AC/DCコンバータ
非絶縁降圧型 PWM方式 2.6W 15V 出力
BM2P159T1F 評価ボード

User's Guide

＜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、**BM2P159T1F** 用評価ボード(**BM2P159T1F-EVK-001**)とその機能に限定し記載しています。
BM2P159T1F 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。

＜使用後＞

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。

© 2018 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

AC/DC Converter

非絶縁降圧型 PWM 方式 2.6 W 15 V 出力 BM2P159T1F 評価ボード

BM2P159T1F-EVK-001

BM2P159T1F-EVK-001 評価ボードは、90 ～ 264 Vac の入力から 15 V の電圧を出力します。出力電流は最大 0.175 A を供給します。650 V MOSFET 内蔵 PWM 方式 DC/DC コンバータ IC の BM2P159T1F を使用しています。

BM2P159T1Fは、650 V耐圧起動回路内蔵により、低消費電力に貢献します。電流検出抵抗を内蔵し、小型電源設計を実現しています。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がかけられ、帯域幅と過渡応答にすぐれた性能を発揮します。スイッチング周波数は固定方式で100 kHzです。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。低オン抵抗9.5 Ω・650 V耐圧MOSFETを内蔵しており、低消費電力、設計容易化に貢献します。

Figure 1. BM2P159T1F-EVK-001

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 Vac, I_{OUT} = 175 mA, Ta = 25 °C

Parameter	Min	Typ	Max	Units	Conditions
入力電圧範囲	90	230	264	Vac	
入力周波数	47	50/60	63	Hz	
出力電圧	13.5	15.0	16.5	V	
最大電力	-	-	2.625	W	I_{OUT} = 175 mA
出力電流範囲*(Note 1)*	2	175	175	mA	
待機電力	-	40	-	mW	I_{OUT} = 0 A
電源効率	-	81.0	-	%	
出力リップル電圧*(Note 2)*	-	31	-	mVpp	
動作温度範囲	-10	+25	+65	°C	

(Note 1) 部品表面温度が 105 °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。

© 2018 ROHM Co., Ltd.

動作手順

1. 必要な機器
   (1) 90 ～ 264 Vac、10 W 以上の AC 電源
   (2) 最大 0.175 A の負荷
   (3) DC 電圧計

2. 機器を接続
   (1) AC 電源を 90 ～ 264 Vac にプリセットして、電源出力を OFF にします。
   (2) 負荷を 0.175 A 以下に設定して、負荷を無効にします。
   (3) 電源の N 端子を CN1 ③: AC(N)端子へ、L 端子を④: AC(L)端子へ、一対のワイヤで接続します。
   (4) 負荷の正端子を VOUT 端子へ、負端子を GND 端子へ、一対のワイヤで接続します。
   (5) 入力電圧測定用に AC 電力計を AC 電源へ接続します。
   (6) 出力電圧測定用に DC 電圧計の正端子を VOUT へ、負端子を GND へ接続します。
   (7) AC 電源の出力を ON にします。
   (8) DC 電圧計の表示が 15 V であることを確認します。
   (9) 負荷を有効にします。
   (10) ワイヤの抵抗により電圧降下（損失）が発生していないか、DC 電圧計で確認します。

CN1: 上から ①: AC (L), ②: AC (N)

Figure 2. 接続図

ディレーティング

本評価ボードは、最大電力 Po は 2.625 W です。また、右図に示すディレーティング曲線を示します。
ディレーティング曲線を超える負荷電力を印加する場合は、部品表面温度が 105 °C を超えないよう、負荷電流時間を調整してください。

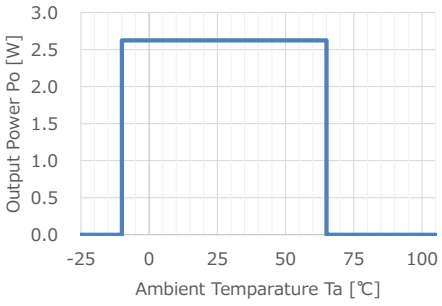

Figure 3. ディレーティング

© 2018 ROHM Co., Ltd.

アプリケーション回路

V_{IN} = 90 ~ 264 Vac, V_{OUT} = 15 V

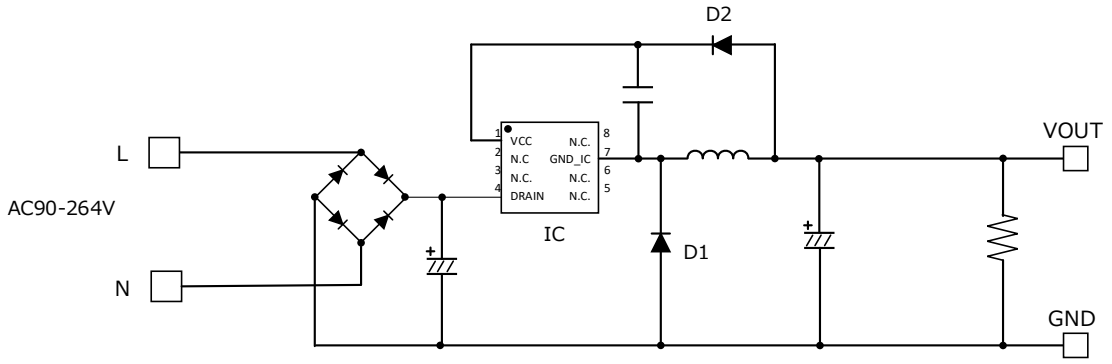

Figure 4. BM2P159T1F-EVK-001 アプリケーション回路

BM2P159T1F は、フォトカプラレスタイプの非絶縁方式を採用し、VCC 電圧が 15.0 V typ.になるようにフィードバックします。ここでの VCC 電圧は、VCC 端子と GND_IC 端子間の電圧を意味します。
出力電圧 VOUT は下記の式で定義されます。

