

## シンプルでコンパクトな4出力のポイント・オブ・ロードDC/DC $\mu$ Moduleシステム - デザインノート411

Jian YinとEddie Beville

### はじめに

基板アセンブリ、PCBのレイアウトおよびデジタルICの集積化の進歩により、高密度に実装された高性能システムの新世代が登場しています。これらのシステムの基板実装型ポイント・オブ・ロード(POL)DC/DC電源に対しては、他のサブシステムと同様のサイズ、性能および電力に関する厳しい要件が課せられますが、これらの要求を、従来の電源モジュールやコントローラ/レギュレータICで満たすことは困難です。LTM4601 DC/DC  $\mu$ Module™コンバータは、ソリューション全体を高さの低いICのサイズにまで縮小して、これらの要求を満たします。周波数同期と電圧トラッキングの機能を備えているので、複数のLTM4601を多出力アプリケーションに簡単に素早く構成することができます。

### 4出力DC/DCコンバータによる電力システム

周波数同期と出力トラッキングを備えた4個の $\mu$ Moduleコンバータを使った4出力DC/DC電源の写真を図1に示します。4つの出力の動作波形は90°の相対位相差で相互に差し挟まれているので、入力電流の実効リップルが減少します。このため、回路のバルク容量と回路サイズが大きく減少します。

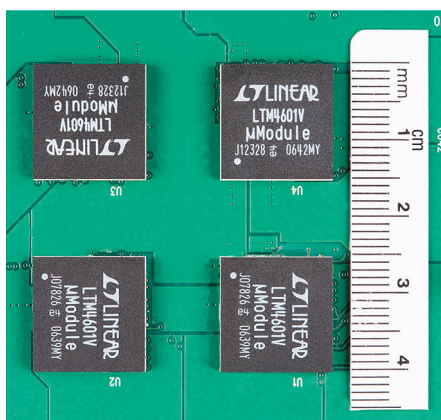


図1. 4出力の103W DC/DCシステムをこの小さなスペースに収めることができる(各LTM4601  $\mu$ Module DC/DCコンバータにはインダクタ、MOSFET、バイパス・コンデンサなどが含まれている)

図1の各出力の効率を図2に示します。12Vの入力電圧では、各出力は、他の3つの出力をディスエーブルすることにより、最大12Aまでテストされます。最大92%の高い効率により、回路基板の低損失が保証されますので、システムの高さを下げることができます。

図1の簡略ブロック図を図3に示します。詳細な回路図に関しては、LTM4601のデータシートの22ページを参照してください。8V~16Vの中位のバス入力4つの異なる出力(1.5V/12A、1.8V/12A、2.5V/12Aおよび3.3V/10A)に変換されます。出力電圧はLTM4601のVFBピンの抵抗によって設定されます。4フェーズ発振器であるLTC6902が90°位相をずらせたクロック信号を発生します。さらに、LTC6902のMODピンからV<sup>+</sup>に外部抵抗を追加することにより、拡散スペクトラム周波数変調(SSFM)を起動することができます。

LT, LTCおよびLTMはリアテクノロジー社の登録商標で、 $\mu$ Moduleはリアテクノロジー社の商標です。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。

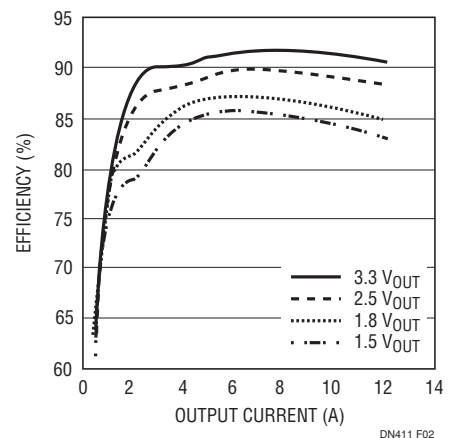


図2. 図1の回路の各出力の効率

## 出力トラッキング

LTM4601の出力電圧は別のコンバータの出力に比例させて、または一致させてトラッキングすることができます。図1の回路は、3.3Vの出力(マスタ)を他のμModuleコンバータ(スレーブ)のTRACK/SSピンに抵抗分割器を介して接続することにより、同時トラッキングを実現しています。同時トラッキングでは、マスタの出力電圧はスレーブの出力電圧より高くなければなりません。3.3Vマスタ電源のTRACK/SSピンのソフトスタート・コンデンサにより、起動電圧のランプレートが設定されます。出力トラッキングを使った4つの出力の起動波形を図4に示します。

