

(K15) General Coverage RX部製作要領 R3

Table with columns: シンボル, 仕様, 備考, 使用数, 梱包個数. Includes sections for Local OSC部, 周波数表示部TM1637, and RX部.

<梱包部品>

①左表梱包部品のみKITに含みます。その他の部品は、別途準備ください。基板は、メイン(局発部& RX部100x100mm)と6桁周波数表示用(25x88mm)の2枚で 部品表は、局発部、周波数表示部、RX部と分かれています。同一部品は、一番上の局発部に数量をまとめています。

②コイルデータ

10KコイルT_VXOは、TC9256Pクロックの8MHzVXO用で 素人作業ですが、48t巻き直し済みです。「VXO 48t」のラベルを貼っています。

10K刻印3365は、VCO_A用コイルです。刻印928G(または922L,817L)は、VCO_B、C用コイルです。それぞれパターン図横の図のように 巻き直します。

RX部の T10,T11,T12(K3766)は、既存品をそのままです。T13(A535), T15,T16(7L-030B)も T14, T17, T18 (13085)もそのまま使います。

③2SK246は2本ありますが、朱記0.36~0.39のものをQ4として、それ以外をQ8として使います。

④ 電解コンデンサ220uF/25V, 100uF/25V(1個)、抵抗51Ωは、TM1637で発生するダイナミックドライブのノイズ(500Hz位か)のデカップリング用に 基板外に付けます。これがないと B+12Vラインを通じて SPからノイズ音が聞こえます。

⑤TC9256Pは、長期保管品により、端子の被覆発錆があります。ヤスリ、カッターで軽く錆を落とし、フラックス塗布したほうがよい。

⑥BB910は、レジンモルトが弱いので、あまり力を加えないこと。極端にリードを短くして半田付けしないこと。

<部品取り付けは>

メイン基板100x100mmは、部品密度が高く、隣接部品とのパターンの間隔が狭いので、余剰の半田を乗せすぎると、隣接部がブリッジしてしまいます。ブリッジしていないことを確認しながら半田付けを進めてください。

また基板は、局発部と RX部に半分で分かれています。最初に局発部を組み立て・調整し、次にRX部の部品を取り付けるのがよいでしょう。

局発部の調整に、TM1637 LED6桁周波数表示器を使いますので、これも組み立てておきます。TM1637基板を脱着できるように、4Pinヘッダ、フレーム接続とします。(TM1637を接続しないと、PICプログラムが渋滞して、TC9256P等がWakeUpしないので、PLL等の調整ができません。)

① AD9833は、非常に小さくて 3mm角に 0.5mm幅10ピンの端子があります。一番最初に半田付けします。基板を水平に置くうちに取り付けるので、作業が楽になります。

②VCO用10KコイルT.A, T.B, T.Cは、調整のため、取り外すことがあるかもしれません。ケース接地舌は、最終調整が終わるまで、半田付けしないでおきます。

Table with columns: シンボル, 仕様, 備考, 使用数, 梱包個数. Lists components like resistors, capacitors, and ICs with their specifications and quantities.

<部品の取り付け> とく部分的調整> 局発部

1) DDS_AD9833の動作

78L05, PIC16F819周辺と、AD9833周辺、TM1637基板が そろえば、AD9833の動作を確認できます。 Stepボタンを押し続けながら、電源投入すると、AD9833は、SGとして起動します。 起動周波数3.0MHzでロータリーエンコーダで周波数を 0~4MHzまで変えることができます。 ジェネカ受信機でその動作(信号)を確認しておきます。

2) VCO_A, VCO_B, VCO_C の周波数設定

3つのVCO周辺回路と 2SK192A(OptionAmp)の部品取り付けが済むと、発振周波数の確認ができます。 PIC16F819は、抜き取り、Q10 TC9256P Q9 2SC1815コレクタの2Pinヘッダの1kΩを外し、動作させるVCOに合わせて、仮配線でTC9256PのPin6~Pin8をGNDに落とすと、該当VCOが発振します。

周波数カウンターを 2SK192Aアンプ 出口に接続し、各VCOのコイルを調整します。

VCO_A; バリキャップ電圧1.5Vで 45.6MHz~電圧8Vで 54MHz以上。
VCO_B; バリキャップ電圧1.5Vで 53.6MHz~電圧8Vで 65MHz以上。
VCO_C; バリキャップ電圧1.5Vで 64.0MHz~電圧8Vで 78MHz以上。
を調整/確認します。 終わったら仮配線は、外します。

