

ユーザーズ・マニュアル

自動車電装用

ミニチュアパワーリレー

ー構成と使用上の留意事項ー

© EM Devices Corporation 2018



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

目 次

1. まえがき	3
2. 品名付与基準	4
3. EMデバイス ミニチュアリレーの分類	5
3.1 一般体系	5
3.2 接点形式	5
3.3 シングルタイプ, ツインタイプ (内蔵素子数)	5
3.4 ツインタイプ内部接続	6
4. リレー動作	7
4.1 シングルタイプ	7
4.2 ツインHブリッジ接続タイプ	7
4.3 リレー動作タイムチャート	8
5. 使用上の注意事項	9
5.1 基本的なご注意	9
5.2 接点負荷についてのご注意	9
5.3 駆動方法についてのご注意	13
5.4 使用環境についてのご注意	16
5.5 リレーの動作が周囲に与える影響についてのご注意	17
5.6 お取扱いの際のご注意	17
5.7 実装作業上のご注意	18
5.8 表面実装リレーの使用上のご注意	20
6. 電気的特性の測定方法	21
6.1 接点接触抵抗	21
6.2 動作電圧 (感動電圧, 開放電圧)	21
6.3 動作時間特性 (動作時間, 復旧時間)	22
6.4 絶縁抵抗	23
6.5 耐電圧	23
7. 用語の解説	24
7.1 コイルに関する用語	24
7.2 接点に関する用語	25
7.3 その他リレー特性に関する用語	25
8. 各種アプリケーション例	27



1. まえがき

ミニチュアパワーリレーは、自動車電装用アプリケーションに幅広く使用されています。

本資料は当社のミニチュアパワーリレーを正しくご使用いただくために、製品の構成および使用上の注意事項についてまとめたものです。十分内容をご理解のうえご使用くださいますようお願いいたします。

なお、内容について、ご不明の点、お気づきの点はお手数ですが、当社までお問い合わせください。



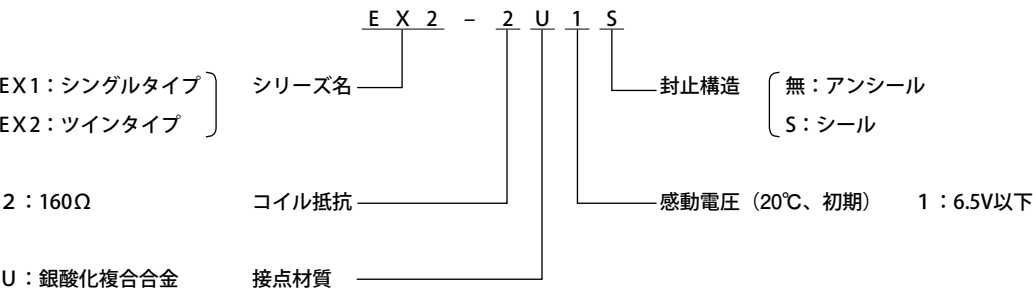
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

2. 品名付与基準

品名は各コードに分類することができ、それぞれのリレーの機能を表します。

当社ミニチュアパワーリレーには、1個のケースにコイル、および接点对が一組収納されたシングルタイプと二組収納されたツインタイプがあります。各製品シリーズの上から3番目の文字（数字）でシングルタイプか、ツインタイプかを表示しています。

（例）EXシリーズ



⚠

- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3. EMデバイス ミニチュアリレーの分類

3.1 一般体系

リレーの一般的な体系の中で、当社のミニチュアパワーリレーは次のような位置づけとなっています。

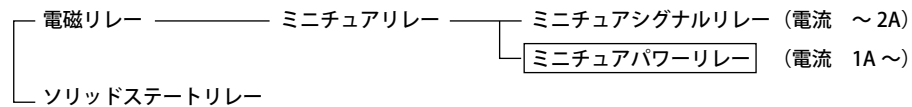


図1 一般的なリレー体系

3.2 接点形式

リレーの主な接点形式としては、メーク接点、ブレイク接点、トランスファ接点があります。

メーク接点 : 接点は常時OFFしており、コイルを励磁すると接点がONする接点形式でForm A、1aとも呼ばれます。

ブレイク接点 : 接点は常時ONしており、コイルを励磁すると接点がOFFする接点形式でForm B、1bとも呼ばれます。

トランスファ接点 : メーク接点とブレイク接点を備えた接点形式で、コイルを励磁すると可動接点であるコモン接点がブレイク接点からメーク接点に切替わります。Form C、1cとも呼ばれます。(図2(a))

当社のミニチュアパワーリレーはほとんどがトランスファ接点です。一部、メーク接点のものもあります。

3.3 シングルタイプ、ツインタイプ（内蔵素子数）

当社ミニチュアパワーリレーには、1個のケースにコイルおよび接点对が一組収納されたシングルタイプと、二組収納されたツインタイプがあります。ツインタイプは、シングルタイプを2個用いるより、小面積で、取扱いが容易です。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.4 ツインタイプ内部接続

ツインタイプリレーには、2組のトランスファ接点が、独立しているセパレートタイプ（図2（b））と、2組のトランスファ接点の各メーク接点、および、ブレーク接点の端子を共通化したHブリッジ接続タイプがあります（図2（c））。Hブリッジ接続タイプは、モータの回転方向制御に適しています。

