K3NG キーヤー V3 MEGA 版 組み立て説明書

これは K3NG OM が配布している Arduino による CW キーヤー・スケッチに対応した CW キーヤー・シールドです。K3NG CW キーヤーが実現している機能はとても幅広く、このうちこのシールド基板が対応している機能は次の様になります。なお、サポートする機能が豊富なため、メモリーサイズの制約により対応する Arduino は Arduino Mega になります。

主な特徴：

① ２行１６文字バックライト付き LCD ディスプレイ
② WinKey エミュレーション（CTESTWIN で動かす事を想定）
③ 縦振れ、パドルのサポート
④ ４台のリグに対応（メモリー・ボタン長押しで切替）
⑤ メモリーは５ch
⑥ Arduino は Mega を使用
⑦ 出力はアイソレーションを考え Photo MOS リレーを採用し、真空管リグにも対応（Voff 400V/Ion 150mA）
⑧ 電源は USB で供給（WinKey も USB 仮想シリアルポートで接続）

このキーヤーで出来る主な事：

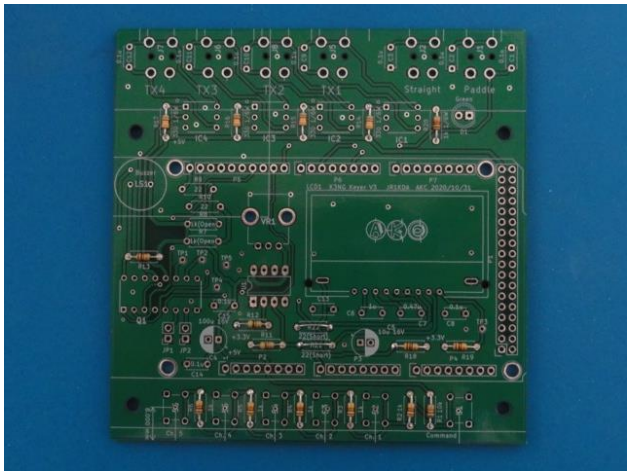
- アイアンビック A／B モードの切り替え
- Ultimatic モード（内容が良く分かりません(-_-;)）
- パドルの短点・長点 入れ替え
- Bug モードのサポート
- Single Paddle モードのサポート
- サイドトーン（モニター音）周波数の調整
- サイドトーンのオン／オフ
- 送信イネーブル／ディセーブルの切り替え
- 単点・長点の比率調整
- メモリー機能（５つまで）
- チューニングモード
- スピード調整 VR の有効・無効切り替え
- 自動スペースのオン／オフ
- 送信せずにメモリー再生
- 送信機の切り替え（TX1 / TX2 / TX3 / TX4）
- アルファベット・コードの送信練習
- 受信／エコー送信 練習

基板が完成したら PC に Arduino Mega を接続し、スケッチ（プログラムです）の幾つかのファイルを編集して、コンパイル、ダウンロードすれば直ぐに CW キーヤーが動作し始めます。

１．組立手順

① 抵抗の取り付け

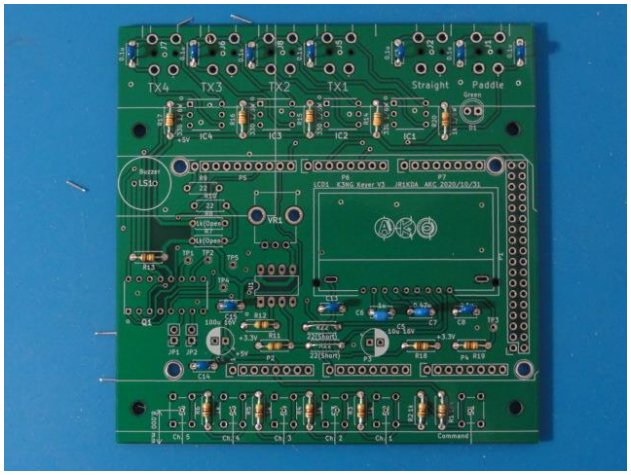
図 1



基板のシルクに書かれている通りに 1kΩ 8 本、330Ω 4 本、100Ω 1 本、10kΩ 1 本、47kΩ 2 本の抵抗を半田付けして行きます。R13 は 1kΩ ですが、シルクに定数が抜けています。R21、R22 はカットした抵抗のリード線を使ってジャンパーします。R7、R8 は半田付けせずにオープンにします。R9、R10 はそれぞれ 100Ω を半田付けします。半田付けする抵抗は計 18 本になります。の抵抗を半田付けして行きます。

