

アナログもデジタルもソフトウェアも…
マウス・クルクル好き放題!



開発編

見本

ARM PSoCで作る Myスペシャル・マイコン

別売り
ボードで
今すぐ開発
スタート

リアル
タイム
動画
表示も

本気の
アナログ
計測器
作り

DVD-ROM
付き

開発ツール&
サンプルプログラム一式ほか

ARM
PSoCを
初体験!

すぐ動かせる!
基板&開発ツール付き姉妹書 [好評発売中]

【解説】

本書の体験編と同じ内容

【付属基板】 マルツパーツ館で購入できます

- ・最上位PSoC 5LPフルスペック版
- ・デバッグ回路

【付属DVD-ROM】

- ・開発ツール&記事内容を試せる
サンプル・プロジェクト



CQ出版社



拡張基板PSBのハードウェア詳説

圓山 宗智 まるやま・むねとも

拡張基板 PSB の概要

● 拡張基板 PSB の基本コンセプト

マイコン基板 PMB だけでも自作の基板をつなげることでさまざまな応用ができますが、手軽に機能拡張したい方のために2種類の拡張基板(別売り)を用意しています。そのうちの一つがPSB(PSoC System Board)です。PSBはPSoC 5LPの特にアナログ機能の能力を引き出して評価/試行するための基板です。大きめのブレッドボードを載せてありますので、さまざまな実験をやりやすくなっています。

別章では、PSBを使ったSDR方式のAMラジオの製作事例も解説します。

● アナログ実験のためのお手軽ブレッドボードを搭載

拡張基板 PSB の外形を写真1に、仕様を表1に示します。約140mm×約102mmの基板で、マイコン基板 PMB を搭載するスロットと実験用のブレッドボードがあります。ブレッドボードの上で手軽にアナログ実験ができるように、周囲に置いたピン・ソケットにPSoC 5LPの信号と各種電源を引き出しています。

電源はデジタル用の+3.3V/+5.0Vに加えて、アナログ用に+3.3V/+5.0V/-5.0Vを用意しています。アナログ用電源として±5.0Vを用意していますので、両電源 OP アンプなどを使った実験もできます。

● アナログ入出力回路を搭載

PSBにはアナログ入出力専用回路を搭載しています。ブレッドボード上に外部とアナログ信号をインターフェースするための増幅用アンプやパワー・アンプなどを用意する必要がありません。

アナログ入力回路は2チャンネルあり、ステレオ・ミニジャックからアナログ信号を入力できます。それぞ

れ正負電圧の入力が可能で、DC結合/AC結合の切り替えや、10:1プローブ機能の有無の切り替え、プログラマブル・ゲイン・アンプ(PGA)を搭載しています。この入力回路の電圧をPSoC 5LPのA-D変換器に入力するためのレベル・シフト回路(±5.0Vを0V~+3.3Vに変換)も搭載しています。このアナログ入力回路からの信号はブレッドボード周囲のピン・ソケット経由でPSoC 5LP端子などに自由に結線可能です。

アナログ出力回路も2チャンネルあり、ブレッドボード周囲のピン・ソケット経由でアナログ信号を入力でき、そのままステレオ・ミニジャックからアナログ信号を出力できます。パワー・アンプを経由させることもでき、ヘッド・ホンやスピーカを鳴らすこともできます。

