



Flyback型 絶縁48W出力 BD28C57HFJ 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、**BD28C57HFJ** 用評価ボード(**BD28C57HFJ-EVK-001**)とその機能に限定し記載しています。

BD28C57HFJ 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

フライバック型 絶縁 24 V 2 A 出力 BD28C57HFJ 評価ボード

BD28C57HFJ-EVK-001

概要

本評価ボードは、300 VDC~900 VDCの入力から絶縁24 Vの電圧を出力し、出力最大電流は2.0 Aを出力できます。入力電圧が900VDCまで印加できるように1700V, RdsON=1.1ΩtypのSiC MOSFET (SCT12H12NZ)を採用しました。コントロールICはSiC MOSFETの駆動に適したBD28C57HFJを使用しています。制御方式はカレントモードです。発振周波数は約65kHz, Dutymaxは50%となっています。



Figure 1. BD28C57HFJ-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、 $V_{IN} = 400 \text{ VDC}$, $I_{OUT} = 2 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

| Parameter | | Min | Typ | Max | Units | Conditions |
|-------------------|--------------|------|------|------|------------------|--|
| 入力電圧範囲 | V_{IN} | 300 | 400 | 900 | V | |
| 出力電圧 | V_{OUT} | 22.8 | 24.0 | 25.2 | V | |
| 出力電流 (Note 1) | I_{OUT1} | 0 | | 2 | A | |
| 最大出力電力 (Note 1) | P_{OUT} | - | - | 48 | W | |
| 待機電力 | P_{INSTBY} | - | 0.67 | - | W | $I_{OUT} = 0 \text{ A}$ $V_{IN} = 400\text{V}$ |
| 電源効率 | η | 86.0 | 89.0 | - | % | |
| 出力リップル電圧 (Note 2) | Vripple | - | 0.21 | 0.48 | Vpp | |
| 動作温度範囲 | T_{op} | -10 | +25 | +60 | $^\circ\text{C}$ | |

(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。

デレレーティング

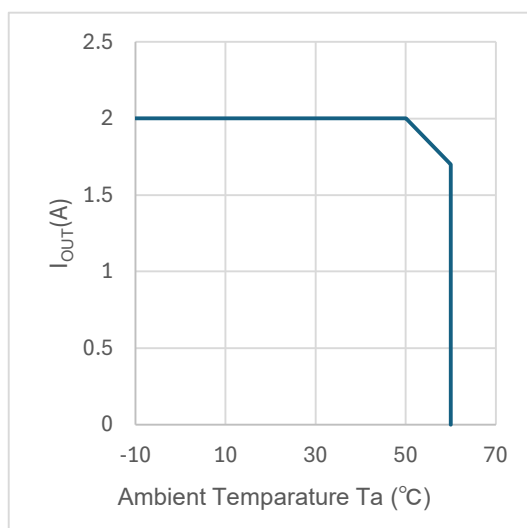


Figure 2. 温度デレレーティングカーブ

動作手順

1 必要な機器

- (1) 90 VDC～1k VDC、200 W 以上の DC 電源
- (2) 最大 3 A の負荷装置
- (3) DC 電圧計

2 機器を接続

- (1) DC 電源を 300 VDC～900 VDC 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) 電源のプラス端子を CN1-1: DC (+) 端子へ、マイナス端子を CN1-3: DC (-) 端子へ、一对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、一对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) DC 電源の出力を ON にします。
- (8) DC 電圧計の表示が設定電圧 (24 V) であることを確認します。
- (9) 負荷を有効にします。

