

WVU-601 50MHz AM、DSB トランシーバー
(QRP 約 10mW)
取扱説明書



2022/10/4

7L4WVU

1. はじめに

本装置は、私 (7L4WVU) が趣味の範囲で設計製作した小型軽量の 6 m AM DSB ポケットトランシーバーでアマチュアの皆様に頒布するものです (営利を目的とした商用製品ではありません)

送信は数ミリワットの QRPp、受信も最小限の構成なので、バリバリ交信できるというものではありませんが、通勤や旅行のときにポケットに入れて、いろんな場所で放送受信やアマチュア無線が楽しんだり、イベント会場で記念局との交信やロールコールのチェックインなど、市販製品とは異なる楽しみ方ができると思います。

最近 AM はあまり相手がいませんが、ロールコールやコンテストを狙ってみてください。キャリア漏れはありますが DSB モードで SSB 局を呼ぶこともできますので、小電力でも自宅から移動局との交信チャンスもあります。私は、近くの公園でダイポールアンテナを使って 100km 以上の山移動局と何度も交信していますので是非とも挑戦してみてください。

小型、かつ広帯域化のために同調回路やフィルター回路をほとんど使わない設計となっています。受信バンド内にイメージ妨害波が入る場合は指向性ものバンドアンテナを使ったり、プリセレクターを追加することで軽減することができます。

★本機で楽しめる場面

- 固定や移動からの QRPp 交信、AM コンテスト参加 (100km くらいの交信は可能)。
- イベント会場での記念局との交信や AM ロールコール参加
- BCL 海外放送受信 (AM 水晶フィルターがあるので混信に強いです)
- FM 放送受信 (山頂で遠距離受信や旅行先などでのコミュニティ FM 受信など)
- 受信電界強度が $\text{dB}\mu\text{V}$ で表示されますので電界強度計としてアンテナ実験など

<ご使用にあたっての注意事項>

- 本トランシーバーは、無線局の免許が必要です。また、実験用として1.8MHz~28MHzのアマチュアフォーンバンドの周波数で送信も可能となっていますが、頒布品には50MHzの出力フィルターしか入っていませんので、HFの送信は外部フィルターを追加して必ず無線局免許を申請して使用してください。
- DSBモードは、おまけ程度で作ったもので十分なキャリア抑圧ができていません。そのため、山頂などからSSBバンドでCQを出すと、うるさいOMから怒られる可能性があります(笑)。可能な限り移動局を短時間で呼ぶ程度にしましょう。もちろん電波法上は問題ありません
- アクリル前面板は、自作加工品のため加工の時の傷、穴ズレ等があります。また、ケースは、3Dプリンター(PLA素材)を使っていますので周囲温度が50度程度で変形することがあります。高温の車内などに放置しないように留意願います。
- USB充電ケーブル(C-type)は、100円ショップなどで市販されているものが使用可能です。その際、市販ケーブルはサイズが様々のため、プラグ側が大きくて差し込めない場合がありますので、購入の際はサイズを十分お確かめください。
- 組立済みのため、回路図、プログラムは公開していません。
- 万一の取扱や保管中での事故や損失が生じた場合でも、当方は一切責任を負いません。リチウムポリマー電池を使用しているので充電の際は万一の温度上昇や発火に備えて監視を行い、長期使用時のバッテリーの膨張などに注意してください。
- 本機の故障、不具合時はメールでお問い合わせください。ベストエフォートで対応となることを予めご理解ください。また、送料含めて発生する費用のご負担はお願いします。

★その他

①IFフィルターの周波数が13.560MHzのため、この付近に短波放送が出現すると妨害で受信ができなくなることがあります(特に夜中の13.570MHzの中国国際放送が強力です)。対策としては、13.56MHzを阻止するフィルターや50MHz運用においてはHPFなどで対応する必要があります。2022年10月以降に頒布のものはIFを11.058MHzに変更していますので改良されています。

