

安全多用途控制器

SFL 系列 Ver.2

订购时的注意事项

▶F-18

一般注意事项

▶P.1496

使安全更加简单、方便的小型安全控制器！
可对应RS-485通信方式！（MODBUS-RTU）

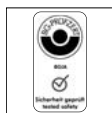
NEW



类别4 PLe SIL3



机械・EMC指定适用



控制等级

※

※可对应控制等级4

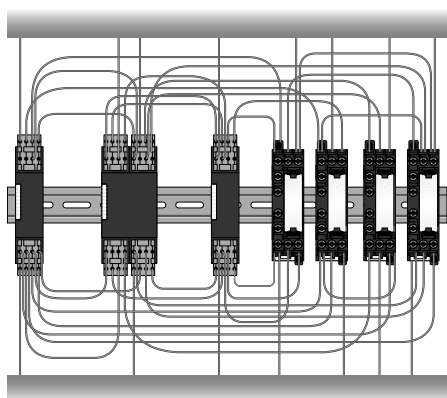
最适用于小型设备的安全系统

CPU模块虽为小型，但仍可控制14点，且最多可扩展至254点。可在独立的中小型企业中，通过最佳I/O点数构建高效、经济的安全系统。

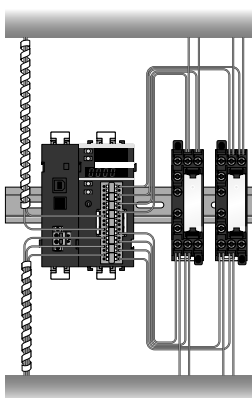
由硬逻辑转换为软逻辑

以往，需使用安全继电器单元和大量的硬接线来构建复杂的电路设计，并且难以进行扩展和变更。本产品则通过对安全电路的软逻辑化，成功解决了这些问题。

以往



SFL



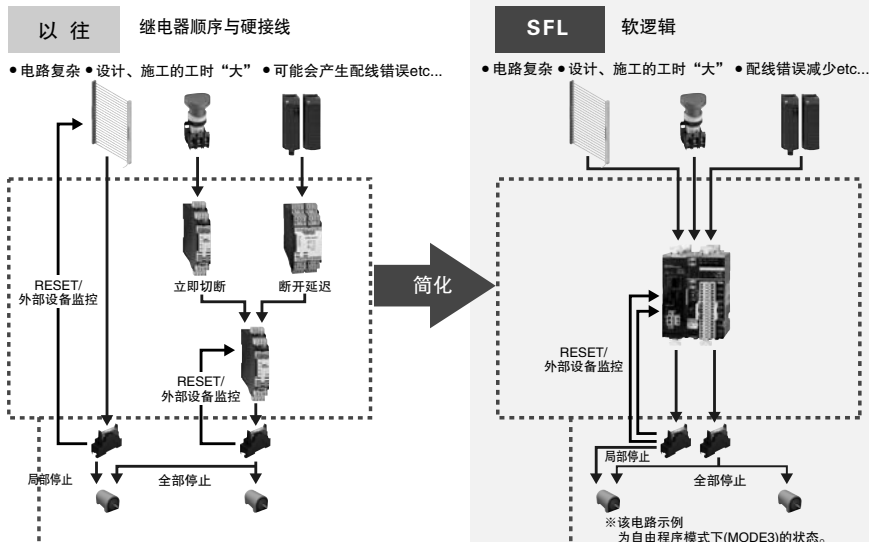
光纤传感器
激光传感器
光电传感器
微型光电传感器
区域传感器
光幕传感器
压力传感器
接近传感器
特殊用途传感器
传感器外国产品
简易配线单元
省配线系统
触头、继电器、接近传感器
静电消除产品
工业用内视镜
激光打标机
PLC・终端
可编程智能操作面板
节能支持产品
FA元器件
变频器
通用功率继电器
图像处理装置
紫外线硬化装置

订购指南
激光扫描器
小型安全光电传感器
光幕传感器
控制单元
光线式启动开关
检测高度的定义

SFL
SF-C10
SF-CL1T264T

简化复杂的安全电路

SFL系列通过对安全电路的软逻辑化，将多个安全继电器单元的功能集成至1台设备中。简化了安全电路，同时也削减了设计至安全性的计算、施工、维护、设计变更，即装置生命周期内各个环节所浪费的工时与成本。



整体的性能水平如何？

请给我时间进行计算……。

只需确认使用设备的各种数据，即可通过其综合结果求出性能水平。

$$\frac{1}{MTTFd} = \frac{1}{MTTFd1} + \frac{1}{MTTFd2} + \dots + \frac{1}{MTTFdN}$$

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC1}{MTTFd1} + \frac{DC2}{MTTFd2} + \dots + \frac{DCN}{MTTFdN}}{\frac{1}{MTTFd1} + \frac{1}{MTTFd2} + \dots + \frac{1}{MTTFdN}}$$

立即回答!! SFL为PLe!

