

## MSI-TRMB

安全继电器



© 2019

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / 德国

电话 : +49 7021 573-0

传真 : +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

[info@leuze.com](mailto:info@leuze.com)

<b>1</b>	<b>文件说明</b>	<b>5</b>
1.1	使用的符号和信号词	5
1.2	检查清单	5
<b>2</b>	<b>安全</b>	<b>6</b>
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	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
<b>3</b>	<b>设备描述</b>	<b>9</b>
3.1	设备接头	9
3.2	显示元件	9
3.3	故障显示	10
<b>4</b>	<b>功能</b>	<b>12</b>
4.1	1 AOPD 运行模式	12
4.2	2 AOPD 运行模式	12
4.3	ES 运行模式	12
4.4	SG 运行模式	13
4.5	1 AOPD 和 2 AOPD 运行模式时测试	13
4.6	ES 和 SG 运行模式时测试	13
4.7	启动 / 重新启动联锁装置和接触器监测 (EDM)	13
4.8	FAIL SAFE 故障状态	14
4.8.1	软件复位	14
<b>5</b>	<b>应用</b>	<b>15</b>
5.1	出入口保护	15
<b>6</b>	<b>安装</b>	<b>17</b>
6.1	保护装置的定位	17
6.1.1	安全距离的计算	17
6.1.2	多轴定位	18
6.1.3	与反射表面的最小距离	18
6.1.4	核对清单 – 安全光栅的安装	19
<b>7</b>	<b>电气连接</b>	<b>21</b>
7.1	端子的分配	21
<b>8</b>	<b>投入运行</b>	<b>31</b>
8.1	启动	31
8.2	启动 / 重启	31
8.2.1	解锁启动 / 重启联锁装置	31
<b>9</b>	<b>检查</b>	<b>32</b>
9.1	在首次调试前和改装后	32
9.1.1	核对清单 – 首次调试运行	32
9.2	由授权人员进行定期检查	33
9.3	操作人员的日常检查	33
9.3.1	检查清单 – 每天或换班时	34

---

10	维护	35
11	排除故障	36
11.1	在出现故障时做什么？	36
12	废弃处理	37
13	服务和支持	38
14	技术参数	39
14.1	一般数据	39
14.2	尺寸	40
15	订购说明和配件	42
16	符合标准声明	43

## 1 文件说明

### 1.1 使用的符号和信号词

表 1.1: 警告符号和信号词

	人员危险提示符号
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	有受轻伤的危险 如果不采取避免危险的措施，则可能导致人员受轻伤。
警告	有受重伤的危险 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	有生命危险 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 1.2: 其它符号

	操作提示 带有此符号的文本给出更进一步的详细信息。
	操作步骤符号 此标志表示应该执行的操作步骤。

表 1.3: 定义和缩略语

AOPD	有源光电保护装置 ( Active Opto-electronic Protective Device )
EDM	接触器监视 ( External Device Monitoring )
OSSD	安全开关输出端 ( Output Signal Switching Device )
SSD	次级开关装置 ( Secondary Switching Device )
RES	启动 / 重启联锁装置 ( 英语 : Start/REStart interlock )
PFH	每小时危险失效概率 ( Probability of dangerous Failure per Hour )
MTTF	平均危险失效时间 ( Mean Time To Failure )
PL	性能等级 ( Performance Level )
ES	急停 ( 英语 : Emergency Stop )
SG	保护门 ( 英语 : Safety Gate )
光学短路	通过光学信号串联的一个或多个光栅短路

### 1.2 检查清单

检查清单 ( 参见第 9 章 “ 检查 ” ) 是机器制造商或设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。检查清单包含了最低的检查要求。根据实际应用，可能还需要达到其它的检查要求。

## 2 安全

使用安全继电器前必须根据现行标准进行风险评估（如 ISO 14121、ISO 12100-1、ISO 13849-1、IEC 61508、IEC 62061）。风险评估的结果决定安全继电器所需要的安全等级（参见表 14.1）。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。必须重视相关文件和与产品一起提供的文件，并将文件分发给有关人员。

⇒ 在工作之前阅读所有与您的工作有关的安全继电器文件。

特别是以下的国家和国际法律规定适用于安全继电器的调试、技术检测和使用：

- 机械指令 2006/42/EC
- 低压指令 2014/35/EU
- 电磁兼容性指令 2014/30/EU
- 工作设备使用指令 2009/104/EC
- OSHA( 美国职业健康安全管理局规章 ) 1910/ 0
- 安全规章
- 事故预防条例和安全规则
- 运行安全条例和劳动保护法
- 设备安全保护法

○ 也可以同地方政府机构联系获得与安全有关的信息（例如工业监察局、雇主责任保险协会、劳动监察局、职业安全及健康管理局，简称 OSHA ）。

### 2.1 按规定使用和可预见的误用



危险

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。

⇒ 请确保开关柜或外壳（IP54 或更高）中安装了安全继电器。

#### 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！

⇒ 确保安全继电器的正确连接和防护装置的保护功能。

⇒ 确保在所有改装，保养和检查过程中设备处于停止状态，并且采取了防止意外启动的措施。

只有正确地连接了安全继电器，而且已进行了安全继电器的调试运行，才能确保防护装置的保护功能。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防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。
- 安全继电器的使用方式如下：
  - 作为安全监测装置和一个或几个安全光栅组合，用于保证机器和设备危险区域和危险操作点的安全。

- 作为安全跟踪设备，用于双通道的急停和保护门监测装置。
- 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继电器，并经被授权人员在设备上进行了安装、连接、试运行和检查后才可以使用安全继电器。
- 必须按照安全继电器的规格说明（技术参数、环境条件等）进行连接和调试运行。
- 使启动 / 重启联锁装置解锁的确认按钮“复位”必须安装在危险区域之外。
- 从确认按钮的安装地点必须能看到整个危险区域。
- 在选择安全继电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性能等级 PL（参见表 14.1）。
- 机器和设备必须拥有电气控制系统，以保证由安全继电器发出的切换指令能够导致危险运动的立即终止。
- 不允许对安全继电器进行结构上的改动。在改动安全继电器后，它的保护功能就不能再得到保证。此外，在改动安全继电器后客户将丧失制造商对产品所承担的所有保证。
- 必须定期由合格人员对安全继电器进行检查，也就是说至少每半年或在机器的维护周期内进行检查。
- 安全继电器最迟使用 20 年后必须更换。即使在修理或更换磨损件后，也不能延长其使用期。

### 2.1.2 可预见的误用

与“按规定使用”不相符或者超出按规定使用范围的使用都是不按规定使用。

安全继电器本身并不是完全的防护装置。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。

### 2.2 被授权人员

专业人员必须符合的前提条件：

- 拥有相应的技术培训。
- 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。
- 熟悉安全继电器说明书和机器说明书。
- 接受了负责人有关机器和安全继电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须确保机器和已安装的安全继电器正常发挥功用，而且所有相关人员均得到足够的信息和培训。

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。
- 安全继电器的正确安装。
- 为运营者提供所有相关的信息。
- 遵守机器安全启动的所有规定和准则。

机器的运营者对以下事宜负责：

- 指导操作人员。
- 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

劳易测电子对以下情况概不负责：

- 没有按照规定使用安全继电器。
- 没有遵守安全提示。
- 没有重视和合理地处理可预见的误用。
- 安装和电气连接操作不规范。
- 未检查功能是否正常（参见第9章“检查”）。
- 对安全继电器进行了改动（比如结构性的）。

### 3 设备描述

安全继电器 MSI-TRMB 可按以下方式使用：

- 无接触保护装置 (BWS) 的安全监测装置，用于有人员受伤危险的机器（根据 IEC 61496-1 标准）。
- 双通道急停监测装置的安全跟踪设备。双通道保护门监测装置的安全跟踪设备。

作为电气装备的一部分，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。

安全继电器设计适用于槽轨安装，通过 16 个端子连接。必须安装在外壳或开关柜（IP54 或更高）中。

安全继电器和与它相连的安全传感器组成了一个完整的安全系统。

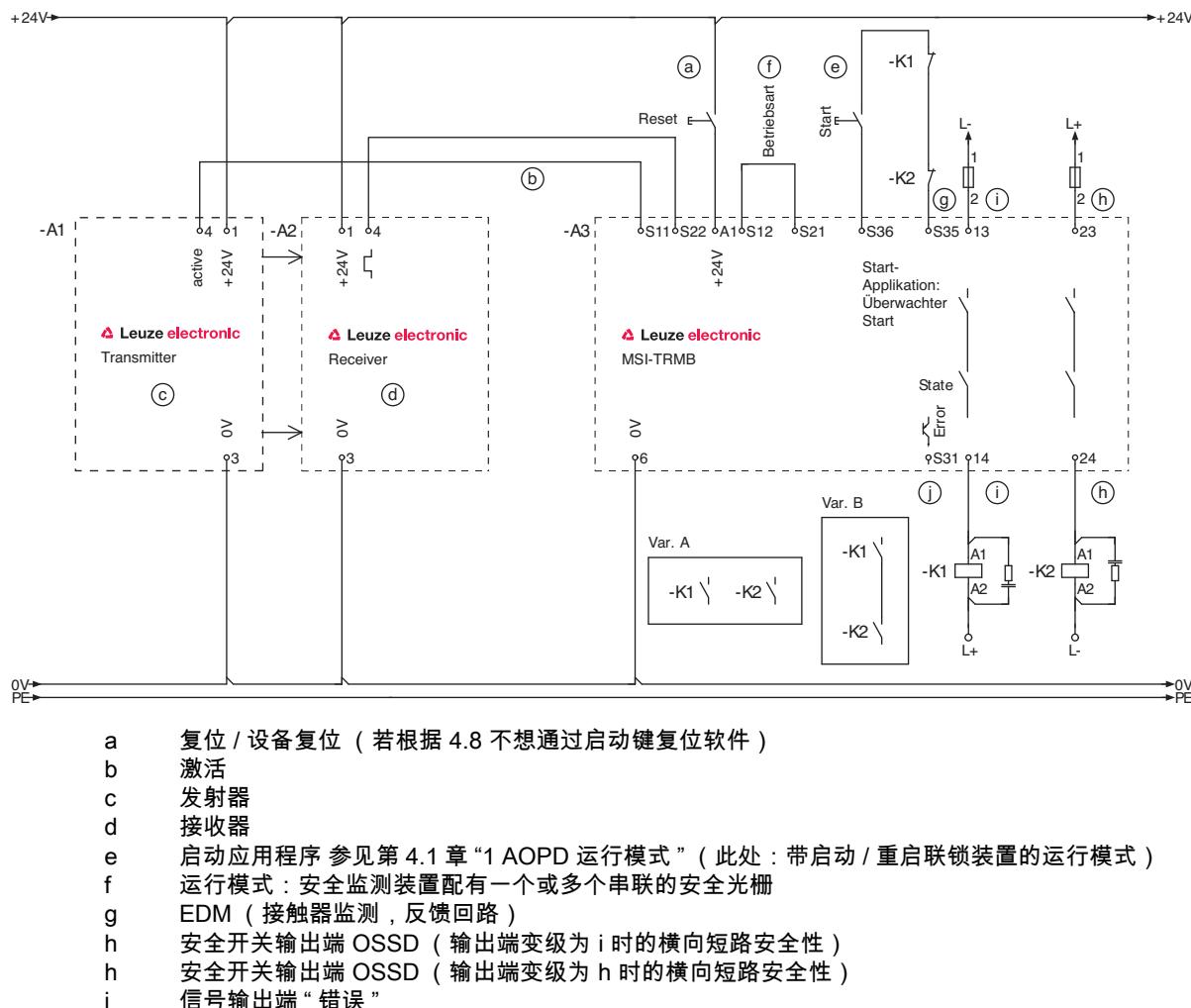


图 3.1: 完整的安全体系结构

### 3.1 设备接头

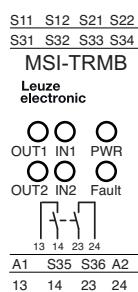
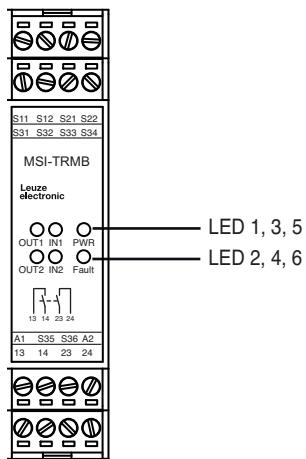