② セラミックコンデンサの取り付け

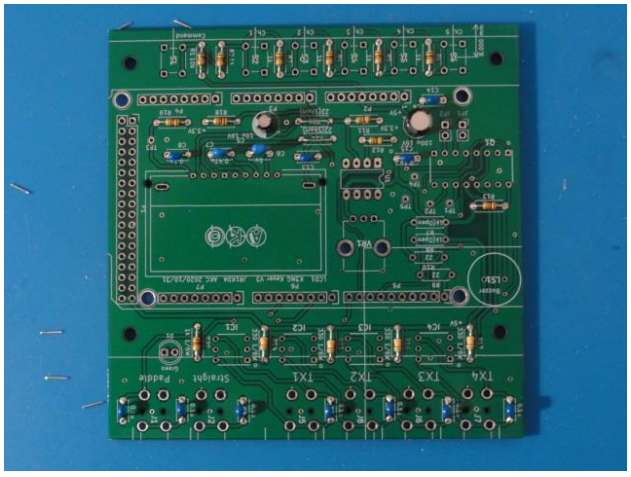
図 2



11 個の 0.1μF の積層セラミックコンデンサ、1 個の 0.47μF の積層セラミックコンデンサ、1 個の 1μF の積層セラミックコンデンサを半田付けします。C13 は 0.1μF の積層セラミックコンデンサですが、シルクに定数が抜けています。

③ 電解コンデンサの取り付け

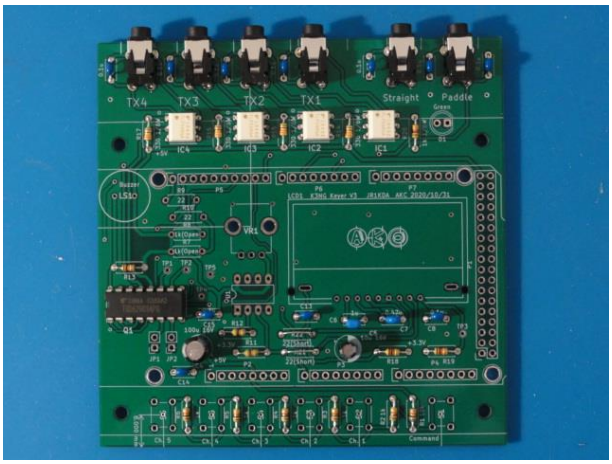
図 3



100μF/16V と 10μF/16V の電解コンデンサを半田付けします。 電解コンデンサは極性がありま。 基板上で小さく＋と書かれた Pad(パタンでは四角い Pad)に足の長い方が入れ、白い半円が書かれている方に短い方の足が入るようにします。

④ 3.5mm ミニジャックの取り付け

図 4



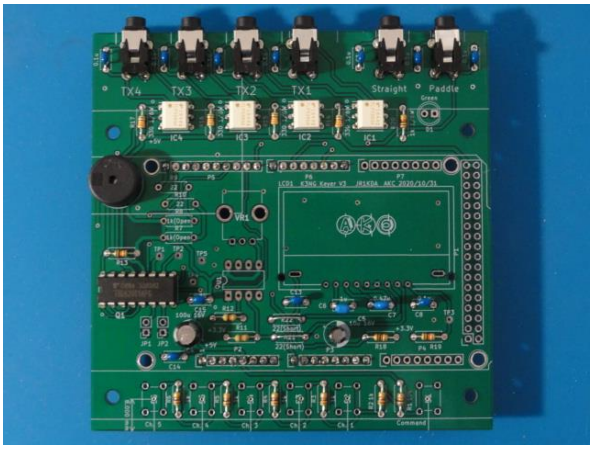
6 個の 3.5mm ミニジャックを取り付けます。
逆作用ピンセットなどを使って半田付けすると楽です。

