

5mm × 5mm QFNパッケージ、出力切り離し機能付き、2.5A出力 4フェーズ・モノリシック同期整流式昇圧コンバータ

デザインノート332

David Salerno

はじめに

LTC[®]3425は業界初の4フェーズ・モノリシック同期整流式昇圧コンバータです。わずか1Vで起動し、最大4.5Vの入力で動作可能です。出力電圧範囲が2.4V ~ 5.25Vなので、低電圧システムの負荷ポイントの安定化とともに、バッテリー駆動のアプリケーションにも適しています。4フェーズ・アーキテクチャにより、最大8MHzの実効スイッチング周波数が可能であり、そのため出力リップル電流とピーク・インダクタ電流は(相当するシングル・フェーズの回路に比べて)1/4に減少します。これにより、大きな負荷電流でも、低コストで高さの低い小型のインダクタやセラミック・コンデンサを使用することができます。

出力切り離し回路が内蔵されているので、シャットダウン時にV_{OUT}を0Vにすることができ、しかも従来の昇圧コン

バータに一般的な起動時の大きな突入電流が取り除かれます。ピーク電流能力が5Aで、実効スイッチR_{DS(ON)}が40m (NMOS)および50m (PMOS)なので、LTC3425は高さが最大0.8mmの32ピン5mm × 5mm QFNパッケージで効率的に2.5Aの負荷電流を供給することができます。

複数の動作モードによる多様なアプリケーションでの性能の最適化

LTC3425は自動バースト・モード動作、強制連続導通の固定周波数モード、またはパルス・スキップをとまなう固定周波数モードに設定することができます。プログラム可能な自動バースト・モード動作は、負荷電流が広い範囲にわたって変化する可能性があり、効率が決定的に重要である携帯用アプリケーションに最適です。

LT、LTC、LTおよびBurst Modelはリニアテクノロジー社の登録商標です。

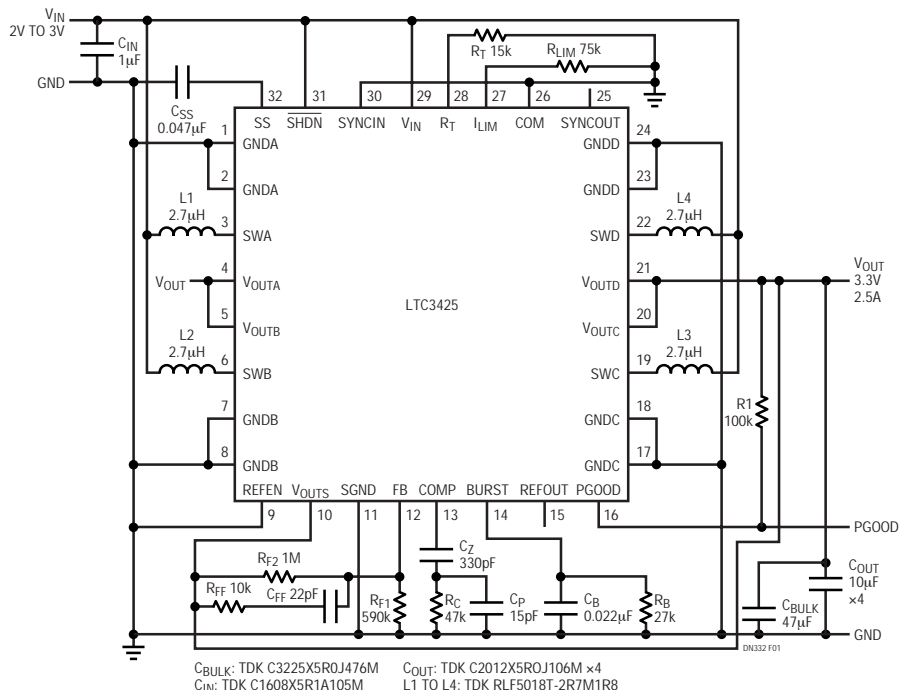


図1. 2セルから3.3V/2.5Aの昇圧コンバータ

バースト・モード動作時の消費電流がわずか12 μ Aなので、軽負荷動作時のバッテリーの寿命が延びます。ノイズに敏感なアプリケーションには固定周波数モードを選択することができ、軽負荷で低ノイズの場合は強制導通と組み合わせ、軽負荷での効率を上げるにはパルス・スキッピングと組み合わせます。シャットダウン時の消費電流は1 μ A未満です。