图 3.2: MSI-TRMB

### 3.2 显示元件

安全继电器的显示元件起到简化调试和故障分析的作用。



- 1 LED "OUT1"  
 2 LED "OUT2"  
 3 LED "IN1"  
 4 LED "IN2"  
 5 LED "PWR"  
 6 LED "Fault"

图 3.3: MSI-TRMB 的显示部件

表 3.1: LED 指示灯的含义说明

LED	颜色	说明
OUT1	绿色	通道 1 继电器已触发
OUT2	绿色	通道 2 继电器已触发
OUT1 和 OUT2	绿色, 闪烁	BWS 应用时光学短路
IN1	黄色	输入端 1 启用
IN2	黄色	输入端 2 启用
IN1 和 IN2	黄色闪亮	单通道断开 – 等待第二条通道 (急停 / 保护门 - 应用时)
电源	绿色	电源接通
电源	绿色, 闪烁	供电电压不正确 (参见第 14.1 章“一般数据”)
Fault	红色	内部或外部故障 (参见第 3.3 章“故障显示”)

### 3.3 故障显示

表 3.2: 通过 LED 指示灯进行故障显示

LED 显示			故障和可能的原因	故障排除措施
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
开	闪烁	关	启动键 / 桥与 S21 未连接 (自动时, 非受监测的启动)	将设备断电, 检查布线是否错误, 必要时更换损坏的设备
			运行期间改变启动条件	

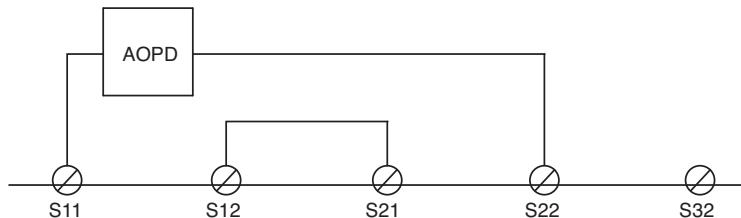
LED 显示			故障和可能的原因	故障排除措施
Fault	IN1, IN2	OUT1, OUT2		
开	关	交替闪亮	输出端 S11/S21 对 GND 短路	将设备断电，检查布线，必要时更换损坏的设备或检查连接的 BWS
			输出端 S11/S21 VCC 短路	
			输入端信号错误，运行模式错误	
			BWS 的反应时间大于 8.5 ms	
			S11 和 S21 之间或 S12 和 S22 之间横向短路	
			BWS 应用时释放元件短路	
开	关	闪烁	继电器测试中出现故障 – 内部继电器损坏 / 已焊接	将设备断电，检查继电器触点上的连接，检查输出负载（参见第 14.1 章“一般数据”）必要时更换损坏的设备
开	交替闪亮	关	急停 / 保护门 - 应用时：电源接通期间，S12 和 S22 上信号的值不同	将设备断电，检查布线是否错误，必要时更换损坏的设备或检查连接的 BWS
			识别运行模式时出现问题：S32 上的信号无法明确分配	
			识别运行模式时出现问题：S12 上的桥 / 信号无法明确分配	
			连接 BWS 的应用：运行期间移除 S21-S12 桥	
			S32 上的布线在运行期间已更改，S32 在运行期间 VCC/GND 短路	
开	交替闪亮	交替闪亮	通过光学短路进行示教，之后将其移除	将设备断电，检查布线和连接的 BWS

## 4 功能

在启动安全继电器后，设备进行一次自我测试。此时还要根据布线决定安全继电器应在哪个运行模式下起作用。下面指定各运行模式的基本布线。

### 4.1 1 AOPD 运行模式

安全监测装置配有一个或多个串联的安全光栅，用于保证机器和设备危险区域和危险操作点的安全。



AOPD = 一个或多个安全光栅串联

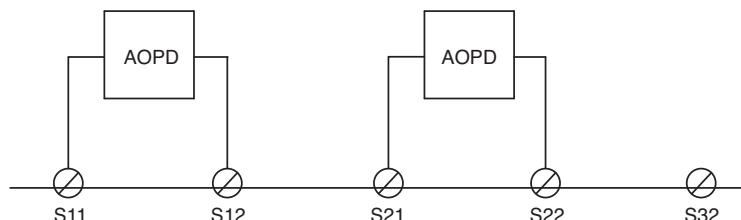
图 4.1: 1 AOPD 运行模式基本布线 (一个安全光栅)



根据连接示例联接安全光栅时，( 参见图 7.3 和 参见图 7.4 ) 必须注意延迟总时间 ( 0.5 ms 至 8.5 ms )。

### 4.2 2 AOPD 运行模式

安全监测装置配有两个安全光栅或两组多个串联的安全光栅，用于保证机器和设备危险区域和危险操作点的安全。



AOPD = 一个或多个安全光栅串联

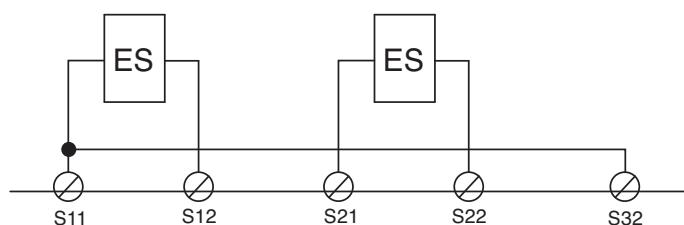
图 4.2: 2 AOPD 运行模式基本布线 (两个安全光栅)



根据连接示例联接安全光栅时，( 参见图 7.7 和 参见图 7.8 ) 必须注意延迟总时间 ( 0.5 ms 至 8.5 ms )。

### 4.3 ES 运行模式

带常闭触点双通道急停监测装置的安全跟踪设备。



ES = 机械急停开关 ( 双通道 )

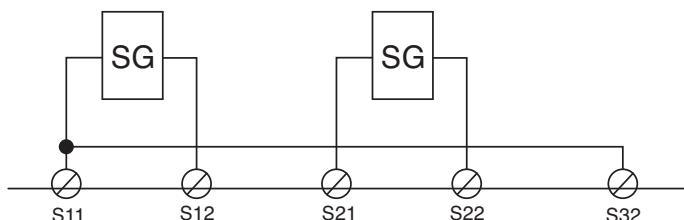
图 4.3: ES 运行模式基本布线 (急停)



急停应用时，不允许自动启动。

#### 4.4 SG 运行模式

双通道保护门监测装置的安全跟踪设备。



SG = 机械式保护门开关 ( 双通道 )

图 4.4: SG 运行模式基本布线 ( 保护门 )



为关闭安全开关输出端 ( OSSD ) , 必须关闭保护门监测装置开关。

#### 4.5 1 AOPD 和 2 AOPD 运行模式时测试

安全光栅 (AOPD) 接受监测

- 工作电压下短路 ( Vcc 或 GND )
- 电气横向短路
- 光学横向短路或短路

为此向控制输出端 S11 发出节拍 , 向 S21 延时发出节拍。



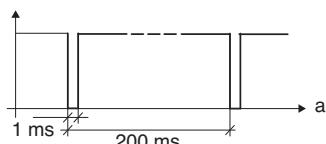
联接光栅时的延迟总时间必须在 0.5 ms 至 6.5 ms 的范围内。

#### 4.6 ES 和 SG 运行模式时测试

急停或保护门开关接受监测

- 工作电压下短路 ( Vcc 或 GND )
- 电气横向短路

为此根据下图向控制输出端 S11 发出节拍 , 向 S21 延时发出节拍。



a S11 和 S21 上 MSI-TRMB 的测试信号

图 4.5: 控制输出端 S11 和 S21 的节拍图

#### 4.7 启动 / 重新启动联锁装置和接触器监测 (EDM)

启动 / 重启联锁装置防止设备的自动启动 ( 例如当保护区域重新开放或者供电电压得以重新恢复时 )。在重新手动解锁设备前 , 操作人员必须确保没有其他人员停留在危险区域内。

重启联锁装置的配置通过布线进行。

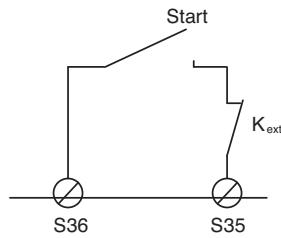


图 4.6: 启动 / 重启联锁装置和接触器监测 (EDM)

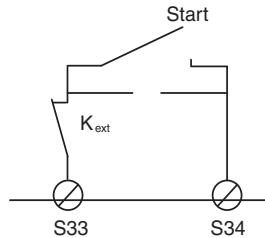


图 4.7: 通过 EDM 自动启动

外部扩展触点 ( $K_{ext}$ ) 的反馈信号触点可与启动键串联。

运行期间不允许在两种启动配置之间进行切换。如果识别到进行了此种切换，设备将进入故障状态，并通过 LED 指示灯显示该状态（参见第 3.3 章“故障显示”）。在应用示例中（参见图 7.1 – 参见图 7.11）说明了如何正确对继电器进行布线。设备在受监测启动时反应为启动键边缘下降，在不受监测启动时反应为边缘上升或静态信号。

**提示**

在急停应用中，不允许通过自动启动（无重启联锁装置）运行设备。

**提示**

受监测启动时，必须在启动键和 S35 之间连接  $K_{ext}$ 。

## 4.8 FAIL SAFE 故障状态

如果设备处于故障状态 (FAIL SAFE)，将通过 LED 指示灯进行显示（参见第 3.3 章“故障显示”）。在故障状态中，安全开关输出端 OSSD（继电器输出端）S11 和 S21 断开。设备反应为无输入控制，例如按下启动键等等。

可通过软件复位（参见第 4.8.1 章“软件复位”）或短暂断开 A1 上的供电来重置故障状态，例如通过与 A1 上供电电源串联的复位键。

### 4.8.1 软件复位

如果安全继电器显示一个故障，则可按如下方式重置：

- 受监测启动时，按下启动键至少 4 s。
- 在 S35 和 S36 之间，通过按下用于复位而连接按键其中的一个至少 4 s。

## 5 应用

### 5.1 出入口保护

例如，安全继电器和单线或多线安全光栅一起作为危险区域的门禁防护装置。因为安全光栅仅辨认工作人员进入危险区域，而不能辨认是否有工作人员在危险区域，所以只有当有人进入危险区域时，安全继电器才能激发切换指令。因此门禁防护装置只允许在启动 / 重启联锁装置被激活的状态下运行，或者采取附加的安全措施。

