文書番号　：　ＴＳ－ＴＵＭ０９７３４

このドキュメントは旧版です。
下記より最新のドキュメントを参照してください。
https://www.tessera.co.jp/Download/EB-RE01B_HM-JPN.html

# EB-RE01B
# ハードウェアマニュアル

Ver 1.02 (2021/5/28)

改定履歴

| 版 | 日付 | 内容 |
|---|---|---|
| 1.00 | 2021/1/28 | 初版 |
| 1.01 | 2021/3/22 | 電源関連説明追加 |
| 1.02 | 2021/5/28 | 電源ライン構成図を追加<br>信号配線構成図を追加<br>他資料アップデート |

注意事項

・本資料の内容は予告なく変更することがあります。
・文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
・本製品は評価とエンジニアが安全性、信頼性を理解する目的に設計・製作されています。
・本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して，当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合，当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
・本資料に記載された回路，ソフトウェア，及びこれらに付随する情報は，半導体製品の動作例，応用例を説明するためのものです。従って，これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には，お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して，当社は一切その責を負いません。
・本製品は CMOS 半導体と同様の取り扱いをしてください。使用者は本製品を使用する間、静電気を蓄積しないように注意してください。
・作業台を含む測定機器類はすべてのテストにおいて、アースを施してください。
・使用者はリストストラップなどを使用して静電気を逃がしてください。
・コネクタとデバイスピンは素手でさわらないでください。

目次

1. ボード概要 ..... 4
1.1. 目的 ..... 4
1.2. 同梱物 ..... 4
1.3. ボード外観 ..... 5
1.4. 部品配置 ..... 6
1.5. 出荷時のピン設定 ..... 7
2. 仕様 ..... 8
2.1. ボード内部の接続関係 ..... 9
3. 電源供給の説明 ..... 16
3.1. VCC-IN 供給 通常電源動作 ..... 18
3.2. USB バスパワー供給 通常電源動作 ..... 20
3.3. Emulator E2 供給 通常電源動作 ..... 22
3.4. Emulator J-Link/I-jet 供給 通常電源動作 ..... 25
3.5. EH（エナジーハーベスト）電源動作モード ..... 27
4. 起動モード ..... 30
4.1. 通常起動モード動作説明 ..... 31
4.2. シリアルワイヤデバッグ(SWD)モード動作説明 ..... 31
4.3. エナジーハーベスト起動モード ..... 33
4.4. SCI boot モード ..... 34
5. 各部の説明 ..... 38
5.1. LED ..... 38
5.2. Switch ..... 38
5.3. 外部クロック説明 ..... 38
5.4. I/F Connector ..... 39
5.5. 電流測定 ..... 42
6. 回路図 ..... 43
7. 工事設計認証に関する注意事項 ..... 45

# 1. ボード概要

## 1.1. 目的

EB-RE01B ボードは、超低消費電流で動作する RE01B マイコンの評価ボードです。エナジーハーベスト制御機能や Bluetooth Low Energy（BLE）の評価、消費電流の測定、そしてソフトウェア開発を行うことができます。

## 1.2. 同梱物

本評価ボードの同梱物を表 1-1 に示す。ソフトウェア開発で使用するデバッガ(E2, J-link など)や、エナジーハーベスト評価で使用するエナジーハーベスト素子(ソーラーパネルなど)や 2 次電池, スーパーキャパシタは同梱されていません。

**表 1-1: 同梱物**

| No | 同梱物 | |
|---|---|---|
| 1 | メインボード | 型番 EB-RE01B |
| 2 | スペーサ×5 ヶ, ネジ×5 ヶ | |
| 3 | 注意書き | |

**表 1-2: 別途準備が必要なもの**

| No | 別途準備が必要なもの | |
|---|---|---|
| 1 | USB ケーブル×1 本 | 給電用 または RFP(Renesas Flash Programmer)の書き込みで使用 |
| 2 | エナジーハーベスト素子<br>(ソーラーパネルなど) | エナジーハーベスト評価で使用 |
| 3 | ワニ口クリップ付きワイヤ 2 本 | エナジーハーベスト素子と評価ボードを接続するために使用 |
| 4 | スーパーキャパシタ/2 次電池 | エナジーハーベスト評価で使用 |
| 5 | エミュレータ | デバッグ評価で使用 |

エナジーハーベスト評価での部品選択には、RE01 1500KB、256KB グループ バッテリメンテナンスフリーを可能とするエナジーハーベストシステムの パワーマネジメント (R01NA4837)を参照してください。

## 1.3. ボード外観

EB-RE01B の外観図を図 1-1，図 1-2 に示します。
ボードのサイズは縦が 110.0mm，横が 156mm。

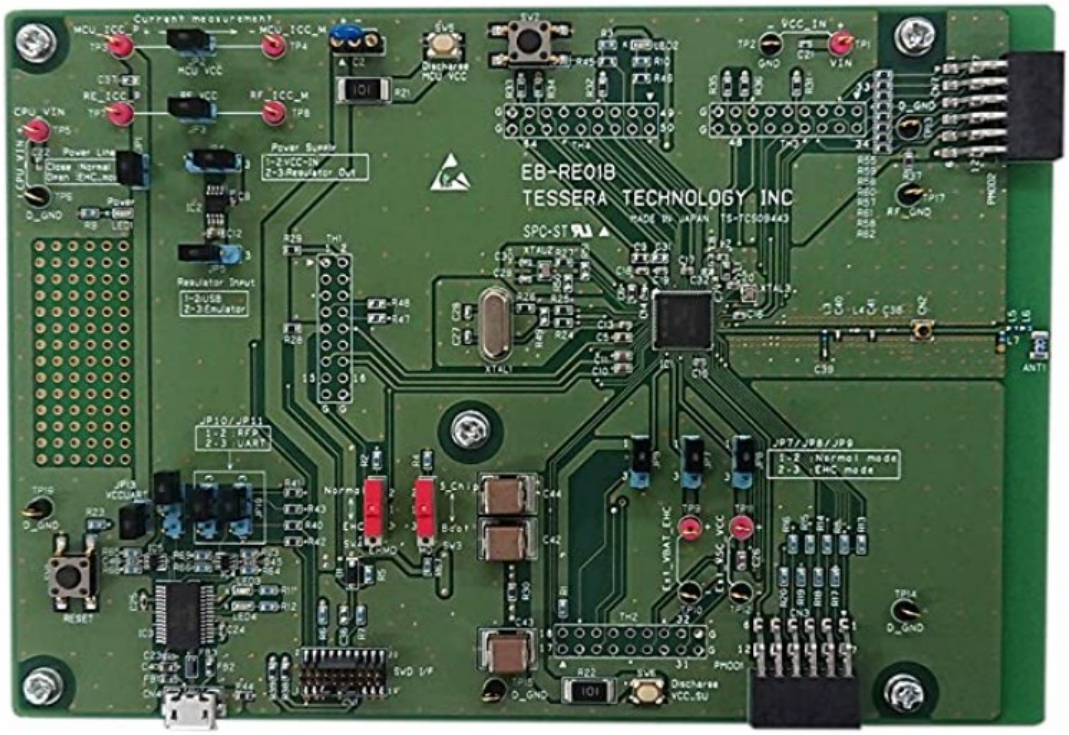



**図 1-1: ボード外観図（TOP）**

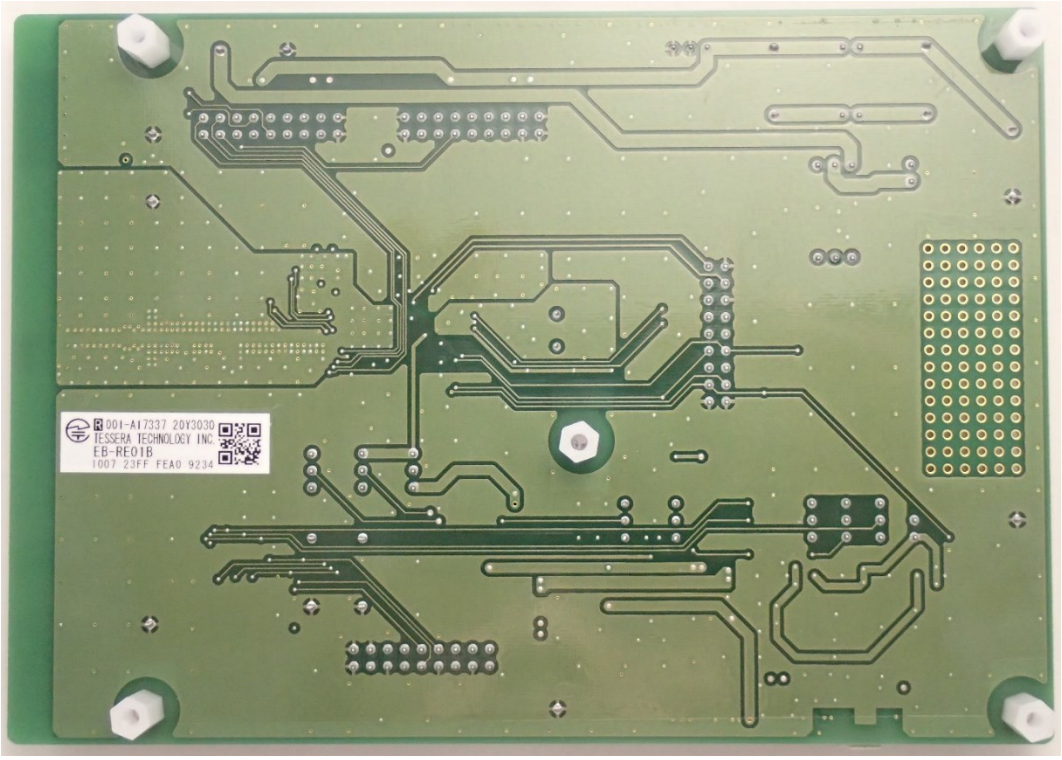



**図 1-2: ボード外観図（Bottom）**

## 1.4. 部品配置

実装部品を図 1-3 に示します。

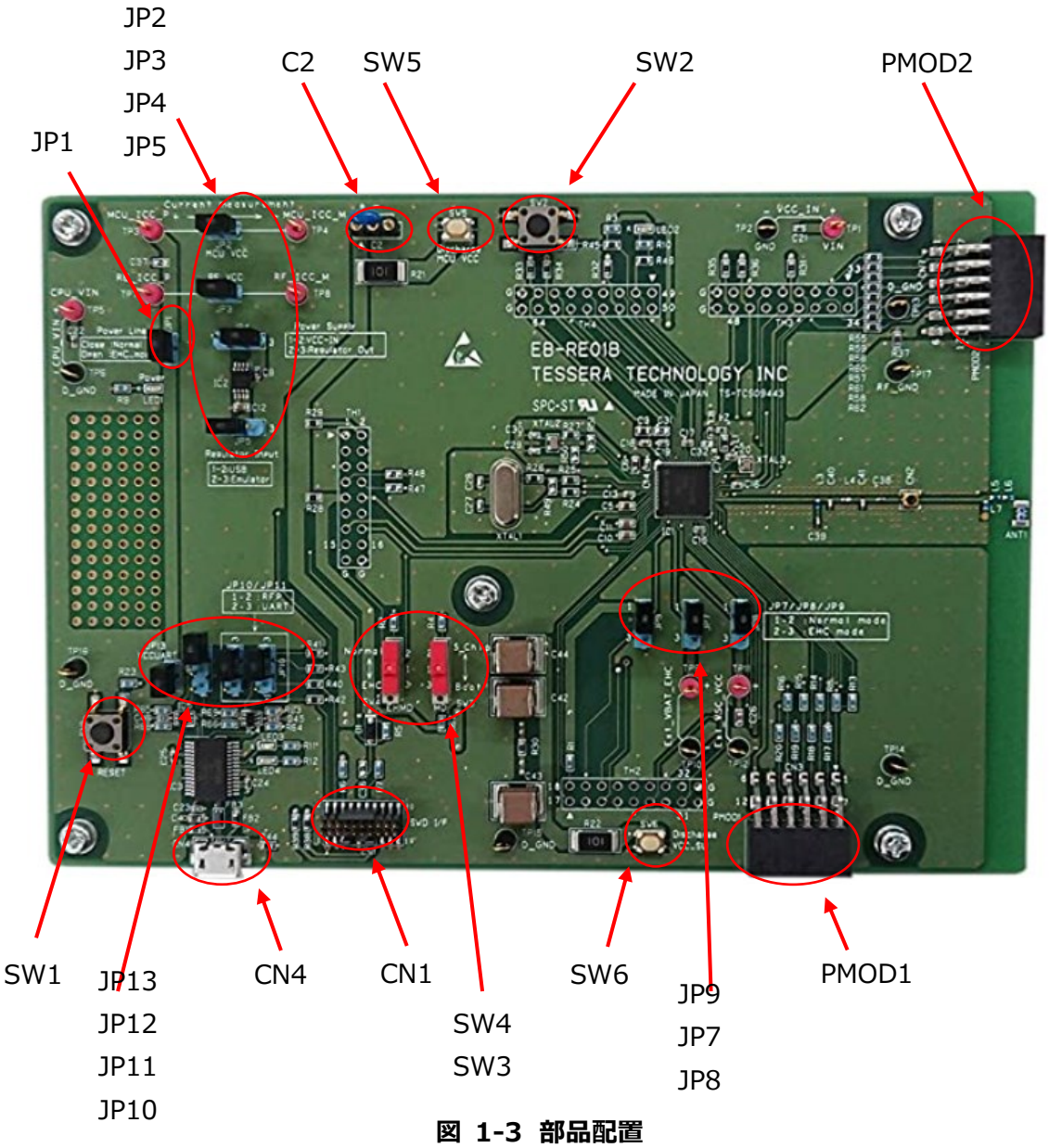



**図 1-3 部品配置**

## 1.5. 出荷時のピン設定

EB-RE01B ボードの製品出荷時の部品配置を図 1-4、設定を表 1-2 示します。

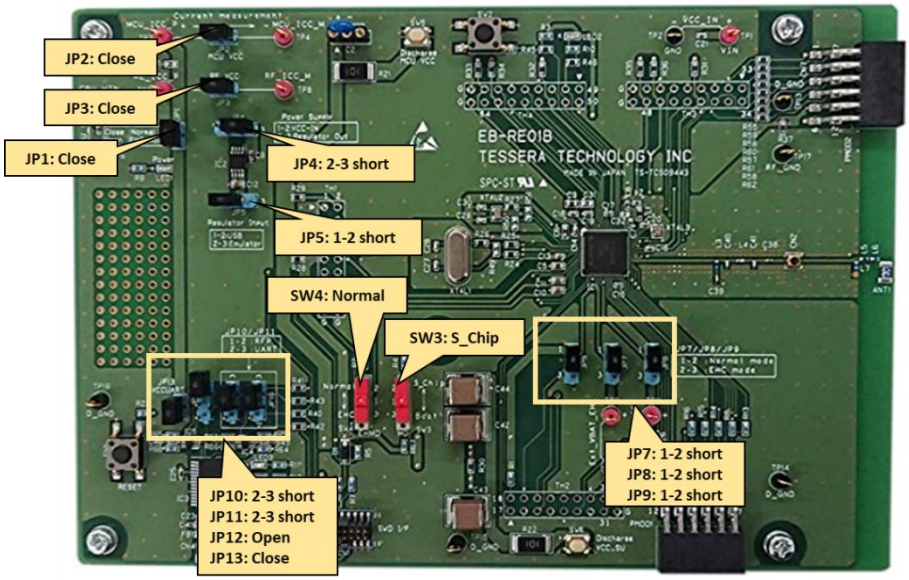



**図 1-4: 製品出荷時の部品配置および設定(ボード)**

**表 1-2: 製品出荷時の部品配置および設定(テーブル)**

| Reference | 機能 | 設定内容 | |
|---|---|---|---|
| SW3 | 動作モード設定 | S_Chip | Single Chip Mode |
| SW4 | 動作モード設定 | Normal | 通常動作 |
| JP1 | 動作モード設定 | Close | 通常動作 |
| JP2 | マイコン電源ライン | Close | 電源印加 |
| JP3 | BLE 電源ライン | Close | 電源印加 |
| JP4 | 動作モード設定 | 2-3 short | Regulator Out |
| JP5 | 動作モード設定 | 1-2 short | USB |
| JP7 | 動作モード設定 | 1-2 short | 通常動作 |
| JP8 | 動作モード設定 | 1-2 short | 通常動作 |
| JP9 | 動作モード設定 | 1-2 short | 通常動作 |
| JP10 | RFP/UART 切替 | 2-3 short | UART 設定 |
| JP11 | RFP/UART 切替 | 2-3 short | UART 設定 |
| JP12 | UART CTS/RTS 切替 | Open | 未設定 |
| JP13 | 動作モード設定 | Close | UART 使用可能 |

