5.5 kW Totem Pole PFC
評価ボード
TotemPolePFC_5.5kW-TSB-001

User's Guide

＜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、**5.5 kW Totem Pole PFC** 用評価ボード(**TotemPolePFC_5.5kW-TSB-001**)とその機能に限定し記載しています。
より詳細な内容については、各種デバイスの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、
生命に危険を及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、重篤な状態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、短絡など使用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。

＜使用後＞

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。

© 2026 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

TotemPolePFC_5.5kW-TSB-001

5.5 kW Totem Pole PFC 評価ボード

本書は、5.5 kW Totem Pole PFC 評価ボード「TotemPolePFC_5.5kW-TSB-001」のユーザーズガイドです。

本評価ボードは、データセンターの AI サーバー電源、通信用整流器、および産業用 AC-DC 電源向けに設計された、高効率・高電力密度の PFC（力率改善）コンバータのリファレンスデザインです。本ドキュメントには、評価ボードの仕様、評価結果が記載されています。

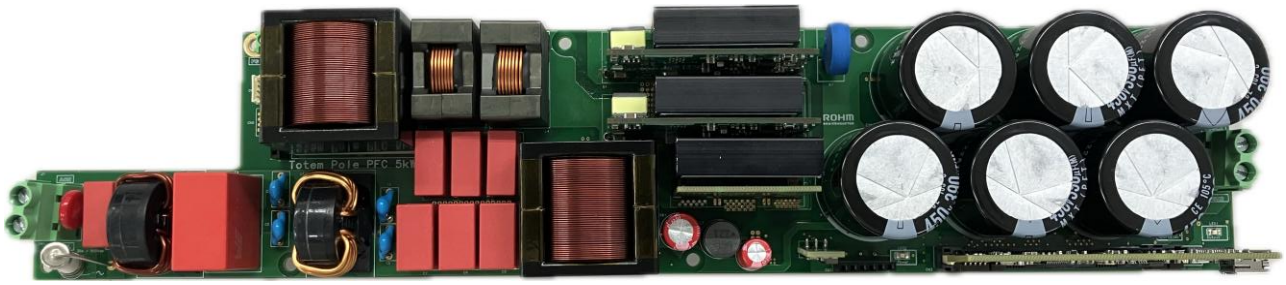


Figure 1. 評価ボード外観図

Description

TotemPolePFC_5.5kW-TSB-001 は、高周波レグに GaN HEMT（開発品）、低周波レグに SJ-MOSFET（開発品）を採用した 5.5 kW Totem Pole PFC（力率改善）評価ボードです。本ボードは、世界の主要な 200 V 系商用電源からの AC 入力に対応して動作し、後段の DC/DC コンバータへの給電を想定した安定化された 400 V DC を出力します。出力電流は最大 13.75 A（5.5 kW 時）に対応しています。

本ボードは、全負荷領域においてスイッチングデバイスの ZVS（ゼロ電圧スイッチング）を実現しており、軽負荷時にはフェーズシェディング（片相停止）を行う interleave 構成にすることで、スイッチング損失を低減しています。これらにより高効率な動作を実現し、ピーク効率 99.0 %を達成しました。さらに、力率や入力全高調波歪（iTHD）は OCP（Open Compute Project）規格に準拠しており、データセンター等で要求される電源品質基準を満たしています。

GaN HEMT や SJ-MOSFET はドーターボードで構成されているため、交換が容易になっており、デバイスの置き換え評価を実施できます。なお、本評価ボードにおいて最大の熱源となる部品は、高周波インダクタです。定格以上の電力拡張をご検討の際は、再設計が必要となります。なお、本評価ボードの制御マイコンには Texas Instruments 社製のコントロールカード『TMDSCNCD280049C』を採用しており、駆動には同社提供のソフトウェアを使用しています。

Features

- トポロジー: Totem Pole PFC（2 phase interleaved）
- AC 入力電圧: 210 Vrms ~ 240 Vrms
- 出力電圧: 400 V
- 推奨出力電力: 5 kW
- 最大出力電力: 5.5 kW
- ピーク効率: 99.0 %
- スイッチング周波数: 約 100 kHz ～ 1 MHz
- 高周波レグ: BM3G402MUV-LA（$R_{DS(on)typ.}$=21 mΩ, 650 V, 2 MHz）開発品
  ※仕様は、予告なく変更される場合があります。
- 低周波レグ: SJ-MOSFET（$R_{DS(on)max.}$=22 mΩ, 600 V）開発品
  ※仕様は、予告なく変更される場合があります。
- 保護機能: 入力低電圧誤動作防止（UVLO），入力過電流保護（OCP），出力過電圧保護（OVP）
- ボードサイズ: 340 mm × 70 mm × 35 mm
- 電力密度: 119 W/in^3

Applications

- データセンター / AI サーバー電源
- 通信用整流器
- 産業用 AC-DC 電源

© 2026 ROHM Co., Ltd.

No. 69UG026J Rev.001
2026.9

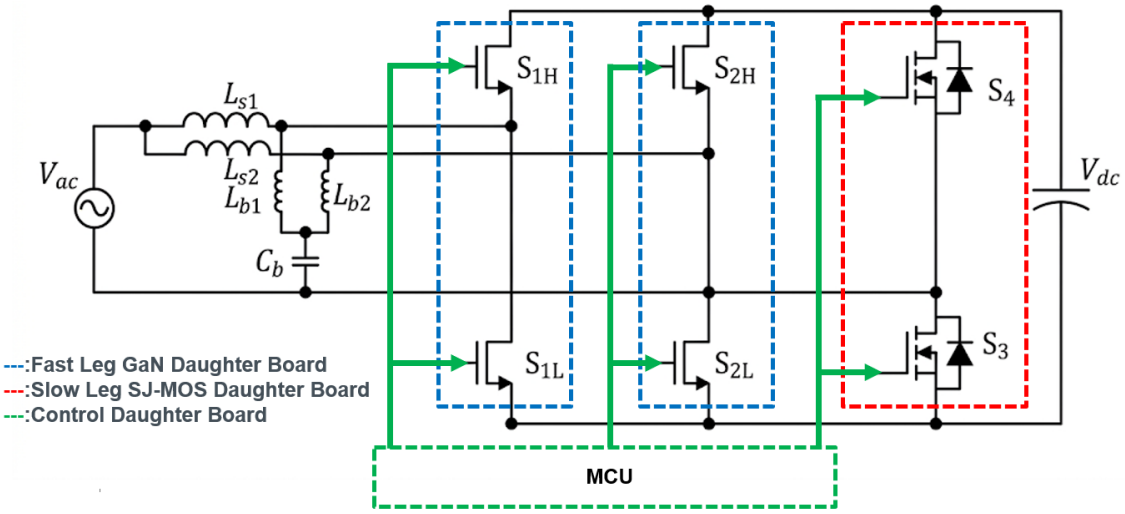


Figure 2. 簡易回路図

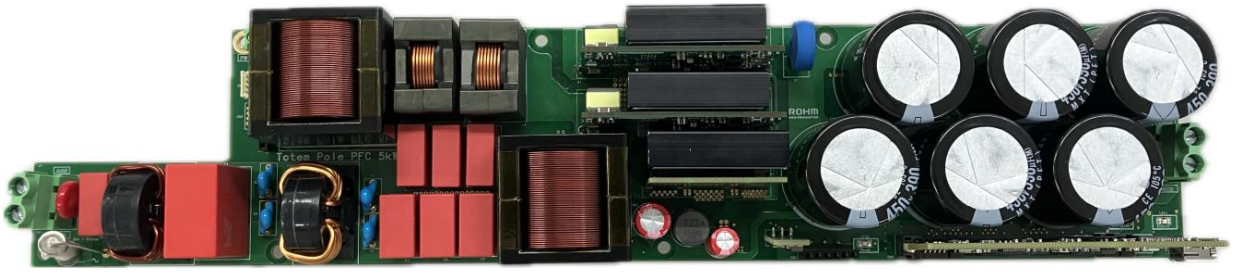


Figure 3. メイン基板 表面画像

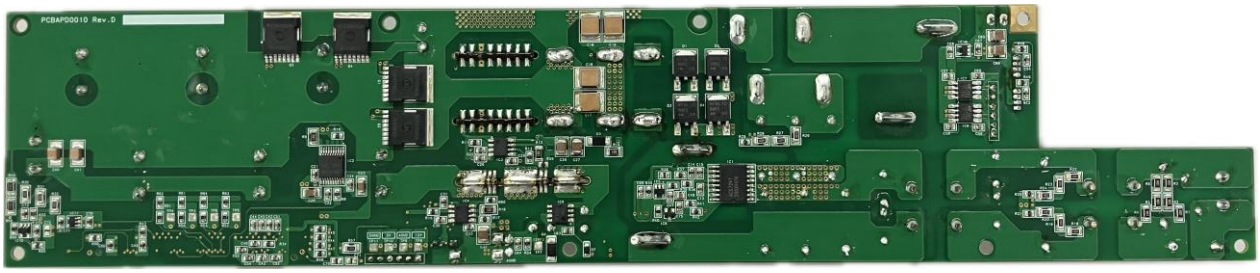


Figure 4. メイン基板 裏面画像

Figure 5. 高周波レグ GaN 子基板 表面画像

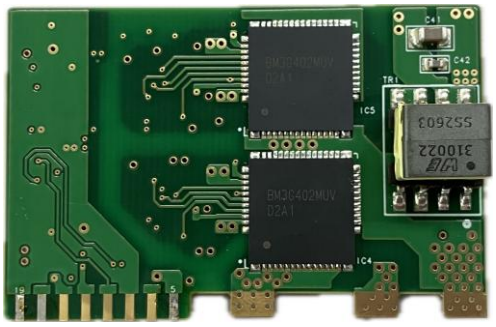


Figure 6. 高周波レグ GaN 子基板 裏面画像

Figure 7. 3pin DCDC 子基板 表面画像

1　仕様性能

Table 1. ボード仕様性能

Parameter	Specification
AC Input Voltage	210 Vrms ~ 240 Vrms
DC Output Voltage	400 V
Efficiency	99.0 % peak
Power Factor	0.998 peak
iTHD（Input Power = 5 kW）	4.84 %
Recommended Output Power	5 kW
Maximum Output Power	5.5 kW
Maximum Output Current	13.75 A
Input Over Current Protection	44 A
Output Over Voltage Protection	450 V
Ripple Voltage *1	20.5 V ripple
Under Voltage Lock Out	75 Vrms
Operating Temperature Range	Room Temperature (20～25 ℃)

*1: ただしスパイクノイズを除く。

© 2026 ROHM Co., Ltd.

2 測定環境

本評価ボード（TotemPolePFC_5.5kW-TSB-001）で採用している Totem Pole PFC トポロジーは、システムの高効率化を実現する一方で、測定環境の構築には特有の注意が必要です。本章では、安全かつ正確に評価を行っていただくための測定上の課題と、測定セットアップの一例について説明します。

2.1 コモンモード電流の課題

従来のダイオードブリッジを用いた PFC 回路とは異なり、Totem Pole PFC では、入力側の AC 極性反転に伴って回路の基準電位（PGND）が変動するフローティング状態になります。この PGND の電位変動に起因して、測定環境においてコモンモード電流が発生します。

本評価ボードの簡易回路図（Figure 2）において、AC 入力の片側は低周波レグの中点に直接接続されています。一般的な AC 電源環境では AC 入力の片側（Neutral）が大地（アース）とほぼ同電位になりますが、AC 入力のゼロクロス（50 Hz または 60 Hz）のたびにスイッチング状態が切り替わることで、PGND の電位はアースに対して 0V と出力電圧分（-400 V）の間を急激に往復する矩形波となります。

この状態で、アース接地されたオシロスコープの GND リードや非絶縁の電子負荷を PGND に接続すると、PGND とアースの間が測定機器を通じて短絡されます。電位が切り替わる瞬間に、機器のグラウンド線を経由して巨大なコモンモード電流が流れ込み、これが MCU の誤動作や測定機器の破損を招く直接的な原因となります。

2.2 推奨環境と対策

前節で述べたコモンモード電流から、MCU や測定機器を守り、安全にテストを進行するために、Figure 8 に示す測定環境で評価を行いました。また、評価に使用する各種装置は Table 2 に示します。

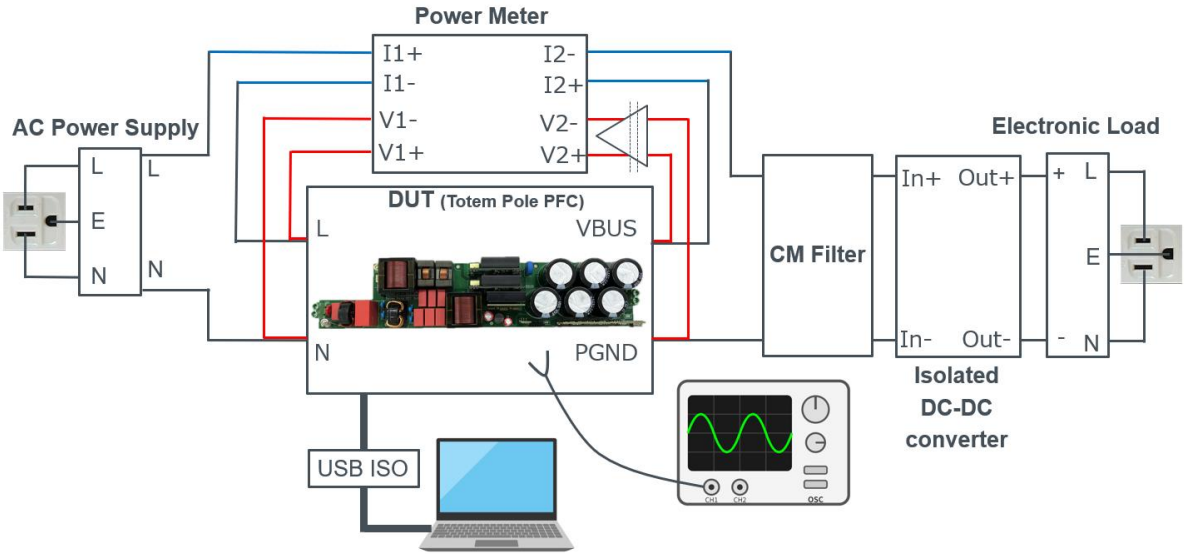


Figure 8. 測定機器の推奨接続構成例

Table 2. 使用測定機器

Equipment	Manufacturer	Model Number
AC Power Supply	NF	DP060S
Power Meter	YOKOGAWA	WT1800
Oscilloscope	YOKOGAWA	DLM4038
High-Voltage Differential Probe	YOKOGAWA	PBDH0150
Current Probe	YOKOGAWA	PBC050
Electronic Load	KIKUSUI	PLZ1004WH

測定の留意点は主に以下 3 点です。

- 出力側の絶縁対策

  出力側（DUT と電子負荷の間）にコモンモードフィルタと絶縁型 DC / DC コンバータを接続してください。これにより、コモンモード電流の経路を物理的に遮断し、電子負荷や測定器のグラウンドへノイズが回り込むのを防ぎます。99 %を超えるような高効率を正確に測定するために推奨する対策です。

- 通信インターフェースの絶縁（USB アイソレータの利用）

  制御用 PC の GND とボードの PGND が接続されると、短絡や通信エラーの発生、さらには PC 本体が破損する恐れがあります。これらのトラブルを防ぐため、USB アイソレータを使用して通信ラインを絶縁することを推奨します。

- オシロスコープによる波形観測時の注意

  波形観測を行う際は、オシロスコープ GND やパッシブプローブの GND クリップを直接評価ボードの PGND 等に接続することを避け、高電圧対応の差動プローブ（絶縁プローブ）を使用することを推奨します。

© 2026 ROHM Co., Ltd.