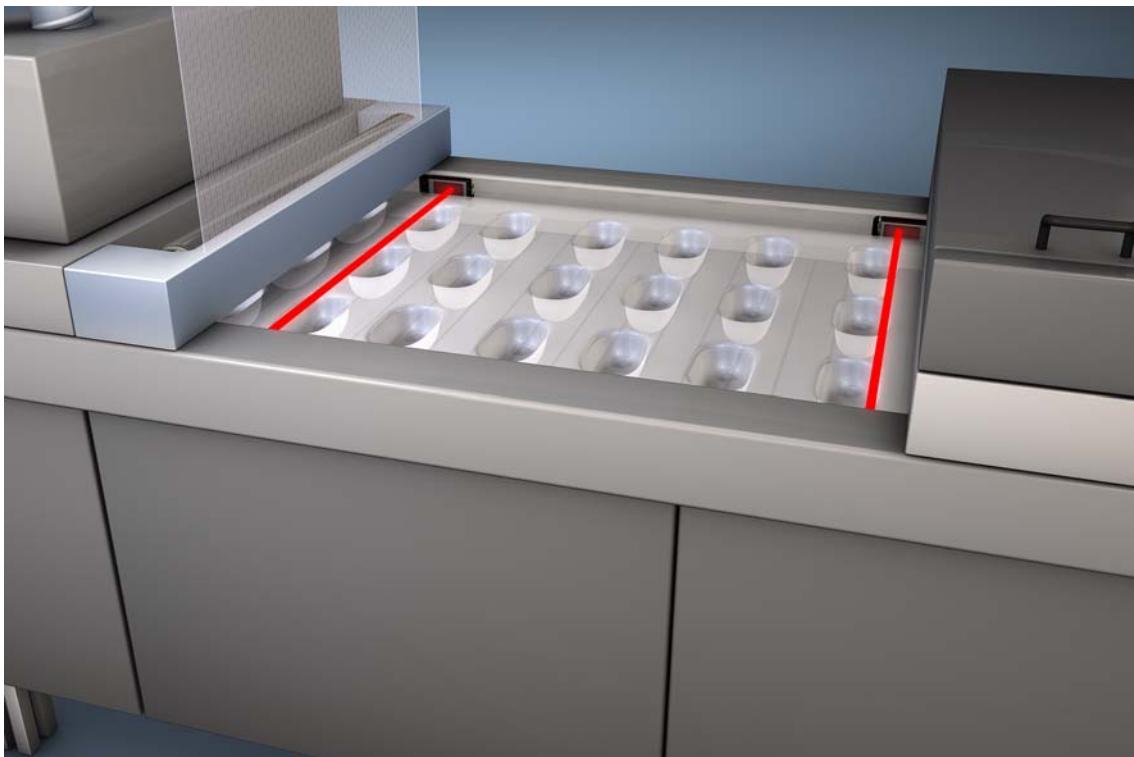


图 5.1: 包装机器的安全防护设备



图 5.2: 锯木机通道保险装置 / 安全防护设备



图 5.3: 用于滑动货架的脚部空间防护设备

## 6 安装



### 警告

#### 由于安装错误导致严重事故！

只有当安全继电器用于使用范围，并经过安装后，才能确保它的保护功能。

↳ 只允许被授权人员安装安全继电器。

↳ 遵守有关的标准，规定和本说明书。

安全继电器适合于安装在开关柜的 DIN 导轨上。

安装的前提条件：

- 拥有相应防护等级的开关柜（至少 IP54）。
- 有足够的位置安装 DIN 导轨。
- 保护装置的定位按照 ISO 13855 参见第 6.1 章“保护装置的定位”。

↳ 将安全继电器插入 DIN 导轨内。

安全继电器可以连接在安全光栅上。

### 6.1 保护装置的定位

只有采用足够的安全距离安装光学保护装置，才能使它们发挥保护作用。同时必须注意所有延迟时间，例如安全光栅，控制元件的响应时间以及机器的停止时间。

下面的标准给出了计算公式：

- ISO 13855，“在考虑身体部位接近速度的情况下保护装置的定位”：安装场合和安全距离。
- IEC 61496-2，“有源光电保护装置”：反射表面 / 偏转镜柱的距离。

表 6.1: 光束高度和距离

光束数量 / 光束间距 [mm]	符合 ISO 13855 标准的光束高度 [mm]
2 / 500	400, 900
3 / 400	300, 700, 1100
4 / 300	300, 600, 900, 1200

#### 6.1.1 安全距离的计算

光电保护装置安全距离 S 的计算公式（参照 ISO 13855 标准）：

$$S = K \cdot T + C$$

$S$  [mm] = 安全距离  
 $K$  [mm/s] = 1600 mm/s ( 门禁防护装置的接近速度 )  
 $T$  [s] = 延迟总时间  
 $C$  [mm] = 850 mm ( 臂长的标准值 )

↳ 按照符合 ISO 13855 的公式计算门禁防护装置的安全距离 S :

$$S = 1600 \text{ mm} \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850 \text{ mm}$$

$S$  [mm] = 安全距离  
 $t_a$  [s] = 保护装置的响应时间  
 $t_i$  [s] = 安全继电器的响应时间 s  
 $t_m$  [s] = 机器的延迟时间



如果在定期检查中发现停止时间增加，必须给予  $t_m$  相应的添加量。

### 6.1.2 多轴定位

在多轴定位时光束必须平行于基准面（例如地面），并且相互之间平行。

安装多个安全光栅时，不能校准不属于同一串联机构的发射器和接收器。注意，光栅保护长度可以大于规定的最大值。必须通过测试进行检查并确保能够执行校准操作，方可正确安装安全光栅。

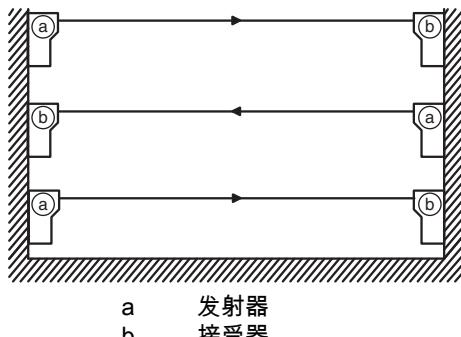


图 6.1: 多轴定位

### 6.1.3 与反射表面的最小距离



#### 警告

没有满足与反射表面的最小距离要求导致重伤！

反射表面可以使发射器的光束绕道传输至接收器。保护区域遮光就不能被识别。

⇒ 确认所有的反射平面与保护区域之间保持了必要的最小距离。

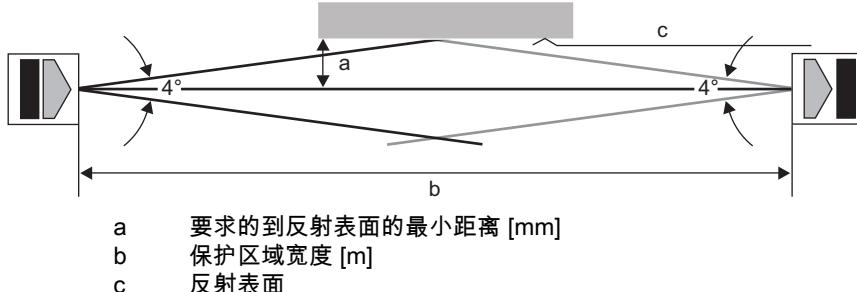


图 6.2: 根据保护区域的宽度决定的与反射平面的最小距离

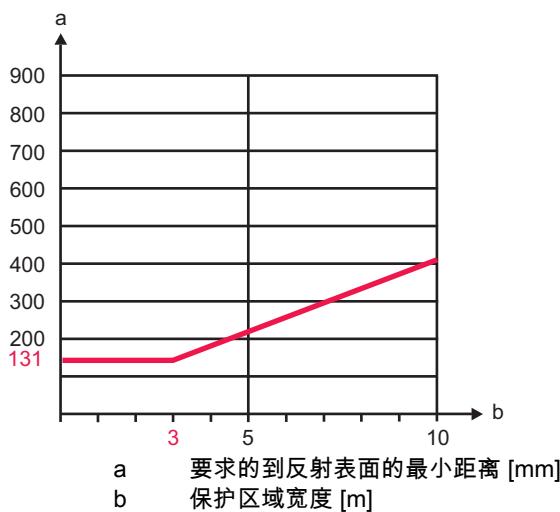


图 6.3: 根据保护区域的宽度（最宽 10 m）决定的与反射平面的最小距离

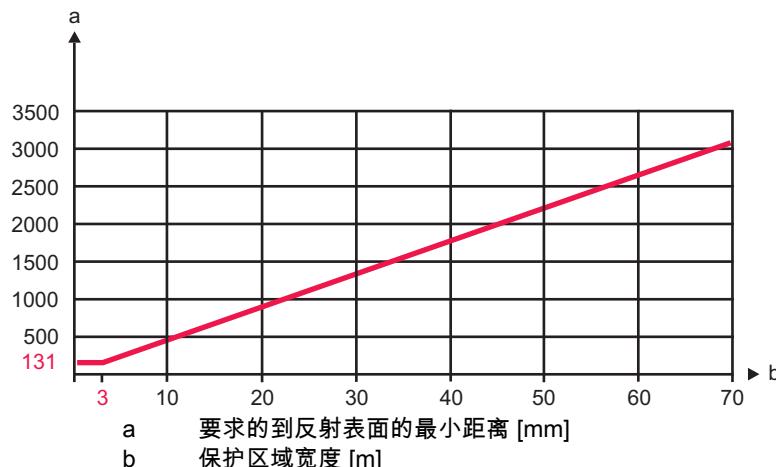


图 6.4: 根据保护区域的宽度 (最宽 70 m) 决定的与反射平面的最小距离

↳ 根据安装情况和下列的公式计算与反射平面的最小距离:

表 6.2: 最小距离计算

发射器 - 接收器距离 (b)	计算与反射表面之间的最小距离 (a)
$b \leq 3 \text{ m}$	$a [\text{mm}] = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a [\text{mm}] = \tan(2.5^\circ) \cdot 1000 \cdot b [\text{m}] = 43.66 \cdot b [\text{m}]$

### 偏转镜

在使用偏转镜柱时必须注意以下要点:

- 每个偏转镜柱的有效范围损失约为 15 %。
- 偏转镜柱不允许被污染。
- 环境条件 (蒸汽或有灰尘的空气导致有效范围的减小)。
- 偏转镜柱的定位必须保证光轴位于镜子的中心参见图 6.5。

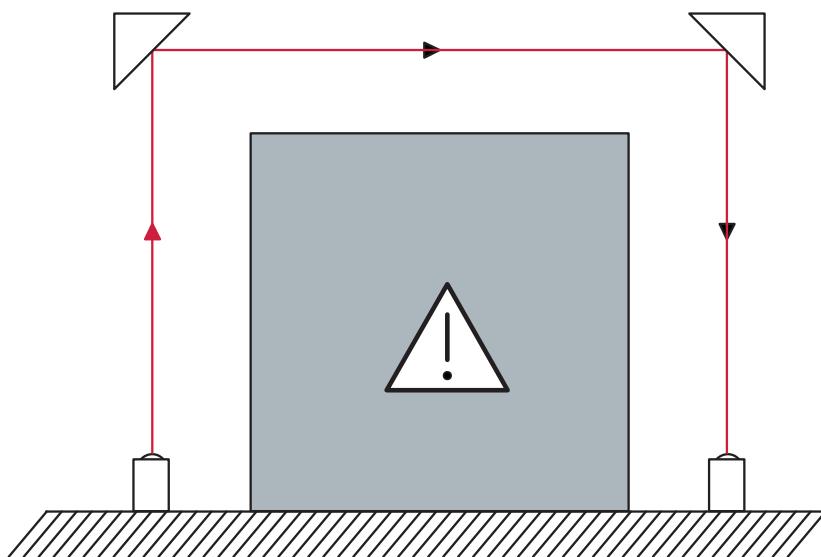


图 6.5: 偏转镜柱的定位

#### 6.1.4 核对清单 – 安全光栅的安装

间隔: 一次性, 在电气连接之前

检查者: 被授权人员

表 6.3: 核对清单 – 安全光栅的安装

检查点	是	否
光束高度符合 ISO 13855 的要求吗 ( 参见表 6.1) ?		
保证了与危险位置的安全距离吗 ( 参见第 6.1.1 章 “ 安全距离的计算 ” ) ?		
保证了与反射表面的最小距离吗 ( 参见第 6.1.3 章 “ 与反射表面的最小距离 ” ) ?		
是否确保安全光栅没有相互干扰的影响 ?		
是否进入危险点或危险区域只能通过保护区域 ?		
是否确保不能回避保护区域 ?		
发射器和接收器的接头是否朝着相同的方向 ?		
安全光栅是否按照相应的制造商的说明书进行了安装 ?		
安全光栅是否为检查和更换工作提供了足够的可能性 ?		
确实保证了从危险区域不能操作启动 / 重启按钮 ?		
从启动 / 重启按钮的安装点能够看见整个危险区域吗 ?		

