

Liイオン電池充電用DC/DCコンバータIC MB39A125/MB39A126

出力電圧・出力電流を独立して制御できる、パルス幅変調方式の充電用DC/DCコンバータICです。ACアダプタ電圧検出用のコンパレータを内蔵し、電源をACアダプタか電池に自動的に切り替えられます。幅広い電源電圧範囲、低スタンバイ電流、高効率を実現しました。

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、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でき、ACアダプタ検出機能を盛り込んだパルス幅変調方式(PWM方式)の充電用DC/DCコンバータIC「MB39A125/MB39A126」を開発しました。

MB39A125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。MB39A126は出力電圧設定抵抗を内蔵しており、3または4セルに対応します。また本製品は、ACアダプタ電圧が設定電圧以下の場合にACOK端子をHi-Zにし、XACOK端子に“L”信号を出力するACアダプタ検出機能を内蔵しています。当社の既存の充電用ICと同様に、ACアダプタの電圧低下を検出し、その電圧低下が一定になるよう2次電池の充電電流を動的に制御(動的制御充電: Dynamically-controlled charging)することもできます。このほかにも、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。

特長

- 高変換効率: 97%(最大)
- 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が可能(+INE1, 2端子)
- ACアダプタ電圧検出機能(ACOK, XACOK端子)内蔵
- 出力電圧設定抵抗外付け(1～4セルに対応: MB39A125)
- 出力電圧設定抵抗内蔵(3, 4セルに対応: MB39A126)
- 低入力時充電停止機能内蔵
- 出力電圧設定精度

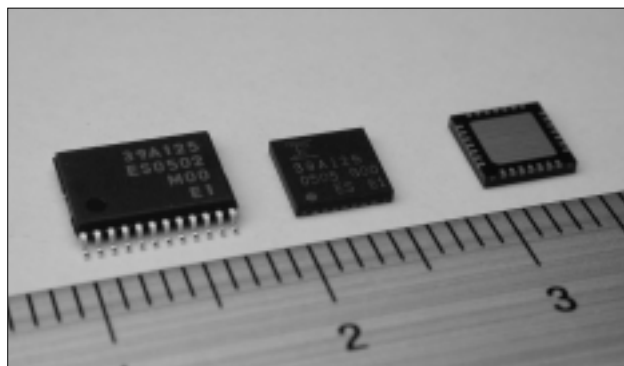


写真1 MB39A125外観

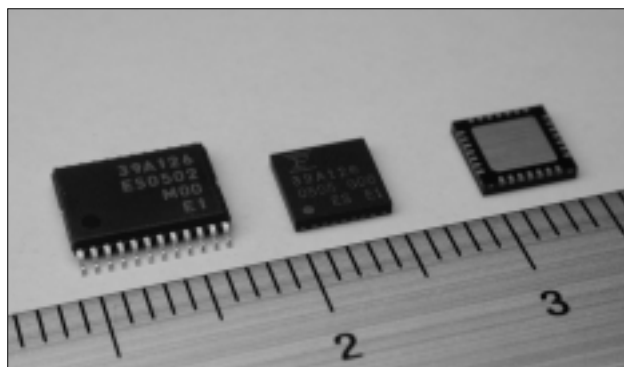


写真2 MB39A126外観

- MB39A125 : 4.2V ± 0.74% (Ta = -10 ~ 85)
- MB39A126 : 12.6V/16.8V ± 0.8% (Ta = -10 ~ 85)
- 高精度電流検出アンプ内蔵 : ± 5% (入力電圧差100mV時)
± 15% (入力電圧差20mV時)
- ICスタンバイ (Icc = 0 μA) 時に出力電圧設定抵抗をオープンにして無効電流を防止可能
- ソフトスタート機能内蔵
- Pch MOS FET対応トータムボール形式出力段内蔵
- パッケージ : SSOP24, QFN28

回路構成

図1～図4に端子配列図, 図5・図6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しています。

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端子から負荷電

図1 端子配列図SSOP24 (MB39A125)