3 効率評価結果

周囲温度（Ta）25 ℃の環境下における効率測定結果を示します。本評価ボードでは、ピーク効率 99.0 %を達成しました。また、推奨出力電力 5 kW 時において 98.8 %の効率が得られています。効率測定結果を Figure 9 に示します。

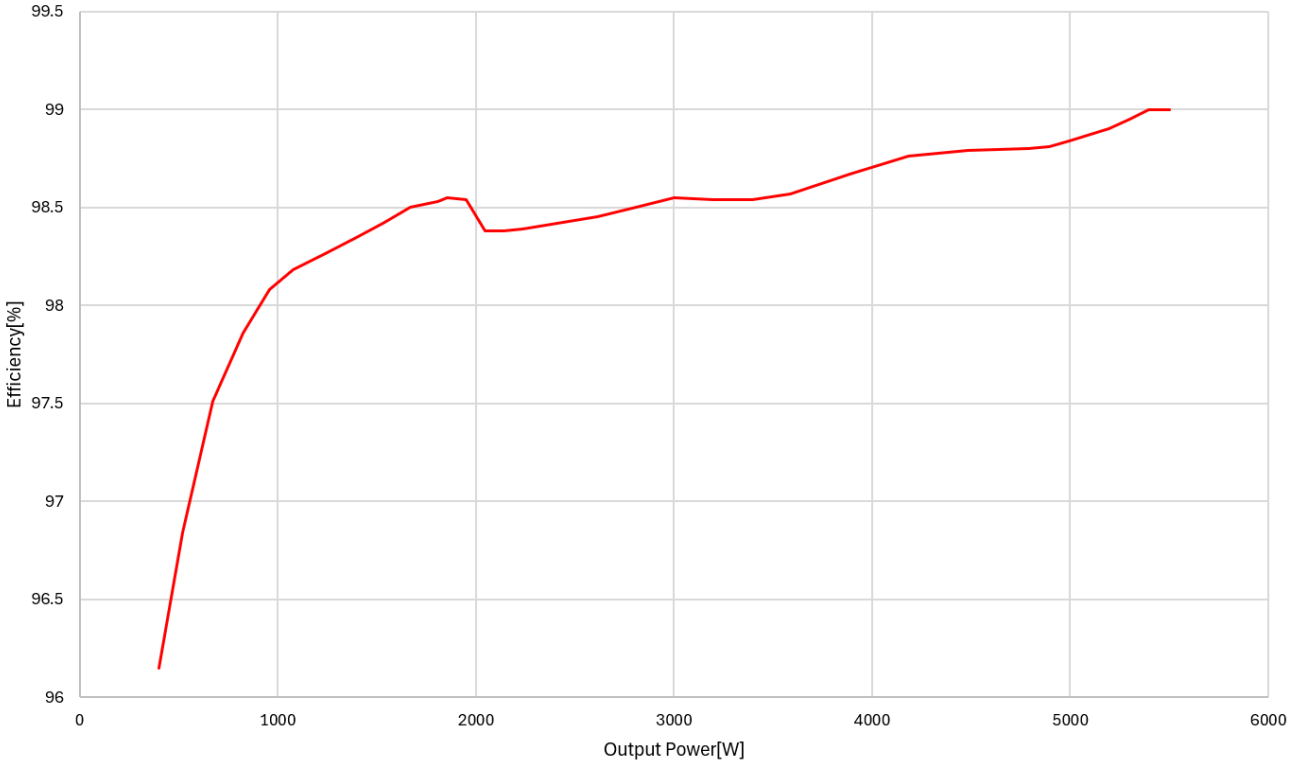


Figure 9. 効率測定結果

4　力率評価結果

周囲温度（Ta）25 ℃の環境下における力率測定結果を示します。本評価ボードでは、OCP 規格を満たしており、ピーク力率 0.998 を達成しました。また、推奨出力電力 5 kW 時においても同様に 0.998 の力率が得られています。力率評価結果を Figure 10 に示します。

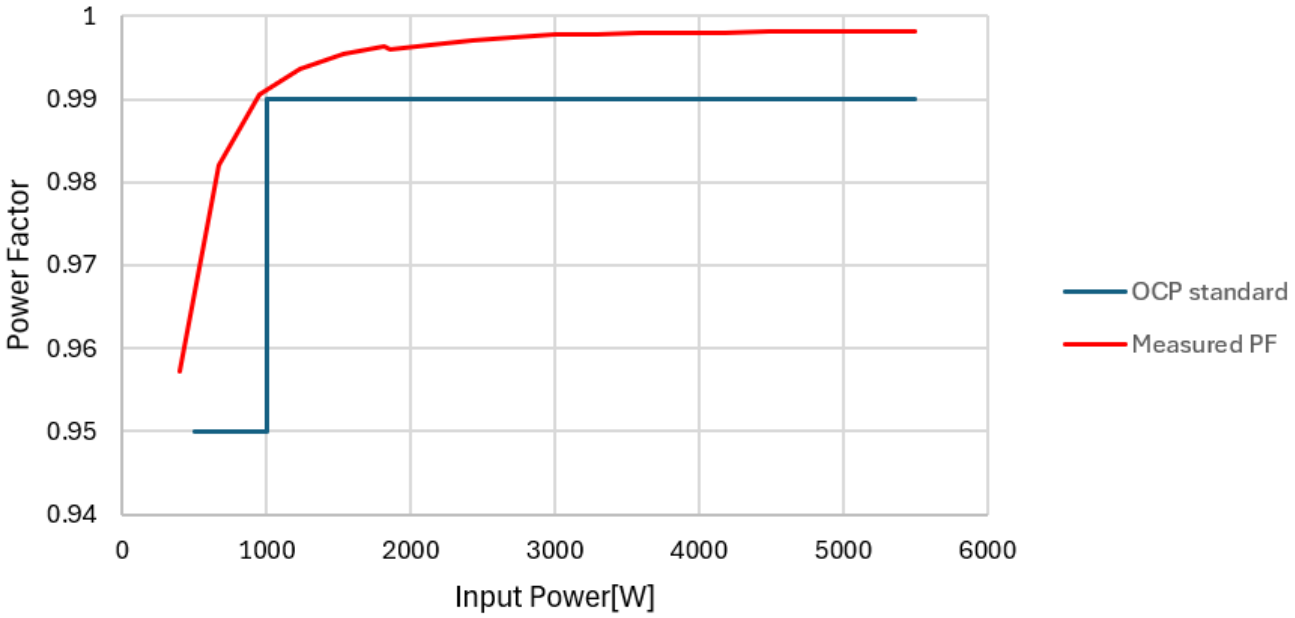


Figure 10. 力率測定結果

5　入力電流全高調波歪（iTHD）評価結果

周囲温度（Ta）25 ℃の環境下における iTHD の測定結果を示します。本評価ボードでは、全負荷領域において OCP 規格を満たしています。推奨出力電力 5 kW 時において 4.84 %の iTHD が得られています。iTHD 評価結果を Figure 11 に示します。

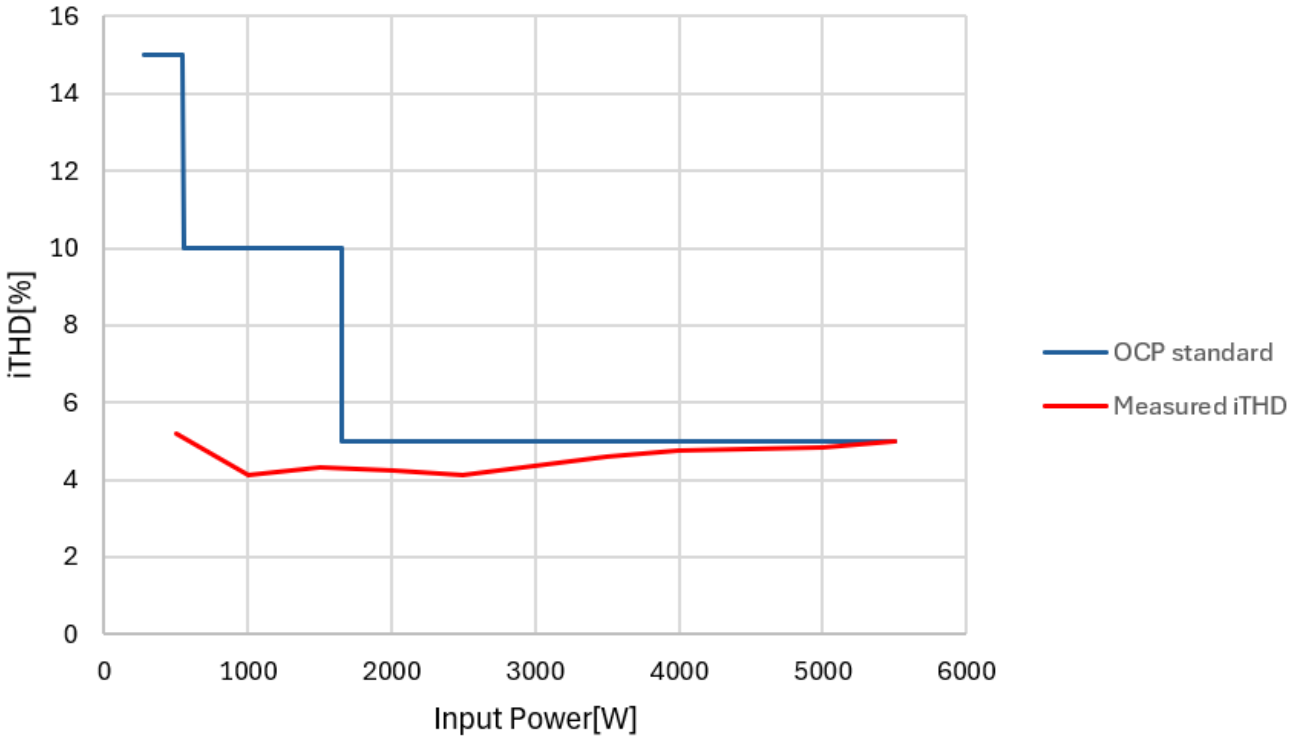


Figure 11. iTHD 測定結果

6 動作波形

Figure 12 から Figure 18 に、AC 入力電圧 230 Vrms、出力電力 4 kW 時における各入力瞬時電圧での動作波形を示します。各チャネルの測定対象は以下の通りです。

- CH1: Phase1 Low-side GaN HEMT V_{DS}
- CH2: Phase2 Low-side GaN HEMT V_{DS}
- CH3: Phase1 低周波インダクタ電流 I_{Ls1}
- CH4: Phase1 高周波インダクタ電流 I_{Lb1}
- CH5: Phase1 GaN HEMT スイッチング電流 I_{sw1}

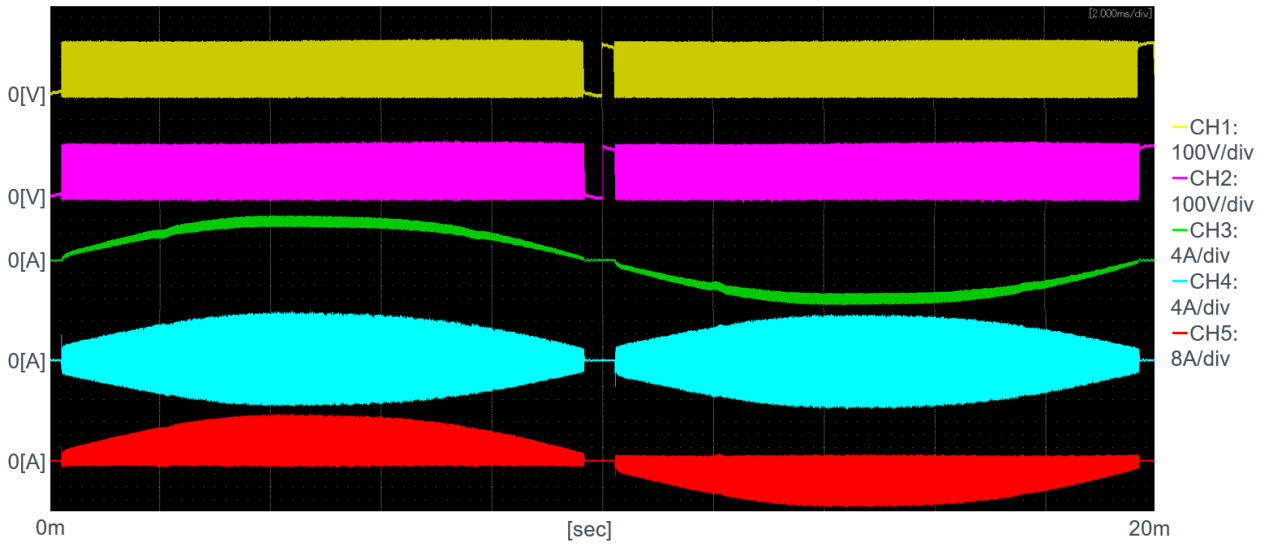


Figure 12. PFC 動作波形（全体波形）

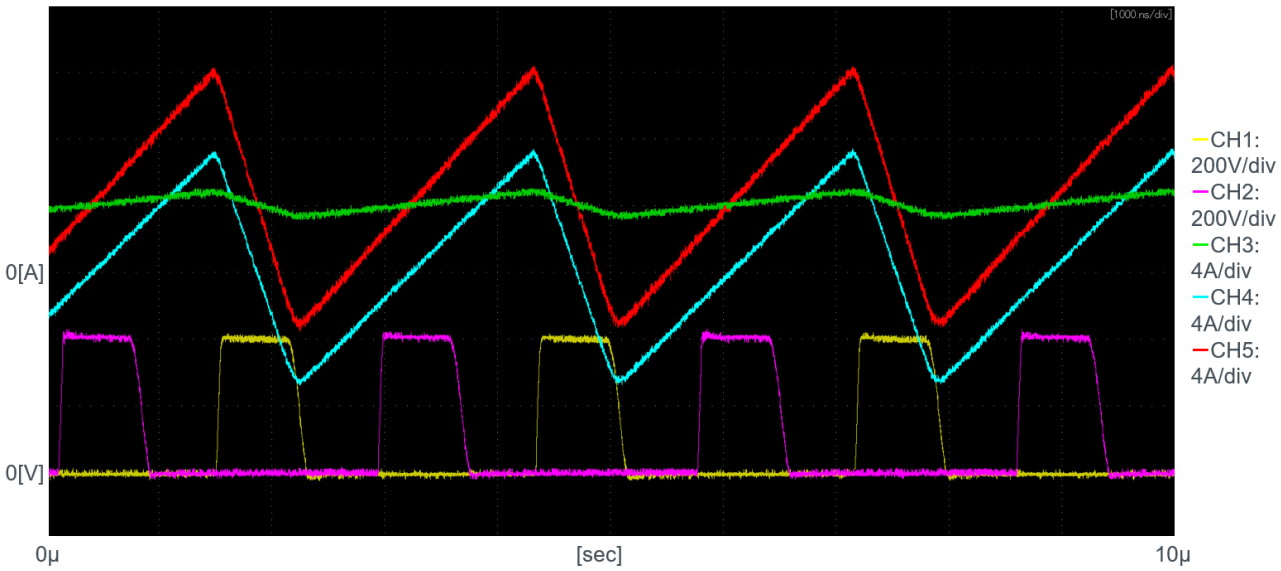


Figure 13. PFC 動作波形(Vin=100 V)