## 7 电气连接



## 危险

## 小心触电危险！

根据不同的外部布线，切换输出端可能有危险电压。

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。

安全继电器的电源必须达到以下几个方面的要求：

- 供电电压 24 V DC +25 % / -20 %。
- 能够按照 IEC 60742 标准安全断开电源连接。
- 按 IEC 61496-1 标准规定电源件应该能承受不超过 10 ms 的供电电压中断。



## 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。

注意由安全继电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）。

电气连接必须遵守下列条件：

- 安全继电器与控制系统的结合必须符合 ISO 13849-1。
- 通过信号输出端 S31 不转换与安全相关的信号。
- 原则上在设备的切断式定位控制回路里接入 2 个开关触点。
- 按照继电器开关触点的规格说明对它进行外部保险（参见表 14.3）。

## 提示

## 布线！

请将所有连接和信号线布置在电气安装空间内，或使用电缆导管。

布线时须做好防外部损坏措施。

更多信息：参见 ISO 13849-2 标准，表 D.4。

## 7.1 端子的分配



## 警告

## 选择错误的功能将导致严重事故！

始终将安全光栅连接在一个外部安全继电器上，并激活重启联锁装置。

如果用于通道防护时必须注意：在危险区域之外不能使重启联锁装置解锁，但是从启动键处能够看见危险区域。

功能的选择必须保证安全继电器的按照规定使用（参见第 2.1 章“按规定使用和可预见的误用”）。

在安全继电器上有 16 个带编号的端子，通过这些端子与不同功能的所属线路相连。

表 7.1: 端子的分配

端子	功能“1 AOPD”： 一个或多个安全光栅串联	功能“2 AOPD”： 两组串联，每个至少包含一个 安全光栅	ES/ 急停或 SG/ 保护门功能
S11	控制输出端 / 发送器连接	控制输出端 / 发射器 1 连接	控制输出端 / 急停或通道 1 保护门连接
S12	功能标识： 桥 S12 至 S21	安全输入端 / 接收器 1	安全输入端 / 急停或通道 1 保护门连接
S21		控制输出端 / 发射器 2 连接	控制输出端 / 急停或通道 2 保护门连接
S22	安全输入端 / 接收器	安全输入端 / 接收器 2	安全输入端 / 急停或通道 2 保护门连接
S31	半导体输出端错误	半导体输出端错误	半导体输出端错误
S32	功能标识： 未连接	功能标识： 未连接	功能标识： 桥至 S11
S33	启动应用：自动或不受监测启动 ( 重启联锁装置 )	启动应用：自动或不受监测启动 ( 重启联锁装置 )	启动应用：自动或不受监测启动 ( 重启联锁装置 )
S34			
A1	+24V	+24V	+24V
S35	启动应用：受监测启动 ( 重启 联锁装置 )	启动应用：受监测启动 ( 重启 联锁装置 )	启动应用：受监测启动 ( 重启 联锁装置 )
S36			
A2	GND	GND	GND
13	OSSD-1	OSSD-1	OSSD-1
14			
23	OSSD-2	OSSD-2	OSSD-2
24			

**启动应用配置**

更多信息 参见页 4.7。

表 7.2: 启动应用配置

功能	端子
启动 / 重启联锁装置运行模式 ( 受监测启动 )	端子 S35 和 S36 之间的启动键
不受监测启动 / 自动启动	端子 S33 和 S34 之间的启动键 / 桥

↳ 请触发一次复位 ( 当设备处于故障状态或短暂断开 A1 上的供电时，通过启动键复位软件 )。

新的设置被接受。

**EDM 配置**

更多信息 参见页 4.7。

表 7.3: EDM 配置

功能	端子
选择 EDM	
不受监测启动 : 反馈回路 (EDM) 通过与启动键串联而连接至启动键和端子 S35	
不受监测启动 : 反馈回路 (EDM) 通过与启动键串联而连接至启动键和端子 S34	
自动启动 : 反馈回路 (EDM) 与端子 S33 和 S34 连接, 取代用于自动启动的桥	

↳ 请触发一次复位 (当设备处于故障状态或短暂断开 A1 上的供电 / 复位键与 A1 上的供电电源串联时, 通过启动键复位软件)。

新的设置被接受。

### 连接示范

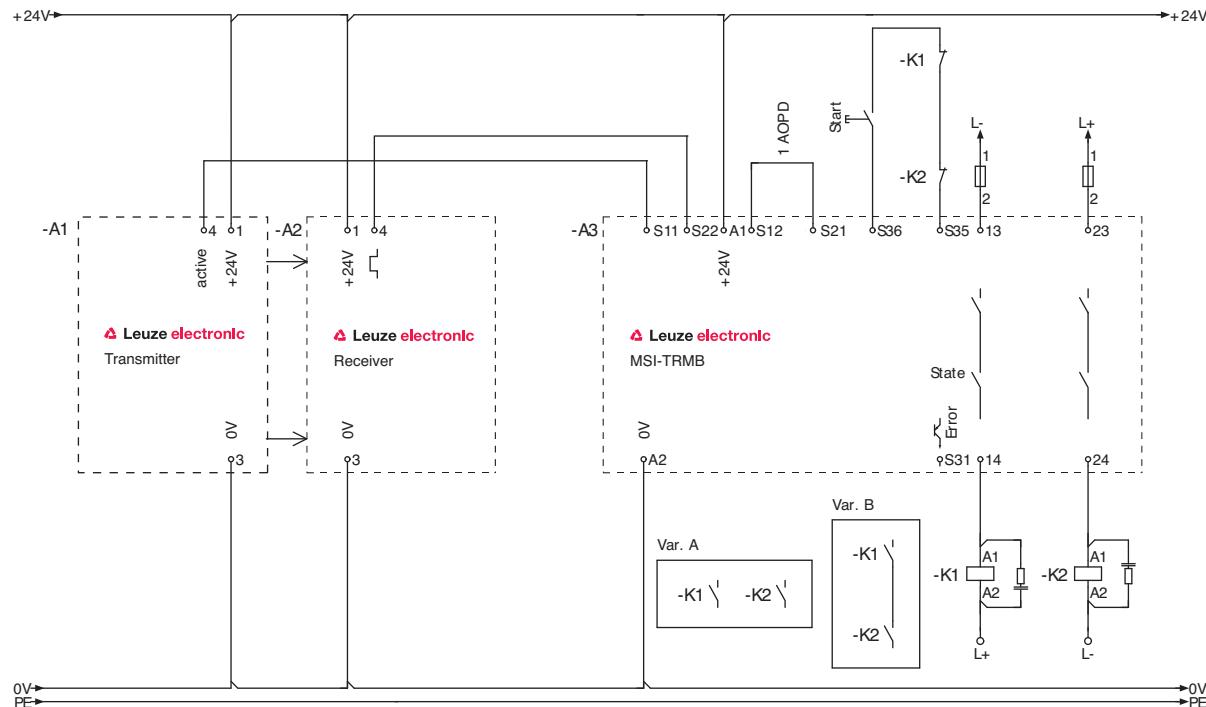


图 7.1: 受监测启动 (重启联锁装置) 的配有一个安全光栅的安全监测装置

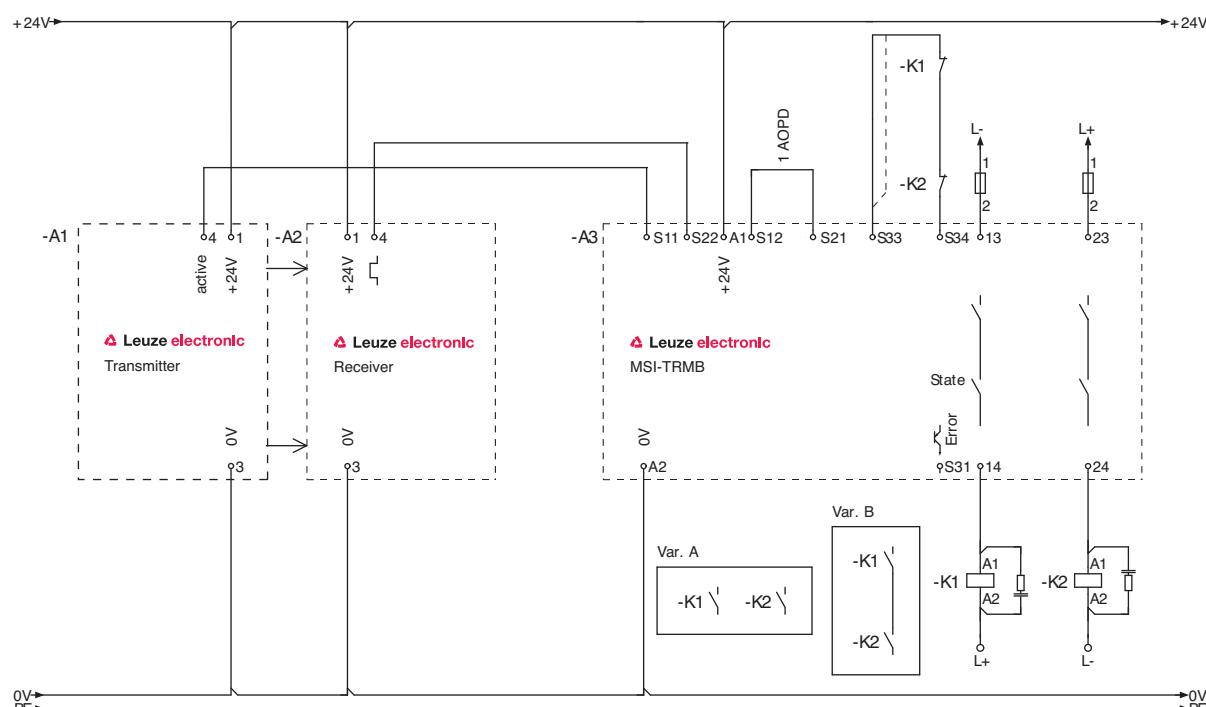


图 7.2: 不带监测启动 (重启联锁装置) 的配有一个安全光栅的安全监测装置

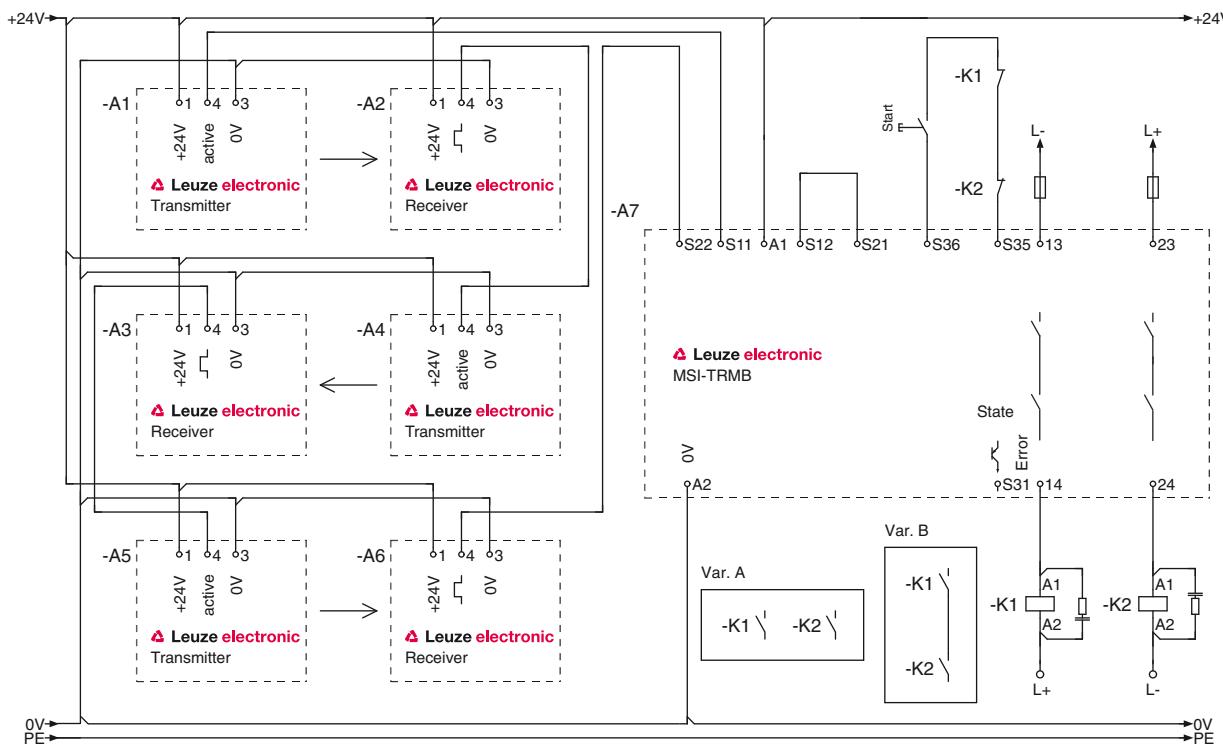


图 7.3: 受监测启动 (重启联锁装置) 的配有一组多个串联安全光栅的安全监测装置

1

注意光栅的延迟总时间 (0.5 ms ... 8.5 ms)

