

SW-6B QRP トランシーバ 操作 トラブルシューティング 保守マニュアル



Donald E. Koehler / KL7KN

翻訳: 加藤 輝男 / JA5GHK

Copyright 2024 Wuxi Venus Information Technology Co., Ltd.
All Rights Reserved

著者による序文

趣味としてのアマチュア無線は世界的に広がっています。私が注目するのは、かなりの数の新規アマチュア無線家が無線/電子工学のバックグラウンドがないことです。新規アマチュア無線家の多くはライセンスを持っているものの、どのような技術で動作しているかを理解していません。

つまり、この趣味を持つようになる人のほとんどは、趣味を楽しんでいる無線機のトラブルシューティングや修理を行う方法についての知識がありません。SMT(表面実装技術)が普及するにつれて、ほとんどの場合、故障したリグを修理するためのスキルはもちろん、機器も不足します。

しかし、平均的なハムオペレーター/ホビーストでも、自宅で最小限のツールと機器を使って、故障したリグの修理で実行可能なことが多くあります。新人や経験の浅いオペレーターにとって、リグの修理は問題となります。経験を積んだハムでさえも、修理を始める前に、少なくともデータシートと部品表が必要です。

幸運にも、Dale Yu, BA4TB は SW-3B の発売当初から、回路図をインターネット上に公開してくれました。現在お読みになっている製品では、詳細な回路の説明、トラブルシューティングの手順、可能な修正方法に加えて、北米で修理部品を調達するための「パーツブレイクダウン」が追加されています。

このマニュアルは、文字通り台所のテーブルの上で、最小限の機材を使って、故障した無線機の最もありがちな問題を解決しようとしているハム初心者の方を想定して作成しました。本マニュアルは無線機のライフタイムを通して修理が必要になるかもしれないありがちな項目が網羅されています。必要な技術情報を一つのドキュメントにまとめられるように、最初に拡張された操作マニュアルを用意しました。

本マニュアルは、特に SW-6B、モデル 6B1a ボードについて記載しています。Venus には、継続的なプロセスとして製品改良のアップグレードを行ってきた歴史があります。ボードバージョンを確認し、正しいデータを持っていることを確認してください。

Don, KL7KN, Anchorage, Alaska.

著者について

Mr. Koehler は、1977 年レーダー従事者の条件付きの FCC 商用無線電話免許の試験を受け、取得しました。次の年にアマチュア無線従事者の免許を取得しました。これは、FCC 職員が直接テストを受けなければならなかった頃の話です。

22 年以上を無線/電子工学の主任技術者として従事し、幅広く部品レベルの通信機保守した後、Mr. Koehler はさらに十年を、通信機器の技術者、テクニカルライタ、品質管理、最後には管理部長として、働きました。

現在、IT 分野の会社でテクニカルライターのバイトをしています。「73」誌、「Site」誌(後に「Above Ground Level」誌)、その他複数の業界誌に多数の記事が掲載されています。また、『Mobile Radio Technology』誌の寄稿編集者も長年務めました。

ニューヨーク州立大学で理学士号を取得し、通信技術の理学士号を含む複数の準学士号を取得しています。

目次

1. [この「ガイド」の使い方](#)
 - [推奨するテスト機器と工具。](#)このマニュアルを使うのに必要な最小限の工具とテスト機器について説明があります。
2. [警告](#)
3. [無線機の基礎知識 / 操作の概念](#)
 - 3.1. 無線機の基礎知識
 - 3.2. DC 電源バスと保護回路
 - 3.3. DC 電圧の安定化
 - 3.4. DDS VFO サブシステム
 - 3.5. Si5351 DDS システムの PIC 制御
 - 3.6. [受信部](#)
 - 3.6.1. 信号の流れ
 - 3.6.2. 受信部とフィルタリング方式の検討
 - 3.6.3. オーディオの切り替え、ミュートイング、およびサイドトーン
 - 3.7. [送信部](#)
 - 3.7.1. 出力段への信号の流れ
4. [基本的な無線機の問題のトラブルシューティング:](#)
 - 4.1. 無線機が動かない
 - 4.2. 受信音が聞こえない
 - 4.3. RF 出力が出ていない
 - 4.4. オーディオ出力がない、または小さい
 - 4.5. 無線機が送信状態にならない、または不規則に送信状態になる
 - 4.6. ディスプレイが表示されない、「おかしい文字」が表示される
 - 4.7. 無線機の周波数がズレている (表示されている周波数が出力信号の周波数と一致しない)
5. [無線機の個々のサブシステムのテスト](#)
 - 5.1. DDS の機能
 - 5.2. 第一ミキサ
 - 5.3. 第二ミキサ
 - 5.4. オーディオ信号経路
 - 5.5. フォーンジャック
 - 5.6. テスタ(抵抗計)による Q8 のテスト

[私のやり方???](#)

テスト機器の使用方法和テストの実行方法

無線機の基本的なメンテナンスと修理

- T1) 無線機の受入テスト (ケースを開けないでチェック)
- T2) システムボードに手を入れるためのケースからメインボードの取り外し
フィルタドーターボードの取り外し
オプションのバッテリーの取り外し
- T3) メインボードのケースへの組み込み
- T4) メンテナンス後電源を投入する前に行う最低限の確認
- T5) DC 逆接続保護ダイオードの交換
- T6) Q8(IRF-510)の交換
- T7) DDS エンコーダの交換

システム部品の一覧表

説明用の写真/図

手引き、助言、奇想

- 無線機に同封していない推奨部品
- ポータブルDC 電源システムについて
- 回路図

読者がPDF readerの「ズーム」機能を利用できるように、SW-6Bの2種類の回路図は本資料の別紙として添付しています。

本ガイドでは、新しいアマチュア層に焦点を当て、以下について簡単な説明をしています。

- 重要なシステムとサブシステムの図解
- 最小限のテスト機器を使うトラブルシューティングと保守の手順。掲載されているテスト機器の使い方や自作する方法についても説明しています。
- How Do I セクションでは、テスト機器の使用方法やテスト方法を示すオンラインビデオへのリンクがあります。
- 無線機の使用期間中に交換が必要となる可能性の高いアイテムについての部品リストを掲載しています。これらの部品を交換する方法を説明していますので、うまくすればあなたのリグを修理することができます。
- また、将来自分で部品を調達するために、少なくとも1つのソース(この記事を書いている時点で入手可能なもの)と共通の部品番号を用意しています。

部品表、部品番号、部品調達先は執筆時のものであることに注意してください。

SW-6B 操作方法 - 改訂版

これは、Dale が提供する優れたマニュアルのコメントを改訂したものです。



警告: SW-6B を実際に運用しようとする前に、本マニュアルを隅から隅まで目を通してください。決められた設定や操作方法を守らないと、無線機に永久的な損傷を与える可能性があります。

本機の電源を投入する前に、無線機のメンテナンスとテスト、手続き T1 - 受入テスト、を実行してください。これは、オプションバッテリーが組み込まれた無線機に対するものです。

初めての電源投入

既存の良好なアンテナやダミーロード、キーやパドル、ヘッドフォンに接続し、最後に電源を接続して、スイッチをオン/オフして無線機の電源を投入します。初期画面が表示されます。

次に、システムの初期化後、現在の設定を画面に表示します。



(MEM) メモリ番号 または **(VFO)** VFO (バンド毎に 8 個のメモリがあります)

操作モード (CW/**CWR**/USB/LSB) (**CW R** については後で詳しく説明します)

動作電圧 (xx.x VDC). (範囲:8~15 VDC)

周波数 RX - (1) 3-5MHz, (2) 5-6MHz, (3) 6-8MHz, (4) 8-16MHz, (5) 16-22MHz. (最大の受信感度は、80m と 60m のみです)

TX - (1) 3.5-3.8 MHz/80M, (2) 5.35-5.368 MHz/60M, (3) 7.0-7.2 MHz/40M, (4) 14.0-14.35 MHz/20M.(5) 18.068-18.168 MHz/17M, 21.0-21.45 MHz/15M (17M と 15M は共用).

S メータ表示 (相対値)

使用バンド (80m/60m/40m/20m/17+15m)

SW-6B の操作と機能

ON/OFF - 無線機 SW-6B を起動するプッシュボタンです。

バンド選択(BAND)

パネルの右側にある BAND スイッチはバンド選択スイッチです。

スイッチの位置 1、2、3、4、5 はそれぞれ 80m、60m、40m、20m、17m/15m のバンドに対応しています。(17m と 15m は同じバンドを共有しています)。

M/V/S ボタン

このボタンを押すと、メモリモード(M)と VFO モード(V)が切り替わります。ディスプレイには M-# または V-#が表示されます。#は 1 から 8 の数字です。

メモリモードでは、メインダイヤルを回してメモリーチャンネルを変更します。

VFO モードでは、メインダイヤルを回して表示されている動作周波数を変更します。

M/V/S ボタンを 2 秒以上押したままにすると、ディスプレイの表示が SAVE に変わり、現在の周波数とモードが、表示されている現在のメモリ#に保存されます。

電源を入れるたびに、前回保存したときの周波数と動作モードを表示します。

RIT/M ボタン

RIT/XIT の使い方:RIT/M ボタンを短時間押すと、RIT/XIT(周波数オフセット)機能に入ります。

- ・ RIT と XIT を切り替えるには、メインダイヤル(VFO)ノブを短時間押します。

- ・ VFO ノブを回し RIT と XIT の大きさを変更します。

- ・ VFO ノブを右回りに回すとオフセットが大きくなり、左回りでオフセットが小さくなります。この機能の選択時には、ディスプレイの上部の行の右側に機能が表示されます。さらに、表示されている VFO 周波数からのオフセットの方向(+または-)とオフセットの大きさも表示されます。

マーク(三角形)は、オフセット設定のステップ選択を示します。RIT のステップ周波数は 10Hz、XIT のステップ周波数は 100Hz です。

RIT/M ボタンを 1 秒以上押すと、動作モードが変わります。ボタンを 2 秒間押すごとに、CW、CWR、USB、LSB の順に動作モードが変化します。

キーヤの設定:

速度調整ノブ - SPEED

パネルの左下にある SPEED ノブによりキーヤの速度を設定します。右回りで速くなり、左回りで遅くなります。速度は表示されないなので、耳で聞いて調整してください。

SWR 表示用の OP/TUNE スイッチ

このスイッチを使用すると、Taylor 型の SWR を表示します。スイッチを TUNE 側にすると、アンテナコネクタに 50Ω のブリッジが挿入されます。アンテナチューナの操作マニュアルに従って、受信時のノイズが最大になるよう調整します。

送信時(連続した短点を推奨します)に正しくマッチングがとれていない場合、スイッチの上部にある LED が点灯します。チューナを細かに調整すると、LED が完全に消えるか、またはかなり暗くなります。

LEDが完全に消えた場合、SW-6Bとアンテナのマッチングが良好であることが判ります。同調形のアンテナの場合、LEDは暗いままです。

最後までチューニングを完了したら、スイッチをOP側に戻します。

メモー小電力で本機を運用したい場合、スイッチを TUNE 側のままにするか、または入力電圧を低くしてください。

VFO の操作

ディスプレイの右側の メインダイヤル により **VFO** の周波数を設定します。VFO の制御用のメインダイヤルにより複数の機能を設定します。

- ・ VFO ノブを右回りに回すと表示される周波数が大きくなり、
- ・ 左回りで表示される周波数が小さくなります。

VFO の周波数変更のステップは、100Hz、1KHz、10Hz、10Hz から設定可能です。RIT/XIT の周波数ステップはこれと異なります：

- ・ **RIT** のステップ:10Hz (-9KHz ~ +9KHz) (Receiver Incremental Tuning)
- ・ **XIT** のステップ:100Hz (-30KHz ~ + 30KHz)(X(trans)mitter Incremental Tuning)



注: 周波数表示の上側のマーク(三角形)は設定した周波数ステップを示しています。VFO ボタンを短時間だけ押すと、三角マークが支持する桁が右側に移動します。

注: メインダイヤルを 1 秒以上押すと、周波数ステップ変更の向き(R から L へ)を変更できます。

VFO 周波数の表示分解能: 最小 10Hz

注: MEM モード時にメインダイヤルを押すと、VFO モードに移行します。

VFO ディスプレイ: OLED、明るさは調整可能

ディスプレイの明るさの設定:

M/V/SAV ボタンと RT/MOD ボタンを同時に長押しすると、ディスプレイの明るさ設定モードになります。

このモードでは、メインダイヤルを回してディスプレイの明るさを変更します。ディスプレイの明るさは5段階で、最も暗いのがレベル1、最も明るいのがレベル5です。

M/V/SAV ボタンと RT/MOD ボタンを同時に長押しすると、ディスプレイの明るさ設定モードを終了します。



送信時の表示



許可された送信可能な周波数帯は、3.5-3.8MHz、5.35-5.368MHz、7.0-7.2MHz、14- 14.35MHz、18.068-18.168MHz それに 21.0-21.45MHz です。その周波数帯の中での送信時には、ディスプレイの下部に文字 **TX** が表示され、S メータが文字 "P" と送信電力の表示に変わります。

3 個の三角形が表示されます。0 スケールと共に、1 番目が約 1W の RF 電力、2 番目が約 3W、最後にバースグラフの一番右側が約 5W の RF 電力を指示します。

メモー本機はアンテナコネクタの RF 電圧出力を検出しています。表示される電力は SWR が 1:1 に近い場合(つまりマッチングのとれたか、または同調型のアンテナ)にのみ正確です。

本機が送信中は、パネルの右上、TUNE スイッチの上部、にある赤色のインジケータ **OP** が点灯します。

- ・ **動作モード:**送信 - A1 (CW)のみ。受信 - A1, (CW/CWR) A3J (LSB or USB)。注意深く操作すれば、USB/LSB モードで AM を受信可能
- ・ **フィルタ:** CW/CWR, SSB(2 つのフィルタを自動的に切り替えます) CW フィルタは約 400Hz、SSB は約 2kHz の帯域幅です。
- ・ **T/R の切り替え:**完全な QSK に対応

サイドトーン: 600Hz (固定)



サイドトーンの音量調整: マイナス型のスクリュードライバを使用し、**ST** の穴から調整します。

外部電源

10 - 14V DC の外部電源またはバッテリーを、**10-14VDC** とラベルのある DC ジャックに接続します。

電源コネクタのスリーブ(外側)がマイナス(-)です。メイン DC の入力には逆接続保護機能があります。

充電:

