

最大 50V の入力電圧で 4A 出力に対応する反転レギュレータ デザインノート 552 Victor Khasiev

はじめに

正電圧から負電圧への DC/DC 変換 (反転出力) は、LCD デバイス、OLED ディスプレイ、オーディオ・アンプ、産業用機器、測定ツール、試験システム、LED ドライバ、バッテリー・チャージャなどでよく使用されています。これらすべてのケースにおいて、反転コンバータは、小型で、高電力をサポートし、広い入力電圧範囲に対応している必要があります。そのすべての要件に対応するのが、LTC[®]7149 です。内蔵の 4A スイッチと 3.4V ~ 60V の幅広い入力電圧範囲は、自動車アプリケーションを含む、極めて要求が厳しいアプリケーションの要件を満たしています。

回路の説明と機能

図 1 は、LTC7149 をベースに構成した正電圧から負電圧へのコンバータを示します。このソリューションでは、12V の入力電圧 (自動車用レールなど) から

-10V/2A を出力します。パワー・トレイン部品は、公称 12V 入力のために選定されていますが、適切なデレイトングをすることで、このアプリケーションの入力電圧は最低 4V、最高 50V に調整できます。

自動車アプリケーションでは、LTC7149 で高い入力電圧を処理できるため、高価な電圧サプレッサが不要になります。最小入力電圧が極めて低いため、コールドクランク時にも、デリケートなシステムの動作を継続できます。LTC7149 の周囲のコンポーネントにかかる電圧および電流ストレスを計算するための指針は、LTC7149 のデータシートに詳しく解説されています。たとえば、入力電圧が 12V 未満であるときの出力電流のデレイトングを図 2 に示します。

図 1 の回路には、外部ループ補償が使われています。ITH を INTV_{CC} に接続すると、内部補償を使用できます (図 3 を参照)。MODE/SYNC を GND に接続

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology, Burst Mode および Linear のロゴはリアテクノロジ社登録商標です。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。

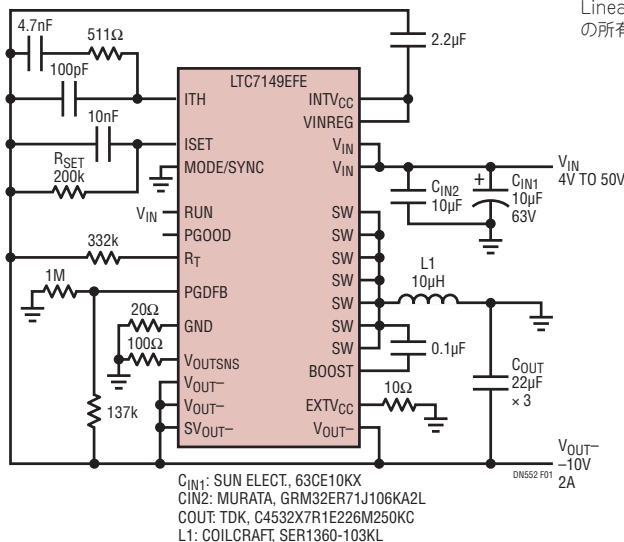


図 1. LTC7149、正電圧から負電圧へのコンバータ (VIN: 4V ~ 50V、VOUT: -10V/2A)

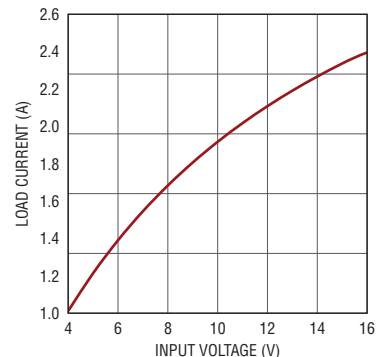


図 2. 図 1 の出力電流デレイトングと入力電圧

することで、Burst Mode® 動作がアクティブになります。必要な場合、このピンに、GND を基準とする同期パルスを印加できます。このソリューションの効率は94%に達します。

