

# 過電流保護機能付 Symmetrical-Phase方式 2チャンネルDC/DCコンバータIC MB3889

タイマラッチ式の過電流保護回路と過電圧保護回路を内蔵した、パルス幅変調方式(PWM方式)の同期整流入り2チャンネルDC/DCコンバータICです。家庭用TVゲーム機、ノートPCなど、高速CPUをドライブする電源やLCDモニタの電源などに最適です。

## 概要

当社では、家庭用TVゲーム機やノートPCなど、大電流を必要とする高速CPU向けの電源ICの製品開発に力を注いでおり、MB3821/MB3882/MB3886の開発を行ってきました。そして今回、そのような高速CPU向けの電源ICとして、タイマラッチ式過電流保護回路(電流センス抵抗不要)とタイマラッチ式過電圧保護回路を内蔵した、パルス幅変調方式(PWM方式)の同期整流入り2チャンネルDC/DCコンバータIC「MB3889」を開発しました。

家庭用TVゲーム機市場は、2003年には約4,500万台に上ると見込まれています。使用されるCPUの高速化が飛躍的に進んで電流が増加するに伴い、ドライブ能力が高く、高効率で外付け部品の少ない、各種保護機能を備えた電源の要求が高まっています。

本製品は、パルス幅変調方式(PWM方式)の同期整流入り2チャンネルDC/DCコンバータICで、出力ドライブ能力の高い電源です。同期整流方式を採用しているため、高効率を実現します。

Symmetrical-Phase(逆位相の2つの三角波を使用)方式により入力コンデンサを小さくできます。また、5Vレギュレータの内蔵による部品点数の削減と、各種保護機能による外付け保護用素子の削減が可能のほか、過電圧または過電流の検出時に保護状態を出力します。さらに、電源投入時や出力短絡時の誤動作を防止するため、ソフトスタート回路、CS端子の電荷を抜くディスチャージ回路、タイマラッチ式ショート検知回路を内蔵しています。本製品は、家庭用TVゲーム機やノートPCなど、大電流を必要とする高速CPUをドライブする電源、LCDモニタなどの電源にも最適です。

## 特長

- タイマラッチ式過電流保護回路(電流センス抵抗不要)内蔵
- タイマラッチ式過電圧保護回路内蔵
- 同期整流方式を採用し高効率
- 電源電圧範囲：5.5V～18V

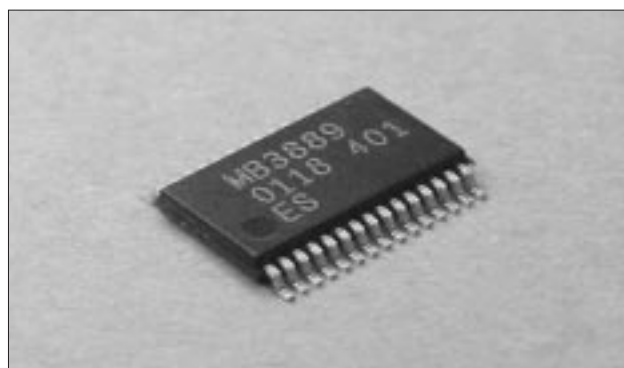


写真1 外観

- PWRGOOD端子(オーブドレイン)により保護状態を出力
- Symmetrical-Phase方式を採用し、入力コンデンサの損失を低減
- チャネルコントロール機能内蔵
- 基準電圧精度：3.5V ± 1%
- 誤差増幅器スレッシュホールド電圧：1.25V ± 1% (0 ~ 85 )
- 発振周波数範囲：100kHz ~ 500kHz
- 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
- 負荷依存のないソフトスタート/ディスチャージ回路内蔵
- Nch MOS FET対応トータムポール形式出力段内蔵
- パッケージ：SSOP-30P

## 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、次項より解説する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、電源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(3.5V標準)を発生し、IC内部回路の基準電圧として使用します。

また基準電圧(3.5V標準)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、CT1(振幅1.8V ~ 3.0V)、CT2(振幅1.8V ~ 3.0V : CT1と逆位相)の三角波発振波形を発生させます。このSymmetrical-Phase方式によりリップル電流を低減できるため、入力コンデンサを小さくできます。

三角波発振波形は、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, Error Amp2)

誤差増幅器は、DC/DCコンバータの出力電圧を検出してPWM制御信号を出力するアンプです。誤差増幅器の出力端子から反転入力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。

また、誤差増幅器の非反転入力端子であるCS1端子とCS2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。ソフトスタート時間は、DC/DCコンバータの出力負荷に依存しない一定の時間で動作します。

### ● PWMコンパレータ(PWM Comp.)

入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。

- ・メイン側：誤差増幅器出力電圧が三角波電圧より高い期間に出力FETをオンさせます。
- ・同期整流側：誤差増幅器出力電圧が三角波電圧より低い期間に出力FETをオンさせます。