内蔵バッテリーの充電には CHARGE コネクタを使用します。内蔵バッテリーの充電にはリチウムバッテリー充電器を使用してください(内蔵バッテリーを組み込んでいない場合、このコネクタは外部電源用のコネクタとして使用できます)。

アンテナ

共振型または(50Ωに)マッチングしたアンテナを ANT ジャックの BNC コネクタに接続します。選択した周波数で共振しないアンテナの場合、外部にアンテナチューナを接続してください。本機は、音量/RF ゲインと VFO 以外に調節機能はありません。SWR が高い場合、徐々に本機のダメージにつながります。アンテナのチューニング時に注意してください。チューニング時に本機の出カアンプにダメージを与えることのないよう、トン(短点)を連続して使用されるよう、強くお勧めします。

ヘッドフォン

ヘッドホンジャック (PHONE) には、ステレオヘッドセットを接続します。インピーダンスは 8~32Ω です。必ずステレオコネクタを使用してください。MONO(モノラル)のヘッドフォンは出力をショートします。代わりに、小型のステレオアンプ付きスピーカを使用することも可能です。ヘッドフォンのインピーダンスは 8~32Ω を推奨します。4Ω のスピーカは短時間しか動作しません。

ジャックへかかる力を抑えるために、90°コネクタを使用されることをお勧めします。

キー/パドル

ストレートキーにステレオプラグ(3 極)を使用する場合は、使用の際リングとスリーブをショートしてください。

ストレートキーにはモノラルプラグ(2 極)も使用可能です。

ステレオプラグ付きのパドルにより、電源投入時に内蔵のキーヤが起動し、モールス符号の"A"が聞こえます。



チップ:パドル短点・ストレートキー

リング:パドル長点・ストレートキーの GND

スリーブ:パドルまたはストレートキーの GND

3.5mm stereo plug

キーの操作

パドルキーを差した状態またはキーを接続しない状態で電源を入れると、起動時にモールス符号"A"が聞こえます。ストレートキーが接続した状態で電源を入れると、モールス符号"M"が聞こえます。本機が使用しているキーを確実に検出できるよう、電源投入前にキーを接続してください。

AFゲイン

受信信号の音量を調整するボリュームです。右回りに回すと音量が大きくなります。イヤホンを使用している時は注意してください。

RFゲイン

初段のミキサへの入力(RF)信号の強度を調節します。バンドがうるさい(ノイジー)時に役立ちます。

電源スイッチ

電源を ON/OFF する際に操作します。逆方向接続保護のダイオード付きです。

M1、M2 ボタン

M1、M2 ボタンは自動コールボタンで、2つのそれぞれの自動コールメッセージをあらかじめ記録します。

M1 または M2 ボタンを素早く押して離すと、直ぐに自動的に記録した内容を送り出します。後に示すように文字の記録はユーザが入力します。自動コールの送り出しの途中で自動コールを中止したいときは、M1 または M2 ボタンを素早く押して離します。

文字の記録方法:

注意:この手順はストレートキーでは実行できません。必ずパドルを使用してください。

1. M1 または M2 ボタンを約 2 秒押したままにします。
2. モールスコード "I" が聞こえたら、M1 または M2 ボタンを放します。
3. メッセージの文字列(約 20 文字まで)を入力します。
4. (1.で押したのと)同じ(M1 または M2)ボタンを素早く押して、モールス符号 "E" が聞こえたら終了(Exit)です。

M1 または M2 には独立して記録可能です。

コールサインの入力中は、ディスプレイは文字「TX」を表示しますが、本機 SW-6B は送信しません。これが正常な状態です。

自動メッセージの記録容量: 本機の自動コールの記録容量は大体 20 文字です。各文字のコードの長さが異なるため、メモリに記録できる文字数は変わります。これらのメモリはデイジーチェーン形式ではありません。

本機のメモリに記録可能な文字数を超えた文字は記録されません。その場合、本機のメモリを空にします。

この時、メモリの内容は消去され空になります。

バッテリーシステム:

本機には電源コネクタと充電コネクタがあります: 内部では共通の配線に接続されています。充電端子は、オプションの内蔵リチウムイオンバッテリーパックの充電用です。二つの端子はともに逆方向接続から保護されています。

充電端子は内部のコネクタによりバッテリーに接続されているので、希望するなら、本機の動作に影響を与えることなくバッテリーを外すことが可能です。

バッテリー充電の状態はモニタされ、ディスプレイに表示されます。SW-6B の電源をオフにした場合、バッテリーが充電される可能性があります。

メモ - 電源コネクタに接続された外部電源の電圧(10 - 14VDC)が、内蔵バッテリーの端子電圧より低い場合、本機の電源はバッテリーから供給されます。

以上で、操作説明を終了します。

お勧めの工具とテスト機器:

SW-6B マルチバンド HF 無線機のトラブルシューティングを行うためには、最低限のテスト機器が必要です。

マルチメータ - V-O-M(ボルト、オーム、ミリアンペア)と呼ばれることがあります。これは「アナログ」機器で、メータがあります。DMM、Digital MultiMeter と呼ばれるものを見たことがあるかもしれません。これは、無線機の中の複数のポイントの電圧を計測するために使用します。表示された電圧はVOM または DMM により計測しました。メータタイプにより誤差があることがあります。

メータは高品質のもので、記載されている入力抵抗は少なくとも $20\text{k}\Omega/\text{V}$ 以上であり、 $1\text{M}\Omega/\text{V}$ が望ましいです。高品質の DMM は新品でも \$50 以下で入手可能であり、ヒューズのチェックやコネクターへの電源供給の確認など、他の作業にも使用できます。

- メータ用のテストリードは、他のピンとショートすることがなく小さな SMD 部品のピンに当てることができるよう、先端が尖っている必要があります。
- テストリードは、少なくとも 1 本はケースのグランドにクリップする方法が必要です。
- 極性を示すために、テストリードは通常は赤と黒で色分けされている必要があります。

抵抗性ダミーロード - 送信機出力を終端するために使用します。終端されていないコネクタに送信するダメージを防ぐとともに、出力パワーを計測することができます。所有していない場合は、メンテナンスの章の最後をご覧ください。そこでは、適切なダミーロードを数百円で作る方法を説明しています。



電力計とダミーロード - [Pacific Antennas and Kits \(qrpkits.com\)](http://www.qrpkits.com) から 2 千円のキットがあります。このダミーロードにより、DMM を使用して電力を読み取り可能です。www.qrpkits.com をご覧ください。現時点では、アクティブなアマチュア無線家であれば、何らかの電力計が必要になります。

シグナルトレサまたはオシロスコープ。私は 1970 年から無線機の組み立てや修理をしています。自宅でするためにはどちらも持っていません。どうしているかって？。

BFO 付きの小型(ポータブル)ゼネラルカバレッジ受信機、ATS-909 を使用しています。無線機についてのテストのほとんどは、信号があるかないか、の確認です。最新のデジタル無線機では、大抵はうまくいくか、いかないか、です。トレースに使用している受信機で何か聞こえれば、作業を次に進められます。メインの無線機があるなら、この用途にも最適です。

信号発生器。あると便利ですが、新人ハムには、代わりになるものがあります:MFJ 207 などの低価格のアンテナアナライザが信号源になります。ネット上に見つかる複数の「DDS キット」が基本的な信号発生器として使用可能です。その一つは N3ZI - <http://www.pongrance.com/super-dds.html> で、\$89 です。

別の HF の無線機があれば、小電力をダミーロードで終端することで信号源として使用可能です。

中古の業務用機器が時折見つかることがありますが、マニュアルや、メンテナンスと継続的な校正がアマチュア無線家にとって問題になります。最後に、ワイヤーアンテナは、非常に基本的なトラブルシューティングに使用するための小さなブロードバンド信号を提供することができます。

[Return to ToC](#)

工具:

プラスドライバ(小とさらに小)。SW-6B 無線機は小さいので、プラスドライバは「時計用ドライバ」と呼ばれるようなものになります。

ラジオペンチ(小)。ワイヤカッタの付いたものが最適です。

調整可能なレンチ(スパナ)。あまりないかもしれませんが、背面パネルから BNC コネクタを外すときに使用します。

ケースから基板を取り出すのに便利な非金属性の工具と、SIDETONE を調節するための時計ドライバ

ESD フリーのハンダごてと ESD フリーの作業用シート

- ESD フリーのハンダごてにはその旨が表示されており、通常 3P の AC プラグで区別可能です。自分で修理をするのが当たり前になりたい人は、ハンダ付け「ステーション」と呼ばれる、よりグレードの高いユニットに投資する価値があります。
- 私は巻き取り式の ESD フリーの作業シートを使用しています。このシートにはリストストラップを接続するスナップがあり、自分の体と作業用シートを同電位にします。この費用が惜しいかもしれませんが、惜しまないでください。いいものでも 3 千円程度で済みます。

ハンダ吸取器とハンダ吸取線。ハンダ付け済の部品を取り除く際に必要になります。スプリングタイプのハンダ吸取り器を持っていますが、作業が早く進みます。ハンダ吸取線も同様ですが、作業性が違います。

ハンダ吸取器 - New Egg から \$4 以下で入手可能です。"Solder Sucker Desoldering Pump Vacuum Soldering Iron 19cm Repairing Tool"などと呼ばれています。

ハンダ吸取線はネット上の Mouser Electronics や DigiKey で見つかります。SD(Static Dissipative)規格のハンダ吸取線を購入してください。ロールで販売しています。二・三個ほど必要です。

拡大鏡 - 必要になります。レンズが二枚付いたヘッドバンドタイプのもの(メガネルーペ)は、ハンドフリーで作業可能です。

保護メガネ!? ハンダ付け用。冗談ではなく、入手して着用してください。視力を保護するために...!

[Return to ToC](#)

2.0 警告

本無線機には静電気に敏感な部品(ESD)が含まれています。修理を行う際は、適切な導体またはグラウンドに接続された作業用シートを使用してください。

本無線機に半田付けを行う際は、ESD フリーのハンダごてを、可能なら適切にグラウンドに接続してご使用ください。

- この種のハンダごては、ネット上で複数の会社/店舗から見つかります。

無線機の作業を行う前に、自分自身に対する ESD グラウンド装置を使用してください。

十分に換気されている環境でハンダ付けをしてください。

ハンダ付け作業中は必ず保護メガネを着用してください。 保護する眼はあなたのものです。

アンテナやダミーロードに接続しないで、または高 SWR の負荷に**送信しないでください**。送信機の部品にダメージを与えます。

外部チューナを使用する場合、調整中に長時間送信にしないでください。

メモ – TUNE/OP スイッチを TUNE 側にすると、送信部の出力に 50Ω の負荷抵抗が挿入されます。その状態で、長時間、キーダウンで送信しないでください。

DC 入力ダイオードにより保護されていますが、DC 入力ケーブルの途中に 2A のヒューズを使用することを強く推奨します。

テスト時に電源を投入する前に、無線機またはボードにヘッドフォンとダミーロードを接続してから電源を投入してください。

無線機を使用しない場合は、DC コードとアンテナの接続を外すことを強く推奨します。

3.0 無線機の基礎知識 / 操作の概念

3.1 無線機の基礎知識

本無線機 SW-6B は軽量で丈夫な小型のシングルコンバージョンのトランシーバです。国際的に割り当てられたアマチュア無線サービスの HF の 3 バンドで運用(送信)できます。安定した 8~14V の DC 電源を使用可能です。電源の「リップル」は送信信号として聞こえることに注意してください。

消費電力は最小限に抑えられています。内蔵のスピーカを ON にすると、約 100mA の電流になります。実際の電流値は入力電圧により変化します。

本無線機 SW-6B は、いわゆる短波放送帯と呼ばれる 3. 5~22MHz の放送波帯を受信可能です。この機能により、5MHz、10MHz、15MHz にある、WWV による周波数チェック、時間と気象レポートが受信可能になります。国際短波放送帯は、USB モードを使用し注意して周波数をあわせてください。

本ユニットはデジタル動作しています。VFO 周波数は 10Hz、100Hz、1kHz、100kHz ステップです。RIT/XIT 機能により、受信時は 10Hz ステップで、送信時は 100Hz ステップで、周波数を変更可能です。

ロータリーエンコードによるマニュアルの周波数調整に加えて、バンド毎に周波数とモードを格納する 8 個のメモリが用意されています。メモリと VFO の切り替えはプッシュボタンにより行います。メモリの選択は Tune(VFO)ボタンを使用します。バンドの変更はスライドスイッチです。

操作部やコネクタをケースの前面のみに配置したことで、一般的にトレイルフレンドリーと呼ばれるクラスの無線機になりました。ケースの底面と側面は操作部品がないため、無線機を立てて置いたり、スタンドの上だったり、傾けたりして最適な角度でご使用ください。接続部に影響はありません。一見すると些細なことですが、この柔軟性はフィールドでの操作に最適です。

高コントラストのデジタルディスプレイは直射日光下でも簡単に読み取り可能な大きさです。ディスプレイの明るさは 5 段階に調整可能です。

受信部は、ノイズや隣接信号の干渉を抑えるためのクリスタルラダーフィルタを内蔵したシングルコンバージョンです。ビート周波数発振部(BFO)は 4.91MHz です。第 2 ミキサへの BFO 注入信号は、Si5351 の DDS から直接供給されます。これは効果的で、BFO 信号は精確に VFO に追従します。

フィルタ帯域は、(CW/CR 用の)ナローと(USB/LSB 用の)ワイドに設定できます。帯域幅はプッシュボタンまたは選択したモードにより自動的に制御されます。受信部の性能は素晴らしく、最小受信感度(MDS)は代表値で 0.1~0.2 μ V(50 Ω 時 -127 dBm)です。

送信部は、DDS システムから直接供給される古典的な主発振部/パワーアンプ(MOPA)タイプです。

送信信号は、よくあるドライバ段の構成ではなく、74ACT00(2 入力 NAND、4 回路入り)から信号を、出力部の終段に与えています。

送信部の終段のアンプ(PA)は丈夫な IFR510(Q8)です。丈夫なので、保護ダイオードを省略することができました。本機の前面にある BNC コネクタを介してアンテナを接続します。

