

KN-Q7A

Single Band SSB Transceiver

組立説明書

(日本語)

Rev.C1
Jul.12, 2013



Written by Adam Rong, BD6CR/4
Edited by Jon Iza, EA2SN
E-mail: rongxh (at) gmail.com

Thanks to the following people for their editing and help.
Shi Ke, BA6BF
Jon Iza, EA2SN
Junichi Nakajima, JL1KRA
Mark McNabb, N7EKU
Qin Ling, BD4AHS

改定履歷 Revision History

Oct 20, 2011: Rev. draft 5, release candidate, incorporated sentence by sentence editing by EA2SN and feedback from JL1KRA

Oct 23, 2011: Rev. A, first formal release.

Nov 1, 2011: Rev. A1, modified a typo in step 5. Thanks JG1EAD for pointing out.

Nov 26, 2011: Rev. A2, removed an extra 104 capacitor near microphone input in schematics, and corrected the injected audio amplitude from 5 mV to 1.5 V peak-peak in TX alignment section.

Also, changed microphone modulator to DSB modulator in step 3.

Apr 30, 2012: Rev. B, modified the manual to be compatible with both V2.1 and V2.1a PCB, and fixed the description of SET BIAS for final power transistor IRF640.

Sep.12,2012, Rev. C, modified the manual to be compatible with both 40m and 20m versions.

KN-Q7A シングルバンド SSB トランシーバキットのお買い上げまことにありがとうございます。このキットは全世界向けに BA6BF が設計し、BD6CR/4 が頒布しています。500 台以上が販売された前作 KN-Q7 から KN-Q7A では回路設計、部品選定などで改善を推し進め、バックパックでのフィールド運用から非常通信まで最良のお供としてお使いいただけるものです。

主な改善点 (Main Improvements from KN-Q7)

-
- LPF 回路の改善でスプリアスを -43dBc 基準に合致
- 混信除去のためクリスタルフィルタを一段追加
- 送受信 LED をなくし、受信時電流をさらに 5mA 減らし 35mA から 30mA に
- 基板上に RF アッテネータを追加し BCI などにも対応
- 電源逆接防止ダイオード追加
- ケースを 25% 大型化しヒートシンク性能と QRH を低減
- 欧州向け周波数 7.090MHz、米国向け周波数 7.285MHz にも対応可能
- クリスタルフィルタ用水晶の選別による良好な選択度
- 表面実装部品 (SMD) を減らし作りやすさと回路再現性を目指しています。

仕様 (Specifications)

- 寸法: 153mm x 97mm x 40mm 突起含まず
- 重量: 500g
- 電源: 12~13.8V/ 3A
- 消費電流: 約 30mA 受信時 約 2A 送信時 13.8V
- 送信電力約 10W PEP@ 13.8V (5W PEP, 14MHz 版)
- 不要スプリアス -43dBc 以上
- 感度: 0.5uV 以下 10dB SNR 時
- IF フィルタ: 6 pole クリスタルフィルタ + 1 pole ポスト IF クリスタルフィルタ
- IF 帯域幅: 約 2.0kHz
- IF 周波数: 8.192MHz, 8.467MHz または 4.194MHz を周波数範囲から選択
- 周波数可変範囲約 20 kHz VXO 式 次の 5 つから選択: 7.050~7.070 MHz, 7.080~7.100 MHz, 7.145~7.165 MHz, 7.200~7.220 MHz, or 7.280~7.300 MHz, 14.200-14.230MHz
- インターフェース:
 - スピーカ: 3.5mm モノラル
 - マイクロホン: 8-pin, ハンドマイクロホンに合わせ結線変更可能 (デフォルトは ICOM) レベル 1V-pp
 - アンテナコネクタ: SL-16 型 (M 型, SO-239 相当)
- 操作系:
 - IF ゲインコントロール: ボリュームを代替します
 - チューニングつまみ
 - 基板上 RF アッテネータにより BCI などを防止することが可能です

注意書き (Disclaimer)

この組立セットは As is にて現状で提供されるものであり、各国法令下における不要輻射や環境への適合確認などは購入者によります。品質の管理には最善を尽くしておりますが、幾つかの部品は製造完了品のため、完全な新品状態を保証するものではありません。

工具と測定器の準備 (Tools Preparation)

画像はキット組み立てに必要な工具類を示しています。ケースの穴開けに電動ドリルと3mmドリル刃を準備してください。このほかに50 Ω , 20 W またはそれ以上のダミーロード、HF バンド用 SWR/Power メータ, 13.8 V/3 A の安定化電源, Windows の PC, ゼネカバ受信機能の付き周波数が較正されたアマチュアバンド用トランシーバなどをご準備ください。もし周波数カウンタ、AF 信号発生器、RF 信号発生器 (SG)、スペアナなどが利用出来れば好ましいですが、絶対に不可欠というものではありません。



部品の確認 (Parts Inventory)

パッケージを開け1ページのクイックガイドをよくお読みください。英語版または各国向けの翻訳が同封されています。各国向けの翻訳されたマニュアルをダウンロードするためには Yahoo Group の CHINA_QRP ファイルセクションをご覧ください、<http://www.crkits.com> (または日本後頒布サイト) にアクセスすれば全ての文書のリストがあります(スペイン語は EA2SN、日本語は JL1KRA により翻訳されました。他言語への翻訳も歓迎します)

- **Quick Guide** クイックガイド: 英語、スペイン語、日本語
- **Full Manual** 完全版マニュアル: このマニュアル. 英語、スペイン語、日本語
- **Part List** 部品リスト: 英語、スペイン語、日本語
- **Drilling Template** ドリルテンプレート: 図面のみ

まずは部品リストを Web からダウンロードして部品チェックを慎重に行ってください。7MHz と 14MHz では部品が異なります。抵抗、トリマ、可変抵抗、104コンデンサなどは一つの袋に入っています。もし余分に入っていた場合にはスペアとしてお使いください。未加工のフロントパネル、リアパネル、取り付けネジが入っている場合がありますが、これらはキットでは使用しないので無視してください。そのうえで不足した部品や問題があれば表紙にある e-mail アドレスまでご連絡ください。

キットでは幾つかの周波数可変範囲により其々のクリスタルが提供されます:

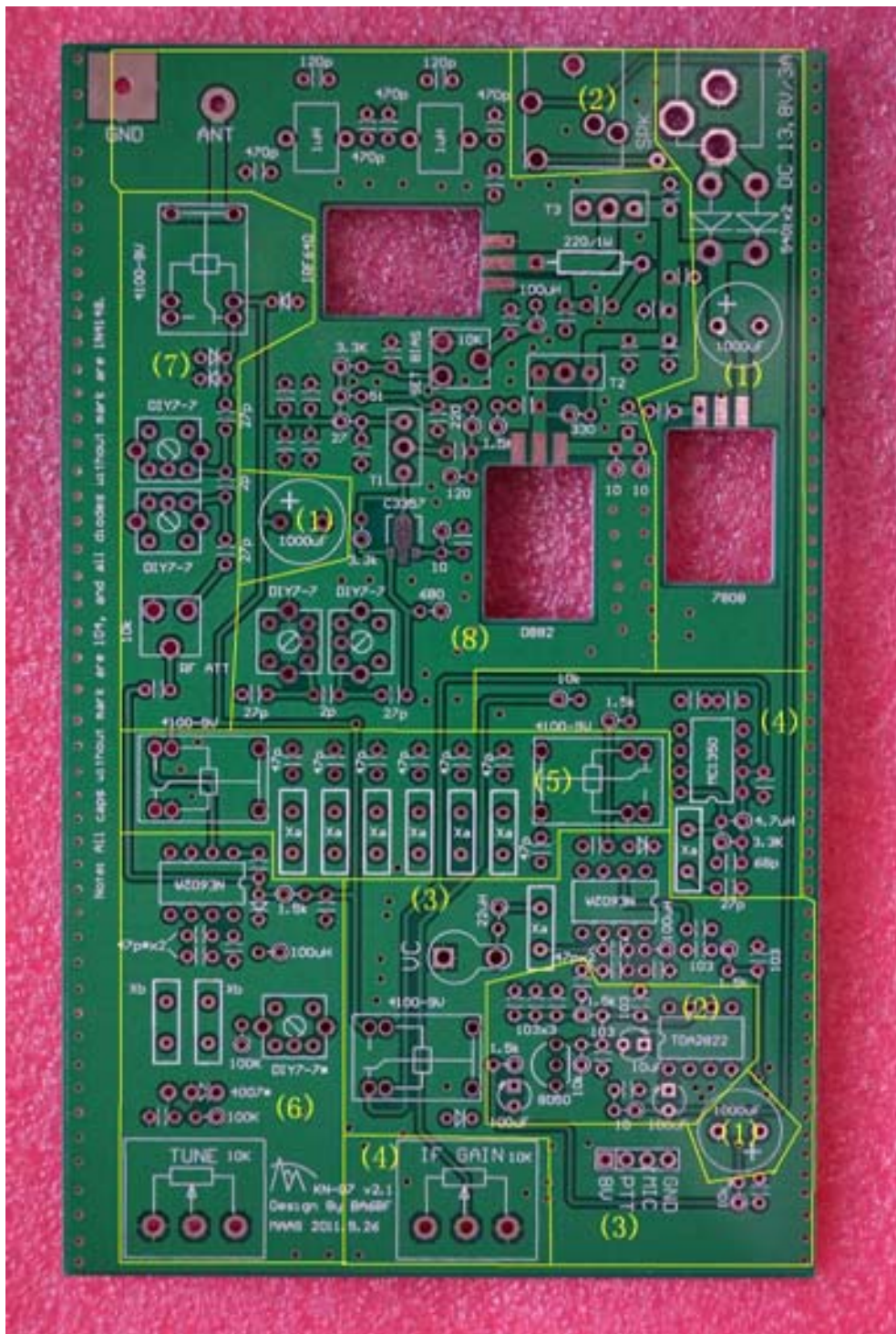
- **7.050~7.070**, LO 15.536 2個, IF 8.467, アジア、カナダ向け
- **7.080~7.100**, LO 15.570 1個 (可変範囲大きめ), IF 8.467, 欧州、アジア向け、7.090呼出周波数を含む
- **7.145~7.165**, LO 15.360 2個, IF 8.192, 北米、アジア、ヨーロッパ向け
- **7.200~7.220**, LO 15.418 1個 (可変範囲大きめ), IF 8.192, 北米 (General Class)
- **7.280~7.300**, LO 15.500 1個, IF 8.192, 北米 (General Class), 7.285 呼出周波数含む
- **14.200~14.230**, LO 18.432 1個, IF 4.194, 全世界共通

可変範囲の大きいクリスタルでは VXO コイルの調整により最大200kHz 程度まで可変範囲を拡大することが出来ます。しかしながら、この場合の周波数安定度は悪化しますのでご承知ください (サポート対象外)。



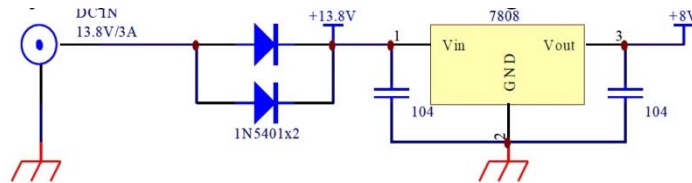
基板の組み立て (Board Assembly)

基板の組み立ては最終的に成功するように段階的にステップバイステップで確認しながら行います。下図の画像では基板のエリアに数字が付いており、これが組立ステップの番号です。ステップバイステップの作成ではそれぞれの部分の回路図が添付され、取り付ける部品と動作原理を理解しながら進めます。抜粋した回路図に出てこない部品もありますので取り付ける部品がありますので間違えないようにしてください。基板のバージョンは予告なく変更され多少の変更が行われる可能性が有ります。14MHz版を作成される場合には差分となる“14MHz用製作手順書”を必ずご覧になってください。



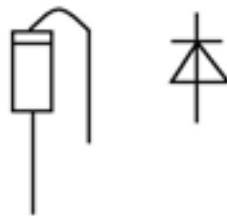
Step 1: 電源回路 (Power Supply Circuit)

電源部から組み立てを開始します。より全体を見通して製作を進めるためには巻末の全回路図を参照しておいてください。ここでは次に抜粋された回路の部分について製作しますのでハンダ付け前に理解してください。



[] DC IN ソケットをハンダ付けします、飛び出した端子はケースにショート防止のためニッパで取り除いてください。

[] 2個の1N5401 ダイオードを下図のようにバンドのある側を上にして線を折り曲げハンダ付けします。他のダイオードもすべて同じように取り付けます。Ver2.1a 基板から1N5401 は一本です。



[] 3個の1000 μF をハンダ付けします。極性に注意してください。

[] 7808の近くにある 0.1 μF (104) セラミックコンデンサをハンダ付けします。基板上で記入の無いコンデンサはすべて104です。回路図には基板に無い104が幾つか記載されています。製品化の段階で省かれたので気にしないでください。