$$\mathrm{VOUT} = V_{CNT} + V_{FD2} - V_{FD1}$$

V_{CNT}:VCC コントロール電圧
V_{FD1}:ダイオード D1 の順方向電圧
V_{FD2}:ダイオード D2 の順方向電圧

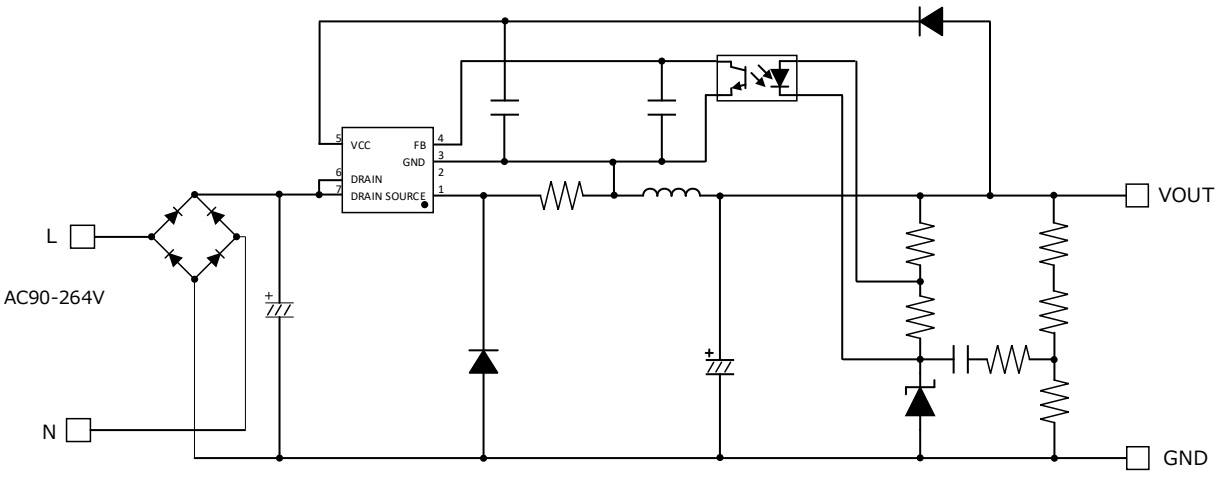

Figure 5. 一般的な Buck コンバータ アプリケーション回路

上図にあるような一般的な Buck コンバータと比較して、フィードバック回路が不要なため、部品点数が少なくなります。
但し、フィードバックしている VCC 電圧と出力電圧は異なるため、軽負荷時には出力電圧が持ち上がることがあります。その場合は、出力端子に抵抗をつけて、出力電圧を下げてください。

© 2018 ROHM Co., Ltd.

BM2P159T1F 概要

特徴

- PWM 周波数=100kHz
- 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
- 650V 起動回路内蔵
- 650V スイッチング MOSFET 内蔵
- VCC 端子 低電圧保護
- VCC 端子 過電圧保護
- サイクルごとの過電流リミッタ機能
- ソフトスタート機能

重要特性

- 動作電源電圧範囲: VCC: 10.60 V ~ 16.21 V
  DRAIN: ~ 650 V
- 通常動作時電流: 0.85 mA(Typ)
- バースト動作電流: 0.45 mA(Typ)
- 発振周波数: 100 kHz(Typ)
- 動作温度範囲: -40 °C ~ +105 °C
- MOSFET Ron: 9.5 Ω (Typ.)

アプリケーション

LED 照明，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)
SOP-J8	5.00 mm x 6.20 mm x 1.71 mm Pitch 1.27 mm

Figure 6. SOP8 Package

(※) 製品構造：シリコンモノシリック集積回路 耐放射線設計はしておりません

(※) 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は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いただくようご検討お願いします。

Table 1. BM2P159T1F ピン配置

No.	Name	I/O	Function	ESD Diode VCC	ESD Diode GND
1	VCC	I	電源端子	-	✓
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	DRAIN	I/O	MOSFET ドレイン端子	-	✓
5	-	-	-	-	-
6	-.	-	-	-	-
7	GND_IC	I/O	GND 端子	✓	-
8	-.	-	-	-	–

© 2018 ROHM Co., Ltd.

設計概要

1 重要パラメータ

- V_{IN} : 入力電圧範囲 AC 90 V ~ 264 Vac (DC 100 V ~ 380 V)
- V_{OUT} : 出力電圧 DC 15 V
- I_{OUT}(Typ) : 定常出力電流 0.175 A
- I_{OUT}(Max) : 最大出力電流 0.175 A
- f_{SW} : スイッチング周波数 Min:94 kHz, Typ:100 kHz, Max:106 kHz
- Ipeak(Min) : 過電流検出電流 Min:0.395 A, Typ:0.450 A, Max:0.505A

2 コイルの選定

2.1 インダクタの算出

スイッチング動作モードはなるべく不連続モード（DCM）になるようにL値を決定します。連続モード（CCM）の場合、ダイオードのtrr間の逆電流が流れる為、ダイオードの損失増加を招きます。さらにこの逆電流は、MOSFETのON時のピーク電流となり、MOSFETの損失も増加します。定常の負荷電流時に、臨界モード（BCM）になるようなL値を計算します。

定常の負荷電流 I_{OUT}(Typ): 0.175Aとし、インダクタに流れるピーク電流 I_P は、

$$I_P(BCM) = I_{OUT}(Typ) \times 2 = 0.35 \quad [A]$$

入力電圧が低下時に、連続モード（CCM）になりやすい。入力電圧の最小電圧 V_{IN}(Min) = 100 Vdc の条件で計算します。出力電圧 V_{OUT}:15 Vとダイオードの VF:1 Vから、Dutyの最大値:Duty(Max)を計算します。

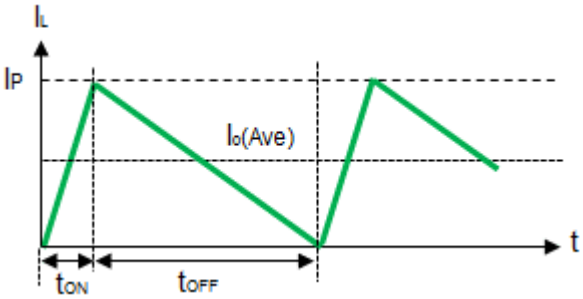

Figure 7. 臨界モード時のコイル電流波形

$$\mathrm{Duty}(max) = \frac{V_{OUT} + VF}{V_{IN}(Min)}$$

スイッチング周波数の最小値 f_{SW} (Min) = 94 kHzから、
オン時間 ton(Max)を計算します。

$$\mathrm{ton}(Max) = \frac{Duty(Max)}{f_{SW}(Min)} = 1.70 \quad [\mu sec]$$

不連続モードで動作するための、L値を算出します。

$$\mathrm{L} < \mathrm{ton}(Max) \times \frac{V_{IN}(Min) - V_{OUT}}{I_P} = 413.4 \quad [\mu H]$$

ここで、L値は汎用性を考慮して、暫定で 330 µH を選択します。

© 2018 ROHM Co., Ltd.

