

●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。

安全上の注意事項

●安全性を確保するために注意が必要な事項です。

- ・御使用に際しましては必ずカタログをご確認ください。
- ・車の重要保安部品として使用されるときは十分な確認試験を実施してください。
- ・リレーの開閉容量値などの接点定格値を超える負荷にたいしては、絶対に使用しないでください。誤って使用されますと絶縁不良、接点の溶着、接触不良など規定の性能を損なうばかりでなく、リレー自体の破損、発煙、焼損の原因となります。
- ・リレーコイルへの過電圧印加、誤電圧印加（AC 電圧印加など）は絶対にしないでください。誤って印加されますと、過度の温度上昇、コイル焼損、電源短絡などリレー自体の故障の原因になります。
- ・リレー各端子への誤配線は絶対にしないでください。誤って接続されますと、リレー自体の破損、発煙、焼損の原因となるだけでなく、外部回路へ悪影響を与えます。
- ・リレーの耐久性（寿命）は開閉条件により大きく異なります。使用にあたっては、必ず実使用条件にて実機確認を行い、性能上問題のない開閉回数内にてご使用ください。
- ・特殊負荷、新規用途の負荷に対しては、実機による確認試験を十分実施してください。
- ・リレーは精密部品です。実装前後にかかわらず規格値を超える振動、衝撃を加えたり、落下させたりしないでください。万が一落下させたリレーは使用しないでください。
- ・リレーのケース取り外しや端子の加工は絶対にしないでください。特性を満足できないばかりか、破損、焼損、感電の原因となります。
- ・通電中のリレー端子部（充電部）およびソケットの端子部（充電部）には触らないでください。感電の恐れがあります。
- ・引火性ガス、爆発性ガスなどの雰囲気中でのリレーの使用はしないでください。開閉に伴うアークやリレーの発熱などにより、発火または爆発を引き起こす原因となります。

●リレーのご使用にあたって

- ・リレー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。
- ・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、すべて標準試験状態（温度+15～+35℃、相対湿度25～75%、気圧86～106kPa）のもとでの値です。実機確認を行う際には、負荷条件だけでなく使用環境も実使用状態と同条件で確認してください。
- ・カタログ中に記載の参考データは生産ラインの中からサンプリングした実測値を図に表したものです。保証値ではありません。
- ・本カタログに記載されている特性、定格、使用範囲を逸脱して使用された結果発生した不具合につきましては、保証できませんのでご了承ください。

車載および小型パワーリレー共通の注意事項

使用上の注意

目次

No.	大分類	No.	項目	関連ページ
①	コイル入力部	(1)	コイルの最大定格電圧	3
		(2)	コイル定格電圧	
		(3)	コイル電流のリップル率	
		(4)	コイル印加電圧の波形	
		(5)	コイルの印加電圧不足	
		(6)	コイルの極性について	
		(7)	コイル温度上昇による動作電圧変化	
		(8)	負荷開閉ひん度	4
		(9)	稀ひん度開閉あるいは無開閉通電	
		(10)	長期連続通電	
		(11)	コイルオフ時のサージ防止	
		(12)	コイルへの漏れ電流	4
②	接点出力部 (負荷回路)	(1)	最大開閉電流	
		(2)	接点回路の電流	
		(3)	開閉耐久性(寿命)	
		(4)	抵抗負荷と誘導負荷	
		(5)	接点の転移現象	
		(6)	接点保護回路	
		(7)	外部回路からのサージ対策	5
		(8)	モータの正逆切り替え	
		(9)	異なる容量の負荷接続	
		(10)	a・b接点間のアークによる短絡が起こる回路	6
		(11)	1a1b接点リレーの1c使用	
③	実装設計	(1)	配線用リード線径	6
		(2)	ソケットを用いた場合	
		(3)	取りつけ方向	
		(4)	マイコンなどが近接する場合	
④	使用環境および 保管環境	(1)	使用・保管・輸送環境	7
		(2)	使用雰囲気	
		(3)	悪性ガス(シリコン、硫化ガス、有機ガス)雰囲気中での使用	
		(4)	塵埃の発生する雰囲気中使用する場合	
		(5)	熱帯地方へ輸出する場合	
		(6)	水、薬品、溶剤、油の付着	
		(7)	振動、衝撃	
		(8)	外部磁界	
		(9)	外部荷重	
		(10)	磁性粒の付着	

共通の注意事項

No.	大分類	No.	分類/項目	No.	項目	関連ページ
⑤	リレーの実装作業	(1)	共通	①	タブ端子へのはんだ付け禁止	8
				②	ケース取りはずし、端子切断禁止	
				③	端子を变形させた場合	
				④	リレー交換、配線作業時	
				⑤	コーティング、パッキング実施の場合	
		(2)	プリント基板用リレー	①	超音波洗浄	9
		(3)	プラグインリレー	①	表面接続ソケット	
				②	リレーの抜き差し方向	
⑥	プリント基板用リレー	(1)	プリント基板の選定	①	基板の材質	
				②	基板の厚さ	
		(2)	取り付け間隔	①	周囲温度	
				②	相互磁気干渉	
		(3)	ノイズ対策のためのパターン設計	①	コイルからのノイズ	
				②	接点からのノイズ	
		(4)	ランド形状			
		(5)	プリント基板の固定方法			
		(6)	車載用リレーの自動実装			10
		(7)	端子形状			13
		(8)	保護構造			

①コイル入力部

(1) コイルの最大定格電圧

コイルの最大定格電圧は、コイル温度上昇とコイル絶縁皮膜材料の耐熱温度（耐熱温度を超えるとコイルの焼損やレアショートの原因となります。）から求められる他に、絶縁物の熱的変化や劣化、さらに他の制御機器を損なわないこと、人体に害を与えないこと、火災の原因にならないことなど重要な制約を受けていますので、カタログ記載の規定値を超えないようにしてください。

