

MSI-SR5 安全开关装置



© 2011

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen - Teck / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

1	关于本文献	4
1.1	使用的符号和信号词	4
1.2	核对清单	5
2	安全	6
2.1	按规定使用和可预见的误用	6
2.1.1	按照规定使用	6
2.1.2	急停按钮的使用	7
2.1.3	复位按钮的使用	7
2.1.4	可预见的误用	7
2.2	被授权人员	7
2.3	安全责任	7
2.4	免责声明	8
3	装置描述	9
3.1	系统概述	10
3.2	应用范围	10
3.3	显示部件	11
4	功能	12
5	应用	13
6	安装	14
7	电气连接	15
7.1	端子的分配	15
7.1.1	传感器布线	17
7.1.2	运行模式的选择	18
7.1.3	接受存在的传感器信号 (S1 和 S2), 通道 1 (Sx1) 和 2 (Sx2)	18
7.1.4	通过 (RES-I) 的启动按钮接受 RES 手动释放信号	18
7.2	连接举例	19
7.3	机器控制系统的连接	22
8	调试运行	23
8.1	启动	23
8.2	复位	23
8.2.1	启动 / 重新启动联锁装置解锁	23
9	检查	24
9.1	在首次调试运行前和改装后	24
9.1.1	核对清单 - 首次调试运行	25
9.2	由被授权人员进行定期测试	25
9.3	操作人员的每天检查	26
9.3.1	检查清单 - 每天或换班时	26
10	护理 / 维护	27
11	清除 (废物处理)	28
12	服务和支持	29
13	技术数据	30
13.1	尺寸	32
14	订购说明	33
15	符合欧共体标准声明	34

1 关于本文献

1.1 使用的符号和信号词

表格 1.1: 警告符号和信号词

	危险标志
注意	财产损失信号词 如果不采取避免危险的措施，则可能出现财产损失的危险。
小心	轻微损伤信号词 如果不采取避免危险的措施，则可能造成轻微的损伤。
警告	严重损伤信号词 如果不采取避免危险的措施，则可能造成严重或致命的损伤。
危险	致命危险信号词 如果不采取避免危险的措施，则可能造成严重或致命的损伤。

表格 1.2: 其它符号

	提示符号 带有此符号的文本给出更进一步的详细信息。
	行动步骤符号 带有此符号的文本指导您采取行动。

表格 1.3: 定义和缩略语

AOPD	有源光电子保护装置 (Active Opto-electronic Protective Device)
OSSD	安全 - 切换输出端 (Output Safety Switching Device)
EDM	接触器监视 (External Device Monitoring)
ESPE	Electro-sensitive Protecting Equipment 电敏防护装备 (德语简称 BWS)
RES	启动 / 重新启动联锁装置 (英语 Reset)
PFH	每小时可带来危险的停止运行的概率 (Propability of dangerous Failure per Hour)
MTTF	直到出现危险的停止运行的平均时间 (Mean Time To Failure)
PL	性能水平 (Performance Level)
N. C.	Normal Closed Contact 常闭触点
N. O.	Normal Open Contact 常开触点
K1 - K2	Indication Protected fields free/interrupted 安全控制器 OSSD 的切换状态显示
K3 - K4	下游的继电器或接触器

1.2 核对清单

核对清单参见第 9 章，检查“章是机器制造商或装备供货商的参考资料。它们既不能取代整个机器或设备在第一次试运行前由被授权人员执行的检查，也不能取代机器或设备由被授权人员执行的定期检查。核对清单包含了最低的检查要求。根据使用情况可能还有其它的检查要求。

2 安全

在使用安全控制器之前必须根据现行标准（例如，ISO 14121，EN ISO 12100-1，EN ISO 13849-1:2008，EN 61508:2001，EN 62061:2005）进行一次风险评估。风险评估的结果决定安全控制器所需要的安全等级（参见表格 13.1）。必须遵守本文件以及相关的所在国和国际的标准、规定、条例和准则实施安装、运行和检查。必须重视相关的和与产品一起提供的文件（例如有关安装的传感器如 AOPD，安全开关等文件），将这些文件打印后分发给有关人员。

☞ 在工作之前阅读并理解所有与您的工作有关的安全控制器文件。

在安全传感器的首次运行、技术检查和操作中特别要注意下列所在国和国际法规：

- 机械指令 2006/42/EG (欧共体标准)
- 低压指令 2006/95/EC (欧共体标准)
- 电磁兼容性指令 2004/108/EC
- 工作设备使用指令 89/655/EWG 以及补充文件 95/63 EG
- OSHA (美国职业健康安全管理局规章) 1910/ 0
- 安全规定
- 事故预防条例和安全规则
- 工业安全与健康法令和劳动保护法
- 设备安全法

 有关安全技术信息也可从地方性的管理机构获得（比如工商监管机构、工伤事故保险联合会、劳动监察机构、OSHA）。

2.1 按规定使用和可预见的误用

 **警告**

通过带电设备导致的电击危险！

☞ 确保在所有改装、保养和检查过程中切断了供电电源，并且采取了防止未经许可的启动的措施。

☞ 有关电气和电子装备的工作只能由被授权的人员执行。

2.1.1 按照规定使用

 **警告**

运行中的机器可能导致严重伤害！

☞ 确保安全控制器的正确连接和保护装置的保护功能。

☞ 确保在所有改装、保养和检查过程中设备无疑地处于关闭状态，并且采取了防止未经许可的启动的措施。

只有正确地连接了安全控制器，而且已进行了安全控制器的调试运行，才能确保保护装置的保护功能。为了避免错误的使用以及由此产生的危险，必须注意以下几个方面：

- 本操作说明是安装了保护装置的设备的所属文件，操作人员可以随时使用这个文件。
- 必须重视本使用说明书的提示。
- 安全控制器作为安全监测装置和一个或多个 AOPD 组合，用于保证机器和设备危险区域和危险操作点的安全。
- 安全控制器作为安全监测装置和一个或多个安全开关组合，用于分离防护装置的位置监测。
- 安全控制器作为安全监测装置和一个或多个急停安全按钮或急停拉绳开关组合使用。
- 只有在根据现行使用说明书、有关职业安全及保护的规章制度选用了安全控制器，并由被授权人员在设备上进行了安装、连接、检查和调试运行后才可以使用安全控制器。
- 必须按照安全控制器的规格说明（技术数据，环境条件等）进行连接和调试运行（参见表格 13.2）。
- 在选择安全控制器时必须确保它的安全技术有效功率大于或等于在风险评估中所确定的必要功率等级 PL（参见表格 13.1）。

- 按照 EN ISO 13849-1:2008 安全控制器符合第 4 安全等级的要求。如果 AOPDs 或者安全开关被用于更低的安全等级，控制系统相应线路的整体安全等级不会高于所连接的 AOPD。
- 按照 EN ISO 13849-1:2008 第 2 安全等级在连接单通道 AOPDs 或安全开关时，在该标准中规定的测试必须分开进行。
- 机器和设备必须拥有电气控制系统，以保证由安全控制器发出的停止指令能够导致危险运动的立即终止。
- 根据不同的外部布线，切换输出端可能有危险的电压。在安全控制器上进行工作之前，除了切断电源电压外，并采取措施，防止未经许可的重新启动。
- 保持 AOPD 和危险位置间的安全距离。该距离必须按照机器专用的 C- 标准或 ISO 13855 的通用 B1 标准进行计算。必须同时考虑机器的制动时间和安全控制器的响应时间。
- 在使用安全开关时，保证被分离的安全防护装置和危险位置之间的安全距离。该距离必须按照机器专用的 C- 标准或 ISO 13855 的通用 B1 标准进行计算。必须和机器的制动时间一样重视安全控制器的响应时间，如果有必要，安装安全锁闭装置。
- 原则上在停机电路中安装 2 个断开接点。为了防止触点熔化，必须根据技术数据对继电器开关触点进行外部保护。参见第 13 „技术数据“ 章
- 必须定期由被授权人员对安全控制器进行测试。
- 安全控制器在最多使用 20 年后必须被更换。即使在修理或更换磨损件后，也不能延长其使用期。
- 对安全控制器不允许进行结构上的改动。在改动安全控制器后，它的保护功能就不能再得到保证。此外，在改动安全控制器后客户将丧失制造商对产品所承担的所有保证。

