

USB電源を簡素化する電流制限付きDC/DCコンバータ

デザインノート 252

Bryan Legates

多くのポータブル・ユニバーサル・シリアル・バス(USB) デバイスは、USBポートに挿入すると、USBホストまたはハブ電源から電力を得ます。バスの完全性を保証するには、いくつかの条件を満足しなければなりません。まず、USB仕様によりデバイスをUSBポートに挿入したときの突入電流を最小化するために、デバイスの入力容量が10 μ F未満であることが必要です。また、最初に挿入したときにポートからデバイスに流れる電流は100mA未満でなければなりません。最後に、高電力デバイスの場合はUSBコントローラが許可すればポートから流れる電流を500mAまで増加できます。LT1618 DC/DCコンバータを使用すればこれらの条件を容易に満足することができ、USBアプリケーションに最適な高精度入力電流制御を実現します。LT1618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ることにより、定電流/定電圧源として動作します。

USBから12Vの昇圧コンバータ

図1に、USBアプリケーションに最適な5Vから12Vの昇圧コンバータを示します。このコンバータは選択可能な100mA/500mA入力電流制限を備えており、デバイスはUSBの低電力モードと高電力モード間で容易に切り替わることができます。図2に示すとおり、効率率は85%を超えま

す。負荷の要求する電流が、入力電流を100mA(または500mA)に制限した状態でコンバータが提供可能な電流より大きい場合は、単に出力電圧が低下し、LT1618は定電流モードで動作するようになります。たとえば、入力電流制限が100mAのとき、12V出力に約35mAの電流を供給することができます。負荷が50mAに増加すると、出力電圧は約8Vに低下して100mAの定入力電流を維持します。

USBから5Vの短絡保護付きSEPIC DC/DCコンバータ

図3に示す昇降圧コンバータ(SEPIC)は、シャットダウン時の出力をゼロに低減しなければならないアプリケーションに最適です。入力電流制限は出力のソフトスタートを手助けするだけでなく、短絡保護も提供し、出力フォールト条件でもUSBデバイス仕様に適合することを保証します。図4に50mA負荷でのSEPICの起動特性を示します。入力電流を100mAに制限することにより、出力はソフトスタートを行い、オーバシュートすることなく円滑に5Vの最終値まで上昇します。図5は、出力がグラウンドに短絡しても(したがって写真の出力電圧波形が平坦になっています) 入力電流が100mAを超えないことを示しています。このSEPICコンバータの効率を図6に示します。

LT, LTC, LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

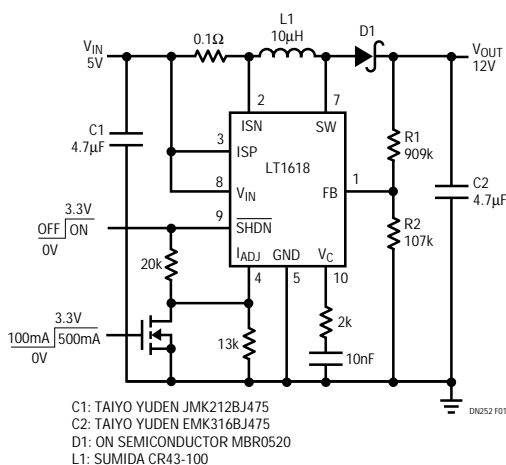


図1. USBから12Vの昇圧コンバータ
(選択可能な100mA/500mA入力電流制限付き)

