

仕様最適化で大幅にサイズダウン プリチャージ回路に特化したDCパワーリレー形G9KJ

サマリ

近年エネルギー関連機器における高電圧化が進んでいます。例えば、EV充電器での最大電圧規格はDC1500Vへ拡大しており、蓄電池システムにおいても太陽光発電とのハイブリッド化によって、直流ラインではDC1000V以上の設計が求められてきています。このように大電圧化し、併せて大電流化していくものの、機器の小型化や軽量化のニーズは変わらず求められ続けています。しかしながら、高電圧/大電流を制御できるリレーはサイズが大きく、同一基板で複数のリレーを使用することが一般的なため、高電圧/高容量化に合わせて機器も大型になってしまふという課題があります。

DC1500V

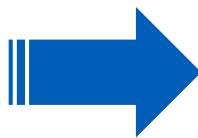


EV充電器

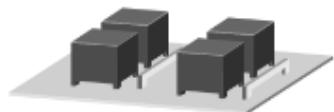
DC1000V



蓄電システム



小型・軽量化



【図1：市場ニーズ】

形G9KJはDC1000V～1500Vの高電圧における蓄電システム・パワーコンディショナ・EV急速充電器・V2Hのプリチャージ回路に最適化したプリント基板用リレーです。仕様を最適化したことにより、一般的なねじ止め式リレーと比較し大幅なサイズダウンと軽量化を実現いたしました。

【製品概要】



【提供価値】

プリチャージ特化リレー：圧倒的な小型&軽量化を実現

接点構成	1a
定格負荷 (抵抗負荷)	DC1500V 投入:25A、 通電:5A、遮断:0A DC40V 5A
定格通電電流	5A
接点電圧の最大値	投入:DC1500V 遮断:DC40V
接点電流の最大値	投入:25A、遮断:5A
質量	約16g

【主要アプリケーション例】



PVインバータ



EV充電器



蓄電システム



産業用インバータ
(三相電源)

【図2：仕様概要・提供価値・主要アプリケーション】

提供価値 形G9KJ

<圧倒的な小型サイズ & PCB設計>

機器の大電圧化に対応可能な電子部品が必要とされていますが、部品サイズが大きくなってしまうため、特に複数個使いの場合は、機器全体の重量やサイズに課題が生じてしまいます。しかし、形G9KJはプリチャージ回路での仕様に最適化することで、通常DC1000Vを超える領域では実現できない小型化を実現しており、従来のねじ止め式リレーと比較しても大幅なサイズダウン、軽量化に貢献いたします。加えてPCB端子のため、リレーのねじ止めが不要となり、配線工数や配線スペースの大幅な削減を可能にします。



