

KP6 SSB/CW Generator製作要領 r1

梱包部品	仕様	備考	使用数	梱包個数
IC	SN16913P		1	1
IC	LM386	NJM386D	1	1
IC	78L05		1	1
FET	2SK30A-	Lot No.2F	1	1
FET	2SK241GR	アルミ箔	3	3
FET	J310		1	1
TR	2SC1815	このGen基板用	10	12
TR Q3.4.7.8	2SC1815	RF Converter基板用; Gen基板に含む PLL基板用; Gen基板に含む	1	1
TR	2SA1015	このGen基板用	4	5
TR	2SA1015	RF Converter基板用; Gen基板に含む	8	8
TR Q6x4	2SA1015	PLL基板用; Gen基板に含む	4	4
SW Diode	1N4148	このGen基板用	6	6
SW Diode	1N4148	RF Converter基板用; Gen基板に含む PLL基板用; Gen基板に含む	26	26
R8.9.10.13.33-	100kΩ 茶黒黄	P1/6W, このGen基板用	10	10
R12.3.4.7	100kΩ 茶黒黄 P1/6W,	RF Converter基板用; Gen基板に含む	12	12
R15	100kΩ P1/6W	PLL基板用; Gen基板に含む	4	4
半固定VR	10kΩ, 表示103	SN16913P バランス用, Key&PTT 基板	1	2
半固定VR	10kΩ 表示103	RF基板 RD00/バイアス用; Gen基板に含む	1	1
C	0.1uF	積層セラミック表示104	4	4
C積層セラミック	0.1uF 表示104	RF Converter基板用; Gen基板に含む	4	4
C12積層セラミック	0.1uF 表示104	PLL Q9 Gate用; Gen基板に含む	1	1
C	100μF25V	電解コンデンサー	1	1
C4.5.6.10.11	100uF/25V電解コン	PLL基板用; Gen基板に含む	5	5
C	10μF50V	電解コンデンサー	4	5
C	220μF25V or16V	電解コンデンサー	3	3
LED	φ3mm 赤	送信TB+ 基板上表示用	1	1
LED	φ3mm 赤	PLL基板用; Gen基板に含む	5	5
バリキャップ	Chip 1SV231	55pF/1V-6pF/15V 刻印「TA」	12	14
バリキャップ	Chip 1SV231「TA」	RF Converter基板用; Gen基板に含む	24	24
バリキャップ	Chip 1SV231「TA」	PLL基板用; Gen基板に含む	8	8
ピンヘッダ	ピンヘッダ 1x40p	このGen用、RFConv用、PLL用	3	3

コイルT6	TOKO 7P 7mm角	刻印A535; 12MHz同調	1	1
コイルT1,2,3,4	TOKO 7P 7mm角	T1, T2, T3, T4 刻印A511	4	4
コイルT7	TOKO 7P 7mm角	T6 刻印T1034Z, キャリア調整用	1	1
コイルT5	FB φ4x7mmL	T5 φ0.1-0.2UEWx 6t/9t	1	1

X'tal	12MHz HC49US		9	10
C	Chip 68pF25V	2012Chip コンデンサー 68pF	15	20
チップインダクター	Chip 220uH	刻印221	7	7
R	Chip 27kΩ	2012Chip 表示2742(27.4kΩ1%)	15	20
R	Chip 1.2kΩ	2012Chip 表示122	12	20
R	Chip 100Ω	1608Chip 表示101	6	10
R	Chip 330Ω	1608Chip 表示331	4	10
C	Chip 220pF25V	1608Chip 221	11	20
C	Chip 4.7μF16V	3216Chip コンデンサー 475	10	11
C	Chip 0.1μF25V	1608Chip コンデンサー 104	50	50