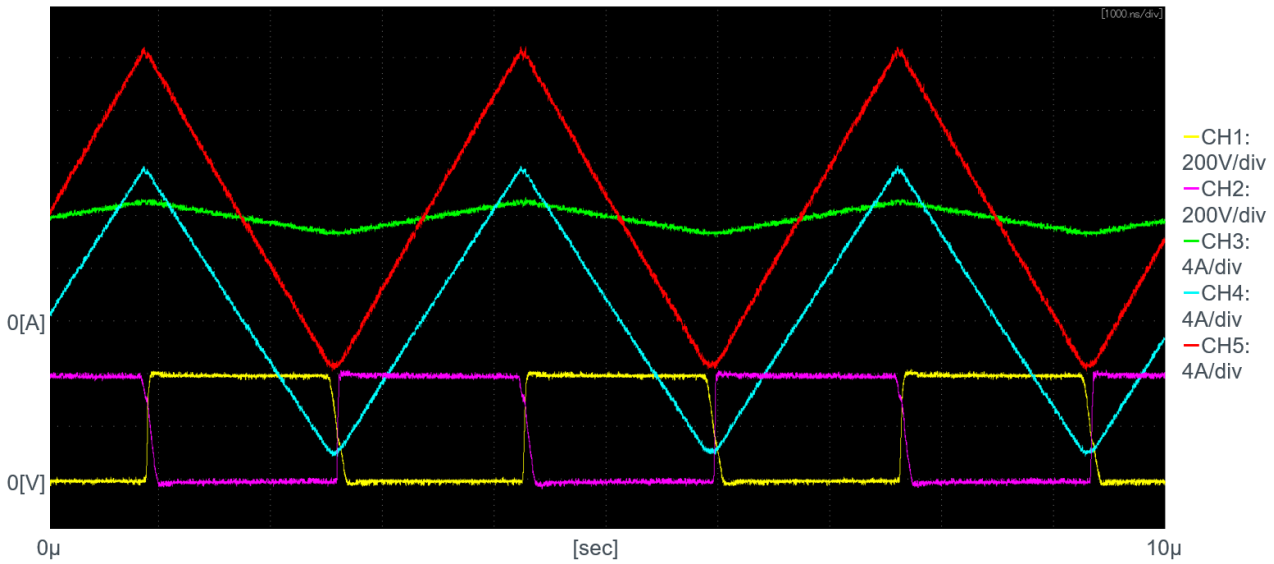


Figure 14. PFC 動作波形(Vin=200 V)

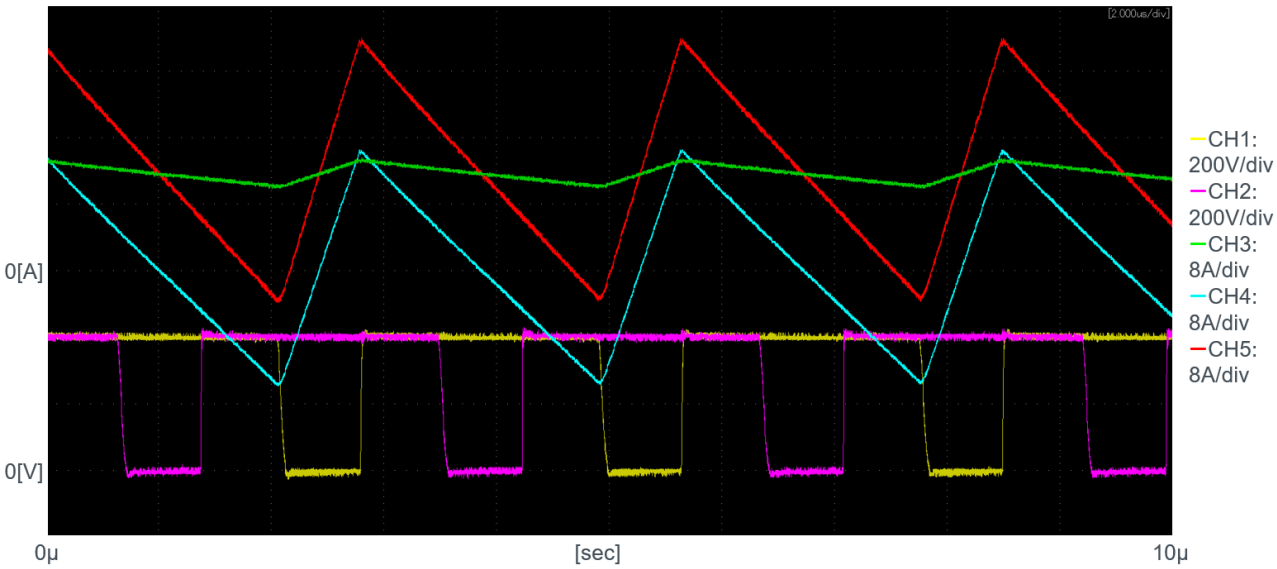


Figure 15. PFC 動作波形(Vin=300 V)

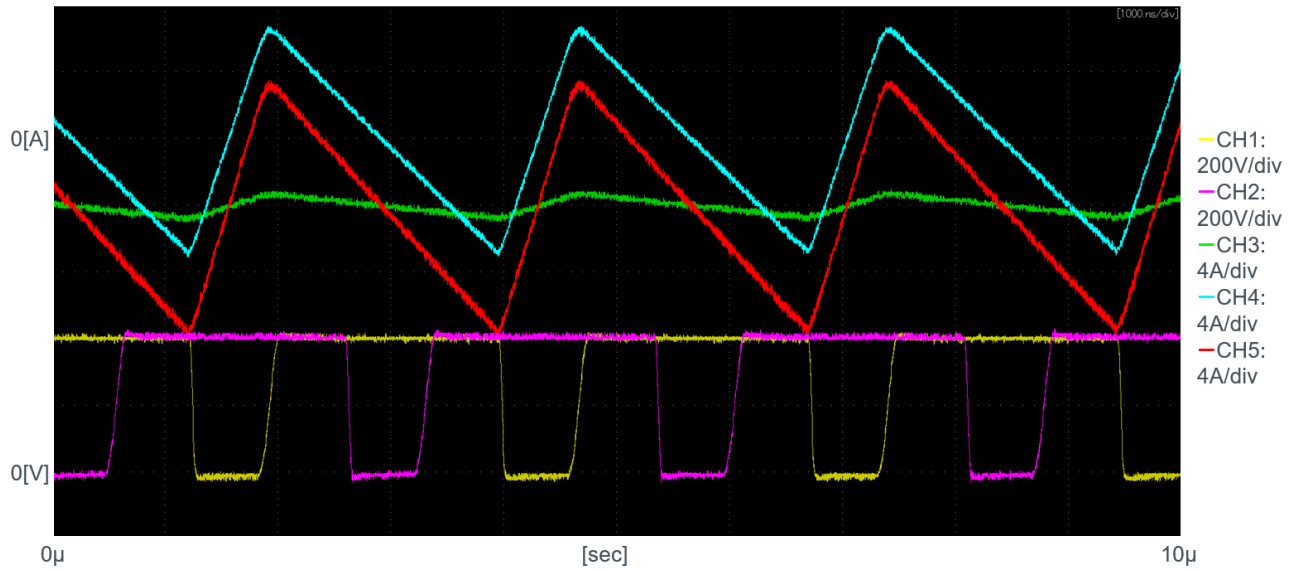


Figure 16. PFC 動作波形(Vin=-100 V)

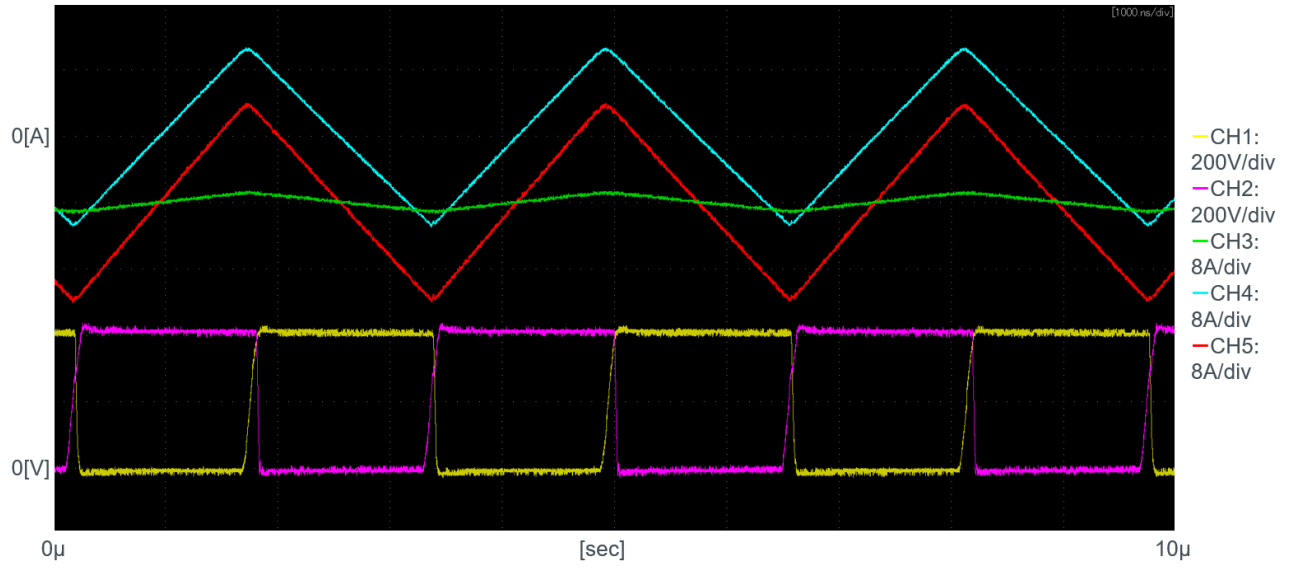


Figure 17. PFC 動作波形(Vin=-200 V)

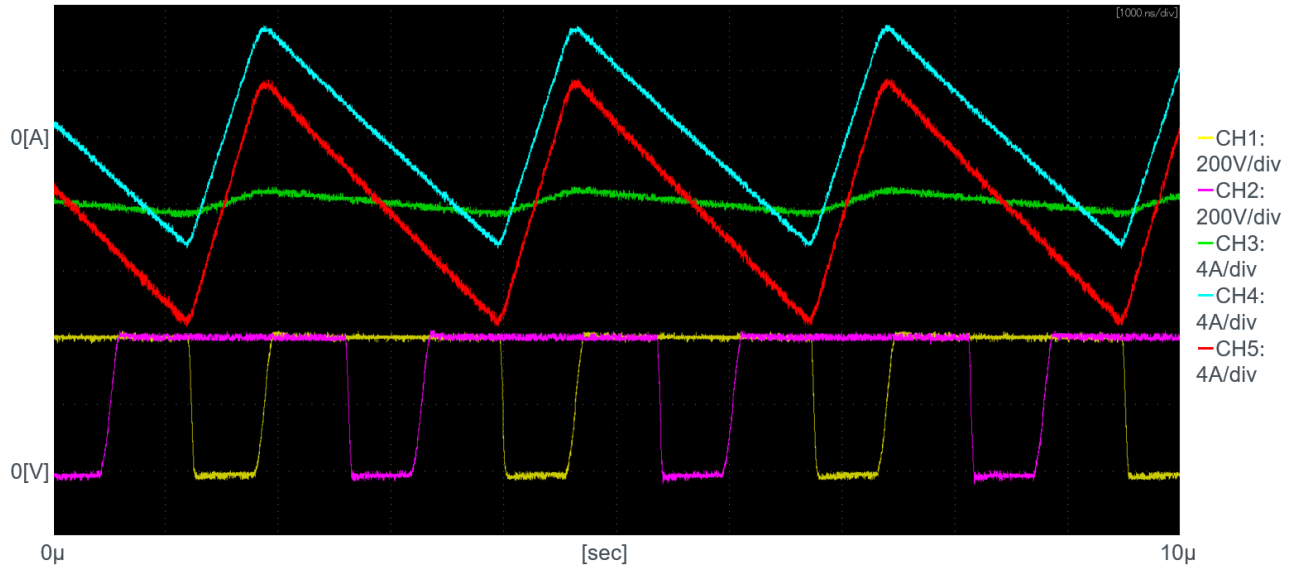


Figure 18. PFC 動作波形(Vin=-300 V)

7　熱特性(温度評価結果)

推奨出力電力（5 kW）状態で 10 分間動作させた際の熱特性評価結果を示します（Ta=25 ℃）。サーモグラフィカメラによる基板表面温度分布を Figure 19 に、各測定ポイント（MP）の温度詳細を Table 3 に示します。なお、本測定は外部ファンによる強制空冷環境下、かつ高周波レグ GaN HEMT 子基板、低周波レグ SJ-MOSFET 子基板にヒートシンクを装着した条件で実施しています。本評価ボードにおける最高温度発生部は、高周波インダクタです。より大電力でのご使用を検討される場合には、定格電流や熱設計上の余裕が不足する可能性があるため、インダクタの再設計を行う必要があります。

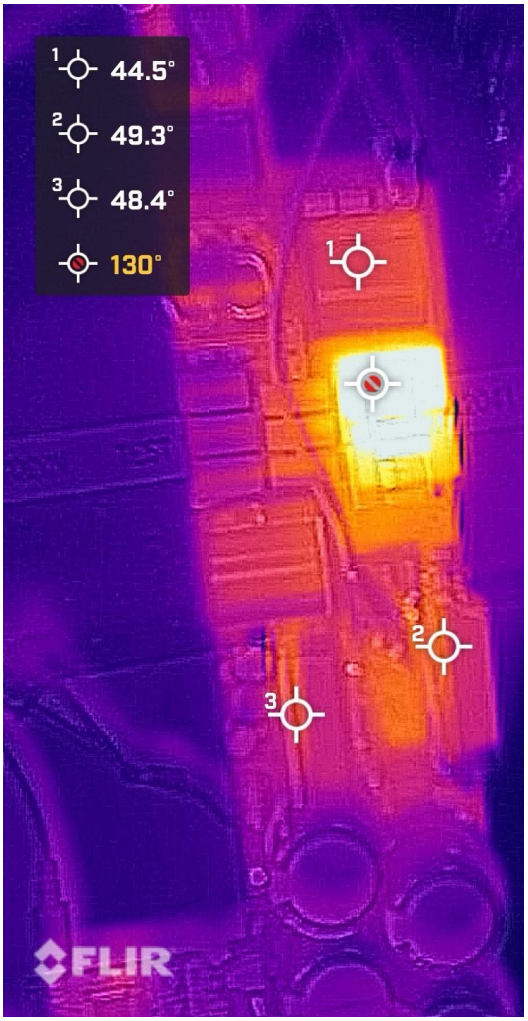


Figure 19. 表面温度分布(推奨出力電力時)

Table 3. 各測定ポイント温度

Point	Description	Temp. (℃)
MP1	Low-frequency Inductor	44.5 ℃
MP2	GaN HEMT	49.3 ℃
MP3	SJ-MOSFET	48.4 ℃
MP-MAX	High-frequency Inductor	130 ℃

8 搭載主要ローム製デバイスのご紹介

本評価ボード（TotemPolePFC_5.5kW-TSB-001）には、システムの高効率化、省スペース化、および設計工数の削減に貢献する弊社デバイスが多数搭載されています。ここでは、評価ボードの主回路を支える重要な電源 IC の特長をご紹介します。

8.1 補機電源回路用 AC/DC コンバータ：BM2P129TF

本 IC は、本評価ボードの制御回路等を駆動するための補機電源（Main 基板上）に採用されています。

- **周辺部品点数の大幅削減:** 出力電圧可変タイプの他社同等品を使用した場合、電圧設定や位相補償のために多数の周辺部品（抵抗やコンデンサ、ダイオード）が必要となります。対して、本 IC は「出力電圧固定タイプ」であるため、これらの外付け部品を削減することが可能です。Figure 20 に示す通り、固定出力電圧タイプの本 IC を採用することで、左図の赤枠で囲まれた周辺コンポーネントを省略し、非常にシンプルな電源回路を構築できます。
- **高電力密度化への貢献:** 部品点数の削減により補機電源回路の実装面積を最小化でき、評価ボード全体の小型化と高い電力密度の実現に貢献しています。

