

强制导向式继电器

RF 系列



灵活支持机械安全电路的构建。
对应海外安全标准的结构紧凑型强制导向式继电器。



• 产品认证详细，请联系 IDEC。

触点结构	极数	记载页
	6 极	E-168 页
	4 极	E-168 页
	2 极	E-174 页

强制导向式触点结构

EN61810-3 Type A TÜV 认证。

快速响应时间

实现了 8ms 以内的响应时间。可快速关闭负载，确保安全。

抗冲击性能高

抗冲击性能高，在有机床及设备振动、冲击的环境下也可安心使用。可承受 200m/s² 以上的误动作冲击。

优越的可视性能

内置可视性能优越的动作显示 LED。

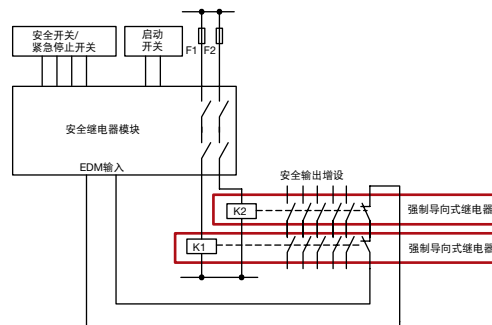
轻松实现安全继电器模块、安全控制器的输出增设

HR1S 型安全继电器模块时

以较低的价格实现触点增设



• 连接例



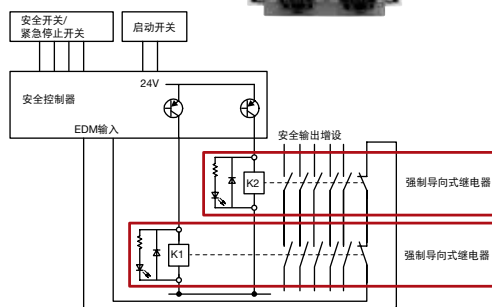
EDM 输入：外部设备监控输入

FS1A 型安全控制器时

将安全控制器等的半导体安全输出转换成触点输出

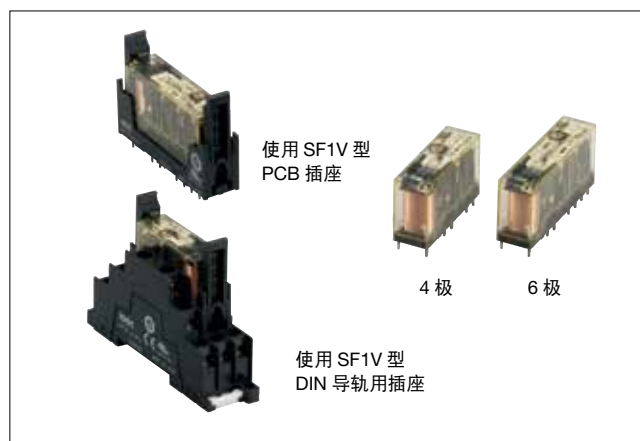


• 连接例



RF1V型 强制导向式继电器 / SF1V型 继电器插座

符合海外安全标准的紧凑型强制导向式继电器。

□型号
强制导向式继电器

最小起订数量：10 个

触点结构		线圈额定电压	订购型号		
			无动作显示LED型	动作显示LED标配型	逆极性二极管型 (动作显示LED标配)
4极	2NO2NC	12V DC	RF1V-2A2B-D12	RF1V-2A2BL-D12	RF1V-2A2BLD1-D12
		24V DC	RF1V-2A2B-D24 ☆	RF1V-2A2BL-D24 ☆	RF1V-2A2BLD1-D24 ☆
		48V DC	RF1V-2A2B-D48	RF1V-2A2BL-D48	RF1V-2A2BLD1-D48
	3NO1NC	12V DC	RF1V-3A1B-D12	RF1V-3A1BL-D12	RF1V-3A1BLD1-D12
		24V DC	RF1V-3A1B-D24 ☆	RF1V-3A1BL-D24 ☆	RF1V-3A1BLD1-D24 ☆
		48V DC	RF1V-3A1B-D48	RF1V-3A1BL-D48	RF1V-3A1BLD1-D48
6极	4NO2NC	12V DC	RF1V-4A2B-D12	RF1V-4A2BL-D12	RF1V-4A2BLD1-D12
