

大電流ポータブル電子機器向けバッテリー・チャージャ・ソリューション USB入力とACアダプタ入力を多重化した、リチウムイオン/LiFePO₄バッテリー向け3.5Aチャージャ デザインノート 496

George H. Barbehenn

はじめに

LTC[®]4155 および LTC4156 は、2 入力を多重化したバッテリー・チャージャで、PowerPath™制御を備えています。I²C によるプログラミングが可能で、タブレット PC や大電力密度アプリケーションなどのシステムに向けた USB On-The-Go を特長にしています。LTC4155 のフロート電圧 (V_{FLOAT}) の範囲はリチウムイオン・バッテリー向けに最適化されており、LTC4156 はリチウム 燐酸鉄 (LiFePO₄) バッテリー向けに最適化されています。4A までのシステム負荷をサポートし、バッテリー充電電流は最大 3.5A です。I²C は広範囲の機能を制御し、USB On-The-Go 機能は USB コネクタの ID ピンから直接制御されます。

入力マルチプレクサ

LTC4155/LTC4156 に内蔵された PowerPath に特有の特長は、内部チャージポンプによって制御される N チャンネル MOSFET だけを使った 2 入力マルチプレクサです。入力マ

ルチプレクサは、優先入力選択機能および各チャンネルで独立した入力電流制限を備えています。

アプリケーションには、大電流 AC アダプタ入力または USB 入力から充電可能な、大容量リチウムイオン・バッテリーまたは LiFePO₄ バッテリーを搭載した機器 (タブレット PC など) があります。標準的応用回路を図 1 に示し、その効率を図 2 に示します。

この 2 入力マルチプレクサを実現するには、安価で R_{DS(ON)} が低い N チャンネル MOSFET を使うことができます。これらの MOSFET は過電圧保護 (OVP) も提供し、必要に応じてバックドライブ・ブロックや逆電圧保護 (RVP) も行えます。バックドライブ・ブロックは、AC アダプタ入力の電圧が USB をバックドライブすること (またはその逆) を

LT, LTC, LTM, Linear Technology および Linear のロゴはリアテックノロジー社の登録商標です。PowerPath はリアテックノロジー社の商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

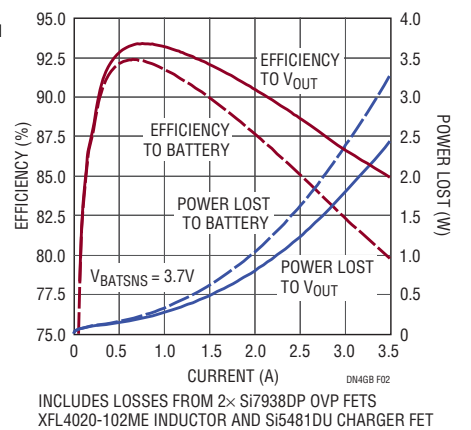
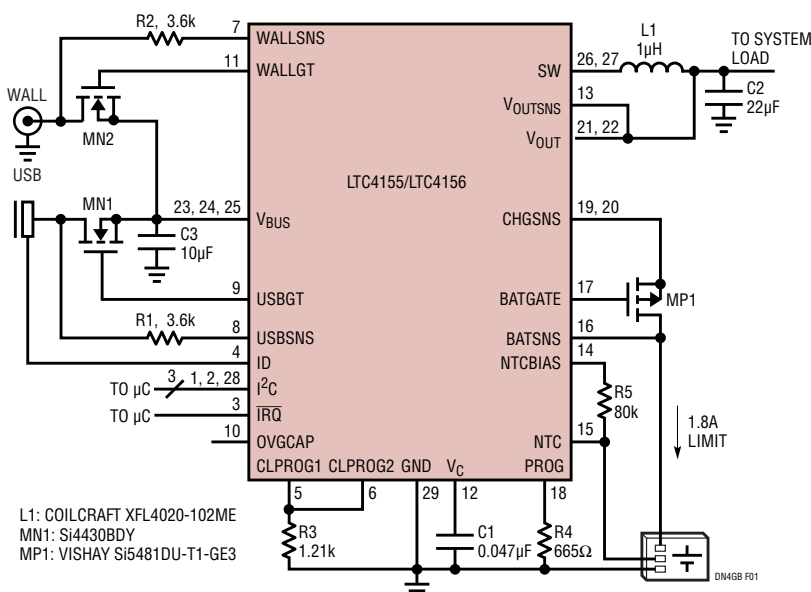