最大定格電圧は、リレーコイルに印加できる電圧の最大値で、連続印加電圧の許容値ではありません。個別カタログをご確認ください。

(2) コイル定格電圧

コイルには定格電圧を印加してご使用ください。動作電圧以上の電圧印加でリレーは動作しますが、規定の性能を得るためには、コイルに定格電圧を印加してご使用ください。

(3) コイル電流のリプル率

リップルを含む直流電源の場合、リップル率 $\pm 5\%$ 以下になるような電源をご使用ください。コイル電流のリプル率が大きくなると、動作電圧が大きく変化したり、うなりが発生する原因になります。たとえば半波整流回路と平滑コンデンサの組み合わせにおいて、平滑用コンデンサ容量が小さいとリップルが大きくなります。

(4) コイル印加電圧の波形

コイルに印加する電圧波形は矩形波（方形波）を原則とします。ゆるやかに上昇または降下するような電圧は印加しないでください。

また、限界リレー的（電圧または電流がある限界値に達した瞬間にオン（オフ）する使用）な使い方もしないでください。このような使い方では、動作電圧が動作ごとに異なるなどの誤動作や動作バラツキの原因となります。また、動作、復帰時間が長くなり、接点耐久性の低下や溶着の原因となります。必ず直投法（瞬時オン、瞬時オフ）でご使用ください。

(5) コイルの印加電圧不足

コイルへ印加する電圧が不足しますと、リレーが動かないか、あるいは動作不安定となり、接点耐久性の低下・溶着などの接点障害の原因となります。

特に大型モータなど、電源投入時に大きな突入電流が発生する負荷を動作させた瞬間に、リレーコイルへの印加電圧が低下する場合があります。

また、電圧不足状態にてリレーが動作している場合は、カタログで規定しているスペック未満の振動・衝撃値でもリレーが誤動作する原因となります。従って、リレーのコイルへは、定格電圧を印加してください。

(6) コイルの極性について

カタログの各リレーの端子No.と印加電源の極性をご確認の上、正しく接続してください。

コイルへのサージキラー用ダイオードを付加したリレーや動作表示付きリレーなどの場合、コイル印加電源の極性を逆接続するとリレーの動作不良、ダイオードの破壊、動作表示灯の不点灯の原因になります。また、ダイオード付きリレーの場合は、回路短絡の発生により回路内の機器の破損の原因となります。なお、永久磁石を磁気回路に使用した有極リレーの場合、コイルへの印加電源を逆接続した場合、リレーは動作しません。

(7) コイル温度上昇による動作電圧変化

ホットスタート状態および周囲温度が $+20^{\circ}\text{C}$ を超える状態ではカタログ記載の動作電圧の規定値を満足できない場合がありますので、実使用状態での確認を実施してください。

コイルの温度上昇により、コイル抵抗が増加し、動作電圧が高くなります。銅線の抵抗温度係数は、 1°C 当たり約 0.4% で、この割合でコイル抵抗が増加します。

カタログ記載の動作電圧・復帰電圧の規定値はコイル温度が $+20^{\circ}\text{C}$ のときの値です。

車載および小型パワーリレー共通の注意事項

(8) 負荷開閉ひん度

負荷開閉の可能な動作ひん度は、負荷の種類・電圧・電流によって異なりますので、必ず実機にてご確認ください。負荷開閉が不可能な高ひん度開閉を実施された場合、接点間のアーク接続・短絡により開閉不能の原因となります。

(9) 稀ひん度開閉あるいは無開閉通電

微小負荷において、開閉ひん度が少ないか開閉を伴わない通電の使い方はしないでください。長期間接点の開閉が行われない場合、接点表面での皮膜などの生成などにより、接触不安定の原因となります。万一の接触不良や断線に備え、フェールセーフの回路設計をお願いします。

(10) 長期連続通電

例えば、リレーを開閉動作しないで長期連続通電するような回路で使用する場合には、コイル自身の発熱によるコイルの絶縁劣化が促進されます。カタログをご確認の上お使いください。

(11) コイルオフ時のサージ防止

コイルオフ時にコイルより発生する逆起電圧は、半導体素子の破壊や装置の誤動作の原因となります。

対策として、コイル両端にサージ吸収回路を付加するか、サージ吸収回路を内蔵した機種を選定してください。なお、サージ吸収回路を付加した場合、リレーの復帰時間が長くなりますので、実使用回路にてご確認の上、使用ください。

なお、ダイオードのくり返し尖頭逆電圧および直流逆電圧は、外部からのサージも考慮して余裕のあるもの、また平均整流電流はコイル電流以上のダイオードをご使用ください。

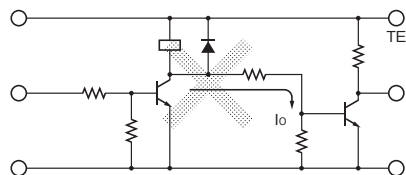
また、コイルに並列に誘導負荷が接続されるなど、電源中にサージが含まれている条件下での使用はしないでください。

付加した(内蔵した)コイルサージ吸収用ダイオードが破損する原因となります。

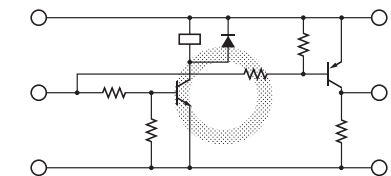
(12) コイルへの漏れ電流

リレーコイルへ漏れ電流を流さないでください。改善例①、②のような回路にしてください。

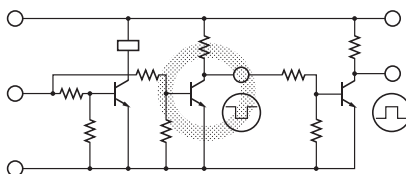
漏れ電流を生じる回路の例



改善例①



改善例②：入力と同位相の出力値が必要な場合



②接点出力部(負荷回路)