		24V DC	RF1V-4A2B-D24 ☆	RF1V-4A2BL-D24 ☆	RF1V-4A2BLD1-D24 ☆
		48V DC	RF1V-4A2B-D48	RF1V-4A2BL-D48	RF1V-4A2BLD1-D48
	5NO1NC	12V DC	RF1V-5A1B-D12	RF1V-5A1BL-D12	RF1V-5A1BLD1-D12
		24V DC	RF1V-5A1B-D24 ☆	RF1V-5A1BL-D24 ☆	RF1V-5A1BLD1-D24 ☆
		48V DC	RF1V-5A1B-D48	RF1V-5A1BL-D48	RF1V-5A1BLD1-D48
	3NO3NC	12V DC	RF1V-3A3B-D12	RF1V-3A3BL-D12	RF1V-3A3BLD1-D12
		24V DC	RF1V-3A3B-D24 ☆	RF1V-3A3BL-D24 ☆	RF1V-3A3BLD1-D24 ☆
		48V DC	RF1V-3A3B-D48	RF1V-3A3BL-D48	RF1V-3A3BLD1-D48

注1: 带☆符号的机型属于标准库存机型。其他为订单生产型产品, 请向IDEC销售部门咨询交货日期。

插座

种类	极数	订购型号	最小起订数量
DIN导轨用插座	4极用	SF1V-4-07L	10个
	6极用	SF1V-6-07L	10个
PCB用插座	4极用	SF1V-4-61	10个
	6极用	SF1V-6-61	10个

□触点容量

触点结构	线圈 额定电压 (V)	额定电流 (mA) ±10% (at 20°C) (注2)	线圈电阻 (Ω) ±10% (at 20°C)	动作特性 (at 20°C 相对于额定值)			功率消耗
				最小吸合电压(初始值)	释放电压(初始值)	最大允许电压(注3)	
4极	2NO2NC	12V DC	30.0	75%以下	10%以上	110%	约0.36W
		24V DC	15.0				
		48V DC	7.5				
	3NO1NC	12V DC	30.0				
		24V DC	15.0				
		48V DC	7.5				
6极	4NO2NC	12V DC	41.7	75%以下	10%以上	110%	约0.5W
		24V DC	20.8				
		48V DC	10.4				
	5NO1NC	12V DC	41.7				
		24V DC	20.8				
		48V DC	10.4				
	3NO3NC	12V DC	41.7				
		24V DC	20.8				
		48V DC	10.4				