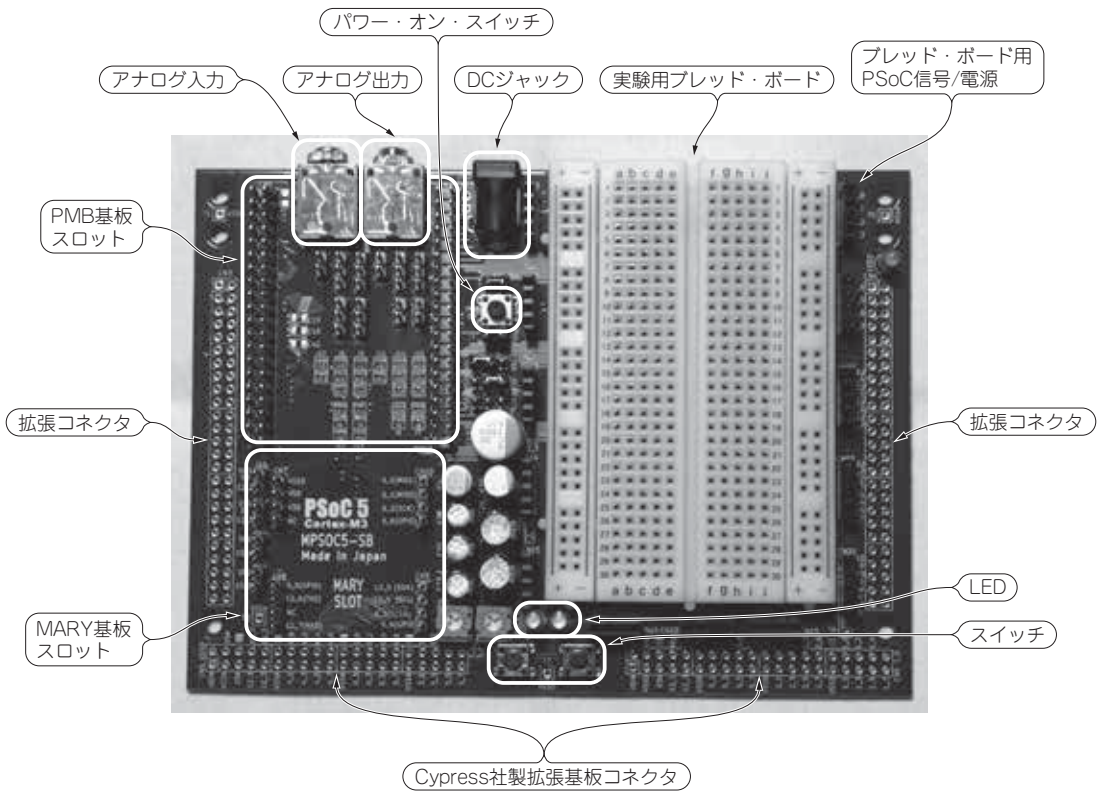
● サイプレス社の拡張ボードを接続できる

サイプレス社はPSoC 5LP用の拡張ボードを何種類が発売しており、PSBはこれらを接続できる拡張コネクタも備えています。

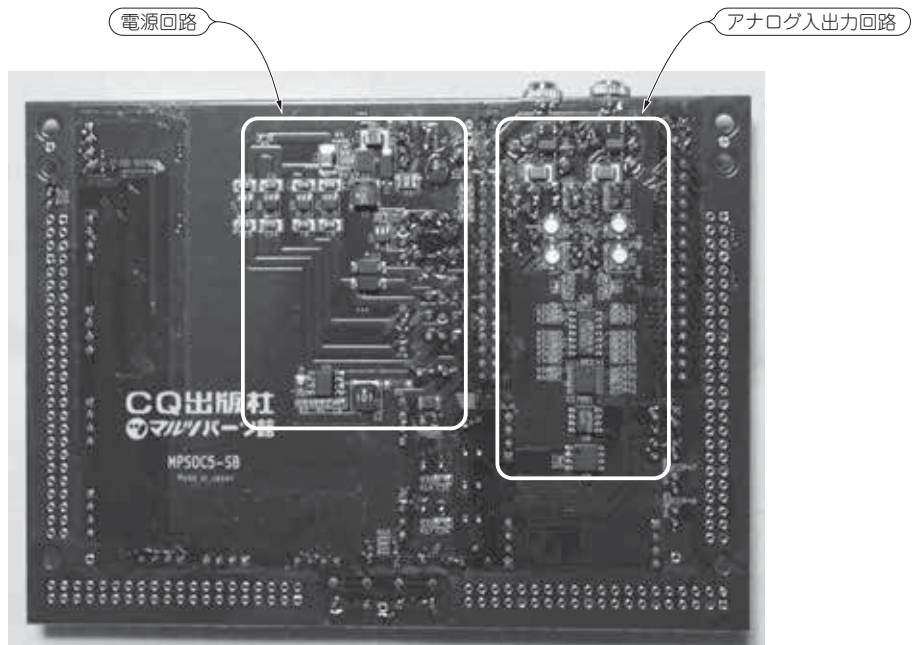
サイプレス社の拡張ボードとしては、タッチ・センス(CapSense)実験用、CAN/LIN実験用、高精度温度計測実験用などがあります。PSBの拡張コネクタは、サイプレス社のPSoC 5LP評価ボードCY8CKIT-050に搭載された拡張コネクタの信号配置と同一にしています。

● MARY 基板を搭載できる

PSBにはMARY基板を搭載するスロットがあります。搭載可能なMARY基板は表示用のMARY-OB(OLED)、MARY-LB(LED ARRAY)、無線通信用のMARY-XB(XBee;無線モジュール)、GPS(Global Positioning System)と時計機能をもつMARY-GB(GPS)です。



(a) 表面



(b) 裏面

写真1 拡張基板 PSB の外観

各種アナログ実験ができる大きめのブレッドボードを搭載している。外部にアナログ信号を入出力できる専用回路も搭載した。MARY基板やサイプレス社の拡張基板を接続するためのコネクタも搭載している

表 1
拡張基板 PSB の仕様

| 項目 | 内容 |
|-------------|--|
| 基板サイズ | ・ X = 139.7mm (5500mil) , Y = 101.6mm (4000mil) |
| 基板層数 | ・ 4層基板 |
| PMB 基板スロット | ・ PSoC 5LP PMB搭載スロット×1 |
| MARY 基板スロット | ・ MARY基板搭載スロット×1 ・ 搭載可能MARY基板 OB(OLED), LB(LED ARRAY), XB(XBee), GB(GPS) |
| 実験用スペース | ・ ブレッドボード搭載 ・ ユーザー用電源およびPSoC端子などを周囲に配置 |
| 電源回路 | ・ PMBのUSBバス・パワーによる動作 ・ DCアダプタによる電源供給(入力電圧範囲2.5V~5.5V) ・ プッシュ・ボタンで電源ONし, ソフトウェアで電源OFFが可能 |
| ユーザー電源 | * :ブレッドボードに供給可能な電源 ・ デジタル用+3.3V, デジタル用+5.0V ・ アナログ用+3.3V, アナログ用±5.0V(両電源アンプ用など) |
| LED とスイッチ | ・ 電源印加確認用LED×1個 ・ PSoC出力LED×2個 ・ PSoC入力スイッチ×2個 |
| アナログ入力回路 | ・ 2チャンネル搭載 ・ DCカップリング/ACカップリング切り替え可能 ・ 10:1プローブ機能, 2:1減衰回路 ・ プログラマブル・ゲイン・アンプ回路搭載 ・ レベル・シフト回路(±5V→0V~+3.3V) |
| アナログ出力回路 | ・ 2チャンネル搭載 ・ スピーカ/ヘッドホン用アンプ搭載 |
| 拡張コネクタ | ・ 外部拡張コネクタ(PTB連結可能)50P×2組 ・ サイプレス社製拡張基板接続用コネクタ40P×2組 |

