



絶縁フライバック型PWM方式24W出力 BM2P061MF 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、**BM2P061MF** 用評価ボード(**BM2P061MF-EVK-001**)とその機能に限定し記載しています。

BM2P061MF 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、高電圧を使用する作業時には、「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 コンバータ

フライバック型 PWM 方式

絶縁 5 V 2 A 12 V 1 A

非絶縁 18.7 V 0.1 A 24 W 出力

BM2P061MF 評価ボード

BM2P061MF-EVK-001

概要

本評価ボードは、90 Vac ～ 264 Vacの入力から絶縁5 Vの電圧と絶縁12 Vの電圧と非絶縁 18.7Vを出力し、出力最大電力は24Wを出力できます。

650 V MOSFET 内蔵PWM方式DC/DCコンバータIC BM2P061MFを使用しています。

低ON抵抗 1.0 Ω 650 V耐圧MOSFETを内蔵しており高効率(84.5 %typ)を実現しています。

AC/DC 電源向け PWM コントローラである BM2P061MF 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. BM2P061MF-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、 $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT5} = 2 \text{ A}$ $I_{OUT12} = 1 \text{ A}$ $I_{OUT18} = 0.1 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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_{OUT5}	4.8	5.0	5.2	V	
出力電流 1	I_{OUT5}	0.005		2.0	A	
出力リップル電圧 1 (Note 1)	$V_{RIPPLE5}$		0.06	0.1	Vpp	
出力電圧 2	V_{OUT12}	10.6	11.9	13.2	V	
出力電流 2	I_{OUT12}	0.05		1.0	A	
出力リップル電圧 2 (Note 1)	$V_{RIPPLE12}$		0.08	0.24	Vpp	
出力電圧 3	V_{OUT18}	16.0	18.7	20.3	V	
出力電流 3	I_{OUT18}	0.02		0.1	A	
出力リップル電圧 3 (Note 1)	$V_{RIPPLE18}$		0.08	0.35	Vpp	
最大出力電力	P_{OUT}	-	-	24.0	W	
待機電力	P_{INSTBY}	-	31	100	mW	$I_{OUT} = 0 \text{ A}$ $V_{IN} = 230 \text{ V}$
電源効率	η	80.0	84.5	-	%	
動作温度範囲	T_{op}	-10	+25	+65	$^{\circ}\text{C}$	

(Note 1) スパイクノイズを含みません。

ディレーティング

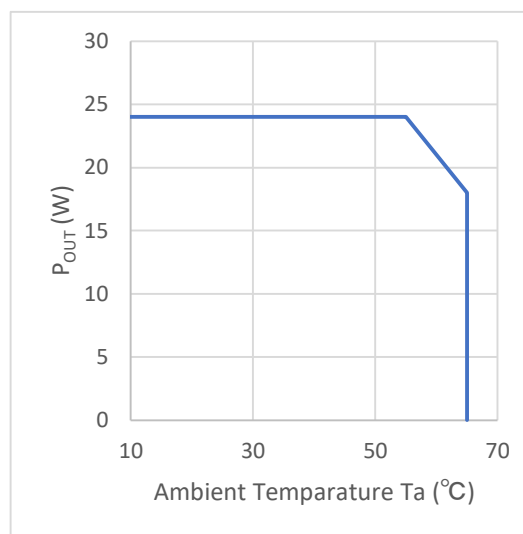


Figure 2. 温度ディレーティングカーブ

動作手順

1. 必要な機器

- (1) 90 Vac ~ 264 Vac、100 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、一対のワイヤで接続します。
- (4) 各負荷の正端子を 各 VOUT 端子へ、各負端子を 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) 各出力電圧測定用に 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 (5.0 V) であることを確認します。
- (9) 負荷を有効にします。