ねじ止め式リレー

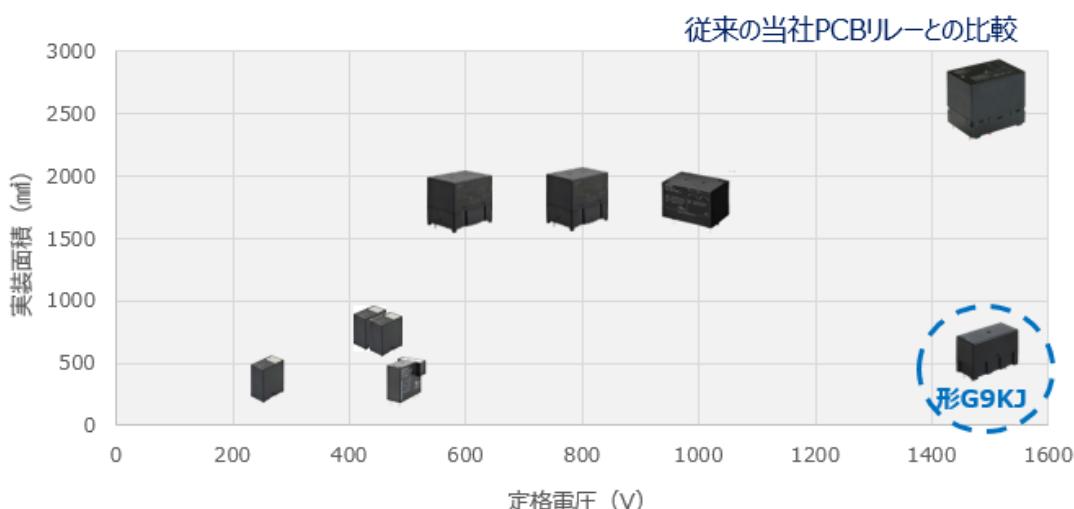
形G9KJ

(DC1500V性能の一般的なねじ止め端子リレー) (DC1500V性能のPCB端子リレー)

実装面積	3100mm ²	600mm ² 約80%減
体積	143520mm ³	16126mm ³ 約89%減
重量	約160g	約16g 約90%減

* 2025年7月時点 当社調べ

【図3：一般的なねじ止め式リレーと形G9KJの性能比較】

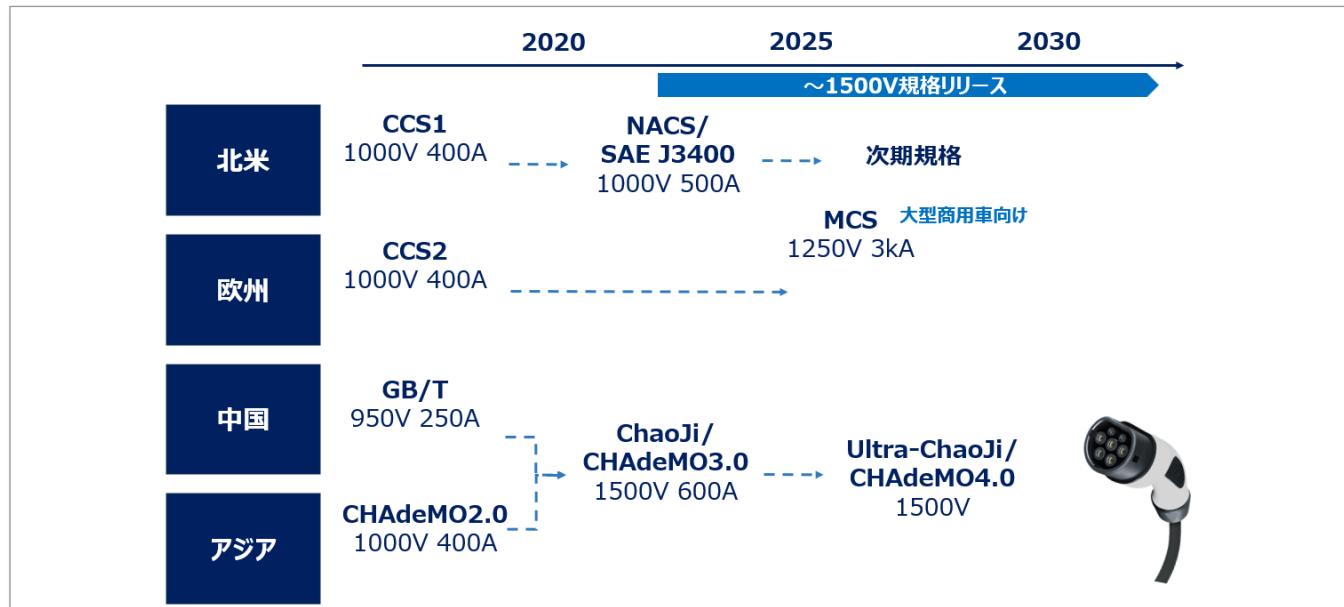


【図4：定格電圧×実装面積の比較】

市場動向 (EV充電器)