2.1.2 急停按钮的使用

必须保证急停功能直接和立即起作用。一个连接双通道急停按钮的例子参见第 7.1.3 „接受存在的传感器信号 (S1 和 S2)，通道 1 (Sx1) 和 2 (Sx2)“ 章。

与安全控制器连接的急停按钮仅作用于 AOPD 或安全开关所在的安全回路。因此可以认为它是一个急停区域。必须为操作人员清楚地标明按钮的有限作用区域。急停按钮只允许用于与安全有关的停止信号的传输。

2.1.3 复位按钮的使用

用于解锁启动 / 重新启动联锁装置 (RES) 的 “复位” (RES)

- 必须位于危险区域的范围外。
- 它的安装必须保证从安装地点能够看到整个危险区域。
- 在危险区域内外不能进行解锁操作。

如果不能对 2 个危险区域进行控制，就必须使用 2 个复位按钮（例如连接在 AOPD 的局部插口上）。必须使操作人员能够清楚地辨认相应危险区域的按钮分配。

2.1.4 可预见的误用

任何与安全一章里的规定不相符或者超出这个使用范围的使用都是不按规定使用！

安全控制器本身并不是完全的保护装置。它不适用于下列情况：

- 在有爆炸危险或易燃环境中。
- 机器或设备具有很长的空转时间，没有附加的与安全相关的控制措施。

2.2 被授权人员

作为被授权人员的前提条件：

- 拥有一个相应的技术培训。
- 熟悉劳动保护、操作安全和安全技术的规定和准则，能够评判机器的安全性。
- 熟悉安全控制器说明书和机器说明书。
- 接受了负责人有关机器和安全控制器安装和操作的指导。

2.3 安全责任

机器的制造商和运营者必须保证机器和与安全相关的部件的正常功能，为所有有关的人员提供充分的信息和培训。

不允许使用者利用所提供的信息类型和内容做出危及安全的行为。

机器制造商对以下事宜负责：

- 安全的机器结构设计
- 安全控制器和传感器的正确安装
- 为运营者提供所有相关的信息
- 遵守所有规定和准则，以保证机器进行安全的调试运行

机器的运营者对以下事宜负责：

- 指导操作人员
- 注意本使用说明书的提示。
- 维护机器的安全运行
- 遵守所有劳动保护和操作安全的规定和指令
- 由被授权人员进行定期测试

2.4 免责声明

出现以下情况时，Leuze electronic GmbH + Co. KG 不承担任何责任：

- 没有按照规定使用安全控制器。
- 没有遵守安全提示。
- 没有重视和合理地处理可预见的误用。
- 没有按照技术要求进行安装和电气连接。
- 未检查功能是否正常（参见第 9 章“检查”章）。
- 对安全控制器进行了改动（比如结构性的）。

3 装置描述

安全控制器作为一个或多个与安全有关的传感器和机器控制系统之间的连接件。这些传感器可以是

- 光电保护装置 (AOPD), 4 号型, 3 号型或 2 号型 (自测型)
- 安全开关,
- 安全锁闭装置,
- 急停按钮,
- 安全拉绳开关或者
- 前述传感器的组合。

安全控制器包括一个可以通过连接端子激活的启动 / 重新启动联锁装置, 接触器监测功能 (EDM), 配有 2 个与安全有关的继电器输出端 (OSSDs) 和用于状态控制的 LED 显示。

通过 2 个端子组使得安全控制器能够与传感器连接, 并且通过 OSSD 发出传感器的综合信息。但是, 仅当传感器与 2 个通道以及 2 个端子组接通, 才可能 (考虑 RES 和 EDM) 导致互相连接。

如果关闭其中的一个传感器, 就导致安全控制器的 OSSDs 的立即关闭。

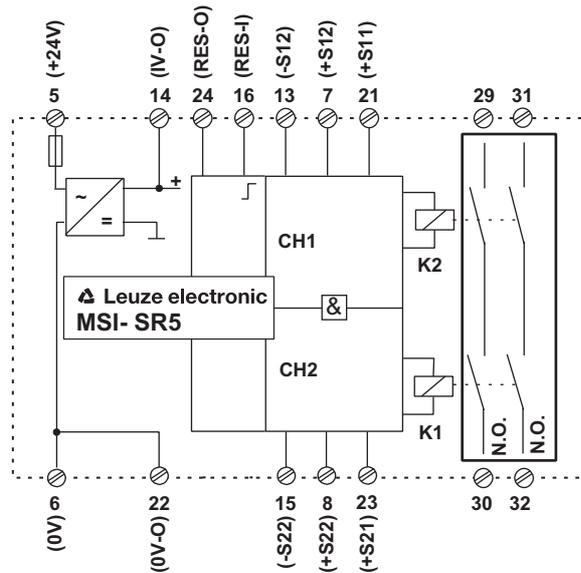
在适当的桥接下, 可以将评估减至一个传感器上。(参见表格 7.1)

这样的安全系统包括安全控制器和与它相连的安全部件。它们使机器和设备在人员未受伤之前采取确保安全状态的行动。通过灵活评估 2 个甚至不同的传感器为用户提供了结构紧凑成本低下的安全控制器, 它符合 EN ISO 13849-1:2008 的性能等级 (PL) e 和 EN 61508:2001 的 SIL-3, 达到最高的安全级别。

Leuze electronic 还提供一系列的其它配有标准和特别功能的 MSI 安全监测装置, 如静音 (按照用途抑制安全功能) 或者循环控制 (单循环或双循环运行)。

所有 MSI 安全监测装置配有继电器输出端。扩展型 (如 MSI-sx/Rx) 除了提供增加的功能外 - 还有安全开关或急停按钮的附加接口, 最高达到第 4 安全等级。

认证	
欧洲 欧共体 - 样机检验 EN ISO 13849-1:2008 GS-ET-20 “安全控制器”	
	南德 TÜV
	申请国家认可测试实验室



图片 3.1: 内部电路图

3.1 系统概述

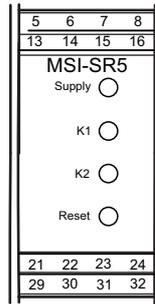
- 2 个端子组的双传感器评估
- 单通道或双通道的急停布线
- 跨电路识别
- 复位回路的外部接触器监测
- 被监测的复位按钮（识别按钮回路中按钮触点和接地之间的跨电路）
- 自动或手动启动 / 重新启动
- 停止等级 0 (EN 60204-1:2006)
- 2 条释放电路
- LED 电源显示, K1 和 K2, 复位
- 工作电压 24 V AC/DC
- 外壳宽 22.5 mm

3.2 应用范围

- 配有继电器输出或半导体输出的 4 号型安全光栅的随动控制系统
- 带半导体输出的 3 号型激光扫描器的随动控制
- 2 号型安全光栅的随动控制系统（双通道, 自测型）
- 单通道急停布线,（可达到第 2 等级, EN ISO 13849-1: 2008, 自测型）
- 双通道急停布线（可达到第 4 等级, EN ISO 13849-1: 2008）
- 单通道防护门监测（可达到第 2 等级, EN ISO 13849-1: 2008, 分测型）
- 双通道保护门监测（可达到第 4 等级, EN ISO 13849-1: 2008）

3.3 显示部件

4 个 LED 显示安全控制器的运行状态。



图片 3.2: LED 显示

表格 3.1: LED 显示

名称	LED- 颜色	结论
供应	绿色	电源
K1	绿色	通道 1
K2	绿色	通道 2
复位	桔黄色	启动 / 重新启动联锁装置被锁住

4 功能

启动 / 重新启动联锁装置

启动联锁功能保证了在接通电源或重新恢复供电后，即使在保护区没有障碍物的情况下，与安全有关的安全控制器的输出触点 (OSSDs) 不是自动地，而是在按压和放开复位按钮后才进入启动状态。“”

重新启动联锁功能阻止了安全控制器的 OSSDs 自动地进入启动状态，如果一个或多个所连接的 AOPDs 的保护区在中断后重新开放或者一个安全开关重新关闭。“”解锁也是通过按压和放开复位按钮进行的。

如果没有选择安全控制器的启动 / 重新启动联锁功能的运行模式，必须以其它方式保证这个功能和相应的安全等级。“”

注意安全提示（参见第 2 章，安全“章”）。

自动启动 / 重新启动

“”自动启动保证了在接通电源或重新恢复供电后，即使在保护区里没有障碍物或关闭安全开关的情况下，与安全有关的安全控制器的输出触点 (OSSDs) 自动地进入启动状态。

