



**GaN HEMT 搭載
力率改善 400 V 240 W
BM3G007MUV 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、**BM3G007MUV** 用評価ボード(**BM3G007MUV-EVK-002**)とその機能に限定し記載しています。

BM3G007MUV 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。

GaN HEMT 搭載、 力率改善 400V 240W BM3G007MUV 評価ボード

BM3G007MUV-EVK-002

BM3G007MUV-EVK-002評価ボードは、90 ~ 264 Vacの入力から400 Vの電圧を出力します。出力電流は最大0.6 Aを供給します。BM3G007MUVはGaN HEMT(650 V 70 mΩ)、ドライバと保護回路を内蔵しています。このGaN Power Stage を使用することで最大効率は97.8%を実現しました。

PFC コントローラ ICはBD7695FJを使用しています。

BD7695FJは、力率改善が必要な製品すべてに最適なシステムを供給します。

PFC部は臨界モード(BCM)を採用し、Zero Current Detectionによりスイッチング損失低減とノイズ低減が可能です。

THDは8.4 % typです。

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、 $V_{IN} = 230 \text{ Vac}$, $I_{OUT} = 0.6 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Conditions
入力電圧範囲	V_{IN}	90	230	264	Vac	
入力周波数	f_{LINE}	47	50/60	63	Hz	
出力電圧	V_{OUT}	376	395	415	V	
最大電力	P_{OUT}	-	-	240	W	$I_{OUT} = 0.6 \text{ A}$
出力電流範囲 ^(Note 1)	I_{OUT}	0.0	-	0.6	A	
全高調波歪(THD)	THD		8.4		%	
PF(力率)	PF	0.93	0.97	-	-	AC230 V $I_{OUT} = 0.6 \text{ A}$
電源効率	η	94	97.8	-	%	
出力リップル電圧 ^(Note 2)	V_R	-	10.4	20	Vpp	AC90 V $I_{OUT} = 0.6 \text{ A}$
保持時間	T_{HOLD}	20	-	-	ms	保持電圧 280 V 以上
動作温度範囲	T_{OP}	-10	+25	+55	$^\circ\text{C}$	

(Note 1) 部品表面温度が 105 $^\circ\text{C}$ 以上にならないよう、負荷印加時間や必要に応じて FAN などで冷却してください。

(Note 2) スパイクノイズを含みません。

動作手順

1. 必要な機器

1. 90 ~ 264 Vac、1000 W 以上の AC 電源
2. 最大 0.6 A の負荷（入力電圧 500 V 以上対応のもの）
3. DC 電圧計
4. 電力計

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 0.6 A 以下に設定して、負荷を無効にします。
3. 接続図のように、評価ボードと各測定器や電源を接続します。
4. AC 電源の出力を ON にします。
5. 出力電圧が約 400 V であることを確認します。
6. 負荷を有効にします。
7. 出力電圧は絶縁されていない 400 V なので、感電などに十分注意して操作してください。