[] 7808 を画像のように仮付けします。後で外すのでわずかなハンダで付けます。

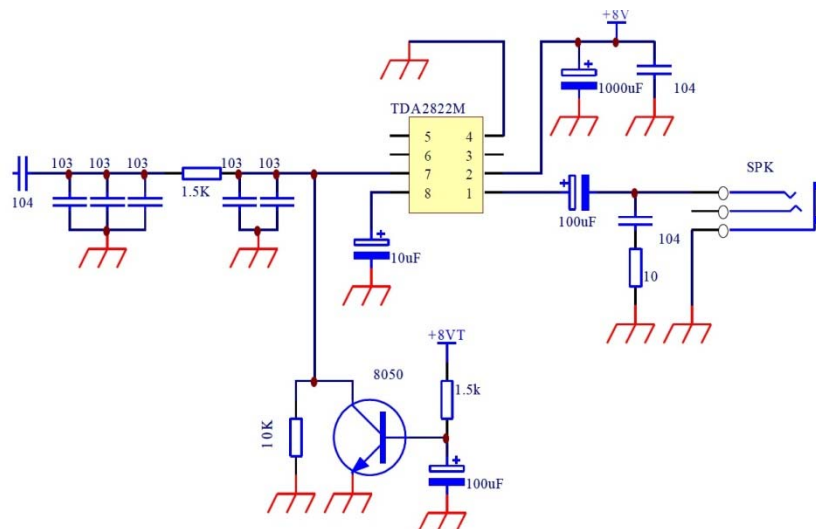


[] 12~13.8 V 安定化電源を接続し7808の3番ピン104に近い側のピンで8V \pm 5%であることを確認してください。

[] 安定化電源を外し次のステップに進みます。

Step 2: オーディオアンプ (Audio Amplifier)

オーディオアンプ回路では TDA2822M が中心になります。2回路オペアンプのうち1回路のみが使われています。製作前に回路をよく見てください。



- [] TDA2822M はノッチの方向に注意して取り付けます。
- [] 2個の100 μ F 電界コンデンサを取り付けます。極性に注意してください。
- [] 1個の10 μ F 電界コンデンサを取り付けます。極性に注意してください。
- [] 8050 トランジスタを取り付けます。プリント基板シルク印刷に方向を合わせます。
- [] 残りのコンデンサと抵抗を取り付けます。無印のコンデンサは全て104です。完成時は画像のようになります。

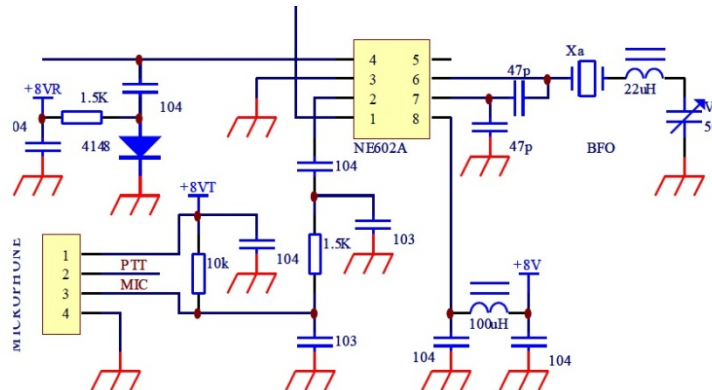


- [] DC IN コネクタの横にスピーカ用コネクタを取り付けます。干渉するようであればナットを外し、ハンダ付け完了後にまた戻してください。
- [] 12~13.8 V 安定化電源を取り付け外部に 8 Ω またはそれ以上のインピーダンスを取り付けてください。近くにある NE602 取付か所の5番ピンをピンセットで触れて雑音が増加すればオーディオアンプが動作している証拠です。もしこれが無ければハンダ付けを再確認し TDA2822M の2番ピンに8V 出ていることを確認してください。もし OK なら DC 電源、スピーカを外して次のステップに進みます。

注意 WARNING: この無線機は AGC が無いため、強力な信号が急に入った場合に音が急に大きくなります。耳をいためる可能性がありますので、ヘッドフォンを利用することはお薦めしません。

Step 3: 復調/音声変調 (Detector/ Microphone Modulator)

中心となる半導体はダブルバランスドミキサ、オシレータとなる NE602A です。受信時には復調器、送信時には変調器として働きます。ハンダ付け前に回路図をよくご覧になってください。IF 用クリスタルには基板に Xa、VXO 用クリスタルには Xb のマークがあります。14MHz 版を作成される場合には差分となる“14MHz 用製作手順書”を必ずご覧になってください。



- [] NE602A はノッチの方向に気をつけながらハンダ付けします。
- [] IF 用クリスタル 8.467 MHz (キットによっては 8.192 MHz、または 4.194 MHz) をハンダ付けします。トリマーに近い側のクリスタルです。クリスタル下側にインシュレータを入れる必要はありません。他のキットのように CAN パッケージをアースにハンダ付けする必要もありません。
- [] トリマーコンデンサをハンダ付けします。容量を最大になるところ (2つの羽が重なるところ) にしておきます。
- [] マイクコネクタ用 SIP4 ソケットを基板上に取り付けます。次ページの画像の用に取り付け、ピンの其々の役割が明確に分かります。
- [] 1000 μ F コンデンサのすぐ横に 10 k Ω をハンダ付けします。ハンダ付けをしたら下の画像に示した抵抗の足はカットせず、折り曲げて SIP4 コネクタの MIC 端子にジャンパー接続します。SIP4 のヘッダの足より高くないように出来る限り低い位置で配線してください。この改修は PCB v2.1 のみに適用し V2.1a 基板では不要です。

Ver2.2 基板：SIP 基板は 5 ピンに変更されています。



- [] リレーを 1 個ハンダ付けします。リレーは PTT で制御され 8V の電圧コントロールにより送信受信を切り替えます。
- [] 1N4148 をハンダ付けします。キット内でマークの無いダイオードはすべて 1N4148 です。

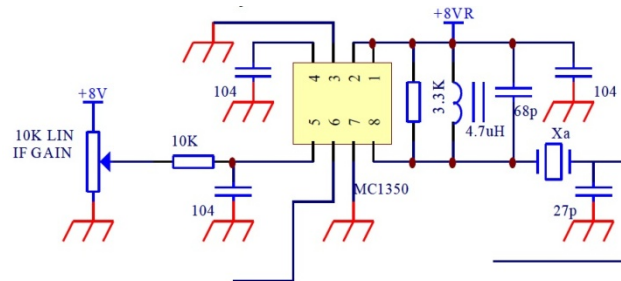
[] 残りの部品、インダクタ、抵抗、ダイオード、コンデンサを取り付けます。14MHz版を作成される場合には差分となる“14MHz用製作手順書”を必ずご覧になってください。



