

ソリッドステート・リレー 共通の注意事項

CSM_Precautions_for_All_Solid_State_Relays_for_PCBs_CN_J_1_3

各商品個別の注意事項は、各商品ごとの「正しくお使いください」をご覧ください。

⚠ 注意

軽度の感電が稀におこる可能性があります。
通電中のSSRの端子部(充電部)には触らないでください。



軽度の火傷が稀におこる可能性があります。
通電中や電源を切った直後、SSRの本体に触れないでください。
本体は、高温になっています。



軽度の感電が稀におこる可能性があります。
電源を切った直後に、SSRの主回路端子に触れないでください。
内蔵スナバ回路に電荷が充電されています。



軽度の感電が稀におこる可能性があります。
配線を行う場合には、必ず電源を切ってください。



短絡電流が流れた場合、SSRが破裂する場合があります。
短絡事故の保護については、必ず速断ヒューズなどの保護機器を電源側に設置してください。



ソリッドステート・リレー 共通の注意事項

安全上の要点

当社は、品質・信頼性の向上に努めておりますが、SSRには半導体を使用しており、半導体は一般的に誤動作したり、故障することがあります。その際、故障モードとしては、ショート故障(短絡故障)がほとんどであり、負荷の遮断不能の原因となります。従って、SSRを使用した制御回路でフェールセーフを考える場合、負荷電源をSSRのみにて遮断する回路ではなく、負荷電源側に設置したコンタクトあるいはブレーキにより、SSR異常時に負荷を遮断する回路としてください。特に定格範囲外でご使用になると安全を保てない恐れがありますので、必ず定格範囲内でお使いください。

SSRをご使用いただく場合には、SSRの故障によって結果として、人身事故・火災事故・社会的な損害を生じさせないよう安全を考慮した、システムとしての冗長設計・延焼対策設計・誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。

1. SSRの各端子部に定格以上の電圧・電流を印加しないでください。SSRの故障および焼損の原因となります。

2. 放熱について

- 自己発熱による周囲温度の上昇に気をつけてください。特に盤内取り付けの場合は、外気との換気が十分行えるようファンなどを取りつけてください。

- 指定の取り付け方向にて取りつけてください。本体の異常発熱により出力素子のショート故障、焼損の原因となります。

3. 配線は、下記に従って正しく行ってください。

配線が不完全な状態で使用されますと通電時の異常発熱により焼損の原因となります。

- 負荷電流に見合った電線をご使用ください。電線の異常発熱により、焼損の原因となります。

4. 使用条件について

- 定格範囲内の負荷を選定ください。誤動作、故障、焼損の原因となります。

- 定格周波数範囲内の電源をご使用ください。誤動作、故障、焼損の原因となります。

5. 下記状態での輸送は、故障や誤動作、特性劣化の原因となりますので避けてください。

- 水がかかった状態
- 高温・高湿の状態
- 梱包していない状態

6. 使用環境および保管環境について

下記の状態での使用および保管は故障や誤動作、特性劣化の原因となりますので避けてください。

- 直射日光が当たる場所。
- 周囲温度が各個別規定の範囲を超える場所での使用。
- 相対湿度が45～85%RHの範囲を超える場所、温度変化が急激で結露するような場所での使用。
- 周囲温度が各個別規定の範囲を超える場所での保管。
- 腐食性ガスや可燃性ガスのある場所。
- 塵埃・塩分・鉄粉が多い場所、塩害のある場所。
- 本体に直接振動や衝撃が伝わる場所。
- 水・油・薬品などの飛沫がある場所、雨水・水滴のかかる場所。
- 高温・高湿の場所。

使用上の注意

SSRをご使用になる前に

SSRを実際に使用するにあたって、机上では考えられない不測の事故が発生することがあります。そのため、実施可能な範囲でのテストが必要です。

例えば、SSRの特性を考える場合には、常に個々の製品のばらつきを考慮に入れることが必要です。

カタログに記載の各定格性能値は、特に明記のない場合は、すべてJIS C5442の標準試験状態(温度15~30、相対湿度25~85%RH、気圧88~106kPa)のもとでの値です。実機確認を実施される際には、負荷条件だけでなく使用環境も使用状態と同条件で確認する必要があります。

入力回路に関して

入力側の接続について

SSRの入力インピーダンスにはバラツキがありますので、複数での入力の直列接続は避けてください。誤動作の原因となります。

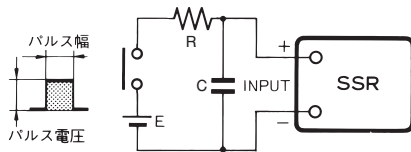
入力ノイズについて

SSRは、動作時間および動作に要する電力が極めて小さいため、INPUT端子へのノイズを抑える必要があります。ノイズが入力端子へ印加されると、誤動作の原因となります。

