

原版使用说明书翻译

ELC 100 安全光幕



© 2026

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / 德国

电话 : +49 7021 573-0

传真 : +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	文件说明	5
1.1	使用的符号和信号词	5
1.2	检查清单	6
2	安全	7
2.1	按规定使用和可预见的误用	7
2.1.1	按照规定使用	7
2.1.2	可预见的误用	8
2.2	所需资格	8
2.3	安全责任	8
2.4	免责声明	9
3	设备描述	10
3.1	结构和功能	10
3.2	连接技术	11
3.3	显示元件	11
3.3.1	发射器 ELC 100 上的运行显示	11
3.3.2	接收器上的运行状态显示 ELC 110	12
4	应用	13
4.1	操作保护点	13
5	安装	14
5.1	发射器和接收器的定位	14
5.1.1	隔开距离 S 的计算	14
5.1.2	正交接近保护区时计算隔开距离	15
5.1.3	与反射表面的最小距离	20
5.1.4	避免相邻设备的相互影响	21
5.2	安装安全传感器	23
5.2.1	合适的安装位置	23
5.2.2	通过滑块进行固定	24
5.2.3	通过可转动支架 BT-2SB05 固定	24
6	电气连接	25
6.1	发射器和接收器引脚分配	26
6.1.1	发射器 ELC 100	26
6.1.2	接收器 ELC 110	27
6.1.3	接线示例	27
7	投入运行	28
7.1	启动	28
7.2	校准传感器	29

8	检查	30
8.1	调试前和改装后	30
8.1.1	积分仪的检查清单 – 调试前和改装后	31
8.2	由授权人员进行定期检查	32
8.3	定期由操作人员执行	32
8.3.1	核查清单 - 定期由操作人员执行	33
9	维护, 维修和废弃处理	34
10	诊断和排除故障	35
10.1	在出现故障时做什么?	35
10.2	LED指示灯的状态显示	35
11	服务和支持	36
12	技术参数	37
12.1	一般数据	37
12.2	根据 CISPR 11 / EN 55011 分类	39
12.3	尺寸 · 重量 · 响应时间	40
12.4	配件尺寸图纸	41
13	订购说明和配件	42
13.1	型号标记	42
13.2	类型概览	42
13.3	配件	43
14	符合性声明	45

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
	出现可能的财产损失时的符号
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，则可能造成轻微的损伤。
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。
	操作后果符号 该符号的文本描述了上一操作所产生的后果。

表 1.3: 定义和缩略语

响应时间	保护装置的响应时间是出现触发安全传感器响应的事件与保护装置接口上停止信号准备（例如 OSSD 组的关闭状态）之间的最长时间。
AOPD	有源光电防护装置 (Active Opto-electronic Protective Device)
ESPE	B无接触 w作用 S防护装置
ELC	由发射器和接收器组成的安全传感器的缩写名称
LED	发光二极管，发射器和接收器上的显示元件
OSSD	安全开关量输出 (Output Signal Switching Device)
PFH _d	每小时危险失效概率 (Probability of dangerous Failure per Hour)
PL	Performance Level
安全传感器	由发射器和接收器组成的系统
SIL	Safety Integrity Level
状态	接通：设备完好，OSSD接通 断开：设备完好，OSSD断开 锁闭：设备、连接或控制 / 操作出错，OSSD断开（锁住）

1.2 检查清单

检查清单（见第章 8 "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首次调试前由具备所需资格的人员执行的检查，也不能取代机器或设备由合格人员执行的定期检查（见第章 2.2 "所需资格"）。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

在使用安全传感器前必须根据现行标准进行风险评估(按照下列标准: ISO/EN ISO 12100, ISO/EN ISO 13849-1, IEC/EN 61508, IEC/EN 62061)。风险评估的结果决定安全传感器所需要的安全等级(见第章 12.1 "安全技术参数")。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。必须重视相关的与产品一起提供的文件,打印后分发给有关人员。

✎ 在工作之前阅读所有与您的工作有关的安全传感器文件。

在安全传感器的首次调试、技术检查和操作中特别要注意下列所在国和国际法规:

- 至 2027 年 1 月 19 日: 机械指令 2006/42/EC
- 自 2027 年 1 月 20 日起: 机械条例 (EU) 2023/1230
- 低压指令 2014/35/EU
- EMC指令 2014/30/EC
- OSHA (美国职业健康安全管理规章) 1910/O
- 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
- 产品安全法 (简称 ProdSG)

注意



也可以同地方政府机构联系获得与安全技术有关的信息(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



警告



运行中的机器可能导致严重伤害!

- ✎ 确保安全传感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处于停止状态,并且采取了防止意外启动的措施。

2.1.1 按照规定使用

- 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安全传感器,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安全使用安全传感器(见第章 2.2 "所需资格")。设备仅针对室内运行而设计。
- 在选择安全传感器时必须注意,它的安全技术有效功率必须大于或等于在风险评估中确定的所需性能等级 Performance Level PL_r 为(见第章 12.1 "一般数据")。
- 安全传感器防止工作人员或身体某部位误入危险区域或机器和设备输入区。
- 该安全传感器具有识别功能 出入口防护 仅确认工作人员进入危险区域,而不确认是否有工作人员在危险区域。因此安全链中必须安装启动/重启联锁装置或合适的后方侵入保护装置。
- 允许的最大接近速度(参见 ISO/EN ISO 13855):
 - 门禁防护时 1.6 m/s
 - 防护危险区域时 2.0 m/s
- 对安全传感器不允许进行结构上的改动。在改动安全传感器后,它的保护功能就不能再得到保证。此外在改动安全传感器后客户将丧失制造商对产品所承担的所有保证。
- 保护装置维修不当可导致附加功能丢失。不要在设备组件上执行维修工作。
- 必须定期安排被授权人员检查安全传感器的连接和安装是否正确(见第章 2.2 "所需资格")。

2.1.2 可预见的误用

与“按照规定使用”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。

该安全传感器原则上不适合用作防护装置，特别是以下情况：

- 在危险区域里由抛出的物体、喷射出的热液体或者危险液体而造成的危险
- 在有爆炸危险或易燃环境中的使用
- 户外、水下或其他液体下的应用

2.2 所需资格

只允许由对于各项工作合适的人员对安全传感器进行规划、配置、安装、连接、投入运行、维修以及检查其应用等操作。合适人员的一般前提条件：

- 拥有相应的技术培训。
- 了解安全传感器操作说明书和机器操作说明书各相关部分。

对于专业人员特定工作的最低要求：

规划和配置

在机器上选择和应用保护装置，以及应用技术规定和本地关于劳动保护、操作安全和安全技术的适用规范具备专业知识及经验。

符合 ISO/EN ISO 13849-1 的安全相关控制系统 SRASW 编程中的专业知识。

安装

涉及各种机器安全和正确安装与校准安全传感器所需的专业知识和经验。

电气安装

安全和正确电气连接以及安全将安全传感器接入安全相关的控制系统所需的专业知识和经验。

操作和维护

接受指导后具备负责定期检查和清洁安全传感器所需的专业知识和经验。

维护

在安装、电气安装和操作及维护安全传感器方面所具备的专业知识和经验满足上述要求。

调试和检查

- 关于劳动保护、操作安全和安全技术规定与规范所需的经验和专业知识，可用于评估机器的安全性与安全传感器的应用 - 包括为此所需的测量技术装备。
- 此外，在测试对象周围进行操作并通过不断进修对现有技术保持知识水平 - 德国运行安全条例或其他国家法律规定意义上的授权人员。

2.3 安全责任

机器制造商和运营者必须保证机器和安装的安全传感器的正常运行，并且所有相关人员获得了充分的信息和培训。

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及关于任何剩余风险的提示。
- 安全传感器的安全安装，通过由负责人执行的首次测试证明
- 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传感器。
- 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 (见 第章 8 "检查")。
- 对安全传感器进行了改动 (比如结构性的) 。

3 设备描述

以下系列安全传感器 ELC 100 属于有源光电保护装置。它们符合下列标准：

	ELC 100
IEC/EN IEC 61496类型	4
ISO/EN ISO 13849-1 分类	4
性能等级 (PL) 符合 ISO/EN ISO 13849-1	e
符合 IEC/EN 61508 的安全完整性等级 (SIL) 或符合 IEC/EN 62061 的 SIL	3

安全传感器由发射器和接收器组成。它符合 IEC/EN 60204-1 (保护类别 3) 过压和过电流保护要求。安全传感器不会受到常规环境光的危险影响。

3.1 结构和功能

ELC 100 安全光幕是一种由发射器和接收器组成的电敏保护装置 (ESPE)。

一系列平行的红外光束在发射器和接收器之间形成一个保护区域，保护危险区域（出入口和危险区域防护）。一旦一束或多束光束完全中断，安全光幕就会通过安全开关量输出 (OSSD) 上的信号变化报告光路中断。机器或其控制器必须可靠地评估信号（例如使用安全控制器或安全开关设备）并终止危险状态。