R11.21	10Ω 茶黒黒	P1/6W,	2	2
R3.4.5	51Ω 緑茶黒	P1/6W,	3	3
R27.15	100Ω 茶黒茶	P1/6W,	2	2
R6.7.8	1kΩ 茶黒赤	P1/6W,	3	3
R29.25	2.4kΩ 茶黄赤	P1/6W,	2	2
R18.19.22	4.7kΩ 黄紫赤	P1/6W,	3	3
R30.20,	10kΩ 茶黒橙	P1/6W,	2	2
R23.24	22kΩ 赤赤橙	P1/6W,	2	2
R12	17kΩ 合成	P1/6W, (R12=27k+47k並列)	3	3
R26.28.31	47kΩ 黄紫橙	P1/6W,	1	1
半固定VR	1kΩ, 表示102	Sメータゼロ点	1	1
マイクロインダクター	4.7uH 黄紫金	キャリアLPF用	1	1
マイクロインダクター	68uH 青灰黒	J310 Drain	1	1
ツナー-Diode	RD4.3 or4.7		2	2
SBD	Chip 1SS357	AGC 検波用	2	2

C	0.01uF	マイラコンデンサー, CWT-用 103	2	2
C Q18.21Xtal	15pF	円板型セラミックコンデンサー	2	2
C Q4入力	10pF	円板型セラミックコンデンサー	1	1
TC	20pFトリマ (赤)	TC2, TC3	2	2

TXB+制御用 Key & PTT 基板				
R	680Ω	P1/4W,	1	1
R	Chip 1.2kΩ	上記表の余剰分で充当	2	0
TR	2SC1815	上記表の余剰分で充当	2	0
TR	2SA1015	上記表の余剰分で充当	1	0
R	Chip 22kΩ		2	5
R	Chip 6.8kΩ	PLL基板余剰分を使用	2	0
C	10μF50V	上記表の余剰分で充当	1	0
半固定VR	10kΩ	Key&PTT基板用/上記表の余剰分で充	1	0
TR	2SB649A		1	1
PCB基板		25mmx50mm 1.6mm厚ガラスエポ	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。

VR	A10kΩ	AF VR	1	
スピーカ	4Ω or 8Ω 1W		1	
マイク		コンデンサマイク	1	
Sメータ	100uA		1	
押しボタンSW			1	
その他	ケース、つまみ、電源ソケット、電源、SW等		1	

<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。
 ・基板は、100mmx75mmと TXB+制御基板25mmx50mm、各1枚があります。
 ②太線枠で囲んだTR 2SC1815〜バリキャップ1SV231等は、このGen基板以外の基板にも多数使用しており、このGenキット袋2に全てをまとめました。個数については、若干の誤差はご容赦ください。
 2SC1815, 2SA1015は、安価な中華製無規格品を梱包しています。刻印が不明瞭、消えやすいので、ご注意ください。
 ③コイルデータ
T6, 7Kコイルx1個(刻印A535); 12MHzXFマッチング用。まき直し不要(既製品)。PCB基板のシルク印刷は、10kコイルですが、その後の変更により、7kコイルとしたのでピン穴追加加工していますが、裏面パターンは不完全ですので、回路図通りとなるよう結線してください。
T1,T2,T3,T4 TOKOコイル7P(刻印A511) (インダクタンス0.9~2.2μH);まき直し不要(既製品)で、そのまま使用します。
T7, TOKOコイル7P(刻印1034Z) (インダクタンス6~14uH);まき直し不要(既製品)で、そのまま使用します。
 ④ **XFの入力部のコイルT5,FBφ4x7mmL** は、UEWφ0.1-0.2mmを9回巻でタップを6tで出します。
 できれば、9x1回巻きよりも 3tx3 トリファイラ巻きの方が性能が良いので、以下 HP参照に トリファイラ巻きで製作することを推奨します。
 参照: 小生HPの「バファイラ/トリファイラ コイルを巻く」
<http://www.saturn.dti.ne.jp/~khr3887/Coil.html>

<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本以上の部品は、一旦半田付けすると、取外し困難です。7P, 10kコイルのピン穴(φ0.7mm)は、φ1mmドリルを通して内面メッキを取り除いておくほうがよいでしょう。念のためNC端子は、半田つけしないほうが、万一の場合の取外しが容易です。例えば、7Pコイルは、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。

1) ガラスエポキシ基板のため、ランド大のGND端子は、熱放散量が多く、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。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。表面部品は、基板のシルク印刷で位置確認。裏面Chip部品は、左記の図面で 部品位置確認。シルク印刷があっても部品を取付けない箇所もあり。

