

## 降圧、昇圧、昇降圧の各モードでLCDのバックライトをサポートし、3000:1のPWM調光比を与える4mm×5mm QFNのトリプルLEDドライバ

### — デザインノート449

Hua (Walker) Bai

#### はじめに

LT<sup>®</sup>3496は3個の独立したLEDドライバを一体化しているため、複数のLEDストリングをドライブする、効率の高い、小型でコスト効率の良いソリューションを提供します。3個のドライバは全て独立したオン/オフ制御とPWM調光制御を備えており、個数や種類の異なるLEDをドライブすることができます。LT3496はハイサイド電流検出と、LED切断用PMOSのためのゲート・ドライバを内蔵しているので、降圧、昇圧、SEPICまたは昇降圧で動作することができ、3000:1のTrue Color PWM<sup>™</sup>調光比を与えます。

LT3496は4mm×5mm QFNまたはFE28パッケージで供給されます。各ドライバの効率を95%より高くすることができます。

#### PWM調光比を3000:1に改善する内蔵PMOSドライバ

高いPWM調光比は多くのディスプレイ・アプリケーションで、特にハイエンドのLCDパネルで重要です。ただし、調光比の定義はメーカーによって異なりますので注意してください。調光比を比較するとき、PWM調光周波数および異なるPWMデューティ・サイクルでのLEDの平均電流の直線性に十分注意してください。たとえば、LT3496の高い3000:1 PWM調光比は100HzのPWM周波数で達成可能です。これは全調光範囲でディスプレイをフリッカなしに保つのに十分な高い周波数です。

LT、LTCおよびLTMはリアテクノロジー社の登録商標で、True Color PWMはリアテクノロジー社の商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

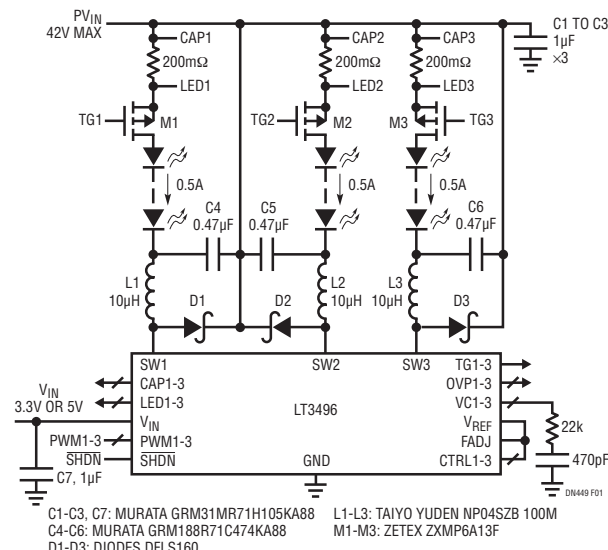


図1. 3本の500mA LEDストリングをドライブ可能なトリプル降圧モード

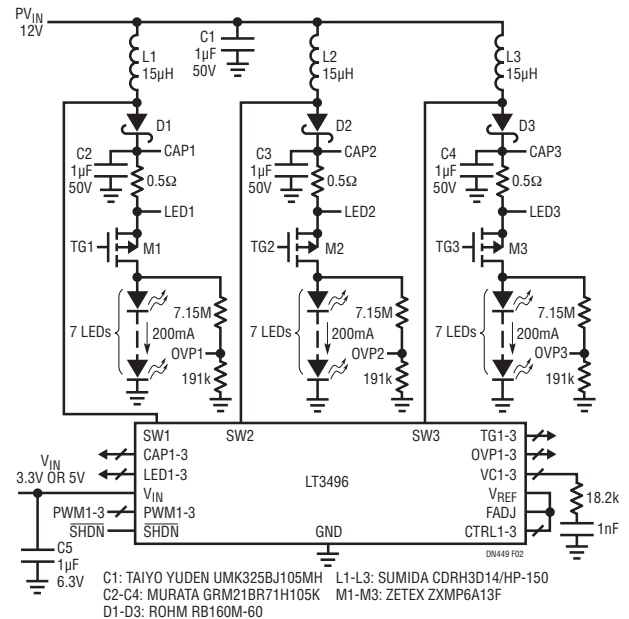


図2. 200mA LEDをドライブ可能なトリプル昇圧モード

### 3本の500mA LEDストリングをドライブする降圧モードの回路

トリプル降圧モードLEDドライバを図1に示します。各チャンネルはそれぞれ500mAの電流でLEDをドライブします。各ストリングは、種類に依存して、8個から12個のLEDで構成することができます。2.1MHzのスイッチング周波数により、高さの低いインダクタやコンデンサを使用できるので、ソリューションのサイズが最小に抑えられます。回路全体のサイズは16mm×16mm以下で、高さは最大1.5mmです。

LT3496の降圧モード・ドライバの効率は95%を超えることができます。M1、M2およびM3を取り去って部品数をさらに減らすことができます。ただし、これらのMOSFETが無いと調光比が低下します。効率を改善するには、 $V_{IN}$ ピンを3.3Vまたは5Vの電源でバイアスします。LEDへのエネルギーは $PV_{IN}$ によって供給されます。OVP保護は図1では省かれています。

