

GuardShield™ Micro 400

安全光幕 用户手册



重要用户须知

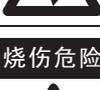
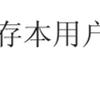
本出版物所描述的产品具有广泛的用途，因此，负责应用和使用本控制设备的人员必须确保采取各种必要的步骤，保证每一项应用和用途都满足性能与安全要求，包括：各种适用法律、规范和标准。

指南中的图解、图表、程序实例、布局实例仅供示范用途。由于特定的安装情况会存在许多可变因素和要求，因此，若用户在实际使用产品时参照本手册中所述实例，罗克韦尔自动化不承担任何责任（包括知识产权法律责任）。

Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid-State Control（固态控制设备的应用、安装与维护安全指南，出版号：SGI-1.1，可向您当地的罗克韦尔自动化销售处索取）描述了固态设备和机电设备之间的一些重要差异。在应用本出版物中描述的产品时，应考虑这些差异。

本出版物受版权保护，未经罗克韦尔自动化许可不得部分或全部复制本出版物的内容。

在整本手册中，我们在必要的地方做出了说明，以告知您安全注意事项。

 <p>警告</p>	标识在危险环境下可能导致爆炸，进而造成人员伤亡、财产损失或经济损失的行为或情况的信息。
 <p>重要事项</p>	标识对成功应用和理解产品有重要作用的信息。
 <p>注意</p>	标识可能会导致人员伤亡、财产损失或经济损失的行为或情况的信息。注意符号可帮助您确定危险、避免危害并了解可能的后果。
 <p>触电危险</p>	位于设备（例如，驱动器或电机）表面或内部的标签，提醒人们可能存在危险电压。
 <p>烧伤危险</p>	位于设备（例如，驱动器或电机）表面或内部的标签，提醒人们表面可能存在高温危险。

建议保存本用户手册，以备将来使用。

正确使用 GuardShield Micro 400 安全光幕的条件

在选择和安装 GuardShield Micro 400 安全光幕之前，请务必阅读和理解下列要求。GuardShield 安全光幕既是操作点安全装置，又是周界接近安全装置。安全光幕用于在各种机械上为人员提供操作点和周界接近安全防护。

GuardShield Micro 400 安全光幕系列是通用的存在感应式设备，主要用于保护在机器上或机器附近工作的人员。

安装 GuardShield Micro 400 安全光幕时，必须遵守联邦、州和当地的所有适用法律和法规。

雇主有责任妥善安装、操作和维护装有 GuardShield Micro 400 存在感应式设备的产品和机器。

GuardShield Micro 400 安全光幕必须由合格人员妥善安装。

GuardShield Micro 400 安全光幕为存在感应式设备，无法为人员提供热防护、化学防护或飞行部件防护。它们的目标用途是在感应区被侵入时发出信号，停止机器的危险动作。

GuardShield Micro 400 安全光幕只能用于可随时在冲程或周期内停止的机器。

GuardShield Micro 400 安全光幕不得用于采用全转式离合器的机器。

GuardShield Micro 400 安全光幕的效果取决于机器控制回路的完整性。装有 GuardShield Micro 400 存在感应式设备的机器应具备采用故障安全设计的控制回路。

应定时检查机器的各种停止机构，确保其工作正常。受防护的机器必须具有同等的可靠性以及同等的可重复停止时间。

注意



若不阅读和遵守本说明，可能会导致 GuardShield Micro 400 安全光幕误用或使用不当，造成人身伤害和设备损坏。

目录

简介	3	产品标签	19
重要要求	4	技术指标	20
安全防范	4	产品目录号配置	21
安全使用原则和所使用的符号	4	GuardShield Micro 400 产品	21
专业人员	4	标准型	21
设备的应用范围	4	级联型	22
正确使用	5	IP69K	22
一般保护注意事项和保护措施	5	尺寸	23
产品说明	5	GuardShield Micro 400 标准型	23
特性	5	GuardShield Micro 400 级联型	23
工作原理	5	GuardShield Micro 400 IP69K	24
GuardShield 光幕	6	附件	24
级联	6	认证	32
应用范围实例	6	EC 符合性声明	32
安全功能	7	附录	27
响应时间	7	GuardShield Micro 400 专用型安全光幕系统	27
消隐	7	采用增强型外壳的系统	27
确定安全距离	8	周界系统 (PAC)	28
美国安全距离公式	8	专用插接线	28
OSHA 安全距离计算公式	8	专用型系统	28
ANSI 安全距离公式	8	本手册涵盖以下部件的操作与安装:	
欧洲安全距离公式	9	• GuardShield Micro 400 POC	
离反射面的最小距离	9	• GuardShield Micro 400 IP69K 系统	
安装和装配	10	• GuardShield Micro 400 专用型配置 (附录中)	
正确安装	10		
错误安装	10		
安装和校准步骤	11		
标准型 GuardShield Micro 400	11		
多个 GuardShield Micro 400	11		
级联型 GuardShield Micro 400	12		
级联型 GuardShield 的安装和校准	13		
Micro 400 IP69K	13		
安装托架	13		
电气安装	14		
连接	14		
外部测试信号	16		
电源	16		
进入工作状态	16		
输出	16		
故障处理	16		
纠正步骤	17		
检查事项	18		
安全说明 — 维护	18		
每日检查	18		
半年度检查	18		
清洁	18		

本手册涵盖以下部件的操作与安装:

- GuardShield Micro 400 POC
- GuardShield Micro 400 IP69K 系统
- GuardShield Micro 400 专用型配置 (附录中)

重要事项

请妥善保存这些说明,以备将来使用。

在开发和生产 Allen-Bradley/Guardmaster 产品期间,严格应用公认的技术规范和质量保证体系 ISO 9000。

在安装和调试 GuardShield Micro 400 时必须遵守本技术说明。必须由合格人员实施检查和调试作业。

罗克韦尔自动化保留对本出版物中所含材料进行修改或修订的权利,对于因提供、实施或使用此材料而造成的任何附带性或间接性损害,将不承担任何责任。

简介

GuardShield Micro 400 是一种采用小型封装 (15 x 20 毫米 (0.59 x 0.79 英寸)) 的经济型三箱 (发射器、接收器和控制器) 4 类安全光幕。

产品的防护高度可供选择：从 150 毫米到 1200 毫米，以 150 毫米为增量。GuardShield Micro 400 外壳小巧紧凑，可安装在因空间限制而无法安装标准安全光幕的地方。还可以将 GuardShield Micro 400 发射器和接收器嵌入到机架中。

Micro 400 系统

Micro 400 需要一个专用型控制器，可使用具有开 / 关功能的 MSR41，或者使用具有固定消隐和浮动消隐、手动重新启动和屏蔽等许多高级功能的 MSR42。也可将 MSR42 用作多功能安全模块，连接附加的安全光幕、安全激光扫描器等各种具有 PNP 类型输出的安全装置。

Micro 400 发射器和接收器配有 500 毫米 (20 英寸) 集成电缆，末端提供了 8 针 M12 接头。将发射器和接收器连接到控制器的插接线零件号相同，有多种长度可供选择。这些插接线一端配有 M12 接头，适合配接集成的尾纤连接器，另一端配有 RJ45 连接器，用于插入 MSR 41 或 MSR42 控制器。

Micro 400 级联

GuardShield Micro 400 也提供“级联型”配置方式。使用 GuardShield 级联型 Micro 400 安全光幕，可通过公用的安全输出对，将多段 Micro 400 安全光幕互连在一起。GuardShield Micro 400 的这种级联型配置可减少整个系统的接线，使得 GuardShield Micro 400 可装配在众多符合下列条件的应用项目中：安装光幕的安全距离足够人员站立在光幕感应区和危险点之间，或者，需要进行多侧防护，而无法使用转角镜。

GuardShield 级联型 Micro 400 安全光幕系统包括一对或两对级联型 Micro 400 光幕以及一对标准型 Micro 400，其中标准型作为级联系统的最后一个段对。

GuardShield Micro 400 级联对有 14 毫米和 30 毫米两种分辨率，提供有限的防护高度。可在 Micro 400 级联系统中混用 14 毫米和 30 毫米两种分辨率的光幕对。

注意事项：标准型 GuardShield Micro 400 必须始终作为 Micro 400 级联系统的最终端

可级联成对 GuardShield Micro 400 光幕有一根 500 毫米 (20 英寸) 尾纤，带 M12 快速断开连接器 (母头)，位于 Micro 400 光幕底部，有一根 500 毫米 (20 英寸) 尾纤，带 M12 快速断开连接器 (公头)，连接着 Micro 400 顶部的发射器和接收器。

GuardShield 级联型 Micro 400 系统使用一组共用的 OSSD，以单个光幕对的方式运行。各个光幕段对以串联方式连接，因而，整个系统的响应时间等于每个光幕段对响应时间的总和加上 MSR41 或 MSR42 以及停止电路中其它安全装置的响应时间。

当将两个可级联段连接在一起时，所得到的两个段之间的电缆长度为 1000 毫米 (40 英寸)。

如果两个光幕段对之间需要更长的长度，Rockwell 可提供 1、3 和 5 米 (3.3、9.8 和 16.3 英尺) 长的 M12 至 M12 插接线 (445L-AC8PC1 或 445L-AC8PC3)。

注意事项：Micro 400 级联系统的最大长度不得超过 10 米 (32.8 英尺)，该长度是从 MSR 41 或 MSR 42 控制器的 RJ45 连接器到标准型 Micro 400 最后一个光束之间测得的长度，包括了所有电缆长度。Micro 400 级联系统中光束的最大数量不得超过 255 束。

Micro 400 可喷淋选件

GuardShield Micro 400 提供将发射器和接收器密封在透明聚碳酸酯管中的产品，环境防护等级可达 IP69K。这些 IP69K Micro 400 光幕在工厂完成密封，成对订购。它们的分辨率可达 14 毫米，防护高度有 300、600、900 和 1200 毫米 (11.8、23.6、35.4 和 47.2 英寸)。

所需的 MSR41 或 MSR42 控制器具有 IP20 防护等级，必须安装在适当的机柜中。

Micro 400 IP69K 发射器和接收器均配有 500 毫米 (20 英寸) 集成电缆，末端提供了 8 针 M12 连接器。将发射器和接收器连接到控制器时采用相同零件号的插件线，有 3、5 和 8 米 (9.8、16.4 和 26.2 英尺) 多种长度可供选择。

这些插接线一端配有 M12 连接器，适合配接集成的尾纤连接器，另一端配有 RJ45 连接器，用于插入 MSR42 或 MSR41 控制器。

Micro 400 专用型系统

除了标准型 GuardShield Micro 400 配置，GuardShield Micro 400 还提供了多种专用型配置，附录中对此作了介绍。

GuardShield Micro 400 系列安全光幕是通用的存在感应式设备，主要在危险机械设备上使用，以提供操作点 (POC) 和周界接近 (PAC) 检测。

重要事项

这些安装指南面向机器制造商的技术人员和 / 或与 GuardShield Micro 400 安全光幕的正确装配、配置、电气安装、调试、操作和维护相关的安全系统安装人员。这些安装指南中不包含对集成了或即将集成 GuardShield Micro 400 安全光幕的机械设备的操作说明。只能由合格人员安装本设备。

重要要求

GuardShield Micro 400 需要一个专用控制器。MSR41 控制器用于开 / 关应用项目，MSR42 还可以用作多功能安全模块，能连接附加的安全光幕、安全激光扫描器或任何带有两个输出信号开关设备 (OSSD) 输出或两个触点的安全装置，例如急停和使能开关。

可使用 MSR42 控制器配置众多运行模式。包括 EDM、启动 / 重新启动互锁、固定和浮动消隐和屏蔽。

安全防范

安全使用原则和所使用的符号

下列说明给出了预防性警告，以确保安全和正确地操作 GuardShield Micro 400 光幕。这些说明是安全防范的核心部分，因此必须始终遵守。

在本手册中，我们使用“注意”和“重要事项”提醒您注意以下内容：

	<p>用于标识可能导致人员伤亡、物品损坏或经济损失的操作或情况。“注意”信息帮助您识别危险情况，避免发生危险，并了解可能的后果。</p>
---	--

“注意”可帮助您

- 识别危险
- 避免危害
- 了解可能的后果

重要事项：指出对成功应用和了解本产品有重要作用的信息。

	<p>指出对成功应用和了解本产品有重要作用的信息。</p>
---	-------------------------------

注意



GuardShield Micro 400 不得与在紧急情况下不能断电停机的机器一起使用。

在任何时候都必须保持 GuardShield Micro 400 和危险机器运动之间的安全距离。

必须安装附加机械保护装置，确保不通过保护区无法触及危险的机械元件。

安装 GuardShield Micro 400 时，应确保操作员只有通过 Micro 400 的感应区才能触及危险点。

错误安装会导致人员重伤。

不得将输出连接到 +24V DC。如果输出连接到 +24V DC，则输出处于接通状态，将无法使机器 / 应用的危险部分停止。

GuardShield Micro 400 不得接触易燃或易爆气体。

必须进行定期安全检查 (参见“维护”)。

专业人员

只能由合格人员安装、调试和维修 GuardShield Micro 400 安全光幕。合格人员的定义如下：

- 经过适当的技术培训

以及

- 在机器操作负责人的指导下根据当前有效的安全指南进行操作

以及

- 已经阅读并会一直翻阅这些安装指南

设备的应用范围

GuardShield Micro 400 安全光幕被归类为电敏式保护设备 (ESPE)。它满足 IEC 61496-1 和 CLC/TS 61496-2 中定义的 4 类 ESPE 的要求，因而，可与符合 EN ISO 13849、SIL CL3 (EN62061) 或达到 PLe (EN ISO 13849) 要求的安全类别 4 控制设备结合使用。

这些设备适用于：

- 操作点防护 (手指和手的防护)
- 危险区域防护

只能通过保护区才能进入危险点。若有人处在危险区内，将不允许启动机器 / 系统。有关保护模式的说明，请参见第 6 页上的“应用范围实例”。

根据应用场合，除安全光幕外，可能还需要使用机械保护装置。

POC:

GuardShield Micro 400 POC 的物理分辨率为:

- 14 毫米 (0.55 英寸) 或
- 30 毫米 (1.18 英寸)。

标准型 GuardShield Micro 400 的保护区域高度介于 150 毫米 (5.91 英寸) 和 1200 毫米 (47.2 英寸) 之间。

保护区域最大宽度为 0...5 米 (16.4 英尺)。

级联型 Micro 400

级联型 GuardShield Micro 400 POC 的物理分辨率为:

- 14 毫米 (0.55 英寸) 或
- 30 毫米 (1.18 英寸)。

级联型 GuardShield Micro 400 的保护区域高度介于 300 毫米 (11.82 英寸) 和 1200 毫米 (47.2 英寸) 之间。保护区域最大宽度为 0...5 米 (16.4 英尺)。

