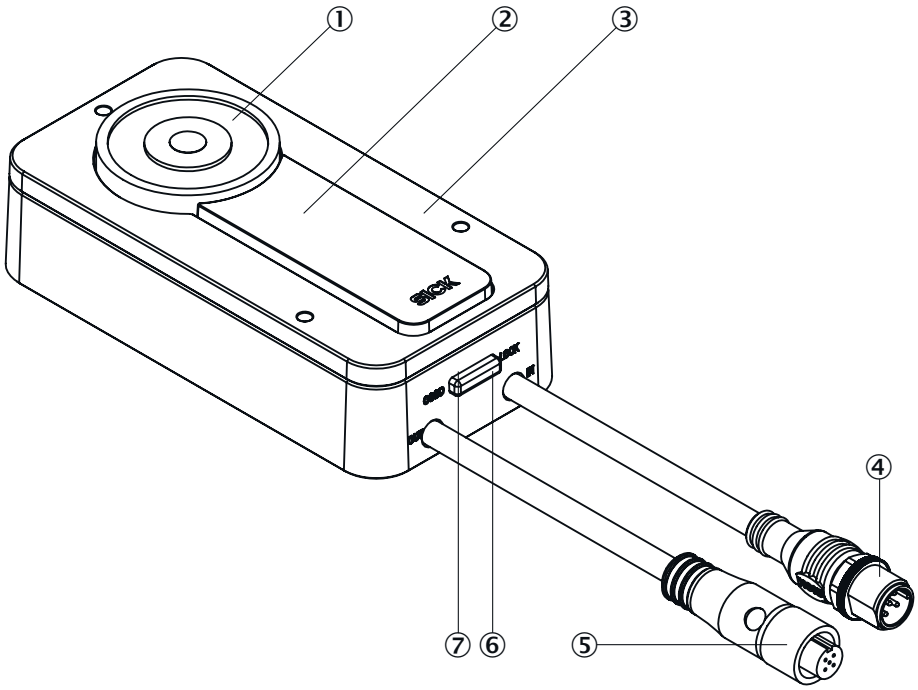



*插图 2: 传感器*

① 锁定螺线管
② 感应面
③ 盖板
④ 插塞接头，输入
⑤ 插塞接头，输出
⑥ LED，LOCK
⑦ LED，OSSD

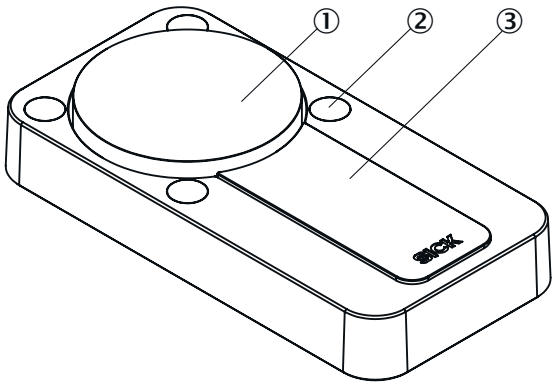



*插图 3: 激励元件*

① 锚板
② 防护帽
③ 激励元件表面

## 3.4 结构和功能

安全开关是带有防护锁的联锁设备，由带有锁定螺线管的非接触式激励传感器和编码型激励元件构成。该激励元件具备低编码级次。

如果防护设备关闭，则激励元件移向传感器。到达操作区域时，通过无线射频识别读取并评价激励元件代码。如果代码有效，则接通安全输出信号切换装置（OSSD）。

锁定螺线管通电时，防护锁激活。

## 3.5 产品特性

### 3.5.1 产品变型

**概览**

安全开关可提供各种不同的变型。以下是各个变型的重要区分特征概览。

**连接类型**

- 2 条电缆，带有 M12 快速插拔接头（5 针）
- 1 条电缆，带有 M12 快速插拔接头（5 针）
- 1 条电缆，带有 M12 快速插拔接头（8 针）

**编码**

**安全开关具有以下编码:**

- **通用编码型**
  接受所有激励元件。无需示教。
- **单一编码型**
  对于具有单一编码的型号，激励元件已经在交付状态下进行了示教。可依次对多达 7 个激励元件进行示教。仅最后示教的激励元件有效。之前进行示教的激励元件不能再使用。

### 3.5.2 工作电流锁定原理

**重要提示**

**危险**
防护设备失效的危险
电压下降时，防护锁解锁，无论机器危险状态是否结束

► 不得将本安全开关用于无法立即结束危险状态的应用（停止/停机时间）。

**工作电流原理 (Power to lock)**

- 锁定防护锁：防护锁输入端有电压
- 解锁防护锁：防护锁输入端无电压

电压中断时，防护锁解锁，防护设备可直接开启。

**补充信息**

- 不监控防护锁，即安全开关不检查锚板是否紧贴电磁铁。
- 不监控锁定力。
- 锁定功能不属于安全相关功能。

### 3.5.3 防护功能

安全开关具有以下内部防护功能:

- 所有输出端上的短路保护
- 输出信号切换装置（OSSD）上的交叉电路监测
- OSSD 上的过载保护
- 工作电压的极性反接保护

### 3.5.4 显示元件

安全开关通过多个 LED 发出重要的状态信息。

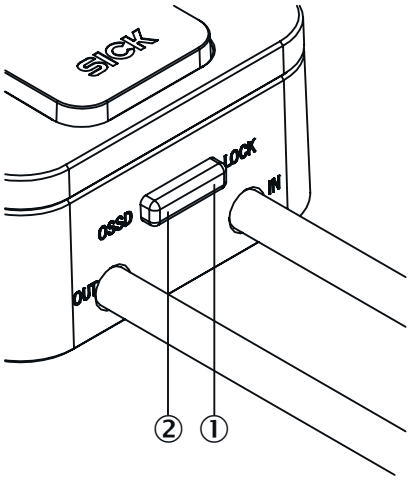



*插图 4: LED 灯状态*

*表格 1: 状态 LED*

| 位置 | 名称 | 颜色 | 含义 |
|---|---|---|---|
| ① | LOCK | 黄色 | 磁铁通电时亮起。 |
| ② | OSSD | 红/绿 | OSSD 对处于接通状态时，绿灯亮起。<br>OSSD 对处于关闭状态时，红灯亮起。[1)] |

1) 如果诊断信息输出上的负荷过高，OSSD LED 始终亮起红色。这对于安全开关的实际开关行为并没有影响。

# 4 项目

## 4.1 机器制造商

机器制造商必须执行风险评估并采取适当的防护措施。除了安全开关，可能还需要其他防护措施。

除了本文件中所述的操作方式，不得篡改或更改设备。

设备仅允许由设备制造商或制造商授权的人员进行维修。不当维修可能导致设备无法提供适当保护。

如果多台设备串联（安全传感器级联）并将符合 EN ISO 13849 要求的简化方法用于确定性能等级 (PL)，则性能等级随后可能自行降低。

## 4.2 机器运营商

**危险**
忽视运营商义务
防护设备失效的危险

- ► 如对机器或安全开关的机械装配做出更改，则必须重新进行风险评估。这一风险评估的结果可能会使机器的运营商必须承担制造者的责任。
- ► 除本说明明确指出的操作方式，不得拆卸或更改本安全开关的组件。
- ► 切勿在组件上进行任何维修工作。安全开关维修不当会导致防护作用的缺失。
- ► 请确保不会因替换激励元件产生绕行。限制激励元件通道。

## 4.3 设计

**重要提示**

**危险**
绕开防护设备
防护设备失效的危险

- ► 请至少采取下列措施之一，避免引发安全开关的不当操作:
  - ○ 通过附加工具隐藏传感器和激励元件或防止访问。
  - ○ 根据激励元件选项请勿使用可拆卸固定装置（例如粘合剂、安全螺钉或铆钉）。

**小心**
高温外壳
有烫伤危险

- ► 当环境温度 > 40 °C 时，应防止人员意外接触安全开关。

**安装位置**

- ► 请选择安装位置，以便能对传感器和激励元件进行保养工作，并使其免于受损。
- ► 请将传感器和激励元件尽可能安装在非铁质底座上并与金属零件保持距离，以避免影响触发感应距离。如果不可行，则必须检查对安全接通距离 $S_{ao}$ 和安全切断距离 $S_{ar}$ 的影响。
- ► 请选择安装位置，使传感器尽可能远离门铰链。
- ► 如有必要，安装附加的移动防护设备限位器。

### 间距

如果机器上安装有多个安全开关，则彼此间必须以最小距离进行安装 参见 "多个安全开关的安装", 第 20 页 。

### 校准

传感器可以任意方向安装。水平安装时，通过回转式安装锚板增强不当操作防护。水平安装时，若激励元件从可移动物理防护设备上松脱，则将被磁铁吸附。由于回转式安装锚板，激励元件表面因重力旋转偏离感应面，OSSD 进入关闭状态。

### 2 种可能的安装方式

传感器有 2 种安装方式:

- **表面安装**。将传感器安装在防护设备的固定部分（如门框）上。
- **嵌入式安装**。将传感器安装在防护设备的固定部分（如门框）中。为此必须在安装面中留出合适的空间。安装面的材料厚度必须介于 1.5 mm 和 3 mm 之间。

### 补充信息

用于嵌入式安装的空间尺寸图 参见 插图 21.

