

拡張ボードのマニュアル

株式会社日昇テクノロジー

<http://www.csun.co.jp>

info@csun.co.jp

作成日 2014/8/13



copyright@2014

・ 修正履歴

NO	バージョン	修正内容	修正日
1	Ver1.0	新規作成	2014/8/13

※ この文書の情報は、文書を改善するため、事前の通知なく変更されることがあります。
最新版は弊社ホームページからご参照ください。「<http://www.csun.co.jp>」

※ (株)日昇テクノロジーの書面による許可のない複製は、いかなる形態においても厳重に禁じられています。

目次

1、注意事項	4
2、ボードのハードウェアリソース	5
3、ボードの実装と使用	6
3.1 ボードの実装	6
3.2 ボードの使用	6
4、ボードの回路説明	7
4.1 電源回路	7
4.2 キー	7
4.3 DIP スイッチ	8
4.4 PS2 インタフェース	8
4.5 ブザー	9
4.6 赤外線受信機	10
4.7 7セグメント	12
4.8 VGA	12
4.9 RS232	14
4.10 LCD	15
4.11 EEPROM	15
4.12 LM75A	16
4.13 リアルタイムクロック	16

1、注意事項

使用要求

- ケーブルを抜き差しする前に、開発ボードを使用中止し、電源を切る。
- 不明なもの又は液体が開発ボードと接触した場合に、すぐに開発ボードを使用中止し、電源を切って開発ボードに接続するケーブルを全部抜き出す。
- 通気性が良い、涼しい、直射日光が当たらない室内環境で保存。周囲温度 0℃～40℃。
- 異常状況が出る場合に、例えば、設備から煙が出る、異臭を放つ時に、すぐに開発ボードを使用中止し、電源を切る。
- 長時間に使用しない場合に、電源を切る。

静電気安全及び保護

静電気はしばしば開発ボードのチップを損傷する発生誘因となっている。そのため、開発ボードに触る前に十分な保護対策を行わなければならない。

開発ボードと本拡張インタフェースボードの接続

3列ソケットにより開発ボードと拡張インタフェースボードを接続する。開発ボードにはピンヘッド、インタフェースボードにはソケットがある。単独に開発ボードを使わない場合は、出来るだけ抜き出さないでください。

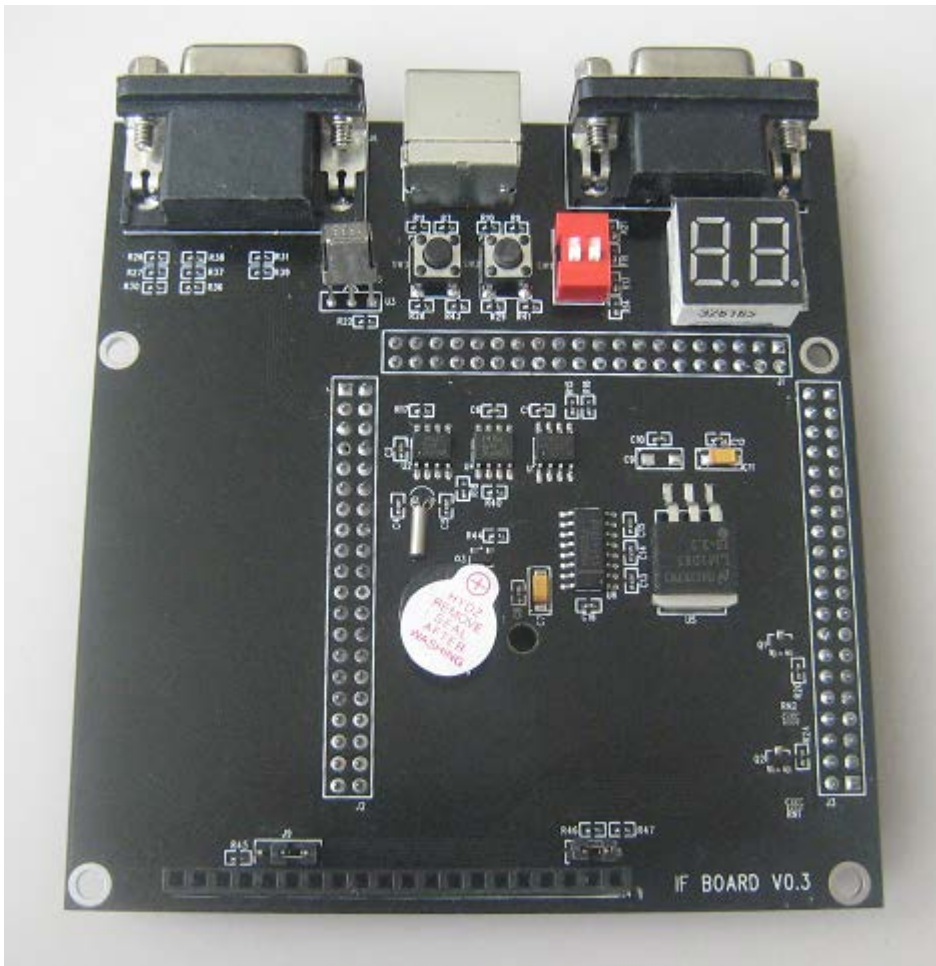
本ボードを取り出す時に、片手でインタフェースボードを固定しながら本ボードを握り適当な力で取り出す。(ボードを握る力を適当に調整する)

