

STR1

安全开关



所说明的产品

STR1

制造商

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

法律信息

本档受版权保护。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档的全部或部分内客。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	本文件的功能.....	5
1.2	适用范围.....	5
1.3	本操作指南的目标群体.....	5
1.4	更多信息.....	5
1.5	图标和文档规范.....	5
2	安全信息.....	7
2.1	基本安全注意事项.....	7
2.2	设计用途.....	7
2.3	合格的安全人员.....	7
3	产品说明.....	8
3.1	结构和功能.....	8
3.2	产品特性.....	8
3.2.1	产品变型.....	8
3.2.2	激活的传感器表面.....	9
3.2.3	故障识别.....	9
3.2.4	安全传感器级联.....	9
3.2.5	显示元件.....	9
3.2.6	防护功能.....	9
4	项目.....	11
4.1	机器制造商.....	11
4.2	机器的操作人员.....	11
4.3	设计.....	11
4.3.1	不同的触发感应距离.....	12
4.4	集成到电气控制系统中.....	13
4.4.1	OSSD 内部测试的时间分布.....	13
4.4.2	诊断信息输出.....	13
4.4.3	安全传感器级联.....	14
4.5	检查方案.....	18
4.5.1	对定期检查的最低要求.....	18
5	装配.....	19
5.1	安全性.....	19
5.2	拆封.....	19
5.3	安装.....	19
6	电气安装.....	22
6.1	安全性.....	22
6.2	关于 cULus 的提示.....	23
6.3	设备接口 (M12, 5 针)	23
6.4	设备接口 (M12, 8 针)	23
6.5	设备接口 (M8, 8 针)	25

6.6	设备接口（散端电缆, 5 芯）	25
6.7	设备接口（散端电缆, 7 芯）	25
6.8	采用 T 块的安全传感器级联的接口.....	26
7	调试.....	27
7.1	安全性.....	27
7.2	启动.....	27
7.3	示教.....	27
7.4	调试中和特殊情况下的检查要求.....	28
8	故障排除.....	29
8.1	安全性.....	29
8.2	诊断 LED 指示灯.....	29
8.2.1	启动.....	29
8.2.2	状态指示灯.....	29
8.2.3	故障指示器.....	30
8.2.4	针对采用 T 块或开关柜内的安全传感器级联的故障显示.....	30
8.2.5	示教中的故障指示.....	31
9	维护.....	32
9.1	清洁.....	32
9.2	定期检查.....	32
10	停机.....	33
10.1	废物处理.....	33
11	技术数据.....	34
11.1	技术参数.....	34
11.2	尺寸图.....	37
11.3	安全传感器级联的反应时间.....	38
11.4	触发感应距离.....	38
12	订购信息.....	42
12.1	供货范围.....	42
12.2	订购信息和配件.....	42
13	附件.....	43
13.1	合规性和证书.....	43
13.1.1	符合欧盟声明.....	43
13.1.2	符合英国声明.....	43
13.1.3	FCC 和 IC 无线电许可.....	43
14	图片目录.....	45
15	表格目录.....	46

1 关于本文档的

1.1 本文件的功能

本操作指南中包含了安全开关生命周期中必需的各项信息。
本操作指南专供安全开关的所有操作人员使用。

1.2 适用范围

产品

本文件适用于以下项目：

- 产品名称：STR1

文件标识

文件订货号：

- 本文档：8020157
- 本文档的可用语言版本：8018074

所有文件的最新版本参见 www.sick.com。

1.3 本操作指南的目标群体

本操作指南的一些章节尤其针对特定目标群体。但整个操作指南对于按规定使用很重要。

表格 1: 本操作指南的目标群体和所选章节

目标群体	本操作指南中的章节
项目开发人员（规划工程师、研发人员、设计人员）	"项目", 第 11 页 "技术数据", 第 34 页
安装人员	"装配", 第 19 页
电气专业人员	"电气安装", 第 22 页
安全专业人员（例如 CE 全权代表、符合性专员以及应用检查和激活人员）	"项目", 第 11 页 "调试", 第 27 页 "技术数据", 第 34 页
操作人员	"故障排除", 第 29 页
维护人员	"维护", 第 32 页 "故障排除", 第 29 页

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 图标和文档规范

本文档使用下列图标和规范：

安全保护说明及其他注意事项

-  **危险**
指出一旦未能阻止就将导致死亡或严重受伤的直接危险状况。
-
-  **警告**
指出一旦未能阻止就可能造成死亡或严重受伤的可能危险状况。
-
-  **小心**
指出一旦未能阻止就可能造成中度或轻度受伤的可能危险状况。
-
-  **重要**
指出一旦未能阻止就可能造成财物受损的可能危险状况。
-
-  **提示**
指出有效的措施及建议。
-

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。
- ✓ 钩形符号表示行动指令的结果。

LED 灯标记

该标记表示 LED 灯的状态:

- LED 灯熄灭。
- ◐ LED 灯闪烁。
- LED 灯恒亮。

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 设计用途

安全开关是一种射频式安全开关，其非接触式通过激励元件切换并适用于下列应用：

- 可移动物理防护设备
- 安全的位置监控

产品可用于安全功能。

本安全开关任何时候都只允许在规定的已给出的技术参数及运行条件下使用。

如未按规定使用、不当更改或篡改本产品，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。

安全开关 **不** 适用于下列环境条件：

- 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

以下事项可能影响安全开关的功能：

- 金属底座或紧挨金属（参见“设计”，第 11 页）
- 飘过的金属屑

2.3 合格的安全人员

安全开关只能由合格的安全人员来安装、连接、试运行和维护。

规划

合格的项目规划人员是指他们在防护设备的选择和使用方面受过专业培训和具有丰富的经验，并充分了解相关的技术规定和国家适用的劳动防护规范。

机械安装、电气安装和调试

进行该任务的人员应掌握相关领域的专业知识和经验，具备充分经验，能够评估机器在使用防护设备后是否处于安全运转状态。

操作和维护

合格的操作和维护人员是指他们在相关领域受过专业培训和具有丰富的经验，充分了解机器上保护装置的应用，并在机器操作方面接受过机器操作主管的指导。

3 产品说明

3.1 结构和功能

安全开关由两个组件构成：

- **传感器**
传感器固定于防护设备的固定部分上。
- **激励元件（应答器）**
激励元件固定于防护设备的移动部分上。

如果防护设备关闭，则激励元件移向传感器。达到接通距离时传感器识别出激励元件代码。当传感器识别出一个有效激励元件，则将安全输出端 OSSD 1 和 OSSD 2（半导体输出）设置为 High。

如果防护设备开启，则将激励元件从传感器的响应范围内移开。传感器将安全输出端 OSSD 1 和 OSSD 2 设置为 Low。

3.2 产品特性

3.2.1 产品变型

概览

安全开关可提供各种不同的变型。以下您可大概了解变型的重要区分特征。

编码

安全开关具有以下代码：

- **通用编码型**
接受所有激励元件。无需示教。
- **单一编码型**
调试时需对某一激励元件进行示教。可依次对多达 8 个激励元件进行示教。仅最后进行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。
- **永久编码型**
调试时需对某一激励元件进行示教。示教是一次性过程。无法对其它激励元件进行示教。

激励元件的构型

激励元件有以下构型：

- 标准
- 紧凑
- 扁平
- 迷你

安全传感器级联

安全开关具有以下选项，用于安全传感器级联：

- 使用 T 块的安全传感器级联
- 使用 Flexi Loop 的安全传感器级联
- 开关柜内的安全传感器级联

连接类型

安全开关具有以下接口：

- 电缆末端开口，5 电线
- 电缆末端开口，7 电线
- M8 插头，8 针
- M12 连接器，5 针
- M12 连接器，8 针

电缆长度

某些型号具有不同的电缆长度:

- 0.2 m
- 0.3 m
- 0.5 m
- 3 m
- 10 m

补充信息

所有类型的完整概览参见 SICK 主页: www.sick.com/STR1

3.2.2 激活的传感器表面

该传感器有 3 个激活的传感器表面:

- 前端: 黑色表面
- 2 个侧面: 带黑色长边的黄色表面

3.2.3 故障识别

最迟在下一次请求时识别出包括内部设备故障在内的所出现故障 (一旦安全输出端切换到 High)。安全开关随后在安全状态下进行开关。一旦识别出故障, 则切断安全电路, 状态指示 LED 和诊断 LED 显示故障 (参见 [表格 18](#))。

3.2.4 安全传感器级联

概览

在安全传感器级联中可以串联多个安全开关。已连接设备对外相当于一台设备发挥作用。安全传感器级联类型取决于所选安全开关的型号。

可采用以下方法:

- 采用 Flexi Loop 的安全传感器级联 (带诊断)
采用 Flexi Loop 串联时, 安全开关连接至 Flexi Loop 节点。每个 Flexi Loop 节点评价一个安全开关并发送信息到 Flexi Soft 安全控制器。
- 采用 T 块的安全传感器级联 (无诊断)
采用 T 块串联时, 多个安全开关通过 T 块连接并连接至安全评价单元。
- 开关柜内的安全传感器级联 (带诊断)
在开关柜内串联时, 安全开关被个别引导至开关柜。此时安全开关的输出信号切换装置 (OSSD) 串联起来并由评价单元评价。Aux 输出可与可编程逻辑控制器 (PLC) 个别相连。