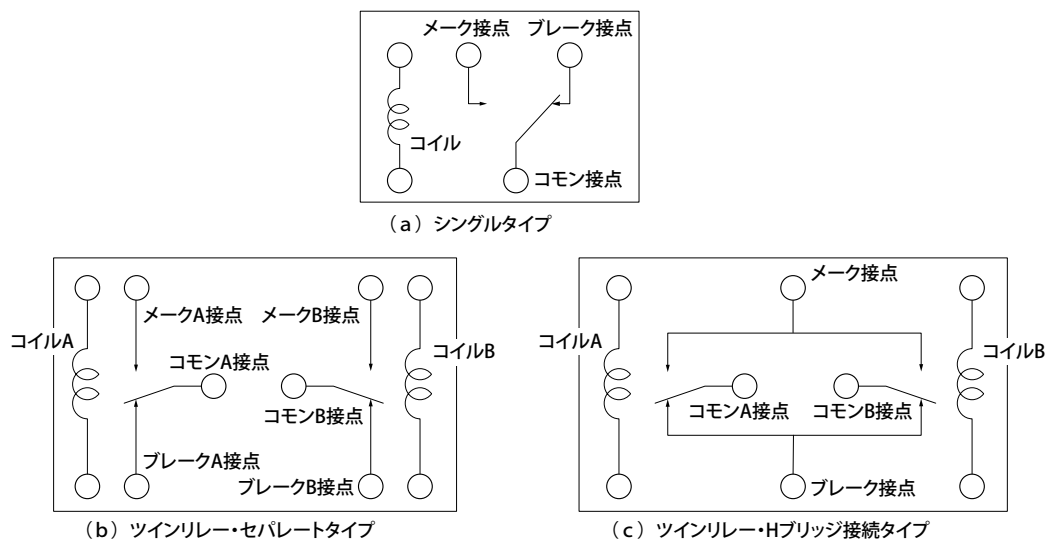


図2 トランスファ接点



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

4. リレー動作

リレーの入力部であるコイルと出力部である接点の動作の関係について説明します。当社ミニチュアパワーリレーは、コイルに電流を流す（励磁）と接点が動作し、電流を切ると接点がもとの状態に復旧する電流保持型リレーです。内部接続の代表的な2種類シングルタイプ、ツインHブリッジ接続タイプについて、動作を説明します。

4.1 シングルタイプ

図3（a）に、コイルに電流を流していない場合を示します。コイルに電圧を印加し電流を流した場合（励磁）（b）、接点は動作します。

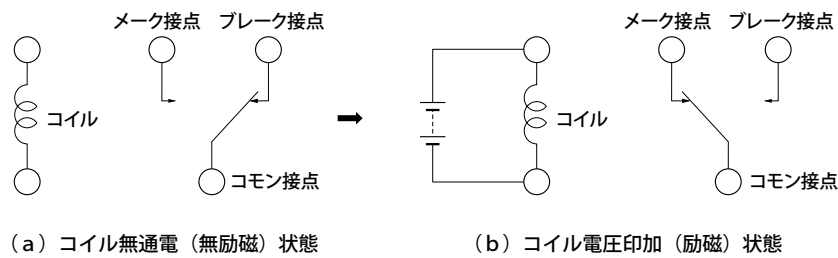


図3 シングルタイプの動作

4.2 ツインHブリッジ接続タイプ

図4（a）にコイルに電流を流していない場合を示します。コイルAに電圧を印加し電流を流す（励磁）とコモンA接点が動作しメーク接点につながります（図4（b））。コイルAの電圧印加を止めるとコモンA接点はもとに戻り、ブレーク接点につながります（図4（c））。

次に、コイルBに電圧を印加し電流を流す（励磁）とコモンB接点が動作しメーク接点につながります（図4（d））。コイルBの電圧印加を止めるとコモンB接点はもとに戻りブレーク接点につながります。

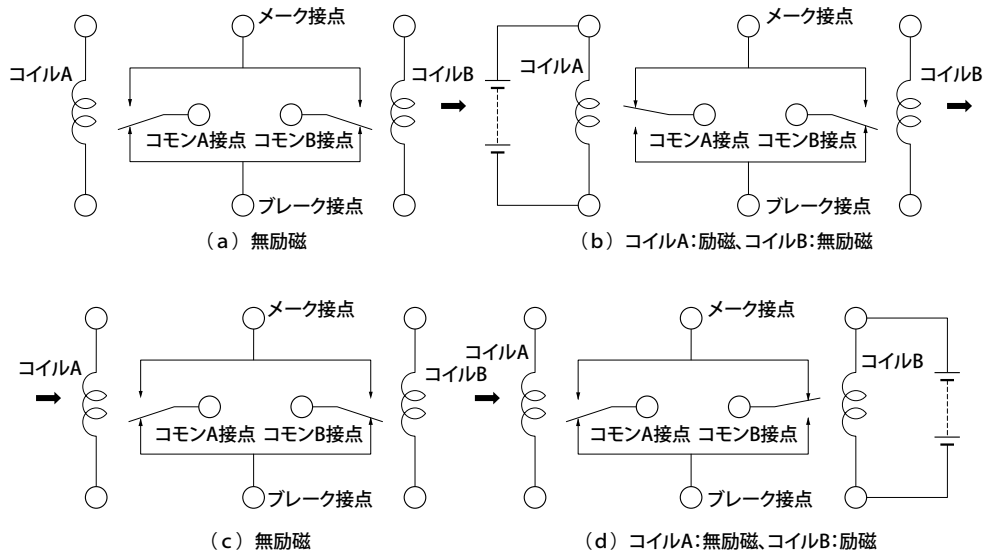


図4 ツインHブリッジ接続タイプの動作



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクトガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

