

サンドイッチデジタル VF0 製作マニュアル

May 6, 2017 (和訳 Ver1.2)
CRKITS.COM

本デジタル VF0 キットは KN-Q7A に追加するグレードアップキットです。デジタル VF0 はフルバンドのカバレッジ可能とし、周波数を LED 点滅表示します。安定度は基準クリスタル級です。DDS の VF0 と異なりサンドイッチデジタル VF0 はスプリアスが低く抑えられています。BF0 周波数も調整のうえ供給可能なため、USB、LSB 両方に対応が可能です。基準周波数のクリスタルを校正することにより正確に kHz、100Hz 単位の調整が可能です。



部品表

コントロール基板、OSC 基板用:

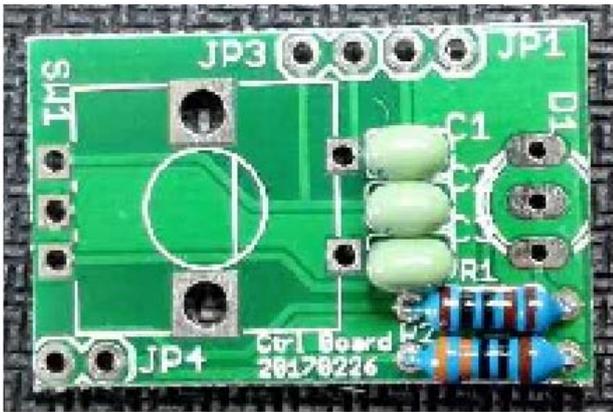
- ・ R1, R3, R4, R5, R6 = 1k
- ・ R2, R7, R8 = 330 Ω
- ・ C1~C7 = 104
- ・ X1 = 27 MHz クリスタル
- ・ D1 = 3 mm 2 色 LED, 極性については組み立てビデオを参照のこと
- ・ IC1 = si5351a, 取り付け済み
- ・ SW1 = プッシュ SW 付ロータリーエンコーダ, 20 カウント/1 回転.
- ・ JP10 = 周波数範囲選択用ジャンパー、運用上限周波数, BF0 及び初期周波数、余り線材を使う
- ・ 104 x 2 for VF0、BF0 への結線用
- ・ 15 pF x 1 予備部品 VF0 フィルタ用 (今後のキットでは削除可能性あり)
- ・ 1N4148 x 1 予備部品、漏れ電流防止用 (今後のキットでは削除可能性あり)

Arduino Pro Mini ATmega328 3.3V/8MHz board ファームウェア書込み済

FTDI シリアルプログラマー FT232RL chip, default VCC=3.3V (オプション)



キットの製作

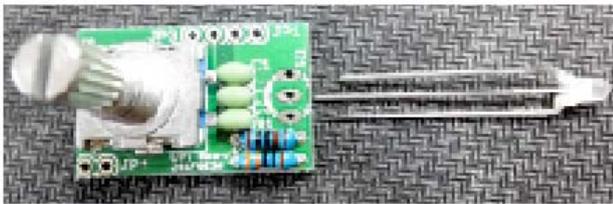


コントロール基板から製作を開始します。

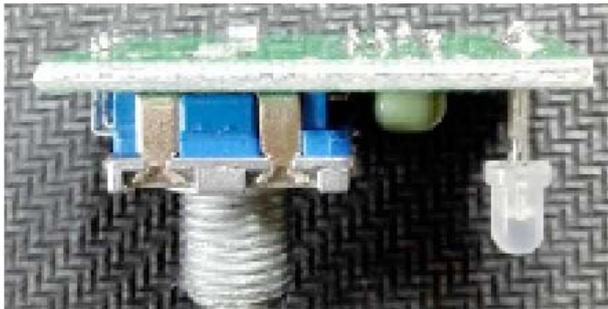
$R1 = 1k, R2 = 330R.$

$C1 = C2 = C3 = 104$

はんだ後のリード線はできるだけ短くカット



SW1 プッシュボタン付ロータリーエンコーダ D1 = 3 mm 2色 LED. 最短のピンをD1のマーク側にLEDの足は6mm残すとフロントパネル面にLEDが位置する。はんだ後のリード線はできるだけ短くカット