本ボードを取り付ける時、ボードの方向を十分に注意してください。ピンヘッドとソケットが1対1対応するかを確認し、取り付ける。

2、ボードのハードウェアリソース

- キー二つ、キー制御、デジタルロジック基礎実験などに利用する。
- 2チャンネルDIPスイッチ1個、スイッチ制御実験用。
- 1チャンネルブザー、音声及び音楽実験用。
- 1チャンネル赤外線受信機、赤外線受信実験用。
- 1チャンネル256色VGAインタフェース、表示実験用。
- 2ビットのセグメント1本、動的又は静的セグメントの表示実験用。
- LCD12864液晶画面インタフェース一つ。LCD1602もサポートする。文字やその他の表示実験用。
- 1チャンネルRS232シリアルポート、シリアル通信実験用。
- PS2インタフェース一つ、PS / 2キーボード実験用。
- LM75A温度センサを搭載、温度実験用。
- PCF8563Tリアルタイムクロックを搭載、ストップウォッチ、タイミング等の実験用。
- I2CシリアルEEPROMのAT24C02を、I2Cバス実験用。

ボードのイメージ：



3、ボードの実装と使用

3.1 ボードの実装

- 本ボードを開発ボードに接続する。
- ダウンロードケーブルを開発ボードに接続する。(方向を注意してください)
- Mini USB を開発ボードに接続し、ボードに電源を入れる。
- 実装された開発ボードをデスクの上に平らに置く。
- パソコンに関連ソフトウェアをインストールする。例えば ispLEVER、テキスト編集ソフトウェア UltraEdit、コーディングチェックソフトウェア Nlint など。

実装されたボード図 (上から下まで逐次に：1602A、インタフェースボード、FPGA開発ボード)



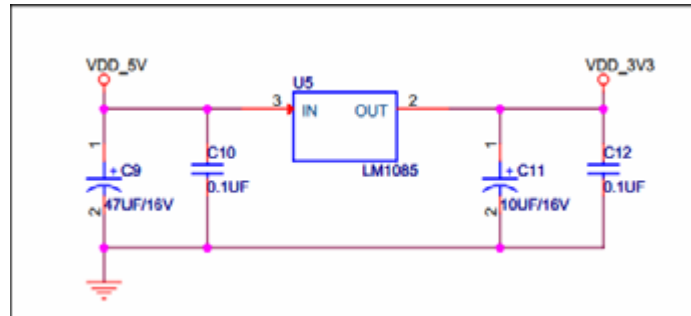
3.2 ボードの使用

ボードが実装済、正常に接続されたかを確認すると、開発ボードに電源を入れる。

4、ボードの回路説明

4.1 電源回路

インタフェースボードはJ1/J2/J3のpinを経由して給電される、5vである。インタフェースボードは単独で使用できない。インタフェースボード上に3.3vで動作する部品もありますが、搭載されたLM1085パワーチップで実現する。以下は回路図：



4.2 キー

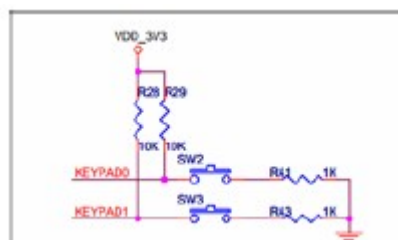


大部分の電気・電子機器では、キーは、装置の入力インターフェースである。キーを通じ、迅速かつ簡単にデバイスを制御できる。実際の応用によってキーの数が違う。キーの数が少ない場合に、実現方法は、大体同じである。キーが多い場合に、例えばキーボードなど、この方法に適していない、特殊なチップが必要（例えば HOLTEK会社のHT82K28A）である。そのようなキーは、一般的にセルフロック機能を持っていない。キーを押すと、回路が通じる；離す、回路を遮断する。本ボードには、2つのキーを設定し、実験を行う。ユーザーが自分自身でキー機能を設定できる。