### ● 出力部(Drive)

出力回路は、メイン側と同期整流側ともにトータムポール形式で構成しており、外付けNch MOS FETをドライブすることができます。また、出力ドライブ能力(700mA最大 : Duty 5%)が高いため、ゲート - ソース間容量が大きく低オン抵抗のFETを使用できます。

## コントロール機能

コントロール部では、CTL端子、CTL1端子、CTL2端子の設定条件によりメイン、各チャネル、VB、PWRGOODのオン/オフを設定します。

表1にオン/オフの設定条件を示します。

## 保護回路機能

### ● タイマラッチ式短絡保護回路(SCP)

ショート検知コンパレータが出力電圧レベルを検知し、いずれかのチャネルの出力電圧がショート検出電圧以下の場合にはタイマ回路が動作して、CSCP端子に外付けされたコンデンサCSCPに充電を始めます。コンデンサの電圧が約0.70Vになると出力FETをオフし、休止期間を100%に設定します。保護回路が動作したときは、電源の再投入、またはCTL端子を“L”レベルにして、VRFE端子電圧が1.7V(最小)以下になればリセットできます。また、CTL1端子とCTL2端子ともに“L”レベルにすることでリセットできます。

### ● 低VCC時誤動作防止回路(UVLO)

通常電源投入時の過渡状態や電源電圧の瞬時低下は、コントロール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に従って内部基準電圧レベルを検出し、メイン側と同期整

図1 端子配列図

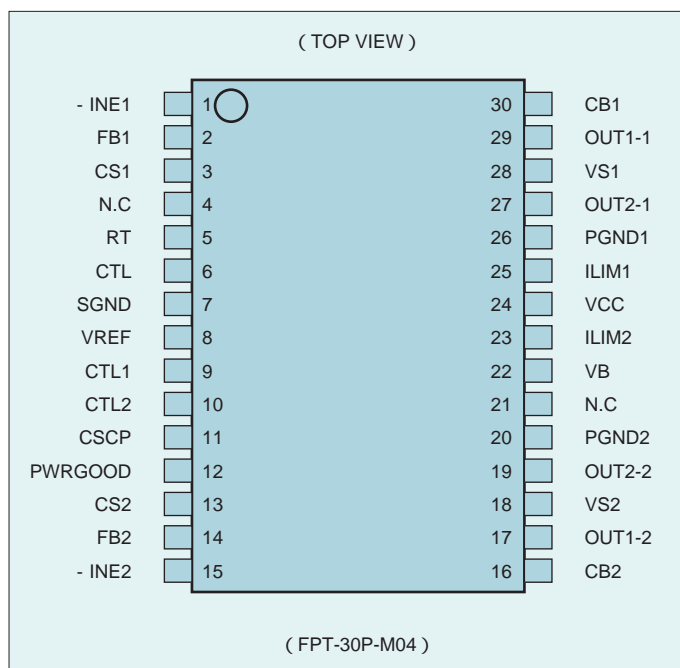
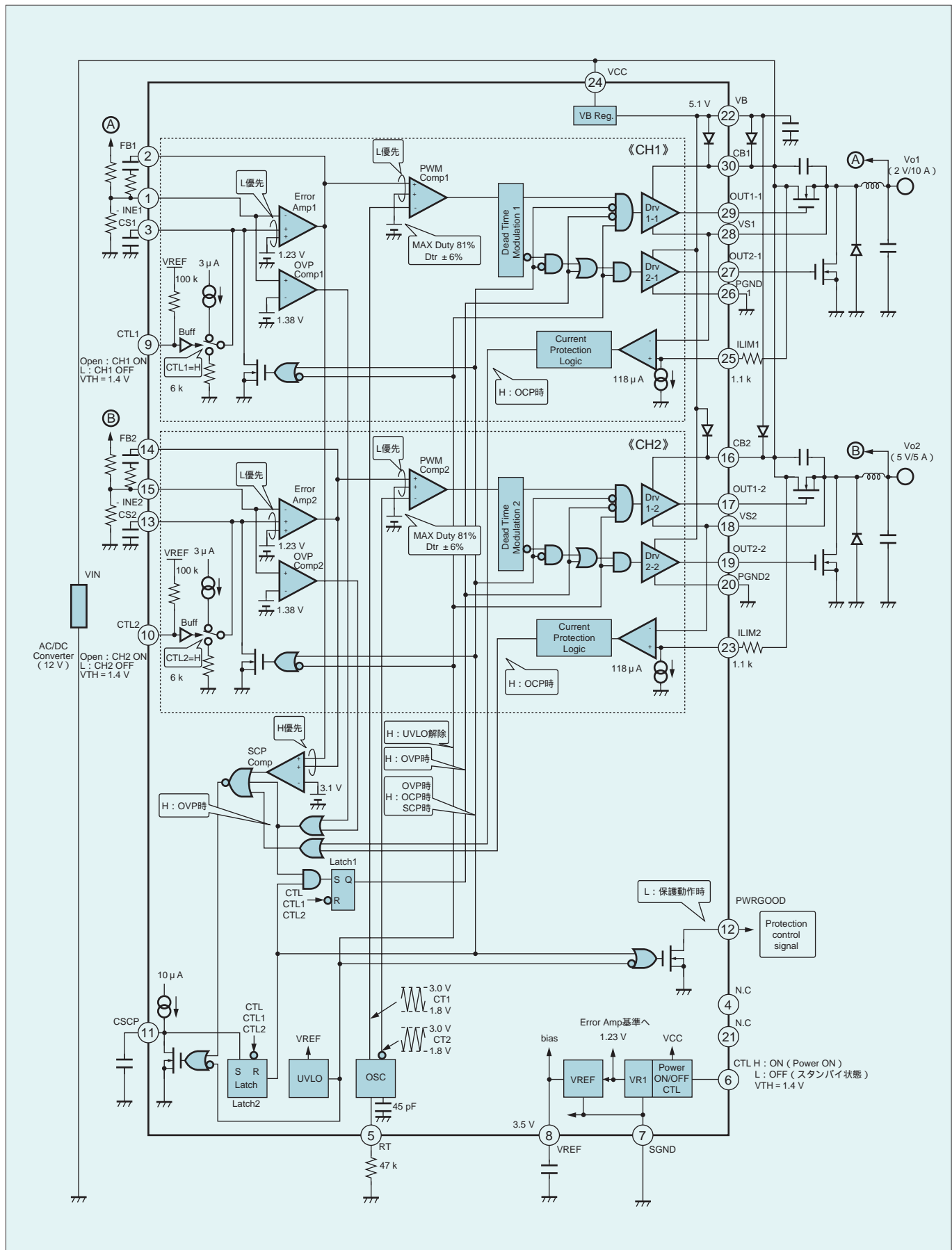