### 3本の200mA LEDストリングをドライブする昇圧モードの回路

安定化された12Vから各LEDストリングに200mAを供給するトリプル昇圧モード・ドライバを図2に示します。回路の優れたPWM調光性能を図3に示します。LED電流は500ns以内にプログラムされた200mAに達します。この回路の効率は2.1MHzのスイッチング周波数で90%です。降圧モード・ドライバとは異なり、昇圧モードと昇降圧モードのドライバは、オープンLED保護のために、出力にOVP回路を常に必要とします。

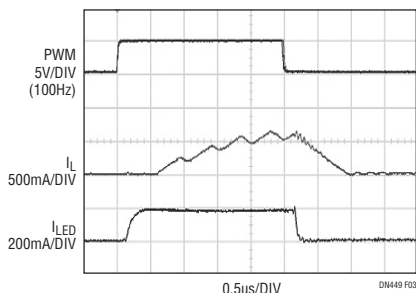


図3. PMOSによる切断機能を使った3000:1を超えるPWM調光比の実現

### 負荷ダンブに耐える昇降圧モードの回路

負荷ダンブは、車載アプリケーションでICが40Vの過渡に曝されると想定される状態です。このようなアプリケーションでは、LEDストリングの電圧は多くの場合8V~40Vの入力電圧範囲の中間なので、昇降圧モードが必要になります。

昇降圧回路では、スイッチ電圧は入力電圧とLED電圧の和です。したがって、入力電圧が高くなりすぎる前に内部電源スイッチをオフする必要があります。図4のLT3496回路はチャンネル当たり200mAで4本のLEDストリングをドライブします。回路はショットキー・ダイオードのカソード電圧( $V_{SC}$ )をモニタします。OVPロジックは $V_{SC}$ が38Vを超えるとメイン・スイッチをオフし、スイッチ電圧がさらに上昇するのを防ぎます。デバイスのどのピンも絶対最大電圧に曝されることはないのので、回路は負荷ダンブを耐え抜きます。

### まとめ

LT3496のような複数出力のLEDドライバは、優れた電流整合、効率および省スペースの利点を与えます。LT3496は、降圧、昇圧、昇降圧のどのモードでも動作する柔軟性を備えているので、堅牢さを要する多くのアプリケーションに適しています。

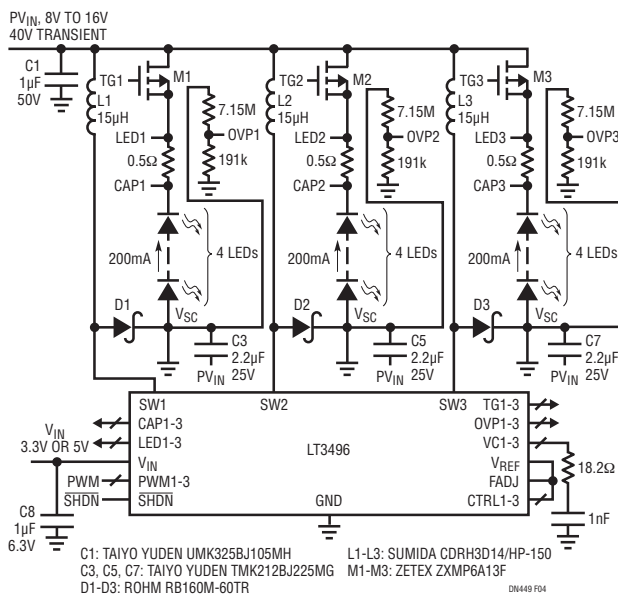


図4. 負荷ダンブに耐えて200mA LEDをドライブ可能なトリプル昇降圧モード

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(順不同)

オンラインストア リニアエクスプレス  
**LINEAR EXPRESS™**  
 0120-7291-22

株式会社 トーメン エレクトロニクス  
 本社 TEL 03-5462-9615  
 大阪 06-6447-9644 名古屋 052-582-1591  
 福岡 092-713-7779 宇都宮 028-625-8331  
 松本 0263-34-6131 北関東 048-521-9011  
 仙台 022-221-8061 浜松 053-452-8147  
 立川 042-548-9871

東京エレクトロデバイス株式会社  
 本社 TEL 045-443-4024  
 大阪 06-6399-1511 名古屋 052-562-0825  
 東京 03-3251-0083 北関東 048-600-3880  
 水戸 029-227-6552 立川 042-548-0255  
 横浜 045-474-7023 松本 0263-36-8112  
 福岡 092-474-4121 仙台 022-212-2746

株式会社 三共社  
 本社 TEL 03-5298-6201  
 東京電子販売株式会社  
 本社 TEL 03-5350-6711

株式会社 信和電業社  
 本社 TEL 06-6943-5131  
 伊藤電機株式会社  
 本社 TEL 052-935-1746

## 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>

dn449 0908 • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
 TECHNOLOGY  
 © LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2008