

発行日: 2022年3月

## 業界トップクラスの低接触抵抗を実現した G9KA AC800V 200A プリント基板リレー



### はじめに

近年、エネルギー市場では、太陽光発電の主要電源化に取り組んでいます。電力の冗長性を最大限に高める一方で、設計者や製造業者はコストとのバランスを考慮しながら、システムの信頼性と安全性を向上させる必要があります。

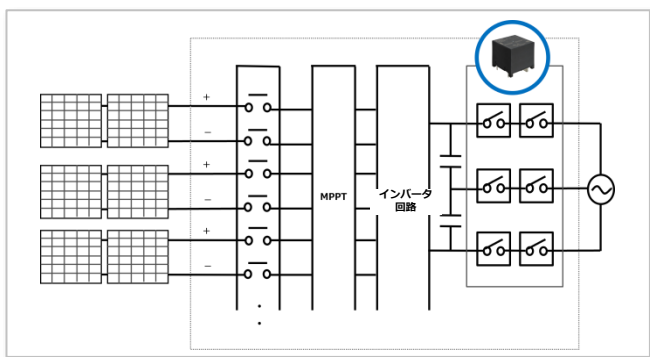


図1: PVインバータにおけるリレーの使用例

進化し続けるこの分野のニーズに応えるため、オムロンは次世代のエネルギーシステムを支える各種コンポーネントを常に進化させています。これには製品の安全性、信頼性、耐久性、費用対効果を高めるための、低接触抵抗に焦点を当てた幅広い高容量プリント基板リレー製品群も含まれます(図1)。世界中で信頼されるオムロンのリレーは、より高いエネルギー効率を目指す未来に向けて大きく貢献します。

### 概要

G9KAは、業界トップクラスの低い接触抵抗をリレーの寿命末期まで維持し、設計の可能性を広げます。また、通電時の低消費電力にも貢献します(図2)。

項目		仕様
コイル	コイル電圧	DC12V、DC24V
	消費電力	5.0W (1,012mW (保持電圧45%時))
接点	定格負荷 (抵抗負荷)	AC800V 投入 150A、通電 200A、遮断 200A AC800V 50A
	接触抵抗	初期0.2mΩ以下 (DC6V 200A通電時)
	接点間隔	4.0mm
耐久性	機械的	1,000,000回
	電氣的 (抵抗負荷) *1秒ON-9秒OFF 85℃	AC800V 投入 150A、通電 200A、遮断 200A 10回
		AC800V 投入 50A、通電 200A、遮断 50A 30,000回
周囲温度範囲		-40~85℃
端子タイプ		プリント基板
安全規格		TUV、UL、CQC

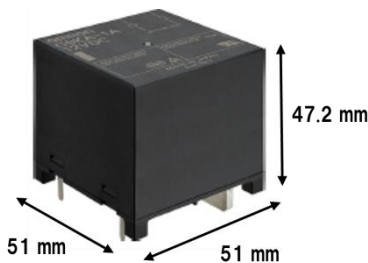


図2: G9KAリレーの仕様

## 業界トップクラスの低接触抵抗を実現した G9KA AC800V 200A プリント基板リレー

G9KAは、商用および産業用PVインバータ、産業用オンライン無停電電源装置(UPS)、産業用インバータに適しています。また、G9KAは特定の放熱設計により、実際の用途において250Aの負荷条件にも対応可能です。詳細は本資料をご参照ください。

