



擬似共振型 絶縁90W出力 BM1Q104FJ 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、**BM1Q104FJ** 用評価ボード(**BM1Q104FJ-EVK-001**)とその機能に限定し記載しています。

BM1Q104FJ 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 コンバータ

擬似共振 絶縁 90 W 20 V 4.5 A 出力

BM1Q104FJ 評価ボード

BM1Q104FJ-EVK-001

概要

本評価ボードは、90 Vac~264 Vacの入力から絶縁20 Vの電圧を出力し、出力最大電流は4.5 Aを出力できます。

主にアダプタ用電源と開発しました。

AC/DC 電源向け QR コントローラである BM1Q104FJ 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. BM1Q104FJ-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、 $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT1} = 4.5 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

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_{OUT1}	19.0	20.0	21.0	V	
出力電流 (Note 1)	I_{OUT1}	0		4.5	A	
最大出力電力 (Note 1)	P_{OUT}	-	-	90	W	
待機電力	P_{INSTBY}	-	105	-	mW	$I_{OUT} = 0 \text{ A}$ $V_{IN} = 230\text{V}$
電源効率	η	86	90.4	-	%	
出力リップル電圧 (Note 2)	Vripple1	-	0.18	0.20	Vpp	
動作温度範囲	Top	-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。

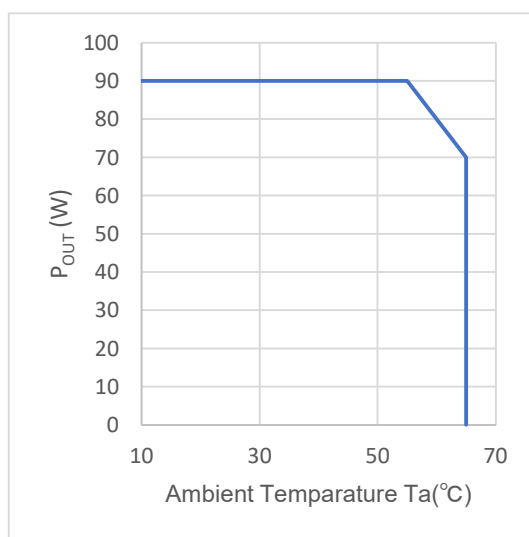


Figure 2. 温度デレーティングカーブ

動作手順

1 必要な機器

- (1) 90 Vac~264 Vac、200 W 以上の AC 電源
- (2) 最大 5 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) 負荷を正端子を 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) 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 VOUT 端子へ、負端子を 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 (20 V) であることを確認します。
- (9) 負荷を有効にします。

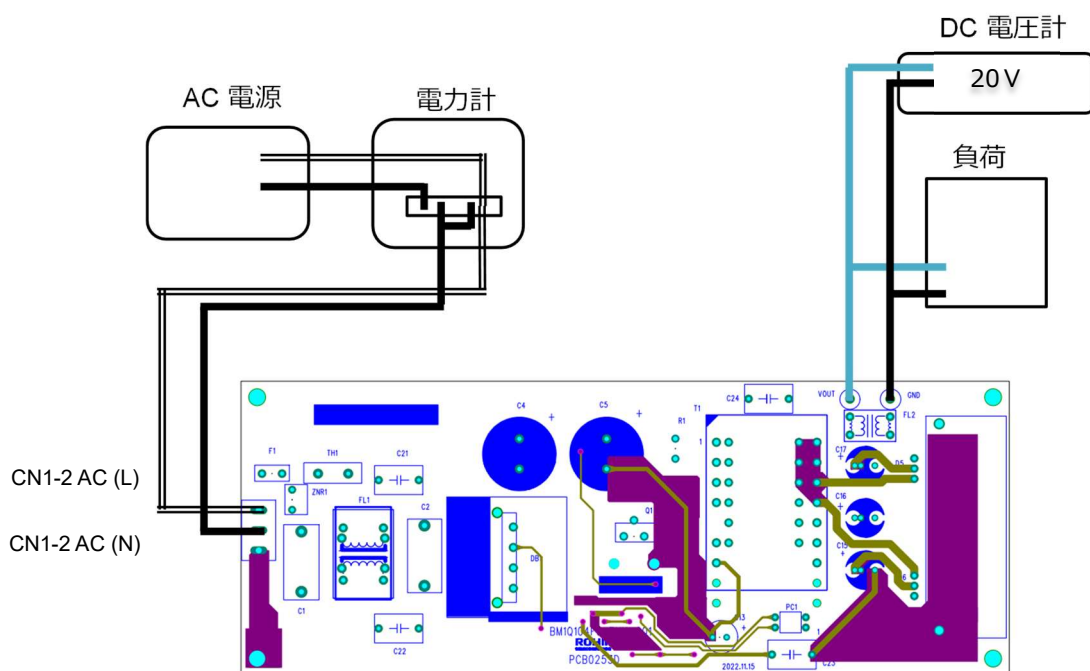


Figure 3. 接続図

アプリケーション回路

本評価ボードは、擬似共振型の回路方式を採用しています。

出力（20 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、BM1Q104FJ 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 13.5 V（Typ）を超えると BM1Q104FJ 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。

