

## 1.4A × 2出力、EMIを低減する2フェーズ・スイッチングの デュアル・モノリシック降圧レギュレータ - デザインノート305

Jeff Witt

はじめに

単一の電源電圧を使用する先端のエレクトロニクス・システムは過去のものとなりました。最近のエレクトロニクス・システムには複数の安定化された電圧が必要です。比較的簡単なサブシステムでさえ少なくとも2つの電源を必要とします。たとえば、マイクロプロセッサとDSPは1.8Vのコア用電源とI/Oおよびメモリ用の3.3V電源の両方を必要とするでしょう。多くのボード・レベル・システムには3.3Vと5Vの両方が必要です。この複数電源の併用に加えて、エレクトロニクス製品のパッケージング密度はますます高くなっています。電圧レギュレータを敏感な回路のすぐ近くの狭いスペースに収める必要があります。つまり、電圧レギュレータは小型で、効率がよく、ノイズが低くなければなりません。リニア・レギュレータは過度に発熱し、アプリケーションによってはサイズが大きすぎます。また、スイッチング・レギュレータはEMIの問題を生じる可能性があります。

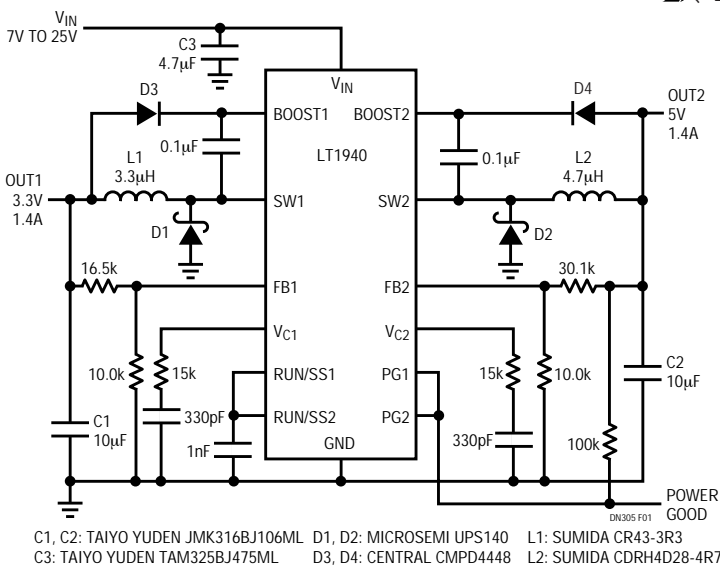
回路の説明

LT1940はデュアルの降圧スイッチング・レギュレータ

で、2つ以上の安定化された電圧を必要とするシステムに対してこれらの問題を解決します。入力範囲が3.6V ~ 25Vと広いので、多様な電源を使うことができます。低プロフィールの16ピンTSSOPパッケージの裏面は金属パッドが露出しているため熱特性が改善されており、LT1940はヒートシンクを付けずに2つの1.4A出力を供給することができます。高周波数の2フェーズ・スイッチングにより、リップルとEMIが最少に抑えられ、各チャンネルにはソフトスタートとパワーグッドの独立したインジケータが備わっています。これらの機能により、既存のシステムに簡単にインタフェースできる、小型で低ノイズの電源を設計することが可能になります。

図1の回路は7V ~ 25Vの入力から3.3Vと5Vを発生させます。この回路では、2つのRUN/SSピンが一緒に結合され、1個のコンデンサでソフトスタートをプログラムします。さらに、2つのパワーグッド・ピンが一緒に結合され、単一のパワーグッド信号を出力します。この信号は両方の出力が安定化しているとき"H"になります。

Ⓛ、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。



C1, C2: TAIYO YUDEN JMK316BJ106ML D1, D2: MICROSEMI UPS140 L1: SUMIDA CR43-3R3  
C3: TAIYO YUDEN TAM325BJ475ML D3, D4: CENTRAL CMPD4448 L2: SUMIDA CDRH4D28-4R7

