

梱包部品

HF PLL Lo部品表

シンボル	仕様	備考	使用数	梱包個数
IC Q1	TC9256P	PLL IC	1	1
FET Q2	2SK246A-Y	Lot No.2F &東芝2SC1815	1	1
FET Q5x4	J310	共用1個 +VCO4個	4	5
FET Q9	2SK192A-Y	共用1個 +VCO4個	1	1
TR Q3,4,7,8	2SC1815	PLL基板用;Gen基板に含む	4	16
TR Q6x4	2SA1015	PLL基板用;Gen基板に含む	4	4
Diode	1N4148	PLL基板用;Gen基板に含む	12	14
R15	100kΩ P1/6W	PLL基板用;Gen基板に含む	4	4
C12 積層セラミック	0.1uF表示104	PLLQ9 Gate用;Gen基板に含む	1	1
C4,5,6,10,11	100uF/25V電解コ	PLL基板用;Gen基板に含む	5	5
LED	φ3mm 赤	PLL基板用;Gen基板に含む	5	5
バリキャップ	Chip 1SV231「TA」	PLL基板用;Gen基板に含む	8	8
IC Q10, Q13	78L08		2	2
IC Q11	NE602AN	DBM	1	1
TR Q12	2SC1923		1	1
IC Q14	AD8045	OP Amp	1	1
IC Q15	78L05		1	2
ツェナーDiode	RD6.2	20.9M VXO用	1	1
Vari-Cap Di	1SV97	20.9M VXO用	1	1
バリキャップ	1T33 or BB910	27pF/2V-3pF/25V VCO_D用	2	2
Xtal	8MHz	PLL IC TC9256P用	1	1
Xtal	20.945MHz	20.9M VXO用	1	1
TC	20pF(赤)	8MHz ゼロイン、VCO-A,B,C,D用	5	5
TC	5pF(青)	20.945 VXO調整用	1	1
コイル T1,2,3	TOKO 7K	A-127 10pFで63MHz同調	3	3
コイル T4	TOKO 10K	刻印928G(VXO用巻線手巻き必要。18t)	1	1
線材	UEW Φ0.1-0.15mm	T4手巻き用;10K3iL LTの巻線線使用	-	-
トイタルコア	T37-#2(赤)	VCO-A, B用 φ0.4UEW;LPF基板用余剰分	2	2
トイタルコア	T37-#6(黄)	VCO-C, D用 φ0.4UEW;LPF基板用余剰分	2	2
インダクタ	47uH	フェーラ型/表示;黄紫黒	1	1
インダクタHPF用	1uH	フェーラ型/表示;茶黒金	2	2
C1	マイラ1uF 50V	PLL LPF用 105	1	1
C2	0.0068uF	PLL LPF用 6B2	1	1
C7, 8, 9	33pF	円板型セラミック;表示33	7	7
C9 VCO A	47pF	セラミック;表示47	1	1
C8 VCO B,C,D	15pF	円板型セラミック;表示15	3	5
C7 VCO A	15pF	円板型セラミック;表示15	1	0
C13,15	2pF	円板型セラミック;表示 2	2	2
C16,17,18,	10pF	円板型セラミック;表示10 /TC20並列巻	4	4
C19	15pF	円板型セラミック;表示15	1	0
C21	8pF	円板型セラミック;表示8	2	2
C-Chip	220pF	1608Chip/C1923用	4	15
C-Chip	104(0.1uF)	104(0.1uF)	31	50
C-Chip	0.5pF	1608Chip T2-T3段間1個	1	6
C-Chip; HPF用	1.5pF(0.5pFx3個)	1608Chip	3	0
C-Chip	4.7uF	AD8045 B+「ハイ」入 GenKit余剰充当	1	0
R-Chip	100Ω-Chip	1608Chip 表示 101	6	10
R-Chip	330Ω-Chip	1608Chip 表示 331	2	10
R-Chip	1.2kΩ-Chip	2012Chip 表示 122	11	30
R-Chip	6.8kΩ-Chip	2012Chip 表示 682	3	20
R-Chip	22kΩ-Chip	2012Chip 表示 223	14	70
R10	100Ω	P1/6W	1	1
R19	220Ω	P1/6W /AD8045用	1	1
R5,R6,R7,R8,R17	1kΩ	P1/6W、含むPLL Q2ノース抵抗	6	6
R1	1.2kΩ	P1/4W	1	1
R4,	2.4kΩ	P1/6W	1	1
R13, R19, R2	4.7kΩ	P1/6W	3	4
R2,R3,R11	10kΩ	P1/6W PLL-LPF	3	3
R14	27kΩ	P1/6W	4	4
R9	200kΩ	P1/6W	1	1
R16	BandIにより調整	A 1kΩ, B 680Ω, C 470Ω, D 100Ω	4	4
Control PLL Local OSC				
IC	PIC16F819	プログラムKP6T.asm	1	1
ICソケットDIP18	PIC16F819用		1	1
Rotary Encoder	EC24B	25mmΦx13mm, 100P/R	1	1
IC	78L05	上に含む	1	0
Q1,2,3	2SC1815	上に含む	3	0
Diode	1N4148	上に含む	2	0
IC	74HC595		1	2
R-Chip	22kΩ-Chip	2012Chip 表示 223; 上に含む	31	0
R-Chip	1.2kΩ-Chip	2012Chip 表示 122; 上に含む	13	0
C-Chip	104(0.1uF)	104(0.1uF); 上に含む	7	0
R	4.7kΩ	P1/6W; 上に含む	1	0
R	470Ω	P1/6W	1	1
Tact SW		PCB基板取付用	4	4
ピンフレーム	2x7P or 2x8P	LCD SC1602用	1	1
以下部品4点は、PLL基板ではなく、RF Converter基板側に組み込む				
IC	74HC595P	上に含む	1	0
TR	2SC1815		9	0
R	Chip 6.8kΩ	2012Chip 表示 122	13	0
ピンフレーム	2x5P	&ピンフレーム用 基板Cへ	1	1
PCB基板		100mmx100mm	1	1
PCB基板A	25x10mm	ピンヘッダ2x7P用	1	1
PCB基板B	25x28mm	ハル面16x2LCD ソケット回路用	1	1
PCB基板C	25x10mm	ピンフレーム2x5P用	1	1
ピンヘッダ	2x7P	基板A用	1	1
ピンヘッダ	1x20p	GenKitに含む		
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。				
LCD	SC1602BSLB	16文字x2列表示 含むピンフレーム7Px2	1	
VR	10~50kΩ B	RF用	1	
タクトSW		リグ操作パネル面取り付け用	4	
ブラ・ビスナット	M3x12mm	VCOコイル固定用	4	

