

RF09XX / SDR 方式 FM/AM ラジオ受信機 製作マニュアル

<注意>

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

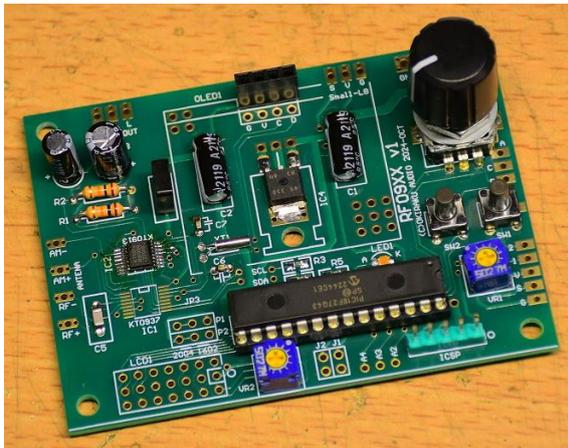
1. はじめに

本基板は SDR (Software Defined Radio) である KT0913 を用いた FM/AM ラジオ受信機です。SDR であるため、外付け部品は極めて少なく実装は容易です。本基板では KT0913 の他に、KT0937 も搭載できるパターンもありますので、ソフトを自作される方は FM/AM に加えて SW の受信も可能でしょう (パターンの確認は KT0913 のみで、実際には KT0937 は動かしていません)。

表示器は多種に対応しており、SC2004 や SC1602 などの LCD に加え、128x64 ドットの OLED (SH1106 および SSD1306)、small-LED4 に対応していますので、使用方法に応じて選択すればいいでしょう。

