

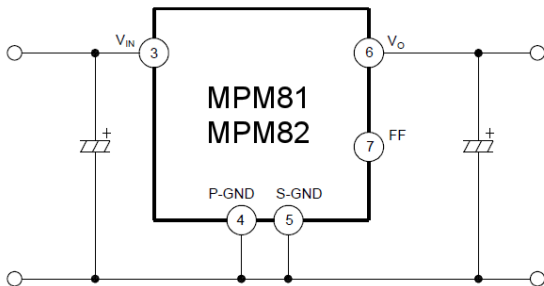
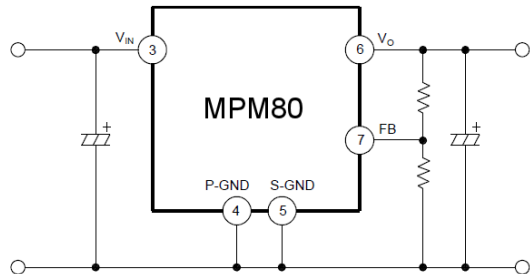
概要

MPM80 シリーズは、インダクタを含む非絶縁・降圧形 DC/DC コンバータ回路を 1 パッケージ内で構成し、フルモールドしたハイブリッド型モジュール IC です。少ない部品点数でシンプルに電源回路を構成でき、設計時間の短縮、省スペース化を実現します。

特長

- 少ない外付け部品点数で設計、実装工数削減
インダクタ内蔵、位相補償内蔵
- フルモールドパッケージ採用で放熱器の取り付けが容易
- 2 種類のリードフォーミングを用意
省実装面積対応：アップライトアングル
低背実装対応：ライトアングル
- PWM 同期整流方式
- 広い入力電圧範囲、高効率
- 保護機能
過電流保護(OCP)：パルス・バイ・パルス
過電圧保護(OVP)：ラッチ
過熱保護(TSD)：自動復帰

応用回路例

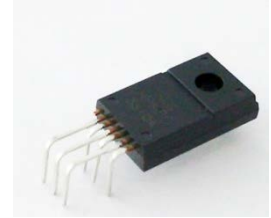


パッケージ

TO220F-8L



(アップライトアングル)



(ライトアングル)

原寸大ではありません。

シリーズラインアップ

製品名	出力電圧	オーダーNo.	リードフォーミング
MPM80	3V~16V	MPM80	アップライトアングル
		MPM80-R	ライトアングル
MPM81	3.3V (固定)	MPM81	アップライトアングル
		MPM81-R	ライトアングル
MPM82	5.0V (固定)	MPM82	アップライトアングル
		MPM82-R	ライトアングル

主要スペック

- 入力電圧 $V_{IN} = 8V \sim 30V$
- 最大出力電流 $I_O = 2A$
- 動作周波数 630kHz

アプリケーション

- FA 機器
- 通信機器
- 民生機器
- その他

目次

概要	1
目次	2
1. 絶対最大定格	3
2. 推奨動作条件	3
3. 電気的特性	4
4. ブロックダイアグラム	5
5. 各端子機能	6
6. 応用回路例	8
7. 外形図	10
8. 捺印仕様	12
9. 動作説明	13
9.1 起動・停止	13
9.2 過電流保護機能	13
9.3 過電圧保護機能	13
9.4 過熱保護機能	13
10. 設計上の注意点	13
10.1 減定格曲線	13
10.2 外付け部品について	14
10.2.1 入力平滑コンデンサ C_{IN}	14
10.2.2 出力平滑コンデンサ C_{OUT}	14
10.2.3 出力電圧設定用抵抗 (MPM80 用)	14
10.3 基板レイアウト上の注意	15
11. パターンレイアウト例	16
12. 代表特性例	17
12.1 MPM80	17
12.2 MPM81	18
12.3 MPM82	19
注意書き	20

MPM80 シリーズ

1. 絶対最大定格

特記がない場合の条件 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$

項目	記号	条件	定格	単位
VIN-GND 端子間電圧	V_{IN}	P-GND と S-GND は短絡	35	V
FB-GND 端子間電圧	V_{FB}	P-GND と S-GND は短絡	5	V
VO-GND 端子間電圧	V_O	P-GND と S-GND は短絡	20	V
MIC 許容損失	P_{LOSS}	放熱板なし	2	W
接合温度	T_j		-20~125	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}		-20~125	$^\circ\text{C}$
熱抵抗*	θ_{j-a}	放熱板なし	50	$^\circ\text{C}/\text{W}$

*MIC のジャンクション～エア間の熱抵抗

2. 推奨動作条件

推奨動作条件とは、電気的特性に示す正常な回路機能を維持するための動作条件を示すもので、実使用においては推奨動作条件以内にする必要があります。

回路接続は応用回路例を参照してください。

項目	記号	Min.	Max.	単位	備考
入力電圧範囲	V_{IN}	8 ⁽¹⁾	30	V	
出力電圧範囲	V_O	3	16	V	MPM80 のみ
出力電流範囲 ⁽²⁾	I_O	0	2	A	
動作時接合温度 ⁽²⁾	T_{j_OP}	-40	125	$^\circ\text{C}$	
動作時周囲温度範囲	T_A	-40	85	$^\circ\text{C}$	ディレーティングあり

⁽¹⁾ Min.値は、8 V もしくは $V_O + 3\text{ V}$ のいずれか大きい方の電圧値です。

⁽²⁾ ディレーティングが必要です（熱減定格参照）。

MPM80 シリーズ

3. 電気的特性

- 特記がない場合の条件 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 12\text{V}$
- 電気的特性とは、6章の応用回路例に示す回路において、各項目に示す測定条件で IC を動作させた場合の特性値規格です

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
設定基準電圧	V_{FB_REF}	$I_O = 1\text{ A}$	0.784	0.800	0.816	V	MPM80
設定出力電圧	V_{O_REF}	$V_{IN} = 8\text{ V} \sim 30\text{ V}$ $I_O = 1\text{ A}$	3.230	3.300	3.370	V	MPM81
		$V_{IN} = 8\text{ V} \sim 30\text{ V}$ $I_O = 1\text{ A}$	4.900	5.000	5.100	V	MPM82
設定基準電圧温度係数	$\Delta V_{FB_REF} / \Delta T$	$T_A = -20 \sim 85\text{ }^\circ\text{C}$	—	± 0.05	—	mV/ $^\circ\text{C}$	MPM80
ラインレギュレーション ⁽¹⁾	V_{LINE}	$V_{IN} = 8\text{ V} \sim 30\text{ V}$ $I_O = 1\text{ A}$ $V_O = 5.0\text{ V}$ (MPM80)	-2	—	2	%	
発振周波数	f		567	630	693	kHz	
ロードレギュレーション ⁽¹⁾	V_{LOAD}	$I_O = 0 \sim 2\text{ A}$ $V_O = 5.0\text{ V}$ (MPM80)	-3	—	3	%	
過電流保護開始電流 ⁽²⁾	I_S	垂下、自動復帰 $V_O = 5.0\text{ V}$ (MPM80)	2.4	—	4.0	A	
回路電流	I_{IN}	$I_O = 0\text{ A}$ $V_{FB} = 1\text{ V}$	—	2.5	—	mA	
OVP 開始電圧 ⁽³⁾	V_{OVP}	$V_{IN} = 8\text{ V} \sim 35\text{ V}$	—	1.1 $\times V_{FB_REF}$	—	V	MPM80
			—	1.1 $\times V_{O_REF}$	—	V	MPM81 MPM82
MIC 過熱保護開始温度 ⁽⁴⁾	T_{j_TSD}	$V_{IN} = 8\text{ V} \sim 35\text{ V}$	135	150	—	$^\circ\text{C}$	
UVLO 電圧	UVLO		6.0	7.0	7.5	V	
UVLO 解除電圧	UVLO(OFF)		5.5	6.5	7.0	V	
UVLO ヒステリシス電圧 ⁽³⁾	UVLO(HYS)		—	0.5	—	V	
最小入出力差	$V_{IN} - V_{O(MIN)}$	$V_O = 12\text{ V}$	3	—	—	V	
最小設定出力電圧	$V_{O(MIN)}$	$V_{IN} = 30\text{ V}$	—	3	—	V	MPM80
内蔵ソフトスタート時間 ⁽³⁾	t_{SS}	$V_{IN} = 12\text{ V}$ $I_O = 1\text{ A}$	—	6.4	—	ms	
最大オンデューティ ⁽³⁾	D_{MAX}		—	90	—	%	
最小オン時間 ⁽³⁾	t_{MIN}		—	160	—	ns	
インダクタンス値	L		4.48	5.6	6.72	μH	

