

Liイオン電池充電用DC/DCコンバータIC MB39A113/MB39A114

出力電圧・出力電流を独立して制御できる，パルス幅変調方式（PWM方式）のDC/DCコンバータICです。ACアダプタ検出機能，定電圧制御状態検出機能，過電圧状態検出機能の内蔵により外付け部品が削減でき，ノートパソコンなどの内蔵充電器に最適です。

概 要

当社では，ノートパソコン向け充電用電源ICに注力して多数の品種開発を行っています。そしてこのたび，Liイオン電池充電用ICの新製品として，出力電圧・出力電流を独立して制御することができ，ACアダプタ検出機能，定電圧制御状態検出機能，過電圧状態検出機能を盛り込んだ，パルス幅変調方式（PWM方式）のLiイオン電池充電用DC/DCコンバータIC「MB39A113/MB39A114」を開発しました。

MB39A113は出力電圧設定抵抗が外付けのため，出力電圧は1セル～4セルまで任意に設定できます。MB39A114は出力電圧設定抵抗を内蔵しており，3セルと4セルを切り替えられます。両製品ともにACアダプタ検出機能を内蔵しており，ACアダプタ電圧と出力電圧との差が+0.2V以下になると出力をオフさせます。また，満充電により充電電流が減少したことを誤認識しないために，定電圧制御時にCVM端子へ信号を出力する定電圧制御状態検出機能を内蔵しています。さらに，スイッチングFETの破壊などにより高い電圧がバッテリーに印加されないよう，出力電圧が設定より高くなるとOVP端子に信号を出力する過電圧状態検出機能も内蔵しています。

また本製品は，当社の既存の充電用ICと同様に，動的制御充電（Dynamically-controlled charging）に対応しています。これはACアダプタの電圧垂下を検出し，その電力を一定にするため2次電池の充電電流を動的に制御する機能です。このほかにも保護機能として，電源投入時の突入電流による過大な充電電流の発生を防ぐ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，低スタンバイ電流に加え，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です。

MB39A113はLiイオン電池1セル～4セル・電池パック1個の充電に，MB39A114はLiイオン電池3セル/4セルに最適なICです。



写真1 MB39A113外観

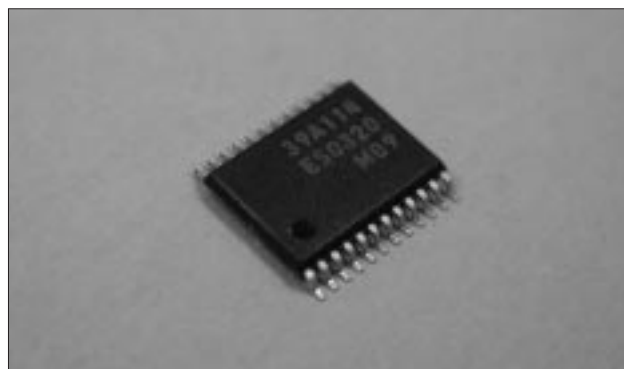


写真2 MB39A114外観

特 長

- 2系統の定電流制御回路内蔵
- 充電電流値のアナログ制御可能(+INE1, 2端子)
- ACアダプタ検出機能内蔵(Vcc電圧が電池電圧 +0.2Vより低いと出力をオフ固定)
- 定電圧制御状態検出機能(CVM端子)により満充電の誤検出防止可能
- 充電電圧の過電圧検出機能(OVP端子)内蔵
- 外付け抵抗による出力電圧設定: 1セル~4セル(MB39A113)
- 出力設定抵抗内蔵(MB39A114)
- 出力設定電圧16.8V/12.6V切替え機能(SEL端子)内蔵(MB39A114)
- 出力電圧設定精度: $\pm 0.74\%$ (Ta = -10 ~ 85)
- 高精度電流検出アンプ内蔵:
 $\pm 5\%$ (入力電圧差100mV時), $\pm 15\%$ (入力電圧差20mV時)
- ICスタンバイ(Icc = 0 μ A)時に出力電圧設定抵抗をオープンにして無効電流防止可能
- 負荷依存のないソフトスタート回路内蔵
- パッケージ: SSOP-24P

