

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている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。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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。お客様の機器の設計において、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には、お客様の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、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、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に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社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、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
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
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障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おりますが、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、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害など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、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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。お客様がかかる法令を遵守しないこと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。
11. 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固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有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。

Renesas Starter Kit for R8C/23

ユーザーズマニュアル

ルネサス 16 ビットシングルチップマイクロコンピュータ
M16C ファミリ / R8C/Tiny シリーズ

目次

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. まえがき | 1 |
| 2. 目的 | 2 |
| 3. 電源 | 3 |
| 3.1. 動作条件 | 3 |
| 3.2. 初期起動動作 | 3 |
| 4. ボードレイアウト..... | 4 |
| 4.1. 部品レイアウト..... | 4 |
| 4.2. ボード寸法図 | 5 |
| 5. ブロック図 | 6 |
| 6. ユーザI/O..... | 7 |
| 6.1. スイッチ | 7 |
| 6.2. LED..... | 7 |
| 6.3. ポテンシオメータ | 8 |
| 6.4. シリアルポート..... | 8 |
| 6.5. LCDモジュール | 8 |
| 6.6. オプションリンク | 9 |
| 6.7. 発振子..... | 13 |
| 6.8. リセット回路..... | 13 |
| 6.9. LINインタフェース..... | 13 |
| 6.10. CANインタフェース..... | 13 |
| 7. モード..... | 14 |
| 7.1. ブートモード | 14 |
| 7.2. シングルチップモード..... | 14 |
| 8. プログラミング方法..... | 15 |
| 9. ヘッダ..... | 16 |
| 9.1. マイクロコントローラピンヘッダ..... | 16 |
| 9.2. アプリケーションヘッダ(拡張基板インタフェース)..... | 18 |
| 10. コード開発 | 21 |
| 10.1. 概要..... | 21 |
| 10.2. モードサポート..... | 21 |
| 10.3. ブレークポイントサポート | 21 |
| 10.4. メモリマップ | 22 |
| 11. 部品配置図..... | 23 |
| 12. 追加情報 | 24 |

1. まえがき

ご注意

本書の内容の一部または全てを予告無しに変更することがあります。

本書の著作権は(株)ルネサスソリューションズにあります。(株)ルネサスソリューションズの書面での承諾無しに、本書の一部又は全てを複製することを禁じます。

商標

本書で使用する商標名または製品名は、各々の企業、組織の商標または登録商標です。

著作権

© Renesas Solutions Corporation. 2007. 本書の著作権は(株)ルネサスソリューションズにあります。

© Renesas Technology Europe Ltd. 2007. 本書の著作権は Renesas Technology Europe Ltd.にあります。

© Renesas Technology Corporation. 2007. 本書の著作権は(株)ルネサステクノロジにあります。

ウェブサイト: <http://japan.renesas.com> (日本サイト)

<http://www.renesas.com> (グローバルサイト)

用語解説

ADC Analog Digital Converter

(A/D コンバータ)

CAN Controller Area Network

(コントローラエリアネットワーク)

CPU Central Processing Unit

(中央処理装置)

DAC Digital Analog Converter

(D/A コンバータ)

E8a

(E8a オンチップデバッグエミュレータ)

HEW High-performance Embedded Workshop

(統合開発環境)

IRQ Interrupt ReQuest

(割り込み要求)

LCD Liquid Crystal Display

(液晶ディスプレイ)

LED Light Emitting Diode

(発光ダイオード)

LIN Local Interconnect Network

(ローカルインターコネクトネットワーク)

MCU Microcontroller

(マイクロコントローラ)

2. 目的

Renesas Starter Kit はルネサス・マイクロコントローラ用の評価ツールです。

本ツールは、以下の特徴を含みます：

- ルネサス・マイクロコントローラのプログラム作成
- ユーザ・コードのデバッグ
- スイッチ、LED、ポテンショメータ等のユーザ用回路
- ユーザまたはサンプル・アプリケーション
- 周辺機能初期化コードのサンプル

CPU ボードはマイクロコントローラの作動に必要な全ての回路を備えています。

本マニュアルは、Renesas Starter Kit ハードウェアの技術的要素を詳しく解説し、クイックスタートガイドおよびチュートリアルマニュアルでは、ソフトウェアのインストール、デバッグ環境を説明しています。

3. 電源

3.1. 動作条件

本 CPU ボードは3V-5V の電源で作動します。

外部電源を使用時のみ、ダイオードによって極性反転保護機能が働きます。

全てのCPUボードには、E8aデバッグが同梱されています。この製品は最大 300mAの電源をCPUボードに供給可能です。CPUボードが他のシステムに接続されている場合は、そのシステムからCPUボードに電源を供給して下さい。

全CPUボードに、2.1mmのパレル・パワージャックを使用して、センタープラスの電源を供給する為のオプションコネクタが準備されています。

ご注意:

本 CPU ボードには、過小電圧及び過電圧保護機能はありません。

必ず、センタープラスの電源コネクタをご使用ください。

3.2. 初期起動動作

Renesas Starter Kit ご購入時、CPU ボードにはルネサス・マイクロコントローラにプログラム済みのサンプル・チュートリアル・コードが書き込まれています。ボードに電源を供給すると、ユーザ LED が点滅し始めます。200 回点滅した後、またはスイッチを押した後、LED はポテンシオメータがコントロールするレートで点滅します。

