

XCSRM

小型非接触 RFID 安全开关

用户手册

翻译



法律信息

本指南所含信息描述了 TMSS France 及其子公司及其他关联公司（下称“产品”）所销售产品的技术规格及性能特性。

鉴于方法、设计和制造工艺的持续改进，本文件内容可在未予通知的情况下随时修订。

在适用法律允许的最大范围内，TMSS France、其子公司及其他关联公司对因以下情况引起或与之相关的任何损害不承担任何责任：(a) 本指南中的信息内容不符合或超出技术规格；(b) 本指南存在任何错误；或 (c) 任何基于或依赖本指南所载或引用信息而作出的使用、决定、行动或不作为。

在适用法律允许的最大范围内，TMSS France、其子公司及其他关联公司对本指南或其中任何信息（包括所述产品）是否满足任何使用者的需求、期望或特定目的不作任何明示或默示的保证或声明。

Telemecanique™ Sensors 是 Schneider Electric Industries SAS 的商标，由 TMSS France 获许可使用。本指南中提及的其他品牌或商标为 TMSS France 或其子公司及其他关联公司的财产；如属其他主体，则归各自权利人所有。

本指南及其内容受适用版权法保护，仅供信息参考之用。

未经 TMSS France 事先书面许可，本指南的任何部分不得以任何形式或任何方式（电子、机械、复印、录音或其他方式）复制或传播，亦不得用于任何目的。本指南内容（包括但不限于音频、视频、文本和照片）的版权、知识产权及其他专有权利归 TMSS France、其子公司及其他关联公司或其许可方所有。除本文明确授予的权利外，其余权利均予保留。访问本信息的任何个人均未获得任何形式的权利许可或转让。

目录

关于本书.....	4
常规.....	5
安全要求	5
产品描述.....	7
一般信息	7
XCSRMR RFID 安全开关概述.....	7
XCSRMR RFID 安全开关如何工作?	8
工作区 ($S_{ao} - S_{ar}$).....	9
特征时间的定义.....	10
系统响应时间 (过程安全时间)	11
风险评估	12
系统组件	14
系统组件标识	14
XCSRMR 特性.....	16
XCSRMR RFID 安全开关功能.....	17
工作模式	17
外部设备监控 (EDM) 或机器主控制元件 (MPCE) 监控.....	19
智能 LED 指示工作状态并提供诊断功能.....	20
用于点对点连接的 XCSRMR 单一型	21
单独使用的 XCSRMR 高级型 (EDM 功能)	23
串联使用的 XCSRMR 高级型.....	25
通过脉冲状态输出进行菊花链诊断.....	28
安装、接线和诊断	30
安装.....	31
零件清单	31
安装 XCSRMR RFID 安全开关.....	32
接线.....	36
电气连接	37
通过 HMI 进行诊断.....	50
维护期间的新执行器配对	51
通过脉冲状态输出诊断串联.....	54
技术特性.....	55
XCSRMR RFID 安全开关规格.....	55
安全相关数据	58
尺寸	58
附件.....	60
词汇表	63

关于本书

文档范围

本手册介绍 XCSR RFID 安全开关的特性、安装、接线、使用方法和故障排除。

有效性说明

本手册中描述的设备的特征同时在线上发布。

要在线访问此信息，请执行以下操作：

步骤	操作
1	访问 www.telemecaniquesensors.com 。
2	在 搜索 框中，键入产品的型号或产品系列的名称。 请勿在型号/产品系列中包含空格。
3	如果 产品 搜索结果中出现多个型号，请点击感兴趣的型号。
4	要将数据表保存或打印为 .pdf 文件，请点击 下载产品数据表 。

本文档中介绍的特征应与线上发布的特征相同。根据我们的持续改进政策，我们可能会随着时间的推移修改内容，进一步明确并提高准确性。如果您发现文档和线上信息之间存在差异，请使用线上信息作为参考。

二维码

XCSR RFID 安全开关标记上有一个包含 Telemecanique 传感器网址的二维码。此网站上提供各种语言的技术文档。



相关文档

文档标题	产品号
XCSR RFID 安全开关 - 快速入门指南	BQT4922101

可以从我们的网站下载这些技术出版物和其他技术信息：

www.telemecaniquesensors.com

用户评论

我们欢迎您对本文档提出意见。可以通过当地 Telemecanique Sensors 网站上的客户支持页面与我们联系。

常规

概述

本部分提供有关安全要求和产品描述的详细信息。

安全要求

预防措施

警告

意外设备操作

- 本设备只能由具备相应资质的人员进行安装和维修。
- 安装 XCSRМ RFID 安全开关之前，请阅读、理解并遵循以下合规说明。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

完全满足合规性要求

XCSRМ RFID 安全开关的合规性（以及整机的合规性）取决于该安全开关的正确选型、安装、维护和操作——这些工作由采购方、安装方及雇主负责。

雇主负责遴选并培训必要人员，以确保机器及其安全防护系统得到正确的安装、运行和维护。XCSRМ RFID 安全开关只能由具备相应资质的人员安装、检查和维护。具备相应资质的人员是指拥有公认学位或专业培训证书，或凭借丰富的知识、培训和经验，已成功证明具备解决相关主题和工作的能力之个人 (ANSI B30.2)。

使用 XCSRМ RFID 安全开关必须满足的条件：

受防护的机器应能在循环中的任何位置停止。

- 受防护的机器周围不得有金属切屑接近 XCSRМ RFID 安全开关。
- 受防护的机器须具有稳定一致的停止时间，并配备足够的控制装置。
- 所有适用的政府和地方性法律、法规及规范必须得到满足；这是用户和雇主的责任。
- 所有与安全相关的机器控制元件必须设计成：即使控制逻辑产生报警或控制电路发生故障，也不会导致 XCSRМ RFID 安全开关失效。
- 在安装期间以及每次维护、调整后，或在对机器控制、工装、机器本身或 RFID 防护系统进行任何修改后，必须对 XCSRМ RFID 安全开关进行测试。
- 依据应用所需的安全等级（如操作次数、环境污染程度等），定期检查 XCSRМ RFID 安全开关及其线路的正确功能。
- 仅执行本手册所列的测试和诊断程序。

这些要求的执行并非 TMSS France 所能控制。雇主对遵守前述要求以及与其机械设备相关的其他所有程序、条件和要求承担全部且唯一的责任。

产品支持

有关所在国家/地区的产品和服务的更多信息，请访问
www.telemecaniquesensors.com。

产品描述

概述

本章介绍一般信息、XCSRM RFID 安全开关功能和系统组件。

一般信息

XCSRM RFID 安全开关一般说明

概述

XCSRM RFID 安全开关用于需要保护人员安全的场合。基本应用用于监控可移动安全防护装置的位置，防止在安全防护装置打开时发生危险情况。例如：

- 机器人工作单元
- 电子制造机械
- 卷筒处理设备
- 机床工具
- 食品和饮料设备
- 自动化生产线

XCSRM RFID 安全开关如何工作？

一般描述

XCSRM RFID 安全开关是一种非接触式安全开关，由微处理器控制的开关（也称为“传感器”或“读写器”）和应答器（以“执行器”命名）组成。

开关安装在安全防护装置的固定部分，执行器安装在移动部分。

执行器和开关之间没有物理接触，二者通过射频技术进行通信。

开关与执行器在出厂时已完成配对。制造过程中，开关会将一组唯一数字代码写入与其配套销售的执行器中。该数字代码相当于只被该开关识别的“钥匙”。

当执行器进入开关产生的射频场时（例如通过关闭防护门），开关会检测到执行器并读取执行器内存中的数据。

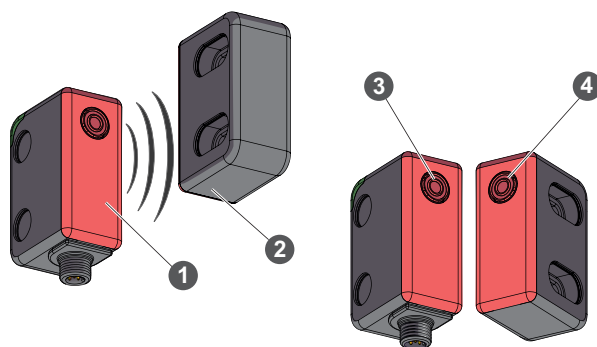
若读取到的执行器代码与开关预存的唯一代码匹配，开关将其**两个冗余安全输出（OSSD）**置为 ON 状态，表示防护装置已关闭，从而允许机器运行。详见“[XCSRM RFID 安全开关功能说明](#)”，第 17 页。

当执行器离开开关射频场（例如打开防护门时），开关将其两个冗余安全输出（OSSD）置为 **OFF** 状态，停止机器运行，表示防护装置已打开。

通过使用独特的编码形式，RFID 技术具有强大的防篡改能力（类型 4 - 高编码等级 - 符合 ISO 14119 标准）。

高等级编码的执行器在运行期间不可重新编程。如果由于任何原因（例如篡改企图）开关未能从执行器接收到与出厂预存一致的唯一代码，开关将拒绝与该执行器通信，进入错误模式，并将安全输出置为 **OFF** 状态。此时必须重新上电才能恢复。XCSRM RFID 安全开关的设计符合最高 PLe – Cat 4（EN ISO 13849-1）、SIL 3（IEC 61508）和 SILCL 3（IEC 62061）的安全要求。

下图展示了 XCSRM RFID 安全开关：



- 1 开关
- 2 执行器
- 3 开关对话区
- 4 执行器对话区

特征时间的定义

响应时间 (T_t)

执行器进入工作区到 OSSD 切换到 **ON** 状态所需时间:

典型响应时间 $T_t \leq 250 \text{ ms}$,

该时间仅适用于单个开关。在菊花链配置中, 每增加一个开关, 响应时间通常会增加 12 ms (最大不超过 20 ms)。

风险时间 (T_r)

执行器离开工作区域到 OSSD 切换为 **OFF** 状态所需的时间: 典型释放时间 $T_r < 55 \text{ ms}$ 。该时间适用于单个开关。在菊花链 (串联) 配置中, 每增加一个开关, 释放时间将增加 12 ms。

首次上电时间 (T_{ON})

上电后, 系统将执行自检以检查其完整性。

首次启动时间是指从上电开始, 到系统准备就绪可投入运行所经历的延迟时间。开机延迟: 典型为 10 秒, 最大不超过 15 秒。

OSSD 延迟时间 (T_{DT})

定义 OSSD 之间切换到 OFF 状态的时间差。 $T_{DT} < 500 \text{ ms}$, $T_{DT \text{ max}} < 510 \text{ ms}$, $T_{DT \text{ min}} < 490 \text{ ms}$ 。

OSSD 脉冲时间 (T_{PT})

该时间是每个 OSSD 上生成的周期性脉冲的宽度, 用于执行安全输出监控 (例如, 短路检测)。此脉冲持续时间必须与连接到 OSSD 的下游设备 (例如, 安全控制单元) 兼容。 $T_{PT} = 0.1 \text{ ms}$, $T_{PT \text{ max}} = 0.12 \text{ ms}$, $T_{PT \text{ min}} = 0.08 \text{ ms}$; 最大占空比 1100 ms, 典型值 1000 ms, 最小值 900 ms。

系统响应时间（过程安全时间）

一般描述

根据 EN ISO 13855，对应于整个系统停止性能的总响应时间 (T) 根据给定公式计算得出：

$$T = t_1 + t_2$$

其中：

t₁ = 保护系统的响应时间（以秒为单位）。它是从启动保护装置到其输出组件切换到 OFF 状态之间的总时间。此时间对应于“风险时间” (T_r)。

t₂ = 机器的停止时间（秒）：在防护装置的输出信号达到 OFF 状态后，终止危险机器功能所需的最长时间。此信息由机器制造商提供。机器的控制和输出系统的响应时间包括在 t₂ 中。

⚠ 警告 意外操作 将 XCSRМ RFID 安全开关安装在远离存在操作危险的地方，完全适应停止时间。 不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。
--

使用安全控制单元（如安全继电器或控制器）时，必须将安全控制单元的响应时间添加到整个系统的停止时间中。

风险评估

一般描述

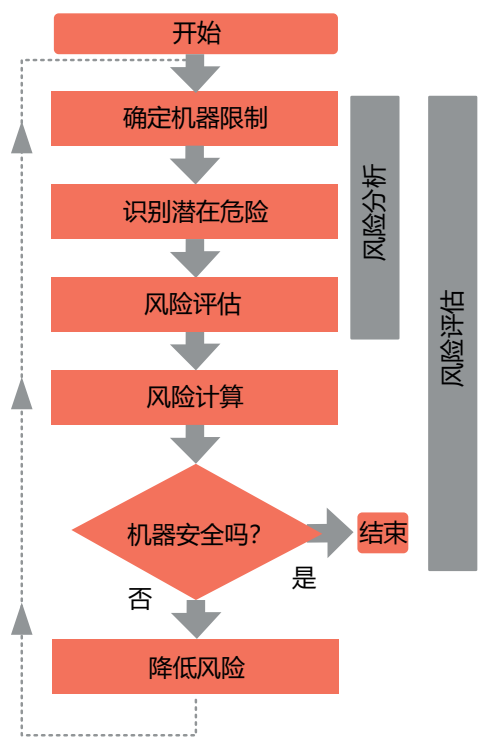
风险评估与风险降低是一个反复进行的过程，相关流程详见标准 EN ISO 12100、IEC 61508 与 IEC 62061（SIL 和 SILCL）以及 EN ISO 13849-1（PL）。

风险评估可采用多种方法，没有哪一种被认为是“唯一正确”的评估方式。

标准中规定了一些通用原则，但并未明确规定在每种情况下应采取的具体做法。

有关安全相关数据，请参见第 57 页的《安全相关数据》章节。

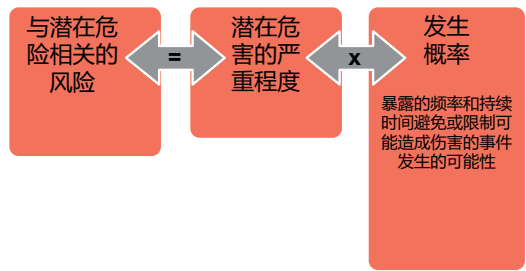
下图为风险评估流程图示：



风险评估的基本步骤如下：

- 确认可接受的风险水平。
- 识别危害。
- 分析危害。
- 判断风险是否低于可接受的水平。
- 如果风险高于可接受的水平，制定相应的防护措施。
- 检查所采取的保护措施是否有效降低了风险（迭代过程）。

下图描述了风险评估时要考虑的风险要素：



用户或集成商有责任检查 XCSR RFID 安全开关的使用是否与应用风险评估一致。

⚠ 警告

意外设备操作

执行风险评估，为应用选择合适的产品。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

参考标准

下表列出了主要参考标准：

标准	风险评估	描述
EN ISO 12100 : 2010	风险评估和风险降低	机械安全。设计的一般原则。风险评估和风险降低。
标准	安全级别	描述
EN ISO 13849-1 : 2015	性能等级 (PL)	控制系统的安全相关部分。设计的一般原则。
	类别 (Cat)	
IEC 61508 : 2010	安全完整性等级 (SIL)	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全。
IEC 62061 : 2021	安全完整性等级声明限值 (SILCL)	机械安全。安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全。
标准	Type-B 标准	描述
ISO 14119 : 2013	防护（联锁装置）	机械安全。与防护相关的联锁装置。设计和选型原则。
EN/IEC 60947-5-2 : 2019	低压开关设备和控制设备	控制电路设备和开关元件。接近开关。
EN/IEC 60947-5-3 : 2019	低压开关设备和控制设备	控制电路电器和开关元件。在故障条件下具有确定功能的接近开关 (PDDb) 的要求。

