EZ-SCREEN® 二级光幕指导手册

122452 rev. B 3/2/2011
Original Instructions

目录

关于此文件……. 4
重要信息–请先阅读此页！ 4
使用警告和注意事项 4
符合 EC 标准(DOC) 4
序言 5
特征 5
系统描述 5
适用范围及局限性 7
适用应用举例 8
不适用应用举例 8
控制可靠性及安全性分类 8
操作特性 9
自动复位/手动复位输出.... 9
发射器/接收器的接线方式 10
手动复位/远程测试输入和 EDM 10
状态指示 11
机械安装 12
安装前注意事项 12
安全距离计算（最小距离） 13
减少或消除直通危险 17
补充保护 17
其他注意事项 18
系统安装组件.....23
发射器/接收器硬件安装总览 23
安装和对准发射器/接收器 24
Electrical 安装和测试 26
线缆连接方式 26
初始电气连接 27
初始检查程序 28
为初始检查配置系统 29
初始上电 29
光幕对准 31
自动复位测试.... 32
机器的电气连接 34
OSSD 输出连接 34
FSD 接口连接 35
机器主控制元件 36
手动复位/远程测试输入 及 EDM 36
系统操作准备 38
调试检查 38
参考接线图 40
一般发射器接线图 40
FSD 一般接线（手动复位） 41
一般接线 —接口模块(2 通道 EDM, 手动复位) 42
系统操作 43
安全协议 43

复位程序 43
接收器复位 43
发射器复位 44
状态指示 44
发射器 44
接收器 44
正常操作 45
系统上电 45
运行模式 45
手动复位程序 46
定期检查要求 46
故障排除与维护 47
故障排除与锁闭状态 47
恢复程序 47
接收器（手动复位） 47
发射器复位 47
电噪声与光噪声 49
电噪声源 49
光噪声源 49
维护与保养 49
清洁 49
保修服务 50
出售 50
检查程序时间表 51
检查时间表 51
产品规格与配件 52
产品规格 52
一般规格 52
发射器规格 53
接收器规格 53
发射器与接收器的尺寸 54
支架尺寸 55
配件 57
电源线 57
接口模块 60
触点 60
镜头保护 60
EZ-SCREEN®的 EZ-LIGHT™ 61
MSA 系列底座（包括底座）* 62
MSM 系列转角镜 62
SSM 系列转角镜 63
附件安装支架 64
对准辅助装置 65
替换零部件 65
文档 65
标准与规程 66
美国应用标准 66
OSHA 规程 66
国际/欧洲标准 66
标准与规程的来源 67
联系我们 67
词汇表 68

关于此文件

重要信息...使用前请先阅读此页！

机械设计师、控制工程师、机械制造商和/或维修电工有责任应用和维护完全符合其使用规则和标准的产品。该产品只有在被正确安装，正确操作并妥善保养的情况下，方可提供所需的安全保护功能。这本手册旨在提供完整的安装、运行和维护指令。*强力推荐您仔细阅读这本手册*。如有任何关于邦纳产品使用或者应用的问题，请在此处所列位置指出。

如您想了解更多关于提供安全防护应用和安全防护产品性能的美国或国际机构，请参见下面的章节。



警告: 用户的责任

用户应做到：

- 仔细阅读，理解并遵守与本产品有关的所有文件的信息
- 对特定的及其防护应用进行风险评估
- 根据 EN ISO 13849-1 中所描述的要求或其他相关标准，确定安全防护装置和方法
- 创建和确认每一个配置，确保整个安全防护装置（包括输入设备和输出设备）如预计正常运转
- 如有需要，定期重新验证并确保整个安全装置正常运转

不遵循上述任何一项建议都可造成危险，甚至可造成重伤或死亡。

使用警告及注意事项

本手册包含了大量的警告及注意事项

- 警告是指可能导致严重的人体伤害或死亡的情况。
- 注意事项是指可能导致轻微的人身伤害或设备损坏的情况。

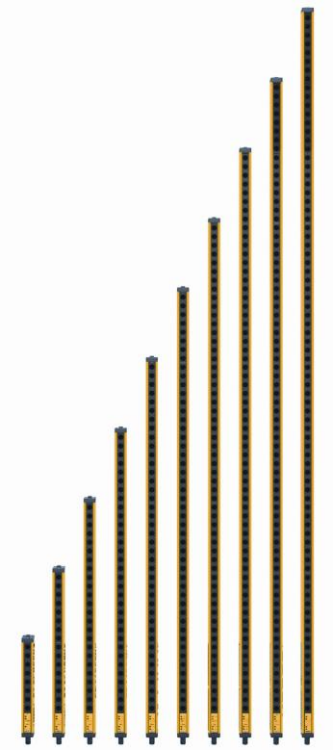
警告的目的是提醒机器的设计者，控制工程师，机械制造商，维修工程师，或最终用户，如何避免本产品的错误使用。正确地使用 EZ-SCREEN 2 级光幕产品，以满足各种维护及应用程序的要求。您必须阅读并遵守警告。

符合 EC 标准 (DOC)

Banner Engineering Corp. 声明：EZ-SCREEN 2 级光幕符合机械要求规定指令（指令 2006/42/EC）和满足所有必要的健康和安全要求。如想了解更多信息，请访问 *www.bannerengineering.com/EZSCREEN*。

序言

特征



- 一种光电保护设备
- 创建一个同步光幕，调制红外光线。10 种尺寸可选，从 150mm（6 英寸）开始递增。，定义区间从 150mm 到 1.8m（6 英寸到 71 英寸）
- 紧凑型封装，适合小巧的生产机械
- 具有手动复位输出或自动复位输出的型号可选（自动或手动启动/重启）
- 30mm（1.18 英寸）分辨率
- 锁定状态时可使用远程试教输入
- 检测距离 15m（50 英寸）
- 符合 IEC61496-1/-2 类型 2，符合 EN ISO13849-1 类型 2 的有效负载
- 通过 FMEA 测试，符合 IEC 61496-1，第二类的要求
- 接收器的 LED 灯显示系统状态和发射器/接收器的对齐状态
- 抗 EMI，RFI，环境光，焊接光，频闪灯
- 2 片式设计
- 耐振动，可靠的发射器/接收器电路，防烧毁。

系统描述

注:本手册中提及的“系统”可定义为一个发射器和它的接收器以及其布线。

BANNER EZ-SCREEN 2 级发射器和接收器可提供大量的，由微处理器控制，具备反射模式的光电“光幕”或“光屏”。EZ-SCREEN 二级光幕通常用于保护操作点，适用于保护各种不同的风险较低的机械。

EZ-SCREEN 二级光幕是一个两片式（两盒式）系统，它包括一个发射器和一个接收器，但没有外部控制器。 外部设备监控（EDM）功能可确保 EN ISO 13849-1 第 2 类中所要求的故障检测能力。

EZ-SCREEN 二级光幕的发射器上紧凑的金属外壳里有一排同步调制的红外线（不可见）发光二极管。接收器有相应的一排同步光电探测器。由发射器和接收器产生的光屏产生的光屏幕叫做“定义区域”，它的宽度和高度是由传感器对的长度和传感器之间的距离决定的。它的轻载型外壳可以在最小的空间内提供最大的感应；其定义区域（传感区域）相当于外壳高度。最大检测距离为 15 米（50 英尺），如使用转角镜，检测距离会减少。分辨率为 30 毫米（1.18 英尺）。

发射器和接收器都装有 LED 来连续指示系统的运行状态、校准和差错情况。

在典型操作中，如果检测到操作者身体的任何一个部分（或任何不透明物体）超过 预定的截面，固态的输出信号转换装置（OSSD）安全输出将会变成 OFF。这些安全输出连接到用于控制被保护机器的主控制元件（MPCEs）的最终转换设备（FSDs），而机器的主控制元件可立即停止机器的运动。

两个OSSD 输出必须被连接到及其控制，从而使机器的安全控制系统切断MPCEs（机主控制元件）的电路或电源，方可避免发生危险。**每个OSSD都可获得+24V，0.5A的电。**

OSSD 安全输出不能够和其他邦纳的安全产品的易变安全停止界面（MSSI）或者通用的安全停留界面（USSI）进行“握手”式的交流.

EZ-SCREEN 二级光幕被通过广泛测试 FMEA （失效模式和影响分析）以达到 IEC 61496-1/-2 要求。EZ-SCREEN 二级光幕的设计已考虑到所有单一故障，因此安全功能的损失可以导致停止命令，并锁定状态。在积累未检测到的故障过程中需要远程外部测试（或检查）来维持安全功能。

电气连接是通过 M12（或欧式）快速断开。此外还有一个可自由选择的连接方式，它可提供传感器的交换力（或替换力），这种能力可将任意传感器安装到任一 QD 连接。使用平行连接（颜色相对应），则发射器电缆可连接到接收器电缆，使发射器和接收器交换位置，这一点与邦纳 MINI-SCREEN® 安全光幕的一项广受欢迎的特征相似。

所有型号都需要+24 伏直流电压±20%供应。

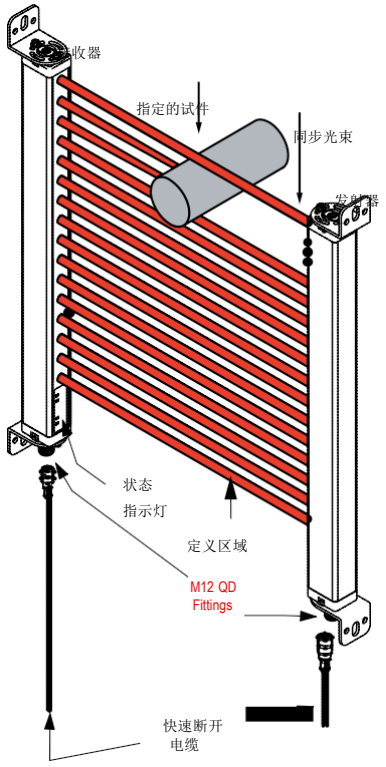


图 1. 邦纳 EZ-SCREEN 二级光幕：发射器，接收器，以及两个相互连接的电缆

适用范围以及局限性

警告：请在安装系统前仔细阅读此段内容

如果所有的装置、安装、接口和最后检查程序没有正确遵守，EZ- SCREEN 二级光幕将不能够为其设备提供保护。用户有责任确保所有地方，州和国家的法律，法规，守则或条例在关于此控制系统在任何特定用途方面的安装和应用都适用。应极力采取措施，确保符合所有法律要求，并始终遵守本手册中所包含的所有技术安装和维护说明。

用户具有唯一的责任来确保 EZ-SCREEN 二级光幕由符合本手册及应用安全法规的资格的人士安装和接口。

BANNER EZ-SCREEN 二级光幕 适用于风险较低的机械防护应用以及其他防护设备，由风险评估决定。用户有责任查核该安全防护是否适合应用，并确保该安全防护由具备资格的人士（见词汇表）按照本手册指导来安装。

注意:只可在适用设备安装系统

只有当机械摩擦或轮转，如 **part-revolution clutched machines** 的任何一点启动停止信号后机器可以立即停止的时候可以立方可使用邦纳 EZ-SCREEN 二级光幕。在任何情况下 EZ-SCREEN 二级光幕都不可在 **full-revolution clutched machinery** 或者所列的不适用设备上使用。 **如您有任何关于您的机器是否兼容 EZ-SCREEN 二级安全光幕的疑问，请联系邦纳的应用工程师。**

慎重：EZ-SCREEN 二级安全光幕的使用

符合 IEC 61496 第二类要求和 EN ISO 13849-1 二类 PLd 的要求。如非 EZ-SCREEN 二级安全光幕被安装，检测并按照本手册进行检查，请不要使用本产品。如要求控制可靠性，或者授权 3 类、4 类亦或是四级（AOPD）有源光电保护装置，又或者风险评估告知人员的频繁访问可造成不可逆转的危险或重伤（如安全事故），请勿使用 EZ-SCREEN 二级安全光幕。

在事故后果只会引发轻伤（可逆）并可以通过正常过程和少量医疗愈合（即急救，见 OSHA 29CFR1904.7）的情况下进行防护最为典型。

如不遵守这些说明可造成严重人身伤害甚至死亡。

适用应用举例

EZ-SCREEN 二级安全光幕适用于但不仅限于下列应用（取决于机械风险评估）：

- 小装配设备
- 自动化生产设备
- “台面”机械手工作单元
- 组件插入/拾放机器
- 小包装机
- 设备及过程保护（非人身安全）
- 只会引发轻伤（通常可逆）并可以通过正常少量医疗过程愈合（如磕碰、擦伤、击倒、被困但未压伤、轻微割伤和擦伤等）的应用

不适用应用举例

EZ-SCREEN 二级安全光幕不适用于下列机械或情况：

- 作为频繁通过可造成重伤（通常不可逆转，包括死亡）的危险场所安全保护装置的情况。
- 控制可靠性，3 类、4 类或四级 AOPT（有源光电保护装置）授权的任何情况。参见 EN ISO 13849-1, IEC 61496-1,或者其他相关法律。
- 停止信号发出后无法立即停止的任何机械设备，如 **single-stroke (or “full-revolution”) clutched machinery 。**
- 任何响应时间或制动性能不足的机械设备。
- 任何通过定义区域弹出材料或零部件的机械设备。
- 任何有可能影响光电传感效应的情况。例如，如果不控制腐蚀性化学物质、液体或极其严重的烟雾或粉尘，则有可能降低传感效应。
- 脱扣器启动或者重新启动机器的情况，除非该机器和它的控制系统完全符合相关标准和规范（见 ISO 12100-2, IEC 60204-1, IEC 61496-1，或其他相关标准）。

If an 如 EZ-SCREEN 二级安全光幕的安装是用来防护周界（即通过时可能发生危险处），则只有在安全保护区域没有人员且 EZ-SCREEN 二级安全光幕手动复位之后才可以正常模式启动危险运转机械。

控制可靠性及安全性分类

归纳风险较高的情况下所需要的安全电路性能，可知控制可靠性(OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11.19, and ANSI/RIA R15.06)，3 类和 4 类(EN ISO 13849-1) 要求合理的、可预见的情况下，单一故障不会引起安全功能损失，也不会阻止正常或立即停止的发生。必须在下一次安全需求的时候或之前（如在一个周期的开始时或结束时，又或在全防护启动时）检测到故障。控制系统的安全相关部分则必须启动立即停止指令，或阻止下一轮机械周期或和其他危险情形，直至故障被排除。

ANSI/RIA R15.06, ANSI B11.19, 以及 EN ISO 13849-1 的作用是为最低性能已授权的情况或风险评估确认需要控制可靠性，3 类或 4 类级别性能的情况设定一个底线。

在低风险安全应用，安全保护与安全电路中，则不需要控制可靠性，3 类或 4 类里所述的性能级别与容错能力。涉及可能导致轻微一般可逆性损伤（例如，只需要急救的损伤，见 OSHA 29CFR1904 所述）的应用可由 EN ISO 13849-1 Category 2 解决。

EN ISO 13849-1 2 类 也不需要控制可靠性，3 类或 4 类所要求的性能级别与容错能力。用于 2 类控制系统的安全相关部分的设计“必须使它们的功能在适当的时间间隔检查出来。”这将允许单个故障的发生，这种单个故障可引起系统检查[测试]之间安全功能的损失。但安全功能的损失可由这次系统检查检测出来。相比之下，在为 EN ISO 13849-14 类设计的系统中，单个故障或故障的积累不会引起安全功能的损失。

EN ISO 13849-1 通常应用于机器级别，而 IEC61496-1/-2 则指定要求其设计，构造和两个层次的测试或光电保护装置的“种类”或光幕。“类型 2”和“类型 4”描述了不同要求来确保达到适当的安全相关性能。适当的类型依赖于整体风险降低程度，这取决于机器的风险评估（见 ISO 14121, ANSI B11.19, ANSI/RIA R15.06）。

类型 2 AOPD 依赖于对危险故障检测的定期测试。测试期间，单个故障可引起安全功能的损失。其性能级别与容错能力一般不允许在 4 类情况出现，但如 2 类所述的低风险情形中是可接受的。

当 EZ-SCREEN2 级光幕进行连续的内部自测并且所有单一故障都已考虑到，设备需对 EZ-SCREEN2 级光幕何其接口进行另外的定期测试/检查，从而确保安全功能的完整性（见第 36 页手动复位/远程测试输入与 EDM）。由定期测试/检查而检测出来的组件故障必须把“停止”信号传送至机器，并时系统进入锁定状态。

恢复这种类型的锁定状态需要：

- 更换出现故障的组件（修复安全功能）
- 适当的复位程序

操作说明

本手册描述的 Banner EZ-SCREEN 2 级光幕功能为可选。

- 手动复位或自动复位输出（取决于型号）
- 通过测试/复位输入进行外部设备监控（EDM）

系统的响应时间取决于发射器和接收器的型号。

自动复位/手动复位输出

无论是自动复位还是手动复位的光幕接收器，在上电后系统都将直接进入“运行”模式。如果使用自动复位输出的系统，必须采用其他保护措施防止设备直接运行。

自动复位输出的型号，在电源接通后及接收器自检/同步，确认所有光束无遮挡后，OSSD 输出接通。自动复位的型号将在所有光束无遮挡时自动复位。

- 自动复位输出的型号，在电源接通后及接收器自检/同步，确认所有光束无遮挡后，OSSD 输出接通。自动复位的型号将在所有光束无遮挡时自动复位。
- 手动复位输出的 EZ-SCREEN 2 级光幕型号，无论是在电源接通后和所有光束无遮挡的情况下，都需要手动复位启动 OSSD 输出。



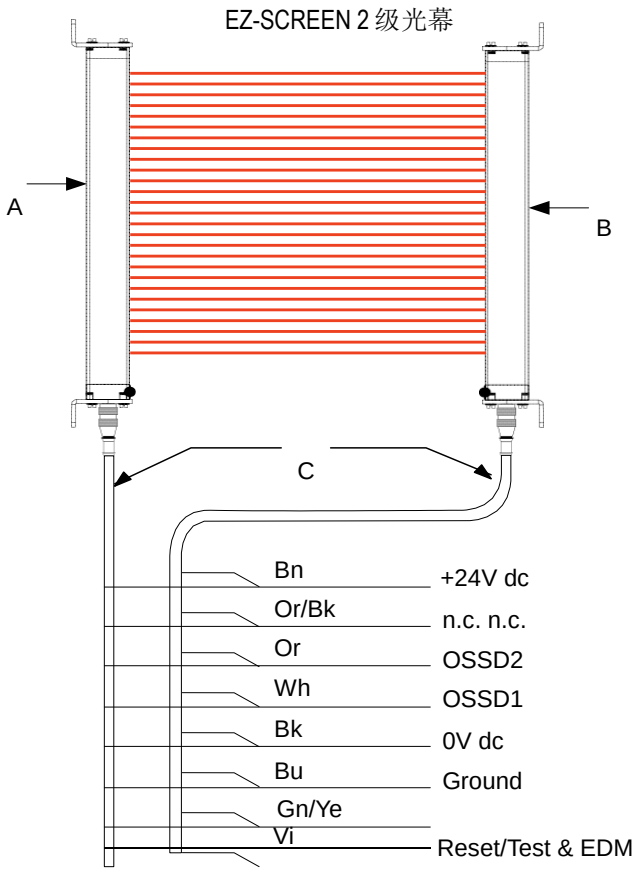
警告：针对手动复位/自动复位输出的使用

在 EZ-SCREEN 2 级光幕使用时，确认保护区域内无遮挡，或者在复位信号锁定的情况下一定不能启动危险设备。设备控制电路必须设计一个或多个启动的机器方式（即，一种有意识的行为），除非 EZ-SCREEN 2 级光幕切换到运行模式。如果不遵守这些规定，可能导致危害的风险增加。