## 4.4 集成到电气控制系统中

将安全开关集成到电气控制系统中时，必须考虑以下几点。

**使用前提条件**

- 安全锁定装置不得规避电气方式，例如通过桥接触点。您可能需要采取措施，以防止这种情况发生。
- 已连接的控制系统和所有负责安全的设备必须符合所要求的性能等级和类别（例如依照 ISO 13849-1）。
- 整合设备的控制系统的整体方案必须按照 ISO 13849-2 进行验证。
- 连接的评价单元输入端必须为正极切换 (PNP)，因为处于接通状态的两个安全开关输出端提供工作电压电平。

### 4.4.1 OSSD

带有本地输入端和输出端的安全开关可直接连入机器控制器。

**危险**

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

► 请确保已满足下列控制技术和电气技术的前提条件，以实现防护作用。

- OSSD 对的输出信号不允许相互连接。
- 确保机器控制器分开处理 OSSD 对的两个信号。

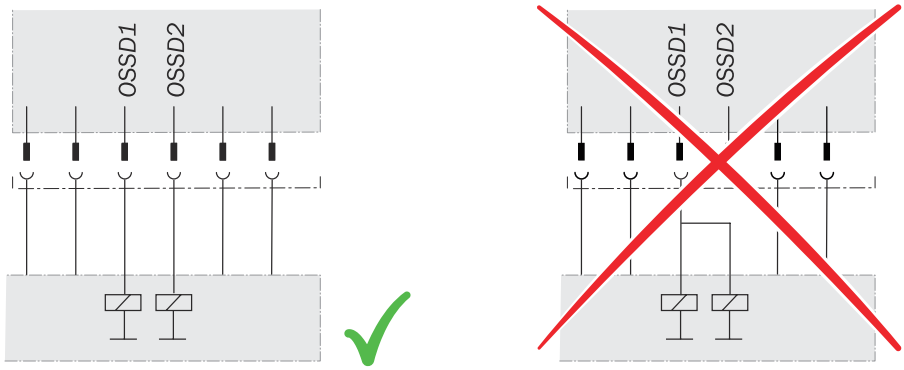



*插图 5: OSSD 1 和 OSSD 2 之间使用相互隔离的双通道连接*

- 无论何时，如果 OSSD 对中至少有一个切换到关闭状态，机器都必须能够切换到安全状态。
- 必须防止在负载和防护设备之间可能存在一个电位差：如果连接负载到当受负电压控制时也会跟着切换的 OSSD （安全输出端）（如：机电接触器，没有反极性保护二极管）上，则必须将这些负载和相应防护设备的 0 V 接头分别直接地连接到相同的 0 V 端子板上。发生故障时，此举是确保负载和相应防护设备 0 V 接头之间无电位差的唯一办法。

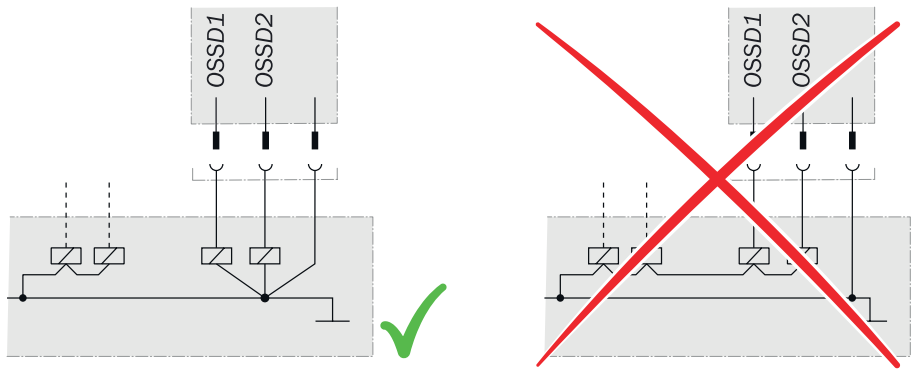



*插图 6: 负载和防护设备间不存在电位差*

**危险**

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

根据使用地点适用的规定或应达到的安全功能可靠性要求，必须强制配备下游防护，并对其进行监控。

► 确保串联的接触器受到监控（外部设备监控，EDM）。

### 机器的电气控制要求

- 使用无试验脉冲的控制器。安全开关可自检测。
- 安全开关以固定的时间间隔对 OSSD 进行检测。与此同时，安全开关分别将各个 OSSD 暂时（最大 1 ms）切换至关闭状态，检查此通道此时是否未通电。请确保机器控制系统未响应此试验脉冲且未切断机器。
- 连接的评价单元输入端必须为正极切换（PNP），因为处于接通状态的两个安全开关输出端提供工作电压电平。

OSSD 接 24 V DC 和 0 V 电压均不会发生短路。如果激励元件处于传感器响应范围内，则 OSSD 指示信号电平为 HIGH （与电位有关）的接通状态。如果激励元件远离传感器响应范围或存在设备故障，则 OSSD 指示信号电平为 LOW 的关闭状态。

**危险**

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

► 请确保已满足下列控制技术和电气技术的前提条件，以实现安全开关的防护作用。

- 根据 IEC 60204-1 标准，安全开关的外接电压供给必须能缓冲 20 ms 的短时断电。
- 电源必须按照 IEC 61140 标准保证安全的电路分配（SELV/PELV）。SICK 可提供合适的电源件。

### 4.4.2 OSSD 内部测试的时间分布

该装置定期测试 OSSD，以便自我诊断。 为此，该装置暂时将每个 OSSD 暂时切换至关闭状态，并检查此时该通道是否无电压。

请确保机器控制系统未响应此测试脉冲且未切断机器。

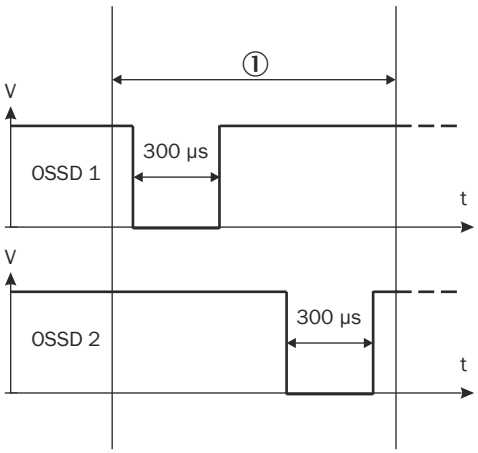



*插图 7: OSSD 内部测试的时间分布*

① 通常每 40 ms。

时间间隔不断变化，可少于 40 ms。

### 4.4.3 锁定螺线管控制

锁定螺线管由上游控制系统启用。安全开关无法从内部启用或禁用锁定螺线管。不监控防护锁和锁定力。启动机器时，应遵照以下顺序:

1 检查安全开关的 OSSD 是否处于接通状态。
2 为锁定螺线管通电。
3 启动机器。

### 4.4.4 诊断信息输出

**诊断信息输出端的开关行为**

诊断信息输出的开关行为等效于安全输出。这不是安全输出端。

*表格 2: 诊断信息输出端的开关行为*

| OSSD | 诊断信息输出 |
|---|---|
| 关闭 | 关闭 |
| 开启 | 开启 |

**相关主题**

- "数据表", 第 39 页

### 4.4.5 安全传感器级联

**概览**

安全传感器级联中可连接多个安全开关。连接在一起的设备对外作用就等于一台设备。

**安全传感器级联结构**

安全传感器级联有 2 种连接方法:

- 用 M12 插塞接头连接安全开关，用终端连接器终止安全传感器级联（仅限带有 2 个 M12 插塞接头的款型）
- 用特殊 T 块连接安全开关，用终端连接器终止安全传感器级联（仅限带有 8 针 M12 插塞接头的款型）

**危险**

绕开防护设备

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

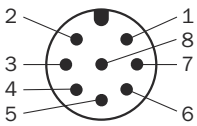
- ► 如果通过直接连接的安全开关实现安全传感器级联，则安装连接电缆时，确保安全开关无法轻易桥接，例如使用辅助工具遮盖插头连接器或防止接触（如带一次性螺钉的护板）。
- ► 如果利用 T 块实现安全传感器级联，则安装连接电缆时，确保单个 T 块（及相应的安全开关）无法轻易桥接。

两种连接方式可任意组合。

### 使用其他安全开关

**提示**

在安全传感器级联中，也可通过特殊的 T 块使用安全传感器级联内的其他安全开关，只要接口具有如下结构：




*表格 3: 设备接头的引脚分配（插头，M12，8 针，A 编码）*

| 引脚 | 导线颜色 [1] | 名称 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 白色 | – | – |
| 2 | 褐色 | +24 V DC | 安全开关电压供给 |
| 3 | 绿色 | n. V.<br>或<br>+24 V DC | 未连接<br>或<br>防护锁电压供给 |
| 4 | 黄色 | In 2 | OSSD 2 输入端 |
| 5 | 灰色 | OSSD 1 | OSSD 1 输出端 |
| 6 | 粉红色 | OSSD 2 | OSSD 2 输出端 |
| 7 | 蓝色 | 0 V | 电压供给 0 V DC |
| 8 | 红色 | In 1 | OSSD 1 输入端 |

1) 适用于作为推荐配件的加长电缆。
2) T 块上的引脚 1 未占用。引脚 1 上的安全开关信号对安全传感器级联不重要（参见 插图 22）。
3) 防护锁必须依据工作电流原理工作。

### 额外电压供给

检查安全传感器级联中的电压降，确保每个安全开关上仍具有规定的最小电压。若某个安全开关上不再具有规定的最小电压，则需连入一个电压供给节点。电压供给节点须沿着安全评价单元的方向连入安全传感器级联中，尽可能靠近相应开关。