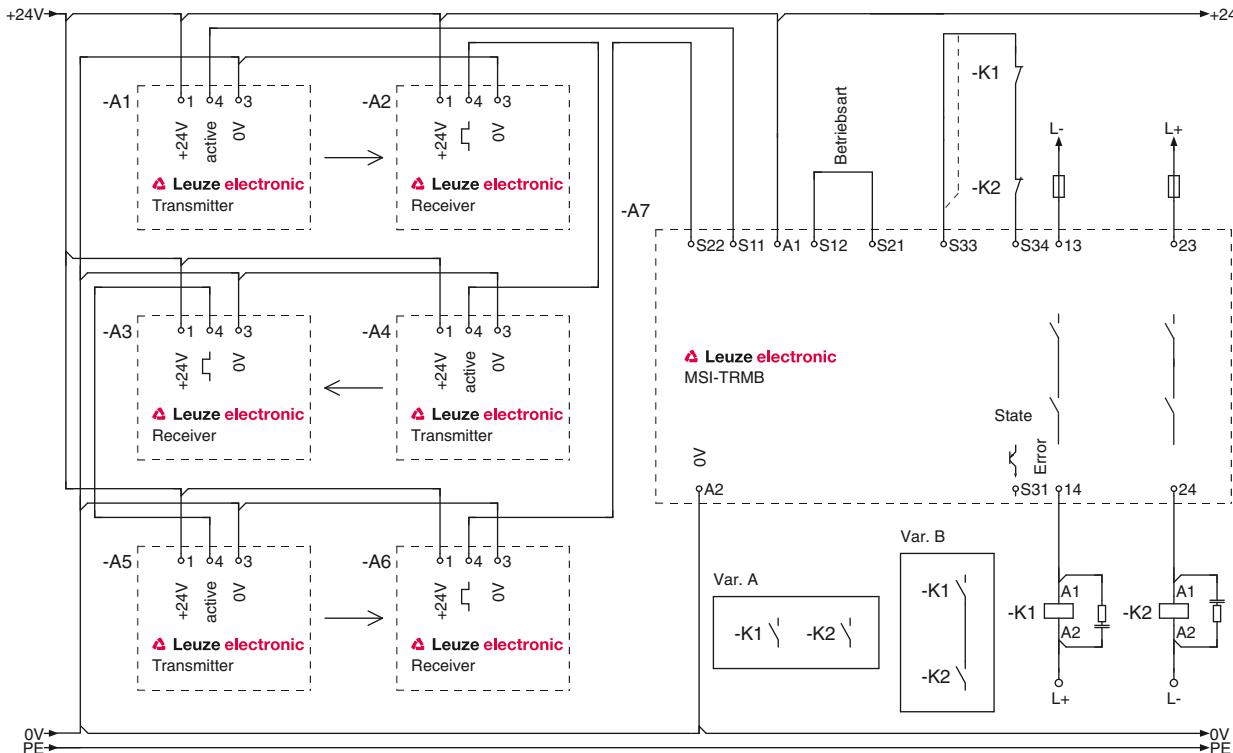


图 7.4: 自动启动的配有多个串联安全光栅的安全监测装置

1

注意光栅的延迟总时间 (0.5 ms ... 8.5 ms)

