

RX130 グループ

RX 静電容量タッチ評価システム CPU ボード
ユーザーズマニュアル

ルネサス 32 ビットマイクロコンピュータ

RX ファミリ/RX100 シリーズ

Renesas Solution Starter Kit

RX 静電容量タッチ評価システム

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まれます。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、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といたします。
 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

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/

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。

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しないでください。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、切り替えてください。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 製品の入力が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、ノイズ輻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。

このマニュアルの使い方

1. 目的と対象者

このマニュアルは、本 CPU ボードの概要と電気的特性をユーザに理解していただくためのマニュアルです。様々な周辺装置を使用して、RSSK プラットフォーム上のサンプルコードを設計するユーザを対象にしています。

このマニュアルは、本 CPU ボードの機能概観を含みますが、組み込みプログラミングまたはハードウェア設計ガイドのためのマニュアルではありません。また、電気回路、論理回路、マイクロコンピュータに関する基本的な知識が必要です。

本マイコンは、注意事項を十分確認の上、使用してください。注意事項は、各章の本文中、各章の最後、注意事項の章に記載しています。

改訂記録は旧版の記載内容に対して訂正または追加した主な箇所をまとめたものです。改訂内容すべてを記録したものではありません。詳細は、このマニュアルの本文でご確認ください。

RX130 グループ RX 静電容量タッチ評価システム CPU ボードでは次のドキュメントを用意しています。ドキュメントは最新版を使用してください。最新版はルネサス エレクトロニクスのホームページに掲載されています。

ドキュメントの種類	記載内容	資料名	資料番号
ユーザズマニュアル	ハードウェアの仕様（ピン配置、メモリマップ、周辺機能の仕様、電気的特性、タイミング）と動作説明 ※周辺機能の使用方法はアプリケーションノートを参照してください。	RX130 グループ RX 静電容量タッチ評価システム CPU ボード ユーザズマニュアル	本ユーザズマニュアル
クイックスタートガイド	簡単なセットアップガイド	RX 静電容量タッチ評価システム クイックスタートガイド	R12UZ0007JJ

RX130グループでは次のドキュメントを用意しています。ドキュメントは最新版を使用してください。最新版はルネサス エレクトロニクスのホームページに掲載されています。

ドキュメントの種類	記載内容	資料名	資料番号
アプリケーションノート	周辺機能の使用法、応用例 参考プログラム アセンブリ言語、C 言語によるプログラムの作成方法	ルネサス エレクトロニクスホームページに掲載されています。	
Renesas Technical Update	製品の仕様、ドキュメント等に関する速報		

2. 略語および略称の説明

略語／略称	英語名	日本語名
ACIA	Asynchronous Communications Interface Adapter	調歩同期式通信アダプタ
bps	bits per second	転送速度を表す単位、ビット/秒
CRC	Cyclic Redundancy Check	巡回冗長検査
DMA	Direct Memory Access	CPU の命令を介さずに直接データ転送を行う方式
DMAC	Direct Memory Access Controller	DMA を行うコントローラ
GSM	Global System for Mobile Communications	FDD-TDMA の第二世代携帯電話の方式
Hi-Z	High Impedance	回路が電氣的に接続されていない状態
IEBus	Inter Equipment bus	—
I/O	Input/Output	入出力
IrDA	Infrared Data Association	赤外線通信の業界団体または規格
LSB	Least Significant Bit	最下位ビット
MSB	Most Significant Bit	最上位ビット
NC	Non-Connection	未接続
PLL	Phase Locked Loop	位相同期回路
PWM	Pulse Width Modulation	パルス幅変調
SFR	Special Function Registers	周辺機能を制御するためのレジスタ
SIM	Subscriber Identity Module	ISO/IEC 7816 規定の接触型 IC カード
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter	調歩同期式シリアルインタフェース
VCO	Voltage Controlled Oscillator	電圧制御発振器

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。

免責事項

本評価キット RTK0EG0003S02001BJ を使用することにより、お客様は下記条件に同意されたものとみなされます。下記条件は、<https://www.renesas.com/en-us/legal/disclaimer.html> に記載されている弊社の一般利用条件に追加されるものであり、下記条件と一般利用条件との間に不一致がある場合は下記条件が優先します。

RTK0EG0003S02001BJ に瑕疵がないとは保証されません。RTK0EG0003S02001BJ の結果とパフォーマンスに関する全リスクはお客様が負います。RTK0EG0003S02001BJ は、明示的または黙示的を問わず、一切の保証を伴わずに「現状のまま」で弊社により提供されます。当該保証には良好な出来栄、特定目的への適合性、商品性、権限および知的財産権の非侵害についての黙示の保証が含まれますが、これらに限られません。弊社は、かかる一切の保証を明示的に否認します。

弊社は、RTK0EG0003S02001BJ を完成品と考えていません。したがって、RTK0EG0003S02001BJ はリサイクル、制限物質、電磁環境適合性の規制など、完成品に適用される一部の要件にまだ準拠していない場合があります。RTK0EG0003S02001BJ の認証 (Certification) および準拠 (Compliance) に関する情報は、「認証」の章をご参照ください。キットユーザが居る地域ごとに適用されるあらゆる地域的な要件に対する適合性を確認することは、全てそのキットユーザの責任であるものとします。

弊社または関連会社は、逸失利益、データの損失、契約機会の損失、取引上の損失、評判や信用の棄損、経済的損失、再プログラミングやリコールに伴う費用については (前述の損失が直接的であるか間接的であるかを問わず) 一切責任を負いません。また、弊社または関連会社は、RTK0EG0003S02001BJ の使用に起因または関連して生じるその他の特別、付随的、結果的損害についても、直接的であるか間接的であるかを問わず、弊社またはその関連会社が当該損害の可能性を指摘されていた場合でも、一切責任を負いません。

弊社は本書に記載されている情報を合理的な注意を払って作成していますが、当該情報に誤りがないことを保証するものではありません。また、弊社は本書に記載されている他のベンダーにより示された部品番号のすべての適用やパラメータが正確に一致していることを保証するものでもありません。本書で提供される情報は、弊社製品の使用を可能にすることのみを目的としています。本書により、または弊社製品と関連して、知的財産権に対する明示または黙示のライセンスが許諾されることはありません。弊社は、製品の仕様および説明を予告なしに随時変更する権利を留保します。本書に記載されている情報の誤りまたは欠落に起因する損害がお客様に生じた場合においても弊社は一切その責任を負いません。弊社は、他社のウェブサイトに記載されている情報の正確性については検証できず、一切責任を負いません。

注意事項

本評価キットは、周囲温度および湿度を制御された実験室の環境でのみ使用されることを前提としています。本製品と高感度機器間には安全な距離を置いてください。実験室、教室、研究エリアもしくは同種のエリア以外での使用は、EMC 指令の保護要件への準拠を無効にし、起訴される可能性があります。

本製品は、RF エネルギーを生成・使用し、また放出可能で、無線通信に有害な干渉を起こす可能性があります。しかしながら、特定の実装環境で干渉が起こらないという保証はありません。本装置をオン オフすることにより無線やテレビ受信に有害な干渉を及ぼしていると判断される場合は、下記の対策を講じて干渉を補正してください。

