



AC/DCコンバータ
非絶縁降圧型 PWM方式 8 W 20 V出力
BM2PAB1Y 評価ボード

<高電圧に関するご注意事項>

◇操作を始められる前に！

このドキュメントは、**BM2PAB1Y** 用評価ボード(**BM2PAB1Y-EVK-003**)とその機能に限定し記載しています。

BM2PAB1Y のより詳細な内容については、データシートを参照してください。

安全に操作を行って頂く為に、評価ボードをご使用になる前に必ずこのドキュメントの全文を読んでください！



また、使用される電圧およびボードの構造によっては、**生命に危険をおよぼす電圧が発生する場合があります。**
必ず下記囲み内の注意事項を厳守してください。

<使用前に>

- ① ボードの落下などによる部品の破損、欠落がない事を確認してください。
- ② 導電性の物体がボード上に落ちていない状態である事を確認してください。
- ③ モジュールと評価ボードのはんだ付けを行う際は、はんだ飛散に注意してください。
- ④ 基板に、結露や水滴がない事を確認してください。

<通電中>

- ⑤ 導電性の物体がボードに接触しないよう注意してください。
- ⑥ **動作中は、偶発的な短時間の接触、もしくは手を近づけた場合の放電であっても、重篤に陥る場合や生命に関わる危険性があります。**

絶対にボードに素手で触れたり、近づけ過ぎたりしないでください。

また、ピンセットやドライバなど導電性の器具を用いての作業も上記同様に注意してください。

- ⑦ 定格以上の電圧が印加された場合、短絡など仕様状況によっては部品の破裂等も考えられます。部品の飛散などによる危険についても考慮して下さい。
- ⑧ 動作時は、熱等によるボード・部品の変色や液漏れ等、及び低温評価による結露に注意しながら作業を進めてください。

<使用后>

- ⑨ 評価ボードには、高電圧を蓄える回路が含まれる場合があります。接続している電源回路を切断しても電荷を蓄えているため、ご使用後には必ず放電し、放電したことを確認してから取り扱うようにして下さい。
- ⑩ 過熱された部品への接触による火傷等に注意してください。

この評価ボードは、研究開発施設で使用されるもので、

各施設において高電圧を取り扱う事を許可された方だけが使用出来ます。

また、高電圧を使用しての作業時には、「高電圧作業中」等の明示を行い、インターロック等を備えたカバーや保護メガネの着用等、安全な環境において作業される事を推奨します。

AC/DC Converter

非絶縁バックコンバータ 8 W 20 V 出力

BM2PAB1Y-Z 評価ボード

BM2PAB1Y-EVK-003

概要

本評価ボードは、90 Vac ~ 264 Vacの入力から非絶縁20 Vの電圧を出力し、出力最大電流は0.4 Aです。

主にIH炊飯器やIH調理器用電源向けに開発しました。

非絶縁出力は、インバータなどの制御用電源としてご使用できます。

AC/DC 電源向け PWM コントローラである BM2PAB1Y は、コンセントが存在する小型家電製品に最適なシステムを供給します。



Figure 1. BM2PAB1Y-Z-EVK-003

性能仕様

これは代表値であり、特性を保証するものではありません。

特に指定がない場合は、 $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 0.4 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

| Parameter | | Min | Typ | Max | Units | Conditions |
|---|------------|------|------|------|------------------|------------|
| 入力電圧範囲 | V_{IN} | 90 | 230 | 264 | V | |
| 入力周波数 | f_{LINE} | 47 | - | 63 | Hz | |
| 出力電圧 | V_{OUT} | 19.0 | 20.0 | 21.0 | V | |
| 出力電流 ^(Note 1) | I_{OUT} | 0.02 | | 0.4 | A | |
| 最大出力電力 | P_{OUT} | - | - | 8.0 | W | |
| 電源効率 | η | 80 | 85.3 | - | % | |
| 出力リップル電圧 ¹ ^(Note 2) | Vripple | - | 0.05 | 0.20 | Vpp | |
| 動作温度範囲 | T_{op} | -10 | +25 | +65 | $^\circ\text{C}$ | |

