

AC/DC コンバータ

フライバック型 PWM 方式 絶縁 13.5 V 1.3 A 非絶縁 20 V 0.1 A BM2P0161-Z 評価ボード

BM2P0161-EVK-004

概要

本評価ボードは、90 Vac ～ 264 Vacの入力から絶縁13.5 Vの電圧を出力し、出力最大電流は1.3 Aと非絶縁20 Vの電圧を出力し、出力最大電流は0.1 A を出力できます。

主にエアコン用電源と開発しました。

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 BM2P0161-Z 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。



Figure 1. BM2P0161-EVK-004

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、 $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 1.3 \text{ A}$, $I_{OUT2} = 0.1 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Parameter	Symbol	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 1	V_{OUT1}	12.96	13.5	14.04	V	
出力電流 1	I_{OUT1}	0		1.3	A	
出力電圧 2	V_{OUT1}	18	20	22	V	
出力電流 2	I_{OUT2}	0		0.1	A	
最大出力電力	P_{OUT}	-	-	19.55	W	
待機電力		-	55	-	mW	$I_{OUT1} = 0 \text{ A}$ $I_{OUT2} = 0 \text{ A}$ $V_{IN} = 230 \text{ V}$
電源効率	η	85	86.9	-	%	
出力リップル電圧 1 (Note 2)	$V_{RIPPLE1}$	-	0.06	0.27	Vpp	
出力リップル電圧 2 (Note 2)	$V_{RIPPLE2}$		0.05	0.40	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

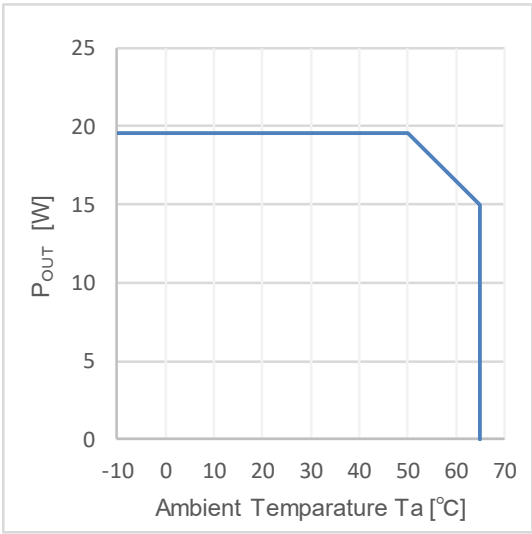


Figure 2. 温度デレーティングカーブ

動作手順

1. 必要な機器

- (1) 90 Vac ~ 264 Vac、50 W 以上の AC 電源
- (2) 最大 2 A の負荷装置
- (3) DC 電圧計

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) 負荷を定各出力の定格電流以下に設定し、負荷を無効にします。
- (3) 電源の N 端子を CN1-1: AC (N) 端子へ、L 端子を CN1-2: AC (L) 端子へ、一対のワイヤーで接続します。
- (4) 各負荷を正端子を 各 VOUT 端子へ、負端子を 各 GND 端子へ、一対のワイヤで接続します。
- (5) 電力計を接続する場合は下記のように接続します。(詳細はご使用の電力メータの User's Manual を参照ください)
- (6) 出力電圧測定用に DC 電圧計の正端子を各 VOUT 端子へ、負端子を各 GND 端子へ接続します。
- (7) AC 電源の出力を ON にします。
- (8) DC 電圧計の表示が設定電圧 (13.5 V または 20 V) であることを確認します。
- (9) 負荷を有効にします。