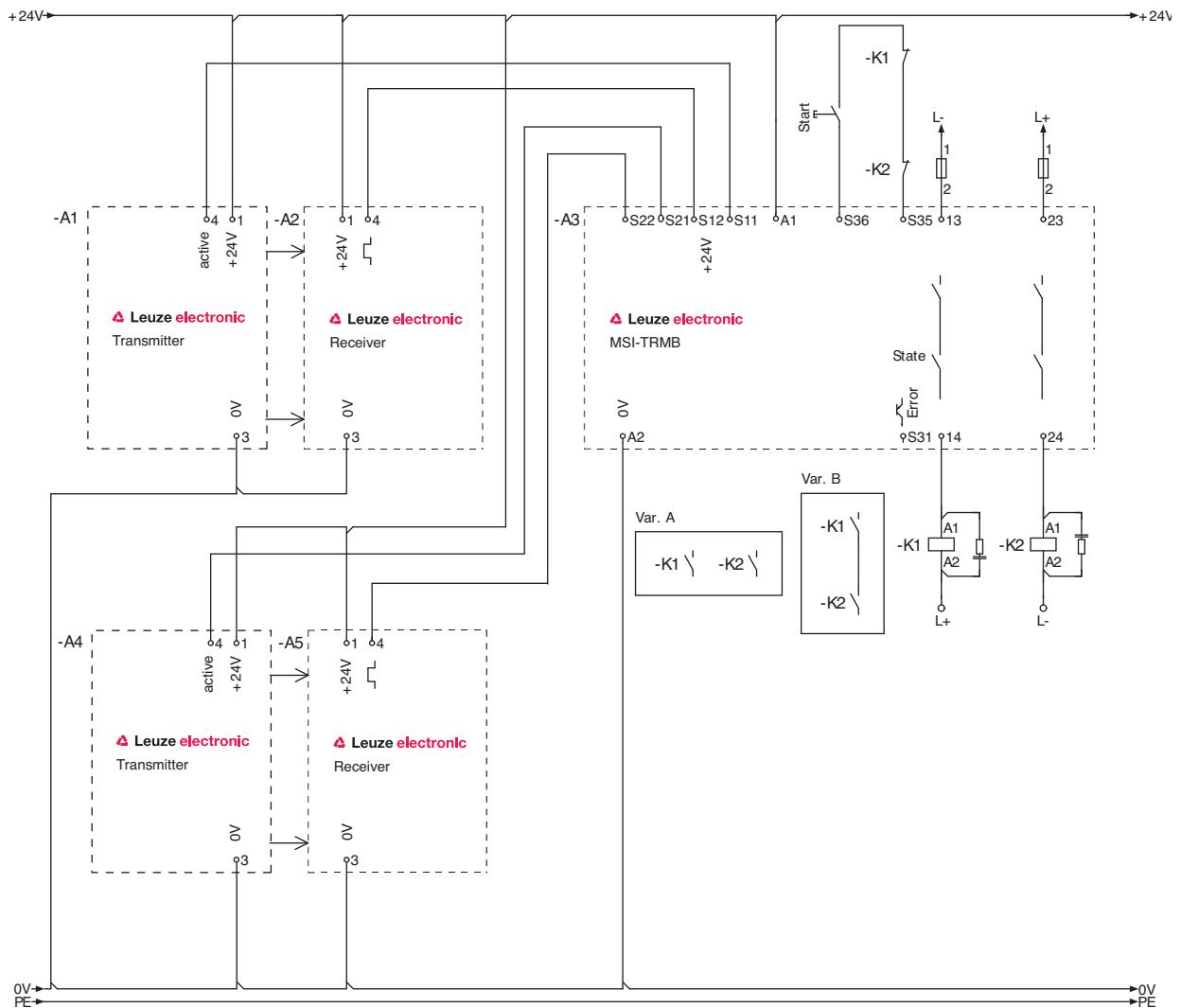


图 7.5: 受监测启动 (重启联锁装置) 的配有两个安全光栅的安全监测装置

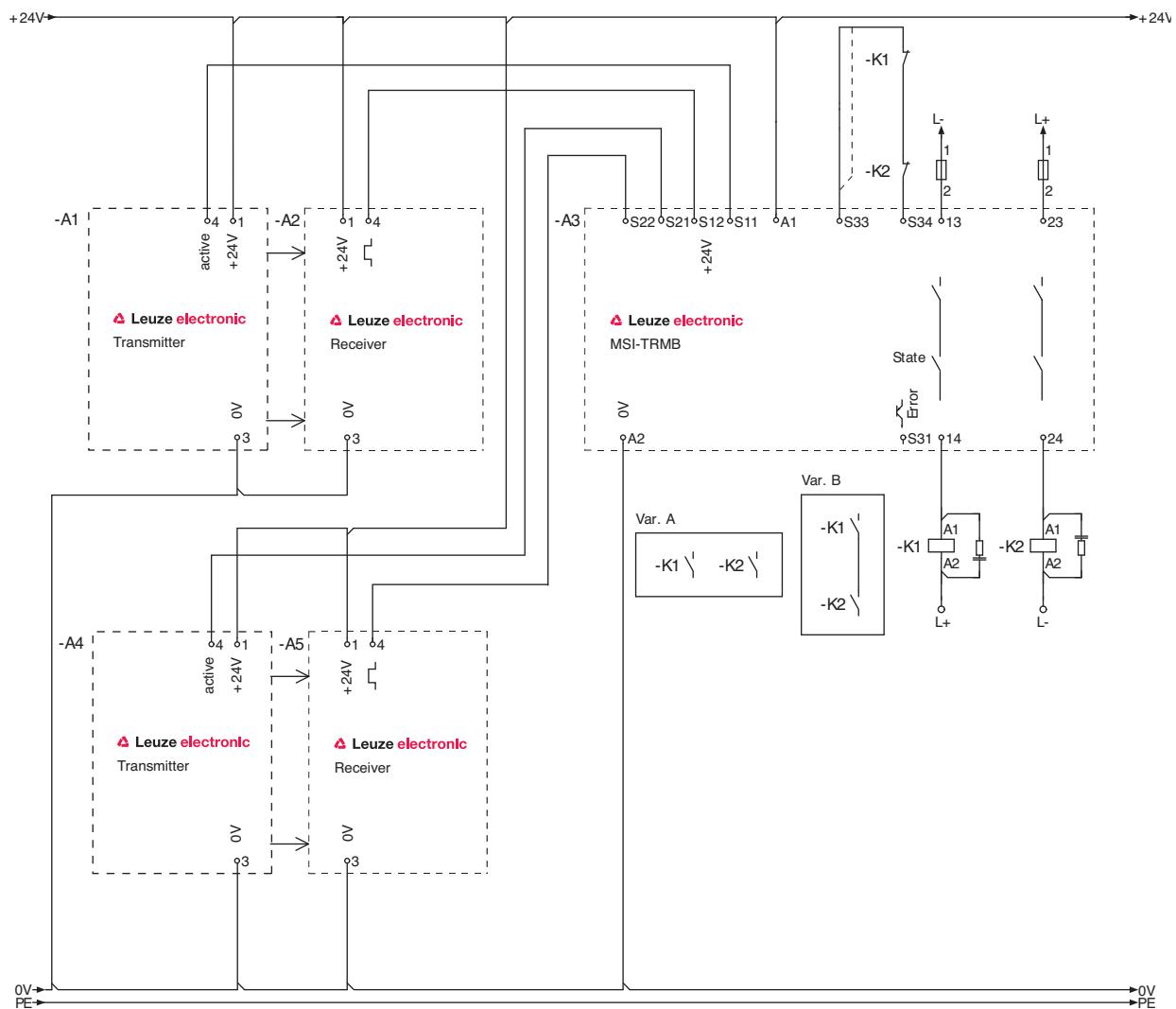


图 7.6: 自动启动的配有两个安全光栅的安全监测装置

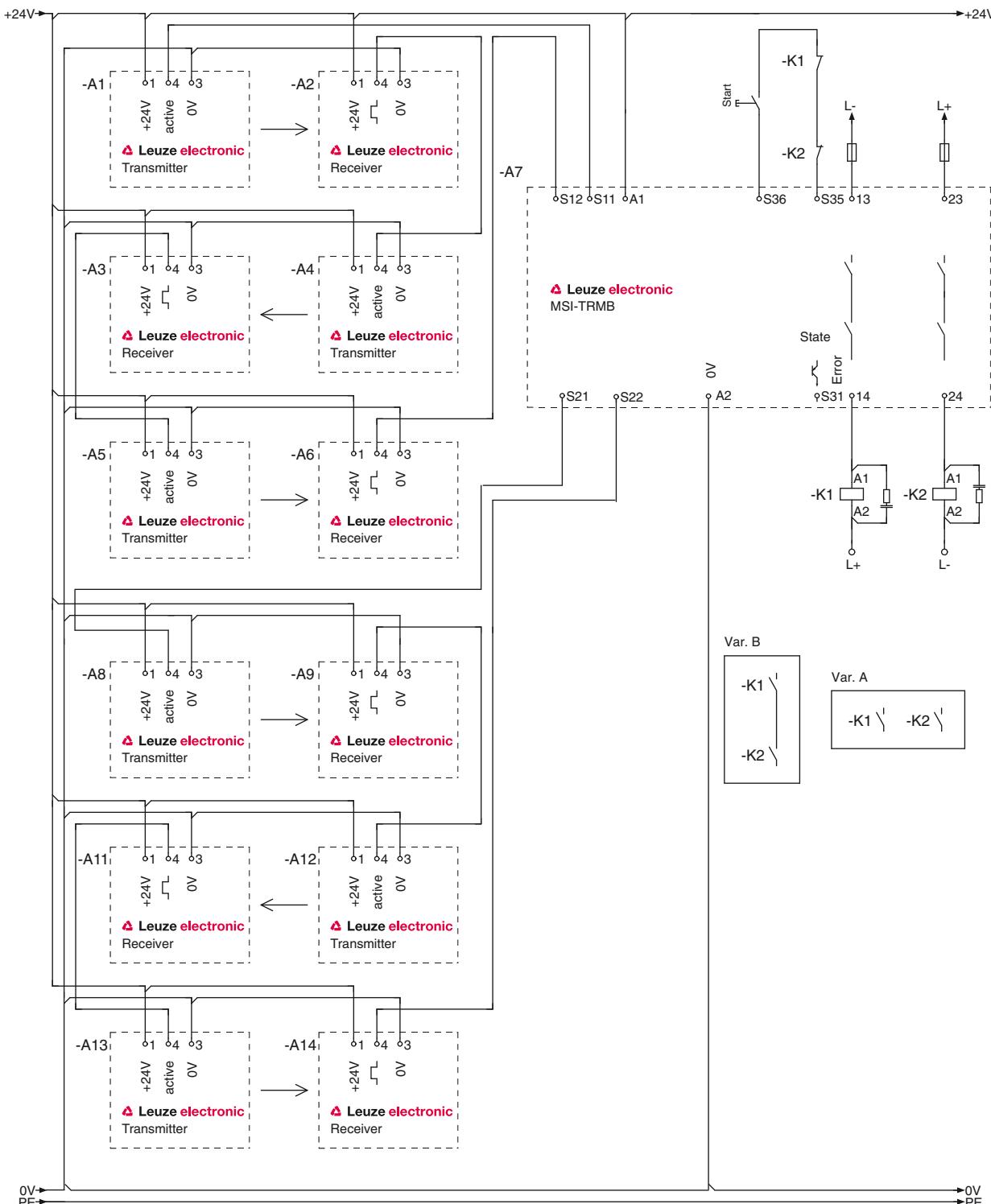


图 7.7: 受监测启动 (重启联锁装置) 的配有两组多个串联安全光栅的安全监测装置



注意光栅的延迟总时间 (0.5 ms ... 8.5 ms)

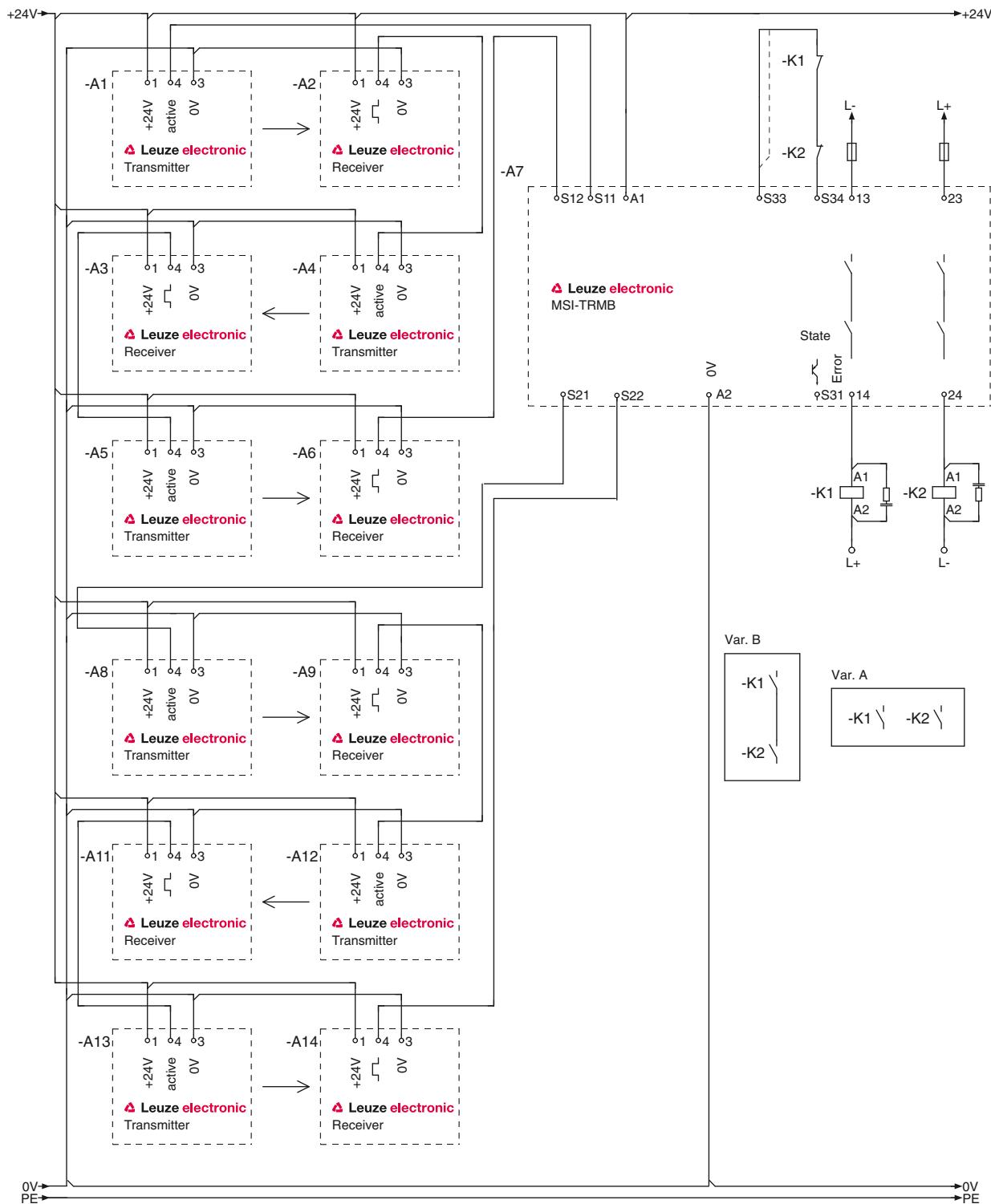


图 7.8: 自动启动的配有两组多个串联安全光栅的安全监测装置



注意光栅的延迟总时间 (0.5 ms ... 8.5 ms)

