

AC/DC Drivers

PWM Control type DC/DC converter IC

BM1P061FJ / BM1P062FJ / BM1P101FJ / BM1P102FJ

●概要

AC/DC用PWMコントローラタイプDC/DCコンバータ BM1Pxxx は、コンセントが存在する製品すべてに最適なシステムを供給します。

650V 耐圧起動回路内蔵により、低消費電力に貢献します。

絶縁、非絶縁の両者に対応しており、さまざまな形式の低消費電力コンバータを容易に設計することが可能です。スイッチング用 MOSFET 及び電流検出抵抗を外付けにすることで、自由度の高い電源設計を実現します。スイッチング周波数は固定方式です。電流モード制御を用いているため、サイクルごとに電流制限をかけることができ、帯域幅と過度応答にすぐれた性能を発揮します。軽負荷時には、周波数低減を行い、高効率を実現します。周波数ホッピング機能を内蔵しており、低 EMI に貢献します。

ソフトスタート機能やバースト機能、サイクルごとの過電流リミッタ、VCC 過電圧保護、過負荷保護など、種々の保護機能を内蔵しています。

●重要特性

- 動作電源電圧範囲: VCC : 8.9V to 26.0V
VH : to 600V
- 動作電流: 通常時 : 0.60mA (Typ)
バースト時 : 0.35mA (Typ)
- 発振周波数: BM1P06xFJ : 65kHz (Typ)
BM1P10xFJ : 100kHz (Typ)
- 動作温度範囲: -40°C to +105°C

●アプリケーション回路

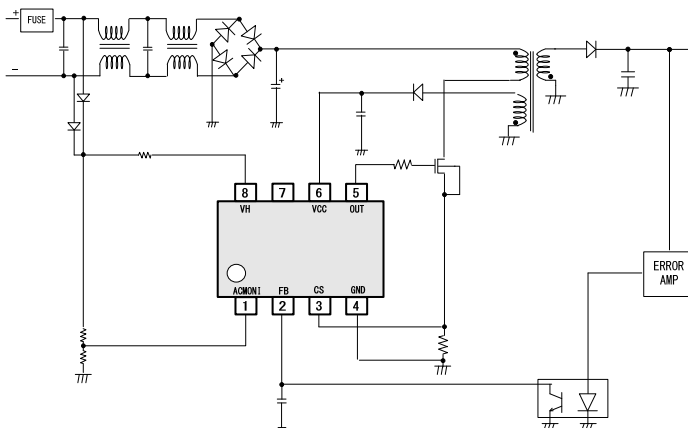


Figure 1. アプリケーション回路

●特長

- PWM 周波数=65kHz, 100kHz
- PWM カレントモード方式
- 周波数ホッピング機能
- 軽負荷時バースト動作 / 周波数低減機能
- 650V 起動回路
- VCC 端子 低電圧保護
- VCC 端子 過電圧保護
- CS 端子 オープン保護
- CS 端子 Leading-Edge-Blanking 機能
- サイクルごとの過電流リミッタ機能
- 過電流リミッタ AC 補正機能
- ソフトスタート機能
- 2 次側 過電流保護回路

●パッケージ

SOP-J8 4.90mm×6.00mm×1.65mm ピッチ 1.27mm
(Typ) (Typ) (Typ) (Typ)



●用途

AC アダプタ、TV、各種家電（掃除機、加湿器、空気清浄機、エアコン、冷蔵庫、IH クッキングヒーター、炊飯器等）

●ラインアップ

	発振周波数	VCCOVP
BM1P101FJ	100kHz	自動復帰
BM1P102FJ	100kHz	ラッチ
BM1P061FJ	65kHz	自動復帰
BM1P062FJ	65kHz	ラッチ

●絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位	条件
最大電圧 1	Vmax1	-0.3~30.0	V	VCC
最大電圧 2	Vmax2	-0.3~6.5	V	CS, FB, ACMONI
最大電圧 3	Vmax3	-0.3~15.0	V	OUT
最大電圧 4	Vmax4	-0.3~650	V	VH
OUT 端子出力ピーク電流	I _{OUT}	±1.0	A	
許容損失	P _d	0.67(Note1)	W	実装時
動作温度範囲	T _{opr}	-40 ~ +105	°C	
最大ジャンクション温度	T _{jmax}	150	°C	
保存温度範囲	T _{str}	-55 ~ +150	°C	

(Note1) SOP-J8 : 70×70×1.6mm (ガラスエポキシ 1 層基板) に実装時。Ta=25°C以上で使用する時は 5.40mW/°C で減じる。

注意：印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。

また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。

絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂けるようご検討ください。

●推奨動作条件 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位	条件
電源電圧範囲 1	VCC	8.9~26.0	V	VCC 端子電圧
電源電圧範囲 2	VH	80 ~ 600	V	VH 端子電圧

●電気的特性 (特に指定のない限り Ta=25°C、VCC=15V)

項目	記号	仕様			単位	条件
		最小	標準	最大		
[回路電流]						
回路電流(STBY)	I _{STBY}	-	12	20	μA	VCC=12.5V (VCCUVLO 検出時)
回路電流(ON)1	I _{ON1}	-	600	1000	μA	FB=2.0V (PULSE 動作時)
回路電流(ON)2	I _{ON2}	-	350	450	μA	FB=0.0V (バースト動作時)
[VCC 端子(5pin) 保護機能]						
VCC UVLO 電圧 1	V _{UVLO1}	12.50	13.50	14.50	V	VCC 上昇時
VCC UVLO 電圧 2	V _{UVLO2}	7.50	8.20	8.90	V	VCC 下降時
VCC UVLO ヒステリシス	V _{UVLO3}	-	5.30	-	V	V _{UVLO3} = V _{UVLO1} - V _{UVLO2}
VCC 低下時充電開始電圧	V _{CHG1}	7.70	8.70	9.70	V	起動回路動作電圧
VCC 充電終了電圧	V _{CHG2}	12.00	13.00	14.00	V	V _{CHG1} からの停止電圧
VCC OVP 電圧 1	V _{OVP1}	26.00	27.50	29.00	V	VCC 上昇時
VCC OVP 電圧 2	V _{OVP2}	-	23.50	-	V	VCC 下降時
VCC OVP ヒステリシス	V _{OVP3}	-	4.00	-	V	BM1P061FJ/BM1P101FJ BM1P061FJ/BM1P101FJ
[出力ドライバー部]						
OUT 端子 H 電圧	V _{OUTH}	10.5	12.5	14.5	V	IO=-20mA
OUT 端子 L 電圧	V _{OUTL}	-	-	1.00	V	IO=+20mA
OUT 端子 プルダウン抵抗	R _{PDOUT}	75	100	125	kΩ	
[ACMONI 検出回路]						
ACMONI 検出電圧 1	V _{ACMONI1}	0.92	1.00	1.08	V	ACMONI 上昇時
ACMONI 検出電圧 2	V _{ACMONI2}	0.63	0.70	0.77	V	ACMONI 下降時
ACMONI ヒステリシス	V _{ACMONI3}	0.20	0.30	0.40	V	
ACMONI タイマー	T _{ACMONI1}	180	256	330	mS	
[起動回路部]						
起動電流 1	I _{START1}	0.400	0.700	1.000	mA	VCC=0V
起動電流 2	I _{START2}	1.000	3.000	5.000	mA	VCC=10V
OFF 電流	I _{START3}	-	10	20	uA	UVLO 解除後の VH 端子からの流入電流
起動電流切り替え電圧	V _{SC}	0.400	0.800	1.400	V	

●制御 IC 部 電気的特性 (特に指定のない限り Ta=25°C、VCC=15V)