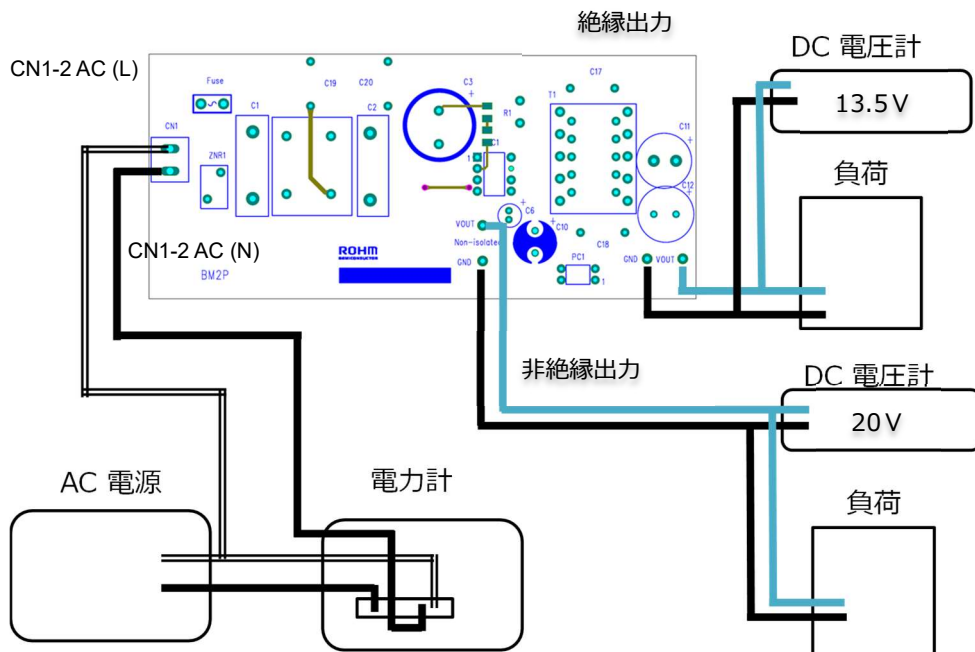


Figure 3. 接続図

アプリケーション回路

本評価ボードは、最大周波数約 65 kHz のフライバック方式で動作します。

出力（13.5 V）の電圧をフィードバック回路にてモニタし、フォトカプラを通して、BM2P0161-Z の FB 端子にフィードバックしています。

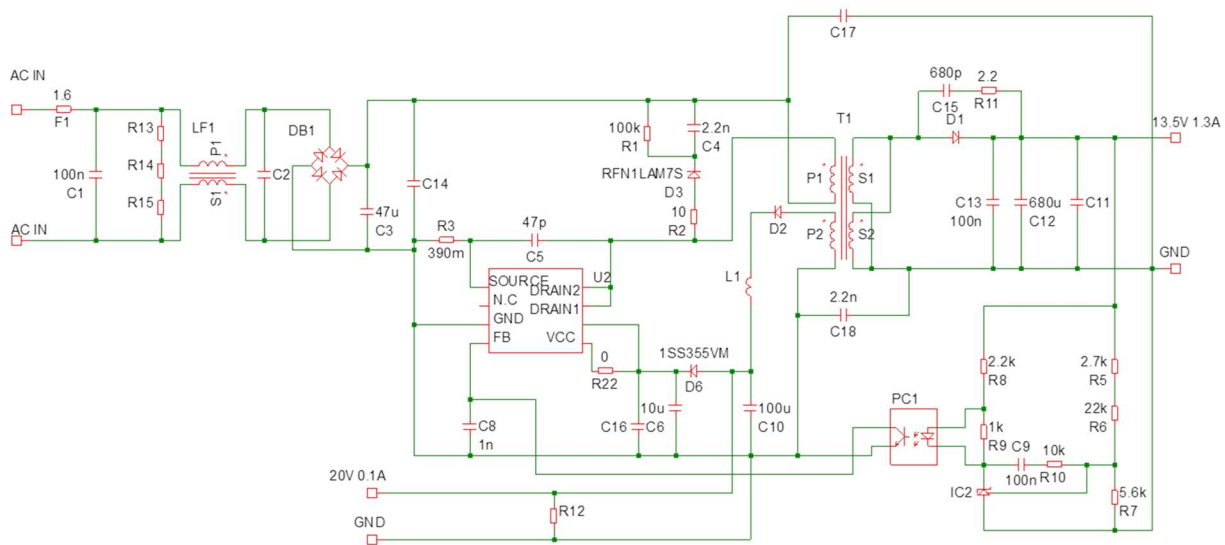
非絶縁出力（20 V）の電圧は、トランスの巻き数比(N_d / N_s)により決定し、20 V 出力するように巻数を設定しています。

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 13.5 V（Typ）を超えると BM2P0161-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。

デモボードの回路図を下図に示し、部品リストを 14 ページに示します。



BM2P0161-Z 概要

特長

- PWM 周波数 = 65 kHz
- 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
- 周波数低減機能
- 730 V 起動回路内蔵
- 730 V 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
- SOURCE 端子 オープン保護
- SOURCE 端子 ショート保護
- SOURCE 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 A C 補正機能
- ソフトスタート機能
- 2 次側 過電流保護回路

重要特性

- 動作電源電圧範囲
 - VCC 端子電圧: 8.9 V ~ 26.0 V
 - DRAIN 端子電圧: 730 V (Max)
- スイッチング動作時電流 0.90 mA (Typ)
- バースト動作時電流 0.30 mA (Typ)
- パワーセーブ動作時電流 0.11 mA (Typ)
- スイッチング周波数 65 kHz (Typ)
- 動作温度範囲 -40 °C ~ +105 °C

パッケージ

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

DIP7K 9.27 mm x 6.35 mm x 8.63 mm
Pitch: 2.54 mm (Typ)



端子配置図

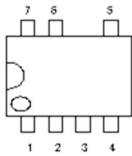


Figure 4. ピン配置図

用途

エアコン、AC アダプタ、TV、各種家電製品、モータ用電源

端子配置図

No.	端子名	I/O	機能
1	SOURCE	I/O	MOSFET SOURCE 端子
2	FADJ	I	バースト周波数設定端子
3	GND	-	GND 端子
4	FB	I	フィードバック信号入力端子
5	VCC	I	電源入力端子
6	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子
7	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子

測定データ

1. ロードレギュレーション

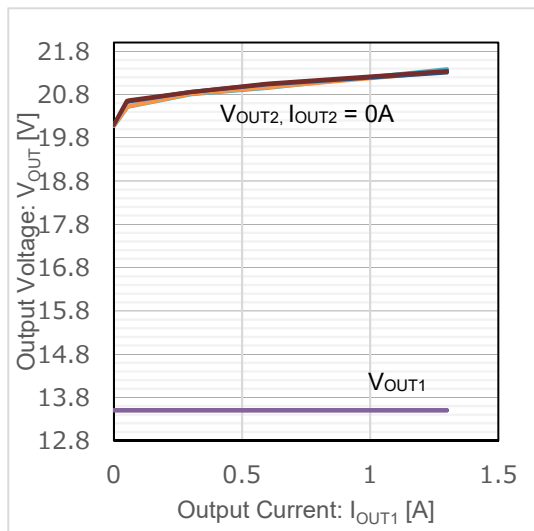


Figure 5. Output Voltage vs Output Current
(V_{OUT1} , V_{OUT2} vs I_{OUT1})