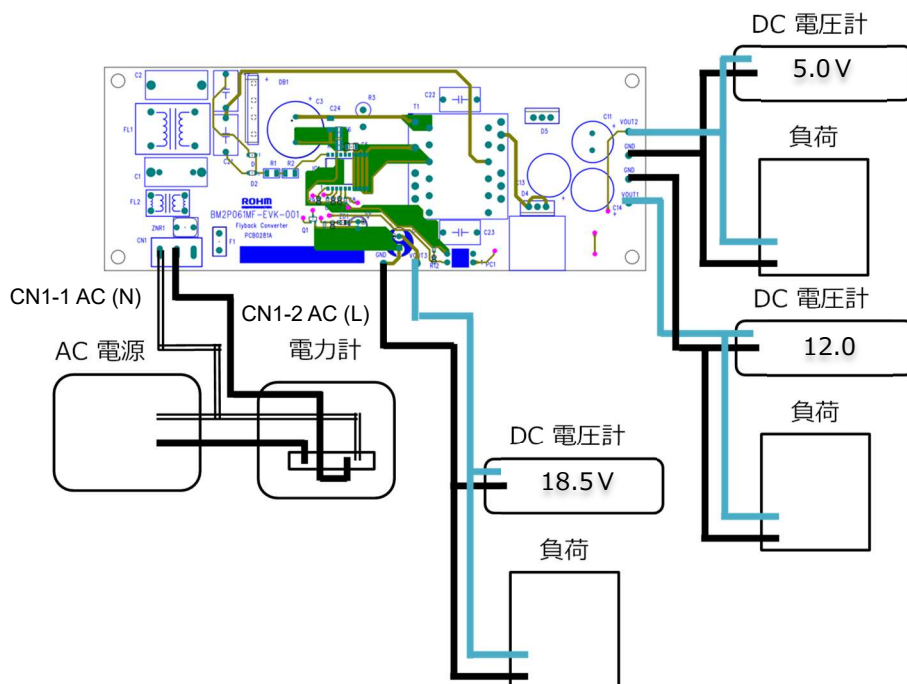


Figure 3. 接続図

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。

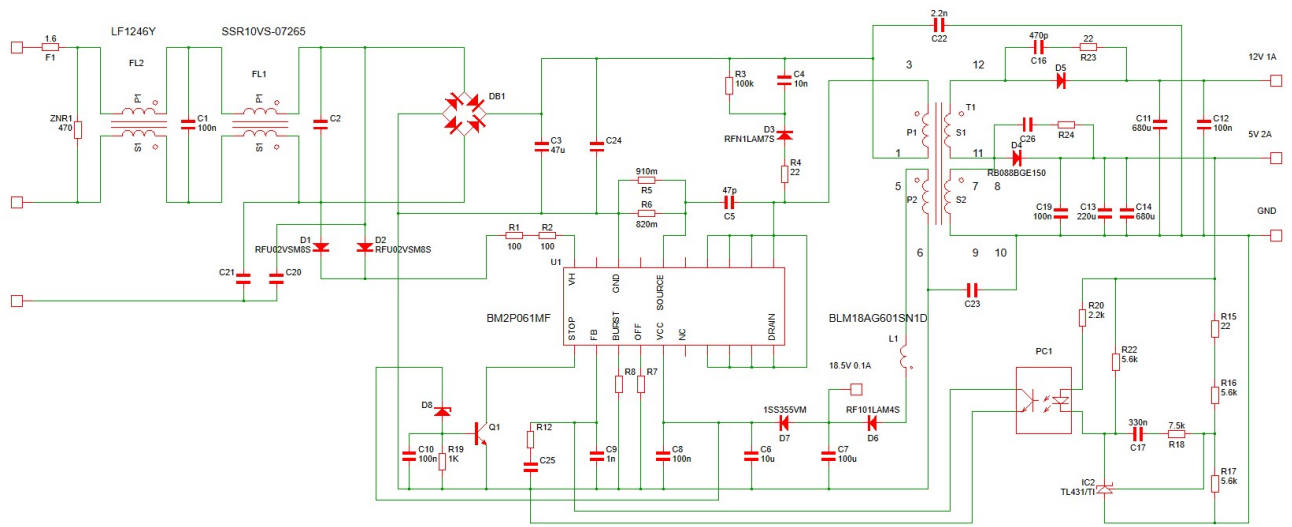
出力（5 V）の電圧をフィードバック回路にてモニタし、フォトカプラを通して、BM2P061MF の FB 端子にフィードバックしています。

起動時は、起動回路を通して、VH 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 14.0 V（Typ）を超えると BM2P061MF の動作が開始します。

動作が開始すると起動回路は OFF し、VH 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 15 ページに示します。



BM2P061MF 概要

特長

- AC 低電圧保護機能 (AC UVLO)
- X コンデンサ放電機能
- VCC 端子低電圧保護 (VCCUVLO)
- PWM 方式カレントモード制御
- 周波数低減機能
- 軽負荷時バースト動作
- バースト電圧設計可能
- 軽負荷時最小 ON 幅設定可能
- ソフトスタート機能
- FB 端子過負荷保護機能 (FB OLP)
- サイクルごとの過電流検出機能
- AC 電圧検出による過電流検出補正機能
- 外部停止機能
- 急峻過電流保護機能
- Leading Edge Blanking 機能

重要特性

- 動作電源電圧範囲
VCC 端子電圧: 11 V ~ 60 V
DRAIN 端子電圧: 650 V (Max)
- スイッチング動作時電流 850 μ A (Typ)
- バースト動作時電流 400 μ A (Typ)
- スイッチング周波数 65 kHz (Typ)
- MOSFET ON 抵抗 1.0 Ω (Typ)
- 動作温度範囲 -40 °C ~ +105 °C

