

定格 DC500V 10A (2極直列接続時) 直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

社会課題の解決におけるオムロン高容量リレーの貢献

近年、太陽光発電や蓄電、電気自動車(EV)などのエネルギー関連機器が多数導入されるようになり、従来の大規模集中電源主体のインフラから小型分散電源との共存へ、変革が進んでいます。これら分散電源は、脱炭素化やエネルギーセキュリティの面で必要不可欠になりつつあります。エネルギー効率を最大限向上させる一方で、エネルギーインフラとしての安全性や信頼性も担保されなければなりません。

オムロンは、これら分散電源に実装される高容量リレーの商品群拡充によって、安全、安心にお使い頂くための製品品質を確保します。また、小型軽量化や接触抵抗の低減などにより、ユーザビリティやエネルギー効率を向上させ、社会課題の解決に貢献します。



図1: オムロンの高容量リレーが着目する用途例

G2RG-Xによる提供価値

G2RG-Xは2極の接点構造の商品で、2極直列配線によりDC500V 10A定格を有するプリント基板用リレーです。特にDC300~400Vが使用されるAC200V系の整流回路、直流給電、または家庭用蓄電池などの突入電流防止回路の用途に適しています。2極リレーとしての使用も可能であり、機器の小型化に貢献します。

| 直流 高容量 プリント基板用リレー | | | | | |
|-------------------|---------------|--------|------|------|------|
| 1000V DC | | | | | |
| 600V DC | G2RG-X | G7L-X | | | |
| 400V DC | | | G9KB | | |
| 200V DC | | | | | |
| 60V DC | | G5PZ-X | G7EB | G9KA | |
| | 8-10A | 20-30A | 50A | 100A | 200A |

形名: G2RG-X
 定格: DC500V 10A (開閉部2極直列接続時)
 DC300V 10A (1極接続時)

定格DC500V
 → 高電圧直流回路の安全開閉

耐衝撃電圧10kVの高絶縁
 → 過電圧から機器を守る

設置面積13.5mm×29.0mm
 → 基板や機器の小型化

図2: 直流高容量リレーラインアップとG2RG-Xの特長・提供価値

定格 DC500V 10A (2極直列接続時) 直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

市場動向：直流分散電源や直流給電の普及拡大

近年、SDGsや脱炭素化など、環境課題の解決へ向けた取り組みが重要性を増す中、住宅や事業所等には太陽光発電が設置されるようになりました。一方、そうした自然エネルギー発電は出力が天候等に依存する不可制御電源であるため、電力の需要と供給を一致させるための調整電源が別途必要であり、その手段の一つとして、蓄電池を太陽光発電に併設する例が増えています。

一般に配電には交流電気が用いられますが、太陽光発電も蓄電池も直流電源のため、交流配電路を通さず、直流回路でそれらを直接接続することにより、エネルギー効率や信頼性を高める技術開発が進んでいます。しかし、直流は交流に比べて電流を遮断しにくい特性があり、特に比較的大きな電流が流れるエネルギー関連機器では、緊急時に迅速かつ確実に電流を遮断する手段が課題でした。

オムロンは、そのような社会課題の解決に貢献すべく、直流パワーリレーの製品開発を進めています。直流電流を遮断する際に発生するアーク放電を効率的に遮断する技術開発により、従来の電磁接触器(コンタクタ)に比べて小型軽量化を実現し、プリント基板に実装可能であるため、小型で量産性の高いエネルギー関連機器の普及拡大に貢献します。