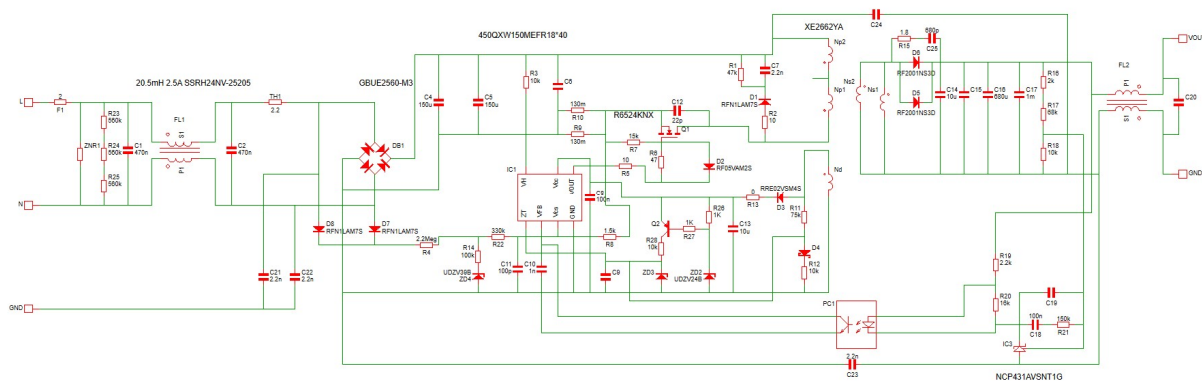


Figure 4.アプリケーション回路

BM1Q104FJ 概要

特長

- 擬似共振方式
- 650 V 耐圧起動回路
- 無負荷時 低消費電力(軽負荷時バースト動作)
- ボトムスキップ機能
- 音鳴り防止制御
- モスキート音抑制機能
- VCC 端子 低電圧保護
- 出力ドライバ 12.5 V クランプ回路
- ソフトスタート
- ZT トリガマスク機能
- ZT 端子 DC 過電圧保護
- 出力過負荷保護 (自己復帰)
- CS 端子 オープン保護回路 (自己復帰)

重要特性

- 動作電源電圧範囲
VCC 端子電圧: 14.0 V ~ 30.0 V
VH 端子電圧: 650 V (Max)
- スイッチング動作時電流 0.60 mA (Typ)
- バースト動作時電流 0.37 mA (Typ)
- 動作温度範囲 -40 °C~105 °C

パッケージ

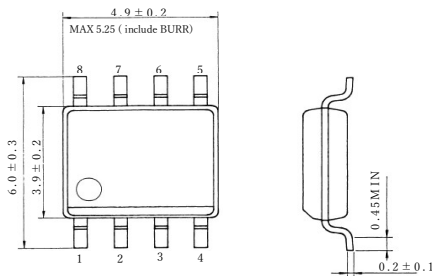
SOP-J8

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

6.00 mm x 4.90 mm x 1.65 mm

Pitch: 1.27 mm (Typ)

端子配置図



用途

プリンタ、ACアダプタ、コピー機、各種家電製品等

Figure 5. ピン配置図

端子情報

Table 1. BM1Q104FJ ピン配置

No.	端子名	I/O	機能
1	ZT	I	ゼロ電流検出端子
2	FB	I	フィードバック信号入力端子
3	CS	I	一次側電流センス端子
4	GND	I/O	GND 端子
5	OUT	O	外付け MOS ドライブ端子
6	VCC	I/O	電源端子
7	N.C.	-	Non Connection
8	VH	I	起動回路端子