パッケージ

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

SOP20A 12.8 mm x 10.3 mm x 2.65 mm



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

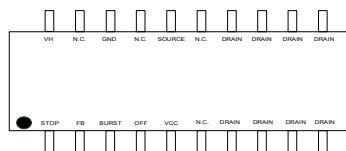


Figure 4. ピン配置図

端子説明

No.	端子名	I / O	機能	No.	端子名	I/O	機能
1	STOP	I	外部停止端子	11	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子
2	FB	I/O	フィードバック信号入力端子	12	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子
3	BURST	I	バースト設定端子	13	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子
4	OFF	I	最小 ON 幅設定端子	14	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子
5	VCC	I/O	電源入力端子	15	N.C.	-	接続無し
6	N.C.	-	接続無し	16	SOURCE	I/O	MOSFET ソース端子
7	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子	17	N.C.	-	接続無し
8	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子	18	GND	I/O	GND 端子
9	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子	19	N.C.	-	接続無し
10	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子	20	VH	I	AC 電圧起動端子

測定データ

1. ロードレギュレーション

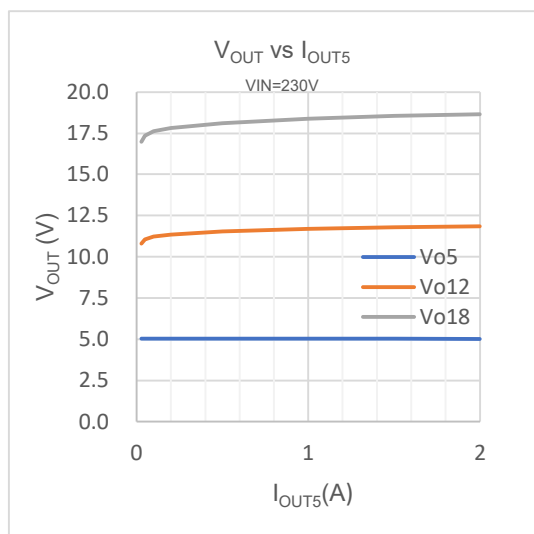
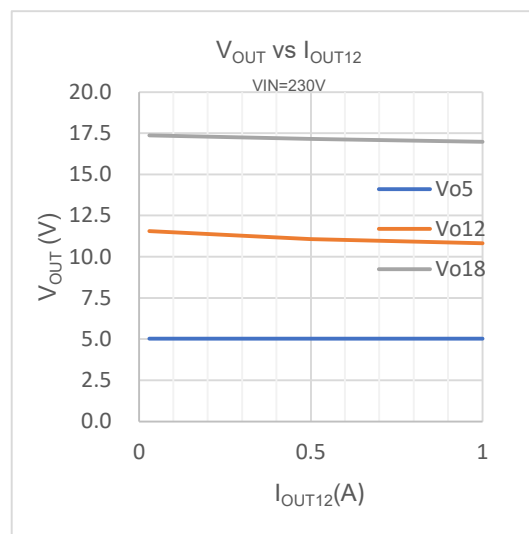
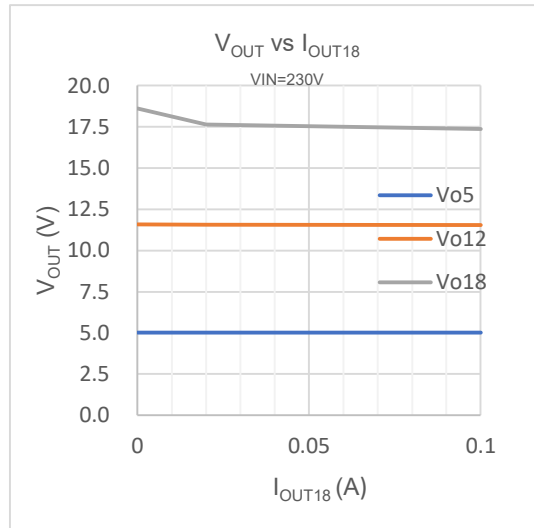
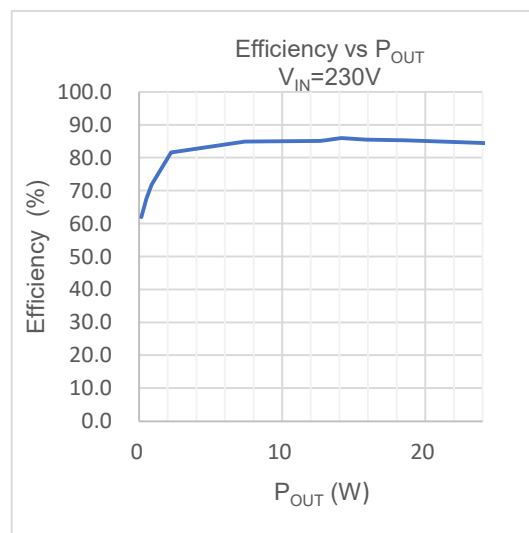
Figure 5. Output Voltage vs Output Current (I_{OUT5})Figure 6. Output Voltage vs Output Current (I_{OUT12})Figure 7. Output Voltage vs Output Current (I_{OUT18})