- ・ 付属のケーブルが装置をまたがらないようにする
- ・ 受信アンテナの方向を変える
- ・ 装置とレシーバをさらに離す
- ・ 装置を接続するコンセントをレシーバが接続してあるコンセントとは異なる回路のコンセントにする
- ・ 使用していないときは装置の出力を下げる
- ・ 販売店もしくは経験豊富な無線/TV 技術者に相談する

注：可能なかぎりシールドインタフェースケーブルを使用してください。

本製品は、EMC 事象の影響を受ける可能性があります。影響を軽減するために、下記の対策をとってください。

- ・ 製品使用中は製品の 10 メートル以内で携帯電話を使用しない
- ・ 装置取扱時には ESD に関する注意事項を順守する

本評価キットは、最終製品の理想的なりファレンス設計を表すものではなく、最終製品の規制基準を満足するものでもありません。

安全事項

シグナルワードの定義

本資料および製品への表示では、本製品を正しくご使用いただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしています。安全事項では、その絵表示と意味を示し、本製品を安全に正しくご使用されるための注意事項を説明します。ここに記載している内容をよく理解してからお使いください。



警告

警告は、回避しないと、死亡または重傷に結びつくものを示します。




注意

注意は、回避しないと、軽傷または中程度の傷害に結びつくものを招く可能性がある潜在的に危険な状況および物的損害の発生を招く可能性がある潜在的に危険な状況を示しています。


上の 2 表示に加えて、適宜以下の表示を同時に示します。

【重要】 本製品を設定する上で、誤設定により機器の故障または誤動作の可能性がある点について示します。

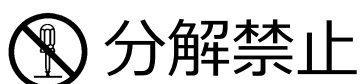
 表示は、警告・注意を示します。

例：



 表示は、禁止を示します。

例：



警告

警告

取り扱いに関して：

本製品は分解や改造をしないでください。分解や改造による故障については、保証対象外となります。



本製品の電源は DC ジャックと USB からの選択になります。電源の選択はジャンプスイッチで行います。電源接続前に必ず設定を確認してください。本評価ボードの故障や、USB 接続機器の故障の原因となります。

本製品を使用中、保管中に、本体からの異臭、本体の発熱、変色、変形など、異常を感じたときは、本製品から USB ケーブル、電源ケーブルを取りはずしてください。

設置に関して：



湿度が高いところおよび水などで濡れるところには設置しないでください。水などが製品に付着した場合、故障の原因となります。

周辺温度に関して：



本製品の使用における周辺温度の上限（最高定格周辺温度）は35°Cです。

この最高定格周辺温度を超えないように注意してください。

注意

注意

取り扱いに関して：

本製品の使用には、静電気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。

本製品は慎重に扱い、落下・倒れなどによる強い衝撃を与えないでください。



本製品に接続される各ケーブルの抜き差し時には、ケーブル部分が引っ張られないように持ち手部分（コネクタなど）を持ち、抜き差ししてください。通信インタフェースケーブルやユーザシステム接続用ケーブルで接続した状態で、本製品などを引っ張らないでください。ケーブルが断線する恐れがあります。コネクタにケーブルを接続する際は、逆挿しに注意してください。本製品や接続機器が故障する恐れがあります。

本製品の電源は2種類（DC ジャックまたは USB ケーブル）から選択できます。電源選択はジャンパスイッチ JP1（基板表面）で行います。ジャンパスイッチを正しく設定してから電源を供給してください。設定を間違えると、本製品や USB 接続先の PC が故障する恐れがあります。

本製品を濡れた手で触らないでください。故障の原因になります。

製品の輸送方法に関して：



製品を輸送される場合、製品の梱包箱、クッション材を用いて精密機器扱いで発送してください。製品の梱包が不十分な場合、輸送中に損傷する恐れがあります。

やむをえず他の手段で輸送する場合、精密機器として厳重に梱包してください。

また製品を梱包する場合、必ず製品添付の帯電防止エアキャップ袋をご使用ください。

他の袋をご使用になられた場合、静電気の発生などにより製品に故障を引き起こす恐れがあります。

異常動作に関して：



外来ノイズなどの妨害が原因で本製品の動作が異常になった場合、次の手順で処置してください。

①電源を切ってください。

②10 秒以上経過してから、再度電源を投入してください。

廃棄に関して：



廃棄する時は必ず産業廃棄物として法令に従って処分してください。



European Union regulatory notices:

The WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) regulations put responsibilities on producers for the collection and recycling or disposal of electrical and electronic waste. Return of WEEE under these regulations is applicable in the European Union only. This equipment (including all accessories) is not intended for household use. After use the equipment cannot be disposed of as household waste, and the WEEE must be treated, recycled and disposed of in an environmentally sound manner. Renesas Electronics Europe GmbH can take back end of life equipment, register for this service at <http://www.renesas.eu/weee>.

電磁環境

電磁環境



- ・本製品は工業環境での電磁エミッションが発生します。住宅環境での使用は他の機器に影響を与える可能性があります。
- ・本製品は、EMC に関する特別な注意を必要としていますので、以下に示す EMC の情報に従って使用してください。

電磁エミッション (EMI: Electro Magnetic Interference)

試験規格		適合レベル	電磁環境ガイダンス
RF エミッション	EN 55011 :2009+A1:2010	Group1 Class A	本製品は、意図的な外部エミッションはありませんが、内部 RF エミッションが、近傍の電磁波に敏感な電子機器に対して影響を与える場合があります。
・電界放射(R.E.)			

電磁イミュニティ (EMS: Electro Magnetic Susceptibility)

試験規格		適合レベル	電磁環境ガイダンス
静電気放電	EN 61000-4-2:2009	B ^{*1}	本製品は工業環境での電磁環境での使用を意図しています。製品の使用者は、特に下記の電磁イミュニティに注意して使用してください。 <ul style="list-style-type: none"> ・電源品質 ・静電気への防護 ・外部の高出力電波への防護 ・外部磁界への防護
放射性無線周波電磁界	EN 61000-4-3: 2006+A1:2008+A2:2010	A ^{*2}	

*1 静電気放電試験条件

放電方式		試験電圧	結果
間接放電	VCP	±4.0kV	Pass
	HCP	±4.0kV	Pass
直接放電	接触放電	±4.0kV	Pass
	気中放電	±2.0kV	Pass
		±4.0kV	Pass
		±8.0kV	Pass

*2 放射性無線周波電磁界試験条件

試験レベル	印可時間	変調条件	周波数 ステップ	磁界の向き	結果
3V/m (80MHz - 1.0GHz)	1.0sec	1kHz AM 80%	1.0%	水平 / 垂直	Pass
3V/m (1.4GHz - 6.0GHz)					Pass

目次

1. 概要	1
1.1 目的	1
1.2 特徴	1
1.3 ボード仕様	2
1.4 規制に関する情報	3
2. 電源	4
2.1 動作条件	4
2.2 初期起動動作	4
3. ボードレイアウト	4
3.1 コンポーネントレイアウト	4
3.2 部品配置	5
4. 接続関係	6
4.1 システムブロック図	6
4.2 デバッグ環境の接続関係	6
5. ユーザ回路	7
5.1 リセット回路	7
5.2 クロック回路	7
5.3 スイッチ	7
5.4 LED	7
5.5 USBシリアル変換	8
6. コンフィグレーション	9
6.1 CPUボードのモディファイ	9
6.2 MCU設定	9
6.3 電源設定	9
6.4 クロック設定	9
6.5 シリアル設定	10
7. ヘッダ	11
7.1 アプリケーションヘッダ	11