注2: 标配动作显示的LED型的额定电流约增加2mA。

注3: 最大允许电压是指可施加到继电器线圈上的电压最大值。



APEM

开关·指示灯

电气控制箱

紧急停止开关

使能开关

安全设备

防爆设备

端子台

继电器·插座

电路保护器

开关电源

LED 照明

可编程控制器

可编程显示器

传感器

自动识别

安全开关

激光扫描器

安全光幕

安全模块

FS1A

RF1

RF2

HR1S

HR2S

HR3S

RF1V 型 强制导向式继电器 /SF1V 型 继电器插座

强制导向式继电器规格

极数	4 极		6 极		
触点构成	2NO2NC	3NO1NC	4NO2NC	5NO1NC	3NO3NC
接触电阻 (初始值) (注 1)	100mΩ 以下				
触点材料	AgSnO ₂ (金膜镀金)				
额定负载 (电阻负载)	6A 250V AC、6A 30V DC				
触点允许功率 (电阻负载)	1,500VA AC、180W DC (30V DC 以下)、85W DC (30V ~ 125V DC 以下)				
触点允许电压	250V AC、125V DC				
触点允许电流	6A				
最小适用负载 (注 2)	5V DC · 1mA (参考值)				
耗电量	约 0.36W		约 0.5W		
绝缘电阻	1,000MΩ 以上 (使用 500V DC 兆欧表, 与耐电压项相同的部位测定)				
耐电压	触点电路与操作线圈之间	4,000V AC · 1 分钟			
	异极触点之间	7 - 8/9 - 10 触点之间: 2,500V AC · 1 分钟		7 - 8/11 - 12 触点之间: 2,500V AC · 1 分钟 9 - 10/13 - 14 触点之间: 2,500V AC · 1 分钟 11 - 12/13 - 14 触点之间: 2,500V AC · 1 分钟	
		3 - 4/5 - 6 触点之间: 4,000V AC · 1 分钟 3 - 4/7 - 8 触点之间: 4,000V AC · 1 分钟 5 - 6/9 - 10 触点之间: 4,000V AC · 1 分钟		3 - 4/5 - 6 触点之间: 4,000V AC · 1 分钟 3 - 4/7 - 8 触点之间: 4,000V AC · 1 分钟 5 - 6/9 - 10 触点之间: 4,000V AC · 1 分钟 7 - 8/9 - 10 触点之间: 4,000V AC · 1 分钟	
同极触点之间	1,500V AC · 1 分钟				
动作时间 (at 20°C)	20ms 以内 (施加额定操作电压时、不含触点振动)				
吸合时间 (at 20°C) (注 3)	8ms 以内 (施加额定操作电压时、不含触点振动、无二极管) 12ms 以内 (施加额定操作电压时、不含触点振动、有二极管)				
释放时间 (at 20°C)	20ms 以内 (施加额定操作电压时、不含触点振动、无二极管)				
耐振动	误动作	10 ~ 55Hz、单振幅 0.75mm			
	耐久性	10 ~ 55Hz、单振幅 0.75mm			
抗冲击性	误动作 (半正弦波脉冲: 11ms)	200m/s ² 、DIN 导轨安装用插座时: 150m/s ²			
	耐久性 (半正弦波脉冲: 6ms)	1,000m/s ²			
电气性耐久性	250V AC · 6A 电阻负载, 10 万次以上 (切换频率 1,200 次 / 小时) 30V DC · 6A 电阻负载, 10 万次以上 (切换频率 1,200 次 / 小时) 250V AC · 1A 电阻负载, 50 万次以上 (切换频率 1,800 次 / 小时) 30V DC · 1A 电阻负载, 50 万次以上 (切换频率 1,800 次 / 小时) AC15: 240V AC · 2A 电感性负载, 10 万次以上 (切换频率 1,200 次 / 小时、cosφ = 0.3) DC13: 24V DC · 1A 电感性负载, 10 万次以上 (切换频率 1,200 次 / 小时、L/R = 48ms)				
机械性耐久性	1,000 万次以上 (切换频率 10,800 次 / 小时)				
使用环境温度 (注 4)	-40 ~ +85°C (无结冰)				
使用环境湿度	5 ~ 85%RH (无结露)				
保存环境温度	-40 ~ +85°C				
最大操作频率	1,200 次 / 小时 (额定负载)				
重量 (约)	20g		23g		

注 1: 使用 6V DC · 1A 电压下降法测量。

注 3: 吸合时间是指切断线圈电压后, 至 NO 触点 OFF 所需的时间。

注 2: 故障率 P 水平 (参考值)

注 4: 70 ~ 85°C 条件下, 触点允许电流请按 0.1A/°C 降低后再使用。

插座规格

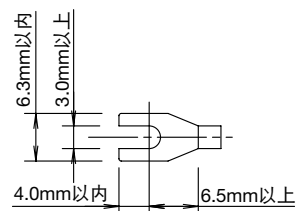
型号	SF1V-4-07L	SF1V-6-07L	SF1V-4-61	SF1V-6-61
额定通电电流	6A			
额定绝缘电压	250V AC/DC			
绝缘电阻	1,000MΩ 以上 (使用 500V DC 兆欧表, 与耐电压项相同的部位测定)			
对应电线	0.7 ~ 1.65mm ²			-
拧紧扭矩	0.5 ~ 0.8N · m			-
接线螺丝形状	M3 ± 两用螺丝 (自升式)			-
端子强度	电线牵引: 50N 以上			-
耐电压	2,500V AC · 1 分钟			
耐振	耐久	频率 10 ~ 55Hz 单振幅 0.75mm		
	共振	频率 10 ~ 55Hz 单振幅 0.75mm		
抗冲击 (耐久)	1,000m/s ²			
使用环境温度 (注 6)	-40 ~ +85°C (无结冰)			
使用环境湿度	5 ~ 85%RH (无结露)			
保存环境温度	-40 ~ +85°C			
接线螺丝的保护等级	IP20 (手指安全型接线螺丝型)			-
重量 (约)	40g	55g	9g	10g

