

**3 相 AC 400 V 入力対応  
Vienna 整流回路 PFC 電源  
リファレンスガイド**

**RD207-RGUIDE-01**

---

**東芝デバイス&ストレージ株式会社**

## 目次

1. はじめに .....	3
2. 外観と仕様 .....	4
2.1. 仕様.....	4
2.2. ブロック図 .....	4
2.3. 外観.....	5
2.4. 部品配置 .....	6
3. 回路図、部品表、PCB パターン図 .....	7
3.1. 回路図 .....	7
3.2. 部品表.....	7
3.3. PCB パターン図 .....	7
4. 動作手順 .....	10
4.1. 外部機器との接続.....	10
4.2. 起動手順と停止手順 .....	10
4.3. 評価上の注意事項 (感電/高温火傷など) .....	10

## 1. はじめに

本リファレンスガイドでは 3 相 AC 400V 入力対応 Vienna 整流回路 PFC 電源 (以下、本デザイン) の仕様、動作手順について説明します。

産業用設備などへの電力供給には 3 相交流 (AC) 電源が使われていますが、その電圧は海外では 400V (線間電圧) 系が広く普及しています。このような 3 相 AC 400V 系入力を EV 用充電器などの機器に活用する際は、高効率で交流から直流に整流する PFC (Power Factor Correction) 電源が不可欠です。本デザインは、3 相 AC 400V を入力し DC 750V を出力する PFC 電源です。Vienna 整流回路を採用し 3 レベル動作により高い変換効率を実現し、5kW までの電力供給が可能です。

双方向スイッチ部に 650V 系パワー-MOSFET [TK065N65Z](#)、整流流部に 1200V 系 SiC ショットキーバリアダイオード [TRS15N120HB](#) と、当社最新のパワーデバイスを搭載し、低損失を達成しています。また、ドライバーカプラー [TLP5774H](#) を MOSFET の絶縁駆動に、アイソレーションアンプ [TLP7920F](#) を入出力電圧の絶縁センシングに使用しています。

## 2. 外観と仕様

### 2.1. 仕様

表 2.1 に本デザインに使用している主な部品について説明します。

表 2.1 本デザインの仕様

項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
AC 入力電圧 (rms)	3 相交流	360		440	V
AC 入力電流 (rms)	3 相交流			8.2	A
入力周波数	3 相交流	49.8	50	50.2	Hz
	3 相交流	59.7	60	60.3	Hz
出力電圧		740	750	760	V
最大出力電力				5	kW
スイッチング周波数			200		kHz
保護機能	入力過電流保護、入力過電圧保護、出力過電圧保護				
基板層構成	メイン基板 : FR-4 4 層構成、銅箔厚 70 $\mu$ m				