項目	記号	仕様			単位	条件
		最小	標準	最大		
[PWM 方式 DC/DC ドライバー部]						
発振周波数 1a	F_{SW1a}	60	65	70	kHz	FB=2.00V 平均周波数 BM1P061FJ/BM1P062FJ
発振周波数 1b	F_{SW1b}	90	100	110	kHz	FB=2.00V 平均周波数 BM1P101FJ/BM1P102FJ
発振周波数 2	F_{SW2}	-	25	-	kHz	FB=0.40V 平均周波数
周波数ホッピング幅 1	F_{DEL1}	-	4.0	-	kHz	FB=2.00V 平均周波数 BM1P061FJ/BM1P062FJ
周波数ホッピング幅 2	F_{DEL2}	-	6.0	-	kHz	FB=2.00V 平均周波数 BM1P101FJ/BM1P102FJ
ホッピング変動周波数	F_{CH}	75	125	175	Hz	
最小 Pulse 幅	T_{min}	-	400	-	ns	
ソフトスタート時間 1	T_{SS1}	0.30	0.50	0.70	ms	
ソフトスタート時間 2	T_{SS2}	0.60	1.00	1.40	ms	
ソフトスタート時間 3	T_{SS3}	1.20	2.00	2.80	ms	
ソフトスタート時間 4	T_{SS4}	2.40	4.00	5.60	ms	
最大 DUTY	D_{max}	68.0	75.0	82.0	%	
FB 端子プルアップ抵抗	R_{FB}	22	30	38	k Ω	
FB / CS ゲイン	Gain	-	4.00	-	V/V	
FB バースト電圧 1	V_{BST1}	0.300	0.400	0.500	V	FB 下降時
FB バースト電圧 2	V_{BST2}	0.350	0.450	0.550	V	FB 上昇時
FBOLP 電圧 1a	V_{FOLP1A}	2.60	2.80	3.00	V	過負荷検出 (FB 上昇時)
FBOLP 電圧 1b	V_{FOLP1B}	-	$V_{FOLP2A}-0.2$	-	V	過負荷検出 (FB 下降時)
FBOLP 検出タイマー	T_{FOLP}	44	64	84	ms	
FBOLP 起動タイマー	T_{FOLP2}	26	32	38	ms	
FBOLP 停止タイマー	T_{OLPST}	358	512	666	ms	
ラッチ解除電圧	V_{LATCH}	-	$V_{UVLO2}-0.5$	-	V	VCC 端子電圧 BM1P062FJ/BM1P102FJ
ラッチマスク時間	T_{LATCH}	50	100	200	us	VCCOVP BM1P062FJ/BM1P102FJ
[過電流検出部]						
過電流検出電圧	V_{CS}	0.380	0.400	0.420	V	Ton=0us
過電流検出電圧 SS1	V_{CS_SS1}	-	0.100	-	V	0 [ms] ~ TSS1 [ms]
過電流検出電圧 SS2	V_{CS_SS2}	-	0.150	-	V	TSS1 [ms] ~ TSS2 [ms]
過電流検出電圧 SS3	V_{CS_SS3}	-	0.200	-	V	TSS2 [ms] ~ TSS3 [ms]
過電流検出電圧 SS4	V_{CS_SS4}	-	0.300	-	V	TSS3 [ms] ~ TSS4 [ms]
Leading Edge Blanking 時間	T_{LEB}	-	250	-	ns	
過電流検出 AC 補正係数	K_{CS}	12	20	28	mV/us	

●ピン配置

Table1. 入出力 PIN 機能

NO.	Pin Name	I/O	Function	ESD Diode	
				VCC	GND
1	ACMONI	I	コンパレータ入力端子	○	○
2	FB	I	フィードバック信号入力端子	○	○
3	CS	I	一次側電流センス端子	○	○
4	GND	I/O	GND 端子	○	-
5	OUT	O	外付け MOS ドライブ端子	○	○
6	VCC	I/O	電源入力端子	-	○
7	N.C.	-	Non Connection	-	-
8	VH	I	起動回路端子	-	○

●入出力等価回路図

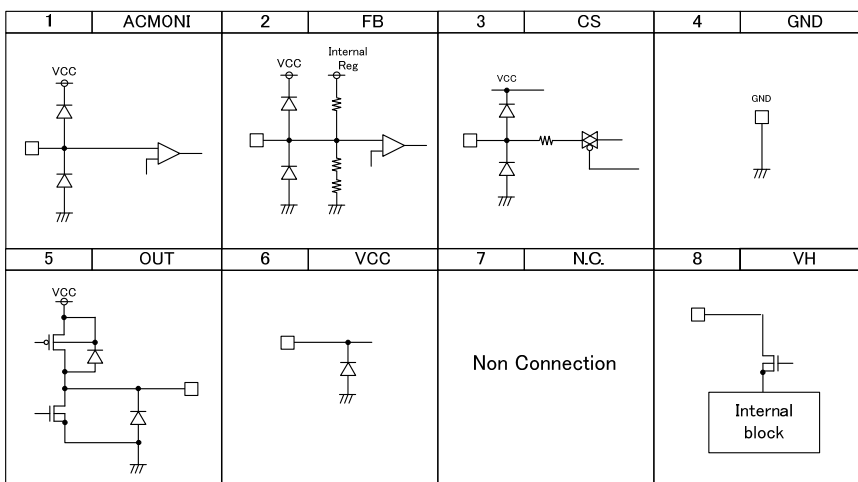


Figure 2. 入出力等価回路

●各ブロックの説明

(1) 起動回路 (VH 端子 : 8pin)

本 IC は、起動回路 (650V 耐圧) を内蔵しています。そのため、低待機電力かつ高速起動が可能です。起動後の消費電力は、アイドリング電流 I_{START3} (Typ=10uA) のみです。起動時間の参考値を Figure6 に示します。Cvcc=10uF 時は、0.1sec 以下での起動が可能です。

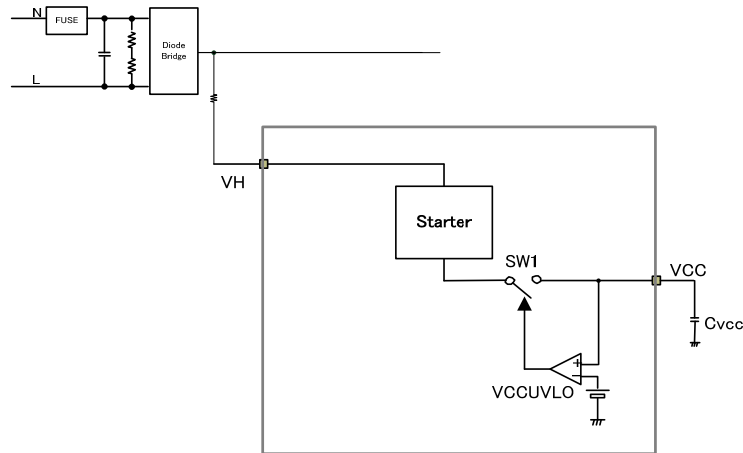


Figure 4. 起動回路ブロック図

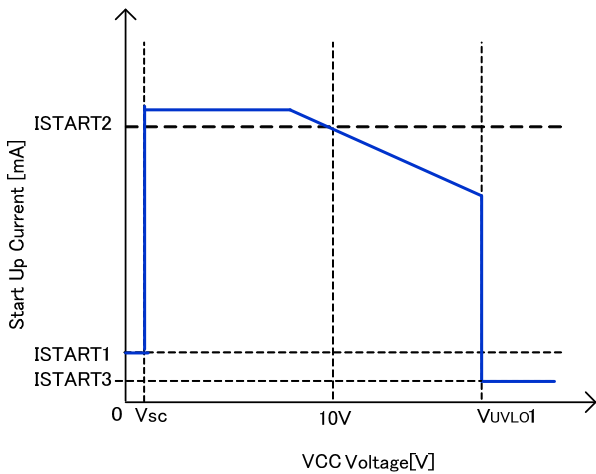


Figure 5. 起動電流 vs VCC 電圧

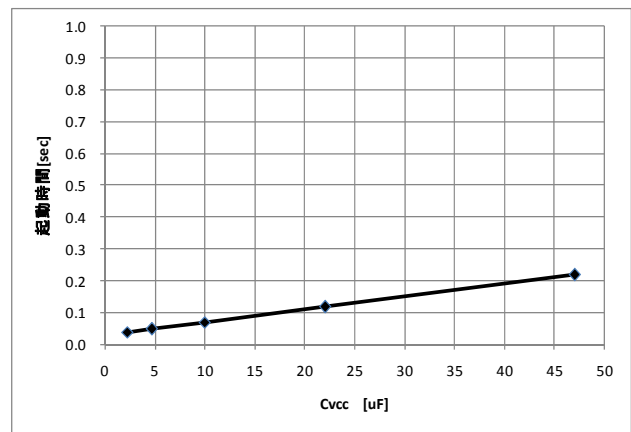


Figure 6. 起動時間 (参考値)

