

**エアコン室外機回路
リファレンスガイド**

RD219-RGUIDE-02

東芝デバイス&ストレージ株式会社

目次

1. はじめに	3
2. 仕様	4
2.1. 回路ブロック図	5
2.2. 外観と部品配置	6
3. 回路図、部品表、PCB パターン図	10
3.1. 回路図	10
3.2. 部品表	10
3.3. PCB パターン図	10
4. 動作説明	13
4.1. 各部の名称と機能	13
4.1.1. 電源入力端子 (AC-L, AC-N, GND_EARTH)	13
4.1.2. ファンモーター接続コネクタ (CN10)	14
4.1.3. コンプレッサ接続端子 (CN-CMP)	14
4.1.4. 四方弁接続端子 (CN-VL1, CN-VN1)	14
4.1.5. 電子拡張弁接続コネクタ (CN11)	15
4.1.6. 室内機通信端子 (CN-COM)	15
4.1.7. AC 電源用ヒューズ (F1)	15
4.1.8. 温度センサーコネクタ (CN5, CN8, CN9)	16
4.1.9. UART コネクタ (CN3)	17
4.1.10. SWD コネクタ (CN1)	18
4.1.11. DAC 出力コネクタ (CN2)	18
4.1.12. LED (LED1, LED2, LED3, LED4, LED5)	19
4.1.13. テストピン (TP)	20
4.2. 動作確認	21
4.2.1. 事前準備	21
4.2.2. 動作確認方法	22
4.2.3. 異常検出時の動作	23
4.3. 使用時の注意事項	23

1. はじめに

本リファレンスガイド（以下、本ガイド）ではエアコン室外機回路（以下、本デザイン）の仕様、動作手順について解説します。

近年エアコン室外機には低省電力化が要求されるようになり、コンプレッサーやファンについては高効率スイッチングデバイスを用いたインバーターによるブラシレスモーター駆動が一般的になってきました。また機器の低コスト、高効率化、モーター静音化などが要求されるため、モーター制御についてはセンサーレスベクトル制御が使用されるようになってきました。更には機器内の基板の小型化要求も高まりつつあります。

本デザインではコンプレッサー駆動用のインバーターに低オン抵抗のパワーMOSFET [TK20A60W5](#) を使用することで高効率なコンプレッサー駆動を実現しています。またファンモーター駆動にはゲートドライバーとインバーター回路を内蔵したインテリジェントパワーデバイス [TPD4204F](#) を使用することで高効率かつコンパクトなファンモーター駆動を実現しています。また、PFC電源回路のスイッチングにはスイッチング損失が低く高スイッチング周波数での動作が可能なIGBTデバイス [GT30J65MRB](#) を使用することで、PFCインダクターの小型化を実現しています。更にベクトルエンジンを搭載したマイクロコントローラー [TMPM4KLFYAUG](#) を使用することでファンモーターとコンプレッサーのセンサーレスベクトル制御ならびにPFC電源制御を一つのマイクロコントローラーで実現し、室外機回路の簡素化、コンパクト化を実現しています。

また、その他にもバルブ制御ドライバーにトランジスタアレイ [TBD62003AFG](#) を、室外機・室内機間通信用の絶縁インターフェースにフォトカプラ [TLP785](#) を、PFCダイオードにSiC ショットキバリアダイオード [TRS24N65FB](#) を、信号増幅用オペアンプに [TC75W59FU](#) を、異常検出用コンパレータに [TA75S393F](#) などを使用しています。

2. 仕様

表 2.1 に本デザインの主な仕様を記載します。

表 2.1 エアコン室外機回路仕様

項目	説明
入力電源	AC220 V (標準)
制御電源	DC15 V、DC12 V、DC5 V (内部で生成)
対応モーターならびに制御方式	ブラシレスモーター: 2ch ファンモーター (モーターch.0) コンプレッサー (モーターch.1) センサーレスベクトル制御
定格出力	PFC: 1500 W ファンモーター: 200 W コンプレッサー: 1300 W
スイッチング周波数 (ソフトウェア設定)	PFC: 60 kHz ファンモーター: 16 kHz コンプレッサー: 6.5 kHz
ハードウェア保護機能	AC 入力過電流 (ヒューズ 20 A) PFC 過電流 (18 A) ファンモーター過電流 (1.4 A) コンプレッサー過電流 (17 A) 過熱ならびに電源電圧低下 (ファンモーター駆動ドライバー機能)
基板サイズ	160 × 220 × 80 mm
基板構成	FR-4 両面 2層 1.6 mm 厚、銅箔厚 70 μm 片面シルク、片面実装
冷却方式	(室外機ファンによる強制空冷)
入出力インターフェース	バルブ制御: 5 ch (四方弁 × 1 ch, 電子拡張弁 × 4 ch) 室内機通信: 1 ch 温度センサー入力: 6 ch UART: 1 ch (ホスト MCU 通信) 同期通信: 1 ch (DAC 出力用) SWD 入出力: 1 ch (デバッグ用) LED: 4 個 (状態表示), 1 個 (電源通電表示)