⁽¹⁾MPM80 において、ラインレギュレーションおよびロードレギュレーションは、出力電圧の設定偏差を含みません。なお、出力電圧設定偏差は、外付けの R1、R2 の精度が影響します。詳細は応用回路例を参照してください。

⁽²⁾MPM80 において、出力電圧を $V_O = 5.0\text{ V}$ 以外に設定した場合、設定出力電圧に対して内蔵インダクタのインダクタンス値と動作周波数が一定です。そのため、OCP 動作点は $V_O = 5.0\text{ V}$ 設定時に比べて変動する場合があります。

⁽³⁾設計保証値です。

⁽⁴⁾過熱保護は自動復帰です。

4. ブロックダイアグラム

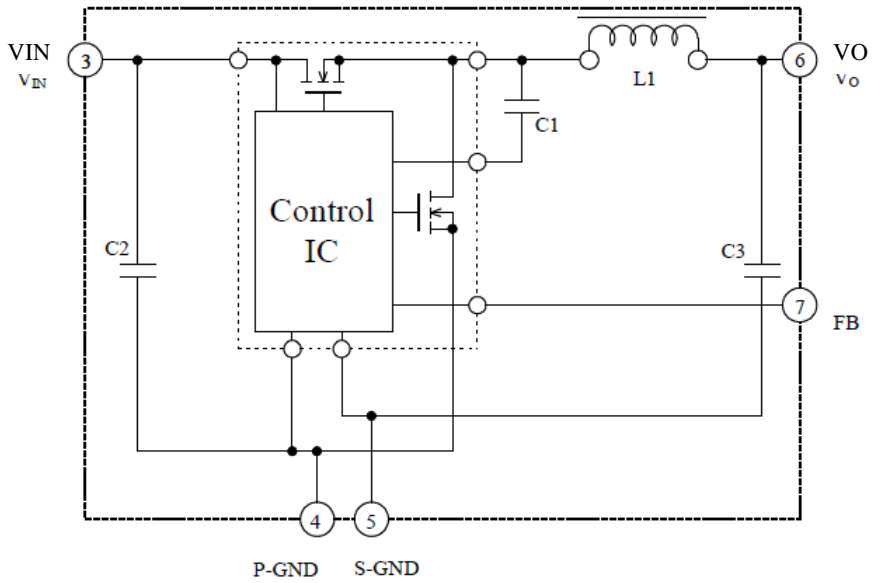


図 4-1 MPM80 ブロックダイアグラム

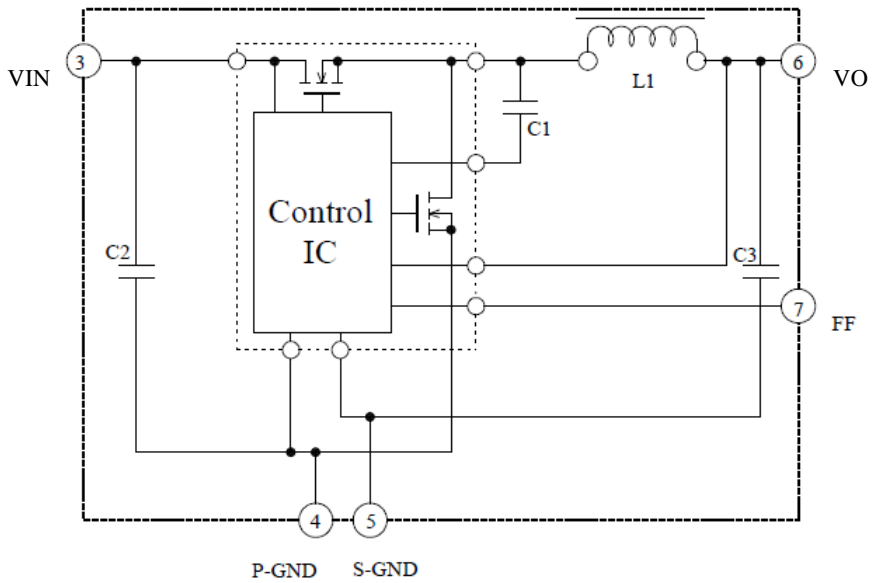
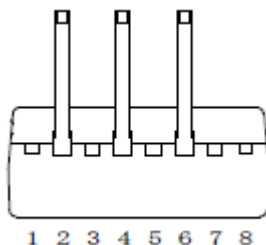


図 4-2 MPM81, MPM82 ブロックダイアグラム

MPM80 シリーズ

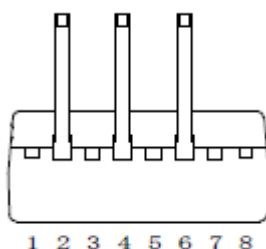
5. 各端子機能

表 5-1 MPM80 端子機能



端子番号	端子名	機能
1	—	端子カット ⁽¹⁾ (充電部注意)
2	NC	接続なし
3	VIN	電源入力端子 入力平滑コンデンサ C_{IN} を接続
4	P-GND	パワーグランド端子
5	S-GND	シグナルグランド端子
6	VO	出力端子 出力平滑コンデンサ C_{OUT} を接続
7	FB	出力電圧フィードバック端子 応用回路例の分圧抵抗 R_1 、 R_2 を接続
8	—	抜きピン ⁽²⁾

表 5-2 MPM81、MPM82 端子機能



端子番号	端子名	機能
1	—	端子カット ⁽¹⁾ (充電部注意)
2	NC	接続なし
3	VIN	電源入力端子 入力平滑コンデンサ C_{IN} を接続
4	P-GND	パワーグランド端子
5	S-GND	シグナルグランド端子
6	VO	出力端子 出力平滑コンデンサ C_{OUT} を接続
7	FF	フィードフォワード端子 C_{OUT} にセラミックコンデンサを使用する場合、進相コンデンサ C_P は V_O ~ FF 間に接続します。
8	—	抜きピン ⁽²⁾

⁽¹⁾ 1 pin は発振周波数を測定する検査用端子で、機能端子ではありません。そのため、弊社検査後端子根元で切断しておりますが、1 mm 程度残っています。充電部のため、他の配線などと接触しないように注意してください(図 5-1 参照)。