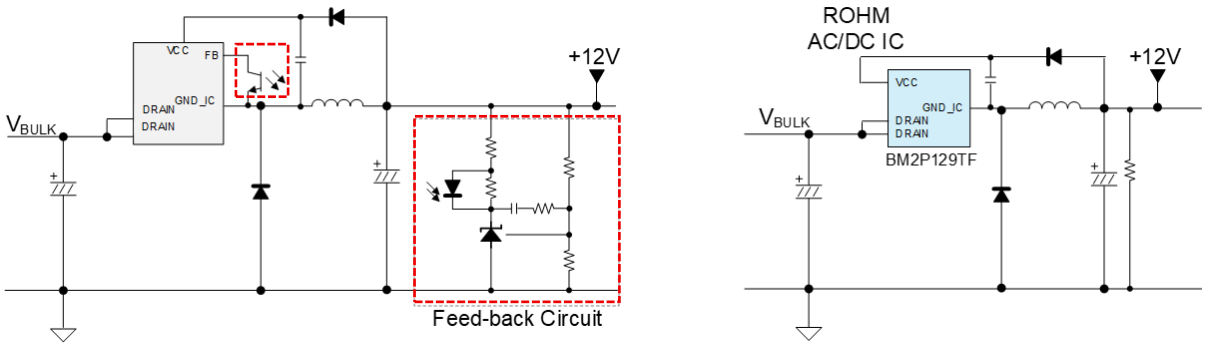


Figure 20. 回路図比較（出力電圧可変タイプの他社同等品 vs. BM2P129TF）

8.2 突入電流防止回路用 絶縁スイッチドライバ IC：BM79330FV-LB

本評価ボードの突入電流防止回路において、電流経路切り替え用の SJ-MOSFET を駆動するために、絶縁スイッチドライバとして採用しています。起動時には、大電流から回路を保護するためにサーミスタを経由して出力コンデンサを安全に充電します。出力コンデンサの充電完了後、スイッチング動作を開始する直前で、電流経路をサーミスタから定常動作用の SJ-MOSFET へと切り替えます。この制御を本 IC が担っています。

- **駆動電源不要による部品点数の削減:** 二次側（パワー側）の MOSFET を駆動するための独立した電源回路が不要です。これにより、周辺の部品点数を削減でき、省スペース化とコストダウンに貢献しています。
- **デジタル側とパワー側の確実な絶縁:** MCU などのコントローラ（Digital 側）と、高電圧を扱う PFC 回路（Power 側）の間を確実に絶縁し、システムの安全性と高い信頼性を担保します。
- **アプリケーションに最適化されたスペック:** 突入電流防止回路における経路切り替えは、起動時に 1 度だけ行われる動作であり、高速なスイッチング性能は要求されません。本 IC は、このような「高速スイッチングは不要だが確実な絶縁と駆動が必要」という用途に対してオーバースペックにならず、最適かつ最新の選択肢となります。
- **フローティング出力を活かした直列接続によるゲート電圧確保:** 本 IC は、Figure 21 に示すように、各チャネルが独立して駆動電圧を生成する「フローティング電圧出力（4ch）」を備えています。本ボードではこの 4ch の出力を直列接続することで、専用の外部電源や昇圧回路を追加することなく、SJ-MOSFET の確実な駆動に必要なゲート電圧を確保しています。

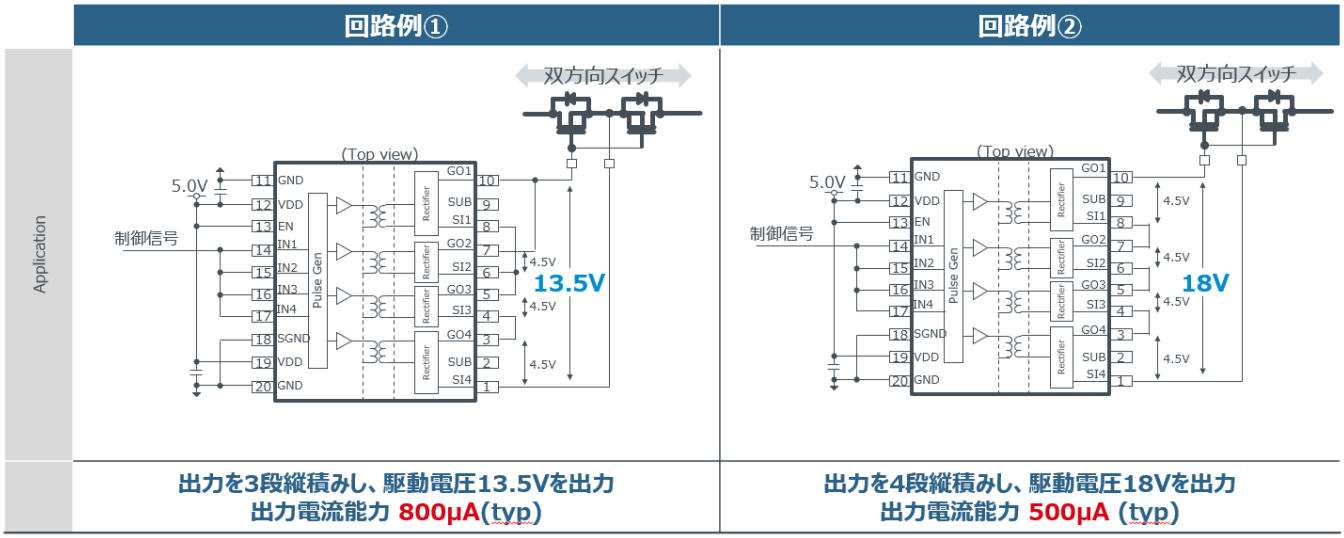


Figure 21. BM79330FV-LB の回路例

8.3 3pin DCDC 子基板搭載 降圧 DC/DC コンバータ：BD9E105FP4-Z

Figure 7 の外観および Figure 34 の回路図に示される 3pin DCDC 子基板に採用されています。

- **サイズ互換性:** 本 IC は小型 SOT23 パッケージサイズ（2.8 mm×2.9 mm）を採用しており、一般的な SOP-J8（JEDEC 規格: SOIC8 相当）パッケージ（4.9 mm×6.0 mm）と比較して、部品面積を約 72 %削減できるため、電源部の小型化に大きく貢献します。また、本 IC を搭載した 3pin DCDC 子基板は、業界標準のリニア電圧レギュレータ（LDO）と完全に同一のパッケージサイズ（10 mm × 16 mm）で設計されています。これにより、既存の基板レイアウトを変更することなく、容易に置き換え評価が可能です。

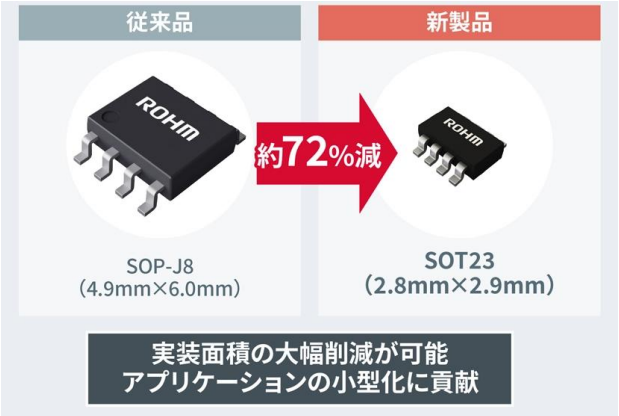


Figure 22. パッケージ面積比較（SOP-J8 vs. SOT23）

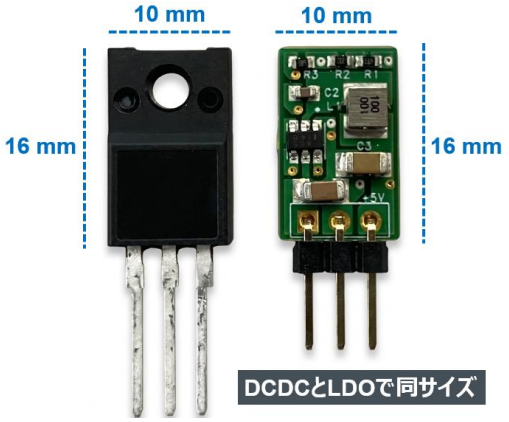


Figure 23. パッケージ面積比較（LDO vs. DCDC）

9　高周波インダクタ仕様

本評価ボードには、Würth Elektronik 社製の大電流インダクタを採用しています。インダクタの主要な電気的特性および定数を Table **4** に示します。

Figure 24. 高周波インダクタ外観図

Table 4. 高周波インダクタの定数

Parameter	Specification
Inductance	15 μH
Rated Current（ΔT=40 K）	27 A
Saturation Current（IΔL/LI<30 %）	26 A
D.C. Resistance	2.3 mΩ

なお、本評価ボードに搭載されている高周波インダクタは、動作周波数帯域（100 kHz ～ 1 MHz）において以下の交流抵抗（ACR）特性を持っています。周波数に対する ACR の特性については、Figure 25 をご参照ください。

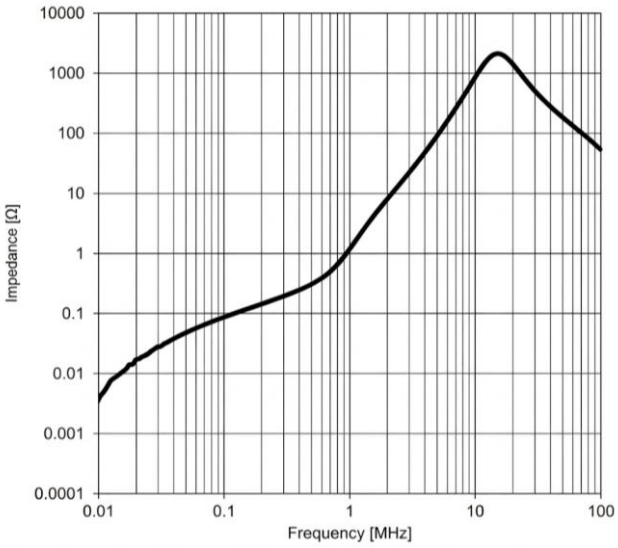


Figure 25. 高周波インダクタの ACR 特性

10 低周波インダクタ仕様

本評価ボードには、Würth Elektronik 社製の大電流インダクタを採用しています。インダクタの主要な電気的特性および定数を Table 5 に示します。

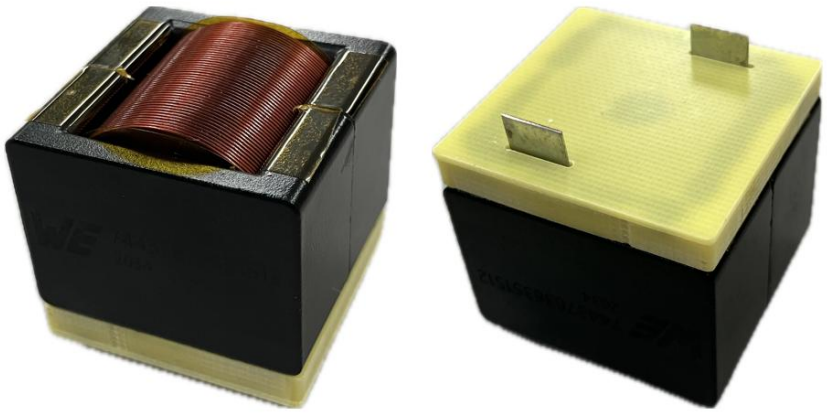


Figure 26. 低周波インダクタ外観図

Table 5. 低周波インダクタの定数

Parameter	Specification
Inductance	150 μH
Rated Current（ΔT=50 K）	14 A
Saturation Current（IΔL/LI<30 %）	32 A
D.C. Resistance	19.5 mΩ

© 2026 ROHM Co., Ltd.

11 損失計算結果

Figure 27 に、本評価ボード（TotemPolePFC_5.5kW-TSB-001）の効率の計算値と実測値の比較結果を示します。全負荷範囲にわたり誤差 0.5 %以内という高い精度で一致しており、この計算モデルにより任意の負荷帯における損失傾向を見積もることができます。

また、Figure 28 に、理論計算に基づく各負荷ポイントでのデバイス別損失内訳を示します。

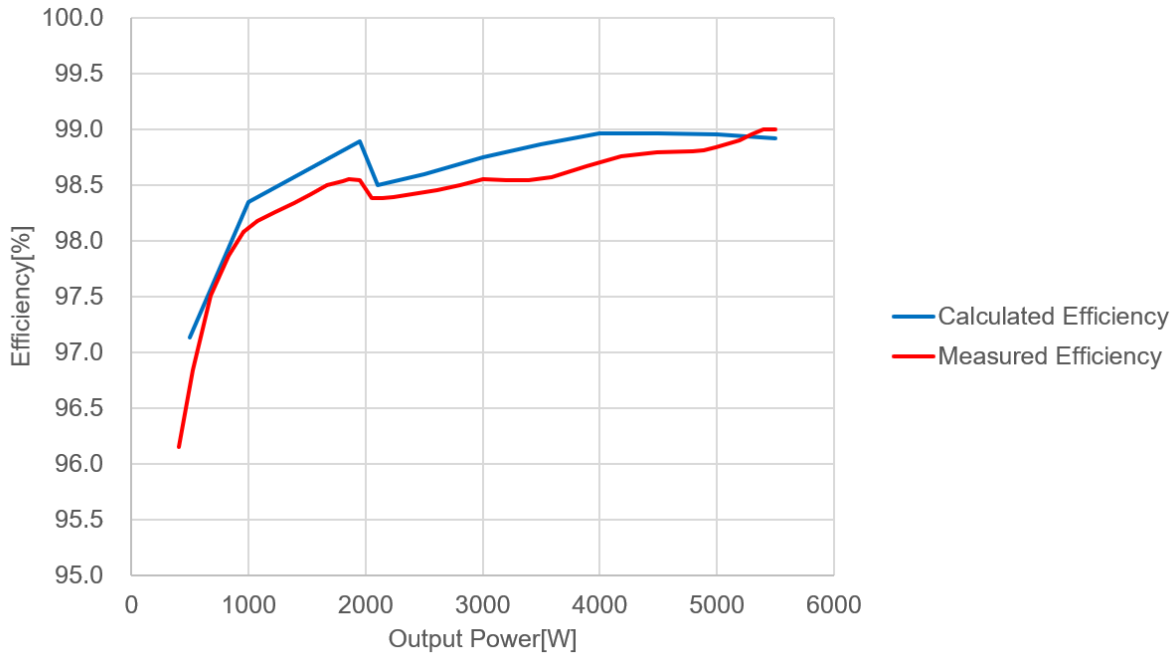


Figure 27. 実測効率-計算効率比較

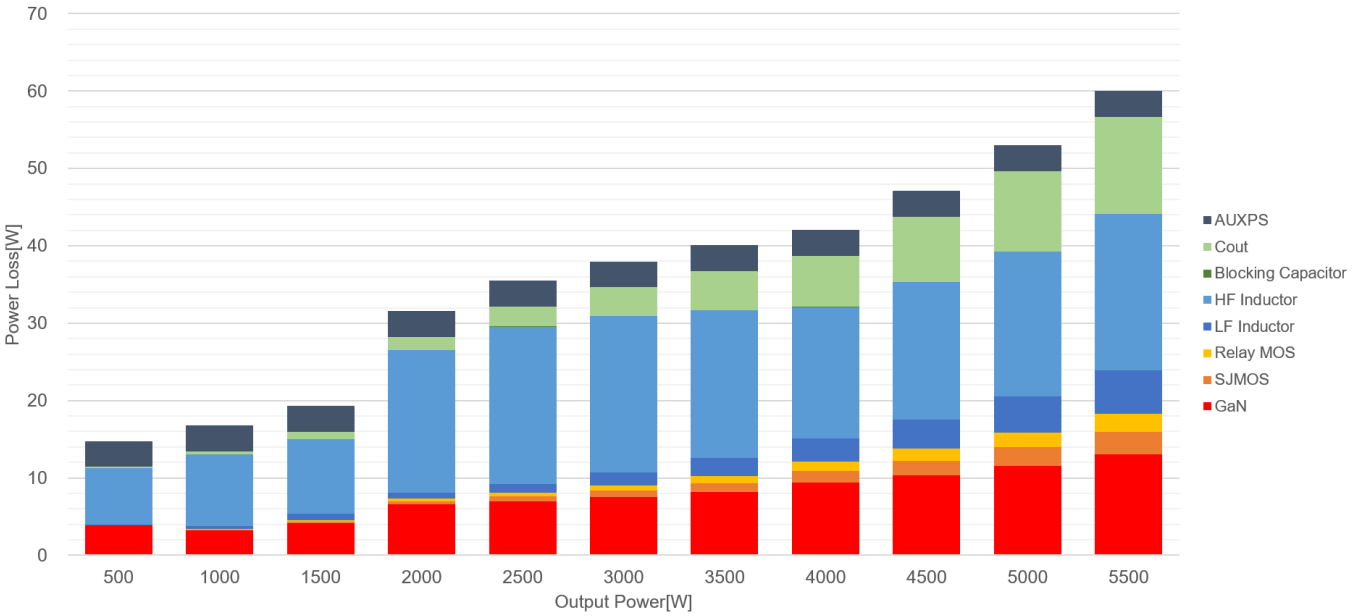


Figure 28. 損失計算内訳

本評価ボードは AC 入力であるため、入力電圧は時間とともに常に変動します。また、ZVS（ゼロ電圧スイッチング）を維持するために、スイッチング周波数も常時変化させる制御を行っています。したがって、本章における損失計算は、特定の動作点（Vin = 230 V の実効値 1 点）を代表条件として設定し、算出しています。計算に使用している各デバイスの電流値等のパラメータも、全てこの特定条件に基づいた値を使用しています。各素子の損失計算に使用する式は以下の通りです。