以下にパルス性ノイズと誘導性ノイズへの対策例を記述します。

パルス性ノイズ

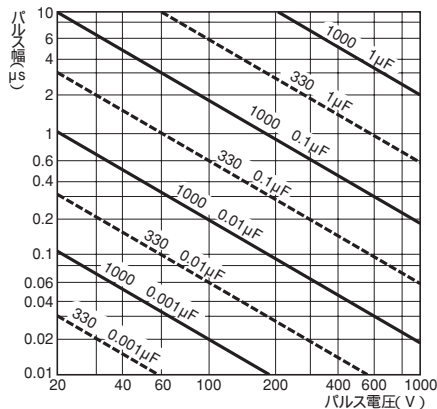
C、Rでノイズを吸収すると効果があります。下図は、フォト・カプラ方式のSSRについてC、Rを選定するためのものです。



SSRの入力電圧を満足させるためにRは電源電圧Eとの関係にて上限が決定されます。

また、Cが大きくなると、Cの放電のために復帰時間が長くなります。

上記2点に注意してC、Rを決定してください。

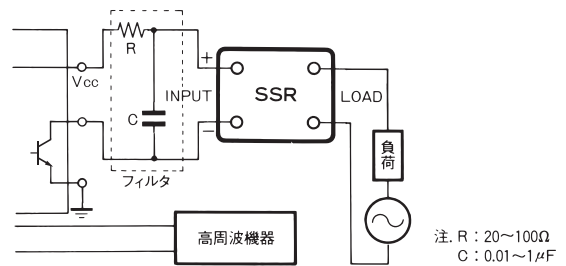


注. 低電圧仕様においては、内部インピーダンスとの関係上、SSRに十分な電圧が印加されないことがあります。Rの値については、SSRの入力インピーダンスをご確認の上、ご選定ください。

誘導ノイズ

入力ラインは動力線と併設しないでください。誘導ノイズによりSSR誤動作の原因となります。誘導ノイズによりSSRの入力端子に電圧が誘起している場合には、ツイスト配線(電磁誘導)・シールド線(静電誘導)によって、SSRの入力端子への誘導ノイズによる誘起電圧をSSRの復帰電圧以下にする必要があります。

なお、高周波機器からのノイズに対してはC、Rによるフィルタを付加してください。



注. R : 20~100Ω
C : 0.01~1μF

入力条件について

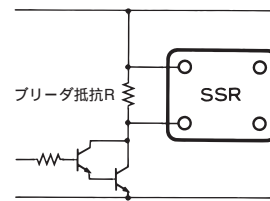
入力電圧のリプルについて

入力電圧にリプルがある場合、ピーク電圧は使用電圧の最大値以下に谷電圧は使用電圧の最小値以上に設定してご使用ください。



漏れ電流対策について

トランジスタ出力でSSRを駆動した場合、オフ時のトランジスタの漏れ電流により復帰不良になる場合があります。対策方法として、下図のようにブリーダ抵抗Rを接続し、ブリーダ抵抗Rの両端にかかる電圧EがSSRの復帰電圧の1/2以下になるように設定してください。



ブリーダ抵抗Rは次の式で求めます。

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

E : ブリーダ抵抗Rの両端にかかる電圧 = SSR復帰電圧の1/2

I_L : トランジスタの漏れ電流

I : SSRの復帰電流

SSRの復帰電流値そのものはカタログに記載されていないのでブリーダ抵抗値を計算する場合には次の式で求めます。

$$\text{SSRの復帰電流} = \frac{\text{復帰電圧の最小値}}{\text{入力インピーダンス}}$$

定電流入力回路のSSRについては0.1mAで計算します。

次に形G3M-202P DC24を例に計算します。

$$\text{復帰電流 } I = \frac{1V}{1.6k} = 0.625mA$$

$$\text{ブリーダ抵抗値 } R = \frac{1V \times 1/2}{I_L - 0.625mA}$$

ソリッドステート・リレー 共通の注意事項

開閉ひん度

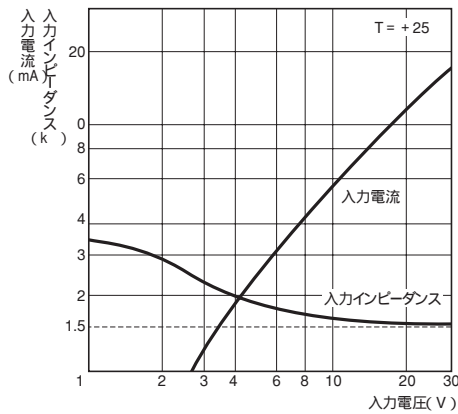
SSRには動作・復帰時間と言う遅れ時間が存在し、負荷(誘導負荷等)によっても同様に動作・復帰時間と言う遅れ時間が存在します。このような遅れ時間を考慮に入れた上で、開閉ひん度を設定ください。