フォールト保護

LTC3425には短絡保護、プログラム可能なピーク電流制限、およびサーマル・シャットダウンが備わっています。

小型パッケージで高電力/高効率

すべてセラミック・コンデンサと高さの低いインダクタを使い、2セルの入力(2V~3Vの V_{IN})から3.3Vで2.5Aの負荷電流を供給するLTC3425のアプリケーションを図1に示します。最大部品プロフィールはわずか2.5mmです。この例では、発振器周波数は4MHz(1MHz/フェーズ)にプログラムされているので、最大負荷での出力リップルは10mV_{p-p}になります(図2を参照)。負荷範囲にわたって最適効率を得るために(ピークは96%)、負荷が100mAを超すと自動的にバースト・モード動作から固定周波数モードに移行するようにバースト抵抗が選択されています(図3を参照)。無

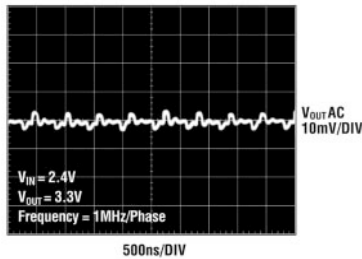


図2．図1のコンバータの2.5A負荷での出力電圧リップル

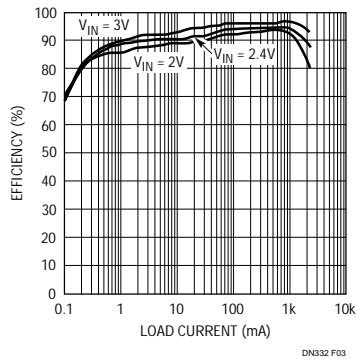


図3．図1のコンバータの効率と負荷

負荷時の入力電流は2.4Vでわずか39 μ Aです。電流モード・アーキテクチャなので、負荷ステップに対する過渡応答がすぐれています(図4を参照)。上側の帰還抵抗の両端に小さなフィードフォワードRCネットワークが使用されているので、バースト・モード動作で(とくに小さい値の出力コンデンサを使用しているとき)過渡応答が改善され、出力リップルが減少します。さらに、フィードフォワード・コンデンサは、大きな値の帰還抵抗が使われているとき、FBピンの浮遊容量の影響を補償します。

オープン・ドレインのPGOOD出力は、 V_{OUT} がその安定化の値より11.5%ほど下になると「L」になり、 V_{OUT} がその安定化の値の9%以内になると「H」になります。

まとめ

LTC3425にはマルチフェーズ・アーキテクチャが採用されていますので、小型の低プロフィール・パッケージで大きな電力を供給することができ、出力リップルは非常に小さくなります。このデバイスは、出力切り離し、自動バースト・モード、広い負荷範囲にわたる高効率など、高性能携帯用アプリケーションが要求する特長を備えています。プログラム可能なソフトスタート、電流制限、および発振器周波数、さらに外部補償や複数の動作モードなど、柔軟なデザインを可能にする諸機能も備えています。

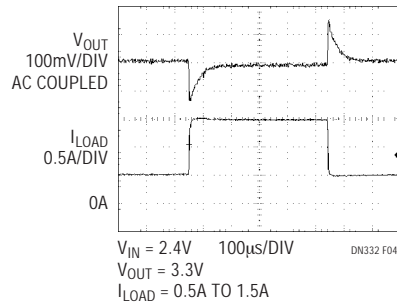


図4．図1の回路の1A負荷ステップに対する応答

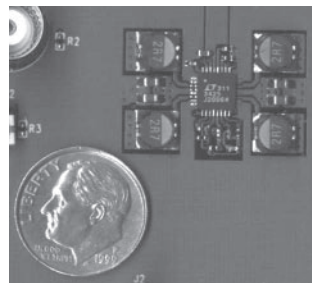


図5．LTC3425は低プロフィールの0.7平方インチのフットプリントで10Wを供給可能

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j3425f.html>

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>

dn332f 0304 5.2K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004