4.3 リレー動作タイムチャート

トランスファ接点のリレーの動作タイムチャートを図5に示します。コイルに通電するとコモン接点はブレーク接点から離れた後、メーク接点につながります。また復旧時にはメーク接点より離れた後、ブレーク接点につながります。

つまり、トランスファ接点ではリレーが動作または復旧する時、コモン接点がメーク接点にもブレーク接点にも接触していない状態があります。その時間をトランスファ時間といいます。当社ミニチュアパワーリレーのトランスファ時間は、1ms程度です。

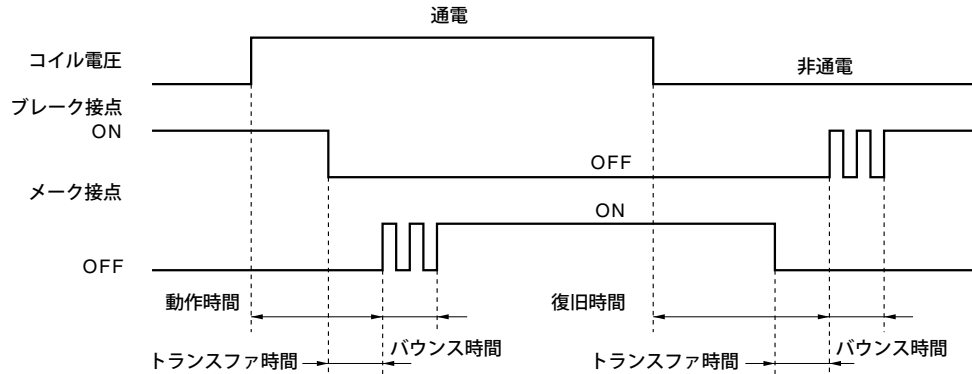


図5 トランスファ接点のタイムチャート

- ① 動作時間：コイルが励磁された時、コモン接点がメーク接点に接触するまでの時間。トランスファ時間を含みます。
- ② ミニチュアパワーリレーのような電磁リレーは、接点が完全に閉じるまでにバウンスがあります。当社のミニチュアパワーリレーのバウンス時間は、数100 μ s～数msです。
- ③ リレー復旧時も同様に、ブレーク接点でもバウンスがあります。この値は、リレー動作時と同程度の大きさです。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5. 使用上の注意事項

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。

5.1 基本的なご注意

- (1) リップルのある直流電源を使用すると、コイルにウナリを発生するような異常が生じる場合があります。
- (2) 使用温度範囲にご注意ください。この範囲を超えて使用されますと、故障したり極度に寿命が短くなることがあります。範囲外でご使用の場合は、当社へご相談ください。
- (3) 接点負荷は制限範囲内でご使用ください。この範囲を超えると、極度に寿命が短くなります。カタログ記載の走行性能は、一例であり、実際の回路においては他の要因が加わりますので実回路でご確認ください。
- (4) 落下など過大な衝撃を与えないでください。特性変化や気密性の破壊など、性能が維持できなくなりますので取扱いは十分注意してください。
- (5) フローはんだ付けは、260℃以下、5 ～ 10s で実施してください。
- (6) 洗浄を行う場合は、気密タイプをご使用ください。また、はんだ付け後、リレーが常温に戻ってから実施してください。なお、洗浄液は、アルコール系、水系をご使用ください。超音波洗浄は、お避け下さい。
- (7) 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。

5.2 接点負荷についてのご注意

(1) 微少負荷

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、接触抵抗が上昇し信号が伝達できないことがあります。最小開閉容量未満の接点开閉では接点表面の安定化（微少な生成皮膜を電氣的、機械的に除去すること）が期待できないためです。

(2) 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。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(3) 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。これ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。

(a) 誘導負荷

誘導負荷を接点で遮断する時、逆起電力が発生し、接点間で放電が起きます。この放電のエネルギーにより、接点表面の金属が転移、消耗します。この転移や消耗によって必要な耐久性が確保されない場合、逆起電力を吸収する保護回路を設けることによって、接点の寿命を延ばすことができます。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。