出力は一般的なアナログ出力ですのでアンプに接続するほか、ヘッドホンなどを直接駆動してもよいでしょう。音量調整も可能です。

お気楽にラジオを聴きたい用途などに適していると思います。



実装例



OLED (128x64) を搭載した例

図 完成例

2. 機能 & 仕様

表 主な仕様

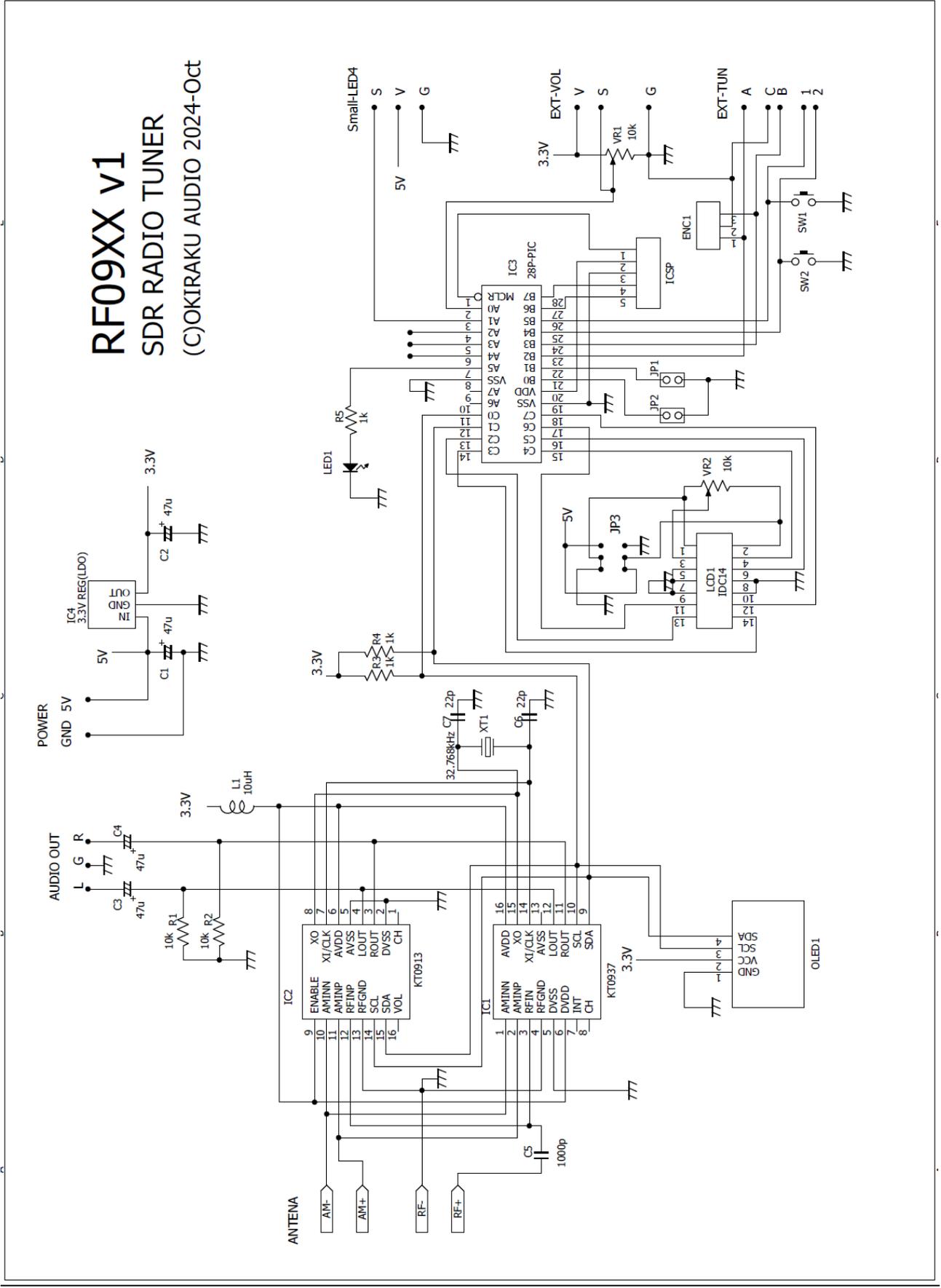
機能	FM/AM ラジオ受信機
電源電圧	LCD, small-LED4 を使う場合は 5V。 OLED のみ使用する場合は 4~6V 程度 (12V まで可でしょう)。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ SDR (Software Defined Radio) で小部品点数 ・ 受信範囲 FM 75MHz~96MHz (0.1MHz 毎) AM 531kHz~1620kHz (9kHz 毎) ・ 多種の表示器に対応 LCD (SC2004, SC1602) OLED (SSD1306, SH1106) Small-LED4 ・ 音量調整機能

3. 回路図

RF09XX v1

SDR RADIO TUNER

(C)OKIRAKU AUDIO 2024-Oct



4. 部品表例

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1, 2	炭素被膜(1/4W)など	10kΩ	2	
	R3-5	チップ抵抗	1k~1.5kΩ	3	2012, 1608 サイズ
半固定抵抗	VR1	1回転サーメット	10kΩ	1	音量調整用。外付け可
	VR2	1回転サーメット	5~20kΩ	1	LCDコントラスト調整用
コンデンサ	C1-4	電解コンデンサ	47uF/16V	4	
	C5	セラミック, フィルム	1000p	1	
	C6, 7	セラミック	22p	2	
	Cp	チップセラミック	0.1uF	6	
インダクタ	L1	小型インダクタ	10~220uH	1	なくてもよい。
ダイオード	LED1	発光ダイオード	Φ3mm 赤	1	VF=2V程度
水晶	XT1	小型のもの	32.768kHz	1	
スイッチ	SW1	タクトスイッチ		1	外付けも可。
	SW2	不要		-	
エンコーダ	ENC1	24接点ロー列エンコーダ	EC12E2420801 秋月電子 106357	1	外付けも可
IC	IC1	実装なし	(KT0937)	-	
	IC2	SDR	KT0913	1	
	IC3	制御マイコン	28Pin タイプ	1	
	IC4	電圧レギュレータ	3.3V LDO	1	7800と同じピン配置

ハッチング部はキットの主要部品としてオプション有。

5. 使用方法 (接続方法)

(1) 電源、アンテナ、出力の接続

下図を参考に接続します。

電源はLCD, small-LED4を使う場合は5Vを入力ください。OLEDのみをつかう場合は、内部の電圧レギュレータ(LDO)を介することもあり、また消費電流(約45mA)と小さい4~12V程度であれば問題ないでしょう。

