

固态继电器 共通注意事项

●各产品的注意事项请参阅各产品的「■请正确使用」。

⚠ 注意

有可能发生轻度的触电。
通电中不要接触SSR的端子部（充电部）。另外，
请安装端子盖后使用。



有可能发生轻度烫伤。
通电中以及刚通完电时，不要接触SSR本体以及
散热器。
本体与散热器处于高温中。



有可能发生轻度的触电。
刚切断电源时，不要接触SSR的主回路端子。
因为内藏的保护缓冲器处于充电中。



有可能发生轻度的触电。
进行布线时，请务必切断电源。
布线后，务必安装端子盖。



有短路电流时SSR可能发生破裂。
为了防止短路事故，务必在电源侧设置速断保
险丝等保护设备。



安全上的注意点

本公司正努力提高质量、可靠性，但SSR中使用的是半导体，半导体难免有时会发生误动作、故障。特别是超出额定值范围使用时，不能保证安全，因此请务必在额定范围内使用。使用SSR时，必须考虑到安全性，请注意系统的冗余设计、应对延烧设计、误动作防止设计等安全设计，以避免SSR故障导致的人身事故、火灾事故、社会性损害。

1.请不要往SSR各端子部施加额定值以上的电压、电流。可能导致SSR的故障和烧坏。

2.关于散热

应注意由于自身发热使周围温度的升高。特别是安装在控制柜内时，为了充分与外气进行换气，可以安装风扇等设备。

请按照指定的方向进行安装。本体的异常发热可能引起输出元件短路故障，引起烧毁等。

3.布线时请按照下述方法正确进行。

在布线不充分的情况下使用的话，通电时会由于本体的异常发热造成烧毁。

请使用与负载电流相配合的电线。电线的异常发热也会引起烧损。

4.关于使用条件

请使用额定范围内的负载。否则会产生误动作、故障、烧损等。
请使用额定频率范围内的电源。否则会产生误动作、故障、烧损等。

5.下述状态下的运送、可能造成故障、误动作、及特性恶化等，请予以避免。

有水淋到的状态
高温 高湿的状态
不进行包装的状态

6.关于使用环境及保管环境

下述状态下的使用及保管可能造成故障、误动作、及特性恶化等，请予以避免。

阳光直接照射的场所。
环境温度超出规定范围的场所。
相对湿度超出45~85%RH的场所，温度急剧变化、会出现结露的场所。
环境温度超出规定范围的场所。
存在腐蚀性气体、易燃性气体的场所。
尘埃、盐分、铁粉较多的场所。
本体上有直接振动、冲击的场所。
水、油、药品等飞散的场所、
雨滴、水滴淋到的场所。
高温 高湿的场所。

正确的使用方法

●使用SSR前

- ①实际使用SSR时，有时会发生预想不到的事故。为此，必须尽可能地进行测试。例如，考虑SSR特性时，经常必须考虑到各产品的差异。
- ②有关目录中记载的各额定性能值，如果没有特别指明，则所有值都是在JIS C5442标准试验状态（温度15~30℃、相对湿度25~85%RH、气压86~106kPa）下的值。确认实际设备时，除了负载条件以外，还必须在和实际使用状态相同的条件下确认使用环境。

■关于输入电路

●关于输入侧的接线

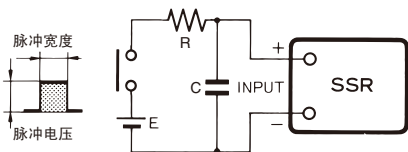
SSR的输入阻抗有偏移，请不要复数输入并列接线，否则会造成误动作。

●关于输入噪声

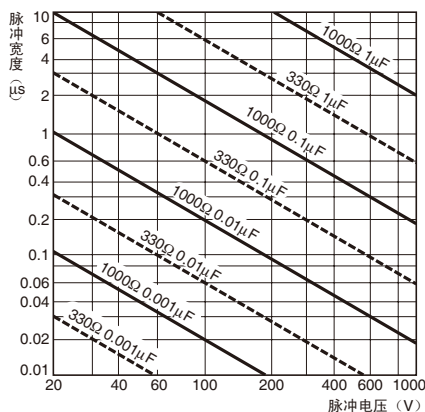
SSR动作时间及动作所需的功率极小，因此必须控制影响到INPUT端子的噪声。如果噪声施加到端子，会引起误动作。以下是针对脉冲性噪声和感性噪声的对策举例。