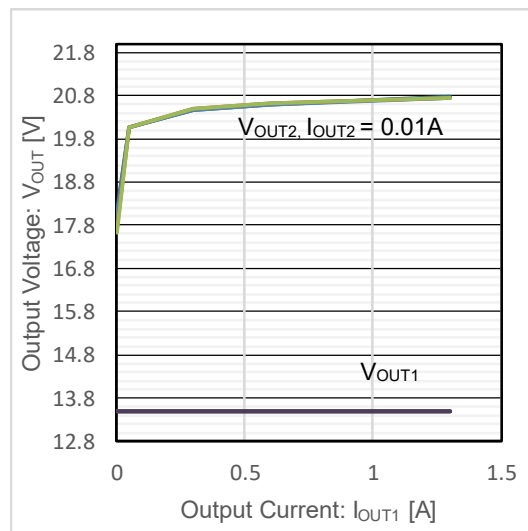


Figure 6 Output Voltage vs Output Current
(V_{OUT1} , V_{OUT2} vs I_{OUT1})

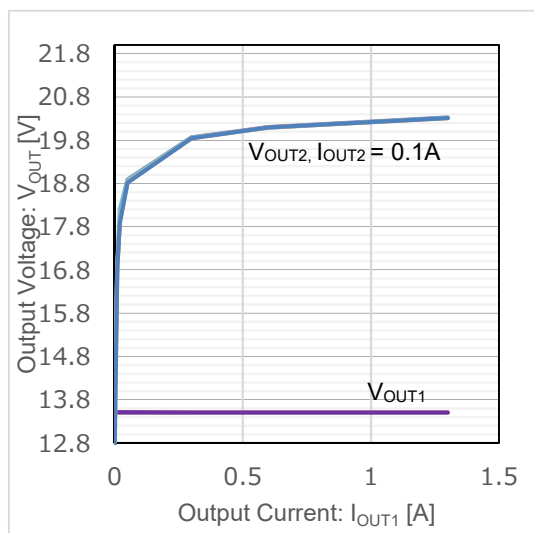


Figure 7 Output Voltage vs Output Current
(V_{OUT1} , V_{OUT2} vs I_{OUT1})

