

自動車用アプリケーションでバッテリー寿命を延ばす消費電流が80 μ Aの同期式降圧コントローラ - デザインノート1014


Julian Zhu

はじめに

長時間スタンバイ・モードに留まるバッテリー駆動のアプリケーションでは、バッテリー寿命を保つため、回路が低消費電流で動作する必要があります。LTC3835同期式降圧コントローラは消費電流が非常に低く(80 μ A)、優れたソリューションを与えます。他の機能により、特に自動車用アプリケーションのニーズを満たす資格を備えています。入力電圧範囲が4V~36Vと広く、高い入力電圧トランジェントに対して電源を保護し、低電圧のコールドクランク状態にも対応します。ハイサイドのインダクタ電流検出付き固定周波数電流モード・アーキテクチャが使われているので、優れたライン・レギュレーションとロード・レギュレーションが得られ、信頼性の高い電流制限と電流分担を実現します。出力電圧範囲が0.8V~10Vと広いので、多様なアプリケーションに柔軟性を与えます。スイッチング周波数が650kHzなので外部部品のサイズが小さくなり、FETドライバが内蔵されているので部品点数を少なく保つので、ソリューションのサイズが小さくなります。さらに、LTC3835は最大20Aまでの広い負荷範囲で高い効率を与えます。その他の特長として、以下のものがあります。

- 調節可能なソフトスタートによって起動時に出力電圧をランプさせることができます。出力電圧は外部ランプ信号をトラッキングすることもできます。
- コントローラはフェーズロック・ループによって外部クロックに同期させることができます。
- CLKOUTピンと電流モード制御により、精確な電流分担で高出力電流を供給するため、並列接続した複数のコントローラを交互に動作させることができます。

LTC3835には、過電圧保護と過電流（短絡）保護、パワーグッド・モニタおよび $V_{OUT} > 4.7V$ で効率を改善するEXTV_{CC}オプションが備わっています。これらはすべて露出パッド付き小型20ピンTSSOPパッケージまたは4mm×5mm QFNパッケージに内蔵されています。LTC3835-1は、CLKOUT、EXTV_{CC}およびパワーグッド・インジケータを取り去ることにより、さらに小さな16ピンSSOPパッケージまたは5mm×3mm DFNパッケージに収まっています。