4. ボードレイアウト

4.1. 部品レイアウト

以下にボードの最上部層の部品レイアウトを示します。

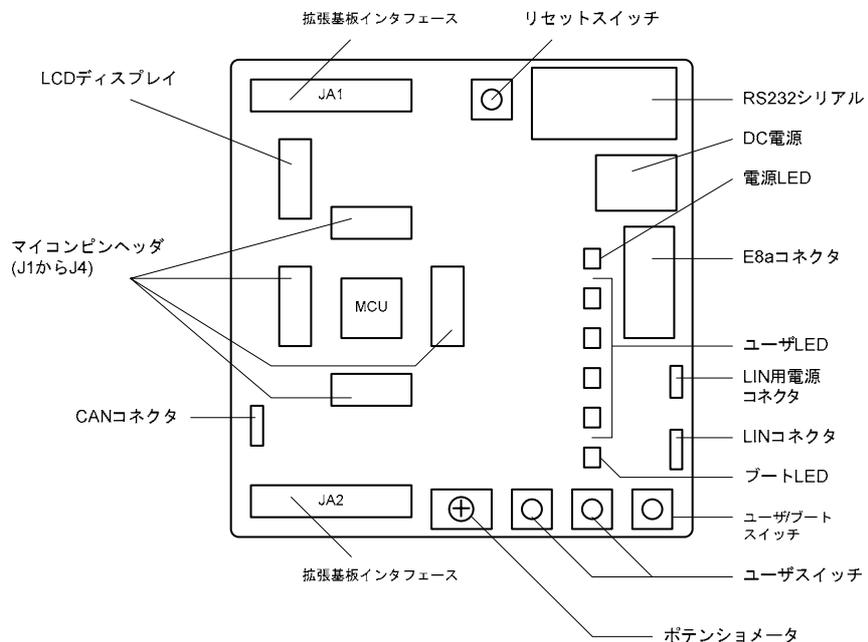


図 4-1: 部品レイアウト

4.2. ボード寸法図

以下の図にボードの寸法およびコネクタの位置を示します。全てのスルーホールコネクタは、インタフェースを簡素化する為に0.1インチの共通ピッチとしています。

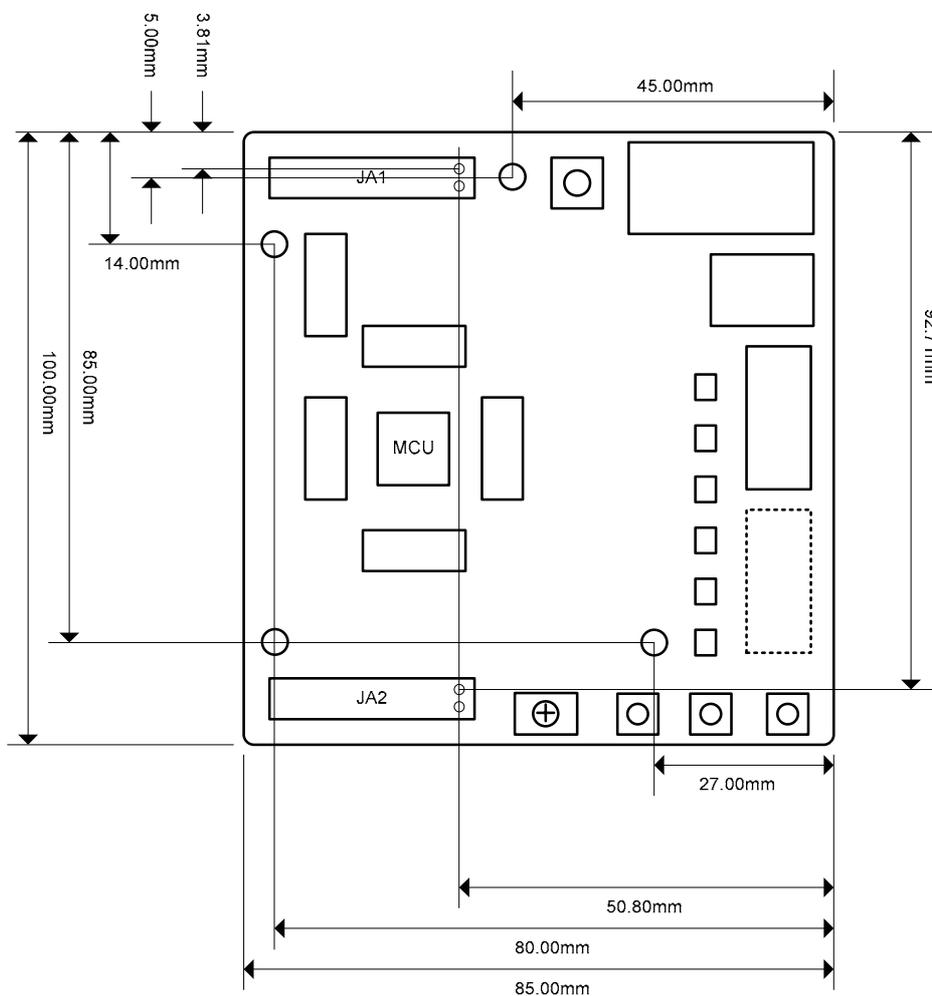


図 4-2 : ボード寸法図

5. ブロック図

図 5-1はCPUボードのコンポーネントおよびそれらの接続関係を示すものです。

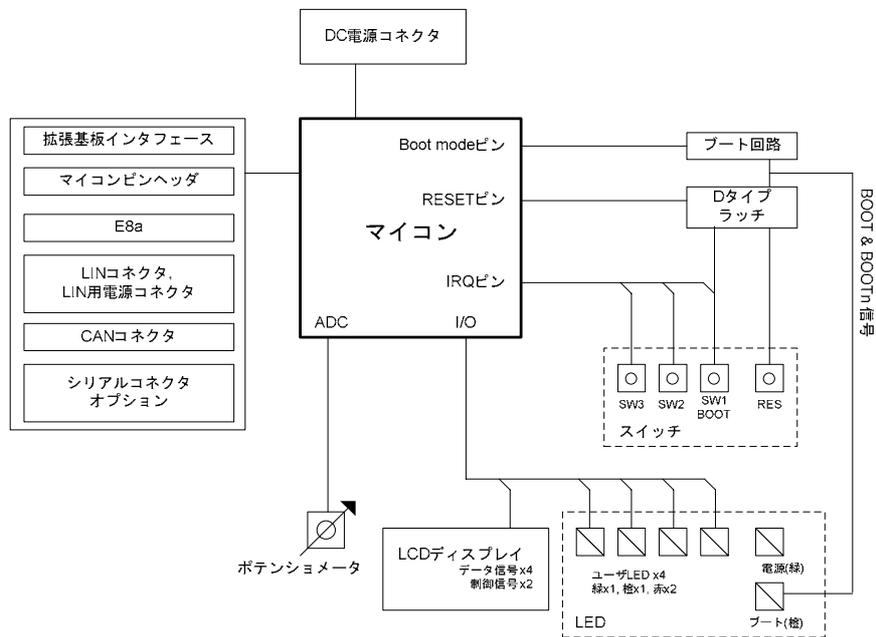


図 5-1: ブロック図

図 5-2はRenesas Starter Kitに必要な接続を示します。

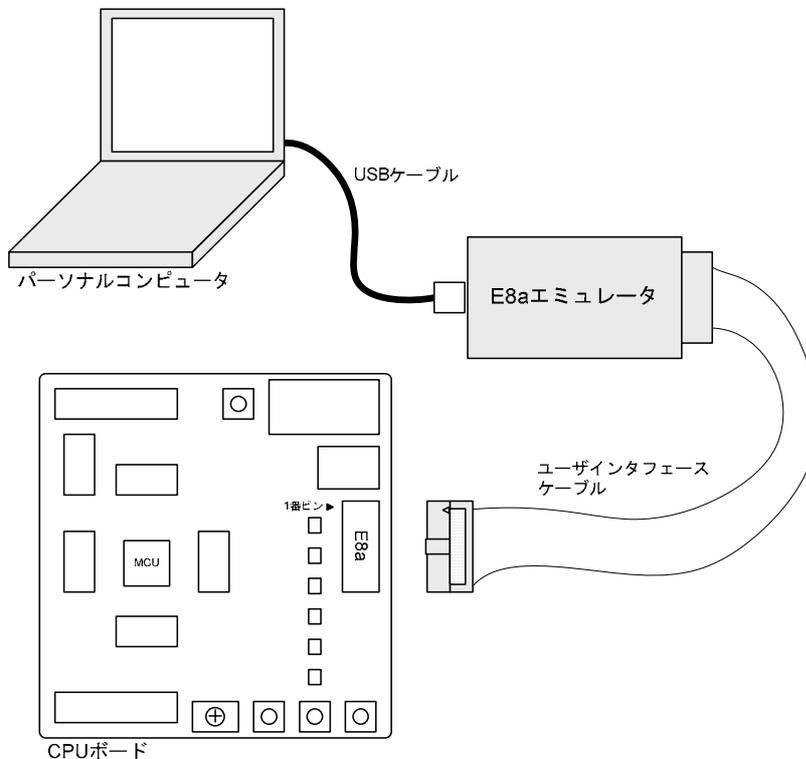


図 5-2: 接続例

6. ユーザ I/O

6.1. スイッチ

CPU ボードには 4 個のスイッチがあります。各スイッチの機能と接続を表 6-1 に示します。

| スイッチ | 機能 | マイクロコントローラ |
|-----------|--|---------------------------|
| RES | マイクロコントローラをリセットします。 | RESET Pin7 |
| SW1/BOOT* | ユーザ・コントロール用に IRQ に接続。 RES スイッチと共に使用し、E8a デバッガ未使用時、デバイスを BOOT モードにします。 | INT0 Pin25 (Port P4_5) |
| SW2* | ユーザ・コントロール用に IRQ ラインに接続。 | INT1 Pin20 (Port P1_7) |
| SW3* | ユーザ・コントロール用にキー入力ラインに接続。 | K13 Pin 24 (Port P1_3) |