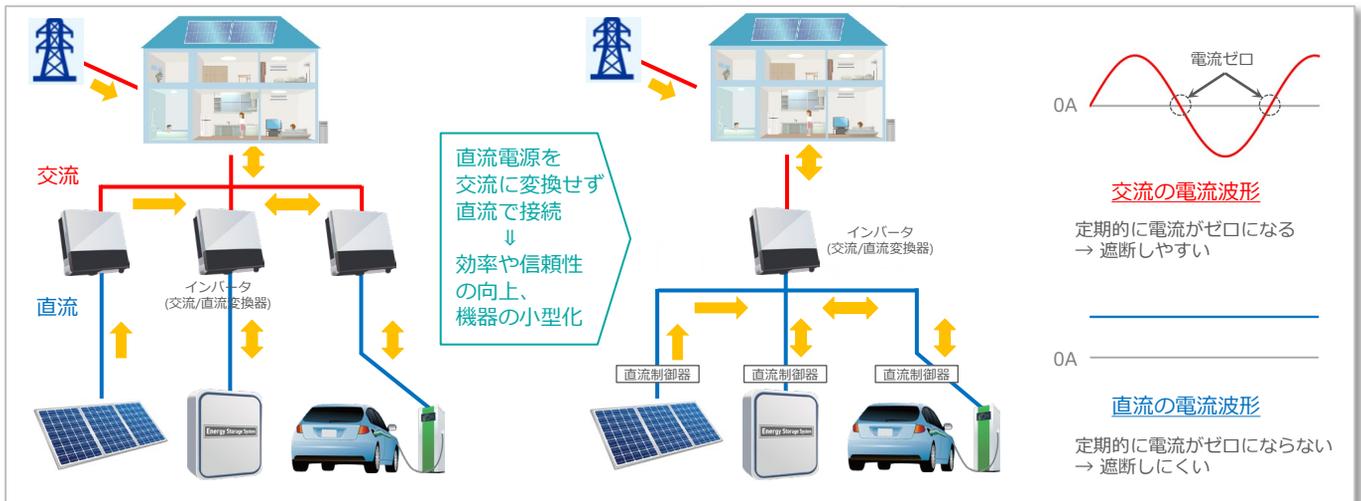


図3: 多様な直流分散電源の交流連系と直流連系(直流リンク)

また、高い信頼性が求められるデータセンターや通信ビルでは、停電に備えて無停電電源装置(UPS)を設置しますが、直流電源であるUPS内の蓄電池と直流で動作するサーバとを、交流配電路を通さずに直接接続する直流給電の技術開発が進んでいます。通信分野における国際機関であるITU(国際電気通信連合)では、2012年にITU-T勧告L.1200(直流給電システムのインタフェース仕様)が承認され、最低電圧をDC260V、最高電圧をDC400VとするICT装置の直流給電インタフェースが定められました。

G2RG-Xは、2極直列接続によりDC500V 10Aの定格負荷を実現し、太陽光発電設備に併設する定置蓄電システム(ESS)やデータセンター等の直流給電システムなどで求められる直流電圧範囲に適した仕様となっています。

定格 DC500V 10A (2極直列接続時) 直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

用途例：突入電流防止回路/放電回路の開閉 (ESS、UPSなど)

G2RG-Xは、機器の起動時に内部のコンデンサへ過度な充電電流が流れることを制限する突入電流防止回路(プリチャージ回路)、および、機器の停止時に内部のコンデンサを放電して安全な電圧まで下げる放電回路にも使用できます。

突入電流防止回路や放電回路は、ESSやUPSの直流回路に付帯することが一般的で、機器の停止時には蓄電池を切り離すとともに、放電回路を用いてコンデンサを放電し、安全な電圧まで下げます。一方、機器の起動時には突入電流防止回路を介して蓄電池を接続し、蓄電池からコンデンサを充電します。そして、コンデンサの電圧が蓄電池の電圧とほぼ等しくなった時点で直流回路のメイン経路の開閉器を閉路し、突入電流防止回路の開閉器を開路して、機器を稼働します。

定格 DC500V 10A (2極直列接続時)

直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

蓄電システムなどの開路時には蓄電池の電圧と同等の電圧が開閉器の端子間に印加されます。前述の直流電源回路の開閉用途と同様、近年では高い電圧に対応できる開閉器の必要性が増しています。

