



AC/DCコンバータ
SiC内蔵絶縁フライバックコンバータ
疑似共振方式48 W 24 V
BM2SC123FP2-LBZ 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、**BM2SC123FP2-LBZ** 用評価ボード(BM2SC123FP2-EVK-001)とその機能に限定し、記載しています。

BM2SC123FP2-LBZ 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

SiC 内蔵絶縁型フライバック疑似共振 48 W 24 V
BM2SC123FP2-LBZ 評価ボード

BM2SC123FP2-EVK-001

概要

- (1) 1700 V 耐圧 SiC MOSFET 内蔵
- (2) SiC MOSFET により、広範囲入力電圧対応 DC = 300 V ~ 900 V, AC = 210 ~ 480 Vac
- (3) ハイパワー面実装パッケージ TO263-7L
- (4) 産業機器向け長期供給保証ランク製品



Figure 1. BM2SC123FP2-EVK-001

仕様

入力条件

項目	Min	Typ	Max	Units	Conditions
入力電圧範囲 (DC)	300	-	900	V	
入力電圧範囲 (AC)	210	-	480	Vac	
AC 入力周波数	47	50 / 60	63	Hz	
動作温度範囲	-10	+25	+65	°C	

電气的特性

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、 $V_{IN} = 600 \text{ V(DC)}$, $I_O = 1.0 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

項目	Min	Typ	Max	Units	Conditions
出力電圧	22.8	24.0	25.2	V	
最大出力電力	-	-	48	W	$I_O = 2 \text{ A}$
最大出力電流 ^c	0.0	-	2.0	A	
待機電力	-	310	-	mW	$I_O = 0 \text{ A}$
効率	-	91	-	%	$I_O = 2 \text{ A}$, $V_i = 300 \text{ V}$
出力リップル電圧 (Note 2)	-	-	200	mVpp	

(Note 1) 部品表面温度が $105 \text{ }^{\circ}\text{C}$ いかになるよう、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。

動作手順

1. 必要な機器

- (1) 210 Vac ~ 480 Vac の三相 AC 電源、もしくは 300 Vdc ~ 900 Vdc の DC 電源 (80 W 以上)
- (2) 最大 2.0 A の負荷
- (3) DC 電圧計

2. 機器の接続

- (1) 各電源を OFF とし、下記のように測定器を接続してください。
- (2) 電源を使用範囲内で設定し、電源を ON してください。
- (3) 負荷が電子負荷の場合、0 A ~ 2 A の間に設定し、ON してください。
- (4) 出力の DC 電圧計は直接出力に接続し、センスして電圧を測定してください。
- (5) 測定器を外すときは入力電圧を 0 V にし、入力電解コンデンサ C8,9,10 の電圧がそれぞれ 10 V 以下になっていることを確認してください。
その後各測定器の電源を OFF とし、取り外してください。
(入力コンデンサに高電圧が残っていると感電する恐れがあるためご注意ください。)