发射器和接收器自动在光学路径上同步。两个组件之间不需要电气连接。

保护区域特性

光束间距和光束数量取决于分辨率和保护区域高度。

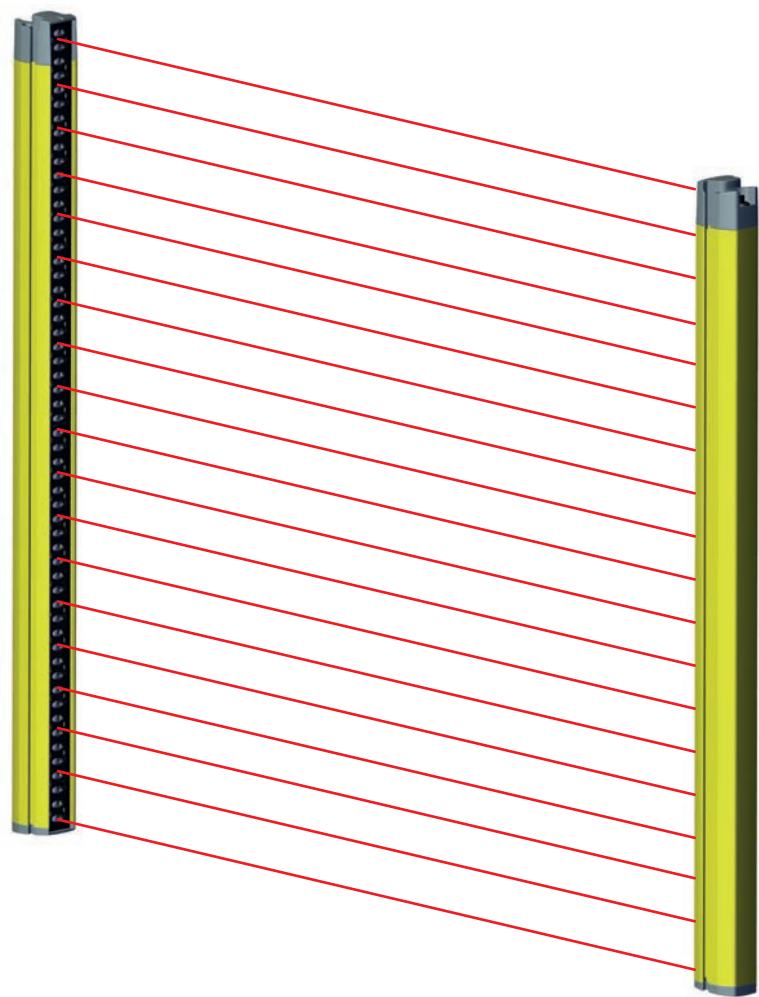


图 3.1: 发射器和接收器之间的保护区域

无盲区

由于安全光幕的设计和结构，设备的保护功能延伸到外壳的末端，没有任何盲区。
无盲区减少了集成到机器中所需的空间。

3.2 连接技术

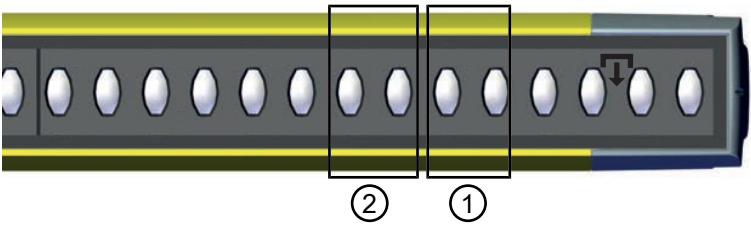
发射器与接收器配有 M12 圆形插塞连接器作为接口，用于连接机器控制系统，引脚数量如下：

设备规格	设备类型	设备连接器
ELC 100	发射器	4个引脚
ELC 110	接收器	4个引脚

3.3 显示元件

安全传感器的显示元件便于调试和进行错误分析。

3.3.1 发射器 ELC 100 上的运行显示



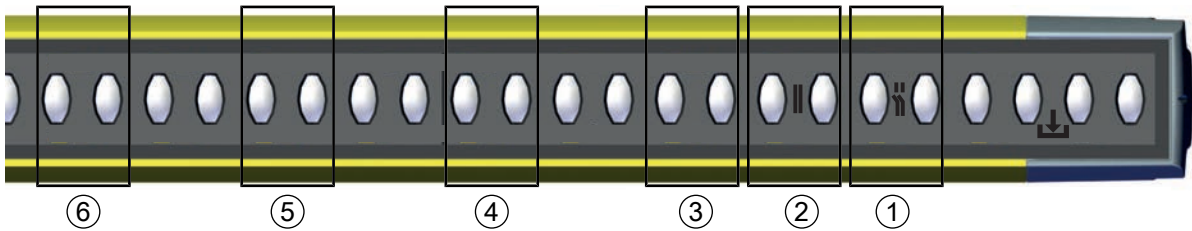
- 1 LED 对 1，红色
- 2 LED 对 2，绿色

图 3.2: 发射器 ELC 100 上的显示

表 3.1: 发射器指示灯的含义

LED	颜色	状态	说明
1	红色	闪烁	错误
		闪烁顺序 2 次开/关 (250 ms) · 然后暂停 (750 ms)	连接错误
		快速闪烁 (10 Hz)	设备错误
2	绿色	关闭	设备关闭
		AN	发射器已开启

3.3.2 接收器上的运行状态显示ELC 110



- 1 LED 对 1，红色，符号 OSSD 开
- 2 LED 对 2，绿色，符号 OSSD 闭
- 3 LED 3，蓝色
- 4 LED 4，蓝色
- 5 LED 5，蓝色
- 6 LED 6，蓝色

图 3.3: 接收器上的显示ELC 110

表 3.2: 接收器指示灯的含义

LED	颜色	状态	说明
1	红色	AN	OSSD关
		缓慢闪烁 (约 0.5 Hz)	外部故障
		快速闪烁 (约 10 Hz)	内部故障
		闪烁顺序 2 次开/关 (250 ms) · 然后暂停 (750 ms)	连接错误
2	绿色	AN	OSSD开
3	蓝色	闪烁	光接收强度 1
		AN	光接收强度 2
4	蓝色	闪烁	光接收强度 3
		AN	光接收强度 4 · OSSD 开启
5	蓝色	闪烁	光接收强度 5
		AN	光接收强度 6
6	蓝色	闪烁	光接收强度 7
		AN	光接收强度 8 · 最佳校准
		闪烁	光接收发生干扰

4 应用

安全传感器只能产生矩形保护区域。

4.1 操作保护点

对于安全传感器来说，最常见应用是保护手和手指的危险位置保护。必要的安全距离主要由不同的分辨率决定 (见 第章 5.1.1 "隔开距离 S 的计算")。

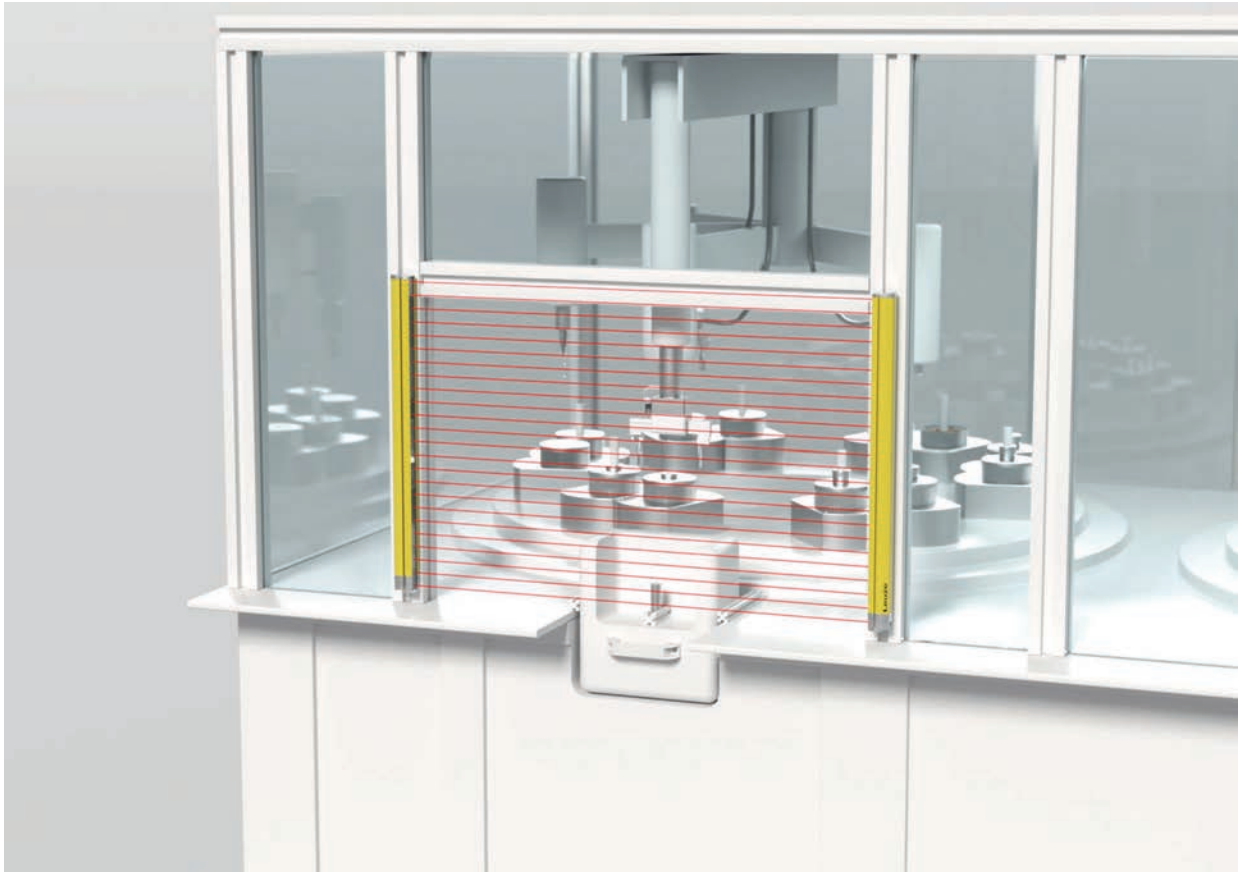


图 4.1: 操作点防护

5 安装

 警告	
	由于安装错误导致严重事故! 只有正确安装安全传感器并用于指定使用范围时，才能确保其保护功能。 ✎ 必须由具备所需资格的人员安装安全传感器（见 第章 2.2 "所需资格"）。 ✎ 保持必要的隔开距离（见 第章 5.1.1 "隔开距离 S 的计算"）。 ✎ 确保安全排除从后面进入、从下面爬过和从上面翻越防护装置等情况，根据 ISO/EN ISO 13855 标准通过可达距离 D_{DS} 将上/下和侧面侵入等可能纳入隔开距离考虑范围。 ✎ 采取合适措施，防止使用安全传感器通过攀爬等手段进入危险区域。 ✎ 遵守有关的标准和规定以及本说明书。 ✎ 定期清洁发射器和接收器: 环境条件（见 第章 12 "技术参数"）、维护（见 第章 9 "维护，维修和废弃处理"）。 ✎ 安装后检查安全传感器的功能。