[] 12~13.8 V の安定化電源を接続し、PTT と GND をショートします。リレーが働くことを確認してください。BFO 周波数ゼネカバ HF 無線機を用意して漏れ電波を受信して 8.465MHz を確認してください。外部スピーカを接続し NE602A の1番ピンをピンセットで触ってスピーカからのノイズが大きくなることを確認してください。もし正常でない場合にはハンダ付けと NE602A の8番ピンに8Vが出ていることを確認してください。もしすべて OK ならスピーカと安定化電源を取り外し次のステップに進みます。

Step 4: 受信 IF アンプ (RX IF Amplifier)

中心となるのは MC1350 です。AGC 回路は無いいため IF 利得は可変抵抗で設定し、これが音量調節 (IF GAIN) にもなります。追ってクリスタルフィルタが MC1350 の出力側に追加されます。ハンダ付け前に回路図をよく見てください。IF 用クリスタルには基板に Xa、VXO 用クリスタルには Xb のマークがあります。14MHz 版を作成される場合には差分となる“14MHz 用製作手順書”を必ずご覧になってください。



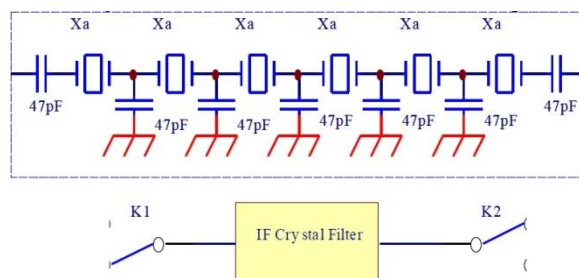
- [] MC1350 をノッチ方向に注意してハンダ付けします。
- [] IF 用クリスタル一個をハンダ付けします。クリスタルの下側にインシュレータやクリスタルのケースを GND に落とす必要はありません。
- [] B10K と描かれた可変抵抗を取り付けハンダ付けしてください。画像のように基板面に対して垂直に取り付けてください。
- [] 残りのインダクタ、抵抗、コンデンサを取り付けます。完成時の画像は以下のようになります。下図にはありませんが、Ver2.1a 基板では音質向上のための 1.5kΩ 抵抗を MC1350P の 4 番ピンと 6 番ピンの間に取り付けるパターンがあります。14MHz 版を作成される場合には差分となる“14MHz 用製作手順書”を必ずご覧になってください。



- [] 12~13.8 V の安定化電源、スピーカを接続します。可変抵抗器を右に回し切ります。MC1350 の 6 番ピンに触れスピーカの音が大きくなります。可変抵抗器を左に回し切りノイズが小さくなります。もし正常でない場合にはまずハンダ付けを再度確認し MC1350 の 1, 2, 8 番ピンに 8 V が来ているか確認してください。もし OK ならば可変抵抗器をもう一度右に回し切り、電源、スピーカを外し次のステップに進みます。

Step 5: IF クリスタルフィルタ (IF Crystal Filter)

ここでは6個のIFクリスタル、7個のコンデンサ、2個のリレーを使います。回路図を作業前に理解してください。XaはIF用クリスタル、XbはVXO用クリスタルです。14MHz版を作成される場合には差分となる“14MHz用製作手順書”を必ずご覧になってください。



[] 6個のIF用クリスタルをハンダ付けします。基板との間にインシュレータを入れたり、クリスタルのケースをグラウンドにハンダ付けする必要はありません。

[] 7個のセラミックコンデンサ47 pFをハンダ付けします。14MHz版を作成される場合には7個の27pFになります。

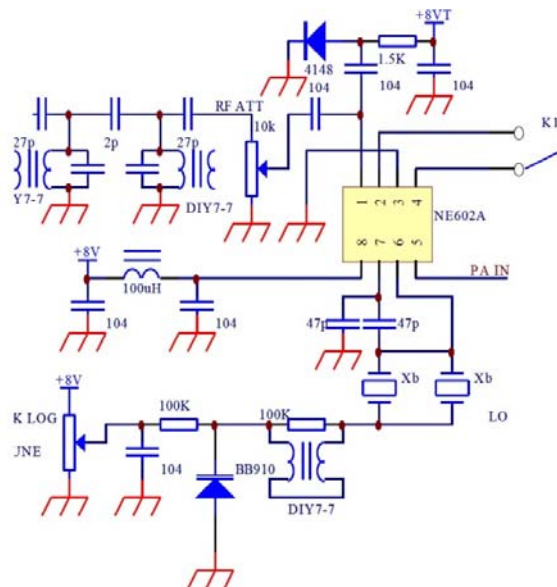


[] 2個のリレーをハンダ付けします。完了すると画像のようになります。

[] 12~13.8 Vの安定化電源、スピーカを接続します。まだ取り付けられていないほうのNE602Aの5番ピン(2番ではない)にピンセットで触れ、小さな雑音がスピーカから出るのを確認してください。正常でなければハンダ付けを確認してください。OKならば電源、スピーカを外し次のステップに進みます。

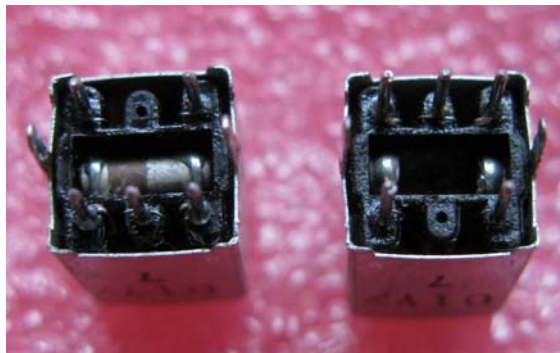
Step 6: ミキサと VXO ローカル発振器 (Mixer and VXO Local Oscillator)

ここでの中心となるのはもう片方の NE602A バランスドミキサです。送受信ともにミキサ、LO 発振用として用います。ハンダ付け前に回路を理解してください。IF 用クリスタルには基板に Xa、VXO 用クリスタルには Xb のマークがあります。14MHz 版を作成される場合には差分となる“14MHz 用製作手順書”を必ずご覧になってください。



[] NE602A ではノッチの方向に注意してハンダ付けしてください。

[] DI Y7-7 コイルを取り出し、下側についているコンデンサを小さなドライバ割って除去してください。図中では左側がオリジナル、右側が加工済みです。1個のみ加工します。中央を割り両側は残したままで OK です。



[] VXO 用クリスタルをハンダ付けしてください。基板との間にインシュレータを入れたり、クリスタルのケースをグランドにハンダ付けする必要はありません。クリスタルは周波数レンジに合わせ用途によって1,2個セットを選択いただきます。クリスタルが一個の時はもう一個の取り付け個所は空いたままになります。

[] バリキャップを取り付けます。プリント基板の Ver2.1 のシルク印刷では 4007 となっています。Ver2.1a では BB910 ダイオードに変更となっています。BB910 の刻印側を TUNE の可変抵抗器側に、背中をクリスタル側としてハンダ付けしてください。