■ 高周波レグ GaN HEMT 損失（P_{GaN}）

GaN HEMT の合計損失は、主に導通損失とスイッチング損失、ゲートドライブ損失の和となります。本評価ボードは ZVS 動作を行っているため、ターンオン損失はゼロとして計算しています。

- 導通損失:

$$P_{cond_GaN} = I_{rms_GaN}^2 \times R_{DS(on)_GaN}$$

（※ I_{rms_GaN}: 計算条件において GaN HEMT に流れる実効電流）

- スイッチング損失:

$$P_{sw_GaN} = \frac{1}{2} \times V_{SD} \times I_{off} \times t_{off} \times f_{SW}$$

- IC 駆動損失:

$$P_{drive_GaN} = V_{DD} \times I_{DD}$$

- ZVS 時のデッドタイム損失:

$$P_{deadtime} = V_{SD} \times I_{ZVS} \times T_{rv} \times f_{SW} \times 2$$

（※ I_{ZVS}: ZVS するために流れる負電流、T_{rv}: ZVS 用のデッドタイム）

■ 低周波レグ SJ-MOSFET 損失（P_{SJMOS}）

商用電源周波数（50 Hz / 60 Hz）でスイッチングを行うため、スイッチング損失は無視できるほど小さく、導通損失が支配的となります。

- 導通損失:

$$P_{cond_SJMOS} = I_{rms_SJMOS}^2 \times R_{DS(on)_SJMOS}$$

（※ I_{rms_SJMOS}: 計算条件における SJ-MOSFET の実効電流）

■ 高周波インダクタ 損失（P_{L_HF}）

高周波インダクタには、商用周波数の AC 電流は流れず、スイッチング周波数の高周波リップル電流のみが流れます。そのため、銅損は動作周波数における交流抵抗（ACR）を適用して、交流成分のみ算出します。

- 銅損:

$$P_{cu_HF} = I_{HF_rms}^2 \times ACR$$

（※ ACR: 動作周波数における周波数特性を考慮した交流抵抗）

- 鉄損（コア損）:

$$P_{core_HF} = K \times f_{sw}^{\alpha} \times \Delta B^{\beta} \times V_e$$

（※ K, α, β: コア材固有の定数、ΔB: 動作磁束密度振幅、V_e: コア実効体積）

© 2026 ROHM Co., Ltd.

■ 低周波インダクタ 損失（P_{L_LF}）

主に商用電源周波数の電流が流れるため、直流抵抗（DCR）を用いた銅損が主となります。

- 銅損:

$$P_{cu_LF} = I_{LF_rms}^2 \times DCR$$

（※ I_{LF_rms}: 1 相動作時はI_{IN_rms}、2 相動作時は$0.5 \times I_{IN_rms}$）

- 鉄損（コア損）:

$$P_{core_HF} = K \times f_{sw}^{\alpha} \times \Delta B^{\beta} \times V_e$$

■ 出力コンデンサ 損失（P_{Cout}）

PFC 回路の出力コンデンサには、主に商用電源周波数（f_{ac}）の 2 倍の周波数を持つ低周波リップル電流と、スイッチング周波数の高周波リップル電流が流れます。アルミ電解コンデンサにおいては、低周波リップル電流による損失が支配的となるため、本計算では入力周波数の 2 倍（100 Hz または 120 Hz）の成分に基づいて損失を算出しています。本評価ボードでは 390 µF のアルミ電解コンデンサを 6 個並列で実装しており、合成 ESR の低下により損失を分散・低減しています。

- 出力電解コンデンサ損失:

$$P_{Cout} = I_{Cout_rms}^2 \times ESR_{total}$$

（※ $ESR_{total} = \frac{\tan\delta}{2\pi \times (2f_{ac}) \times C_{total}}$ ， $I_{Cout_rms} = \frac{I_{out}}{\sqrt{2}}$ ）

■ 補機電源（12 V 系）損失（P_{AUXPS}）

本評価ボードは、メイン基板に搭載された補機電源回路（AC/DC コンバータ）により、高電圧から制御回路駆動用の 12 V を生成し、内製 12 V としてシステム全体（マイコン、ゲートドライバ IC、各種ロジック IC など）に供給しています。この 12 V 系回路で消費される電力は、以下の式で算出しシステム全体の損失に加算しています。

- 補機電源損失:

$$P_{AUXPS} = 12\,[V] \times I_{12V_total}$$

（※ I_{12V_total}: 12 V 系回路全体で消費される合計電流）

© 2026 ROHM Co., Ltd.

12 Bill of Materials

Table 6. メイン基板 BOM

Part Reference	Description	Part Number	Manufacture	Qty.
C1	CAP Film 0.33µF ±10% 630V Class X2 SMT	890334025034CS	Würth Elektronik	1
C2,C3,C5,C6	CAP CER 1000pF ±20% 400Vac Class X1Y2 SMT	DE2E3SA102MN3AY02F	Murata	4
C4	CAP Film 2.2µF ±10% 630V Class X2 SMT	890334026034	Würth Elektronik	1
C7,C8,C9	CAP Film 0.68µF ±10% 310V Class X2 SMT	890334025045	Würth Elektronik	3
C10,C11,C12	CAP Film 0.47µF ±10% 275V Class X2 SMT	890324025039	Würth Elektronik	3
C13,C22,C25,C30	CAP CER 1000pF ±20% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SB7102MTNA01	Taiyo Yuden	4
C14,C26,C29,C31,C33,C49,C50,C63,C67,C68,C76,C77	CAP CER 1µF ±10% 25Vdc X7R 1608 SMD	MSAST168SB7105KTNA01	Taiyo Yuden	12
C15,C21,C24,C47,C57,C58,C59,C60,C64,C74,C75	CAP CER 0.1µF ±20% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SB7104MTNA01	Taiyo Yuden	11
C16,C17,C18,C19	CAP CER 0.22µF ±10% 630Vdc X7R 5750 SMD	885342214142	Würth Elektronik	4
C20,C23	CAP CER 10µF ±20% 35Vdc X7R 3216 SMD	MSASG31LAB7106MTNB25	Taiyo Yuden	2
C27,C28,C32,C65,C66	CAP CER 22µF ±10% 25Vdc X7R 3225 SMD	MSAST32MSB7226KPNB25	Taiyo Yuden	5
C34,C35,C36,C37,C38,C39	CAP Electrolytic 390µF ±20% 450V Φ30x30mm SMT	450MXT390MEFCSN30X30	Rubycon	6
C40,C41	CAP CER 0.068µF ±10% 630Vdc X7R 3225 SMD	885342209005	Würth Elektronik	2
C42,C43,C73	CAP CER 2200pF ±20% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SB7222MTNA01	Taiyo Yuden	3
C44,C45,C69	CAP CER 220pF ±10% 100Vdc X7R 1608 SMD	MLASH168SSD221KTNA01	Taiyo Yuden	3
C46,C51,C52,C53,C54	CAP CER 47nF ±20% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SB7473MTNA01	Taiyo Yuden	5
C48	CAP CER 2.2µF ±10% 50Vdc X7R 2012 SMD	MSASU21GBB7225KTNA01	Taiyo Yuden	1
C55,C56	CAP CER 4700pF ±20% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SB7472MTNA01	Taiyo Yuden	2
C61	CAP Electrolytic 4.7µF ±20% 450V Φ10×16mm SMT	860241475018	Würth Elektronik	1
C62	CAP Electrolytic 220µF ±20% 25V Φ8×13mm SMT	860080474010	Würth Elektronik	1
C70,C71,C72	CAP CER T.B.DF - -Vdc - - SMD	NON-1608	Taiyo Yuden	3
CN1,CN2	CONNECTOR 2pin 300V AC Inlet C14	691218410002	Würth Elektronik	2
CN3	CONNECTOR 120pin 304V AC Inlet C14	HTEC8-160-01-L-DV-A-BL	Samtec	1
CN4,CN5	CONNECTOR 4pin 50V 1.5mm pitch SMT	64800411622	Würth Elektronik	2
CN6,CN7	CONNECTOR 6pin 250V AC Inlet C14	61300611821	Würth Elektronik	2
CN8	CONNECTOR 2pin -V 3.5mm pitch SMT	691214110002S	Würth Elektronik	1
D1,D2,D3,D4	DIODE FAST RECOVERY 600V 10A VF:1.25V TO-252AA(D-PA	RFNL10BGE6S	ROHM	4
D5	DIODE FAST RECOVERY 700V 0.8A VF:1.5V PMDTM SMD	RFN1LAM7S	ROHM	1
D6	DIODE FAST RECOVERY 600V 0.8A VF:1.45V PMDTM SMD	RFN1LAM6S	ROHM	1
D7	DIODE RECTIFIER 600V 0.2A VF:1.1V TUMD2SM SMD	RRE02VSM6S	ROHM	1
F1	FUSE 500V 30A SMT	0505030.MXEP	Littelfuse	1
IC1	IC CURRENT SEN HE/DIFF 65A SMD	ACS724KMA	Allegro	1
IC2	IC Isolated Driver SMD	BM79330FV-LB	ROHM	1
IC3,IC4	IC 1ch Gate Driver Providing Galvanic Isolation SMD	BM61M22BFJ-C	ROHM	2
IC5,IC12	IC Low Noise OPAMP 5.5V SSOP5 SMD	LMR1802G	ROHM	2
IC6	IC Voltage References - SOT-23-3	TLV431AIDBZR	TI	1
IC7,IC8	IC Digital Isolator SMD	18012115411L	Würth Elektronik	2
IC9	IC DC/DC converter SMD	BM2P129TF	ROHM	1
IC10,IC11	IC LDO 3.3V 200mA SSOP5 SMD	BU33SD2MG-M	ROHM	2
J1	Dual counter-rotating fan 12V 1.8A 0.9m^3/min	9CRV0412P5J201	SANYO DENKI	2
L1,L2	COIL 150µH±15% 19.5mΩ 23A PQ3635 x 33.2mm SMT	74437636351512	Würth Elektronik	2
L3,L4	COIL 15µH±10% 0.0023Ω 27A φ-mm x 22.23mm SMT	S25100141	Würth Elektronik	2
L5	COIL 220µH±20% 0.51Ω 1A φ11mm x 11.5mm SMT	7447471221	Würth Elektronik	1
LED1	LED RED 20mA VF 2.2V SMD	SML-H12U8TT86	ROHM	1
LED2	LED Green 20mA VF 2.2V SMD	SML-H12M8TT86	ROHM	1
LED3	LED Blue 5mA VF 2.9V SMD	SMLMN2BCTT86	ROHM	1
LF1	LINE FILTER 1mH 2.4mΩ 20A SMT	7448042001	Würth Elektronik	1
LF2	LINE FILTER 1.5mH 3.2mΩ 18A SMT	7448041801	Würth Elektronik	1
Q1,Q2,Q3,Q4	TRANSISTOR MOSFET Nch 600V Id:T.B.DA 0.05Ω SMD	RJ2X050DA	ROHM	4
R1,R2,R3,R4,R5,R6	RES 100kΩ J(±5%) 3216 0.25W 500V SMD	KTR18EZPJ104	ROHM	6
R7	RES PTC 56Ω SMT	B59451C1130B070	TDK	1
R8,R11,R15	RES 1kΩ J(±5%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPJ102	ROHM	3
R9	RES 1Ω J(±5%) 3216 0.5W 200V SMD	ESR18EZPJ1R0	ROHM	1
R10	RES 470kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX4703	ROHM	1
R12,R14,R16	RES 10Ω J(±5%) 3216 0.5W 200V SMD	ESR18EZPJ100	ROHM	3
R13,R17,R43	RES 1kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1001	ROHM	3
R18,R19,R20,R22,R23,R24,R30,R31,R32	RES 100kΩ F(±1%) 3216 0.25W 200V SMD	MCR18EZPF1003	ROHM	9
R21,R25,R33	RES 1.8kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1801	ROHM	3
R26,R27,R28	RES 1MΩ F(±1%) 3216 0.25W 200V SMD	MCR18EZPF1004	ROHM	3
R29	RES 18kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1802	ROHM	1
R34,R65	RES 100Ω J(±5%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPJ101	ROHM	2
R35	RES 4.3kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX4301	ROHM	1
R36	RES 5.1kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX5101	ROHM	1
R37	RES 10Ω FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX10R0	ROHM	1
R38	RES T.B.D 1608 SMD	NON-MCR03	ROHM	1
R39,R50,R51,R52,R53,R66	RES 0Ω J(±5%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPJ000	ROHM	6
R40	RES 4.7kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX4701	ROHM	1
R41	RES 3.6kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX3601	ROHM	1
R42	RES 5.6kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX5601	ROHM	1
R44,R45,R46,R47	RES 15kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1502	ROHM	4
R48,R49	RES 10kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1002	ROHM	2
R54,R61,R62,R63,R64	RES 100kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1003	ROHM	5
R55,R56	RES 470kΩ F(±1%) 3216 0.25W 500V SMD	KTR18EZPF4703	ROHM	2
R57	RES 2.2kΩ F(±1%) 3216 0.25W 200V SMD	MCR18EZPF2201	ROHM	1
R58	RES 100Ω FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1000	ROHM	1
R59,R60	RES 47kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX4702	ROHM	2
U1,U2	Daughter Board (GaN for PFC)	GaN_D-Card_TI_Rev2510	ROHM	2
U3	Daughter Board (LF MOSFET for PFC)	LFMOS_Rev2510_A	ROHM	1
U5	Daughter Board (DCDC for PFC)	DCDC3PIN_VO5_Rev2510_A	ROHM	1
ZN1	VARISTOR 420V 2500A 10mm SMT	V320LA10P	Littelfuse	1

© 2026 ROHM Co., Ltd.