表 6-1: スイッチ機能

*詳しい接続関係は、回路図を参照して下さい。

6.2. LED

CPU ボードには 6 個の LED があります。ボードに電源が投入されると、緑の 'POWER' LED が点灯します。オレンジの 'BOOT' LED は、デバイスがブート・モードであることを示します。その他の 4 個のユーザ LED は、I/O ポートに接続され、対応するポートが low にセットされると点灯します。

表 6-2 に、LED ピン表示およびそれに対応するマイクロコントローラ・ポート端子接続を示します。

| LED (色) | マイクロコントローラ・ポート 端子機能 | マイクロコントローラ 端子番号 |
|---------------|------------------------|--------------------|
| LED0 (Green) | Port P2_4 | 15 |
| LED1 (Orange) | Port P2_5 | 14 |
| LED2 (Red) | Port P2_6 | 13 |
| LED3 (Red) | Port P2_7 | 12 |

表 6-2: LED ポート

6.3. ポテンショメータ

マイクロコントローラの AN8(P1_0)に、単回転ポテンショメータが接続しており、当該端子へのアナログ入力電圧値を VREF と GND 間で変化させる為に使用可能です。

6.4. シリアルポート

マイクロコントローラ・プログラミング・シリアルポート1(CH1)が RS232 トランシーバに接続されています。このシリアルポートは、オプション・レジスタを取付け、D サブコネクタを取付けることで使用できます。接続関係を下の表に示します。

| 項目 | 機能 | 取付 RS232 用 |
|------|---------------------|------------|
| TxD1 | プログラミング用 シリアルポート | R45 |
| RxD1 | プログラミング用 シリアルポート | R46 |

他チャンネルのシリアルポートがアプリケーション・ヘッダ(拡張基板インタフェース)に接続されています。詳しい接続関係は、回路図を参照して下さい。

表 6-3: シリアルポート設定

6.5. LCD モジュール

J8 コネクタに接続用の LCD モジュールが供給されています。このモジュールは、J1 の上に配置されるよう取付けて下さい。その場合、コネクタの全てのピンが J8 にきちんと収まるようご注意ください。本 LCD はピン割り当てを削減する為に4ビットのインタフェースを使用します。コントラスト・コントロールはありません。コントラストは、Renesas Starter Kit に同梱の LCD モジュールの抵抗によって設定されています。

表 6-4 に本コネクタのピン配置および信号名を示します。

Renesas Starter Kit に同梱の LCD モジュールは、5V のみサポートします。

| J8 | | | | | |
|----|------------------|---------|----|---------------|---------|
| ピン | 回路ネット名 | デバイス・ピン | ピン | 回路ネット名 | デバイス・ピン |
| 1 | Ground | - | 2 | 5V Only | - |
| 3 | No Connection | - | 4 | LCD_RS | 29 |
| 5 | R/W (Write 側に固定) | - | 6 | LCD_E | 28 |
| 7 | No Connection | - | 8 | No Connection | - |
| 9 | No Connection | - | 10 | No Connection | - |
| 11 | LCD_D4 | 47 | 12 | LCD_D5 | 46 |
| 13 | LCD_D6 | 45 | 14 | LCD_D7 | 44 |

表 6-4: LCD モジュール接続

6.6. オプションリンク

表 6-5 に電源設定に関連するオプション・リンク機能を示します。(初期設定は太字で表示)

| オプション・リンク設定 | | | | |
|-------------|--------------------|---|------------------------|----------------------------|
| 参照 | 機能 | 取付け時 | 左記以外(取外し時) | 関連 |
| R18 | ボード電源 | DC パワージャック(J5)を Board_VCC(ボード電源)に接続 | 接続解除 | R20 |
| R20 | ボード電源 | ボード周辺装置へ Board_VCC を供給 | ボード周辺装置への供給解除 | R18, R19, R21, R22, R23 |
| R21 | ボード電源 (外部 5V) | CON_5V(外部 5V)を Board_VCC に接続 | 接続解除 | R20, R22, R23 |
| R22 | ボード電源 (外部 3.3V) | CON_3V3(外部 3.3V)を Board_VCC に接続 | 接続解除 | R20, R21, R23 |
| R23 | マイコン電源 | マイクロコントローラ VCC(UC_VCC)へ供給 | 電流測定用(低抵抗値の抵抗 を取付け) | R20, R21, R22 |
| R30 | ユーザ周辺装置用 電源 | Board_VCC を SW2、SW3 のプ ルアップ電源、LED0～LED3 の電源として接続 | 接続解除 | |

