

・各產品個別的注意事項，請參閱各產品的「**正確使用**」。

注意

在通電中或剛切掉電源時，請勿觸摸SSR的本體及散熱器。因為本體 / 散熱器的溫度很高，可能會燙傷。



剛切掉電源時，請勿觸摸SSR的LOAD端子。因為內藏的緩衝回路充滿電荷，可能會觸電。



有端子蓋的SSR時，一定要裝上端子蓋才能使用。接觸充電部可能會觸電。



請勿讓短路電流流至SSR的負載側。流過短路電流時，SSR可能會發生燒毀。



注意事項

1. 請勿對 SSR 的輸入回路、輸出回路施加過電壓、過電流。可能會導致 SSR 故障或燒損。
2. 請勿在輸出端子螺絲鬆弛的情況下使用。端子的異常發熱會導致燒損。
3. 請勿妨礙 SSR 本體、散熱器周圍之空氣對流。本體的異常發熱會造成輸出素子的短路故障或燒損。
4. 配線作業之前，一定要先將電源切掉。可能會觸電。
5. 配線及焊接時，請依照「正確的使用方法」來進行正確的配線及焊接。在配線或焊接不完全的狀態下使用時，通電時的異常發熱會導致燒損。
6. 將 SSR 直接裝設在控制盤等上，當做散熱器的代用品時，面板材質應該採用熱抵抗較少的鋁材或鐵板。裝設在木材等熱抵抗較高的材質上使時，SSR 的放熱可能會導致發火或燒損。

正確的使用方法

■ **使用 SSR 之前**

① 在實際使用 SSR 時，機器上可能會發生無法預測的事故。因此，應在可能的範圍內進行測試。例如，在考慮 SSR 的特性時，必須隨時考慮到各個製品間的誤差。

② 記載在型錄上的各種規格性能值，除非特別明記，否則都是在 JIS C5442 之標準試驗狀態 (溫度 15 ~ 30°C、相對濕度 25 ~ 85%Rh、氣壓 86 ~ 106kPa) 下的值。以實際機器進行確認時，不但要確認負載條件，同時也要以相同使用狀態及相同條件來確認使用環境。

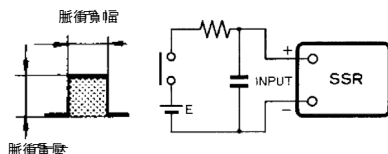
■ **輸入回路**

● **輸入干擾**

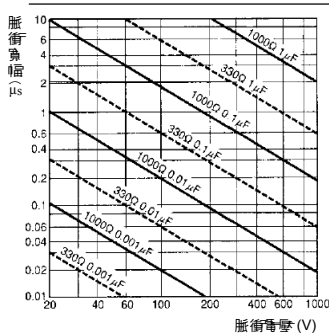
・因為 SSR 的動作時及動作只需要極小的電力，所以要將 INPUT 端子的干擾抑制在最小。輸入端子受到干擾時，可能會發生錯誤的動作。以下是脈衝性干擾及誘導性干擾的對策實例。

① 脈衝性干擾

・C、R 可有效地吸收干擾。下圖是針對光耦合方式之 SSR 來選擇 C、R。



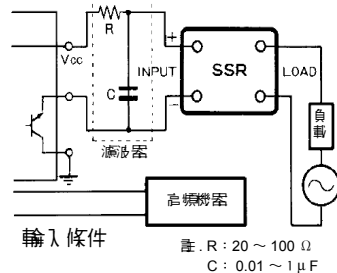
・為了滿足 SSR 的輸入電壓，以和電源電壓 E 的關係來決定 R 的上限
另外，C 較大時，C 的放電會使復歸時間延長。決定 C、R 時，請注意上述 2 點。



註：低電壓樣式時，因為和內部阻抗的關係，有時無法對 SSR 施加十足的電壓。請確認 SSR 的輸入阻抗後，選擇 R 的值。

② 誘導性干擾

・請勿將輸入線和動力線併設。誘導干擾會造成 SSR 的錯誤動作。誘導干擾在 SSR 的輸入端子上引起突波電壓時，有時必須利用雙絞線 (電磁誘導)、隔離線 (靜電誘導)，使 SSR 輸入端子上的誘導干擾所導致的誘起電壓降至 SSR 的復歸電壓以下。此外，對於高頻機器所生的干擾，可以利用 C、R 來附加濾波器。

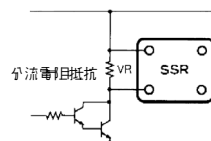


● **輸入條件**

① 輸入電壓的波形・輸入電壓有波形時，請將波峰電壓設定在使用電壓的最大值以下，將波谷電壓設定在使用電壓的最小值以上。



② 漏電電流對策・以電晶體輸出來驅動 SSR 時，OFF 時的漏電電流可能會導致復歸不良。對策方法如下圖所示，連接分流電阻抵抗，以 VR 在 0.5V 以下的方式來設定分流電阻抵抗值。