内蔵のキーはオペレーターが用意したパドルのセットによるアイアンビック・キーイングをサポートします。

ストレートキーの使用もサポートされています(キーについて詳しくは操作マニュアルを参照ください)。キーのメモリにより、ボタンを押すだけでコールサイン付きの

CQメッセージを送り出すことが可能です。キーヤの速度は、運用中でもフロントパネルから簡単に変更可能です。

8~14VDCのDC入力で動作可能ですが、12.8VDC入力時、無線機の公称送信出力電力は5Wです。外部電源入力には逆接続保護回路を備えています。外部電源は、ACリプルのない電流値2Aの電源です。簡単な「AA」(単二電池)8本(またはNiMH 10本)組のバッテリーパックで余裕です。本機は、オプションの、Liイオンバッテリーパックもサポートしています。

本機はTaylor型 of the SWR計を内蔵しています。これは、チューニング時にPA素子を保護する抵抗ブリッジから構成されています。アンテナ回路にこのブリッジを使用するかしないか、は1個の(TUNE)スイッチにより切り替わります。

入力(電源)電圧が低くなると送信電力は小さくなります。同様に、動作時の出力電力を小さくするために、TUNEモード(SWR指示器)を使用する方法もあります。

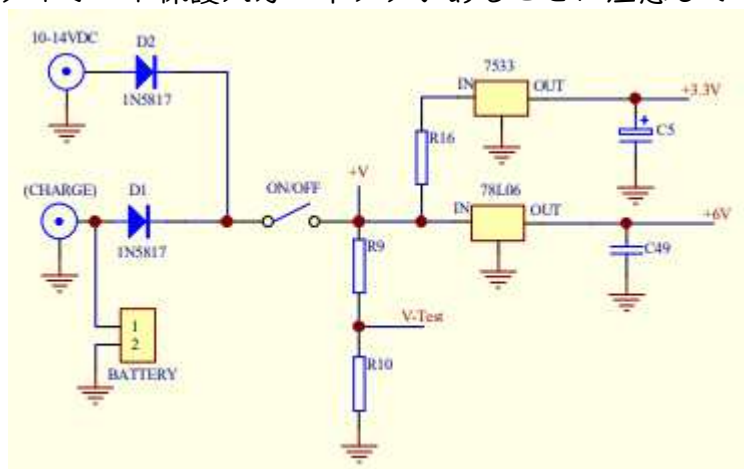
ディスプレイの明るさの設定 -

RIT/MとM/V/SをスイッチS2とS3に割り当てました。一緒に押すと、ディスプレイの明るさ設定モードになります。2つのボタンを同時に押して電源を投入すると、周波数キャリブレーションモードに移行します。

60Mバンドについて注意が必要です。北米では、指定(チャンネル)周波数制になっています。60Mバンドで運用を始める前に、しばらく時間をおいて、5個の標準チャンネルを記録している提供済のメモリを使用してください。

3.2 DC 電源バスと保護回路:

SW-6B は 3 種類の電源電圧で動作します。それは、DC 入力電圧、3 端子素子 78L06 による安定した+6VDC、それにこれも 3 端子素子 7533 による+3.3VDC です。2 個のダイオード保護入力コネクタがあることに注意してください。



電源バスの一つ目は、安定化されていない DC 入力です。入力された DC 電圧は、PIC コントローラの PIN RA5 により測定します。また、内蔵バッテリーを組み込み使用中であれば、内蔵バッテリーの状態をモニタするためにも使用します。この電源バスは、L4・C4/C15 のネットワークを介して送信部の PA 部(Q8)へ、またバンド切り替えに使用するリレーの電源としてフィルタボードに、供給されています。

!警告!

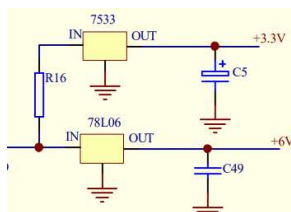
内蔵バッテリーの充電には必ずリチウムバッテリー充電器を使用してください。内蔵バッテリーの組み込み時、充電モードではダイオードによる保護はされていません。

12.8V DC での RF 出力電力は簡単に定格 5W に達します。本機は入力 10VDC 以下でも動作しますが、あまりお勧めしません。

DC 入力電圧は 14VDC 以上にしないでください。この電圧以上での動作は本機にダメージを与えます。

3.3 DC 電圧の安定化:

それ以外の 2 個の電源バスは安定化されています。一方は+3.3VDC に、他方は+6VDC に安定化されています。



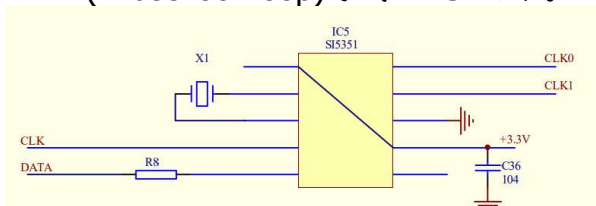
各 DC バスの安定化は、小さな(SMD)ソリッド・ステート・レギュレータ・デバイスにより提供されます。これらの三端子デバイスは丈夫で、長時間の送信などでバッテリーが限界に達している状況でも、電源の変化に応じて優れた電圧安定性を提供します。

3.4 DDS VFO サブシステム

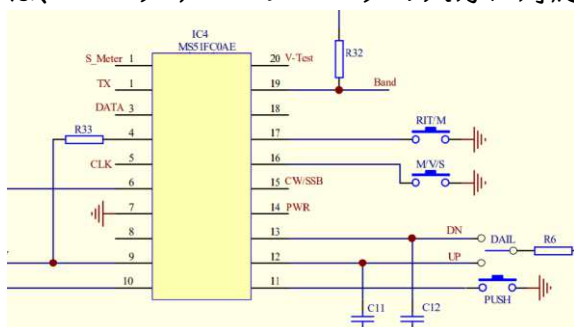
SW-6B の Direct Digital Synthesis(DDS)サブシステムは、人気の高い Silicon Labs 社の Si5351 チップが採用されています。Si5351 は、基準発振器として搭載されている

27MHz 水晶発振子(X1)を使用し、CLK0/CLK1 の2つの出力が可能な低消費電力の DDS デバイスです。

訳注:Si5351 は PLL(PhaseLockLoop)方式の LSI です。DDS システムではありません。



DDS の出力は、ロータリーエンコーダの入力に対応して MCU が制御します。



提供されるクロック源により、DDS チップは分解能 10Hz 以下で出力します。DDS システムは、PIC(IC4)チップによる(2 線の)I2C により制御されます。システムは安定で正確な信号を提供します。

DDS システムにはキャリブレーション手順が用意されています。この手順は、後ほど「メンテナンス」の章で詳しく説明します。

DDS システムの出力は、最低 3.500MHz から最高 26.015MHz です。負荷低減のために本サブシステムの出力にはバッファが置かれています。

送信時: DDS システムの出力周波数は表示されている VFO の値(XIT が設定されていればそのオフセットを加算)と同じです。DDS システムの出力は CLK0 として Si5351 チップから Q1 に供給されます。

受信時: 受信時: DDS システムの出力周波数は、表示されている VFO の値に 4.914MHz を加算(80M は例外で、BFO 入力 4.915MHz を減算))したものです。CLK 0 は第 1 ミキサ(NE602)に供給されます。詳しくは、次ページの「[周波数表](#)」をご覧ください。

BFO の注入信号、4.915MHz、は CLK1 として第二ミキサ(NE602)に供給されます。クリスタルフィルタが機能するように、このオフセット周波数は第一ミキサの想定周波数と一致しています。

Si5351 は、PIC 16F1938 マスターコントロールユニット(MCU)から 2 線式のシリアルインタフェースにより制御します。書き込まれた MCU コードを読み出す方法がないため、あったとしても、やはり本マニュアルにはコードを載せないことにします。

現在のところ、製造業者は MCU チップの置き換えを行う予定はありません。SMT デバイスの置き換えには特殊な工具が必要なため、本マニュアルでは取り上げません。

選択した周波数に対する DDS システムの周波数一覧

バンドとテスト周波数	送信時 VFO 設定	DDS 出力
80m 3.600 MHz	3.600 MHz	3.600 MHz
60m 5.332 MHz	5.33200 MHz	5.332,00 *USA
40m 7.100 MHz	7.100 MHz	7.100 MHz
20m 14.100 MHz	14.100 MHz	14.100 MHz
17m 18.100 MHz	18.100 MHz	18.100 MHz
15 M 21.100 MHz	21.100 MHz	21.100 MHz
バンドとテスト周波数	受信時 VFO 設定	DDS 出力
80m 3.600 MHz	3.600 MHz	8.515 MHz
60m 5.332 MHz	5.33200 MHz	10.247 MHz
40m 7.100 MHz	7.100 MHz	12.015 MHz
20m 14.100 MHz	14.100 MHz	19.015 MHz
17m 18.100 MHz	18.100 MHz	23.015 MHz
15 M 21.100 MHz	21.100 MHz	26.015 MHz

注 – VFO 設定の欄で示した周波数は、CW モードで設定された本機の測定値です。

注 – BFO 信号は Si5351(CLK1)により 4.915MHz が供給されます。

注 – クリスタルフィルタの中心周波数は定格 4.915MHz です。

* **USA** 国内の 60M バンドのみ。国/地域によって異なります。運用規則を確認してください。

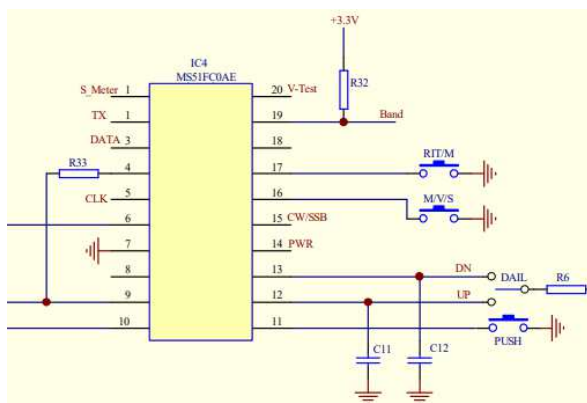
USB モードでは、表示されている周波数の上側 +600Hz で送信します。

LSB モードでは、表示されている周波数の下側 -600Hz で送信します。

3.5 Si5351 DDS システムの PIC 制御

DDS チップは、PIC コントローラから、PIN 14 と 15 の 2 線で制御します。これらの信号はそれぞれ、Si5351 チップの PIN 4 と 5(RC3/RC4)に接続されています。

PIC コントローラはロータリースイッチ(Dial)により VFO の変化を検出します。選択された信号は PIC コントローラの入力 RB3/RB4 に接続されています。PUSH はロータリーエンコーダの押しボタンです。C11 と C112 はエンコーダの「デバウンス」(チャタリングのキャンセル)用です。



continue

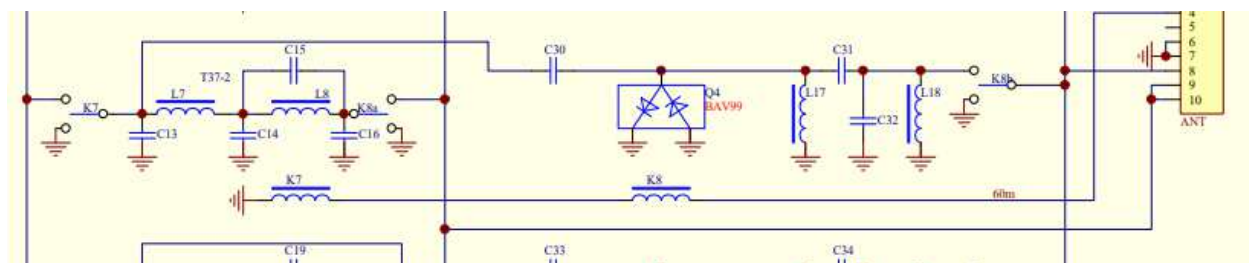
3.6 受信部

3.6.1. 信号の流れ

アンテナに入った希望する信号が、BNC コネクタを通して受信部に入力されます。信号は次にピン 9 と 10 を介してフィルタドーターボードに入ります。

BAND スイッチの設定値から、リレー(K-1~K-10)により一組のフィルタセットが選択されます。

60M バンドにおける信号の流れを見てみることにしましょう。

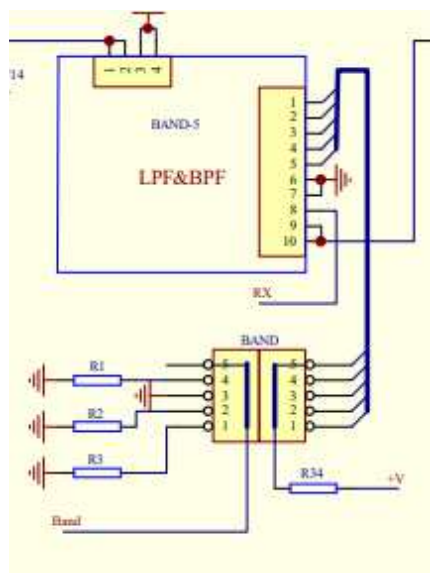


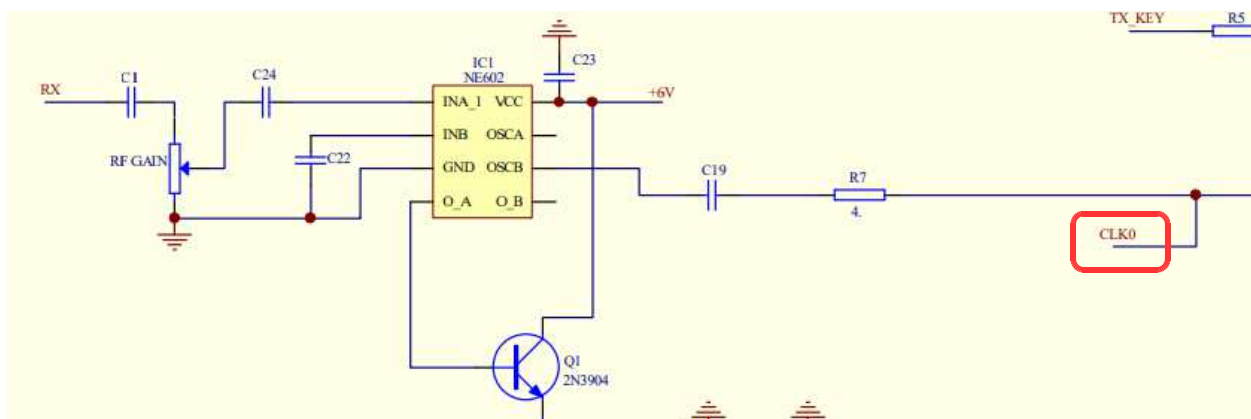
RX IN 信号は、バンド選択のリレーによりピン 9 と 10 から共通のアンテナバス ANT に入ります。