(1) 最大開閉電流

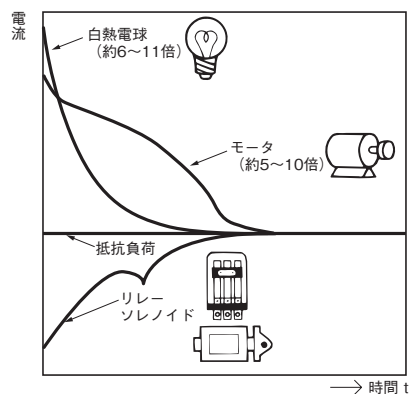
接点が開閉できる最大電流です。突入電流・しゃ断電流も最大開閉電流を超えることはできません。また、最大開閉電流での繰り返し開閉は保障できません。耐久性(寿命)については実負荷でご確認ください。

(2) 接点回路の電流

接点の開路時および閉路時の電流は接点に重大な影響を与えます。例えば、負荷がモータやランプのときは閉路時の突入電流が大きいほど、接点の消耗量、転移量が増大し、接点の溶着、転移による接点ロッキングといった支障の原因となります。

(下図に代表的な負荷と突入電流の関係を示します。) また、直流電源の負荷で規定以上の高電流で使用した場合、接点アークの継続・短絡による開閉不能の原因となります。

直流負荷の種類と突入電流



交流負荷の種類と突入電流

負荷の種類	突入電流/ 定常電流	波形
ソレノイド 	約10倍	
白熱電球 	約10~15倍	
モータ 	約5~10倍	
リレー 	約2~3倍	
コンデンサ 	約20~50倍	
抵抗負荷 	1	

(3) 開閉耐久性(寿命)

開閉耐久性は、コイルの駆動回路、負荷の種類、開閉ひん度、開閉位相、周囲雰囲気などにより異なりますので必ず実機にてご確認の上、ご使用ください。カタログ記載の開閉耐久性は、下記条件のものです。

コイル駆動回路	コイルへの定格電圧印加 (直投法(瞬時オン、瞬時オフ)による)
負荷の種類	定格負荷
開閉ひん度	個別定格による
周囲雰囲気	標準試験状態による

(4) 抵抗負荷と誘導負荷

誘導負荷の開閉能力は、誘導負荷に貯えられる電磁エネルギーの影響で抵抗負荷の開閉能力に比べ、一般的に低下します。

(5) 接点の転移現象

接点の転移現象というのは、直流負荷開閉において、片方の接点が溶融あるいは蒸発して他方の接点に転移していくことで、開閉回数の増加と共に凹凸が生じ、ついにはこの凹凸がロックされた状態になり、あたかも接点溶着を起こしたようになることです。これは直流の誘導または容量負荷で電流値の大きい場合や突入電流の大きい場合（数A～数10A）、すなわち、接点閉路時に火花の出るような回路で多く発生します。この対策としては接点保護回路の採用や、負荷に合った接点材料の選定が必要になります。一般的にはマイナス側接点に凸、プラス側に凹の形状になります。直流大容量負荷（数A以上）については、実機での確認試験が必要です。

サージキラーの代表例（参考例）

項目 分類	回路例	適用		特徴、その他	素子の選定の目安
		AC	DC		
CR方式		* △	○	* AC電圧で使用する場合は、負荷のインピーダンスがC、Rのインピーダンスより十分小さいこと。接点が開路のとき、C、Rを通して、誘導負荷に電流が流れます。	C、Rの目安としては C：接点電流1Aに対し0.5～1（μF） R：接点電圧1Vに対し0.5～1（Ω） です。ただし負荷の性質や特性のパラツキなどにより異なります。 Cは接点開離時の放電抑制効果を受けもち、Rは次回投入時の電流制限の役割ということを考慮し、実験にてご確認ください。 Cの耐電圧は一般に200～300Vのものを使用してください。AC回路の場合はAC用コンデンサ（極性なし）をご使用ください。
		○	○	負荷がリレー、ソレノイドなどの場合は復帰時間が遅れます。	
ダイオード方式		×	○	誘導負荷に貯えられた電磁エネルギーを並列ダイオードによって、電流の形で誘導負荷へ流し、誘導負荷の抵抗分でジュール熱として消費させます。この方式はCR方式よりもさらに復帰時間が遅れます。	ダイオードは逆耐電圧が回路電圧の10倍以上のもので順方向電流は負荷電流以上のものをご使用ください。 電子回路では回路電圧がそれほど高くない場合、電源電圧の2～3倍程度の逆耐電圧のものでも使用可能です。
ダイオード + ツェナーダイオード方式		×	○	ダイオード方式では復帰時間が遅れすぎる場合に使用すると効果があります。	ツェナーダイオードのツェナー電圧は、電源電圧程度のものを使用します。
バリスタ方式		○	○	バリスタの定電圧特性を利用して、接点間に高い電圧が加わらないようにする方式です。この方法も復帰時間が多少遅れます。 電源電圧が24～48V時は負荷間に、100V～200V時は接点間のそれぞれに接続すると効果的です。	バリスタのカット電圧Vcは下記の条件内になるように選びます。交流では√2倍する必要があります。 Vc > （電源電圧 × 1.5） ただし、Vcを高く設定しすぎると高電圧へのカットが働かなくなるため効果が弱くなります。