Table 7. 高周波レグ GaN 子基板 BOM

Part Reference	Description	Part Number	Manufacture	Qty.
C1,C2	CAP CER 0.1μF ±10% 50Vdc X7R 1608 SMD	MAASU168SB7104KTNA01	Taiyo Yuden	2
C3,C4,C33, C34	CAP CER 100pF ±10% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SSD101KTNA01	Taiyo Yuden	4
C5,C6,C7, C8,C37,C38	CAP CER 1μF ±10% 50Vdc X7R 1608 SMD	MSASU168AB7105KTNA01	Taiyo Yuden	6
C10	CAP CER 10μF ±20% 35Vdc X7R 3216 SMD	MSASG31LAB7106MTNB25	Taiyo Yuden	1
C11,C12	CAP CER 10μF ±10% 25Vdc X7R 3216 SMD	MSAST31LAB7106KTNA01	Taiyo Yuden	2
C13,C16,C43,C44	CAP CER 100pF ±10% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SSD101KTNA01	Taiyo Yuden	4
C14,C17	CAP CER 1000pF ±20% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SB7102MTNA01	Taiyo Yuden	2
C15,C19	CAP CER 0.22μF ±10% 50Vdc X7R 1608 SMD	MSASU168SB7224KTNB25	Taiyo Yuden	2
C22	CAP CER 33nF ±5% 1000Vdc C0G 3225 SMD	C3225C0G3A333J	TDK	1
C24	CAP CER 0.1μF ±10% 1000Vdc X7R 4532 SMD	GRM43DR7LW104KW01L	Murata	1
C36	CAP CER 0.1μF ±10% 50Vdc X7R 1608 SMD	MAASU168SB7104KTNA01	Taiyo Yuden	1
C41	CAP CER 10μF ±20% 25Vdc X7R 3216 SMD	MSAST31LAB7106MTNA01	Taiyo Yuden	1
C42	CAP CER 0.1μF ±20% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SB7104MTNA01	Taiyo Yuden	1
D1	DIODE SCHOTTKY BARRIER 150V 0.5A VF:0.95V SOD-323HE SMD	RB568VAM150	ROHM	1
HS1	HEAT SINK 11.5-5.9℃/W 33x37.5mm T:10mm SMT	SK40037.5AL	Fischer elektronik	1
IC1	IC DC/DC Converter 8V to 40V- HTSOP-J8 SMD	BD7F100EFJ-LB2	ROHM	1
IC2,IC3	IC Gate Driver Isolation 4ch SSOP SMD	ISO7741FDBQR	TI	2
IC4,IC5	IC GaN HEMT Power Stage 650V 21mΩ 2MHz SMD	BM3G402MUV-LA	ROHM	2
IC6	IC AND gate SMD	BD7LS08ZG-C	ROHM	1
IC7	IC LDO 3.3V 200mA SSOP5 SMD	BU33SD2MG-M	ROHM	1
R1,R2	RES 51Ω FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX51R0	ROHM	2
R4,R8,R27, R28	RES 0Ω J(±5%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPJ000	ROHM	4
R5,R6	RES 51Ω FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX51R0	ROHM	2
R7	RES 100kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1003	ROHM	1
R10,R15	RES 2.2kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX2201	ROHM	2
R11,R13,R21, R23	RES 20Ω FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX20R0	ROHM	4
R12,R22	RES 300Ω FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX3000	ROHM	2
R14	RES 100kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1003	ROHM	1
R26	RES 10kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1002	ROHM	1
R29,R32	RES 2.7kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX2701	ROHM	2
R30	RES 3.9kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX3901	ROHM	1
R31	RES 15kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX1502	ROHM	1
R34	RES 4.7kΩ F(±1%) 3216 0.25W 200V SMD	MCR18EZPF4701	ROHM	1
R35,R36	RES 10Ω FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX10R0	ROHM	2
R37,R38	RES 430kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX4303	ROHM	2
TR1	TRANSFORMER Bobbin:EP7-8pin Core:EP7 SMD	750310022	Würth Elektronik	1

Table 8. 低周波レグ SJ-MOS 子基板 BOM

Part Reference	Description	Part Number	Manufacture	Qty.
C1,C2	CAP CER T.B.DF - -Vdc - - SMD	NON-1608	-	0
HS1	HEAT SINK 11.5-5.9℃/W 33×37.5mm T:10mm SMT	SK40037.5AL	Fischer electronik	1
Q1,Q2,Q3,Q4	-	NON-TOLL	-	0
Q5,Q6,Q7,Q8	SJ-MOSFET 600V RDS(on)max.=22mΩ in TOLL Package (Under Development)	(Under Development)	ROHM	4

Table 9. 3pin DCDC 子基板 BOM

Part Reference	Description	Part Number	Manufacture	Qty.
C1	CAP CER 10μF ±20% 35Vdc X7R 3216 SMD	MSASG31LAB7106MTNB25	Taiyo Yuden	1
C2	CAP CER 0.1μF ±20% 100Vdc X7R 1608 SMD	MSASH168SB7104MTNA01	Taiyo Yuden	1
C3	CAP CER 22μF ±20% 16Vdc X7R 3216 SMD	MSASE31LBB7226MTNA01	Taiyo Yuden	1
IC1	IC DCDC Converter SMD	BD9E105FP4-Z	ROHM	1
L1	COIL 10μH±20% 280mΩ 1.2A φ-mm x 2mm SMD	74438336100	Würth Elektronik	1
R1	RES 47kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX4702	ROHM	1
R2	RES 3.3kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX3301	ROHM	1
R3	RES 6.8kΩ FX(±1%) 1608 0.1W 50V SMD	MCR03EZPFX6801	ROHM	1
CN1	CONNECTOR 3pin 250V AC Inlet C14	61300311021	Würth Elektronik	1

© 2026 ROHM Co., Ltd.