②液晶からの雑音が大きい周波数があります。

2. 仕様

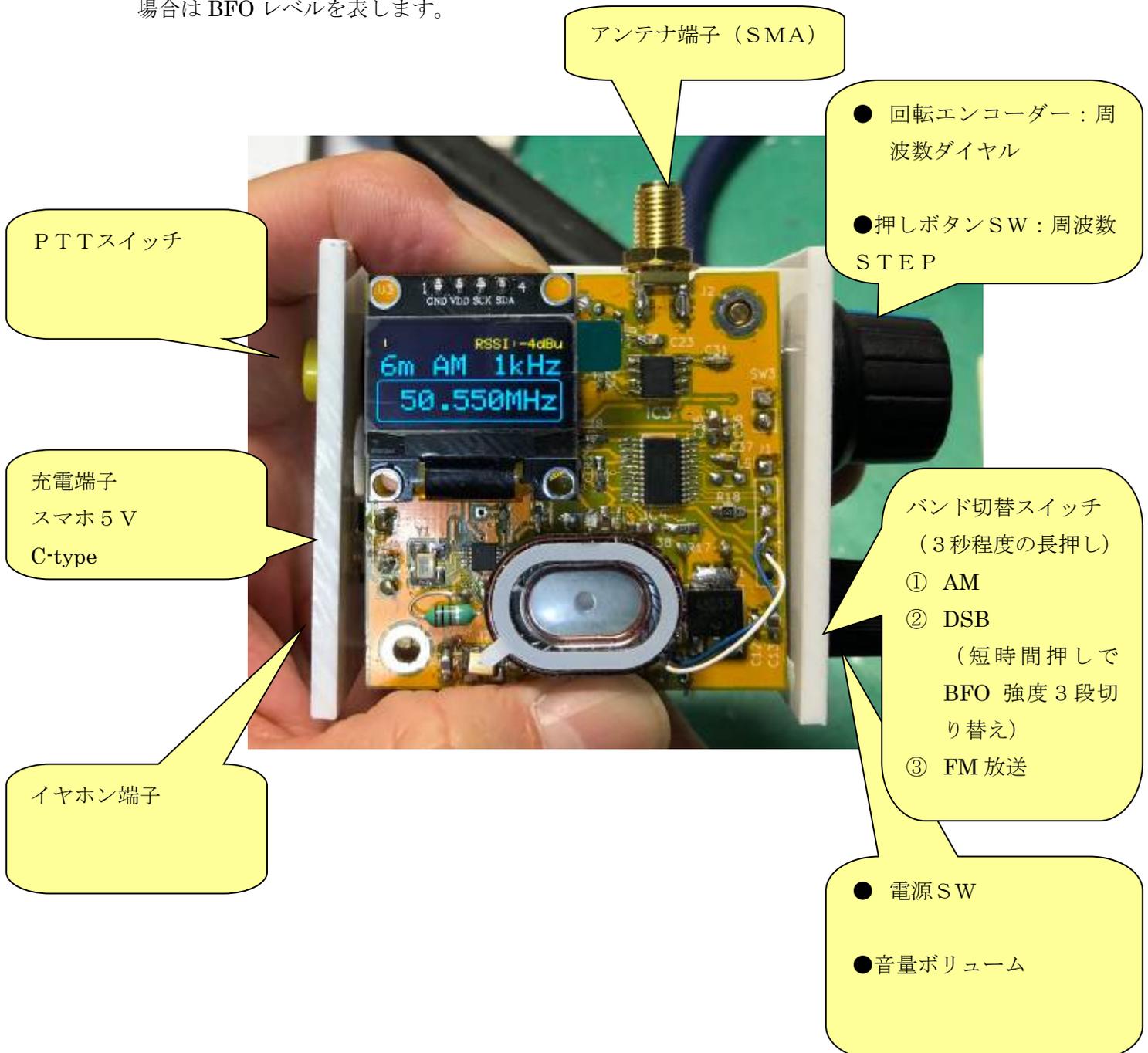
- ・送信周波数、モード、出力：50MHz 帯 AM、DSB 約 10mW（個体差があるので 5~15mW 程度です）（外部フィルターを追加することで 50MHz に加えて 1.8~28MHz も使用できます）
- ・受信周波数、モード：1MHz~54MHz、AM,USB,LSB (他に 76-108MHz の FM 放送を含む)
- ・バンド切替
 - ① AM (1.8~54MHz 帯)
 - ② DSB (1.8~50MHz 帯)
 - ③ FM 放送 (モノラルのみ)
- ・受信方式：シングルスーパーヘテロダイン方式、中間周波数 13.56MHz、6kHz 幅クリスタルフィルター内蔵、DSP 復調。SSB は BFO 方式（レベルを手動で 3 段階切替）
- ・バンド毎の周波数切替ステップ：
 - ① AM： 1MHz → 5kHz → 1kHz → 1MHz にもどる
 - ② DSB： 1MHz → 5kHz → 1kHz → 100Hz → 1MHz にもどる
 - ③ FM-Radio： 100kHz
- ・受信感度：外部アンテナ接続では十分楽しめます。（0~10 dB μ V 程度は聞こえます）
- ・高周波入出力コネクタ：SMA
- ・消費電流：100mA 以下（バッテリーフル充電で受信で 10 時間程度）
- ・充電電池：リチウムポリマー電池 1000mAh
- ・充電表示（充電中：赤、充電完了：青色 LED 点灯）
- ・マイコン arduino nano 3.3V / 8MHz
- ・PLL：Si5351 clock 25MHz
- ・外観サイズ、重量：W x D x H = 約 60 x 33 x 55 mm, 110g

