

精度と帯域幅の限界を押し広げるマルチフェーズDC/DCコントローラ

— デザインノート434

Tick Houk

はじめに

DC/DCコンバータ・システムの速度と精度は、今までのところは常に手を携えていくとは限りません。LTC3811は、デュアル出力、固定周波数の電流モードDC/DCスイッチング・レギュレータ・コントローラで、現在最も要求の厳しい電源アプリケーションの1つ、つまり高電流、低電圧のプロセッサ・コア用電源向けに設計されています。

要求される電源電流が100Aを超え、電源電圧が1Vに下がると、PCB抵抗の1ミリオームやIR電圧降下の1ミリボルトが無視できなくなります。LTC3811の出力電圧許容誤差は全温度範囲で±0.5%なので、部品の値と基板レイアウトの選択の際に、電源の設計者にこれまでにない柔軟性を与えます。

高い精度に加えて、LTC3811は最小オン時間(標準65ns)が

短いので、ユーザーは最大750kHzのスイッチング周波数で12Vの入力を1Vの出力に変換することができ、負荷過渡応答を最適化し、ソリューションのサイズを小さくすることができます。

差動リモート検出とインダクタDCR検出機能付きデュアル出力、2フェーズ電源

LTC3811を使ったデュアル出力の電源を図1に示します。1.5V/15Aの出力は内蔵差動リモート・センスアンプを使って安定化され、起動時にチャンネル1の出力をトラッキングします。両方の出力が、効率を最大にするためDCR検出を使っており、入力コンデンサのサイズを小さくするため180°位相をずらして動作します。

LT, LTC, LTMおよびPolyPhaseはリニアテクノロジー社の登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

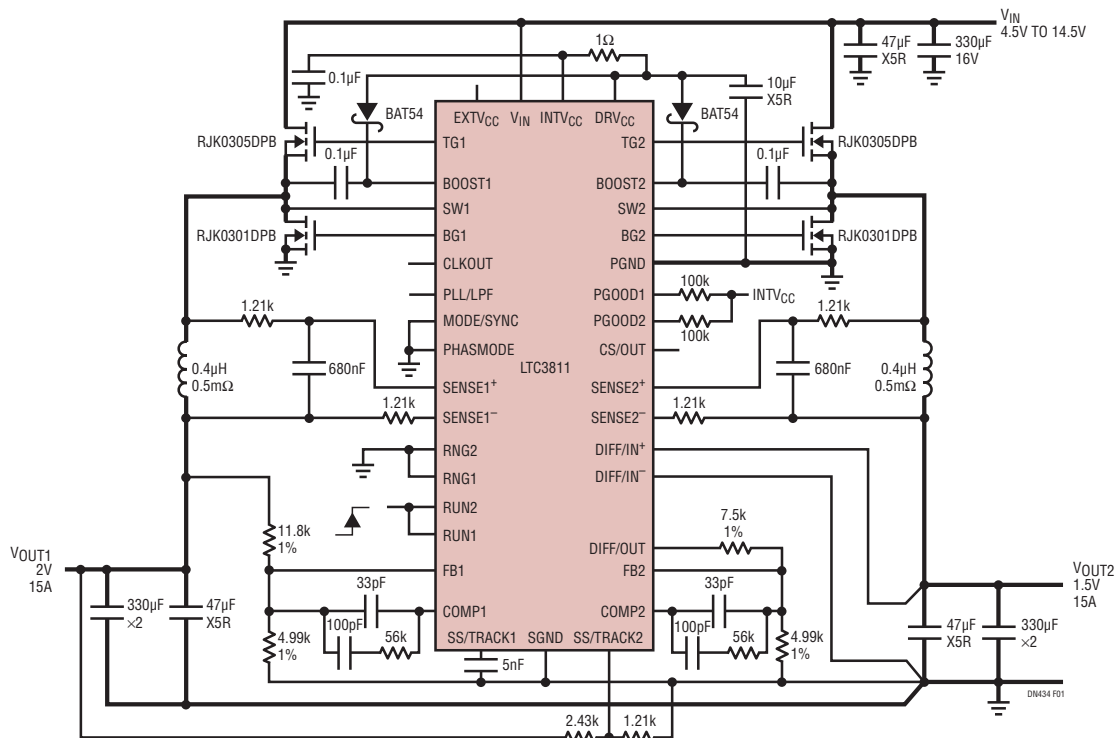


図1. 差動リモート検出とインダクタDCR検出機能付きデュアル出力、2フェーズ電源

チャンネル2の負荷ステップ応答を図2に示します。入力が20V、出力が1.2Vのアプリケーションの低デューティ・サイクル波形を図3に示します。

スイッチング周波数を外部クロックに同期させる必要のある、ノイズに敏感なアプリケーション向けに、LTC3811は150kHz~900kHzの入力範囲のPLLを内蔵しています。さらに、MODE/SYNC、PHASEMODEおよびCLKOUTの各ピンを使うと、単一の高電流出力を発生させるために複数のLTC3811をデジタイズチェーン接続することができます。LTC3811は2、3、4、6、または12の位相で動作するように構成設定して、200Aを超える範囲まで負荷電流を拡大することができます。

