

低コスト、高効率、42A DC/DCコンバータ - デザインノート 225

Wei Chen

はじめに

LTC®1709-8/LTC1709-9は、位相の異なる2つの降圧段をドライブするデュアル電流モード2フェーズ・コントローラです。このアーキテクチャにより、スイッチング周波数を高くすることなく、入力および出力コンデンサの個数を減らすことができます。比較的低いスイッチング周波数、および集積化された高電流MOSFETドライバにより、低電圧・高電流アプリケーションに対して高い電力変換効率を得ることができます。また、出力リップル電流キャンセルーションにより、低いインダクタ値が使用でき、負荷過渡応答が速くなります。これに5ビットVIDプログラム可能な減衰器を加えると、特にCPU電源アプリケーションに魅力的です。VRM8.4(LTC1709-8)およびVRM9.0

(LTC1709-9)に準拠する2つのVIDテーブルが用意されています。

設計例

図1に、AMD Athlon™マイクロプロセッサ用の42A電源の回路図を示します。1個のIC、8個の小型SO-8 MOSFET、2個の1μH低プロファイル表面実装インダクタだけで、5V入力、1.6V/42A出力に対して86%の効率を達成します。図2に示すように、3A~42Aの全負荷範囲において85%以上の効率を維持します。入力電圧が低い場合、ボトムMOSFETのボディ・ダイオードの逆回復損失が大きくなる

LT, LTC, LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。
PolyPhaseはリニアテクノロジー社の商標です。
AMD AthlonはAdvanced Micro Devices, Inc.の商標です。