測定データ

1 ロードレギュレーション

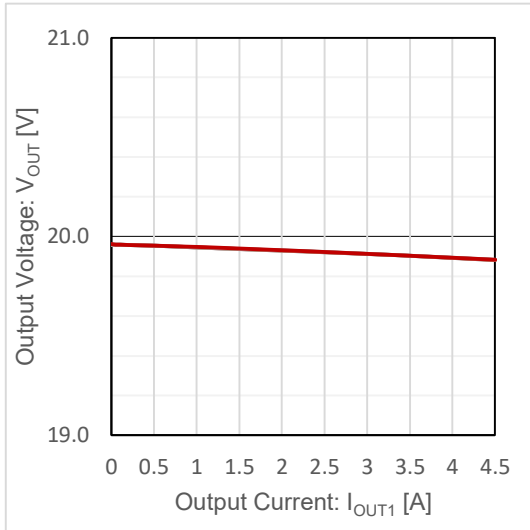


Figure 6. Load Regulation (V_{OUT} vs I_{OUT})

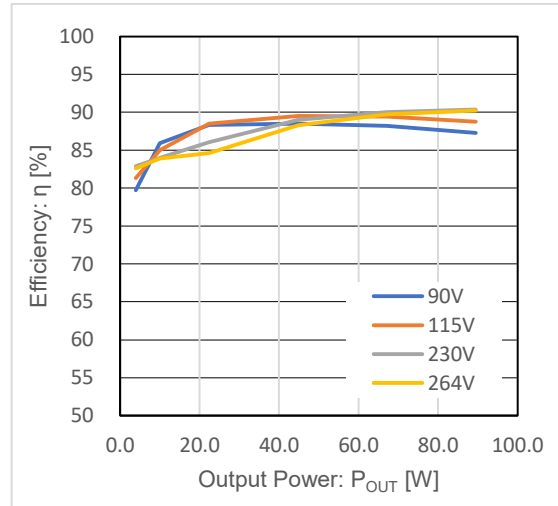


Figure 7. Efficiency vs P_{OUT}

2 ラインレギュレーション

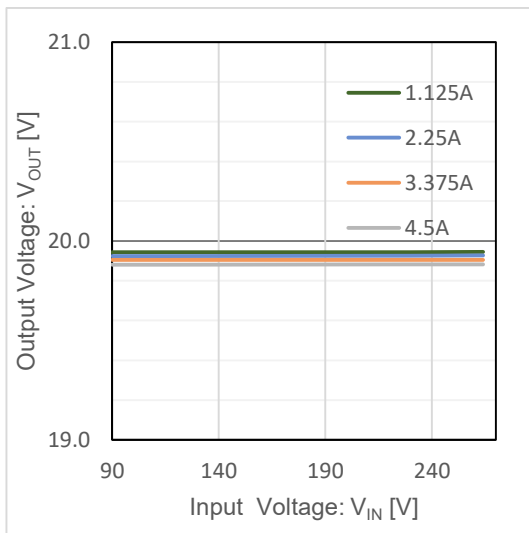


Figure 8. Line Regulation (V_{OUT} vs V_{IN})

