

概要

CPU: PIC18F2550 使用で超小型デジタル気圧(絶対圧)センサー MPL115A2 秋月モジュール使用の電子デジタル気圧計キット(完全無調整)です。(気圧センサーとはI2C接続)

気圧計測: センサー出力の気圧値をヘクトパスカルと水銀柱で3種類計算し表示します。

単位: hPa(ヘクトパスカル)、mmHg(ミリメートル水銀柱)、inHg(インチ水銀柱)

高度計測: 気圧と気温での計算上での高度を計測、2種類計算表示します。

単位: M(メートル)、f(フィート) スイッチにてゼロリセット可。

(精密な精度は有りませんので、航空関連使用は禁止です。)

簡易トレンド: 1時間前と現在の気圧を比較して、上昇、下降、変化無しの傾向を表示。

傾向を3個のLEDで常時表示。(上昇緑色、変化無し黄色、下降赤色)

通信はマイクロチップ USB(USB 準拠)を搭載。(以後 USB 称呼)

- ・上記計測データをコマンド・レスポンス(後述)にてパソコンでデータを取得する事が可能。
- ・各種設定値取得可能。リレー制御用気圧上下限值設定、気圧オフセット値設定可能。
- ・ファームウェアのバージョンアップ等はライター無しでUSBから書き込みが可能。
- ・ジャンパー切り替えでUSBバスパワーで動作可能。

気圧計指示値修正用オフセット値設定可能。

リレー接点出力: 気圧の上下限値の設定で、警報的な出力として使用できます。C接点16桁2行ブルーバック液晶表示器を標準装備。

電源: DC7-24V 120mA (推奨12V1AスイッチングACアダプター)。

推奨ACアダプター: 秋月電子(通販コード M-1804) GF12-US1210(12V1A) 1個 600円

緒 元

C P U	Microchip PIC18F2550-I/SO 20MHzクロック (内部48MHz)
気圧センサー	フリースケール社 超小型デジタル絶対圧センサー MPL115A2 使用 補正用温度センサー内蔵 40~105
測 定	気圧計測: ヘクトパスカル 500hPa~1,150hPa [水銀柱 mmHg(ミリメートル)/inHg(インチ)] 高度計測: m(メートル)/f(フィート) 最高高度5,600m/18,500f スイッチにてゼロリセット可。誤差最大数10m有り 簡易トレンド: 1時間前との比較で気圧のおおよその傾向をLCDとLEDで表示。
シリアル通信	シリアル入出力 Microchip-USB(CDC) USB準拠 レジスタブルUSB-miniBタイプ 1CH ・コマンド・レスポンスによる計測データ出力。 ・ファームウェアのバージョンアップ書き込み。
リレー出力	気圧上限下限設定で、接点出力C接点(A,B接点)。Max 1A24VDC/0.5A12VAC
液晶表示機能	16桁2行液晶表示器標準装備 ブルーバック白抜きバックライト付
ファームウェア	Swordfish Compiler Ver.2.2.0.9 にて開発
使用環境条件	室内 (屋外で使用の場合は防滴、結露対策を十分行う事)
電 源	7-12VDC 約120mA平均, (推奨12V1A程度の電源をご使用下さい)
基板寸法	制御基板: 90mm x 55mm 1.6t両面ガラスエポキシ基板 青色レジスト

注 意

- ・ 当キットの製作は、必ず最後までこのマニュアルに目を通してから行ってください。
- ・ 製作に関しましては、当社ホームページ(<http://www.tristate.ne.jp/tsjob007.htm>) も合わせてご覧下さい。又、追加/補足説明等、本マニュアルに無い情報もホームページに掲載いたしますのでご覧ください。
- ・ 使用する気圧センサーには、気圧を取り込む小さな丸い窓があります、異物混入等にご注意ください。

