

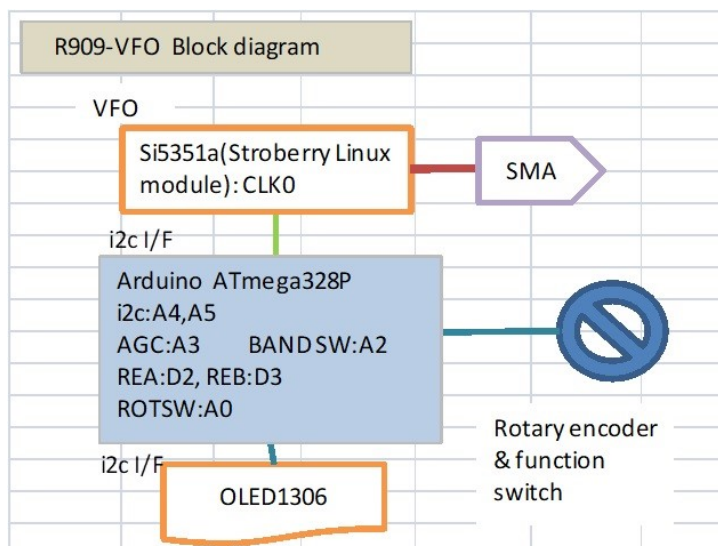


外観写真

始めに

R909-VFO というのは R909-DSP 受信機の VFO 部である Panel 基板を独立させたものです。R909-DSP_Panel 基板には Arduino UNO 搭載の ATmega328P、OLED 表示、ロータリーエンコーダーなどのスイッチ、LED が載っており、Si5351a ストロベリーリナックスモジュール用のピンヘッダーも用意されています。

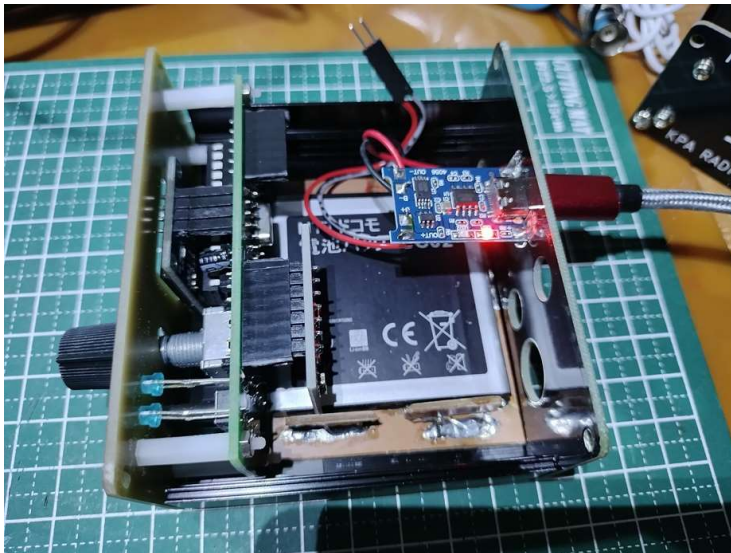
100kHz-225MHz、#周波数増減ステップ:10Hz、1KHz、100kHz、1MHz、10MHz、25kHz、#メモリーチャンネル 50



ブロックダイアグラム

回路構成

R909-DSP 受信機の局部発振回路部分を独立させて、Arduino のスケッチを修正し、信号発生器とか、アナログ受信機の局発デジタル化などに使えるようにしました。ここでは装置の組み立て方および、試験的に使うスケッチなどについて説明します。



内部写真

構成部品について

まずは部品表をご覧ください。R909-DPS_Panel 基板のはんだ付け組立が必要です。CR が表面実装のため温度制御付きはんだ小手を使った方が良いでしょう。また、Si5351a モジュール用クロック信号に RC と IPEX4 レセプタクルの追加が必要であり、モジュール基板の改造が必要になります。

また R909-DPS_Panel 基板のパターン配線に不足があります。C6 の + 側端子を +3.3V 配線 (OLED 用 i2c ピンヘッダーの #3 品) にジャンプして下さい。Panel2 基板では修正済。

その他リチウムイオンバッテリー、充電回路基板、電源スイッチの配線も部品に合わせて必要になります。

部品を組み合わせてケースに入れますが、スペーサやねじ類が必要です。

部品表 P1、P2 参照

基板について

このプロジェクトのために設計したプリント基板試作では PCBGOGO の協力を得ました。追試のためプリント基板を作られる際は次のサイト経由で PCBGOGO にユーザ登録し、該当のガーバーデータにより、作成手配してください。