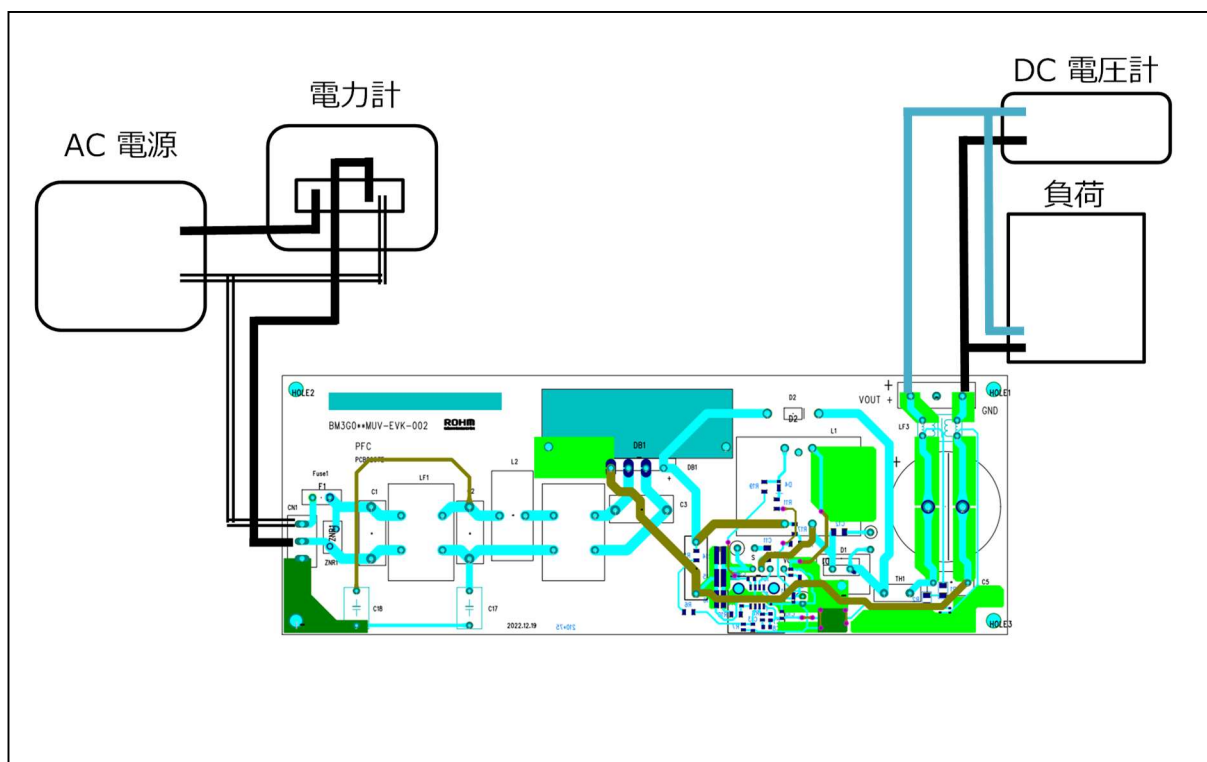


Figure 1. 接続図

デレーティング

本評価ボードは、最大電力 P_o は 240 W です。また、下図に示すデレーティング曲線を示します。
周囲温度が 25 °C 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 °C を超えないよう、負荷電流時間の考慮や FAN で空冷してください。

