

## Application Note

**BQ25176 NiMH バッテリ充電プロファイル**

Bill Johns

## 概要

BQ25172 は、従来の充電方式に比べて優位性を持つ新しい NiMH バッテリ充電プロファイルを導入しています。本アプリケーション ノートでは、従来の充電プロファイルと BQ25172 方式とのトレードオフについて解説します。この文書では、バッテリ バックアップのアプリケーションで有用な BQ25172 のいくつかの機能についても説明します。

## 目次

1 はじめに.....	2
2 タイマー ベース充電.....	3
3 過充電の可能性.....	4
4 再充電および間欠充電.....	4
5 IC の温度上昇.....	4
6 代表的なアプリケーション.....	4
7 まとめ.....	5
8 参考資料.....	5

## 商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 1 はじめに

一般的な NiMH バッテリーの充電は急速充電であり、約  $1C$  の電流をバッテリーに印加し、終了条件に達するまで充電を行います。容量が  $1Ah$  ( $C$ ) のセルの場合、充電電流は  $1A$  となります。この場合の充電時間はおおよそ  $1\sim 2$  時間です。

充電の終了は、バッテリー電圧の低下によって示され、 $-V/T$  がセルあたり約  $5\sim 10mV$  となるのが一般的です。また、バッテリー温度の上昇も見られ、 $\Delta T/T$  が毎分約  $1\sim 2^{\circ}C$  となると、充電完了を示します。

図 1-1 を参照してください。

このプロファイルにおける課題は、終了条件を正確に検出することであり、そのためには充電電流を  $1C$  以上に保つ必要があります。充電電流が低下すると、電圧変化および温度変化が小さくなり、検出が困難になります。低電流での充電時には、終了検出の信頼性が低下します。

$1C$  の充電電流が必要となる場合、充電回路には通常のシステム動作電流を上回る大電流を供給できる能力が求められます。バッテリーをバックアップ電源として使用するアプリケーションでは、この追加の電源要件が問題となる場合があります。

NiMH バッテリーは自己放電が発生するため、再充電の仕組みが必要です。この再充電は、電圧ベースでのトップ オフ 充電、または一定間隔でのパルス充電によって実現することができます。

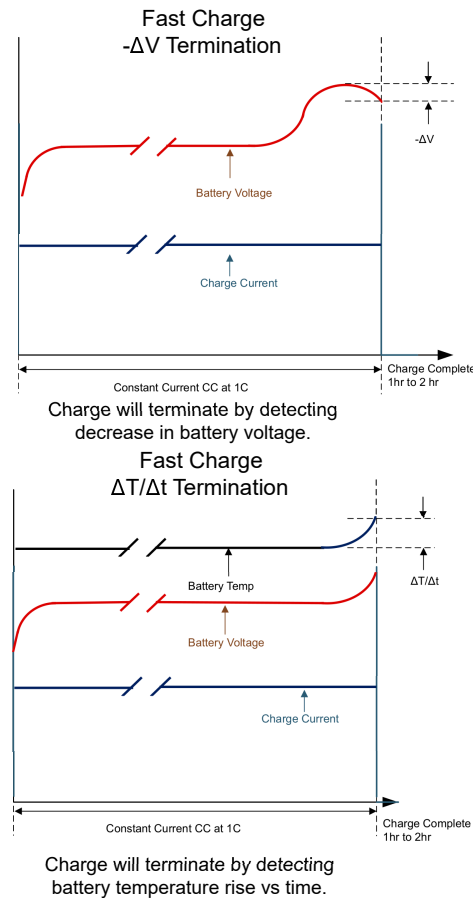


図 1-1. NiMH 急速充電プロファイル

## 2 タイマー ベース充電

タイマー ベース充電の NiMH プロファイルも定電流充電を採用していますが、より低い電流で長時間充電を行います。充電の終了は、設定された時間が経過した時点でタイマによって制御されます。この方式により、1C 未満の低い充電電流を充電器で使用することが可能になります。図 2-1 を参照

BQ25172 はこの充電プロファイルを採用しており、TMR ピンに接続されたプルダウン抵抗によってタイマが設定され、4~22 時間の範囲で調整できます。タイマー時間を長く設定することで、より低い充電電流を使用することが可能になります。これにより、利用可能な電流容量やバッテリーパックのサイズに応じて柔軟に充電器を調整できます。