<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。梱包個数にX印を付した 2SC1815等は、Generator基板キットにまとめています。VCO T5,6,7,8の巻線UEWΦ0.4mm は、LPFキットに付属のものを共通使用します。

LCD16文字x2列(SC1602BSLB)は、梱包部品に含みませんので別途準備してください。パネル面設置のタクトSWも含みません。

② PLL IC, TC9256Pは、直接基板へ半田付けしますが、電源5Vを供給しないで、制御ポートPRD, CK, Dataピンに PICからの制御信号が加わると、ポートが破損しますので、B+5V回路実装済を確認後、TC9256Pを実装してください。<注意>同封しているTC9256Pは、長期保管品のため、ピン表面メッキに酸化膜が発生している模様で、半田濡れ性がよくありません。静電気に気を付けながら、ピン表面を軽く磨いてから、PCB基板に差し込みください。Pin6(OT1), 7(OT2), 8(OT3)の出力ポートは、N Channel FETのOpenDrain形式で デフォルトは、Offですが、絶対耐圧は12Vと低いので、むやみの電圧をかけないように注意します。

③コイルデータ

T1, T2, T3 TOKO 7K コイル (刻印A-127); 1次:2次=8t:1tの既製品(27MHz同調)ですが、内蔵の47pFチタンは、ドライバ先端で突っつき、壊してください、外部に別途10pF並列、コア調整により、63MHzに同調させます。

VXOコイル、T4 TOKO 10Kコイル (刻印928G); 既存の内部巻線は解線し、UEWΦ0.1-0.15mm1次巻線18tを最上部及び その下段の巻き溝に巻き直します。内部コアの上端と 本体の上面が一致したときに、最大インダクタンスで、内部コアを最下位置までネジ込んだ状態で最小インダクタンスとなります。

④ Q2 2SK246-Yは、このキット袋に梱包しているものを使用してください(Lot No.2Fと記載あるもの)。またQ3 2SC1815は、1個梱包している 東芝製のものを使用してください。ベース閾値電圧0.47-0.48Vを確保するためです。

⑤ PCB基板A 25x10mm、基板B 25x28mm、は、リグ前面パネル設置のLCD と本メイン基板との接続用です。使い方は、全体構成の写真を参照してください。