①脉冲性噪声

利用C、R吸收噪声非常有效。下图是针对光电耦合器方式的SSR选择了C、R的实例。



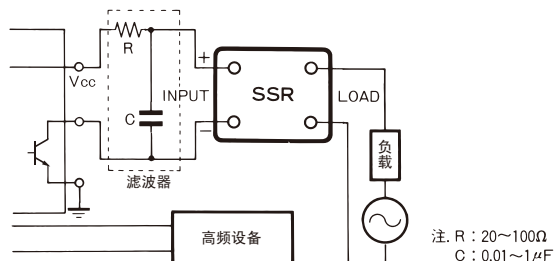
为满足SSR的输入电压，在R和电源电压E的关系上确定R的上限。C变大时，由于C的放电复位时间将变长。请注意上述2点，确定C、R。



注：低电压规格中，由于内部阻抗的关系，SSR上有时没有施加足够的电压。请确认SSR的输入阻抗后选择R的值。

②感应噪声

请不要将输入线路和动力线并排设置。感应噪声可能导致SSR误动作。当感应噪声在SSR的输入端子处感生电压时，必须通过绞合线（电磁感应）、屏蔽线（静电感应）将影响SSR输入端子的感应噪声引起的感应电压控制在SSR的复位电压以下。此外，对高频设备发出的噪声，请附加C、R滤波器。



●关于输入条件

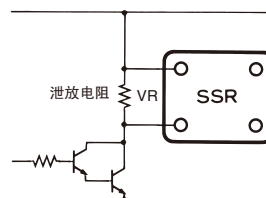
①关于输入电压的纹波

输入电压中有纹波の場合，请将峰值电压设定在使用电压的最大值以下，谷值电压设定在使用电压最小值以上后使用。



②漏电流对策

通过晶体管输出驱动SSR的场合，有时会由于断开时晶体管的漏电流导致复位不良。作为对策，请如下图所示，连接泄放电阻R，设置加在泄放电阻R两端的电压E在SSR复位电压的1/2以下。



利用下列公式计算泄放电阻R。

$$R \leq \frac{E}{I_L - I}$$

E: 加在泄放电阻R两端的电压=SSR复位电压的1/2

I_L: 晶体管的漏电流

I: SSR的复位电流

目录中没有记载SSR复位电流值，因此要按以下公式计算泄放电阻值。

$$\text{SSR复位电流} = \frac{\text{复位电压的最小值}}{\text{输入阻抗}}$$

恒定电流输入电路的SSR以0.1mA计算。

下面以G3M-202P DC24为例进行计算。

$$\text{复位电流} I = \frac{1V}{1.6k\Omega} = 0.625mA$$

$$\text{泄放电阻值} R = \frac{1V \times 1/2}{I_L - 0.625mA}$$

固态继电器 共通注意事项

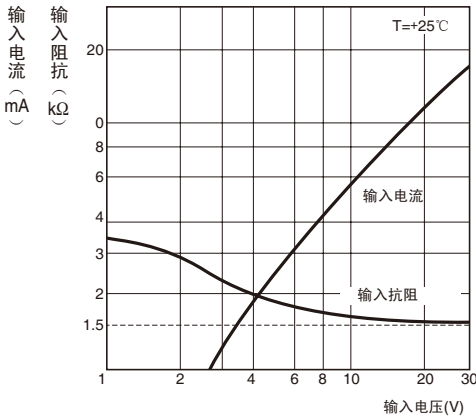
③开关频率

如果是交流负载开关，请将开关频率控制在10Hz以下使用，如果是直流负载开关，请将开关频率控制在100Hz以下使用。如果超出上述开关频率使用，则可能导致SSR的输出跟不上。

④输入阻抗

在输入电压有一定宽度的SSR（如G3CN、G3TB）中，有些机种的输入阻抗会随着输入电压发生变化，输入电流也随之发生变化。用半导体等驱动SSR的场合，电压会导致半导体故障，请对设备进行确认后使用。下面是代表例。