3) Q8 TC9256P周辺調整

TM1637基板、PIC16F819を接続し、電源投入します。 TC9256P Pin3(TP_220pF)に、RF電圧計を接続し、VXO8MHzに同調するように、T1のコアを調整します。

4) Q7_2SC1815 8MHz VXO調整

Q5 2SC1815コレクタの 1kΩを外しバリキャップ制御電圧0~9Vを加えて、VXO可変幅が、7.999kHz(0V)~ 7.996.2kHz(9V) をカバーするように、T_VXOのコアを調整します。

5) Q10 TC9256P のLPF調整

Q8 2SK246ソース抵抗、VR1kΩは、ロックしたVCO信号のビートが、澄んだ音色となるように 調整します。
VCO発振周波数帯を聞ける受信機がない場合は、例えば144.1MHz受信機で VCO=48.03MHz(受信周波数:2.875MHz)の信号の3倍高調波を聞いてみます。
もうひとつのTC9256PのQ4、Q5の VR1kΩは、ほぼ1kが(左回しきり)が最適になると思います。(Q4 2SK246に、朱記0.36~0.39のものを使用した場合)

<部品の取り付け> とく部分的調整> RX部

6) LM386アンプ ;キットに含まれていませんが、実際の受信音を確認するときに必要なので、別途準備ください。

7) 第2中間周波 444kHz 関係

T15以降の 世羅多フィルター、Q24_2SK192A, Q26_2N2222, Q27_NE602, Q28_2N7000, Q28_2SC1815関係周辺部品を取り付けます。

8) T15, T16, T17, T18の調整。

本マニュアルP.3のように、DDS出力を T15トップに疎で結合し、AGC電圧(Q25 ダイオードの検波電圧)を テスターで監視しながら、T15, T16, T17,コアの同調調整をします。T15,16(7L-.030B)は、コアが破損しやすいので、無理に回さないでください。

PIC16F819を差込み、TM1637基板を接続し、Stepボタンを押し続けながら電源投入すると、AD9833は、SGとして起動します。
ロータリーエンコーダで 周波数を 444.3kHzにします。T15, T16, T17,コア調整。その後SSB-AF音を聞きながら、T18発振周波数のビートをゼロインさせます。

9) 世羅多フィルターの特性把握。

本マニュアルP.3のように、DDS出力周波数を変化させて、世羅多の中心周波数を調べます。セロロックのばらつきにより、中心は、444.3kHzから 2kHzほどずれることがあります。ずれている場合は、T18発振周波数のビートをその中心周波数にゼロインさせます。

10) RX部残りの部品を取り付けます。

11) XF 45.158MHzの調整

SGがあれば、SG出力=-20dBmで。
Q21 NE602の Pin1を10kΩ経由で接地(DBMバランスくずし)、Pin6へ 0.1uF経由で 45.158MHzを入力します(回路図で Lo入力と表示)。

そして、Q25 AGC電圧を見ながら、T10, T11, の同調を取ります。 X'tal 45.605MHz(CR426)は、T13を調整して、[45.158+0.4443=45.6023MHz]に合わせます。
世羅多の中心周波数が、異なる場合は、その分補正してください。

周波数カウンター(FC)を接続する箇所は、T12の2次側です。これは、X'tal 45.605MHzが発振するように、調整しますが、2次側へ FCを直接接続すると、周波数が変動するので、2SK192A等で バッファ回路を仮組し、疎結合にして接続します。