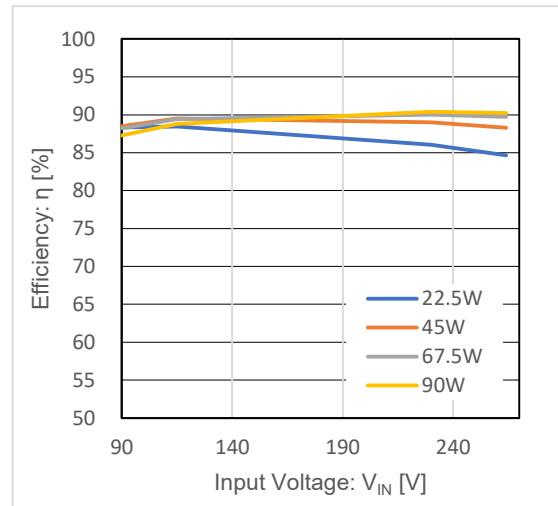


Figure 9. Efficiency vs Input Voltage

測定データ - 続き

3 スイッチング周波数

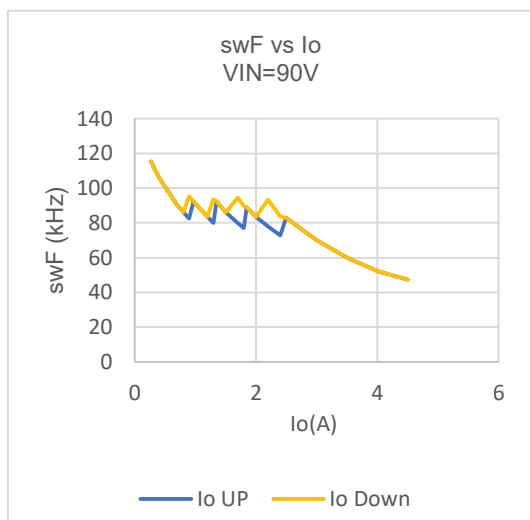


Figure 10. Switching Frequency vs I_{OUT}

4 スイッチング波形

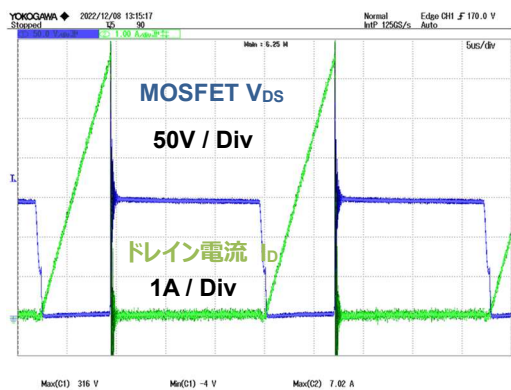


Figure 11. MOSFET 波形 V_{IN} = 90 Vac, I_{OUT} = 4.5 A

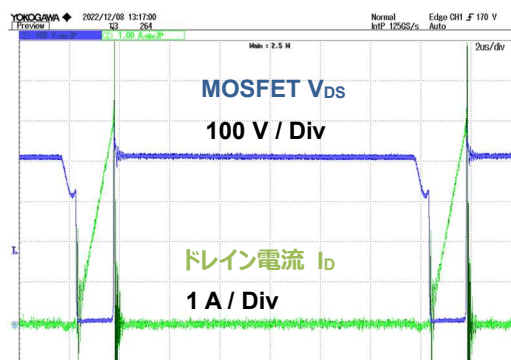


Figure 12. MOSFET 波形 V_{IN} = 264 Vac, I_{OUT} = 4.5 A

測定データ - 続き

スイッチング波形 - 続き

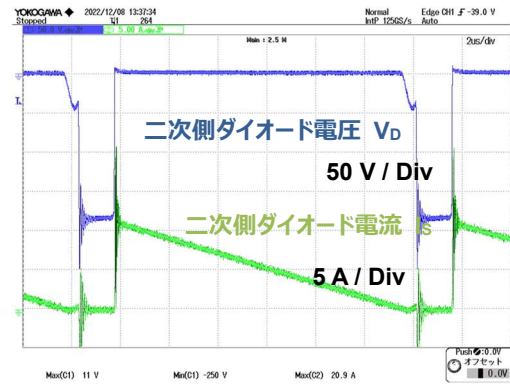
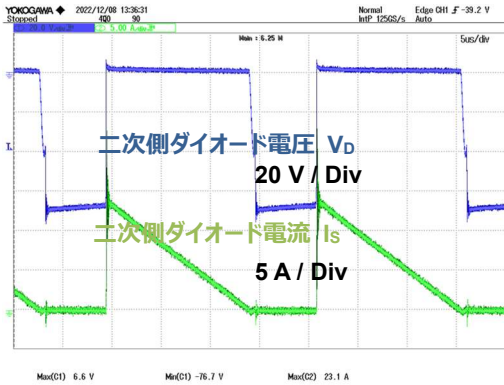


Figure 13. ダイオード波形 $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 4.5 \text{ A}$

Figure 14. ダイオード波形 $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 4.5 \text{ A}$

