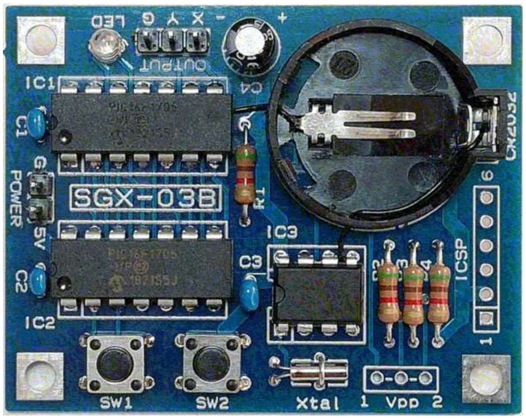
SGX-03B 取扱い説明書

【　目　次　】

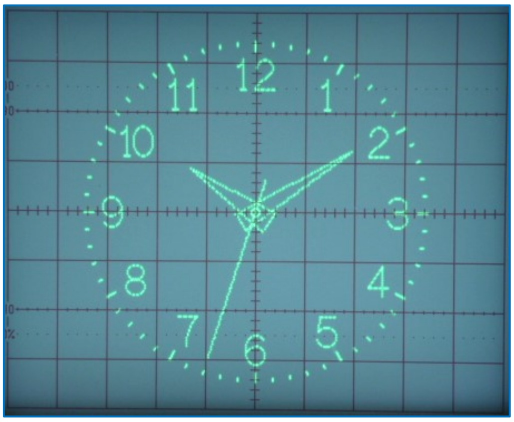
１、ＳＧＸ－０３Ｂについて　――――――――――――――――　２
２、特徴　―――――――――――――――――――――――――　２
３、主な仕様　――――――――――――――――――――――――　２
４、オシロ時計の機能と操作方法　――――――――――――――　３
５、時間の設定手順　―――――――――――――――――――――　３
　１）今の時間に設定を合わせる
　２）ある時間に設定しタイミングを合わせスタートさせる
６、回路図と設計情報　――――――――――――――――――――　４
　１）回路図
　２）設計情報
　３）時計精度の向上（参考）
７、丸型ブラウン管オシロを使ったオシロ時計の例　―――――――　５

１、SGX-03B について

SGX-03B は、PIC を 2 個使用した信号発生用基板です（写真－１）。オシロスコープの XY 表示機能を使って、オシロ時計を描画します（写真－２）。RTC モジュールと電池フォルダーをオンボードしており、ボタン電池のバックアップで電源を OFF しても時間はカウントします。



写真－１、SGX-03B



写真－２、オシロ時計の文字盤

２、主な仕様

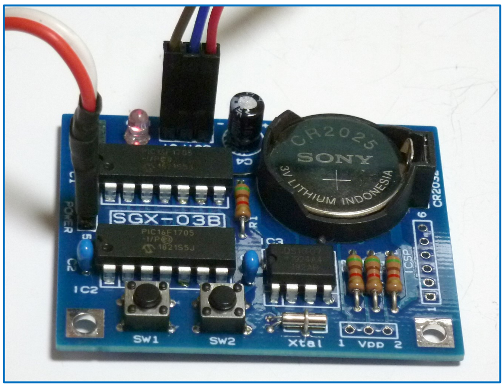
- ◆ ２個のスイッチと LED の点滅数で操作を行い、時間の設定や書込みを行います。
- ◆ 秒針は１秒に１回６度ピッチで、長針は 15 秒に１回・短針は３分に１回それぞれ 1.5 度ピッチで動きます。
- ◆ 実装しているクリスタルの精度は+20ppm で、その分の時間の誤差が有ります。
- ◆ 電源電圧は 5V で、消費電流は約 8mA です。
- ◆ 厚み 1.2mm のガラエポで、両面に青色のレジストと白色のシルク印刷があります。
- ◆ 部品実装済みのサイズは、43.2mm×54.6mm×約 10mm で重さは約 12g です。
- ◆ ボタン電池は、CR2032 を使用します。

３、接続

２ピンの電源供給用と、３ピンの信号取出用ピンヘッダーが有ります。信号名は、基板のシルク印刷をご参照下さい。オシロスコープとの接続は、６章の回路図および７章の表－２をご参照下さい。

ボタン電池は、プラス側を上にして取付けます。取外しは、金具を外側に押します。

プログラム書込み用の ICSP と Vpp は、コネクタ未実装です。



写真－３、接続とバッテリー

４、オシロ時計の機能と操作方法

SGX-03B のピンヘッダーに、オシロスコープと 5V の電源を接続します。起動時に、RTC モジュールの時間を読込みます。ボタン電池が未セットの場合は、10 時 10 分 30 秒で起動します。

SGX-03B は、SW1 と SW2 を使ってオシロ時計を操作します。SW1 でモードを変更し、SW2 で機能を確定させます。どのモードかは、LED の点滅回数で確認します。各モードの機能を、表－１に示します。

