

# スイッチモード1セルLi+バッテリー充電用IC [MAX1925/MAX1926]

## はじめに

この記事はデジタルスチルカメラやPDAなど、1セルリチウムイオンバッテリーを用いるハンドヘルドデバイスの充電回路に最適なスイッチモードバッテリーチャージコントローラについて述べています。

現在までハンドヘルドデバイスの充電システムの多くは、クレードルと呼ばれる置き台側に充電制御回路を配置しており、ACアダプタと共にそのクレードルを携帯する必要がありました。これらハンドヘルドデバイスの将来的な方向が小型薄型で軽量であることは周知のとおりですが、それに伴いクレードルも今後は小型薄型で軽量を要求されるか、もしくはクレードル自体をなくしてしまい、ハンドヘルドデバイス内に充電制御回路を搭載するケースが主流となると考えられます。充電制御方式については、これまでリニアレギュレータ方式が採用されるケースが大半でした。しかしながら、その電力制御の性質上どうしても放熱を考慮した設計をしなければならず、また電力制御素子の許容損失も、本来の充電に必要なとされる電力以上のマージンを考慮しなければなりません。さらにアプリケーションの多様化から、より電池容量は大きくなる方向であり、それに伴い充電電流値もますます大きくなっていきます。結果的にリニアレギュレータ方式ではますますその放熱設計や電力制御素子のマージンが増大して、前述の小型薄型で軽量化のトレンドからは完全に逆行し、またクレードルを使用しない、ハンドヘルドデバイス内での充電制御の実現はかなり困難になります。

マキシムはそのような問題を解決すべく、シンプルで外付け部品の少ない、マイコン等の制御を一切必要としない、小型かつ薄型の電力変換効率の優れたスイッチモードチャージコントローラMAX1925/MAX1926を開発しました。

## 製品概要

「MAX1925/MAX1926」はデジタルスチルカメラやPDA等のハンドヘルドデバイスの主電池として用いられるリチウムイオンバッテリーの充電制御を目的として開発されたスイッチモード1セルリチウムイオンバッテリーチャージャです。小型薄型の12ピンQFN(4mm x 4mm)パッケージに搭載されています。

### 「MAX1925/MAX1926」の主な特長

- 高効率ステップダウン構成スイッチモード充電
- 入力電圧範囲4.25V ~ 12V(MAX1926)
- 6.1V以上入力時の充電禁止機能(MAX1925)
- 超高精度バッテリー制御電圧精度：±0.75%(Ta = 0 ~ 85 )
- 充電終了時消費電流：8μA
- 1本の抵抗で最大充電電流を設定可能
- ACアダプタの自動検出機能

プログラマブルタイマ内蔵

2段階の予備充電機能

電池温度検出機能により $T_a = 0 \sim 50$  以外での充電禁止機能

自動再充電機能

LED(もしくはロジック)による充電状態もしくはフォルトインジケータ

MAX1925/MAX1926は、1セルリチウムイオンバッテリーを安全かつ急速に充電するシステムを構成することが出来るスイッチモード充電制御ICです。これらのデバイスはバッテリーの状態に応じた充電電流を自動的に制御することができます。ACアダプタの入力検出機能が入力を検知し、ENピンONとサーミスタピンによる電池の有無を検出すると充電を開始します。バッテリー電圧が2V以下のときは、バッテリーパック内の放電禁止制御FETのボディダイオードを介して充電することになりますので、そのFETの破壊を防止するために、またそのような過放電電池を保護するために、設定最大充電電流値にかかわらず4mAでしか充電しません。バッテリー電圧が2V~3Vの間では、設定最大充電電流値の1/10で充電を行います。バッテリー電圧が3V以上になった時に、設定最大充電電流値で充電を行います。自由に設定可能なタイマにより各々の充電ステージの時間管理を行っており、各規定時間内にバッテリー電圧が上昇しない場合はフォルト信号を出力し充電を停止します。また、バッテリーのサーミスタ端子によりバッテリー温度監視を行っており、バッテリー温度が $0 \sim 50$  の範囲を超えた場合は充電を休止し、規定温度内に戻ってきた場合には再開します。定電流充電領域から定電圧充電領域に移行したときには、充電電流の減少を監視して設定最大充電電流値の12%以下になった時に、充電状態表示LEDを消灯しますが、タイマが完了するまで、定電圧充電を行います。充電が完了した後は自己消費電流を $8\mu\text{A}(\text{max})$ 以下に抑え、バッテリーの無効電流を極力少なくすることができます。バッテリー電圧が再び4V以下になると、自動的に再充電することも可能です。