12) 仮配線を復旧します。 そして基板裏側で、局発部と RX部のLoを接続します。

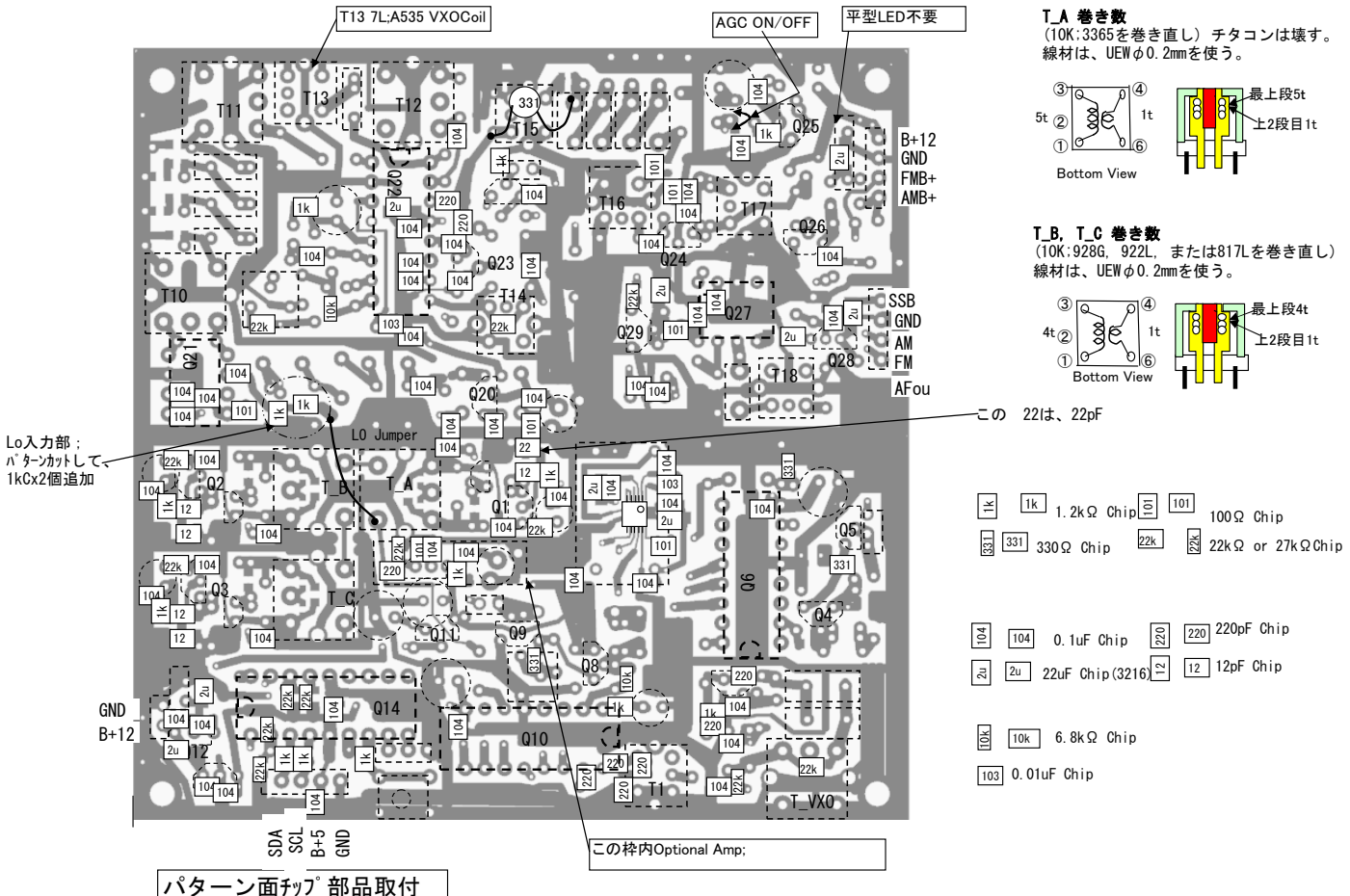
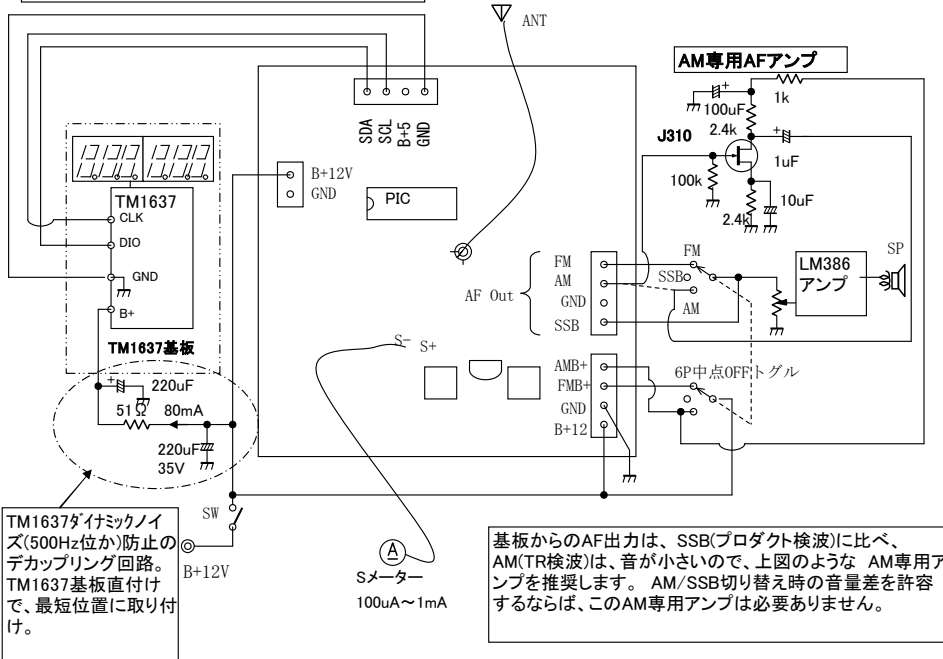