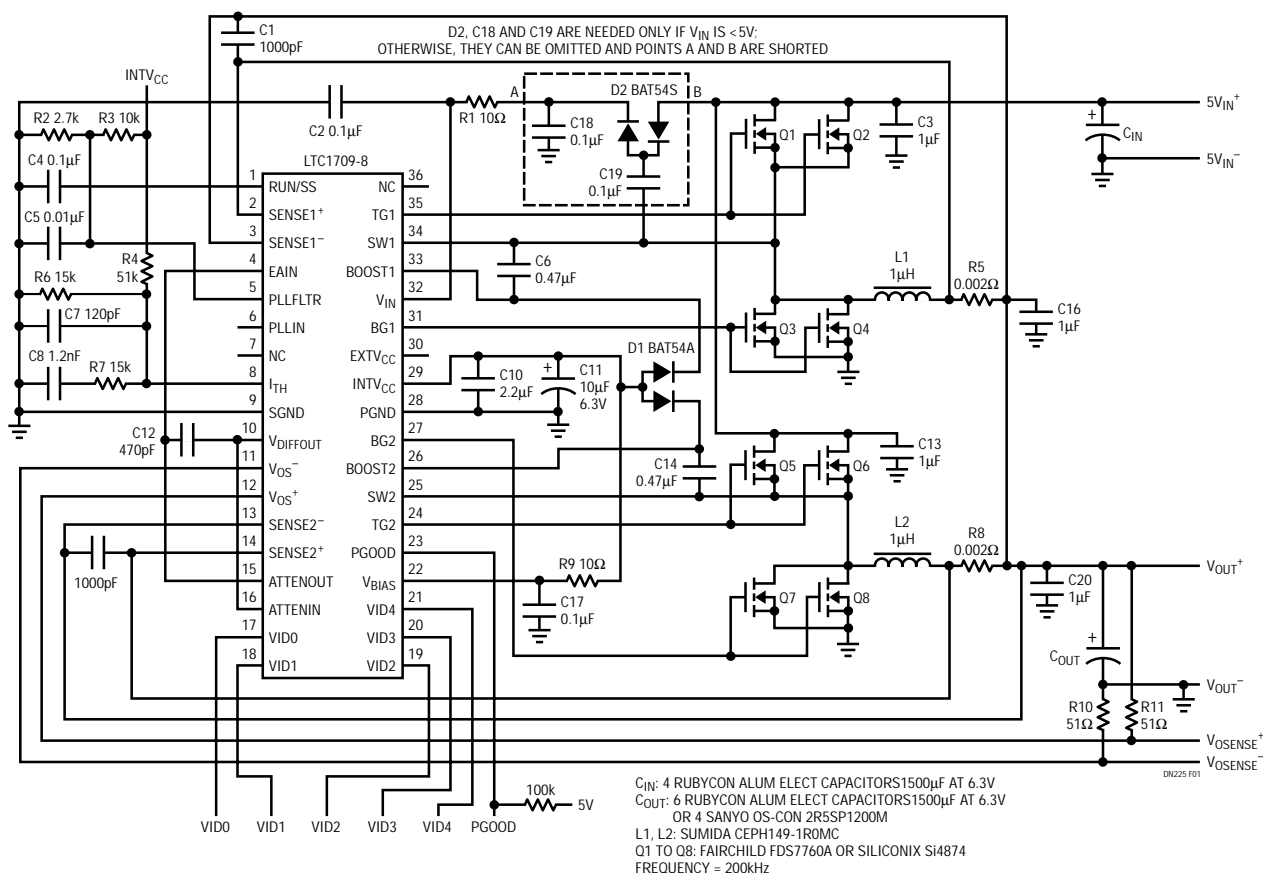


図1. LTC1709を使用した42A AMD Athlonマイクロプロセッサ用電源の回路図

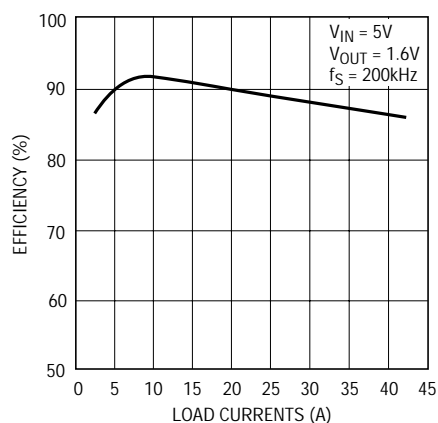


図2. 効率と負荷電流

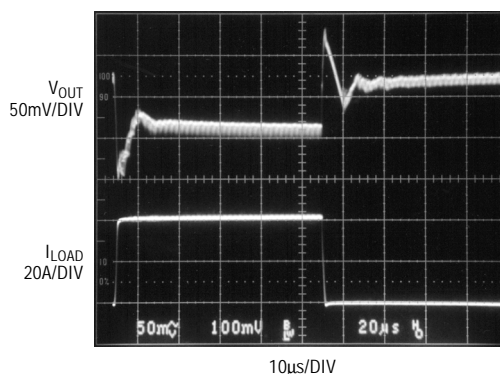


図3. 40Aステップ、スルーレート
30A/µsでの負荷過渡波形

ことはありません。このアプリケーションでは、ボトム MOSFETと並列にショットキ・ダイオードを配置する必要はありません。

表1は1フェーズ構成と2フェーズ構成の入力および出力リップル電流を比較したものです。2フェーズ・コンバータは、1フェーズ・コンバータと比較して入力リップル電流を50%、出力リップル電流を75%も低減します。その結果、入力コンデンサと出力コンデンサをかなり節減することができます。

表1. 1フェーズおよび2フェーズ構成の入力リップル電流と出力リップル電流の比較 (L = 1µH、f_S = 200kHz)

フェーズ数	入力リップル電流(A _{RMS})	出力リップル電流(A _{P-P})
1	19.7	10.9*
2	10.1	2.9

*1フェーズ回路が2個の1µH/21Aインダクタを並列にして、42A出力を供給すると仮定。

図3に測定した負荷過渡波形を示します。負荷電流は2A ~ 42Aの間で変化し、スルーレートは約30A/µsです。出力コ

ンデンサの要求条件は、出力コンデンサ・ネットワークの全 ESRによって支配されます。この条件を満足するには、出力に安価なアルミニウム電解コンデンサ(Rubycon、1500µF/6.3V)が6個必要です。負荷過渡時の最大出力電圧の変動は200mV_{P-P}以下です。この設計では、出力コンデンサの個数を減らすためにアクティブ電圧ポジショニングを採用しています(アクティブ電圧ポジショニングの詳細については、デザイン・ソリューション10を参照)。R4およびR6は、効率を低下させることなく必要なロード・レギュレーションを提供します。OS-CONコンデンサを使用した場合は、4個の1200µF/2.5V(2R51200M)コンデンサで十分です。

まとめ

LTC1709ベースの低電圧・高電流電源は、高効率化と小型化を同時に実現します。入力および出力コンデンサ、インダクタ、およびヒート・シンクを節約して、電源全体のコストを抑えることができます。このLTC1709回路を多少変更するだけで、Intel VRM9.0アプリケーションにも最適なものになります。PolyPhase™手法の詳細については、アプリケーション・ノート 77を参照してください。

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j1709.html>

お問い合わせは当社または下記代理店まで(50音順)

東京エレクトロデバイス株式会社
〒224-0045 横浜市都築区東方町1
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5624

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

株式会社マクニカ
〒226-8505 横浜市緑区白山1-22-2
TEL(045)939-6104 FAX(045)939-6105

リニアテクノロジー株式会社

162-0814 東京都新宿区新小川町1-14 NAOビル5F
TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn225f 0200 6K • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2000