

Liイオン電池充電用DC/DCコンバータIC MB3878

ACアダプタの電力を一定に保つよう、2次電池の充電電流を動的に制御（動的制御充電）できる、パルス幅変調方式（PWM方式）のDC/DCコンバータICです。出力電圧設定抵抗が外付けのため、出力電圧を1セル～4セルまで任意に設定できます。

概要

当社では、ノートパソコン向けの動的制御充電が可能なLiイオン2次電池充電用として、MB3874/MB3875/MB3876/MB3877の開発を行ってきました。このたび、Liイオン2次電池充電用ICの新製品として、出力電圧を1セル～4セルまで任意に設定できる、パルス幅変調方式（PWM方式）のDC/DCコンバータIC「MB3878」を開発しましたのでご紹介します。

近年、ノートパソコンに使用されるACアダプタは、小型・軽量化へと進んでいます。そこで、小容量ACアダプタを使用しても、ノートパソコンの動作時に急速充電が可能な、充電制御用ICが求められています。

本製品はMB3874/MB3875/MB3876/MB3877と同様に、ACアダプタの電圧垂下を検出し、その電力を一定に保つよう2次電池の充電電流を動的に制御（動的制御充電:Dynamically-controlled charging）できるようにしています。この動作により、ノートパソコン動作時に、ACアダプタに応じて急速充電が可能になります。

また、MB3874/MB3875/MB3876/MB3877は出力電圧設定抵抗が内蔵されているのに対し、本製品は出力電圧設定抵抗が外付けのため、出力電圧を1セル～4セルまで任意に設定できます。

そのほかに保護機能として、電源投入時のチップセット等の破壊や誤動作を防ぐため、ソフトスタート機能を備えています。さらに、幅広い電源電圧範囲、低スタンバイ電流、高効率を実現しており、ノートパソコンなどに内蔵される充電器に最適なICです。

本製品は、Liイオン電池1セル～4セル電池パック1個の充電に最適なICです。

特長

- ACアダプタの電圧垂下を検出し、充電電流を動的に制御可能（動的制御充電）
- 外付け抵抗による出力電圧設定：1セル～4セル

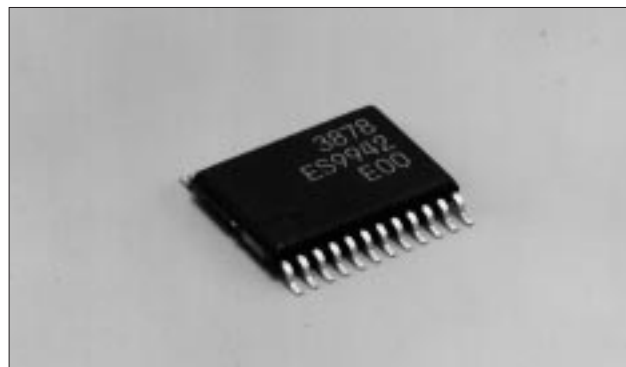


写真1 外観

- 高効率：93%
- 動作電源電圧範囲が広い：7V ~ 25V
- 出力電圧精度：±0.8%
- 周波数設定容量を内蔵し、外付け抵抗のみで周波数設定が可能
- 発振周波数範囲：100kHz ~ 500kHz
- 同相入力電圧範囲の広い電流検知アンプを内蔵：0V ~ V_{CC}
- ICスタンバイ時に出力電圧設定抵抗をオープンにし、無効電流防止が可能
- スタンバイ電流：0μA（標準）
- ソフトスタート回路内蔵
- Pch MOS FET対応トータムポール形式出力段を内蔵
- パッケージ：SSOP-24P

回路構成

図1に端子配列図、図2にブロック図を示します。
本製品は、次の機能ブロックから構成されています。

DC/DCコンバータ機能

● 基準電圧部 (Ref)

基準電圧回路は、V_{CC}端子から供給される電圧により温度補償された基準電圧 (5.0V標準) を発生し、IC内部回路の基準電圧として使用しています。

また基準電圧は、VREF端子から負荷電流を外部に最大1mAまで取り出すことができます。

● 三角波発振器部 (OSC)

周波数設定用コンデンサを内蔵しており、RT端子に周波数設定抵抗を接続することにより三角波発振波形を発生します。三角波は、IC内部のPWMコンパレータに入力されます。

● 誤差増幅器部 (Error Amp.1)

電流検出増幅器 (Current Amp.1) の出力信号を検出し、+INE1端子と比較してPWM制御信号を出力する増幅器で、充電電流の制御を行います。

また、FB1端子から-INE1端子への帰還抵抗とコンデンサの接続により、任意のループゲインが設定できるため、システムに対して安定した位相補償ができます。

● 誤差増幅器部 (Error Amp.2)

