

AC/DC Converter

絶縁フライバック型 30W 24V 出力

BM2P016T 評価ボード

BM2P016T-EVK-001

BM2P016T-EVK-001評価ボードは、85Vac～264Vacの入力から24Vの電圧を出力します。出力電流は定格電流1Aで、最大1.25Aを供給します。650V MOSFET内蔵PWM方式DC/DCコンバータICのBM2P016Tを使用しています。

BM2P016Tは、650V耐圧起動回路内蔵により、低消費電力に貢献します。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65kHz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1.4Ω・650V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。

2次側ダイオードは、6A/200V RFM6BM2Dのファストリカバリ・ダイオードを搭載しており、低消費電力に貢献しています。

最適なEMI設計により、雑音端子電圧／放射エミッション試験のCISPR22 Class. Bを準拠しています。

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、 $V_{IN} = 230Vac$, $I_{OUT} = 1.0A$

Parameter	Min	Typ	Max	Units	Conditions
入力電圧範囲	85	230	264	Vac	
入力周波数	47	50/60	63	Hz	
出力電圧	22.8	24.0	25.2	V	
定格電力		24		W	
最大電力			(NOTE1) 30	W	$I_{OUT} = 1.25A$
出力電流範囲	0	1.00	1.25	A	
待機電力		230		mW	$I_{OUT} = 0A$
電源効率		89.5		%	
出力リップル電圧		163		mVpp	
動作温度範囲	-10	25	65	℃	

(NOTE1) 部品表面温度が 105℃以上にならないよう、負荷印加時間を調整してください。

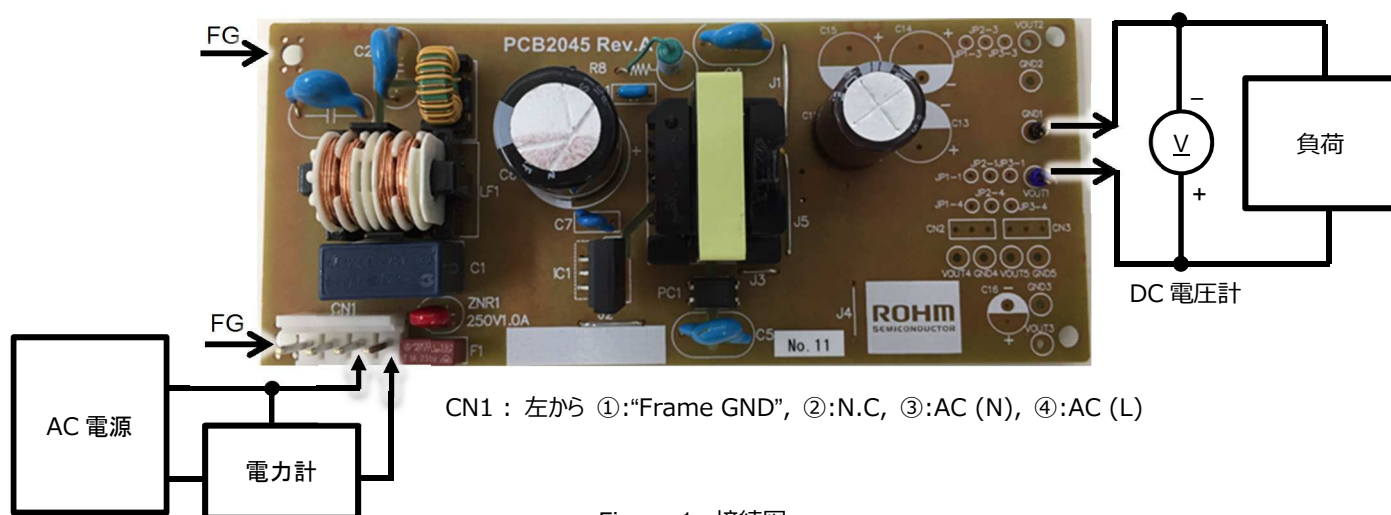
動作手順

1. 必要な機器

- (1) 85Vac~264Vac、100W 以上の AC 電源
- (2) 最大 1.25A の負荷
- (3) DC 電圧計

2. 機器を接続

- (1) AC 電源を 85~264Vac にプリセットして、電源出力を OFF にします。
- (2) 負荷を 1.25A 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 VOUT1 端子へ、負端子を GND1 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 VOUT1 へ、負端子を GND1 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 24V 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。

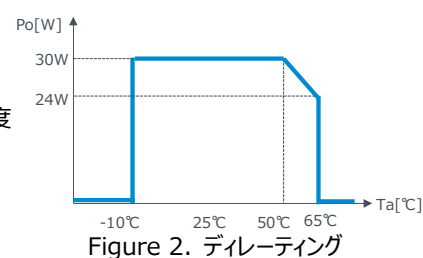


フレームグラウンド(FG)

本評価ボードは、フレームグラウンド端子を設けています。CN1 の一番左の端子がフレームグラウンドとなります。また、基板の左側のねじ穴もフレームグラウンドとなっており、金属ケースと接続することが可能です。

デレーティング

本評価ボードは、最大電力は 30W です。また、右図に示すデレーティング曲線を示します。50℃以上の高温時、デ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℃を超えないよう、負荷電流時間を調整してください。