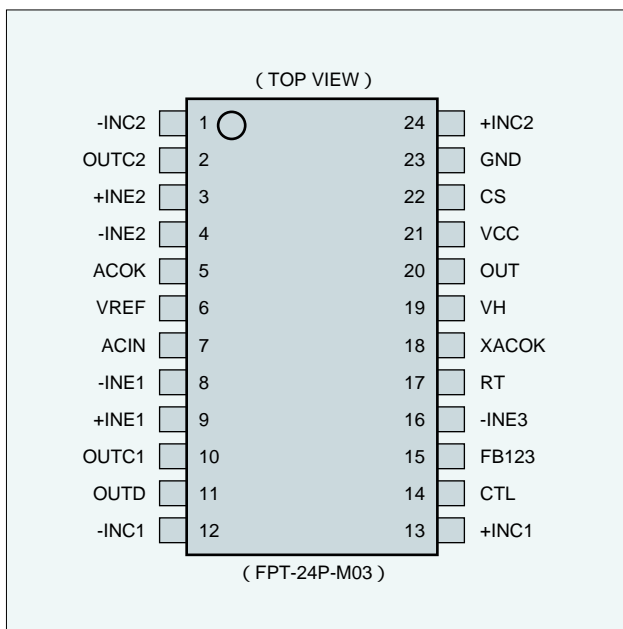


図3 端子配列図SSOP24 (MB39A126)

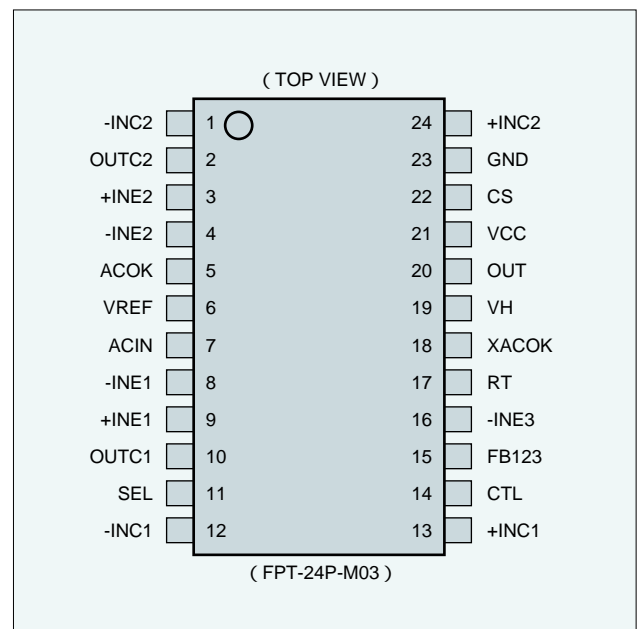


図2 端子配列図QFN28 (MB39A125)

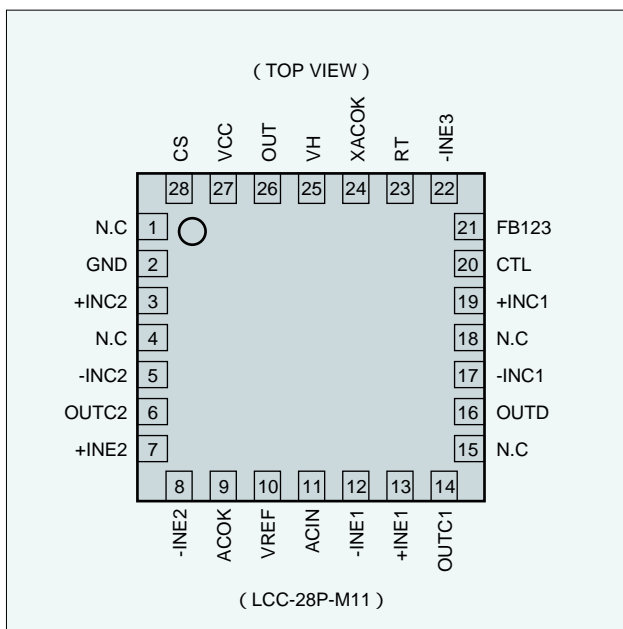
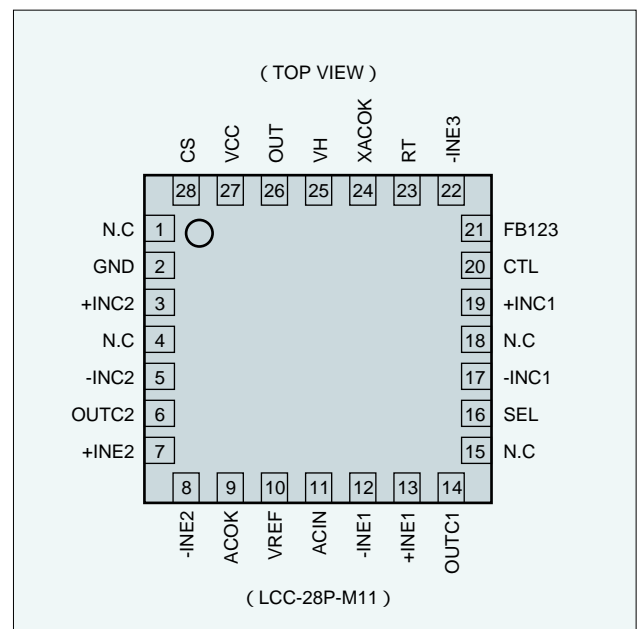