(Note 1) 部品表面温度が $105 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上にならないよう、負荷印加時間を調整してください。

(Note 2) スパイクノイズを含みません。

デレーティング

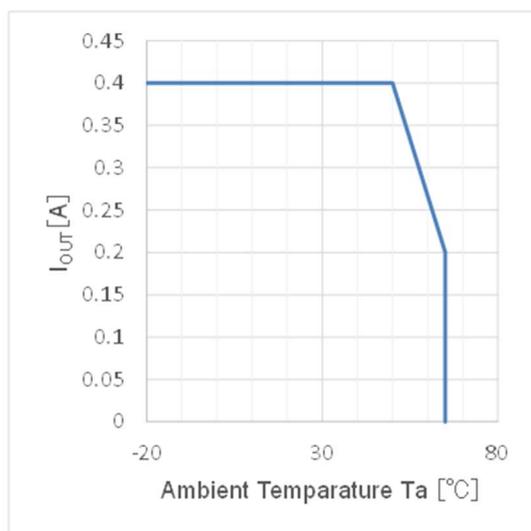


Figure 2. 温度デレーティングカーブ

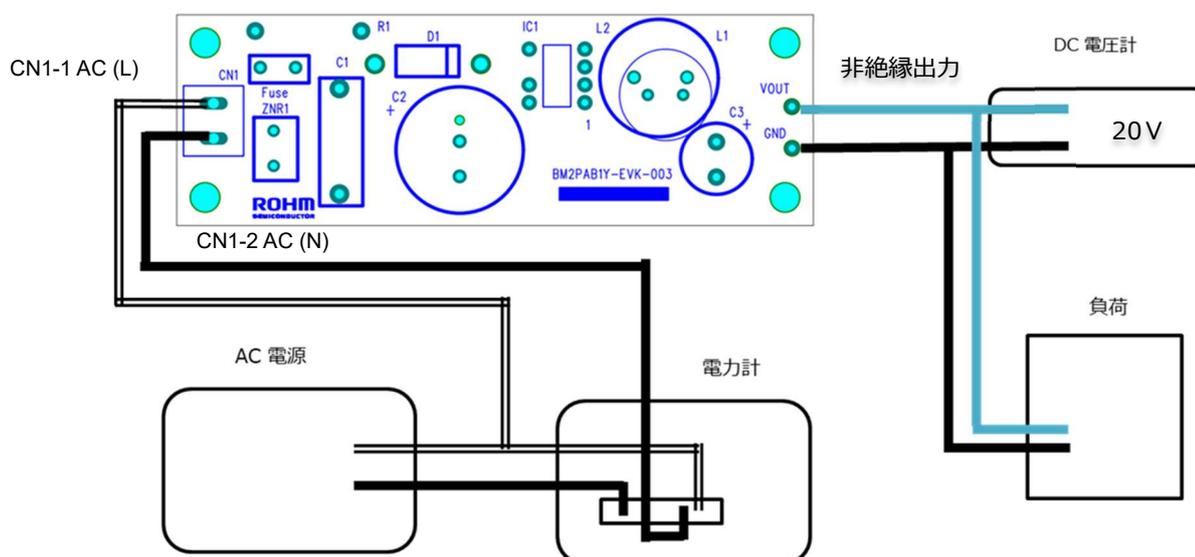
動作手順

1 必要な機器

- (1) 90 Vac ~ 264 Vac、10 W 以上の AC 電源
- (2) 最大 0.4 A の負荷装置
- (3) DC 電圧計
- (4) 電力計

2 機器を接続

- (1) AC 電源を 90 Vac~264 Vac にプリセットし、電源出力を OFF にします。
- (2) 負荷を 0.4 A 以下に設定して、負荷を無効にします。
- (3) 接続図のように、評価ボードと各測定器や電源を接続します。
- (4) AC 電源の出力を ON にします。
- (5) 出力電圧が約 20 V であることを確認します。
- (6) 負荷を有効にします。
- (7) 出力電圧は絶縁されていない 20 V なので、感電などに十分注意してください。