Figure 8. Efficiency vs Output Power

測定データ - 続き

2. ラインレギュレーション

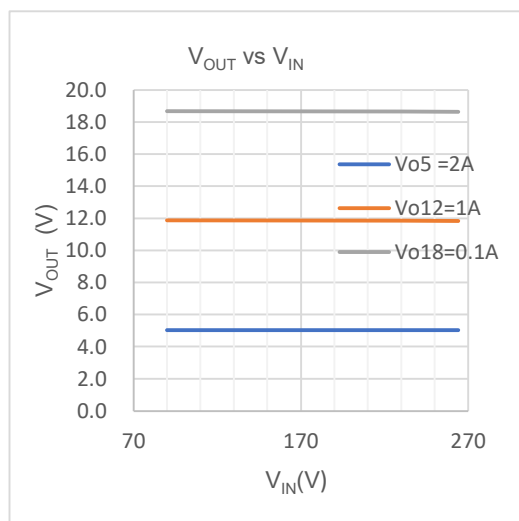


Figure 9. Output Voltage vs Input Voltage

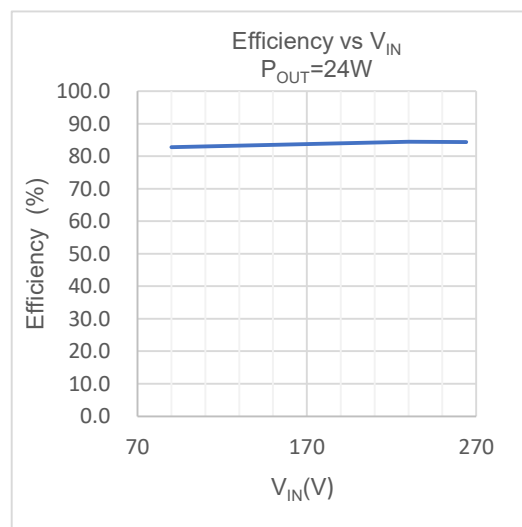


Figure 10. Efficiency vs Input Voltage

3. スイッチング周波数

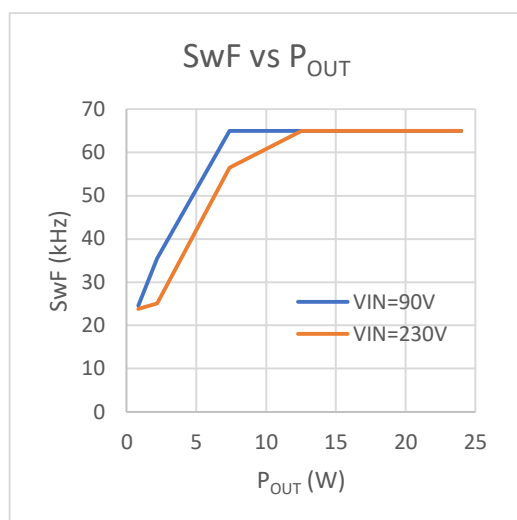
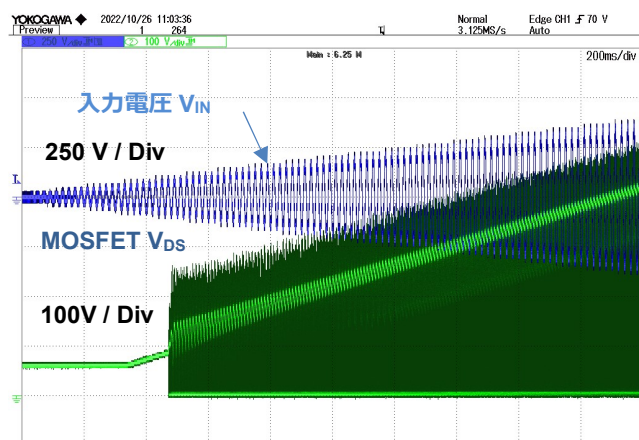