输入阻抗（代表例）
G3CN



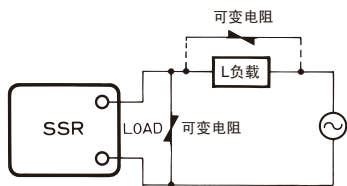
关于输出电路

关于交流开关型SSR输出处的噪声、浪涌

SSR使用的交流电源中叠加有能量较大的浪涌电压的场合，由于插入SSR的LOAD端子之间的C、R缓冲电路（内藏在SSR中）的抑制能力不足，会超出SSR瞬态峰值电压，导致SSR的过电压破坏。

PCB用的SSR一部机种中没有内藏浪涌吸收用可变电阻，请务必在开关感性负载时实施附加浪涌吸收元件等浪涌对策。

附加了浪涌电压吸收元件时的对策举例。



请选择满足下表条件的浪涌吸收元件。

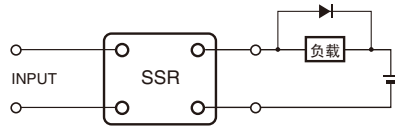
使用电压	可变电阻电压	浪涌耐量
AC100~120V	240~270V	1000A以上
AC200~240V	440~470V	
AC380~480V	820~1000V	

关于输出侧的连接

避免SSR的输出侧的并联连接。因为SSR的输出侧可以两个同时为ON，因此不能增加负载电流。

关于直流开关型SSR的输出处的噪声 浪涌

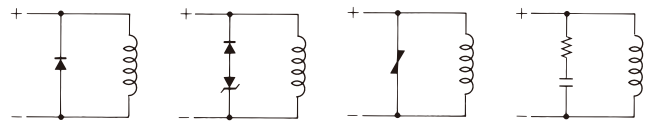
连接螺线管、电磁阀等L负载时，请连接防止反电动势的二极管。施加超出SSR输出元件耐压的反电动势时，会导致SSR输出元件的破坏。作为相应措施，可以将表1的元件和负载并联插入。（参照下图）



吸收元件中，二极管方式是抑制反电动势效果最好的。但螺线管、电磁阀的复位时间会变长。请在实际使用电路上确认后使用。另外，可以使用二极管和齐纳二极管缩短复位时间。在这种情况下，齐纳二极管的齐纳电压（Vz）越高复位时间越短。

表1 吸收元件例

吸收元件				
	二极管	二极管+齐纳二极管	可变电阻	CR
效果	○	○	△	×



（参考）

①二极管的选择方法

耐压=V_{RM} ≥ 电源电压 × 2

正向电流=I_F ≥ 负载电流

②齐纳二极管的选择方法

齐纳电压=V_Z < SSR的集电极发射器之间电压

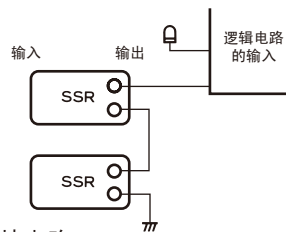
—（电源电压+2V）

齐纳浪涌功率=P_{PRSM} > V_Z × 负载电流 × 安全率（2~3）

*如果齐纳电压（V_Z）增高，则齐纳二极管的容量（P_{PRSM}）将变大。

关于DC输出型中的AND电路

在以下电路中，请使用G3D。在一般情况下，SSR也可能出现复位不良。



关于自保持电路

研究自保持电路时，请利用有接点继电器构成电路。

（SSR中不能组成自保持电路）。

●关于各负载的SSR的选择

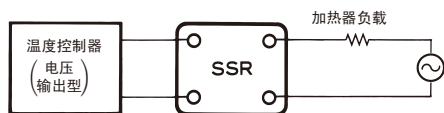
下面显示各负载中浪涌电流的实例。

AC负载的种类和浪涌电流

负载的种类	螺线管	白炽灯	马达	继电器	电容器	阻性负载
浪涌电流/恒定电流	约10倍	约10倍~ 约15倍	约5倍~ 约10倍	约2倍~ 约3倍	约20倍~ 约50倍	1
波形						