拡張基板 PSB の回路詳細

● PSB の全体ブロック図と回路図

拡張基板 PSB のブロック構成を図 1 に、回路図を図 2、図 3、図 4 に、部品表を表 2 に示します。また、PSB 上のコネクタ信号配置を図 5 に示します。

PSB の左右両端に拡張コネクタがあり、別章で解説する拡張基板 PTB を連結することができます。独自の基板や回路を接続して、さらに拡張することもできます。PSB の下辺にはサイプレス社の各種拡張基板を接続するためのコネクタを実装できます。もちろん、ここに独自基板を拡張してもかまいません。PSB にはマイコン基板 PMB を載せるためのスロットや、MARY 基板を載せるスロットがあります。ブレッドボードの周りには電源や各種信号を引き出したピン・ソケットを配置してあります。

以下、各回路ブロックについて詳細に説明します。

拡張基板 PSB の電源回路

● 拡張基板 PSB への電源供給ルート

拡張基板 PSB の電源系統図を図 6 に示します。

PSB の電源供給ルートは外部(AC アダプタ)経由か、またはマイコン基板 PMB の USB パス・パワー経由の 2 通りから選択できます。

● 外部(AC アダプタ)からの電源供給

外部から PSB に電源供給する場合は、CN₂₄ の DC ジャック、または CN₂₅ から与えます。入力電圧は 2.5V ~ 5.5V の範囲と広がっています。これは後述するように、PSB 基板上に昇降圧 DC-DC コンバータを搭載しているためです。最小入力電圧が 2.5V なので、1.5V の電池 × 2 本を接続して動作させることもできます。

AC アダプタを接続する場合は、出力電圧 5V、電流容量 2A 以上、出力プラグ極性がセンタ・プラス、出力プラグ外形が 5.5mm、内径が 2.1mm のものを使ってください。

外部電源は、3A 容量のポリスイッチ F₁ と、電源ワイヤード OR 用のショットキー・バリヤ・ダイオード(SBD)の D₁ を通して、まず V_{DDDC} ラインに接続されます。

● プッシュ式電源 ON スイッチとソフトウェア電源 OFF 機能

拡張基板 PSB に外部から電源供給を受けている場

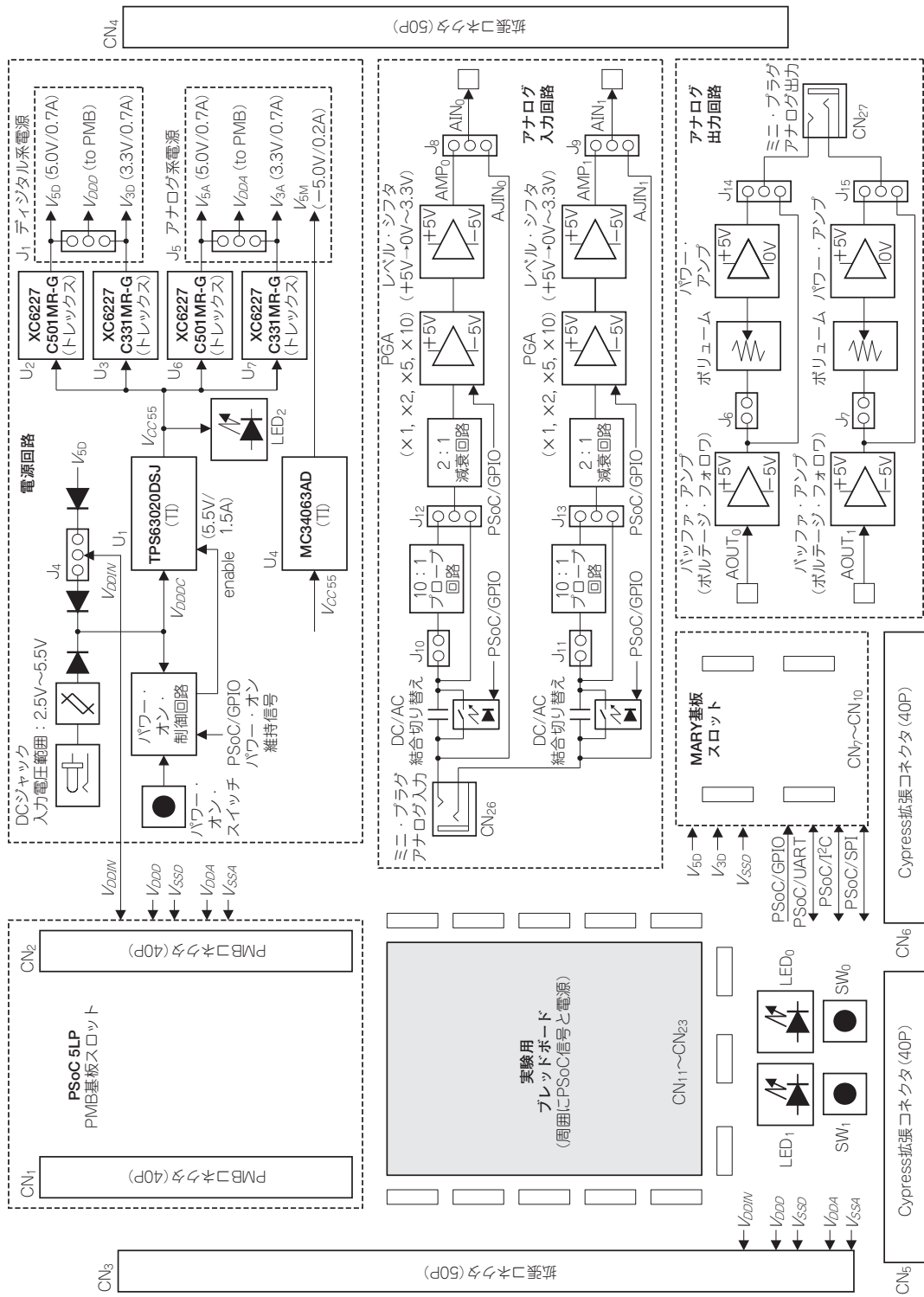


図1 拡張基板 PSB のブロック構成
 PSB は電源回路が手厚い、ブレッドボード実験に便利な正負アナログ電源も用意されている。PMB のアナログ電源 V_{DDA} に +5.0V を供給することもできる(その場合は PMB 基板の加工が必要)