回路構成

図1・図2に端子配列図, 図3・図4にブロック図を示します。
 本製品は, 次の機能ブロックで構成されています。

DC/DCコンバータ機能

● 基準電圧部(REF)

基準電圧回路は, VCC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端子から外部に負荷電流を最大1mAまで取り出せます。

● 三角波発振器部(OSC)

三角波発振器部は, 三角波発振周波数設定用容量を内蔵しており, RT端子に三角波発振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 Amp1)

誤差増幅器(Error Amp1)は, ACアダプタの電圧垂下を検出してPWM制御信号を出力します。また, FB12端子から - INE1端子への帰還抵抗と容量の接続により, 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。

CS端子にソフトスタート用容量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。

● 誤差増幅器部(Error Amp2)

誤差増幅器(Error Amp2)は, 電流検出増幅器(Current Amp2)の出力信号を検出し, + INE2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, FB12端子から - INE2端子への帰還抵抗と容量の接続により, 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

図1 端子配列図 (MB39A113)

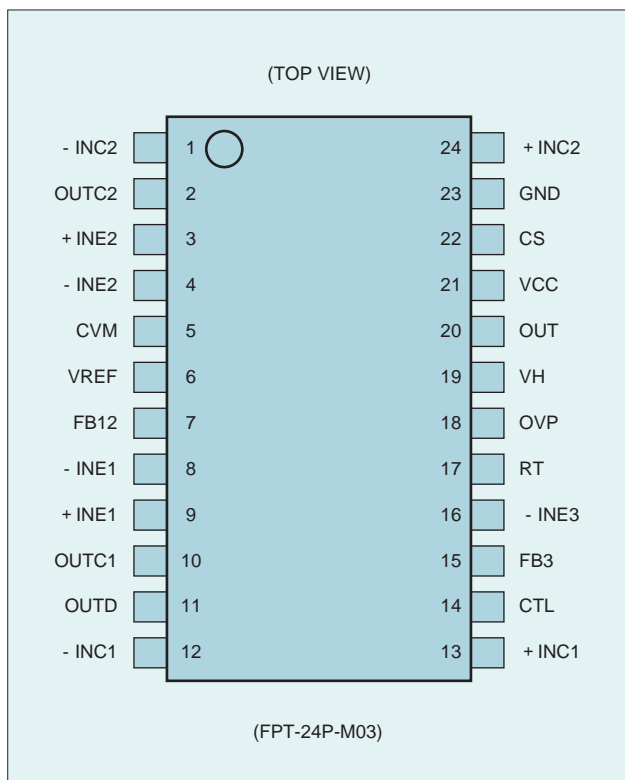
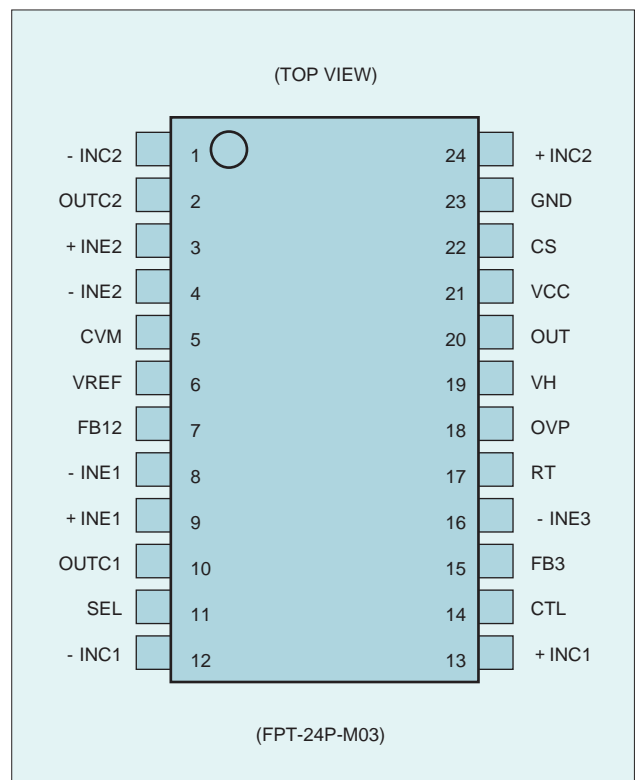