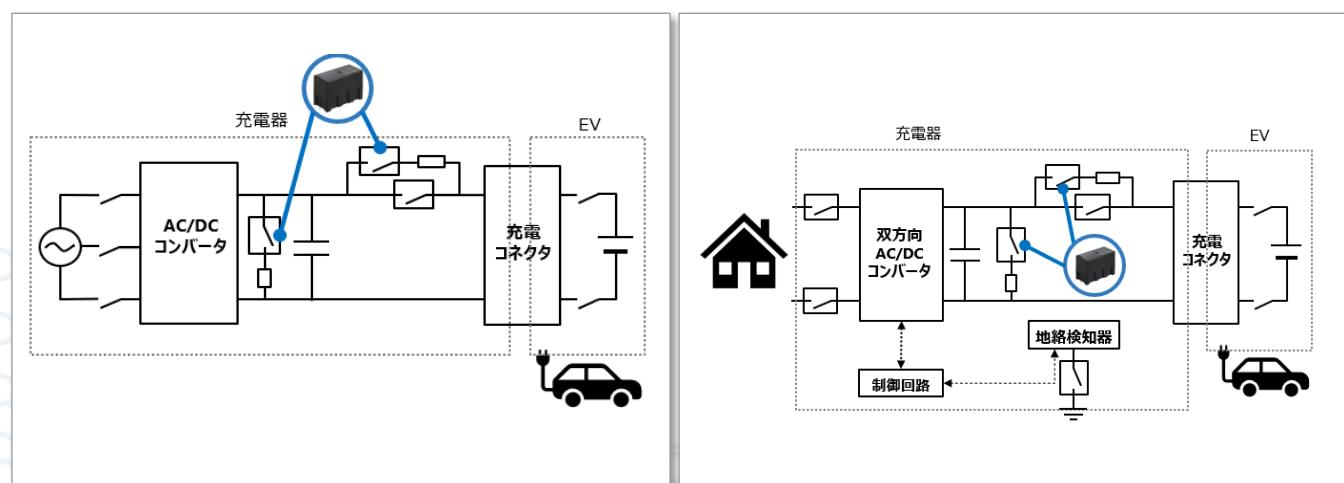
(1) EV充電器

2020年以降、EV充電器の電圧規格がDC800V帯へ移行を開始しました。充電規格はさらに拡大しており、将来的にはDC1500V帯へと拡大していくと見られます。特に公共用は全車種対応、長期使用的の観点からDC1000Vシステムが既に普及しています。



【図5：EV充電器の容量帯変化】

形G9KJは、EV急速充電器(Mode4)での突入電流防止回路、放電回路内にてご検討いただけます。プリチャージ用途に特化した小型リレー仕様になっており、従来の当社PCBリレーや一般的なねじ止め式リレーと比較しても大幅なサイズダウンを実現いたします。