入力インピーダンス

入力電圧が幅を持っているSSR(例えば、形G3CN、形G3TB)では、入力電圧により入力インピーダンスが変化し、それにつれて入力電流が変化する機種があります。半導体などにてSSRを駆動される場合、電圧によっては、半導体の故障の原因となりますので実機にてご確認の上、ご使用ください。

下記に代表例を示します。

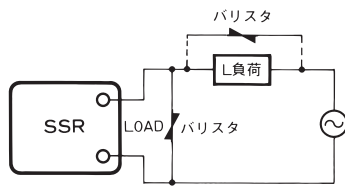
入力インピーダンス(代表例) 形G3CN



出力回路に関して

交流開閉形SSRの出力側ノイズ・サージについて

- SSRが使用される交流電源にエネルギーの大きいサージ電圧が重畳した場合、SSRのLOAD端子間に挿入されたCRスナバ回路(SSRに内蔵)の抑制効果が能力不足となり、SSRの過渡尖頭素子電圧を超えて、SSRの過電圧破壊の原因となります。
- PCB用SSRは、一部の機種しかサージ吸収用バリスタを内蔵していません。誘導負荷開閉時にはサージ吸収素子付加などのサージ対策を必ず実施してください。
- 対策例としてサージ電圧吸収素子を付加した場合を下記に示します。



サージ吸収素子は、以下の表の条件を満たす素子を選定ください。

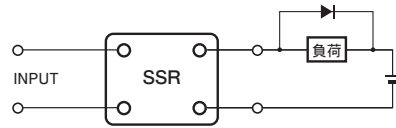
使用電圧	バリスタ電圧	サージ耐量
AC100~120V用	240~270V	1000A以上
AC200~240V用	440~470V	
AC380~480V用	820~1000V	

出力側の接続について

SSRの出力側の並列接続は避けてください。SSRの場合、出力側が両方ONすることはありませんので、負荷電流を増やすことはできません。

直流開閉形SSRの出力側ノイズ・サージについて

ソレノイド・電磁弁などのL負荷を接続される場合は、逆起電力防止ダイオードを接続してください。SSRの出力素子の耐電圧を超えた逆起電力がかかった場合、SSRの出力素子の破壊の原因となります。対策としては、表1の素子を負荷と並列に挿入します。(下図参照)



吸収素子のうち、ダイオード方式が逆起電力を抑制する効果が最も高くなります。ただしソレノイドや電磁弁の復帰時間は長くなります。実使用回路にてご確認の上、ご使用ください。なお、復帰時間を短くする対策としては、ダイオードとツェナーダイオードを使用する方法があります。この場合、ツェナーダイオードの、ツェナー電圧(V_Z)を高くすればするほど復帰時間は短くなります。

表1 吸収素子例

吸収素子				
	ダイオード	ダイオード+ツェナーダイオード	バリスタ	CR
効果				×

(参考)

ダイオードの選定方法

耐電圧 = V_{RM} 電源電圧 $\times 2$

順電流 = I_F 負荷電流

ツェナーダイオードの選定方法

ツェナー電圧 = $V_Z < SSR$ のコレクタ-エミッタ間電圧 - (電源電圧 + 2V)

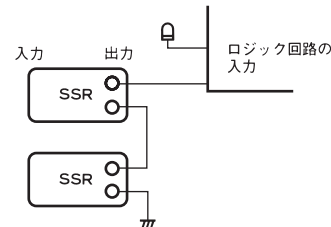
ツェナー・サージ電力 =

$$P_{PRSM} > V_Z \times \text{負荷電流} \times \text{安全率}(2 \sim 3)$$

注: ツェナー電圧(V_Z)が高くなるとツェナーダイオードの容量(P_{PRSM})が大きくなります。

DC出力タイプでのAND回路について

次のような回路の場合は形G3DZをお使いください。



自己保持回路について

自己保持回路をご検討される時は、有接点のリレーにて回路を構成してください。(SSRでは自己保持回路は組めません。)

負荷別のSSRの選定について

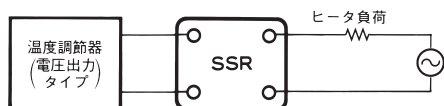
各負荷における突入電流の例を以下に示します。

AC負荷の種類と突入電流

負荷の種類	ソレノイド	白熱電球	モータ	リレー	コンデンサ	抵抗負荷
突入電流/定常電流	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
波形						

ヒータ負荷(抵抗負荷)

突入電流のない負荷です。一般的に電圧出力の温調器と組み合わせてヒータ開閉に使用します。また、ゼロクロス機能付きのSSRを使用することにより、ノイズの発生を大幅に抑制できます。ただし、純金属系・セラミック系のヒータは、この種類の負荷には含まれません。純金属系・セラミック系のヒータは、常温での抵抗値が低いためSSRに過電流が流れ、SSR破壊の原因となります。

