

## ひとつのICで5出力のポータブル電子機器用スイッチング電源システム - デザインノート 150

Steve Hobrecht

高性能ポータブル電子システムが普及し、既存のインタフェース標準やハードウェアとの互換性を維持するために、システム電源電圧の数が増えてきました。このデザインノートでは、多数の追加構成に適應できる内部回路を備えたLTC®1538-AUX、デュアル同期式スイッチング・レギュレータ・コントローラを使用して、5つの独立した出力電圧を生成する方法を説明します。この例で選択した5つの出力電圧は以下のとおりです。

- $5V \pm 4\%$ /25mA リニア・レギュレータ。スイッチング・レギュレータ・コントローラの状態に関係なくアクティブ状態を維持します。
- $5V \pm 2\%$ /3A 同期式スイッチング降圧レギュレータ
- $3.3V \pm 2\%$ /6A 同期式スイッチング降圧レギュレータ
- 3.3V出力から電源を引き出す  $2.9V \pm 5\%$ /3A ピーク低ドロップアウト・リニア・レギュレータ
- 5V出力から電源を引き出す  $12V \pm 5\%$ /200mA 同期式整流フライバック出力

消費電流100mA、5Vスタンバイ・リニア・レギュレータは、ポータブル・システムの「ウェイクアップ」回路に効率的に電力を供給でき、25mAを供給可能です。

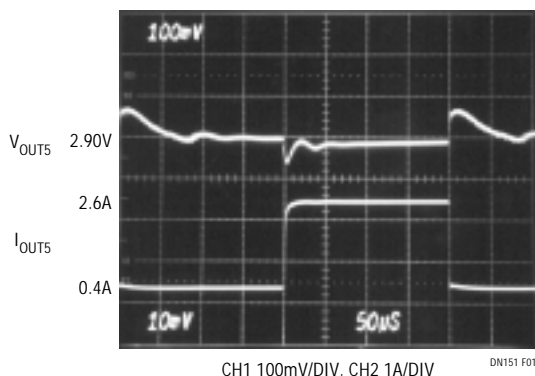


図1. 2.9V出力過渡負荷ステップ性能


5Vおよび3.3Vスイッチング・レギュレータは、2本のRUN/SSピンによって個別にアクティブになり、非常に効率的な固定周波数動作を実行します。これは、高電流時には同期降圧アーキテクチャを使用し、そして最大電流の約10%~15%以下(各コントローラの電流感知抵抗によって決定される)で動作するバースト・モード™動作に切り替わることにより達成されます。

第1コントローラからの5V出力、または4.8V~10V間の任意の外部電圧をExtV<sub>CC</sub>ピンに接続することができます。印加された電圧が4.8V以上の場合は、この外部ソースからの電力と電圧が内部5Vリニア・レギュレータに取って代わります。この手法により、内部リニア・レギュレータを流れる電流と( $V_{IN} - 5V$ )の電圧降下によって、ICで消費される電力をなくすことによって効率を改善します。

2.9Vリニア・レギュレータは、3.3V出力から電力を引き出して、図1に示すダイナミック性能を持つ広帯域幅、低ドロップアウト・リニア・レギュレータの機能を実行します。

レギュレータの支配ポールは出力容量と負荷抵抗で設定されます。ユニティゲイン・クロスオーバー周波数よりも進んだ位相を生成するために、出力コンデンサにいくらかのESR(0.02 から0.1 )がある場合は、ループは安定しています。ここで使用されているAVX-TPSタンタル・コンデンサまたは三洋のOS-CONタイプのコンデンサは、複雑なインピーダンス特性を有し、アンプのユニティゲイン交差周波数において、ゼロに近い位相シフトを提供します。

12V/200mA出力は同期してドライブされ、第1コントローラの一次巻線の上に密結合された2次巻線があり、全負荷およびライン状態で $\pm 5\%$ の許容差を持つ高効率の出力を生成します。出力電圧はSFB1入力ピンにフィードバックされ、内部1.19Vリファレンスと比較されます。このフィードバックによって、主コントローラを「強制同期」モードに強制し、プライマリ5Vレギュレータに関係なく12V出力を

 LTC、LTはリアテクノロジー社の登録商標です。  
バースト・モードはリアテクノロジー社の商標です。

安定化させます。巻線比をわずかに高めリニア・レギュレータを1個追加すれば、より厳密な安定化を達成すると同時に、リップルをさらに低減することができます。

図2に図3の回路の総合効率を示します。 $I_{2.9}$  = Proportional 曲線は、全出力が5V/3A、3.3V/3A、2.9V/3A、12V/200mAのような最大設計負荷に比例する負荷が接続されたときの効率を示します。たとえば、2.9V出力に1A(最大設計負荷の33%)の負荷が接続されると、総合効率は90%に低下します。この同じ効率点で、他の3つの出力に5V/1A、3.3V/1A、12V/67mAの負荷が接続されます。36Wのピーク負荷の場合、上記で規定されるとおり、効率は85%に低下します。