⁽²⁾ 8 pin は本製品では抜きピンとなっており存在しません。8 番ピン位置に樹脂バリとして若干突起しています。

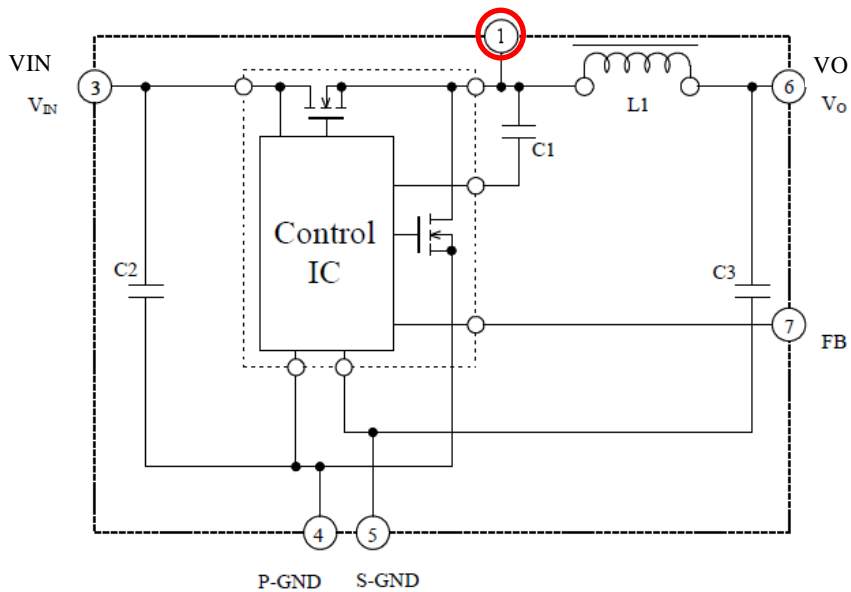


図 5-1 1 pin の内部接続

6. 応用回路例

図 6-1、図 6-2 に MPM80 と MPM81、MPM82 の標準回路接続を示します。また、推奨回路定数を表 6-1 に示します。

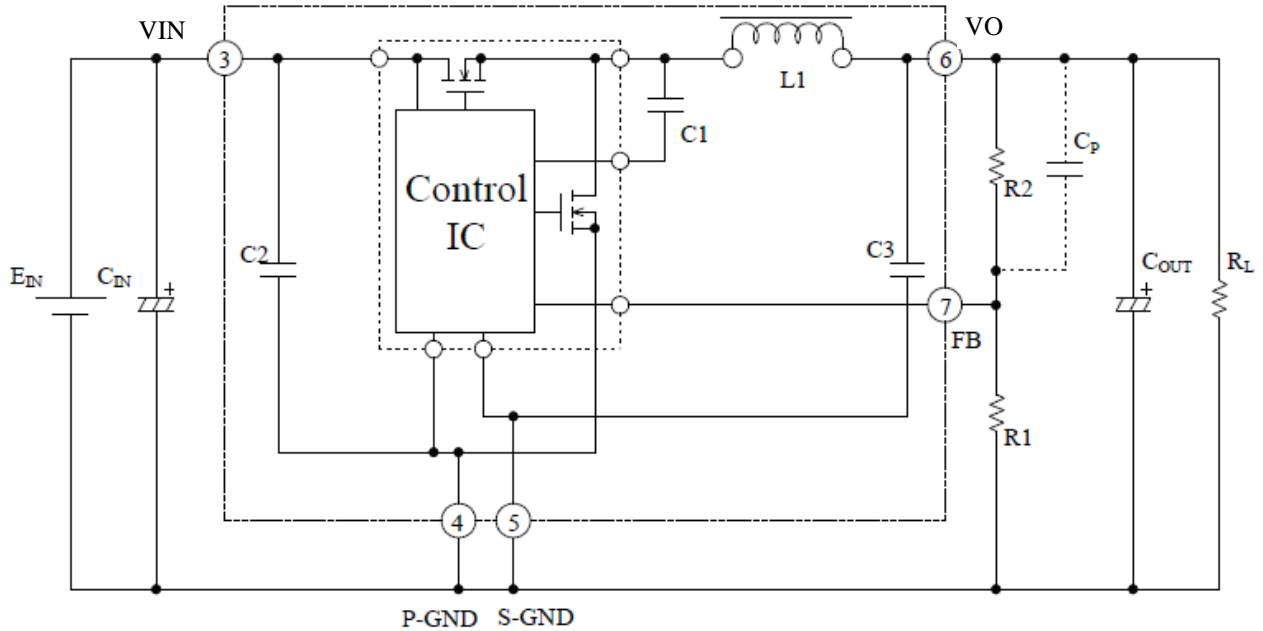


図 6-1 MPM80 応用回路例

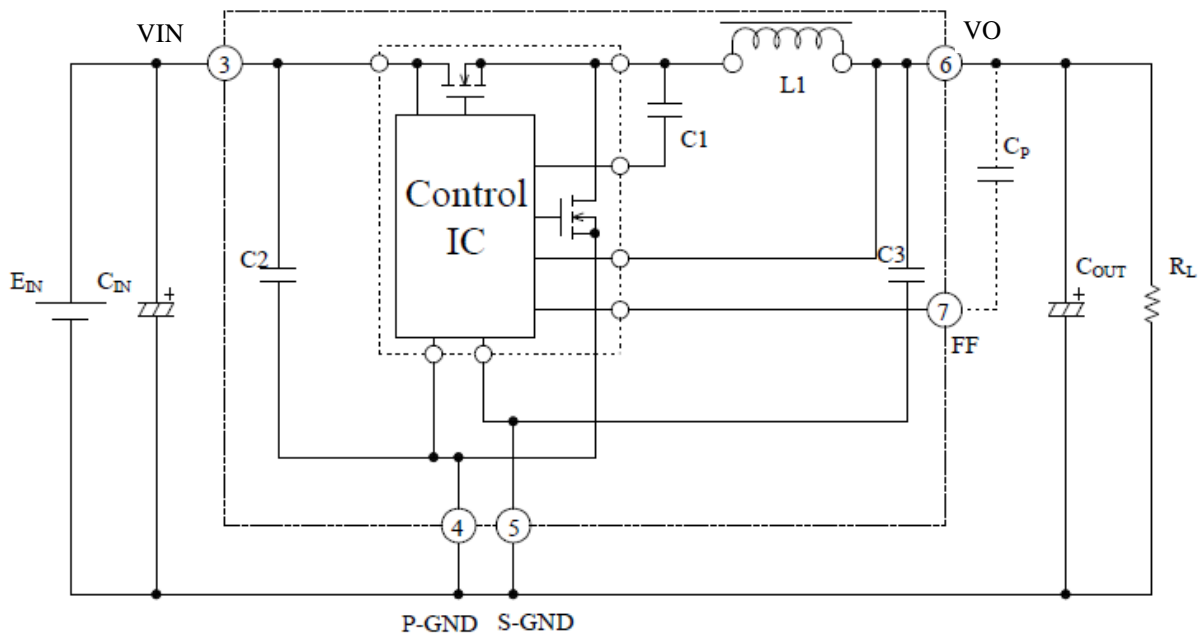


図 6-2 MPM81、MPM82 応用回路例

表 6-1 回路定数 (参考)

記号	名称	推奨回路定数	備考
E_{IN}	供給電源 電圧	8 V~30 V	
C_{IN}	入力平滑 コンデンサ	100 μ F~1000 μ F	入力電圧が安定していれば C_{IN} は不要です。動作が不安定な場合、 V_{IN} -GND 間の直近に 1 μ F 程度のバイパス用セラミックコンデンサを追加してください。
C_{OUT}	出力平滑 コンデンサ	電解コンデンサ： 220 μ F~1000 μ F セラミックコンデンサ： 47 μ F~100 μ F	電解コンデンサはスイッチング電源用の低インピーダンス品を使用してください。
R1	出力電圧設 定抵抗	680 Ω ~1.5 k Ω	MPM80 使用時のみ必要です。MPM81、MPM82 は不要です。
R2	出力電圧設 定抵抗		抵抗値は、希望する出力電圧に合わせて設定します。R2 は式(1)で計算できます。 MPM80 使用時のみ必要です。MPM81、MPM82 は不要です。
C_P	進相 コンデンサ	100 pF~470 pF	C_{OUT} にセラミックコンデンサを用いる場合は C_P を接続してください。
R_L	負荷		負荷は C_{OUT} の後段へ接続してください。

