1.6 kW 通信機器用 48 V 出力電源

リファレンスガイド

RD171-RGUIDE-02

東芝デバイス&ストレージ株式会社

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

目次

1. はじめに 3

2. 仕様 3

2.1. 電源仕様 3

2.2. 電源外観 4

2.3. ブロック図 5

2.4. PCB パターン 6

3. 動作手順 12

3.1. 外部機器との接続方法 12

3.2. 起動手順と停止手順 13

3.3. 評価上の注意事項 (感電/高温火傷など) 13

4. 電源特性 15

4.1. 効率 15

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

1. はじめに

本リファレンスガイドは 1.6 kW 通信機器用 48 V 出力電源（以下、本電源）の仕様、使用方法、各種特性を記載したドキュメントです。本電源は出力 DC48 V で 1.6 kW の電力を供給できます。AC 電源（90 V～264 V）を入力し、セミブリッジレス PFC 回路、絶縁型のフェイズシフトフルブリッジ（Phase Shift Full Bridge：以下 PSFB）回路を経由し DC48 V を出力します。出力部の ORing 回路で N+1 冗長運転などが可能です。小型部品を選定したため、汎用的な 1U サーバ電源を始め様々なサイズ・用途に応用出来ます。スイッチング素子に高速スイッチングが可能な当社製パワーMOSFET を使用し、高効率を実現しています。

2. 仕様

2.1. 電源仕様

表 2.1 に本電源の入出力仕様を示します。

表 2.1　1.6 kW 通信機器用電源仕様

パラメータ	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性					
AC 入力電圧（rms）		90		264	V
AC 入力電流（rms）	VinAC = 90 V, Iout =16.67 A			10	A
AC 入力周波数		47		63	Hz
セミブリッジレス PFC 回路出力特性（内部特性）					
出力電圧			390		V
出力電流	VinAC = 230 V		4.5		A
	VinAC = 115 V		2.2		
スイッチング周波数			60		kHz
出力特性（PSFB 回路）					
出力電圧		45.6	48.0	50.4	V
出力電流	VinAC = 230 V			33.33	A
	VinAC = 115 V			16.67	A
出力電力	VinAC = 230 V			1.6	kW
	VinAC = 115 V			0.8	kW
出力リップル電圧	Ta=25℃			480	mV
スイッチング周波数			97.05		kHz

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

2.2. 電源外観

図 2.1 に本電源の外観を示します。



図 2.1　1.6 kW 通信機器用電源外観

外形寸法　318 mm x 127 mm x 43 mm(基板下部の金属板、ヒートシンク天板含む)