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、製作を進めるのがよいでしょう。最初に、部品面の 220uHチップx7個を取り付けます。Q7/2SA1015のB+ライン(220uFの手前)、表面パターンのカット部に1kΩを追設(左下Fig.7)。

①RX,B+切替Q13,2SA1015周辺、Q22,78L05の電源関連を取付け、B+12電源を入れ、78L05の2次側5Vの確認。“TB+12”端子ON/OFFでLED ON/OFF。

②Q16 LM386周辺回路、Q17, Q22, Q23のCWサイドトーン回路組立、SPを仮接続し、“AFin”端子に指を触れ、ハム音の確認。“CWT+”端子に 12Vを加えて、Key_Downにより、800Hz音が ON/OFFすることを確認。

③SN16913P周辺、Q11, J310、およびQ18, Q19, Q20, Q21の水晶発振回路を組立て。T5, T6, XF(水晶x7個)周辺の組立て。フィルタ段間の68pF,1SV231は、部品が密集しています(Fig.2参照)。以下発振周波数の調整。

イ) B+端子、TB+12端子に 12Vを加え、送信状態とする(電流値≒50mA)。

ロ) 水晶発振部は、USB端子に B+5Vを加え、SN16913P Pin5のVR10kΩを反時計方向に回し切り、DBMのバランスを崩す。そして T4を12MHzに同調すると T5のトップの TP端子に 発振出力が現れるので、TP端子に周波数カウンターを接続する(Fig.3参照)。USB(11,999.2kHz)周波数となるように、TC3,20pFを調整する。目安:TC3,20pF=10時位置。

ハ) 水晶発振部のB+5V,USB端子はOFFとし、CWT+端子に 12Vを加えて、“CW”(11,997.0kHz)の送信周波数となるように、T7コアを調整する。

ニ) CWT+端子Openで、LSB(11,996.2kHz)となるように、TC2,20pFを調整。

ホ) すると周波数がずれるので、ハ)→ニ)を数回繰り返して、所定周波数とする。調整結果は、目安として TC2,20pF=10時。T7コア上端=ケース上端一致位置。

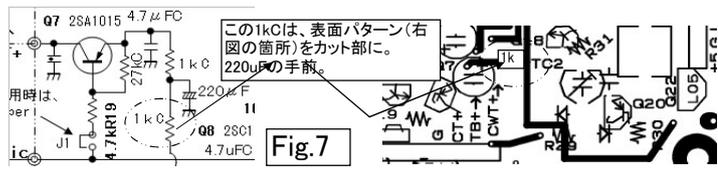
ヘ)、ハ)の状態“CW”(11,997.0kHz)出力が I/O端子(50Ω)で最大となるように、T6を同調させる。同調特性はブロードです。出力≒-9dBm。

ト) TP端子に 直流カットの 0.1uF経由で高周波電圧計を取り付け、最小電力となるように、Q10,SN16913P DBM/バランスVR10kΩを調整する。

④Q1, Q2, Q3 2SK241, Q4 2SC1815, Q15 2SC1815の RX周辺回路を組立てる。B+端子のみに 12Vを加え、T5のトップのTP端子に11,997kHz微小信号を加えて、AGC電圧が最大となるように、T1, T2, T3を 12MHzに同調させる。

⑤ 残った回路を組み立てる。

④基板内ジャンパーは、必要に応じて接続の有無を確認してください。
 J1: コンデンサ・マイク用 B+電源供給用です。通常はジャンパー。電源不要な ダイナミックマイク等の場合は、Jumper OFF。



- 1k 1.2kΩ Chip
- 27k 27kΩ Chip
- 68 68pF Chip
- 104 0.1uF Chip
- 100 100Ω Chip
- 331 330Ω Chip
- 220 220pF Chip
- 4.7 4.7uF Chip
- 104 104 VariCap Chip
- 1SS357

