

LT1316マイクロパワーDC/DCコンバータ用「LCDバイアス」および「バックアップ電源」アプリケーション - デザインノート 166

Gary Shockey, Jeff Witt

一部の昇圧DC/DCコンバータ機能は、高いソース・インピーダンスまたは電源部品の機能の制約のために入力電流の制限が必要です。LT[®]1316、ピーク・スイッチ電流コントロール付きマイクロパワー昇圧DC/DCコンバータはこれらのニーズに適します。このデバイスの消費電流は33mAで、外部抵抗によりピーク電流を30mAと600mAの間でプログラム可能な0.6、30Vスイッチを内蔵しています。また、消費電流が3mAに低下するシャットダウン時にもアクティブになったままのバッテリー電圧低下検知器も備えています。以下の2つの回路例は、LT1316の電流制限機能によってむずかしいコンバータ回路を現実にする方法を示します。

狭い場所に収まる2セル、低プロファイルLCDバイアス発生器

LCD付き携帯用電子製品はますます薄くなり、部品の高さに厳しい制約が課されています。ディスプレイ・ハウジングの中または近くに配置されるLCDバイアス発生器は、高さの制限にミートするために低プロファイル(2mm未満)の部品を使わざるを得ません。これらの低プロファイル・インダクタとコンデンサは、同等なより高プロファイルの製品よりもいくらか寄生抵抗が高くなっています。そのため、出力電圧リップルを抑えるために、スイッチング・レギュレータのピーク電流を制御してインダクタが飽和しないようにしなければなりません。プログラム可能な電流制限機能を備えたLT1316は、LCDバイアス発生器として使用するのに最適です。図1

の回路は高さが2mm未満の部品を使用して、2セル・バッテリーから最大28V、5mAを供給します。ピーク電流は10kの抵抗R3によって、R_{SET}ピンで350mAに制限されます。1mF、35Vタンタルと0.47mF、50Vセラミックを並列に組み合わせて、リップル電圧を出力電圧の1%未満である180mVに抑えます。2Vの入力電圧と4mAの負荷電流での出力電圧とインダクタ電流波形を図2に詳述します。28V出力はR2の値を変更して、またはLT1316 FBピンに電流を合計することによって変更できます。

より高い入力電源電圧を供給可能な場合は、これより高い出力電流を生成できます。表1に、2V、3.3V、5Vの電源電圧に対する出力電流を示します。5V電源から最大20mA、28Vを生成することができます。これらの低プロファイル部品を使用した効率は、大型部品を使用した場合よりも数ポイント低くなりますが、それでもまだ74%以上です。

表1. 2V、3.3V、5Vの入力電圧に対する出力電流

V _{IN}	L	PEAK CURRENT	R _{SET}	OUTPUT CURRENT
2V	22mH	350mA	10k	5mA
3.3V	22mH	550mA	7.5k	15mA
5V	47mH	350mA	10k	20mA

LT、LTC、LT1はリアテクノロジー社の登録商標です。

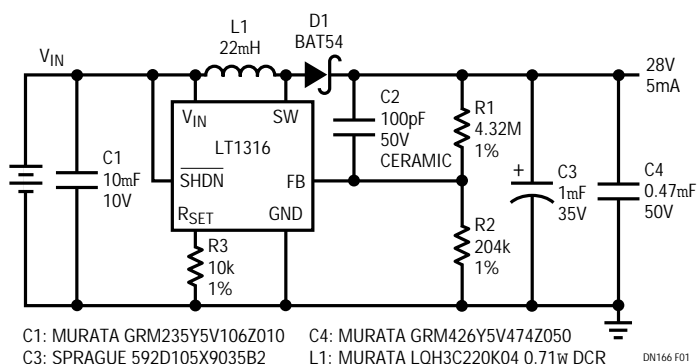


図1. 高さ2mm未満の部品を使用したLCDバイアス発生器用2セルから28Vのコンバータ

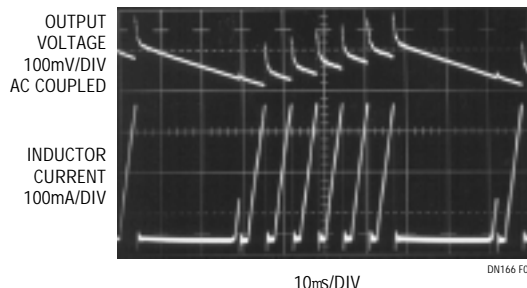


図2. 制御された低ピーク電流により、出力電圧リップルを180mV_{p-p}以下に抑止

スーパー・コンデンサによるバックアップ電源

低電力(数mW)ロジック・システム用標準バックアップ電源は、リチウム・バッテリーまたは高エネルギー密度コンデンサ(「スーパー・キャップ」)で動作します。より高い電源バックアップを必要とするシステムもあります：たとえば、フラッシュ・メモリに書き込んだ「最後のデータ」には数秒間数mWを必要とする可能性があります。これらの電源からより大きな負荷で効率的な動作を行うには障害があります。長寿命リチウム・バッテリーとスーパー・キャップはどちらも直列抵抗が大きく、高いIRMS電流で効率が低下し、IRドロップのため安定化も不十分です。さらに、バッテリーとは対照的にスーパー・キャップの出力電圧は、電力が引き出されると連続的に低下し、蓄積するエネルギーを得るためにコンデンサを大きく放電させなければなりません。マイクロパワー・スイッチング・レギュレータが必要であり、LT1316はピーク・スイッチ電流を精密に制御可能なため、そのような高インピーダンス・エネルギー源に最適です。

