

DESIGN NOTES

1.6V の入力電圧まで動作する入力電圧範囲の広い昇圧 / 反転 / SEPIC コントローラ

デザインノート 500

Zhongming Ye

はじめに

今日の電子機器の多くは、反転または非反転のコンバータが、時にはその両方を必要とします。また、これらの電子機器は、USB、AC アダプタ、アルカリ電池、リチウム電池などのさまざまな電源で動作する必要があります。変動する入力電圧からさまざまな極性の出力を生成するため、電源設計者は多くの場合、さまざまなレギュレータ IC を使用し、その結果、部品点数が多くなります。

LT[®]3759 は 1.6V ~ 42V の入力電圧範囲で動作し、同じ帰還ピンを使って正負いずれかの出力を制御するので、部品点数を削減して、設計を簡略化することができます。また、この IC は、ソフトスタート、可変周波数、および同期など多くの一般的な機能を小さな実装面積に搭載しています。LT3759 は 5mm×4mm の 12 ピン MSE パッケージで供給され、昇圧、SEPIC、フライバック、および Cuk 方式など複数の構成で使用することができます。

LT、LT[®]、LTC、LTM、Linear Technology および Linear のロゴは、リニアテクノロジー社の登録商標です。その他全ての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

広い入力電圧範囲と内蔵 LDO

LT3759 は入力電圧範囲が広いので、各種の広範な入力源との互換性が必要な電源を簡単に設計できます。LT3759 は、それぞれ V_{IN} および DRIVE から給電する 2 つの低損失 (LDO) 電圧レギュレータを内蔵しているので、外部レギュレータや低速充電でヒステリシスのある起動方式を追加する必要がなく、簡単に起動やバイアスを行うことができます。LT3759 は $INTV_{CC}$ 電流制限機能を内蔵しているので、IC 内部の電力損失が過剰にならないように保護します。

出力電圧の検出が容易

LT3759 は、反転コンバータおよび非反転コンバータの設計を簡略化する斬新な FBX ピンのアーキテクチャを特長としています。LT3759 は 2 つのエラーアンプを内蔵しており、1 つは正出力を検出し、もう 1 つは負出力を検出します。これにより、正出力または負出力に接続されている抵抗分割器に FBX ピンを直接接続でき、正出力または負出力の検出に付随する混乱を取り除いて、基板レイアウトを簡単にすることができます。出力の極性と構成を決めれば、残りは LT3759 がやってくれます。

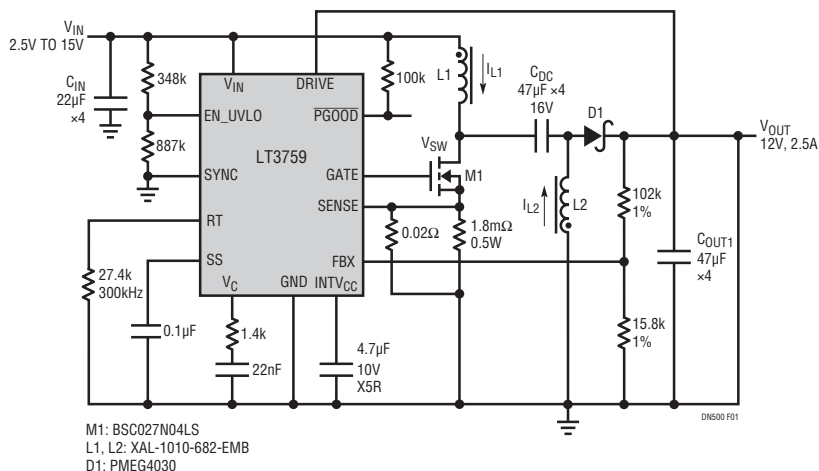


図 1. 2.5V ~ 15V の入力から 12V の出力を生成する SEPIC コンバータ

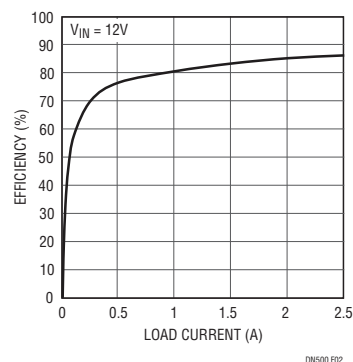


図 2. 図 1 のコンバータの効率

調整可能 / 同期可能なスイッチング周波数

よく、コンバータを特定の周波数で動作させる必要があります。特に、ある特定周波数帯でのノイズ・スペクトルの影響を受けやすい無線通信機器でコンバータを使用する場合です。また、コンバータに使用できる面積が制限されている場合は、高い周波数で動作させるとサイズの小さい部品を使用できるので、必要な基板面積と出力リップルが減ります。電力損失が問題である場合は、スイッチング周波数を低くすればスイッチング損失が低減され、効率が改善されます。スイッチング周波数は、RT ピンとグラウンドの間に 1 本の抵抗を接続することにより、100kHz ~ 1MHz に設定することができます。デバイスは、SYNC ピンによって外部クロックに同期させることもできます。