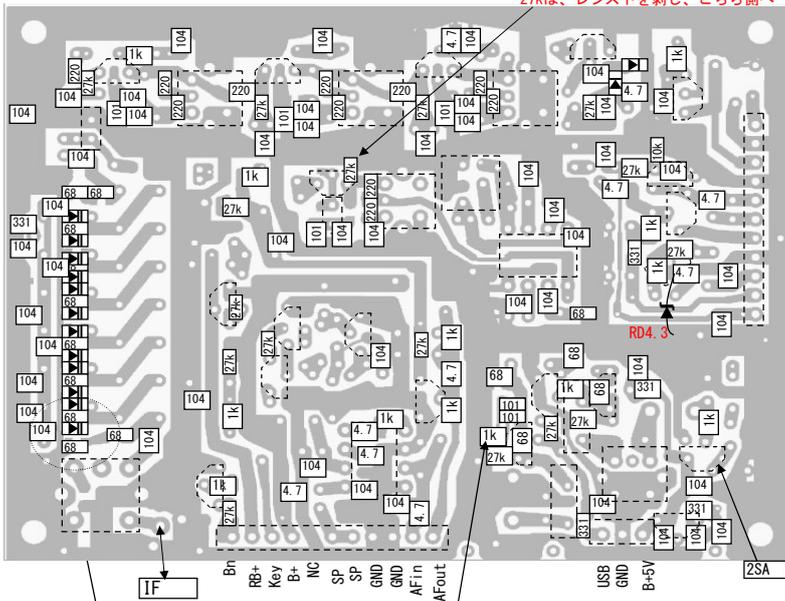
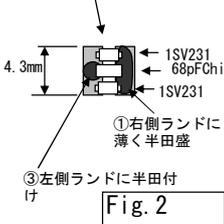


Fig. 1 パターン面アップ 部品取付

ミッド抵抗1kは、1kC+6.8kC並列で1kΩとなるように



- 表面実装部品が密集箇所の半田付け(やに入り半田を使用)
- ①右側ランドに薄く半田盛
 - ②68pFChipをピンセットではさみ、右側ランドに半田付け
 - ③次に左手の親指か指し指の爪で、68pFChipを真下に抑えながら右側ランドの半田を溶かす。するとChipが浮いている場合は、ストンと落ちて、ランドに密着する。
 - ④68pFChipを左側ランドに最小限度で半田付け。この際、半田は、68pFChip周辺のみで1SV231の周辺まで半田が広がらないようにする。広がった場合は、吸い取り網で半田を吸い取る。
 - ⑤1SV231x2個をピンセットで位置決めし、同様に 右側ランドに半田付け。
 - ⑥1SV231x2個の反対側を 左側ランドに半田付け

