

高効率DC/DCコンバータにより3.3Vバックプレーンから 2つの15A出力を供給 - デザインノート278

David Chen

はじめに

3.3V DCバスはブロードバンド・ネットワーク・システムで一般的となり、DSP、ASIC、およびFPGAへの電力供給のために多種の低電圧がそこから取り出されています。これらの低電圧は1V~2.5Vの範囲で、多くの場合大きな負荷電流が必要です。高い変換効率を維持するには、降圧コンバータのパワーMOSFETの導通損失を抑える必要があります。問題は、3.3Vバスにはサブロジック・レベルのMOSFETが使われることが多いことです。このようなMOSFETは $R_{DS(ON)}$ が比較的高く、コンバータの全負荷効率が約85%に制限されます。ロジック・レベルのMOSFET

を使うと効率が改善されます。この場合、 $R_{DS(ON)}$ が非常に低いかわりに5V電源が必要です。LTC[®]1876を使うと、1.2MHzの昇圧レギュレータと組み合わせてロジック・レベルのMOSFETを使うことができます。このレギュレータは、3.3Vの入力から5Vのバイアス電源を供給します。2個の降圧コントローラが備わっており、低電圧出力を供給します。LTC1876は3個のレギュレータすべてを1個のICに集積しており、小型で安価な効率のよい電源を構成することができます。