*起動電流は、VH 端子からの電流です。

ex) Vac=100V 時、起動回路単体の消費電力
 $P_{VH} = 100V \cdot \sqrt{2} \cdot 10\mu A = 1.41mW$

ex) Vac=240V 時、起動回路単体の消費電力
 $P_{VH} = 240V \cdot \sqrt{2} \cdot 10\mu A = 3.38mW$

(2) 起動シーケンス (起動ソフトスタート動作、軽負荷動作、過負荷保護による自己復帰動作)

起動シーケンスを Figure7 に示します。

各々の詳細な説明は、各章で説明します。

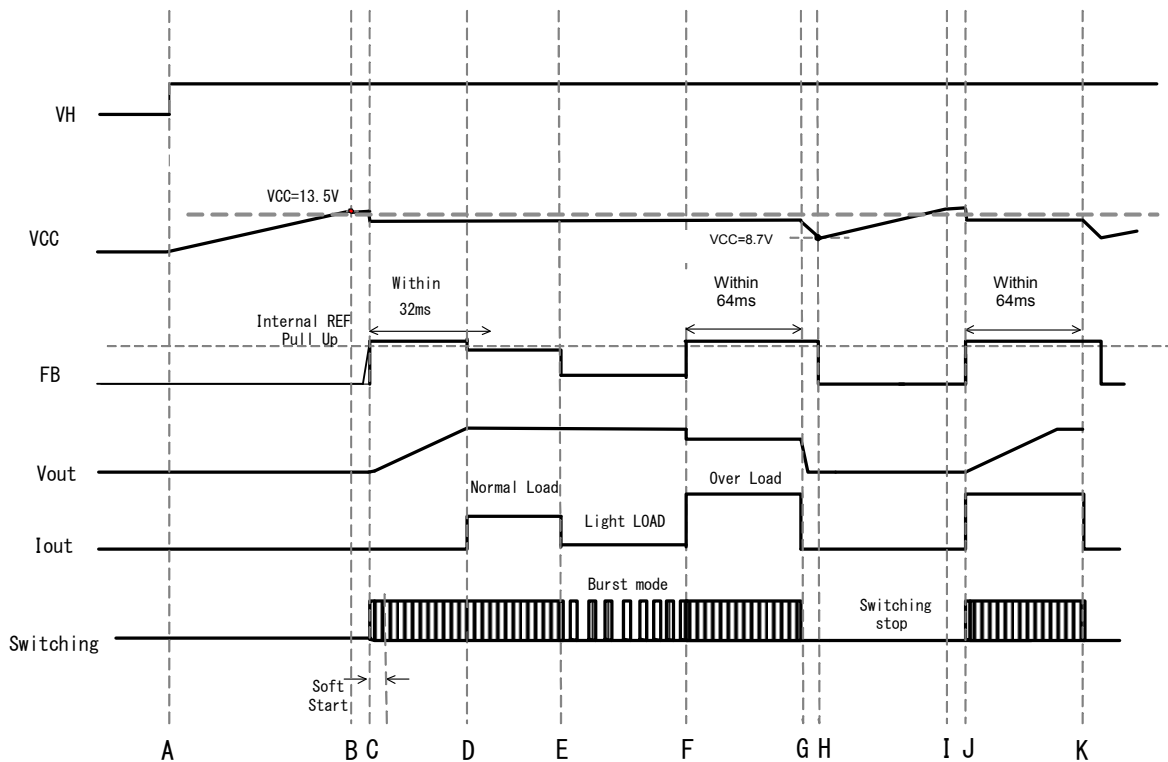


Figure 7. 起動シーケンス タイムチャート

- A: 入力電圧 VH 端子 (8pin) に電圧印加
- B: VCC 端子 (6pin) 電圧が上昇し、 $V_{CC} > V_{UVLO1}$ (Typ=13.5V) を超えると本 IC が動作開始します。
保護機能=正常と判断した場合、スイッチング動作を開始します。そのとき VCC 端子 (6pin) の消費電流により、必ず VCC 端子電圧が低下します。 $V_{CC} < V_{CHG1}$ (Typ=8.7V) となった場合は起動回路が動作し、VCC を充電します。充電開始後は $V_{CC} > V_{CHG2}$ (Typ=13.0V) となるまで充電を続けます。
- C: ソフトスタート機能を有しており、過度な電圧上昇や電流上昇が起こらないよう、CS 端子 (3pin) の電圧レベルを調整します。
- D: スwitching動作が開始すると、2次側出力電圧 VOUT が上昇します。
スイッチング開始後 T_{FOLP2} (Typ=32ms) 以内に、出力電圧が規定の電圧になるように設定してください。
- E: 軽負荷時には電力を抑えるため、バースト動作となります。
- F: 過負荷動作時には出力電圧が低下するため、FB 端子 (2pin) 電圧 $> V_{FOLP1A}$ となります。
- G: FB 端子 (2pin) 電圧 $> V_{FOLP1A}$ の状態が T_{FOLP} (Typ=64ms) 以上続いた場合、過負荷保護回路により T_{OLPST} (Typ=512ms)の間、スイッチング動作を停止します。
FB 端子 (2pin) 電圧 $< V_{FOLP1B}$ の状態になると、IC 内部タイマー T_{FOLP2} (Typ=64ms) はリセットされます。
- H: VCC 電圧が $V_{CC} < V_{CHG1}$ (Typ=8.7V) 以下になると、起動回路が動作し、VCC を充電開始します。
- I: VCC 電圧が $V_{CC} > V_{CHG2}$ (Typ=13.0V) 以上になると、起動回路による VCC への充電が停止します。
- J: F と同じ
- K: G と同じ

(3) VCC 端子保護機能

本 IC には VCC 端子の低電圧保護機能 VCC UVLO (Under Voltage Protection) と過電圧保護機能 VCC OVP (Over Voltage Protection)、および VCC 電圧が低下した場合に動作する VCC 充電機能が内蔵されています。

VCC UVLO 機能、VCC OVP 機能は VCC 電圧が低下時や過大時にスイッチング用 MOSFET の破壊を防止するための機能です。VCC 充電機能は VCC 電圧低下時に起動回路より高電圧ラインから充電を行い、二次側出力電圧を安定化します。

(3-1) VCC UVLO / VCC OVP 機能

VCC UVLO は電圧ヒステリシスを持つ自己復帰型のコンパレータ、VCC OVP は BM1Pxx1 シリーズにおいては自動復帰型、BM1Pxx2 においてはラッチ型のコンパレータです。VCCOVP によるラッチ動作検出後のラッチ解除 (リセット) は、 $V_{CC} < V_{LATCH}$ (Typ=7.7V) が条件となります。Figure 8 にその動作を示します。

