車載用 パワーリレー
ユーザーズ マニュアル

EMデバイス株式会社
www.em-devices.com
October 2026 ERCP23-036-06J

【安全に関するご注意】

一般的にリレーは、ある確率で故障が発生します。当社はリレーの品質、信頼性の向上に努めていますが故障の確率をゼロにすることは不可能です。当社製品をご使用いただく場合、当該故障の発生をご考慮頂き、人身事故、火災事故、社会的な損害等に対する冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計をお願いいたします。リレーを正しくお使いいただくために、ご使用にあたっては、必ず実使用条件にて実機確認をお願いいたします。

【使用上の注意事項】

1. 使用・保管環境について

(1) 周囲温度

リレーが使用される周囲の温度条件は、規定の「使用温度範囲」内としてください。これを超える温度領域で使用された場合、絶縁性が劣化したり、本来の性能・特性が発揮されなかったりする場合があります。

(2) 湿度

リレーを、高湿度（RH85%以上）の環境で長時間使用した場合、リレー内部に水分を吸収する恐れがあります。この水分が接点開閉時のグロー放電によって生じるNOx、SOx と反応して硝酸や硫酸となり、リレー構成金属を腐食させてリレーの動作障害を起こすことがあります。このような高湿度環境でのご使用は避けて下さい。

(3) 低温・低湿の雰囲気

低温・低湿中に長時間さらされると、プラスチックの強度が低下することがありますのでご注意ください。

(4) 結露

高湿下で温度が急変した際、水蒸気が凝縮し水滴が付く現象を結露といいます。結露により絶縁劣化、錆、コイル断線などが発生する場合があります。実使用条件における評価をお願いします。

(5) 氷結

結露等によりリレーへ水分が付着した状態において、氷点以下に温度が低下し水分が凍る現象を氷結といいます。氷結は、可動部の固着、動作遅延、接点間への氷の介在による導通不具合等の原因になります。実使用条件における評価をお願いします。

(6) 気圧

リレーは常圧（810~1200hPa）条件を標準としています。常圧条件を大きく外れる条件で長期間ご使用になる場合、所定の性能が損なわれることがあります。このような条件が想定される場合は、当社にご相談ください。

(7) 振動・衝撃

通電状態で過度の振動・衝撃荷重が加わりますと、リレーが誤動作し接点が著しく損耗する場合がありますから、避けてください。リレーに近接して搭載された電磁ソレノイド等の動作による衝撃などの影響を受けて、誤動作する事がありますのでご注意ください。リレーの特性へ影響を与えるため、超音波、高周波による振動を加えないでください。

(8) 漏洩磁界の影響

リレー近傍に実装されたトランス、スピーカ、マグネット等の漏洩磁束の影響で、リレーの感動・開放電圧、動作・復旧時間等の動作特性が変化することがあります。

これらの特性変化が問題となるご用途では、磁気シールド等の対策が必要です。

(9) リレー本体樹脂材への影響について

リレー本体には成形樹脂を使用しているため、シンナー、ベンジン、アルコールなどの有機溶剤やアンモニア、苛性ソーダなどの強アルカリ物質の雰囲気中および付着のおそれがある場所では使用しないでください。

(10) 保管方法

高温高湿環境下で保管しないでください。

2. 接点負荷について

(1) 負荷の制限

接点負荷は制限範囲内でご使用ください。制限範囲を超えますと、極度に寿命が短くなることがあります。
仕様書、データシート、カタログ等記載の走行性能は一例であり、実際の回路においては他の要因が加わることで故障が発生することがありますので、必ず実負荷、実回路および実使用条件にて実機確認をお願いいたします。

(2) 微小負荷

最小開閉容量以上でご使用ください。これより小さい負荷では、接触抵抗が上昇し導通が確保できないことがあります。最小開閉容量未満の接点開閉では接点表面の安定化（微少な生成皮膜を電気的、機械的に除去すること）が期待できないためです。検査電流も最小開閉電流以上で使用してください。

(3) 突入電流

ランプ、モーター、コンデンサなどが接点負荷の場合、接点閉成時に突入電流が発生します。
この突入電流が許容範囲を超えますと、接点の溶着や接点金属の異常転移による接点障害が発生することがあります。突入電流がリレー接点の最大投入電流以下となるようにしてください。

(4) 負荷開閉

トランジスタ等で電流を投入・遮断し、リレー接点は通電のみでという使い方（ノンワーキング）と、リレー接点の開閉で電流の投入・遮断を行う使い方（ワーキング）があります。当社は、リレー接点の開閉で電流の投入・遮断することをお奨めします。これは、投入・遮断時の放電現象に、接点の清浄効果（接触抵抗の安定化、接点間異物障害の低減）があるためです。

(5) 接点保護回路

接点に対し保護回路を用いることにより、開閉時に加わる過渡的な電圧、電流を抑制し開閉寿命を改善することができます。このためには負荷に適した正しい保護回路を選択することが重要です。

接点保護回路を設ける場合、保護回路の位置(負荷側、接点側か、接点と接点保護回路の距離など)によって、その保護効果が異なります。選定された保護回路の効果の確認が必要な場合は、実際の回路条件、実装条件で評価し、耐久性をご確認ください。

① 誘導負荷

誘導負荷では接点の解放時（回路遮断時）に、電磁誘導による逆起電力が発生し、開離直後の接点間で放電が起きます。この放電のエネルギーにより、接点表面の金属の溶融・転移および消耗が生じます。保護回路を設けることで、過渡現象を抑制し接点の寿命を伸ばすことが可能です。