Figure 11. Frequency vs Output Power

測定データ - 続き

4. 入力電圧スローアップ

Figure 12. $V_{IN} = 0\text{ V}$ から 230V 定格負荷

5. 入力コンデンサ(C1)放電動作

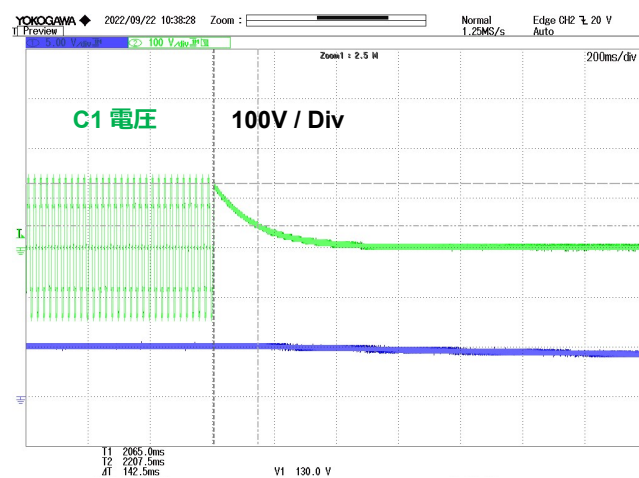
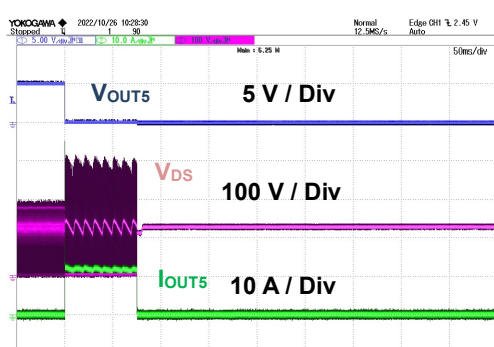
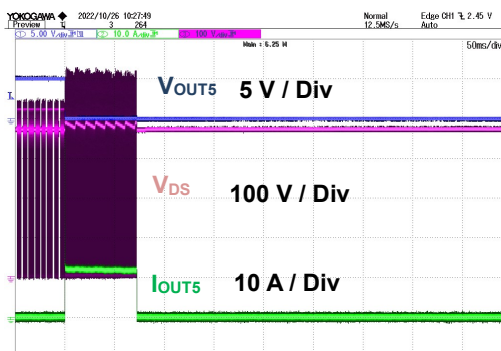


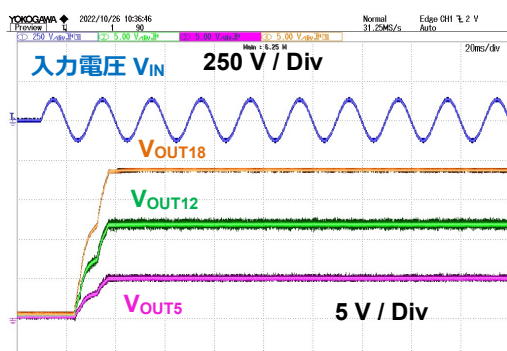
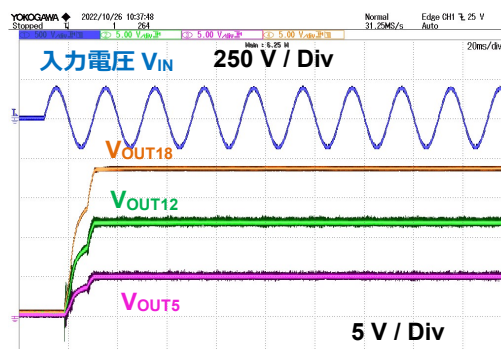
Figure 13. C1端子間電圧

測定データ - 続き

6. スイッチング波形 - 続き

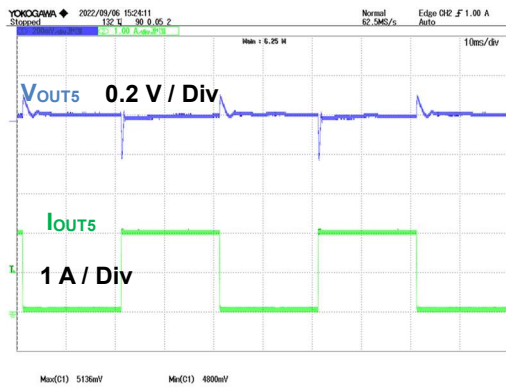
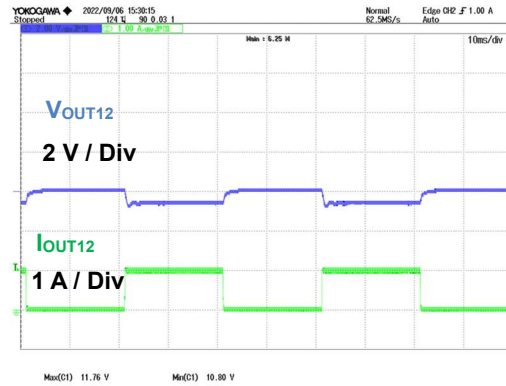
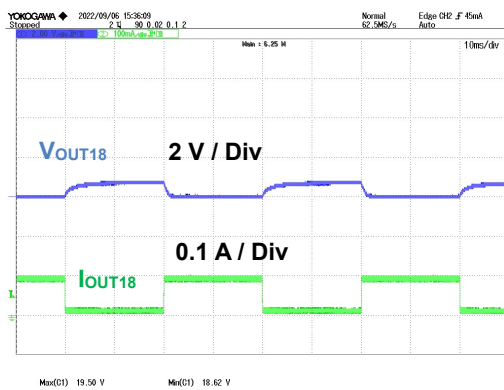
Figure 14. ドレイン波形 $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, V_{OUT5} 出力短絡Figure 15. ドレイン波形 $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, V_{OUT5} 出力短絡