### 安全开关数量

安全开关的最大数量由以下因素决定：

- 接入的工作电压
- 所用电缆的长度
- 所用电缆的横截面
- 负载电流
- 电压供给节点
- 所需性能等级（参见 "数据表", 第 39 页 ）

安全传感器级联内的安全开关数量影响着系统反应时间与响应时间 (参见 "数据表", 第 39 页 )。

基于电缆总长度，安全传感器级联内的安全开关最大数量变化如下：

*表格 4: 安全传感器级联内的安全开关最大数量与总长度的相关性*

| 安全开关最大数量 | 安全传感器级联总长度 [1] |
|---|---|
| 1 | 140 m |
| 2 | 70 m |
| 3 | 46 m |
| 4 | 35 m |
| 5 | 28 m |

| 安全开关最大数量 | 安全传感器级联总长度 [1] |
|---|---|
| 6 | 22 m |
| 7 | 20 m |

[1] 当电缆横截面积为 0.34 mm² 时

若某一安全传感器级联需要增加安全开关数量或长度，则必须通过电压供给节点输入额外电压。

## 4.5 检查方案

### 概览

机器制造商和运营商必须规定所有必要的检查。必须根据使用条件和风险评估进行规定并以可追溯的方式进行记录。

### 重要提示

**危险**
缺少检查或修理不正确
防护设备失效的危险

- ► 如出现损坏或磨损，请更换安全开关和激励元件。切勿更换单个部件或构件。
- ► 根据当地现行规范在所要求的期限内检查安全开关。

### 规定检查

- ► 规定检查时，注意以下几点：
  - 规定检查的类别与执行方式。
  - 规定检查的频率。
  - 向机器操作人员通知检查并对此进行说明。

**与保护装置相关时，通常规定下列检查：**

- 试运行和更改时检查
- 定期检查

### 对检查的基本要求

以下检查必须至少每年进行一次：

- 正常的切换功能
- 检查安全的触发感应距离 $S_{ar}$ 和 $S_{ao}$
- 所有组件牢固固定
- 无损坏、脏污、积垢和磨损
- 无松脱的插头连接器
- 无篡改迹象
- 对于带有示教过的激励元件的安全开关：使用的激励元件是经过示教的激励元件。

# 5 装配

## 5.1 安全性

**危险**
绕开防护设备
防护设备失效的危险

► 请采取下列措施中的一种避免引发安全开关的不当操作:
  - 仅在通用编码型激励元件的变型中： 请隐藏、屏蔽安全开关或将其安装在触发感以距离以外。
  - 根据激励元件选项请勿使用可拆卸固定装置（例如焊接、粘贴、一次性螺栓或铆钉）。

## 5.2 多个安全开关的安装

### 多个安全开关的安装

如果安装有多个 MLP1，则彼此间必须以最小距离进行安装。

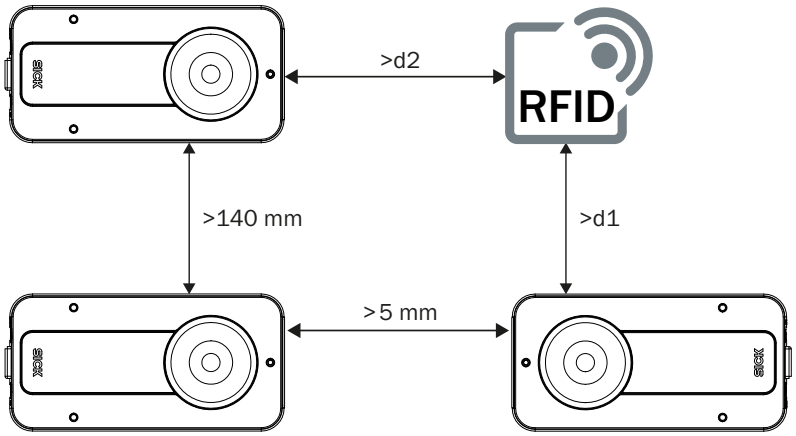



*插图 8: 安全开关的最小距离*

如果在其它无线射频识别设备附近安装 MLP1，除 MLP1 的距离外，还必须考虑其指定的最小距离（d1、d2）。必须遵守最大信息。

## 5.3 安装传感器

### 概览

传感器有 2 种安装方式:

- **表面安装**。将传感器安装在防护设备的固定部分（如门框）上。
- **嵌入式安装**。将传感器安装在防护设备的固定部分（如门框）中。为此必须在安装面中留出合适的空间。安装面的材料厚度必须介于 1.5 mm 和 3 mm 之间。

### 重要提示

**小心**
高温外壳
有烫伤危险

► 当环境温度 > 40 °C 时，应防止人员意外接触安全开关。

**提示**
水平安装安全开关可增强不当操作防护。

**处理方法**

1. 松开固定螺钉（内六角，2 mm）并移除盖板:

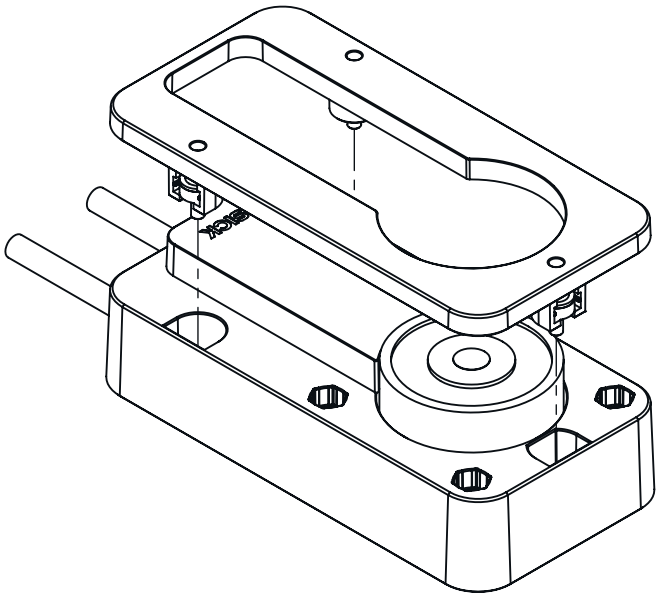


*插图 9: 移除盖板*

2. 用 4 个 M4 螺钉将传感器安装在防护设备的固定部分上，然后用 4 个螺母固定。
   - 表面安装：将传感器安装在防护设备的固定部分上。可以选择从前部或后部装上螺钉:

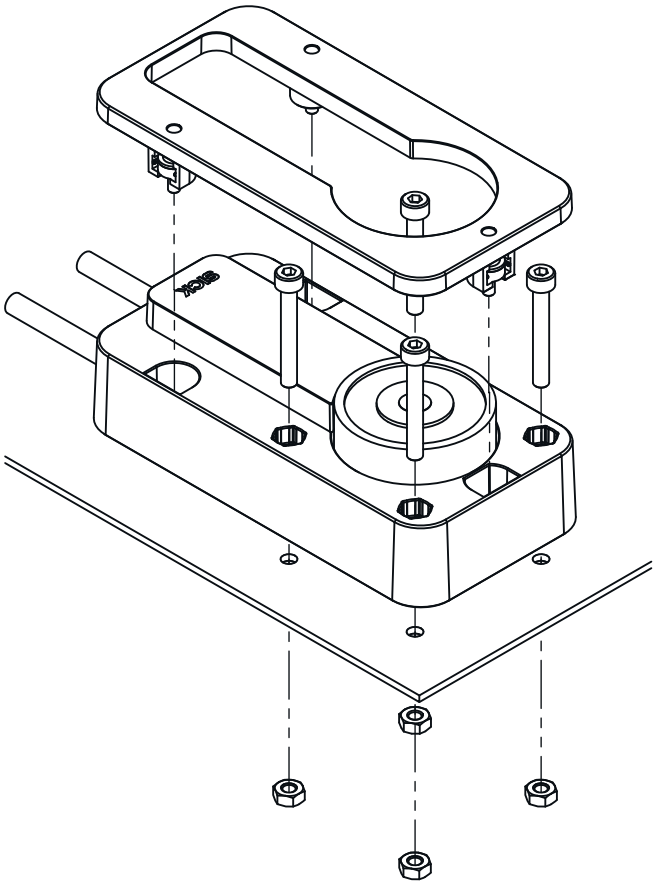


*插图 10: 表面安装*

- 嵌入式安装：将传感器安装在防护设备的固定部分中：

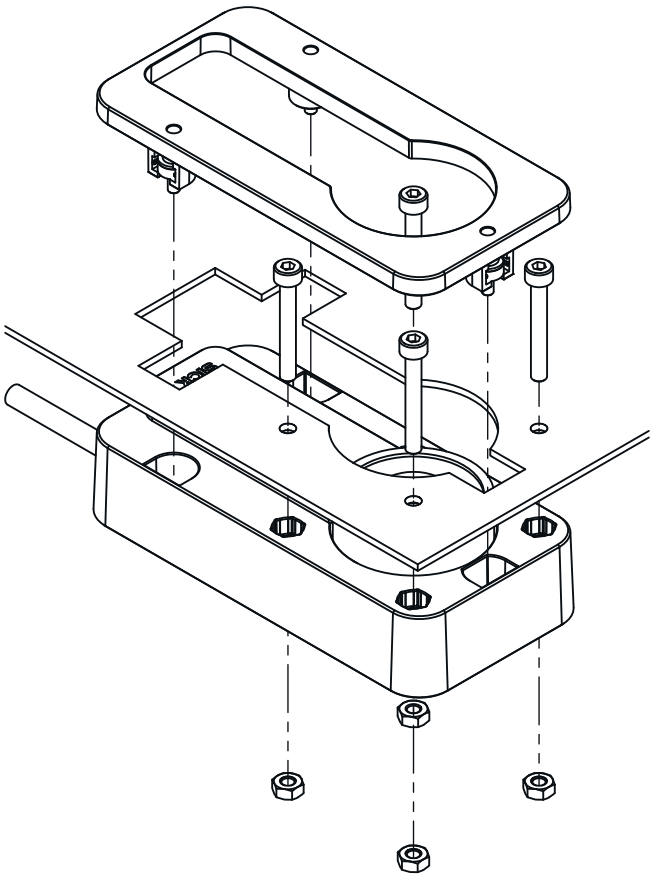


*插图 11: 嵌入式安装*

拧紧力矩为 1 Nm。

3. 将盖板安装在传感器上。
4. 拧紧固定螺钉。拧紧力矩：0.8 Nm。

**相关主题**

- 参见 "尺寸图", 第 42 页

## 5.4 安装激励元件

**处理方法**

1. 将激励元件对准已安装的传感器。
2. 用 4 个 M4 螺钉将激励元件安装在防护设备的移动部分（如门）上。拧紧力矩：1 Nm。如可能，使用一次性螺钉。
   - 传感器和激励元件之间的最大偏移量：5 mm。
   - 防护设备关闭时，传感器和激励元件之间的最大角度：3°