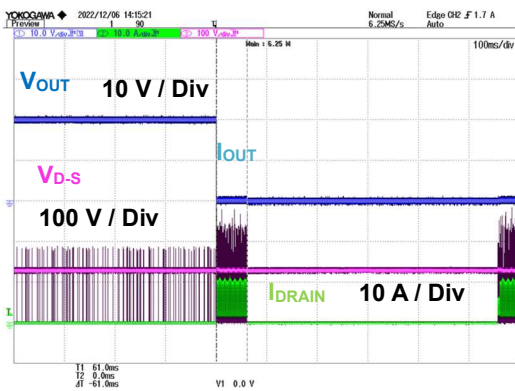


Figure 15. ドレイン波形 $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$,出力短絡

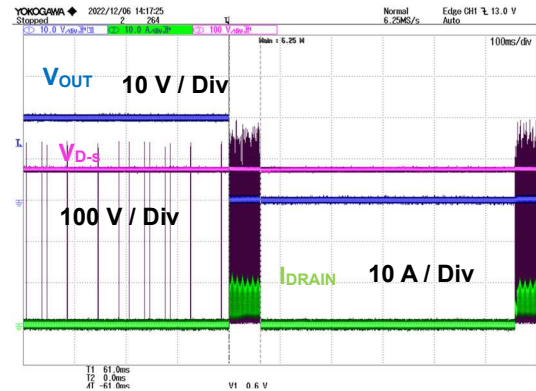


Figure 16. ドレイン波形 $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$,出力短絡

測定データ - 続き

5 起動波形

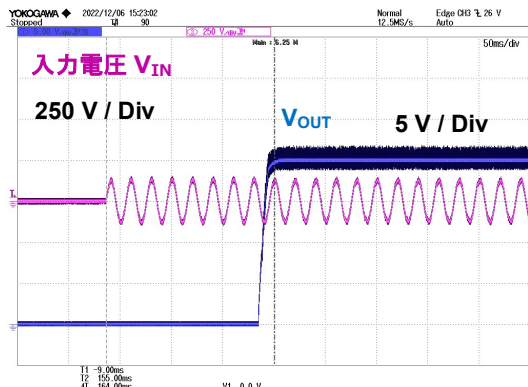


Figure 17. V_{IN} = 90 Vac, I_{OUT} = 4.5 A

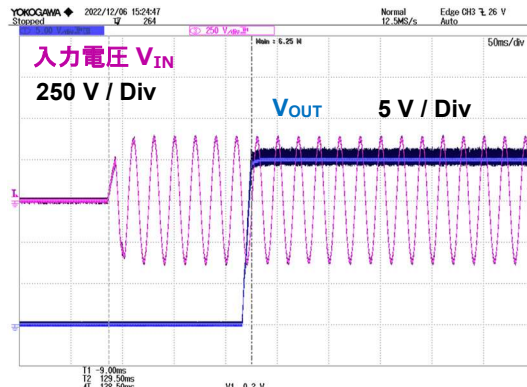


Figure 18. V_{IN} = 264 Vac, I_{OUT} = 4.5 A

6 急峻負荷変動

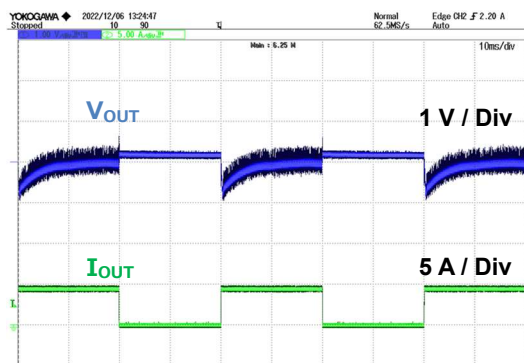


Figure 19. V_{IN} = 90 Vac, I_{OUT} = switch 0 A / 4.5 A

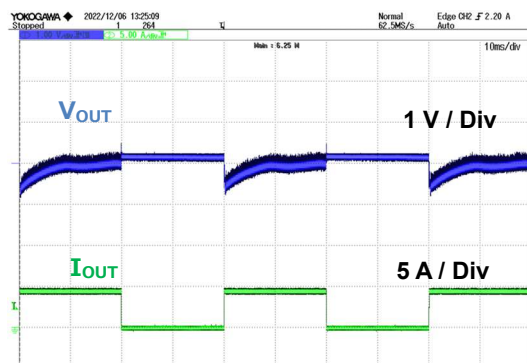


Figure 20. V_{IN} = 264 Vac, I_{OUT} = switch 0 A / 4.5 A

測定データ - 続き

7 出力電圧リップル波形

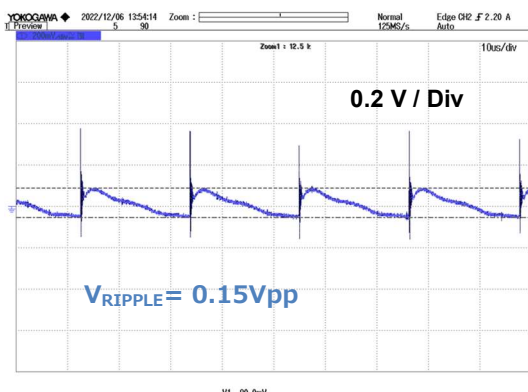


Figure 21. $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 4.5 \text{ A}$

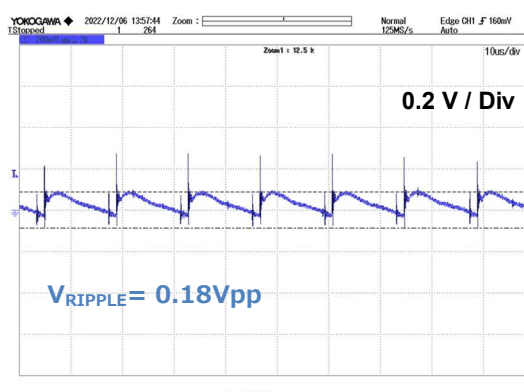


Figure 22. $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 4.5 \text{ A}$

8 部品表面温度

電源投入から 15 分放置後測定

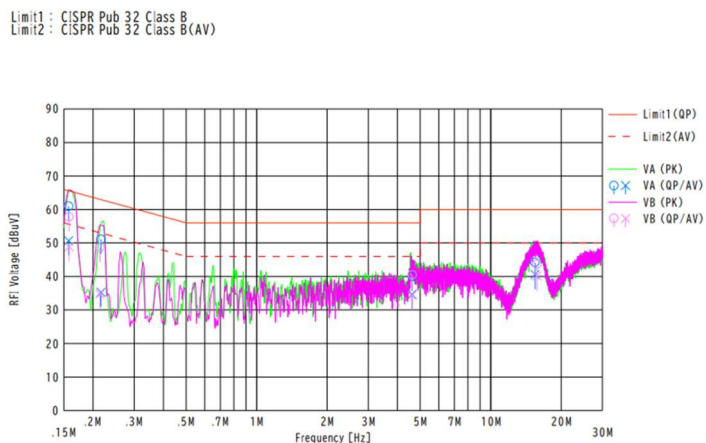
Table 2. 部品表面温度 ($T_a = 24.5 \text{ }^\circ\text{C}$)

V_{IN} [Vac]	I_{OUT} [A]	IC1 [$^\circ\text{C}$]	Q1 [$^\circ\text{C}$]	DA1 [$^\circ\text{C}$]
90	4.5	55.6	62.3	77.6
264	4.5	54.4	64.1	49.9