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

2.3. ブロック図

図 2.2 に機能動作を理解するためのブロック図を示します。
実際の回路図は RD171-SCHEMATIC-01 を参照ください。

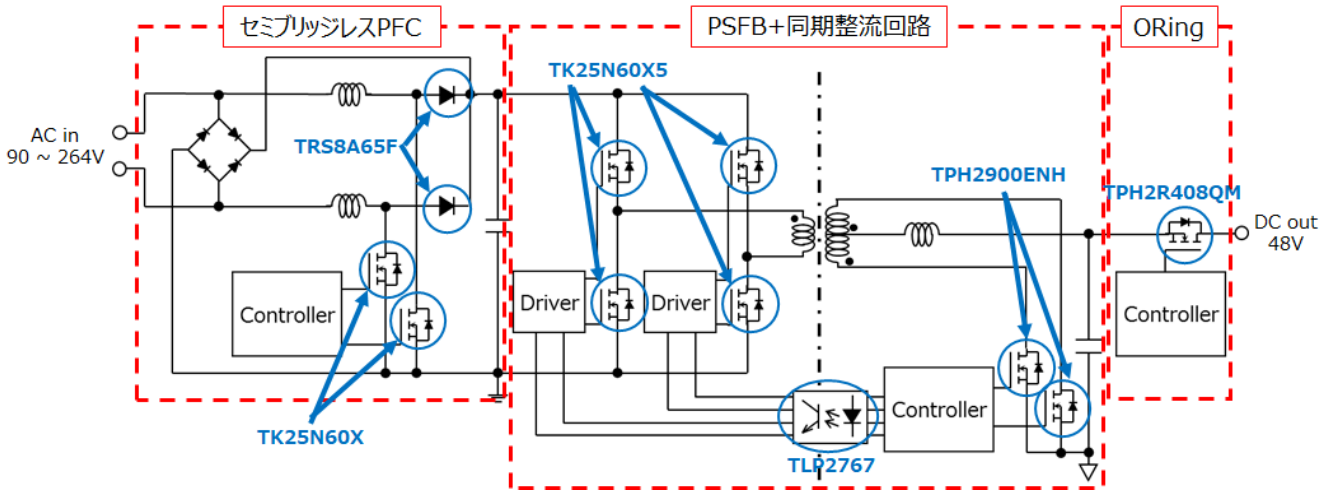


図 2.2 ブロック図

2.4. PCB パターン

図 2.3 に PCB の Layer1 を示します。

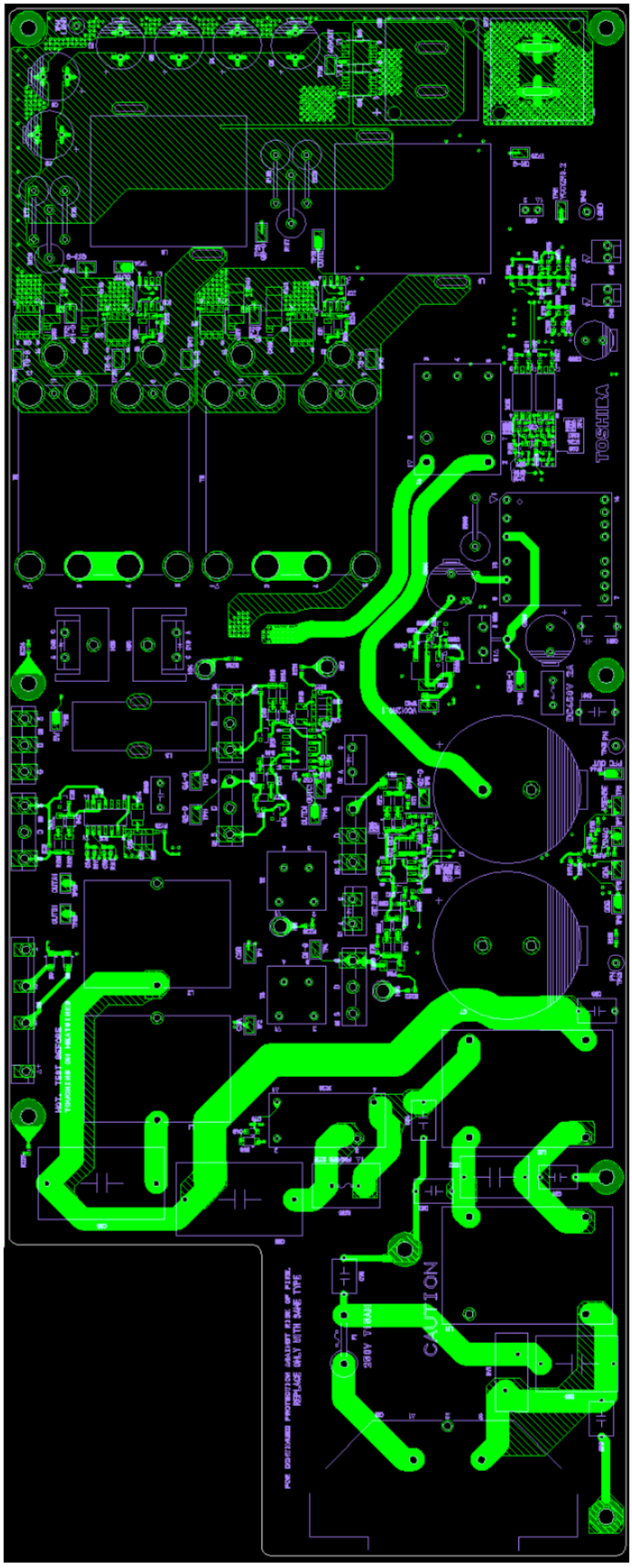


図 2.3 Layer1

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

図 2.4 に PCB の Layer2 を示します。

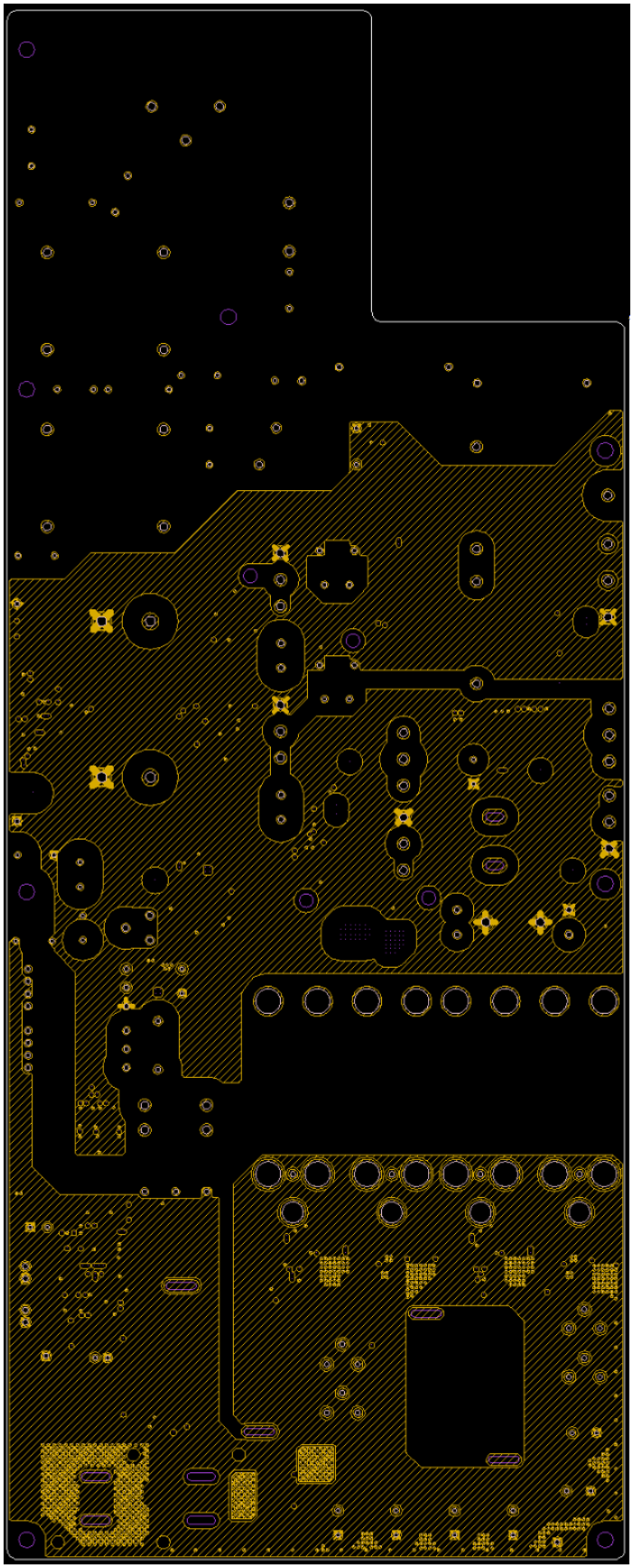


図 2.4 Layer2

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