2.1. 回路ブロック図

本デザインのブロック図を図 2.1 に示します。

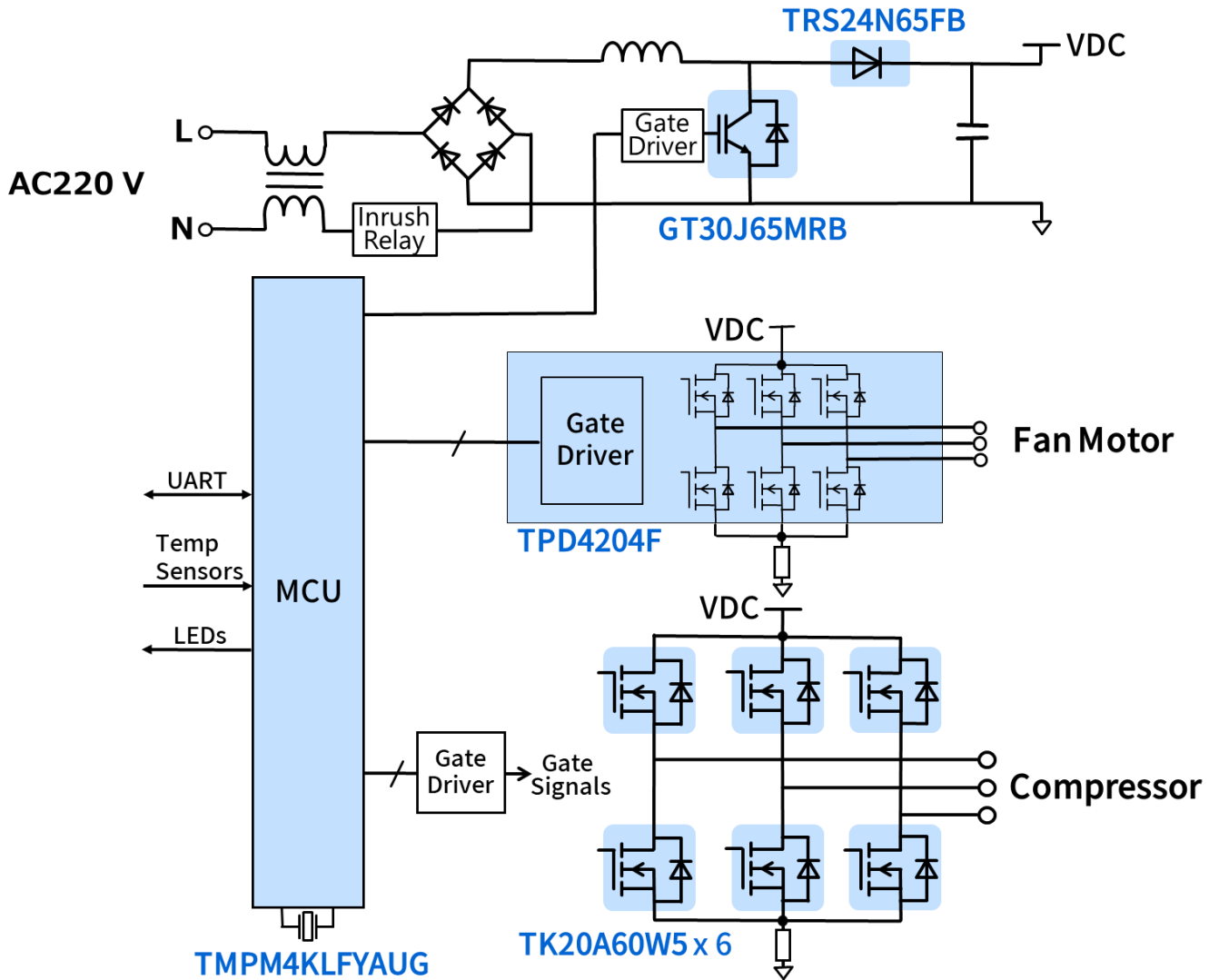


図 2.1 エアコン室外機回路ブロック図

2.2. 外観と部品配置

本デザインの外観を図 2.2、図 2.3 ならびに図 2.4 に、基板レイアウトを図 2.5、図 2.6 にそれぞれ示します。