図2 端子配列図 (MB39A114)



定した位相補償ができます。

CS端子にソフトスタート用容量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。

● 誤差増幅器部 (Error Amp3)

誤差増幅器 (Error Amp3) は、DC/DCコンバータの出力電圧を検出してPWM制御信号を出力します。MB39A113は、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セルまでの任意の出力電圧を設定できます。MB39A114は、SEL端子のレベルにより16.8Vまたは12.6Vの出力電圧を設定できます。

また、FB3端子から - INE3端子への帰還抵抗および容量の接続により、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。

CS端子にソフトスタート用容量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。

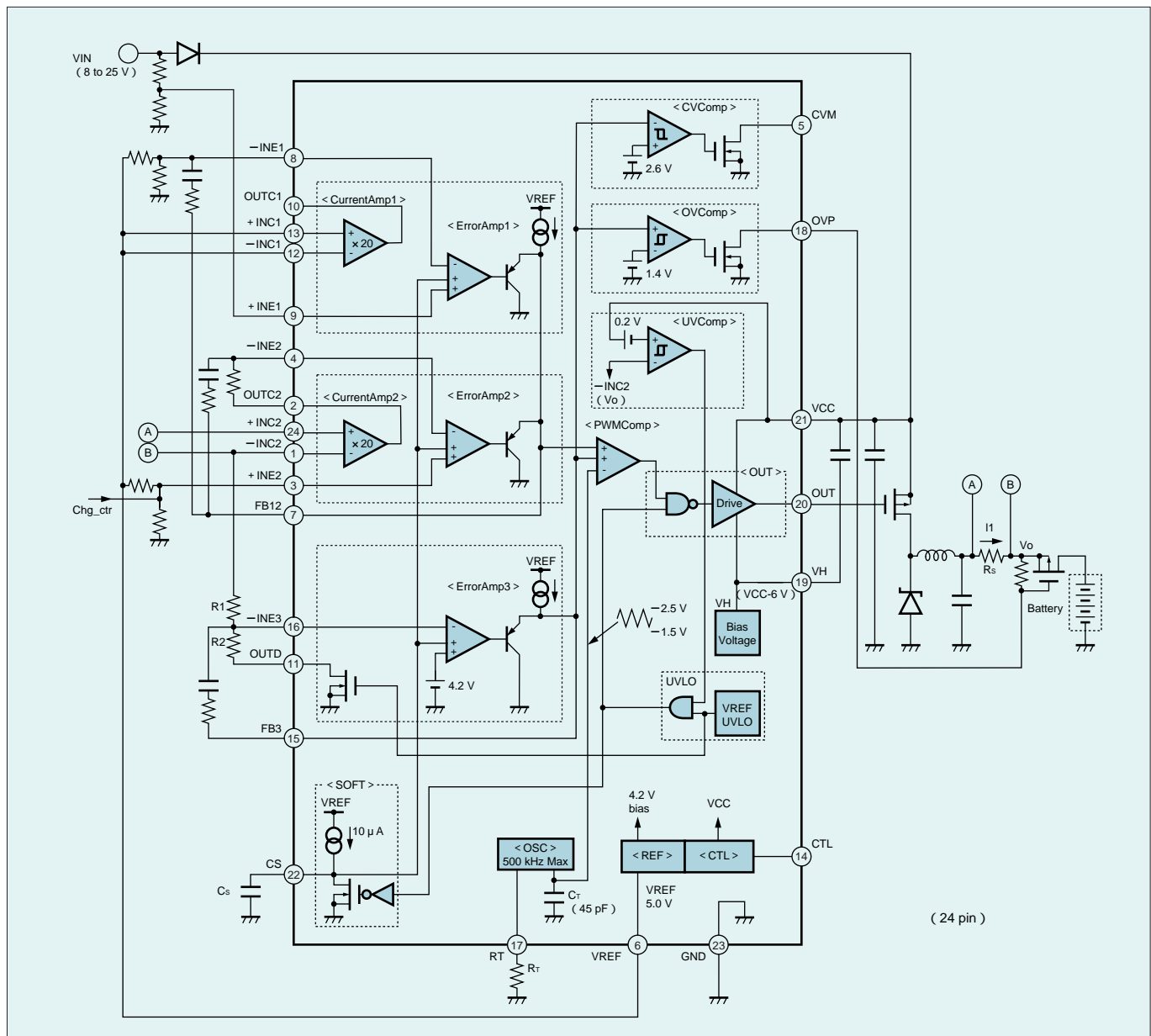
● 電流検出増幅器部 (Current Amp1)

