

新しいチャージャ・トポロジーによるバッテリー充電の高速化

デザインノート 194

Fran Hoffart

はじめに

ノートブック・コンピュータや他のポータブル製品でのバッテリー充電は、一般に妥協を伴います。ノートブック・コンピュータのACアダプタは、コンピュータの電源がオフのときに、最大レートでバッテリーを充電できる容量になっています。この状態ではコンピュータは基本的に電力を消費しないため、アダプタの全容量をバッテリーの充電に使用できます。しかし、コンピュータの電源を入れたら、充電電流は通常、低いレートに低下して、ACアダプタが過負荷になるのを防止します。ACアダプタでコンピュータを使用するか、バッテリーを高速充電することは可能ですが、これを同時に行うことはできません。

リニアテクノロジーは、ACアダプタ電源のサイズや容量を増やすことなく、コンピュータに電源が入っているときにもバッテリーの充電レートを最大にする新しいバッテリー・チャージャ・トポロジーを開発しました。単に充電電流を低いレベルに低減するのではなく、チャージャはACアダプタからの電流をモニタし、ACアダプタの過負荷を回避する必要がありますときにだけ自動的に充電電流を低減します。それ以外では、充電電流はバッテリーが要求する場合は最大プログラム値にすることができます。ノートブック・コンピュータの平均消費電力はピーク要求値よりかなり低いので、コンピュータに電源が入っている、いないに関係なく、ほぼ同じ充電レートでバッテリーの充電を継続することが可能です。これによって、バッテリー充電が高速化され、多くの場合、ACアダプタがより小型で安価になります。

LT®1511バッテリー・チャージャIC

図1のブロック図は、この特許トポロジーを採用したバッテリー・チャージャICによって実行される基本機能を示します。LT1511はリチウムイオン・バッテリーの充電に適した降圧構成の高効率200kHzスイッチング・レギュレータICです。定充電電圧、定充電電流、および入力電流制限用の複数の帰還ループを内蔵しています。低抵抗 (R_{S1} と R_{S2}) を使用して充電電流と入力電源 (ACアダプタ) から流れる電流をセンスします。入力電流制限用制御ループにより、入力電源またはACアダプタからノートブック・コンピュータ回路に電源を供給すると同時に、入力電源を過負荷状態にすることなくバッテリーの充電を行うことができます。ノートブック・コンピュータの電流要求条件が高くなると、LT1511はバッテリー充電電流を減らす方向に調節して、入力電源電流を設定した限度以下に保持します。

ダイには、4Aのスイッチング・トランジスタ、高精度0.5%電圧リファレンス、可変低電圧ロックアウト、およびオートシャットダウン制御回路も搭載されています (入力電源を取り去ったときのバッテリーの流出電流は3μAです)。

図2のオシロスコープの写真は、負荷電流 (上側) が上昇したときに、充電電流 (中央) が減少して、ACアダプタ電流 (下側) 制限を超えないようにする様子を示しています。注意: この写真