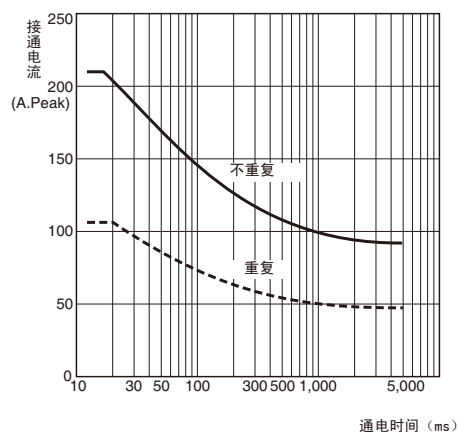
①加热器负载（阻性负载）

没有浪涌电流的负载。一般和电压输出的温度控制器组合用于开关加热器。还可以使用带零交叉设备的SSR，大幅抑制噪声的产生。但是，该种负载不包括纯金属类、陶瓷类的加热器。纯金属类、陶瓷类的加热器在常温下电阻值较低，因此SSR中流过过载电流，可能导致SSR破坏。



②灯负载

白炽灯、卤素灯等接通电流很大。（额定电流的约10~15倍）
请选择SSR，使得该接通电流的峰值在SSR接通电流耐量的1/2以下。
（参照下图的重复曲线<虚线>）
重复施加超出接通电流耐量1/2的接通电流，会导致SSR输出元件的电流破坏。



③马达负载

马达启动时，会有相当于额定电流5~10倍的接通电流流过。另外，接通电流流通的时间也会变长。因此，测定实际使用状态下的接通电流及启动时间后，选择SSR使得接通电流的峰值在SSR接通电流耐量1/2以下。SSR关闭时由于马达发出的反电动势可能会导致SSR的破坏，请实行过电压保护。

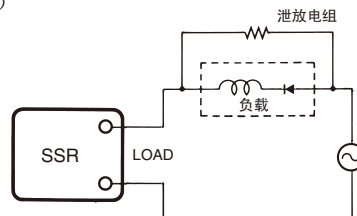
④变压器负载

SSR关闭瞬间，10~500ms之内会有10~20倍的励磁电流流过SSR。如果次级无负载，励磁电流最大。请选择SSR使得该励磁电流在SSR接通电流耐量1/2以下。

⑤半波整流电路

有些交流用电磁计数器及螺线管内藏有二极管，半波整流。该负载中只加有SSR的输出电压的半波。为此，在带零交叉功能的SSR中，可能导致无法关闭。对此，可以采取以下两种方法解决。

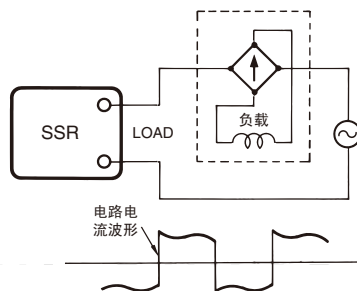
1. 连接流过SSR负载电流约20%的电流的泄放电阻。（参照下图）



2. 使用无零交叉功能的SSR。

⑥全波整流负载

有些交流用电磁计数器及螺线管内藏有二极管，全波整流。这种负载中的负载电流会如下图所示，变为接近于矩形波的波形。



因此，交流用SSR在输出元件中使用三端双向可控硅开关（电路电流不为0，元件不断开），如果负载电流波形为矩形波，可能导致SSR复位不良。

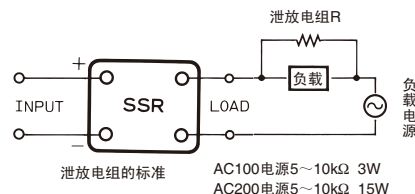
开关全波整流的负载时，请选择-V型或功率MOSFET继电器。（功率MOSFET继电器）G3DZ、G3RZ、G3FM

⑦小容量负载

SSR中没有输入信号时，输出（LOAD）处会流过数mA的漏电流 I_L 。为此，如果该漏电流大于负载的复位电流，会引起复位不良。请将增加SSR开关电流的泄放电阻R和负载并联，以解决问题。