8. 回路図.....	12
9. PCB レイアウト.....	13
10. 部品表.....	14
11. コード開発.....	15
11.1 概要.....	15
11.2 ソフトウェアプロジェクト.....	15
11.3 コンパイラ制限.....	15
11.4 モードサポート.....	15
11.5 デバッグサポート.....	15
11.6 アドレス空間.....	15
12. 追加情報.....	16

RX130 グループ

RX 静電容量タッチ評価システム CPU ボード

1. 概要

1.1 目的

本製品はルネサスマイクロコントローラ用の評価ツールです。本マニュアルは、ハードウェアの技術的要素を詳しく解説します。

1.2 特徴

本製品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ミング
- ユーザコードのデバッグ
- スイッチ、LED 等のユーザ回路
- サンプルアプリケーション
- 静電容量タッチセンサ (CTSUS)
 - 36チャンネル使用可能
- RX 静電容量タッチ評価システム アプリケーションボード (オプション) を接続可能

1.3 ボード仕様

CPU ボードの仕様を表 1.1 に示します。

表 1.1 CPU ボード仕様表

項目	仕様
マイコン	型番 : R5F5130ADFN
	パッケージ : 80-pin LQFP
	内蔵メモリ : ROM 128KB+8KB、RAM16KB
入力クロック	メインクロック : 16MHz (オプション)
	サブクロック : 32.768KHz (オプション)
電源	電源コネクタ (DC ジャック) : 5.0~3.3V 入力
	USB バスパワー (VBUS) : 5V
デバッグインタフェース	E1 用 14 ピンボックスヘッダ
DIP スイッチ	モード選択用 : 2 極×1
プッシュスイッチ	リセットスイッチ×1
	ユーザスイッチ×3
LED	電源用 : 赤×1
	ユーザ用 : 緑×1、橙×1、赤×1
USB シリアル変換 インタフェース	コネクタ : USB-MiniB
	ドライバ : FTDI 社製 FT232R USB シリアル IC
アプリケーションボード インタフェース (GPIO)	2.54mm ピッチ、16 ピン×1 (CN1)
アプリケーションボード インタフェース (CTS)	2.54mm ピッチ、40 ピン×1 (CN2)
消費電流	500mA 以下
使用温度範囲	動作時 : 10~35°C、保管時 : -10~50°C (結露なきこと)
ボード寸法 (L x W x H)	89mm x 95mm x 18mm

1.4 規制に関する情報

1.4.1 European Union regulatory notices

This product complies with the following EU Directives. (These directives are only valid in the European Union.)

CE Certifications:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
EN IEC 61326-1: 2021 Group1 Class A

WARNING: This is a Class A product. This equipment can cause radio frequency noise when used in the residential area. In such cases, the user/operator of the equipment may be required to take appropriate countermeasures under his responsibility.

- Information for traceability
 - Authorised representative
Name: Renesas Electronics Corporation
Address: Toyosu Foresia, 3-2-24, Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-0061, Japan
 - Manufacturer
Name: Renesas Electronics Corporation
Address: Toyosu Foresia, 3-2-24, Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-0061, Japan
 - Person responsible for placing on the market
Name: Renesas Electronics Europe GmbH
Address: Arcadiastrasse 10, 40472 Dusseldorf, Germany
 - Trademark and Type name
Trademark: Renesas
Product name: RX130 Capacitive Touch Evaluation System
Type name: RTK0EG0003S02001BJ

Environmental Compliance and Certifications:

- Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive 2012/19/EU

2. 電源

2.1 動作条件

本製品には E1 は同梱されませんが、E1 を CN5 に接続すると電源をボードに供給することが出来ます。E1 を使用しない場合、同梱の USB ケーブルを CN6 に接続すると電源をボードに供給することが出来ます。また、ボード設定により 2.1mm センタープラスのバレル型電源ジャックより電源を供給することも出来ます。

外部電源接続の詳細をおよび設定を表 2.1 に示します。表中の**太字の青文字テキスト**は、CPU ボード出荷時の初期状態を示します。

表 2.1 電源仕様

JP1	供給源	供給源	供給電圧
Pin 1-2 shorted	USB Cable (CN6)	USB VBUS	5.0 VDC
Pin 2-3 shorted	Barrel Jack (CN3)	External Supply	5.0 – 3.3VDC
	Battery (V1) ^{*1*2}	Battery	3.0 VDC

注意 *1 : オプション

*2 : バレル型電源ジャック未接続の場合

2.2 初期起動動作

製品購入時、CPU ボード上のマイクロコントローラにサンプルソフトウェアが書き込まれています。このソフトウェアは CPU ボードに接続されたルネサス 静電容量タッチ評価システム アプリケーションボードの種類を自動認識し、ボードに応じたデモプログラムを起動します。デモプログラムの詳細は、RX 静電容量タッチ評価システムのクイックスタートガイドを参照してください。