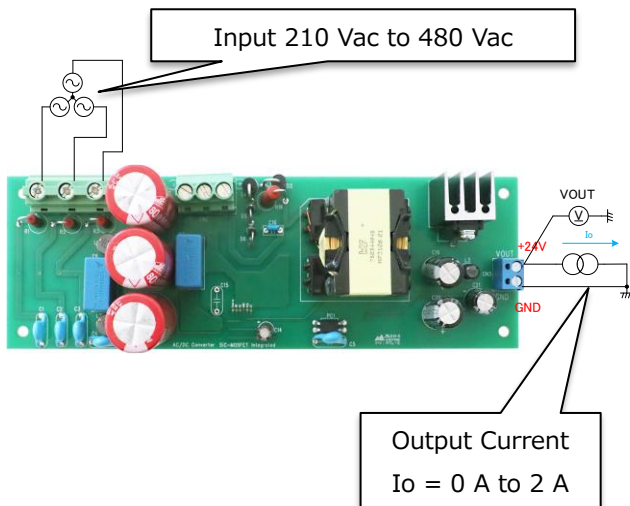


Figure 2. 三相電源による入力

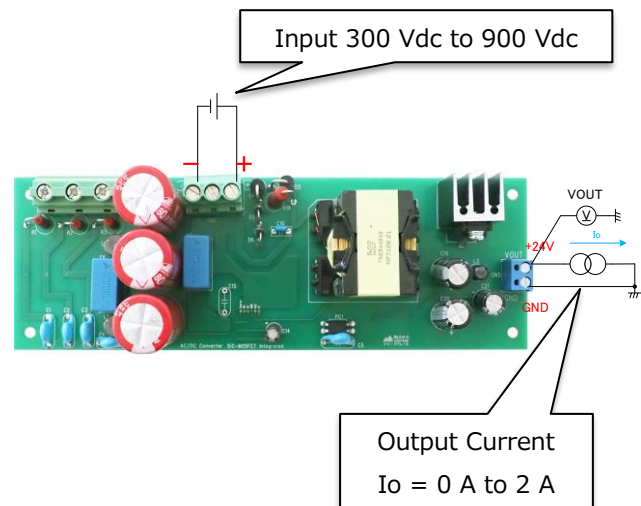
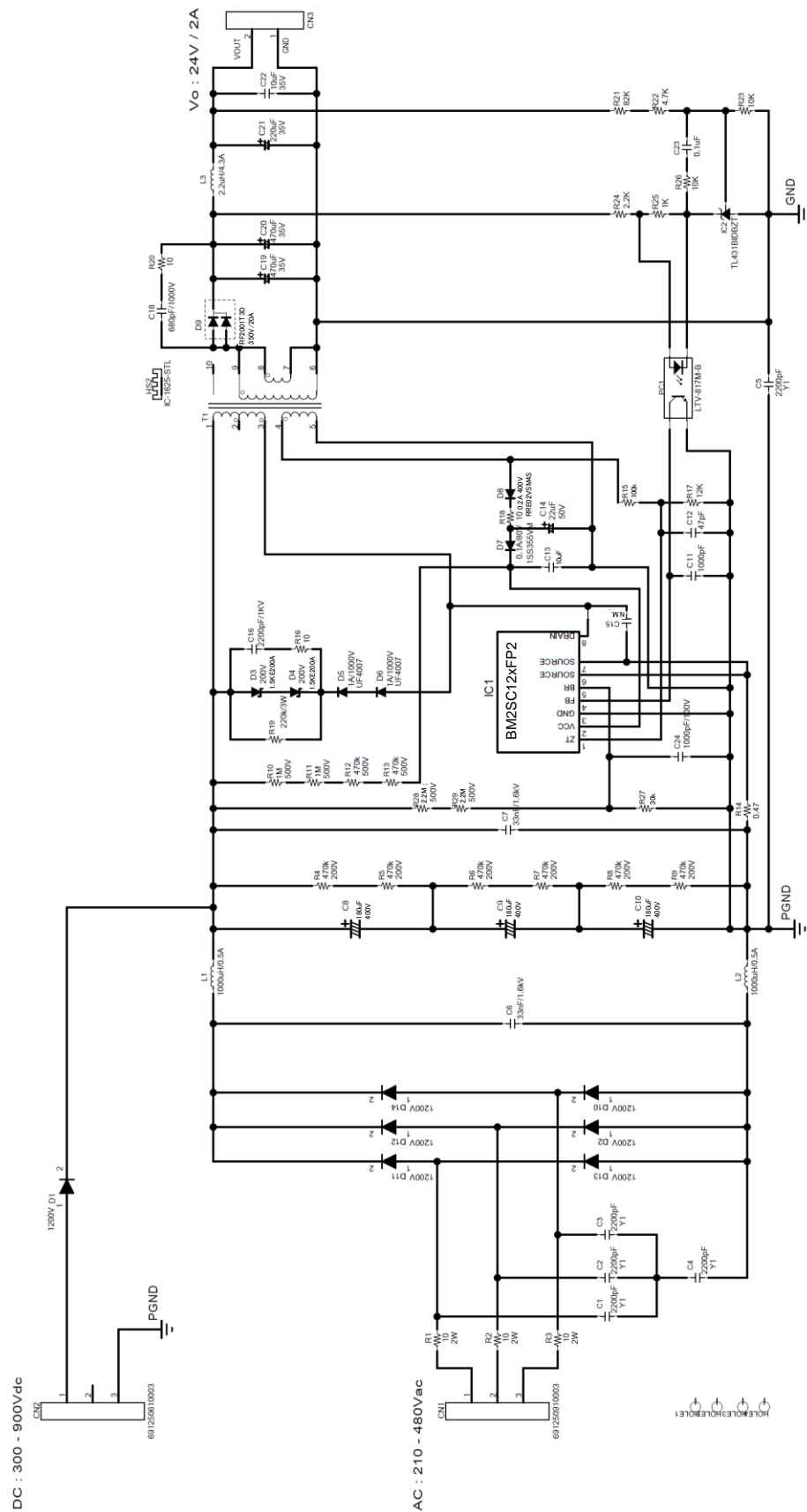


Figure 3. DC 電源による入力

アプリケーション回路図



部品表

Item		Specifications	Parts name	Manufacture
SCREW	-		SEMS-SCREW-P4-3X8	TOMOHO
CL	C1,C2,C3,C4,C5	2200 pF, 300 V	DE1E3RA222MJ4BP01F	MURATA
CFL	C6,C7	33 nF, 1600 V	B32672L1333J	TDK
CAL	C8,C9,C10	180 μ F, 400 V	860021381024	WURTH ELECTRONIK
CAP	C11,C24	1000 pF, 100 V	HMK107B7102KA-T	TAIYO YUDEN
CAP	C12	47 pF, 250 V	GRM1885C2E470JW07	MURATA
CAP	C13	10 μ F, 50 V	GRM31CD71H106KE11	MURATA
CAL	C14	22 μ F, 50 V	UHD1H220MDD	NICHICON
OTHER	C15	-	NON MOUNTED	-
CL	C16	2200 pF, 1000 V	RDER73A222K2K1H03B	MURATA
CAP	C18	680 pF, 1000 V	GRM31B5C2J681FW01L	MURATA
CAL	C19,C20	470 μ F, 35 V	EKZE350ELL471MJ20S	UNITED CHEMI-CON
CAL	C21	220 μ F, 35 V	UHD1V221MPD	NICHICON
CAP	C22	10 μ F, 50 V	GRM31CD71H106KE11	MURATA
CAP	C23	0.1 μ F, 100 V	HMK107B7104MA-T	TAIYO YUDEN
CN	CN1	-	691250910003	WURTH ELECTRONIK
CN	CN2	-	691250610003	WURTH ELECTRONIK
CN	CN3	-	691101710002	WURTH ELECTRONIK
DI	D1,D2,D10,D11,D12,D13,D14	1 A, 1200 V	D1FK120	SHINDENGEN
ZD	D3,D4	Zener Diode, 200 V	1.5KE200A	LITTELFUSE
FRD	D5,D6	FRD, 1 A, 1000 V	UF4007	ON SEMICONDUCTOR
DI	D7	0.1 A, 80 V	1SS355VM	ROHM
DI	D8	0.2 A, 400 V	RRE02VSM4S	ROHM
FRD	D9	FRD, 20 A, 300 V	RF2001T3DNZ	ROHM
HS	HS2	22.9 k/W	IC-1625-STL	SANKYO THRMOTECH
IC	IC1	-	BM2SC123FP2-LBZ	ROHM
IC	IC2		TL431BIDBZT	TI
L	L1,L2	1000 μ H	768772102	WURTH ELECTRONIK
L	L3	2.2 μ H	7447462022	WURTH ELECTRONIK
PC	PC1	-	LTV-817M-B	LITEON
RES	R1,R2,R3	10 Ω	PR02FS0201009KR500	VISHAY
RES	R4,R5,R6,R7,R8,R9	470 k Ω	MCR18EZPJ474	ROHM
RES	R10,R11	1 M Ω	KTR18EZPJ105	ROHM
RES	R12,R13	470 k Ω	KTR18EZPJ474	ROHM
RES	R14	0.47 Ω	LTR100JZPFLR470	ROHM
RES	R15	100 k Ω	KTR03EZFX1003	ROHM
RES	R16,R20	10 Ω	MCR25JZHJ100	ROHM
RES	R17	12 k Ω	MCR03EZPFX1202	ROHM
RES	R18	10 Ω	MCR18EZPJ100	ROHM
RES	R19	220 k Ω	PR03000202203JAC00	VISHAY
RES	R21	82 k Ω	MCR03EZPFX8202	ROHM
RES	R22	4.7 k Ω	MCR03EZPFX4701	ROHM
RES	R23,R26	10 k Ω	MCR03EZPFX1002	ROHM
RES	R24	2.2 k Ω	MCR03EZPFX2201	ROHM
RES	R25	1 k Ω	MCR03EZPFX1001	ROHM
RES	R27	30 k Ω	MCR03EZPJ303	ROHM
RES	R28,R29	470 k Ω	KTR18EZPJ225	ROHM
T	T1	PQ3230	750344945	WURTH ELECTRONIK

