

## DC/DCコンバータによる多様な電源からの Lumileds白色LEDのドライブ - デザインノート340

Keith Szolusha

はじめに

LEDは輝度を一定に保つため、DC定電流源を使って通常ドライブされます。ただし、ほとんどのDC/DCコンバータは内部誤差アンプを介して帰還電圧を内部リファレンスと比較して定電圧を供給するように設計されています。簡単なDC/DCコンバータを定電流源に変える最も簡単な方法は、センス抵抗を使って出力電流を電圧に変え、それを帰還信号に使うことです。この方法の問題点は効率が低下することです。700mAでは1.2V(標準リファレンス電圧)の電圧降下で840mWの電力が失われます。1つの解決策は、外部オペアンプを使って値の小さな抵抗の電圧を与えられたリファレンス電圧に増幅することです。これにより、コンバータの効率は救われますが、部品とボード・スペースが追加され、簡単なコンバータが複雑になり、コストがかなり増加します。

はるかにすぐれたソリューションはLT<sup>®</sup>1618定電流/定電圧コンバータを使うことです。このコンバータは従来の電圧帰還ループと独自の電流帰還ループを組み合わせ、定電圧/定電流DC/DCコンバータとして動作します。この非常にコンパクトなソリューションには外付けのオペアンプが不要です。 $I_{ADJ}$ (電流調整)ピンの、抵抗の設定を変えるか、またはPWM信号を注入して、通常動作時にLEDを調光することができます。内部定電流アンプの正入力と負入力の両方にアクセスできるので、コンバータの出力経路または入力経路のどこにでもセンス抵抗を置いて、入力または出力に定電流を供給することができます。両方の入力にアクセスできないと、グランドを基準にしたセンス抵抗が、追加のレベル・シフト用トランジスタか、またはオペアンプが必要になるでしょう。

リチウムイオン・バッテリー(3.3V ~ 4.2V)

LT1618EDDは1.4MHzの定電流/定電圧昇圧コンバータで、熱対策された小型10ピンDFNパッケージで供給されます。モノリシック(内蔵)下側スイッチの最大ピーク電流リミットは1.5Aです。これにより、携帯用やバッテリー駆動のアプリケーションのために非常にコンパクトで高電流のソリューションが可能になります。

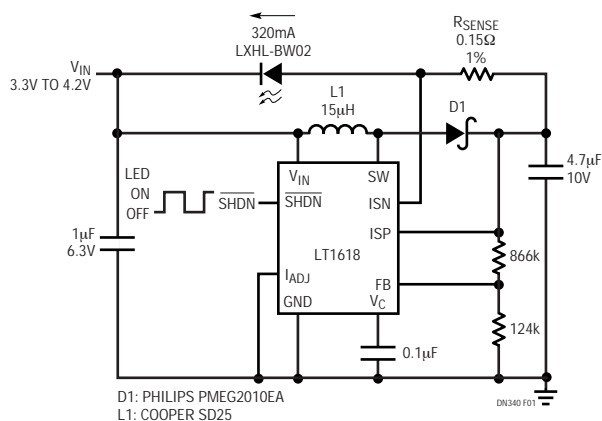


図1. LXHL-BW02白色LEDに1個のリチウムイオン・バッテリーから70%の効率で給電するLT1618

スイッチング周波数が高いので、入力コンデンサ、出力コンデンサ、およびインダクタを非常に小さくすることができます。

LT1618は $V_{OUT}$ とグランド間で負荷をドライブする高周波数昇圧コンバータとして使われることが普通ですが、図1に示されている、負荷を $V_{OUT}$ から $V_{IN}$ に戻して接続する独自の方法により、LT1618を使ってLXHL-BW02 1W白色LEDをリチウムイオン・バッテリー入力からドライブすることができます。負荷を $V_{IN}$ に戻して接続することにより、LEDの順方向電圧(負荷電圧)はバッテリー電圧が変化することにつれ、入力電圧の上下どちらにもなることができます。このトポロジーにより、SEPICやフライバックなど他の昇降圧トポロジーで必要となる追加インダクタが不要になります。