注 6: 70 ~ 85°C 条件下, 额定通电电流请按 0.1A/°C 降低后再使用。

使用环境温度

	10mm 间隔单独安装	密集安装
环境温度	-40 ~ +85°C (无结冰)	4 极型 -40 ~ +70°C (无结冰) 6 极型 -40 ~ +65°C (无结冰)
触点电流	6A	6A
备注	环境温度超过 70°C 时, 触点电流值请按 0.1A/°C 的比例降低后, 再使用。 5NO1NC 型的 NO 端触点的总通电流为 24A 以下 (70°C 以下时。超过 70°C, 则触点电流值请按 0.1A/°C 的比例降低后, 再使用)	4 极型 环境温度超过 60°C 时, 触点电流值请按 0.1A/°C 的比例降低后, 再使用。 6 极型 环境温度超过 50°C 时, 触点电流值请按 0.1A/°C 的比例降低后, 再使用。 5NO1NC 型的 NO 端触点的总通电流为 24A 以下 (50°C 以下时。超过 50°C, 则触点电流值请按 0.1A/°C 的比例降低后, 再使用)

对应压接端子



注: 不能使用圆形压接端子。

附件

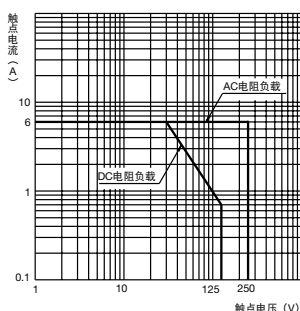
请按订购型号进行订购

分类	外观	材料	订购型号	最小起订数量	盒装显示型号	重量 (约)	备注
DIN 导轨		铝制	BAA1000	1 盒 (10 根)	BAA1000PN10	200g	· 长 : 1m · 幅 : 35mm
		钢板制	BAP1000	1 盒 (10 根)	BAP1000PN10	320g	
固定夹		金属制 (钢·镀锌)	BNL5	1 盒 (10 根)	BNL5PN10	15g	
			BNL6	1 盒 (10 根)	BNL6PN10		

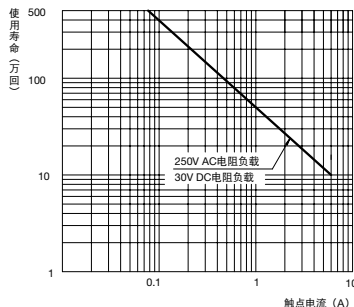
•DIN 导轨安装用品, 请参照 H-067 页。

各种特性图 (参考)

最大开闭容量

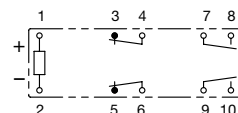


电气耐久性曲线



关于熔接点以外的触点间隙

例: RF1V-2A2B-D24

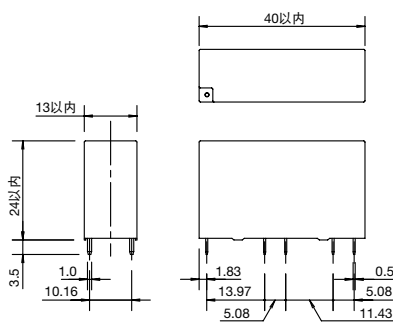


- NO 触点 (7-8 或 9-10) 熔接后, 即使继电器线圈 OFF, NC 触点 (3-4 及 5-6) 仍确保 0.5mm 以上的触点间隙。此时, 其它 NO 触点 (9-10 或 7-8) 变成开或闭的状态。
- NC 触点(3-4 或 5-6)熔接后,即使继电器线圈 ON,NO 触点(7-8 及 9-10) 仍确保 0.5mm 以上的触点间隙。此时, 其它 NC 触点 (5-6 或 3-4) 变成开或闭的状态。