なお、次のようなサージキラーの使い方は避けてください。

しゃ断時のアーク消弧には非常に効果がありますが、接点の開路時Cにエネルギーが蓄えられているため、接点の投入時に短絡電流が流れるので、接点が溶着しやすい。

しゃ断時のアーク消弧には非常に効果がありますが、接点の投入時にCへの異常な充電電流が流れるので接点が溶着しやすい。

通常、直流誘導負荷は、抵抗負荷に比べ開閉が困難とされていますが、適切なサージキラーを用いると抵抗負荷と同程度まで性能が向上します。

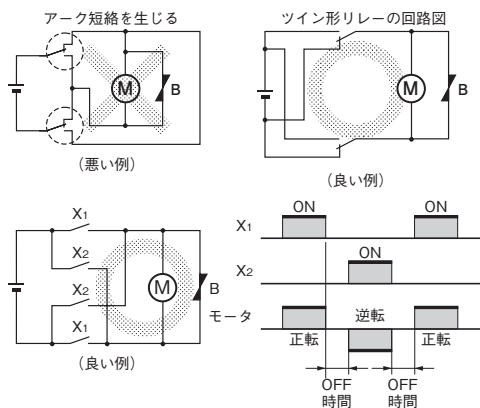
(7) 外部回路からのサージ対策

雷サージなどのリレーの耐電圧値を超えるサージが印加される可能性のあるところには、サージアブソーバなどの保護回路を付加ください。リレーの耐電圧値を超える電圧が印加されるとコイルー接点間または同極接点間にせん絡および絶縁劣化を生じる原因となります。

車載および小型パワーリレー共通の注意事項

(8) モータの正逆切り替え

モータの正逆転切り替えの場合は必ず複数（ツイン形リレー含む）のリレーをご使用ください。2個のリレーやツイン形リレーを利用して図のようなモータの正逆転切り替えを行う場合、2個のリレーの動作シーケンスにおいて、タイムラグ（オフ時間）を必ず設けてください。タイムラグは100ms以上確保してください。（図記号はカタログ表記の接点記号による）



(9) 異なる容量の負荷接続

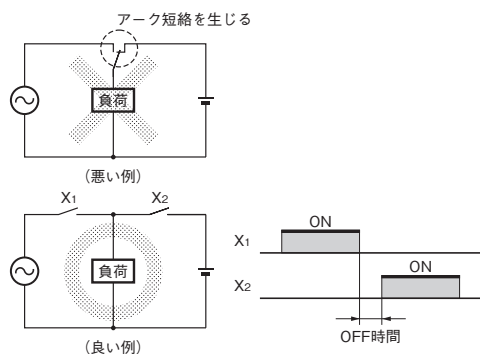
1個のリレーで大きな負荷と微小負荷を同時に開閉することはしないでください。

大きな負荷を開閉したとき発生する接点飛散物により微小負荷開閉用接点の清浄性が失われる原因となり、微小負荷開閉接点で接触不良を生じる場合があります。

(10) a・b接点間のアークによる短絡が起こる回路

a、b接点をもつリレーで、a、b接点の間隔が小さいリレーや、大電流を開閉するときなどはアークによる接点間短絡が起こる原因となります。

a、b、c接点を短絡したときに過電流が流れたり焼損する回路構成はしないでください。（図記号はカタログ表記の接点記号による）

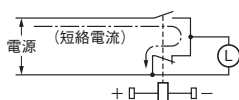


(11) 1a1b接点リレーの1c使用

a、b、c接点が短絡接続すると、それによって、過電流が流れたり、焼損するという回路構成はしないでください。

また、1a1bリレーにおいてモータの正逆を実施される場合も短絡電流が流れる場合があります。

a接点とb接点の非同時動作性による短絡や、a、b接点の間隔が小さいとき、大電流を開離するときなどにアークによる接点間短絡の発生が考えられます。（図記号はカタログ表記の接点記号による）



③実装設計

(1) 配線用リード線径

接続に関しては、負荷電流の大きさと線径が決定します。目安として下表に示す断面積以上のリード線をご使用ください。リード線が細い場合、リード線の異常加熱により焼損の原因となります。

許容電流 (A)	断面積 (mm ²)
6	0.75
10	1.25
15	2
20	3.5

(2) ソケットを用いた場合

リレーとソケットの定格を確認いただき、低い側の定格内にてご使用ください。リレーとソケットの定格値が異なっている場合があり、高い側の定格で使用されますと、接続部の異常発熱、焼損の原因となります。

(3) 取り付け方向

機種により取り付け方向を指定しているものがありますので、カタログにて確認の上、正しい取り付け方向でご使用ください。

(4) マイコンなどが近接する場合

マイコンなど外来ノイズに弱い機器が近接する場合、ノイズ対策を考慮したパターン設計や回路設計を実施してください。マイコンなどを使用してリレーを駆動し、リレー接点で大電流を開閉する場合、アークにより発生するノイズがマイコンの誤動作の原因となります。

④使用環境および保管環境

(1) 使用・保管・輸送環境

使用・保管・輸送時は直射日光を避け、常温・常湿・常圧に保ってください。

- ・高温多湿の雰囲気中で長期間放置あるいは使用すると接点表面に酸化皮膜や硫化被膜が生成され、接触不良などの不具合の原因となります。
 - ・高温多湿の雰囲気中で周囲温度が急激に変化するとリレー内部で結露が発生し、この結露により絶縁不良や絶縁材料表面でのトラッキング（通電現象）による絶縁劣化が発生する場合があります。
- また湿度の高い雰囲気中において、比較的大きなアーク放電がともなう負荷開閉ではリレー内部に青緑色の腐食生成物が発生する場合があります。これらを防ぐために、湿度の低い雰囲気中での使用をおすすめします。
- ・リレーを長期にわたって保管された後使用される場合は、通電検査を実施後使用ください。リレーを全く使用しないで保管しておくだけでも、接点表面の化学的变化などにより接触不安定や接触障害が発生したり、端子のはんだ付け性が低下したりする場合があります。

(2) 使用雰囲気

- ・引火性ガスや爆発性ガス雰囲気中では、絶対に使用しないでください。リレー開閉時に発生するアークや発熱により発火、爆発を誘発する恐れがあります。
 - ・周囲に塵埃の存在する雰囲気での使用はしないでください。リレー内部に塵埃が浸入し接点接触不良発生の原因となります。やむを得ずこのような雰囲気中で使用する場合、リレーを密封したプラスチック・シールタイプのものを検討ください。
 - ・氷点下での使用において、リレー内部の飽和水蒸気量およびリレー各部温度変化の関係により接点表面に氷結膜が精製し接触障害が発生する恐れがあります。
- システムユニットでの氷結発生の有無をご確認ください。