アプリケーション回路

本評価ボードは、バック型の回路方式を採用しています。

IC1 の内蔵 MOSFET が OFF 期間に出力電圧(20 V)をモニタし C5 に電圧を印加します。

C5 の電圧を R2,R3,R4 の分圧回路で、BM2PAB1Y-Z の FB 端子(0.8 V)にフィードバックして出力電圧を一定に保ちます。

起動時は、起動回路を通して、DRAIN 端子から VCC 端子へ電圧が供給されることにより、VCC 端子電圧が上昇します。

VCC 端子電圧が UVLO 解除電圧 10.4 V (Typ) を超えると BM2PAB1Y-Z の動作が開始します。

動作が開始すると起動回路は OFF し、DRAIN 端子からの供給を切断し、待機電力の削減に貢献します。

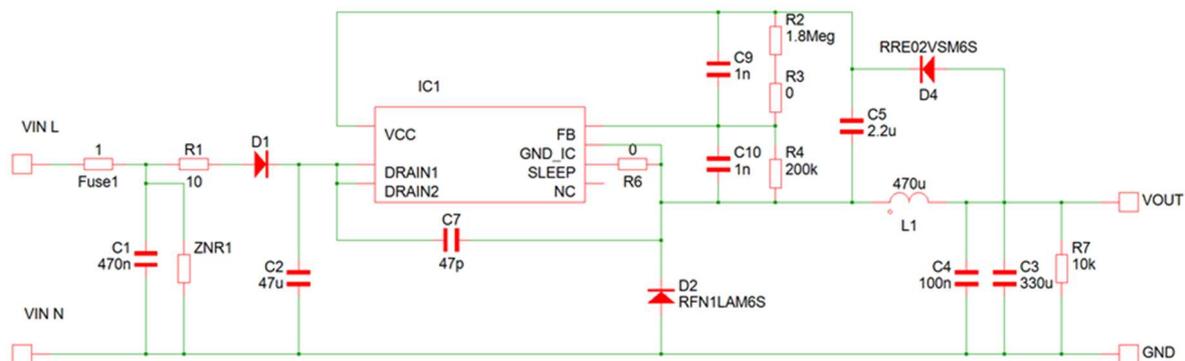


Figure 4.アプリケーション回路

BM2Pxx1Y 概要

特長

- PWM カレントモード方式
- 周波数ホッピング機能内蔵
- 軽負荷時バースト動作
- 730 V (peak)起動回路内蔵
- 730 V (peak)スーパージャンクション MOSFET 内蔵
- VCC UVLO (Under Voltage Lockout)
- VCC OVP (Over Voltage Protection)
- サイクルごとの過電流検出機能
- ソフトスタート機能
- スリープモード

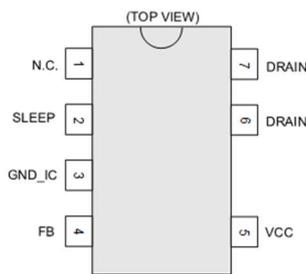


Figure 5. Pin Configuration

ラインアップ

| 製品名 | スイッチング 周波数 | 周波数 低減 | 過電流 検出電流 |
|------------|---------------|-----------|-------------|
| BM2PAA1Y-Z | 65 kHz | あり | 1.76 A |
| BM2PAB1Y-Z | 25 kHz | なし | |
| BM2PDA1Y-Z | 65 kHz | あり | 0.93 A |
| BM2PDB1Y-Z | 25 kHz | なし | |

Table 3. BM2Pxx1Y-Z ピン配置

| No. | Name | I/O | Function |
|-----|--------|-----|--------------------------|
| 1 | N.C. | - | Non connection (未接続) |
| 2 | SLEEP | I | Sleep / Normal モード切り替え端子 |
| 3 | GND_IC | I/O | GND 端子 |
| 4 | FB | I | 出力電圧フィードバック端子 |
| 5 | VCC | I | 電源入力端子 |
| 6 | DRAIN | I/O | MOSFET ドレイン端子 |
| 7 | DRAIN | I/O | MOSFET ドレイン端子 |