一般に突入電流防止回路や放電回路は、リレー等の開閉器と充電電流や放電電流を制限する抵抗器で構成され、それぞれコンデンサと直列または並列に接続します。コンデンサの静電容量が大きいほど、および、制限抵抗器の抵抗値が大きいほど、充電または放電に要する時間が長くなるため、設計目標時間に応じて適当な抵抗値を選択します。そして、その抵抗値と電源電圧(蓄電池の電圧)によって充電電流または放電電流のピーク値が定まるため、その電流を投入・通電可能な開閉器を選択します。

一般に突入電流防止回路や放電回路に流れる電流は、主回路の電流よりも小さいことが多いため、出力10kW超のESSやUPSの突入電流防止回路や放電回路でも、G2RG-Xが適用できる可能性があります。ただし、突入電流防止回路や放電回路の設計は機器の出力容量以外の要因も影響するため、お客様にて詳細設計および試験を行った上で適用可否をご判断ください。

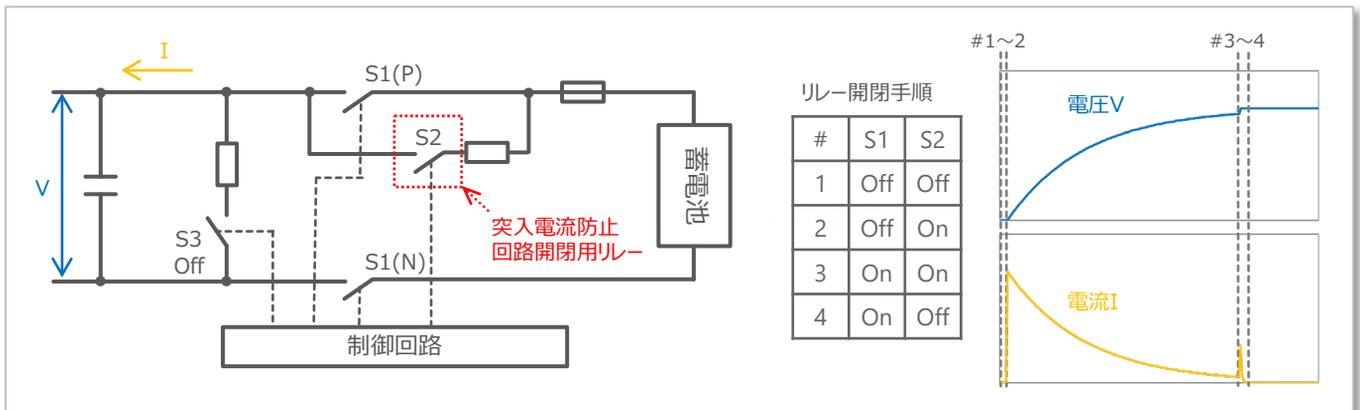


図4: ESSにおける突入電流防止回路(プリチャージ回路)への適用例

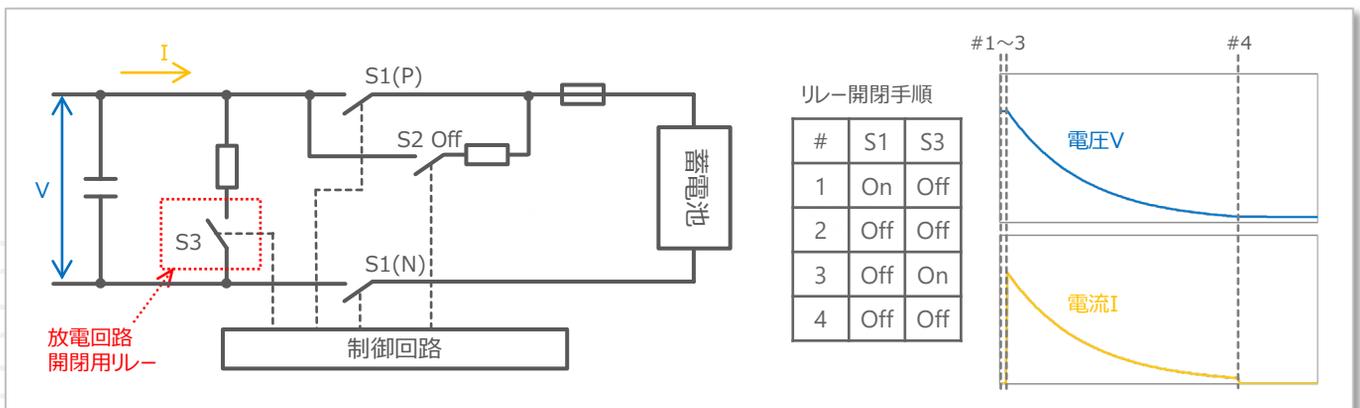


図5: ESSにおける放電回路への適用例

定格 DC500V 10A (2極直列接続時)

直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

製品の特長：直流高電圧開閉

G2RG-XはDC500V10Aの直流高電圧開閉において、安定した回路遮断を実現するため、接点近くに搭載した永久磁石でアークを伸長できるように設計しています。消費電力0.8Wの省エネを実現しており、EVや再生可能エネルギーなどの影響で近年増加するDC開閉アプリにご使用いただけます。また、入力電圧の変動により電気機器に高電圧がかかる場合がありますが、G2RG-Xは10kVの電圧に対しても絶縁破壊が起こりません。高い絶縁性能により直流の機器に対しても安心してご使用いただけます。

| | 電氣的耐久性 |
|---------|---|
| 1 極接続時 | DC300V 10A 1万回 (開閉ひん度 1秒ON-9秒OFF 85℃) |
| 2極直列接続時 | DC500V 10A 1万回 DC500V 1A 3万回 (開閉ひん度 1秒ON-9秒OFF 85℃) |