図2 ブロック図



流側のFETをオフして休止期間を100%にするとともに、CSCP端子を“L”レベルに保ち、PWRGOOD端子を“L”レベルにします。電源電圧が低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システムは復帰します。

●**タイマラッチ式過電流保護回路部(OCP)**

タイマラッチ式過電流保護回路は、ソフトスタート期間終了後に動作します。過電流が流れた時、メイン側FETのオン抵抗によりメイン側FETのドレイン - ソース間電圧が増加することを検出するとタイマ回路が動作し、CSCP端子に外付けされたコンデンサC<sub>SCP</sub>に充電を始めます。設定時間以上過電流状態が続くとラッチをセットし、各チャンネルのメイン側と同期整流側のFETをオフさせるとともにPWRGOOD端子を“L”レベルにします。

●**タイマラッチ式過電圧保護回路部(OVP)**

タイマラッチ式過電圧保護回路は、各チャンネルに設けられた過電圧検知コンパレータ(OVP Comp.)がDC/DCコンバータの出力電圧レベルを検知し、過電圧検知コンパレータのスレッシュホールド電圧以上になるとタイマ回路が動作して、CSCP端子に外付けされたコンデンサC<sub>SCP</sub>に充電を始めます。設定時間以上過電圧状態が続くとラッチをセットし、各チャンネルのメイン側FETをオフさせるとともに

PWRGOOD端子を“L”レベルにします。

●**保護状態出力回路部(PWRGOOD)**

各保護回路が動作すると、PWRGOOD端子に“L”レベルを出力します。

## ソフトスタート/ディスチャージ保護回路機能

●**ソフトスタート回路部(CS)**

CS1端子とCS2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ソフトスタート動作します。

●**ディスチャージ回路部**

CTL1端子とCTL2端子を“L”レベルにすることで、CS1端子とCS2端子が“L”レベルになり出力をオフさせます。同様に、各保護回路動作時もCS1端子とCS2端子は“L”レベルになります。

またソフトスタート動作と同様に、誤差増幅器でDC/DCコンバータ出力電圧を制御するため、出力負荷に依存しない立下り制御ができます。

表1 オン/オフ設定条件

CTL	CTL1	CTL2	Power	CH1	CH2	VB	PWRGOOD
L	- *	- *	OFF	停止	停止	停止	停止
H	L	L	ON	停止	停止	動作	動作
H	H	L	ON	動作	停止	動作	動作
H	L	H	ON	停止	動作	動作	動作
H	H	H	ON	動作	動作	動作	動作

\* : 未定義