(3) 悪性ガス雰囲気中(硫化ガス、有機ガス、シリコンガス)での使用・リレー近傍でのシリコン含有製品の使用について

周囲に硫化ガス（SO₂、H₂S）、有機ガス、シリコンガスの存在する雰囲気や、シリコン含有製品の近傍では使用しないでください。

硫化ガスや有機ガス雰囲気中でリレーを長期間放置あるいは使用される場合、接点表面が腐食し接触不安定や接触障害が発生したり、端子のはんだ付け性が低下する場合があります。

また、シリコンガス雰囲気中でリレーを長期間放置あるいは使用される場合やリレー近傍でシリコンを含有した製品(シリコンゴム、シリコングリス、シリコンオイル、シリコンコーティング剤など)を使用した場合、接点表面に酸化シリコンが生成して接触不良の原因となる場合があります。

項目	処理
外箱・ハウジング部	パッキンなどを用いたシール構造にする。
リレー	プラスチック・シールリレー（ただし、シリコンの影響が考えられる場合は除く）、あるいはハーメチック・シールリレーを使用する。
基板・銅箔部	コーティング処理をする。
コネクタ部	金メッキ、あるいはロジウムメッキ処理をする。

(4) 塵埃の発生する雰囲気中使用する場合

塵埃の発生する雰囲気中でリレーを使用する場合、塵埃がリレー内部に侵入し、接点間に挟まって閉路しない原因となります。また、線屑などの導電物体がリレー内部に侵入した場合、接触不良・回路短絡の原因となります。

このような場合、塵埃対策を実施するかシール形リレーをご使用ください。

(5) 熱帯地方へ輸出する場合

熱帯地方へ輸出する場合には、以下のリレーをご使用ください。

- ・プラスチック・シールリレー

他の種類のリレーを使用されると、金属部品の錆などにより動作トラブルが発生することがあります。

(6) 水、薬品、溶剤、油の付着

水や薬品、溶剤、油がかかる雰囲気中での使用・保管はしないでください。リレーに水や薬品がかかった場合、さび・腐食・樹脂の劣化およびトラッキングによる焼損の原因となります。また、シンナーやガソリンなどの溶剤付着はマーキング消えや部品劣化の原因となります。

透明ケース(ポリカーボネイト製)に油が付着すると、ケースの白濁あるいはケースにクラック(ひび割れ)が発生する原因となります。

(7) 振動・衝撃

リレーは、精密部品ですので実装前後にかかわらず、規格値を超える振動・衝撃を加えないでください。保証可能な振動・衝撃値はリレー個別に定めていますので、カタログの各リレーの項をご確認ください。

リレーに異常な振動・衝撃を加えられたりした場合、初期の性能を維持できなくなります。

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。

(8) 外部磁界

800A/m以上の外部磁界の存在する場所では使用はしないでください。

強い外部磁界の存在する場所で使用されると誤動作の原因となります。

また、開閉時に接点間に発生するアーク放電が磁界により押し曲げられ、せん絡し、絶縁不良を生じる原因となります。



(9) 外部荷重

リレーに外部からの荷重が加わる状態での使用あるいは保管はしないでください。リレーの初期性能を保てない原因となります。

(10) 磁性粒の付着

リレーを磁性粒の多い雰囲気中で使用しないでください。

磁性粒がケースに付着することにより性能を維持できない原因となります。

車載および小型パワーリレー共通の注意事項

⑤ リレーの実装作業

(1) 共通

① タブ端子へのはんだ付け禁止

タブ端子へのリード線のはんだ付けはしないでください。リレーの構造変形およびフラックスの浸入による接触不良の原因になります。

② ケース取りはずし、端子切断禁止

ケースの取りはずしや端子カットは絶対にしないでください。ケースの取りはずしや、端子カットは、初期性能を損なう原因になります。

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て使用しないでください。このような場合、リレーに無理な力加わり、初期性能が維持できなくなります。

④ リレー交換、配線作業時

リレーを交換・配線作業をする際には、必ずコイルおよび負荷側の電源をOFFにして、安全をご確認の上作業を実施してください。

⑤ コーティング、パッキング実施の場合

リレー内部にフラックス、コーティング剤、パッキング樹脂などが流れ込まないようにしてください。リレー内部にフラックス、コーティング剤、パッキング樹脂などが侵入すると、接触不良、動作不良などの原因になります。

コーティング・パッキングを実施する場合は、プラスチックシール形リレーをご使用ください。

また、コーティング剤、パッキング樹脂はシリコンを含まないものをご使用ください。

コーティングの場合は、実機で影響がないかをご確認ください。

コーティング剤の種類

項目 種類	プリント基板 への可否	特徴
エポキシ系	可	絶縁性良好。作業性にやや難点がある。
ウレタン系	可	絶縁性、塗布作業良好。溶剤がシンナー系のものが多いので作業時リレーに付着しないこと。
シリコン系	否	絶縁性、塗布作業良好。シリコンガスが、リレー接触不良の原因になる。

(2) プリント基板用リレー

① 超音波洗浄

リレーの超音波洗浄は実施しないでください。超音波洗浄された場合、超音波によるリレー内部構成品の共振による接点スティッキング、コイル断線の原因になります。

② プリント基板への取り付け

端子を曲げてプリント基板に固定することは、お避けください。リレーの性能を保証できなくなることがあります。

(3) プラグインリレー

① 表面接続ソケット

・ソケット取り付けねじ

表面接続ソケットは、取り付け穴加工後、ねじでゆるみのないように取りつけてください。ソケット取り付けねじにゆるみがあると、振動・衝撃でソケットやリレーがはずれたり、リード線がはずれる原因となります。