<免責事項> 当キットを使用すること、及び利用方法で生じた損害・損失は、直接・間接を含め如何なるものでも保証・責任を負うものではありませんのでご了承下さい。

デジタル気圧計・キット部品表

名称	記号	Parts Type	個数	Description
IC	IC1	NJM7805FA	1	三端子レギュレーター 5V
	IC2	PIC18F2550-I/SO	1	CPU
	IC3	MPL115A2	1	秋月超小型気圧センサー・モジュール
ブリッジ・ダイオード	D1	W02 or AM1510	1	電源用ブリッジ
ダイオード	D2	SC-016-2-TE12RA	1	サージ吸収
LED	LED1,LED4	黄色	2	気圧計モード、気圧平行表示
	LED2,LED5,LED6	赤色	3	高度計モード、気圧下降表示
	LED3	緑色	1	気圧上昇表示
クリスタル	X1	HC-49US 20MHz	1	CPU 用
トランジスタ	TR1	2SC2712 等	1	
抵抗	R13	100	1	LCD バックライト
	R2	470	1	リセット
	R5,6,7,8,9,14,16	1K	7	LED
	R15	2.2K	1	
	R10,11,12	4.7K	3	ブルアップ
	R1,3,4	10K	3	ブルアップ
半固定抵抗	VR1	10KB	1	LCD コントラスト調整用ボリューム
コンデンサ	C5,6	22PF	2	
	C2,3,8,9,10,,13,15	0.1 μ F	7	
	C7	0.47 μ F	1	
	C14	1 μ F	1	
電解コンデンサ	C4,11	47 μ F	2	
	C1	100 μ F	1	
リレー	RL	Y14H-1C-5DS	1	5V リレー
コネクタ	CN1	MJ-179	1	2.1mmDC 電源入力ジャック
	CN3	UX60A-MB-5ST	1	USB-miniB コネクタ
	LCD1	2X7 ピンヘッダー・オス	1	
		2X7 ピンソケット	1	液晶用
	LCD2	1X5 ピンヘッダー・オス	1	シングル・ピン長物をカットして使用
		1X5 ピンソケット	1	液晶用
ジャンパー	JP1	3X1 ピンヘッダー・オス	1	5V 電源、内部/USB 切り替え
ジャンパーピン	(JP1 用)		1	黄色
ポリスイッチ	PF1	RXEF025 等	1	USB 保護用自己復帰ヒューズ
液晶表示器		SC1602BBWB-XA-G	1	バックライト付、白抜き青
タクトスイッチ	SW1	汎用品 赤色	1	リセット
	SW2	汎用品 青色	1	気圧/高度表示切替、プログラム
	SW3	汎用品 白色	1	高度 0m リセット
専用基板		TS-BARO01	1	

面実装済み

製作前の注意事項

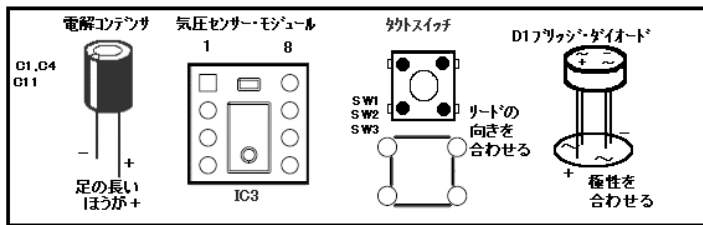
製作前に上記部品・数料をご確認下さい。万が一、不足等ございましたら、お手数でも製作前にお申し出下さいませようお願い致します。
改良の為、予告無く基板、部品等が変更になる場合がございます。その際は変更・訂正のデータが折り込まれておりますので、それらを必ずお読みになつてから本文をお読みくださいます様お願いいたします。

このキットは、両面ガラス・スルホール基板 を使用しています。間違つて部品をハンダ付けしますと、専用工具でなければ部品を取外することが大変難しい場合が有ります。回路図、パーツリスト等を十分に確認 してからハンダ付けてください。

スルホール基板とは、基板にある穴は筒状のメッキを施した導電性で、基板表面と裏面とを電氣的に導通させております。

半田後むりやり部品を抜いたり、むやみに穴を大きくしたりすると導通が無くなり動作しなくなったりします。

向きが有り、間違えやすい部品



キットの部品には、向きがある部品が含まれて居ます。図の部品には注意して下さい。部品リストの部品番号と基板上的シルク印刷された部品番号の所に印刷された形状等に合せて取り付けます。後頁に基板実体図も用意していますので合せて参考にして下さい。