Micro 400 IP69K 选件

GuardShield Micro 400 IP69K 的物理分辨率为 14 毫米 (0.55 英寸)。GuardShield Micro 400 IP69K 的保护区域高度介于 300 毫米 (11.8 英寸) 和 1200 毫米 (47.2 英寸) 之间。保护区域最大宽度为 0...5 米 (16.4 英尺)。

Micro 400 IP69K 选件的 Micro 400 光幕出厂时已使用聚碳酸酯外壳密封。

GuardShield Micro 400 需要使用一个控制器，用来与以下一种安全控制器结合使用:

- MSR41 开 / 关功能模块
- MSR42 多功能模块

正确使用

只能根据“设备应用范围”规定的用途使用 GuardShield Micro 400 安全光幕。本设备只能由合格人员使用，且只能在由合格人员安装和初始化的机器上使用。

如果将本设备用于任何其它用途或进行任何形式的改装，则 Allen-Bradley/Guardmaster 提供的担保索赔条款将失效。

一般保护注意事项和保护措施

重要事项	安全说明
	请遵守以下事项，确保正确和安全地使用 GuardShield Micro 400 安全光幕。

请根据国家 / 国际规则和规范安装和使用安全光幕，并定期对安全光幕进行技术检查，尤其是:

- 机械指令 2006/42/EC
- 低压指令 2006/95/EC
- 工作使用指令 (2009/104/EC)
- 工作安全规范 / 安全规则

- 其它相关的健康和安全管理规范

使用安全光幕的机器制造商和用户有义务了解并遵守所有适用的安全规范和规则。

- 必须遵守注意事项，尤其是安装指南中的测试规范 (例如，关于使用、装配、安装或集成到现有的机器控制器等的规范)。
- 测试必须由专业人员或具有专业资质的授权人员执行，且必须进行记录和归档，确保可以随时重新执行和跟踪这些测试。
- 必须向安装了 GuardShield Micro 400 安全光幕的机器用户提供安装指南。机器操作员必须在专业人员的指导下使用本设备，且必须阅读这些安装指南。

产品说明

本部分包含安全光幕特性及属性方面的信息。它描述了设备的结构和功能，特别介绍了各种不同的运行模式。

在装配、安装和调试本装置之前请阅读本部分内容。

特性

- 细长型设计 15 x 20 毫米 (0.59 x 0.79 英寸)
- 内置诊断 LED
- 可使用 MSR41 进行硬件配置
- 可使用 MSR42 进行硬件和软件配置
- 采用带 M12 连接器的 20 英寸线尾
- 无需维护，成本效益高

工作原理

GuardShield Micro 400 安全光幕包含一对非匹配光学单元，即具有相同防护高度和分辨率的发射器和接收器。Micro 400 光幕的控制器功能通过独立的控制模块实现。

- MSR41 开 / 关功能模块
- MSR42 多功能模块

发射器和接收器之间的最大距离称为保护区域宽度或范围。保护区域高度指设备中第一个光束和最后一个光束之间的距离。

发射器发出连续的红外光脉冲，这些脉冲由 GuardShield Micro 400 接收器接收，并由连接的控制器的处理。连接的 MSR 控制器实现红外线光脉冲的发射和接收的时间同步性。

连接的控制器的安全输出 [输出信号开关设备 (OSSD)] 和非安全辅助输出。当 GuardShield Micro 400 发射器和接收器连接正确并校准时，所连控制器的 OSSD 将采用 +24V DC 拉电流。遮断感应区将导致控制器关闭拉电流 (0V DC)。

恢复 GuardShield Micro 400 感应区 (在“仅防护”配置中) 将导致连接的控制器的所有安全输出 (OSSD) 切换为高电平有效状态 (恢复 +24V DC 拉电流)。

重要事项	GuardShield Micro 400 的手动或自动重新启动 (复位)、EDM (外部设备监视)、消隐光束或超控等这些运行模式通过所连接的安全控制器 (例如, MSR42) 进行控制。更多详细信息, 请参见所连接的安全控制器的用户手册。
-------------	--

GuardShield 光幕

GuardShield Micro 400 安全光幕由一个发射器和一个接收器组成。

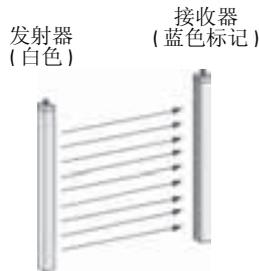


图1: GuardShield Micro 400 的组件

保护区域位于上端盖底部和状态 LED 上方区域之间。

保护区域的宽度可通过发射器和接收器之间的光通路长度得出, 不得超过保护区域的最大额定宽度 0...5 米 (0...16.4 英寸)。

级联

GuardShield Micro 400 POC 也能以级联段的形式提供, 这时可将多个 GuardShield Micro 400 发射器和接收器互连在一起。产品的这种配置性能使得 GuardShield Micro 400 能够防护机器的多个侧面, 或者仅在将 GuardShield Micro 400 用于不同应用项目时增加灵活性。

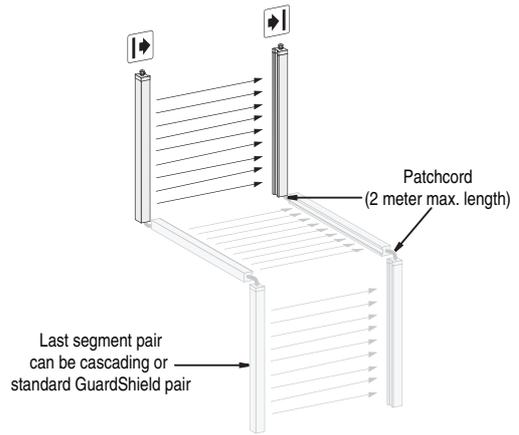


图2: 最多可互连三个 GuardShield Micro 400 光幕段

标准型 GuardShield Micro 400 级联段提供 300...1200 毫米防护高度, 具有 14 毫米和 30 毫米两种分辨率。

最多可互连三个 GuardShield Micro 400 光幕 (最多两个级联光幕加上一个标准型 GuardShield Micro 400)。级联系统中的最大光束数量为 255 束。各段之间可以有不同的分辨率, 例如, 14 毫米和 30 毫米, 只要光幕对本身具有相同的防护高度和分辨率即可。从控制单元到最后一束光束之间的最大光缆长度可为 10 米。

级联段无法作为独立的光幕对来使用。

但是, 如果级联系统中使用多个级联对, 或者仅使用一对, 最后一对必须是标准型 GuardShield Micro 400 光幕。

需要考虑下了限制条件:

- 每个控制器最多包含 255 条光束
- 光幕、延长模块和连接电缆组合在一起的总长度最长为 10 米 (图 14)
- 光幕和控制器之间只能使用罗克韦尔插接线 (445L-AC8xxx)。需要使用插接线将 Micro 400 的 M12 连接器连接到 MSR41 或 MSR42 控制器。插接线的一端为 8 针 M12, 另一端为 RJ45 连接器。

应用范围实例

GuardShield Micro 400 安全光幕只有在满足以下条件时才能作为保护装置正常工作:

- 必须通过电气方式控制机器。
- 受控机器必须可以在机器冲程或周期内的任何位置随时停止。
- 发射器和接收器在安装时必须确保只有通过光幕的保护区域才能进入危险区。
- 如果用作进入控制设备, 则重新启动按钮必须设置在危险区外, 确保在危险区内工作的人员不能操作该按钮。
- 在安装和使用本设备时必须遵守法规和当地规章制度。

重要事项	可能需要采取附加措施，确保在特定应用场合（即在起重机上使用无线控制设备、焊接飞溅辐射或受到闪光灯影响）下存在其它形式的光辐射时，ESPE 的危险响应作用不会失效。
-------------	---

安全功能

GuardShield Micro 400 安全光幕提供了多种功能，它们对于系统而言都是不可或缺的。

GuardShield 系统的运行模式、功能和特性通过相应连接的 MSR41 或 MSR42 控制器以硬件或软件方式启用。详细信息，请参考所连接的控制器的手册。

重要事项	每次更改配置后，必须对保护系统进行测试，以确保其工作正常。
-------------	-------------------------------

响应时间

光幕的标准响应时间（参见 MSR42）取决于物理分辨率和防护高度，具体见产品标签。实际的响应时间取决于所连接的控制单元及其配置。响应时间可能更快，这可从相应配置控制文档中了解到，并通过相应安全控制器（例如，MSR42）的配置软件来创建。

对于级联光幕，光幕的总响应时间是每个级联单元响应时间的总和。标称的响应时间是最差情况下的数值。

最差情况下的响应时间打印在产品标签上，例如：

19 毫秒 光幕级联单元的响应时间 t_{LC}

MSR42 控制单元的响应时间，包括任何连接的 MSR45 继电器模块

t_N 所有附加连接的 GuardShield Micro 400 光幕级联单元的响应时间 t_{LC} 的总和

级联光幕总响应时间实例：

说明	长度 / 分辨率	响应时间 ($t_{LC} + t_C + t_N$)
级联单元 1	1200/14 毫米	41.9 毫秒 + $t_C + t_N$
级联单元 2	300/14 毫米	18.5 毫秒 + $t_C + t_N$
级联单元 3	600/14 毫米	26.3 毫秒 + $t_C + t_N$
系统	1200/14-300/14-600/14 毫米	88.7 毫秒 + t_C

表1:

产品标签上打印的响应时间反映的是 MSR41 和 MSR42 控制器的双扫描模式。

重要事项	GuardShield Micro 400 光幕系统的响应时间取决于所连接的安全控制器的运行模式。当 GuardShield Micro 400 连接到 MSR42 控制器时，可借助光纤接口 (445L-AF6150) 延迟所连接的安全光幕系统的响应时间。 如果重新配置了控制单元，则必须打印新的配置控制文档，并将其保存在控制器附近。另外，还要使用附带的标签标记相应的控制单元。
-------------	--

关于配置 MSR42 控制器模块的详细说明（包括相应的安全信息），请参见“配置工具”程序手册。

可能导致响应时间增长的因素包括：

- 停机延迟时间
- 消隐
- 屏蔽
- 使用 MSR45E 继电器扩展模块

重要事项	当更改 GuardShield Micro 400 系统的配置时，必须重新计算安全距离，并有可能需要将重新布置 GuardShield Micro 400 光幕，使其与危险点保持一段适当的距离。
-------------	---

消隐

在一些工业应用项目中，必须穿过保护区域将物料送入（例如，纺织机或小型装配机）。在标准安全模式下，物料穿越 GuardShield Micro 400 感应区的运动会将光束遮断，导致机器出现不必要的停机。为避免这种情况，可以消隐特定的光束。这种运行模式通常被称为“固定消隐”。消隐功能可通过 MSR42 控制器实现，需要使用光纤接口模块对该功能进行编程。

重要事项	如果使用了 MSR42 控制器，则可在固定和 / 或浮动消隐模式下操作设备。分辨率将会根据配置控制文档相应增大。光幕贴条必须清楚地标明所配置的分辨率。
-------------	---

授权人员可使用 MSR42 安全控制器和光纤接口 (445L-AF6150) 激活不同的消隐模式。消隐模式分为以下两类：

- 固定消隐
- 浮动消隐

重要事项	使用了消隐功能后，GuardShield Micro 400 光幕系统的分辨率和响应时间将会改变。如果激活了“消隐”功能，新的响应时间将变长，新的分辨率将增大，必须将这些新值应用到安全距离的计算中。光幕的最小安全距离必须始终适应实际的运行模式。各个系统的标签上标有光幕无消隐时相应的响应时间。如果配置了消隐功能，则应根据配置控制文档获取新的响应时间和新的分辨率，且必须将它们写在附带标签的空白处，然后粘贴到 GuardShield Micro 400 光幕上 (参见图 3)。标签随 GuardShield Micro 400 安装套件提供。
-------------	---

固定消隐	从光束 到光束
浮动消隐	分辨率 毫米
降低分辨率	响应时间 毫秒

图3：用于消隐功能的附加标签。在配置了消隐功能后，必须将标签粘贴到光幕的接收器部分，并使其清晰可见。

重要事项	关于“消隐”功能的更多信息，请参见相应安全控制器 (例如，MSR42) 的“配置和诊断工具”手册。
-------------	---

确定安全距离

必须以正确的安全距离安装光幕

- 与危险点的距离
- 与反射面的距离

美国安全距离公式

重要事项	GuardShield Micro 400 安全光幕在安装时必须与夹紧点或危险操作点保持足够的距离，确保在人的手指、手、手臂或身体到达危险区之前机器已停止运行。
-------------	--

该距离称为安全距离，必须在确定安全光幕防护高度和在机器上安装光幕之前正确计算该距离。未正确计算该安全距离可能会导致操作员受伤。

重要事项	无论计算得出的安全距离是多少，均不得在距离危险操作点或夹紧点 6 英寸的范围内安装 GuardShield Safe 400 安全光幕。
-------------	--

在美国，有两个用于正确计算安全距离的公式。第一个公式是 OSHA 公式，它是计算安全距离的最低要求。第二个公式是罗克韦尔自动化推荐使用的公式，即 ANSI 公式，该公式在计算安全距离时包含了需考虑的附加因素。

OSHA 安全距离计算公式

CFR 1910.217 子章节 O 中指定的 OSHA 安全距离公式计算如下：

$$D_s = 63 \times T_s$$

D_s 安全距离 (单位：英寸)

63 OSHA 推荐的手速常数 (单位：英寸 / 秒)

T_s 安全回路中所有设备的总停止时间 (单位：秒)。该数值必须包括与停止机械设备危险运动相关的所有部件。对于机械冲床，这是在曲轴旋转至约 90° 位置时测量的停止时间。

注意事项： T_s 值必须包括所有设备的响应时间，即包括安全光幕、安全光幕控制器 (若使用)、机器的控制回路以及与停止机械设备危险运动有关的任何其它设备的响应时间。若在计算时遗漏了一个或多个设备的响应时间，将导致应用的安全距离不足。这可能会导致操作员受伤。

重要事项	确定停止时间：测量停止时间 (T _s) 时必须包括停止回路中所有设备的停止时间。计算 T _s 时，若未考虑所有设备和控制系统元件，将导致安全距离计算不精确。
-------------	---

ANSI 安全距离公式

罗克韦尔自动化推荐的 ANSI 安全距离公式计算如下：

$$D_s = K \times (T_s + T_{CS} + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

D_s 安全防护设备和最近的危险操作点之间的最小安全距离，单位为英寸。

K 手速常数 (单位：英寸 / 秒)。当操作员从静止开始朝危险操作点移动时，ANSI 标准值为 63 英寸 / 秒。**注意事项：** ANSI B11.19 1990 E4.2.3.3.5 指出：“手速常数 K 值是经过各项研究后确定的。虽然这些研究中包含了一些从 63 英寸 / 秒到 100 英寸 / 秒以上的速度，但它们并非是最最终结论。雇主在确定要使用的 K 值时需考虑所有因素，包括操作员的体能。”