重要特性

- 動作電源電圧範囲
VCC 端子: 11.10 V ~ 26.00 V
DRAIN 端子: 730 V (peak) (Max)
- スwitching動作時電流: 650 μA (Typ)
- バースト動作時電流: 350 μA (Typ)
- スリープモード時電流: 65 μA (Typ)
- スwitching周波数: 25 kHz / 65 kHz (Typ)
- 動作温度範囲: -40 °C ~ +105 °C
- MOSFET オン抵抗: 1.2 Ω (Typ)

アプリケーション

洗濯機、エアコン、掃除機等の家電製品

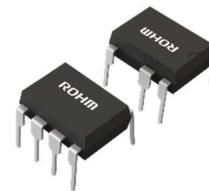
パッケージ

W (Typ) x D (Typ) x H (Typ)

DIP7K

9.27 mm x 6.35 mm x 8.63 mm

Pitch 2.54 mm



測定データ

1 ロードレギュレーション

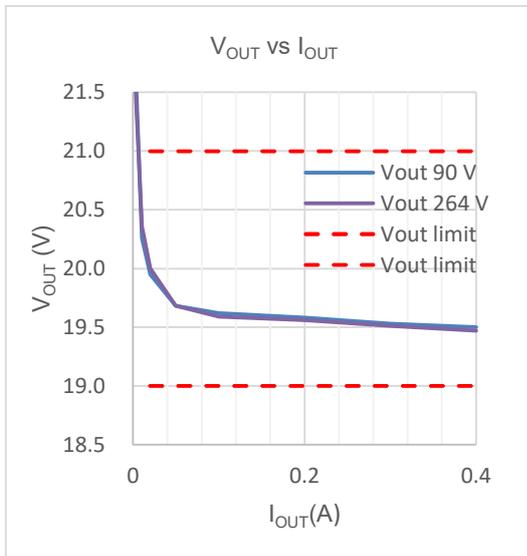


Figure 6. Load Regulation (V_{OUT} vs I_{OUT})

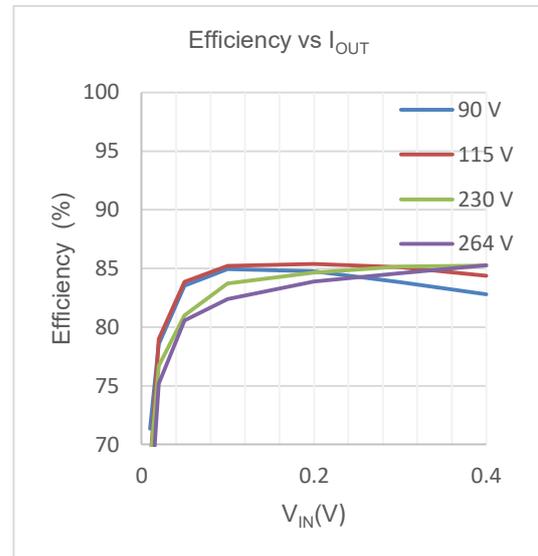


Figure 7. Load Regulation (Efficiency vs I_{OUT})

2 ラインレギュレーション

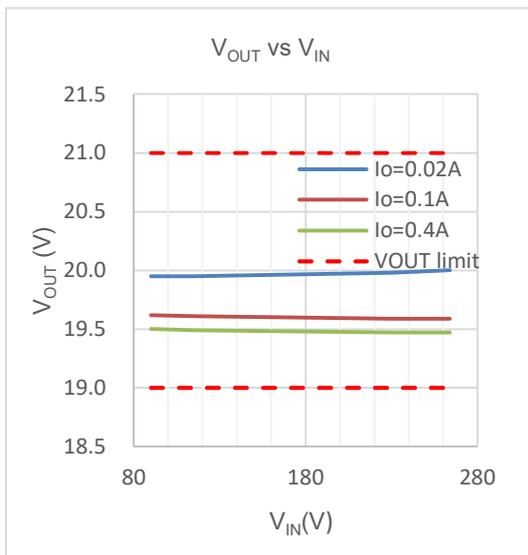


Figure 8. Line Regulation (V_{OUT} vs V_{IN})

