

1個の抵抗で正または負の出力を設定できるDC/DCコンバータ

— デザインノート435

Jesus Rosales

はじめに

VFD(真空蛍光ディスプレイ)、TFT-LCD、GPS、DSLアプリケーションなど、多くの電子サブシステムは単なる降圧または昇圧のDC/DCコンバータ以上のものを必要とします。それらは反転コンバータ、非反転コンバータ、または両方を必要とすることがあります。多様な極性の出力を制御するため、設計者は一般に異なったレギュレータICに頼りますので、在庫表の部品が増加します。LT[®]3580は、同じ帰還構成を使って正出力または負出力のいずれをも制御することにより、この問題を解決します。2A、42Vのスイッチを内蔵しており、ソフトスタート、調節可能な周波数、同期、広い入力範囲など広く受け入れられている多くの機能を小さなフットプリントに組み込んでいます。LT3580は8ピン3mm×3mm DFNパッケージまたはMSOPパッケージで供給され、昇圧、SEPIC、フライバックおよびCukのトポロジーの複数の構成設定で使用することができます。

並外れて簡単な出力電圧検出

LT3580は斬新なFBピン・アーキテクチャを備えており、反転と非反転のトポロジーの設計が簡素化されます。つまり、2個の誤差アンプを内蔵しており、一方は正出力、他方は負出力を検出します。さらに、LT3580はグラウンド側の帰還抵抗を内蔵しており、部品数を最少に抑えます。図1、図3および図5の回路が1個の帰還抵抗しか必要としないことに注目すると、利点は明らかです。

出力の極性には関係なく、1個のセンス抵抗の一端がFBピンに、他端が出力に接続されるので、正出力または負出力の検出に関連した混乱を防ぎ、基板レイアウトが簡単になります。ユーザーは必要な出力極性と望みのトポロジーを決定するだけで、残りはLT3580がやってくれます。

調整可能/同期可能なスイッチング周波数

多くの場合、特にコンバータが特定の周波数帯のスペクトル・ノイズに敏感なRF通信製品に使われる場合、コンバータを特定の周波数で動作させることが必要です。また、コンバータに利用できる面積が制限されている場合、動作周波数を高くするとサイズの小さな部品を使用できるので、必要な基板面積と出力リップルを減らすことができます。電力損失が懸念される場合、スイッチング周波数を下げるとスイッチング損失が減少し、効率が改善されます。RTピンからグラウンドに抵

抗を1個接続して200kHz~2.5MHzの範囲のスイッチング周波数を設定することができます。デバイスはSYNCピンを介して外部クロックに同期させることもできます。

ソフトスタートおよび低電圧ロックアウト

起動時に高い突入電流レベルを緩和するため、LT3580にはソフトスタート機能が内蔵されており、SSからグラウンドに接続したコンデンサを使ってスイッチ電流のランプレートを制御します。

LT3580のSHDNピンには2つの機能があります。これを“H”に接続するとコンバータをオンし、“L”に接続するとオフします。入力電源に電流制限が備わっているか、ソースインピーダンスが高いか、またはゆっくりランプアップ/ランプダウンする場合、 V_{IN} からグラウンドに接続した簡単な抵抗分 Divider を使って低電圧ロックアウトを与えるようにSHDNピンを構成設定することができます。