$$R2 = \left(\frac{V_O}{V_{FB_REF}} - 1 \right) \times R1 \quad (1)$$

ここで

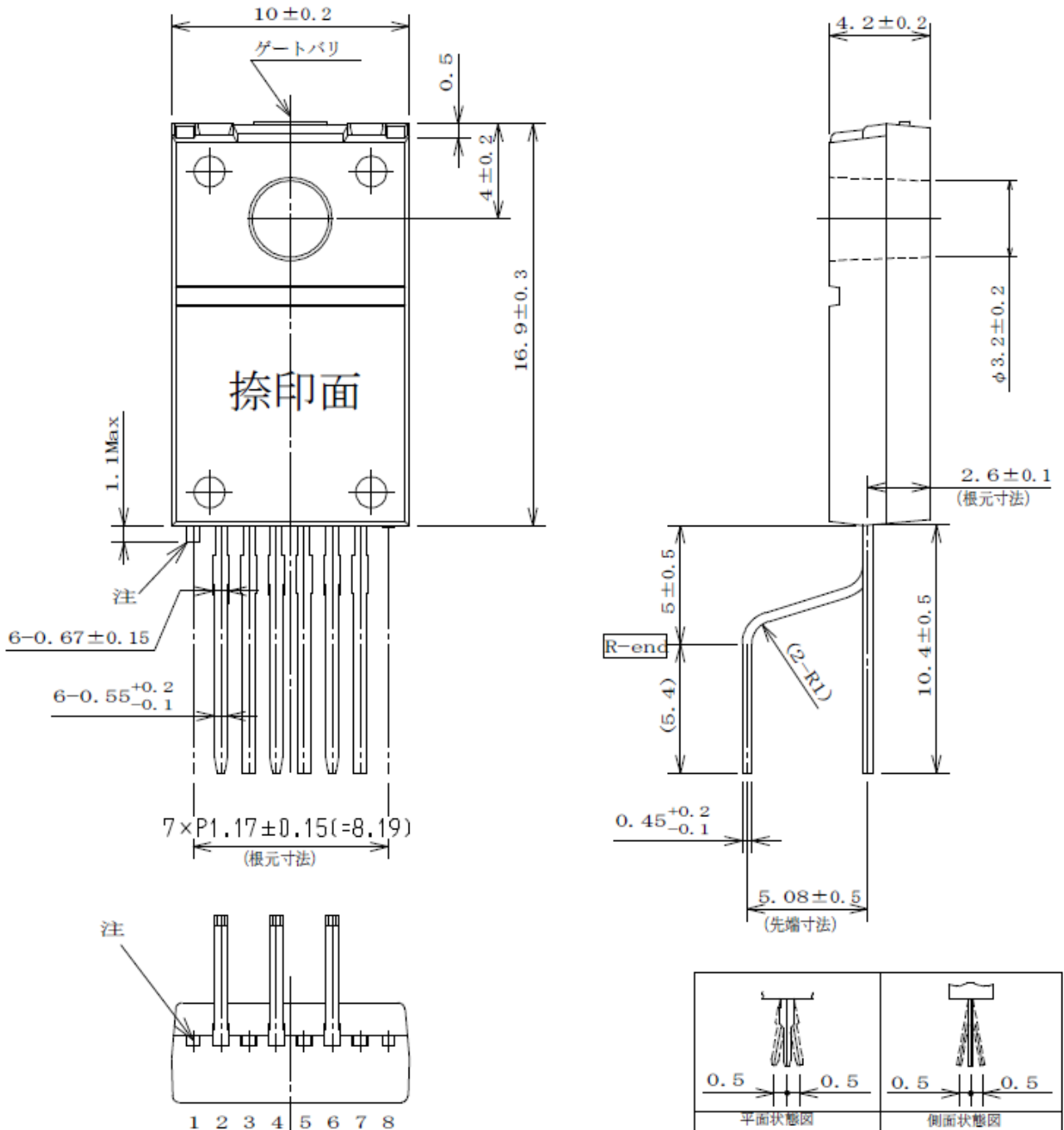
V_O : 出力電圧の設定値 (V)

V_{FB_REF} : FB 端子基準電圧 (0.8V typ.)

MPM80 シリーズ

7. 外形図

- TO-220F-8L (アップライトアングルリードフォーミング)

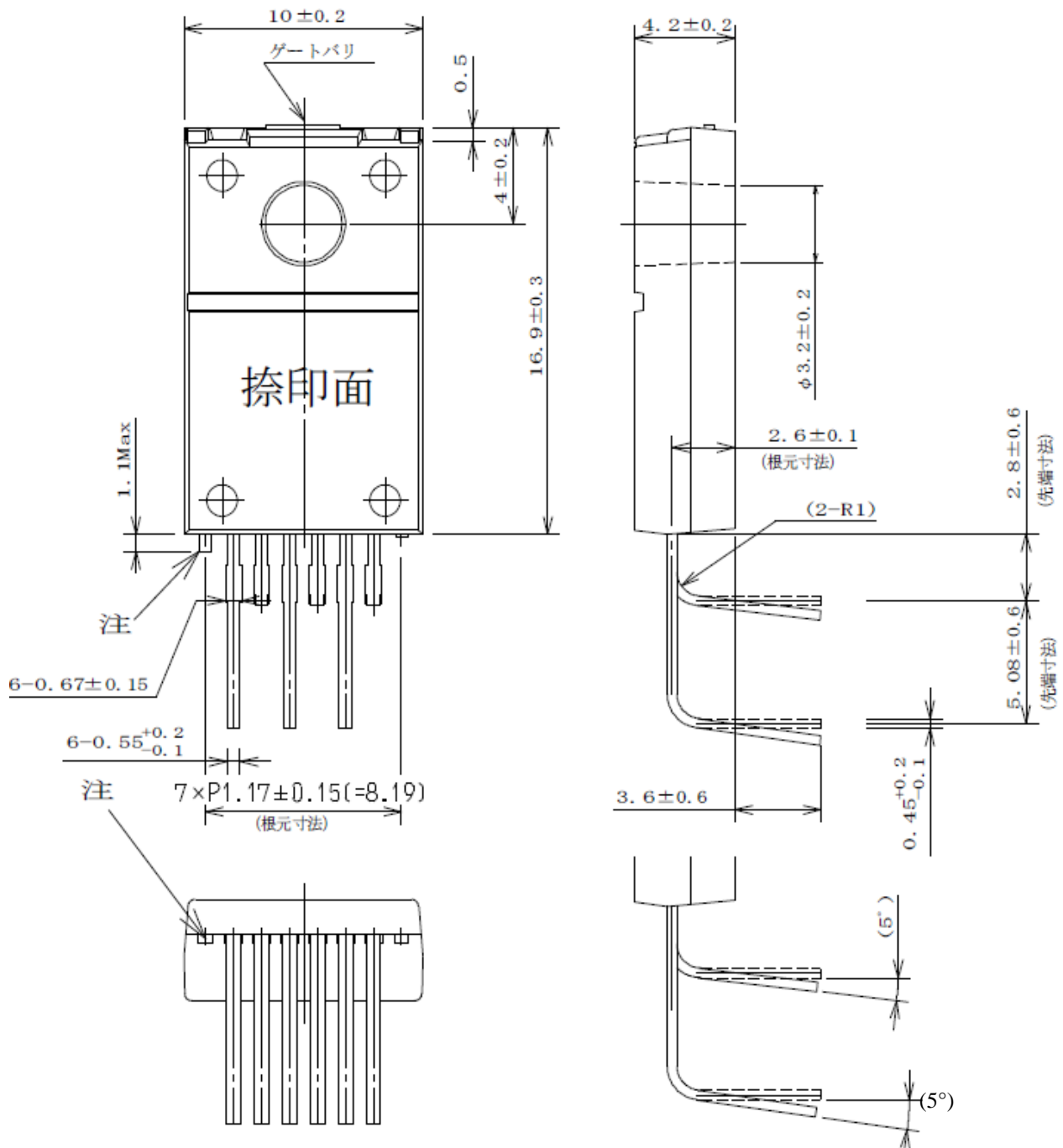


注記：

- 1) 単位：mm
- 2) 『注』部はカットピンです。充電部のため、他の配線などと接触しないように注意してください。
- 3) 『ゲートバリ』部は高さ 0.3 mm (max.)のゲートバリ発生箇所
- 4) 端子部 Pb フリー品 (RoHS 対応)
- 5) ねじ止め締め付けトルク: 6 kgf \cdot cm \sim 8 kgf \cdot cm