7. 起動波形

Figure 16. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, 定格負荷Figure 17. $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, 定格負荷

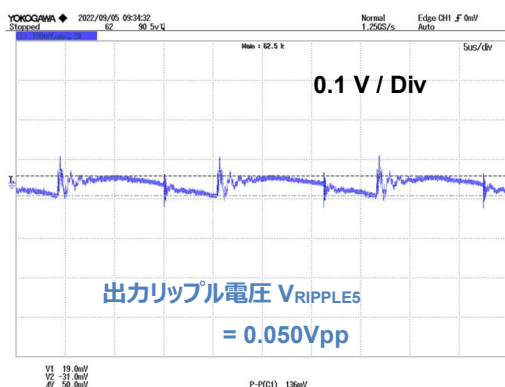
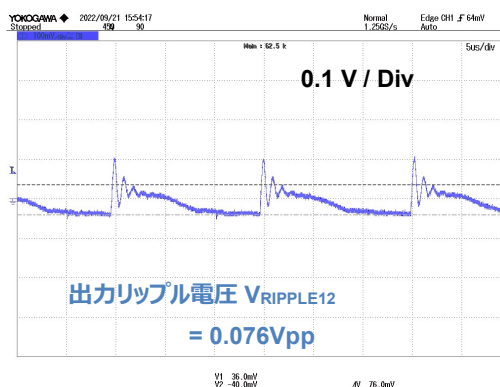
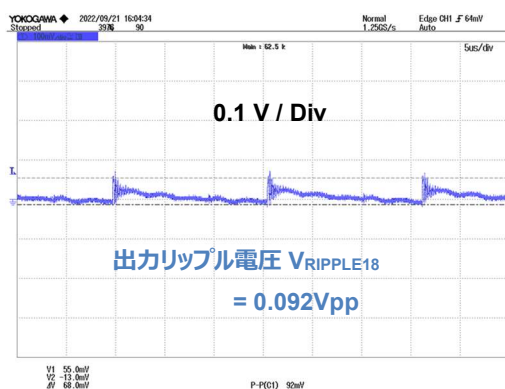
測定データ - 続き

8. 急峻負荷変動

Figure 18. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT5} = \text{switch } 0.05 \text{ A} / 2.0 \text{ A}$ Figure 19. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT12} = \text{switch } 0.03 \text{ A} / 1.0 \text{ A}$ Figure 20. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT18} = \text{switch } 0.02 \text{ A} / 0.1 \text{ A}$

測定データ - 続き

9. 出力電圧リップル波形

Figure 21. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT5} = 2.0 \text{ A}$ Figure 22. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT12} = 1.0 \text{ A}$ Figure 23. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT18} = 0.1 \text{ A}$

測定データ – 続き

10. 部品表面温度

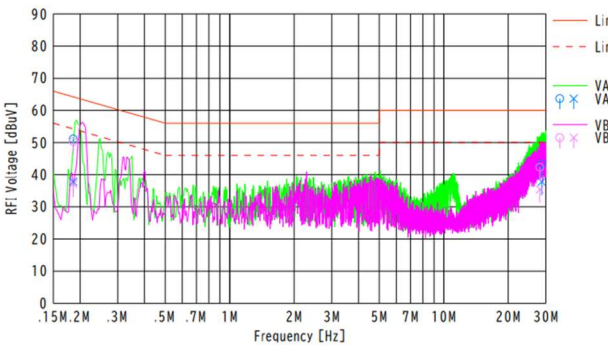
電源投入から 15 分放置後測定

Table 1. 部品表面温度 (Ta = 23.6 °C)

Part	Condition	
	V _{IN} = 90 Vac, 定格負荷	V _{IN} = 264 Vac, 定格負荷
IC1	61.1 °C	57.7 °C
Diode D4	65.5 °C	64.6 °C

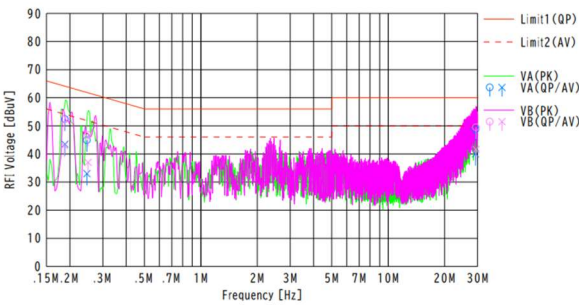
測定データ - 続き

11. EMI Conducted Emission:CISPR22 Pub 22 Class B



QP margin: 13.1dB
AVE margin: 6.4dB

Figure 24. V_{IN} : 115 Vac / 60 Hz, I_{OUT5} :2 A I_{OUT12} :1 A I_{OUT18} :0.1 A



QP margin: 10.5dB
AVE margin: 8.4dB

Figure 25. V_{IN} : 230 Vac / 50 Hz, I_{OUT5} :2 A I_{OUT12} :1 A I_{OUT18} :0.1 A

