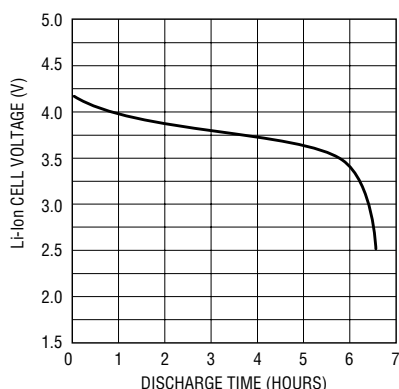


LTC1626: 1セル・リチウムイオン電池で動作する 降圧コンバータ - デザインノート 196

Tim Skovmand

はじめに

LTC1626は入力電圧範囲が2.5V ~ 6Vの低電圧、高効率、モノリシック降圧DC/DCコンバータで、1セルのリチウムイオン電池アプリケーションに最適です。低 $R_{DS(ON)}$ 内蔵スイッチにより、高効率を達成し最大0.6Aの出力電流を提供することができます。LTC1626は自動パワーセーブのバースト・モード™動作をもち、負荷電流低下時にゲート電荷損失を低減します。コンバータの消費電流は無負荷時にはわずか160 μ A、シャットダウン時には1 μ Aであり、消費電流に敏感なアプリケーションに最適です。



DN196 F01

図1. 標準的な1セル・リチウムイオン電池の放電曲線

1セル・リチウムイオン電池の動作

図1に示すとおり、完全充電された1セル・リチウムイオン電池は4.1V ~ 4.2Vの間で放電サイクルを開始します。放電時間の大部分では、セル電圧は3.5V ~ 4.0Vです。放電の終了に近づくとき、セル電圧はかなり急速に3V以下に低下します。放電は標準的に2.5V付近で終了します(バッテリー・メーカーの仕様による)。

LTC®1626は、1セル・リチウム電池の放電曲線に適応するように特別に設計されています。たとえば、図2に示す回路を使用すれば、最小2.7Vの電池電圧で2.5V/0.25Aの安定化出力電圧を供給可能なため、動作時間を最大限にすることができます。

ドロップアウト・モードでの100%デューティ・サイクルリチウムイオン電池が放電すると、LTC1626は高効率スイッチング・モードDC/DCレギュレータから低ドロップアウト・リニア・レギュレータ(100%デューティ・サイクル)に円滑に移行します。このモードでは、バッテリー入力とレギュレータ出力電圧間の電圧降下は、負荷電流とPMOSスイッチの直列抵抗、電流センス抵抗、およびインダクタによってのみ制限されます。電池の電圧が再び上昇すると、LTC1626は円滑に高効率DC/DCコンバータに復帰します。

☐、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。
Burst Modeはリニアテクノロジー社の商標です。