### MAX1925/MAX1926の主なアプリケーション

次世代携帯電話

サブノートブック

ハンディターミナル

PDA

デジタルスチルカメラ

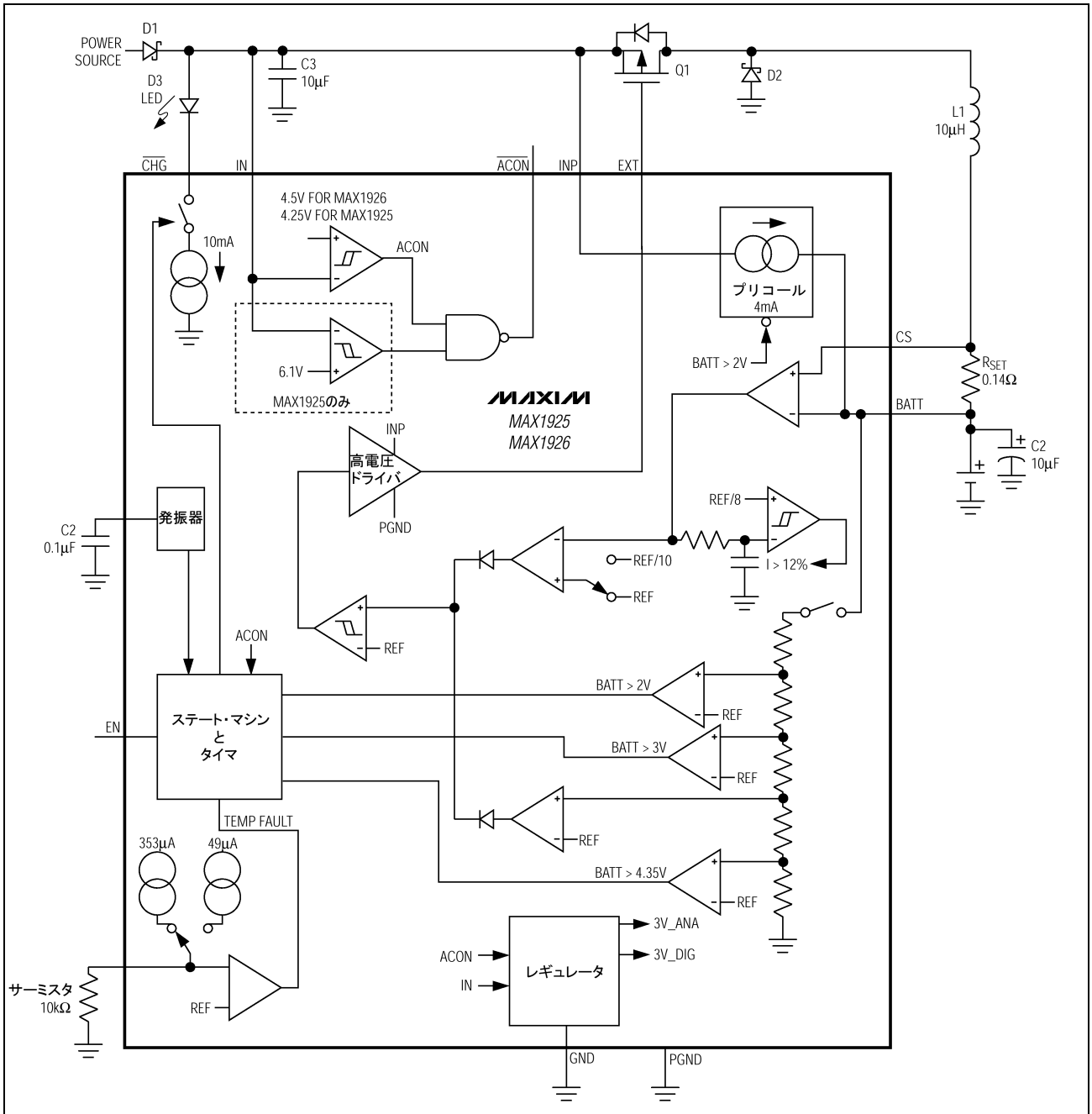