電流検出増幅器 (Current Amp1) は、充電電流により出力センス抵抗 (R_s) の両端に発生する電圧降下を + INC1端子と - INC1端子で検出し、20倍に増幅した信号を次段の誤差増幅器 (Error Amp1) へ出力します。

● 電流検出増幅器部 (Current Amp2)

電流検出増幅器 (Current Amp2) は、充電電流により出力センス抵抗 (R_s) の両端に発生する電圧降下を + INC2端子と - INC2端子で検出し、20倍に増幅した信号を次段の誤差増幅器

図3 ブロック図 (MB39A113)



(Error Amp2)へ出力します。

●PWM比較器部(PWM Comp.)

誤差増幅器(Error Amp1, Error Amp2, Error Amp3)の出力電圧に応じて出力デューティを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電圧を誤差増幅器出力電圧のうち低い電圧と比較して、三角波電圧のほうが低い期間に出力FET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(VH)で発生した電圧を使用することで出力振幅を6V(標準)にします。これにより、変換効率のアップと、入力電圧範囲が広くても使用する外付けFETの耐圧を低く抑えることができます。

●電源コントロール部(CTL)

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

表1にCTL機能表を示します。

●バイアス電圧部(VH)

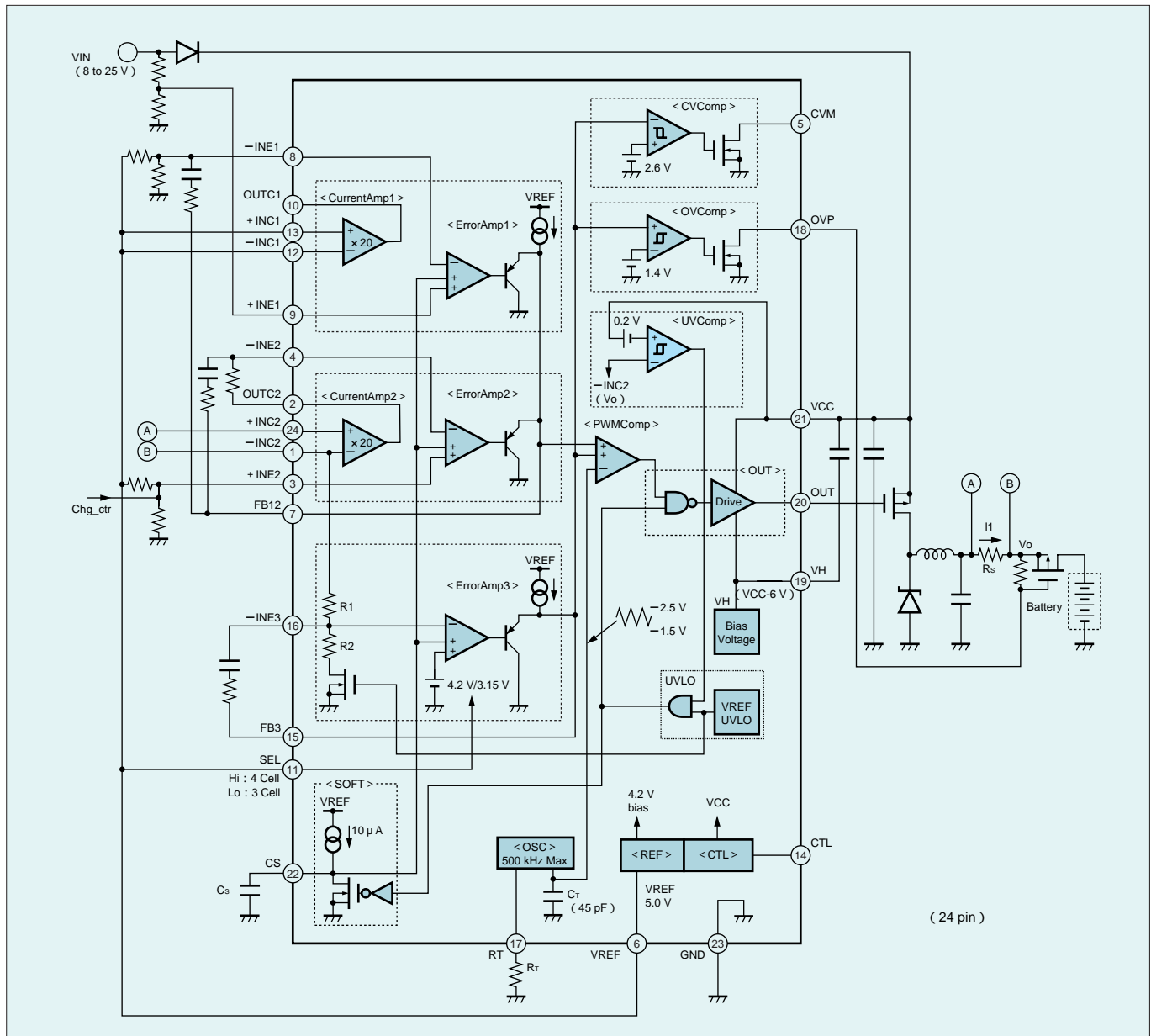
出力回路の最低電位としてVcc - 6V(標準)を出力します。スタンバイ時はVccと同電位を出力します。