・リード線のねじ締め接続

リード線のねじ締め接続は、以下のトルクにて実施ください。

① M3ねじソケット : 0.78 ~ 1.18 N・m

② M3.5ねじソケット : 0.78 ~ 1.18 N・m

③ M4ねじソケット : 0.98 ~ 1.37 N・m

表面接続ソケットでねじ締め接続をされる場合、ねじ締めが不十分だとリード線がはずれたり、接触不良により、異常発熱または発火の原因となります。また締め過ぎるとねじ山つぶれの原因となります。

・リレーとソケットの確実な接続を維持するために保持金具をご使用ください。

異常な振動・衝撃が加わった場合、リレーがソケットからはずれる原因となります。

② リレーの抜き差し方向

リレーとソケットとの抜き差しは、ソケット表面に対して垂直方向に行ってください。



リレーを斜めに抜き差ししますと、リレー本体の端子の曲がりや、ソケットとの接触不良などの障害の原因となります。

⑥車載用リレー

(1) プリント基板の選定

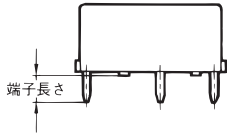
①基板の材質

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。用途を考慮の上選定ください。リレー搭載基板としては、ハンダクラック対策の面からもエポキシ系をおすすめします。

材質	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)
電氣的特性	・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の中間	・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。 ・スルーホール基板、多層基板に適す。	・GEとPPの中間	・温・湿度による寸法変化が大きい。 ・スルー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

②基板の厚さ

基板の大きさ、基板に実装する部品の重量、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、リレー内部の機構が歪みを生じ、規定の性能を劣化させる原因となります。従って、材質も考慮した上で板厚を決定してください。基板の厚みは、 $t=0.8, 1.2, 1.6, 2.0\text{mm}$ が一般的ですが、リレーの端子長さを考慮した場合、 1.6mm が最適です。



③端子穴径およびランド径

穴径およびランド径は、使用のリレーのプリント基板加工寸法図をもとの下表を目安に選定してください。ただし、スルーホールメッキ処理のランド径は、下表の値よりも小さくすることが可能です。

穴径 ϕ (mm)		最小ランド径 ϕ (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

①周囲温度

リレーの取り付け間隔は、個別カタログをご確認の上、個別に取り付け間隔を規定されているものについては、必ず規定値以上の間隔をあけて実装ください。

リレーを2個以上取り付けると、相互作用により異常に発熱する場合があります。また、カードラック取り付けなどにより基板を多数枚重ねて取り付ける場合も同様に温度の異常上昇の原因となります。リレーの取り付けにおいては、熱がこもらないように間隔をあけて、リレーの周囲温度が規定の使用温度範囲内になるようにしてください。

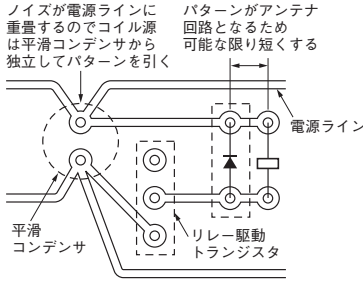
②相互磁気干渉

リレーを2個以上取り付けると、個々のリレーから発する磁界が干渉することにより、リレーの特性が変化する場合があります。必ず、実機にてご確認の上、ご使用ください。

(3) ノイズ対策のためのパターン設計

①コイルからのノイズ

コイルをオフ時、コイル両端に逆起電力が発生して、スパイク状のノイズが発生しますので、サージ吸収用ダイオードを接続ください。また、ノイズ伝播を少なくするための回路例を以下に示します。



②接点からのノイズ

接点部でモータ、トランジスタなどサージを生ずる負荷を開閉している場合は、電子回路にノイズを伝達する可能性がありますので、パターン設計時に以下の3点を考慮ください。

1. 接点部のパターンに信号伝達用パターンを近づけない。
2. ノイズ源となるパターンは、長さを短くする。
3. グランドのパターンを設けるなどして電子回路から遮へいする。

(4) ランド形状

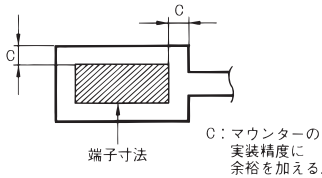
はんだフィレットが均一になるためにランド部は、銅箔パターンの中心線線になるようにしてください。

良い例	
悪い例	

自動はんだ後、手はんだ付けによる部品およびリレーを後づけする場合、ランドの一部に切り欠け部を設けることで、端子穴を確保できます。



表面実装用リレーの場合、マウンターの実装精度を考慮してランドの寸法を決定ください。



(5) プリント基板の固定方法

プリント基板は、外部振動・衝撃が基板と共振することにより増幅したり、振動持続時間が長くなる場合があります。

下表を考慮した固定方法を実施ください。

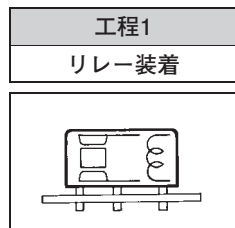
取り付け状態	対策
ラック取り付け	ガタのないガイドにする。
ねじ取り付け	・ねじでしっかりと取り付ける。 リレー取り付けなどの重量物は、ねじ締めつけ部の周辺に配置する。 ・音響製品などのショックノイズを嫌うものは、締めつけ部にゴムワッシャーなどの緩衝材を入れる。

車載および小型パワーリレー共通の注意事項

(6) 車載用リレーの自動実装

①スルーホール形

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、 リレー個別に実装上の注意が必要な場合がありますので、
 各リレーの “正しい使い方” の欄もご覧ください。



工程1

リレー装着

- ①端子を曲げて自立端子型にしないでください。
リレーの初期性能が維持できない原因となります。
- ②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。