回路図

(条件) $V_{IN} = 90 \text{ Vac} \sim 264 \text{ Vac}$ 、 $V_{OUT5} = 5 \text{ V} / 2 \text{ A}$ $V_{OUT12} = 12 \text{ V} / 1 \text{ A}$ $V_{OUT18} = 0.1 \text{ A}$

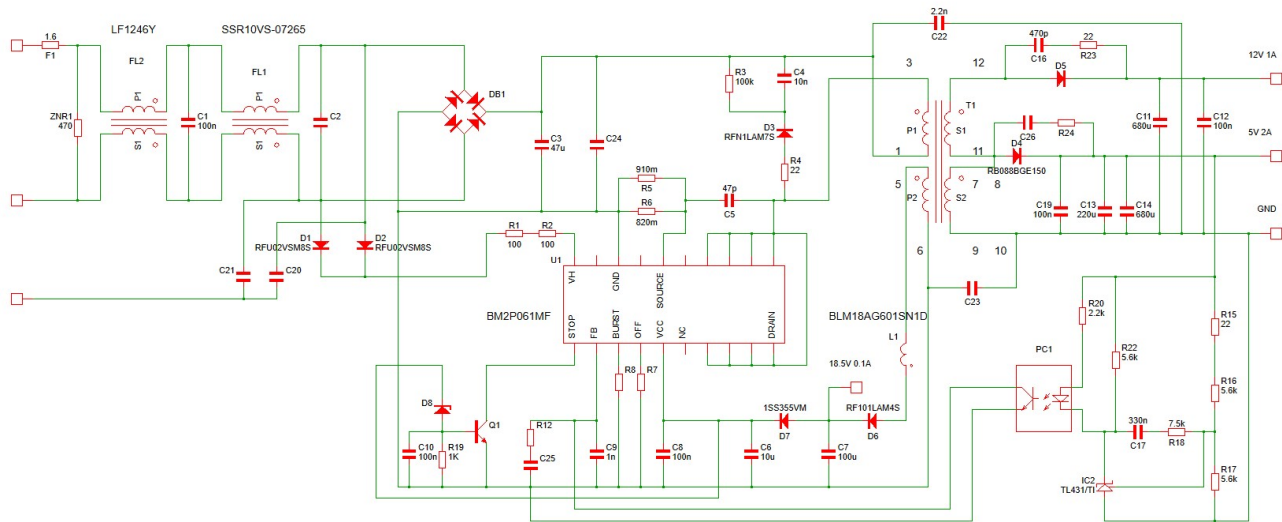


Figure 26. BM2P061MF-EVK-001回路図

部品表

Items	Specifications	Parts name	Manufacture
C1	0.1uF/310V	890334025017CS	WURTH
C3	47 μ F/450V	450BXW47MEFR18×20	Rubycon
C4	10nF/500V	885342208009	WURTH
C5	47pF/1 kV	GRM31A7U3A470JW31D	MURATA
C6	10uF/50V	860020672010	WURTH
C7	100uF/50V	860080674009	WURTH
C8,C10,C12,C19	0.1uF/100V	HMK107B7104KA-T	TaiyoYuden
C9	1000pF/50V	HMK107B7102KA-T	TaiyoYuden
C11	680uF/35V	860080578019	WURTH
C13	220uF/35V	APSG250ELL221MHB5S	CHIME-CON
C14	680uF/35V	860080578019	WURTH
C16	470pF/250V	885342208023	WURTH
C17	0.33uF/25V	TMK107BJ334KA-T	TaiyoYuden
C22	2200 pF,Y1:300 Vac	DE1E3RA222MA4BP01F	MURATA
C2,C18,C20,C21,C23,C24,C25,C26	-	Non-Mounted	
CN1		B03P-NV	JST
D1,D2	800 V 0.2 A	RFU02VSM8S	ROHM
D3	FRD 700 V 1 A	RFN1LAM7S	ROHM
D4	SBD 150 V 10 A	RB088T150NZ	ROHM
D5	SBD 200 V 20 A	STPS20200CFP	ST
D6	FRD 400 V 1 A	RF101LAM4S	ROHM
D7	90V 0.1A	1SS355VMTE-17	ROHM
DB1	600V	D2SBA60-7000	Shidengen
F1	1 A, 300 V	369110000000	LITTELFUSE
FL1	0.7A 26.5mH	SSR10VS-07265	TOKIN
FL2		LF1246Y	ALPHA TRANS
IC1		BM2P061MF	ROHM
IC2		TL431BIDBZT	TI
L1		BLM18AG601SN1D	MURATA
PC1		LTV-817	LITE-ON
Q1		2SCR523UB	ROHM
R1,R2	100	ESR18EZPJ101	ROHM
R3	100k/2W	ERG2SJ104E	Panasonic
R4	22	MCR18EZPJ220	ROHM
R5	0.91	LTR18EZPFLR910	ROHM
R6	0.82	LTR18EZPFLR820	ROHM
R15	22	MCR03EZPJ220	ROHM
R16,R17	5.6k	MCR03EZPFX5601	ROHM
R18	7.5k	MCR03EZPJ752	ROHM
R19	1k	MCR03EZPJ102	ROHM
R20	2.2k	MCR03EZPJ222	ROHM
R22	5.6k	MCR03EZPJ562	ROHM
R23	22	ESR18EZPJ220	ROHM
R7,R8,R12,R24	-	Non-Mounted	
T1		XE2637YA	ALPHA TRANS
ZD1	27V	UDZV27B	ROHM
HEAT1	20.0K/W	OSH-1625-SFL	RYOSAN
HEAT2	32.3K/W	OSH-1525-SFL	RYOSAN
TP1.TP2,TP3,TP4,TP5,TP6		CD-10-15	MAC8
PCB		PCB0281A	