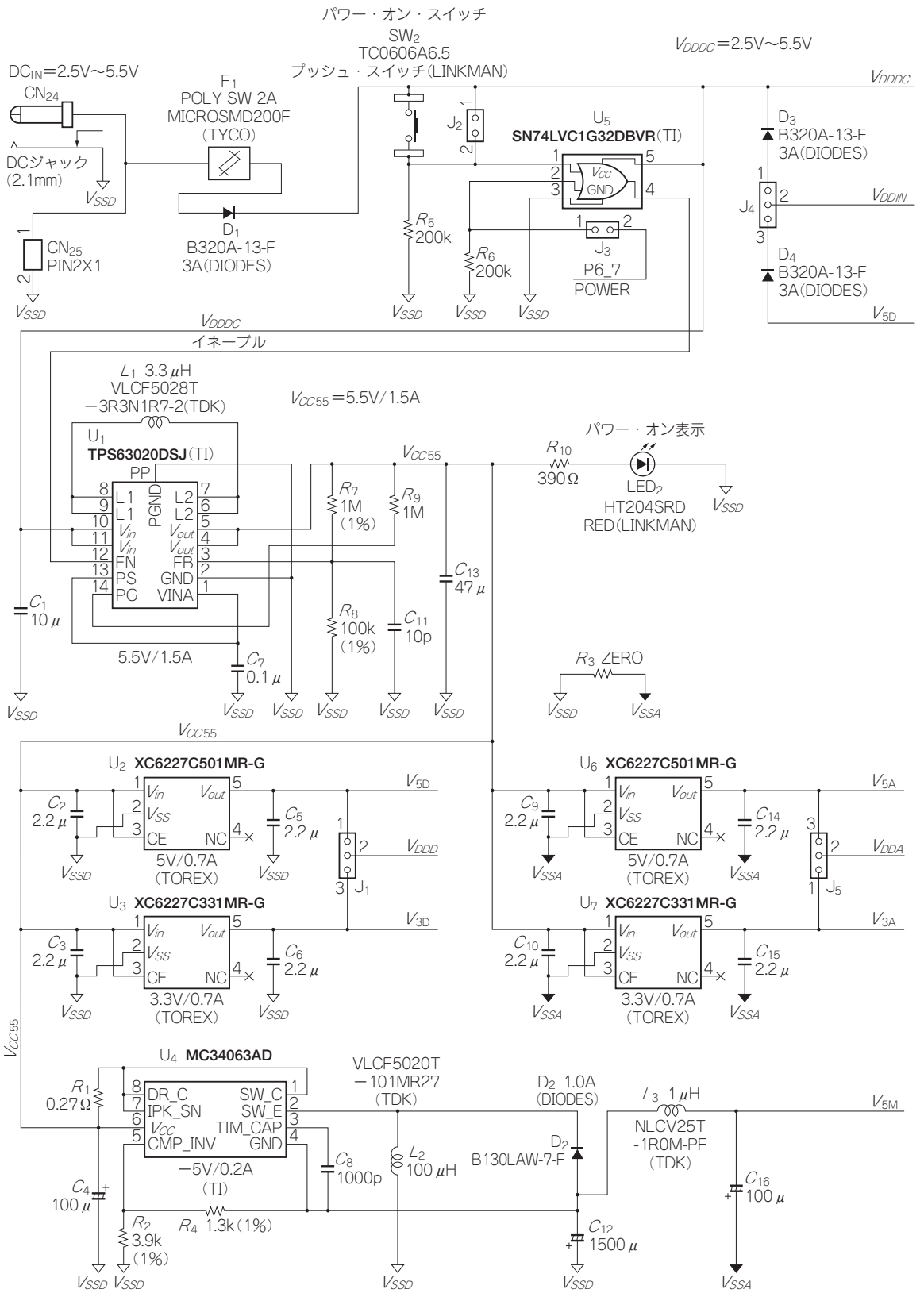
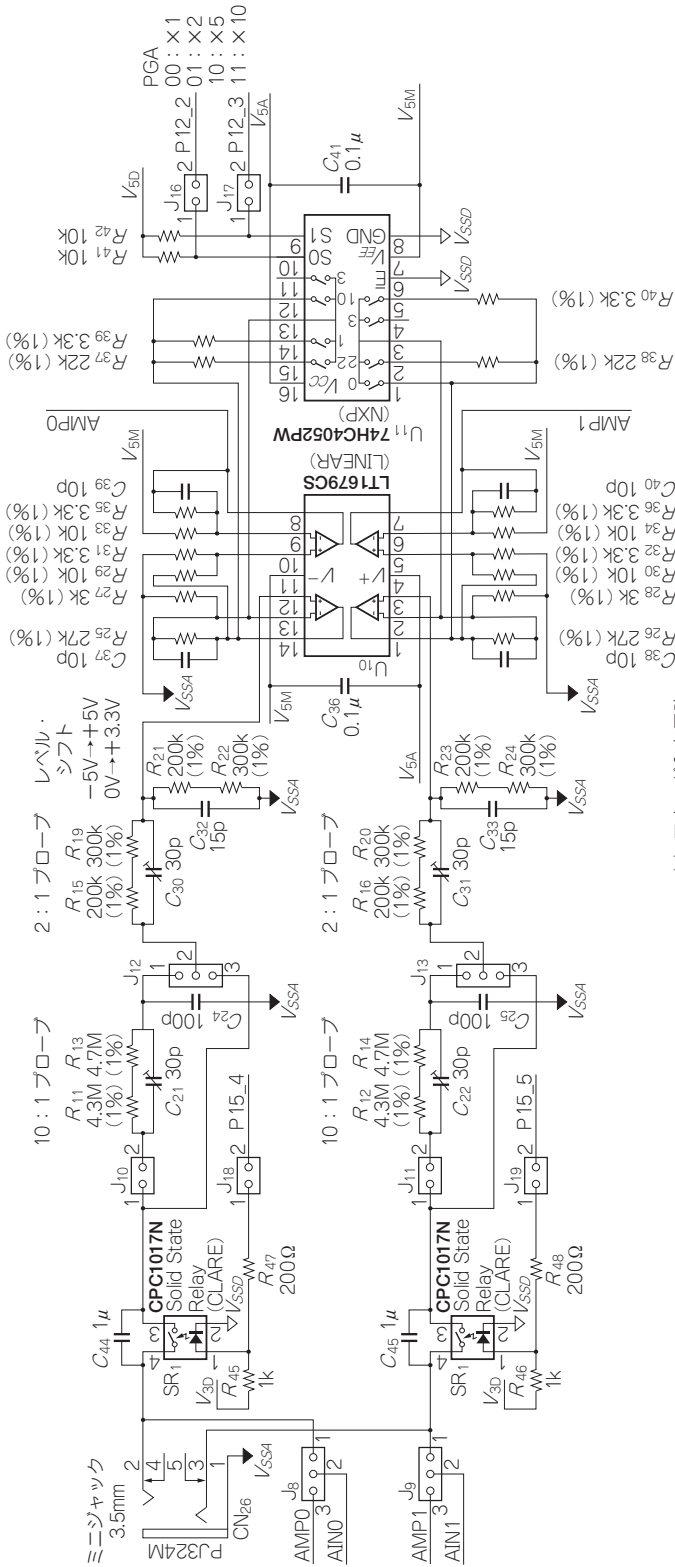