表1に回路例、回路定数の目安を示します。また、表2の様に、コンデンサのみを保護回路として用いないでください。

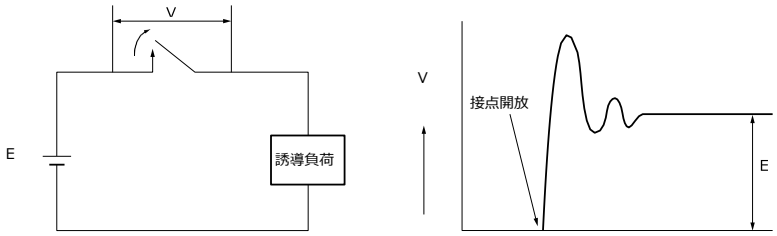


図1 誘導負荷回路

表1 誘導負荷の接点保護回路

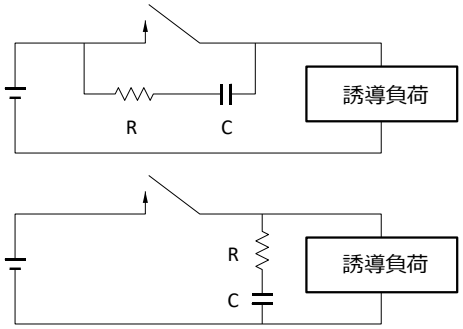
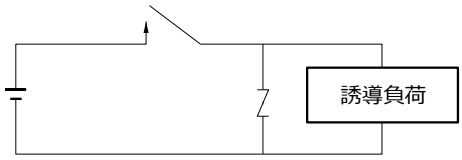
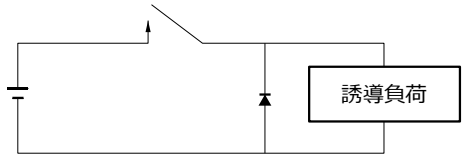
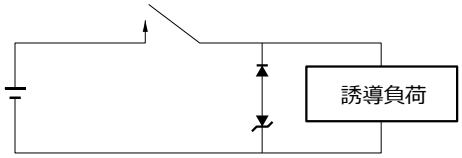
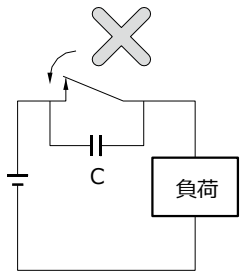
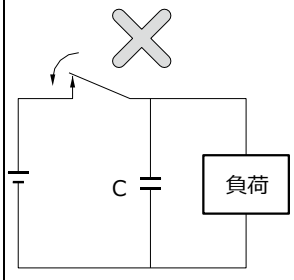
保護素子	回路例	備考
コンデンサ＋抵抗 （CR回路）		$R(\Omega) = \frac{\text{接点電圧(V)}}{0.5\sim1}$ C(μF) = (0.5～1) x 接点電流(A) 無極性コンデンサ耐圧は 300V以上のこと
バリスタ		バリスタの電圧特性を利用して 高い電圧を抑制
ダイオード		ダイオードの逆方向耐圧に注意のこと 負荷のリレーやソレノイドの復旧時間が長くなる
ダイオード＋ ツェナーダイオード		ツェナー電圧特性を利用してダイオードのオン時間を制御し、負荷のリレーやソレノイドの復旧時間を短くすることが可能

表2 コンデンサの使用による誤った回路例

	接点開放時のアーク消去には効果があるが、接点閉成時にコンデンサの短絡電流が流れるので、接点が溶着しやすい		接点閉成時にコンデンサの充電電流が流れるので、接点が溶着しやすい

② コンデンサ負荷(I)

コンデンサはノイズ対策やその他の目的で、図2に示しますように、しばしば負荷に並列に接続されます。
この場合、回路に突入電流が発生します。その結果、接点に溶着や接点表面に形成された凹凸による固着が生じる可能性があります。
そのため、コンデンサに抵抗を直列接続し、突入電流を引き下げる必要があります。コンデンサの容量はできるだけ小さく、抵抗ができるだけ大きくすることが望ましいです。

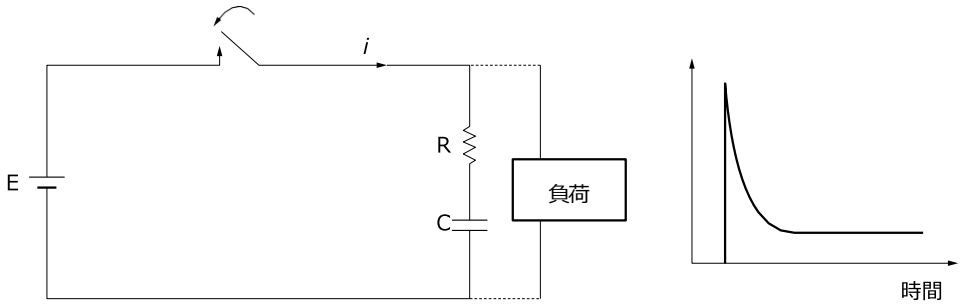


図2 コンデンサによる突入電流

③ コンデンサ負荷(II)