測定データ - 続き

2. 効率特性

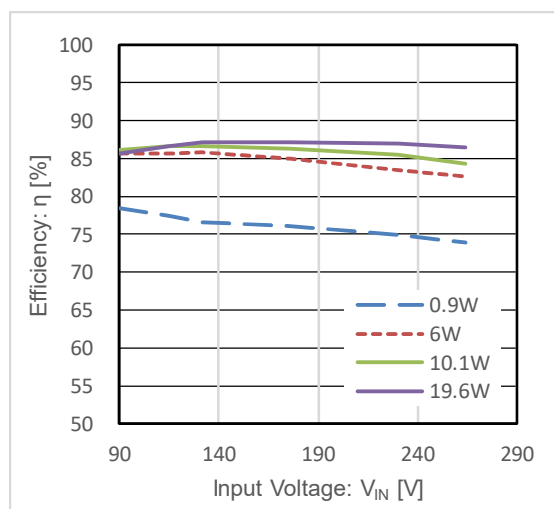


Figure 8. Efficiency vs Input Voltage

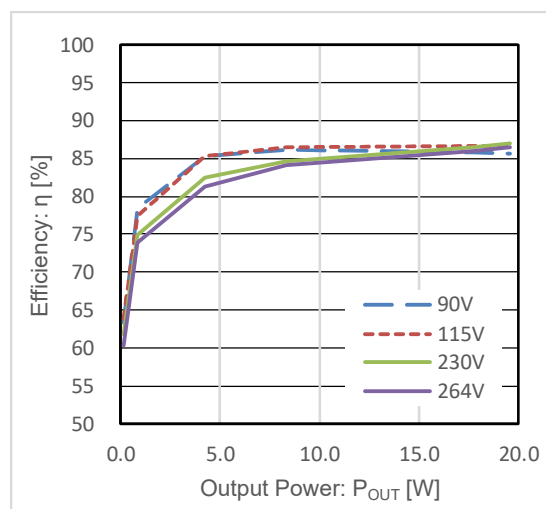


Figure 9. Efficiency vs Output Power

3. スイッチング周波数

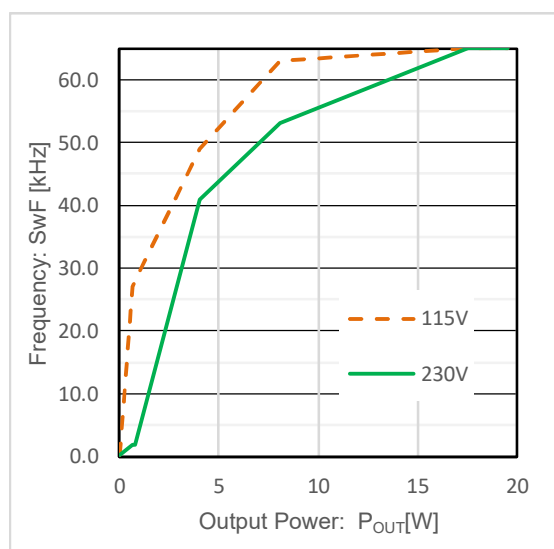
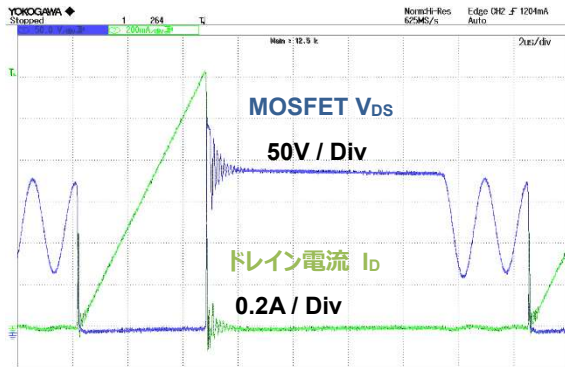
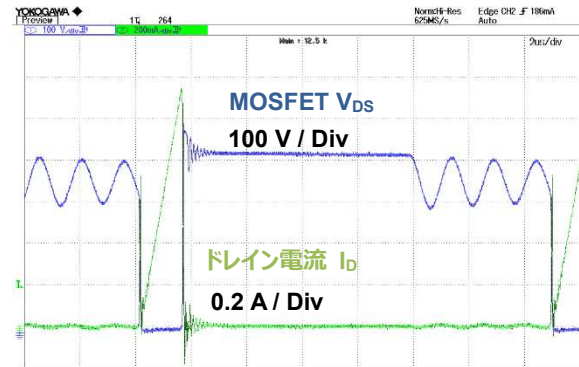
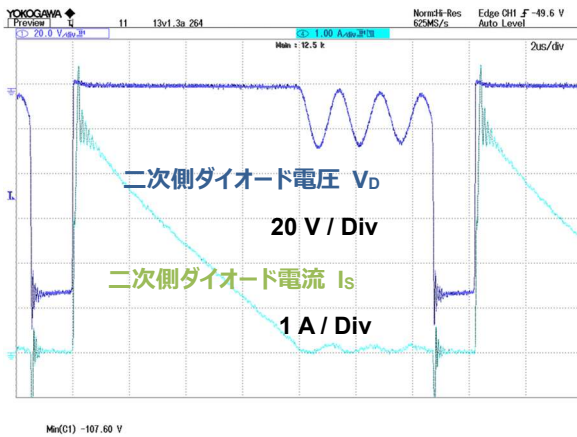
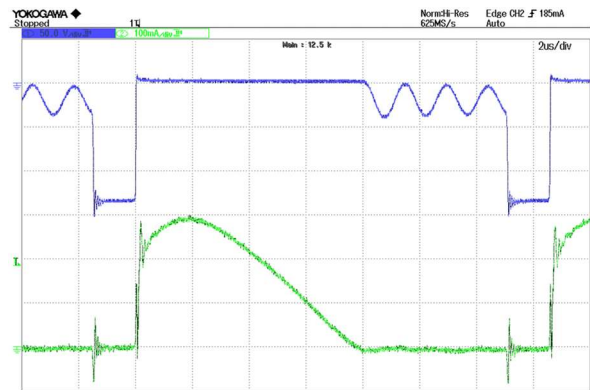


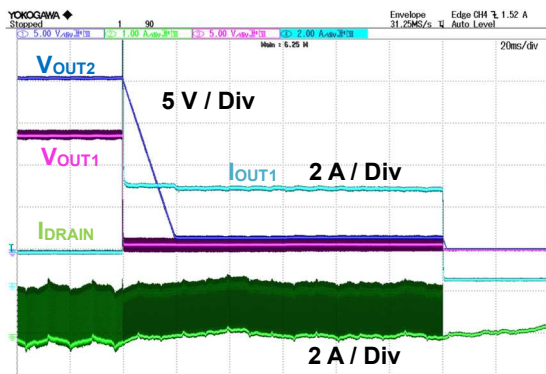
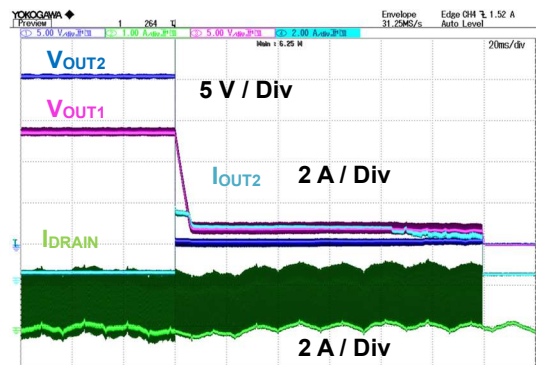
Figure 10. Frequency vs Output Power