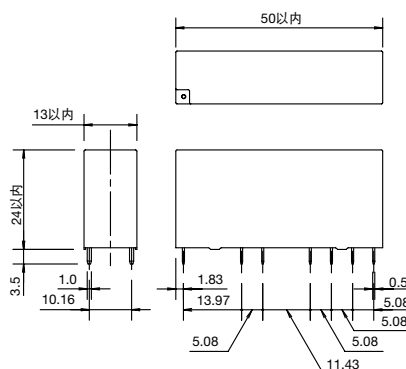
外形尺寸图 (mm)

RF1V 型继电器

• 4 极

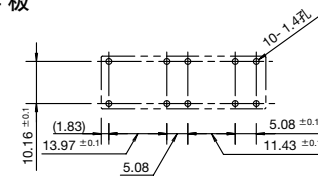


• 6 极

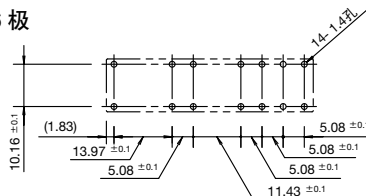


PCB 用加工图 (BOTTOM VIEW)

• 4 极



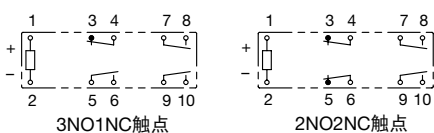
• 6 极



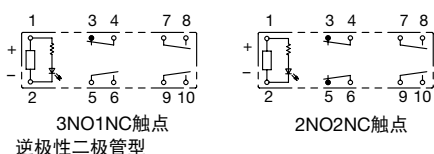
内部接线图 (BOTTOM VIEW)

• 4 极

无动作显示 LED

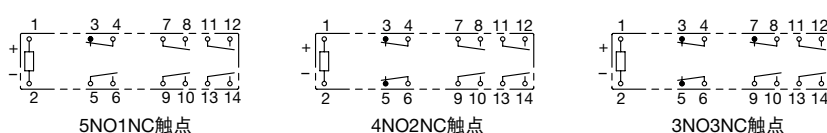


有动作显示 LED

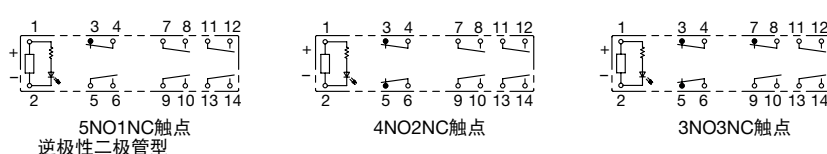


• 6 极

无动作显示 LED



有动作显示 LED

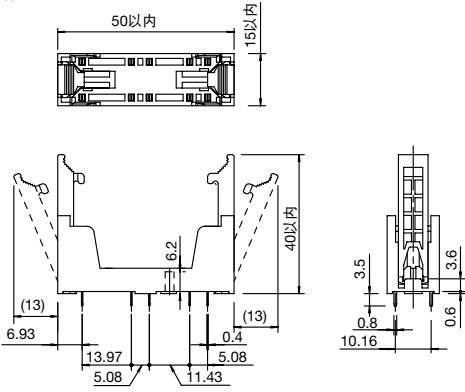


RF1V 型 强制导向式继电器 /SF1V 型 继电器插座

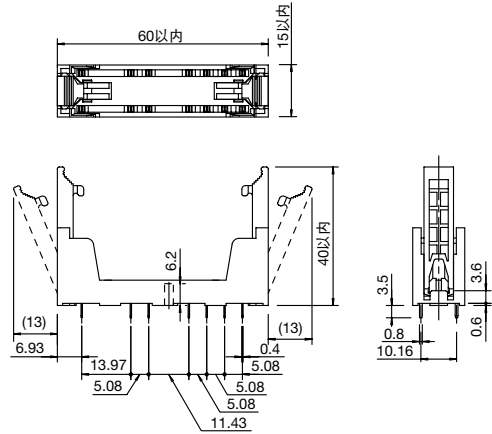
外形尺寸图 (mm)