相关主题

- ["安全传感器级联", 第 14 页](#)
- ["采用 T 块的安全传感器级联 \(无诊断\)", 第 16 页](#)
- ["开关柜内的安全传感器级联 \(带诊断\)", 第 18 页](#)

3.2.5 显示元件

状态指示 LED (红色/绿色) 和诊断 LED (黄色) 指示了安全开关的运行状况。LED 状态及对应含义完整概览: [参见 "诊断 LED 指示灯", 第 29 页](#)。

3.2.6 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

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 机器的操作人员

改动机器控制器中的设备电气连接以及设备的机械安装后，需要重新评估风险。该风险评估的结果可能会使机器运营方必须履行制造商的义务。

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。

4.3 设计



危险

绕过防护设备

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：
 - 仅限通用编码型激励元件的变型：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）。

安装位置

- ▶ 防护设备已关闭时，传感器和激励元件必须以安全接通距离 S_{a0} 或更近距离正面对齐（参见“触发感应距离”，第 38 页）。
- ▶ 请选择安装位置，以便传感器和激励元件可供保养工作使用并避免受损。
- ▶ 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_{a0} 和安全切断距离 S_{ar} 的影响。
- ▶ 请确保防护设备打开时已排除所有风险，即使激励元件尚未达到安全切断距离 S_{ar} 。
- ▶ 若激励元件平行靠近传感器，则请留意最小距离（参见“触发感应距离”，第 38 页）。
- ▶ 如有必要，请为移动防护设备安装附加限位器。

间距

如果在机器上安装多个安全开关，则必须以彼此间最小距离进行安装 参见“安装”，第 19 页。

校准

传感器和激励元件可以不同方式相互对准，参见 "安装", 第 19 页，参见 "触发感应距离", 第 38 页。激励元件可以从正面或旋转 90° 指向正面感应面或侧面感应面。

接近方向

激励元件可以不同方式接近传感器：

- 直接接近
激励元件的移动方向垂直于 3 个激活感应面之一。不必遵守最小距离。
- 平行接近
激励元件的移动方向平行于传感器的长边。必须遵守最小距离 (参见 "触发感应距离", 第 38 页)。
受原理限制，传感器的响应范围具有旁瓣。若未遵守最小距离，则 OSSD 将在到达正确位置前切换至接通状态。若无法遵守最小距离，则 SICK 建议放弃平行接近。

4.3.1 不同的触发感应距离

不同的触发感应距离

- 安全接通距离 S_{ao}
当激励元件接近传感器并达到安全接通距离时，OSSD 将可靠切换至接通状态。

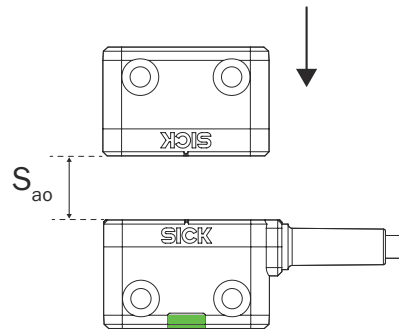


插图 1: 安全接通距离 S_{ao}

- 安全断开距离 S_{ar}
当激励元件远离传感器并达到安全断开距离时，OSSD 将可靠切换至关闭状态。

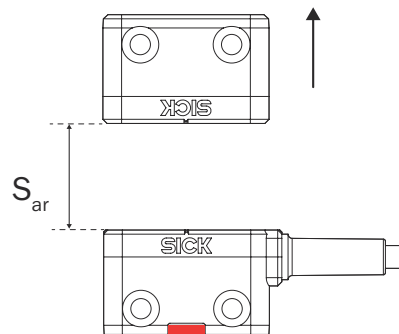


插图 2: 安全断开距离 S_{ar}

- 常用接通距离
当激励元件接近传感器时，OSSD 通常在激励元件达到安全接通距离 S_{ao} 前就切换至接通状态。典型接通距离取决于环境条件。

触发感应距离的准确值取决于不同因素。

相关主题

- "触发感应距离", 第 38 页

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 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。

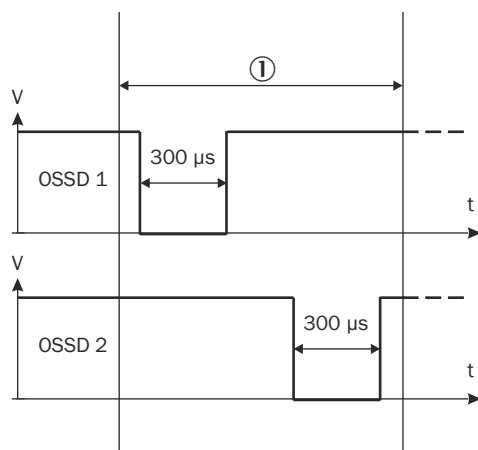


插图 3: OSSD 内部测试的时间分布

- ① 通常每 40 ms。
时间间隔不断变化，可少于 40 ms。

4.4.2 诊断信息输出

诊断信息输出 (AUX) 的信号取决于多种因素。这不是安全输出端。

表格 2: 诊断信息输出端的开关行为

响应范围内的激励元件	设备出错	In1 与 In2 上的信号状态	OSSD	诊断信息输出
是	否	High	High	Low
是	是	High/Low	Low	High
是	否	Low	Low	Low
否	是/否	High/Low	Low	High

某些安全开关型号具有不同的开关特性。

表格 3: 仅 STR1-SAXM0AC8S01 诊断信息输出切换动作

响应范围内的激励元件	设备出错	In1 与 In2 上的信号状态	OSSD	诊断信息输出
是	否	High	High	High
是	是	High/Low	Low	Low
是	否	Low	Low	Low
否	是/否	High/Low	Low	Low

表格 4: 仅 STR1-SAXM0AC8S02、STR1-SACM0PR5 和 STR1-SACM0PR8 诊断信息输出切换动作

响应范围内的激励元件	设备出错	In1 与 In2 上的信号状态	OSSD	诊断信息输出
是	否	High	High	High
是	是	High/Low	Low	Low
是	否	Low	Low	High
否	是/否	High/Low	Low	Low

4.4.3 安全传感器级联

概览

在安全传感器级联中可以串联多个安全开关。已连接设备对外相当于一台设备发挥作用。安全传感器级联类型取决于所选安全开关的型号。

可采用以下方法:

- 采用 Flexi Loop 的安全传感器级联 (带诊断)
采用 Flexi Loop 串联时, 安全开关连接至 Flexi Loop 节点。每个 Flexi Loop 节点评价一个安全开关并发送信息到 Flexi Soft 安全控制器。
- 采用 T 块的安全传感器级联 (无诊断)
采用 T 块串联时, 多个安全开关通过 T 块连接并连接至安全评价单元。
- 开关柜内的安全传感器级联 (带诊断)
在开关柜内串联时, 安全开关被个别引导至开关柜。此时安全开关的输出信号切换装置 (OSSD) 串联起来并由评价单元评价。Aux 输出可与可编程逻辑控制器 (PLC) 个别相连。

采用 T 块或开关柜内的安全传感器级联

不得在一个串联内使用超过 30 个安全开关。

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
- 所用电缆的导线横截面积

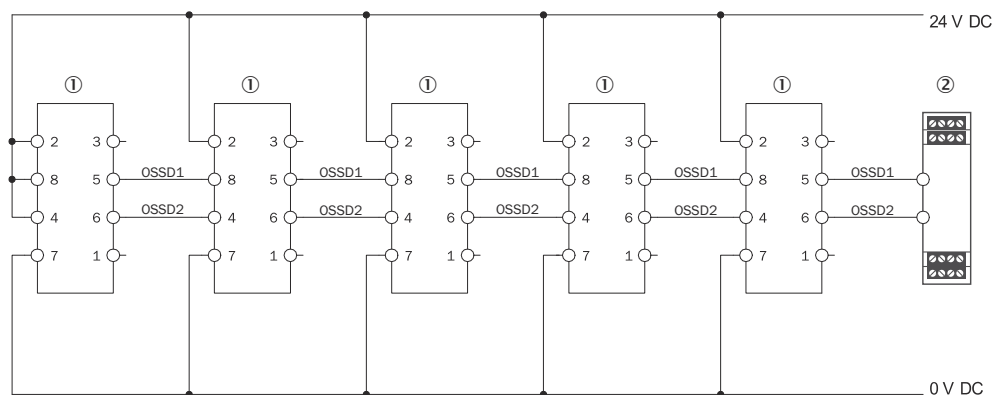


插图 4: 带 5 个串联安全开关的电路

- ① 输入电压
- ② 安全评价单元

必须检查串联中的电压降，以便设定的最小电压仍接通至最后一个安全开关上。

对于长度为 2 m 且导线横截面积为 0.25 mm² 的连接电缆，串联安全开关的最大数量会根据电压的不同出现如下几种情况：

表格 5: 取决于电压的串联安全开关最大数量

电压	连接电缆，统一适用于整个串联	输入电压为 30。安全开关	串联安全开关最大数量
24 V	长度: 2 m 导线横截面积 0.25 mm ²	17.8 V	24
26.8 V		19.2 V	30

补充信息

串联安全开关数量对系统响应时间有影响 (参见 "安全传感器级联的反应时间", 第 38 页)。

相关主题

- "采用 Flexi Loop 的安全传感器级联 (带诊断)", 第 15 页
- "采用 T 块的安全传感器级联 (无诊断)", 第 16 页
- "开关柜内的安全传感器级联 (带诊断)", 第 18 页