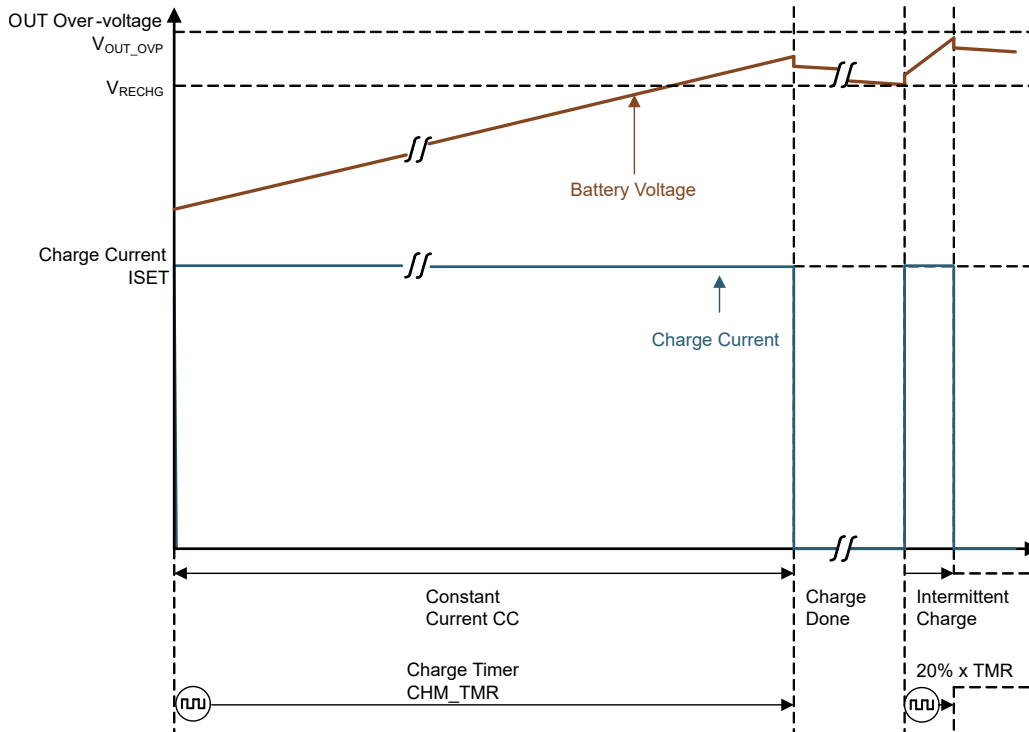


図 2-1. BQ25172 充電プロファイル

### 3 過充電の可能性

BQ25172 には、バッテリーの過充電を防止する機能が備わっています。充電が有効になると、まずバッテリー電圧がチェックされ、セル電圧が 1.33V/セル を超えている場合は、バッテリーが満充電とみなされ、充電は開始されません。バッテリー電圧が低下すると、新たな充電サイクルが開始されます。

### 4 再充電および間欠充電

NiMH バッテリーは自己放電が生じるため、待機状態でも充電を維持するための再充電機構が必要です。BQ25172 には、バッテリーを常に満充電状態に近づけておくためのオプション機能として、間欠充電機能が搭載されています。この機能は、バッテリー電圧がセルあたり 1.33V に低下した際に、短時間の充電サイクルを開始します。

### 5 IC の温度上昇

BQ25172 はリニア レギュレータであり、デバイス両端の電圧降下が大きい場合には、電力損失が高くなります。電圧の低い放電状態のバッテリーを充電する際には、充電器での電力損失が最大となります。電流が大きくなるほど、電力損失も増加します。

BQ25172 は、ダイ温度を監視し、温度を制御するために設定値よりも出力電流を低減する熱レギュレーション機能を用いて、電力損失を管理します。この状態でも充電は継続され、タイマーのクロック速度は半分に低減されます。

温度センサはダイ上に内蔵されており、TS ピンおよび NTC とは独立しています。

### 6 代表的なアプリケーション

BQ25172 は、わずか 2mm × 2mm の小型 8 ピン QFN パッケージを採用しており、構成に必要な外付け部品も少なく済みます。本デバイスは、1～6 セルの NiMH バッテリー直列構成をサポートしています。最大 18V の入力電圧。外付け抵抗によって、セル数、間欠充電、タイマー時間 (4～22 時間)、および充電電流 (10mA～800mA) を設定します。

3 セルの代表的なアプリケーション:

- VSET (18kΩ) – 3 セル + 間欠充電
- TMR (27kΩ) – 充電時間 6 時間
- ISET (3kΩ) – 充電電流 100mA
- TS–10kΩ NTC (103AT-2)

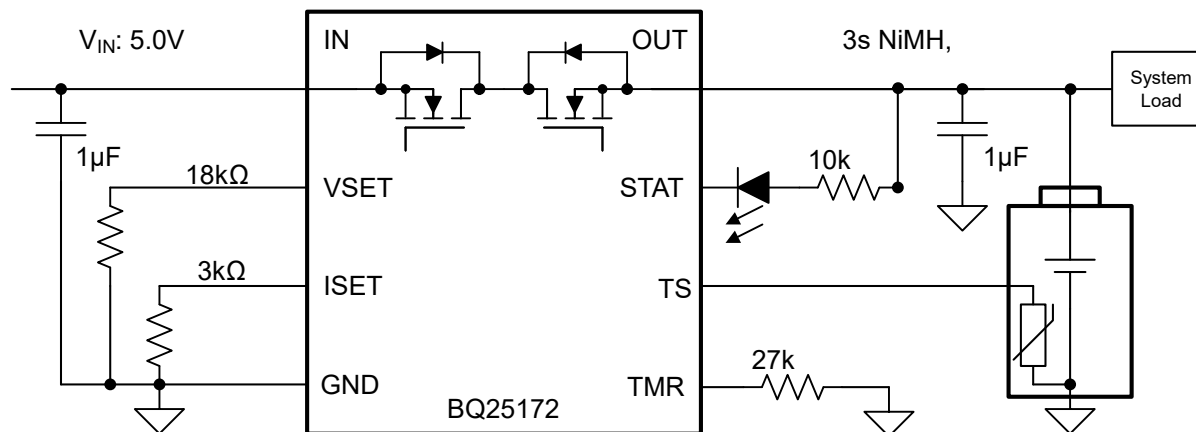


図 6-1. ブロック図

## 7 まとめ

タイマー ベースの充電プロファイルを採用した **BQ25172** は、NiMH バッテリ充電における新たな選択肢を提供します。この方式は、入力電流を抑えたいアプリケーションにおいて非常に有効です。さらに、**BQ25172** は小型で実装が容易な充電設計を実現しており、基板スペースと部品点数の削減に貢献します。

## 8 参考資料

1. テキサス・インスツルメンツ、[「BQ25172:1～6 セル NiMH バッテリ向け 800mA リニア バッテリ チャージャ」](#)、データシート。
2. テキサス・インスツルメンツ、[「NiCd/NiMH 急速充電マネジメント IC」](#)、データシート。

## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月