3. ボードレイアウト

3.1 コンポーネントレイアウト

RX130CPU ボードのコンポーネントレイアウトを図 3.1 に示します。

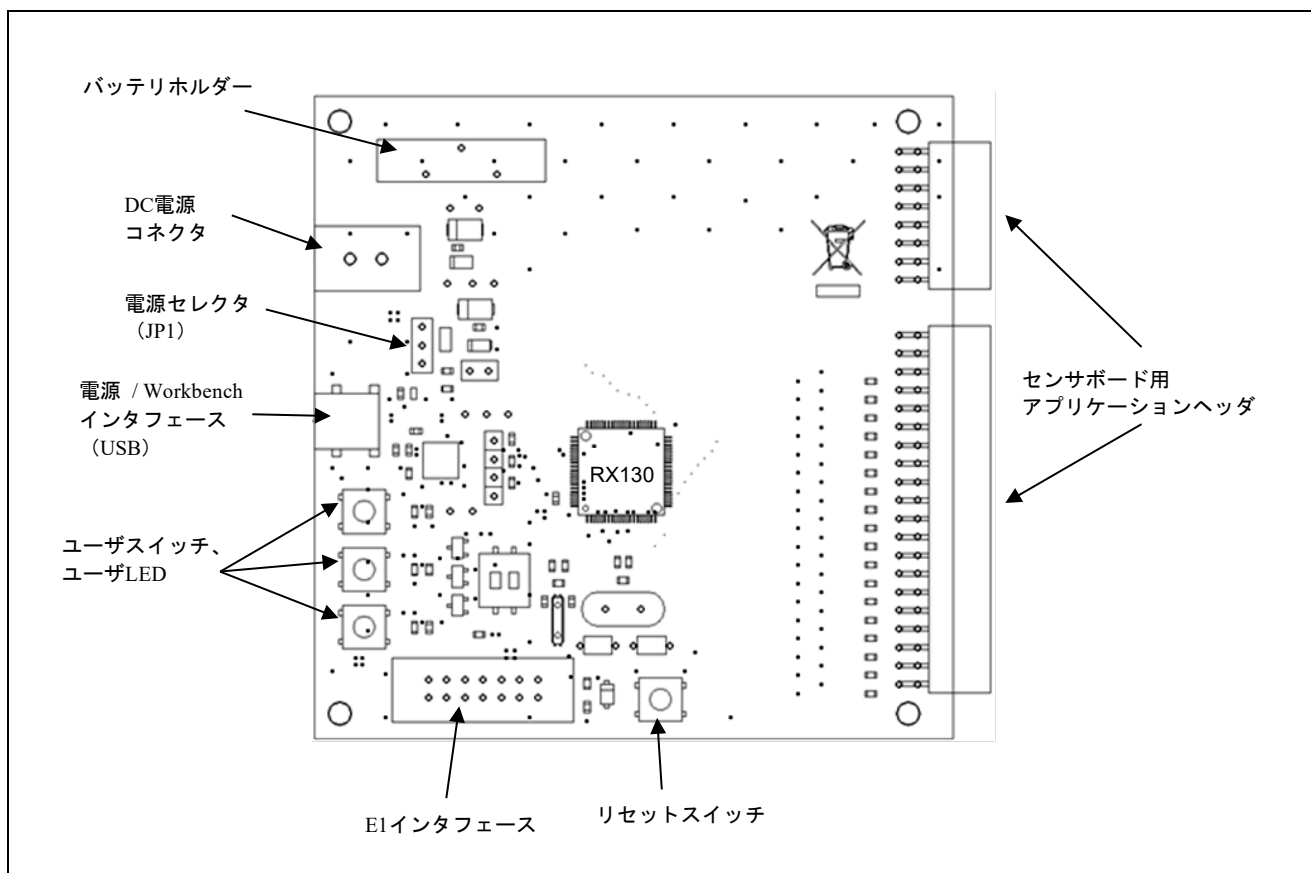


図 3.1 コンポーネントレイアウト

3.2 部品配置

RX130CPU ボードの部品配置図を図 3.2 に示します。各部品の部品番号と値は RX130CPU ボード回路図とともに参照してください。

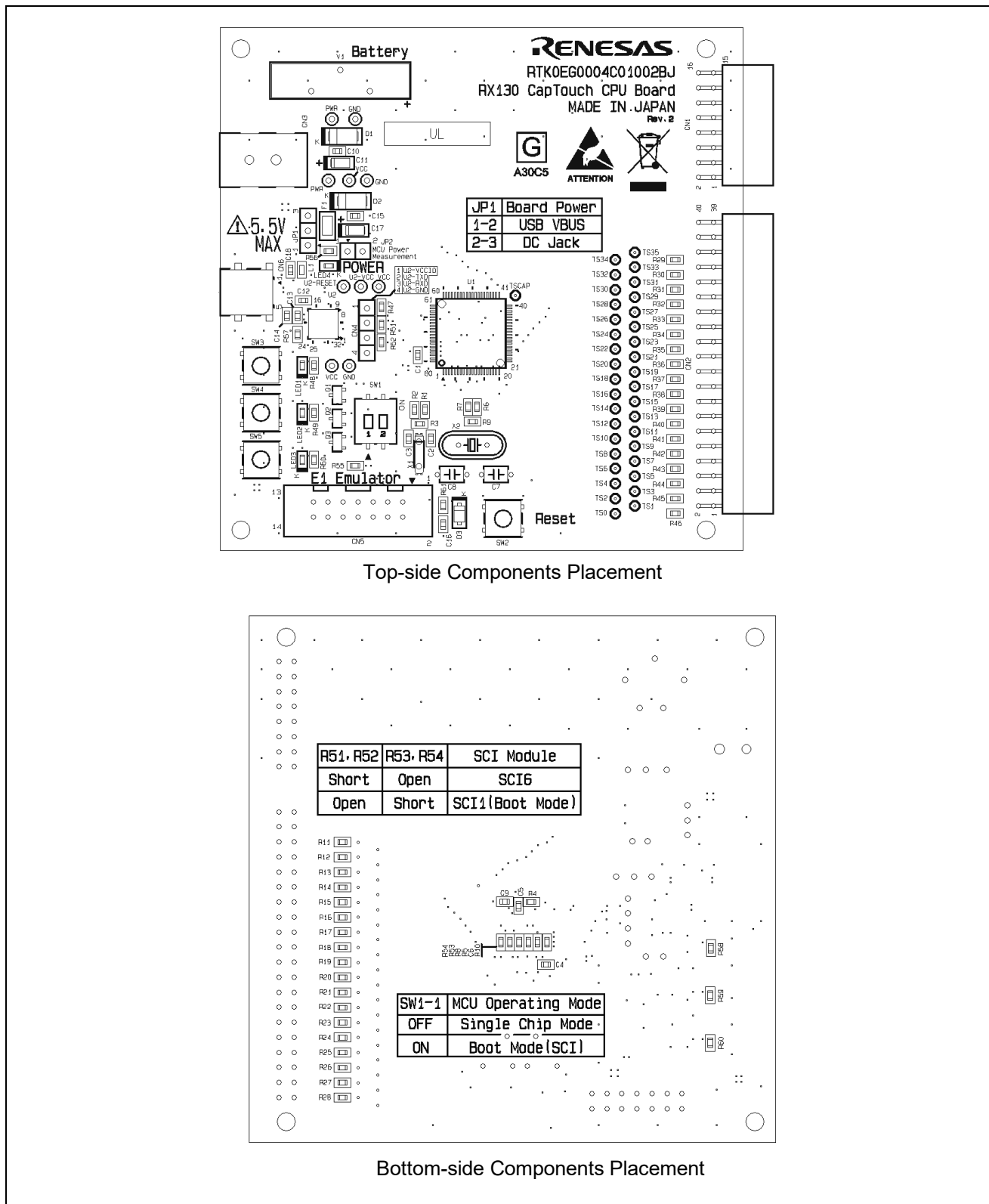


図 3.2 RX130CPU ボード部品配置図

4. 接続関係

4.1 システムブロック図

CPU ボードのシステムブロック図を図 4.1 に示します。

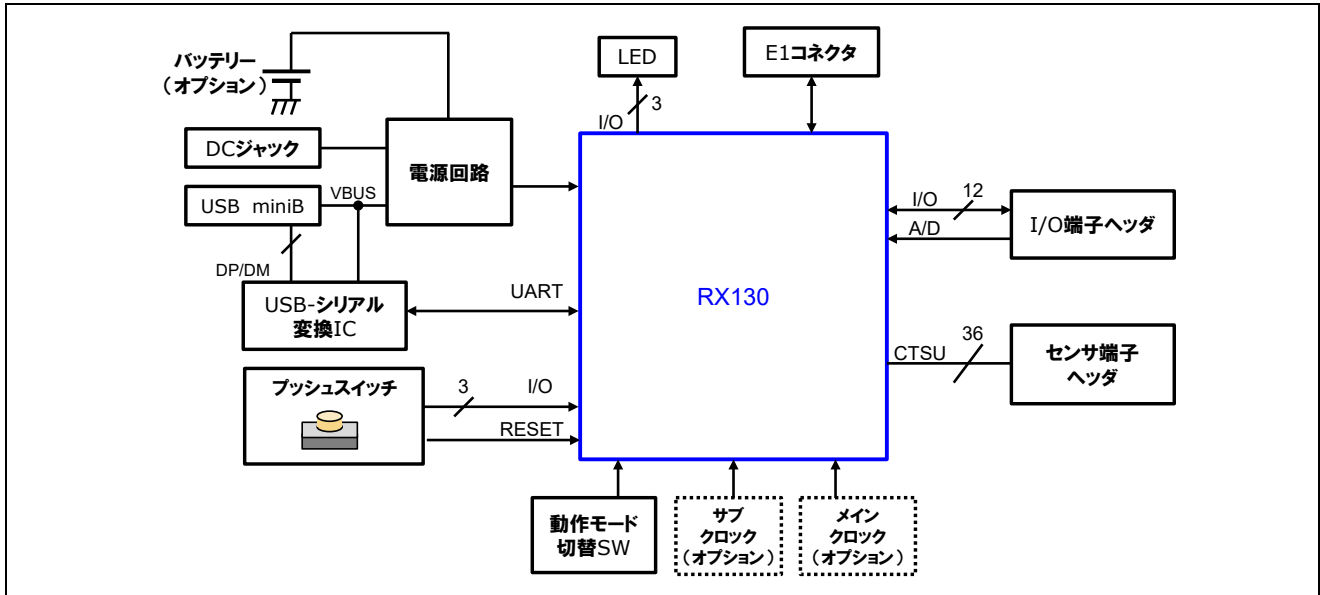


図 4.1 システムブロック図

4.2 デバッグ環境の接続関係

CPU ボード、E1 エミュレータ (オプション) およびホストマシンとの接続図を図 4.2 に示します。

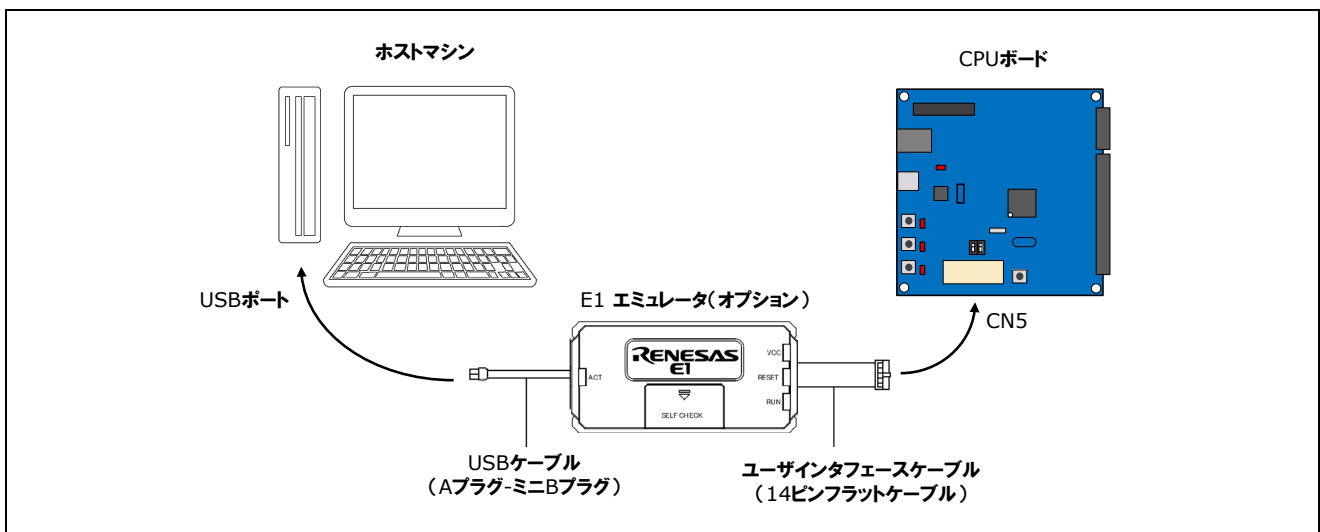


図 4.2 デバッグ環境の接続関係

5. ユーザ回路

5.1 リセット回路

本製品の CPU ボードはマイクロコントローラ内蔵のパワーオンリセット回路を使用します。また、ボード上の RES スイッチによってリセット信号を生成することが可能です。マイクロコントローラのリセット仕様詳細については RX130 グループユーザーズマニュアルハードウェア編、CPU ボードのリセット回路詳細については回路図を参照してください。

5.2 クロック回路

マイクロコントローラのカロック源用に CPU ボードにはクロック回路が備わっています。マイクロコントローラのカロック仕様詳細については RX130 グループユーザーズマニュアルハードウェア編、CPU ボードのカロック回路詳細については CPU ボード回路図を参照してください。CPU ボード上のクロック詳細を表 5.1 に示します。

表 5.1 クロック詳細

クロック	機能	出荷時の状態	周波数	パッケージ
X1	メインクロック	未実装	-	HC49/US
X2	サブクロック	未実装	-	表面実装パッケージ

5.3 スイッチ