アンテナはAM受信にはループコイルやフェライトバーアンテナが適しているでしょう。FM受信にはフェーダアンテナやロッドアンテナがいいでしょう。CATVを使用されている場合は、そこから配線すると良好な受信環境を得られる場合があります。

出力はLINE出力として使用可ですが、ヘッドホンでも十分な出力が得られます。ヘッドホンを使用する場合はC3, C4は極力大容量(100uF以上)にするとより低音を得やすくなるでしょう。

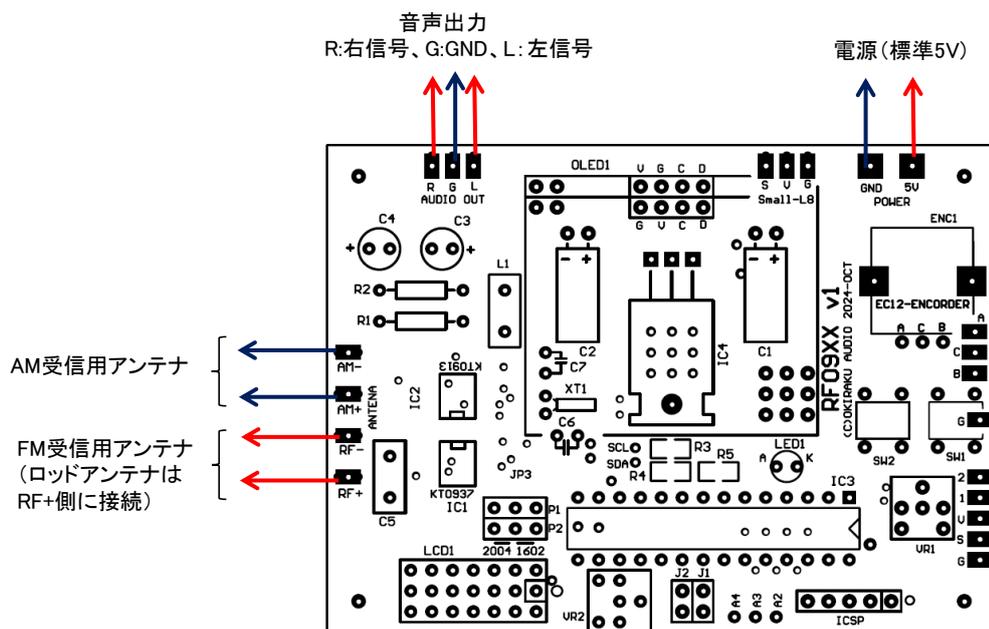


図 電源、アンテナ、出力の接続

(2) 表示器の接続

本基板では4つの表示器を使うことができます。下図の位置から表示器を接続します。使用する表示器にあわせて、JP1, 2を設定します。なお、JP3はLCD使用時の電源ピンを選択しますので、LCD使用時の場合はかならず確認ください。small-LED4については、すべての設定で使用可能です。

表 JP1, 2 の設定と使用可能な表示器

JP1	JP2	使用可能な表示器	備考
開放	開放	LCD (SC2004) および small-LED4	表示内容は 20x4
短絡	開放	LCD (SC1602) および small-LED4	表示内容は 16x2
開放	短絡	OLED (SH1106) および small-LED4	表示内容は 20x4 (LCD と同じ)
短絡	短絡	OLED (SSD1306) および small-LED4	表示内容は 20x4 (LCD と同じ)