⑤ Q1 7ch MOS トランジスタアレイの取り付け
DMOS トランジスタアレイ TBD62003APG を取り付けます。
ソケットは付属していませんが、気になる場合は使っても問題ありません。取り付けには向きがあります。基板上 1Pin の位置に〇のシルクを付けてあります。

⑥ フォトリレーIC1～IC4 の取り付け
フォト MOS リレーTLP598GA を 4 個取り付けます。
ソケットは付属していませんが、気になる場合は使っても問題ありません。取り付けには向きがあります。基板上 1Pin の位置に〇のシルクを付けてあります。

⑦ LS1 圧電スピーカーの取り付け

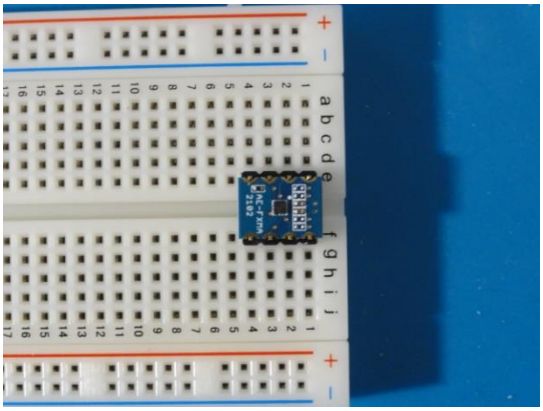
図 5



圧電スピーカーには極性がありませんので、そのまま半田付けします。

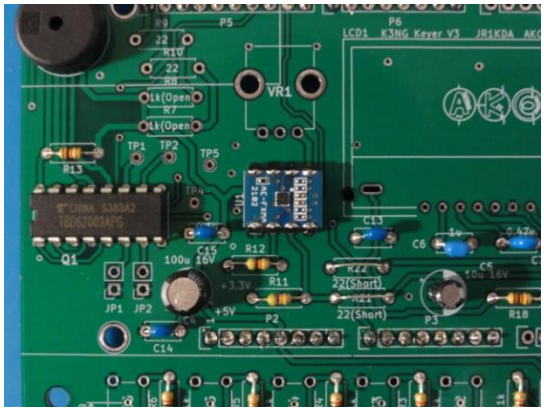
⑧ U1 I2C バス用双方向電圧レベル変換モジュールの取り付け

図 6



最初に写真のようにブレッドボードなどを用いて I2C 電圧レベル変換モジュール AE-FXMA2102 を組み立てます。

図 7

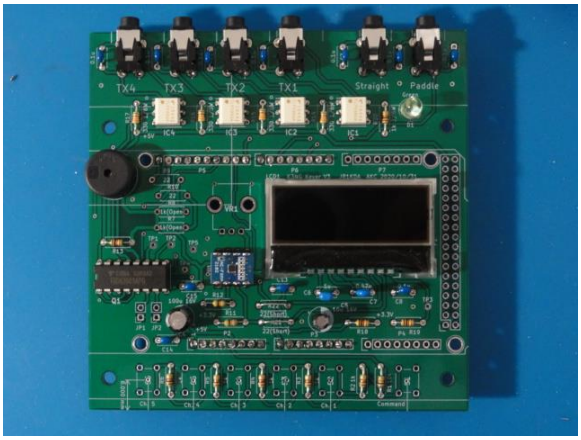


組み立てた電圧レベル変換モジュールを基板に取り付けます。

図 7 のような手を離すとばね性で部品を押さえられるようなピンセットを使うと便利です。
取り付けには向きがあります。写真のように U1 のシルクが書かれている側にモジュールの型名がシルクで書かれている方を持ってきます。