2.1 インダクタの算出 – 続き

また、過電流検出が、最大負荷電流 I_{OUT}:175 mA 以上になるように L 値を算出します。過電流検出は、スイッチング周波数の最小値 f_{SW}(Min) = 94 kHz で、連続モードで動作している時の MOSFET に流れる電流で算出する。MOSFET に流れる電流（ ≠ スイッチング ON 時のコイル電流）が、過電流検出電流の最小値 Ipeak (Min): 0.395 A を超えることで、MOSFET を OFF にします。約 tdly = 0.1 µsec の遅延が生じるため、実際には、Ipeak 値を超えて、ピーク電流は、Ip となります。ピーク電流 Ip は、スイッチング ON 時の電流傾きを ΔI_L とします。

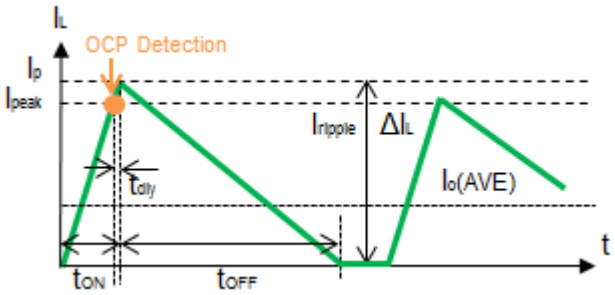

Figure 8. 過電流検出時のコイル波形（不連続モード時）

過電流検出時のピーク電流 Ip は、

$$I_P = I_{PEAK}(Min) + \Delta I_L \times tdly$$

$$I_P = I_{PEAK}(Min) + \frac{V_{IN}(Min) - V_{OUT}}{L} \times tdly = 421 \text{ [mA]}$$

不連続モード(DCM)と仮定した場合の、スイッチング ON 時間:ton、OFF 時間:toff は、

$$t_{ON}(DCM) = \frac{I_P \times L}{V_{IN}(Min) - V_{OUT}} = 1.63 \text{ [µsec]}$$

$$t_{OFF}(DCM) = \frac{I_P \times L}{V_{OUT} + V_F} = 8.68 \text{ [µsec]}$$

$$t_{ON}(DCM) + t_{OFF}(DCM) = 10.31 \text{ [µsec]}$$

ON 時間と OFF 時間の合計が、スイッチングの周期:10.64 µsec 以下であるため、過電流検出時は、不連続モード（DCM）となります。不連続モード（DCM)の場合の、過電流検出時の電流:I_{OUT}(LIM)は、

$$I_{OUT}(LIM) = \frac{I_P}{2} \times f_{SW} \times (t_{ON} + t_{OFF}) = 204.0 \text{ [mA]}$$

過電流検出電流の最小値が、204 mA と、最大負荷電流 175mA 以上であることが確認できました。

© 2018 ROHM Co., Ltd.

2 コイルの選定– 続き

2.2 インダクタ電流の算出

インダクタの最大ピーク電流を算出します。ピーク電流が最大となる条件は、入力電圧が最大電圧 V_{IN}(Max):380 V、最大負荷電流 Io(Max):0.175A で、スイッチング周波数が最大 106 kHz の時になります。

コイルのピーク電流 Ip は、以下の式となります。

$$I_P = \sqrt{2 \times I_O \times f_{sw}(Max) \times L \times \frac{V_{IN}(Max)+V_F}{(V_{IN}(Max)+V_O)\times(V_O+V_F)}} = 368 \text{ [mA]}$$

となり、許容電流 0.37 A 以上のコイルを選定します。

今回は、インダクタンス値:330 μH, 許容電流:0.65 A 品を使用しています。

ラジアルインダクタ（閉磁路タイプ） Size Φ7.8mm x 7.5mm

製品名： 744 731 331

製造元：Wurth Electronix

3 ダイオードの選定

3.1 フライホイールダイオード：D1

フライホイールダイオードは、高速ダイオード（ファーストリカバリーダイオード）を使用します。ダイオードに印加される逆電圧は、起動時の出力電圧が 0 V の時で、V_{IN}(Max):380 V である。ディレーティングを確保し、600 V 耐圧品を選択します。

ダイオードの実効電流が最大となる条件は、入力電圧が最大電圧 V_{IN}(Max):380 V、最大負荷電流 Io(Max):0.175 A で、スイッチング周波数が最小 94 kHz の時になります。

$$Duty = \frac{V_{OUT}+V_F}{V_{IN}(Max)} = 4.2 \quad [\%]$$

ダイオードの平均電流 I_D は、ピーク電流 I_P:0.368 A から、

$$I_D(rms) = I_P \times \sqrt{\frac{1-Duty}{3}} = 0.208 \quad [A]$$

定格電流 0.208 A 以上を選択します。

実際には、基板実装し、部品の発熱を考慮し、0.8 A / 600 V 品の RFN1LAM6S を使用しています。

3.2 VCC 整流ダイオード：D2

VCC に供給するダイオードは、一般整流ダイオードを使用します。ダイオードに印加される逆電圧は、V_{IN}(Max):380 V である。ディレーティングを確保し、600 V 耐圧品を選択します。IC に流れる電流は、十分小さいため、0.2 A / 600 V 品の RRE02VSM6S を使用しています。

© 2018 ROHM Co., Ltd.