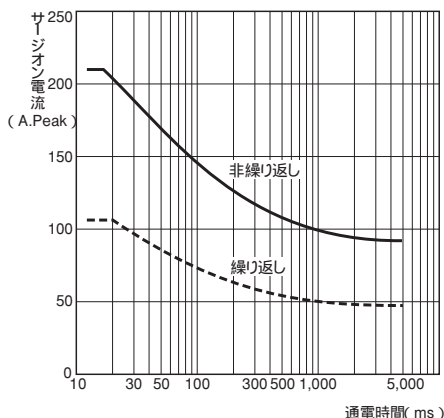


ランプ負荷

白熱電球・ハロゲンランプなどは、突入電流が大きく流れます。(定格電流の約10～15倍)

この突入電流のピーク値がSSRのサージオン電流耐量の $1/2$ 以下になるようにSSRを選定ください。(下図の繰り返し 破線参照)

サージオン電流耐量の $1/2$ を超えた突入電流を繰り返し印加すると、SSRの出力素子の電流破壊の原因となります。



モータ負荷

モータの始動時には、定格電流の5～10倍程度の突入電流が流れます。また、突入電流が流れる時間も長くなります。従って、実使用状態の突入電流および始動時間を測定の上、突入電流のピーク値がサージオン電流耐量の $1/2$ 以下になるようにSSRを選定ください。また、SSRオフ時にもモータよりの逆起電力によりSSRが破壊されるため、過電圧保護を実施してください。

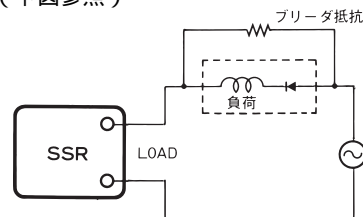
トランス負荷

SSRがオンした瞬間、10～500msの間10～20倍の励磁電流がSSRに流れます。また、2次側無負荷の場合、励磁電流が最大となります。この励磁電流が、SSRのサージオン電流耐量の $1/2$ 以下となるSSRを選定してください。

半波整流回路

交流用電磁カウンタやソレノイドの一部にダイオードを内蔵し、半波整流しているものがあります。このような負荷の場合、SSRの出力側に交流電圧の半波が加わりません。このため、ゼロクロス機能の付いたSSRでは、オンしない原因となります。従って、対策例としては、次の2つの方法があります。

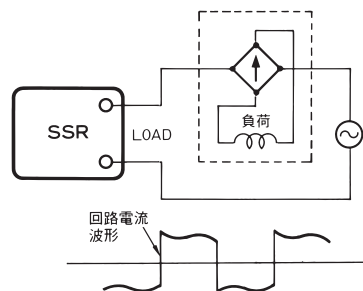
1. SSRの負荷電流の20%程度の電流を流すブリーダ抵抗を接続する。(下図参照)



2. ゼロクロス機能のないSSRを使用する。

全波整流負荷

交流用電磁カウンタやソレノイドの一部にダイオードを内蔵し、全波整流しているものがあります。このような全波整流負荷の負荷電流は、下図のように矩形波に近い波形となっています。



従って、交流用SSRは出力素子にトライアック回路電流が0にならないと素子がオフしないを使用しており、負荷電流波形が矩形波の場合SSRの復帰不良の原因となります。

全波整流された負荷を開閉する場合は、パワー MOS FETリレーを選定してください。

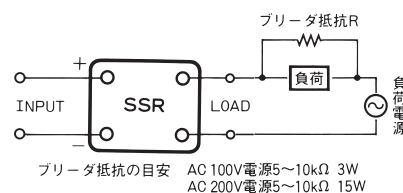
(パワー MOS FETリレー) 形G3DZ、形G3RZ、形G3FM

注: 形G3FMの詳細仕様に関しては、「コントロールコンポ 総合カタログ」(カタログ番号: SA00-206)をご覧ください。

小容量負荷

SSRには、入力信号がないときでも、出力(Load)側に数mAの漏れ電流 I_L が流れます。そのため、この漏れ電流が負荷の復帰電流より大きい場合復帰不良の原因となります。漏れ電流対策としては、SSRの開閉電流が大きくなるためのブリーダ抵抗Rを負荷と並列に接続してください。

$$R < \frac{E}{I_L - I} \quad \begin{array}{l} E: \text{負荷(リレーなど)の復帰電圧} \\ I: \text{負荷(リレーなど)の復帰電流} \end{array}$$

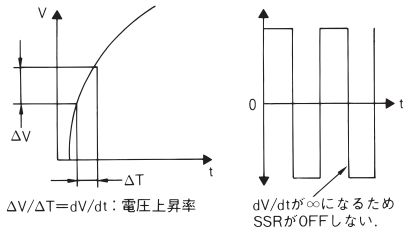


ソリッドステート・リレー 共通の注意事項

インバータ負荷

SSRの負荷電源としてインバータ制御された電源を使用しないでください。インバータ制御された波形は、矩形波になるため dV/dt が非常に大きく、SSRが誤点弧し復帰不良の原因となります。