図3に示すような回路において、コンデンサの接続には注意が必要です。リレーがメーク接点からブレーク接点に切り替わる時、モーターの逆起電力によりコンデンサには電源電圧より大きな電圧が充電されます。ブレーク接点がONした時、コンデンサからの放電による突入電流がブレーク接点に流れますが、ブレーク接点にバウンスがある場合、ブレーク接点が消耗します。そのため、コンデンサに直列に抵抗を接続し、突入電流を低減する必要があります。なお、リレーのコイルに並列にダイオードを接続すると、ブレーク接点のバウンスを低減することが可能です。これはツェナーダイオードよりダイオードの方が効果があります。

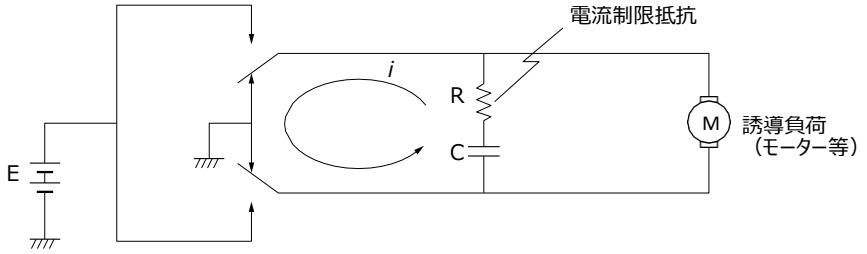


図3 誘導負荷回路中のコンデンサ対策

④ ランプ負荷

タングステンランプなどの負荷は、抵抗値が初期は低いため定常電流の5～10倍の突入電流が接点に流れます。これらの場合も、最大定格を維持する必要があります。そのため、電流制限抵抗を接点に直列に挿入してください。

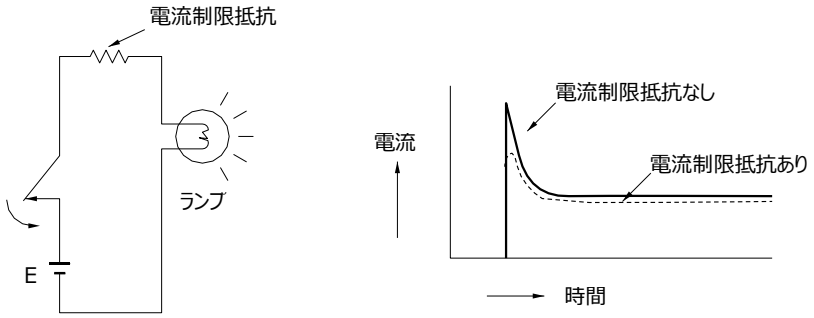


図 4 ランプ負荷による突入電流

⑤ 接点回路の線間浮遊容量

リレー接点が接続される信号線の線間の浮遊容量が大きい場合、線間の容量に充電された電荷が、接点の閉成時に放電し、突入電流となる場合があります(負荷が接点から離れている場合に顕著です)。この突入電流が接点寿命を左右する場合があります。対策として、接点の近傍に電流制限抵抗またはサージサプレッサを直列挿入する方法があります。

(6) 接点負荷電圧

規定された電圧を超える場合は、電流を遮断することができなくなりますので、ご注意ください。

3. 駆動方法について

(1) 周囲温度

使用温度範囲内で、定格電圧以下でお使いください。しかし、コイル許容電圧は使用温度上限域で制限される場合がありますので、使用前にご確認ください。

感動電圧、開放電圧、動作時間、復旧時間は、周囲温度により変化します。使用される温度で正常に動作することを技術資料で事前にご確認ください。図5にリレー動作特性の温度特性例を示します。

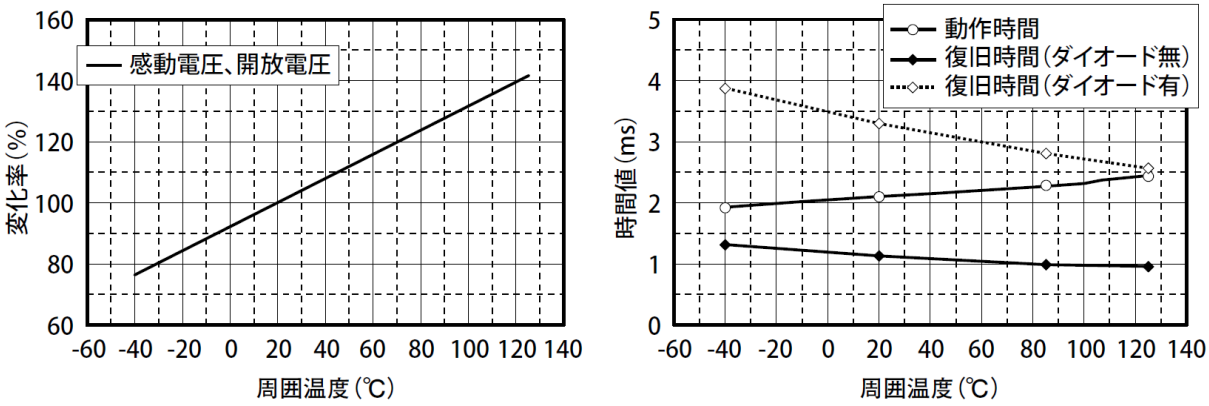


図5 温度特性例（EX2リレー）

(2) 最大印可電圧

最大コイル印加電圧は周囲温度と通電電流に依存し、その上限値はリレーの耐熱性で決まります。リレーの耐熱性は、主にコイル線材とプラスチック樹脂の許容温度で決まります。コイルに連続的に電圧を印加すると、印加した電圧に応じてコイルが自己発熱し、コイル温度が上昇します。周囲温度が高い場合、コイル温度のコイル線材の耐熱温度までの余裕度が少なくなります。そのためコイル印加電圧を制限する必要が出てきます。一例を図6に示します。なお、接点負荷電流の大小によっても、コイル温度は変わってきます。ご使用の条件（周囲温度、通電電流、通電時間等）における最大印加電圧許容値は、当社にお問合せください。