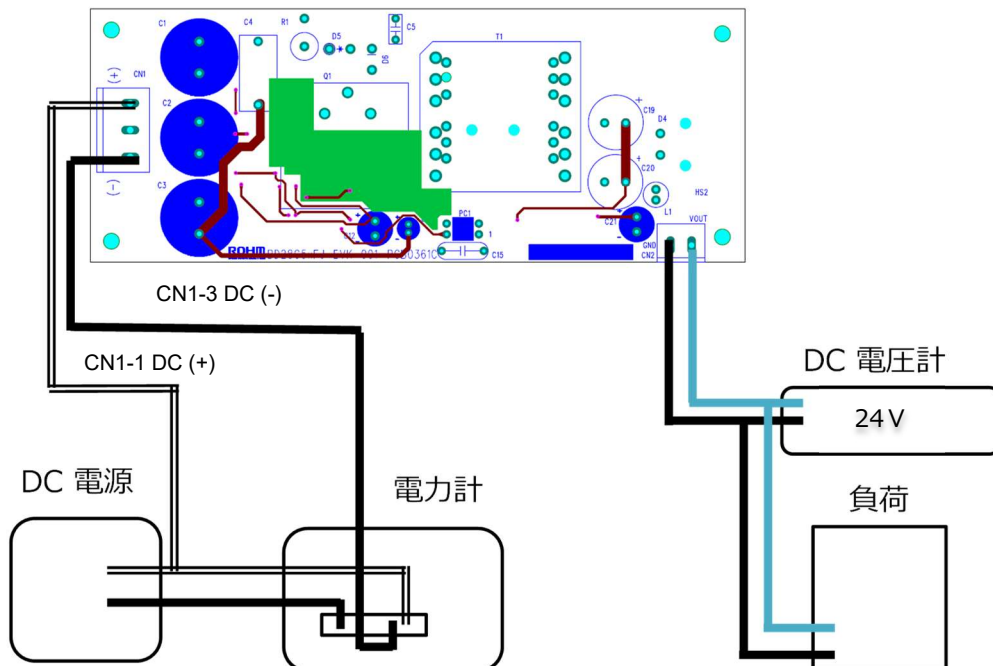


Figure 3. 接続図

アプリケーション回路

本評価ボードは、フライバック型 PWM 方式を採用しています。発振周波数は約 65kHz に設定しています。

出力 (24 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、BD28C57HFJ の COM 端子にフィードバックしています。

起動時は、起動回路(Q5,Q6)を通して、VDD 端子へ電圧が供給されることにより、VDD 端子電圧が上昇します。

VDD 端子電圧が UVLO 解除電圧 18.8 V (Typ) を超えると BD28C57HFJ の動作が開始します。

動作が開始すると VREF 端子から 5 V を出力します。この電圧で Q8 を ON させ、Q6 は OFF し、Q6 からの供給を切断し、待機電力の削減に貢献します。

発振周波数は R21(12kΩ)と C9(1000pF)で決まります。約 65kHz に設定しています。

ノイズによる誤動作防止のためリーディング・エッジ・ブラッキング回路を搭載しています。

リーディング・エッジ・ブラッキング回路は Q2,R27,C14,R28 で構成しています。

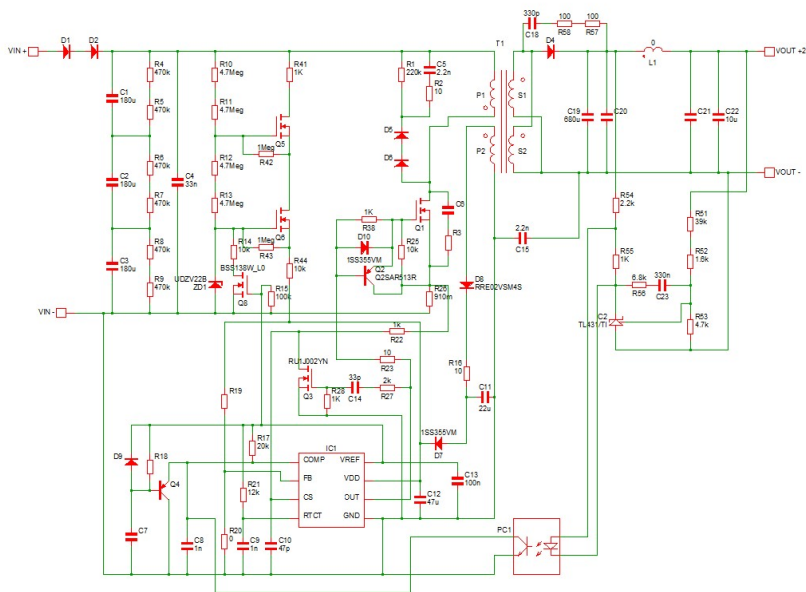


Figure 4.アプリケーション回路

BD28C57HFJ 概要

特長

- PWM カレントモード制御
- 低消費電力
- VDD 端子の UVLO 機能
- サイクルごとの過電流保護回路
- スイッチング周波数設定端子

重要特性

- 動作電源電圧範囲： 6.90 V ~ 28.00 V
- 回路電流： 2.0 mA (Max)
- 起動電流： 60 μ A (Typ)
- 動作温度範囲： -40 °C ~ +125 °C