Fig. 2

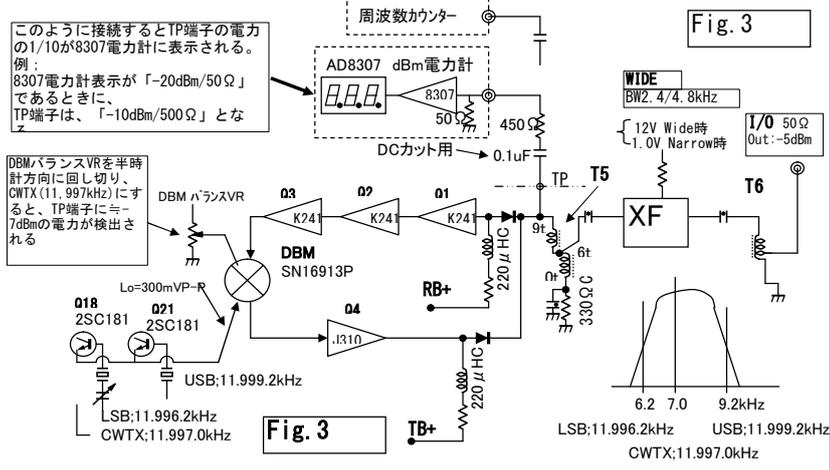


Fig. 3

<調整は>..Fig.3、Fig.4
各ブロック毎に動作確認は、できているので、基本的に問題なく、動作するはずですが、総合調整として 以下確認します。

- ①電源B+12を接続し、受信時電流≒60mAの確認。
"TB+12"端子に 12Vを加えて、送信時電流≒50mAの確認。
- ② FRMS等の測定器があれば、水晶発振子ラダーフィルター特性を念のため確認しておきます。
Wide; 2.4kHz(-6dB) 5.5kHz(-60dB)
Narrow; 1.0kHz(-6dB) 4.0kHz(-60dB)
Wide時 B+13.5Vで帯域が広すぎる場合は、ツェナーダイオード接続穴があるので、そこに RD12ツェナーを追加します。ツェナー電圧は適宜調整してください。RD12の場合実電圧は、10Vくらいになります。
- ③CWモード送信とし、I/O端子(50Ω)出力部に電力計を接続し、最大出力になるように、T4, T6を調整する。出力は約 -5dBm
- ④SGがあれば、11.997.2Hz、-127dBm信号(S=0)が、受信できることを確認します。
- ⑤Mic Amp Q8 2SC1815のエミッタ抵抗は、標準10Ωで、これで増幅率 $A_v \approx 23$ 倍となります(ECMマイク用)。
ECMマイク(4mV)用;エミッタ抵抗 R11=10Ω $\Rightarrow A_v \approx 23$ 倍
ダイナミックマイク(1.5mV)用;エミッタ抵抗 R11=1Ω $\Rightarrow A_v \approx 66$ 倍

パネル面に マイクゲインVRを設置する場合は、エミッタ抵抗10Ωと直列に 100Ω程度のVRを取り付けます。増幅率 $A_v \approx 23$ 倍~3倍の調整ができます。

別に お手元のダイナミックマイクAmp等を使う場合は、2SC1815のエミッタ抵抗を、350Ω(増幅率 $A_v \approx 1$ 倍)とし、外部に別途マイクアンプを設置するのが良いでしょう。この場合、マイクAFのC1815への入力は、105mVrms程度とします。

<注意>...、Fig.4
1. 組立途中で電源を投入しながら、部分部分の回路動作の確認をしますが、不注意により、B+12Vの +/-を間違えて接続することが 多々あります。逆接続をすると 78L05等のレギュレータは、例外なく破損します。それを防止するために Fig.4のとおり、テスト用接続ケーブルには、ダイオード(100vx2A程度)を接続しておきます。

<全基板間の接続は>..Fig.6

このマニュアルを読む時点では、まだ各基板の製作は、完了していないと思いますが、全基板完了後に、Fig.6のとおり総合結線をして動作を確認します。各基板毎に動作確認は、できているので、基本的に問題なく、動作するはずですが、総合調整をします。

1. B+13.5V、およびTB+12Vのラインのデカップリング回路(電解コンデンサ等)は、十分に配慮する必要があります。
例えば、RD00HVS1のAF変調電流変化(100mA±100mA)により、TB+12Vラインにリップルが生じ、Generator基板のAFアンプ2SC1815(TB+12V)の電流が振幅変動され、マイク増幅音が歪みまますので、対策として2SC1815のリップルフィルターを設置しています。

B+13.5Vラインは、TB+12V電源切替用TR 2SB649Aのエミッタ近傍(B+13.5)に、3300uF程度の大容量コンデンサーを取り付けるとRD00HVS1の電流変化リップルの影響を、低減できるようです。

2. 消費電流実測値は、受信時;220mA
送信時;340mA(1W機アイドル) /13.5V
;450mA(1W機 1W出力時) /13.5V
3. 前面パネル設置の 4個の押し釦(Tact SW、=Band, Step, RIT, Memo)の動作確認。
4. 中点Off 6PトグルSWでの LSB, USB, CWの切り替え。LCDの表示の切り替わり、12MHzのキャリアOSC周波数の切り替わりの確認。
5. RITをONIにして RIT VRで受信周波数が、変わることを確認。
6. Band SWを押して バンドを順次切り替えて 当該バンドの LPFリレーが動作していることをリレー端子電圧で確認。動作しているリレー負側電圧=0.8V(ダイオード順方向降下分のみ)に対し、非動作リレーの負側は、13.5V。
(動作不良の場合は、切替用の ダイオード方向を再確認します)

