

# 照明用 RCC 電源に用いる超薄形トランスの検討

◎高木信太郎 野口季彦 (長岡技術科学大学)

清野一喜 宇野松夫 (株式会社エーダブリュ・ジャパン)

## 1. はじめに

近年、液晶や有機 EL などの表示装置をはじめ、冷陰極管 (CCFL) や LED によるバックライト技術の発展に伴い、薄形液晶ディスプレイや薄形照明装置の開発が多くの分野で行われている。しかし、これらの装置に必要な電源装置は、大容量の電解コンデンサや絶縁トランスなどの高背部品を有するため、装置全体の薄形化を困難にしている。

本論文では、スイッチング電源の絶縁トランスを薄形化するためにマルチコア技術を導入し、24 W の直流電源を設計、試作したので報告する。

## 2. 超薄形トランスの構造

絶縁トランスの薄形化のため、図 1 のような形状のフェライトコアを検討した。フェライト材にはスイッチング電源用フェライト (TDK : PC95) を用いた。構造の低背化と簡略化のため、トランスの巻線にはプリント基板の配線パターンを利用している。

一般的にトランスの設計を行うとき、コアの磁束密度が下式で表される飽和磁束密度  $B_m$  以下になるよう設計する。

$$B_m = \frac{V_{in}}{A f N S} \text{ [T]} \quad (1)$$

ただし、 $V_m$  : 印加電圧実効値、 $A$  : 波形率、 $f$  : 周波数、 $N$  : 巻数、 $S$  : 実効断面積である。

この設計指針はトランスをマルチコア化したときにも適用でき、コア 1 個当たりの巻数で設計することが可能である。薄形フェライトコアの設計において、コアの高さは装置の要求仕様により制限されるため、実効断面積や巻線を巻くための窓面積は非常に小さくなる。しかし、このような問題はトランスのマルチコア化により解決することができる。一次巻線を直列に巻くことによって実効断面積を多く得ることができ、二次側を並列に接続すれば細かい変圧比の調整も可能になる。また、図 1 のように多数のコアを一つにまとめることにより、製造コストの削減も可能である。

## 3. 試作トランスを用いた RCC 電源

試作した薄形トランスを用いて RCC 電源を製作した。RCC 電源の設計仕様を表 1 に示す。

RCC 電源の回路図とその外観を図 2、図 3 に示す。薄形化のために小径の電解コンデンサ、チップ部品などの低背部品を使用している。以上により、RCC 電源の高さは 8 mm 以下となっている。

図 4 に製作した RCC 電源の負荷特性を示す。定格負荷 (48 V, 0.5 A, 24 W) において、81.1% の効率を得ることができた。

## 4. まとめ

本稿では、スイッチング電源の高背部品である絶縁トランスの薄形化に有効な設計手法を述べ、薄形トランスの試作とそれを用いた RCC 電源の実験結果について言及した。

その結果、RCC 電源の高さは 8 mm 以下とすることができ、定格運転条件において 81.1% の効率を確認することができた。

表 1 試作電源仕様

Input	AC100 V
Output	DC48 V, 0.5 A, 24 W
Switching frequency	100-300 kHz
Size	150 × 115 × 8 mm

## 参考文献

- (1) 前岡, 野口 : 「新しい巻線方式に基づく多重トランスを用いた高電圧パルス電源の開発」, 電気学会自動車研究会 (2005 年 1 月)

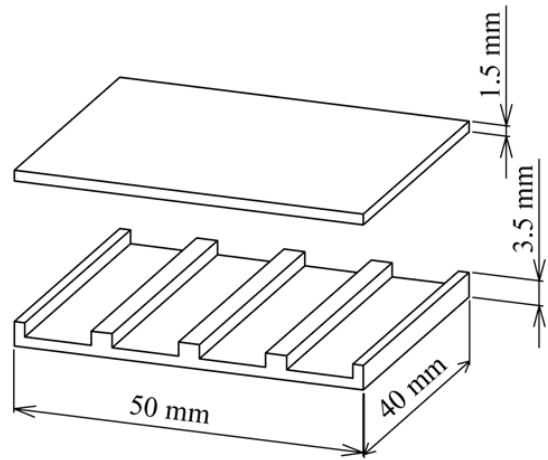


図 1 試作したトランスのコア

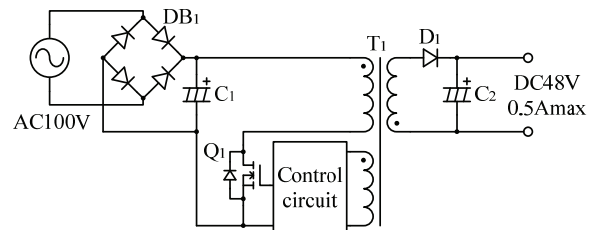


図 2 製作した RCC 電源回路

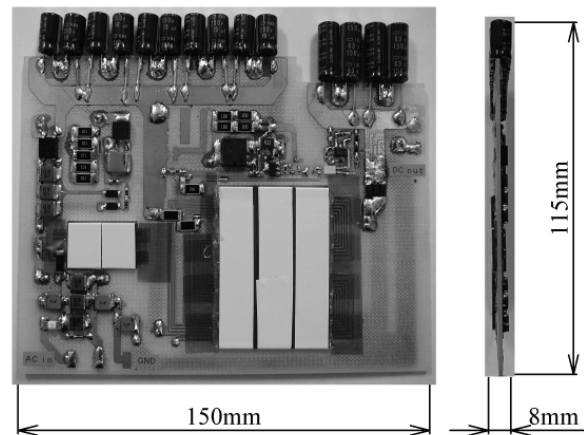


図 3 試作した RCC 電源外観

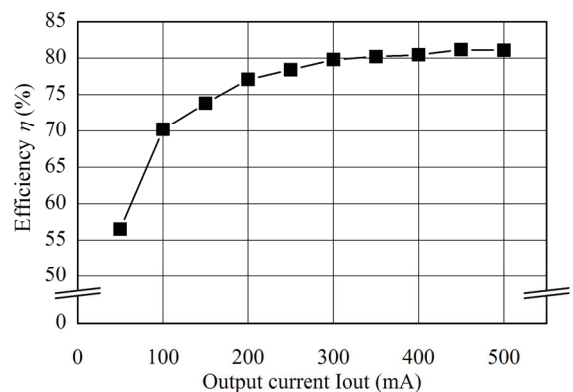


図 4 負荷電流に対する効率特性