T_s 在最后一个控制元件上测得的机械工具停止时间。

T_c 控制系统的响应时间

注意事项: T_s 和 T_{cs} 通常由停止时间测量设备进行测量。

T_r 存在感应式设备 (安全光幕) 及其接口 (MSR4x 和 MSR45E) 的响应时间。该数值通常由设备厂商指定或由用户测量。

T_{bm} 制动监视器补偿正常停止时间偏差所允许的附加时间。

D_{pf} 穿透深度系数。它表示一个物体 (例如, 手指或手) 进入保护区域多远后才被探测到的附加距离。 D_{pf} 与安全光幕的物体灵敏度有关。物体灵敏度指在感应区内任何位置都能探测到的最小直径的物体。

实例:

对于光电安全防护, 例如在物体灵敏度 (有效分辨率) 小于 2.5 英寸的正交安全光幕应用中, 可根据以下公式估算 D_{pf} :

D_{pf} (英寸) = $3.4 \times (\text{物体灵敏度} - 0.276)$, 但不可小于 0。

欧洲安全距离公式

必须在光幕和危险点之间保持一段安全距离。该安全距离确保只有在完全清除机器的危险状态后才能进入危险点。

EN ISO 13855 和 EN ISO 13857 中定义的安全距离取决于:

- 机器或系统的停止 / 停转时间。(在机器文档中查找停止 / 停转时间, 或必须通过测量确定该时间。)
- 保护装置 (例如 GuardShield Micro 400) 的响应时间 (有关“响应时间”的信息, 请参见第 7 页)。
- 到达或接近速度。
- 光幕分辨率和 / 或光束间隔。

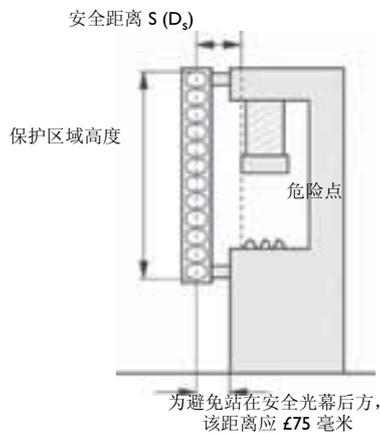


图4: 离危险点的安全距离

如何计算安全距离 S

根据 EN ISO 13855 和 EN ISO 13857:

-> 首先, 使用以下公式计算 S:

$$S = 2000 \times T + 8 \times (d - 14) \text{ [毫米]}$$

其中,

T = 机器的停止 / 停转时间
+ 保护装置的响应时间 [秒]
 d = 光幕的分辨率 [毫米]
 S = 安全距离 [毫米]
已经在公式中包括到达 / 接近速度。

-> 如果计算结果 $S \leq 500$ 毫米 (19.6 英寸), 则使用所确定的数值作为安全距离。

-> 如果计算结果 $S > 500$ 毫米 (19.6 英寸), 则按以下公式重新计算 S:

$$S = 1600 \times T + 8 \times (d - 14) \text{ [毫米]}$$

实例:

机器的停止 / 停转时间 = 290 毫秒

响应时间 = 30 毫秒

光幕的分辨率 = 14 毫米 (0.55 英寸)

$$T = 290 \text{ 毫秒} + 30 \text{ 毫秒} = 320 \text{ 毫秒} = 0.32 \text{ 秒}$$

$$S = 2000 \times 0.32 + 8 \times (14 - 14) = 640 \text{ 毫米 (25.1 英寸)}$$

$S > 500$ 毫米 (19.6 英寸), 因此:

$$S = 1600 \times 0.32 + 8 \times (14 - 14) = \underline{512 \text{ 毫米 (20.1 英寸)}}$$

离反射面的最小距离

发射器发出的红外光经光亮表面反射后可能由系统的接收器接收。如果出现该情况, 则当物体进入 GuardShield Micro 400 感应场时, 会导致无法探测到物体。

因此, 所有反射面和物体 (例如, 物料仓) 必须与系统的保护区域保持一段最小距离 a 。最小距离 a 取决于发射器和接收器之间的距离 D 。

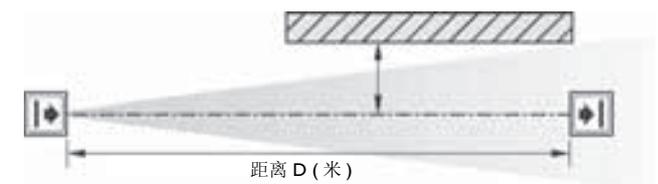


图5: 离反射面的最小距离

如何确定离反射面的最小距离:

-> 确定发射器和接收器之间的距离 D [米]

-> 从图中读取最小距离 a [毫米]:

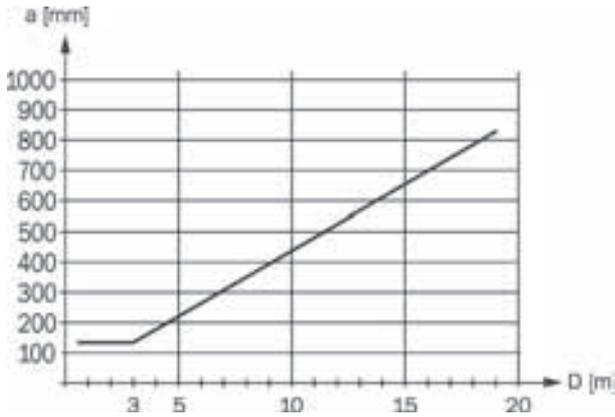


图6：“离反射面的最小距离”曲线图

GuardShield Micro 400 系统的有效孔径角度在安装距离 > 3.0 米 (9.8 英尺) 时为 ± 2.5°。根据发射器和接收器之间的距离，计算孔径角度为 ± 2.5° 时离反射面的最小距离，或从下表取一个合适的数值：

发射器和接收器之间的距离 (范围 D) [米 (英尺)]	最小距离 a [毫米 (英寸)]
0.2...3.0 米 (0.65...9.8 英尺)	135 (5.31)
4.0 米 (13.1 英尺)	175 (6.88)
5.0 米 (16.4 英尺)	220 (8.66)

表2：“离反射面的最小距离”表

公式： $a = \tan 2.5^\circ \times D$ [毫米]

a = 离反射面的最小距离

D = 发射器和接收器之间的距离

安装和装配

本部分介绍了 GuardShield Micro 400 安全光幕的安装。

安装 GuardShield Micro 400 光幕时，应当选择坚固平整的基座，以便隔绝冲击和振动。结合使用标准安装托架套件，即使在严苛工业环境中，也能保证系统在运行期间保持初始校准状态。

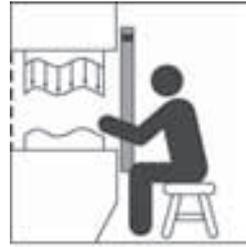
GuardShield Micro 400 安全光幕适用于良性的操作环境 (IP54)。必须遵照正确的安全距离以及足够的防护高度。关于安装高度和安全距离，请参考第 8 页的“确定安全距离”部分。

重要事项

安装 GuardShield Micro 400 安全光幕时应确保只有通过 GuardShield 感应区才能进入危险区。可能要求辅助安全防护装置与 GuardShield Micro 400 结合使用以满足该要求。

确定将要安装 GuardShield Micro 400 的机械设备是否满足本手册开头指定的要求，即机械设备必须可以在冲程或周期内的任何位置随时重复停止。

正确安装



操作员只有经过保护区域才能触及危险的机器部件。



操作员无法进入保护区域和危险机器部件之间的区域 (旁路预防)。

错误安装



操作员不经过保护区域就能触及危险的机器部件。



操作员可以进入保护区域和危险的机器部件之间的区域

必须在离危险操作点正确距离处安装 GuardShield Micro 400。该距离称为安全距离。

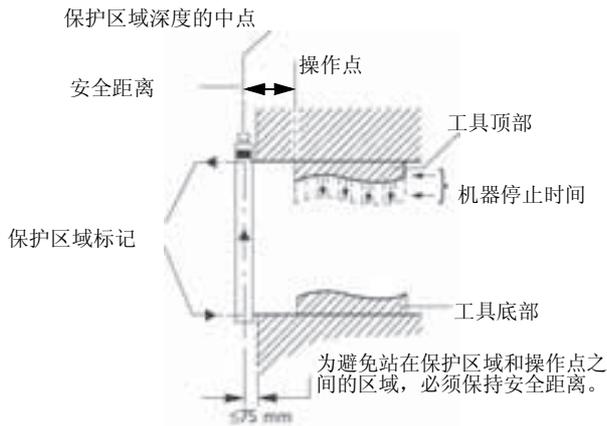


图7：确定机器停止时间和安全距离

安装和校准步骤

标准型 GuardShield Micro 400

通过使用集成指示器 LED，校准步骤将变得更加简单 (表1)。

1. 使用托架安装发射器和接收器 (图9)。确保两者的纵向轴相互平行。对于垂直或水平安装，可借助水平仪找出正确的位置。
2. 需注意的是，接收器和发射器应处在同一个方向上。也就是说，保护区域的起点 (连接至安全控制器的电缆旁边) 必须处在保护区域的同一端。参考基准为 LED 指示器相对放置。不允许以 180° 旋转的方式安装 GuardShield Micro 400 系统 (图8：发射器 / 接收器的布局)。
3. 将发射器和接收器连接到控制器，并根据下一部分的说明上电。可借助指示器进行校准。
4. 将发射器和接收器的纵向轴校准后，沿着纵向轴旋转接收器，找出接收角度。在旋转期间，接收角度通过在 GuardShield Micro 400 光幕中点亮绿色 LED 给予指示。如果绿色 LED 闪烁，则说明接收器检测到的光量不足以进行稳定的操作。再次对光幕进行校准后，必须暂时遮断保护区域。从保护区域移除物体后，光幕中绿色 LED 点亮，指示亮度已足够。
5. 在该操作角度中心位置调整和安装接收器。
6. 在对齐接收器后，旋转发射器，找出发射角度。在旋转期间，发射角度通过在 GuardShield Micro 400 光幕中点亮绿色 LED 给予指示。
7. 在该操作角度中心位置调整和安装发射器。

8. 根据图 13，使用测试杆测试 GuardShield Micro 400 光幕的保护功能。将该测试杆插入保护区域的任何位置时，保护区域都应被遮断 (GuardShield Micro 400 中的红色 LED 点亮)。

重新上电，确保系统恢复电源供应并进入开启状态。

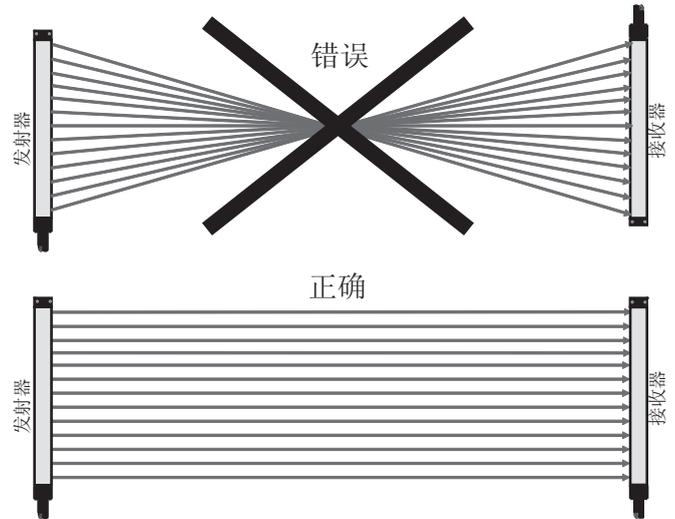


图8：发射器 / 接收器的布局

多个 GuardShield Micro 400

当相邻安装两个或两个以上 GuardShield Micro 400 时，一个 GuardShield Micro 400 对的接收器可能会接收来自另一个 GuardShield Micro 400 对的发射器发出的红外光。

可采取各种技术来防止和避免来自安装在同一个平面的光幕的光学干扰。最简单的方法是互换发射器和接收器对的位置，使来自第二个对的接收器避开相邻的另一个光幕对的发射器。此外，也可以在对之间放置一个物理栅栏，防止红外光到达另一个光幕对。

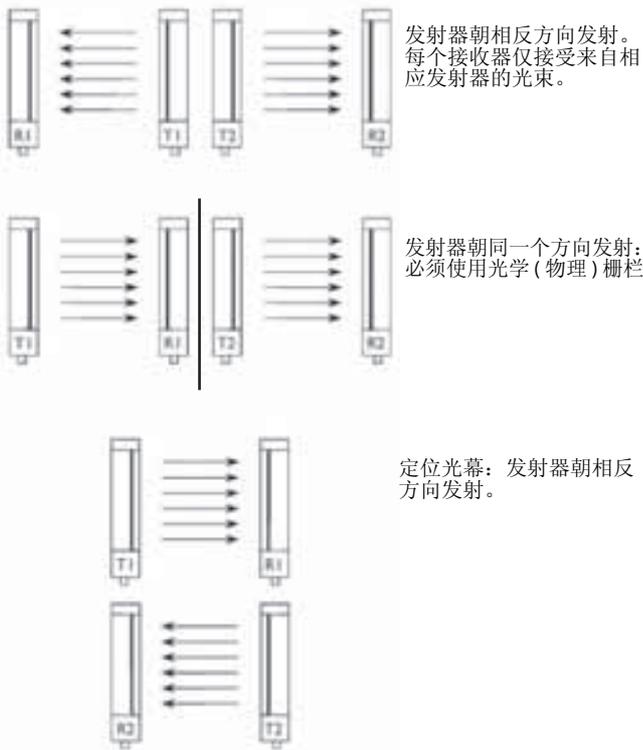


图9：多个GuardShield Micro 400 的校准方案

级联型 GuardShield Micro 400

级联系统运行模式的配置

级联 GuardShield Micro 400 的所有运行模式都可在 MSR42 控制单元中进行配置。

两段式 GuardShield 级联系统

当安全距离计算的结果要求 GuardShield 光幕对以垂直方式安装，而其间的距离又足够一个人站立在垂直光幕对和机器危险点之间时，就应设法检测出该位置的人员。

某些方法可以检测是否有人站立在机器危险点前方，但又位于光幕之中；安装安全垫或安全激光扫描器都是可行的解决方案，但它们的成本过于高昂。由于它们是独立的安全系统，需要将其集成到安全电路中。最经济实用的解决方案在垂直光幕对上串联一个附加的光幕。为此，可先选择一个 GuardShield Micro 400 安全光幕级联对，它的防护高度和分辨率取决于风险评估的结果。然后需要选择 GuardShield Micro 400 光幕对的水平防护高度。该光幕对应当对垂直光幕对到机器危险点之间的范围进行检测。在大多数情况下，该 GuardShield Micro 400 光幕对采用 30 毫米分辨率就足够了，因为其目的是检测是否有人存在，而不是人的手指或手。