□SF1V 型 PCB 用插座

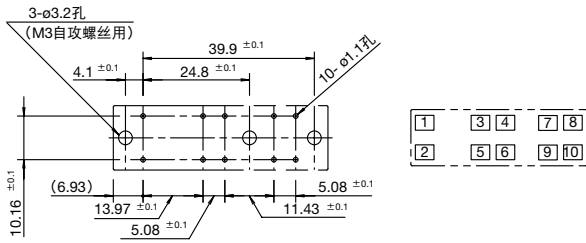
• 4 极



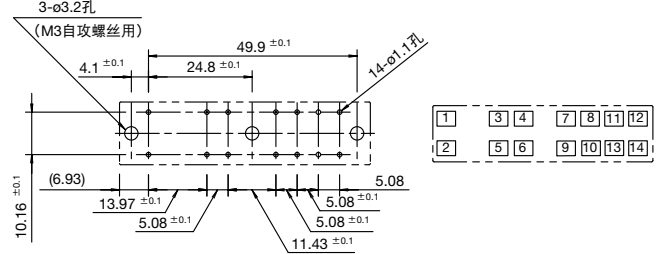
• 6 极



[PCB 加工图·端子排列 (BOTTOM VIEW)]

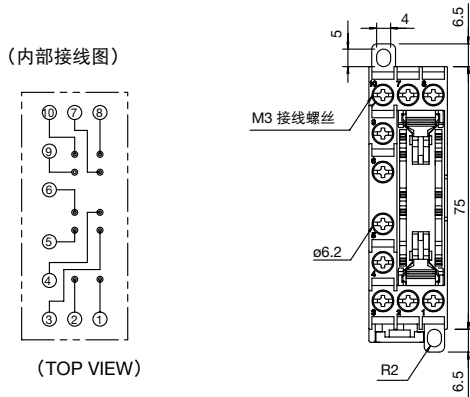


[PCB 加工图·端子排列 (BOTTOM VIEW)]

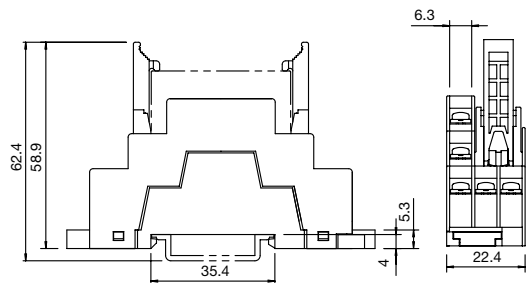
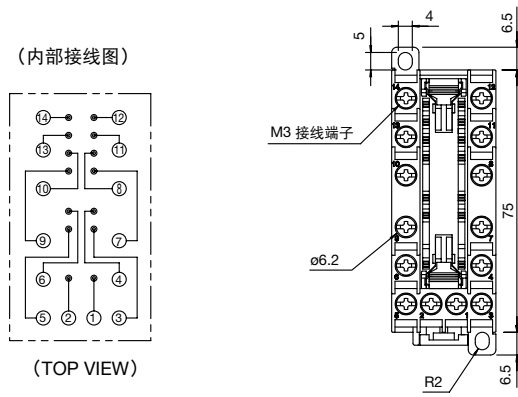


□SF1V 型 DIN 导轨用插座

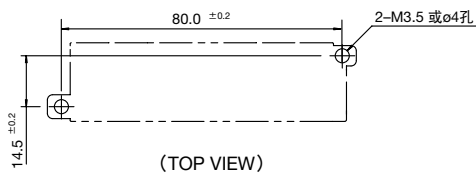
• 4 极



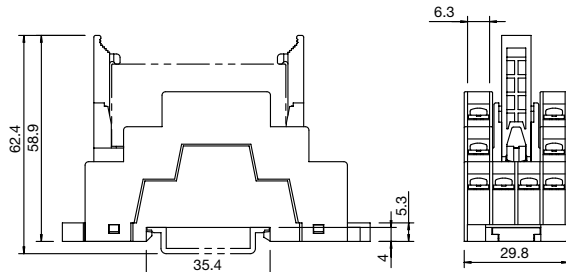
• 6 极



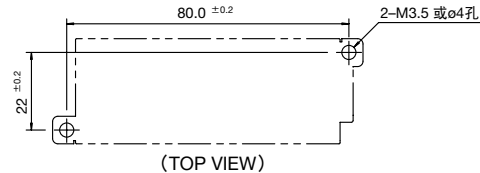
(安装孔加工尺寸图)



(TOP VIEW)



(安装孔加工尺寸图)



(TOP VIEW)