測定データ - 続き

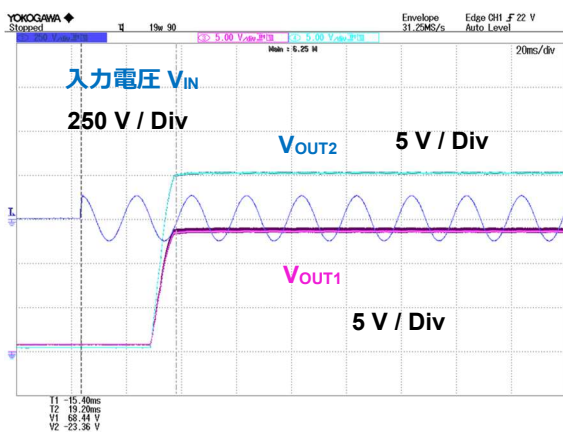
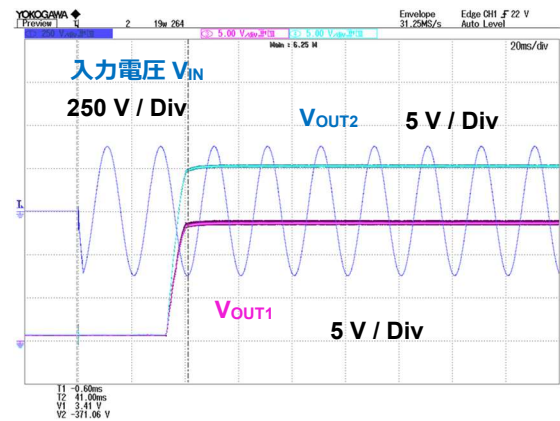
4. スイッチング波形

Figure 11. MOSFET波形 $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 1.3 \text{ A}$ Figure 12. MOSFET波形 $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 1.3 \text{ A}$ Figure 13. ダイオード波形 $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 1.3 \text{ A}$ Figure 14. ダイオード波形 $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT2} = 0.1 \text{ A}$

4. スイッチング波形 – 続き

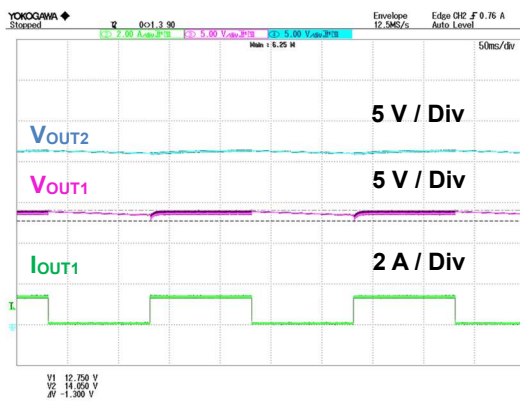
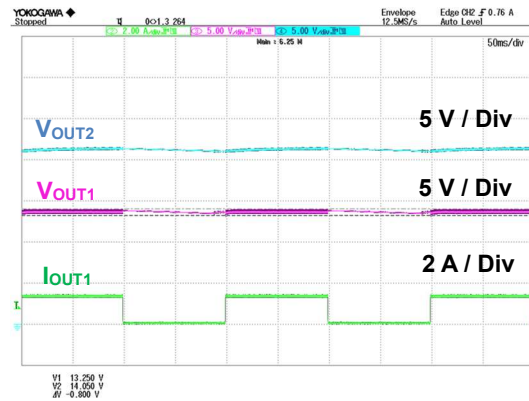
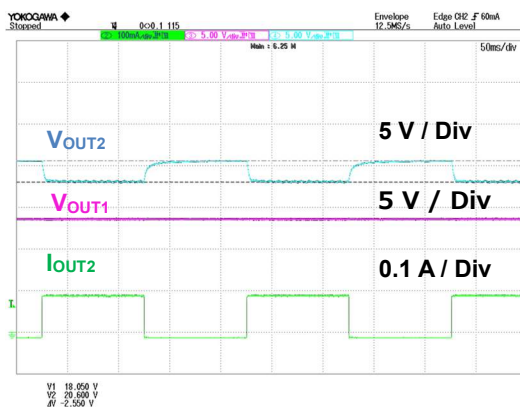
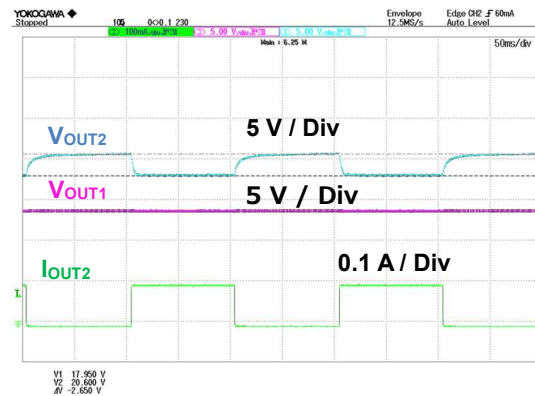
Figure 15. ドレイン波形 $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, V_{OUT1} 出力短絡Figure 16. ドレイン波形 $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, V_{OUT2} 出力短絡

5. 起動波形

Figure 17. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 1.3 \text{ A}$ Figure 18. $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 1.3 \text{ A}$

測定データ - 続き

6. 急峻負荷変動

Figure 19. $V_{IN} = 115 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = \text{switch } 0 \text{ A} / 1.3 \text{ A}$ Figure 20. $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = \text{switch } 0 \text{ A} / 1.3 \text{ A}$ Figure 21. $V_{IN} = 115 \text{ Vac}$, $I_{OUT2} = \text{switch } 0 \text{ A} / 0.1 \text{ A}$ Figure 22. $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT2} = \text{switch } 0 \text{ A} / 0.1 \text{ A}$