回路図

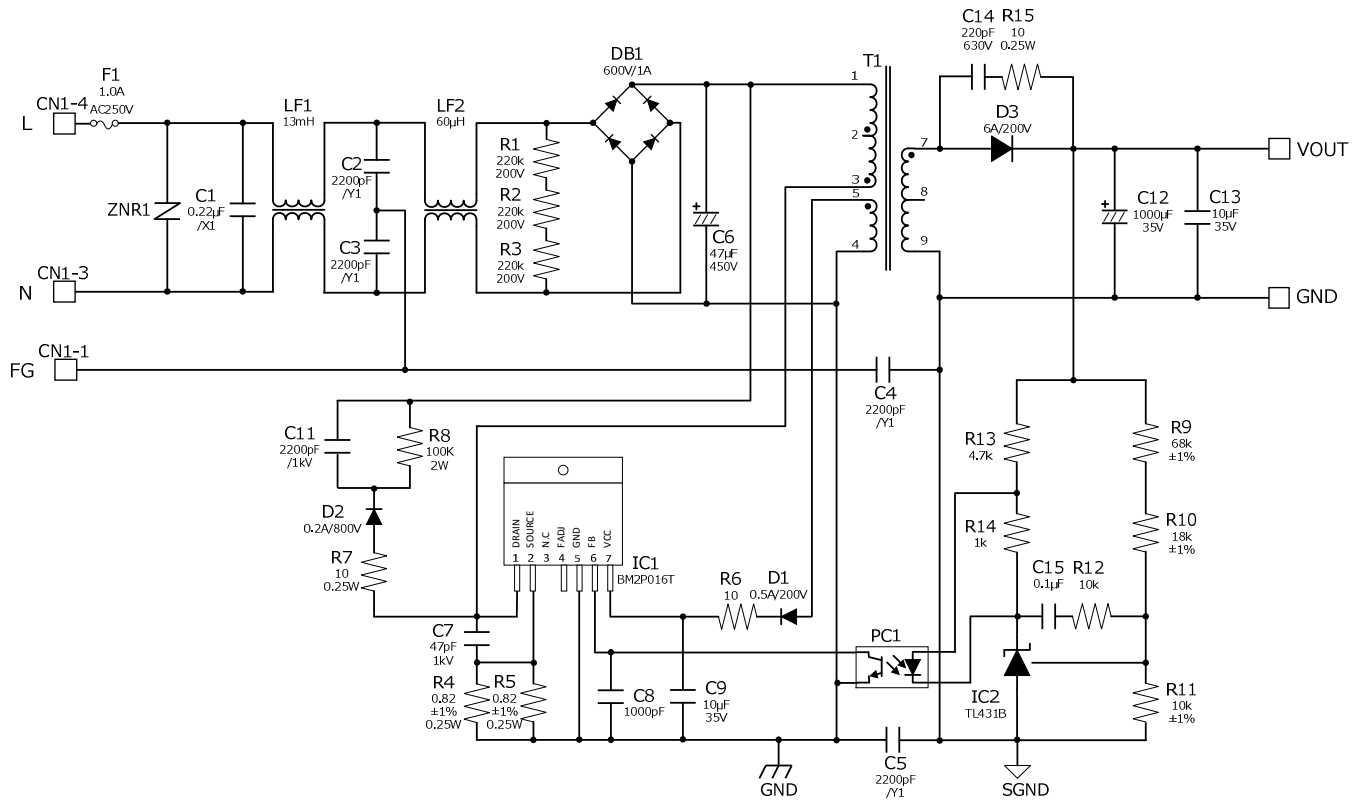
 $V_{IN} = 85 \sim 264V_{ac}$, $V_{OUT} = 24V$