*ダイオードとツェナーダイオードを使用した場合です。リレーコイルは、ダイオードとツェナーダイオードを接続してください。

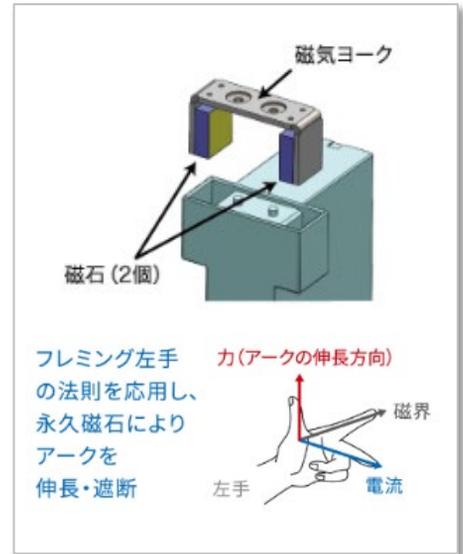


図6: 永久磁石によるアーク遮断

製品の特長：小型サイズ

G2RG-Xはコンパクトなボディと小さな設置面積 (29mm×13.5mm) により、プリント基板の小型化に貢献します。G2Rと実装床面積はほぼ同等でありながら、DC500V 10Aの高電圧開閉を実現しています。



図7: G2RG-Xのサイズ

定格 DC500V 10A (2極直列接続時) 直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

製品仕様

最新の商品情報については、当社Webサイトのデータシートをご覧ください。

| 項目 | | 2極直列接続 | 1極接続 |
|--------|-------------|---|--|
| コイル | コイル電圧 | DC12V、DC24V | DC12V、DC24V |
| | 消費電力 | 約800mW | 約800mW |
| 接点 | 接点構成 | 2a 2極直列接続 | 2a 1極接続 |
| | 定格負荷 (抵抗負荷) | DC500V 10A | DC300V 10A |
| | 定格通電電流 | 8A(85℃)、10A(65℃) | 8A(85℃)、10A(65℃) |
| | 接点電圧の最大値 | DC500V | DC300V |
| | 接点電流の最大値 | 10A | 10A |
| | | | |
| 耐久性 | 機械的 | 1,000,000回以上 (開閉ひん度 18,000回/h) | 1,000,000回以上 (開閉ひん度 18,000回/h) |
| | 電氣的 (抵抗負荷) | DC500V 10A 10,000回 DC500V 1A 30,000回 (開閉ひん度 1秒ON-9秒OFF 85℃) | DC300V 10A 10,000回 (開閉ひん度 1秒ON-9秒OFF 85℃) |
| 周囲温度範囲 | | -40~+85℃ (ただし、氷結および結露しないこと) | -40~+85℃ (ただし、氷結および結露しないこと) |
| 端子形状 | | プリント基板用端子 | プリント基板用端子 |
| 安全規格 | | UL、TUV | UL、TUV |
| 質量 | | 約22g | 約22g |

