

## 広い入力範囲で動作する小型モノリシック降圧レギュレータ

### デザインノート390

Kevin Huang

#### はじめに

車載用バッテリー、産業用電源、分散電源およびACアダプタはどれも入力範囲の広い高電圧電源です。これらの電源を降圧する最も簡単な方法は、広い入力範囲を直接受け入れ、十分安定化された出力を供給できる高電圧モノリシック降圧レギュレータを使うことです。LT<sup>®</sup>3493は3.6V~36Vの入力を受け入れ、LT3841は3.6V~34Vの入力を受け入れます。両方とも優れたライン・レギュレーションとロード・レギュレーションを与え、ダイナミック応答が優れています。LT3481は広い負荷範囲で高効率のソリューションを与え、Burst Mode<sup>®</sup>動作時に出力リップルを小さく抑えます。他方、LT3493は最小限の外部部品で、小型のソリューションを与えます。LT3493は750kHzで動作し、LT3481は300kHz~2.8MHzの範囲で周波数を変えられます。高い周波数で動作するので、小型で低コストのインダクタやセラミック・コンデンサを使用することができます。

#### 広い負荷範囲にわたる低リップル高効率ソリューション

LT3481は10ピンMSOPパッケージまたは3mm×3mm DFNパッケージで供給されます。3.8Aパワー・スイッチを内蔵しており、外部補償による柔軟なデザインが可能です。RTピンからグラウンドに抵抗を接続して300kHz~2.8MHzの範囲のスイッチング周波数をプログラムすることができます。4.5V~34Vの入力から3.3V/2Aを供給するLT3481を図1に示します。12V入力の場合の回路の効率を図2に示します。

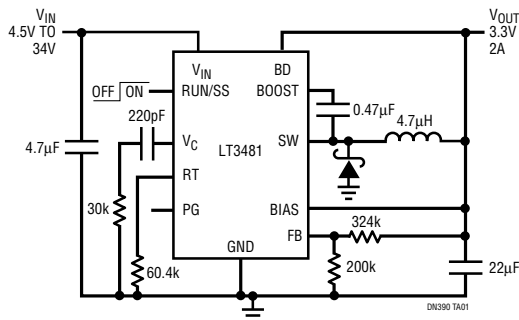


図1. 3.3V/2Aを供給する800kHz LT3481 DC/DCコンバータ

LT3481は低リップルでBurst Mode動作をおこない、出力電圧リップルを15mV<sub>p-p</sub>以下に保ったまま、軽負荷で高効率を維持します。LT3481はBurst Mode動作時に単サイクルの電流バーストを出力コンデンサに供給し、それに続くスリープ期間に出力コンデンサから電力が負荷に供給されます。バーストとバーストの間は、出力スイッチ制御関連の全回路がシャットダウンし、入力電源電流が50µAに減少します。12V入力から3.3V出力のシングル・パルスBurst Mode動作のインダクタ電流と出力電圧リップルを図3に示します。負荷電流が無負荷状態に向かって減少するにつれ、LT3481がスリープ・モードで動作する時間の割合が増加し、平均入力電流が大きく減少するので効率が高くなります。LT3481はシャットダウン電流が非常に低いので(1µA以下)、スリープ・モードまたはシャットダウン・モードに長時間置かれるアプリケーションのバッテリー寿命を大幅に伸ばします。

このデバイスはハイサイド・ブートストラップ用ブースト・ダイオードを内蔵していますので、ソリューションのサイズとコストが最小に抑えられます。出力電圧が少なくとも2.8Vあるとき、ブースト・ダイオードのアノードを出力に接続することができます。2.5Vより低い出力電圧の場合、ブースト・ダイオードを入力に接続することができます。LT3481は十分安定化された電源を必要とするシステムのためにパワーグッド・フラグを備えており、V<sub>OUT</sub>がプログラムされた出力電圧の90%に達すると知らせます。

LT, LT, LTC, LTMおよびBurst Modeはリ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。