60M バンドでは、リレー K8a が共通の RX バスに接続されます。リレーのピン"a"から、信号は C13/14/15/16 それに L7/L8 のフィルタに入ります。信号は C30 によりカップリングされて、C31/32 それに L17/L18 のフィルタに入ります。信号は受信チェーンへ、リレー K8 のピン"b"を介して、リレードーターボードインタフェースのピン 8、共通の SIG OUT バスへ接続されます。

メモー送信の信号パスも全く同じで、送信信号は共通の TX バスへ接続され、K7 を介して、同じフィルタに入り、ピン 9 と 10 から ANT バスに接続されます。BAV99 (Q4) により、受信部を保護します。

これらのフィルタは BAND スイッチによるリレー操作により選択されます。



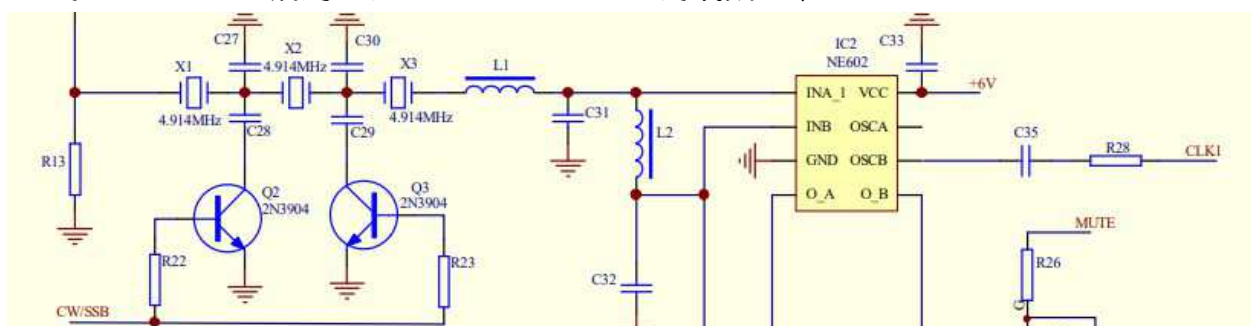


NE602 の出力、ピン O-A には、(RF と DDS の)元の信号と、2 つの信号の加算および減算した信号が含まれます。

これが中間周波数、IF(Intermediate Frequency)です。この複合信号はバッファアンプ Q1 から、水晶振動子 3 個からなるラダーフィルタに入力されます。フィルタの水晶振動子の周波数は 4.914MHz です。

ラダーフィルタは高 Q の直列共振回路として機能し、4.914MHz を中心とした信号を、L1/L2/C31 から IC2、第二の NE602 ミキサのピン INA_1 に入力されます。

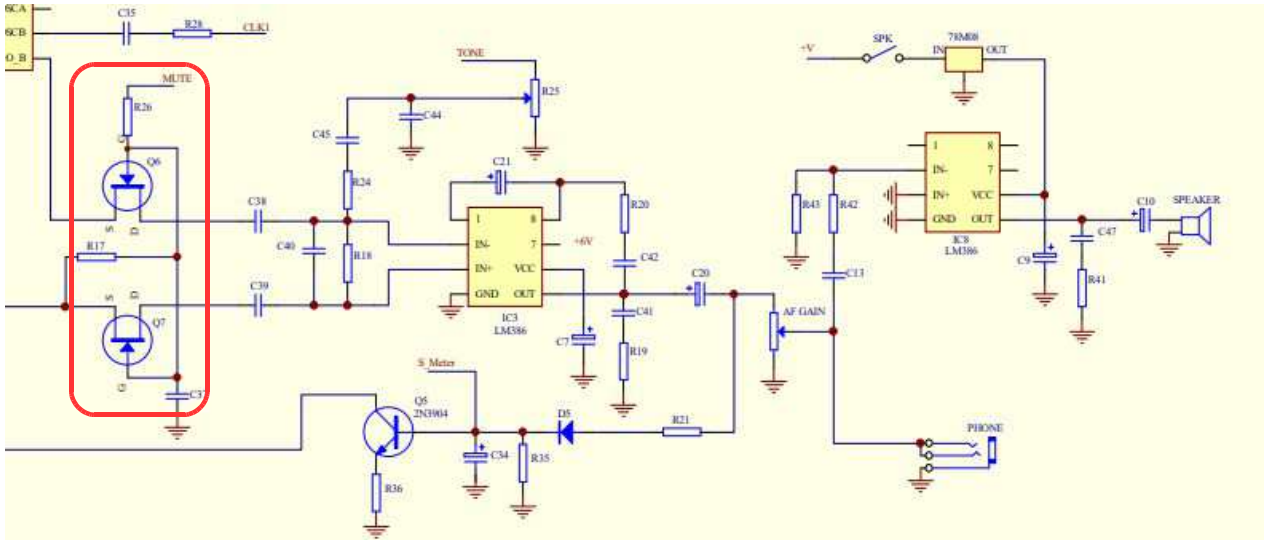
このフィルタされた信号(IF)は DDS サブシステムからの BFO 信号(CLK1)と混合されます。MCU により設定されたこの BFO の注入周波数は常に 4.915MHz です。



この方式は、VFO の周波数に正確に「追従」するため、非常に安定した BFO 注入周波数が得られることに注意してください。VFO と BFO は同じ発生源から供給されています。他のリグでは、BFO は独立した水晶発振回路であることが多く、温度などによる VFO 出力のわずかな変化に正確に追従することができません。ここでは、期待する RX 信号がクリスタルラダーフィルタの通過帯域の中心に位置するように設計されています。

嬉しいことに、CWR をモードを可能とし、部品点数を減らすことができました。

再び、第2ミキサの出力には元の信号と、ミキサ入力の和と差の信号が含まれています。その出力の一つが、復調されたオーディオ(AF)または冒頭に入ったシグナルからのCW音です。この信号はLM386に入力されます。このICはゲインが固定されたオーディオアンプであり、ミュートイング用の高速のオーディオスイッチとして動作するJ-FET、Q6/Q7を通して、信号が入力されます。



増幅されたオーディオ出力は音量制御の可変抵抗 **AF** に入り、次にヘッドフォン出力ジャックに出力されます。**SPK** スイッチにより内蔵スピーカが使用可能になります。内蔵スピーカに対しても音量制御は有効に機能します。

AGC:

ボリューム可変抵抗の一方から取り出した信号は、ダイオード D3(1N60)を介して Q11に入力されます。この「DC」電圧は、オーディオ信号 AGC システムの一部として、IC2 の PIN INB - セカンドミキサに入力されます。

送信時のサイドトーンは LM386 に入力されますが、RX 信号は Q9/Q10 によりミュートされます。サイドトーンは IC6(12F629)キーサブシステムからの出力です。AF コントロール以外、サイドトーンの音量の調整はできません。

クリスタルフィルタを有するこのダブルミキサ方式は、他の多くの QRP 無線機でも見ることができますが、初期のシンプルな DC(Direct Conversion)受信機よりもはるかに優れています。

この回路方式により、不要なノイズや短波放送局などのバンド外の信号をフィルタで除去することができます。また、本質的に低ノイズのシステムです。

CW/CWR の選択により BFO の注入周波数をわずかに変更することにより、フィルタの通過帯域外の干渉信号を除去することが可能です。この機能は、BFO の注入信号を生成する DDS サブシステムにより可能になりました

MODE(USB/LSB)を変更すると Q7/Q8 を切り替えますが、前に述べたように、これによりフィルタの通過帯域が変化します。

最後に、経験のあるハムなら、30kHz までの **XIT オフセット**機能が、必要に応じていわずにスプリット運用に使用できることがすぐにわかるでしょう。

3.6.2. 受信部とフィルタリング方式の検討:

受信部の DDS システムは、希望する(表示された)周波数からのオフセットを第一ミキサに供給します。

このオフセットは、CW/CWR では公称、約 600Hz + 4.914 MHz です。NE602 で DDS 信号と受信信号が混合されます。BFO のオフセットは LSB/USB でも変化せず、フィルタの帯域幅を変更します。

ラダーフィルタ中のクリスタルは狭帯域のバンドパスフィルタとして機能するため、期待する信号はフィルタ、L1 の出力中にあります。

クリスタルは直列共振回路として動作し、このような複雑な回路の等価な容量、コイル、抵抗よりもはるかに小さいのです。

ラダーフィルタの Q または帯域幅は、「シャント並列」またはスワンプキャパシタ - Q2/Q3 によって制御された C27/C28/C29/C30 - を使用することで、その効果が変化します。CW/CW または USB/LSB の選択時に MCU によってトランジスタが切り替えられ、これらのコンデンサによって帯域幅が変化します。この帯域幅の変化は、MCU により、RA1 ラインの状態(HI/LOW)によって発生します。

なぜそれが重要なのでしょうか?。テスト機器の章で、信号のトレーサとして、ポータブルなゼネラルカバレッジ受信機、正確には ATS 909、を使用していると述べました。ATS 909 の BFO を動作させ、DDS、BFO それにミキサの出力を受信機の音として聞くことが可能です。ポータブルラジオでもかなり正確なので、DDS システムが動作しているかどうか、その周波数があるかどうか、フィルタが動作しているか、BFO システムが動作しているか、その周波数があるかどうか、はラジオを設定して予想される信号を聞くことですぐにわかります。

DDS サブシステムは、送信状態または受信状態ともに DDS チップの [周波数の表](#) があります。

受信部が正しく動作するためには、BFO を正しくオフセットし、受信部の性能を最大限に引き出す必要があります。BFO の注入信号は、プログラムされたオフセットとして Si5351 により生成されるので、BFO の調整はできませんし、必要ありません。BFO 信号は VFO 信号に正確に追従します。RIT に設定した値は重要ではなく、BFO の注入周波数のオフセットは固定値 4.915MHz です。

3.6.3 オーディオの切り替え、ミュートイング、およびサイドトーン:

市販されている多くの QRP 無線機とは異なり、無線機 SW-6B には送受信の切り替え、ミュートイング、サイドトーン用にリレーを使用していません。また、本当のオーディオ信号による AGC 機能を搭載している数少ない製品の一つです。自動利得制御 (Automatic Gain Control または AGC) は、無線局を運用しているときに、近くの強力な局の信号を調整するものです。

物知りの無線家に対し、これは重要な相違点です。リレーなどの電気機械部品は多くの無線機における致命的な故障箇所です。

無線機をキーイングすると、キーチップ、IC6、は複数の機能を実行します。

IIC6、ピン 7 は状態を変更します。ピン 7(TONE)は MCU、RB1 に接続されています。この状態の変化は、無線機のキーが押されたことを MCU に指示します。同じ信号が Q12 に接続されており、Q6/Q7 に対する切り替えと MUTE のトリガーを提供します。

これにより、今度は、LM386 のオーディオアンプへの第二ミキサの出力が低下します。IC6、ピン6 はサイドトーンを生成し、C44/C45 を介して利得固定の LM386 に入力されます。

キーチップはまたピン8の状態を切り替えます。信号線は、IC7、ピン2 に接続されており、送信部を起動します。これにより、VFO 信号(CLK0)は、IC7、送信部のパワーアンプ Q8 のドライバアンプ、に届きます。

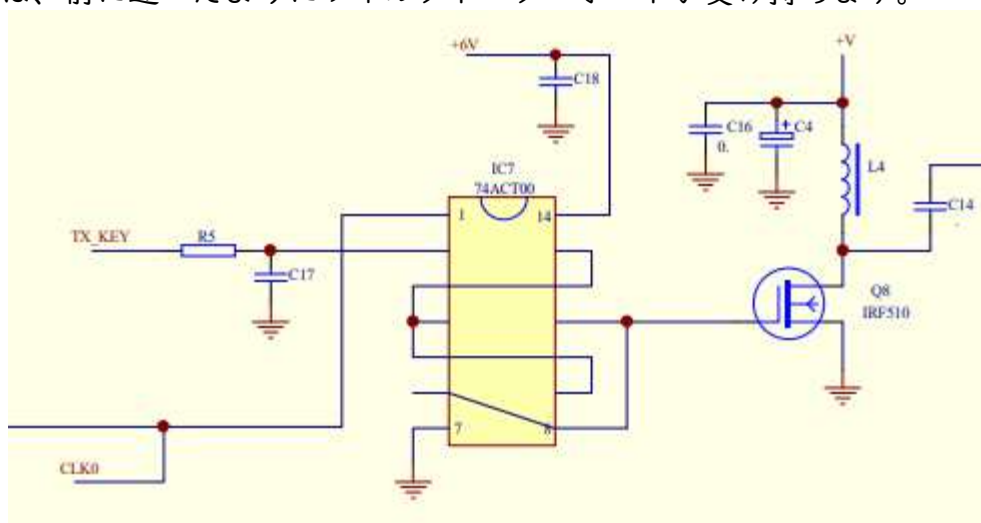
M1 と M2 は跳ね返り式プッシュボタンで、記憶されたメモリの内容を送り出します。

最後に、受信から送信に、またはその逆に切り替えるときに他の QRP 無線機でよく聞こえる煩わしい衝撃(thump)音を避けるために十分な速さで Q6/Q7 が切り替わります。また、このペアは、QSK の稼働が可能なほど高速に切り替わるのも、いい感じです。

3.7 送信部

出力段への信号の流れ

前に触れたように、送信部は簡単な MOPA(Master Oscillator Power Amplifier)タイプです。DDS サブシステムからの信号、CLK0、は IC7、74ACT00 チップのピン1 に供給されます。次いでこの信号は、Q8、パワーアンプをドライブします。この構成により、簡単で部品数の少ない送信部になりました。送信信号のスペクトル純度に対するフィルタリングは、前に述べたようにフィルタドーターボードが受け持ちます。



PA は L4/C4 を介して DC 入力電圧に接続されています。送信部の出力電力は直接 DC 入力電圧に関係します。電力を小さくするためには入力電圧を下げます。唯一の他の方法は、本機を TUNE モードに設定することのみです。

送信信号は次にフィルタドーターボードに入力されます。送信部にあるすべてのキャパシタとコイルは固定定数です。操作者による調整は一切なく、またその必要もありません。

同調型アンテナをお持ちではない場合、何らかのマッチング手段が必要です。ミスマッチのアンテナは高い電圧定在波比(SWR)を発生します。

本機 SW-6B は IRF510 MOSFET パワートランジスタを使用しており、丈夫で安定なので、「SWR 保護」ダイオードを必要としません。

同様に、外部アンテナチューナを使用している場合、アンテナの調整をする際は連続する短点(dots)を使用してください。送信していることが判るように、送信部にはLEDが設けられています。

テスト時には、必ずBNCコネクタまたはANTパッドとグラウンドの間に 50Ω ターミネーションロードを接続してください。

continue

基本的な無線機の問題のトラブルシューティング:

4.1. 無線機が動かない(故障していそうだ)

リマインダ - リンク(青字)をクリックすると、テストポイントに関係する図が表示されます。

テスト条件: ヘッドフォン、ダミーロード、アンテナ/ダミーロード、それに電源ケーブルを接続し、ON/OFF スイッチを ON にします。

トラブルの確認: - ヘッドフォンから音が聞こえない。ディスプレイには何も表示されない。ディスプレイのバックライトも機能していない。

注意!