### 2.2. ブロック図

本デザインのブロック図を図 2.1 に示します。

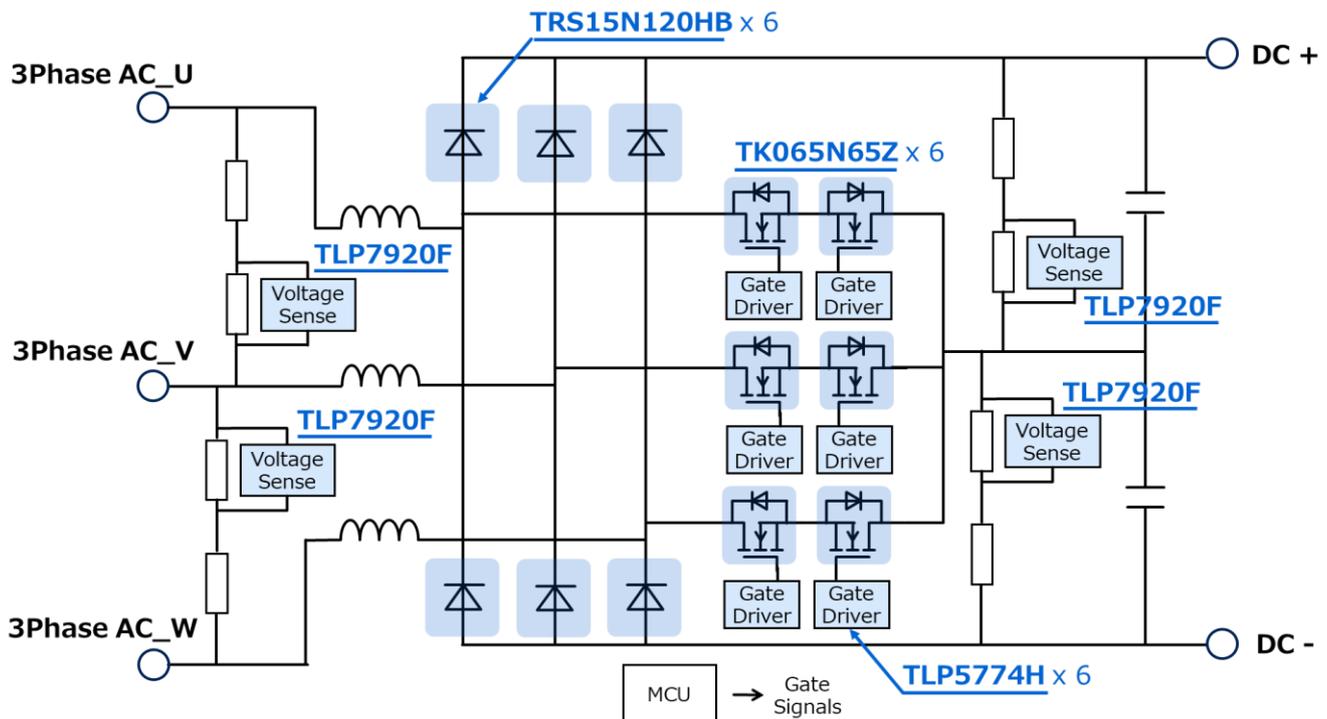


図 2.1 ブロック図

### 2.3. 外観

本デザインの外観を図 2.2、図 2.3 に示します。

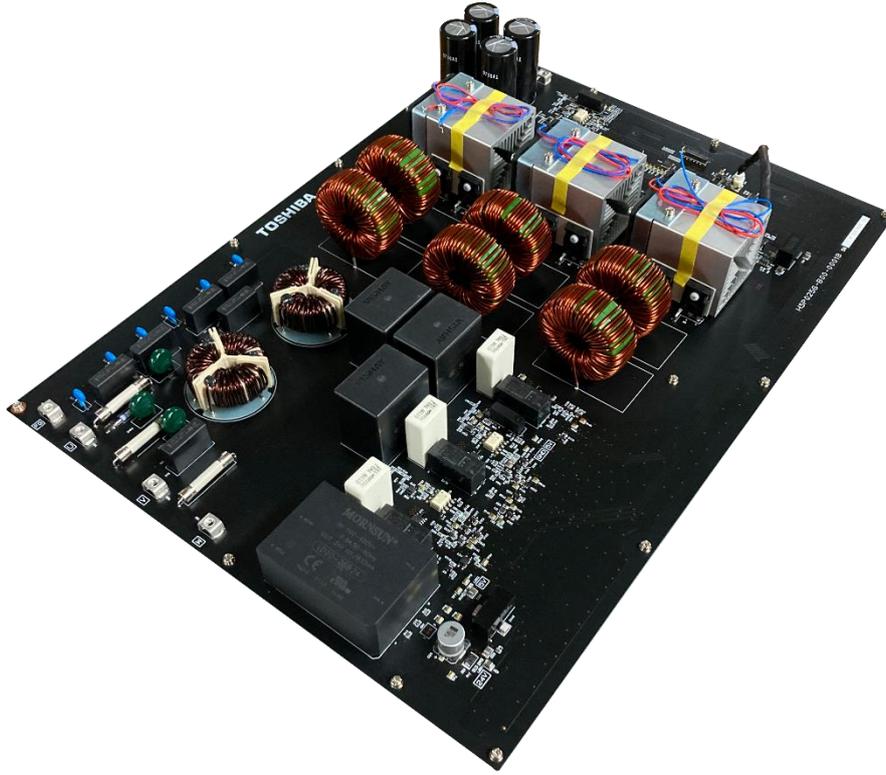


図 2.2 本デザイン外観 (1)