自动重新启动保证了 OSSDs 自动地进入启动状态，如果一个或多个所连接的 AOPD 的保护区域在中断后重新开放或者一个安全开关重新关闭。“”

“”如果选择了安全控制器的自动启动 / 重新启动的运行模式，必须排除从后方进入或侵入的可能性，或者以其它方式保证相应的安全等级。

注意安全提示（参见第 2 章，安全“章”）。

接触器监测 EDM

“接触器监测”功能监测安全控制器下游的接触器或继电器。在每次启动安全控制器的 OSSDs 前，都要检查下游的切换元件是否关闭和重新打开。如果不是这样，OSSDs 保持关闭状态。在功能正常的情况下启动 / 重新启动联锁装置可能解锁。

如果将下列切换元件（如继电器，接触器）的 EDM 触点接入剩余回路中，就选择了安全控制器的接触器监测运行模式。“”此外也可以选择采用其它方式保证相应的安全级别。

监测复位按钮

为了辨别复位按钮的静态错误和阻塞，可对按钮功能进行信号变化监测。松开按钮就是启动（1/0- 信号变化）。

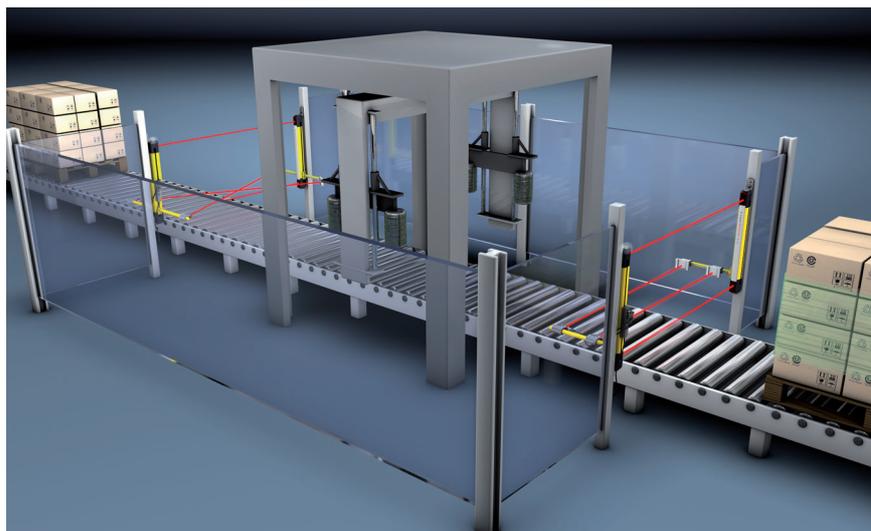
跨电路识别

根据下列的相互关系发现跨电路：

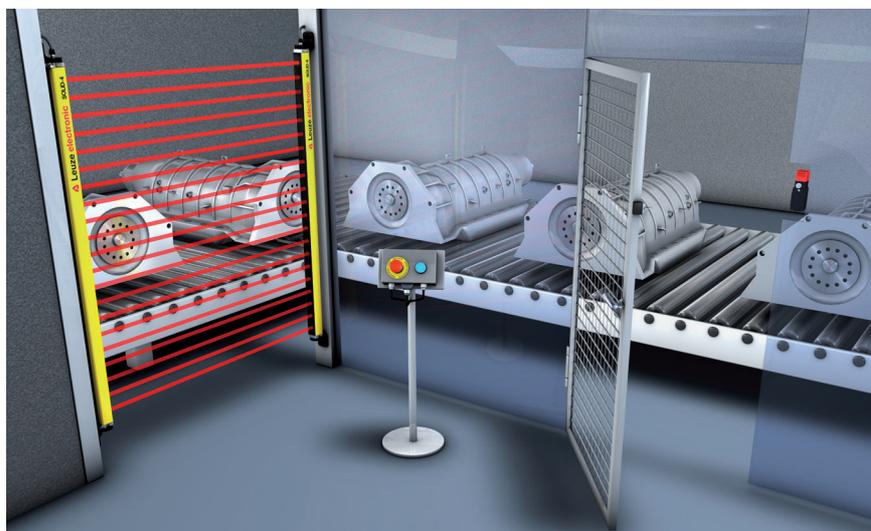
- AOPDs 基于 2 个晶体管 -OSSDs 不同的测试脉冲
- AOPDs 和继电器 -OSSDs 以及 24V 和 0V 双通道安全开关
- 在一个端子组 (+S11, +S12, -S12 和 +S21, +S22, -S22) 的 2 个通道之间的跨电路，按照一个组的 30ms 时间范围。

如果需要同时启动 2 个单通道接触式传感器，就必须将它们连接在一个端子组上或者选择保护电缆铺设。

5 应用



图片 5.1: 在双静音输入和输出区域的情况下安全控制器评估配有内装静音功能和各有 2 个静音传感器的 2 个 AOPDs。



图片 5.2: 对于配有服务门的危险操作点安全装置，安全控制器评估安全锁闭装置和 AOPDs 的信号。

6 安装



警告

由于错误安装而导致的严重伤害事故！

只有当安全控制器适用于预定的使用范围，并经过专业性的安装后，才能确保它的保护功能。

☞ 只允许被授权人员安装安全控制器。

☞ 遵守有关的标准、规定和本说明书。

安全控制器适合于安装在开关柜的支撑轨道上。根据终端客户周围的环境选择一种合适的保护外壳等级。

安装的前提条件：

- 拥有相应保护等级的开关柜（最低 IP54，NEMA3）
- 35 mm-DIN- 罩形支撑轨道，符合 DIN EN 50022

☞ 查明外壳保护等级，选择相应的安全控制器。将安全控制器卡入支撑轨道里。

安全控制器可以连接在安全部件上。

7 电气连接



警告

电击可造成生命危险！

根据不同的外部布线，切换输出端可能具有危险的电压。

- ☞ 必须确保在进行所有与电气和电子装置有关的工作之前切断任何电源供应，并且采取防护措施，以免重新接通电源。

对于安全控制器的电源供应必须注意以下几个方面：

- 供电电压 $24\text{ V } \Delta X \pm 20\%$ 。
- 可以保证彻底切断电源，符合 IEC 60742。
- 在全负载的条件下，相应的电源件能够应对最长达 20 ms 的供电电压中断，符合 EN 61496-12008。



警告

错误的电气连接将导致严重伤害！

☞ 只有被授权人员可以执行电气连接工作。

☞ 必须确保供电线路和信号线路与动力电流线路的分开布线。

☞ 对于开关柜的接触器可通过相应的熄弧进行保护

☞ 注意那些应该通过安全控制器评估的产品（例如多线安全光栅，安全开关等）的安装和操作说明。

☞ 注意由安全控制器切换的产品的安装提示和操作说明（驱动电动机，制动器等）。

☞ 在使用有接触保护的传感器时使用分离的连接传感器 1 (+S11, +S12, -S12) 和传感器 2 (+S21, +S22, -S22) 的引线。跨电路监控仅用于端子组之内，但不能用于端子组之间。

电气连接必须遵守下列条件：

- 按照 EN ISO 13849-1:2008 将安全控制器接入控制回路。
- 按照 EN ISO 13849-1:2008 进行供电电压的分开布线。
- 必须排除用于运行的供电电压的关闭。
- 如果需要同时启动 2 个单通道有接触保护的传感器，必须将它们接在一个端子组内。
- 如果不需要同时启动 2 个单通道有接触保护的传感器，可以将它们分别接入 2 个端子组，与安全控制器输入端 S 连接的导线必须有接触保护地分开布线。
- 接口 29;30;31;32 使用了相对于外壳和其它接口的加强绝缘装置。不允许在端子 29; 30; 31; 32 上进行保护性超低电压和低电压（例如 240V~）的混合连接。
- 不允许将传感器导线与第 3 方部件并联。
- 必须覆盖所有可用的安全输入端。
- （参见表格 13.2）为了避免输出触点的熔化，必须按照技术规范在上游连接一个外部熔断保险装置。
- 端子 14 和 22 不能用于外部设备，只能用于无电位触点的供给。
- 在启动安全控制器输入端 S（21, 13, 23, 15）无电位触点前，预先接通符合 DIN EN 50156-1 的熔断保险装置。