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

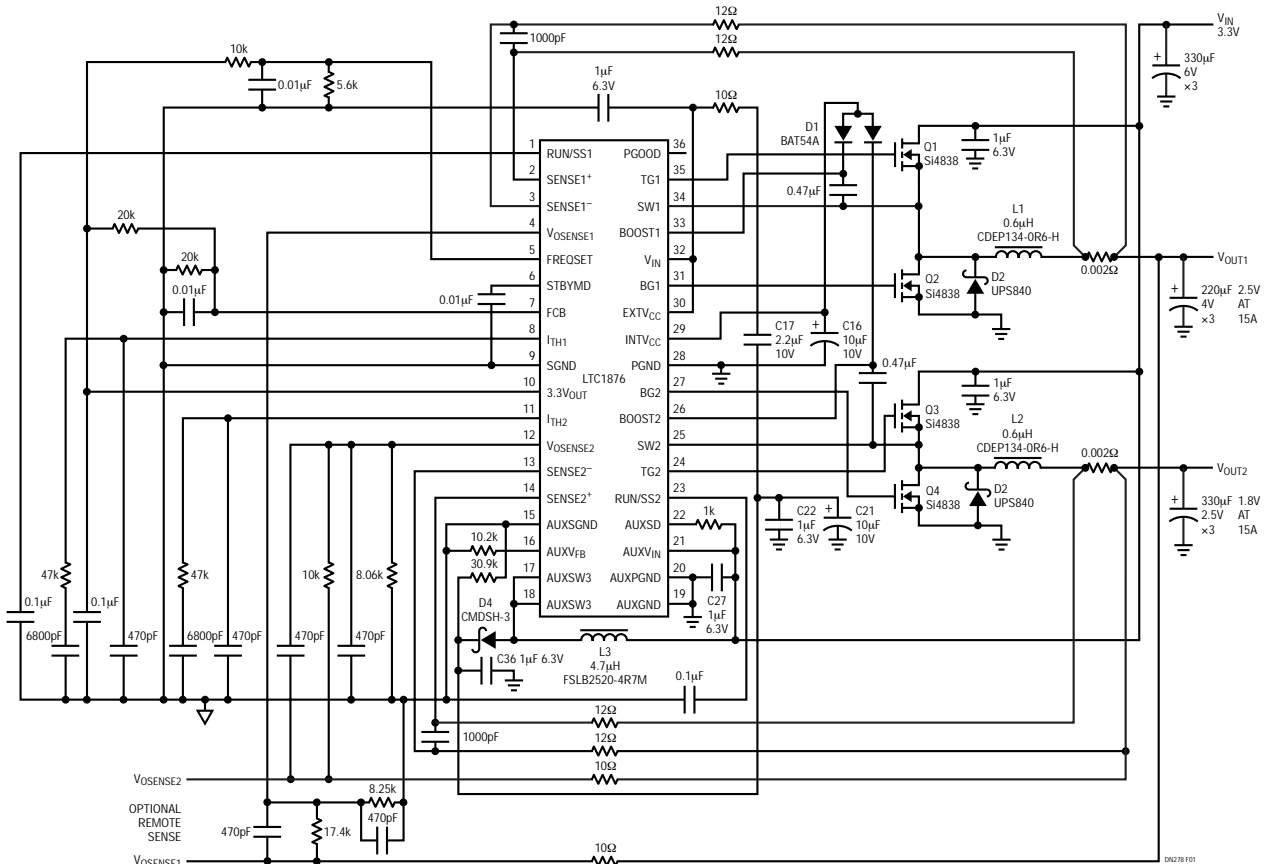


図1. LTC1876による3.3Vから2.5V/15Aおよび1.8V/15Aへの変換

デザイン例：

3.3V入力から2.5V/15Aと1.8V/15Aを供給するデザインを図1に示します。LTC1876はMOSFETのゲート・ドライブを5Vでバイアスするので、 $R_{DS(ON)}$ が非常に小さなMOSFET Si4838(標準2.4)を使って高効率を達成することができます。図2に示されているように、広い範囲の負荷にわたって全体の効率が90%を超えています。

このデザインでは軽負荷時の効率が84%を超えていることも図2に示されています。この利点はLTC1876のバースト・モード[®]動作から直接得られます。2つの降圧チャンネルを異なる位相で動作させると、効率がさらに改善されます。1番目のチャンネルのトップMOSFETは2番目のチャンネルのトップMOSFETから180度ずれた位相で駆動されるので、入力コンデンサを流れるRMS電流が最小に抑えられます。このため入力コンデンサのESRに関連した電力損失が大きく減少します。この動作の詳細な電流波形を図3に示します。

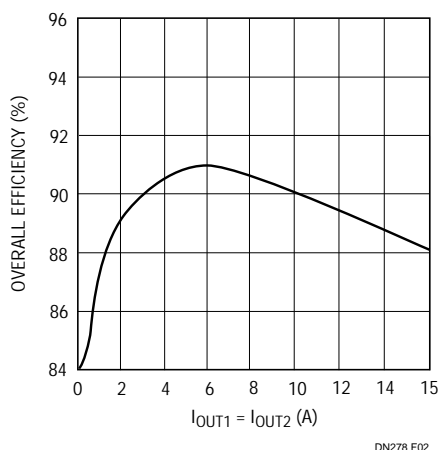


図2．図1のデザインの高効率

まとめ

LTC1876は3つのテクニックを使って、低電圧のDSP、ASIC、およびFPGAに低い入力電圧から効率よく電力を供給します。最初のテクニックでは、内部昇圧レギュレータを使ってMOSFETゲート・ドライブに個別に5Vを供給します。次に、バースト・モード動作を使って軽負荷時に高効率を達成します。最後に、位相をずらすテクニックでは、入力のRMS損失を最小に抑えて入力ノイズを減らします。全体のレギュレータ回路は小さく安価です。3つのスイッチ(昇圧レギュレータ1個と降圧コントローラ2個)がすべて1個のICに内蔵されているからです。別の5Vが利用できるシステム、または入力電源が5Vを超えるシステムでは、内部昇圧レギュレータを使って3番目の昇圧出力を最大1Aのスイッチ電流で供給することができます。

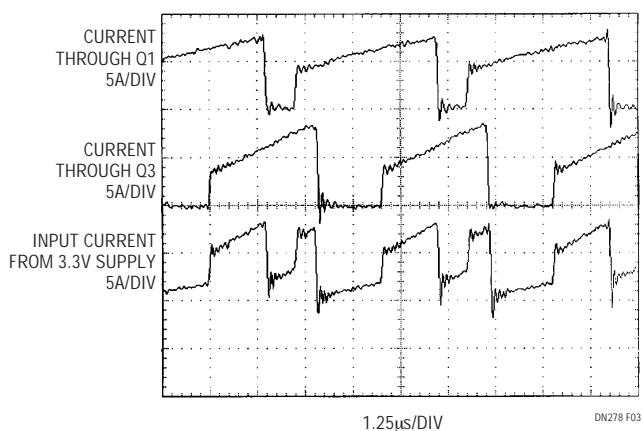


図3．各スイッチのピーク電流は5Aだが、入力の全リップルは5Aのままなので C_{IN} に対する要求条件が緩和される

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j1876i.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>

dn278f 0202 6K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2002