BM2SC12xFP2 概要

特徴

- 産業機器向け長期供給保証品
- TO263-7L パッケージ
- 1700 V/9.2 A/1.15 Ω SiC-MOSFET 内蔵
- 疑似共振制御
- 周波数低減機能
- スタンバイ時低消費電流 (19 μA)
- 軽負荷時バースト制御
- SOURCE 端子 Leading Edge Blanking
- VCC UVLO (Under Voltage Lockout protection)
- VCC OVP (Over Voltage Protection)
- サイクルごとの過電流保護回路
- ソフトスタート機能
- ZT 端子トリガマスク機能
- ZT OVP (Over Voltage Protection)
- BR UVLO (Under Voltage Lockout Protection)

重要特性

- 動作電源電圧範囲
 - VCC 端子: 15.0 V ~ 27.5 V
 - DRAIN 端子: 1700 V (Max)
- スイッチング動作時電流: 800 μA (Typ)
- バースト動作時電流: 500 μA (Typ)
- 最大スイッチング周波数: 120 kHz (Typ)
- 動作温度範囲: -40 °C ~ +105 °C

Table 1. Series Line-up

Product name	FB OLP	VCC OVP
BM2SCQ121FP2-LBZ	Auto Restart	Latch
BM2SCQ122FP2-LBZ	Latch	Latch
BM2SCQ123FP2-LBZ	Auto Restart	Auto Restart
BM2SCQ124FP2-LBZ	Latch	Auto Restart

アプリケーション

産機向け電源、AC アダプタ、家電製品

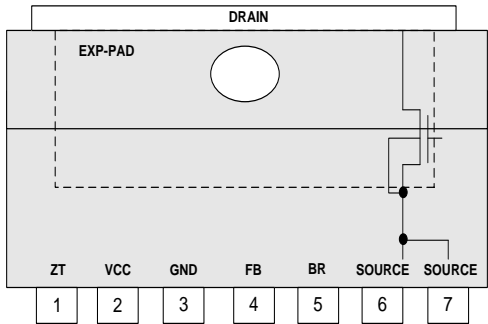


Figure 4. Pin Configuration

パッケージ

TO263-7L

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

10.18 mm x 15.5 mm x 4.56 mm



Table 2. BM2SC12xFP2-LBZ ピン配置

端子番号	端子名	機能
1	ZT	ゼロ電流検出端子
2	VCC	電源入力端子
3	GND	GND 端子
4	FB	フィードバック信号入力端子
5	BR	AC 電圧検出端子
6	SOURCE	MOSFET ソース端子
7	SOURCE	MOSFET ソース端子
EXP-PAD	DRAIN	MOSFET ドレイン端子