測定データ – 続き

7. 出力電圧リップル波形

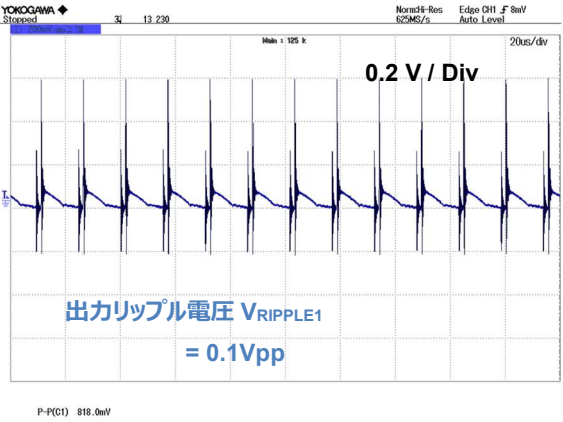


Figure 23. $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 1.3 \text{ A}$

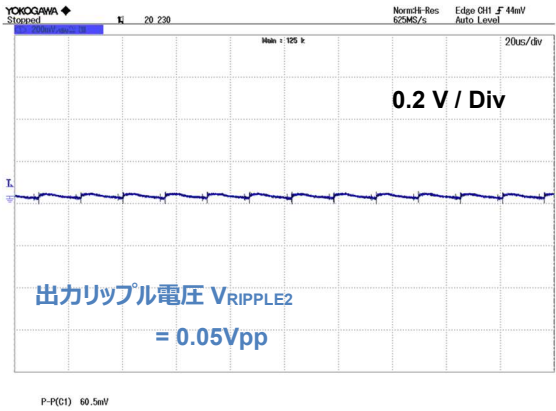


Figure 24. $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT2} = 0.1 \text{ A}$

8. 部品表面温度

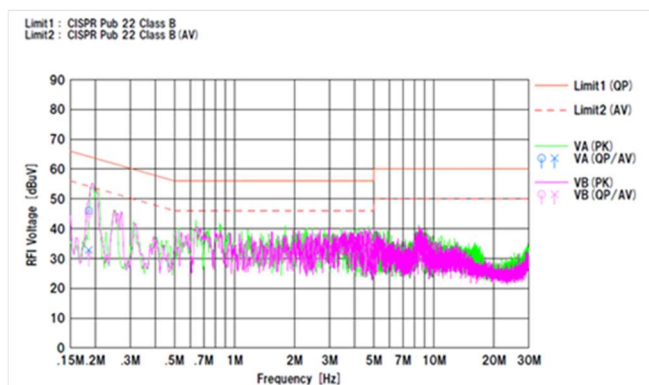
電源投入から 15 分放置後測定

Table 1. 部品表面温度 ($T_a = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Part	Condition	
	$V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 1.3 \text{ A}$	$V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 1.3 \text{ A}$
IC1	59.6 $^{\circ}\text{C}$	73.2 $^{\circ}\text{C}$
Diode D1	60.4 $^{\circ}\text{C}$	73.2 $^{\circ}\text{C}$

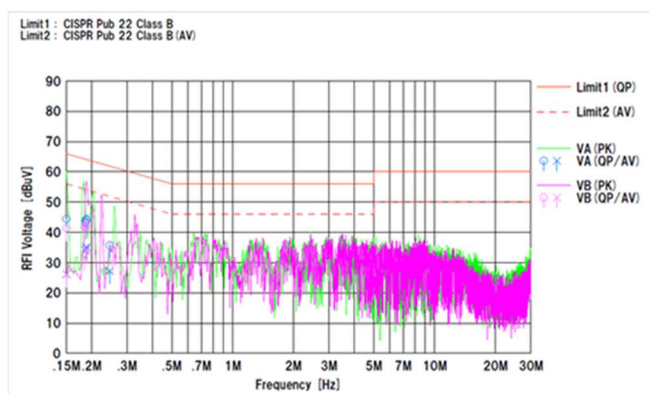
測定データ – 続き

9. EMI Conducted Emission: CISPR22 Pub 22 Class B



QP margin: 18.2 dB
AVE margin: 21.4 dB

Figure 26. V_{IN} : 115 Vac / 60 Hz, I_{OUT1} : 1.3 A I_{OUT2} : 0.1 A



QP margin: 19.8 dB
AVE margin: 18.9 dB

Figure 27. V_{IN} : 230 Vac / 50 Hz, I_{OUT1} : 1.3 A I_{OUT2} : 0.1 A

回路図

(条件) $V_{IN} = 90 \text{ Vac} \sim 264 \text{ Vac}$ 、 $V_{OUT1} = 13.5 \text{ V } 1.3 \text{ A}$ 、 $V_{OUT2} = 20 \text{ V } 0.1 \text{ A}$