電圧制御された可変の負電圧出力回路

LCD モニター、OLED モニター、試験装置システムなど、非常に多くのアプリケーションにおいて、負のバイアス電圧をその場で変更できる必要があります。LTC7149 には、その作業を簡単に行うための機能が搭載されています。

図3は、負の出力が正の信号電圧によって制御されている、負の電圧源を示しています。GND を基準とする正の制御電圧が V_{OUTSNS} ピンに印加されます。図3において、これは 0V ~ 5V の V_{CTRL} です。出力される負電圧、V_{OUT-} は、次式で決定されます。

$$V_{OUT-} = -50\mu A \cdot R_{SET} + V_{CTRL}$$

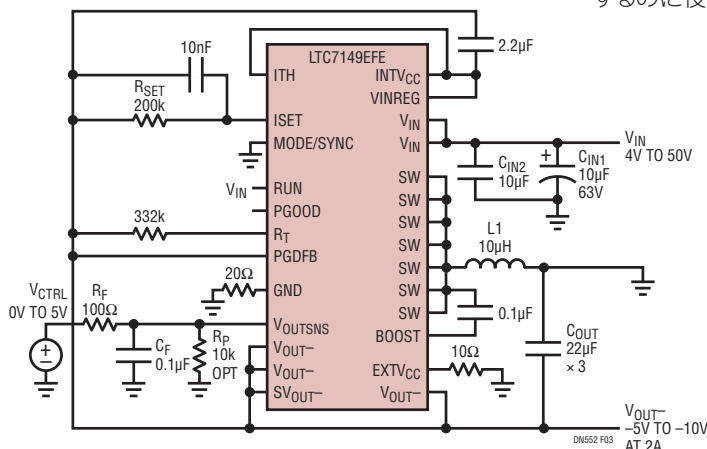


図3. V_{OUT-} 可変 (-5V ~ -10V) の正電圧から負電圧へのコンバータ

ローパス・フィルタ R_F/C_F によって、ノイズが防止されます。V_{OUTSNS} ピンは、いかなる場合においてもフロート状態にしてはなりません。このピンには、常に、いくらかの電圧電位がかかっている必要があります。システムの試験中など、この要件を満たすことができない場合、抵抗 R_P を配置する必要があります。

図4は、V_{CTRL} の関数としての V_{OUT-} を示します。図5の V_{CTRL} 電圧が 2.5V の振幅を持つ正弦波になることから、このアプローチが幅広いアプリケーションに適用できることが分かります。

まとめ

LTC7149 は、負電源出力用の高効率な 50V/4A 同期整流式モノリシック・レギュレータです。幅広いレンジの入力電圧および出力電圧と、内蔵のスイッチング・トランジスタの組み合わせでコンバータ設計が単純化されます。本デザインノートで解説するソリューションおよび回路は、自動車、産業用アプリケーション、ディスプレイ、モニター・システムで本レギュレータを実装するのに役立ちます。

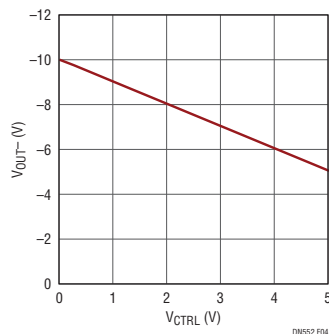


図4. V_{CTRL} の線形関数として可変の負出力 V_{OUT-}

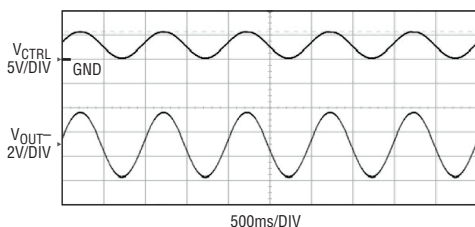


図5. V_{CTRL} の正弦波に従う可変の負出力 V_{OUT-}

データシートのダウンロード

www.linear-tech.co.jp/LTC7149

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>

dn552f LT/AP 0716 • PRINTED IN JAPAN


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2016