7.1 端子的分配



警告

选择错误的功能将导致严重事故！

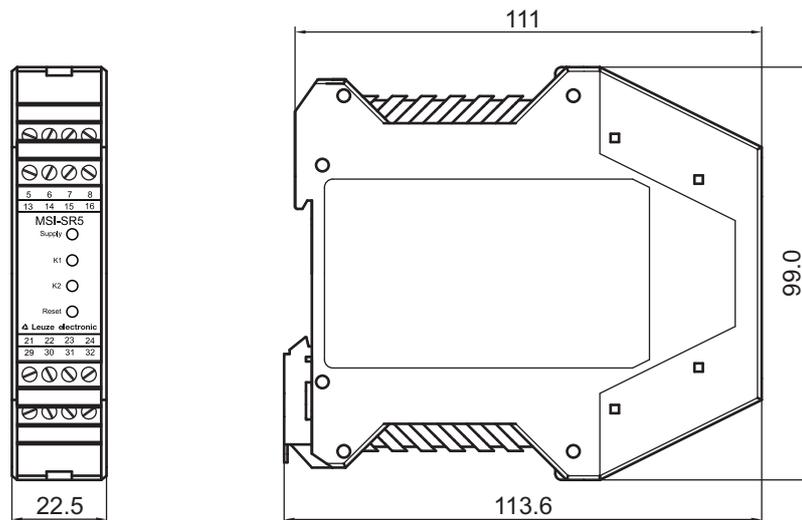
☞ 如果可能从后面侵入和进入，激活重新启动联锁装置。

☞ 用于通道保险装置时必须注意：在危险区域之内不能使重新启动联锁装置解锁，但是从复位按钮处能够看见危险区域。

☞ 功能的选择必须保证安全控制器的按照规定使用参见第 2.1 节，按规定使用和可预见的误用“章。

在安全控制器上有 16 个编号的端子用于连接线路。

安全控制器的接口分为 2 个传感器组，附加功能，OSSDs 和供电电压。



图片 7.1: 外壳和端子

端子编号	名称	功能
5	+Ub	电源, 24V
6	0V	电源, 0V
7	+S12	24V- 输入端 1, 通道 2
21	+S11	24V- 输入端 1, 通道 1
13	-S12	0V- 输入端 1, 通道 2
8	+S22	24V- 输入端 2, 通道 2
23	+S21	24V- 输入端 2, 通道 1
15	-S22	0V- 输入端 2, 通道 2
14	IV-0	24V- 电源, 触点
16	RES-I	复位输入端
24	RES-0	自动重新启动连锁装置信号
22	0V-0	0V- 电源, 触点
29	OSSD1	继电器触点 1
30	OSSD1	继电器触点 1
31	OSSD2	继电器触点 2
32	OSSD2	继电器触点 2

7.1.1 传感器布线

通过安全控制器的外部布线可以选择下列评估组合：

表格 7.1: 评估组合

评估	运行模式	接口, 端子	如果不需要相邻的端子组, 就桥接
第 1 AOPD, 自测型 (OSSD 晶体管)	第 1 通道 第 2 通道	→ 21 → 7 桥 22 → 13	14 → 21 14 → 7 22 → 13
第 2 AOPD, 自测型 (OSSD 晶体管)	第 1 通道 第 2 通道	→ 23 → 8 桥 22 → 15	14 → 23 14 → 8 22 → 15
第 1 AOPD, 自测型 (OSSD 继电器)	第 1 通道 第 2 通道	24V → SK → 21 0V → SK → 13 桥 14 → 7	14 → 21 22 → 13 14 → 7
第 2 AOPD, 自测型 (OSSD 继电器)	第 1 通道 第 2 通道	24V → SK → 23 0V → SK → 15 桥 14 → 8	14 → 23 22 → 15 14 → 8
第 1 安全开关, 双通道	第 1 通道 第 2 通道	24V → SK → 21 0V → SK → 13 桥 14 → 7	14 → 21 22 → 13 14 → 7
第 2 安全开关, 双通道	第 1 通道 第 2 通道	24V → SK → 23 0V → SK → 15 桥 14 → 8	14 → 23 22 → 15 14 → 8
第 1 安全开关, 单通道	第 1 通道	24V → SK → 21 桥 21 → 7 桥 22 → 13	14 → 21 14 → 7 22 → 13
第 2 安全开关, 单通道	第 2 通道	24V → SK → 23 桥 23 → 8 桥 22 → 15	14 → 23 14 → 8 22 → 15
第 1 紧急停止控制装置, 双通道	第 1 通道 第 2 通道	24V → SK → 21 0V → SK → 13 桥 14 → 7	14 → 21 22 → 13 14 → 7
第 2 紧急停止控制装置, 双通道	第 1 通道 第 2 通道	24V → SK → 23 0V → SK → 15 桥 14 → 8	14 → 23 22 → 15 14 → 8
第 2 紧急停止控制装置, 单通道	第 1 通道	24V → SK → 21 桥 21 → 7 桥 22 → 13	14 → 21 14 → 7 22 → 13
第 2 紧急停止控制装置, 单通道	第 2 通道	24V → SK → 23 桥 23 → 8 桥 22 → 15	14 → 23 14 → 8 22 → 15

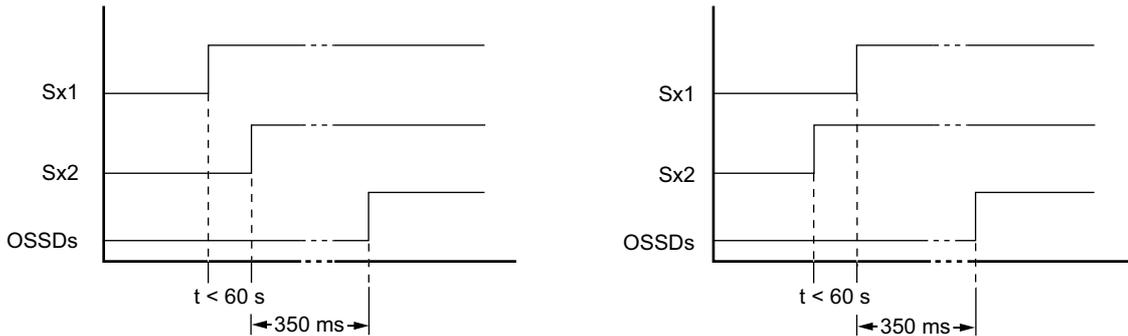
SK = 安全相关触点

7.1.2 运行模式的选择

通过安全控制器的外部布线可以选择下列的 4 个运行模式：

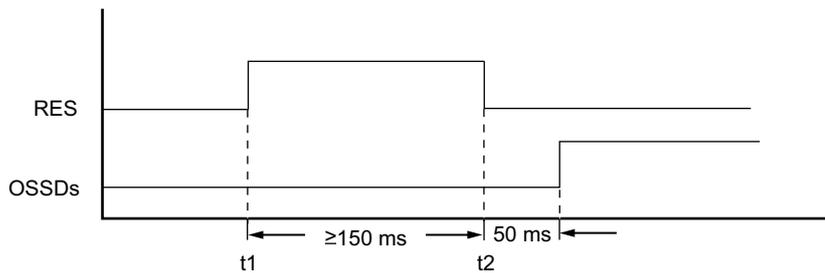
自动启动 / 重新启动	WA	24→ 16
启动禁止 / 重启禁止	RES	0V → RES → 16
自动启动 / 重新启动和接触器监测	WA + EDM	24 → K3/K4 → 16
启动 / 重新启动联锁装置和接触器监测	RES + EDM	0V → K3/K4 → RES → 16

7.1.3 接受存在的传感器信号 (S1 和 S2)，通道 1 (Sx1) 和 2 (Sx2)



