

省エネルギーに貢献するデジタル制御電源の研究開発

工学部電気電子システム学科 笠 展幸, 城南マイクロデバイス株式会社 藤本 光男

Keywords : 省エネルギー, デジタル制御, パワーエレクトロニクス, マイクロコンピュータ

1. はじめに 省エネルギー用途として拡大する LED 照明において、LED に電力を供給する電源に使用される大容量のアルミ電解コンデンサの耐久性が問題になっている。このコンデンサを使用しない場合、LED 電流を従来の出力電圧制御方式で制御すると入力電圧が電源周波数の 2 倍で振動するので電流が一定にならず、LED の輝度が安定しない。そこで、出力電流をフィードバック制御する方式が考えられるが、従来のアナログ回路方式の線形制御では、入力電圧が 0V 付近や電圧のピーク値付近での動作が非線形となり、電流の制御可能範囲が狭くなると考えられる。

本研究では、電流制御にデジタル制御を適用し、従来のアナログ回路方式では実現不可能な入力電圧が 0V 付近や電圧のピーク値付近での制御範囲を拡大することで、電流制御範囲を大幅に拡大することが可能にすることを目的とする。

2. 電解コンデンサレスデジタル電源

図 1 の試作 LED 駆動用電源は、力率改善回路にフライバックコンバータを使用し、LED 定電

流制御にバックコンバータを使用している。電流制御は、コンバータに使用する半導体スイッチのオンオフ制御により行われる。従来のアナログ回路による電流制御は、安定性向上のための鋸歯状波等を使用した比較的単純な構成で実現している。本研究では、マイコン等で構成するデジタルコントローラを使用することで、アナログ回路と比較してパルス幅制御の自由度高く高精度な電流制御を実現している。

また、コンバータ回路の高効率化を実現するために、回路解析および使用するフライバックトランスについては有限要素法解析ツールを用いた磁束密度分布のシミュレーション解析および実際の測定を行い、効率への影響を検討している。

3. おわりに デジタル制御および回路・磁界解析の適用によってアルミ電解コンデンサレスの高効率・高性能の LED 駆動電源を試作した。

本研究は、半導体ネットおかやま（代表：岡山理科大学 財部教授）のご協力のもと研究を遂行している。ここに、関係各位に感謝する。

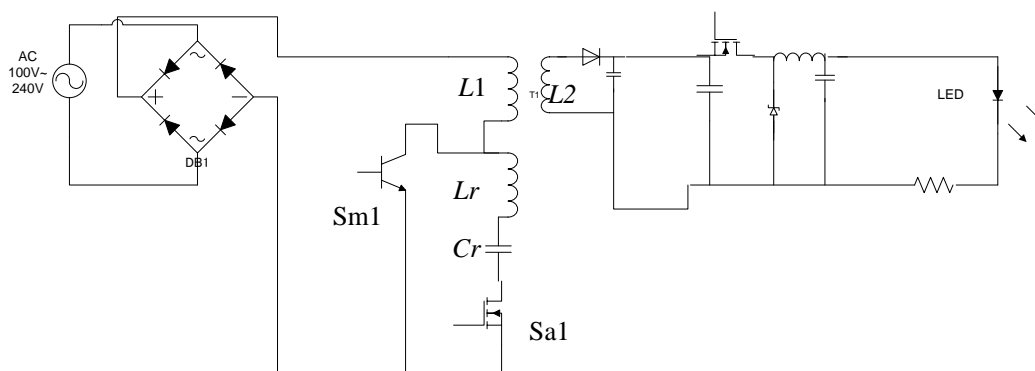


図 1 提案するアルミ電解コンデンサレス高効率電源回路