図1. ファンクションダイアグラム

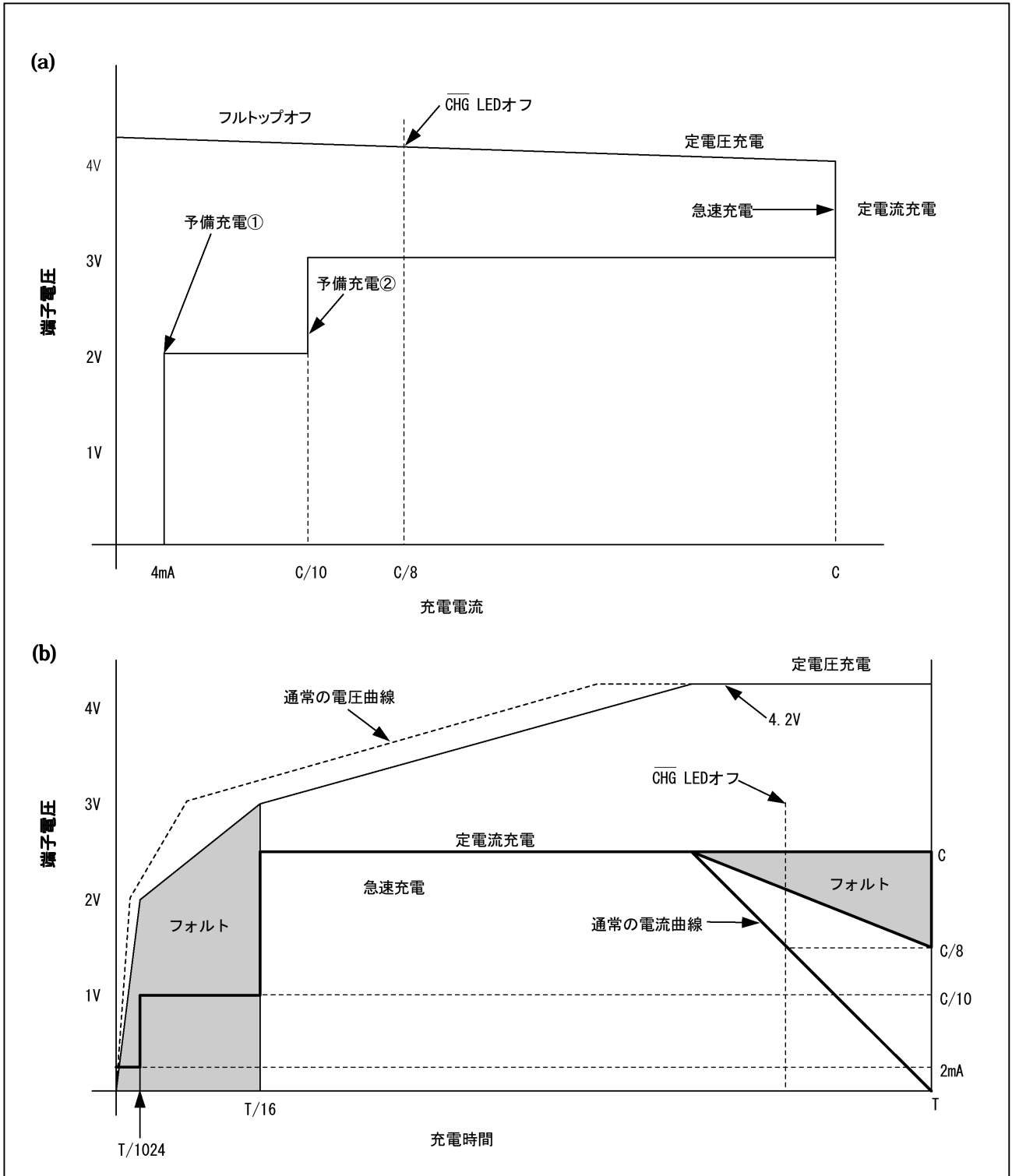


図2 充電電圧と充電電流のタイミングダイアグラム