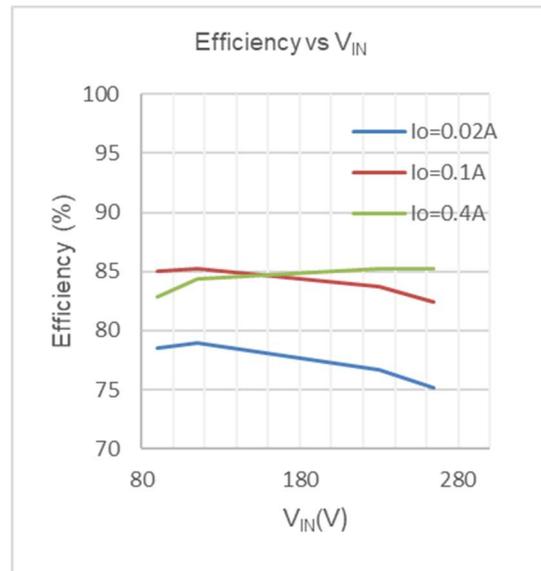


Figure 9. Line Regulation (Efficiency vs V_{IN})

測定データ 続き

3 スイッチング波形

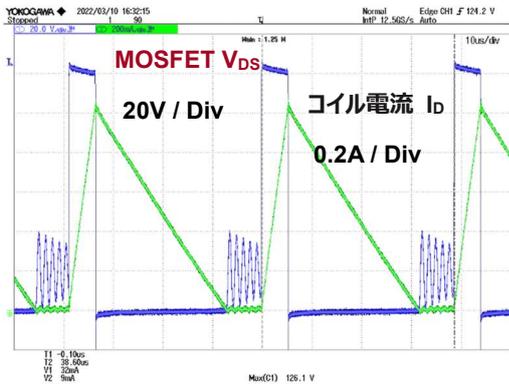


Figure 10. VDS,IL 波形 $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 0.4 \text{ A}$

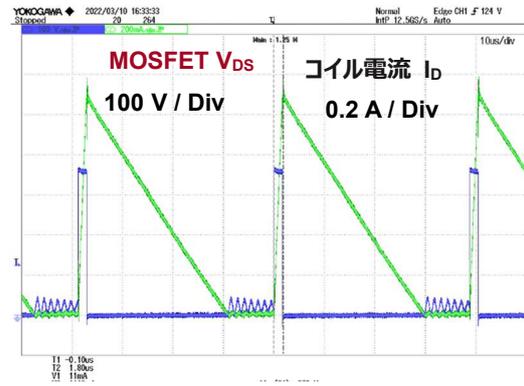


Figure 11. VDS,IL 波形 $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 0.4 \text{ A}$