下一步是为发射器和接收器选择互连接线。这些插接线有多种长度可供选择（第 14 页上的“表 6：可用电缆类型”）。

最终级联段将不再与另一个 GuardShield Micro 400 光幕对进行连接，它相当于一个标准型 GuardShield Micro 400 光幕。

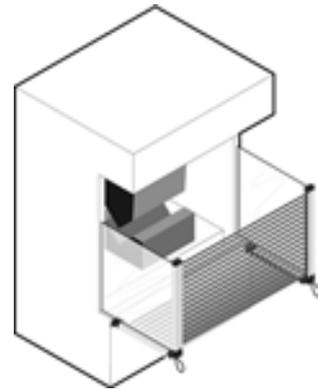


图10：“L 形” 两段式 GuardShield Micro 400 级联系统为垂直光幕和机器危险点之间的站立空间提供防护

三段式 GuardShield 级联系统

当不便或无法使用转角镜时，可使用级联 GuardShield Micro 400 光幕实现机器危险点的三面防护。

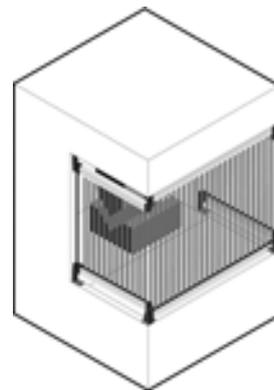


图11：可在顶部和底部安装三个 GuardShield Micro 400 光幕段，无需使用转角镜即可对机器的三个侧面提供防护

级联型 GuardShield 的安装和校准

重要事项

这有助于您按照特定的顺序校准级联光幕段。首先，连接最靠近控制单元的最终光幕段（带一个连接器的光幕段）。当边沿的 LED 变为绿色后，固定该光幕段的安装托架。接下来，将中间光幕段连接到最终光幕段，随后再连接到控制器。当中间光幕段接收器 LED 变为绿色后，固定其安装托架。最后，将最靠近的光幕段连接到另一个光幕段，并将它们都连接到控制器。

仅第一个光幕段的诊断 LED 显示保护区域状态。其它光幕段的 LED 保持熄灭。

对于级联系统的校准，光纤接口模块（参见第 24 页上的“附件”）能提供非常有价值的帮助。

在级联系统中，仅最靠近控制器的光幕段的 LED 在工作。其它光幕段的 LED 均不工作。

Micro 400 IP69K

GuardShield Micro 400 IP69K 满足 IEC 60529 标准的 IP65、IP66、IP67、IP68 和 IP69K 防护等级的要求。

GuardShield Micro 400 周围的套管对操作范围或 IEC/EN 61496-1 中规定的安全等级没有影响。

提供的安装套件连接至套管的连接和末端模块。Micro 400 IP69K 附带两个安装托架。不要旋转末端或连接帽（有弄弯光幕的危险）。

必须定期以及在脏污时清洁聚碳酸酯外壳。

- 切勿使用任何烈性清洗材料。
- 切勿使用任何研磨性清洗材料。
- 由于静电放电，灰尘颗粒会附着于聚碳酸酯外壳上。您可使用涂有防静电塑料清洗剂的防静电擦布进行清洁，以减轻这种影响。
- 按照如下步骤清洁聚碳酸酯外壳：
 - 使用大量清水清除外壳上的污物。这样可避免刮伤表面。
 - 然后使用干净微湿的抹布擦拭干净。
 - 最后，使用干净的抹布擦干塑料管。

在每次清洁过程之后，请注意下列事项：

- 擦干外壳上残留的水。
- 使用干净的抹布擦拭套管。
- 检查发射器和接收器的位置，确保它们既不过松，也不过紧，也不会被安全装置移动到后方。
- 检查保护设备的安全功能。

连接插头必须安装在远离高压水源的位置。

防护等级 (IEC 60529)	
套管:	IP65、IP67、IP69K
插头:	IP65
材料: 连接器和密封盖	POM (聚甲醛)
塑料管	PC (聚碳酸酯)
电缆螺旋接头	PA6 (聚酰胺 6)
O-型环 (密封圈)	NBR (丁腈橡胶)
安装托架	V2A [1.4301 (X5CrNi18-10)]

表3: 材料规格

安装托架

使用托架安装 GuardShield Micro 400，使其分别固定到发射器和接收器侧。可能需要使用附加托架来安装 GuardShield Micro 400，以确保与机械设备危险区保持正确的安全距离。光幕壳体的背部设有一系列连续凹槽，可在沿着光幕外壳的任何位置固定安装托架。

可以选件方式获取更多托架，从而实现侧边安装或中央安装：

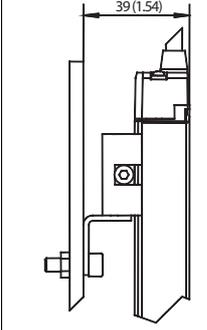
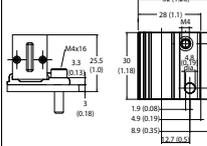
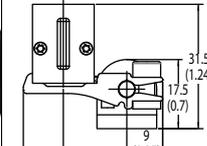
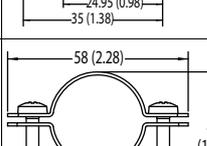
		445L-AF6143 每个光幕对附带可调节的180°托架套件(每套两件)
		445L-AF6145 扁平托架套件(每套两件) 每对光幕需要两组套件
		445L-AF6149 可调节的扁平托架套件(每套两件) 每对光幕需要两组套件
		445L-AF6160 IP69K 安装托架套件(每个光幕对附带两组套件)

表4

电气安装

连接

必须使用 MSR41 或 MSR42 系列安全控制器模块，将 GuardShield Micro 400 连接到机器控制器。光幕和控制器之间只能使用罗克韦尔自动化有限公司提供的预制电缆 (445L-AC8xxx) (表 5)。

Micro 400 需要两条插接线，一条用于发射器，另一条用于接收器。M12 8 针连接器用于连接光幕，而 RJ45 连接器则插入到控制器中。M12 至 M12 插接线用于延长电缆，尤其适用于级联 Micro 400 光幕。

附带的每根连接电缆都带有色码环。如有必要，可从电缆上拆下一个色码环。其颜色代码定义如下：

白色 - 发射器 (Tx)

蓝色 - 接收器 (Rx)

说明	产品目录号
插接线, PVC 套管, 1 米 M12 至 RJ45	445L-AC8RJ1
插接线, PVC 套管, 2 米 M12 至 RJ45	445L-AC8RJ2
插接线, PVC 套管, 3 米 M12 至 RJ45	445L-AC8RJ3
插接线, PVC 套管, 5 米 M12 至 RJ45	445L-AC8RJ5
插接线, PVC 套管, 8 米 M12 至 RJ45	445L-AC8RJ8
插接线, PVC 套管, 1 米 M12 至 M12	445L-AC8PC1
插接线, PVC 套管, 3 米 M12 至 M12	445L-AC8PC3
插接线, PVC 套管, 5 米 M12 至 M12	445L-AC8PC5

表6: 可用电缆类型

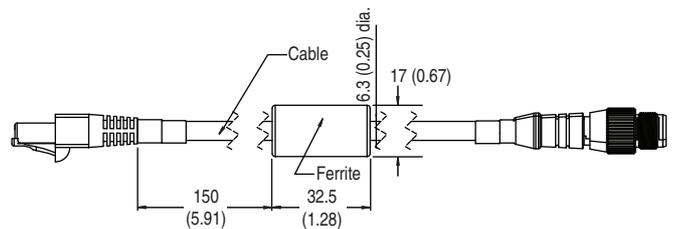


图12: RJ45 连接器8针连接器[屏蔽电缆], 从 MSR41 或 MSR42 控制单元至光幕的连接电缆

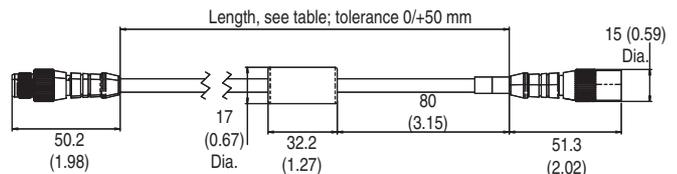


图13: M12 连接器(公头), M12 8 针连接器(母头)[屏蔽电缆]

M12 至 M12 插接线用于延长连接电缆或用于光幕级联。

电气安装

必须使用 MSR41 或 MSR42 系列安全控制器模块，将 GuardShield Micro 400 连接到机器控制器。电源、输入、安全输出和状态输出连接到 MSR41、MSR42 控制器或 MSR45E 的端子块。

必须可靠地控制光幕与机器控制器的接口，即通过强制导向式继电器触点实现与安全 PLC 或安全继电器的正确连接。

注意	安全装置以及与机械设备的互连必须符合当前规范和标准中所述的基本安全要求。
	若直接将安全光幕连接到不符合所需安全完整性等级的机器控制设备，即使用通用 PLC 或通用继电器，则可能导致人员受伤。

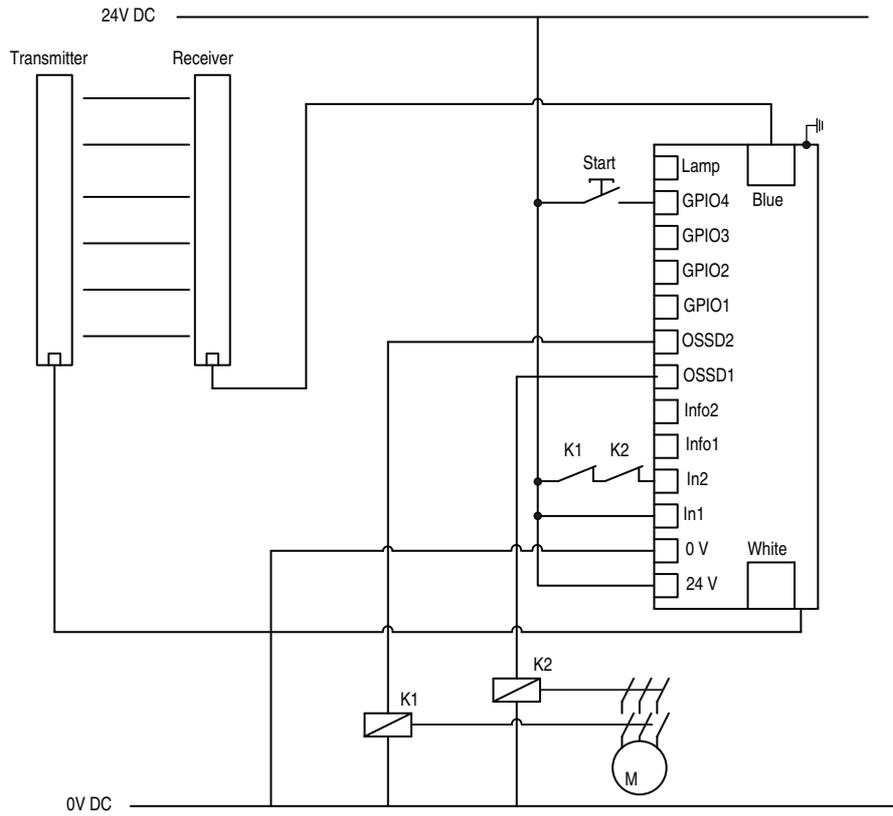


图15: MSR42 连接到接触器的接线图

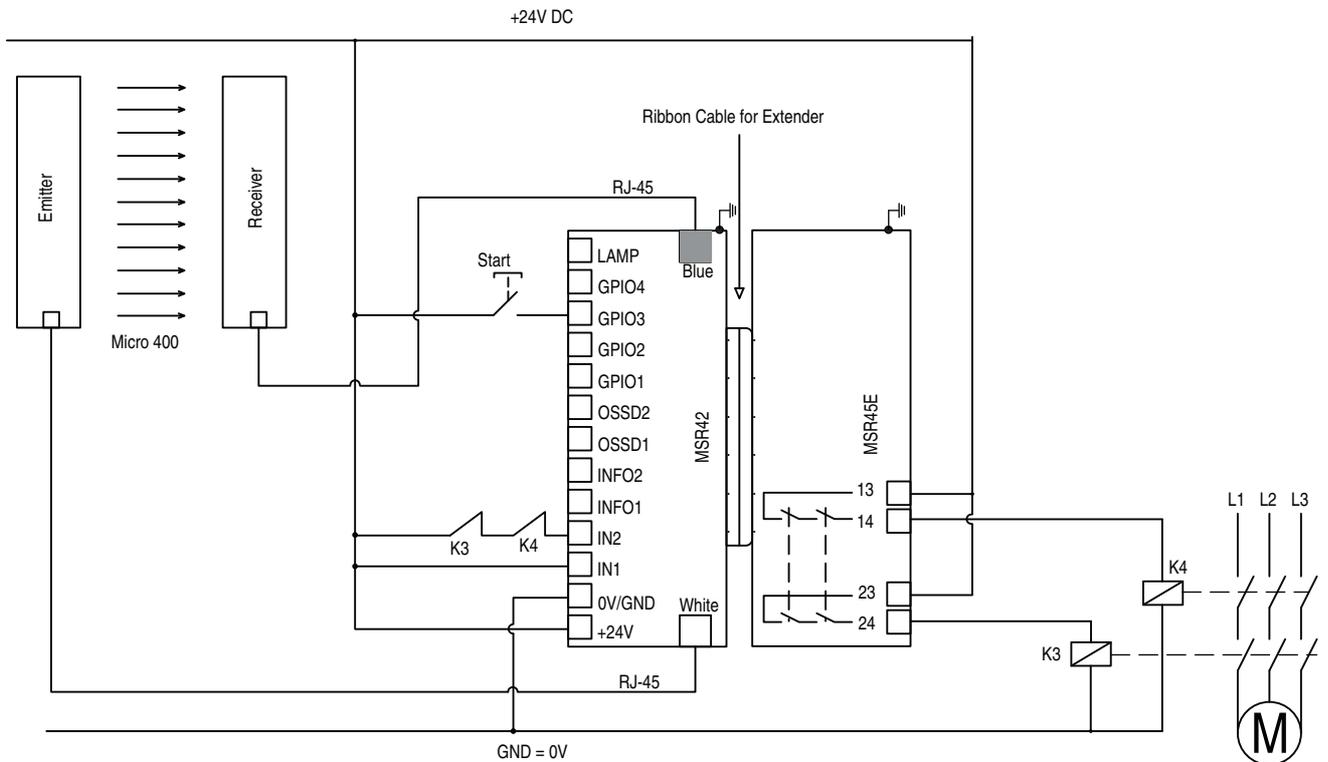


图16: 连接到MSR45E 扩展模块和使用启动释放装置的外部接触器的接线图

外部测试信号

如果应用项目的风险分析中需要使用外部测试信号 (根据 EN 13849-1) 时, 请参考所连接的 MSR42 控制单元的用户手册。

电源

GuardShield Micro 400 光幕保护区域的电源和估算只能通过 MSR41 或 MSR42 系列控制单元实现。

进入工作状态

必须将发射器和接收器单元连接到 MSR41 或 MSR42 安全控制设备。然后再将供电电压连接到控制单元。上电后, 设备便会自动对所有系统组件执行自检 (持续时间 < 5 s)。