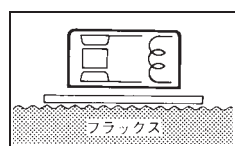
自動実装の可否

種類	構造	ケース入り形	耐フラックス形	プラスチックシール形
スティック 梱包タイプ		否	可	可

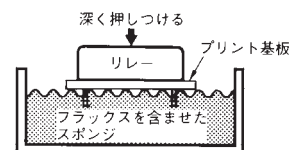


工程2

フラックス塗布



- ①ケース入り形は、フラックス浸入対策が施してありません。
従って右図のようにフラックスをスポンジに含ませ、その上からプリント基板を深く押しつける方法にした場合、フラックスがリレー内に入りますので、絶対にやめてください。
また、深く押しつけますと耐フラックス形でもフラックスがリレー内に入ることがありますのでご注意ください。
- ②フラックスは、リレー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。
フラックスがリレー内部に浸入しないように薄く均一に塗布してください。
フラックスがプリント基板より上にあふれないよう位置調整してください。
また、ディップ式塗布につきましてもフラックス液面位置を確実にしてください。
- ③フラックスがリレー端子以外に付着しないようにしてください。リレー床面等に付着しますと絶縁劣化の原因となります。



悪い例

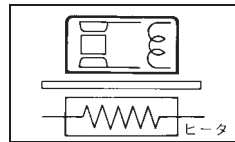
ディップ式塗布の可否

ケース入り形	耐フラックス形	プラスチック・シール形
否	可 (スプレーフレキサ 使用時確認要)	可



工程3

予備加熱



- ①はんだ付け性を良くするために必ず予備加熱を行ってください。
- ②予備加熱は下記条件で行ってください。

温度	100℃ 以下
時間	40秒 以内

- ③装置の故障などで長時間高温中に放置されたリレー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。

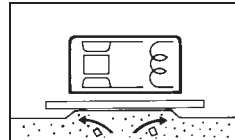
予備加熱の可否

ケース入り形	耐フラックス形	プラスチック・シール形
否	可	可



工程4

はんだ付け



自動はんだ付け

- ①品質の均一性からフローソルダ式をおすすめします。
・はんだ温度: 約260℃
・はんだ時間: 約5秒以内
・はんだがプリント基板上にあふれないよう液面位置調整をしてください。

自動はんだ付けの可否

ケース入り形	耐フラックス形	プラスチック・シール形
否	可	可

手はんだ付け

- ①こて先の平滑仕上げをした後、下記条件にてはんだ付けを行ってください。
・はんだごて: 30~60W
・こて先温度: 350℃
・はんだ時間: 約3秒以内
- ②なお、右図のように、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す。



手はんだ付けの可否

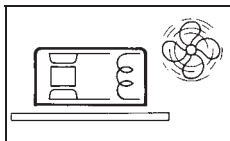
ケース入り形	耐フラックス形	プラスチック・シール形
可	可	可

次頁へ続く

車載および小型パワーリレー共通の注意事項

工程5

冷却



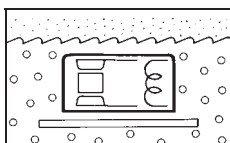
- ①自動はんだ付け後は、はんだ付けの熱によりリレーや他の部分を劣化させないよう、ただちに送風して冷却してください。
- ②プラスチック・シール形は洗浄ができますが、はんだ付け後ただちに洗浄液などの冷たい液に浸漬しないでください。密封性が損なわれる原因となります。

冷却

耐フラックス形	プラスチック・シール形
要	要

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。

①洗浄方法

ケース入り形	耐フラックス形	プラスチック・シール形
ボイルング洗浄または浸漬洗浄は不可です。 プリント基板の裏面だけブラッシング洗浄してください。		ボイルング洗浄または浸漬洗浄が可能です。 ただし、超音波洗浄(超音波洗浄対応品を除く)および、端子カットは行わないでください。 コイル断線や接点のスティッキングを起こす原因となります。 洗浄される場合は、アルコール系または水系の洗浄液をご使用ください。 また、洗浄温度は40℃以下にしてください。

②洗浄液可否一覧表(参考)

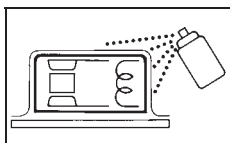
洗浄液	プラスチック・シール形
塩素系 ・ペルクリーン ・クロロソルダ	可
水性 ・インダスコ ・ホリス ・純水(湯)	可
アルコール ・IPA ・エタノール	可
その他 ・シンナー ・ガソリン	不可

- 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。フロンTMC、シンナー・ガソリンはすべてのリレー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、リレーと基板間の洗浄性が劣る原因となります。この対策としてスタンドオフを高くした仕様をそなえた機種があります。

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



- ①ケース入り形、耐フラックス形は、コーティング剤がリレー内部に浸入し接触障害を起こす原因となりますのでコーティングしないでください。または、リレーを後付けとしてください。
- ②コーティング剤の種類によっては、リレーのケースを破損させたり、シール剤を化学的に溶解させ、密封破壊の原因となりますので十分確認の上、選択してください。
- ③リレー全体の樹脂固めは、行わないでください。リレー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	構造	プラスチック・シール形
エポキシ系		可
ウレタン系		可
シリコン系		不可
フッ素系		可

車載および小型パワーリレー共通の注意事項

②サーフェス・マウント形

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行い、 はんだリフロー条件を設定してください。

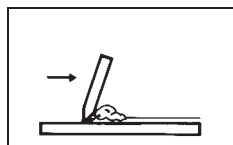
なお、 リレー個別に実装上の注意が必要な場合がありますので、

各リレーのページもご参照ください。



工程1

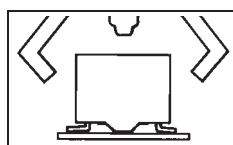
クリームはんだ印刷



- ・クリームはんだの選択について、フラックス中に塩素が多く含有しているものはリレーの端子や基板のパターンを腐食させる原因となりますので塩素含有の少ないまたは、塩素を含有していないロジン系をおすすめします。