13 回路図

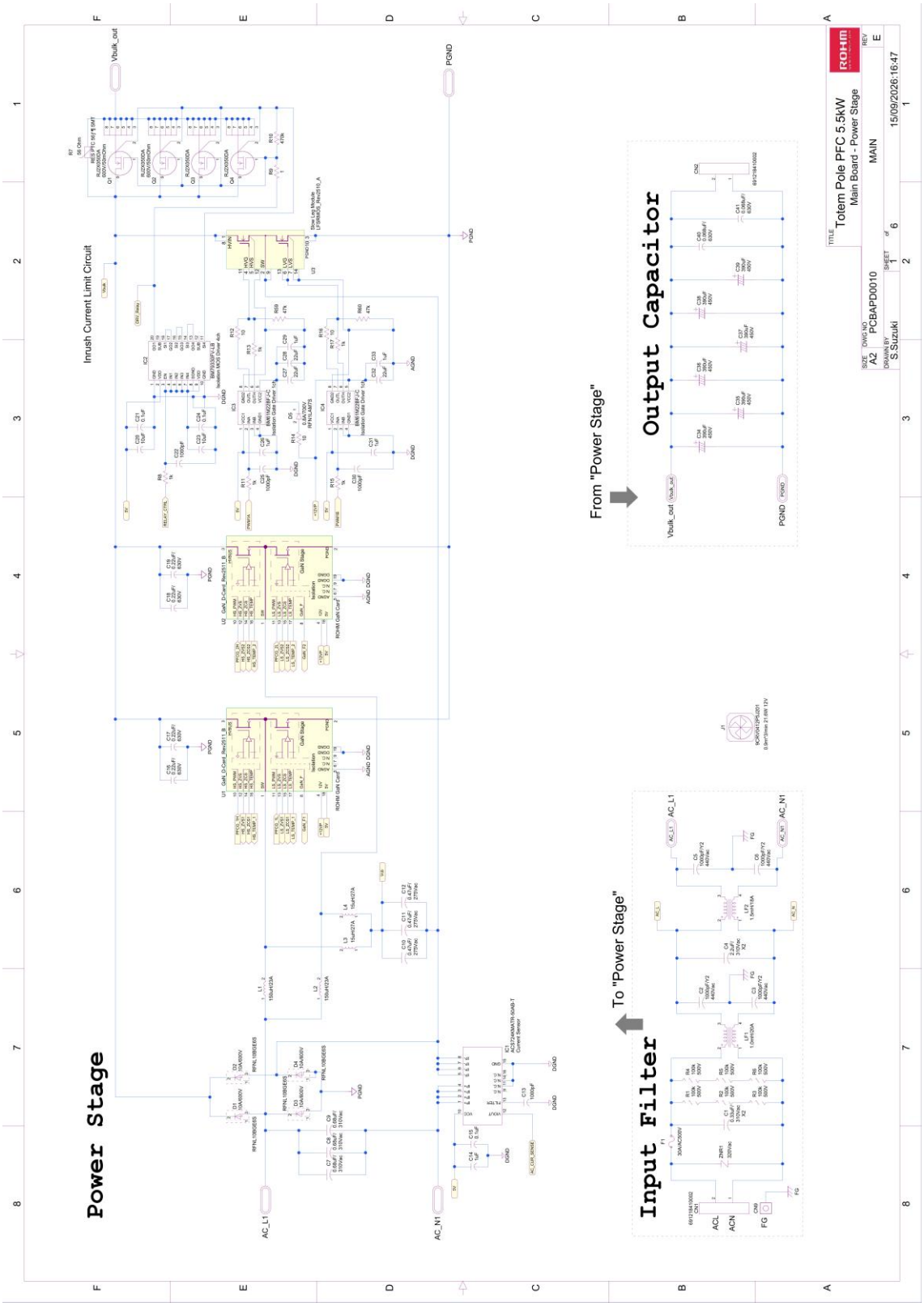


Figure 29. メイン基板 回路図①

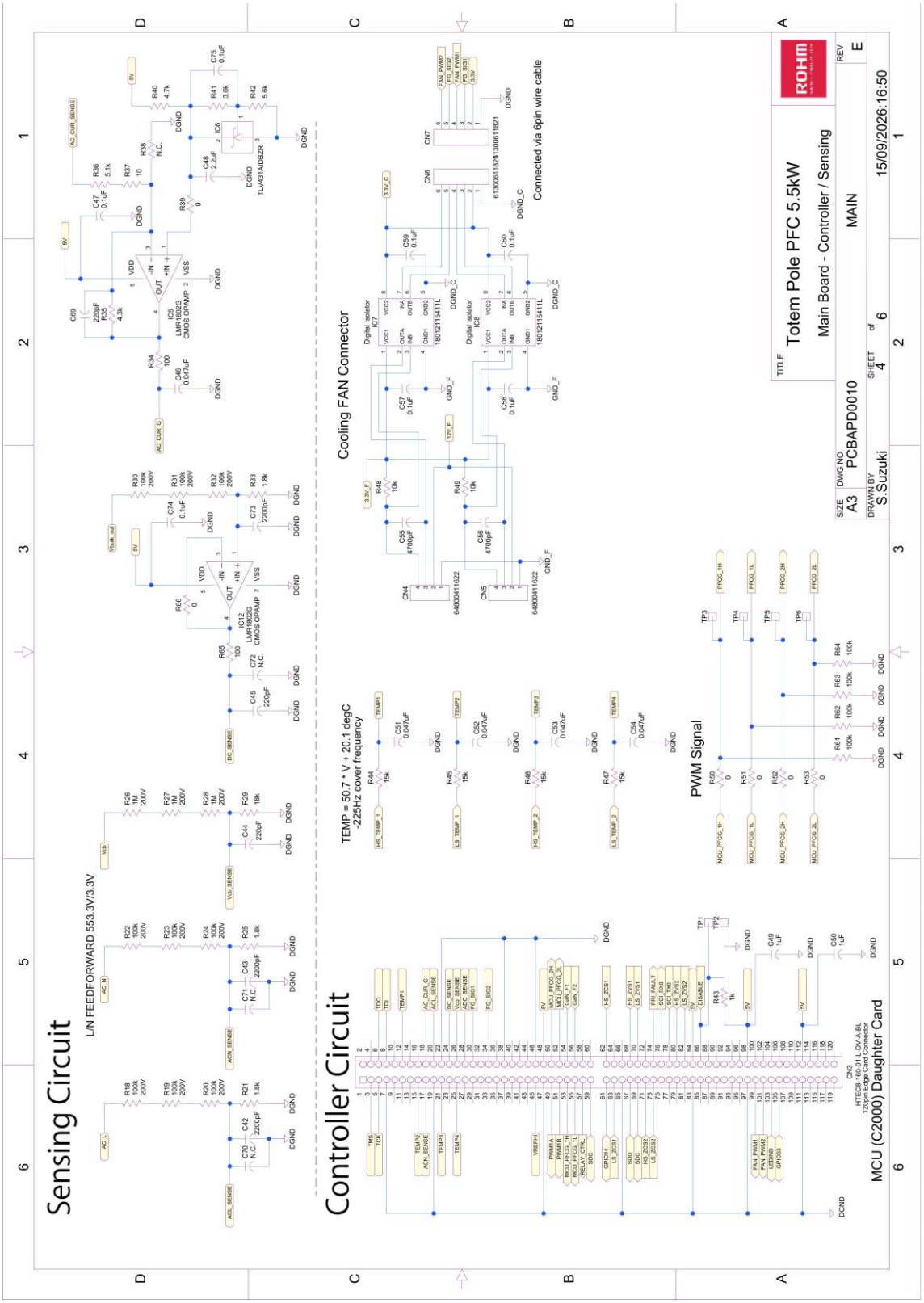


Figure 30. メイン基板 回路図②

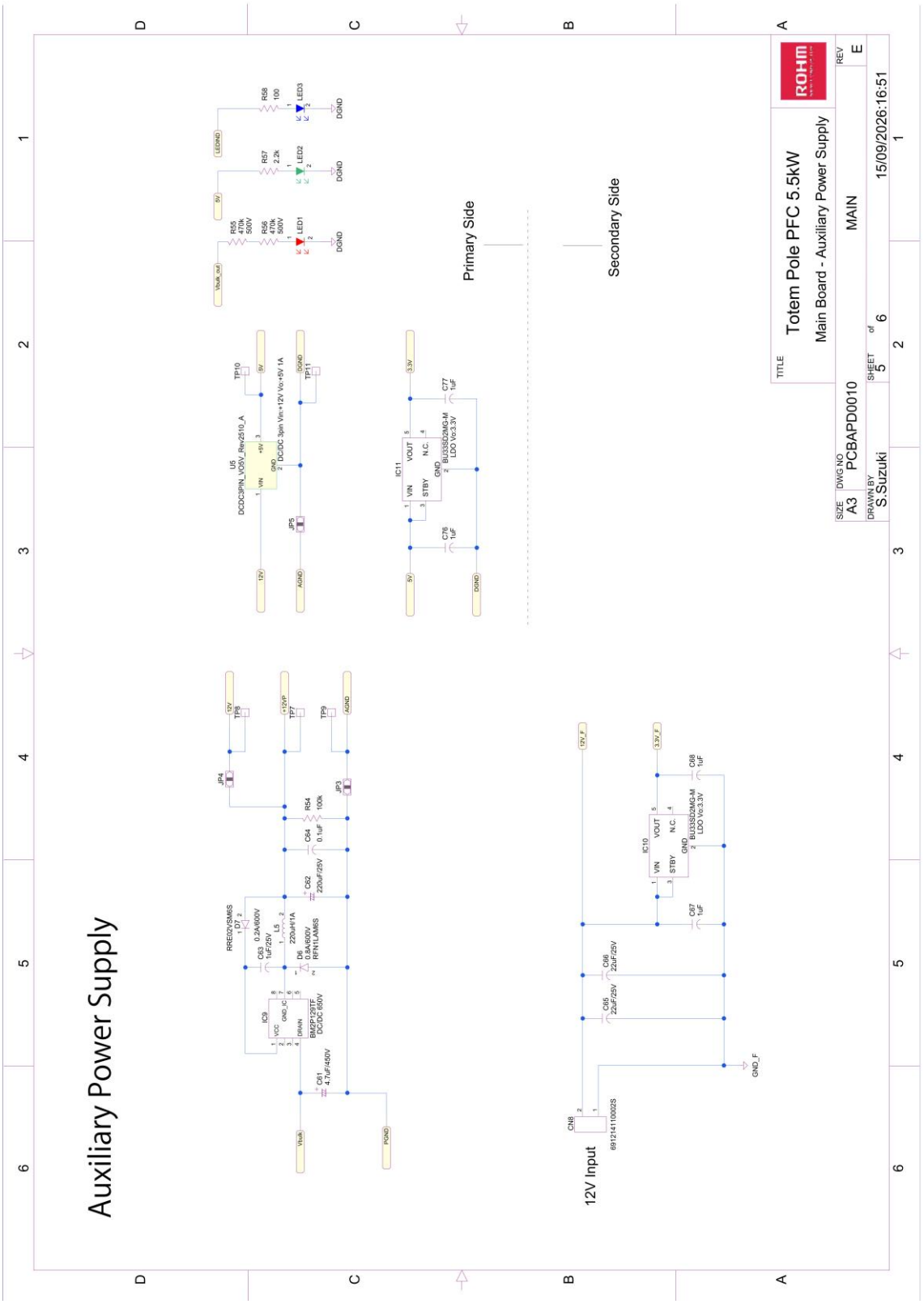


Figure 31. メイン基板 回路図③

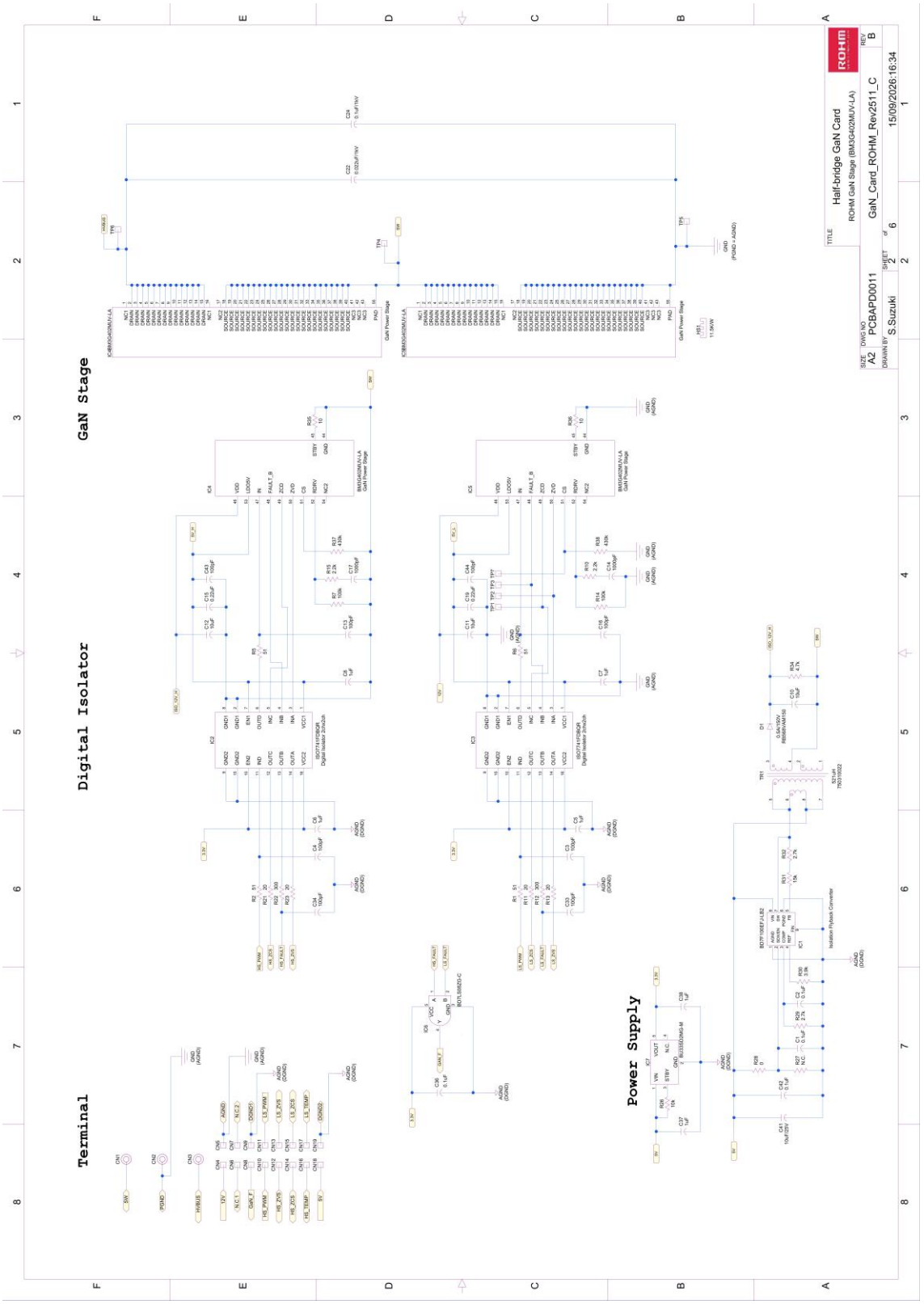


Figure 32. 高周波レグ GaN 子基板 回路図

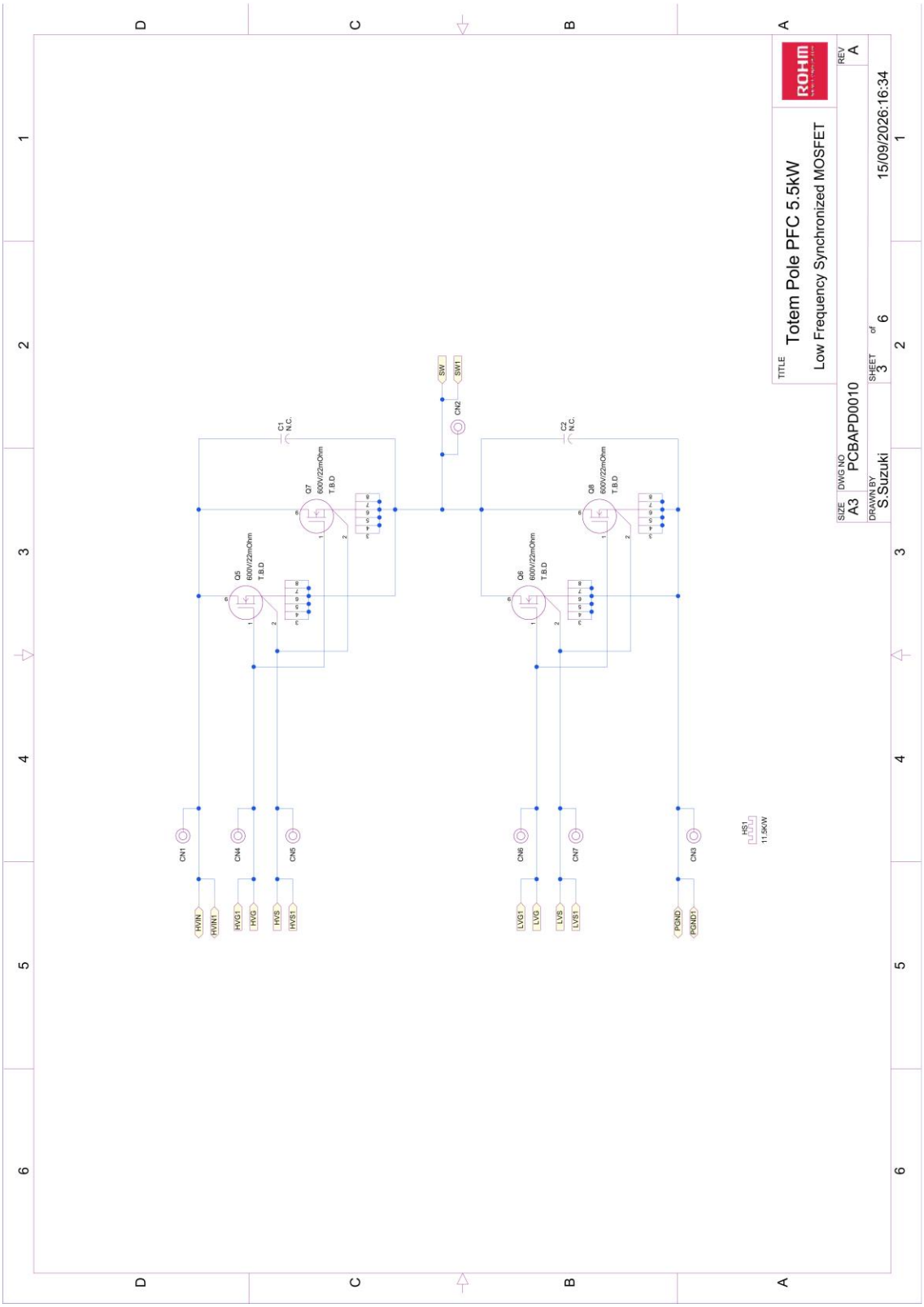


Figure 33. 低周波レグ SJ-MOS 子基板 回路図

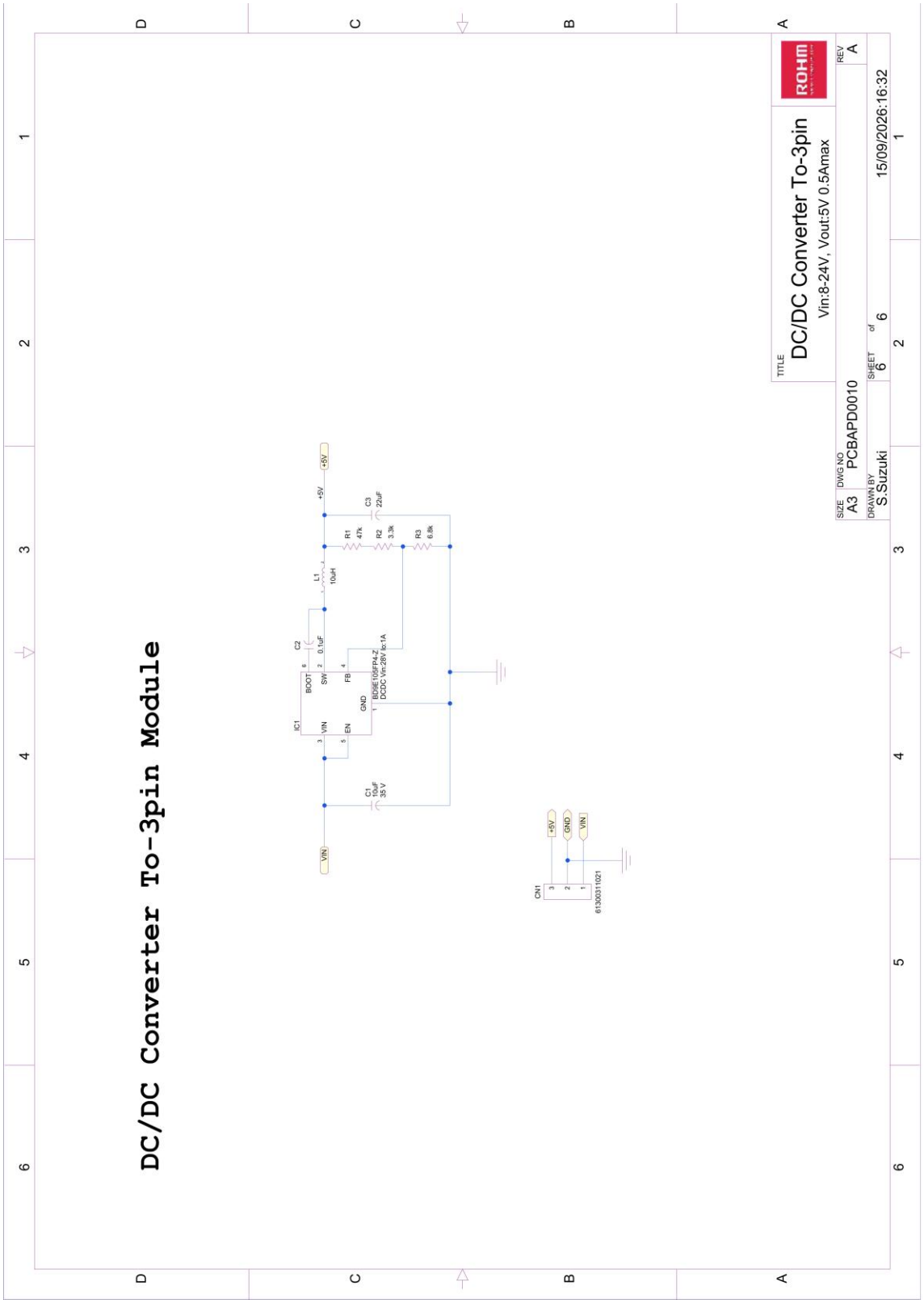
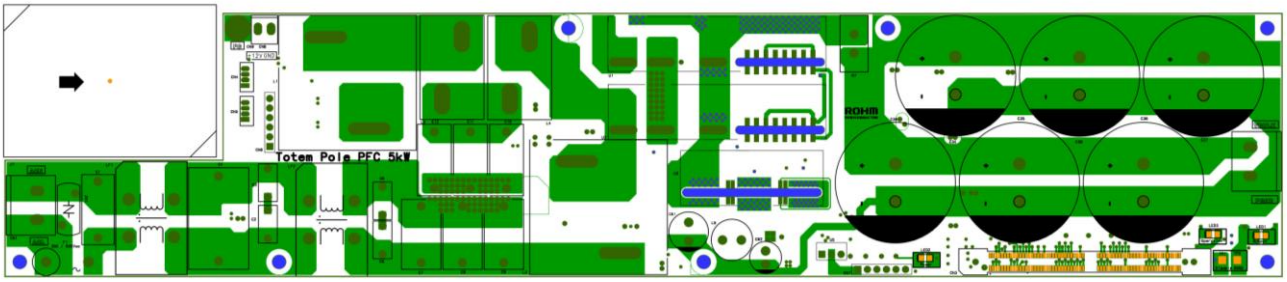
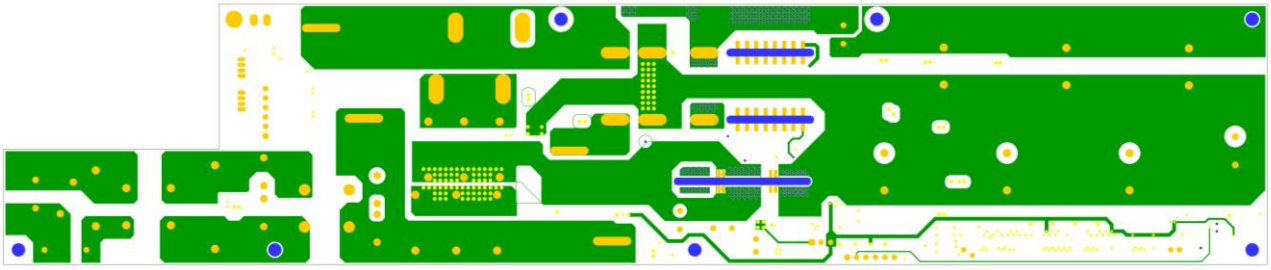