図 2.5 に PCB の Layer3 を示します。

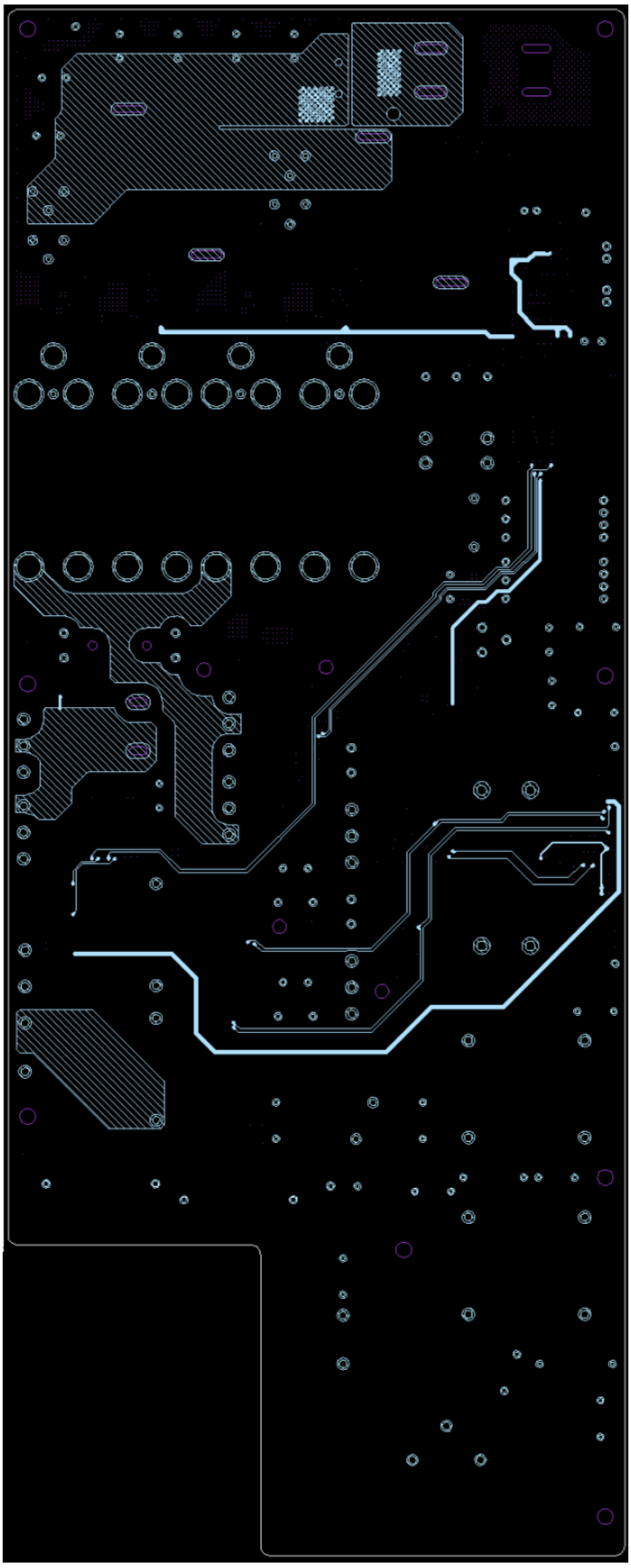


図 2.5 Layer3

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

図 2.6 に PCB の Layer4 を示します。

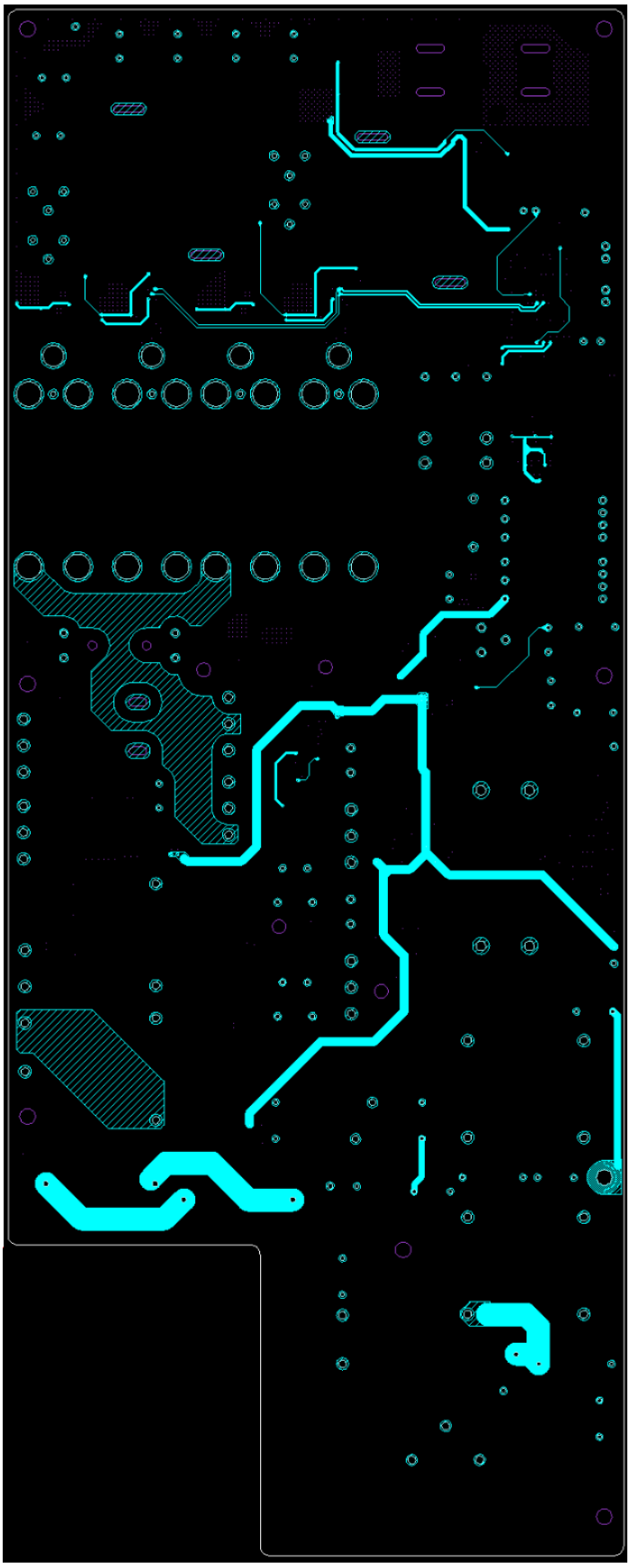


図 2.6 Layer4

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

図 2.7 に PCB の Layer5 を示します。

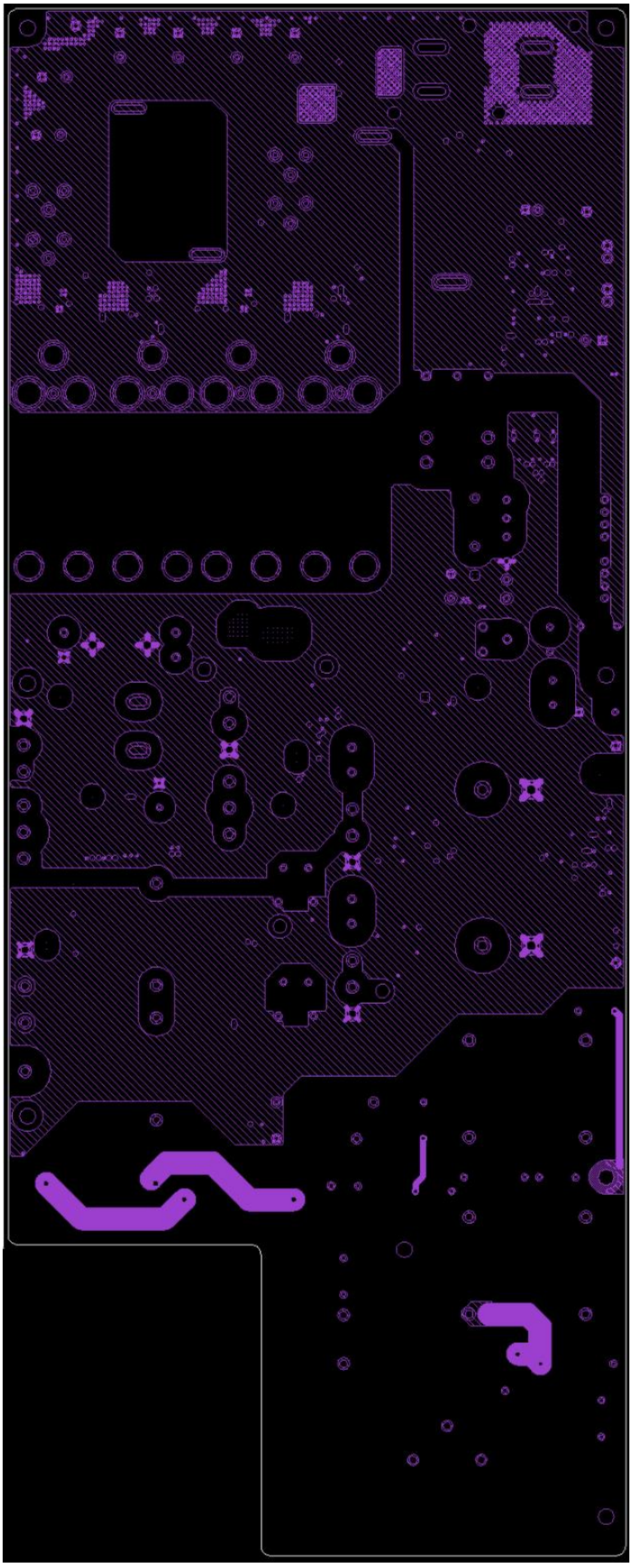


図 2.7 Layer5

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

図 2.8 に PCB の Layer6 を示します。