发射器/接收器的接线方式

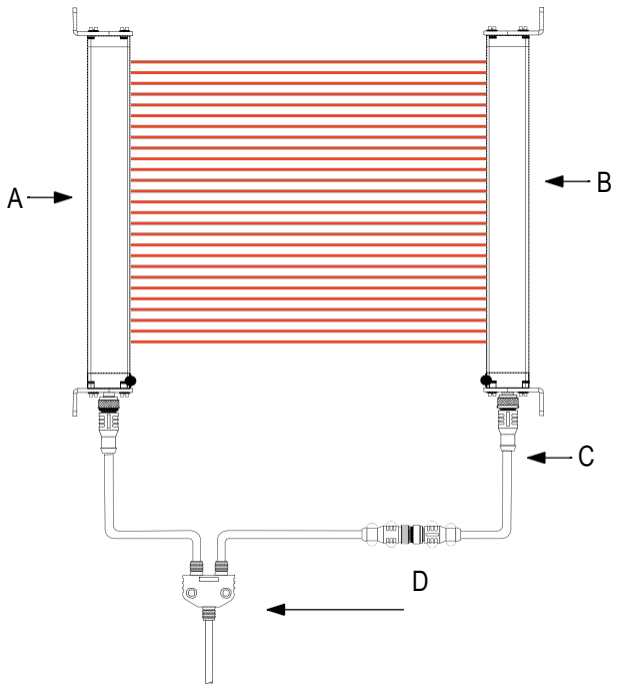
每个 EZ-SCREEN 2 级光幕可以单独连接电源，或者同颜色对应连接。同颜色对应连接可以使发射器和接收器在位置互换时，无需重新布线（已知的传感器“swapablity”功能）。型号 CSB..分离式连接电缆和 DEE2R..双终端连接电缆，可方便连接 EZ-SCREEN 2 级光幕的发射器和接收器，提供通过一根线缆连接光幕。

独立连接电缆



图例	描述
A	发射器
B	接收器
C	QDE-8..D 连接线缆

分支式连接电缆



图例	描述
A	发射器
B	接收器
C	DEE2R.. 连接线缆
D	CSB.. 连接线缆

手动复位/远程测试输入和 EDM

此功能允许 EZ-SCREEN 2 级光幕对外部设备进行监视，如 MPCEs。本系统使用的 EDM 与 MINI-SCREEN 安全光幕使用的电源监控类似。如果设备发生故障，可以通过常闭或常开触点的并联/串联接线方式进行监测。

外部设备监控（EDM）

此功能允许 EZ-SCREEN 2 级光幕对外部设备进行监视，如 MPCEs。本系统使用的 EDM 与 MINI-SCREEN 安全光幕使用的电源监控类似。如果设备发生故障，可以通过常闭或常开触点的并联/串联接线方式进行监测。

状态指示

发射器和接收器的面板上都有清晰可见的状态指示灯。



图 2. EZ-SCREEN 2 级发射器和接收器状态指示

机械安装

EZ-SCREEN2 级安全防护装置是否有效使用取决于以下两点：

- 应用的适用性
- 机械和电气安装和接口的恰当性



警告：请在安装系统前仔细阅读此部分内容

如果所有的装置、安装、接口和最后检查程序没有正确遵守，EZ- SCREEN 二级光幕将不能够为其设备提供保护。用户有责任确保所有地方，州和国家的法律，法规，守则或条例在关于此控制系统在任何特定用途方面的安装和应用都适用。应极力采取措施，确保符合所有法律要求，并始终遵守本手册中所包含的所有技术安装和维护说明。

用户具有唯一的责任来确保 EZ-SCREEN 二级光幕由符合本手册及应用安全法规的资格的人士安装和接口

此章节包括两大部分：

- 设计应用程序布局的思考
- 安装硬件

安装前注意事项

This 本小节介绍安装 EZ-SCREEN 二级光幕之前需要注意的重要事项。影响 EZ-SCREEN 2 级光幕系统的机械安装布局的两大主要因素是安全距离（见 13 页 *安全距离计算（最小距离）*）和消除通过时危险（见 17 页 *减少或消除通过时危险*）另外，您可以在接下来的章节找到下列信息：

- 发射器和接收器的方向（见 19 页 *发射器和接收器的方向*）
- 处理临近反射面的影响（见 19 页 *临近反射面*）
- 转角镜的使用（见 20 页 *转角镜的使用*）
- 安装多个系统（见 21 页 *多个系统安装*）

安全距离计算（最小距离）

安全距离（Ds），也叫最小距离（S），是指从指定义区域到危险点的最短距离。最小距离的计算是指一个物体或人被检测到（一根光束被阻断），EZ-SCREEN 2 级光幕发送一个停止信号给机器，在人到达任一个危险点的时间内将机器停止。

美洲和欧洲的安装方式在安全距离的计算上是不同的。这两种方法需要考虑几个因素，包括人的速度，整个系统停止时间（它本身有几个组成部分），并深度考虑实际因素。当安全距离被确定后，将计算结果记录在日常检查卡片上。

警告：适当的安全距离

邦纳的 EZ-SCREEN 2 级光幕的发射器和接收器必须安装在安全距离以外。这样便可在人到达前危险区域前停止危险的情况或动作。

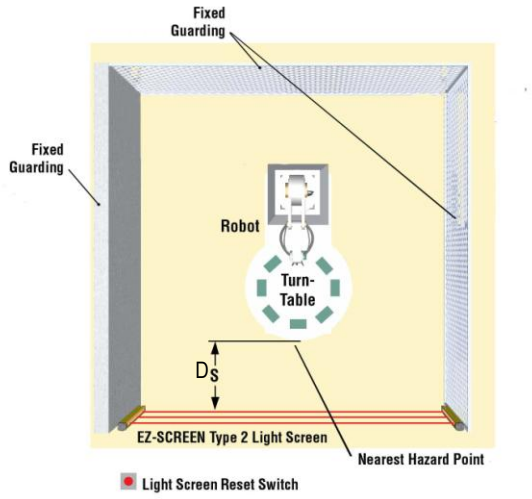


图 3. 安全距离和硬件保护

EZ-SCREEN 2 级型号和响应时间

型号（查看 注）	保护高度	光束数量 s	响应时间（Tr）
LS2..30-150Q8	150 mm (5.9")	8	11 ms
LS2..30-300Q8	300 mm (11.8")	16	13 ms
LS2..30-450Q8	450 mm (17.7")	24	14 ms
LS2..30-600Q8	600 mm (23.6")	32	16 ms
LS2..30-750Q8	750 mm (29.5")	40	17 ms
LS2..30-900Q8	900 mm (35.4")	48	19 ms
LS2..30-1050Q8	1050 mm (41.3")	56	21 ms
LS2..30-1200Q8	1200 mm (47.2")	64	22 ms
LS2..30-1350Q8	1350 mm (53.1")	72	24 ms
LS2..30-1500Q8	1500 mm (59")	80	25 ms
LS2..30-1650Q8	1650 mm (65")	88	27 ms
LS2..30-1800Q8	1800 mm (70.9")	96	29 ms

注：型号中字符的定义：

- **E** = 发射器
- **TR** = 接收器自动复位输出
- **LR** = 接收器手动复位输出
- **TP** = 一对发射器/接收器，自动复位输出
- **LP** = 一对发射器/接收器，手动复位输出

一对光幕型号后缀为 88（如，LS2TP30-150Q88）表示发射器或接收器各配有一根 8 芯的接插电缆。

公式和举例

美国应用的安全距离公式：

```
Ds = K x (Ts + Tr) + Dpf
```

欧洲应用的安全距离公式：

```
S = (K x T) + C
```

其中：

美国应用

Ds

安全距离，单位 mm(英寸）

K

1600mm/秒（或 63 英寸/秒），OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11.19, ANSI/RIA R15.06 建议手的速度不变（见注 1）

Ts

t 机器的整体停止时间（单位：秒）是指从发出“停止”信号到停止所有设备，其中包括所有控制元素所用的时间（如，IM..-T 接口模块），在机器的最大速率下进行测量，（见注 3）

Tr

最大响应时间，单位：秒。一对 EZ-SCREEN 2 级光幕发射器/接收器（取决于型号）

Dpf

附加距离，此处的 78mm（3 英寸）是根据美国 OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11.19, ANSI/RIA R15.06 规定中所描述的深度穿透因素

欧洲应用

S

最小距离，单位 mm，从危险区域到光幕中心的距离，至少 100mm（非工业应用为 175mm），与计算结果无关

K

手部速度，常数（见注 2）；2000mm/s(最小安全距离≤500mm）1600(最小安全距离≤500mm）

T

机器整体停止响应时间（单位：秒），从物理启动安全装置到机器完全停止（或危险解除），这可以分为 2 部分：**Ts** 和 **Tr**,**T=Ts+Tr**

C

附加距离，单位 mm，基于手或物体进入危险区域前的距离

使用下列公式计算：

```
C = 8 x (d - 14)
```

其中 D 时光幕的分辨率（D<40mm）。对于 EZ-SCREEN 2 级光幕，D=30mm 和 C=128mm（5 英寸）

注：

1. OSHA 经过各项研究确定手部速度常数 K，虽然这些研究表明手部速度在 1600mm/S 的情况要比 2500mm/s 的情况更多，但是并没有定论。需要考虑所有因素，包括操作者的身体能力后才能确定 K 值。
2. 建议手部常数 K,遵守 ISO13855 中关于身体部分的规定。
3. **Ts** 通常是一个衡量设备停止时间的参数。如果机器制造商已经明确给出停止时间，那么至少预留 20%，防止离合器/制动系统的老化。这种计算方式需要考虑更慢的 2 通道 MPCE 方式和所有设备或控制器停止机器的响应时间。请参阅 MPCEs 的公告，如果计算时不考虑所有设备，那么 DS 会太短，从而导致严重的伤害。

例：

例：美国应用，型号 LS2. . 30-600

K = 63 英寸/秒（基于 OSHA 的手部速度标准）

Ts = 0.32（0.250 秒是有机器制造商确定，加 20%安全系数，加 20ms IM-T-9A 模块的响应时间

Tr = 0.016 秒（EZ-SCREEN 2 级光幕 LS2..30-600 的响应时间））

Dpf = 3"

将数字代入以下公式：

```
Ds = K x ( Ts + Tr ) + Dpf

Ds = 63 x (0.32 + 0.016) + 3 = 24.2"
```

EZ-SCREEN 2 级光幕的发射器和接收器的安装位置距离最近的危险区域时不应当小于 24.2"。

例：欧洲应用，型号 LS2. . 30-600

K = 1600 毫米/秒

T = 0.336（0.250 秒是有机器制造商确定，加 20%安全系数，加 20ms IM-T-9A 模块的响应时间），加 0. 016 秒（**LS2..30-600** 确定的响应时间）

C = 8 x (30-14) = 128 mm

将数字代入以下公式：

```
S = (K x T ) + C

S = (1600 x 0.336) + 128 = 665.6 mm
```

EZ-SCREEN 2 级光幕的发射器和接收器的安装位置距离最近的危险区域不应当小于 665.6mm。



警告：确定新的停止时间:

停止时间（Ts）必须包含所有设备或控制器将机器完全停止的时间。如果不包含所有设备，安全距离（Ds）的计算可能过短。这将导致危害的风险增加。请务必将所有设备或控制器的停止时间计算在内。

如有需要，不论在任何情况下，每个 MPCE（MPCE1 和 MPCE2）必须立即停止机器的危险运动。这两个机器控制通道不一定是相同的。但是停止时间（Ts，用于计算安全距离)必须根据 2 个通道中较慢的通道来计算。

减少或消除直通危险

当有人员通过安全防护装置（启动停止指令从而阻止危险发生），进入防护区域，如周界防护时，就会伴有直通危险的发生。之后人员是否存在将不再被检测 ，并且只要人员在防护区域内，相关危险就成为机械的启动或重启。

使用光幕时，直通危害通常由较大安全距离产生，这种安全距离由停止时间长，最小物体灵敏度大，越过，穿越或者其他安装前注意事项计算出来。定义区域与机械框架或硬防护间的距离最小只要 75 毫米（3”），即可产生直通危险。

请尽可能减少或消除直通风险。尽管建议您完全消除直通危险，但考虑到机械的布局，性能和其他应用事项，这是不可能的。

一种解决方法是确保人员在危险区域时能被不断检测到。这可由补充保护来完成，如安全要求中 ANSI B11.19 或其他相关标准中所描述。

另一种方法是确保一旦安全防护装置跳闸，它会锁定并需要手动操作复位。这种安全保护方法若要阻止无法预料的机械启动或复位，取决于复位开关的位置和安全操作程序。

警告：周界保护中 EZ-SCREEN 2 级光幕的使用

如 EZ-SCREEN 2 级光幕安装于可造成直通危险的应用中（例：**周界保护**），则 EZ-SCREEN 2 级系统或被保护机械的主控制元件（MPCEs）必须使之启动锁定响应来跟进定义区域的断开。

本锁定状态的复位只可通过启动不同于正常启动机械周期方式的复位开关启动。

锁定/挂牌程序需要附加的安全保护，这些保护应符合 ANSI Z244.1，如 ANSI B11.19 安全要求或其他相关标准。如直通危险无法消除或降低到可接受危险，上锁/挂牌程序或附加的安全保护是非常必要的。如不遵守此项警告可增加风险。

补充保护

正如第 13 页 *计算安全距离（最小距离）* 所描述，EZ-SCREEN 2 级光幕必须安装在适当位置才可避免人员会在机械停止前通过定义区域进入危险点。

此外，从定义区域绕过，或者定义区域下方或上方，危险将不能接近。为此，就必须安装符合 ANSI B11.19 安全要求或其他相关标准的补充保护（机械屏障，如屏幕或挡栏）。这样，只有通过 EZ-SCREEN 2 级系统的定义区域或其他组织接近危险点的保护装置时才得以实现。（见 17 页 *图 4. 补充保护举例*）

用于此目的的机械屏障叫做”硬防护”；硬防护和定义区域之间不得有缺口。硬防护的任何开口都必须符合 ANSI B11.19 或其他相关标准。

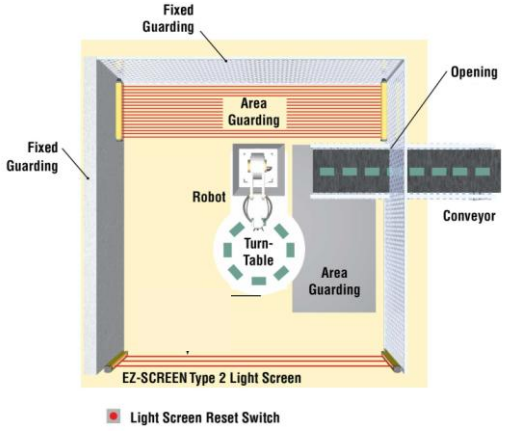


图 4. 补充保护举例

17 页*图 4. 补充保护举例*列举了机械手工作单元中补充保护的例子。EZ-SCREEN 2 级光幕与硬防护相配合，是最主要的安全保护。无法从复位开关看到的区域（如机械手后面，或输送带）就需要补充保护（如水平方向安装安全光幕作为区域防护）。如想阻止清理或陷入危险，将还有可能需要另外的补充保护（例如作为机械手，转盘和输送带之间区域保护的安全垫）。

警告：只有通过定义区域才可进入危险区

The installation of the EZ-SCREEN 2 级系统的安装必须防止任何人不经检测就从定义区域绕过，从定义区域上方或下方进入危险区域。机械屏障（例如硬防护）或补充保护既要符合这项要求，也要符合 ANSI B11.19 安全要求或其他相关标准。

其他注意事项

复位开关位置

带钥匙的复位开关由操作者或管理员进行控制，相关人员取走钥匙后方可进入保护区域。但是无法防止未经授权不取钥匙直接进入保护区域，或意外进入危险区域的人员，因此复位开关的安装位置，应该遵循以下警告信息。.

警告：复位开关位置

复位开关的安装必须遵照本章的指引。

在保护区域内的任何位置，如果看不到复位开关，必须增加额外的保护措施，可以根据 ANSI B11.19 或其他合适的标准。

如果不遵守这些说明，可能造成危害风险的增加。

所有的复位开关必须：

- 在保护区域以外
- 操作复位开关时，操作者必须看清受保护区域中的每个地方
- 在安全距离以外
- 防止未经授权的操作或误操作（可使用多个开关串联）

重要信息：不能在机器危险动作过程中重启安全保护装置。安全操作程序，在执行每个复位动作之前，必须确认整个危险区域内的人员，才可以启动复位。在危险区域内的任何地方都能看到复位开关，在某些无法看到复位开关的区域必须增加额外的安全保护：至少需要视觉和听觉上的警告。

靠近反射面

警告：避免安装在有反射面的附近

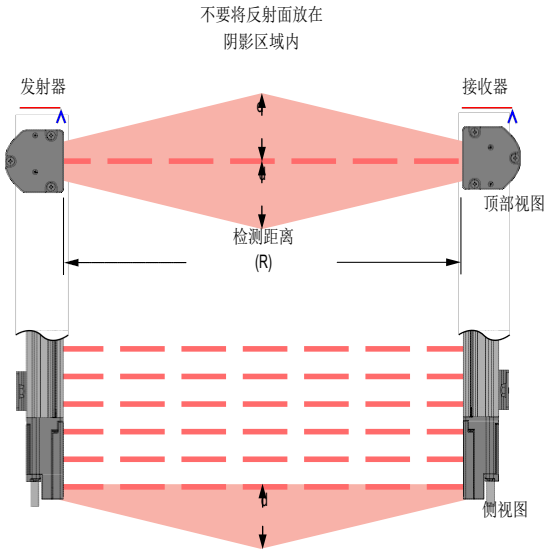
避免在指定义区域内有反射物体，因为反射物会反射 EZ-SCREEN 2 级光幕的光束，此时如果有人处于光幕保护区域内很有可能不被检测到。

反射会导致保护失效，从而增加受伤害的风险。

定义区域附近有反射面可能导致 1 束或多数光轴发生折射。最坏的情况可能导致光栅短路，导致物体通过受保护区域时未被发现。

这样的反射面可能是光泽的机器，部件，地板，或墙面的表面。反射面在定期检查和行程测试中可以发现。消除这个现象，可以考虑以下几点。

- 如果可能的话，重新选择传感器安装位置，或者移动反射面，与传感器保持足够距离
- 另外，如果可能的话，通过油漆，加罩或打磨反射面以降低反射率
- 如果这些都不可能（工件反光），传感器在这种情况下安装，必须考虑反射器和接收器光束的限制范围
- 重复行程测试（见第 32 页，*行程测试*），以验证这些问题已被解决。如果工件具有反射面，并靠近定义区域，应当与工件一起进行行程测试



对于 0.2 至 3 米的检测距离：　　d = 0.26 m (10")

对于大于 3 米的检测距离（>10 英尺）：　　d = 0.0875 x R (米英尺)

图 5. 靠近反射表面

使用转角镜

EZ-SCREEN 2 级光幕可以使用 1 个或多个转角镜，每个转角镜将损失发射器/接收器间最大距离的 8%。如下所示：

SSM 和 MSM 系列玻璃镜	
转角镜	最大. 发射/接收距离
1	13.8 米(45 英寸)
2	12.7 米 (42 英寸)
3	11.7 米 (38 英寸)
4	10.8 米 (35 英寸)

镜子不适用于允许人员进入的场合。

如果使用反射镜，从发射到反射镜，反射镜到接收器的夹角应在 45°到 120 度之间。如果光幕安装在小于 45° 的锐角时，如图所示：物体可能将光束折射到光幕的接收器，使物体没有被检测到（这就是虚假代替）。角度大于 120° 时，光束可能无法达到接收器。