- 对于 OSSDs 的释放必须使 2 个传感器 (S1 和 S2) 满足上述条件。
- 传感器 (S1 和 S2) 之间的时间偏移是任意的。

7.1.4 通过 (RES-I) 的启动按钮接受 RES 手动释放信号



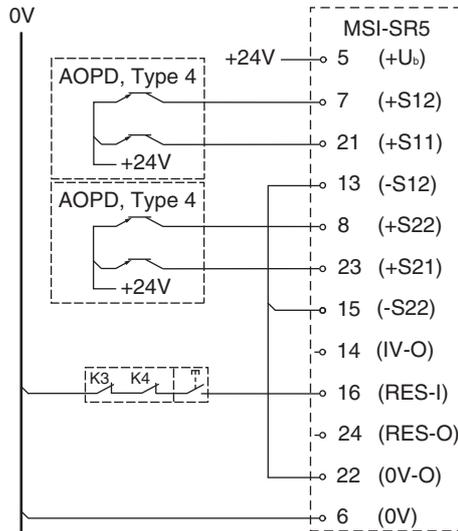
- 在时间点 t_1 上，所有 4 个通道 (Sx1, Sx2) 必须满足释放条件。（参见第 7.1.3）
- 释放信号 RES 必须保持 ≥ 150 ms。

7.2 连接举例

下面的例子展示了安全控制器的 AOPDs (继电器, 晶体管), 安全开关和紧急停止控制装置的可能连接组合。

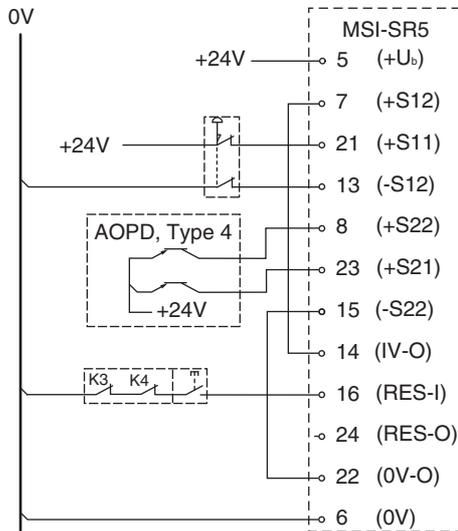
○ 必须覆盖所有可用的安全输入端！ 将没有连接部件的剩余传感器输入端用桥连接。(参见表格 7.1)

下面所列线路展示了一个双静音应用中配有内装静音功能的 2 个 AOPDs 的连接, 为了减少布线费用, 将静音传感器耦合在 AOPDs 上。



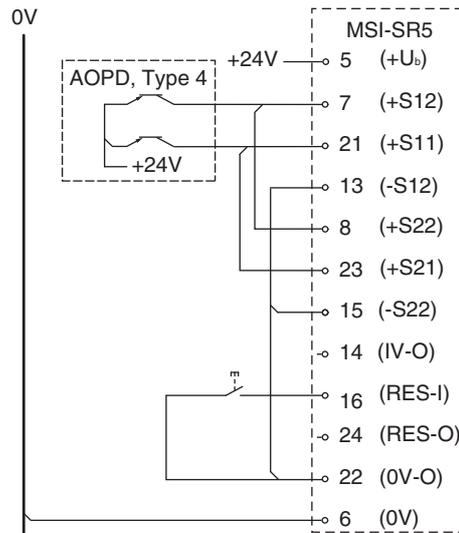
图片 7.2: 例 1: 2 个 4 号型 AOPD, 每个 AOPD 都有 2 个与安全有关的晶体管输出端, 手动重新启动 (RES) 和接触器监测 (EDM, K3 和 K4)

下列的线路显示了危险操作点防护的一个 AOPD 的连接 (例如 SOLID 系列)。在该电路中必须配备急停按钮。

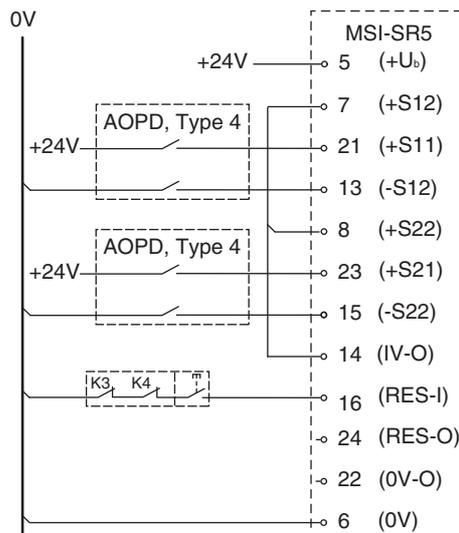


图片 7.3: 例 2: 1 个 4 号型 AOPD, 有 2 个与安全有关的晶体管输出端, 双通道急停按钮, RES 和接触器监测 (EDM, K3 和 K4)

下列电路显示了保证危险操作点安全的一个 AOPD(激光扫描器)的连接。在这个电路中复位按钮可以接除启动 / 重新启动联锁装置。

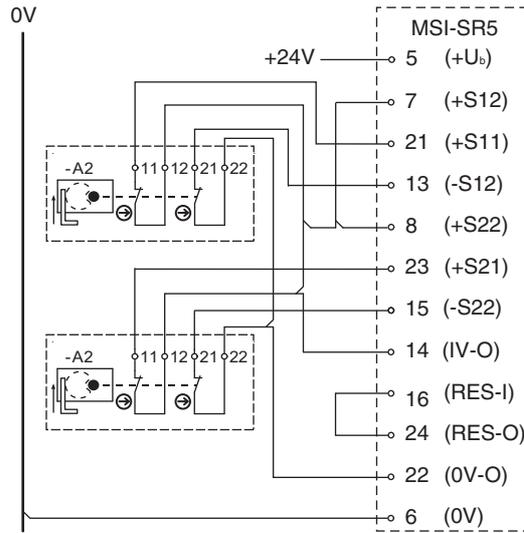


图片 7.4: 例 3: 1 个 4 号型 AOPD 带有与安全有关的晶体管输出端, 手动重新启动 (RES), 中心布线
 下列的线路显示了在按钮线路中配有接触器监测 (EMD) 的危险区域防护系统的 AOPD 和与安全有关的继电器输出触点的连接。在这个电路中复位按钮可以解锁启动 / 重新启动联锁装置。



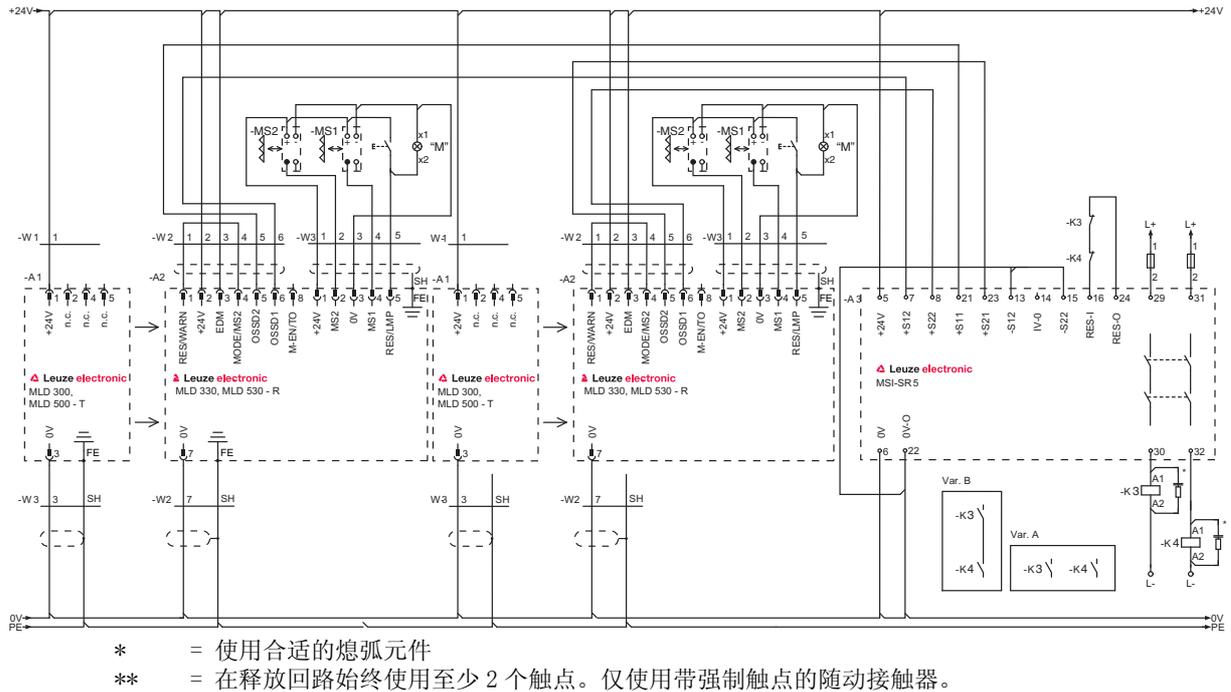
图片 7.5: 例 4: 2 个 4 号型 AOPD 各带有 2 个常开触点, 手动重新启动 (RES) 和接触器监测 (EDM), 连接 AOPDs 的引线必须分开, 局部布线