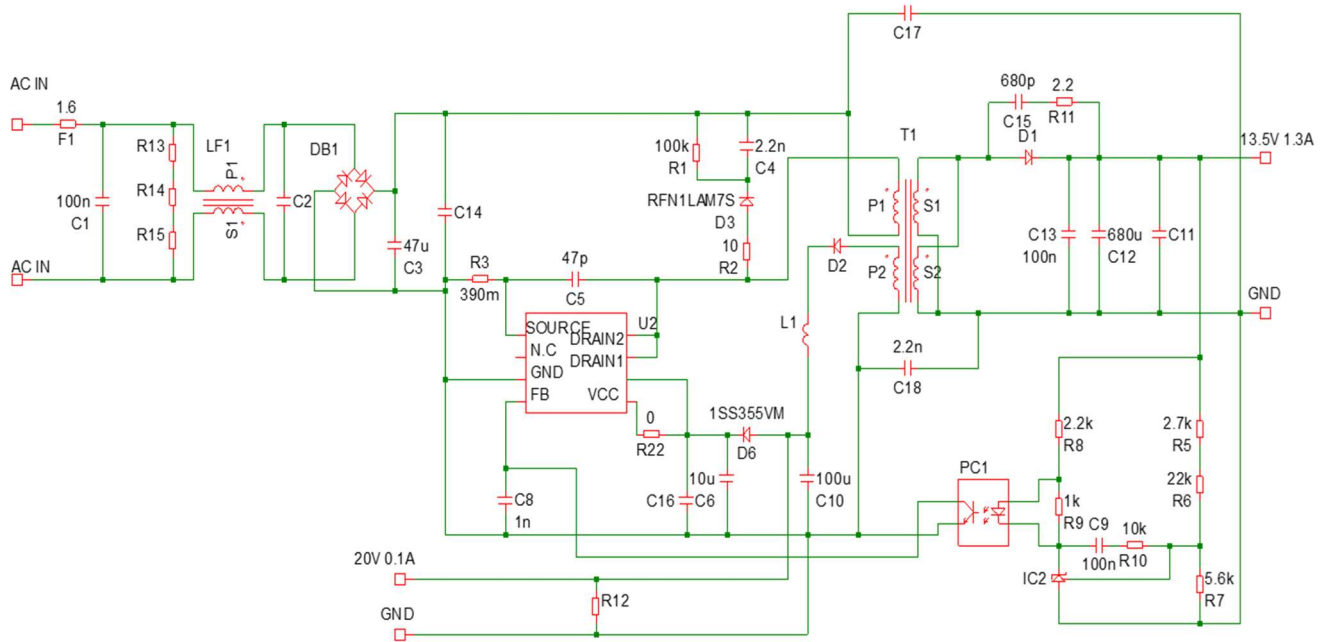


Figure 28. BM2P0161-EVK-004回路図

部品表

Item	Specifications	Parts name	Manufacture
C1	100 n, 310 Vac	890324023023CS	WURTH ELECTRONIK
C2,C11,C14,C16,C17	Non maunted	-	-
C3	47 μ , 450 V	450BWX47MEFR16×25	RUBYCON
C4	2200 pF, 1000 V	GRM31BR73A222KW01	MURATA
C5	47 p, 630 V	GRM31A5C2JA470JW01D	MURATA
C6	10 μ F, 50 V	860160672009_	WURTH ELECTRONIK
C8	1000 pF, 100 V	HMK107B7102KA-T	TAIYO YUDEN
C9	0.1 μ F, 100 V	HMK107B7104KA-T	TAIYO YUDEN
C10	100 μ F, 50 V	860080674009_	WURTH ELECTRONIK
C12	680 μ F, 35 V	860080578019_	WURTH ELECTRONIK
C13	0.1 μ F, 100 V	HMK107B7104KA-T	TAIYO YUDEN
C15	680 pF, 200 V	GRM31B5C2J681FW01L	MURATA
C18	2200 pF, AC 300 V	DE1E3KX222MB4BP01F	MURATA
CN1		B02P – NV	JST
DB1	1 A, 800 V	D1UBA80-7062	SHINDENGEN
D1	SBD, 6 A, 150 V	RB098BM150	ROHM
D2	FRD, 0.7 A, 400 V	RF071LAM4S	ROHM
D3	FRD, 0.8 A, 700 V	RFN1LAM7S	ROHM
D6	0.1 A, 0.1 A	1SS355VAM	ROHM
PC1		LTV-817-B	LITEON
R1	100 k Ω	MOS2CT52R104J	KOA
R2	10 Ω	LTR18EZPJ100	ROHM
R3	390 m Ω	ESR25EZPZFLR390	ROHM
R5	2.7 k Ω	MCR03EZPFX2701	ROHM
R6	22 k Ω	MCR03EZPFX2202	ROHM
R7	5.6 k Ω	MCR03EZPFX5601	ROHM
R8	2.2 k Ω	MCR03EZPJ222	ROHM
R9	1 k Ω	MCR03EZPJ102	ROHM
R10	10 k Ω	MCR03EZPJ103	ROHM
R11	2.2 Ω	ESR18EZPJ2R2	ROHM
R12,R13,R14,R15	Non maunted		
R22	0 Ω	MCR03EZPJ000	ROHM
F1	1.6 A, 300 V	36911600000_	LITTELFUSE
L1	600 Ω , 0.5A	BLM18AG601SN1	MURATA
LF1	33 mH	SSR10V-07330	TOKIN
T1	EE22	XE2498Y A2	ALPHA TRANS
IC1		BM2P0161-Z	ROHM
IC2		TL431BIDBZT	T.I
TP1,TP2,TP3,TP4		CD-10-15	MAC8