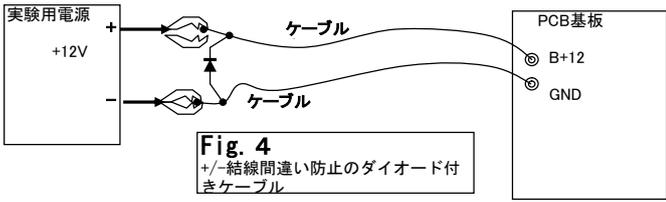
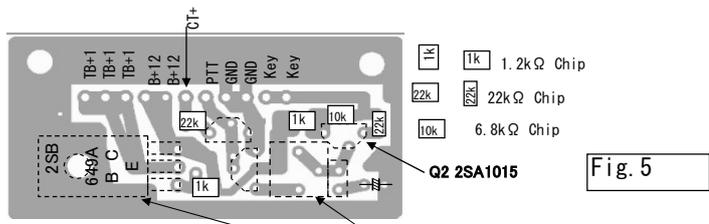


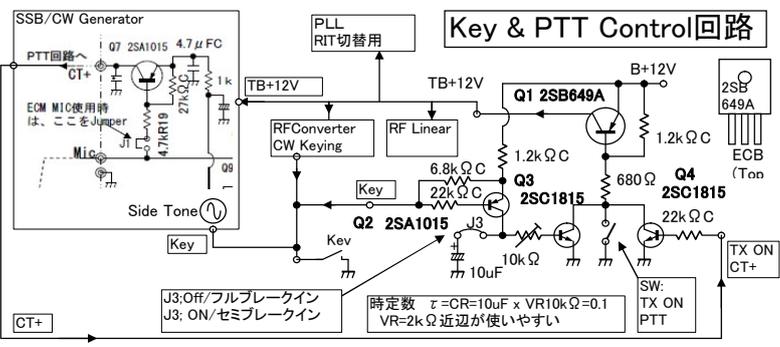
Fig. 4 +/-結線間違い防止のダイオード付きケーブル

TxB+制御用 Tx/Rx切り替基板// Key & PTT Control回路



パターン面チップ 部品取付

2SB649のフラジは、コレクタ接続。基板GNDにねじ止めする場合は、絶縁してください



Key & PTT Control回路 Fig.5<製作と調整は>

PTT SW, または、Keyingにより、KP6トランシーバの送受信を切り替える制御回路です。
この制御回路は、左図のとおりで、PCB25x50mm裏面に左図の部品を取り付けます。表面部品は、基板のシルク部品記号で確認してください。