若保护区域畅通无阻, 且发射器和接收器正确校准, 则 GuardShield Micro 400 光幕上的绿色 LED 将点亮。

如果在成功上电之后, 光幕检测到保护区域被遮断, 则 GuardShield Micro 400 光幕上的红色 LED 将点亮。

输出

GuardShield Micro 400 安全光幕对始终与安全控制器相连接。到机器控制器或安全电路的每个连接都必须通过 MSR41 或 MSR42 安全控制器实现, 它们能提供两个冗余半导体 OSSD (输出信号开关设备) 安全输出。可将一个或多个 MSR45E 安全继电器扩展模块连接到 MSR41 或 MSR42 控制器。

每个 MSR41 或 MSR42 安全控制器还提供了两个状态输出 (Info1 和 Info2)。只能将它们连接到机器控制器, 用于信息指示用途。

注意 	MSR41 或 MSR42 安全控制单元的状态输出 (Info1 和 Info2) 与安全无关。不得将它们用于机器的安全电路中。
注意 	在 GuardShield Micro 400 系统上电之前, 负责人员应审查以下事项。

检查事项

初始化 GuardShield Micro 400 之前, 负责人员应检查以下事项。

初始化前的电缆检查:

1. 电源只能连接到 MSR41 或 MSR42 安全控制器。
2. 电源为 24V DC 设备, 必须符合机器指令 2006/42/EC 的所有适用标准和产品标准 (IEC 61496)。
3. GuardShield Micro 400 光幕控制器上的电源极性正确。
4. 发射器连接电缆正确连接到发射器, 接收器连接电缆正确连接到接收器。所有插头都已连接。
5. OSSD 输出没有连接到 +24V DC。
6. 所连接的开关元件 (负载) 没有连接到 24V DC。
7. 没有连接到常规电源。
8. 如果要使用两个或两个以上 GuardShield Micro 400, 确保各系统均正确安装, 以避免发生光学干扰。

接通 GuardShield Micro 400, 并根据以下要点检查其功能: 接通 2 秒后, 如果保护区域畅通, 则系统开始正常工作。

故障处理

借助于两个 LED, 可指示 GuardShield Micro 400 系统的系统状态和故障。

红色和绿色 LED 集成在侧面的端盖连接模块中 (靠近电缆处), 能够清晰地指示保护区域的状态。借助于 LED 指示器, 可指示 GuardShield Micro 400 系统的系统状态和故障。



图17: 指示器

LED	颜色	含义
绿色	亮	保护区域畅通无阻
	闪烁	亮度不足
红色	灭	保护区域畅通无阻
	亮	光幕被遮断
	闪烁	错误 (上锁状态)

表7: LED 含义

由 LED 指示的状态也可从连接的 MSR41 或 MSR42 系列安全控制模块的状态输出中获取 (参见相应控制单元的用户手册)。

红色 LED 持续点亮:

如果 GuardShield Micro 400 的红色 LED 持续点亮, 则检查光幕是否校准。借助于光纤接口 (445L-AF6150), 可通过 USB 接口在便携式电脑上显示单个光束的状态。

红色 LED 闪烁 (上锁状态):

如果 GuardShield Micro 400 的红色 LED 闪烁, 则可能是下列故障导致:

1. MSR41 或 MSR42 安全控制器的供电电压不足。
2. 发射器和 / 或接收器电缆未正确插入到 MSR41 或 MSR42 控制器中。
3. 发射器和接收器光幕到控制器的连接错误 (发射器被插入接收器接口)。
4. 级联系统组装不正确 (发射器和接收器弄混了)。
5. 电缆连接器接触不良。
6. 安全控制的 EDM 反馈通道出错 (仅对于 EDM 的情况)。
7. OSSD 输出发生短路。
8. 外部光源影响了接收设备。
9. 配置了消隐功能, 所连光幕的长度或分辨率不正确 (仅对于配置了消隐功能的情况)。

纠正步骤

1. 检查发射器和接收器的连接、电缆和插头。
2. 断电后再次上电。

借助于光纤接口, 可通过 USB 接口在便携式电脑上显示上锁信息。

如果安全光幕的 LED 仍然闪烁红色, 请联系罗克韦尔自动化技术支持。

注意事项: 在级联系统中, 仅第一个安全光幕中的 LED 点亮 (最靠近安全控制器的那个)。

安全说明 — 维护

注意



在执行以下检查之前不得操作 GuardShield Micro 400。检查不到位可能会导致操作员受伤。

出于安全原因，应记录所有检查结果。

只有完全了解 GuardShield Micro 400 和机器功能的人员才能执行检查。

如果安装人员、规划工程师和操作员为不同的人员，则确保用户具有执行检查所需的充分信息。

每日检查

1. 只有通过 GuardShield Micro 400 的保护区域才能接近危险的机器部件。
 2. 对危险的机器部件作业时，操作员不能穿越感应区。
 3. 具体应用中的安全距离大于所计算的数值。
 4. 光学前盖板未刮伤或弄脏。
- 操作机器并检查在以下情况下是否能停止危险运动。
5. 保护区域被遮断。
 6. 如果因测试杆位于发射器正前方、接收器正前方以及位于发射器和接收器中间而遮断保护区域，则危险的机器运动应立即停止。
 7. 当测试杆位于保护区域内的任何位置时，没有危险的机器运动。
 8. GuardShield Micro 400 光幕控制器的电源关闭。
 9. 如果激活了消隐功能，则使用合适的测试件检查保护区域的各个部分。

重要事项

如果上述条件无法使危险的机器运动停止，则不允许将受保护的机器投入操作。

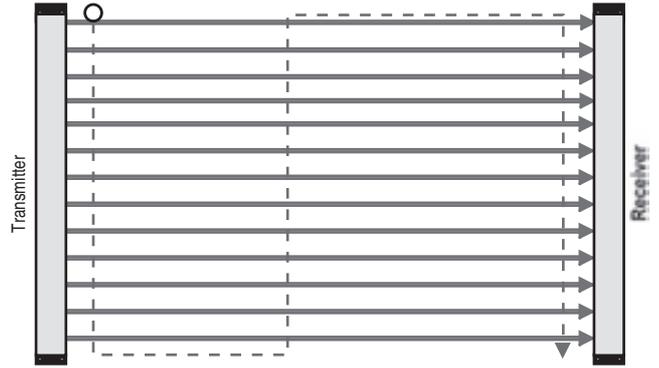


图18：使用测试杆正确测试保护区域

半年度检查

每隔半年或当更改了机器设置后检查以下事项。

1. 机器运动能正常停止或不会阻碍任何安全功能。
2. 最后一次机器或连接更改对控制系统没有影响。
3. GuardShield Micro 400 光幕控制器的输出正确连接到机器。
4. 机器的总响应时间小于所计算的数值。
5. GuardShield Micro 400 的电缆和插头完好无损。
6. 安装托架、端帽和电缆已切实固定。

清洁

如果 GuardShield Micro 400 的光学前盖脏污或被刮伤，则输出会关闭。取一块干净的软布轻轻擦拭。不得使用烈性、研磨性或刮擦性清洁剂，这类清洁剂可能会损坏产品表面。

产品标签



图19

日期代码

AABCCDEE

AA = 生产地点 (AL= 墨西哥, 3T= 瑞士)

B = 年份

CC = 日期 (LA = 001, LB = 002, ...)

D = 内部 RA 产品代码

4 = GS Safe 4 系统

5 = GS Safe 4 Tx

6 = GS Safe 4 Rx

EE = 计数 (AA=001, AB=002, ...)

实例: 3T8LA5AA:

AA = 3T = 瑞士生产

B = 8 = 2008 年

CC = LA = 第 001 天

D = 5 = 发射器

EE = AA = 001

术语说明

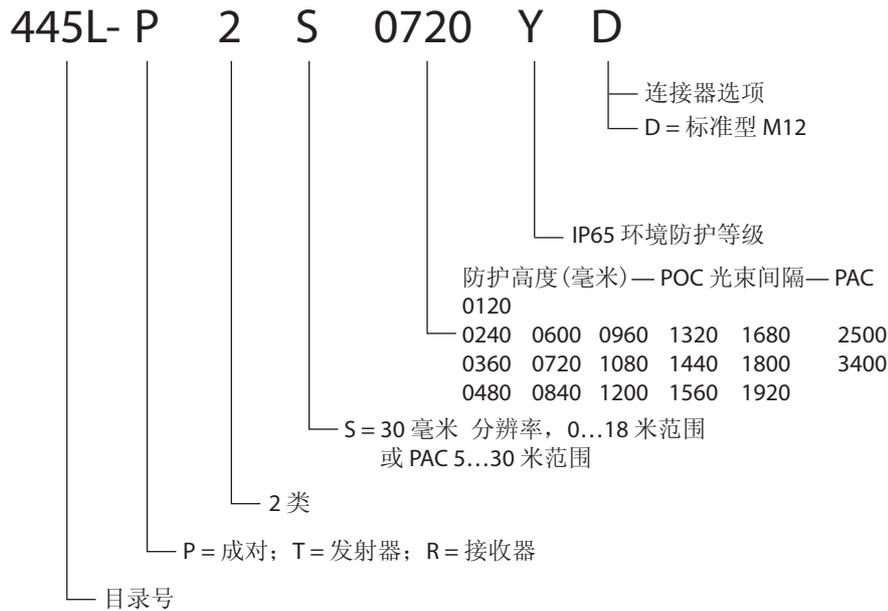
Rx	接收器
Tx	发射器
Cat No	产品目录号
Ser	序列号
Rev	版本号
HW	硬件版本
AOPD 型	基于 IEC 61496-1, -2 的 4 类有源光电式防护设备
4 类	基于 IEC 61496-1, -2 的 4 类
3T8LA5AA	日期代码
工作范围	最大工作范围
防护高度	防护高度
分辨率	保护设备的分辨率 (“无消隐”)
外壳防护等级	IP 防护等级
响应时间 (无消隐)	<p>保护设备的响应时间 (参见 MSR42)。请参见第 7 页上的 “响应时间”。</p> <p>19 毫秒 光幕级联单元的响应时间 t_{LC}</p> <p>t_c 控制单元的响应时间, 包括任何连接的继电器模块</p> <p>t_N 所有附加连接的 GuardShield Micro 400 光幕级联单元的响应时间 t_{LC} 的总和</p>

表 8

技术指标

安全等级	
标准	IEC/EN61496 第 1 和第 2 部分, UL61496 第 1 和第 2 部分, UL1998
安全分类	符合 IEC/EN61496 4 类。符合 EN 954-1、SIL 3 (IEC 61508)、PLe (EN/ISO 13849-1) 的 4 类设备
每小时危险失效概率 PFH	6.0 E-9 1/h MSR42 或 MSR41 和 MSR45E 4.0 E-9 1/h Micro 400
认证	cULus 认证、TÜV、获得所有适用指令的 CE 标志
输出	
Micro 400 输出	至控制器 (MSR41 或 MSR42) 的数据输出
MSR41/MSR42 输出	两个 400 mA O5SD
非安全输出	来自 MSR41 或 MSR42 控制器的辅助输出 — 2 个可配置的 100 mA 输出
特定电压下的最大切换电流	400 mA @ 24V DC
工作特性	
响应时间	14 毫米: 12...42 毫秒, 因防护高度和分辨率不同而异, 防护高度 150-1200 毫米 30 毫米: 11...23 毫秒, 因防护高度和分辨率不同而异, 防护高度 150-1200 毫米
LED 指示器	开状态、关状态、亮度、上锁
防护高度 [毫米 (英寸)]	150...1200 (5.9...47.2), 150 毫米增量
分辨率 [毫米 (英寸)]	14 (0.55)、30 (1.18) 或 PAC (周界)
扫描范围 / 分辨率	14 毫米 (0.55 英寸) 分辨率: 0...5 米 (16.4 英尺) 30 毫米 (1.18 英寸) 分辨率: 0...5 米 (16.4 英尺)
同步	电气式, 通过 MSR41 或 MSR42 实现
波长	940 纳米
当接通 U _{sp} 时的自检时间	< 5 秒
环境	
外壳防护等级	Micro 400 为 IP54 ; Micro 400 IP69K 为 IP65、IP66、IP67、IP68、IP69K, 插头: IP65
相对湿度	15...95% (无凝露)
运行温度	0...55°C (14...131°F)
存储温度	-20...70°C (4...158°F)
抗振性	IEC 60068-2-6 ; 频率: 10...55 Hz ; 幅值: 0.35 毫米 (0.01 英寸)
抗冲击性	IEC 60068-2-29 ; 加速度 10 g, 脉冲持续时间 16 ms 10...55 Hz ; 幅值: 0.35 毫米 (0.01 英寸)
电源	来自 MSR41 或 MSR42 控制器的输入电源
输入电源, 最大值	24V DC ±15% (MSR41 或 MSR42 控制器)
最大残余纹波	V _{ss} 的 5%
功耗	最大 0.07 A (空载)
设备等级	III (VDE 0106 第 100 部分)
EMC	IEC 61496 第 1 部分
物理特性	
最大光束数	255
标准安装	提供 180° 可调节安装托架 (45L-AR6143 附件)
重量	随防护高度变化
外壳横截面积	15 毫米 x 20 毫米 (0.59...0.79 英寸) 细长型外壳, 30 毫米 x 40 毫米 (1.18...1.57 英寸) 增强型外壳
光学窗口	聚碳酸酯
外壳处理	聚酯粉末涂层, 不含硅
连接类型	发射器 / 接收器: 8 针 M12 微型快速断开连接器
电缆长度	1、2、3、5 和 8 米 (3.3、6.6、9.8、16.4 和 26.2 英尺) 电缆, M12 至 RJ45, 用于 MSR41 或 MSR42。 系统最大总长度不得超过 10 米 (32.8 英尺)。
插接线	1、3 和 5 米 (3.3、9.8 和 16.4 英尺), M12 至 M12 插接线。 系统总长度不得超过 10 米 (32.8 英尺), 包括 Micro 400 的防护高度、从 M12 连接器至 MSR41 或 MSR42 的集成电缆和插接线。

产品目录号配置



GuardShield Micro 400 产品

响应时间 (*) 为未配置消隐功能时的最大值。如果在 Micro 400 控制器中配置了消隐功能, 响应时间值将会增加。响应时间取决于控制器类型和配置。实际的响应时间可能更快。请从“配置工具”软件获取确切的时间。