固態電子零件 · 繼電器固共通的注意事項

3. 開閉頻率

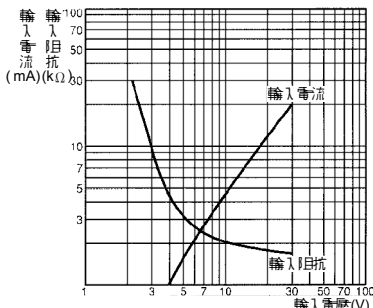
- 交流負載的開閉頻率應在 10Hz 以下，直流負載的開閉頻率則應在 100Hz 以下。在上述開閉頻率以上進行開閉關時，可能造成 SSR 的輸出無法追從。

4. 輸入阻抗

- 具有輸入電壓寬幅的 SSR 時（例如、G3F 型、G3H 型），輸入電壓會改變輸入阻抗，而有些機種會因此而產生輸入電流的變化。以半導體等來驅動 SSR 時，因為有些電壓會導致半導體故障，所以請以實際機器進行確認後再使用。下面是代表實例。

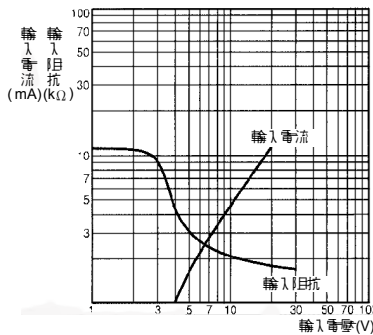
適用於無指示燈之光耦合方式機種的輸入阻抗

(代表實例)
G3F 型、G3H 型
(無指示燈類型)

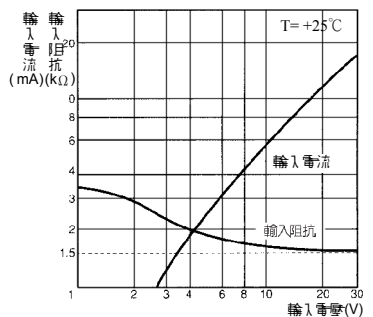


適用於有指示燈之光耦合方式機種的輸入阻抗

(代表實例)
G3B 型、G3F 型、G3H 型
(有指示燈類型)



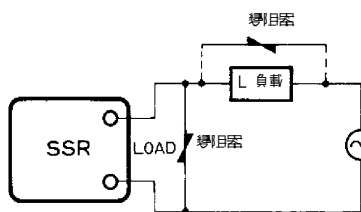
輸入阻抗(實例代表)
G3CN 型



輸出空路

● 交流開閉型 SSR 之輸出側干擾突波

- 在 SSR 使用之交流電源上有較大能量之突波電壓重疊時，插在 SSR 之 LOAD 端子間之 C、R 緩衝回路（SSR 內藏）的抑制效果會能力不足，發生超過 SSR 之峰值電壓的情形，進行導致 SSR 的過電壓破壞。
- G3NA 型、G3S 型、G3PA 型、G3NE 型、G3JC 型、G3NH 型、G3H 型、G3DZ 型（部份）、G3RZ 型、G3FM 型以外的機種，都未內藏突波吸收用變阻器。誘導負載開關時，必須採取附加突波接收素子等對策。
- 下圖為以附加突波吸收素子做為對策的實例。

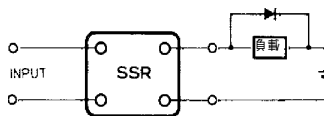


請選擇滿足下表所述條件之突波吸收素子。

使用電壓	變阻器電壓	突波耐量
AC100~120V 用	240 ~ 270V	1000A 以上
AC200~240V 用	440 ~ 470V	
AC380~480V 用	820 ~ 1000V	

● 直流開閉型 SSR 之輸出側干擾突波

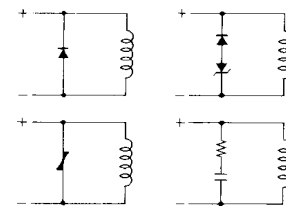
- 連接線圈、電磁閥等 L 型負載時，請連接逆電力防止二極體。產生超過 SSR 輸出之耐電壓的逆電力時，會導致 SSR 輸出被破壞。如表 1 所示對策，可以將素子和負載並串聯。(參閱下圖)



吸收素子當中，以二極體方式在抑制逆電力上具有最佳的效果。但線圈和電磁閥的復歸時間會變長。請在實際使用回路上進行確認後再使用。另外，縮短復歸時間的對策方面，可以使用二極體及穩壓二極體。此時，穩壓二極體的穩壓電壓 (Vz) 愈高，則復歸時間就愈短。

表 1 吸收素子實例

吸收素子				
	二極體	二極體 穩壓二極體	變阻器	CR
效果	○	○	△	×



(參考)

① 二極體的選擇方法

耐電壓 = $V_{RM} \geq \text{電源電壓} \times 2$
順電流 = $I_F \geq \text{負載電流}$

② 穩壓二極體的選擇方法

穩壓電壓 = $V_z < \text{SSR 之耐壓} - (\text{電源電壓} + 2V)$

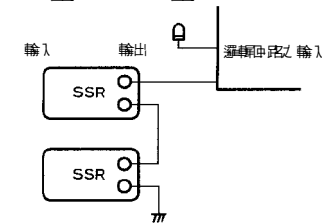
穩壓突波電力 =

$PRSM > V_z \times \text{負載電流} \times \text{安全率} (2 \sim 3)$

* 穩壓電壓 (Vz) 愈高時，則穩壓二極體的容量 (PRSM) 就愈大。

● DC 輸出型的 AND 回路

下列回路時，請使用 G3DZ 型、G3VM 型、G3RZ 型。



● 自保持空路

檢討自保持回路時，請以有接點繼電器來構成回路。(SSR 無法組合自己保持回路。)