5.1 发射器和接收器的定位

只有采用足够的隔开距离安装光学防护装置，才能使它们发挥保护作用。同时必须注意所有延迟时间，例如安全传感器和控制元件的响应时间以及机器的停止时间。

以下标准规定了计算公式：

- ISO/EN ISO 13855，"机器安全 - 在考虑人体接近的情况下防护装置的定位"

注意	
	根据 ISO/EN ISO 13855 标准，如果是垂直保护区域，高度超过 200 mm 的光束可被从下方钻过，高度低于 900 mm 的光束可被从上方越过，间距大于 400 mm 的光束可被从中间穿过。如果是水平保护区域，必须安装合理或加装防护罩，防止爬到安全传感器上面。

5.1.1 隔开距离 S 的计算

光电保护装置隔开距离 S 的计算公式（参照 ISO/EN ISO 13855 标准）

$$S = K \cdot T + D_{DS} + Z$$

S [mm] = 防护装置与危险区域之间的隔开距离

K [mm/s] = 接近速度

T [s] = 延迟时间的总和 ($t_i + t_L + t_{ME}$)

t_i [s] = 传感器的响应时间

t_L [s] = 安全继电器的响应时间

t_{ME} [s] = 机器的响应时间

D_{DS} [mm] = 可达距离

附加取决于检测能力和安装情况

$$D_{DS} = \max(D_{DO}, D_{DT}, D_{DU})$$

D_{DO} : 从上方通过保护区域

D_{DT} : 从中间通过保护区域

D_{DU} : 从下方通过保护区域

Z [mm] = 距离附加值，例如：因测量精度或制动磨损等原因

5.1.2 正交接近保护区时计算隔开距离

可达距离 D_{DS} 确定

对于可达距离 D_{DS} 必须使用最大的值。

$D_{DS} = \max (D_{DO}, D_{DT}, D_{DU})$

D_{DO} : 从上方通过保护区

D_{DT} : 从中间通过保护区

D_{DU} : 从下方通过保护区

从中间通过垂直保护区

隔开距离 S 的计算

$S = K \cdot T + D_{DT} + Z$

S [mm] = 隔开距离

K [mm/s] = 接近速度，包含接近反应和与保护区垂直的接近方向
手和手臂的动作：2000 mm/s (当 $S \leq 500$ mm 时)
人员动作：1600 mm/s (当 $S > 500$ mm 时)

T [s] = 延迟时间的总和 ($t_i + t_L + t_{ME}$)

t_i [s] = 传感器的响应时间

t_L [s] = 安全继电器的响应时间

t_{ME} [s] = 机器的响应时间

D_{DT} [mm] = 垂直保护区可达距离 (取决于分辨率 d_e)
 $14 \text{ mm} < d_e \leq 40 \text{ mm}$: $D_{DT} = 8 \cdot (d_e - 14)$
 $40 \text{ mm} < d_e \leq 55 \text{ mm}$: $D_{DT} = 208 + 12 (d_e - 40)$
 $55 \text{ mm} < d_e$: $D_{DT} = 850 \text{ mm}$

Z [mm] = 距离附加值，例如：因测量精度或制动磨损等原因

计算举例

用于压床装载区保护，包括压床控制器在内的机器停止时间为 190 ms，安全光幕分辨率为 17 mm，保护区高 1200 mm。安全光幕的响应时间为 17 ms。

用 ISO/EN ISO 13855 提供的公式计算隔开距离 S 。

$S = K \cdot T + D_{DT} + Z$

K [mm/s] = 2000

T [s] = (0.017 + 0.190)

D_{DT} [mm] = $8 \cdot (17 - 14)$

S [mm] = $2000 \text{ mm/s} \cdot 0.207 \text{ s} + 24 \text{ mm}$

S [mm] = 438

S 小于 500 mm；因此不允许用 1600 mm/s 的重复计算。

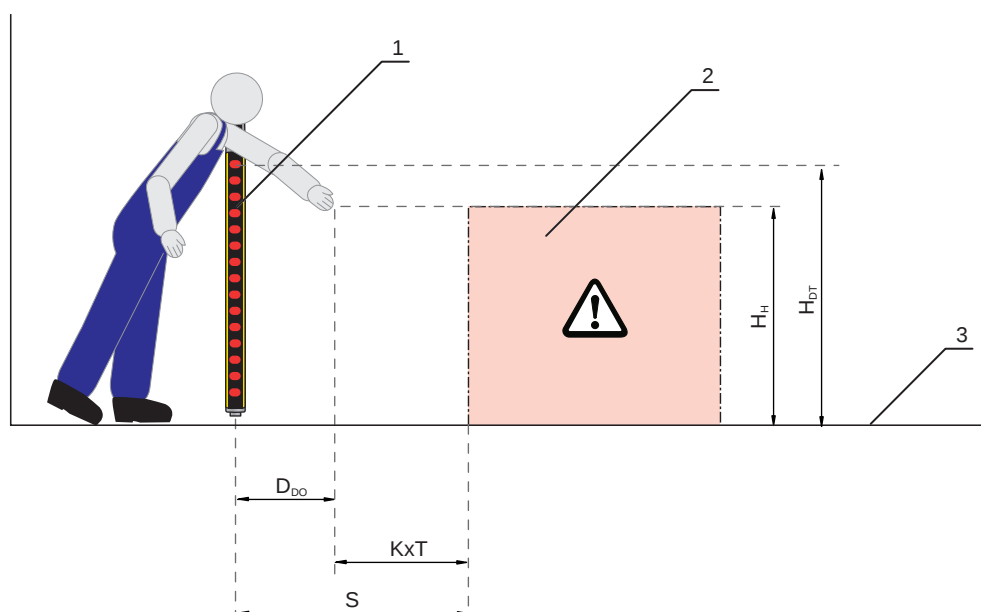
注意	
	实施此处所需的后方侵入保护，例如通过使用一个额外的安全传感器。

从上方通过垂直保护区域

隔开距离 S 的计算

$$S = K \cdot T + D_{DO} + Z$$

S	[mm]	=	隔开距离
K	[mm/s]	=	针对危险位置保护的接近速度，包含接近反应和与保护区域垂直的接近方向 手和手臂的动作：2000 mm/s (当 $S \leq 500$ mm 时) 人员动作：1600 mm/s (当 $S > 500$ mm 时)
T	[s]	=	延迟时间的总和 ($t_i + t_L + t_{ME}$)
t_i	[s]	=	传感器的响应时间
t_L	[s]	=	安全继电器的响应时间
t_{ME}	[s]	=	机器的响应时间
D_{DO}	[mm]	=	垂直保护区域上方的可达距离
Z	[mm]	=	距离附加值，例如：因测量精度或制动磨损等原因



- 1 安全传感器
- 2 危险区域
- 3 参考面
- S 隔开距离
- D_{DO} 垂直保护区域上方的可达距离
- K 接近速度
- T 延迟总时间
- H_H 参考面上方危险区域的高度
- H_{DT} 参考面上方保护区域上缘的高度

图 5.1: 探出范围时的隔开距离补偿

表 5.1: 跨过一个无接触防护装置的垂直保护区域

H _H [mm] 参考面上方危险区域的高度	H _{DT} [mm] 参考面上方保护区域上缘的高度											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	D _{DO} [mm] 离开垂直保护区域上方的可达距离											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

您可以视给定的值而定，用三种方法通过上述表格工作：

1.已给定：

- 高度 H_H 危险区域的
- 危险区域与安全传感器之间的距离 S，以确保可达距离 D_{DO}

需要确定的是安全传感器最高必要光束高度_{DT}（保护区域高度）。

- ✎ 在最左边的一列内找到危险区域高度。
- ✎ 在对应的行内找到比给定的可达距离 D 稍高的数值_{DO}。
- ⇒ 该列顶部的值即为要求的安全传感器最高光束高度。

2.已给定：

- 高度 H_H 危险区域的
- 高度 H_{DT} 安全传感器发出的最高光束

需要安全传感器到危险区域的所需距离 S，从而确定可达距离 D_{DO}。

- ✎ 在列头中查找比安全传感器最高光束高度稍低的值。
- ✎ 在该列中查找带有下一个更高的危险区域高度 H_H 的行。
- ⇒ 行和列的交叉点即为可达距离 D_{DO}。

3.已给定：

- 危险区域与安全传感器之间的距离 S，并且以确保可达距离 D_{DO}
- 高度 H_{DT} 安全传感器发出的最高光束

需要确定的是允许的危险区域高度 H_H 。

✎ 在列头中查找比安全传感器最高光束高度稍低的值。

✎ 在对应的列中查找比实际可达距离 D 稍低的数值 D_{DO} 。

⇒ 该行最左侧的值即为允许的危险区域高度。

计算举例

用于压床装载区保护，机器停止时间为 130 ms，安全光幕分辨率为 17 mm，保护区域高 600 mm。安全光幕的响应时间为 9.5 ms，压床安全控制器的响应时间为 40 ms。

