

⚠️安全注意事项

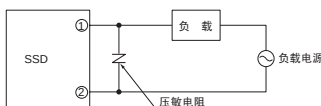
- 使用时，请勿超过规格范围。否则会造成异常发热、冒烟、着火。
- 输出光电耦合器通电时，如果触摸充电部，可能会造成触电，请注意。
请务必在切断电源的状态下，进行输出光电耦合器（包含端子台、插座等的连接部品）的安装、维修、故障处理。

使用注意事项

■ 关于输出端的干扰、浪涌保护

1) AC输出型

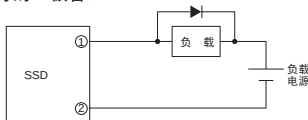
在负载端施加较大干扰或浪涌后，可能会引发动作，或造成破坏，因此请插入压敏电阻。



注) AQ-F可控硅输出光电耦合器的情况下为③、④。

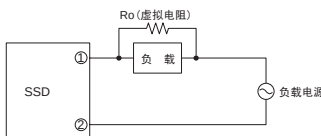
2) DC输出型

螺线管、电机、电磁阀等感性负载的情况下，请向负载两端连接防止逆电动势的二极管。



■ 使用小于规格的负载时

使用小于规格的负载时，可能会引发误动作，因此请使用虚拟电阻。

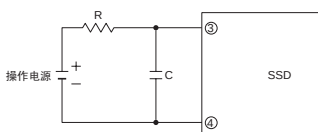


负载规格值

类型	规格值
AQ-G全部品种	20mA
AQ1 AC输出型	50mA
DC输出型	5mA
AQ8 100V型	25mA
200V型	50mA
AQ-F AC输出型	50mA
DC输出型	5mA
AQ-J全部品种	50mA
AQ-A全部品种	100mA
AQ-K全部品种	100mA
AQ-C AC输出100V型	10mA
AC输出200V型	20mA
DC输出型	1mA
I/O输出 AC输出模块	50mA
光电耦合器 DC输出模块	5mA

■ 关于输入端的干扰、浪涌保护

在输入端施加较大的干扰或者浪涌时，可能会引发误动作，或者造成破坏。此时，请在C、R等中插入吸收平抚的电路。



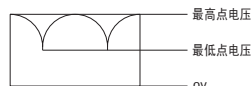
- 关于端子连接，请在确认目录内部接线图的基础上，进行正确连接。错误连接的情况下，会引发意外动作、异常发热、着火等，敬请注意。

■ 输入端动作电压被逆连接时

品名	输入端操作电压逆连接时
AQ1、AQ-F AQ-J、AQ-A AQ-K、 I/O输出光电耦合器	即使发生错误将输入端子逆连接，由于组装有防止逆连接用的二极管，因此不会造成破坏，但是不会进行动作。
AQ-H、AQ-G AQ8、AQ-C	发生错误将输入端子逆连接时，可能会造成破坏，因此请注意操作电压的极性。 (或者连接防止逆连接的二极管。)

■ 操作电压中含有脉动时

操作电压中含有脉动时，请使脉动最高点的电压保持在额定操作电压的最大值以下，使脉动最低点电压保持在额定操作电压的最小值以上。



■ 关于清洗

要清洗助焊剂等时，建议使用有机溶剂进行浸入清洗。请根据下述一览表选择清洗液。不得不用超声波清洗时，根据频率、输出瓦特数、清洗液的种类等，会使明线发生恶化，因此请充分进行确认。

●清洗液一览表

清洗液		(○: 可 ×: 否)
水类	- Indusco - Holis - 纯水	○
酒精类	- IPA - 乙醇	○
其他	- 稀释水(芳香系) - 汽油	×

■ 关于运输和保管

- 1) 运输过程中受到极度振动后，可能会造成导线变形，主体破损，因此请小心搬运外包装和内装箱。
- 2) 保管环境极端恶劣的情况下，可能会造成焊接性下降、外观不良、特性劣化，敬请注意。关于保管场所，推荐以下条件。

- 温度：0~45℃
- 湿度：70%Rh以下
- 氛围：没有亚硫酸气体等有害物质，灰尘较少

■ 关于其他使用

- 1) 靠近发热体或其他SSD进行安装时，可能会使环境温度上升，因此需要考虑SSD的配置和通风。
- 2) 请在260℃下/5秒以内对端子进行焊接。
- 3) 端子接线应根据接线图，准确无误地进行连接。
- 4) 实际使用时，为提高可靠性，请确认实际使用状态下的品质。