# 2. 仕様

ボード仕様を表 2-1 に示します。

**表 2-1: 評価ボード仕様表**

| | |
|---|---|
| MCU | RE01B 64pin, Flash1.5MB, RAM256KB（R7F0E01BD2DNB） |
| MCU 電圧 | VCC ：1.62～3.6V<br>VCC_RF ：1.8～3.6V |
| 内部電圧レギュレータ | 出力電圧 3.3V（USB CN4、SWD CN1(11/13Pin)供給時） |
| メイン外部発振子 | 32MHz 水晶発振子 |
| サブ外部発振子 | 32.768kHz 水晶発振子 |
| BLE 外部発振子 | 32MHz 水晶発振子 |
| I/F | USB コネクタ（USB-Serial 変換、汎用 UART/プログラミング）<br>SWD 20pin 1.27mm Pitch コネクタ（19pin Cortex-M）<br>Pmod™ コネクタ x2 PMOD1（12Pin SPI）, PMOD2(12Pin UART） |
| スイッチ | リセットスイッチ × 1<br>汎用モーメンタリースイッチ×1<br>MCU モード設定スイッチ x 2<br>電源放電スイッチ x 2 |
| LED | 電源供給 LED ×1<br>汎用 LED × 1<br>USB-Serial 通信 LED x2 |
| 無線規格 | Bluetooth 5.0 Low Energy single mode 準拠 |
| 電波法規格 | 2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム |
| 出力周波数 | 2402MHz～2480MHz |
| 送信電力 | 約+4dBm |
| アンテナ | 誘電体チップアンテナ |

MCU に関する詳細はハードウェアアニュアル、RE01B グループ(1.5M バイトフラッシュメモリ搭載製品) ユーザーズ マニュアル ハードウェア編 (R01UH0903)を参照してください。

## 2.1. ボード内部の接続関係

EB-RE01B ボードのコンポーネントと RE01B の接続関係を図 2-1 示します。また接続端子の一覧を表 2-2 ～表 2-8 示します。

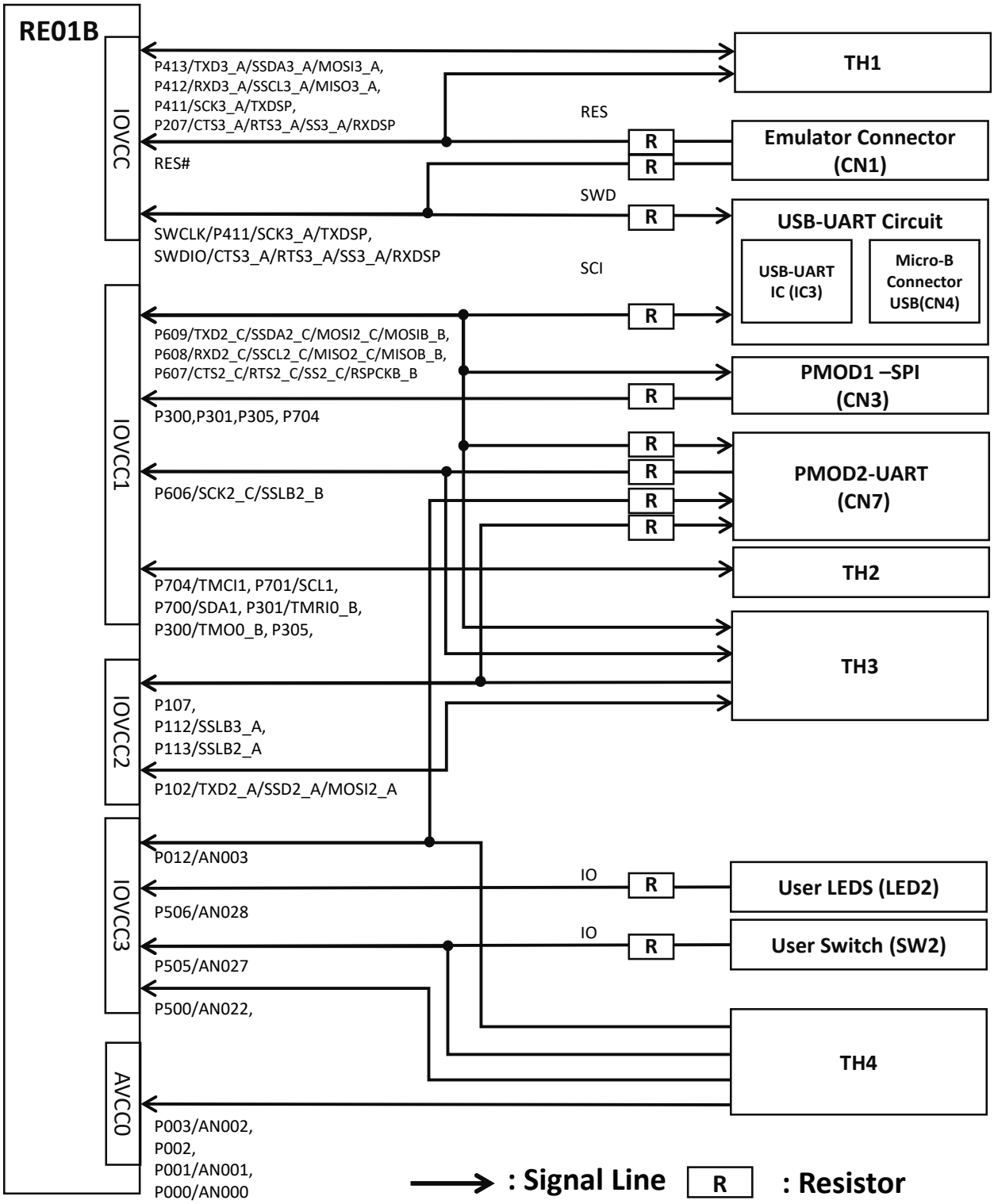



**図 2-1: ボード上の接続関係**

**表 2-2: 各ファンクションとの接続端子一覧 (1/2)**

| 分類 | 機能 | ポート | RE01B ピン 番号 | ボード ヘッダ ピン | 電源 ドメイン |
|---|---|---|---|---|---|
| CLOCK | EXTAL | P412 | 8 | | IOVCC |
| | XTAL | P413 | 7 | | IOVCC |
| | XCIN | | 5 | | IOVCC |
| | XCOUT | | 4 | | IOVCC |
| | XTAL2_RF | | 44 | | |
| | XTAL1_RF | | 45 | | |
| SWITCH | SW1 (RES#) | | 16 | | IOVCC |
| | SW2 | P505 | 52 | | IOVCC3 |
| | SW3 (MD) | P201 | 17 | | IOVCC |
| | SW4 (EHMD) | | 12 | | IOVCC |
| LED | LED2 | P506 | 51 | | IOVCC3 |
| PMOD1 (SPI) | SS (SCK2_C/SSLB2_B) | P606 | 36 | CN3-1 | ICVCC1 |
| | MOSI (TXD2_C/SSDA2_C/MOSI2_C/MOSIB_B) | P609 | 33 | CN3-2 | IOVCC1 |
| | MISO (RXD2_C/SSCL2_C/MISO2_C/MISOB_B) | P608 | 34 | CN3-3 | ICVCC1 |
| | SCK (CTS2_C/RTS2_C/SS2_C/RSPCKB_B) | P607 | 35 | CN3-4 | IOVCC1 |
| | GPIO (P300 は初期値 Low 出力) | P300 | 31 | CN3-7 | IOVCC1 |
| | GPIO (P301 は初期値 Low 出力) | P301 | 30 | CN3-8 | IOVCC1 |
| | GPIO | P305 | 27 | CN3-9 | IOVCC1 |
| | GPIO | P704 | 24 | CN3-10 | IOVCC1 |

**表 2-3: 各ファンクションとの接続端子一覧 (2/2)**

| 分類 | 機能 | ポート | RE01B ピン 番号 | ボード ヘッダ ピン | 電源 ドメイン |
|---|---|---|---|---|---|
| PMOD2 (UART) | RTS/CTS (CTS2_C/RTS2_C/SS2_C/RSPCKB_B) | P607 | 35 | CN7-1 | IOVCC1 |
| | TXD (TXD2_C/SSDA2_C/MOSI2_C/MOSIB_B) | P609 | 33 | CN7-2 | IOVCC1 |
| | RXD (RXD2_C/SSCL2_C/MISO2_C/MISOB_B) | P608 | 34 | CN7-3 | IOVCC1 |
| | GPIO (SCK2_C/SSLB2_B) | P606 | 36 | CN7-4 | IOVCC1 |
| | GPIO (IRQ7_A) | P107 | 42 | CN7-7 | IOVCC2 |
| | GPIO (SSLB3_A) | P112 | 39 | CN7-8 | IOVCC2 |
| | GPIO (SSLB2_A) | P113 | 38 | CN7-9 | IOVCC2 |
| | GPIO | P012 | 56 | CN7-10 | IOVCC3 |
| USB-Serial | TXD2_C/SSDA2_C/MOSI2_C/MOSIB_B | P609 | 33 | CN4-2 | IOVCC1 |
| | RXD2_C/SSCL2_C/MISO2_C/MISOB_B | P608 | 34 | CN4-3 | ICVCC1 |
| SWD I/F | SWDIO/CTS3_A/RTS3_A/SS3_A/RXDSP | P207 | 15 | CN1-2 | IOVCC |
| | SWCLK/SCK3_A/TXDSP | P411 | 11 | CN1-4 | IOVCC |
| | RES# | | 16 | CN1-10 | IOVCC |

**表 2-4: テストピン (TH1)**

| 分類 | 機能 | ポート | RE01B<br>ピン番号 | ボード<br>ヘッダピン | 電源<br>ドメイン |
|---|---|---|---|---|---|
| TH1 | VSS | - | 1 | TH1-1 | |
| | IOVCC0 | - | 2 | TH1-2 | |
| | VCLH | - | 3 | TH1-3 | |
| | D_GND | - | - | TH1-4 | |
| | D_GND | - | - | TH1-5 | |
| | VSS | - | 6 | TH1-6 | |
| | TXD3_A/SSDA3_A/MOSI3_A | P413 | 7 | TH1-7 | IOVCC |
| | RXD3_A/SSCL3_A/MISO3_A | P412 | 8 | TH1-8 | IOVCC |
| | VCC/IOVCC | - | 9 | TH1-9 | |
| | VCL | - | 10 | TH1-10 | |
| | SCK3_A/TXDSP | P411 | 11 | TH1-11 | IOVCC |
| | EHMD | - | 12 | TH1-12 | |
| | VBN | - | 13 | TH1-13 | |
| | VBP | - | 14 | TH1-14 | |
| | CTS3_A/RTS3_A/SS3_A/RXDSP | P207 | 15 | TH1-15 | IOVCC |
| | RES# | - | 16 | TH1-16 | IOVCC |
| | D_GND | - | - | TH1-17 | |
| | D_GND | - | - | TH1-18 | |

**表 2-5: テストピン (TH2)**

| 分類 | 機能 | ポート | RE01B<br>ピン番号 | ボード<br>ヘッダピン | 電源<br>ドメイン |
|---|---|---|---|---|---|
| TH2 | TMRI0_A | P201 | 17 | TH2-1 | IOVCC |
| | TMO0_A | P200 | 18 | TH2-2 | IOVCC |
| | VSS | - | 19 | TH2-3 | |
| | VCC_SU | - | 20 | TH2-4 | |
| | VBAT_EHC | - | 21 | TH2-5 | |
| | VSC_VCC | - | 22 | TH2-6 | |
| | VSS | - | 23 | TH2-7 | |
| | TMCI1 | P704 | 24 | TH2-8 | IOVCC1 |
| | SCL1 | P701 | 25 | TH2-9 | IOVCC1 |
| | SDA1 | P700 | 26 | TH2-10 | IOVCC1 |
| | P305 | P305 | 27 | TH2-11 | IOVCC1 |
| | IOVCC1 | - | 28 | TH2-12 | |
| | VSS | - | 29 | TH2-13 | |
| | TMRI0_B | P301 | 30 | TH2-14 | IOVCC1 |
| | TMO0_B | P300 | 31 | TH2-15 | IOVCC1 |
| | D_GND | - | - | TH2-16 | |
| | D_GND | - | - | TH2-17 | |
| | D_GND | - | - | TH2-18 | |

**表 2-6: テストピン (TH3)**

| 分類 | 機能 | ポート | RE01B<br>ピン番号 | ボード<br>ヘッダピン | 電源<br>ドメイン |
|---|---|---|---|---|---|
| TH3 | TXD2_C/SSDA2_C/MOSI2_C/MOSIB_B | P609 | 33 | TH3-1 | IOVCC1 |
| | RXD2_C/SSCL2_C/MISO2_C/MISOB_B | P608 | 34 | TH3-2 | IOVCC1 |
| | CTS2_C/RTS2_C/SS2_C/RSPCKB_B | P607 | 35 | TH3-3 | IOVCC1 |
| | SCK2_C/SSLB2_B | P606 | 36 | TH3-4 | IOVCC1 |
| | D_GND | - | - | TH3-5 | |
| | SSLB2_A | P113 | 38 | TH3-6 | IOVCC2 |
| | SSLB3_A | P112 | 39 | TH3-7 | IOVCC2 |
| | IOVCC2 | - | 40 | TH3-8 | |
| | VSS | - | - | TH3-9 | |
| | P107 | P107 | 42 | TH3-10 | IOVCC2 |
| | P102/TXD2_A/SSD2_A/MOSI2_A | P102 | 43 | TH3-11 | IOVCC2 |
| | D_GND | - | - | TH3-12 | |
| | D_GND | - | - | TH3-13 | |
| | AVCC_RF | - | 46 | TH3-14 | |
| | D_GND | - | - | TH3-15 | |
| | VCCRF | - | 48 | TH3-16 | |
| | D_GND | - | - | TH3-17 | |
| | D_GND | - | - | TH3-18 | |

**表 2-7: テストピン (TH4)**

| 分類 | 機能 | ポート | RE01B ピン番号 | ボード ヘッダピン | 電源 ドメイン |
|---|---|---|---|---|---|
| TH4 | D_GND | - | - | TH4-1 | |
| | D_GND | - | - | TH4-2 | |
| | AN028 | P506 | 51 | TH4-3 | IOVCC3 |
| | AN027 | P505 | 52 | TH4-4 | IOVCC3 |
| | AN022 | P500 | 53 | TH4-5 | IOVCC3 |
| | IOVCC3 | - | 54 | TH4-6 | |
| | VSS | - | - | TH4-7 | |
| | AN003 | P012 | 56 | TH4-8 | IOVCC3 |
| | AN002 | P003 | 57 | TH4-9 | AVCC0 |
| | P002 | P002 | 58 | TH4-10 | AVCC0 |
| | VREFL0 | - | - | TH4-11 | |
| | AN001 | P001 | 60 | TH4-12 | AVCC0 |
| | AN000 | P000 | 61 | TH4-13 | AVCC0 |
| | VREFH0 | - | 62 | TH4-14 | |
| | AVCC0 | - | 63 | TH4-15 | |
| | AVSS0 | - | 64 | TH4-16 | |
| | D_GND | - | - | TH4-17 | |
| | D_GND | - | - | TH4-18 | |

**表 2-8: 初期値が出力となる端子**

| 端子名 | 初期値 |
|---|---|
| P300 | Low 出力 |
| P301 | Low 出力 |
| P704 | High 出力 |

# 3. 電源供給の説明

電源動作モードと供給方法を表 3-1 に示します。ボード内部電源を供給する通常電源動作モードと EHC（エナジーハーベスト制御回路）を利用して発電素子からマイコン VCC を供給する EH（エナジーハーベスト）電源動作モードがあります。EHC を利用することで、非常に小さな入力電流で MCU を起動することができ、また 2 次電池の過充電や過放電に対する保護機能がはたらきます。EHC 機能に関する詳細は、RE01B グループ (1.5M バイトフラッシュメモリ搭載製品) ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0903)の 13 章をご参照ください。さらに、通常電源動作モードは 4 種の電源供給ソースを選択することができます。

**表 3-1: 電源供給方法**

| 電源<br>動作モード | 電源<br>供給ソース | 説明 |
|---|---|---|
| 通常電源<br>動作 | 外部電源（VCC-IN<br>ターミナル） | ボード内部の電源を安定化電源等から直接供給します |
| | USB | USB バスパワーを利用して、ボード内部電源を生成します |
| | Emulator E2 | ボード内部の電源を E2 エミュレータから直接供給します |
| | Emulator J-Link | J-Link エミュレータ等から供給される電源を利用して、ボード内部電源を生成します |
| EH 電源<br>動作 | 発電素子<br>（VSC_VDD） | EHC を介して発電素子からマイコン VCC を供給します |