下面的线路显示了 2 个安全开关的连接，用于没有后面进入和侵入可能性的活门的防护。自动启动 / 重新启动必须是安全技术许可的。



图片 7.6: 例 5: 2 个安全开关，双通道，自动重新启动，连接开关的引线必须是分开的，中心布线

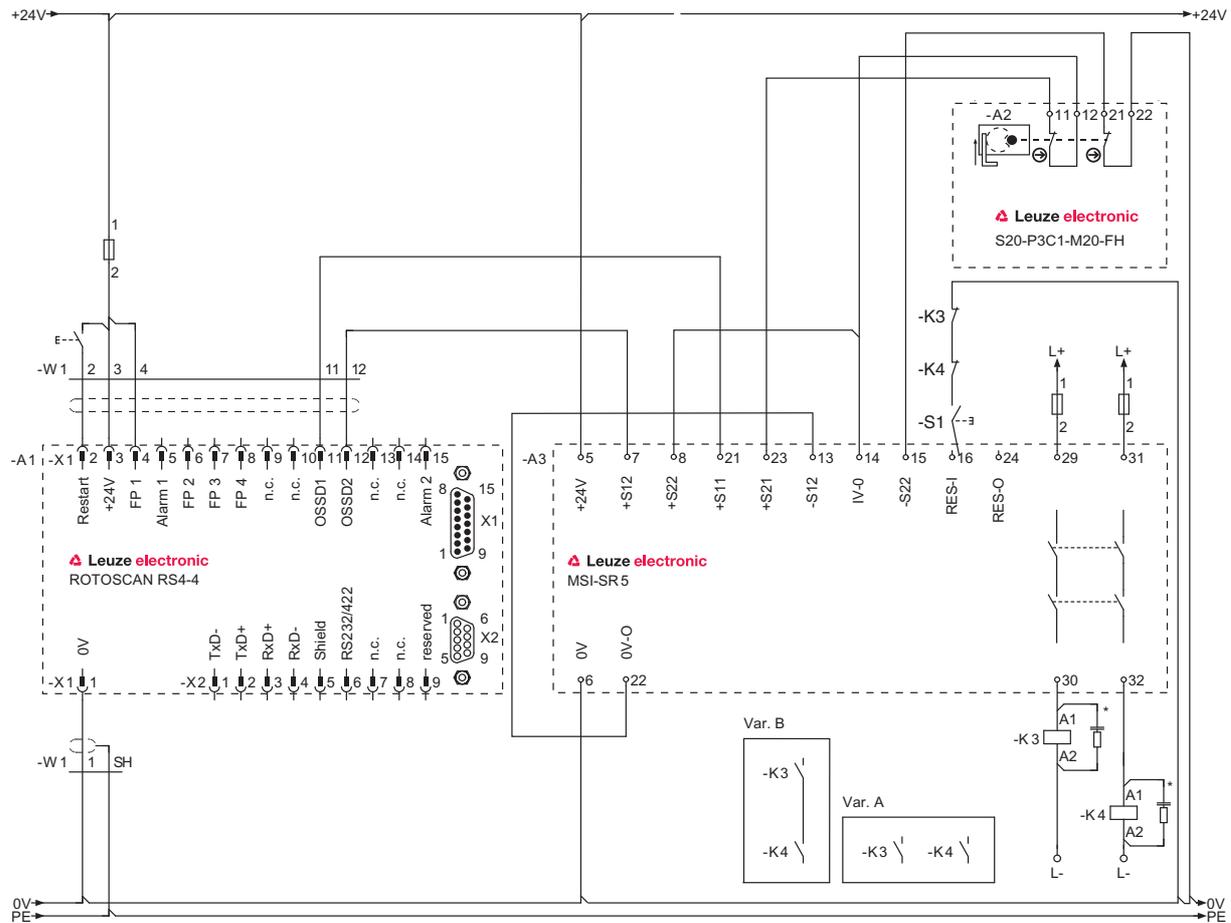
下列的连接举例显示了一个双静音应用，每个连接配有 2 个局部连接的静音传感器和通过安全控制器的 OSSDs 共同评估。通过局部连接 2 个复位按钮和通过开关柜内安全控制器的接触器监测获得布线的优化。静音功能集成于相应的 AOPDs 中。



- * = 使用合适的熄弧元件
- ** = 在释放回路始终使用至少 2 个触点。仅使用带强制触点的随动接触器。

图片 7.7: 例 6: 2 个 4 号型 AOPD，每个 AOPD 都有与安全有关的晶体管输出端，每个 AOPD 都有 2 个静音传感器，2 个手动重新启动 (RES) 和接触器监测 (EDM)

下面的连接例子展示了通过由激光扫描器和一个由安全开关保护的服务门组成的危险区域防护。由于分开的危险区域必须为 2 个传感器各配备一个复位按钮，用于启动 / 重新启动联锁装置的解锁。接触器监测通过开关柜里的安全控制器执行。



- * = 使用合适的熄弧元件
- ** = 在释放回路始终使用至少 2 个触点。仅使用带强制触点的随动接触器。

图片 7.8: 例 6: 1 个 3 号型 AOPD, 带有 2 个与安全有关的晶体管输出端, 1 个安全开关, 手动重新启动 (RES) 和接触器监测 (EDM)

7.3 机器控制系统的连接

除了上面所提到的安全控制器，与安全有关的控制部件也包括其它的控制部件以及传动部件，用于及时和安全地进行制动。需要特别注意的是符合所要求的安全等级。在统一的欧洲标准 EN ISO13849-1:2008 中您可找到重要的提示。

安全运行的重要前提条件是能够通过电源切断带来危险的运动，以及足够短的机器制动时间。在计算安全距离时必须同时考虑它和安全链（安全控制器，AOPDs，接触器等）的反应时间。

其它参数如侵入速度或安全距离的附加值，取决于相应的应用和所使用的 AOPD 的分辨率。欧共体标准 EN ISO 13855 给出了不同安置下的计算公式和例子。

8 调试运行

 **警告**

错误地使用安全控制器将导致严重伤害！

- ☞ 确保被授权人员对光电子保护装置的整合以及整个装置进行检查。
- ☞ 确保带有危险的过程只能在安全传感器启动后才能启动。

试运行的前提条件：

- 传感器（例如 AOPDs，安全开关）和安全控制器已按照相应的说明书安装和连接完毕。
 - 已对操作人员进行了按规定操作的指导。
 - 带来危险的过程被关闭，安全控制器的输出端已切断，并采取了防止设备重新启动的措施。
- ☞ 参见第 9 章，检查“章在调试运行时检查安全控制器的功能。
 - ☞ 在一部动力驱动机器上的首次调试运行前，必须由一位被授权人员检查保护装置与安全控制器的连接，以及整套设备在机器控制系统中的连接。
 - ☞ 在第一次接通供电电源前，必须确保安全控制器的输出端对机器没有作用。
 - ☞ 必须确保启动机器危险运动的开关元件被关闭或被切断，以及确保不发生未经许可的重新启动。



每一次更改功能和修理后或在维修工作期间要使用同样的安全措施。

8.1 启动

对供电电压的要求（电源）：

- 确保能够可靠地切断电源（符合 IEC 60742）。
 - 截获供电电源的变化和中断（符合 EN 61496-12008）。
 - 已安装和激活了启动 / 重新启动联锁功能（如果需要）。
- ☞ 接通电源。
 - ☞ “检查安全控制器上的 LED Supply 是否发亮。”
- 现在安全控制器可随时使用。

8.2 复位

使用复位按钮可以解锁启动 / 重新启动联锁装置（在可预知的情况下）。负责人员可以借用这个操作在运行过程被中断后（触发保护功能、断电）恢复设备的正常运行（参见第 8.2.1 章，启动 / 重新启动联锁装置解锁“章）。

8.2.1 启动 / 重新启动联锁装置解锁

 **警告**

启动 / 重新启动联锁装置的过早解锁可能导致严重伤害！

如果启动 / 重新启动联锁装置被解锁，设备就可以启动。

- ☞ 在解锁启动 / 重新启动联锁装置前，确保没有人员在危险区域内停留。

如果启动 / 重新启动联锁装置没有被解锁，桔黄色的 LED 灯就闪光。“ ”