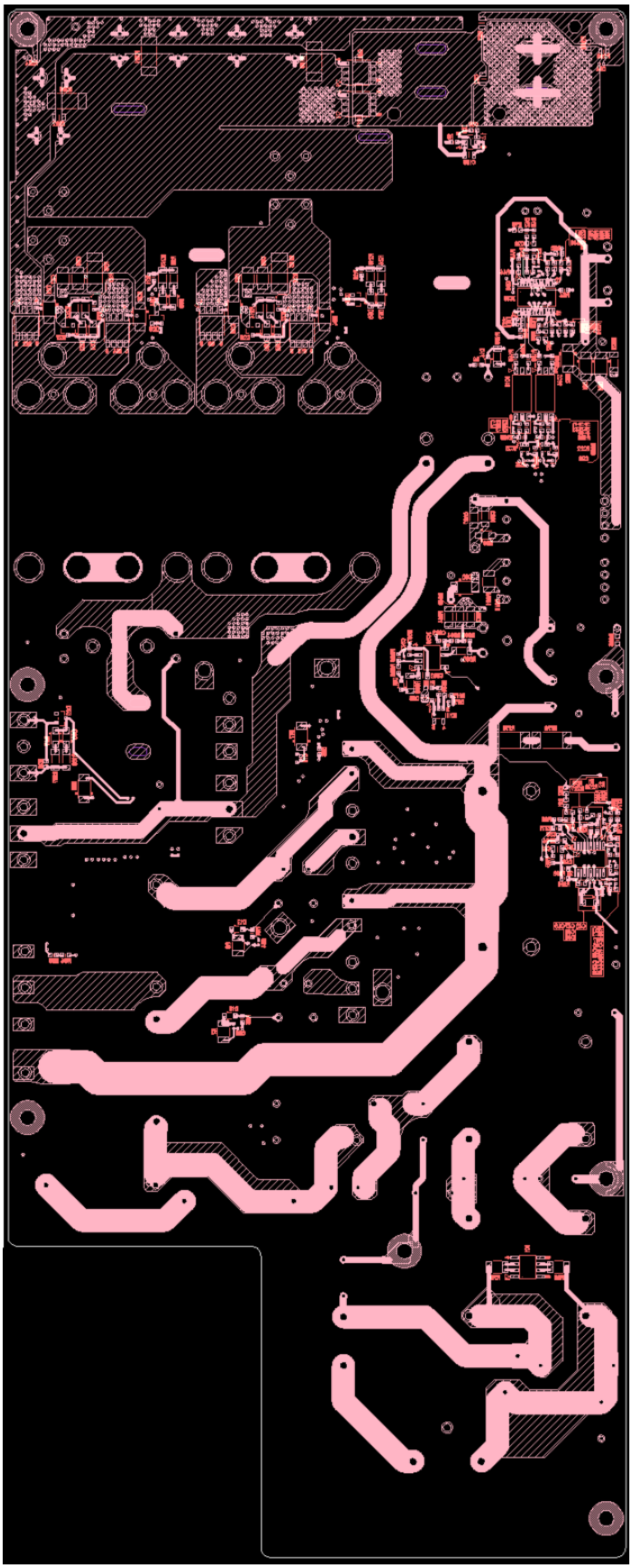


図 2.8 Layer6

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

3. 動作手順

本電源の動作手順を説明します。

3.1. 外部機器との接続方法

図 3.1 に外部接続端子を示します。
赤色実線で囲んだ部分が外部電源接続端子です。AC インレットに AC プラグ付きケーブルを接続し、AC プラグを交流安定化電源に接続してください。接続する電源・ケーブル・リード線・コネクタ類は 2.1 電源仕様を満たしてください。青色実線で囲んだ部分が 48 V 出力端子で、負荷装置を接続してください。接続する負荷装置・ケーブル・コネクタ類は 2.1 電源仕様を満たしてください。赤色破線で囲んだ部分は PFC の出力電圧確認端子、1 次側制御用 12 V 電圧測定端子です。青色破線で囲んだ部分は 2 次側制御用 12 V 電圧測定端子です。