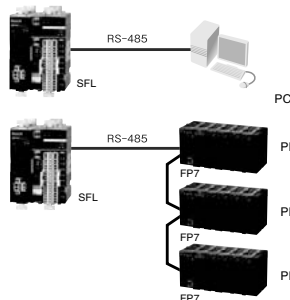
■ 只需通过SFL证明

类别
PLe
SIL3
MTTFd : 高(30年 ≤ MTTFd ≤ 100年)
DC : 高(99% ≤ DC)
CCF : Yes (65点以上)

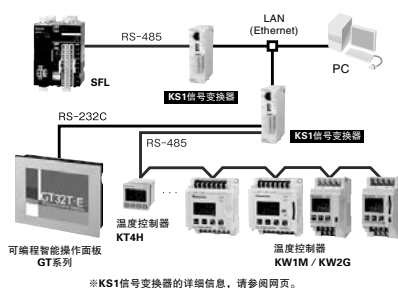
直至安全性的计算，都没有任何浪费！

对应RS-485通信[MODBUS-RTU(二进制)]

● 在通用PLC或PC中，可监控SFL的动作状态。



● 使用本公司制造的KS1信号变换器，可通过LAN(Ethernet)连接，在PC上进行集中监控。



订购指南

激光扫描器

小型安全光电传感器

光幕传感器

控制单元

光线式启动开关

检测高度的定义

SFL

SF-C10

SF-CL1T264T

可选的2个安全设计模式

内置对应PL及SIL的固定安全电路，无需使用梯形图程序。组合所需模块，即可像扩展继电器单元一样构建安全电路。除减少了硬件电路中复杂的安全性计算工时外，更无需再进行梯形图程序的安全证明。



无需进行程序的安全证明

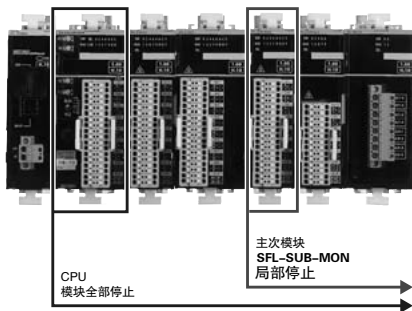


▲ CPU模块的连接示意图

构建局部停止电路，以提高生产效率！

主次模块**SFL-SUB-MON**只控制下位模块，可实现局部停止。

上位侧发生异常时，整个电路都将停止。



主模块
SFL-SUB-MON
 局部停止

可通过程序自由构建复杂的安全电路

可选的2个安全设计模式

自由程序模式(MODE3)

可利用基于梯形图和功能块的自由程序自由设计安全电路，从而可轻松进行扩展与变更。只需构建最小限度的模块，就可实现省空间化和高效、经济的安全电路。

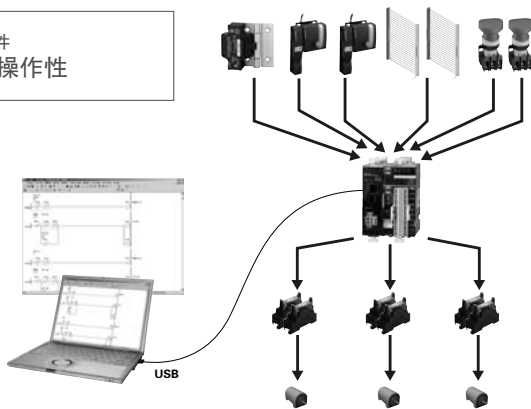
简单！可视化！编程软件
融合梯形图与功能块的操作性

通过鼠标操作即可编制的梯形图程序

- 利用以 IEC 61131 为标准的梯形图程序，即可通过复制粘贴轻松编制动作符号的图标。

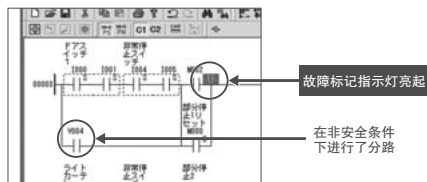
可视化的功能块

- 可制作独创的功能块(以下称“FB”)，是可用作部分梯形图的高自由型程序。可查看FB的构成，因此可充分掌握整个梯形图的状态。
- FB可通过密码予以保护，因此可通过FB单体的安全认证。(CRC保护功能)
- 与FB的安全认证相比，转用的逻辑更易于通过认证。



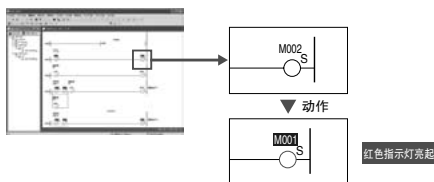
防止安全程序的人为错误

可机械地发现制作梯形图时的人为错误。不小心在非安全条件下对安全电路进行了分路或忘记了电路的双重化等情况下，可通过错误标志进行通知。



监控安全逻辑

可通过计算机确认电路的动作状态，确保调试及维护作业的顺畅进行。



备有通过安全认证的功能块

备有光幕传感器的屏蔽控制等有助于构建高度安全系统的功能块(以下称“FB”)。FB已组建了逻辑，只需通过梯形图连接安全设备即可。此外，所提供的FB单体已通过安全认证。

■ 功能块(FB)一览

- True_False FB
- Emergency Stop (紧急停止) FB
- GuardMonitoring (防护监控) FB
- GuardLocking (防护锁) FB
- EnableSwitch (启动开关) FB
- Two Hand control (两手控制) FB
- Sequential Muting (连续静音) FB
- Parallel Muting (同时静音) FB
- Flip-Flop (触发器) FB
- Turn off delay R (延迟关闭 R) FB
- Turn off delay NR (不可延迟关闭 R) FB