可以跨越安全光幕。保护区域上缘高 1400 mm，危险区域高 1000 mm。

附加距离 D_{DO} 到危险区域的附加距离为 700 mm（见表格“跨过一个无接触防护装置的垂直保护区域”）。

✎ 用 ISO/EN ISO 13855 提供的公式计算隔开距离 S 。

$$S = K \cdot T + D_{DO} + Z$$

$$K \quad [\text{mm/s}] = 2000$$

$$T \quad [\text{s}] = (0.0095 + 0.040 + 0.130)$$

$$D_{DO} \quad [\text{mm}] = 700$$

$$S \quad [\text{mm}] = 2000 \text{ mm/s} \cdot 0.1795 \text{ s} + 700 \text{ mm}$$

$$S \quad [\text{mm}] = 1059$$

S 大于 500 mm；可以用接近速度 1600 mm/s 重新计算：

$$S = K \cdot T + D_{DO} + Z$$

$$K \quad [\text{mm/s}] = 1600$$

$$T \quad [\text{s}] = (0.0095 + 0.040 + 0.130)$$

$$D_{DO} \quad [\text{mm}] = 700$$

$$S \quad [\text{mm}] = 1600 \text{ mm/s} \cdot 0.1795 \text{ s} + 700 \text{ mm}$$

$$S \quad [\text{mm}] = 987$$

注意



视机器结构而定，为防止后方侵入，可能需要水平加装另外一个安全光幕。

从下方通过垂直保护区域

隔开距离 S 的计算

$$S = K \cdot T + D_{DU} + Z$$

$$S \quad [\text{mm}] = \text{隔开距离}$$

$$K \quad [\text{mm/s}] = \text{针对危险位置保护的接近速度，包含接近反应和与保护区域垂直的接近方向}$$

K : 1600 mm/s 接近速度

$$T \quad [\text{s}] = \text{延迟时间的总和} (t_i + t_L + t_{ME})$$

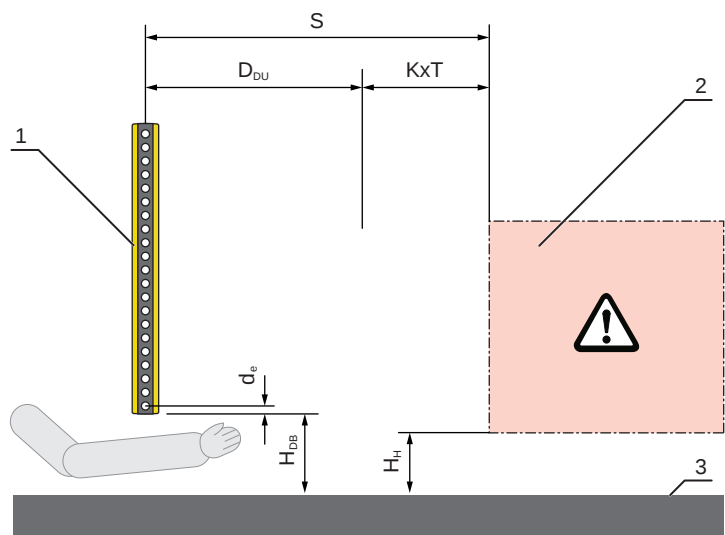
$$t_i \quad [\text{s}] = \text{传感器的响应时间}$$

$$t_L \quad [\text{s}] = \text{安全继电器的响应时间}$$

$$t_{ME} \quad [\text{s}] = \text{机器的响应时间}$$

$$D_{DU} \quad [\text{mm}] = \text{垂直保护区域下方的可达距离}$$

$$Z \quad [\text{mm}] = \text{距离附加值，例如：因测量精度或制动磨损等原因}$$



- 1 安全传感器
- 2 危险区域
- 3 参考面
- S 隔开距离
- D_{DU} 垂直保护区域下方的可达距离
- K 接近速度
- T 延迟总时间
- H_{DB} 保护区域下边缘到参考面的垂直距离
- H_H 危险区域到参考面的垂直距离
- d_e 有效的检测能力

图 5.2: 从下方通过时的隔开距离补偿

表 5.2: 从下方通过时的隔开距离补偿

$H_{DB} + d_e$	H_H	D_{DU}
$\leq 40 \text{ mm}$	不相关	$8 \cdot (d_e + H_{DB} - 14)$
$H_{DB} + d_e > 40 \text{ mm}$ 至 $H_{DB} \leq 300 \text{ mm}$	0 mm	850 mm
	300 mm	850 mm
	500 mm	800 mm
	700 mm	700 mm
	900 mm	450 mm
	1100 mm	0 mm

您可以视给定的值而定，用以下方法通过上述表格工作：

已给定：

- 危险区域到参考面的垂直距离 H_H
- 危险区域到参考面的垂直距离 H_{DB} 以及有效的检测范围 d_e

需要安全传感器到危险区域的所需隔开距离 S ，从而确定可达距离 D_{DU} 。

- 当 $H_{DB} + d_e > 40 \text{ mm}$:
 - 请在 H 列中搜索 H_H 危险区域到参考面的距离次小信息。
 - 在此行向右移至最右侧一列：您将在此处找到允许的可达距离 D_{DU} 。
- 当 $H_{DB} + d_e \leq 40 \text{ mm}$ ，适用 $D_{DU} = 8 \cdot (d_e + H_{DB} - 14)$ 。

计算举例

用于压床装载区保护，机器停止时间为130 ms，安全光幕分辨率为17 mm，保护区域高600 mm。安全光幕的响应时间为 9.5 ms，压床安全控制器的响应时间为 40 ms。保护区域下缘高 100 mm，危险区域高 500 mm。

附加距离 D_{DU} 至危险区域的距离为 800 mm (另见 “从下方通过时的隔开距离补偿” 表) 。

用 ISO/EN ISO 13855 提供的公式计算隔开距离 S 。

$$S = K \cdot T + D_{DU} + Z$$

$$K \quad [\text{mm/s}] = 1600$$

$$T \quad [\text{s}] = (0.0095 + 0.040 + 0.130)$$

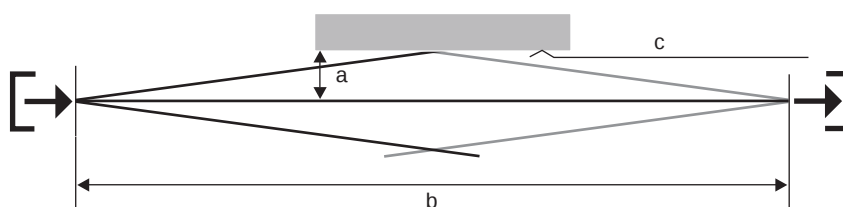
$$D_{DU} \quad [\text{mm}] = 800$$

$$S \quad [\text{mm}] = 1600 \text{ mm/s} \cdot 0.1795 \text{ s} + 800 \text{ mm}$$

$$S \quad [\text{mm}] = 1087$$

5.1.3 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。 ↪ 确定最小距离 a (见下图)。 ↪ 请确保所有反射表面到保护区域的最小距离符合 IEC/EN 61496-2，(见下图 “取决于保护宽度的到反射区域的最小距离”)。 ↪ 调试前及投运后定期检查反射表面是否影响安全传感器的探测功能。 ↪ 安装后，借助测试棒在整个保护区域内检查安全传感器的检测能力 (见 第章 8.3.1 "核查清单 - 定期由操作人员执行")。

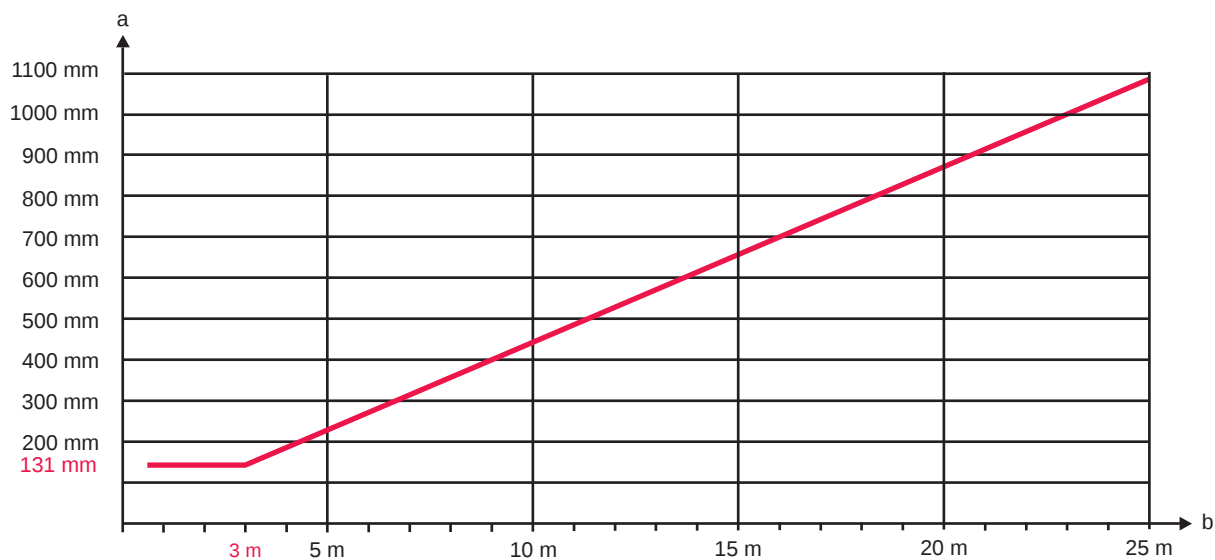


a 所要求的与反射平面的最小距离 [mm]

b 保护区域宽度 [米]

c 反射表面

图 5.3: 根据保护区域的宽度决定的与反射平面的最小距离



a 所要求的与反射平面的最小距离 [mm]
b 保护区域宽度 [米]

