



CN 操作说明书 第1到16页
原件

目录

1 关于该文件 1
1.1 功能 1
1.2 目标群体: 专业人员 1
1.3 应用符号 1
1.4 用途 2
1.5 安全信息 2
1.6 警告 2
1.7 免责条款 2

2 产品描述 2
2.1 目的 2
2.2 蓝牙接口 2
2.3 订货代码 2
2.4 特殊型号 2
2.5 发货范围 2
2.6 技术参数 3
2.7 响应时间 (反应时间) 3
2.8 安全等级 4
2.9 功能 4
2.9.1 防护模式/自动 4
2.9.2 重启联锁 (手动) 4
2.10 自检测 4
2.11 低功耗蓝牙 (BLE) 4

3 参数化

4 安装 5
4.1 一般性条件 5
4.2 保护区与靠近 5
4.3 传感器对齐 6
4.4 设置模式 6
4.4.1 自动设置模式 6
4.4.2 用5-芯电缆连接激活设置模式 6
4.5 安全距离 6
4.6 在保护区域重叠的情况下增加安全距离 7
4.6.1 至反光表面的最小距离 8

4.7 组装 9
4.8 尺寸 10
4.8.1 SLC440COM发射器和接收器的尺寸 10
4.8.2 SLG440COM发射器和接收器的尺寸 10
4.9 附件, 包含在发货中 11
4.10 可选附件 11

5 电气连接 12
5.1 接线图 12
5.2 与安全继电器模块SRB-E-301MC的接线示例 12
5.3 接收器、发射器及电缆的连接配置 12

6 调试与维护 13
6.1 启动调试前检查 13
6.2 维护 13
6.3 常规检查 13
6.4 半年期检查 13
6.5 清洁 13

7 诊断 14
7.1 状态信息 14
7.2 故障诊断 14

8 拆卸与处理 14
8.1 拆卸 14
8.2 处理 14

9 附录 14
9.1 联系方式 14
9.2 无线接口信息 15

10 符合性声明

1. 关于该文件

1.1 功能
本操作说明书提供了安全光幕/光栅用于安装、调试、安全操作及拆装所需的必要信息。本说明书应清晰可读, 并置于设备附近醒目位置。


1.2 目标群体: 专业人员
本操作说明书中所描述到的所有操作必须经由专业人员完成。

只有在您读完并理解该操作说明书, 并了解职业安全和事故预防后才能安装该安全光幕/光栅并投入使用。

安全光幕/光栅的选择, 安装及集成由机器制造商根据相关的法规和要求来考虑。

1.3 应用符号

 **信息, 提示, 说明:**
该符号表示有用的附加信息。

 **注意:** 不注意这些警告提示的话可能导致失败或故障
警告: 不注意这些警告提示的话可能导致身体受伤和/或机器损害。

1.4 用途

施迈赛公司的产品系列并不是为大众消费者准备的。

该产品可作为一个整体系统或机器的安全功能的一部分来使用。由系统或机器的生产者来保证系统或机器整体的运作。

该安全产品只可在满足本安装指导书所述条件或得到生产供应商允许的环境中使用时。相应的应用领域的信息，请参阅章节：产品描述。

1.5 安全信息

用户必须遵守本说明书以及国家特定的安装标准，以及安全和事故预防规定中的安全指示。



更多的技术信息您可以通过施迈赛产品目录或者登陆施迈赛公司网址：products.schmersal.com 在线目录进行查询。

我对所有信息不承担责任，且对技术变更权利予以保留。

在注意安全指示和注意操作说明书中个关于安装，调试，操作，维护的指示的情况下，其余风险未知。

当使用环境中存在某些其他特定光线时（例如行车无线操作设备、焊接火花辐射或者频闪光线等），可能需要附加措施以保证安全系统不会发生危险的失灵情况。

1.6 警告



错误的使用或操控可能会给人带来伤害，并对机器或整个系统造成损害。请您注意相关标准EN ISO 13855 & EN ISO 13857。



只有严格遵守本说明书所述要求，才能确保实现安全功能并满足机器指令标准。

1.7 免责条款

我司不承担由于错误安装或未按照本说明书安装而造成的损失。我司不承担由于未使用我司认可的组件或配件而造成的损失。

出于安全原因，严禁对设备进行介入性工作，禁止擅自修理、改造、改装设备。我司不承担由于介入性工作、擅自修理、改造及改装而造成的损失。

2. 产品描述

2.1 目的

SLC/SLG440COM为非接触式自测试防护系统，用于隔离危险位置、危险区域，防止靠近机器设备。一旦一条或多条光束受阻，危险动作必须停止。



用户在进行安全链的评估和解释时，需按照有关标准和规定，且满足所需的安全等级。



集成了安全部件在内的完整控制系统设计必须符合相关标准。

2.2 蓝牙接口

440COM系列配备了标准蓝牙接口（BLE）。该接口集成在接收器里。该技术与Schmersal应用程序“SLC Assist”结合使用，使您可以获取有关AOPD的所有相关信息。该应用可以在iOS和Android设备的相关应用商店中下载。

2.3 订货代码

本操作说明书适用于以下型号：

SLC440COM-ER-①-②

编号	选项	描述
①	xxxx	保护区有效高度(mm): 0330, 0410, 0490, 0570, 0650, 0730, 0810, 0890, 0970, 1050, 1130, 1210, 1290, 1370, 1450, 1530*, 1610*, 1690*, 1770*, 1850*, 1930*
②	14	分辨率 14 mm, 范围 0.3 ... 7 m
	30	分辨率 30 mm, 范围 0.3 ... 10 m
	35	分辨率 35 mm, 范围 0.3 ... 7 m

* 分辨率 14 mm

保护区高度为 1530 mm到1930 mm 范围为0.3 m到6 m

* 分辨率 35 mm

保护区高度为 1850 mm到1930 mm 范围为0.3 m到6 m

SLG440COM-ER-①

编号	选项	描述
①		最外侧光束间距:
	0500-02	500 mm, 2 光束
	0800-03	800 mm, 3 光束
	0900-04	900 mm, 4 光束

2.4 特殊型号

符合标准规格但在型号描述中未提及的特殊型号，本说明书仍适用。

2.5 发货范围

- 发射器 (E)，连接帽，蓝色
- 接收器 (R)，连接帽，黑色
- 安装套件MS-1100
- 德文 / 英文操作说明书
- 支撑隔板 MSD5，保护区高度1050 mm或以上

2.6 技术参数

标准:	EN 61496-1, EN 61496-2, EN ISO 13849-1, EN 62061
外壳材料:	铝
保护区高度:	
- SLC440COM:	330 ... 1930 mm
- SLG440COM:	500 m, 800 mm, 900 mm
检测体探测能力:	
- SLC440COM:	14 m, 30 mm, 35 mm
- SLG440COM:	2条光束, 分辨率500 mm ¹⁾ 3条光束, 分辨率400 mm ¹⁾ 4条光束, 分辨率300 mm ¹⁾
保护范围:	
SLC440COM:	
- 分辨率 14 mm:	保护区高度330至1450 mm: 0.3 ... 7.0 m 保护区高度1530至1930 mm: 0.3 ... 6.0 m
- 分辨率 35 mm:	保护区高度330至1770 mm: 0.3 ... 7.0 m 保护区高度1850至1930 mm: 0.3 ... 6.0 m
- 分辨率 30 mm:	0.3 ... 10.0 m
SLG440COM:	0.3 ... 12.0 m
响应时间:	1到48 光束: 10 ms 49到144 光束: 20 ms 145到192 光束: 28 ms
额定工作电压:	24 VDC ±20% (PELV) 供电单元 I _{max} 1.0 A, 依据EN 60204 (突然断电 ≤ 20 ms)
额定工作电流:	
- 发射器:	最大 200 mA
- 接收器:	最大 700 mA
波长:	850 nm
低功耗蓝牙	
工作频率:	2.4 ... 2.483 GHz
输出功率:	最大 2 μW
发射器, 红外线发射器	
- 依据DIN EN 12198-1:	类别0
- 依据DIN EN 62471:	组别任意
安全输出	
OSSD1, OSSD2:	2 x 抗短路PNP半导体输出
OSSD测试脉冲循环周期:	750 ms
测试电流长度:	150 μs
开关电压HIGH ²⁾ :	15 ... 26.4 V
开关电压LOW ²⁾ :	0 ... 2 V
开关电流, 每个OSSD:	0 ... 250 mA
泄漏电流 ³⁾ :	1 mA
负载电容:	0 ... 50 nF
负载电感 ⁴⁾ :	0 ... 2 H
功能:	保护模式/自动, 重启联锁, 设置模式
连接:	
- 发射器:	连接器 M12, 4芯
- 接收器:	连接器 M12, 5芯
环境温度:	-10°C ... + 50°C
存放温度:	-25°C ... + 70°C
防护等级:	IP67 (EN 60529)
抗振性能:	10 ... 55 Hz 依据EN 60068-2-6
耐冲击性:	10 g, 16 ms, 依据EN 60028-2-29
版本:	2020版本3.0

¹⁾ 分辨率 = 光束距离 + 光束直径 10 mm

²⁾ 依据EN 61131-2

³⁾ 出现故障时, OSSD电缆中流过泄漏电流。
下游的控制元件必须将此状态鉴别为LOW。
安全PLC必须探测到这一情况。

⁴⁾ 负载电感在开关断开时会产生感应电压,
威胁到下游组件(火花压制器)。

2.7 响应时间(反应时间)

响应时间取决于保护区高度、分辨率、光束数量。

SLC440COM 分辨率 14mm			
保护区高度 [mm]	光束数量(光束) [条]	响应时间 [ms]	重量 [kg]
330	32	10	0.5
410	40	10	0.7
490	48	10	0.8
570	56	20	0.9
650	64	20	1.0
730	72	20	1.1
810	80	20	1.3
890	88	20	1.4
970	96	20	1.5
1050	104	20	1.6
1130	112	20	1.7
1210	120	20	1.9
1290	128	20	2.0
1370	136	20	2.1
1450	144	20	2.2
1530	152	28	2.3
1610	160	28	2.5
1690	168	28	2.6
1770	176	28	2.7
1850	184	28	2.8
1930	192	28	2.9

SLC440COM 分辨率 30mm			
保护区高度 [mm]	光束数量(光束) [条]	响应时间 [ms]	重量 [kg]
330	16	10	0.5
410	20	10	0.7
490	24	10	0.8
570	28	10	0.9
650	32	10	1.0
730	36	10	1.1
810	40	10	1.3
890	44	10	1.4
970	48	10	1.5
1050	52	20	1.6
1130	56	20	1.7
1210	60	20	1.9
1290	64	20	2.0
1370	68	20	2.1
1450	72	20	2.2
1530	76	20	2.3
1610	80	20	2.5
1690	84	20	2.6
1770	88	20	2.7
1850	92	20	2.8
1930	96	20	2.9

SLC440COM 分辨率 35mm			
保护区高度 [mm]	光束数量 (光束) [条]	响应时间 [ms]	重量 [kg]
330	11	10	0.5
410	14	10	0.7
490	16	10	0.8
570	19	10	0.9
650	22	10	1.0
730	25	10	1.1
810	27	10	1.3
890	30	10	1.4
970	33	10	1.5
1050	36	10	1.6
1130	38	10	1.7
1210	41	10	1.9
1290	44	10	2.0
1370	47	10	2.1
1450	49	20	2.2
1530	52	20	2.3
1610	55	20	2.5
1690	58	20	2.6
1770	60	20	2.7
1850	63	20	2.8
1930	66	20	2.9

SLG440COM			
光束 [条]	光束间距/距离 [mm]	响应时间 [ms]	重量 [kg]
2	500	10	0.8
3	400	10	1.3
4	300	10	1.4

2.8 安全等级

标准:	EN ISO 13849-1, EN 62061
PL:	e
控制类别:	4
PFH值:	7.77×10^{-9} / h
SIL:	适用于SIL 3应用
寿命:	20年

2.9 功能

本系统由发射器和接收器组成。实现既定功能无需附加其他开关元件。

本系统具备下列工作模式:

- 自动保护模式 (出厂设置)
(收到保护区使能命令后自动启动)
- 重启联锁 (手动复位)
- 设置模式

2.9.1 防护模式/自动

在自动模式下,若防护区域内无障碍物,则安全开关输出(OSSD)处于开启状态。此操作无需指令装置的任何授权即可完成。如果防护区之前被障碍物遮挡,当障碍物不再遮挡时,则此操作模式将使机器自动重启。



该工作模式必须与机器的重启联锁(手动复位)结合方可选取。如果有人可以站在保护区的后面,不能选择此工作模式。

显示

指示灯	状态
红色	OFF状态 (防护区域中断, OSSD信号低)
绿色	ON 状态 (防护区域未中断, OSSD信号高)

2.9.2 重启联锁 (手动)

在重启联锁的操作模式下,上电或防护区域中断时安全开关输出(OSSD)保持在OFF状态。

AOPD不会将OSSDs切换至开启状态,除非

指令装置(按钮)向“授权操作”输入施加100 ms至最大1500 ms的信号脉冲。

接收器通过黄色信号灯表示授权准备就绪。若防护区域内有障碍物,信号灯显示红色。



通过参数设置(P1)选择重启联锁操作模式。如果未选择重启联锁,则处于保护/自动模式状态。参见参数设置部分章节。



施加操作电压时,若按下指令装置(按钮)至少2秒,则AOPD会变为设置模式。请参见设置模式部分章节。

2.10 自检测

工作电压接通后,系统会在2秒时间内进行完整的自检测和安全检测。

如果保护区不存在阻碍,系统则会切换到接通状态(自动模式)。如果出现错误,接收器输出将不会切换到接通状态。

在运行期间,系统会进行循环自检测。一旦检测到涉及安全的错误,系统将在反应时间内关闭输出。

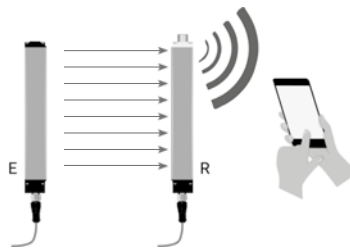
2.11 低功耗蓝牙(BLE)

您可在应用商店将Schmersal应用SLC Assist下载到您的智能手机或平板电脑。该应用程序适用于iOS和安卓设备。在智能手机或平板电脑上激活蓝牙和位置服务。

参数P2可用于禁用蓝牙功能(请参阅参数化一章)。当BLE功能激活,在系统启动时会出现蓝色脉冲。



BLE接口位于接收器的状态显示中。



3. 参数化

在参数设置模式下，可单独设置接收器的操作参数。

编号	选项	描述
P1	激活/未激活	激活= 重启联锁 未激活 = 保护模式/自动
P2	激活/未激活	蓝牙接口 出厂设置：激活

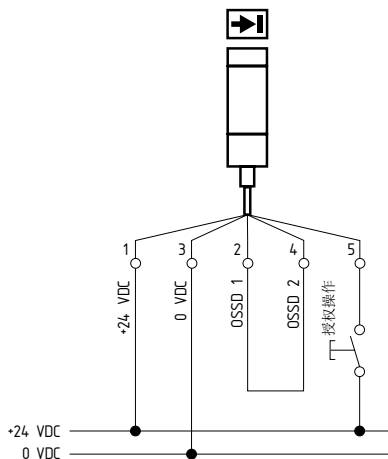
参数设置 带适配器电缆KA-0896

- 断开电源电压。
- 将适配器电缆连接到设备上。
- 按住集成按钮，开启电源电压。当接收器的指示灯从红色变为紫红色或青色时，可放开按钮。
- 现在显示参数1的状态。信号灯以紫红色（参数未激活）或青色（参数已激活）闪烁一次。
- 按一下按钮，变为下一个参数。灯闪烁次数表示参数编号。颜色表示参数状态（紫红色 = 未激活，青色 = 激活）。
- 按住按钮（ $2.5s < T < 6s$ ），当前参数的状态将从激活变为未激活，或从未激活变为激活。按下按钮后，指示灯在1.5s后变为当前状态的颜色。按下并保持按钮时间 $T > 2.5s$ ，表示新状态的颜色。可松开按钮以保存。如果按钮按下保持时间大于6s，指示灯熄灭，变更未接受。
- 如需退出参数设置功能，断开电源电压并恢复初始接线。

参数设置 带5芯连接器电缆

无适配器电缆KA-0896

或可使用以下指令装置（按钮）进行参数设置：



- 断开电源电压。
- 连接OSSD1与OSSD2。
- 将按钮连接到输入“重置”和+24V中间。
- 在打开电源电压时按下按钮。当接收器的指示灯从红色变为紫红色或青色时，可放开按钮。
- 对于参数设置，请按照“适配器电缆KA-0896参数设置”一节中的说明进行操作。

4. 安装

4.1 一般性条件

下列指南为确保安全正确进行安装操作起到预防的提醒作用。指南内容是安全操作说明的核心部分，因此必须始终注意并严格遵守。

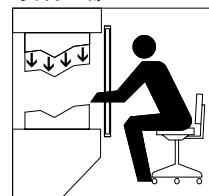


- 该安全光电装置不得用于在紧急情况下无法通过电气方式停止的机器。
- 必须始终遵守AOPD和危险机器动作间的安全距离要求。
- 必须另外安装机械性防护门，使操作人员在接触到危险机器部件之前必须穿过保护区。
- AOPD的安装方式必须确保操作人员在操作机器时始终处于监控区内。错误安装可导致严重人身伤害。
- 严禁将输出与+24VDC连接。如果输出与+24VDC连接，将为接通状态，后果是将无法在应用 / 机器发生危险情况时停止机器动作。
- 必须定期进行安全检查。
- AOPD不得暴露于可燃或爆炸性气体。
- 必须依照安装说明连接电缆。
- 用于固定端帽和安装角架的螺栓必须正确紧固。

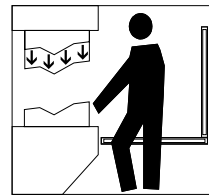
4.2 保护区与靠近

AOPD的保护区包括发射器和接收器之间标注的整个区域。必须加装其他防护设备以确保操作人员在接触到危险机器部件之前必须经过保护区。该安全光电装置的安装方式必须确保操作人员在操作危险机器部件时始终处于安全设备的监控区内。

安装正确

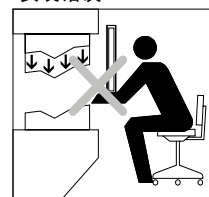


穿过保护区方可接触危险机器部件。

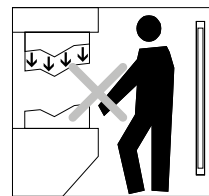


保护区与危险机器部件之间严禁人员停留（防翻越保护）。

安装错误



未穿过保护区即可接触危险机器部件。



保护区与危险机器部件之间可能存在人员停留。

4.3 传感器对齐

方法:

1. 发射器和接收器必须相互平行，高度一致。
2. 首先旋转发射器，然后旋转接收器，以便其前盖相对，直到集成的信号灯亮起为绿色（操作模式，自动）或黄色（操作模式，重启联锁）。
3. 调节发射器和接收器，以便它们处于绿灯或黄灯范围的中间。
各安装托架用两个螺栓固定。

4.4 设置模式

在此操作模式下，信号强度由指示灯上的蓝色灯光指示。安全开关输出OSSD始终保持在关闭状态。对齐效果越佳，光脉冲频率越高。完全对齐时，灯光脉冲信号变为持续亮起状态。如果在发射器和接收器之间无光学同步，则会每间隔三秒钟发出一个光脉冲。

4.4.1 自动设置模式

要激活自动设置模式，必须在系统启动时中断AOPD下方的灯（可从连接电缆的一侧看到）10秒钟。
设置模式被激活，信号灯将发出蓝色灯光。
如果在20秒钟的时间内准确对准，则设置模式将自动终止，随后AOPD将重新启动并进行复位，然后进行自检。

4.4.2 用5-芯电缆连接激活设置模式

当系统启动时（例如按下复位按钮），在“复位”输入上电+24V电压至少2秒。接收器单元在设置模式下启动。当指示灯从红色变为蓝色时，可放开按钮。

显示

蓝色指示灯	信号状态
静态 ON	最佳
脉冲 20 Hz	良好
脉冲 10 Hz	适当
1 Hz	信号强度过低 (信号储备, 污染)
每3秒一个脉冲	无信号

4.5 安全距离

安全距离是指安全光幕的保护区与危险区之间的最近距离。
必须注意保持安全距离，以避免在危险运动停止前人员进入危险区。



必须始终注意并严格保持安全光幕/光栅与危险位置之间的安全距离。如果人员在危险运动停止前侵入危险位置，可能遭受严重人身伤害。



为了计算防护设备与危险点的最小距离，必须遵守EN ISO 13855和EN ISO 13857标准。

计算安全距离，依据EN ISO 13855和EN ISO 13857

安全距离取决于下列因素:

- 机器的制动时间（制动时间测量值）
- 机器、安全光幕以及下游安全监控模块（整个安全防护系统）的响应时间
- 靠近速度
- 安全光幕的分辨率

安全距离的计算

安全光幕SLC440COM

分辨率14 mm至40 mm的安全距离计算公式如下:

$$(1) S = 2000 \text{ mm/s} * T + 8 (d - 14) \text{ [mm]}$$

S = 安全距离 [mm]

K = 靠近速度

T = 总反应时间（机器制动时间、防护设备及继电器等的反应时间）

d = 安全光幕的分辨率

靠近速度以2000 mm/s概括。如果安全距离的计算结果 $S \leq 500 \text{ mm}$ ，则应用该值。

如果计算结果 $S \geq 500 \text{ mm}$ ，则如下重新计算安全距离:

$$(2) S = 1600 \text{ mm/s} * T + 8 (d - 14) \text{ [mm]}$$

如果新的计算结果 $S > 500 \text{ mm}$ ，则应用该值作为安全距离。

如果新的计算结果 $S < 500 \text{ mm}$ ，则应用500 mm作为距离值的下限。

例如:

安全光幕的反应时间 = 10 ms

安全光幕的分辨率 = 14 mm

机器的制动时间 = 330 ms

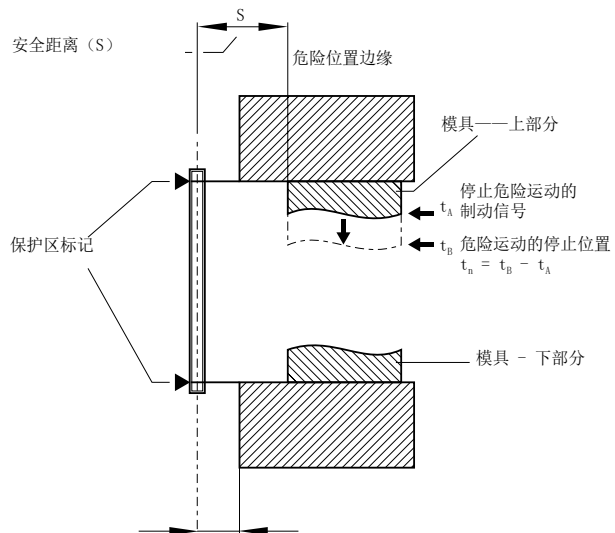
$$S = 2000 \text{ mm/s} * (330 \text{ ms} + 10 \text{ ms}) + 8(14 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$$

$$S = 680 \text{ mm}$$

$S \geq 500 \text{ mm}$ ，因此重新计算 $K = 1600 \text{ mm/s}$

$$S = 544 \text{ mm}$$

至危险区域的安全距离



计算多束光栅SLG440COM的安全距离

$$S = (1600 \text{ mm/s} * T) + 850 \text{ mm}$$

S = 安全距离 [mm]
T = 总反应时间 (机器制动时间、防护设备及继电器等的反应时间)
K = 靠近速度1600 mm/s
C = 安全余量850 mm

示例

SLG440COM的响应时间 = 10 ms
机器的制动时间T = 170 ms

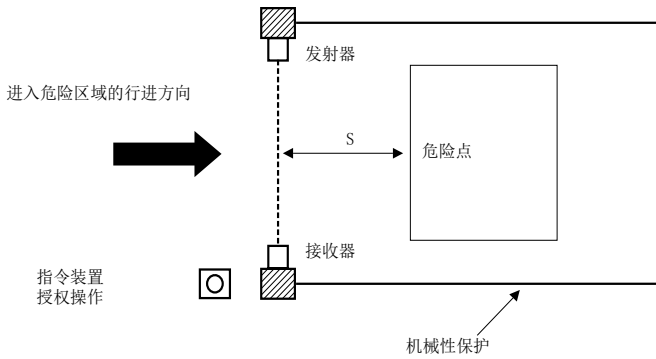
$$S = 1600 \text{ mm/s} * (170 \text{ ms} + 10 \text{ ms}) + 850 \text{ mm}$$

$$S = 1138 \text{ mm}$$

请务必遵守以下安装高度:

光束数量	距离参考地面的安装高度, 单位mm
2	400, 900
3	300, 700, 1100
4	300, 600, 900, 1200

至危险区域的安全距离



上述公式与计算示例的前提条件是, 安全光栅到危险位置采用竖直排列方式 (见图)。请注意遵守适用的统一EN标准或国家规定。



必须始终注意并严格保持安全光幕/光栅与危险位置之间的安全距离。如果人员在危险运动停止前侵入危险位置, 可能遭受严重人身伤害。



在计算防护设备到危险位置的最小距离时, 必须遵守EN ISO 13855和EN ISO 13857标准当中的规定。如果出现保护区叠加情况, 请在计算安全距离时参考EN ISO 13855标准中表格A1中列出的附加余量值C_{RO}。

4.6 在保护区重叠的情况下增加安全距离



如果可能出现保护区叠加情况, 请在计算安全距离时参考EN ISO 13855标准中表格A1中列出的附加余量值C_{RO}。

EN ISO 13855标准定义了两种安全距离,

- 根据AOPD解决方案, 以附加距离C通过保护区
- 根据表1, 以附加距离C_{RO}进入保护区

如果有可能通过危险区域 (垂直对齐), 则必须确定C和C_{RO}值。两者的较高值用于计算安全距离。用C_{RO}计算安全距离:

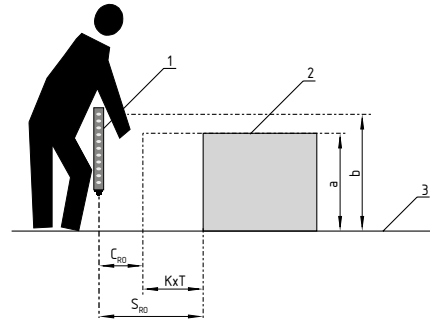
$$S_{CRO} = K * T + C_{RO}$$

K = 靠近速度

T = 总反应时间

(机器制动时间、防护设备及继电器等的反应时间等)

C_{RO} = 由于保护区与身体部位的危险区域重叠而产生的附加距离。



1 安全传感器

2 危险点

3 地面

a 危险点高度

b AOPD的保护区域上边缘高度

穿过非接触式防护系统的保护区域 (摘自EN ISO 13855)

危险点a的高度 [mm]	非接触式防护系统的保护区域上边缘高度b 至危险区域的附加距离C _{RO} [mm]											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
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	85	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

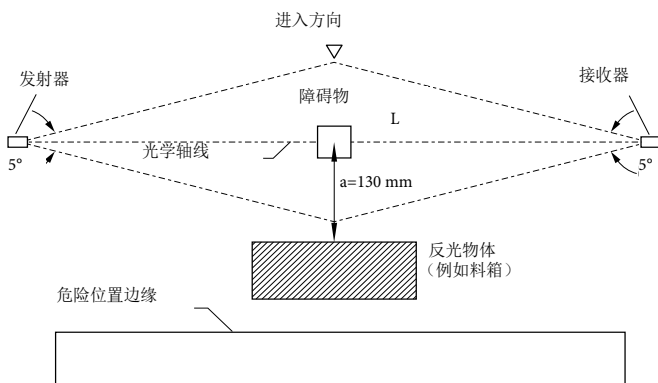
从表中确定附加距离 C_{RO}:

- 1) 确定危险区域a上边缘的高度 (左表列)
- 2) 确定保护区域b的高度 (上表行)
- 3) C_{RO}从两轴交叉点获取

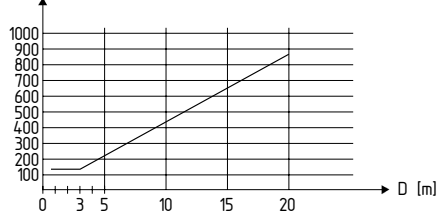
如果a和b的已知值介于表值之间, 则使用下一个更高的值。

4.6.1 至反光表面的最小距离

安装过程中必须考虑到表面反光的因素。如果安装错误, 系统可能无法监控到侵入保护区的情况, 从而造成严重人身伤害。请务必注意遵守下文中有反光表面 (金属墙面、金属地面、金属天花板或零件等) 最小安全距离的特别说明。



安全距离a
a [mm]



根据开口角 ± 2.5° 计算到反光表面的最小距离, 或利用下表中的参考值:

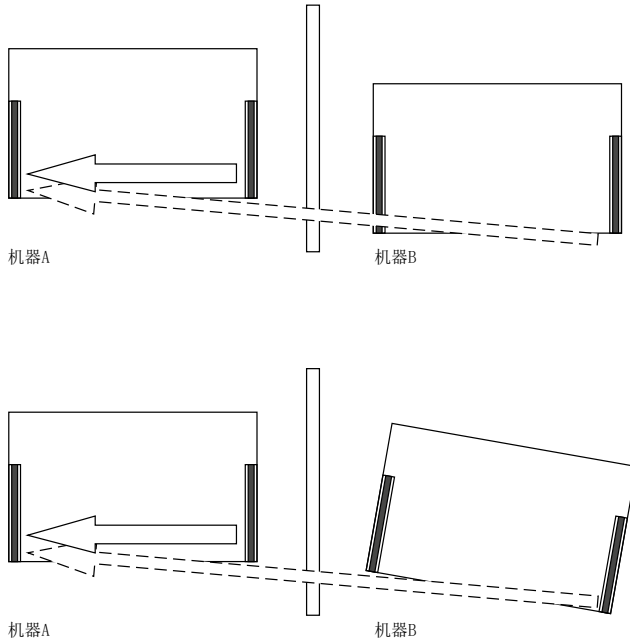
发射器和接收器间距离 [m]	最小距离a [mm]
0.2 ... 3.0	130
4	175
5	220
7	310
10	440
12	530

公式: $a = \tan 2.5^\circ \times L$ [mm]

a = 至反光表面的最小距离
L = 发射器与接收器之间的距离

4.7 组装

AOPD在安装时必须注意避免与相邻的同型号（AOPD）安全光电开关 / 光栅等不会发生干扰。
如果相邻的两套或多套系统之间可能出现互相干扰，则必须加装遮挡将其彼此隔离。

