

## 同期整流式の 60V 大電流降圧 LED ドライバ

デザインノート 508

Hua (Walker) Bai

### はじめに

「大電力 LED」という用語の意味は急速に進化しています。350mA の LED は、数年前なら容易に「大電力」と認められましたが、現在の 20A LED や 40A レーザー・ダイオードとは比較になりません。大電力 LED は、今や DLP プロジェクタ、手術用機器、舞台照明、自動車照明など、従来は高輝度の電球がその役割を果たしていたアプリケーションに使用されています。これらのアプリケーションの光出力要件を満たすため、大電力 LED は、多くの場合、直列で使用されます。問題は、数本の直列接続 LED では、高電圧の LED ドライバ回路が必要になることです。LED ドライバの設計は、PWM 調光信号に対する LED 電流の高速応答が必要なアプリケーションによってさらに複雑化しています。

LT<sup>®</sup>3763 は、20A までの LED 電流を正確に安定化する目的で設計された 60V 同期整流式降圧 DC/DC コントローラで、高速 PWM 調光機能を備えています。このデバイスは先行品種である LT3743 の高電圧版です。以下に示す 3 つの付加的なレギュレーション・ループにより、応用できるアプリケーションが他にもいくつかあります。

- 1) 出力電圧レギュレーション・ループにより、固定出力電圧動作が可能になります。これを使用して、開放 LED 保護機能またはバッテリー・チャージャの充電終了機能を実現することができます。
- 2) 2 番目の電流レギュレーション・ループを使用すると、入力電流制限値を設定できます。
- 3) 入力電圧レギュレーション・ループを使用すると、太陽電池駆動アプリケーションでの最大出力追従制御 (MPPT) 機能を実現できます。

### 効率を高めるために最適化された 48V 入力 / 35V 出力の 10A LED ドライバ

48V 電源から 350W の出力電力を供給して最大 7 本の LED を直列に駆動する設計回路を図 1 に示します。この大電力レベルでは電力損失が主な懸念事項なので、高効率がきわめて重要です。効率を 1% 改善すれば、そのたびに損失を 3.5W 減らすことができます。全電力損失の要求が 7W より小さい場合、これはかなりの数値です。この回路は全負荷時に 98.2% の効率で動作するよう最適化されています。図 2 は、LED 電流が 3A より多いとき効率が 98% に達していることと、約 6A になると 98.4% でピークになることを示しています。

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology および Linear のロゴは、リニアテクノロジー社の登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

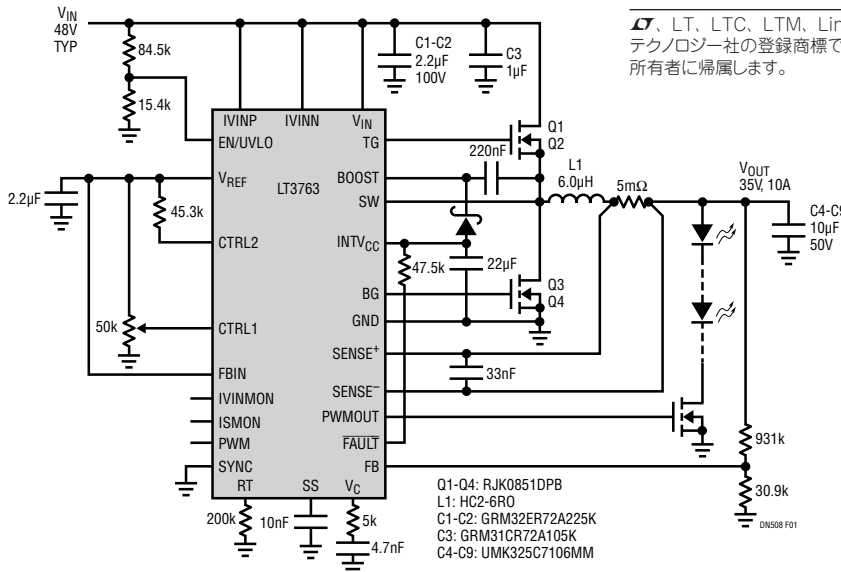


図 1. 48V 入力、35V 出力、10A

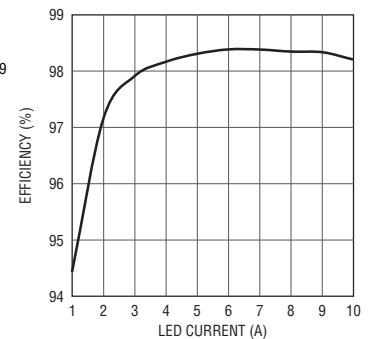


図 2. 48V 入力 / 35V 出力回路の効率

電圧が高いときは、MOSFET およびインダクタのスイッチング損失の方が導通損失より重要です。スイッチング損失を最小限に抑えながら小型のソリューション・サイズを維持するため、スイッチング周波数は 200kHz に設定されています。最大限の負荷で動作させると、この回路のホット・スポットが上側 MOSFET に発生します。ホット・スポットは温度上昇が 50°C に達しないうちに安定状態になりますが、これは MOSFET にとって非常に好適な範囲です。