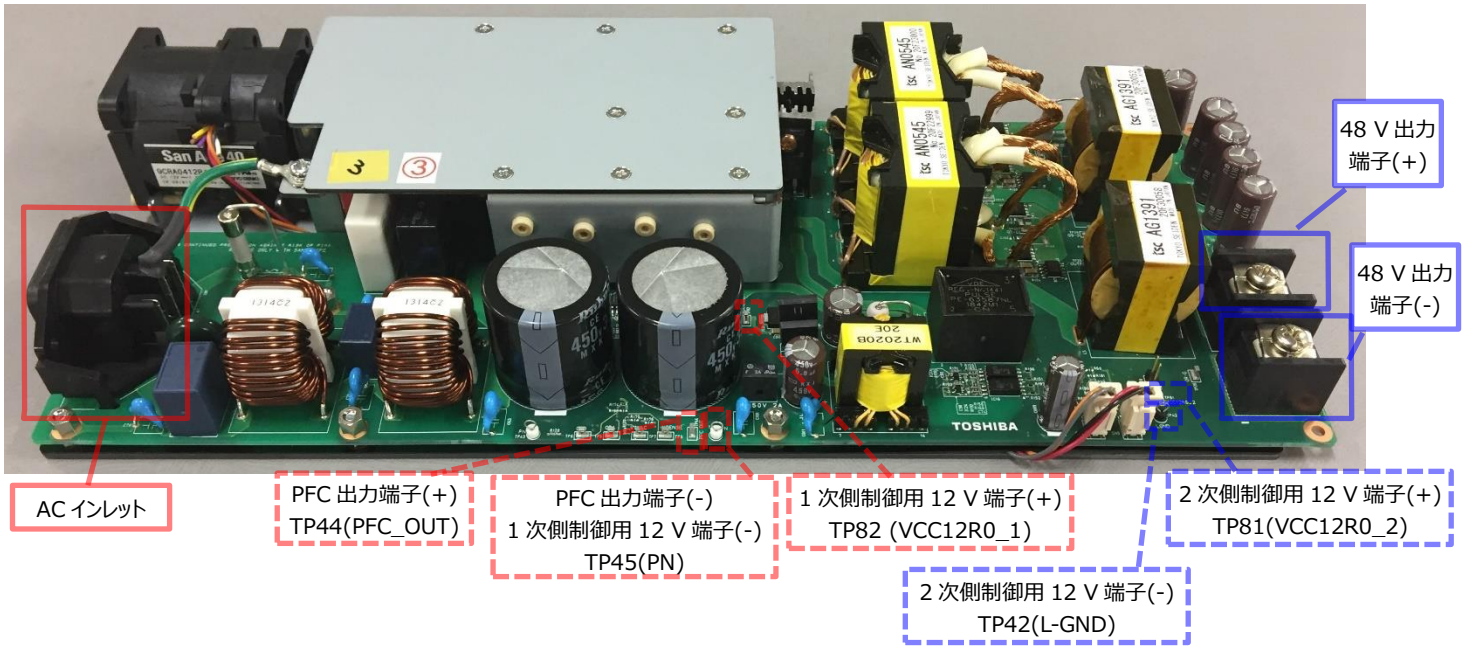


図 3.1 外部接続端子

3.2. 起動手順と停止手順

本電源の起動前に以下の端子電圧が全て 0 V であることを確認します。

1. 1 次側制御用 12 V 端子 (+) (-)
2. 2 次側制御用 12 V 端子 (+) (-)
3. PFC 出力端子 (+) TP44 (PFC_OUT)
4. PFC 出力端子 (-) TP45 (PN)
5. 48V 出力端子 (+) (-)

上記確認の上で、交流安定化電源に接続してください。
停止時は交流安定化電源と遮断してください。

3.3. 評価上の注意事項 (感電/高温火傷など)

交流安定化電源を接続時の感電にご注意ください。図 3.2 に本電源の 1 次側領域と 2 次側領域を示します。通電中は、1 次側領域に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、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トランス等が発熱します。図 3.3 に発熱量の大きな部品領域を赤色破線枠で示します。本電源の動作中は火傷の恐れがありますので、これらの領域に触れないでください。