4.4.3.1 采用 Flexi Loop 的安全传感器级联 (带诊断)

前提条件

- 带 5 针 M12 插头的安全开关
或
- 带 8 针 M12 插头的安全开关

结构

可通过 Flexi Loop 节点实现安全传感器级联。

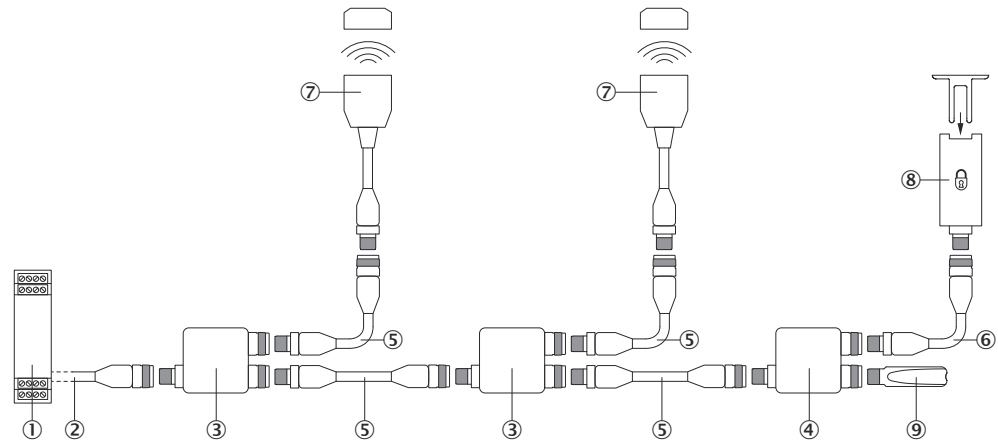


插图 5: 采用 Flexi Loop 节点的安全传感器级联

- ① 安全控制器 Flexi Soft
- ② 带 5 针 M12 插座的连接电缆
- ③ Flexi-Loop 节点 FLN-OSSD1000105
- ④ Flexi-Loop 节点 FLN-EMSS1100108
- ⑤ 带 5 针 M12 插头和 5 针 M12 插座的连接电缆
- ⑥ 带 8 针 M12 插头和 8 针 M12 插座的连接电缆
- ⑦ STR1 安全开关
- ⑧ 安全锁定装
- ⑨ Flexi-Loop 终端元件 FLT-TERM00001

相关主题

- ["设备接口 \(M12, 5 针\)", 第 23 页](#)

4.4.3.2 采用 T 块的安全传感器级联 (无诊断)

重要提示



危险

绕过防护设备

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。



提示

若安全开关通过 T 块串联, 则无法评价诊断信息输出。



提示

如果未通过特殊 T 块和终端连接器实现串联, 则请确保串联的第一个安全开关的输入端 In 1 和 In 2 接入恒定 24 V DC。

前提条件

- 带 8 针 M12 插头的安全开关

结构

通过特殊的 T 块和终端连接器可以实现安全传感器级联。

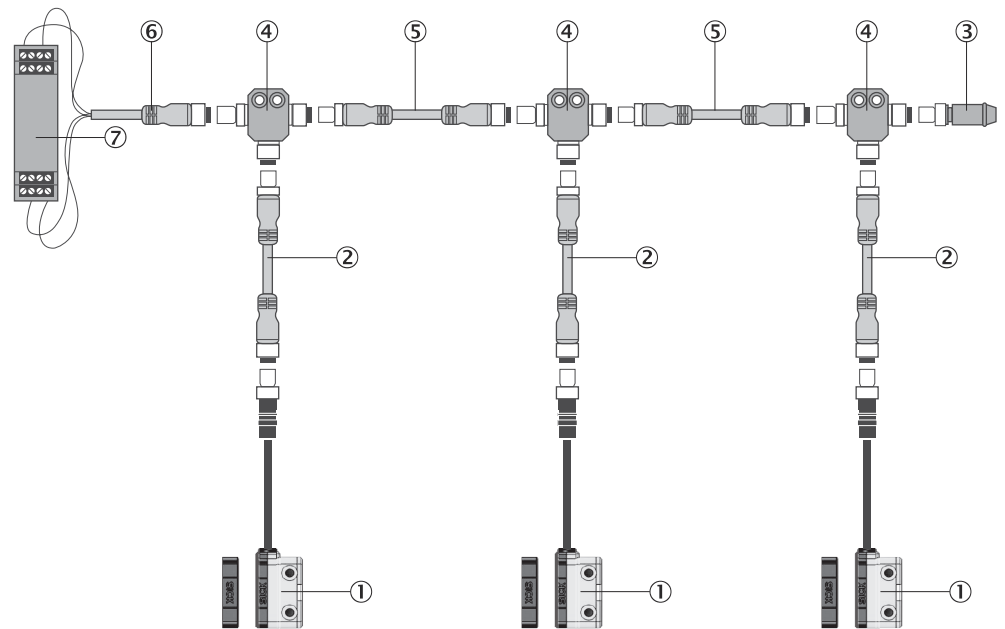


插图 6: 采用 T 块的安全传感器级联

- ① STR1 安全开关
- ② M12 8 针连接电缆
- ③ 终端连接器终端插头
- ④ T 型分配器
- ⑤ M12 4 针连接电缆
- ⑥ M12 4 针连接电缆
- ⑦ 安全评价单元

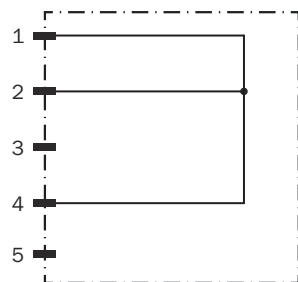


插图 7: 电路图: 用于安全传感器级联的终端连接器

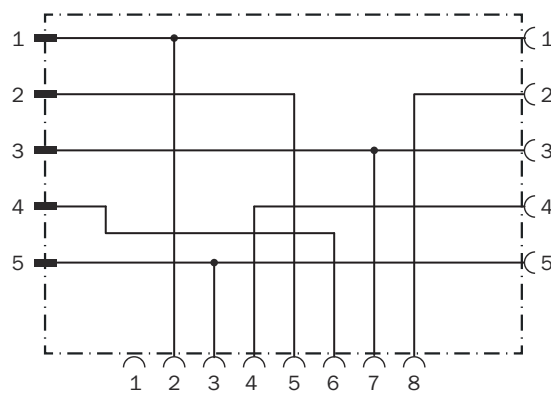


插图 8: 电路图: 用于安全传感器级联的 T 块

相关主题

- ["采用 T 块的安全传感器级联的接口", 第 26 页](#)

4.4.3.3 开关柜内的安全传感器级联 (带诊断)

前提条件

- 带 7 芯电缆的安全开关
- 带电缆 (带 8 针 M12 插头) 的安全开关

结构

安全开关被个别引导至开关柜。在那里安全开关的 OSSD 串联起来并由评价单元评价。AUX 输出与可编程逻辑控制器 (PLC) 个别相连。

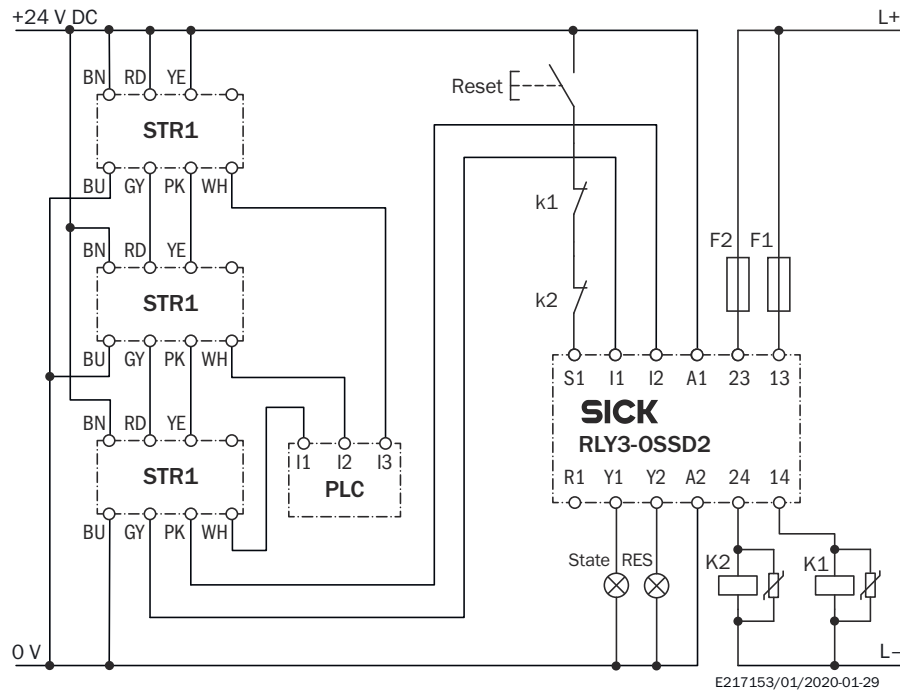


插图 9: 3 个安全开关串联至安全继电器

4.5 检查方案

调试时和更改后必须由相关的合格安全人员检查安全开关，并做定期检查，参见 ["调试中和特殊情况下的检查要求", 第 28 页](#)。

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。

制造商和运营商必须基于使用条件和风险评估确定机器检查的方式和频率。检查的确定必须以可追溯的形式进行记录。

4.5.1 对定期检查的最低要求

以下检查必须至少每年进行一次：

- 检查安全开关的基本防护功能
- 检查安全的触发感应距离 S_{ar} 和 S_{ao}
- 检查开关外壳是否损坏
- 检查开关电缆是否损坏
- 检查安全开关的滥用或不当操作现象