Figure 3. BM2P016T-EVK-001 回路図

部品表

Table 1. BM2P016T-EVK-001 の部品表

Part Reference	Qty.	Type	Value	Description	Part Number	Manufacture	Configuration mm (inch)
C1	1	Film	0.22μF	275Vac, ±10%	LE224	OKAYA	-
C2,C3,C4,C5	4	Ceramic	2200pF	300Vac, ±20%	DE1E3KX222MB4BP01F	Murata	-
C6	1	Electrolytic	47μF	450V, ±20%	450LLE47MEFC18x25	Rubycon	-
C7	1	Ceramic	47pF	1000V, X7R, ±10%	RDER73A470J2K1H03B	Murata	-
C8	1	Ceramic	1000pF	100V, X7R, ±20%	HMK107B7102MA-T	Taiyo Yuden	1608 (0603)
C9	1	Ceramic	10μF	35V, X7R, ±20%	GMK316AB7106ML-TR	Taiyo Yuden	3216 (1206)
C11	1	Ceramic	2200pF	1000V, X7R, ±10%	RDER73A222K2K1H03B	Murata	-
C12	1	Electrolytic	1000μF	35V, ±20%	UPA1V102MPD	Nichicon	-
C13	1	Ceramic	10μF	35V X7R, ±20%	GMK316AB7106ML-TR	Taiyo Yuden	3216 (1206)
C14	1	Ceramic	220pF	630V C0G, ±5%	GRM31A5C2J221J	Murata	3216 (1206)
C15	1	Ceramic	0.1μF	100V, X7R, ±20%	HMK107B7104MA-T	Taiyo Yuden	1608 (0603)
ZNR1	1	Varistor	-	470V, 400A	V470ZA05P	Littelfuse	-
F1	1	Fuse	1A	250V	39211000000	Littelfuse	-
LF1	1	Line Filter	13mH	1A	FT20-087	Alpha Trans	-
LF2	1	Line Filter	60μH	1A	LF1246Y	Alpha Trans	-
T1	1	Transformer	-	Bobin:EI-2506, Core:EE25/20	XE2096	Alpha Trans	-
PC1	1	Optocoupler	-	5kV	PC817	SHARP	-
IC1	1	AC/DC Converter	-	-	BM2P016T-Z	ROHM	DIP7
IC2	1	Shunt Regulator	-	±0.5%	TL431BIDBZT	TI	SOT-23-3
DB1	1	Bridge	1A	600V	S1NB60-7062	Shindengen	-
D1	1	FRD	0.5A	200V	RF05VAM2S	ROHM	TUMD2M
D2	1	FRD	0.2A	800V	RFU02VSM8S	ROHM	TUMD2SM
D3	1	FRD	6A	200V	RFN6BM2D	ROHM	TO-252
R1,R2,R3	3	Resistor	220kΩ	0.25W, 200V, ±5%	MCR18EZPJ224	ROHM	3216 (1206)
R4,R5	2	Resistor	0.82Ω	0.25W, ±1%	MCR18EZHFLR820	ROHM	3216 (1206)
R6,R7,R15	3	Resistor	10Ω	0.25W, ±5%	MCR18EZPJ100	ROHM	3216 (1206)
R8	1	Resistor	100kΩ	2W, 700V, ±2%	ERG2SJ104E	Panasonic	-
R9	1	Resistor	68kΩ	0.1W, ±1%	MCR03EZPFX6802	ROHM	1608 (0603)
R10	1	Resistor	18kΩ	0.1W, ±1%	MCR03EZPFX1802	ROHM	1608 (0603)
R11	1	Resistor	10kΩ	0.1W, ±1%	MCR03EZPFX1002	ROHM	1608 (0603)
R12	1	Resistor	10kΩ	0.1W, ±5%	MCR03EZPJ103	ROHM	1608 (0603)
R13	1	Resistor	4.7kΩ	0.1W, ±5%	MCR03EZPJ472	ROHM	1608 (0603)
R14	1	Resistor	1kΩ	0.1W, ±5%	MCR03EZPJ102	ROHM	1608 (0603)

レイアウト

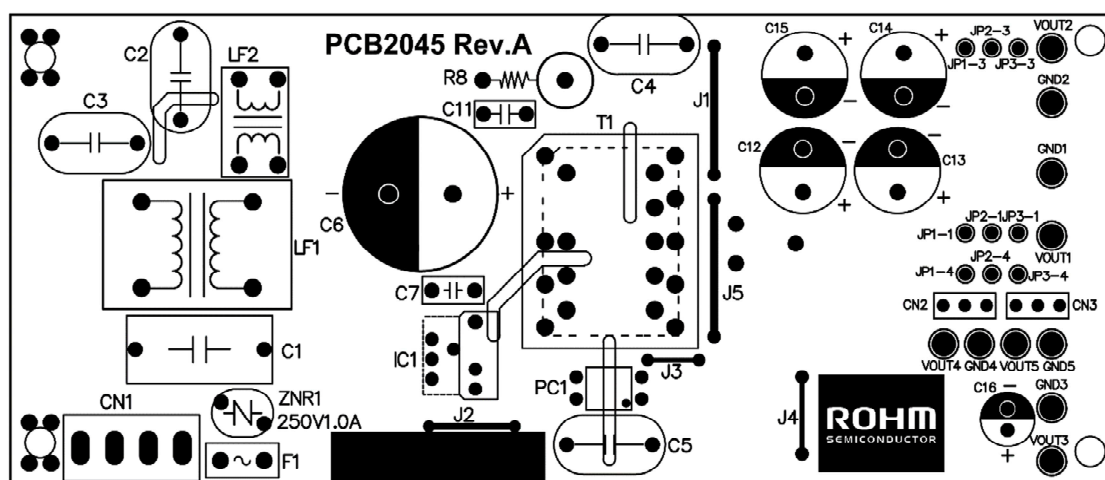


Figure 4. Topシルクスクリーン (Top view)