4 起動波形

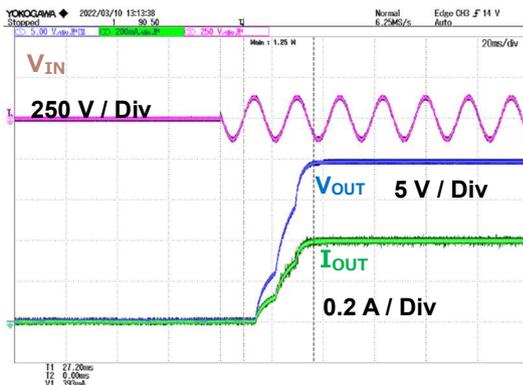


Figure 12. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 0.4 \text{ A}$

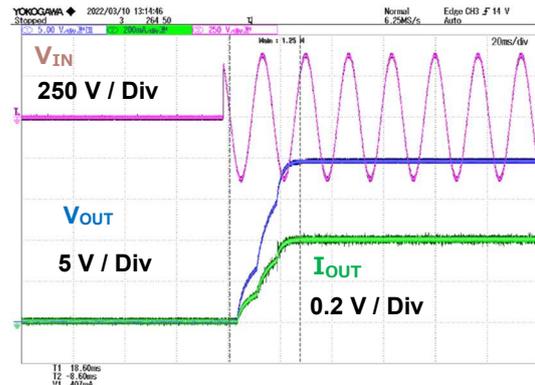


Figure 13. $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 0.4 \text{ A}$

測定データ - 続き

5 急峻負荷変動

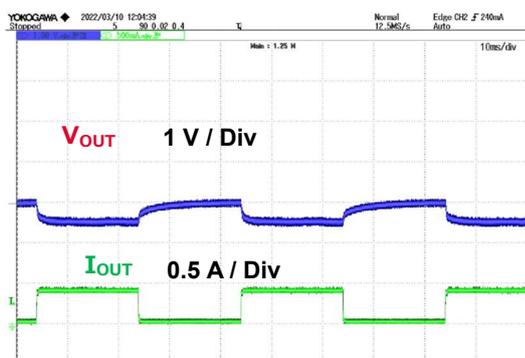


Figure 14. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = \text{switch } 0.02 \text{ A} / 0.4 \text{ A}$

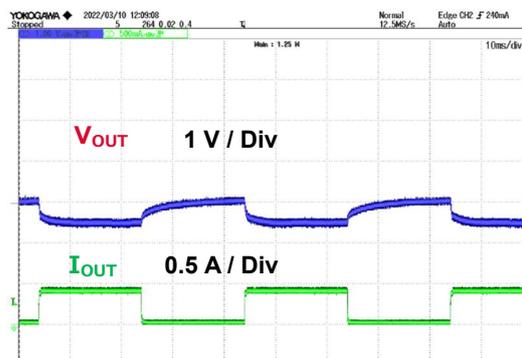


Figure 15. $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = \text{switch } 0.02 \text{ A} / 0.4 \text{ A}$

6 出力電圧リップル波形

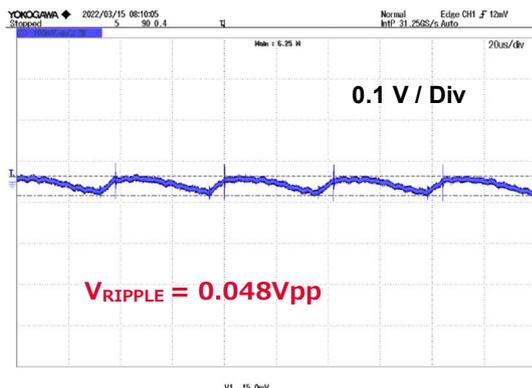


Figure 16. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 0.4 \text{ A}$

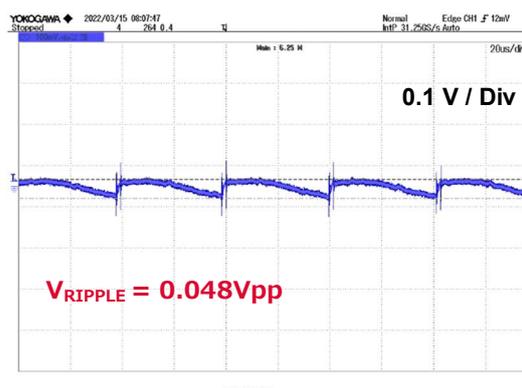


Figure 17. $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 0.4 \text{ A}$

測定データ - 続き

7 部品表面温度

電源投入から 15 分放置後測定

Table 2. 部品表面温度 (Ta = 20 °C)

| Part | Condition | |
|----------|--|---|
| | V _{IN} = 90 Vac, I _{OUT} = 0.4 A | V _{IN} = 264 Vac, I _{OUT} = 0.4 A |
| IC1 | 47.6 °C | 54.2 °C |
| Diode D2 | 61.6 °C | 67.4 °C |