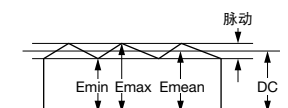
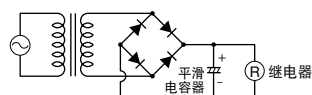
使用注意事项

1. 继电器的驱动电路

(1) 为确保继电器稳定工作，请施加额定电压。此外，请注意吸合电压、释放电压因环境温度及使用条件而异。

(2) DC 线圈的输入电源

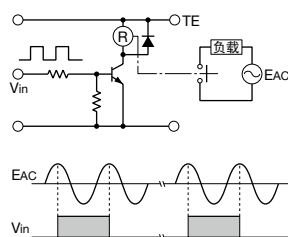
为确保继电器稳定的工作特性，需给线圈电源使用直流电源最理想。但，使用含有波纹的电源时，应使波纹系数在 5% 以下。通过整流电路时，工作特性（吸合电压、释放电压）取决于波纹系数的大小。请如下图所示，插入平滑电容器，以获得所需要的工作特性。



$$\text{波纹系数}(\%) = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\text{mean}}} \times 100\%$$

E_{\max} = 最大脉动电流
 E_{\min} = 最小脉动电流
 E_{mean} = DC 平均值

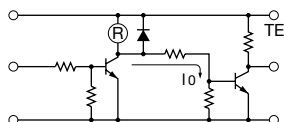
(3) 与 AC 负载同步开闭时的注意事项



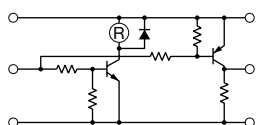
与电源电压同步开闭继电器触点时，会消耗继电器的使用寿命。在此情况下，请考虑电路的稳定性选择继电器。或者使继电器的开闭相位为随机或在零相位附近开闭。

(4) 关闭时的泄漏电流

不正确



正确

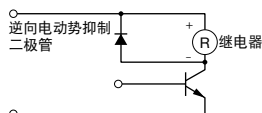


在继电器工作的同时操作其它信号时，需注意电路设计。例如，上面不正确的电路图，当继电器关闭时会有泄漏电流 I_o 通过继电器线圈，从而引起线圈的复位故障及耐振动、抗冲击性能下降。

请按照正确的示例图设计电路。

(5) 晶体管驱动电路的浪涌抑制。

关闭继电器的线圈电流时，会产生高压脉冲，导致晶体管性能劣化，甚至破损。因此，请务必连接防止反电动势的二极管。但，此时会产生时间的延迟。需要缩短该时间延迟时，请在晶体管的 CE 之间连接一个稍高于电源电压的齐纳二极管。



(6) 继电器的线圈端子分 ⊕ ⊖ 极，请按照接线图正确连接，正极连接错误会导致误动作或继电器不运作。

2. 继电器的触点保护

(1) 触点的额定为最大值。

请注意在任何情况下都勿超过该最大值。有浪涌电流的负载时，触点可能会出现熔接，因此，请务必安装限流电阻等触点保护电路。

(2) 触点保护电路

开闭感性负载时，发生的电弧会导致触点产生碳化物等，而导致接触电阻增大。从接触可靠性及使用寿命、防止噪音面考虑，建议安装使用浪涌吸收元件的触点保护电路。而且，此时，负载的释放时间会有若干延迟，使用之前请使用实际负载进行确认。此外，请注意，不正确使用会导致相反的效果。下表为触点保护电路的典型示例。

CR 方式		在 AC 电源电路中，负载阻抗小于 RC 阻抗时可使用。 C : 0.1 ~ 1 μF R : 与负载相等的电阻值
二极管方式		DC 电源专用。 请使用下列额定值的二极管。 逆向耐受电压： 负载电路的电源电压 × 10 正向电流：大于负载电流
压敏电阻方式		AC、DC 电源电路中均可使用。为得到最佳效果，在使用 24V ~ 48V 电源电压时，在负载端连接压敏电阻；在 100V ~ 200V 的电源电压时，在触点间连接压敏电阻。

(3) 请切勿使用以下触点保护电路。

	该保护电路在断开触点时消弧非常有效。但由于触点断开时电容器 (C) 会蓄电，接通触点时，电容器流出短路电流，因此，触点容易出现熔接。
	该保护电路在断开触点时对消弧非常有效。但触点闭合时，蓄积的电流流向电容器使触点容易出现熔接。