ブロック図と電源配線を図 3-1 に示します。

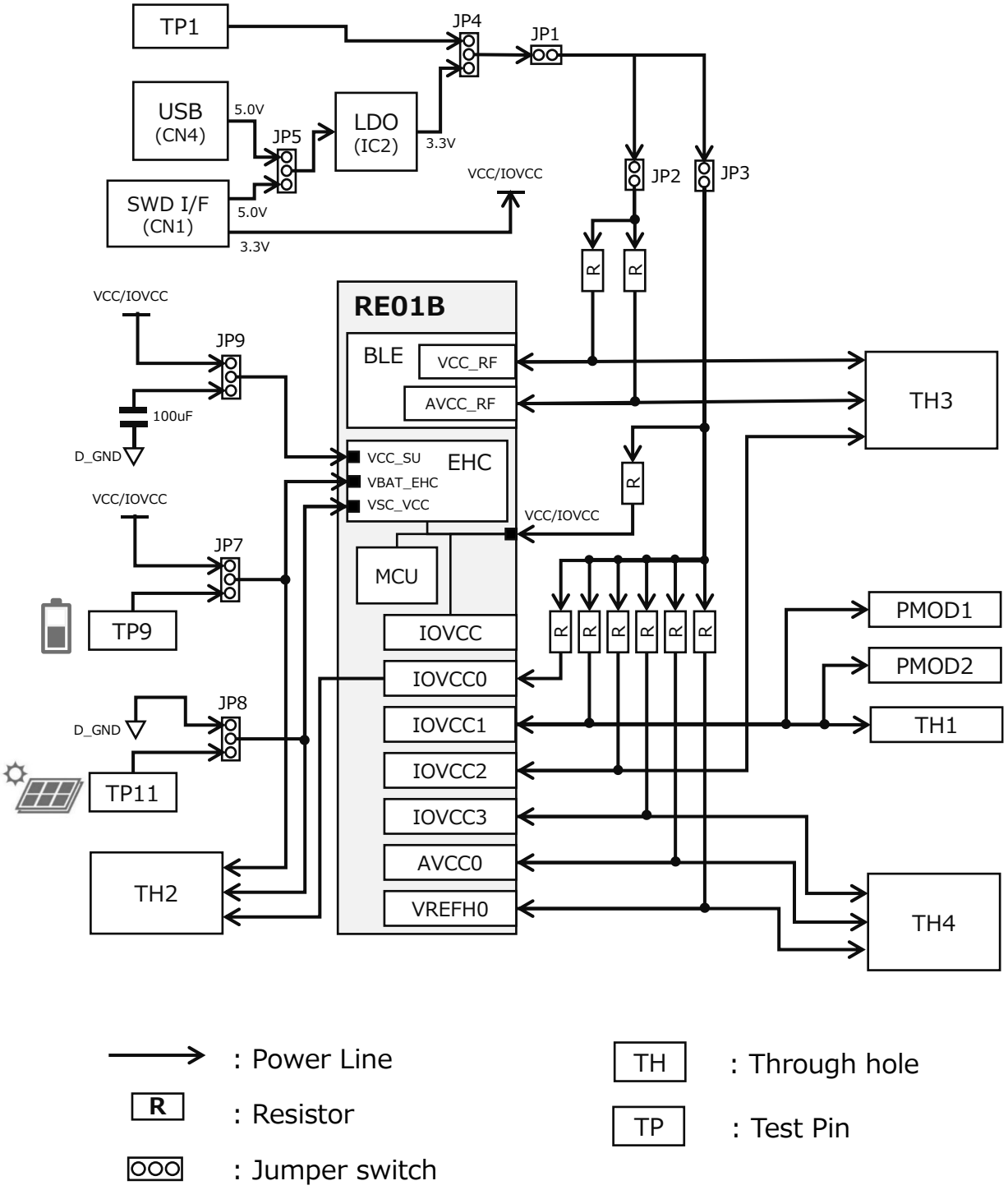



**図 3-1: ブロック図と電源配線**

## 3.1. VCC-IN 供給 通常電源動作

ボード内部の電源を安定化電源等から直接供給します。電源配線上の供給ラインを図 3-2 に示します。

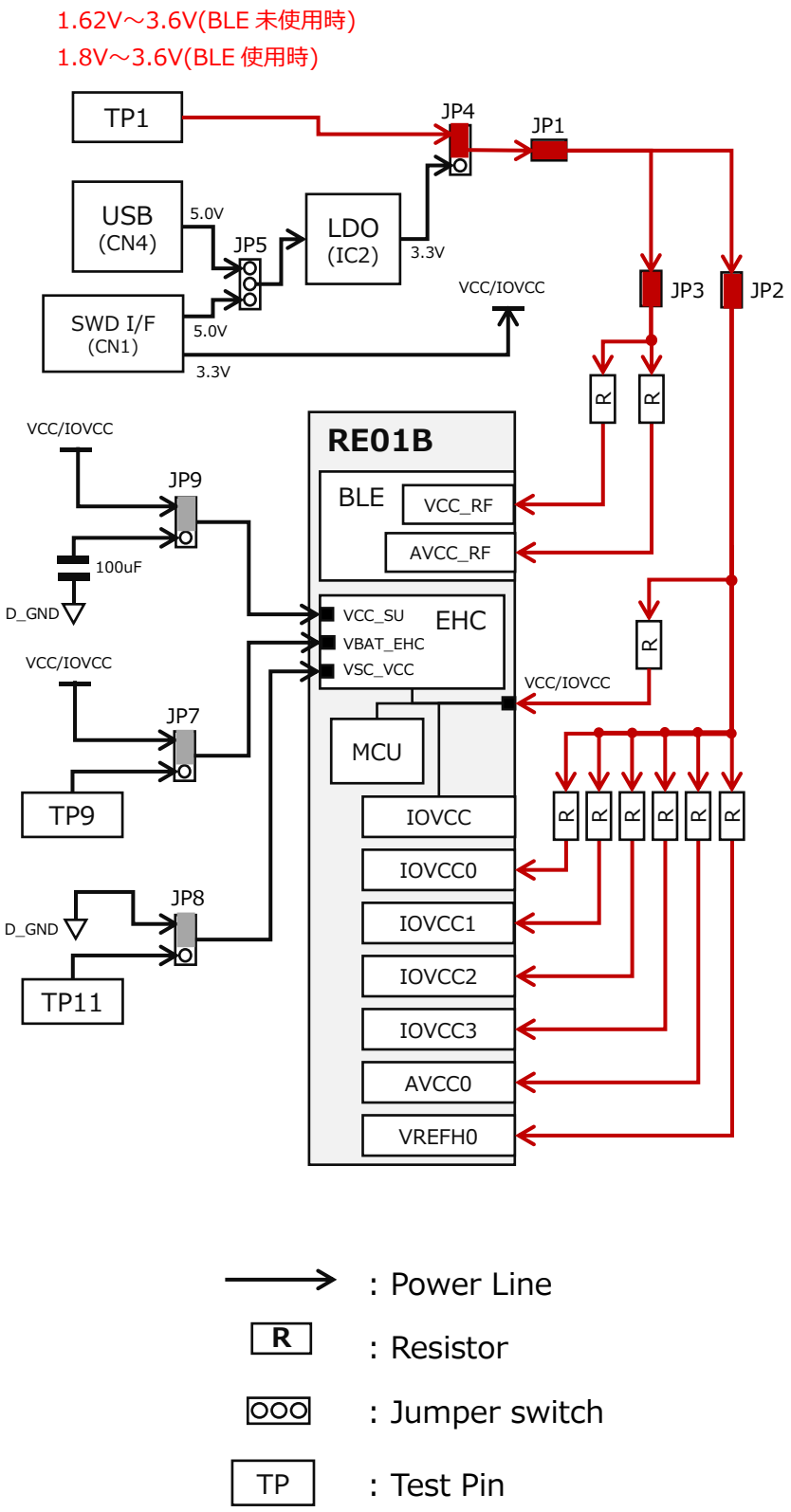



**図 3-2: VCC-IN 供給での電源ライン**

ジャンパピン・スイッチを表 3-2 図 3-3 のように設定し、MCU 等へ供給する電圧を TP1（＋）TP2（-）に印加してください。

**表 3-2 VCC-IN 供給でのジャンパピン・スイッチ設定（テーブル）**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| SW3 | S_Chip（Single chip mode） |
| SW4 | Normal |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Close |
| JP2 | Close |
| JP3 | Close |
| JP4 | 1-2（VCC-IN） |
| JP5 | Open |
| JP7 | 1-2（Normal mode） |
| JP8 | 1-2（Normal mode） |
| JP9 | 1-2（Normal mode） |
| JP10 | -（Don't care） |
| JP11 | -（Don't care） |
| JP12 | Open |
| JP13 | -（Don't care） |

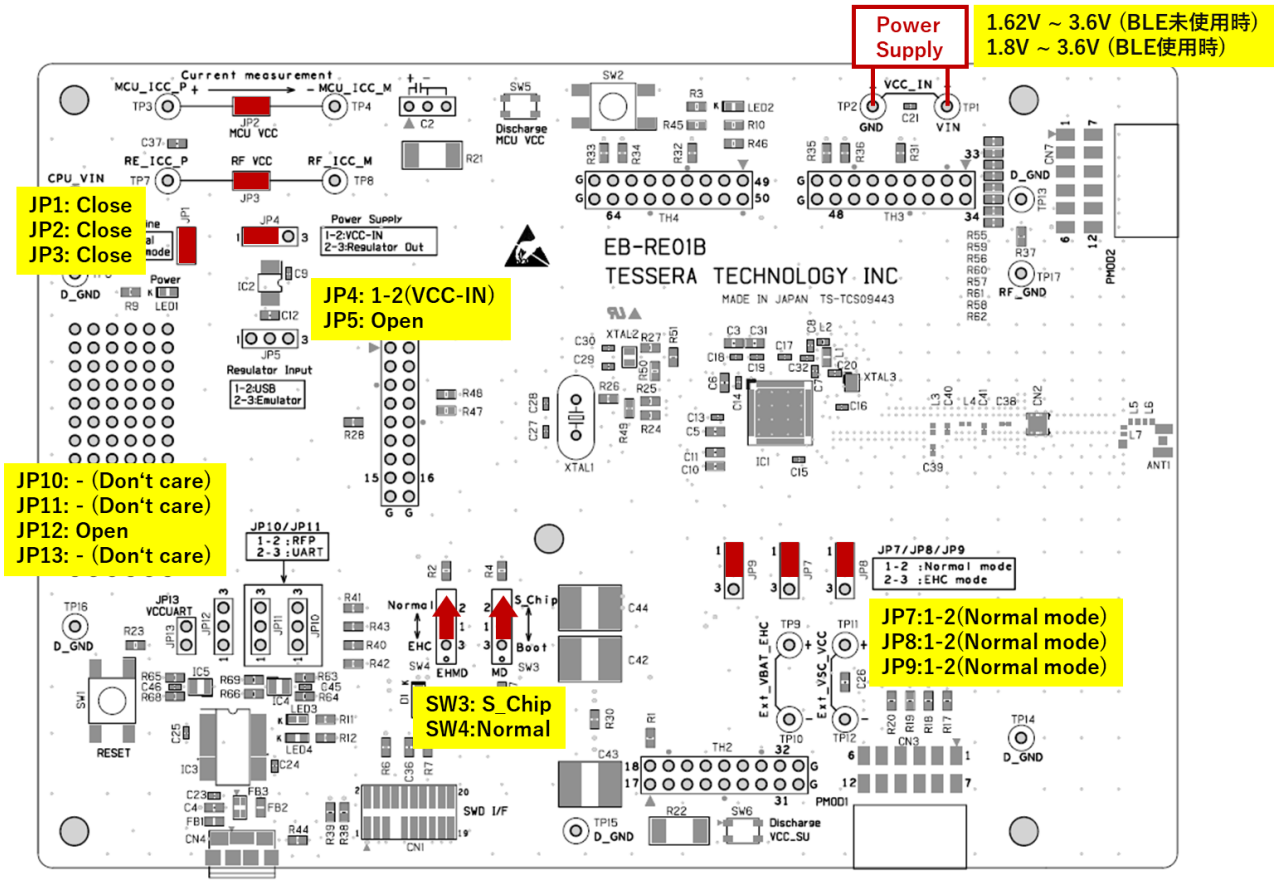



**図 3-3: VCC-IN 供給でのジャンパピン・スイッチ設定(ボード)**

## 3.2. USB バスパワー供給 通常電源動作

USB バスパワーを利用して、ボード内部電源を生成します。電源配線上の供給ラインを図 3-4 に示します。

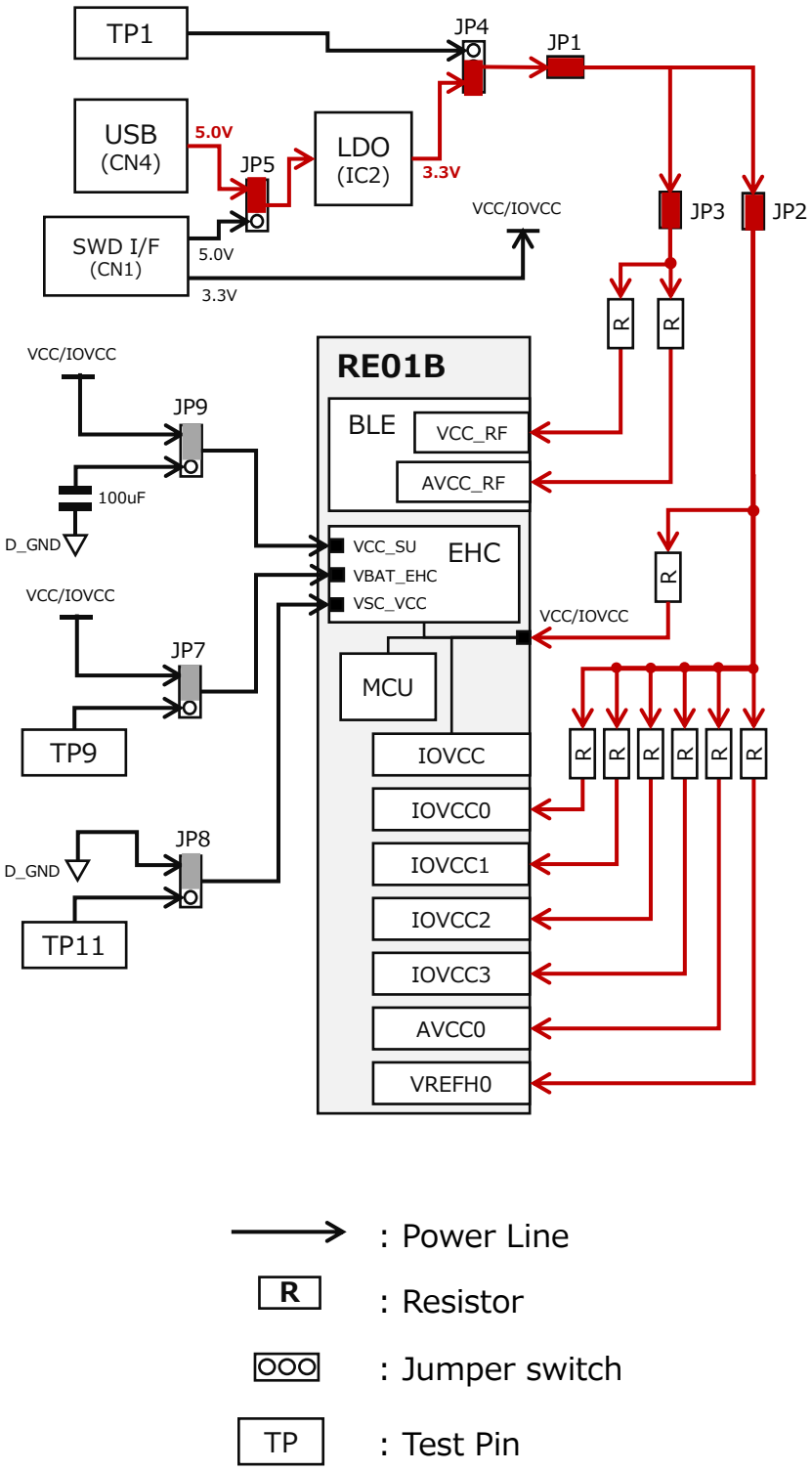



**図 3-4: USB 供給での電源ライン**

ジャンパピン・スイッチを表 3-3 図 3-5 のように設定し、USB コネクタ（CN4）に USB ケーブルを接続してください。

**表 3-3: USB 供給でのジャンパピン・スイッチ設定（テーブル）**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| SW3 | S_Chip（Single chip mode） |
| SW4 | Normal |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Close |
| JP2 | Close |
| JP3 | Close |
| JP4 | 2-3（Regulator Out） |
| JP5 | 1-2（USB） |
| JP7 | 1-2（Normal mode） |
| JP8 | 1-2（Normal mode） |
| JP9 | 1-2（Normal mode） |
| JP10 | -（Don't care） |
| JP11 | -（Don't care） |
| JP12 | Open |
| JP13 | -（Don't care） |