5 装配

5.1 安全性



危险

机器意外启动的危险
死亡或严重伤害

- ▶ 确保关闭了机器危险状态（并保持关闭）。



危险

绕过防护设备
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）。



重要

错误安装和不合适的环境条件可能会损害安全开关。

- ▶ 应如此布置传感器和激励元件，以避免因可预见的外部影响造成损坏。
- ▶ 请勿将传感器和激励元件用作限位器。
- ▶ 传感器和激励元件的连接和固定必须足够牢固，以便保持合规运行。
- ▶ 请仅使用只能使用工具拆卸的可靠紧固件。
- ▶ 若因轴心差导致物理防护设备上产生开口，则不能令其影响防护效果。

5.2 拆封

- ▶ 请检查所有元件是否齐全，组成部分是否完好无损，参见 ["供货范围"](#)，[第 42 页](#)。
- ▶ 如发现问题需要投诉请联系负责您所在地区的 SICK 分公司。

5.3 安装

选择安装位置

如果安装位置并非由机器文档预先规定，则必须谨慎选择：

- ▶ 防护设备已关闭时，传感器和激励元件必须以安全接通距离 S_{a0} 或更近距离正面对齐（参见 ["触发感应距离"](#)，[第 38 页](#)）。
- ▶ 请选择安装位置，以便传感器和激励元件可供保养工作使用并避免受损。
- ▶ 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_{a0} 和安全切断距离 S_{ar} 的影响。
- ▶ 请确保防护设备打开时已排除所有风险，即使激励元件尚未达到安全切断距离 S_{ar} 。
- ▶ 若激励元件平行靠近传感器，则请留意最小距离（参见 ["触发感应距离"](#)，[第 38 页](#)）。
- ▶ 如有必要，请为移动防护设备安装附加限位器。

安装传感器

1. 将传感器安装在防护设备的固定部分上。
2. 请注意固定螺栓的拧紧力矩：1 Nm

安装激励元件

1. 借助标记凸缘将激励元件对准传感器。

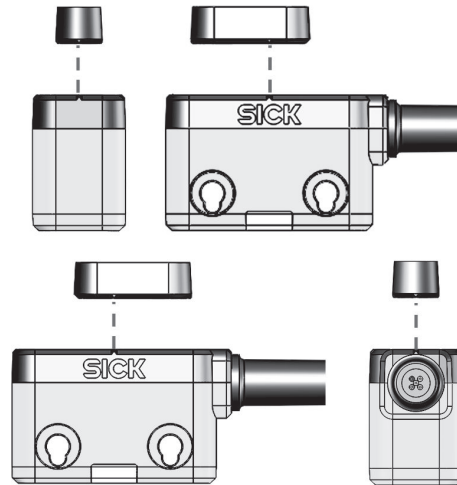


插图 10: 将激励元件对准传感器

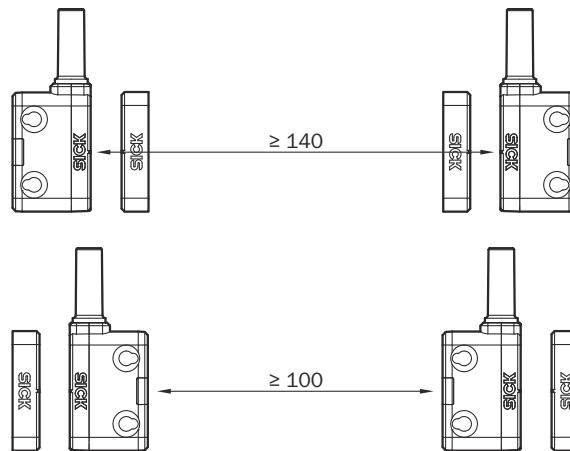
2. 拧上激励元件，同时注意拧紧力矩。

表格 6: 激励元件拧紧力矩

激励元件	标准	紧凑	扁平	迷你
拧紧力矩	1 Nm	1 Nm	1 Nm	0.7 Nm

多个安全开关的安装

1. 安装多个安全开关时应保持所规定的各系统间最小距离，以避免相互干扰。



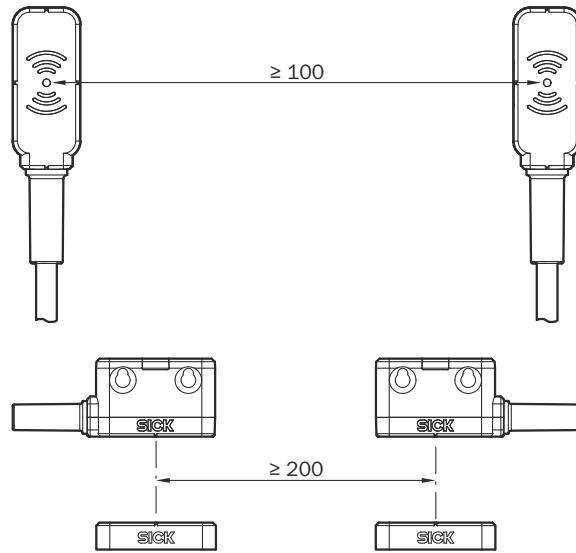


插图 11: 最小距离取决于安全开关的取向

所有尺寸单位均为 mm。

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

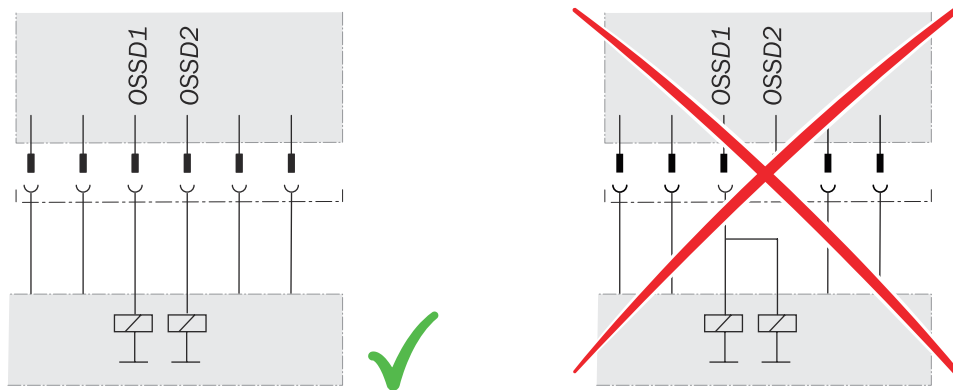


插图 12: OSSD1 和 OSSD2 使用的双通道隔离接口

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。

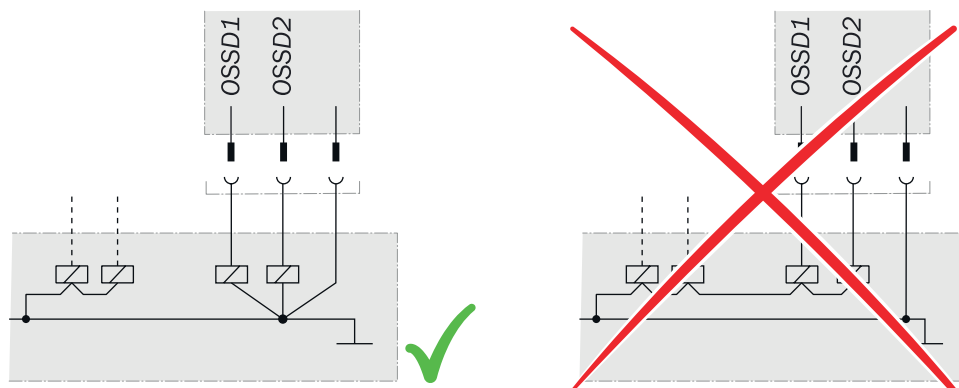


插图 13: 负荷和防护设备间不存在电位差

6.2 关于 cULus 的提示

根据 UL 508 的要求进行使用和应用时还必须满足以下条件:

- 根据 UL 508 的要求, 电压供给必须达到级别 2。
- 根据 UL 508 的要求, In 1 和 In 2 接口必须达到级别 2。
- 单个设备的设备保险必须为 1 A。必须以安全传感器级联计算出合适的设备保险。

6.3 设备接口 (M12, 5 针)

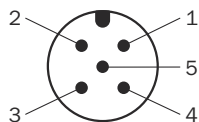


插图 14: 设备接口 (插头, M12, 5 针, A 编码)

表格 7: 设备接口的针脚分配 (插头, M12, 5 针, A 编码)

引脚	导线颜色 ¹⁾	名称	说明
1	褐色	+24 V DC	电压供给 24 V DC
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	Aux	诊断信息输出 (非确定)

1) 适用于作为推荐配件的连接电缆。

► 请注意插塞接头的密度。

6.4 设备接口 (M12, 8 针)

除 STR1-SAXM0AC8S01 与 STR1-SAXM0AC8S02 之外的变型

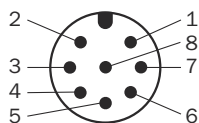


插图 15: 设备接口 (插头, M12, 8 针, A 编码)