DC ケーブルにあるインラインヒューズが繰り返し切れる場合は、中止してください。 内部ショートが発生すると、インラインヒューズが繰り返し切れます。

C-4、C-16、または Q8 がショートした場合、DC 電源もショートします。どちらかのレギュレータ IC が故障したとしても、一般的にはショート条件にはなりません。

ショートテストを始める前に、電源ケーブルのコネクタの位置で電圧が出ているか確認してください。

クイックチェック 1: DC 電源から電源ケーブルを抜き去ります。電源/バッテリーのあった端子にテスト(抵抗計)を当てます。つまり、テストを電源ケーブルに、そして電源ケーブルを無線機につなぎます。

電源スイッチを ON にすると、テスト(抵抗計)は 36kΩ 近くを指します。

注 - 読み取り値が 36kΩ または以上を指し、その後小さくなる場合、C-4、電解コンデンサ、に充電していることを示します。

- テスタが**オープン**(VOM ではゼロ、DMM では 1.)を表示している場合、テストのテストリードを入れ替え、保護ダイオードの極性をチェックします。
- 約 36kΩ の場合は、次の **TS1** に進みます。
- ショート(ゼロ)の場合は、クイックチェック 2 に進みます。

クイックチェック 2 - テスタを使用して逆接続保護ダイオード D1/D2 の極性を調べます。そしてショートしていないか、[Q8](#)、次に C4 を調べます。写真 #[Diode D1/D2](#) をご覧ください。

(TS1) DC 電源の確認:

- DC 電源コネクタを取り外し、電源ケーブルコネクタに供給されている電圧と極性を測定します。
 - DC 電源が 10V 以下か
 - DC 電源が出力されているか(ケーブル/コネクタの故障)
 - DC 電源コネクタの極性を間違えていないか(内側が+/外側が-)

アクション: DC 電源に問題があった場合は、修正します。

DC 電源の電圧が正しい場合は、次の TS2 に進みます。

(TS2) SW9/ON-OFF スイッチを探し、電源スイッチのセンターピンの電圧を調べます。供給電圧は正しいですか?

YES? 次に進みます。

NO? 故障です。アクション・アイテム 1 に進みます。

注 – 電源ケーブルのコネクタ(4.0mm x 1.7mm)と組み込まれたジャックが古くなると正しく合わない場合があります。コネクタを動かして、電圧が現れるかどうか確認してください。電源電圧が現れたなら、電源ケーブルまたはコネクタを取り替えます。

1) 電源スイッチの「上側の」ピンに電源電圧が現れるかどうか確認します。電圧は現れましたか？

Yes? 次に進みます。

No? 故障です。アクション・アイテム 2 に進みます。

2) +6 VDC の定電圧 IC [IC78L06](#) を探して、その出力電圧を確認します。6 VDC ± 5%(5.7~6.3V)でしたか？

Yes? 次に進みます。

No? 故障です。アクション・アイテム 3 に進みます。

3) +3.3 VDC の定電圧 IC [7533](#)(マークは U1)を探して、その出力電圧を確認します。3.3VDC でしたか？

Yes? テストは終了です。DC 供給電源はすべて問題ありません。

No? 故障です。アクション・アイテム 4 に進みます。

アクション・アイテム:

- (1) J1 に電源電圧が現れていません。可能な修理: J1 または電源ケーブルを交換します。
- (2) 電源電圧が現れていません。可能な修理: ダイオード D2 をテストまたは交換します。
- (3) テストポイントに +6VDC が現れていません。可能な修理: 78L06 を交換します。
- (4) テストポイントに +3.3VDC が現れていません。可能な修理: 7533 を交換します。

無線機が動作するには DC 電源が必要です。ボードにハンダ付けされた素子/部品を交換する方法については、ヘルプをご覧ください。

4.2. 受信音が聞こえない/オーディオの信号の流れの確認:

確認方法: 正常に動作する、電源、ヘッドフォンダミーロードまたは正常に動作するアンテナを接続します。ダミーロードに調整可能な信号源を接続します。ヘッドフォンに何の音も聞こえません。ボリュームツマミは簡単に動きます。ディスプレイの表示は正しく、ディスプレイのバックライトも機能しています。

テスト/結果/アクション:

1) スピーカを ON にします。ノイズが聞こえたら、ヘッドフォンジャックが機能しないか、ヘッダへの内部配線が切れています。

ノイズがなければ、次に進みます。

2) LM386 を探し、注意してテストのテストリードを **PIN 2** に当てます。(プリント基板上でこのピンからの配線は、C40/R18 につながっています)。60Hz のハムノイズに似た音が聞こえましたか？

Yes? 次に進みます。

No? さらにテストが必要です。アクション・アイテム 3 に進みます。

3) フォーンジャックのピンを探します。

テストを抵抗計の最小レンジにして、フォーンジャックの[チップとスリーブ、リングとスリーブ間の抵抗を測ります](#)。ヘッドフォンから雑音が聞こえますか？

No? アクション・アイテム 4に進みます。

Yes? オーディオサブシステムは動作しているようです。次に進みます。

continue

アクション・アイテム:

(2) 第一ミキサからオーディオまでの信号は動作していると思われます。 [DDS のテスト](#)をご覧ください。

(3) オーディオ出力までの信号は動作しているようです。
[第一ミキサのテスト](#)、[第二ミキサのテスト](#)、[BFO の確認](#)をご覧ください。

(4) フォーンジャックが故障しています。フォーンジャックを交換します。

アクション: 問題が解決しない場合は、repair action を開始します。フォーンジャックを交換した場合は、最初からチェックをやり直します。

4.3. RF 出力が出ていない

確認方法: 正常に動作する、電源、ヘッドフォンダミーロードを接続します。ヘッドフォンから何か音が聞こえています。ディスプレイの表示は正しく、ディスプレイのバックライトも機能しています。接続したアンテナからの信号が聞こえます。

VFO をテスト周波数(例えば - 14.100MHz)に設定します。キーを押して送信状態にしても、信号が明らかに現れない、または RF 電力計がゼロまたは小さな出力値を示しています。ストレートキーまたはパドルキーを押して送信状態にすると、ヘッドフォンからサイドトーンが聞こえます。

別の方法として、トレーサ/受信機を上記のテスト周波数に設定します。SW-6B 無線機を送信状態にすると、非常に大きな音が聞こえるはずです。信号が弱い、または音がしない場合、故障の可能性があります。

テストステップ/結果/アクション:

1) DC 電源が正しく入力されていることを確認します。8VDC と 15VDC の間であることを測定で確認します。8VDC と 15VDC の間でしたか？

Yes? - 次に進みます。

No? - 不良です。テストを進める前に電源電圧を正しく設定します。

2) [C4](#) のリードの DC 電源電圧を確認します。電源電圧は現れていましたか？

Yes? - 次に進みます。

No? - 不良です。L7 がオープンしています。L7 を交換します。

3) 出力周波数が正しいかどうか [DDS を確認](#)します。DDS の周波数は正しいですか？

Yes? - 次に進みます。

No? - 不良です。

5) Q8 の電力を確認します。

- ヘッドフォン、ダミーロードを接続し、電源を投入します。

- 電圧計を使用して、[Q8のピン2](#)にDC電源電圧が現れているかどうか、を確認します。電源電圧は現れていましたか？

Yes? – 次に進みます。

No? – さらにテストが必要です。[Q8のテスト](#)の項をご覧ください。

7) C4(100uFの電解コンデンサ)がショートしていないか確認します。これはメインボードのフロント側からしか確認できません。ショートしている場合、交換します。

(注 – この確認を行うためには、フロントパネルを外し、C4に触れるようQ8を持ち上げる必要があります。)

すべてのチェックが完了し結果が正常であった場合、トラブルシューティングをさらに進めるには、高機能なテスト機器を追加する必要があります。

4.4. オーディオ出力がない、または小さい

確認方法: 正常に動作する、電源、ヘッドフォン、ダミーロードを接続します。ヘッドフォンに何か音が聞こえます。ディスプレイの表示は正しく、ディスプレイのバックライトも機能しています。接続されたアンテナからの信号が聞こえる場合があります。

テストステップ/結果/アクション:

1) オーディオ出力がありません。[4.2章](#)に沿ってオーディオの信号を確認します。

2) オーディオから何か音が聞こえるが、ボリュームツマミの位置に関係なく音量が小さい場合、余分な電線を利用して音量調整ボリュームをバイパスします。

- C20の可変抵抗に接続されているピンを探します。ピンが可変抵抗に接続されている、C13を探します。添付の図をご覧ください。[写真/図をご覧ください。](#)

- これらの2つのピンをショートします。これで可変抵抗をバイパスしたことになります。

- 音量が「大きく」なると思います。音量が大きくなりましたか？

Yes? – 故障です。可変抵抗を交換します。

No? – LM386を交換します。

4.5. 無線機が送信状態にならない、または不規則に送信状態になる

確認方法: 電源、ヘッドフォン、キー、ダミーロードを接続します。ヘッドフォンに何か音が聞こえます。ディスプレイには、バンドと周波数が表示されます。ディスプレイのバックライトも機能しています。キーまたはパドルを押します。無線機は送信状態にならないか、または不規則に送信状態になります。

テストステップ/結果/アクション:

1) 送信状態にならない。テストを使用して、キーが押されたときにキーのプラグのチップとスリーブがショート状態になるかを確認します。パドルの場合は、パドルを右または左に動かした時にチップやリングがスリーブにショート状態になるかを確認します。KEYジャックのチップ、リング、スリーブについては[写真/図をご覧ください。](#)

- キーまたはパドルを押すと、テストでショート状態になりますか？

Yes – 次に進みます。

No – 故障です。キーまたはパドルの接点が汚れていないかどうか確認し、ケーブルを取り換えるか、または修理します。

2) 不規則に送信状態になる(キーが押されていても送信しないことがある)

DC 電源、ヘッドフォンを外します。ケースから無線機を取り出します。R29 と R30 を探します。配線が IC6 のピン 2 とピン 3 に接続されています。[写真/図をご覧ください](#)。

IC-6 はキーヤのチップです。ダミーロードを、ヘッドフォンと電源を接続します。IC6 のピン 2 またはピン 3 をグランドにショートすると、無線機は送信状態になります。テストリードを使用し、J3 のチップまたはリングを、または IC6 のピン 2 またはピン 3 をグランドにショートします。無線機は送信状態になるはずです。

- キージャックでピン 2 またはピン 3 をグランドにショートすると、無線機は送信状態になりましたか?

Yes – 故障です。J3 が緩んでいるか、または内部の接点不良です。J3 を交換します。

No – 故障です。IC6 が不良と思われます。

4.6. ディスプレイが表示されない、「おかしい文字」が表示される、またはバックライトが点灯しない。

無線機に電源が投入されると、ブート状態が表示されるかどうか、次に現在の周波数が表示されるか、確認します。ディスプレイに正しい情報(数字)が表示されない場合は、故障と思われます。

または - バックライトが点灯するよう切り替わっていません。

1) DC 電源を確認します。OK なら、次に進みます。

2) ディスプレイに表示される電圧値を確認します。

- ピン 2 グランド間(ピン 1 と 2)は+3.3VDC です。

- グランドが接続されているか確認します。ピン(ピン 1)に正しく+3.3VDC が現れていますか?

No? L3 がオープンか、C6 がショートしていないか、確認します。故障です。アクション・アイテム 1 をご覧ください。

Yes? +3.3V のテストが正しいのにピン 1 に電圧が現れている。故障です。アクション・アイテム 1 をご覧ください。

アクション:

1) ディスプレイを交換します。

注意 – 今現在、良品の P/N が私の手元にありません。この点について Dale と作業中です

4.7. 無線機の周波数がズレている(表示されている周波数が出力信号の周波数と一致しない)

確認方法: 正常に動作する、電源、ヘッドフォンダミーロードを接続します。ヘッドフォンに何か音が聞こえます。ディスプレイは、バンドが表示され、ディスプレイの

バックライトも機能しています。接続されたアンテナからの信号が聞こえることがあります。

テスト周波数(例えば - 14.100MHz)に VFO を設定します。キーを押して送信状態にしても、信号が明らかに現れないか、信号探索するトレーサ/受信機から信号が受信されません。トレーサ/受信機を別の周波数にすると受信音が聞こえます。これは送信部の周波数がズレていることを示します。ストレートキーまたはパドルキーを押して送信状態にすると、ヘッドフォンからサイドトーンが聞こえます。

別の方法として、トレーサ/受信機を上記のテスト周波数に設定します。SW-6B 無線機を送信状態にすると、非常に大きな音が聞こえるはずです。信号が弱い、または音がしない場合、故障の可能性があります。

トレーサ/受信機を使用して上記のテスト周波数に信号源を設定し受信状態を確認します。RIT がオフになっていることを確認します。非常に大きな音が聞こえるはずです。

1) DDS サブシステムを確認します。受信時に DDS サブシステムが正常であり、送信時に周波数ズレを起こす場合、MCU の故障です。逆の症状、送信時に正常であり、受信時に周波数ズレを起こす場合も、同様に MCU の故障です。

受信時または送信時に周波数ズレが発生しているか?