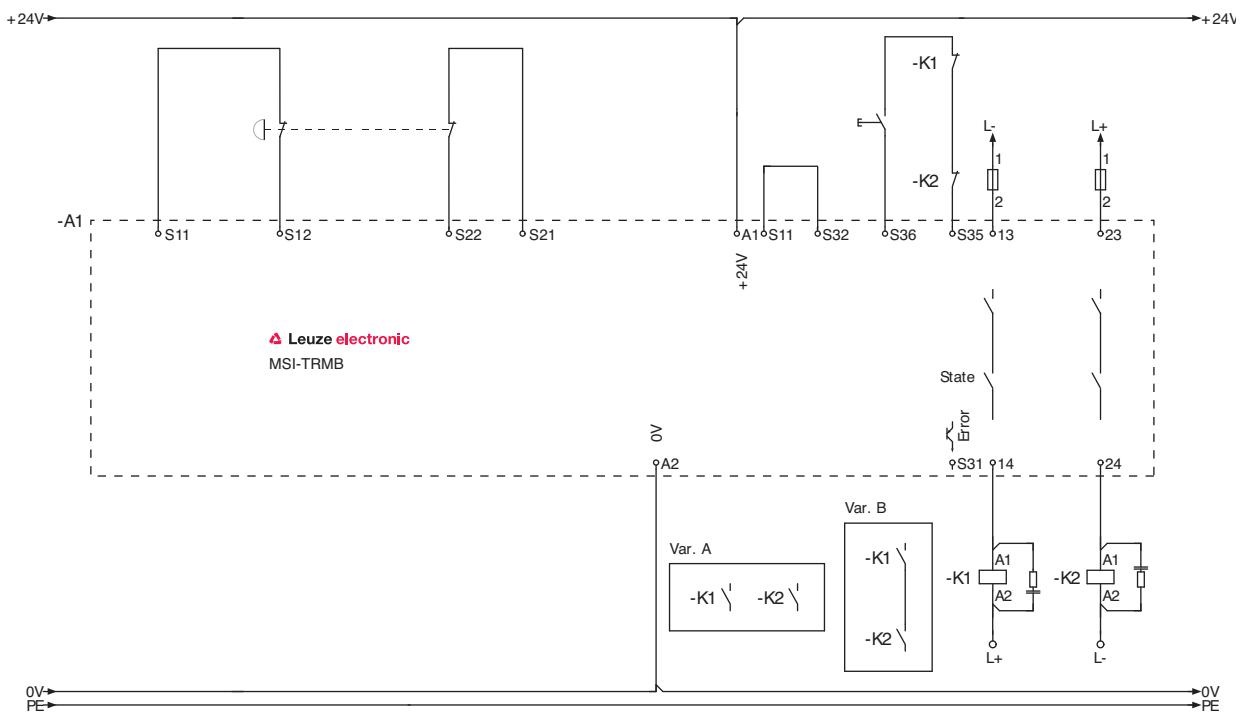


图 7.9: 受监测启动 (重启联锁装置) 的双通道急停监测装置安全跟踪设备

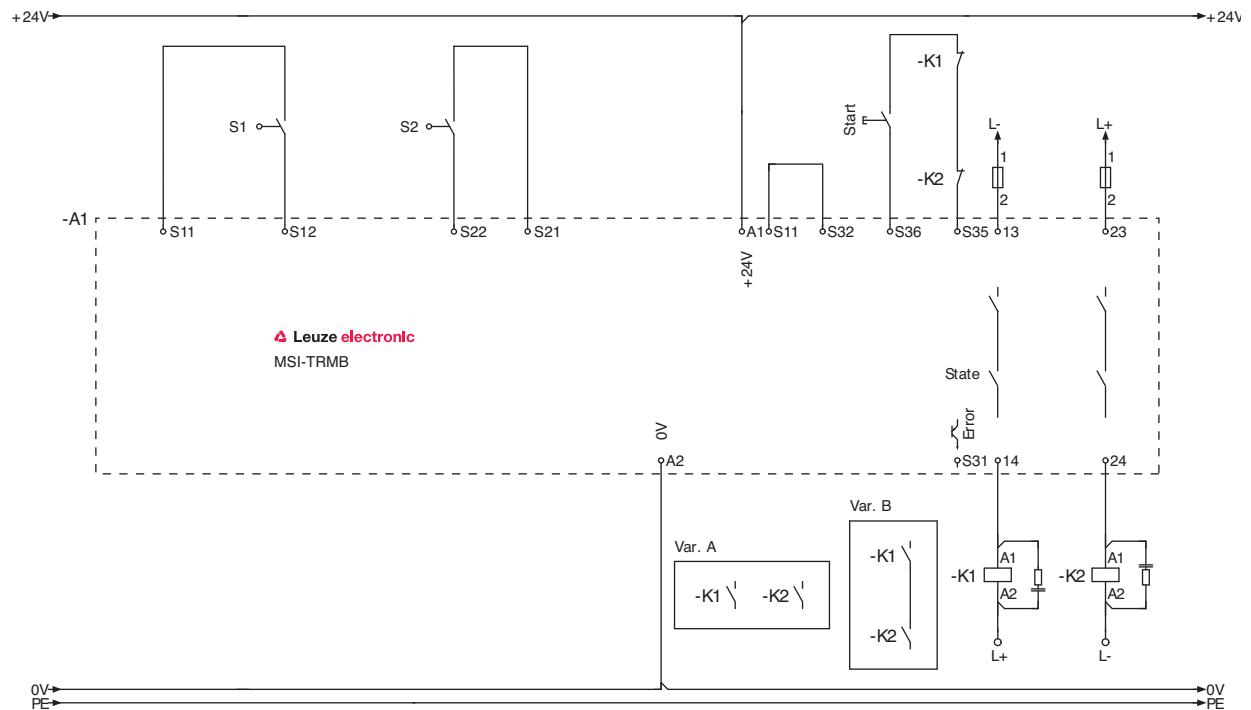


图 7.10: 受监测启动 (重启联锁装置) 的双通道保护门监测装置安全跟踪设备

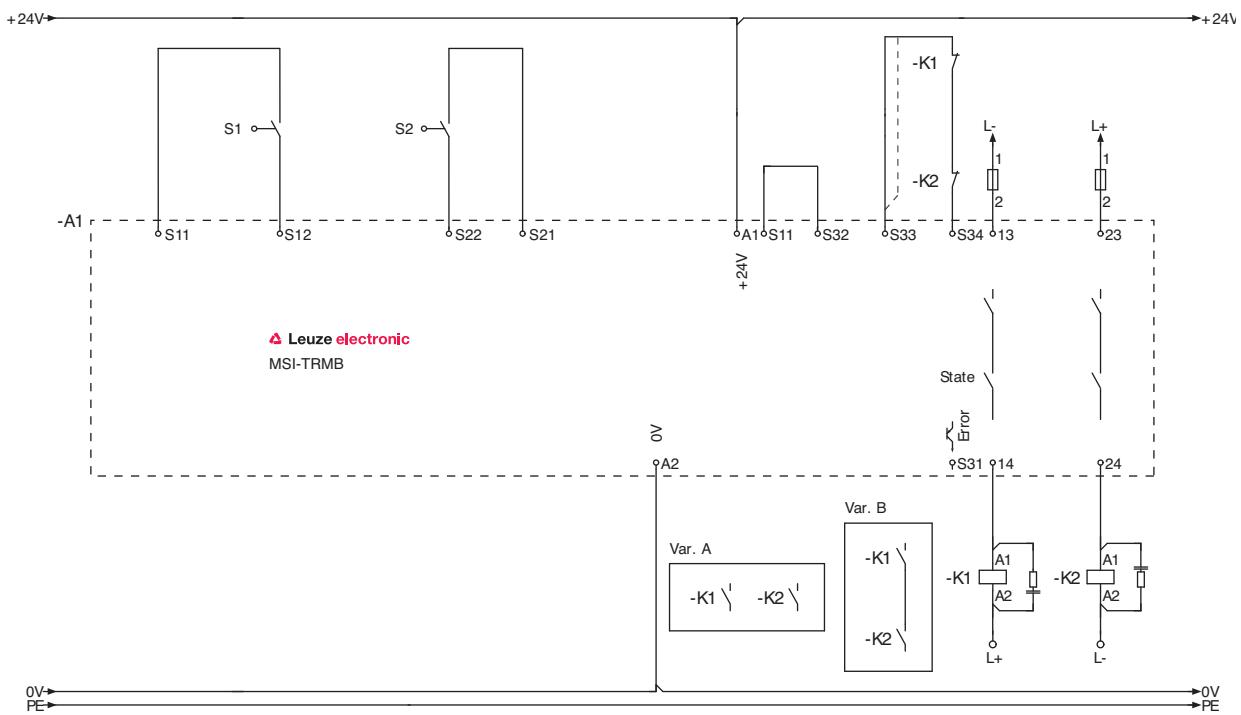


图 7.11: 自动启动或不受监测启动 (重启联锁装置) 的双通道保护门监测装置安全跟踪设备

## 8 投入运行



### 错误地使用安全继电器将导致严重伤害！

↳ 确保被授权人员对光电子防护装置或急停和保护门开关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。

前提条件：

- 安全光栅或急停和防护门开关及安全继电器已经按照相应的说明书进行了安装和连接。
- 已对操作人员进行了按规定操作的指导。
- 带来危险的过程已被关闭，光栅应用时安全光栅的输出端已切断，已采取了防止设备重新启动的措施。

↳ 参见第 9 章“检查”在调试运行时检查安全继电器的功能。

### 8.1 启动

对电源电压的要求（电源件）：

- 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 IEC 61496-1）。
- 接通和激活了启动 / 重启联锁装置的功能。

↳ 接通电源。

↳ 检查安全继电器上的 LED “PWR” 是否发亮。

现在安全继电器可随时使用。

### 8.2 启动 / 重启

使用启动 / 重启按钮可以使启动 / 重启联锁装置解锁。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“解锁启动 / 重启联锁装置”。

自动运行时，只要接线端子 S33 和 S34 桥接，启动 / 重启联锁装置则始终处于解锁状态。-

#### 8.2.1 解锁启动 / 重启联锁装置



### 启动 / 重启联锁装置过早解锁可能导致重伤！

解锁启动 / 重启联锁装置后，设备可能自动启动。

↳ 在解锁启动 / 重启联锁装置前，确保没有人员在危险区域内停留。

在重启没有解锁之前，红色和黄色 LED 发光。

↳ 确保激活的保护区域通光。

↳ 如果激活的保护区域没有开放，请选择一个其它的操作方式。

↳ 确保在危险区域没有人员停留。

↳ 按压启动 / 重启 - 按钮，然后再松手（0.06 ... 4 秒）。

安全继电器重新切换为“EIN”状态。

## 9 检查



### 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处于停止状态，并且采取了防止意外启动的措施。

安全继电器的最长使用期限为 20 年，此后必须更换。

↳ 始终更换全套安全继电器。

↳ 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 在首次调试前和改装后

根据 IEC 62046 和国家规定由授权人员针对下列情况进行检查：

- 首次调试前
- 在机器被改装后
- 在机器长期停机后
- 在改换装备或者采用新的配置后，安全装置（安全继电器和 / 或者安全光栅）



### 在第一次调试运行时机器不可预知的反应可能导致严重受伤！

↳ 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 章“核对清单 – 首次调试运行”。

↳ 以可理解的方式记录所有检查，附上安全继电器的配置以及安全距离和最小距离的数据。

↳ 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继电器。

↳ 检查安全继电器的运行条件是否符合特定的环境条件（参见第 14 章“技术参数”）。

↳ 确保安全继电器拥有过电流保护。

↳ 参见第 9.2 章“由授权人员进行定期检查”目视检查是否有损坏，检查电气功能。

对供电源的最低要求：

- 确保彻底切断电源。
- 断电 - 桥接至少 10 毫秒。

只有在确定了光电子安全装置或急停和保护门开关及安全继电器的完善功能后，才能将其与设备的控制回路整合。



Leuze electronic 公司将会由专业人员在首次调试运行前提供安全检查（参见第 13 章“服务和支持”）。

### 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 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？		
安全继电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 : 安全开关输出端 (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？		
由安全继电器控制的带强制触点的开关元件 ( 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？		
是否保持了所要求的安全距离 ( 通向最近危险点的保护区域 ) ? ( 仅限于光电应用时 )		
是否只能通过保护区域进入机器的所有危险区域？是否正确安装了所有附加防护装置 ( 例如保护栏 ) , 并采取了措施防止有意破坏？		
是否按照技术规范安装了触发安全继电器或机器的启动 / 重启联锁装置的控制装置？ ( 不包括自动启动应用时 )		
安全继电器、连接线缆、插头、保护盖和控制装置有损坏吗？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？		
用于安全继电器复位的启动 / 重启按钮是否按照规定安装在危险区之外，并且在危险区域内不能使用？从它的安装地点看危险区域是否一目了然？ ( 不包括自动启动应用时 )		
是否任意一条光束中断将导致带来危险的运动的终止？ ( 仅限于光电应用时 )		
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启动 / 重启 - 按钮？ ( 仅限于不受监测启动或受监测启动的光电应用时 )		
安全继电器 / 安全光栅是否在带来危险的整个机器运动中发挥有效功能？		
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 由授权人员进行定期检查

必须对安全传感器、安全继电器和机器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干扰。国家的有效规定确定了检查间隔时间 ( 按照 IEC 62046 的推荐 : 12 个月 )。

↳ 所有测试必须由授权人员执行。

↳ 遵守国家有效规定以及其中所要求的期限。



Leuze electronic 公司将由专业人员提供定期检查作为安全检查 ( 参见第 13 章 “ 服务和支持 ” )。

## 9.3 操作人员的日常检查

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继电器的功能进行检查，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 ” 。



**警告**

**检查时机器不可预知的反应导致重伤！**

⇒ 确保在危险区域没有人员停留。



**警告**

**在每天的检查中发生的错误可能导致严重受伤！**

如果“否定”了核查清单中的一项检查，则不允许继续运行机器（参见表 9.2）。

⇒ 由一名专业人员对整套机器进行检查参见第 9.1 章“在首次调试前和改装后”。

⇒ 用于无自动启动的配置：

停止危险的机器状态。

⇒ 检查安全继电器、急停和保护门开关，或 AOPD 的发射器、接收器，以及偏转镜有无损坏，功能是否正常。

⇒ 作为 BWS 下游设备运行时：在危险区域外某处用一个测试棒切断安全光栅的光束，确认机器在切断光束后不能启动。作为急停 / 保护门下游设备运行时：按下急停开关或打开保护门，确认机器在按下急停开关或打开保护门后不能启动。