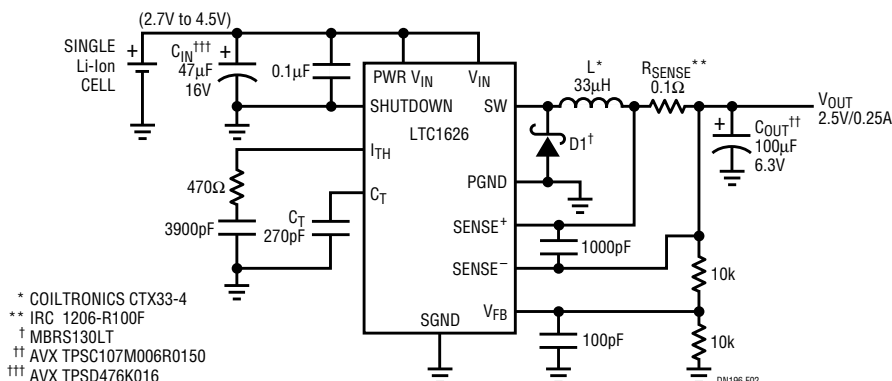


図2. 1セル・リチウムイオン電池の電圧を2.5Vに変換するコンバータ

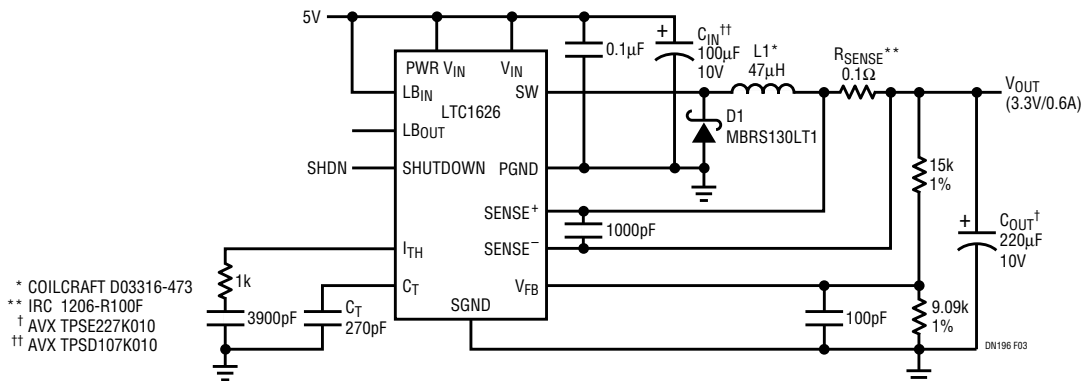


図3. 5Vを3.3Vに変換する高効率降圧コンバータ

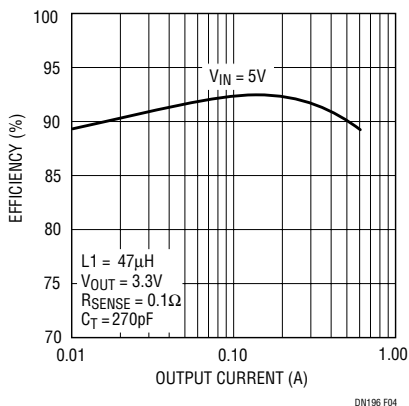


図4. 効率と負荷電流

5Vから3.3Vへの高効率変換

図3の回路では、LTC1626を使用してボードレベルで5Vを3.3V(最大電流0.6A)に変換しています。リニア・レギュレータでもこれを実行できますが、さらに余分な1Wの電力損失が生じます。高効率なLTC1626では、この損失はわずか230mWに低減されます(図4)。

電流モード・アーキテクチャ

LTC1626はバーストモード動作を行う電流モードDC/DCコンバータです。これにより広い負荷電流範囲で非常に高い効率、高速過渡応答、超低ドロップアウト特性を実現しています。さらにインダクタ電流が予測可能で、すべての動作条件において十分に制御できるため、インダクタの選択が容易です。

LTC1626は電流モードでも卓越した起動特性および短絡回復特性を達成しています。たとえば、出力がグラウンドに短絡すると、インダクタ電流の暴走を防ぐために、オフタイムが延長されます。短絡が解除されると、出力コンデンサが充電を開始し

てオフタイムが徐々に短縮されます。出力はオーバシュートなしで円滑に安定化状態に復帰します。

低電圧、低 $R_{DS(ON)}$ スイッチ

LTC1625の内蔵PMOSスイッチは、電源電圧が低いときに抵抗値が極端に低くなるように設計されています。図5はスイッチ抵抗と電源電圧のグラフです。

$R_{DS(ON)}$ は4.5Vで標準0.32、3.0Vでは約0.40にしか増加しません。この低いスイッチ抵抗によって、高効率のスイッチングと低電源電圧時の低ドロップアウトDC特性を達成しています。

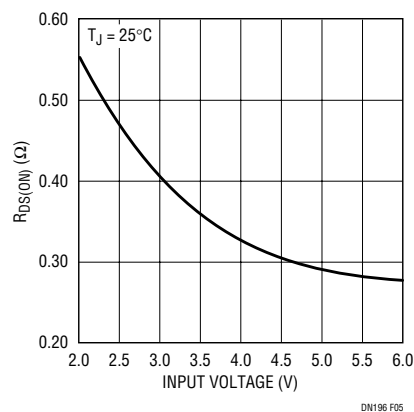


図5. PMOSスイッチ抵抗と入力電源電圧

まとめ

LTC1626は、特に1セル・リチウム電池バックで動作するように設計されています。低ドロップアウト、高効率、マイクロパワー動作モードにより、セルラー電話、携帯用機器、および医療用機器に最適です。

お問い合わせは当社または下記代理店まで(50音順)

東京エレクトロデバイス株式会社
〒224-0045 横浜市都築区東方町1
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5617

株式会社トーマンエレクトロニクス
〒108-0075 東京都港区港南1-8-27
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

株式会社マクニカ
〒226-0006 横浜市緑区白山1-22-2
TEL(045)939-6104 FAX(045)939-6105

リニアテクノロジー株式会社

162-0814 東京都新宿区新小川町1-14 NAOビル5F
TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510
http://www.linear-tech.com

0199 4K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1998