系统组件

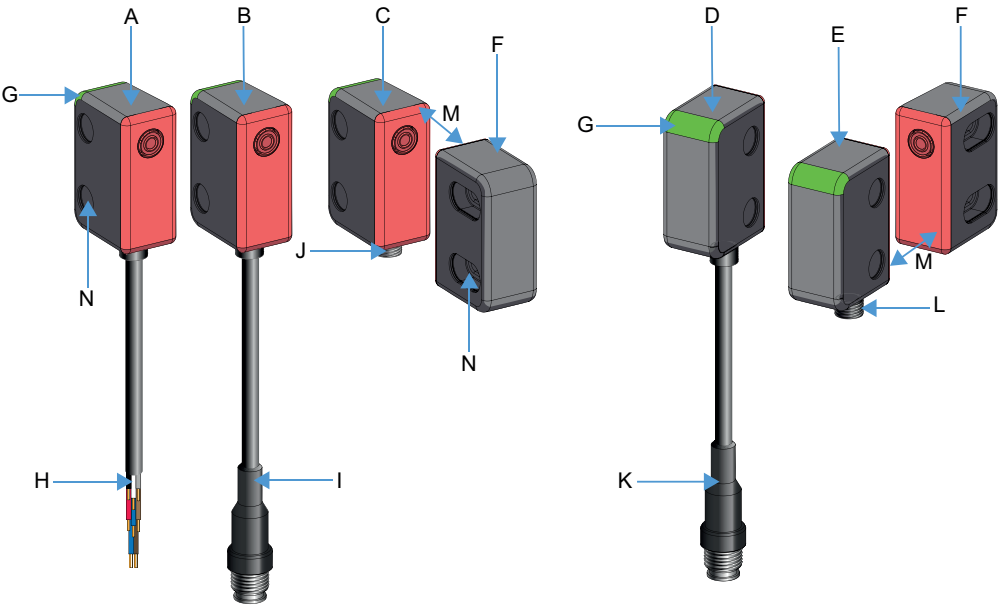
概述

本节介绍 XCSRМ RFID 安全开关的系统组件和主要功能。

系统组件识别

一般描述

此图展示系统组件：



此表介绍系统组件：

项目	描述	项目	描述
A	XCSRМ•0L2/L5/L10: 配有电缆的标准型	H	2 m (6.56 ft) / 5 m (16.40 ft) / 10 m (32.80 ft) 5 芯电缆
B	XCSRМ•0L01M12: 配有预接线连接器的标准型	I	100 mm (3.93 inch) 电缆, 带 M12 - 5 针公头连接器
C	XCSRМ•0L2: 配有连接器的标准型	J	M12 - 5 针公头连接器
D	XCSRМ•3L01M12: 配有预接线连接器的扩展功能型	K	100 mm (3.93 inch) 电缆, 带 M12 - 8 针公头连接器
E	XCSRМ•3M12: 配有连接器的扩展功能型	L	M12 - 8 针公头连接器
F	执行器	M	开关和执行器之间的对话区
G	智能 LED	N	盖板

产品符号表达

下表描述了型号的含义：

非接触式 RFID 安全开关	X	C	S						
传感器									
RFID	R								
传感器形状									
小型设计		M							
配对功能									
1 唯一配对-仅允许一次配对，不支持新的执行器再次配对				1					
3 次配对-最多允许三次新的执行器配对 - 符合 ISO14119 标准的高编码等级				3					
多次配对-支持不限次数新的执行器配对 - 符合 ISO14119 标准的高编码等级				U					
通用编码 - 适配通用型执行器，无需配对，无需配对 - 符合 ISO14119 标准的低编码等级				L					
应用									
标准型					0				
功能扩展型（菊花链 + EDM）					3				
接线									
电缆						L			
							电缆长度 2 米	02	
							电缆长度 5 米	05	
							电缆长度 10 米	10	
连接器						M			
							M12 连接器	12	
尾纤						L			
							M12 连接器，带 0.1 米电缆	01	M12

XCSRM 特性

下表介绍了 XCSRM RFID 安全开关的主要标准特性：

特性	XCSRM•0...	XCSRM•3...
	标准型	扩展功能型
两个 PNP 安全输出 (OSSD)	✓	✓
无 EDM 的自动启动/重启	✓	✓
监控手动启动，无需 EDM	—	✓
带 EDM 的自动启动/重启	—	✓
带 EDM 的手动启动/重启	—	✓
串联（菊花链）	—	✓
与安全控制单元的点对点连接	✓	✓
状态输出到非安全控制单元 (PLC)	✓	✓
诊断输出到非安全控制单元 (PLC)	—	✓
紧凑型设计安装孔间距 22mm	✓	✓
指示状态和用于诊断的 LED 指示灯	✓	✓
5 芯 2 米、5 米、10 米电缆	✓	—
预接线 M12 公头连接器，请参阅第 59 页的“连接器”（附件需单独订购）	✓	✓
M12 公头连接器，请参阅第 59 页的“连接器”（附件需单独订购）	✓	✓
采用唯一编码的型号 - 唯一配对	XCSRM10...	XCSRM13...
采用唯一编码的型号 - 可以执行不限次数的新执行器配对	-	XCSRMU3...
采用唯一编码的型号 - 可进行 3 次执行器配对	XCSRM30...	-
采用通用编码的型号 - 新的通用执行器可以直接对话使用，无需配对*	XCSRML0...	XCSRML3...
✓ 表示相应 XCSRM RFID 安全开关型号中的特性可用性。		
* 根据 ISO14119 标准，唯一编码产品被归类为高编码等级，而不是低编码等级的通用编码。		

XCSRМ RFID 安全开关功能

概述

本节介绍 XCSRМ RFID 安全开关的各种功能。

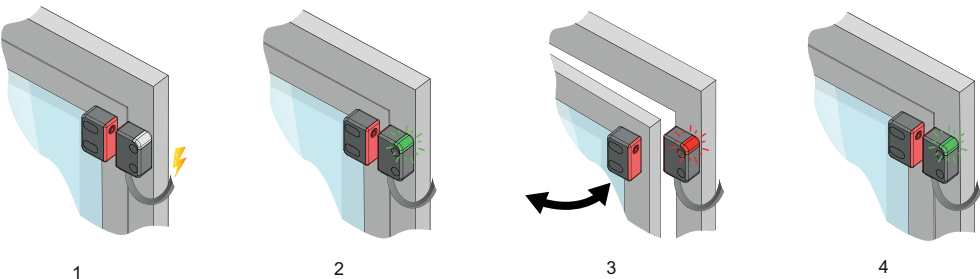
工作模式

简介

工作模式决定了 XCSRМ RFID 安全开关的启动和操作行为。

自动启动

在此模式下，只要已配对的执行器位于开关检测区域内，系统在启动后无需操作人员干预即可进入**运行**状态。



1. 当 XCSRМ RFID 安全开关上电时，它会进入初始化阶段，在此期间，其安全输出会**关闭**。
2. 如果未检测到故障且安全防护装置关闭，则最多在 5 秒后进入**运行状态**，第 20 页（参见 T_{ON} **首次上电时间**，第 10 页），且两个安全输出切换到**开**状态。
3. 在此状态下，当执行器离开工作区（安全防护装置打开）时，XCSRМ RFID 安全开关从**运行**状态变为**停止状态**，第 20 页（两个安全输出切换到**关**状态），并保持**停止**状态，直到已配对的执行器再次进入检测区（未检测到任何故障）。
4. 然后，XCSRМ RFID 安全开关将自动从**停止**状态切换到**运行**状态，并且两个安全输出切换到**开**状态。

自动启动功能在 XCSRМ•0... 单一型和 XCSRМ•3... 高级型上可用

在大多数安全应用中，需要手动启动/重启。

警告

意外设备操作

检查此自动启动模式是否与为应用执行的风险评估相兼容。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

手动启动/重启

当 XCSRМ RFID 安全开关通电后，会进入初始化阶段，此时安全输出为**OFF**状态。如果在启动延时时间内未检测到故障，系统，进入“启动/重启”状态。若要进入**运行**状态并将 OSSD 切换到**ON**状态，配对的执行器必须位于开关检测区内，未检测到故障，并且操作人员必须按下并松开（“受监控启动”）机器中的**启动**按钮。在运行状态下，若 XCSRМ RFID 安全开关离开检测区域，系统将切换至停止（Stop）状态，安全输出从 **ON** 切换为 **OFF**。

如果配对的致动器再次进入检测区域（且系统未检测到任何故障），安全输出仍保持在 **OFF** 状态，操作人员需再次按下机器上的启动按钮。

⚠ 警告

意外设备操作

- 遵循 ISO 12100 中定义的有关启动/重启工作模式的要求：“具有启动功能的联锁防护装置（可控防护装置）的要求”部分。
- 重启命令必须安装在危险区域之外，以便可以观察到整个工作区域和危险区域。不得在危险区域内访问“启动/重启”命令。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

注意：

- 对于“受监控的手动启动/重启”，命令在操作员按下并释放启动按钮后才会生效。

这意味着启动命令的电压信号应遵循以下转换序列：0 Vdc → 24 Vdc → 0 Vdc。此信号序列的持续时间必须在 200 毫秒至 5 秒之间。如果超过 5 秒才释放启动命令，XCSRМ RFID 安全开关将不会被激活，操作员需要重新执行启动/重启序列，并在 5 秒内释放命令。

- “受监控的手动启动/重启功能”仅适用于 XCSRМ•3••• 高级型号。
- 对于 单个开关或菊花链连接的 XCSRМ RFID 安全开关型号，请参阅安全控制单元的操作说明书。

外部设备监控 (EDM) 或机器主控制元件 (MPCE) 监控

一般描述

EDM 监控是一项重要的安全功能。

EDM 监控 XCSRМ RFID 安全开关与受保护的机器之间的接口，以便：

- 确认外部设备（如接触器等开关设备）能够对 XCSRМ 安全输出做出正确响应。
- 监测两个外部设备（例如控制继电器或接触器）之间是否存在不一致，这种不一致可能导致停止信号无法传递至机器的主控制元件（如主电源接触器或继电器）

EDM 对连接在两个 OSSD 输出上的外部接触器 KM1 / KM2 进行监控：

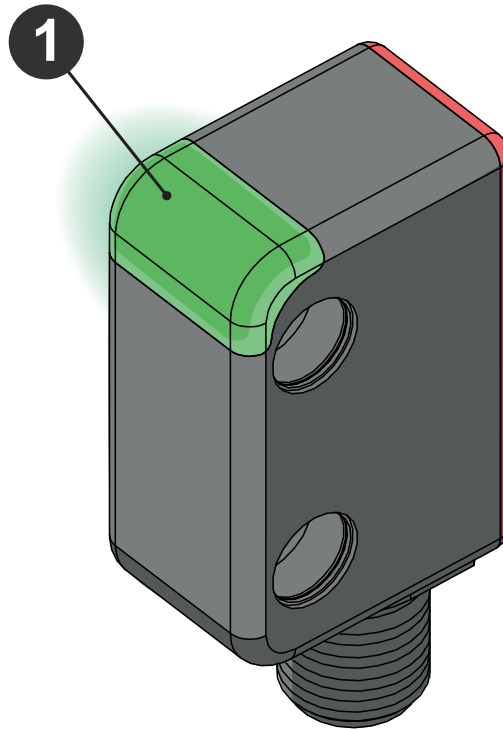
- 对于电源接触器，必须配备符合 IEC 60947-4-1（附录 F）要求的常闭镜像触点（Mirror Contact）；
- 对于辅助接触器或控制继电器，必须配备符合 IEC 60947-5-1（附录 L）或 EN 50205 要求的联动触点（Force-guided contacts）。

RFID 安全开关 XCSRМ•3... 扩展功能型具有内置 EDM 功能。对于菊花链和标准型，请参阅安全控制单元（例如，安全继电器或安全控制器）的操作说明。

要管理 EDM 功能，请参阅[电气连接](#)，第 36 页。

智能 LED 指示工作状态并提供诊断功能

下图介绍了 XCSRМ 开关的诊断 LED：



XCSRМ 安全 RFID 开关提供高度可见的多色 LED (1)，可实时通知状态。

此 HMI 功能包括以下功能：

- 指示 RFID 开关的安全状态
- 在 RFID 开关启动时指示配置模式
- 指示诊断的错误消息
- 指导配对过程

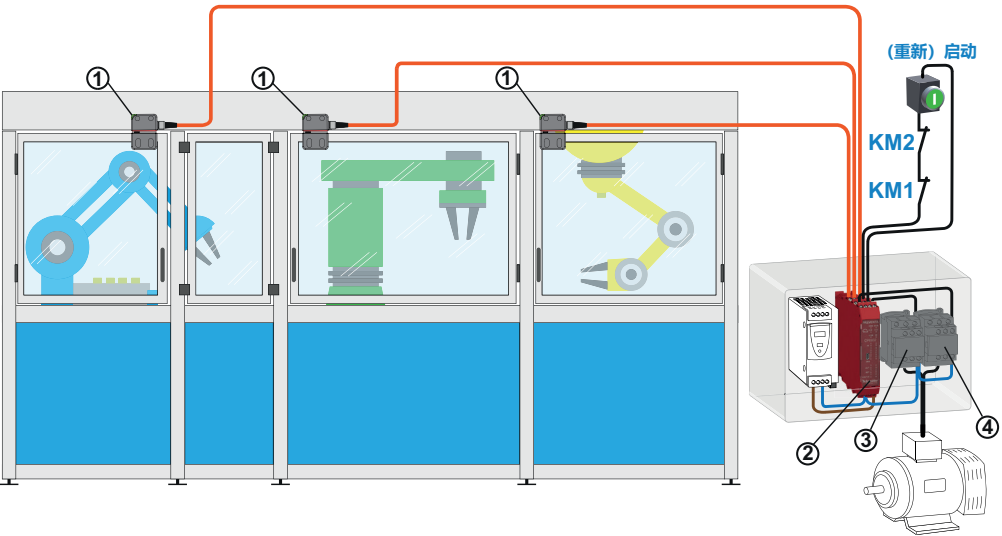
有关 LED 指示灯行为含义的详细信息，请参阅[通过 HMI 进行诊断](#)，第 49 页。

用于点对点连接的 XCSRM 标准型

一般描述

XCSRM•0... (5 针) 型适用于通过与安全控制单元 (例如, 安全控制器或安全 PLC) 的点对点连接来监控多个保护装置。

请参阅第 45 页的“连接原理图”。



- 1 XCSRM•0L01M12: XCSRM RFID 安全开关标准型
- 2 安全控制器
- 3 KM1: 接触器 1 - OSSD1
- 4 KM2: 接触器 2 - OSSD2

在这种情况下, XCSRM 开关的关联通过安全控制单元级别的软件进行。

警告
意外设备操作 KM1 和 KM2 接触器必须具有强制导向触点, 请参阅第 19 页的“强制导向触点”。 不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

特性和要求

标准型 XCSRМ•0... 具有给定特性和要求:

- 2 个 OSSD。
- 必须与安全控制单元 (例如, 安全控制器) 关联使用。

警告

意外设备操作

安全控制单元的安全输入必须适合第 55 页的 “XCSRМ RFID 安全开关规范 - 特征时间” 指定的 XCSR OSSD 脉冲信号。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

标准型 XCSRМ•0... 符合以下安全标准:

- 最高可达 SIL3 (IEC 61508)、SILCL3 (IEC 62061) 和 PLe- Cat.4 (EN ISO 13849-1)。
- 系统的整体安全完整性等级必须考虑 XCSRМ•0... 开关的配置, 以及信号处理单元和输出系统的可靠性数据。

风险分析的目的是确定使用标准型 XCSRМ•0... 是否与整个系统的预期安全完整性级别相兼容。请参阅风险评估, 第 12 页。

用户或集成商有责任检查 XCSRМ RFID 安全开关的使用是否与应用风险评估一致。

警告

意外设备操作

执行风险评估, 为应用选择合适的产品。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

独立使用 XCSRМ 扩展功能型 (EDM 功能)

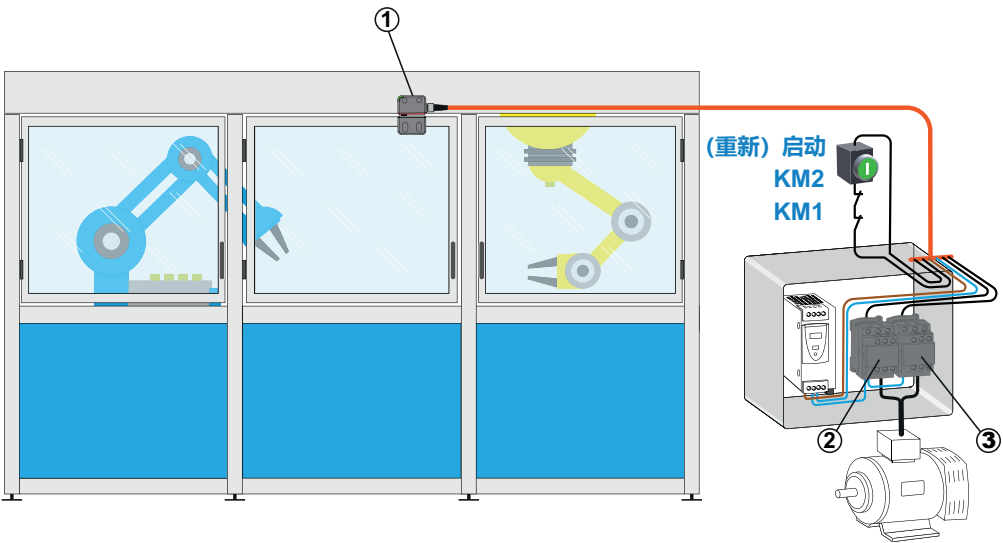
一般描述

XCSRМ•3... (8 针) 扩展功能型可独立使用, 适用于与具有机械联动触点 (强制导向触点, force-guided) 的接触器配合使用, 直接连接至 OSSD 输出, 无需额外的安全继电器、安全控制器或 PLC。