VCCOVP には、 T_{LATCH} (Typ=100us) のマスク時間が内蔵されています。これは、VCC 端子 (6pin) 電圧 $> V_{OVP1}$ (Typ=27.5V) の状態が T_{LATCH} (Typ=100us) 続いた場合に、検出を行います。

この機能により、端子に発生するサージ等をマスクします。

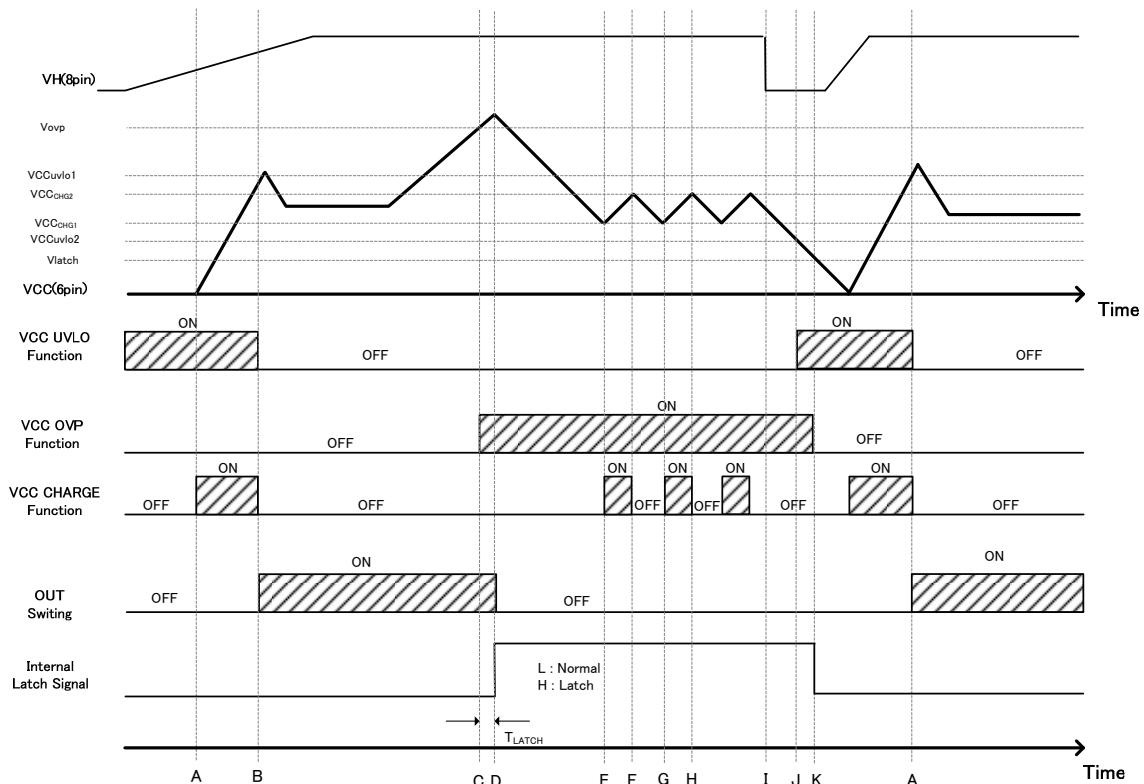


Figure 8. VCC UVLO / OVP タイムチャート (BM1PXX2F の場合)

- A: VH 端子 (8pin)に 電圧印加すると、VCC 端子 (6pin) 電圧が上昇開始
- B: VCC 端子 (6pin) 電圧 $> V_{UVLO1}$ のとき、VCC UVLO 機能が解除され、DC/DC 動作開始します。
- C: VCC 端子 (6pin) 電圧 $> V_{OVP1}$ のとき、IC 内部で VCCOVP が過電圧を検出します。
- D: VCC 端子 (6pin) 電圧 $> V_{OVP1}$ の状態が T_{LATCH} (Typ=100us) 続いたとき、VCCOVP 機能によりスイッチング停止します。(ラッチモード)。
- E: VCC 端子 (6pin) 電圧 $< V_{CHG1}$ のとき、VCC 充電機能が動作して VCC 端子 (6pin) 電圧を上昇します。
- F: VCC 端子 (6pin) 電圧 $> V_{CHG2}$ のとき、VCC 充電機能が停止します。
- G: E と同じです。
- H: F と同じです。
- I: 高電圧ライン VH が低下。
- J: $V_{CC} < V_{UVLO2}$ のとき、VCC UVLO 機能が動作します。
- K: $V_{CC} < V_{LATCH}$ のとき、ラッチ解除されます。

(3-2) VCC 充電機能

一度 VCC 端子 (6pin) 電圧 $>V_{UVLO1}$ となり IC が起動してから、その後に VCC 端子 (6pin) 電圧 $<V_{CHG1}$ に低下すると、VCC 充電機能が動作します。このとき、VH 端子 (8pin) から IC を通して VCC 端子 (6pin) を充電します。この動作により、VCC 起動不良が発生しません。VCC 端子を充電し VCC 端子 $>V_{CHG2}$ に上昇すると、充電を終了します。

この動作を Figure 9 に示します。

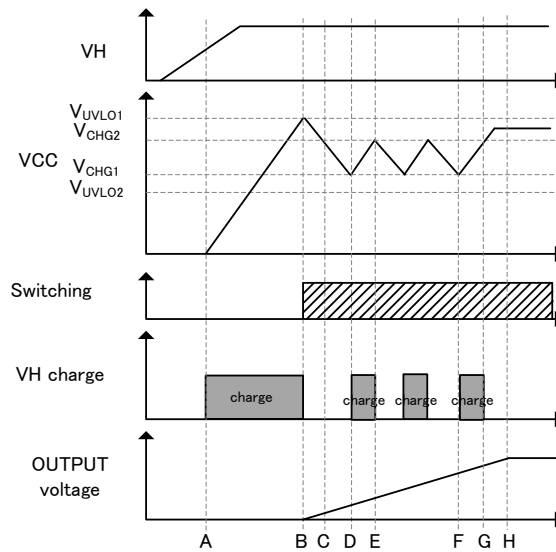


Figure 9. VCC 端子充電動作

- A: VH 端子 (8pin) 電圧が上昇して、VCC 充電機能により VCC 端子 (6pin) に充電開始します。
- B: VCC 端子 (6pin) 電圧 $>V_{UVLO1}$ のとき、VCC UVLO 機能が解除され VCC 充電機能が停止し、DC/DC 動作開始します。
- C: 起動時、出力電圧が低いため VCC 端子 (6pin) 電圧が低下します。
- D: VCC 端子 (6pin) 電圧 $<V_{CHG1}$ のとき、VCC 充電機能が動作して VCC 端子 (6pin) 電圧を上昇します。
- E: VCC 端子 (6pin) 電圧 $>V_{CHG2}$ のとき、VCC 充電機能が停止します。
- F: VCC 端子 (6pin) 電圧 $<V_{CHG1}$ のとき、VCC 充電機能が動作して VCC 端子 (6pin) 電圧を上昇します。
- G: VCC 端子 (6pin) 電圧 $>V_{CHG2}$ のとき、VCC 充電機能が停止します。
- H: 出力電圧が起動終了し、補助巻線より VCC 端子 (6pin) に充電され、VCC 端子 (6pin) が安定します。

(4) DC/DC ドライバー (PWM コンパレータ、周波数 Hopping、Slope 補償、OSC、バースト)

本 IC は、カレントモード PWM 制御を行います。内部発振器により、スイッチング周波数は固定されています。スイッチング周波数ホッピング機能を内蔵しており、スイッチング周波数は Figure10 に示すように変動します。変動周期は 125Hz です。