トランス仕様

Transformer design example

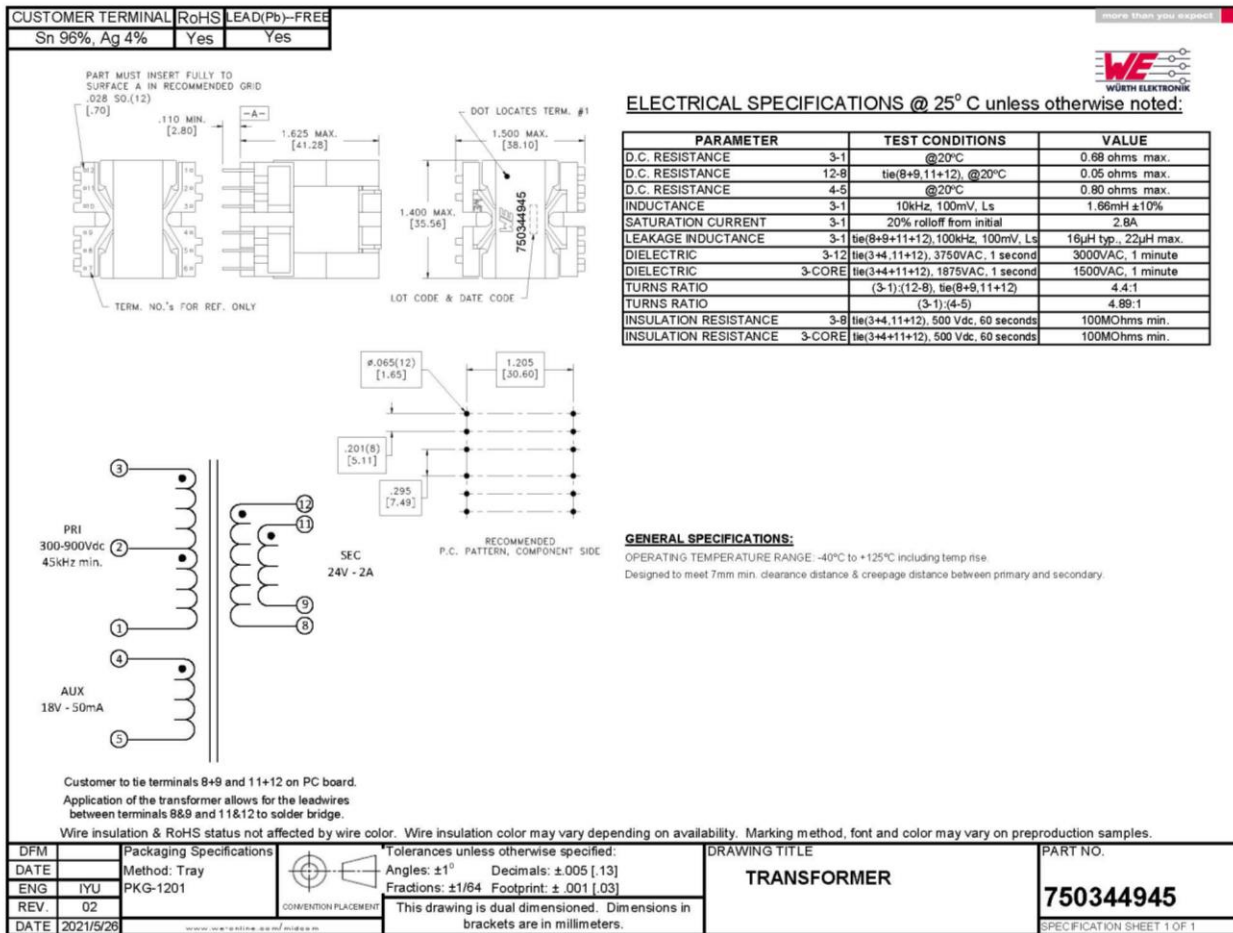


Figure 5. Transformer Specification

Table 3. Core and Bobbin Information

Item	Material
Core	TP4A
Bobbin	PQ3230 WH9100

Table 4. Winding Specification

Pin	Turn No.	Wire diagram
③→①	88T	AWG25
⑪→⑨, ⑫→⑧	20T	4 x AWG24
④→⑤	18T	AWG32

測定データ

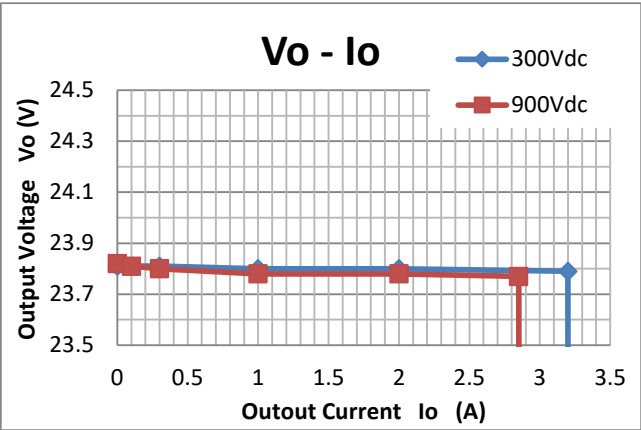


Figure 6. Output Voltage vs Output Current –

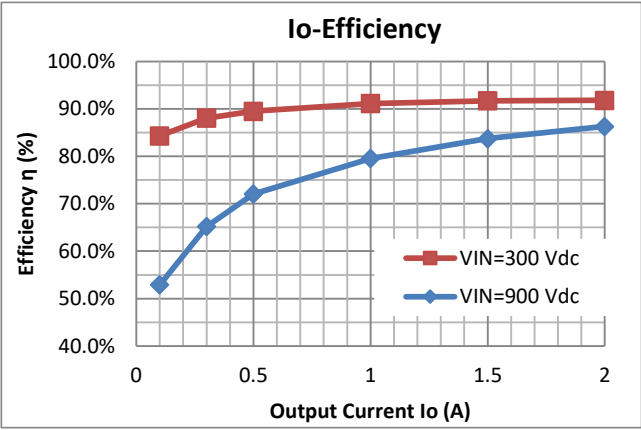


Figure 7. Output Current vs Efficiency

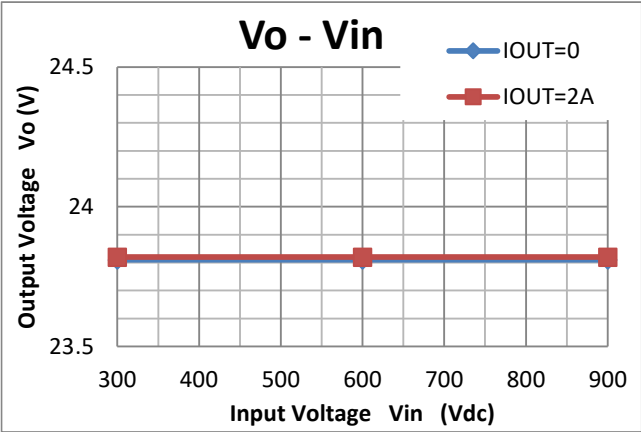


Figure 8. Input Voltage vs Output Voltage

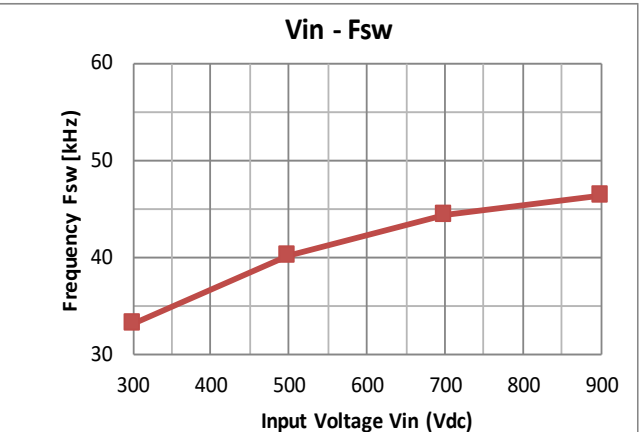


Figure 9. Input Voltage V_{in} vs Frequency ($I_o = 2$ A)

測定データ — 続き

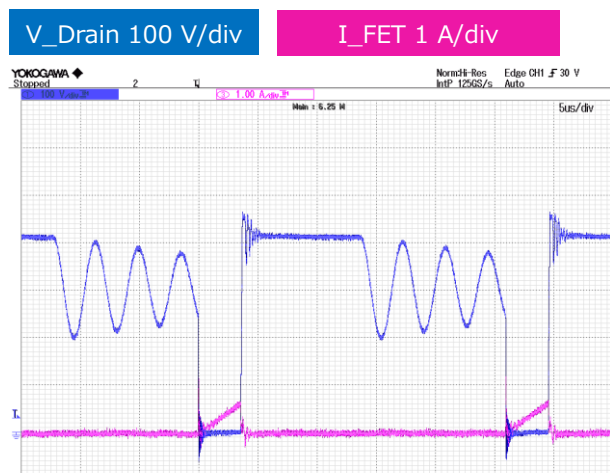


Figure 10. $V_{in_dc} = 300\text{ V}$, $I_o = 0.5\text{ A}$
Primary Side

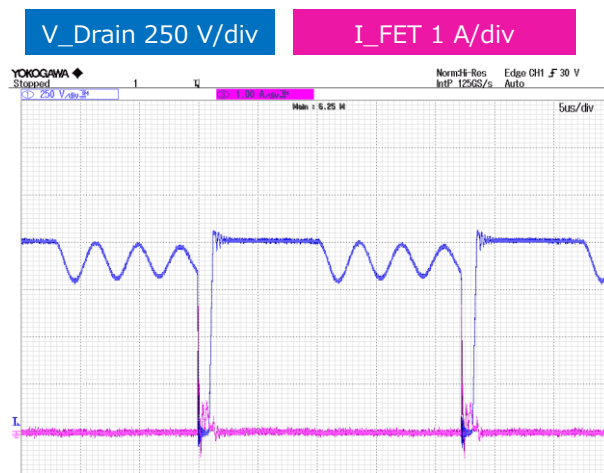


Figure 11. $V_{in_dc} = 900\text{ V}$, $I_o = 0.5\text{ A}$
Primary Side

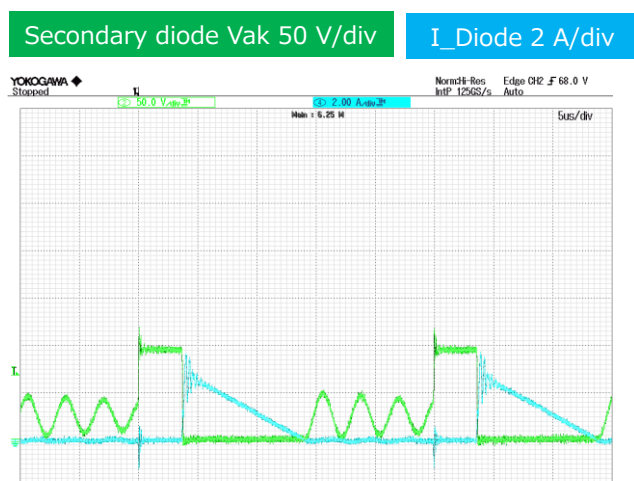


Figure 12. $V_{in_dc} = 300\text{ V}$, $I_o = 0.5\text{ A}$
Secondary Side

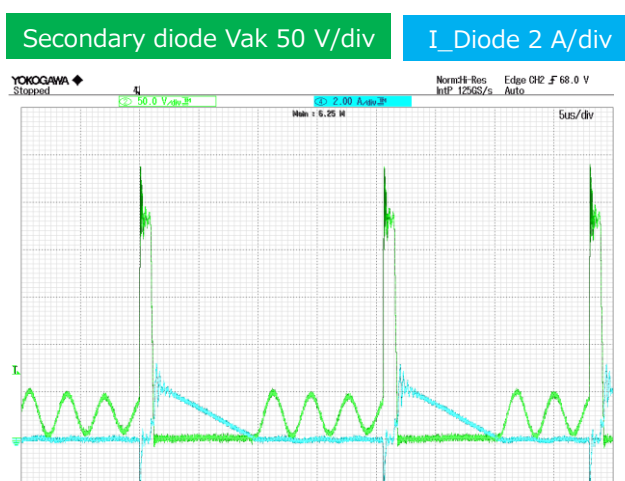


Figure 13. $V_{in_dc} = 900\text{ V}$, $I_o = 0.5\text{ A}$
Secondary Side

測定データ — 続き

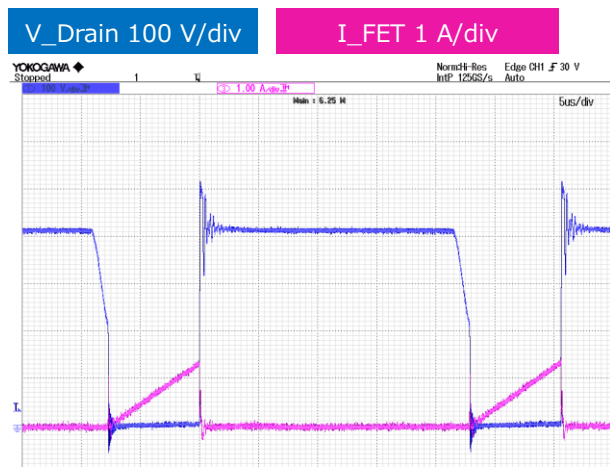


Figure 14. $V_{in_dc} = 300\text{ V}$, $I_o = 2.0\text{ A}$
Primary Side

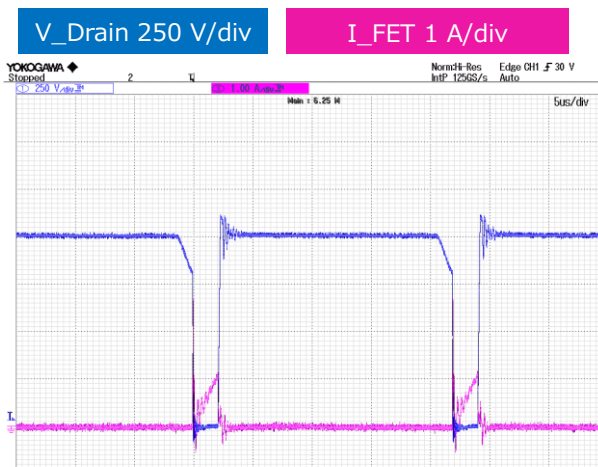


Figure 15. $V_{in_dc} = 900\text{ V}$, $I_o = 2.0\text{ A}$
Primary Side

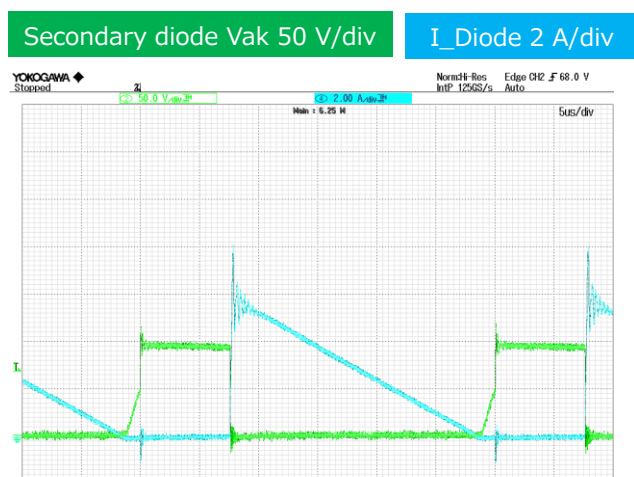


Figure 16. $V_{in_dc} = 300\text{ V}$, $I_o = 2.0\text{ A}$
Secondary Side

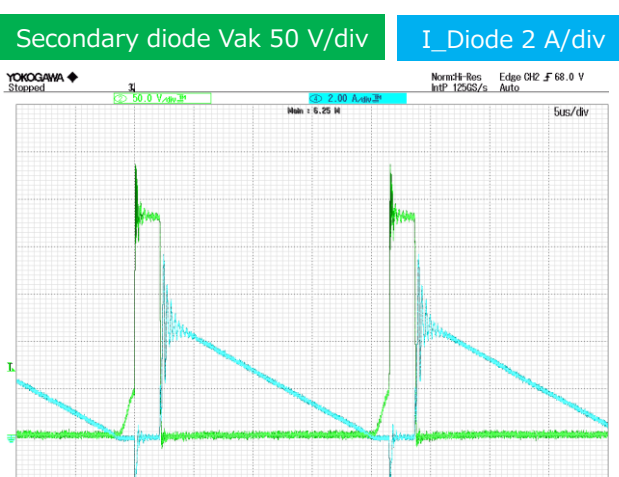


Figure 17. $V_{in_dc} = 900\text{ V}$, $I_o = 2.0\text{ A}$
Secondary Side

測定データ — 続き

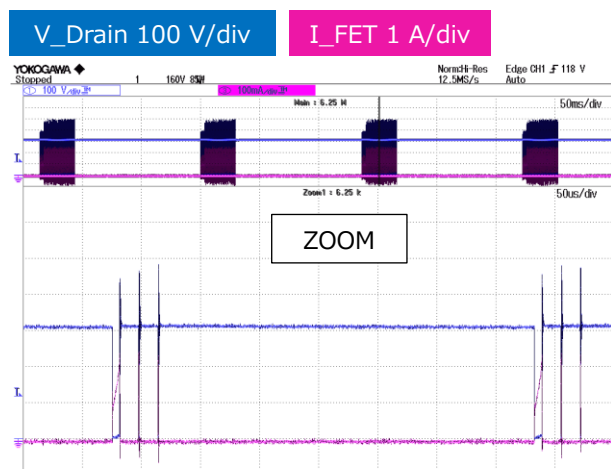


Figure 18. Output short $V_{in_dc} = 300\text{ V}$
Primary side

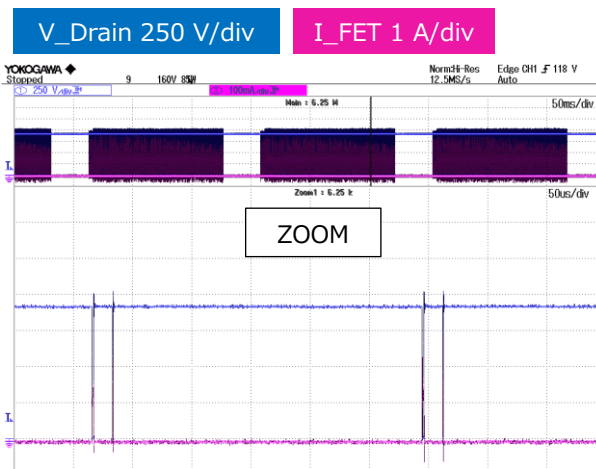


Figure 19. Output short $V_{in_dc} = 900\text{ V}$
Primary side

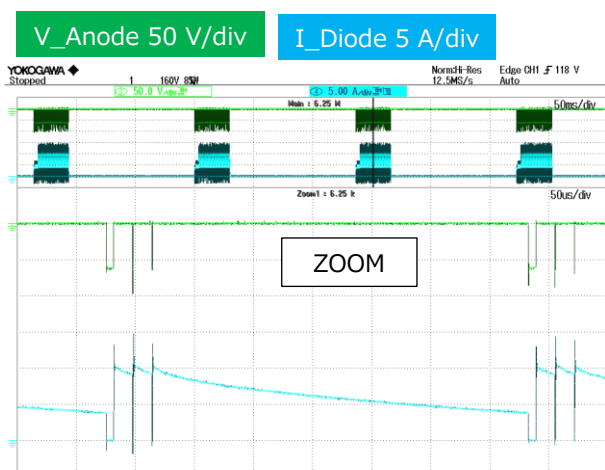


Figure 20. Output short $V_{in_dc} = 300\text{ V}$
Secondary side

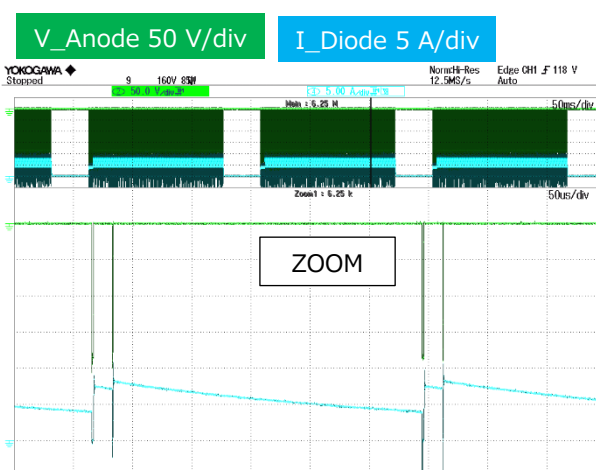
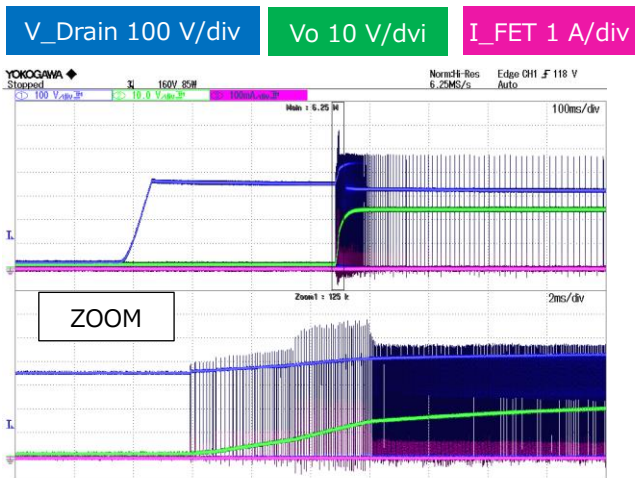
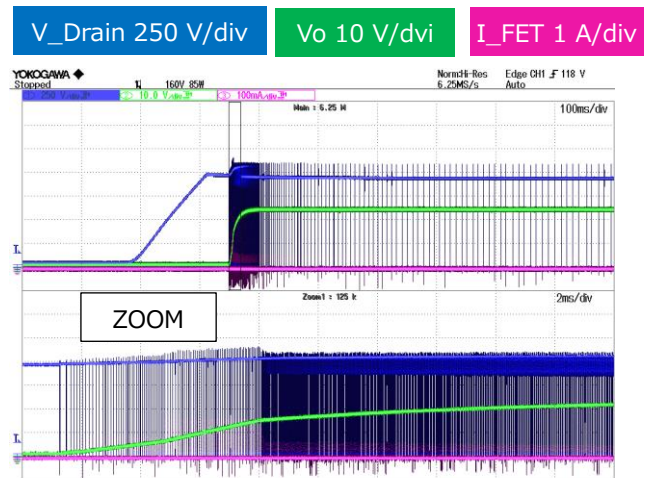
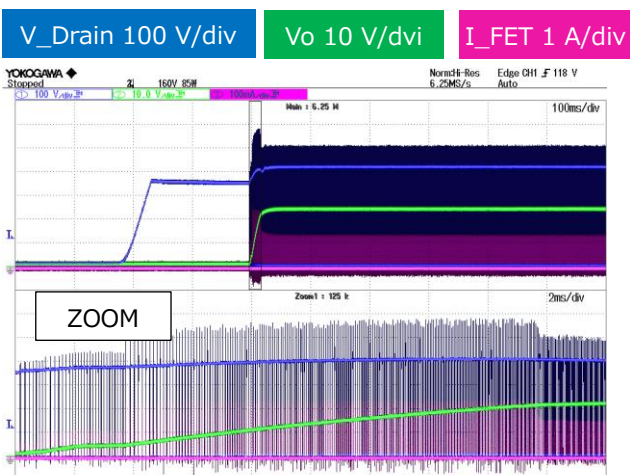
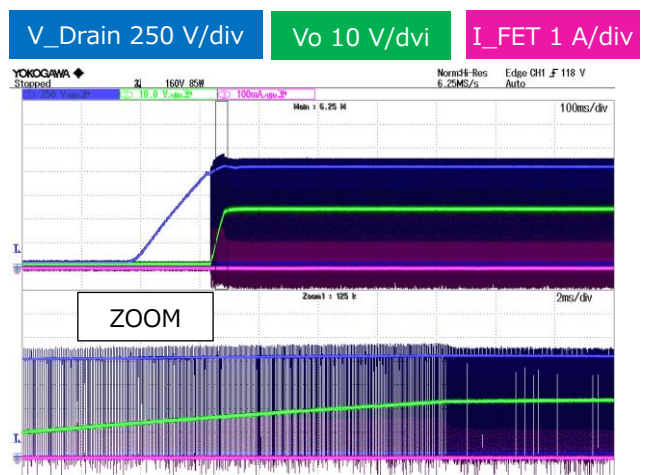
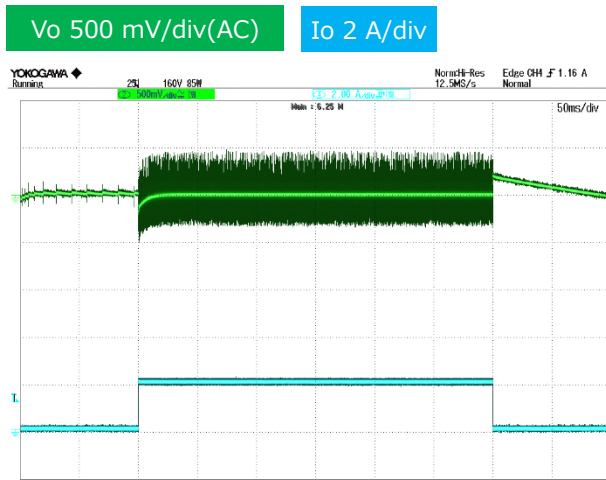
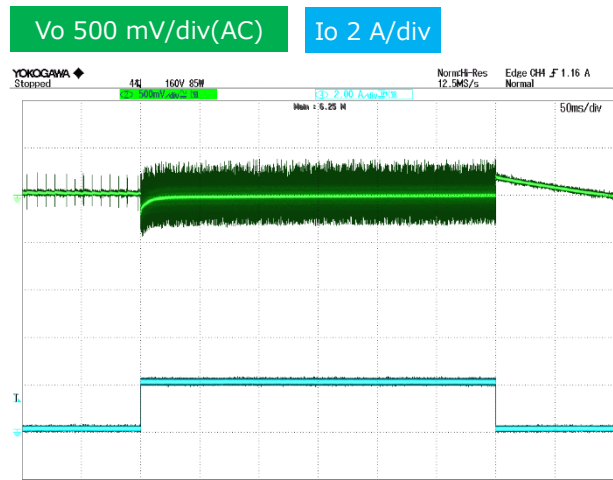
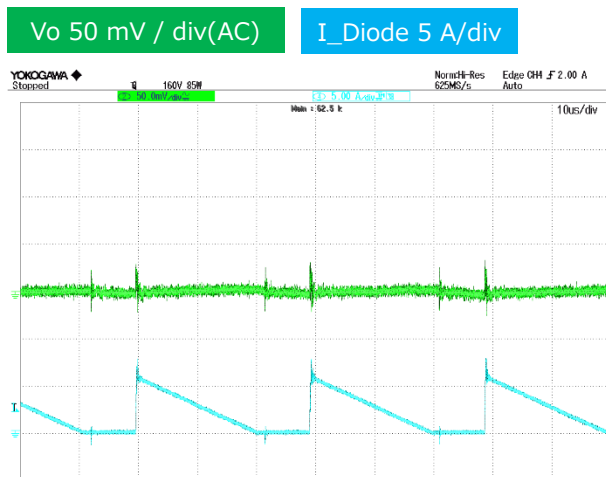
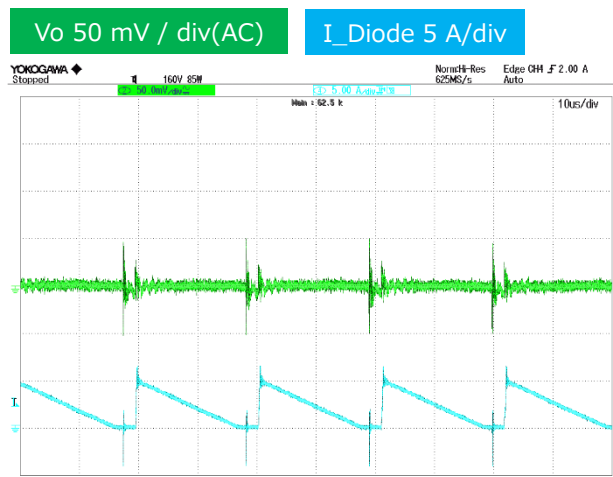


Figure 21. Output short $V_{in_dc} = 900\text{ V}$
Secondary side

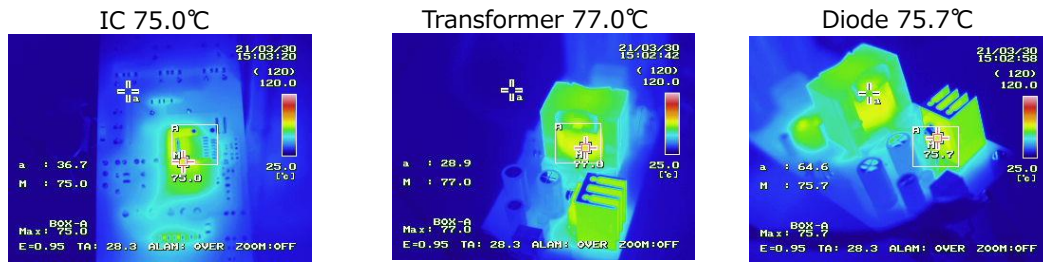
測定データ — 続き

Figure 22. Startup $V_{in_dc} = 300\text{ V}$, $I_o = 0\text{ A}$ Figure 23. Startup $V_{in_dc} = 900\text{ V}$, $I_o = 0\text{ A}$ Figure 24. Startup $V_{in_dc} = 300\text{ V}$, $I_o = 2\text{ A}$ Figure 25. Startup $V_{in_dc} = 900\text{ V}$, $I_o = 2\text{ A}$

測定データ — 続き

Figure 26. Load Response $V_{in_dc} = 300\text{ V}$, $I_o = 0 \rightarrow 2\text{ A}$ Figure 27. Load Response $V_{in_dc} = 900\text{ V}$, $I_o = 0 \rightarrow 2\text{ A}$ Figure 28. Output Ripple Voltage $V_{in_dc} = 300\text{ V}$,
 $I_o = 2\text{ A}$ Figure 29. Output Ripple Voltage $V_{in_dc} = 900\text{ V}$,
 $I_o = 2\text{ A}$

測定データ — 続き

Figure 30. Parts surface temperature ($V_{in_dc} = 900\text{ V}_n$, $I_{out} = 2\text{ A}$ after

ご使用される部品温度範囲をご確認の上、部品選定をご検討ください。

PCB

Size : 60 mm x 180 mm

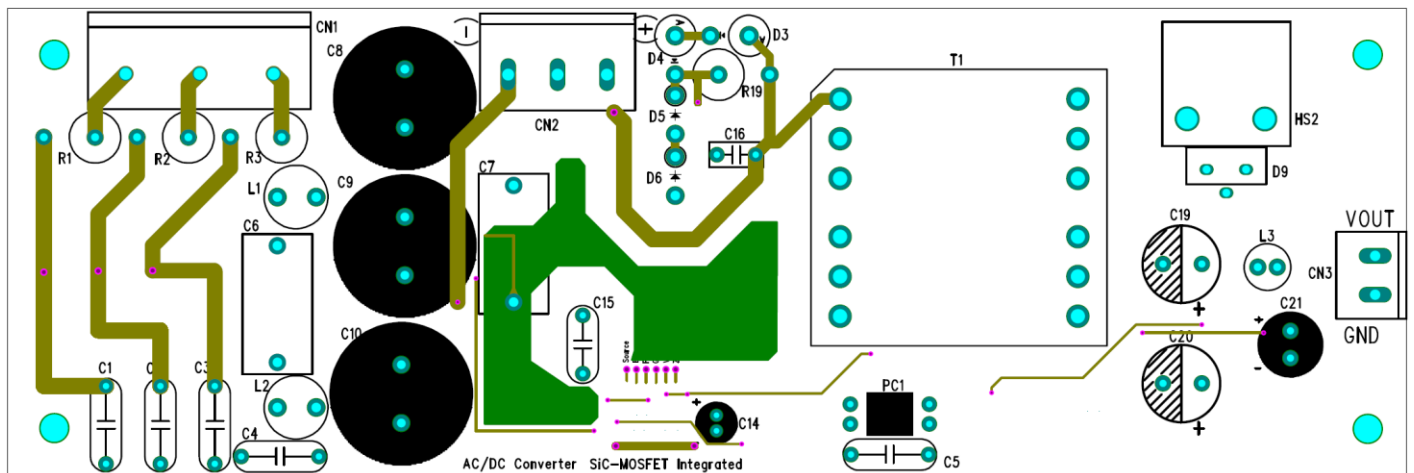


Figure 31. Top Layout (Top view)

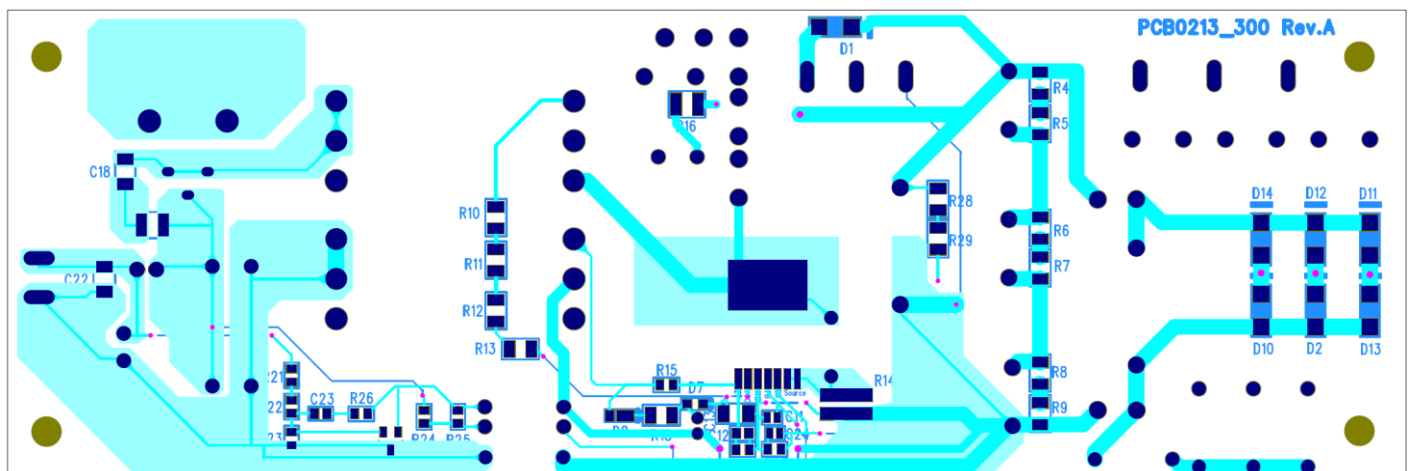


Figure 32. Bottom Layout (Bottom view)

更新履歴

変更日	Rev.	更新内容
2021/4/28	001	新規作成
2021/6/1	002	・P4 トランス仕様変更 ・P6 トランス仕様変更
2021/6/24	003	・P4 トランス名変更

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/>