

(K10)7MHz CW Radio製作要領 R3

<梱包部品>

①左表梱包部品のみKITに含まれます。その他の部品は、別途準備ください。

②TOKO 10Kコイル T10は、16t:3tで巻き直し済みです。120pFで7MHzに同調します。その他T1~T5(10K-T28t)、T6~T7(7L-0324)、T8~T9(7K-13085)は、そのまま使います。

10Kコイルは、素人作業で手巻きしていますので、ピンにハンダが付着して、PCBに挿入しづらいことがあります。その際は、ピン付着ハンダを吸い取り線で掃除するか、PCB側の穴を1mmドリルで広げるか、してください。

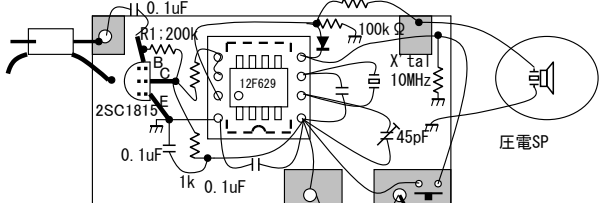
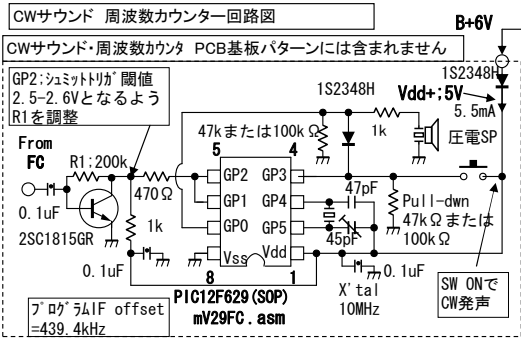
③セラミックCRB455Eは、発振周波数ばらつき概ね0.5kHz以内の選別をしています。発振周波数を各セラロックに記入しています。例:発振442.3kHzの場合は、「2.3」と手書き表示。

④PIC12F629は、プログラム済みですが、そのIFオフセット値は、セラロックのばらつきに合わせ、6種類あります。プログラム名の最後の数字94は、IFオフセット=439.4kHzを示します。439.4-440.0kHz発振: IF=434.9kHz プログラムmV29FC49.asm
440.0-441.0kHz発振: IF=435.9kHz プログラムmV29FC59.asm
441.0-442.0kHz発振: IF=437.0kHz プログラムmV29FC70.asm
442.0-443.0kHz発振: IF=438.2kHz プログラムmV29FC82.asm
443.0-444.0kHz発振: IF=439.4kHz プログラムmV29FC94.asm
444.0-445.0kHz発振: IF=440.7kHz プログラムmV29FC07.asm
446.0-447.0kHz発振: IF=443.4kHz プログラムmV29FC34.asm

<別途準備部品>

⑤LTC1144は、送信時RXミュート用負電圧回路です。送受切替しない場合は不要です。

⑥周波数表示を 圧電SP CWコードで発声するのではなく、LCD表示とする場合は、別途キット(K8) mVLCD=LCD 8文字x2行表示器(BLなし)を準備してください。周波数カウンタ部(PIC12F629-プログラム名mV29FCIは、このキットに付属しているものがそのまま使えます)



実体図: CWサウンド周波数カウンター

部品の取り付け
基板の部品穴は、スルーホール(穴内面メッキ)となっています。3本足以上の部品は、いったん半田付けすると、取り外しは、困難です。10Kコイルのピン穴(φ1mm)は、φ1mmドリルを通して内面スルーホールメッキを取り除いておくほうがよいでしょう。
10Kコイル5本足の空き足は、半田付けしないようにします。万一取り外す場合、外し易くするためです。
ガラスエポキシ基板のため、ランドの大きいGND端子は、熱放散量が多くなっており、しっかりと半田付けしないと、いも半田になりやすいので注意してください。