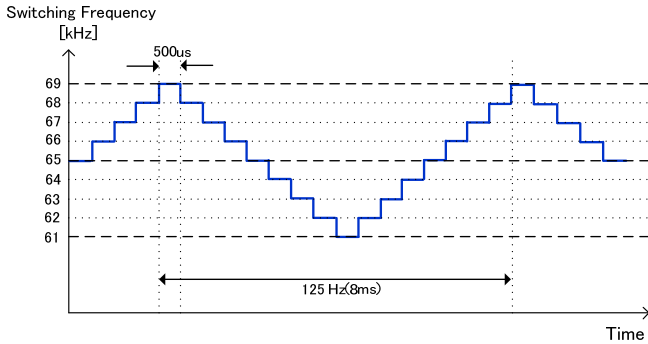


Figure 10-1. 周波数ホッピング機能(BM1P06x シリーズ)

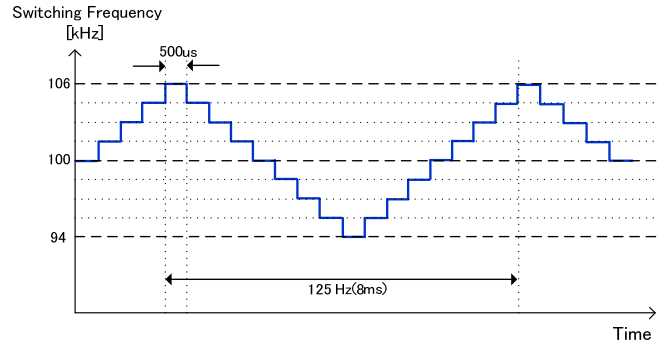


Figure 10-2. 周波数ホッピング機能(BM1P10x シリーズ)

最大 DUTY は 75% (Typ)、最小パルス幅は 400ns (Typ) です。

カレントモード方式を採用しており、50%以上の DUTY となった場合、サブハーモニック発振が起こることがあります。その対策のため、スロープ補償を内蔵しています。

軽負荷時低消費電力を実現するために、バーストモード回路と周波数低減回路を内蔵しています。

FB 端子は、内部電源に R_{FB} (Typ=30k Ω)でプルアップされています。2 次側出力電圧 (2 次側負荷電力) により、FB 端子電圧が変化します。FB 端子電圧をモニタして、バーストモード動作と周波数低減動作に入ります。

Figure 11 に FB 電圧及び DC/DC 動作状態を示します。

- ・ mode1: バースト動作
- ・ mode2: 周波数低減動作 (最大周波数を低減します。)
- ・ mode3: 固定周波数動作 (最大周波数で動作します。)
- ・ mode4: 過負荷動作 (過負荷状態を検知してパルス動作を止めます。)

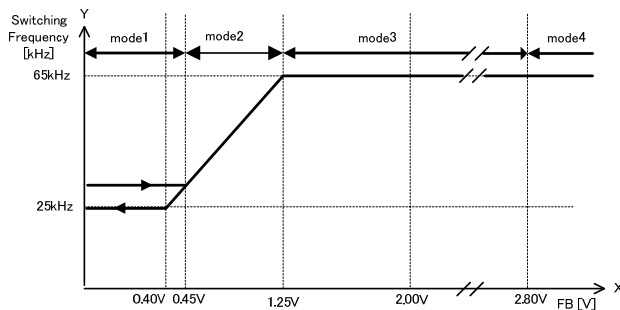


Figure 11-1. FB 端子電圧による動作状態(BM1P06x シリーズ)

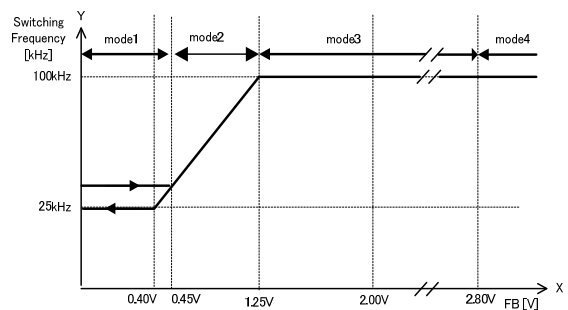


Figure 11-2. FB 端子電圧による動作状態(BM1P10x シリーズ)

(5) 過電流リミッタ

スイッチングサイクルごとの過電流リミッタを内蔵しています。

CS 端子(3pin)がある一定電圧を超えると、スイッチングを停止します。

AC 電圧補正機能が内蔵しています。この機能は、時間とともに過電流リミッタレベルを増加させ、過電流リミッタ電流値の AC 電圧による依存を補正する機能です。Figure 12, 13, 14 に示します。

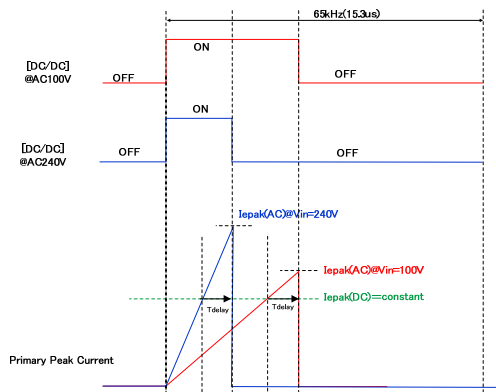


Figure 12. AC 電圧補正機能なしの場合

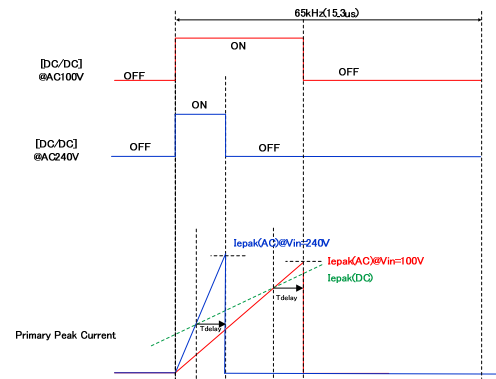


Figure 13. AC 電圧補正機能ありの場合

過負荷モードに入る 1 次側ピーク電流は下記の式で決定されます。

1 次側ピーク電流 $I_{peak} = V_{cs}/R_s + V_{dc}/L_p * T_{delay}$

V_{cs} : IC 内部の過電流リミッタ電圧

R_s : 電流検出抵抗

V_{dc} : 入力 DC 電圧

L_p : 1 次側ピーク電流、

T_{delay} : 過電流リミッタ検出後の遅れ時間

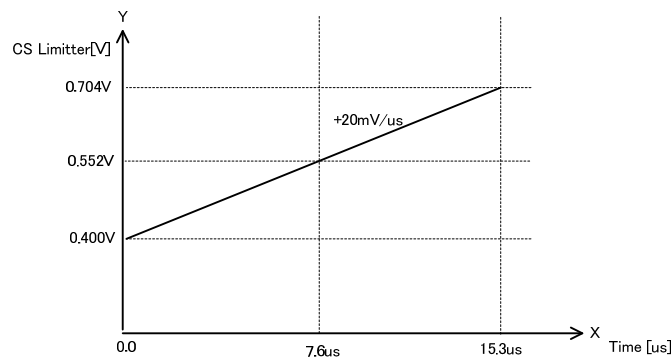


Figure 14. 過電流リミッタ電圧

(6) L.E.B 時間

ドライブ用 MOSFET のターン ON 時に、各容量成分や駆動電流などでサージ電流が発生します。このとき、CS 電圧 (3pin) が上昇するため、過電流リミッタ回路が誤検出する可能性があります。

この誤検出防止用に、本 IC には OUT 端子が L→H に切り替わってから 250nsec 間 CS 電圧 (3pin) をマスクする L.E.B 機能 (Leading Edge Blanking 機能) が内蔵されています。

この L.E.B 機能により、OUT 端子 L→H に切替り時発生するノイズに対する、CS 端子ノイズフィルタを削減できます。

(7) CS 端子オープン保護

CS 端子 (3pin) が OPEN になった場合、ノイズ等により過度の熱が IC にかかり、破壊する可能性があります。破壊を防止するために、オープン保護回路が内蔵されています。(自己復帰保護)