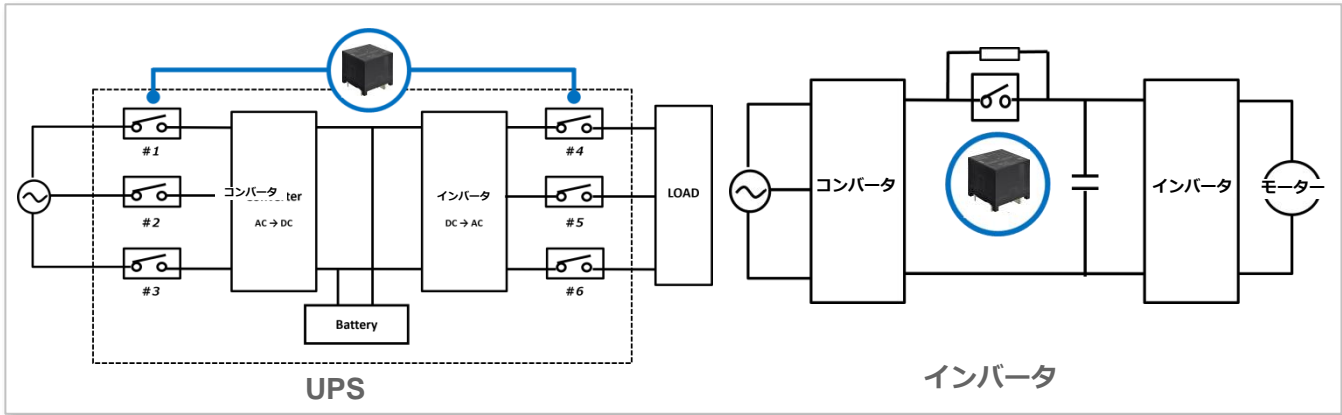


図3: 商用および産業用UPSと産業用インバータでの使用例

### 低接触抵抗

接触抵抗は、部品内部の発熱を抑えるための、高容量リレーの重要な特性のひとつです。これにより熱設計のプロセスの簡略化、ヒートシンクや冷却ファンの小型化など、設計の可能性が広がります。最終的な製品設計の効率向上とコスト削減にもつながります。

#### ●業界トップクラスの超低接触抵抗

G9KAの高度に最適化されたプランジャアクチュエータおよび端子構造により、0.2mΩという業界トップクラスの超低接触抵抗をコンパクトなサイズで実現しました。従来の同タイプのプリント基板リレーと比べ、G9KAはより低接触抵抗性能に優れています(図5)。

また、図5はファン、ダクト、ヒートシンクを含む放熱プリント基板設計を使用し許容電流200A、周囲温度85℃で実施した熱シミュレーションの比較を示しています。この結果は、低接触抵抗がプリント基板の熱ストレスに大きな違いをもたらすことを明確に示しています。

#### 20Aで測定した接触抵抗

オムロン G9KA	同タイプA	同タイプB
0.26mΩ以下 *180秒での基準値	1mΩ以下	6mΩ以下

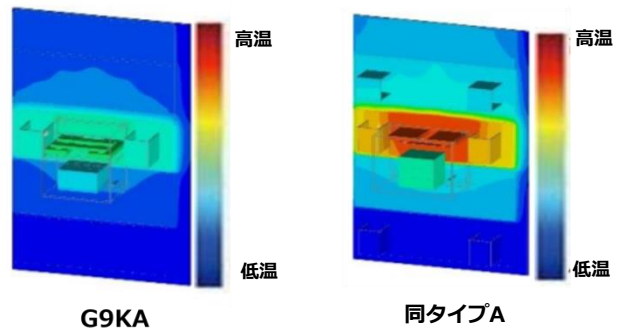


図5: 同タイプの従来型プリント基板リレーとの比較

## 業界トップクラスの低接触抵抗を実現した G9KA AC800V 200A プリント基板リレー

### ●リレー寿命末期における接触抵抗

基本的には、接触抵抗はスイッチ切り替えによる接点の経年変化により大きくなります。しかし構造、材料、および製造において実績のあるオムロンの技術により、G9KAの製品寿命を通じて低接触抵抗を維持することができます。  
図6に示すように、投入50A、通電200A、遮断50Aの負荷条件で30,000回動作させた場合でも、接触抵抗は0.3mΩ以下を維持します。