端子配置図

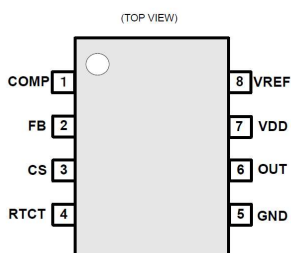


Figure 5. ピン配置図

パッケージ

SOP-J8

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

4.9 mm x 8.0 mm x 1.65 mm
Pitch 1.27 mm

端子情報

Table 1. BD28C57HFJ ピン配置

| Pin No. | Pin Name | I/O | Function |
|---------|----------|-----|----------------|
| 1 | COMP | O | エラーアンプ出力端子 |
| 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 | RTCT. | I/O | スイッチング周波数設定端子 |
| 5 | GND | - | GND 端子 |
| 6 | OUT | O | 外付け MOS ドライブ端子 |
| 7 | VDD | I | 電源入力端子 |
| 8 | VREF | O | 5V 出力端子 |

測定データ

1 ロードレギュレーション

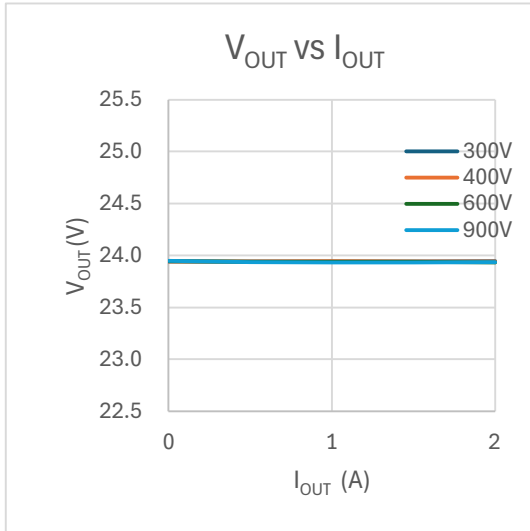


Figure 6. Load Regulation (V_{OUT} vs I_{OUT})

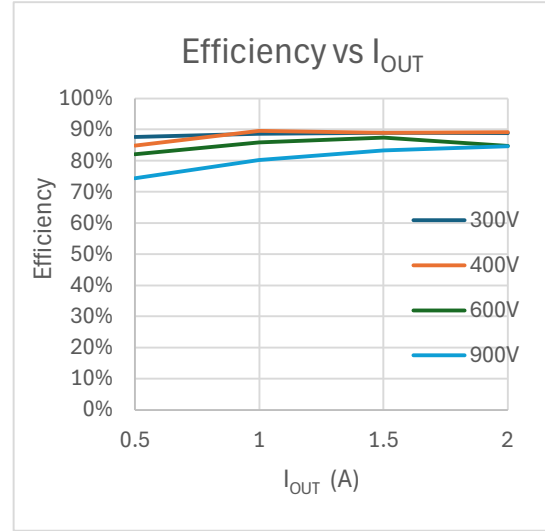


Figure 7. Efficiency vs I_{OUT}

2 ラインレギュレーション

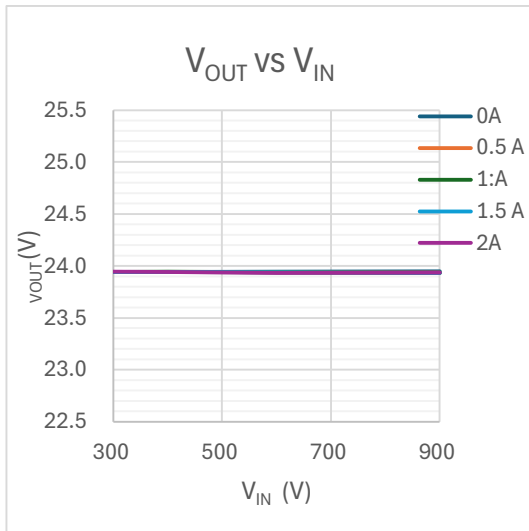


Figure 8. Line Regulation (V_{OUT} vs V_{IN})