3. 外観、操作

各操作部は下図に示します。

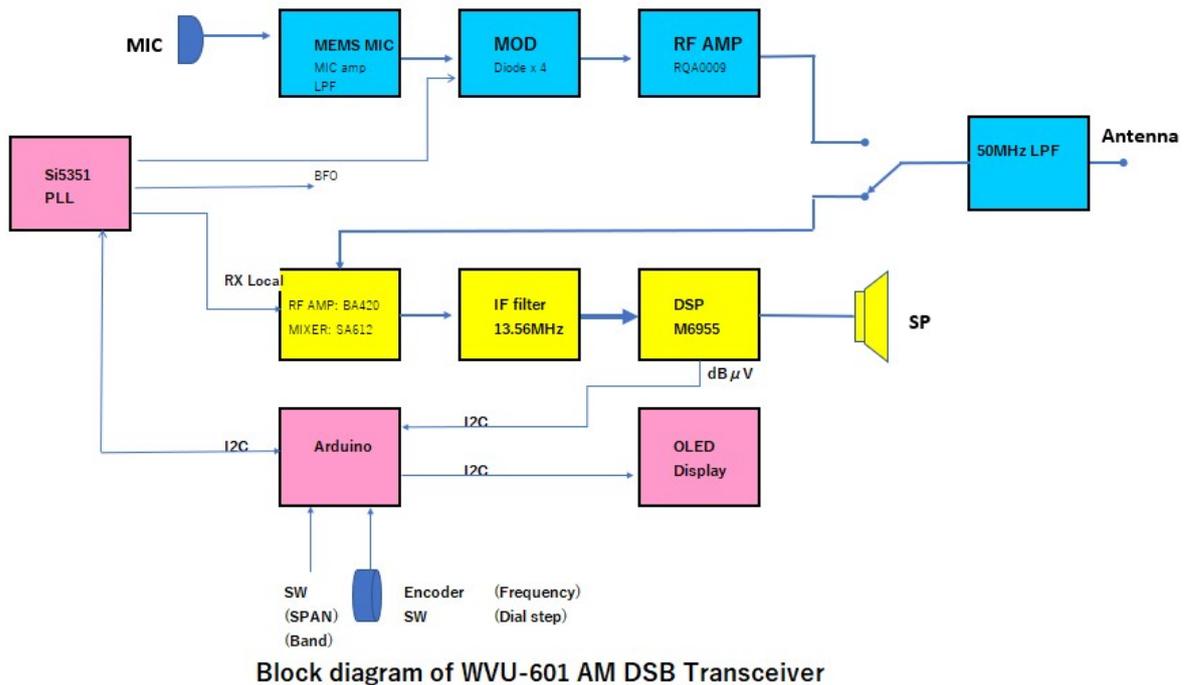
操作は、バンド切り替え SW を長押しすることで、AM→DSB→FM 放送と切り替えます。周波数スパンで各アマチュア、放送バンドを 1MHz と 5kHz の周波数ステップを選択してください。

また、DSB のときは受信はフィルターを通した SSB となり、14MHz 以下は LSB, 以上は USB に自動的に切り替わります (反対はできません)。SSB 受信は、AM 受信に BFO を追加して復調します。BFO の信号レベルは、手動で 3 段階切替が行えます。受信信号が強い時は、BFO を 1 から 2, あるいは 3 に切り替えます。弱い信号のときは BFO 1 を選びます (BFO の信号が強いと AGC も働き感度が低下します)。このときに RSSI 信号強度は BFO 信号が受信信号より強い場合は BFO レベルを表します。