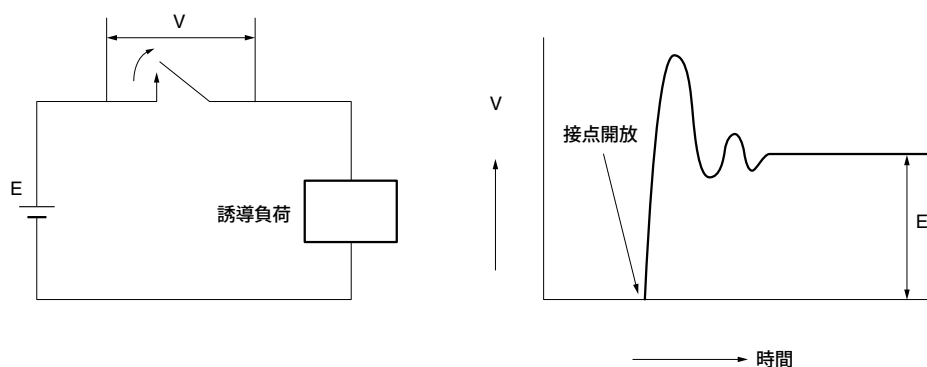


図6 誘導負荷回路



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

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)		$r(\Omega) = \frac{\text{接点電圧(V)}}{0.5 \sim 1}$ $c(\mu F) = (0.5 \sim 1) \times \text{接点電流(A)}$ 無極性コンデンサ耐圧は300V以上のこと。
バリスタ方式		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。
--	---	--	-----------------------------------



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクトガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(b) 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7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出来るだけ小さく、抵抗はできるだけ大きくすることが望ましいです。

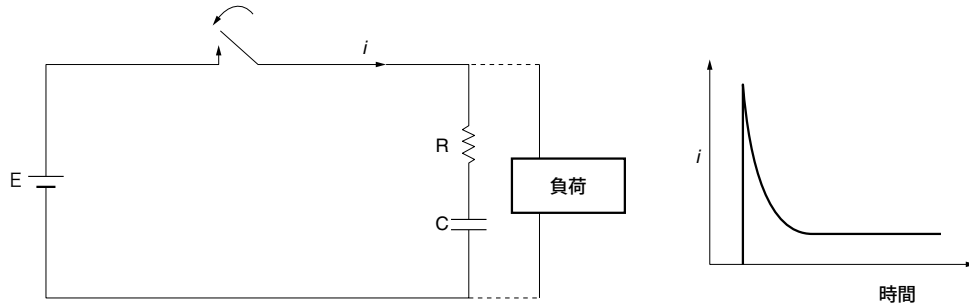


図7 コンデンサによる突入電流

(c) コンデンサ負荷 (II)

図8に示す様な回路において、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。

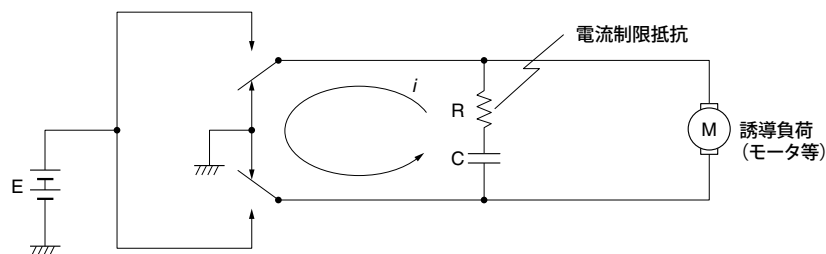


図8 誘導負荷回路中のコンデンサ対策



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(d) 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。

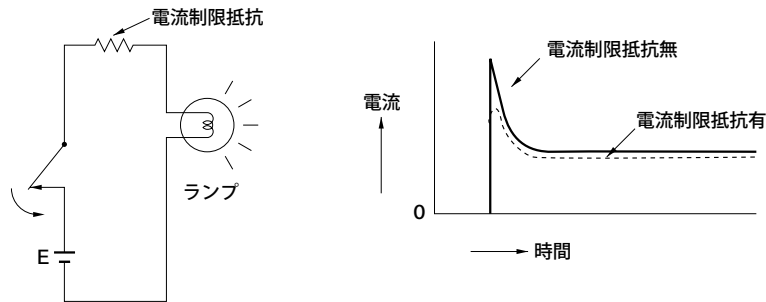


図9 ランプ負荷による突入電流

5.3 駆動方法についてのご注意

(1) 周囲温度

- ① 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。
- ② 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10にリレー動作特性の温度特性例を示します。

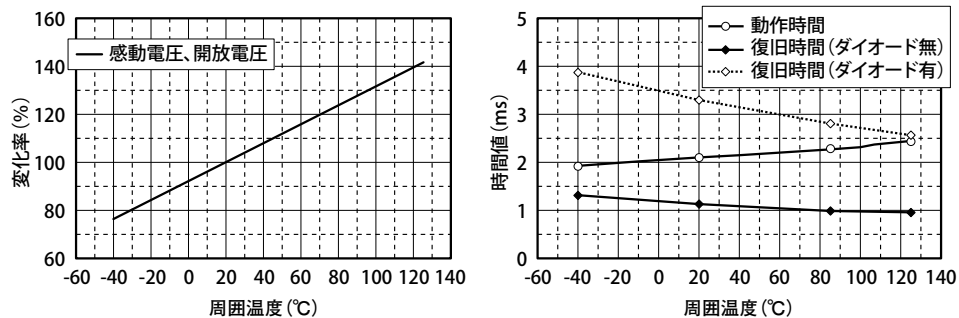


図10 温度特性例 (EX2リレー)