①回路図をたどりながら、順番に部品を取り付け、回路図に赤色鉛筆で印をつけながら進めます。

②部品は、基板のシルク印刷で取り付け位置を確認してください。

③裏面(パターン面)表面実装部品は、左記の図面で チップ部品位置を確認してください。

④R3/10kΩは、局発信号レベルを調整することがありますので、仮付けとしておきます。

⑤T4、またはT5と並列に54kΩ(27kChip+27kChip)を取付けられるパターンとなっていますが、VXOの異常発振が起きない限り、54kΩは不用です。54kΩを取付けると VXO可変範囲が狭くなります。

⑥10Kコイルは、T10を除き、5本足のうち、2本がコイルに接続され、残り3本はNCです。NC足は半田付けしないでおきます。あとあとの万一のときの取り外しが容易です。

<CWサウンド周波数カウンター>

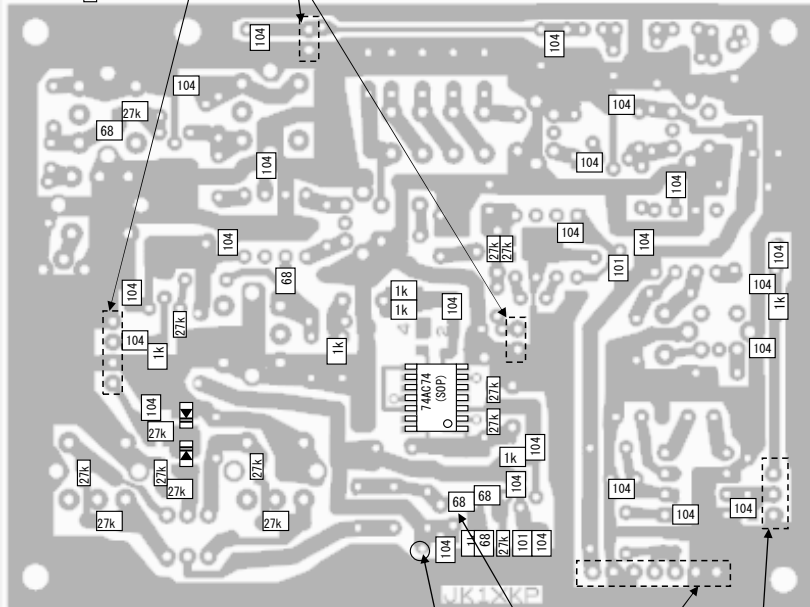
⑦回路図、実体配線図は、上図のとおりです。PICの方向を間違えないように、交換基板に半田付け後、生基板20mmx30mm上に空中配線組み立てします。腕の見せ所です。

7MHz CW Radio部品表(R3/2024.06-)			
梱包部品	仕様	備考	使用数個包個装
シンボル	仕様	備考	
IC	SA612	またはSA602-SOPの DIP化版	2 2
IC	74AC74F(SOP)		1 1
FET	2SK192A-Y	または2SK212-D	4 4
コイル	10K 10m角	T1,T2,T3,T4,T5 表示LT(T28t)	5 5
コイル	10K 10m角	T10 (16:3)	1 1
コイル	Mitsumi 7L 7mm角	T6,T7 刻印0324-43YF	2 2
コイル	TOKO 7mm角	T8,T9 刻印13085 or 刻印7L-030B	2 2
R	Chip 100Ω	1608Chip 表示101	2 5
R	Chip 1.2kΩ	2012Chip 表示1211(1%)	7 10
R	Chip 27kΩ	2012Chip 表示2742(27.4kΩ1%)	10 15
C	Chip 68pF25V	2012Chip コンデンサー 68pF	6 10
C	Chip 0.1μF25V	1608Chip コンデンサー 104	24 30+10
R7	10Ω 茶黒黒	P1/6W.	1 1
R2	33Ω 橙橙黒	P1/6W. 33~100Ωで可	1 1
R13	220Ω 赤赤茶	P1/6W.	1 1
R	470Ω 黄紫茶	P1/6W. <CWサウントカウンター用1個>	1 1
R9	1kΩ 茶黒赤	P1/6W. <CWサウントカウンター用2個含む>	3 3
R3,5,6	10kΩ 茶黒橙	P1/6W.	3 4
R1,4,8,10,12	100kΩ 茶黒黄	P1/6W. <CWサウントカウンター用2個含む>	7 7
R11	200kΩ 赤黒黄	P1/6W. <CWサウントカウンター用1個含む>	2 2
SBD	1N60K	SBD AGC検波	3 3
LED	赤(平角)	74AC74 2.0V供給用ツェナー代用	1 1
SW Diode	1N4148	1S2076A同等<CWサウント用2個含む>	4 4
X'tal	15MHz HC49US		2 2
X'tal	10MHz HC49US	<CWサウントカウンター用>	1 1
バリキャップ	Chip 1SV231	55pF@1V-6pF@15V 刻印「TA」	2 2
セラロック	CRB455E	455kHz	5 6
圧電SP	圧電サウンダー	<CWサウントカウンター用>	1 1
PCB基板		75mmx100mm 1.6mm厚ガラスエポ	1 1
ピンヘッダ	1x20p		1 1
PIC	PIC12F629(SOP)	<CWサウントカウンター> mV29FC94プログラム	1 1
変換基板	SOP8pin→DIP変換	<CWサウントカウンター>PIC変換用	1 1
同軸	1.5D2V	30cm	1 1