図3に0.1F、5.5V、75 のスーパー・キャップで動作する5V、6mAのバックアップ電源を示します。スーパー・キャップ(C_{SUP})は、通常存在する5VからR1を通して充電されます。充電状態はLT1316のバッテリー電圧低下検知器でモニタされます。READYラインは C_{SUP} がフル充電近くになると「H」になります。電力ロスが検出されると、システムはRUNラインを「H」にプルアップしてバックアップ電源をターンオンすることができます。LT1316は単純な昇圧レギュレータとして動作し、 C_{SUP} が1.5Vに放電するまで5V電源を生成します。 R_{SET} はLT1316のピーク・スイッチ電流をプログラムします。図4は回路が6mAの固定負荷のときの入力および出力電圧を示します。入力電圧が低下すると、出力は5Vで安定化状態を維持します。ピーク・スイッチ電流を $\sim 500\text{mA}$ に設定すると($R_{SET} = 5.1\text{k}$)、9.6秒間出力

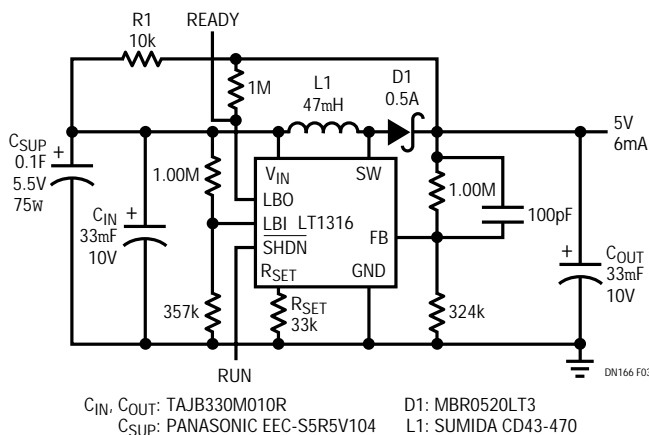


図3. スーパー・キャップ・バックアップ電源

安定化が維持されます。また、ピーク電流100mA(R_{SET} 力電圧で6mAの負荷電流を満足するのに十分なスイッチ電流です。この利点は明白です。ピーク電流が低いとスーパー・キャップからのRMS電流が低くなり、損失を低減し、バックアップ時間を22%増しの11.7秒まで延長します。

ピーク・スイッチ電流の精密な制御によっても、設計者はインダクタをアプリケーションの電力要求に適合させて、システムのサイズとコストを低減することができます。図5に同じ動作条件で、大型のCD54の代わりにより小型のCD43シリーズ・インダクタを使用した場合の回路動作を示します。より高いピーク電流では、追加インダクタ損失によって、動作時間が5%だけ短縮されます。低ピーク・スイッチ電流では、基本的に小型インダクタを使用する上での不利な条件はありません。

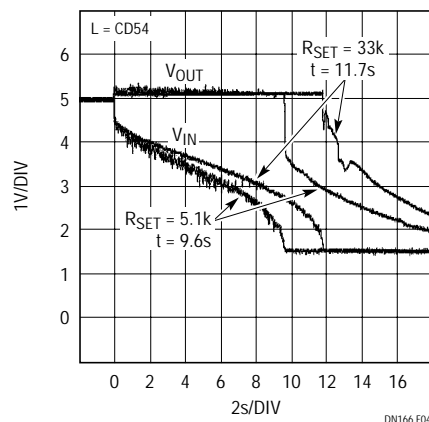


図4. 低ピーク電流により動作時間が延長

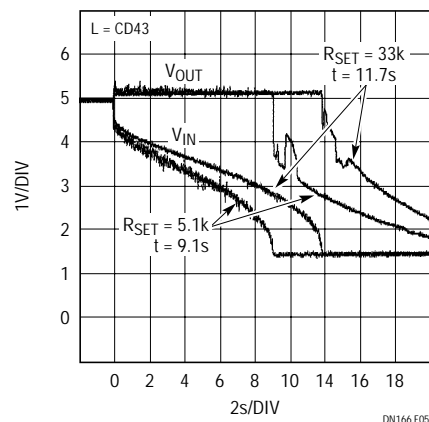


図5. 低ピーク電流により、小型インダクタの使用が可能

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)474-5617

株式会社トーマンエレクトロニクス
 〒108-0075 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
 〒226-0006 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

162-0814 東京都新宿区新小川町1-14 NAOビル5F
 TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510
<http://www.linear-tech.com>

0698 4K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1997