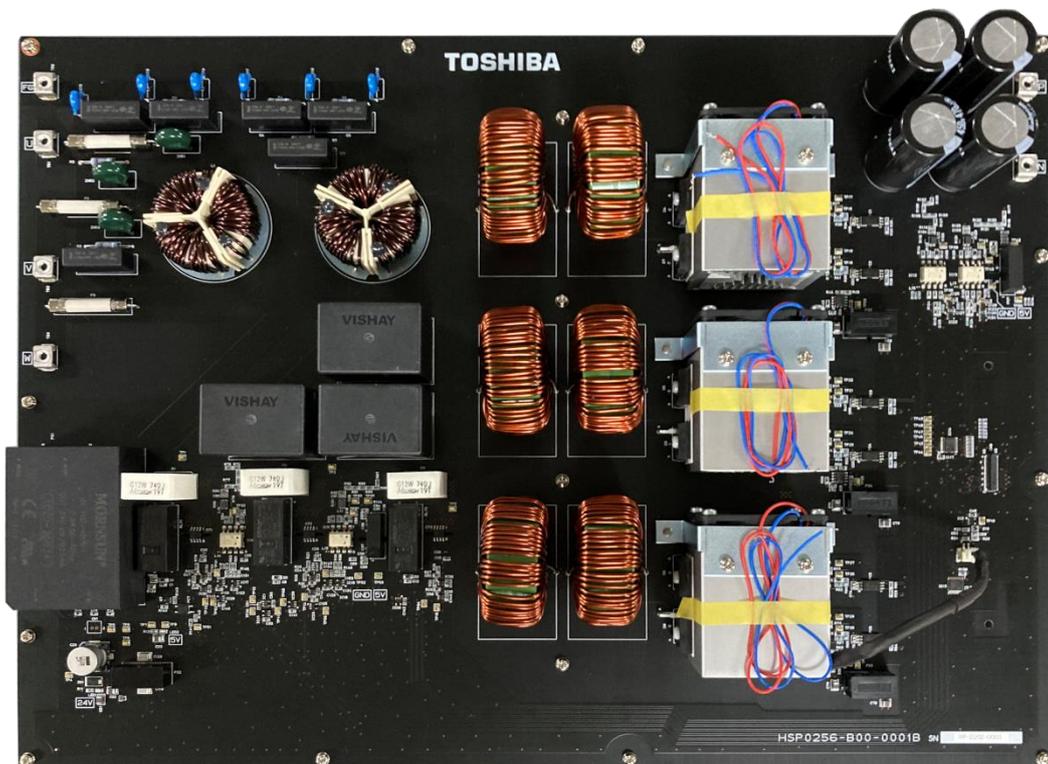
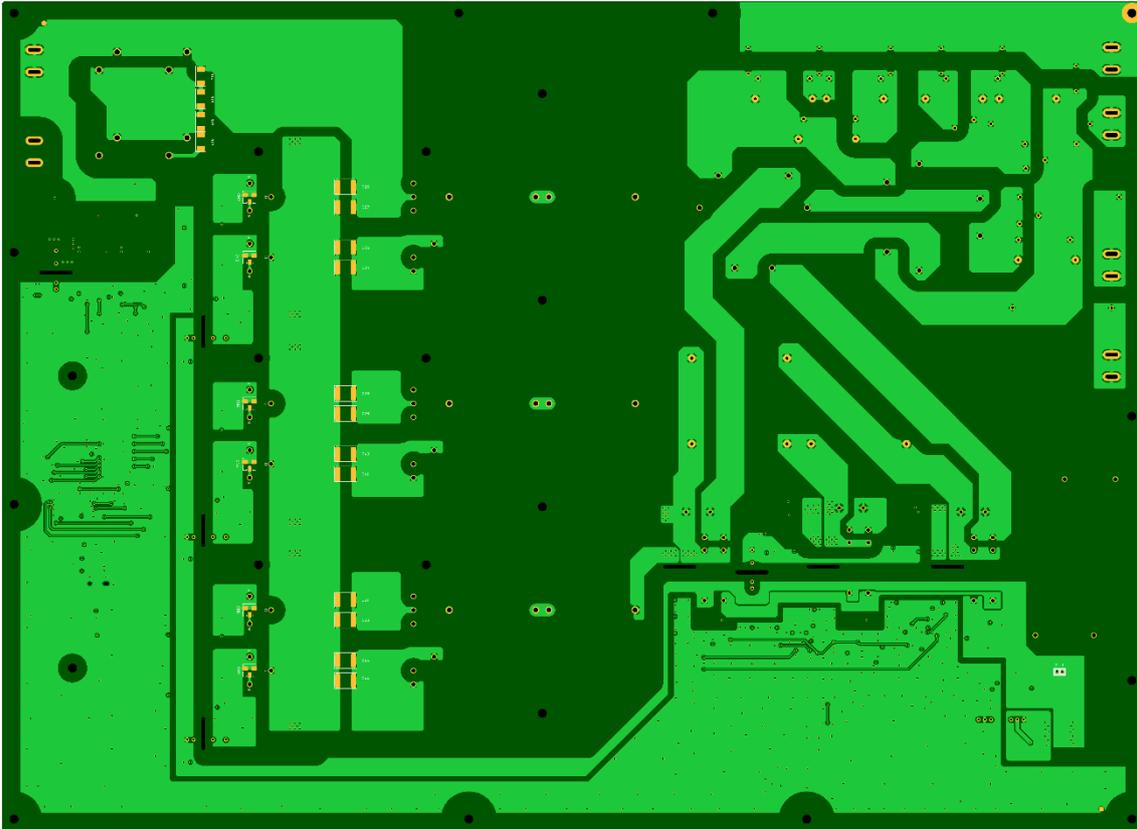