LT、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

*米国特許番号 5,723,970

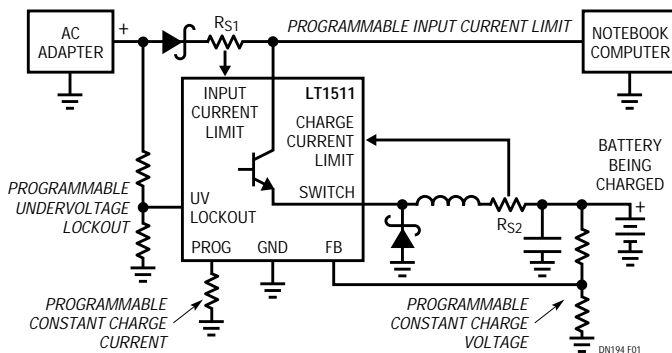


図1. 入力電流および充電電流制限機能を示すLT1511降圧バッテリー・チャージャのブロック図

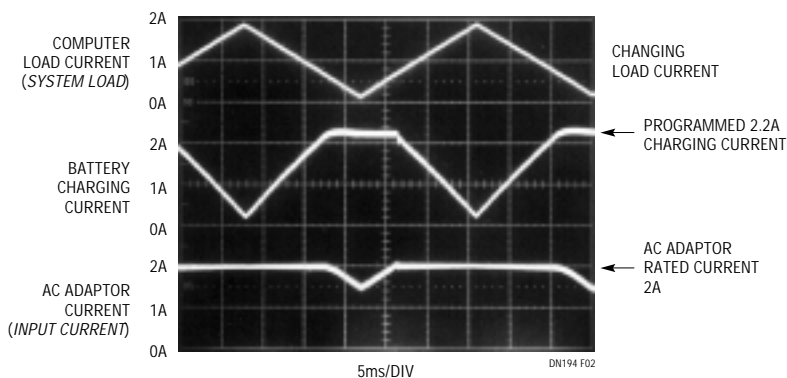


図2. ラップトップ・コンピュータ電流(上側)が増加すると、充電電流(中央)が減少してACアダプタ電流(下側)がプログラムされた制限値を超えないことを示す電流波形

では、コンピュータの負荷電流の変化が三角波形で示されていますが、実際のコンピュータの負荷電流はこれとは大きく異なります。

表面実装型リチウムイオン・チャージャ

図3に示す回路は、最大3Aの電流で5個の直列のリチウムイオン電池を充電するのに使用できる定電流/定電圧チャージャです。充電電流は、1本の抵抗、制御電圧、PWM信号またはDAC出力を使用して容易に調整することができます。図中の部品値は12.6V出力(3セル)で充電電流2.2Aの場合のもので、入力電流制限は、0.05の電流センス抵抗R4によって2Aに設定され、必要な100mVのセンス電圧

を発生します。抵抗R1およびR2は低電圧ロックアウトをプログラムし、入力電圧が11Vに達するまでチャージャをオフに保持します。

バッテリー・メカは一定の時間経過後に、充電を終了することを推奨しています。外部タイマを使用し、プログラム・ピン(ピン19)を使用して充電電流をゼロに設定し、プログラム・ピンを「L」にするか、またはV_Cピンを「L」にすれば充電を停止することができます。その他の回路情報については、LT1511のデータシート、デザインノート124またはデザインノート144を参照してください。

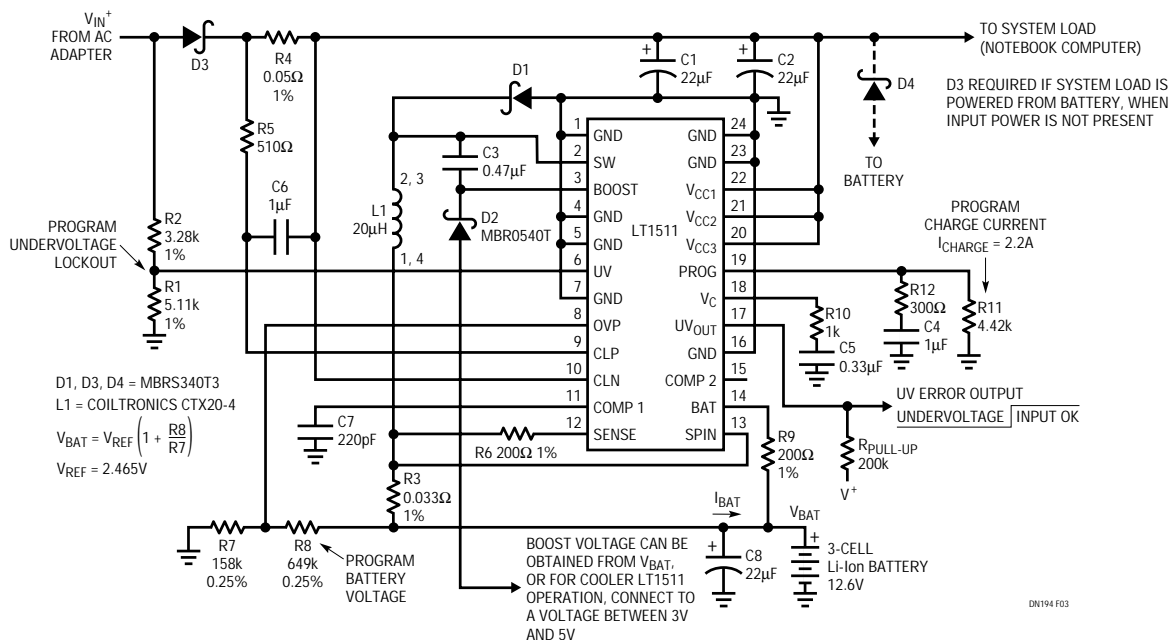


図3. 入力電流制限付きプログラマブル定電流/定電圧バッテリー・チャージャ

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
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1998