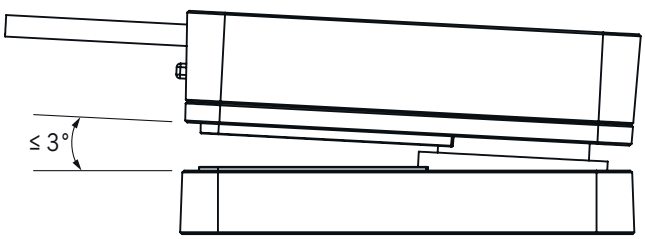



*插图 12: 传感器和激励元件之间的最大角度*

3. 用防护帽封闭激励元件的孔。

# 6 电气安装

## 6.1 安全性

### 概览

您可以通过安全输出（OSSD）将安全开关直接集成到机器控制系统中。OSSD 通过信号电平 HIGH（非隔离）发出开启状态信号。通过信号电平 LOW 发出关闭状态信号。

下游控制元件必须对防护设备的输出信号进行分析，确保机器的危险状态已终止。根据安全方案可由例如安全继电器或安全控制器来完成信号分析。

### 重要提示

**危险**
触电危险
机器意外启动的危险

- ► 请确认在进行电气连接时机器始终处于未通电状态。
- ► 请确认在进行电气连接时机器始终处于无危险状态。
- ► 请确认安全开关的输出口在进行电气连接时并不影响机器运转。

**危险**
防护设备失效的危险
如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

- ► 请始终单独连接两个输出信号切换装置。不允许相互连接两个 OSSD 的输出信号。
- ► 连接两个输出信号切换装置，确保机器控制器分开单独处理两个信号。

### OSSD1 和 OSSD2 的隔离接口

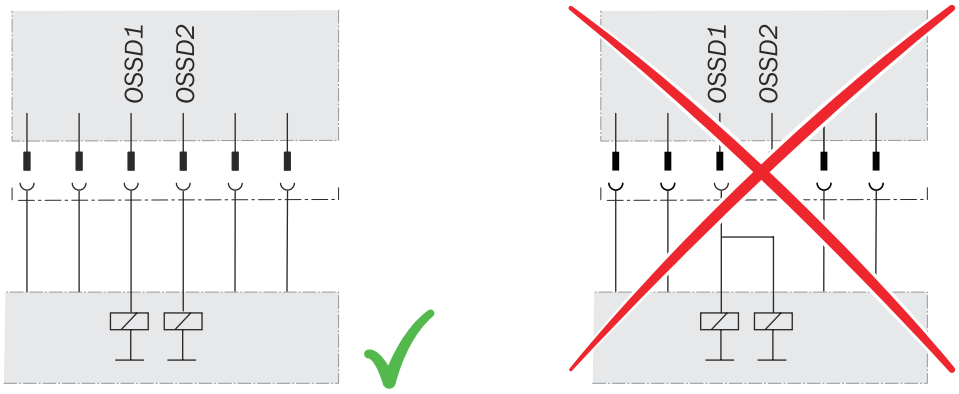



*插图 13: OSSD1 和 OSSD2 使用的双通道隔离接口*

### 防止负荷和防护设备之间产生电位差

如果将负荷连接到受负电压控制时也会随同切换的输出信号切换装置 (OSSD)（如：机电接触器，没有极性反接保护二极管）上，则必须将这些负荷和相应防护设备的 0 V 接口分别直接连接到相同的 0 V 端子板上。只有这样，在发生故障时才能确保负荷和相应防护设备的 0 V 接口之间无电位差。

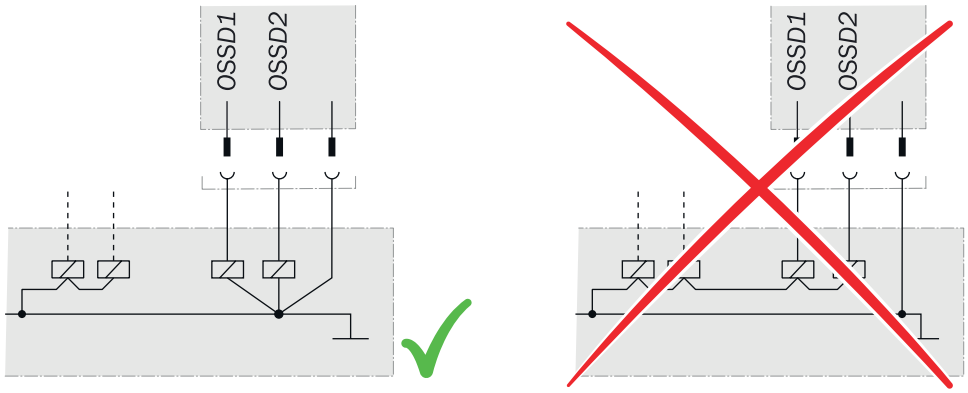



*插图 14: 负荷和防护设备间不存在电位差*

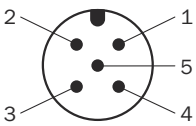
## 6.2 关于 cULus 的提示

根据 UL 508 的要求使用和应用时还需满足以下条件:

- 传感器电压供给 $U_V$ 具备 2 A 熔断保险
- 磁铁电压供给 $U_V$ 具备 2 A 熔断保险

## 6.3 设备接口（M12，5 针）

### 设备接口（插头，M12，5 针，A 编码）



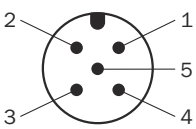

*表格 5: 设备接口引脚分配（插头，M12，5 针，A 编码）*

| 引脚 | 芯线颜色 [1] | 名称 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 棕色 | 24 V DC | 安全开关电压供给 |
| 2 | 白色 | OSSD 1 | OSSD 1 输出 |
| 3 | 蓝色 | 0 V | 电压供给 0 V DC |
| 4 | 黑色 | OSSD 2 | OSSD 2 输出 |
| 5 | 灰色 | 磁铁 | 电磁控制 24 V DC |

[1] 适用于作为推荐配件的加长电缆。

## 6.4 设备接口（2 x M12，5 针）

### 设备输入接口（插头，M12，5 针，A 编码）



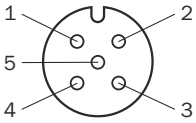

*表格 6: 设备输入接口引脚分配（插头，M12，5 针，A 编码）*

| 引脚 | 芯线颜色 [1] | 名称 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 棕色 | 输入 +24 V DC | 安全开关电压供给 |
| 2 | 白色 | OSSD 1 | OSSD 1 输出 |
| 3 | 蓝色 | 0 V | 电压供给 0 V DC |

| 引脚 | 芯线颜色 [1] | 名称 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 4 | 黑色 | OSSD 2 | OSSD 2 输出 |
| 5 | 灰色 | 磁铁 | 输入，电磁控制 24 V DC |

1) 适用于作为推荐配件的加长电缆。

### 设备输出接口（插座，M12，5 针，A 编码）



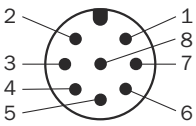

*表格 7: 设备输出接口引脚分配（插座，M12，5 针，A 编码）*

| 引脚 | 芯线颜色 [1] | 名称 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 棕色 | 输出 +24 V DC | 安全开关电压供给 |
| 2 | 白色 | In 1 | OSSD 1 输入 |
| 3 | 蓝色 | 0 V | 电压供给 0 V DC |
| 4 | 黑色 | In 2 | OSSD 2 输入 |
| 5 | 灰色 | 磁铁 | 输出，电磁控制 24 V DC |

1) 适用于作为推荐配件的加长电缆。

## 6.5 设备接头（M12，8 针）

### 设备接口（插头，M12，8 针，A 编码）




*表格 8: 设备接头的引脚分配（插头，M12，8 针，A 编码）*

| 引脚 | 芯线颜色 [1] | 名称 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 白色 | Aux | 诊断信息输出（非安全） |
| 2 | 棕色 | +24 V DC | 安全开关电压供给 |
| 3 | 绿色 | 磁铁 | 电磁控制 24 V DC |
| 4 | 黄色 | In 2 | OSSD 2 输入 [2] |
| 5 | 灰色 | OSSD 1 | OSSD 1 输出 |
| 6 | 粉色 | OSSD 2 | OSSD 2 输出 |
| 7 | 蓝色 | 0 V | 电压供给 0 V DC |
| 8 | 红色 | In 1 | OSSD 1 输入 [2] |