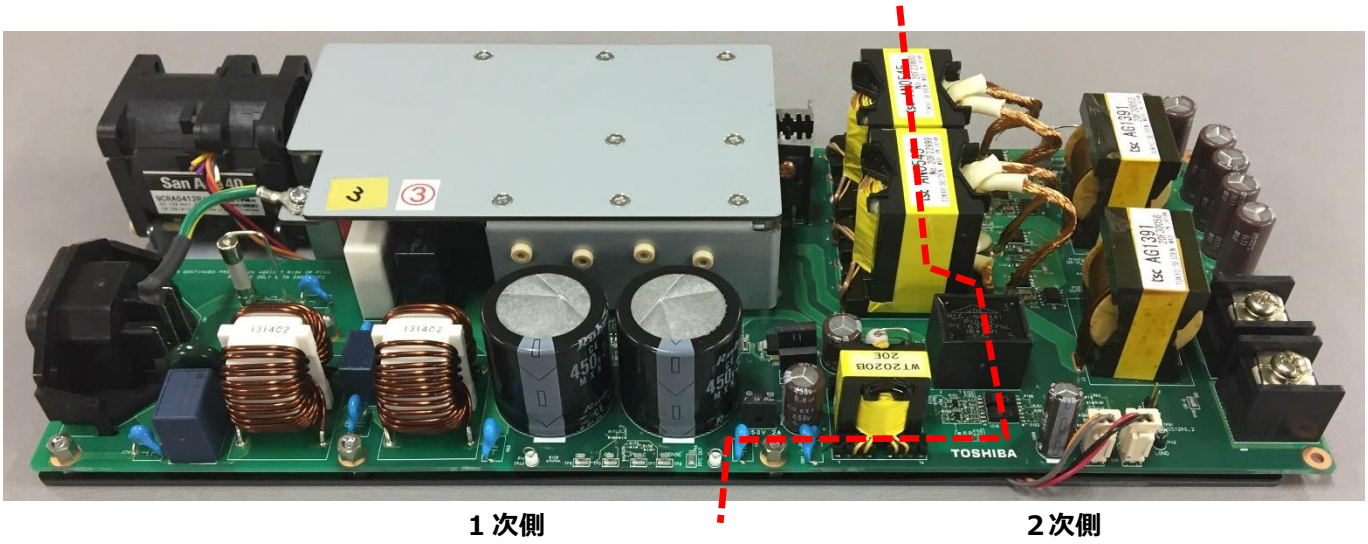


図 3.2 1 次側領域と 2 次側領域

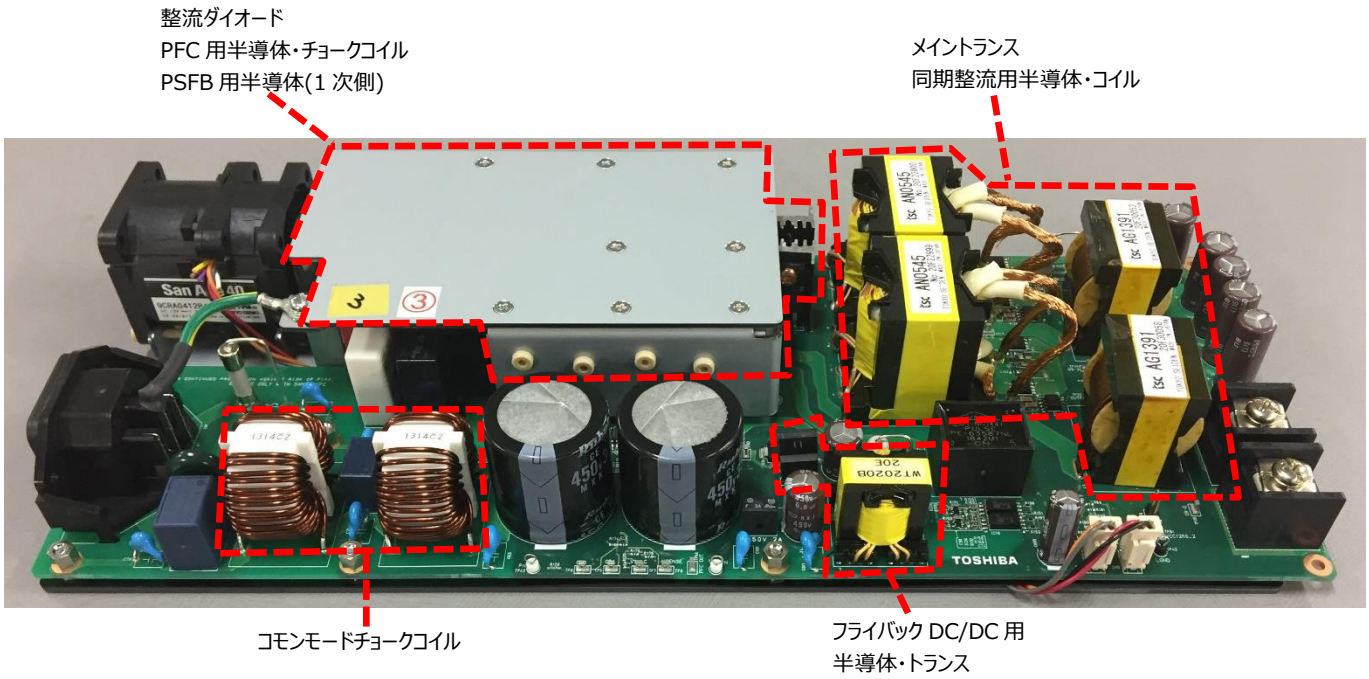


図 3.3　発熱量の大きな部品領域

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

4. 電源特性

本電源の電源効率測定結果を説明します。

4.1. 効率

図 4.1 に本電源の電源効率測定結果を示します。交流安定化電源の出力電圧 (以下、本電源の交流入力電圧)を 115 V、または 230 V に設定し測定しています。115 V 設定時の本電源最大出力は 800W となり、230 V 設定時に 1.6 kW となります。負荷電力 100 %時の効率は、115 V 入力時：92.3 %、230 V 入力時：94.7 %と高効率を実現しています。なお、効率測定は冷却 FAN を外部電源で駆動した状態で行っています。冷却 FAN を内部電源で駆動する場合は測定結果が変化します。また、本電源は出力部に ORing 回路を備えています。ORing 回路の削除時は本電源の電源効率が向上すると考えられます。

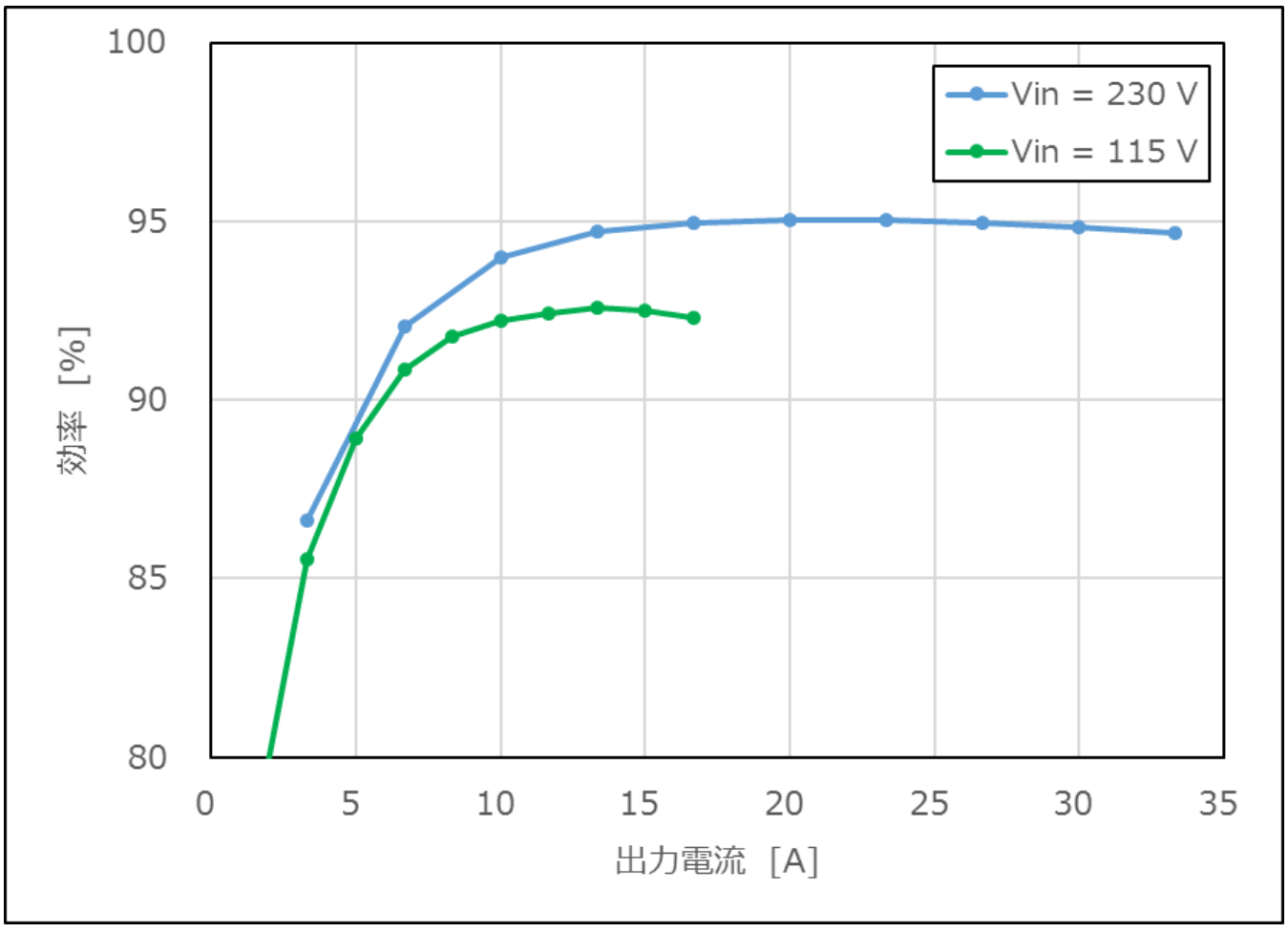


図 4.1 効率測定結果 (Vin = 115 V, Vin = 230 V)