CPU ボードには 4 個のプッシュスイッチが備わっています。各スイッチの機能および接続を表 5.2 に示します。

表 5.2 スイッチ詳細

スイッチ	機能	信号 (ポート)	MCU
SW2 (Reset)	マイクロコントローラをリセットします。	RES#	9
SW3	ユーザコントロール用に NMI に接続	NMI (P35)	14
SW4	ユーザコントロール用に IRQ に接続	IRQ2 (P12)	28
SW5	ユーザコントロール用に IRQ に接続	IRQ3 (P13)	27

5.4 LED

CPU ボードには 4 個の LED が備わっています。各 LED の機能、発色および接続を表 5.3 に示します。

表 5.3 LED 詳細

LED	発色	機能	ポート	MCU
LED4 (Power)	赤	Board_VCC 電源ラインのインジケータ	-	-
LED1	緑	ユーザ LED.	P03	2
LED2	橙	ユーザ LED.	P04	3
LED3	赤	ユーザ LED.	P06	1

5.5 USB シリアル変換

USB シリアル変換は FTDI 社製 USB シリアル IC (FT232) が実装されており、RX130 のシリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) モジュールに接続されています。接続する SCI 端子により機能が異なります。USB シリアル IC とマイクロコントローラの接続を表 5.4 に示します。

表 5.4 USB シリアル詳細

Signal Name	Function	MCU	
		Port	Signal Name
TXD6	SCI6 送信データ信号	PD0	TXD6
RXD6	SCI6 受信データ信号	PD1	RXD6
TXD1 *1	SCI1 送信データ信号	P26	TXD1 *1
RXD1 *1	SCI1 受信データ信号	P30	RXD1 *1

注 *1 : 製品出荷時は接続されていません。変更する場合は 6 章を参照してください。

6. コンフィグレーション

6.1 CPU ボードのモディファイ

この章では CPU ボードを異なる設定に変更するための方法（オプションリンク）について説明します。設定はオプションリンク抵抗、ジャンパおよび DIP スイッチによって変更できます。