⑨ LCD ディスプレイ AQM1602Y-NLW の取り付け

図 8

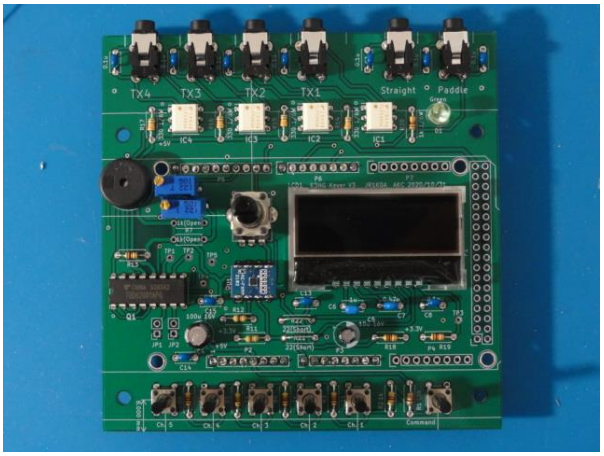


LCD ディスプレイ AQM1602Y-NLW はバックライトの LED 端子と LCD ディスプレイの 9Pin の端子があります。注意して差し込み、半田付けします。LED 端子の GND 側は熱が逃げやすいので注意してください。

⑩ D1 緑色 LED の取り付け
緑色 LED を取り付けます。
取り付けには向きがあります。LED の底辺の片面にカットされたところがあります。それを基板のシルクに合わせて挿入してください。LED の脚の短い方がカットされた側になります。

⑪ タクトスイッチの取り付け

図 9



タクトスイッチを基板に挿入します。 タクトスイッチの端子は爪状になっており、基板の Pad に合わせて挿入すると自分で基板に固定されます。 この時、向きを間違うとうまく入りません。 端子の爪がきちんと Pad に合っている事を確認してから押し込んでください。
タクトスイッチを基板と平行になるまで押しこんだら裏から半田付けします。

⑫ スピード調整用 VR の取り付け

VR を基板に挿入して、半田付けします。軸が垂直になるように注意してください。曲がっていると上カバーの取り付けで入らなくなります。

⑬ ピンヘッダー P2、P3、P5、P6 の取り付け

Arduino Mega の基板と接続するため、ピンヘッダーを 4 ヵ所に取り付けます。 それぞれピン数が異なるので、ピン数を合わせてピンヘッダーをカットし、基板に挿入して半田付けします。 この時、ピンヘッダーが基板にちゃんと垂直になる様に気をつけます。 簡単には Arduino Mega にピンヘッダーを差し込み、その上に基板を載せて上から半田付けすると簡単です。

以下の作業は Arduino Mega を取り付け、スケッチの書き込みと動作確認ができてから行ってください。

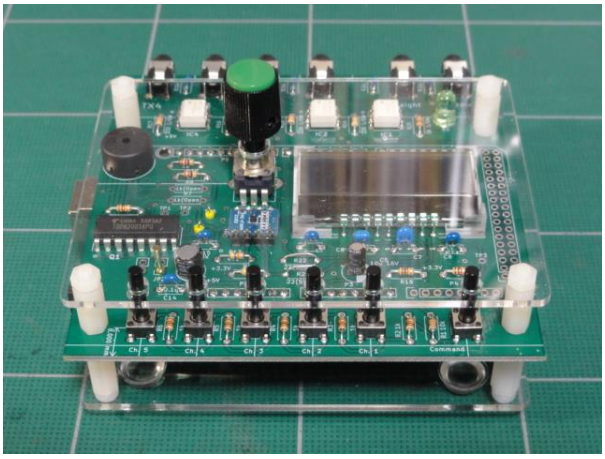
⑭ 上下のアクリル板と脚の貼り付け

添付のアクリル板をプラスチックのスペーサーとプラスチックのナットとネジで基板に取り付けます。長い方のスペーサーが基板の下側になり、短い方のスペーサーが上側になります。下側のアクリル板には滑り止めの脚を貼りつけます。