基板

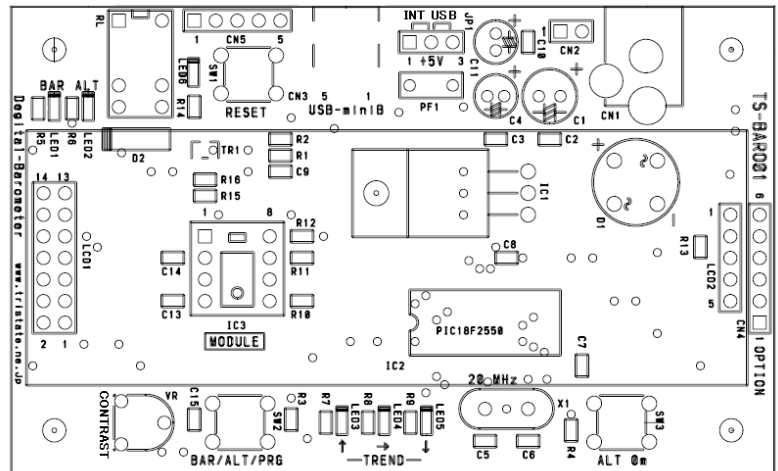
基板外形寸法： 90mm x 55mm

基板仕様:

ガラスエポキシ 1.6mm 厚 両面スルホール
青色レジスト印刷

四隅の取り付けネジ穴寸法:

79.84mm x 44.84mm、 3.5mm x 4

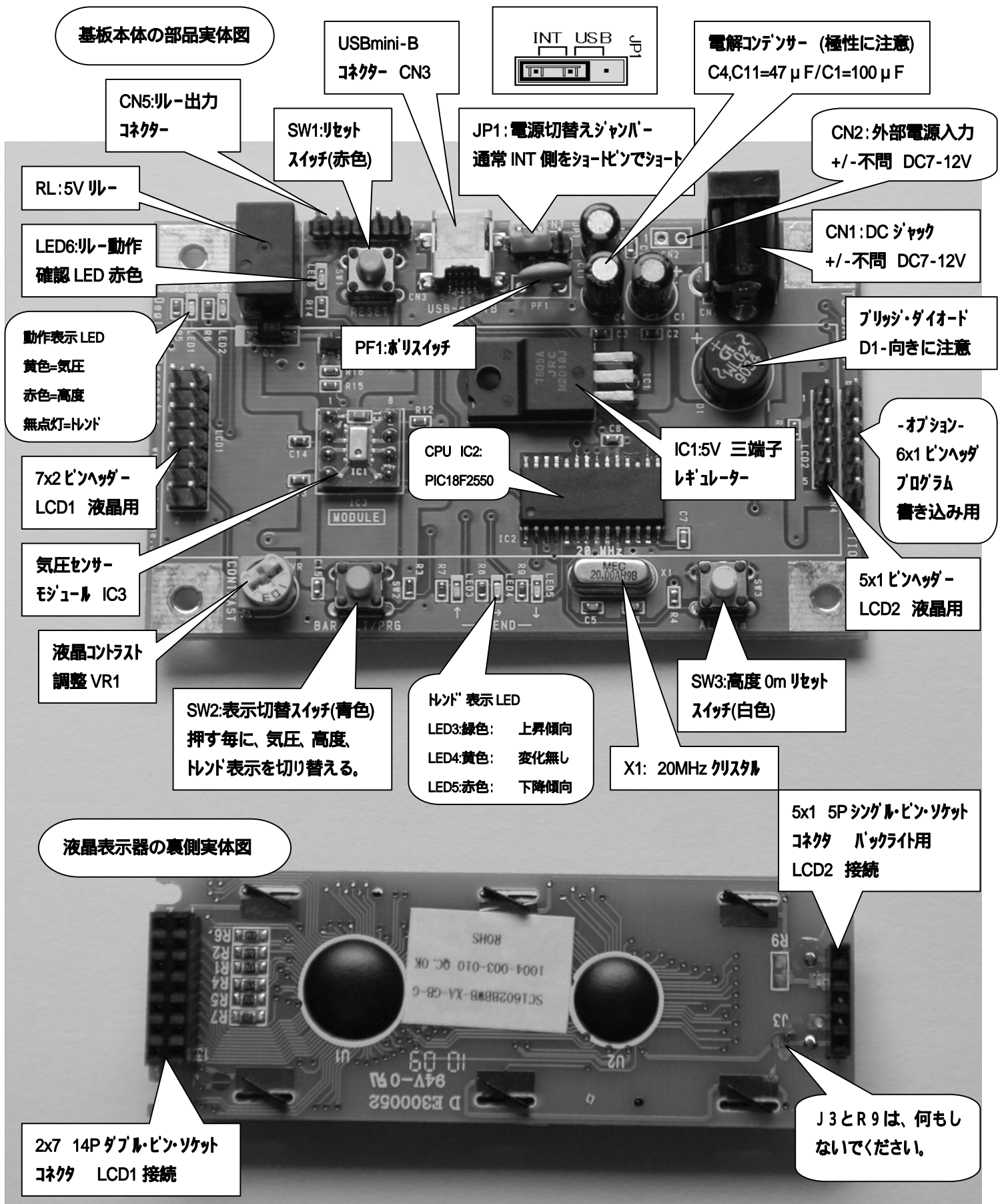


組み立て (組み立てに関しては***ページの实体図と当社ホームページ該当ページを参考にして下さい)

基本的には背の低い部品よりハンダしていきます。前項にも有る様に注意としてはスルホール基板を使用していますので、一度ハンダすると外しにくいいため十分確認してからハンダする事をお勧めいたします。

1. 組み立てにあたって、前のページに有りますパーツリストと部品を確認します。パーツリストに有る[基板上記号]の記号と基板上的同じ記号に部品をハンダ付けしていきます。基本的には背の低い部品から取付けて行きますが、上記図の向きの有る部品は特に注意してハンダして下さい。このキットに使用しています基板は両面ガラス・スルホールという基板で、ハンダ後に部品を取り外す場合、専用工具等でなければならぬ場合があるからです。良く確認してからハンダ付け作業を行なってください。
2. このキットでは、IC2,と抵抗、一部を除くコンデンサ、USB コネクタの 38 個の部品は既に機械で既に実装されています。(パーツリストで マークの部品)。 初めに取り付ける部品の順番としては、まず背の低い部品、IC1 の 3 端子レギュレータ、X1-20MHz の水晶、SW1(赤色),SW2(青色),SW3(白色)3 個のタクトスイッチ、D1ブリッジダイオード、VR1 対比調整用半固定抵抗、を順番に取り付けハンダして行きます。向きの有る部品に注意します。(前述の部品実体図と基板実体図とを併せて参照下さい)
3. 次にピンヘッダ、LCD 用 LCD1-2x7(14ピン)、 LCD バックライト用 LCD2-1x5(シングル5ピン) (シングルピンヘッダは長尺の付属ヘッダをカッター等でカットして使用-以後同様-)、電源切り替え用 JP1-1x3(シングル3ピン)、CN5-1x5 リレ-出力用、を取り付けます。CN4-1x6 はプログラム書き込み用ですから通常必要ありません。
4. 電解コンデンサを取り付けていきます。C1-100μF,C4,C11-47μF、足の長い方が「+」です。基板の「+」の印刷に合わせてハンダしていきます。 USB 保護ホリスイッチ PF1-薄茶の部品、を取り付けます。
5. 大物部品を取り付けます。 CN1-DC ジャック、RL-5V リレ-を取り付けます。気圧センサー・モジュールにシングルピンヘッダ-1x4 を 2 本ハンダして、ボードの IC3 の位置に向きに注意してハンダします。
6. <重要>黄色いジャンパーピンを JP1 の「INT」側に差して短絡します。(重要：このジャンパー(短絡)は電源を内部の 5V に接続する為のもので、これを短絡しなければ、動作しません) JP1 を「USB」に短絡すると USB パスパワーとして USB 側から 5V 電源を取り動作させる事が出来ます。
7. 液晶表示器の加工。液晶は 2x7(14)と 1x5(5)のピンヘッダ-ソケットをハンダするだけの処理です。バック・ライトは基板上的 LCD-2 端子より電源供給しますので従来様ジャンパー-等一切有りません。液晶表示器をボード上の、LCD1 と LCD2 各々ピンヘッダ-に液晶表示器のソケットを差し込みます。
8. <以上で組み立ては終了です。> 目視で部品の取り付け間違いが無いが、再度確認してください。

