

ハンドヘルド高電力バッテリー・チャージャ

デザインノート393

Mark Gurries

はじめに

多くのハンドヘルド機器の性能がラップトップ・コンピュータの性能に近づくにつれ、設計も複雑化しています。それらの中でも熱管理が中心になります。小型の製品をユーザーの手の中でクールに保ったまま、増大する性能要求を満たすにはどうすればよいのでしょうか。

たとえば、バッテリー容量が不可避に増加するにつれ、充電時間を維持または短縮するには、充電電流も増加します。従来のリニア・レギュレータをベースにしたバッテリー・チャージャは、製品のクールな動作を可能にするのに必要な充電電流と効率の要求に応えることができません。必要なのは、リニア・レギュレータのソリューションと比べて、占めるスペースはほぼ同じですが、熱はそれほど発生しないスイッチングをベースにしたチャージャです。

小さなPCB実装面積

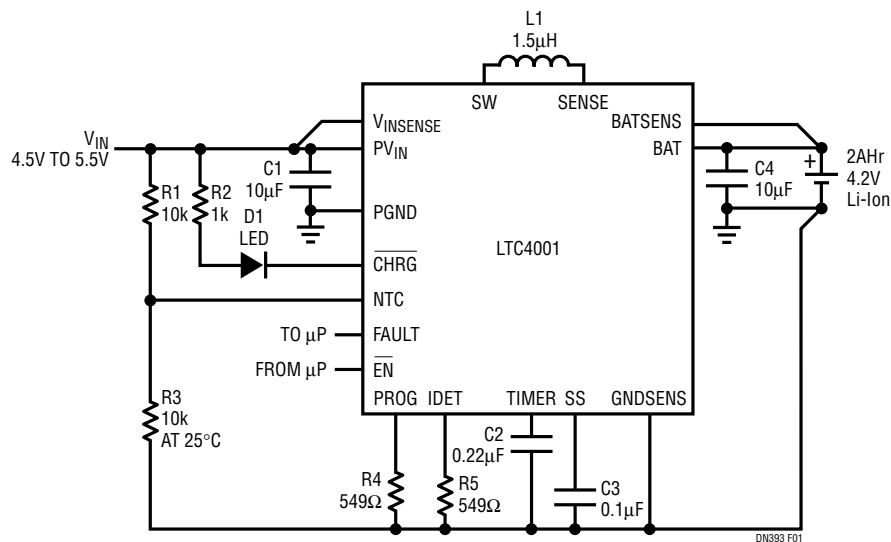
機能満載のLTC®4001をベースにしたチャージャ・ソリューションがいかにシンプルになりうるかを図1に示します。スイッチング・ベースのこのチャージャは、IC、小型1.5μHインダクタ、2個の小型1206サイズの10μFセラミック・コンデンサ、および他のいくつかの小型部品だけを必要とします。

もっとシンプルな構成も可能です(図2を参照)。このモノリシック2A、1.5MHz同期式PWMスタンドアロン・バッテリー・チャージャは4mm×4mmの16ピンQFNパッケージで供給され、スイッチングMOSFETと充電終了コントローラを内蔵しています。実際のPCBソリューションを図3に示します。

先進の特長と機能

LTC4001のユニークな特長の1つは完全なリモート電圧検出能力です。これにより、ガスゲージに関連したサポートで、狭いPCBトレース、EMIフィルタまたは電流センス抵抗の電圧降下をバイパスすることにより、高速充電レートが可能になります。これはバッテリー・コネクタのシステム側に配置されます。検出回路のこれらの損失を除去することにより、充電時間全体の中の定電圧部分を大幅に短縮することができます。