(8) 出力過負荷保護機能 (FB OLP コンパレータ)

出力過負荷保護機能とは 2 次側出力の負荷状態を FB 電圧 (2pin) でモニタし、過負荷状態時にスイッチング停止する機能です。

過負荷状態では出力電圧が低下するため、フォトコプラに電流が流れなくなり、FB 電圧 (2pin) は上昇します。FB 電圧 (2pin) > V_{FOLP1A} (Typ=2.8V) の状態が T_{FOLP} (Typ=64ms) 間続いた場合、過負荷状態と判断して、スイッチング停止します。FB 端子 (2pin) > V_{FOLP1A} (Typ=2.8V) の状態から、 T_{FOLP} (Typ=64ms) 以内に FB 端子 (2pin) < V_{FOLP1B} (Typ=2.6V) よりも低下した場合は、過負荷保護のタイマーがリセットされます。 T_{FOLP} (Typ=64ms) の間はスイッチング動作を行います。

起動時、FB 端子 (2pin) は IC 内部電圧に抵抗プルアップされているため、 V_{FOLP1A} (Typ=2.8V) 以上の電圧から動作します。そのため、起動時は必ず T_{FOLP2} (Typ=32ms) 以内に FB 電圧 (2pin) が V_{FOLP1B} (Typ=2.6V) 以下になるように、2 次側出力電圧の起動時間を設定してください。

一度、FBOLP を検出してからの復帰は、 T_{OLPST} (Typ=512ms) 間後となります。

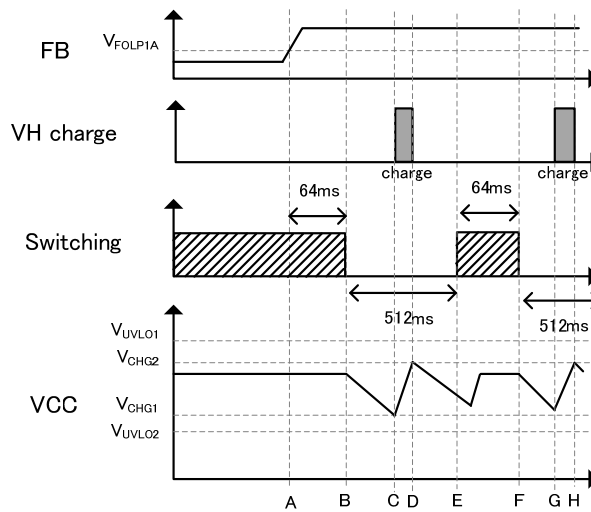


Figure 15. 過負荷保護 自己復帰

- A: $FB > V_{FOLP1A}$ のため、FBOLP コンパレータが過負荷を検出。
- B: A の状態が T_{FOLP2} (Typ=64ms) の期間続くと、過負荷保護により、スイッチングを停止します。
- C: 過負荷保護によりスイッチング停止中、VCC 電圧 (6pin) が低下して VCC 端子 (6pin) 電圧 < V_{CHG1} になると VCC 充電機能が動作して VCC 端子 (6pin) 電圧を上昇します。
- D: VCC 充電機能により VCC 端子 (6pin) 電圧 > V_{CHG2} になると VCC 充電機能が停止します。
- E: B の時点から T_{OLPST} (typ =512ms) が経過すると、ソフトスタート動作でスイッチングを開始します。
- F: 過負荷状態が続いている場合は $FB > V_{FOLP1A}$ の状態が続き、E の時点から T_{FOLP} (Typ=64ms) の期間経過するとスイッチングを停止します。
- G: スイッチング停止中、VCC 電圧 (6pin) が低下して VCC 端子 (6pin) 電圧 < V_{CHG1} になると、VCC 充電機能が動作して、VCC 端子 (6pin) 電圧を上昇します。
- H: VCC 充電機能により VCC 端子 (6pin) 電圧 > V_{CHG2} になると VCC 充電機能が停止します。

(9) OUT 端子 クランプ機能

外付け MOSFET を保護する目的で、OUT 端子 (5pin) の H レベルを V_{OUTH} (Typ=12.5V) にクランプします。VCC 端子 (6pin) 電圧の上昇による MOSFET ゲート破壊を防ぎます。(Figure16 に示す。)

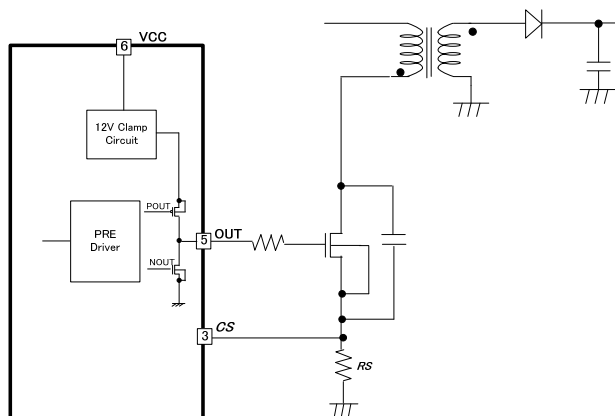


Figure 16. OUT 端子 (5pin) 概略図

(10) ACMONI 端子

本 IC はブラウンアウト機能を内蔵しています。ブラウンアウト機能は、入力 AC 電圧低下時に DC/DC 動作を止める機能です。使用例を Figure 17 に示します。入力電圧を抵抗分圧し、ACMONI 端子に入力します。ACMONI 端子が $V_{ACMONI1}$ (Typ=1.0V) を超えると回路が正常状態を検出して、DC/DC 動作を開始します。DC/DC 動作後、ACMONI 端子が $V_{ACMONI2}$ (Typ=0.7V) より低下してから $T_{ACMONI1}$ (Typ=256ms) 後に DC/DC 動作が OFF します。

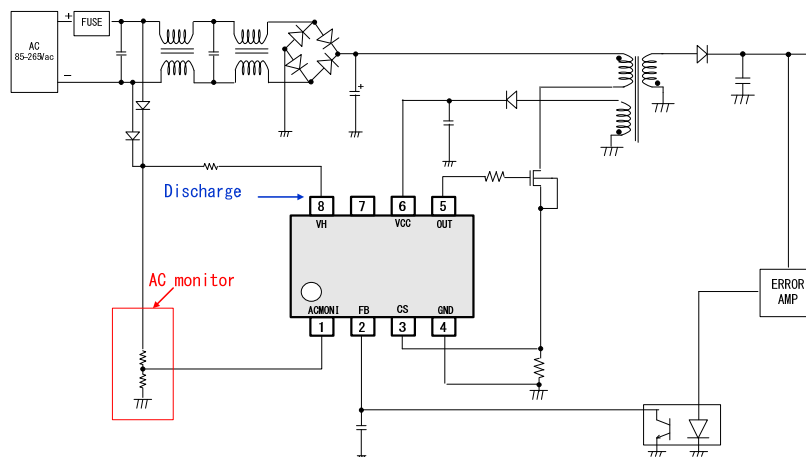


Figure 17. アプリケーション回路

*ブラウンアウト機能を使用しない場合は、 $V_{ACMONI1}$ (Typ=1.0V) ~5.0V の間の電圧値に設定してください。

●保護回路の動作モード

各保護機能の動作モードを Table 2 に示します。

Table 2. 保護回路の動作モード

項目	動作モード
VCC Under Voltage Locked Out	自己復帰
VCC Over Voltage Protection	BM1Pxx1 シリーズ : 自動復帰 (100us タイマー付き) BM1Pxx2 シリーズ : ラッチ (100us タイマー付き)
FB Over Limited Protection	自己復帰 (64ms タイマー付き)
CS OPEN Protection	自動復帰