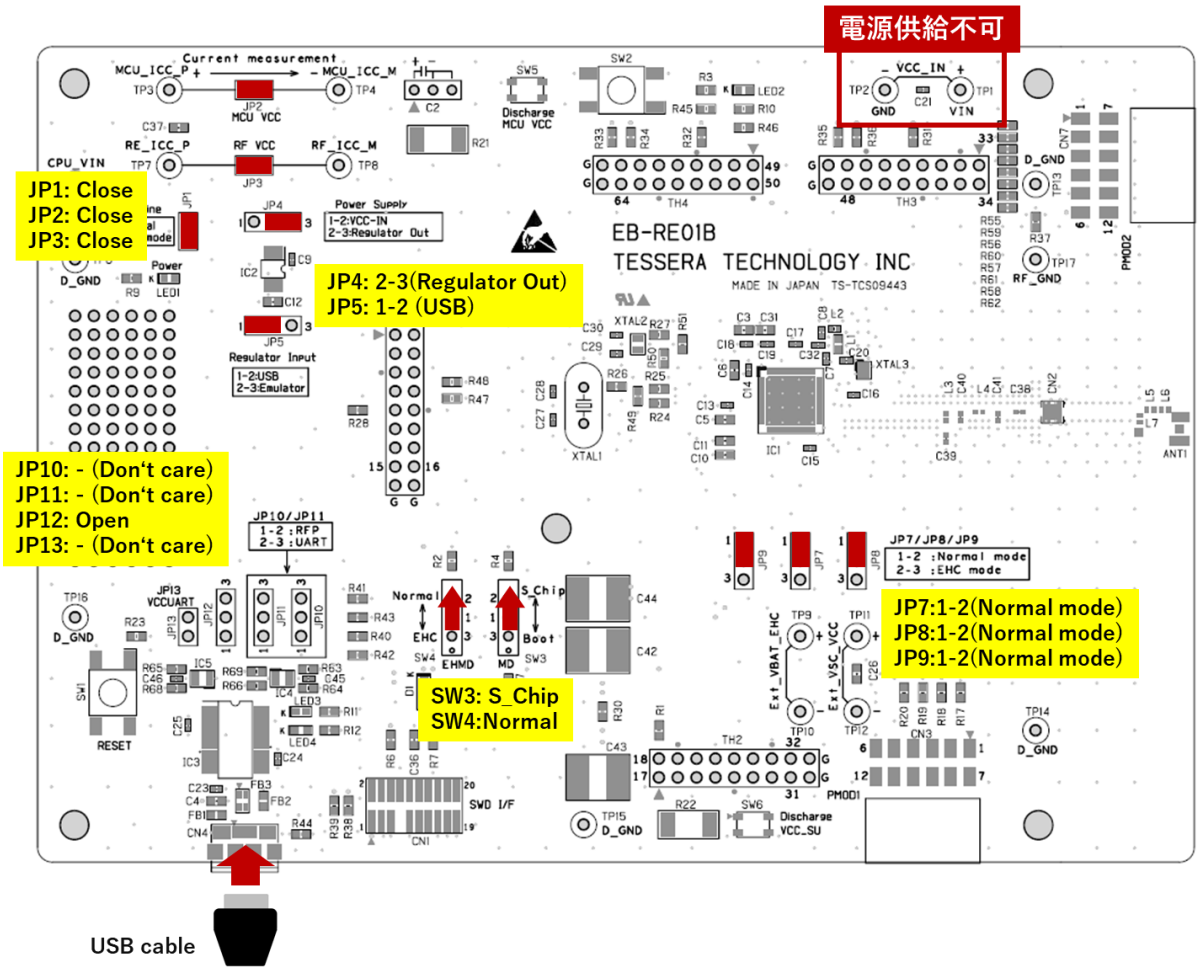



**図 3-5: USB 供給でのジャンパピン・スイッチ設定(ボード)**

## 3.3. Emulator E2 供給　通常電源動作

ボード内部の電源を E2 エミュレータ（E2 エミュレータ Lite）から直接供給します。電源配線上の供給ラインを図 3-6 に示します。

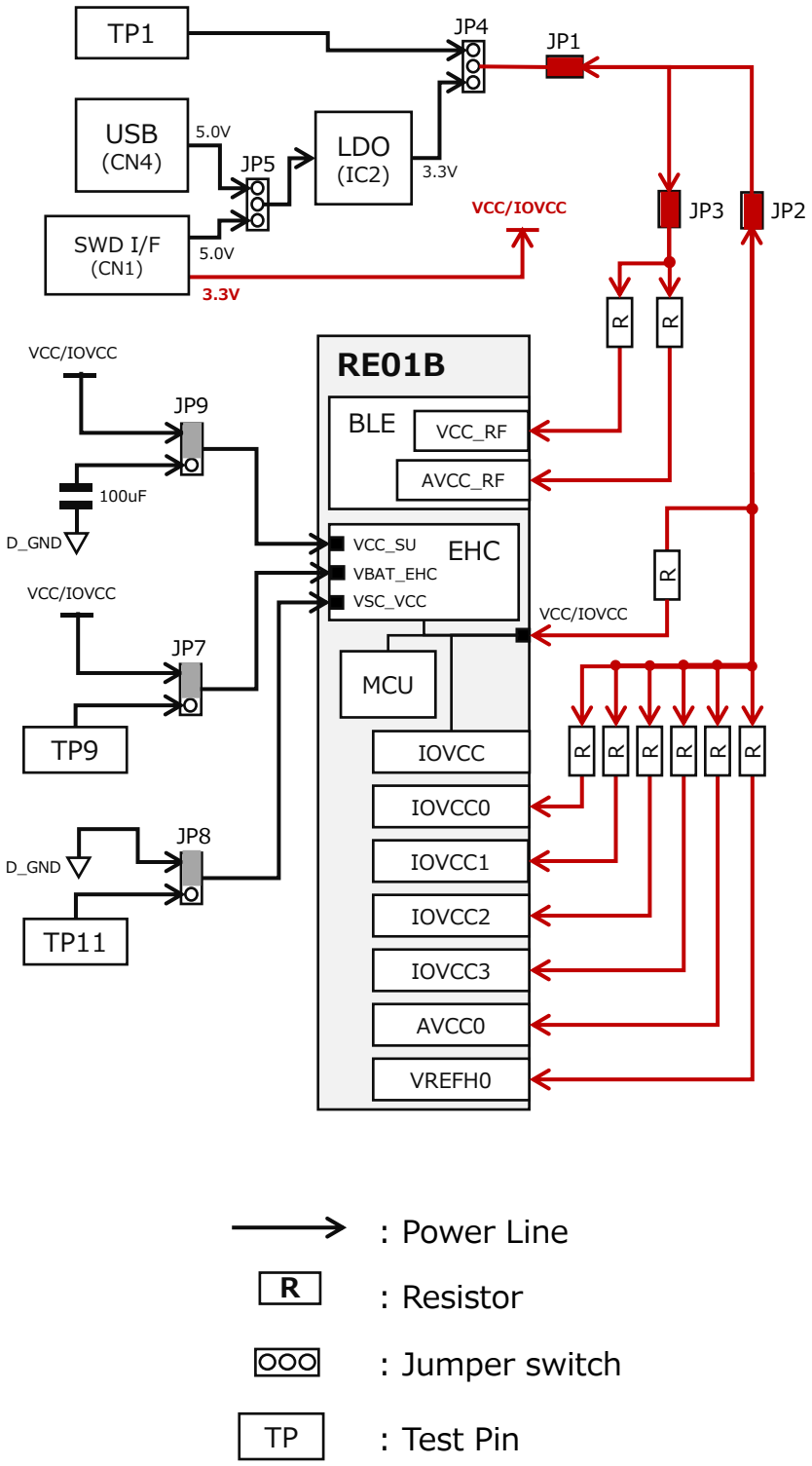



**図 3-6: Emulator E2 供給での電源ライン**

ジャンパピン・スイッチを表 3-4 図 3-7 ように設定し、SWD I/F（CN1）に E2 エミュレータを接続してください。

**表 3-4: Emulator E2 供給でのジャンパピン・スイッチ設定（テーブル）**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| SW3 | S_Chip（Single chip mode） |
| SW4 | Normal |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Close |
| JP2 | Close |
| JP3 | Close |
| JP4 | Open |
| JP5 | Open |
| JP7 | 1-2（Normal mode） |
| JP8 | 1-2（Normal mode） |
| JP9 | 1-2（Normal mode） |
| JP10 | -（Don't care） |
| JP11 | -（Don't care） |
| JP12 | Open |
| JP13 | -（Don't care） |