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	电压供给 24 V DC
3	绿色	不可用	未连接
4	黄色	In 2	OSSD 2 许用输入 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 许用输入 ²⁾

1) 适用于作为推荐配件的连接电缆。

2) 使用单个安全开关时或在采用 T 块串联中的第一个安全开关上: 施加 24 V DC (参见 "采用 T 块的安全传感器级联 (无诊断)", 第 16 页)。

仅限 STR1-SAXM0AC8S01 与 STR1-SAXM0AC8S02 变型

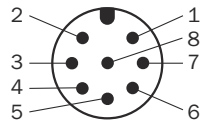


插图 16: 设备接头 (插头, M12, 8 针, A 编码)

表格 9: 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	24 V DC	电压供给 24 V DC
2	棕色	In 1	OSSD 1 许用输入 ²⁾
3	绿色	0 V	电压供给 0 V DC
4	黄色	OSSD 1	OSSD 1 输出
5	灰色	Aux	诊断信息输出 (非安全)
6	粉色	In 2	OSSD 2 许用输入 ²⁾
7	蓝色	OSSD 2	OSSD 2 输出
8	红色	不可用	未连接

1) 适用于作为推荐配件的连接电缆。

2) 使用单个安全开关时或在采用 T 块串联中的第一个安全开关上: 施加 24 V DC (参见 "采用 T 块的安全传感器级联 (无诊断)", 第 16 页)。

仅 STR1-SACM0PR8 类型

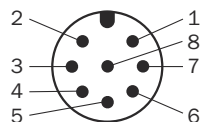


插图 17: 设备接口 (插头, M8, 8 针, A 编码)

表格 10: 设备接口的引脚分配 (插头, M8, 8 针, A 编码)

引脚	芯线颜色 ¹⁾	名称	描述
1	白色	In 2	OSSD 2 许用输入 ²⁾
2	棕色	24 V DC	电压供给 24 V DC
3	绿色	OSSD 1	OSSD 1 输出
4	黄色	OSSD 2	OSSD 2 输出

引脚	芯线颜色 ¹⁾	名称	描述
5	灰色	AUX	非安全诊断信息输出
6	粉色	In 1	OSSD 1 许用输入 ²⁾
7	蓝色	0 V	电压供给 0 V DC
8	红色	不可用	未连接

- 1) 适用于作为推荐配件的连接电缆。
 2) 使用单个安全开关或在第一个安全开关上采用 T 块串联时: 接通 24 V DC 电压 (参见 "采用 T 块的安全传感器级联 (无诊断)", 第 16 页)。

6.5 设备接口 (M8, 8 针)

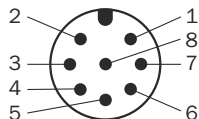


插图 18: 设备接口 (插头, M8, 8 针, A 编码)

表格 11: 设备接头的引脚分配 (插头, M8, 8 针, A 编码)

引脚	芯线颜色 ¹⁾	名称	说明
1	白色	In 2	OSSD 2 许用输入 ²⁾
2	棕色	24 V DC	电压供给 24 V DC
3	绿色	OSSD 1	OSSD 1 输出
4	黄色	OSSD 2	OSSD 2 输出
5	灰色	AUX	非安全诊断信息输出
6	粉色	In 1	OSSD 1 许用输入 ²⁾
7	蓝色	0 V	电压供给 0 V DC
8	红色	不可用	未连接

- 1) 适用于作为推荐配件的连接电缆。
 2) 使用单个安全开关时或在采用 T 块串联中的第一个安全开关上: 施加 24 V DC (参见 "采用 T 块的安全传感器级联 (无诊断)", 第 16 页)。

6.6 设备接口 (散端电缆, 5 芯)

表格 12: 设备接口布线

导线颜色	名称	说明
褐色	+24 V DC	电压供给 24 V DC
白色	OSSD 1	输出端 OSSD 1
蓝色	0 V	电压供给 0 V DC
黑色	OSSD 2	输出端 OSSD 2
灰色	Aux	诊断信息输出 (非确定)

6.7 设备接口 (散端电缆, 7 芯)

表格 13: 设备接口的电缆分配

芯线颜色	名称	说明
白色	Aux	诊断信息输出 (非安全)
棕色	24 V DC	电压供给 24 V DC
黄色	In 2	OSSD 2 许用输入
灰色	OSSD 1	OSSD 1 输出

芯线颜色	名称	说明
蓝色	0 V	电压供给 0 V DC
粉色	OSSD 2	OSSD 2 输出
红色	In 1	OSSD 1 许用输入

6.8 采用 T 块的安全传感器级联的接口

安全评价单元前最后一个 T 块的 5 针插头是串联安全开关与安全评价单元之间的接口。

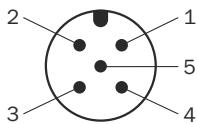


插图 19: T 块接口 (M12, 5 针, A 编码, 插头)

表格 14: T 块引脚分配 (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	电压供给 24 V DC
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	不可用	未连接

1) 适用于作为推荐配件的连接电缆。

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 启动

启动后将设备初始化。在此期间，OSSD 已关断而 LED 按照绿、红、黄的颜色顺序交替亮起。只有在单一编码型和永久编码型安全开关中：如果激励元件已示教，则状态显示 LED 在初始化后为每个已示教的激励元件闪烁一次。

7.3 示教



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。

通用编码型激励元件的变型

无需示教。

单一编码型激励元件的变型

调试时需对某一激励元件进行示教。可依次对多达 8 个激励元件进行示教。仅最后进行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。

永久编码型激励元件的变型

调试时需对某一激励元件进行示教。无法对其它激励元件进行示教。

激励元件的示教

1. 打开物理防护设备。
2. 为安全开关连入电压供给 (参见 "电气安装", 第 22 页)。
- ✓ 执行启动指令序列。LED 按照绿、红、黄的颜色顺序交替亮起。
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。各步骤通过 LED 显示。

表格 15: 示教指令序列的指示器

状态指示 LED (红色/绿色)	诊断 LED (黄色)	步骤
● 绿色	● 黄色	将对激励元件进行示教
● 绿色	● 黄色	已对激励元件进行示教

4. 对激励元件进行成功示教后的 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，状态显示 LED 闪绿灯。

7.4 调试中和特殊情况下的检查要求

在下列情况下必须对防护设备及其应用进行全面检测:

- 调试前
- 更改安全功能后
- 更改安装、取向或电气连接后
- 意外事件后, 例如识别到不当操作后、改装机器后或更换元件后

检查有助于确保以下几点:

- 注意所有相关规定且防护设备对所有机器运行方式均有效。
- 该文档适用于包括防护设备在内的机器状态

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, 检查必须记录成文以确保检查可以重新创建和追溯。

- ▶ 检查机器上的防护设备在所有可设置的运行模式下是否有效。
- ▶ 操作员在操作机器前要确保受过防护设备功能方面的操作指导。指导操作人员是机器运营商的责任, 且必须由合格人员进行。

8 故障排除

8.1 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。

- ▶ 如果无法清楚识别机器的行为，请马上停止机器操作。
- ▶ 如果无法清楚识别或确定故障和无法安全排除故障，请马上停止机器操作。
- ▶ 请将机器放在安全位置，防止其无意间启动。



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。

- ▶ 请勿对设备零件做任何维修。
- ▶ 请勿对设备零件做任何更改或采取不当操作。
- ▶ 除本说明明确指出的操作方式，不得拆卸设备零件。



提示

有关故障排除的更多信息，请咨询您的 SICK 代理商。

8.2 诊断 LED 指示灯

8.2.1 启动

表格 16: 初始化期间的 LED 指示器

状态指示 LED (红色/绿色)	诊断 LED (黄色)	时长
● 绿色	○	500 ms
● 红色	○	500 ms
○	● 黄色	500 ms
● 绿色 ¹⁾	○	

¹⁾ 只有在单一编码型和永久编码型安全开关中：如果激励元件已示教，则状态显示 LED 在初始化后为每个已示教的激励元件闪烁一次。

8.2.2 状态指示灯

表格 17: 正常运行期间的状态指示灯

状态指示 LED (红色/绿色)	诊断 LED (黄色)	含义
○	○	没有电压
● 红色	○	响应范围内无有效的激励元件。输出信号切换装置 (OSSD) 对处于关闭状态。
● 绿色	○	激励元件处于响应范围内。输出信号切换装置 (OSSD) 对处于接通状态。

状态指示 LED (红色/绿色)	诊断 LED (黄色)	含义
● 绿色	● 黄色	激励元件处于响应范围内, 但接近安全关断距离 S_{ar} 。 ¹⁾
● 红色	● 黄色	<ul style="list-style-type: none"> 输出信号切换装置 (OSSD) 输入端 In 1 和 In 2 上的信号无效或不存在。响应范围内无有效的激励元件。处于切断状态的输出信号切换装置 (OSSD) 对 激励元件处于响应范围外, 但接近安全接通距离 S_{ao}。¹⁾
● 红色	● 黄色	OSSD 输入端 In 1 和 In 2 上的信号无效或不存在。响应范围内有效的激励元件。处于切断状态的 OSSD 对