[] A10K の可変抵抗器を TUNE コントロール用に取り付けます。シャフトが基板エッジに対して垂直になるようにします。大きくずれるとフロントパネルの取り付けが困難になります。TUNING つまみは時計方向に回すと局発 LO の周波数が上がります。

[] 2個の 47 pF セラミックコンデンサを取り付けます。-150ppm 程度の温度負特性を有するコンデンサへの変更による周波数安定度を向上はあまり効果がなく、必要性も認められ

なかったため、Ver2.1a 基板からは*のマークは無くなっています。14MHz 版を作成される場合には差分となる“14MHz 用製作手順書”を必ずご覧になってください。

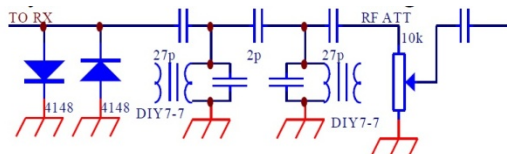
[] 残りの部品をハンダ付けします。全ての部品を取り付けると画像のようになります。Ver2.1a 基板からは高周波数側で VXO の直線性向上のため10k Ω の抵抗がポテンショメータのセンターピンとグラウンドの間に追加されています。この抵抗は回路図に出ていませんが基板上で簡単に見つかります。14MHz 版を作成される場合には差分となる“14MHz 用製作手順書”を必ずご覧になってください。



[] 12~13.8 V の安定化電源、スピーカを接続します。NE602A の1番ピンにピンセットで触れるかまたはアンテナ線を1番ピンに接触させてスピーカから大きな音が出るか確認してください。TUNE つまみを回して周波数が変化するとノイズの具合が変わります。VXO の発振は近接したゼネカバ受信機でもピックアップが可能です。正常でなければハンダ付けを確認してください。正常でない場合は NE602A の8番ピンに8V が来ているかを確認してください。OK ならば電源、スピーカを外し次のステップに進みます。

Step 7: RX フロントエンド (RX Front End)

送受切替リレー、2個の1N4148 ダイオードによる保護用のリミッタ、2個のDIY7-7 IFT(14MHz版ではDIY7-14)による受信バンドパスフィルタ BPFと受信アッテネータ用の可変抵抗を取り付けます。個のステップが完了すると受信部は完成ですので調整し受信を解することが出来ます。回路図を開始する前に理解して進めてください。



[] 10 k Ω 可変抵抗器を取り付け、時計方向に回し切り減衰を最小としておきます。

Ver2.2基板：RF-ATTのVRは廃止されていますのでありません。

[] 2個の IFT's DIY7-7(14MHz版ではDIY7-14)を取り付けます。コンデンサ取外し不要！

[] 3個の 1N4148 ダイオードを取り付けます。極性に注意してください。

[] リレーを取り付けます。

[] 残りのコンデンサを取り付けます。全て取り付けると画像のようになります。14MHz版を作成される場合には“14MHz用製作手順書”を必ずご覧になってください。



[] 以上で受信部は完成です。基板全体は画像のようになります。

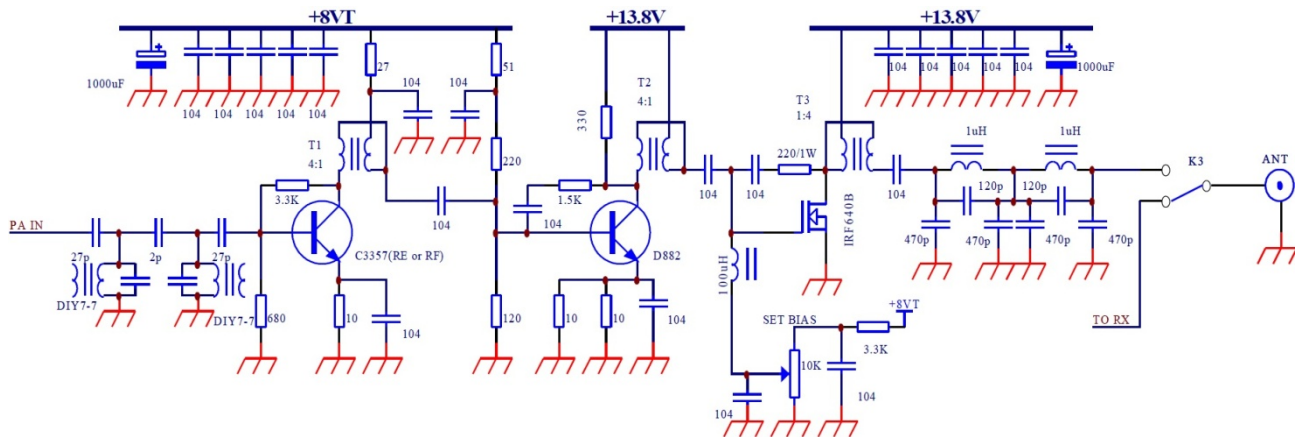


[] ここで調整をしながら実際のバンドを受信して楽しみましょう。ANT 端子にアンテナ線を接触させるとスピーカから大きなバンドノイズを受信できます。TUNE ダイアルをゆっくり回して QSO が聞こえるか試してみてください。よく聞こえない場合 VXO 用に使っている IFT のコアをやや沈めて周波数範囲を可変してください。バンドのノイズか QSO を聞きながら2つの IFT コアを回して受信 BPF を最良の位置としてください。正常でなければハンダ付けを確認してください。音声スペクトラムが歪んで音声不明瞭にならない場合にはシルク印刷 VC にあるトリマコンデンサーを調整し BFO 周波数を可変して大きくクリアな音になるようにしてください。正常でない場合にはハンダ付けを再度チェッ

クしてください。全て OK ならば電源、スピーカを外し次のステップに進みます。

Step 8: 送信アンプとローパスフィルタ (TX Amplifiers and LPF)

DIY7-7 IFT 2個(14MHz版ではDIY7-14)からなるBPF、C3357, D882, IRF640(14MHz版ではIRF-530)による3段の送信アンプ、2段のLPFを組み立てます。まずは回路図をご覧ください。14MHz版を作成される場合には差分となる“14MHz用製作手順書”を必ずご覧になってください。