測定データ - 続き

9 EMI

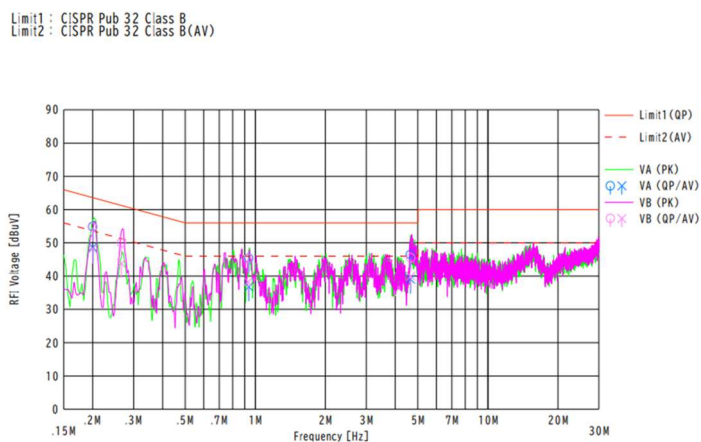
9.1 雑音端子電圧



QP margin: 4.6 dB

AVE margin: 4.9 dB

Figure 23. V_{IN} : 115 Vac / 60 Hz, I_{OUT} : 4.5 A



QP margin: 4.9 dB

AVE margin: 6.0 dB

Figure 24. V_{IN} : 230 Vac / 50 Hz, I_{OUT} : 4.5 A

部品表

Table 3. BM1Q104FJ-EVK-001 の部品表

Items	Specifications	Parts name	Manufacture
C1,C2	0.47uF/310V	890334025039CS	WURTH ELECTRONIK
C4,C5	150uF/450V	450QXW150M	Rubycon
C7	2.2nF/500V	GRM31BR73A222KW01	MURATA
C8,C18	0.1uF/100V	HMK107B7104KA-T	TAIYO YUDEN
C10	1000pF	HMK107B7102KA-T	TAIYO YUDEN
C11	100pF	HMK107SD101KA-T	TAIYO YUDEN
C12	22pF/1kV	885342008008	WURTH
C13	33uF/50V	860020672012	WURTH ELECTRONIK
C14	10uF/35V	GRM31CC8YA106KA12L	MURATA
C16	680uF/35V	860080578019	WURTH ELECTRONIK
C17	1000uF/35V	860080578021	WURTH ELECTRONIK
C21,C22,C23	2200 pF, Y1:300 Vac	DE1E3RA222MA4BP01F	MURATA
C25	680pF / 630V	GRM31A7U2J681JW31-00B	MURATA
CN1		B03P-NV	JST
D1,D7,D8	FRD 700 V / 0.8 A	RFN1LAM7STR	ROHM
D2	FRD 200 V / 0.5 A	RF05VAM2STR	ROHM
D3	400 V / 0.2 A	RRE02VSM4STR	ROHM
D4	SBD 40 V / 0.1 A	RB500VM-40TE17	ROHM
D5,D6	FRD 300 V / 20 A	RF2001T3DNZC9	ROHM
DB1	600 V	GBUE2560-M3/P	VISHAY
F 1	2A 300 V	36912000000	LITTELFUSE
FL1	20.5mH 2.5A	SSRH24NV-25205	TOKIN