Fig.1 全体結線図 一例



TM1637ダイナミックノイズ(500Hz位か)防止のデカップリング回路。TM1637基板直付けで、最短位置に取り付け。

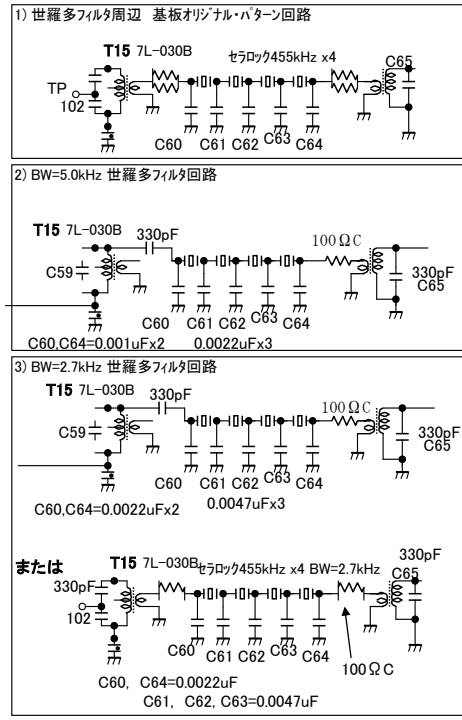
基板からのAF出力は、SSB(プロダクト検波)に比べ、AM(TR検波)は、音が小さいので、上図のような AM専用アンプを推奨します。 AM/SSB切り替え時の音量差を許容するならば、このAM専用アンプは必要ありません。

<応用回路編>

このページは、応用回路です。
例えば、2nd IF 444kHzの帯域(現状BW=5kHz)を 3kHzにして SSBプロダクト検波の BFOを3kHzシフトするようにした場合、XO 10.0MHzの誤差補正の場合・・・等です。

応用編

Fig.2 世羅多フィルタ周辺 帯域別回路例



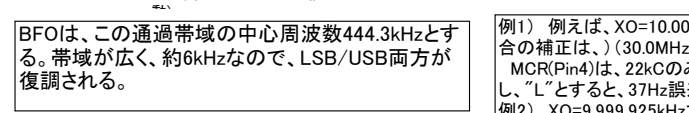
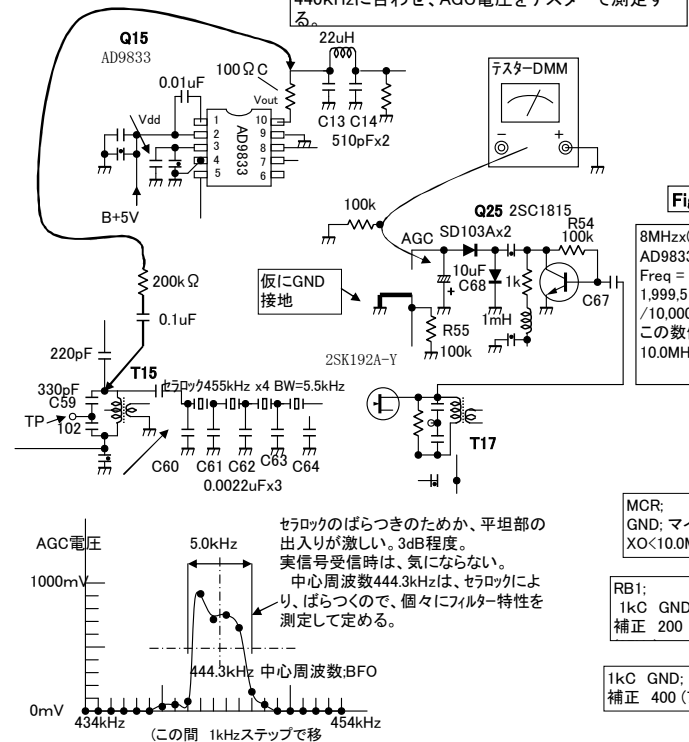
または T15 7L-030B セラミック455kHz x4 BW=2.7kHz
C60, C64=0.0022uF
C61, C62, C63=0.0047uF