受信時 - RIT が ON になっていないか確認します。RIT のオフを確認した場合、アクション・アイテム 1 をご覧ください。

送信時 - 送信時に周波数ズレが発生していますか?。YES の場合、アクション・アイテム 1 をご覧ください。

アクション:

1) MCU のキャリブレーションを確認します。

校正された周波数カウンタを使用し、メインボードの(電源ソケットの傍にある)TEST ポイントの周波数を測定します。VFO ボタンを回して、周波数カウンタが 10.000.00MHz を表示するように周波数を調整します。M/V/SAV ボタンを押して終了します。これはタスク #8 での作業です。

個々の無線機サブシステムのテスト:

DDS のテスト

テストステップ/結果/アクション:

- 1) 電源、ヘッドフォンとダミーロードを接続します。以下に示す表に従って、VFO 周波数を設定します。トレーサ/受信機を、以下に示した周波数に設定します。

(注 - 正確な/校正されたテスト用受信機を持っていない場合は、信号音を見つけられるよう、以下に示した周波数から上または下に 2-3kHz ずらして設定してください。)

- トレーサ/受信機の入力線を IC5 の近くに置きます。以下に示した設定に従って音が聞こえますか?

NO アクションアイテム 1 をご覧ください。

YES? テストは終了です。DDS システムは機能しているようです。

- 可能ならばトレーサ/受信機を 27MHz に設定します。音が聞こえますか?

NO アクションアイテム 1 をご覧ください。

YES? テストは終了です。DDS システムと基準発振器は機能しているようです。

(1) テストの結果、DDS システムが正常に動作していません。

アクション: DDS システム/マスターリファレンス発振器の修理には、追加の(そして高価な)ツールと技術が必要であり、その修理はこのマニュアルの範囲を超えています。

バンド	受信用 VFO 設定	テスト用 RX の設定:
40 メータ	7.100 MHz	12.015 MHz
20 メータ	14.100 MHz	19.015 MHz

第一ミキサのテスト

テストステップ/結果/アクション:

- 1) 電源、ヘッドフォン、ダミーロードとアンテナ/信号源を接続します。信号源を 14.100MHz に設定します。トレーサ/受信機を 4.915MHz に設定します。

- トレーサ/受信機の入力線を **L4**、大きなコイル、の近くに置きます。以下に示した設定に従って音が聞こえますか?

注 - 4.914MHz の BFO 注入信号による 1kHz の大きな音が聞こえます。信号源を調整すると、第二の、かなり弱い音が聞こえるようになります。この第二の音は、フィルタの通り抜けによる第一ミキサの出力です。信号源の周波数を動かすとともに、この第二の音の高さが変化します。信号源の周波数を動かしても、(BFO による)大きな音は変化しません。

-No 第二の音が聞こえません。アイテム A を参照ください。

-Yes、第二の音が聞こえます。テストは終了です: 第一ミキサは動作しています。

(A) このテストにより、ミキサが機能しているかどうか判ります。ミキサが機能していないと、第二の音が発生しません。NE602 を交換します。

アクション: NE602 を交換します。

第二ミキサのテスト / オーディオ信号のテスト:

テストステップ/結果/アクション

- 1) 第一ミキサが前掲のテストに合格するか確認します。
- 2) LM386(IC3)を探します。

- 注意して [ピン2](#) に未接続のテストリードを当てます。(このピンからの配線は R18 のトップに接続されています。)(図をご覧ください。)
60Hz のハム音に似た音が聞こえますか?

- ヘッドフォンから顕著な 60Hz のハム音が聞こえます。YES。アイテム A をご覧ください。テストは終了です。

(A) 第一ミキサが動作していて、オーディオ信号パスが良好ならば、これは第二ミキサの不良を示しています。ミキシングが行われず、ミキサ出力(オーディオ)が存在しません。NE602 チップを交換します。

アクション: NE602 チップを交換します。

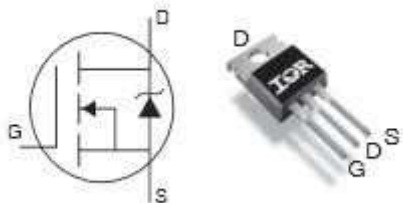
テスト(抵抗計)による Q8 のテスト

テスト(抵抗計)による Q8(IRF510)のテスト

MOSFET のテスト方法を説明しているリンクを用意しました。今回もテスト(抵抗計)を使用しますが、ダイオードのテスト機能だけです。

「百聞は一見に如かず」ですが、ビデオはもっと素晴らしいです。

<https://www.youtube.com/watch?v=gloikp9t2dA>



IRF510 ピン配置

無線機の基本的なメンテナンスと修理:

以下、各作業に共通するタスクです。

- 1) ケースからメインボードを取り外します。
- 2) ケースを裏返してメインボードを取り付けます。
- 3) メンテナンス後電源投入する前に最小限のチェックを行います。
- 5) DC 逆接続保護ダイオードを取り替えます。
- 6) Replacement of Q3 (transmitter final) Q3(送信部の最終段)を取り替えます。
- 7) DDS エンコーダを取り替えます。
- 8) DDS システムのキャリブレーションを行います。

無線機の基本的なメンテナンスと修理のタスク

タスクの準備 – 各タスクに共通する一連のステップがあります:

- 何が必要か理解しているか、正しい項目(部品と工具)があるか、タスクを実行するための手元のスペースがあるか、を確認するために、前もって全タスクを読みます。
- 作業エリアを片付けて、ESD フリーの作業シートを拡げます。
- 取り外したネジを置くための小さなコンテナ(整理箱)を作業シートの脇に用意します。
- 必要な工具(ハンダ、ハンダポンプなど)を用意します。
- タスクに必要ななら、ESD フリーはんだごてを電源に接続し、使用温度まで温めます。
- 安全眼鏡をかけてください。

私のやり方:

抵抗計/DVM の使用方法

<https://www.youtube.com/watch?v=3bsdbnyf1Ss>

電解コンデンサのテスト

<https://www.youtube.com/watch?v=wrJXdJbX5zg>

ダイオードのテスト

<https://www.youtube.com/watch?v=mMXDa5hVzXA>

NPN 電力トランジスタのテスト

<https://www.youtube.com/watch?v=IB7oUD1UVEw>

N チャネル MOSFET 電力素子のテスト

<https://www.youtube.com/watch?v=RkWy1EirEu8>

私の部品の取り外し方法

Desoldering | Soldering Basics | Soldering for Beginners (youtube.com)

<https://www.youtube.com/watch?v=bG7yW9FigJA>

タスク 1 無線機の受入テスト - ケースを開けないでチェック

必要な場合:

無線機が安全に運用可能な状態であるかの確認

必要な工具:

非金属性の調整用ドライバまたは非金属性の六角形調整用工具。無ければ、小さな木の串でも構いません。

タスクの開始:

ステップ 1: くぼみなど - 破損個所がないか外観を検査します。バッテリー充電器が正常かどうか確認します。

ステップ 2: 無線機をケースから取り外し(タスク T2 のステップ 1、2、3 を参照)、オプションのバッテリーが正常かどうか確認します。バッテリーに異常が認められたら - **即中止!**。

■ 注意してメインボードからバッテリーケーブルを取り外し、バッテリーを、可燃物から遠ざけ、安全な場所に置きます。指示を仰ぐために、業者に電子メールを送ります。

** バッテリーが正常であれば、メインボードにバッテリーケーブルが十分深く差し込まれていることを確認します。



結果 - 2 端子のコネクタがソケットに十分深く差し込まれています。

ステップ 3: ステップ 3: ダミーロードまたは同調形アンテナを接続します。

ON/OFF スイッチにより、本機の電源を投入します。ディスプレイの右上に、10VDC 以上の電圧値が表示されてると思います

- ディスプレイの表示が 10VDC 以下なら - 作業を **中止** します。
- 本機の電源を切ります。添付されている充電器を CHARGE 端子に接続します。充電器の赤色ライトが点灯します。充電時間は状態によって変化しますが、少なくとも一時間以上です。
- バッテリー電圧の指示が 10VDC 以上なら、内蔵スピーカを ON にし、電源を ON にして、続行します。

結果 - 「ホワイトノイズ」がスピーカから聞こえると思います。聞こえない場合、ノイズが聞こえるまで VOLUME を右回りに回します。

ステップ 4: BAND スイッチを操作して、各バンド毎に確認します。

結果 - スイッチを切り替えると、各バンドに応じた周波数がディスプレイに表示されます。

ステップ5: ダミーロードを接続したまま、キーコネクタを差し、本機を短時間だけ送信します。

注 - VFO は、国/地域に応じた ARS 割当てに設定されていることを確認してください。

結果 - ディスプレイに文字"TX"が表示され、(P スケール)何らかの出力電力が表示され、TUNE/OPR スイッチ上方の赤色 LED が点灯し、スピーカからサイドトーンが聞こえます。



ステップ6: 本機の電源を切ります。

ビニルテープを使用して、無線機のケースの左側にあるバッテリーが動かないように固定します。一卷きすれば、バッテリーは動かないと思います。

さて、メインボードとパネルをケースに組み込みます。バッテリーパックからメインボードへの電源ケーブルを挟まないように注意してください。

タスクの終了

タスク 2 ケースからメインボードの取り外し

必要な場合:

調整のために、メインボードのパターン面(ディスプレイ側)または部品面(裏面)に手を入れるため、または素子や部品を交換するために行うタスクです。

必要な工具:

- スクリュードライバ(プラス)。小と中のもの。
- ピンセット
- 保護メガネ
- 細かな部品を置くための小さな仕切りのあるコンテナ(整理箱)

タスクの開始:

ステップ 1: 指を使って、TUNE ボタンのツマミを真っ直ぐに引き上げて取り外します。ツマミは脇の整理箱の中に置きます。

ステップ 2: 無線機は左側を下にして作業エリアの上に置きます。BNC コネクタが高い位置(上側)にきます。

メモ: ネジを落としても拾いやすいように、無線機をタオルの上に置いています。縁を折り曲げたクッキーシートとタオルを使えば、落としたネジを見つけやすくなります。

ステップ 3: フロントパネルと基板を分離するために、右手でケースを持って、左手で BNC コネクタを引っ張っばると、ケースから磁石が離れます。これでフロントパネルが出てきました。また左手を使って、SPEED つまみを真直ぐに引っ張ると、ユニットの下半分が分離します。

分離したメタルケースを脇に置いておきます。作業面の表面側に Li ポリマ電池があると思います。

結果: 回路基板と 4 本のスペーサがこのようなになっています。



作業面にバッテリーがないなら、作業面の表面はほとんど平だと思えます。今のところ、回路基板のスペーサをサポートにします。

しばらくお待ちを

しばらく、回路基板のイラストを眺めていてください。

7個の白色のヘッダコネクタがあるのが見えます。**ロック式**のヘッダコネクタもありますね。ヘッダを取り外す前に、ピンセットを使って、ロック用の爪を押して外します。



注意:

爪を外さずにヘッダを引き抜こうとすると、ヘッダやヘッダコネクタ、基板を壊すことがあります。かなり一般的な PC 用の部品なので、断線または分離したケーブルヘッダーの修理は本マニュアルでは説明しません。

時間をかけて。よく考えて。やさしく。焦って傷んだボードを修理しなくて済む分、時間の節約になります。

:タスク 2 に戻ります:



- ・ラベル BATTERY とついたヘッダに接続されているバッテリーケーブルを探します。
- ステップ4: 回路基板からバッテリーケーブルのヘッダを外して取り出します。バッテリーは脇の安全な場所に置いておきます。
- ステップ5: プラスドライバーを使用して、フィルタドーターボードにある+ネジを取り外し、ネジを整理箱に置きます。



- ・メインボードからドーターボードを注意深く、真直ぐに引っ張り上げて、取り外します。ドーターボードを脇に置きます。複数のピンが露出しているので、取り扱いには注意してください。
- ステップ6: メインボードから残りのヘッダの爪を緩めて取り外します。
- ステップ7: 4本のスペーサを緩めて取り外します。回路基板の下方の短いスペーサが緩んでくるので保持します。
- ・パネルを裏返し、取り外す予定の三本のネジを探します。
 - ・ディスプレイの保護パネルの両脇にある小さいプラス(+)ネジ2本と、PA 素子、Q8 を固定しているネジ1本、です。



PA のネジ

パネルの小ネジを取り外します

- ・取り外したネジは整理箱の中に置きます。
- 結果** - これでパネルをメインボードから分離できました。

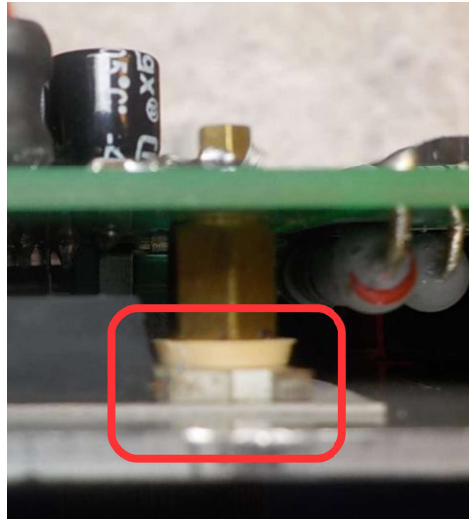


注意



- ・再組立ての際に Q8 の上面に熱伝導シートが必要です。また、Q8 をパネルに固定していたネジは他のよりも長いことに注意してください。
- メモ** - (白または灰色の)熱伝導シートを注意して取り外し、整理箱に入れておいてください。Q8 の下に絶縁ワッシャがあります。どちらの絶縁部品とも無くさないでください。動作には必要な部品です。





Q8の下にあるワッ
シャと熱伝導シート

タスクの終了

作業エリアをきれいにし、工具を片付けます。

タスク3 メインボードのケースへの組み込み

メインボードの組み込みは、取り外した手順とほぼ逆になります。

[Return to ToC](#)

ステップ1: 中サイズのプラスドライバを使用し、Q8 パワートランジスタをケースに止めているネジを取り付けます。熱伝導シートが均等に Q8 を覆っていることを確認してください。Q8 の下に絶縁ワッシャがあることを確認してください。ケースにネジを取り付けます。慎重にネジを締めますが、締めすぎないように注意してください。