設計概要 – 続き

4 コンデンサの選定

4.1 入力コンデンサ：C1

入力コンデンサは、入力電圧 V_Iと出力電力 P_{OUT} で決定します。目安として、90 ~ 264 Vac の入力電圧の場合、2 x P_{OUT} [W] µF。176 ~ 264 Vac の場合、1 x P_{OUT} [W] µF とします。出力電力 P_{OUT}=2.63 W であるので、目安 5.38 µF で、4.7 µF / 400 V を使用しています。

4.2 VCC コンデンサ：C3

VCC コンデンサ C3 は、IC を安定に動作させるためと、出力電圧を安定してフィードバックするのに必要です。耐圧 25 V 以上で、1.0 µF ~ 4.7 µF を推奨します。1 µF / 50 V を使用しています。

4.3 出力コンデンサ：C2, C4

出力コンデンサは、出力電圧 V_O に対し、ディレーティングを考慮し、25 V 以上を選定します。

C2 の電解コンデンサは、静電容量とインピーダンスと定格リップル電流を考慮する必要があります。

出力リップル電圧は、インダクタ電流のリップル分:ΔI_L が出力コンデンサに流入して、静電容量:Cout、インピーダンス:ESR により発生した合成波形で、次式で表されます。

$$\Delta Vripple = \Delta I_L \times \left(\frac{1}{8 \times Cout \times f_{sw}}\right) + ESR$$

インダクタ電流のリップル電流:I_L は、

$$\Delta I_L = 2 \times \{I_P - I_{OUT}(max)\} = 2 \times (0.368 - 0.175) = 0.386 \quad [A]$$

今回は、静電容量 ：220 µF, ESR : 0.075 Ω 品を使用し、出力リップル電圧の設計値を 100 mV 以下としています。

$$\Delta Vripple = \Delta I_L \times \left\{\left(\frac{1}{8 \times Cout \times f_{sw}}\right) + ESR\right\} = 0.386 \times \left\{\left(\frac{1}{8 \times 220\mu \times 100k}\right) + 0.075\right\} = 31.1 \quad [mV]$$

次に、コンデンサのリップル電流が、定格リップル電流を満たすか確認します。

インダクタリップル電流 RMS 換算すると、

$$I_L[rms] = \Delta I_L \times \sqrt{\frac{1}{3}} = 0.223 \quad [A]$$

コンデンサのリップル電流は、

$$I_C[rms] = \sqrt{{I_L}^2 - {I_{OUT}}^2} = \sqrt{0.223^2 - 0.175^2} = 0.138 \quad [A]$$

© 2018 ROHM Co., Ltd.

出力コンデンサ：C2, C4 – 続き

定格電流 0.138 A 以上を選定します。

出力コンデンサ C2 は、220 µF / 25 V で定格リップル電流 0.75 A を使用しました。

C4 は、スイッチングノイズの削減のために、0.1 µF のセラミックコンデンサを追加しています。

5 抵抗の選定

5.1 ブリーダ抵抗：R1

出力電圧に間接的にフィードバックしているため、軽負荷時は、出力電圧が上昇します。その改善のためにブリーダ抵抗を使用しています。抵抗値を小さくすると、軽負荷の上昇は改善されますが、電力損失は大きくなります。10 kΩ / 0.1 W を使用しています。

© 2018 ROHM Co., Ltd.

測定データ

ロードレギュレーション

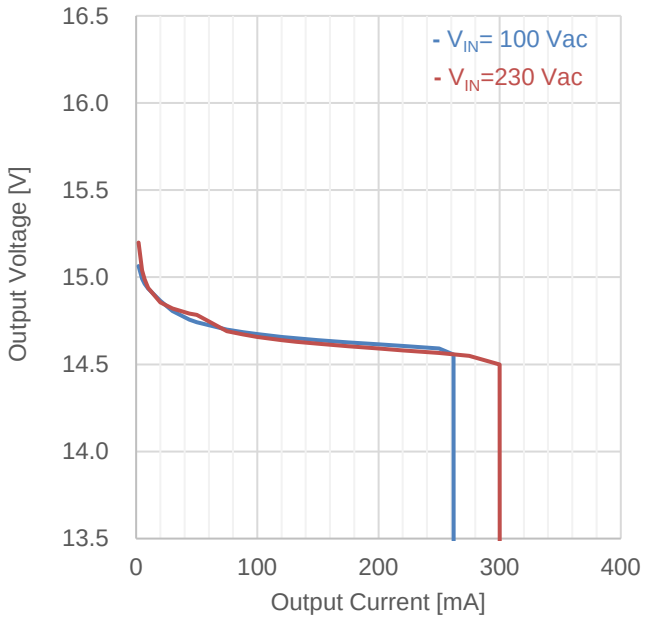

Figure 9. Load Regulation (I_{OUT} vs V_{OUT})

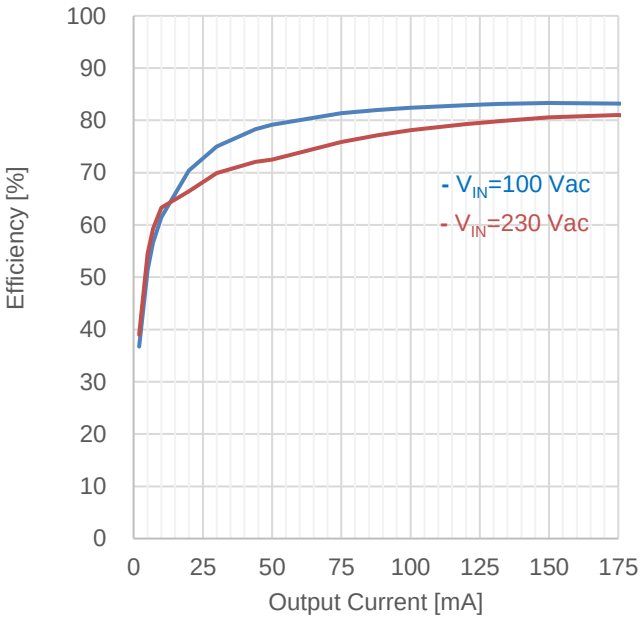

Figure 10. Load Regulation (I_{OUT} vs Efficiency)

Table 2. Load Regulation (V_{IN}=100 Vac)

I_{OUT}	V_{OUT}	Efficiency
44 mA	14.791 V	78.32 %
88 mA	14.671 V	81.99 %
132 mA	14.630 V	83.14 %
175 mA	14.604 V	83.24 %

Table 3. Load Regulation (V_{IN}=230 Vac)

I_{OUT}	V_{OUT}	Efficiency
44 mA	14.792 V	72.08 %
88 mA	14.671 V	77.17 %
132 mA	14.630 V	79.87 %
175 mA	14.604 V	81.03 %