$$R < \frac{E}{I_L - I}$$

E: 负载（继电器等）的复位电压
I: 负载（继电器等）的复位电流

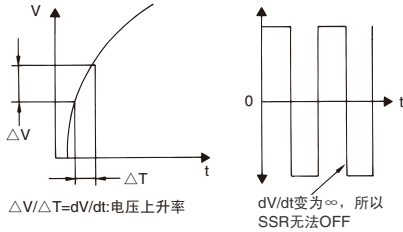


固态继电器 共通注意事项

⑧变频器负载

请不要将变频器控制的电源作为SSR的负载电源使用。变频器控制的波形会变为矩形波，因此 dV/dt 非常大，会引起SSR误起弧，导致复位不良。

在输入处使用变频器控制的电源的场合，只要电源的有效值在SSR的使用电压范围内，就可以使用。



⑨容量性负载

SSR关闭时，电源电压+电容器的电荷电势施加到SSR的两端，因此请选择SSR使得可使用电压在电源电压的2倍以上，同时使得充电电流在SSR接通电流耐量1/2以下。

⑩DC开关用SSR的场合

关于连接

DC开闭用SSR的场合，负载与SSR的输出端子的⊕侧、⊖侧的任一方都可以连接。

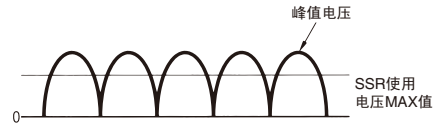
关于保护元件

没有内藏过电压吸收元件，使用感应负载时请务必连接过电压吸收元件。

■关于使用负载电源

1. 关于整流的电源

通过全波整流或半波整流将交流电源作为直流负载电源使用时，请设定负载电源的峰值电源不超出SSR使用负载电源的最大值。在这样的情况下，会变成过电压，导致SSR输出的元件破坏。



2. 关于交流负载电源的使用频率

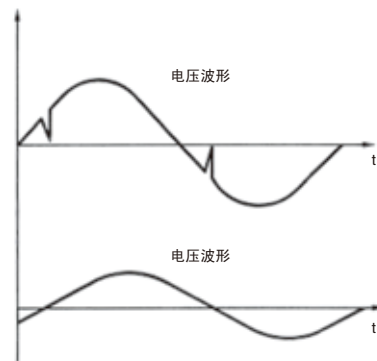
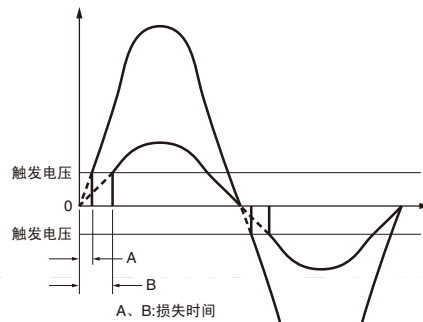
关于交流负载电源的使用频率，请控制在47~63Hz。

3. 关于交流低电压负载

在SSR的使用负载电压范围的最小值以下使用负载电源时，施加到负载上的电压的损失时间比在SSR使用电压范围内使用负载电源时的时间长。

下图是负载例。（损失时间A<B。）在实际使用时，为了避免该损失时间导致的问题，请确认后使用。

另外，如果负载电压低于触发电压，则SSR不能接通，因此请将负载电压设定在AC75V以上。



L负载的场合由于电流位相如左图所示有所延迟，因此不如R负载损失大。这是因为电流变为0、SSR断开时有高电压造成的。

4. 关于相位控制的交流电源

相位控制的电源不能使用。

■使用环境以及保存环境的注意事项

1. 关于使用环境温度

规定的是在并非充满热气的条件下SSR的使用环境温度额定值。为此，如果是通风、换气等放热条件恶劣、充满热气的环境，则会超出使用环境温度额定值，导致SSR的故障及烧坏。

使用时，请实施放热设计，满足各机种中的「●负载电流-环境温度额定值」。另外，有时会因为环境条件（气候条件、室内空调条件等）及使用条件（密闭盘内安装等）引起SSR的使用环境温度变高，请注意。