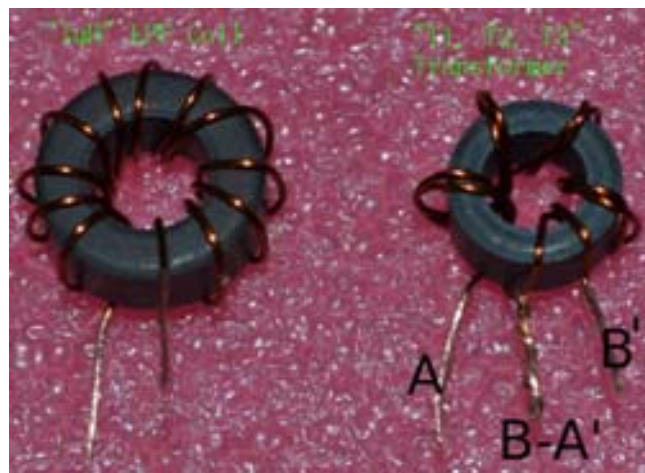


- [] 表面実装部品のトランジスタ C3357 を最初に取り付けます RE または RF の刻印が表面にあります。
- [] 2個の DIY7-7 IFT(14MHz版はDIY7-14)をハンダ付けします。コイル改修作業は不要。
- [] 10 k Ω 可変抵抗器をハンダ付けします。位置は CCW 反時計回し切りとしてください。
- [] 大きなサイズの 220 Ω 1 W 抵抗をハンダ付けします。
- [] 残りの部品をハンダ付けします。トロイダルコア、D882, IRF640(IRF530)は今では取り付けません。ここまで作業すると次の画像のようになります。14MHz版を作成される場合には差分となる“14MHz用製作手順書”を必ずご覧になってください。



- [] 仮付けしていた3端子レギュレータ7808を取り外します。

[] トロイダルコアは2種類作成し、その其々一個づつを以下の画像に示します。左側はLPF用に巻くもので、中国製NXO-10コアに25cmのエナメル線で12ターン巻き、2個作成します。Ver2.1a基板からは米国製コアに変更になりました。T37-2（赤）に15ターン巻きます（14MHz版では11ターン）。右側は3個のトランス巻きを行うものです。中国製NXO-100コアを用い、20cmのエナメル線を用意して撚り合わせたバイファラー巻きで5ターン、3個作成します。Ver2.1a基板からは米国製コア T37-2（黒）に変更になりました。巻き数は5ターンで同じです。まず撚り合わせの頻度1インチ（約25mm）に4回程度の線を作ってから巻いてください。2本のワイヤーの巻き始めと巻き終わりをA-A', B-B'とした場合、BとA'を接続して中間タップとします。エナメル線は被覆をヤスリできれいにはがし、ハンダメッキをして接触不良が起きないようにしてから基板にハンダ付けしてください。これで基板上部品の取り付けは完了、最終組み立てへと進みます。



（初めてコイルを巻く方にご注意）コイルの巻数ターン=線がコアの中心を通っている回数を数えます。画像をよく観察して、自分の巻いたコイルと一致しているか確認してください。エナメル線の被覆は厚いのでじっくり気長に被覆をはがしてください。

その後、テスターでA-A'、B-B'の導通を確認、最後にB-A'の間で導通を確認してください。

最終組み立て (Final Assembly)



基板の組み立てが完了しここからは最終的な組み立てを行います。

[] 7か所の M3用キリ加工をケースの片側に対して行います。ケースは対称形なのでどちらか片側だけを選んでください(^_^)。 <http://www.qsl.net/bd6cr/knq7atemplate.pdf> から穴開け用テンプレートをダウンロードしてください。デフォルトから A4サイズの紙に100%ス



ケールで印刷しアウトラインをカットするとケース底面に一致します。

[] 7個の M3用取付穴を開けます。4か所のケース足用穴の位置は多少ずれても大丈夫です。3か所の半導体取付穴に関しては慎重に位置を確認してから加工してください。穴開け後はバリを取り除いてください。





[] 4か所にゴム足を取り付けてください。ゴム足はネジの頭がケースの内側になります。4個の M3x10 ネジとナットを使います。

[] 基板を溝に差し込んで滑らせ基板の角穴とネジ穴が一致することを確認してください。また基板の底を覗いてケースとの間でショートや、引っかかっているようなものが無いことを確認してください。



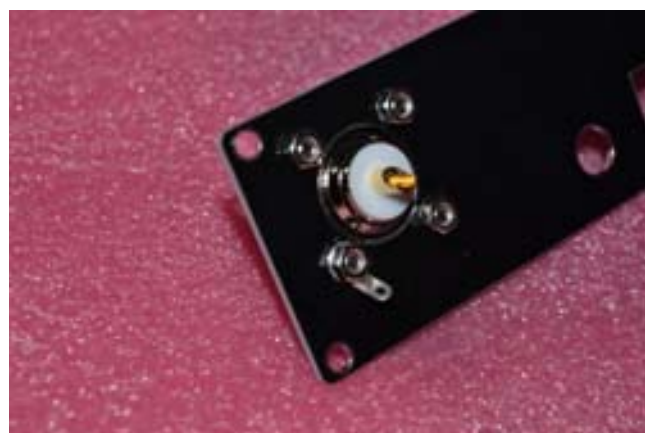
[] 7808, IRF640(14MHz 版は IRF530), D882の端子を画像にあるように折り曲げて加工します。IRF640は静電気で破壊される可能性がありますので注意して扱ってください。



[] D882, IRF640(14MHz 版は IRF530)を取り付ける角穴に絶縁シートを配置します。半導体を穴の位置に置いて下側から M3x10 ネジで取り付けます。7808はそのまま直接 M3ネジで取り付け、D882は置いてある絶縁シートを解して取り付けます。IRF640(14MHz 版は IRF530)は小さな丸い絶縁ワッシャを解して取り付け、放熱タブとケースが絶縁されるようにします (テスターを用いて導通が無いことを確認してください)。半導体を所定の位置に置いたら足を折り曲げ、余分をカットしたうえでハンダ付けします。



[] リアパネルを準備してアンテナコネクタを4個のフラットヘッドのM3x6またはM3x8ネジとナットで取り付けてください。一か所からラグ端子でグラウンドを取るのを忘れない



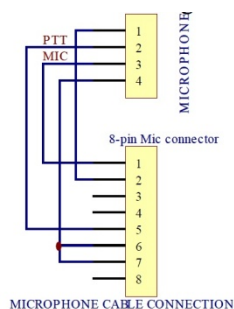
ください。

BNC コネクタに変更されていますので、基板に BNC コネクタを取り付けてください。

- [] 黒いケース用ネジを用いてリアパネルを固定、アンテナコネクタをハンダ付けします。
- [] 8ピンのマイクロコネクタを取り付けたフロントパネルを準備します。



[] 下の図に基づいてマイクケーブルを接続します。このピン接続は ICOM の HM シリーズ、別売のマイクも合致します（但し信号レベルは高レベルのものが必要で TX Alignment で後述）。マイクを使用される場合には結線図を調べて正しく接続してください。SIP4 コネクタの結線は pin1 +8V、pin2 PTT、Pin3 MIC、pin4 GND です。基板上に Step3 の指示通りマイク端子（白プラスチック）をハンダ付けすると SIP コネクタの番号は逆になるので、現物合わせでマイクレセプタクルへの配線をお願いします（訳者注記）。スピーカーマイクを購入されている場合には基板上的 SPK ランドからマイクのセンターピン(pin8)に線を一本接続してください。