キーの使用法例：

- 1) キーを押すと、対応するLEDが点滅する。
- 2) キーを押すと、セグメントの表示が1を増加する。
- 3) キーを押すと、ブザーが鳴るか停止する。
- 4) キーを押すと、液晶ディスプレイが1を増加し、又は受けたタスクを表示する。
- 5) その他

以下はキーの回路図：

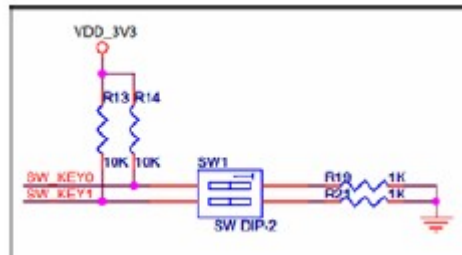


キーが押されていない場合には、回路がオフ状態で、KEYPAD0/1がハイレベル；キーを押す場合に、KEYPAD0/1はローレベルである。

4.3 DIP スイッチ



上部の白いスイッチで回路のオン・オフ状態を変化させる。ON の位置では、回路が閉じられる。DIP スイッチは一般的には手動でプログラミングされる又はモード設定に使用され、DIP スイッチの関連 pin が長時間に固定な状態に保たせる。



4.4 PS2 インタフェース

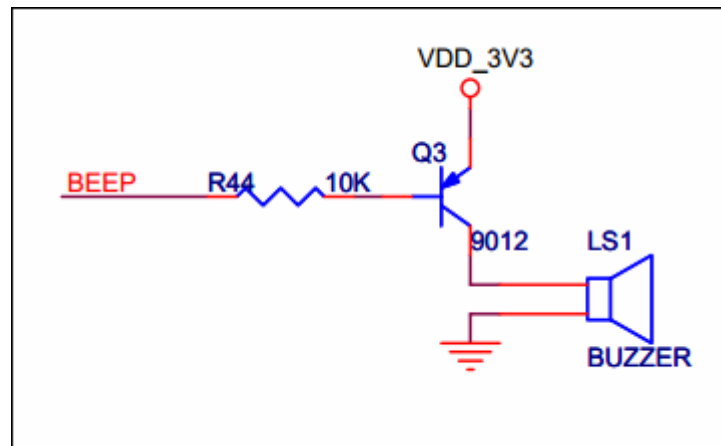


PS2 インターフェースは PS2 キーボードおよびマウスを接続する。PS2 インタフェースのクロック回線及びデータ回線と CPLD/ FPGA / DSP / CPU インタフェースボードのピンを接続する。CPLD/ FPGA / DSP / CPU によりマウスやキーボードを制御し、及びデータ受送信する。PS2 デバイスは 11 ビットでマスタデバイスを通信する。その中に、スタートビットが 1 ビット、ストップビットが 1 ビット、パリティビット 1 ビット、データビットが 8 ビットを含む。PS2 キーボードインタフェースは双方向通信が可能である（マスタデバイスがキーボードの指示灯を点灯できる）。データを送信する場合のみ、PS2 インターフェースはクロック信号とデータ信号があり、アイドルの場合に、クロックとデータのロジックはすべて「1」である。



アクティブ パッシブ

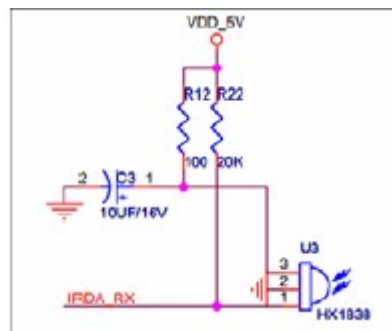
本ボードはアクティブブザーを採用し、PNP S9012 三極管を使ってドライバとスイッチとする。BEEPにはローレベルを入力する時、三極管がオンになってブザーが鳴り、ハイレベルを入力する時に、三極管がオフになって、ブザーがミュートする。BEEP入力周波数を変更すると、ブザーの音が変わる。以下は回路図：