2. 关于输送、设置

进行产品运送 设置时，应避免产品的跌落、异常振动和冲击。否则可能造成产品特性劣化、产生误动作及故障。

3. 关于振动、冲击

请不要在SSR上施加标准值以上的振动、冲击。如果施加异常振动、冲击，不但会引起误动作，还会由于SSR内部部件的变形、破损等，引起动作不良。

此外，为使SSR上没有异常的振动，也请在不会受到产生振动的设备（马达等）影响的场所、方法下进行安装（安装）。

4. 关于溶剂的附着

请避免SSR上附着稀释剂、汽油等溶剂。溶剂附着会导致标记的消失。

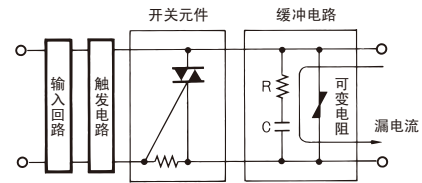
5. 关于油的附着

SSR的端子台盖上附着油，会导致盖的白浊或裂纹。

■关于实际操作

1. 关于漏电流

即使在没有输入时，SSR也会通过缓冲电路，流过漏电流。因此，更换SSR、进行配线时，请务必断开输入处以及负载处的电源，确认安全后再操作。



2. 关于端子切割

请不要用自动切割机切割端子。

用自动切断机等切割端子，会引起内藏部件的损伤。

3. 使端子变形

请不要强行修正及使用误变形的端子。在这种情况下，如果向SSR施加过大的力，将不能保持初始性能。

4. 关于固定配件

安装、拆卸固定配件时，请注意不要使配件变形，也不要使用已经变形的配件。会导致SSR上被施以强大的力而不能保持特性，或不能获取充足的保持力，且SSR的松动引起接触不良等故障。

5. 关于印刷基板用SSR的焊接

请在260℃下5秒内进行SSR的焊接。

但是，关于个别设定条件的机种，请按照个别条件进行焊接。

请从SSR材料的适合性出发，使用非腐蚀性的松香系列助焊剂。

6. 关于超声波清洗

请不要进行超声波清洗。

如果在安装基板后对SSR进行超声波清洗，会因超声波而产生SSR内部结构共振，导致内藏部件的损伤。

固态继电器 共通注意事项

■故障防止

1. 关于故障模式

SSR是要求进行高频率开关、高速度开关时的最佳继电器，但如果使用条件、使用方法错误，会导致元件破坏等故障。

SSR是由半导体元件组成的继电器，浪涌电压或过电流等会导致元件破坏。此时，元件的故障模式大部分是短路故障，导致负载不能切断。

因此，在使用SSR控制电路考虑故障防止对策时，请设计电路使得设置在负载电源处的接触器或断路器在SSR发生异常时可以断开负载，而不是只通过SSR切断负载电源。

比如在以AC马达为负载的电路中，如果SSR发生半波故障，则变为DC励磁，过电流流过马达，导致马达烧坏。此时，请设计电路使其可以通过断路器切断通往马达处的电流。

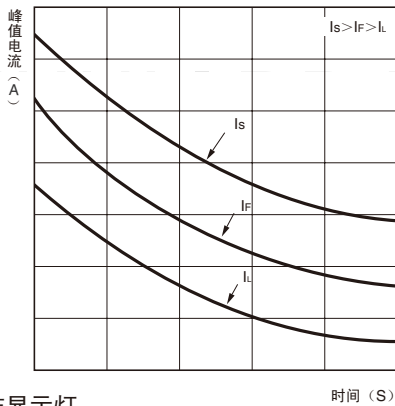
位置	原因	结果
输入部	施加过电压	输入元件的破坏
输出部	施加过电压	输出元件的破坏
	过电流通电	
全体	环境温度超过规定值	输出元件的破坏
	放热状态差	

2. 关于过电流保护

如果SSR的负载（LOAD）处有短路电流或过电流流过，SSR的输出元件将被破坏。

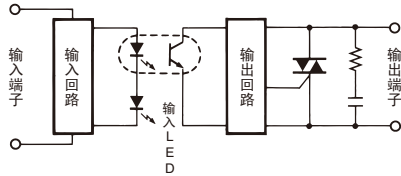
请附加速断保险丝，使其和负载串联，进行短路保护。

作为速断保险丝的保护协调条件，请设计电路使得SSR的浪涌耐量（ I_s ）、速断保险丝的限流特性（ I_f ）、负载的接通电流（ I_L ）能满足下图关系。



3. 关于动作显示灯

如下图所示，动作显示灯表示通电到输入电路，而不是输出元件接通。



4. 关于SSR的寿命

SSR不存在机械性磨损。

因此SSR的寿命可以用所用内藏部件的故障率来表示。如G3M-202P，内藏部件的故障率为 $321\text{Fit}(1\text{Fit}=10^{-9}=\lambda)$ （故障/小时）。