<製作: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。万一の取り外しに備え、7K, 10kコイルのピン穴(φ0.7)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。またNCピンは、半田付けしないでおきます。

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

2) <部品の取り付けの順番;参考まで。ブロック毎に動作確認しながら、...>

①最初に、Q7,Q4,Q8 2SC1815, Q6x4個 2SA1015, Q13,15, 78L08,L05の電源関連部品を取り付け、B+12V電源を入れ、78L05の2次側電圧5V,8Vの確認。Q6のベースのLEDの2次側を 1kΩで接地して、LEDが点灯することを確認して下さい(LEDx4個別個に)。まだTC9256Pは取り付けません。電源関連のC1815(NPN), A1015(PNP)は、混在間違いやすいので注意して、取り付けます。

②次に、Q9 2SK192A およびQ14 AD8045アンプを組み立てます。

③ VCO_Aを組み立て、電源を投入します。LED点灯を確認。(VCO_Aの Q5ソース部のR16 1kΩは、仮付けです。あとで 出力レベル+10dBmとなるように 抵抗値調整をするので) VCO_T5コイルは、2mm厚プラスチック板片をはさみ、プラスチックビスナットM3x12mmで固定します。

AD8045アンプ出口端子に、周波数カウンター、RF電力計(AD8307 dBm計)を接続します。バリキャップ制御電圧を 1.0V~7.5Vに変化させ、(外部に 10kVRで電圧変化)、15~21MHzを安定して発振することを確認します。R16 1kΩは、Lo Outputが、+10dBm(10mW) となるように適宜調整します。

④ 同様に VCO_Bを組み立て ③と同様確認します。バリキャップ制御電圧を 1.0V~7.5Vに変化させ、21~27.4MHzを安定して発振することを確認します。R16 680Ωは、適宜調整。

⑤ 同様にVCO_Cを組み立て、27.4~34.4MHzを安定して発振することを確認します。

⑥ 同様にVCO_Dを組み立て、34.4~42MHzを安定して発振することを確認します。

⑦ PIC16F819 及び 74HC595の周辺を組み立てる (次ページのパターン面図面の左側25mm範囲;Control PLL Local VFO部)。組立後、LCD、PIC16F819を挿入し、電源投入し、LCD表示が正常であることを念のため確認しておきます。

⑧ Q11 NE602, Q12 2SC1923の VXO周辺を組み立てます。Fig.3の通り、Pin1を10kΩでGNDへ接地し、DBMバランスをくずし、周波数カウンター、AD8307dBm計を接続し、最大信号出力となるように T1,T2,T3を調整します。デフォルトのコア位置で54MHz近辺に同調します。コアを時計回りに2-3回ねじ込むと63MHzに同調します。その時の周波数が3通倍の 62.8MHz近辺であることを確認しておきます。最大出力は、Pin5で ≒(-12dBm; 0.19Vrms at 600Ω) ありますので、Fig.3の通り接続したAD8307dBm計では、-27dBm(50Ω)を示します。

⑨ 残りの TC9256P周辺部品を組み立てます。TC9256Pは、PICからの初期化信号受け取り後に、クロック用水晶発振子(8MHz)が、起動します。PICを差し込み、電源B+12Vを供給します。TC9256Pの8MHz発振信号が確認できれば、PICからの信号を正常に受け取っています。クロック用水晶発振子(8MHz)をゼロインさせます。

- 1k 1.2kΩ Chip
- 22k 22kΩ Chip
- 10k 6.8kΩ Chip
- 101 100Ω Chip
- 331 330Ω Chip
- 220 220pF Chip
- 0.5 0.5pF Chip
- 0.1 0.1μF Chip
- VariCap Chip