近期发售



光幕传感器

光纤传感器

激光传感器

光电传感器

微型光电传感器

区域传感器

光幕传感器

压力传感器

接近传感器

特殊用途传感器

传感器外围产品

简易布线单元

省配线系统

继电器、定时器

静电消除产品

工业用内视镜

激光打标机

PLC・终端

可编程智能操作面板

节能支持产品

FA元器件

变频器

通用功率继电器

图像处理装置

紫外线硬化装置

订购指南

激光扫描器

小型安全光电传感器

光幕传感器

控制单元

光线式启动开关

检测高度的定义

SFL

SF-C10

SF-CL1T264T

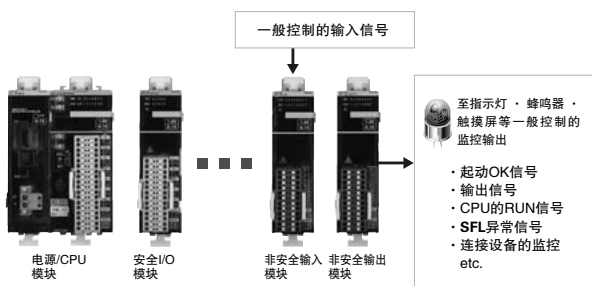
光纤传感器
激光传感器
光电传感器
微型光电传感器
区域传感器
光幕传感器
压力传感器
接近传感器
特殊用途传感器
传感器外国产品
简易省配线单元
省配线系统
磁·电·压传感器
静电消除产品
工业用内视镜
激光打标机
PLC·终端
可编程智能操作面板
节能支持产品
FA元器件
变频器
通用功率继电器
图像处理装置
紫外线硬化装置

订购指南
激光扫描器
小型安全光电传感器
光幕传感器
控制单元
光线式启动开关
检测高度的定义

SFL
SF-C10
SF-CL1T264T

可引入一般电路进行使用

可通过1台CPU模块控制安全电路与非安全电路，逻辑范围进一步扩大。



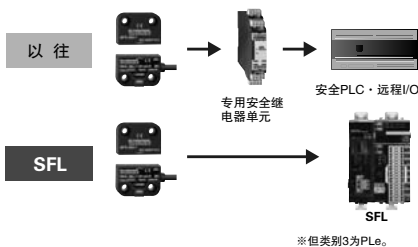
一般电路的梯形图可分开进行编辑



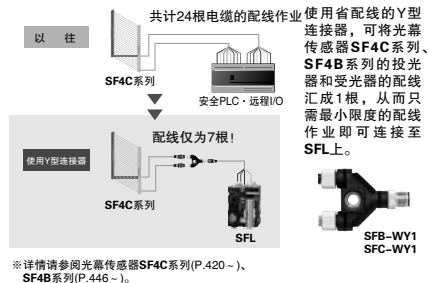
普通电路的梯形图可与脱离安全电路的梯形图进行独立编辑。背景色不同，因此可轻松进行识别。

实惠的安全磁力开关

无需通常所需的专用继电器单元。可直接连接至SFL，从而削减成本。

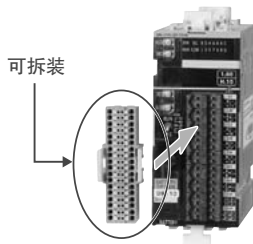


节省光幕传感器的配线



减少维护工时

采用可拆装式端子座。省去了维护时重新配线的时间。

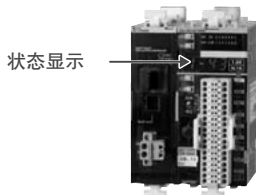


半导体输出降低运行成本！

SFL的安全输出采用半导体输出。无需定期更换内部安全继电器。

可掌控操作状态与故障内容

配有操作状态下及发生故障时，对内容进行数字显示的状态显示功能。



产品构成

插槽No.	—	0	1	2	...	7	8	—	9	10	...	14	15
模块的配置	电源模块 SFL-POWER	CPU模块 SFL-CPU-MON-V2 或 SFL-CPU-OP-MON-V2	安全输入、输出模块					增压器模块 SFL-BOOSTER	安全输入、输出模块	非安全输入、输出模块			

- 电源模块**SFL-POWER**配置在左端(最上位)。
- CPU模块选择**SFL-CPU-MON-V2**或**SFL-CPU-OP-MON-V2**，并配置在电源模块的右侧(插槽No.0)。
- 根据需要，扩展各种模块(插槽No.1~15)。
- 扩展插槽No.9以上时，在插槽No.8和9之间增加增压器模块**SFL-BOOSTER**。
- 非安全输入、输出模块始终配置在右侧(最下位)。简易逻辑模式(MODE1)下无法使用。

模块间连接基座

- 连接CPU模块和扩展模块时，需使用模块间连接基座。所需个数 = (含电源模块在内的模块总数) - 1个例：模块总数为5个时，所需基座数为4个。



种类

种类		形状	型号	输入点数		输出点数	
				半导体(PNP)	接点	半导体	接点
基本模块	电源模块		SFL-POWER	—			
	CPU模块		SFL-CPU-MON-V2	4(注4)	4	6	—
	附带备份电池(注1)		SFL-CPU-OP-MON-V2				
扩展模块	输入模块		SFL-S-IN-E	—	16	—	—
			SFL-S-IN-LC	16(注4)	—	—	—
	输出模块		SFL-S-OUT	—	—	16	—
			SFL-RELAY	—	—	—	2NO x 2
	输入输出混合模块		SFL-S-STP-E	2(注4)	4	4	—
			SFL-S-STP-LC	6(注4)	—	4	—
			SFL-S-STP-ELC	4(注4)	2	4	—
	主次模块(注2)		SFL-SUB-MON	4(注4)	4	6	—
	非安全输入模块(注3)		SFL-NS-IN	16(注5)		—	—
	非安全输出模块(注3)		SFL-NS-OUT+	—	—	16	—
增压器模块			SFL-BOOSTER	—			
模块间连接基座			SFL-BASE	—			
RS-485通信电缆	长度1m		SFL-CC1	—			
	长度3m		SFL-CC3	—			
编程软件	日文版		SFL-SOFT-JP	—			
	英文版		SFL-SOFT-EN	—			

