

USBおよび6V~36Vの入力で動作する、わずか2cm²の 万能リチウムイオン・バッテリー・チャージャ - デザインノート395

Liu Yang

はじめに

USBと高入力電圧電源を使うことができ、バッテリー充電機能を搭載したGPSナビゲータ、PDA、デジタル・スチールカメラ、フォトビューワ、MP3プレーヤなどのハンドヘルド機器には多くの利点があります。たとえば、USBを使った充電や動作が可能であれば、トラベルアダプタが不要になり、明らかに便利です。ファイヤワイヤや12V~24Vのアダプタなどの高電圧源は、USBよりも充電速度が速く、自動車内など多くの場所で充電が可能なので、さらに便利です。ただし、高電圧電源を使った設計では重要な検討事項があります。高電圧源とハンドヘルド機器内のバッテリーの電圧差が非常に大きいことです。リニア・チャージャは電力消費をうまく処理できないので、スイッチング・チャージャが必要になります。

LTC®4089とLTC4089-5(図1を参照)は、高電圧で入力範囲の広い(6V~36V、絶対最大定格40V)モノリシック1.2A降圧スイッチング・レギュレータとUSBパワー・マネージャ/チャージャを熱的に改善された3mm×6mmの小型DFNパッケージに都合よく一体化しています。LTC4089の降圧レギュレータの出力電圧はバッテリー電圧を300mV以

内でトラッキングします。このBat-Track™機能により、全体の電力消費が最小に抑えられます。電源がHVINに与えられているとき、LTC4089-5のOUTは5Vに固定されています。電力がUSBから供給されているとき、パワー・マネージャはシステム負荷に供給される電力を(USBで利用可能な最大電力の2.5Wを限度に)最大化します。システムの負荷電流を基準にして、リチウムイオン・バッテリーの充電電流を自動的に調節して、合計入力電流をUSBのリミット内に保ち、コンプライアンスを維持します。ソリューション全体のサイズは、すべての部品をPCBの同一面に配置しても2cm²以下です。

全電力損失を最小に抑える適応型高電圧降圧コンバータ

LTC4089の降圧コンバータの出力電圧V_{OUT}はバッテリー電圧V_{BAT}をトラッキングします。これは常にV_{BAT}より0.3V高いので、全体の電力消費を最小に抑えながら、バッテリーを短時間で充電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。Bat-Track はリニアテクノロジー社の商標です。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。

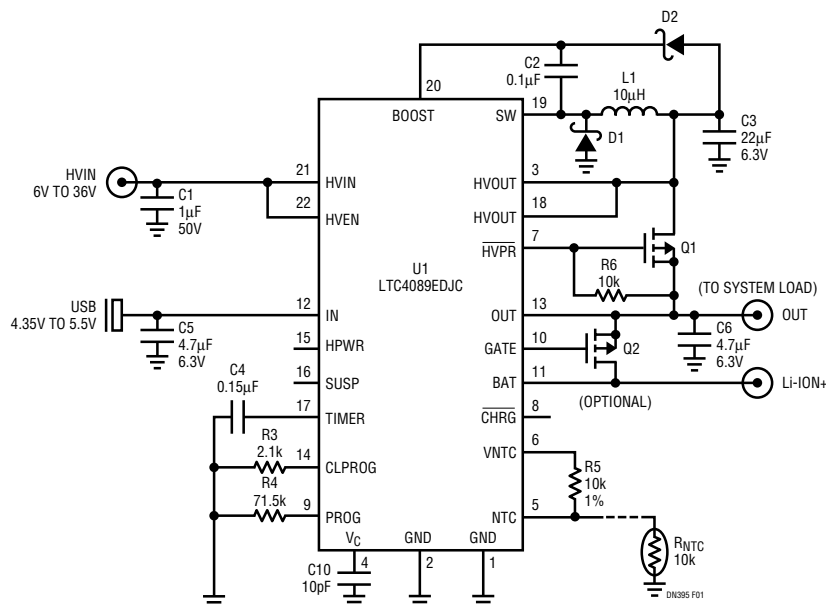


図1. 複数の入力電圧が可能であることを示すLTC4089の回路図

図2は多様な入力電圧での全体の効率を示しており、全電力消費は1.1W以下です。さらに、バッテリーが過度に放電して V_{BAT} が低くなりすぎた場合、最小 V_{OUT} は3.6Vであり、システム動作の継続を保証します。