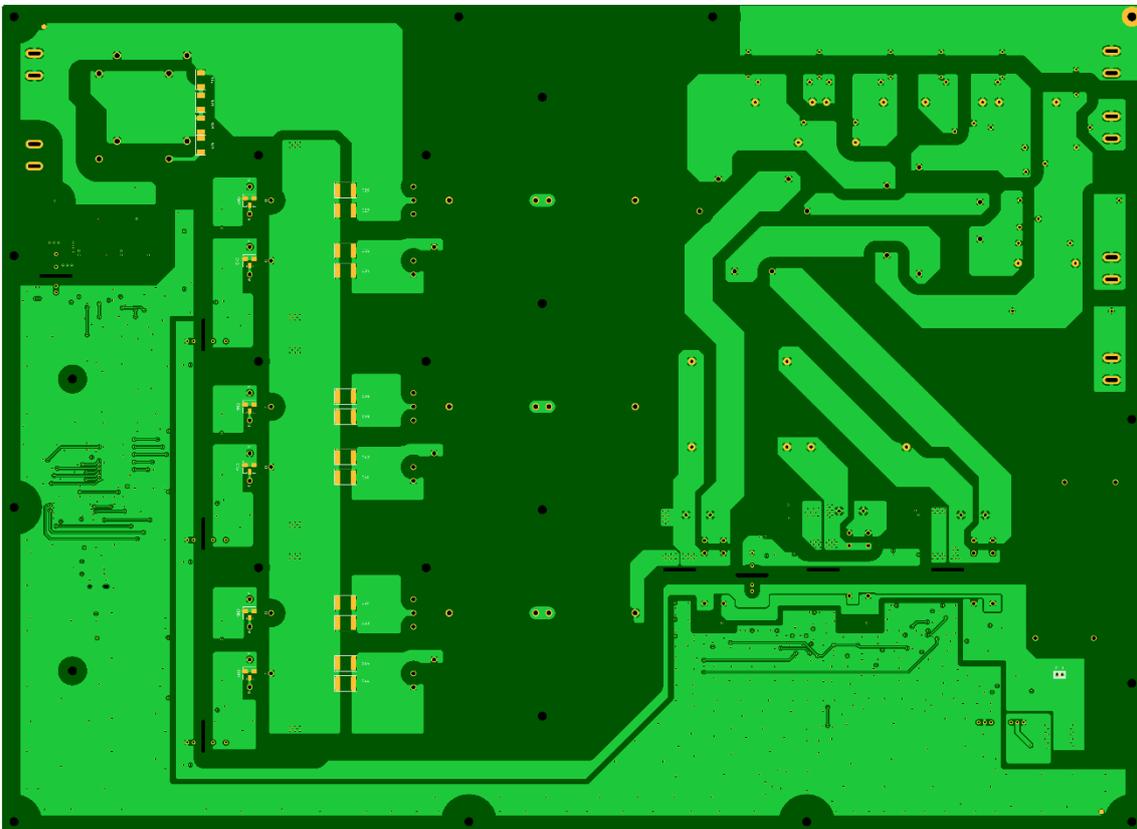
図 2.3 本デザイン外観 (2)

## 2.4. 部品配置

図 2.4 に本デザインの部品配置を示します。



<Front 側>



<Back 側>

図 2.4 部品配置

## 3. 回路図、部品表、PCB パターン図

### 3.1. 回路図

以下のファイルを参照ください。

RD207-SCHEMATIC-xx.pdf

(xxはレビジョン番号)

### 3.2. 部品表

以下のファイルを参照ください。

RD207-BOM-xx.pdf

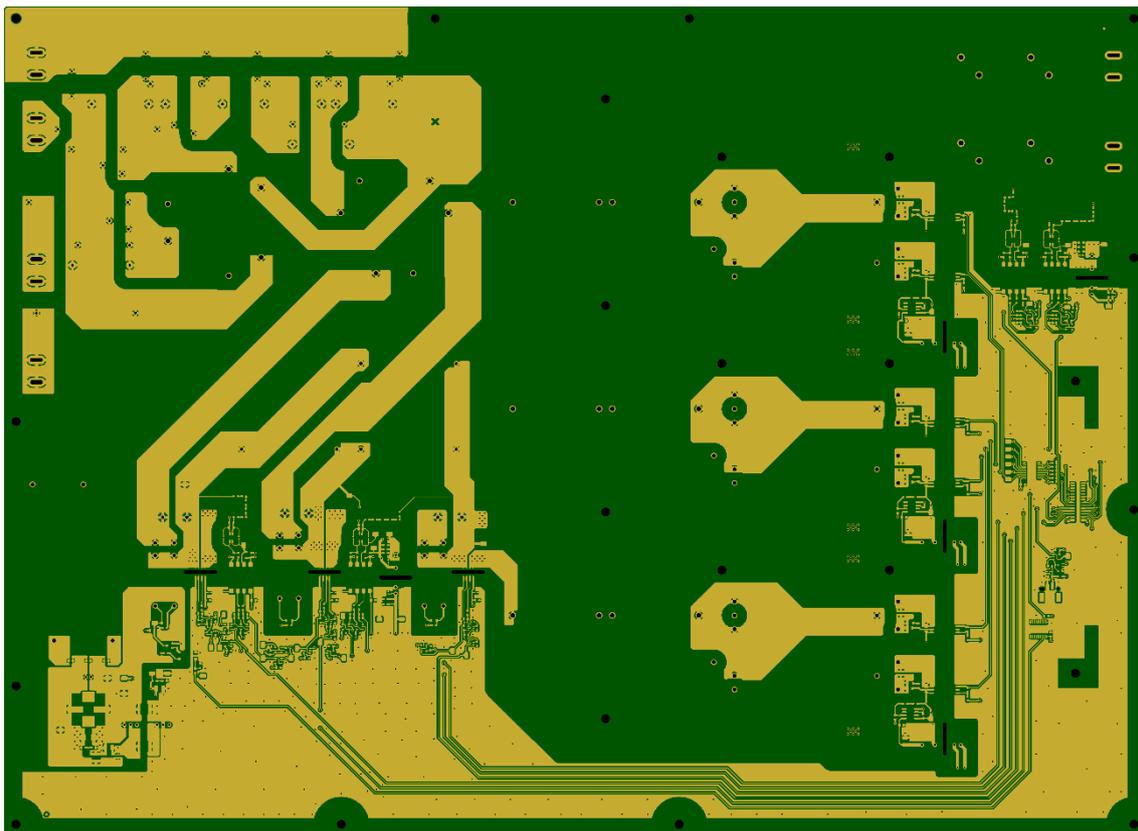
(xxはレビジョン番号)