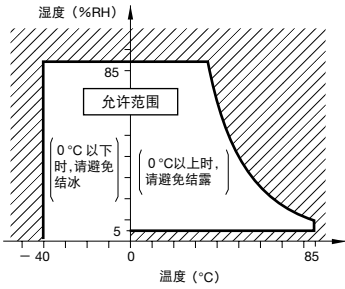
通常情况下，开闭 DC 电感负载比电阻负载要难，但，若使用适宜的电弧抑制器可以改善 DC 电感负载的开闭性能，使其达到与电阻负载同等程度。

使用注意事项

3. 使用及运输 · 保管条件

- (1) 使用及运输 · 保管时的环境温度 · 湿度 · 气压
- ① 温度：-40°C~+85°C 无结冰
(70~85°C 时，触点最大允许电流为 6A，请按 0.1A/°C 进行降低。)
 - ② 湿度：5~85%RH 无结露
而且，湿度范围因温度而异，请按下图显示的范围使用。
 - ③ 气压：86 ~ 106kPa

使用、运输、能够保管的温度 · 湿度范围



- (2) 结露
请注意，在高温多湿的条件下，温度发生急剧变化等时会出现结露，由此可能会导致继电器的绝缘老化等。
- (3) 结冰
请注意，在 0 度以下时，结露等的水分会引起结冰，从而导致继电器可动部位的粘着以及动作延迟等故障。
- (4) 低温低湿环境
请注意，长时间暴露在低温 · 低湿的环境中，塑料材料会变脆易碎。

4. 面板安装

- DIN 导轨用插座安装到面板时，请注意以下事项。
- 请使用 M3.5 螺丝、弹簧垫圈、六角螺母。
 - 安装间距，请参照外形尺寸图。
 - 安装到面板时，请使用 0.49 ~ 0.68N · m 拧紧扭矩。请勿使用超过上述范围的扭矩，以免引起插座破损。

5. 其它注意事项

- (1) 一般操作
- ① 为确保继电器的原始性能，切勿使继电器从高处跌落或遭受外来冲击。
 - ② 在正常操作时，继电器外壳不会脱落。为保持其原始性能，请勿拆下继电器外壳。
 - ③ 请在灰尘、SO₂、H₂S 及有机气体较少的环境下使用。
 - ④ 本继电器非密封型，请勿进行整体清洗。此外，请注意勿使焊剂从 PCB 上溢出，浸入到继电器内部。
- (2) 将电子电路作为负载时
在输出触点连接到响应速度快的负载（如电子电路），触点的振动会引起误动作时，因此，请采取以下措施。
- ① 插入积分电路。
 - ② 将触点振动引起的脉冲控制在负载的最低噪音以内。
- (3) 请注意，勿在强磁场源附近使用，以免引起继电器误动作。
- (4) 开闭使用寿命为 JIS C 5442 - 1996 标准试验状态（温度 15~35°C、湿度 25 ~ 75%）下的数据。开闭使用寿命因线圈的驱动电路、负载种类、工作频率、开闭相位、周围环境等而异，请使用实机进行确认。

6. 安装至 PCB 时的注意事项

- PCB 上使用 2 个以上的继电器时，各方向请保持 10mm 以上的安装间隔。间隔小于 10mm 时，触点通电电流和使用环境温度会有差异，请另行咨询。
- 手动焊锡时，请在 400°C 条件下 3 秒内快速完成。
- 自动焊锡时，请在 120°C · 120 秒以内预热后，在 260°C ± 5°C · 6 秒以内进行。
- 请注意，端子部填充有环氧树脂，请勿长时间对其加热，以免端子从根部弯曲，影响其密封性能。
- 请注意勿让焊锡直接附着到外壳及环氧树脂填充部。
- 请使用非腐蚀性的松香系焊剂。

APEM
开关 · 指示灯
电气控制箱
紧急停止开关
使能开关
安全设备
防爆设备
端子台
继电器 · 插座
电路保护器
开关电源
LED 照明
可编程控制器
可编程显示器
传感器
自动识别

FS1A
RF1
RF2
HR1S
HR2S
HR3S