図8: G2RG-X 仕様

回路図

G2RG-Xは、2極を直列に使用することにより、DC500V/10Aの開閉を可能にしています。また、1極でのご使用においてもDC300V/10Aの開閉が可能です。なお、開閉部には極性がありますので、回路における方向性にご注意ください。

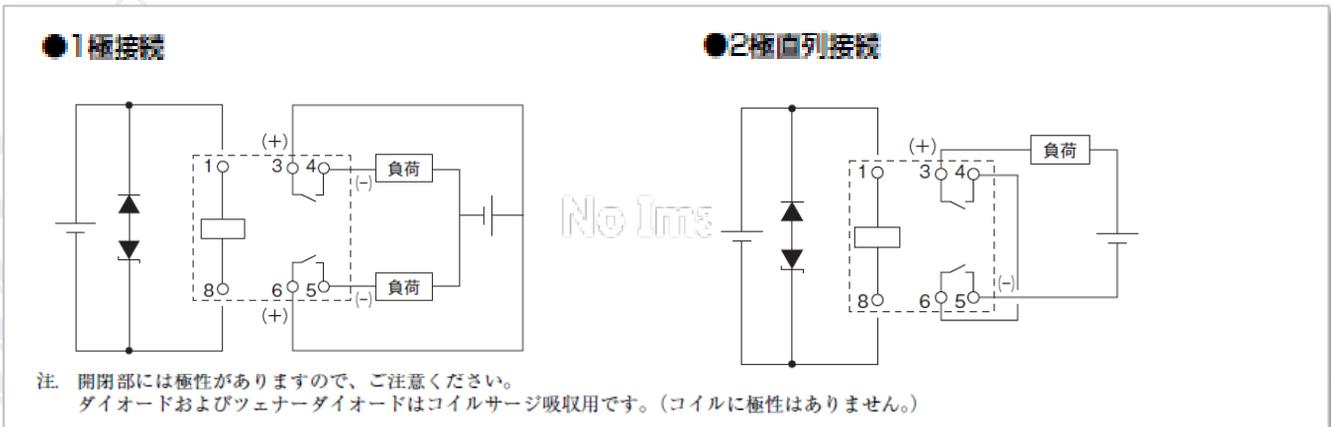


図9: G2RG-X 回路図

定格 DC500V 10A (2極直列接続時) 直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

海外規格認証

G2RG-Xは、1極接続での定格に加え、2個直列接続の定格でUL/TUVの海外規格認証を取得しています。海外規格の認証定格値は個別に定める性能値とは異なりますので、ご確認の上ご使用ください。最新の商品情報については、当社Webサイトのデータシートをご覧ください。

UL規格認証形 ファイルNo. E41643

| 形式 | 接点構成 | 操作コイル定格 | 接点定格 | 試験回数 |
|------------|------------|-----------|-----------------------------|---------|
| 形G2RG-2A-X | 2a, 1極接続 | 12, 24VDC | DC300V 10A (Resistive) 85°C | 10,000回 |
| | 2a, 2極直列接続 | 12, 24VDC | DC500V 10A (Resistive) 85°C | 10,000回 |
| | | | DC500V 1A (Resistive) 85°C | 30,000回 |