● 負載引之 SSR 選擇

各負載之突入電流的實例如下所示。

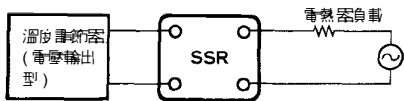
負載的種類	電磁閥	燈泡	馬達	繼電器	電容	阻抗負載
突入電流 / 正常入流	約 10 倍	約 10 倍 ~ 約 15 倍	約 5 倍 ~ 約 10 倍	約 2 倍 ~ 約 3 倍	約 20 倍 ~ 約 50 倍	1
波型						

① 繼電器負荷 (抵抗負荷)

• 沒有突入電流的負荷。一般會將其和電壓輸出的溫調器進行組合，並使用於電熱器開關上。另外，請用附有 ZERO CLOSE 機器的 SSR，可以大幅抑制干擾的發生。

然而，純金屬系・陶瓷系的電熱器不包括在此種類的負荷內。因為純金屬系・陶瓷系的電熱器在常溫下的抵抗值較低，所以過電流流過 SSR 時，會造成 SSR 的破壞。

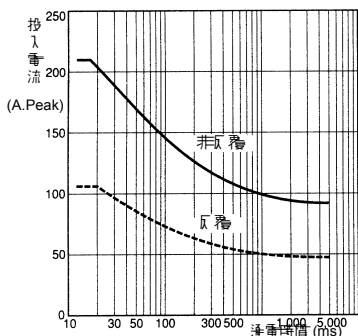
在開關純金屬系・陶瓷系的電熱器時，請選取電力調整器 (G3PX 型) 的長時間 SOFT START 類型或電流類型。



② 燈泡負荷

• 燈泡・鹵素燈泡等打開時會有大量電流流過。(規格電流的大約 10 ~ 15 倍)。選擇 SSR 時，此投入電流的尖峰值應在 SSR 之突入電流耐量的 1/2 以下。(參閱下圖的反覆<折點>)

反覆施加超過投入電流耐量之 1/2 的投入電流，會導致 SSR 的輸出素子受到電氣破壞。



③ 馬達負荷

• 在馬達啟動時，會有規格電流之 5 ~ 10 倍的投入電流流過。另外，投入電流的流過時間也會延長。因此，測量實際使用狀態之投入電流及啟動時間後，選擇投入電流之尖峰值在突入電流耐量之 1/2 以下的 SSR。另外，當 SSR 關閉時，馬達產生的逆起電力會破壞 SSR，故應採取過電壓保護。

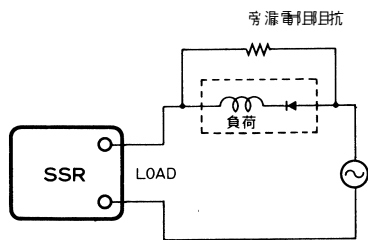
④ 變壓器負荷

• 在 SSR 關閉時的 10 ~ 500ms 瞬間，SSR 上會通過 10 ~ 20 倍的勵磁電流。此外，2 次側無負荷時，勵磁電流會變成最大。請選擇勵磁電流為 SSR 投入電流耐量之 1/2 以下的 SSR。

⑤ 半波整流回路

• 部份交流用電磁計數器或螺線管會內藏二極體，進行半波整流。此種負荷時，不會對 SSR 輸出側施加交流電壓的半波。所以，附 ZERO CLOSE 機能的 SSR 不會 ON。而對策實例上，有下列 2 種方法。

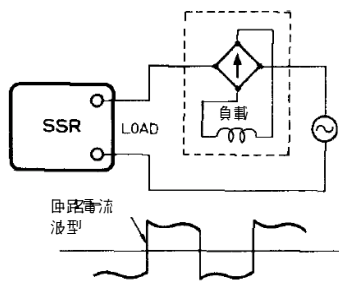
1. 連接通過 SSR 負荷電流之 20% 電流的旁漏電阻抵抗。(請參閱下圖)



2. 使用無 ZERO CLOSE 機能的 SSR。

⑥ 全波整流回路

• 部份交流用電磁計數器或螺線管會內藏二極體，進行全波整流。此種負荷的負荷電流，會如下圖所示，是接近矩形的波形。



因此，交流用 SSR 在輸出素子上使用 TRIAC (回路電流未變成 0 時，素子不會 OFF)，負荷電流波形為矩形波時，會導致 SSR 的復歸不良。開關經全波整流的負荷時，請選擇 -V 型或 POWER MOS FET 繼電器。(-V 型 SSR) G3F-203SL-V 型、G3J-203SL-V 型 (POWER MOS FET 繼電器)