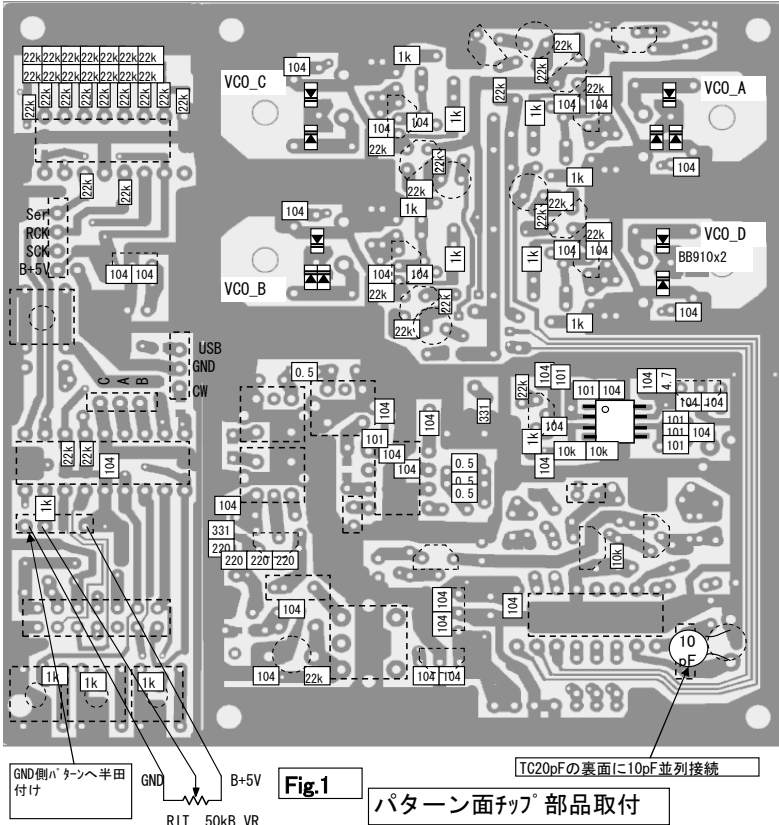


Fig.1 パターン面チップ部品取付

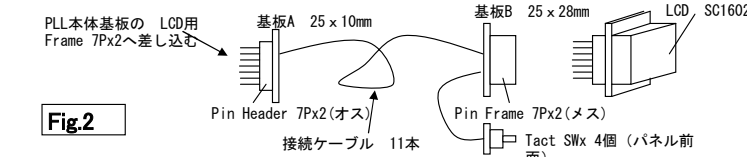
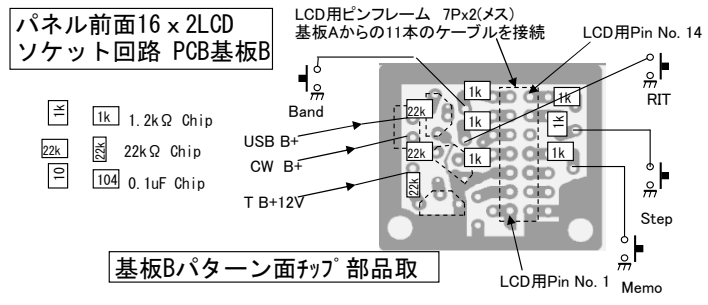


Fig.2



基板Bパターン面チップ部品取

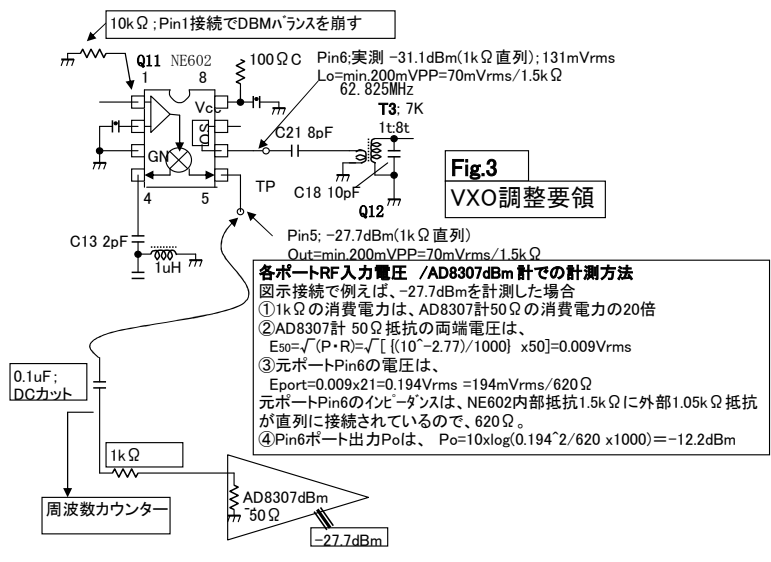


Fig.3 VXO調整要領

<調整は>
各ブロックごとに動作を確認しながら、製作を進めてきたので、総合調整を行います。

① LCDを差し込み、電源投入します。
Bandボタンを押すたびに、バンドが7M→10M→...50MHz→3.5MHzと循環することの確認。
またバンドに合わせて、VCO-A, -B, -C, -D とLEDが切り替わること。
STEPボタンを押すたびに、50H, 10kHzが切り替わること。
RITボタンを押すたびに、ON/OFFが切り替わること。
CW/LSB/USB切替ピンの Open/GND接地により、LCD表示が変わること。
Rotary Encoderを回し、周波数に変化すること。