世羅多ではなく、455kセラミックフィルタを使う場合

MC3361BPの局発X'talは、45.625MHzとし、T13Iにより、45.613MHz発振に調整する

Fig.3 世羅多フィルタ特性測定

StepSWを押しながら(約2秒)電源投入するとAD9833は、SGとして起動する。初期値3.070kHz。440kHzに合わせ、AGC電圧をテスターで測定する。



セラミックのばらつきのためか、平坦部の出入りが激しい。3dB程度。実信号受信時は、気にならない。中心周波数444.3kHzは、セラミックにより、ばらつくので、個々にフィルタ特性を測定して定める。

Fig.6 BFOを USB/LSB切り替える場合の周波数変更方法

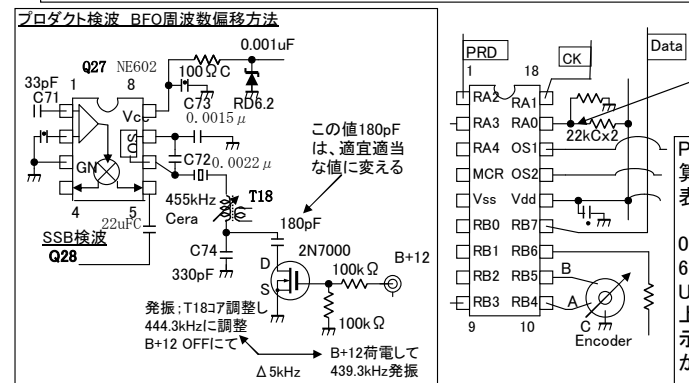


Fig.4 エンコーダチャタリング対

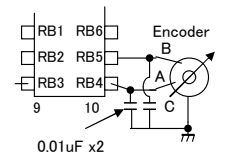
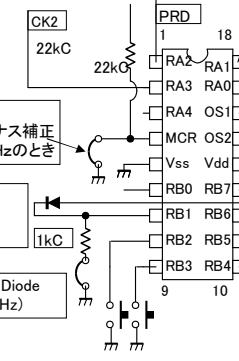


Fig.5 XO 10MHzの誤差補正

8MHzx(1-1/2^12)/4=1,999,511.719Hz
AD9833からこの出力する 書き込みFreqは、
Freq = fout x 2^28 / 10,000,000 =
1,999,511.719Hz x 2^28 / 10,000,000=53,673,984.01
この数値を +/-200 or +/-400補正をする
10.0MHzXO の誤差37Hz, 74Hz誤差の相当。



例1) 例えば、XO=10.000,037kHzで 37Hz高い誤差がある場合の補正は、(30.0MHz受信時は、0.3kHz誤差になる) MCR(Pin4)は、22kCのみで" H"とし、RB1には、1.2kCのみ接続し、" L"とすると、37Hz誤差が補正される。
例2) XO=9.999,925kHzで 75Hz低い誤差がある場合; MCR(Pin4)は、接地で" L"とし、RB1には、1.2kC+Diode(RB7-RB1)接続すると、74Hz誤差が補正される。

Fig.6 BFOを USB/LSB切り替える場合の周波数変更方法

PICのプログラムでは、IF=45,158kHzで計算していますが、このRA0の電圧2.5Vで表示周波数+/-0kHz。
0~5.0Vに変化させると、表示周波数を -6.4kHz~+6.4kHzずらすことができるので、USB/LSBの BFO周波数を変えるときは、上図のように、この電圧を変更すると、表示周波数と 受信周波数を一致させることができる

