

## カスケード接続可能な7Aポイントオブロード・モノリシック降圧コンバータ - デザインノート387

Peter Guan

### はじめに

広く分散した高電流で高電圧の負荷を有するシステムには、使いやすくコンパクトなポイントオブロード電源が必要です。LTC®3415は、コンパクトで簡単な多機能ソリューションを提供します。一對の相補型パワーMOSFET(32mΩのトップと25mΩのボトム)を内蔵しており、外付けのセンス抵抗は不要です。デザインを完成するにはインダクタと入力コンデンサ/出力コンデンサが必要ですが、それで全部です。これで、高速、固定周波数、7A電流モードのDC/DCスイッチングレギュレータが得られます。

### 特長

LTC3415の5mm×7mmQFNパッケージはフットプリントが小さいので、全体のソリューションは非常にコンパクトになり、その動作周波数は1.5MHzと高いので、小型で高さの低い表面実装型のインダクタとセラミック・コンデンサを使用することができます。7Aを超える負荷の場合、複数のLTC3415をカスケード接続して、相互に位相を反転させながら負荷を分担し、それによって入力と出力の両方で全体のリップルを減らすことができます。

その他の特長として、以下のものがあります。

- システム・ノイズを減らすスペクトラム拡散動作
- $V_{OUT}$ の制御されたランプアップとランプダウンのための出力トラッキング
- システムのストレス・テストを簡単にする出力マーゼニング
- 軽負荷時の消費電流を下げ、効率を上げるBurst Mode®動作
- 1μA未満の低シャットダウン電流
- 低損失動作のための100%デューティ・サイクル
- 公称周波数の±50%の周波数への同期を可能にするフェーズロック・ループ
- 使いやすさのための内部、またはループ最適化のための外部の $I_{TH}$ 補償

### 動作

LTC3415は、効率を最適化し、ノイズを減らすために、いくつかの動作モードを提供します。Burst Mode動作、パルス・スキップ・モードまたは強制連続モードです。モードはModeピンをそれぞれ $SV_{IN}$ 、 $SV_{IN}/2$ またはSGNDに接続することにより設定します。Burst Mode動作は、内部パワーMOSFETと内部回路のほとんどをパルスとパルスの間をシャットオフすることにより、軽負荷時に高い効率を与えます。強制連続モードでは負荷範囲全体にわたって固定スイッチング周波数が維持されますので、敏感なアプリケーションのためスイッチング・ノイズをフィルタで除去するのが簡単です。パルス・スキップ・モードではインダクタ電流がゼロに達するまで固定周波数動作が可能です。ゼロに達すると連続動作に入り、最終的にはサイクルをスキップします。パルス・スキップ・モードでは出力電圧リップルが低く、効率はBurst Mode動作と強制連続動作の間レベルになります。

Ⓛ、LTC、LTおよびBurst Mode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。

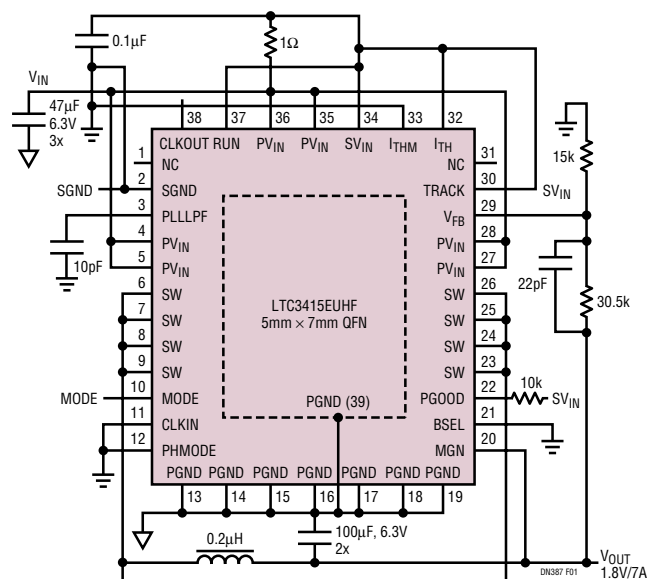


図1. 3.3Vから1.8V/7Aのアプリケーション

3.3Vから1.8V/7Aの降圧コンバータに構成したLTC3415のアプリケーションを図1に示します。Burst Mode動作の効率および電力損失と負荷電流を図2に示します。効率は92%にまで達します。5A負荷ステップに対する高速過渡応答を図3に示します。示されているように、 $V_{OUT}$ は10 $\mu$ sで回復し、落込みは100mV以下です。PLLLPFピンをSGNDまたは $SV_{IN}$ にストラップ接続することにより、周波数を公称1.5MHzからそれぞれ1MHzまたは2MHzに簡単に変更することができます。または、特定の周波数が望まれる場合、内部フェズロック・ループにより、外部クロックを使って動作周波数を750KHz~2.25MHzに同期させることができます。EMIに敏感なアプリケーションの場合、CLKINピンを $SV_{IN}$ に接続することにより、スペクトル拡散動作を利用することができます。