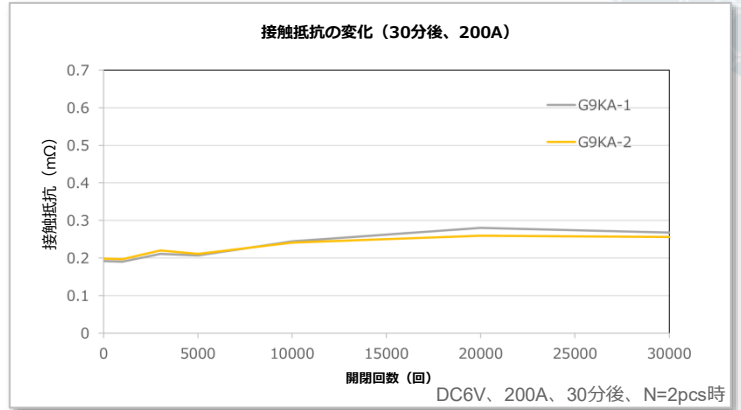


図6: 接触抵抗の変化 (参考データ)

## 200A以上の負荷電流に対応

G9KAは、接点定格が200Aの場合でも、プリント基板、ヒートシンク、冷却ファンなどの放熱設計を行うことで、200A以上の負荷に対応可能です。下記の試験条件 (図7) で評価した結果、端子温度は115°C以下であることが確認されました。この目標値は、プリント基板のはんだ接合部の熱ストレスを軽減し、G9KAを実装した最終製品の長寿命を確保するための一般的な要件です。G9KAの超低接触抵抗により、このような優れた結果が得られました。  
試験条件やヒートシンクの寸法など、詳細についてはオムロンにお問い合わせください。

リレータイプ	G9KA-1A	
負荷条件	250A	
周囲温度	85°C	
プリント基板	銅厚	各層100μm
	層数	4
配線	サイズ	80sq
ファン	風速	1.5m/s
ヒートシンク	材料	銅

ヒートシンクL=53mm    ヒートシンクL=32mm

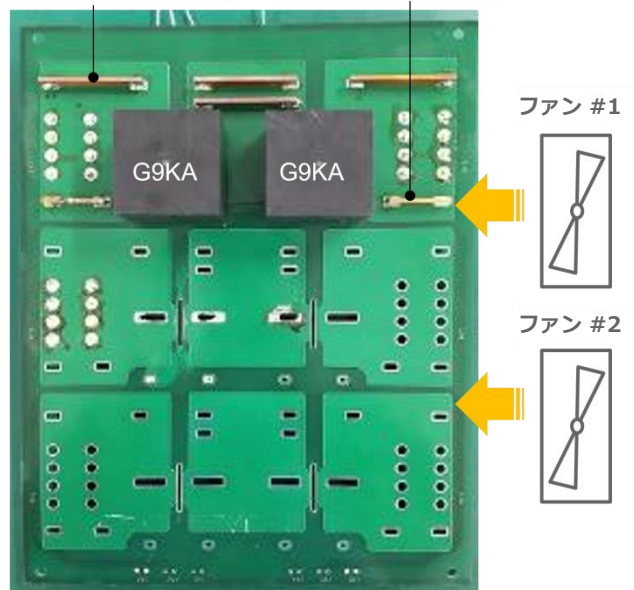


図7: G9KA 200A以上での試験条件

## 業界トップクラスの低接触抵抗を実現した G9KA AC800V 200A プリント基板リレー

### 低消費電力

G9KAのコイル消費電力が定格コイル電圧で5.0Wの場合でも、保持電圧45%時は実際の消費電力を1,012mWに低減できます。また、PWM制御もコイルの消費電力を低減する方法の一つです。G9KAは、参考回路図に従い、どちらの方法にも適用可能です。

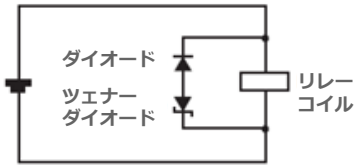


図8: ダイオード接続

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、G9KAの開閉性能を維持するために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。