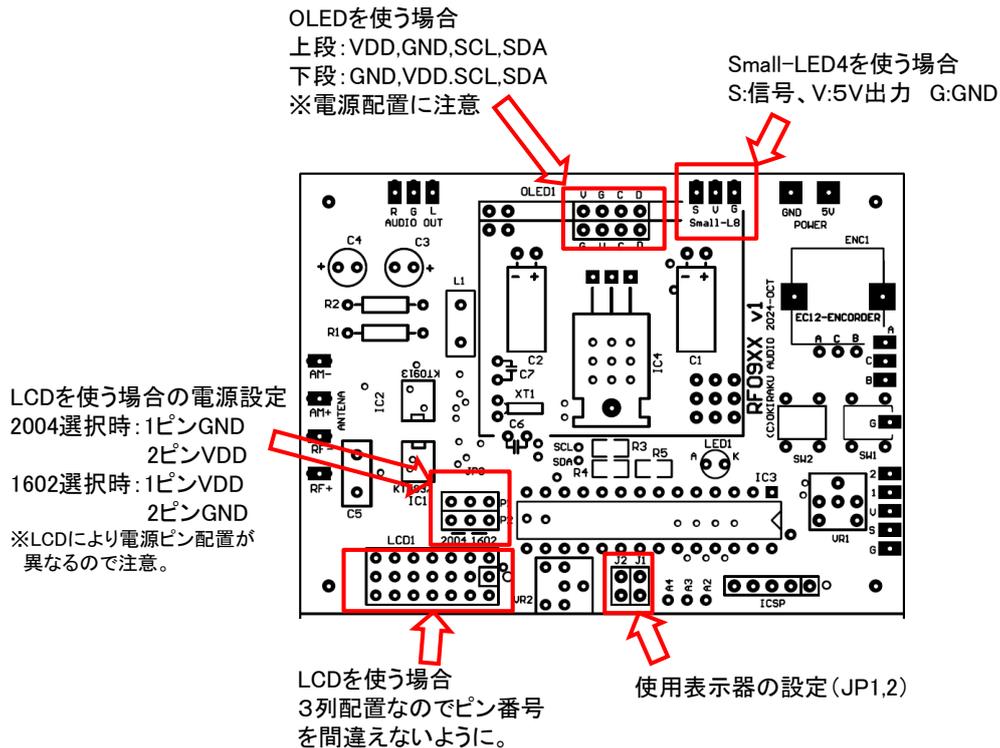


図 表示器の取り付け位置

(注意)

(1) LCD を使用する場合

- ・ LCD により電源ピンの配置が異なりますので、かならず確認の上で JP3 を設定ください。JP3 は既定値が 2004 (1ピンGND、2ピンVDD) になっていますので、変更する場合は既定のジャンパー線を切断してください。LCD は電源の正負を間違えると、瞬時に破壊する可能性が高いです。

(2) OLED を使用する場合

- ・ OLED のドライバ SSD1306 は秋月電子での販売品が相当します。ALIEXPRESS などで販売されているものの多くが SH1106 と思われます。接続して表示されない場合は JP を変更してみて、ドライバを確認ください。
- ・ OLED の I2C アドレスは 0x78 を選択ください (OLED の中には選択できるものがあります)
- ・ OLED のピン配置は 1ピンから VDD, GND, SCL, SDA のものと GND, VDD, SCL, SDA の2種類があります。電源配置に合致したコネクタに差し込んでください。

【表示内容】

- ・ LCD (SC2004)、OLE の場合



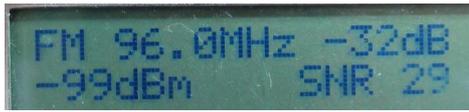
FM 受信時



AM 受信時

表示例

- ・ LCD (SC1602)



FM 受信時



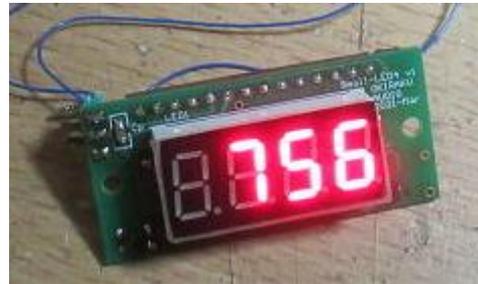
AM 受信時

表示例 (SC2004 を用いて疑似表示)

- ・ small-LED 4 の場合



FM 受信の場合 (MHz 表示)



AM 受信の場合 (kHz 表示)

(3) 操作スイッチ類の接続

周波数選択 (ENC1)、バンド選択 (SW1)、音量調整 (VR1) は基板上に実装したエンコーダ、SW、VR で調整できますが、それらは外部にも接続できるようになっています。下図を参照して接続ください。