昇圧コンバータ

図1に示されている昇圧コンバータはその入力より常に高い正出力電圧を発生します。図1の昇圧コンバータの4.2V入力での効率のグラフを図2に示します。

LT、LT、LTCおよびLTMはリアテクノロジー社の登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

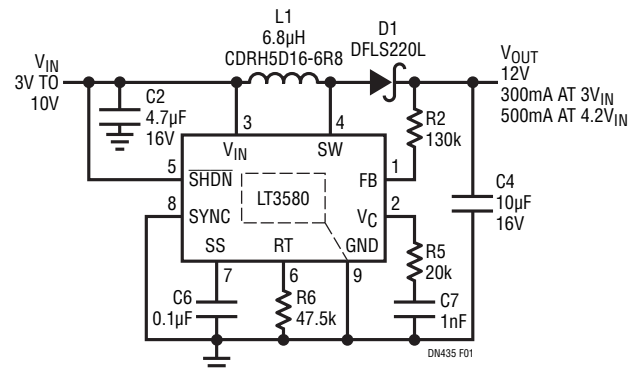


図1. 3V~10Vから12V/300mAのコンバータ

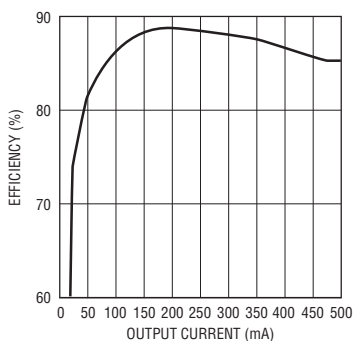


図2. 図1のコンバータの4.2V_{IN}での効率

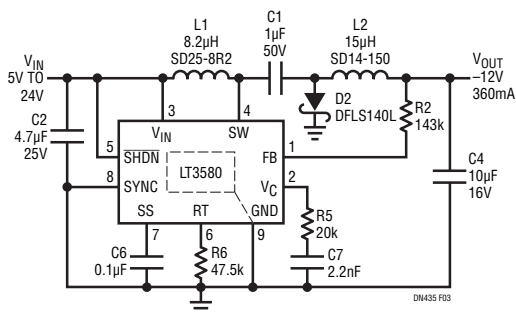


図3. 5V~24Vから-12V/350mAのCukコンバータ

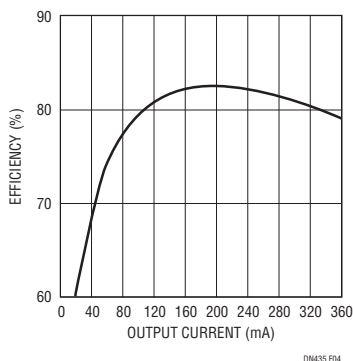


図4. 図3のコンバータの5V_{IN}での効率

Cukコンバータ

ソースへのDC経路の無い負出力を発生するCukコンバータの回路を図3に示します。出力の振幅は入力より高くても低くてもかまいません。Cukコンバータは出力短絡保護を備えており、LT3580の周波数フォールドバック機能によりさらに堅牢になります。図3のCukコンバータの5V入力での効率のグラフを図4に示します。

SEPICコンバータ

SEPICコンバータを図5に示します。SEPICコンバータは入力の昇圧と降圧ができる点でCukコンバータに似ています。出力切断と短絡保護を与え、正の出力電圧を発生します。出力が短絡状態のときのSEPICコンバータのスイッチ波形を図6に示します。出力電圧がグラウンドに短絡されると直ちにスイッチング周波数が正常な周波数の1/5にフォールドバック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コンバータの両方の短絡性能が強化されます。

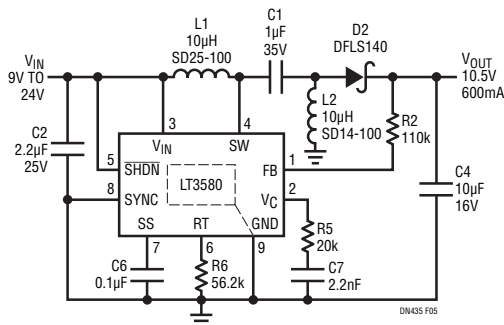


図5. 5.9V~24Vから10.5V/600mAのSEPICコンバータ

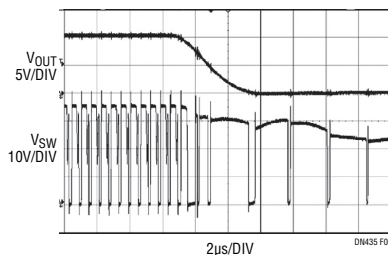


図6. 図5のコンバータの24V_{IN}での短絡波形

まとめ

LT3580はユニークな帰還アーキテクチャを採用しているので、反転コンバータまたは非反転コンバータとして構成設定することができます。したがって、同じデバイスを使ってどちらの極性でも安定化された電圧を発生することができるので、在庫部品数を削減することができます。ソフトスタート、調節可能なスイッチング周波数、シャットダウン、同期能力、構成設定可能な低電圧ロックアウト、周波数フォールドバック、外部補償および広い入力範囲などの多くの特長により、反転コンバータと非反転コンバータの設計が簡素化されます。

データシートのダウンロード : <http://www.linear-tech.co.jp>

お問い合わせは当社または下記代理店まで(順不同)

オンラインストア リニアエクスプレス

LINEAR EXPRESS

0120-7291-22

株式会社 トーメン エレクトロニクス

本社 TEL 03-5462-9615

大阪 06-6447-9644 名古屋 052-582-1591

福岡 092-713-7779 宇都宮 028-625-8331

松本 0263-34-6131 北関東 048-521-9011

仙台 022-221-8061 浜松 053-452-8147

立川 042-548-9871

東京エレクトロニクス株式会社

本社 TEL 045-474-5114

大阪 06-6399-1511 名古屋 052-562-0825

東京 03-3251-0083 北関東 048-600-3880

水戸 029-227-6552 立川 042-548-0255

横浜 045-474-7023 松本 0263-36-8112

福岡 092-474-4121 仙台 022-212-2746

株式会社 三共社

本社 TEL 03-5298-6201

東京電子販売株式会社

本社 TEL 03-5350-6711

株式会社 信和電業社

本社 TEL 06-6943-5131

伊藤電機株式会社

本社 TEL 052-935-1746

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>

dn435f 0208 • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2008