表 6-5: 電源設定・オプション・リンク

表 6-6 にクロック設定に関連するオプション・リンク機能を示します。(初期設定は太字で表示)

| オプション・リンク設定 | | | | |
|-------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 参照 | 機能 | 取付け時 | 左記以外(取外し時) | 関連 |
| R8 | 発振子 (メインクロック) | 外部端子をマイクロコントローラに接続 | メインクロック(X1)をマイクロコントローラに接続 | R10, R11, R12 |
| R10 | 発振子 (メインクロック) | 外部端子をマイクロコントローラに接続 | メインクロック(X1)をマイクロコントローラに接続 | R8, R11, R12 |
| R11 | 発振子 (メインクロック) | メインクロック(X1)をマイクロコントローラに接続 | X1 の接続を解除 | R8, R10, R12 |
| R12 | 発振子 (メインクロック) | メインクロック(X1)をマイクロコントローラに接続 | X1 の接続を解除 | R8, R10, R11 |
| R13 | 発振子 (サブクロック) | オプション・レジスタを取付け ないで下さい | MCU の P4_3 をマイクロコントローラピンヘッダに接続 | R14, R15, R16, R17 |
| R14 | 発振子 (サブクロック) | オプション・レジスタを取付け ないで下さい | MCU の P4_4 をマイクロコントローラピンヘッダに接続 | R13, R15, R16, R17 |
| R15 | 発振子 (サブクロック) | MCU の P4_3 をマイクロコントローラピンヘッダに接続 | オプション・レジスタを外さない で下さい | R13, R14, R16 |
| R16 | 発振子 (サブクロック) | MCU の P4_4 をマイクロコントローラピンヘッダに接続 | オプション・レジスタを外さない で下さい | R13, R14, R15 |
| R17 | 発振子 (サブクロック) | オプション・レジスタを取付け ないで下さい | オプション・レジスタを取付け ないで下さい | R13, R14 |

表 6-6: クロック設定・オプション・リンク

表 6-7 にシリアルポート設定に関連するオプション・リンク機能を示します。(初期設定は太字で表示)

| オプション・リンク設定 | | | | |
|-------------|---------------------|------------------------------|---------------------------|----------|
| 参照 | 機能 | 取付け時 | 左記以外(取外し時) | 関連 |
| R44 | RS232 シリアル | RS232 トランシーバを無効にする | RS232 トランシーバを有効にする | R45, R46 |
| R45 | プログラミング用 シリアルポート | RS232 ポートをプログラミング用シリアルポートに接続 | 接続解除 | |
| R46 | プログラミング用 シリアルポート | RS232 ポートをプログラミング用シリアルポートに接続 | 接続解除 | |

表 6-7: シリアル設定・オプション・リンク

表 6-8 に LIN 設定に関連するオプション・リンク機能を示します。(初期設定は太字で表示)

| オプション・リンク設定 | | | | |
|-------------|-----|-------------------------------|--------------------|---------------|
| 参照 | 機能 | 取付け時 | 左記以外(取外し時) | 関連 |
| R56 | LIN | LIN モードをマスタノードに設定 | LIN モードをスレーブノードに設定 | R59, R60, R61 |
| R59 | LIN | LIN-NSLP を MCU 端子 21(P1_6)に接続 | 接続解除 | R56, R60, R61 |
| R60 | LIN | LIN-RXD0 を MCU 端子 22(P1_5)に接続 | 接続解除 | R56, R59, R61 |
| R61 | LIN | LIN-TXD0 を MCU 端子 23(P1_4)に接続 | 接続解除 | R56, R59, R60 |

表 6-8: LIN 設定・オプション・リンク

表 6-9 に CAN 設定に関連するオプション・リンク機能を示します。(初期設定は太字で表示)

| オプション・リンク設定 | | | | |
|-------------|-----|-----------------------------|------------|---------------|
| 参照 | 機能 | 取付け時 | 左記以外(取外し時) | 関連 |
| R62 | CAN | CANH-CANL 間の終端抵抗 R65 を接続 | 接続解除 | R64, R66, J11 |
| R64 | CAN | CAN0OUT を MCU 端子 43(P6_1)接続 | 接続解除 | R62, R66 |
| R66 | CAN | CAN0IN を MCU 端子 42(P6_2)に接続 | 接続解除 | R62, R64 |

表 6-9: CAN 設定・オプション・リンク

表 6-10 にアナログ設定に関連するオプション・リンク機能を示します。(初期設定は太字で表示)

| オプション・リンク設定 | | | | |
|-------------|------|--------------------------------|------------|-----|
| 参照 | 機能 | 取付け時 | 左記以外(取外し時) | 関連 |
| R7 | 基準電圧 | CON_VREF(基準電圧)をマイクログントローラに接続 | 接続解除 | R19 |
| R19 | 基準電圧 | Board_VCC(ボード電源)を CON_VREF に接続 | 接続解除 | R7 |

表 6-10: アナログ設定・オプション・リンク

表 6-11 にマイクロコントローラ端子機能選択に関連するオプション・リンク機能を示します。(初期設定は太字で表示)

| オプション・リンク設定 | | | | |
|-------------|------------|----------------------------------|--------------------|----------|
| 参照 | 機能 | 取付け時 | 左記以外(取外し時) | 関連 |
| R50 | MCU 端子機能選択 | IRQ1 を MCU 端子 26(P6_6)に接続 | R51 取付時、取外す | R51 |
| R51 | MCU 端子機能選択 | IO_6 を MCU 端子 26(P6_6)に接続 | R50 取付時、取外す | R50 |
| R52 | MCU 端子機能選択 | IRQ2 を MCU 端子 27(P6_7)に接続 | R53 取付時、取外す | R53 |
| R53 | MCU 端子機能選択 | IO_7 を MCU 端子 27(P6_7)に接続 | R52 取付時、取外す | R52 |
| R54 | MCU 端子機能選択 | IRQ0 を MCU 端子 25(P4_5)に接続 | R55 取付時、取外す | R31, R55 |
| R55 | MCU 端子機能選択 | TRIGa を MCU 端子 25(P4_5)に接続 | R54 取付時、取外す | R31, R54 |