注意 – Q8 の絶縁/熱伝導シートと絶縁ワッシャはなくてはならないものなのです。それがないと、電源がグランドにショートします。

ステップ2: ディスプレイの保護パネルを止めている 2 個のネジを取り付けます。

ステップ3: 磁石付きの長いスペーサを元に戻します。

ステップ4 – [メンテナンス後のチェックを行います](#)。

タスクの終了

タスク 4 メンテナンス後電源を投入する前に行う最低限の確認

[Return to ToC](#)

- 1) ハンダブリッジがないか確認します。メインボードの両面に付着したワイヤやハンダがあったら、取り除きます。小さなブラシを使って清掃してください。明るい照明と拡大鏡を使って、はんだ付け作業を行った場所を調べます。
- 2) Q8のネジがよく締まっていること、また白色の絶縁シートが置かれていることを確認します。白色の絶縁シートは必ず置かれていなければならず、Q8のヒートシンクの両側には左右対称にして下さい。この部品(シート)がないと、Q8とDC電源がショートしてしまいます。
- 4) ダミーロード、ヘッドフォンと電源ケーブルを接続します。

タスクの終了

タスク 5 – DC 逆接続保護ダイオードの交換(3B/3B1 基板のみ)

- 1) ハンダ吸取り線とはんだごてを使用して、オープンになった組込済のダイオードを取り外します。ショートの場合、ダイオードは無線機の動作には何も影響を与えません。逆接続保護の機能がなくなったのが問題です。
- 2) 代わりのダイオードをハンダ付けします。ハンダブリッジやハンダ屑がないか確認します。
- 3) 残渣のフラックスを除去するために、91%イソアルコールでハンダ付けした場所を清掃することをお勧めします。
- 4) 前掲の[タスク 3](#)に従って、メインボードをケースに組み込みます。

注 - リストにあるダイオードを使用することが重要です。最小 20V、1.0A のショットキーダイオードであれば動作します。ショットキーダイオードを採用した理由は、その順方向降下電圧が小さいことです。高品質の整流素子であれば、リードタイプのもので、問題ありません。一般的な電力用ダイオードでも動作しますが、デバイスによる降下電圧が問題になります。

タスクの終了

[Return to ToC](#)

タスク 6 Q8(送信部の最終段)の交換

- 1) 購入したトランジスタが正しいか確認します。ほとんどの場合判りやすいマークがあります。
- 2) 前述の [Task タスク 2](#) に従って、ケースからメインボードを取り外します。
- 3) Q8 のリード曲がりを注意して調べます。メインボードの交換時には必須です。Q8 のヒートシンクの穴はケースの穴と一致する **必要** があります。
- 4) ハンダ吸取り器またはハンダ吸取り線を使用し、加熱し、トランジスタの 3 本のリードのはんだを吸取ります。きれいにしたら、トランジスタを取り外すのは簡単です。ボードにダメージを与えない様に注意して、その周りを再度加熱する必要があるかもしれません。
- 5) メインボードから Q8 を取り外したら、[トランジスタのテスト](#)、素子のテストを実行します。
- 6) 交換用トランジスタのリード線を、メインボードから取り外したトランジスタのリード線の長さに合わせて、カットします。
- 7) 注意しながら交換用の Q8 をメインボードにハンダ付けします。パッド間にハンダブリッジがないか、念入りに確認します。白色の熱伝導シートと絶縁ワッシャが必要な位置にあるか確認します。

ヒント - 交換用の Q8 を高温にすることが気になるなら、湿らせたペーパータオルをトランジスタに巻き付けて熱を加えると、ヒートシンクの役目を果たします。

イニシャルテスト

- ダミーロードを接続します。
 - トレーサ/受信機を表中のテスト周波数(例えば、14.100MHz)にあわせます。
 - 短時間キーを押して送信します。大きな音が聞こえると思います。これで Q3 が動作しているかどうか判ります。高周波電力計があるなら、12.8VDC 時に出力約 5W かどうか確認します。
- 8) 前掲の [タスク 3](#) に従って、メインボードをケースに組み込みます。

タスクの終了

[Return to ToC](#)

タスク 7 - DDS エンコーダの交換

- 1) 購入したエンコーダが正しいものか確認します。
 - 2) 前掲の[タスク 2](#)に従って、ケースからメインボードを取り外します。
- 注 - Si5351 チップは ESD 対応デバイスです。取扱いに注意してください。
- 3) ハンダ吸取り線と ESD フリーはんだごてを使用して、エンコーダのはんだを除去します。メインボードからエンコーダを取り外します。これを使って、交換用のエンコーダのリード間隔が取り外したものと一致することを確認します。



エンコーダのピン

- 注 - スルーホールからハンダを除去するには、ハンダ吸取り器をお勧めします。
- 4) 交換用のエンコーダをハンダ付けします。ピン間にハンダブリッジがないか確認してください。
 - 5) 電源、ヘッドフォンとダミーロードを接続します。操作マニュアル通りにエンコーダで VFO 周波数が変更可能か確認します。ケーブル類を外します。
 - 6) 前掲の[タスク 3](#)に従って、メインボードをケースに組み込みます。

タスクの終了

タスク 8 - DDS のキャリブレーション

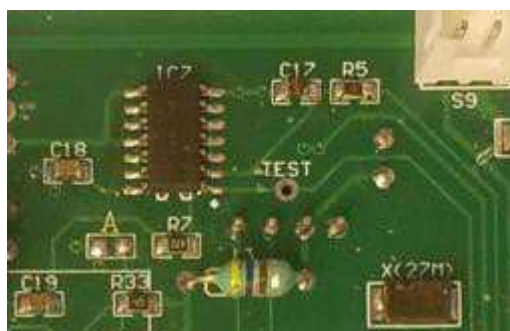
[Return to ToC](#)

本機の送信周波数が外れている場合は、キャリブレーションを行います。手元に校正された周波数カウンタがない場合は、このタスクを実行しないことを強く推奨します。

1. 本機の送信周波数が外れている場合は、以下の手順でキャリブレーションを行います。
2. 電源を切り、M/V/S ボタンと RIT/M ボタンを同時に長押ししながら、電源を入れます。二つのボタンを約3秒間押し続けた後、ボタンを放すと、ディスプレイには次のように表示されます。



3. この時、校正された周波数カウンタを使って PCB ボード上の TEST ポイント (IC7 のピン 1 付近)の周波数を検出します。



4. メインノブを回して周波数カウンタの表示が 10.000.00MHz になるように調整します。調整後、M/V/S ボタンを軽く押して終了し、IF 周波数のキャリブレーションに移ります。
5. オプション - IF 周波数のキャリブレーション。DDS 周波数のキャリブレーションの終了した際、ディスプレイは以下の様に表示しています。



6. この時、本機のアンテナコネクタに校正された信号源(標準信号発生器:SSG)を接続し、周波数を 7.023MHz に設定します。メインノブを回して受信信号の強度が最大になるよう IF 周波数を調整します。M/V/S ボタンを軽く押して、周波数キャリブレーションを終了します。

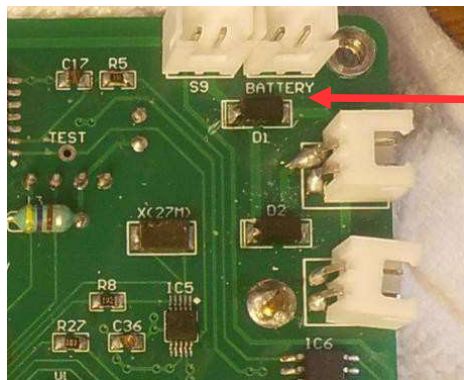
[Return to ToC](#)

部品/表示	名称	説明
スイッチ付きの DDS エンコーダ	機械式ロータリーエンコーダ (軸長さを確認)	Venus のウェブサイトで購入 - \$1
SPEED/AF/Rf ゲインコントロール	回転式可変抵抗	カスタム品. 中国製
6V バス定電圧 IC 78L06	定電圧 IC、+6VDC、外形 SOT-89	78L06 Newark P/N 51AC9188
3.3V 定電圧 IC	定電圧 IC、7533 (U1)	Newark MCP1700T-3302E/MB SOT-89-3
8.0V 定電圧 IC	定電圧 IC、78M08	Mouser P/N :# 511-L78M08ABDT-TR
IC 1, IC 2 ミキサ	発振回路付きダブルバランス ドミキサ、SMT タイプ、 NE602 または同等品	SA612 Newark P/N SA612AD/01,118. NE602 の代替 品. 外形 SOT-23 を確認のこと
IC 3, IC 8 オーディオアンプ	オーディオアンプ、8 ピン、 SMT、DIP LM386	LM386 Newark P/N 41K5099 SOIC-8
IC 7 キーヤ (プログラム済)	ー	ー
D1/D2 逆接続保護ダイオード	IN5817(SM5817)	Mouser 625-B140-E3/61T
Q8 送信 PA	N チャネルパワー MOSFET、 外形 TO220AB	JAMECO P/N 209234 / IRF510
OLED	ー	PRC のカスタム品
水晶発振子、はしご型フィルタ	4.9152 MHZ	Mouser P/N 774-MP042-E
Si5351	外形 10p MSOP	P/N 634-SI5351A-B-GTR
フィルタボード上の RF スイッチ(Q1-Q5)	BAV99、東芝	Mouser 757-BAV99LM

[Return to ToC](#)

説明用の写真/図

ダイオード D1/D2 – 逆接続保護ダイオード

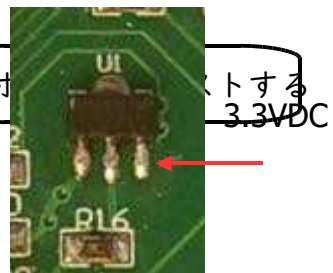


ダイオード 1
ダイオードの出力側 (外側)

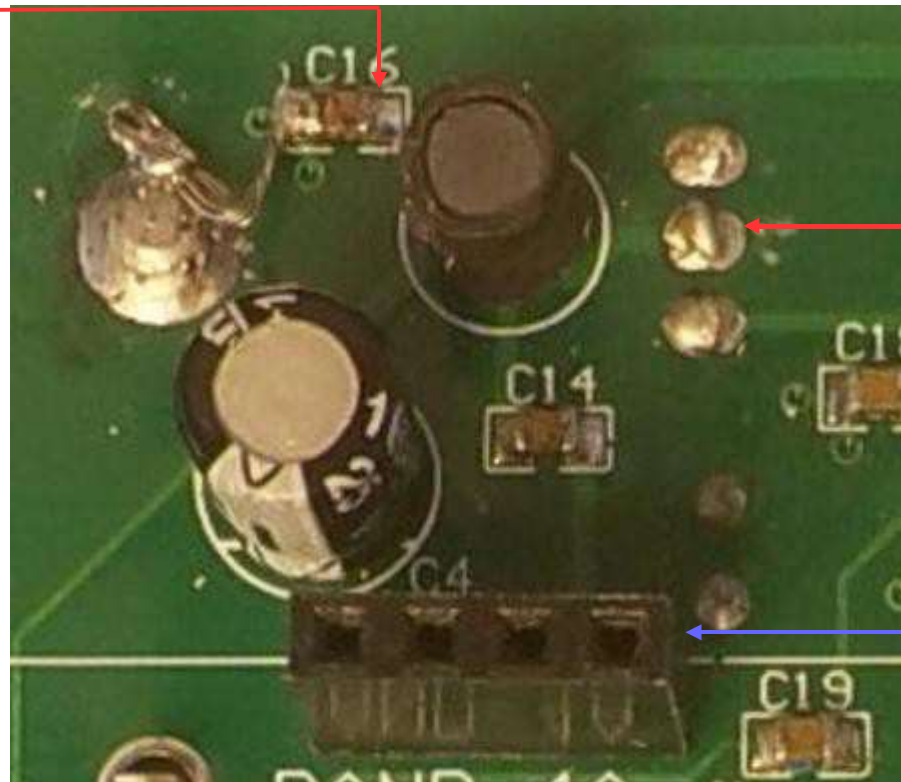
SW9 電源スイッチ

78L06 6V 定電圧 IC

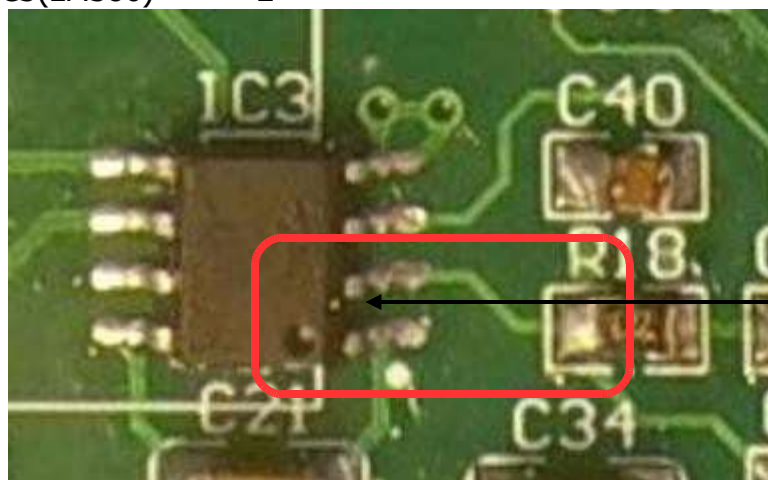
7533 定電圧 IC (U1)