図4 端子配列図QFN28 (MB39A126)



流を最大1mAまで外部に取り出せます。

●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コンデンサを内蔵しており、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、電流検出増幅器(Current Amp1)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、FB123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。

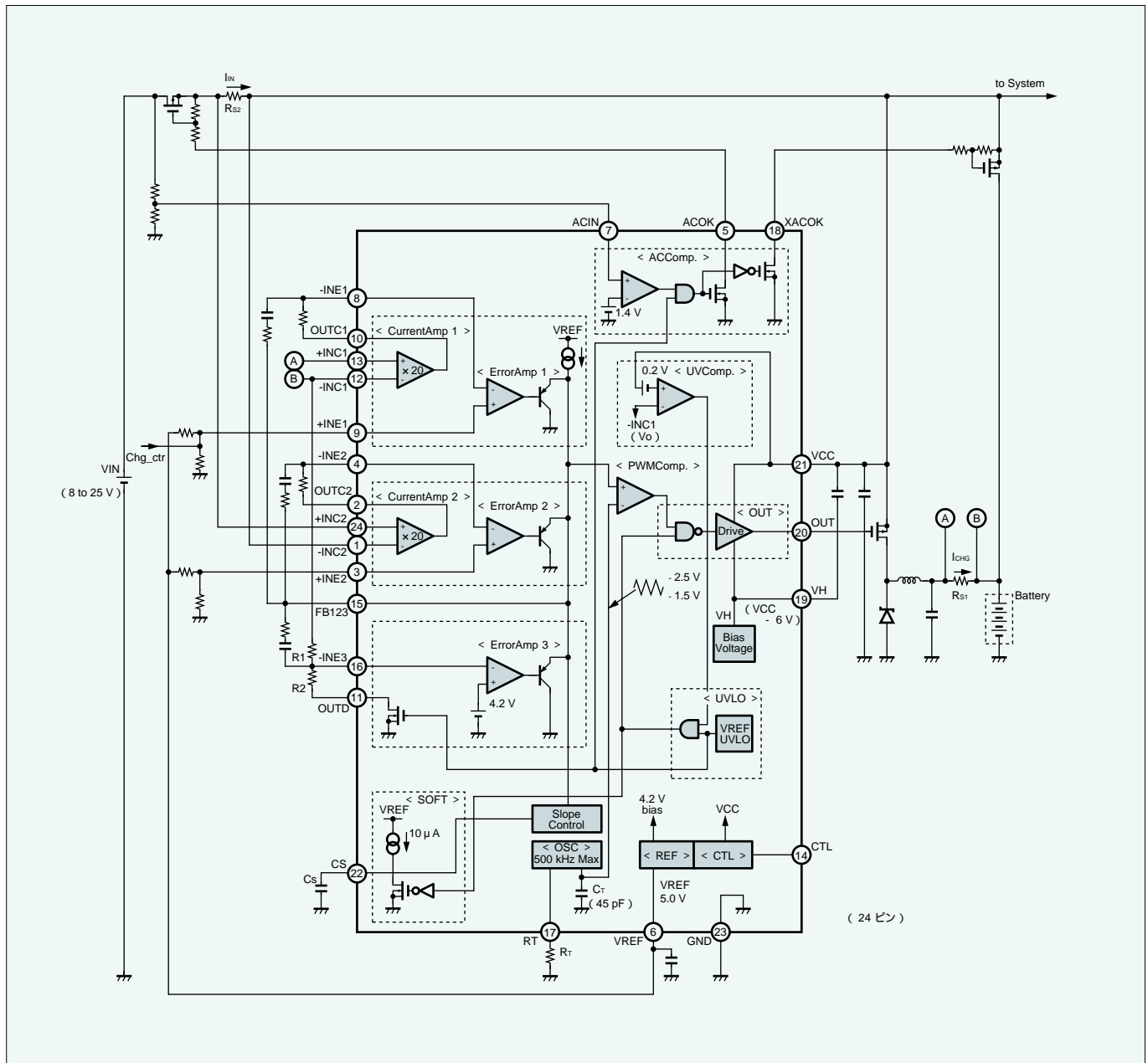
●誤差増幅器部(Error Amp2)