OSC 基板の製作。IC は取り付け済み。この機にハンダ不良がないかループで確認する

$C4 = C5 = C6 = C7 = 104.$

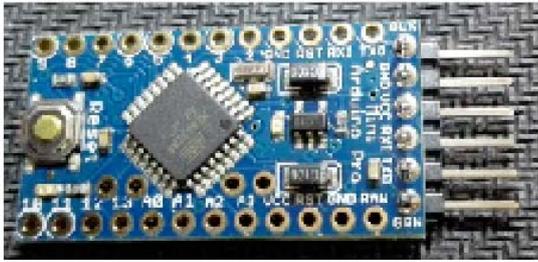
$R3 = R4 = R5 = R6 = 1k.$

$R7 = R8 = 330R.$

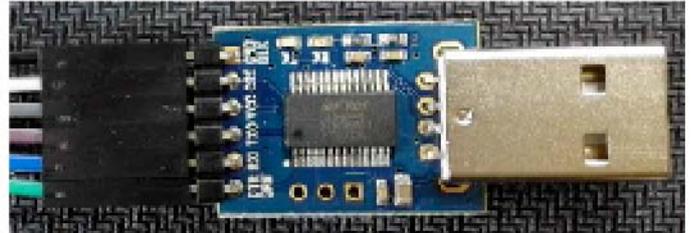
X1 = 27 MHz 水晶

JP10 にはカットした端材を使用する抵抗はテストプローブでチェックすることを考え、図のように取り付けることをお勧め

JP10 接続	40m (7MHz)	20m (14MHz)
オープン (接続なし)	バンド上限 7200kHz 初期周波数 7100kHz BFO 設定 約 8487.2kHz	バンド上限 14350kHz 初期周波数 14200kHz BFO 設定 約 4194.3kHz
ショート (接続)	バンド上限 7300kHz 初期周波数 7200kHz BFO 設定 約 8192kHz	バンド上限 14350kHz 初期周波数 14300kHz BFO 設定 約 4906kHz



キットにはプログラム済みの Arduino Pro Mini ATmega328 3.3V/8MHz を同梱しています。ファームウェアをアップデートする場合にはLタイプのヘッダピンを基板底面に取り付けてください。ファームウェアをアップデートする予定のない場合にはこのページをスキップしてください。FTDI3.3V シリアルプログラマとは図のように接続します。



Arduino IDE (Integrated Development Environment) をインストールします。お使いの PC に合わせたバージョンを導入してください。

インストール元: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

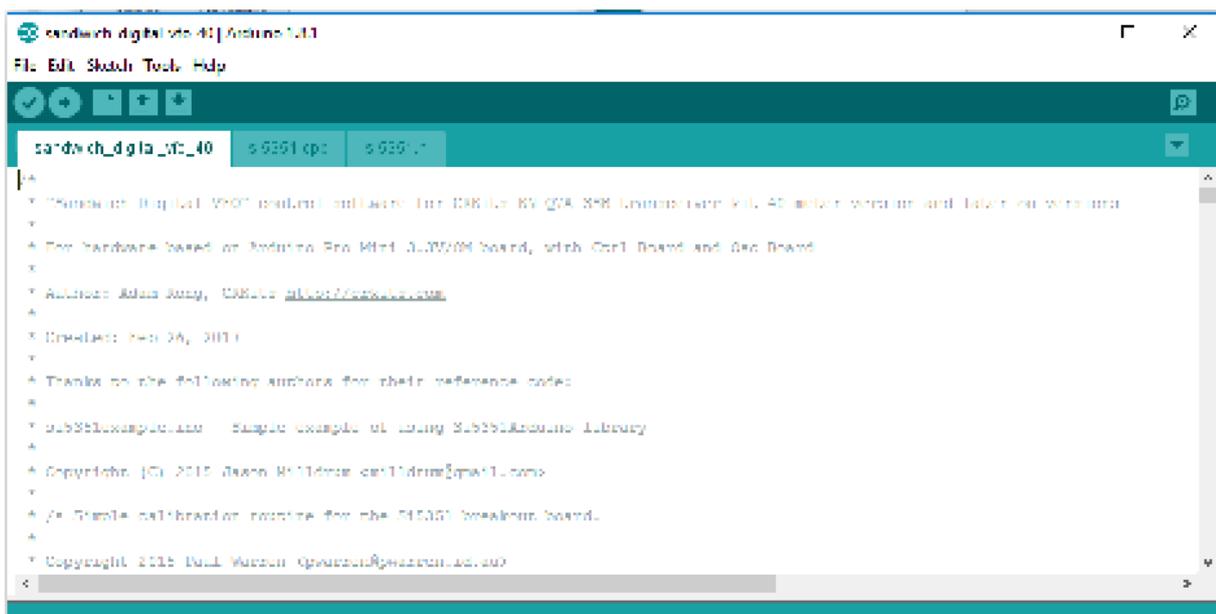
FTDI プログラマーを USB コネクタに接続します。ドライバを必要とする場合には