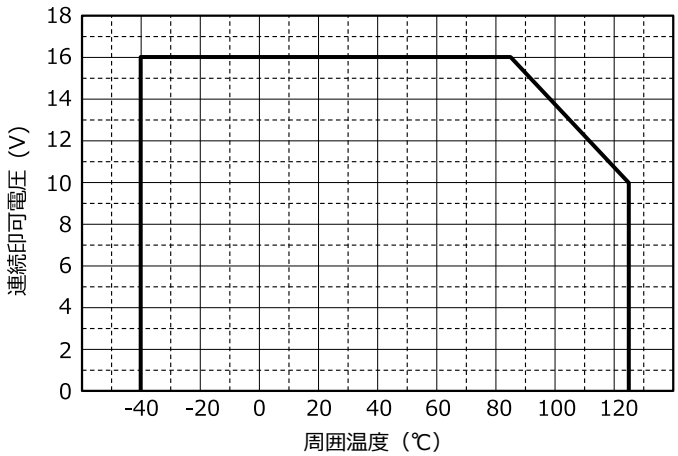


図6 最大連続コイル印可電圧（例）

(3) 駆動波形

リレーのコイルは、直流電源で駆動するように設計されています。従って、リップルを含む整流電源で駆動した場合、ウナリの発生や、接点障害を起こす場合がありますので避けてください。

またコイル通電電流の立ち上がり、 立ち下がり時間が緩やかな条件で動作・復旧させた場合、接点の閉成、開離スピードも緩やかとなり、接点の開閉能力が低下するなど、本来の性能を発揮できないことがありますので、矩形波駆動をしてください。

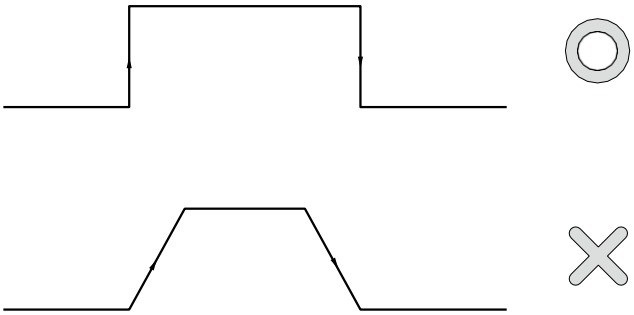


図7 リレー駆動波形

(4) ホットスタート

一定の電圧を加えリレーを連続動作させた後に一度、復旧させ、直後に再度動作させることを「ホットスタート」といいます。このホットスタートでは、リレーが動作しない場合があります。これは、コイル電流および接点負荷電流によるコイルの温度上昇にともなうコイル抵抗増加によって、所定のコイル電圧に対しコイル電流が低下し、接点動作に必要な動作エネルギー（磁気吸引力）が得られない場合に起こる現象です。特にリレーの周囲温度が高い場合や、電源電圧の低下が大きい場合に起こりやすくなります。

この不動作を防止するためには、必要とする温度条件（周囲温度上限十リレーの温度上昇）でのリレーの感動電圧を技術資料などで事前にご確認いただき、再動作条件ではこの温度域の感動電圧を上回る電圧で動作させてください。

(5) 長時間の連続通電

リレーを長期間連続通電でご使用になる場合、リレーの周囲温度と接点通電電流およびコイル通電電流によるリレーの温度上昇の和が、リレーの使用温度範囲の上限以下となるようにしてください。

使用温度範囲の上限を超えて連続使用した場合、絶縁性が劣化したり、所定の性能が発揮できなくなったりすることがあります。リレー駆動、通電に際しましては、リレーカバー表面が非常に高温となる場合がありますので素手では触らないように注意願います。

(6) 駆動回路

リレーのコイルはインダクタンス成分があるため、コイル電流停止時には逆起電力が発生します。逆起電力でリレー駆動用トランジスタ等が破損する場合は、図8(c)、(d)のような回路構成にすることをお奨めします。

図8(b)の回路構成の場合、リレーの復旧時間が伸びることに加え、リレーの性能が著しく低下する可能性がありますので、お奨めしません。

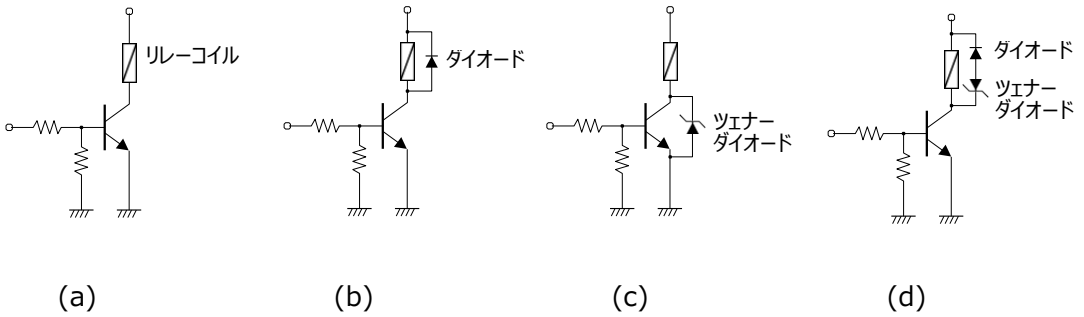


図8 駆動回路

(7) 接点の開閉頻度

大電流負荷条件で接点の開閉頻度が高い場合、放電の継続による接点溶着や接点バネの溶損を起こす事があります。開閉頻度の高い場合の接点定格については、当社にご相談ください。