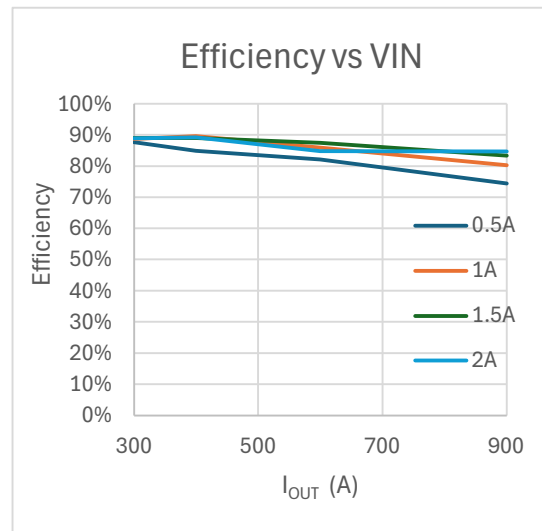


Figure 9. Efficiency vs Input Voltage

測定データ - 続き

3 スイッチング波形

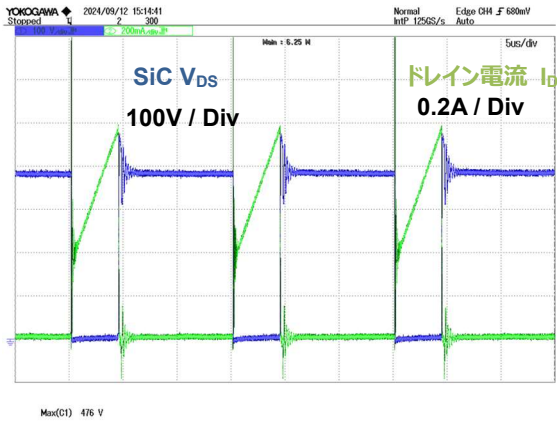


Figure 10. VDS, ID $V_{IN}=300\text{ VDC}, I_{OUT}=2\text{ A}$

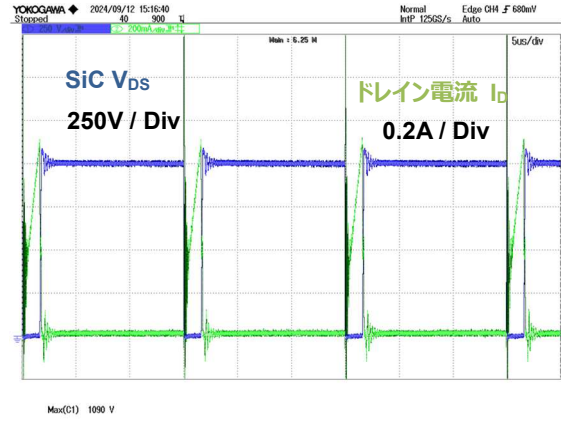


Figure 11. VDS, ID $V_{IN}=900\text{ VDC}, I_{OUT}=2\text{ A}$

4 スイッチング波形

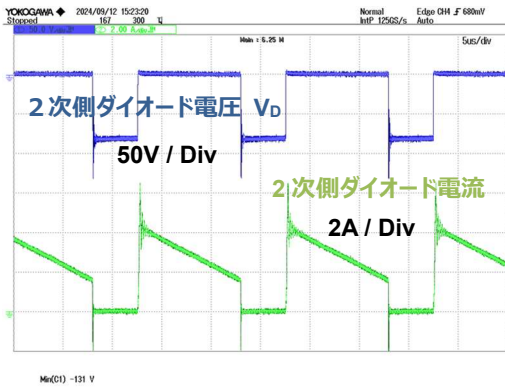


Figure 12. 2次側 Diode $V_{IN} = 300\text{ VDC}, I_{OUT} = 2.0\text{ A}$