高精度の UVLO とソフトスタート

シーケンス時または起動時の過電流保護のための入力電源の低電圧ロックアウト (UVLO) は、VIN 電源からの抵抗分割器で UVLO ピンを駆動することにより、容易に実現できます。VIN が所望の UVLO 立ち上がりしきい値電圧になると、抵抗分割器の出力により、UVLO ピンの電圧は 1.22V になります。UVLO ピンには調整可能な入力ヒステリシスがあるので、コンバータがディスエーブルしないように、IC は設定可能な入力電源の低下を無視できます。UVLO の間、IC はディスエーブルされ、VIN の静止電流は 1μA 以下に低下します。

ソフトスタート機能は SS ピンで利用でき、起動時またはフォルト状態からの復帰時にピーク入力電流を下げて出力電圧のオーバーシュートを防止できます。SS ピンでは、スイッチ・ピーク電流を下げることで、突入電流を低減できます。ソフトスタートでは、このようにして出力コンデンサを最終値に向けて徐々に充電することができます。

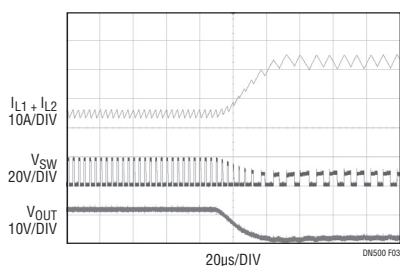


図 3. 図 1 のコンバータの短絡

2.5V ~ 15V 入力から 12V を出力する SEPIC コンバータ

入力が 2.5V ~ 15V で出力が 12V/2.5A の、LT3759 を使用した SEPIC 電源を図 1 に示します。このコンバータの標準的な効率を図 2 に示します。図 3 は、出力短絡時のスイッチング波形です。出力がグランドに短絡した直後にスイッチング周波数が本来の周波数の 1/3 に減少する様子に注目してください。この機能により、Cuk コンバータと SEPIC コンバータの両方で短絡時の性能が向上します。

1.8V ~ 4.5V 入力から 5V/2A を出力する昇圧コンバータ

入力が 1.8V ~ 4.5V で出力が 5V/2A のコンバータを図 4 に示します。コンバータの出力電圧が入力電圧より高いこのアプリケーションでは、LT3759 は昇圧コンバータとして構成されます。動作周波数を 500kHz にすると、小さいインダクタおよび出力コンデンサを使うことができます。

まとめ

LT3759 は、独特で豊富な機能一式を 5mm×4mm の小型 12 ピン MSE パッケージに集積した多才な IC です。1.6V ~ 42V までの広い入力電圧範囲で使用でき、シャットダウン電流が低く、出力短絡で周波数フォールドバックが作動します。LT3759 は、単一のリチウム・イオン電池を電源とするシステムから自動車用、産業用、および電気通信機器用の電源まで、入力電圧範囲の広いアプリケーションに最適です。高度な集積化により、昇圧コンバータ、SEPIC コンバータ、および反転コンバータにおいて、部品点数の少ない簡単な解決策を提供します。

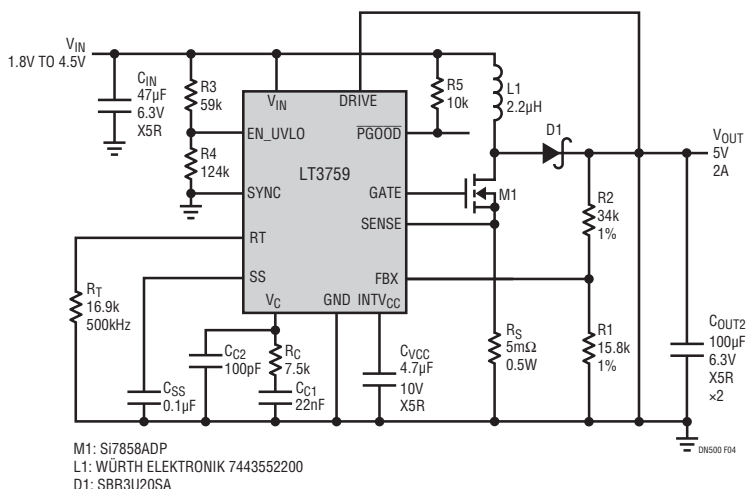


図 4. 1.8V ~ 4.5V 入力から 5V/2A 出力を生成する昇圧コンバータ

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 紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn500f LT/AP 0312 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2012