关于缓冲电路

■ dv/dt的下降

SSD负载电压的大小即使小于允许电压，电抗部分较大的感性负载中，电压会变得非常快（dv/dt较大），因此输出与输入的有无无关进行导通。（L负载误差弧）。

■ 缓冲器常数的选择

1) C的选择

SSD电路中C充电时的常数①式。

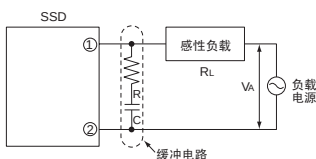
$$\tau = (R_L + R) \times C \dots\dots\dots ①$$

设定①式，达到dv/dt耐量以下时，

$$C = 0.632V_A / ((dv/dt) \times (R_L + R)) \dots\dots\dots ②$$

选择C=0.1~0.2μF后，可将dv/dt控制在数V~数+Vμs以下。电容器请使用MP电容器或者金属化塑料薄膜。100V线路中使用250~400V，200V线路中使用400~600V。

2) R的选择



没有R（限制电容器C所产生的放电电流的部品）的情况下，SSD打开时，急剧上升（dv/dt），且流过峰值较高的放电电流。

可能会破坏SSD内部的元件，因此需要插入R。

一般在100V线路时插入R=10~100Ω、在200V线路时插入R=20~100W。（打开时的放电电流的允许值因SSD内部元件而有所不同。）C所产生的放电电流、充电电流所引起的R的功率损失P为③式，在100V线中使用1/2W，在200V线路中使用2W以上。

$$P = \frac{C \times V_A^2 \times f}{2} \dots\dots\dots ③$$

f = 电源频率数

此外，关闭时C和电路的L连接，在SSD两端产生峰值电压。R作为防止该连接的制动电阻发挥作用。此外，R的无感性电阻多使用碳皮膜或金属皮膜电阻。

一般推荐C=0.1μF、R=20~100Ω。此外，感性负载的情况下可能会发生共振，因此敬请注意。

关于散热设计

为提高使用SSD的机器和装置的可靠性，请充分注意热量。特别是因功率损失在接合部引起的散热，这对SSD的功能和寿命十分重要。印刷板安装型SSD的额定通电电流规定为可自然冷却（自冷），可在环境温度40°C（30°C）下流通的电流。因此，当安装场所的环境温度超过40°C（30°C）时，必须根据通电电流与环境温度特性的比例降低通电电流后使用。

此外，邻近的其他部品成为热源时，请注意邻近部品之间应保持10mm以上的间隔。

使用5A以上的SSD时，必须使用表1中的专用散热器或规定的散热板。此时，为改善散热条件，请在SSD和散热板之间涂抹热传导性混合色（东芝硅YG6111或TSK5303）等。关于SSD的外部散热板和安装方法，请参照该产品的“数据及使用方法”或“使用中的注意事项”。

表1 专用散热器

负载电流	品种	专用散热器
~10A型	AQ1208	AQ1811
10A型	AQ-J (10A)	AQP811 AQP811 (AQ-J用) AQP810 (AQ-J用)※ AQP812※
15A型	AQ-A (15A) AQ-J (15A)	AQP811 AQP811 (AQ-J用) AQP810 (AQ-J用)※ AQP812※
20A型	AQ-J (25A)	AQP811 AQP810 (AQ-J用)※ AQP812※
25~40A型	AQ-A (25A)	AQP804
25A型	AQ-J (25A)	AQP808
40A型	AQ-A (40A)	AQP808

※窄长散热器可使用DIN导轨进行安装。

关于保护电路

为使用SSD进行可靠性较高的线路设计，必须了解SSD的特性、界限值等并组装适当的保护元件。

■ 过电压保护

对于SSD负载电源中因各种原因而发生的过电压，需要了解其发生原因，并采取对策。

保护元件不过电压影响的方法有以下几种。

1) 使用可逆浪涌耐量的保护元件

（可控雪崩器件等）

2) 过电压原因的对策

在变压器的次级侧实施开关的开放，或使用切断速度较慢的开关。

3) 设置吸收过电压能量的电路

在电源端或者SSD的两端连接CR浪涌吸收或者压敏电阻。特别注意接通电源时，电源开放时的浪涌电压及外来浪涌不能超过元件额定电压值。产生的浪涌超过额定值时，请插入浪涌吸收电路或者浪涌吸收元件（例如：ZNR松下电子部品制）