警告：反射器安装时应避免

不要在光幕安装时将发射器/接收器到镜面的夹角小于 45°。

传感器可能会变得不可靠，会导致受危害风险的增加。

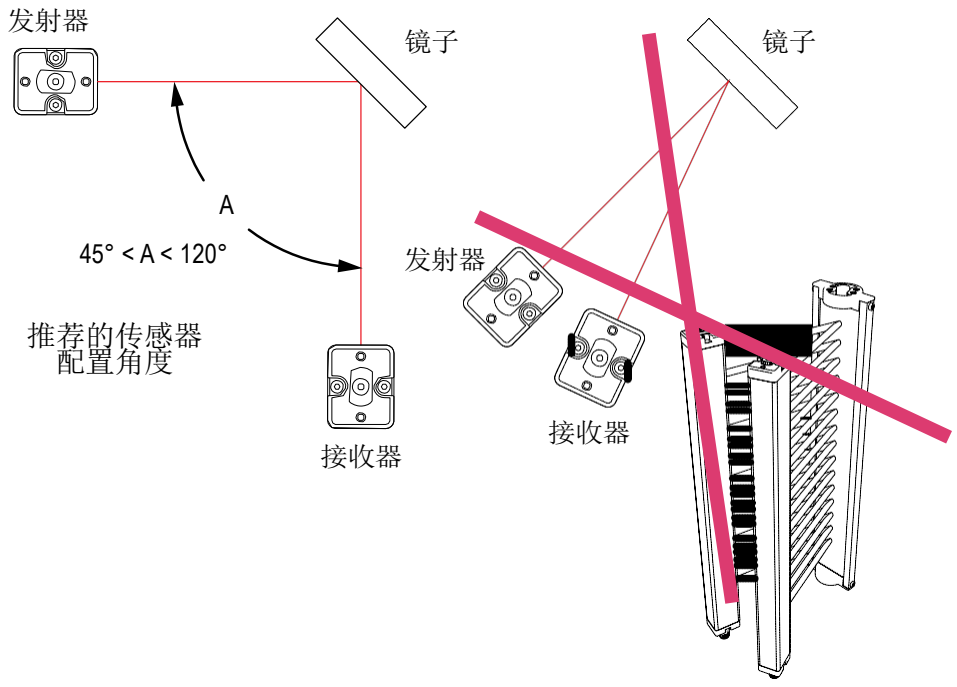
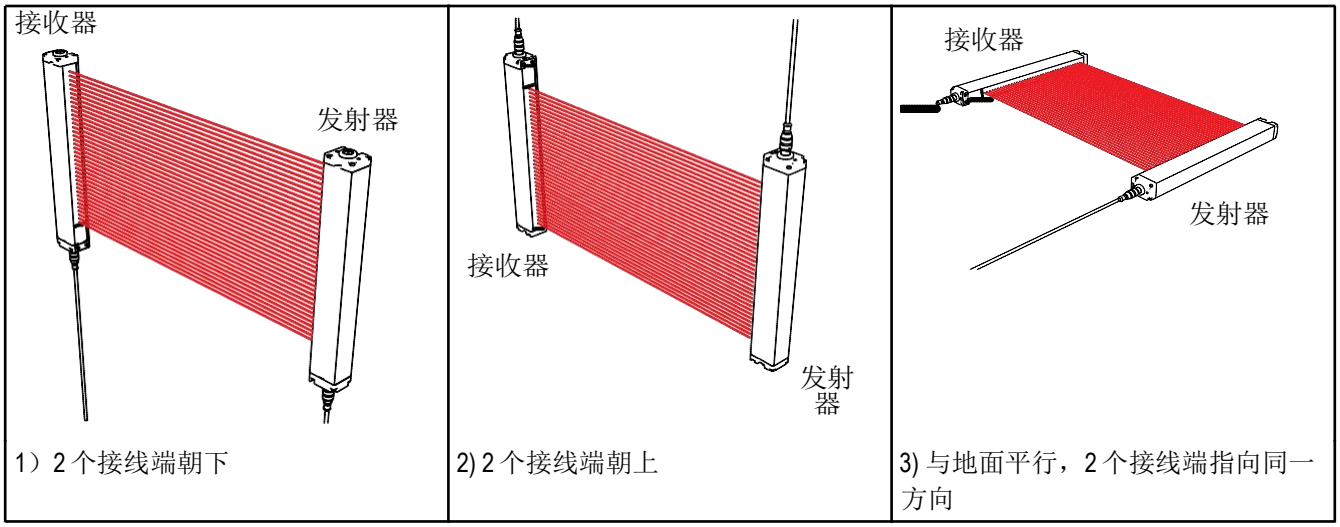


图 6. 在反光模式下，不要使用 EZ-SCREEN 2 级光幕

发射器和接收器方向

发射器和接收器在同一平面内保持平行，接线端指向同一个方向。不要使发射器的接线端指向一个方向，接收器的接线端指向另一个方向。如果这样，可能导致人或物体在通过定义区域时没有被发现。

发射器和接收器平行及接线端指向同一方向的情况下，可以在同一平面内纵向，横向或者任意角度安装。可通过相应被测物或厂家提供的被测物验证光幕是否已经完全覆盖需要保护的危险区域。

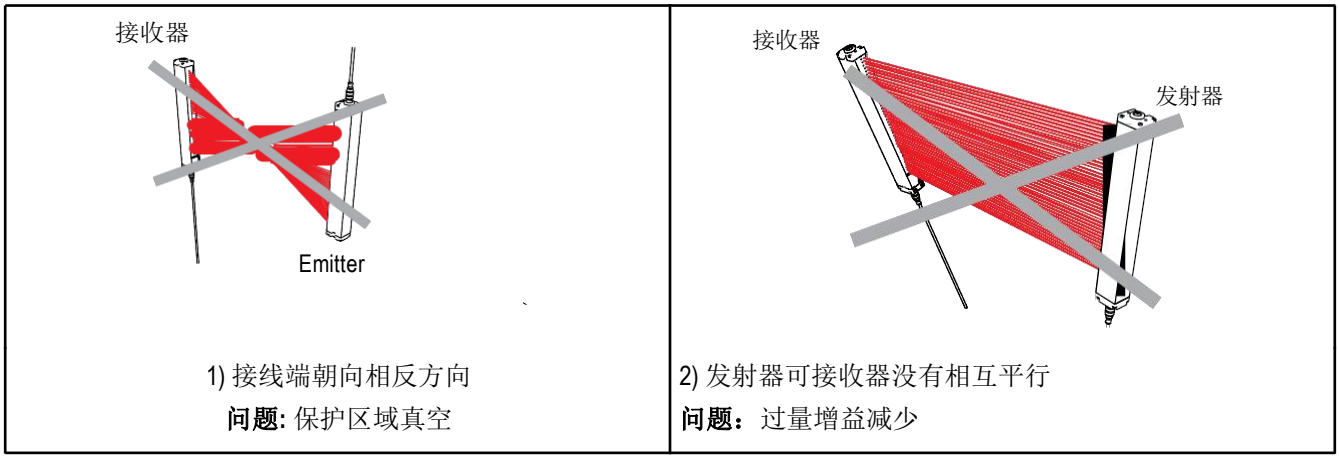


1）2 个接线端朝下

2) 2 个接线端朝上

3) 与地面平行，2 个接线端指向同一方向

图 7. 举例说明正确的发射器/接收器安装方向



1) 接线端朝向相反方向

问题: 保护区域真空

2) 发射器可接收器没有相互平行

问题： 过量增益减少

图 8. 举例说明不正确的发射器/接收器安装方向

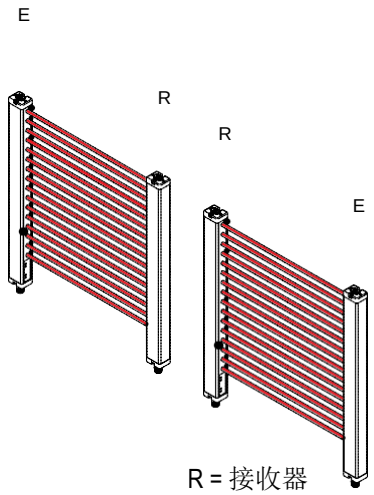
安装多个光幕系统

当 2 个或多个 EZ-SCREEN 2 级光幕的发射器和接收器相邻安装时，可能产生光束干扰。为了尽量减少光束干扰，可以交换发射器和接收器的位置（见 22 页，*图 9. 多个光幕系统的安装*）。

当 2 个或 2 个以上系统在同一个平面安装时（查看 22 页，*图 9. 多个光幕系统的安装*），可能会存在光束干扰，这是由于发射器和接收器安装在同一侧所致。为了避免这种干扰，可以在系统间加入机械的抗干扰屏障。

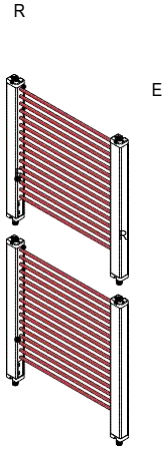
警告：发射器和接收器的正确方向

EZ-SCREEN 2 级光幕安装发射器和接收器时接线端必须指向同一个方向（如：接线端都向上）。不正确的位置将减弱 EZ-SCREEN 2 级光幕的性能，并导致不完整的保护，增加受到危害的风险。



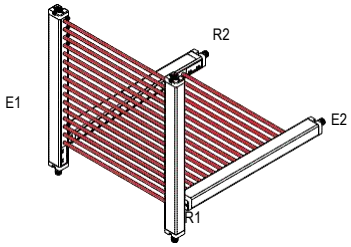
E =发射器　　R = 接收器

1. 同一水平面的 2 个系统



E =发射器　　R = 接收器

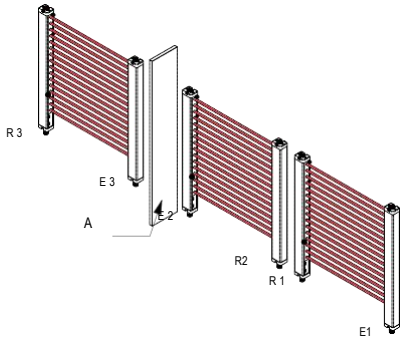
2. 2 个或 3 个系统堆叠 (交叉发射器/接收器的位置)



E1 = 垂直发射器　　E2 = 水平发射器

R1 = 垂直接收器　　R2 = 水平接收器

3. 2 个系统垂直安装



A = 不透明物体

E1 = 发射器 #1　　E2 = 发射器 #2　　E3 = 发射器 #3

R1 = 接收器#1　　R2 =接收器 #2　　R3 = 接收器 #3

4. 多系统

图 9. 多个光幕系统的安装

警告：同步

在相邻接收器范围内，如多个系统紧密安装在一起，或可看到副发射器（±5°以内），接收器则会从错误的发射器上同步信号，从而降低光幕的安全性能。

警告：多对传感器

请勿将多对传感器连接到接口组件（例如，IM-T-9A/-11A）或其他 OSSD 输出。

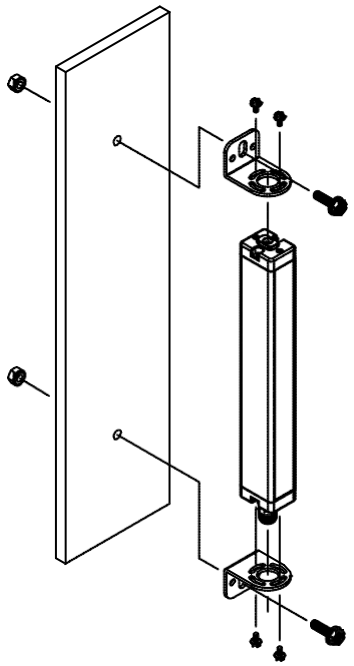
多个 **OSSD safety** 输出与单一设备连接可增加有害风险，故禁止这种连接。

系统安装组件

发射器/接收器硬件安装总览

硬件安装

EZ-SCREEN 的每个发射器/接收器都配有标准的端盖和安装支架。支架被设计成可以直接安装在标准的 MSA 系列硬件上。



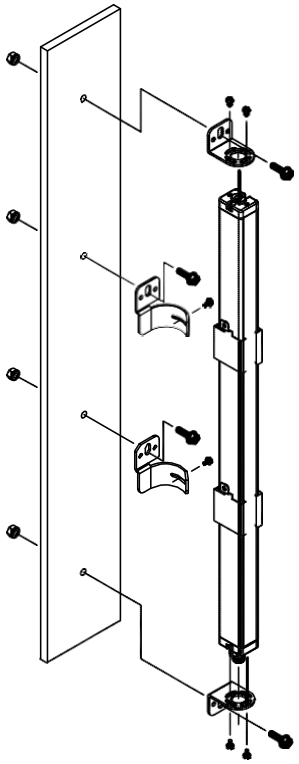
使用中间安装支架

在使用较长的光幕或光幕易受到震动或冲击的场合必须使用中间安装支架。当传感器支架之间的距离超过 450mm（18 英寸）时，应当使用中间安装支架：

- 600 至 900mm 光幕，在光幕的中间位置应当使用一个中间支架
- 1050 至 1350 的光幕，在光幕长度的每 1/3 的地方安装 2 个中间安装支架
- 1500 至 1800mm 的光幕需要 3 个中间安装支架

每个支架的安装：

1. 支架安装应该在光幕的背面，防止遮挡传感器光束。
2. 泡沫垫片或防滑垫片应安装在支架的中心位置如图 3-9 所示。提供 3 个安装孔，满足所有的安装要求。
3. 使用 M3 螺丝对支架进行安装。
4. 松开所有传感器的安装螺丝，对准传感器后拧紧。使用 M3 螺丝安装传感器支架。



安装和对准发射器/接收器

发射器/接收器间的距离可以从 0.2 至 15 米。在使用转角镜的情况下，最大检测距离会减小。提供的支架可以进行±30° 旋转（仅安装端盖时）。

安装每一对发射器/接收器：

1. F 从一个公共参考点进行测量（在保证安全距离的情况下），保持发射器和接收器在同一平面，并将放射器/接收器的中心对齐。

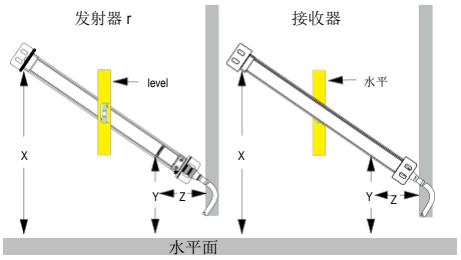
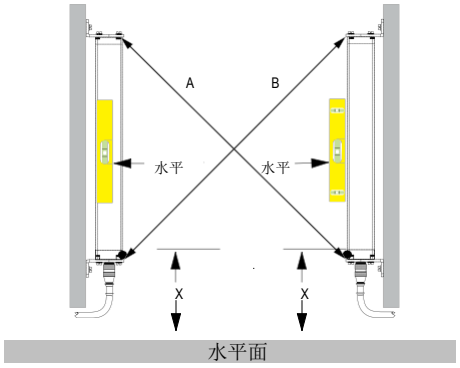
> 重要：传感器的接插件端必须指向同一方向（查看 21 页，反射器和接收器的定位）。

2. 安装发射器和接收器使用支架使用 M6 螺丝和螺母，或者使用客户自己的配件。
3. 安装发射器和接收器支架时，调整它们的窗口，使他们能够面对面。
4. 测量发射器或接收器是否在机器的同一平面上（如，同一高度）。
5. 使用水平尺，铅垂，或 LAT-1 激光对准器，校准接收器和发射器之间的水平，角度和高低。

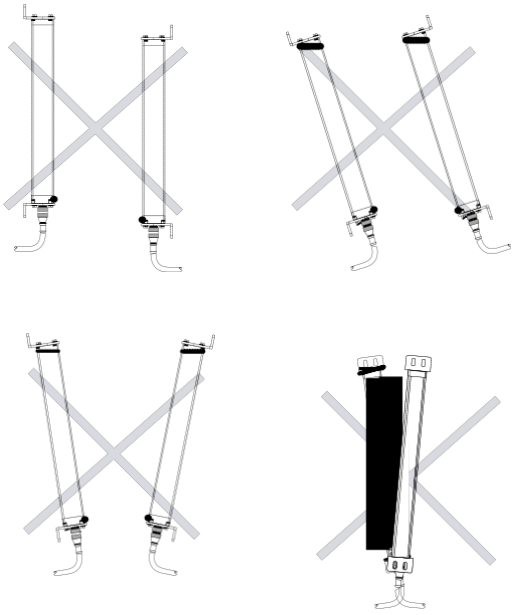
验证发射器/接收器是否对准

当你安装传感器时，请确认

- 发射器和接收器能够相互直接对射
- 保护区域内没有遮挡物（标记在光幕上）
- 保护区域是指：在同一平面内的光幕发射器到接收器之间的区域
- 发射器和接收器相互在同一平面上，水平，或垂直或相同的倾斜角度。

角度或水平安装	垂直安装
确认： •发射器和接收器 X 轴方向的距离是相等的 • 接收器和发射器 Y 轴方向的距离是相等的 • 接收器和发射器到平行表面 Z 轴的距离是相等的 •垂直面（即镜头）是水平/垂直的 • 保护区域必须方形的，如果可能的话测量对角线距离，查看右边的垂直安装	确认： • 发射器和接收器 X 轴方向的距离是相等的 •这 2 个传感器是水平或垂直的（检查发射器和接收器从检测面到 Z 轴的距离是相等的 • 保护区域是方形的，在可能的情况下检查对角线（对角线 A=对角线 B）
	

注：确保发射器和接收器不发生前后倾斜或左右倾斜。



电气安装与测试

正如上一章节一样，认真阅读，理解并遵守以下关于电气安装和测试程序的小节非常重要。



警告：请在安装系统前仔细阅读本段文字

如果所有的装置、安装、接口和最后检查程序没有正确遵守，EZ- SCREEN 二级光幕将不能够为其设备提供保护。用户有责任确保所有地方，州和国家的法律，法规，守则或条例在关于此控制系统在任何特定用途方面的安装和应用都适用。应极力采取措施，确保符合所有法律要求，并始终遵守本手册中所包含的所有技术安装和维护说明。

用户具有唯一的责任来确保 EZ-SCREEN 二级光幕由符合本手册及应用安全法规的资格的人士安装和接口。

以下是电力安装 EZ-SCREEN 2 级光幕组件并与机器接口的主要步骤：

1. 给每对发射器/接收器接通电源（见第 27 页 *初始电气连接*）。
2. 执行初始检验程序（见第 28 页 *初始检验程序*）。
3. 将所有电器都接口到所要保护的机器（见第 34 页 *机械的电气连接*）
4. 执行调试检验程序（见第 38 页 *调试检验*）。

线缆连接方式

连接 QD 连接器，并将传感器缆线连接到接线盒，电器面板或者其他接口模块，即机械安装的多余继电器，FSDs，或者控制系统中其他安全相关的部件所在的附件。这一点必须由当地低压直流控制电缆接线代码完成。见第 58 页电源线来查看邦纳为您提供的电源线选择。

EZ-SCREEN 2 级光幕的设计和制造，具有很好的抗电噪声能力，亦可在工业环境中可靠运行。然而，极强电噪声可阻碍机器的运行或引起锁定状态；在极特殊情况下，封锁状态也可能出现。发射器和接收器的接线为低压；如将传感器线接到电源线，发动/伺服线，或其他高压电线，则会将噪音注入 EZ-SCREEN2 级系统。将发射器和接收器线缆与高压线分离开来是一种很好的作法（可能需要密码），这样既可避免线缆接近“吵闹的”电线，还可使之接地良好。

传感器 QD 电缆连接与任何的相互连接的电线都应符合下列规格。所使用的电线的绝缘额定温度至少需要 90°C（194°F）。

最大机接口电缆长度与总电流消耗（包括 OSSD 负载）				
电缆大小	电流消耗			
	0.5A	0.75A	1.0A	1.25A
0.823 mm^2 (18 AWG)	375'	250'	188'	148'
0.518 mm^2 (20 AWG)	240'	160'	120'	95'
0.326 mm^2 (22 AWG)*	150'	100'	75'	59'

注：电缆长度包括+25 ° C 时的电源线（+24 dc）和回线（0V dc）。目的在于确保在+24V dc – 10% 的条件下有充足的电源供应到 EZ-SCREEN 2 级系统。**（此处不确定）**

初始电气连接

警告：正确的电气连接

电器连接必须由具有电气连接资格的人员完成，且必须符合 NEC（国家电气规程）以及地方标准。

将其他电线或设备连接到 EZ-SCREEN2 级系统可增加有害风险。

有可能需要**锁定/挂牌**程序（参见 OSHA1910.147, ANSI Z244-1,或控制危险能量的相关标准）。应遵守相关的电器标准和连接电缆规程，如 NEC，NFPA79，或 IEC60204-1。请务必连接地线（绿/黄线）。如未连接地线，请勿操作 EZ-SCREEN2 级系统。

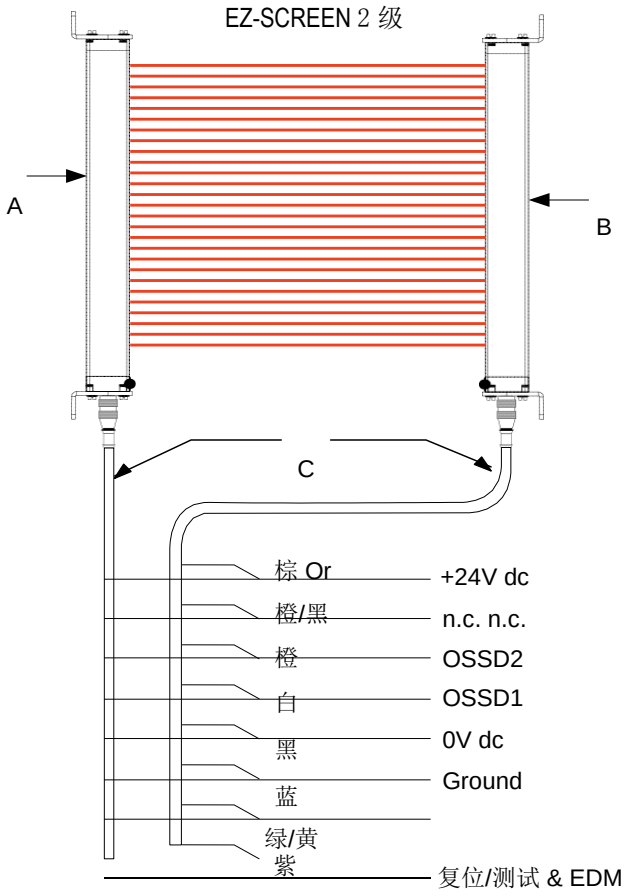
请按照本章节所述的顺序进行电气连接。请勿取下端盖；无需内部连接。所有连接都是通过 M12 **欧式快速断开**来进行。