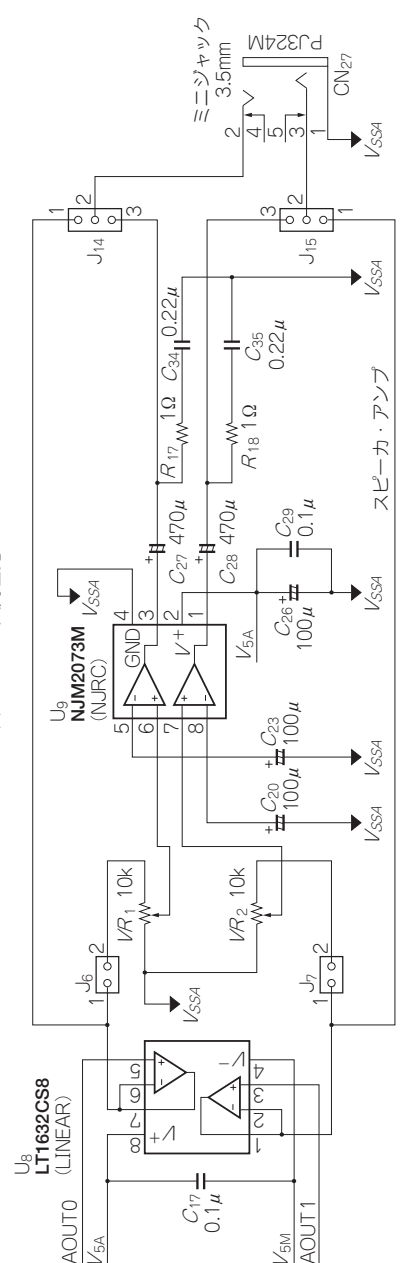