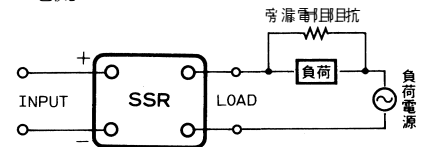
■ 使用負荷電源

1. 經半整流的電源

• 將交流電源經過全波整流或半波整流後當做直流負荷電源使用時，SSR 之使用負荷電源的最大值不能超過負荷電源的尖峰電源。因為可能形成過電壓而破壞 SSR 的輸出素子。

⑦ 小容量負荷

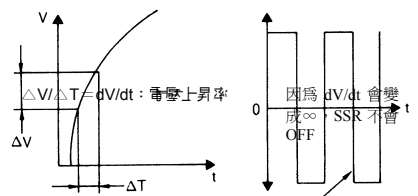
• SSR 在沒有輸入信號的情形下，輸出 (LOAD) 側仍會有數 mA 的漏電流 I_L 流過。所以，當此漏電流比負荷的復歸電流大時，會導致復歸不良。漏電流的對策上，為了使 SSR 有較大的開關電流，請將分泄電阻抵抗 R 和負荷以並列方式連接。E: 負荷 (繼電器等) 的復歸電壓 I: 負荷 (繼電器等) 的復歸電流。



分泄電阻的簡易指標 AC 100V 電源 5 ~ 10K Ω 3W
AC 200V 電源 5 ~ 10K Ω 15W

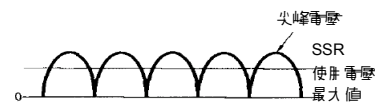
⑧ 變頻器負荷

• 請勿將經變換器控制之電源當做 SSR 的負荷電源使用。經變換器控制之波形，會形成矩形波， dV/dt 會非常大並使 SSR 成爲誤點弧，進而發生復歸不良的情形。輸入側使用經變換器控制的電源時，只要電源的實效值在 SSR 的使用電壓範圍內即可使用。



⑨ 容量性負荷

• SSR 在 OFF 時，電源電壓 + 電容器的充電電壓會施加在 SSR 的兩端，故請選擇可以使用之電壓為電源電壓 2 倍以上的 SSR。另外，請選擇充電電流為 SSR 投入電流耐量之 1/2 以下的 SSR。



2. 交流負荷電源的使用頻率

• 交流負荷電源的使用頻率範圍為 47 ~ 63Hz。

固態電子零件·繼電器固共通的注意事項

3. 交流低電壓負荷

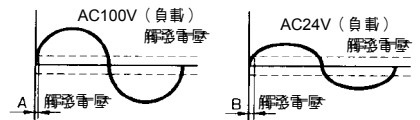
在 SSR 之使用負荷電壓範圍的最小值以下使用負荷電源時，施加在負荷上的電壓損失時間會較 SSR 使用電壓範圍內的負荷為長。

右圖為負荷實例。

(損失時間為 A<B。)

在實際使用上，請確認此損失時間不會形成問題後才使用。

此外，若負荷電壓低於觸發電壓時，會導致 SSR 不會 ON，請將負荷電壓設定在 AC 75V 以上。(但 G3PA-VD 型、G3NA-2 □□ B 型為 AC 24V)



4. 經相位相控制的交流電流

- 不可以使用經過相位相控制的電源。

■ 使用環境及保管環境的注意事項

1. 使用溫度

SSR 的使用周圍溫度規格是在熱不會積存的條件下訂定的。因此，在通風換器等散熱條件較差而會發生熱積存的情形下，會發生超過使用周圍溫度規格而導致 SSR 故障或燒損。

在使用上，應進行散熱設計，使其滿足依機種別記載之「負荷電流—周圍溫度規格」。又，環境條件(氣候條件及室內空調條件等)或使用條件(裝設於密閉盤等)會導致 SSR 的使用周圍溫度上昇，應特別注意。

2. 使用及保管場所

請勿在陽光直射或紫外線可照射到的場所使用或保管。陽光直射或紫外線會導致樹脂劣化，而使外殼發生龜裂或破損。

此外，也不可會接觸到水或藥品等環境條件中使用或保管。會導致金屬部品生銹、腐蝕、以及樹脂等的劣化。

3. 長期保管 SSR 時

長期保管時，端子表面會暴露在大氣下，所以氧化等現象會降低端子的焊接性。因此，在裝設經過長期保管後之基板時，一定要先確認焊接狀態後再使用。

另外，保管時，必須避免水、油、或溶劑等接觸到端子。

4. 振動及衝擊

請勿對 SSR 施加規格值以上的振動及衝擊。施加異常的振動及衝擊時，不但會造成動作異常，還會因為 SSR 內部的部品變形及破損等而導致動作不良。

為了避免讓 SSR 承受到異常的振動，應設置於不會承受到發生振動之機器類(馬達等)影響的場所，或採用對策來避免受到影響。

5. 溶劑的附著

讓稀釋液、汽油等溶劑附著在 SSR。溶劑會導致標記消失。

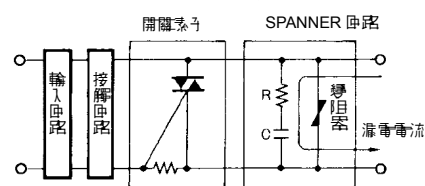
6. 油的附著

SSR 的端子台蓋有油附著時，端子台蓋上會變成白濁或產生龜裂。

■ 實際作業

1. 漏電電流

SSR 在沒有輸入的情形下，也會經由 SPANNER 回路流過漏電電流。所以在執行 SSR 的更換、配線作業時，一定要關掉輸入側及負荷側的電源，確認安全後再進行作業。