在独立运行模式下, 两个 OSSD 输出可直接连接到接触器。

该连接通过一个预接线的 8 针 M12 连接器实现。

具体接线方式, 请参阅 “接线原理图” ——见第 40 页: 带 EDM 的手动启动/重启连接方式。



- 1 XCSRМ•3M12: XCSRМ RFID 安全开关扩展功能型
- 2 KM1: 接触器 1 - OSSD1
- 3 KM2: 接触器 2 - OSSD2

警告
意外设备操作 KM1 和 KM2 接触器必须具有强制导向触点 (请参阅外部设备监控 (EDM) 或机器主控制元件 (MPCE) 监控, 第 19 页)。 不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。
注意
无法操作的设备 建议使用 KM1 和 KM2 的电弧抑制器。 不遵循这些说明可能会导致设备损坏。

特性和要求

XCSR RFID 安全开关高级型具有给定特性和要求:

- 2 个 OSSD
- 外部设备监控 (EDM)
- 启动功能 (通过接线选择):
 - 手动启动/重启
 - 自动启动/重启

XCSRM•3... 扩展功能型符合以下安全标准，最高可达 SIL3 (IEC 61508) SILCL3 (IEC 62061) 和 PLe- Cat.4 (EN ISO 13849-1)。

风险分析的目的是确定使用 XCSRM•3... 扩展功能型可以与整个系统的预期安全完整性等级兼容。

用户或集成商有责任检查 XCSRM RFID 安全开关的使用是否与应用风险评估一致。

 警告
意外设备操作 执行风险评估，为应用选择合适的产品。 不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

XCSRМ 扩展功能型串联

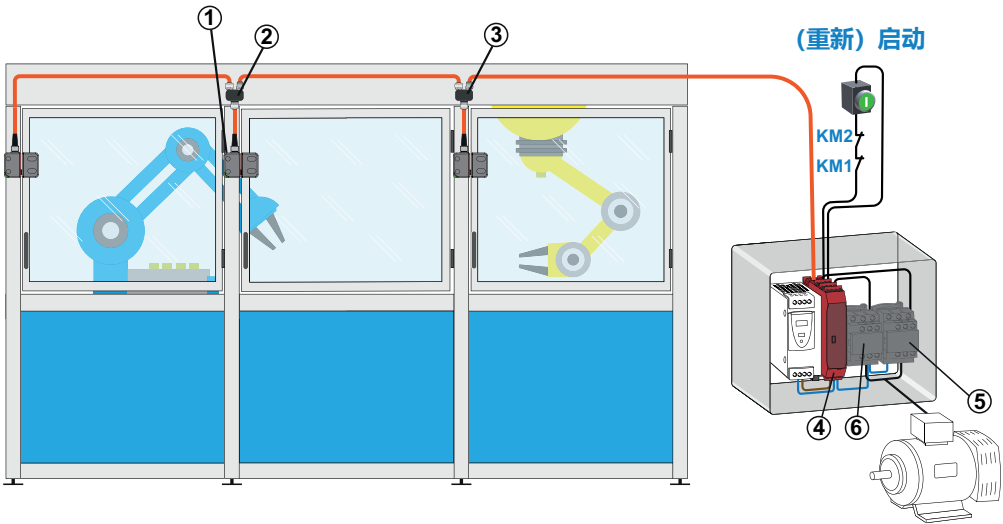
一般描述

XCSRМ•3... 扩展功能型号的 XCSRМ RFID 安全开关支持菊花链连接。可以将多个安全防护装置串联起来使用。

开关之间可通过带 M12-8 针跳线的 “Y” 型连接器以及 M12 接头跳线轻松实现连接。

因此，可以使用 Y 型连接器和公头/母头跳线电缆在 XCSRМ 开关之间进行简单连接（请参阅第 60 页的 “电缆型号”）。

请参阅第 37 页的 “连接原理图”。



- 1 XCSRМ•3L01M12: XCSRМ RFID 安全开关扩展功能型
- 2 XCSRZY1: 将第 1 个和第 2 个 RFID 开关连接到一起的 Y 型连接器
- 3 XCSRZY2: 从第二个 RFID 开关后续连接使用的 Y 型连接器
- 4 XPSUAK...: 安全继电器
- 5 KM1: 接触器 1 - OSSD1
- 6 KM2: 接触器 2 - OSSD2

⚠ 警告

意外设备操作
KM1 和 KM2 接触器必须具有强制导向触点，请参阅第 19 页的 “强制导向触点”。
不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

特性和要求

- XCSRМ•3... 高级型具有给定的特性和要求：
- 2 个 OSSD。
 - 最多可串联 16 个 XCSRМ•3...。
 - 将第 1 个到第 16 个开关串联在一起的最大电缆长度为 260 米 (853.01 英尺)。
 - 必须与安全控制单元（例如，安全继电器或控制器）相关联。

⚠ 警告

意外设备操作
安全控制单元的安全输入必须适合第 55 页中指定的 XCSR OSSD 脉冲信号。
不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

XCSRМ•3… 扩展功能型符合以下安全标准：

- 最高可达 SIL3 (IEC 61508)、SILCL3 (IEC 62061) 和 PLe- Cat.4 (EN ISO 13849-1)。
- 系统的整体安全等级同时需要考虑所连接XCSRМ•3… 的数量，以及信号处理单元和输出系统的可靠性数据。

根据 EN ISO 13849-1 和/或 EN IEC 62061，对应于安全功能的 SIL3 完整性等级的 PFH_D 必须在以下限制范围内：

$10^{-7} \geq PFH_D \geq 10^{-8}$

PFH_D = 高需求或连续运行模式下每小时危险故障的平均概率

开关、信号处理单元和输出系统在总 PFH_D 中的占比取决于应用中使用的设备的可靠性数据。

下面列出了整个安全功能在 PFH_D 中所起的作用示例：

XCSR••	XPSUAF1…TE	冗余接触器：
PFHD = 2.62x10 ⁻⁹	PFHD = 1.13x10 ⁻⁹	PFHD = 24.7x10 ⁻⁹
		
开关	逻辑处理	预执行器/执行器

理论上可串联的最大开关数量

在此示例中，串联允许的最大 PFH_D 为：

$[PFH_{Dmax}]_{开关} = 1 \times 10^{-7} - 1.13 \times 10^{-9} - 24.7 \times 10^{-9} = 74.17 \times 10^{-9}$

一个 XCSRМ RFID 安全开关的 PFH_D 为 2.62x10⁻⁹，这意味着，在不影响整体安全等级 (SIL3-PLe) 的情况下，可以串联的 XCSRМ RFID 安全开关的**理论**最大数量为 $N_{max} = 74.17 \times 10^{-9} / 2.62 \times 10^{-9} = 28$

因此，可串联的安全开关数量的最大限制主要取决于电气性能约束。

实际可串联的开关数量上限

在实践中，考虑到可以串联的开关数量以及电气限制，**可以串联的 XCSRМ RFID 安全开关的最大数量限制为 16 个。**

注意：可以串联的最大开关数量取决于不同的因素：

- 应用预期的总体安全完整性等级；
- 每个 XCSRМ 开关之间的电缆长度；
- 输出电流；
- 输入电压；
- 导线横截面（请参阅第 36 页的“电气连接”）。

用户或集成商有责任检查 XCSRМ RFID 安全开关的使用是否与应用风险评估一致。

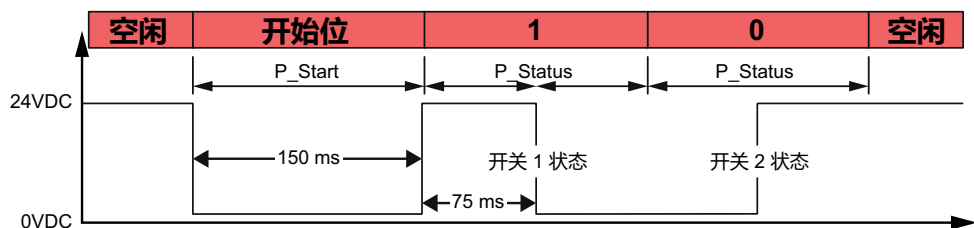
**警告**

意外设备操作
执行风险评估，为应用选择合适的产品。
不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

通过脉冲状态输出进行菊花链诊断

状态输出传输协议

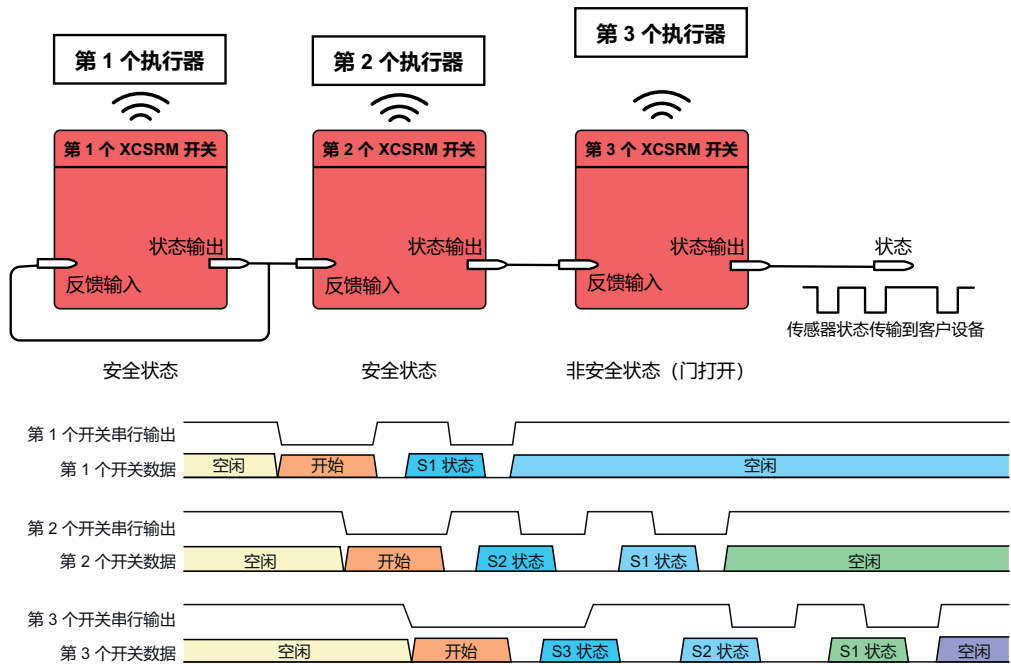
XCSRМ•3... 扩展功能型提供系统状态输出以进行诊断，无需使用专用模块。该脉冲状态输出信号是一个 24 Vdc 方波，代表菊花链中安全 RFID 开关的状态。



注意：数据传输的时序要求不是设备安全性至关重要的因素，因为“状态”不是安全输出。

菊花链中的脉冲输出示例

包含 XCSRМ•3... 扩展功能型的脉冲输出的“状态”如下图所示，其中示出了菊花链方式连接的三个传感器。第一个和第二个开关处于安全状态，执行器在 Sao 范围内。第三个开关的执行器超出 Sar 距离；因此，它处于不安全状态。从开始到 S3 状态的输出波形变为低电平 (0 VDC)，S3 到 S2 状态变为高电平 (24 VDC)，以便 PLC 可以识别菊花链中哪个门是打开的。



新执行器配对

一般描述

对于每个型号（高级型和单一型），有三种不同的配对模式可供选择：

- **XCSRML1....** “唯一配对”型：唯一编码，出厂时已保存数字编码。无法与新的执行器配对。

如果执行器损坏，则必须同时更换执行器和开关。

- **XCSRML3....** “支持 3 次配对”型：唯一编码，出厂时已保存数字编码。可以进行 3 次执行器配对。

在执行器损坏时，开关可以 3 次数的新执行器配对中对新的空白执行器进行配对。空白执行器作为备件 (XCSRK1BU) 提供。

新的执行器配对肯定会删除以前保存在开关中的编码。因此，以前的执行器不再可用。

请按照以下章节中的配对过程操作：[维护期间的新执行器配对](#)，第 50 页。

注意：一个执行器只能配对一次，并且永远不能重新编程。

- **XCSRMLU....** “启用无限重新配对”型：唯一编码，出厂时已保存数字编码。执行器配对次数不受限制。

执行器损坏时，开关可以在不限次数的新执行器配对中对新的空白执行器进行配对。空白执行器作为备件 (XCSRK1BU) 提供。

新的执行器配对肯定会删除以前保存在开关中的编码。因此，以前的执行器不再可用。

请按照以下章节中的配对过程操作：[维护期间的新执行器配对](#)，第 50 页。

注意：执行器只能配对一次，并且永远不能重新编程。

XCSRML.... “通用编码”型：通用编码，出厂时已保存数字编码。通用执行器可以通过通用编码开关识别，无需配对过程。

通用编码的执行器可作为备件 (XCSRK1BL) 提供

安装、接线和诊断

概述

本节提供有关安装、接线和启动的信息。

 **警告**

意外设备操作

- 先完整阅读本节中的信息，然后再开始执行[安装过程](#)，第 31 页。
- XCSRМ RFID 安全开关必须由具备相应资质的人员安装、检查和维护，有关此类人员的定义，请参阅[完全合规](#)，第 5 页。
- 使用 XCSRМ RFID 安全开关之前，用户必须熟悉安装要求、系统控制和功能。
- 检查 XCSRМ RFID 安全开关在上电阶段和每个班次前能否正确操作。
- 检查 XCSRМ RFID 安全开关附近是否存在金属芯片（即使很小），如果有，则会改变感应距离。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

安装概述

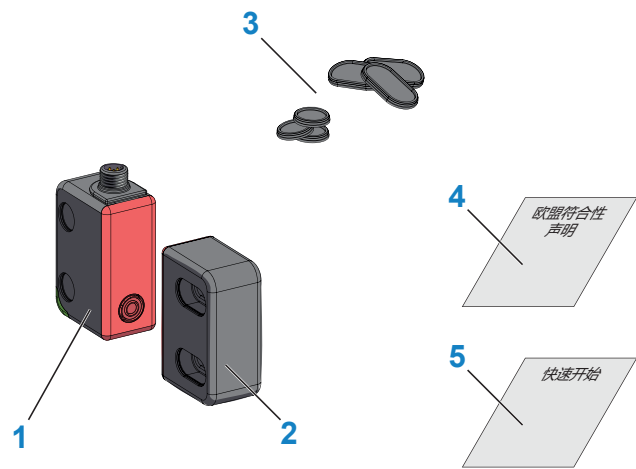
本章介绍 XCSRМ RFID 安全开关的安装。

零件清单

零件

此图所示为 XCSRМ RFID 安全开关的不同部分：

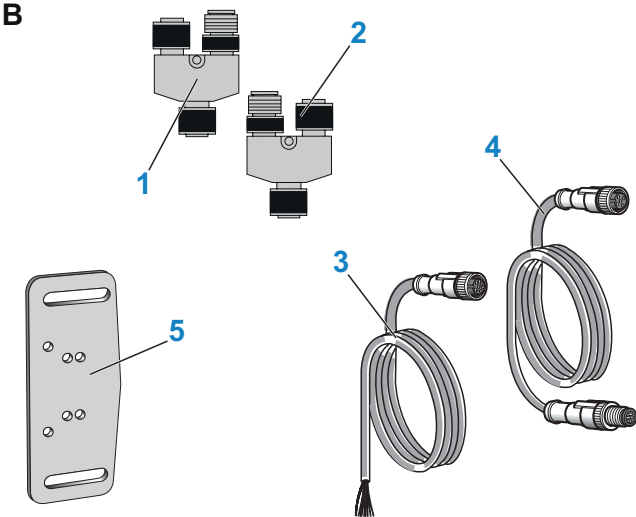
A



A. XCSRМ RFID 安全开关套件中包括：

- 1. 带接头的 XCSRМ 开关（出厂时已配对）。
- 2. XCSRМ 执行器（出厂时已配对）。
- 3. 6 个螺丝盖板。
- 4. 欧盟符合性声明。
- 5. 快速入门指南。

B



B. 附件（需单独订购）：

- 1. M12 8-8-5 针 Y 型连接器，用于菊花链中的第 1 个开关。
- 2. M12 8-5-5 针 Y 型连接器，用于菊花链中的后续开关的连接。
- 3. 开关连接电缆：母头 M12 5 针或 8 针预接线。
- 4. 开关串联（菊花链）：公头/母头 M12 8 针。
- 5. 安装支架。