図2 拡張基板 PSB の回路図①(電源回路)



(a) アナログ入力回路



(b) アナログ出力回路

図 3 拡張基板 PSB の回路図②(アナログ信号入出力回路)

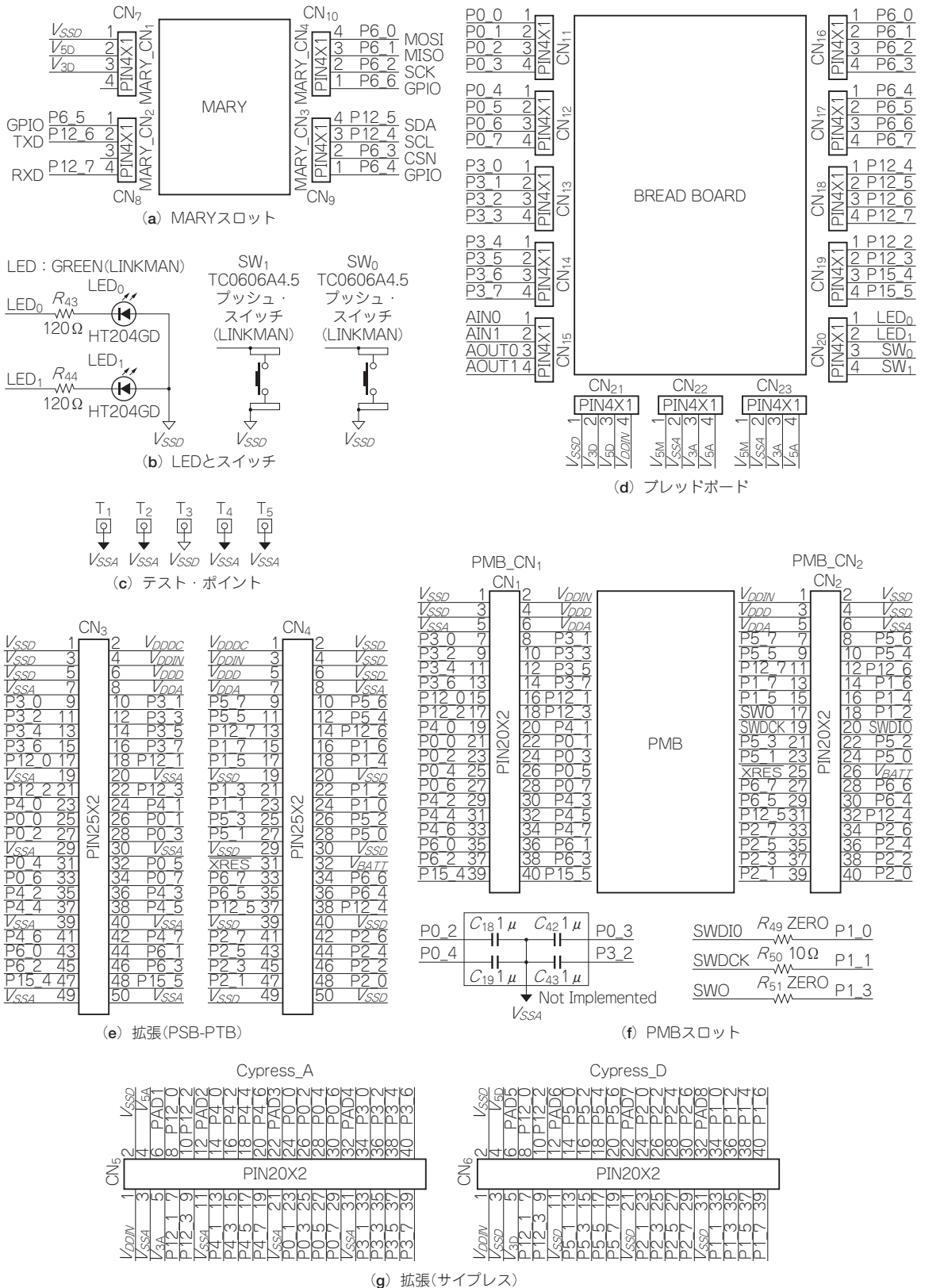


図4 拡張基板 PSB の回路図③(コネクタ・スロット周りの回路)

表 2 拡張基板 PSB の部品表

| 品番 | 型名 | パラメータ | メーカー | 説明 | 実装面 | 備考 |
|-----------------|--------------------|------------------|--------|----------------------|-----|----------|
| C ₁ | GRM32EB11A106KA01L | 10 μ F | MURATA | 3225チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₂ | GRM21BB11A225KA01L | 2.2 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃ | GRM21BB11A225KA01L | 2.2 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₄ | APSA100ELL101MFA5G | 100 μ F | 日本ケミコン | リード型アルミ電解コンデンサ | L1 | |
| C ₅ | GRM21BB11A225KA01L | 2.2 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₆ | GRM21BB11A225KA01L | 2.2 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₇ | GRM155F11C104ZA01D | 0.1 μ F | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₈ | GRM1882C1H102JA01D | 1000pF | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₉ | GRM21BB11A225KA01L | 2.2 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₁₀ | GRM21BB11A225KA01L | 2.2 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₁₁ | GRM1552C1H100JA01D | 10pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₁₂ | APSC6R3LL152MJB5S | 1500 μ F | 日本ケミコン | リード型アルミ電解コンデンサ | L1 | |
| C ₁₃ | GRM32EB31A476KE20L | 47 μ F | MURATA | 3225チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₁₄ | GRM21BB11A225KA01L | 2.2 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₁₅ | GRM21BB11A225KA01L | 2.2 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₁₆ | APSA100ELL101MFA5G | 100 μ F | 日本ケミコン | リード型アルミ電解コンデンサ | L1 | |
| C ₁₇ | GRM155F11C104ZA01D | 0.1 μ F | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₁₈ | GRM188B11A105K | 1 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | - | 未実装(付属品) |
| C ₁₉ | GRM188B11A105K | 1 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | - | 未実装(付属品) |
| C ₂₀ | EKMA160ELL101MF07D | 100 μ F | 日本ケミコン | リード型アルミ電解コンデンサ | L1 | |
| C ₂₁ | TZC3P300A110 | 30pF | MURATA | セラミック・トリマ・コンデンサ | L4 | |
| C ₂₂ | TZC3P300A110 | 30pF | MURATA | セラミック・トリマ・コンデンサ | L4 | |
| C ₂₃ | EKMA160ELL101MF07D | 100 μ F | 日本ケミコン | リード型アルミ電解コンデンサ | L1 | |
| C ₂₄ | GRM1552C1H101JA01D | 100pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₂₅ | GRM1552C1H101JA01D | 100pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₂₆ | EKMA160ELL101MF07D | 100 μ F | 日本ケミコン | リード型アルミ電解コンデンサ | L1 | |
| C ₂₇ | EKRG100ELL471MH09D | 470 μ F | 日本ケミコン | リード型アルミ電解コンデンサ | L1 | |
| C ₂₈ | EKRG100ELL471MH09D | 470 μ F | 日本ケミコン | リード型アルミ電解コンデンサ | L1 | |
| C ₂₉ | GRM155F11C104ZA01D | 0.1 μ F | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₀ | TZC3P300A110 | 30pF | MURATA | セラミック・トリマ・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₁ | TZC3P300A110 | 30pF | MURATA | セラミック・トリマ・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₂ | GRM1552C1H150JA01D | 15pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₃ | GRM1552C1H150JA01D | 15pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₄ | GRM188F11C224ZA01D | 0.22 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₅ | GRM188F11C224ZA01D | 0.22 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₆ | GRM155F11C104ZA01D | 0.1 μ F | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₇ | GRM1552C1H100JA01D | 10pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₈ | GRM1552C1H100JA01D | 10pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₃₉ | GRM1552C1H100JA01D | 10pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₄₀ | GRM1552C1H100JA01D | 10pF | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₄₁ | GRM155F11C104ZA01D | 0.1 μ F | MURATA | 1005チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₄₂ | GRM188B11A105K | 1 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | - | 未実装(付属品) |
| C ₄₃ | GRM188B11A105K | 1 μ F | MURATA | 1608チップ積層セラミック・コンデンサ | - | 未実装(付属品) |
| C ₄₄ | GRM32CR72A105KA35L | 1 μ F (100V) | MURATA | 3225チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |
| C ₄₅ | GRM32CR72A105KA35L | 1 μ F (100V) | MURATA | 3225チップ積層セラミック・コンデンサ | L4 | |