### ●保持電圧

実際のコイル消費電力を低減するために、最初に定格コイル電圧を0.1~3.0秒間印加してください。コイル定格電圧の範囲は100~120%、許容保持電圧は45~60%に設定してください（図9）。

CR回路は、保持電圧を実現するためのおそらく最もシンプルな構成です。コンデンサに電流を流してリレーを動作させてください。コイル電流は抵抗分だけ減少します（図10）。また、コイル電圧が45%以上になるように抵抗値を決定してください。

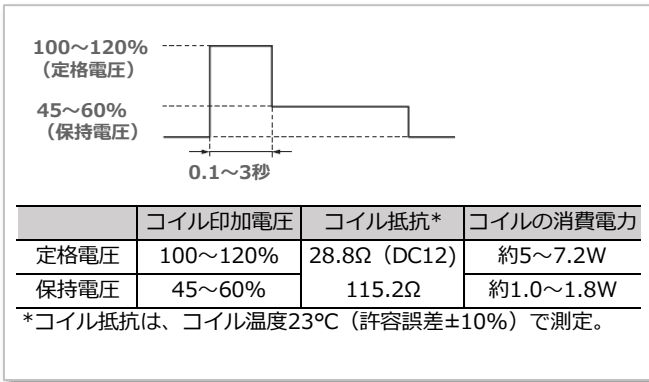


図9: 動作後のコイル電圧の低減

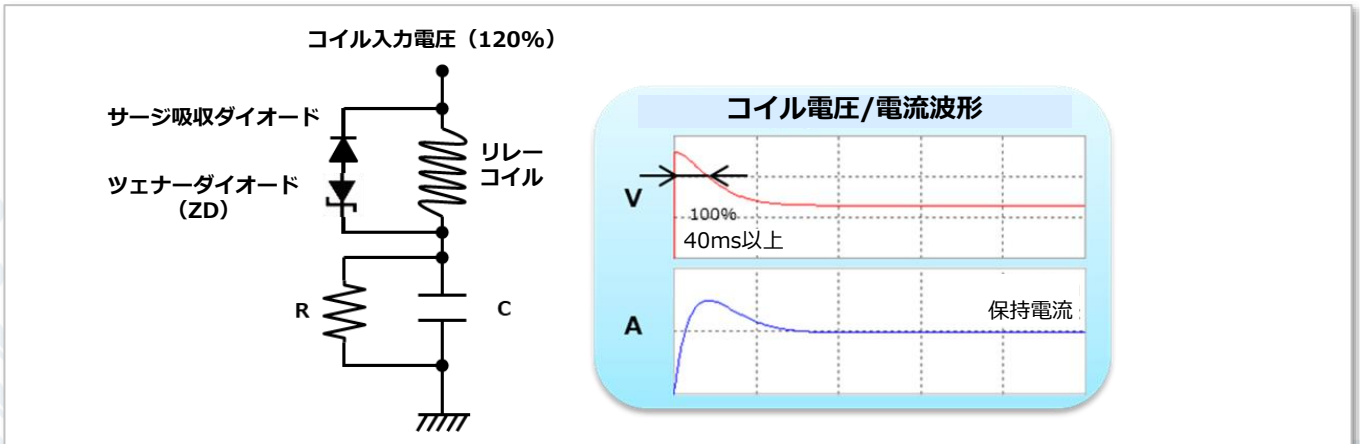


図10: 保持電圧CR回路の参考図