基板実体図 (当社ホームページのデジタル気圧計キット製作ページも参考にしてください。)



電源投入

電源を投入する前に、十分目視して部品の向きに間違いが無いかなど確認してから投入してください。
テスターをお持ちの片は、電源の電流を測りながら、電源投入してください。
電流は120mA程度です、これ以上多く流れていたりした場合、即電源を切り原因を調べてください。

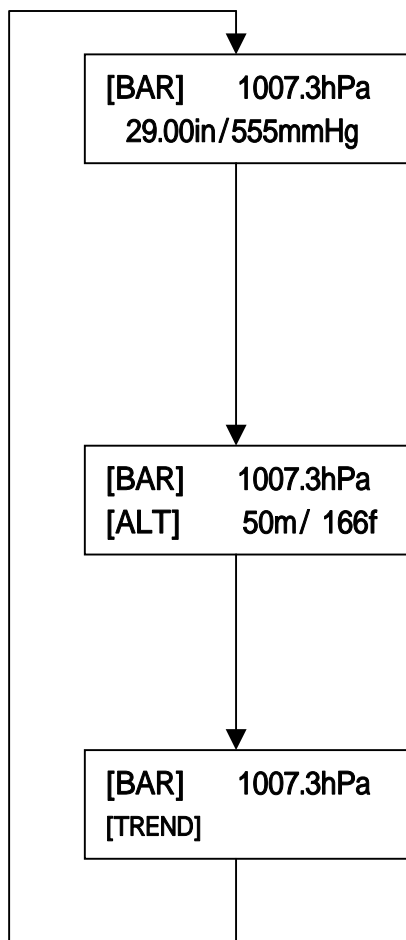
電源を投入したら、VR1を時計方向に回し、液晶表示器に下記が鮮明に表示される様に調整します。
その時、LED1「BAR」黄色が点灯します。LED4「」黄色が点滅します。

MPL115A2
BAROMETER Ver.X

10秒すると、下記通常初期画面が表示されます。

[BAR] 1007.3hPa
29.00in/555mmHg

SW2(青色)の「BAR/ALT/PRG」スイッチは、表示切替のスイッチです。
押す毎に、液晶の2行目の表示が以下の様になり繰り返します。



通常の気圧[BAR]表示画面

(LED1「BAR」黄色点灯、LED2「ALT」消灯。)

「」は気圧傾向を表します。

「」=気圧にあまり変化の無い状態。(LED4黄色点滅)

「」=気圧が1時間前と比較して上がり傾向である事。(LED3緑点滅)
天気は良くなっていく傾向(天気になる確率が高い)

「」=気圧が1時間前と比較して下がり傾向である事。(LED赤点滅)
天気は悪くなっていく傾向(雨になる確率が高い)

高度[ALT]を表示する画面

(LED1「BAR」黄色消灯、LED2「ALT」点灯。)

現在の気圧と気温で計算上の高度を表示します。

SW3(白色)「ALT 0m」を押すと、高度0にリセットします。

この高度は、気圧が大きく変化したり、温度の変化で高度が大きく
変わったりしますので、正確さを要求する用途では使用できません。

トレンド「TREND」気圧傾向表示

(LED1「BAR」黄色消灯、LED2「ALT」消灯。)

[BAR]右に出る矢印を6時間6回分を連続して表示
します。長時間の気圧の変化傾向を見る参考として
ください。電源が入ってから順番に追加表示していきます。
6個以上は右端が現在の傾向で、左から消えていきます。