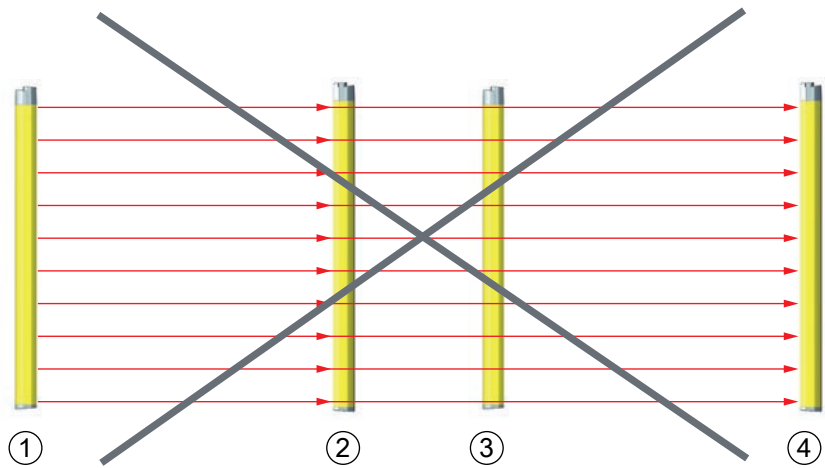
图 5.4: 根据保护区域宽度确定与反射表面之间的最小距离

表 5.3: 计算与反射表面之间最小距离的公式

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

5.1.4 避免相邻设备的相互影响

如果一个接收器位于相邻发射器的光路上，可能产生光学串扰，导致错误切换和保护功能失常。



- 1 发射器1
- 2 接收器1
- 3 发射器2
- 4 接收器2

图 5.5: 不当安装导致相邻安全传感器之间产生光学串扰（发射器1影响接收器2）

 小心	
	由于系统相互靠近安装，保护功能可能无效。 一个系统的发射器可能影响另一个系统的接收器。从而可能削弱保护功能。 ☞ 防止相邻设备的光学串扰。

☞ 在相邻的设备之间安装屏蔽或配备一座分隔墙，以防止相互干扰。

☞ 背向安装相邻设备，以避免相互之间产生干扰。

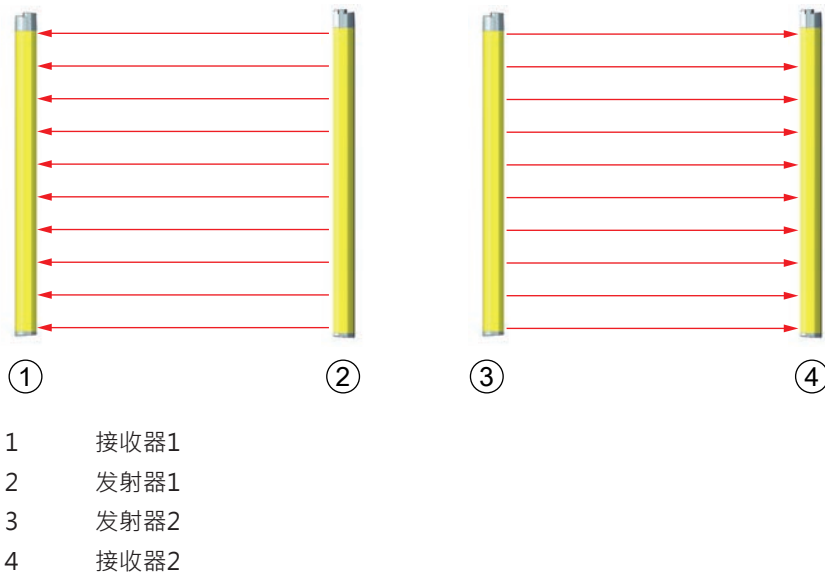


图 5.6: 背向安装

5.2 安装安全传感器

请如下所示进行:

- ✎ 选择固定方法，如滑块 (见 第章 5.2.2 "通过滑块进行固定")。
- ✎ 准备好合适的工具，注意安装地点的提示，然后安装安全传感器 (见 第章 5.2.1 "合适的安装位置")。
- ✎ 安装结束后，如有必要在安全传感器或设备柱上贴上安全标签 (包含在供货范围内)。

安装结束后可在安全传感器上执行电气连接 (见 第章 6 "电气连接")，投入运行并进行对齐 (见 第章 7 "投入运行") 并进行检查 (见 第章 8.1 "调试前和改装后")。

5.2.1 合适的安装位置

应用领域：安装

检查员：安全传感器的安装人员

表 5.4: 安装准备工作的核对清单

请检查:	是	否
保护高度和尺寸符合ISO/EN ISO 13855要求吗？		
是否已保持与危险区域的隔开距离 (见 第章 5.1.1 "隔开距离 S 的计算")？		
保证了与反射表面的最小距离吗 (见 第章 5.1.3 "与反射表面的最小距离")？		
确实保证了相邻安装的安全传感器没有互相干扰 (见 第章 5.1.4 "避免相邻设备的相互影响")？		
是否进入危险区域只能通过保护区域？		
是否排除了通过爬行、跨越或跳跃等手段绕过保护区域的可能性，或可达距离 D_{DS} 符合 ISO/EN ISO 13855 要求吗？		
是否排除了从后方侵入保护装置的可能性，或安装了机械保护设施？		
发射器和接收器的接头是否朝着相同的方向？		
可以固定传感器和接收器，使其不移动和扭转吗？		
安全传感器的安装是否便于执行检查和更换操作？		
确保从危险区域无法操作复位键？		
从复位键的位置能完全看见危险区域吗？		
确保安装地点不会有反光和折射现象？		

注意



如果您在上述检查表中的任何一项用 否 回答，则必须更改安装位置。

5.2.2 通过滑块进行固定

发射器和接收器各自标准配备2个滑块，位于侧滑槽内。这意味着安全传感器可以使用四个 M5 螺钉轻松连接到要保护的机器或设备。可以沿滑槽方向移动，实现高度调整，但不能旋转、翻转和翻折。



图 5.7: 通过滑块进行安装

5.2.3 通过可转动支架 BT-2SB05 固定

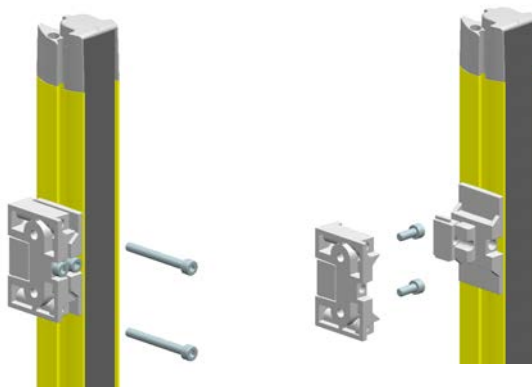


图 5.8: 使用旋转支架 BT-2SB05 和 M5 螺钉安装

在机械性能要求更高时也可选用带有减振的款式 (BT-SB05-S)。按照不同的组装情况、环境条件以及保护长度 (> 1200 mm) 也可能需要其他固定器。

6 电气连接

警告	
	错误接线或选错功能导致严重事故! - 必须由具备所需资格的人员 (见 第章 2.2 "所需资格") 进行电气连接。 - 确保安全传感器拥有过电流保护。 - 用于出入口保护时打开启动/重启联锁装置，确保从危险区域无法将其解锁。 - 根据按规定使用安全传感器的原则选择功能 (见 第章 2.1 "按规定使用和可预见的误用") 。 - 为安全传感器选用安全功能 (见 第章 3.1 "结构和功能") 。 - 原则上必须将两个安全开关量输出端 OSSD1 和 OSSD2 安置在机器的工作回路中。 - 不允许将信号输出端用于安全信号切换。
注意	
	SELV/PELV! 外部电源根据 IEC/EN 60204-1 必须消除 20 ms 短暂断电。电源必须确保做到安全电网系统分离(SELV/PELV)，且备用电流确保至少为 2 A。
注意	
	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/EN ISO 13849-2 标准，表 D.4。

6.1 发射器和接收器引脚分配

6.1.1 发射器 ELC 100

发射器ELC 100配有一个4芯M12圆形连接器。

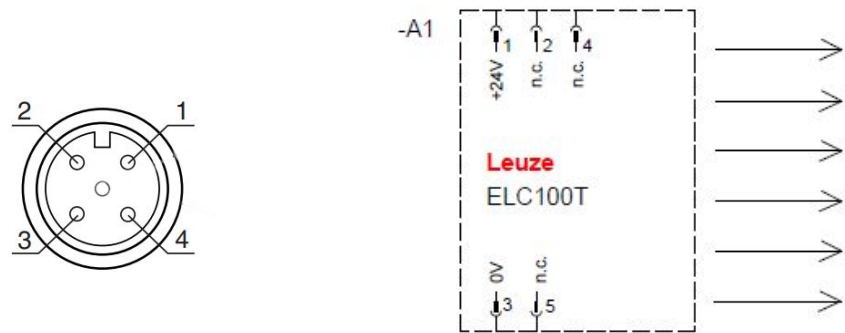


图 6.1: 发射器引脚分配和接线图

表 6.1: 发射器 ELC 100 连接电缆引脚分配

引脚	芯线颜色 (KD U-M12-4A-P1-xxxx)	发射器
1	棕色	24 V
2	白色	n. c.
3	蓝色	0 V
4	黑色	n. c.

6.1.2 接收器ELC 110

接收器ELC 110配有一个4芯M12圆形连接器。

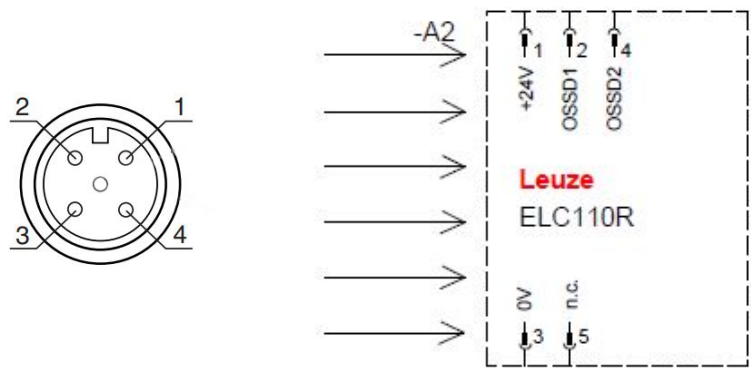


图 6.2: 接收器的引脚分配和接线图

表 6.2: 接收器连接电缆引脚分配

引脚	芯线颜色 (KD U-M12-4A-P1-xxxx)	接收器
1	棕色	24 V
2	白色	OSSD1 – 安全开关输出端
3	蓝色	0 V
4	黑色	OSSD2 – 安全开关输出端