表 6-11: マイクロコントローラ端子機能選択設定・オプション・リンク

表 6-12 にその他の設定に関連するオプション・リンク機能を示します。(初期設定は太字で表示)

| オプション・リンク設定 | | | | |
|-------------|-----|---------------------------------|----------------------|----------|
| 参照 | 機能 | 取付け時 | 左記以外(取外し時) | 関連 |
| R31 | SW1 | SW1 を MCU 端子 25(P4_5)に接続 | 接続解除 | R54, R55 |
| R47 | E8a | E8a 接続を有効にする | オプション・レジスタを取外さないで下さい | |

表 6-12: オプション・リンク(その他)

6.7. 発振子

CPU ボードには水晶発振子が付いており、ルネサス・マイクロコントローラへのメインクロック入力を供給します。

表 6-13に発振子および本CPUボード上の部品番号を示します。

| コンポーネント | | |
|---------|-----|----------------------|
| 水晶 (X1) | 取付済 | 20MHz (HC/49U パッケージ) |

表 6-13: 発振子

6.8. リセット回路

CPUボードには、モード選択とリセット回路をつなぐ簡単なラッチ回路が含まれています。これにより、デバイスのブート・モード、シングルチップ・モード間の変換が簡単に行えます。この回路は、Renesas Starter Kitでのデバイスの動作モード評価を簡素化する為のもので、お客様のボードでは、必要ありません。リセット回路に関する必要事項については、ハードウェア・マニュアルを参照して下さい。

リセット回路はリセット・ボタンを押し、ブート・スイッチの状態をラッチすることで機能します。このコントロールは、その後、MODE 端子の状態を必要に合わせて修正する場合に使用されます。

MODE 端子の状態変更は、デバイスへのダメージの可能性を避ける為、リセット信号がアクティブの場合にのみ行って下さい。

リセットは、抵抗とコンデンサにより一定の期間、アクティブ状態に保持されます。ユーザ・ボードのリセット回路が、リセット・タイミングの必要条件を全て満たすよう、リセット条件をご確認下さい。

6.9. LIN インタフェース

CPU ボード上のマイクロコントローラは、ハードウェア LIN インタフェースを持っています。LIN インタフェースは LIN コネクタ(J10)、LIN 用電源コネクタ(J9)で利用できます。R8C/23 マイクロコントローラはマスターノードまたはスレーブノードのいずれかで使用できます。なお、R8C/23 マイクロコントローラは、タイマ RA と UART0 によって LIN 通信を実現します。

LIN インタフェースの詳細については、R8C/23 グループ・ハードウェア・マニュアルを参照して下さい。

6.10. CAN インタフェース

CPU ボード上のマイクロコントローラは、CAN インタフェースを持っています。CAN インタフェースは CAN コネクタ(J12)で利用できます。

CAN インタフェースの詳細については、R8C/23 グループ・ハードウェア・マニュアルを参照して下さい。

7. モード

Renesas Starter Kit はブート・モードおよびシングルチップ・モードをサポートします。

フラッシュ・メモリのプログラム作成については、R8C/23 グループ・ハードウェア・マニュアルに詳しく記載されています。

7.1. ブートモード

本 Renesas Starter Kit のブート・モード設定を表 7-1 に示します。

| MODE | Reset 後の LSI の状態 |
|------|------------------|
| Low | ブート・モード |

表 7-1: ブート・モード端子設定

本 Renesas Starter Kit に同梱のソフトウェアは、E8a または High-performance Embedded Workshop 使用のブート・モードのみサポートしますが、手動でブート・モードに入る為のハードウェアが存在します。この場合、E8a は接続しないで下さい。SW1/BOOT を押し、その状態を保ちます。上記モード端子は、リセットが押され、解除される間、ブート状態に保持されます。ブート・ボタンを解放するとBOOT LED が点灯し、マイクロコントローラがブート・モードの状態にあることを示します。

E8a が取り付けられていない場合またはボードが上記のようなブート・モードに入っていない場合は、MODE 端子は 4.7k の抵抗で high にプルアップされます。

E8a 使用時、上記 MODE 端子は E8a によって制御されます。

7.2. シングルチップモード

E8a が接続されていない場合や、ブート・スイッチが押されていない場合は、MODE が 4.7k 抵抗によりプルアップされますので、本 Renesas Starter Kit は常にシングルチップ・モードで起動するよう設定されています。シングルチップ・モードの詳細は、R8C/23 グループ・ハードウェア・マニュアルを参照して下さい。

| MODE | Reset 後の LSI の状態 |
|------|------------------|
| High | シングルチップ・モード |

表 7-2: シングルチップ・モード端子設定

8. プログラミング方法

このボードはHigh-performance Embedded Workshopおよび同梱のE8aデバッガと共に使用することを目的としています。これらのツールを使用せずにマイクロコントローラのプログラムを作成する場合は、詳細についてR8C/23グループ・ハードウェア・マニュアルを参照して下さい。