入力側にインバータ制御された電源を使用する場合、電源の実効値がSSRの使用電圧範囲内であれば使用可能です。



容量性負荷

SSRのオフ時、電源電圧 + コンデンサのチャージ電圧がSSRの両端に印加されるため、SSRは使用可能電圧が電源電圧の2倍以上のSSRを選定ください。また、充電電流がSSRのサージオン電流耐量の $1/2$ 以下になるようなSSRを選定してください。

DC開閉用SSRの場合

接続について

DC開閉用SSRの場合、負荷の接続はSSR出力端子の+側、-側のどちらに接続しても使用できます。

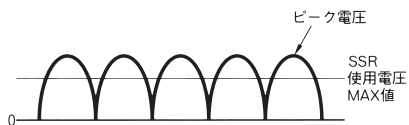
保護素子について

過電圧吸収素子は内蔵しておりませんので誘導負荷で使用される場合は必ず過電圧吸収素子を接続してください。

使用負荷電源に関して

1. 整流された電源について

交流電源を全波整流もしくは半波整流にて直流負荷電源とする場合、SSRの使用負荷電源の最大値を負荷電源のピーク電源が超えないようにしてください。このような場合、過電圧となりSSRの出力素子破壊の原因となります。



2. 交流負荷電源の使用周波数について

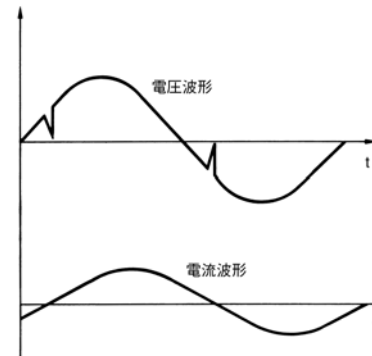
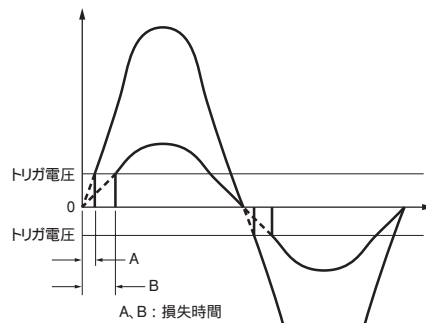
交流負荷電源の使用周波数範囲は、47~63Hzでご使用ください。

3. 交流低電圧負荷について

負荷電源をSSRの使用負荷電圧範囲の最小値以下で使用される場合、負荷に印加される電圧のロス時間(損失時間)が、SSR使用電圧範囲内の負荷と比較して長くなります。

下図の負荷例を示します。(損失時間が $A < B$ となっています。)実使用上において、この損失時間が問題にならないかご確認の上、ご使用ください。

なお、負荷電圧がトリガ電圧を下回った場合、SSRがオンできない原因となりますので、負荷電圧はAC75V以上に設定ください。



L負荷の場合は左図のように電流位相が遅れるためR負荷ほど損失は大きくなりません。それは電流が0になり、SSRがOFFしたときすでに高い電圧が印加されているからです。

4. 位相制御された交流電源について

位相制御された電源は使用できません。

使用環境および保管環境の注意事項

1. 使用周囲温度について

SSRの使用周囲温度定格は、熱のこもりがない条件下にて定められています。このため通風・換気などの放熱条件が悪く、熱のこもりが発生する場合、使用周囲温度定格を超えてSSRの故障および焼損の原因となります。

ご使用の際には、機種別に記載しております「負荷電流 - 周囲温度定格」を満足するように放熱設計をお願いします。

なお、環境条件(気候条件や室内空調条件など)やご使用条件(密閉盤内取り付けなど)によってはSSRの使用周囲温度が高温となる場合がありますので注意が必要です。

2. 輸送・設置について

製品を輸送・設置する場合は、製品を落下させたり、異常な振動や衝撃を加えないでください。製品の特性劣化、誤動作や故障の原因となります。

3. 振動・衝撃について

規格値以上の振動・衝撃が、SSRに加わることのないようにしてください。異常な振動・衝撃が加わると誤動作の原因となるだけでなく、SSR内部の部品の変形、破損などにより動作不良の原因となります。

なお、SSRに異常な振動を加えないためにも、振動を発生する機器類(モータなど)の影響を受けない場所、方法にて取りつけて(実装)ください。

4. 溶剤の付着について

SSRの樹脂部にシンナー、ガソリンなどの溶剤が付着しないようご注意ください。溶剤によりマーキングが消える原因となります。

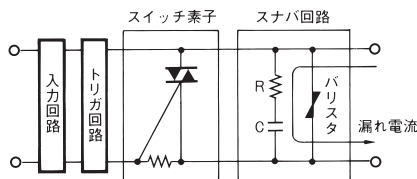
5. 油の付着について

SSRの端子台カバーに油が付着しないようご注意ください。カバーの白濁あるいはクラック(ひび割れ)の原因となります。

実作業に関して

1. 漏れ電流について

SSRは、入力がないときでもスナバ回路を通して漏れ電流が流れます。従って、SSRの交換・配線作業をする際には、必ず入力側および負荷側の電源をオフにして、安全をご確認の上、作業を実施してください。