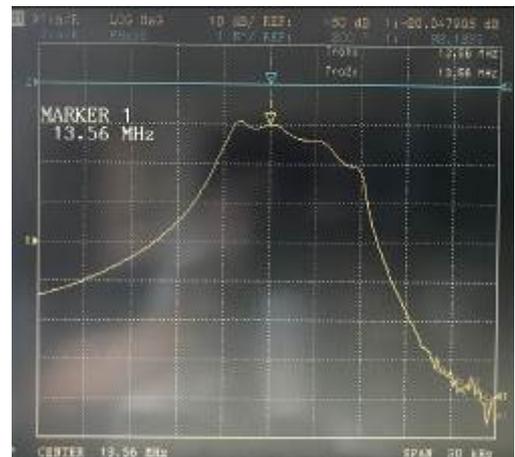
4. 系統、構成 (2022年10月以降は受信IFを11.058MHzに変更)

系統図を示します。



一つのPLLから、送信キャリア、受信ローカル信号、BFOおよびDSPクロック信号の周波数を発生させています。

受信部は、IFが13.56MHz 6kHz帯域のクリスタルフィルター(写真右)のシングルスーパーヘテロダイン方式です。(インピーダンスがあってないので高域が下がっていますが、実際は改善されているようです)

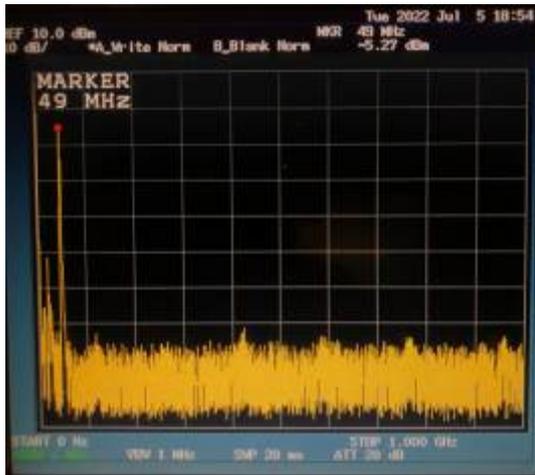


送信部は、超小型のMEMSマイクを採用、ダイオードによる直接変調(低電力変調)で-20dBmの出力を得ます。その後RQA0009で20dB増幅して、3段のLPFの後で約10mWの出力となります。

表示は、128x64ドットのOLED。DSPチップにより検波、受信レベルをdBμV表示しています。I2Cインタフェースにより、Arduinoマイコンにて電池電圧、周波数等のデータを表示させています。

5. 特性 (送信特性は 20dB のアッテネータ通過後測定)

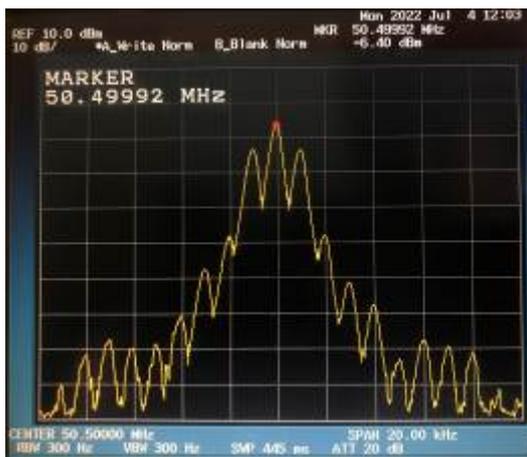
- 送信スプリアス (0-1GHz)



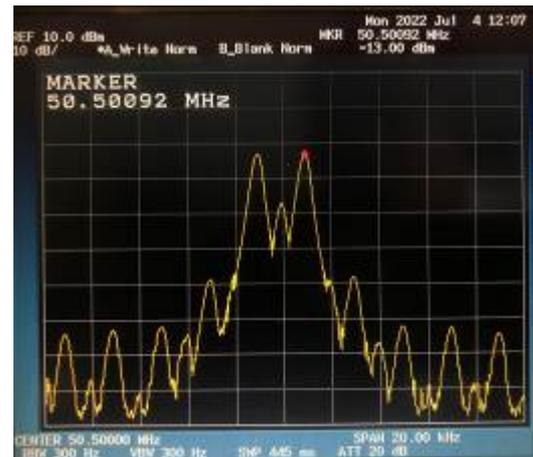
- 受信時の副次的発射レベル (0-500MHz)