測定データ - 続き

8 雑音端子電圧

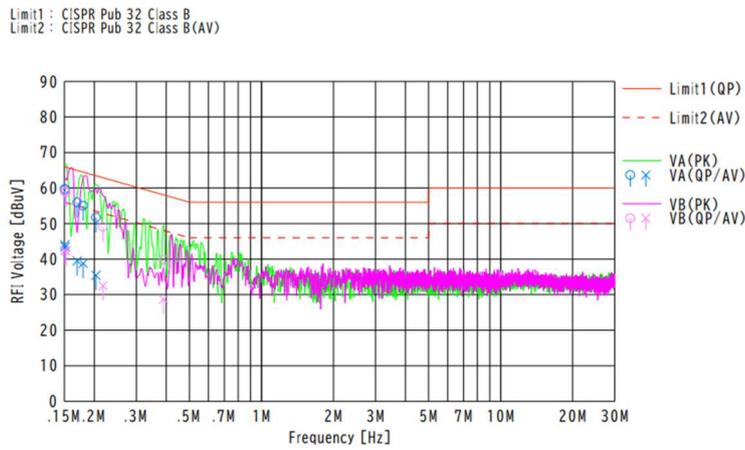


Figure 18. V_{IN} : 115 Vac / 60 Hz, I_{OUT} : 0.4 A

QP margin: 6.2dB
AVE margin: 11.9dB

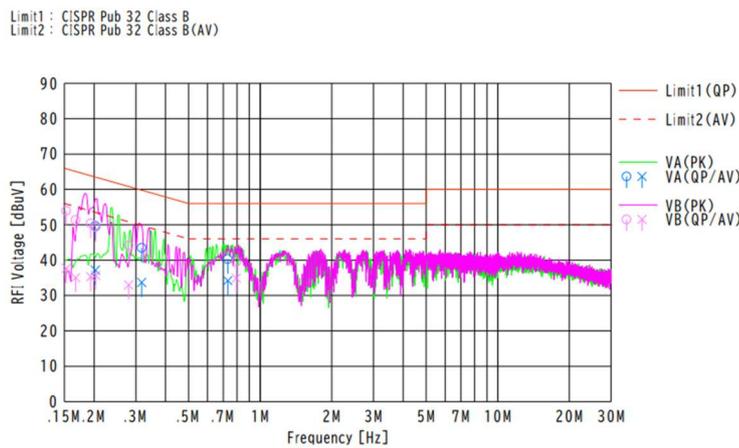


Figure 19. V_{IN} : 230 Vac / 50 Hz, I_{OUT} : 0.4 A

QP margin: 11.9dB
AVE margin: 11.1dB

回路図

(条件) $V_{IN} = 90 \text{ Vac} \sim 264 \text{ Vac}$ 、 $V_{OUT} = 20 \text{ V } 0.4 \text{ A}$