有关详细信息，请参阅[附件](#)，第 59 页。

安装 XCSRМ RFID 安全开关

概述

工作距离取决于接近方向。

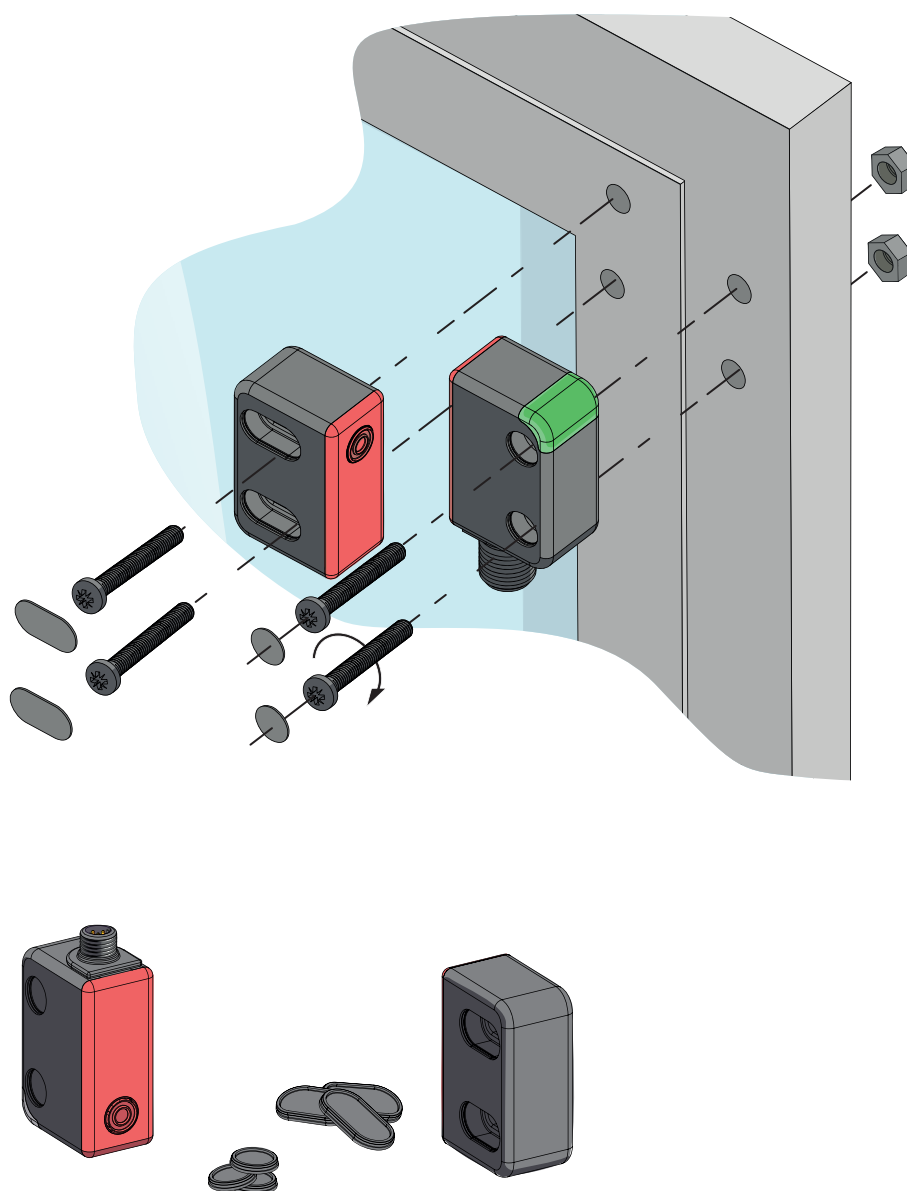
⚠ 警告

意外设备操作

安装 XCSRМ RFID 安全开关之前，请参阅本节。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

装配

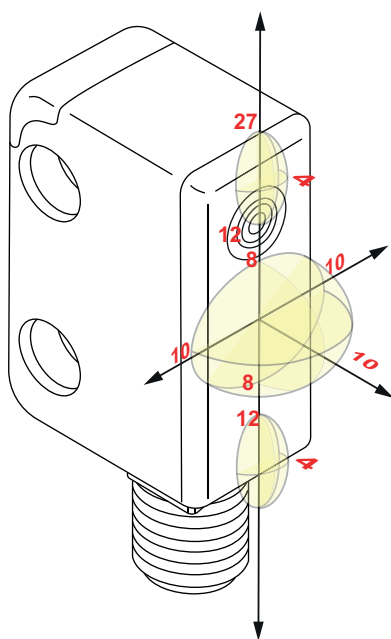


注意：为防止未经授权拆卸开关和/或执行器，单向螺钉作为附件提供，请参阅第 59 页的“附件”。

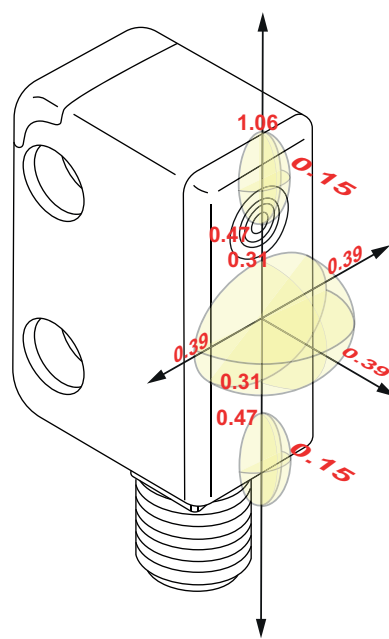
电磁干扰区域

传感器磁场的旁瓣可能会影响执行器的，具体取决于执行器的位置。

为避免旁瓣的影响，请遵守传感器和执行器之间规定安装距离：



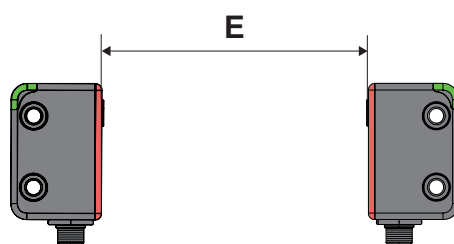
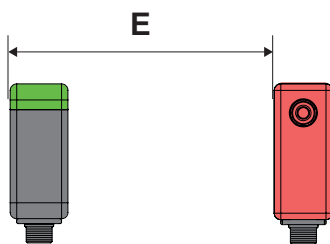
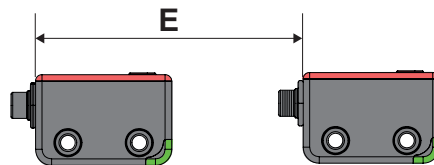
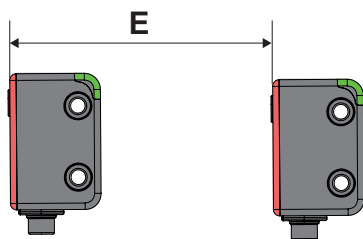
mm



英寸

多个系统

在需要安装多个开关且位置相互接近的应用场景中，必须保持开关之间的最小安装间距，以避免相互干扰：



$$E_{\min.} = 150 \text{ mm} / 5.91 \text{ in.}$$

功能方向

不同接近方向及其对应的检测曲线如下所示。

给出的典型接通和关断值仅供参考，并且为执行器和开关提供非磁性材料制成的支架。这些典型值可能因所使用的支架材料不同而异。

⚠ 警告 意外设备操作 遵循保证感应距离 S_{aq} 和 S_{ar} 安装和使用 XCSRМ RFID 安全开关。当防护装置关闭时，执行器与开关之间的最大距离必须为 S_{ao}。 不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。
--

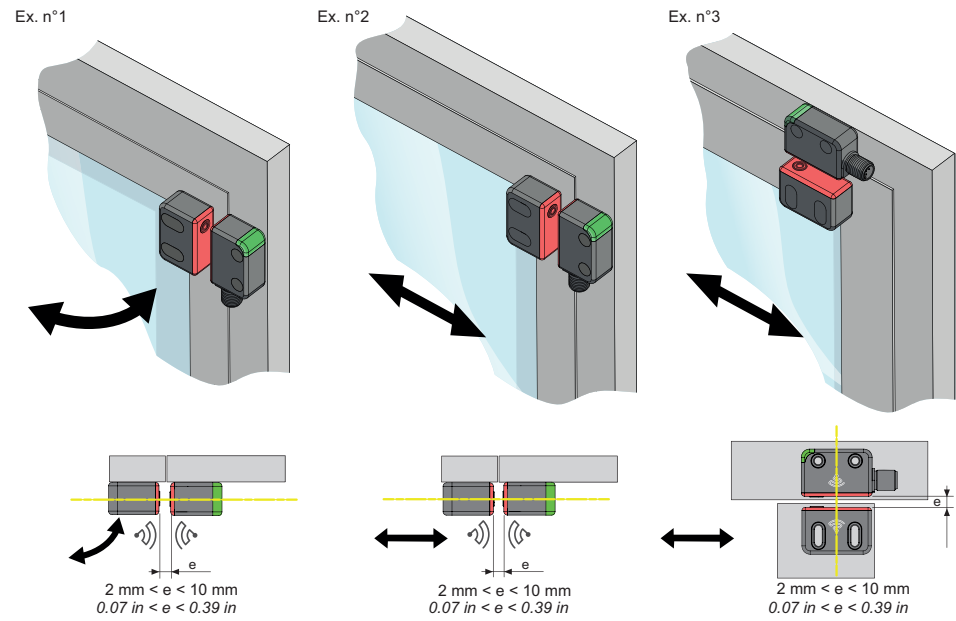
当防护装置打开并达到 S_{ar} 时，受保护的机器不应存在任何危险风险。

在每个上电阶段，都会在执行器和开关之间执行自动调谐。这种自动调谐的目的是减少环境对感应距离的影响（例如，安装支架的材料、室温）。

⚠ 警告 意外设备操作 在上电之前，开关和执行器必须安装在限定的工作条件下。 不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

功能方向 FD1 (“面对面” 安装)：正确配置

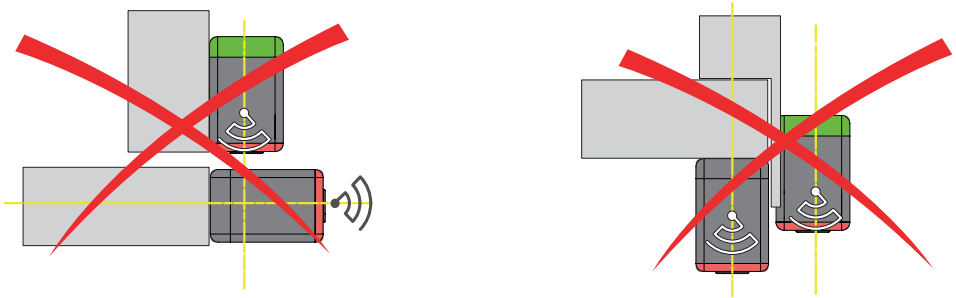
在这些配置中，执行器和开关感应区域是“面对面”的：



e 开关和执行器之间的建议最小安装距离。

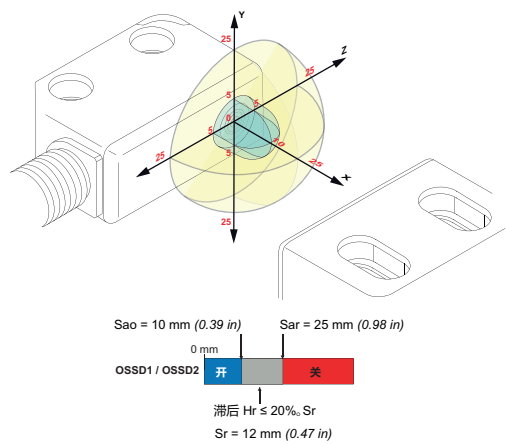
注意 无法操作的设备 请勿将 XCSR 开关用作保护装置的移动部分的机械挡块。 不遵循这些说明可能会导致设备损坏。

错误的安装示例：



“面对面” 安装的检测曲线：正确配置

下图所示为三个轴向上 (X, Y, Z) 的触发距离：



- X 轴: Sao = 10 mm (0.39 in); Sar = 25 mm (0.95 in)
- Y 轴: Sao = 5 mm (0.19 in); Sar = 25 mm (0.95 in)
- Z 轴: Sao = 5 mm (0.19 in); Sar = 25 mm (0.95 in)

Sr = 实际接通感应距离

Sao = 安全接通距离

Sar = 安全切断距离。

上述的 Sao、Sar、Hr 值是在开关与致动器无偏移 (X=Y=Z=0) 的情况下给出的。

1 mm = 0.039 in.

接线

概述

⚠ ⚠ 危险

触电危险

- XCSR RFID 安全开关只能由专用的安全特低电压 (SELV) 或保护特低电压 (PELV) 供电。
- 外部电源必须符合 EN 60204-1 标准。

未遵守上述说明，可能导致死亡或严重伤害。

XCSR RFID 安全开关直接由 24 Vdc 电源供电。

⚠ 危险

意外设备操作

- XCSR RFID 安全开关必须使用两个安全输出进行连接。
- OSSD1 和 OSSD2 输出信号之间不能相互连接。
- 两个负载必须在相应的安全输出端子和 0 Vdc 之间单独连接：
OSSD1 → 负载1 → 0 Vdc
OSSD2 → 负载2 → 0 Vdc。
- 将高电感负载连接到 OSSD 时，必须在输出端使用正确的电压抑制器。
- 系统中所有组件的 0 Vdc 必须共用。

未遵守上述说明，可能导致死亡或严重伤害。

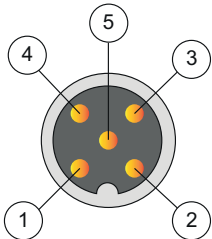
单个安全输出在发生故障时，可能无法使机器停止运行。

该开关在两个安全输出 (OSSD) 上均提供 24 VDC 电压输出。

电气连接

单一型 (XCSRML0•0•••)

下表列出了单一型的 M12 5 针连接器的针脚导线连接：

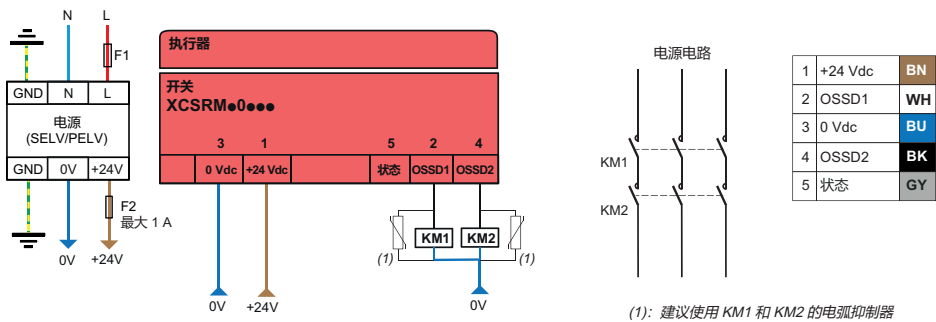
M12, 5 针 (XCSRML0••••、XCSRML30••••、XCSRML10••••)				
连接器	引脚编号	接口名称	描述	导线颜色
	1	+ 24 Vdc	24 Vdc 电源	BN 棕色
	2	OSSD1	安全输出 OSSD 通道 1	WH 白色
	3	0 Vdc	0 Vdc 电源	BU 蓝色
	4	OSSD2	安全输出 OSSD 通道 2	BK 黑色
	5	Status	传感器状态输出 (非安全 PNP)	GY 灰色

自动启动/重启连接

当传感器配置为“自动模式 (Automatic)”时，其行为如下：

当安全门打开（即传感器与执行器的距离 > Sar）时，OSSD 输出将被关闭；

当安全门关闭（即传感器与执行器的距离 < Sao）时，OSSD 输出将被重新激活。



BN 棕色 BU 蓝色 GY 灰色

WH 白色 BK 黑色

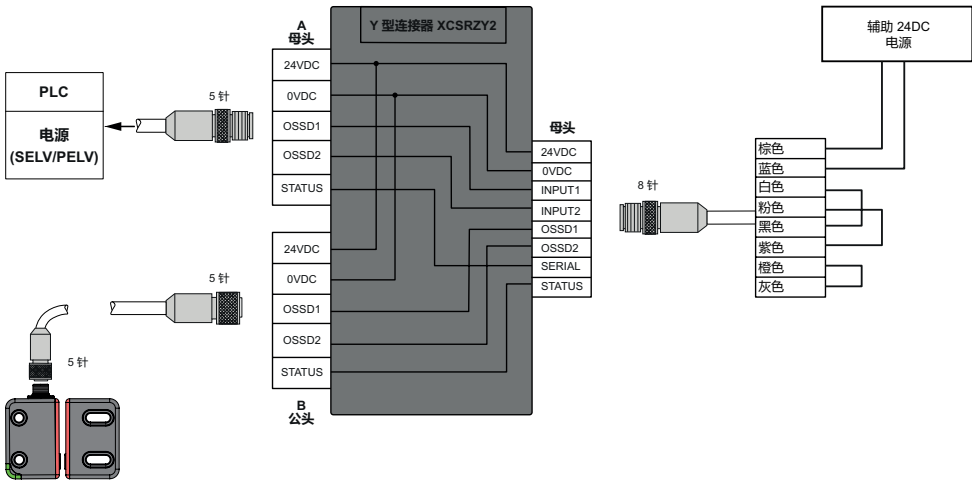
请参阅[电缆型号 XZCP11V12L•• 或 XZCP12V12L••](#)，第 60 页。