4.6 赤外線受信機

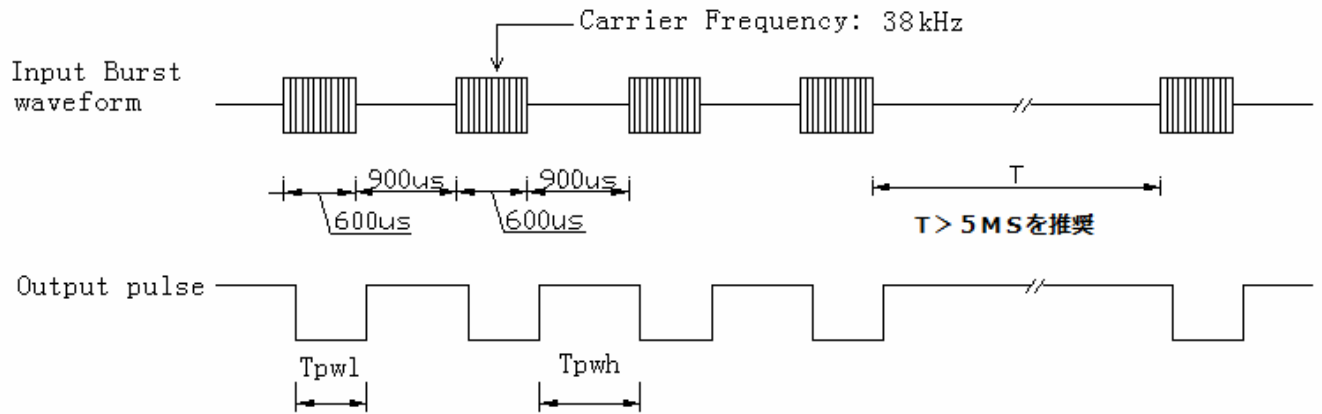


赤外線受信機はHX1838である。HX1838は広い電圧範囲、低消費電力、高感度、優れた抗ジャミング機能があり、家庭用電化製品、エアコン、玩具などの赤外線リモコン受信機に使用されている。以下は回路図：

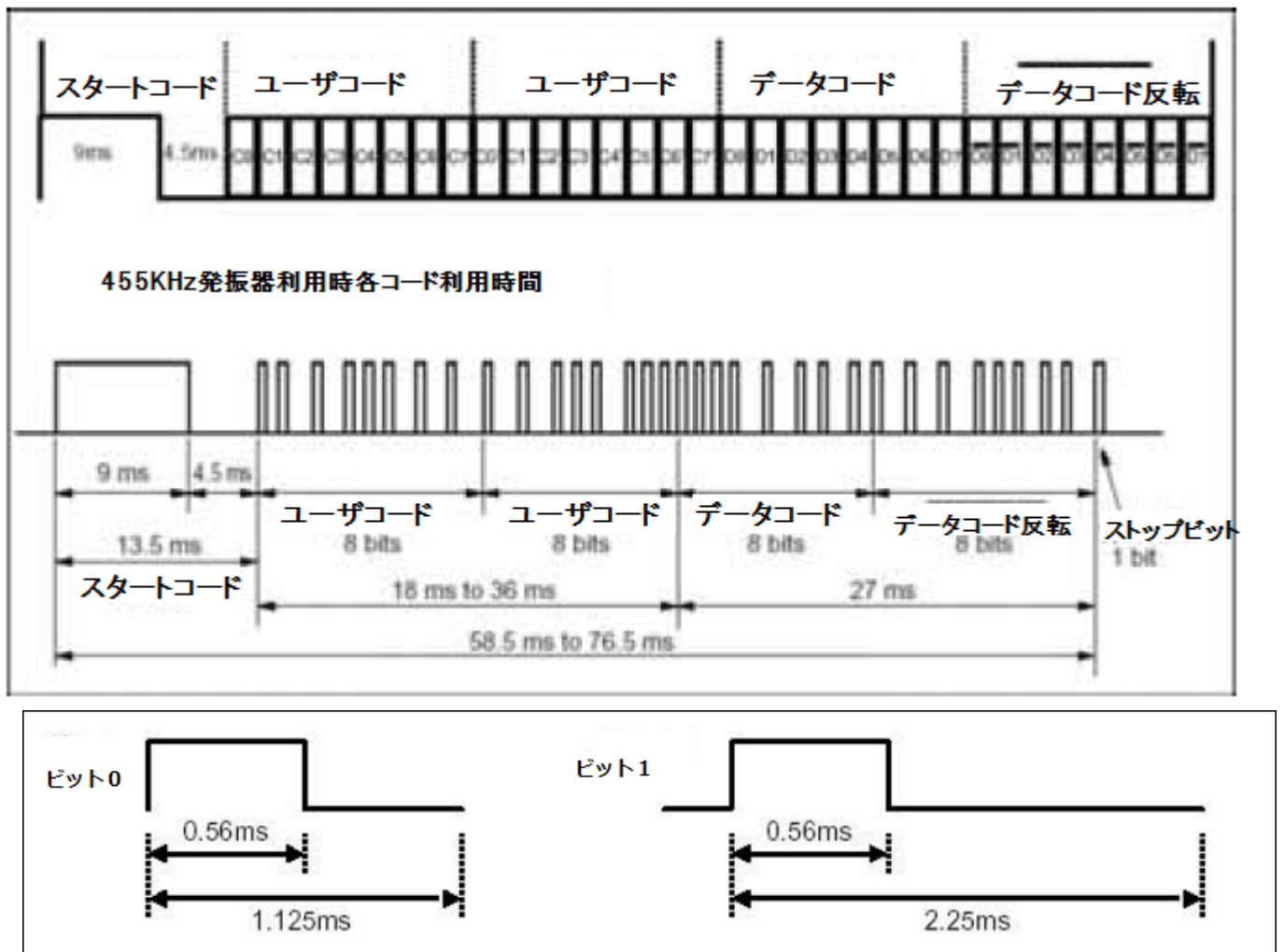


IRDA_RX ハイレベル、ローレベル時間を測定することにより、デコードを行う。赤外線信号は多種のフォーマットがあり、ハイレベル、ローレベル時間、ビットの数も違う。次は一般的に使用される赤外線リ