MPM80 シリーズ

- TO-220F-8L (ライトアングルリードフォーミング : 末尾-R の仕様)

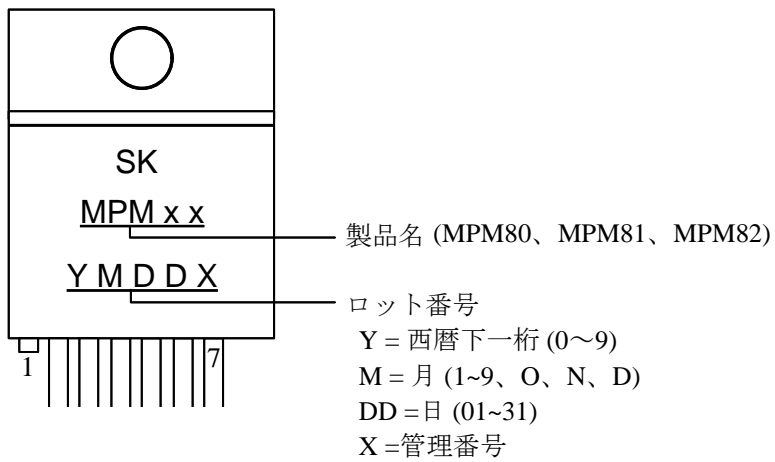


注記 :

- 1) 単位 : mm
- 2) 『注』部はカットピンです。充電部のため、他の配線などと接触しないように注意してください。
- 3) 『ゲートバリ』部は高さ 0.3 mm (max.)のゲートバリ発生箇所
- 4) 端子部 Pb フリー品 (RoHS 対応)
- 5) ねじ止め締め付けトルク: 6 kgf・cm ~ 8 kgf・cm

※この図は端子状態の誇張を示しています。
実際の曲げ形状と異なる場合があります

8. 捺印仕様



9. 動作説明

MPM80 シリーズは、従来からある 3 端子レギュレータ IC のように、入出力にコンデンサを挿入するだけで使用できる、インダクタ内蔵のシンプルなスイッチングレギュレータモジュールです。

9.1 起動・停止

本モジュールは、VIN 端子の印加電圧が UVLO 解除電圧 (6.5 V typ.) を超えると動作を開始します。VIN 端子の電圧が上昇して、最小入出力差 (3 V min.) 以上になると、VO 端子の出力電圧 VO は、設定値になります。

停止も同様に、VIN 端子の電圧が UVLO 電圧 (7 V typ.) に低下すると動作停止します。

本モジュールは、外部信号による ON/OFF 機能を有していないため、供給電源の ON/OFF に連動して VO が ON/OFF します。

また、ソフトスタート機能を搭載しており、VIN 端子電圧が UVLO 解除電圧以上に上昇した後、VO が立ち上がる際に 6.4 ms (typ.) の間、ソフトスタート動作をします。ソフトスタート時間はモジュール内部で固定なので、外部からの調整はできません。

9.2 過電流保護機能

MPM80 シリーズは垂下型の過電流保護機能を搭載しています。

内蔵した IC チップの中にあるハイサイドの MOSFET がオンしている間に、パルスバイパルスでピーク電流を検出しています。ピーク電流が設定値を超えると、強制的に MOSFET のオン時間を短縮させ、VO 端子の出力電圧 VO を低下させます。さらに、VO が低下すると、スイッチング周波数を下げて、VO が低い範囲での消費電力を低減しています。

過電流の要因を取り除くと、出力電圧は自動的に回復します。

9.3 過電圧保護機能

本モジュールに搭載している過電圧保護機能は、出力電圧に対する保護機能です。入力 of 過電圧を保護するものではありません。何らかの要因で、VO 端子や FB 端子 (MPM80 の場合) の印加電圧が、設定値の 1.1 倍になると、ラッチ状態でスイッチング動作を停止します。

過電圧の要因を取り除き、IC を再起動すると定常動作に復帰します。

9.4 過熱保護機能

熱保護回路は、MIC のジャンクション温度を検出し、MIC 過熱保護開始温度 (150 °C typ.) を超えると内蔵の MOSFET のスイッチング動作を停止します。スイッチング動作の停止により、ジャンクション温度が MIC 過熱保護開始温度よりも低下すると、自動的に復帰します。

本モジュールの過熱保護機能は、瞬時短絡などの発熱に対して IC を保護する回路であり、長時間の短絡など、発熱が継続する状態の信頼性を含めた動作を保証するものではありません。

10. 設計上の注意点

10.1 減定格曲線

図 10-1 に MPM82 の減定格曲線を示します。MPM80 シリーズは、使用する周囲温度 TA に合わせ、減定格 (ディレーティング) する必要があります。

必要に応じて放熱器の使用などをご検討頂き、必ず図 10-1 の曲線の範囲内で使用してください。

このとき、式(2)でジャンクション温度 Tj を算出し、Tj は絶対最大定格 125 °C 以下で使用してください。

$$T_j = P_{\text{Loss}} \times \theta_{j-H} \quad (2)$$

ここで

P_{Loss} : 内部損失 (W)

θ_{j-H} : ジャンクションー放熱器間の熱抵抗 (°C/W)

内部損失 P_{Loss} は式(3)で表わされます。

$$P_{\text{Loss}} = (I_{\text{IN}} \times V_{\text{IN}}) - (I_{\text{O}} \times V_{\text{O}}) \quad (3)$$

ここで

I_{IN} : 入力電流 (A)

V_{IN} : 入力電圧 (V)

I_O : 出力電流 (A)

V_O : 出力電圧 (V)

MPM80 シリーズ

ジャンクション-放熱器間の熱抵抗 θ_{j-H} は、式(4)表わされます。

$$\theta_{j-H} = \theta_{j-c} + \theta_H \quad (4)$$

ここで

θ_{j-c} : ジャンクション~ケース間熱抵抗 8 °C/W

θ_H : 放熱器の熱抵抗 (°C/W)

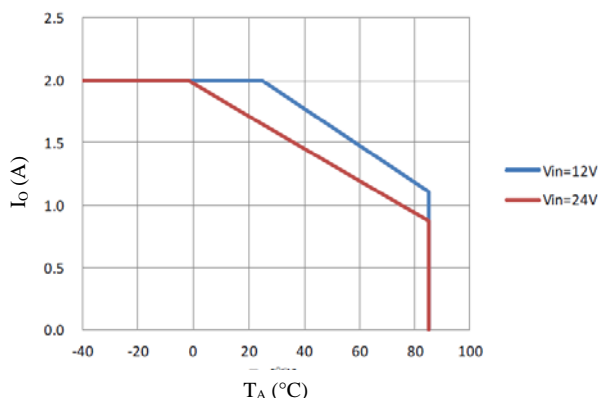


図 10-1 MPM80 シリーズ減定格曲線

10.2 外付け部品について

各部品は使用条件に適合したものを使用します。本章で使用する部品の番号は、図 6-1、図 6-2 を参照してください。

10.2.1 入力平滑コンデンサ C_{IN}

入力コンデンサ C_{IN} は、入力回路のバイパス用コンデンサです。スイッチング動作時の急峻な電流を本モジュールに供給して、入力側の電圧降下を補償しています。 C_{IN} は、できるだけ本モジュールの近くに接続してください。フライバックコンバータなどの 2 次側整流回路の平滑コンデンサが入力側にある場合、本モジュールの近くにこの平滑コンデンサが接続されて無い場合は、本モジュールの近くに C_{IN} が必要です。