点对点连接的最大电缆长度（最长 100 米/328 英尺）

根据单条连接链路的长度，必须确保辅助电源为 24 VDC，具体要求如下表所示：

连接类型	长度	连接电缆横截面	电源电压	电源辅助	最大负载	注意
单个传感器	≤ 50 m (≤ 164 ft)	0.25 mm ²	24 Vdc	无	0.5 A	-
单个传感器	≤ 100 m (≤ 328 ft)	0.25 mm ²	24 Vdc	无	0.25 A	-
单个传感器	50 m < 长度 < 100 m (164 ft < 长度 < 328 ft)	0.25 mm ²	24 Vdc	是	0.5 A	需要辅助电源线 (仅限单一型)
单个传感器	≤ 30 m (≤ 98 ft)	0.14 mm ²	24 Vdc	无	0.5 A	-
单个传感器	≤ 60 m (≤ 196 ft)	0.14 mm ²	24 Vdc	无	0.25 A	-
单个传感器	30 m < 长度 < 80 m (98 ft < 长度 < 262 ft)	0.14 mm ²	24 Vdc	是	0.5 A	需要辅助电源线 (仅限单一型)

辅助电源的专用连接



高级型 (XCSRM•3•••)

下表介绍了高级型的 M12 8 针连接器的引脚导线连接：

M12, 8 针 (XCSRML3••••、XCSRMU3••••、XCSRM13••••)				
连接器	引脚编号	接口名称	描述	导线颜色
	1	+24 Vdc	24 Vdc 电源	BN 棕色
	2	Input1	菊花链通道 1 的安全输入	WH 白色
	3	0 Vdc	0 Vdc 电源	BU 蓝色
	4	OSSD1	安全输出 OSSD 通道 1	YE 黄色
	5	Status	信号输出/诊断输出	GY 灰色
	6	Input2	菊花链通道 2 的安全输入	PK 粉色
	7	OSSD2	安全输出 OSSD 通道 2	PU 紫色
	8	EDM / Restart / Serial	EDM K1 K2 反馈 / 重启 / 菊花链回路输入	OR 橙色

带 EDM 的自动启动/重启

警告

意外设备操作

当安全装置用于防护存在人员滞留风险（即使已通过防护门仍可能无法被检测）的危险区域时，须采用手动模式（启用启动/重启互锁功能）。

未遵守上述说明，可能导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

在“带 EDM 的自动模式（Automatic mode with EDM）”下，

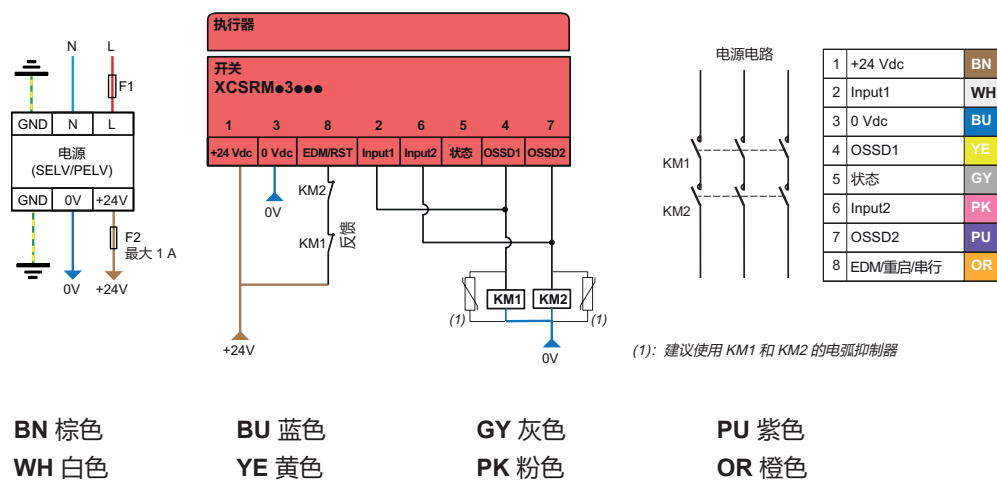
必须将“EDM 输入”端子通过 K1/K2 的常闭触点（N.C.）连接至 24 VDC，

以此方式启用对外部触点的监控功能。

当安全门打开（读取器/执行器距离 > Sar）时，OSSD 输出将被关闭；

当安全门关闭（读取器/执行器距离 < Sao）时，OSSD 输出仅在 EDM 信号正常的情况下才会重新激活。

下图展示了如何进行接线，以启用对外部接触器 K1/K2 的监控功能：

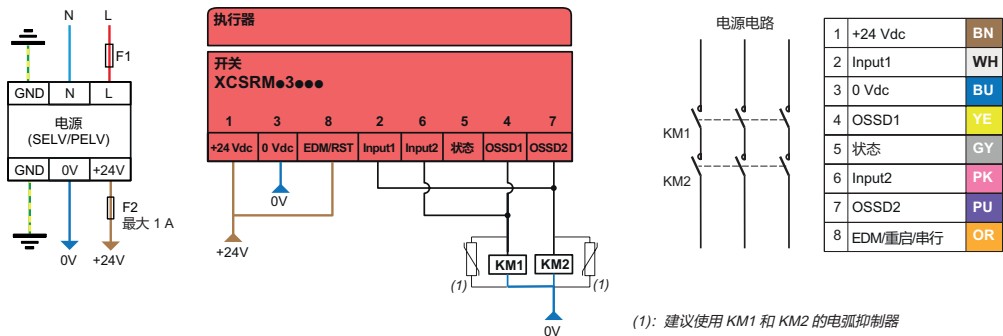


无 EDM 的自动启动/重启

当传感器配置为“无外部装置监控(EDM)的自动模式”时：

外部K1/K2触点监控功能将被禁用，此时“EDM输入”端必须直接连接至+24 Vdc。

- 安全门开启时（执行器距离 > 安全切断距离Sar），安全输出信号(OSSD)将断开。
- 安全门关闭时（执行器距离 < 安全接通距离Sao），安全输出信号(OSSD)将重新激活。



BN 棕色 BU 蓝色 GY 灰色 PU 紫色
WH 白色 YE 黄色 PK 粉色 OR 橙色

手动启动/重启（带 EDM 功能）

XCSRMe RFID安全开关可通过外部“重启（RESTART）”命令运行于手动模式（MANUAL MODE）。

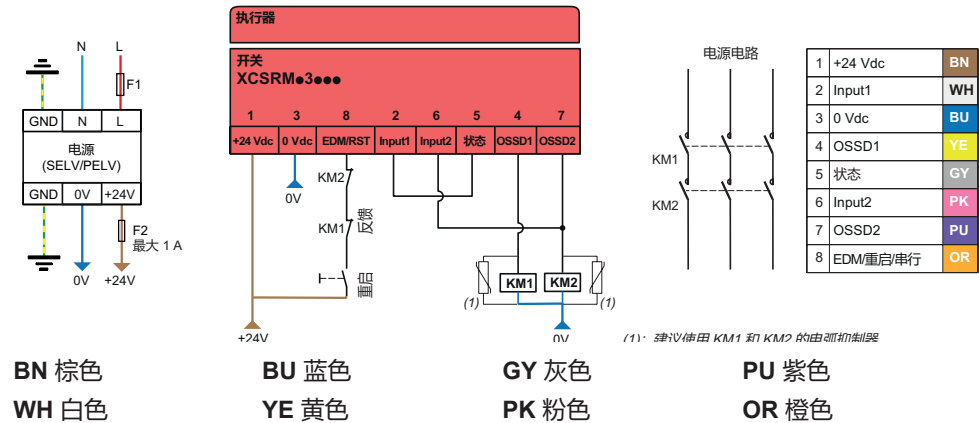
当安全门打开时（即执行器距离 > Sar），OSSD 输出将被关闭；

当安全门关闭后（即执行器距离 < Sao），若要重新激活 OSSD 输出，需按下并释放连接至 24 Vdc 的外部常开（N.O.）重启按钮。

→ EDM 输入仅在传感器被激活、且安全输入设置完成之后，检测到至少一次有效的启动脉冲时，才会被识别为正确设置。

→ 外部重启按钮必须为常开按钮（N.O.），其短暂闭合可产生有效的重启命令信号（电平序列为 0 → 1 → 0）。

→ RESTART 命令信号必须与外部接触器（K1/K2）的控制触点串联，并连接至 24 Vdc 电源（针脚 8）。



BN 棕色 BU 蓝色 GY 灰色 PU 紫色
WH 白色 YE 黄色 PK 粉色 OR 橙色

手动启动/重启（无 EDM 功能）

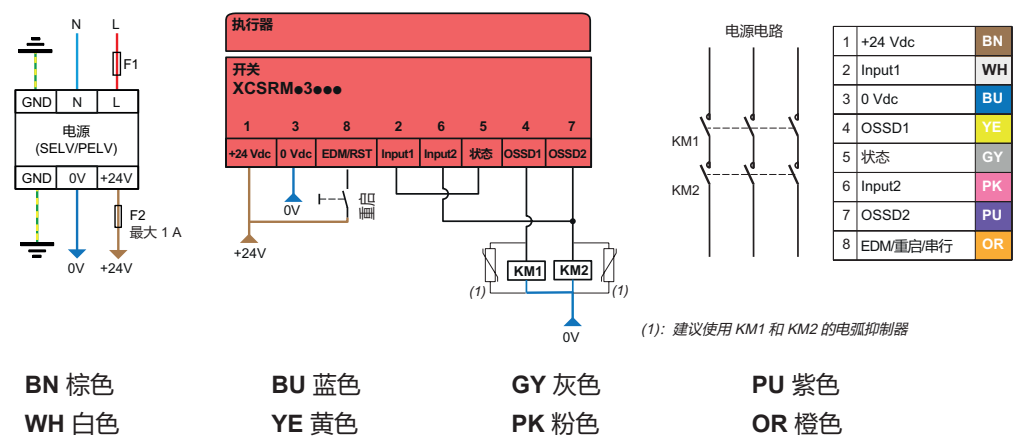
XCSRМ RFID 安全开关可通过外部“重启（RESTART）”命令运行于手动模式（MANUAL MODE）。

当安全门打开（即执行器的距离 > Sar）时，OSSD 输出将被关闭；

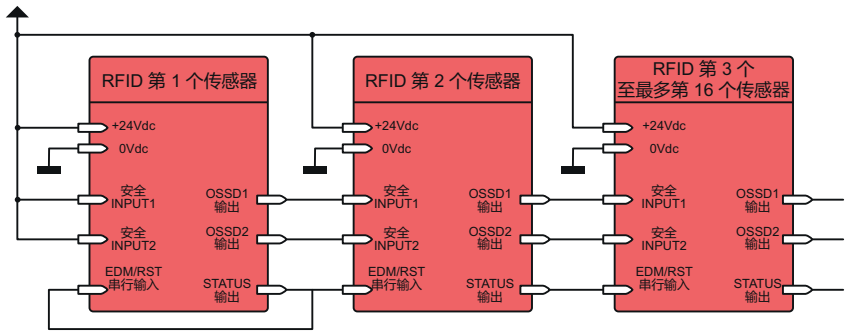
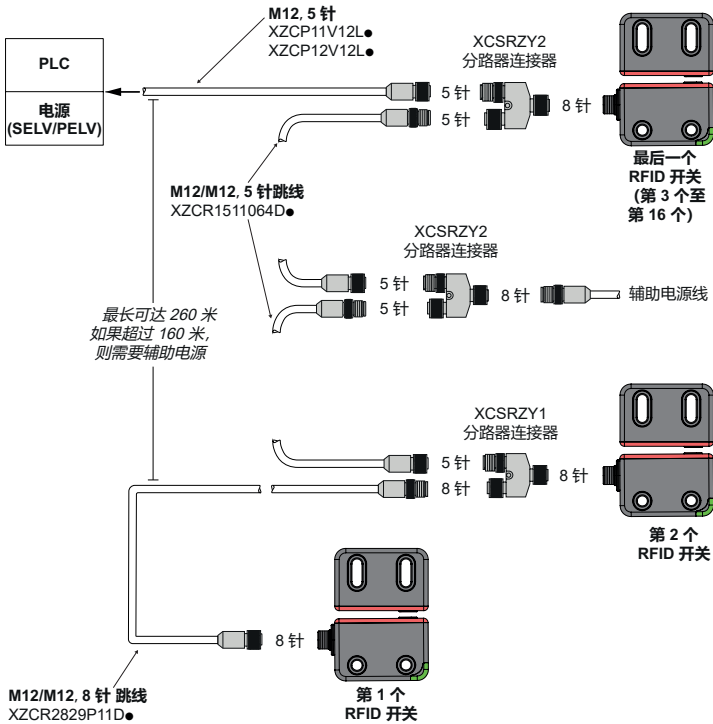
当安全门关闭后（即执行器的距离 < Sao），若要重新激活 OSSD 输出，需按下并释放连接至 24 Vdc 的外部常开（N.O.）重启按钮。

→ 外部重启按钮必须为常开按钮（N.O.），短暂闭合可产生有效的重启命令信号（电平序列为 0 → 1 → 0）。

→ RESTART 命令信号必须连接至 24 Vdc（针脚 8）。



串联菊花链



请参阅[电缆型号 XZCP11V12L](#)、[XZCP12V12L](#)或[XZCR1111064D](#)，第 60 页。

限制条件：
仅从电气性能方面考虑，可串联连接的安全开关数量取决于多个因素，包括：
每个 XCSR 开关之间的电缆长度；输出电流；输入电压；导线横截面积。
以下示例的假设条件为：
供电电压：24 Vdc
导线横截面积：0.25 mm² (AWG 23)

最后一个开关输出的输出电流（连接至安全控制单元）：每路输出 200 mA。

⚠ 警告
意外设备操作 - 可串联的 XCSR 的最大数量限制为 16 个。 2 个 XCSR 之间的最大距离是 260 米 (164 英尺)。 未遵守上述说明，可能导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

串联时的最大电缆长度 (最长 260 米 / 853 英尺)