2. 端子カットについて

オートカッターによる端子カットは実施しないでください。オートカッターなどにより端子カットを実施された場合、内蔵部品の損傷の原因になります。

3. 端子を変形させた場合

誤って変形させた端子を無理に修正し、使用することはしないでください。このような場合、SSRに無理な力が加わり、初期性能が維持できなくなります。

4. 保持金具について

保持金具の取り付け、取りはずしにおいては、金具が変形しないようにしてください。また、一度変形した金具は使用しないでください。SSRに強度の力が加わり特性を維持できない場合や、逆に十分な保持力が得られず、SSRのゆるみによる接触不良などの障害の原因になります。

5. プリント基板用SSRのはんだづけについて

- ・SSRのはんだづけは、260 5秒以内に実施してください。ただし、個別に条件設定されている機種については個別条件に従い、はんだづけを実施してください。（鉛フリー端子など）
- ・フラックスは、SSRの構成材の適合性から、非腐食性のロジン系をご使用ください。

6. 超音波洗浄について

超音波洗浄は実施しないでください。SSRを基板実装後などで超音波洗浄された場合、超音波によるSSR内部構成部の共振による内蔵部品損傷の原因になります。

フェイルセーフの考え方

1. 故障モードについて

SSRは、高ひん度開閉、高速開閉を必要とする場合に最適なりレーですが、使用条件・取り扱いを誤ると、素子破壊などの不具合の原因となります。

SSRは、半導体素子で構成されたりレーであり、サージ電圧や過電流などにて素子が破壊される故障を招きます。その際、素子の故障モードとしては、ショート故障(短絡故障)がほとんどであり、負荷の遮断不能の原因となります。

従って、SSRを使用した制御回路でフェイルセーフを考える場合、負荷電源をSSRのみにて遮断する回路でなく、負荷電源側に設置したコンタクトあるいはブレーカにより、SSR異常時に負荷を遮断する回路としてください。

例えば、ACモータを負荷とした回路にてSSRが半波故障した場合、DC励磁となり過電流がモータに流れ、モータが焼損する場合があります。こういった際には、ブレーカにより、モータへの電流を遮断する回路としてください。

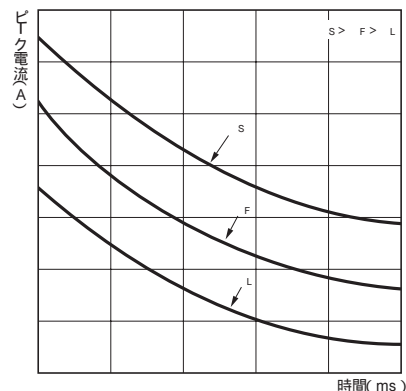
個所	原因	結果
入力部	過電圧印加	入力素子の破壊
出力部	過電圧印加	出力素子の破壊
	過電流通電	
全体	周囲温度が規定値以上	出力素子の破壊
	放熱状態が悪い	

2. 過電流保護について

SSRの負荷(Load)側に短絡電流あるいは過電流が流れた場合、SSRの出力素子が破壊されます。

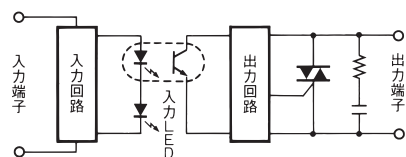
短絡保護の対策例としては、負荷と直列に速断ヒューズを付加してください。

速断ヒューズの保護協調条件としては、SSRのサージ耐量(I_s)、速断ヒューズの限流特性(I_f)、負荷の突入電流(I_L)が下記のグラフの関係を満足するように回路設計を実施してください。



3. 動作表示灯について

下図のように動作表示灯は、入力回路への通電を表示しており、出力素子オンの表示ではありません。



ソリッドステート・リレー 共通の注意事項

SSRの取り扱いに関して

落下禁止

SSRは、精密部品ですので実装前後にかかわらず、落下や規格値を超える振動・衝撃を加えないでください。

保障可能な振動・衝撃値は、機種別に定めていますので、カタログの各機種の項をご確認ください。

SSRを落下されたり、異常な振動・衝撃を加えられたりした場合、初期の特性を維持できなくなります。

また、落下されたり、異常な振動・衝撃を加えられたりした場合、SSRの内部部品の損傷などの不具合原因になります。

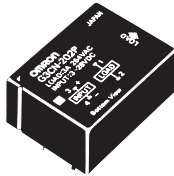
落下時SSRに加わる衝撃の大きさは、衝撃を与える状況により異なります。例えば、SSR単体をPタイルの上に落下させた場合、10cmの高さでも1,000m/s²以上に達することがあります。(この場合、床面の材質、床面とのあたりかた、落下高さなどによります。)

