

設計を簡単にする汎用性の高いハイパワーLEDドライバ・コントローラ

デザインノート406

Ryan Huff

はじめに

過去数年の間にハイパワーLEDが広く普及してきたことにより、精密で効率がよく、それでいてシンプルなドライブ・ソリューションを見出すよう電子技術者は求められています。この課題は、LEDの市場が自動車のヘッドライトやLCDのバックライト用など、高電力ライトの領域に入るにしたがい、さらに困難さを増しています。高い光出力のソリューションには一般に直列に接続した個別LEDの大きなアレイが含まれます。従来から、ハイパワー・ストリングを精密な電流でドライブするには、効率的ではないリニア・レギュレータ方式や、もっと複雑な複数のICを使ったスイッチング・レギュレータ構成が一般に必要で、単純さや効率とは調和しませんでした。部品点数が少ないシングルICソリューションにより、ハイパワーLEDストリングをドライブするもっとシンプルで優れたソリューションがあります。効率がよくシンプルで精度の高いこのソリューションの心臓部はLTC3783コントローラICです。

完全に集積化されたハイパワーLEDドライバ・コントローラ

LTC3783はLEDストリングを動作させるのに一般に必要なすべての機能(高精度電流安定化用誤差アンプ、FETドライバ付きスイッチ・モード電源(SMPS)コントローラ、およびLEDストリングの輝度を制御する2つの異なる方式)を備えています。

電流安定化用誤差アンプは、LEDストリングに直列に置かれたセンス抵抗両端の電圧降下を使って、LED電流を精密に安定化します。LTC3783のSMPS制御部分は、電流モード動作の利点を利用して、昇圧、降圧、昇降圧、フライバックおよびSEPICなどの多くの可能なトポロジーのループ応答を簡単に補償します。内蔵FETドライバにより、外部ゲート・ドライバICを追加する必要なしに、入力電力をLED電力に効率よく変換するのに必要なパワーMOSFETの高速スイッチングを可能にします。

LEDの調光

LEDの輝度を制御する2つの方式が含まれています。アナログ調光は、LED電流を最大値からこの最大値の約10%まで変化させます(10:1の調光範囲)。LEDのカラー・スペクトルは電流に関係していますので、このアプローチはアプリケーションによっては不適當です。ただし、PWMやデジタル調光では、ゼロ電流と最大LED電流の間で、視覚的ちらつきが現れない速度(一般に100Hz以上)で切替えを行います。デューティ・サイクルは実効平均電流を変化させます。この方法により、最大3000:1の調光範囲が可能で、最小デューティ・サイクルによってだけ制限されます。LED電流は最大またはオフのどちらかですから、この方法には、アナログ調光に関連した電流変化に伴うLEDのカラー・シフトが生じないという利点もあります。

LT, LTCおよびLTMはリニアテクノロジー社の登録商標です。他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

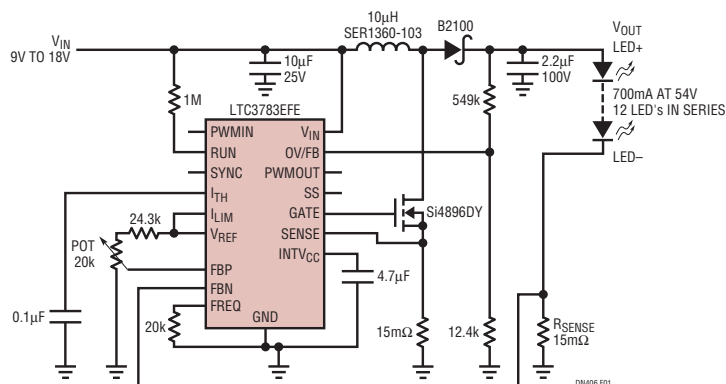


図1. 直列に接続された12個のLEDをドライブする昇圧構成のLTC3783

昇圧回路

すべて標準部品を使った昇圧構成を図1に示します。9V～18Vの入力電圧が30V～54VのLEDストリング電圧に昇圧されます。LEDストリングは、LED電力が合計最大38Wの、直列に接続した12個の任意の色の700mAのLEDで構成することができます。入力電圧が18V、LEDストリング電圧が54Vでは、この回路は95%を超える驚異的電力効率を達成します。このように高い効率では、どの回路部品でも温度上昇は25°Cより大きくはなりません。

昇降圧回路

入力電圧範囲がLEDストリング電圧に重なり合うとき使うことができる昇降圧ソリューションを図2に示します。この場合、入力電圧は9V～36Vで、LEDストリング電圧は18V～37Vです。この8LED直列ストリングは最大1.5Aで動作します。公称入力電圧が14.4V、LEDストリング電圧が36V/1.5A(出力電力が54W)では、効率はほとんど93%です。この場合も、すべて標準部品を使って達成されました。

LED保護と他の機能

LTC3783は3V～36V以上の広い入力電圧範囲で動作することができます。プログラム可能な低電圧ロックアウトにより、低すぎる入力電圧はデバイスによって無視されます。LEDストリングが誤ってオープン状態に置かれても、過電圧保護機能により、出力電圧がプログラムされたレベルを超えることはありません。起動時に入力電源からの突入電流を制限するため、ソフトスタート機能が備わっています。スイッチング周波数は1個の抵抗によって20kHz～1MHzの任意の値に設定することができます。あるいは、外部クロックに同期させることもできます。

まとめ

LTC3783によってハイパワーLEDストリングをドライブすると、高効率が得られ、部品点数が減り、柔軟なソリューションが実現されます。さらに、標準部品を使用することができるので、性能を犠牲にすることなく、デザインを簡素化するのに役立ちます。

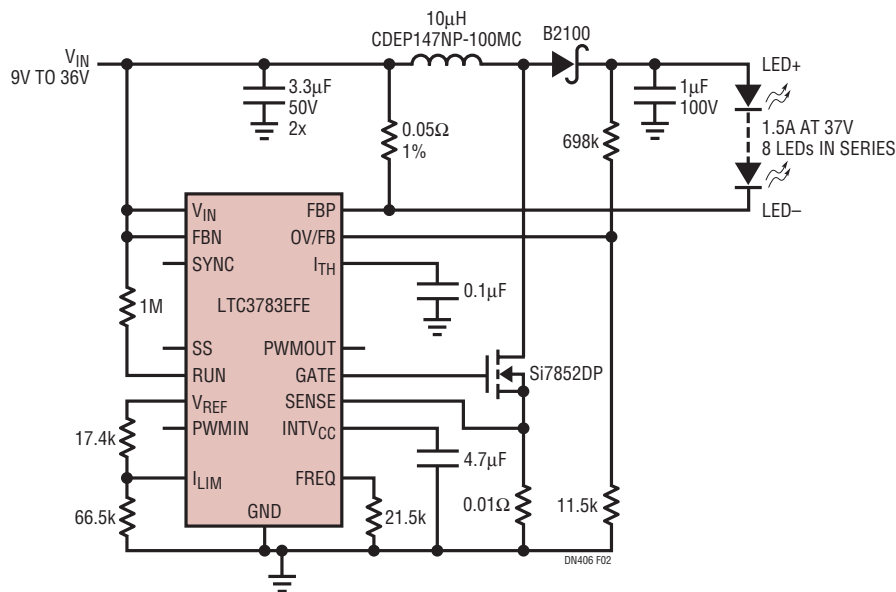


図2. 直列に接続された8個のLEDをドライブする昇降圧構成のLTC3783

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp>

お問い合わせは当社または下記代理店まで(50音順)

株式会社立花エレクトック

〒105-0011東京都港区芝公園2-4-1
TEL(03)5400-2529 FAX(03)3437-2696

株式会社トーマンエレクトロニクス

〒108-8510東京都港区港南1-8-27
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

東京エレクトロデバイス株式会社

〒224-0045横浜市都筑区東方町1
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-7116

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 秀和紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn406f 0107 41K • PRINTED IN JAPAN


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006