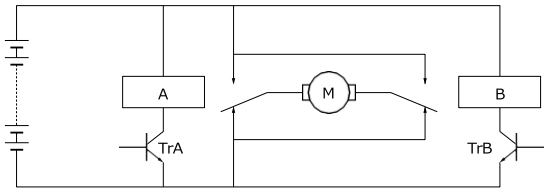
(8) 駆動電源の容量

リレーの駆動電源が接点負荷回路と共通で、接点負荷がランプやモーターなどのように突入電流が大きい場合、電源容量が充分でないと、リレー動作→接点閉成→突入電流流入→電源電圧低下→リレー復旧→電源電圧回復→リレー動作→の発振現象を起こす場合がありますので、電源容量を充分確保してください。

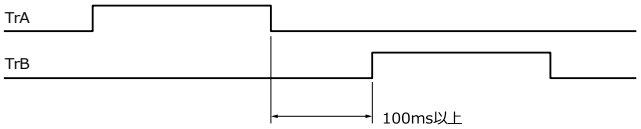
(9) 極性転換をともなう負荷回路

2個のシングルリレーや１個のツインタイプリレーを利用して図9(a)のような負荷の極性反転を行う場合、2個のリレーの動作シーケンスにご注意ください。A、B 2個のリレーを同時に切り替えますと、リレーの接点間には電源電圧とモーター間に誘起される電圧が加算されて同時に加わるために過渡的に過負荷となり、接点溶着や接点金属の異常転移などにより接点寿命の低下が発生する恐れがあります。

A、B 2個のリレーの駆動タイミングを図9(b)のように100ms以上確保して、ご使用ください。



(a)



(b)

図9 極性反転をともなう回路と駆動タイミング

(10) ラッチングリレーの駆動回路

① リレーの内部結線図で指定された極性通りにコイル電圧を印加してください。2巻線ラッチングリレーの場合、セットコイルとリセットコイルに同時に電圧を印可しないでください。

② ラッチングリレーはパルス状のコイル電圧で駆動されます。駆動電圧のパルス幅は10ms以上としてください。パルス幅が短いとリレーが動作しない場合があります。

③ ラッチングリレーは工場出荷時にリセット状態に設定されますが、輸送時の振動や衝撃によりセット状態となる場合があります。装置の使用開始時にはリレーがリセット状態であることを確認してください。可搬型のシステムにリレーを使用する場合にも、予期せぬ振動や衝撃によりリレーがセット状態となる可能性があるため、装置の使用開始にリレーがリセットされるように回路を設計する必要があります。

④ リレーの自己遮断接点を使用して自己保持回路を構成する場合、コイルの駆動回路を自己接点により遮断するため、自己発振などのトラブルの原因となりますのでご注意ください。

(11) ジャンプスタート

当社自動車電装用パワーリレーは12V対応製品であり、24Vジャンプスタート試験には対応していません。

4. リレーの動作が周囲に与える影響について

(1) 電磁ノイズの発生

リレーのコイルをスイッチングすると、電磁誘導による起電力が発生します。この起電力がリレー周辺に搭載されたマイコン等の電子回路を誤動作させる場合があります。

リレードライバまたはリレーコイルにダイオードなどを並列接続し、起電力を吸収してください。

(2) アーク放電の発生

接点で大電流を開閉するとき、アーク放電が伴います。この放電によりマイコン等の電子回路が誤動作する場合があります。

火花消去回路で吸収するか、静電シールド、電源分離などの対策が必要です。

(3) 漏洩磁束の発生

励磁状態のリレーの近傍には、僅かな漏洩磁束が存在します。リレーに近接して磁気センサなどを実装する場合には、ご注意ください。

5. お取り扱いについて

(1) マガジンストッパーの利用

リレーは専用のマガジンケースに個装されて出荷されますが、お客様が開梱後にマガジンケースから必要数を取り出した後、ケース内に空きスペースができた時は、必ずストッパを押し込んでケース内のリレーを固定してください。リレーの固定が不十分な場合、輸送時の振動・衝撃で接点の不具合が発生することがあります。

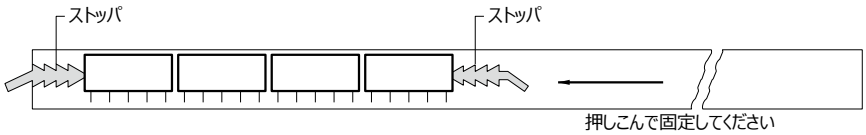


図10 マガジンケースへの収納

(2) 落下

リレー取扱い中は、作業机などから落とさないようにご注意ください。落下した場合は、9800m/s^2（1000G）以上の衝撃が加わり、特性破壊や気密性の破壊など性能が維持できなくなります。お取り扱いに注意の上、落下させたリレーは、ご使用にならないでください。