参考として、図 4.2 から図 4.5 に本電源の電源効率測定結果と 80 PLUS の規格値を示します。図中の 80PLUS 規格値は 2021 年 2 月時点のものです。規格値は更新される場合があるため、都度ご確認ください。

なお、本電源は 80 PLUS を認証取得していません。最終製品となる機器を用いて電源効率を測定し、認証取得が必要です。

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

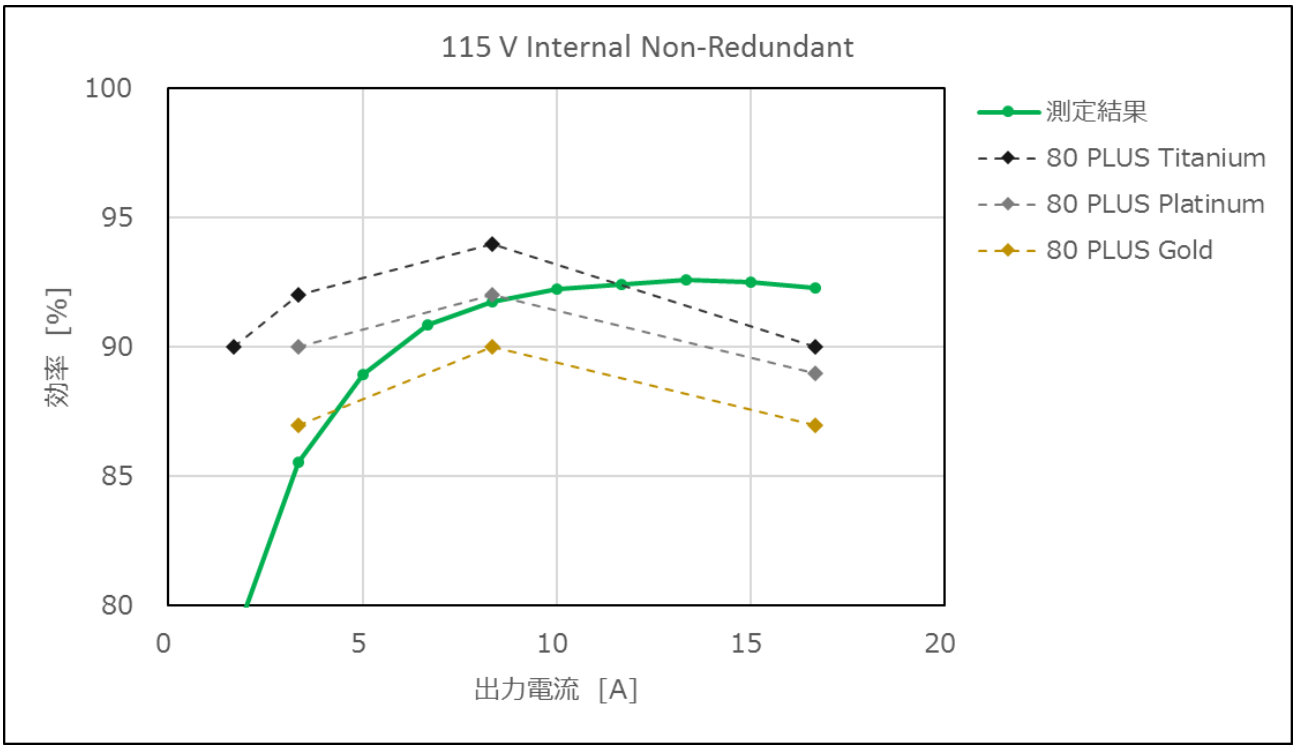


図 4.2 効率測定結果（80PLUS：115 V Internal Non-Redundant)

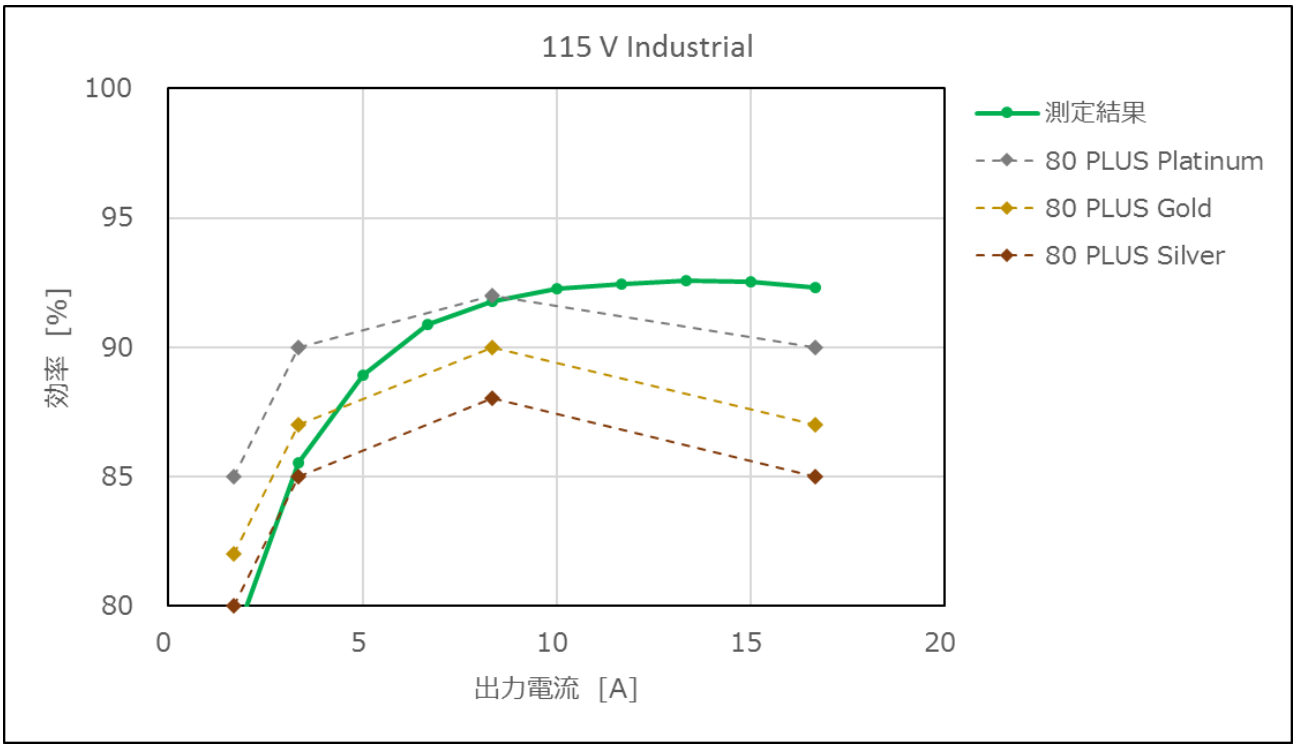


図 4.3 効率測定結果（80PLUS：115 V Industrial)