モコン通信フレームフォーマット及びシーケンスである。



HX13838 入出力シーケンス図



赤外線フレームフォーマットとシーケンス例

この図から：

ブートコード：9ms ハイレベル、4.5ms ローレベル


データ：0：0.56ms ハイレベル、0.56ms ローレベル

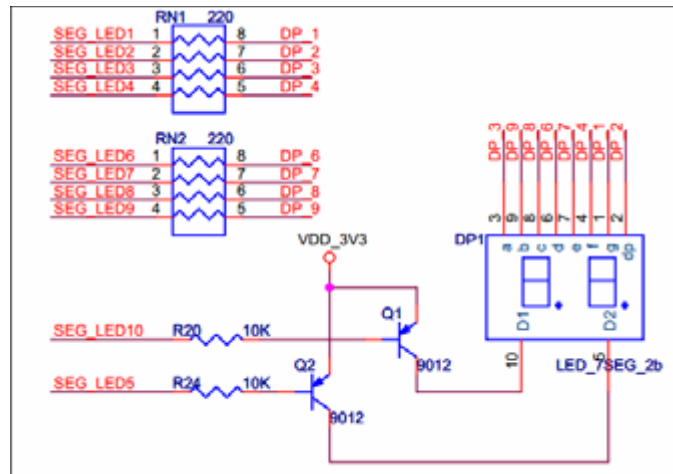
1：0.56ms ハイレベル、1.69ms ローレベル

ストップビット：0.56m s ハイレベル

4.7 7セグメント



セグメントは出力表示デバイスである。各セグメントは0～F及び簡単な記号が表示できる。本ボードには2桁の7セグメントがあり、数字又は文字を表示する。セグメントを点灯して、秒カウント、数字増加、静的表示、動的表示などの実験を行う。本セグメントは2桁のアノードコモン、各アノードコモン7セグメントは七つの発光LEDから組み立て、で表示する。発光LEDのアノードは一緒に接続し、カソードは別々にCPLD/ FPGA / DSP / CPUに対応するピンに接続される。SEG_LED5、SEG_LED10 は2桁7セグメントのビット選択。その値が「0」である場合、対応する7セグメントがストロブされる。ローレベルデータをSEG_LED[1:4]、SEG_LED[6:10]pinを入力する時、対応するpinが明るくなる。



4.8 VGA

VGA(Video Graphics Array)インタフェース、D-Subインタフェースとも呼ばれ、アナログ信号をディスプレイカードからディスプレイに出力したインターフェイスである。CRTモニターは自身設計の原因で、アナログ信号のみ受信する。その時、ディスプレイカードにはアナログ信号を入力しなければならない。そのために、VGAインタフェースが必要である。LCDモニターは、デジタル信号を受信できるが、互換性のために、ほとんどの液晶モニターもVGAインタフェースが装備されている。

VGAは、IBMが1987年に発表した映像伝送規格である。高解像度、表示レートが速い、色が豊かでカラーディスプレイに広く適用されている。現在、VGA技術のアプリケーションはVGAディスプレイカードに基づき、機械の解像度に応じて、VGAはVGA (640x480)、SVGA (800x600)、XGA (1024x768)、SXGA (1280x1024)などに分けられている。

