

原版使用说明书翻译

MLC 520S 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	9
2.4	免责声明	9
3	设备描述	10
3.1	MLC 系列的设备概览	10
3.2	连接技术	10
3.3	级联	10
3.4	显示元件	11
3.4.1	发射器/接收器 MLC 520S 上的运行显示	11
4	功能	14
4.1	启动/重启联锁装置 RES	14
4.2	外部设备监控EDM	15
5	应用	16
5.1	操作保护点	16
6	安装	17
6.1	发射器和接收器的定位	17
6.1.1	计算安全距离S	17
6.1.2	安全距离的计算相对接近方向垂直起效的保护区域	18
6.1.3	与反射表面的最小距离	20
6.1.4	避免相邻设备的相互影响	21
6.2	安装安全传感器	22
6.2.1	合适的安装位置	23
6.2.2	用 O 型安装支架固定	24
6.2.3	用 C 型安装支架固定	26
6.2.4	用 L 型安装支架固定	27
6.2.5	用 L 型和 C 型安装支架固定	29
6.3	安装配件	30
6.3.1	用于多面防护的偏转镜	30
6.3.2	安装级串联	30
7	电气连接	33
7.1	发射器和接收器引脚配置	33
7.1.1	发射器 MLC 520S	33
7.1.2	接收器 MLC 520S	34

8	投入运行	35
8.1	启动	35
8.2	校准传感器	35
8.3	级联系统的最小距离	37
8.4	选择重新启动模式和操作	37
8.5	解锁启动/重启联锁装置	39
9	检查	40
9.1	调试前和改装后	40
9.1.1	积分仪的检查清单 - 调试前和改装后	40
9.2	由授权人员进行定期检查	42
9.3	定期由操作人员执行	42
9.3.1	核查清单 - 定期由操作人员执行	43
10	维护	44
11	排除故障	45
11.1	在出现故障时做什么?	45
11.2	发光二极管操作显示	45
12	废弃处理	48
13	服务和支持	49
14	技术参数	50
14.1	一般数据	50
14.2	尺寸·重量·响应时间	52
14.3	配件尺寸图纸	54
15	订购说明和配件	57
16	符合标准声明	60

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 Optoelectronic Protective Device)
ESPE	B无接触 w作用 S防护装置
EDM	接触器监控 (External Device Monitoring)
LED	发光二极管，发射器和接收器上的显示元件
MLC	由发射器和接收器组成的安全传感器的缩写名称
MTTF _d	平均危险失效时间 (Mean Time To dangerous Failure)
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
RES	启动/重启联锁装置 (Start/REStart interlock)
扫描	从保护区第一个光束到最后一个光束的一次探测循环
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 9 "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

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：

- 指令 2006/42/EG
- 指令 2014/35/EU
- 指令 2014/30/EU
- 指令 89/655/EEC 以及补充文件 95/63 EC
- OSHA (美国职业健康安全管理局规章) 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 (ProdSG 和第 9 ProdSV)

注意	
	<p>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) 。</p>

2.1 按规定使用和可预见的误用

⚠ 警告	
	<p>运行中的机器可能导致严重伤害!</p> <p>✎ 确保安全传感器的正确连接和保护装置的保护功能。</p> <p>✎ 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。</p>

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 PL_r (见 第章 14.1 "一般数据") (PL Performance Level) 。
- 安全传感器防止工作人员或身体某一部分误入危险位置、区域或机器和设备输入区。
- 安全传感器提供门禁防护功能，只能识别是否有人进入危险区域，不能辨别危险区域内是否有人。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 13855) ：
 - 门禁防护时 1.6 m/s
 - 防护危险位置时 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。

安全传感器一般不适合作为保护装置用于下列场合：

- 在危险的区域里由抛出的物体，喷射出的热液体或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

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 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、安全生产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，通过由被授权人员执行的首次测试证明（见第章 2.2 "所需资格"）
- 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（见第章 2.2 "所需资格"）

2.4 免责声明

Leuze electronic GmbH + Co. KG 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 9 "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 500属于有源光电保护装置。它们符合下列标准：

	MLC 500
EN IEC 61496类型	4
EN ISO 13849-1分类	4
EN ISO 13849-1性能等级 (PL)	e
IEC 61508安全完整性等级 (SIL) 或EN IEC 62061 SIL	3

安全传感器由发射器和接收器组成 (见 第章 3.1 "MLC 系列的设备概览")。它符合 IEC 60204-1 (保护类别 3) 过压和过电流保护要求。安全传感器不受周围环境中的光线 (如焊接火花、警示灯) 带来危险的影响。

3.1 MLC 系列的设备概览

该系列由发射器和相应接收器构成。特征概览请参考以下表格。

表 3.1: 具备不同特点和功能的各种系列设备规格

	发射器	接收器
	MLC 520S	MLC 520S
OSSD (2x)		■
LED显示	■	■
自动启动/重启		■
RES	■	
EDM		■

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。

同步运行

为建立有效的保护区域，接收器和发射器以光学形式同步，也就是无光缆，通过一个特殊编码的同步光束实现同步运行。同步光束为最靠近电缆连接器的光束。一个周期 (即从第一个光束运行到最后一个光束) 称为一次扫描。

3.2 连接技术

发射器和接收器通过电缆配有 M12 圆形连接器，用于机器控制的接口，引脚数量如下：

设备规格	设备类型	设备连接器
MLC 520S	发射/接收	5个引脚

3.3 级联

为了实现相互关联的保护区，最多可以通过级联三个 MLC 安全光幕互相串联。

以此实现保护区域相邻，例如用于无额外控制和连接的后脚踏保护装置。主机系统接管所有处理器任务、机器和控制装置的指示器和接收器侧接口。

可以组合不同分辨率的仪器。

级联连接线缆作为配件可用于级联系统中的连接。

使用安装支架 可以建立 L 型或 U 型固定连接 (见 第章 15 "订购说明和配件")。

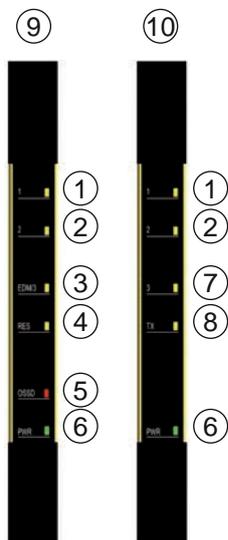
安装说明 见 第章 6.3.2 "安装级串联"。

3.4 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。

3.4.1 发射器/接收器 MLC 520S 上的运行显示

在发射器和接收器上各有六个运行状态指示灯：



- 1 LED1
- 2 LED2
- 3 LED EDM/3
- 4 LED RES
- 5 LED OSSD
- 6 LED PWR
- 7 LED3
- 8 LED TX
- 9 发射器
- 10 接收器

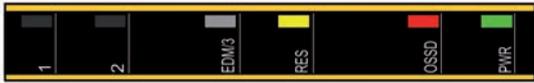
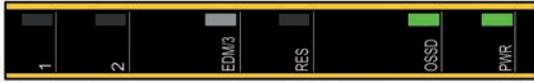
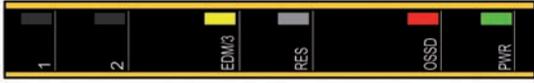
图 3.1: 发射器/接收器上的显示 MLC 520S

表 3.2: 发射器指示灯的含义

运行模式	LED显示	说明
正常运行		正常运行

运行模式	LED显示	说明
LOCKOUT 错误		内部故障
		光学扫描错误
		级联通讯错误
		重置错误

表 3.3: 接收器指示灯的含义

运行模式	LED显示	说明
对准		校准显示
		
		
正常运行		正常运行 – 手动重置
正常运行		正常运行
		安全状态
		启用 EDM 功能

运行模式	LED显示	说明
LOCKOUT 错误		内部故障
		光学扫描错误
		EDM 错误
		级联通讯错误
		重启功能错误
		安全开关输出端故障
		供电故障

4 功能

安全传感器的特性和功能一览参见章节设备描述 (见 第章 3.1 "MLC 系列的设备概览")。

功能总览

- 启动/重启联锁装置 (RES)
- EDM

4.1 启动/重启联锁装置 RES

保护区域遮光时，启动/重启联锁装置确保安全传感器在保护区域重新通光后处于断开状态。它防止安全电路自动释放以及系统自动重启（例如当保护区域重新通光或者电源电压重新接通时）。

注意	
	用于门禁防护时，必须启用启动/重启联锁功能。只有在少数例外情况下，并同时符合 ISO 12100 标准规定的相关条件时，才能关闭启动/重启联锁功能。

警告	
	关闭启动/重启联锁装置导致重伤！ <ul style="list-style-type: none"> ☞ 在机器上或安全时序电路中使用启动禁止/重启禁止。

使用启动/重启联锁装置

☞ 根据所需功能连接接收器 MLC 520S（见 第章 7 "电气连接"）。

功能启动/重启锁定通过接线启动或关闭

停用（断开状态）后重启安全传感器：

☞ 按下复位按钮（按下/松开时间在 0.15 s 至 4 s 之间）

注意	
	复位键必须处于危险区域以外的一个安全位置，并且便于操作人员看清危险区域。只有这样，操作人员才能在按下复位键前检查，按照 IEC 62046 危险区域内是否有人。

危险	
	意外启动/重启导致生命危险！ <ul style="list-style-type: none"> ☞ 确保站在危险区域内用手无法触碰用于解锁启动/重启联锁装置的复位键。 ☞ 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。

按复位键后安全传感器进入接通状态。

4.2 外部设备监控EDM

注意



通过相应的接线方式 (见 第章 7 "电气连接") 可以启用安全传感器MLC 520S的设备监控功能！

“设备监控”功能用于监视安全传感器后的接触器、继电器或阀件。前提条件是装有带强制反馈触点（常闭触点）的开关元件。

启用设备监控功能：

- 通过相应地连接安全传感器MLC 520S (见 第章 7 "电气连接")。
- 通过后置安全控制器的外部接触器监测（例如：Leuze的MSI系列）
- 通过后置安全PLC（可选，通过一个安全总线连接）的外部设备监控

如果接触器监测（见 第章 7 "电气连接"）启用后，外部设备监控功能发挥动态监控作用。也就是说，除了在每次接通OSSD前检查连接的反馈电路外，还在功能启用后检查反馈电路是否在350 ms内自动断开，并在关闭OSSD后检查反馈电路是否在350 ms内重新闭合。如果不符合要求，则OSSD在短时接通后重新恢复关闭状态。显示一条故障信息（见 第章 11 "排除故障"）。接收器进入故障锁闭状态。如需返回正常运行模式，必须关闭并重新接通电源。

5 应用

安全传感器只能产生矩形保护区域。

5.1 操作保护点

对于安全传感器来说，最常见的应用是保护手和手指的危险位置防护。根据EN ISO 13855标准，分辨率应在14至40 mm之间。然后可得出必要的安全距离(见 第章 6.1.1 "计算安全距离S")。



图 5.1: 安全传感器防止进入危险区域如装盒机或填充机



图 5.2: 安全传感器防止进入危险区域如取放机器人

6 安装

 警告	
	<p>由于安装错误导致严重事故!</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 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"）。 ↳ 保持必要的安全距离（见 第章 6.1.1 "计算安全距离S"）。 ↳ 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 13855标准通过附加值C_{RO} 将上/下和侧面侵入等可能纳入安全距离考虑范围。 ↳ 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、规定和本说明书。 ↳ 定期清洁发射器和接收器: 环境条件（见 第章 14 "技术参数"）、维护（见 第章 10 "维护"）。 ↳ 安装后检查安全传感器的功能。

6.1 发射器和接收器的定位

只有采用足够的安全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。

下面的标准给出了计算公式:

- IEC 61496-2，"有源光电保护装置"：反射表面/偏转镜柱的距离
- ISO 13855，"机器安全 - 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

注意	
	<p>根据ISO 13855标准，垂直保护区域光束高于300 mm时人可从下面爬过，低于900 mm时可从上面跨过。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。</p>

6.1.1 计算安全距离S

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]	=	接近速度
T	[s]	=	延迟时间的总和 (t _a + t _i + t _m)
t _a	[s]	=	保护装置的反应时间
t _i	[s]	=	安全继电器的响应时间
t _m	[s]	=	机器的随动时间
C	[mm]	=	安全距离附加值

注意	
	<p>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。</p>

6.1.2 安全距离的计算相对接近方向垂直起效的保护区域

ISO 13855针对垂直保护区域区分

- S_{RT} : 防止穿过式侵入的安全距离
- S_{RO} : 防止跨过式侵入的安全距离

两者的区别在于附加值C :

- C_{RT} : 由公式计算得出或作为常数 (见 第章 6.1.1 "计算安全距离S")
- C_{RO} : 摘录于下表"跨过一个无接触防护装置的垂直保护区域 (选自ISO 13855)"

使用 S_{RT} 和 S_{RO} 中较大的值。

计算安全距离 S_{RT} , 根据ISO 13855标准, 防止穿过式侵入:

计算危险位置防护的安全距离 S_{RT}

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

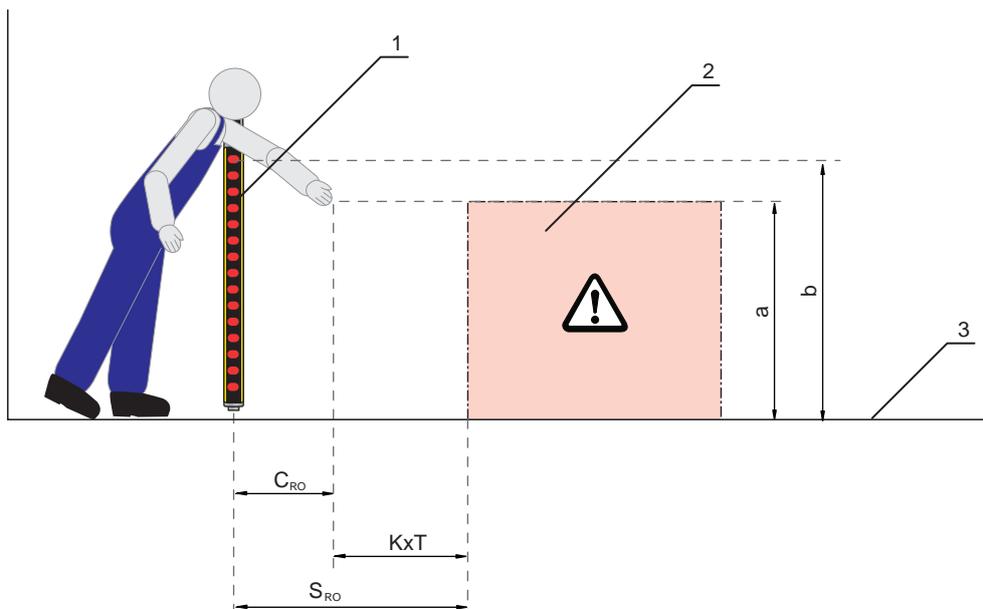
S_{RT}	[mm]	=	安全距离
K	[mm/s]	=	危险位置防护 (带接近反应) 的接近速度 · 接近方向垂直保护区域 (分辨率 14 至 40 mm) : 2000 mm/s或1600 mm/s (当 $S_{RT} > 500$ mm)
T	[s]	=	延迟时间的总和 ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	保护装置的反应时间
t_i	[s]	=	安全继电器的响应时间
t_m	[s]	=	机器的随动时间
C_{RT}	[mm]	=	危险位置防护 (带接近反应) 的附加值 · 分辨率14至40 mm · d = 保护装置分辨率 · $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm

计算安全距离 S_{RO} , 根据ISO 13855标准, 防止跨过式侵入:

计算危险位置防护的安全距离 S_{RT}

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

S_{RO}	[mm]	=	安全距离
K	[mm/s]	=	危险位置防护 (带接近反应) 的接近速度 · 接近方向垂直保护区域 (分辨率 14 至 40 mm) : 2000 mm/s或1600 mm/s (当 $S_{RO} > 500$ mm)
T	[s]	=	延迟时间的总和 ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	保护装置的反应时间
t_i	[s]	=	安全继电器的响应时间
t_m	[s]	=	机器的随动时间
C_{RO}	[mm]	=	附加距离 · 身体部位可以在该距离内活动 · 而不引起保护装置断开 : 数值 (见下表"跨过一个无接触防护装置的垂直保护区域 (摘录自 ISO 13855) ")



- 1 安全传感器
- 2 危险区域
- 3 地面
- a 危险位置的高度
- b 安全传感器发出的最高光束高度

图 6.1: 有爬行或跨越进入可能性时的安全距离的附加值

表 6.1: 跨过一个无接触防护装置的垂直保护区域 (选自ISO 13855)

危险位置的高度 [mm]	无接触防护装置的防护区域上边缘高度 b											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
对危险区域的附加距离 C_{RO} [mm]												
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

视给定的数值而定，有三种方法用于表内查找：

1. 已给定：

- 危险位置高度 a
- 危险位置和安全传感器之间的距离 S ，从而得出附加值 C_{RO}

需要确定的是安全传感器最高必要光束高度 b （保护区高度）。

- ↳ 在最左边的一列内找到危险位置高度。
- ↳ 在对应的行内找到比给定的附加值 C_{RO} 稍高的数值。
- ⇒ 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：

- 危险位置高度 a
- 安全传感器发出的最高光束的高度 b

需要确定的是安全传感器与危险位置之间的必要距离 S ，以便计算附加值 C_{RO} 。

- ↳ 在列头中查找比安全传感器最高光束高度稍低的数值。
- ↳ 在该列中查找带有下一个更高的危险位置高度 a 的行。
- ⇒ 行和列的交叉点即为附加值 C_{RO} 。

3. 已给定：

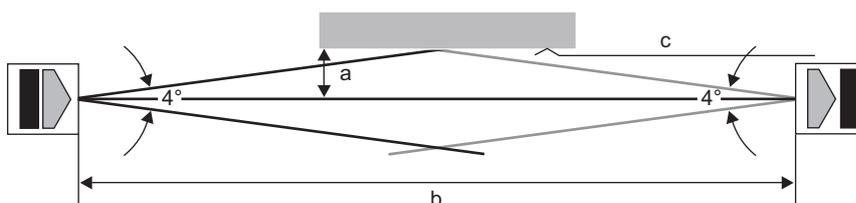
- 危险位置和安全传感器之间的距离 S ，从而得出附加值 C_{RO} 。
- 安全传感器发出的最高光束的高度 b

需要确定的是允许的危险位置高度 a 。

- ↳ 在列头中查找比安全传感器最高光束高度稍低的数值。
- ↳ 在对应的列中查找比实际附加值 C_{RO} 稍低的数值。
- ⇒ 该行最左侧的值即为允许的危险位置高度。
- ↳ 再根据 ISO 13855 提供的公式计算安全距离 S (见 第章 6.1.1 "计算安全距离 S ")。
- ⇒ 使用 S_{RT} 及 S_{RO} 中较大的值。

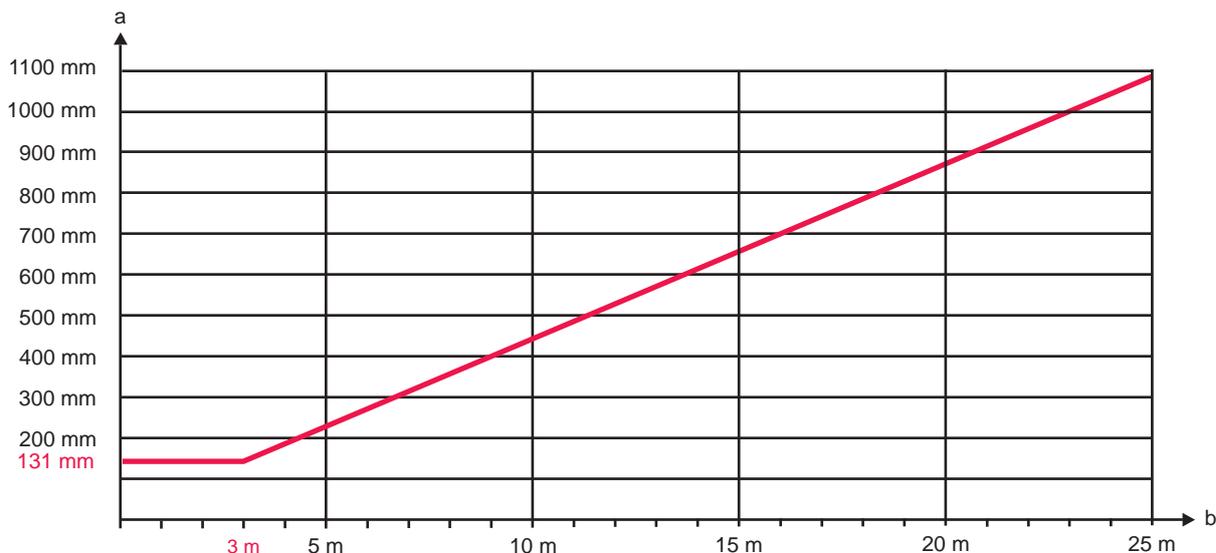
6.1.3 与反射表面的最小距离

 警告	
	<p>没有满足与反射表面的最小距离要求导致重伤!</p> <p>反射表面可以使发射器的光束绕道传输至接收器。保护区遮光就不能被识别。</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 确定最小距离 a (见下图)。 ↳ 请确保所有反射表面到保护区的最小距离符合 IEC 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。



- a 所要求的与反射平面的最小距离 [mm]
- b 保护区宽度 [米]
- c 反射表面

图 6.2: 根据保护区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]

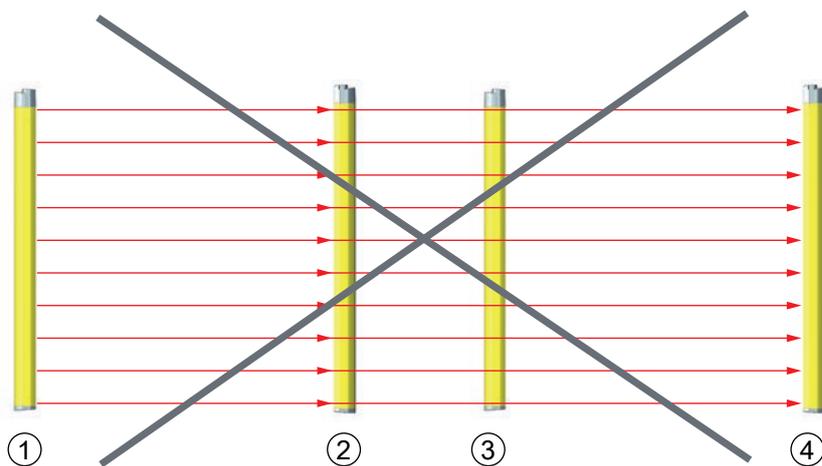
图 6.3: 根据保护区域宽度确定与反射表面之间的最小距离

表 6.2: 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)
$b \leq 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \times b \text{ [m]} = 43.66 \times b \text{ [m]}$

6.1.4 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

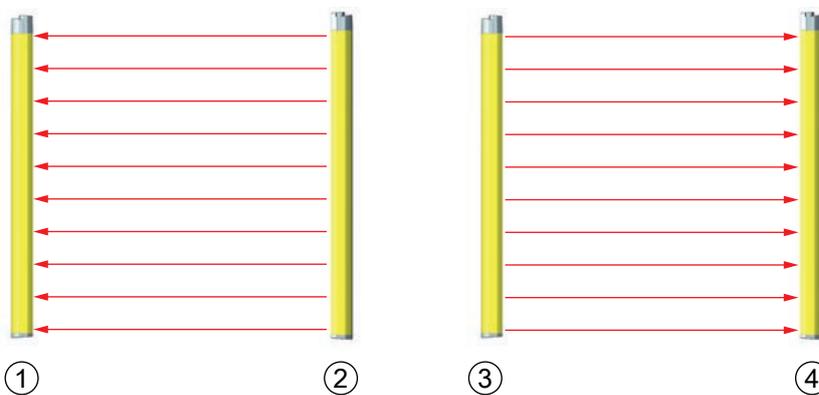
图 6.4: 不当安装导致相邻安全传感器之间产生光学串扰 (发射器1影响接收器2)

注意

邻近安装安全传感器可能导致系统功能异常!
 一个系统的发射器可能影响另一个系统的接收器。
 ↪ 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。



- 1 接收器1
- 2 发射器1
- 3 发射器2
- 4 接收器2

图 6.5: 背向安装

6.2 安装安全传感器

请如下所示进行:

- 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 6.2.1 "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 7 "电气连接"）、调试、校准（见 第章 8 "投入运行"）和检查（见 第章 9.1 "调试前和改装后"）等操作。

6.2.1 合适的安装位置

应用范围：安装

检查员：安全传感器的安装人员

表 6.3: 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 13855要求吗？		
保证了与危险位置的安全距离吗（见 第章 6.1.1 "计算安全距离S"）？		
保证了与反射表面的最小距离吗（见 第章 6.1.3 "与反射表面的最小距离"）？		
确保相邻安装的安全传感器没有互相干扰（见 第章 6.1.4 "避免相邻设备的相互影响"）？		
是否进入危险位置或危险区域只能通过保护区？		
是否排除了通过爬行、跨越或跳跃等手段绕过保护区的可能性，或附加值C _{RO} 符合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？		
确保从危险区域不能操作复位键？		
从复位键的位置能够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	
	如以上核查清单中有一个检查点答案是否，必须改变安装位置。

6.2.2 用 O 型安装支架固定



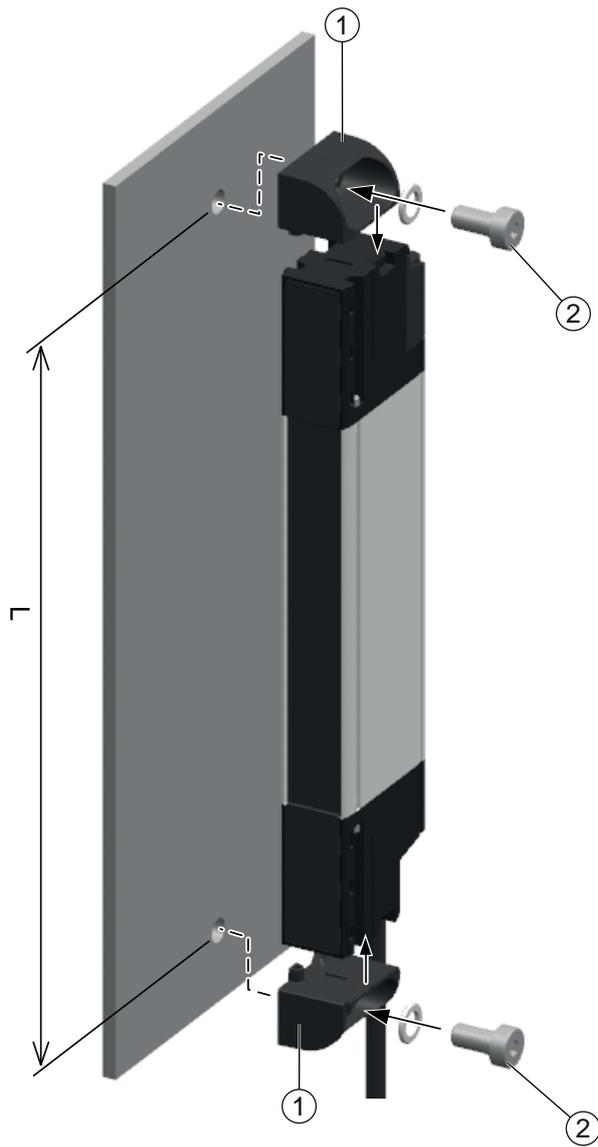
☞ 按照表格在支架中设置两个轴间距为 $L\varnothing$ 的孔。

型号	$L\varnothing$ [mm]
150	162.20
210	222.10
270	282.00
300	312.00
330	341.90
360	371.90
390	401.70
420	431.70
450	461.70
480	491.60
510	621.60
540	551.50
570	581.50
600	611.50

☞ 在正确的位置安装两个 O 型安装支架。此时不要完全拧紧螺栓 M4。

☞ 在两个支架之间放置设备。将光幕末端卡入安装支架。

☞ 用 1.2 Nm 的最大拧紧扭矩完全拧紧螺栓。



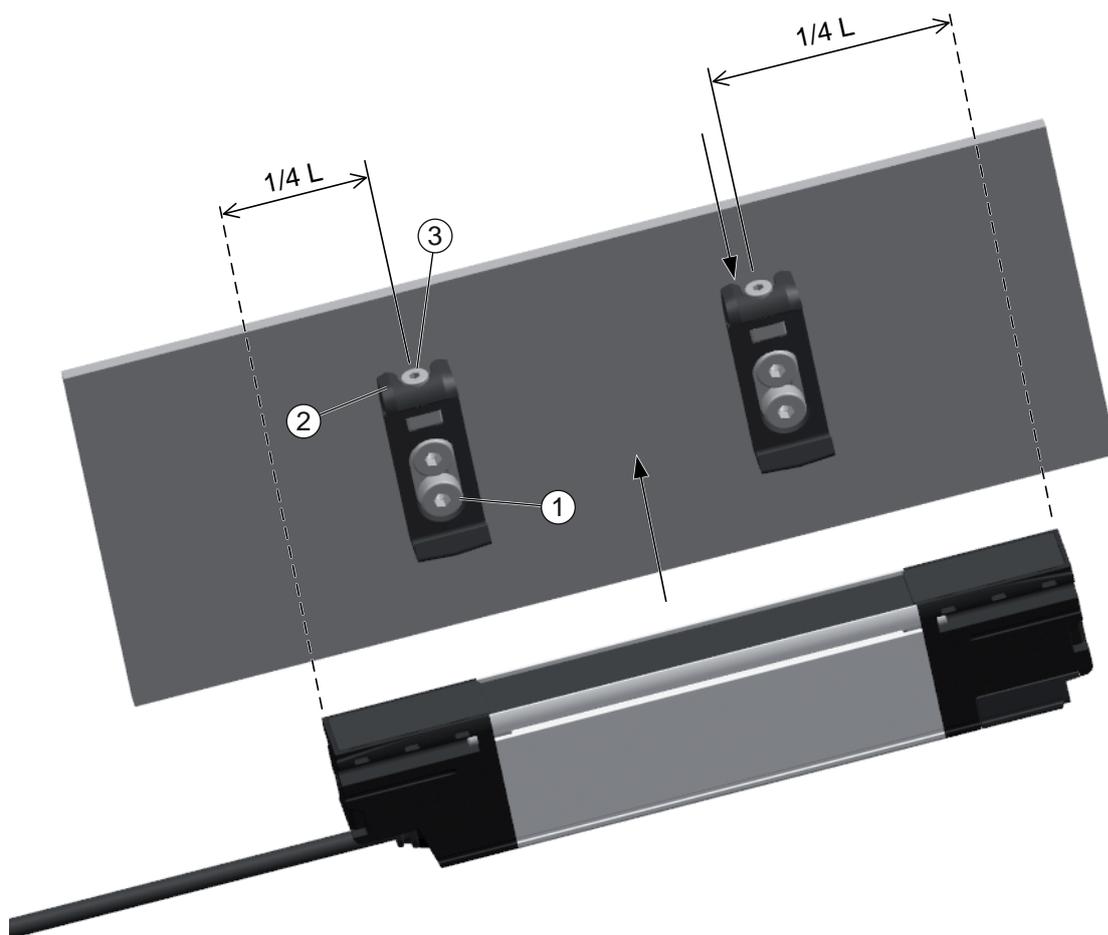
- 1 O-安装支架
- 2 螺栓 M4 · 拧紧扭矩：1.2 Nm 最大。

图 6.6: 用 O 型安装支架固定

6.2.3 用 C 型安装支架固定



- ↪ 以正确的间距用螺栓 M4 安装 C 型安装支架。针对 C 型安装支架建议的间距取决于设备；间距约为光幕长度的 1/4。从光幕的起始面或末端开始测量间距。用 2 Nm 的拧紧扭矩拧紧螺栓 M4。
- ↪ 请通过拧紧螺栓 M3 来布置 C 型安装支架的上部接线板。不要完全拧紧螺栓。
- ↪ 略微倾斜地将设备放入 C 型安装支架的下方位置。使用相应的型材纵向滑槽。
- ↪ 旋转设备，直至到达上部鄂板的锚固点。
- ↪ 用 1.2 Nm 的最大拧紧扭矩拧紧螺栓 M3。
- ↪ 2 C 安装支架足够适用于 600 mm 的长度，超过这个长度建议使用 3 C 安装支架。第三个安装支架装在中间作为进一步支撑。



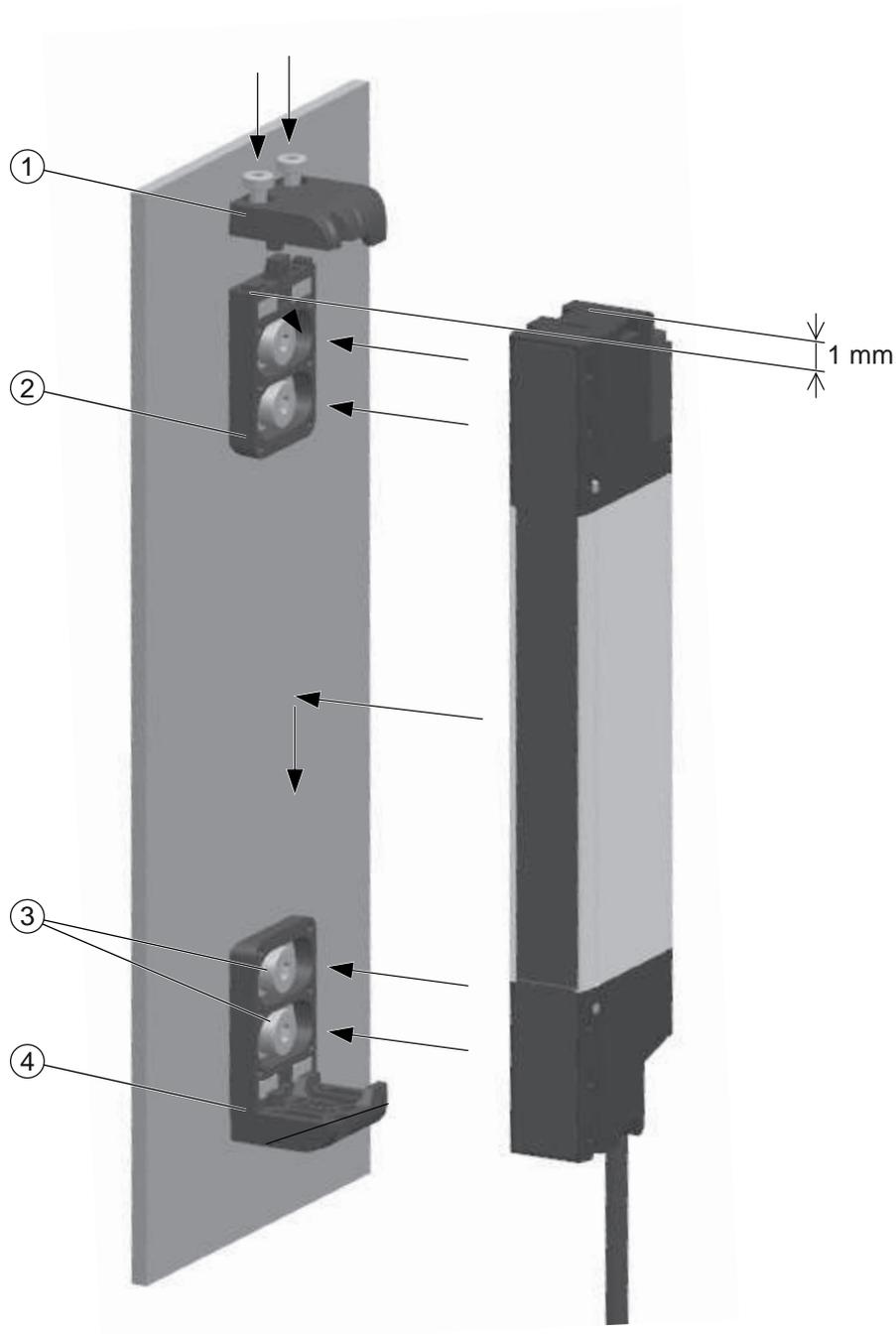
- 1 螺栓 M4x10 UNI 9327 · 拧紧扭矩：2 Nm 最大
- 2 C 型安装支架的上部接线板
- 3 螺栓 M3x8 UNI 9327 · 拧紧扭矩：1.2 Nm 最大
- L 光幕的长度

图 6.7: 用 C 型安装支架固定

6.2.4 用 L 型安装支架固定



- ↪ 在所需的高度上安装下部 L 型安装支架。用 2 Nm 的拧紧扭矩拧紧螺栓 M4。
- ↪ 安装 L 型安装支架的支持板，使设备的末端于板上部调整面上方最多突出 1 mm。
- ↪ 将设备夹紧在下部 L-安装支架中，使其与各自的基准标记相匹配。
- ↪ 用螺钉 M3 固定上部 L-安装支架的 L 部分。用 1.2 Nm 的拧紧力矩拧紧 M3 螺钉。

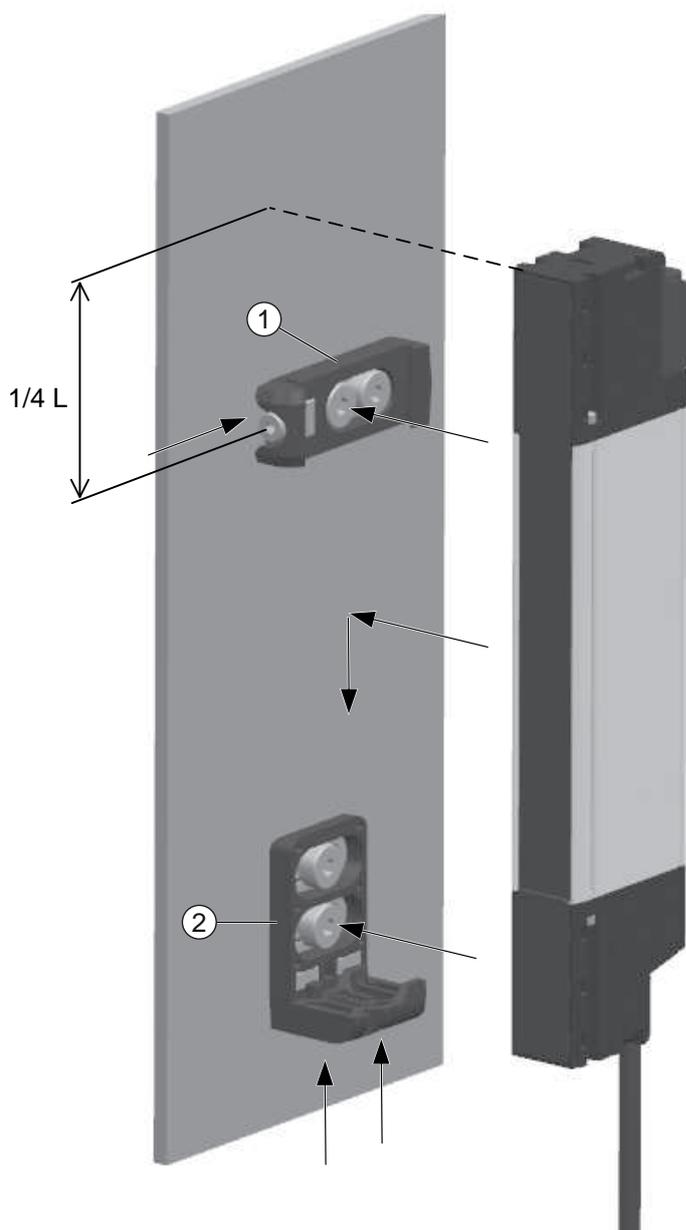


- 1 螺栓 M3x8 UNI 9327 · 拧紧扭矩 : 1.2 Nm 最大
- 2 上部 L 型安装支架的支持板
- 3 螺栓 M4x10 UNI 9327 · 拧紧扭矩 : 2 Nm 最大
- 4 下部 L 型安装支架

图 6.8: 用 L 型安装支架固定

6.2.5 用 L 型和 C 型安装支架固定

- ↳ 在下方所需的高度上安装下部 L 型安装支架。用 2 Nm 的拧紧扭矩拧紧螺栓 M4，用 1.2 Nm 的拧紧扭矩拧紧螺栓 M3。
- ↳ 在所需的高度上安装 C 型安装支架。针对 C 型安装支架建议的间距取决于设备；间距约为光幕长度的 1/4。从光幕的起始面或末端开始测量间距。用 1.2 Nm 的拧紧扭矩拧紧螺栓 M4。
- ↳ 请通过拧紧螺栓 M3 来布置 C 型安装支架的上部接线板。不要完全拧紧螺栓。
- ↳ 略微倾斜地将设备放入 L 型安装支架的下方位置。使用相应的型材纵向滑槽。旋转设备，直至卡入 C 型安装支架上部接线板。
- ↳ 移动设备，直至其置于止挡的 L 型安装支架上。
- ↳ 用 2 Nm 的拧紧扭矩拧紧 C 型安装支架的螺栓 M3。



- 1 C-安装支架
- 2 L-安装支架
- L 光幕的长度

图 6.9: 用 L 型和 C 型安装支架固定

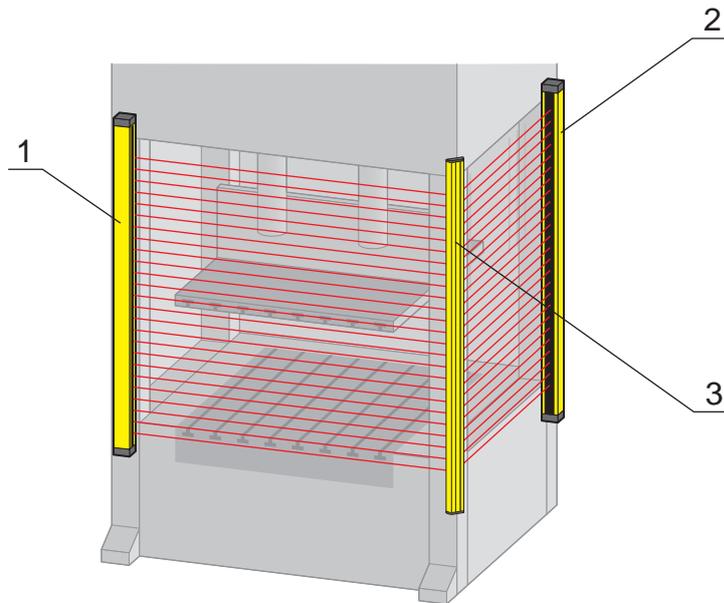
6.3 安装配件

6.3.1 用于多面防护的偏转镜

为实现多面防护，经济有效的方法是用一个或两个偏转镜改变光束方向。Leuze提供：

- UM60偏转镜，固定在机器上，长度不等 (见 第章 15 "订购说明和配件")
- 合适的旋转架BT-2UM60

每一次偏转保护长度降低约10 %。推荐用红色激光校准仪对发射器和接收器进行校准 (用激光校准仪校准偏转镜)。



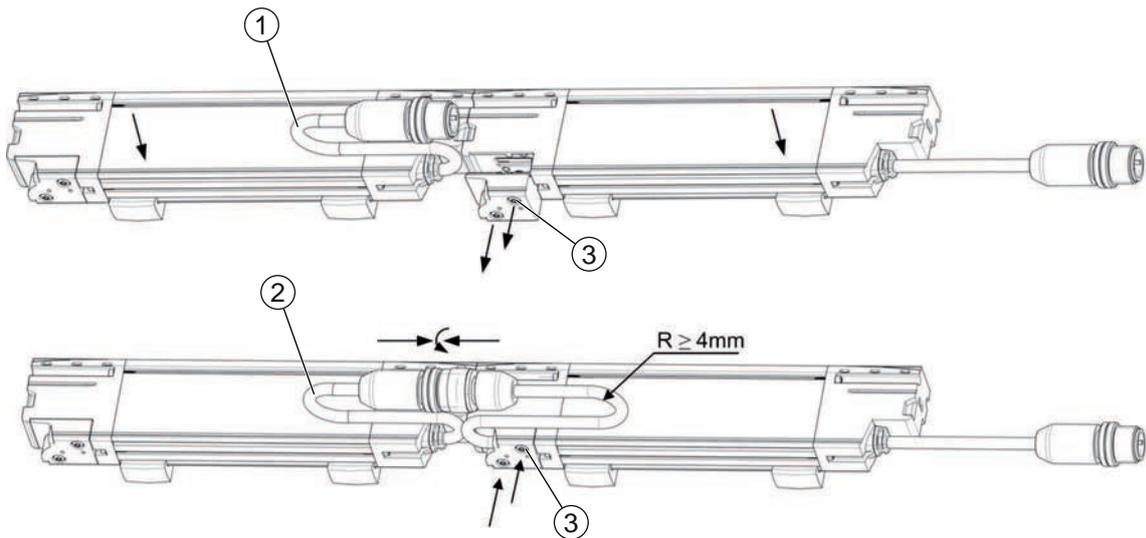
- | | |
|---|----------|
| 1 | 发射器 |
| 2 | 接收器 |
| 3 | 偏转镜 UM60 |

图 6.10: 通过偏转镜实现双面防护

6.3.2 安装级串联

级联单元连接

- ☞ 使用规定的安装支架安装所有级联单元。
- ☞ 拧松接收器以及发射器的两个固定螺栓，并移除主机和从机 1 (若存在) 的两个终端线缆。
- ☞ 在拆除的终端线缆上固定电缆。确保所有线缆的弯曲度不小于 4 mm。
- ☞ 将从站 1 的 M12 插头接到级联线缆的 M12 插座上。

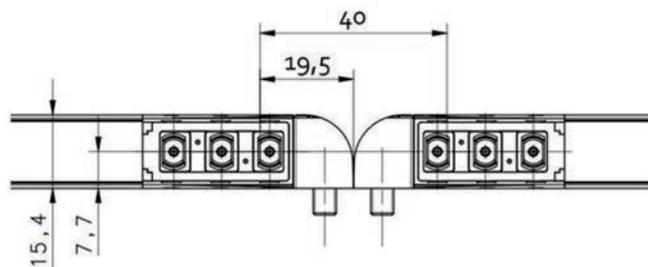


- 1 终端线缆
- 2 级联线缆
- 3 接收器的固定螺栓

图 6.11: 安装级联连接

用 O 型安装支架固定

级联配置时边缘分辨率保持为 40 mm。

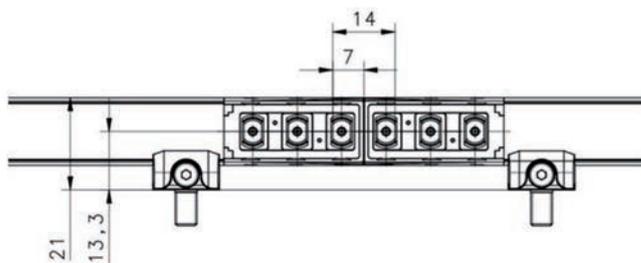


所有尺寸的单位：mm

图 6.12: 用 O 型安装支架固定

用 C 型安装支架固定

级联配置时边缘分辨率保持为 14 mm。

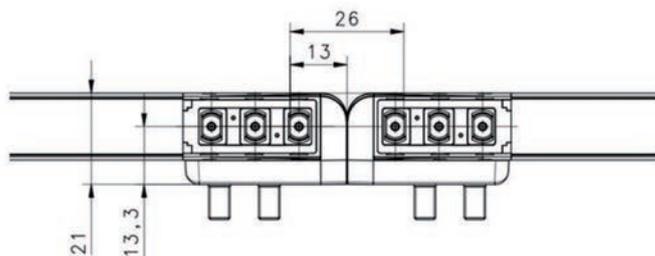


所有尺寸的单位：mm

图 6.13: 用 C 型安装支架固定

用 L 型安装支架固定

级联配置时边缘分辨率保持为 26 mm。



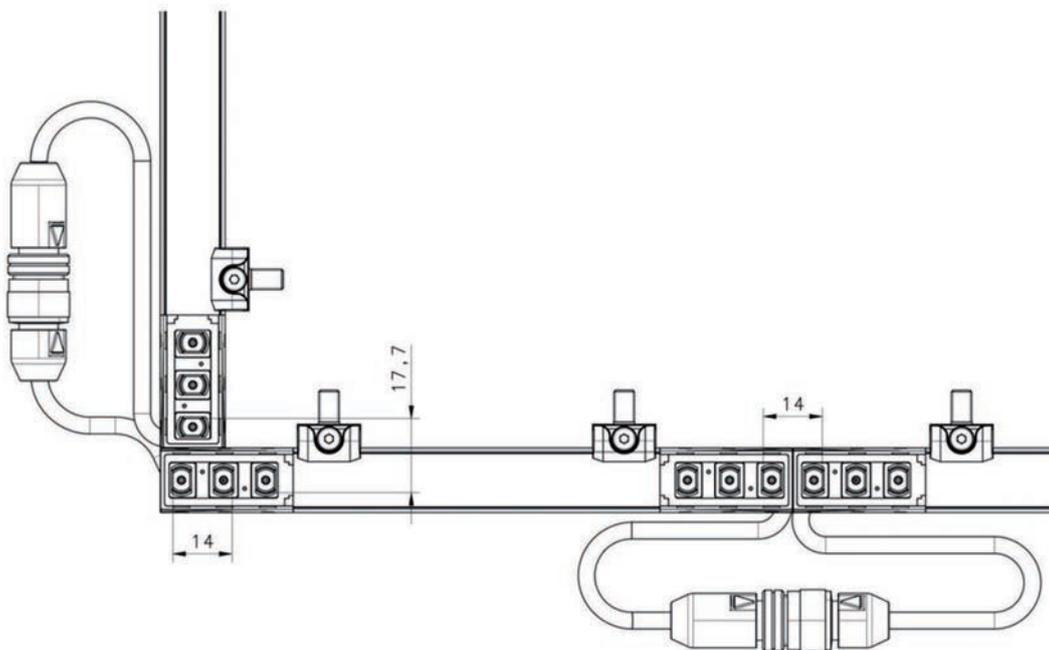
所有尺寸的单位：mm

图 6.14: 用 L 型安装支架固定

90°分辨率级联

以 90°级联配置安装安全光幕时（见第章 3.3 "级联"），使用 C 型安装支架或安装支架组合在光幕上部和下前侧之间通过其他光幕的侧翼实现联系时，边缘上的分辨率达到 18 mm。

当使用供货范围内的安装支架正确安装时，分辨率为 24 mm 的模型上边缘分辨率始终保持固定。



所有尺寸的单位：mm

图 6.15: 90°分辨率级联

7 电气连接

 警告	
	<p>错误接线或选错功能导致严重事故!</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ 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。 ✎ 请确保连接线路受到过电流保护。 ✎ 用于门禁防护时打开启动/重启联锁装置，确保从危险区域不能将其解锁。 ✎ 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 4 "功能")。 ✎ 始终使用两个安全开关输出 OSSD1 和 OSSD2 来关闭危险的运动。
注意	
	<p>SELV/PELV!</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ 外部电源根据 EN 60204-1 必须消除 20 ms 短暂断电。电源必须保证安全的电网隔离 (SELV / PELV)。
注意	
	<p>布线!</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ 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。
注意	
	<p>EMC干扰较大时建议使用屏蔽导线。</p>

7.1 发射器和接收器引脚配置

7.1.1 发射器 MLC 520S

发射器 MLC 520S 配有一个5芯M12圆形连接器。

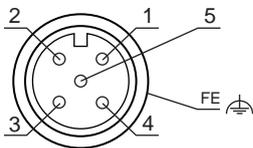


图 7.1: 发射器引脚分配

表 7.1: 发射器引脚分配

引脚	芯线颜色 (CB-M12-xx000E-5GF)	发射器
1	棕色	+24 V DC
2	白色	重启选择 : <ul style="list-style-type: none"> • 连接引脚 5 : 自动 WA • 打开并通过开启器将引脚 5 连接到 24V : 手动 RES • 打开引脚 2 和引脚 5 : 对齐模式
3	蓝色	0 V
4	黑色	未使用
5	灰色	重启 : <ul style="list-style-type: none"> • 连接引脚 2 : 自动 WA • 通过开启器连接到 24V : 手动 RES • 打开引脚 2 和引脚 5 : 对齐模式
FE		FE功能接地 · 屏蔽

7.1.2 接收器MLC 520S

接收器 MLC 520S 配有一个5芯M12圆形连接器。

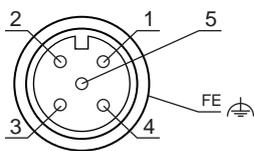


图 7.2: 接收器引脚分配

表 7.2: 接收器引脚分配

引脚	芯线颜色 (CB-M12-xx000E-5GF)	接收器
1	棕色	EDM : 24 V 通过正向驱动继电器的常闭触点
2	白色	OSSD1 连接引脚 5 : 取消选择 EDM
3	蓝色	0 V
4	黑色	OSSD2
5	灰色	EDM FBK /选择 : 连接引脚 2 : 取消选择 EDM 通过常闭触点连接至 24 V : EDM 激活
FE		FE 功能接地 · 屏蔽

8 投入运行

 警告	
	<p>不当使用安全传感器导致重伤!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 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 6 "安装") 并进行连接 (见 第章 7 "电气连接")
- 已对机器操作员进行了正规操作指导
- 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 9.1 "调试前和改装后")。

8.1 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。

检查传感器是否进入准备好工作的状态

- ↳ 检查发射器和接收器上的 LED 显示器是否显示正常运行模式 (见 第章 3.4.1 "发射器/接收器 MLC 520S 上的运行显示")。
- ⇒ 现在安全传感器处于待用状态。

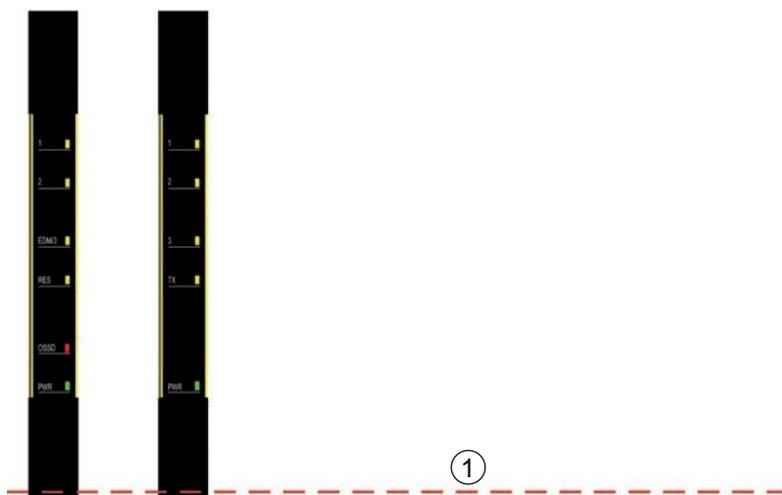
8.2 校准传感器

注意	
	<p>校准错误或不当导致运行故障!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 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。
注意	
	<p>在校准模式中，OSSD 未激活。</p>

安全光幕提供一个告知用户关于校准质量的系统。在校准模式中，LED 显示器提供关于质量和校准等级的信息。

如果如果发射器第一束和最后一束光束的光轴与接收器相应光束的光轴重合，则达到完美校准的效果。

针对发射器和接收器的同步，使用将电缆终端置于下一位：同步的光束。



1 第一个光学器件 = 同步光学器件 (SYNC)

图 8.1: 同步光学器件

如果重启触点至少保持 1 秒钟打开，校准功能在设备启动时才可调出（见 第章 7 "电气连接"）。

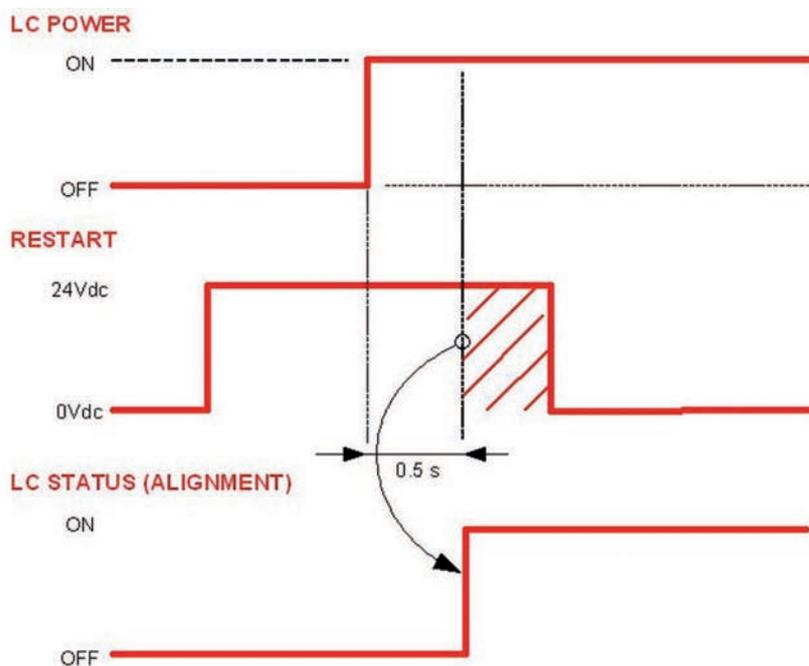


图 8.2: 校准模式时间切换

在校准模式中，LED 显示器显示接收器测量的信号强度。

信息	LED显示	正常运行时的 OSSD
未校准，同步未找到		关
已发现同步，一条或多条光束遮光		关
信号强度弱，全部镜头透光		开

信息	LED显示	正常运行时的 OSSD
最大信号强度，全部镜头通光		开
最大信号强度，全部光学器件通光		开

- ↪ 如果安全光幕已校准至最佳状态，则关闭并重启发射器和接收器。
- ↪ 确保重启触点已正确连接。

8.3 级联系统的最小距离

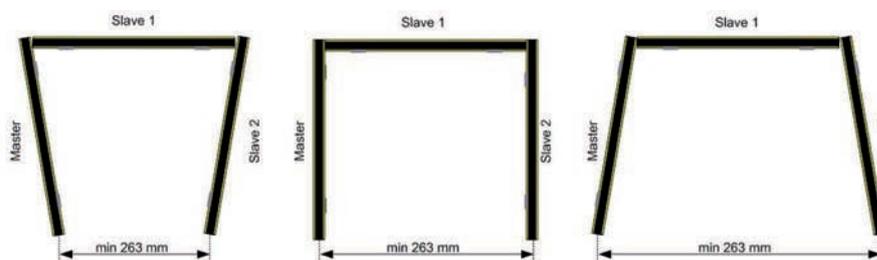


图 8.3: 级联系统的最小距离

在保护区宽度不超过 3 米的级联系统中，必须保持主机和从机 2 之间的最小距离为 263 毫米，以避免干扰。

8.4 选择重新启动模式和操作

穿过不透明物体的光束中断导致 OSSD 输出端打开并停止安全光幕 (SAFE 条件)。

设备正常运行重置 (关闭安全触点 OSSD = 正常运行状态) 可以通过两种不同的方式来实现：

- **自动重置**
在响应过后，设备在那一刻重新投入正常运行，物体在此期间离开保护区。
- **手动重置**
在响应过后，设备仅在重启功能已激活且具备物体在此期间离开保护区的前提条件时才能重新投入正常运行。

在显示屏上显有 Interlock 的条件 (见第章 3.4 "显示元件")。

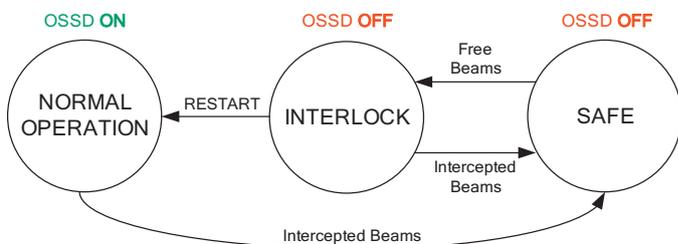


图 8.4: 选择自动/手动重置

通过发射器相应的重启输入端连接和选择重启输出端连接自动或手动重置 (见第章 7 "电气连接")。

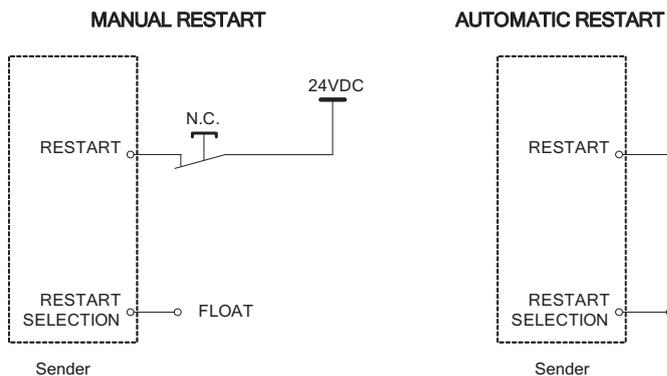


图 8.5: 选择自动/手动重置

注意

 若选择手动重置，请勿连接重新启动选项。

只要发射器采集到运行模式选择，接收器在启动时始终处于校准模式（见 第章 8.2 "校准传感器"）第一次正确校准后切换到所选运行模式。

小心

 **注意权衡危险条件和与重启模式!**

如果用户可以在探测区域内全然步进，则在防止人员进入危险区域期间，自动复位模式可能不安全。

👉 需要手动重置。

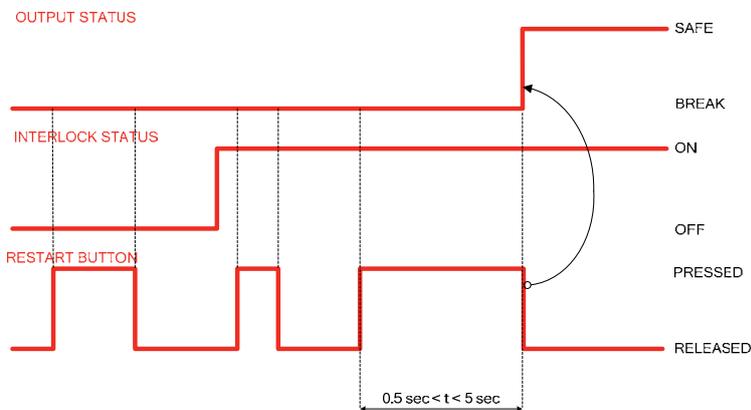


图 8.6: 手动重置时间

8.5 解锁启动/重启连锁装置

操作复位键可以解锁启动/重启连锁装置。工作人员可在生产中断（保护机制启动、电源中断）后使安全传感器恢复接通状态。

 警告	
	<p>启动/重启连锁装置过早解锁可能导致重伤!</p> <p>解锁启动/重启连锁装置后，设备可能自动启动。</p> <p>↳ 在解锁启动/重启连锁装置前，确保没有人员在危险区域内停留。</p>

如 RES 已激活且保护区域通光（准备解锁），接收器的 LED 指示灯显示重启被锁闭（OSSD 关）。

- ↳ 确保激活的保护区域通光。
- ↳ 确保在危险区域没有人员停留。
- ↳ 按下复位键，然后在 0.5 s 至 4 s 内松开。接收器进入接通状态。

9 检查

注意	
	<ul style="list-style-type: none"> ↳ 必须根据其使用寿命更换安全传感器 (见 第章 14 "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。

9.1 调试前和改装后

警告	
	<p>在调试运行时机器不可预知的反应可能导致严重受伤!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 确保在危险区域没有人员停留。

- ↳ 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的运营者负责。
- ↳ 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 9.3 "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 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 9.1.1 "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。

9.1.1 积分仪的检查清单 – 调试前和改装后

注意	
	<p>核查清单的制订不能代替具备所需资格人员的检查（见 第章 2.2 "所需资格"）！</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 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。 ↳ IEC 62046 中包含关于检查保护装置的补充建议。

表 9.1: 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 14 "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? 并且无非法操作迹象?			
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位置?			
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位置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?			
是否保证了所需的安全距离?			
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?			
是否已成功检查传感器探测能力 (见 第章 9.3.1 "核查清单 - 定期由操作人员执行")?			
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?			
安全功能 (如 SPG、消隐、保护区域转换) 的修改无法以简单的方式操作?			
是否仅能通过钥匙、密码或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?			

9.2 由授权人员进行定期检查

必须由具备所需资格的人员（见 第章 2.2 "所需资格"）对安全传感器和机器准确无误的联合功能进行定期检测，以发现机器的变化或者对安全传感器的干扰。

根据 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 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"）。
- ☞ 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 9.1 "调试前和改装后"）。

9.3 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。

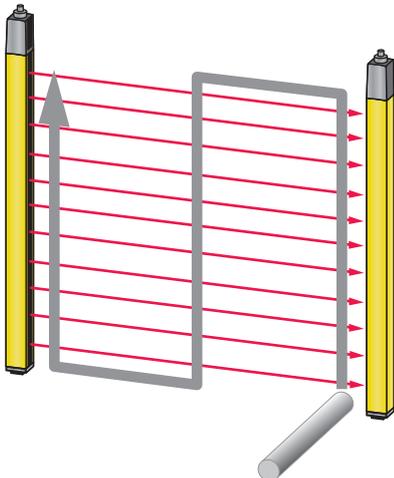
由于机器和过程复杂，在很多情况下需要以较长的时间间隔检查某些事项。因此请注意“至少检查”和“尽可能地检查”中的分类。

注意	
	发射器和接收器间距很大以及使用偏转镜时，可能需要第二人。
警告	
	<p>检查时机器不可预知的反应导致重伤!</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 确保在危险区域没有人员停留。 ☞ 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。

9.3.1 核查清单 - 定期由操作人员执行

注意	
	<p>⚠ 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。</p>

表 9.2: 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？		
<p>请检查安全传感器是否起作用：</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全传感器上的 LED 1 必须亮为绿色 (见 第章 3.4.1 "发射器/接收器 MLC 520S 上的运行显示")。 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)： <div style="text-align: center;">  </div> <p>用测试棒检查保护区功能 (仅适用于分辨率为14 ... 40 mm的安全光幕)。 在光幕分辨率范围不同时，针对每个分辨率范围单独执行该项检查。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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？		

10 维护

注意	
	<p>由发射器和接收器污染而引起的运行故障!</p> <p>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。</p> <p>↳ 不要使用化学清洁剂。</p>

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	
	<p>防止前置镜静电充电!</p> <p>↳ 请使用湿抹布清洁发射器和接收器的前置镜。</p>

11 排除故障

11.1 在出现故障时做什么？

显示部件（见 第章 3.4 "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	
	<p>如安全传感器显示故障信息，通常您可以自己排除故障！</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 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Leuze分公司或Leuze客户服务联系（见 第章 13 "服务和支持"）。

11.2 发光二极管操作显示

表 11.1: 发射器LED显示 - 原因和措施

运行模式	信息	LED显示		措施
				
正常运行	辐射			
LOCKOUT 错误	F1： 微处理器故障			内部故障。 检查运行条件和任何电子干扰的原因，然后关闭并重启设备（见 第章 14 "技术参数"）。
	F2： 光学错误			光学扫描错误。 检查任何电子干扰的原因，然后关闭并重启设备。
	F12： 级联错误			级联通讯错误。 检查级联联接或终端连接（见 第章 6.3.2 "安装级串联"）。
	F13： 重置错误			重置错误。 检查重启选择引脚的连接（见 第章 8.4 "选择重新启动模式和操作"）。

表 11.2: 接收器LED显示 - 原因和措施

运行模式	信息	LED显示	措施
			
对准	未校准·同步未用		校准设备 (见第章 8.2 "校准传感器")。 遵守正确校准流程的转换说明或连接发射器上的重启动输入端，以切换至正常的运行模式 (见第章 8.4 "选择重新启动模式和操作")。
	中等信号强度·同步已用		
	最大信号强度		
仅手动重置的正常运行	Interlock 通光光束		按住重启动键至少 0.5 秒钟，在正常模式下重新启动设备。
正常运行	OSSD 开		正常运行模式
	OSSD 关		安全状态 移除所有障碍物或正确校准设备。
	EDM 激活		启用 EDM 功能

运行模式	信息	LED显示	措施
LOCKOUT 错误	F1 : 微处理器故障		内部故障。 检查运行条件和任何电子干扰的原因。关闭并重启设备 (见第章 14 "技术参数")。
	F2 : 光学错误		光学扫描错误。 检查任何光学和电子干扰的原因。关闭并重启设备。
	F3 : EDM 错误		EDM 错误。 检查接线/接触器故障，然后关闭并重新启动设备 (见第章 4.2 "外部设备监控EDM")。
	F12 : 级联错误		级联通讯错误。 检查级联联接或终端连接 (见第章 6.3.2 "安装级串联")。
	F13 : 重置错误		重置功能错误。 检查重置键连接和任何光学干扰的原因，然后关闭并重启设备。
	F23 : OSSD 故障		安全输出端故障。 检查连接是否正确和任何电子干扰的原因，然后关闭并重启设备 (见第章 7 "电气连接")。
	供电故障		检查连接是否正确 (见第章 7 "电气连接")。

12 废弃处理

注意	
	<p>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。</p>

13 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。

14 技术参数

14.1 一般数据

表 14.1: 保护区数据

物理分辨率 [mm]	检测范围 [m]		保护高度 [mm]	
	最小	最大	最小	最大
14	0.2	6	150	1200
24	0.2	6	150	1200

表 14.2: 安全技术参数

IEC 61496类型	类型4
IEC 61508的SIL等级	SIL 3
IEC 62061的SIL等级	SIL 3
性能等级 (PL) · 按照 ISO 13849-1	PL e
ISO 13849-1分类	第4类
每小时危险失效平均概率 (PFH _d)	2.64x10 ⁻⁹ 1/h
使用寿命 (T _M)	20 年 (ISO 13849-1) 即使在修理或更换磨损件后，也不能延长其使用寿命。

表 14.3: 一般系统数据

连接技术	M12, 5个引脚 (发射器) M12, 5个引脚 (接收器)
供电电压 U _v · 发射器和接收器	+24 V, ± 20 %
供电电压的剩余波纹度	在U范围内 ± 5 % _v
发射器电流消耗	55 mA
接收器电流消耗	145 mA (无负载)
过电压等级	II
污染程度	2
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	-10 ... 55 °C
存储时的环境温度	-25 ... 70 °C
相对空气湿度 (无冷凝)	15 ... 95 %
抗振强度	50 m/s ² 加速度 · 10 - 55 Hz 按照 IEC 60068-2-6; 0.35 mm 振幅
抗冲击强度	98.1 m/s ² 加速度 · 16 ms 符合 IEC 60068-2-29 · 每空间轴 1000 次

等级	3M4 (IEC TR 60721-4-3)
轮廓截面	15.4 mm x 32.6 mm
尺寸	见 第章 14.2 "尺寸 · 重量 · 响应时间"
重量	见 第章 14.2 "尺寸 · 重量 · 响应时间"

表 14.4: 发射器系统数据

发射二极管 · 级别按照 IEC 60825-1	1
波长	850 nm (红外线)

表 14.5: 接收器系统数据 · 指示和控制信号

引脚	信号	类型	电气数据
1	RES/STATE	输入： 输出：	+24 V: 15 mA 0 V: 80 mA
3	EDM	输入：	0 V: 15 mA
4	RES	输入：	24 V: 15 mA

表 14.6: 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	+2.5 V
开关电流		200 mA	300 mA
残余电流		<2 μA	200 μA 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			1 μF
负载电感			2 H
允许负载线路电阻			<200 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	
在接收器和负载之间所允许的导线长度			20 m
测试脉冲宽度		100 μs	

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求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。

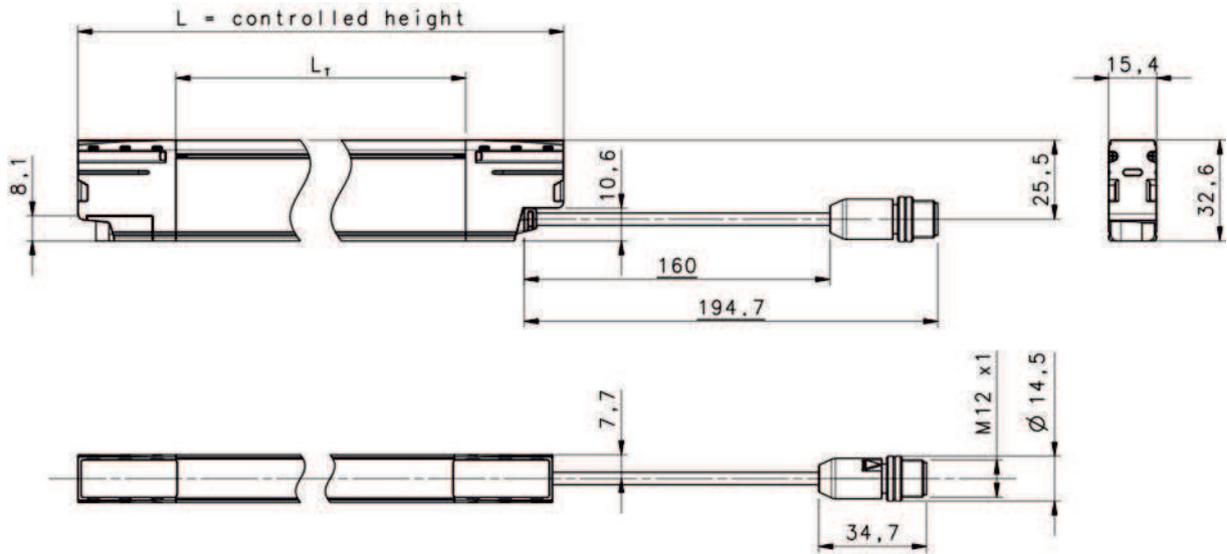
表 14.7: 专利

美国专利	US 6,418,546 B
------	----------------

14.2 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



所有尺寸的单位：mm

L 安装长度/保护高度 (受控高度)

L_T 型材长度

图 14.1: 发射器和接收器尺寸

表 14.8: 保护高度 · 光束数和响应时间

保护区高度	14 mm分辨率		24 mm分辨率	
	光束数	响应时间	光束数	响应时间
150	15	7	8	7
210	21	8	11	7
270	27	8	14	8
300	30	8	16	8
330	33	9	17	8
360	36	9	19	8
390	39	10	20	8
420	42	10	22	9
450	45	10	24	9
480	48	10	25	9
510	51	11	27	9
540	54	11	28	9
570	57	11	30	9

保护区高度	14 mm分辨率		24 mm分辨率	
	光束数	响应时间	光束数	响应时间
600	60	11	32	9
630	63	12	33	10
660	66	12	35	10
690	69	13	36	10
720	72	13	38	10
750	75	13	40	10
780	78	13	41	10
810	81	14	43	11
840	84	14	44	11
870	87	14	46	11
900	90	14	48	11
930	93	15	49	11
960	96	15	51	11
990	99	16	52	12
1020	102	16	54	12
1050	105	16	56	12
1080	108	16	57	12
1110	111	17	59	12
1140	114	17	60	12
1170	117	17	62	13
1200	120	17	64	13