Figure 34. 3 pin DCDC 子基板 回路図

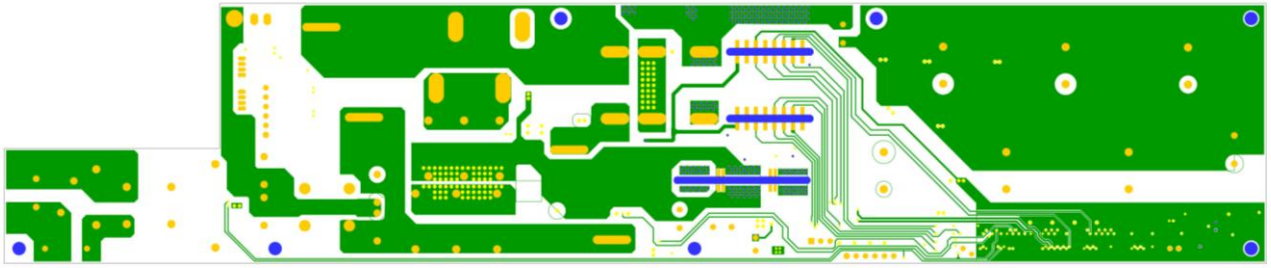
14 レイアウト図



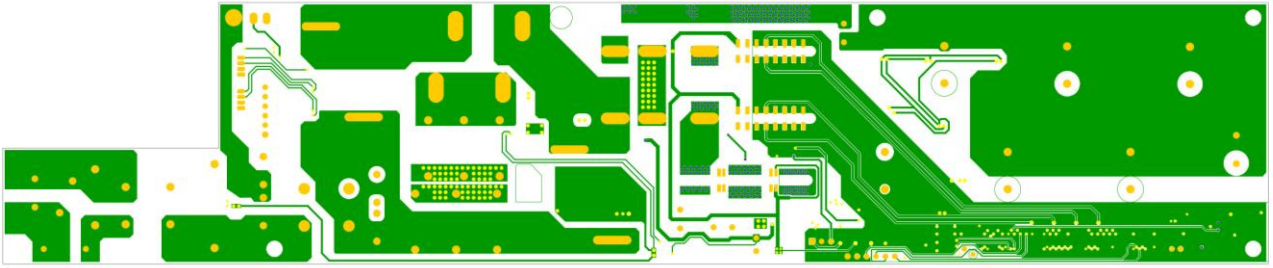
[Top layer]



[2nd layer]

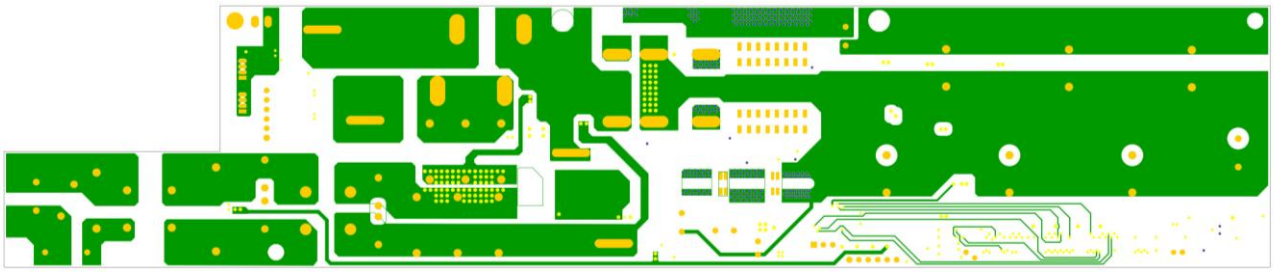


[3rd layer]

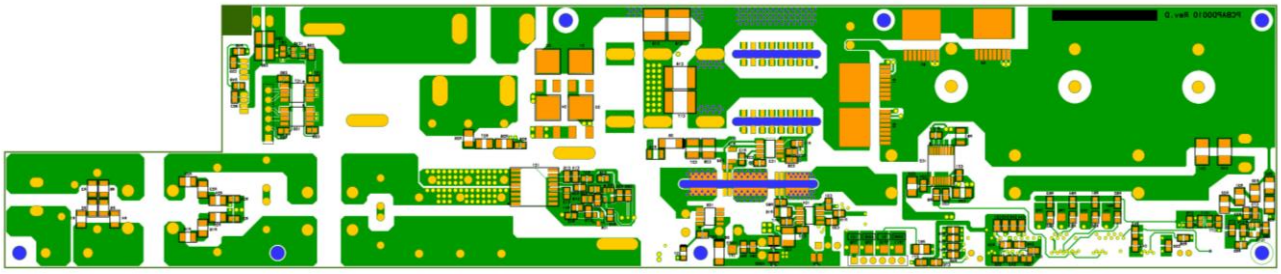


[4th layer]

© 2026 ROHM Co., Ltd.

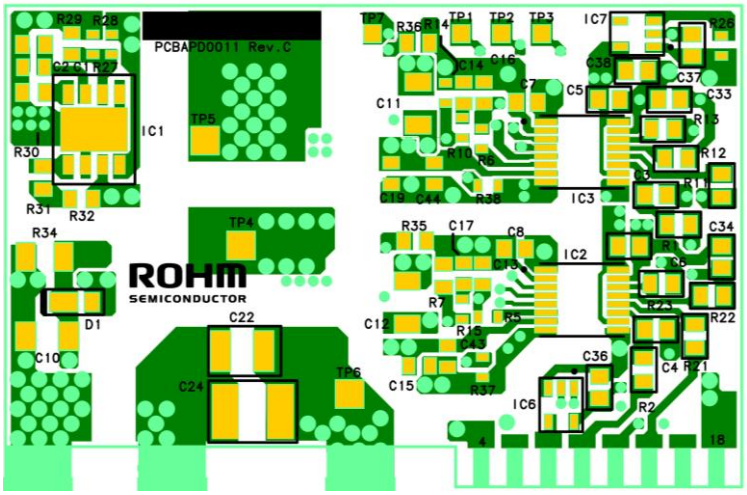


[5th layer]

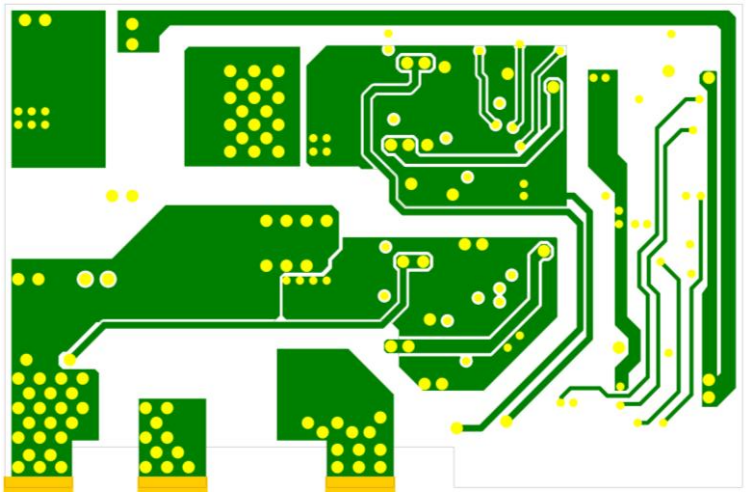


[Bottom layer]

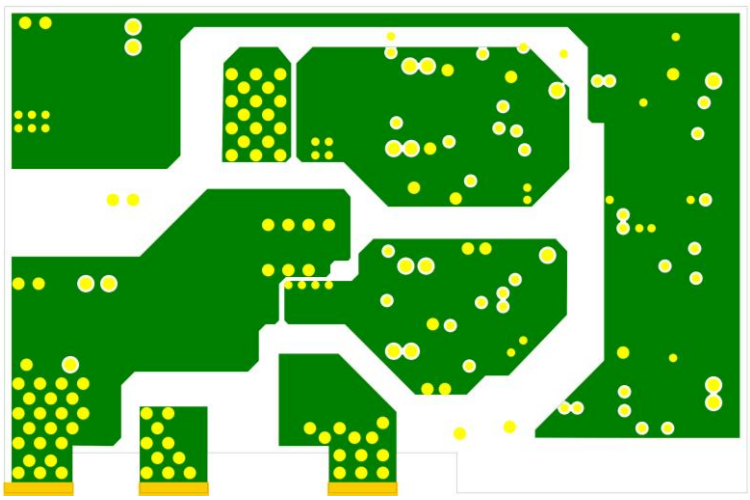
Figure35. メイン基板 レイアウト



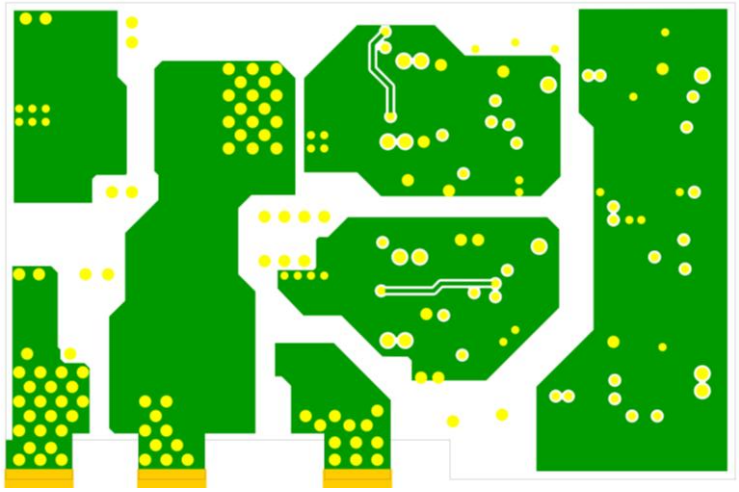
[Top layer]



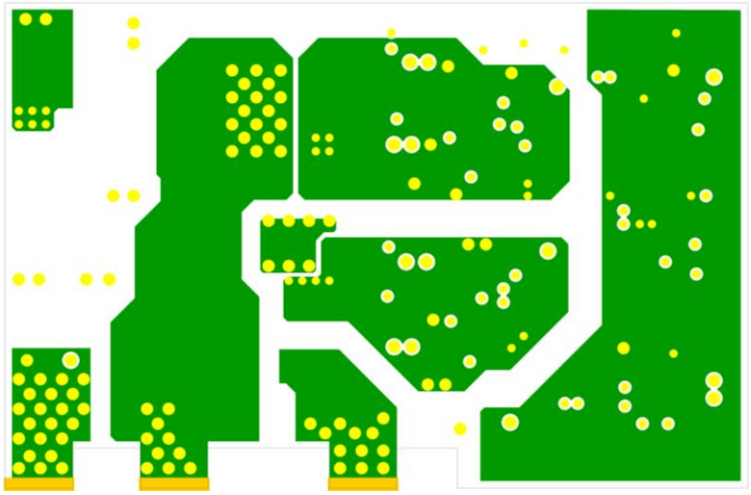
[2nd layer]



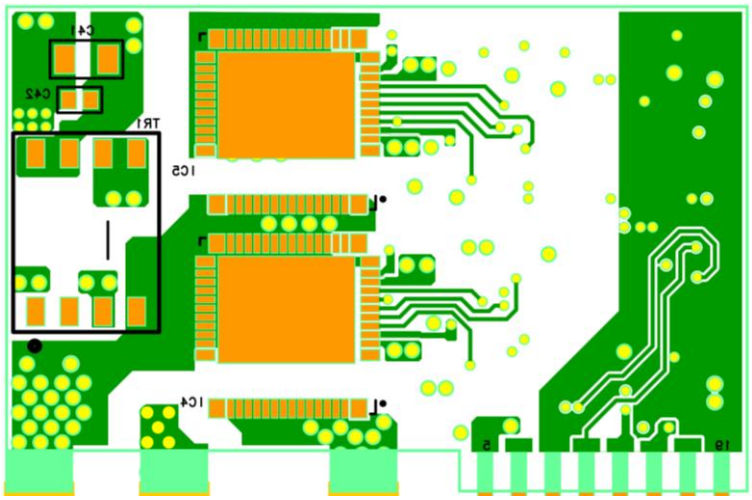
[3rd layer]



[4th layer]

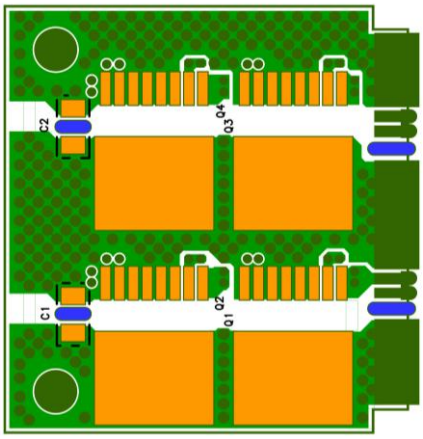


[5th layer]

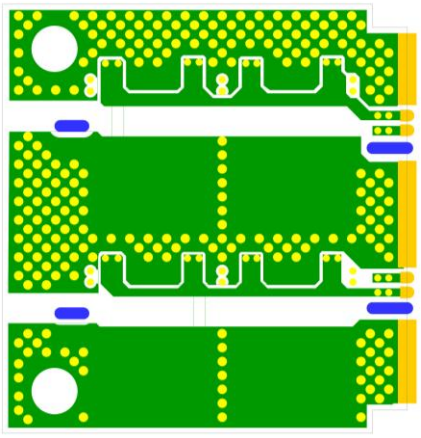


[Bottom layer]

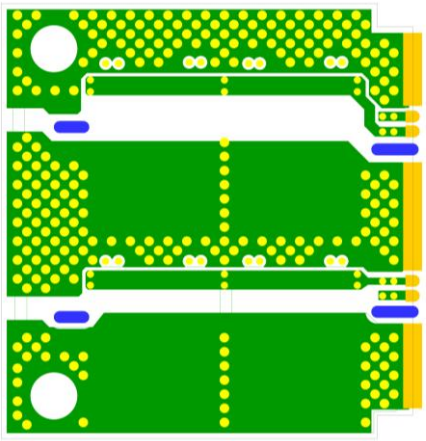
Figure 36. 高周波レグ GaN 子基板 レイアウト



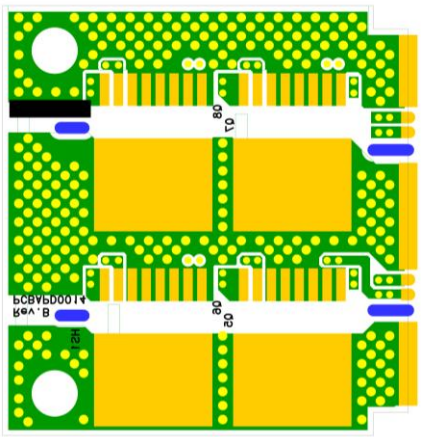
[Top layer]



[3rd layer]

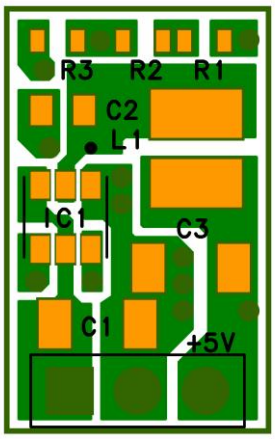


[2nd layer]

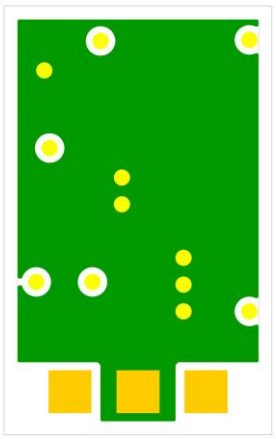


[Bottom layer]

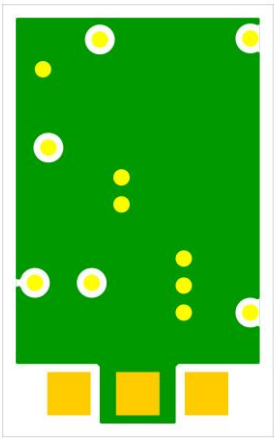
Figure37. 低周波レグ SJ-MOS 子基板 レイアウト



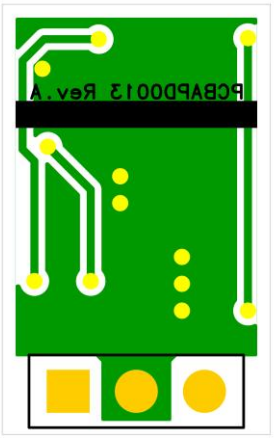
[Top layer]



[3rd layer]



[2nd layer]



[Bottom layer]

Figure 38. 3 pin DCDC 子基板 レイアウト

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。したがいまして、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。したがいまして、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

© 2023 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.