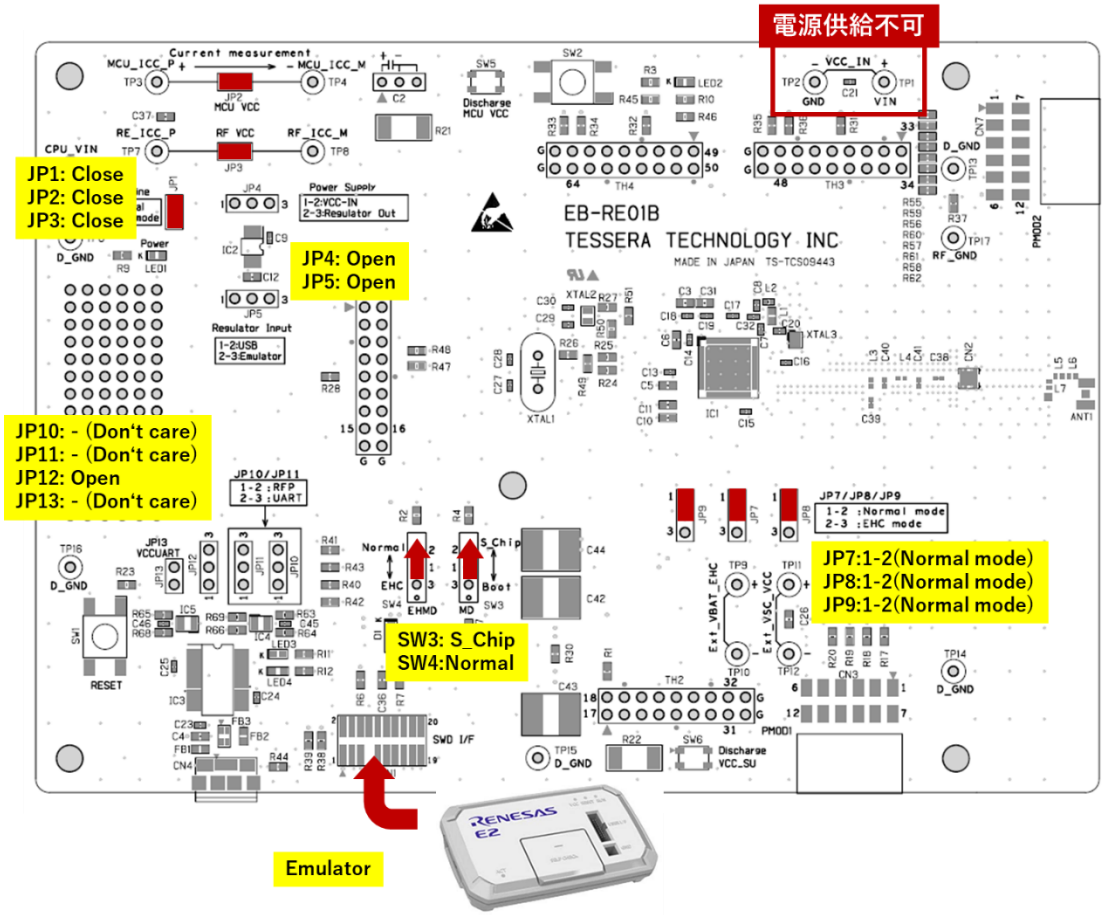



**図 3-7: Emulator E2 供給でのジャンパピン・スイッチ設定(ボード)**

E2 エミュレータから 3.3V が出力されるように“e2 studio” の電源供給を図 3-8 のように設定してください。

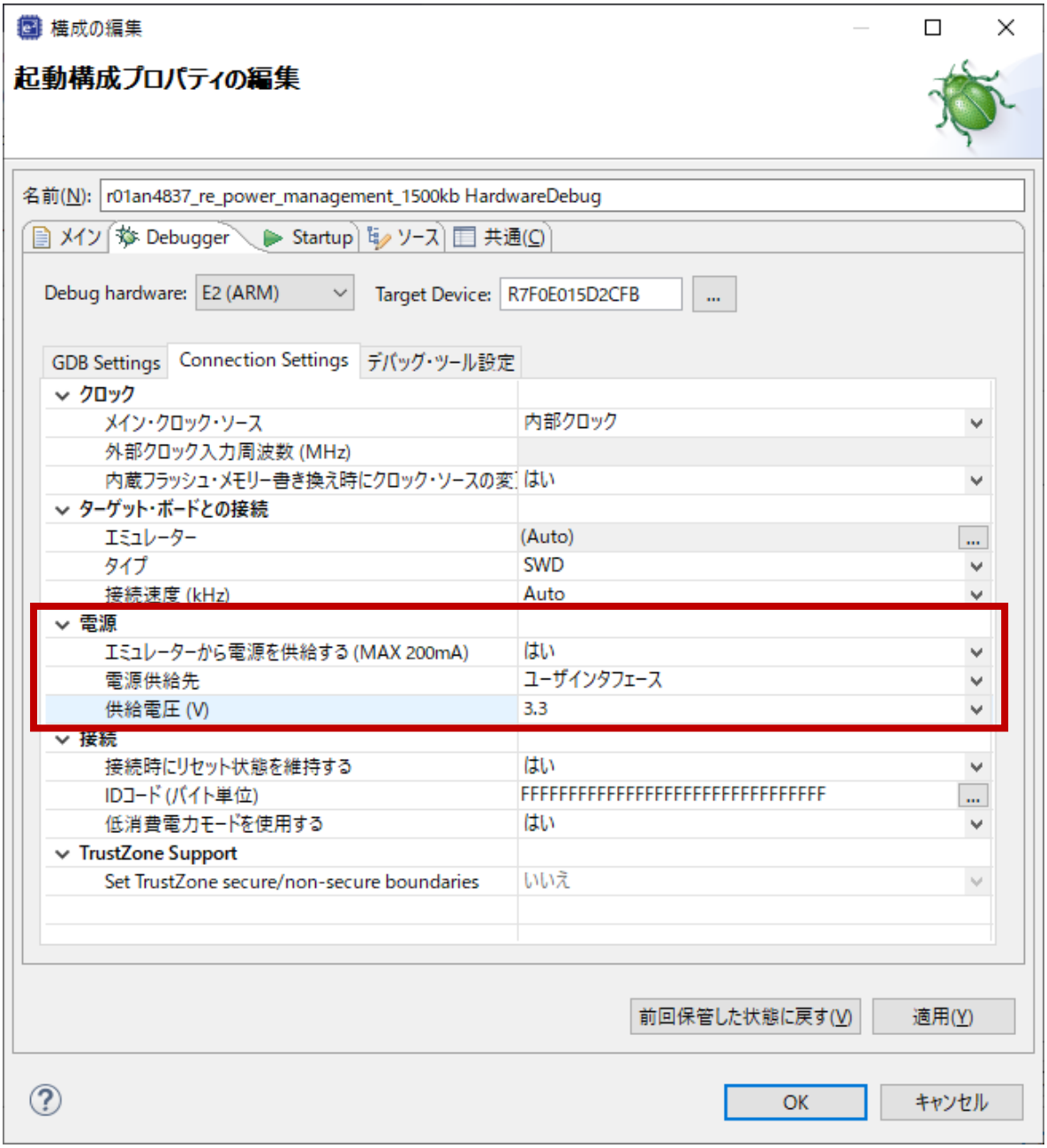



**図 3-8: “e2 studio” 電源供給設定画面**

## 3.4. Emulator J-Link/I-jet 供給 通常電源動作

J-Link や I-jet のエミュレータ等から供給される電源を利用して、ボード内部電源を生成します。電源配線上の供給ラインを図 3-9 に示します。

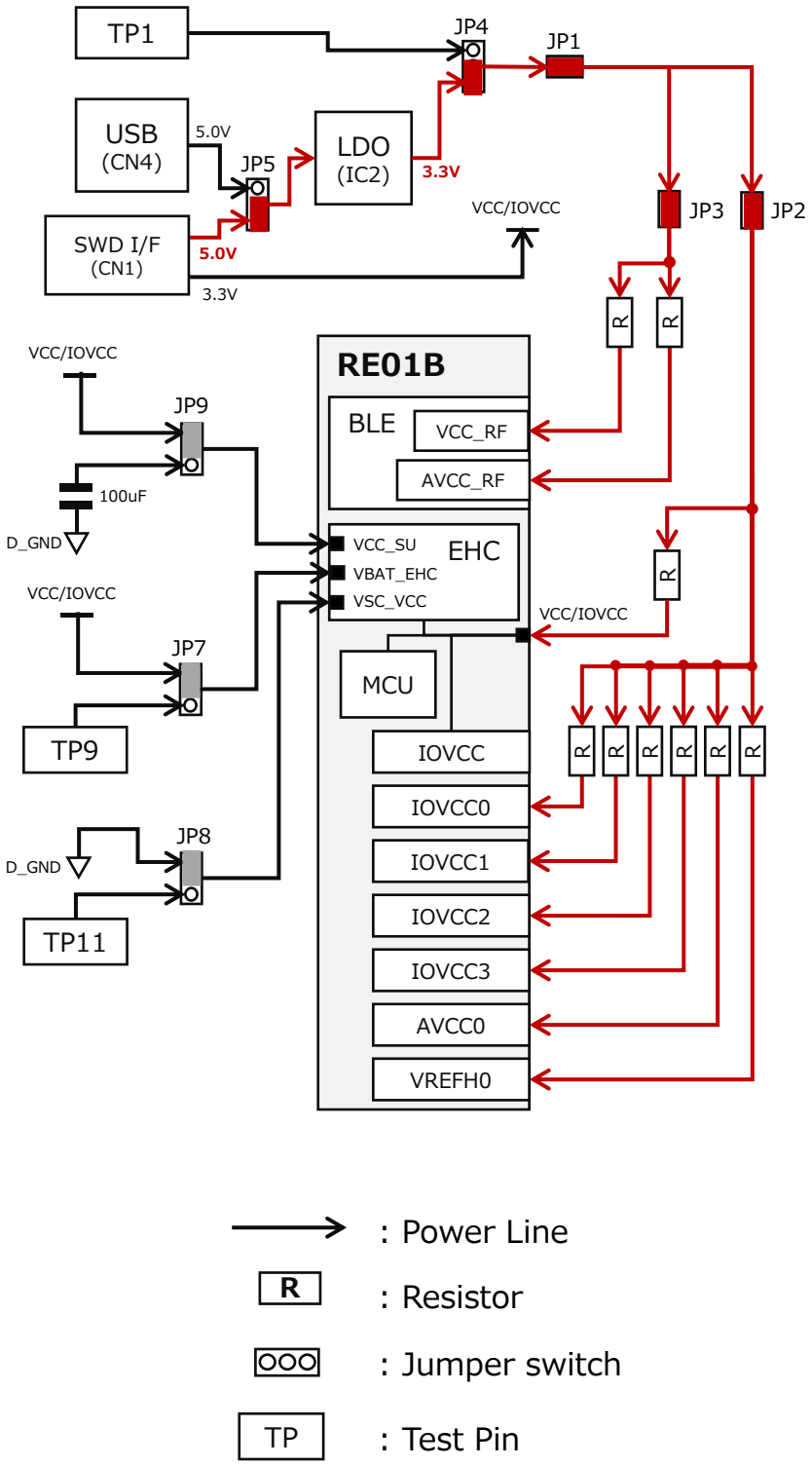



**図 3-9: Emulator J-link 供給での電源ライン**

ジャンパピン・スイッチを表 3-5 図 3-10 のように設定し、SWD I/F（CN1）に“19Pin J-Link Adapter “等を介して J-Link エミュレータ等を接続してください。 J-Link エミュレータ等から CN1 の 11pin、13pin に供給される 5.0V を利用して、ボード内部電源を生成します。

**表 3-5: Emulator J-link/I-jet 供給でのジャンパピン・スイッチ設定（テーブル）**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| SW3 | S_Chip（Single chip mode） |
| SW4 | Normal |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Close |
| JP2 | Close |
| JP3 | Close |
| JP4 | 2-3（Regulator Out） |
| JP5 | 2-3（Emulator） |
| JP7 | 1-2（Normal mode） |
| JP8 | 1-2（Normal mode） |
| JP9 | 1-2（Normal mode） |
| JP10 | -（Don’t care） |
| JP11 | -（Don’t care） |
| JP12 | Open |
| JP13 | -（Don’t care） |

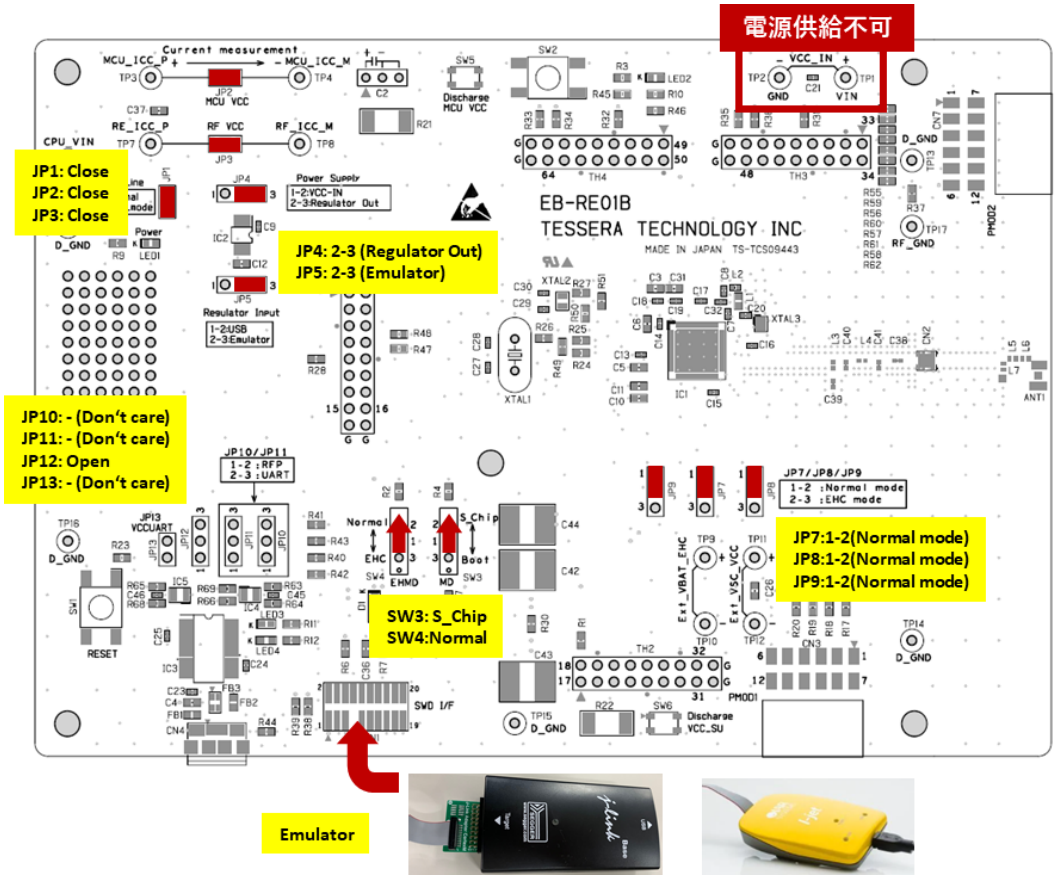



**図 3-10: Emulator J-link/I-jet 供給でのジャンパピン・スイッチ設定(ボード)**

## 3.5. EH（エナジーハーベスト）電源動作モード

### 3.5.1. ハードウェアの設定

EHC（Energy Harvesting Controller）を介して発電素子からマイコン VCC へ電源を供給します。電源配線上の供給ラインを図 3-11 に示します。

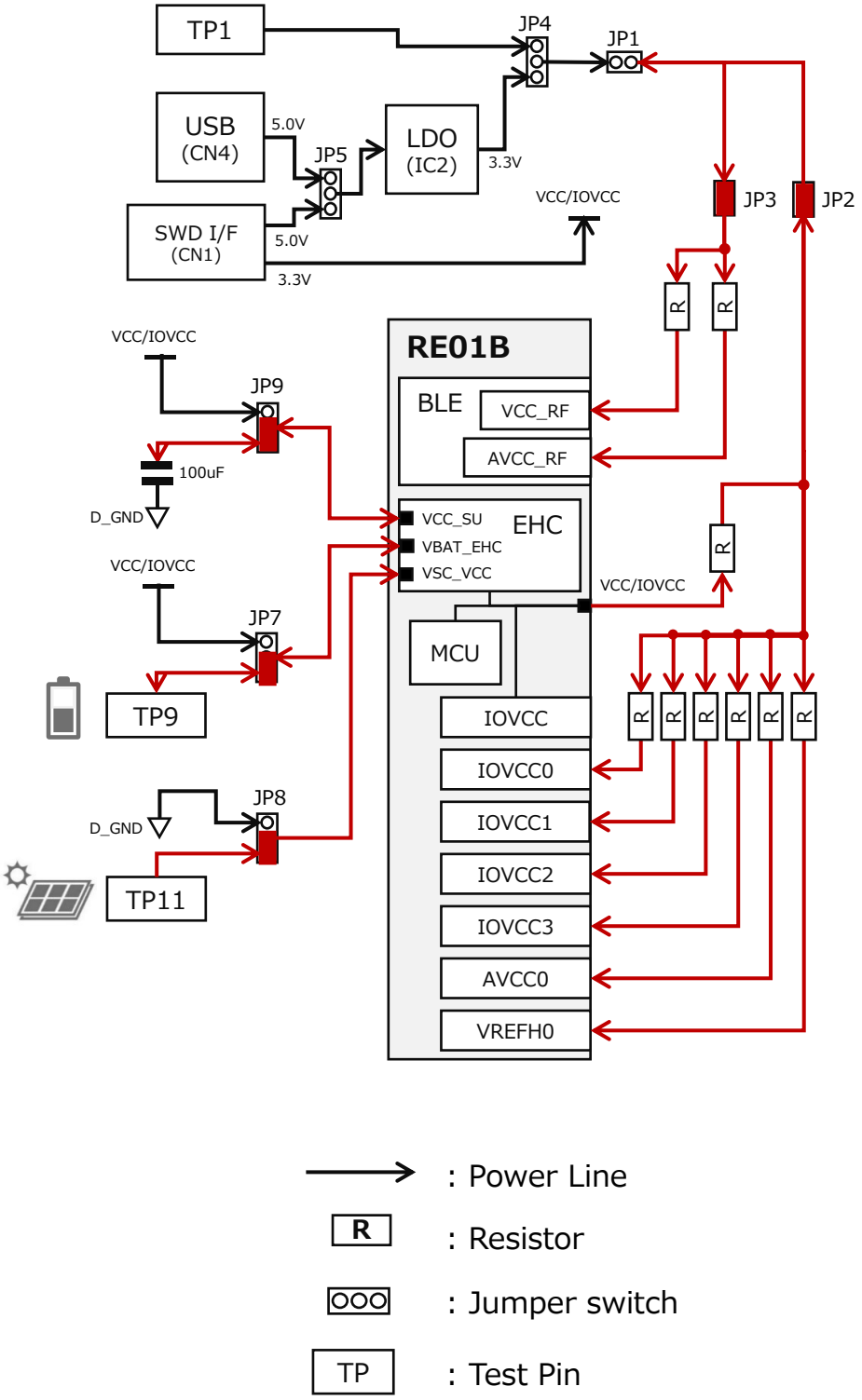



**図 3-11: EH 電源供給での電源ライン**

ジャンパピン・スイッチを下記の様に設定し、TP11（＋）TP12（-）（VSC_VCC）に発電素子等を接続します。

**表 3-6: EH 電源供給でのジャンパピン・スイッチ設定（テーブル）**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| SW3 | S_Chip（Single chip mode） |
| SW4 | EHC |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Open |
| JP2 | Close |
| JP3 | Close |
| JP4 | Open |
| JP5 | Open |
| JP7 | 2-3（EHC mode） |
| JP8 | 2-3（EHC mode） |
| JP9 | 2-3（EHC mode） |
| JP10 | Open |
| JP11 | Open |
| JP12 | Open |
| JP13 | Open |

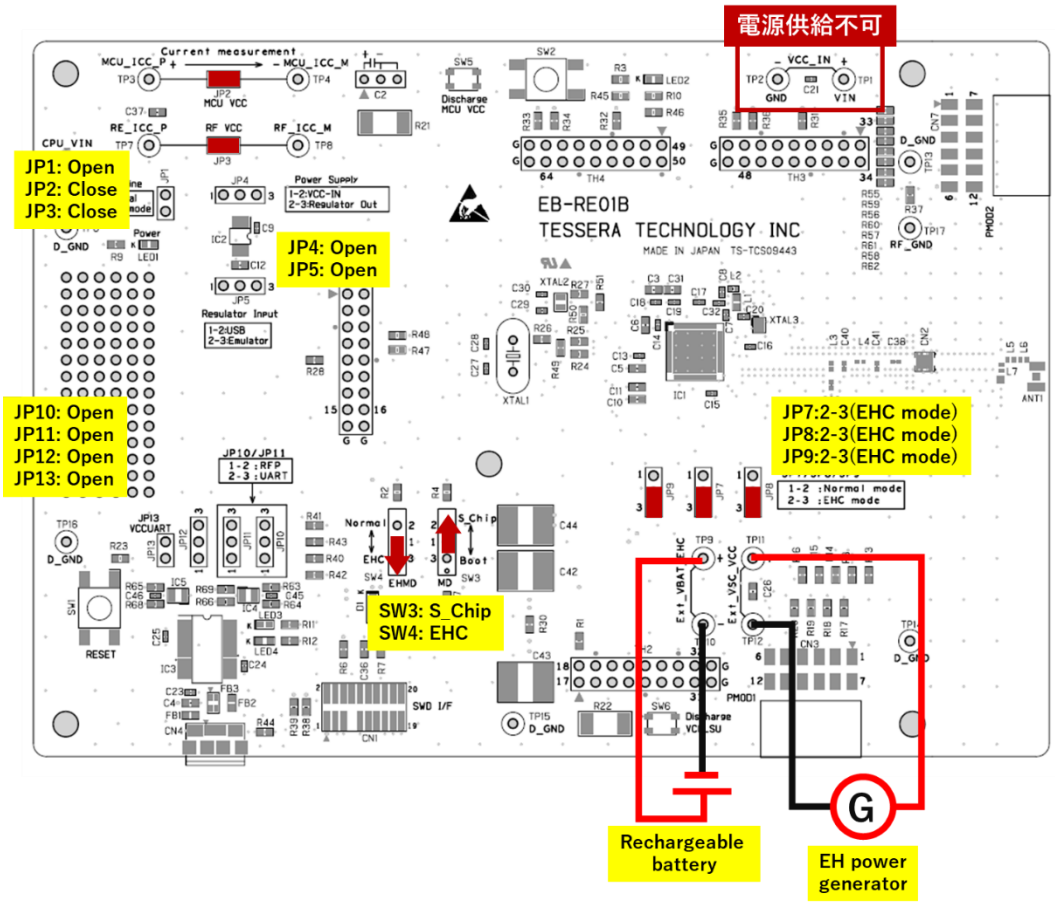



**図 3-12: EH 電源供給でのジャンパピン・スイッチ設定(ボード)**

EHC の VBAT_EHC(TP9（＋）TP10（-）)に二次電池または電気二重層コンデンサを接続します。
C2(MCU_VCC)に付属のキャパシタ（10μF）を接続します。
EHC（VSC_VCC）への供給は 4.0V/10mA 以下に制限して供給します。
EHC の“VCC_SU”（蓄電用コンデンサ）には約 100μF のキャパシタが接続されています。
EHC を使用した起動については「4.3 エナジーハーベスト起動モード」を参照してください。