SW1 は押す度に、１→２→３・・・６→１と言うふうにモードをシフトさせます。モード１～４では、SW2 と組合せ秒・分・時の設定変更を行います。モード５は○型ブラウン管オシロ用で、時計表示を SW2 で左右反転させます。モード６は、設定変更した時間を SW2 で RTC モジュールに書込みます。RTC モジュールに書込まなければ、再起動することで元に戻り変更されません。

表－１、SGX-03B のモードと機能

モード	名　称	機　能
1	早送り	秒針の８倍速／１秒速を切換える。
2	ストップ	秒針のストップ／スタートを切換える。
3	分設定	長針を１分単位で進める。長押しで早送り。
4	時間設定	短針を１時間単位で進める。長押しで早送り。
5	表示モード	時計表示を左右反転させる。※○型ブラウン管オシロ用
6	書込み	表示時間や表示モードを RTC モジュールに書込む。 ※書込み動作は、時計の中心が光り確認できます。

５、時間の設定手順例

１）今の時間に設定を合わせる

・モード１の早送り機能で、現在の秒の少し先まで進め早送りを解除する。
・モード２のストップ機能で OFF/ON を行い秒針を現在の秒に合わせる。
・モード３の長針変更機能で分を合わせる。
・モード４の短針変更機能で時間を合わせる。
・モード６で RTC モジュールへ書込む。

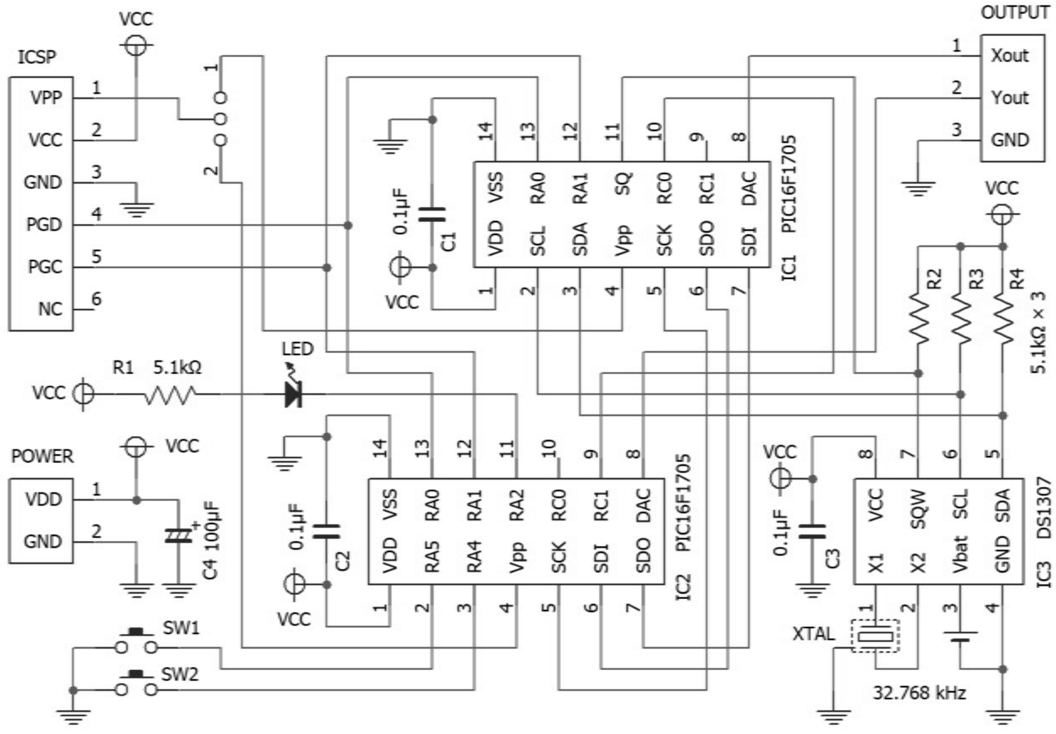
２）ある時間に設定しタイミングを合わせスタートさせる

・モード１の早送りで、設定したい秒の少し前まで進め早送りを解除する。
・モード２のストップ機能で OFF/ON を行い合わせたい秒で秒針を止める。
・モード３の長針変更機能で分を合わせる。
・モード４の短針変更機能で時間を合わせる。
・モード６で RTC モジュールへ書込みスタートさせる。

６、回路図と設計情報

１）回路図

図－１に、SGX-03B の回路図を示します。SGX-03B は、主に 2 個の PIC と RTC モジュールで構成されています。



図－１、SGX-03B の回路図

２）設計情報

PIC1 は、RTC モジュールや時計の制御・時計描画用 X 軸信号の出力を行っています。PIC2 は、スイッチや LED の制御・時計描画用 Y 軸信号の出力を行っています。