EN/IEC、TÜV規格認証形 承認No. R50468711

| 形式 | 接点構成 | 操作コイル定格 | 接点定格 | 試験回数 |
|------------|------------|-----------|-----------------------------|---------|
| 形G2RG-2A-X | 2a, 1極接続 | 12, 24VDC | DC300V 10A (Resistive) 85°C | 10,000回 |
| | 2a, 2極直列接続 | 12, 24VDC | DC500V 10A (Resistive) 85°C | 10,000回 |
| | | | DC500V 1A (Resistive) 85°C | 30,000回 |

図10: G2RG-Xリレーの海外規格認証

定格 DC500V 10A (2極直列接続時) 直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

参考データ：初期接触抵抗

G2RG-Xの初期接触抵抗は、定格性能として100mΩ以下です。製品の実力値は下のグラフの通り、50mΩ以下であり、安定した低接触抵抗を実現しています。なお、掲載内容は参考値であり、保証値ではありません。

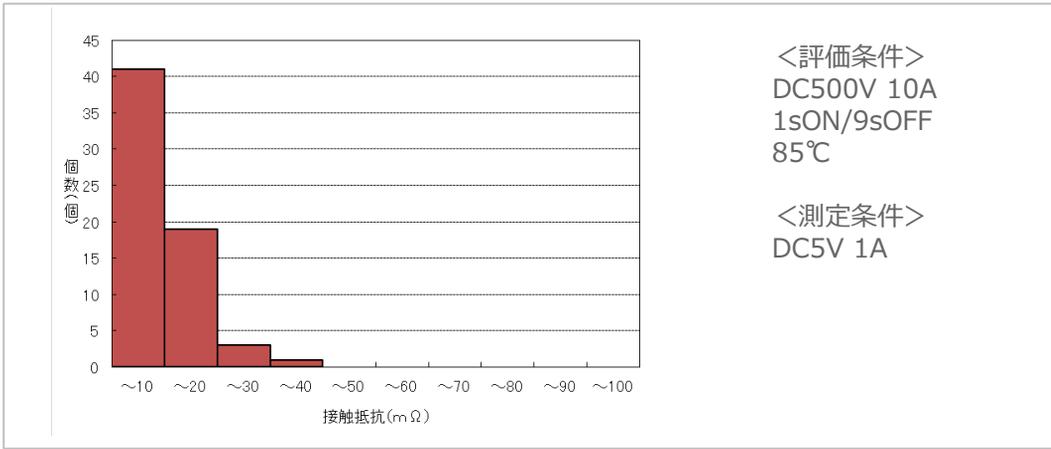


図11: G2RG-X 初期接触抵抗値 (1極接続時)

参考データ：電氣的耐久性試験後の接触抵抗

G2RG-Xは、電氣的耐久性の評価後も低い接触抵抗を維持しています。下のグラフから、初期の20%程度の上昇率であり、製品ライフサイクルを通じて、低発熱に貢献します。なお、掲載内容は参考値であり、保証値ではありません。