9. ヘッダ

9.1. マイクロコントローラピンヘッダ

表 9-1 から表 9-4 にマイクロコントローラピンヘッダおよびそれらに対応するマイクロコントローラの接続を示します。ヘッダピンはマイクロコントローラピンに直接接続します。

| J1 | | | | | |
|----|---------------|---------|----|---------------|---------|
| ピン | 回路ネット名 | デバイス・ピン | ピン | 回路ネット名 | デバイス・ピン |
| 1 | No Connection | - | 2 | IIC_SCL | 1 |
| 3 | TRISTn | 2 | 4 | IIC_SDA | 3 |
| 5 | MODE_E8B | 4 | 6 | RING_P4_3 | 5 |
| 7 | RING_P4_4 | 6 | 8 | RESn | 7 |
| 9 | CON_XOUT | 8 | 10 | VSS | 9 |
| 11 | CON_XIN | 10 | 12 | UC_VCC | 11 |
| 13 | MO_Wn | 12 | 14 | No Connection | - |

表 9-1: J1

| J2 | | | | | |
|----|---------------|---------|----|---------------|---------|
| ピン | 回路ネット名 | デバイス・ピン | ピン | 回路ネット名 | デバイス・ピン |
| 1 | MO_Vn | 13 | 2 | MO_Wp | 14 |
| 3 | MO_Vp | 15 | 4 | MO_Un | 16 |
| 5 | TMR0 | 17 | 6 | MO_Up | 18 |
| 7 | P2_0 | 19 | 8 | TRIGb | 20 |
| 9 | SClACK | 21 | 10 | SClRX | 22 |
| 11 | SClTX | 23 | 12 | IRQ3 | 24 |
| 13 | No Connection | - | 14 | No Connection | - |

表 9-2: J2

| J3 | | | | | |
|----|---------------|-------------|----|---------------|-------------|
| ピン | 回路ネット名 | デバイス・ ピン | ピン | 回路ネット名 | デバイス・ ピン |
| 1 | IRQ0/TRIGa | 25 | 2 | IRQ1/IO_6 | 26 |
| 3 | IRQ2/IO_7 | 27 | 4 | LCD_E | 28 |
| 5 | LCD_RS | 29 | 6 | AD_POT | 30 |
| 7 | P3_1 | 31 | 8 | TMR1 | 32 |
| 9 | IO_5 | 33 | 10 | IO_4 | 34 |
| 11 | IO_3 | 35 | 12 | AD0 | 36 |
| 13 | No Connection | - | 14 | No Connection | - |

表 9-3: J3

| J4 | | | | | |
|----|---------------|-------------|----|---------------|-------------|
| ピン | 回路ネット名 | デバイス・ ピン | ピン | 回路ネット名 | デバイス・ ピン |
| 1 | No Connection | - | 2 | AD1 | 37 |
| 3 | AD2 | 38 | 4 | AD3 | 39 |
| 5 | P4_2/VREF | 40 | 6 | IO_0 | 41 |
| 7 | IO_2 | 42 | 8 | IO_1 | 43 |
| 9 | LCD_D7 | 44 | 10 | LCD_D6 | 45 |
| 11 | LCD_D5 | 46 | 12 | LCD_D4 | 47 |
| 13 | MO_UD | 48 | 14 | No Connection | - |

表 9-4: J4

9.2. アプリケーションヘッダ(拡張基板インタフェース)

表 9-5 および表 9-6 に標準アプリケーション・ヘッダ接続を示します。

| JA1 | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|--------|----------|---------|----|----------------------------------|----|---------|---------|
| ピン | ヘッダ名 | | 回路ネット名 | デバイス・ピン | ピン | ヘッダ名 | | 回路ネット名 | デバイス・ピン |
| 1 | Regulated Supply 1 | | CON_5V | - | 2 | Regulated Supply 1 | | Ground | - |
| 3 | Regulated Supply 2 | | CON_3V3 | - | 4 | Regulated Supply 2 | | Ground | - |
| 5 | Analogue Supply | | - | - | 6 | Analogue Supply | | - | - |
| 7 | Analogue Reference | | CON_VREF | 40 | 8 | ADTRG | | - | - |
| 9 | ADC0 | I0 | AD0 | 36 | 10 | ADC1 | I1 | AD1 | 37 |
| 11 | ADC2 | I2 | AD2 | 38 | 12 | ADC3 | I3 | AD3 | 39 |
| 13 | DAC0 | | - | - | 14 | DAC1 | | - | - |
| 15 | IOPort | | IO_0 | 41 | 16 | IOPort | | IO_1 | 43 |
| 17 | IOPort | | IO_2 | 42 | 18 | IOPort | | IO_3 | 35 |
| 19 | IOPort | | IO_4 | 34 | 20 | IOPort | | IO_5 | 33 |
| 21 | IOPort | | IO_6* | 26 | 22 | IOPort | | IO_7* | 27 |
| 23 | Open drain | IRQAEC | IRQ3 | 24 | 24 | I ² C Bus - (3rd pin) | | - | - |
| 25 | I ² C Bus | | IIC_SDA | 3 | 26 | I ² C Bus | | IIC_SCL | 1 |