### 3.3. PCB パターン図

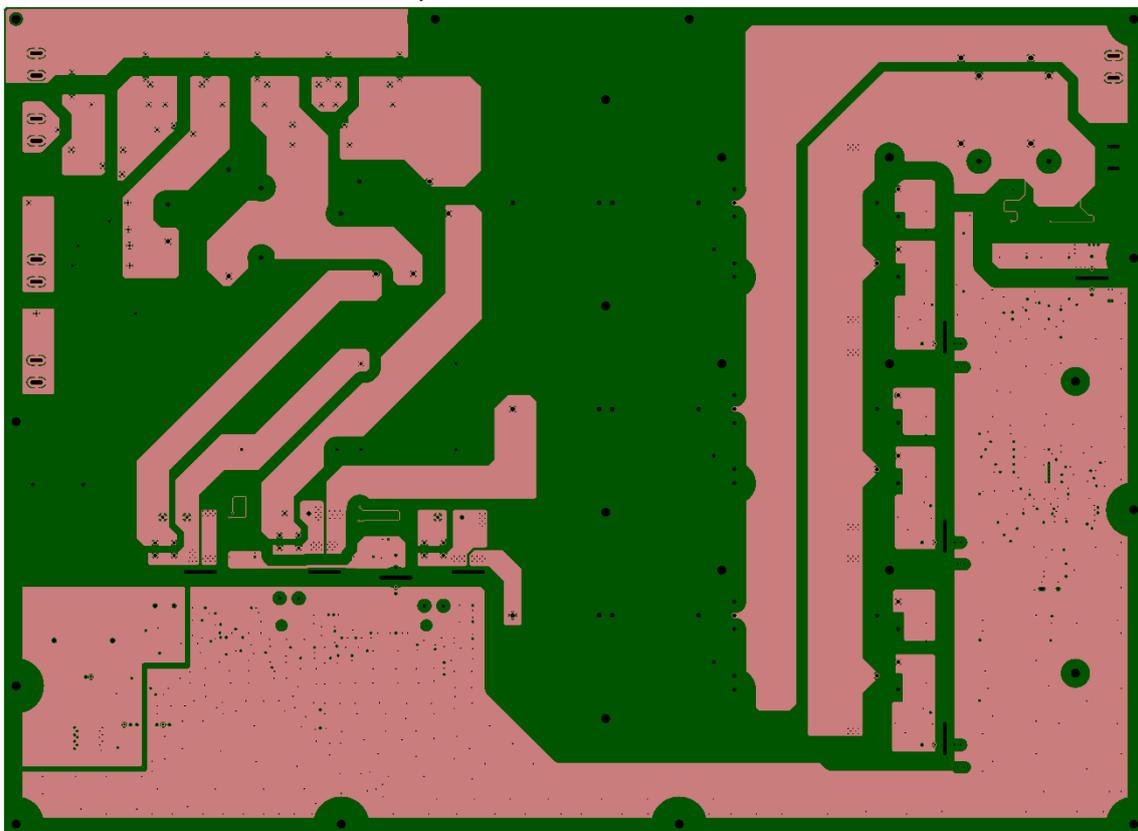
本デザインのPCBパターン図を図3.1に示します。以下のファイルも参照ください。