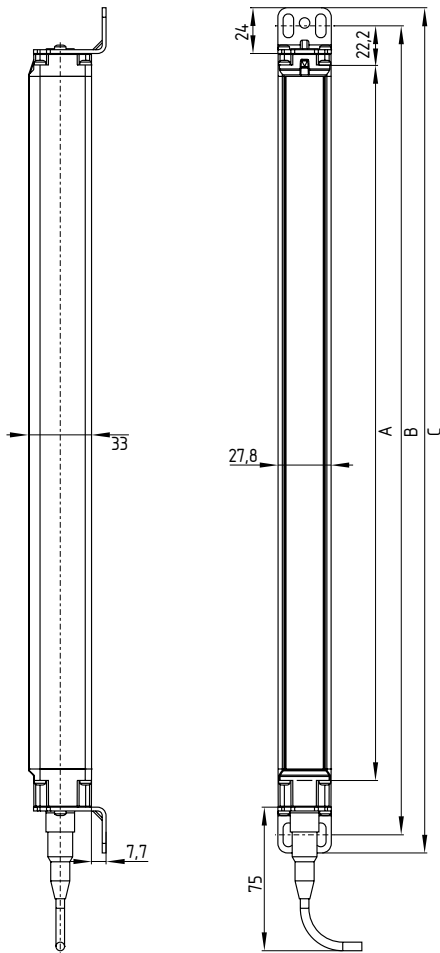


正确安装设备可避免传感器互相之间发生干扰。
如果无法避免，请与制造商联系。

4.8 尺寸

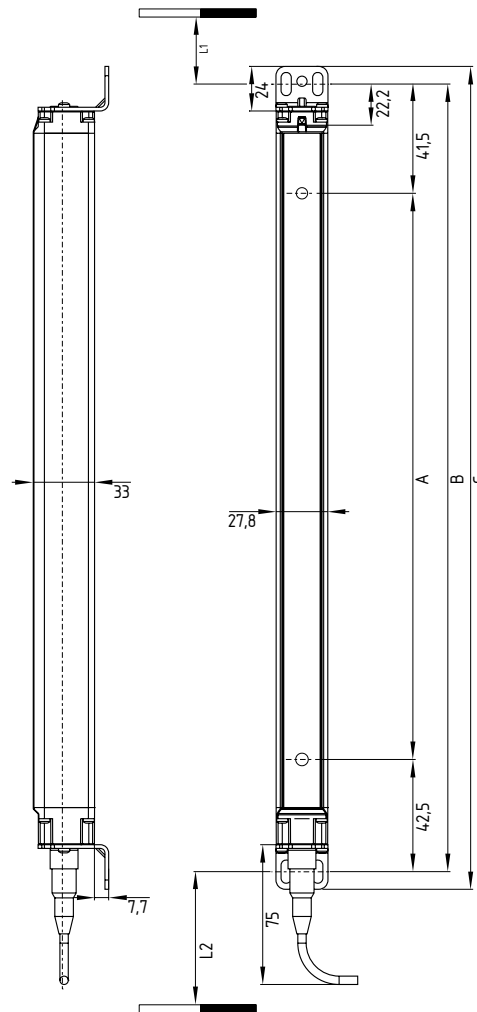
测量值均以mm为单位。

4.8.1 SLC440COM发射器和接收器的尺寸



型号	A 保护高度 ± 1	B 安装尺寸 ± 1	C 总长 ± 1
SLC440COM-ER-0330-XX	330	384	403
SLC440COM-ER-0410-XX	410	464	483
SLC440COM-ER-0490-XX	490	544	563
SLC440COM-ER-0570-XX	570	624	643
SLC440COM-ER-0650-XX	650	704	723
SLC440COM-ER-0730-XX	730	784	803
SLC440COM-ER-0810-XX	810	864	883
SLC440COM-ER-0890-XX	890	944	963
SLC440COM-ER-0970-XX	970	1024	1043
SLC440COM-ER-1050-XX	1050	1104	1123
SLC440COM-ER-1130-XX	1130	1184	1203
SLC440COM-ER-1210-XX	1210	1264	1283
SLC440COM-ER-1290-XX	1290	1344	1363
SLC440COM-ER-1370-XX	1370	1424	1443
SLC440COM-ER-1450-XX	1450	1504	1523
SLC440COM-ER-1530-XX	1530	1584	1603
SLC440COM-ER-1610-XX	1610	1664	1683
SLC440COM-ER-1690-XX	1690	1744	1763
SLC440COM-ER-1770-XX	1770	1824	1843
SLC440COM-ER-1850-XX	1850	1904	1923
SLC440COM-ER-1930-XX	1930	1984	2003

4.8.2 SLG440COM发射器和接收器的尺寸



型号	A 光束间距	B 安装尺寸	C 总长	L1	L2
SLG440COM-ER-0500-02	500	584	603	358.5	357.5
SLG440COM-ER-0800-03	400	884	903	258.5	257.5
SLG440COM-ER-0900-04	300	984	1003	258.5	257.5

L1 = 从地面到长孔中央（短端帽）的安装距离（mm）

L2 = 从地面到长孔中央（监控窗）的安装距离（mm）

传感器总长Ls（电缆接口对面端帽至插头接口M12的尺寸）的计算方法如下：

$$L_s = \text{尺寸B} - 13 \text{ mm}$$

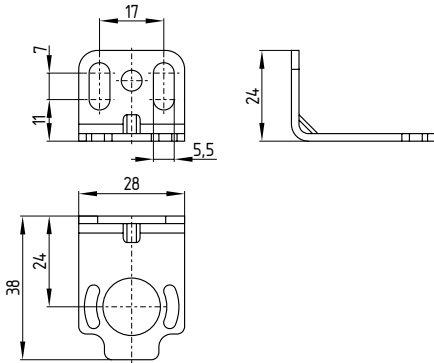
例如：SLC440COM-ER-0970-xx

$$L_s = 1024 - 13 = 1011 \text{ mm}$$

4.9 附件，包含在发货中

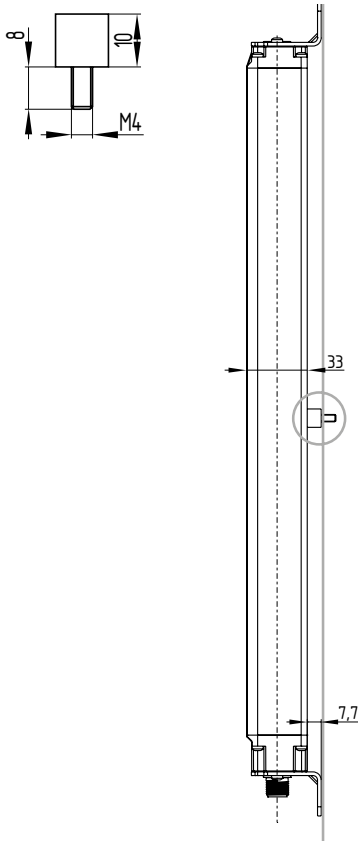
安装套件MS-1100

安装套件包含4个钢质角铁和8个固定螺栓（星形Torx plus 10IP）。



MSD5隔板

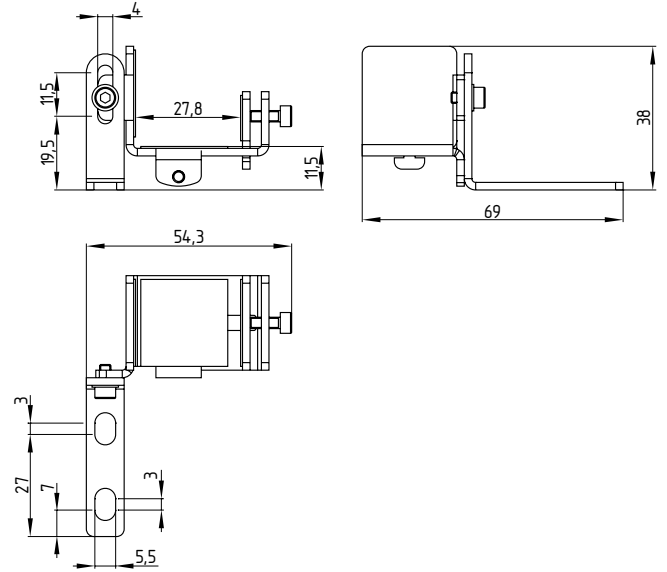
该套件包含2个隔板。保护高度1050 mm以上可选。存在振动的环境必须安装。



4.10 可选附件

中央支撑MS-1110

该安装套件包含2个钢制角铁和4个隔板，用于中央位置安装。



发射器 / 接收器连接电缆（4芯）

物料号	命名（描述）	长度
101207741	KA-0804（母连接器 M12，4芯）	5 m
101207742	KA-0805（母连接器 M12，4芯）	10 m
101207743	KA-0808（母连接器 M12，4芯）	20 m