次のセクション以降では、複数の機能を持つ MCU 信号がオプションリンク抵抗の実装／未実装(またはジャンパ、DIP スイッチの設定)によってどの周辺機能を有効／無効にするかを示します。また、マイクロコントローラ以外の IC およびヘッダの接続情報も含まれます。表中の**太字の青文字テキスト**は、CPU ボード出荷時の初期状態を示します。オプションリンク抵抗、ジャンパおよび DIP スイッチの位置は 3 章の部品配置図を参照してください。

6.2 MCU 設定

マイクロコントローラの動作モード設定に関連するオプションリンクを表 6.1 に示します。

表 6.1 MCU 動作モードオプションリンク

Reference	Pin1	Pin2	説明	関連
SW1	OFF	-	Single Chip Mode	-
	ON		Boot Mode (SCI)	R53, R54, R44, R55

6.3 電源設定

電源設定に関連するオプションリンクを表 6.2 に示します。

表 6.2 電源設定オプションリンク

Reference	ジャンパ設定	説明	関連
JP1	Shorted Pin 1-2	USB_VBUS を VCC に接続.	U2 (VCCIO)
	Shorted Pin 2-3	PWR (CN3) を VCC に接続.	U2 (VCCIO)
		V1 を VCC に接続 (CN3 未接続時) .	U2 (VCCIO)
	All open	USB_VBUS と PWR を VCC ラインから接続解除	-
JP2	Shorted Pin 1-2	VCC を MCU_VCC に接続	U1 (VCC)
	All open	MCU 消費電流測定用設定 (JP2 の間に電流メータを接続)	-

6.4 クロック設定

クロック設定に関連するオプションリンクを表 6.3 に示します。

表 6.3 クロック設定オプションリンク

Reference	説明	有効	無効	Related Ref.
P36/EXTAL, P37/XTAL	水晶発振子 X1 を RX130 に接続	R6, R7	-	U1 (EXTAL, XTAL)
	X1 と RX130 を接続解除	-	R6, R7	
XCOUT, XCIN	32.768kHz 水晶振動子 X2 を RX130 に接続	R1, R2	-	U1 (XCOUT, XCIN)
	X2 と RX130 を接続解除	-	R1, R2	

6.5 シリアル設定

シリアルに関連するオプションリンクを表 6.4 に示します。

表 6.4 シリアル設定オプションリンク

信号	MCU		機能設定		
	Port	Pin	機能	有効	無効
PD1/RXD6	PD1	65	RXD6	R51	R53
PD0/TXD6	PD0	66	TXD6	R52	R54
TS2/RXD1	P30	118	RXD1	R53	R51, R44
			TS2	R44 (560Ohm)	R53
TS4/TXD1	P26	20	TXD1	R54	R52, R45
			TS4	R45 (560Ohm)	R54

7. ヘッダ

7.1 アプリケーションヘッダ

表 7.1 アプリケーションヘッダ (CN1)

アプリケーションヘッダ CN1		MCU		アプリケーションヘッダ CN1		MCU	
Pin	ヘッダ名称	Port	Pin	Pin	ヘッダ名称	Port	Pin
1	PE1	PE1	62	2	PE0	PE0	63
3	PD2	PD2	64	4	P47	P47	67
5	P46	P46	68	6	P45	P45	69
7	P44	P44	70	8	P43	P43	71
9	P42	P42	72	10	P41	P41	73
11	P40	P40	75	12	PJ6	PJ6	76
13	NC	-	-	14	PE5/AN021	PE5	58
15	VCC	-	-	16	GND	-	-

- : Non Connection

表 7.2 アプリケーションヘッダ (CN2)

アプリケーションヘッダ CN2		MCU		アプリケーションヘッダ CN2		MCU	
Pin	Header Name	Port	Pin	Pin	Header Name	Port	Pin
1	TS0	P32	16	2	TS1	P31	17
3	TS2	P30	18	4	TS3	P27	19
5	TS4	P26	20	6	TS5	P15	25
7	TS6	P14	26	8	TS7	PH3	29
9	TS8	PH2	30	10	TS9	PH1	31
11	TS10	PH0	32	12	TS11	P55	33
13	TS12	P54	34	14	TS13	PC7	35
15	TS14	PC6	36	16	TS15	PC5	37
17	TS16	PC3	39	18	TS17	PC2	40
19	TS18	PB7	41	20	TS19	PB6	42
21	TS20	PB5	43	22	TS21	PB4	44
23	TS22	PB3	45	24	TS23	PB2	46
25	TS24	PB1	47	26	TS25	PB0	49
27	TS26	PA6	51	28	TS27	PA5	52
29	TS28	PA4	53	30	TS29	PA3	54
31	TS30	PA2	55	32	TS31	PA1	56
33	TS32	PA0	57	34	TS33	PE4	59
35	TS34	PE3	60	36	TS35	PE2	61
37	NC	-	-	38	NC	-	-
39	NC	-	-	40	NC	-	-

- : Non Connection

8. 回路図

回路図は Appendix 1. を参照してください。

9. PCB レイアウト

PCB レイアウトは Appendix 2.を参照してください。

10. 部品表

部品表は Appendix 3.を参照してください。

11. コード開発

11.1 概要

コードのデバッグはルネサス開発ツール E1 エミュレータを経由して PC に CPU ボードを接続して行われます。なお E1 エミュレータは本製品に同梱されません。

E1 エミュレータのデバッグ機能に関する詳細情報は、RX ファミリー用 E1/E20 エミュレータユーザーズマニュアルを参照してください。

11.2 ソフトウェアプロジェクト

本製品は静電容量タッチ評価システム アプリケーションボード用のソフトウェアプロジェクトを用意しています。ソフトウェアプロジェクトは製品 Web サイトよりダウンロードできます。

11.3 コンパイラ制限

本製品に同梱のコンパイラは、使用日数の制限があります。初回インストールした後、最初にビルドを行った日から 60 日間は全ての機能を使用できます。61 日目以降は、作成できるコードサイズが 128k バイトに制限されます。フルバージョンのライセンスが必要な方は、ルネサス特約店にご依頼ください。

PC のシステム時計を変更しても日数制限を延長することはできません。

11.4 モードサポート

本 CPU ボードは、シングルチップモードおよびブートモード(SCI)をサポートします。モード設定の変更はセクション 6.2 に記載されています。マイクロコントローラの動作モードやレジスタ等の詳細情報については、RX130 グループユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

マイクロコントローラの破損を避けるために、モード設定の変更は電源が投入されていない状態またはマイクロコントローラのリセット信号が L 期間の状態で行ってください。

11.5 デバッグサポート

E1 エミュレータはソフトウェアブレーク、ハードウェアブレークおよびトレース機能をサポートします。ソフトウェアブレークの本数は最大 256 本、ハードウェアブレークの本数は最大 8 本、トレース機能のトレースサイズは最大 256 分岐/サイクルに制限されます。その他の詳細情報は RX ファミリー用 E1/E20 エミュレータユーザーズマニュアルを参照してください。