一旦電源OFF。
RF Conv基板の74HC595回路に、このPICからの信号(5px27フレーム)を接続し、
所定のバンドに合わせて 2SC1815x9個がON/OFFすることの確認。

② RITボタンを押しながら、電源投入すると、VXO調整モードとなり、LCDには、255と表示されます。Rotary Encoderを回し、Vt端子(74HC595 R-2R出力)の電圧が、スムーズに0~5Vに変化すること、の確認。

③ VXOの調整。Max.62.820.0kHz(LCD表示=0) ~ Δ 10kHz ~ Min.62.810kHz(LCD表示=200)
Fig.3のとおり、DBM NE602のバランスをくずし、周波数カウンターを接続します。
電源投入時に RITボタンを押しながら、電源投入すると調整モードになります。Rotary Encoderを回すと表示が0~255に変化し、HC595_R-2R出力電圧が、0V~5.0Vに変化します。0~200間で所定の変化幅Δ 10kHzとなるように、T4コイルと TC5pF(青)を交互に調整します。

- A) LCD表示200で 周波数62.810kHzとなるように、TC5pFの調整
- B) VXO変化幅をΔ 10kHzとなるように VXOコイルT4で調整
- ・A, B)を数回繰り返し、0~200間で、62.820.0kHz(LCD表示=0) ~ Min.62.810kHz(表示200)となるようにする。

④ 電源を入れなおします。
ジェネカバ受信機があれば、Loの信号音を聞き、澄んだ音であることを確認します。音に濁りがある場合は、PLL-IC出力の LPF定数の調整が必要です。 試行錯誤でR1, R2, C1の定数を変えて、様子を見ます。PLLがLockしているときは、Pin18のLEDが点灯します。

PLL調整の要点・注意点

1) Q2 2SK246-Yのソース抵抗(1kΩ+6.8kΩ C=870Ω)の調整
Q3 2SC1815コレクタの2PヘッダピンをOpenにします。するとVCOは、最低周波数で共振するので、TC9256PのPin16(DO1)は、L出力となり、K246のゲート抵抗1.2kΩは、GND接地となります。そのときの ソース抵抗870Ωの両端電圧が、2SC1815のコレクタ電流が流れ出すベース電圧 =>0.47Vであることを確認。大きく異なる場合は、870Ωを調整します。
2SK246-Y は、同じLot No.2Fを梱包していますが、個体差により若干抵抗値調整が必要になるかもしれません。

2) ラグリードLPF回路中のコンデンサ0.0068μF
PLLの収束性をよくするために追加しています。0.0068μFの値は、試行錯誤を選んでいますが、他の容量のほうが良い場合がありますので、必要であれば適宜調整します。

3) 2SC1815コレクタの2Pヘッダピン間の 抵抗1kΩの有無
抵抗1kΩを取り付けると、各VCO制御回路のパスコン0.1μFx4個とRC LPFを構成します。バンドによって、抵抗1kΩのあったほうが良い場合とそうでない場合があるようですので、適宜調整ください。

4) ラグリードLPFのR1, R2, C1の値調整
回路図表示の定数とは別の組み合わせが、無数に存在します。別の組み合わせのほうが良好なPLL特性となるかもしれませんので、興味ある方は、お試しください。 R1, R2, C1の値計算式は、小生HPの該当製作記事ページに計算XLSを掲載していますのでそれを参照ください。

5) VCO発振音にハム音が重畳する場合があります。 TC9256P Pin16 ~1.2kΩ ~2SK246 Gateは、非常に高インピーダンスであることを認識ください(≒50,000MΩ)。このPLL基板が裸で、AC50/60Hz商用電源ラインの近傍に置かれていると、その電界強度によりPLL制御電圧が変動され、ハム音が入ることがあります。PLL基板は、必ずシールド箱に入れてください。

<付属品の製作: 部品の取り付け> 前面LCD 接続用ケーブル Fig.2

⑤ PCB基板A 25x10mm、および 基板B 25x28mmにより、TRXケースの前面LCD配置位置に合わせた長さで 接続ケーブルを組み立てて 同上①の動作確認をします。

<注意>この基板Bは、部品が密集し、リード線の半田付けの際の こてさきのスペースが狭くなっています。 基板表面のTRは、実装後の背丈が最小となるように留意し、ピンフレーム脇のリード線半田付けの邪魔にならないようにします。