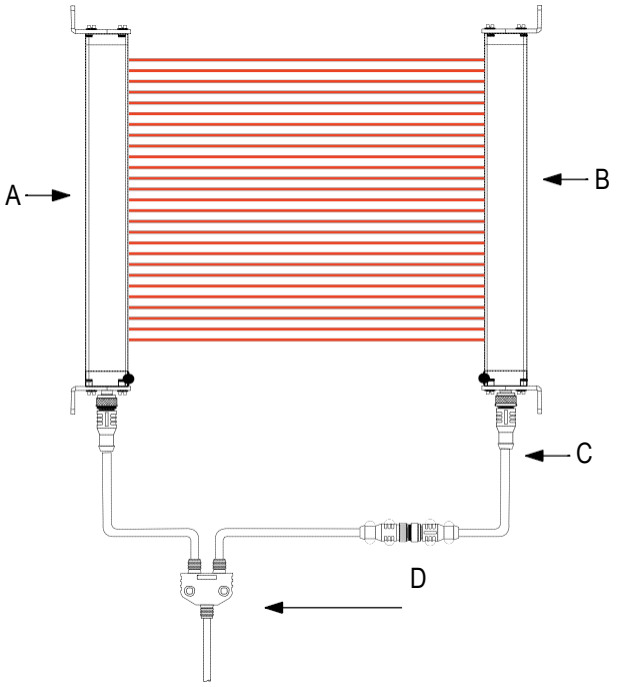
发射器连接方式	接收器连接方式
EZ-SCREEN 2 级光幕发射器有一个 8 针的接插头，但仅有 3 根是必须连接的。 • 棕 = +24V dc • 蓝= 0V dc • 绿/黄= GND	不要将连接器的任何电缆（OSSD 输出）连接到机器控制回路。 通常情况下，EZ-SCREEN 2 级光幕仅需连接以下线缆。 • 棕 = +24V dc • 蓝 = 0V dc • 绿 / 黄 = GND 另外，如果使用外部复位开关，或测试信号，将复位/测试线（紫）连接到 24V dc

注：复位开关必须是一个常闭触点，打开 1/4 秒后关闭完成复位操作。开关必须连接到 10~30V dc 30mA。

发射器的其他线缆可以与接收器相同颜色的线缆分别并起来。选择这种接线方式，光幕的接收器或发射器可以任意连接其中的一根线缆。除了提供相似的接线外，这种布线方案更有利于安装，布线和故障排除。

单根连接线	分叉式连接线





图例	描述
A	发射器
B	接收器
C	QDE-8..D 连接电缆

图例	描述
A	发射器
B	接收器
C	DEE2R.. 连接电缆
D	CSB.. 连接电缆

初始检查程序

初始检查程序须由符合资格的人员进行。只有在系统配置好，且发射器与接收器连接后才可进行初始检查程序。

此程序需在两种场合进行：

- 初次安装系统，要确保正确安装时
- 当系统或有系统保护的机械进行维护或改良，要确保正确的系统功能时

为初始检查配置系统

为了进行初始检查，EZ-SCREEN 2 级系统必须在机器没有可用电源的情况下检查。光幕系统被检查出来后，才可以将接口连接到机器。这将需要**锁定/挂牌程序**（参见 OSHA1910.147, ANSI Z244-1，或控制危险能量相关标准）。初始检查程序完成之后才会进行这些连接。

请确认：

- 机器，及其控件或执行器的电源被切断（或电源不可用）；且
- 与此同时机器控制电路或接口模块未连接到 OSSD 输出（稍后将永久链接）。

初始通电

检查光幕附近的区域有无反光表面，包括工件和机器。反光表面可令光束反射光幕里的人，从而无法检测到人，也无法停止机器运转。

应通过重新安防，喷漆，掩盖，或做粗糙化处理，尽可能地消除反光表面。剩余问题的思考将在自动复位测试中变得尤为明显。

1. 请确认已从 EZ-SCREEN2 级系统与机器切断电源，且 OSSD 安全输出未被连接。清除光幕上所有障碍物。
2. 保持机器的电源开关为 OFF 的状态，为发射器和接收器电缆连接电源并接地，然后为 EZ-SCREEN2 级系统（仅为 EZ-SCREEN2 级系统）通电。
3. 确认发射器与接收器都存在输入功率。发射器与接收器中至少有一个指示灯应该为 ON 的状态，且启动序列应循环。

4. 观察发射器与接收器的 LED 指示灯，确定光幕校准状态。

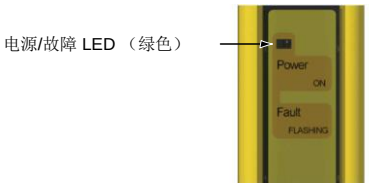


图 10. 发射器状态指示灯

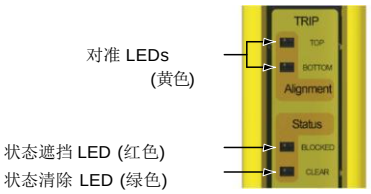


图 11. 接受其状态指示灯

锁定状态

发射器上的绿色 Power（电源）指示灯闪烁或接收器上的红色 Blocked（遮挡）指示灯闪烁。见第 47 页 *故障排除与锁定状态*来进行诊断。

正常工作模式

发射器上的绿色 Power（电源）指示灯常亮。

测试模式

接收器上的红色 Blocked（遮挡）指示灯常亮，且绿色 Clear（无遮挡）指示灯闪烁。测试输入打开。

测试模式，输入故障

接收器上的红色 Blocked（遮挡）指示灯常亮，且绿色 Clear（无遮挡）指示灯常亮。测试输入在通电时打开。

锁定状态，所有光束清晰

接收器上的红色 Blocked（遮挡）指示灯常亮，且两个黄色对准指示灯都闪烁。对于锁定输出接收器来说，仅当所有光束清晰且经过手动复位后输出才会亮。如复位程序引起无遮挡（运行）状态，参照第 31 页 *光学对准* 所述来优化校准。如无法达到无遮挡（运行）状态，参见下面“遮挡状态”。

无遮挡（运行）状态

接收器上的绿色无遮挡（Clear）指示灯常亮，且两个黄色对准指示灯都亮。为了优化对准并使收益最大化，稍微拧松传感器安装螺丝，**向左右旋转传感器（rotate one sensor left），**注意遮挡指示灯变亮红色的位置；另一个传感器也做同样处理（见第 31 页 *光学对准*）。在这两个位置之间聚集每个传感器，并拧紧端盖固定螺丝，同时一定要保持定位。传感器镜头应互相直接面对。光学对准优化完成后，可继续进行自动复位测试（第 32 页 *行程测试*）

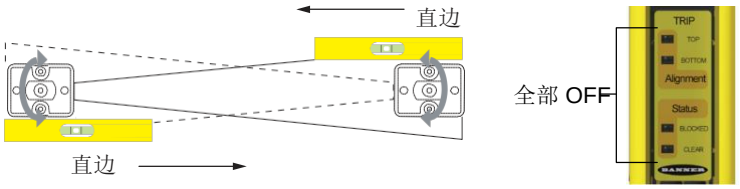
遮挡状态

接收器上的红色遮挡指示灯常亮，且两个黄色对准指示灯都亮或都不亮。如要弥补，可按第 31 页所述进行 *光学对准*。

光学对准

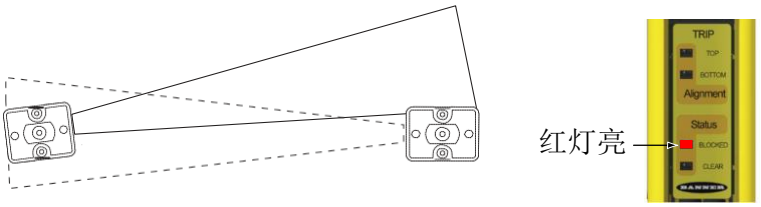
1. 检查传感器的安装
2. 在通电情况下调整传感器，确认传感器对准：

   a. 确认光幕的发射器和接收器在同一直线上。使用直角规（比如，水平尺），确定传感器面对面。传感器的检测面垂直于光轴。

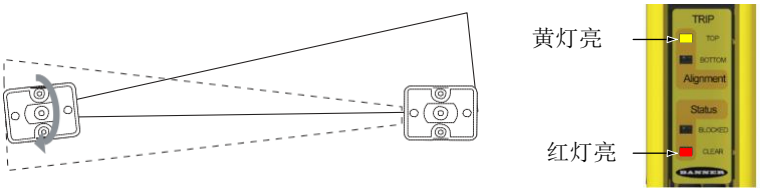


注：通电时，测试所有指示灯（指示灯闪烁）。

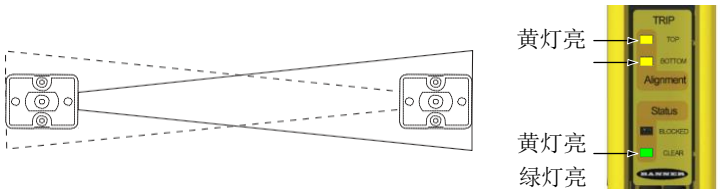
   b. 如果同步光束没有对准，遮挡指示灯亮红色，同时 2 个对齐指示灯熄灭。



   c. 如果绿色状态指示灯亮，且黄色对齐指示灯亮，则执行 d 步骤。否则，调整发射器和接收器直到绿色状态指示灯亮。如果传感器没有对准，遮挡状态指示灯亮红色。

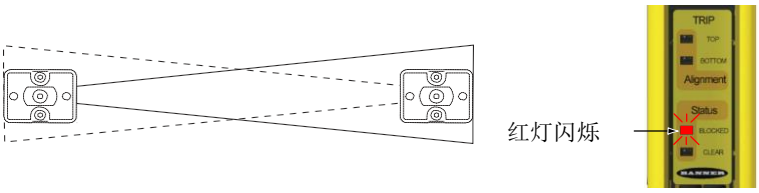


   d. 为了更好的对准，当状态指示灯亮红色时，左右旋转任意一根光幕。当传感器中心对齐时，锁定传感器螺丝，使之不会移动偏移。



在很难对齐的情况下，可借助 LAT-1-LS 激光对准工具发出的可见红色光点进行对准。

e. 在任何时候，状态指示灯红色闪烁，表明系统进入锁闭状态。参考 47 页故障排除及指示，获取更多信息。



使用反射镜进行光学对准

EZ-SCREEN 2 级传感器可以使用一个或多个转角镜来保护区域的多个侧面。MSM... 和 SSM-... **背面玻璃反射镜的额定效率为 85%。（rear-surface glass mirrors are rated at 85% efficiency. ）**因此，使用反射镜时，**过量收益（excess gain）**和传感范围会减少；见第 20 页*转角镜的使用*。

除了标准光学对准程序之外，请检验：

1. 发射器，接收器及所有反射镜都水平和垂直。
2. 定义区域的中间和反射镜的中心点离一个共同参照点的距离大致相同，如距离水平地面的高度。确保定义区域的下方和上方有等量的镜面，这样光束才不会通过反射镜下方或上方。

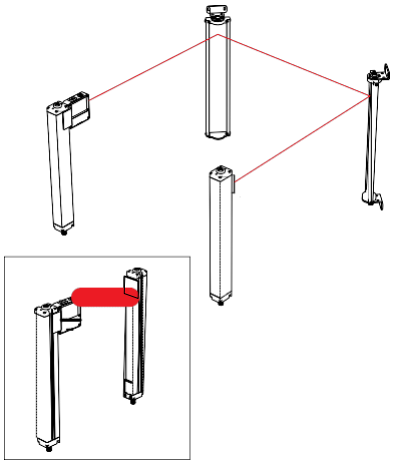


图 12. 使用 LAT-1-LS 进行光学对准

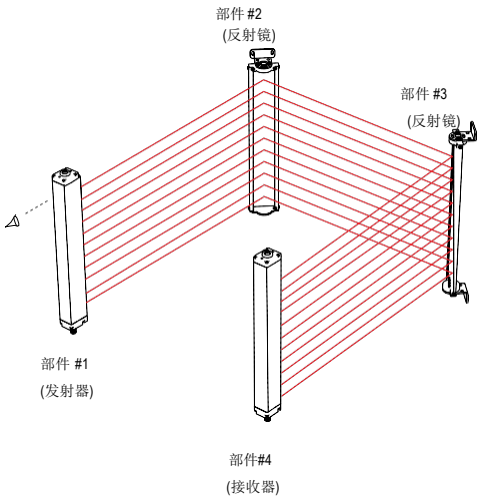


图 13. 转角镜对准

调整过程中一次只允许一个人调整一个项目。

注：LAT-1-LS 激光对准工具可沿着光轴提供可见红点，非常有用。见第 32 页*图 12. 使用 LAT-1-LS*进行光学对准，也可参看邦纳安全应用注意事项 SA104 （P/N 57477）了解更多信息。

自动复位测试

在光学对准后，进行自动复位测试，以验证 EZ-SCREEN 2 级光幕的检测性能。这个测试还同时检验传感器位置是否对准，以及是否有短路。当传感器通过自动测试，则可以对安全输出接线了。

1. 使用 30mm 大小的测试件做测试。

2. 确定光幕处于运行模式，Clear 指示灯亮绿色。手动复位模式则需要手动复位。
3. 让测试件以 3 种方式穿过光幕的某个区域：靠近发射器，靠近接收器，在发射器和接收器中间。
4. 在每个测试中，测试件都会遮挡光幕的某个区域，请确认：
   - 自动复位输出：当测试件遮挡光幕时，光幕的 Blocked 指示灯亮红色，同时 Clear 指示灯熄灭。否则，自动复位测试失败。当测试件从光幕移开，Clear 指示灯亮绿色，Blocked 指示灯熄灭。
   - 手动复位输出：当测试件遮挡光幕时，光幕的 Blocked 指示灯亮红色，同时 Clear 指示灯熄灭。2 个黄色对准指示灯都保持常亮，除非顶部或底部的光束被遮挡。如果顶部光束（同步光束）被遮挡，2 个对准指示灯都会熄灭。

   如果当测试件遮挡光幕时，黄色对准指示灯闪烁，那么自动复位测试失败。检查传感器方向和反射镜面。如果问题没有解决，光幕不应投入使用。在手动复位模式下，Blocked 指示灯将保持常亮，直到通过手动进行复位。（2 个黄色对准指示灯都会闪烁）
5. 如果在应用中使用了反射镜：分别对镜面两侧做测试（例如：发射器到反射镜，接收器到反射镜。见第 33 页图 15. 使用转角镜进行自动复位测试）。

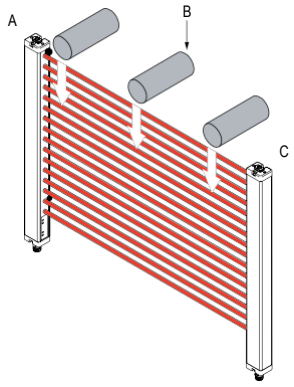


图 14. 自动复位测试

A	发射器
B	测试件
C	接收器

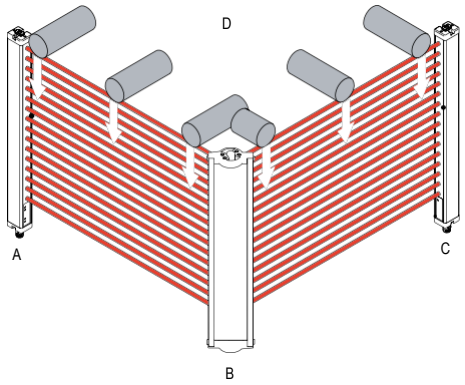


图 15. 使用转角镜进行自动复位测试

A	发射器
B	反射镜
C	接收器
D	测试件

6. 如果 EZ-SCREEN 2 级光幕系统通过左右测试，查看第 34 页的*机器电气界面*。

警告：如自动复位测试存在问题

如果 EZ-SCREEN 2 级光幕没有通过自动复位测试，请不要投入使用。

在这种情况下，当有物体或人员进入危险区域时，系统将无法停止机器的危险运动。

可能造成危害的风险增加。

机器的电气连接

按照以下章节所述进行电气连接（按照第 34 页 *OSSD 输出连接*到第 35 页 *FSD 接口连接*的分别要求）。

可能需要锁定/挂牌程序（参见 OSHA 1910.147, ANSI Z244-1，或控制危险能量的适当标准）。遵守相关电器标准与线路规程，如 NEC,，NFPA79 或 IEC 60204-1。

此时供应电源应已连接上外部复位开关；EZ-SCREEN 二级光幕也应对准，并通过初始检查，如第 28 页初始检查程序中所述。

最后需要连接的有：

- OSSD 输出
- FSD 接口
- MPCE 连接

OSSD 输出连接

两个输出信号切换设备的输出必须连接到机器控制，这样机器的安全相关控制系统才可中断通往机器主控制元件的电路或电源，而不会引发危险。

最终切换设备通常在输出信号切换设备变为 OFF 状态时做到这一点。

OSSD 输出连接与 EZ-SCREEN 2 级光幕连接到机器之前，请参照第 52 页产品规格与配件，并阅读下列警告。



小心：电击危险

连接 EZ-SCREEN2 级光幕与机器或替换任何部件之前，切记断开电源。**任何时候都请格外小心，以免触电。**

警告：连接两个 OSSD

两个输出信号切换设备的输出必须连接到机器控制，这样机器的安全相关控制系统才可中断通往机器主控制元件的电路或电源，而不会引发危险。

.