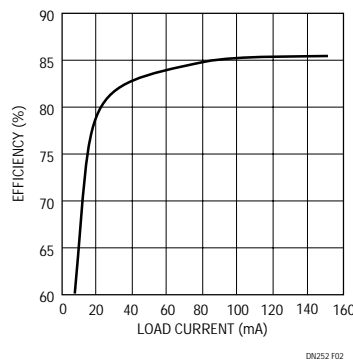


図2. USBから12Vの昇圧効率

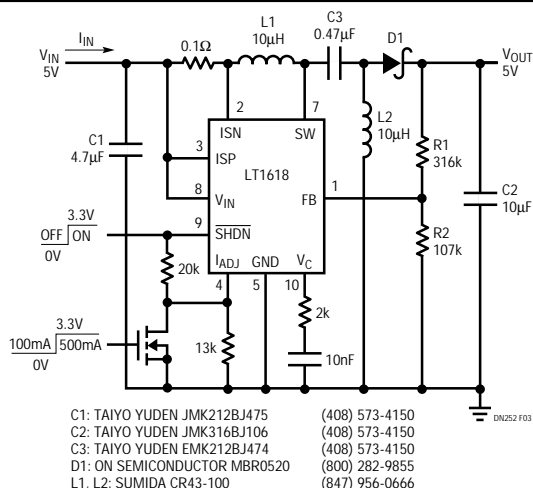


図3. USBから5VのSEPICコンバータ

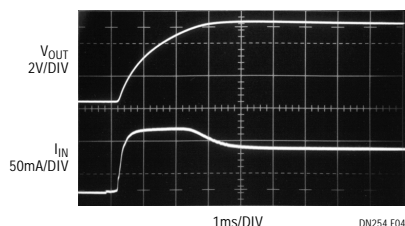


図4. 起動時のUSB SEPIC

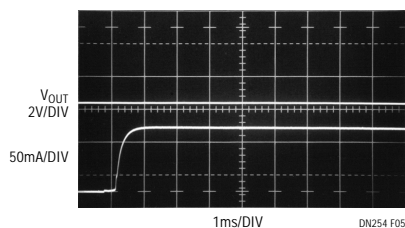


図5. 出力短絡時のUSB SEPICの起動

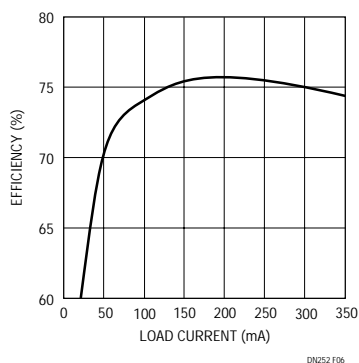


図6. USBから5VのSEPIC効率

リチウムイオン白色LEDドライバ

LT1618は精度の高い入力電流制限を提供するだけでなく、電流源アプリケーションに安定化された出力電流を供給するのにも使用できます。白色LEDドライバは、LT1618が最適なアプリケーションの1つです。LT1618の入力電圧範囲は1.6V～18Vであり、2セル以上のアルカリ電池や1セル以上のリチウムイオン電池を含む多様な入力源からLEDをドライブすることができます。図7の回路は、1セルのリチウムイオン電池から6個の白色LEDをドライブできます。LEDの輝度は、図のようにパルス幅変調 PWM 信号によって調整するか、またはR3/C3ローパス・フィルタなしで I_{ADJ} ピンをDC電圧で直接ドライブして調整することができます。輝度調整が必要ない場合は、 I_{ADJ} ピンを単にグランドに接続してください。LEDに対する標準的な出力電圧は約22Vであり、LEDの接続が切断されたときにLT1618を保護するために、R1とR2の出力電圧分割器によって最大出力電圧が約26Vに設定されています。LT1618の定電流ループは、2.49 のセンス抵抗両端の電圧を50mVに安定化し、LED電流を20mAに設定します。

この回路の効率は70%を超え、LEDドライブ用にチャージ・ポンプを使用して得られる30%～50%の効率よりかなり高くなっています。LT1618をターンオフすると、LEDには電流が流れなくなります。高い順方向電圧によってターンオンを防ぎ、過大なバッテリー・リーク電流や光出力のない真の低電流シャットダウンを保証しています。

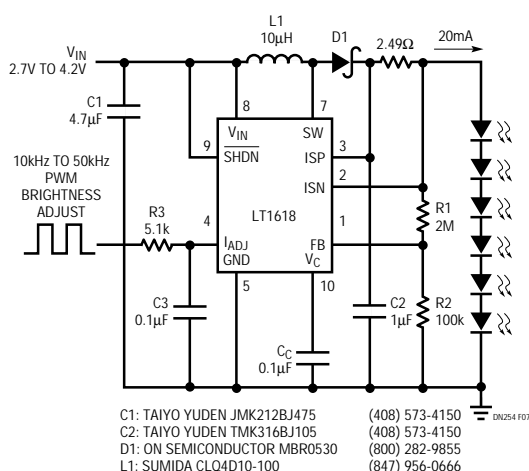


図7. リチウムイオン白色LEDドライバ

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j1618i.html>

お問い合わせは当社または下記代理店まで（50 音順）

東京エレクトロデバイス株式会社
 〒224-0045 横浜市都築区東方町 1
 TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5624

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

株式会社マクニカ
 〒226-8505 横浜市緑区白山 1-22-2
 TEL(045)939-6104 FAX(045)939-6105

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>

dn252f 0301 6K • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
 TECHNOLOGY
 © LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2001