気圧の計測について：センサーの応答速度が速いため、ドアの開閉や風が吹く等でも気圧が変化して計測されます。気圧の計測は、200ms間隔で50回計測してその平均値で決定し、10秒間隔で表示しています。

USBによるコマンド・レスポンスモード通信について

このボードはUSB準拠の入出力を持ちます。ドライバーは、<http://www.tristate.ne.jp/tsjob007-2.htm> よりダウンロードしてご使用ください。Windowsでは、コミュニケーションボード(COMx)として擬似RS-232C動作します。気圧計ボード側のUSBコネクタは、汎用のUSB-miniBです。ドライバーのインストールが出来たらパソコンに接続します。パソコンの「ハイパーターミナル」等のターミナルソフトを使用して、通信します。ボーレート等の設定は必要ありません。下記様、パソコンからのコマンド(質問)に対して、気圧計ボードがレスポンス(返答)する対話型でデータを出力、又は各設定を行います。設定された数値等は、EE-PROMに記録され、電源を切っても消失する事は有りません。

【コマンド・レスポンス一覧表】

	コマンド (大文字小文字区別無し)	レスポンス (ボードからの返答)
[ENTER]	(+CR+LF)	>(CR+LF)
入力エラー	*****(+CR+LF)	Error(+CR+LF)
気圧値取得 ヘクトパスカル	BARH (+CR+LF)	xxxx.xhPa (+CR+LF)
気圧値取得 水銀柱 mmHg	BARM (+CR+LF)	xxxmmHg (+CR+LF)
気圧値取得 水銀柱 inchHg	BARI (+CR+LF)	xxx.xxinchHg (+CR+LF)
高度取得 メートル	ALTM (+CR+LF)	xxxm(+CR+LF)
高度取得 フィート	ALTF (+CR+LF)	xxxxf (+CR+LF)
気圧オフセット値の確認	OFST (+CR+LF)	(-)xxxx.x (+CR+LF)
リレー制御上限値の確認	RYUP (+CR+LF)	xxxx.x (+CR+LF)
リレー制御下限値の確認	RYDN (+CR+LF)	xxxx.x (+CR+LF)
リレー制御上限値設定	RYUP, xxxx.x(+CR+LF)	RYUP(+CR+LF+LF) SUCCESS xxxx.x
リレー制御下限値設定	RYDN, xxxx.x(+CR+LF)	RYDN(+CR+LF+LF) SUCCESS xxxx.x
気圧オフセット値設定	OFST, xxxx.x(+CR+LF)	OFST(+CR+LF+LF) SUCCESS xxxx.x

CR+LFは、キャリッジ・リターンライン・フィード「改行文字」の事。ハイパーターミナル使用の場合、ASCII送信で「行末に改行文字を付ける」にチェックを入れてください。

例：・気圧計表示をアナログの気圧計と合わせたいので、1.4ヘクトパスカル高くしたい： (オフセット値設定)

OFST,1.4(+CR+LF)

低くしたい場合は(-)を先頭に付けます。例：OFST,-1.2(+CR+LF)

・リレー制御の設定 気圧値上限を980hPaに、下限を950hPaにして、気圧がその間だとリレーをONしたい。:

RYUP,980(+CR+LF) RYDN,950.0(+CR+LF)

下限980 < 気圧値 < 上限値 [気圧値が範囲内の時リレーがONします]

・リレー制御の設定 970hPa以下の気圧に成ったときリレーをONしたい:

RYUP,970.0(+CR+LF) RYDN,0(+CR+LF)

気圧値 < 上限値970 [気圧値が上限値未満の時リレーがONします]

・リレー制御の設定 1015.5hPa以上の気圧に成ったときリレーをONしたい:

RYUP,0(+CR+LF) RYDN,1015.5(+CR+LF)

下限1015.5 < 気圧値 [気圧値が下限値以上の時リレーがONします]