RD207-LAYER-xx.pdf

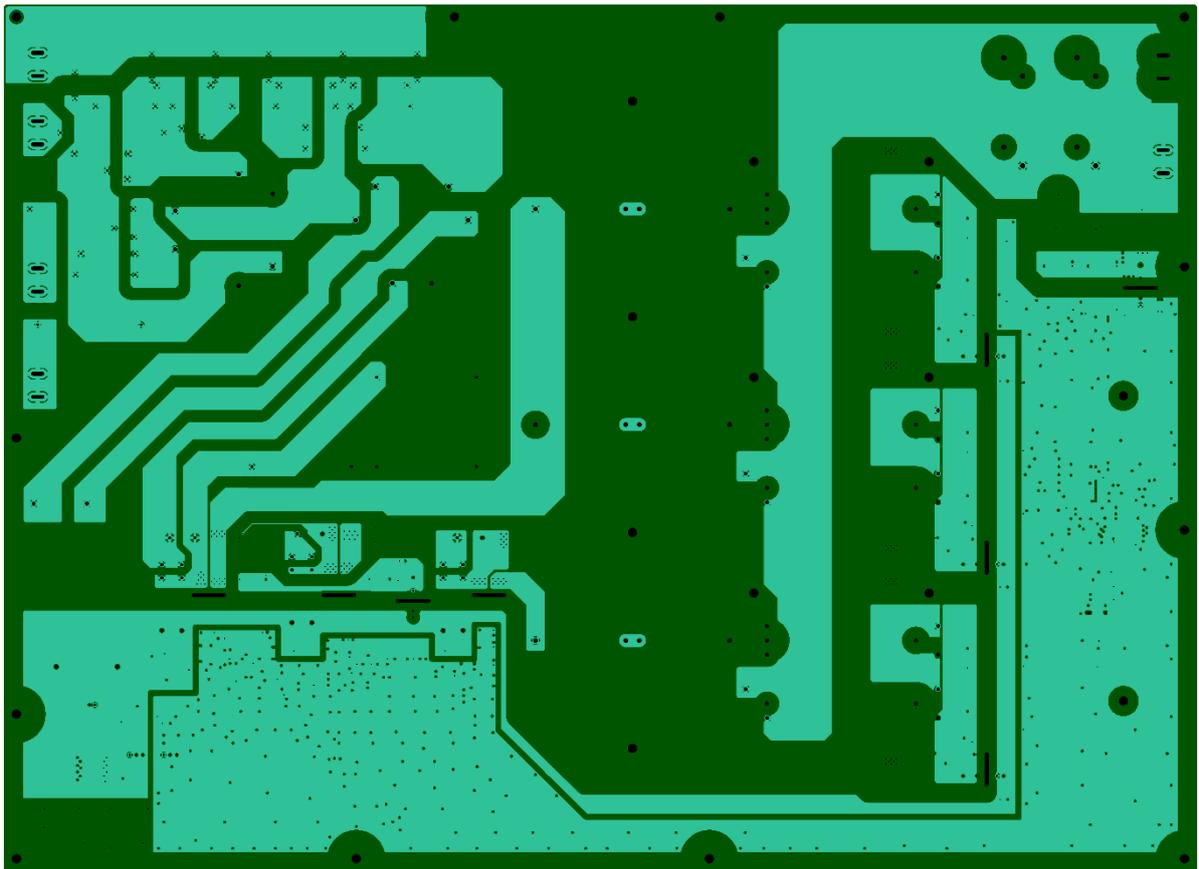
(xxはレビジョン番号)