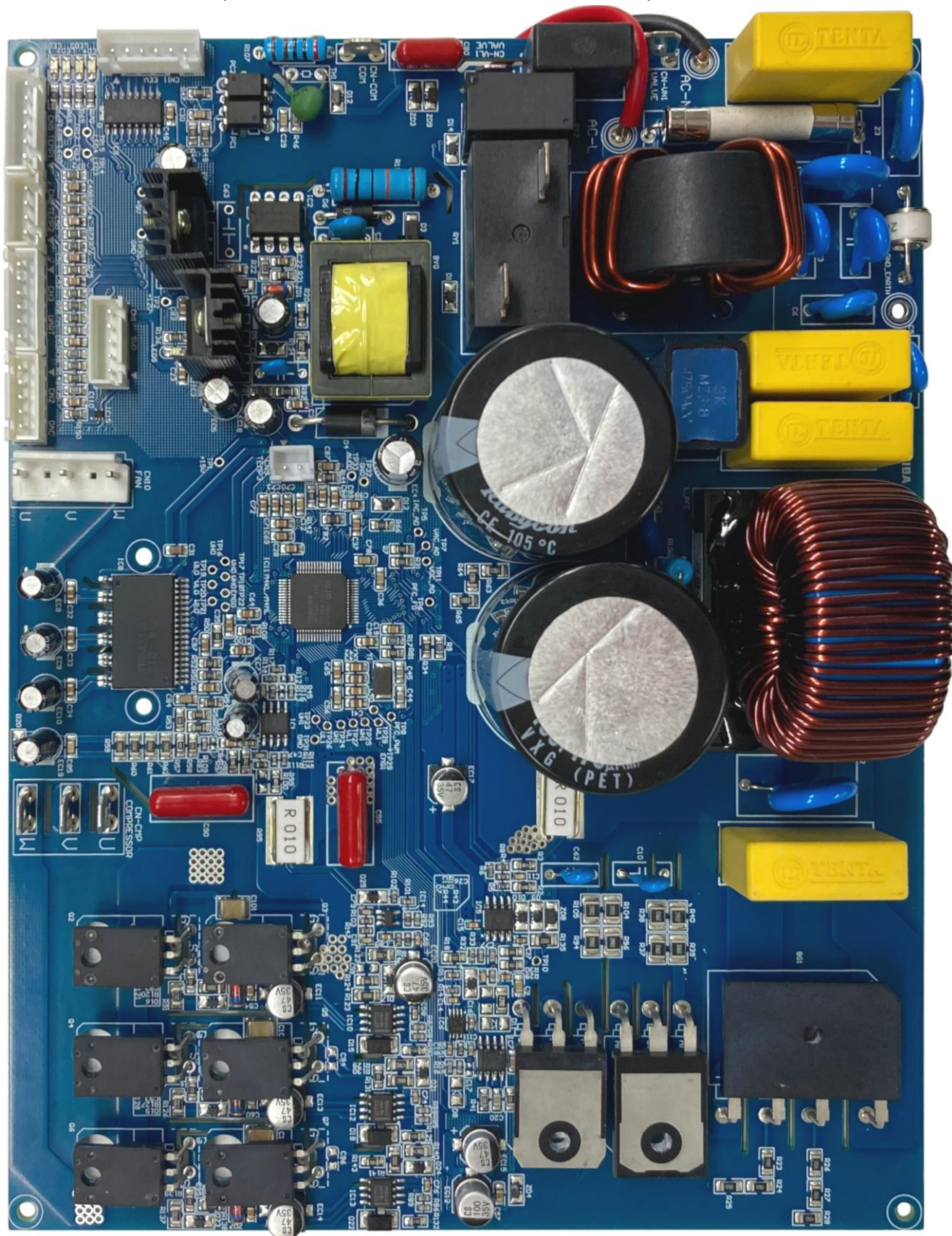


図 2.2 エアコン室外機回路 基板表面図

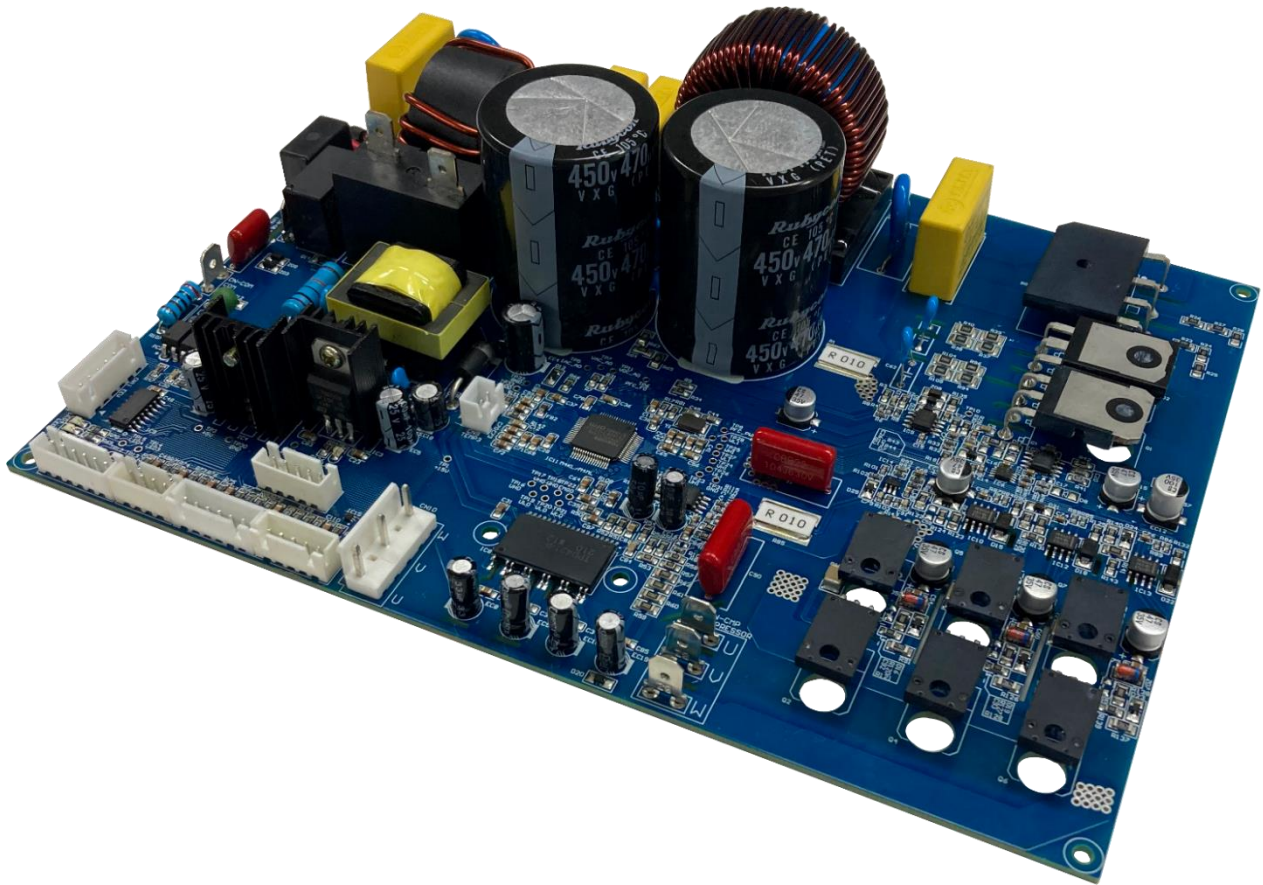


図 2.3 エアコン室外機回路 基板側面図



図 2.4 エアコン室外機回路 基板側面図 (ヒートシンク取付時)