2. 螺絲鎖緊力矩

SSR 的端子螺絲鬆弛時，通電時的發熱會導致 SSR 的燒損。請以下表的螺絲鎖緊力矩來執行配線。

SSR 端子螺絲的鎖緊力矩

SSR 型式	螺絲	建議鎖緊力矩
G3JC 型、G32A、插腳型	M3.5	0.75~1.18N·m {8~12kgf·cm}
G3NA 型、G3PA-10/20 型	M4	0.98~1.37N·m {10~14kgf·cm}
G3NA 型、G3PA-40 型	M5	1.57~2.35N·m {16~24kgf·cm}
G3NH-□□ 75 型	M6	3.92~4.9N·m {40~50kgf·cm}
G3NH-□ 150 型	M8	8.82~9.8N·m {90~100kgf·cm}

3. SSR 的裝設板材質

未將 G3NA 型、G3NE 型當做散熱器使用，而直接裝設在控制盤等面板上時，面板的材質應該為熱抵抗較少之鋁材或鐵板。

裝設於熱抵抗較高的面板(塗裝面板等)時，會降低 SSR 的散熱效果，進而導致 SSR 之輸出素子的熱破壞。另外，若裝設於木材等容易起火燃燒的材質時，SSR 的發熱可能會導致木材碳化或發生火災。

4. 正面連接插座

① 正面連接裝設時，在完成裝設孔加工後，將其裝上並鎖緊螺絲。

插座裝設螺絲鬆弛時，振動及衝擊可能會導致插座或 SSR 脫離、或導線鬆開。亦備有可 ONE TOUCH 裝設於 35mm 寬幅之 DIN 軌道的正面連接插座。

② 為了維實 SSR 及插座的連接十分確實，請使用固定用具。有異常的振動及衝擊等時，可能會導致 SSR 從插座上脫離。

5. SSR 的拔取及插入方向

SSR 及插座的拔取及插入時，應注意保持和插座面的垂直。如果以斜向拔取或插入 SSR，會使 SSR 本體的端子彎曲變形，而無法插入插座內。



6. 對 WARPING 端子排插座的配線

請參考下表來進行正確的裝設。配線方法不對時，可能會導致導線脫離。

型式	項目	捲繞狀態	型式名稱 (BIT)	使用 WIRE		導線之外露長度	有效捲數 (次)	標準端子	拉拔力	適合套筒
				AGW	f					
PY □ QN 型	被覆 1 次捲		21-A	26	0.4	43~44	約 6	1 × 1	3~8	1-B
			22-A	24	0.5	36~37	約 6		4~13	2-B
			23-A	22	0.65	41~42			4~15	20-B
PT □ QN 型	普通捲		20-A	20	0.8	37~38	約 4	1.0 × 1.5	5~15	