根据串联链路及连接电缆的长度，必须确保电源电压为 24 Vdc，具体要求参见下表：

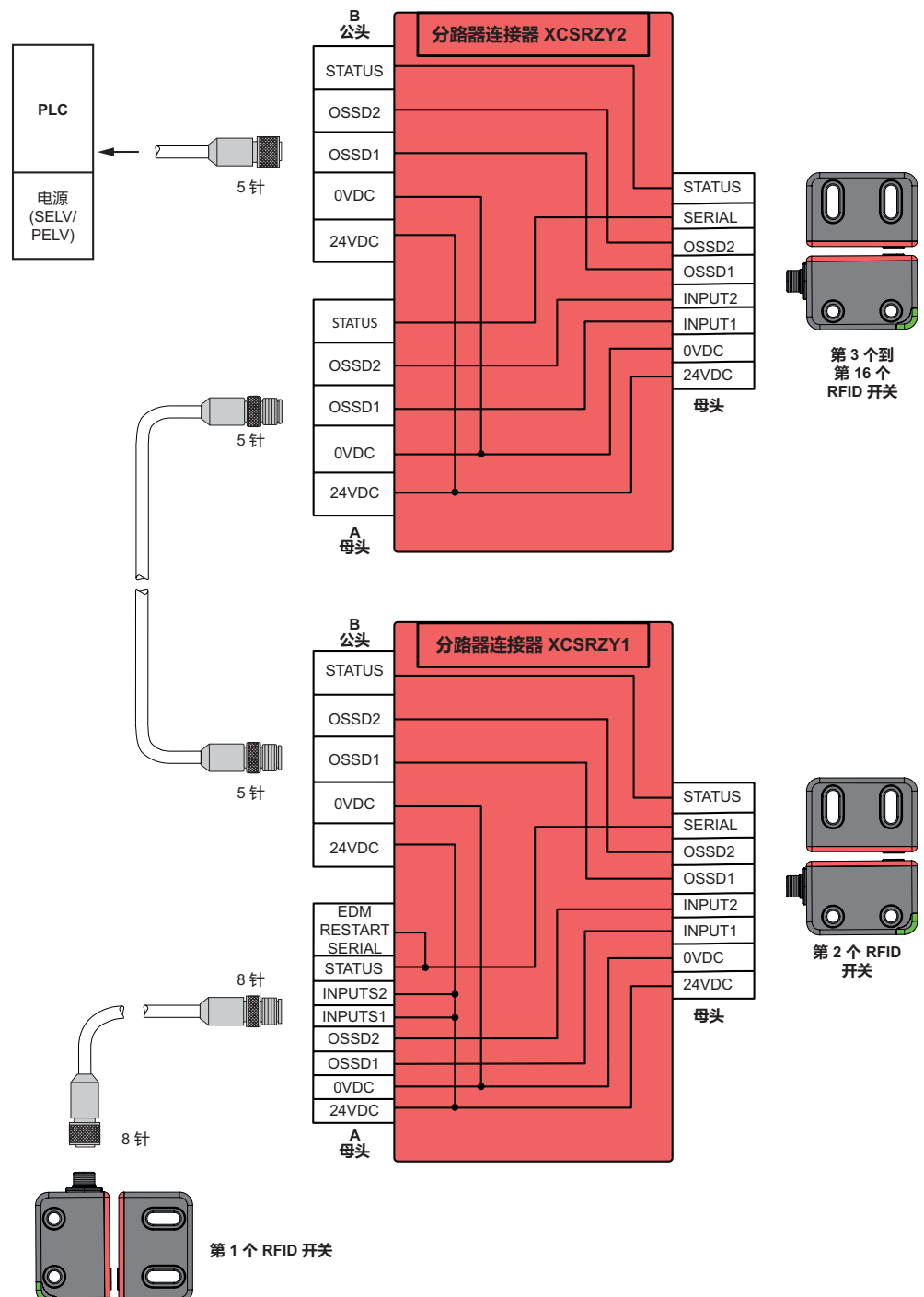
连接类型	长度	连接电缆横截面	电源电压	电源辅助	最大负载	注意
串联	≤ 80 m (≤ 262 ft)	0.14 mm ²	24 Vdc	无	-	-
串联	80 米 < 长度 ≤ 200 米 (262 英尺 < 长度 ≤ 656 英尺)	0.14 mm ²	24 Vdc	是	-	需要辅助电源
串联	≤ 160 米 (≤ 524 英尺)	0.25 mm ²	24 Vdc	无	-	-
串联	160 米 < 长度 ≤ 260 米 (524 英尺 < 长度 ≤ 853 英尺)	0.25 mm ²	24 Vdc	是	-	需要辅助电源

假设：

- 输入电压 VIN = 24 Vdc。
- 最后一台 XCSRМ 开关的每个输出 (OSSD1 或 OSSD2) 的电流消耗 = 0.2 A。
- 所有 XCSRМ 开关之间的电缆长度 (L) 均相同。
- 最后一台 XCSRМ 开关与安全控制单元之间的电缆长度 (L) 与各开关之间的电缆长度相同。
- 所有 XCSRМ 设备工作于相同的环境温度下。

Y 型连接器原理图

以下是使用“分路器”连接器的“串联”模式连接：



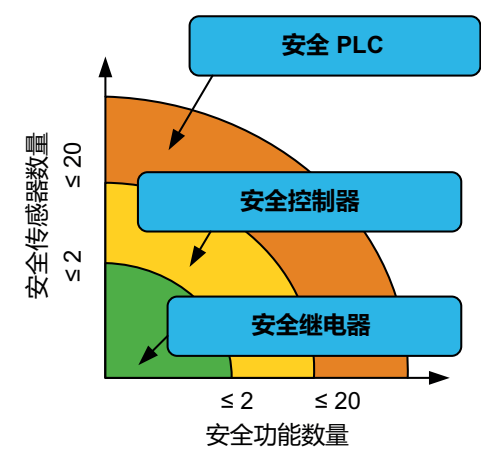
接线原理图

何时使用安全继电器、控制器或安全 PLC？

随着安全系统中所使用的安全传感器或安全功能数量的增加，整个系统的安全完整性等级（SIL）可能会降低。此时，使用安全控制单元（如安全控制器或安全PLC）有助于确保整体系统维持所需的安全等级。

当应用需要额外的功能时，也可以考虑使用安全控制单元。具体选择哪种安全控制单元（继电器、控制器或安全PLC），取决于实际应用中的安全功能数量和安全传感器数量。

下图为不同安全控制单元的常见应用场景的示意图：



上图所示的数量限制仅为示意性参考，实际应用中可能因具体情况有所变化。

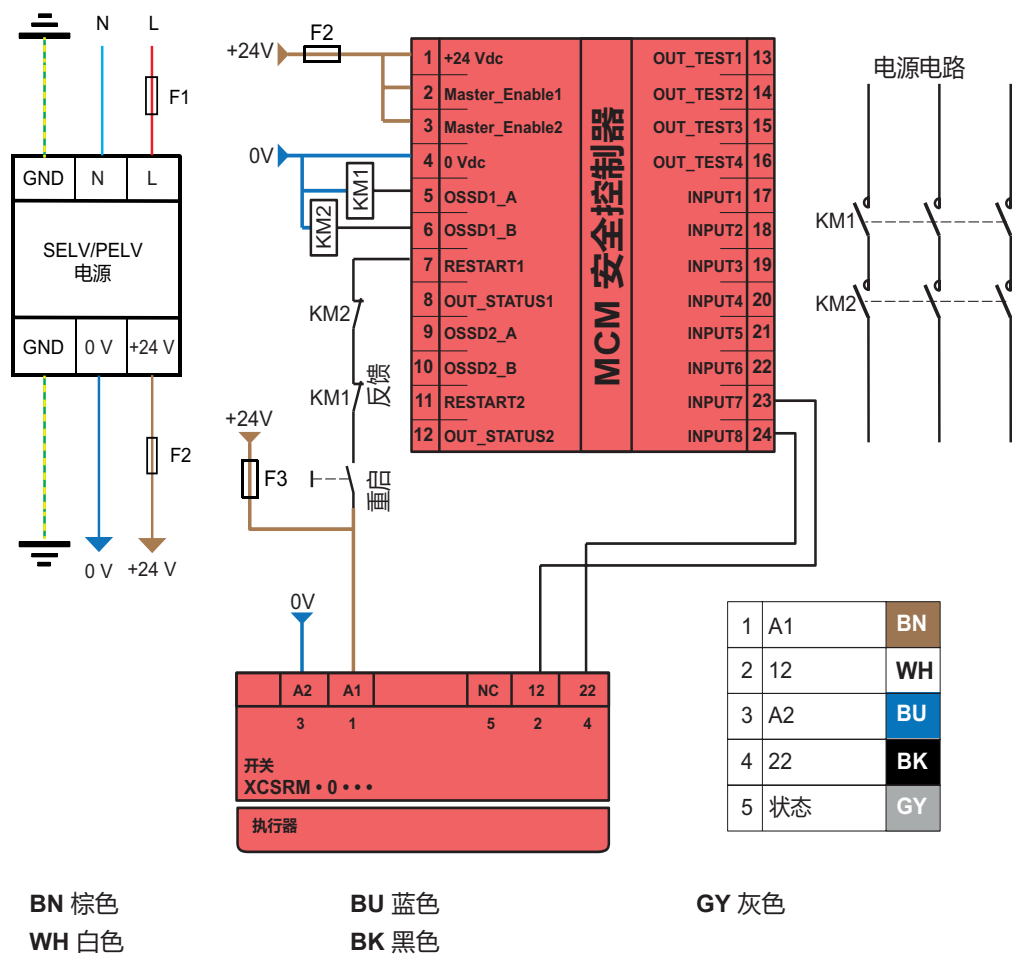
例如：在菊花链（Daisy-chain）连接方式下，XCSR 安全开关的串联数量可以远远超过图中标示的2个开关，同时仅需简单的安全继电器即可满足要求。

与安全监控装置的连接

从 XCSR RFID 安全开关连接至机器控制电路的接线必须满足控制可靠性（Control Reliable）要求。固态输出端（Solid-state Outputs）只能连接至符合控制可靠性的安全级PLC或控制可靠的安全级机器控制系统。

独立工作模式 - 与安全控制器连接

该示意图描述 XCSRC•0... 独立工作模式与安全控制器的连接方式：



请参阅[电缆型号 XZCP11V12L.. 或 XZCP12V12L..](#)，第 60 页

注意

无法操作的设备

EDM/重启反馈回路和任何其他连接的最大电缆长度为 30 米（98.42 英尺）。

未遵守上述说明，可能导致设备损坏。

警告

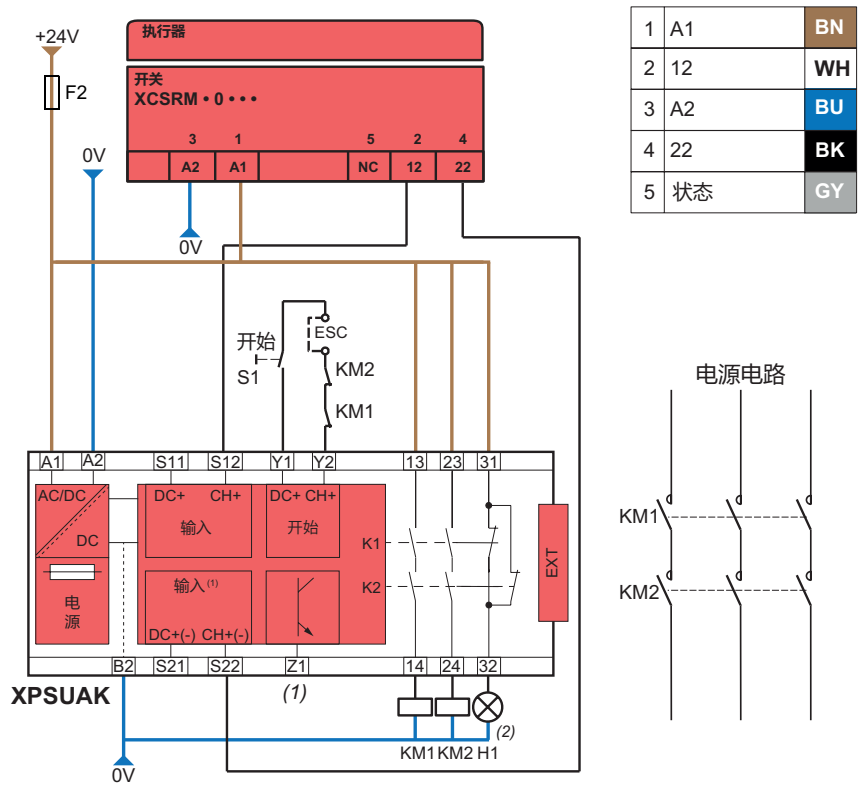
意外设备操作

KM1 和 KM2 接触器必须具有强制导向触点，请参阅第 19 页的“强制导向触点”。

未遵守上述说明，可能导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

独立工作模式 - 与 XPSUAK 模块连接

该图示说明标准型XCSRM•0...与XPSUAK扩展模块的连接配置（带EDM及启动按钮监控功能）：



(1) 用于诊断的脉冲输出
(2) XCSRM RFID 安全开关指示灯已停用
ESC 外部启动条件

BN 棕色 BU 蓝色 GY 灰色
WH 白色 BK 黑色

请参阅[电缆型号 XZCP11V12L• 或 XZCP12V12L•](#)，第 60 页。

通过移除上面原理图中的启动按钮（短路）并将 Y1 直接连接到 Y2（Y1 和 Y2 之间的电气跳线），可以自动启动。

注意

无法操作的设备

EDM/重启反馈回路和任何其他连接的最大电缆长度为 30 米（98.42 英尺）。

不遵循这些说明可能会导致设备损坏。

警告

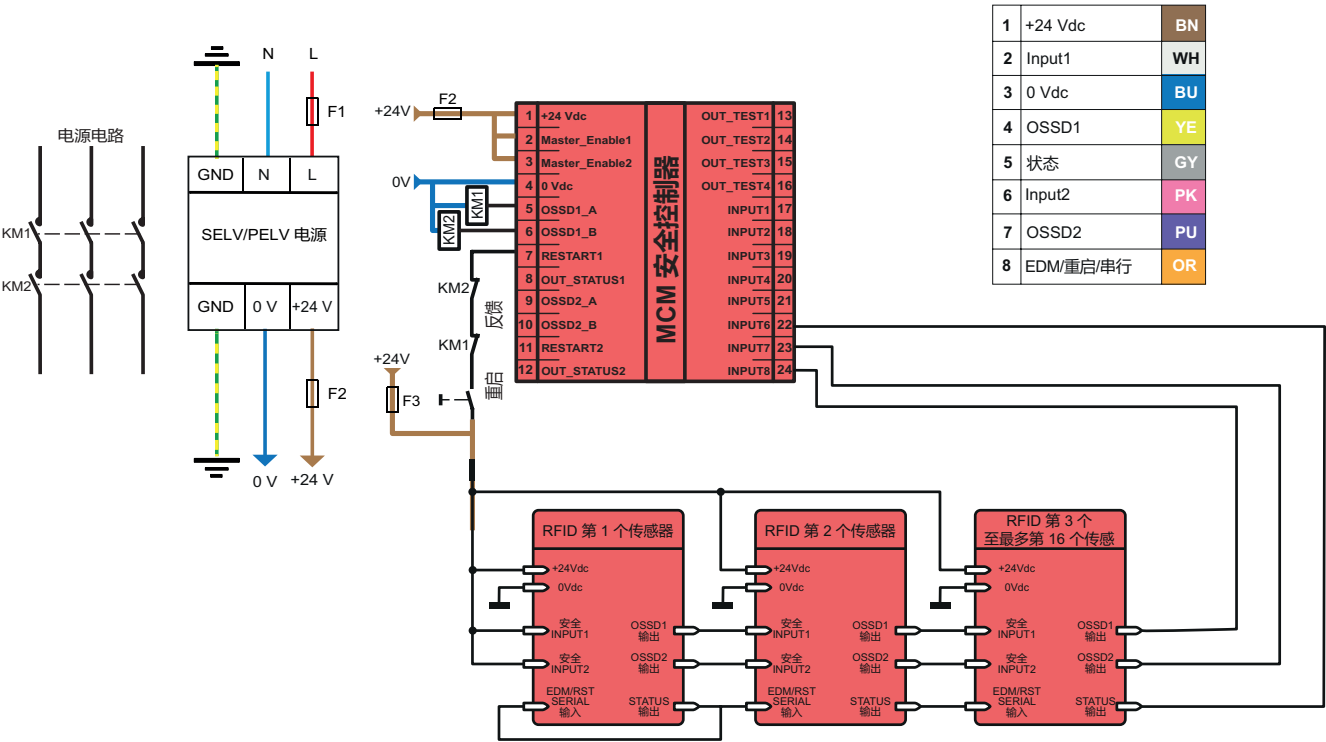
意外设备操作

KM1 和 KM2 接触器必须具有强制导向触点，请参阅第 19 页的“强制导向触点”。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