6.1.3 接线示例

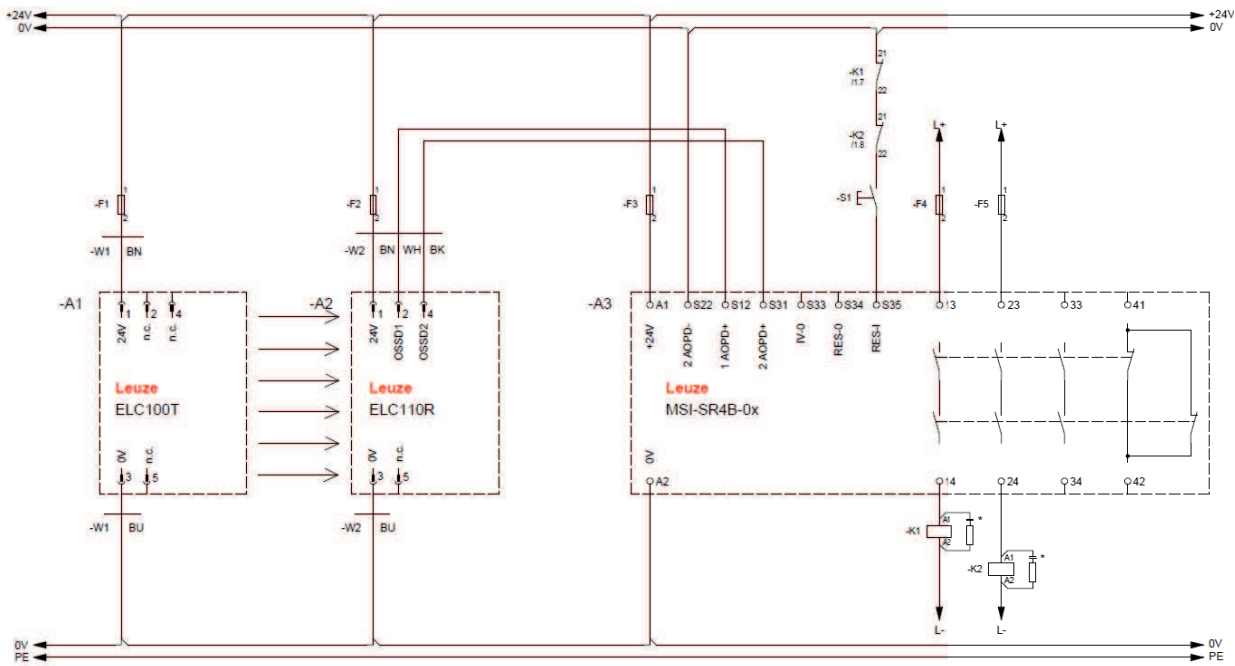


图 6.3: 带后置安全控制器MSI-SR4B的接线示例

* 安装熄弧部件和适配的熄弧
ELC 110 带安全继电器 MSI-SR4B-0x
请遵守组件的使用说明书！

7 投入运行

 警告	
	不当使用安全传感器导致重伤! ✦ 确保具备资格的人员对光电保护装置整体及相连设备进行检查 (见 第章 2.2 "所需资格")。 ✦ 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：

- 正确安装安全传感器 (见 第章 5 "安装") 并进行连接 (见 第章 6 "电气连接")
 - 已对机器操作员进行正规操作指导
 - 带来危险的过程被关闭，安全传感器的输出端已切断，采取了防止设备重新启动的措施
- ✦ 调试结束后检查安全传感器的功能 (见 第章 8.1 "调试前和改装后")。

7.1 启动

对供电电压的要求 (电源件)：

- 确保安全的电源隔离。
 - 配备至少2 A的备用电源。
- ✦ 启动安全传感器。
- ⇒ 安全传感器进行自我测试。

检查传感器是否进入准备好工作的状态

- ✦ 检查 LED 1 或 LED 2 是否常亮绿色或红色 (见 第章 3.3.2 "接收器上的运行状态显示ELC 110")。
- ⇒ 现在安全传感器处于待用状态。

7.2 校准传感器

 小心	
	由于错误或不当对齐而丧失保护功能! 错误或不当对齐会导致丧失保护功能。 ✎ 只允许具备所需资格的人员执行调试中的校准工作（见 第章 2.2 "所需资格"）。 ✎ 注意各个组件的数据表和安装说明。

预校准

在垂直或水平方向上固定发射器和接收器，并保持同一高度，确保

- 前置镜相互对准。
- 发射器和接收器的接头朝着相同的方向。
- 发射器和接收器相互平行，即在设备端头和端尾两者之间的距离相同。

在开放的保护区域里通过监视发光二极管进行校准（见 第章 3.3 "显示元件"）。

✎ 松开支架或设备柱的螺钉。

注意	
	✎ 只需将螺钉拧松到正好可以移动设备的程度。

✎ 将发射器与接收器大致对齐。

ELC 接收器具有识别最佳状态的校准 LED（见 第章 3.3 "显示元件"）。最大信号电平通过与较弱和较强的电平进行比较来确定。通过这种方式，可以为每个距离检测到最佳状态。

✎ 在校准过程开始时短暂地将接收器断电。

✎ 从左向右转动接收器，直到所有 4 对蓝色校准 LED 持续亮起。一旦超过此最佳点，蓝色 LED 就会依次关闭或闪烁。

✎ 拧紧接收器的固定螺钉。

✎ 短暂切断接收器的电源。

✎ 以同样的方法校准发射器并注意接收器的显示元件（见 第章 3.3.2 "接收器上的运行状态显示 ELC 110"）。

8 检查

 小心	
	使用寿命结束后可能不再符合安全参数!
	对于超过使用寿命使用的传感器，其安全参数无法再得到保证。
	✎ 必须根据其使用寿命更换安全传感器（见 第章 12 "技术参数"）。
	✎ 一定要更换全套安全传感器。
	✎ 必要时，注意遵守国家有关检查的现行规定。
	✎ 以明白易懂的方式记录所有检查，附上安全传感器的配置以及安全距离和最小距离的数据。

8.1 调试前和改装后

 警告	
	在调试运行时机器不可预知的反应可能导致严重受伤!
	✎ 确保危险区域内没有人员停留。

✎ 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运营商负责。

✎ 将每日检查的提示以操作人员所理解的母语张贴在机器醒目的位置上（例如可以打印相应的章节）（见 第章 8.3 "定期由操作人员执行"）。

✎ 按照该文件检查电气功能和安装。

根据 IEC/EN IEC 62046 和国家规定（如欧盟指令 2009/104/EC）由授权人员（见 第章 2.2 "所需资格"）针对下列情况进行检查：

- 调试前
- 对机器进行修改后
- 长期停机后
- 改装或重新配置机器后

✎ 准备时，按照下列核查清单检查安全传感器的重要标准（见 第章 8.1.1 "积分仪的检查清单 – 调试前和改装后"）。核查清单的制订不能代替专业人员的检查（见 第章 2.2 "所需资格"）！

⇒ 只有在确认了安全传感器功能完善后，才能将其与设备的控制回路相连接。

8.1.1 积分仪的检查清单 – 调试前和改装后

注意	
	核查清单的制订不能取代具备所需资格人员的检查（见 第章 2.2 "所需资格"）！ ✎ 如果您对以下核查清单中的任何一项回答 否，则不得继续运行该机器。 ✎ IEC/EN IEC 62046 中包含关于检查保护装置的补充建议。

表 8.1: 积分仪的核查清单 – 首次调试前和改装后

请检查:	是	否	不适用
安全传感器是否按照规定的环境条件运行（见 第章 12 "技术参数"）？			
是否已正确校准安全传感器？是否所有固定螺栓和连接器已处于紧密连接状态？			
安全传感器、连接电缆、连接器、护盖和控制元件是否完好无损？并且无法操作迹象？			
安全传感器是否达到要求的安全等级（PL、SIL、等级）？			
是否按照要求的安全等级将2个安全开关输出端（OSSD）接入后续机器控制系统？			
安全传感器控制的开关元件是否已按照要求的安全等级（PL、SIL、等级）进行监测（如通过 EDM 监测接触器）？			
是否只有通过传感器的保护区域才能到达安全传感器周围的所有危险区域？			
是否在附近周边正确安装了所需的附加保护装置（例如保护栏），并采取了措施防止有意破坏？			
当逗留在安全传感器和危险区域之间可以不被识别时：分配的启动/重启联锁装置是否功能正常？			
是否为解锁启动/重启联锁装置安装了指令装置，使其无法在危险区域内解锁，且在安装地点提供危险区域的全方位总览？			
是否测量并记录了机器的最长停止时间？			
是否保证了所需的隔开距离？			
是否使用为此设计的测试棒中断光束而导致危险运动停止？			
在机器的所有危险运动中安全传感器是否起作用？			
在机器的所有相关运行模式中安全传感器是否起作用？			
当使用了为此设计的测试棒中断了激活的光束或保护区域时，是否确保阻止危险运动的起动？			
传感器探测能力（见 第章 8.3.1 "核查清单 - 定期由操作人员执行"）是否已成功检查？			
是否在规划时注意到反射面的距离，并在之后确保不反光？			
是否为操作人员提供了易读和醒目的安全传感器的定期检查提示？			
是否仅能通过钥匙、密码或者工具进行可导致不安全状态的设置？			
存在引发操作的迹象？			
操作人员在进行操作之前是否接受了指导培训？			

8.2 由授权人员进行定期检查

必须由具备所需资质的人员 (见 第章 2.2 "所需资格") 进行定期检查，以便发现机器的变化或对安全传感器的未经授权的操纵。

根据 IEC/EN IEC 62046 和国家规定 (如欧盟指令 2009/104/EC) 由具备所需资格人员 (见 第章 2.2 "所需资格") 定期对受磨损的元件进行检查。国家的有效规定可能确定了测试间隔时间 (推荐按照 IEC/EN IEC 62046 : 6 个月) 。

- ✎ 所有检查必须由具备所需资格人员 (见 第章 2.2 "所需资格") 进行。
- ✎ 遵守国家有效规定以及其中所要求的期限。
- ✎ 准备时遵守核查清单 (见 第章 8.1 "调试前和改装后") 。

8.3 定期由操作人员执行

必须根据危险情况按照下列核查清单检查安全传感器的功能，以便发现损坏情况或非法操作。

必须根据风险评估通过积分仪或运营者确定检查循环 (例如每天，换班时，...)，或者通过国家或同业工伤保险联合会的规定设定检查循环，必要时视机器型号而定。

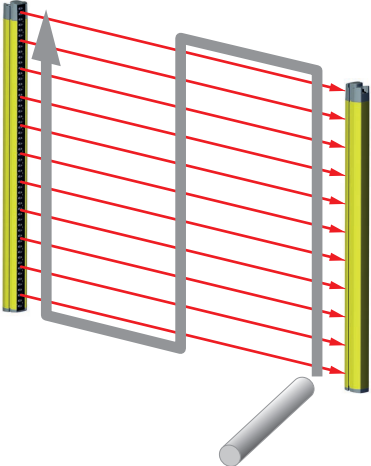
由于机器和过程复杂，在很多情况下需要以较长的时间间隔检查某些事项。因此请注意"至少检查"和"尽可能地检查"中的分类。