ZNR额定电压的选择

①电源电压的峰值

②电源电压的变动值

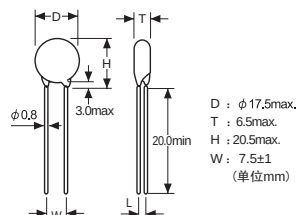
③ZNR的劣化 (1mA±约10%)

④ZNR的允许差值 (额定电压的±10%) 例如100V线路的情况下

应选择额定电压为①×②×③×④= (100×√2)×1.1×1.1×1.1=188(V)的ZNR。

ZNR的产品示例 (松下电子部品制)

型号	压敏电阻电压 V1mA (V)	最大允许电路电压 静电容量		最大 限制电压 V50A (V)	最大平均 脉冲电力 (W)	能量耐量		浪涌电流耐量		静电容量 (参考值) @1KHz (pF)
		ACrms (V)	DC (V)			(10/1000ms) (J)	(2ms) (J)	1time (A)	(8/20ms) 2time (A)	
ERZV14D201	200 (185~225)	130	170	340	0.6	70	50	6,000	5,000	770
ERZV14D221	220 (198~242)	140	180	360	0.6	78	55	6,000	5,000	740
ERZV14D241	240 (216~264)	150	200	395	0.6	84	60	6,000	5,000	700
ERZV14D271	270 (247~303)	175	225	455	0.6	99	70	6,000	5,000	640
ERZV14D361	360 (324~396)	230	300	595	0.6	130	90	6,000	4,500	540
ERZV14D391	390 (351~429)	250	320	650	0.6	140	100	6,000	4,500	500
ERZV14D431	430 (387~473)	275	350	710	0.6	155	110	6,000	4,500	450
ERZV14D471	470 (423~517)	300	385	775	0.6	175	125	6,000	4,500	400
ERZV14D621	620 (558~682)	385	505	1,025	0.6	190	136	5,000	4,500	330
ERZV14D681	680 (612~748)	420	560	1,120	0.6	190	136	5,000	4,500	320



■ 过电流保护

使用SSD的电路中未对过电流采取保护措施时, 将可能破坏SSD。考虑到半导体的情况, 对连续通电的过负载导电电流进行SSD选择和电路设计时, 注意不要超过额定接合温度。

(例: 电机、白炽灯泡等的冲击电流)

对于在半导体寿命中使用十几次以下才会产生的过电流, 浪涌导电电流额定比较适用。必须配备对此额定进行保护协调的器具。

保护元件不受过电流影响的方法有以下几种。

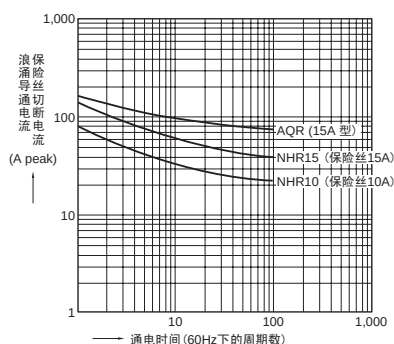
1) 抑制过电流。

在电源中串联插入限流电抗器。

2) 切断电源。

在电源中串联插入限流保险丝或者断路器。

选择过电流保护协调保险丝的示例



负载的种类

■ 加热器负载 (电阻负载)

最适用于SSD的负载, 可通过过零效果大幅降低干扰的发生。

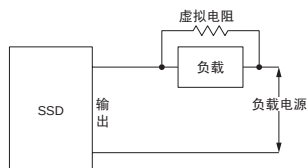
■ 指示灯负载

钨指示灯和卤素指示灯等中流通的冲击电流较大。(约为过零方式SSD的7~8倍, 约为非过零方式下的9~12倍) 选择SSD时, 应使该冲击电流的峰值保持在SSD浪涌导电电流值的50%以下。

■ 电磁开关器、螺线管负载

启动时, AC驱动电磁开关器及螺线管真空中流通冲击电流。选择SSD时, 应使该冲击电流的峰值保持在浪涌导电电流值的50%以下。特别是小型螺线管真空管、AC驱动继电器, 即使SSD因漏电流而关闭, 负载两端仍然残留电压, 这可能使负载发生误动作。此时, 请在负载中并联连接虚拟电阻。

● 在规格以下的负载中使用



■ 电机负载

启动电动机时，全部负载电流5~8倍左右的启动电流的对称交流部分与直流部分重叠，负载变得更大。该启动电流流通的时间，即启动时间因负载与电源容量的大小而有所不同。选择SSD时，请在实际使用状态下测定启动电流和启动时间，使该启动电流的峰值保持在SSD浪涌导电电流值的50%以下。