部品は、予告無く変更する場合があります。

レイアウト

Size: 123 mm x 55 mm

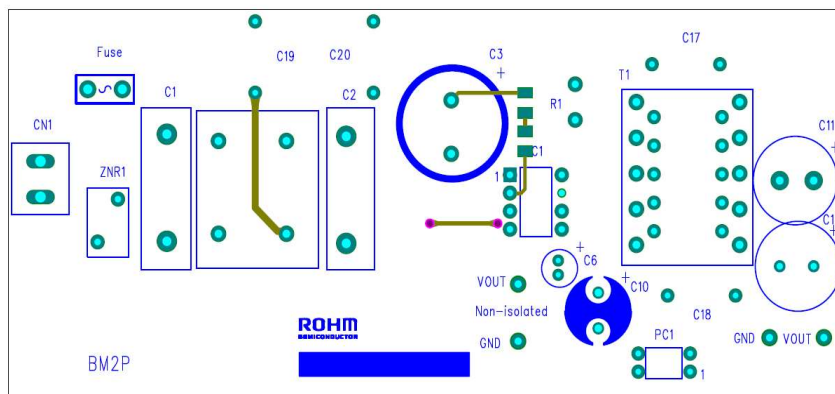


Figure 29. TOP シルクスクリーン (Top view)

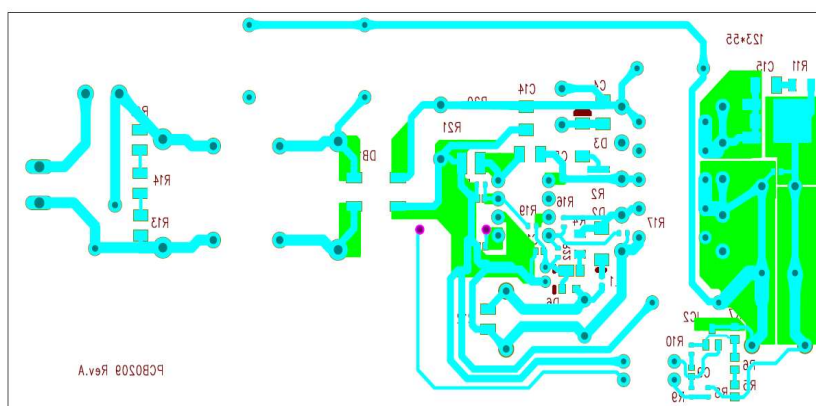


Figure 30. Bottomレイアウト (Top View)

トランス仕様

製造元： 株式会社アルファトランス (〒541-0059 大阪市中央区博労町 1-7-2)
<http://www.alphatrans.jp/>

品名: XE2498Y_A2
 ボビン: 12PIN
 コア: EE22

- 一次側インダクタンス: 0.45 mH \pm 10 %
 (100 kHz, 1 V)
- 耐電圧
 - 一次側 – 二次側間: AC1500 V
 - 一次側 – コア間: AC1500 V
 - 二次側 – コア間: AC500 V
- 絶縁抵抗 100 M Ω 以上 (DC500)

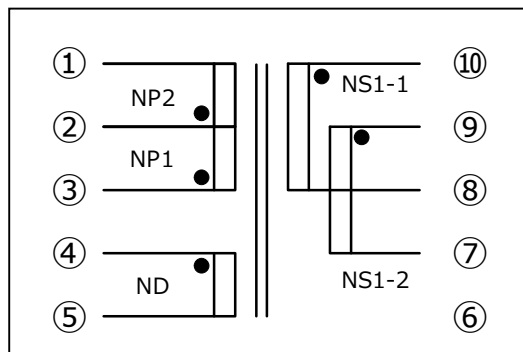


Figure 31. 回路図

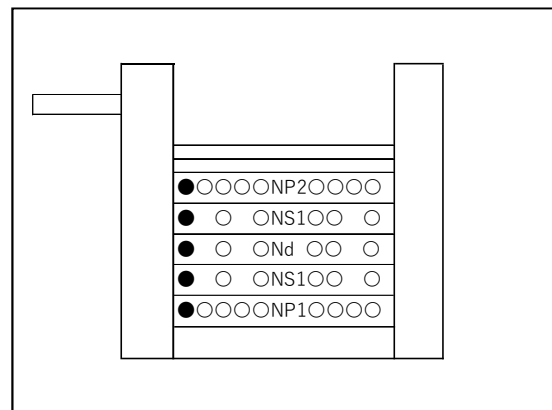


Figure 32. 構造図

Table 3. XE2498Y_A2 製品仕様

No.	トランス	端子		ワイヤー	ターン数	テープ層	巻線仕様
		巻始め	巻終わり				
1	NP1	3	2	2UEW / $\Phi 0.37 \times 1$	38	1	COMPACT
2	NS1	10	8	TEX / $\Phi 0.45 \times 1$	12	1	COMPACT
3	ND	4	5	2UEW / $\Phi 0.20 \times 1$	18	1	COMPACT
4	NS1	9	7	TEX / $\Phi 0.45 \times 1$	12	1	COMPACT
5	NP2	2	1	2UEW / $\Phi 0.37 \times 1$	19	2	COMPACT

改定履歴

日付	版	変更内容
2021.03.23	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ものです。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でご使用ください。
お客様に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

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