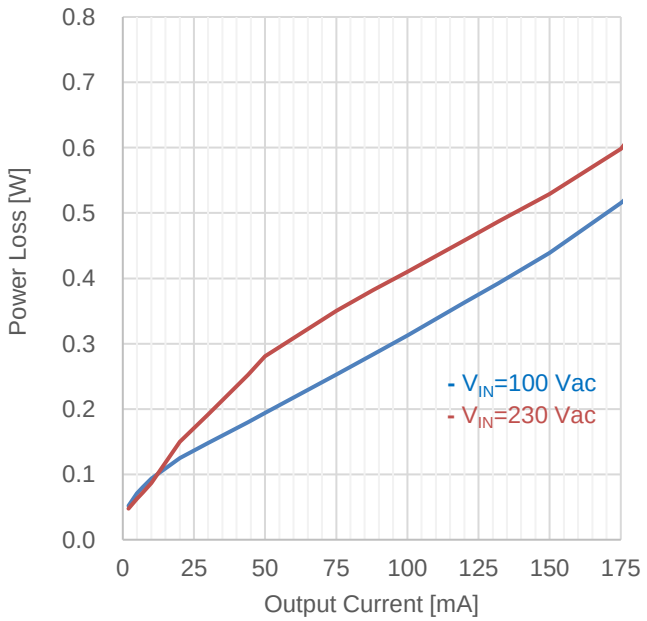

Figure 11. Load Regulation (I_{OUT} vs P_{LOSS})

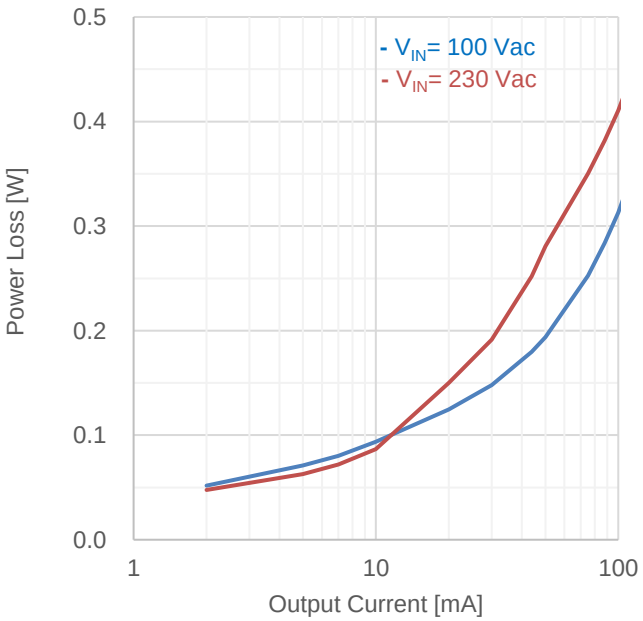

Figure 12. Load Regulation (I_{OUT} vs P_{LOSS})

© 2018 ROHM Co., Ltd.

測定データ – 続き

Table 4. Load Regulation : V_{IN}=100 Vac

V_{IN} [Vac]	P_{IN} [W]	V_{OUT} [V]	I_{OUT} [mA]	P_{OUT} [W]	P_{LOSS} [W]	Efficiency [%]
100	0.042	15.196	0	0.000	0.042	0.00
100	0.063	15.114	1	0.015	0.048	23.99
100	0.082	15.064	2	0.030	0.052	36.74
100	0.146	14.992	5	0.075	0.071	51.34
100	0.185	14.963	7	0.105	0.080	56.62
100	0.243	14.935	10	0.149	0.094	61.46
100	0.422	14.864	20	0.297	0.125	70.45
100	0.592	14.806	30	0.444	0.148	75.03
100	0.829	14.756	44	0.649	0.180	78.32
100	0.931	14.741	50	0.737	0.194	79.17
100	1.355	14.699	75	1.102	0.253	81.36
100	1.576	14.684	88	1.292	0.284	81.99
100	1.780	14.674	100	1.467	0.313	82.44
100	2.122	14.658	120	1.759	0.363	82.89
100	2.326	14.650	132	1.934	0.392	83.14
100	2.635	14.639	150	2.196	0.439	83.33
100	3.075	14.626	175	2.560	0.515	83.24
100	3.530	14.614	200	2.923	0.607	82.80
100	3.896	14.605	220	3.213	0.683	82.47
100	4.451	14.591	250	3.648	0.803	81.95
100	4.671	14.556	262	3.814	0.857	81.65
100	0.050	0.000	263	0.000	0.050	0.00

Table 5. Load Regulation: V_{IN}=230 Vac

V_{IN} [Vac]	P_{IN} [W]	V_{OUT} [V]	I_{OUT} [mA]	P_{OUT} [W]	P_{LOSS} [W]	Efficiency [%]
230	0.040	15.516	0	0.000	0.040	0.00
230	0.059	15.305	1	0.015	0.044	25.94
230	0.078	15.199	2	0.030	0.048	38.97
230	0.138	15.039	5	0.075	0.063	54.49
230	0.177	14.987	7	0.105	0.072	59.27
230	0.236	14.939	10	0.149	0.087	63.30
230	0.447	14.855	20	0.297	0.150	66.47
230	0.636	14.821	30	0.445	0.191	69.91
230	0.903	14.792	44	0.651	0.252	72.08
230	1.020	14.784	50	0.739	0.281	72.47
230	1.452	14.691	75	1.102	0.350	75.88
230	1.673	14.671	88	1.291	0.382	77.17
230	1.876	14.657	100	1.466	0.410	78.13
230	2.215	14.639	120	1.757	0.458	79.31
230	2.418	14.630	132	1.931	0.487	79.87
230	2.722	14.619	150	2.193	0.529	80.56
230	3.154	14.604	175	2.556	0.598	81.03
230	3.652	14.591	200	2.918	0.734	79.91
230	4.052	14.580	220	3.208	0.844	79.16
230	4.652	14.565	250	3.641	1.011	78.27
230	5.170	14.548	275	4.001	1.169	77.38
230	5.702	14.499	300	4.350	1.352	76.28
230	0.131	0.000	301	0.000	0.131	0.00

© 2018 ROHM Co., Ltd.