註：PY □ QN 型使用 Ψ 0.65WIRE 可以 6 次捲。
PT □ QN 型使用 Ψ 0.8WIRE 可以 4 次捲。

7. 禁止對 TAB 端子進行焊接

請勿對 TAB 端子進行導線焊接。可能會破壞 SSR 的部品。

8. 端子切除

請勿以自動切割器切除端子。以自動切割機切除端子時，可能會導致內藏部品受損。

9. 端子變形時

不小心造成端子變形時，請勿勉強進行修護、使用。對 SSR 勉強施加力量進行修護時，會造成原有性能受損。

10. 固定器具

在裝設或拆除固定用具時，應避免用具變形。請勿使用發生變形的用具。

對 SSR 施加過大的力量而使 SSR 無法維持原有特性時，不但無法得到原有的固定力，SSR 的鬆弛也可能造成接觸不良等問題。

11. 印刷電路板用 SSR 的焊接

1. 請在 260°C、5 秒內完成 SSR 的焊接。但以個別條件設定之機種，則遵照個別條件的規定來實施焊接。

2. 請使用適合 SSR 構成材料之非腐蝕性松脂系焊劑。

12. 超音波洗淨

請勿實施超音波洗淨。在將 SSR 裝設於電路板後再進行超音波洗淨時，超音波在 SSR 內部構成部造成的共振，可能損壞內藏部品。

■ 安全裝置

1. 故障模式

SSR 是最適合用於需要高頻度開關、高速開關時的繼電器，然而，使用條件或操作錯誤時，可能導致素子破壞等問題。

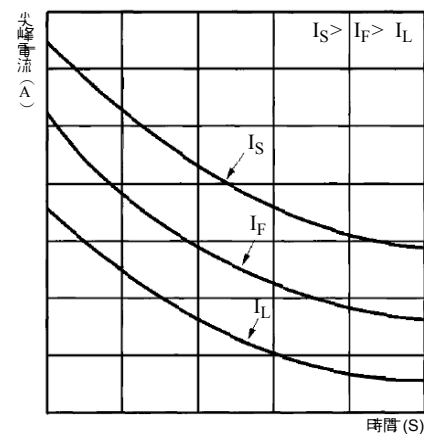
SSR 是由半導體素子所構成的繼電器，電洞電壓或過電流等可能會破壞素子。此時，素子的故障模式大都為短路故障，會造成負荷無法切斷的問題。因此，在使用 SSR 的控制回路考慮安全裝置時，則不應選擇只以 SSR 來切斷負荷電源的回路，而應該在負荷電源側設置接觸器或斷電器，採用 SSR 發生異常時可以切斷負荷的回路。

例如，有 AC 馬達之負荷的回路中，SSR 發生半波故障時，會變成 DC 勵磁而導致過電流流過馬達，可能導致馬達燒損。類似這種情況時，請採用以斷電器來切斷流至馬達之電流的回路。

2. 過電流保護

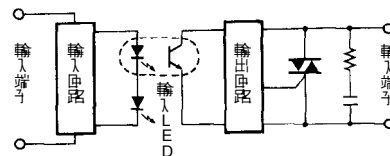
SSR 的負荷 (LOAD) 側有短路電流或過電流流過時，SSR 的輸出素子會遭到破壞。在過電流保護的對策上，可以對負荷以串聯方式來附加速斷保險絲。

而速斷保險絲之保護協調方面的回路設計上，SSR 的電洞耐量 (IS)、速斷保險絲的限流特性 (IF)、負荷的投入電流 (IL) 應滿足下述圖形的關係。



3. 動作指示燈

下圖所示的動作指示燈會顯示對輸入回路的通電，但不會顯示輸出素子 ON。



4. SSR 的壽命

SSR 不會有機械式的磨損。因此，SSR 的壽命是以內藏部品之故障率來表示。例如，G3M-202P 型時，內藏部品的故障率為 321 Fit (1Fit=10⁻⁹=λ (故障/時間))。利用此數值計算得到的 MTTF 如下所示。MTTF=321/λ 60=3.12 X 10⁶ (時間) SSR 的耐用壽命方面，焊接及熱也應包括在整體的耐用壽命中。熱狀態導致的焊接劣化可能起緣於各種不同的原因。以 OMRON 的產品而言，要開始發生這種劣化導致的故障，推算約需要 10 年的時間。

位置	原因	結果
輸入部	施加過電壓	輸入素子的破壞
輸出部	施加過電壓	輸出素子的破壞
	通過過電壓	
整體	周圍溫度載規定值以上	輸出素子的破壞
	散熱狀況不良	

種類	保險絲型式
10A TYPE	CR2LS-10
	BLC012-1
20A TYPE	50SHA 20S
	50SHA 25S
40A TYPE	50SHA 40S
	50SHA 45S

註：在發生意外事件而導致短路時電流時，上述保險絲可以保護 SSR。

固態電子零件・繼電器固共通的注意事項

■ SSR 的使用

禁止掉落

• 因為 SSR 是精密部品，不論是裝設前後，一定不能發生掉落或承受到超過規格值的振動及衝擊。因為各機種有不同的保証振動及衝擊值，請以型錄來進行確認。

SSR 掉落或承受異常的振動及衝擊時，會無法維持應有的性能。

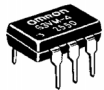
另外，SSR 掉落或承受異常的振動及衝擊時，會導致 SSR 內部的部品受損。

SSR 掉落時，承受到的衝擊會因狀況而有差異。例如，SSR 單體掉落在 P 磁磚上時，10 公分的高速就可以達到 1000m/S^2 {約 100G}。(依照地面的材質、撞擊地面的方式、及落下的高度而有些差異。)

在 STICK 包裝狀態下，也不應讓其承受到超過規格值的振動及衝擊。

● 端子配列 / 配線

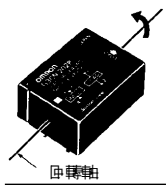
① TOP VIEW 如下圖所示，只有從上方可以看到端子配列之構造的繼電器會以 TOP VIEW 的方式來記載內部連接圖。