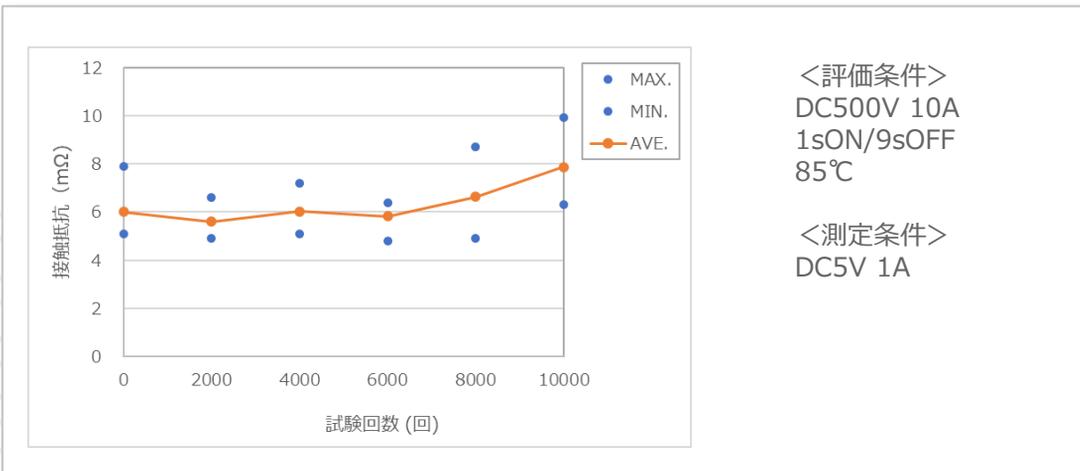


図12: G2RG-X 電氣的耐久性試験後の接触抵抗値

定格 DC500V 10A (2極直列接続時) 直流高電圧開閉を実現した基板用小型パワーリレー G2RG-X

参考データ：電氣的耐久性曲線 形G2RG-2A-X (2極直列接続)

お客様の負荷リクエストに幅広くお応えするために、耐久性曲線を開示させて頂いております。商品設計時のリレー適用可否のご検討にご活用ください。ただし、本データは実力値であり、保証値ではございません。

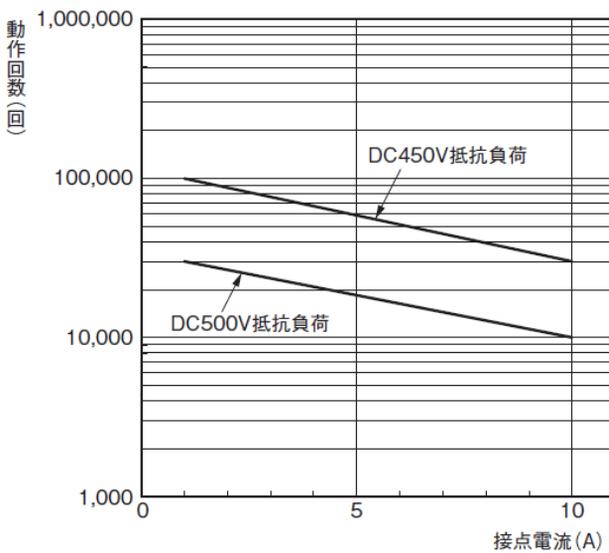


図13: G2RG-X 電氣的耐久性曲線

使用方法の解説：操作コイル回路

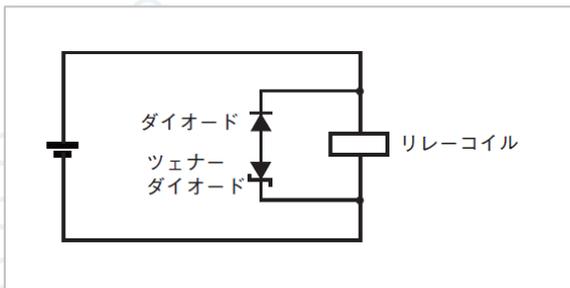


図14: ダイオード/ツェナーダイオードの接続

コイルサージの吸収にはダイオードをご使用ください。また、G2RG-Xの開閉性能を実現するためにはツェナーダイオードの併用が必要です。ダイオードは、コイルに印加される電圧の逆極性で接続する必要があります。

- ツェナーダイオードの推奨ツェナー電圧は、コイル定格電圧の3倍です。
- ダイオードは逆耐電圧がコイル定格電圧の10倍以上のもの、順方向電流はコイル電流以上のものをご使用ください。

ご注文の前に当社Webサイトに掲載されている「ご注文に際してのご承諾事項」を必ずお読みください。

オムロン株式会社 デバイス&モジュールソリューションズカンパニー

Webサイト

アメリカ

<https://components.omron.com/us-en/>

アジア・パシフィック

<https://components.omron.com/sg-en/>

韓国

<https://components.omron.com/kr-en/>

ヨーロッパ

<http://components.omron.com/eu-en/>

中華圏

<https://components.omron.com.cn>

日本

<https://components.omron.com/jp-ja/>