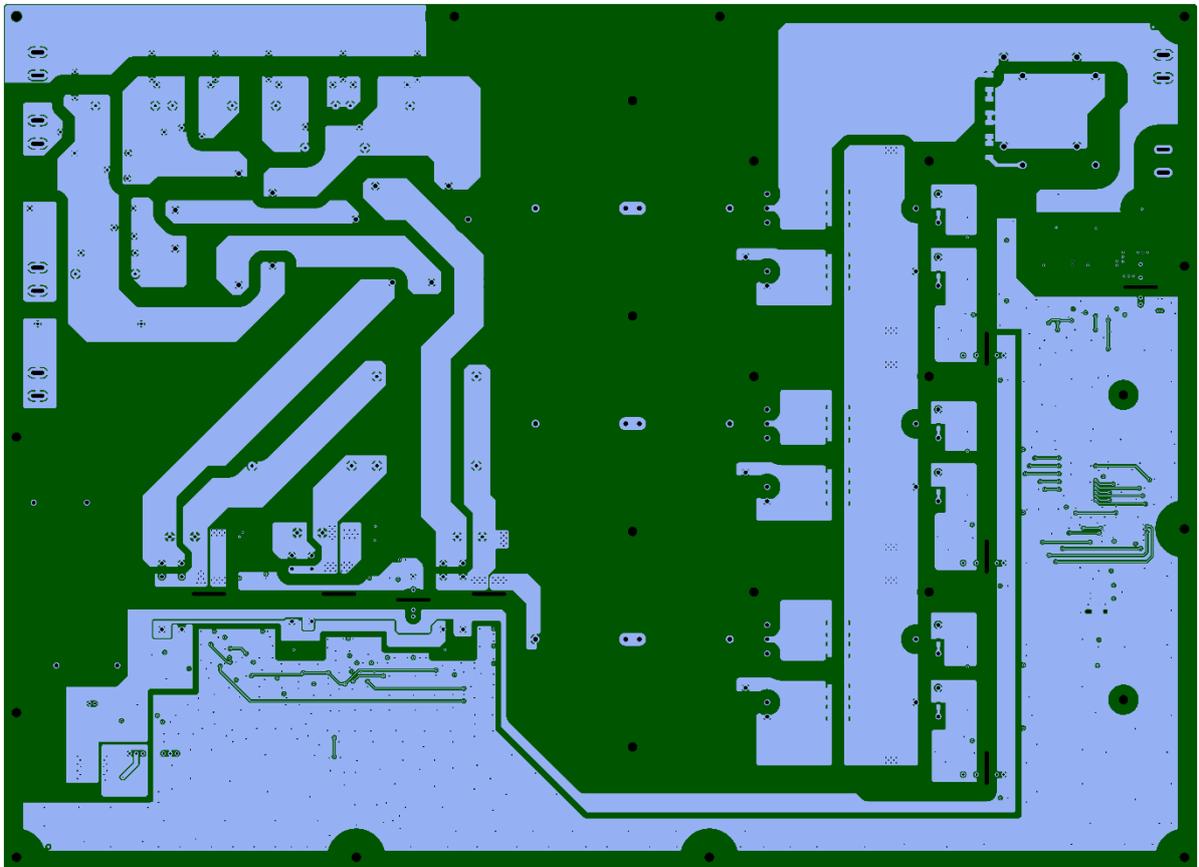
<Layer1 Front 側、Front View>



<Layer2, Front View>



<Layer3, Front View>



<Layer4 Back側, Front View>

**図 3.1 PCB パターン図**

## 4. 動作手順

### 4.1. 外部機器との接続

図 4.1 に本デザインの外部接続端子を示します。

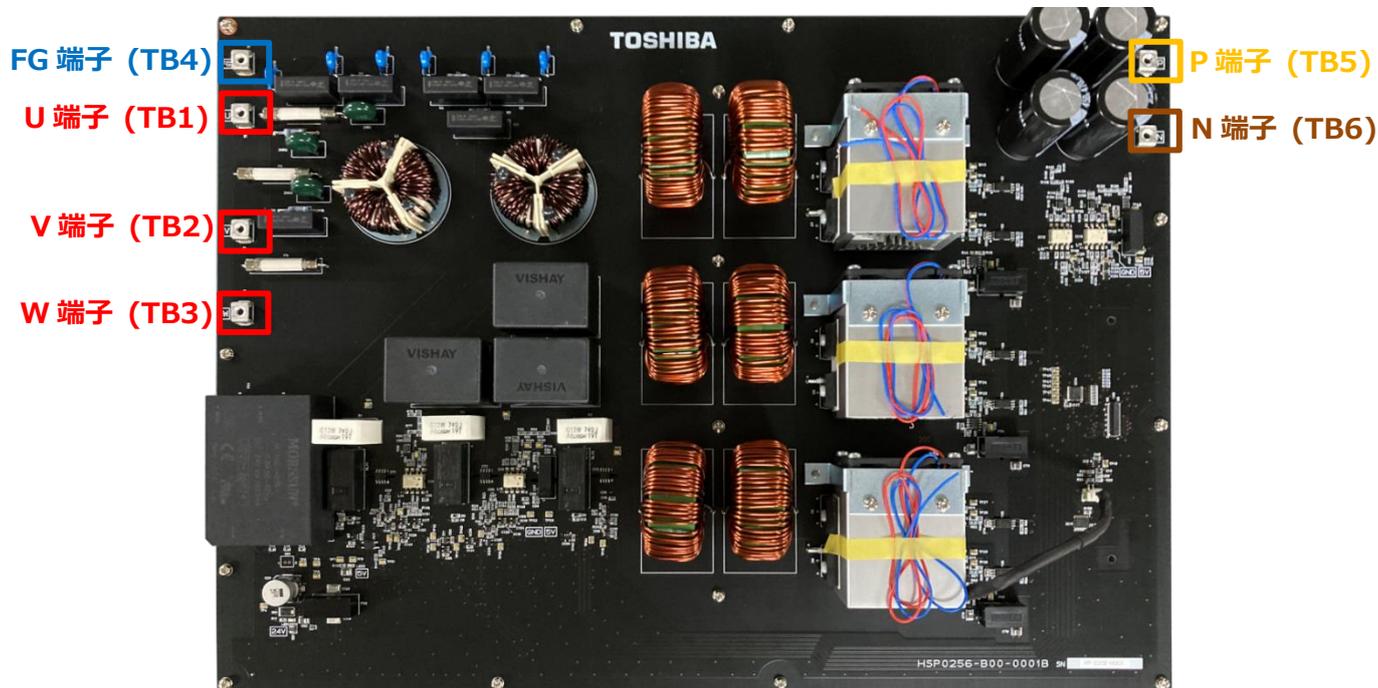


図 4.1 外部接続端子

動作準備として、以下のとおり各端子を接続します。

- ・必要に応じて FG 端子を適切に接地
- ・直流負荷の+側を P 端子に、-側を N 端子に接続
- ・3 相 AC400V を出力する安定化電源と、U 端子、V 端子、W 端子を接続

接続する電源、負荷装置、使用するケーブル類は、電源仕様を満足した物を使用ください。

### 4.2. 起動手順と停止手順

起動前に上記端子が全て 0V であることを確認します。

[起動手順]

接続した電源を投入します。

[停止手順]