(注1): 为在电源切断时，维持故障记录、非安全程序等数据，而附带了电池。

(注2): 在自由程序模式(MODE3)下，会作为输入输出混合单元进行动作。

(注3): 简易逻辑模式(MODE1)下无法使用。

(注4): 输入接点后，则变为类别3。

(注5): 在公共端子上连接0V或24V电源后，可连接PNP/NPN半导体输出及接点输出的一般设备。

■规格

通用规格

项目		规格			
适用标准	国际标准	ISO 13849-1(类别4、PLe)、ISO 13849-2、IEC 61508-1 ~ 7(SIL3)			
	日本	JIS B 9705-1(类别4)、JIS C 0508-1 ~ 7(SIL3)			
	欧洲(EU加盟)	EN 13849-1(类别4、PLe)、EN 13849-2、EN 61508-1 ~ 7(SIL3)、EN 954-1(类别4)			
电源电压		24V DC ±10%			
消耗电流		2A以下(基于连接插槽数及连接模块) 连接最多插槽的情况下, 同时使用SFL-POWER和SFL-BOOSTER时: 2A 与本产品连接的输入、输出设备的消耗电流除外			
输入、输出点数		最少14点、最多254点(基于连接插槽数及连接模块)			
反应时间	模式1	PNP晶体管输出: 52.6ms、继电器输出: 67.6ms			
	模式3	PNP晶体管输出: 22.6ms、继电器输出: 37.9ms			
运用模式		需高频动作或连续模式: IEC 61508			
PFHd		1.64 × 10 ⁻⁵ /h(连接最多插槽时)			
MTTFd		57.8年(连接最多插槽时)			
DC		99.1%			
CCF		65点以上			
验收试验		20年			
环境适应性	使用环境温度	0 ~ +55℃(注意不可结露、结冰), 存储时: -25 ~ +70℃			
	使用环境湿度	30 ~ 85%RH			
	耐振动	IEC 60068-2-6	频 率	加 速 度	振 幅
			10 ~ 57Hz	——	0.35mm
			57 ~ 150Hz	5.0G	——
	耐冲击	IEC 60068-2-29(10G、1,000 ± 10次、XYZ各方向)			
瞬时停电	瞬时停电容许时间: 10ms以下且瞬时停电的间隔为1s以上				
安装场所		保护构造IP54以上的金属制控制柜内			
安装		安装至宽35mm、高7.5mm的DIN导轨上 (IEC 60715/JIS C2812 缩顶导轨 TH35-7.5Al或TH35-7.5Fe)			
连接端子		可装拆式弹簧压紧端子(请使用导线尾盖。)			
连接电缆		0.75mm²或1.0mm²(SFL-RELAY为0.75mm² ~ 1.5mm²)			
材质		本体外壳: PPE、前罩: 聚碳酸酯、 DIN导轨装拆杆: AES、DIN导轨支架: 铁			

电源规格

项目\种类	种类	电源模块	增压器模块
	型号	SFL-POWER	SFL-BOOSTER
功能		为各模块提供电源	
		通过USB I/F与外部装置进行连接	———
适用		9个模块以下(插槽No.8以下)	10个模块以上(插槽No.9以上)
设置位置		设置在左端(插槽No.0的左侧)	设置在插槽No.8和No.9之间
消耗电流		1.0A以下	
输出电压/电力		3.3V DC/15W以下	
保护		内部复式保险丝: 1.35A(重新接通电源后复位)	
电源指示灯		绿色LED(电源ON时亮起、电源OFF时熄灭)	
附件		USB保护罩	———
重量		本体重量: 约160g, 包装重量: 约210g	本体重量: 约155g, 包装重量: 约210g

光幕传感器

光纤传感器
光电传感器
光电传感器
微型光电传感器
区域传感器
光幕传感器
压力传感器
接近传感器
特殊用途传感器
传感器件
简易布线单元
省配线系统
精密检测器
静电消除产品
工业用内视镜
激光打标机
PLC·终端
可编程智能操作面板
节能支持产品
FA元器件
变频器
通用功率继电器
图像处理装置
紫外外线装置

订购指南

激光扫描器

小型安全
光电传感器

光幕传感器

控制单元
光线式开关
启动高度
检测定义

SFL

SF-C10

SF-CL1T264T

■规格

CPU规格・RS-485通信规格

<div> <div></div> <div>种类</div> </div>		CPU模块	
		附带备份电池	
项目	型号	SFL-CPU-MON-V2	SFL-CPU-OP-MON-V2
	程序方式	存储程序方式	
	控制方式	循环运算方式	
	输入输出控制方式	图像寄存方式	
	处理速度	15ms/扫描	
	程序容量	程序大小：最多16,000句(执行程序大小 64KB)	
	存储器	闪存ROM	
	数据备份	——	配备(仅限非安全全部的数据)(注1)
	电池	——	配备(二次锂电池：寿命5年)
	消耗电流	70mA	
RS-485通信 (注2)	通信协议	MODBUS-RTU(二进制)	
	通信形态	1对1通信	
	通信方式	半二重方式	
	同步方式	异步通信方式	
	送长度	最大3m	
	传送速度	19,200bps(固定)	
	局号	01(固定)	
	传送格式	数据长：8bit(固定)、奇偶性：偶数(固定)、停止位bit：1bit(固定)	