$I_{2.9} = 0$  曲線は、負荷が接続されていない2.9V出力を除くすべての出力に、それぞれの最大負荷に比例する負荷が接続される場合の効率を示しています。この曲線は27.3Wの100%設計負荷を表したものです。この曲線では回路の効率

は、5Vおよび3.3V出力に1A、そして12V出力に67mAの負荷を接続した場合に最大95%になります。

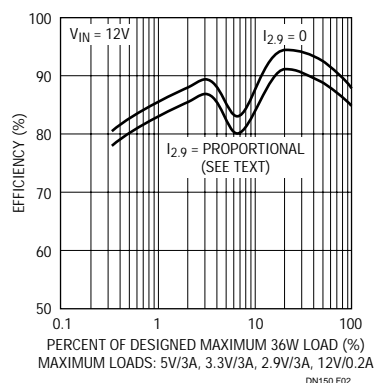


図2. 効率と設計最大負荷の割合

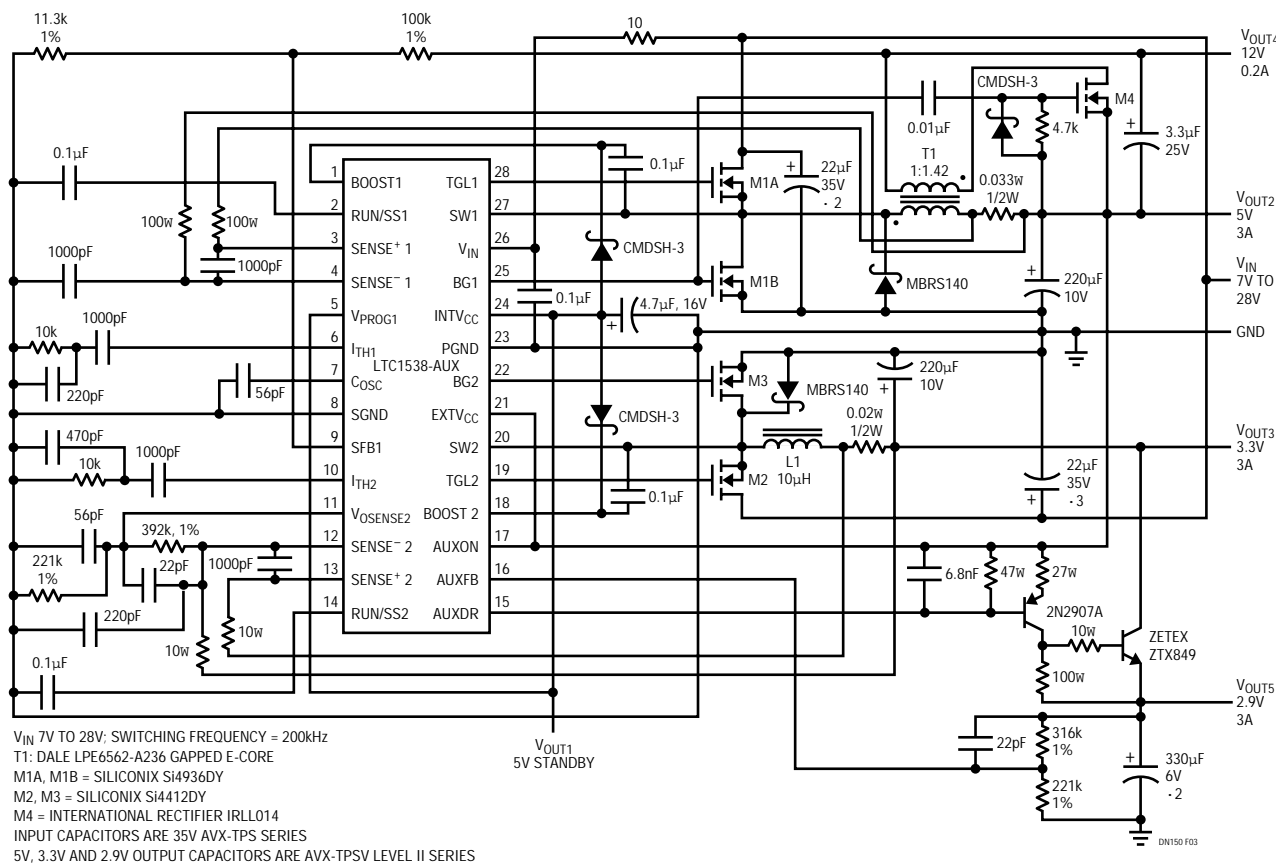


図3. システムの回路図

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  
〒108-8510 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**  
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>

0798 4K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1997