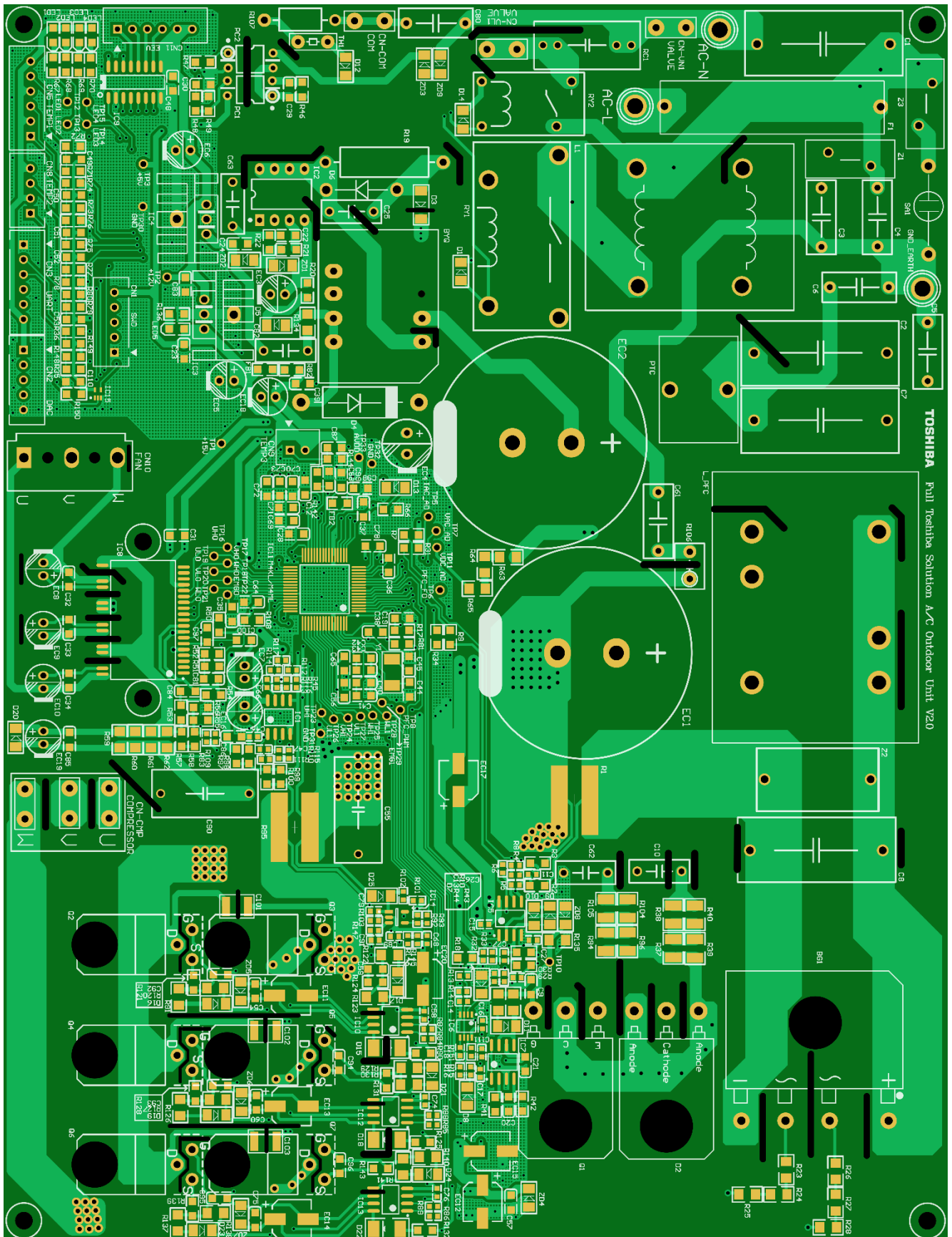


図 2.5 エアコン室外機回路 基板レイアウト (Top 面)

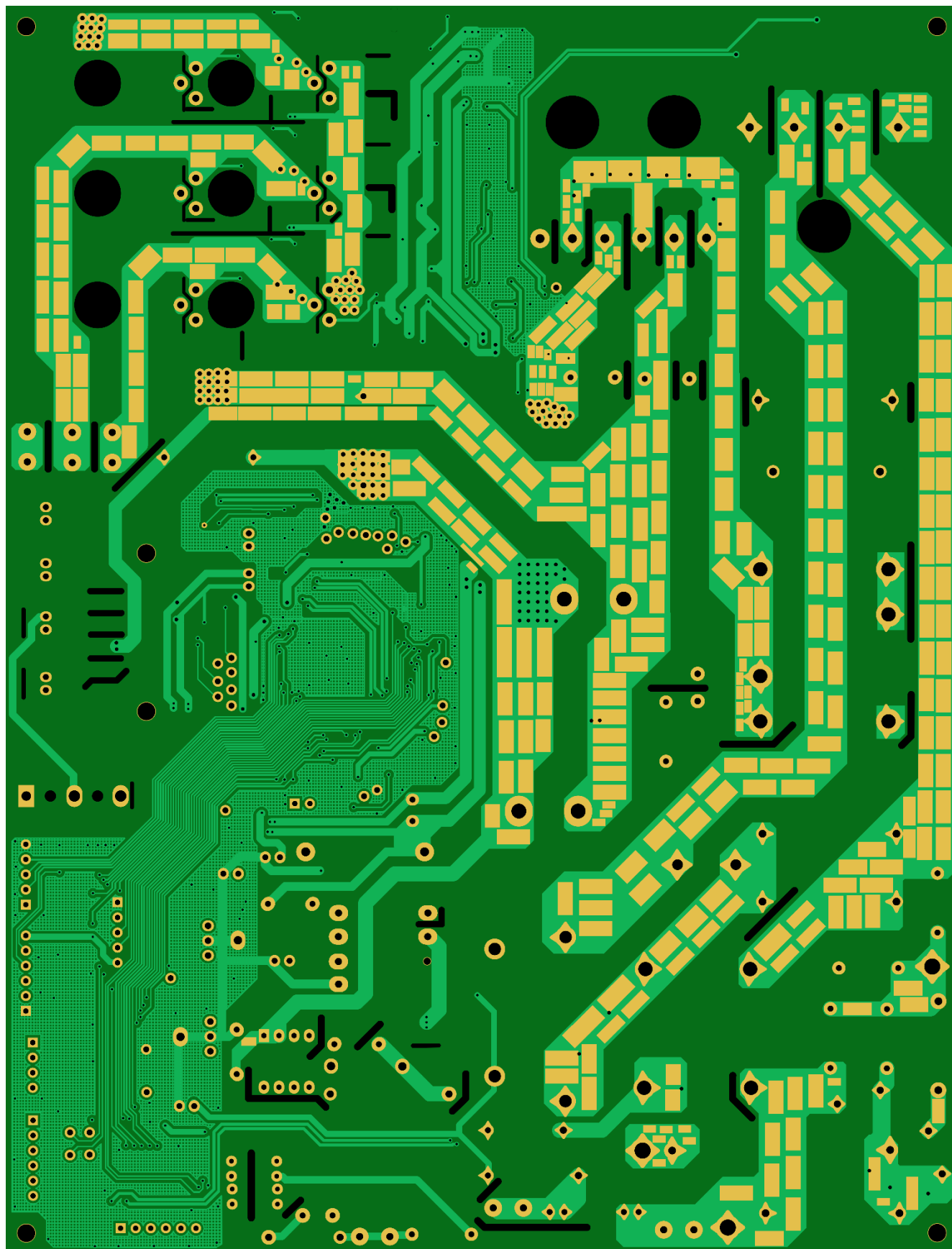


図 2.6 エアコン室外機回路 基板レイアウト (Bottom 面)

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。

RD219-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。

RD219-BOM-xx.pdf

(xxはレビジョン番号)

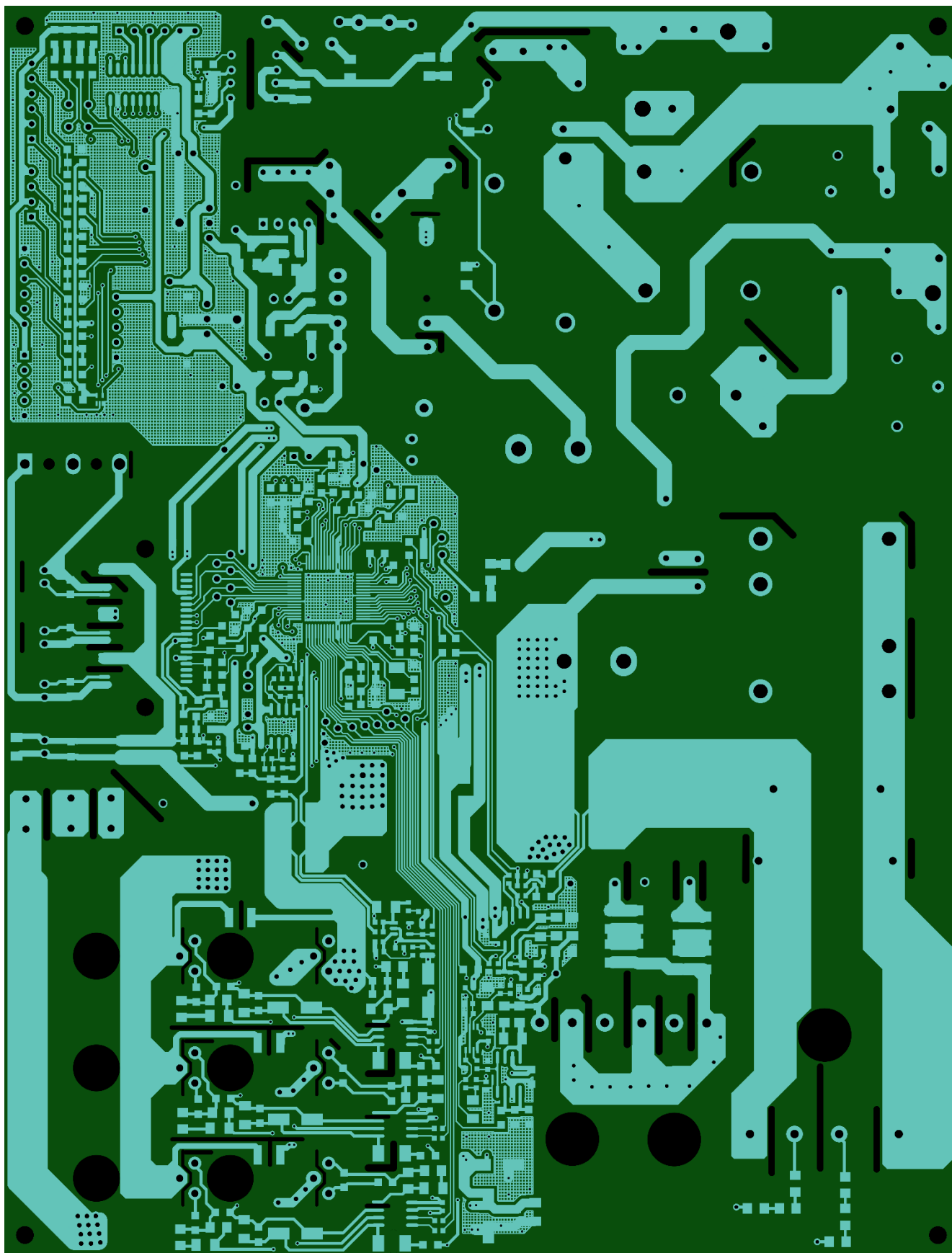
3.3. PCB パターン図

図3.1に本デザインのパターン図を示します。

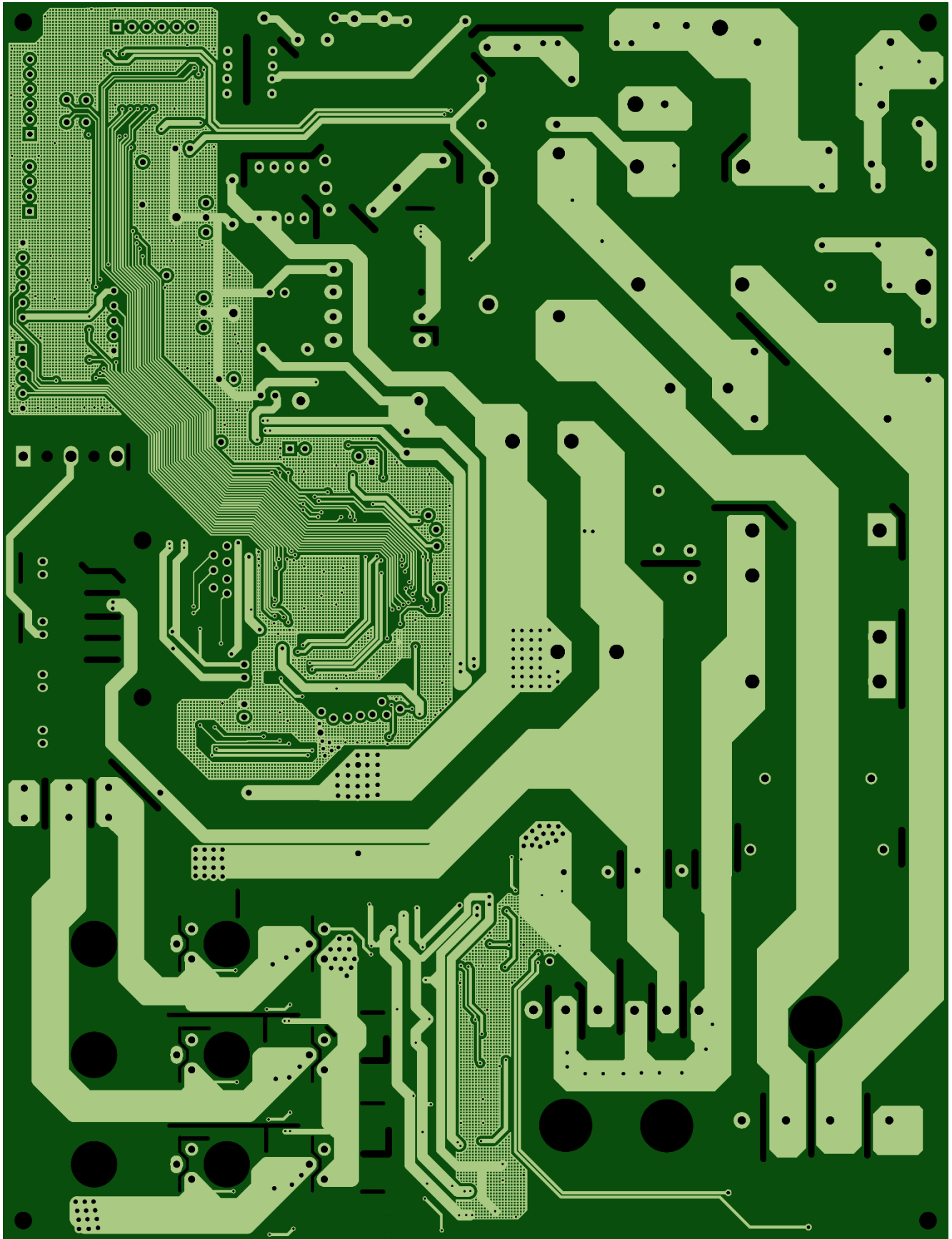
以下のファイルも参照ください。

RD219-LAYER-xx.pdf

(xxはレビジョン番号)



<Layer 1 Front 側>



<Layer 2 Bottom 側>

図 3.1 基板パターン図 (Top View)

4. 動作説明

4.1. 各部の名称と機能

4.1.1. 電源入力端子 (AC-L, AC-N, GND_EARTH)

AC電源の入力端子です。交流安定化電源に接続してください。2.7 mm径のスルーホール端子のため、線材等をはんだ付けしてください。必要に応じてフレームグランド (GND_EARTH) 端子にアース接続をしてください。

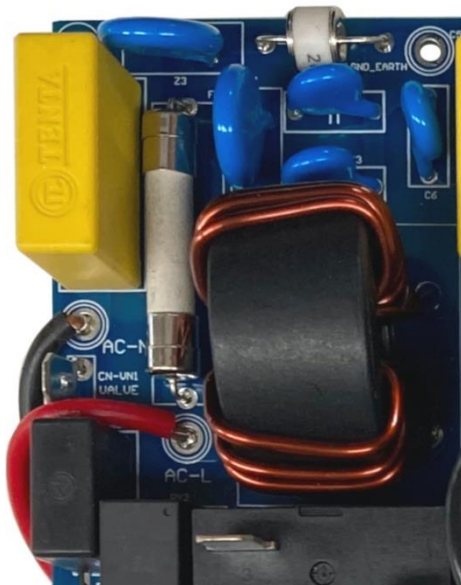


図 4.1 AC 電源入力端子 (AC-L, AC-N, GND_EARTH)

表 4.1 AC 電源入力端子仕様

端子名	機能	備考
AC-L	L (Live)	Φ2.7 mm スルーホール
AC-N	N (Neutral)	Φ2.7 mm スルーホール
GND_EARTH	Frame Ground	Φ2.7 mm スルーホール

4.1.2. ファンモーター接続コネクタ (CN10)

ファンモーター (モーターch.0) 出力端子です。U/V/Wの3相のピンがあり3相ブラシレスモーターに接続します。コネクタはB5P5-VH (JST)、またはその互換品を使用しています。



図 4.2 ファンモーター接続コネクタ (CN10)

4.1.3. コンプレッサ接続端子 (CN-CMP)

コンプレッサ (モーターch.1)出力端子です。U/V/Wの3相のピンがあり3相ブラシレスモーターに接続します。端子は平型コネクタでありDJ6110-6.3x0.8 (Gocel)、またはその互換品を使用しています。



図 4.3 コンプレッサ (CN-CMP)

4.1.4. 四方弁接続端子 (CN-VL1, CN-VN1)

四方弁 (Four Way Valve) を接続する端子です。ソフトウェアによるリレー制御により、オン時にはCN-VL1とCN-VN1間にAC電源入力電圧が出力されます。CN-VN1は常時AC電源入力端子AC-Nに接続されています。端子は平型コネクタでありDJ6110-6.3x0.8 (Gocel)、またはその互換品を使用しています。



図 4.4 四方弁接続端子 (CN-VL1, CN-VN1)

4.1.5. 電子拡張弁接続コネクタ (CN11)

電子拡張弁 (Electric Expansion Valve) を接続する端子です。EEV-A、EEV-B、EEV-C、EEV-D の4チャンネルの EEV 出力はソフトウェアによるローサイドスイッチ制御により、オフ時はオープン、オン時は GND が出力されます。EEV 制御出力と電源 (12 V) 間に電子拡張弁を接続することにより、オン時は電子拡張弁に 12 V の電圧が印加されます。コネクタは B6B-XH-A (JST)、またはその互換品を使用しています。



図 4.5 電子拡張弁接続コネクタ (CN11)

表 4.2 電子拡張弁接続コネクタ (CN11)仕様

Pin 番号	機能	説明
1	EEV-D 制御出力	オン時に GND と接続, オフ時オープン
2	EEV-C 制御出力	オン時に GND と接続, オフ時オープン
3	EEV-B 制御出力	オン時に GND と接続, オフ時オープン
4	EEV-A 制御出力	オン時に GND と接続, オフ時オープン
5	電源 (12 V)	
6	電源 (12 V)	

4.1.6. 室内機通信端子 (CN-COM)

AC 電源入力端子の AC-N と併用して室内機とシリアル通信をする端子です。各国の電気法令等に基づき使用してください。端子は平型コネクタであり DJ6110-6.3x0.8 (Gocel)、またはその互換品を使用しています。



図 4.6 室内機通信端子 (CN-COM)

4.1.7. AC 電源用ヒューズ (F1)

AC 電源ヒューズです。電源入力用のヒューズで定格は 250 VAC 20 A です。



図 4.7 AC 電源ヒューズ (F1)

4.1.8. 温度センサーコネクタ（CN5, CN8, CN9）

CN5, CN8, CN9 は温度センサーコネクタです。3つのコネクタで合計6チャンネルの温度センサーが接続可能です。温度センサーとして各コネクタの電源（5V）と電圧出力のピン間にNTCサーミスタを接続します。コネクタとしてCN5はB6B-XH-A（JST）を、CN8はB4B-XH-A（JST）を、CN9はB2B-XH-A（JST）、またはそれぞれの互換品を使用しています。



図 4.8 温度センサーコネクタ（CN5, CN8, CN9）

表 4.3 温度センサーコネクタ（CN5）仕様

Pin	説明	用途例
1	温度センサー-ch.0 電圧入力	機器内温度測定用
2	温度センサー-ch.0 電源（5V）	
3	温度センサー-ch.1 電圧入力	機器内温度測定用
4	温度センサー-ch.1 電源（5V）	
5	温度センサー-ch.2 電圧入力	機器内温度測定用
6	温度センサー-ch.2 電源（5V）	

表 4.4 温度センサーコネクタ（CN8）仕様

Pin	説明	用途例
1	温度センサー-ch.3 電圧入力	PFC IGBT 温度測定用
2	温度センサー-ch.3 電源（5V）	
3	温度センサー-ch.4 電圧入力	PFC ダイオード温度測定用
4	温度センサー-ch.4 電源（5V）	

表 4.5 温度センサーコネクタ（CN9）仕様

Pin	説明	用途例
1	温度センサー-ch.5 電圧入力	コンプレッサ駆動 MOSFET 温度測定用
2	温度センサー-ch.5 電源（5V）	

4.1.9. UART コネクタ (CN3)

本デザインに搭載されている MCU の UART と接続するコネクタです。動作確認においてはホスト MCU 基板と接続してください。コネクタは B6B-XH-A (JST)、またはその互換品を使用しています。



図 4.9 UART コネクタ (CN3)

表 4.6 UART コネクタ (CN3) 仕様

Pin 番号	端子名	機能	動作確認時のホスト MCU 基板接続先
1	DVSS	GND	GND (TB1-GND)
2	TXD	UART 送信	RXD (HDR1-9pin)
3	RXD	UART 受信	TXD (HDR1-10pin)
4	(n.c.)	-	-
5	nRESET	リセット入力	HDR1-15pin
6	DVDD	5 V 出力	TB1 (VCC-EXT)

4.1.10. SWD コネクタ (CN1)

SWD (Serial Wire Debug) コネクタです。外部にデバッガ等を接続することにより本デザインに使用している MCU のデバッグが可能です。コネクタは B5B-XH-A (JST)、またはその互換品を使用しています。



図 4.10 SWD コネクタ (CN1)

表 4.7 SWD コネクタ (CN1) 仕様

Pin	端子名	入出力	端子説明
1	DVSS	-	GND
2	(n.c.)	-	GPIO ポート
3	SWCLK	I	SWD クロック信号 (100 kΩプルアップ推奨)
4	SWDIO	I/O	SWD データ信号 (100 kΩプルアップ推奨)
5	DVDD	-	5V 電圧

4.1.11. DAC 出力コネクタ (CN2)

外部 DAC への同期シリアルデータ出力コネクタです。ソフトウェアの設定により内部データを外部 DAC に出力することで波形モニターなどが可能になります。コネクタは B5B-XH-A (JST)、またはその互換品を使用しています。



図 4.11 DAC 出力コネクタ (CN2)

表 4.8 DAC 出力コネクタ (CN2) 仕様

Pin	端子名	入出力	端子説明
1	DVDD	--	5 V 電圧
2	SDIN	O	GPIO ポート
3	SCLK	O	SIO ポート
4	SYNC	O	SIO ポート
5	DVSS	--	GND

4.1.12. LED (LED1, LED2, LED3, LED4, LED5)

LED1, LED2, LED3, LED4 はソフトウェアにより動作状態が表示されます。LED5 は内部 5 V 電源が出力されているときに点灯します。

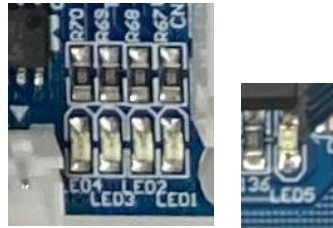


図 4.12 LED (LED1, LED2, LED3, LED4, LED5)

表 4.9 サンプルソフトウェアにおける LED 動作仕様

要因種別		LED 状態
ファンモーター (モーターch.0)	正常動作	LED1 消灯
	ハード異常(過電流など)	LED2 点滅 1 回
	ソフト過電流	LED2 点滅 2 回
コンプレッサー (モーターch.1)	エラーなし	LED1 消灯
	ハード過電流	LED3 点滅 1 回
	ソフト過電流	LED3 点滅 2 回
PFC	正常動作	LED1 消灯
	ハード過電流	LED4 点滅 1 回
	ソフト過電流	LED4 点滅 2 回
	AC 過電圧	LED4 点滅 3 回
	AC 電圧不足	LED4 点滅 4 回
	DC 過電圧	LED4 点滅 5 回
	DC 電圧不足	LED4 点滅 6 回
	AC 電圧周波数異常	LED4 点滅 7 回
	ゼロクロス異常	LED4 点滅 8 回
温度	正常動作	LED1 消灯
	センサー開放	LED1 点滅 1 回
	温度異常	LED1 点滅 2 回

4.1.13. テストピン(TP)

本デザインでは基板上にテストピンを実装しています。各テストピンは 1 mm 径のスルーホールです。

表 4.10 テストピン仕様

テストピン名	信号名	説明
TP1	+15V	制御電源 15 V
TP2	+12V	制御電源 12 V
TP3	+5V	制御電源 5 V
TP5	IAC_AD	PFC 電流検出アンプ出力
TP6	PFC_FO	PFC 過電流検出
TP7	VAC_AD	AC 電圧検出アンプ出力
TP8	PFC_PWM	PFC 用ゲートドライバー入力信号
TP10	IGBT_Drive	PFC 用 IGBT ゲート信号
TP11	VDC_AD	DC 電圧検出信号
TP12	LED1	LED1 (点灯時 L レベル)
TP13	LED2	LED2 (点灯時 L レベル)
TP14	LED3	LED3 (点灯時 L レベル)
TP15	LED4	LED4 (点灯時 L レベル)
TP16	PWM_UH0	モーターch.0 U 相ハイサイド PWM 信号
TP17	PWM_VH0	モーターch.0 V 相ハイサイド PWM 信号
TP18	PWM_WH0	モーターch.0 W 相ハイサイド PWM 信号
TP19	PWM_UL0	モーターch.0 U 相ローサイド PWM 信号
TP20	PWM_VL0	モーターch.0 V 相ローサイド PWM 信号
TP21	PWM_WL0	モーターch.0 W 相ローサイド PWM 信号
TP22	EMG0	モーターch.0 異常検出信号
TP23	PWM_UH1	モーターch.1 U 相ハイサイド PWM 信号
TP24	PWM_VH1	モーターch.1 V 相ハイサイド PWM 信号
TP25	PWM_WH1	モーターch.1 W 相ハイサイド PWM 信号
TP26	PWM_UL1	モーターch.1 U 相ローサイド PWM 信号
TP27	PWM_VL1	モーターch.1 V 相ローサイド PWM 信号
TP28	PWM_WL1	モーターch.1 W 相ローサイド PWM 信号
TP29	EMG1	モーターch.1 過電流検出信号
TP30	GND	GND
TP31	GND	GND
TP32	GND	GND
TP33	AVDD	アナログ電圧 5 V

4.2. 動作確認

4.2.1. 事前準備

本デザインの動作確認にはホスト MCU 基板として MikroElektronika 社製 [Clicker 4 for TMPM4K](#) が必要です。

動作確認用リファレンスデザインサンプルソフトウェアならびにホスト MCU サンプルソフトウェアをビルドし、それぞれ本デザインならびにホスト MCU 基板に書き込みます。ソフトウェアは以下環境ならびにバージョンにて開発、動作確認されています。