●シーケンス

本 IC シーケンスを Figure 18 と Figure 19 に示します。

すべての状態において、VCC<8.2V となった場合は、OFF モードに遷移します。

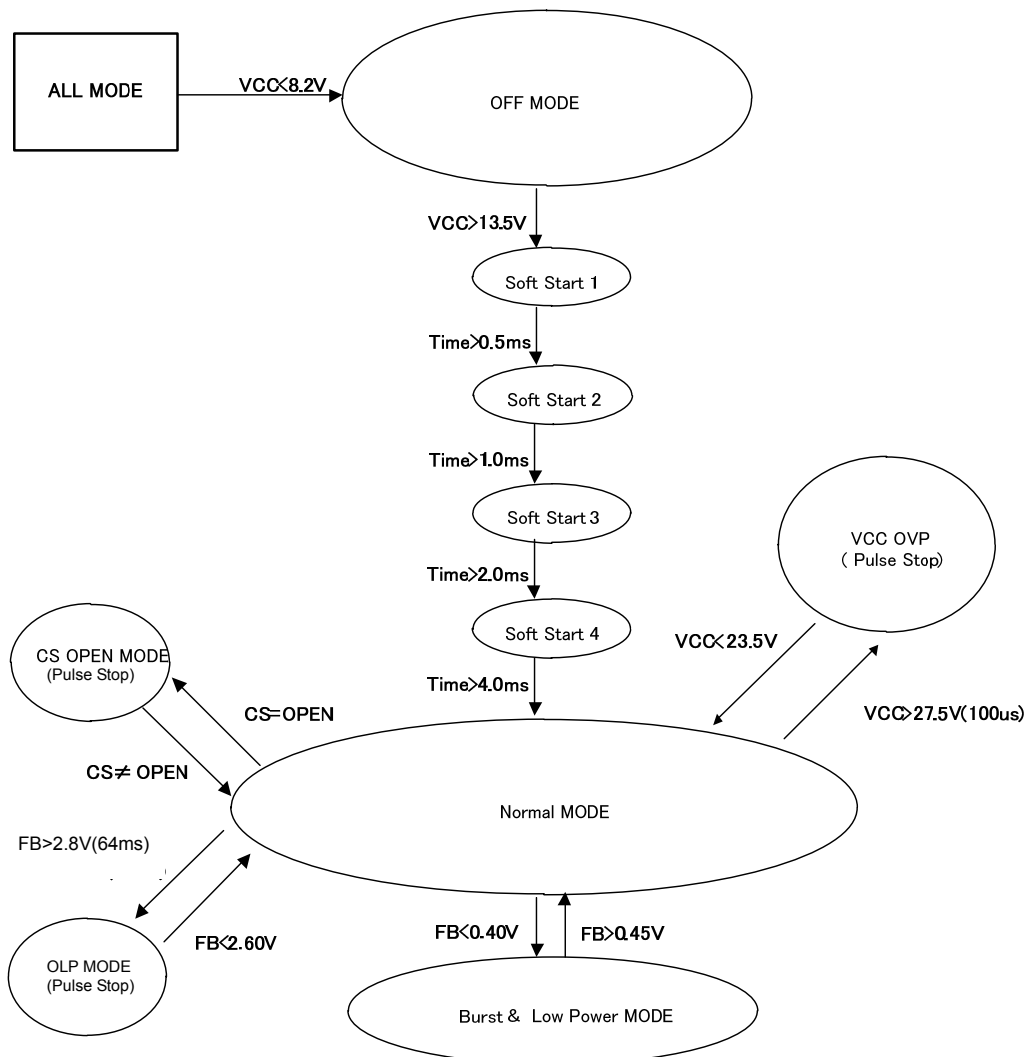


Figure 18. 各状態遷移図(BM1Pxx1 シリーズ)

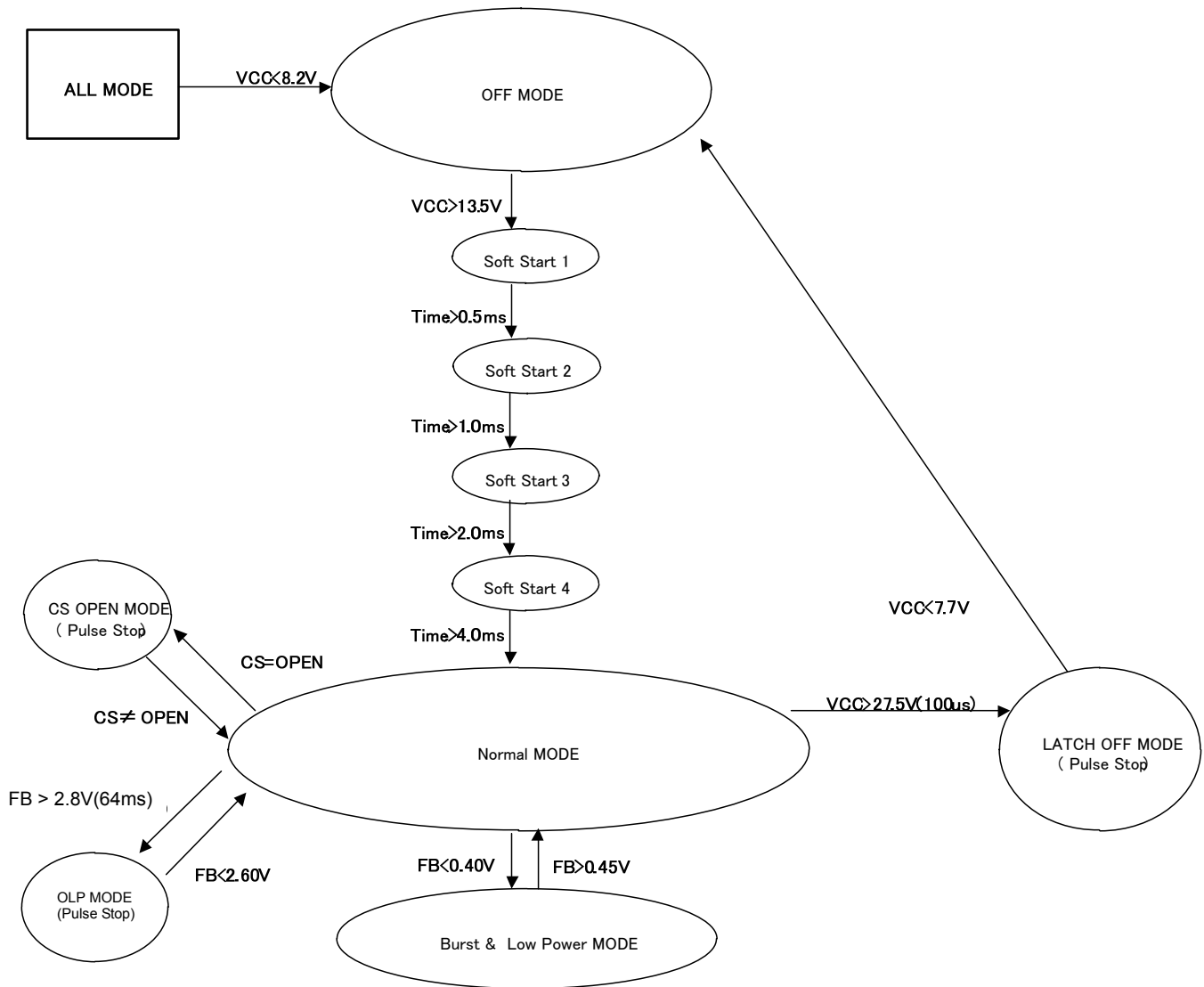


Figure 19. 各状態遷移図(BM1Pxx2 シリーズ)

●熱損失について

熱設計において、次の条件内で動作させてください。

(下記温度は保証温度ですので、必ずマージンなどを考慮してください。)