### 3.5.2. ソフトウェアの設定

ファームウェアの定義式 SYSTEM_CFG_EHC_MODE を 1 (EHC mode)に設定する必要があります。この定義式は r_core_cfg.h ファイルの中で定義されています。
r_core_cfg.h ファイルの格納場所は、例えばルネサスエレクトニクスが公開しているサンプルコード RE01B グループ Bluetooth Low Energy サンプルコード (using CMSIS Driver Package) AN5606 の場合、Device > Config の下に格納されています。

```
277 ********************************************************************************
278 #define SYSTEM_CFG_PCKB_DIV              (0)
279
280 /********************************************************************************
281  * @brief Power control mode select@n
282  *        0 = Boost mode (BOOST)@n
283  *        1 = Normal mode (High-speed) (NORMAL) (Default)@n
284  *        2 = Normal mode (Low-speed) (NORMAL)@n
285  *        3 = Normal mode (Subosc-speed) (NORMAL)@n
286  *        4 = Low-Leakage-Current mode (VBB)@n
287  ********************************************************************************
288 #define SYSTEM_CFG_POWER_CONTROL_MODE     (1)
289
290 /********************************************************************************
291  * @brief  EHC operating mode select@n
292  *         0 = Normal mode (Default)@n
293  *         1 = EHC mode (EHMD=1)@n
294  ********************************************************************************
295 #define SYSTEM_CFG_EHC_MODE              (0)
296
297 /********************************************************************************
298  * @name OFS_SECURITR_MPU_REGISTER
299  ********************************************************************************
300 /* @[ */
301 #define SYSTEM_CFG_OFS0                     (0xFFFFFFFF)    /* OFS0 register          */
302 #define SYSTEM_CFG_OFS1                     (0xFFFFFFFF)    /* OFS1 register          */
303 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_PC0_START         (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU PC0 START       */
304 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_PC0_END           (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU PC0 END         */
305 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_PC1_START         (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU PC1 START       */
306 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_PC1_END           (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU PC1 END         */
307 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_REGION0_START     (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU REGION0 START   */
308 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_REGION0_END       (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU REGION0 END     */
309 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_REGION1_START     (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU REGION1 START   */
310 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_REGION1_END       (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU REGION1 END     */
311 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_REGION2_START     (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU REGION2 START   */
312 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_REGION2_END       (0xFFFFFFFF)    /* SECMPU REGION2 END     */
313 #define SYSTEM_CFG_SECMPU_CONTROL_SETTING   (0xFFFF)        /* SECMPU CONTROL SETTING */
314 /* @] */
315
316 /********************************************************************************
```

**図 3-13 r_core_cfg.h ファイルの EH 設定箇所**

# 4. 起動モード

起動モードについて表 4-1 に示します。4 種の起動モードがあります。起動モードの切り替えは図 4-1 に示しています EHMD スイッチ(SW4)と MD スイッチ(SW3)を使います。

**表 4-1: 4 種の起動モード**

| 起動モード | スイッチ設定 | | 説明 |
|---|---|---|---|
| | EHMD (SW4) | MD (SW3) | |
| 通常起動 | Normal (Low) | S_Chip (Low) | コードフラッシュメモリに書き込まれたユーザープログラムをスタンドアロン実行します。 |
| SWD デバッグ | | | SWD インタフェースを使用したエミュレータ接続を行います。 |
| エナジーハーベスト起動 | EHC (High) | | EHC を使用して動作する場合に使用するモードです。 |
| SCI boot モード | Don't Care | Boot (High) | RFP(Renesas Flash Programmer)を使用して、USB 接続によりフラッシュメモリをプログラミングします。 |

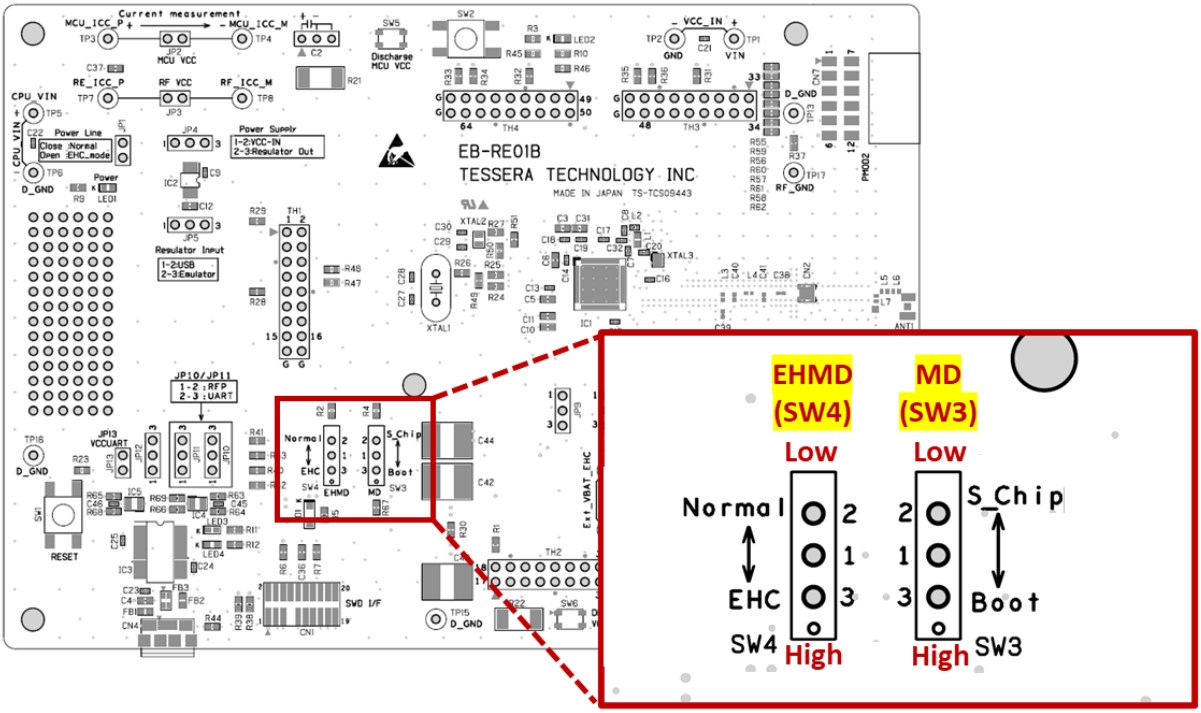



**図 4-1 ボー上の EHMD スイッチ(SW4)と MD スイッチ(MD3)**

## 4.1. 通常起動モード動作説明

スイッチを下記の様に設定しリセットが解除されると、コードフラッシュメモリに書き込まれたユーザープログラムをスタンドアロン実行します。表 4-2 のようにスイッチ設定を行い、通常電源動作モードで使用します。

**表 4-2: 通常起動モード スイッチ設定**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| MD（SW3） | S_Chip（Single chip mode）<br>(Low) |
| EHMD（SW4） | Normal<br>(Low) |

## 4.2. シリアルワイヤデバッグ(SWD)モード動作説明

スイッチを下記の様に設定し、“SWD I/F（CN1）“にエミュレータ等を接続した場合、SWD インタフェースを使用したエミュレータ接続が可能です。表 4-3 のようにスイッチ設定を行い、通常電源動作モードで使用します。エミュレータとして E2 エミュレータ、E2 エミュレータ Lite、IAR I-jet、SEGGER J-Link の接続が可能です。

**表 4-3: SWD モード スイッチ設定 (テーブル)**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| MD (SW3) | S_Chip (Low) |
| EHMD (SW4) | Normal (Low) |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Close |
| JP2 | Close |
| JP3 | Close |
| JP4 | 2-3 Regulator Out |
| JP5 | 2-3 Emulator for E2/E2 lite<br>Open for J-link I-jet |
| JP7 | 1-2（Normal mode） |
| JP8 | 1-2（Normal mode） |
| JP9 | 1-2（Normal mode） |
| JP10 | Don’t care |
| JP11 | Don’t care |
| JP12 | Open |
| JP13 | Don’t care |

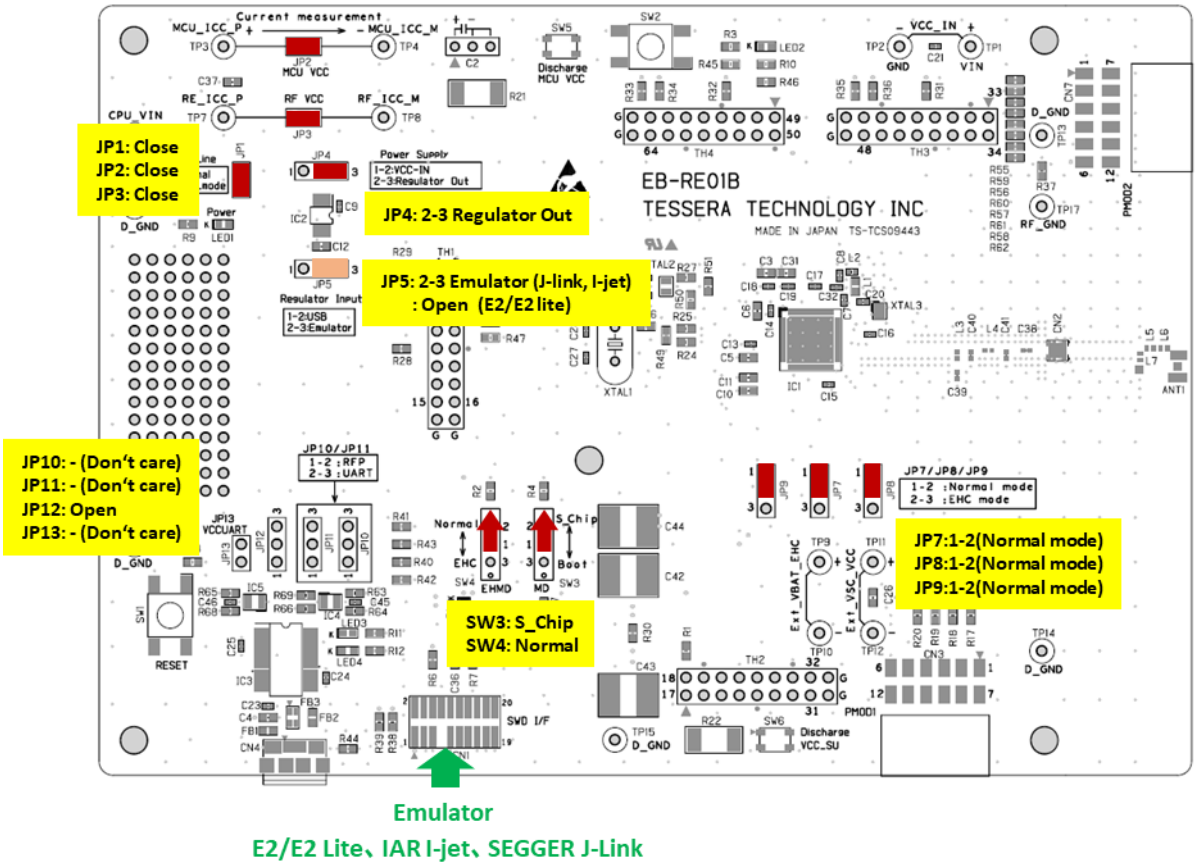



**図 4-2 SWD モード ジャンパピン・スイッチ設定(ボード)**

デバイスとしては、オンチップデバッグ(OCD)モードへ遷移できる必要がありますが、デバイスがモードによっては、OCD モードに遷移できないモードがあります。EXFPWON NORMAL, MINPWON NORMAL や VBB から OCD モードへは遷移できないので,EXFPWON,NORMAL,MINPWON NORMAL や VBB 中のデバッグをするためには,,ALLPWON NORMALL のときに OCD モードへ遷移させて、それから EXFPWON NORMAL, MINPWON NORMAL や VBB へ遷移するようにしてください。詳細は、RE01B グループ(1.5M バイトフラッシュメモリ搭載製品) ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0903)の 2.7.2 "エミュレータ接続における制限" をご参照ください。

## 4.3. エナジーハーベスト起動モード

EHC を使用して動作する場合に使用するモードです。表 4-4 のようにスイッチ設定を行い、EH 電源動作モードで使用します。EH 電源動作モードのジャンパピン/スイッチ設定は“3.5EH（エナジーハーベスト）電源動作モード”をご参照ください。

VSC_VCC に接続されている発電素子から VCC_SU のコンデンサに充電を行った後、EHC から VCC に電源供給が開始されます。パワーオンリセットによりリセットが解除されるとバックバイアス電圧制御（VBBC）回路が初期化されコードフラッシュメモリに書き込まれたユーザープログラムを実行します。

**表 4-4: エナジーハーベスト起動モード スイッチ設定**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| MD（SW3） | S_Chip（Single chip mode）<br>(Low) |
| EHMD（SW4） | EHC<br>(High) |

## 4.4. SCI boot モード

### 4.4.1. SCI boot モード設定

RFP(Renesas Flash Programmer)を使用してフラッシュメモリのシリアルプログラミングが可能です。フラッシュメモリへ書込むデータを、USB(CN4)から送る方法と E2 エミュレータ(CN1)から送る方法があります。

### 4.4.2. SCI boot モード設定（USB 経由)

“USB コネクタ（CN4）に USB ケーブルを接続します。表 4-5 のようにスイッチとジャンパ設定を行い、通常電源動作モードで使用します。

**表 4-5: SCI boot(USB 経由) ジャンパピン・スイッチ設定(テーブル)**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| SW3 | Boot（SCI boot mode） |
| SW4 | -（Don’t care） |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Close |
| JP2 | Close |
| JP3 | Close |
| JP4 | 2-3 Regulator Out |
| JP5 | 1-2（USB） |
| JP7 | 1-2（Normal mode） |
| JP8 | 1-2（Normal mode） |
| JP9 | 1-2（Normal mode） |
| JP10 | 1-2（RFP） |
| JP11 | 1-2（RFP） |
| JP12 | Open |
| JP13 | Close |

RFP 接続通常の手順で接続不可能な場合は、下記の手順を実行してください。

1. 表 4-5 の接続を行います。 EB-RE01B ボードの USB ポート(CN4)と PC を USB ケーブルで接続します。(USB 経由で電力が供給されます)
2. PC 上で RFP を起動します。
3. ファイル ＞ 新しいプロジェクトの作成、マイクロコントローラを RE 選択、プロジェクト名をつけ、ツールにて「USB Serial Port」が選択されていることを確認します。
4. EB-RE01B ボードの SW1 を一度押します。 (ボードリセット)
5. RFP 上で「接続」を選択します。
6. RFP に、”操作が成功しました。”と表示されます。
7. EB-RE01B ボードの SW1 を一度押します。 (ボードリセット)
8. 書き込むプログラムファイルを選択します。
9. RFP 上で”スタート”ボタンを押します。
10. RFP に書き込みが完了すると、“操作が成功しました。”と表示されます。