切勿替可能以安全停止命令损失的方式失败，或可能以安全功能暂停，覆盖或崩溃的方式失败的调解设备安装电线，除非达到相同程度或更大程度的安全。

警告：OSSD 接口

为确保正确操作， EZ-SCREEN 2 级 OSSD 输出连接到机器输入是时须考虑 EZ-SCREEN 2 级输出参数与机器输入参数。

机器控制电路的设计须保证最大开放式接地漏电电流不会引起 ON 的状态。

如无法正确将安全输出连接到机器，可引起严重人身伤害或死亡。

FSD 接口连接

FSD（最终切换设备）可采取很多形式，但最常见的是强制引导，并机械安装的继电器或接口模块。机械联动之间的接触允许外部监控设备对某些电路故障进行监控。

根据不同的应用，使用 FSD 可方便控制不同于 EZ- SCREEN 2 级光幕 OSSD 输出的电压与电流。FSD 也可通过创建多个安全停止电路来控制额外数量的危害。

保护性停止（安全停止）电路

保护性停止（安全停止）允许出于安全保护的目的而有序地停止运作，这会引起运作停止，并从 MPCE 切断电源（假设这不会产生额外危害）。保护性停止（安全停止）电路通常包括强制引导，且机械安装的继电器的至少两个常开（N.O.）触点，通过电源监控可检测到故障，从而防止安全功能损失。这样的电路可以描述为"安全切换点"。通常保护性停止电路可以是单通道，即至少两个常开触点串联；也可以是双通道，即两个常开触点的分别连接。无论哪种方法，安全功能都依赖于是否使用过多触点来控制单一危险（如一个触点不能变成 ON，则第二个触点会捕捉危险并组织下一次运转）。见第 41 页 *EZ-SCREEN 通用的 FSD 接线*。

保护性装置的接口需保证安全功能不会暂停，覆盖或崩溃，除非达到与机器控制系统（包括 EZ-SCREEN2 级）相同或更大程度的安全功能。

接口模块的常开安全输出可提供多触点的串联，这些连接形成保护性停止电路，可用于单通道或双通道的控制。见第 42 页 *通用接线 – 接口模块（2-通道 EDM，手动复位）*。

双通道控制

双通道控制提供将安全切换点以电力扩展至 FSD 触点以外的能力。通过正确监控，这种接口方法可在安全停止电路和 MPCE 之间的控制电缆中检测到某些故障，包括一个通道到次电源或电压的短路，或任一 FSD 输出切换能力的损失。这种故障如不经检测和纠正，可产生冗余丢失的后果 – 或安全性完全丢失。

FSD 安全停止电路与 MPCE 之间距离增加，互连导线的长度或路径增加，或者 FSD 安全停止电路与 MPCE 位于不同外壳，都会增加布线故障发生的可能性。因此，在任何 FSD 距离 MPCE 较远的设备中，都应使用双通道控制与 EDM 监控。

单通道控制

单通道控制采用 FSD 触点的串联来形成安全切换点。在机器安全相关控制系统中这个切换点之后，如出现故障，可引起安全功能丢失的后果（如次电源或电压的短路）

因此，仅当 FSD 安全停止电路与 MPCE 相邻安装在同一控制面板上且直接相互连接的时候，或者这种故障发生的可能性可以排除在外的时候，才可使用单通道控制接口。否则应使用双通道控制。

排除发生故障的可能性的方法包括但不仅限于：

- 从次电源物理隔离相互连接的控制线缆（Physically separating interconnecting control wires from each other and from secondary sources of power）
- 在独立导线，运行环境（runs）或通道布置相互连接的控制线缆
- 在一个控制面板内放置所有元件（模块，开关，和控制设备），是这些原件互相邻近，并直接连接到短线
- 通过应变消除装置正确安装多导体电缆及多根导线
- 使用正向开口或直接驱动组件，在积极模式下安装（Using positive-opening or direct-drive components, installed and mounted in a positive mode）

机器主控制元件

不论状态或其他，机器的两个主控制元件（MPCE 1 与 MPCE2）都必须能够立即停止危险的机器运转。这两条机器控制通道不需要相同，但是机器的停止时间性能（Ts,用来计算安全距离，见第 13 页 *EZ-SCREEN 计算安全距离*）须考虑到两条通道中较慢的一个。有些机器只有一个主控制元件。对这种机器，则有必要增加一个 MPCE 的电路来使之成为两个。参见第 41 页 *FSD 的通用接线（手动复位）*以及第 42 页 *通用接线 – 接口模块（双通道 EDM，手动复位）*，或咨询及其制造商来获得更多信息。

手动复位/远程测试输入及 EDM

有一种方法可连接外部远程测试开关或触点（通常为常开，未锁定（held closed））。将两个 OSSD 输出中这个开关都调为“关闭”。

单输入为手动复位或复位锁定状态，替光幕及其接口进行外部测试，以及监控外部设备并使其正确操作，提供了很好方法。如系统处于运行状态，且输出呈 ON，操作开关的测试结果。如系统处于手动复位或锁定状态，开关就会复位。如将这种输入连接到 0V dc 或悬空，系统则会在通电时进入锁定状态（见第 47 页故障排除与锁定状态）。

通过复位开关将接收器的复位/测试线（8 号针脚）连接到电源电压（见第 41 页 *FSD 一般接线（手动复位）*，及第 42 页 *通用接线 – 接口模块（双通道 EDM，手动复位）*）。开关应为常闭（N.C.）复位开关，或者是机器控制测试电路（一般常开触点或通电关闭）的触点，或者是被验证的外部设备的监控触点。开关可用于复位或测试功能，也可以是独立开关。然而，所有开关都应安装在指定的复位开关（见第 18 页 *复位开关位置*）。

手动复位/系统测试程序

为了操作开关（及进行手动复位或系统测试），打开常闭（N.C.）开关至少 1/4 秒的时间，然后再关闭。

手动复位

当光幕锁闭时，需要手动复位来重启设备。必须遵循安全操作程序，在每次复位之前必须确认受保护区域内没有任何人员或已被清理。如果复位操作时无法看到全部受保护区域，必须增加额外的保护措施。在机器启动时，应至少可以看到或听到警告。

复位安全防护装置时，不得启动危险设备。

远程（外部）测试

运行模式下打开这个开关多余 1/4 秒会启动测试周期，这个测试周期会关闭 OSSD 输出，并进行内部自测。

- 自动（机器）测试：外部开关，通常为常开未锁定的（held closed）触点，用于 EZ-SCREEN2 级光幕及其接口的外部测试。根据不用应用，这个开关可用作限制式开关，继电器的硬触点（hard contact），或者是及其控制逻辑输出。
- 手动测试：用来手动复位的常闭（N.C.）瞬时开关也可用来手动启动测试周期。这种远程测试输入对设置 EZ-SCREEN 2 级系统检验机器控制电路操作情况非常有用。



警告：测试功能

EZ-SCREEN 2 级光幕及其接口需要机器或自动测试，这点取决于风险评估及相关标准（例如，ISO 14121 和 EN ISO 13849-1）。**如不在适当时间间隔测试安全保护功能，则会引起安全功能的丧失。**

外部设备监控的接线

强烈推荐把每个 FSD 和 MPCE 的一个常开触点，一个常闭触点，以及监控触点连接到监控回路中（请参考 41 页的 FSD 手动复位的接线图，42 页的接口模块的接线图）。这样可保证 MPCE 正常工作。

接收器可以快速断开用于外部设备监控的 8 号针脚。外部设备监控（EDM）必须按照两种方式之一进行接线：电源监控，无 EDM。

- 电源监控是指从各个由 EZ-SCREEN 控制，被迫引导的（机械连接的）监控触电的串并联。监控触点应在 OSSD 输出切换至 ON 或 OFF 的 200 毫秒内过渡。如过渡引起 8 号针脚（复位/测试输入）呈开启状态，而长于 200 毫秒，测试周期将关闭 OSSD 输出。参见见第 41 页 *FSD 一般接线（手动复位）*，及第 42 页 *通用接线 – 接口模块（双通道 EDM，手动复位）*。

- 无监控。首先使用这种配置，来进行初始检查；见第 28 页 *EZ-SCREEN* 2 级光幕初始检查。如未选择监控，使用者须确保任何一个外部设备故障都不会引起危险，这种情况下，连续的机器周期将被阻止。欲培植物监控系统，只需记住不要连接电源监控电路（即每个设备上的四个强制引导的常开触点），而是直接连到+24 dc。



小心：EDM 监控

如无监控系统已配置，则确保此配置不引发危险就是用户的责任。

系统操作准备

完成初始自动测试，且 OSSD 安全输出连接到机器之后，EZ-SCREENA 2 级光幕就准备好测试与机器的连接了。

在组合系统和机器投入服务前，就要检验 EZ-SCREEN 二级光幕与机器的操作。 要想做到这一点，就需要符合资格的人员来进行调试检查程序，如第 38 页 *调试检查*所述。.

调试检查

将调试检查视为系统安装（系统与机器已接口后）的一部分；只要系统发生变化（EZ-SCREEN 2 级的新配置或者机器发生变化），就可进行调试检查。须由符合资格的人员来执行此程序；检查结果应按照应用标准的要求记录并保存。

准备系统检查，需要：

1. 检查机器，确保机器型号和设计兼容 EZ-SCREEN 2 级系统。见第 8 页 *不适用应用举例*。.
2. 验证离及其最近的危险点至定义区域的最小安全距离不少与计算出的距离，见本手册第 13 页 *计算安全距离（最小距离）*。
3. 验证:
   - 不可能从不由 EZ-SCREEN 2 级系统，硬件防护或补充保护所保护的任意方向进入到机器的危险部分。
   - 人不可站在定于区域和机器的危险部分之间。
   - 如相关安全标准所述，补充保护和硬件保护都就位且在任意地方（定义区域和任何危险之间）正常运转，且足够使人站立而不被 EZ-SCREEN 2 级检测到。
4. 确保将所有复位开关安装在保护区域外能看到的地方，且保护区里的人够不到，另外防止有人不小心使用的方法也到位。
5. 检查 EZ-SCREEN 2 级光幕 FSD 输出与机器控制元件之间的线路连接，确保接线方式符合第 35 页 *FSD 接口连接* 的要求。
6. 观察定义区域周围（包括工件和机器），查看是否有反射表面（见第 19 页 *靠近反射面*）。尽可能通过搬迁，喷漆，加罩或打磨的方式清除反射面。在第 10 步自动测试中对遗留问题的思考将尤为明显。
7. 为 EZ-SCREEN 2 级系统接通电源。确保机器电源关闭。清除定义区域内所有障碍物。锁闭输出模式：（手动上电），两个对准指示灯都闪烁黄色。进行手动复位（打开复位开关至少 1/4 秒，然后在关闭）。

8. 观察状态和对准指示灯：

- 关闭：blocked 指示灯闪烁红色
- 遮挡：blocked 指示灯亮，红色对准指示灯亮，不亮，或清除指示灯的其中一个不亮
- 清除: Clear 指示灯亮绿色，绿色对准指示灯都亮，Blocked 指示灯不亮
- 锁闭: （blocked 指示灯亮，红色对准指示灯闪烁黄色，区域清除）Clear 指示灯不亮

9. Blocked 状态表明一个或多个光束偏移或中断。如想纠正这种情况，见第 31 页光学对准。如系统处于锁闭状态，则进行手动复位。
10. 一旦绿色和黄色指示灯亮，则在每个传感区进行自动测试（见第 31 页 *自动测试*），来确保系统操作正确，并检测可能出现的光学短路或反射问题。在 EZ-SCREEN 2 级光幕通过自动测试前请勿继续。

    在进行以下检查时不允许将任何人置于危险中。Do not expose any individual to any hazard during the following checks.



警告：给机器接通电源前

在给机器接通电源前确保保护区已清除人员和不需要的工具（如工具）。如不照做，可引起严重人身伤害或死亡。

11. 给机器接通电源，确保机器未启动。用试件中断（遮挡）定义区域，确保当光束被遮挡时机器不可运转。
12. 启动机器，当他开始移动，可用试件遮挡定义区域。不要试图将试件插入机器的危险部分。遮挡光束时，机器的危险部分须立即停止而不应明显的延迟。从光束移走试件；确保机器不会自动复位，且应由启动设备来重新启动机器。
13. 撤掉 EZ-SCREEN2 级光幕的电源。两个 OSSD 输出都应立即关闭，机器将不能够启动，直到重新接通 EZ-SCREEN2 级光幕的电源。
14. 用适当仪器测试机器停止响应时间，验证它的响应时间和机器制造商指定的系统响应时间相同还是比它少。（邦纳应用工程部门可推荐一款合适的仪器。）如未完成整个检查程序，且纠正所有问题，请勿继续操作。

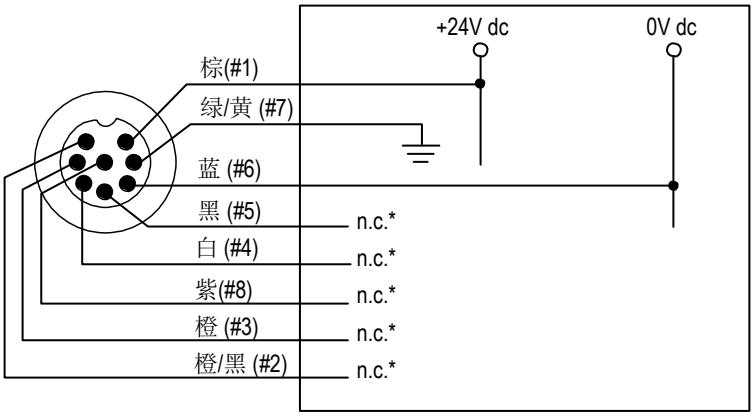


警告：只有系统正常运转时才可使用机器

如不能确认所有检查，请勿使用安全系统，包括 EZ-SCREEN 光幕和机器，直到问题检测得到纠正（见故障排除）。**在这种情况系使用机器可引起严重人身伤害或死亡。**

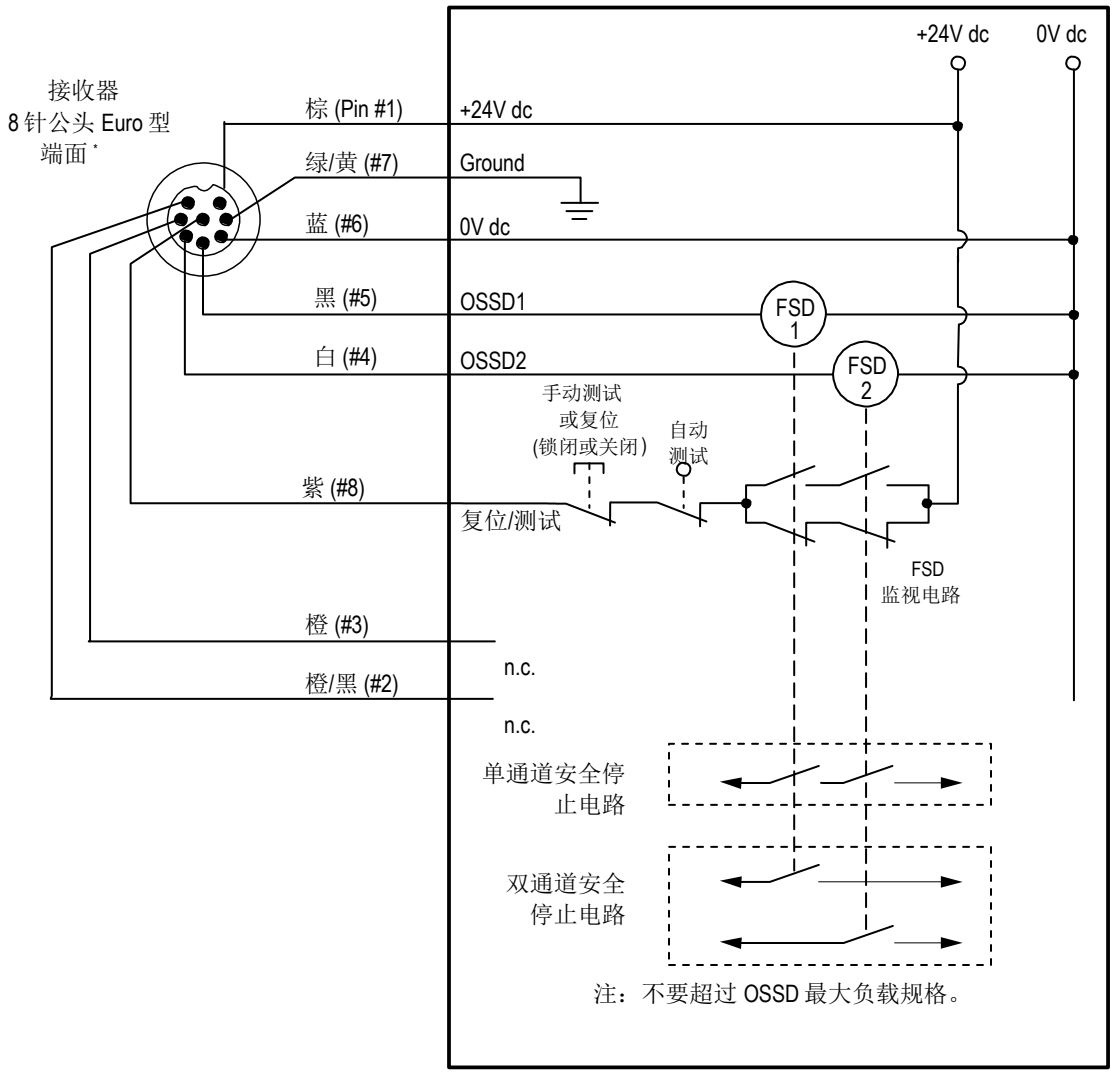
参考接线图

一般发射器接线图



注: 第 2, 3, 4, 5 和 8 号线缆可以不连接，也可与接收器相同颜色的线缆分别并起来。

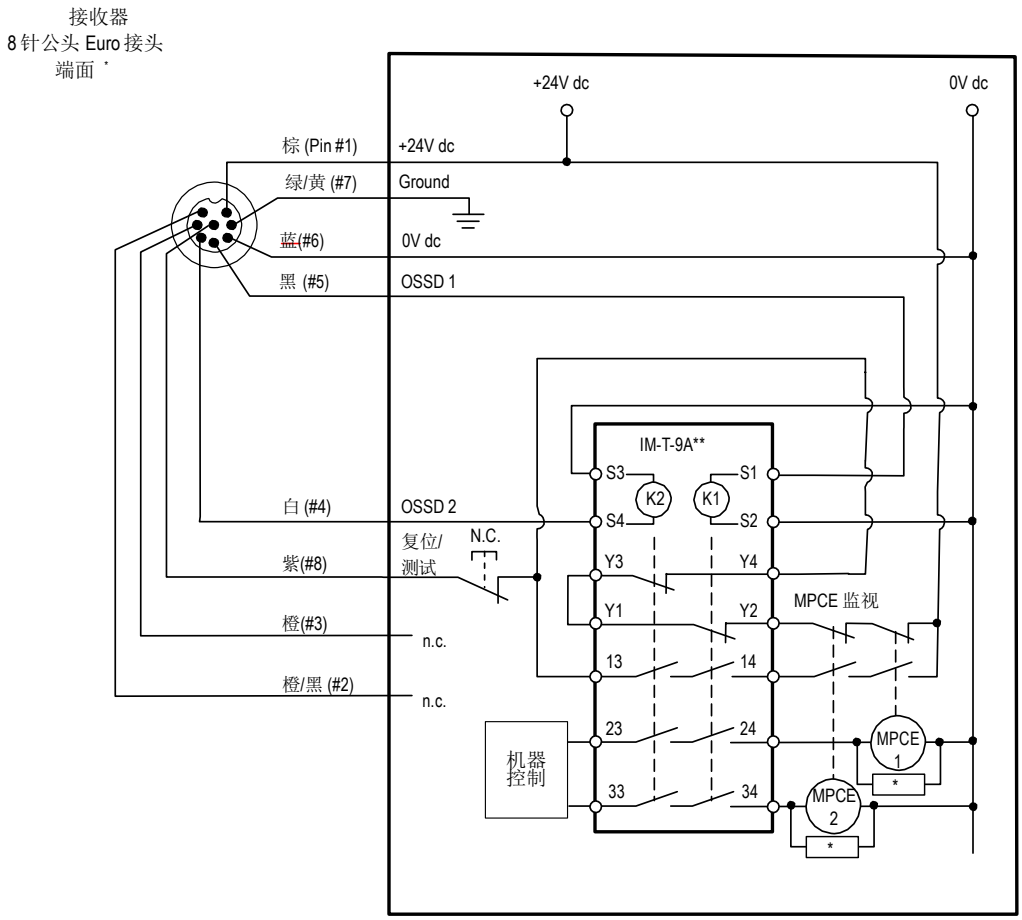
FSD 一般接线（手动复位）



*可用的连接线缆，见 57 页单端线缆（机器接口）。

注：2 号和 3 号线缆可不连接，也可和发射器相同颜色的线缆分别并起来。

一般接线 —接口模块（2 通道 EDM，手动复位）



注：

- 2 号和 3 号线缆可不连接，也可和发射器相同颜色的线缆分别并起来。
- 建议对 MPC1 和 MPC2 触点加装电弧抑制器。
- 可用的连接线缆，参见 57 页单端线缆（机器接口）。

其他接口模块和解决方案，请参阅第 57 页的附件。

警告：使用瞬时抑制器

如使用瞬时抑制器，必须将它安装到及其控制元件的线圈之间。切勿直接安装到 IM-T-..A 模块的触点。可能发生抑制器短路。如将抑制器直接安装到 IM-T-..A 模块的触点，则抑制器短路会造成不安全的环境。

系统操作

安全协议

须由指定人员或符合资格的人员来执行某些安装，维护和操作 EZ-SCREEN 2 级光幕的程序。

指定人员须经过适当培训至有能力对 EZ-SCREEN 2 级光幕进行系统复位和检查程序，由雇主指定。指定人员有权：

- 进行手动复位，持有复位键（见地 43 页 *复位程序*），且
- 进行日常检查程序

符合资格人员应具备获认可的学位或专业训练证书，或者应具备广泛知识，培训经验。这些人员需展示他们解决相关问题及整合机器的能力。除指定人员所具有的所有权力之外，符合资格的人员还有权：

- 安装 EZ-SCREEN 2 级系统
- 进行所有检查程序
- 更改内部配置的设置
- 复位系统后，锁死状态

复位程序

系统复位

完成系统复位需要一个外部的复位开关。这个复位开关必须放置在受保护的区域以外，同时在保护区域内无法触及（查阅18页的复位开关位置）。它的位置应当在整个受保护区域中都能清晰可见。如果在复位开关处无法看到整个受保护区，那么必须提供另外的安全保护措施。复位按钮应当被保护，避免受到有意或无意的损坏。

如果复位开关需要多级控制，那么开关应该配有钥匙，并且钥匙的持有人应当是被指定的或有资质的人员。带有钥匙的开关可实现多级控制，如果钥匙从开关上移除，表明不具备控制权的人员不能对开关进行操作。但是，不能单独用作防止意外和未经授权的复位。拥有备用钥匙的人员或其他人员进入受保护区域而没被注意到，可能导致危险发生。