## 業界トップクラスの低接触抵抗を実現した G9KA AC800V 200A プリント基板リレー

コンデンサの代わりにスイッチを使用することも可能です（図11）。スイッチをオンにすると、定格コイル電圧がリレーに印加され、オフにするとコイル電圧が下がります。

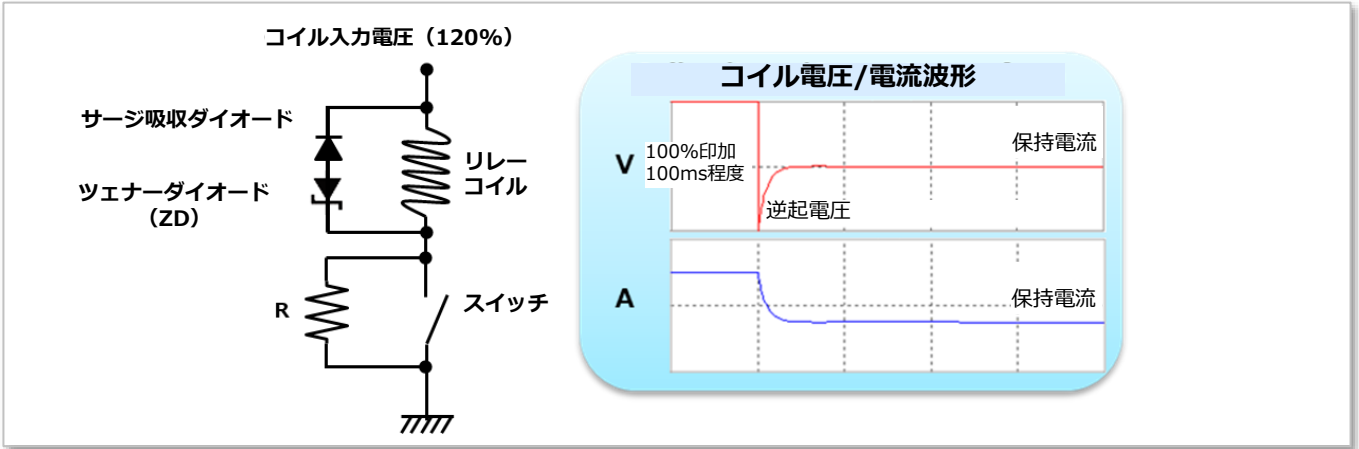


図11: スイッチによる保持電圧の参考図

### ●PWM制御

ツェナーダイオードによる電力損失を避けるため、一般的なPWM制御回路は推奨しません。ツェナーダイオードと並行してスイッチを実装し、PWM制御時はバイパスしてください（図12）。スイッチを先にOFFにすると、その後ツェナーダイオード+ダイオードによりリレーが正常にオフになります。