11.6 アドレス空間

マイクロコントローラの動作モードによるアドレス空間詳細は RX130 グループユーザーズマニュアルハードウェア編のアドレス空間を参照してください。

12. 追加情報

サポート

統合開発環境の使用方法等の詳細情報は、統合開発環境のヘルプメニューを参照してください。

RX130グループ マイクロコントローラに関する詳細情報は、RX130グループ ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

オンラインの技術サポート、情報等は以下のウェブサイトより入手可能です：

<https://www.renesas.com/support/contact.html>

ルネサスのマイクロコントローラに関する総合情報は、<https://www.renesas.com/>をご利用ください。

商標

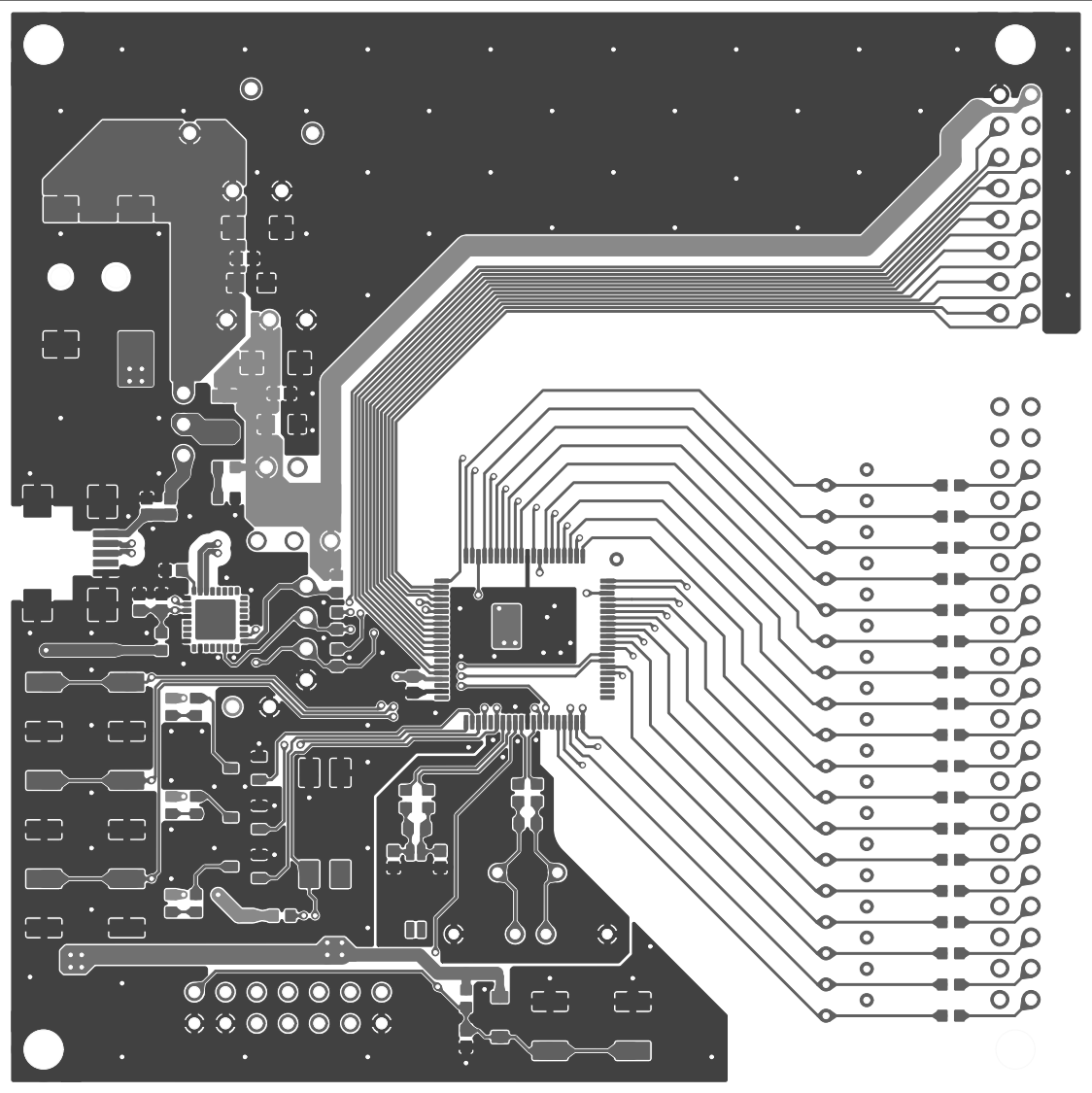
本書で使用する商標名または製品名は、各々の企業、組織の商標または登録商標です。

著作権

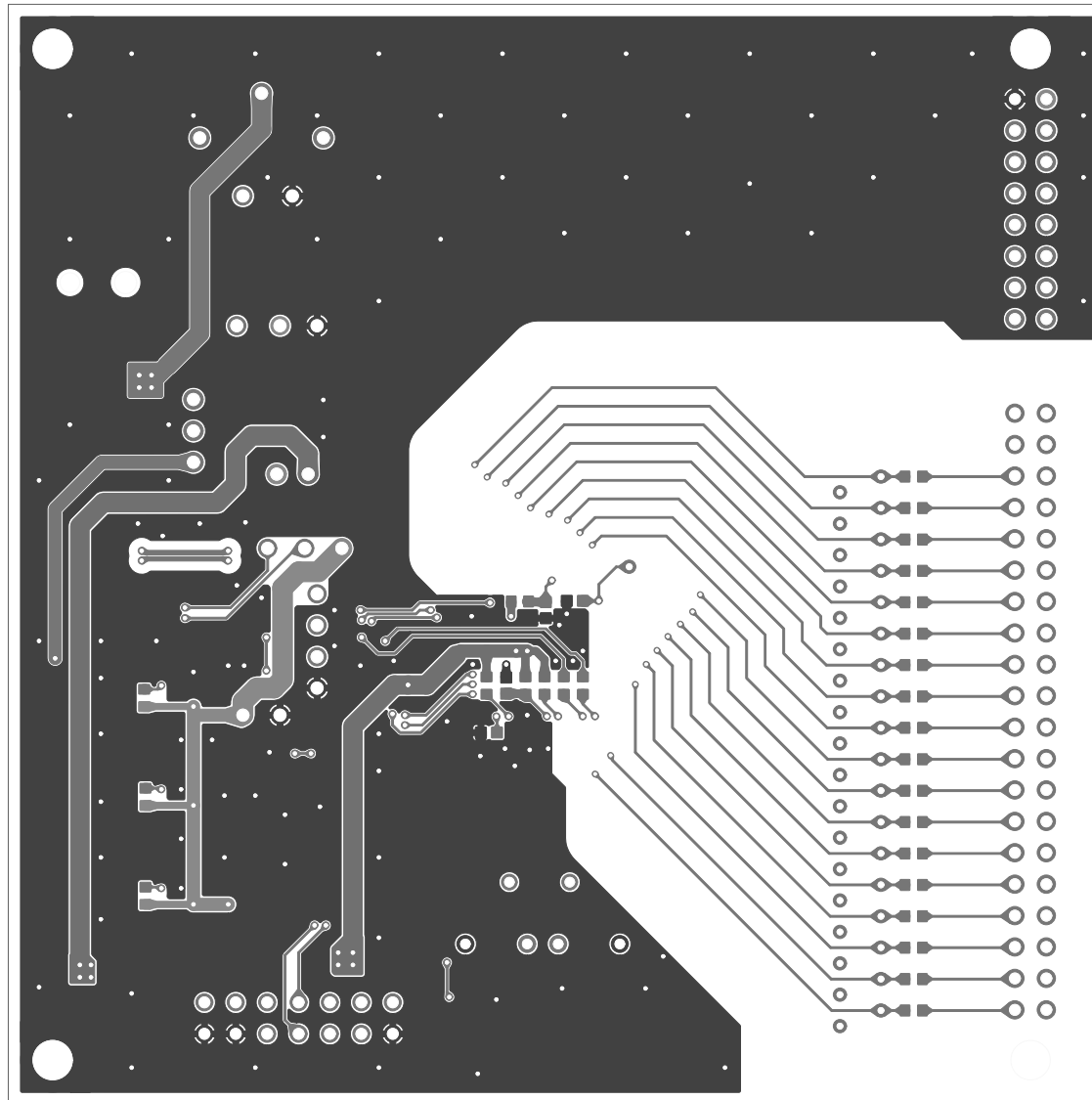
本書の内容の一部または全てを予告無しに変更することがあります。

本書の著作権はルネサス エレクトロニクス株式会社にあり、ルネサス エレクトロニクス株式会社の書面での承諾無しに、本書の一部または全てを複製することを禁じます。

© 2016(2024) Renesas Electronics Corporation.



PCB Top-side Layout



PCB Bottom-side Layout

型名	RTK0EG0004C01002BJ	表題	RX静電容量タッチ評価システム RX130 CPUボード 部品リスト
----	--------------------	----	------------------------------------

項番	部品名		部品仕様			1台分 個数	備考
	品名	部品番号	部品型名	メーカー名	実装区分		
1	マイコン	U1	R5F51305ADFN	Renesas	実装	1	
2	USB-シリアル変換IC	U2	FT232RQ	FTDI	実装	1	
3	チップコンデンサ	C9, C18	GRM188B11H103KA01D	村田製作所	実装	2	0.01u(10n)
4	チップコンデンサ	C1, C5, C6, C10, C12, C13, C15	GRM188B11E104KA01D	村田製作所	実装	7	0.1u
5	チップコンデンサ	C11, C17	F931C106MAA	AVX	実装	2	10u
6	チップコンデンサ	C16	GRM188B31E105KA75D	村田製作所	実装	1	1u
7	チップコンデンサ	C4, C14	GRM188B31A475KE15D	村田製作所	実装	2	4.7u
8	チップコンデンサ	C2, C3	GRM1885C1H4ROCA01D	村田製作所	未実装	0	4p
9	セラミックコンデンサ	C7, C8	-	-	未実装	0	
10	ライトアングルピンソケット	CN1	FSR-42085-08	廣杉計器	実装	1	16ピン (2x8) 2.54mmピッチ
11	ライトアングルピンソケット	CN2	FSR-42085-20	廣杉計器	実装	1	40ピン (2x20) 2.54mmピッチ
12	DGジャック	CN3	PJ-002AH-SMT	CUI inc	実装	1	
13	ピンソケット	CN4	-	-	未実装	0	4ピン (1x4) 2.54mmピッチ
14	E1コネクタ	CN5	7614-6002PL	3M	実装	1	
15	USB ミニBレセプタクル	CN6	UX60A-MB-5ST	ヒロセ電機	実装	1	
16	ダイオード (未実装)	D1	GF1A-E3/67A	Vishay	未実装	0	
17	ダイオード	D2	GF1A-E3/67A	Vishay	実装	1	