接收器连接电缆（5芯）*

物料号	命名（描述）	长度
103010816	A-K5P-M12-S-G-5M-BK-2-X-A-4-69 （母连接器 M12，5芯）	5 m
103010818	A-K5P-M12-S-G-10M-BK-2-X-A-4-69 （母连接器 M12，5芯）	10 m
103010820	A-K5P-M12-S-G-15M-BK-2-X-A-4-69 （母连接器 M12，5芯）	15 m

*用于重启联锁工作模式（手动复位）

校正套件适配器电缆：

物料号	命名（描述）	长度
103034548	KA-0827（校正模式电缆） M12 耦合式（母/公连接器），4芯	0.3 m

用于参数设置的适配器电缆

物料号	命名（描述）	长度
103016100	KA-0896（带指令装置的按钮）	2.5 m

测试棒PLS

测试棒用于对保护区进行测试。

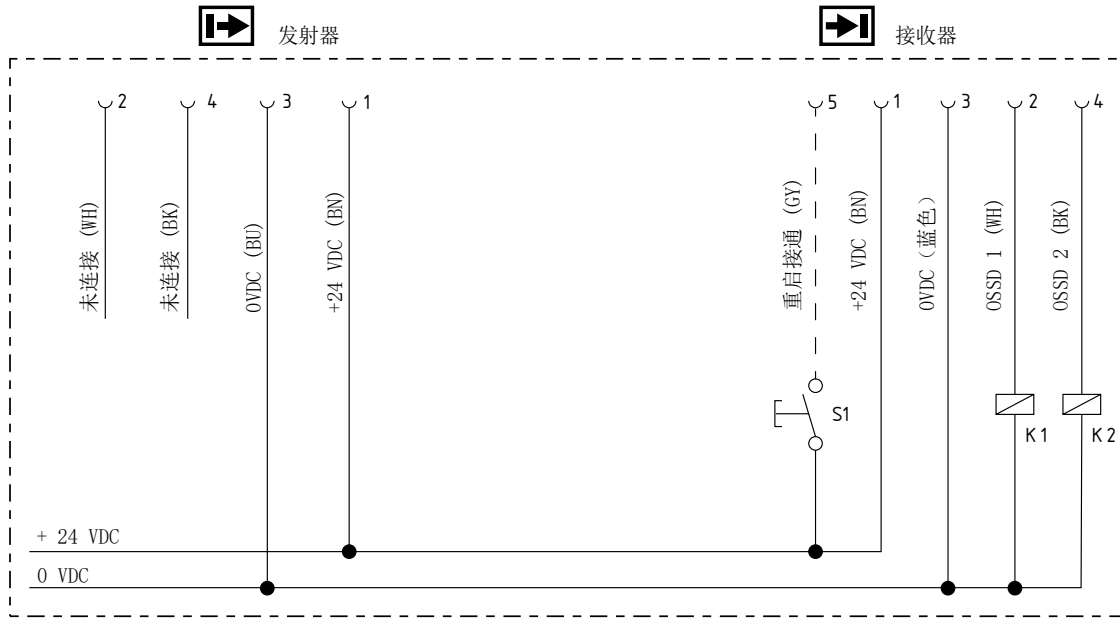
MSD4减振套件

该套件包括：8个减振件，规格15 x 20 mm M5内六角圆柱螺栓，8个弹簧垫圈。安装采用MS-1100安装套件。

MSD 4 减振套件推荐用于安全光电装置的减振需要。对于存在较高机械压力的应用环境，例如压机、冲床等，我们推荐加装MSD4减振套件。这样有助于提高安全光电装置的可用性。

5. 电气连接

5.1 接线图

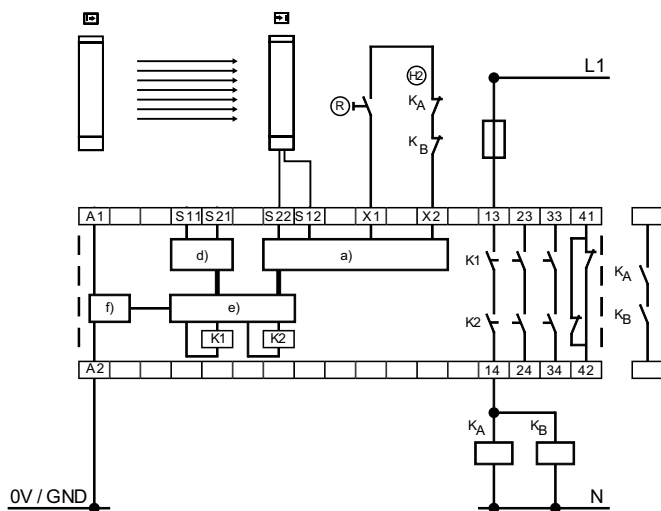


保护模式 / 自动处于激活状态：
出厂设置（指令装置按钮S1未连接）

重启联锁（手动复位）处于激活状态：
参见章节：激活重启联锁工作模式
（指令装置按钮S1连接）

K1, K2: 处理开关输出OSSD1、OSSD2的继电器
S1: 指令装置重启使能按钮（可选）

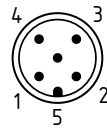
5.2 与安全继电器模块SRB-E-301MC的接线示例



安全继电器模块 SRB-E-301MC
• X1/X2位置的接触器控制KA和KB
• X1/X2位置的指令设备重启联锁
• S12和S22位置的OSSD输出

5.3 接收器、发射器及电缆的连接器配置

接收器
M12, 5芯

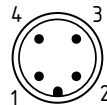


名称	描述
1 BN 24 VDC	电源
2 WH OSSD 1	安全输出1
3 BU 0 VDC	电源
4 BK OSSD 2	安全输出2
5 GY 解锁/重启联锁	确认 重启联锁



自动工作模式下亦可使用4芯电缆（无重启联锁线脚5）。

发射器
M12, 4芯



名称	描述
1 BN 24 VDC	电源
2 WH 未使用	勿连接信号（勿接线）
3 BU 0 VDC	电源
4 BK 未使用	勿连接信号（勿接线）



颜色编码仅适用于“可选附件”中所列电缆类型。

6. 调试与维护

6.1 启动调试前检查

进行启动调试前，必须由专业人员对下列事项进行检查。

开机前检查接线

1. 电源需要配备24 V电源适配器(参见技术参数)。必须能够桥接20ms的突然断电情况。
2. 有电源电压，AOPD极性正确。
3. 发射器连接电缆与发射器正确连接，接收器连接电缆与接收器正确连接。
4. 安全光幕输出与外部电势之间带有双绝缘保护。
5. OSSD1和IOSSD2输出未与+24VDC相连。
6. 相连的开关元件(负载)未与+24VDC相连。
7. 如果毗邻区域需安装两个或多个AOPD系统，必须注意彼此间的排列关系。必须避免出现相互干扰情况。