GuardShield Micro 400, 标准型, 外壳 20 x 15 毫米, 分辨率 14 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米 (英寸)]	防护高度 A [毫米 (英寸)]	最大响应时间 t_{lc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-P4C0150FP	445L-T4C0150FP	445L-R4C0150FP	14 (0.55)	150	14.6 毫秒	0.8 千克
445L-P4C0300FP	445L-T4C0300FP	445L-R4C0300FP	14 (0.55)	300	18.5 毫秒	0.9 千克
445L-P4C0450FP	445L-T4C0450FP	445L-R4C0450FP	14 (0.55)	450	22.4 毫秒	0.9 千克
445L-P4C0600FP	445L-T4C0600FP	445L-R4C0600FP	14 (0.55)	600	26.3 毫秒	1.0 千克
445L-P4C0750FP	445L-T4C0750FP	445L-R4C0750FP	14 (0.55)	750	30.2 毫秒	1.1 千克
445L-P4C0900FP	445L-T4C0900FP	445L-R4C0900FP	14 (0.55)	900	34.1 毫秒	1.3 千克
445L-P4C1050FP	445L-T4C1050FP	445L-R4C1050FP	14 (0.55)	1050	38.0 毫秒	1.3 千克
445L-P4C1200FP	445L-T4C1200FP	445L-R4C1200FP	14 (0.55)	1200	41.9 毫秒	1.3 千克

GuardShield Micro 400, 标准型, 外壳 20 x 15 毫米, 分辨率 30 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米 (英寸)]	防护高度 A [毫米 (英寸)]	最大响应时间 t_{lc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-P4E0150FP	445L-T4E0150FP	445L-R4E0150FP	30 毫米 (1.18)	150	12.4 毫秒	0.8 千克
445L-P4E0300FP	445L-T4E0300FP	445L-R4E0300FP	30 毫米 (1.18)	300	13.9 毫秒	0.9 千克
445L-P4E0450FP	445L-T4E0450FP	445L-R4E0450FP	30 毫米 (1.18)	450	15.5 毫秒	0.9 千克
445L-P4E0600FP	445L-T4E0600FP	445L-R4E0600FP	30 毫米 (1.18)	600	17.0 毫秒	1.0 千克
445L-P4E0750FP	445L-T4E0750FP	445L-R4E0750FP	30 毫米 (1.18)	750	18.5 毫秒	1.1 千克
445L-P4E0900FP	445L-T4E0900FP	445L-R4E0900FP	30 毫米 (1.18)	900	20.2 毫秒	1.2 千克
445L-P4E1050FP	445L-T4E1050FP	445L-R4E1050FP	30 毫米 (1.18)	1050	21.7 毫秒	1.3 千克
445L-P4E1200FP	445L-T4E1200FP	445L-R4E1200FP	30 毫米 (1.18)	1200	23.3 毫秒	1.3 千克

GuardShield Micro 400, 级联型, 外壳 20 x 15 毫米, 分辨率 14 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	防护高度 A [毫米(英寸)]	最大响应时间 t_{lc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-C4C0150FP	445L-G4C0150FP	445L-F4C0150FP	14 (0.55)	150	14.6 毫秒	0.8 千克
445L-C4C0300FP	445L-G4C0300FP	445L-F4C0300FP	14 (0.55)	300	18.5 毫秒	0.9 千克
445L-C4C0450FP	445L-G4C0450FP	445L-F4C0450FP	14 (0.55)	450	22.4 毫秒	0.9 千克
445L-C4C0600FP	445L-G4C0600FP	445L-F4C0600FP	14 (0.55)	600	26.3 毫秒	1.0 千克
445L-C4C0900FP	445L-G4C0900FP	445L-F4C0900FP	14 (0.55)	900	34.1 毫秒	1.2 千克
445L-C4C1200FP	445L-G4C1200FP	445L-F4C1200FP	14 (0.55)	1200	41.9 毫秒	1.3 千克

GuardShield Micro 400, 级联型, 外壳 20 x 15 毫米, 分辨率 30 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	防护高度 A [毫米(英寸)]	最大响应时间 t_{lc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-C4E0150FP	445L-G4E0150FP	445L-F4E0150FP	30 (1.18)	150 毫米	12.4 毫秒	0.8 千克
445L-C4E0300FP	445L-G4E0300FP	445L-F4E0300FP	30 (1.18)	300 毫米	13.9 毫秒	0.9 千克
445L-C4E0600FP	445L-G4E0600FP	445L-F4E0600FP	30 (1.18)	600 毫米	17.0 毫秒	1.0 千克
445L-C4E0750FP	445L-G4E0750FP	445L-F4E0750FP	30 (1.18)	750 毫米	18.5 毫秒	1.1 千克
445L-C4E0900FP	445L-G4E0900FP	445L-F4E0900FP	30 (1.18)	900 毫米	20.2 毫秒	1.2 千克
445L-C4E1200FP	445L-G4E1200FP	445L-F4E1200FP	30 (1.18)	1200 毫米	23.3 毫秒	1.3 千克

GuardShield Micro 400, IP69K, 管式, 分辨率 14 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	防护高度 A [毫米(英寸)]	最大响应时间 t_{lc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-P4C0300KD	445L-T4C0300KD	445L-R4C0300KD	14 (0.55)	300	18.5 毫秒	0.7 千克
445L-P4C0600KD	445L-T4C0600KD	445L-R4C0600KD	14 (0.55)	600	26.3 毫秒	0.9 千克
445L-P4C0900KD	445L-T4C0900KD	445L-R4C0900KD	14 (0.55)	900	34.1 毫秒	1.1 千克
445L-P4C1200KD	445L-T4C1200KD	445L-R4C1200KD	14 (0.55)	1200	41.9 毫秒	1.3 千克

尺寸 [毫米 (英寸)]

GuardShield Micro 400 标准型

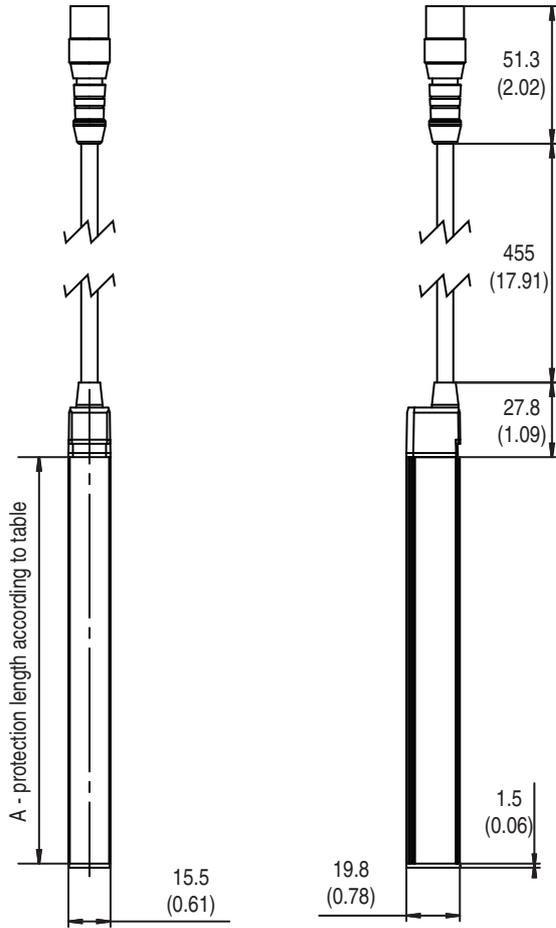


图20: GuardShield Micro 400

GuardShield Micro 400 级联型

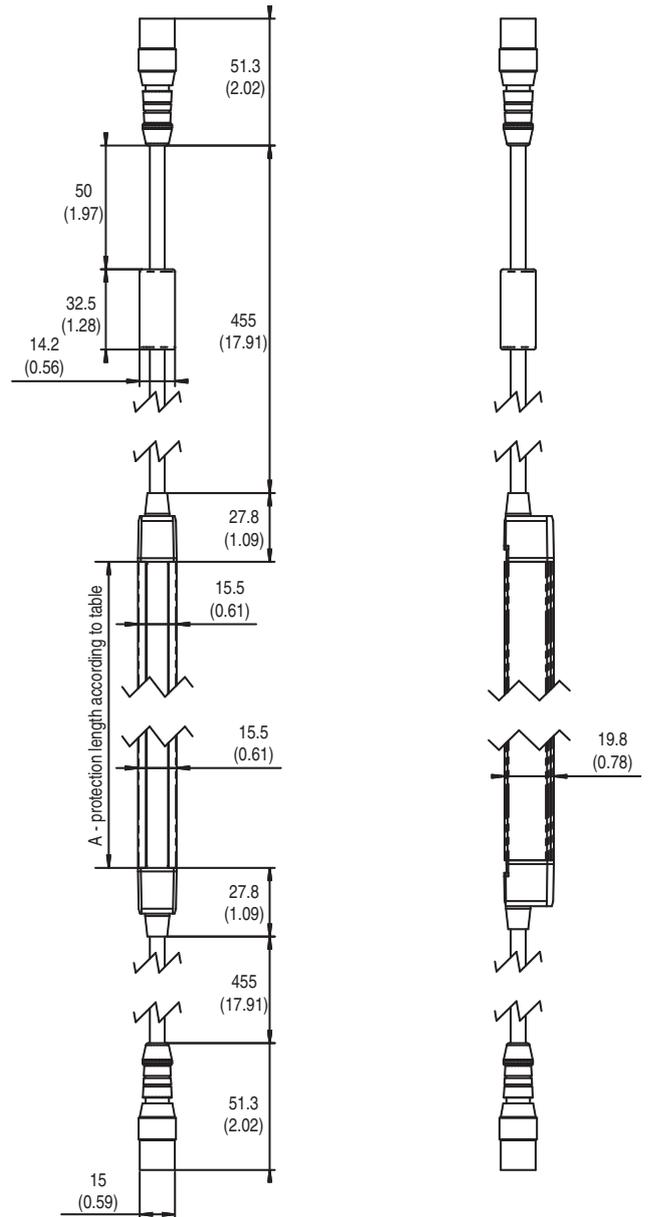


图21: GuardShield Micro 400 级联型

GuardShield Micro 400 IP69K (可喷淋)

系统产品目录号 (包括安装套件)	保护区高度 A 毫米 (英寸)	系统长度 B [毫米]
445L-P4C0300KD	300 (11.8)	374
445L-P4C0600KD	600 (23.6)	674
445L-P4C0900KD	900 (35.4)	974
445L-P4C1200KD	1200 (47.2)	1274

表9

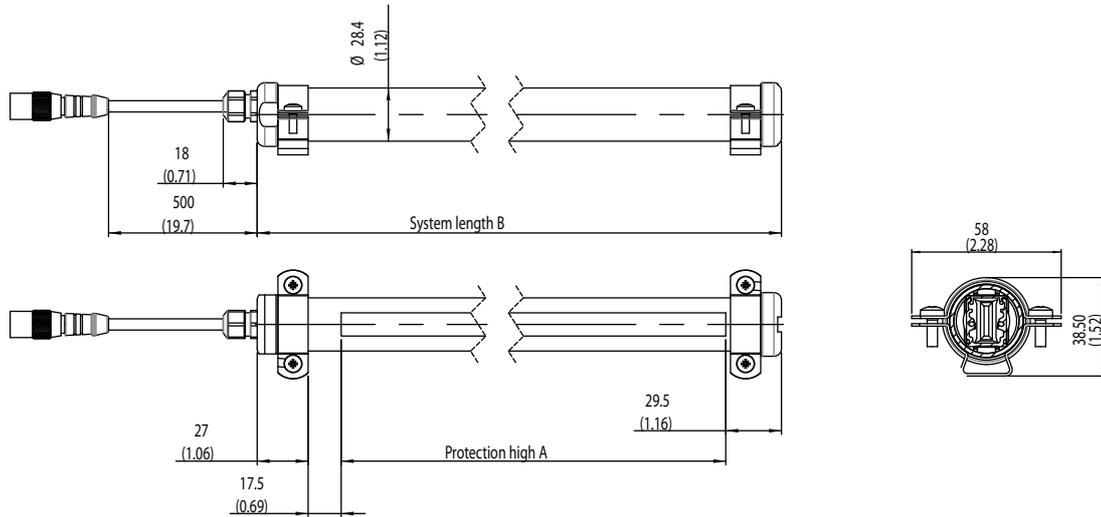


图22

附件

所需的安全控制器 — 从中选择一种

说明	安装	尺寸	产品目录号
 MSR41 开 / 关模块	35 毫米 DIN 导轨	22.5 毫米	440R-P221AGS
 MSR42 多功能模块	35 毫米 DIN 导轨	22.5 毫米	440R-P226AGS-NNR

安全继电器扩展模块选件

继电器	输入电压	复位	输出	产品目录号
 <p>MSR45E 安全继电器扩展模块</p>	由 MSR41 或 MSR42 提供	由 MSR41 或 MSR42 确定	2 个常开	440-P4NANS

用于 MSR41 或 MSR42 控制器的安全继电器接口附件

MSR41 或 MSR42 最多可实现三个 MSR45E 安全继电器的互连。为进行互连，每个模块需要一个带状电缆连接器。下表所示为各带状电缆连接器的产品目录号。

说明	产品目录号
 <p>带状电缆 - 用于单个 MSR45E</p>	440R-ACABL1
 <p>带状电缆 - 用于两个 MSR45E</p>	440R-ACABL2
 <p>带状电缆 - 用于三个 MSR45E</p>	440R-ACABL3

光纤接口

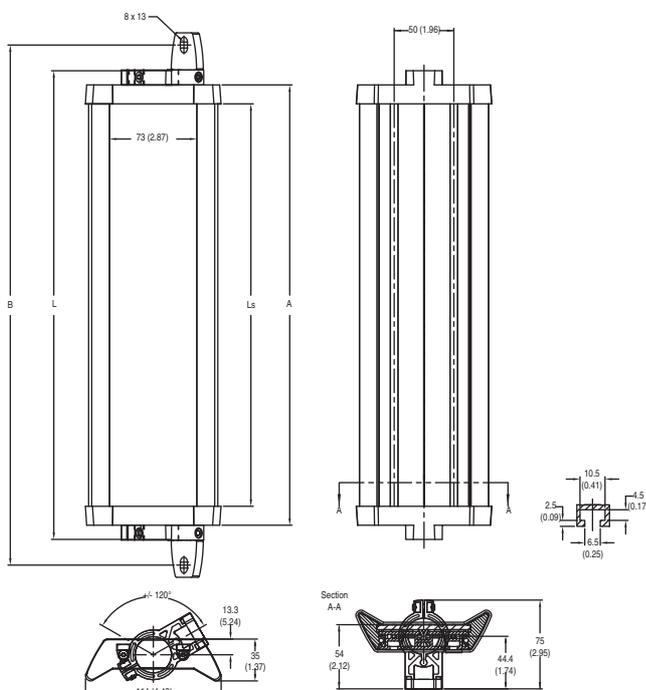
MSR42 控制器的运行模式和参数可通过光纤接口 445L-AF6150 使用配置软件更改，软件可从 www.ab.com 下载。仅在使用高级运行模式（例如，消隐、屏蔽等）或连接附加设备（例如，使能开关、紧急停机按钮等）时才需要对 MSR42 进行编程。