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(2) 最大印加電圧

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あります。一例を図11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。

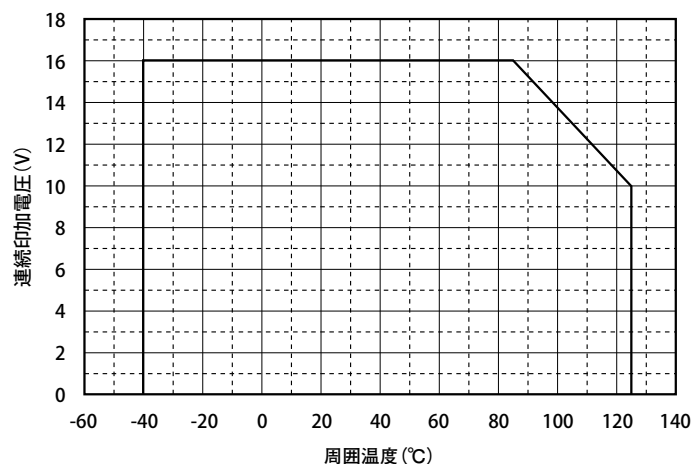


図11 最大連続コイル印加電圧（例）

(3) 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かったり、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＋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。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(4) 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12 (b) のように、コイルに並列にダイオードを接続すると逆起電力を抑制できます。ただし、ダイオードを付加した場合には、リレーの復旧時間は伸びます。

なお、EM1およびEL1リレーにつきましては、逆起電力抑制のためには、図12 (c) または (d) の回路をお奨めします。(b) の回路は、特性上、十分な性能を引き出すことができないのでお奨めしません。

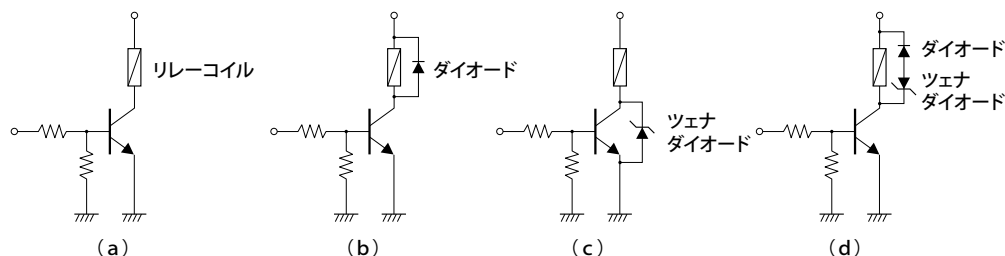


図12 駆動回路

(5) 駆動波形

リレーコイルの駆動電圧波形の立ち上がり、立ち下がりが緩やかな場合、接点の開成・開離スピードも穏やかとなり、リレー本来の性能を発揮できないことがありますので避けてください。電圧波形はパルス状に瞬時に立ち上がり、立ち下がる必要があります。

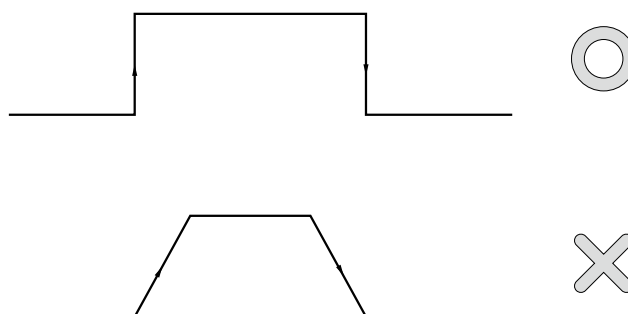


図13 リレー駆動波形

(6) 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、接点パ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。

(7) 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。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(8) 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14 (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、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14 (b) のように100ms以上確保して、ご使用ください。

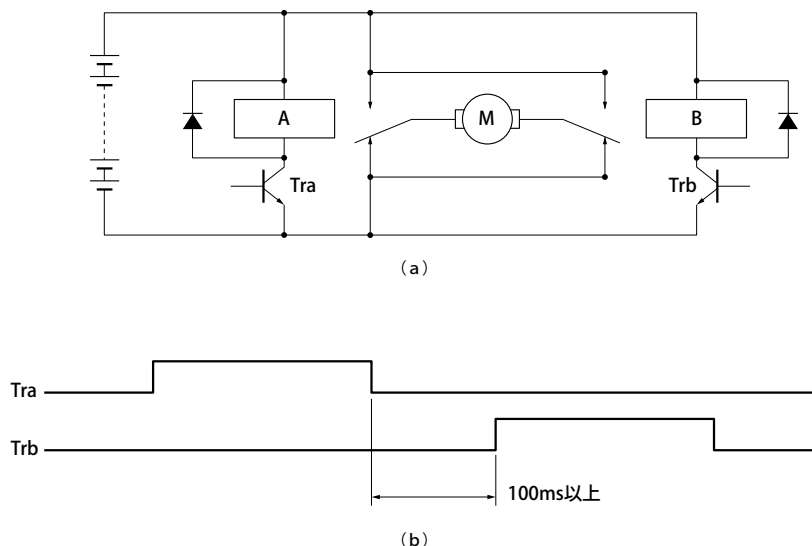


図14 極性反転をともなう回路と駆動タイミング

(9) ジャンプスタート

当社ミニチュアパワーリレーは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。

5.4 使用環境についてのご注意

(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・特性が発揮できない場合があります。

(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。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(3) 気圧

