

トリプル出力の3フェーズ・コントローラによる高密度パワー・コンバータの省スペース化と性能の改善

デザインノート409

Mike Shriver

最近のテレコム、サーバーおよびネットワークのアプリケーションでは、多数の電圧レールから電力を必要とします。5Vから1V以下の範囲の10を超えるレールを備えているのは普通です。これらのボードは一般に熱を発生するFPGAやマイクロプロセッサで混み合っていますので、小型でなおかつ効率の高いパワー・コンバータが要求されます。さらに、コンバータが高速負荷ステップ応答やレール・トラッキングなど他の要件を満たす必要のあることもあります。

LTC[®]3773スイッチング・レギュレータは上述の要件を満たすだけでなく、それを超えています。このデバイスは3フェーズ、トリプル出力の同期整流式降圧コントローラで、ゲート・ドライブを内蔵しており、5mm×7mmのQFNまたは36ピンSSOPのパッケージで供給されます。スイッチング周波数は220kHz、400kHzまたは560kHzに設定するこ

とができ、160kHz~700kHzの外部クロックに同期させることもできます。このコントローラは最高36Vの入力電圧から降圧することができ、出力電圧は0.6V~5Vにプログラムすることができます。

LTC3773コントローラを使い、各出力が最大5Aを供給する高密度トリプル出力DC/DCコンバータを図1に示します。各出力の効率と負荷電流を図2に示します。ここでは、最高93%の効率が達成されています。デュアル・チャンネルFETと400kHzのスイッチング周波数(これにより7mm×7mmのフェライト・インダクタを使えます)の使用により、スペースが削減されています。

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。

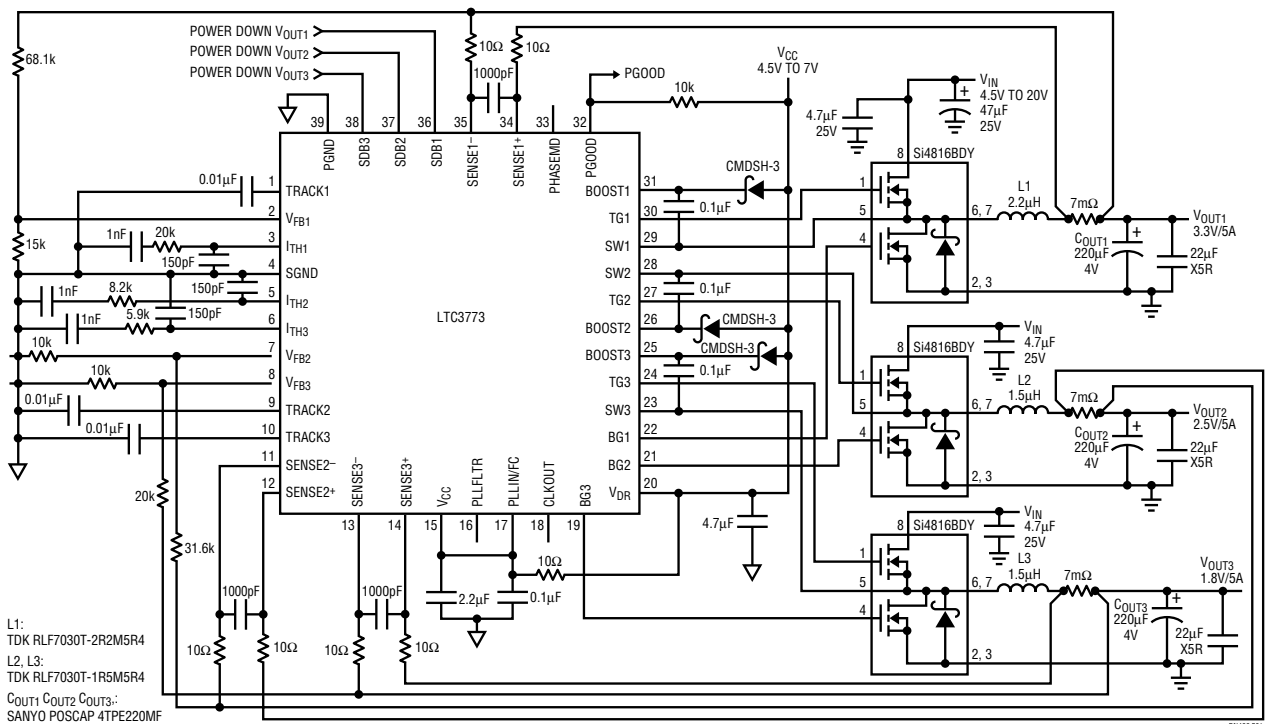


図1. 高密度5Aコンバータ。全体の回路サイズ = 1.5平方インチ(部品を両側に配置)