(3) 長期保管

(a) 接点

長期保管したリレーを使用する場合には、通電検査を行ってください。
リレーの保管条件が悪い（温・湿度、雰囲気等）場合、接点表面の劣化が進行し、接触不良の原因となる場合があります。

(b) 端子

長期保管したリレーについては、端子部のはんだ付け性を確認してください。
リレーの保管期間が長期の場合、端子金属表面が酸化し、はんだ付け性が劣化する場合があります。また、端子部には油、水、溶剤などがかからないようにしてください。

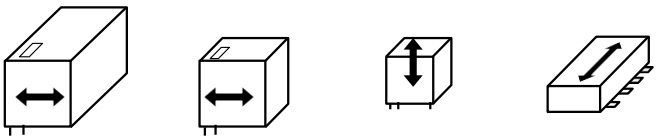
6. 実装について

(1) プリント基板

プリント配線基板の板厚は、1mm以上としてください。これ以下ですと反りが発生しやすく、冷熱サイクルが加わる条件でははんだクラックの原因となる場合があります。リレーのプリント配線基板上の配置、パターン寸法、基板材質、スルーホールの形状などについては、通電容量、発熱等の対策確認が必要です。仕様書、データシート、カタログ等記載の推奨パッドレイアウト以外での実装をお考えの場合、事前にご相談ください。

(2) リレーの実装姿勢

(a) リレーは、実装姿勢によって耐振動・耐衝撃性が大きく左右されます。特に、振動・衝撃加重によるブレーク接点の瞬断対策には、実装姿勢の選択が重要です。リレーに加わる振動・衝撃の印加方向と、アーマチュア（可動鉄片）や接点の動作方向とが一致した場合に耐振動・耐衝撃性が最も小さくなります。このため、振動や衝撃の加わる方向が予め予想される場合は、振動・衝撃の印加方向がアーマチュアの動作方向と直角となる姿勢に実装する必要があります。図11に各種リレーのアーマチュア動作方向を示します。



EP2/ET2　EP1/ET1　EL1/EM1/EM1K EM1KT/EX1/EX2 HX1/EX1K/AX1/BX1　EU1/EU2

図11 アーマチュア動作方向

(b) 負荷の種類によるアーク放電によっては、リレーの接点に突起の生成や脱落という現象が起こる場合があります。アーマチュアの支点部(＝ヒンジ部)が接点の下方に位置する場合、この突起が支点部に入り込みリレーが正常に動作しなくなる可能性があります。このような姿勢は避けることをお薦めします(図12 参照)。実機の状態において、図12の搭載姿勢を避けられない場合は当社まで御連絡ください。