本リレーは常圧（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で使用する場合は、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。

(4) 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。

(5) 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。

5.5 リレーの動作が周囲に与える影響についてのご注意

(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。

5.6 お取扱いの際のご注意

(1) マガジンケースのストッパの利用

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。

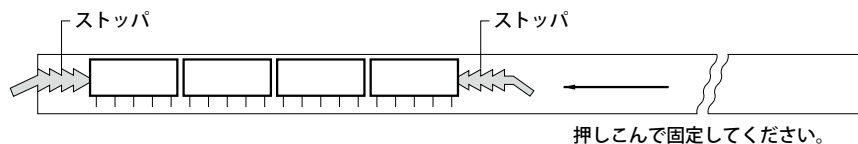


図15 マガジンケースへの収納



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(2) 落下

リレー取扱い中は、作業機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、機能破壊されることがあります。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

① 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。

② 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、溶剤などがつかないようにしてください。

5.7 実装作業上のご注意

(1) プリント基板

プリント配線基板の板厚は、1 mm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。また、リレー底面部へのストレスにより、リレーの特性が変化する場合があります。

反りの影響を少なくするため、リレーのプリント配線基板上の配置、基板材質、スルーホール形状などについて充分ご注意ください。

カタログ表示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

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ド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16に各種リレーのアーマチュア動作方向を示します。

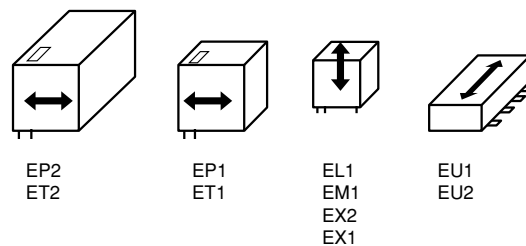


図16 アーマチュア動作方向



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(3) チャッキング

自動実装機を使用する場合、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 (500 g) を目安としてください。

(4) プリント基板への仮どめ

リレーをプリント配線板に仮ど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) はんだ付け作業

当社ミニチュアパワーリレーは、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。

(鉛フリーはんだ：Sn-3Ag-0.5Cu)

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 s

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。

③ 手はんだ

[推奨条件] * はんだ温度：350℃以下

* はんだ時間：2 ～ 3s

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。

(6) 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。

(7) 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。シール型のリレーは、洗浄液が内部に浸透することがなく、浸漬洗浄が可能です。

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。



(8) 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、シリコン系のコーティング剤は避けください。

5.8 表面実装リレーの使用上のご注意

(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。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

6. 電気的特性の測定方法

本章はリレーの電気特性を測定するためのいくつかの方法を説明します。ここで紹介された方法は、一例です。受入れ検査を行う場合には、当社にご相談ください。

6.1 接点接触抵抗

(1) 接点が閉じた時の接点接触抵抗は、電圧降下法で測定します。開放接点端子間に電源電圧6VDCを印加します。接点が閉じた時は、接点に、7Aが流れるように可変抵抗を調整します。接点間の電圧降下と、通電電流より、接点接触抵抗を算出します。

(2) 常開（N/O、メーク）接点の測定の場合には、コイルに定格電圧を印加します。

(3) 接点接触抵抗には、接点端子の導体抵抗も含まれます。

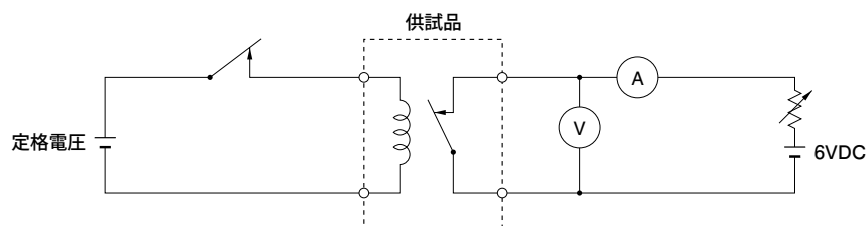


図17 接点接触抵抗測定回路

6.2 動作電圧（感動電圧、開放電圧）

(1) パルス電圧をコイルに印加し、接点の状態を観察します。コイル電圧の発生には、プログラマブル電源が有効です。

(2) 感動電圧の測定では、初めに定格電圧をソーク電圧として印加し、次に、パルス電圧を徐々に増加させ接点が動作する電圧を見つけます。開放電圧の測定では、ソーク電圧と確認電圧の組合せの階段状のパルスを印加しますが、確認電圧を定格電圧から徐々に下げて、接点の動作を確認します。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