部品は、予告無く変更する場合があります。

レイアウト

Size: 160 mm x 55 mm

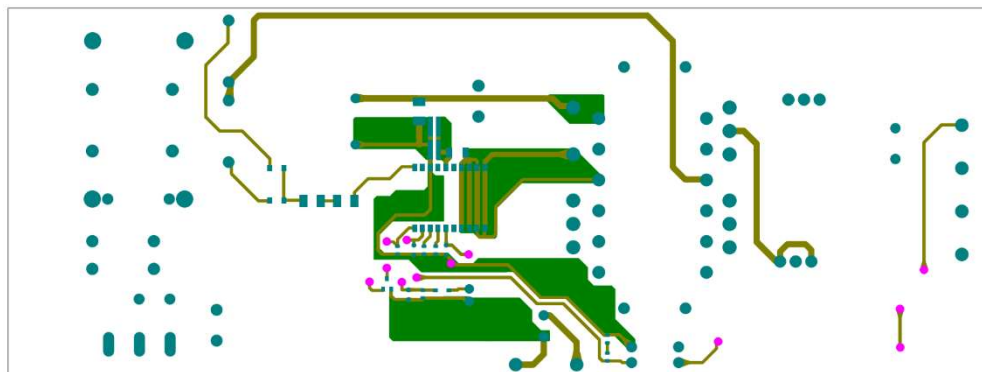


Figure 27. TOP Layout (Top view)



Figure 28. Bottom Layout (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: XE2637Y_A
 ボビン: 12PIN
 コア: ER28

- 一次側インダクタンス: 493 μ H \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 V)

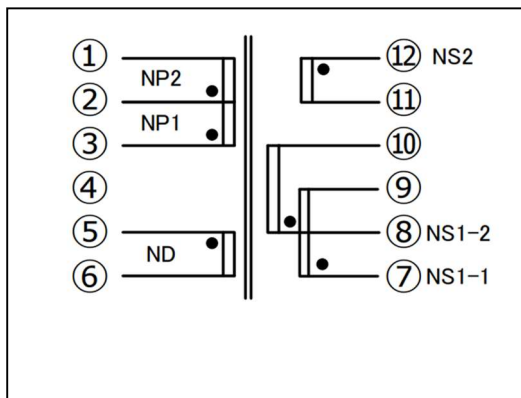


Figure 29. 回路図

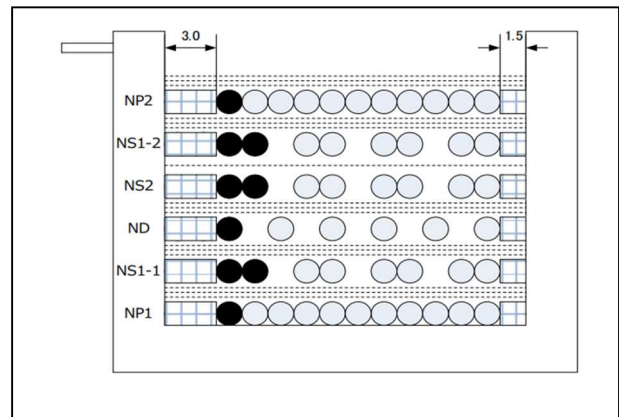


Figure 30. 構造図

Table 2. XE2637Y_A 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 / Φ 0.40 \times 1	24	3	COMPACT
2	NS1-1	7	9	2UEW / Φ 0.45 \times 2	5	3	COMPACT
3	ND	5	6	2UEW / Φ 0.20 \times 1	17	3	COMPACT
4	NS2	12	11	2UEW / Φ 0.45 \times 2	6	1	COMPACT
5	NS1-2	8	10	2UEW / Φ 0.45 \times 2	5	3	COMPACT
6	NP2	2	1	2UEW / Φ 0.40 \times 1	25	3	COMPACT

改定履歴

日付	版	変更内容
2022.12.23	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でご使用ください。
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/>