

自動車および産業アプリケーションに最適な 65V、500mA 降圧コンバータ

デザインノート 512

Charlie Zhao

はじめに

自動車や産業システムが機械的機能を電子回路に置き換える方向に進む中、マイクロコントローラ、信号プロセッサ、センサなど、電子デバイスの数が全般的に急増しています。問題は、24Vトラックの電気系統と産業機器のモーターやソレノイドには比較的高い電圧が使用されているのに対して、マイクロコントローラとその他の電子デバイスには極めて低い電圧が要求されることです。その結果、高い入力電圧を極めて低い電圧に変換できる、小型で高効率な降圧コンバータへの需要が顕著に高まっています。

最低 800mV の調整可能な出力電圧を持つ、65V 入力、500mA DC/DC コンバータ

LTC[®]3630 は、Burst Mode[®]を採用した、同期整流式の降圧 DC/DC コンバータです。出力電圧はピンの設定により、あらかじめ決められた電圧値の中から選択可能です (3 種類)。また、出力電圧は、帰還抵抗を介することで最低 800mV に設定できます。出力または入力電流は制限をかけることができ、1 個の抵抗で調整可能です (50mA ~ 500mA)。ヒステリシス特性を持つトポロジを採用しているため、動作原理上、短絡保護機能を持ちます。複数の LTC3630 を並列接続し、マスター・デバイスの FBO をスレーブ・デバイスの VFB ピンに接続することで、より高い出力電流に対応できます。調整可能なソフトスタート機能を内蔵しています。RUN ピンのしきい値電圧は許容差が小さいため、低電圧ロックアウト機能を構成するために使うことができます。

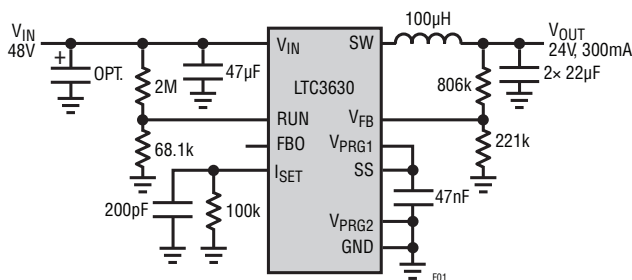


図 1. 低電圧ロックアウト機能を備え、電流制限値が 300mA の高効率 24V レギュレータ

入力電流制限値が 300mA で入力低電圧ロックアウト機能を備えた 24V レギュレータ

図 1 は、48V 入力、24V 出力の回路例です。低電圧ロックアウトや出力電流制限といった、LTC3630 のいくつかの特長を表しています。図 2 は、動作効率を示しています。

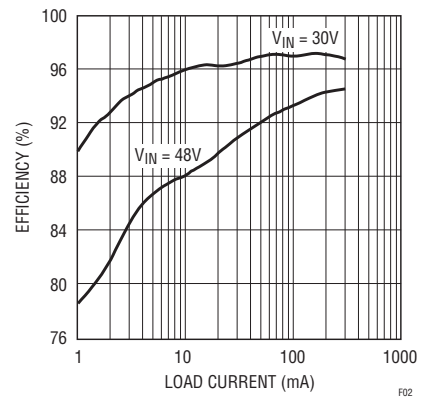


図 2. 図 1 の回路の効率

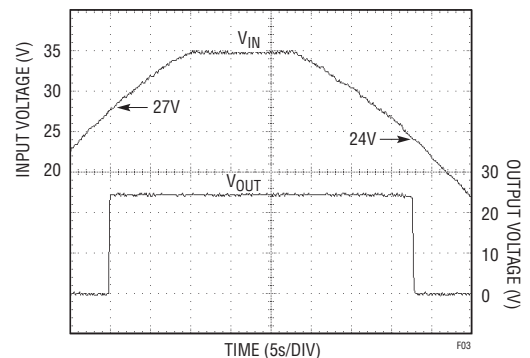


図 3. 入力電圧を変動 (スイープ) した時の出力電圧。2 段階の低電圧ロックアウトしきい値があることが分かる。

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology, Linear のロゴおよび Burst Mode はリアテクノロジー社の登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