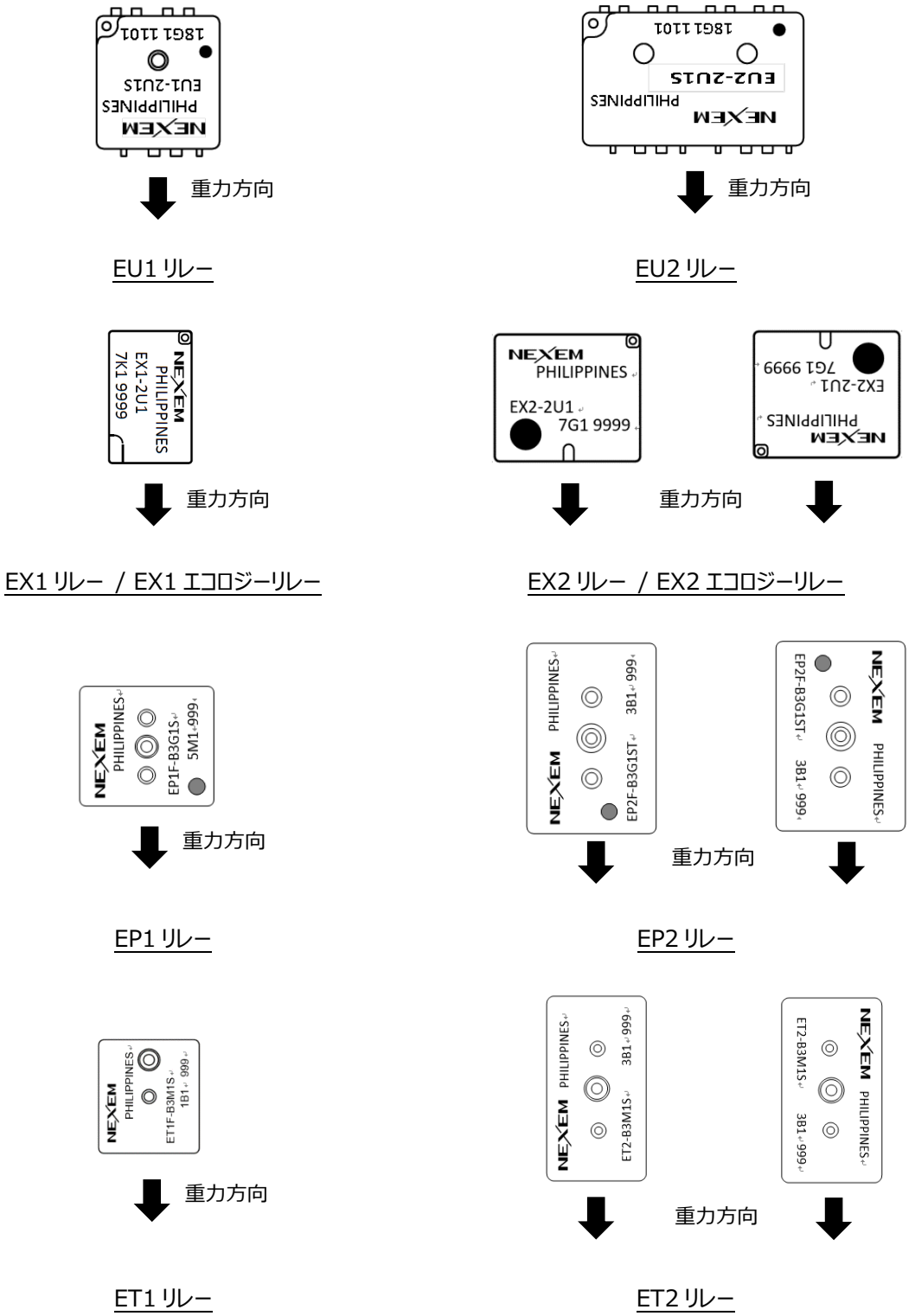


図 12-1 避けるべき実装姿勢

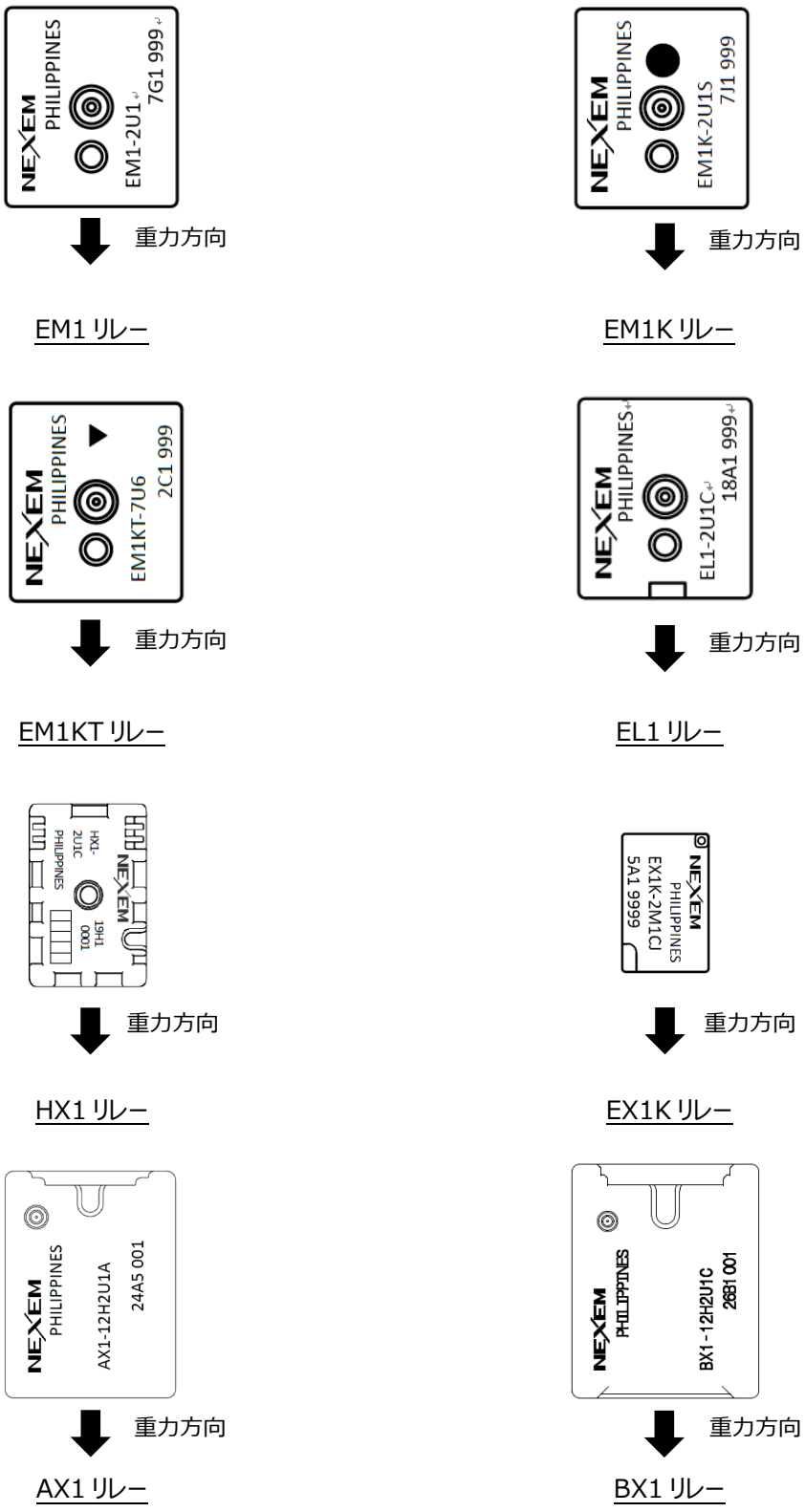


図 12-2 避けるべき実装姿勢

(3) チャッキング

自動機でリレーを実装する場合、リレーのチャッキングや挿入時にカバーに過度の外力が加わるとリレーカバーの破損や特性変化を起こすことがありますので、ご注意ください。チャッキング力は最大4.9N（500g）を目安としてください。