⇒ 启动机器。

对于所有配置：

⇒ 确保当光束被测试棒切断后、按下急停开关后或者保护门打开后，危险状态也立即停止。

### 9.3.1 检查清单 – 每天或换班时

**间隔：**每天或换班时

**检查者：**合格的操作人员或受委托的人员

表 9.2: 检查清单 – 每天或换班时

检查点	是	否
安全继电器、安全光栅，或急停和保护门开关、连接线缆、插头和控制装置有无损坏？功能是否正常？		
是否只能通过安全光栅的一个或多个保护区域进入机器的所有危险区域？		
是否正确地安装了所有附加防护装置（比如护栏）？		
是否可自由够到所有急停开关？		
在安全光栅 / 安全继电器启动或激活后，启动 / 重启联锁装置是否阻止机器的自动启动？		
⇒ 在机器运行时用测试物体中断安全光栅的光束。 危险运动是否立刻停止？		

## 10 维护

安全继电器无需维护。

## 11 排除故障

### 11.1 在出现故障时做什么？

显示部件 (LED) 参见第 3.2 章 “显示元件” 参见第 3.3 章 “故障显示” 有助余 ( 在安全继电器启动后 ) 对功能的检查以及错误的发现。

在出现错误时您可以通过发光二极管辨认错误。根据故障显示文可以判断其原因，采取排除故障的措施。

#### 提示

**如果安全继电器显示一个错误，就可能存在缺陷。**

- ↳ 将机器关闭，并使机器保持停机状态。
- ↳ 分析错误的原因，纠正错误，参见第 3.3 章 “故障显示”。
- ↳ 如果您不能排除故障，请与有关的 Leuze 分公司或通过 Leuze electronic 热线电话联系。

## 12 废弃处理

遵守国家有关电子部件的现行规定。

## 13 服务和支持

24 小时紧急服务电话号码 :

+49 7021 573-0

服务热线 :

+49 7021 573-123

电子邮箱 :

service.protect@leuze.de

送修地址 :

Servicecenter

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / 德国

## 14 技术参数

### 14.1 一般数据

表 14.1: 安全技术参数

IEC 61496 类型	类型 4
IEC 62061 的 SILCL 等级	SILCL 3
性能等级 ( PL ) , 按照 ISO 13849-1	最高 PL e
ISO 13849-1 分类	4 级
每小时可带来危险的停止运行的概率 (PFH <sub>d</sub> )	2.15x10 <sup>-9</sup> 1/h
直到出现危险的停止运行的平均时间 ( MTTF <sub>d</sub> )	> 100 年
使用寿命 ( T <sub>M</sub> )	20 年

表 14.2: 电气数据 , 防护等级 , 环境 , 导线数据

工作电压 U <sub>b</sub>	+24 V DC ±20 % ( SELV )
电压范围	80 ... 125 %
剩余波纹度	< 15 %
UB 无负载时的功率消耗	< 3 W
电流消耗	约 200 mA
响应时间	130 ms
请求测试时传感器响应时间	0.5 ... 8.5 ms
安全等级	III
外壳和端子的防护等级	IP20 ( 仅用于运行场所 / 开关柜最低保护等级 IP54 )
运行时的环境温度	-25 ... +55 °C
存储时的环境温度	-25 ... +75 °C
相对湿度 ( 无冷凝 )	< 75 %
耐冲击性	10 g
尺寸	参见第 14.2 章 “尺寸”
重量	最大 155 g
导线连接 ( 绞合线 )	0.2 mm <sup>2</sup> ... 1.5 mm <sup>2</sup>
接线端子的拧紧扭矩	0.5 ... 0.6 Nm
最大电缆长度 ( 复位电路 )	250 m
<b>最大电缆长度示例 , 当 :</b>	
导线截面	1.5 mm <sup>2</sup>
工位	150 nF/km

电阻	11.7 Ohm/km
最大电缆长度 ( 复位电路 )	250 m
最大电缆长度 ( 输入电路 )	250 m

表 14.3: 输入 / 输出端

控制输出端 S11、S21 的最大负载	$I_{Max} \leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ V DC}$ , 防短路
发射器激活	pnp ( 高活性 )
接收器输入端	输入电流大约 5 mA
启动输入端 S34、S35 ( 根据应用而定 )	输入电流类型 8 mA / 24 V DC
安全输入端 S12、S22	输入电流类型 8 mA / 24 V DC
复位输入端	输入电流大约 5 mA
接触器监控 (EDM)	输入电流类型 8 mA / 24 V DC
信号输出端 S31	pnp 晶体管输出端 , $\leq 50 \text{ mA} / 24 \text{ V DC}$ , 防短路
错误信号输出	pnp 晶体管输出端 , 100 mA , 短路保护和反接保护
安全输出端	2 个零电位的常开触点 5 ... 250 V AC/DC , 5 mA ... 3 A
保险丝	外部 , 最大 3 A F 或 3 A T
过电压等级	3 , 测定电压 300 V AC , 根据 EN 50178

## 14.2 尺寸

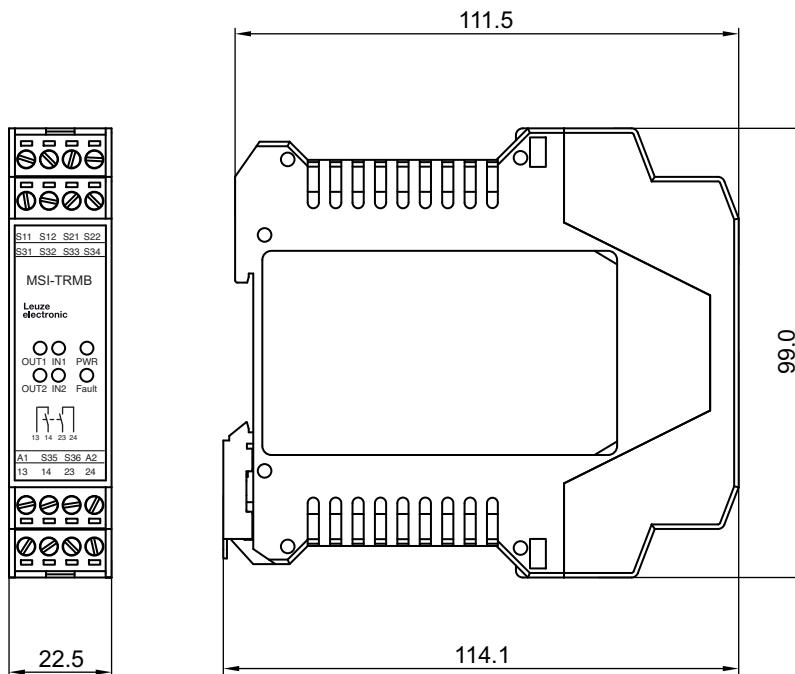


图 14.1: 尺寸 MSI-TRMB-01

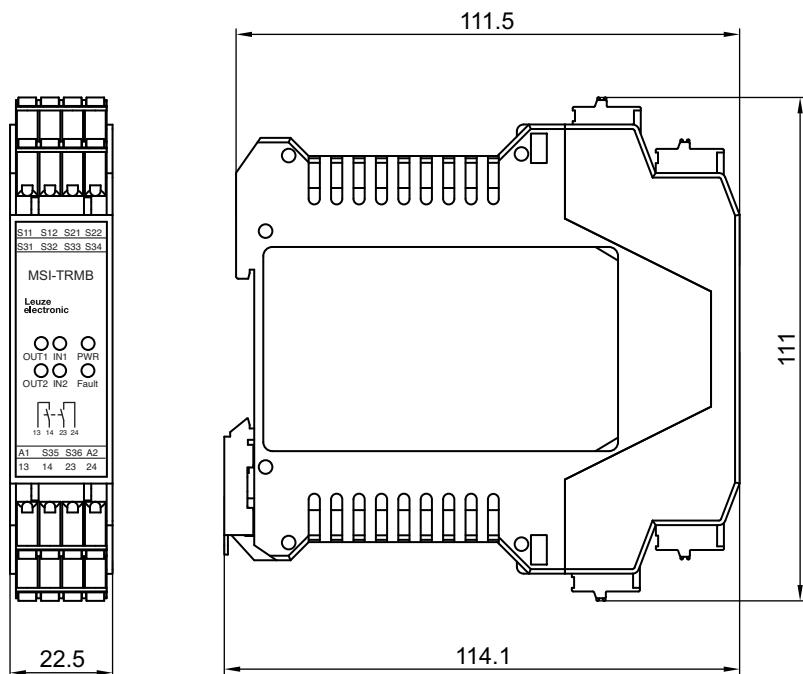


图 14.2: 尺寸 MSI-TRMB-02

## 15 订购说明和配件

表 15.1: 安全继电器 MSI-TRMB

配件编号	配件	说明
547931	MSI-TRMB-01	用于第 4 类安全光栅的安全继电器，螺丝端子
547932	MSI-TRMB-02	用于第 4 类安全光栅的安全继电器，弹簧端子

## 16 符合标准声明

SMART  
SENSOR  
BUSINESS

## EU/EC 符合性声明

制造商:

安全继电器  
安全部件符合  
2006/42/EC 附件IV  
MSI-TRM  
序列号见铭牌

制造商对于本一致性声明的签发承担唯一的责任。

本声明的上述适用对象符合欧盟的统一立法规定:

应用的 EU/EC 指令:

2006/42/EC (\*1)  
2011/65/EU  
2014/30/EU

EN ISO 13849-1:2015 (Kat. 4, PL e)  
EN 60947-5-1:2004+A1:2009

EN 61496-2:2013

EN 61496-1:2013

EN 62061:2005+A1:2013+A2:2015(SIL 3)

05.04.2018

日期 / 날짜 / Datum

Ulrich Balbach,  
总经理 / 대표이사 / bedrijfsleider

i.A. Fabien Zelenda  
Quality Management Central Functions

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  
LEO-ZQM-148-07-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712  
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,  
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550  
Geschäftsführer: Ulrich Balbach  
UST-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232  
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen  
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Leuze electronic

the sensor people

## EU/EC 준수선언서

制造商:

Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1, PO Box 1111  
73277 Owen, Germany

제품 설명:

안전스위치장치  
EU 치 험 2006/42/EU 부록 IV 에  
따른  
MSI-TRM  
안전부품 제품 시리즈 번호는  
명판에 나와있음

이 준수선언서는 제조업체의  
단독 책임으로  
발행되었습니다.

위에서 설명한 선언 대상은  
조합의 해당 지역 조화 규정을  
준수합니다:

적용된 EU/EC 지침:

2006/42/EU (\*1)  
2011/65/EU  
2014/30/EU

应用统一标准 / 적용 조화 표준 / Toegepaste geharmoniseerde normen:

EN 62061:2005+A1:2013+A2:2015(SIL 3)

EN 61496-1:2013

Toegepaste EU-/EG-richtlijn(en):

2006/42/EG (\*1)  
2011/65/EU  
2014/30/EU

De verantwoordelijkheid voor  
het opstellen van deze  
comformiteitsverklaring ligt  
uitsluitend bij de fabrikant.

Het hierboven  
gespecificeerde voorwerp van  
de verklaring voldoet aan de  
van toepassing zijnde  
geharmoniseerde wettelijke  
voorschriften van de  
Europese Unie:

Toegepaste EU-/EG-richtlijn(en):

2006/42/EG (\*1)  
2011/65/EU  
2014/30/EU

应用技术规范 / 응용 기술 사양 / Toegepaste technische specificaties:

EN 61496-2:2013

## Notified Body

(\*1) TUEV-SUED PRODUCT SERVICE GmbH, Zertifizierstelle, Ridlerstraße 65, D-80339 München, NB 0123, Z10 17 01 68636 024

文档授权代理人为上述制造商, 联系方式: quality@leuze.de.

문서 공인 책임자는 언급된 제조업체입니다. 연락처: quality@leuze.de.

Gevolmachtigde voor de documentatie is de genoemde fabrikant, contact: quality@leuze.de.

2014/30/EU 颁布日期: 2014 年 3 月 29 日, 欧盟官方公报编号 L 96/79-106; 2014/30/EU 日期: 2014.03.29, EU 공식 관보 No. L 96/79-106; 2014/30/EU gepubliceerd: 29-03-2014, EU publicatieblad nr. L 96/79-106