1) 适用于作为推荐配件的加长电缆。
2) 用作独立安全开关或某一安全传感器级联中的首个安全开关时：接入 24 V DC。

## 6.6 连接安全传感器级联

可通过不同方式实现安全传感器级联。根据结构不同，需要终端连接器、T 块和电压供给节点 (参见 "附件", 第 46 页 )。

### 连接直接连接的安全开关

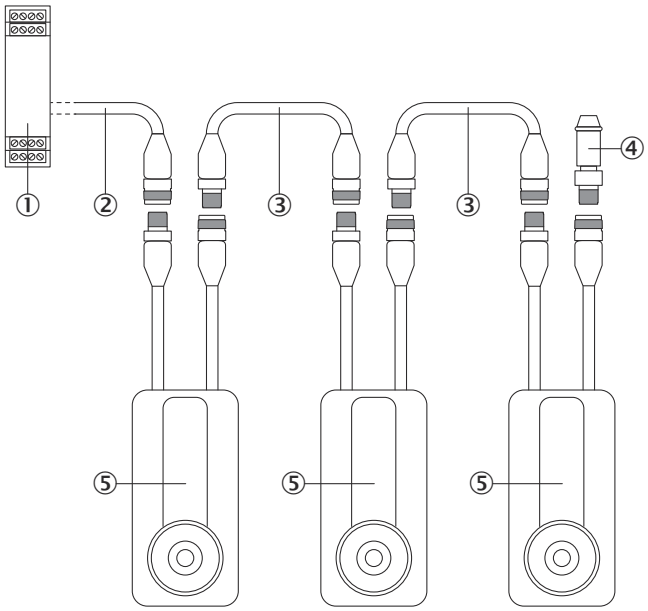


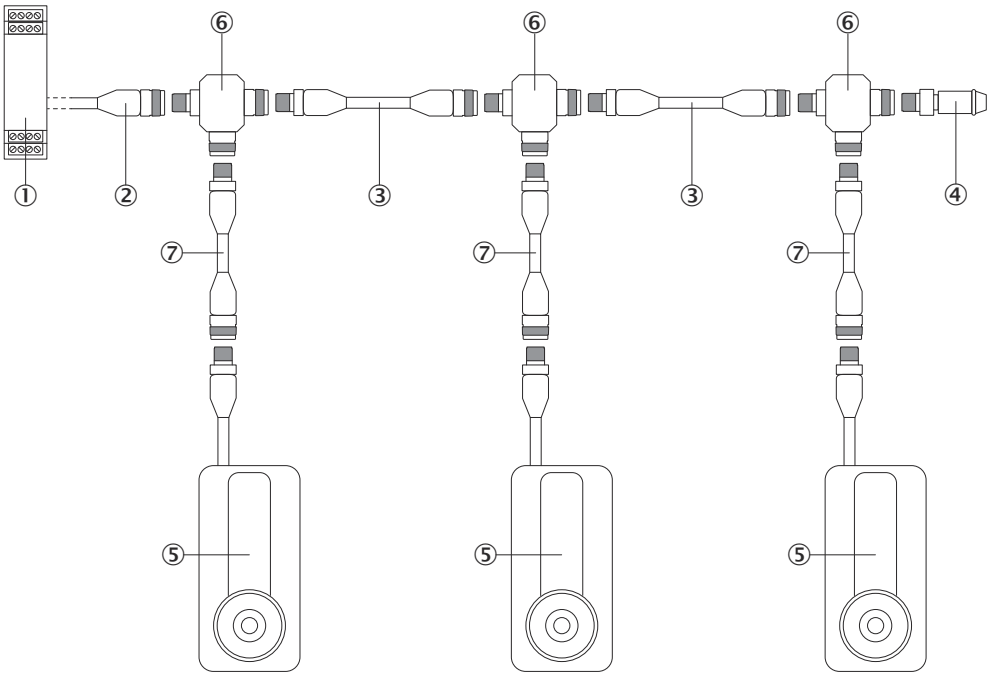

*插图 15: 多个安全开关的安全传感器级联*

① 安全评价单元
② M12 连接电缆，5 针
③ M12 连接电缆，5 针
④ 终端连接器
⑤ 安全开关 MLP1（2 × M12，5 针）

**危险**
绕开防护设备
如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

► 如果通过直接连接安全开关实现安全传感器级联，则安装连接电缆时，确保安全开关无法轻易桥接，例如使用辅助工具遮盖插头连接器或防止接触（如带一次性螺钉的护板）

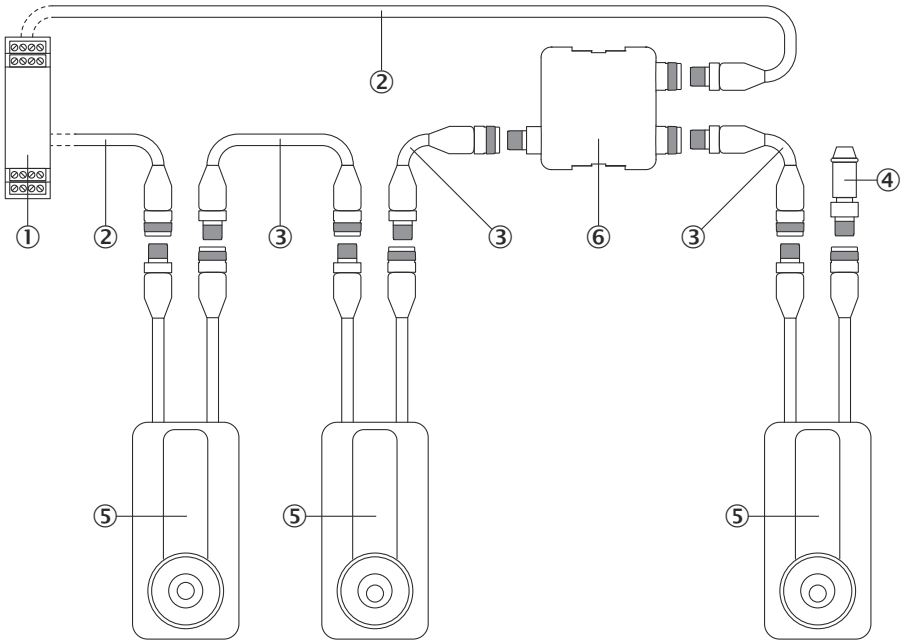
### 连接借助 T 块连接的安全开关




① 安全评价单元
② M12 连接电缆，5 针
③ M12 连接电缆，5 针
④ 终端连接器
⑤ 安全开关 MLP1（M12，8 针）
⑥ T 块
⑦ M12 连接电缆，8 针

**危险**
绕开防护设备
如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。
如果利用 T 块实现安全传感器级联，则安装连接电缆时，确保单个 T 块（及相应的安全开关）无法轻易桥接。

### 连接额外电压供给




① 安全评价单元
② M12 连接电缆，5 针
③ M12 连接电缆，5 针
④ 终端连接器
⑤ 安全开关 MLP1（2 × M12，5 针）
⑥ 电压供给节点

### 连接其他安全开关

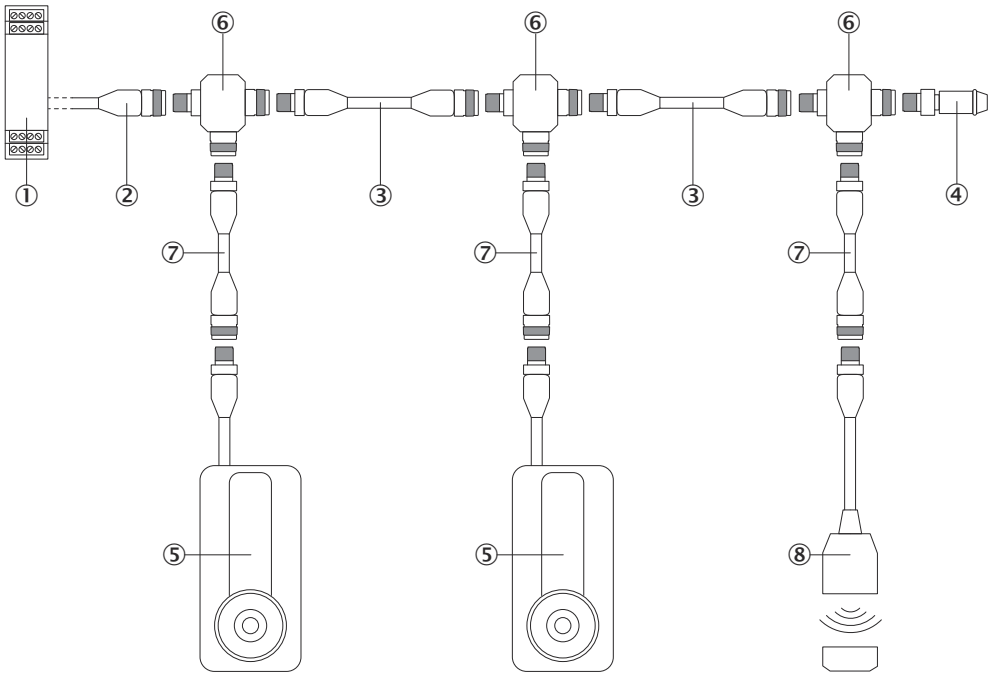
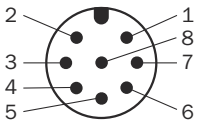



*插图 16: 多个安全开关的安全传感器级联*

① 安全评价单元
② M12 连接电缆，5 针
③ M12 连接电缆，5 针
④ 终端连接器
⑤ 安全开关 MLP1（M12，8 针）
⑥ T 块
⑦ M12 连接电缆，8 针
⑧ 其他安全开关，M12，8 针

**提示**

在安全传感器级联中，也可通过特殊的 T 块使用安全传感器级联内的其他安全开关，只要接口具有如下结构：



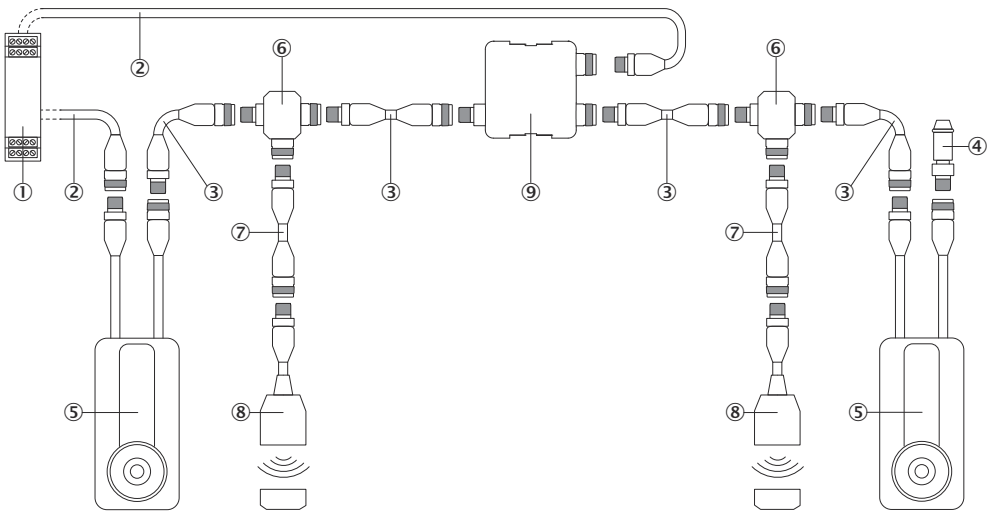

*表格 9: 设备接头的引脚分配（插头，M12，8 针，A 编码）*

| 引脚 | 导线颜色 [1] | 名称 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 白色 | – | – |
| 2 | 褐色 | +24 V DC | 安全开关电压供给 |
| 3 | 绿色 | n. V.<br>或<br>+24 V DC | 未连接<br>或<br>防护锁电压供给 |
| 4 | 黄色 | In 2 | OSSD 2 输入端 |
| 5 | 灰色 | OSSD 1 | OSSD 1 输出端 |
| 6 | 粉红色 | OSSD 2 | OSSD 2 输出端 |
| 7 | 蓝色 | 0 V | 电压供给 0 V DC |
| 8 | 红色 | In 1 | OSSD 1 输入端 |