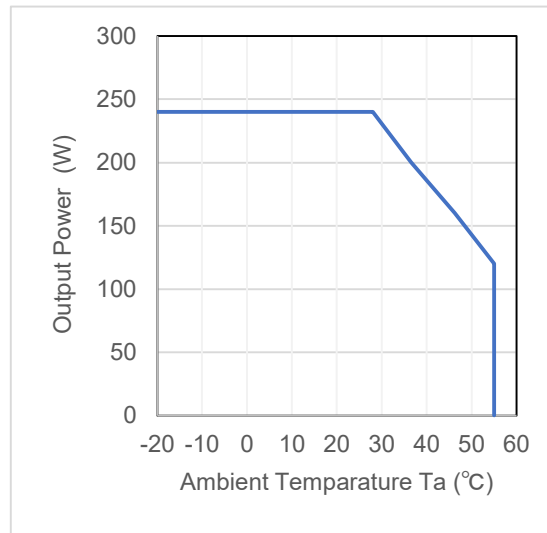


Figure 2. 温度デレーティングカーブ

回路图

$V_{IN} = 90 \sim 264 \text{ Vac}$, $V_{OUT} = 400 \text{ V}$

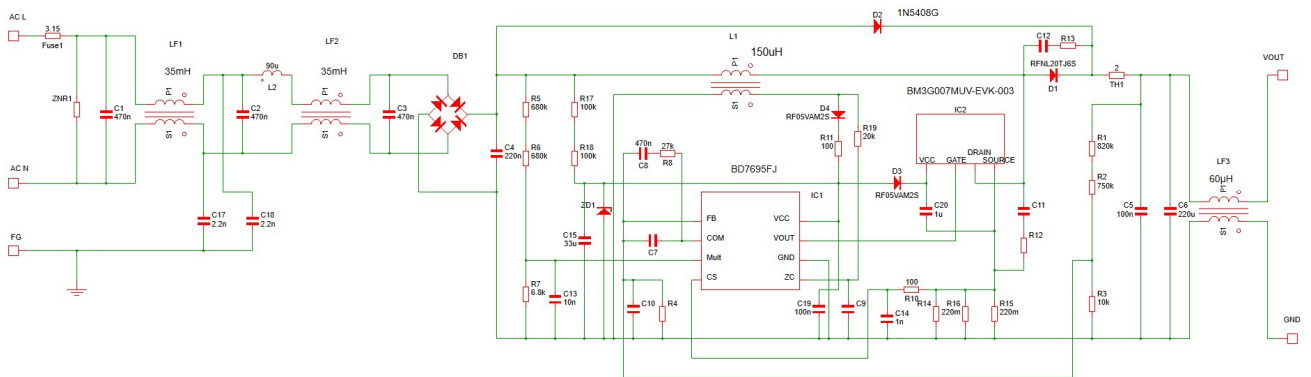


Figure 3. BM3G007MUV-EVK-002 回路图

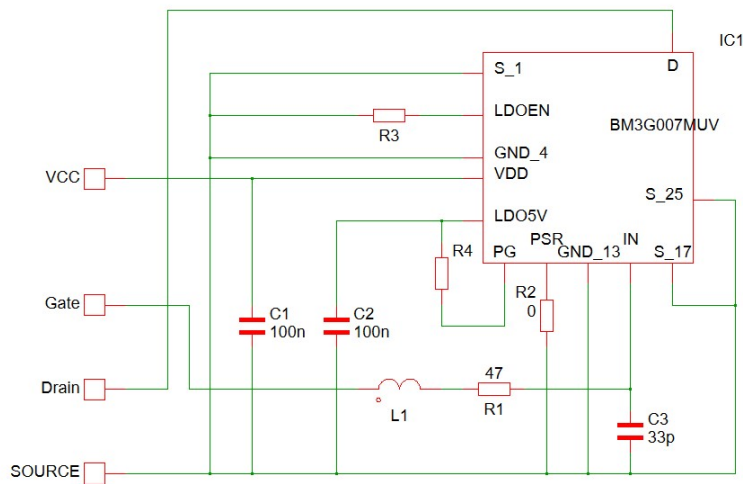


Figure 4. BM3G007MUV-EVK-003 回路图

部品表

BM3G007MUV-EVK-002

Item	Specification	Parts Name	Manufacturer
C1,C2,C3	470 nF, 310 Vac	890334025039CS	WURTH ELECTRONIK
C4	0.22 μ F, 310 Vac	890334023027CS	WURTH ELECTRONIK
C5	0.1 μ F, 630 Vdc	890324023023CS	WURTH ELECTRONIK
C6	220 μ F, 450 V	861021486029	WURTH ELECTRONIK
C8	0.47 μ F	UMK212BJ474KG-T	TAIYO YUDEN
C13	10 nF,50 V	885012206089	WURTH ELECTRONIK
C14	1nF,50 V	HMK107B7102KA-T	TAIYO YUDEN
C15	33 μ F, 50 V	860020672012	WURTH ELECTRONIK
C17,C18	2200 pF, Y1:300 Vac	DE1E3RA222MA4BP01F	MURATA
C19	0.1 μ F,50 V	GRM188R72A104KA35D	MURATA
C20	1 μ F / 35V	GMK212BJ105KG-T	TAIYO YUDEN
C7,C9,C10,C11,C12	—	NON-MOUNDTED	
CN1	3pin	B03P-NV(LF)(SN)	JST
CN2	3pin	6.91138E+11	WURTH ELECTRONIK
D1	FRD,20 A, 600 V	RFNL20TJ6S	ROHM
D2	3 A, 1k V	1N5408G	Onsemi
D3, D4	FRD, 0.5 A, 200 V	RF05VAM2S	ROHM
DB1	600 V	GBUE2560-M3/P	VISHAY
F1	310 Vac, 3.15 A	36913150000	LITTLE
L1	150 μ H 12 A	750345199	WURTH ELECTRONIK
L2	90 μ H	7447013	WURTH ELECTRONIK
LF1, LF2	35 mH/ 3.5 A	7448040435	WURTH ELECTRONIK
LF3	60 μ H	LF1246Y	ALPFATRANS
HEATSHINK1	8.3 $^{\circ}$ C/W	20PBE55-25B	MARUSAN
HEATSHINK2	14 $^{\circ}$ C/W	E2A-T220-38E	OHMITE
HEATSHINK3	32.7 k/W	OSH-1525-SFL	SANKYO THRMOTECH
IC1		BD7695FJ	ROHM
IC2		BM3G007MUV-EVK-003	ROHM
R1	820 k Ω	KTR18EZPF8203	ROHM
R2	750 k Ω	KTR18EZPF7503	ROHM
R3	10 k Ω	MCR03EZPFX1002	ROHM
R5,R6	680 k Ω	KTR18EZPJ684	ROHM
R7	6.8 k Ω	MCR03EZPJ682	ROHM
R8	27k Ω	MCR03EZPJ273	ROHM
R10,R11	100 Ω	MCR18EZPJ101	ROHM
R15, R16	220 m Ω	LTR50UZPFLR220	ROHM
R17,R18	100 k Ω	ESR18EZPJ104	ROHM
R19	20 k Ω	ESR18EZPJ203	ROHM
R4,R12,R13,R14	-	NON-MOUNDTED	
TH1	2 Ω , 4 A	2D2-13LD	SEMITEC
ZD1	24V	TFZV24B	ROHM
SCREW1,SCREW2		P-4 3MC 3 \times 8	
PCB		PCB0257E	

部品は、予告無く変更する場合があります。

部品表

BM3G007MUV-EVK-003

Item	Specification	Parts Name	Manufacturer
C1,C2	0.1 μ F,50 V	GRM188R72A104KA35D	MURATA
C3	33 pF,50 V	GRM1882C1H330JA01#	MURATA
IC1	Rdson 70 m Ω ,650 V	BM3G007MUV	ROHM
L1	600 Ω	BLM18AG601SN1D	MURATA
R1	47 Ω	MCR03EZPJ470	ROHM
R2	0 Ω	MCR03EZPJ000	ROHM
R3,R4	-	NON-MOUNTED	
TP1,TP2,TP3,TP4		CK-1-2	MAC8
PCB		PCB0275D	