FL2	14uH	744841414	WURTH
IC1		BM1Q104FJ	ROHM
IC3		NCP431AVSNT1G	On-semi
PC1		LTV-817	LITE-ON
Q1		R6524KNX3C16	ROHM
Q2		2SAR523UBTL	ROHM
R1	47 k / 2 W	ERG2SJ473E	Panasonic
R2,R5	10Ω	ESR18EZPJ100	ROHM
R3	10 kΩ	KTR18EZPJ103	ROHM
R4	2.2Meg	KTR18EZPJ225	ROHM
R6	47Ω	ESR10EZPJ470	ROHM
R7	15k	MCR03EZPJ153	ROHM
R8	1.5k	ESR18EZPJ152	ROHM
R9,R10	0.13	LTR18EZPLR130	ROHM
R11	75k	MCR03EZPJ753	ROHM
R12,R28	10k	MCR03EZPJ103	ROHM
R13	0	MCR18EZPJ000	ROHM
R14	100k	MCR18EZPJ104	ROHM
R15	1.8	MCR25JZHFL1R80	ROHM
R16	2k	MCR03EZPF2001	ROHM
R17	68k	MCR03EZPF6802	ROHM
R18	10k	MCR03EZPF1002	ROHM
R19	2.2k	MCR03EZPJ222	ROHM
R20	16k	MCR03EZPJ163	ROHM
R21	150k	MCR03EZPJ154	ROHM
R22	330k	MCR18EZPJ334	ROHM
R23,R24,R25	560k	MCR18EZPJ564	ROHM
R26,R27	1k	MCR03EZPJ102	ROHM
T1		XE2662Y A	ALPHA TRANS
TH1	2 Ω, 4 A	2D2-13LD	SEMITEC
ZD2	24V	UDZVTE-1724B	ROHM
ZD4	39V	UDZVTE-1739B	ROHM
C6,C9,C15,C19,C20,C24,ZD3,ZNR1	-		
HEAT1	11.5°C/W	30PBE30	MARUSAN DENKI
HEAT2	14 °C/W	E2A-T220-38E	OHMITE
HEAT 3	8.3 °C/W	20PBE55-25B	MARUSAN DENKI
TP1,TP2		CD-10-15	MAC8
Screw1,Screw2		P-4 3MC 3×8	YAWATANENJI
PCB		PCB0253D	SIGNUS

部品は、予告無く変更する場合があります。

レイアウト

Size: 191 mm x 73 mm

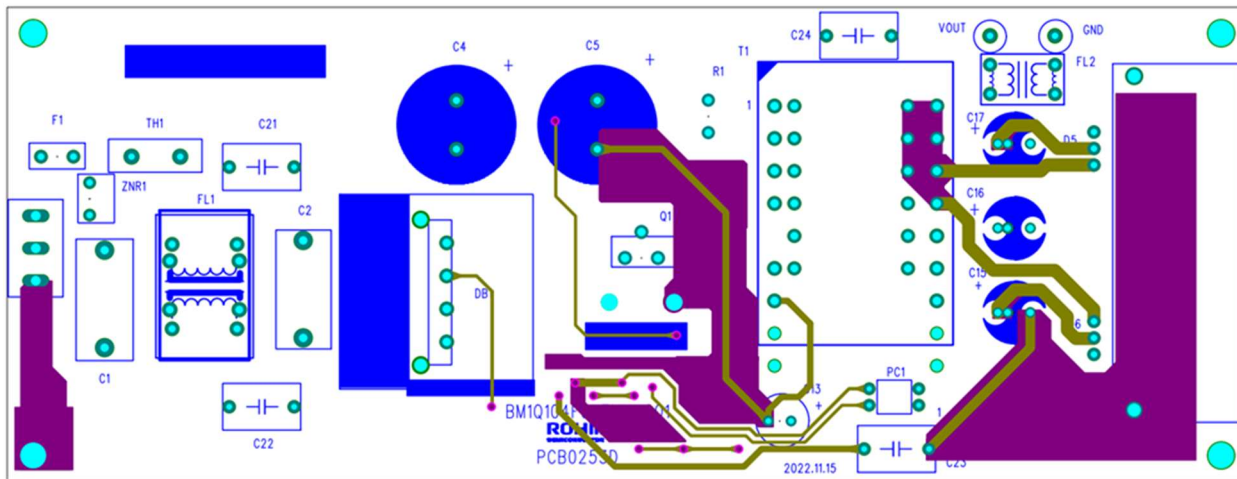


Figure 26. TOP シルksクリーン (Top view)