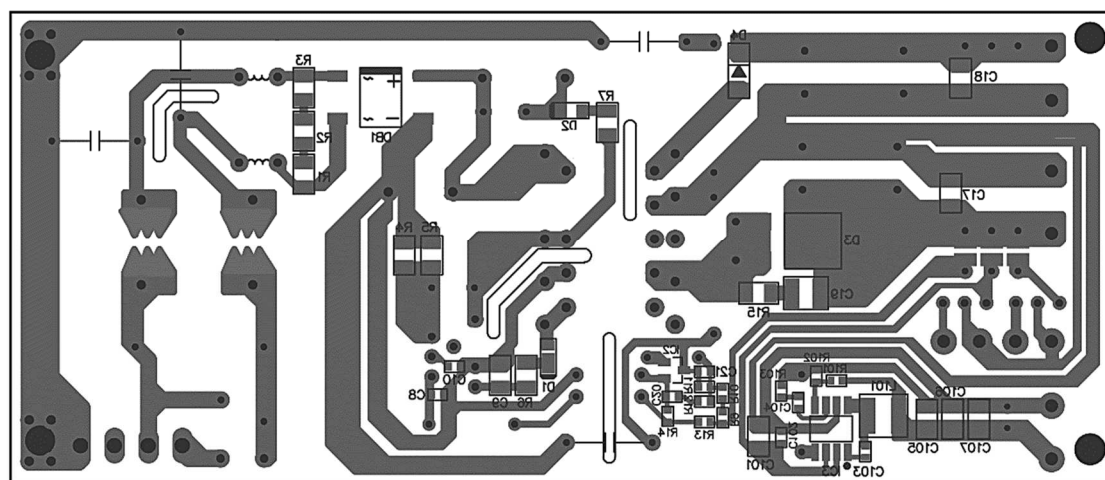


Figure 5. Bottom側レイアウト (Top view)

トランス仕様

トランス製品 : XE2145A AlphaTrans 社製

ボビン : EI-2506 10PIN

コア : EE25/20 JSF

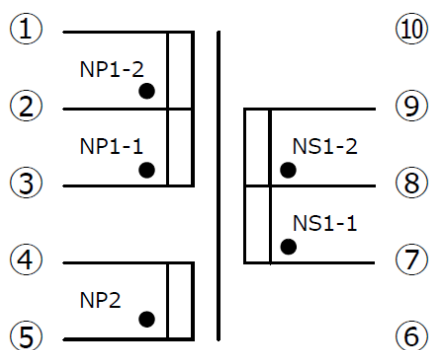


Figure 6. 結線図

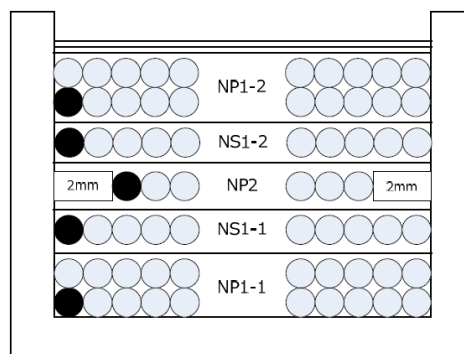


Figure 7. 巻線構造図

Table 2. 巻線仕様

巻線	ピン配	巻線材料	ターン数		
			巻線※	バリアテープ	絶縁テープ
NP1-1	③→②	2UEW 0.30	56T / 2Layer		
					1T
NS1-1	⑦→⑧	TEX-E 0.50	14T		
				2mm	1T
NP2	⑤→④	2UEW 0.30	18T		
					1T
NS1-2	⑧→⑨	TEX-E 0.50	14T		
					1T
NP1-2	②→①	2UEW 0.30	54T / 2Layer		
					3T

※巻線は全て密巻とする

インダクタンス(Lp) 1350μH±10% (100kHz,1V)