 警告	
	检查时机器不可预知的反应导致重伤! ✎ 确保危险区域内没有人员停留。 ✎ 操作人员进行操作之前，对他们进行指导培训，并提供合适的测试棒以及检查说明。

8.3.1 核查清单 - 定期由操作人员执行

注意	
	⚡ 如果否定了以下核查清单中的一个检查点，机器就不能继续运行。

表 8.2: 核查清单 – 定期由接受过指导培训的操作人员进行功能检查

请至少检查:	是	否
安全传感器以及插头连接器是否已固定安装，且无明显的损坏、更改或未明显地受控制？		
是否未明显改变了接近和进入机器的方法？		
请检查安全传感器是否起作用： - 安全传感器上的 LED 1 必须亮为绿色 (见 第章 3.3.2 "接收器上的运行状态显示 ELC 110")。 - 请使用合适的光或透光检测体中断激活的光束或保护区（见图）：  使用劳易测测试棒检查保护区功能 - 接收器上的 OSSD 指示灯在保护区中断时持续亮为红色？		
机器运行时尽可能地检查：	是	否
带接近功能的保护装置：机器准备运行时，用测试棒中断保护区 - 明显可带来危险的机器部件在无明显延迟的情况下停止运行？		
带存在性检测功能的保护装置：用测试棒中断保护区 - 此时是否阻止了可明显带来危险的机器部件运行？		

9 维护，维修和废弃处理

注意	
	由发射器和接收器污染而引起的运行故障！ 发射器、接收器或偏转镜光束进出的前置镜表面不允许毛糙、有刮痕。 🔧 不要使用化学清洁剂。

清洁的前提条件：

- 设备已处于停止状态，并做好相应安全措施，防止意外重启。

🔧 根据安全传感器的污染程度进行定期清洁。

注意	
	防止前置镜静电充电！ 🔧 请使用湿抹布清洁发射器和接收器的前置镜。

废弃处理

注意	
	在清除过程中注意遵守国家有关电子部件的现行有效规定。

10 诊断和排除故障

10.1 在出现故障时做什么？

显示部件（见 第章 3.3 "显示元件"）有助于（在传感器启动后）对功能的检查以及故障的发现。

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。

注意	
	如安全传感器显示故障信息，通常您可以自己排除故障！ ✎ 将机器关闭，并使机器保持停机状态。 ✎ 依照下表分析故障原因并排除故障。 ✎ 如果您不能排除故障，请与附近的劳易测分公司或劳易测客户服务联系（见 第章 11 "服务和支持"）。

10.2 LED指示灯的状态显示

表 10.1: 发射器LED显示 - 原因和措施

LED	状态	原因	措施
LED 1 · 红色	闪烁顺序开/关 (250 ms) · 然后关闭 (750 ms)	过电压或欠电压	检查电压供应是否正确。发射器上是否有 24 V 电压？
	闪烁 (10 Hz)	设备错误	更换发射器。
LED 2 · 绿色	关闭	发射器无电源	检查电源件和电气连接。如果有必要更换电源件。

表 10.2: 接收器LED显示 - 原因和措施

LED	状态	原因	措施
LED 1 · 红色	AN	OSSD关	将物体移出保护区或对齐传感器。
	闪烁 (0.5 Hz)	OSSD 错误	检查安全输出端的电气连接。
	闪烁顺序开/关 (250 ms) · 然后关闭 (750 ms)	过电压或欠电压	检查电压供应是否正确。发射器上是否有 24 V 电压？
	闪烁 (10 Hz)	设备错误	更换接收器。
LED 3 · 蓝色	短脉冲	光接收受到干扰	检查接收器入口区域是否有外部环境光。

11 服务和支持

服务热线

您可在我们的网站 www.leuze.com 的[联系和支持](#)下找到您所在国家的热线电话。

维修服务和返修

损坏的设备可在我们的服务中心迅速得到专业维修。我们为您提供全面的服务包，以最大程度地减少设备停机时间。我们的服务中心要求提供以下信息：

- 您的客户编号
- 产品说明或部件说明
- 序列号或批号
- 请求支持的原因及说明

请注册相关产品。您只需上我们的网站 www.leuze.com 在[联系和支持](#) > [维修服务和返修](#)下即可轻松申请返修。

为了方便快捷地进行处理，我们将以数字形式向您发送返修单以及返修地址。

在请求售后时做什么？

注意	
	请请求售后时，请将本章作为模板！ 📧 请填写客户数据并将这些数据与服务合同一起传真至下面的传真号码。

客户信息（请填写）

设备类型：	
序列号：	
固件：	
LED 显示：	
故障描述：	
公司：	
联系人/部门：	
电话（直拨）：	
传真：	
街道/门牌号：	
邮编/城市：	
国家：	

劳易测售后服务部门传真号：

+49 7021 573 - 199

12 技术参数

12.1 一般数据

表 12.1: 保护区域数据

物理分辨率 [mm]	检测范围 [m]		保护区域高度 [mm]	
	最小	最大	最小	最大
17	0.5	3	300	1500
30	0.5	6	300	1500

表 12.2: 安全技术参数

IEC/EN IEC 61496类型	类型4
IEC/EN 61508的SIL等级	SIL 3
IEC/EN 62061 的 SIL 等级	SIL 3
性能等级 (PL) 符合 ISO/EN ISO 13849-1	PL e
ISO/EN ISO 13849-1 分类	第4类
每小时危险失效平均概率 (PFH _d)	8×10^{-9} 1/h
使用寿命 (T _M) 依据 ISO 13849-1	20年 即使在修理或更换磨损件后，也不能延长其使用寿命。

表 12.3: 一般系统数据

连接技术	M12, 4个引脚
供电电压 U _v ，发射器和接收器	+24 V · ± 20 % · 20 ms电压骤降要求补偿，至少 250 mA(+ OSSD负载)
供电电压的剩余波纹度	± 5 %，范围在 U _v
发射器电流消耗	40 mA
接收器电流消耗	100 mA (无负载)
常用值，针对外部发射器和接收器引线中的保险丝	2 A，中等滞后
有效范围 CULus	电缆连接依据所列 R/C (CYJV2/7 或 CYJV/7) 电缆或具有相应数据的电缆。
同步	发射器和接收器之间，光学的
安全等级	III
防护等级	IP65
运行时的环境温度	0 ... 50 °C
存储时的环境温度	-30 ... +70 °C
相对空气湿度 (无冷凝)	0 ... 95 %
抗振/抗冲击强度	3M4 级 (IEC TR 60721-4-3)
抗振强度	5 Hz ... 150 Hz; 3.5 mm/1g (IEC 60068-2-6)

抗冲击强度	15 g, 6 ms (IEC 60068-2-27) 除根据 IEC 60068-2-27 进行测试外，安全光幕还进行了额外的连续冲击测试。在测试中，设备的每个空间轴承受了 100,000 次冲击，每次冲击力为 40 g，设备没有发生任何变化。
轮廓截面	34.7 mm x 39.3 mm
尺寸	见 第章 12.3 "尺寸，重量，响应时间"
重量	见 第章 12.3 "尺寸，重量，响应时间"

表 12.4: 发射器系统数据

光源	LED；自由组符合 IEC/EN 62471
波长	940 nm
脉冲持续	1.6 μ s
脉冲暂停	3.5 μ s (min.)
平均功率	< 50 μ W

注意



此 UL 测试仅包含燃烧测试和冲击测试。

表 12.5: 接收器上的电子安全开关输出端 (OSSD) 技术参数

与安全相关的pnp晶体管输出端（有短路监控、交叉电路监控）	最低	标准	最高
开关电压高，激活 ($U_v - 1.5V$)	18 V	22.5 V	27 V
开关电压，低		0 V	+2.0 V
开关电流			50 mA
残余电流			500 μ A 发生故障时（如果 0 Ω 电缆被中断），则每个输出端的比表现同 120 k Ω 电阻对 U_v 下游安全 PLC 不允许将其识别为逻辑 "1"。
负荷能力			30 nF
负载电感			500 mH
允许负载线路电阻			< 20 Ω 注意由于导线长度和载荷电流所引起的额外限制。
允许的芯线截面	0.25 mm ²	0.34 mm ²	
在接收器和负载之间所允许的导线长度			25 m
测试脉冲宽度(1*)		200 μ s	
测试脉冲间隔(1*)		20 ms	
光束中断后OSSD的重新启动时间		100 ms	

(1*) 输出端循环测试 (短时低电平或高电平切换) 。选择下游控制元件时，请确保在使用上述参数时测试脉冲不会导致失断。

注意	
	与安全有关的晶体管输出端具备熄弧功能。因此晶体管输出端既不要也不允许使用接触器或阀件制造商推荐的熄弧器 (RC元件，压敏电阻或空载二极管)，因为它们会明显延长电感开关元件的释放时间。

12.2 根据 CISPR 11 / EN 55011 分类

设备符合 CISPR 11/ EN 55011 定义的第 1 组和 B 类。

第 1 组：不属于第 2 组的所有设备 (实验室设备、工业过程测量和控制设备)

第 2 组：所有有意产生 HF 能量用于材料加工/改性的设备 (微波炉和感应烤箱、电焊设备)