1. 周囲の温度 T_a が 105°C 以下であること。
2. IC の損失が許容損失 P_d 以下であること。

熱軽減特性は次の通りです。(PCB : 70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時)

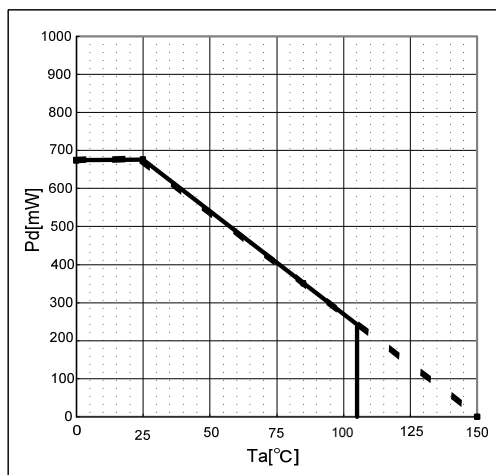


Figure 20. 熱軽減特性

使用上の注意

(1) 絶対最大定格について

印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を越えた場合、破壊する恐れがあり、ショートもしくはオープンなどの破壊モードが特定できませんので、絶対最大定格を越えるような特殊モードが想定される場合には、ヒューズなどの物理的な安全対策を施すよう検討をお願いします。

(2) 電源及びグラウンドラインについて

基板パターンの設計においては、電源及びグラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。複数の電源及びグラウンドがある場合は、配線パターンの共通インピーダンスによる干渉に気をつけてください。グラウンドラインについては特に、外付け回路も含めて大電流経路と小信号経路の分離について注意してください。また、LSI のすべての電源端子について電源-グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、コンデンサ使用の際は、低温で容量ぬげが起こることなど、使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

(3) グラウンド電位について

グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。

(4) 端子間ショートと誤装着について

セット基板に取り付ける際、LSI の向きや位置ずれに十分ご注意ください。誤って取り付けた場合、LSI が破壊する恐れがあります。また、端子間や端子と電源、グラウンド間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

(5) 強電磁界中の動作について

強電磁界中でのご使用は、誤動作をする可能性がありますのでご注意ください。

(6) 各入力端子について

LSI の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって、入力端子にグラウンドより低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分ご注意ください。また、LSI に電源電圧を印加していないとき、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。

(7) 外付けコンデンサについて

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、および温度などによる容量の変化を考慮の上定数を決定してください。

(8) 熱設計について

実際の使用状態での許容損失(Pd)を考えて十分なマージンを持った熱設計を行ってください。

また、出力 Tr が定格電圧及び ASO を超えない範囲で使用してください。

(9) ラッシュカレントについて

CMOS IC では電源投入時に内部論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、GND パターン配線の幅、引き回しにご確認ください。

(10) テスト用端子、未使用端子処理について

テスト用端子、未使用端子につきましては機能説明書やアプリケーションノートなどの説明に従って、実使用状態で問題ないように処理して下さい。また、特に説明のない端子については、弊社担当者へ問い合わせください。

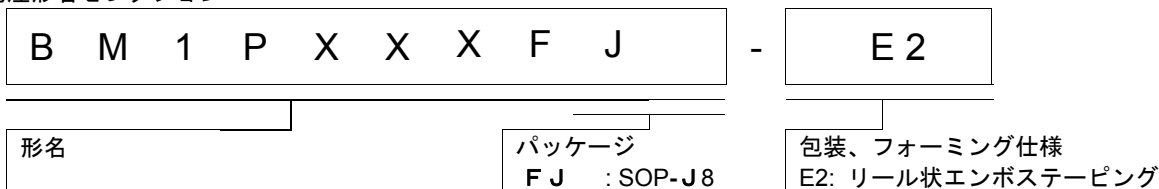
(11) 資料の内容につきまして

アプリケーションノートなどはアプリケーション設計を行うための設計資料であり、その内容につきましては保障するものではありません。外付け部品を含めて十分な検討・評価をおこなった上でアプリケーションを決定してください。

この文章の扱いについて

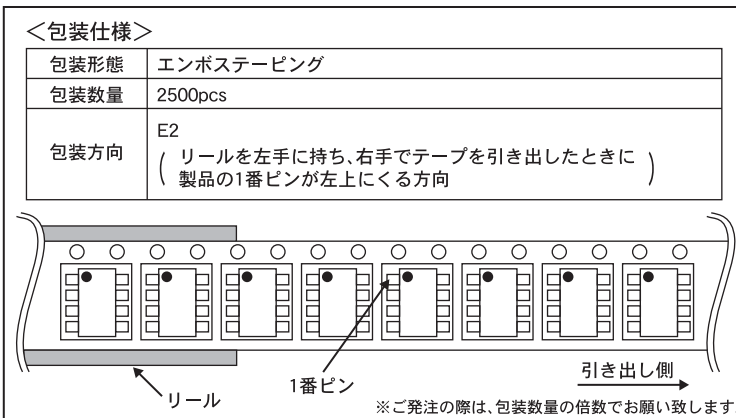
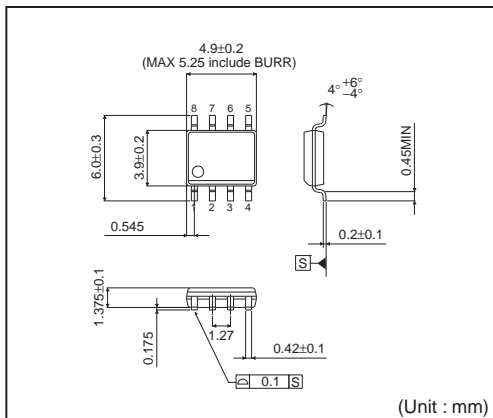
この文書の日本語版が正式な仕様書です。この文書の翻訳版は、正式な仕様書を読むための参考としてください。なお、相違が生じた場合は、正式な仕様書を優先してください。

●発注形名セレクション

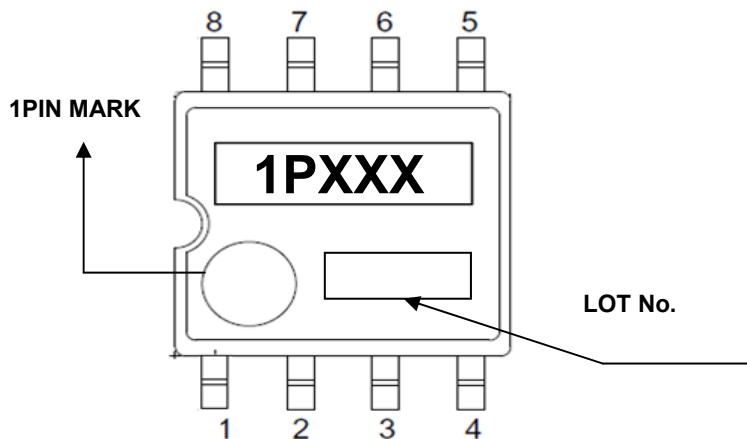


●包装図、フォーミング仕様

SOP-J8



●標印図



●ラインアップ

形名	マーキング
BM1P101FJ	1P101
BM1P102FJ	1P102
BM1P061FJ	1P061
BM1P062FJ	1P062

日付	版	変更内容
2014.10.10	001	新規作成
2015.10.15	005	P.2 電気的特性 追記
2017. 1.27	006	P.1 パッケージサイズ記載方法変更 P.10 Figure11 グラフタイトル誤記修正 P.18 マーキング追記

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器^(Note 1)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。したがって、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
 - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
 - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合（無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実に行うことをお勧め致します）、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
 - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - ①潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ②推奨温度、湿度以外での保管
 - ③直射日光や結露する場所での保管
 - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き(梱包箱に表示されている天面方向)で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに2次元バーコードが印字されていますが、2次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等(ソフトウェア含む)との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。