リーケージインダクタンス 60μH MAX

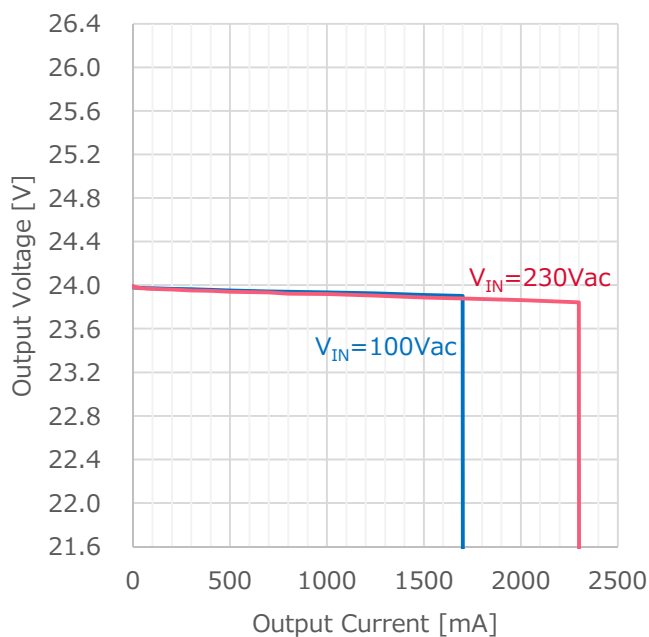
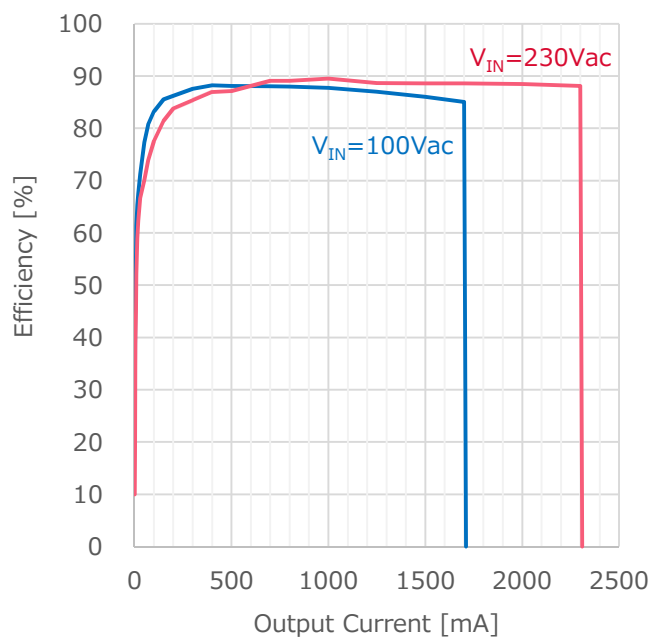
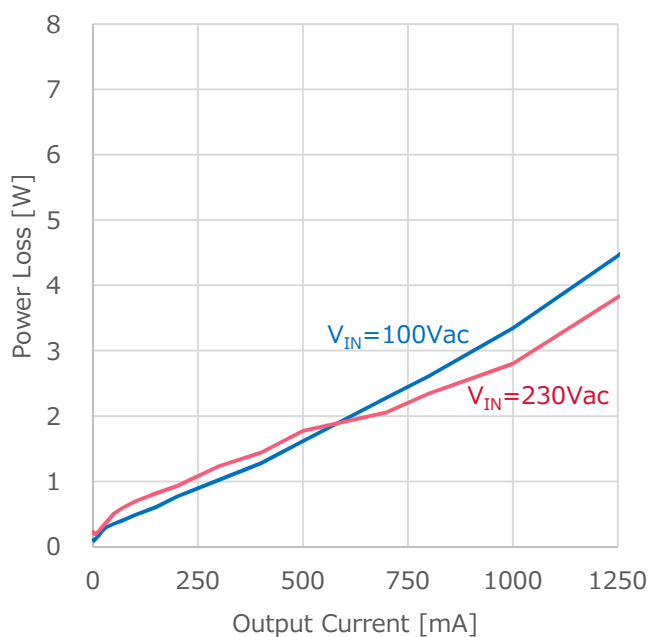
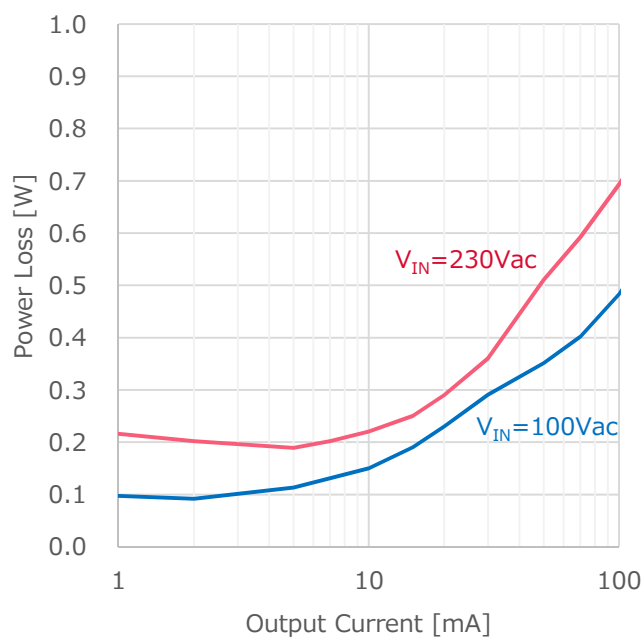
耐電圧 1次 - 2次間 AC1500V

2次 - コア間 AC1500V

1次 - コア間 AC500V

絶縁抵抗 100MΩ以上 (DC500V)