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

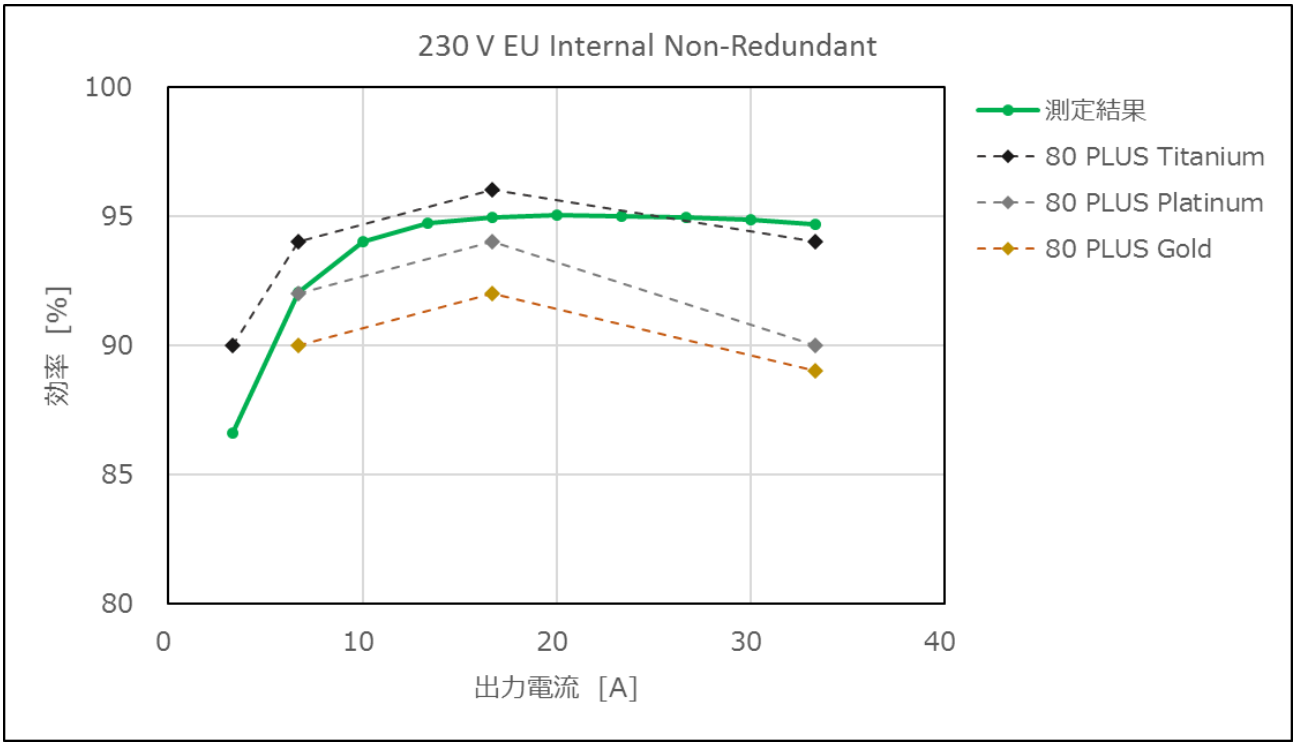


図 4.4 効率測定結果（80PLUS : 230 V EU Internal Non-Redundant)

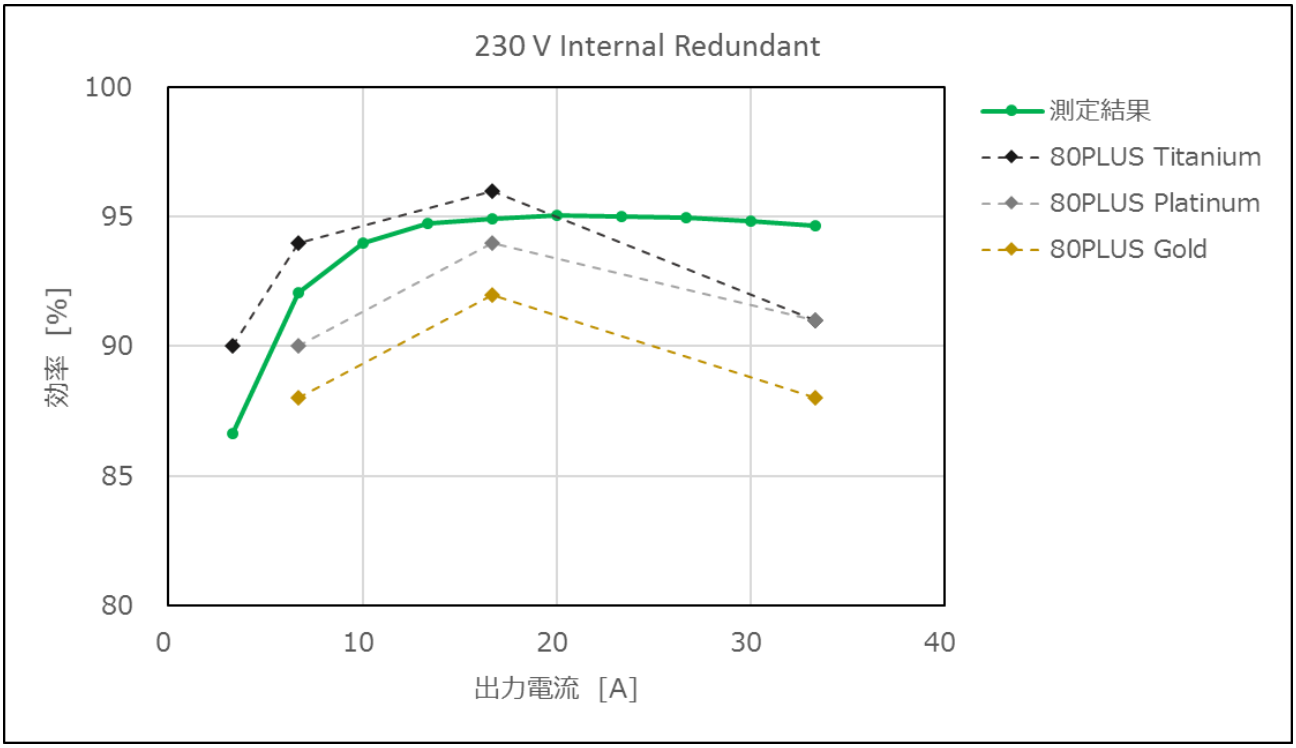


図 4.5 効率測定結果（80PLUS : 230 V Internal Redundant)

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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、高低温・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は負いません。

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。

© 2025
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation