

RA8T2 Group

MCK-RA8T2 ユーザーズマニュアル

Renesas RA ファミリ RA8 シリーズ

本資料に記載の全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス エレクトロニクスは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。
ルネサス エレクトロニクスのホームページなどにより公開される最新情報をご確認ください。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
 4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
 5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
 7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
 8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
 11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
 13. 本資料の全部または一部を当社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禁じます。
 14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
- 注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後、リセットを解除してください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力ノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違っていると、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ幅射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

目次

1. 概要	5
1.1 本書の前提と注意事項	5
2. 製品構成	6
3. 製品注文情報	6
4. ハードウェア構成とデフォルト設定	7
4.1 ハードウェア構成	7
4.2 ブロック図	11
4.3 ボードレイアウト	12
4.4 スペーサ、ねじの取り付け	13
4.5 ジャンパーの設定	14
4.5.1 インバータボード	14
4.5.2 CPU ボード	15
4.5.3 通信ボード	16
4.6 ハードウェアセットアップ	17
4.6.1 ボード接続	17
4.6.2 電源供給	18
5. インバータボードの仕様	20
5.1 機能	20
5.1.1 インバータ制御回路部	20
5.1.2 電流検出回路	21
5.1.3 過電流検出回路	22
5.1.4 出力電圧検出回路	23
5.1.5 電圧生成回路	23
5.1.6 LED	24
5.1.7 トグルスイッチ、プッシュスイッチ	24
5.1.8 可変抵抗	24
5.2 端子割り当て	25
5.2.1 CPU ボード接続	25
5.2.2 ホールセンサ信号入力	27
5.2.3 エンコーダ/誘導式位置センサ信号入力	27
6. CPU ボード の仕様	28
6.1 機能	28

6.1.1	電源供給	28
6.1.2	オンボードデバッグ	28
6.1.3	J-Link Virtual COM Port.....	28
6.1.4	RA8T2 通信用 USB	28
6.1.5	インバータボード接続	29
6.1.6	シリアル通信	31
6.1.7	リセット回路	31
6.1.8	LED.....	32
6.1.9	CAN 通信	32
6.1.10	Pmod	32
6.1.11	RS-485 通信	33
6.1.12	DSMIF	33
6.1.13	Ether CAT.....	33
6.1.14	MicroSD	33
6.2	RA8T2 端子機能一覧	34
7.	通信ボードの仕様	39
7.1	機能	39
7.1.1	電源供給	39
7.1.2	USB 通信	39
7.1.3	シリアル通信	39
8.	設計製造情報	40
9.	ウェブサイトおよびサポート	40
	改訂履歴	41

図目次

図 2-1 製品構成.....	6
図 4-1 MCK-RA8T2 ブロック図.....	11
図 4-2 インバータボード.....	12
図 4-3 CPU ボード.....	12
図 4-4 通信ボード.....	13
図 4-5 スペーサおよびネジの取り付け.....	13
図 4-6 インバータボードジャンパーピンの確認.....	14
図 4-7 CPU ボードジャンパーピンの確認.....	15
図 4-8 通信ボードジャンパーピンの確認.....	16
図 4-9 ボード接続図.....	17
図 4-10 DC ジャックから電源供給.....	18
図 4-11 端子台から電源供給.....	18
図 4-12 USB コネクタから電源供給.....	19
図 5-1 インバータ制御回路.....	20
図 5-2 電流検出回路.....	21
図 5-3 過電流検出回路.....	22
図 5-4 出力電圧検出回路.....	23
図 6-1 ジャンパーJP3 の設定.....	28
図 6-2 CPU ボードとインバータボードおよび通信ボードの接続図.....	31

表目次

表 4-1 MCK-RA8T2 スペック一覧(1/4).....	7
表 4-2 MCK-RA8T2 スペック一覧(2/4).....	8
表 4-3 MCK-RA8T2 スペック一覧(3/4).....	9
表 4-4 MCK-RA8T2 スペック一覧(4/4).....	10
表 4-5 インバータボードジャンパーピンの状態	14
表 4-6 CPU ボードのジャンパーピンの設定	15
表 4-7 通信ボードジャンパーピンの状態	16
表 4-8 電源供給と各駆動電圧	19
表 5-1 電圧生成	23
表 5-2 LED	24
表 5-3 トグルスイッチ、プッシュスイッチ	24
表 5-4 可変抵抗仕様	24
表 5-5 CPU ボードコネクタ(CN3).....	25
表 5-6 CPU ボードコネクタ(CN4).....	26
表 5-7 ホールセンサ信号入力用コネクタ(CN6)ピンアサイン	27
表 5-8 エンコーダ/誘導式位置センサ信号入力用コネクタ(CN5)ピンアサイン	27
表 6-1 1st インバータボード接続用コネクタ(CN1)ピンアサイン	29
表 6-2 1st インバータボード接続用コネクタ(CN2)ピンアサイン	29
表 6-3 2nd インバータボード接続用コネクタ(CN3)ピンアサイン	30
表 6-4 2nd インバータボード接続用コネクタ(CN4)ピンアサイン	30
表 6-5 SCI コネクタ(CN9)ピンアサイン	31
表 6-6 LED ピンアサイン	32
表 6-7 CAN 通信コネクタ(CN8)ピンアサイン	32
表 6-8 Pmod Type 2A モジュール接続用コネクタ(CN5)ピンアサイン	32
表 6-9 Pmod Type 3A/6A モジュール接続用コネクタ(CN6)ピンアサイン	33
表 6-10 RS-485 コネクタ(CN19)ピンアサイン	33
表 6-11 DSMIF 用コネクタ(CN7)ピンアサイン	33
表 6-12 RA8T2 端子機能一覧	34
表 7-1 シリアル通信用コネクタ(CN5)ピンアサイン	39
表 7-2 シリアル通信用コネクタ(CN4)ピンアサイン	39

1. 概要

MCK-RA8T2 はモータ制御評価用キットです。本製品を使用することで RA8T2 を使ったモータ制御を簡単に実現できます。

MCK-RA8T2 には、下記の特徴があります。

- (1) ブラシレス DC モータに対応
- (2) 1 シャント/2 シャント/3 シャント電流検出に対応
- (3) モータ制御開発支援ツール(Renesas Motor Workbench)に対応
- (4) 過電流検出回路を用いて過電流保護機能を実現

1.1 本書の前提と注意事項

1. ツール類使用の経験について：本書は、e² studio などの統合開発環境（IDE）のターミナルエミュレーションプログラムを使用した経験をすでにお持ちであるユーザを想定しています。
2. 開発対象の知識について：本書は、MCU、組み込みシステムに関して、サンプルプロジェクトを修正するために必要な基本的な知識をお持ちであるユーザを想定しています。
3. 本製品の使用には、静電防止バンドを使用してください。静電気を帯電している状態で本製品に触れると機器の故障や動作不安定の原因になります。
4. 本書に掲載のスクリーンショットは全て参考用です。実際の画面表示内容は、ご使用のソフトウェアや開発ツールのバージョンによっては異なる場合があります。

2. 製品構成

本キットは以下の部品で構成されています。

1. インバータボード (RTK0EM0000B12020BJ) x1
2. CPU ボード (RTK0EMA6L0C00000BJ) x1
3. 通信ボード (RTK0EMXC90Z00000BJ) x1
4. ブラシレス DC モータ (R42BLD30L3) x1
5. 通信ケーブル x1
6. USB ケーブル x1
7. ネジ x12
8. スペーサ x12

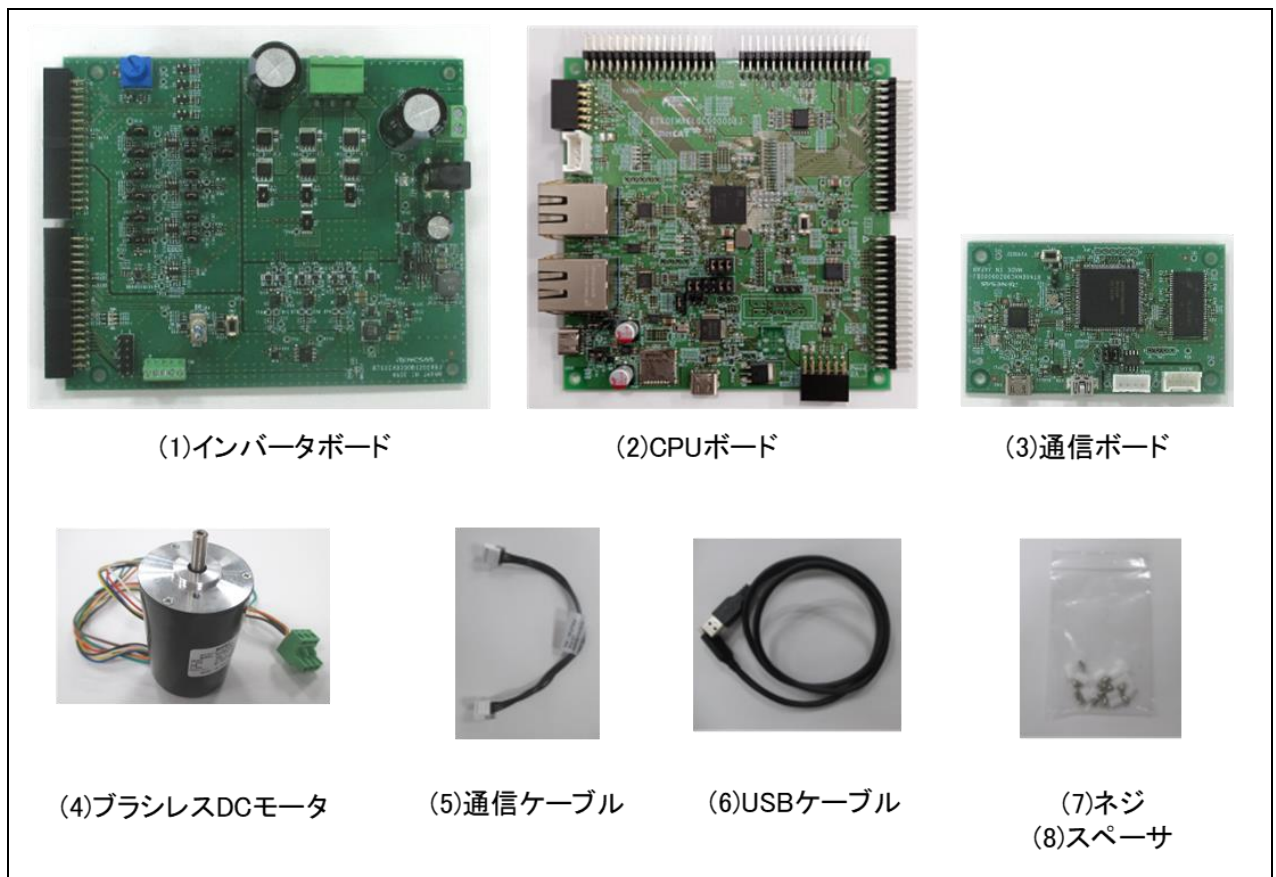


図 2-1 製品構成

3. 製品注文情報

MCK-RA8T2 の注文用製品型名 : RTK0EMA6L0S00020BJ

4. ハードウェア構成とデフォルト設定

4.1 ハードウェア構成

MCK-RA8T2はインバータボード、CPUボード、通信ボードで構成されています。キットとしてのスペックおよびそれぞれのボードのスペックを下記に示します。

表 4-1 MCK-RA8T2 スペック一覧(1/4)

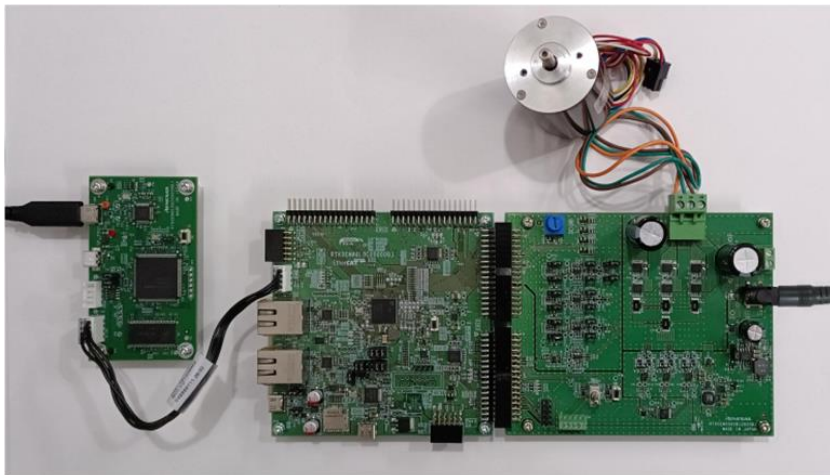
項目	仕様	
製品名	MCK-RA8T2	
キット型名	RTK0EMA6L0S00020BJ	
キット構成	インバータボード	RTK0EM0000B12020BJ
	CPU ボード	RTK0EMA6L0C00000BJ
	通信ボード	RTK0EMXC90Z00000BJ
	ブラシレス DC モータ	R42BLD30L3（MOONS'製） 定格電圧：36[V] 定格電流：1.67[A]
絶縁	インバータボード-CPU ボード間 :非絶縁 通信ボード-CPU ボード間 :絶縁(1kV _{RMS} 以上)	
外観	 【注】実物は写真と異なる場合があります。	
ボード寸法	インバータボード：133mm(幅)×109mm(長さ) CPU ボード：109mm(幅)×109mm(長さ) 通信ボード：89mm(幅)×52mm(長さ)	
使用温度	常温	
使用湿度	結露なきこと	
EMC 規格	欧州：EN61326-1:2021 EMI：Class A EMS：Industrial Electromagnetic environment	

表 4-2 MCK-RA8T2 スペック一覧(2/4)

項目	仕様
品名	インバータボード
基板型名	RTK0EM0000B12020BJ
外観	 【注】実物は写真と異なる場合があります。
電源入力	下記の 2 通り - 電源コネクタ、もしくは DC ジャックから入力 (DC12~48V) *1 - CPU ボードから入力 (DC5V)
定格出力電流	AC 10 A (実効値) *2
スイッチング周波数	20 kHz (typical)
電流検出方式	1 シャント、2 シャント、3 シャント検出
シャント抵抗	10mΩ
PWM 論理	下アーム、上アーム共に正論理
DC バス電圧検出 (母線電圧検出)	抵抗分割による検出 (0 V ~ 48 V)
三相出力電圧検出	抵抗分割による検出 (0 V ~ 48 V)
三相出力電流検出	シャント抵抗による検出 (-16.5 A ~ +16.5A)
過電流検出機能	21.4 A
対応センサ	ホールセンサ、エンコーダ
コネクタ	- CPU ボードコネクタ - モータコネクタ - 電源入力コネクタ - ホールセンサ信号入力用コネクタ - エンコーダ/誘導式位置センサ信号入力用コネクタ
スイッチ	- トグルスイッチ×1 - プッシュスイッチ×1
LED	- LED×3 - 電源 LED

*1 DC ジャック(J1)の極性はセンタープラスです。また、適合プラグは内径 2.1mm、外径 5.5mm です。

*2 5A 以上で使用する場合には MOSFET にヒートシンクを取り付けることを強く推奨。

表 4-3 MCK-RA8T2 スペック一覧(3/4)

項目	仕様	
品名	CPU ボード	
基板型名	RTK0EMA6L0C00000BJ	
対応インバータボード	RTK0EM0000B12020BJ	
外観	 【注】実物は写真と異なる場合があります。	
搭載 MCU	製品グループ	RA8T2 グループ
	製品型名	R7KA8T2LFLCAC *1
	CPU 最大動作周波数	1GHz
	ビット数	32 ビット
	パッケージ / ピン数	BGA / 289 ピン
	MRAM / SRAM	1M バイト / 2M バイト
MCU 入カクロック	24MHz (外部水晶発振子で生成)	
電源入力	DC 5V 下記のどちらか一方を選択 - 対応インバータボードからの電源供給 - USB コネクタからの電源供給	
デバッグ	J-Link On-Board (オンボードデバッグ回路)	
コネクタ	- インバータボードコネクタ(2 組) - J-Link On-Board 用 USB コネクタ - RA8T2 用 USB コネクタ - Renesas Motor Workbench 通信用 SCI コネクタ - CAN 通信用スルーホール - Arm デバッグ用 20 ピンスルーホール - Pmod モジュール接続用コネクタ (Type2A + Type3A/6A) - Ether CAT コネクタ - microSD スロット - DSMIF	
スイッチ	MCU リセット用スイッチ	
LED	ユーザ制御用 LED x6、電源 LED x1、Ether CAT 用 LED x8	

*1 シリアル番号が"25xxxxx"の製品には RA8T2 のチップバージョン A が搭載されています。チップバージョン A の制限事項に関しては RA8T2 のユーザーズマニュアルをご参照ください。

表 4-4 MCK-RA8T2 スペック一覧(4/4)

項目		仕様
品名		通信ボード
基板型名		RTK0EMXC90Z00000BJ
外観		 【注】実物は写真と異なる場合があります。
搭載 MCU	製品グループ	RX72N グループ
	製品型名	R5F572NNDDFB
	CPU 最大動作周波数	240MHz
	ビット数	32 ビット
	パッケージ / ピン数	LFQFP / 144 ピン
	RAM	1M バイト
MCU 入力クロック		20MHz (外部水晶発振子で生成)
電源入力		DC 5V USB コネクタからの電源供給
コネクタ		- PC 接続用 USB Type-C コネクタ - CPU ボード接続用 SCI コネクタ - USB miniB コネクタ(ユーザは使用不可)
絶縁		- SCI コネクタと MCU 間 1kV_{RMS} 以上
スイッチ		MCU 外部リセット用スイッチ

4.2 ブロック図

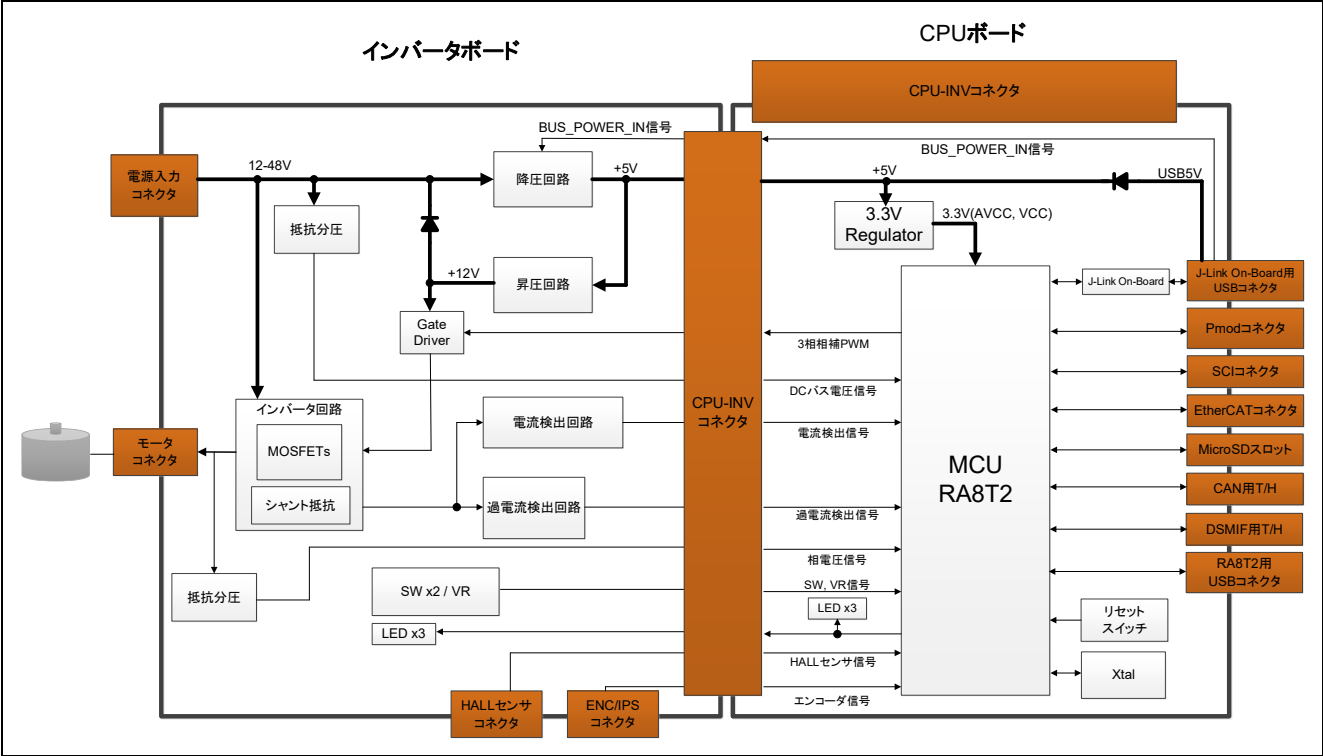


図 4-1 MCK-RA8T2 ブロック図

4.3 ボードレイアウト

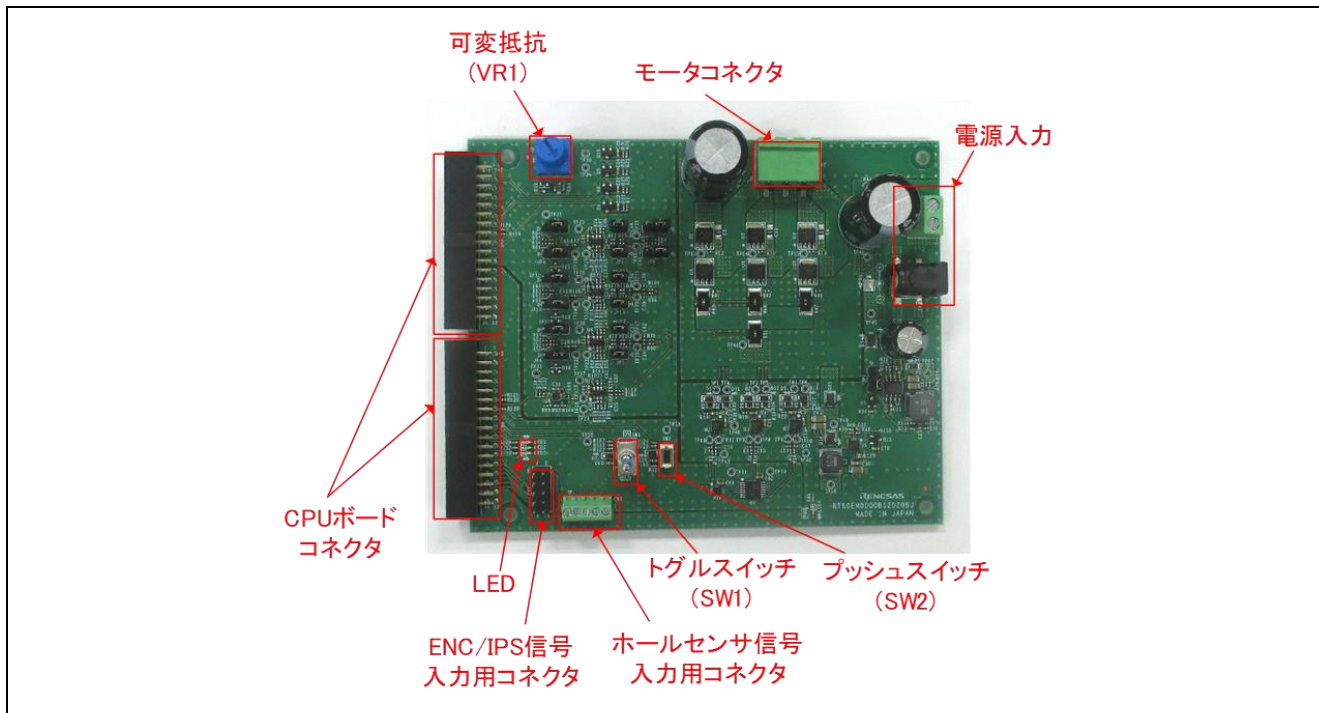


図 4-2 インバータボード

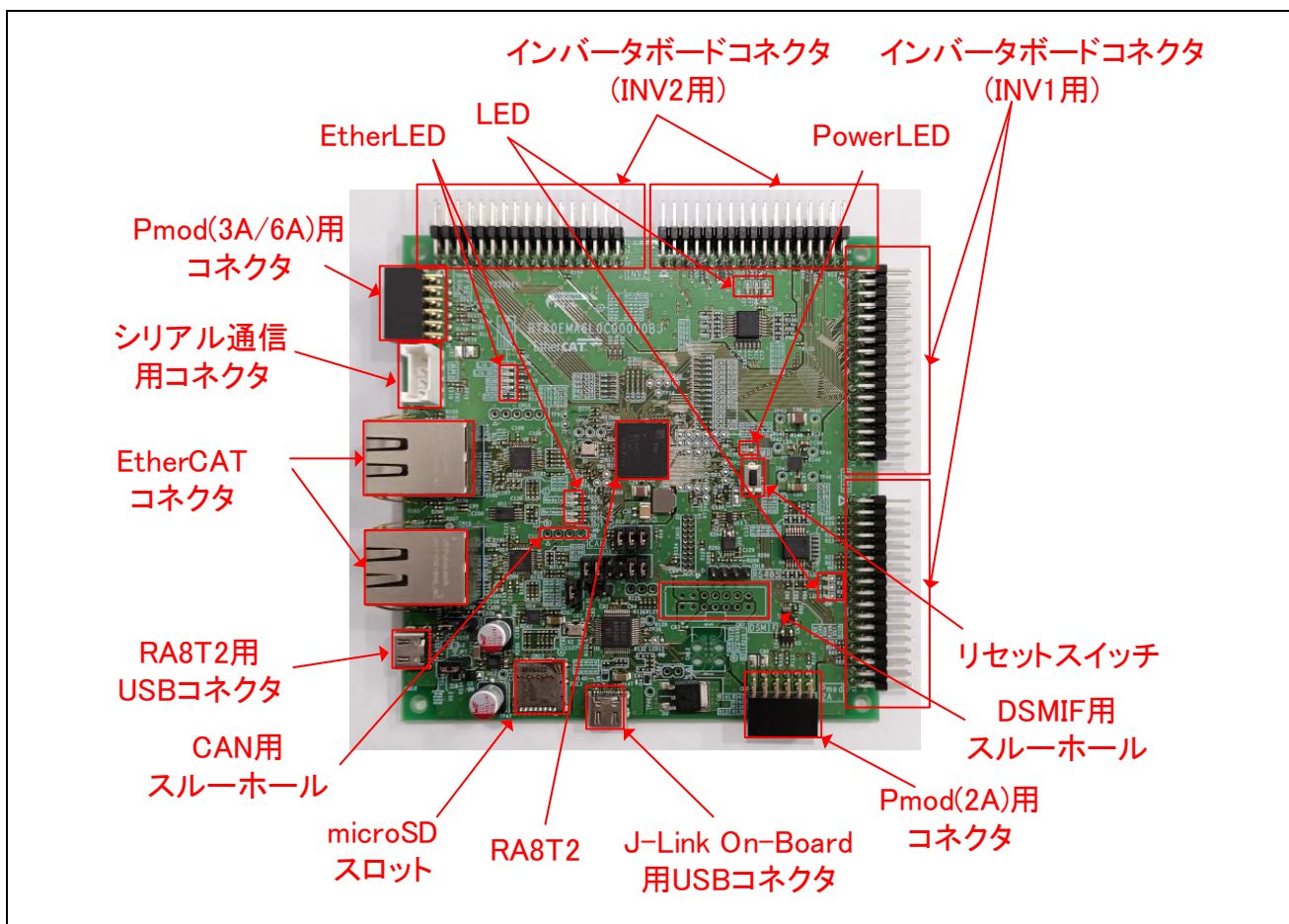


図 4-3 CPU ボード

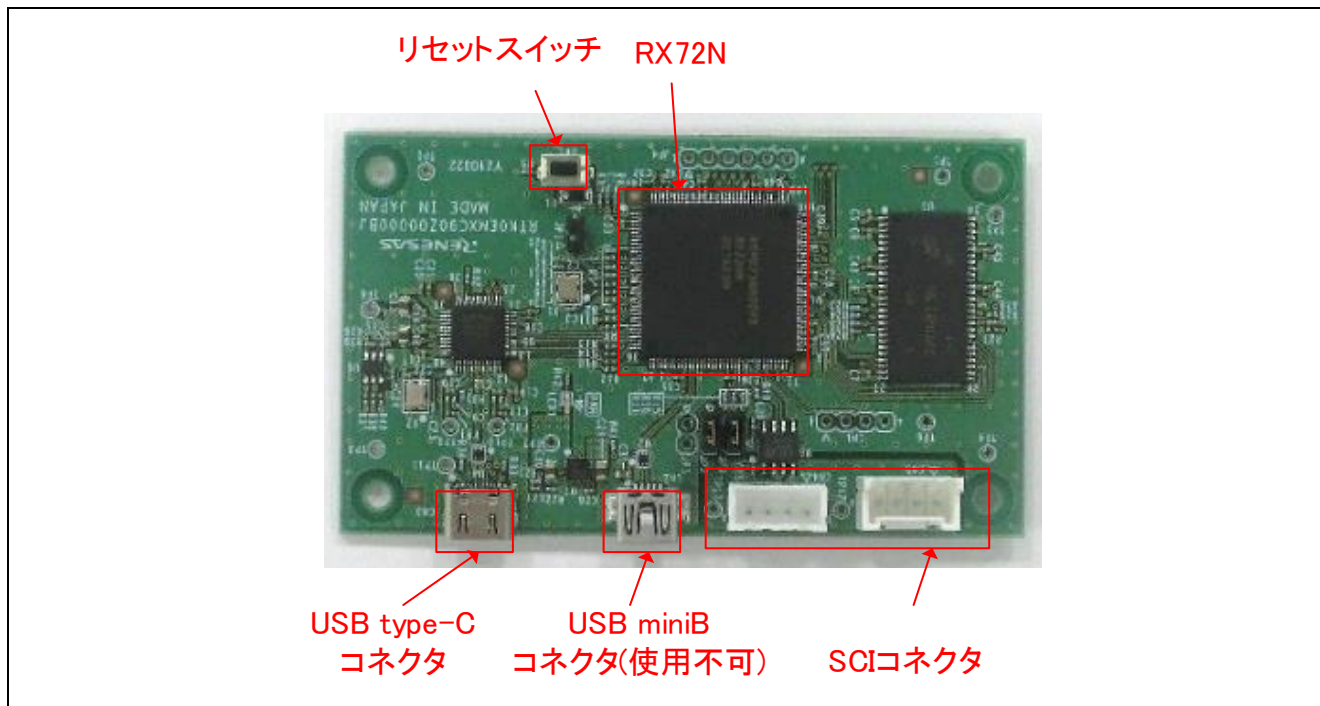


図 4-4 通信ボード

4.4 スペーサ、ねじの取り付け

本製品を使用する前に同梱されているスペーサ、ネジを下記のように取り付けてください。

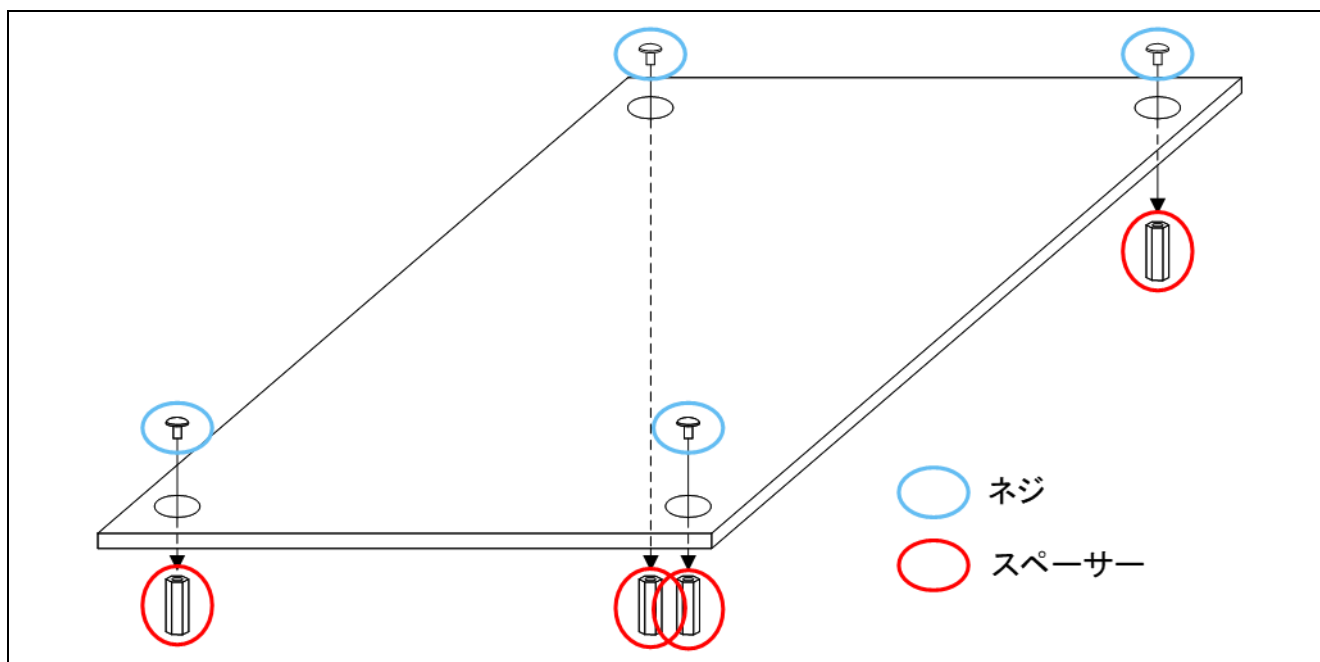


図 4-5 スペーサおよびネジの取り付け

4.5 ジャンパーの設定

4.5.1 インバータボード

ジャンパーピン(JP1~JP15)の初期設定と機能について下記に示します。

表 4-5 インバータボードジャンパーピンの状態

ジャンパーピン	初期設定	機能
JP1	2-3pin ショート	1-2pin ショート : 5Vレギュレータ無効 2-3pin ショート : 5Vレギュレータ有効
JP2, JP3, JP4, JP6, JP12, JP13	2-3pin ショート	1-2pin ショート : 電流検出アンプ無効 2-3pin ショート : 電流検出アンプ有効
JP5, JP7, JP9, JP10, JP14, JP15	1-2pin ショート	1-2pin ショート : 電流検出アンプゲイン 20 倍 1-2pin オープン : 電流検出アンプゲイン 10 倍
JP8, JP11	1-2pin ショート	1-2pin ショート : 2/3 シャント電流検出 2-3pin ショート : 1 シャント電流検出

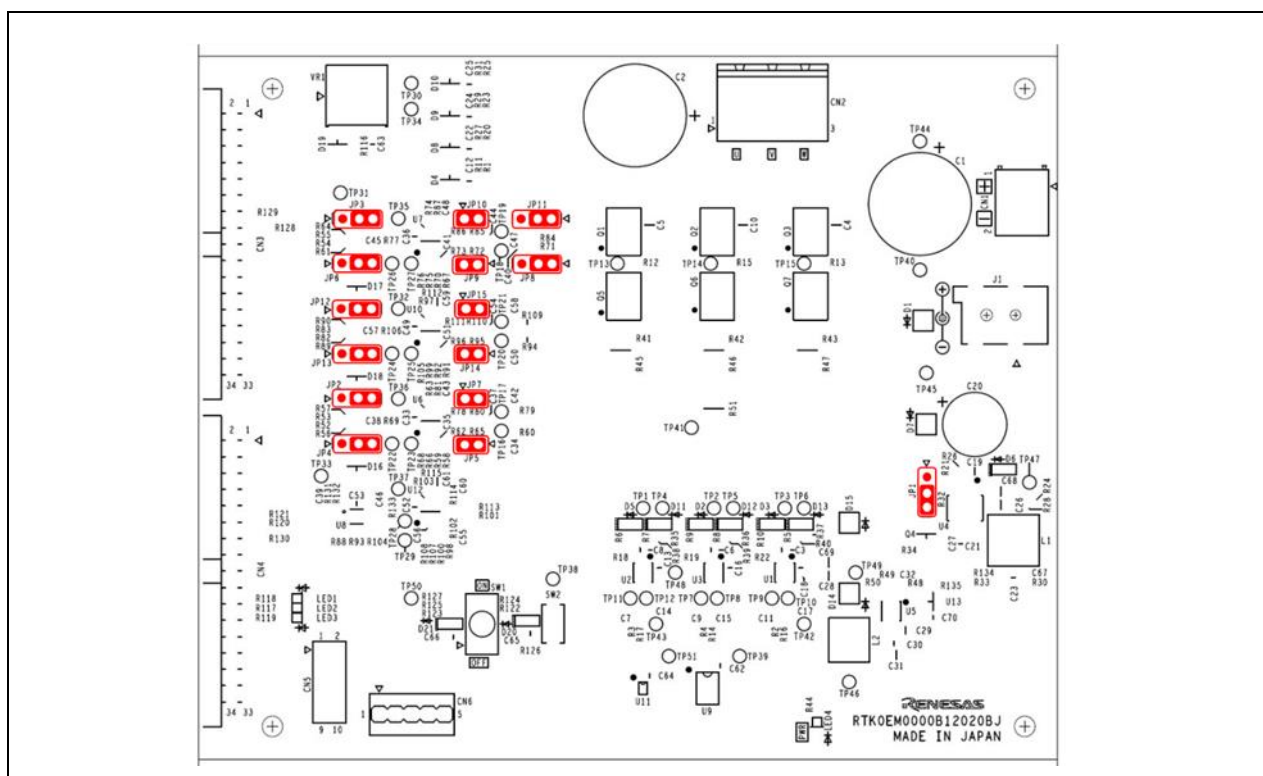


図 4-6 インバータボードジャンパーピンの確認

4.5.2 CPU ボード

ジャンパーピン(JP1~JP7)の初期設定と機能について下記に示します。

表 4-6 CPU ボードのジャンパーピンの設定

ジャンパーピン	機能	設定(使用する機能)			初期設定
		オープン	1-2 ショート	2-3 ショート	
JP1	EtherCAT ID セッティング	bit = HIGH(*1)	bit = LOW	-	1-2,3-4,5-6 ショート
JP2	オンボードデバッグ接続	未接続	接続	-	1-2,3-4,9-10,11-12 ショート
JP3	オンボードデバッグ設定	Enabled	Disabled	-	オープン
JP4	RA8T2 動作モード	シングルチップ モード	シングルチップモード /SCI ブートモード	RA8T2 リセット	1-2 ショート
JP5	D3 のバイパス切り替え	D3 経由	バイパス	-	未実装 (オープン)
JP6	USB_VBUS 信号切り替え	(設定禁止)	LOW	USBFS_VBUS	1-2 ショート
JP7	USB +5V パワーセレクト	CN13 から供給	CN18 から供給	-	オープン

(*1) プルアップ抵抗を接続した場合

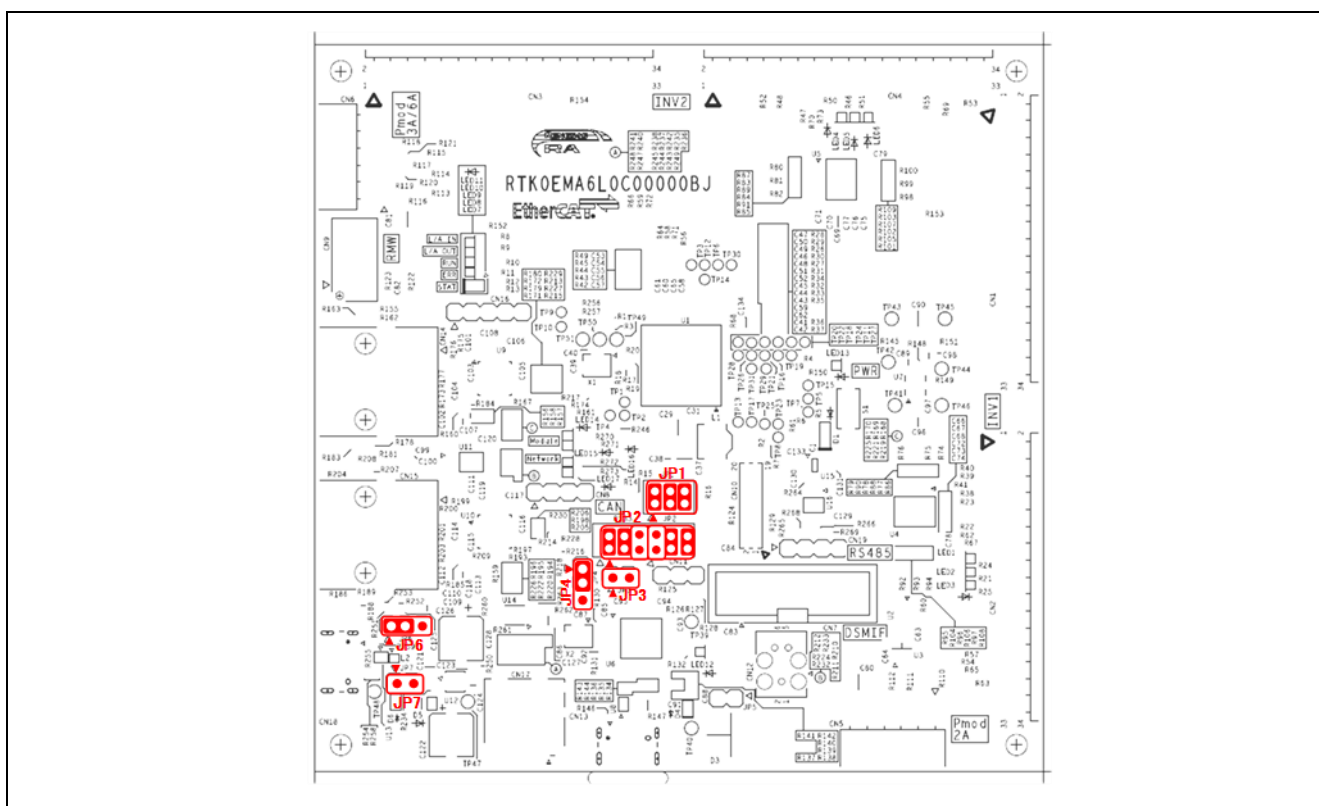


図 4-7 CPU ボードジャンパーピンの確認

4.5.3 通信ボード

ジャンパーピン(JP1~JP3)の初期設定と機能について下記に示します。

表 4-7 通信ボードジャンパーピンの状態

ジャンパーピン	初期設定	機能
JP1	1-2pin オープン	1-2pin ショート : MD 端子プルアップ無効(設定禁止) 1-2pin オープン : MD 端子プルアップ有効
JP2	1-2pin ショート	1-2pin ショート : 汎用ポート(PC6)プルアップ無効 1-2pin オープン : 汎用ポート(PC6)プルアップ有効
JP3	1-2pin ショート	1-2pin ショート : 汎用ポート(PC5)プルアップ無効 1-2pin オープン : 汎用ポート(PC5)プルアップ有効

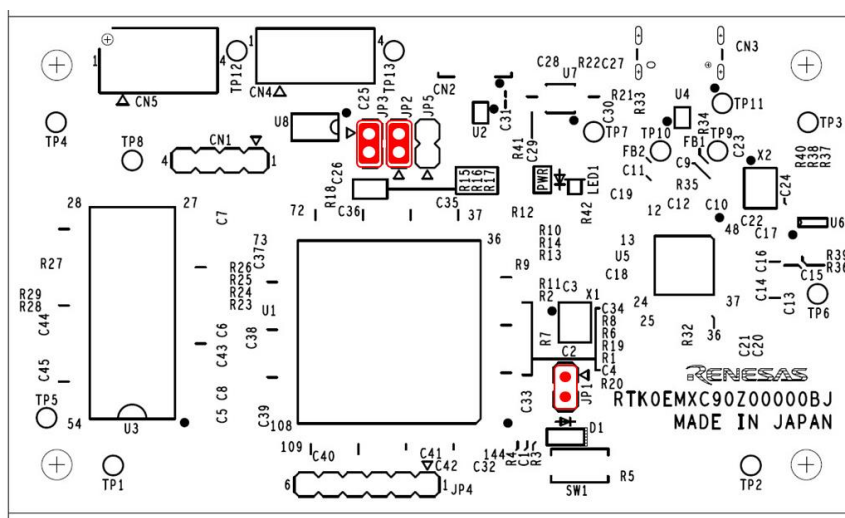


図 4-8 通信ボードジャンパーピンの確認

4.6 ハードウェアセットアップ

4.6.1 ボード接続

本製品を使用してモータ制御評価をする際には図 4-9 のように接続してください。なお、CPU ボード-インバータボード の接続コネクタは嵌合が固いため、接続時および取り外し時にはピンを曲げないようにご注意ください。

電源供給方法については 4.6.2 をご参照ください。図 4-9 では AC アダプタから電源供給しています。

なお、RA8T2 CPU ボードは 2 モータ制御に対応しており、追加でインバータボードとモータをご用意いただければ後述の図 6-2 のように接続することができます。

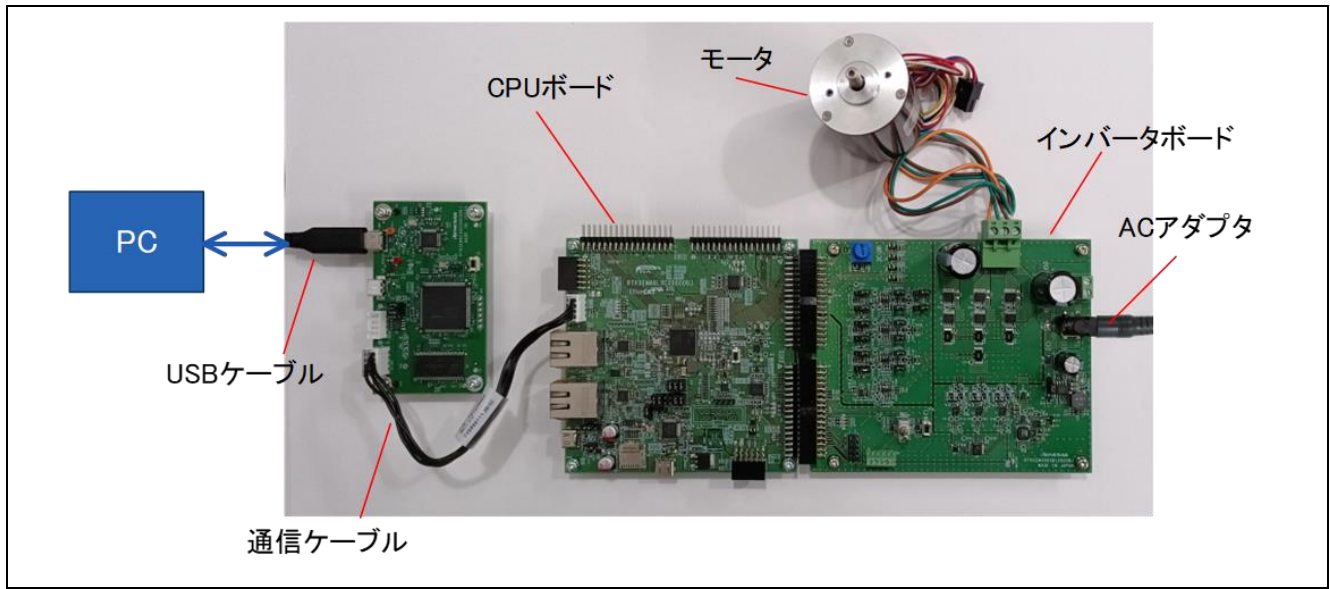


図 4-9 ボード接続図

4.6.2 電源供給

本節では本製品を使ってモータ制御する際の電源供給方法について説明します。CPU ボードおよびインバータボードへの電源供給方法は 3 つあります。また、通信ボードの電源は CPU ボード、インバータボードからは独立しており、USB コネクタから 5V を供給します。

(1) DC ジャックから電源供給

AC アダプタなどを用いて、インバータボードの DC ジャック(J1)から電源を供給します。適合するプラグは外径 5.5mm、内径 2.1mm、極性はセンタープラスです。入力可能な電圧範囲は 12~48V です。



図 4-10 DC ジャックから電源供給

(2) 端子台から電源供給

直流安定化電源などを用いて、インバータボードの端子台(CN1)から電源を供給します。極性はボード上のシルク表示(“+”, “-”)に従ってください。入力可能な電圧範囲は 12~48V です。



図 4-11 端子台から電源供給

(3) USB コネクタから電源供給

CPU ボードの USB Type-C コネクタから 5V の電源を供給します。十分にモータ駆動ができるよう 1A 以上出力可能な USB アダプタなどをご使用ください。

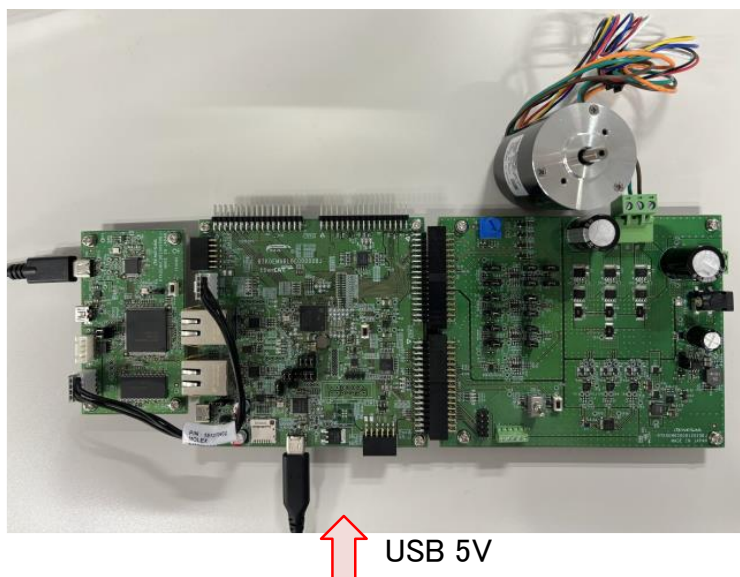


図 4-12 USB コネクタから電源供給

なお、CPU ボードの USB コネクタとインバータボードの DC ジャックまたは端子台から同時に電源を供給することもできます。その場合、MCU 駆動電圧 3.3V およびゲートドライバ駆動用電圧は USB 供給の 5V から生成され、モータ駆動用電圧は DC ジャックまたは端子台から供給された電圧が使われます。電源供給条件と各電圧生成については表 4-8 をご参照ください。

表 4-8 電源供給と各駆動電圧

			条件 1	条件 2	条件 3
電源供給条件	CPU ボード	USB 5V *1	✓	–	✓
	インバータボード	External power (12~48V) *2	–	✓	✓
駆動電圧生成	CPU ボード	I/O (VCC, 3.3V)	[A]	[B]	[A]
		BUS (5V)	[A]	[B]	[A]
	インバータボード	I/O (VCC, 3.3V)	[A]	[B]	[A]
		BUS (5V)	[A]	[B]	[A]
		ゲートドライバ (11.4V)	[A]	[B]	[A]
		モータ駆動 (11.4V or 12~48V)	[A]	[B]	[B]

電源供給条件:

✓: 供給あり

–: 供給無し

各駆動電圧の生成元:

[A]: CPU ボード上の USB 5V から生成

[B]: インバータボード上の外部入力 12~48V から生成

*1 各インバータボードで 1A 以上のモータ駆動電流が必要となる場合があります。

*2 CPU ボードにインバータボードを 2 台接続し、さらに INV2 に外部電源を入力する場合は、INV1 にも外部電源(INV2 とは別の電源電圧で使用可)を供給するか、CPU ボードに USB 5V を供給する必要があります。

5. インバータボードの仕様

本章では、インバータボードの仕様について説明しています。

5.1 機能

5.1.1 インバータ制御回路部

インバータボードでは 6 つの POWER MOSFET を用いてモータを制御するインバータ制御回路部を搭載しています。POWER MOSFET は MCU の 6 相タイマ出力により制御します。

インバータ制御回路部では DC 母線電圧、U、V、W 各相電圧端子およびシャント電流端子をコネクタ(CN3, CN4)へと出力しています。これらの出力を CPU ボード上の MCU の A/D に入力することにより、各電圧とシャント電流のアナログ値の測定が可能となります。電流検出は 5.1.2 項、電圧検出は 5.1.4 項をご参照ください。また、シャント抵抗に流れる電流から過電流を検出する機能を搭載しています。詳細は 5.1.3 項をご参照ください。

インバータ制御回路部イメージを図 5-1 に示します。実際の A/D 端子への入力は分圧やオフセットなどを経由している箇所があります。詳しくは回路図をご参照ください。

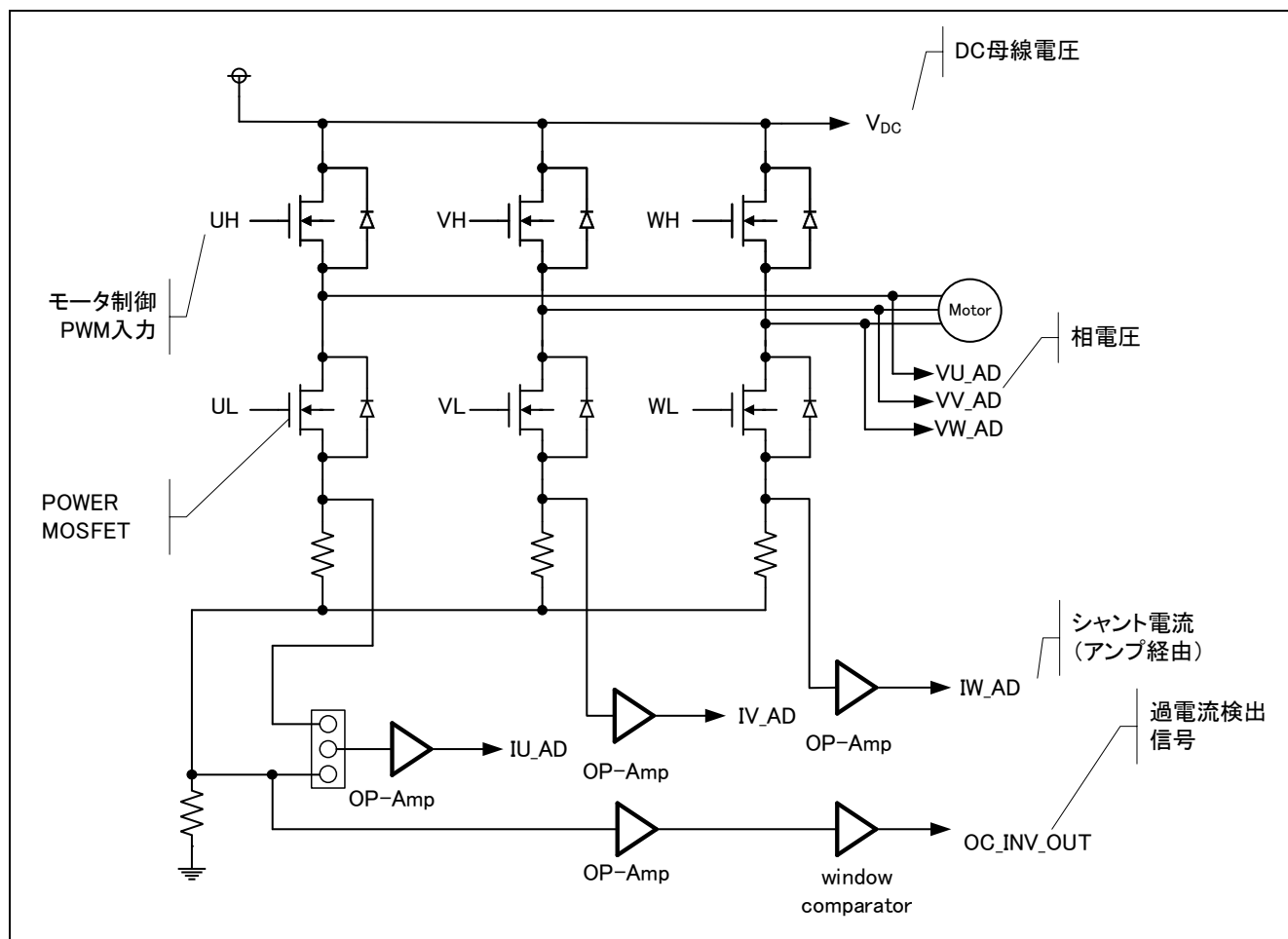


図 5-1 インバータ制御回路

5.1.2 電流検出回路

インバータボードではU、V、W各相の電流を測定するための電流検出回路を搭載しています。U相、V相、W相にシャント抵抗を搭載することにより電流検出回路を実現しています。電流がそのシャント抵抗に流れることにより発生する電圧降下分を電流検出アンプで増幅させて出力しています。また、初期設定で電流検出アンプのゲインは20倍に設定されていますが、JP5,JP7,JP9,JP10,JP14,JP15をオープンにすることによりゲインを10倍に変更することが可能です。シャント抵抗に流れる電流 I_{in} と電流検出回路から出力される電圧 V_{out} の関係は式(1)、(2)となります。また、JP8,JP11を2-3pinショートに切り替えることにより1シャント電流検出に対応することができます。

$$\text{ゲイン設定 10 倍 : } V_{out}[V] = I_{in}[A] \times R_s[\Omega] \times 10 + AVCC/2 \quad (1)$$

$$\text{ゲイン設定 20 倍 : } V_{out}[V] = I_{in}[A] \times R_s[\Omega] \times 20 + AVCC/2 \quad (2)$$

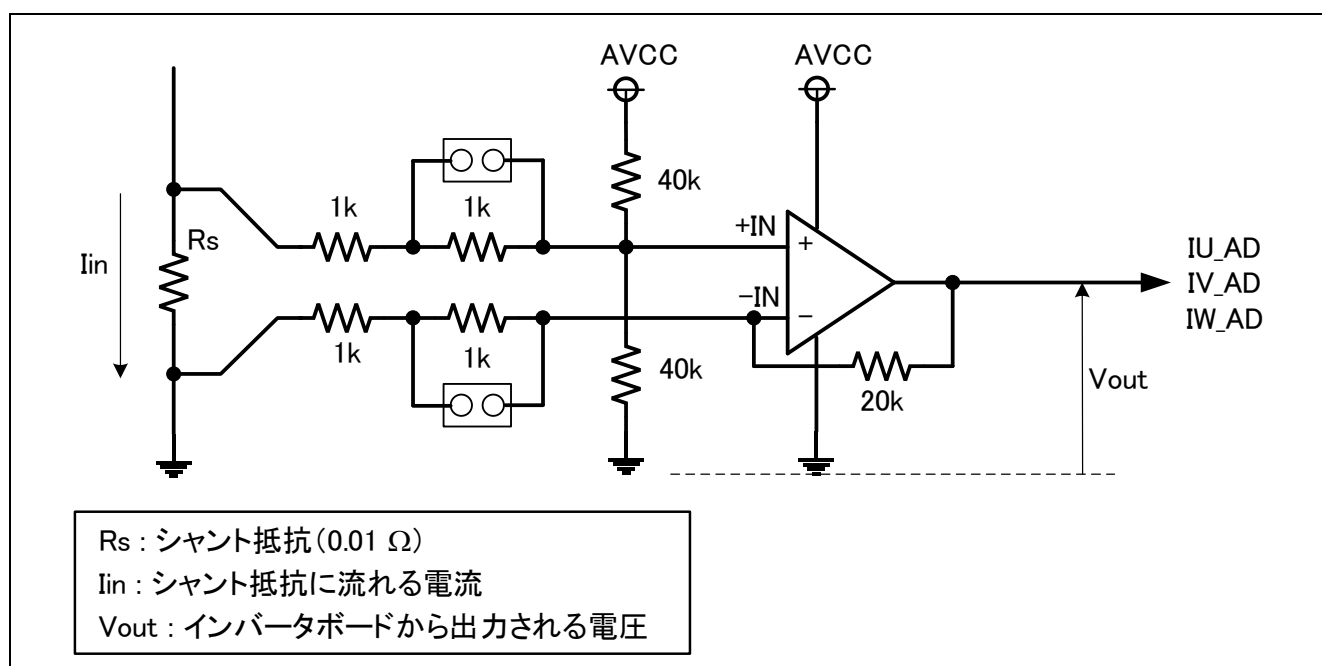


図 5-2 電流検出回路

5.1.3 過電流検出回路

図 5-3 の過電流検出回路を用いて入力電流から過電流を検出します。電流値が閾値以下であれば、OC_INV_OUT は HIGH ですが、過電流を検出すると LOW となります。よって、過電流検出信号を監視し、LOW になった場合にゲート駆動用 PWM 出力端子を LOW もしくは Hi-Z 状態となるよう設定することで、ボードおよびモータを保護することができます。

本回路はボードおよびモータを直接保護するものではありません。 マイクロコントローラなどにより適切な処理を行い、保護するようにしてください。

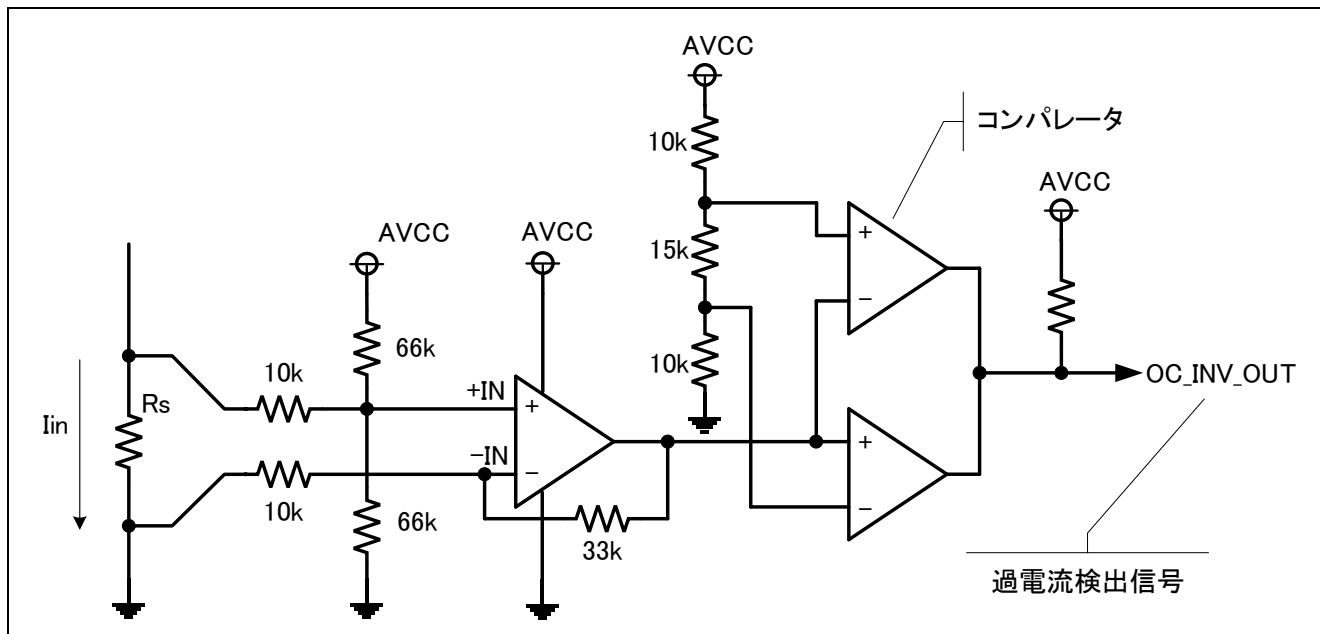


図 5-3 過電流検出回路

5.1.4 出力電圧検出回路

インバータボードでは抵抗分圧を介して母線電圧及び三相出力電圧（U 相、V 相、W 相）をマイクロコントローラの AD 端子に入力する回路を搭載しています。三相出力電圧及び母線電圧と検出用電圧の関係は式 (3)となります。

$$V_{out}[V] = \frac{470}{10 \times 10^3 + 470} \times V_{in}[V] \quad (3)$$

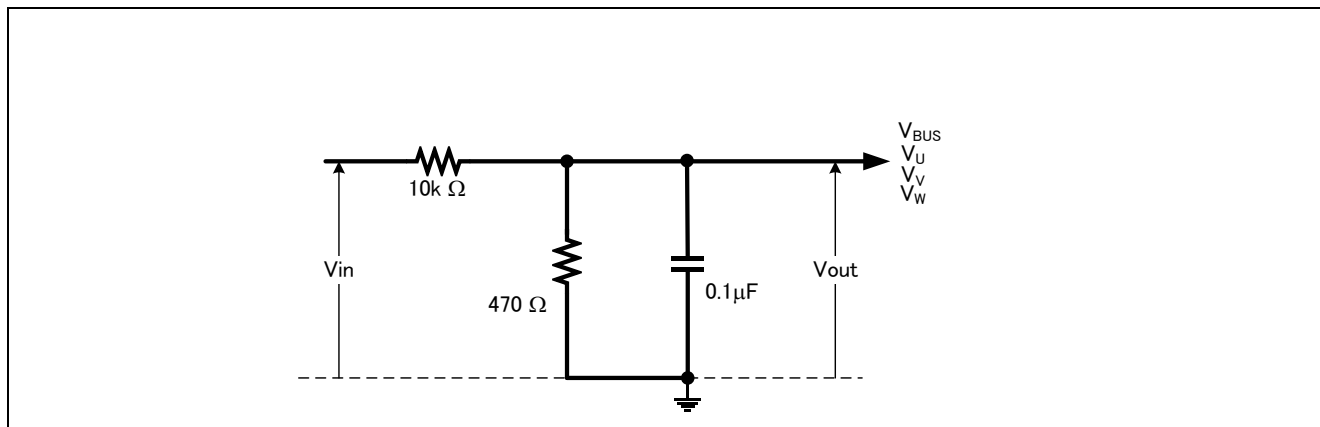


図 5-4 出力電圧検出回路

5.1.5 電圧生成回路

インバータボードでは、5V 電源(回路図では"+5V")から昇圧回路でゲートドライバ駆動用電圧(回路図では"+12V")を生成します。また、CPU ボードから 5V が供給されない場合は、DC ジャックまたは端子台から入力された電圧(12~48V)からインバータボード上の降圧回路で 5V を生成します。

表 5-1 電圧生成

項目	入力電圧 [V]	出力電圧 (TYP.) [V]	出力電流 (Max) [A]
5V 生成	12~48	5	0.6
ゲートドライバ 駆動電圧生成	5	11.4	-

5.1.6 LED

インバータボードでは、ユーザが制御可能な LED を 3 個搭載しています。LED の点灯消灯は端子状態で制御されます。

表 5-2 LED

コネクタ端子		LED1	LED2	LED3
CN4-18	HIGH	消灯	-	-
	LOW	点灯	-	-
CN4-19	HIGH	-	消灯	-
	LOW	-	点灯	-
CN4-20	HIGH	-	-	消灯
	LOW	-	-	点灯

5.1.7 トグルスイッチ、プッシュスイッチ

インバータボードでは、トグルスイッチ(SW1)、プッシュスイッチ(SW2)を搭載しています。スイッチの状態が端子電圧で制御されます。

表 5-3 トグルスイッチ、プッシュスイッチ

コネクタ端子		SW1	SW2
CN4-16	HIGH	ON	-
	LOW	OFF	-
CN4-17	HIGH	-	RELEASE
	LOW	-	PUSH

5.1.8 可変抵抗

インバータボードでは、可変抵抗 (VR1) を搭載しています。ボリューム抵抗を時計回りに回すと可変抵抗の端子電圧(コネクタ (CN3) の 17 ピン)が低く、反時計回りに回すと高くなります。

表 5-4 可変抵抗仕様

項目	仕様
電圧範囲	0~AVCC
可変抵抗範囲	0~10kΩ

5.2 端子割り当て

5.2.1 CPU ボード接続

表 5-5 CPU ボードコネクタ(CN3)

端子 No.	出力方向	端子機能
1	-	SPARE1
2	-	AGND
3	To CPU	電源電圧検出
4	-	AGND
5	To CPU	U 相電流検出
6	To CPU	U 相電流検出(PGAVSS)
7	To CPU	V 相電流検出
8	To CPU	V 相電流検出(PGAVSS)
9	To CPU	W 相電流検出
10	To CPU	W 相電流検出(PGAVSS)
11	To CPU	U 相電圧検出
12	To CPU	V 相電圧検出
13	To CPU	W 相電圧検出
14	-	AGND
15	To CPU	VPFC_AD
16	To CPU	IPFC_AD
17	To CPU	VR1
18	-	AGND
19	-	AVCC
20	-	AVCC
21	-	AGND
22	-	AGND
23	-	VCC
24	-	VCC
25	-	GND
26	-	GND
27	To INV	PWM U 相(Lower)
28	-	GND
29	To INV	PWM U 相(Upper)
30	-	GND
31	To INV	PWM V 相(Lower)
32	-	GND
33	To INV	PWM V 相(Upper)
34	-	GND

表 5-6 CPU ボードコネクタ(CN4)

端子 No.	出力方向	端子機能
1	To INV	PWM W 相(Lower)
2	-	GND
3	To INV	PWM W 相(Upper)
4	-	GND
5	-	SPARE2
6	-	SPARE3
7	-	SPARE4
8	-	SPARE5
9	To INV	CPU ボードからの電圧供給信号
10	To CPU	INV 接続判定信号
11	To CPU	セーフインターロック用接続判定信号
12	To CPU	過電流検出
13	To CPU	OC_PFC_OUT
14	To INV	PWM_IN
15	To INV	RELAY_IN
16	To CPU	SW1
17	To CPU	SW2
18	To INV	LED1
19	To INV	LED2
20	To INV	LED3
21	To CPU	HALL センサ U 相
22	To CPU	HALL センサ V 相
23	To CPU	HALL センサ W 相
24	To CPU	IPS_SIO_SDA
25	To CPU	IPS_SCK_SCL
26	To CPU	IPS_CSN_IRQN/エンコーダ Z 相
27	To CPU	IPS_A/エンコーダ A 相
28	To CPU	IPS_A#/エンコーダ A 相#
29	To CPU	IPS_B/エンコーダ B 相
30	To CPU	IPS_B#/エンコーダ B 相#
31	-	GND
32	-	GND
33	-	+5V
34	-	+5V

5.2.2 ホールセンサ信号入力

本製品はホールセンサ信号入力用コネクタを設けています。ホールセンサ信号入力用コネクタのピンアサインを表 5-7 に示します。

表 5-7 ホールセンサ信号入力用コネクタ(CN6)ピンアサイン

端子 No.	端子機能
1	GND
2	+5V
3	HALL_W
4	HALL_V
5	HALL_U

5.2.3 エンコーダ/誘導式位置センサ信号入力

本製品はエンコーダ/誘導式位置センサ信号入力用コネクタを設けています。ピンアサインを表 5-8 に示します。

表 5-8 エンコーダ/誘導式位置センサ信号入力用コネクタ(CN5)ピンアサイン

端子 No.	端子機能
1	VCC
2	+5V
3	CSN_IRQN/ENC_Z
4	SIO_SDA
5	SCK_SCL
6	IPS_A/ENC_A
7	IPS_A#/ENC_A#
8	IPS_B/ENC_B
9	IPS_B#/ENC_B#
10	GND

6. CPU ボード の仕様

本章では、CPU ボードの仕様について説明しています。

6.1 機能

6.1.1 電源供給

インバータボードと接続しない場合は、USBコネクタ(CN13)から電源を供給してください。インバータボードと接続する場合はUSBからの給電もしくはインバータボードからの給電が自動的に選択されます。USB給電が優先です。

6.1.2 オンボードデバッグ

本製品にはオンボードデバッグ回路 J-Link On-Board(以下、J-Link-OB)が搭載されており、RA8T2 のプログラムの書き換えは J-Link-OB を用いて行います。プログラムを書き換える場合、ジャンパーJP3 をオープンにし、CPU ボードの USB コネクタ(CN13)と PC を USB ケーブルで接続してください。J-Link-OB は J-Link 相当のデバッグとして機能します。統合開発環境(例えば e² studio)あるいはフラッシュプログラミングツール(例えば SEGGER 社の J-Flash Lite など)から接続する際には設定時にはデバッグ(ツール)の種類は「J-Link」と設定してご利用ください。

JP3
オープン: オンボードデバッグ有効
ショート: オンボードデバッグ無効



図 6-1 ジャンパーJP3 の設定

6.1.3 J-Link Virtual COM Port

本製品は J-Link Virtual COM Port に対応しています。PC と USB コネクタ(CN13)で接続することにより、USB 経由の仮想 COM ポートを利用することができます。

6.1.4 RA8T2 通信用 USB

本製品には RA8T2 に搭載されている USB Full-Speed モジュール用の USB コネクタ(CN18)が搭載されています。

6.1.5 インバータボード接続

本製品はインバータボードを最大2台接続することが可能です。CN1,CN2 を介して 1st インバータボードと接続、CN3,CN4 を介して 2nd インバータボードと接続します。コネクタのピンアサインを表 6-1、表 6-2、表 6-3、表 6-4 に示します。

表 6-1 1st インバータボード接続用コネクタ(CN1)ピンアサイン

端子 No.	端子機能	RA8T2 端子	端子 No.	端子機能	RA8T2 端子
1	HVtemp	P005/AN005(*)	2	AGND	- (AVSS)
3	VDC	P007/AN007	4	AGND	- (AVSS)
5	IU	P006/AN006	6	NC	-
7	IV	P008/AN008	8	NC	-
9	IW	P010/AN010	10	NC	-
11	VU	P009/AN009	12	VV	P011/AN011
13	VW	P013/AN013	14	AGND	- (AVSS)
15	VPFC	P012/AN012	16	IPFC1	P812/AN022
17	VR/IPFC2	P015/AN015	18	AGND	- (AVSS)
19	AVCC	- (AVCC)	20	AVCC	- (AVCC)
21	AGND	- (AVSS)	22	AGND	- (AVSS)
23	VCC	- (VCC)	24	VCC	- (VCC)
25	GND	- (VSS)	26	GND	- (VSS)
27	UN	P604/GTIOC8B	28	GND	- (VSS)
29	UP	P605/GTIOC8A	30	GND	- (VSS)
31	VN	P602/GTIOC7B	32	GND	- (VSS)
33	VP	P603/GTIOC7A	34	GND	- (VSS)

(*) ジャンパー抵抗の設定により排他で割り当てられる

表 6-2 1st インバータボード接続用コネクタ(CN2)ピンアサイン

端子 No.	端子機能	RA8T2 端子	端子 No.	端子機能	RA8T2 端子
1	WN	P613/GTIOC9B	2	GND	- (VSS)
3	WP	P612/GTIOC9A	4	GND	- (VSS)
5	DRV_SCK	P610/RSPCKA	6	DRV_RXD PWMPFC2	P115/MOSIA GTIOC5A
7	DRV_TXD	P609/MISOA	8	DRV_CS	P114/SSLA0
9	BUS_POWER_IN	-	10	INV_CONNECTED	P504
11	SAFE_LOCK	P503	12	OC#	P112/GTETRGA (*)
13	nFault	P112/GTETRGA (*)	14	DRV_EN PWMPFC1	P300 GTIOC3A
15	Relay	P505	16	SW1	PA00
17	SW2	PA07	18	LED1	P614
19	LED2	PA15	20	LED3	PA04
21	HALL_U	PA08/IRQ6	22	HALL_V	PA10/IRQ4
23	HALL_W	PA09/IRQ5	24	SIO_SDA	P514/SDA2
25	SCK_SCL	P515/SCL2	26	CSNIRQN/ENC_Z	P615/GTETRGC
27	IPS_A ENC_A	P501/AN020 (*) P507/GTIOC0A (*)	28	IPS_A#	P014/AN014
29	IPS_B ENC_B	P502/AN019 (*) P508/GTIOC0B (*)	30	IPS_B#	P500/AN021
31	GND	- (VSS)	32	GND	- (VSS)
33	+5V	-	34	+5V	-

(*) ジャンパー抵抗の設定により排他で割り当てられる

表 6-3 2nd インバータボード接続用コネクタ(CN3)ピンアサイン

端子 No.	端子機能	RA8T2 端子	端子 No.	端子機能	RA8T2 端子
1	NC	-	2	AGND	- (AVSS)
3	VDC	P806/AN018	4	AGND	- (AVSS)
5	IU	P002/AN002	6	NC	-
7	IV	P000/AN000	8	NC	-
9	IW	P004/AN004	10	NC	-
11	VU	P001/AN001 (*)	12	VV	P513/AN016 (*)
13	VW	P003/AN003 (*)	14	AGND	- (AVSS)
15	NC	-	16	NC	-
17	VR	P805/AN017	18	AGND	- (AVSS)
19	AVCC	- (AVCC)	20	AVCC	- (AVCC)
21	AGND	- (AVSS)	22	AGND	- (AVSS)
23	VCC	- (VCC)	24	VCC	- (VCC)
25	GND	- (VSS)	26	GND	- (VSS)
27	UN	P202/GTIOC5B	28	GND	- (VSS)
29	UP	P203/GTIOC5A	30	GND	- (VSS)
31	VN	P600/GTIOC6B	32	GND	- (VSS)
33	VP	P601/GTIOC6A	34	GND	- (VSS)

(*) ジャンパー抵抗の設定により排他で割り当てられる

表 6-4 2nd インバータボード接続用コネクタ(CN4)ピンアサイン

端子 No.	端子機能	RA8T2 端子	端子 No.	端子機能	RA8T2 端子
1	WN	P204/GTIOC4B	2	GND	- (VSS)
3	WP	P205/GTIOC4A	4	GND	- (VSS)
5	DRV_SCK	P610/RSPCKA	6	DRV_RXD	P115/MOSIA
7	DRV_TXD	P609/MISOA	8	DRV_CS	P315/SSLA3
9	BUS_POWER_IN	-	10	INV_CONNECTED	P100
11	SAFE_LOCK	P800	12	OC#	P101/GTETRGB (*)
13	nFault	P101/GTETRGB (*)	14	DRV_EN	P808
15	Relay	P809	16	SW1	P901
17	SW2	P313	18	LED1	P900
19	LED2	P509	20	LED3	P510
21	HALL_U	P314/IRQ28	22	HALL_V	P802/IRQ18
23	HALL_W	P803/IRQ19	24	SIO_SDA	P514/SDA2
25	SCK_SCL	P515/SCL2	26	CSNIRQN/ENC_Z	P804/GTETRGD
27	IPS_A ENC_A	P001/AN001 (*) P103/GTIOC2A (*)	28	IPS_A#	P513/AN016 (*)
29	IPS_B ENC_B	P003/AN003 (*) P102/GTIOC2B (*)	30	IPS_B#	P005/AN005 (*)
31	GND	- (VSS)	32	GND	- (VSS)
33	+5V	-	34	+5V	-

(*) ジャンパー抵抗の設定により排他で割り当てられる

CPU ボードとインバータボードおよび通信ボードとの接続例を図 6-2 に示します。電源接続については 4.6.2 もご参照ください。

(1)CPU ボード+INV ボード
(CN1,CN2 で接続)



(2)CPU ボード+INV ボード
(CN3,CN4 で接続)



(3)CPU ボード+INV ボード×2



図 6-2 CPU ボードとインバータボードおよび通信ボードの接続図

6.1.6 シリアル通信

Renesas Motor Workbench を使用したシリアル通信の為、本製品は SCI コネクタを設けています。SCI コネクタのピンアサインを表 6-5 に示します。

表 6-5 SCI コネクタ(CN9)ピンアサイン

端子 No.	端子機能	RA8T2 端子
1	GND	-
2	マイコン受信側	P401/RXD1
3	マイコン送信側	P400/TXD1
4	VCC	-

6.1.7 リセット回路

本製品では、MCU をパワーオンリセットまたは外部リセットできるようにリセット回路を搭載しています。MCU を外部リセットするためにはリセットスイッチ(S1)を押してください。

6.1.8 LED

本製品は、プログラムデバッグやシステムで使えるよう LED を 6 個搭載しています。対応ポートから LOW 出力すると点灯、HIGH 出力すると消灯します。LED に対応するピンアサインを表 6-6 に示します。

表 6-6 LED ピンアサイン

RA8T2 端子		LED1	LED2	LED3	LED4	LED5	LED6
P614	HIGH 出力	消灯	-	-	-	-	-
	LOW 出力	点灯	-	-	-	-	-
PA15	HIGH 出力	-	消灯	-	-	-	-
	LOW 出力	-	点灯	-	-	-	-
PA04	HIGH 出力	-	-	消灯	-	-	-
	LOW 出力	-	-	点灯	-	-	-
P900	HIGH 出力	-	-	-	消灯	-	-
	LOW 出力	-	-	-	点灯	-	-
P509	HIGH 出力	-	-	-	-	消灯	-
	LOW 出力	-	-	-	-	点灯	-
P510	HIGH 出力	-	-	-	-	-	消灯
	LOW 出力	-	-	-	-	-	点灯

6.1.9 CAN 通信

本製品は、CAN 通信用のスルーホールを設けています。ただし、ドライバは搭載していません。CAN 通信コネクタのピンアサインを表 6-7 に示します。

表 6-7 CAN 通信コネクタ(CN8)ピンアサイン

端子 No.	RA8T2 端子
1	VCC
2	PD00/CTX1
3	PC15/CRX1
4	VSS

6.1.10 Pmod

本製品は、Pmod モジュール接続用のコネクタを 2 個備えています。ピンアサインを表 6-8、表 6-9 に示します。

表 6-8 Pmod Type 2A モジュール接続用コネクタ(CN5)ピンアサイン

端子 No.	RA8T2 端子	端子 No.	RA8T2 端子
1	P113_SS1A1	7	P813
2	P115_MOSIA	8	PA06
3	P609_MISOA	9	P611
4	P610_RSPCKA	10	PA11
5	VSS	11	VSS
6	VCC	12	VCC

表 6-9 Pmod Type 3A/6A モジュール接続用コネクタ(CN6)ピンアサイン

端子 No.	RA8T2 端子	端子 No.	RA8T2 端子
1	P710_CTS4(P715_IRQ12)	7	P410
2	P415_TXD4	8	P412
3	P414_RXD4(P515_SCL2)	9	P413
4	P411(P514_SDA2)	10	P512
5	VSS	11	VSS
6	VCC	12	VCC

※初期設定は Pmod 3A 設定、6A へは抵抗ジャンパーで切り替え、カッコは 3A のピンアサイン。

6.1.11 RS-485 通信

本製品は RS-485 通信用のコネクタを設けています。RS-485 コネクタのピンアサインを表 6-5 に示します。

表 6-10 RS-485 コネクタ(CN19)ピンアサイン

端子 No.	端子機能
1	+5V
2	A/Y
3	B/Z
4	GND

6.1.12 DSMIF

本製品は、DSMIF 用のスルーホールを設けています。DSMIF 用コネクタのピンアサインを表 6-7 に示します。

表 6-11 DSMIF 用コネクタ(CN7)ピンアサイン

端子 No.	RA8T2 端子	端子 No.	RA8T2 端子
1	+5V	2	VCC
3	+5V	4	VCC
5	PC10/DSM1CLK2	6	PC13/DSM1DAT2
7	PC11/DSM1CLK1	8	PC14/DSM1DAT1
9	PC12/DSM1CLK0	10	PC08/DSM1DAT0
11	PC04/DSM0CLK0	12	PC07/DSM0DAT0
13	GND	14	GND

6.1.13 Ether CAT

本製品は、Ether CAT 用のコネクタを設けています。Ether CAT を使用する際は CN14,CN15 からターゲット機器に接続してください。

6.1.14 MicroSD

本製品は、MicroSD 用のスロットを設けています。MicroSD を使用する際は CN17 に MicroSD カードを挿入してください。

6.2 RA8T2 端子機能一覧

表 6-12 RA8T2 端子機能一覧

ピン番号	RA8T2 端子機能	信号機能
A1	P609/MISOA	Smart Driver (MISO), Pmod2A
A2	P113/SSLA1	Pmod2A
A3	P115/MOSIA/GTIOC5A	Smart Driver (MOSI), HV1_InterleavePWM_PFC, Pmod2A
A4	P112/GTETRGA	Smart Driver (INV1 nFault), INV1 Over Current, HV1_OC_PFC
A5	P302	-
A6	P915	-
A7	VLO3	VLO
A8	VLO1	VLO
A9	VSS_DCDC1	GND
A10	VCC_DCDC3	VCC
A11	VCC_DCDC1	VCC
A12	P309	Ether CAT(LED_Network1)
A13	P906/CAT1_ERXD0	Ether CAT(CAT1_DUPLEX)
A14	P905/CAT1_RX_CLK	Ether CAT(CAT1_BCAST_OFF)
A15	P907/CAT1_ERXD1	Ether CAT(CAT1_PHYAD2)
A16	P904	Ether CAT(LED_Module2)
A17	P207	Ether CAT(LED_Module1)
B1	P813	Pmod2A(GPIO)
B2	PA12/RXD9	ARM debugger
B3	P114/SSLA0	Smart Driver (INV1 CS)
B4	PA11	Pmod2A(GPIO)
B5	P300/GTIOC3A	Smart Driver (INV1 EN)/ HV1_PWM_PFC
B6	P303	-
B7	VLO4	VLO
B8	VLO2	VLO
B9	VSS_DCDC2	GND
B10	VCC_DCDC4	VCC
B11	VCC_DCDC2	VCC
B12	P311/CAT1_TX_CLK	Ether CAT
B13	P908/CAT1_ERXD2	Ether CAT(CAT1_PHYAD1)
B14	P909/CAT1_ERXD3	Ether CAT(CAT1_PHYAD0)
B15	P206/CAT1_RX_DV	Ether CAT(CAT1_CONFIG2)
B16	PD01/SD0DAT2	SDHI
B17	PD02/SD0DAT1	SDHI
C1	PA06	Pmod2A(GPIO)
C2	P613/GTIOC9B	INV1 PWM_WL
C3	PA13/CTS_RTS9	ARM debugger
C4	P301	-
C5	P200	-
C6	P210/SWDIO	ARM debugger
C7	P208/TDI	ARM debugger
C8	P110	ARM debugger
C9	P308/TRCLK	ARM debugger
C10	P305/TRDATA2/CAT1_ETXD2	ARM debugger, Ether CAT
C11	P307/TRDATA0/CAT1_ETXD0	ARM debugger, Ether CAT
C12	P911	Ether CAT(JPswitch)
C13	P312/CAT1_RX_ER	Ether CAT(CAT1_ISO)
C14	PD04/SD0CMD	SDHI
C15	PD03/SD0DAT0	SDHI
C16	PD05/SD0CLK	SDHI
C17	PD06/SD0WP	SDHI
D1	PA04	INV1 LED3
D2	P611	Pmod2A(GPIO)
D3	P610/RSPCKA	Smart Driver (SCK), Pmod2A
D4	PA14/TXD9	ARM debugger
D5	RES	ARM debugger

ピン番号	RA8T2 端子機能	信号機能
D6	P211/SWCLK	ARM debugger
D7	P109	-
D8	P108	-
D9	P903	-
D10	P304/TRDATA3/CAT1_ETXD3	ARM debugger, Ether CAT
D11	P306/TRDATA1/CAT1_ETXD1	ARM debugger, Ether CAT
D12	P912	Ether CAT(JPswitch)
D13	PB04/CAT0_ETXD3	Ether CAT
D14	PB07	Ether CAT(JPswitch)
D15	PB05/IRQ15	Ether CAT(CAT1_INTRP)
D16	PB03/CAT0_ETXD2	Ether CAT
D17	PB01/CAT0_TX_CLK	Ether CAT
E1	PA15	INV1 LED2
E2	P615/ GTETRGC	INV1 ENC_Z, INV1 IPS CSNIRQN
E3	P614	INV1 LED1
E4	P612/ GTIOC9A	INV1 PWM_WH
E5	P914	-
E6	P201/MD	ARM debugger
E7	P209/TDO	ARM debugger
E8	P111/ SD0DAT3	SDHI
E9	P902	-
E10	P310/CAT1_TX_EN	Ether CAT
E11	P910	-
E12	P913	Ether CAT(LED_Network2)
E13	PB02/ CAT0_ETXD1	Ether CAT
E14	PB06	SDHI
E15	PD07/ SD0CD	SDHI
E16	PB00/ CAT0_ETXD	Ether CAT
E17	P706/ ETHPHYCLK	Ether CAT
F1	PA02/ RXD2	RS485
F2	PA10/ IRQ4	INV1 HALL_V
F3	PA08/ IRQ6	INV1 HALL_U
F4	PA09/ IRQ5	INV1 HALL_W
F5	PC14/ DSM1DAT1	DSMIF
F6	VCC4	VCC
F7	VSS4	GND
F8	VSS21	GND
F9	VCL5	VCL
F10	VSS12	GND
F11	VCC12	VCC
F12	P700/ CAT0_ERXD2	Ether CAT(CAT0_PHYAD1)
F13	P702/ CAT0_ERXD0	Ether CAT(CAT0_DUPLEX)
F14	P406/ CAT0_ERXD3	Ether CAT(CAT0_PHYAD0)
F15	P701/ CAT0_ERXD1	Ether CAT(CAT0_PHYAD2)
F16	P707/ IRQ8	Ether CAT(CAT0_INTRP)
F17	P705/ CAT0_TX_EN	Ether CAT
G1	PA00	INV1 SW1
G2	PA03/ TXD2	RS485
G3	PA05/ DE2	RS485
G4	PA07/ IRQ16	INV1 SW2, HV1 Over temp
G5	PC12/DSM1CLK0	DSMIF
G6	VCC5	VCC
G7	VSS6	GND
G8	VSS22	GND
G9	VCL6	VCL
G10	VSS13	GND
G11	VCC13	VCC
G12	P405/ CAT0_RX_DV	Ether CAT(CAT0_CONFIG2)
G13	P704/ CAT0_RX_ER	Ether CAT(CAT0_ISO)

ピン番号	RA8T2 端子機能	信号機能
G14	P703/ CAT0_RX_CLK	Ether CAT(CAT0_BCAST_OFF)
G15	PB14/CATSYNC0	Ether CAT
G16	PB12/CATLINKACT0	Ether CAT
G17	PB11/CATLEDERR	Ether CAT
H1	P504	INV1 InverterConnected
H2	P503	INV1 SafeLock
H3	P505	Smart Driver (INV1_SEL)/ HV1_Relay
H4	PA01	-
H5	PC11/DSM1CLK1	DSMIF
H6	VCC6	VCC
H7	VSS6	GND
H8	VSS26	GND
H9	VCL7	VCL
H10	VSS23	GND
H11	VCC3	VCC
H12	VSS3	GND
H13	P403/ CATI2CCLK	Ether CAT
H14	VCC10	VCC
H15	PB09/CATIRQ	Ether CAT
H16	PB10/CATLEDSTER	Ether CAT
H17	PB13/CATLINKACT1	Ether CAT
J1	P506	-
J2	P507/GTIOC0A	INV1 ENCA
J3	P508/GTIOC0B	INV1 ENCB
J4	P509/GTIOC1A	INV2 LED2
J5	PC13/DSM1DAT2	DSMIF
J6	VCC8	VCC
J7	VSS8	GND
J8	VCL10	VCL
J9	VCL8	VCL
J10	VSS24	GND
J11	VCL0	VCL
J12	VSS16	GND
J13	P404/CATI2CDATA	Ether CAT
J14	PB08/CATLEDRUN	Ether CAT
J15	VSS10	GND
J16	VSS11	GND
J17	VSS1	GND
K1	PC15/ CRX1	CAN
K2	P608	-
K3	P510	INV2 LED3
K4	PD00/ CTX1	CAN
K5	PC07/DSM0DAT0	DSMIF
K6	VSS15	GND
K7	VSS27	GND
K8	VCL11	VCL
K9	VCL9	VCL
K10	VSS25	GND
K11	VCL1	VCL
K12	VSS17	GND
K13	P410	Pmod6A(GPIO)/Pmod3A(GPIO)
K14	VCC11	VCC
K15	VCC1	VCC
K16	XTAL	XTAL
K17	EXTAL	EXTAL
L1	PC03	-
L2	PC02	-
L3	PC04/DSM0CLK0	DSMIF
L4	PC09	-

ピン番号	RA8T2 端子機能	信号機能
L5	PC05	-
L6	VCC15	VCC
L7	VSS9	GND
L8	VSS7	GND
L9	VSS20	GND
L10	VCL4	VCL
L11	VCL2	VCL
L12	VSS18	GND
L13	P414/ RXD4	Pmod3A
L14	P402/ CAT0_LINKSTA	Ether CAT
L15	VCC2	VCC
L16	P214/XCOUT	XCOUT
L17	P215/XCIN	XCIN
M1	PC00	-
M2	P607	-
M3	PC01	-
M4	PC08/DSM1DAT0	DSMIF
M5	PC10/DSM1CLK2	DSMIF
M6	P104	-
M7	VCC9	VCC
M8	VCC7	VCC
M9	P810	-
M10	VSS19	GND
M11	VCL3	VCL
M12	P412	Pmod3A/Pmod6A(GPIO)
M13	P710/CTS4	Pmod3A(GPIO)
M14	P411	Pmod3A(GPIO)
M15	P408/USB_VBUSEN	USB_VBUSEN
M16	VBATT	VCC
M17	VSS2	GND
N1	P605/GTIOC8A	INV1 PWM_UH
N2	P604/GTIOC8B	INV1 PWM_UL
N3	P606	-
N4	PC06	-
N5	P107	-
N6	P106	-
N7	P105	-
N8	P811	-
N9	P013/AN013	INV1 VW
N10	P011/AN011	INV1 VV
N11	P807	-
N12	P708/CAT0_MDC	Ether CAT
N13	P712/CATLATCH1	Ether CAT
N14	P714/CATSYNC1	Ether CAT
N15	P711/CATRESETOUT	Ether CAT
N16	P713/CATLATCH0	Ether CAT
N17	P401/RXD1	RMW
P1	P603/GTIOC7A	INV1 PWM_VH
P2	P602/GTIOC7B	INV1 PWM_VL
P3	P600/GTIOC6B	INV2 PWM_VL
P4	P601/GTIOC6A	INV2 PWM_VH
P5	P102/GTIOC2B	INV2 ENCB
P6	P801	-
P7	P803/IRQ19	INV2 HALL_W
P8	P812/AN022	INV1 IPFC1
P9	P012/AN012	INV1 VPFC
P10	P010/AN010	INV1 IW
P11	P009/AN009	INV1 VU
P12	P805/AN017	INV2_VR

ピン番号	RA8T2 端子機能	信号機能
P13	P512	Pmod6A(GPIO),Pmod3A(GPIO)
P14	P413	Pmod6A(GPIO),Pmod3A(GPIO)
P15	P515/SCL2	Pmod6A,INV1 IPS SCL,INV2 IPS SCL
P16	P709/CAT0_MDIO	Ether CAT
P17	P400/TXD1	RMW
R1	VCC14	VCC
R2	P315/SSLA3	Smart Driver (INV2 CS)
R3	P900	INV2 LED1
R4	P103/GTIOC2A	INV2 ENCA
R5	P101/GTETRGB	Smart Driver (INV2 nFault),INV2 OverCurrent
R6	P802/IRQ18	INV2 HALL_V
R7	P804/GTETRGD/IRQ14	INV2 ENC_Z,INV2 IPS CSNIRQN
R8	P501/AN020	INV1 IPS_A
R9	AVCC0	AVCC
R10	AVSS0	AGND
R11	P005/AN005	INV2 IPS_B#,INV1 HV_temp
R12	P003/AN003	INV2 VW,INV2 IPS_B
R13	P513/AN016	INV2 VV,INV2 IPS_A#,USB
R14	P514/SDA2	Pmod6A,INV1 IPS SDA,INV2 IPS SDA
R15	P415/TXD4	Pmod3A,Pmod6A(GPIO)
R16	P409/USB_OVRCURA_A-DS	USB
R17	P407/USB_VBUS	USB
T1	P205/GTIOC4A	INV2 PWM_WH
T2	P203/GTIOC5A	INV2 PWM_UH
T3	P313	INV2 SW2
T4	P901	INV2 SW1
T5	P809	Smart Driver (INV2 SEL)
T6	P800	INV2 SafeLock
T7	P502/AN019	INV1 IPS_B
T8	P014/AN014	INV1 IPS_A#
T9	VREFL	AGND
T10	VREFL0	AGND
T11	P004/AN004	INV2 IW
T12	P007/AN007	INV1 VDC
T13	P001/AN001	INV2 VU,INV2 IPS_A
T14	P806/AN018	INV2 VDC
T15	P715/IRQ12	Pmod6A
T16	P815/USB_DM	USB
T17	VSS_USB	GND
U1	P204/GTIOC4B	INV2 PWM_WL
U2	P202/GTIOC5B	INV2 PWM_UL
U3	P314/IRQ28	INV2 HALL_U
U4	VSS14	GND
U5	P808	Smart Driver (INV2 EN)
U6	P100	INV2 InverterConnected
U7	P500/AN021	INV1 IPS_B#
U8	P015/AN015	INV1_VR,INV1_IPFC2
U9	VREFH	AVCC
U10	VREFH0	AVCC
U11	P008/AN008	INV1 IV
U12	P006/AN006	INV1 IU
U13	P000/AN000	INV2 IV
U14	P002/AN002	INV2 IU
U15	P511/CAT1_LINKSTA	Ether CAT
U16	P814/USB_DP	USB
U17	VCC_USB	VCC

7. 通信ボードの仕様

本章では、通信ボードの仕様について説明しています。

7.1 機能

7.1.1 電源供給

本製品は USB コネクタから電源(5V)が供給されます。

7.1.2 USB 通信

本製品は Renesas Motor Workbench 使用時などに PC と通信するため、USB Type-C コネクタを設けています。

7.1.3 シリアル通信

本製品は Renesas Motor Workbench 使用時などにターゲット MCU と通信するため、シリアル通信接続用のコネクタを 2 つ設けています。ピンアサインを表 7-1、表 7-2 に示します。本製品に同梱している通信ケーブルを使用する場合は CN5 を使用してください。

シリアル通信コネクタと MCU(RX72N)はデジタルアイソレータを介して接続されているため、通信ボードとターゲット MCU を搭載した CPU ボードは絶縁されています。

表 7-1 シリアル通信用コネクタ(CN5)ピンアサイン

端子 No.	端子機能	備考
1	VCC	
2	RXD	ターゲット MCU の TXD を接続
3	TXD	ターゲット MCU の RXD を接続
4	GND	

表 7-2 シリアル通信用コネクタ(CN4)ピンアサイン

端子 No.	端子機能	備考
1	VCC	
2	RXD	ターゲット MCU の TXD を接続
3	TXD	ターゲット MCU の RXD を接続
4	GND	

8. 設計製造情報

本製品の設計製造情報は、[renesas.com](https://www.renesas.com) から入手できます。

9. ウェブサイトおよびサポート

RA ファミリの MCU とそのキットに関する学習や、ツールやドキュメントのダウンロード、技術サポートなどは、下記の各ウェブサイトを通じて利用できます。

- RA 製品情報 [renesas.com/ra](https://www.renesas.com/ra)
- Renesas サポート [renesas.com/support](https://www.renesas.com/support)

改訂履歴

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2025 年 5 月 1 日	－	初版

MCK-RA8T2 ユーザーズマニュアル

発行年月日 2025年5月1日 Rev 1.00

発行 ルネサス エレクトロニクス株式会社
〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24 (豊洲フォレシア)

MCK-RA8T2 ユーザーズマニュアル