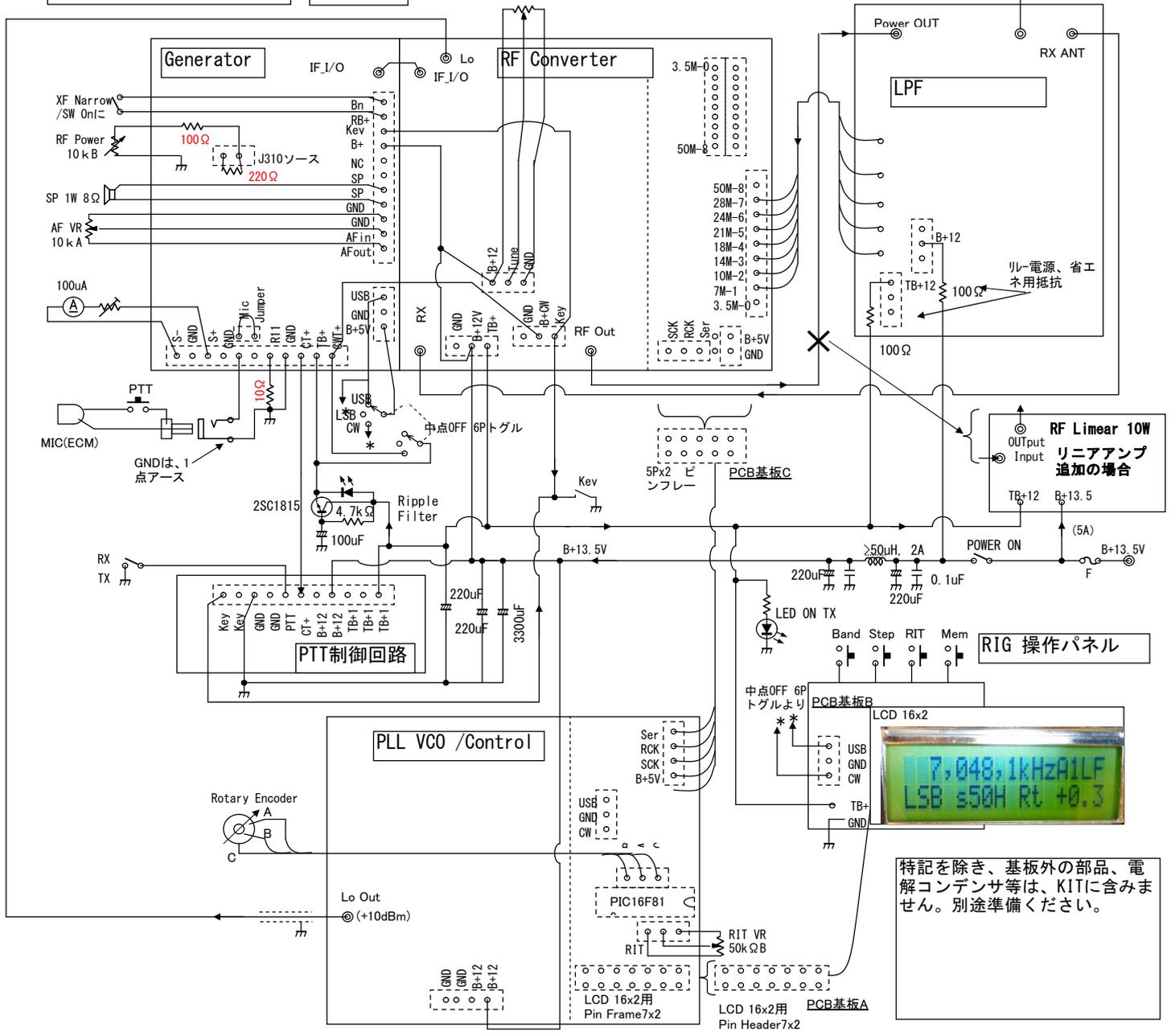
Generator基板、RF Converter基板、PLL Lo基板、RFリニアアンプ基板、LPF基板、全ブロックは、基板ごとにB+電圧を与えると 全て受信状態(RX電圧ON)となるような回路としています。この“Key & PTT 制御回路”で TB+12Vを与えると、それぞれの基板で 受信電源がOFFとなり、送信モードとなるようにしています。

①Q4による TX ON;
PTT SW付きのコンデンサマイクの場合は、PTT SW ONにより、コンデンサマイク内蔵の FETアンプへの消費電流(数百uA)により、Generator基板 Q7 2SA1015がONになるので、その CT+ からの電流により、Q4 を ON(TX)/OFF(RX)します。

PTT SW付きではないコンデンサマイクの場合は、常時送信状態となってしまうので、CT+信号のQ4への接続は、止めて、Q1 2SB649A ベース直下の PTT SWを操作します。

② Q2~Q3間の 10uF +10kΩ VRIは、CW Keyingの際の セミブレイクインの特定数を決めるものです。使いやすいタイムラグとなるよう 10kΩ VRを調整してください。
10uF を接続しなければ、フルブレイクイン動作となりますが、全ブロック 各基板ごとの 送受切替タイミングで 異常動作がおきないように 微調整が必要になります。
ANT切替に メカニカルRelayを使っているので、セミブレイクインをお勧め致します。