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



L1: VISHAY DALE IHLP-2525AH-01
R3: NTC VISHAY DALE NTHS0603N02N1002J

図1. 3時間タイマ、温度条件確認、ソフトスタート、リモート検出およびC/10表示付きリチウムイオン・バッテリー・チャージャ

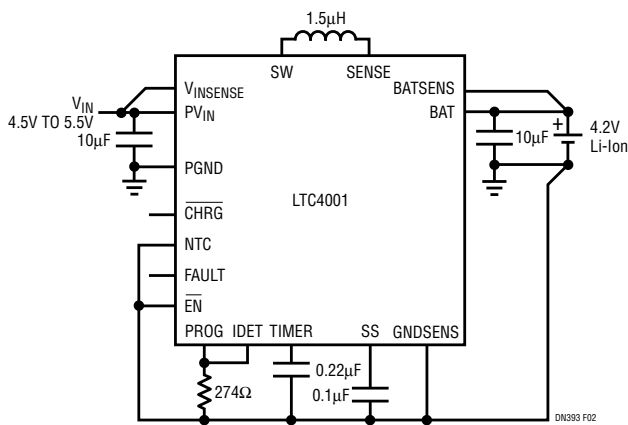


図2. シンプルな2Aバッテリー・チャージャ

もう一つの重要な特長はプログラム可能なソフトスタートで、SSピンに接続する小型セラミック・コンデンサ1個だけを必要とします。ソフトスタートにより電源条件が単純になり、スイッチング電源に一般に見られる起動時の高速負荷トランジェントの処理が不要になり、設計時間とコストが削減されます。

その他の先進機能として、3V/セル以下の深放電バッテリーの50mAトリクル充電によるリカバリ、TIMERピンに接続した1個のコンデンサで調節可能な充電タイマ、およびバッテリー電圧が満充電電圧の100mV下まで低下したときの充電サイクル自動開始などがあります。

状態を表示する2つの信号があります。まず、FAULTピンは、LTC4001のサーミスタ回路と一緒に、温度が規定範囲外の状況を知らせます。温度フォールトが生じると、充電プロセスは直ちに中止されます。バッテリーは正常な温度範囲にない状態で充電すると、損傷を受けることがあります。第二に、CHRGピンはバッテリーまたはチャージャの充電状態に関係した3つの状態を表示します。通常のOFF表示に加えて、ユーザーがプログラム可能なIDETスレッシュホールドよりバッテリーが低いとき、または大容量充電モードのとき知らせます。

EN(イネーブル)ピンによりチャージャをシャットダウンすることができ、VINの消費電流は50µA以下に、バッテリーの流出電流は3µA以下に減少します。また、VINが現在のバッテリー電圧の250mV上より下に下がると自動的にシャットダウンします。

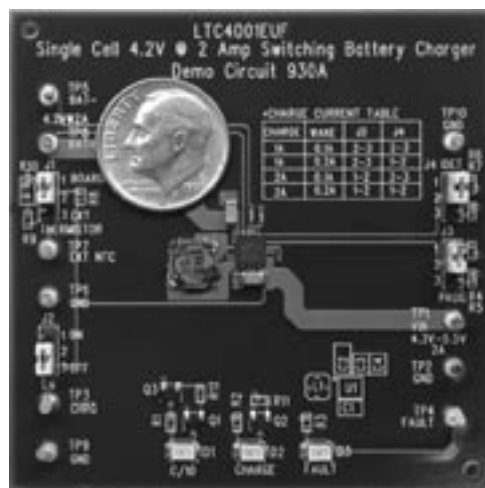


図3. 実装面積が小さな実際のLTC4001のデモボード(高さ ≤ 1.8 mm)

柔軟なオプション

LTC4001は小さなパッケージでいくつかの柔軟なオプションを提供します。大容量充電電流は、PROGピンと簡単な抵抗を介して2A以下にプログラム可能です。IDETピンに別の抵抗を接続するだけで、(大容量充電電流設定とは独立して)充電電流検出終了または表示のスレッシュホールドを設定できます。IDETスレッシュホールドは一般に大容量充電電流の1/10(C/10)に設定され、バッテリーが95%~98%充電されている状態に相当します。IDET電流のトリップ・スレッシュホールドを上げると、満充電状態がわずかに低くなる代わりに、満充電が早く表示されるので、充電時間が大幅に短縮されます。同様に、タイマのトリップ・スレッシュホールドを上げると、時間の制約が厳しくなければ、100%の充電状態に近づくようにタイマが延長されます。充電終了の種類にも柔軟性があります。タイマに基づく終了以外に、IDETスレッシュホールドに達したとき充電を終了することができ、あるいは、充電終了機能をすべて無効にして、外部のパワー・マネージャに決定させることもできます。

まとめ

LTC4001はソリューションのサイズが小さく、類のない電力能力、高効率、保護機能および柔軟なオプションを備えており、次世代のハンドヘルド機器に最適のチャージャです。

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp>

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 秀和紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn393f 0706 • PRINTED IN JAPAN

 LINEAR TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006