(注1): 保存故障记录、非安全程序的数据、内部的实时计时器和RAM存储器的数据。用户程序存储在非易失性闪存ROM中, 可脱离备份电池另行保存。
(注2): 在使用RS-485通信时, 须另行购买RS-485通信电缆SFL-CC1或SFL-CC3。

个别规格

种类			CPU模块		输入模块		输出模块	
				附带备份电池				
项目	型号		SFL-CPU-MON-V2	SFL-CPU-OP-MON-V2	SFL-S-IN-E	SFL-S-IN-LC	SFL-S-OUT	SFL-RELAY
消耗电流			70mA		62mA		74mA	107mA
占有点数			16点(注1)		16点		16点	8点(注2)
安全输入	输入点数	非浮动	0		_____	8 × 2	_____	
		浮动	4 × 2		8 × 2		_____	
		公共端形式	正极公共端2点、负极公共端6点		正极公共端8点 负极公共端8点		_____	
	绝缘方式		光耦绝缘		光耦绝缘		_____	
	输入电压		24V DC		24V DC		_____	
	输入电流		5mA		5mA		_____	
	ON电压/电流		18V DC以上/3.5mA以上		18V DC以上/3.5mA以上		_____	
	OFF电压/电流		4.7V以下/0.5mA以下		4.7V以下/0.5mA以下		_____	
	输入电阻		约4.7kΩ		约4.7kΩ		_____	
安全输出			PNP开路集电极晶体管		_____		PNP开路集电极晶体管	继电器接点
	输出点数		3 × 2		_____		8 × 2	2NO × 2
	绝缘方式		光耦绝缘		_____		光耦绝缘	
	开闭电压		24V DC		_____		24V DC	
	输出电流		0.5A以下 电阻负载		_____		0.3A以下 电阻负载	4A以下 电阻负载
	短路保护		无		_____		无	
重量	本体重量		约230g	约250g	约190g		约250g	约265g
	包装重量		约280g	约310g	约240g		约310g	约320g

(注1): 刷新点数为14点。

(注2): 刷新点数为4点。

■规格

个别规格

种类			输入输出混合模块			主次模块
项目	型号		SFL-S-STP-E	SFL-S-STP-LC	SFL-S-STP-ELC	SFL-SUB-MON
消耗电流			68mA	70mA	68mA	70mA
占有点数			16点(注1)			16点(注2)
安全输入	输入点数	非浮动	——	2×2	1×2	——
		浮动	3×2	1×2	2×2	4×2
		公共端形式	正极公共端2点 负极公共端4点	负极公共端6点	正极公共端1点 负极公共端5点	正极公共端2点 负极公共端6点
	绝缘方式		光耦绝缘			光耦绝缘
	输入电压		24V DC			24V DC
	输入电流		5mA			5mA
	ON电压/电流		18V DC以上/3.5mA以上			18V DC以上/3.5mA以上
	OFF电压/电流		4.7V以下/0.5mA以下			4.7V以下/0.5mA以下
输入电阻		约4.7kΩ			约4.7kΩ	
安全输出			PNP开路集电极晶体管			PNP开路集电极晶体管
	输出点数		2×2			3×2
	绝缘方式		光耦绝缘			光耦绝缘
	开闭电压		24V DC			24V DC
	输出电流		0.5A以下 电阻负载			0.5A以下 电阻负载
	短路保护		无			无
重量	本体重量		约185g			约200g
	包装重量		约230g			约240g

(注1): 刷新点数为10点。

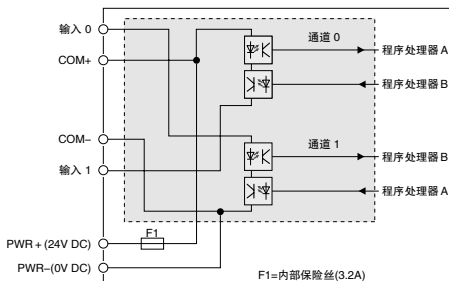
(注2): 刷新点数为14点。

项目\种类		非安全输入模块	非安全输出模块
型号		SFL-NS-IN	SFL-NS-OUT+
消耗电流		25mA	48mA
占有点数		16点	
输入	输入点数	16	——
	绝缘方式	光耦绝缘	——
	输入电压	24V DC	——
	输入电流	5mA	——
	ON电压/电流	18V DC以上/3.5mA以上	——
	OFF电压/电流	4.7V以下/0.5mA以下	——
	输入电阻	约4.7kΩ	——
输出		——	PNP开路集电极晶体管
	输出点数	——	16
	绝缘方式	——	光耦绝缘
	开闭电压	——	24V DC
	输出电流	——	0.3A以下 电阻负载
	短路保护	——	无
重量	本体重量	约170g	约170g
	包装重量	约220g	约220g