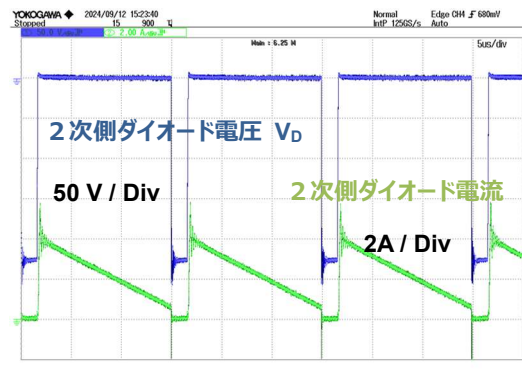
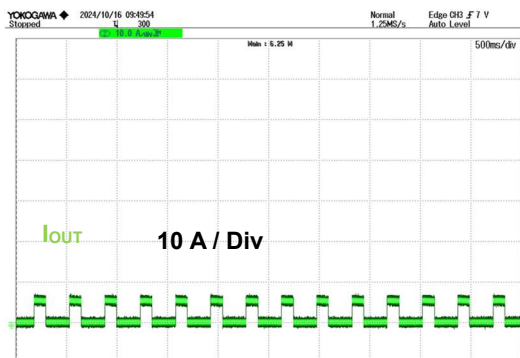
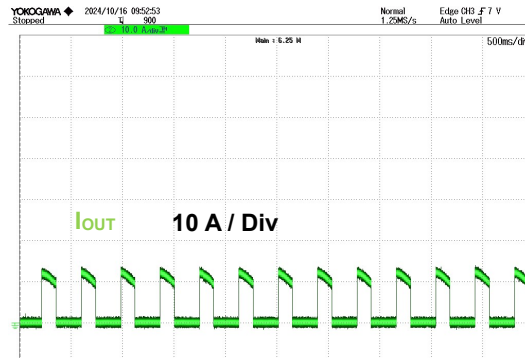


Figure 13. 2次側 Diode $V_{IN} = 900\text{ VDC}, I_{OUT} = 2.0\text{ A}$

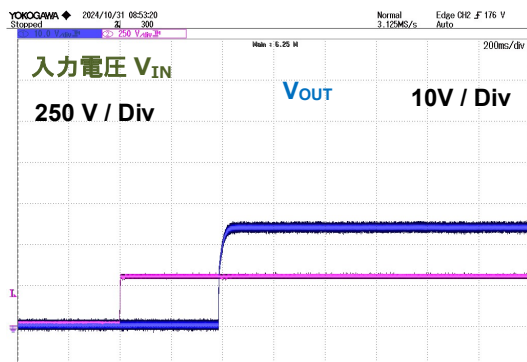
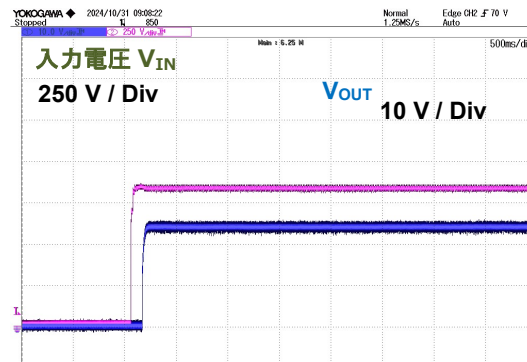
測定データ - 続き

短絡時の出力電流波形

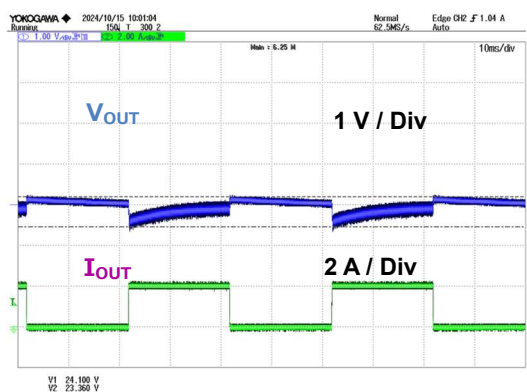
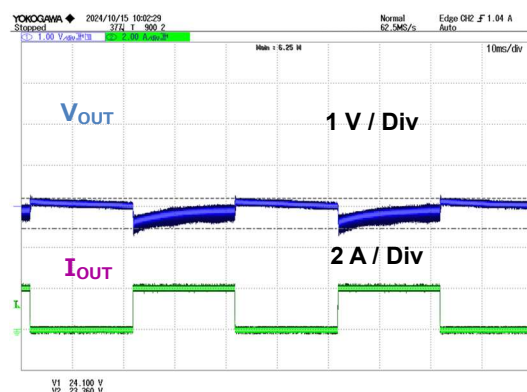
Figure 14. 出力短絡時の出力電流波形 $V_{IN} = 300$ VdcFigure 15. 出力短絡時の出力電流波形 $V_{IN} = 900$ Vdc