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、FB123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 Amp3): MB39A125

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。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。また、FB123端子から-INE3端子への帰還抵抗とコンデンサの接続により、任意の

図5 ブロック図(MB39A125)



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 Amp3): MB39A126

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。SEL端子により、3セルまたは4セルの出力電圧を設定できます。また、FB123端子から -INE3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

● 電流検出増幅器部 (Current Amp1)

電流検出増幅器 (Current Amp1) は、ACアダプタの電流によりセンサ抵抗 (R_{S1}) の両端に発生する電圧降下を +INC1端子、-INC1端子で検出し、20倍に増幅した信号をOUTC1端子

に出力します。

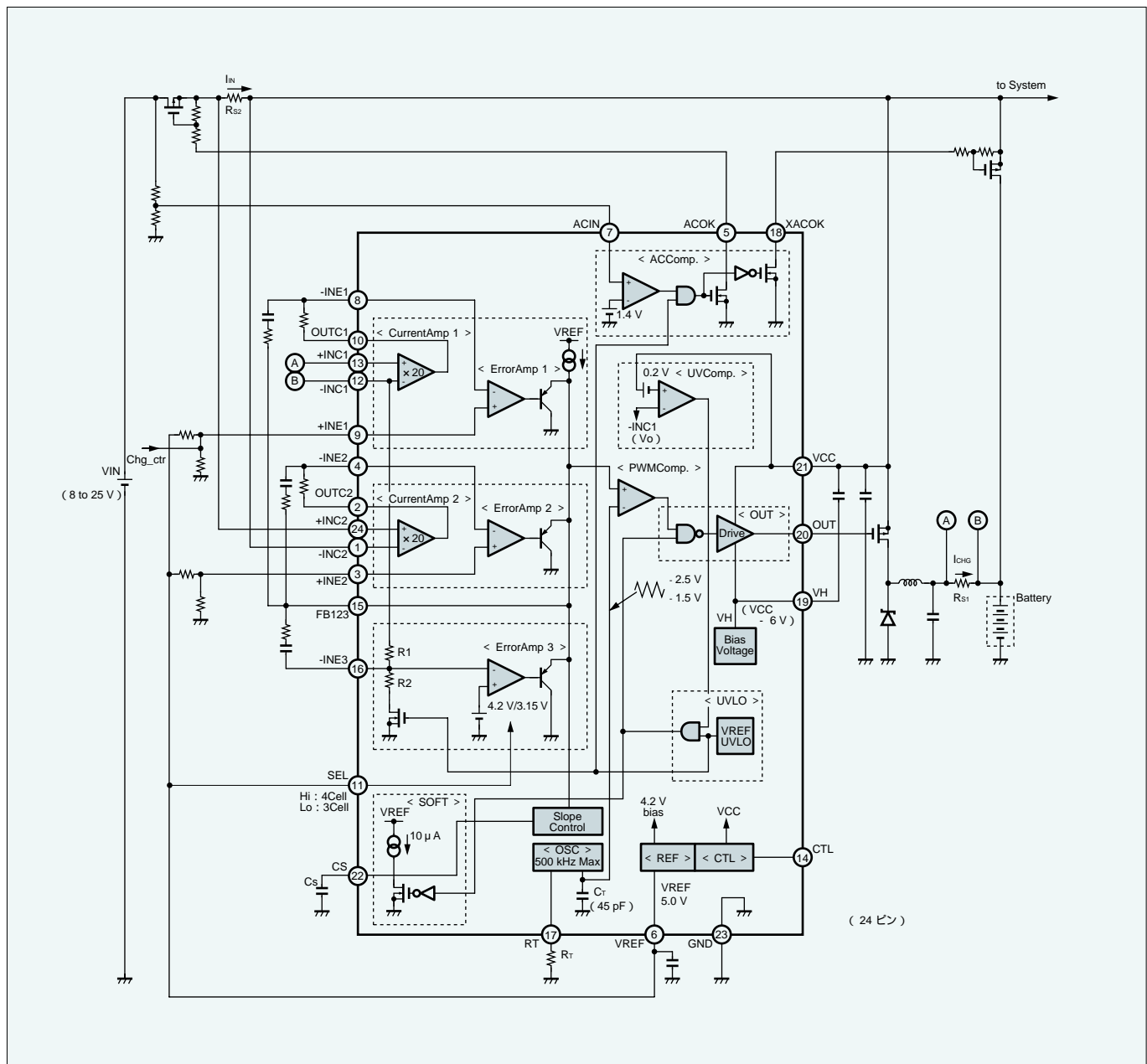
● 電流検出増幅器部 (Current Amp2)