IAR Embedded Workbench for Arm[®] 9.32.2

Arm Keil MDK 5.38.0

開発ツールをお持ちでない場合は、以下のいずれかを下記 URL よりダウンロードしてください。

IAR Embedded Workbench for Arm

<https://www.iar.com/jp/products/architectures/arm/iar-embedded-workbench-for-arm/>

初回ツール使用時にユーザー登録が必要です。

Arm Keil MDK

<https://www.keil.com/arm/demo/eval/arm.htm>

ダウンロードにあたり、ユーザー登録が必要です。

ホスト MCU 基板と本デザインの UART コネクタ (CN3) をケーブルで接続してください。接続の詳細は「表 4.6 UART コネクタ (CN3) 仕様」を参照してください。

ホスト MCU 基板の CN1 と PC を USB ケーブルにて接続し PC 上でターミナルソフトを起動してください。ターミナルソフトの設定は 119200 bps, 8 ビット, Non パリティ, 1 ストップビット です。なお PC 側には事前に FTDI 製 USB-UART デバイスドライバーのインストールが必要です。以下のサイトからダウンロード可能です。

<https://ftdichip.com/drivers/d2xx-drivers/>

4.2.2. 動作確認方法

本デザインに AC 電源を投入すると Host MCU 基板にも電源 (5 V) が供給されます。Host MCU 基板のリセットボタンを押すことで Host MCU 基板と本デザインとの UART 通信が確立します。

Host MCU 基板のスイッチ (B1, B2, B3, B4, B5, B6) を操作することにより本デザインの PFC やモーターの制御などが可能です。RST スイッチを押すと Host MCU 基板ならびに本デザインがリセットされます。

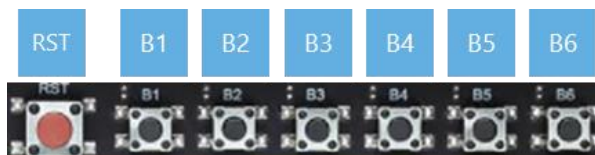


図 4.13 Host MCU 基板操作スイッチ(RST, B1, B2, B3, B4, B5, B6)

表 4.11 サンプルソフトウェアにおける Host MCU 基板スイッチ機能

スイッチ	機能	説明
RST	リセット	Host MCU 基板ならびに本デザインをリセットします。
B1	モーター、PFC 停止	モーター駆動と PFC 動作を停止します。
B2	PFC 動作切り替え	PFC 動作のオン/オフを切り替えます。
B3	モーター切り替え	回転速度を操作するモーターを切り替えます。
B4	モーター回転速度上昇	回転速度を加速 (+10 Hz) します (上限 120 Hz)。
B5	モーター回転速度下降	回転速度を減速 (-10 Hz) します (下限 60 Hz)。
B6	ステータス表示 (UART 出力)	USB-UART 接続された PC のターミナルソフトにステータス情報が出力されます。 長押し (3 秒間) することでターミナルに状態出力する対象が切り替わります。 ファンモーター (モーター-ch.0) → コンプレッサー (モーター-ch.1) → PFC → ファンモーター (モーター-ch.0) → …

4.2.3. 異常検出時の動作

・UART 通信異常

本システムでは以下条件によりホスト MCU 基板ならびに本デザイン間の UART 通信異常を判定します。

- (1) 本デザインがホスト MCU 基板より 2 秒間定期的送信されるコマンドを受信できなかった場合
- (2) ホスト MCU 基板がコマンド送信を連続 10 回失敗した場合
- (3) 本デザインから 100 ms 間応答がない場合
- (4) 本デザインから Nack 応答（応答なし）があった場合

通信異常が発生するとホスト MCU 基板上の LED (L1) が 250 ms 周期で点滅します。通信異常を解除するためにはホスト MCU 基板上の RST スイッチを押してホスト MCU 基板ならびに本デザインのリセットをしてください。

・例外異常

本デザインは以下要因を検出すると EMG (Emergency) 状態となり、モーターならびに PFC が停止します。ホスト MCU 基板の B1 スイッチ（モーター、PFC 停止）、または RST スイッチ（リセット）を押すことで EMG 状態が解除されます。

表 4.12 サンプルソフトウェアにおける異常検出動作

要因		要因詳細	本デザイン LED 状態	ホスト MCU 基板 LED 状態
ファンモーター (モーターch.0)	ハード異常	MCU ハード機能で過電流、過熱等を検出	LED2 点滅 1 回	L4 点滅
	ソフト過電流	ソフト処理で過電流を検出	LED2 点滅 2 回	L4 点滅
コンプレッサー (モーターch1)	ハード過電流	MCU ハード機能で過電流を検出	LED3 点滅 1 回	L5 点滅
	ソフト過電流	ソフト処理で過電流を検出	LED3 点滅 2 回	L5 点滅
PFC	ハード過電流	MCU ハード機能で過電流を検出	LED4 点滅 1 回	L6 点滅
	ソフト過電流	ソフト処理で過電流を検出	LED4 点滅 2 回	L6 点滅
	AC 過電圧	ソフト処理で AC 過電圧を検出	LED4 点滅 3 回	L6 点滅
	AC 電圧不足	ソフト処理で AC 電圧不足を検出	LED4 点滅 4 回	L6 点滅
	DC 過電圧	ソフト処理で DC 過電圧を検出	LED4 点滅 5 回	L6 点滅
	DC 電圧不足	ソフト処理で DC 電圧不足を検出	LED4 点滅 6 回	L6 点滅
	AC 電圧周波数異常	ソフト処理で AC 電圧の周波数異常を検出	LED4 点滅 7 回	L6 点滅
	ゼロクロス異常	ソフト処理で AC 電圧のゼロクロス異常を検出	LED4 点滅 8 回	L6 点滅

4.3. 使用時の注意事項

動作確認にあたっては特に以下に注意ください。

- ・ 通電前に機器の接続等を確実に確認してください。
- ・ コネクタ、端子の極性は間違いの無いように接続してください。
- ・ 電源オン中は感電の恐れがありますので基板各部には手を触れないでください。
- ・ 電源の平滑コンデンサー等は完全に放電するまで時間がかかります。電源オフ後も十分に放電されるまで基板には手を触れないでください。
- ・ 動作確認の際は、安全のため基板をアクリルケースで覆うなどして使用してください。
- ・ 動作時に高温になる箇所があります。火傷等に気をつけてください。

- ※ Arm は、米国および/あるいはその他の国における Arm Limited (またはその子会社)の登録商標です。
- ※ その他の社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

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。