測定データ - 続き

5 起動波形

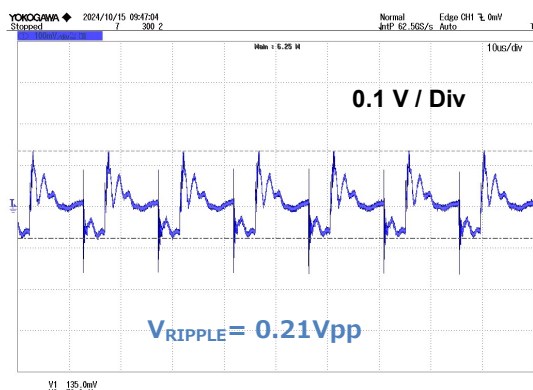
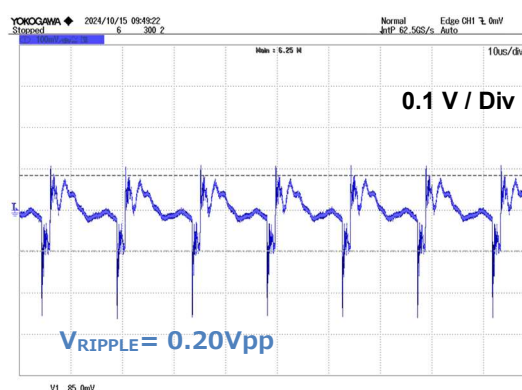
Figure 16. $V_{IN} = 300$ VDC, $I_{OUT} = 0$ AFigure 17. $V_{IN} = 850$ VDC, $I_{OUT} = 0$ A

6 急峻負荷変動

Figure 18. $V_{IN} = 300$ VDC, $I_{OUT} = \text{switch } 0 \text{ A} / 2.0 \text{ A}$ Figure 19. $V_{IN} = 900$ VDC, $I_{OUT} = \text{switch } 0 \text{ A} / 2.0 \text{ A}$

測定データ - 続き

7 出力電圧リップル波形

Figure 20. $V_{IN} = 300$ VDC, $I_{OUT} = 2.0$ AFigure 21. $V_{IN} = 900$ VDC, $I_{OUT} = 2.0$ A

8 部品表面温度

電源投入から 20 分放置後測定

Table 2. 部品表面温度 ($T_a = 26.5$ °C)

| V _{IN} (VDC) | I _{OUT} (A) | Q1(°C) | T1(°C) | D4(°C) |
|-----------------------|----------------------|--------|--------|--------|
| 300 | 2 | 48.7 | 64.0 | 65.4 |
| 600 | 2 | 61.0 | 71.1 | 66.0 |
| 900 | 2 | 80.2 | 91.3 | 71.7 |

回路図

(条件) $V_{IN} = 300\text{ VDC} \sim 900\text{ VDC}$ 、 $V_{OUT} = 24\text{ V } 2.0\text{ A}$