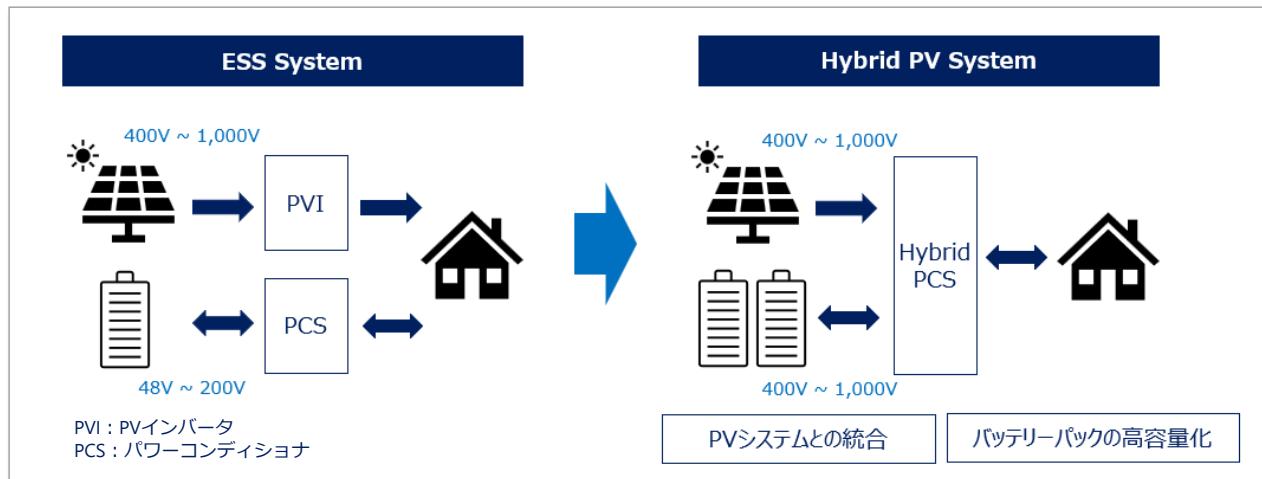
【図6：使用例 (EV充電器：Mode4)と形G9KJ搭載箇所】

【図7: 使用例 (V2H) と形G9KJ搭載箇所】

市場動向 (蓄電システム)

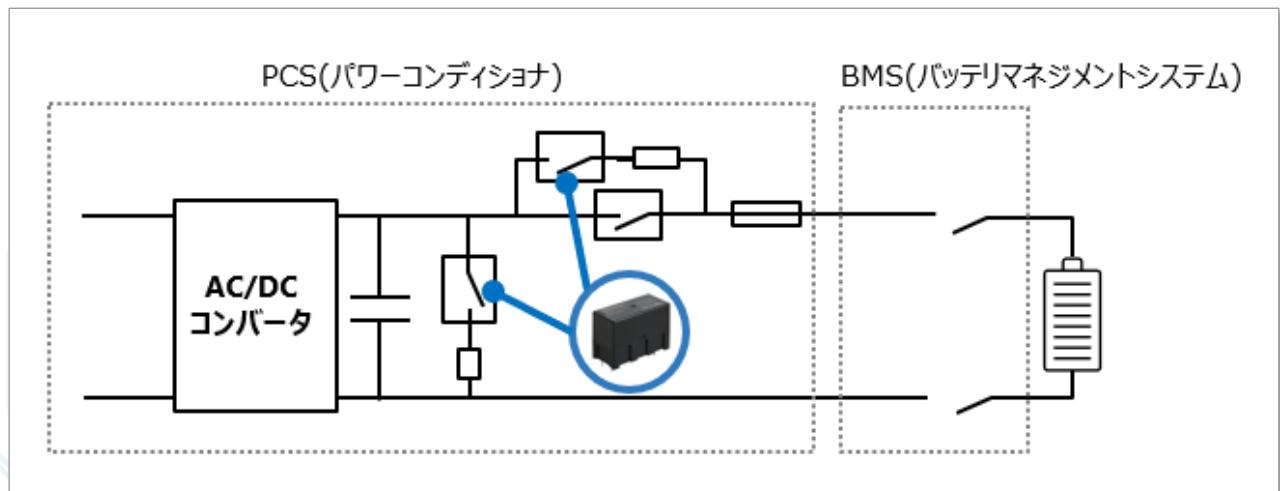
(2) 蓄電システム

蓄電システムについてもEV充電器同様に高電圧化が進んでいます。PVシステムとのハイブリッド化や安全規格の要求などにより、家庭用でも1000Vシステムが普及し始めています。(図8参照)また大型の蓄電システムにおいても、同様に1500V要求が一般化してきています。高電圧化することで、エネルギー変換効率の向上に加え、EVや再生エネルギーとの統合、国際規格への対応など多方面でのメリットをもたらしています。



【図8：家庭用蓄電システムの容量帯変化】

形G9KJは、蓄電システムでのプリチャージ回路、放電回路内にて検討いただけます。プリチャージ用途に特化した小型リレー仕様になっており、従来の当社PCBリレーや一般的なねじ止め式リレーと比較しても大幅なサイズダウンを実現いたします。