C_{IN} の耐圧や許容リップル電流値を超えたり、ダイレーティング無しで使用したりする場合、コンデンサ自身の寿命低下だけでなく、本モジュールの異常発振を誘発する可能性があります。

式(5)で C_{IN} に流れるリップル電流 I_{CIN} を求め、十分なマージンをとったコンデンサを選択する必要があります。

なお、4 項のブロックダイアグラムに記載されているコンデンサ C_2 は、パッケージに内蔵している小容量のフィルタコンデンサで、入力平滑用のコンデンサではありません。

$$I_{CIN} \approx 1.2 \times \frac{V_{OUT}}{E_{IN}} \times I_O \quad (5)$$

ここで

I_{CIN} : C_{IN} に流れるリップル電流の実効値 (Arms)

V_{OUT} : 出力電圧 (V)

E_{IN} : VIN 端子供給電源電圧 (V)

I_O : 出力電流 (A)

10.2.2 出力平滑コンデンサ C_{OUT}

C_{OUT} は、出力の平滑用コンデンサです。

C_{OUT} も入力平滑コンデンサと同様に、耐圧およびリップル電流に対し、十分なマージンをとったコンデンサを選択する必要があります。

C_{OUT} には、本モジュールに内蔵しているインダクタ L_1 のリップル電流 ΔI_L と等しい電流が充放電されています。 C_{OUT} のリップル電流 I_{COUT} は、式(6)~式(8)で計算できます。

$$t_{ON} = \frac{V_{OUT}}{E_{IN}} \times \frac{1}{f} \quad (6)$$

$$\Delta I_L = \frac{(E_{IN} - V_{OUT})}{L} \times t_{ON} \quad (7)$$

$$I_{COUT} = \frac{\Delta I_L}{2\sqrt{3}} \quad (8)$$

ここで

I_{COUT} : C_{OUT} に流れるリップル電流の実効値 (Arms)

t_{ON} : 内部 MOSFET のオン期間 (s)

V_{OUT} : 出力電圧 (V)

E_{IN} : VIN 端子供給電源電圧 (V)

f : 発振周波数 630 kHz (typ.)

ΔI_L : 内蔵インダクタのリップル電流

L : 内蔵インダクタインダクタンス値 5.6 μ H (typ.)

なお、本 4 項の内部ブロックダイアグラムに記載されているコンデンサ C_3 は、パッケージ内部における小容量のフィルタコンデンサで、出力の平滑用コンデンサではありません。

10.2.3 出力電圧設定用抵抗 (MPM80 用)

図 6-1 に示す R_1, R_2 は、炭素皮膜抵抗または、金属皮膜抵抗を使用してください。この用途の

MPM80 シリーズ

場合、巻線抵抗を使用すると、その構造に起因するインダクタンスにより本モジュールが誤動作を起こす可能性があるため、使用しないでください。

10.3 基板レイアウト上の注意

- 1) C_{IN} 、 C_{OUT} はできるだけ本モジュールの近傍に配置してください。
- 2) R_2 、 R_3 はできるだけ本モジュールの近傍へ配置してください。FB 端子の電位のパターンを長くすると、スイッチングノイズの干渉などにより誤動作する可能性があります。 R_2 と R_3 の間、

R_2 と FB 端子の間は最短で接続してください（出力電圧ラインと FB 端子が離れている場合は、出力電圧ラインと R_3 間のパターンを伸ばしてください）。

- 3) R_1 は FB 端子から S-GND 端子へ接続します。
- 4) C_{OUT} から P-GND 端子にはスイッチング電流が流れ、グラウンドループの共通インピーダンスとスイッチング電流による電圧降下が発生します。この部分に出力検出抵抗 R_1 の GND 部を接続すると、レギュレーションが悪化する事がありますので、この点にご注意ください。