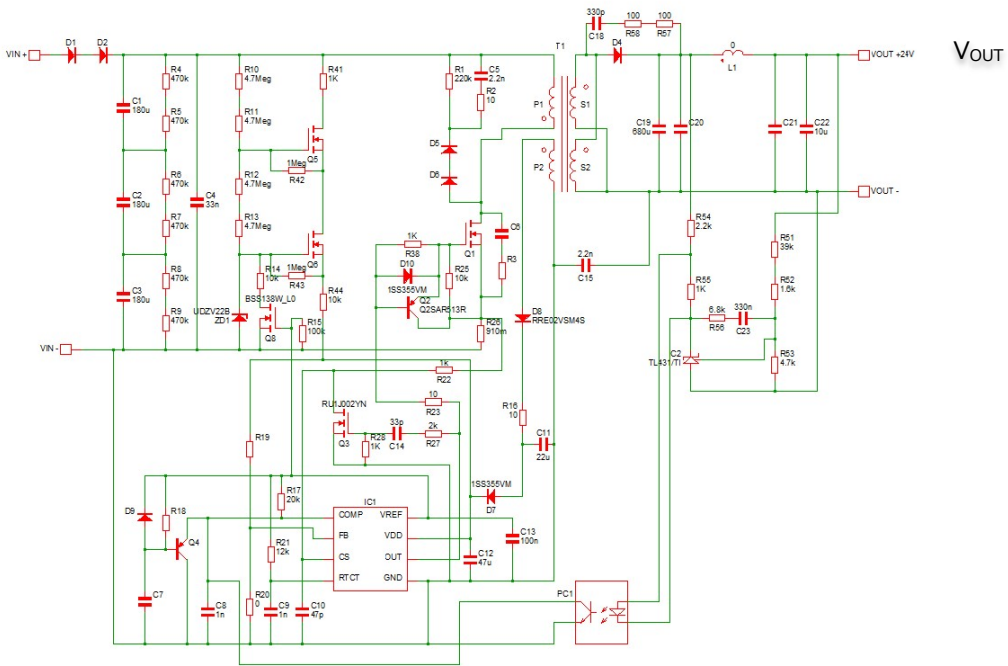


Figure 22. BD28C57HFJ-EVK-001 回路図

部品表

Table 3. BD28C57HFJ-EVK-001 の部品表

| Item | Value | Parts name | Manufacture |
|---------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| C1,C2,C3 | 180 μ F | 8600021382024 | Wuerth Elektronik |
| C4 | 33 nF | B32672L1333J | TDK |
| C5 | 2200 pF | RDER73A222K2K1H03B | Murata |
| C6,C7,C20,C21,C24,C29,C30 | - | Non-Maunted | |
| C8,C9 | 1000 pF | HMK107B7102KA-T | Taiyo Yuden |
| C10 | 47 pF | GRM1885C2E470JW07 | Murata |
| C11 | 22 μ F | UHD1H220MDD | Nichicon |
| C12 | 47 μ F | 7075764 | RS PRO |
| C13 | 0.1 μ F | HMK107B7104MA-T | Taiyo Yuden |
| C14 | 33 pF | GCM1880C1H330GA01 | Murata |
| C15 | 2200 pF | DE1E3RA222MJ4BP01F | Murata |
| C18 | 330 pF/1kV | GRM31A7U3A331JW31D | Murata |
| C19 | 680 μ F/35V | 860080578019 | |
| C22 | 10 μ F | GRM31CD71H106KE11 | Murata |
| C23 | 0.33 μ F | GCM188R71C334KA37D | Taiyo Yuden |
| CN1 | - | 691250610003 | Wuerth Elektronik |
| CN2 | - | 691101710002 | Wuerth Elektronik |
| D1,D2 | 1 A | BYG23T-M3 | VISHAY |
| D4 | 20 A | RFUH25TB3SNZ | Rohm |
| D5,D6 | 1 A | UF4007 | On Semiconductor |
| D7,D10 | 0.1 A | 1SS355VM | Rohm |
| D8 | 0.2 A | RRE02VSM4S | Rohm |
| HS1 | 22.9 kW | IC-1625-STL | Sankyo Thrmotech |
| HS2 | 14 kW | E2A-T220-38E | OHMITE |
| IC1 | | BD28C57HFJ-LB | ROHM |
| IC2 | | TL431BIDBZT | TI |
| L3 | | short | |
| PC1 | | LTV-817-B | LiteOn |
| Q1 | 3.7 A | SCT2H12NZ | Rohm |
| Q2 | 1 A | 2SAR513RTL | Rohm |
| Q3 | A | BSS138WT106 | Rohm |
| Q5,Q6 | 21 mA | BSS126H6906XTSA1 | Infineon |
| Q7 | 0.2 A | RU1C001UN | Rohm |
| R1 | 100 k Ω | ERG-2SJ104 | |
| R2 | 10 Ω | ESR25JZPJ100 | Rohm |
| R3,R18,R19,R30,R59,Q4 | - | Non-Maunted | |
| R4,R5,R6,R7,R8,R9 | 470 k Ω | KTR18EZPJ474 | Rohm |
| R10,R11,R12,R13 | 4.7 M Ω | KTR18EZPJ475 | Rohm |
| R14,R25 | 10 k Ω | MCR03EZPFX1002 | Rohm |
| R15 | 100 k Ω | MCR03EZPJ104 | Rohm |
| R16,R23 | 10 Ω | MCR18EZPJ100 | Rohm |
| R17 | 20 k Ω | MCR03EZPFX2002 | Rohm |
| R20 | 0 k Ω | MCR03EZPJ000 | Rohm |
| R21 | 12 k Ω | MCR03EZPFX1202 | Rohm |
| R22 | 1 k Ω | MCR18EZPJ102 | Rohm |
| R24,R28,R55 | 1 k Ω | MCR03EZPFX1001 | Rohm |
| R26 | 0.91 Ω | LTR100PZPZFLR910 | Rohm |
| R27 | 2 k Ω | MCR03EZPFX2001 | Rohm |
| R41 | 1 k Ω | KTR18EZPJ102 | Rohm |
| R42,R43 | 1 M Ω | MCR03EZPJ105 | Rohm |
| R44 | 10 k Ω | MCR18EZPJ103 | Rohm |
| R51 | 39 k Ω | MCR03EZPFX3902 | Rohm |
| R52 | 1.6 k Ω | MCR03EZPFX1601 | Rohm |
| R53 | 4.7 k Ω | MCR03EZPFX4701 | Rohm |
| R54 | 2.2 k Ω | MCR03EZPFX2201 | Rohm |
| R56 | 6.8 k Ω | MCR03EZPJ682 | Rohm |
| R57,R58 | 100 Ω | ESR25JPZPJ101 | Rohm |
| T1 | 1.66 mH | XE2870YA | Alpa Trans |
| ZD1 | 22 V | UDZVTE1722B | Rohm |