測定データ – 続き

ラインレギュレーション

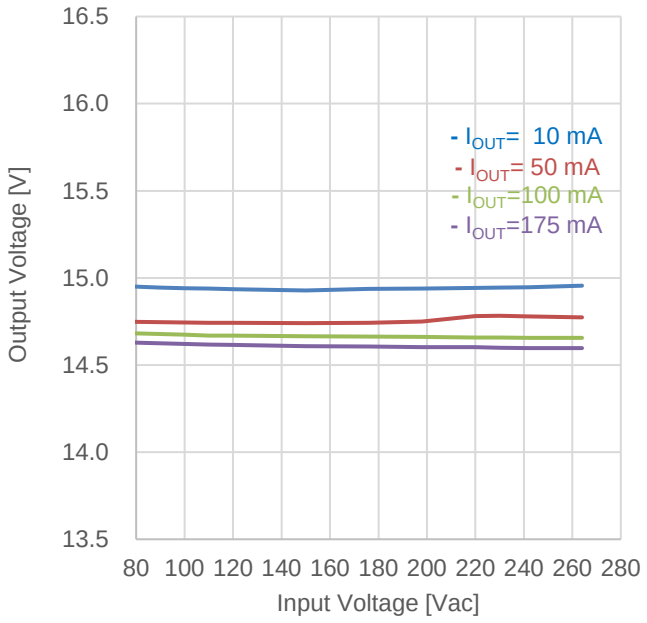

Figure 13. Line Regulation (V_{IN} vs V_{OUT})

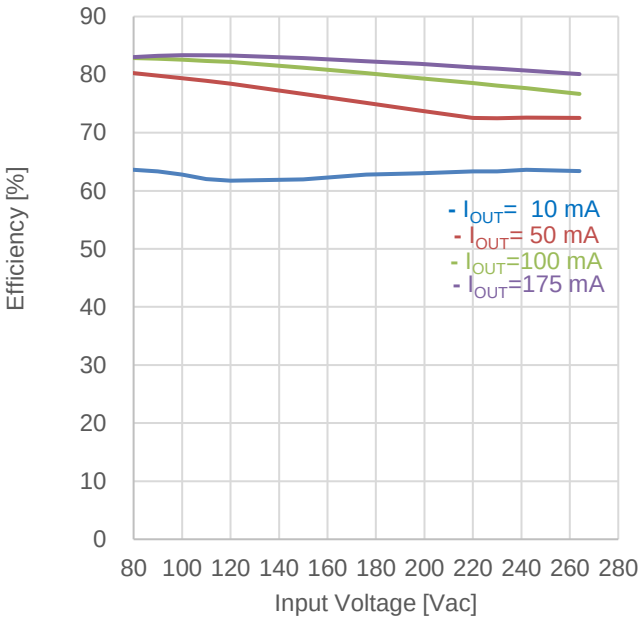

Figure 14. Line Regulation (V_{IN} vs Efficiency)

スイッチング周波数

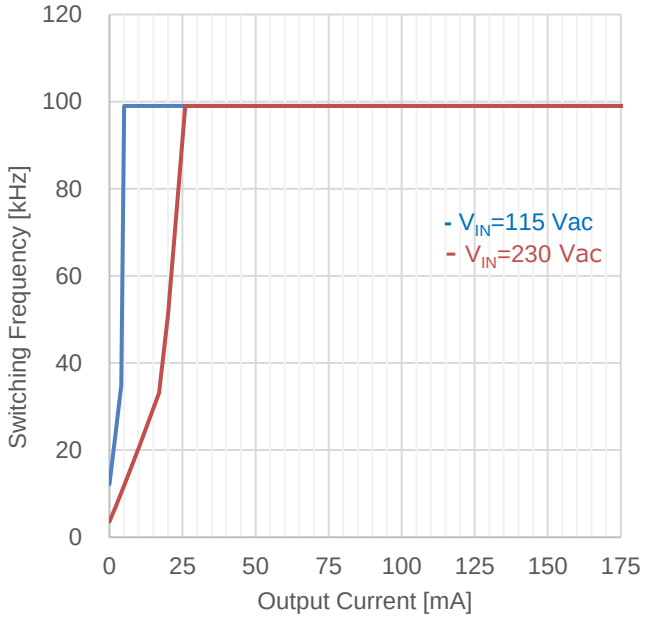

Figure 15. Switching Frequency (I_{OUT} vs f_{SW})

コイルピーク電流

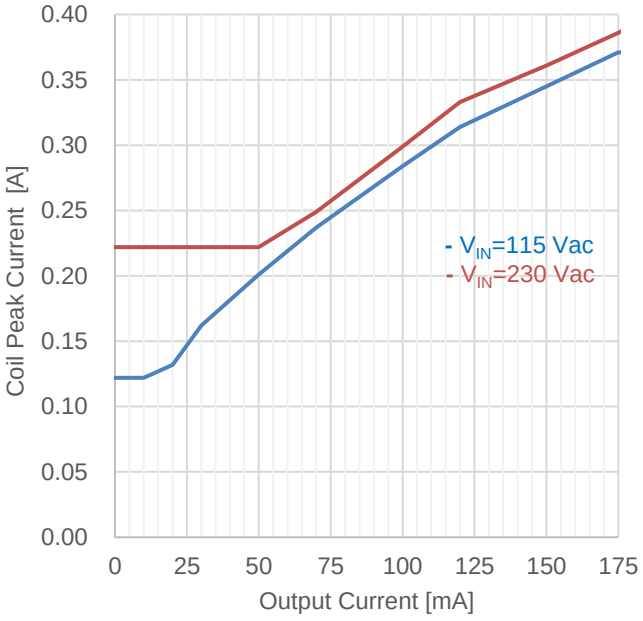

Figure 16. Coil Peak Current (I_{OUT} vs I_P)

© 2018 ROHM Co., Ltd.