 LT、LTC、LTM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。

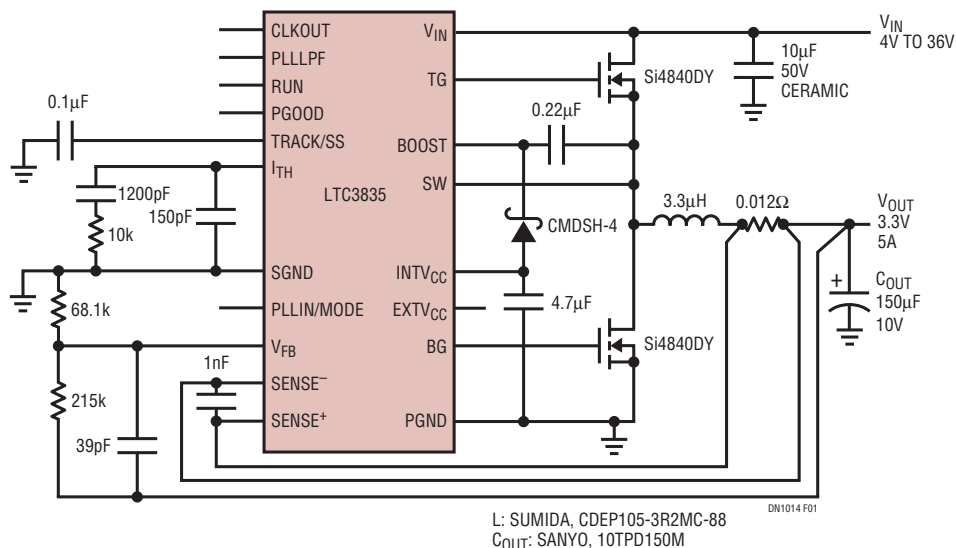


図1. スタンバイ・モードでわずか80 μ Aしか消費しない高効率同期式降圧コンバータ

スタンバイ時の高い効率

LTC3835は同期整流とNチャネルMOSFETを使い、広い負荷範囲にわたって高い効率を達成します。軽負荷では、Burst Mode®動作によりデバイスの消費電流を最小に抑えます。この場合、コントローラは(必要に応じて)固定デューティ・サイクルのバーストとして動作し、デバイスの消費電流を減らします。負荷電流が非常に低くなると、コントローラは両方の外部MOSFETとほとんどの内部回路をオフしてスリープ・モードに入り、消費電流をさらに減らします。Burst

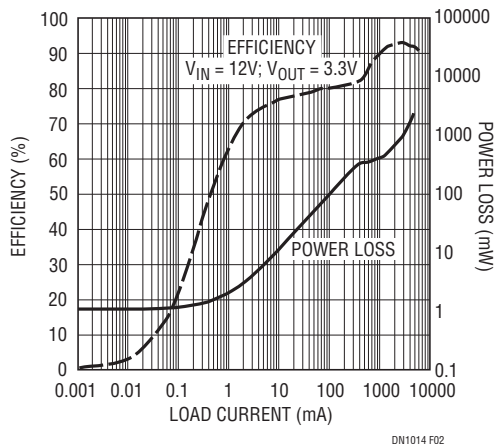


図2. 図1の回路の効率および電力損失と負荷電流

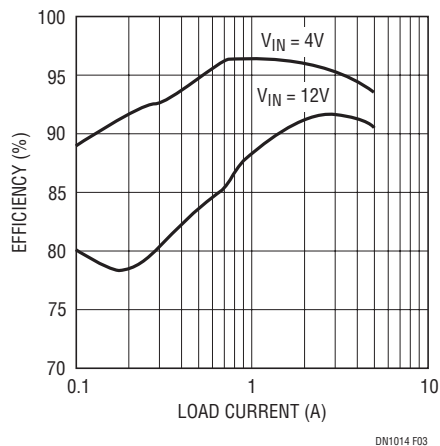


図3. 図1の回路の $V_{IN} = 4V$ および $V_{IN} = 12V$ での効率と負荷電流

Mode動作で効率を最大にするため、瞬時インダクタ電流がゼロに近づくとボトムMOSFETをオフします。デバイスは、効率をさらに高めるため、EXTV_{CC}ピンを備えています。

3.3V/5Aの同期式DC/DC コンバータ

4V~36Vの入力を3.3V/5Aの出力に変換する自動車用アプリケーションを図1に示します。図2に示されているように、このコンバータは12Vの入力で最大92%の効率を達成し、軽負荷時に最低1mAの負荷電流まで65%を超える効率を達成します。デバイスの無負荷時の消費電流は80μAより下に保たれます。低ドロップアウト動作の場合、図3に示されているように、4Vの入力では効率が96.5%に達します。

コントローラはOPTI-LOOP補償を使って過渡応答を最適化し、出力容量を最小に抑えます。図1の回路の過渡応答を図4に示します。

まとめ

LTC3835コントローラは、(長時間スタンバイ状態に置かれるアプリケーションでバッテリー寿命を保つには重要な)低消費電流や軽負荷での効率を要求する自動車や他のバッテリー駆動アプリケーションに特に適しています。また、LTC3835は広い入力と出力の電圧範囲および他の多くの先進的機能を、リード付きまたはリードレスのどちらかの熱効率の高いパッケージで提供します。

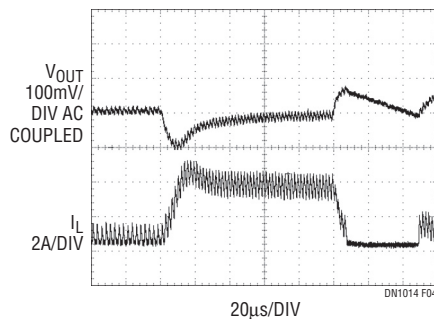


図4. 図1の回路の12V入力での負荷ステップに対する過渡応答

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>

dn1014f 1206 41K • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006