ターンオンやターンオフ時に過電流やラッチアップを防ぐため、多様な出力間の制御された出力電圧トラッキングを必要とするアプリケーションの場合、LTC3415にはTrackピンが備わっているため、スタートアップやシャットダウン時の出力

電圧のランプアップの仕方をユーザーがプログラムすることができます。トラッキング・モードの2個のLTC3415の出力波形を図4に示します。

### 7Aより大きな出力

複数のLTC3415を積み重ねて使うことにより、入力コンデンサと出力コンデンサの個数を増やさずに、さらに大きな出力電力が得られます。位相をずらして複数のLTC3415を動作させると、正確な電流分担が可能になるだけでなく、入力と出力の両方で全体の電圧リップルが減少するので、コンデンサの個数を減らすことができます。1フェーズ、2フェーズ、3フェーズ、4フェーズおよび6フェーズ動作のLTC3415の効率曲線を図5に示します。

### まとめ

LTC3415は多くの機能を備え、ソリューション全体のサイズが小さいので、最新のポイントオブロード電源に最適です。このデバイスを使うと、トラッキングやマーキングなど先進的な機能を備えた、正確で、コンパクトで、効率が高く、スケラブルな電源を実現できます。

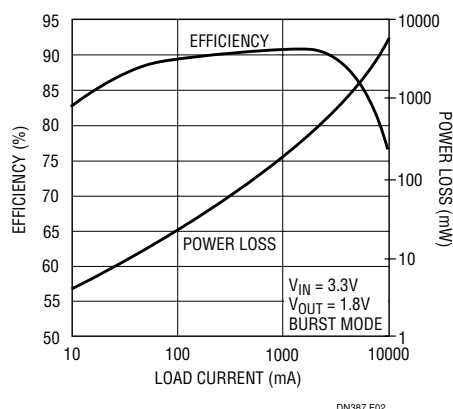


図2. 図1の3.3Vから1.8V/7Aのアプリケーションの効率と電力損失

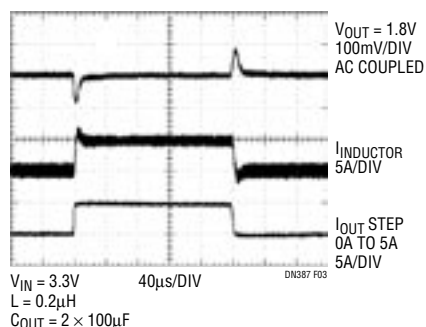


図3. 図1に示されている回路の0Aから5Aへの負荷ステップに対する $V_{OUT}$ の過渡応答

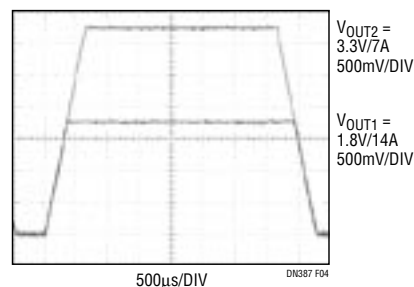


図4. 2個のLTC3415の出力のトラッキング

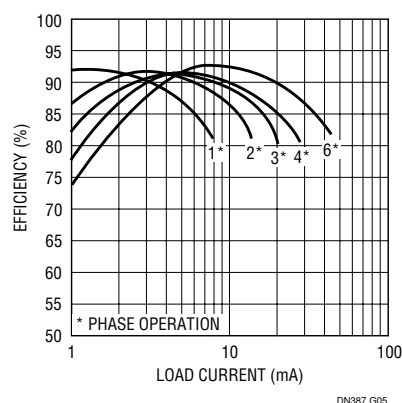


図5. マルチフェーズ動作のLTC3415の効率と負荷電流

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)

株式会社立花エレクトック

〒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>

dn387f 0406 41k • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006