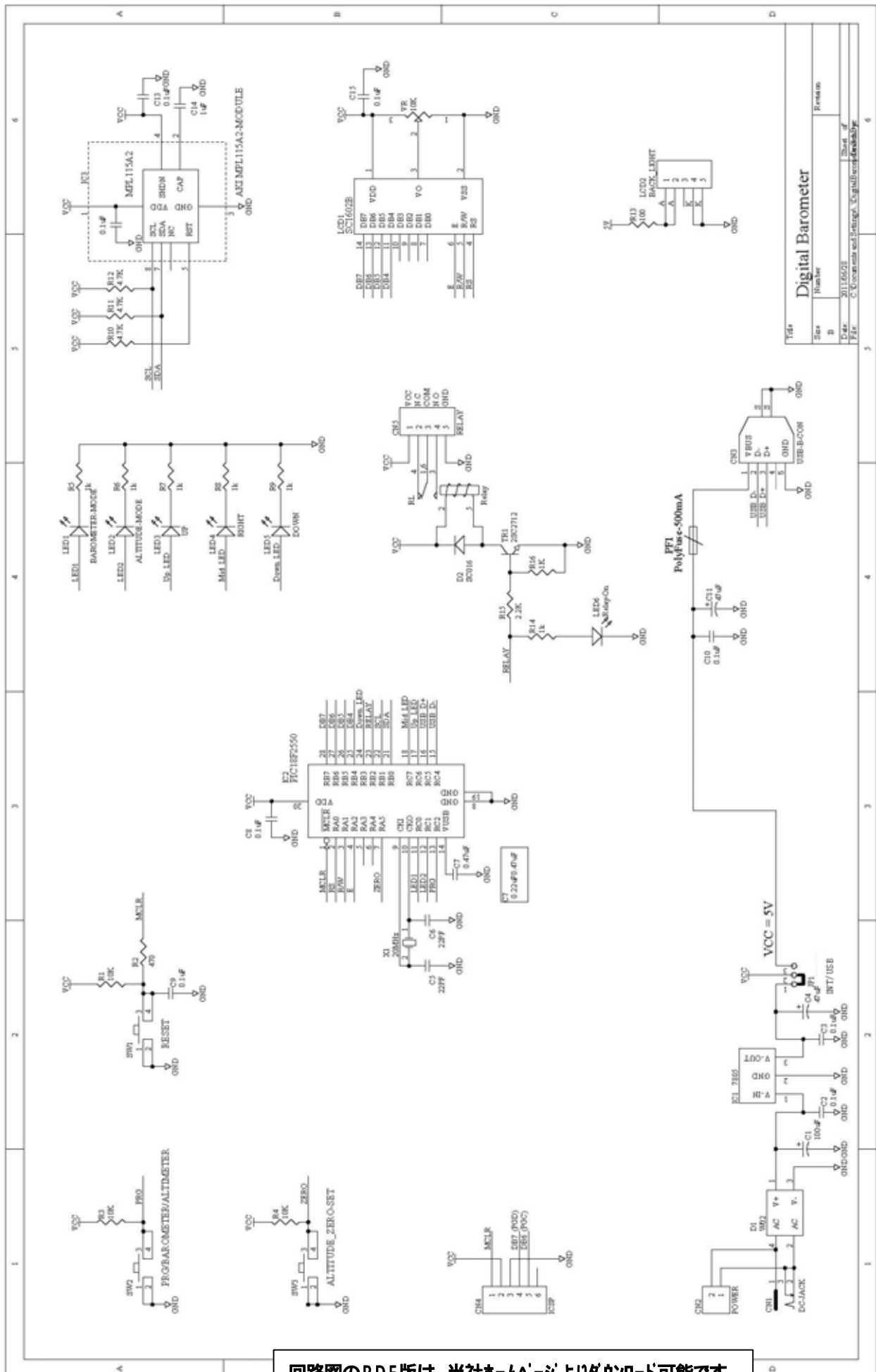
注意：OFST/RYUP/RYDN等のコマンドで読み出した際に、入力した小数点以下の値と、読み出した値に若干誤差が出る場合があります。これは、入力したデータと気圧計内部のデータ形式が違う為、型変換する時に生じる誤差と思われます。