1) 适用于作为推荐配件的加长电缆。
2) T 块上的引脚 1 未占用。引脚 1 上的安全开关信号对安全传感器级联不重要（参见 插图 22）。
3) 防护锁必须依据工作电流原理工作。

### 任意组合连接方法

可在同一安全传感器级联中任意组合不同的连接方法。




① 安全评价单元
② M12 连接电缆，5 针
③ M12 连接电缆，5 针
④ 终端连接器
⑤ MLP1 安全开关
⑥ T 块
⑦ M12 连接电缆，8 针
⑧ 其他安全开关，M12，8 针
⑨ 电压供给节点

### 安全评价单元接口（M12，5 针）

安全评价单元前最后一个安全开关或 T 块的 5 针插头是安全传感器级联和安全评价单元之间的接口。

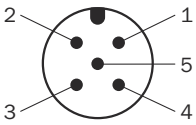



*插图 17: 安全评价单元接口（M12，5 针，A 编码，插头）*

*表格 10: 设备接口引脚分配（插头，M12，5 针，A 编码）*

| 引脚 | 导线颜色 [1)] | 名称 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 褐色 | 输入 +24 V DC | 安全开关电压供给 |
| 2 | 白色 | OSSD 1 | 输出端 OSSD 1 |
| 3 | 蓝色 | 0 V | 电压供给 0 V DC |
| 4 | 黑色 | OSSD 2 | 输出端 OSSD 2 |
| 5 | 灰色 | 输入 +24 V DC | 锁定螺线管电压供给 |

1) 适用于推荐使用的加长电缆配件。

# 7 调试

## 7.1 安全性

**危险**
防护设备失效的危险
如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

1. 调试前由合格的安全人员检查并激活机器。
2. 请确保用于安全要求（重新关闭防护设备）的时间久于响应时间。

## 7.2 接通

接通后设备将初始化。其间 OSSD 处于关闭状态。初始化完毕后，OSSD LED 亮起。

## 7.3 无需示教激励元件

### 概览

无需在传感器上示教激励元件。

### 具有通用编码的型号

传感器接受所有 MLP1 激励元件。

### 具有单一编码的型号

激励元件已经在交付时进行了示教。您可以通过侧面的标签识别成组的传感器和激励元件。

如有损坏，可使用替代激励元件。

### 相关主题

- "示教替代激励元件", 第 37 页

## 7.4 试运行和更改时检查

**危险**
机器意外启动的危险
死亡或严重伤害

- ► 功能检查前请确保不会对人员构成威胁。
- ► 如果无法明确归类故障或无法安全排除故障，则立即关停发生故障的机器。

### 处理方法

在安装后、每次故障后和更改应用后，检查设备的功能是否正确。以下检查必须至少每年进行一次：

**机械检测**

- ► 打开并重新关闭可移动物理防护装置。在此期间，安全开关的元件不得与其它零件碰撞。可移动物理防护装置关闭时，激励元件必须位于能够操作的位置上。

**功能测试**

- ► 检查切换功能是否正常。
- ► 检查机器上的保护装置在所有可设置的运行模式下是否有效。
- ► 检查安全的触发感应距离 $S_{ar}$ 和 $S_{ao}$

检查有助于确保以下几点：

- 遵守所有相关规定且保护装置对所有机器运行模式均有效。
- 该文档适用于包括保护装置在内的机器状态。

检查必须由合格的安全人员或具有特殊技能的和获得授权的人员执行，并以可追溯的方式进行记录。

# 8 操作

## 8.1 安全性

安全开关非接触式检测门上安装的激励元件。根据具体原理，安全开关甚至能够检测到相距数公分的激励元件。因此，即使门尚未完全关闭，安全开关也可能检测到激励元件。当门尚未完全关闭且未锁定时，仍会存在机器启动的危险。

► 务必确保门完全关闭。

# 9 故障排除

## 9.1 安全

**危险**
防护设备失效的危险
如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ► 状态不明时应立即关停机器。
- ► 如果无法明确归类故障或无法安全排除故障，则立即关停发生故障的机器。
- ► 防止无意间接通机器。

**危险**
机器意外启动的危险

- ► 在防护设备上或机器上执行所有作业时，防止意外接通机器。

**危险**
防护设备失效的危险
如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ► 切勿对设备组件进行维修工作。
- ► 切勿对设备组件做任何更改或采取不当操作。
- ► 除本文档所述的操作方式外，不得打开设备组件。

**提示**
有关故障排除的更多信息，请咨询您的 SICK 代理商。

## 9.2 确定故障原因

### 处理方法

- ► 检查电压供给。
- ► 检查电缆。
- ► 检查安全开关和激励元件是否校准。
- ► 检查环境条件（例如干扰性的无线射频识别频率或磁场、距其他安全开关的距离）。

### 补充信息

若使用终端连接器的安全传感器级联中某个安全开关发生故障，则 OSSD 会将安全评价单元与所涉安全开关之间的所有安全开关均切换至关闭状态。

# 10 维护

## 10.1 清洁

**重要**

- ► 请勿使用有腐蚀性的清洁剂（例如异丙醇、酒精或过氧化物）。
- ► 请勿使用油漆浸润损害物质（LABS）。
- ► 我们推荐使用防静电清洁剂。

## 10.2 示教替代激励元件

### 概览

对于具有单一编码的型号，激励元件已经在交付状态下进行了示教。如有损坏，可示教替代激励元件。

可依次对多达 7 个激励元件进行示教。仅最后示教的激励元件有效。不能对已示教的激励元件进行再度示教。

### 重要提示

**危险**
绕开防护设备
如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

- ► 记录激励元件的示教。
- ► 定期检查时请确保始终使用已示教的激励元件。

### 激励元件的示教

1. 开启物理防护设备。
2. 为安全开关连入电压供给 (参见 "电气安装", 第 24 页 )。

✓ 启动序列完成后，OSSD LED 亮起红色。

3. 关闭物理防护设备。

✓ 如果防护设备已关闭且激励元件已到达相应位置，安全开关则自动启动示教指令序列。

4. 等待约 20 秒。
5. 在接下来的 5 分钟内断开并恢复安全开关的电压供给。

✓ 如果已示教的激励元件位于响应范围内，两个 OSSD 则切换至接通状态，OSSD LED 闪绿灯。

## 10.3 定期检查

### 概览

必须定期检查安全开关。检查方式和频率由机器制造商和运营商确定。

定期检查有助于检测安全开关的有效性，发现由更改或外界影响（例如损伤或不当操作）导致的缺陷性效果。

### 处理方法

- ► 执行机器制造商和运营商的检查方案中规定的检查。

### 相关主题

- 参见 "检查方案"

# 11 停机

## 11.1 废物处理

**处理方法**

► 根据国家特定的废物处置法规处理不可用的设备。



**补充信息**

SICK 根据您的要求协助处理这些设备。

# 12 技术数据

## 12.1 数据表

*表格 11: 特点*

| 特点 | |
|---|---|
| 安全接通距离 $S_{ao}$ | 4 mm |
| 常用接通距离 $S_o$ | 15 mm |
| 安全切断距离 $S_{ar}$ | |
| MLP1-SMM**** | 序列号 (S/N) > 2201****: 35 mm<br>序列号 (S/N) ≤ 2201****: 45 mm |
| MLP1-SMU**** | 35 mm |
| 最大操纵频率 | 0.5 Hz |
| 锁定力 | 500 N |
| 未通电状态下的磁约束力 | 25 N |
| 防护锁校准公差 | |
| 垂直 | 5 mm |
| 水平 | 5 mm |
| 孔径角 | 3° |

*表格 12: 安全相关特性*

| 安全相关特性 | |
|---|---|
| 性能等级 | PL e (ISO 13849-1) [1] |
| 类别 | 4 (ISO 13849) |
| 安全完整性等级 | SIL 3（EN 61508） |
| $PFH_D$（平均每小时危险失效率） | 40 °C 处于海平面以上 1,000 m 时为 1.5 × $10^{-8}$ |
| $T_M$（持续运行时间） | 20 年 (ISO 13849-1) |
| 构型 | 构型 4 (ISO 14119) |
| 编码级次 | 通用编码型：低编码级次 (ISO 14119)<br>单一编码型：高编码级次 (ISO 14119) |
| 发生故障时的安全状态 | 在关闭状态下至少有一个与安全相关的半导体输出端 (OSSD) 。 |

[1] 在安全传感器级联中，级联的性能等级整体降低，这取决于设备的数量和类型。PL e 仅适用于最多 6 台设备的安全传感器级联。

*表格 13: 带有 1 × M12 插塞接头（5 针）的变型接口*

| 带有 1 × M12 插塞接头（5 针）的变型接口 | |
|---|---|
| 系统接口 | |
| 电压供给<br>局部输入端和输出端 | 插头，M12，5 针，A 编码（用于电压供给以及输出端的通用插塞接头） |
| 连接电缆长度 | 150 mm |