A 类：在 230V 供电网中通过独立变压器 (中压) 供电的工业设备

B 类：由公共 230V 网络 (低压网络) 供电或与其相连的商业、工业场所和住宅区

12.3 尺寸，重量，响应时间

尺寸、重量和响应时间取决于

- 分辨率
- 安装长度

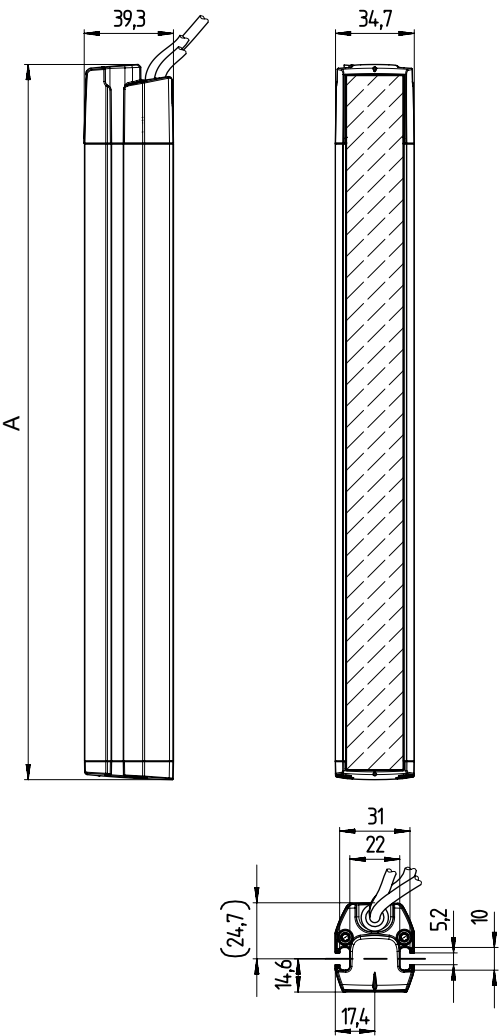


图 12.1: 发射器和接收器尺寸

表 12.6: 发射器和接收器的尺寸、重量和响应时间

设备类型	发射器和接收器		发射器	接收器	接收器	
类型	尺寸 [mm]		重量 [kg]		响应时间[ms]	
	PF (保护区域长度)	A (总长度, 有效保护区域长度)			17 mm	30 mm
ELC...-300	300	315	0.51	0.53	5.4	4.5
ELC...-600	600	615	0.91	0.93	9.3	5.4
ELC...-900	900	915	1.31	1.33	13.2	7.3
ELC...-1200	1200	1215	1.71	1.73	17.1	9.3
ELC...-1500	1500	1515	2.11	2.12	21.0	11.2

12.4 配件尺寸图纸

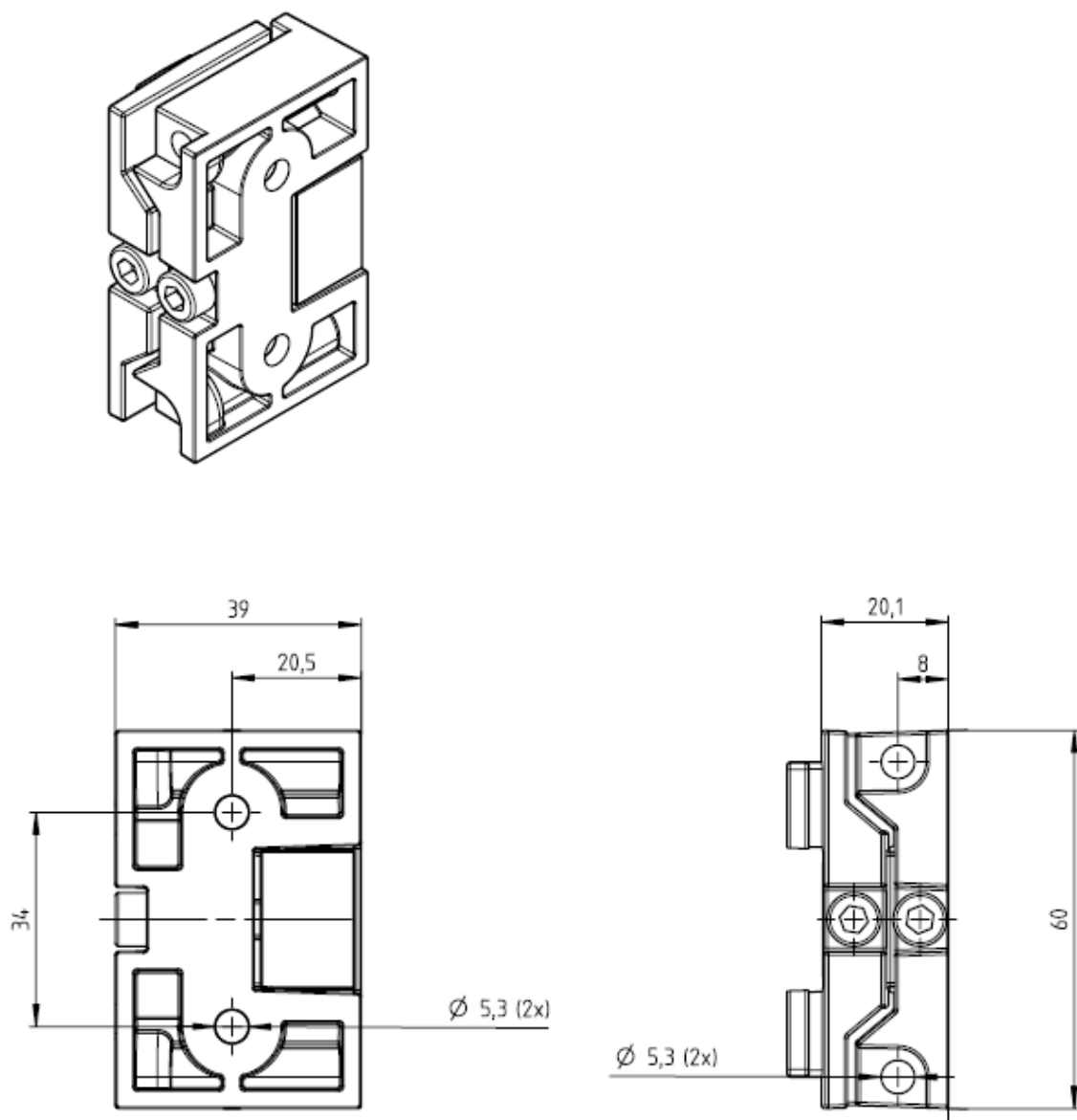


图 12.2: 用于凹槽安装的旋转支架 BT-SB05

13 订购说明和配件

13.1 型号标记

ELC1yyzaa-hhhh

ELC	工作原理：安全光幕
1	系列：ELC 100
yy	功能分类： 00: 发射器 10：接收器 – 自动重启
z	设备类型： T: 发射器 R: 接收器
aa	分辨率： 17: 17 mm 30: 30 mm
hhhh	保护高度： 300: 300 mm 600: 600 mm 900: 900 mm 1200: 1200 mm 1500: 1500 mm

表 13.1: 产品名称示例

产品名称	属性
ELC100T17-600	发射器，第4类，PL e，SIL 3，分辨率17 mm，保护高度600 mm
ELC100T30-900	发射器，第4类，PL e，SIL 3，分辨率30 mm，保护高度900 mm
ELC110R30-1500	接收器，类型 4，PL e，SIL 3，分辨率 30 mm，保护区域高度 1500 mm

供货范围

- 发射器，包括2个滑块、1个提示牌
- 接收器包括 2 个滑块、1 个自粘提示牌"机器操作员的重要提示和说明"、本用户提示

13.2 类型概览

表 13.2: 发射器 ELC 100

型号名称	商品编号	保护高度 [mm]	分辨率 [mm]
ELC100T17-300	72000103	300	17
ELC100T17-600	72000106	600	17
ELC100T17-900	72000109	900	17
ELC100T17-1200	72000112	1200	17

型号名称	商品编号	保护高度 [mm]	分辨率 [mm]
ELC100T17-1500	72000115	1500	17
ELC100T30-300	72000303	300	30
ELC100T30-600	72000306	600	30
ELC100T30-900	72000309	900	30
ELC100T30-1200	72000312	1200	30
ELC100T30-1500	72000315	1500	30

表 13.3: 接收器ELC 110

型号名称	商品编号	保护高度 [mm]	分辨率 [mm]
ELC110R17-300	72001103	300	17
ELC110R17-600	72001106	600	17
ELC110R17-900	72001109	900	17
ELC110R17-1200	72001112	1200	17
ELC110R17-1500	72001115	1500	17
ELC110R30-300	72001303	300	30
ELC110R30-600	72001306	600	30
ELC110R30-900	72001309	900	30
ELC110R30-1200	72001312	1200	30
ELC110R30-1500	72001315	1500	30

13.3 配件

表 13.4: 发射器和接收器的连接电缆 (未屏蔽)

配件编号	配件	说明
50130654	KD U-M12-4A-P1-020	连接电缆, 4芯, 长2 m
50130656	KD U-M12-4A-P1-030	连接电缆, 4芯, 长3 m
50130657	KD U-M12-4A-P1-050	连接电缆, 4芯, 长5 m
50130658	KD U-M12-4A-P1-100	连接电缆, 4芯, 长10 m
50142371	KD U-M12-4A-P1-150	连接电缆, 4芯, 长15 m
50146351	KD U-M12-4A-P1-200	连接电缆, 4芯, 长20 m

表 13.5: 固定技术

配件编号	配件	说明
424428	BT-SB05	用于销槽装配的旋转固定器, $\pm 8^\circ$, 1 个
424432	BT-2SB05	用于销槽装配的旋转固定器, $\pm 8^\circ$, 2 个
424433	BT-2SB05-S	用于销槽装配的旋转固定器, $\pm 8^\circ$, 减振, 2 个

表 13.6: 试棒

配件编号	配件	说明
430417	AC-TR-17-S	测试棒长度 240 mm · 直径 17 mm
430434	AC-TR-30-S	测试棒长度 240 mm · 直径 30 mm

14 符合性声明

ELC 100 系列安全光幕根据适用的欧洲标准和准则开发和制造。

注意	
	您可以从劳易测网站下载欧盟符合性声明。 ➤ 请访问劳易测的主页：www.leuze.com。 ➤ 请输入设备的型号或商品编号作为搜索关键词。商品编号请查看设备铭牌的“部件. 编号”项。 ➤ 资料请查看设备产品页面的 下载选项卡。