【図9：使用例 (蓄電システム)と形G9KJ搭載箇所】

プリチャージ回路と形G9KJの役割

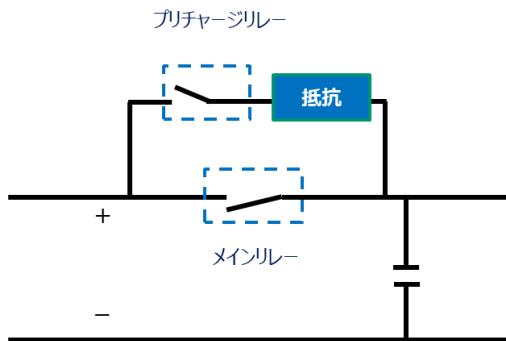
<プリチャージ回路構成とリレーの負荷特徴>

プリチャージ回路とは、電気的な負荷を制御するために使用されるリレーなどの電子部品が、電源投入時に、瞬間に大きな電流が流れることによってダメージを受けることを防ぐために設ける回路です。

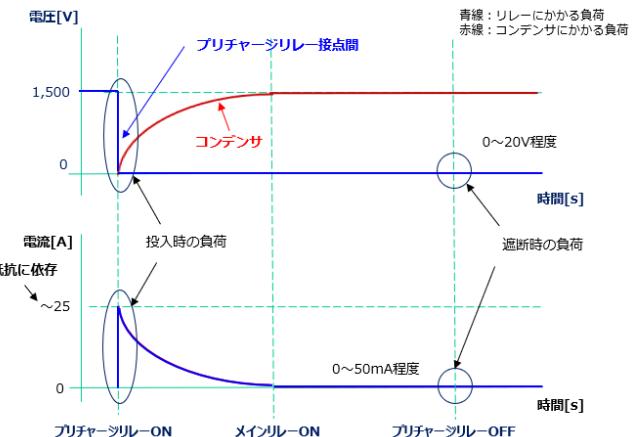
プリチャージ回路には、メインリレーと並列にプリチャージリレーと抵抗が構成されています。(図10参照) プリチャージリレーの動作順序は、プリチャージリレーON→メインリレーON→プリチャージリレーOFFです。この際、プリチャージリレーには電源投入(ON)時に、使用電圧、抵抗に応じた投入電流の負荷が接点間に生じますが、遮断(OFF)時は、メインリレーに電流が通電しているため、プリチャージリレーは無負荷並びに無負荷に近い状態となります。(図11参照)

形G9KJは、電源投入(ON)時の瞬間的な負荷に対応できるプリチャージ回路に最適化された仕様を採用しています。プリチャージ機能に特化することで、従来の一般的なリレーが重視する遮断性能を省き、高信頼性と小型化を両立しました。