② BOTTOM VIEW 如下圖所示，只有從上方無法看到端子配列之構造的繼電器會以 BOTTOM VIEW 的方式來記載內部連接圖。



③ BOTTOM VIEW 的旋轉方向代表線圈向左側（方式指示標記在左側）依箭頭方向旋轉時的端子配列。



■ 印刷電路板 (PCB) 的 SSR

1. 印刷電路板的選擇

① 電路板的選擇

• 電路板的材質大致可分成環氧系及苯酚系。分別具有下列特徵。請依照用

經濟性來選擇。裝配 SSR 之電路板，從焊接龜裂對策面來考慮時，最好能採用環氧系。

項目	環氧系		苯酚系
	玻璃纖維基材環氧 (GE)	紙基材環氧 (PE)	紙基材苯酚 (PP)
電器特性	<ul style="list-style-type: none"> 絕緣抵抗高。 吸濕造成的絕緣抵抗降低較小。 	<ul style="list-style-type: none"> 介於 GE 及 PP 之間 	<ul style="list-style-type: none"> 初期擁有高絕緣抵抗，但濕氣會降低絕緣抵抗。
機械特性	<ul style="list-style-type: none"> 溫・濕度造成的尺寸變化較小。 適用於 THROUGH HOLE 基板。 	<ul style="list-style-type: none"> 介於 GE 及 PP 之間 	<ul style="list-style-type: none"> 不適用於 THROUGH HOLE 基板。
經濟性	<ul style="list-style-type: none"> 昂貴 	<ul style="list-style-type: none"> 稍貴 	<ul style="list-style-type: none"> 便宜
用途	需要高信賴時	介於 GE 及 PP 之間的用途	環境較佳、配線密度較低時

② 電路板的厚度

若電路板的大小、裝設於電路板上之部品的重量、電路板的裝設方法、使用溫度等造成電路板反翹時，SSR 的內部機構可能會發生鬆弛，導致無法充份發揮性能。因此，應在考慮材質的前提下決定板厚。

③ 端子孔徑及 LAND 直徑

• 請以使用之 SSR 印刷電路板加工尺寸圖為基本，從下表選擇端子孔徑及 LAND 直徑。THROUGH HOLE 電鍍處理的 LAND 直徑可以比表內數值稍為小一點。

孔徑		最小 LAND 直徑
公稱值	公差	
0.6	± 0.1	1.5
0.8		1.8
1.0		2.0
1.2		2.5
1.2		2.5
1.5		3.0
1.6		3.0
2.0		3.0

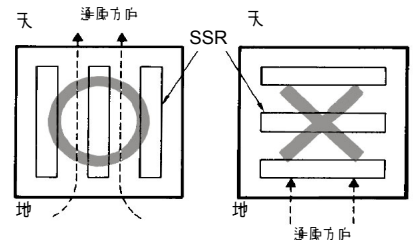
2. 裝設間隔

• SSR 裝設部的周圍溫度應在 SSR 規定使用周圍溫度範圍內。進行複數個裝設時，可能會出現 SSR 異常發熱的情形，故應採取規定的間隔來防止熱量累積。

裝設間隔的規定值方面，請參閱型錄上的值。

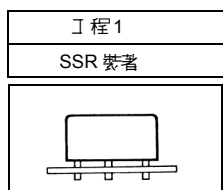
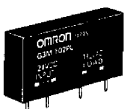
(未明文規定時，取 1 個 SSR 的間隔距離。)

另外，裝設方向請選擇通風較佳的方向。(請參閱下圖)

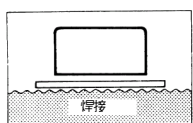
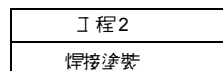


5. 印刷電路板上 SSR 的裝設注意事項

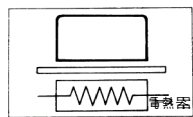
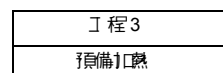
- 裝設至印刷電路板時，各工程中應注意下列事項。又，各機種在裝設時會有一些特別注意事項，請參閱各機種的「請正確使用」項。



- 請勿彎曲端子使其成為自立狀態的端子。可能無法維持 SSR 的原有性能。
- 印刷電路板的加工上，請依印刷電路板加工圖進行正確加工。



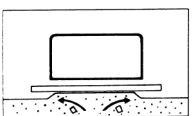
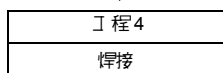
- 配合 SSR 構成材料，最好使用非腐蝕性的松脂系焊劑。焊劑的溶劑則請使用化學作用較少的酒精系。
- 請勿讓焊劑附著在 SSR 端子以外的位置。附著於 SSR 底部等時，可能會發生絕緣劣化的問題。



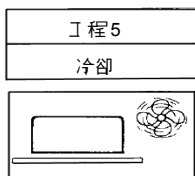
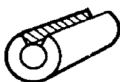
- 為了獲得較佳的焊接性，一定要進行預備加熱。
- 請在下列條件下進行預備加熱。

溫度	100°C 以下
時間	1 分鐘以下

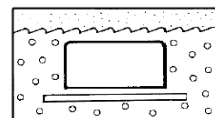
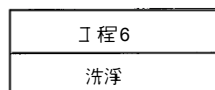
- 因為裝置故障而長時間置於高溫中時，SSR 將無法使用。可能無法維持 SSR 的原有性能。



- 自動焊接**
 - 為了品質的均一性，建議採用射束焊接。
 - 焊場：JIS Z3282、H63A
 - 焊接溫度：約 250°C（DWS 時為約 260°C）
 - 焊接時間：約 5 秒以內（DWS 時為第 1 次約 2 秒、第 2 次約 3 秒）
 - 請調整液面位置，使焊錫不會溢至印刷電路板上。
- 烙鐵焊接**
 - 進行烙鐵的平滑修整後，在下述條件下進行焊接。
 - 焊場：JIS Z3282、I160A、或含脂的 H63A（松脂系）
 - 焊烙鐵：30 ~ 60W
 - 烙鐵前端溫度：280 ~ 300°C
 - 焊接時間：約 3 秒以內
- 如上圖所示，也有裝焊劑置於焊錫內，可以防止焊劑飛濺的商品。