接收器复位

EZ-SCREEN 2 级光幕接收器带有一个复位输入，第 8 针（紫色线），它可以对系统进行手动复位。

接收器手动复位必须遵守以下情形：

- 自动复位输出–只有当系统锁闭后才可复位操作（原因查看第 5 章）
- 手动复位输出–系统上电后，每次锁闭发生后，系统锁死后

复位程序

需要对接收器进行复位，打开复位按钮至少 1/4 秒，然后关闭。

发射器复位

反射器需要复位是十分罕见的。断开传感器电源，然后重新上电。只有当发射器锁闭时，才需要对它进行复位。

状态指示

发射器有 1 个 LED 指示灯，接收器有 4 个 LED 指示灯，为光幕系统的运行提供指示。光幕正常运行的指示灯如图 16 所示。自动测试时的指示灯请参阅 45 页。其他错误和故障指示请参阅 47 页。

发射器

电源/故障指示灯：绿色 LED 指示产品是否通电或是否有故障存在。

发射器				
指示灯	**颜色**	**长亮**	**闪烁**	**不亮**
Power/Fault(电源/故障)	绿色	电源接通	故障指示	没有电源

接收器

对准指示灯

2个黄色对准指示灯（顶部和底部）指示光幕顶部和底部的光束是否对齐。这样有利于光幕对准，首先将上部光束对准（同步光束），然后将下部光束对准。如果对齐指示灯同时闪烁表示需要手动对光幕进行复位（手动复位型号）。

接收器				
指示灯	**颜色**	**长亮**	**闪烁**	**不亮**
TopAlignment（顶部对齐）	黄色	顶部光束（同步光束）已经对准	（同时闪烁）系统已经对准，等待手动复位（手动复位型号）	顶部光束没有对准或被遮挡
BottomAlignment（底部对齐）	黄色	B 底部的光束已经对准		顶部光束没有对准或被遮挡。同步光束被遮挡。

状态指示灯

2 个状态指示灯（Blocked 和 Clear）协同工作对光幕的状态进行指示。

接收器				
指示灯	**颜色**	**常亮**	**闪烁**	**不亮**
Clear（无遮挡状态）	绿色	光幕对准并且光幕之间没有被遮挡，输出	测试模式（红灯亮）	光幕受到遮挡，输出 OFF
Blocked（遮挡状态）	红色	光幕受到遮挡，输出 OFF	锁闭	光幕对准并且光幕之间没有被遮挡，输出 ON

EZ-SCREEN® Type 2 Light Screen Instruction Manual

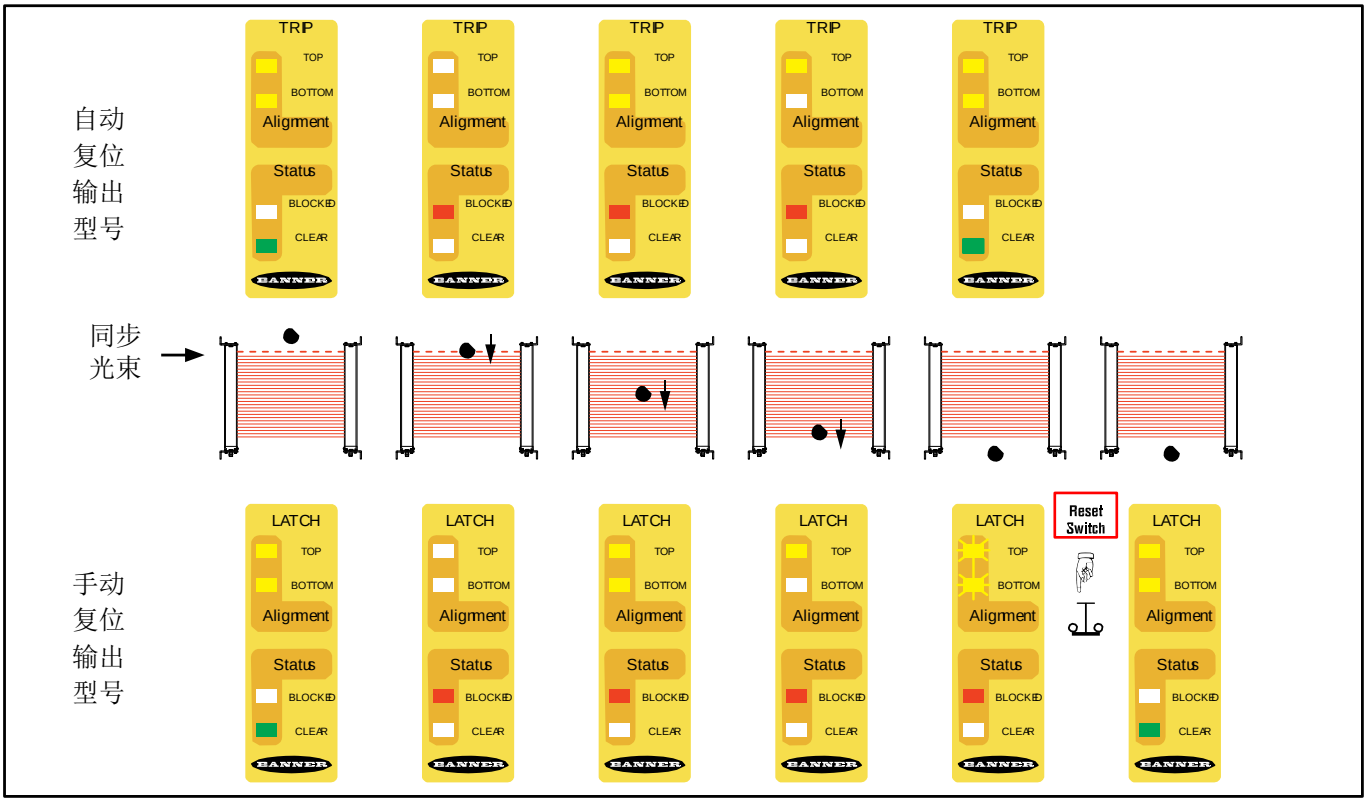


图 16. 自动测试时的指示灯状态

正常操作

系统上电

接通电源并验证 Blocked LED 不亮，Clear LED 长亮绿色。

自动输出系统：接通电源时，每个传感器会自测检验关键内部故障，进行操作准备。（如任何一个传感器检测到紧急故障，扫描停止，接受输出保持 OFF 状态，并通过 LED 显示诊断信息；见第 47 页 *故障排除与锁闭状态*。）如未检测到故障，接收器将寻找光学同步模式（optical sync pattern）。 如接收器已对准并开始接受同步模式，则进入运行模式，开始扫描，决定每个光束的遮挡或者无遮挡状态。无需手动复位。

手动输出系统：接通电源时，每个传感器会自测检验关键内部故障，进行操作准备。（如任何一个传感器检测到紧急故障，扫描停止，接受输出保持 OFF 状态，并通过 LED 显示诊断信息；见第 47 页 *故障排除与锁闭状态*。）如未检测到故障，接收器将寻找光学同步模式（optical sync pattern）。如接收器已对准并开始接受同步模式，则进入运行模式，开始扫描，决定每个光束的遮挡或者无遮挡状态。所有光束都对准后，黄色对准指示灯闪烁，表明系统正等待手动复位。有效地手动复位之后，系统进入运行模式，开始扫描。

运行模式

自动输出系统：系统运行时如有光束被遮挡，接收器输出将会在系统响应时间内进入 OFF 状态（见第 14 页 *EZ-SCREEN 2 级响应时间*）。，接收器输出回到 ON 的状态。无需任何复位。所有机器控制复位都由机器控制电路提供。

手动输出系统：系统运行时如有光束被遮挡，接收器输出将会在系统响应时间内进入 OFF 状态（见第 14 页 *EZ-SCREEN 2 级响应时间*）。所有光束都未被遮挡时，接收器 Clear 指示灯常亮绿色，对准指示灯闪烁，表明系统正等待进行手动复位。接收有效的复位信号后，所有光束都为别遮挡，接收器输出变为 ON。

内部故障（锁闭）：如任何一个传感器检测到紧急故障，扫描停止，接收器输出则变为 OFF，并通过 LED 显示诊断信息。如要解决错误/故障，参见第 47 页 *故障排除与锁闭状态*。

手动复位程序

打开复位开关至 1/4 秒，在关闭。

定期检查要求

为确保系统持续可靠的运行，须定期检查系统。T

每一次交接班，或上电时与机器设置发生变化，都须进行日常检查；日常检查须由指定或符合资格的人员来执行。

应每半年一次彻底检查系统以及机器接口；彻底检查也应由指定或符合资格的人员来执行（见第 51 页 *检查程序时间表*）。每次检查的结果复件应张贴在机器附近。

只要系统发生变化（EZ-SCREEN2 级系统配置更新或机器发生变化），就应进行调试检查（见 *EZ-SCREEN 2 级调试检查*）。



警告：确保正确运行

仅当 EZ-SCREEN 2 级系统以及机器正确运行，才可发挥其功能。用户应根据 6.3 和 6.4 章节中所述确保这一点。入不遵守这一点可增加有害风险。

系统重新投入使用之前应确认 EZ-SCREEN 2 级系统以及机器都准确地完成检查程序，且任何问题都以纠正。

故障排除与维护

故障排除与锁闭状态

按第 44 页*状态指示灯*所述评估状态指示灯。

锁闭状态会使所有 EZ-SCREEN 2 级 OSSD 输出变为或保持 OFF，并向机器发送停止信号。每个传感器通过 LED 来显示诊断信息，来协助确定锁闭原因。第 48 页*表 1. 故障排除*表示锁闭状态。

恢复程序

如要从锁闭状态恢复，按以下所述纠正错误，进行传感器复位。

接收器（系统复位）

打开复位开关至 1/4 秒，在关闭，或（对不使用复位按钮的自动输出模型）切断传感器电源 1 至 2 秒，再接通电源。

发射器复位

切断传感器电源至 1 至 2 秒，然后再接通电源（在需要发射器复位的极少数情况下）



警告：锁闭与电源故障

电源故障与锁闭状态表明问题出现，因此必须由符合资格的人员立即进行调查。如忽略这一点而继续操作机器将非常危险，会增加有害风险。



警告：维修前关闭机器

售后维修期间，与 EZ-SCREEN 2 级系统连接的机器不可继续运作。这可能需要锁闭/挂牌程序（参见 OSHA1910.147, ANSI Z244-1，或其他控制危险能量的相关标准）。维修时机器依旧运转可引起严重人身伤害甚至死亡。

表 1. 故障排除

指示灯	LED 状态	可能的原因和适当操作
发射器		
Power/Fault（电源/故障）	绿色不闪烁	无电源输入 •检查输入电源 •确认传感器是否良好接地 如果故障没有解决，请联系工厂
Power/Fault（电源/故障）	绿灯不亮	无电源输入 检查输入电源
接收器		
Alignment （对准） Top （顶部） Bottom（底部） Status（状态） Blocked（遮挡） Clear（无遮挡）	黄色闪烁 黄色闪烁 红色闪烁 绿色不亮	输出错误 • 检查输出的接线 • 检查 OSSD1 和 OSSD2 之间是否短接或连接到其他电源上 • 在连接到大于 0.1μ F 的电容性负载时，请联系工厂 • 断开复位/测试按钮至少1/4秒然后闭合 如果故障没有解决，请联系工厂。
Alignment （对准） Top（顶部） Bottom（底部） Status（状态） Blocked （遮挡） Clear（无遮挡）	黄色闪烁 黄色不亮 红色闪烁 绿色不亮	光学故障 • 断开复位/测试信号至少 1/4 秒，然后闭合 • 检查是否存在光学干 扰 如果故障没有解决，请
Alignment （对准） Top （顶部） Bottom（底部） Status（状态） Blocked （遮挡） Clear（无遮挡）	~~黄色不亮~~ ~~黄色不亮~~ 红色闪烁 绿色不亮	内部故障 • 断开复位/测试信号至少 1/4 秒，然后闭合 • 检测电源电压是否过低或不稳定，或有过量的电磁干扰 • 确认传感器是否良好接地 如果故障没有解决，请联系工 厂
Alignment （对准） Top （顶部） Bottom（底部） Status（状态） Blocked （遮挡） Clear（无遮挡）	~~黄色不亮~~ ~~黄色不亮~~ ~~红色常亮~~ 绿色常亮	复位/测试输入故障 • 电源接通时，断开复位/测试输入 • 关闭设备，检查复位/测试按钮是否连接到+24V dc（如，复位按钮或开关闭合）然后重新上电
Alignment （对准） Top（顶部） Bottom（底部） Status（状态） Blocked （遮挡） Clear（无遮挡）	黄色不亮 黄色不亮 红色常亮 绿色闪烁	测试模式 • 复位/测试输入断开
Alignment （对准） Top（顶部） Bottom（底部） Status （状态） Blocked（遮挡） Clear（无遮挡）	黄色不亮 黄色不亮 红色不亮 绿色不亮	无电源输入 • 检查输入电源

EZ-SCREEN® Type 2 Light Screen Instruction Manual

Electrical and Optical Noise

The EZ-SCREEN Type 2 is designed and manufactured to be highly resistant to electrical and optical noise and to operate reliably in industrial settings. However, serious electrical and/or optical noise may cause a random Trip or Latch condition. In very extreme electrical noise cases, a Lockout is possible. In order to minimize the effects of transitory noise, the EZ-SCREEN Type 2 will respond to noise only if the noise is detected on multiple consecutive scans.

If random nuisance Trips occur, check the following:

- Poor connection between the sensor and earth ground
- Optical interference from adjacent light screens or other photoelectrics
- Sensor input or output wires routed too close to “noisy” wiring.

Sources of Electrical Noise

Checking for sources of electrical noise: It is very important that the light screen sensors have a good earth ground. Without this, the System can act like an antenna and random Trips and Lockouts can occur.

All EZ-SCREEN Type 2 wiring is low voltage; running these wires alongside power wires, motor/servo wires, or other highvoltage wiring, can inject noise into the EZ-SCREEN Type 2. It is good wiring practice (and may be required by code) to isolate EZ-SCREEN Type 2 wires from high-voltage wires.

The Banner model BT-1 Beam Tracker (see *Alignment Aids* on page 65) is a very good tool for detecting electrical noise. It can be used to detect electrical transient spikes and surges. Cover the lens of the BT-1 with electrical tape to block optical light from getting into the receiver lens. Press the “RCV” button on the BT-1 and position the Beam Tracker on the wires going to the EZ-SCREEN Type 2 or any other nearby wires. Noise caused by the switching of inductive loads should be addressed by installing proper transient suppression across the load.

Sources of Optical Noise

Checking for sources of optical noise: Turn off the emitter, completely block the emitter, or open the Test input, then use a Banner BT-1 Beam Tracker to check for light at the receiver. Press the “RCV” button on the BT-1 and move it across the full length of the receiver’s sensing window. If the BT-1’s indicator lights, check for light from other sources (other safety light screens, screens or points, or standard photoelectric sensors) by “tracking down” the emitted light from them.

Servicing and Maintenance

Cleaning

EZ-SCREEN Type 2 emitters and receivers are constructed of aluminum with a yellow painted finish and are rated IP65. Lens covers are acrylic. Emitters and receivers are best cleaned using mild detergent or window cleaner and a soft cloth. Avoid cleaners containing alcohol, as they may damage the acrylic lens covers.

Warranty Service

Banner Limited Warranty

Banner Engineering Corp. warrants its products to be free from defects in material and workmanship for one year following the date of shipment. Banner Engineering Corp. will repair or replace, free of charge, any product of its manufacture which, at the time it is returned to the factory, is found to have been defective during the warranty period. This warranty does not cover damage or liability for misuse, abuse, or the improper application of the Banner product.

The EZ-SCREEN Type 2 is designed for reliability. Do not open the emitter or receiver housings, other than to access for configuration. They contain no field-replaceable components. If repair is necessary, do not attempt to repair an emitter or receiver yourself; return the unit to the factory.

Should it become necessary to return a component to the factory, please do the following:

1. Contact the Banner Factory Application Engineering group at the address or numbers listed below:

   Banner Engineering Corp.
   Application Engineering Group
   9714 Tenth Avenue North
   Minneapolis, MN 55441

   Phone: 763.544.3164
   Toll-Free (US Only): 888.373.6767
   email: sensors@bannerengineering.com

   They will attempt to troubleshoot the system from your description of the problem. If they conclude that a component is defective, they will issue an RMA (Return Merchandise Authorization) number for your paperwork, and give you the proper shipping address.
2. Pack the component(s) carefully. Damage which occurs during return shipping is not covered by warranty.

Limited Warranty

Disposal

Devices that are no longer in use should be disposed of according to the applicable national and local regulations.

Checkout Procedure Schedule

This section lists the schedule of checkout procedures, and describes where each procedure is documented. Checkouts must be performed as describes, and results should be recorded and kept in the appropriate place (for example, near the machine, and/or in a technical file).

Schedule of Checkouts

Checkout Procedure	When to Perform	Where to Find the Procedure	Who Must Perform the Procedure
Trip Test	1. At Installation 2. Any time the System, the guarded machine, or any part of the application is altered.	*Trip Test* on page 32	Qualified Person
Commissioning Checkout	1. At Installation 2. Whenever changes are made to the System (for example, either a new configuration of the EZ-SCREEN Type 2 or changes to the guarded machine.	*Commissioning Checkout* on page 38	Qualified Person
Shift/Daily Checkout	1. At each shift change. 2. Whenever the System is powered up and machine setup change. During continuous machine run periods, this checkout should be performed at intervals not to exceed 24 hours.	Daily Checkout Card (Banner P/N 122450) A copy of checkout results should be recorded and kept in the appropriate place (for example, near or on the machine, in the machine's technical file).	Designated Person or Qualified Person
Semi-Annual Checkout	Every six months following system installation, or whenever changes are made to the system (either a new configuration fo the EZ-SCREEN Type 2 or changes to the machine).	Semi-Annual Checkout Card (Banner P/N 122451) A copy of checkout results should be recorded and kept in the appropriate place (for example, near or on the machine, in the machine's technical file).	Qualified Person

Specifications and Accessories

An EZ-SCREEN Type 2 System includes a compatible emitter and receiver (equal length; available separately or in pairs), and two cables. Mounting hardware is included with each emitter and receiver. Interfacing solutions include IM-T-.. modules, or redundant positively guided contactors; see *Interface Modules* on page 60.

Specifications

General Specifications

Short Circuit Protection

All inputs and outputs are protected from short circuits to +24V dc or dc common.*

Electrical Safety Class

III (per IEC 61140: 1997)

Operating Range

0.2 to 15 m (8" to 50') — Range decreases with use of mirrors and/or lens shields:

- Lens shields — approximately 10% less range per shield.
- Glass-surface mirrors — approximately 8% less range per mirror

See the specific mirror data sheet for more information.

Resolution

30 mm (1.18")

Effective Aperture Angle (EAA)

Meets Type 2 requirements per IEC 61496-2, Section 5.2.9
± 5° @ 3 m

Ambient Light Immunity

> 10,000 lux at 5° angle of incidence

Strobe Light Immunity

Immune as per IEC 61496-2

Response Time

Dependent on number of beams (see *EZ-SCREEN Type 2 Models With Response Times* on page 14)

Enclosure

Extruded aluminum housing with yellow polyester powder finish standard and well-sealed, rugged die-cast zinc end caps, acrylic lens cover.

Rating

IEC IP65

Operating Conditions

Temperature: I 0° to +55° C (+32° to 131°F)

Max. Relative Humidity: 95% maximum relative humidity (non-condensing)

Shock and Vibration

Components have passed vibration and shock tests according to IEC 61496-1. This includes vibration (10 cycles) of 10-55 Hz at 0.35 mm (0.014") single amplitude (0.70 mm peak-to-peak) and shock of 10 g for 16 milliseconds (6,000 cycles).

Certifications

Safety Ratings

Type 2 per IEC 61496-1,-2; Category 2 PLd per EN ISO 13849-1; SIL2 per IEC 61508

	8 Beams	96 Beams
$MTTF_d$ (EN ISO 13849-1)	284.14 yr.	47.65 yr.
Mission Time, Tm	20 years	
PFH (h^{-1}) (IEC 61508)	6.9×10^{-8}	6.5×10^{-7}

*The external voltage supply must be capable of buffering brief mains interruptions of 20 ms, as specified in IEC/EN 60204-1.

Emitter Specifications

Supply Voltage at the Device*

24V dc ±20% (use a PELV-rated power supply according to EN IEC 60950)

Supply Current

50 mA max.