扩展功能型 - 带安全控制器的菊花链连接

下图展示了带安全控制器的单一型 XCSRC•0... 的连接：



- BN 棕色
- BU 蓝色
- GY 灰色
- PU 紫色
- WH 白色
- YE 黄色
- PK 粉色
- OR 橙色

请参阅第 59 页的 “Y 型连接器 XCSRZY1 和 XCSRZY2” 和第 61 页的 “M12-8 针跳线 XZCR2829P11” 。

通过移除上面原理图中的启动按钮（短路）并将 KM1和KM2连接至控制器第7针脚。

注意

无法操作的设备

EDM/重启反馈回路和任何其他连接的最大电缆长度为 30 米（98.42 英尺）。

不遵循这些说明可能会导致设备损坏。

警告

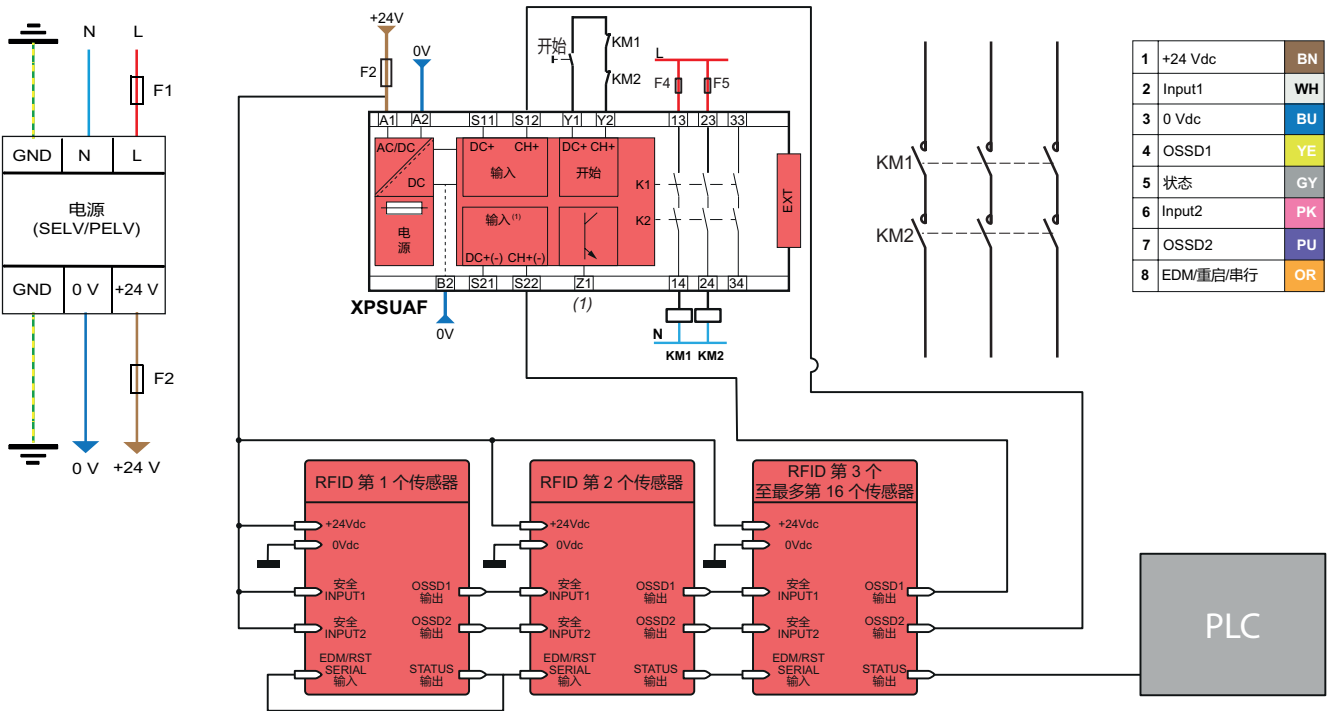
意外设备操作

KM1 和 KM2 接触器必须具有强制导向触点，请参阅第 19 页的 “强制导向触点” 。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

功能扩展型 - 与 XPSUAF 模块串联

下图所示为五个 XCSR2... 菊花链型的串联，使用 XPSUAF 模块、带 EDM 并采用监控手动启动：



(1) 用于诊断的脉冲输出

- BN 棕色

WH 白色
- BU 蓝色

YE 黄色
- GY 灰色

PK 粉色
- PU 紫色

OR 橙色

请参阅第 59 页的 “Y 型连接器 XCSRZY1 和 XCSRZY2” 和第 61 页的 “M12-8 针跳线 XZCR2829P11”。

注意

无法操作的设备

EDM/重启反馈回路和任何其他连接的最大电缆长度为 30 米 (98.42 英尺)。

不遵循这些说明可能会导致设备损坏。

警告

意外设备操作

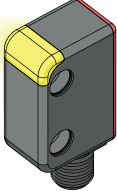
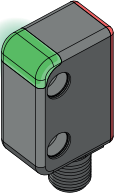
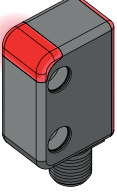
KM1 和 KM2 接触器必须具有强制导向触点，请参阅第 19 页的 “强制导向触点”。

不遵循这些说明可能会导致人员伤亡或设备损坏。

诊断与维护

通过 HMI 进行诊断

下表列出了 XCSRMR RFID 安全开关的工作和输出状态以及 LED 含义和输出状态：

	配置的模式（上电）		LED 颜色	闪烁
	“自动”模式下带 EDM 的单个传感器		黄色	2
	“自动”模式下不带 EDM 的单个传感器		黄色	3
	手动模式下的单个传感器		黄色	4
	串行连接的第一个传感器		黄色	5
	串行连接传感器		黄色	6
	传感器状态（正常操作）	LED 颜色	含义	
	中断	红色	OSSD 输出为“低”	
	防护装置	绿色	OSSD 输出为“高”	
	重启	黄色	等待重启	
	防护装置/输入关闭	绿色 / 红色 - 闪烁	链中的一个或多个传感器处于“中断”状态	
	编程	闪烁绿光	执行器编程（配对）	
	配置	闪烁黄光	配置类型	
	失败	闪烁红光	错误条件	
	错误（诊断）	LED 颜色	闪烁	要采取的措施
	OSSD 输出错误	红色	1	检查 OSSD 连接（4、7）
	安全输入不一致	红色	2	检查传感器串联（输入 2、6/OSSD 4、7）
	EDM 错误	红色	3	检查 EDM 连接（8）
	检测到过电压	红色	4	检查连接/更换产品
	内部错误	红色	5	更换产品
	配对过程计数器溢出	红色	6	已达到自动配对过程的最大数量。遵循接线过程。 如果是单一型，请更换传感器。
	电线配置不正确	红色	7	检查连接
	检测到天线过电压	红色	10	更换产品

维护期间的新执行器配对

注意

无法操作的设备

- 执行新配对操作时，必须将执行器持续保持在安全接通距离Sao范围内，且与读头保持精准对位，直至配对流程完成。
- 在执行器配对过程中，请勿将其他执行器放置在检测区域。

未遵守上述说明，可能导致设备损坏。

能够最多配对两枚新的空白转发器，在执行器损坏时可提高系统的灵活性。

然而，由于执行器作为备件更易获取，可能增加篡改的可能性，从而降低安全系统的完整性。

警告

意外设备操作

必须实施严格的程序，以控制对这些空白应答器的访问及其使用。

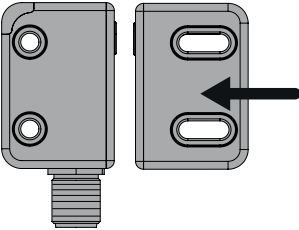
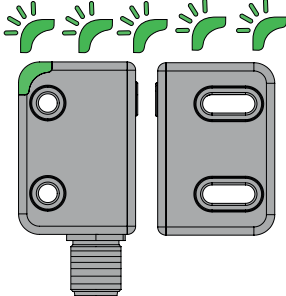
未遵守上述说明，可能导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

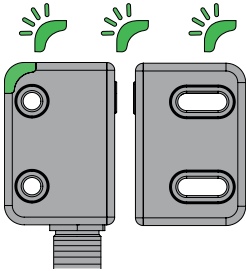
可配对开关仅能通过 XCSRK1BU 专用执行器进行编程设置（用户可在设备启动阶段操作）。

新 RFID 执行器可通过以下两种方式完成配对：

自动配对过程

要启动自动配对过程，需要按照以下步骤进行：

步骤	操作	详情
1	将执行器放在开关前面（距离 < 2mm）。	 初始位置
2	给 RFID 开关上电后开关将读取执行器的编码，并启动配对过程。若该开关与该致动器此前已完成配对，则不会启动编码记忆过程（条件 B）	 开机，配对过程（快速闪烁）

步骤	操作	详情
2	该过程将在 5 秒后完成。	 已配对，等待重启（慢闪）

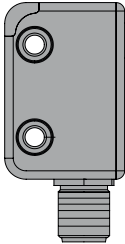
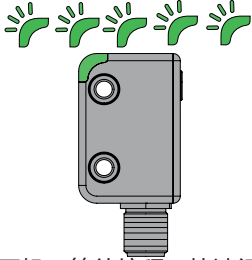
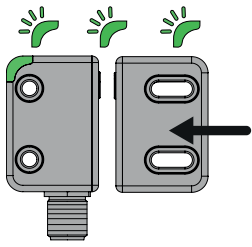
注意：

- 本操作耗时约5秒，且最多仅限执行3次。
- 超过3次后，系统将自动切换至线缆直连配对模式（适用于扩展功能型无限配对版本 XCSR MU3••••）。
- 所有操作状态均通过 RFID开关的三色LED指示灯实时反馈。

通过接线过程配对

本配置仅适用于 XCSR MU3•••• 高级无限配对版本。

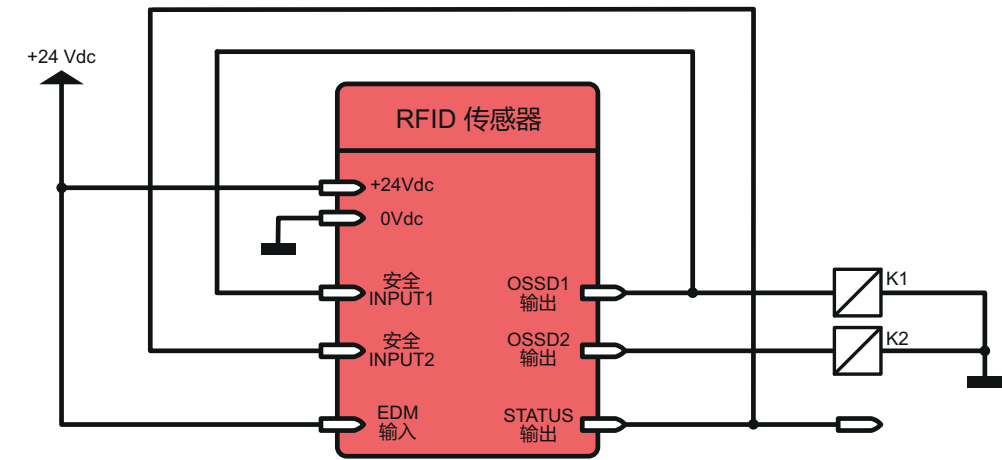
进行线缆直连配对操作时，必须参照 传感器ID分配配置章节（第53页）的接线规范执行。

步骤	操作	详情
1	打开 XCSR RFID 开关的电源。	 等待上电
	上电后，开关即可与执行器配对。	 开机，等待编程（快速闪烁）
2	将执行器接近开关，当执行器与 RFID 开关的距离小于等于 2 毫米（0.078 英寸）时，开关将在 5 秒后编程。	 已编程，等待重启（慢速闪烁）

所有操作状态均通过 RFID开关的三色LED指示灯实时反馈。

为传感器分配新 ID 的配置

对于扩展功能型 (XCSRMU3****), 可以使用新的 ID 对开关进行编程。此功能将由用户在启动阶段 (→配对过程) 实现, 按下图所示配置开关。



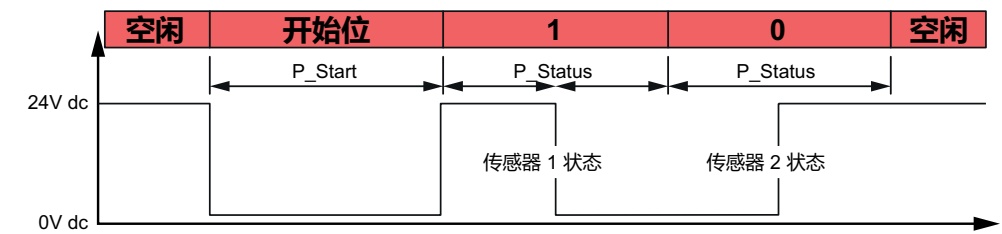
信号/ (引脚)	颜色
Input 1 (2)	WH: 白色
Input 2 (6)	PK: 粉色
EDM Input / (8)	OR: 橙色

连接到/ (引脚)	颜色
OSSD1 / (4)	YE: 黄色
Status / (5)	GY: 灰色
24 Vdc / (1)	BN: 棕色

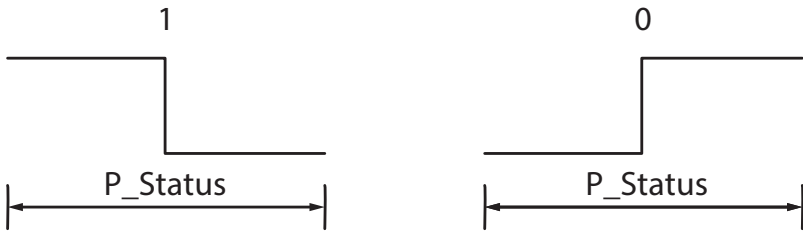
通过脉冲状态输出诊断串联

状态输出传输协议

RFID 开关提供系统状态输出，用于诊断。输出信号是对应于开关链状态的 24 Vdc 方波。



注意：数据传输的时序要求不是设备安全性至关重要的因素，因为 “Status” 不是安全性。下表列出了计时要求。



时间要求	描述	位时序 (ms)
空闲	高级	连续
P_Start	低电平	150 ± 10
P_Status 中心位 0	上升沿	150 ± 10
P_Status 中心位 1	下降沿	150 ± 10
字符间	高级	≥ 5000
延迟重传	高级	150 ± 10

技术特性

概述

本章介绍了 XCSRМ RFID 安全开关的技术特性。

XCSRМ RFID 安全开关规格

一致性/认证

下表提供了标准和认证：

符合标准	EN/ISO 14119、EN/IEC 60947-5-2、EN/IEC 60947-5-3、EN/ETSI 301 489-1、EN/ETSI 300330 IEC 61508 (SIL 3) IEC 62061 (SILCL 3)、ISO 13849-1 (PL _e ,CCat.4) UL 508、CSA C22.2、CFR 47 FCC 15
通过的认证	CE、cULus (本设备的安全功能已通过 TüV Sud 认证，而不是 UL)、TüV、FCC (正在申请中)

环境规范

下表列出了环境规范：

环境特性		描述
环境温度	操作	-25...+70 C (-13...+158 F) 湿度 < 95% - 无冷凝
	存储	-25...+70 C w 湿度 < 95% - 无冷凝
防护等级	M12 0.15 米 电缆型号	IP65 和 IP67，符合 IEC 60529 标准 机壳为 IP69K，符合 DIN 40050 标准
抗冲击和振动	—	符合 EN/IEC 60947-5-3 标准： 抗冲击，符合 EN/IEC 60068-2-27 标准：30 gn (脉冲持续时间 11 ms) 抗振动，符合 EN/IEC 60068-2-6 标准：± 1 mm 振幅 (10...55 Hz)
材料	—	外壳：尼龙 外盖黑色，检测面红色：RAL 3000
环保化学品		
耐化学性	脂肪烃	耐受
	醇类	
	洗涤剂和清洁剂	
	含碱产品的洗涤剂和清洁剂	
	碱性 (不含氯) 清洁剂	
	酸性清洁剂	
	Ecolab® 认证	
环境耐性	湿度	
	风化 (阳光、水)	

特征时间

下表列出了特征时间：

特征时间	单位	值	描述
响应时间	ms	$T_t \leq 250\text{ms}$	请参阅第 9 页的“特征时间的定义”。
风险时间	ms	$T_r < 55\text{ ms}$ (菊花链配置中每增加一个开关，时间延长 12 ms)	
首次上电时间	s	$T_{ON} < 1\text{ s}$	
配对模式时间	s	$TPM = 20\text{ s}$	
安全输入不一致时间	ms	$T_{IT} < 500\text{ ms}$	
开关频率	Hz	最大 0.5 Hz	

典型工作距离（面对面安装）

下表列出了典型工作距离：

特征时间	单位	值	描述
保证工作感应距离 (Sao)	mm	Sao = 10 mm (0.39 in)	第 31 页的“FD1 沿纵轴的功能方向”。
典型释放感应距离	mm	12 mm (*) (0.47 in)	
保证释放感应距离 (Sar)	mm	Sar = 25 mm (0.98 in)	
重复精度	—	≤1.2% x Sr	
典型滞后	—	Hr < 2.4 mm (20% x Sr), Sr = 12 mm (0.47 in)	
(*) 环境温度，位于非磁性支架上，执行器和开关之间没有错位。			

电气特性

给定表提供了电气特性：

电气特性	单位	描述
电源	V	24 Vdc -20% +20% 电源必须满足 IEC 60204-1 对 SELV/PELV 电源的要求。
最大电流消耗量 (无负载)	mA	30 mA
额定冲击耐受电压	kV	Uimp = 1 kV
EMC 抗扰度	–	符合 EN/IEC 60947-5-3、EN/IEC 61326-3-1 和 EN/ETSI 301 489-1 标准。
安全输出 (OSSD)	–	标准型和菊花链： • 24 Vdc 下每个输出最大 300 mA • 压差 < 3.5 Vdc • 24 Vdc 下最大负载电容 300 nF • 开关容量：DC12：Ue = 24 Vdc - Ie = 300 mA DC12：电阻负载 符合 EN/IEC 60947-5-3 的短路保护。
安全相关输入 (仅限高级型)	–	两个直流数字正输入 24 Vdc -20% +20% 电流消耗 < 5 mA
状态输出	–	24 Vdc 时最大 100 mA
可串联的最多 XCSRМ RFID 安全开关数	–	< 16 XCSRМ•3... 高级型 (请参阅第 37 页的“串联”)
信号	–	一个三色 LED
连接	–	单一型 XCSRМ•0...：5 针 M12 连接器，2 米/5 米/10 米 (6.56 英尺/16.40 英尺/32.80 英尺) 电缆，100 毫米 (3.93 英寸) 电缆 + M12 连接器 高级型 XCSRМ•3...：8 针 M12 连接器，100 毫米 (3.93 英寸) 电缆 + M12 连接器 请参阅第 36 页的“电气连接”。
防触电保护	–	符合 EN/IEC 61140 的 III 级要求

无线电发射特征

给定表中列出了无线电发射特征：

无线电发射特征	单位	描述
工作频段	kHz	122...128
最大辐射磁场	dBA/m	10 米处 -7.77 dBA/m，符合 EN/ETSI 300 330 标准

FCC Statement

MODEL	XCSRМ...
FCC ID	2BCVYXCSRМ
PMN	XCSRМ

WARNING TO USERS IN THE UNITED STATES

Federal Communication Commission Interference Statement

This equipment complies with FCC's radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment under the following conditions:

1. This equipment should be installed and operated such that a minimum separation distance of 20 cm is maintained between the radiator (antenna) and user's/nearby person's body at all times.
2. This transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules.