部品は、予告無く変更する場合があります。

レイアウト

Size: 155 mm x 60 mm

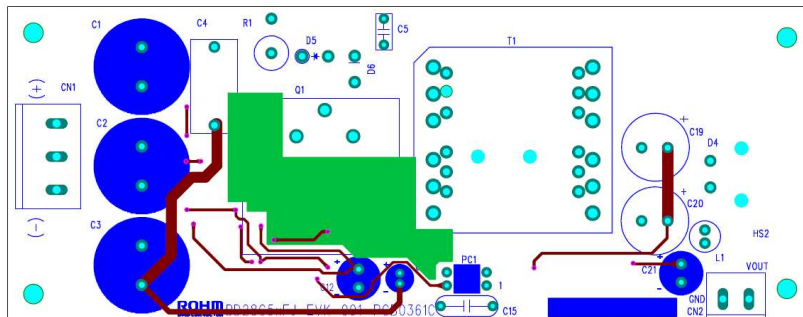


Figure 23. TOP シルksクリen (Top view)

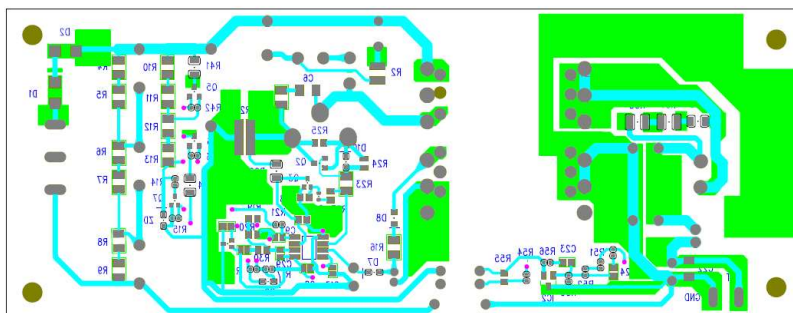


Figure 24. Bottom レイアウト (Top View)

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: XE2870Y_A
 ボビン: PQ2625-4
 コア: PQ2625

- 一次側インダクタンス: 1.866 mH ± 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 MΩ 以上 (DC500)

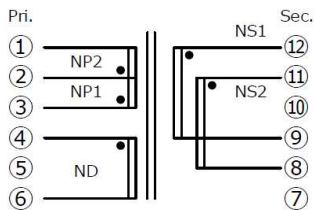


Figure 25.回路図

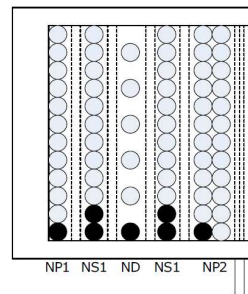


Figure 26.構造図

Table 4. XE2870Y_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 | TEX-E / Φ0.30 | 25 | 2 | COMPACT |
| 2 | NS1 | 12 | 9 | 2UEW / Φ0.35 | 17 | 2 | COMPACT |
| 3 | ND | 4 | 6 | TEX-E / Φ0.20 | 15 | 2 | COMPACT |
| 4 | NS2 | 11 | 8 | 2UEW / Φ0.35 | 17 | 2 | COMPACT |
| 5 | NP2 | 2 | 1 | TEX-E / Φ0.30 | 50 | 3 | COMPACT |

改定履歴

| 日付 | 版 | 変更内容 |
|------------|-----|------|
| 2024.11.12 | 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>