プリチャージ回路構成



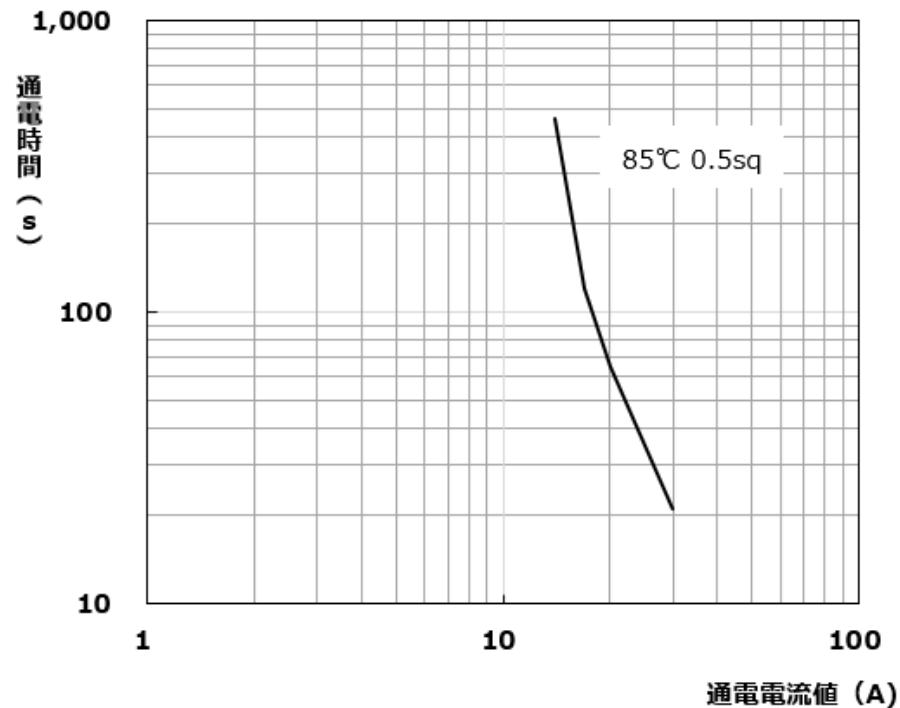
【図10：プリチャージ回路構成】



【図11：プリチャージリレー動作順序】

形G9KJ 通電電流一通電時間曲線

形G9KJの定格通電電流は5Aですが、実際にプリチャージ回路で使用する際に、数秒から数十秒間程度、5Aより大きい電流が通電します。そこで、本リレーを使用可能な電流と時間を評価した結果が下図です。ご使用を検討される場合は、ご参考ください。



* 2025年7月時点 当社調べ
注 本グラフはあくまで当社で実施した評価をもとにした
参考データであり、実測値を保証するものではありません。

【図12：通電電流一通電時間曲線】

形G9KJ海外認証定格

形G9KJは、UL/C-UL、TUV、CQC認証を取得しています。(図13参照) 海外規格の認証定格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。

UL/C-UL規格認証  (ファイルNo.E549211)

形式	操作コイル定格	接点定格	試験回数
形G9KJ-1A	DC12V、DC24V	DC1,500V 投入25A、通電5A、遮断0A (Resistive) 85°C	120,000回
		DC40V 5A (Resistive) 85°C	6,000回

EN/IEC規格TÜV認証  (認証No.R50690600)

形式	操作コイル定格	接点定格	試験回数
形G9KJ-1A	DC12V、DC24V	DC1,500V 投入25A、通電5A、遮断0A (Resistive) 85°C	120,000回
		DC40V 5A (Resistive) 85°C	6,000回

CQC規格認証  (認証No.CQC25002483924)

形式	操作コイル定格	接点定格	試験回数
形G9KJ-1A	DC12V、DC24V	DC1,500V 投入25A、通電5A、遮断0A (Resistive) 85°C	120,000回
		DC40V 5A (Resistive) 85°C	6,000回

Insulation data

Creepage distance - between coil and contact	25 mm min.
Clearance - between coil and contact	14 mm min.
Type of insulation - between coil and contact	Basic insulation
Type of interruption	Micro disconnection
Conditions of insulation data	
Material group of insulation	IIIa
Pollution degree (external environment of the relay)	3
Rated insulation voltage	1,500V (DC only)
Overvoltage category	Altitude up to 2,000 m Altitude up to 4,000 m
Other data	
Category of protection (IEC61810-1)	RTII
Flammability class (UL94)	V-0
Coil insulation system (UL1446)	Class B

【図13：形G9KJ海外規格認証定格一覧】

その他、参考資料

蓄電システムのプリチャージ(突入電流防止)回路向けにリレーの選び方をより詳しく記載しているサポートページもございます。選定時やお困りの際は以下ご参照ください。

<https://components.omron.com/jp-ja/solutions/relays/high-capacity-relays/inrush-prevention-circuits>



また、EV充電器向けに各回路特徴や対応リレーのラインアップを紹介している特設ページをご用意しております。こちらも併せてご活用ください。

<https://components.omron.com/jp-ja/solutions/relays/mode4>



最新の製品仕様情報は、データシートをご参照ください。

https://components.omron.com/jp-ja/datasheet_pdf/CDPA-070.pdf

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

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

中華圏

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

日本

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