ここで使われている1個のインダクタは非常に小さく安価なので、すべて小型のセラミック・コンデンサと低プロフィールのICによく適合します。負荷を $V_{IN}$ に戻して接続すると、入力電流と出力電流の両方が加算されるので、インダクタ電流が増加します。スイッチ損失が増加するので、入力電圧範囲にわたるこのソリューション全体の効率は約70%ですが、この効率におけるこのソリューションのコンパクトなサイズと低コストに対抗するのは困難です。

LT、LTC、LT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。

自動車用電源( 9V ~ 16V )

センソ抵抗の入力がフロートさせてあるので、DC/DCコンバータ回路の、普通は負荷を接続しようとは考えないところに定電流LEDを配置することができます。たとえば、 $V_{OUT}$ を $V_{IN}$ に接続した昇圧コンバータのように見える回路の入力経路に置かれたLXHL-PW09白色LEDを図3に示します。実際、LEDの両端の順方向電圧降下により、 $V_{IN} - V_F$  (3.6Vの標準順方向電圧)の入力が与えられるように見えながら、この昇圧トポロジでは $V_{IN}$ の出力となるであろう電圧を供給することができます。ただし、約70%の効率で700mAの定電流でドライブされる負荷は白色LEDです。したがって、この回路は昇圧コンバータを使う降圧コンバータです。このトポロジの1つの利点は1個の入力/出力コンデンサしか必要としないことですが、LEDと入力/出力コンデンサの両方から見えるリップルを制限するためにインダクタのサイズを大きくする必要があります。この場合も、SHDNピンを使ってLEDをオン/オフすることができ、入力または出力の切断用スイッチは不要です。

## まとめ

LT1618には多様な電源からLumileds白色LEDに定電流を供給するのに最適な多くの機能が備わっています。

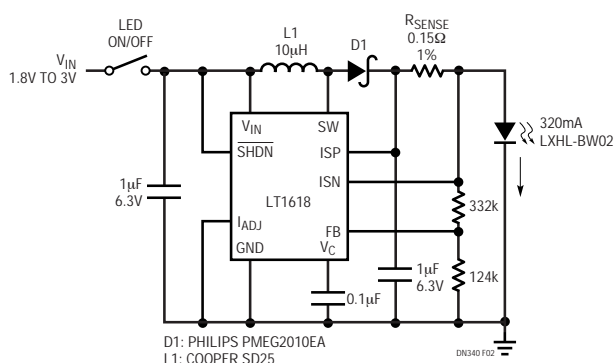


図2. LXHL-BWO2白色LEDに2個のアルカリ電池から85%の効率で給電するLT1618

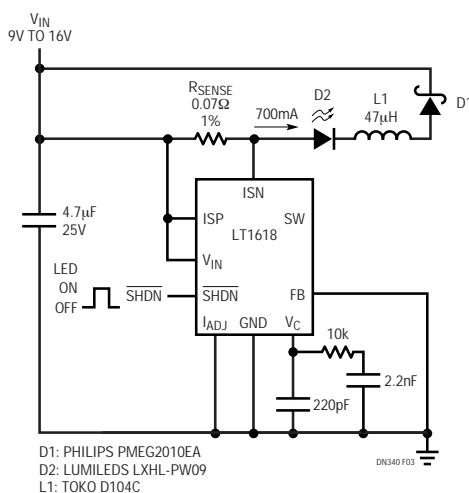


図3. LXHL-PW09白色LEDに自動車用バッテリーから70%の効率で給電するLT1618

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j1618fa.html>

お問い合わせは当社または下記代理店まで（50音順）

東京エレクトロニクス株式会社  
〒224-0045 横浜市都筑区東方町1  
TEL(045)474-7113 FAX(045)474-7116

株式会社トーメ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

## 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>

dn340f 0604 40.7K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004