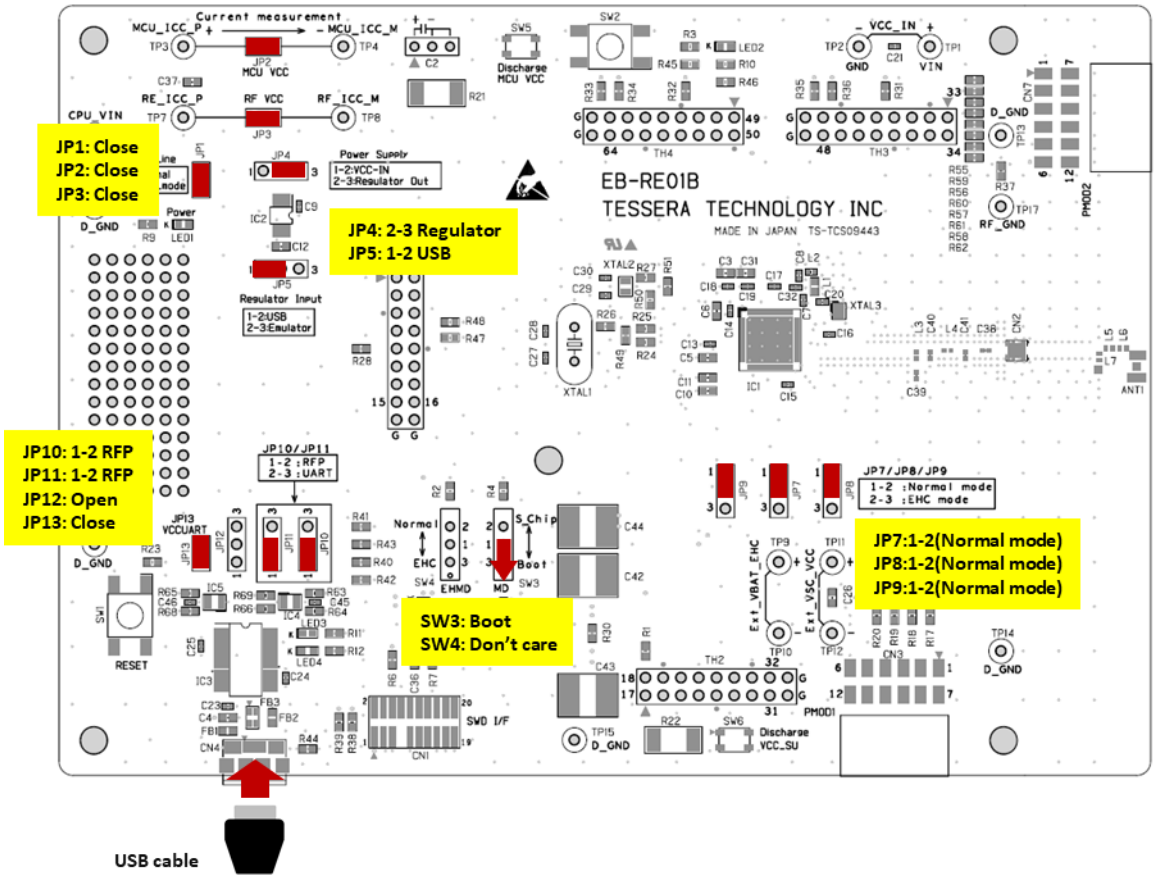
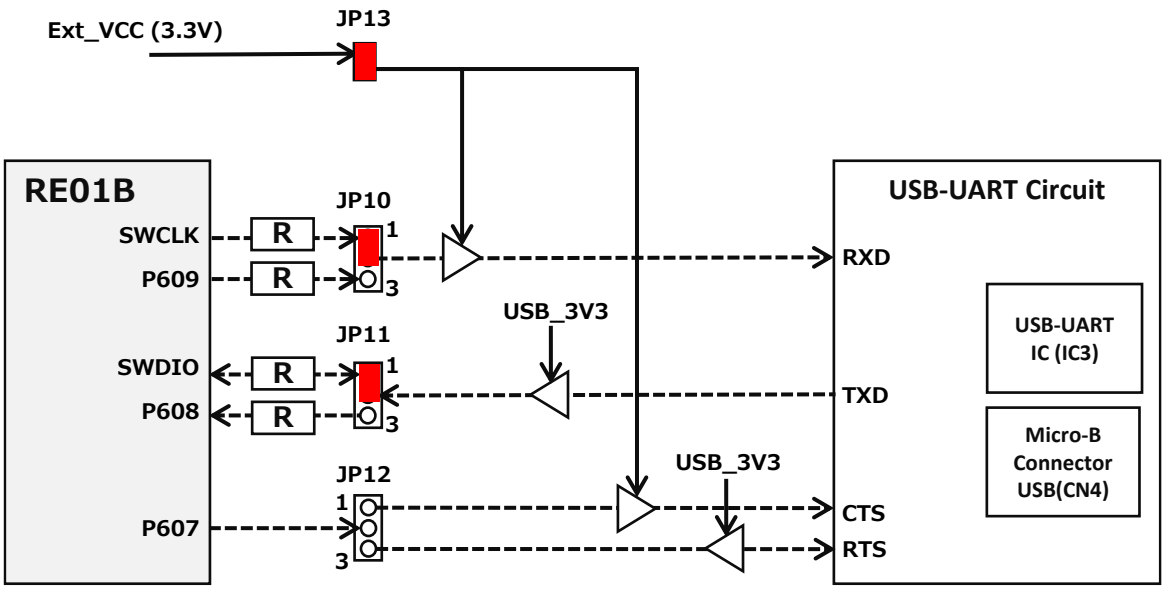



図 4-3: SCI boot(USB 経由)　ジャンパピン･スイッチ設定(ボード)




: Power Line　　: Resistor

: Signal Line　　: Jumper switch

図 4-4:SCI boot(USB 経由)　の電源と信号ライン

4.4.3. SCI boot モード設定（E2 エミュレータ経由）

“エミュレータ用のコネクタ（CN1）に E2 エミュレータを接続します。表 4-6 のようにスイッチ設定を行い、通常電源動作モードで使用します。

**表 4-6: SWD モード(エミュレータ経由) スイッチ設定（テーブル）**

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| SW3 | Boot（SCI boot mode） |
| SW4 | -（Don’t care） |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Close |
| JP2 | Close |
| JP3 | Close |
| JP4 | Open |
| JP5 | Open |
| JP7 | 1-2（Normal mode） |
| JP8 | 1-2（Normal mode） |
| JP9 | 1-2（Normal mode） |
| JP10 | Don’t care |
| JP11 | Don’t care |
| JP12 | Open |
| JP13 | Open |

RFP 接続通常の手順で接続不可能な場合は、下記の手順を実行してください。

1. 表 4-6 と図 4-5 の接続を行います。 EB-RE01B ボードのエミュレータコネクタ(CN4)と PC をエミュレ-タで接続します。
2. PC 上で RFP を起動します。
3. ファイル ＞ 新しいプロジェクトの作成、マイクロコントローラを RE 選択、プロジェクト名をつけ、ツールにて「E2 emulator」を選択。ツール詳細で 3.3V を選択されていることを確認します。図 4-6 参照
4. RFP 上で「接続」を選択します。
5. RFP に、”操作が成功しました。”と表示されます。
6. 書き込むプログラムファイルを選択します。
7. RFP 上で”スタート”ボタンを押します。
8. RFP に書き込みが完了すると、“操作が成功しました。”と表示されます。

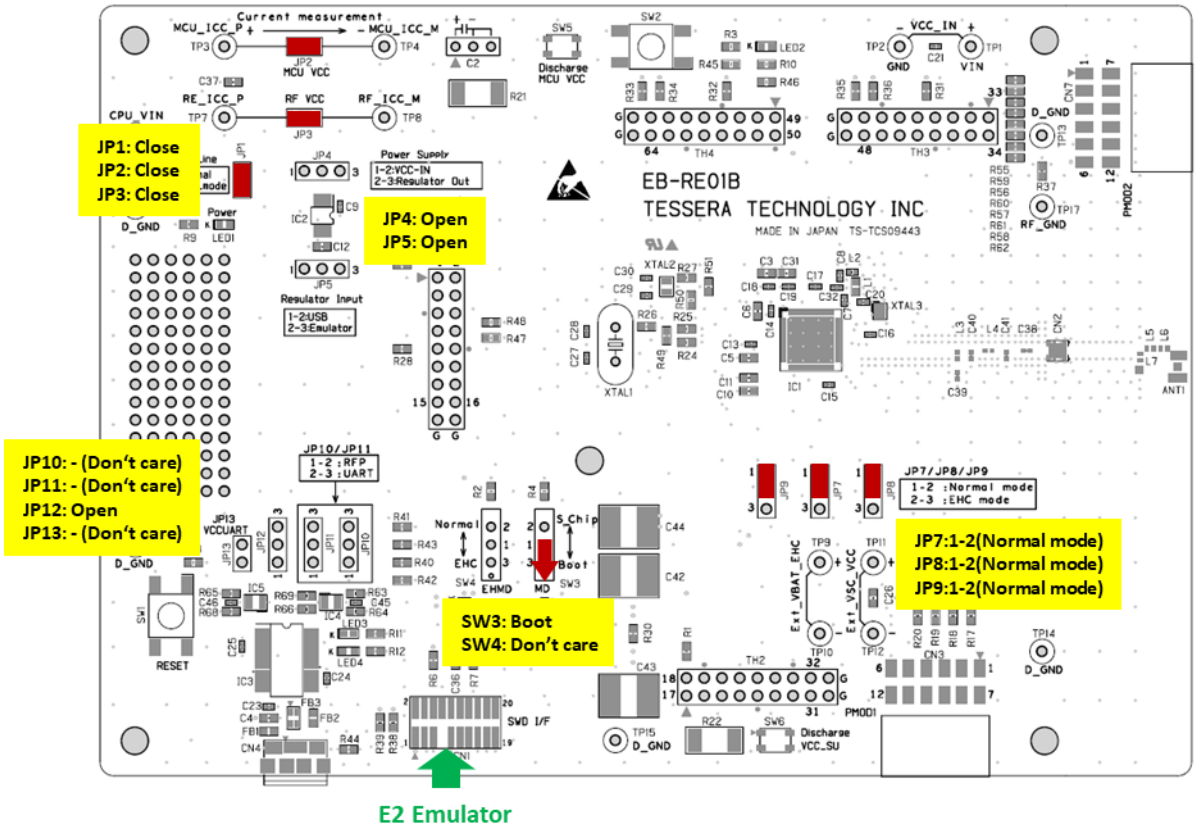



**図 4-5:**SCI boot(E2 エミュレータ経由) ジャンパピン・スイッチ設定(ボード)

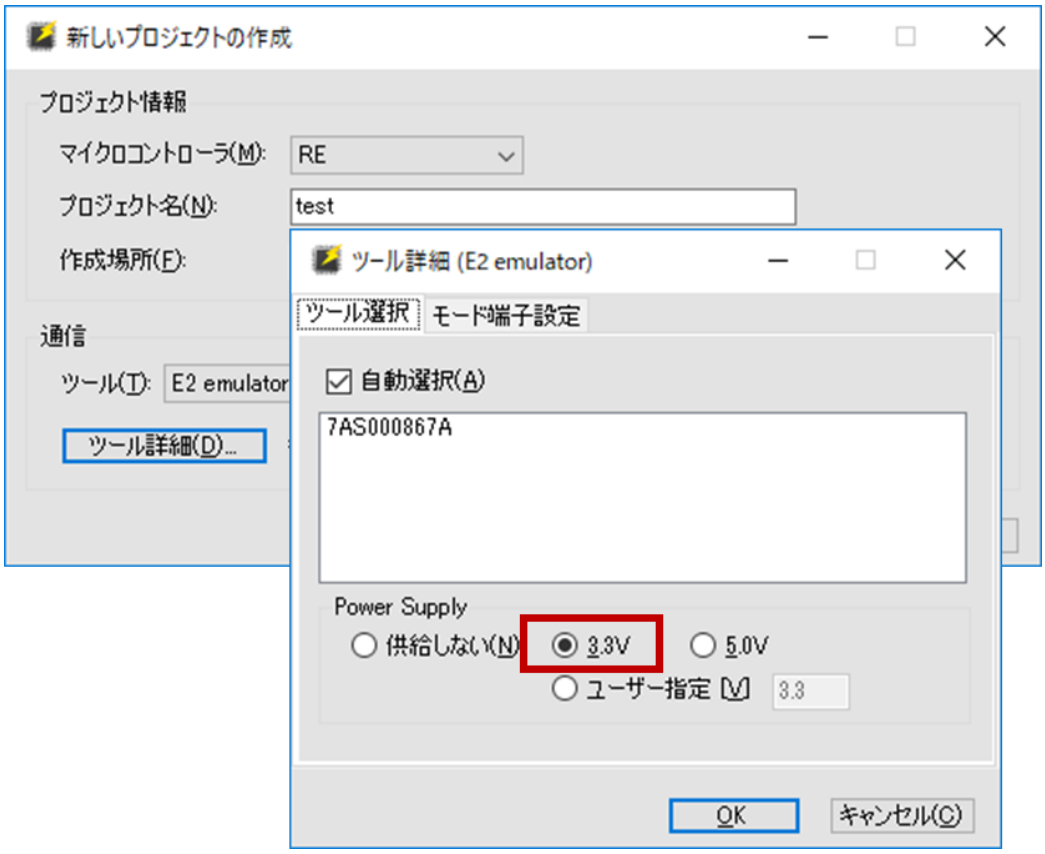



**図 4-6 RFP ツール詳細で 3.3V を選択**

# 5. 各部の説明

## 5.1. LED

| リファレンス名 | 接続 | 説明 |
|---|---|---|
| LED1 | CPU_VIN | MCU の内部電圧供給時に点灯します。 |
| LED2 | MCU P506 | 汎用 LED です。P506 から Low 出力すると点灯します。 |
| LED3 | FT232RL Tx | USB コネクタ（CN4）の USB-Serial 変換通信の際に点滅します。 |
| LED4 | FT232RL Rx | |

## 5.2. Switch

### 5.2.1. モード設定スイッチ

| リファレンス名 | 接続 | 説明 |
|---|---|---|
| SW3 | MD/P201 | Single Chip Mode / SCI boot mode を切り替えます。 |
| SW4 | EHMD | Normal Mode / EHC Mode を切り替えます。 |

### 5.2.2. モーメンタリースイッチ

| リファレンス名 | 接続 | 説明 |
|---|---|---|
| SW1 | RES# | MCU リセットです。 |
| SW2 | P505/IRQ1_C | 汎用プッシュスイッチです。押したときに GND に接続します。 |
| SW5 | (MCU_VCC) | MCU_VCC を放電します。 |
| SW6 | (VCC_SU) | VCC_SU を放電します。 |

## 5.3. 外部クロック説明

| リファレンス名 | 接続 | 説明 |
|---|---|---|
| XTAL1 | メインクロック発振器（MOSC） | 32MHz 水晶発振子 |
| XTAL2 | サブクロック発振器（SOSC） | 32.768kHz 水晶発振子 |
| XTAL3 | Bluetooth 用発振器(BLECLK) | 32MHz 水晶発振子 |

サブクロック発振器駆動能力(SODRV、SODRV0)は下記のように”低 CL4”設定してください。

SODRV = 1、 SODRV0 = 0

## 5.4. I/F Connector

### 5.4.1. SWD I/F（CN1）

E2 エミュレータ、E2 エミュレータ Lite、IAR I-jet、SEGGER J-Link を接続し、SWD デバッグモードでデバッガ接続可能です。
20pin 1.27mm Pitch コネクタが実装されています。
“19pin Cortex-M Adapter”等が必要となる場合があります。
使用する場合には JP10、JP11 を” 1-2（RFP）”に設定しないでください。

コネクタ信号接続

| Pin | 接続 | | Pin | 接続 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | VCC (internal voltage) | | 2 | SWDIO |
| 3 | GND | | 4 | SWCLK |
| 5 | GND | | 6 | Pull-Up |
| 7 | - | | 8 | N.C. |
| 9 | GND | | 10 | RESET |
| 11 | 5V (Voltage regulator input) | | 12 | Pull-Down |
| 13 | 5V (Voltage regulator input) | | 14 | N.C. |
| 15 | GND | | 16 | N.C. |
| 17 | GND | | 18 | N.C. |
| 19 | GND | | 20 | N.C. |

### 5.4.2. USB コネクタ（CN4）

USB-Serial 変換 IC に接続されており、PC からバーチャル COM ポートとして認識されます。
USB ドライバは下記の URL からダウンロードすることが可能です。
URL： http://www.ftdichip.com/
通常、Windows PC へ接続した場合には USB ドライバが自動的にインストールされます。

汎用の UART や SCI ブートモードでのシリアルプログラミングが可能です。
使用する場合には JP13 を接続してください。

SCI ブートモードでのシリアルプログラミングを行う場合には下記のように設定します。

| リファレンス名 | 設定 |
|---|---|
| JP10 | 1-2（RFP） |
| JP11 | 1-2（RFP） |
| JP12 | Open |
| JP13 | Close |

SCI ブートモード（USB 経由）で使用する場合には SWD I/F（CN1）にエミュレータを接続しないでください。

UART を使用してシリアル通信を行う場合は下記のように設定します。

| リファレンス名 | 設定 | 接続 |
|---|---|---|
| JP10 | 2- 3（UART） | P609（TXD2_C） |
| JP11 | 2- 3（UART） | P608（RXD2_C） |
| JP12 | 1-2（CTS）<br>2-3（RTS） | P607 |
| JP13 | Close | |