Wavelength of Emitter Elements

Infrared LEDs, 950 nm at peak emission

*The external voltage supply must be capable of buffering brief mains interruptions of 20 ms, as specified in IEC/EN 60204-1.

Receiver Specifications

Supply Voltage at the Device*

24V dc ±20% (use a PELV-rated power supply according to EN IEC 60950)

Supply Current (no load) (Vin)

90 mA max., exclusive of OSSD1 and OSSD2 loads (up to an additional 0.5A each)

EDM Input

"Power Monitoring" accomplished via Reset/Remote Test input

Reset Input / Remote Test Input

Connect to +24V dc via a normally closed (N.C.) reset switch

Auto Rest (Trip Output) Models: Test/Reset

Manual Rest (Latch Output) Models: Test/Restart/Reset

Output Signal Switching Devices (OSSDs)

Two redundant solid-state 24V dc, 0.5 A max. sourcing OSSD (Output Signal Switching Device) safety outputs. (Use optional interface modules for ac or larger dc loads.)
Not compatible with the Banner "Safety Handshake."

ON-State voltage: > Vin-1.5V dc

OFF-State voltage: 0.2V dc max.

Max. load capacitance: 100 nF

Min. load resistance: 48 Ω

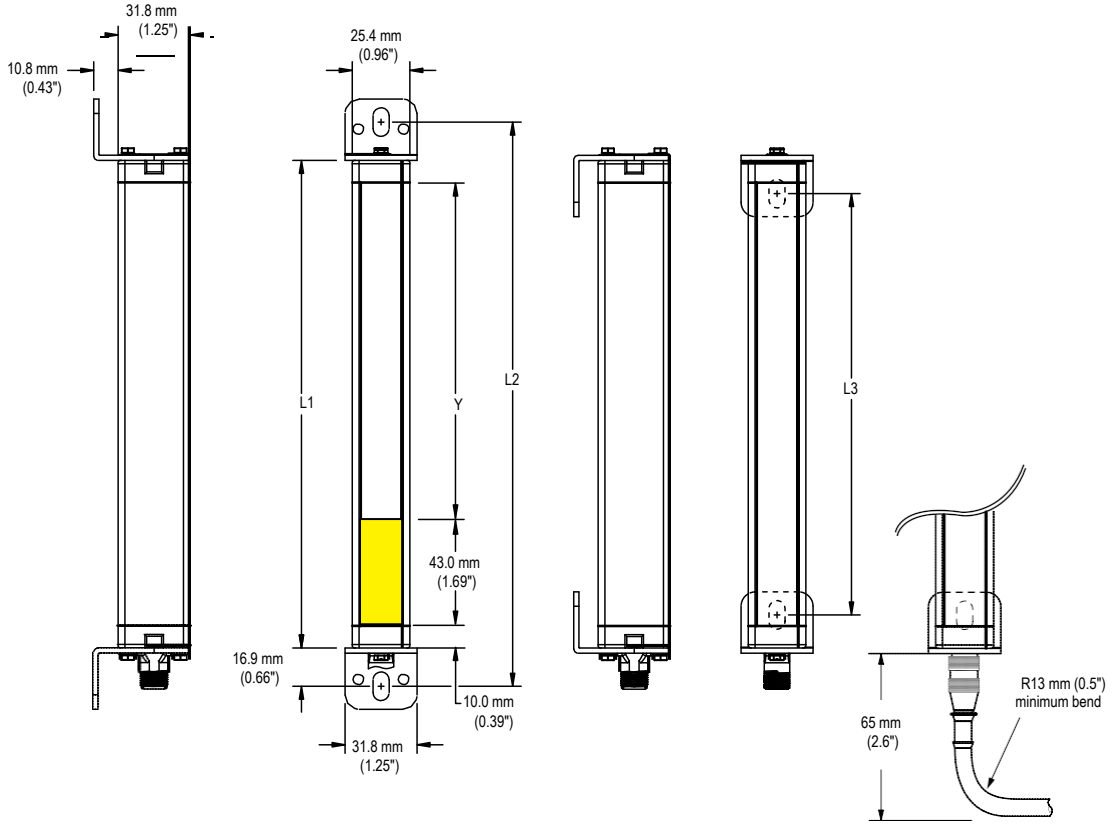
Open ground leakage current: 0.65 mA max.

OSSD test pulse width: 200-250 microseconds typical

OSSD test pulse period: 260 milliseconds typical

*The external voltage supply must be capable of buffering brief mains interruptions of 20 ms, as specified in IEC/EN 60204-1.

Emitter and Receiver Dimensions



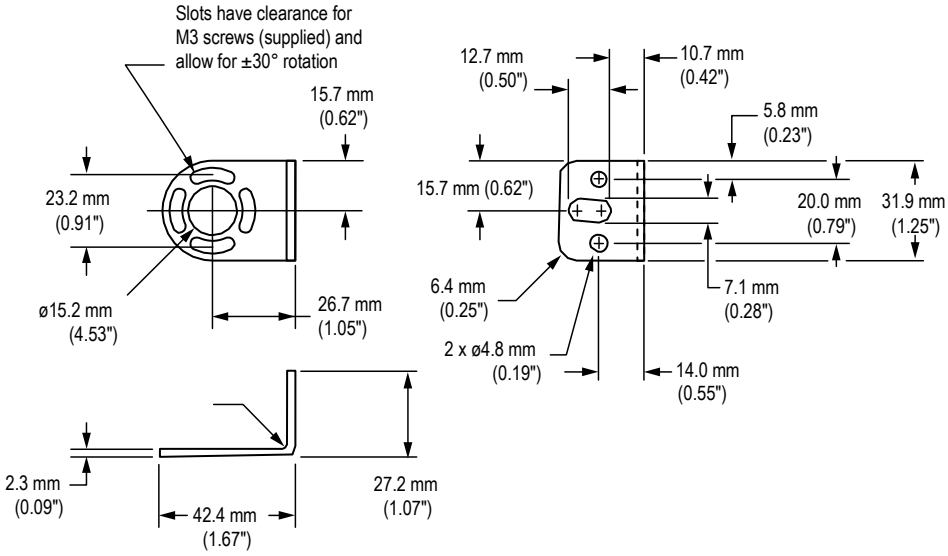
Emitter or Receiver Model	Housing Length L1	Distance Between Bracket Holes L2	L3	Defined Area† Y
LS2..-150	215 mm (8.5")	249 mm (9.8")	186 mm (7.3")	150 mm (5.9")
LS2..-300	365 mm (14.4")	349 mm (13.7")	336 mm (13.2")	300 mm (11.8")
LS2..-450	515 mm (20.3")	549 mm (21.6")	486 mm (19.1")	450 mm (17.7")
LS2..-600	665 mm (26.2")	699 mm (27.5")	636 mm (25.0")	600 mm (23.6")
LS2..-750	815 mm (32.1")	849 mm (33.4")	786 mm (30.9")	750 mm (29.5")
LS2..-900	964 mm (38.0")	998 mm (39.3")	935 mm (36.8")	900 mm (35.4")
LS2..-1050	1114 mm (43.9")	1148 mm (45.2")	1085 mm (42.7")	1050 mm (41.3")
LS2..-1200	1264 mm (49.8")	1298 mm (51.1")	1235 mm (48.6")	1200 mm (47.2")
LS2..-1350	1414 mm (55.7")	1448 mm (57.0")	1385 mm (54.6")	1350 mm (53.1")
LS2..-1500	1563 mm (61.5")	1597 mm (62.9")	1534 mm (60.4")	1500 mm (59.1")
LS2..-1650	1713 mm (67.4")	1747 mm (68.8")	1684 mm (66.3")	1650 mm (65.0")
LS2..-1800	1863 mm (73.3")	1897 mm (74.7")	1834 mm (72.2")	1800 mm (70.9")

Bracket Dimensions

The following are end cap and center bracket dimensions for brackets supplied with each EZ-SCREEN Type 2 emitter or receiver. All brackets have a thickness of 2.3 mm, and are black zinc plated with a chromate dip finish. Bracket mounting hardware is included.

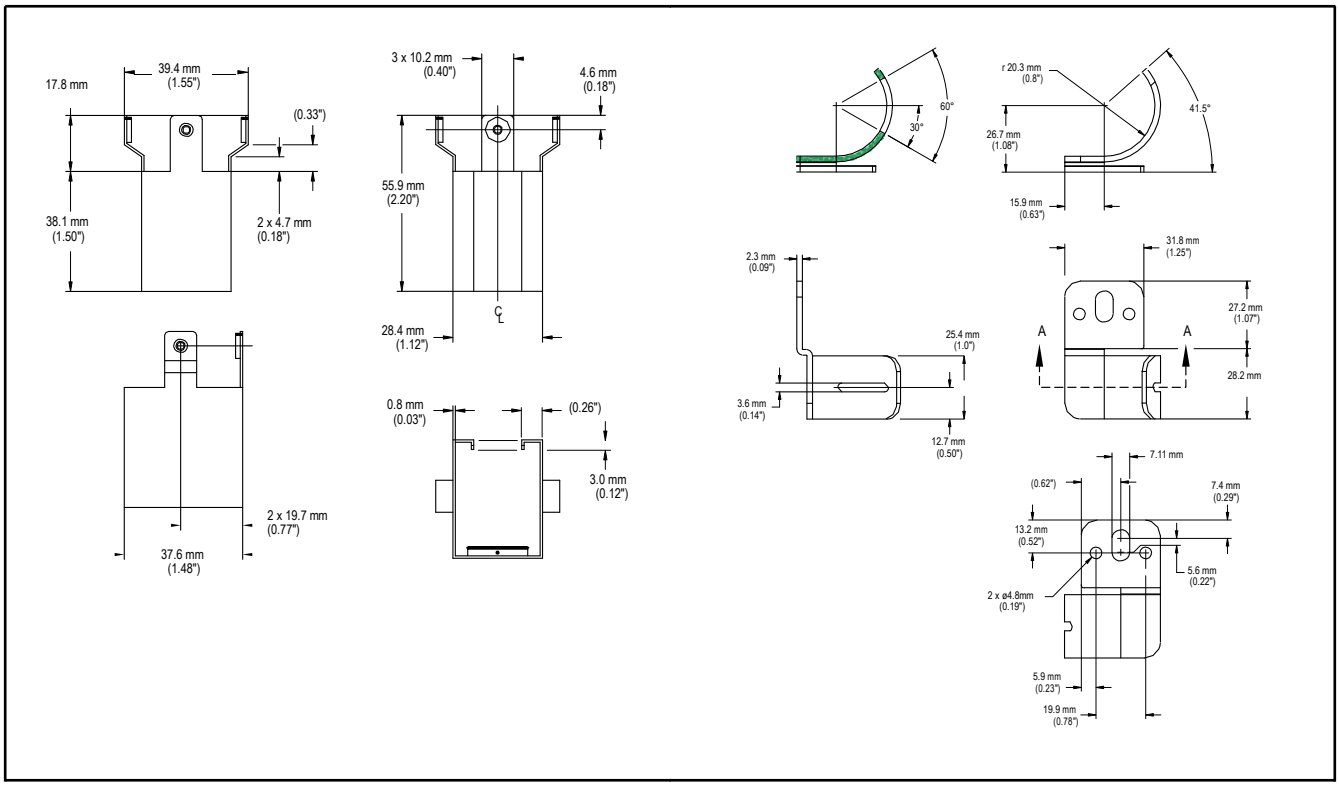
Standard End Cap Brackets

Model USMB-1



Standard Center Brackets

Model Number	Description
USCMB-1	1 bracket is included for sensors 600-900 mm long
USCMB-2	2 brackets are included for sensors 1050-1350 mm long
USCMB-3	3 brackets are included for sensors 1500-1800 mm long



Accessories

Additional interfacing solutions and accessories continue to be added; refer to www.bannerengineering.com for a current list.

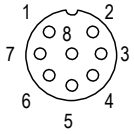
Cordsets

Single-Ended (Machine Interface) Cordsets

Single-Ended (Machine Interface) Cordsets (one cable for each emitter and receiver).

Overmold and cables are PVC-jacketed. Cables are unterminated on one end to interface with guarded machine.

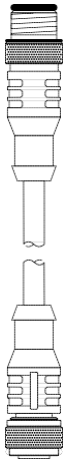
Model Number	Length	Wire	Termination
Emitter and Receiver Cables			
QDE-815D	5 m (15')	22 gauge	8-pin Euro-style female connector on one end; cut to length
QDE-825D	8 m (25')		
QDE-850D	15 m (50')		
QDE-875D	23 m (75')		
QDE-8100D	30 m (100')		

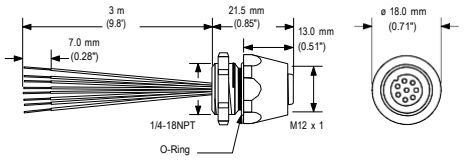
QDE-8..D Pinout/Color Code			European M12 Specification*			Connector (female face view)
Pin	**Color**	**Function**	**Pin**	**Color**	**Function**	
1	Bn	+24V dc	1	Wh	+24V dc	
2	Or/Bk	n.c.	2	Bn	n.c.	
3	Or	n.c.	3	Gn	n.c.	
4	Wh	OSSD #2	4	Ye	OSSD #2	
5	Bk	OSSD #1	5	Gy	OSSD #1	
6	Bu	0V dc	6	Pk	0V dc	
7	Gn/Ye	Gnd/Chassis	7	Bu	Gnd/Chassis	
8	Vi	Reset	8	Rd	Reset	

*The European M12 Specification pin assignment and color codes are listed for reference only. You must verify the suitability of these cables for each application.

Double-Ended Cables

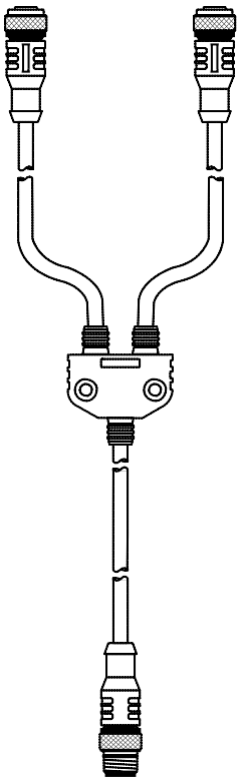
Double-ended cables are generally used to interconnect with a bulkhead connector (see below). They are also useful for extending either the branch or trunk cables of a model CSB splitter cordset (see *Splitter Cordsets* on page 59).

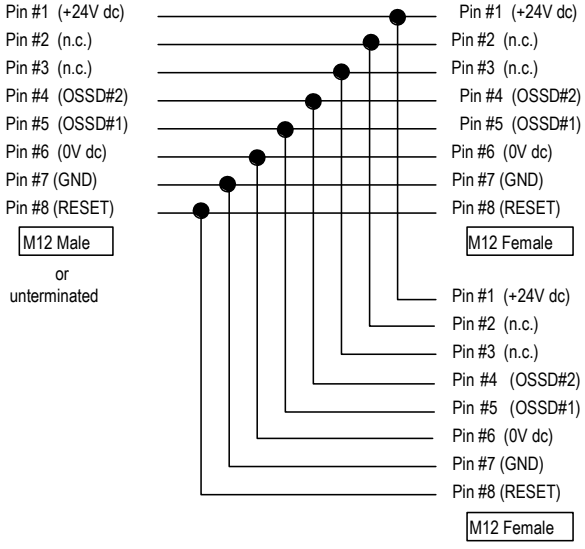
Model Number	Length	Wire	Termination	
For 8-Pin Emitters and Receivers*				
DEE2R-81D	0.5 m (1')	22 gauge	8-pin Double-ended cables, M12/Euro-style connectors, female to male (rotateable)	
DEE2R-83D	1 m (3')			
DEE2R-88D	2.4 m (8')			
DEE2R-815D	4.5 m (15')			
DEE2R-825D	8 m (25')			
DEE2R-850D	15 m (50')			
DEE2R-875D	23 m (75')			
DEE2R-8100D	30 m (100')			

Bulkhead Connector		
Model Number	**Description**	
PMEF-810D	Connector for panel connection of EZ-SCREEN Type 2 emitter and receiver cables. 8-pin Euro-style female connector with 3 m (10') wires cut to length (Banner color code); 22 gauge.	

Splitter Cordsets

Model CSB splitter cordsets allow easy interconnection between an EZ-SCREEN Type 2 8-pin receiver and its 8-pin emitter, providing a single “homerun” cable for the optional “swapable” hookup (see Figure 3-11). The model DEE2R-.. double-ended cables described on page 8 may be used to extend the lengths of the QD trunk, branch #1, or branch #2. (Branch #1 and branch #2 cable sections are 300 mm/1' long.) The model QDE-8..D single-ended cables may be used to extend the QD trunk for cut-to-length applications.

Model Number	Length	Wire	
CSB-M1281M1281	300 mm (1') Trunk	22 AWG/ 0.33 mm^2	
CSB-M1288M1281	2.5 m (8') Trunk		
CSB-M12815M1281	5 m (15') Trunk		
CSB-M12825M1281	8 m (25') Trunk		
CSB-UNT825M1281	8 m (25') Trunk (untermi-nated)		



Interface Modules

Provide forced-guided, mechanically-linked relay (safety) outputs for the EZ-SCREEN System. See Banner data sheet p/n 62822 for more information.

Interface module (3 N.O. redundant-output 6 amp contacts)	**IM-T-9A**
Interface module (2 N.O. redundant-output 6 amp contacts, plus 1 N.C. auxiliary contact)	**IM-T-11A**

Contactors

If used, two contactors per EZ-SCREEN Type 2 System are required.

10 amp positive-guided contactor 3 N.O., 1 N.C.	**11-BG00-31-D-024**
18 amp positive-guided contactor 3 N.O., 1 N.C. (N.C. contact rated @ 10 amps)	**BF1801L024**

Lens Shield

Constructed of 1.5 mm clear polycarbonate; attach to sensor using supplied adhesive-backed Neoprene foam strips.

NOTE: The total range decreases by approximately 10% per shield.

Sensor Defined Area Height	Lens Shield Model	Lens Shield Length	
150 mm	**LSS-150**	210 mm (8.3")	
300 mm	**LSS-300**	360 mm (14.2")	
450 mm	**LSS-450**	510 mm (20.1")	
600 mm	**LSS-600**	660 mm (26.0")	
750 mm	**LSS-750**	810 mm (31.9")	
900 mm	**LSS-900**	959 mm (37.8")	
1050 mm	**LSS-1050**	1109 mm (43.7")	
1200 mm	**LSS-1200**	1259 mm (49.6")	
1350 mm	**LSS-1350**	1409 mm (55.5")	
1500 mm	**LSS-1500**	1558 mm (61.3")	
1650 mm	**LSS-1650**	1708 mm (67.2")	
1800 mm	**LSS-1800**	1858 mm (73.1")	

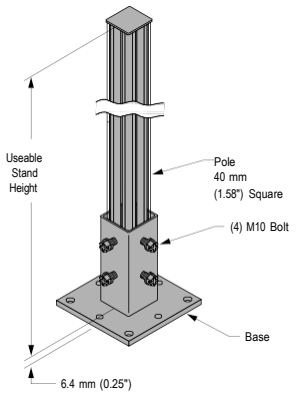
EZ-LIGHT™ for EZ-SCREEN®

Provides clear, 360° indication of the of the EZ-SCREEN receiver's output status. Use with a CSB splitter cable an doptional DEE2R double-ended cables. See data sheet p/n 121901 for more information.

Models		Construction	Connector	LED Function	Inputs
	**M18RGX8PW8***	Nickel-plated brass housing, M18x1 thread; thermoplastic lens Fully encapsulated IP67	8-pin Euro-style Integral QD	Red/Green indication follows OSSD output of the EZ-SCREEN receiver **ON Red:** Power ON Beam Blocked or Lockout **ON Green:** Power ON Beam Clear	PNP (Sourcing)
	**T18RGX8PQ8**	Thermoplastic polyester housing, thermoplastic lens Fully encapsulated IP67			
	**T30RGX8PQ8**				
	**K30LRGX8PQ8**	Polycarbonate housing, 30 mm thermoplastic dome, 22 mm base mount Fully encapsulated, IP67			
	**K50LRGX8PQ8**	Polycarbonate housing, 50 mm thermoplastic dome, 30 mm base mount Fully encapsulated, IP67			
	**K80LRGX8PQ8**	Polycarbonate housing, 50 mm thermoplasticdome, flat or DIN mount Encapsulated electronics, IP67			

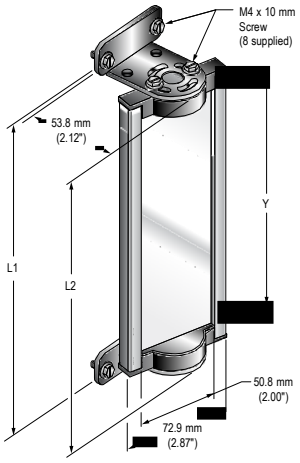
*Available in a kit that includes one M18 EZ-LIGHT, one SMB18A mounting bracket, and hardware for mounting to the side channel of an EZ-SCREEN housing (kit model number **EZA-M18RGX8PQ8**.