IC	NJM386D	AF Amp DIP8P	1	1
TR	2SC1815	<CWサウントカウンター用1個+予備1個含む>	4	5
RFC	10μH		1	1
C2	7pF	セラミックコンデンサ:表示6	1	1
C5,8	10pF	セラミックコンデンサ:表示10	2	2
C33	22pF	セラミックコンデンサ:表示22	1	1
C9	33pF	セラミック:表示33	1	1
C3,4,7	47pF or 50pF	セラミック:表示47<CWサウント用1個含む>	4	4
C17	100pF	セラミックコンデンサ:表示101	1	1
C1	120pF	セラミックコンデンサ:表示121	1	1
C16	330pF	セラミックコンデンサ:表示331	1	1
C20	510pF	セラミックコンデンサ:表示511G	1	1
C32	0.1μF	セラミック<CWサウントカウンター用3個含む>	4	4
C18	0.001μF	セラミックコンデンサ:表示102	1	1
C19	0.0022μF	セラミックコンデンサ:表示222	1	1
C10,14	0.0068μF	マイコンデジ(世羅多用)682	2	2
C11,12,13	0.015μF	マイコンデジ(世羅多用)153、	3	3
C21,22,27,28,29,30,31	10μF50V	電解コンデンサー	7	7
C23,24,26	100μF25V	電解コンデンサー	3	3
C25	220μF25V	電解コンデンサー	1	1
半固定VR	10k	7mm角BOURNS	1	1
TC	45pFトリマ	<CWサウントカウンター用>	1	1
トグルSW	基板用6P		1	1

以下の部品は含まれていませんので、別途準備してください。コンデンサは、リードタイプ。			
VR	B10kΩ(Tune用)	R10k,R330Ω含む。VR通信用高級品が良	1
VR	A10kΩ	AF VR	1
IC(チャージポンプ)	LTC1144	CW-TXのフルブレークイン動作	1
スピーカ	4Ω or 8Ω 1W		1
その他	ケース(PS-2, CU-13等)、つまみφ40、電源ソケット、電源、S		1
押しボタンSW	パネル取付け型	<CWサウントカウンター用>	1
周波数表示	(K8) mVLCD=LCD 8文字x2行表示器(BLなし)を別途		

1k	1k 1.2k Chip	2Pin ヘッダ	101	100Ω Chip	104	0.1uF Chip
27k	27k Chip		68	68pF Chip		VariCap Chip