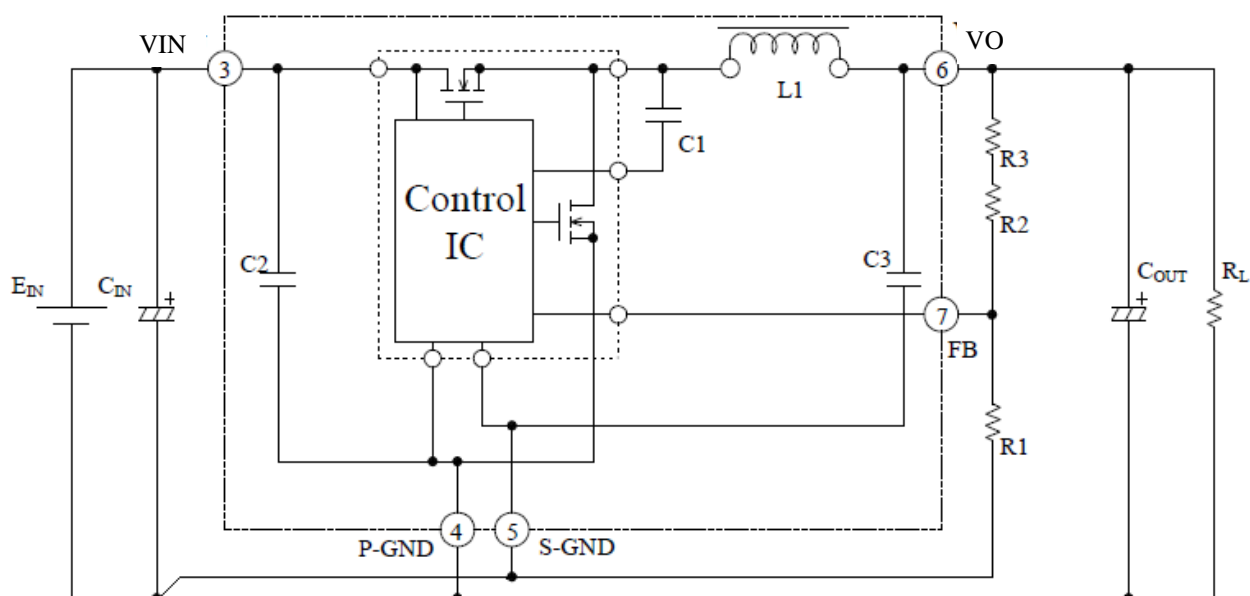


図 10-2 MPM80 応用回路例

11. パターンレイアウト例

図 11-1 に PCB 基板のパターンレイアウト例、図 11-2 にその回路図を示します。

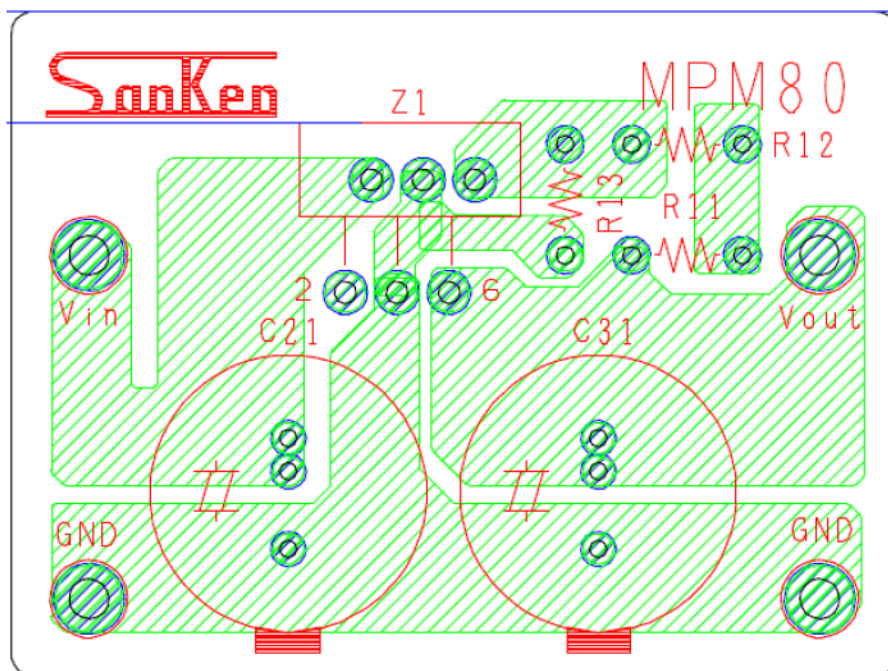


図 11-1 パターンレイアウト例

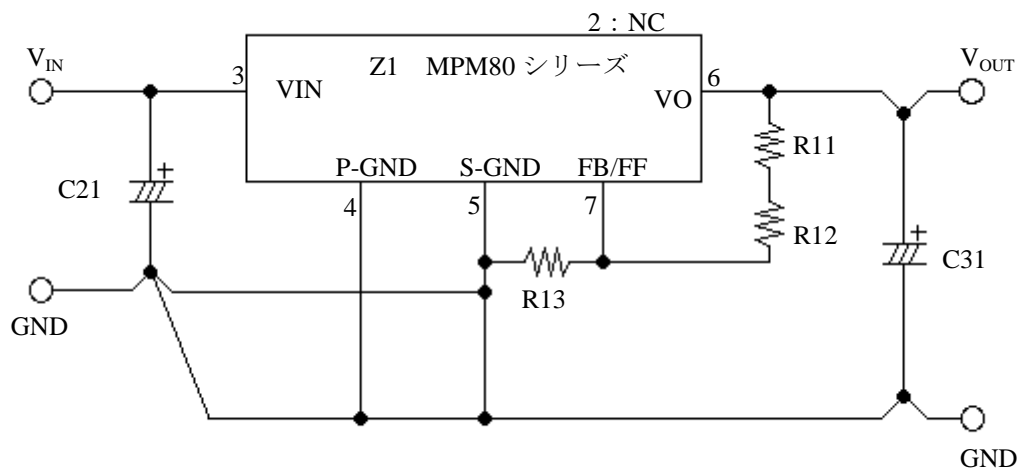


図 11-2 パターンレイアウト回路図

12. 代表特性例

12.1 MPM80

測定条件 : $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $V_O = 5\text{ V}$

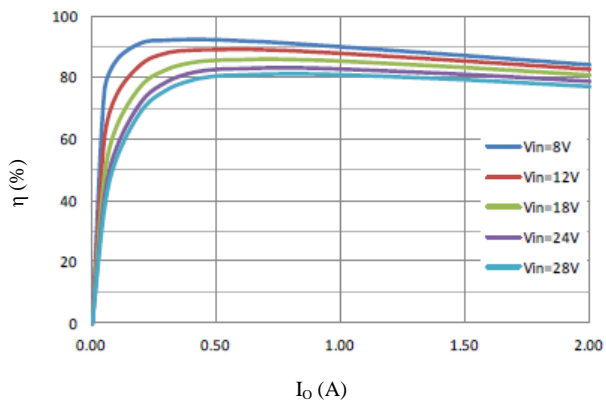


図 12-1 効率特性

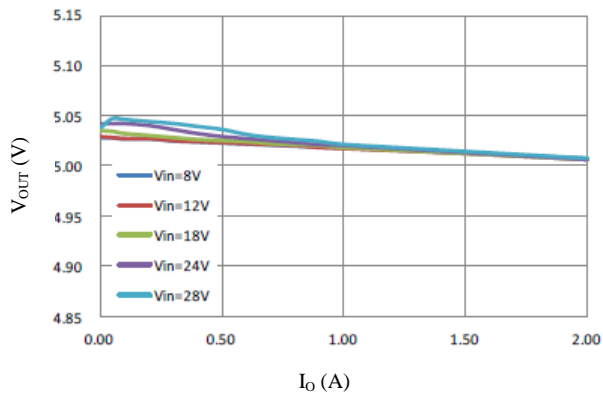


図 12-2 ロードレギュレーション

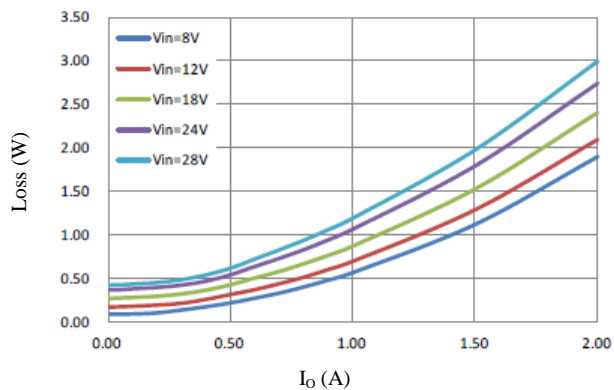


図 12-3 内部損失

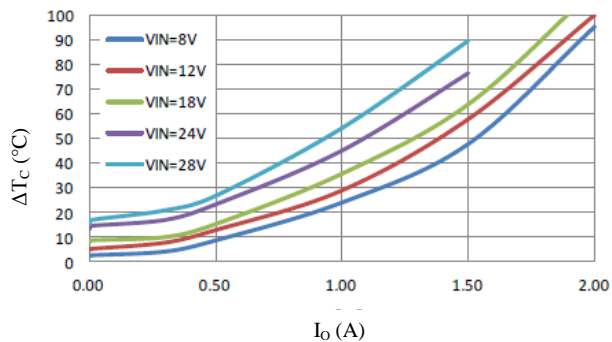


図 12-4 出力電流温度特性

MPM80 シリーズ

12.2 MPM81

測定条件： $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$

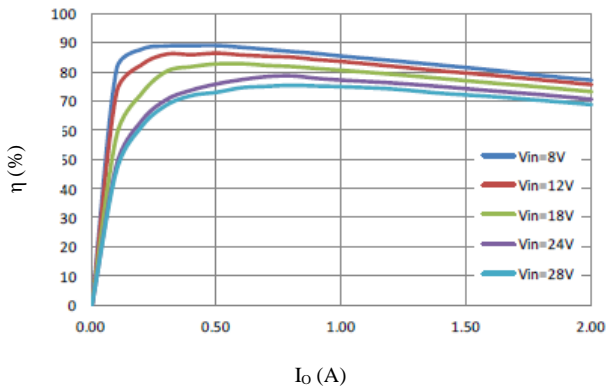


図 12-5 効率特性

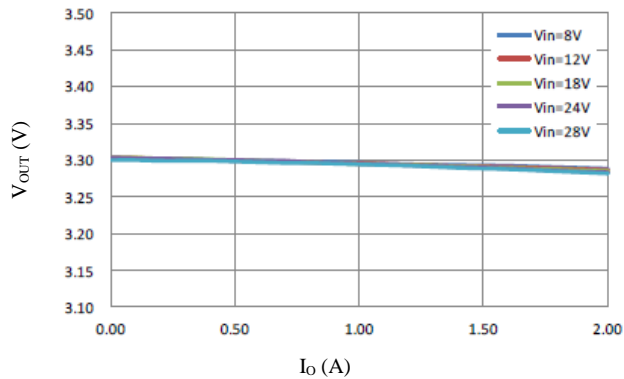


図 12-6 ロードレギュレーション

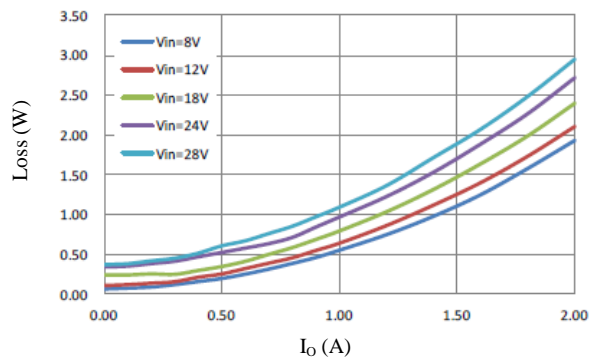


図 12-7 内部損失

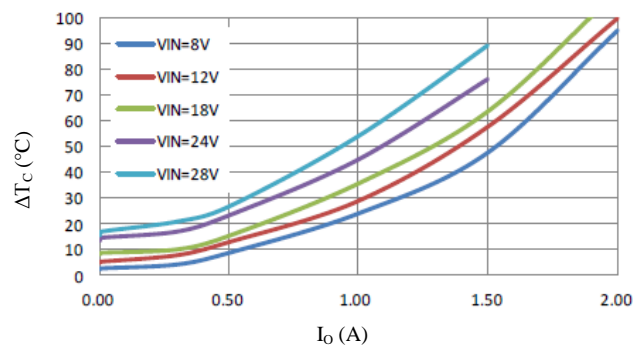


図 12-8 出力電流温度特性

12.3 MPM82

測定条件 : $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$

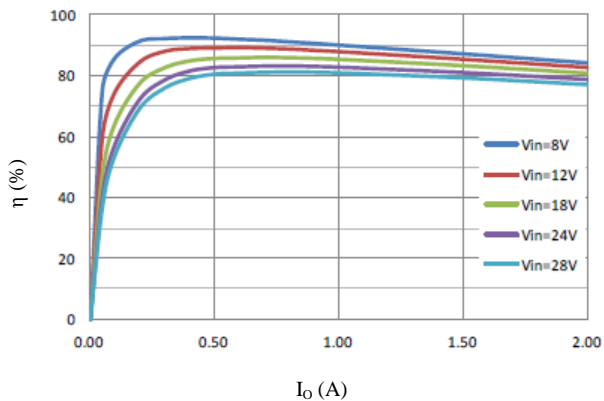


図 12-9 効率特性

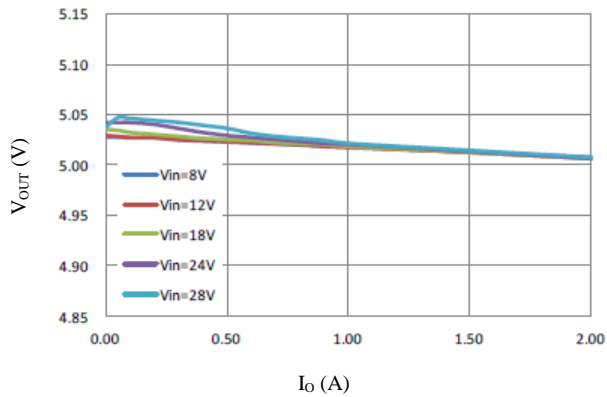


図 12-10 ロードレギュレーション

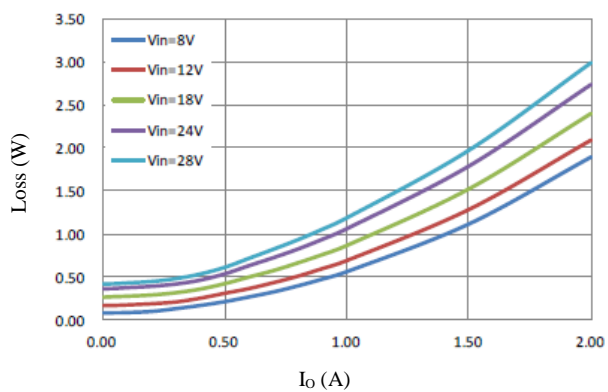


図 12-11 内部損失

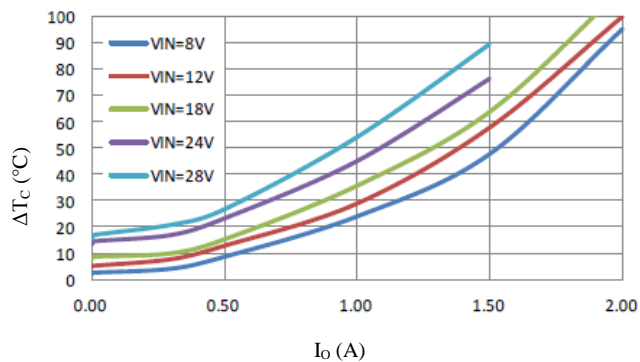


図 12-12 出力電流温度特性

注意書き

- 本書に記載している製品（以下、「本製品」という）のデータ、図、表その他のすべての内容は本書発行時点のものとなります。本書に記載している内容は、改良などにより予告なく変更することがあります。ご使用の際には、最新の情報であることを弊社販売窓口を確認してください。
- 本製品は、一般電子機器（家電製品、事務機器、通信端末機器、計測機器など）の部品に使用されることを意図しております。ご使用の際には、納入仕様書に署名または記名押印のうえご返却をお願いします。高い信頼性が要求される装置（輸送機器とその制御装置、交通信号制御装置、防災・防犯装置、各種安全装置など）への使用をご検討の際には、必ず事前にその使用の適否につき弊社販売窓口へご相談および納入仕様書に署名または記名押印のうえご返却をお願いします。本製品は、極めて高い信頼性が要求される機器または装置（航空宇宙機器、原子力制御、その故障や誤動作が生命や人体に危害を及ぼす恐れのある医療機器（日本における法令でクラスⅢ以上）など）（以下「特定用途」という）に使用されることは意図されておりません。特定用途に本製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害などに関し、弊社は一切その責任を負いません。