部品は、予告無く変更する場合があります。

レイアウト

BM3G007MUV-EVK-002

Size: 210 mm x 75 mm

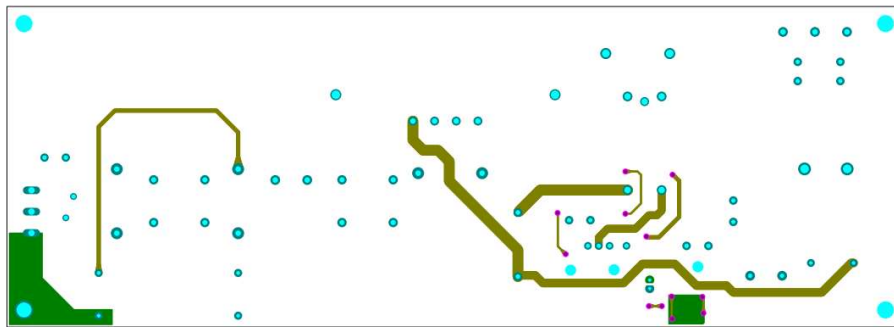


Figure 5. Top 側レイアウト (Top view)

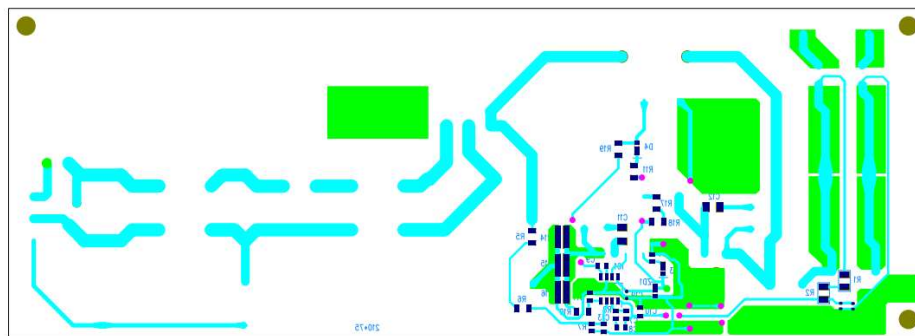


Figure 6. Bottom 側レイアウト (Top view)

BM3G007MUV-EVK-003

Size: 19 mm x 22 mm

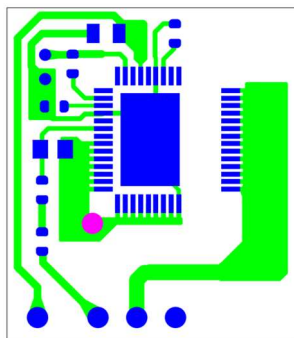


Figure 7. Top 側レイアウト (Top view)

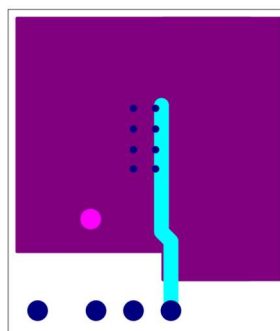


Figure 8. Bottom 側レイアウト (Top view)

BM3G007MUV 概要

特長

- 広い動作範囲のVDD 端子電圧
- 広い動作範囲のIN 端子電圧
- 低VDD 静止および動作電流
- 低伝搬遅延時間
- 高いdv/dt 耐性
- 調整可能なゲート駆動強度
- Power Good 信号出力
- VDD UVLO 保護
- サーマルシャットダウン保護

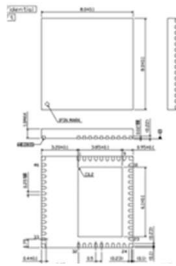


Figure 9. ピン配置図

重要特性

- 動作電源電圧範囲 : 6.25 V ~ 30 V
- D 端子電圧 : 650 V (Max)
- IN 端子電圧 : -0.6V ~ +30 V(Max)
- 許容入力スイッチング周波数 : 2 MHz(Max)
- ターンオン遅延時間 : 12 ns (Typ)
- ターンオフ遅延時間 : 15 ns (Typ)
- 動作温度範囲 : -40 °C ~ +105 °C
- GaN HEMT D-S ON 抵抗 : 70 mΩ (Typ)

パッケージ

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

VQ46TV80AW

8.0 mm x 8.0 mm x 1.0 mm

Pitch 0.5 mm

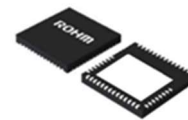


Table 1. BM3G007MUV ピン配置

Pin No.	Pin Name	I/O	Function
1,2,17-22,24-32,EXP	S	O	GaN HEMT SOURCE 端子
3	LDOEN	I	LDO 機能 enable /disable 端子
4,13	GND	O	GND 端子
5,7,9,10,14,16,23,24	N.C.	-	非接続
6	VDD	I	電源端子
8	LDO5V	O	5V LDO 出力端子
11	PG	O	Power Good 信号出力端子
12	RSR	I	ゲート駆動強度調整端子
15	IN	I	非反転ゲート駆動入力
33-46	D	I	GaN HEMT DRAIN 端子
	C.S		コーナー端子
	C.N.C		コーナー端子、非接続

測定データ

ロードレギュレーション

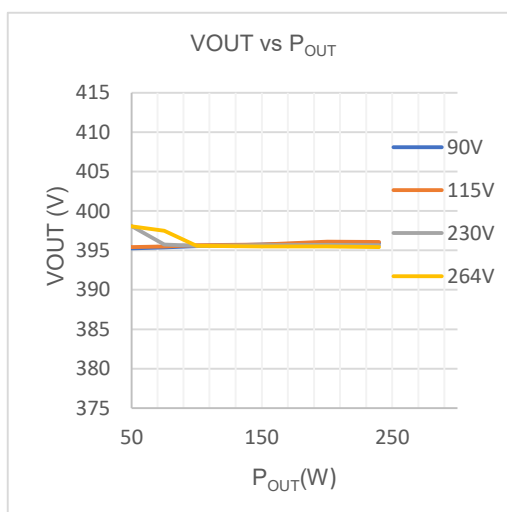


Figure 10. Load Regulation (V_{OUT} vs P_{OUT})

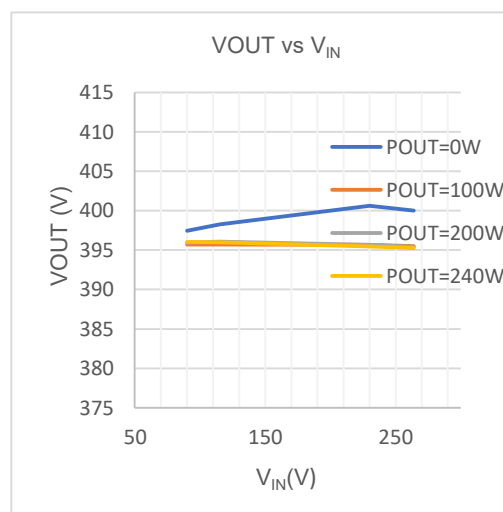


Figure 11. Line Regulation (V_{OUT} vs V_{IN})

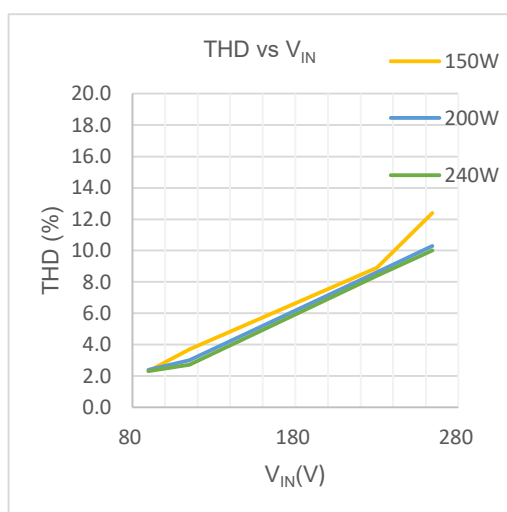


Figure 12. Total Harmonic Distortion (THD vs V_{IN})

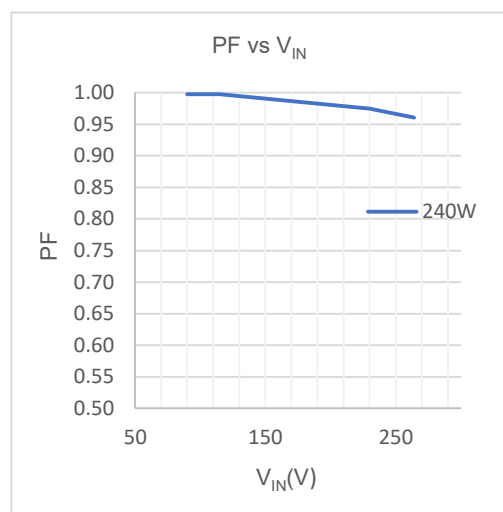


Figure 13. Power Factor (PF vs V_{IN})