*MSA Series Stands (Base Included)**

Stand Model	Pole Height	Useable Stand Height	Overall Stand Height	
MSA-S24-1	610 mm (24")	483 mm (19")	616 mm (24.25")	
MSA-S42-1	1067 mm (42")	940 mm (37")	1073 mm (42.25")	
MSA-S66-1	1676 mm (66")	1550 mm (61")	1682 mm (66.25")	
MSA-S84-1	2134 mm (84")	2007 mm (79")	2140 mm (84.25")	

*Available without a base by adding the suffix **NB** to the model number (for example, **MSA-S42-1NB**).

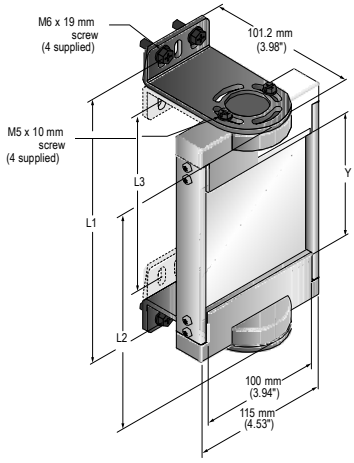
MSM Series Corner Mirrors



Rear-surface glass mirrors rated at 85% efficiency. The total sensing range decreases by approximately 8% per mirror. See mirror data sheet P/N 43685 or the Banner Safety catalog for further information

Defined Area Length	Mirror Model	Reflective Area Y	Mounting 1	Mounting L2
150 mm (5.9")	**MSM8A**	267 mm (10.5")	323 mm (12.7")	292 mm (11.5")
300 mm (11.8")	**MSM12A**	356 mm (14")	411 mm (16.2")	381 mm (15")
450 mm (17.7")	**MSM20A**	559 mm (22")	615 mm (24.2")	584 mm (23")
600 mm (23.6")	**MSM24A**	660 mm (26")	716 mm (28.2")	686 mm (27")
750 mm (29.5")	**MSM32A**	864 mm (34")	919 mm (36.2")	889 mm (35")
900 mm (35.4")	**MSM36A**	965 mm (38")	1021 mm (40.2")	991 mm (39")
1050 mm (41.3")	**MSM44A**	1168 mm (46")	1224 mm (48.2")	1194 mm (47")
1200 mm (47.2")	**MSM48A**	1270 mm (50")	1326 mm (52.2")	1295 mm (51")

SSM Series Corner Mirrors



- Rear-surface glass mirrors rated at 85% efficiency. The total sensing range decreases by approximately 8% per mirror. See mirror data sheet P/N 61934 or the Banner Safety catalog for further information.
- Stainless steel reflective surface models also available. See data sheet 67200.
- Robust construction, two mounting brackets and hardware included.
- EZA-MBK-2 adapter bracket is required for use with MSA Series stand, see pages 8 and 10

NOTE: Brackets may be inverted from the positions shown, decreasing dimension L1 by 58 mm (2.3").

Defined Area Length	Mirror Model	Reflective Area Y	Mounting 1	Mounting L2
150 mm (5.9")	**SSM-200**	200 mm (7.9")	278 mm (10.9")	311 mm (12.2")
300 mm (11.8")	**SSM-375**	375 mm (14.8")	486 mm (19.1")	453 mm (17.8")
450 mm (17.7")	**SSM-550**	550 mm (21.7")	661 mm (26.0")	628 mm (24.7")
600 mm (23.6")	**SSM-675**	675 mm (26.6")	786 mm (31.0")	753 mm (29.6")
750 mm (29.5")	**SSM-825**	825 mm (32.5")	936 mm (36.9")	903 mm (35.6")
900 mm (35.4")	**SSM-975**	975 mm (38.4")	1086 mm (42.8")	1053 mm (41.5")
1050 mm (41.3")	**SSM-1100**	1100 mm (43.3")	1211 mm (47.7")	1178 mm (46.4")
1200 mm (47.2")	**SSM-1275**	1275 mm (50.2")	1386 mm (54.6")	1353 mm (53.3")
1350 mm (53.1")	**SSM-1400**	1400 mm (55.1")	1511 mm (59.5")	1478 mm (58.2")
1500 mm (59.0")	**SSM-1550**	1550 mm (61.0")	1661 mm (65.4")	1628 mm (64.1")
1650 mm (65.0")	**SSM-1750**	1750 mm (68.9")	1861 mm (73.3")	1828 mm (72.0")
1800 mm (70.9")	**SSM-1900**	1900 mm (74.8")	2011 mm (79.2")	1978 mm (77.9")

Accessory Mounting Brackets

See Section 2.4 for standard brackets. Contact factory for more information. Order one EZA-MBK-.. bracket per sensor, two per pair.

Model	Description	
USMB-5	• Retrofit mounting bracket for STI MPT21. • 2.3 mm thickness, black zinc-plated, chromate dip finish. • Mounting hardware included: 1 kit required per emitter or receiver.	
USMB-6	• Universal mounting bracket kit. • 2.3 mm thickness, black zinc-plated, chromate dip finish. • Mounting hardware included: 1 kit required per emitter or receiver.	
EZA-MBK-2	Adapter bracket for SSM series mirror and MSA series stands	
USMB-8	• Mounting plate for 90° sensor direction. • Low profile. • Black anodized aluminum. • Uses two M4 screws (user supplied) for through-hole mounting. • 1 kit required per emitter or receiver.	

Alignment Aids

Model	Description
LAT-1-LS	Self-contained visible-beam laser tool for aligning any EZ-SCREEN Type2emitter/receiverpair.Includesretroreflectivetargetmaterial and mountingclip.
LSA-LAT-2	Replacementadaptor(clip)hardwareforLS2..models
LSA-LAT-1	Clip-onretroreflectiveLATtarget
BRT-THG-2-100	2"retroreflectivetape,100'
BT-1	BeamTracker

Replacement Parts

Description		
Keyed reset switch		
Replacement key		
30 mm test piece		
Standard end bracket kit with hardware (includes 2 end brackets and hardware to mount to MSA Series stands.		USMB-1
Center bracket kit (includes bracket(s) and hardware to mount to MSA Series stands	1 bracket, for 600-900 mm long sensors	USCMB-1
	2 brackets, for 1050-1500 mm long sensors	USCMB-2
	3 brackets, for 1650-1800 mm long sensors	USCMB-3

Documentation

Description	Part Number
EZ-SCREEN Type 2 System Instruction Manual	122452
Checkout Procedure Card (Daily)	122450
Checkout Procedure Card (Semi-Annual)	122451

Standards and Regulations

The list of standards below is included as a convenience for users of this Banner product. Inclusion of the standards below does not imply that the product complies specifically with any standard, other than those specified in the Specifications section of this manual.

U.S. Application Standards

ANSI B11.0 Safety of Machinery, General Requirements, and Risk Assessment

ANSI B11.1 Mechanical Power Presses

ANSI B11.2 Hydraulic Power Presses

ANSI B11.3 Power Press Brakes

ANSI B11.4 Shears

ANSI B11.5 Iron Workers

ANSI B11.6 Lathes

ANSI B11.7 Cold Headers and Cold Formers

ANSI B11.8 Drilling, Milling, and Boring

ANSI B11.9 Grinding Machines

ANSI B11.10 Metal Sawing Machines

ANSI B11.11 Gear Cutting Machines

ANSI B11.12 Roll Forming and Roll Bending Machines

ANSI B11.13 Single- and Multiple-Spindle Automatic Bar and Chucking Machines

ANSI B11.14 Coil Slitting Machines

ANSI B11.15 Pipe, Tube, and Shape Bending Machines

ANSI B11.16 Metal Powder Compacting Presses

ANSI B11.17 Horizontal Extrusion Presses

ANSI B11.18 Machinery and Machine Systems for the Processing of Coiled Strip, Sheet, and Plate

ANSI B11.19 Performance Criteria for Safeguarding

ANSI B11.20 Manufacturing Systems

ANSI B11.21 Machine Tools Using Lasers

ANSI B11.22 Numerically Controlled Turning Machines

ANSI B11.23 Machining Centers

ANSI B11.24 Transfer Machines

ANSI/RIA R15.06 Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems

ANSI NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery

ANSI/PMMI B155.1 Package Machinery and Packaging-Related Converting Machinery — Safety Requirements

OSHA Regulations

OSHA Documents listed are part of: Code of Federal Regulations Title 29, Parts 1900 to 1910

OSHA 29 CFR 1910.212 General Requirements for (Guarding of) All Machines

OSHA 29 CFR 1910.147 The Control of Hazardous Energy (lock-out/tagout)

OSHA 29 CFR 1910.217 (Guarding of) Mechanical Power Presses

International/European Standards

ISO 12100 Safety of Machinery – General Principles for Design — Risk Assessment and Risk Reduction

ISO 13857 Safety Distances . . . Upper and Lower Limbs

ISO 14119 (EN 1088) Interlocking Devices Associated with Guards – Principles for Design and Selection

ISO 13850 (EN 418) Emergency Stop Devices, Functional Aspects – Principles for Design

ISO 13851 (EN 574) Two-Hand Control Devices – Functional Aspects – Principles for Design

ISO 62061 Functional Safety of Safety-Related Electrical, Electronic and Programmable Control Systems

ISO 13849-1 (EN 954-1) Safety-Related Parts of Control Systems

ISO 13855 (EN 999) The Positioning of Protective Equipment in Respect to Approach Speeds of Parts of the Human Body

IEC 60204-1 Electrical Equipment of Machines Part 1: General Requirements

IEC 61496 Electro-sensitive Protection Equipment

IEC 60529 Degrees of Protection Provided by Enclosures

IEC 60947-1 Low Voltage Switchgear – General Rules

IEC 60947-5-1 Low Voltage Switchgear – Electromechanical Control Circuit Devices

IEC 60947-5-5 Low Voltage Switchgear – Electrical Emergency Stop Device with Mechanical Latching Function

Sources of Standards and Regulations

These and other standards are available from:

OSHA Documents: *http://www.osha.gov* (Tel: 202.512.1800)

American National Standards Institute (ANSI): *http://www.ansi.org* (Tel: 212.642.4900)

Robotics Industries Association (RIA): *http://www.robotics.org* (Tel: 734.994.6088)

National Fire Protection Association (NFPA): *http://www.nfpa.org* (Tel: 800.344.3555)

NSSN National Resource for Global Standards : *http://www.nssn.org/* (Tel: 212.642.4980)

IHS Standards Store: *http://www.global.ihs.com/* (Tel: 303.397.7956, 800.854.7179)

Document Center: *http://www.document-center.com/home.cfm* (Tel: 650.591.7600)

Contact Us

For more information: Contact your local Banner representative or Banner Corporate Offices around the world.

Corporate Headquarters: Banner Engineering Corp. 9714 Tenth Ave. North, Mpls., MN 55441, Tel: 763-544-3164, *www.bannerengineering.com*, *sensors@bannerengineering.com*

Europe: Banner Engineering Europe Park Lane, Culliganlaan 2F, Diegem B-1831 BELGIUM,Tel: 32-2 456 07 80, Fax: 32-2 456 07 89, *www.bannereurope.com*, *mail@bannereurope.com*

Latin America: Contact Banner Engineering Corp. (US) or e-mail **Mexico:** *mexico@bannerengineering.com*; or **Brazil:** *brasil@bannerengineering.com*

Asia:

Banner Engineering China Shanghai Rep Office Rm. G/H/I, 28th Flr. Cross Region Plaza No. 899, Lingling Road, Shanghai 200030 CHINA, Tel: 86-21-54894500, Fax: 86-21-54894511, *www.bannerengineering.com.cn*, *sensors@bannerengineering.com.cn*

Banner Engineering Japan Cent-Urban Building 305 3-23-15, Nishi-Nakajima Yodogawa-Ku, Osaka 532-0011 JAPAN, Tel: 81-6-6309-0411, Fax: 81-6-6309-0416, *www.bannerengineering.co.jp*, *mail@bannerengineering.co.jp*

Banner Engineering Asia — Taiwan Neihu Technology Park 5F-1, No. 51, Lane 35, Jihu Rd., Taipei 114 TAIWAN, Tel: 886-2-8751-9966, Fax: 886-2-8751-2966, *www.bannerengineering.com.tw*, *info@bannerengineering.com.tw*

Banner Engineering India Pune Head Quarters Office, No. 1001 Sai Capital, Opp. ICC Senapati Bapat Road, Pune 411016 INDIA, Tel: 91-20-66405624, Fax: 91-20-66405623, *www.bannerengineering.co.in*, *india@bannerengineering.com*

Glossary

The following terms are used in this manual. Where possible, definitions are from the U.S. and international product performance standards that govern the design of the Safety Controller. For more definitions, visit the online learning segment under Support and Training at *www.bannerengineering.com*.

Automatic reset:

The safety input device control operation setting where the assigned Safety Output will automatically turn on when all of its associated input devices are in the Run state. No manual reset operation is required for the Safety Output to turn on when controlled only by safety input devices configured for Automatic Reset. When Automatic Reset is selected, the input device may be said to be configured to run in Trip mode.

Change of state (COS):

The change of an input signal when it switches from Run-to-Stop or Stop-to-Run state. Dual-channel input signals, have two possible configurable COS settings describe the signal disparity limits that can exist between channels before a fault condition is registered: simultaneous and concurrent. If simultaneity is a requirement or a concern for the application, the user has to ensure that he made the right selection during configuration.

Closed-Open debounce time:

Time to bridge a jittery input signal or bouncing of input contacts to prevent nuisance tripping of the Controller. Adjustable from 6 ms to 100 ms. Default is 50 ms for mute sensors, 6 ms for other devices. A longer closed-open debounce time will also affect and increase the response time of the system and/or the machine response time.

Code validation:

The configuration code file inspection process automatically performed by the Controller to verify that the configuration code has not been corrupted or altered in any way.

Commissioning:

The process of operationally checking a Safety Controller installation on a working machine, in order to verify that the control system is working properly.

Complementary Contacts:

Two sets of contacts which are always in opposite states.

Concurrent:

The setting that permits an indefinite signal disparity between channels, without going into a fault condition. A fault condition is created if the Stop signal changes back to a Run signal before its allied signal changes to the Stop state. Both signals must change from the STOP state to the RUN state before the dual-channel device is considered to be in the RUN state.

Configurable:

Describes a control device that has pre-defined and pre-tested operational parameters that can be selected or enabled, in order to accommodate a variety of control application requirements.

Configuration:

A selected set of pre-defined and pre-tested input and output device properties and logic relationships that define the operating algorithm that the Safety Controller uses to control hazardous machine motion.

Confirmation:

The two-step process where a new or modified configuration is sent to a Controller for code validation, and a copy of the validated code is sent back from the Controller to the PCI for manual parameter (I/O and System settings) verification.

Designated Person:

A person or persons identified and designated in writing, by the employer, as being appropriately trained and qualified to perform a specified checkout procedure.

Diverse-redundancy:

The practice of using components, circuitry or operation of different designs, architectures or functions to achieve redundancy and to reduce the possibility of common mode failures.

Dual-channel:

Having redundant signal lines for each safety input or Safety Output.

Enable a mute time limit:

As soon as a mute sensor is mapped to a safety input device, a default time limit of 30s will show up in the properties window. This time limit can be disabled by unchecking the 'Enable Time Limit' box. This extends the time for the mutable safety device to be muted to infinite.

IEC:

International Electrotechnical Commission

Input/output mapping:

The configurable logic association, created during the configuration process, between the state of the input signals and the corresponding state of the output signals. After an Input is assigned to control one or more outputs, it is said to have been mapped to these outputs and that the outputs have been mapped to this input.

ISO:

International Organization for Standardization

Machine response time:

The time between the activation of a machine stopping device and the instant when the dangerous parts of the machine reach a safe state by being brought to rest.

Manual reset:

The safety input device control operation setting where the assigned Safety Output will turn ON only after a manual reset is performed and if the other associated input devices are in their Run state. When Manual Reset is selected, the input device may be said to be configured to run in Latch mode; meaning that the controlled output has latched to the OFF state and requires a manual reset to turn back ON. This reset is sometimes called a manual latch reset.

OFF signal:

The Safety Output signal that results when at least one of its associated input device signals changes to the Stop state. In this manual, the Safety Output is said to be OFF or in the OFF state when the signal is 0V dc nominally.

ON signal:

The Safety Output signal that results when all of its associated input device signals change to the Run state. In this manual, the Safety Output is said to be ON or in the ON state when the signal is 24V dc nominally.

Open-Closed debounce time:

Time to bridge a jittery input signal or bouncing of input contacts to prevent unwanted start of the machine. Adjustable from 10 ms to 500 ms. Default is 50 ms. A longer open-closed debounce time will also affect the recovery time of the Controller.

Pass-through hazard

A "pass-through hazard" is associated with applications where personnel may pass through a safeguard (which issues a stop command to remove the hazard), and then continues into the guarded area, such as in perimeter guarding. Subsequently, their presence is no longer detected, and the related danger becomes the unexpected start or restart of the machine while personnel are within the guarded area.

PELV:

Protected extra-low voltage power supply, for circuits with earth ground. Per IEC 61140: "A PELV system is an electrical system in which the voltage cannot exceed ELV (25 V ac rms or 60 V ripple free dc) under normal conditions, and under single- fault conditions, except earth faults in other circuits."

Qualified Person:

A person who, by possession of a recognized degree or certificate of professional training, or who, by extensive knowledge, training and experience, has successfully demonstrated the ability to solve problems relating to the subject matter and work.

Run Signal:

The input signal monitored by the Controller that, when detected, causes one or more Safety Outputs to turn ON, if their other associated input signals are also in the Run state. In this manual, either the input device or the device signal is said to be in the Run state.

Safety-rated device:

A device that is designed to an applicable safety standard and when properly applied, reduces the level of risk.

SELV:

Separated or safety extra-low voltage power supply, for circuits without earth ground. Per IEC 61140: “A SELV system is an electrical system in which the voltage cannot exceed ELV (25 V ac rms or 60 V ripple free dc) under normal conditions, and under single-fault conditions, including earth faults in other circuits.”

Simultaneous:

The setting that permits a signal disparity between channels within the input device for a limited time, without going into a fault condition. If a signal disparity exists for more than 3 seconds, then a fault condition occurs.

Single-channel:

Having only one signal line for a safety input or Safety Output.

Start up test:

For certain safety devices, like safety light screens or safety gates, it can be an advantage to test the device on power up at least one time for proper function. If ‘Start up Test’ has been selected for a safety light screen and the light screen is clear at power up, it would be necessary to cycle the light screen one time (from ON to OFF and back to ON), even if the Controller has been configured for auto power up.

Stop Signal:

The input signal monitored by the Controller that, when detected, causes one or more Safety Outputs to turn OFF. In this manual, either the input device or device signal is said to be in the Stop state.

System Reset:

The term used to describe a manual system reset operation required for one or more Safety Outputs to turn ON after Controller power-up, when configured for manual power-up, and lockout (fault detection) situations.

UL:

Underwriter’s Laboratory

Index

A

applications
    inappropriate 8

C

checkout procedures
    initial checkout 28
control reliability 8
corsets
    routing 26

E

Emitter
    Power/Fault indicator 44
External Device Monitoring (EDM) 9

F

Final Switching Device (FSD) 6

I

inappropriate applications 8
indicator
    Emitter Power/Fault 44
initial checkout procedure 28
initial power-up 29

L

LEDs
    emitter 44
    receiver 44
light-emitting diodes 44
        See also LEDs

M

Machine Primary Control Elements (MPCEs) 6
Minimum Distance 13
minimum distance, calculating 15
Muteable Saftey Stop Interface (MSSI) 6

O

optical crosstalk 21
Output Signal Switching Device (OSSD) 6

P

pass-through hazard 17

R

reset switch
    location 18
routing corsets 26

S

safety distance 12
Safety Distance 13
safety distance, calculating 15
sensor swapability 10
status indicators 11
system response time 14

T

Trip or Latch Output 9
trip/latch output 9