完成時のパネルは図のようになります。



[] マイクケーブルを SIP4 ソケットで基板に接続し、2 個の黒いケース用ネジで固定します。最後にノブを取り付けてください。



[] IF GAIN を中間程度にセットして調整を開始します。調整が完了したらケースの上蓋を閉じ4つのケース用ネジで固定するのを忘れないようにしてください。

調整 (Alignment)

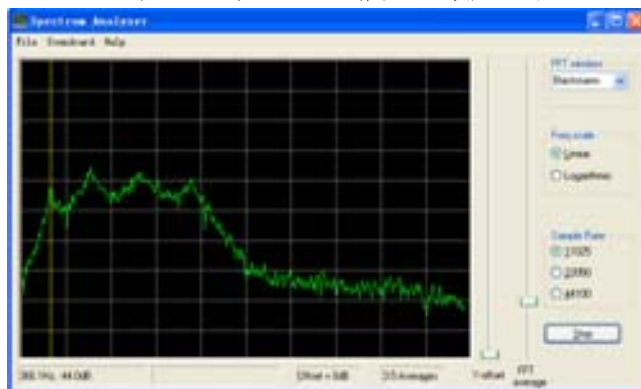
受信部の調整 (RX Alignment)

受信部に関しての調整はすでにほぼ完了しています。ここではオーディオスペクトラムアナライザを Windows PC で稼働し BFO 周波数の細かなチューニングを試みます。これにより復調音はクリアに、またさらに重要なこととして、逆サイドバンドとキャリア抑圧が達成されます。1ページクイックガイドでオーディオ帯域は 350 Hz ~ 2200 Hz と記載しましたが、簡単に調整方法する方法を示します。

スペクトラムアナライザソフトは多数ありますが今回の目的用には Con, ZL2AFP によるソフトを <http://www.qsl.net/z11an/Software/Spectrum3.zip> からダウンロードし解凍します。spectrum2.exe をクリックし実行します。画像ではハードウェアの設定を示しています。スピーカ出力を白いケーブルで PC サウンドカードのマイク入力に接続します。またアンテナ端子はノイズ発生機に接続するかアンテナコネクタに接続してください。12~13.8 V の安定化電源を接続します。



下図のスクリーンキャプチャと同じ設定をソフト上で選択しスタートボタンを押してください。同じようなオーディオスペクトラムが得られるはずです。もし得られない場合は IF GAIN を調整してください。次に BFO 調整用のトリマコンデンサーを回し通過帯域を調整します。マウス用いて画面内カーソルを動かすと、周波数とレベルが左下に表示され直読出来ます。これにより通過帯域の下限と上限を 350 Hz ~ 2200 Hz の幅に調整します。これより帯域が広くても狭くても下限を 350 Hz とするようにしてください。もしアンテナを接続して調整するときには信号波は用いず、バンドの白色雑音源を利用してください。信号波を用いるとスペクトルがアップダウンして調整が難しくなります。



オーディオケーブルを取り外し外部スピーカを取り付けてください。バンドノイズを使って RX BPF を調整しバンドノイズまたは信号波が最大になるようにします。夜間は RF ATT 可変抵抗器を右に回して干渉波が無くなるようにしてください。所望の信号波が小さ

くなった場合には時計方向に回し IF GAIN を上げます。

次に LO (VXO) に用いている IFT 用コイルで周波数可変範囲を好みの帯域に調整します。コイルのコアを低く沈めると可変範囲は大きくなり周波数全体が下がります。通常、周波数上限はあまり変化せず、下限周波数が大きく変化します。周波数が直読できる受信機で同じ周波数を受信するか、信号発生器を用いて周波数を設定して確認します。

受信時の消費電流は約30mA となります。もしこれから外れている場合にはハンダ付けを確認してください。

送信部の調整 (TX Alignment)

PTT テスト: アンテナにダミーロードを接続します。12~13.8 V/3 A の安定化電源を DC IN コネクタに接続します。マイクをコネクタに接続します。PTT を押して全てのリレーが動作することを確認します。もし動作しない場合にはマイクのコネクタ結線を確認してください。



ファイナルアンプ IRF640のバイアス電圧設定: BIAS トリマは CCW 回し切りになっているはずですが。電源ケーブルに直列に電流計を接続してください。電流レンジは1A 以上とします。PTT を押します。マイクに向かって話さないでください。電流はおよそ0.48A となります。ここから SET BIAS トリマをゆっくり60mA 増加する点、0.54A まで回しバイアスを設定します。もしバイアスを急に回しすぎたり、トリマの位置が中点以上になると IRF640(14MHz 版では IRF530)は完全な ON 状態となり過電流で故障する可能性があります。基板 V2.1以降ではダイオード位置にある基板ヒューズが危険防止のため溶断します。送信 BPF の調整と RF 電力測定: 電力系をアンテナコネクタをダミーロードの間につなぎます。PTT を押してマイクに大きめの声で話しながら TX BPF IFT を2~3回転回すと送信電力が1W~10W(14MHz 版では5W)まで急に上昇するところがあるはずですが。もし8W(14MHz 版では4W)以上得られれば充分ですが、もし最大限パワーを出したい場合には **1.0V-pp** のオーディオ信号をマイク端子から注入し調整してください。EA2SN によれば DL6IAK による PC サウンドカード用の信号発生ソフトが以下のサイトからダウンロードできます。

<http://dl6iak.etonlein.de/projects/2000-07-01.htm>

もう一つの方法として PTT を押している間、BFO 用に用いる NE602 の pin2-3 をショートしてバランスを崩す方法があります。トリマキャパシタ VC を動かし TX BPF がピークになるようにして使います。調整終了後はトリマを元の位置に戻さないと受信音が劣化します。

動作原理 (Theory of Operation)