### 最高速 PWM 調光機能を備えた 36V 入力 / 20V 出力の 10A LED ドライバ

PWM による LED 調光方式は、大電力、高性能の照明アプリケーションでは標準の調光方式です。DLP プロジェクタなどの画像生成アプリケーションでは、PWM 信号に対する LED 電流の高速応答が重要です。高速の LED PWM 調光に合わせて最適化されたアプリケーションでの LT3763 を図 3 に示します。

PWM 信号に対する LED 電流の高速応答を実現するため、LT3763 には革新的な機能が多数盛り込まれています。入力電圧が決まっている場合、インダクタンスを小さくすればするほどインダクタ電流の増加速度が高くなり、より高速な LED 電流応答につながります。この回路では、PWM 調光信号がオンしたとき、LED 電流が 0 から最大に達するまでに要する時間は、わずか数マイクロ秒です。PWM 調光アプリケーションの性能を図 4 に示します。最大負荷時の効率は 97% です。

### 太陽電池駆動のバッテリー・チャージャ

LT3763 は、その出力電流を調整することによって、その入力電圧を安定化することもできます。これは、太陽電池駆動のバッテリー・チャージャ内など、ピーク入力電力に追従する必要があるアプリケーションで役立ちます。

すべての太陽電池パネルには、パネル照度、電圧、パネルの出力電流に依存する最大出力電力点があります。一般に、ピーク電力は、パネルの電圧がある狭い範囲から外れないようにする必要があります。出力電流を減少して、パネルの電圧をこの範囲内に維持することで得られます。これは最大出力追従制御 (MPPT) と呼ばれます。

LT3763 の入力電圧レギュレーション・ループでは、出力電流を調整することにより、パネルの電圧を最大電力点の範囲内に維持します。定電流、定電圧 (CCCV) 動作と C/10 機能により、デバイスはそのままの状態ですべてのバッテリー・チャージャ・アプリケーションに適します。

### まとめ

LT3763 は、最新の大電力 LED を駆動するために使用できる 60V の同期整流式、大電流降圧 LED ドライバ・コントローラであり、必要に応じて高速の PWM 調光応答が可能です。LT3763 は、3 つの付加的な電圧および電流レギュレーション・ループがあり、その他にもいくつかの強力な機能を備えているので、そのアプリケーションは LED ドライバだけにとどまりません。

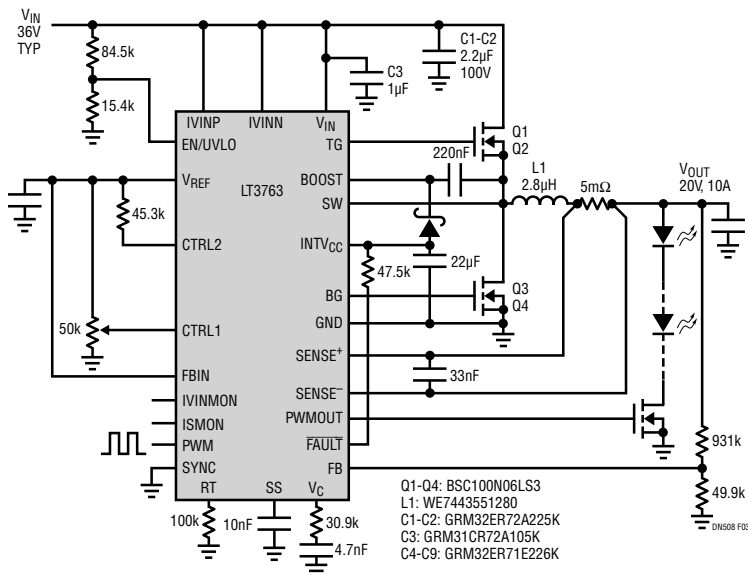


図 3. 36V 入力、20V 出力、10A

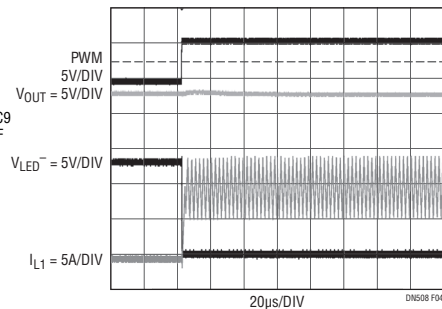


図 4. 図 3 の回路の PWM 調光性能

データシートのダウンロード: <http://www.linear-tech.co.jp>

## リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-6 紀尾井町パークビル 8F  
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268  
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn508f LT/AP 1112 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2012