測定データ - 続き

効率

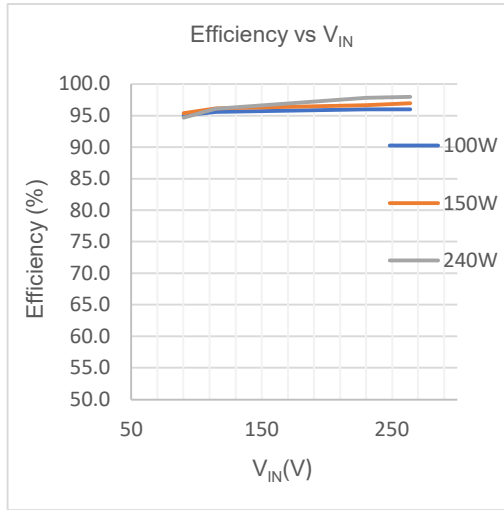


Figure 14. Efficiency (Efficiency vs V_{IN})

高調波電流

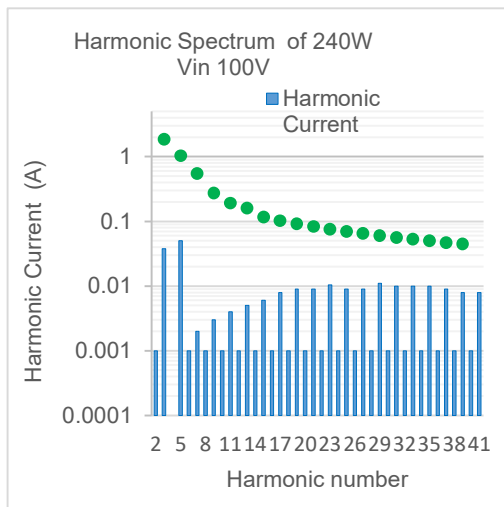


Figure 15. Harmonic Current V_{IN} = 100 V_{ac}

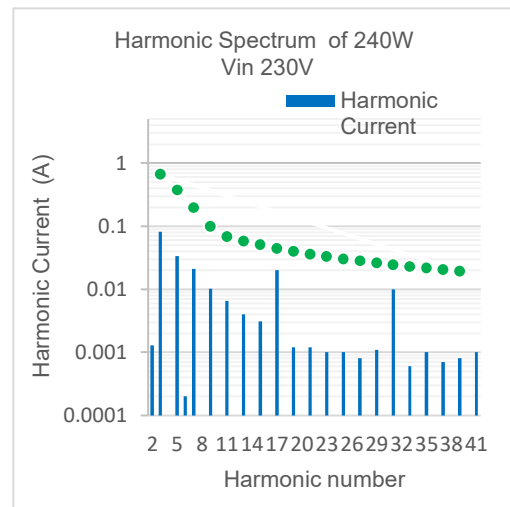


Figure 16. Harmonic Current V_{IN} = 230 V_{ac}

測定データ - 続き

入力電流波形

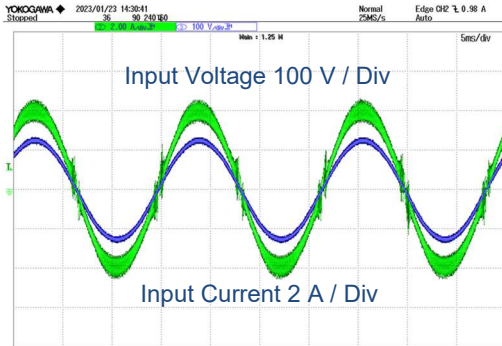


Figure 17. Input Current $V_{IN} = 90 V_{ac}$, $I_{OUT} = 0.6 A$

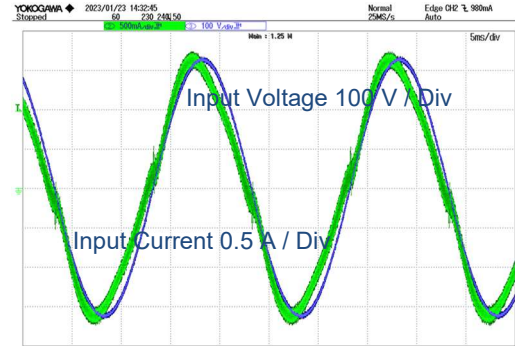


Figure 18. Input Current $V_{IN} = 230 V_{ac}$, $I_{OUT} = 0.6 A$

V_{DS} , I_D 波形 $V_{IN} = 90 V_{ac}$ $I_o = 0.6 A$

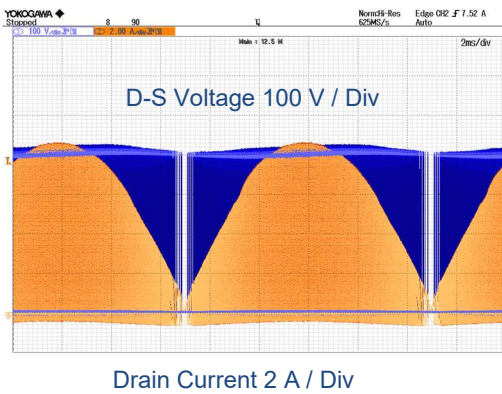


Figure 19. V_{DS} , I_D 波形 $V_{IN} = 90 V_{ac}$ $I_{OUT} = 0.6 A$

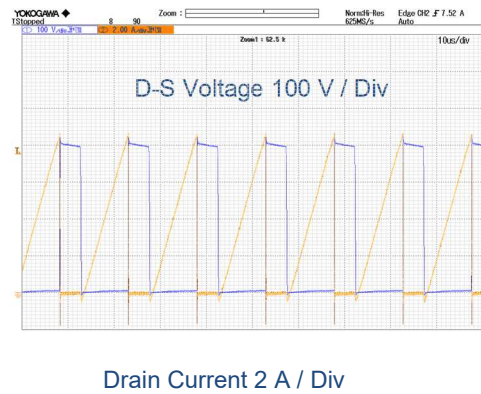


Figure 20. V_{DS} , I_D 波形拡大波形

測定データ - 続き

保持時間

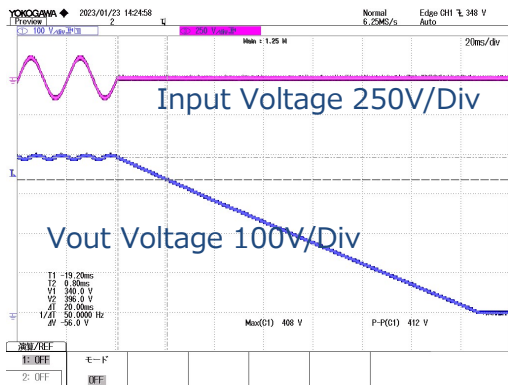


Figure 21. Hold time

起動波形 Rload = 650Ω

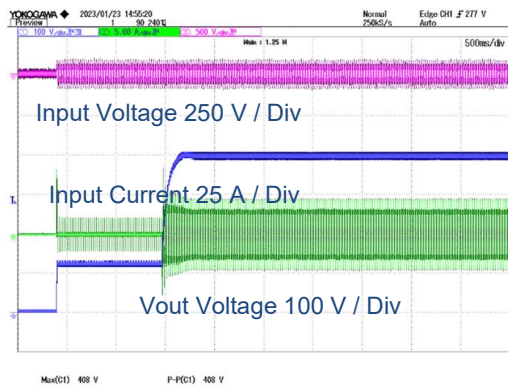


Figure 22. 起動波形 $V_{IN} = 90 V_{ac}$

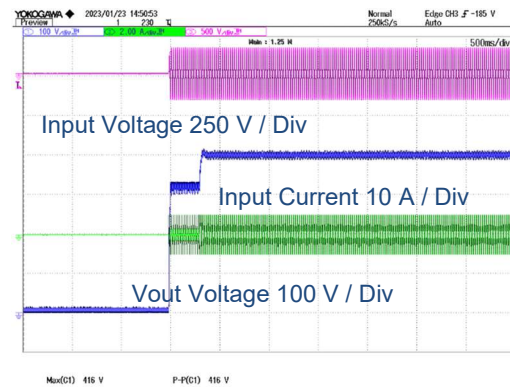


Figure 23. 起動波形 $V_{IN} = 264 V_{ac}$

測定データ - 続き

負荷変動 $I_o = 0.0\text{ A} \Leftrightarrow 0.6\text{ A}$

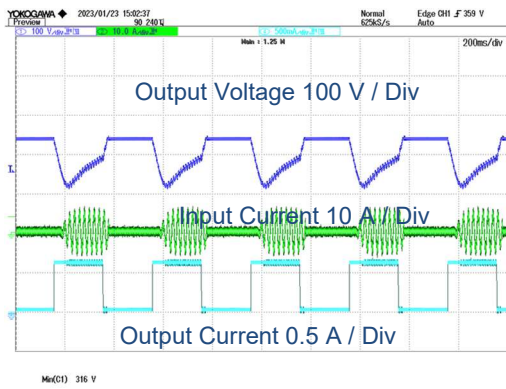


Figure 24. Load Transient $V_{IN} = 90\text{ V}_{ac}$

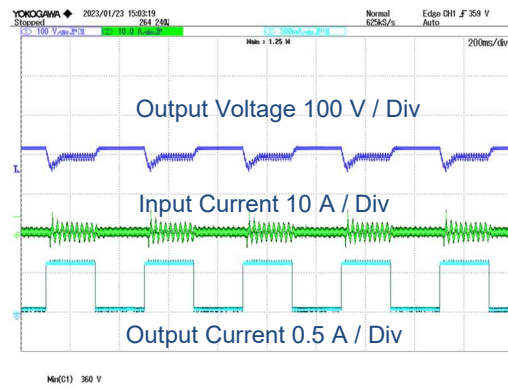