<https://www.pcbgogo.jp/promo/nobcha23>

基板組み立てに関して修正事項があります。 R909-VFO_errata.jpg

組み立て方について

R909-DPS_Panel 基板のはんだ付け組立では背の低い部品である表面実装 CR をまずはんだ付けします。次に IC ソケットや電解コンデンサ、そしてフロントパネル穴への組み合わせを留意して LED、最後にスイッチ類とコネクタピンヘッダーをはんだ付けします。

ATmega328P への書き込みなどで Arduino IDE とつなぐ必要があるときは USB シリアル接続用のピンヘッダー (6P) も必要です。

OLED と Si5351a モジュール用 (使用する場合) にはオスのピンヘッダー (4P と 7P) をはんだ付けします。

信号出力コネクタは SMA を用いました。SMA メス-IPEX ピグテールで配線します。IPEX レセプタクルのはんだ付けはかなり込み入っています。付け外しすることをあきらめるなら、同軸ケーブルをはんだ付けしてもよいと思われます。

アルミケースの基板スライド部の寸法の関係で、R909-DPS_Panel 基板(バージョン2では改善)の幅を 0.5mm程度落とす必要があります。基板をやすりがけしてください。Panel2基板では修正済。

ケースは 88x38x70 を使いました。内蔵するバッテリーに応じサイズの大きい 88x38x100 も使えます。

バッテリーはスマホの使い古し品を使いました。1 セルで保護回路が付いたものを選んで使ってください。USB 充電回路基板は USB-C の切り抜き窓に合わせ、＋端子部にリード線の余りを使って、バックパネル USB 窓横端子にはんだ付け固定します。＋端子を使用しますが、バックパネル基板側の端子は独立パターンなので、そのままはんだ付けしても他につながることはありません。

スケッチ

組み立て確認試験用として i2c アドレススキャナーを作りました。ATmega328P が i2c アドレスを駆動し、応答があったアドレスを OLED に表示するというものです。OLED 自身のアドレス、Si5351a モジュールのアドレスが表示されれば、はんだ付けはほぼ成功したといえると思います。

実際に信号を出す試験のために GeserSound さんが Hackster に発表されている VFO のスケッチのポート番号を二か所修正し、使用メモリーを削減したスケッチを作りました。このスケッチは 10kHz から 225MHz までの VFO として動作、RF 信号発生器として使えます。修正したるポート番号は次になります。Changed to KPA-5351 BAND A1->A2, rx_tx A2->D4。

開発のベースになった R909-DSP 受信機スケッチを改造し、メモリーチャンネルやオンデマンド周波数較正などの機能を備えたスケッチを用意しました。[R909-VFO sketch 0628.zip](https://github.com/nobcha23/R909-VFO_sketch_0628.zip)

また、この VFO を利用しアナログ受信機のデジタル化局発化改造を今後もやってみるつもりなどで、出来上がった際に追加していきます。

今後の情報提供は「nobcha23 のエアバンド受信機自作ブログ DIY airband receiver BLOG」において行っていきます。<https://nobcha23.hatenadiary.com/>

GITHUB アップロードファイル

<https://github.com/Nobcha/R909-VFO/>

項番	ファイルの説明	ファイル名
1	R909-VFO 取り扱い説明書（日本語版）	R909-VFO_Manual_ja.pdf
2	R909-VFO technical manual（English edition）	R909-VFO_Manual_en.pdf
3	Gerber file of the R909-DSP_Panel PCB 回路基板ガーバー	5531_ATm_25.kicad_pcb.zip
4	Gerber file of the R909-DSP_front-panel PCB 前パネル	front-p.kicad_pcb.zip
5	Gerber file of the R909-DSP_back-panel PCB 後パネル	back-p.kicad_pcb.zip
6	i2c address scanner sketch シリアルポートと OLED に表示	i2c_scanner_R909PANEL-OLED_4732.ino
7	10kHz to 225MHz VFO 移植（originally CesarSound made）	Changed to KPA-5351 sketch.txt
8	R909-DSP のスケッチの移植、100kHz-225MHz、50chメモリー	R909-VFO_sketch_0628.zip
9	回路図	R909-VFO_scm_rev.jpg
10	R909-DSP 部品表 1 頁	R909-VFO_BOM_1_2_ja.jpg
11	R909-DSP 部品表 2 頁	R909-VFO_BOM_2_2_ja.jpg
12	PCB のエラッタ（修正事項）	R909-VFO_errata.jpg

追試に伴う注意事項と情報提供感謝

この回路、試作は nobcha(JA3KPA)が自身の興味と利用のために実施したものです。出来上がりや動作について結果を保証するものではありません。基板の製造、組立やはんだ付けにはそれなりの知識や技能や機材などが必要です。回路図を理解し、部品表の内容がお分かりになった上で追試されたら良いと思います。

回路や Arduino スケッチは WEB などに紹介されている先駆者の情報を参考にしています。それらの情報提供に感謝いたします。