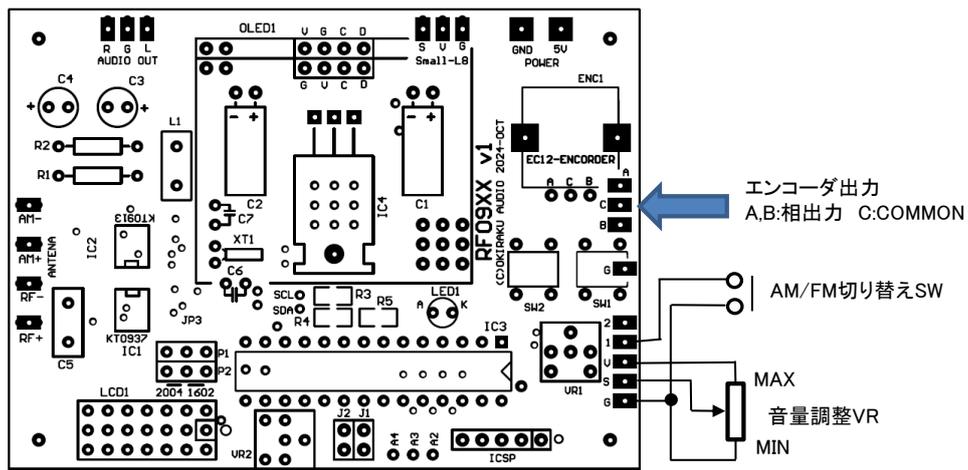


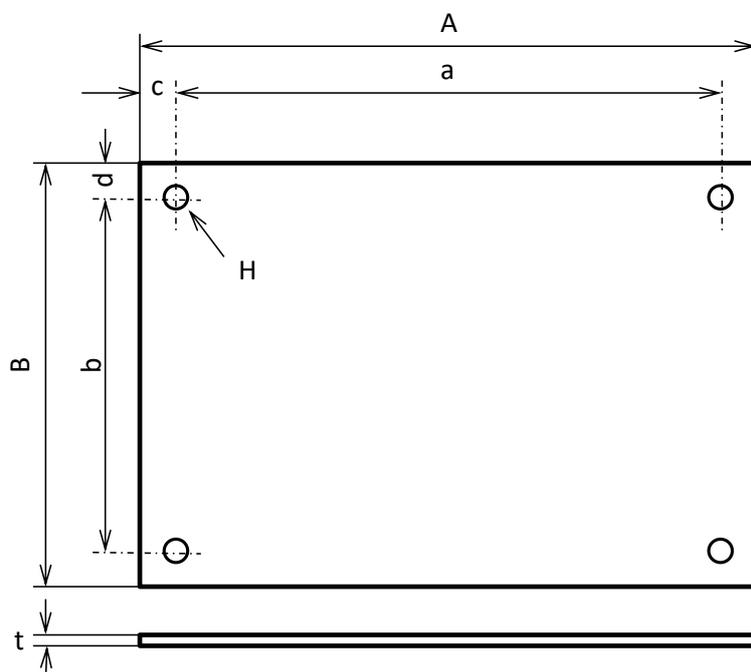
図 外部操作スイッチ類の接続

7. 基板寸法

本基板サイズは”STD-H“になります。なお寸法については誤差が生じる場合があります。必ず現物で確認ください（外寸は若干大）。

表 寸法 単位 mm/(mil) ※1mil=25.4/1000mm

	name	A	B	t	H	a	b	c, d
	STD-S	119.4 (4700)	43.2 (1700)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	35.6 (1400)	3.8 (150)
	STD	119.4 (4700)	81.3 (3200)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	73.7 (2900)	3.8 (150)
✓	STD-H	81.3 (3200)	59.7 (2350)	1.6	3.5 (138)	73.7 (2900)	52.1 (2050)	3.8 (150)
	WIDE	144.8 (5700)	101.6 (4000)	1.6	3.5 (138)	137.2 (5400)	94.0 (3700)	3.8 (150)
	None							



8. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2024. 12. 18	初版

9. 注意事項

- 1) PIC 等のソフトウェアについては、その仕様を予告なく変更する場合があります。また、ソフトウェアの瑕疵については、機器全体が動かないなどの重大なものを除き有償での修正及び交換となります。
- 2) 技術的な質問については必ず BBS にて問い合わせください。個別のメールでの問い合わせはご遠慮ください。