VGAインタフェースはD型インタフェース (D-USB)、15ピンがある。

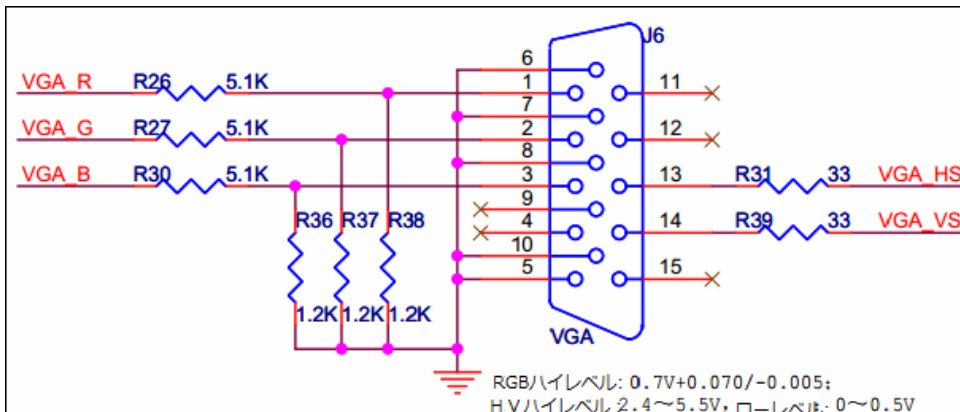


Pinの定義：

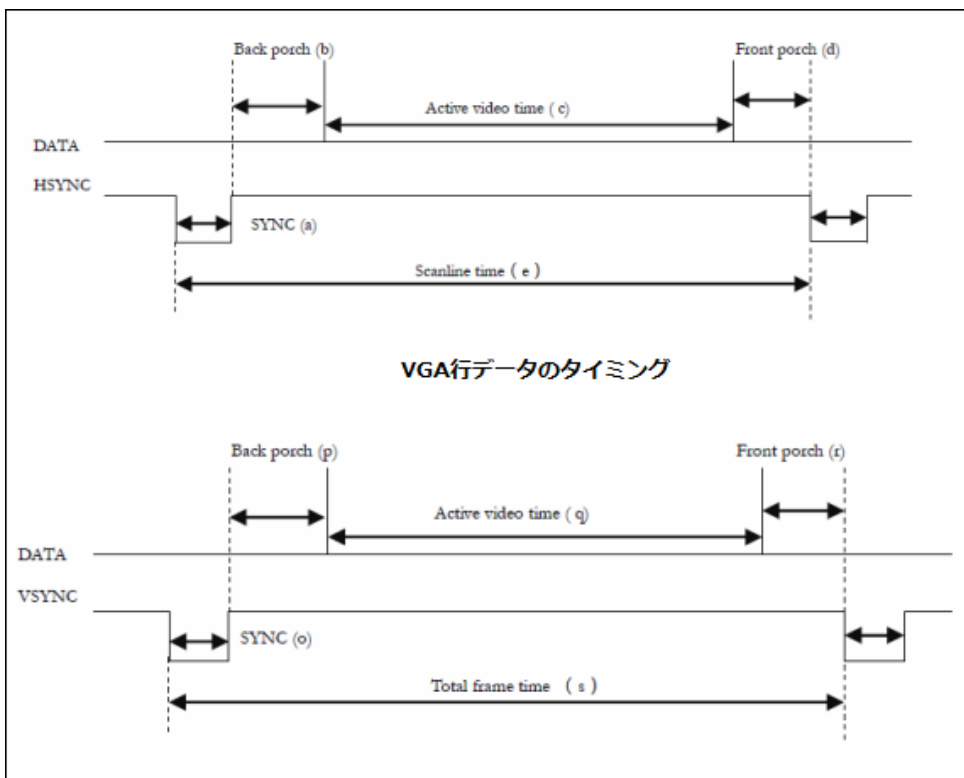
ピン	名前	説明	pin	名前	説明
1	RED	RED Video	9	KEY	KEY(No pin)
2	GREEN	GREEN Video	10	SGND	Sync Ground
3	BLUE	BLUE Video	11	ID0	Monitor ID bit0
4	ID2	Monitor ID bit2	12	ID1	Monitor ID bit1
5	GND	Ground	13	HSYNC	Horizontal Sync
6	RGND	Red Ground	14	VSYNC	Vertical Sync
7	GGND	Green Ground	15	ID3	Monitor ID bit3
8	BGND	Blue Ground			

ピン1/2/3それぞれは、赤、緑及び青アナログ電圧、0~0.714Vpeak-peak（ピーク - ピーク）。0Vは無色、0.714Vはフルカラーである。ある非標準なディスプレイは1Vppのレベルを使用する。HSYNCは行データ同期、VSYNCはフレームデータ同期、TTLレベルである。

以下はボードの回路図：



VGA実験、つまりVGAタイミングを取得する実験である。例えば、いつ行同期か、いつフレーム同期か、いつデータがあるか。以下はシーケンスである。



解像度によって、上述の対応する時間・ピクセルが違う。以下は通用な解像度が対応するピクセルである。

表示モード	クロック (MHz)	行タイミング (ピクセル数)					フレームタイミング (行数)				
		a	b	c	d	e	o	p	q	r	s
640x480@60	25.175	96	48	640	16	800	2	33	480	10	525
640x480@75	31.5	64	120	640	16	840	3	16	480	1	500
800x600@60	40.0	128	88	800	40	1056	4	23	600	1	628
800x600@75	49.5	80	160	800	16	1056	3	21	600	1	625
1024x768@60	65	136	160	1024	24	1344	6	29	768	3	806
1024x768@75	78.8	176	176	1024	16	1312	3	28	768	1	800
1280x1024@60	108.0	112	248	1280	48	1688	3	38	1024	1	1066
1280x800@60	83.46	136	200	1280	64	1680	3	24	800	1	828
1440x900@60	106.47	152	232	1440	80	1904	3	28	900	1	932

