

第5章 ショート・過負荷保護付き！  
SiCスイッチングをつかむ

# SiC 電子工作！ 24 V 5 A 小型電源回路

Pv 電子制作所

近年、SiCやGaNなどのワイド・バンドギャップ半導体が実用化され、市場でも目にするようになりました。部品販売店を通して私たちも簡単に、安価に入手できる時代となりました。ここでは、従来の製品をはるかに凌駕する性能をもつ、そんなデバイスを使ったお手軽な小型電源を紹介します。

短絡・過電流保護が可能で、実験に使いやすい実用レベルの小型の電源(写真1)です。

## フルSiC小型電源の 電子工作に挑戦する

● 目指せ小型化！

私がこれまで組んできた電源は、汎用のIC、OPアンプやPWMコントローラTL494(テキサス・インスツルメンツ)、単精度タイマNE555(テキサス・インスツルメンツ)などを使用してきました。

しかし今回の電源は小型化を目指します。たくさんのOPアンプで制御回路を構成しているようでは、小型化など無理なので、PFC(力率改善回路)制御にはNCP1654(オンセミ)を採用しました。電流連続モードに対応しており、ソフト・スタート、過電流保護、過出力電圧保護、入力低電圧保護、入力電圧センサレス、ゲート・ドライブまで8ピンのIC1つでこなします。データシートが丁寧に書かれていて、設計も容

易で、おすすめです。

フライバック側DC-DCコンバータにはBMIP101FJ(ローム)を使用しています。このICも8ピンで、過電流保護、短絡保護、スイッチング周波数可変、間欠動作モードまですべて1チップでこなします。

● 使用したSiCスイッチング素子

スイッチング素子はすべてSiCを採用しました。PFC側とフライバック側共にUF3C120400K3S(1200 V, 7.6 A; Qorvo社)を使用しています。PFC側は本来であれば1200 Vの耐圧は必要ありません。出力電圧が380 Vなので、650 Vもあれば十分です。採用理由は安かったためです。オン抵抗が410 mΩありますが、120 Wしか出力しないので損失面では許容範囲でしょう。みなさんが製作される際は、650 V品の採用を強くおすすめします。

フライバック側の素子には380 Vより高い電圧が印可されます。また、トランスの漏れインダクタンスに起因するサージも発生しますので、安全策として1200 V品を使用してもよいかもしれません。適正値は750 V耐圧といったところです。

PFCのダイオードは、家に在庫していたSiCショットキー(650 V 20 A)を使用しました。

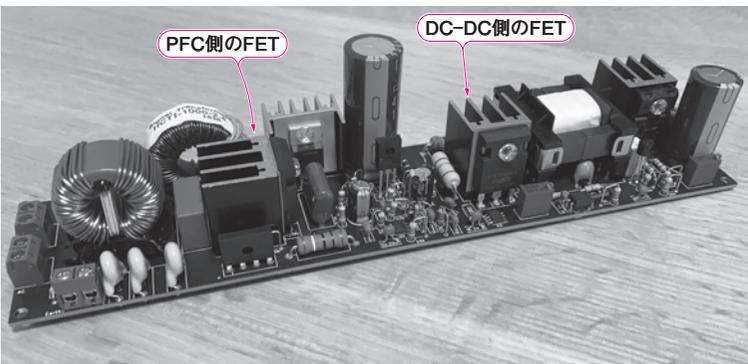


写真1 製作したSiC使用の短絡・過負荷保護付き120 W小型電源

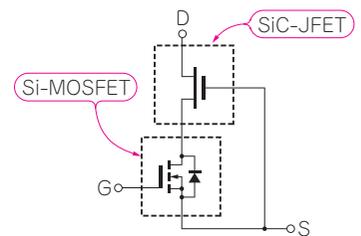


図1 カスコード素子の内部構造