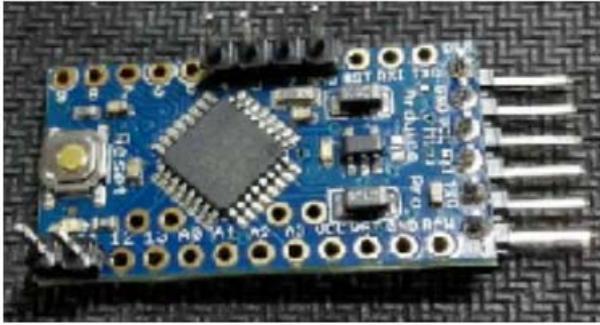
インストール元: <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

Arduino スケッチ (ソースコードのこと, バンド選択 40, 20 またはその他) は

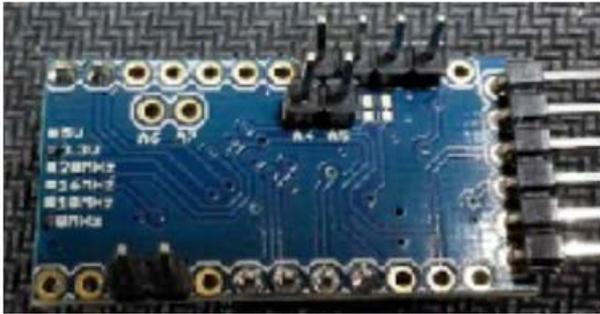
インストール元: <http://crkits.com>

からファイルを Unzip します。拡張子 .ino のファイルをダブルクリックすると Arduino IDE は自動的に立ち上がりファイルをロードします。Tools メニューで使用基板を “Arduino Pro or Pro Mini”。プロセッサを “ATmega328 (3.3V, 8MHz)” として Port は FTDI 用に新しく割り当てられたものを使用します。Arduino Pro Mini board を FTDI programmer に接続できればアイコンをダブルクリックすることによりソースが自動的にコンパイル, ボードに転送されます。





4ピンヘッダを表面 GND から 4 までに取り付けます
2ピンヘッダを表面の 10 から 11 までに取り付けます
垂直に立って、浮いていないことを確認してはんだ付けします



4ピンヘッダを裏面の GND から A3 までに取り付けます
2ピンヘッダを裏面の A4 から A5 に取り付けます
2ピンヘッダを裏面の 6 から 7 に取り付けます
垂直に立って、浮いていないことを確認してはんだ付けします



コントロール基板を Arduino 基板の表面に重ねます。
ボード間でハンダ面の接触ショートのないことを確認、浮きのないようにしてはんだ付けします。はみ出たピンをカットします。