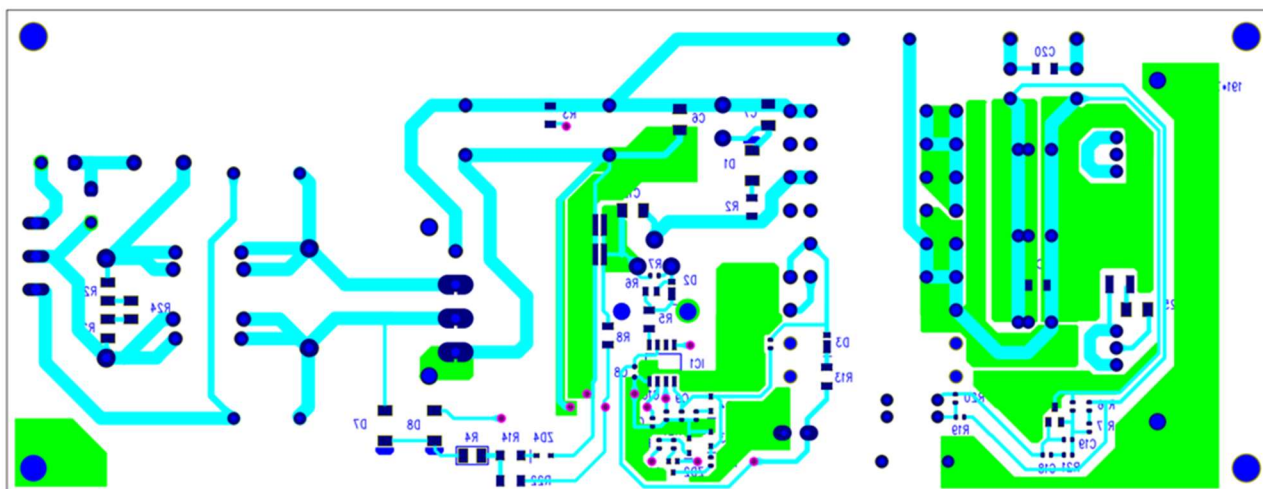


Figure 27. Bottom レイアウト (Top View)

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) 0
<http://www.alphatrans.jp/>

品名: XE2662Y_A
 ポピン: 18PIN
 コア: ER39

- 一次側インダクタンス: 0.11 mH ± 15 %
 (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 MΩ 以上 (DC500)

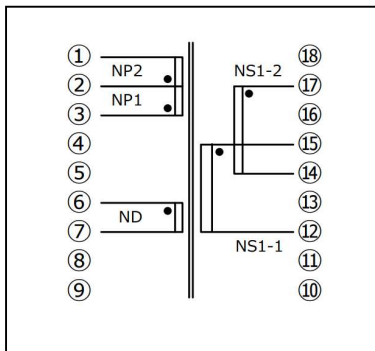


Figure 28.回路図

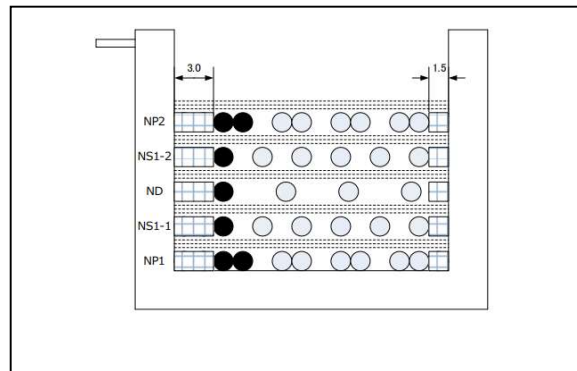


Figure 29.構造図

Table 4. XE2662Y_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 / Φ0.45 x 2	10	1	COMPACT
2	NS1	15	12	2UEW / Φ0.1 x 60	9	1	COMPACT
3	ND	6	7	2UEW / Φ0.20 x 1	8	1	COMPACT
4	NS1	17	14	2UEW / Φ0.1 x 60	9	1	COMPACT
5	NP2	2	1	2UEW / Φ0.45 x 2	10	2	COMPACT

改定履歴

日付	版	変更内容
2023.02.14	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/>