USBによる、本気圧計ボードのファームウェアのバージョンアップ

本ボードのファームウェアのバージョンアップは、専用のライターは必要有りません。

本マニュアル最終ページ「補足説明」と下記当社ホームページをご覧ください。

【 トライステート・ホームページ 電子キットのページ <http://www.tristate.ne.jp/tsjob007.htm> 】



回路図のPDF版は、当社ホームページよりダウンロード可能です。

補足説明

リレー出力コネクタ CN5 について

気圧計ボードには、1 個の物理的接点を持つリレーが搭載されています。前述のコマンド・レスポンスにより設定された数値になると、リレーは ON(動作)します。このリレーは、2 つの接点を持つ部品で、通常動作していない時は COM と N.C.(3 と 2)が接触しており、動作すると COM と N.O.が接触します。

接点容量 最大 1A-24VDC/0.5A-125VAC

コネクタにはボード電源の DC+5V と GND も出ていますので必要に応じてご利用ください。但し+5V は内部共用ですから使用する容量にご注意ください。

USB によるバージョンアップ等のファームウェアの書き込み

当社下記サイトより、「MyBoot」ソフトをダウンロードしパソコンにインストールします。最新のファームウェア(HEX タイプ)は都度提供致しますので、これもダウンロードします。USB ケーブルでパソコンと接続し、気圧計ボードの SW2(青色)[BAR/ALT/PRG]を押しながら SW1(赤色)[RESET]を押すと、LED-D1(黄色)[BAR]とD2(赤色)[ALT]が交互に点滅します(書き込み準備完了)。MyBoot を起動、[Open HEX]を押してファームウェアのファイルを指定し[Write/Verify]ボタンを押して書き込みます。MyBoot 画面の下に進捗を示すバーが現れます。

書き込みが終了したら[Restart Target]を押すと気圧計ボードがリセットして再起動します。

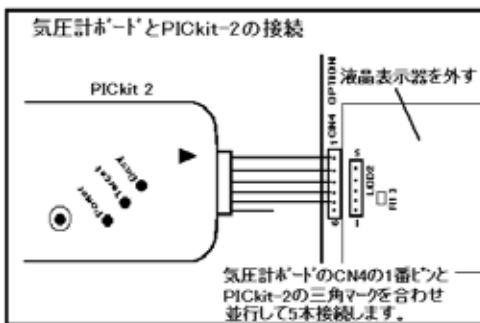
最新ファームウェアのダウンロードは：<http://www.tristate.ne.jp/tsjob007-2.htm> より行ってください。

USB パスパワーによる電源供給に関して

本ボードの JP1 ジャンパー、通常は 2-3(INT)短絡ですが、1-2(USB)をショートピンで短絡すると、USB ケーブル側から DC5V の供給を受ける事ができます。USB の電流容量にも寄りますので確認の上ご使用ください。

オプション コネクタ CN4 について (CPU 書き込み端子)

CN4 は、CPU PIC18F2550 に直結されており、直接プログラミングの為の端子です。このボードを使用して独自のファームウェアを開発して書き込む時、又は気圧計ボードのブートローダプログラム(基本プログラム)を書き込む際に使用します。書き込みには、マイクロチップ社の「PICkit-2」や秋月電子の互換ライターを使用します。これらの目的以外に、通常は使用する事は有りません。気圧ボードのブートローダプログラムとファームウェアは、工場出荷時に書き込み済みです。ファームウェアのバージョンアップは、前述の様に USB を使用して書き込みします。



最後に

最新の超小型絶対圧センサーを使用しました。小粒ですが優秀な気圧センサーです。気圧データをパソコンで取り込みたいというご要望にお応えいたしました。末永くご使用頂きます様お願い申し上げます。

お問い合わせは下記までメールか往復ハガキにてお願い致します。

デジタル気圧計・キット マニュアル 第1版
2011年7月 TriState Ltd. by Y.YOSHIKAWA
キットの情報 / 詳細は、下記当社URLにて。
- 不許転載 -

〒053-0852
苫小牧市北光町4-11-19 篠永ビル1F
株式会社 トライステート
E-mail : info@tristate.ne.jp



TriState
株式会社 トライステート

<http://www.tristate.ne.jp>