*表格 14: 带有 2 × M12 插塞接头（5 针）的变型接口*

| 带有 2 × M12 插塞接头（5 针）的变型接口 |
|---|
| 系统接口 |

| 带有 2 × M12 插塞接头（5 针）的变型接口 | |
|---|---|
| 电压供给<br>局部输入端和输出端 | 插头，M12，5 针，A 编码（用于电压供给以及输出端的通用插塞接头）<br>插座，M12，5 针，A 编码（用于电流供给以及输入端的通用插塞接头） |
| 连接电缆长度 | 150 mm |

*表格 15: 带有 1 × M12 插塞接头（8 针）的变型接口*

| 带有 1 × M12 插塞接头（8 针）的变型接口 | |
|---|---|
| 系统接口 | |
| 电压供给<br>局部输入端和输出端 | 插头，M12，8 针，A 编码（用于电压供给和输入端及输出端的通用插塞接头） |
| 连接电缆长度 | 150 mm |

*表格 16: 电气参数*

| 电气参数 | |
|---|---|
| OSSD 对 | 1 |
| 额定冲击耐受电压 $U_{imp}$ | 1,500 V |
| 污染等级 | 3（外部，符合 EN 60947-1 标准） |
| 通电延迟（接通工作电压之后） [1] | 2.5 s |
| 连接一个独立安全开关时工作电压 | |
| 传感器工作电压 $U_V$ | DC 24 V（19.2 V...28.8 V） |
| 磁铁工作电压 $U_V$ | DC 24 V（19.2 V...28.8 V） |
| 连接安全传感器级联时的工作电压 | |
| 传感器工作电压 $U_V$ | DC 24 V（22.8 V...28.8 V） |
| 磁铁工作电压 $U_V$ | DC 24 V（21.6 V...28.8 V） |
| 工作电压断开时的保持时间 | 4 ms |
| 额定绝缘电压 Ui | DC 32 V |
| 电缆容量 | 400 nF（Out A 和 Out B 中） |
| 设备熔断保险 | 0.6 ... 1 A |
| 24 V 时的消耗电流 | |
| 传感器 | ≤ 50 mA |
| 磁铁 | ≤ 300 mA |
| 防护等级 | III (EN 61140/IEC 61140) |
| 响应时间 [2] | ≤ 50 ms [3] |
| 释放时间 [4] | ≤ 100 ms [3] |
| 风险时间 [5] | ≤ 100 ms [3] |

1) 接通工作电压后，OSSD 在（接近传感器）通电后开始工作前的延时期间处于关闭状态。给定的时间适用于一个传感器，安全传感器级联中每个传感器需增加 0.1 s。
2) 从响应范围内移除激励元件或 OSSD 输入信号进入关闭状态时，将 OSSD 置于关闭状态的最长时间跨度。
3) 在安全传感器级联中，该值将与安全传感器级联内安全开关的数量相乘。
4) 传感器识别到激励元件或 OSSD 输入信号处于接通状态时，将 OSSD 置于接通状态的最长时间跨度。
5) 风险时间是指发生内部或外部故障时的故障识别时间。外部故障涉及 OSSD（一个 OSSD 短路或两个 OSSD 之间的交叉电路）。风险时间内至少安全关断两个 OSSD 中的一个。

*表格 17: 机械参数*

| 尺寸(宽 x 高 x 深) | |
|---|---|
| 安全开关 | 120 mm x 60 mm x 38.5 mm |

| 尺寸(宽 x 高 x 深) | |
|---|---|
| 激励元件 | 120 mm x 60 mm x 20.5 mm |
| 材料 | |
| 传感器外壳 | 阳极氧化铝 |
| 激励元件外壳 | 玻璃纤维增强 PVC |
| 锚板 | 镀镍钢 |
| 重量 | |
| 安全开关 | 510 g |
| 激励元件 | 210 g |

*表格 18: 输入*

| 输入 | |
|---|---|
| 额定电压 | DC +24 V |
| 合闸电流 | |
| 接通状态 | ≤ 5 mA |
| 关闭状态 | 0 mA |
| 开关电压 | |
| 接通状态 | DC 19.2 V...DC 28.8 V |
| 关闭状态 | DC 0 V...DC 2 V |

*表格 19: 输出*

| 输出 | |
|---|---|
| 2 个 OSSD（Out 1 和 Out 2） | 2 x PNP，最大 100 mA，短路保护和过载保护 |
| 1 个诊断信息输出 (Aux) | 最大 25 mA max，[1]短路保护（阻性负荷） |
| 开关电压（所有输出端） | |
| 接通状态 | DC 19.2 V ... DC 28.8 V |
| 关闭状态 | DC 0 V ... DC 2 V |
| 合闸电流 (OSSD) | |
| 接通状态 | ≤ 100 mA |
| 关闭状态 | < 500 µA |
| 测试脉冲持续时间 (OSSD) | 300 µs |

[1] 较高的负荷对于显示元件的行为产生影响，参见 "显示元件", 第 12 页 。

*表格 20: 环境参数*

| 环境参数 | |
|---|---|
| 外壳防护等级 | IP 67 (IEC 60529) |
| 工作环境温度 | –20 °C...+55 °C |
| 储存温度 | –25 °C...+70 °C |
| 相对湿度 | 70 °C 时 50% (IEC 60947-5-2) |
| 抗振动性 | 1 mm/10 Hz...55 Hz (IEC 60068-2-6) |
| 抗冲击性 | 30 g，11 ms (IEC 60068-2-27) |
| 电磁兼容性 | 符合 IEC 61326-3-1、IEC 60947-5-2、IEC 60947-5-3 和 EN 300330 V2.1.1 |
| 2 个安全开关间的最小距离 | 视取向而定 参见 "多个安全开关的安装", 第 20 页 |

## 12.2 尺寸图

**传感器**

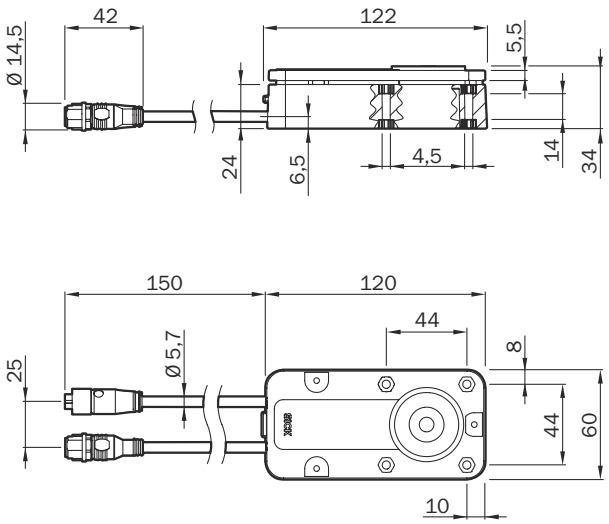



*插图 18: 带有 2 × M12 连接器的 MLP1 传感器尺寸图*

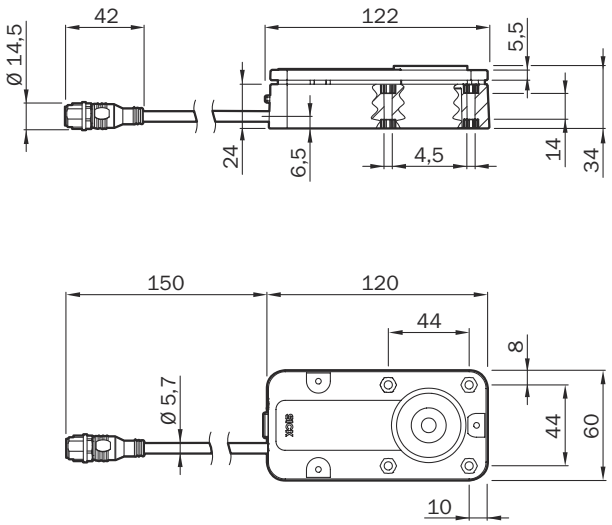



*插图 19: 带有 1 × M12 连接器的 MLP1 传感器尺寸图*

### 激励元件

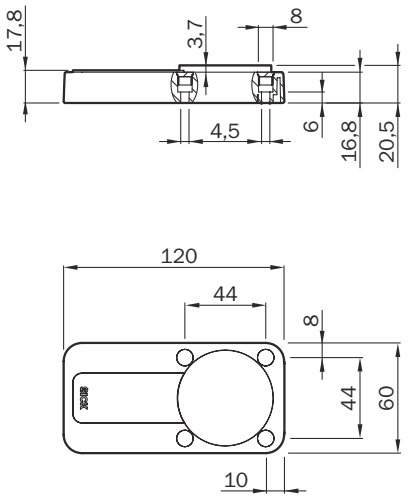



*插图 20: MLP1 激励元件尺寸图*

### 嵌入式安装尺寸图

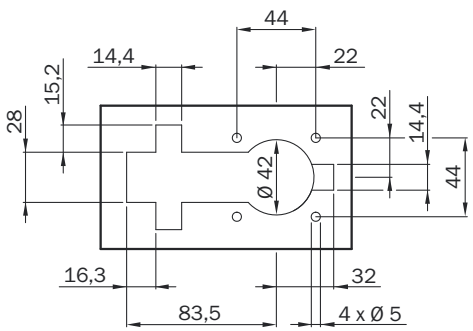



*插图 21: 嵌入式安装尺寸图*

# 13 订购信息

## 13.1 MLP1 订货信息

*表格 21: MLP1 订货信息*

| 编码 | 传感器连接类型 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|---|
| 通用编码型 | 带有 M12 插头的电缆，5 针<br>带有 M12 插座的电缆，5 针 | MLP1-SMMC0AC | 1077942 |
| 通用编码型 | 带有 M12 插头的电缆，5 针 | MLP1-SMMA0AC | 1077943 |
| 通用编码型 | 带有 M12 插头的电缆，8 针 | MLP1-SMMF0AC | 1080321 |
| 单一编码型 | 带有 M12 5 针插头的电缆<br>带有 M12 5 针插座的电缆 | MLP1-SMUC0AC | 1117390 |
| 单一编码型 | 带有 M12 5 针插头的电缆 | MLP1-SMUA0AC | 1117627 |
| 单一编码型 | 电缆带插头，M12，8 针 | MLP1-SMUF0AC | 1117626 |