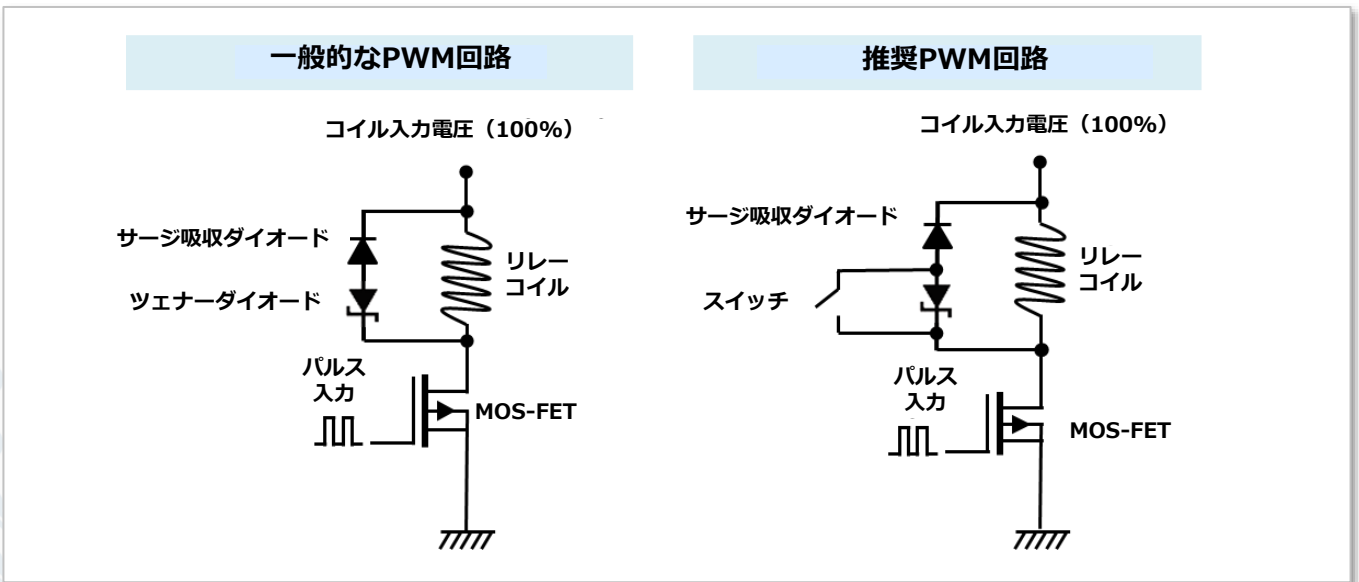


図12: PWM制御回路の参考図

## 業界トップクラスの低接触抵抗を実現した G9KA AC800V 200A プリント基板リレー

図13では、各デューティ比におけるコイル電流を比較しています。一般的なPWM回路では、リレーをオンに保つために90%以上のデューティ比を必要とします。一方推奨PWM回路では、45%以上のデューティ比で保持コイル電流の基準を満たすことができます。

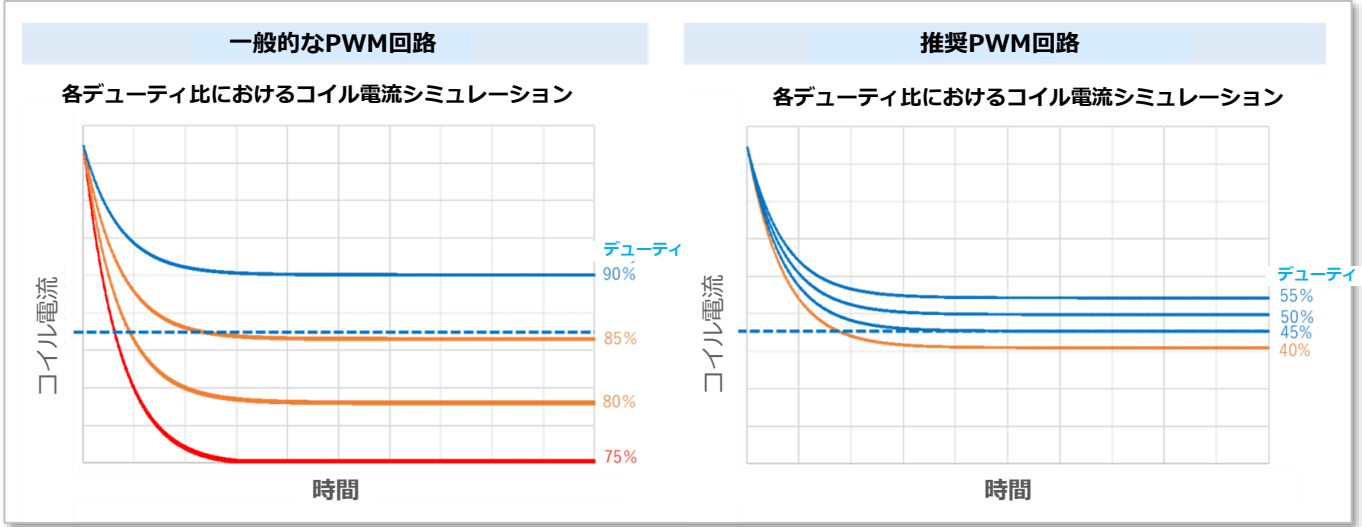


図13: PWM制御回路の参考図

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 エレクトロニック&メカニカルコンポーネンツビジネスカンパニー

## 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/>