図 2. スイッチング・レギュレータの効率

図 1. バックドライブ保護なしの、簡単な入力マルチプレクサを使用した標準的アプリケーション

防ぎます。バックドライブ・ブロックは、片方または両方の入力に対して実装することができます。逆電圧保護は、保護される入力に印加された負電圧が下流の回路に達するのを防ぎます。

デュアル大電流入力アプリケーション

OVP、RVP、およびバックドライブ保護を備えた、デュアル 3.5A 入力アプリケーションを図 3 に示します。FDMC8030 の MOSFET が、±40V の OVP 保護と RVP 保護を提供します。

AC アダプタまたは USB のどちらかに 0V ~ 6V の入力

図 3 の回路で、どちらかの入力に 0V ~ 6V の入力が存在するとき、対応するゲート信号は V_{IN} の約 2 倍に上昇して、2 個の N チャンネル MOSFET をイネーブルし、その入力を V_{BUS} に接続します。低電圧ロックアウト (UVLO) は各チャンネルで約 4.35V です。

LTC4155/LTC4156 は優先入力ビットを備えており、既定では AC アダプタになります。両方の入力に有効な電圧が存在すると、WALLGT だけがアクティブになります。 I^2C によって優先入力ビットを変更し、両方の入力が存在するときに USB チャンネルを優先させることもできます。

AC アダプタまたは USB のどちらかに 6V を超える入力

どちらかの入力に 6V を超えると、対応する WALLGT ピンまたは USBGT ピンが "L" になり、対応する MOSFET をオフし、入力を切断します。両方の入力に 5V で、優先入力ビットによってイネーブルされている入力に 6V を超えると、LTC4155/LTC4156 は自動的にシームレスに他方の入力に切り替わり、 V_{OUT} に乱れは生じません。

ダイオード構成の NPN(Q3 および Q4) は、ダイオードおよび NPN パイポラ・トランジスタの B-C 接合を介して入力から電流を流し、5M 抵抗を介してゲートをプルアップして、相当するチャンネルの入力に近い MOSFET の過剰な V_{GS} を防ぐ役目をします。これにより、ゲートがソースより 2V 以上低くなることを防ぎます。

一方の入力が 6V を超えていても、他方の入力の正常動作を妨げることはありません。

AC アダプタまたは USB のどちらかが 0V を下回る入力

USBSNS ピンと WALLSNS ピンは負入力を無視して、これらのピンを $-V_F$ (約 -0.6V) にクランプします。負電圧は NPN パイポラ・トランジスタのベース - エミッタ接合を順方向にバイアスし、ゲートを入力に短絡して、ゲートがソースより約 0.5V より上がらないようにします。

一方の入力に負電圧が加わっても、他方の入力の正常動作を妨げることはありません。

OTG 動作

LTC4155/LTC4156 は、USB On-The-Go 動作がイネーブルされていると、USBGT ピンを "H" にドライブして、 V_{BUS} を USB 入力に接続し、最大 500mA を供給できるようにします。

まとめ

LTC4155/LTC4156 は、複数のシステム電源やバッテリー充電機能をサポートする必要がある製品向けに、過電圧と逆電圧に対して保護された、優先入力選択可能なマルチプレクサを実現します。オプションのバックドライブ・ブロックは、未接続の入力に電圧が現れないようにします。

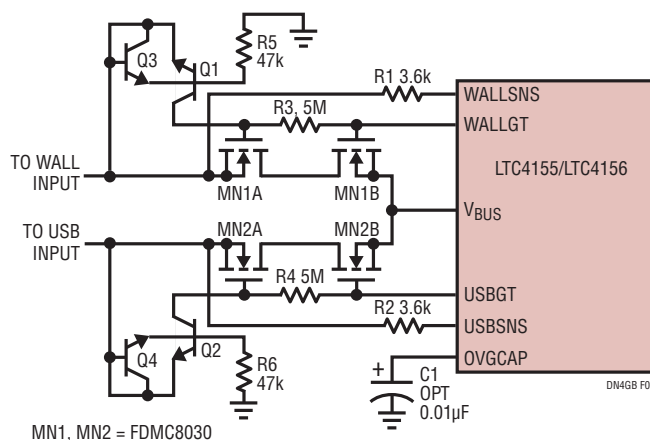


図 3. OVP、RVP、およびバックドライブ・ブロック付き LTC4155/LTC4156 入力マルチプレクサ

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

dn496f LT/AP 1111 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2011