C4 のテストポイント



IC3(LM386)のピン 2

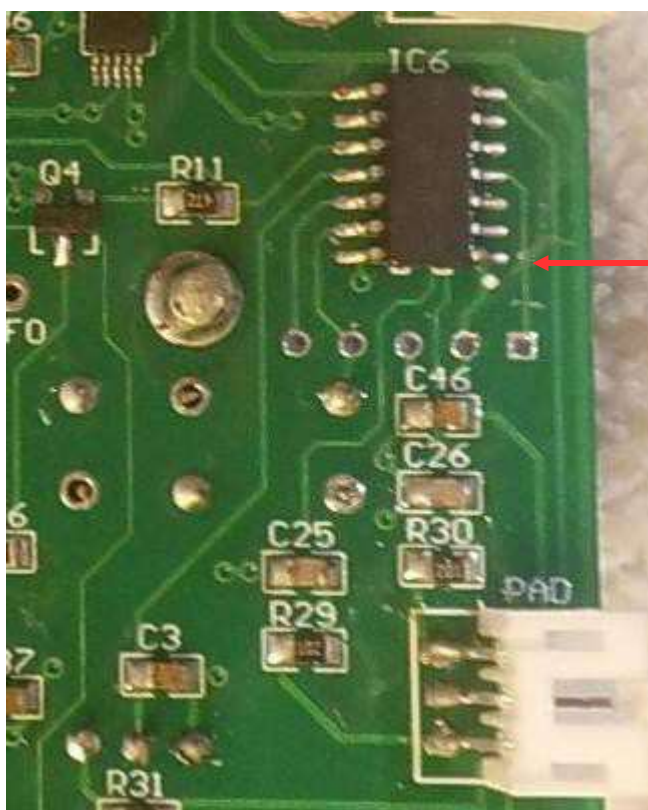


AF ゲイン用可変抵抗のピン配置



AF コントロールをバイパス
するために これらのピンを
使用する

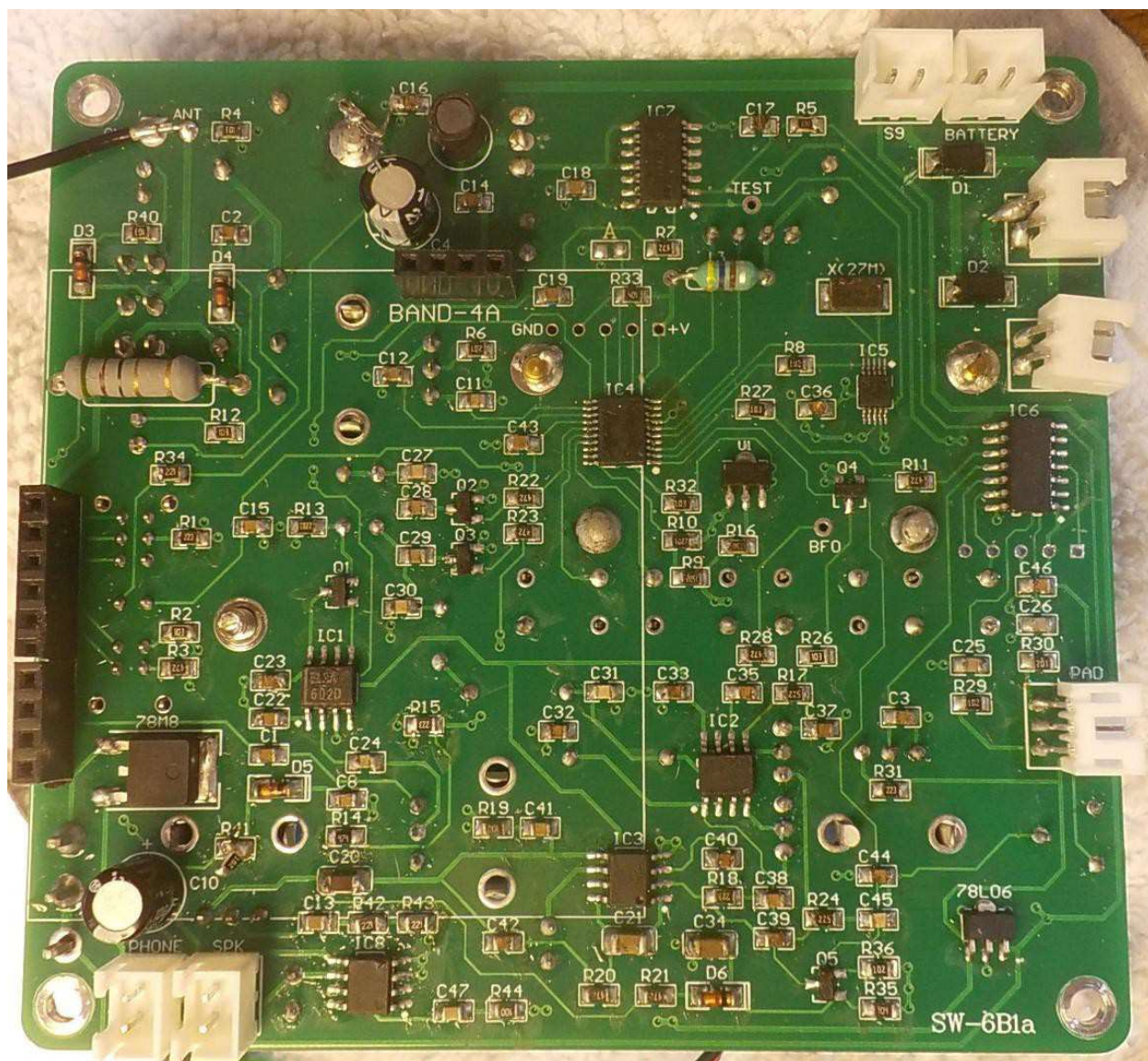
キーイングのシステム



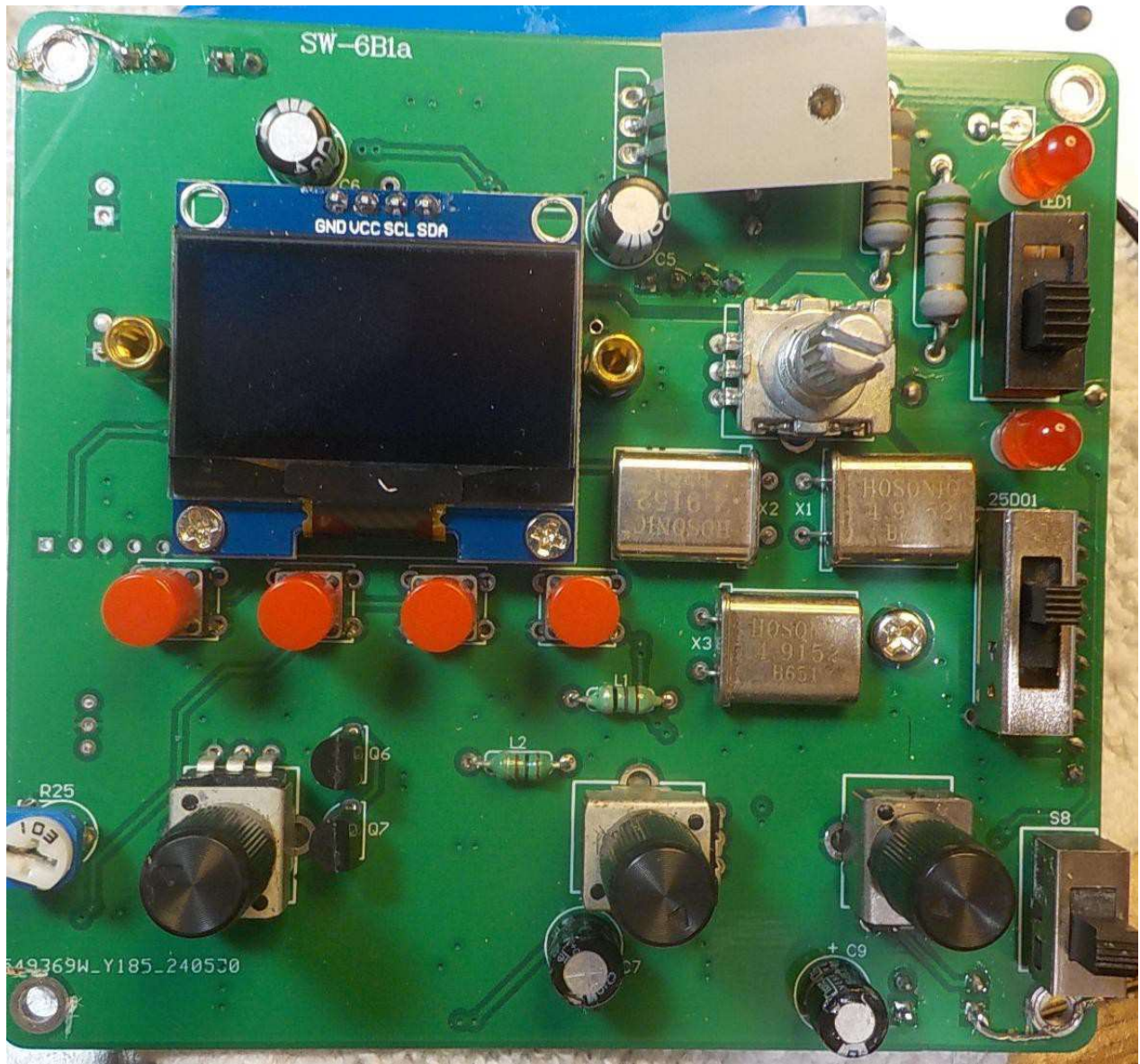
キーチップのピン 1

ヘッダの中央ピンはグラウンド

メインボードの部品側



メインボードのフロント側



ヒント、ヒント、キンク(手引き、助言、奇想)

無線機に同封していない推奨部品

ここに示すのは、私が無線機と一緒に常に持ち歩く「キット」に加えたアイテムです。シャックの外で運用する際に、持ってきたらよかったもの、必要だったものをログにメモしています。ここでは、その注目アイテムをご紹介します。

- BNC-P – BNC-P アダプタ。自作のダミーロードと一緒に使っています。
- BNC-J - M 型メス。既存のアンテナを使用する際に使用します。
- BNC-BNC ジャンパーケーブル。外部にアンテナチューナを接続する際に使用します。チューナによっては BNC-J から M 型オスへのアダプタが必要になることがあります。
- Jameco P/N GSE 231015: RG58/U ケーブル、50Ω、BNC-J - BNC-J
- BNC からバナナプラグに変換するアダプタ。臨時のアンテナを設置することができます。

KK6FVP は、このアダプタをうまく改造してアンテナ給電に使用しています。ダイポール用のポストにワイヤーを引っ掛けて、木に吊るします。2 個のリングがワイヤーの重さを支え、バインディングポストの摩耗を防ぎます。BNC-BNC ケーブルを使用すれば、アダプターは必要ありません。



著作権表示:2015 KK6FVP。使用の際には文書による許諾が必要です。

ポータブル DC 電源システムについての考察

まず最初は、付属の電源ケーブルを使用し、バッテリーパックをどこか便利な場所に置いておくことから始めます。そう、例えば、悪天候の際にバッテリーを温めておくためにパーカの中に入れておいたりします。

電源ケーブルには必ずインラインヒューズを使用します。最小 1.5A のヒューズを使用します。

これに、単三型電池 8 本または 10 本の「電池ケース」とバッテリーを追加します。私は 10 本用の電池ケースとダミー電池セル 2 個を使用しています。これで、NiMH でもいつものアルカリ電池でもどちらも使用可能です。幸運にも SW-6B は 8V 以上あれば動作するので、送信出力は小さくなり、動作時間は短くなりますが、9VDC バッテリーも選択可能です。

電池ケースは数ドル(数百円)です。外側をゴムバンドで巻くと、電池をひとまとめにして旅行にも持参できるようになります。

厳しい低温下では、手ごろな値段で 1.5V の単三型リチウムイオン電池を利用可能です。3.6VDC、2.4AH のリチウムイオン二次電池もあり、3-4 セルの電池ホルダーで使用できます。セルは 1 個当たり 3 ドル以上になるので、ここでは価格を重視します。重さを第一に考えるなら、これは考えてみる価値はあります。また、多くの航空会社でリチウムイオン電池の使用が禁止されている場所への旅行でも、TSA(アメリカ運輸保安局)セーフです。

電池ケースをオンラインで購入したのは、電池パックの出力が 9V 電池の上部のような極性のあるコネクタ(スナップコネクタ)になっていたからです。これは設計によるものです。ここで強調したいのは、極性のあるバッテリーコネクタを使用していることです。

SW-6B は、9V の角型電池 1 本で、数回の連絡や短波放送を長時間聴くのに十分な電力とすることができます。私はこれを最大限の柔軟性と考えています。

電源ケーブル用のコネクタは簡単に入手できます。使い終わった 9V 電池の外側の金属箔をはがします。すると、組になった小さな 1.5V 電池と、既成の電池ケース用のコネクタが見つかります。このコネクタを電源ケーブルにハンダ付けして、ハンダ付けした部分に絶縁テープを巻けば、実用になります。

このようにして、一次電池や充電電池を使用してきました。屋外での運用で重量を軽くしたい場合は、数回の短い QSO 用に 9V 角型電池を数個持ちました。すべて同じ極性の電源ケーブルを使用します。

最後に、LiPO(リチウムポリマー)電池について考えてみます。単三型の 14500 シリーズ LiPO 電池は 3.7VDC であり、2.4aH の容量があります。これは誤字ではありません、2.4 アンペア-アワーです。つまり、3 セル(11.1VDC)または 4 セル(14.8VDC)のバッテリーパックですが、これだけの電力密度は魅力的に思えます。LiPO 電池は、充電と使用に細心の注意を払う必要があります。充電中は常に監視する必要があります。これらのセルや関連する危険性については、他のサイトまたはオンラインでお読みください。

なぜ私が無線機に単三型電池を愛用しているのかと尋ねられることがあります。簡単です。単三型電池は世界中どこでも入手可能だからです。

例えば、旧ソ連にあるコミ共和国で、流出した原油の浄化プロジェクトに従事していました。旧ソ連が崩壊した直後、1995 年のことです。文字通り北極圏の鉄道路線の終点にいたにもかかわらず、短波無線機用に未使用の単三電池を探すのに苦労しませんでした。それ以来、私はファンになりました。

使用するアンテナは同調型でなければならぬので、毎回ダイポールを引っ張り出すつもりでもなければ、アンテナチューナーが必要です。私は QRP GUY のエンドフィード (EF) チューナーを使用しています。Pacific Antenna のチューナーキットも組み立てて使用しています。これには立派な金属製ケースが付いています。QRP GYS の方が値段も安く、軽いので、それを使っています。どちらも同じ部品をベースにしています。

私は、エンドフェッドハーフウェーブ(EFHW)アンテナを張るために、15m の 550 コード/シュラウドライン/パラコード(同じもので名前が違います)を持ち歩いています。また、Coleman のキャンプ用「物干し竿リール」を使ってワイヤーを固定しています。これで組み立てが簡単になり、持ち運びも楽になりました。

新しいリグに幸あれ!!

73

Don//KL7KN

以下余白