合は、プッシュ式電源 ON スイッチとソフトウェア電源 OFF 機能を使うことができます。

前述の V_{DDDC} ラインは昇降圧 DC-DC コンバータ U_1 に入り、5.5V 電圧 (V_{CC55} ライン; システム全体の電源の大元) を生成します。この U_1 のイネーブル信

号として U_5 の単体 OR ゲートの出力を接続しています。単体 OR ゲートの出力が Low レベルのときは U_1 は遮断状態で、単体 OR ゲートの出力が High になると U_1 が起動して V_{CC55} を供給します。この単体 OR ゲートの入力 2 本はそれぞれプッシュ・スイッチ

| 品番 | 型名 | パラメータ | メーカー | 説明 | 実装面 | 備考 |
|------------------|---------------------|---------|---------|------------------------------|-----|-----------|
| CN ₁ | 2131D2*20GSE | PIN20X2 | LINKMAN | ピン・ヘッダ (PMB スロット) | L1 | |
| CN ₂ | 2131D2*20GSE | PIN20X2 | LINKMAN | ピン・ヘッダ (PMB スロット) | L1 | |
| CN ₃ | 21602X25GSE | PIN25X2 | LINKMAN | ピン・ソケット (PTB 連結) | - | 未実装 (付属品) |
| CN ₄ | 21602X25GSE | PIN25X2 | LINKMAN | ピン・ソケット (PTB 連結) | - | 未実装 (付属品) |
| CN ₅ | 21602X20GRE | PIN20X2 | LINKMAN | ピン・ソケット Lアングル (CYPRESS 拡張基板) | - | 未実装 (付属品) |
| CN ₆ | 21602X20GRE | PIN20X2 | LINKMAN | ピン・ソケット Lアングル (CYPRESS 拡張基板) | - | 未実装 (付属品) |
| CN ₇ | 2130S1*4GSE | PIN4X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ (MARY スロット) | L1 | |
| CN ₈ | 2130S1*4GSE | PIN4X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ (MARY スロット) | L1 | |
| CN ₉ | 2130S1*4GSE | PIN4X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ (MARY スロット) | L1 | |
| CN ₁₀ | 2130S1*4GSE | PIN4X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ (MARY スロット) | L1 | |
| CN ₁₁ | 21601X4GSE | PIN4X1 | LINKMAN | ピン・ソケット (ブレッドボード引き出し用) | L1 | |
| { | } | } | } | } | } | |
| CN ₂₃ | 21601X4GSE | PIN4X1 | LINKMAN | ピン・ソケット (ブレッドボード引き出し用) | L1 | |
| CN ₂₄ | 32753PAE | | LINKMAN | DC 基板ジャック 2.1mmΦ | L1 | |
| CN ₂₅ | PIN2X1 | PIN2X1 | LINKMAN | 外部電源接続用 | - | 未実装 |
| CN ₂₆ | PJ324M | | LINKMAN | ミニ・ジャック 3.5Φ | L1 | |
| CN ₂₇ | PJ324M | | LINKMAN | ミニ・ジャック 3.5Φ | L1 | |
| D ₁ | B320A-13-F | | DIODES | ショットキー・バリア・ダイオード | L4 | |
| D ₂ | B130LAW-7-F | | DIODES | ショットキー・バリア・ダイオード | L4 | |
| D ₃ | B320A-13-F | | DIODES | ショットキー・バリア・ダイオード | L4 | |
| D ₄ | B320A-13-F | | DIODES | ショットキー・バリア・ダイオード | L4 | |
| F ₁ | microSMD200F-2 | 2A | TYCO | ポリ・スイッチ | L4 | |
| J ₁ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₂ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₃ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₄ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₅ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₆ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₇ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₈ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₉ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₀ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₁ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₂ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₃ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₄ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₅ | 2130S1*3GSE | PIN3x1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₆ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₇ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₈ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| J ₁₉ | 2130S1*2GSE | PIN2X1 | LINKMAN | ピン・ヘッダ | L1 | |
| L ₁ | VLCF5028T-3R3N1R7-2 | 3.3μH | TDK | 面実装インダクタ | L4 | |
| L ₂ | VLCF5020T-101MR27 | 100μH | TDK | 面実装インダクタ | L4 | |
| L ₃ | NLCV25T-1R0M-PF | 1μH | TDK | 面実装インダクタ | L4 | |
| LED ₀ | HT204GD | | LINKMAN | 砲弾型 3mmφ LED 緑 | L1 | |
| LED ₁ | HT204GD | | LINKMAN | 砲弾型 3mmφ LED 緑 | L1 | |
| LED ₂ | HT204SRD | | LINKMAN | 砲弾型 3mmφ LED 赤 | L1 | |