各基板間 全体結線 Fig. 6

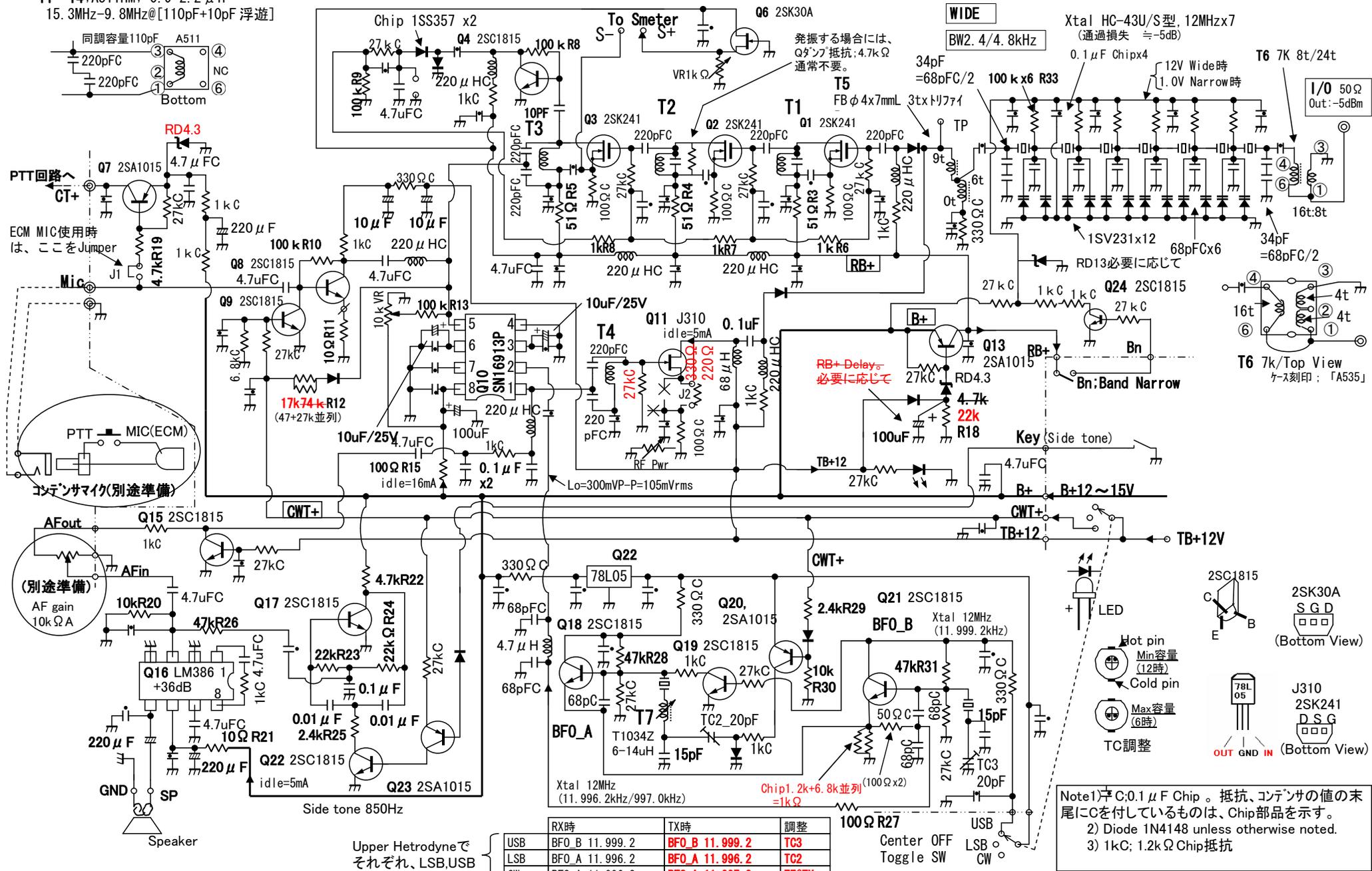


特記を除き、基板外の部品、電解コンデンサ等は、KITに含みません。別途準備ください。

Generator Unit(12MHz)_r2 JK1XKP

T1~T4:A511HM: 0.9~2.2 μH
15.3MHz~9.8MHz@[110pF+10pF 浮遊]

参考 SBD 1SS108
S:100 μA7+αのメータ 内部抵抗1.8kΩ



CQ11_SSB TRX.xlsGen

Upper Hetrodyneで
それぞれ、LSB,USB

	RX時	TX時	調整
USB	BFO_B 11.999.2	BFO_B 11.999.2	TC3
LSB	BFO_A 11.996.2	BFO_A 11.996.2	TC2
CW	BFO_A 11.996.2	BFO_A 11.997.0	T7@TX

Note1) 1μF Chip。抵抗、コンデンサの値の末尾にCを付しているものは、Chip部品を示す。
2) Diode 1N4148 unless otherwise noted.
3) 1kC; 1.2kΩ Chip抵抗