PIC1 でオシロ時計描画用 X 軸用データ・Y 軸用データを生成し、Y 軸用データは SPI インターフェースを使って PIC2 に転送しています。また PIC1 は、I2C インターフェースを使って RTC モジュールと双方向通信しています。RTC モジュールの 4.096kHz の基準信号を PIC1 が受け､RTC モジュールの精度で１秒を検出し時計として動作しています。

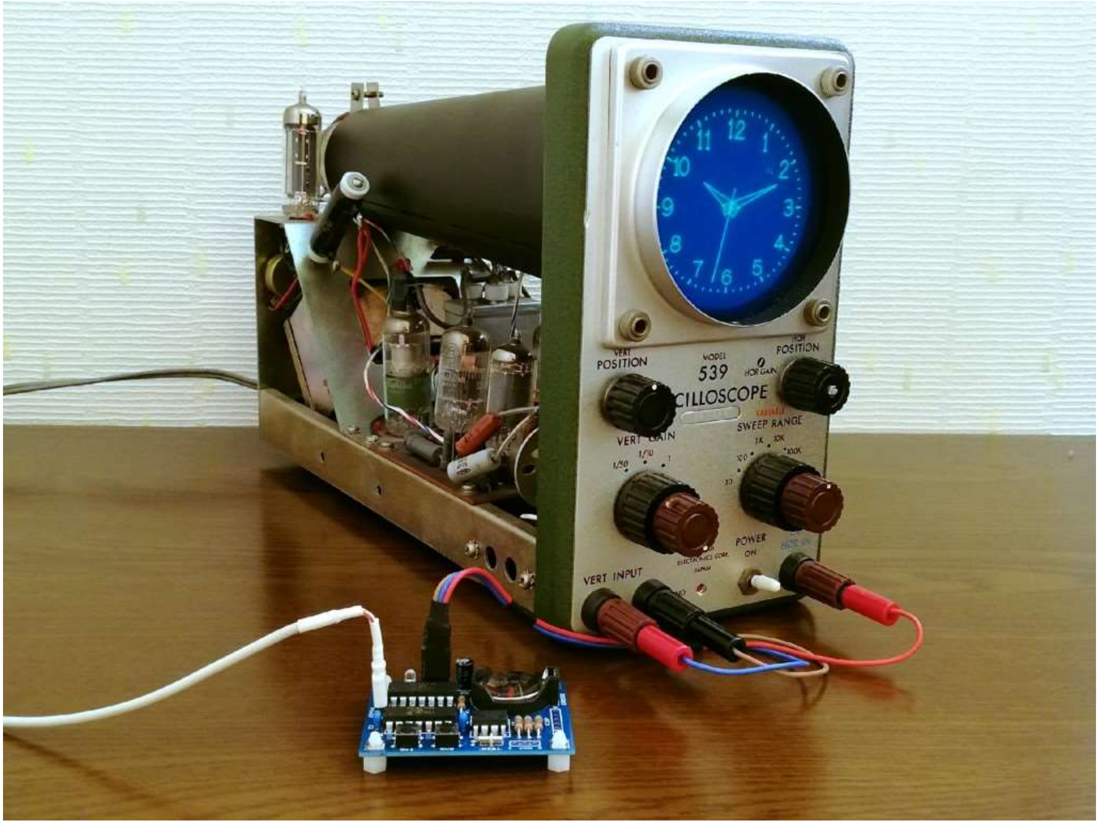
ピンヘッダーは未実装ですが、プログラム書込み用の ICSP-I/F と PIC セレクト用の端子が有ります。

３）時計精度の向上（参考）

時計の精度は、RTC モジュール・クリスタル・配線パターンなどで決まります。クリスタルは、発振周波数：32.768kHz・+20ppm のものを使用しています。RTC モジュールの７番ピンに出力している 4096Hz を周波数カウンターで６桁まで測定し、4096.00Hz に近くなるようクリスタルの両端に５～10pF 程度のコンデンサを取付け微調します。クリスタルを直接測定すると発振周波数が変動する可能性が有りますので、TC モジュール７番ピンに出力している 4096Hz を測定します。

７、丸型ブラウン管オシロを使ったオシロ時計の例

写真－４に、SGX-03B を丸型ブラウン管オシロ（KIKUSUI model539）に接続した事例を示します。



写真－４、レトロな真空管オシロを使ったオシロ時計

SGX-03B と丸型ブラウン管オシロの接続については、通常のオシロスコープへの接続と X 軸 Y 軸が逆になりますので表－２の信号の接続を参照して下さい。また画面表示が左右反転しますので、表示モードで左右反転させる設定が必要です。表示モードの設定方法については、「４、オシロ時計の機能と操作方法」をご参照下さい。

表－２、信号の接続

信号名	通常オシロ	丸型ブラウン管オシロ
X-OUT	CH1　INPUT	SWEEP RANGE　EXT
Y-OUT	CH2　INPUT	INPUT

以上