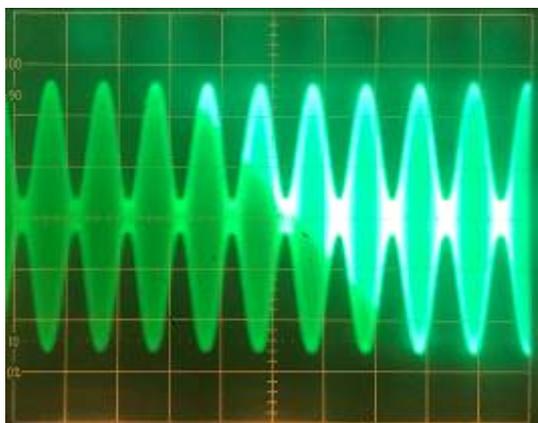
- 送信変調スペクトラム (AM)



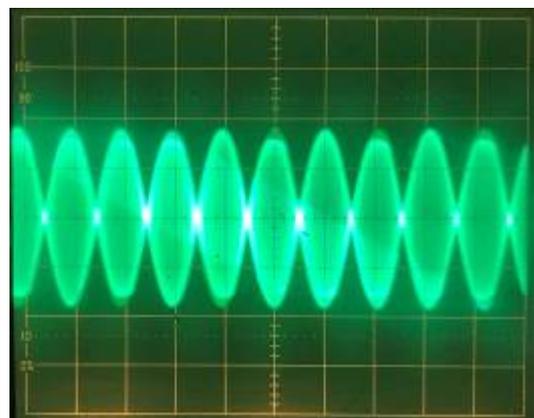
- 送信変調スペクトラム (DSB)



- 1kHz 変調波形 (AM)

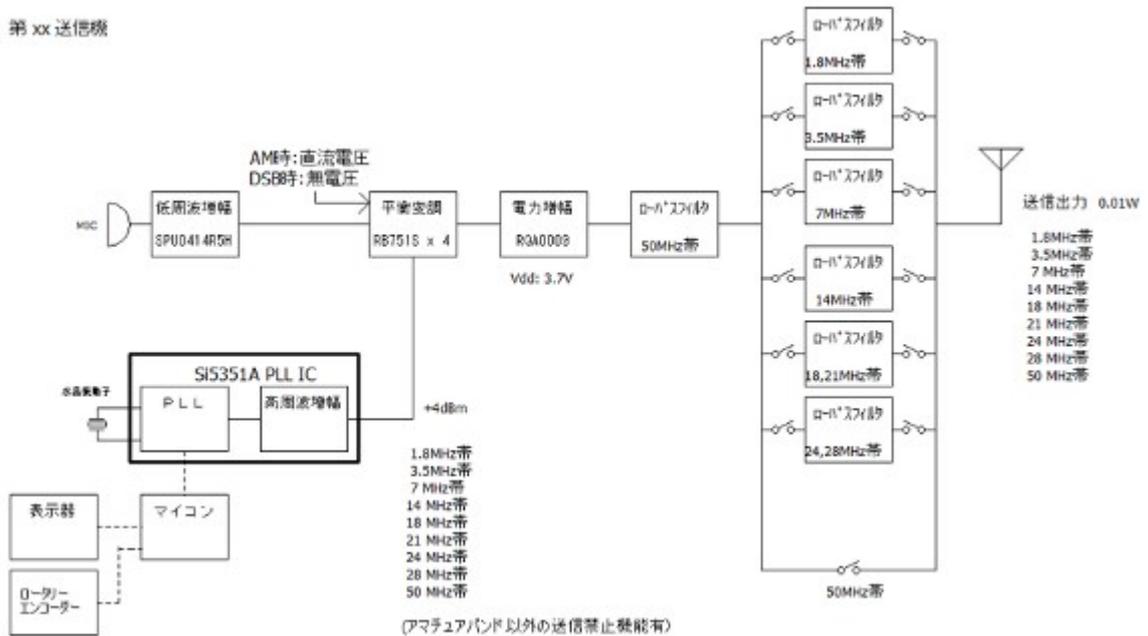


- 1kHz 変調波形 (DSB)



6. 免許申請について

本機は、自作機扱いで TSS などの保証を取得して免許を申請することができます。申請系統図は、以下を使用してください（50MHz だけの場合は、他のバンドの出力フィルタ部分は削除）。



また、申請方法については、以下の私のブログなどを参考にしてみてください。不明なところはメールにてお問い合わせ願います。

自作無線機の免許申請方法について①

<http://becl8873.livedoor.blog/archives/10108071.html>

自作無線機の免許申請方法について②（総務省編）

<http://becl8873.livedoor.blog/archives/10296463.html>

以上