■输入、输出电路与连接

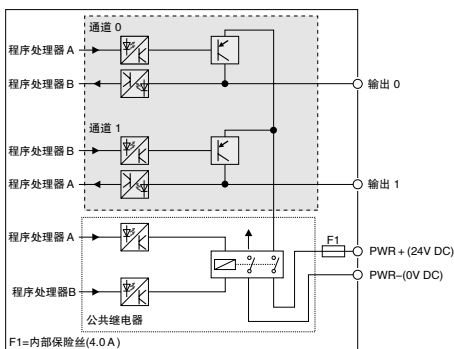
浮动(安全接点)用的输入电路

- 表示安全接点用输入电路的主要构造。[] 部分取决于使用模块。连接安全开关等，使得偶数的端子座编号开关为正极、奇数的端子座编号为负极。



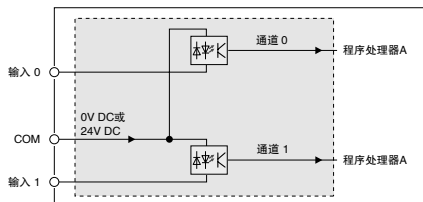
PNP半导体的输出电路

- 表示半导体输出的主要构造。[] 部分取决于使用模块。输出为源型电流。连接感应负载时，需进行恰当的电电路保护(电涌抑制器二极管等)。



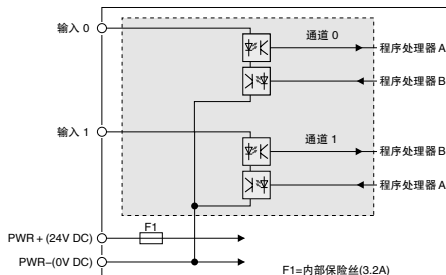
非安全用的输入电路

- 表示非安全输入模块SFL-NS-IN的主要构造。在公共端子上连接0V或24V电源后，可连接PNP/NPN半导体输出及接点输出的一般设备。未配备输入间短路检查、增加自测功能。