パターン面チップ部品取付

Rev. 168pF Chip2段重ね 局発部B+供給 予備ホール 7Pin ヘッダ 3Pin ヘッダ

7MHz CW Radio調整要領

図1: 外部結線

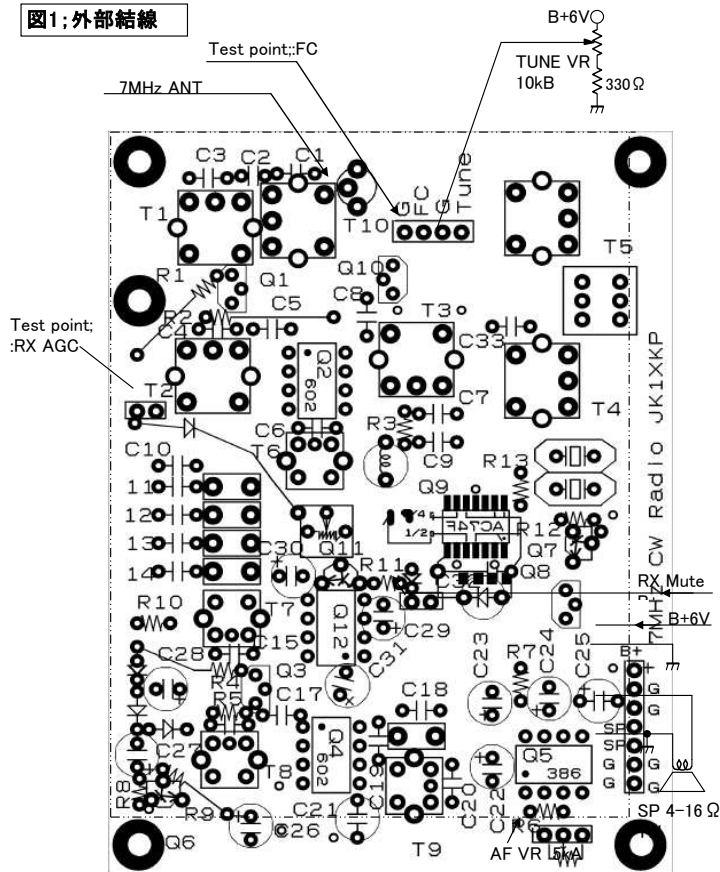


図2: IFオシレータ

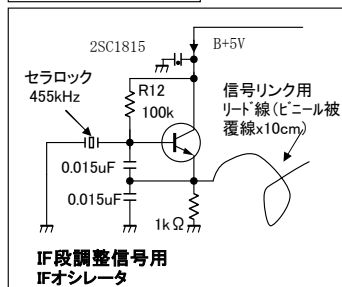


図3: RF電圧測定用プローブ

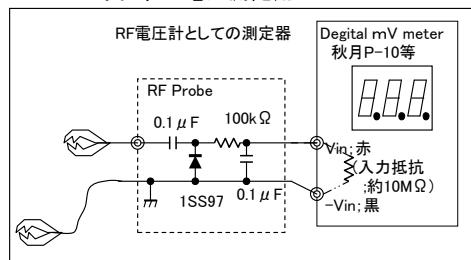
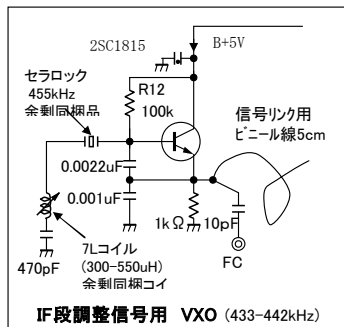


図5: IF段調整信号用 VXO



<外部配線>

① 左図のように、外部配線します。

② 電源電圧供給は、+6Vとします。(調整の際は、+5Vでもかまいません)。8Vを超えてはいけません。

③ ハリキャップTune電圧の絶対最大値は、+30Vです。通常は、電池電圧0-6Vで使用します。(受信周波数: 7.000kHz-7.030kHz)

<調整要領>

① B+6V端子にテスター経由、電源を瞬時供給し、消費電流≒35-40mAであることを確認。大きく異なるときは、配線、部品配置の異常がありますので、すぐに電源を切り、再確認します。正常であれば、AFVRピンを指で触り、SPからハム音が出ることを確認します。また74AC74用LEDが点灯していることも確認します。

② IF調整用オシレータ製作:

セラロックを使い、左図2のようなIFオシレータを製作します。この定数で世羅多フィルターのほぼ中心周波数で発振します。

③ Q4 BFO周波数の調整:

IFオシレータ・リード線をC17コンデンサの股の間に差し込み、T9コアを調整し、BFO発振周波数=IF周波数-0.8kHzに合わせます。SPより、800Hz(ノの音階音)が聞こえるようにします。このとき、TP(AGC端子)には、負電圧が検出されますので、それも確認しておきます。

④ IFTコア(T6,T7,T8)調整

IFオシレータ・リード線をQ2 SA602の入力部コンデンサC5の股下に差し込み、SPからの音800Hzが最大になるよう、T6,T7,T8コアを調整します。TP(AGC端子)負電圧が最大になるように、T6,T7,T8コアを調整します。

⑤ 局発(7.460kHz)の調整、T3の同調:

FC端子に 周波数カウンターを接続し、局発周波数が7.460kHzとなるよう、VXOコイル(T4, またはT5)コアを調整します。次にFC端子に RF電圧測定用プローブ(左図3)を接続し、表示電圧が最大となるようT3コア調整し、同調させます。デジタルテスタ電圧が、80-120mVを示していればOKとします。大きく異なる場合は、R3:10kΩを調整します。

⑥ 7MHz同調コイル T1, T2, T10 調整: 実際に7MHz信号を受信し、最大音になるよう T1, T2, T10コアを調整します。

<トランシーバ受信機として使うとき>

⑦ フルブレークイン時のRXミュート:

Q11 LTC1144は、負電圧-5Vを発生させています。RX Mute B+端子にB+(TB+5~12V)を与えたとき、AGC端子が負電圧となることを確認します。そして実際に使用するTXで、CW信号を送信し、適切な音量でCWモニターできるように AGC端子負電圧を 半固定10kVRで調整します。これで完全フルブレークイン操作が可能です。

<CWサウンド周波数カウンター>

⑧ 組み立て完了後、圧電サウンダーを取り付け、電源投入したときに、モールス信号を打ち出せば、正常です。FC入力がないときの モールス信号数値は、「2°32-IF」で100kHz, 10, 1kHzと100Hz台の4桁を送出します。例えば、IF=437kHzのときは、2°32=4294,967,296-437,000=4294,530,296Hz、すなわち530.2を送出します。

⑨ FC端子に接続し、局発信号を入力すれば、受信周波数を送出します。正常に動作しない場合は、2SC1815GRのベース抵抗を調整して、コレクタ電圧が2.5-2.6Vとなるように調整します。1815GRの場合は、調整不要と思いますが、GRランク以外を使った場合は、調整が必要かもしれません。

<改善のヒント>

1) ハリキャップのTune電圧の安定化

本機は、電池駆動(6V)を前提に回路設計しています。ハリキャップのTune電圧も 同6Vから供給しています。電池が新しいうちは大丈夫ですが、古くなると、音の大小によるAFアンプの消費電流の変化が、Tune電圧の変化となり、CW音がチャビリします。それを軽減するのが、左図4です。6.2Vツェナーダイオードにより、電圧変化を 1/3程度に軽減します。反面、これにより消費電流が増えますので、Trade-Offで決定ください。1SV231のVr=30Vですので、電圧を高くすれば、可変範囲は、上側に広がります。

電池駆動ではなく、外部電源で動作させるときは、別途7806等で十分に安定化した電源を供給できれば、なお結構です。

2) VXO水晶ケースのアース

VXO 15MHz水晶ケースは、手を近づけるとQRHを起こします。ケースアースをすると安定します。アースポイントは、設けてありませんので、近傍の10kコイルケースに半田付けします。なお、ケースアースをするとVXOの上限が下がり、下限が上がリ、可変範囲が狭くなります。この兼ね合いでケースアースするか否かを決めます。またVXOコイルを切り替える6PTグルSWのレバー部分もアースしたほうが良いです。

3) 世羅多フィルターの中心周波数とBFOポイントの調整

簡易IFオシレータでBFOポイントをセットしましたが、周波数幅をスweepできる信号源(左図5のVXO)があれば、AGC電圧ピーク点を調べることに、中心周波数の確認、および適正なBFOポイントのセットが可能です。

图3：回路图R3