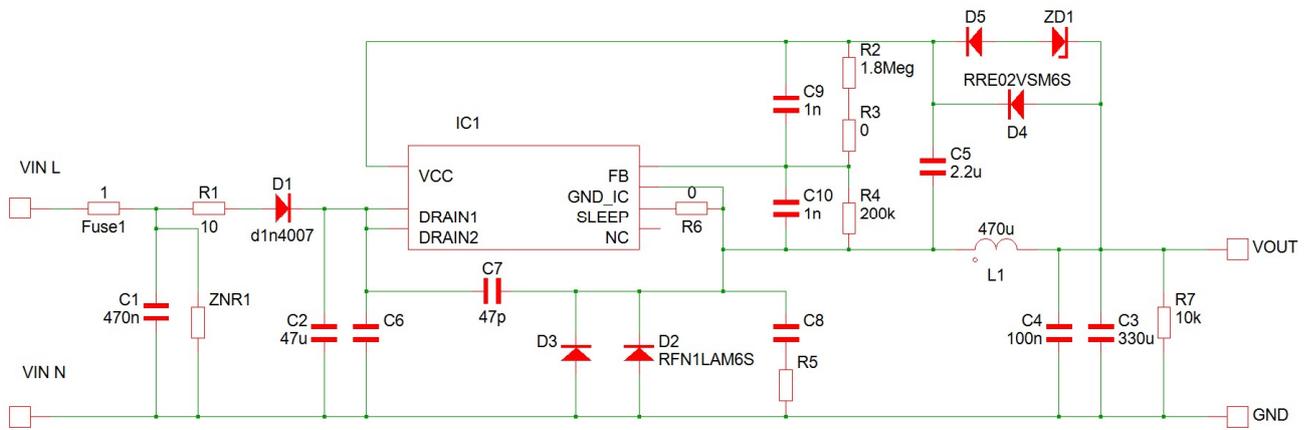


Figure 20. BM2PAB1Y-EVK-003 回路図

部品表

Table 3. BM2PAB1Y-EVK-003 の部品表

| Item | Specifications | Parts name | Manufacture |
|------|---------------------|-------------------|------------------|
| C1 | 0.47 μ F, 310 V | 890334025039CS | WURTH ELECTRONIK |
| C2 | 47 μ F, 450 V | 450BXW47MEFR18X20 | Rubycon |
| C3 | 330 μ F, 35 V | 860040575009 | WURTH ELECTRONIK |
| C4 | 0.1 μ F, 100 V | HMK107B7104MA-T | Taiyou yuden |
| C5 | 2.2 μ F, 50 V | UMK316B225KL-T | Taiyou yuden |
| C6 | - | NON MOUNTED | |
| C7 | 47 pF, 630 V | GRM31A5C2J470W01D | MURATA |
| C8 | - | NON MOUNTED | - |
| C9 | 1000 pF, 100 V | HMK107B7102KA-T | Taiyou yuden |
| C10 | 1000 pF, 100 V | HMK107B7102KA-T | Taiyou yuden |
| CN1 | - | B02P-NV | JST |
| D1 | 1 A, 1000 V | 1N4007 | |
| D2 | FRD, 0.8 A, 600 V | RFN1LAM6S | ROHM |
| D3 | - | NON MOUNTED | |
| D4 | 0.2 A, 600 V | RRE02VSM6S | ROHM |
| D5 | - | NON MOUNTED | |
| F1 | 1.0 A, 300 V | 36911000000_ | LITTELFUSE |
| IC1 | | BM2PAB1Y-Z | ROHM |
| L 1 | 470 μ H | RFS13170474KL | Coil Craft |
| R1 | 10 Ω 2W | PCF2C100K | KOA |
| R2 | 1.8 M Ω | MCR03EZPFX1804 | ROHM |
| R3 | 0 Ω | MCR03EZPJ000 | ROHM |
| R4 | 200 k Ω | MCR03EZPFX2003 | ROHM |
| R5 | - | NON MOUNTED | - |
| R6 | 0 Ω | MCR03EZPJ000 | ROHM |
| R7 | 10 k Ω | MCR18EZPJ103 | ROHM |
| TP1 | RED | LC-22-G-RED | MAC8 |
| TP2 | BLACK | LC-2-G-BLACK | MAC8 |
| ZD1 | - | NON MOUNTED | |
| ZNR1 | | V470ZA05P | |
| | PCB | PCB0274A | |

部品は、予告無く変更する場合があります。

レイアウト

Size: 90 mm x 30 mm

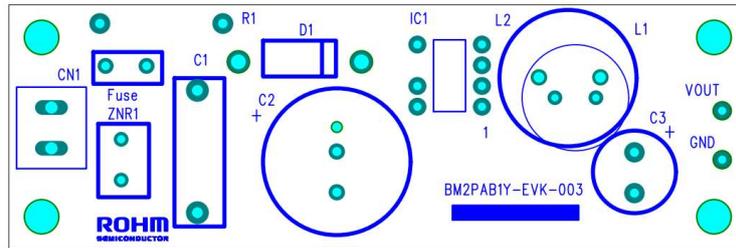


Figure 21. TOP シルksクリen (Top view)

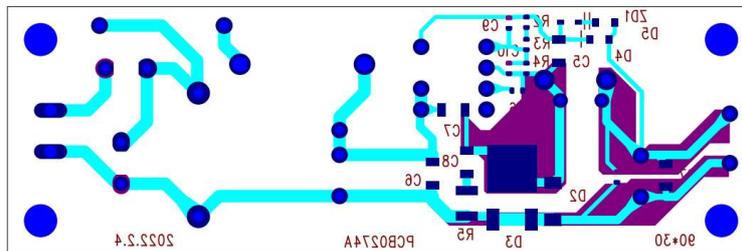


Figure 22. Bottom レイアウト (Top View)

改訂履歴

| 日付 | 版 | 変更内容 |
|------------|-----|------|
| 2022.04.06 | 001 | 新規作成 |

ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。
お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>