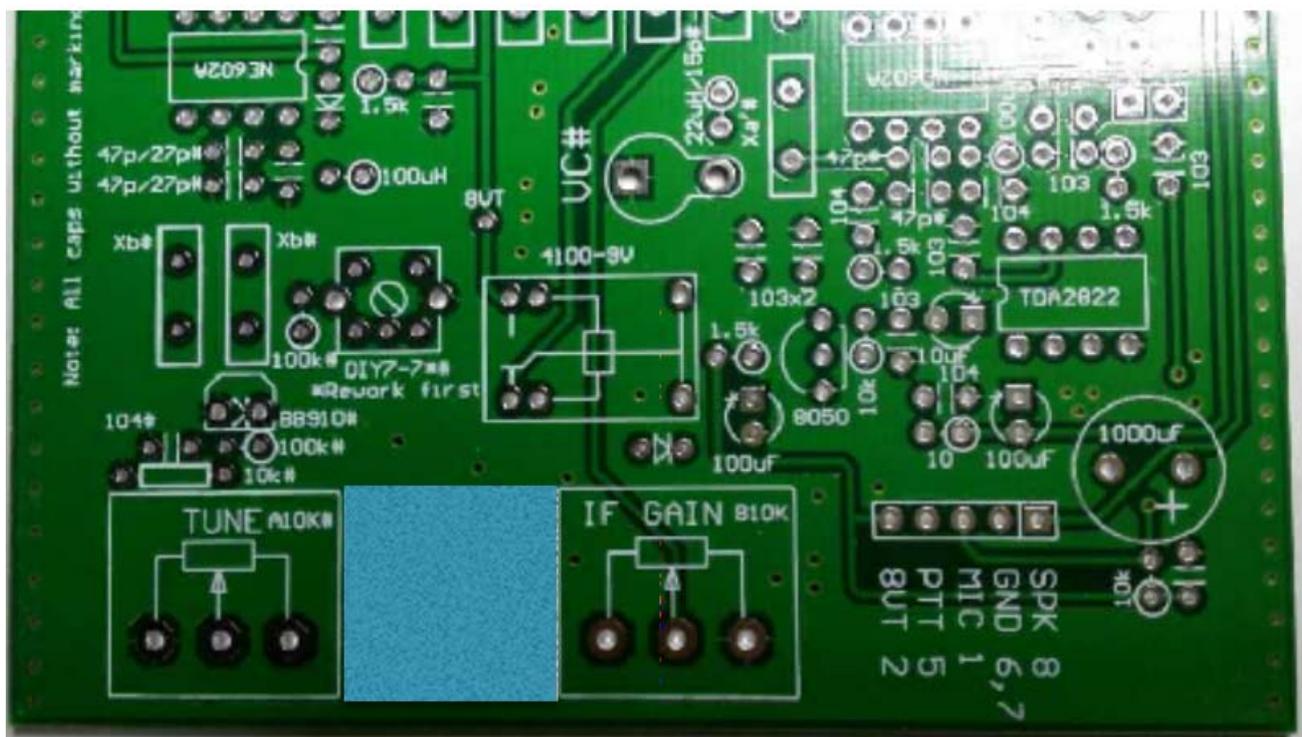


OSC 基板を Arduino 基板の裏面に重ねます。ボード間でハンダ面の接触ショートのないことを確認、浮きのないようにしてはんだ付けします。はみ出たピンをカットします。

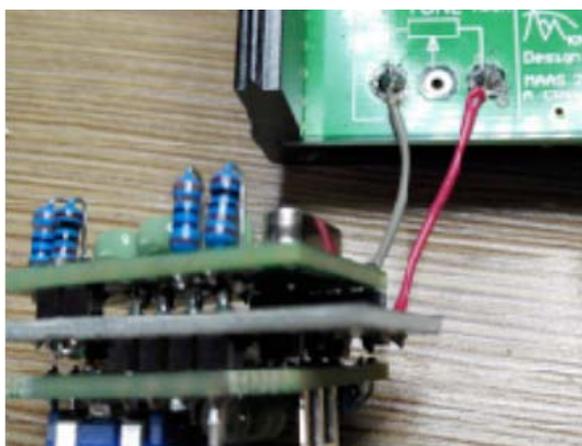
KN-Q7A のメイン基板に対して VX0 搭載のための作業を行います。

VX0 部分から取り外す部品は 2x 47p/27p, 2x Xb クリスタル, 2x 100k, DIY7-7*, BB910, 104 および 10k VR ポットです。BF0 部からは 2x 47p, Xa' クリスタル, 22uH/15p, TC を外します。.