保護回路機能

●低電圧時誤動作防止回路部(UVLO)

電源(VCC)投入時の過渡状態や、電源電圧、内部基準電圧(VREF)の瞬時低下は、コントロールICの誤動作を誘起して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、

図4 ブロック図(MB39A114)



低電圧時誤動作防止回路は内部基準電圧の電圧低下を検出し、OUT端子を“H”レベルに固定します。内部基準電圧が低電圧時誤動作防止回路のスレッシュOLD電圧以上になれば、システムは復帰します。

表2に保護回路(UVLO)動作時の機能表を示します。

●ACアダプタ検出部(UVComp)

電源電圧(VCC)が電池電圧+0.2V(標準)より低いことを検出して、OUT端子を“H”レベルに固定します。電源電圧がACアダプタ検出部のスレッシュOLD電圧以上になれば、システムは復帰します。

表3に保護回路(UVComp)動作時の機能表を示します。

ソフトスタート機能

●ソフトスタート部(SOFT)

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。

検出機能

●定電圧制御状態検出部(CV Comp.)

誤差増幅器(Error Amp3)FB3端子電圧が2.6V(標準)以下になったことを検出して、定電圧制御状態検出部出力端子であるCVM端子に“L”レベルを出力します。

●過電圧状態検出部(OV Comp.)

誤差増幅器(Error Amp3)FB3端子電圧が1.3V(標準)以下になったことを検出して、過電圧検出部出力端子であるOVP端子に“H”レベルを出力します。

切替え機能(MB39A114)

●出力電圧切替え機能部(SEL)

SEL端子により、充電電圧を16.8V/12.6Vに対応させることができます。

表4にSEL機能表を示します。

表1 CTL機能表

CTL	Power
L	OFF(スタンバイ)
H	ON(動作状態)

表2 保護回路(UVLO)動作時機能表

UVLO動作時(VRFE電圧がUVLOスレッシュOLD電圧以下)
MB39A113

OUTD	OUT	CS	CVM	OVP
Hi-Z	H	L	H	H

MB39A114

OUT	CS	CVM	OVP
H	L	H	H

表3 保護回路(UVComp)動作時機能表

UVComp動作時(VCC電圧がUVCompスレッシュOLD電圧以下)
MB39A113

OUTD	OUT	CS
L	H	L

MB39A114

OUT	CS
H	L

表4 SEL機能表

SEL	DC/DC出力設定電圧
H	16.8V
L	12.6V