由该值计算出的MTTF如下所示。

$$\text{MTTF} = 321 / \lambda_{60} = 3.12 \times 10^6 \text{ (小时)}$$

关于SSR的寿命，总体寿命也必须考虑焊接、热的问题。

■关于SSR的使用

●禁止掉落

SSR属于精密部件，因此无论安装前后，请不要让其掉落或施加超过标准值的振动、冲击。

按照各机种规定可保障的振动、冲击值，请确认目录中各机种项目。

如果SSR掉落下来，或施加异常的振动、冲击，将引起SSR内部部件的损伤等故障。

掉落时施加到SSR上的冲击大小根据冲击情况而不同。

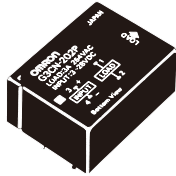
例如，SSR单体掉落在P瓷砖上，即使是10cm的高度，有时也会达到1000m/s²以上。（在这种情况下，根据地面的材质、与地面的接触方式、落下高度等不同）。

即使是粘合包装状态，也不要施加超出额定值的振动、冲击。

●端子配置/内部连接

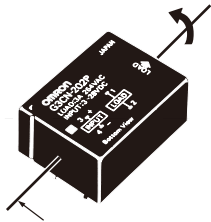
①BOTTOM VIEW

如下图所示，只限于从上面看不到端子配置结构的继电器，用BOTTOM VIEW记载内部连接图。



②BOTTOM VIEW的旋转方向

表示线圈在左侧（方向指示标记在左侧），旋转到箭头方向时的端子配置。



■有关印刷基板用SSR

1. 印刷基板的选择

①基板的材质

基板的材质大体分为环氧族和苯酚族。分别具有以下特征。

请考虑其用途及经济性后选择。从焊接裂纹对策方面考虑，建议您使用环氧族材质作为SSR配备基板。

项目	环氧族		苯酚族
	玻璃布基材环氧 (GE)	纸基材环氧 (PE)	纸基材苯酚 (PP)
电气特征	绝缘电阻较高 很少会由于吸收湿气导致绝缘电阻下降	于GE和PP之间	初期具有较高的绝缘电阻，但容易因湿气而下降
机械特征	由于温度湿度引起的尺寸变化小 适用于通孔基板、多层基板	于GE和PP之间	由于温度湿度引起的尺寸变化大不适用于通孔基板
经济性	价格高	价格比较高	价格低
用途	要求高可靠性等场合	用途介于GE和PP之间	环境比较好、配线密度较小的情况等

②基板的厚度

由于基板的大小、安装到基板上的部件的重量、基板的安装方法、使用温度等引起基板翘曲时，SSR内部机构会出现歪曲，导致不能充分发挥性能。因此请结合材质决定板的厚度。

③端子孔直径以及焊盘直径

请以所用SSR的印刷基板加工尺寸图为准从下表中选择端子孔直径和焊盘直径。但是，通孔镀层处理的焊盘直径可以比表中的值小。

孔径φ (mm)		最小焊盘直径φ (mm)
公称值	公差	
0.6	±0.1	1.5
0.8		1.8
1.0		2.0
1.2		2.5
1.3		2.5
1.5		3.0
1.6		3.0
2.0		3.0

2. 关于安装间隔

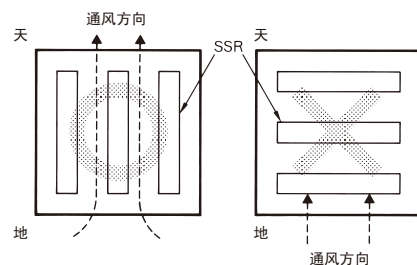
请将SSR安装部周围的温度控制在SSR规定使用环境温度范围内。安装多个时，SSR会异常发热，安装SSR时请留出规定的间隔以便散热。

关于安装间隔的规定值，请参照目录中各机种的值。

（如果没有规定，请留1个SSR的间隔）。

此外，请在通风较好的方向上安装。

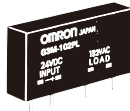
（请参照下图）



固态继电器 共通注意事项

3. 安装印刷基板用SSR时的注意事项

请在安装印刷基板时，在各工序中注意以下问题。
另外，每个机种还有各自的注意事项，请同时参看各机种的「请正确使用」栏。



工序1
安装SSR

- ① 请不要弯曲端子，变成独立端子形。可能导致不能保持SSR的初始性能。
- ② 请按照印刷基板加工图正确加工印刷基板。

工序2
助焊剂涂层

- ① 请从SSR构成材料的合适性角度考虑使用非腐蚀性的松香系列助焊剂。请从SSR构成材料的合适性角度考虑使用非腐蚀性的松香系列助焊剂。
- ② 请避免助焊剂附着在SSR端子以外的地方。如果附着在SSR底部等处，会引起绝缘劣化。