工程2

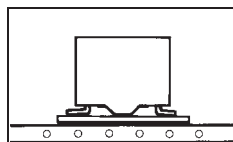
リレー搭載



- ・リレー搭載時のツメの保持力はリレー個々の基準値以下に設定ください。

工程3

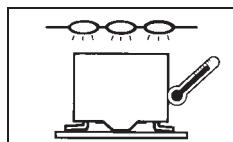
搬送



- ・搬送時の振動によりリレーがずれないようにしてください。はんだ付け不良の原因となります。

工程4

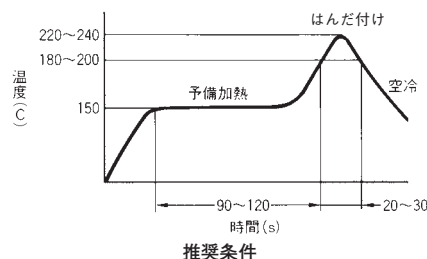
はんだリフロー



IRS法(赤外線リフロー)

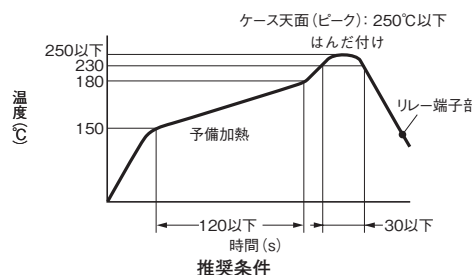
実装用はんだ:鉛はんだ時

- ・誤ったはんだ付け条件でリフローを実施しますと、リレーの性能が保証されないばかりか、破損等の原因になりますので十分にご注意ください。
- ・リレーの機種によって条件が異なる場合がありますので、個別の製品仕様書をご確認の上ご使用ください。
- ・はんだ付け後、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。密封性が損なわれる原因となります。



実装用はんだ:鉛フリーはんだ時

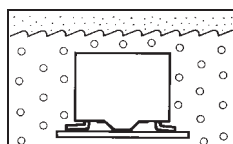
- ・はんだ付け推奨条件は、リレー端子部の温度プロファイルを示していますがリレー個々に条件が違いますので個別仕様をご確認の上ご使用ください。(詳細は形式別の“正しくお使いください”をご覧ください。)
- ・はんだ付け後、ただちに洗浄液などの冷たい液に浸漬しないでください。密封性が損なわれる原因となります。



注. リレーをはんだ槽に浸漬しないでください。樹脂変形などによる動作不良の原因となります。

工程5

洗浄



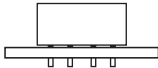
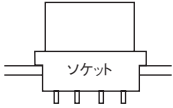
- ・リフローはんだ実装後に洗浄される際は、アルコール系または水系の洗浄剤をご使用ください。また、洗浄温度は40°C以下にしてください。
 - ・丸洗いはボイリング洗浄または浸漬洗浄をおすすめします。ただし、超音波洗浄は行わないでください。コイル断線や、接点の軽溶着を起こす原因となります。
- 注1. その他の洗浄液を使用される場合は、ご相談ください。フロンTMC、シンナー・ガソリンはすべてのリレーに使用しないでください。
- 注2. 水素またはアルコール系をご使用の場合、リレーと基板間の洗浄性が劣る原因となります。この対策としてスタンドオフを高くした仕様を備えた機種があります。

洗浄液可否一覧表

洗浄液	適用
塩素系	・ベルクリーン ・クロロソルダ 可
水性	・インダスコ ・ホリス ・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

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。

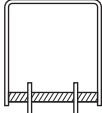
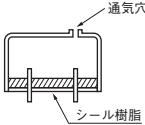
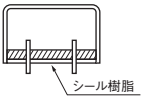
(7) 端子形状

分類	プリント基板用端子	プラグイン端子
代表的機種	 形G8K 形G8NB 形G8NDL 形G8G 形G8PM 形G8N 形G8ND 形G8NW	 形G8HL 形G8HN-J
端子形状		
取り付け形状		 ソケット

(8) 保護構造

①保護構造について

リレーは使用雰囲気および実装条件によって適切な保護構造のリレーを選択しないと接触不良など不具合の原因となります。
下表の保護構造による分類を参照いただき、使用雰囲気に適したリレーを選択してください。

保護構造			自動はんだ	自動洗浄	使用雰囲気	
名称	構造	特長			ゴミ・ホコリの侵入	悪性ガスの侵入
閉鎖形 (ケース入り形) * IEC61810 RT1		リレーをケースに入れ異物の接触に 対して保護した構造。	×	×	△	×
耐フラックス形 (非密閉) * IEC61810 RT2	 通気穴 シール樹脂	端子部はシールまたは同時成形とし たもの。	○	×	△	×
簡易 プラスチックシール形 * IEC61810 RT3	 シール樹脂	端子部およびケース、ベースにシール樹脂を充填したもの。 はんだ付け時のフラックスや洗浄時の洗浄液の浸入を防止した構造。	○	○	○	○

②塵埃の発生する雰囲気で使用する場合

塵埃の発生する雰囲気でリレーを使用する場合、塵埃がリレー内部に侵入し、接点間に挟まって閉路しない原因となります。また、線屑などの導電物体がリレー内部に侵入した場合、接触不良・回路短絡の原因となります。
このような場合、塵埃対策を実施するかシール形リレーをご使用ください。

③熱帯地方へ輸出する場合

熱帯地方へ輸出する場合には、以下のリレーをご使用ください。

- ・熱帯処理形
- ・プラスチック・シールリレー
- ・ハーメチック・シールリレー

他の種類のリレーを使用されると、金属部品の錆などにより動作トラブルが発生することがあります。