- (3) パルス電圧が容易に得ることができない場合は、スロープ電圧を使用してください。しかし、この場合、パルス法よりも測定値は不正確となります。

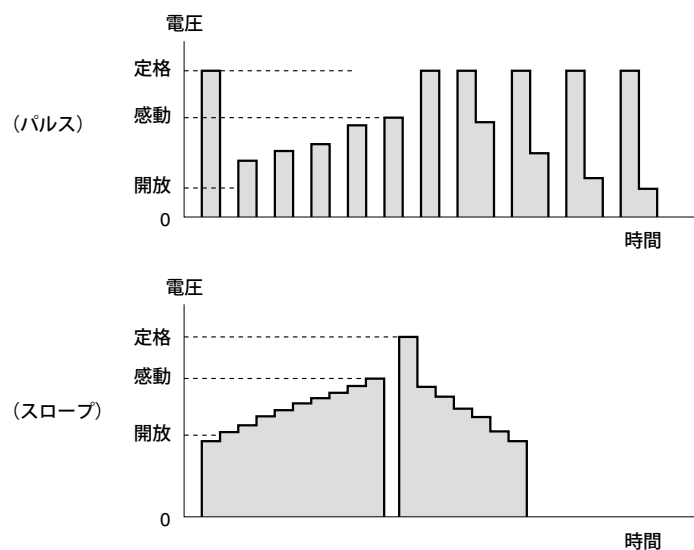


図18 動作電圧の測定波形（コイル電圧）

6.3 動作時間特性（動作時間，復旧時間）

- (1) 動作時間は、パルス電圧をコイルに印加した時間から、接点の状態が変化（メーク接点：OFF→ON または、ブレーク接点：ON→OFF）した時間までを測定します。
- (2) 復旧時間は、コイルへの電圧の印加を取りやめた時間から、接点の状態が変化（メーク接点：ON→OFF または、ブレーク接点：OFF→ON）した時間までを測定します。
- (3) コイル電圧としては、パルス幅20msの単一パルスがコイル電圧波形として最適です。また、約10Hz（Duty 50%）の繰返しパルスでもかまいません。
- 接触状態は、5V、20mAの負荷にて、オシロスコープで観察します。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(4) 動作時間特性は、図19の回路にて測定します。

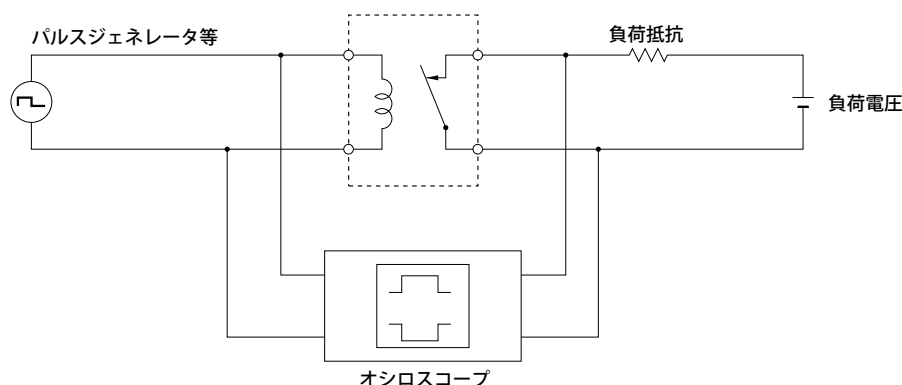


図19 時間特性測定回路

6.4 絶縁抵抗

(1) 絶縁された導体間の電気抵抗を絶縁抵抗計で測定します。

周囲の温湿度により、測定値が変化（湿度が高くなると絶縁は低下）しますので、標準状態（温度：15～35℃、相対湿度：15～85%）で測定してください。

(2) 測定するリレー端子は次のとおりです。

- (a) 対向接点端子間（メーク接点は無励磁，ブレーク接点は励磁）
- (b) コイル端子と接点端子間

6.5 耐電圧

(1) 絶縁された導体間に交流電圧を印加し、絶縁破壊を起こさないことを確認します。

(2) 測定器は耐電圧試験器を用い、指定の電圧を1分間与えます。

検知遮断電流（絶縁破壊の判定と試料を破壊させない防護の役目）は1mAに設定します。

測定に問題を生じない場合は、指定電圧の110%の電圧を1秒間印加する試験で代用することができます。

(3) 測定端子は絶縁抵抗と同じです。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

7. 用語の解説

7.1 コイルに関する用語

(1) コイル定格電圧

リレーを動作するためにコイルに印加する基準となる電圧。当社ミニチュアパワーリレーは、12VDCです。

(2) コイル抵抗

コイルの直流抵抗値。通常は周囲温度 20℃で規定しています。±10%が許容値です。

(3) コイル最大印加電圧

コイルに連続的に印加できる電圧の最大値。使用温度により異なります。

(4) コイル温度上昇

コイルに電圧を印加した時のコイルの発熱による温度上昇。

(5) 定格消費電力

コイルに定格電圧を印加した時のコイル消費電力。

(6) 感動電圧

不動作状態のリレーを動作させる（すべてのメーク接点を閉じ、すべてのブレーク接点を開く）のに必要なコイル印加電圧の最小値。規格としては、通常、上限を規定します。

(7) 不感動電圧

不動作状態のリレーに、コイルに電圧を印加したとき、不動作状態（すべてのメーク接点が開いたまま、すべてのブレーク接点が閉じたまま）を維持する電圧の最大値。

(8) 保持電圧

動作状態のリレーのコイル印加電圧を減少したとき、動作状態（すべてのメーク接点が開いたまま、すべてのブレーク接点が開いたまま）を維持する電圧の最小値。

(9) 開放電圧

コイル印加電圧を減少させた時、動作状態のリレーが復旧する（すべてのメーク接点を開き、すべてのブレーク接点を閉じる）コイル印加電圧の最大値。規格としては、通常、下限値を規定します。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