また、スティック包装状態においても同様に定格値を超える振動・衝撃を加えないでください。

端子配置/内部接続

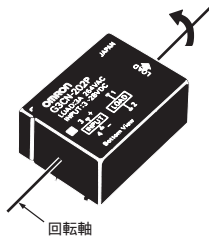
BOTTOM VIEW

下図のように上面から端子配列が見えない構造のリレーに限り、内部接続図をBOTTOM VIEWで記載しています。



BOTTOM VIEWの回転方向

コイルを左側(方向指示マークを左側)として矢印方向に回転させたときの端子配列を表示しています。



ソリッドステート・リレー 共通の注意事項

プリント基板用SSRに関して

1. プリント基板の選定

基板の材質

基板の材質には、大きく分けてエポキシ系とフェノール系があります。それぞれ下記のような特長があります。

用途や経済性を考慮の上選定ください。SSR搭載基板としては、はんだクラック対策の面からもエポキシ系をおすすめします。

項目	エポキシ系		フェノール系
	ガラス布基材エポキシ (GE)	紙基材エポキシ (PE)	紙基材フェノール (PP)
電気的特性	・絶縁抵抗が高い。 ・吸湿による絶縁抵抗の低下が少ない。	・GEとPPの間	・初期は高い絶縁抵抗をもっているが、湿気により低下しやすい。
機械的特性	・温・湿度による寸法変化が小さい。 ・スルホール基板、多層基板に適す。	・GEとPPの間	・温・湿度による寸法変化が大きい。 ・スルホール基板に適さない。
経済性	・高価	・やや高価	・安価
用途	・高信頼性を必要とする場合など	・GEとPPの中間的な用途	・環境が比較的良く配線密度の少ない場合など

基板の厚さ

基板の大きさ、基板に実装する部品の質量、基板の取り付け方法、使用温度などにより基板のそりが発生すると、SSR内部の機構にゆがみを生じ、性能を十分発揮できない原因となります。従って、材質も考慮した上で板厚を決定ください。

端子穴径およびランド径

端子穴径およびランド径は、使用のSSRのプリント基板加工寸法図をもとに下表から選定ください。ただし、スルーホールメッキ処理のランド径は、表の値より小さくすることが可能です。

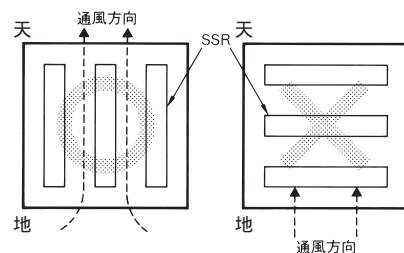
穴径 (mm)		最小ランド径 (mm)
公称値	公差	
0.6	±0.1	1.5
0.8		1.8
1.0		2.0
1.2		2.5
1.3		2.5
1.5		3.0
1.6		3.0
2.0		3.0

2. 取り付け間隔について

SSR取り付け部の周囲温度は、SSR規定使用周囲温度内としてください。多数個取り付けられた場合、異常にSSRが発熱することがありますので熱がこもらないように規定の間隔をあけてSSRを実装ください。

取り付け間隔の規定値は、カタログの機種個別の値を参照ください。(規定されていない場合、SSR1個分の間隔をあけてください。)

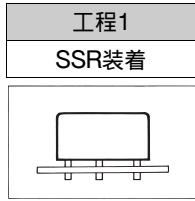
また、取り付け方向は通風の良い方向にて取り付けてください。(下図参照ください)



3. プリント基板用SSRの実装上の注意事項

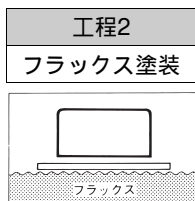
プリント基板への実装については、各々の工程で次の配慮をお願いします。

なお、機種個別に実装上の注意が必要な場合がありますので、各機種の“正しくお使いください”の欄もご覧ください。



工程1
SSR装着

端子を曲げて自立端子形にしないでください。SSRの初期性能が維持できない原因となります。
プリント基板の加工は、プリント基板加工図通り正しく行ってください。



工程2
フラックス塗装

フラックスは、SSR構成材の適合性から非腐食性のロジン系をご使用ください。フラックスの溶剤は化学作用の少ないアルコール系をご使用ください。フラックスがSSR端子以外に付着しないようにしてください。SSR底面等に付着すると絶縁劣化の原因となります。