Figure 25. Load Transient $V_{IN} = 264\text{ V}_{ac}$

出力リップル電圧波形 $I_o = 0.6\text{ A}$

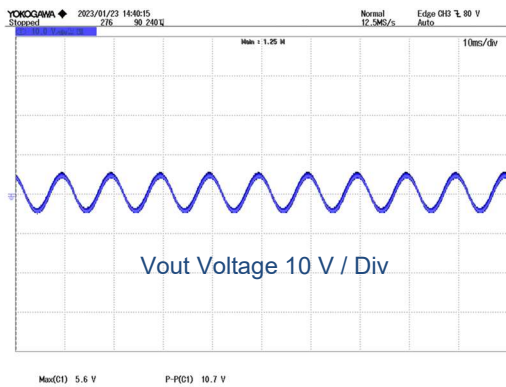


Figure 26. Output ripple $V_{IN} = 90\text{ V}_{ac}$

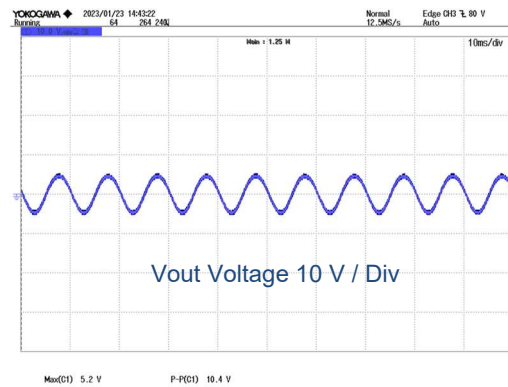


Figure 27. Output ripple $V_{IN} = 264\text{ V}_{ac}$

測定データ - 続き

- Operating Temperature

電源投入から 30 分後の測定結果

Table 2. 部品表面温度 (Ta:24 °C)

VIN [Vac]	IOUT [A]	D1 [°C]	GaN [°C]	L2	FL1	FL2
90	0.6	74.4	70.0	63.5	64.0	71.7
264	0.6	63.1	48.0	32.2	30.3	33.1

EMI

Conducted Emission: CISPR22 Pub 22 Class B

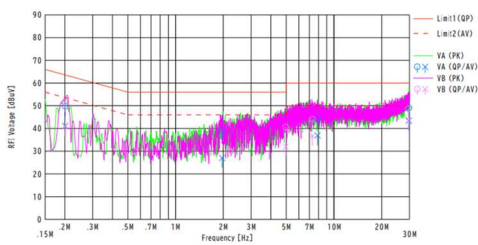


Figure 28. $V_{IN} = 100 V_{ac} / 60 \text{ Hz}$, $I_{OUT} = 0.6 \text{ A}$

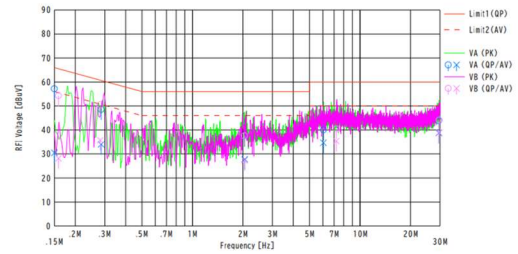


Figure 29. $V_{IN} = 230 V_{ac} / 50 \text{ Hz}$, $I_{OUT} = 0.6 \text{ A}$

改訂履歴

日付	版	変更内容
2023.5.24	001	新規作成

ご 注 意

- 1) 本資料に記載されている内容は、ロームグループ(以下「ローム」という)製品のご紹介を目的としています。ローム製品のご使用にあたりましては、別途最新のデータシートもしくは仕様書を必ずご確認ください。
- 2) ローム製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等)もしくはデータシートに明示した用途への使用を意図して設計・製造されています。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、またはその他の重大な損害の発生に関わるような機器または装置(医療機器、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリーを含む車載機器、各種安全装置等)(以下「特定用途」という)にローム製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願いいたします。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途にローム製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 3) 半導体を含む電子部品は、一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、人の生命、身体、財産への危険または損害が生じないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計など安全対策をお願いいたします。
- 4) 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、ローム製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を明示的にも黙示的にも保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 5) ローム製品及び本資料に記載の技術を輸出また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きを行ってください。
- 6) 本資料に記載された応用回路例などの技術情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。また、ロームは、本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有または管理している知的財産権その他の権利の実施、使用または利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。
- 7) 本資料の全部または一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
- 8) 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。ローム製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
- 9) ロームは本資料に記載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様または第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。



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をご用意しておりますので、お問い合わせください。

ROHM Customer Support System

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