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_{S2}) の両端に発生する電圧降下を +INC2端子、-INC2端子で検出し、20倍に増幅した信号をOUTC2端子に出力します。

● 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と誤差増幅器出力電圧を比較して、三角波電圧のほうが低い期間に外付け出力トランジスタをオンします。

図6 ブロック図 (MB39A126)



●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はアップし、また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・表2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に、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ホールド電圧以上になればシステムは復帰します。

表3・表4に保護回路(UVLO)動作時機能表を示します。

●低入力電圧検出部(UV Comp.)

電源電圧(VCC)が電池電圧+0.2V(標準)より低いことを検出し、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ホールド電圧以上になればシステムは復帰します。

表5・表6に保護回路(UV Comp.)動作時機能表を示します。

検出機能

●ACアダプタ電圧検出部(AC Comp.)

ACアダプタ電圧検出部(AC Comp.)はACIN端子電圧が1.3V(標準)以下になったことを検出して、ACアダプタ電圧検出部のACOK端子をHi-Zとし、XACOK端子に“L”レベルを出力します。CTL端子を“L”レベルにすると、ACOK端子とXACOK端子はともにHi-Zに固定します。

表7に検出回路(AC Comp.)動作時機能表を示します。

切替え機能：MB39A126

SEL端子により、充電電圧を16.8V/12.6Vに設定できます。

表8にSEL機能表を示します。

表1 CTL機能表(MB39A125)

CTL	Power	OUTD
L	OFF(スタンバイ)	Hi-Z
H	ON(動作状態)	L

表2 CTL機能表(MB39A126)

CTL	Power
L	OFF(スタンバイ)
H	ON(動作状態)

表3 保護回路(UVLO)動作時機能表(MB39A125)

UVLO動作時(VREF電圧がUVLOスレッシュホールド電圧以下)は、下記端子の論理を固定します。

OUTD	OUT	CS	ACOK	XACOK
Hi-Z	H	L	Hi-Z	L

表4 保護回路(UVLO)動作時機能表(MB39A126)

UVLO動作時(VREF電圧がUVLOスレッシュホールド電圧以下)は、下記端子の論理を固定します。

OUT	CS	ACOK	XACOK
H	L	Hi-Z	L

表5 保護回路(UV Comp.)動作時機能表(MB39A125)

UV Comp.動作時(VCC電圧がUV Comp.スレッシュホールド電圧以下)は、下記端子の論理を固定します。

OUTD	OUT	CS
L	H	L

表6 保護回路(UV Comp.)動作時機能表(MB39A126)

UV Comp.動作時(VCC電圧がUV Comp.スレッシュホールド電圧以下)は、下記端子の論理を固定します。

OUT	CS
H	L

表7 検出回路(AC Comp.)動作時機能表

ACIN	ACOK	XACOK
H	L	Hi-Z
L	Hi-Z	L

表8 SEL機能表

SEL	DC/DC出力設定電圧
H	16.8V
L	12.6V