測定データ – 続き

出力電圧リップル波形

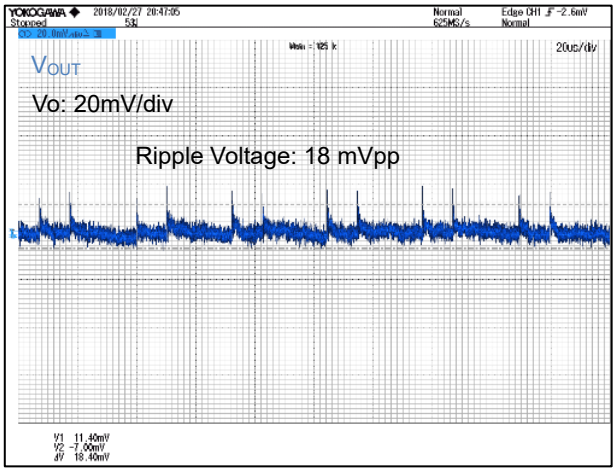

Figure 17. V_{IN} = 115 Vac, I_{OUT} = 10 mA

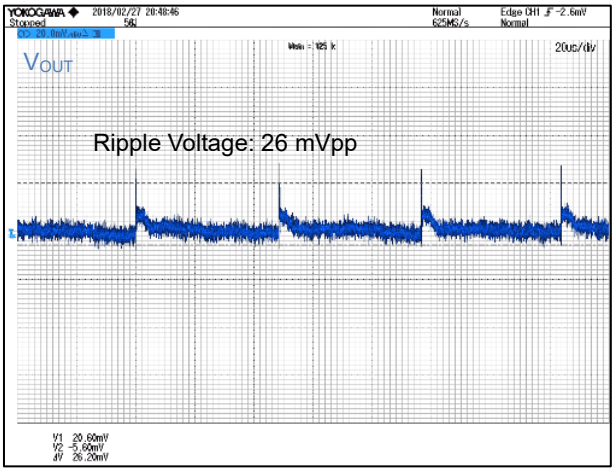

Figure 18. V_{IN} = 230 Vac, I_{OUT} = 10 mA

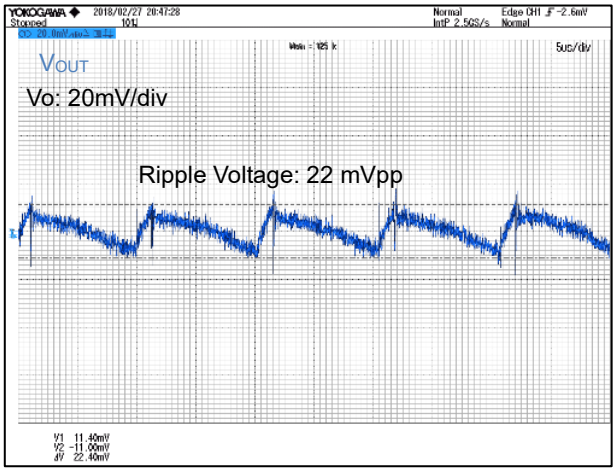

Figure 19. V_{IN} = 115 Vac, I_{OUT} = 0.150 A

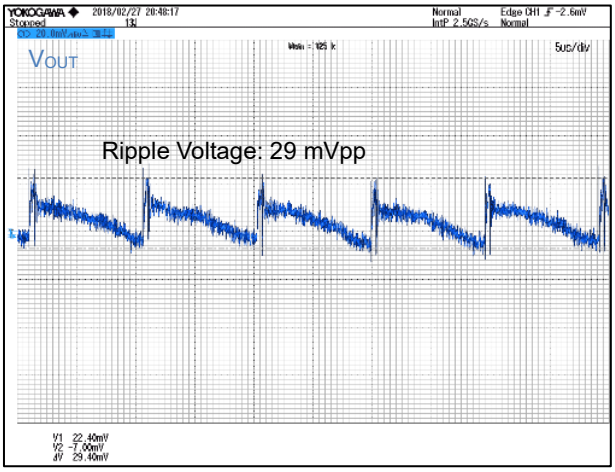

Figure 20. V_{IN} = 230 Vac, I_{OUT} = 0.150 A

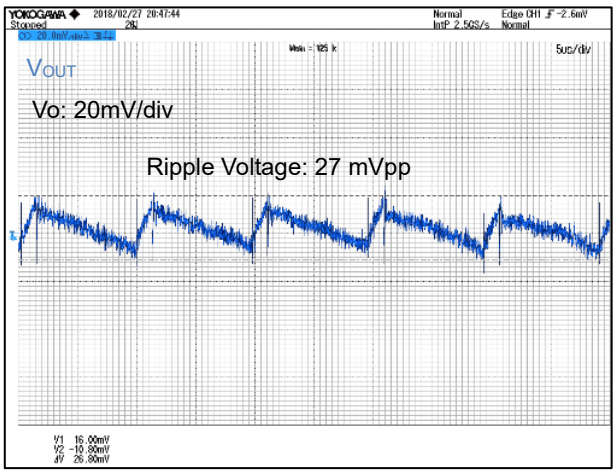

Figure 21. V_{IN} = 115 Vac, I_{OUT} = 0.175 A

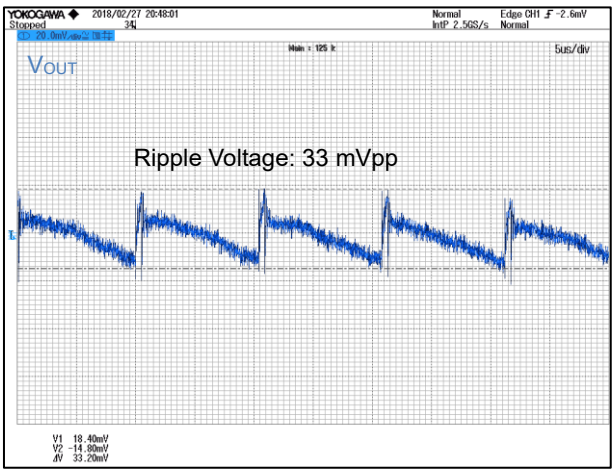

Figure 22. V_{IN} = 230 Vac, I_{OUT} = 0.175 A

© 2018 ROHM Co., Ltd.

測定データ – 続き

部品表面温度

Table 6. 部品表面温度 ※Ta = 25 °C, 30 分放置後測定

Part	Condition	
	V_{IN} = 90 Vac, I_{OUT} = 0.175 A	V_{IN} = 264 Vac, I_{OUT} = 0.175 A
IC1	54.0 °C	64.3 °C
D1	56.3 °C	61.3 °C
L1	54.3 °C	64.9 °C

© 2018 ROHM Co., Ltd.