1) 仅适用于序列号以数列 2020**** 或更高数列开头的安全开关。
序列号在安全开关上的 Data Matrix 码上方显示。

8.2.3 故障指示器

表格 18: 故障指示器

状态指示 LED (红色/绿色)	诊断 LED (黄色)	可能的原因	补救措施
○	○	没有电压	检查电压供给。如果电压供给下 LED 仍未亮起, 则更换安全开关。
● 红色	● 黄色	外部故障	<ul style="list-style-type: none"> 检查 OSSD 1 和 OSSD 2 在 0 V、24 V Dc 下是否短路或相互检查 检查布线有无损坏。必须具备双通道性。 若此后再次出现故障, 则说明传感器损坏。更换传感器。
● 红色	○	内部故障	<ul style="list-style-type: none"> 隔离存在故障的传感器并分别检查 检查布线有无交叉电路和短路。 切断和接通电压供给。 若此后再次出现故障, 则传感器损坏。更换传感器。

8.2.4 针对采用 T 块或开关柜内的安全传感器级联的故障显示

如果串联中的设备出现故障, 则相应设备显示故障并切断 OSSD (状态显示 LED 闪红光)。所有串联设备均关断其 OSSD (状态显示 LED 闪红光, 诊断 LED 闪黄光)。

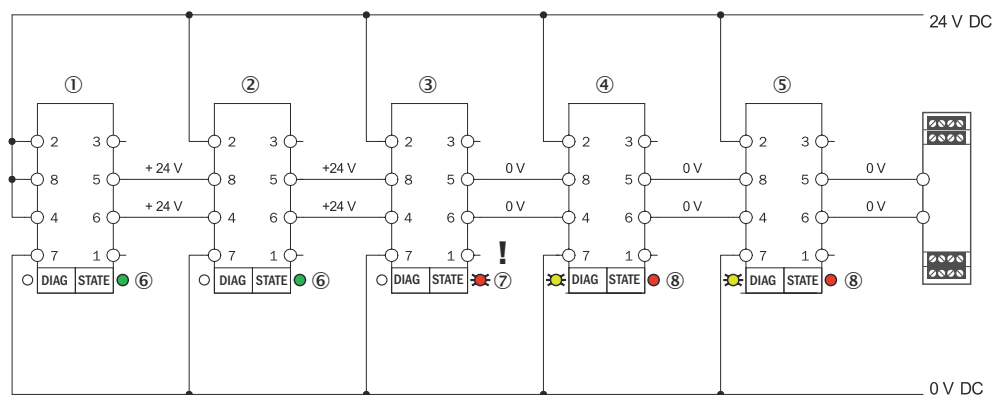


插图 20: 针对串联安全开关的故障显示。示例中: 安全开关 3 上的内部故障

- ① – ⑤ 安全开关
- ⑥ 状态显示 LED 亮绿光
- ⑦ 状态显示 LED 闪红光
- ⑧ 状态显示 LED 亮红光, 诊断 LED 闪黄光

针对串联安全开关的故障应对措施:

- 隔离存在故障的传感器并分别检查。
- 检查布线有无交叉电路和短路。
- 切断和接通电压供给。若此后再次出现故障, 则传感器损坏。更换传感器。

8.2.5 示教中的故障指示

表格 19: 示教中的故障指示

状态指示 LED (红色/绿色)	DIAG LED (黄色)	原因
● 红/绿	● 黄色	已示教最多数量的激励元件。无法进行其它示教过程。
● 红/绿	● 黄色	应重新对已示教的激励元件进行示教。无法进行。
● 红/绿	○	示教指令序列失败。重新对激励元件进行示教。可能的故障: <ul style="list-style-type: none"> • 激励元件过早离开响应范围。 • 未及时切断电压供给。

重复错误指示直至复位。

- 为进行复位, 将电压供给中断至少 3 秒。

9 维护

9.1 清洁



重要

- ▶ 请勿使用有腐蚀性的清洁剂（例如异丙醇或酒精）。
 - ▶ 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。
-



重要

使用高压或强烈喷水清洗可能使安全开关的电缆损坏。

- ▶ 不得将安全开关的电缆直接暴露于使用高压或强烈喷水清洗。
-

9.2 定期检查

必须定期检查安全开关。检查的方式和频率由机器的制造商和运营商确定，[参见 "检查方案", 第 18 页](#)

定期测试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。

1. 根据机器制造商和运营商的规定进行检查。

10 停机

10.1 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。

11 技术数据

11.1 技术参数

表格 20: 产品特点

特点	
安全接通距离 S_{ao} (IEC 60947 5-3)	参见 "触发感应距离", 第 38 页
安全断开距离 S_{ar} (IEC 60947 5-3)	参见 "触发感应距离", 第 38 页
最大激活频率	0.5 Hz
安全传感器级联	≤ 30 安全开关

表格 21: 安全技术特征参数

安全技术特征参数	
性能等级	PL e (EN ISO 13849-1)
类别	4 (EN 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)	5.1 × 10 ⁻⁹ , 在 40 °C 并处于海平面时 14 × 10 ⁻⁹ , 在 40 °C 并处于海平面上 2,000 m 时
T _M (持续运行时间)	20 年 (EN ISO 13849-1)
响应时间 (离开响应范围) ¹⁾	单个设备: ≤ 40 ms 安全传感器级联: 参见 "安全传感器级联的 反应时间", 第 38 页
许用时间 (接近响应范围的反应时间) ²⁾	单个设备: ≤ 100 ms 安全传感器级联: 参见 "安全传感器级联的 反应时间", 第 38 页
风险时间 ³⁾⁴⁾	单个设备: ≤ 100 ms 安全传感器级联: 参见 "安全传感器级联的 反应时间", 第 38 页
电缆长度 ⁵⁾	≤ 200 m
2 个安全开关之间的最小距离	视取向而定 参见 "安装", 第 19 页
构型	结构型式 4 (EN ISO 14119)
编码级次	
通用编码型	低编码级次 (EN ISO 14119)
单一编码型	高编码等级 (EN ISO 14119)
永久编码型	高编码等级 (EN 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) 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 置于关闭状态的反应时间。
- 2) 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 置于接通状态的反应时间。
- 3) 反应时间内至少安全关断两个 OSSD 输出端中的一个。
- 4) 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。
- 5) 电缆长度和导线横截面积会根据输出电流改变电压降 ($R_{max} = 14.5 \Omega$)。

表格 22: 接口

接口
系统接口

接口	
电压供给 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头) 或 插头, M12, 8 针, A 编码 (用于电压供给以及输入端和输出端的通用插头) 或 插头, M8, 8 针, A 编码 (用于电压供给以及输出端的通用插头) 或 开放式导线头
电缆长度	0.2 m 0.3 m 0.5 m 3 m 10 m

表格 23: 电气参数

电气参数	
OSSD 对	1
额定冲击耐受电压 U_{imp}	1,500 V
污染程度	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
工作电压 U_v	DC 24 V (19.2 V ... 28.8 V)
额定绝缘电压 U_i	DC 32 V
使用类别 (IEC 60947-5-1)	DC-12: 24 V / 20 mA
负载电容	400 nF (针对 OSSD1 和 OSSD2) 2 μ F (Out Aux 中)
外部防护 (工作电压)	0.6 A ... 2 A 1 A, 适用于符合 UL 的应用
消耗电流 (无负荷)	50 mA
防护等级	III (EN 61140 / IEC 61140)

¹⁾ 接通工作电压后, OSSD 和诊断信息输出在通电延迟期间处于关闭状态。给定的时间适用于一个传感器, 串联中每个传感器需增加 0.1 s。对于单一编码型和永久编码型传感器, 每个已示教的激励元件必须额外增加 0.5 s。

表格 24: 机械参数

机械参数	
尺寸(宽 x 高 x 深)	
安全开关	40 mm x 18 mm x 26 mm
激励元件尺寸图	参见 "尺寸图", 第 37 页
传感器的外壳材料	Vistal®
激励元件的外壳材料	Vistal®
电缆材料	PVC/PUR
导体材料	铜
联管螺母材料	压铸锌, 镀镍
电缆直径	5.5 mm
导线横截面积	0.12 mm ²
弯曲半径 (固定铺设时)	> 8 x 电缆直径
弯曲半径 (可移动状态)	> 12 x 电缆直径
重量	

机械参数	
安全开关	63 g ... 436 g (视变型而定)
“标准型”激励元件	26 g
“紧凑型”激励元件	13 g
“平型”激励元件	13 g
“微型”激励元件	6 g

表格 25: 输入

输入	
额定电压	DC 24 V (19.2 V ... 28.8 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	21 V DC ... 24 V DC
关闭状态	≤ 2 V DC

表格 26: 输出

输出	
2 个 OSSD (OSSD1 和 OSSD2)	2 x PNP, 最大 100 mA (无负荷), 短路保护和过载保护
诊断信息输出 (Aux)	最大 50 mA, 短路保护
合闸电流	
接通状态	≤ 100 mA
关闭状态	< 500 μA
开关电压	
接通状态	21 V DC ... 24 V DC
关闭状态	0 V DC ... 2 V DC

表格 27: 环境参数

环境参数	
外壳防护等级	IP67 (IEC 60529) IPX9K (ISO 20653) ¹⁾
工作环境温度	-30 °C ... +70 °C ²⁾
储存温度	-30 °C ... +70 °C
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/EN 61326-3-1、IEC/ EN 60947-5-2、IEC/EN 60947-5-3 和 EN 300330 V2.1.1