⑮ VR ツマミの取り付け

VR に添付のツマミを取り付けます。

⑯ 完成写真



２．K3NG キーヤー・スケッチの修正箇所

K3NG OM のサイトからソース管理のサイトに移って最新版のソース・ファイルをダウンロードします。ダウンロードしたら、次の箇所を修正してコンパイルします。問題なくコンパイル出来たら Arduino 基板にダウンロードして、キーヤーを動かしてみます。

(1) キーヤーの機能とオプションの設定

直すファイル：**keyer_features_and_options.h**

コメント・アウトを外す箇所

#define FEATURE_POTENTIOMETER // do not enable unless you have a potentiometer connected, otherwise noise will falsely trigger wpm changes

スピード調整の VR を有効にします

#define FEATURE_LCD_YDv1 // YourDuino I2C LCD display with old LCM 1602 V1 ic

LCD 表示を有効にします

#define FEATURE_ALPHABET_SEND_PRACTICE // enables command mode S command - created by Ryan, KC2ZWM

送信練習コマンド S を有効にします

#define FEATURE_COMMAND_MODE_PROGRESSIVE_5_CHAR_ECHO_PRACTICE // enables command mode U

受信して送信をする練習のコマンド U を有効にします

#define FEATURE_STRAIGHT_KEY

ストレート・キーを有効にします

#define FEATURE_PADDLE_ECHO // you may also need to comment out line 19 in the file keyer_dependencies.h

パドルのエコーを有効にします

#define FEATURE_STRAIGHT_KEY_ECHO

ストレート・キーのエコーを有効にします

(2) ピンの接続設定

直すファイル：**keyer_pin_settings.h**

コメント・アウトを外す箇所

#define paddle_left 5

// #define paddle_left 2

#define paddle_right 2

// #define paddle_right 5

この２行はコマンドでの入れ替えもできるので、どちらの設定でも構わないです

#define tx_key_line_3 13
#define tx_key_line_4 9
送信機３と４の接続先を指定します

#define command_mode_active_led 10
コマンド・モードに入っている事を示す LED の接続先を指定します

#define pin_straight_key 8
ストレート・キーの接続先を指定します

(3) キーヤーの初期状態などの設定
直すファイル：**keyer_settings.h**

#define initial_speed_wpm 13 // "factory default" keyer speed setting
初期状態のスピードを好みのスピードに変更します。

#define initial_command_mode_speed_wpm 13 // "factory default" command mode speed setting
初期状態のコマンド・モードでのスピード（コマンド・モードと通常モードのスピードを変えられます）

#define initial_pot_wpm_low_value 5 // Potentiometer WPM fully CCW
スピード調整 VR を CCW にした時のスピード

#define initial_pot_wpm_high_value 30 // Potentiometer WPM fully CW
スピード調整 VR を CW にした時のスピード

#define wpm_limit_high 30
スピードの上限速度

#define analog_buttons_number_of_buttons 6 // includes the command button (command button + 3 memory buttons = 4)
ボタンの数を設定

(4) メインのスケッチで LCD の設定を変更
直すファイル：**k3ng_keyer.ino**

```
#if defined(FEATURE_LCD_YDv1)
  // #include <LiquidCrystal_I2C.h>
  #include <ST7032.h>
#endif
```
LCD 表示のライブラリを LiquidCrystal_I2C.h から ST7032.h に変更します

#if defined(FEATURE_LCD_YDv1)

```
   //LiquidCrystal_I2C lcd(0x38);
   //LiquidCrystal_I2C lcd(lcd_i2c_address_ydv1_lcd, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);    // for FEATURE_LCD_YDv1; set the LCD I2C address needed for LCM1602 IC V1
   ST7032 lcd(0x3E);
#endif
```