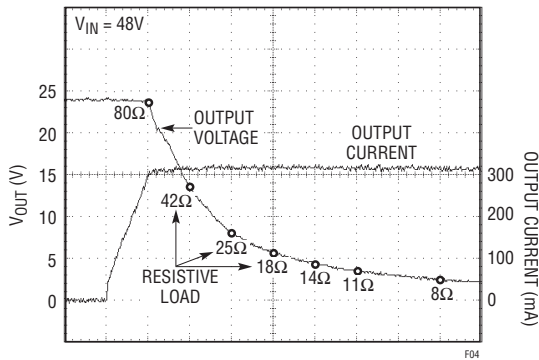


図 4. 出力電流制限を 300mA に設定したときの負荷抵抗スイープ、出力電流、および出力電圧

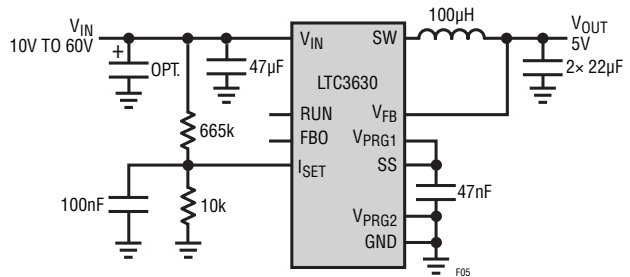


図 5. 入力電流制限値が 55mA の 5V レギュレータ

RUN ピンは、 V_{IN} の低電圧ロックアウトを構成するため、立ち上がりしきい値が 27V、立ち下がりしきい値が 24V に設定されています。図 3 に、 V_{OUT} と V_{IN} の関係を示します。この機能により、入力電圧が十分に供給されているときのみ、 V_{OUT} がレギュレーション状態になります。

24V の出力電圧は、800mV (精度 1%) のリファレンスを使用するか、または、プリセット電圧のうちの 1 つを併用して設定できます。この回路では 5V のプリセット・オプションと帰還抵抗をあわせて使用することにより出力電圧を設定しています。このように設定することで、回路のノイズ耐性が向上するとともに、より低い値の帰還抵抗を利用できます。

LTC3630 は、最大 500mA の出力電流を供給可能ですが、図 1 の回路は最大 300mA に設定されています。 I_{SET} ピンから内部的に生成された 5 μ A バイアスによって I_{SET} 抵抗の両端に電圧が発生し、これにより最大出力電流が決まります。図 4 は、抵抗負荷を約 100 Ω から 8 Ω に下げていったときの出力電圧を示しています。出力電流は設定値である 300mA 近くで一定のままです。さらに、この DC/DC がもつヒステリシス・トポロジにより、動作原理上、短絡保護が可能です。

入力電流制限

図 5 は、LTC3630 のもう 1 つの便利な機能を示しています。この 5V 回路では、 V_{IN} から I_{SET} に接続された抵抗分割器により電流制限が設定されます。 V_{IN} 電圧により I_{SET} ピン電圧が影響を受けています。これにより V_{IN} 電圧により出力電流を制御でき、ひいては入力電流を制御することができます。

I_{SET} の電圧が上昇すると、コンバータの電流制限も上昇します。図 6 は、定常状態における入力電流と入力電圧の関係と、出力電圧がレギュレーションを外れる前までの有効出力電流を示しています。図 5 に示す値では、10V ~ 60V の入力電圧範囲全体において、入力電流が約 55mA に制限されていることが分かります。

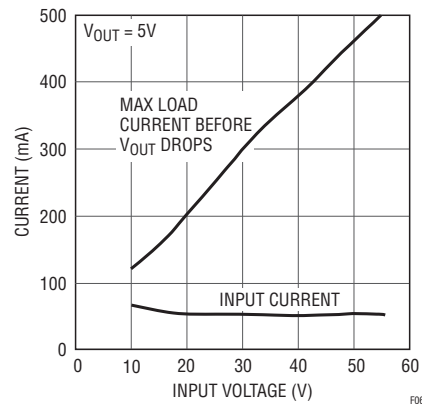


図 6. 図 5 に示す入力電流制限回路における入力電圧に対する負荷電流と入力電流

まとめ

LTC3630 は、高効率、高電圧アプリケーションに役立つ、さまざまな機能を備えています。幅広い出力電圧範囲、調整可能な電流機能、構造上得られる短絡保護動作により、この DC/DC コンバータは、要求の厳しいアプリケーションに最適です。

データシートのダウンロード：
<http://www.linear-tech.co.jp/3630>

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>

dn512 LT/AP 0313 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2013