(4) プリント基板への仮止め

リレーをプリント配線板に仮止めするための端子曲げは行わないでください。端子を不用意に曲げることにより、気密性が損なわれたり、内部の動作機構に影響を及ぼすことがあります。

(5) リレーの実装位置

リレーを近接して複数個取り付けるときは、熱の相互干渉による異常発熱とリレー外での端子間の絶縁距離不足による不具合のおそれがありますので、実使用条件での評価をお願いします。

(6) はんだ付け作業

当社自動車電装用パワーリレーは、全て鉛フリーはんだにて端子に予備はんだをしています。

① 自動はんだ（フローソルダー）

［推奨条件］

＊予備加熱：100℃以下，1分以内］

＊はんだ温度：260℃以下

＊はんだ時間：5～10秒

② 自動はんだ（リフローソルダー）

表面実装リレーEU1/2、および、ピン・イン・ペースト・リフローソルダータイプリレーは、リフローソルダー用です。温度プロファイル推奨条件は、当社にお問合せ下さい。

② 手はんだ

［推奨条件］

＊はんだ温度：350℃以下

＊はんだ時間：2～3秒

はんだ付け終了後は、直ちに送風により冷却することをお薦めします。

はんだ付け直後に洗浄液に浸すことは、熱的な衝撃が加わり気密性が損なわれる場合がありますので避けてください。

リレー、およびプリント基板が室温に戻った状態で作業してください。

(7) はんだ付け後の端子切断

回転ブレード（刃）や超音波を利用した端子カッターで、端子を切断することは避けてください。切断時にリレーに加わる振動で特性変動、閉成接点の粘着障害、コイル断線等が発生する可能性があります。

(8) 洗浄作業

はんだ付け直後に洗浄液に浸す事は、熱的な衝撃が加わり気密性が損なわれる場合がありますので避けてください。リレー、および、プリント基板が室温に戻った状態で作業してください。

① 洗浄液

アルコール系、水系の洗浄液をお薦めします。シンナー、ベンゼンなどは、リレーのケースを破損させることがありますので、絶対に使用しないでください。

② 超音波洗浄

超音波洗浄は避けてください。振動で特性変動、閉成接点の粘着障害、コイル断線等が発生する可能性があります。

(9) コーティング

プリント基板の絶縁性、防食性確保のためにコーティングを実施する場合は、ディッピング等は避けて、カバーで覆うなどして、リレーにコーティング剤が付着しない選択的なコーティングをお奨めします。止むを得ずリレーにもコーティング剤が塗布される場合は、はんだ付け後、および、洗浄後、リレーが常温になってから塗布してください。また、加熱硬化タイプの場合には、コーティング剤が完全に硬化するまで加熱してください。なんらかの原因でリレーの気密が損なわれている場合、その部分からコーティング剤が浸入し、リレーの動作を阻害する場合があります。なお、接触不良の原因となる可能性がありますので、シリコーン系のコーティング剤はお避けください。

7. 表面実装リレーについて

(1) プリント基板

プリント配線板の実装パッド寸法は、自動マウンタの実装精度をカバーするように、はんだ付け性、絶縁性を考慮して設定してください。カタログの実装パッド寸法を参考としてください。

(2) はんだリフロー

表面実装リレーは、高い耐熱性を実現していますが、リレーの機能を損なわないように正しい温度条件ではんだ付けを行ってください。当社実験装置による推奨温度プロファイルを参考に、お客様の仕様にて、温度条件の確認やリレーへの影響の有無について十分な事前調査を行った上、作業標準を設定してください。

(3) 長期保管

表面実装リレーは吸湿した後のはんだ加熱により気密不良となる場合があります。洗浄、コーティングについてご注意ください。

8. その他注意事項

(1) 製品への追加工はしないでください。

○　本資料に記載されている内容は2026年10月現在の資料にもとづいたもので、今後、予告なく変更する場合があります。量産設計の際には最新の個別データシート等をご参照ください。

○　文書による当社の承諾なしにこの資料の転載複製を禁じます。

○　この製品を使用したことにより、第三者の工業所有権等にかかわる問題が発生した場合、当社製品の構造製法に直接かかわるもの以外につきましては当社はその責を負いませんのでご了承ください。

○　一般的に電子部品はある確率で故障が発生します。当社としても製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、その確率をゼロにすることは不可能であります。つきましては、当社製品のご使用にあたりましては、当該故障の発生を考慮して、人身事故、火災事故、社会的な損害等に対する冗長設計、延焼対策設計、誤作動防止設計等の安全設計をお願いいたします。

当社は、当社製品の品質水準を品質基準の低いものから順に「標準水準」、「特別水準」およびお客様に個別に品質保証プログラムをご指定して頂く「特定水準」に分類しており、各品質水準は以下に示す用途に製品が使われることを意図しております。つきましては、「標準水準」の用途以外でご使用をお考えの場合は、必ず事前に当社販売窓口までご相談いただきますようお願いいたします。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）の制御ユニット、交通用信号機器、防災／防犯装置、生命維持を直接の目的としない医療機器、各種安全装置

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力発電制御システム、生命維持のための医療機器、装置またはシステム等

この資料掲載の製品は特別水準です。