工序3
预备加热

- ① 为了改善焊接性，请务必进行预备加热。
- ② 请在下列条件下进行预热。

温度	100℃以下
时间	1分钟以内

- ③ 请不要使用因装置故障等长时间放置在高温下的SSR，会导致初始特性发生变化。

工序4
焊接

●自动焊接

- ① 为维持质量的均一性，建议您使用浸流焊接式。
锡：JIS Z3282、H63A
焊锡温度：约250℃（DWS约260℃）
焊锡时间：约5秒钟以内（DWS第1次约2秒钟，第2次约3秒钟）
请调整液面位置，使焊锡不要溢到印刷基板。

●手动焊接

- ① 请在烙铁头平滑加工后在下列条件下进行焊接。
锡：JIS Z3282 1160A或H63A放入融合了树脂的焊锡（松香系列）
钎焊烙铁：30~60W
烙铁头温度：280~300℃
焊接时间：约3秒钟以内
- ② 如上图所示，焊锡的断面内放入助焊剂，防止其飞散。



工序5
冷却

- ① 请在自动焊接后立即送风冷却，防止焊接热量导致SSR及其他部件劣化。
- ② 请不要在焊接后立即浸泡到清洗液等冷液体中。

工序6
清洗

- ① 清洗时，请参照下表选择清洗方法和清洗液。

清洗方法

可以采用沸腾清洗或浸泡清洗。但是，请不要用超声波清洗或切割端子。会引起内部部件的破损。请将清洗液温度控制在环境温度以内进行清洗。

②清洗液一览表

清洗液	能否使用
氯族 ● 贝尔清洗液 ● 氯焊锡	能
水性 ● Indusco ● Hollis ● 纯水（热水）	能
酒精 ● IPA ● 乙醇	能
其他 ● 稀释剂 ● 汽油	不能

- 注1. 使用其他清洗液时，请与我们联系。请不要在所有SSR中使用氟利昂TMC、稀释剂、汽油。
- 注2. 使用氯类或酒精时，会导致SSR和基板之间可清洗性变差。

目前，全世界范围内正开展全面废除CFC-113（通称氟利昂）及1,1,1氯乙烷的活动。请对该活动给予大力支持。

工序7
涂层

- ① 请不要硬化整个SSR的树脂，会导致SSR的特性变化。
- ② 请注意使涂料温度不要超出使用环境温度的最大值。

涂层

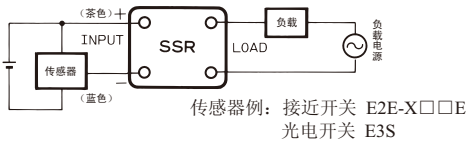
种类	能否使用
环氧族	能
聚氨酯族	能
硅族	能

- 注.关于G3M等热容量大的基板用SSR，其端子的焊接必须充分，请予以确认。

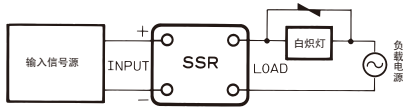
■应用电路例

1.和传感器的连接

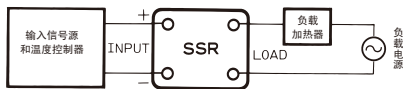
请不要将SSR直接连接到接近开关、光电开关等传感器上。



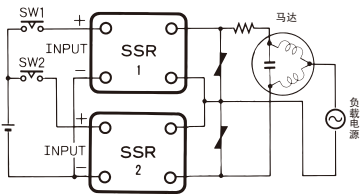
2. 白炽灯的亮灯控制



3.电炉的温度控制



4. 单相感应电动机的正反反转



注1. 由于SSR1、SSR2中任何一个关闭的SSR的LOAD端子间的电压与LC耦合会变成电源电压的大约2倍，请务必使用拥有使用电源电压2倍以上的输出额定电压的SSR。

(例) 电源电压交流100V的单相感应电动机的正反反转中，使用拥有交流200V以上输出电压的SSR。

注2. 请务必在切换SW1和SW2时留出30ms以上的时间间隔。