UART 接続で使用する場合には Pmod™コネクタ（CN3、CN7）に何も接続しないでください。

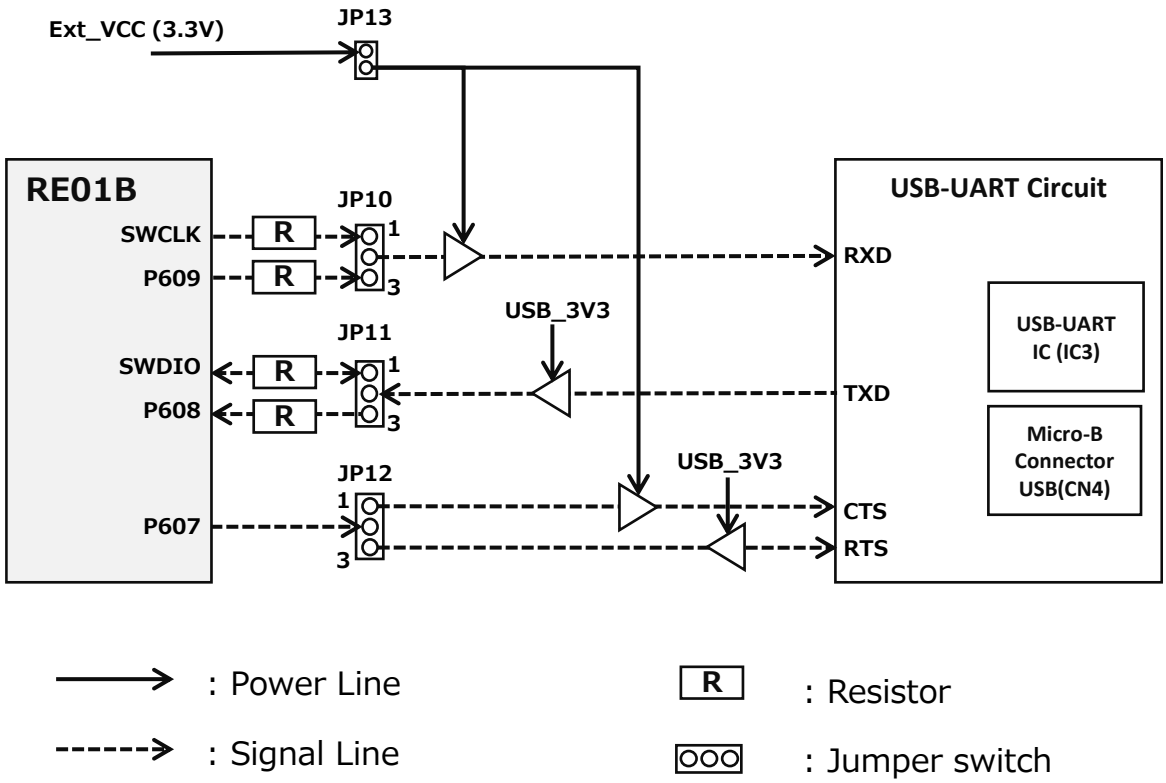



**図 4-7 : JP10, 11, 12, 13 の配線接続**

### 5.4.3. PmodTM コネクタ（CN3）

12Pin SPI 接続の Digilent Pmod™ 互換コネクタです。
使用する場合には JP10、JP11 を Open に設定して、Pmod™ コネクタ（CN7）には何も接続しないでください。

| Pin | 接続 | | Pin | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | P606 | | 7 | P300 |
| 2 | P609 | | 8 | P301 |
| 3 | P608 | | 9 | P305 |
| 4 | P607 | | 10 | P704 |
| 5 | D_GND | | 11 | D_GND |
| 6 | IOVCC1 | | 12 | IOVCC1 |

### 5.4.4. PmodTM コネクタ（CN7）

12Pin UART 接続の Digilent Pmod™ 互換コネクタです。
使用する場合には JP10、JP11 を Open に設定して、Pmod™ コネクタ（CN3）には何も接続しないでください。

| Pin | 接続 | | Pin | 接続 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | P607 | | 7 | P107 |
| 2 | P609 | | 8 | P112 |
| 3 | P608 | | 9 | P113 |
| 4 | P606 | | 10 | P012 |
| 5 | D_GND | | 11 | D_GND |
| 6 | IOVCC1 | | 12 | IOVCC1 |

## 5.5. 電流測定

ボード周辺回路を除いた、マイコンの電流測定が可能です。

TP3-TP4 間に電流計を接続して、JP2 をオープンに設定することで、マイコン(BLE 以外)の電流測定が可能です。TP7-TP8 間に電流計を接続して、JP3 をオープンに設定することで、マイコン(BLE のみ)の電流測定が可能です。

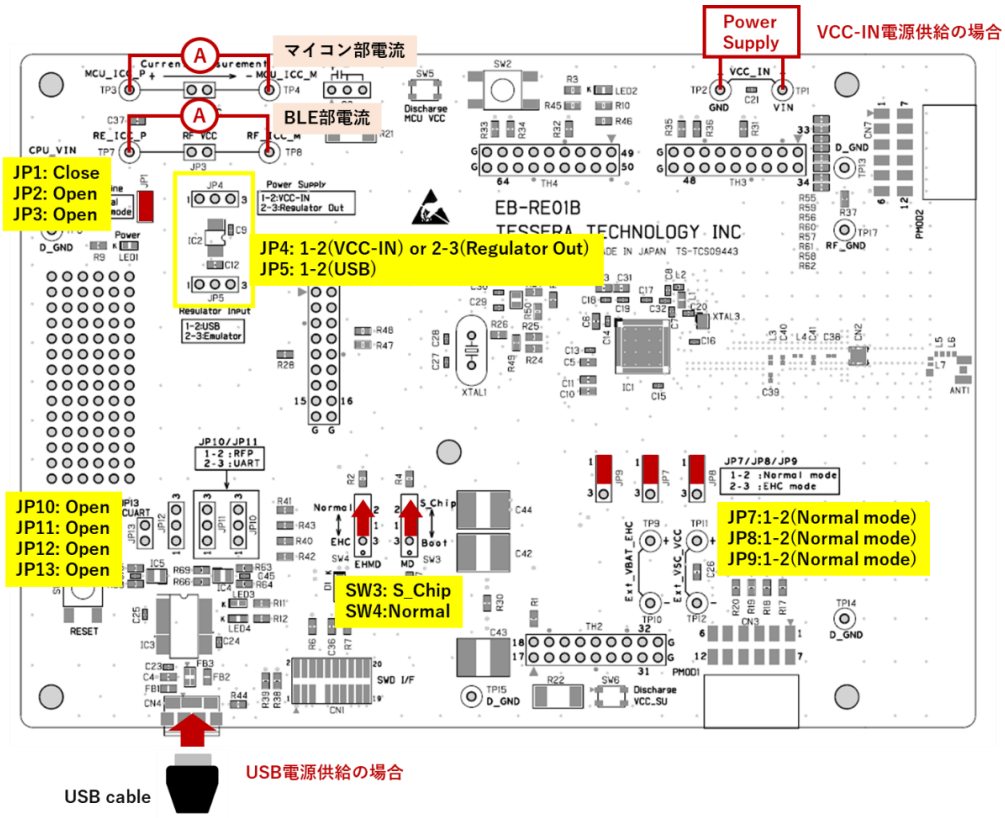
マイコンは単体で動作させ、電源は USB または VCC-IN ターミナルから供給してください。

“3.5EH（エナジーハーベスト）電源動作モード “では正しく測定できません。

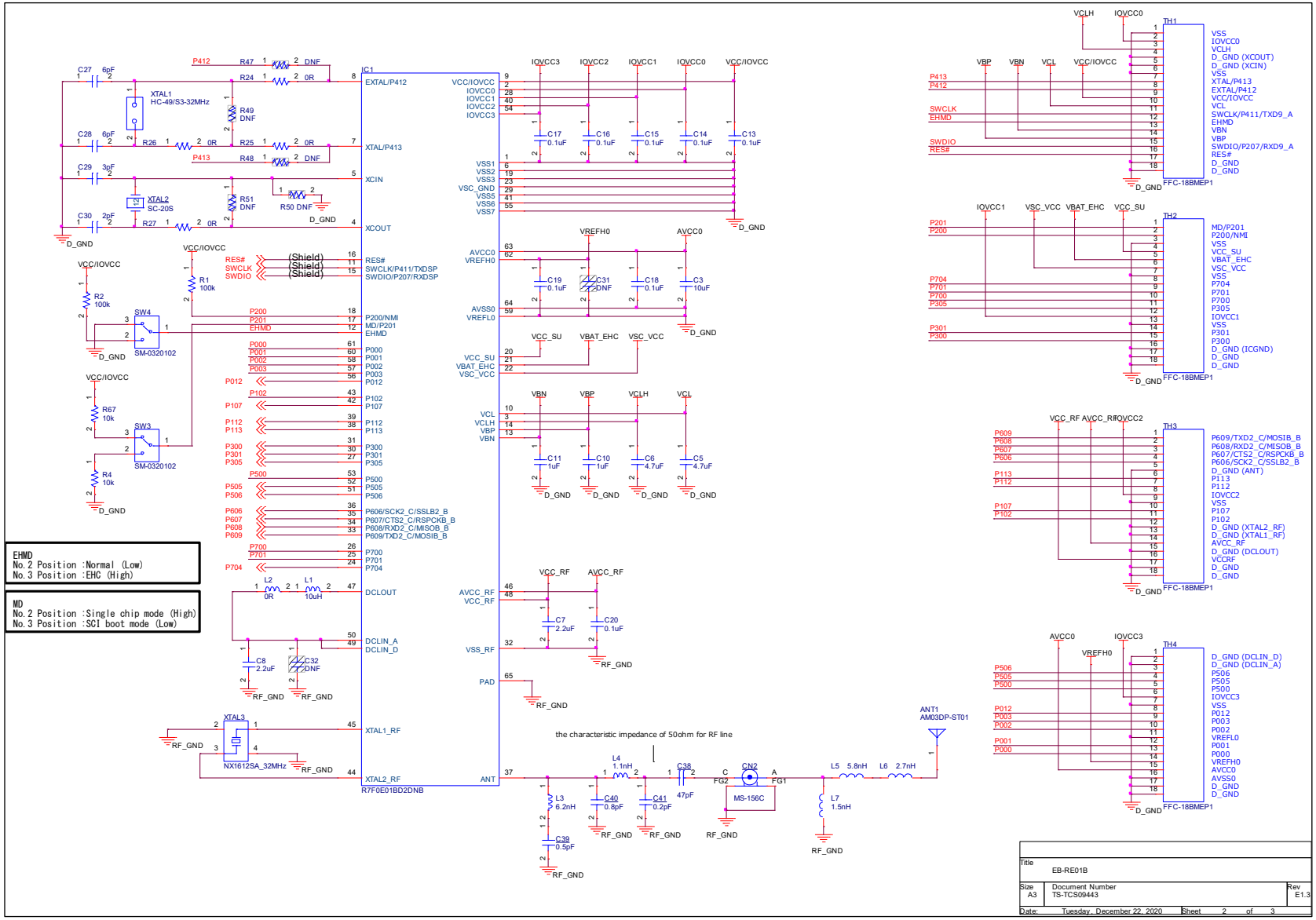
ジャンパピン・スイッチ設定

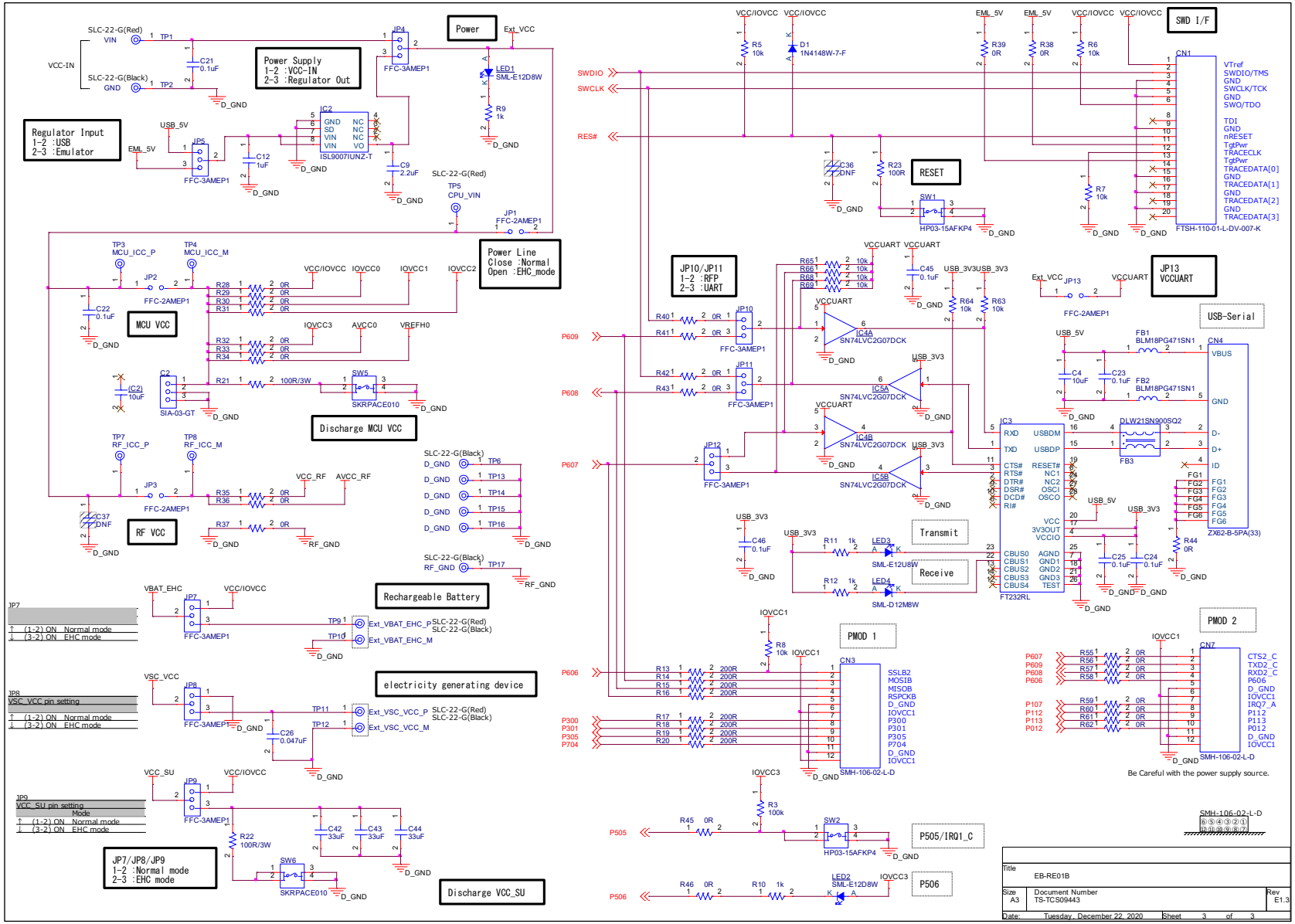
| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| SW3 | S_Chip（Single chip mode） |
| SW4 | Normal |

| リファレンス | 設定 |
|---|---|
| JP1 | Close |
| JP2 | Open |
| JP3 | Open |
| JP4 | 1-2(VCC-IN) or 2-3(USB) |
| JP5 | 1-2（USB） |
| JP7 | 1-2（Normal mode） |
| JP8 | 1-2（Normal mode） |
| JP9 | 1-2（Normal mode） |
| JP10 | Open |
| JP11 | Open |
| JP12 | Open |
| JP13 | Open |



# 6. 回路図


EHMD
No.2 Position :Normal (Low)
No.3 Position :EHC (High)
MD
No.2 Position :Single chip mode (High)
No.3 Position :SCI boot mode (Low)
the characteristic impedance of 50ohm for RF line
IC1
R7F0E01BD2DNB
TH1
TH2
TH3
TH4
FFC-18BMEP1
ANT1
AM03DP-ST01
CN2
MS-156C
XTAL1
HC-49/S3-32MHz
XTAL2
SC-20S
XTAL3
NX1612SA_32MHz
SW4
SW3
SM-0320102
Title
EB-RE01B
Size
A3
Document Number
TS-TCS09443
Rev
E1.3
Date:
Tuesday, December 22, 2020
Sheet
2
of
3


Power
Power Supply
1-2 :VCC-IN
2-3 :Regulator Out
Regulator Input
1-2 :USB
2-3 :Emulator
Power Line
Close :Normal
Open :EHC_mode
MCU VCC
Discharge MCU VCC
RF VCC
Rechargeable Battery
electricity generating device
JP7/JP8/JP9
1-2 :Normal mode
2-3 :EHC mode
Discharge VCC_SU
JP7
(1-2) ON Normal mode
(3-2) ON EHC mode
JP8
VSC_VCC pin setting
(1-2) ON Normal mode
(3-2) ON EHC mode
JP9
VCC_SU pin setting
Mode
(1-2) ON Normal mode
(3-2) ON EHC mode
SWD I/F
RESET
JP10/JP11
1-2 :RFP
2-3 :UART
JP13
VCCUART
USB-Serial
Transmit
Receive
PMOD 1
PMOD 2
Be Careful with the power supply source.
P505/IRQ1_C
P506
Title
EB-RE01B
Size
A3
Document Number
TS-TCS09443
Rev
E1.3
Date: Tuesday, December 22, 2020
Sheet 3 of 3

# 7. 工事設計認証に関する注意事項

本製品を使用する場合には内蔵アンテナを使用してください。
ルネサス社製の専用ソフトウェア以外の利用、及びソフトウェア改変による動作は工事設計認証に合致しなくなりますので御留意ください。