- ☞ 确保保护区（AOPDs）的无障碍无以及门，活门等（安全开关）的关闭。
 - ☞ 确保在危险区域没有人员停留。
 - ☞ 按压复位按钮，然后放开。
- 安全控制器切换为接通状态。

9 检查

 **警告**

运行中的机器可能导致严重伤害！

☞ 确保在所有改装、保养和检查过程中设备无疑地处于关闭状态，并且采取了防止未经许可的启动的措施。

安全控制器的最长使用期限为 20 年，此后必须更换。

- ☞ 始终更换全套安全控制器。
- ☞ 注意遵守国家有关检查的现行规定。
- ☞ 以可理解的方式记录所有检查。

9.1 在首次调试运行前和改装后

根据 IEC TS62046 和国家规定（例如欧共体指令 89/655 EC）由被授权人员按照下列情况进行检查：

- 在首次调试运行前
- 在机器被改装后
- 在机器长期停机后
- 在对安全装置进行改装和新的配置后（安全控制器，AOPDs，安全开关等）

 **警告**

在第一次调试运行时机器不可预知的反应可能性导致严重受伤！

☞ 确保在危险区域没有人员停留。

- ☞ 根据相应的核对清单检查机器所有运行模式断开功能的有效性（参见第 9.1.1 „核对清单 - 首次调试运行“章）。
- ☞ 记录安全装置的配置（AOPD，安全开关，安全控制器等）包括安全和最小距离数据以及所有以可理解的方式进行的检查。
- ☞ 在操作人员进行操作之前，对他们进行指导培训。上述指导培训由机器的运营者负责。
- ☞ 检查是否根据有效的地方规定和准则选择了安全装置（AOPD，安全开关，安全控制器等）。
- ☞ 检查安全装置（AOPD，安全开关，安全控制器等）的运行条件是否符合特定的环境条件（参见安全装置的所有有关部件的技术数据）。
- ☞ 确保安全控制器拥有过电流保护。
- ☞ 参见第 9.2 „由被授权人员进行定期测试“章目视检查是否有损坏，检查电气功能。

对电源的最低要求：

- 确保彻底切断电源
- 在全负载的情况下断电桥接至少 20ms

只有在确认了安全装置的完善功能后，才能将其与设备的控制回路相连接。

9.1.1 核对清单 - 首次调试运行

间隔：一次性，在首次调试运行前以及在更改后。

检查者：被授权人员

表格 9.1: 核对清单 - 首次调试运行

检查点	是	否
是否注意了与该机器类型相关的安全准则和标准？		
机器的符合标准声明是否包含这些文件的清单？		
安全控制器是否拥有风险评估中所要求的安全技术的工作能力 (PL, SIL, 级别)？		
电路图：安全切换输出端 (Output Signal Switching Device) 是否按照所要求的安全等级与下列机器控制装置整合？		
由安全控制器控制的带强制触点的切换元件（例如接触器）是否通过一个反馈回路 (EDM) 进行监测？		
电气布线和电路图是否相符？		
所要求的防电击保护措施是否有效地得到贯彻执行？		
是否重新测量了机器的最长空转时间并将其记录在机器文件中？		
在考虑所有反应时间的情况下，是否在防护装置和危险位置保持了所要求的安全距离？		
是否只能通过保护装置进入机器的所有危险位置？是否正确安装了所有附加保护装置（例如保护栏），并采取了措施防止有意破坏？		
传感器、紧急停止按钮，安全控制器，连接电缆，插头和保护盖有损坏吗？是否有非法操纵的迹象？		
机器所有运行模式的保护功能有效性是否通过一个功能检查得到证实？		
用于安全控制器复位的解除 / 重新启动连锁装置的复位按钮 (RES) 是否按照规定安装在危险区域之外？ 是否不能在危险区域之内操作它？ 从操作位置是否可以看见整个危险区域？		
是否 AOPD 的任意一条光束中断将导致带来危险的运动的终止？		
在 AOPD 断电后，是否终止了带来危险的运动？在重新供电后为了机器的回置是否必须按压复位按钮？		
在安全开关断电后，是否终止了带来危险的运动？在重新供电后为了机器的回置是否必须按压复位按钮？		
AOPD, 安全开关, 紧急停止按钮和安全控制器在整个带来危险的机器运动中是否起作用？它们是否导致带来危险的运动的停止？		
是否为操作人员提供了易读和醒目的安全传感器的每日检查提示？		

☞ 将该核对清单与机器文件妥善地保存在一起。

9.2 由被授权人员进行定期测试

必须对安全控制器和机器间准确无误的互动功能进行定期检查，以便发现机器的变化或者对安全传感器的非法操纵。国家的有效规定确定了测试间隔时间（推荐按照 IEC TS62046: 62046:6 个月）。

☞ 所有测试必须由被授权人员执行。

☞ 遵守国家适用的规定以及其中所要求的期限。



首次投入运行之前必须由一名专业人员进行检查。Leuze electronic 公司可以为您提供此项服务（参见第 12 章，服务和支持“章”）。

9.3 操作人员的每天检查

必须每天或者在换班时、每次更换运行模式时根据相应的核对清单对安全控制器的功能进行检查，以便及时发现损坏或者不允许的操纵（参见第 9.3.1 章，检查清单 - 每天或换班时“章”）。

警告
在测试时机器不可预知的反应可能性导致严重损伤！
☞ 确保在每天的检查中没有人员停留在危险区域内。

警告
在每天的测试中发生的错误可能导致严重受伤！
如果您对核查清单（参见表 9.2）的某一个检查点的回答是“不”，机器就不允许再继续运行。
☞ 由一名专业人员对整套机器进行检查（参见第 9.1 章，在首次调试运行前和改装后“章”）。

- ☞ 停止带来危险的机器状态。
- ☞ 检查安全装置（AOPD，如果有必要，也检查偏转镜柱，安全开关和操作钥匙，安全控制器）是否有损坏或非法操纵的现象。
- ☞ 在危险区域外某处切断 AOPD 的光束，确认机器在切断光束后不能启动。
- ☞ 从危险区域外某处打开门，活门等（安全开关），确保在打开安全开关的情况下，机器不能启动。
- ☞ 启动机器。
- ☞ 确保只要一束光束被中断，或者一个安全开关被打开，带来危险的状态就停止。

9.3.1 检查清单 - 每天或换班时

间隔：每天或换班时

检查者：被授权或获得委托的人员

表格 9.2: 检查清单 - 每天或换班时

检查点	是	否
检查安全控制器，AOPD，如果有必要，也检查偏转镜柱，安全开关和操作钥匙，连接电缆，插头，紧急停止控制装置和复位按钮是否有损坏或非法操纵的现象？		
是否所有机器的危险位置只能通过一个或几个 AOPDs 的保护区域或可移动的分离防护装置进入？		
是否正确地安装了所有附加保护装置（比如保护栏）？ 不能从后面侵入和进入吗？		
在启动或激活下列装置后，启动 / 重新启动联锁装置（在可预知的情况下）是否阻止机器的自动启动？ AOPD， 安全控制器， 紧急停止控制装置， 安全控制器？		
在机器运行时使用测试物体切断 AOPD 的一束光束。 在运行时打开一扇门或活门（安全开关）。 危险运动是否立刻停止？		

10 护理 / 维护

该设备不需要维护。

11 清除（废物处理）

🔗 在清除过程中注意遵守国家有关电子部件的现行法规。

12 服务和支持

24 小时紧急服务电话号码：

+ 49 (0) 70 21 / 5 73-0

服务热线：

+49 (0) 81 41 / 53 50-1 11

星期一至星期四 8:00 至 17:00 点 (UTC (协调世界时) +1)

星期五 8:00 至 16:00 点 (UTC +1)