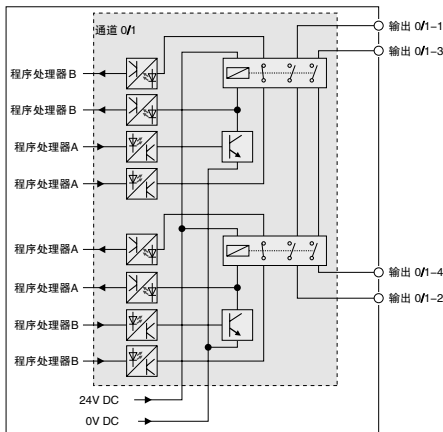
非浮动(PNP半导体)用的输入电路

- 表示PNP半导体用输入电路的主要构造。[] 部分取决于使用模块。可连接PNP输出型的光幕传感器和安全传感器等。



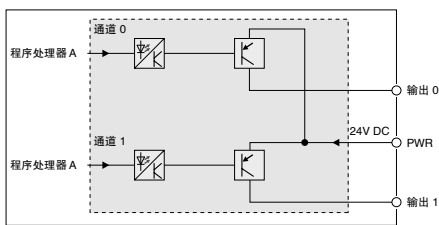
继电器的输出电路

- 表示接点输出的主要构造。[] 部分在继电器输出模块SFL-RELAY中有2个。通道0/1、通道2/3通过各自组合进行控制。

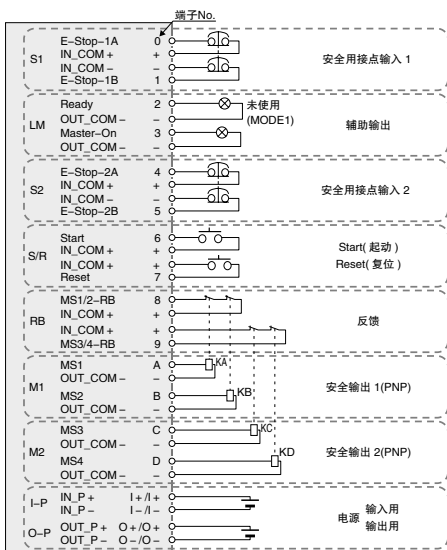


非安全用的输出电路

- 表示非安全输出模块SFL-NS-OUT+的主要构造。PNP半导体输出。未配备输出间短路检查、增加自测功能。



■输入、输出电路与连接

SFL-CPU-MON-V2 SFL-CPU-OP-MON-V2 CPU模块
SFL-SUB-MON 主从模块

※KA~KD：强制导轨式继电器或电磁接触器

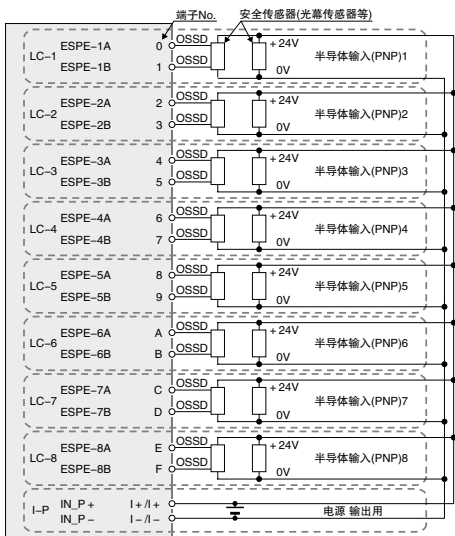
SFL-S-IN-E

输入模块



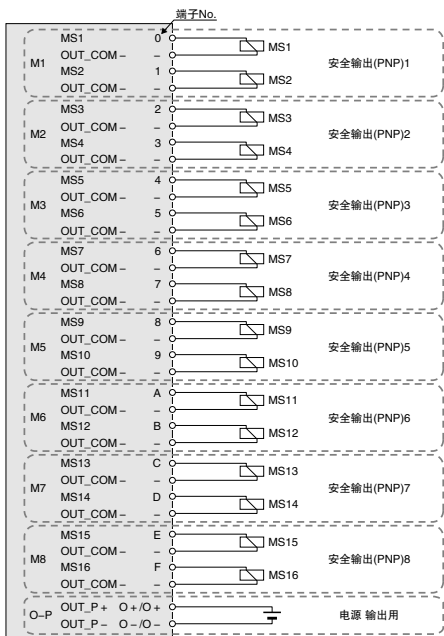
SFL-S-IN-LC

输入模块



SFL-S-OUT

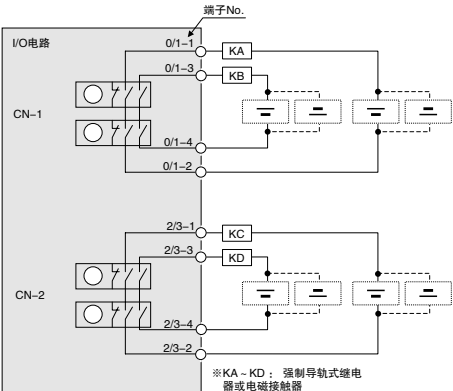
输出模块



■输入、输出电路与连接

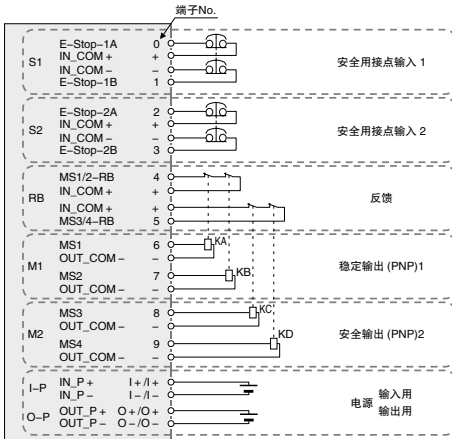
SFL-RELAY

输出模块



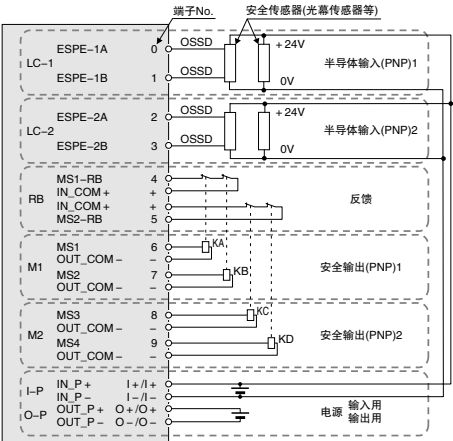
SFL-S-STP-E

输入输出混合模块



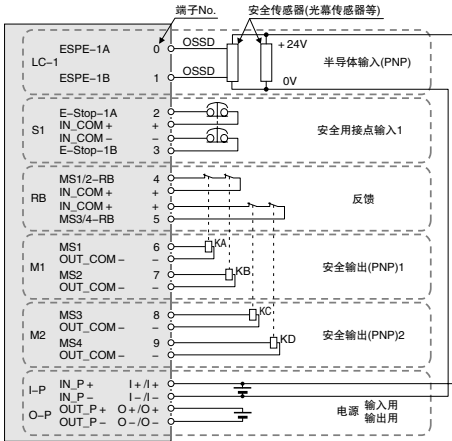
SFL-S-STP-LC

输入输出混合模块



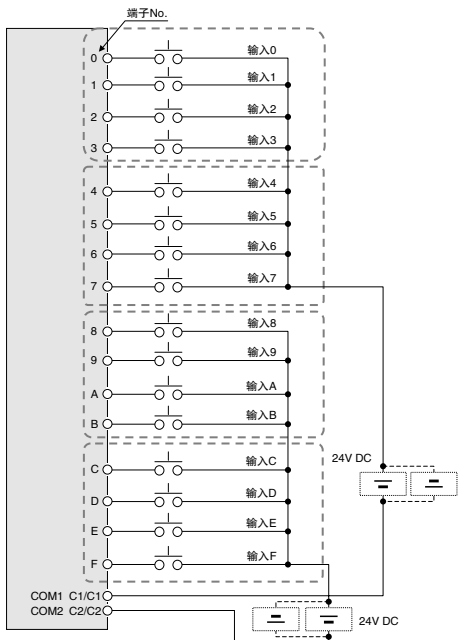
SFL-S-STP-ELC

输入输出混合模块

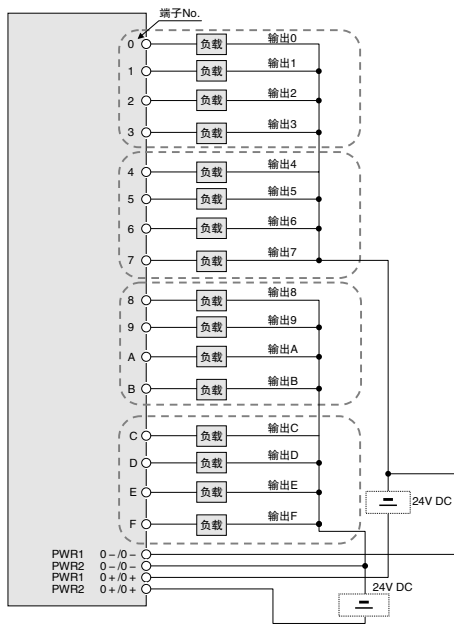


■使用指南

非安全输入模块



非安全输出模块



一般注意事项请参阅P.1496。

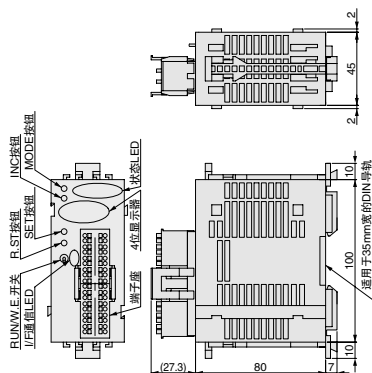
- 本产品目录是您选择产品时的指南，使用时请务必阅读附带的使用说明书。

■外形尺寸图(单位: mm)