SW₂ とジャンパ J₂ に接続されています。

J₂ がショートされた状態なら、常時 U₁ はイネーブルになり V_{CC55} に電源が供給され続けます。

J₂ がオープンの状態では、SW₂ を押して ON にすると単体 OR ゲート出力が High になり昇降圧 DC-DC コンバータ U₁ をイネーブルにします。ここで初めて

表 2 拡張基板 PSB の部品表(つづき)

| 品番 | 型名 | パラメータ | メーカ | 説明 | 実装面 | 備考 |
|-----------------|-----------------|------------|-------|---------------|-----|----|
| R ₁ | SR732ATDR274F | 0.27Ω | KOA | 2012 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂ | RK73H1JTTD3901F | 3.9kΩ (1%) | KOA | 1608 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃ | RK73Z1JTTD | 0Ω | KOA | 1608 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄ | RK73H1JTTD1301F | 1.3kΩ (1%) | KOA | 1608 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₅ | RK73B1ETTP204J | 200kΩ | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₆ | RK73B1ETTP204J | 200kΩ | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₇ | RK73H1JTTD1004F | 1MΩ (1%) | KOA | 1608 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₈ | RK73H1JTTD1003F | 100kΩ (1%) | KOA | 1608 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₉ | RK73B1ETTP105J | 1MΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₀ | RK73B1ETTP391J | 390Ω | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₁ | RK73H1ETTP4304F | 4.3MΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₂ | RK73H1ETTP4304F | 4.3MΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₃ | RK73H1ETTP4704F | 4.7MΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₄ | RK73H1ETTP4704F | 4.7MΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₅ | RK73H1ETTP2003F | 200kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₆ | RK73H1ETTP2003F | 200kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₇ | RK73B1ETTP1R0J | 1Ω | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₈ | RK73B1ETTP1R0J | 1Ω | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₁₉ | RK73H1ETTP3003F | 300kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₀ | RK73H1ETTP3003F | 300kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₁ | RK73H1ETTP2003F | 200kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₂ | RK73H1ETTP3003F | 300kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₃ | RK73H1ETTP2003F | 200kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₄ | RK73H1ETTP3003F | 300kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₅ | RK73H1ETTP2702F | 27kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₆ | RK73H1ETTP2702F | 27kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₇ | RK73H1ETTP3001F | 3kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₈ | RK73H1ETTP3001F | 3kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₂₉ | RK73H1ETTP1002F | 10kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₀ | RK73H1ETTP1002F | 10kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₁ | RK73H1ETTP3301F | 3.3kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₂ | RK73H1ETTP3301F | 3.3kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₃ | RK73H1ETTP1002F | 10kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₄ | RK73H1ETTP1002F | 10kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₅ | RK73H1ETTP3301F | 3.3kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₆ | RK73H1ETTP3301F | 3.3kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₇ | RK73H1ETTP2202F | 22kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₈ | RK73H1ETTP2202F | 22kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₃₉ | RK73H1ETTP3301F | 3.3kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₀ | RK73H1ETTP3301F | 3.3kΩ (1%) | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₁ | RK73B1ETTP103J | 10kΩ | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₂ | RK73B1ETTP103J | 10kΩ | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₃ | RK73B1ETTP121J | 120Ω | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₄ | RK73B1ETTP121J | 120Ω | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₅ | RK73B1ETTP102J | 1kΩ | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₆ | RK73B1ETTP102J | 1kΩ | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₇ | RK73B1ETTP201J | 200Ω | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₈ | RK73B1ETTP201J | 200Ω | KOA | 1005 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₄₉ | RK73Z1JTTD | 0Ω | KOA | 1608 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₅₀ | RK73B1JTTD100J | 10Ω | KOA | 1608 チップ抵抗 | L4 | |
| R ₅₁ | RK73Z1JTTD | 0Ω | KOA | 1608 チップ抵抗 | L4 | |
| SR ₁ | CPC1017N | | CLARE | ソリッド・ステート・リレー | L4 | |
| SR ₂ | CPC1017N | | CLARE | ソリッド・ステート・リレー | L4 | |

見本

ISBN978-4-7898-4816-9

C3055 ¥3600E

CQ出版社

定価：本体3,600円（税別）



9784789848169



1923055036000

このPDFは、CQ出版社発売の「開発編 ARM PSoCで作るMyスペシャル・マイコン」の一部見本です。

内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧ください。

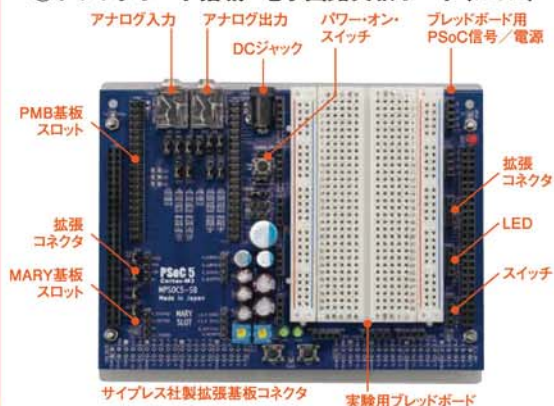
内容 <http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/48/48161.htm>

購入方法 <http://www.cqpub.co.jp/order.htm>

組み立てるだけ! ARM PSoC拡張ボード

マルツパーツ館で購入できます

①ブレッドボード搭載! 電子回路実験ボード (PSB)



②動画OK! タッチ式カラーLCD搭載FPGAボード (PTB)