7.2 接点に関する用語

(1) 接点接触抵抗

リレーの接点が接触している状態における接点端子間の電気抵抗。実際には接点部の接触抵抗と導体抵抗との和になります。一般的な銀合金の場合、測定電流が微弱なほど接触抵抗が不安定になります。

(2) 最大開閉電圧

接点で開閉できる最大の電圧。直流負荷のときはピーク値で表します。当社ミニチュアパワーリレーは、通常16VDCです。

(3) 最大開閉電流

接点で開閉できる最大の電流。ピーク値で表します。

(4) 最大開閉容量

接点で開閉できる最大の接点負荷容量。

(5) 最大通電電流

閉じている接点に連続して通電できる電流。通電時間によって、変わります。

(6) 最小開閉容量

接点で開閉できる最小の接点負荷容量。

(7) 突入電流

タングステン電球、モータ、ソレノイドやコンデンサが負荷の場合、接点が閉じた瞬間に流れる電流。定常電流の数倍～10数倍となります。

7.3 その他リレー特性に関する用語

(1) 動作時間

コイルに定格電圧を印加した時点から、接点が動作するまでの時間。

(2) 復旧時間

コイルに印加した定格電圧を急激にゼロとした時点から、接点が開放（復旧、復帰）するまでの時間。

(3) バウンス（コンタクトバウンス）

リレーが動作あるいは開放する時に、アーマチュアがコアやバックストップに衝突したり、接点が相互に衝突する際に発生する衝撃や振動によって起こる接点の過渡的な間欠的開閉現象。

(4) 絶縁抵抗

電氣的に絶縁された端子相互間の抵抗値。リレーでは通常、コイル端子と接点端子間、開放接点間を規定します。規格値は最小値を示します。



(5) 耐電圧

電氣的に絶縁された端子間に直流または交流の電圧を加えた時、絶縁破壊を起こさない電圧の限界値。通常、電圧の印加は1分間で規定され、規定値は最小値を示します。

(6) 耐衝撃性

外部からの衝撃に対する限界値。耐久：リレーの特性または機能が損なわれない限界値。誤動作：リレーの接点が一瞬断、瞬接を起こさない限界値。

(7) 耐振動性

外部からの振動に対する限界値。耐久：リレーの特性または機能が損なわれない限界値。誤動作：リレーの接点が一瞬断、瞬接を起こさない限界値。

(8) 無負荷走行性能

接点に負荷を接続しない無負荷状態で、リレーを規定の電圧、規定の動作頻度で駆動した時の性能。

(9) 有負荷走行性能

接点に規定の負荷を接続した有負荷状態で、リレーを規定の電圧、規定の動作頻度で駆動した時の性能。

(10) 使用温度範囲

リレーを使用する場合に、リレーが安定した特性を発揮できる周囲温度の範囲限界。ただし、氷点下で氷結した状態は除きます。コイル抵抗、感動・開放電圧、コイル最大印加電圧、通電電流等は、周囲温度により、特性が変化しますので、ご注意ください。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

8. 各種アプリケーション例

自動車電装の主なアプリケーションとその負荷における適用例を表3に示します。

表3 自動車電装アプリケーション

アプリケーション	電流 (A)	EM1	EL1	EP1K	EP1 EP2	ET1 ET2	EX1 EX2	EU1 EU2
ホーン	3 - 20				Y	Y	Y	Y
ミラー	3				Y	Y	Y	Y
ドアロック	~25				Y	Y	Y	Y
ウィンドウ	~25				Y	Y	Y	Y
サンルーフ	~25				Y	Y	Y	Y
ワイパー (フロント・リア)	~25		Y	Y	Y	Y (Rear)	Y (Rear)	
ウォッシャーポンプ	5 - 25	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
燃料ポンプ	5 - 30	Y	Y	Y	(Y)*			
スターターソレノイド	5 - 30	Y	Y	Y	(Y)*			
エアコンファン	10 - 30	Y	Y	Y	(Y)*			
DC/DC コンバータ	10 - 30		Y	Y				
エンジンファン	30 - 120	Y	Y	Y				
ヒーター	5 - 20	Y	Y	Y	(Y)*			
デイトタイムライト	5 - 40	Y						
ヘッドライト	5 - 80	Y						
パワーアウトレット	5 - 120	Y						
電源制御	5 - 120	Y						

* Rタイプにて対応

これらは、おおよそ、10万回を目安としています。条件によっては、適合可否は、変わってきますので、詳細条件にて、確認の上、ご使用ください。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

○本資料に記載されている内容は2019年4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

なお、当社製品のカタログ、データ・シート、データ・ブック等の資料で、特に品質水準の表示がない場合は、当該製品は標準水準であることを表します。

この資料掲載の製品は特別水準です。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリリースセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。