- 本製品の使用にあたり、本製品に他の製品・部材を組み合わせる場合、あるいはこれらの製品に物理的、化学的、その他何らかの加工・処理を施す場合には、使用者の責任においてそのリスクを必ずご検討のうえ行ってください。
- 弊社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品では、ある確率での欠陥、故障の発生は避けられません。本製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害などが発生しないよう、故障発生率およびディレーティングなどを考慮のうえ、使用者の責任において、本製品が使用される装置やシステム上で十分な安全設計および確認を含む予防措置を必ず行ってください。ディレーティングについては、納入仕様書および弊社ホームページを参照してください。
- 本製品は耐放射線設計をしておりません。
- 本書に記載している内容を、文書による弊社の承諾なしに転記・複製することを禁じます。
- 本書に記載している回路定数、動作例、回路例、パターンレイアウト例、設計例、推奨例、本書に記載しているすべての情報およびこれらに基づく評価結果などは、使用上の参考として示したもので、これらに起因する使用者もしくは第三者のいかなる損害および知的財産権を含む財産権その他一切の権利の侵害問題について、弊社は一切責任を負いません。
- 本書に記載している技術情報（以下、「本技術情報」という）は、本製品の使用上の参考として示したもので、弊社の所有する知的財産権その他権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- 使用者と弊社との間で別途文書による合意がない限り、弊社は、本製品の品質（商品性、および特定目的または特別環境に対する適合性を含む）ならびに本書に記載の情報（正確性、有用性、信頼性を含む）について、明示的か黙示的かを問わず、いかなる保証もしておりません。
- 本製品を使用する場合は、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令など、適用可能性がある環境関連法令を十分に調査したうえで、当該法令に適合するよう使用してください。
- 本製品および本技術情報を、大量破壊兵器の開発を含む、軍事用途や軍事利用の目的で使用しないでください。また、本製品および本技術情報を輸出または非居住者などに提供する場合は、「米国輸出管理規則」、「外国為替及び外国貿易法」など、各国の適用のある輸出管理法令などを遵守してください。
- 弊社物流網以外での本製品の落下などの輸送中のトラブルについて、弊社は一切責任を負いません。
- 本書は、正確を期すため慎重に製作したのですが、弊社は本書に誤りがないことを保証するものではなく、万一本書に記載している内容の誤りや欠落に起因して使用者に損害が生じた場合においても、弊社は一切責任を負いません。
- 本製品を使用するときに特に注意することは納入仕様書、一般的な使用上の注意は弊社ホームページを参照してください。
- 本書で使用される個々の商標、商号に関する権利は、弊社その他の原権利者に帰属します。