- 自動焊接後，為了避免焊接的熱使 SSR 或其他部品劣化，應立即送風進行冷卻。
- 焊接後，請勿立即浸漬於洗淨液等較冷的液體內。



- 洗淨時，請參照下表選擇洗淨方法及洗淨液。

洗淨方法

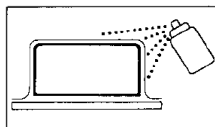
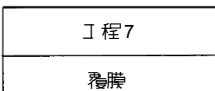
可以進行煮沸洗淨或浸漬洗淨。但，請勿進行超音波洗淨及端子切割。可能會使內部部品破損。洗淨時，洗淨液的溫度應在使用周圍溫度範圍內。

- 洗淨液可否一覽表洗淨液可

洗淨液	可，否
● BELL CLEAN 氣系 ● 氨基焊錫 ● 三氯乙烯	可
水性 ● INDUSCO HORISU ● 純水（湯）	可
酒精 ● IPA ● 乙醇	可
其他 ● 稀釋液 ● 汽油	不可

- 註 1. 使用其他洗淨液時，請先洽詢。所有 SSR 都不能使用氟利昂 TMC、汽車稀釋劑。
2. 使用氫或酒精系，可能導致 SSR 及電路板間的洗淨性變差。

全世界都在進行廢除 CFC-113（俗稱氟龍）或 1.1.1 三氯乙烷的活動。請協助此廢除行動。



- 不可使 SSR 整體的樹脂硬化。可能無法維持 SSR 的原有性能。
- 覆膜劑的溫度應該不超過使用周圍溫度的最大值。

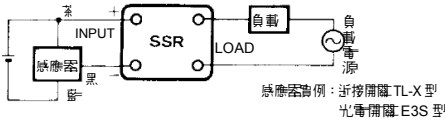
覆膜

種類	可，否
環氧系	可
連烷系	可
硅酮系	可

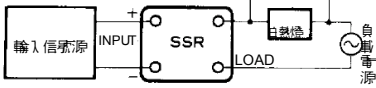
固態電子零件·繼電器固共通的注意事項

■ 應用電路實例

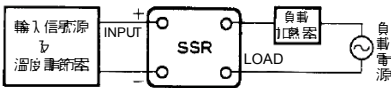
1. 和感應器連接 SSR 可以直接連接於接近開關、光電開關等感應器。



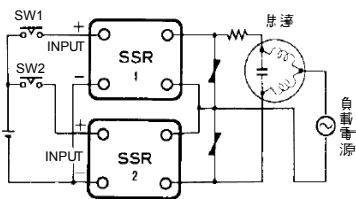
2. 燈泡的亮燈、熄滅控制



3. 電氣爐的溫度控制



4. 三相誘導電動機的正逆轉控制

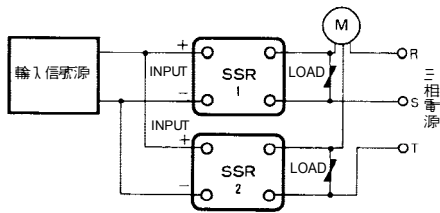


註 1. 因為 SSR1、SSR2 的任一方切至 OFF 側時，SSR 的 LOAD 端子間電壓會因為 LC 結合而成為電源電壓的大約 2 倍，故一定要使用具有使用電壓電源之 2 倍以上之輸出規格電壓之 SSR。

(例) 100V 交流電源電壓之三相誘導電動機的正逆運轉上，請使用具有 200W 交流以上之輸出電壓之 SSR。

2. SW1 及 SW2 的切換時，一定要有 30ms 以上的時間延遲。

5. 三相誘導電動機的 ON/OFF 控制脈波輸入信號源



6. 三相馬達的正逆運轉

以 SSR 進行三相馬達的正逆運轉時，請注意 SSR 的輸入信號。同時切換下圖的 SW1 及 SW2 時，在負荷側的相間會發生短路，可能會導致 SSR 之輸出素子遭受破壞。這是因為，即使沒有對 SSR 輸入端子的輸入信號，在負荷電流到達 0 之前，輸出素子 (TRIAC) 仍會導通。

因此，SW1 及 SW2 的切換上，一定要有 30ms 以上的時間延遲。另外，對 SSR 輸入回路的干擾等造成 SSR 發生錯誤動作時，會變成相間短路，而使 SSR 遭到破壞。而防止發生短路事故的對策上，可以將保護抵抗 R 插入回路內。請依照 SSR 的投入電流耐量來決定保護抵抗 R。例如，G3NA-220B 型的投入電流耐量為 220A peak， $R > 220V \times 2 / 220A = 1.4 \Omega$ 。另外，應考慮回路電流及通電時間等，選取消費電力較小的一方。

此外，抵抗的電力可以 $P=12R_x$ 安全率來求取。
(I = 負荷電流、 R = 保護抵抗、安全率=3 ~ 5)