These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation.

If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference.
2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

NO UNAUTHORIZED MODIFICATIONS

CAUTION: This equipment may not be modified, altered, or changed in any way without signed written permission from TMSS France.

Any changes or modifications to this equipment not expressly approved by TMSS France may cause harmful interference, will void the FCC authorization to operate this equipment and will void the TMSS France warranty.

安全相关数据

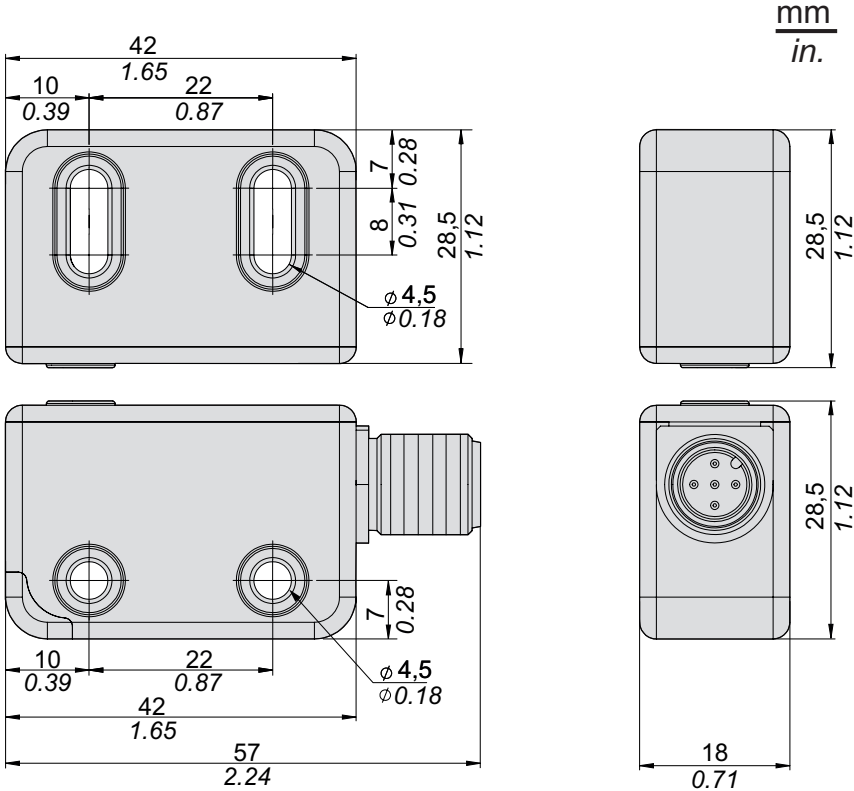
一般描述下表列出了 XCSRМ RFID 安全开关的安全相关数据:

任务时间 (TM) EN/ISO 13849-1 标准	PFH _d EN/ISO 13949-1 和 EN/IEC 62061
20 年	2.62 x 10 ⁻⁹ 读取器

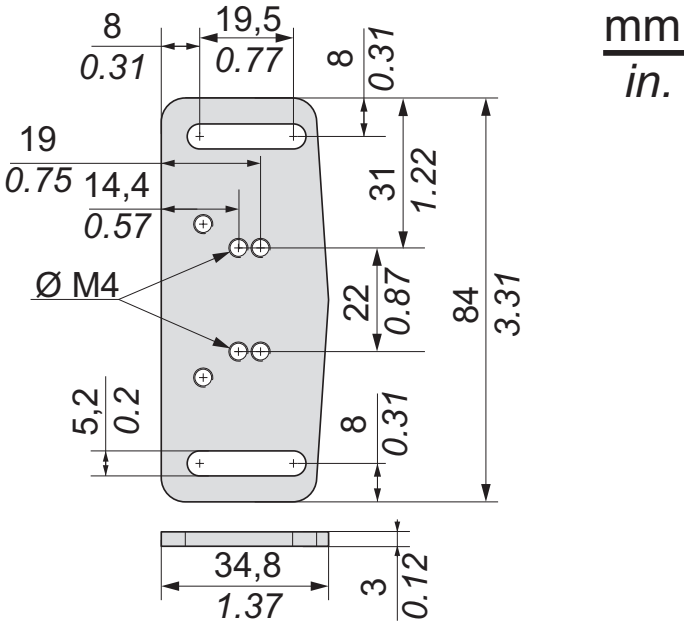
有关安全相关数据的定义, 请参阅第 62 页的“术语表”。

尺寸

产品尺寸



附件尺寸

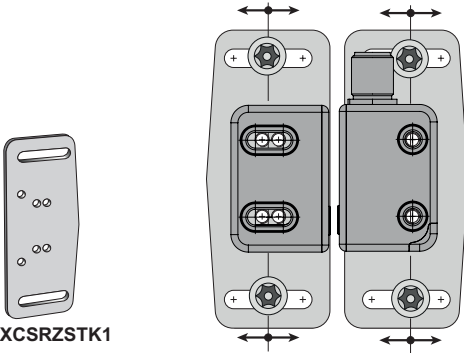


XCSRZSTK1

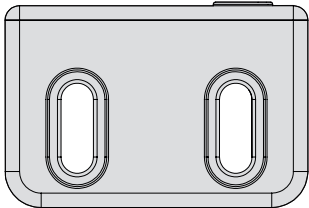
附件

安装附件

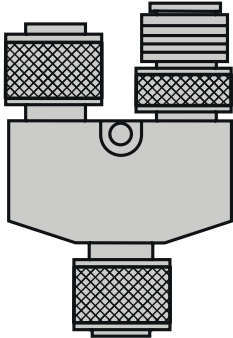
下表列出了应用于安装 XCSRМ RFID 安全开关的 M4 单向螺钉：

型号	描述	
XCSRZSTK1 ⁽¹⁾	开关和执行器的安装板。	 XCSRZSTK1 注意： • 单独订购 • 要将安装支架固定在机器上，强烈建议使用 M5 防篡改螺钉
(1) 要将安装支架固定在机器上，强烈建议使用 M5 防篡改螺钉。		

执行器

型号	描述	
XCSRK1BU	多次配对执行器	
XCSRK1BL	通用编码执行器	

Y 型连接器

型号	描述	
XCSRZY1	分路器连接器 M12, 8-8-5 针, 母头-公头-母头, 菊花链中的第一个连接器	
XCSRZY2	分路器连接器 M12, 8-5-5 针, 母头-公头-母头, 以菊花链形式连接	

电缆

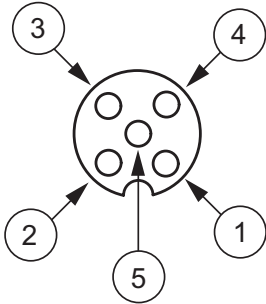
下表列出了适合以下情况的 5 针电缆：与单一型 (XCSRM•0•••) 配套使用，以及连接安全控制单元和菊花链中的最后一个开关 (XCSRM•3•••)：

电缆 (预接线 5 针)	描述	长度
XZCP11V12L2	连接器 M12 - 母头 - 直型 - 5 芯 - PUR - 预接线 0.34 mm ² (AWG22)。非屏蔽电缆	2 m (6.56 ft)
XZCP11V12L5		5 m (16.4 ft)
XZCP11V12L10		10 m (32.8 ft)
XZCP11V12L20		20 m (65.6 ft)
XZCP12V12L2	连接器 M12 - 母头 - 90° - 5 芯 - PUR - 预接线 0.34 mm ² (AWG22)。非屏蔽电缆	2 m (6.56 ft)
XZCP12V12L5		5 m (16.4 ft)
XZCP12V12L10		10 m (32.8 ft)
XZCP12V12L20		20 m (65.6 ft)
XZCC12FDM50B	M12 连接器 - 母头 - 直型 - 5 针，带螺钉端子 - 电缆密封接头 - 金属夹紧环	-
XZCC12FCM50B	M12 连接器 - 母头 - 90° - 5 针，带螺钉端子 - 电缆密封接头 - 金属夹紧环	-

下表列出了用于 Y 型连接器直接串联的跨接电缆 (XCSRM•3••• 以菊花链形式连接)：

电缆 (5 针跳线)	描述	长度
XZCR1511064D1	2 直型 M12 - 母头/公头 - PUR - 5 针 0.34 mm ² (AWG22)。非屏蔽电缆	1 m (0.98 ft)
XZCR1511064D2		2 m (9.84 ft)
XZCR1511064D5		5 m (16.4 ft)
XZCR1511064D10		10 m (32.8 ft)

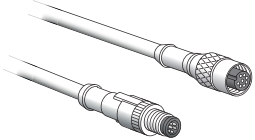
M12 5 针连接器说明：

引脚编号	导线颜色	连接器
1	棕色	
2	白色	
3	蓝色	
4	黑色	
5	灰色	

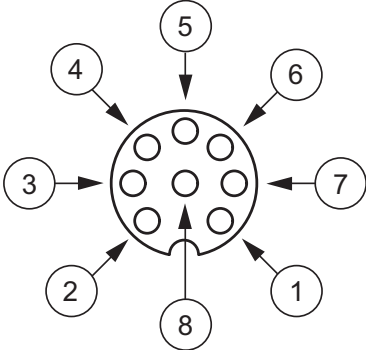
下表列出了独立使用的 XCSRМ•3... 的 8 针电缆：

电缆 (预接线 8 针)	描述	描述
XZCP29P12L2	连接器 M12 - 母头 - 直型 - 8 芯 - PUR - 预接线 0.34 mm ² (AWG22)。非屏蔽电缆	2 m (6.56 ft)
XZCP29P12L5		5 m (16.4 ft)
XZCP29P12L10		10 m (32.8 ft)
XZCP29P12L20		20 m (65.6 ft)
XZCP53P12L2	连接器 M12 - 母头 - 90° - 8 芯 - PUR - 预接线 0.34 mm ² (AWG22)。非屏蔽电缆	2 m (6.56 ft)
XZCP53P12L5		5 m (16.4 ft)
XZCP53P12L10		10 m (32.8 ft)
XZCP53P12L20		20 m (65.6 ft)
XZCC12FDM80B	M12 连接器 - 母头 - 直型 - 8 针, 带螺钉端子 - 电缆密封接头 - 金属夹紧环	-
XZCC12FCM80B	M12 连接器 - 母头 - 90° - 8 针, 带螺钉端子 - 电缆密封接头 - 金属夹紧环	-

下表列出了用于从 XCSRМ•3... 直接连接到 Y 型连接器的跨接电缆：

型号	描述	
XZCR2829P11D2	跳线, 直型 M12 8 针公头, 直型 M12 8 针母头, PUR 电缆 2 米 (6.56 英尺)	
XZCR2829P11D5	跳线, 直型 M12 8 针公头, 直型 M12 8 针母头, PUR 电缆 5 米 (16.40 英尺)	
XZCR2829P11D10	跳线, 直型 M12 8 针公头, 直型 M12 8 针母头, PUR 电缆 10 米 (32.80 英尺)	
XZCR2829P11D20	跳线, 直型 M12 8 针公头, 直型 M12 8 针母头, PUR 电缆 20 米 (65.61 英尺)	

M12 8 针连接器说明：

引脚编号	导线颜色	连接器
1	棕色	
2	白色	
3	蓝色	
4	黑色	
5	灰色	
6	粉色	
7	紫色	
8	橙色	

词汇表

A

ANSI

美国国家标准协会。美国私营部门标准化系统的管理者和协调者。

AWG

(美国线规) 指定北美地区导线截面尺寸的标准。

C

类别 (Cat.)

描述控制系统性能的安全相关部分，涉及它们在发生故障时的故障抵抗能力和由此产生的行为。根据设计架构定义了五个类别。

可靠控制

设备、系统或接口的设计、构造和安装应确保设备、接口或系统内的单个组件故障不会阻止正常停止操作的发生，但应防止连续的机器循环 (ANSI B11.191)。

E

EDM/MPCE (外部设备监控/机器主控制元件监控)

XCSR RFID 开关监控外部控制设备状态的一种方式。

EMC

(电磁兼容性)

I

IEC

(国际电工委员会) 一个非营利性和非政府的国际标准组织，负责编制和发布电气、电子和相关技术的国际标准。

IP 67

(防护等级) 防护等级符合 IEC 60529 标准。IP 67 模块可防止灰尘、接触和水进入，浸入深度可达 1 米。

IP69K

根据相对于高压清洗测试的 DIN40050 进行保护分类。

M

任务时间

涵盖安全相关系统预期用途的时间段。

O**关闭状态**

输出电路中断（开路）且不允许电流流动的状态。

打开状态

输出电路完成（闭合）并允许电流流动的状态。

输出安全开关装置 (OSSD)

XCSR RFID 开关的组件连接到机器控制系统，当防护门打开时，该开关通过进入“关闭”状态进行响应。这也称为安全输出。

P**性能等级 (PL)**

控制系统的安全相关部件 (SRP/CS) 执行安全功能以实现风险降低目标的能力。

每小时发生危险故障的概率

(PFH_D) 高要求工作模式下每小时发生危险故障的平均概率。

R**响应时间：**

请参阅第 9 页的“特征时间的定义”。

S**安全集成级别 (SIL)**

基于根据 IEC 61508 的风险评估的失效模式评估。对每个安全相关控制功能 (SRCF) 估计所需的 SIL，并表示控制命令根据与安装相关的已知风险因素必须遵守的级别。3 级是最高级，1 级是最低级。

Sao（安全接通距离）

指从感应面起量，在所有规定的环境条件（如工作温度、安装支架材质）和制造公差范围内，都能可靠检测到指定目标存在的最大距离。

Sar（安全切断距离）

指从感应面起量，在所有规定的环境条件和制造公差范围内，都能可靠检测到指定目标不存在的最小距离。

SELV

（安全超低电压）遵循 IEC 61140 指导方针保护电源的系统，保持任何 2 个可触及部分之间的电压（或 1 类设备的 1 个可触及部分与 PE 端子之间的电压）在正常条件下或不可操作条件下均不超过规定值。

本目录中提供的信息包含对由 TMSS France、其子公司和其他关联公司销售的产品（“要约”）的描述，以及相应要约履行的技术规格和技术特征。

由于方法、设计和制造方面的持续进展，本文档的内容可随时修订，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，TMSS France、其子公司和其他关联公司对于因以下原因或与之相关的任何类型的损害不承担任何责任：(a) 本目录的信息内容不符合或超出技术规格；或 (b) 本目录中包含的任何错误；或 (c) 基于或依赖本目录中包含或提到的任何信息而进行的任何使用、做出决策、操作或疏忽。

TMSS FRANCE 及其子公司或其他附属公司（视情况而定）对于本目录或其中包含的任何信息（例如产品）是否符合任何使用本目录的人员的要求、期望或目的不作任何明示或暗示的担保或陈述。

Telemecanique Sensors 是 Schneider Electric Industries SAS 的商标，经 TMSS France 许可使用。本目录中提及的任何其他品牌或商标均为 TMSS France 或（视情况而定）其子公司或其他关联公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。
本目录及其内容受适用的版权法保护，仅供参考。
未经 TMSS France 事先书面许可，不得出于任何目的以任何形式或手段（电子、机械、复印、录制或其他方式）复制或传播本目录的任何部分。本目录内容（包括但不限于音频、视频、文本和照片）中的版权、知识产权和所有其他所有权均归 TMSS France、其子公司和其他关联公司或其许可方所有。保留此处未明确授予的此类内容中的所有权利。任何种类的权利均未获得许可或分配，也不得以其他方式移交给访问此信息的人。

由于标准、规格和设计会不时发生变化，请要求确认本出版物中提供的信息。

2025, TMSS France, 保留所有权利。