启动AOPD系统并根据下列步骤检查工作情况：

工作电压接通后大约2秒，部件自动开始进行系统检测。检测完成后，如果保护区无阻碍，输出即会打开。接收器上的状态指示灯显示绿色。



如果存在功能错误，请查故障诊断一章中的操作说明。

6.2 维护



在下次检测终止前不得使用AOPD。不合规定的检测可造成严重的人身伤亡事故。

前提条件

处于安全原因，必须对所有检查结果进行记录。必须了解AOPD和机器的工作原理方可进行检测。如果由不同人员完成安装、规划以及操作，必须为使用者提供充足信息，以便执行维护作业。

6.3 常规检查

应按照下列内容进行常规的目测检查和功能测试：

1. 部件不存在可见损伤。
2. 光学盖板既无刮痕，也未受污。
3. 必须穿过AOPD保护区方可接触到危险机器部件。
4. 在对危险机器部件进行作业时，工作人员必须停留在监测区内。
5. 实际应用的安全距离必须大于计算结果。

操作机器并检查在下述情况下危险运动是否停止。

1. 当危险区内存在阻碍时，危险机器部件保持不动。
2. 测试棒在发射器处、接收器处以及发射器和接收器之间，中断保护区时，危险机器运动立即停止。
3. 测试棒在保护区内时无危险机器运动。
4. 一旦切断AOPD电源电压，则危险机器动作将停止。

6.4 半年期检查

每隔六个月或更改机器设置后，必须进行下列检查。

1. 机器停止或者不影响任何安全功能。
2. 未对机器进行任何影响安全系统的改装或连接。
3. AOPD的输出正确连接到机器上。
4. 机器的总响应时间不长于首次调试期间的计算结果。
5. 电缆、连接器、端帽、安装角铁均完好无损。

6.5 清洁

如果传感器的光学盖板受污严重，可引起OSSD输出关闭。

使用清洁柔软的抹布轻轻擦拭去除污垢。

禁止使用会损伤表面材质的刺激性、研磨性或者会造成划伤的清洁剂。

7. 诊断

7.1 状态信息

状态显示信号发自接收器的端盖。

状态显示 - 接收器

工作状态	显示	描述
OSSD接通	绿色, 静态	OSSD安全开关输出状态是ON, 防护区内无障碍物。
OSSD断开	红色, 静态	OSSD安全开关输出状态为OFF, 防护区被障碍物中断。
重启联锁(手动复位)	黄色, 静态	重启联锁激活, 防护区内无障碍物, 发出启动信号。
错误	红色, 脉冲	故障状态 参见“故障指示”章节
参数设置	青色, 脉冲 紫红色, 脉冲	参见参数设置部分章节。
对准套件, 指示信号质量	蓝色, 脉冲	参见设置模式部分章节。
指示信号质量	绿色, 每5秒一个脉冲	指示灯有污垢, 信号强度不足

发射器 - 状态显示

一般状态信号发自发射器端盖处。

工作状态	显示	描述
发射	静态	标准操作, 发射器处于激活状态
	脉冲	故障状态

7.2 故障诊断

接收器上的状态指示灯永久性地亮起红色, 每秒钟以短的OFF脉冲显示故障号。

状态指示	故障特征
1次脉冲	接线错误
2次脉冲	电压故障, 检查供电电压。
3次脉冲	OSSD1或OSSD2输出错误
4次脉冲	内部错误诊断
6次脉冲	配置数据错误
7次脉冲	其他内部错误

8. 拆卸与处理

8.1 拆卸

该开关必须在电源关闭的情况下进行拆卸。

8.2 处理

该开关必须按照相关的国家标准和法规进行处理。

9. 附录

9.1 联系方式

咨询/销售:







K. A. Schmersal GmbH & Co. KG
Möddinghofe 30
D-42279 Wuppertal
电话: +49 (0)2 02 - 64 74 - 0
传真: +49 (0)2 02 - 64 74 - 100

欢迎访问本公司主页: products.schmersal.com,
了解更多产品种类的详细信息。

维修/邮寄:

Safety Control GmbH
Am Industriepark 2a
D-84453 Mühldorf / Inn
电话: +49 (0) 86 31 - 1 87 96 - 0
传真: +49 (0) 86 31 - 1 87 96 - 1

9.2 无线接口信息

无线接口信息		
	RED-指令 2014/53/EU	
	<p>该设备符合FCC规则第15部分。操作需符合以下两个条件：</p> <p>(1) 该设备可能不会造成有害干扰，并且</p> <p>(2) 该设备必须接受接收到的任何干扰，包括可能导致不希望的操作的干扰。</p> <p>根据FCC规则第15部分，该设备已经过测试并符合B类数字设备的限制。这些限制旨在提供合理的保护，防止住宅安装中的有害干扰。本设备会产生并辐射无线电频率能量，如果未按照说明书进行安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。但是，不能保证在特定的安装中不会发生干扰。</p>	
 包含发射机模块 IC: 12246A-BM71S2	<p>B级数字设备符合加拿大ICES-003标准。</p> <p>该设备符合加拿大工业许可豁免RSS标准。操作需满足以下两种条件：</p> <p>(1) 本设备可能不会造成干扰，并且</p> <p>(2) 该设备必须接受接收到的任何干扰，包括可能导致不希望的操作的干扰。</p> <p>B级数字设备符合加拿大ICES-003标准。该设备符合加拿大工业许可豁免RSS标准。操作需满足以下两种条件：</p> <p>(1) 本设备可能不会造成干扰，并且</p> <p>(2) 该设备必须接受接收到的任何干扰，包括可能导致不希望的操作的干扰。</p>	
	<p>本设备无权受到有害干扰的保护，也不能对正式授权的系统造成干扰。</p> <p>Para maiores informações, consulte o site da ANATEL - www.anatel.gov.br.</p>	
	<p>KCC (韩国通信委员会) EMC认证商标。</p> <p>Includes adjacent KCC certification number: MSIP-CRM-mcp-BM71BLES1FC2</p>	

March 22, 2022

10. 符合性声明

我们全权负责声明，所述产品符合下列指令和法规的所有相关规定，并符合以下标准。

标准：

2006/42/EG	SI 2008/1597
2014/53/EU	SI 2017/1206
2014/30/EU	SI 2016/1091
2011/65/EU	SI 2012/3032

应用标准：

EN 61496-1:2013
EN 61496-2:2013
EN 300 328 V2.2.2:2019
EN ISO 13849-1:2015
EN 62061:2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015



样品测试指定机构：

检测证书

TÜV NORD CERT GmbH
Langemarckstr. 20
45141 Essen
ID n° : 0044

44 205 13144609



提示：当前有效的声明可从网站products.schmersal.com下载。

K. A. Schmersal GmbH & Co. KG
Möddinghofe 30, 42279 Wuppertal
德国
电话： +49 202 6474-0
传真： +49 202 6474-100
邮箱： info@schmersal.com
网址： www.schmersal.com