此外，切断电动机负载后，由于电动机的逆电动势，电源电压以上的电压将会施加到SSD上。

感应电动机的情况下约为1.3倍，同步电动机的情况下约为2倍，因此敬请注意。

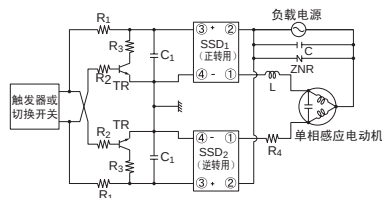
● 电动机的正、逆转控制

正、逆运行时，由于电动机的逆电动势，其启动电流和启动时间与单纯启动时相比，负载会大幅增加，因此请实际测量。

电容器启动形单相感应电动机的情况下，由于正、逆转控制时产生了电容器的放电电流，因此必须与SSD串联插入抑制电阻或者限流电抗器。此外，由于在SSD输出两端产生的电压是电源电压的数倍，因此需要充分注意SSD的容许电压。（100V线路中进行正、逆转控制的情况下请使用200V型。200V线路的情况下请垂询本公司。）

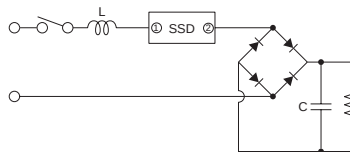
此外，进行可逆控制的情况下，请注意正转用SSD和逆转用SSD不能同时置ON。

使用晶体管后的
电路示例



■ 电容负载

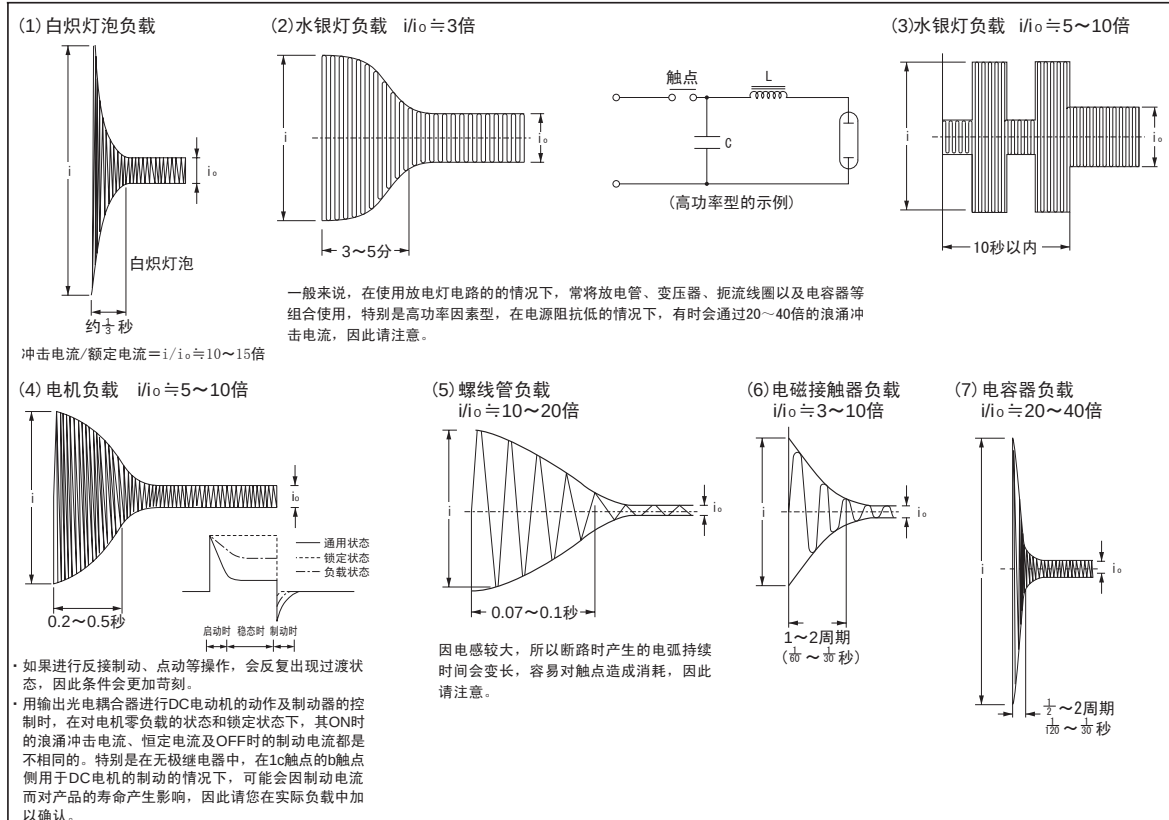
在电容负载(例如开关稳压器)中使用SSD时，电容充电时的冲击电流流过。选择SSD时，应使该冲击电流的峰值保持在SSD浪涌导电电流值的50%以下。此外，对与SSD串联连接的开关进行开闭时，有时会发生1周期以下的误动作。此时，请在SSD中串联插入抑制dv/dt的电抗器L(200~500 μ H)。