LCD 表示の I2C アドレスを 0x3E に変更します

３．動作確認

プログラムがダウンロードされ、起動されるとブザーから …. .. と起動音が聞こえ、LCD に起動メッセージが表示されます。ここでパドルをつないで操作するとモニターできる事を確認します。次に、送信機（トランシーバー）をつないでキーイングできる事を確認して見てください。

図 10

キーヤーの動作を変えるコマンドは K3NG OM のサイトに説明が出ています。
このキーヤーでは５つのメモリーが使えます。

ブザーの音が小さい場合は、コマンド・ボタンを押してパドルから F を入力するとサイドトーン周波数の調整モードに入ります。パドルを使って周波数を変え、音量が大きくなるところを探します。周波数、音量が決まったら、再度、コマンド・ボタンを押してコマンド・モードを終了します。

パドルは基板の Paddle と書かれているジャックに接続します。 縦ぶれ電鍵は Straight と書かれたジャックに接続します。
送信機は４台まで接続でき、それぞれ Ch 1 ボタンから Ch 4 までのボタンを長押しすると TX1 から TX4 のジャックに接続された送信機を切り替えられ、切り替えられた送信機が LCD に表示されます。
Ch 1 から Ch 5 までのボタンを押すと、それぞれプログラムされた内容が送信されます。

４．コマンド一覧

キーヤーにコマンドを入力するには、コマンド・ボタンを押してキーヤーをコマンド・モードにします。もう一度コマンド・ボタンを押すと、コマンド・モードから抜けます。 コマンド・モードに入っている間は基板の緑色の LED が点灯しています。 コマンドを実行するには、コマンド・モードで次のモールス・コードをパドルから入力します。 コマンドが受け付けられると、ビープ音が ”ピッ” と鳴り、次にそれぞれのコマンドに応じた動作をします。

- A：Iambic A mode に変更
- B：Iambic B mode に変更
- C：Single Paddle Mode に変更
- D：Ultimatic mode に変更
- E：speed をアナウンス
- F：sidetone 周波数を調整
- G：bug mode に変更
- H： ウェイトと短点・長点の比をデフォルトにセット
- I： 送信の enable / disable
- J： 短点・長点の比を調整
- K： 短点・長点バッファの On / Off をトグル(Ultimatic Mode)
- L： ウェイトの調整
- M： コマンド・モードの speed を変更
- N： パドルの短点・長点を入れ替える
- O：sidetone の on / off をトグルする
- P#(#)： ＃に入れた番号のメモリーをプログラムする
- R####：serial 番号を####にセットする
- S： アルファベット・コードの送信練習
- T： チューン・モード
- U： 受信／エコー送信 練習
- V： スピード調整の potentiometer を active / inactive にトグルする
- W： 送信 speed を変更
- X： コマンド・モードの終了 （コマンド・ボタン（ボタン 0）を押しても終了できます）
- Y####： メモリー・リピート・ディレーを#### mS に変更
- Z： オートスペースの On / Off
- '#'： 送信せずにメモリー内容を実行
- =：PTT ラインを Enable / disable します
- ?： ステータスを表示
    1. Speed を WPM で表示
    2. キーヤー・モード（A = Iambic A, B = Iambic B, G = Bug, S = Single Paddle, U = Ultimatic）
    3. ウェイト
    4. 短点・長点の比率

メモリー機能を使うには、コマンド・ボタンを押し、P1 と打つと ”ピッ” と音がするので、登録するキー・ストロークを打ちます。終わったらコマンド・ボタンを押すと、登録した内容が再生されます。再度、コマンド・ボ

タンを押してコマンド・モードから抜けます。メモリーした内容を再生するには、それぞれのボタンをチョンと押すと、再生されます。
このシールドでは送信機を４台接続して、切り替えながら使えるようになっています。それぞれ該当するメモリーのボタンを長押しして離すと、ボタンに応じて TX1 とか、TX2 とか、切り替えた結果を LCD に表示します。これにより 一つのパドルで４台までの送信機(トランシーバー)を切り替えて使うことができます。