表 9-5: JA1 標準ヘッダ

* 印の付いたピンは、オプションリンクに依存します。

| JA2 | | | | | | | |
|-----|---------------|--------|---------|----|-----------------------|---------|---------|
| ピン | ヘッダ名 | 回路ネット名 | デバイス・ピン | ピン | ヘッダ名 | 回路ネット名 | デバイス・ピン |
| 1 | Reset | RESn | 7 | 2 | External Clock Input | CON_XIN | 10 |
| 3 | Interrupt | - | - | 4 | Regulated Supply 1 | Ground | - |
| 5 | WDT overflow | - | - | 6 | Serial Port | SCIaTX | 23 |
| 7 | Interrupt | IRQ0* | 25 | 8 | Serial Port | SCIaRX | 22 |
| 9 | Interrupt | IRQ1* | 26 | 10 | Serial Port | SCIaCK | 21 |
| 11 | Motor up/down | MO_UD | 48 | 12 | Serial Port Handshake | - | - |
| 13 | Motor control | MO_Up | 18 | 14 | Motor control | MO_Un | 16 |
| 15 | Motor control | MO_Vp | 15 | 16 | Motor control | MO_Vn | 13 |
| 17 | Motor control | MO_Wp | 14 | 18 | Motor control | MO_Wn | 12 |
| 19 | Timer Output | TMR0 | 17 | 20 | Timer Output | TMR1 | 32 |
| 21 | Timer Input | TRIGa* | 25 | 22 | Timer Input | TRIGb | 20 |
| 23 | Interrupt | IRQ2* | 27 | 24 | Tristate Control | TRISTn | 2 |
| 25 | SPARE | P2_0 | 19 | 26 | SPARE | P3_1 | 31 |

表 9-6: JA2 標準ヘッダ

* 印の付いたピンは、オプションリンクに依存します。

表 9-7 に LIN ヘッダ接続を示します。

| J9 | | |
|-----|-------------------------------|--------|
| ピン | 機能 | 信号名 |
| 1 | Power Supply (for LIN module) | VBAT |
| 2 | Ground | Ground |
| J10 | | |
| ピン | 機能 | 信号名 |
| 1 | Power Supply (for LIN module) | VBAT |
| 2 | LIN Bus Line | LIN |
| 3 | Ground | Ground |

表 9-7: LIN ヘッダ

表 9-8 に CAN ヘッダ接続を示します。

| J12 | | |
|-----|---------------|--------|
| ピン | 機能 | 信号名 |
| 1 | CAN0 Positive | CANH |
| 2 | Ground | Ground |
| 3 | CAN0 Negative | CANL |

表 9-8: CAN ヘッダ

10. コード開発

10.1. 概要

ご注意: ルネサス・ソフトウェア・ツールを使用してコードをデバッグする場合、CPU ボードは必ず E8a 経由でパーソナルコンピュータの USB ポートに接続して下さい。E8a は Renesas Starter Kit に同梱されています。

10.2. モードサポート

High-performance Embedded Workshop は E8a 経由でマイクロコントローラに接続し、プログラムを作成します。お客様はモード・サポートを意識する必要はありません。

10.3. ブレークポイントサポート

High-performance Embedded Workshop は RAM、ROM 共、ユーザ・コードのブレーク・ポイントをサポートします。

コード中のブレーク・ポイント欄をダブル・クリックすることで、ブレーク・ポイントを設定できます。ブレーク・ポイントは再度ダブル・クリックして取外さない限り、残ります。

12. 追加情報

High-performance Embedded Workshop の使用法の詳細は、CD またはウェブサイトに掲載のマニュアルをご覧ください。

R8C/23 グループのマイクロコントローラに関しては、R8C/23 グループ・ハードウェア・マニュアルを参照して下さい。

R8C/23アセンブリ言語に関する情報は、R8C/Tinyシリーズ ソフトウェア・プログラミング・マニュアルをご覧ください。

オンラインの技術サポート、情報等は、以下のルネサスウェブサイトより入手可能です：

http://japan.renesas.com/renesas_starter_kits (日本サイト)

http://www.renesas.com/renesas_starter_kits (グローバルサイト)

技術関連のコンタクトは、以下を通じてお願いいたします。

アメリカ: techsupport.rta@renesas.com

ヨーロッパ: tools.support.eu@renesas.com

日本: csc@renesas.com

ルネサスのマイクロコントローラに関する総合情報は、以下のルネサス ウェブサイトより入手可能です：

<http://japane.renesas.com> (日本サイト)

<http://www.renesas.com> (グローバルサイト)

Renesas Starter Kit for R8C/23

ユーザーズマニュアル

発行日 2007 年 8 月 31 日 Rev.2.00

発行 株式会社ルネサスソリューションズ

〒532-0003 大阪市淀川区宮原 4-1-6 アクロス新大阪ビル

©2007 Renesas Solutions Corp., Renesas Technology Europe Ltd. and Renesas Technology Corp.,

All Rights Reserved.

Renesas Starter Kit for R8C/23 ユーザーズマニュアル



ルネサスエレクトロニクス株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部1753 〒211-8668

RJJ10J1521-0200