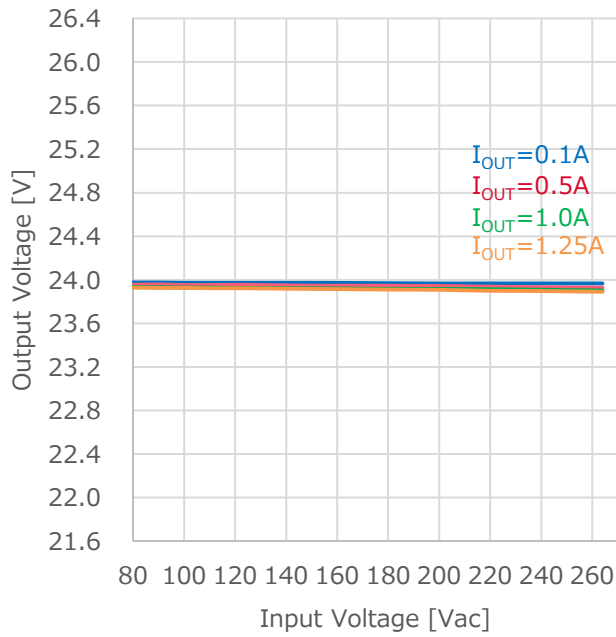
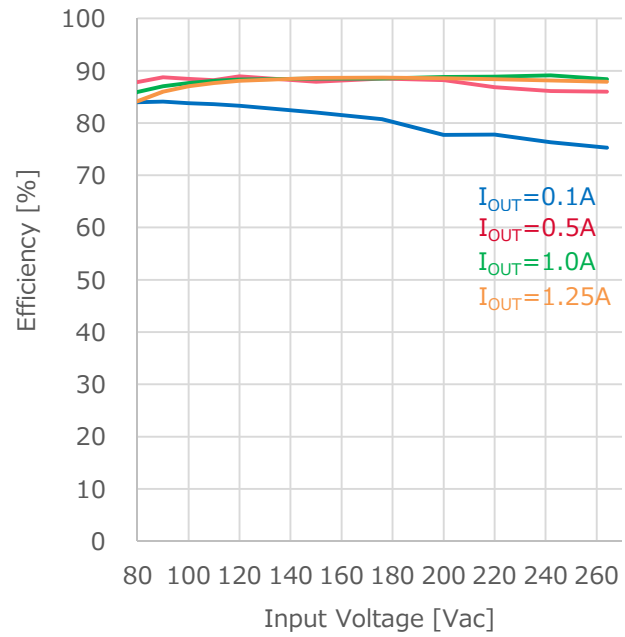
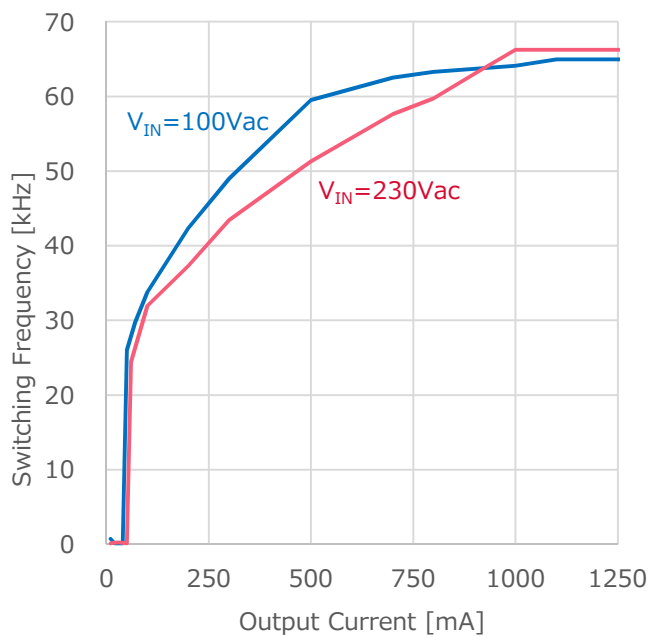
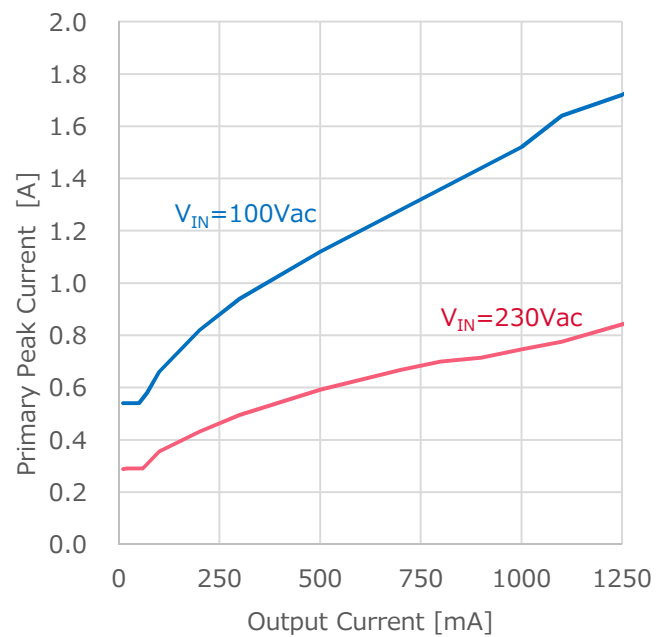
参考アプリケーションデータ

Figure 8. Load Regulation (I_{OUT} vs. V_{OUT})Figure 9. LOAD Regulation (I_{OUT} vs. Efficiency)Figure 10. Load Regulation (I_{OUT} vs. P_{LOSS})Figure 11. LOAD Regulation (I_{OUT} vs. P_{LOSS})Table 3. Load Regulation ($V_{IN}=100Vac$)

I_{OUT}	V_{OUT}	Efficiency
250mA	23.955 V	84.52 %
500mA	23.952 V	88.12 %
750mA	23.941 V	88.02 %
1000mA	23.933 V	87.73 %

Table 4. Load Regulation ($V_{IN}=230Vac$)

I_{OUT}	V_{OUT}	Efficiency
250mA	23.955 V	84.65 %
500 mA	23.938 V	87.10 %
750 mA	23.928 V	89.06 %
1000 mA	23.920 V	89.49 %

Figure 12. LINE Regulation (I_{OUT} vs. V_{OUT})Figure 13. LINE Regulation (I_{OUT} vs. Efficiency)Figure 14. Switching Frequency (I_{OUT} vs. F_{SW})Figure 15. Primary Peak Current (I_{OUT} vs. I_{peak})