3つのレールを位相をずらしてスイッチングすると、性能が向上し、コストが減少します。1フェーズ動作の代わりに3フェーズ動作を使うと、図3に示されているように、入力コンデンサのリップル電流が50%以上減少しますので、小さな入力容量を使うことができます。2つ以上のフェーズの出力は一緒に結線することができ、その結果、出力リップル電流が減少するとともに、負荷ステップ応答が高速になります。

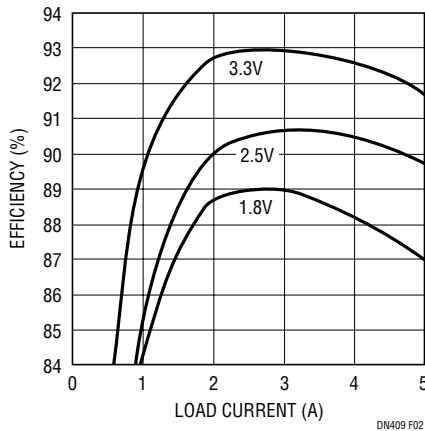


図2. LTC3773コンバータの効率($V_{IN} = 12V$, $f_{SW} = 400kHz$)。同時に1つのレールをイネーブル

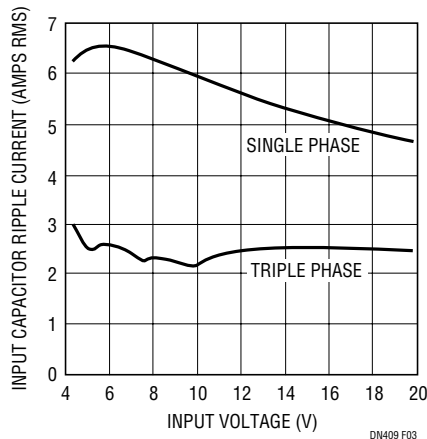


図3. 1フェーズ動作と3フェーズ動作の入力コンデンサのリップル電流の比較

$V_{OUT1} = 3.3V/5A$, $V_{OUT2} = 2.5V/5A$,
 $V_{OUT3} = 1.8V/5A$
 1フェーズ: $\phi_{1,2,3} = 0^\circ$
 3フェーズ: $\phi_{1,2,3} = 0^\circ, 120^\circ, 240^\circ$

す。CLKOUTピンを使って最大6フェーズを同期させることができます(QFNデバイスのみ)。LTC3773のピーク電流モード・アーキテクチャにより、並列位相の間の高速で正確な電流分担が実現されます。

各レールの補償は I_{TH} ピン(誤差アンプの出力)に接続されたRCネットワークによって実現されます。外部の I_{TH} 補償と電流モード・トポロジーにより、設計者は、導電ポリマ、タンタルおよびセラミックを含む多様なコンデンサ・タイプを使って、最小量の出力容量でコンバータを簡単に安定化し、同時に高速負荷ステップ応答を実現することができます(図4を参照)。

LTC3773の他の特長として、レールのトラッキングおよびシーケンシング、PGOOD信号、および選択可能な軽負荷時動作モード(連続導通モード、Burst Mode®動作およびパルス・スキップ・モード)があります。

まとめ

このように、設計者は、テレコム、サーバー、ネットワークなどのシステムにコンパクトで費用効果の優れたトリプル電源レールを必要とするとき、簡明で実用的なソリューションを利用できます。

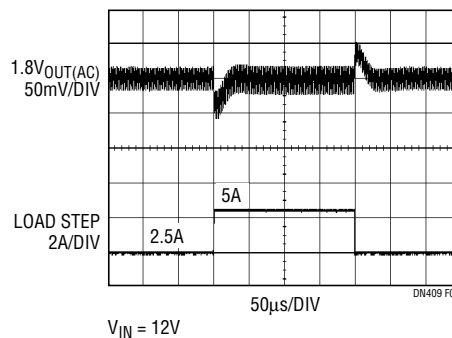


図4. 1.8V負荷ステップ応答

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>

dn409f 0207 • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
 TECHNOLOGY
 © LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006