1) 安全开关的电缆不得直接暴露于使用高压或强烈喷水清洗。

2) 仅适用于序列号以数列 1825**** 或更高数列开头的安全开关。对于其他序列号的安全开关, 适用 -10 °C ~ +70 °C 的工作环境温度。
序列号在安全开关上的 Data Matrix 码上方显示。

11.2 尺寸图

传感器

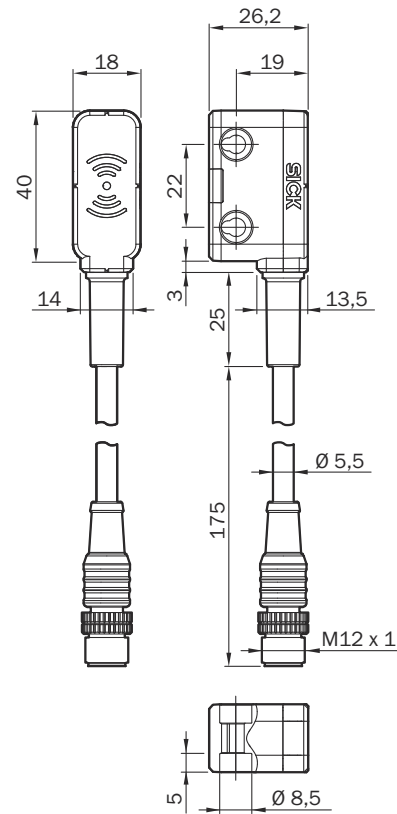


插图 21: 带有 M12 连接器的 STR1 传感器尺寸图

所有尺寸单位均为 mm。

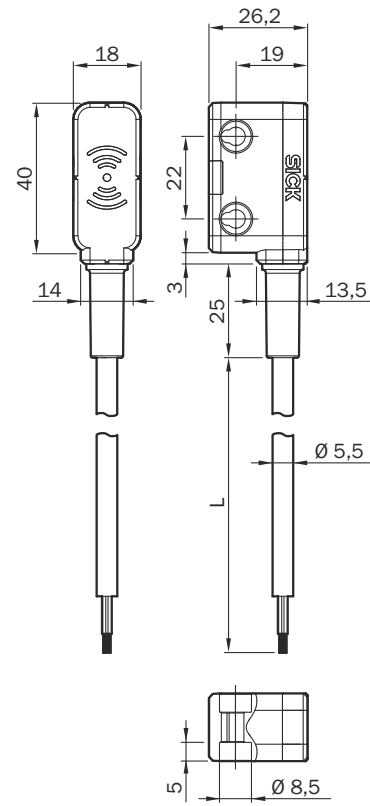


插图 22: 带有开放式导线头的 STR1 传感器尺寸图

所有尺寸单位均为 mm。

激励元件

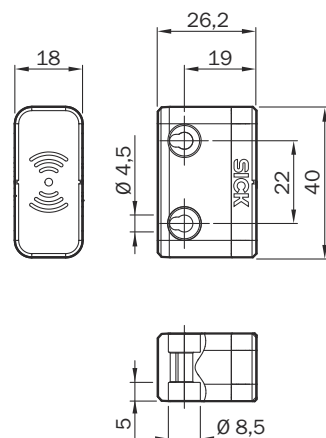


插图 23: STR1 “标准型”激励元件尺寸图

所有尺寸单位均为 mm。

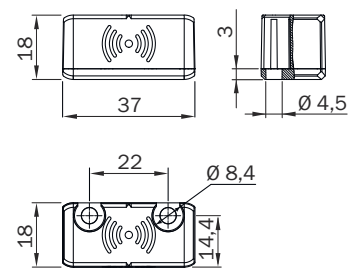


插图 24: STR1 “紧凑型”激励元件尺寸图

所有尺寸单位均为 mm。

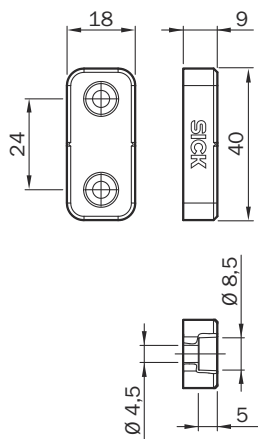


插图 25: STR1 “平型”激励元件尺寸图

所有尺寸单位均为 mm。

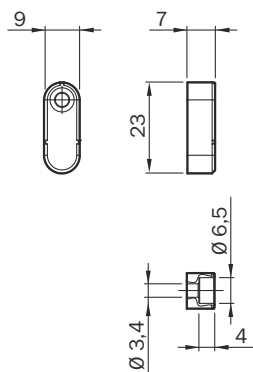


插图 26: STR1 “迷你型”激励元件尺寸图

所有尺寸单位均为 mm。

11.3 安全传感器级联的反应时间

响应时间（激励元件离开响应范围时）

串联的响应时间：40 ms * 安全开关数量

通路时间（激励元件靠近响应范围时）

串联的许用时间：100 ms * 安全开关数量

风险时间（发生外部故障时的故障识别时间）

串联的风险时间：100 ms + 40 ms * (安全开关数量 - 1)

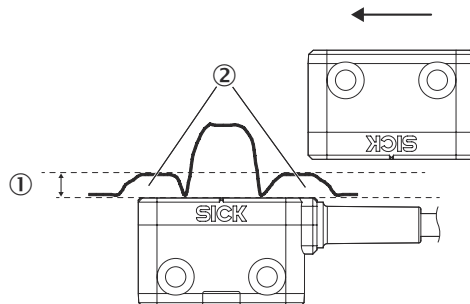
11.4 触发感应距离

重要提示



提示

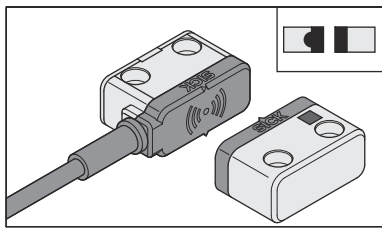
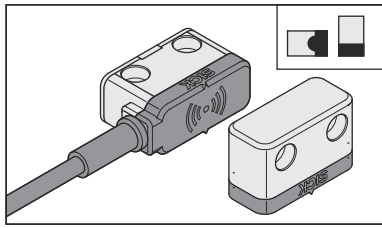
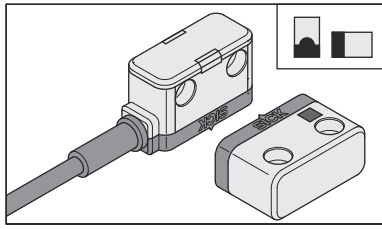
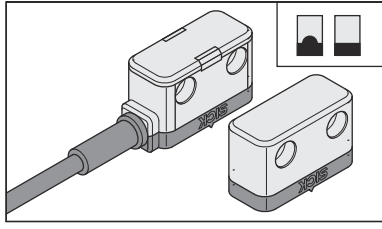
- 本章给出的数值仅适用于传感器与激励元件之间 0 mm 的偏离（传感器和激励元件上的标记凸缘）。
- 若传感器平行接近激励元件，则由于受原理限制的旁瓣，必须遵守传感器与激励元件之间的最小距离。



- ① 平行接近时的最小距离
- ② 旁瓣

针对“标准型”激励元件的触发感应距离

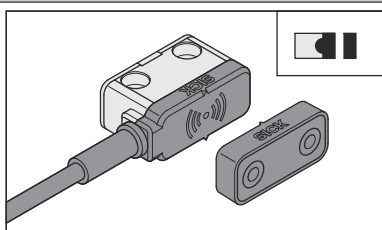
表格 28: 针对“标准型”激励元件的触发感应距离

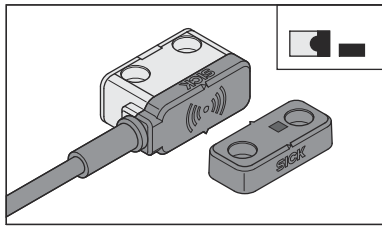
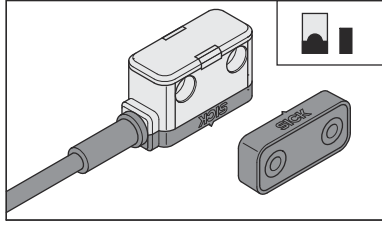
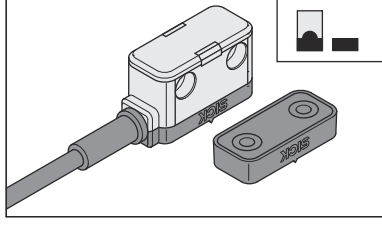
传感器和激励元件的取向	安全接通距离 S_{ao}	安全断开距离 S_{ar}	平行接近时的最小距离
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	6 mm
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	6 mm
	$\leq 3 \text{ mm}$ $\leq 6 \text{ mm}^1)$	$\geq 15 \text{ mm}$	–
	$\leq 3 \text{ mm}$ $\leq 6 \text{ mm}^1)$	$\geq 15 \text{ mm}$	–

1) 仅在 $-10 \text{ }^\circ\text{C} \sim +70 \text{ }^\circ\text{C}$ 的有限温度范围内适用。序列号为 1824*** 或更低的设备仅支持有限温度范围。序列号在安全开关上的 Data Matrix 码上方显示。