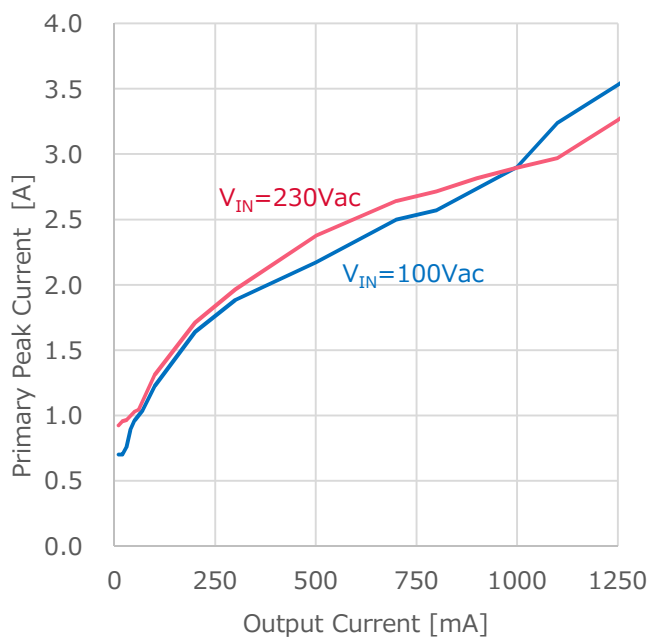
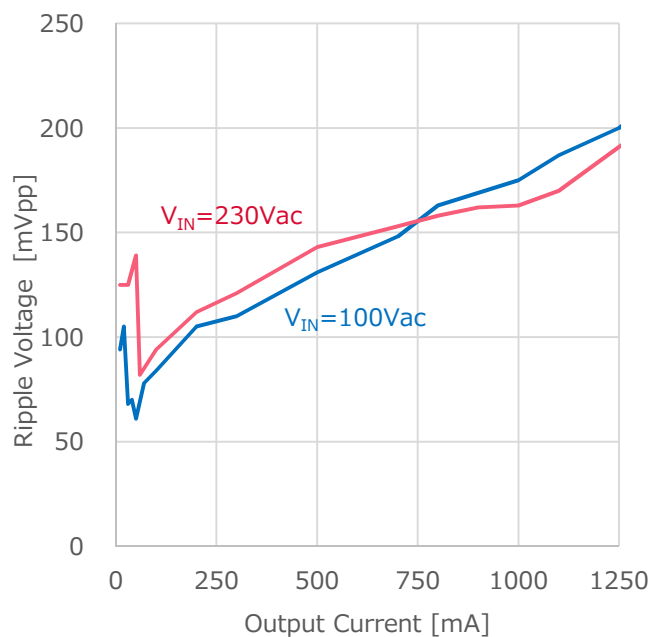
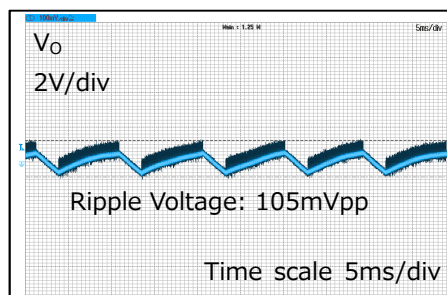
Figure 16. Secondary Peak Current (I_{OUT} vs. I_{peak})Figure 17. VOUT Ripple Voltage (I_{OUT} vs. V_{ripple}) $V_{IN}=100Vac$, $I_{OUT}=20mA$