少なくとも下線部の部品を取り外す必要があります。



10 cmの長さのカットした線を Arduino 基板に接続します。RAW は電源 (+)、GND は電源 (-) になります。



10K VR ポットを取り外した後に電源線を取り付けます。右側の端子から 8V のレギュレータ出力 (+)、左側は (-) になります。



104 コンデンサを介して JP9（添付画像の右側）を BF0（Xa' の片側で画像に示す）、JP7（添付画像の左側）を VFO（Xb のピンの片側、添付画像に示す）に接続します。短い線を用いて JP8 からメイン基板適所に対して GND を結線することにより接地をより改善することができます。15pF を左図のように NE602 の近くに接続することによりプリアスを改善することができます。この追加作業は任意で行ってください。



3mm径の穴を TUNE, GAIN ポテンシヨの中間に開けます。TUNE ツマミは再利用できますが、GAIN ツマミと同じ小径のものに変えるのもよいでしょう。

機能説明

最新のファームウェア Feb. , 26, 2017 版においては 2 つのモード ; ノーマルモード、キャリブレーションモードを提供します。キャリブレーションモードはエンコーダのボタンを押ししながら電源を ON することにより入ります。2 つのモードは LED の色で容易に判別でき、赤色=ノーマルモード、黄色=キャリブレーションモードです。キャリブレーションモードにおいては更にエンコーダのボタンを押すことにより BF0 周波数の調整と、クリスタル基準発信周波数の調整を切り替えます。

ノーマルモードにおいてはエンコーダボタンを押すことにより 1kHz、100Hz ステップを切り替えます。1kHz モードでは 1, 3, 5, 7, 9kHz において LED の緑色が点灯します。2, 4, 6, 8kHz では LED は消灯します。LED オレンジは 10m20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90kHz にて点灯、100、200kHz において赤色 LED が点灯します。

キャリブレーションモードにて更にエンコーダのボタンを押すことにより BF0 周波数の調整と、クリスタル基準発信周波数の調整を切り替えます。調整した最後の周波数は EEPROM に格納されます。BF0 モードでは LED はオレンジ色常時点灯となり 100Hz ステップで変わります。調整範囲外となった場合には赤色に変わります。基準クリスタルの調整では LED は緑色で点灯し、調整ステップは 20Hz です。

調整

エンコーダのボタンを押しながら電源を ON することにより入ります。BF0 調整モードでは LED はオレンジ色常時点灯となります。もう一回ボタンを押してクリスタル調整モードとします。JP8 に注意深く周波数カウンタを接続しエンコーダを 73 回ほど反時計方向に回転すると 10.000000MHz になります。ボタンを押せば基準クリスタルの調整は終了です。

一度電源を切り再度ボタンを押したまま電源を投入し BF0 調整モードに入ります。KN-Q7A の製作時と同様にオーディオスペクトラムアナライザソフトを用いて調整します。

ダウンロード先 : <http://www.qsl.net/zl1an/Software/Spectrum3.zip>

ダウンロードしたファイルを unzip、spectrum2.exe ファイルを実行します。スピーカ出力をサウンドカードのマイク入力に接続します。KN-Q7A にはノイズジェネレータまたはアンテナを接続し電源を投入します。

添付のスクリーンキャプチャと同じように設定し start をクリックします。同じようなオーディオスペクトラムが表示されます。もし表示されない場合には IF GAIN を調整します。BF0 キャリブレーションモードでエンコーダを回すとパスバンド (通貨帯域) が左右に動きます。カーソルを使って周波数を読み 350Hz~2200Hz となるようにします。これより通過帯域が狭くても広くても下限は 350Hz にします。アンテナをつないで調整する場合には実信号を避けてノイズだけが受かる状況で調整してください。実信号があるとスペクトラムが暴れて正確な測定は難しくなります。

BF0の可変幅が大きいため、LSB, USB両方でのBF0周波数セットが可能であることに注意点としてください。目的と逆側に設定すると復調できなくなりますので、その場合にはBF0の調整を正しく行ってください。デフォルトの周波数は目標となる周波数にちかく設定されているので、僅かに数ステップの調整で完了します。調整完了後はボタンを押してEEPROMに周波数を記憶させ完了します。