说明	产品目录号
 <p>用于配置 MSR42 的 USB 光纤接口软件配置工具</p>	445L-AF6150

可选附件:

说明	产品目录号
 <p>每个光幕对附带可调节的 180° 托架套件 (每套两件)</p>	445L-AF6143
 <p>扁平托架套件 (每套两件) 每对光幕需要两组套件</p>	445L-AF6145
 <p>可调节的扁平托架套件 (每套两件) 每对光幕需要两组套件</p>	445L-AF6149
 <p>IP69K 安装托架套件 (每个 IP69K 光幕对附带两组套件)</p>	445L-AF6160

转角镜 440L-AM075



用于多面防护的转角镜

特殊构造的玻璃转角镜，用于 2 面和 3 面防护应用。

注意事项: 各转角镜按每个转角镜减少 10% 来计算减少的最大扫描范围。每个转角镜提供两个端头帽安装支架。

防护高度 [毫米 (英寸)]	窄镜短距离 0...4 米 (0...13.1 英尺)	镜高度 [(毫米 (英寸))]	产品目录号
150 (5.9) / 300 (11.8)		300 (11.8)	440L-AM0750300
450 (17.7)		450 (17.7)	440L-AM0750450
600 (23.6)		600 (23.6)	440L-AM0750600
750 (29.5)		750 (29.5)	440L-AM0750750
900 (35.4)		900 (35.4)	440L-AM0750900
1050 (41.3)		1050 (41.3)	440L-AM0751050
1200 (47.2)		1200 (47.2)	440L-AM0751200

表 10

Model No.	Series	Description	L	Ls	A	B
440L-AM0750300	A	Mirror, 300 mm, 4 m	396	340	372	440
440L-AM0750450	A	Mirror, 450 mm, 4 m	546	490	522	590
440L-AM0750600	A	Mirror, 600 mm, 4 m	696	640	672	740
440L-AM0750750	A	Mirror, 750 mm, 4 m	846	790	822	890
440L-AM0750900	A	Mirror, 900 mm, 4 m	996	940	972	1040
440L-AM0751050	A	Mirror, 1050 mm, 4 m	1146	1090	1122	1190
440L-AM0751200	A	Mirror, 1200 mm, 4 m	1296	1240	1272	1340
440L-AM0751350	A	Mirror, 1350 mm, 4 m	1446	1390	1422	1490
440L-AM0751500	A	Mirror, 1500 mm, 4 m	1596	1540	1572	1640
440L-AM0751650	A	Mirror, 1650 mm, 4 m	1746	1690	1722	1790
440L-AM0751800	A	Mirror, 1800 mm, 4 m	1896	1840	1872	1940

附录

GuardShield Micro 400 专用型安全光幕系统

目录

- 简介
- 采用增强型外壳的系统
- 周界系统
- 专用插接线
- 专用型系统

除了 GuardShield Micro 400 手册之外，该附录提供了一些关于 GuardShield Micro 400 专用型系统的信息。

采用增强型外壳的系统

GuardShield Micro 400 标准型安全光幕通常采用细长型外壳设计，尺寸为 20 x 15 毫米。最大长度限制为 1200 毫米 (47.2 英寸)，防止因扭曲或弯曲发生损坏。如果需要 2200 毫米以上的长度，可购买增强型外壳设计的系统。标准型和级联系统均提供增强型外壳产品。

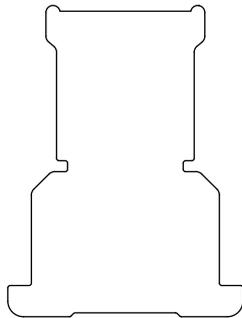


图23: 增强型外壳的横截面

欧洲安全距离公式

必须在光幕和危险点之间保持一段安全距离。该安全距离确保只有在完全清除机器的危险状态后才能进入危险点。

EN ISO 13855 和 EN ISO 13857 中定义的安全距离取决于：

- 机器或系统的停止 / 停转时间。(在机器文档中查找停止 / 停转时间，或必须通过测量确定该时间。)
- 保护装置 (例如 GuardShield Safe 4) 的响应时间 (有关“响应时间”的信息，请参见第 7 页)。
- 到达或接近速度。
- 光幕分辨率和 / 或光束间隔。

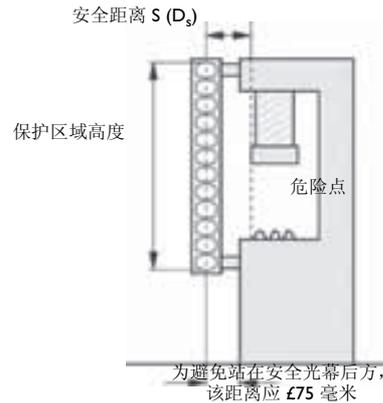


图3: 离危险点的安全距离

如何计算 GuardShield Safe 4 PAC 系统的安全距离 S

当使用分辨率 $d > 40$ 毫米的周界系统或光幕时，根据以下公式计算垂直安装光幕和水平接近时的安全距离：

$$S = 1.6 \text{ 毫米 / 毫秒} \times T + 850 \text{ 毫米}$$

可以在 EN 13855 (2010) 标准中找到关于安全距离和安全高度的更多详细信息。

	<p>用于增强型外壳的扁平支架套件。随每个光幕对提供 (每套两件)</p>	445L-AF6140
	<p>用于增强型外壳的可调节 180° 托架套件 (每套两件)。</p>	445L-AF6141

图24: 增强型外壳的安装托架

周界系统 (PAC)

周界系统通常由多个单光束的光栅组成。但 GuardShield Micro 400 系统灵活性很高，它还能提供符合 EN ISO 13855 [2010] 标准的垂直进入安全防护。此类系统包含有源和无源元件，均封装在一个外形紧凑的单元中。每个元件长度为 50 毫米 (附录中给出了不同的数值)。

GuardShield Micro 400 周界系统所具备的一大优势就是安装和启动操作更简便。相比由单光束光栅组成的标准型周界系统，其接线和光学部件校准所需的时间大大缩短，而前者通常还会附带转角镜，定位工作也十分不方便。

我们可以清楚地识别出表面带集成镜头的保护区域和有源元件。而不受检测的区域 (无源元件) 也被清楚地以黄色外观加以指示。

专用插接线

所有 GuardShield Micro 400 光幕都配备了 M12/8 针连接器。可能需要使用专用插接线替换旧型号的连接器的：

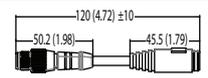
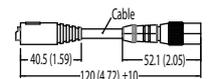
	445L-AC8CPx	插接线, 8 针, 1 米, M12 至 M12 (x=1、3 或 5 米)
	445L-ACDN9M12	插接线, 8 针, Din9/ 母头至 M12/ 公头
	445L-109296	插接线, 8 针, Din9/ 公头至 M12/ 母头

表11:

专用型系统

除了第 20 页上的“技术指标”所给出的标准长度之外，罗克韦尔自动化有限公司还提供一些专用长度和配置。那些系统的交付周期预计会更长一些。

所提到的响应时间 (*) 是最大值。响应时间取决于控制器类型和配置。实际的响应时间可能更快。请从 MSR42 “配置软件”获取确切的响应时间。

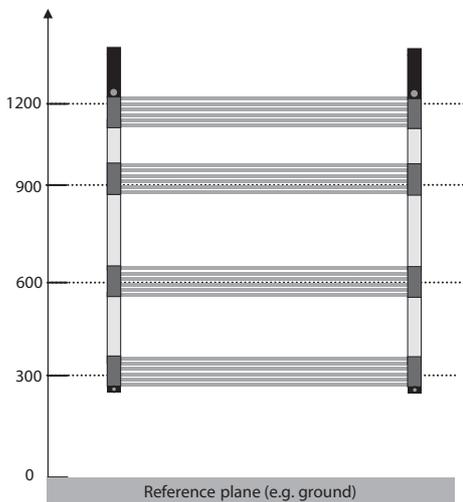
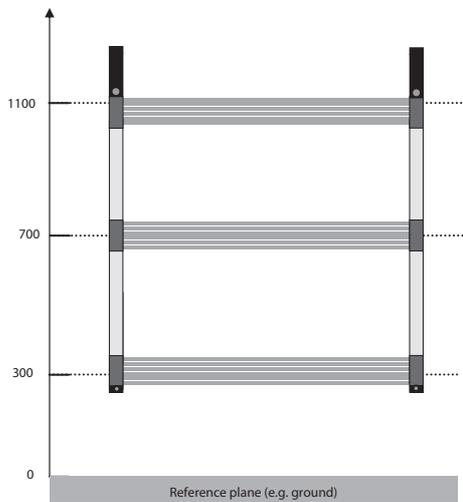
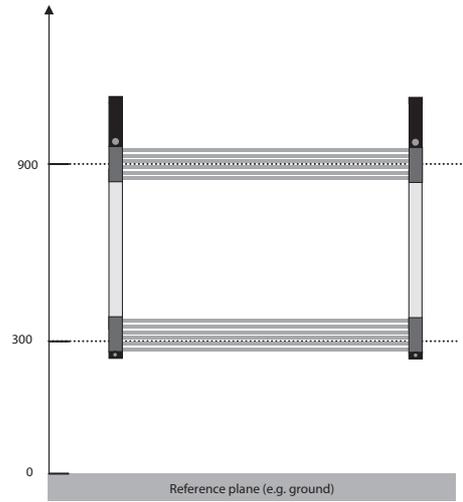


图25: 周界系统(2 光束、3 光束和4 光束), 根据 EN ISO 13855 [2010]

GuardShield Micro 400, 非标准型, 外壳 20 x 15 毫米, 分辨率 14 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t _{tc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-P4C0050FP	445L-T4C0050FP	445L-R4C0050FP	14 (0.55)	20x15	50	12.0 毫秒	0.6 千克
445L-P4C0100FP	445L-T4C0100FP	445L-R4C0100FP	14 (0.55)	20x15	100	13.3 毫秒	0.7 千克
445L-P4C0200FP	445L-T4C0200FP	445L-R4C0200FP	14 (0.55)	20x15	200	15.9 毫秒	0.8 千克
445L-P4C0250FP	445L-T4C0250FP	445L-R4C0250FP	14 (0.55)	20x15	250	17.2 毫秒	0.8 千克
445L-P4C0350FP	445L-T4C0350FP	445L-R4C0350FP	14 (0.55)	20x15	350	19.8 毫秒	0.9 千克
445L-P4C0400FP	445L-T4C0400FP	445L-R4C0400FP	14 (0.55)	20x15	400	21.1 毫秒	0.9 千克
445L-P4C0500FP	445L-T4C0500FP	445L-R4C0500FP	14 (0.55)	20x15	500	23.7 毫秒	0.9 千克
445L-P4C0550FP	445L-T4C0550FP	445L-R4C0550FP	14 (0.55)	20x15	550	25.0 毫秒	1.0 千克
445L-P4C0650FP	445L-T4C0650FP	445L-R4C0650FP	14 (0.55)	20x15	650	27.6 毫秒	1.0 千克
445L-P4C0700FP	445L-T4C0700FP	445L-R4C0700FP	14 (0.55)	20x15	700	28.9 毫秒	1.1 千克
445L-P4C0800FP	445L-T4C0800FP	445L-R4C0800FP	14 (0.55)	20x15	800	31.5 毫秒	1.2 千克
445L-P4C0850FP	445L-T4C0850FP	445L-R4C0850FP	14 (0.55)	20x15	850	32.8 毫秒	1.2 千克
445L-P4C1000FP	445L-T4C1000FP	445L-R4C1000FP	14 (0.55)	20x15	1000	36.7 毫秒	1.3 千克
445L-P4C1100FP	445L-T4C1100FP	445L-R4C1100FP	14 (0.55)	20x15	1100	39.3 毫秒	1.3 千克

GuardShield Micro 400, 非标准型, 外壳 20 x 15 毫米, 分辨率 30 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t _{tc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-P4E0050FP	445L-T4E0050FP	445L-R4E0050FP	30 毫米 (1.18)	20x15	50	11.3 毫秒	0.6 千克
445L-P4E0500FP	445L-T4E0500FP	445L-R4E0500FP	30 毫米 (1.18)	20x15	500	15.9 毫秒	0.9 千克
445L-P4E0550FP	445L-T4E0550FP	445L-R4E0550FP	30 毫米 (1.18)	20x15	550	16.5 毫秒	1.0 千克

GuardShield Micro 400, 非标准型, 级联型, 外壳 20 x 15 毫米, 分辨率 14 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t _{tc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-C4C0050FP	445L-G4C0050FP	445L-F4C0050FP	14 (0.55)	20x15	50	12.0 毫秒	0.6 千克
445L-C4C0250FP	445L-G4C0250FP	445L-F4C0250FP	14 (0.55)	20x15	250	17.2 毫秒	0.9 千克
445L-C4C0450FP	445L-G4C0450FP	445L-F4C0450FP	14 (0.55)	20x15	450	22.4 毫秒	0.9 千克
445L-C4C0500FP	445L-G4C0500FP	445L-F4C0500FP	14 (0.55)	20x15	500	23.7 毫秒	0.9 千克
445L-C4C0550FP	445L-G4C0550FP	445L-F4C0550FP	14 (0.55)	20x15	550	25.0 毫秒	1.0 千克
445L-C4C0650FP	445L-G4C0650FP	445L-F4C0650FP	14 (0.55)	20x15	650	27.6 毫秒	1.0 千克
445L-C4C0700FP	445L-G4C0700FP	445L-F4C0700FP	14 (0.55)	20x15	700	28.9 毫秒	1.0 千克
445L-C4C0800FP	445L-G4C0800FP	445L-F4C0800FP	14 (0.55)	20x15	800	31.5 毫秒	1.1 千克
445L-C4C1000FP	445L-G4C1000FP	445L-F4C1000FP	14 (0.55)	20x15	1000	36.7 毫秒	1.3 千克

GuardShield Micro 400, 非标准型, 级联型, 外壳 20 x 15 毫米, 分辨率 30 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t _{tc} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-C4E0750FP	445L-G4E0750FP	445L-F4E0750FP	30 (1.18)	20x15	750 毫米	18.5 毫秒	1.1 千克