4.9 RS232



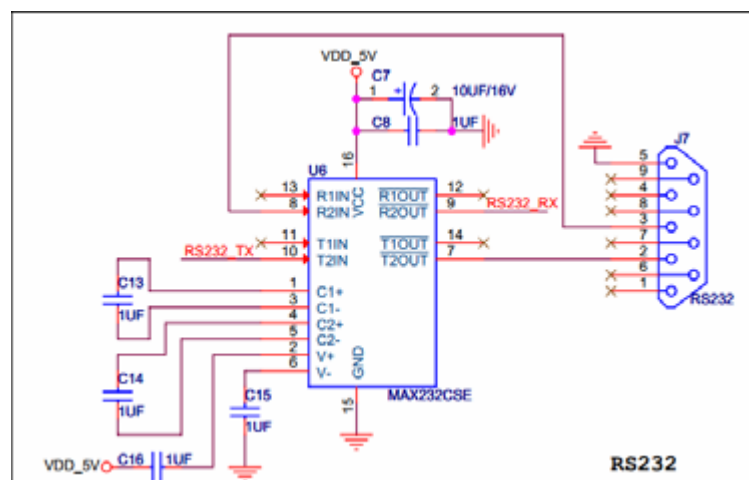
RS-232-C米国電子工業会EIA（電子工業会）が規定されたシリアル物理インタフェース規格、機器やコンピュータの通信および制御に使用される。一般的には二重通信が、3本の信号線が必要になる：即、送信ライン、受信ラインとアース線。上記のように、RS232シリアルは標準DB9シリアルポートを使用する。

一般的なシリアルポートのボーレートは：115200、38400、19200、9600、4800 と2400。

以下は一つフレームのシリアル伝送データのフォーマットである。

ビット	作用	説明
0	開始ビット	ローレベル
1~7	データビット	
9	パリティビット	パリティを用い（選択可）
10	ストップビット	ハイレベル

以下はボードが対応するRS232のシリアル回路図である。



RS232レベルは+-15Vであるが、CPLD/FPGA/DSP/CPU のIO は一般的にはTTL レベル又はCMOSレベル (3.3V又は5V) なので、レベル転換チップが必要で、例えばMAX232。

4.10 LCD



1602AのLCD



12864のLCD

ボードには1602AのLCD、12864のLCDのインタフェースがある。1602A/12864 は単列の20ピンを使用している。互換性を維持するため、全部は20ピンのインタフェースJ4を使用し、単独に1602Aまたは12864に接続できる。ジャンパJ8/ J9で1602Aや12864を選択する。

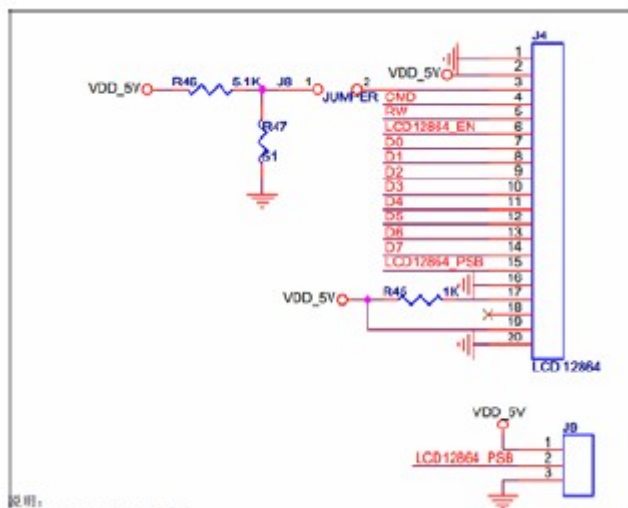
1) LCD12864を接続する場合に、J8はジャンパーしない。

パラレルインターフェースを使用する場合、J9が1と2をジャンパする。シリアルインターフェースを使用する場合、J9が2と3をジャンパする。

2) LCD1602を接続する場合に、J8ジャンパ、J9は1と2をジャンパする。

必要な実験では、自己で液晶デバイスをインストールする。ピンの順序を注意してください。

以下は対応する回路図：

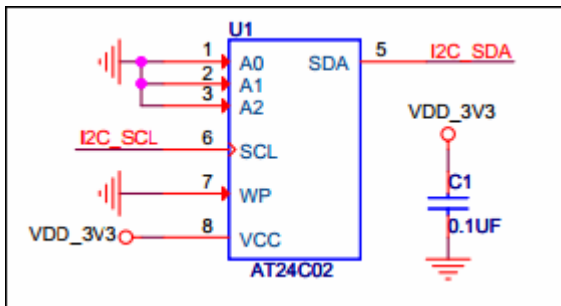


4.11 EEPROM



EEPROMはハードウェアとソフトウェアのバージョン情報、メーカー情報、シリアル番号、構成などの少量バイト情報を格納する。一般的にはI2CとSPIインタフェースを使用している。インタフェースボードは I2C