## 周波数同期

LTM4601の動作周波数を外部クロックに同期させて望ましくない周波数の高調波を減らすことができ、また、その動作を他のLTM4601と相互に差し挟むことができます。図1の

回路の、位相を180°ずらせた1.8Vと3.3Vの出力の入力電流リップルを図5に示します。図5で、3.3V出力の入力電流リップルはそのPLL N信号に同期しています。したがって、位相を90°ずらせた4つの入力では、入力電流リップルが部分的にキャンセルされるので、必要な入力容量が減少します。

## まとめ

LTM4601の同期とトラッキングの機能により、4出力ソリューションの相互に差し挟まれた位相が可能になりますので、入力容量が減少し、設計がコンパクトになります。高効率と優れた熱性能により、11cm×11cmの4層PCBで合計最大103Wを扱うことが可能になります。

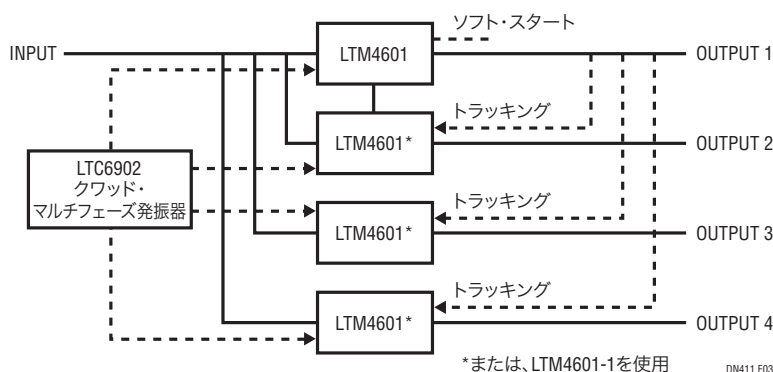


図3. コンパクトな4出力のポイント・オブ・ロードDC/DC μModuleコンバータ・ソリューションの簡略回路図。LTC6902は4個のμModuleコンバータの動作波形を相互に差し挟むので、リップル電流は相互にキャンセルされる。これにより、必要な入力コンデンサのサイズが大きく減少する。スタートアップとシャットダウンの電圧トラッキングは、3.3V μModule(出力1)の出力を他のμModuleコンバータに接続するだけで簡単に実現される

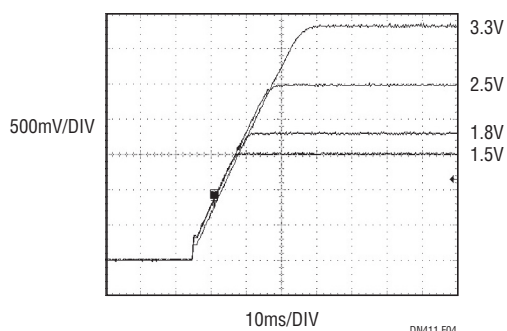


図4. 図1の回路の起動波形は出力の同時トラッキングを示している

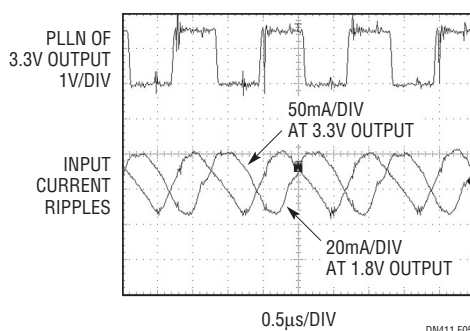


図5. 周波数同期を使って電源の動作を相互に差し挟むことにより、入力電流リップルが減少する

## 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(50音順)

### 株式会社立花エレテック

〒105-0011東京都港区芝公園2-4-1  
TEL(03)5400-2529 FAX(03)3437-2696

### 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

### 東京エレクトロデバイス株式会社

〒224-0045横浜市都筑区東方町1  
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-7116

## 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>

dn411f 0307 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2007