外形尺寸图的CAD数据可从网站上进行下载。

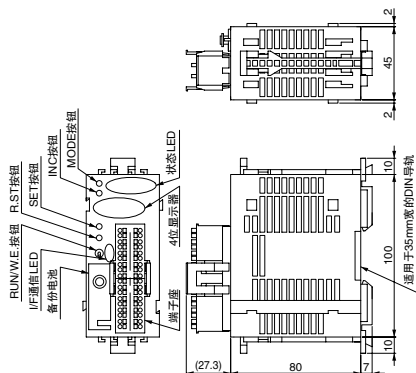
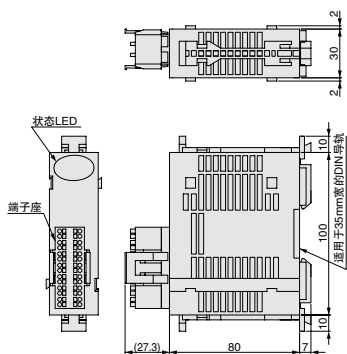
SFL-CPU-MON-V2

CPU模块

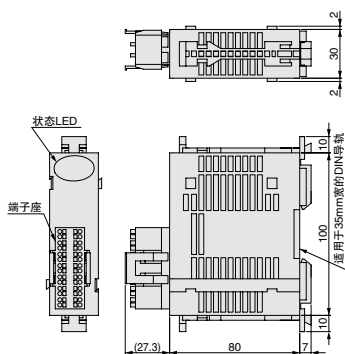


SFL-CPU-OP-MON-V2

CPU模块

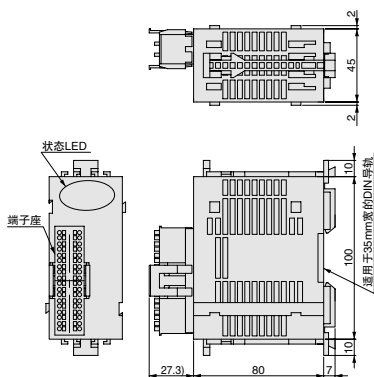
SFL-SUB-MON
SFL-S-IN-E SFL-S-IN-LC主从模块
输入模块SFL-S-STP-E SFL-S-STP-LC
SFL-S-STP-ELC

输入输出混合模块



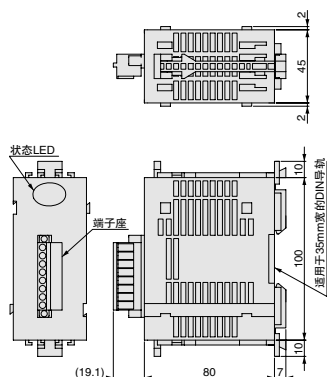
SFL-S-OUT

输出模块



SFL-RELAY

输出模块

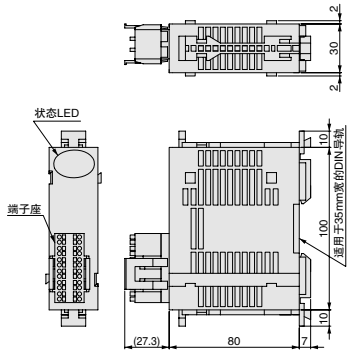


■外形尺寸图(单位: mm)

外形尺寸图的CAD数据可从网站上进行下载。

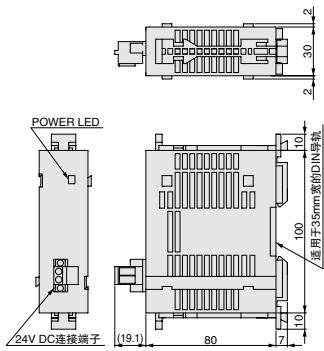
SFL-NS-IN
SFL-NS-OUT+

非安全输入模块
非安全输出模块



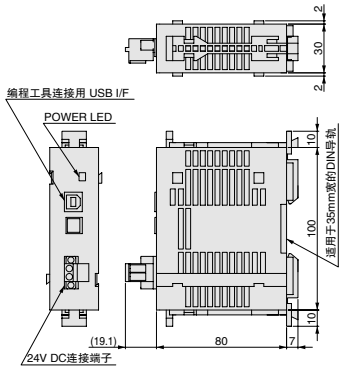
SFL-BOOSTER

增压器模块



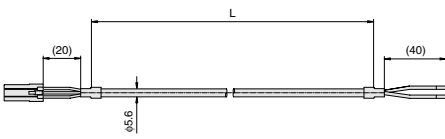
SFL-POWER

电源模块



SFL-CC

RS-485通信电缆(另售)



・长度

型号	长度
SFL-CC1	1,000
SFL-CC3	3,000