システムが利用できる電力を最大化するUSBパワー・マネージャ
従来のデュアル入力のデバイスでは、入力がバッテリーを充電し、システムの電力はバッテリーから直接とられます。このため、問題がいくつか生じます。1つには、USBから電力が与えられているとき、バッテリー電圧が低い場合、システムで利用可能な電力が減少します。たとえば、 $V_{BAT}=3.3V$ のとき、USB自体は2.5Wを供給しますが、システムで利用可能な電力はわずか1.65Wだけです。残りは熱として消費されます。LTC4089は、中間的な電圧の V_{OUT} でシステム負荷に給電することによって、この問題をうまく解決します。この V_{OUT} はバッテリー電圧に依存せず、USB電圧に等しいので、システム負荷はUSBの全電力を利用できます。従来のデュ

アル入力構成に比べた、LTC4089パワー・マネージャの利点を表1に示します。

小さな実装面積

PCBの同一面にすべての部品を配置したとき、図3に示されているように、ソリューション全体のサイズは $2cm^2(11.3mm \times 17.5mm)$ 以下です。

まとめ

LTC4089は入力範囲の広い高電圧モノリシック・スイッチング・レギュレータ、USBパワー・マネージャおよびリチウムイオン・バッテリー・チャージャを $3mm \times 6mm$ のDFNパッケージに一体化しており、USBをベースにした複数電源入力を備えた携帯機器の機能を改善します。

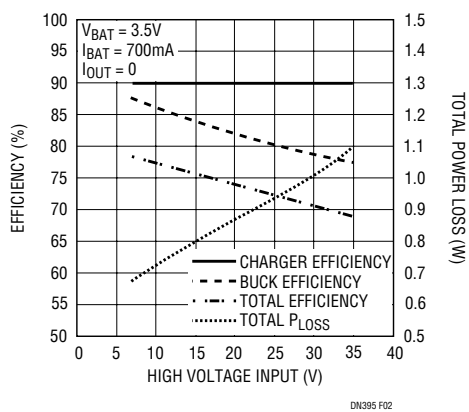


図2. LTC4089高電圧チャージャの効率と全電力損失

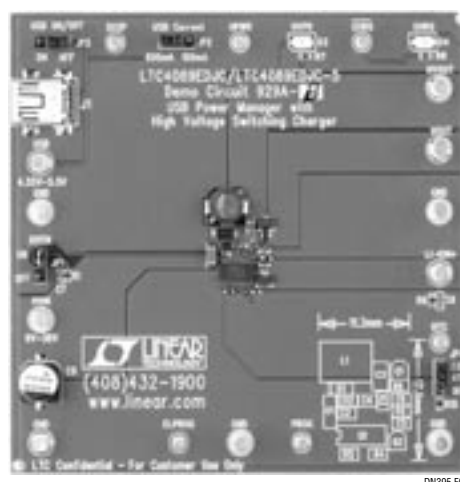


図3. LTC4089のデモ用回路 (右下隅にレイアウトが示されている)

表1. 従来のデュアル入力チャージャとリニアテクノロジー社のLTC4089パワー・マネージャ/USB充電用チャージャの比較

状況	従来のデュアル入力チャージャ	LTC4089パワー・マネージャ/チャージャ
バッテリー電圧がトリクル充電電圧より低い	システムで利用できる電流はトリクル充電電流だけで(50mA~100mA)、システムを起動するには十分でないことがある	バッテリーをトリクル充電していても、ACアダプタ/USBの全電力をシステムで利用可能
バッテリーが装着されていない	ほとんどのチャージャはこれをフォルトと見なす。システムを起動できない	ACアダプタ/USBの全電力をシステムで利用可能
$V_{BAT} = \text{USB入力で} 3.3V$	システムで利用できる電力は1.65Wだけ。システムの電力をこれより大きくできない	USBの2.5Wの全電力をシステムで利用可能
システムは入力電力リミット近くまで消費	利用可能な充電電流を区別できない。バッテリーが完全に充電される前に充電タイムが終了してしまう	利用可能な充電電流が減少すると、充電時間が反比例して増加する。バッテリーは常に満充電されている

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>

dn395f 0806 41k • PRINTED IN JAPAN


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006