发射器/接收器重量

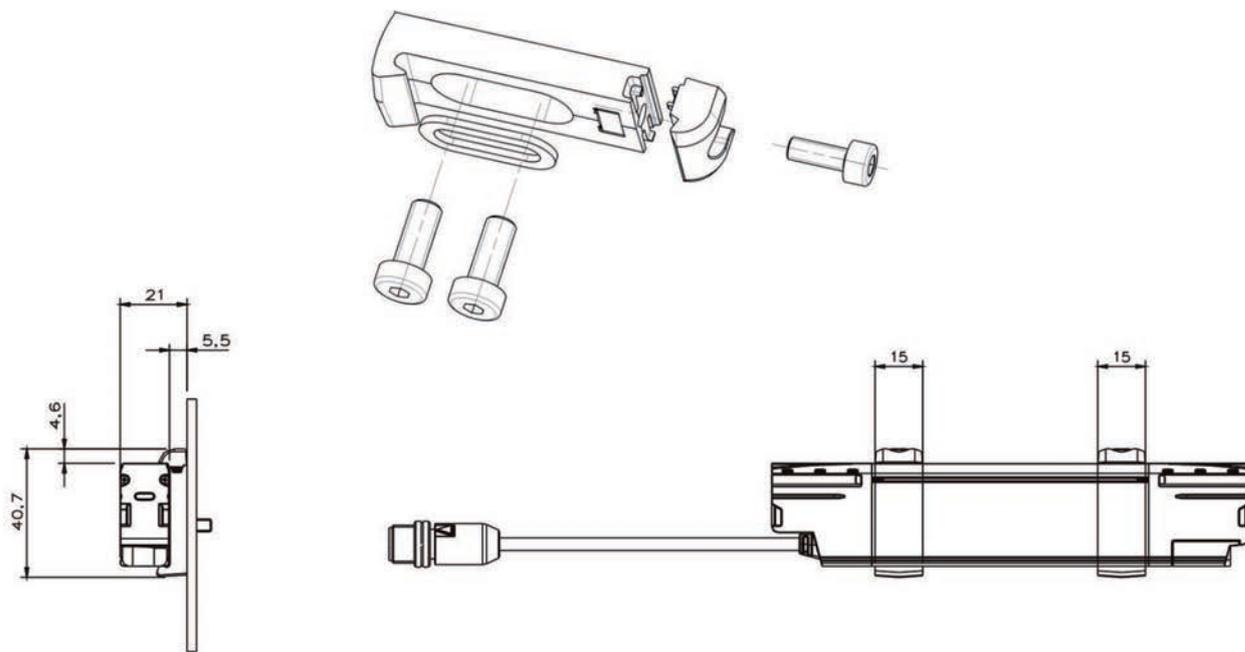
$$P [g] = L [mm] \times 5 + 50$$

示例：

安装长度/保护高度 = 1200 mm

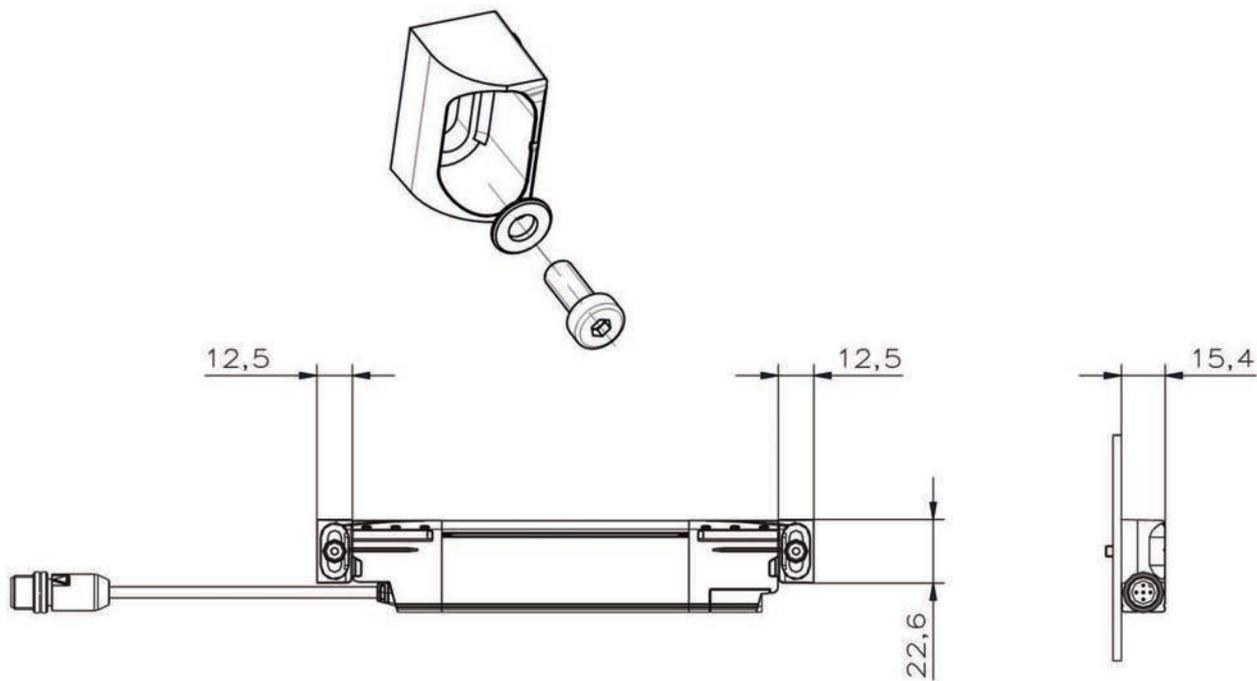
重量 P = 6050 g

14.3 配件尺寸图纸



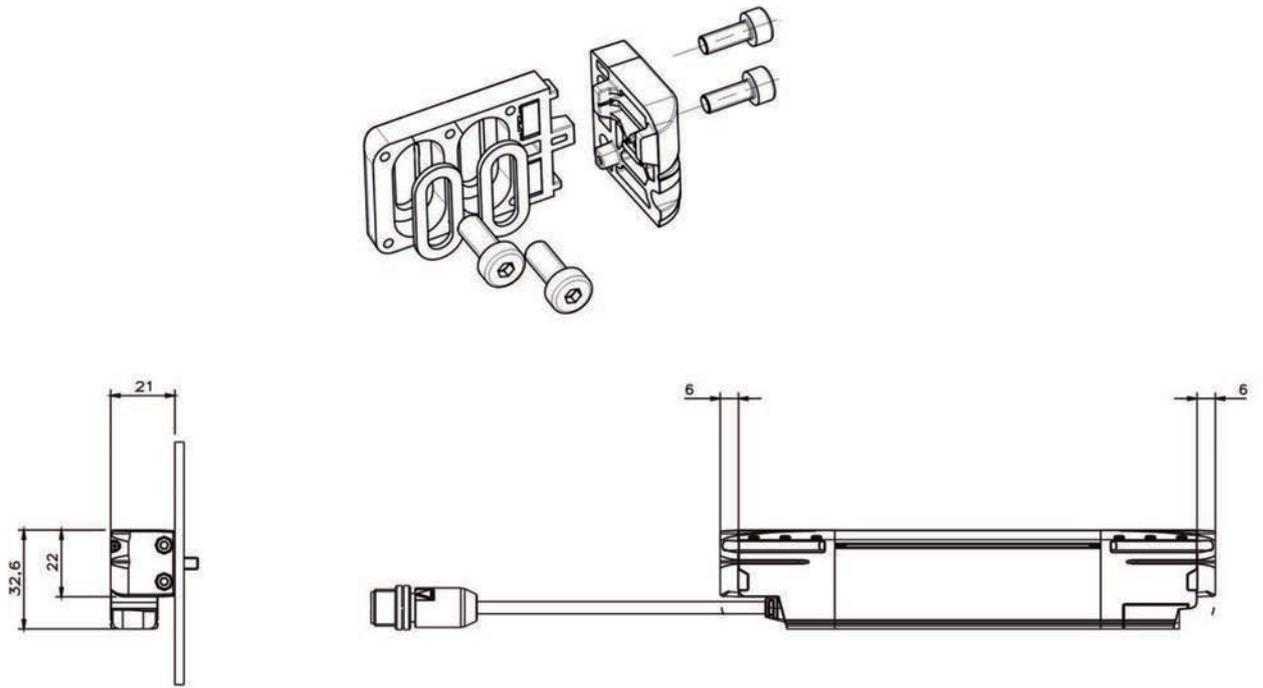
所有尺寸的单位：mm

图 14.2: C-安装支架



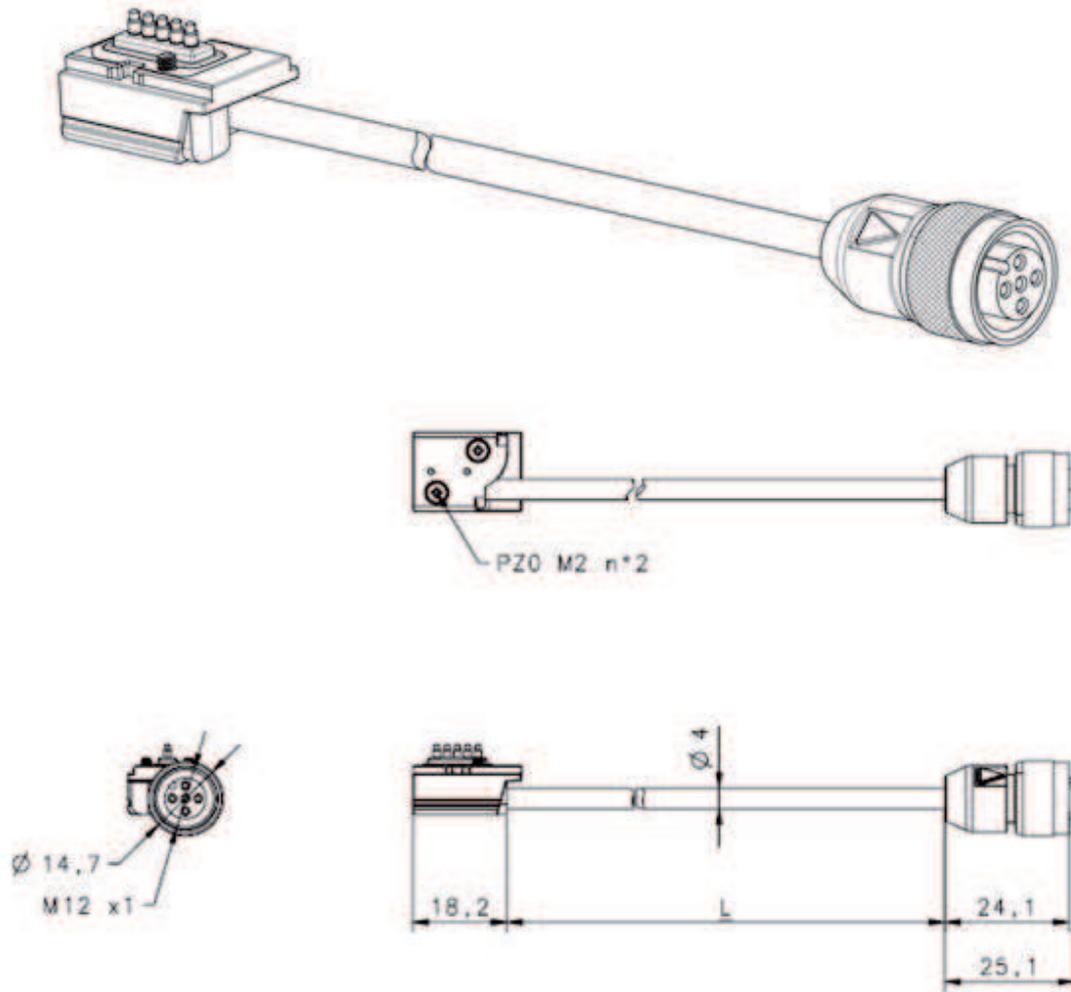
所有尺寸的单位：mm

图 14.3: O-安装支架



所有尺寸的单位：mm

图 14.4: L-安装支架



所有尺寸的单位：mm

图 14.5: 级联链接线缆

15 订购说明和配件

产品命名

产品名称：

MLCxxx-ooo-aa-hhhh

表 15.1: 产品型号描述

MLC	安全传感器
xxx	系列：520代表MLC 520S
aa	分辨率： 14: 14 mm 24: 24 mm
hhhh	保护高度： 150 ... 1200: 从150 mm至1200 mm
ooo	选择： S：Slimline 形式

表 15.2: 产品名称示例

产品名称示例	属性
MLC520-S-14-600	发射器/接收器，分辨率 14 mm，保护高度 600 mm
MLC520-S-24-900	发射器/接收器，分辨率 24 mm，保护高度 900 mm

供货范围

- 发射器单元
- 接收器单元
- 1 套 4 个安装支架，型号为 BT-MLC-S-O
- 2 套 2 个安装支架，型号为 BT-MLC-S-C（从 600 mm 保护区长度起，另外一套）

表 15.3: 发射器/接收器商品编号 MLC 520S 取决于分辨率和保护区高度

保护高度hhhh [mm]	14 mm MLC520-S-14-hhhh	24 mm MLC520-S-24-hhhh
150	68601015	68602015
210	68601021	68602021
270	68601027	68602027
300	68601030	68602030
330	68601033	68602033
360	68601036	68602036
390	68601039	68602039
420	68601042	68602042
450	68601045	68602045
480	68601048	68602048
510	68601051	68602051
540	68601054	68602054
570	68601057	68602057
600	68601060	68602060
630	68601063	68602063
660	68601066	68602066
690	68601069	68602069
720	68601072	68602072
750	68601075	68602075
780	68601078	68602078
810	68601081	68602081
840	68601084	68602084
870	68601087	68602087
900	68601090	68602090
930	68601093	68602093
960	68601096	68602096
990	68601099	68602099
1020	68601102	68602102
1050	68601105	68602105
1080	68601108	68602108
1110	68601111	68602111
1140	68601114	68602114
1170	68601117	68602117
1200	68601120	68602120

表 15.4: 配件

配件编号	配件	说明
发射器/接收器的连接线缆 MLC 520S, 无屏蔽		
50133841	KD U-M12-5A-P1-050	连接电缆, 5芯, 长5 m
50132534	KD U-M12-5A-P1-100	连接电缆, 5芯, 长10 m
429088	CB-M12-15000-5GF	连接电缆, 5芯, 长15 m
429089	CB-M12-25000-5GF	连接电缆, 5芯, 长25 m
429281	CB-M12-50000-5GF	连接导线, 5引脚, 长50 m
固定技术		
424440	BT-MLC-S-C	C 型安装支架, 2 件
424441	BT-MLC-S-L	L 型安装支架, 2 件
424442	BT-MLC-S-O	O 型安装支架, 4 件
50137531	CB-M12-MLC-S-100-5TP	级联连接线缆, 长 0.1 m
50137532	CB-M12-MLC-S-500-5TP	级联连接线缆, 长 0.5 m
50137533	CB-M12-MLC-S-1000-5TP	级联连接线缆, 长度 1 m
偏转镜		
529601	UM60-150	偏转镜, 镜长210 mm
529603	UM60-300	偏转镜, 镜长360 mm
529604	UM60-450	偏转镜, 镜长510 mm
529606	UM60-600	偏转镜, 镜长660 mm
529607	UM60-750	偏转镜, 镜长810 mm
529609	UM60-900	偏转镜, 镜长960 mm
529610	UM60-1050	偏转镜, 镜长1110 mm
529612	UM60-1200	偏转镜, 镜长1260 mm
430105	BT-2UM60	支架, 用于UM60, 2个
试棒		
430414	AC-TR14-S	测试棒 14 mm
430424	AC-TR24-S	测试棒 24 mm

16 符合标准声明

MLC 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	
	<p>您可以从劳易测网站下载欧盟符合性声明。</p> <ul style="list-style-type: none">↳ 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。