Figure 18. VOUT Ripple Voltage.1

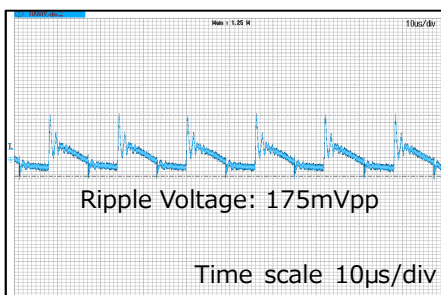
 $V_{IN}=100Vac$, $I_{OUT}=1.0A$

Figure 19. VOUT Ripple Voltage.2

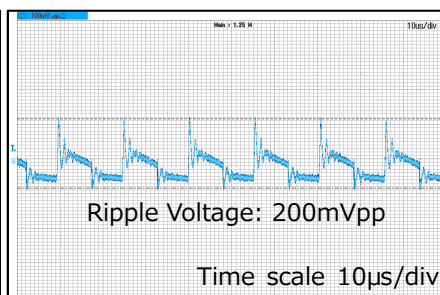
 $V_{IN}=100Vac$, $I_{OUT}=1.25A$

Figure 20. VOUT Ripple Voltage.3

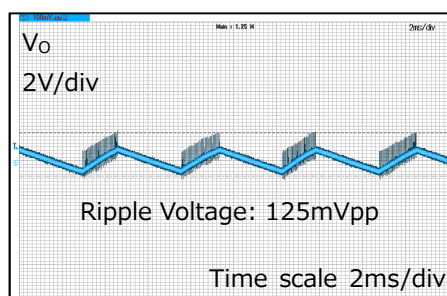
 $V_{IN}=230Vac$, $I_{OUT}=20mA$

Figure 21. VOUT Ripple Voltage.4

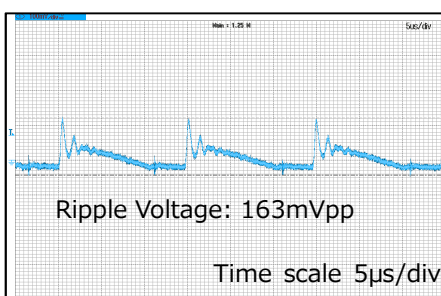
 $V_{IN}=230Vac$, $I_{OUT}=1.0A$

Figure 22. VOUT Ripple Voltage.5

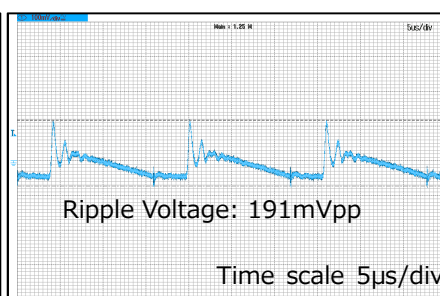
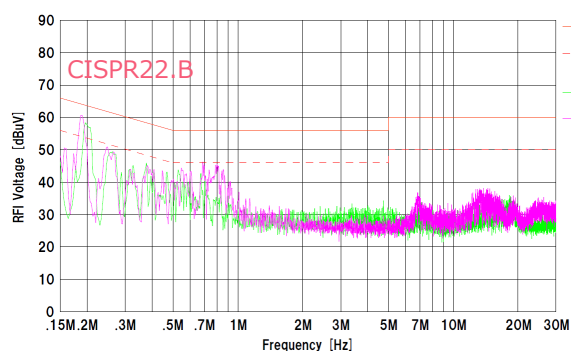
 $V_{IN}=230Vac$, $I_{OUT}=1.25A$

Figure 23. VOUT Ripple Voltage.6

Table 5. 部品表面温度

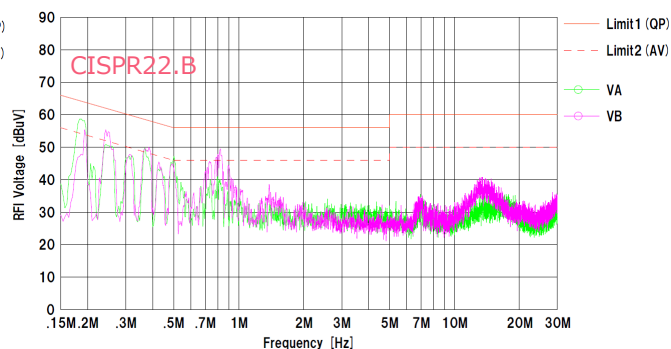
※Ta:25℃, 30 分放置後測定

Part	Condition			
	$V_{IN}=100Vac,$ $I_{OUT}=1.0A$	$V_{IN}=100Vac,$ $I_{OUT}=1.25A$	$V_{IN}=230Vac,$ $I_{OUT}=1.0A$	$V_{IN}=230Vac,$ $I_{OUT}=1.25A$
IC1	59.5℃	66.4℃	58.5℃	78.5℃
T1	64.8℃	66.4℃	54.7℃	63.4℃
R8	56.3℃	68.2℃	55.3℃	61.5℃
D3	60.4℃	64.7℃	56.6℃	62.9℃
IC1	59.5℃	66.4℃	58.3℃	78.6℃

 $V_{IN}=100Vac/60Hz, I_{OUT}=1.25A$

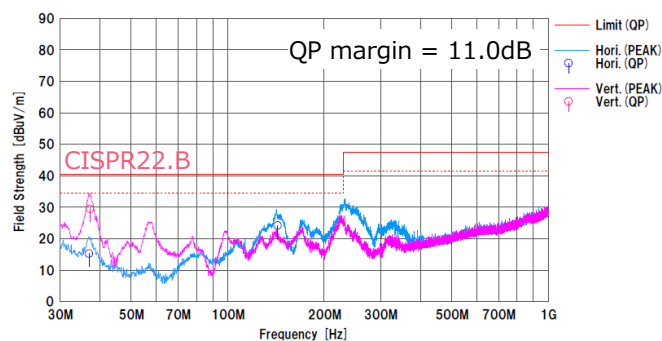
QP margin=13.1dB, AV margin=17.2dB

Figure 24. Conducted Emission.1

 $V_{IN}=230Vac/50Hz, I_{OUT}=1.25A$

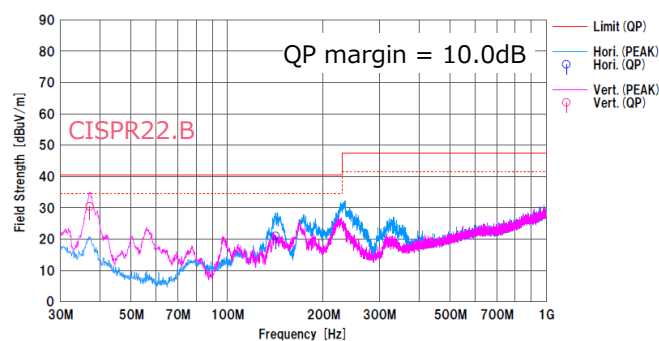
QP margin= 9.9dB, AV margin=13.4dB

Figure 25. Conducted Emission.2

 $V_{IN}=100Vac/60Hz, I_{OUT}=1.25A$

QP margin=11.0dB, AV margin=16.1dB

Figure 26. Radiated Emission.1

 $V_{IN}=230Vac/50Hz, I_{OUT}=1.25A$

QP margin= 10.0dB, AV margin=15.3dB

Figure 27. Radiated Emission.2

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/>

■＜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、BM2P016T 用評価ボード(BM2P016T-EVK-001)とその機能に限定し記載しています。

BM2P016T 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、高電圧を使用時の作業時には、「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。