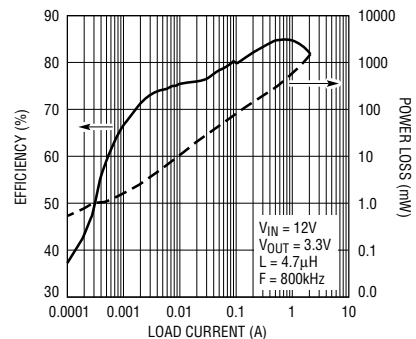


図2. 図1の回路の効率と負荷電流

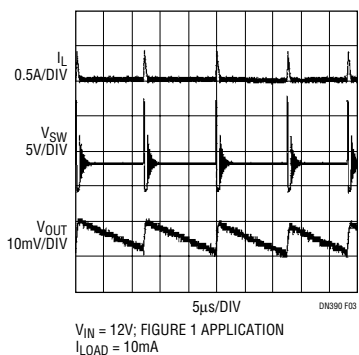


図3. 10mA負荷電流を供給するLT3481のBurst Mode動作

LT3481のRUN/SSピンに抵抗とコンデンサを接続するとソフトスタートがプログラムされ、起動時の最大突入電流が減少します。その回路と起動波形を図4に示します。

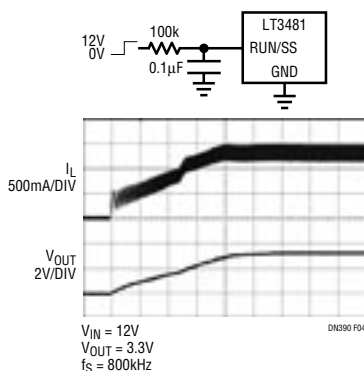


図4. LT3481のソフトスタート

#### サイズの小さなソリューション

LT3493は小型6ピンDFNパッケージ(2mm×3mm)に1.75Aパワー・スイッチを内蔵しています。内部ループ補償を備えた電流モード制御回路により、外部補償部品が不要となり、部品点数が最小に抑えられ、プリント回路基板のスペースが50mm<sup>2</sup>以下に減少します。LT3493のリファレンス電圧は0.78Vなので、出力電圧の低いアプリケーションに最適です。750kHzでスイッチングするLT3493のアプリケーションを図5に示します。この回路は4.2V~36Vの入力から3.3Vを発生します。

この回路が給電中の入力源に長いリード線を通して差し込まれるアプリケーションでは、オーバーシュート電圧を減衰させるため、ESRの大きな電解コンデンサを入力に使うこ

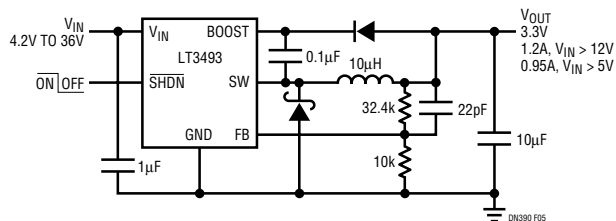


図5. LT3493を使った入力範囲の広い3.3V DC/DCコンバータ・アプリケーション

とを推奨します。詳細についてはAN88を参照してください。外部RCフィルタを通してSHDNピンをドライブして、LT3493をソフトスタートさせることができます。

#### LT3481とLT3493の他の機能

両方のデバイスともサイクル毎の電流制限と周波数フォールドバックを備えているので、短絡時に出力が低下するとスイッチング周波数が減少します。周波数が低くなるので、インダクタ電流は安全に放電することができます。

#### まとめ

LT3493とLT3481は入力範囲が広く、小型で堅牢な設計なので、多様な降圧アプリケーションに最適です。それらの高い入力電圧、高電力スイッチ能力、およびパッケージの優れた熱伝導により、多くの用途に使用できます。

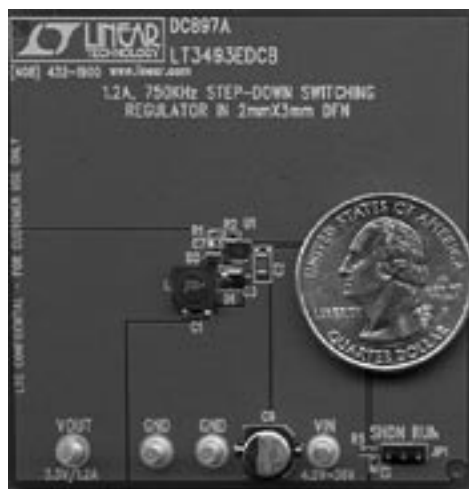


図6. LT3493のデモ用ボード

#### データシートのダウンロード

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

## 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>

dn390f 0506 • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006