■ 其他、一般电子装置

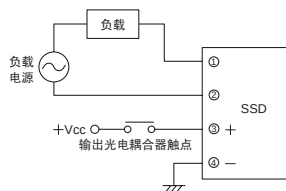
一般电子装置中通常都内置线路滤波器。该线路滤波器的电容器可能会使SSD在主电源开关导通或关闭时进行dv/dt所引起的误动作。此时，请在SSD中串联插入用于抑制dv/dt的电抗器(200~500 μ H)。

负载的冲击电流波和时间的关系

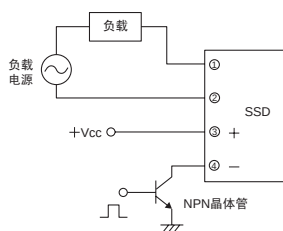


SSD驱动方法示例

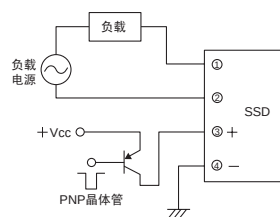
■ 通过输出光电耦合器触点驱动



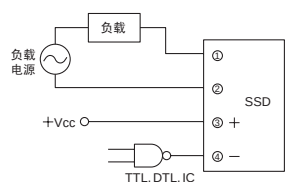
■ 通过NPN晶体管驱动



■ 通过PNP晶体管驱动

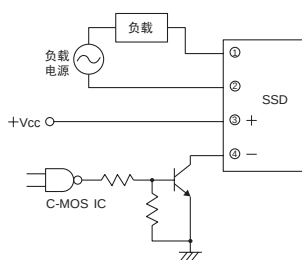


■ 通过TTL、DTL、IC驱动

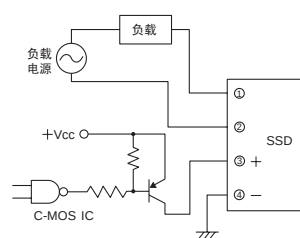


■ 通过C-MOS、IC驱动

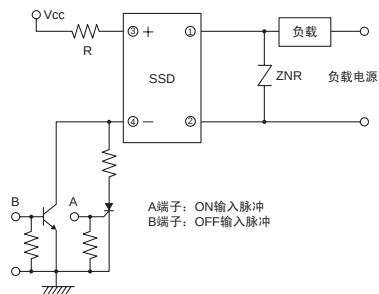
1) IC输出为“High”时的动作



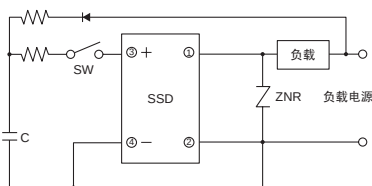
2) IC输出为“Low”时的动作



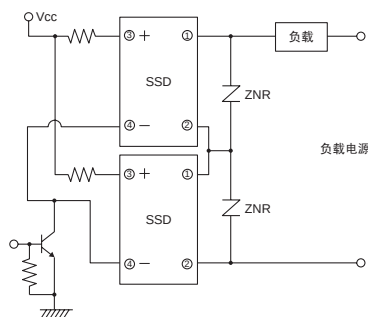
■ SSD的保持器



■ 自电源驱动法



■ SSD的串联连接

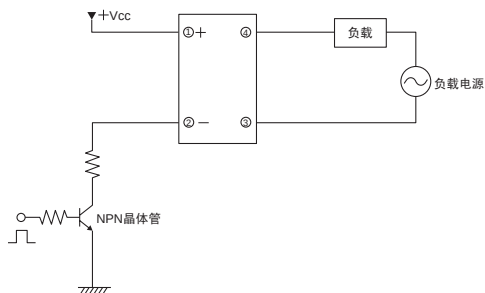


可控硅耦合器、AQ-H可控硅输出光电耦合器的驱动方法示例

※可控硅耦合器、AQ-H为电流驱动型。

■ 通过NPN晶体管驱动

1) 可控硅耦合器



2) AQ-H可控硅输出光电耦合器