工程3
予備加熱

はんだづけ性を良くするために必ず予備加熱を行ってください。予備加熱は下記条件で行ってください。

温度	100 以下
時間	1分以内

装置の故障などで長時間高温中に放置されたSSRはご使用にならないでください。初期の特性が変化する原因となります。



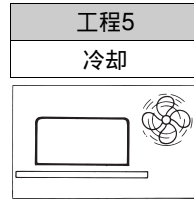
工程4
はんだづけ

自動はんだづけ
品質の均一性からフローソルダ式をおすすめします。

- ・はんだ：鉛フリーはんだ(Sn-3Ag-0.5Cu)
 - ・はんだ温度：約250 (DWSの場合は約260)
 - ・はんだ時間：約5秒以内(DWSの場合は、1回目約2秒、2回目約3秒)
 - ・はんだがプリント基板にあふれないように液面位置調整をしてください。
- 手はんだづけ
こて先の平滑仕上げをした後、下記条件にてはんだづけを行ってください。
- ・はんだ：鉛フリーはんだ(Sn-3Ag-0.5Cu)のやに入り(ロジン系)
 - ・はんだごて：30～80W
 - ・こて先温度：280～350
 - ・はんだ時間：約3秒以内

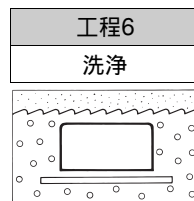


なお、上図のように、はんだに切断面を入れてフラックスの飛散を防止したものがありません。



工程5
冷却

自動はんだづけ後ははんだづけの熱によりSSRや他の部品を劣化させないように、ただちに送風して冷却してください。
はんだづけ後ただちに洗浄液などの冷たい液に浸漬しないでください。



工程6
洗浄

洗浄される場合、洗浄方法と洗浄液の選定には、下表をご参照ください。

洗浄方法

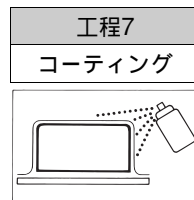
ボイリング洗浄または浸漬洗浄が可能です。ただし、超音波洗浄および端子カットは行わないでください。内部部品の破損の原因となります。洗浄液の温度は使用周囲温度以内で洗浄を行ってください。

洗浄液可否一覧表

洗浄液	可・否
塩素系 ベルクリーン クロロソルダ	可
水性 インダスコ 純水(湯)	可
アルコール IPA エタノール	可
その他 シンナー ガソリン	不可

- 注1. その他の洗浄液を使用される場合は、ご相談ください。フレオンTMC、シンナー・ガソリンはすべてのSSRに使用しないでください。
注2. 水素またはアルコール系をご使用の場合、SSRと基板間の洗浄性が劣る原因となります。

CFC-113(通称フロン)や1,1,1トリクロロエタンは、世界的に全廃のための活動が進められています。全廃活動にご協力をお願いいたします。



工程7
コーティング

SSR全体の樹脂固めは、行わないでください。SSRの特性が変化する原因となります。コーティング剤の温度は、使用周囲温度の最大値を超えないでください

コーティング

種類	可・否
エポキシ系	可
ウレタン系	可
シリコン系	可

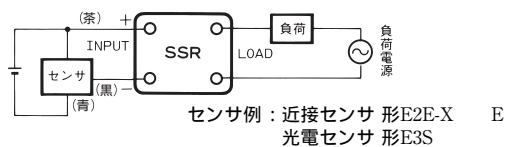
- 注. 形G3Mなどの熱容量の大きい基板用SSRにおいては、SSRの端子へのはんだづけが十分なされていることをご確認ください。

ソリッドステート・リレー 共通の注意事項

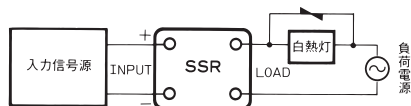
応用回路例

1. センサとの接続

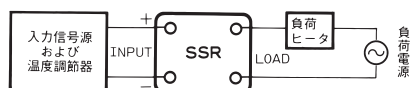
SSRは、近接センサ、光電センサなどのセンサに直接接続できます。



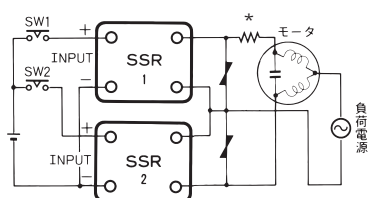
2. 白熱灯の点滅制御



3. 電気炉の温度制御



4. 单相誘導電動機の正逆運転



注1. SSR1、SSR2のどちらかオフしている側のSSRのLOAD端子間電圧は、LC結合により電源電圧の約2倍の電圧となるため、必ず使用電源電圧の2倍以上の出力定格電圧を有するSSRをご使用ください。

(例)電源電圧交流100Vの单相誘導電動機の正逆運転には、交流200V以上の出力電圧を有するSSRを使用する。

注2. SW1とSW2の切り替えには、必ず30ms以上のタイムラグを持たせてください。

* 進相コンデンサ放電電流制限抵抗。

本抵抗の選定については、ご使用のモータメーカー様へご確認をお願いします。