図1. LT1940は小型のセラミック・コンデンサを使って2つの低ノイズ出力を供給する

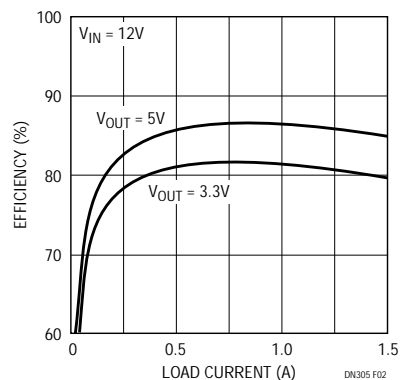


図2. 図1の回路は全負荷時にも高い効率を維持する

高周波数の電流モード・スイッチングによる部品サイズの最小化

LT1940はスイッチング周波数が1.1MHzと高く、電流モードの制御方式なので、低プロファイルのインダクタやセラミック・コンデンサなど、小型部品を使用することができます。広いループ帯域幅でも制御ループを簡単に補償することができるので、出力コンデンサの値は比較的小さくすることができ、それでも高速で安定した過渡特性が得られます。高いスイッチング周波数をセラミック・コンデンサの低いESRと組み合わせると、出力リップルが非常に小さくなります(<5mV<sub>p-p</sub>)。

## 2フェーズのスイッチングによるEMIの緩和

降圧レギュレータは入力電源から電流パルスを流すので、EMIの問題を生じる可能性のある大きなAC電流が生じます。LT1940の2個のレギュレータは単一の発振器に同期して、位相を180度ずらしてスイッチングします。このため、入力リップル電流が大幅に減少するので、EMIを減らし、1個の入力コンデンサを使うことができます。同期しているため、2個のスイッチャがわずかに異なった周波数

で動作するときに発生する可能性のある可聴ノイズも除去されます。

## ソフトスタート・ピンとパワーグッド・ピンによる電源シーケンス制御の簡素化

複数電源システムでは多くの場合出力のシーケンス制御が必要です。たとえば、マイクロプロセッサのコア電源は、I/O回路に電源が接続される前に安定化状態になっている必要があります。LT1940の2つの出力のシーケンスを制御する簡単な方法を図3に示します。チャンネル1は1.8Vのコア電源を供給します。そのパワーグッド・ピンはV<sub>C2</sub>を“L”に引き下げて、1.8V出力が安定化状態になるまでチャンネル2をディスエーブルします。

## まとめ

LT1940には高性能のデュアル出力電源を実装するために最適な機能が揃っています。スイッチング周波数が高く、2フェーズ動作で、さらにコンデンサはすべてセラミックなので、小型で低リップル低EMIの回路を実現することができ、どんなシステムにも簡単にインタフェースできます。

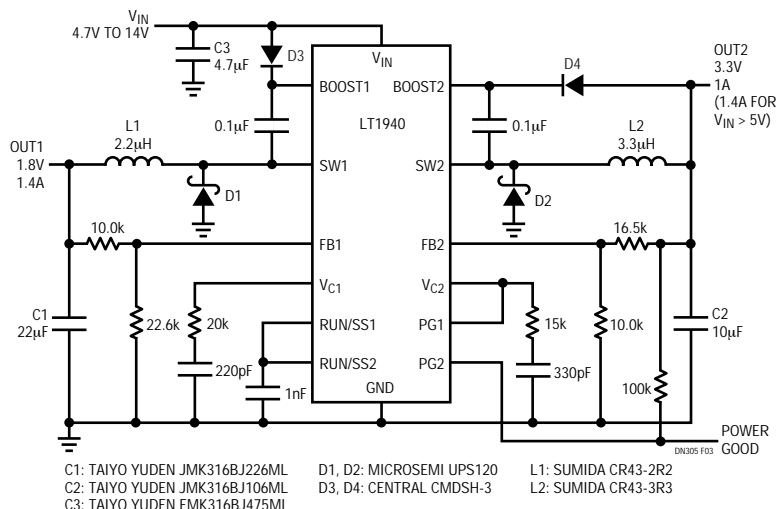


図3．この1.8V/3.3V回路はチャンネル1のパワーグッド出力を使って、2つの出力のシーケンスを制御する(チャンネル1が先に起動)

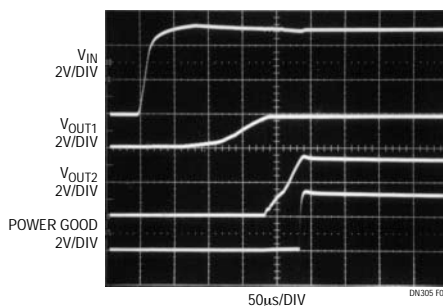


図4．図3の回路の起動波形

## データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j1940is.html>

お問い合わせは当社または下記代理店まで（50音順）

東京エレクトロニクス株式会社  
〒224-0045 横浜市都筑区東方町1  
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5617

株式会社トーメ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

## 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>

dn305f 0303 6K • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2003