E-Mail:

service.schuetzen@leuze.de

维修寄回地址：

服务中心

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen

13 技术数据

下列的表格展示了 MSI-SR5 系列的安全技术特性参数。

表格 13.1: 与安全有关的技术数据

根据 EN 61496-1:2008 的型号	4 号型	
性能水平 (PL) 按照 EN ISO 13849-1: 2008	可达到 PL e	
符合 EN 61508:2001 的 SIL	可达到 SIL 3	
符合 EN ISO 13849-1:2008 的等级	第 4 等级	
停止等级	停止 0	
每小时可带来危险的停止运行的平均概率 (PFH _d), 根据继电器 NOP 指令平均每年的开关周期 *	100% 负荷 60% 负荷 100% 负荷 60% 负荷 100% 负荷 60% 负荷	NOP 指令 = 1 x 10 ⁻⁰⁸ 1/ 小时 4. 800: 1 x 10 ⁻⁰⁸ 1/ 小时 NOP 指令 = 2 x 10 ⁻⁰⁸ 1/ 小时 4. 800: 1 x 10 ⁻⁰⁸ 1/ 小时 NOP 指令 = 5 x 10 ⁻⁰⁸ 1/ 小时 28. 800: 2 x 10 ⁻⁰⁸ 1/ 小时 NOP 指令 = 8. 800: NOP 指令 = 86. 400: NOP 指令 = 86. 400:
循环数, 直到 10% 的部件出现危险的停止运行 (B10 _d)	400. 000: 2. 500. 000:	负荷 AC1..DC13 的最大切换电流的 100% 负荷 AC1..DC13 的最大切换电流的 60%
直到出现危险的停止运行的平均时间 (MTTFd)	73 年	
使用期 (T _m)	20 年	
* NOP 指令 = 每年操作的平均次数, 参见 EN ISO 13849-1:2008 的 C. 4. 2 和 C. 4. 3 根据下列公式计算每年的平均操作次数: NOP 指令 = (d _{op} · h _{op} · 3600 s/h) ÷ t _{周期} 采用下列有关构件使用的假设: h _{op} = 平均运行时间, 每天小时 d _{op} = 平均运行时间, 每年天 t _{周期} = 在构件的 2 个连续周期开始之间的平均时间 (秒) (例如一个阀门的开关), 每个周期		

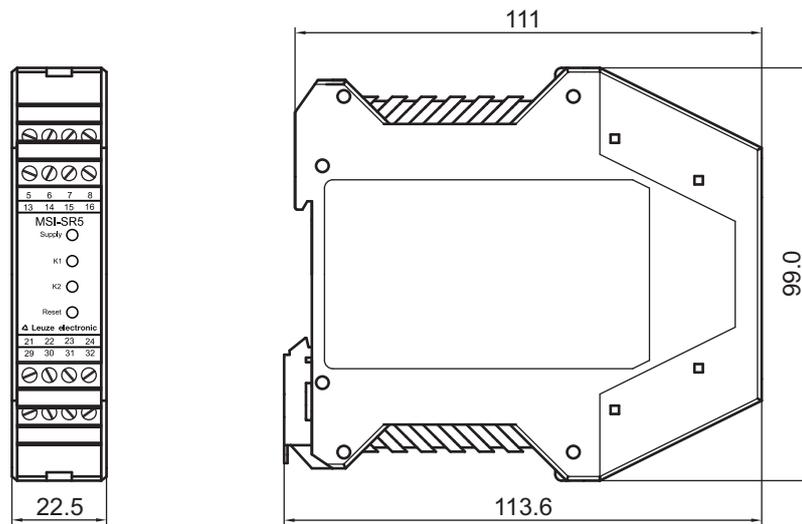
表格 13.2:

可以连接的安全传感器 (+S11, +S12, -S12) (+S21, +S22, -S22)	可多至 2 个 AOPD 4 号型, 或 3 号型或 2 号型 自测型, (全部按照 EN 61496-1:2008)
可以连接的安全开关 (除了电磁性开关) 和紧急停止控制装置 (+S11, -S12) (+S21, -S22)	符合 EN 1088 的安全开关 紧急停止按钮, 符合 EN ISO 13850
可使用的功能	启动禁止 / 重启禁止 接触器监测 (EDM)

控制输入端 RES-I 启动 / 重新启动联锁装置 (复位)	没有电位的常开触点 (RES- 按钮或钥匙开关)
控制输入端 RES-I 接触器监测 (EDM)	随动接触器强制触点反馈 (参见连接图)
工作电压 U_b	24 V \pm 20% (PELV)
功率消耗	4,8 W
最大输入电流	150mA
供电电路的外部保险装置	200 mA 延迟动作
输入端 +S/-S 的控制电压	24 V DC / 0 V
+S/-S 的控制电流	40mA
允许的输入导线电阻	< 30 Ω
关闭 (接通) 延迟 - 手动启动	50ms
吸动延时 - 自动启动	350 ms
一个传感器的 2 个通道的时间范围	< 60 ms
回复延迟, 反应时间	10ms
最大测试脉冲承受	1ms
符合 EN 60947-5-1 的 OSSDs 开关能力	2 个与安全有关的常开触点 AC-15: 230V / 5A 1.6 百万个开关循环次数 D-13: 24V / 3A 1.3 百万个开关循环次数
每条电流通路的最大持续电流	2 A
每条电流通路的外部触点保险装置	5 A 快速动作或 3.15 A 延迟动作 (4A gG D - 熔断器)
最大转换频率	3600 开关循环次数 / 小时
机械寿命	1 千万开关循环次数
过电压类别	III 类测定电压 300 V AC, 根据 VDE 0110 第 1 部分
污染程度	2
干扰发射	EN 5501, EN 61000-6-3:2007
抗干扰强度	EN 61496-1: 2008 4 型
保护类型	外壳 IP 40, 端子 IP 20, 用于安装在开关柜内或至少拥有 IP 54 的外壳内。 符合 DIN VDE 0106 第 100 部分保护手指条例, 连接导线最长剥皮长度为 8mm。
安装	安装在 35 mm-DIN- 罩形支撑轨道上, 符合 DIN EN 50022
接头横截面 (GS-ET-20: 2009)	1 x 0.2 至 2.5 mm ² 细丝的或者 1 x 0.25 至 2.5 mm ² 细丝的带导线套管 2 x 0.5 至 1.5 mm ² 细丝的带双芯导线套管 1 x 0.2 至 2.5 mm ² 单芯的或者 2 x 0.25 至 1.0 mm ² 细丝的带导线套管 2 x 0.2 至 1.5 mm ² 细丝的 2 x 0.2 至 1.0 mm ² 单芯的
适合 OSSD 的熄弧, 通过随动的继电器	必要的

运行时的环境温度	0 ... 55 ° C
存储时的环境温度	-25 ... 70 ° C
相对湿度（不冷凝的）	0 ... 95%
尺寸	99 x 22.5 x 111.5 mm
重量	170 g

13.1 尺寸



图片 13.1: 外壳尺寸

14 订购说明

物品编号	物品	说明
549991	MSI-SR5	安全控制器

15 符合欧共体标准声明



the sensor people

EG-KONFORMITÄTS- ERKLÄRUNG (ORIGINAL)	EC DECLARATION OF CONFORMITY (ORIGINAL)	DECLARATION CE DE CONFORMITE (ORIGINAL)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Sicherheits-Schaltgerät MSI-SR5 Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV Seriennummer siehe Typschild	Safety relay MSI-SR5 safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV Serial no. see name plates	Relais de sécurité MSI-SR5 Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV N° série voir plaques signalétiques
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG	2006/42/EC 2004/108/EC	2006/42/CE 2004/108/CE
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
EN 61508-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7:2001; EN 61000-4-4:2004; EN 61000-4-5:2006; EN 61000-6-3:2007;	EN ISO 13849-1:2008; EN 62061:2005; EN 61000-4-6:2009; EN 61000-4-8:2001; EN 60068-2-6:2008; EN 60068-2-27:2009; EN 50205:2002; EN 61496-1:2009; EN 61326-3-1:2008	EN 61000-4-3:2006 EN 61000-4-29:2000 EN 60529:1991 + A1:2000 EN 61326-3-1:2008
Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH Zertifizierungsstelle Ridlerstraße 65 D-80339 München	/	Z10 11 02 22795 082
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany		

Owen, 22.2.11 
Datum / Date / Date Dr. Harald Grübel, Geschäftsführer / Director / Directeur

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRG 230550
Geschäftsführer: Dr. Harald Grübel (Vorsitzender), Karsten Just
USt-IdNr. DE 145912521 | Zolnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609063-2011/02

LEO-ZQM-149-01-FO

您可以从下列网页下载符合欧共体标准声明的 PDF 文件：
<http://www.leuze.com/relays>