実績のある真のアーキテクチャ

固定周波数、ピーク電流モード制御のアーキテクチャは、チャンネル間の優れた電流整合とその堅牢なサイクル毎の電流制御を与えるので選択されました。電流は、インダクタに直列な抵抗またはRCフィルタを使ったインダクタのDCRのどちらを使っても検出することができます。これにより、ユーザーは、最大インダクタ電流の最適制御と最大効率の間で選択をすることができます。

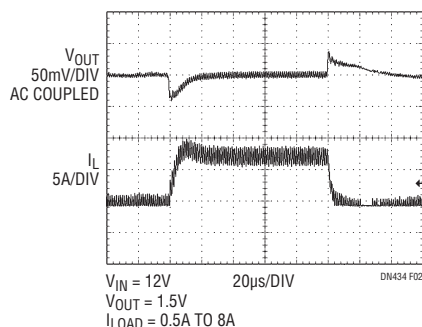


図2. 負荷ステップ応答

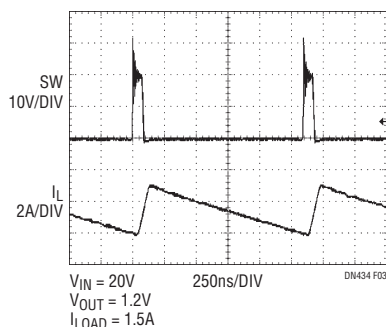


図3. LTC3811の低デューティ・サイクル波形

低DCRのインダクタを使いながらも最大出力電流までうまく制御し続けるために、各チャンネルの電流検出電圧はRNGピンを使って24mV~85mVにプログラム可能です。

LTC3811は入力電圧範囲が4.5V~30Vで、2種類のパッケージ(38ピン5mm×7mm QFNおよび36ピンSSOP)で供給されます。

電圧ポジショニングによる負荷ステップの改善

単一出力のマルチフェーズ・アプリケーションのため、LTC3811は電圧ポジショニング用のアンプを内蔵しています。電流検出入力電圧は、複数入力から単一出力のトランスコンダクタンス・アンプによって出力電流に変換されるので、負荷電流に比例する誤差電圧が差動アンプの入力に発生することがあります。このトランスコンダクタンス・アンプにより、ユーザーは出力負荷ラインをプログラムすることができ、負荷ステップが存在してもDCとACの出力精度を改善することができます。LTC3811を使った、2フェーズ、単一出力電源の負荷ステップ応答を図4に示します。

まとめ

LTC3811は多用途、高性能の同期整流式降圧コントローラで、低電圧の高電流電源アプリケーション向けに最適化されています。出力精度が±0.5%で、リモート検出差動アンプを備えており、DC/DCコンバータの新しいベンチマークと言えます。単一出力とデュアル出力のどちらの電源にも、またインダクタDCR検出とセンス抵抗のどちらにも簡単に構成設定することができ、リニアテクノロジー社独自のPolyPhase®電流分担アーキテクチャの利点を活かしています。非常に短い最小オン時間と固定周波数ピーク電流モード制御アーキテクチャの組合せにより、電源の設計者はもはや保護機能のために性能の面で妥協するよう強いられることはありません。

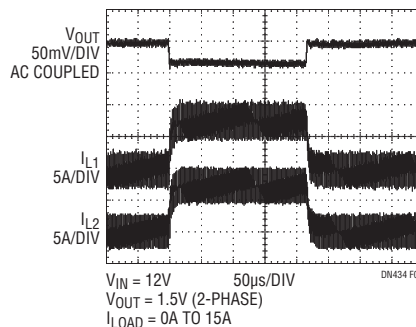


図4. 電圧ポジショニング付き、2フェーズ、単一出力電源の負荷ステップ応答(強制連続動作)

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(順不同)

オンラインストア リニアエクスプレス

LINEAR EXPRESS

0120-7291-22

株式会社 トーメン エレクトロニクス

本社 TEL 03-5462-9615

大阪 06-6447-9644 名古屋 052-582-1591

福岡 092-713-7779 宇都宮 028-625-8331

松本 0263-34-6131 北関東 048-521-9011

仙台 022-221-8061 浜松 053-452-8147

立川 042-548-9871

東京エレクトロニクス株式会社

本社 TEL 045-474-5114

大阪 06-6399-1511 名古屋 052-562-0825

東京 03-3251-0083 北関東 048-600-3880

水戸 029-227-6552 立川 042-548-0255

横浜 045-474-7023 松本 0263-36-8112

福岡 092-474-4121 仙台 022-212-2746

株式会社 三共社

本社 TEL 03-5298-6201

東京電子販売株式会社

本社 TEL 03-5350-6711

株式会社 信和電業社

本社 TEL 06-6943-5131

伊藤電機株式会社

本社 TEL 052-935-1746

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紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268

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

dn434f 0208 • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2007