誤差増幅器 (Error Amp.2) は、ACアダプタの電圧垂下を検出してPWM制御信号を出力する増幅器です。

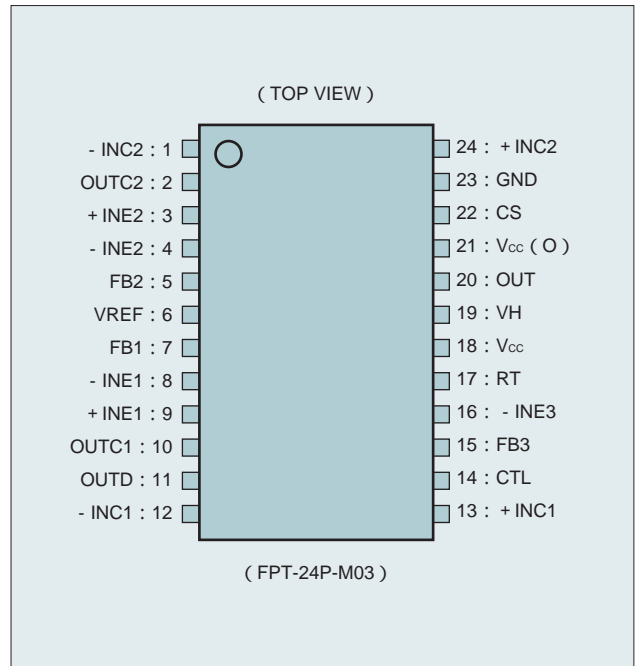
また、FB2端子から-INE2端子への帰還抵抗とコンデンサの接続により、任意のループゲインが設定できるため、システムに対して安定した位相補償ができます。

● 誤差増幅器部 (Error Amp.3)

誤差増幅器は、DC/DCコンバータの出力電圧を検出し、PWM制御信号を出力する増幅器です。誤差増幅器反転入力端子に外付け出力電圧設定抵抗を接続することにより、1セル~4セルまで任意の出力電圧を設定できます。

また、FB3端子から-INE3端子への帰還抵抗とコンデンサの接

図1 端子配列図



続により、任意のループゲインが設定できるため、システムに対して安定した位相補償ができます。

CS端子にソフトスタート用コンデンサを接続することにより、電源起動時の突入電流を防止できます。ソフトスタート検出を誤差増幅器で行うことで、出力負荷に依存しない一定のソフトスタート時間で動作します。

● 電流検出増幅器部 (Current Amp.1)

● 充電電流により、出力センス抵抗 (RS) の両端に発生する電圧降下を+INC1端子と-INC1端子間で検出し、25倍に増幅した信号を次段の誤差増幅器 (Error Amp.1) へ出力します。

● PWM比較器部 (PWM Comp.)

誤差増幅器の出力電圧に応じて出力デューティコントロールする電圧 - パルス幅変換器です。

● 三角波発振器で発生した三角波と誤差増幅器の出力電圧を比較し、三角波が誤差増幅器出力電圧より低い期間には、外付け出力トランジスタをオンさせます。

● 出力部 (OUT)

出力回路はトータムポール形式で構成しており、外付けPch MOS FETを駆動することができます。

出力“L”レベルは、バイアス電圧部で発生した電圧を使用することにより出力振幅を5V (標準) にします。これにより、変換効率のUPと、入力電圧範囲が広くても外付けトランジスタの耐圧を低く抑えることにつながります。

● 電源コントロール回路 (CTL)

CTL端子を“L”レベルにすることによりスタンバイ状態となります (スタンバイ時の電源電流10μA最大)

● バイアス電圧部 (VH)

出力回路の最低電位としてV_{CC}-5V (標準) を出力します。スタンバイ時はV_{CC}と同電位を出力します。

保護回路機能

低Vcc時誤動作防止回路部 (UVLO) を備えています。

電源 (Vcc) 投入時の過渡状態や電源電圧 (Vcc), 内部基準電圧 (VREF) の瞬時低下は, コントロルICの誤動作を誘起し, システムの破壊や劣化を招きます。このような誤動作を防止するために, 低Vcc時誤動作防止回路は電源電圧, あるいは内部基準電圧の電圧低下を検出し, 出力端子OUTを“H”レベルに固

定します。電源電圧あるいは内部基準電圧が, 低Vcc時誤動作防止回路のスレッシュホールド電圧以上になれば復帰します。

ソフトスタート機能

ソフトスタート部 (SOFT) を備えています。CS端子にコンデンサを接続することにより, 電源起動時の突入電流を防止できます。ソフトスタート検出を誤差増幅器で行うことで, DC/DCコンバータの出力負荷に依存しない, 一定のソフトスタート時間で動作します。

図2 ブロック図