针对“平型”激励元件的触发感应距离

表格 29: 针对“平型”激励元件的触发感应距离

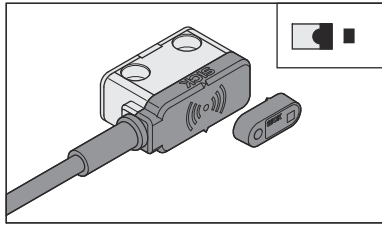
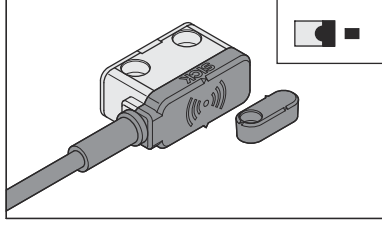
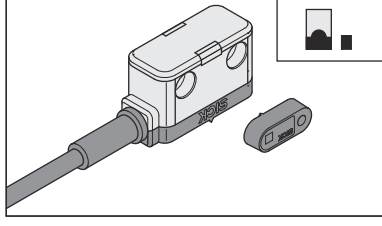
传感器和激励元件的取向	安全接通距离 S_{ao}	安全断开距离 S_{ar}	平行接近时的最小距离
	$\leq 10 \text{ mm}$ $\leq 14 \text{ mm}^1)$	$\geq 28 \text{ mm}$	10 mm

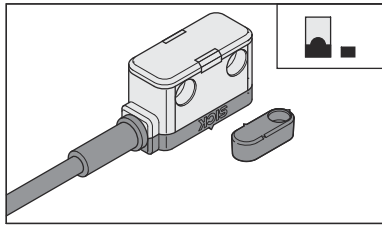
传感器和激励元件的取向	安全接通距离 S_{ao}	安全断开距离 S_{ar}	平行接近时的最小距离
	$\leq 4 \text{ mm}$ $\leq 6 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 28 \text{ mm}$	5 mm
	$\leq 3 \text{ mm}$ $\leq 9 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 20 \text{ mm}$	4 mm
	不可行		

1) 仅在 $-10 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 的有限温度范围内适用。序列号为 1824*** 或更低的设备仅支持有限温度范围。序列号在安全开关上的 Data Matrix 码上方显示。

针对“迷你型”激励元件的触发感应距离

表格 30: 针对“迷你型”激励元件的触发感应距离

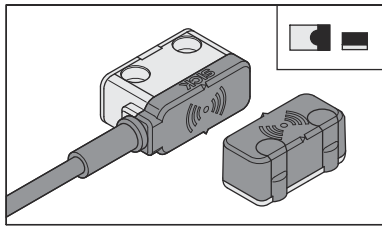
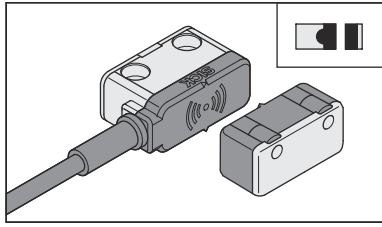
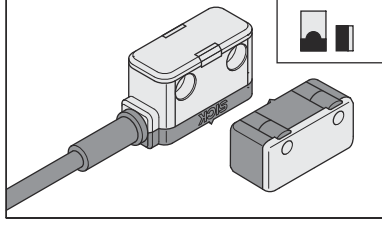
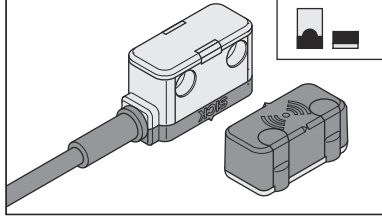
传感器和激励元件的取向	安全接通距离 S_{ao}	安全断开距离 S_{ar}	平行接近时的最小距离
	$\leq 10 \text{ mm}$ $\leq 14 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 28 \text{ mm}$	10 mm
	$\leq 10 \text{ mm}$ $\leq 14 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 28 \text{ mm}$	10 mm
	$\leq 4 \text{ mm}$ $\leq 9 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 20 \text{ mm}$	4 mm

传感器和激励元件的取向	安全接通距离 S_{ao}	安全断开距离 S_{ar}	平行接近时的最小距离
	$\leq 4 \text{ mm}$ $\leq 9 \text{ mm}^{1)}$	$\geq 20 \text{ mm}$	4 mm

1) 仅在 $-10 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 的有限温度范围内适用。序列号为 1824*** 或更低的设备仅支持有限温度范围。序列号在安全开关上的 Data Matrix 码上方显示。

针对“紧凑型”激励元件的触发感应距离

表格 31: 针对“紧凑型”激励元件的触发感应距离

传感器和激励元件的取向	安全接通距离 S_{ao}	安全断开距离 S_{ar}	平行接近时的最小距离
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	5 mm
	$\leq 10 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	5 mm
	$\leq 3 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	-
	$\leq 2 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	-

12 订购信息

12.1 供货范围

- 传感器
- 激励元件
- 传感器安装用防松件盲塞
- 激励元件安装用防松件盲塞 (“mini (迷你型)”构型没有盲塞)
(自生产日期 2227 起包含在供货范围内)
- 安全注意事项
- 下载操作说明: www.sick.com

12.2 订购信息和配件

订购信息

可以在 SICK 的主页上订购安全开关和安全开关的备件。请注意：传感器上的订货号不是可订购的零件编号。可以在 SICK 的主页上输入印上的订货号，再从推荐产品中选择相应变型。

www.sick.com/STR1

配件

在 www.sick.com 上获取合适的配件。在产品页面上的配件选项卡下列出了所有合适的配件商品。

13 附件

13.1 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）。

13.1.1 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

13.1.2 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

13.1.3 FCC 和 IC 无线电许可

- FCC ID: 2AHDRSTR1
- IC: 21147STR1

设备满足在美国和加拿大使用的电磁兼容性要求，符合各自许可中的下列摘录内容：

FCC § 15.19

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

- This device may not cause harmful interference, and
- this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC §15.21 (warning statement)

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

IC

This device complies with Industry Canada's licence-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

- This device may not cause interference; and
- This device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

- l'appareil ne doit pas produire de brouillage;
- l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

14 图片目录

1. 安全接通距离 S_{ao}	12
2. 安全断开距离 S_{ar}	12
3. OSSD 内部测试的时间分布.....	13
4. 带 5 个串联安全开关的电路.....	15
5. 采用 Flexi Loop 节点的安全传感器级联.....	16
6. 采用 T 块的安全传感器级联.....	17
7. 电路图：用于安全传感器级联的终端连接器.....	17
8. 电路图：用于安全传感器级联的 T 块.....	17
9. 3 个安全开关串联至安全继电器.....	18
10. 将激励元件对准传感器.....	20
11. 最小距离取决于安全开关的取向.....	21
12. OSSD1 和 OSSD2 使用的双通道隔离接口.....	22
13. 负荷和保护设备间不存在电位差.....	23
14. 设备接口（插头，M12，5 针，A 编码）.....	23
15. 设备接口（插头，M12，8 针，A 编码）.....	23
16. 设备接头（插头，M12，8 针，A 编码）.....	24
17. 设备接口（插头，M8，8 针，A 编码）.....	24
18. 设备接口（插头，M8，8 针，A 编码）.....	25
19. T 块接口（M12，5 针，A 编码，插头）.....	26
20. 针对串联安全开关的故障显示。示例中：安全开关 3 上的内部故障.....	31
21. 带有 M12 连接器的 STR1 传感器尺寸图.....	37
22. 带有开放式导线头的 STR1 传感器尺寸图.....	37
23. STR1 “标准型”激励元件尺寸图.....	37
24. STR1 “紧凑型”激励元件尺寸图.....	37
25. STR1 “平型”激励元件尺寸图.....	38
26. STR1 “迷你型”激励元件尺寸图.....	38

15 表格目录

1.	本操作指南的目标群体和所选章节.....	5
2.	诊断信息输出端的开关行为.....	13
3.	仅 STR1-SAXM0AC8S01 诊断信息输出切换动作.....	14
4.	仅 STR1-SAXM0AC8S02、STR1-SACM0PR5 和 STR1-SACM0PR8 诊断信息输出切换动作	14
5.	取决于电压的串联安全开关最大数量.....	15
6.	激励元件拧紧力矩.....	20
7.	设备接口的针脚分配 (插头, M12, 5 针, A 编码)	23
8.	设备接头的引脚分配 (插头, M12, 8 针, A 编码)	24
9.	设备接头的引脚分配 (插头, M12, 8 针, A 编码)	24
10.	设备接口的引脚分配 (插头, M8, 8 针, A 编码)	24
11.	设备接头的引脚分配 (插头, M8, 8 针, A 编码)	25
12.	设备接口布线.....	25
13.	设备接口的电缆分配.....	25
14.	T 块引脚分配 (插头, M12, 5 针, A 编码)	26
15.	示教指令序列的指示器.....	27
16.	初始化期间的 LED 指示器.....	29
17.	正常运行期间的状态指示灯.....	29
18.	故障指示器.....	30
19.	示教中的故障指示.....	31
20.	产品特点.....	34
21.	安全技术特征参数.....	34
22.	接口.....	34
23.	电气参数.....	35
24.	机械参数.....	35
25.	输入.....	36
26.	输出.....	36
27.	环境参数.....	36
28.	针对“标准型”激励元件的触发感应距离.....	39
29.	针对“平型”激励元件的触发感应距离.....	39
30.	针对“迷你型”激励元件的触发感应距离.....	40
31.	针对“紧凑型”激励元件的触发感应距离.....	41

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) 30 229 25 44
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

Russia

Phone +7 495 283 09 90
E-Mail info@sick.ru

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