回路図

V_{IN} = 90 ~ 264 Vac, V_{OUT} = 15 V

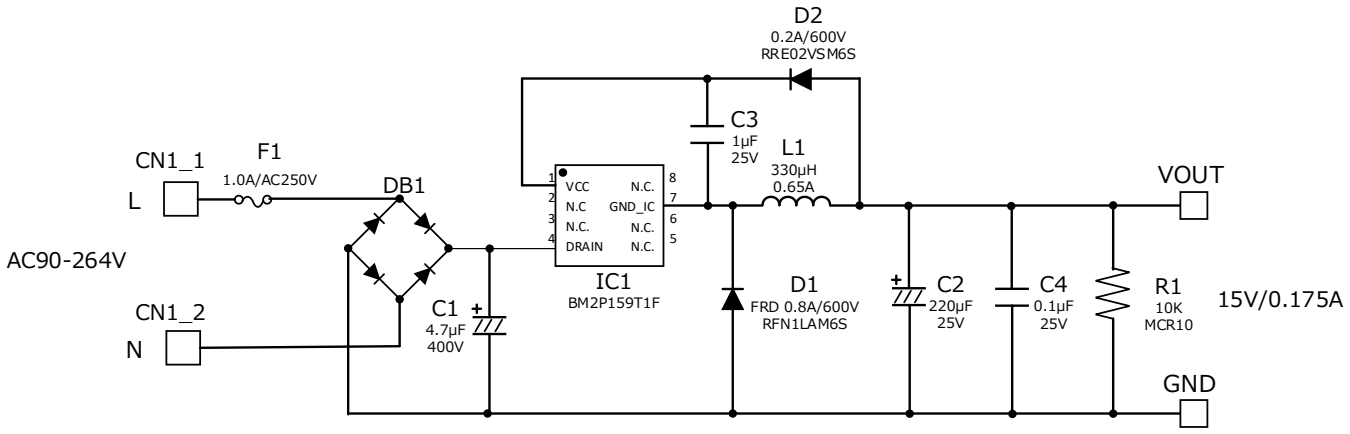

Figure 23. BM2P159T1F-EVK-001 回路図

部品表

Table 7. BM2P159T1F-EVK-001 の部品表

Part Reference	Qty.	Type	Value	Description	Part Number	Manufacture	Configuration mm (inch)
C1	1	Electrolytic	4.7 µF	400 V, ±20%	860 021 374 008	Wurth	-
C2	1	Electrolytic	220 µF	25 V, ±20%	860 080 474 010	Wurth	-
C3	1	Ceramic	1 µF	25 V, X7R, ±20%	TMK107B7105MA-T	Taiyo Yuden	1608 (0603)
C4	1	Ceramic	0.1 µF	100 V, X7R, ±20%	HMK107B7104MA-T	Taiyo Yuden	1608 (0603)
CN1	1	Connector	-	2pin	B2P-VH	JST	-
D1	1	FRD	0.8 A	600 V	RFN1LAM6S TR	ROHM	PMDS
D2	1	Diode	0.2 A	600 V	RRE02VSM6S	ROHM	TUMD2SM
DB1	1	Bridge	1 A	800 V	D1UBA80-7062	Shindengen	SOPA-4
F1	1	Fuse	1 A	250 V	39211000000	Littelfuse	-
IC1	1	AC/DC Converter	-	-	BM2P159T1F	ROHM	SOP8
L1	1	Coil	330 µH	0.65 A	744 731 331	Wurth	-
R1	1	Resistor	10k Ω	0.1 W, ±5%	MCR10EZPJ103	ROHM	2012 (0805)

© 2018 ROHM Co., Ltd.

レイアウト

Size: 18 mm x 40 mm

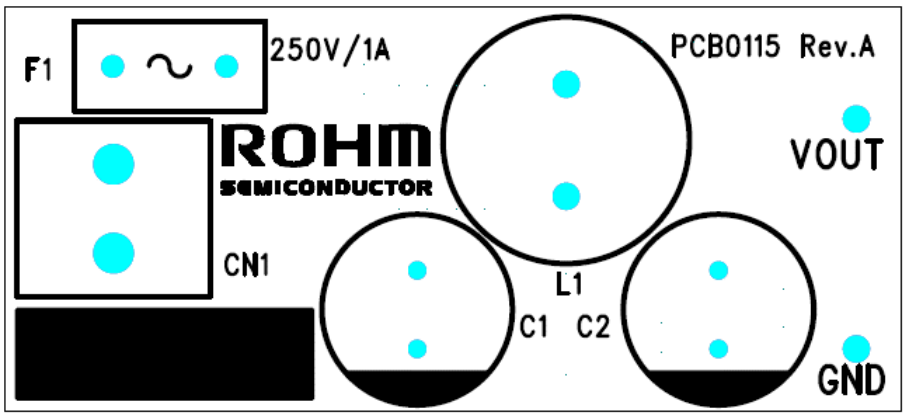

Figure 24. TOP シルクスクリーン (Top view)

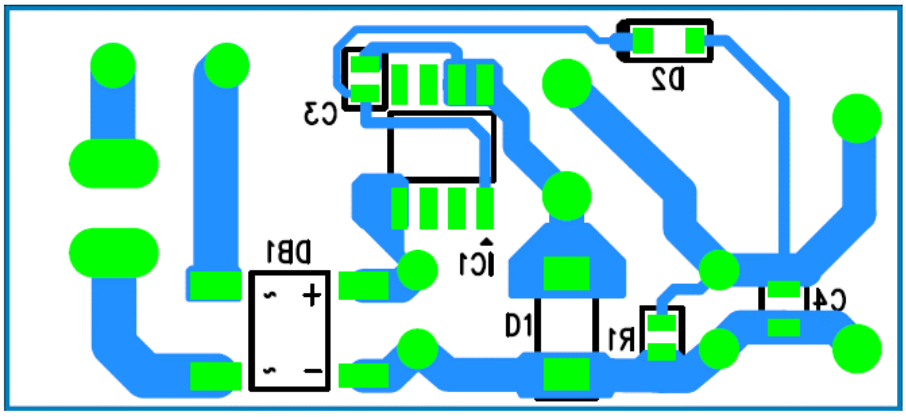

Figure 25. Bottom レイアウト (Top View)

© 2018 ROHM Co., Ltd.

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。
したがいまして、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おりません。

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ものですが、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/

© 2016 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.