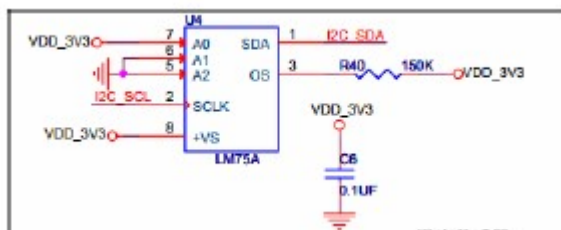
インタフェースのEEPROM 24C02を使用している。EEPROMの読み書きを通じて、EEPROM原理、読み書き方式、I2Cバスプロトコルを学ぶことができる。EEPROMの回路図は：



4.12 LM75A



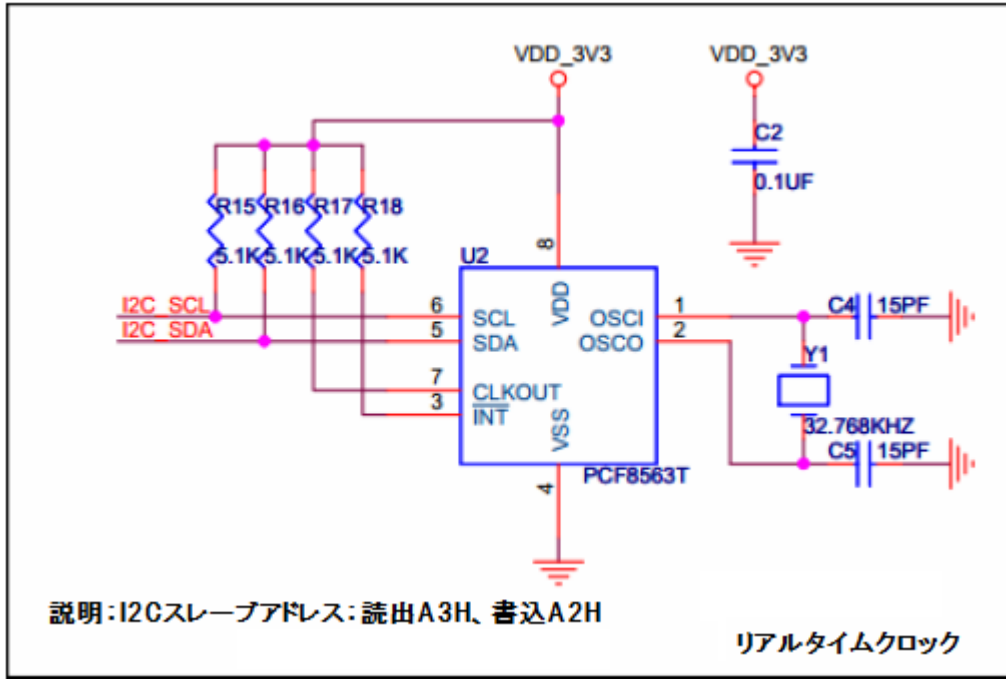
インターフェイスボードはI2Cインタフェースの温度センサLM75Aを使用している。LM75Aは、内蔵バンドギャップ温度センサーと $\Delta\Sigma$ (デルタ・シグマ) 型ADコンバータを使用してる。これは、過熱検出出力を提供でき、また、優れた温度検出分解能力 (0.125°C) を持っている温度検出器である。下図は回路図である。



注意：小電力 (25W以下) の電気アイロンでLM75Aパッドをホッとし、温度表示の急激な上昇が見える。しかし、温度が85°Cを超えると停止する必要があり、かつLM75チップ自体を直接にホットしないでください。

4.13 リアルタイムクロック

インターフェイスボードは低電力I2CインタフェースのCMOSリアルタイムクロック/カレンダーチップ PCF8563Tを使用している。プログラマブルクロック出力、割込み出力と電源切れ検出があり、全てのアドレスとデータはI2Cバスシリアルを通じて転送する。最大バス速度は400kbpsで、データを読み書くと、内蔵のワード・アドレスレジスタが自動的に増分を生成する。以下は回路図である。



以上。