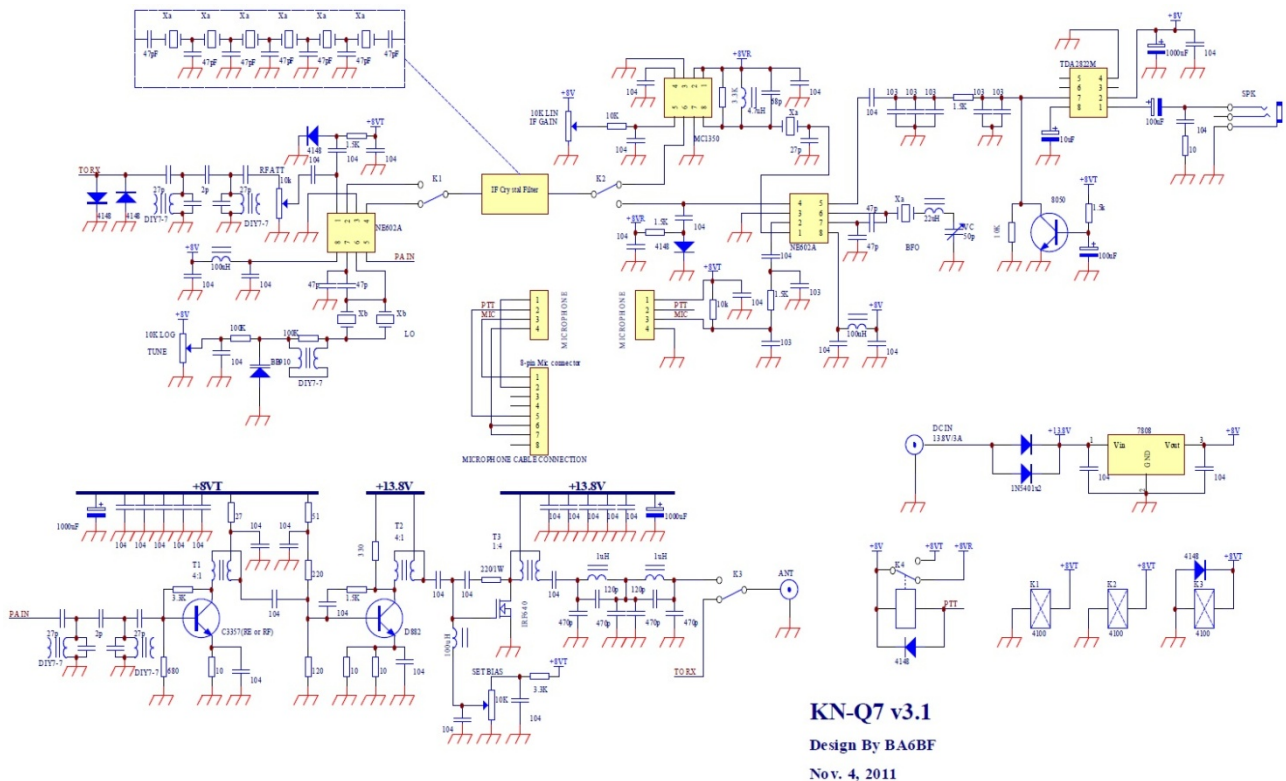
其々のステップで機能ブロックの説明は行いましたのでここでは回路全体を理解するための信号の流れを解説します。

KN-Q7A は2個の NE602A を送受信でも共用するシンプルな回路です。受信時 NE602A のうちひとつは RF 信号を IF に変えるミキサ兼、周波数変換用 LO 発振器、もう片方は検波器兼 BFO 発振器として働き IF 信号を AF に変換します。送信時には検波で用いていた NE602A は変調器として音声を BFO 信号で変調し IF 周波数に変換します。初段に NE602A は引き続きミキサとして働いていますが今度は IF 信号を RF に変換します。複数のダイオードスイッチとリレーでこのような NE602A の使いまわしが可能になっています。

受信信号経路: 受信された RF 信号はアンテナスイッチリレーへて RX BPF に入り不要の干渉波を取り除きます。次に可変 RF アッテネータを通りミキサとなる NE602A で IF 信号に変換されます。その後 IF クリスタルフィルタから手動利得可変コントロールされた IF アンプ MC1350 を介し、検波器になる NE602A において AF 信号に変換され最後に TDA2822M がスピーカを駆動します。

送信信号経路: マイクロホンでピックアップされた音声は直接 NE602A に入り、BFO 信号と共に両側波帯のある DSB 波を IF 周波数帯に作ります。クリスタルフィルタを経ることにより片側波帯のみの SSB 波となり次の NE602A で VXO LO と混合され運用周波数帯での RF 信号となります。TX BPF においてミキサの不要成分を取り除き3段の送信アンプを経て LPF ではスプリアス、高調波を取り除きます。アンテナ切り替えリレーで送信波がアンテナへと向かいます。

回路図 (Schematic Diagram)



Ver2.1a 基板ではクイックガイドに記載された若干の変更が加えられています。

トラブルシューティング (Troubleshooting)

マニュアルに沿ってステップバイステップで段階的に進めればキットの成功率はとても高いものです。万一正常に動作しない場合には第一にハンダ付けを疑ってください。ハンダ不良、ショート、または間違った部品のハンダ付けなどが考えられます。慎重に二重チェックを行ってください。

以下には主要な半導体の送信時受信時の電圧リストを掲載します。これによって問題点が明らかにすることが可能です。例えば RF 出力が低すぎる場合 IRF640 の Gate(G)を確認し 4.3V より引い場合にはバイアス電圧の設定を忘れていているなどです。

注意: 部品が壊れますので、通電中の回路ではチェックの途中で誤ってショートをしないようにしてください。

受信時電圧 @ 13.8 V, “var” は不定, * BFO 近くの検波 IC, ** LO 近くのミキサ IC

NE602A*		MC1350		NE602A**		TDA2822		C3357		D882		IRF640		8050	
1	1.4	1	7.9	1	1.4	1	3.6	E	0	E	0	S	0	E	0
2	1.4	2	7.9	2	1.4	2	7.9	B	0	B	0	G	0	B	0
3	0	3	0	3	0	3	7.2	C	0	C	13	D	13	C	0
4	6.7	4	2.4	4	6.7	4	0								
5	6.7	5	var	5	6.7	5	4.2								
6	7.8	6	2.4	6	7.8	6	0.3								
7	7.3	7	0	7	7.1	7	0								
8	7.9	8	7.9	8	7.9	8	0.6								

送信時電圧 PTT 操作無変調状態 @ 13.8 V, “var” は不定, * BFO 近くの検波 IC, ** LO 近くのミキサ IC

NE602A*		MC1350		NE602A**		TDA2822		C3357		D882		IRF640		8050	
1	1.4	1	0.5	1	1.4	1	3.6	E	0.3	E	1.7	S	0	E	0
2	1.4	2	0.5	2	1.4	2	7.9	B	1	B	2.3	G	2-4.3V	B	0.7
3	0	3	0	3	0	3	7.2	C	7.1	C	12.9	D	12.9	C	0
4	6.7	4	0	4	6.7	4	0								
5	6.7	5	var	5	6.7	5	4.2								
6	7.8	6	0	6	7.8	6	0.3								
7	7.3	7	0	7	7.1	7	0								
8	7.9	8	0	8	7.9	8	0.6								