

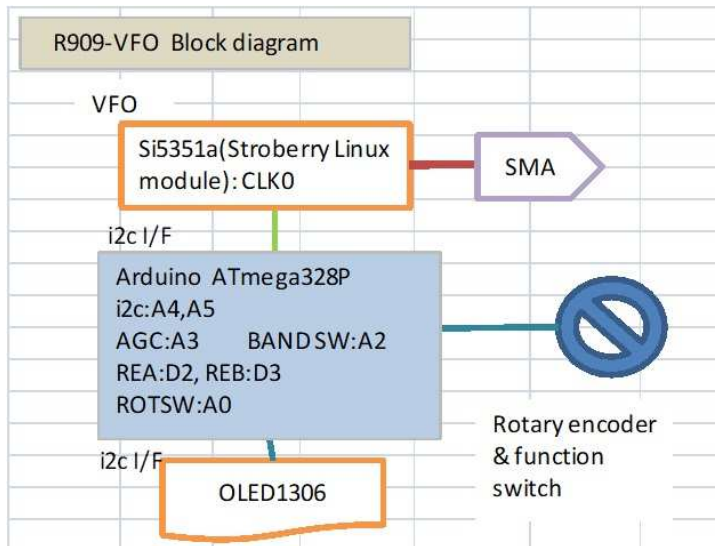


外観写真

## 始めに

R909-VFO というのは R909-DSP 受信機の VFO 部を独立させたものです。R909-DSP 受信機の VFO 部である R909-DSP\_Panel 基板には Arduino UNO 搭載 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。

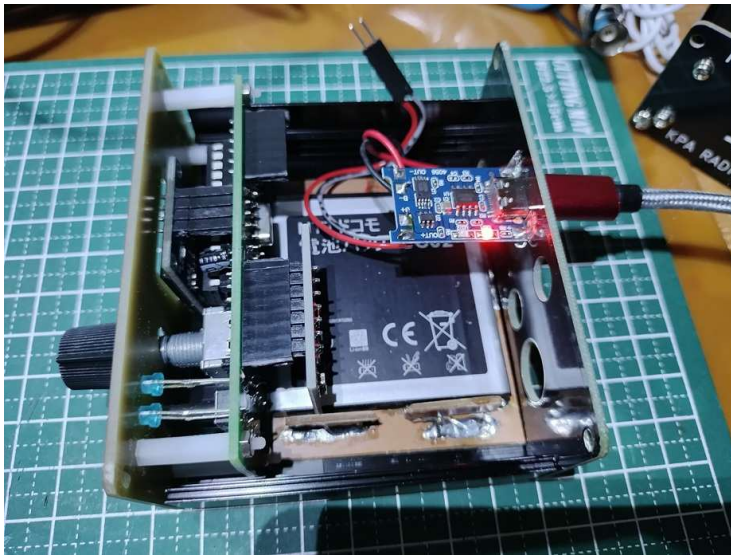
# 100kHz-220MHz、#周波数増減ステップ:10Hz、1KHz、100kHz、1MHz、25kHz、#メモリーチャンネル 50



ブロックダイアグラム

## 回路構成

R909-DSP\_Panel 基板に Si5351a ストロベリーリナックスモジュールをつなぎ、R909-DSP 受信機の Arduino のスケッチを修正し、R909-VFO をまとめました。この R909-VFO は信号発生器とか、アナログ受信機の局発デジタル化などに使えるようになっています。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。まず一番、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ごてを使った方が良いでしょう。また、SMA コネクタを使うため、IPEX コネクタピグテールを使用しました。このため、Si5351a モジュールではクロック信号にチップ RC と IPEX4 レセプタクルの追加が必要になり、モジュール基板改造追加加工が必要になります。

基板のはんだ付けの他には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必要になります。

部品を組み合わせるには、スペーサやねじ類が必要です。

## 部品表参照

R909-DSP 部品表 1 頁	R909-VFO_BOM_1_2_ja.jpg
R909-DSP 部品表 2 頁	R909-VFO_BOM_2_2_ja.jpg

## 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の製作は 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、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/nobcha>

## 基板の組み立て方について

R909-DPS\_Panel 基板のはんだ付け組立では、まず背の低い部品である表面実装 IC,CRをはんだ付けします。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 とつないでデバッグの必要があるときは 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寸法の関係で、R909-DPS\_Panel 基板(バージョン2では改善したので、不要)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 ものも選べます。

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

組み立て確認のために試験用のスケッチ、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 RF 信号を出す試験のために CeserSound さんが Hackster に発表されている VFO のスケッチが使えます。ポート番号を二か所修正、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 として動作し、RF 信号発生器として使えます。修正したポート番号は次になります。Changed to KPA-5351 BAND A1->A2, rx\_tx A2->D4。

オリジナルスケッチとして、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\_UNIV0307.ino

原因が不明ですが、ロータリーエンコーダーの回転方向が開発環境により変わることがあるようです。そんな時は REA と REB を入れ替えてください。

R909-VFO\_UNIV0307.ino が提供する機能

- ① FUNC と下記機能が入れ替え表示するときに RE を回し機能を選びます。クリックすると各機能へ遷移します。
- ② 5 つの機能：FREQ:周波数設定、STEP：周波数設定時のステップ値設定、MEM：50チャンネルの番号指定、SCN：指定チャンネルの呼び出し、F\_COR：25MHz 水晶発振回路の補正值設定
- ③ 各機能でダブルクリックすると、表示周波数ないしは設定値を EEPROM 書込みします。EEPROM に書き込まれた、周波数、STEP 周波数、25MHz 水晶発振回路の補正值は電源 ON 時に呼び出します。
- ④ MEM 機能では EEPROM 該当チャンネルへ表示している周波数を書き込みます。  
STEP で RE でのステップ値を選び、FREQ で目的周波数を設定、MEM でチャンネルを指定し、ダブルクリックします。呼び出しは SCN モードの時に RE を回し表示されたチャンネルの周波数を呼び出します。
- ⑤ SCN モードの時ダブルクリックするとチャンネルを順次 0.2 秒間隔でスキャンするオートスキャンモードになります。
- ⑥ F\_COR 機能では Si5351a モジュールの水晶発振器 25MHz の較正值を設定します。RE を回し、STEP 周波数 1, 10, 100, 1000 (以上は 1000 にする) 単位で較正值を設定します。周波数を下げるにはマイナス方向にします。設定が終わったら、ダブルクリックして EEPROM に記憶させます。

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です。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 * 1
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-back-panel PCB 前後パネル	front-back-p.kicad_pcb.zip
5	i2c address scanner sketch シリアルポートと OLED に表示	i2c_scanner_R909PANEL-OLED_4732.ino
6	10kHz to 225MHz VFO 移植 (originally CesarSound made)	Changed to KPA-5351 sketch.txt
7	R909-DSP のスケッチの移植、100kHz-200MHz、50chメモリー	R909-VFO_UNIV0307.ino * 1
8	回路図	R909-VFO_scm_rev.jpg
9	R909-DSP 部品表 1 頁	R909-VFO_BOM_1_2_ja.jpg
10	R909-DSP 部品表 2 頁	R909-VFO_BOM_2_2_ja.jpg
11	PCB のエラッタ(修正事項)	R909-VFO_errata.jpg

\* 1 2025.03.09 改善・修正を行いました。

### 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。