# 14 备件

## 14.1 激励元件

*表格 22: 激励元件订货信息*

| 产品 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|
| 激励元件 MLP1 | MLP1-XA | 2092167 |

# 15 附件

## 15.1 连接技术

### M12 连接电缆，5 针（0.34 mm²）

*表格 23: M12 连接电缆订货信息，5 针 (0.34 mm²) 1)*

| 产品 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|
| 直头插座，2 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A15-020VB5XLEAX | 2096239 |
| 直头插座，5 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A15-050VB5XLEAX | 2096240 |
| 直头插座，10 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A15-100VB5XLEAX | 2096241 |
| 直头插座，15 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A15-150VB5XLEAX | 2096242 |

### M12 连接电缆，8 针（0.25 mm²）

*表格 24: M12 连接电缆订货信息，8 针 (0.25 mm²) 1)*

| 产品 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|
| 直头插座，2 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A18-020UA5XLEAX | 2095652 |
| 直头插座，5 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A18-050UA5XLEAX | 2095653 |
| 直头插座，10 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A18-100UA5XLEAX | 2095654 |
| 直头插座，15 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A18-150UA5XLEAX | 2095679 |
| 直头插座，20 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A18-200UA5XLEAX | 2095680 |
| 直头插座，30 m 长的电缆，开放式端口 | YF2A18-300UA5XLEAX | 2095681 |

### M12 连接电缆，5 针 (0.34 mm²)

*表格 25: M12 连接电缆订货信息，5 针 (0.34 mm²) 1)*

| 产品 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|
| 直头插座，0.6 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-C60UB5M2A15 | 2096006 |
| 直头插座，1 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-010UB5M2A15 | 2096007 |
| 直头插座，1.5 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-015UB5M2A15 | 2096008 |
| 直头插座，2 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-020UB5M2A15 | 2096009 |
| 直头插座，5 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-050UB5M2A15 | 2096010 |
| 直头插座，10 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-100UB5M2A15 | 2096011 |
| 直头插座，15 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-100UB5M2A15 | 2096171 |
| 直头插座，20 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-200UB5M2A15 | 2095844 |
| 直头插座，30 m 长的电缆，直头插头 | YF2A15-300UB5M2A15 | 2095845 |

### M12 连接电缆，8 针 (0.25 mm²)

*表格 26: M12 连接电缆订货信息，8 针 (0.25 mm²) 1)*

| 产品 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|
| 直头插座，0.6 m 长的电缆，直头插头 | YF2A18-C60UA5M2A18 | 2096031 |
| 直头插座，1 m 长的电缆，直头插头 | YF2A18-010UA5M2A18 | 2096032 |
| 直头插座，1.5 m 长的电缆，直头插头 | YF2A18-015UA5M2A18 | 2096012 |
| 直头插座，2 m 长的电缆，直头插头 | YF2A18-020UA5M2A18 | 2096033 |
| 直头插座，5 m 长的电缆，直头插头 | YF2A18-050UA5M2A18 | 2096034 |
| 直头插座，10 m 长的电缆，直头插头 | YF2A18-100UA5M2A18 | 2096035 |

### 分配器

1) 工作环境温度：固定布线情况下，最低至 –30 °C。

*表格 27: 分配器订货信息*

| 产品 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|
| T 块 | STR1-XXA | 5339609 |

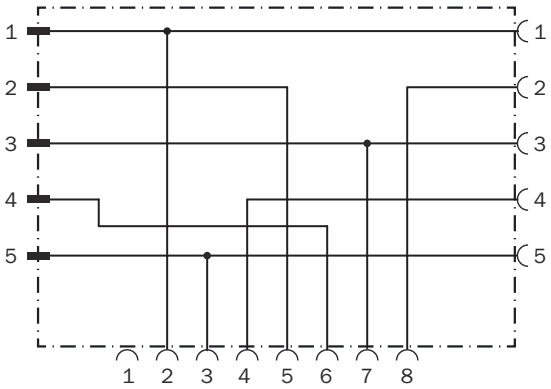



*插图 22: 电路图：用于串联的 T 块*

## 终端连接器

*表格 28: 终端连接器订货信息*

| 产品 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|
| 用于串联的终端连接器 | MLP1-XXT | 1078201 |

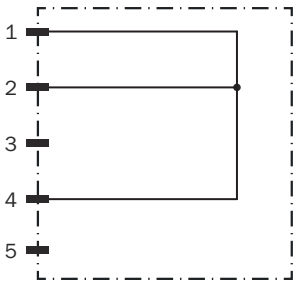



*插图 23: 电路图：用于串联的终端连接器*

## 电压供给节点

*表格 29: 电压供给节点订货信息*

| 产品 | 型号编码 | 订货号 |
|---|---|---|
| 电压供给节点 | MLP1-XXN | 1078202 |

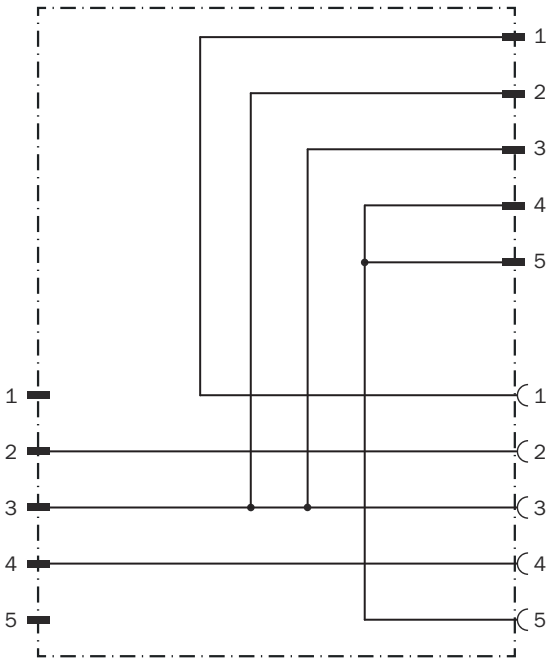



*插图 24: 电路图: 电压供给节点*

# 16 附件

## 16.1 合规性和证书

产品的符合性声明、证书和最新操作指南请参见 www.sick.com。为此，在搜索栏中输入产品的订货号（订货号：参见产品铭牌上的“P/N”或“Ident. no.”条目）。

### 16.1.1 符合歐盟聲明

**摘錄**

制造商的代理签署人在此声明，本产品符合下列欧盟指令的要求（包括所有相关改动），并以欧盟合规性声明中所述的标准和/或技术规格为基础生产。

- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU
- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- RE DIRECTIVE 2014/53/EU

### 16.1.2 符合英國聲明

**摘錄**

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that this declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Radio Equipment Regulations 2017

8020177/1RU4/2025-04-04/zh

**Australia**
Phone +61 (3) 9457 0600
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

**Austria**
Phone +43 (0) 2236 62288-0
E-Mail office@sick.at

**Belgium/Luxembourg**
Phone +32 (0) 2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

**Brazil**
Phone +55 11 3215-4900
E-Mail comercial@sick.com.br

**Canada**
Phone +1 905.771.1444
E-Mail cs.canada@sick.com

**Czech Republic**
Phone +420 234 719 500
E-Mail sick@sick.cz

**Chile**
Phone +56 (2) 2274 7430
E-Mail chile@sick.com

**China**
Phone +86 20 2882 3600
E-Mail info.china@sick.net.cn

**Denmark**
Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

**Finland**
Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

**France**
Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

**Germany**
Phone +49 (0) 2 11 53 010
E-Mail info@sick.de

**Greece**
Phone +30 210 6825100
E-Mail office@sick.com.gr

**Hong Kong**
Phone +852 2153 6300
E-Mail ghk@sick.com.hk

**Hungary**
Phone +36 1 371 2680
E-Mail ertekesites@sick.hu

**India**
Phone +91-22-6119 8900
E-Mail info@sick-india.com

**Israel**
Phone +972 97110 11
E-Mail info@sick-sensors.com

**Italy**
Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

**Japan**
Phone +81 3 5309 2112
E-Mail support@sick.jp

**Malaysia**
Phone +603-8080 7425
E-Mail enquiry.my@sick.com

**Mexico**
Phone +52 (472) 748 9451
E-Mail mexico@sick.com

**Netherlands**
Phone +31 (0) 30 204 40 00
E-Mail info@sick.nl

**New Zealand**
Phone +64 9 415 0459
0800 222 278 – tollfree
E-Mail sales@sick.co.nz

**Norway**
Phone +47 67 81 50 00
E-Mail sick@sick.no

**Poland**
Phone +48 22 539 41 00
E-Mail info@sick.pl

**Romania**
Phone +40 356-17 11 20
E-Mail office@sick.ro

**Singapore**
Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

**Slovakia**
Phone +421 482 901 201
E-Mail mail@sick-sk.sk

**Slovenia**
Phone +386 591 78849
E-Mail office@sick.si

**South Africa**
Phone +27 10 060 0550
E-Mail info@sickautomation.co.za

**South Korea**
Phone +82 2 786 6321/4
E-Mail infokorea@sick.com

**Spain**
Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

**Sweden**
Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

**Switzerland**
Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

**Taiwan**
Phone +886-2-2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

**Thailand**
Phone +66 2 645 0009
E-Mail marcom.th@sick.com

**Turkey**
Phone +90 (216) 528 50 00
E-Mail info@sick.com.tr

**United Arab Emirates**
Phone +971 (0) 4 88 65 878
E-Mail contact@sick.ae

**United Kingdom**
Phone +44 (0)17278 31121
E-Mail info@sick.co.uk

**USA**
Phone +1 800.325.7425
E-Mail info@sick.com

**Vietnam**
Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Detailed addresses and further locations at **www.sick.com**

SICK AG | Waldkirch | Germany | www.sick.com

SICK
Sensor Intelligence.