18	ダイオード	D3	1N4148W-E3-18	Vishay	実装	1	
19	リセッタブルヒューズ	F1	OZCJ0050FF2G	Bel Fuse Inc	実装	1	
20	ジャンパヘッダー	JP1	XG8S-0331	OMRON	実装	1	3ピン
21	ジャンパヘッダー	JP2	XG8S-0231	OMRON	実装	1	2ピン
22	インダクタ	L1	BLM18PG471SN1D	村田製作所	実装	1	
23	LED	LED1	SML-512MWT86	ROHM	実装	1	緑
24	LED	LED2	SML-511WWT86	ROHM	実装	1	黄
25	LED	LED3, LED4	SML-511UWT86	ROHM	実装	2	赤
26	トランジスタ	Q1, Q2, Q3	DTC114EKAT146	ROHM	実装	3	
27	チップ抵抗	R1, R2, R4, R5, R47, R51, R52, R55, R57	MCRO3EZPJ000	ROHM	実装	9	0
28	チップ抵抗	R11-R46	MCRO3ERTJ561	ROHM	実装	36	560
29	チップ抵抗	R48, R49, R50, R56	MCRO3ERTJ162	ROHM	実装	4	1.6k
30	チップ抵抗	R59, R60	MCRO3ERTJ104	ROHM	実装	2	100k

Renesas Electronics Corp.

項番	部 品 名		部 品 仕 様			1台分 個数	備 考
	品 名	部品番号	部品型名	メーカー名	実装区分		
31	チップ抵抗	R8	MCR03ERTJ103	ROHM	実装	1	10k
32	チップ抵抗	R10, R61	MCR03ERTJ472	ROHM	実装	2	4.7k
33	チップ抵抗	R3, R6, R7, R9, R53, R54, R58	-	ROHM	未実装	0	
34	DIPスイッチ	SW1	SBS9102TK	KNITTER-SWITCH	実装	1	2ポジション
35	プッシュスイッチ	SW2-5	EVQ02K02W	Panasonic	実装	4	
36	CR2032バッテリーホルダー	V1	BK-5058	MPD	未実装	0	
37	水晶振動子	X1	SSP-T7-FL	SSI	未実装	0	32.768kHz, CL=3.7pF, 20ppm)
38	水晶発振子 (未実装)	X2	-	-	未実装	0	HC-49パッケージ
39	スルホール (Φ1mm)	TH1-4, TH6-TH11	-	-	実装	10	穴径1.0mm、ランド径1.8mm
41	スルホール (Φ0.5mm)	TH5, TH12-47	-	-	実装	37	穴径0.5mm、ランド径1.0mm
40	基板		RTK0EG0004C01002BJ REV. A		実装	1	

改訂記録	RX130 グループ RX 静電容量タッチ評価システム CPU ボード ユーザーズマニュアル
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016.02.17	—	初版発行
1.10	2024.04.26	-	ご注意書き、製品ご使用上の注意事項、このマニュアルの使い方を更新
		-	EMC 適合規格アップデートに伴う電磁環境に関する記載を追加
		2	表 1.1 ボード寸法を追加
		3	規制に関する情報を追加
		15	11章 ソフトウェアプロジェクトに関する記載を更新
		16	12章 追加情報を更新

RX130グループ RX静電容量タッチ評価システム CPUボード
ユーザーズマニュアル

発行年月日 2016年2月17日 Rev.1.00
2024年4月26日 Rev.1.10

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)

RX130 グループ

RX 静電容量タッチ評価システム CPU ボード
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

R12UZ0003JJ0110