GuardShield Micro 400, 专用型系统, 外壳增强型, 分辨率 14 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t _{LC} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-110490-0001	445L-110119	445L-110118	14 (0.55)	40x30	150	14.6 毫秒	1.1 千克
445L-110490-0002	445L-110121	445L-110120	14 (0.55)	40x30	300	18.5 毫秒	1.3 千克
445L-110490-0003	445L-110123	445L-110122	14 (0.55)	40x30	400	21.1 毫秒	1.5 千克
445L-110490-0004	445L-110125	445L-110124	14 (0.55)	40x30	450	22.4 毫秒	1.6 千克
445L-110490-0006	445L-110129	445L-110128	14 (0.55)	40x30	600	26.3 毫秒	1.9 千克
445L-110490-0008	445L-110133	445L-110132	14 (0.55)	40x30	750	30.2 毫秒	2.2 千克
445L-110490-0009	445L-110135	445L-110134	14 (0.55)	40x30	900	34.1 毫秒	2.5 千克
445L-110490-0010	445L-110137	445L-110136	14 (0.55)	40x30	1000	36.7 毫秒	2.8 千克
445L-110490-0011	445L-110139	445L-110138	14 (0.55)	40x30	1200	41.9 毫秒	3.1 千克
445L-110490-0013	445L-110143	445L-110142	14 (0.55)	40x30	1350	45.8 毫秒	3.4 千克
445L-110490-0014	445L-110145	445L-110144	14 (0.55)	40x30	1500	49.7 毫秒	3.7 千克
445L-110490-0015	445L-110147	445L-110146	14 (0.55)	40x30	1600	52.3 毫秒	4.1 千克
445L-110490-0017	445L-110151	445L-110150	14 (0.55)	40x30	1650	53.6 毫秒	4.1 千克
445L-110490-0018	445L-110153	445L-110152	14 (0.55)	40x30	1800	57.5 毫秒	4.3 千克
445L-110490-0019	445L-110155	445L-110154	14 (0.55)	40x30	2000	62.7 毫秒	8.6 千克
445L-110490-0020	445L-110157	445L-110156	14 (0.55)	40x30	2200	67.9 毫秒	8.9 千克

GuardShield Micro 400, 专用型系统, 外壳增强型, 分辨率 30 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t _{LC} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-110490-0005	445L-110127	445L-110126	30 (1.18)	40x30	500	15.9 毫秒	1.7 千克
445L-110490-0012	445L-110141	445L-110140	30 (1.18)	40x30	1300	24.3 毫秒	3.3 千克
445L-110490-0016	445L-110149	445L-110148	30 (1.18)	40x30	1600	27.4 毫秒	4.1 千克

GuardShield Micro 400, 专用型系统, 级联型, 外壳增强型, 分辨率 14 毫米

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t _{LC} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-110491-0001	445L-110171	445L-110170	14 (0.55)	40x30	600	26.3 毫秒	1.9 千克
445L-110491-0002	445L-110173	445L-110172	14 (0.55)	40x30	750	30.2 毫秒	2.2 千克
445L-110491-0003	445L-110175	445L-110174	14 (0.55)	40x30	900	34.1 毫秒	2.5 千克
445L-110491-0004	445L-110177	445L-110176	14 (0.55)	40x30	1000	36.7 毫秒	2.8 千克
445L-110491-0005	445L-110179	445L-110178	14 (0.55)	40x30	1100	39.3 毫秒	2.9 千克
445L-110491-0006	445L-110181	445L-110180	14 (0.55)	40x30	1200	41.9 毫秒	3.1 千克
445L-110491-0007	445L-110183	445L-110182	14 (0.55)	40x30	1350	45.8 毫秒	3.4 千克
445L-110491-0008	445L-110185	445L-110184	14 (0.55)	40x30	1500	49.7 毫秒	3.7 千克
445L-110491-0009	445L-110187	445L-110186	14 (0.55)	40x30	1650	53.6 毫秒	4.1 千克
445L-110491-0010	445L-110189	445L-110188	14 (0.55)	40x30	1800	57.5 毫秒	4.3 千克

GuardShield Micro 400, 专用型系统, 外壳细长型, PAC

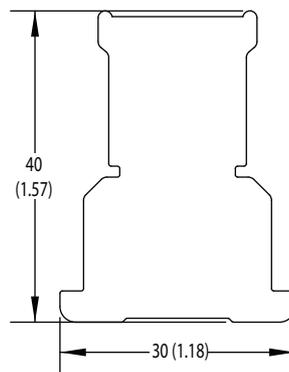
传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t _{LC} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-110492-0002	445L-110161	445L-110160	2 光束, 500 毫米	20x15	550	11.8 毫秒	1.0 千克
445L-110492-0004	445L-110165	445L-110164	3 光束, 400 毫米	20x15	850	12.4 毫秒	1.2 千克
445L-110492-0006	445L-110169	445L-110168	4 光束, 300 毫米	20x15	1250	12.9 毫秒	1.3 千克

GuardShield Micro 400, 专用型系统, 外壳增强型, PAC

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t_{IC} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-110492-0001	445L-110159	445L-110158	2 光束, 500 毫米	40x30	550	11.8 毫秒	1.8 千克
445L-110492-0003	445L-110163	445L-110162	3 光束, 400 毫米	40x30	850	12.4 毫秒	2.4 千克
445L-110492-0005	445L-110167	445L-110166	4 光束, 300 毫米	40x30	1250	12.9 毫秒	3.1 千克

专用型 GuardShield Micro 400, 专用型系统

传感器对	发射器	接收器	分辨率 [毫米(英寸)]	外壳尺寸 [毫米 x 毫米]	防护高度 L [毫米(英寸)]	最大响应时间 t_{IC} (毫秒)*	每对重量 [包括包装]
445L-103567-0055	-	-	14 (0.55)	20 x 15	150 - 150 毫米	18.5 毫秒	1.9 千克
445L-109316	-	-	14 (0.55)	20 x 15	150 毫米级联型	14.6 毫秒	0.6 千克
445L-109317	-	-	14 (0.55)	20 x 15	150 毫米	14.6 毫秒	0.6 千克
445L-103567-0018	-	-	14 (0.55)	20 x 15	50 - 450 毫米	23.7 毫秒	1.2 千克
445L-103567-0065	-	-	14 (0.55)	20 x 15	50 - 400 毫米	22.4 毫秒	1.1 千克
445L-110490-0007	445L-110131	445L-110130	30 (1.18)	20 x 15	650	17.6 毫秒	1.0 千克
445L-108582-0002	445L-108578	445L-108579	30 (1.18)	20 x 15	900	20.2 毫秒	1.3 千克
-	445L-108670	445L-108671	30 (1.18)	20 x 15	800	19.1 毫秒	1.2 千克

增强型外壳尺寸 [毫米(英寸)]

认证

EC 符合性声明

签署人为厂商
Rockwell Automation, Inc.
2 Executive Dr.
Chelmsford, MA 01824
USA

及其在欧共体成员国设立的授权代表处
Rockwell Automation BV
Rivium 1e Straat, 23
2909 LE Capelle aan den IJssel
Netherlands

在此声明其产品：
产品标识(品牌和目录号/零件号)：
GuardShield Micro400 安全光幕
Allen-Bradley / GuardShield 445L 系列
(参考附带的目录号列表)

产品安全功能
Micro400 安全光幕属于 4 类有源光电保护装置(AOPD)，分辨率为 14 毫米和 30 毫米。它们支持级联，能与达到以下安全等级的 MSR4x 安全装置一起使用：安全类别 4 (EN 954-1)/ SIL3/SIL CL3 (EN 61508 / EN 62061) 和 PL e (EN ISO 13849-1)。

当根据产品文档包含的安装指南安装时，符合以下 EC 指令的基本要求：

2006/42/EC 机械指令
2004/108/EC EMC 指标

已经应用了以下引用标准和/或技术指标：

EN 61496-1:2004 + A1:2008	机器安全 - 电敏式保护设备 - 第 1 部分：一般要求和测试
IEC 61496-2:2006	机器安全 - 电敏式保护设备 - 第 2 部分：对使用有源光电保护装置(AOPD) 的设备的要求
EN ISO 13849-1:2008	机器安全 - 控制系统的安全相关部分 - 第 1 部分：设计的一般原则
EN 61508 第 1-7 部分：1998-2000	电气 / 电子 / 可编程电子安全相关系统的功能安全
EN 954-1:1997	机器安全 - 控制系统的安全相关部分 - 第 1 部分：设计的一般原则
EN 50178:1997	在电力装置中使用的电子设备
EN 62061:2005	机器安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全
EN 60204-1:2006	机器安全 - 机器的电气设备 - 一般要求
EN 61000-6-4:2007	电磁兼容性(EMC) - 第 6-4 部分：通用标准 - 工业环境的排放标准(A 级)
EN 61000-6-2:2005	电磁兼容性(EMC) - 第 6-2 部分：通用标准 - 工业环境抗扰性

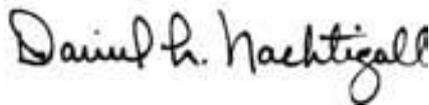
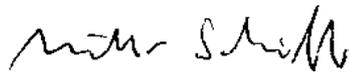
经下列机构认证，上述产品系列中的一个标准样品符合 EC 机器指令：

TÜV Rheinland Product Safety GmbH
Am Grauen Stein
D-51105 Köln, Germany

EC 型式检验注册号：
968/M 205.00/08 & 968/M 205.00/09

厂商：

欧共体成员国内的授权代表处：

签名

签名

姓名： Daniel L. Nachtigall
职衔： 产品认证工程主管
日期： 2011 年 3 月 2 日

姓名： Viktor Schiffer
职衔： 工程经理
日期： 2011 年 3 月 8 日

产品目录号	系列 ¹	说明
445L-x4xxFP		GuardShield Micro400 安全光幕命名规则

1) 如果没有给出序列号，则涵盖所有系列

命名规则:

标准 445L 系列命名规则:

445L	-	C	4	C	1200	F	P
1		2	3	4	5	6	7

1.	指定产品系列 445L – GuardShield Micro 400 安全光幕		
2.	指定光学探头配置 C – 可级联发射器和接收器对 F – 可级联接收器 G – 可级联发射器 P – 发射器和接收器对 R – 接收器 T – 发射器		
3.	指定 AOPD 安全类型 4 – 4 类		
4.	指定光电安全装置和检测分辨率 C – GuardShield Micro400, 14 毫米 检测分辨率 E – GuardShield Micro400, 30 毫米 检测分辨率		
5.	指定防护高度		
	0050 – 050 毫米	0550 – 550 毫米	1050 – 1050 毫米
	0100 – 100 毫米	0600 – 600 毫米	1100 – 1100 毫米
	0150 – 150 毫米	0650 – 650 毫米	1150 – 1150 毫米
	0200 – 200 毫米	0700 – 700 毫米	1200 – 1200 毫米
	0250 – 250 毫米	0750 – 750 毫米	
	0300 – 300 毫米	0800 – 800 毫米	
	0350 – 350 毫米	0850 – 850 毫米	
	0400 – 400 毫米	0900 – 900 毫米	
	0450 – 450 毫米	0950 – 950 毫米	
	0500 – 500 毫米	1000 – 1000 毫米	
6.	指定环境防护等级 F – IP54 K – IP69K		
7.	指定连接类型 P – 带微型快速断开连接器的尾纤, M12		

定制型 445L 系列命名规则 (1):

445L	-	110490-0000
1		2

1.	指定产品系列 445L – GuardShield Micro 400 安全光幕
2.	指定定制型产品目录号 100000-0000...199999-9999 之间的任何数字均可用于表示 445L 系列光幕的定制型产品目录号

定制型 445L 系列命名规则 (2):

445L	-	105000
1		2

1.	指定产品系列 445L – GuardShield Micro 400 安全光幕
2.	指定定制型产品目录号 100000...199999 之间的任何数字均可用于表示 445L 系列光幕的定制型产品目录号

GuardShield 是罗克韦尔自动化有限公司的商标。
Guardmaster 是罗克韦尔自动化有限公司的注册商标。

www.rockwellautomation.com

动力、控制与信息解决方案

美国: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, 电话: (1) 414.382.2000, 传真: (1) 414.382.4444
欧洲/中东/非洲地区: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleerlaan 12A, 1831 Diegem, Belgium, 电话: (32) 2 663 0600, 传真: (32) 2 663 0640
亚太地区: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, 电话: (852) 2287 4788, 传真: (852) 2508 1846

北京 - 北京市建国门内大街18号恒基中心办公楼1座4层 邮编: 100005 电话: (8610)65182535 传真: (8610)65182536 www.rockwellautomation.com.cn
青岛 - 青岛市香港中路40号数码港原恒大厦2206室 邮编: 266071 电话: (86532)86678338 传真: (86532)86678339
西安 - 西安市高新区科技路33号高新国际商务中心数码大厦1201-1202,1208室 邮编: 710075 电话: (8629)88153688 传真: (8629)88152466
郑州 - 郑州中原中路220号裕达国际贸易中心A座1216-1218室 邮编: 450007 电话: (86371)67803366 传真: (86371)67803388
上海 - 上海市仙霞路119号远东国际广场A幢7楼 邮编: 200051 电话: (8621)61206007 传真: (8621)62351099
南京 - 南京市中山南路49号金陵国际中心A座13层 邮编: 210002 电话: (8625)86800445 传真: (8625)86809042
武汉 - 武汉市建设大道568号新世界国贸大厦1座2202室 邮编: 430022 电话: (8627)68850233 传真: (8627)68850232
广州 - 广州市环市东路362号好世界广场2703-04室 邮编: 510060 电话: (8620)83849977 传真: (8620)83849989
深圳 - 深圳市深南东路5047号深圳发展银行大厦15L 邮编: 518001 电话: (86753)2847099 传真: (86753)2870900
厦门 - 厦门市湖里区湖里大道41号联泰大厦A单元西侧 邮编: 361006 电话: (86592)2655888 传真: (86592)2655999
成都 - 成都市总府路-博时代广场A座906室 邮编: 610016 电话: (8628)86726886 传真: (8628)68726887
重庆 - 重庆市中区新华路68号大都汇大厦112-113室 邮编: 400010 电话: (8623)63702666 传真: (8623)63702558
沈阳 - 沈阳市沈河区青年大街219号华晨国际大厦15F单元 邮编: 110015 电话: (8624)23961518 传真: (8624)23963539
大连 - 大连市西岗区中山路147号锦茂大厦2505层 邮编: 116011 电话: (8641)18368799 传真: (8641)183679970
哈尔滨 - 哈尔滨市南岗区红军街15号奥融国际大厦七层E座 邮编: 150001 电话: (86451)84879066 传真: (86451)84879088

出版物 PN-107934, 2011 年 3 月
10000167493 Ver 00
CSA: 107123

© 2011 罗克韦尔自动化有限公司版权所有。保留所有权利。美国印刷。