接続した電源を遮断します。

### 4.3. 評価上の注意事項 (感電/高温火傷など)

電源接続時の感電にご注意ください。通電中は、電源各部に直接触れないでください。波形観測時には十分ご注意ください。本電源の停止後も、各種コンデンサの残留電荷で感電の恐れがあります。各部の電圧が十分に低下したことを確認してから、基板に触れてください。

また、負荷電流に応じて本電源の半導体やインダクターなどが発熱します。本電源の動作中は火傷の恐れがありますので、電源各部に触れないでください。

## 5. 電源特性

本デザインの電源効率測定結果を説明します。入力 360V/50Hz、440V/50Hz の 2 条件で、それぞれ定格負荷の 5kW までの効率を測定しました。

### 5.1. 効率

図 5.1 に効率測定結果を示します。5kW 出力時に 360V 入力では 98.3%、440V 入力では 98.7%の高効率を実現しています。

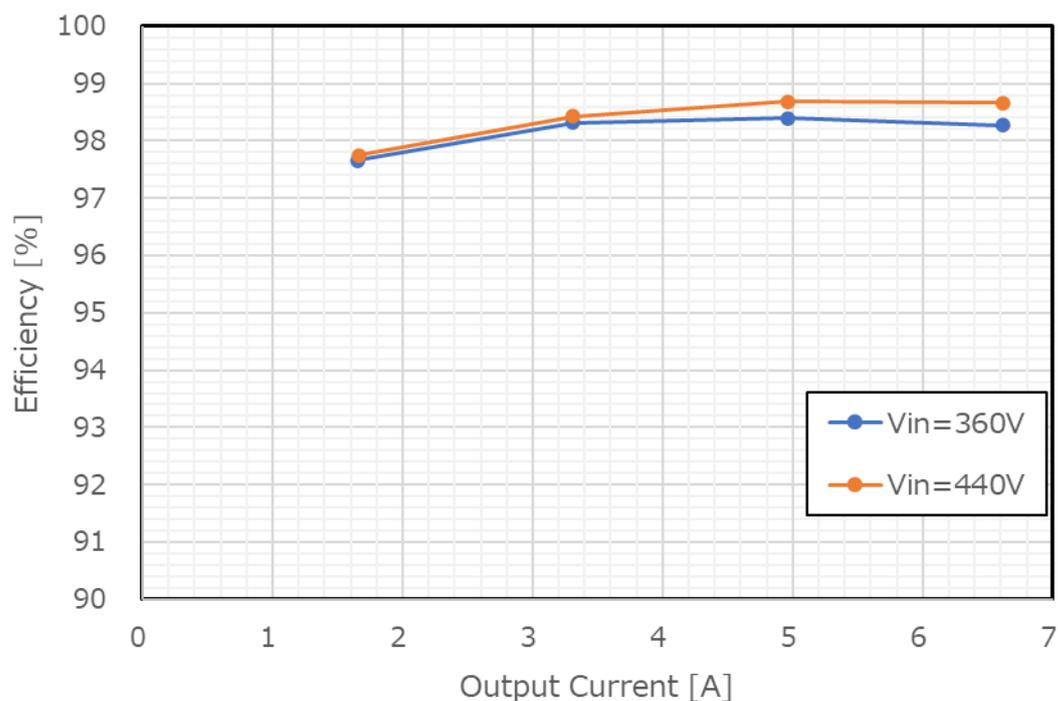


図 5.1 効率測定結果

## ご利用規約

本規約は、お客様と東芝デバイス&ストレージ株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社半導体製品を搭載した機器を設計する際に参考となるドキュメント及びデータ（以下「本リファレンスデザイン」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本規約を遵守しなければなりません。

### 第1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本リファレンスデザインは、機器設計の参考データとして使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。
2. 本リファレンスデザインを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本リファレンスデザインは、高温・多湿・強電磁界などの対環境評価には使用できません。
4. 本リファレンスデザインを、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用しないでください。

### 第2条 保証制限等

1. 本リファレンスデザインは、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
2. 本リファレンスデザインは参考用のデータです。当社は、データ及び情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）をご確認の上、これに従ってください。
4. 本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断して下さい。当社は、適用可否に対する責任を負いません。
5. 本リファレンスデザインは、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証又は実施権の許諾を行うものではありません。
6. 当社は、本リファレンスデザインに関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をせず、また当社は、本リファレンスデザインに関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損害、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

### 第3条 契約期間

本リファレンスデザインをダウンロード又は使用することをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。本規約は予告なしに変更される場合があります。当社は、理由の如何を問わずいつでも本規約を解除することができます。本規約が解除された場合は、お客様は本リファレンスデザインを破棄しなければなりません。さらに当社が要求した場合には、お客様は破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

### 第4条 輸出管理

お客様は本リファレンスデザインを、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用してはなりません。また、お客様は「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守しなければなりません。

### 第5条 準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。

### 第6条 管轄裁判所

本リファレンスデザインに関する全ての紛争については、別段の定めがない限り東京地方裁判所を第一審の専属管轄裁判所とします。