R1/PLL Local VFO General Coverage RX JK1XKP

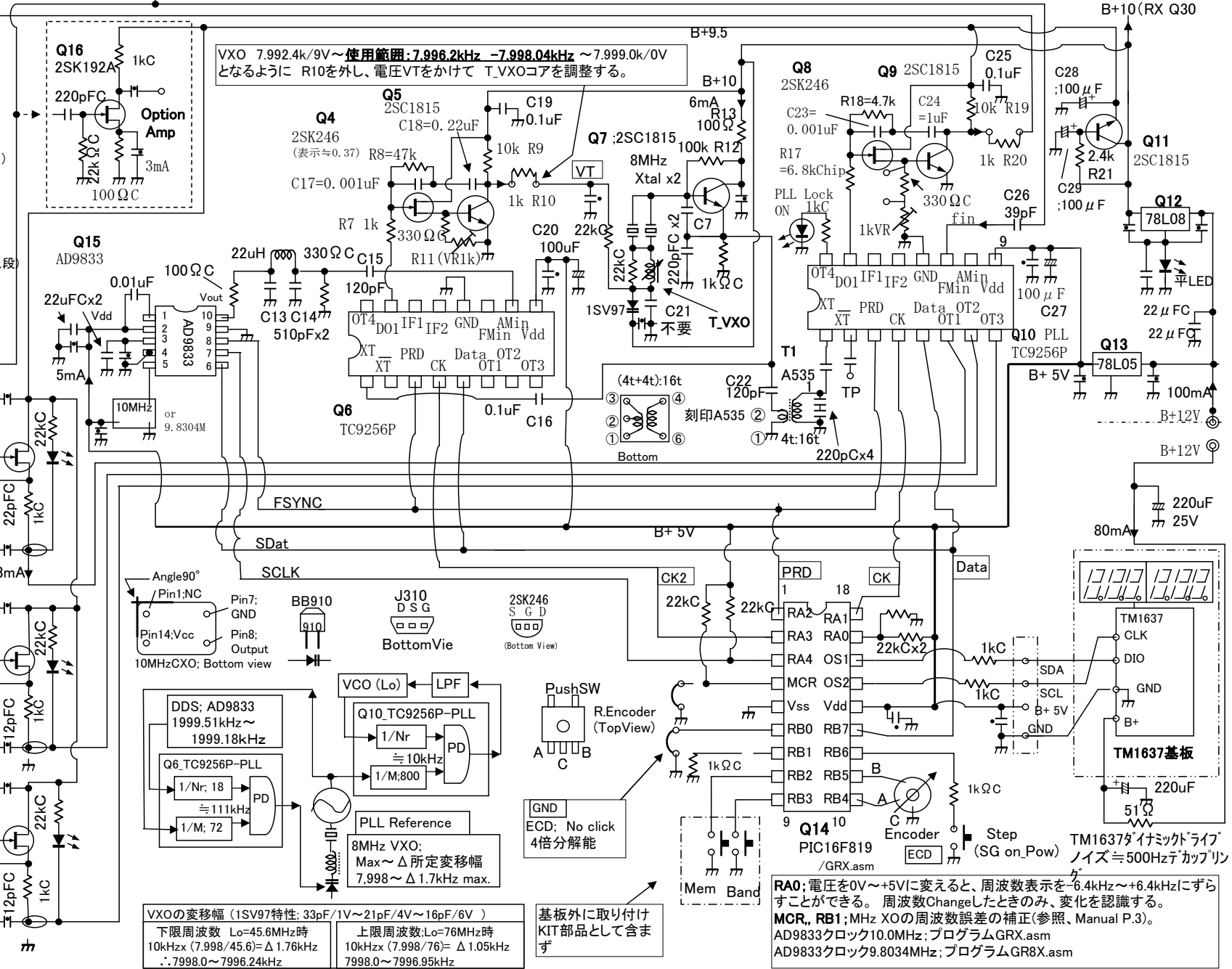
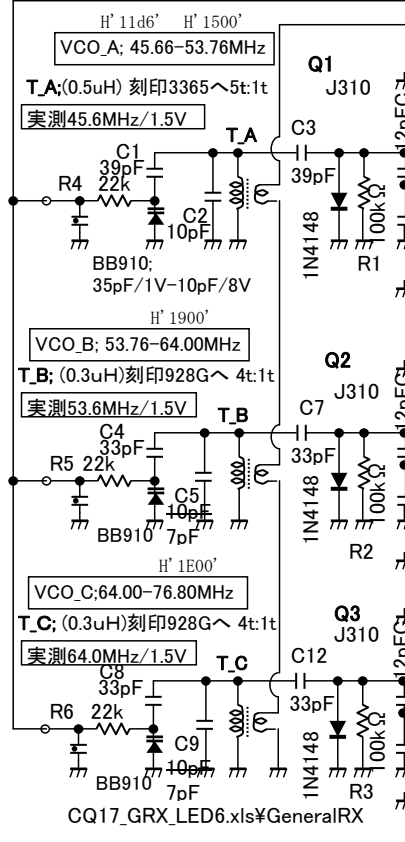
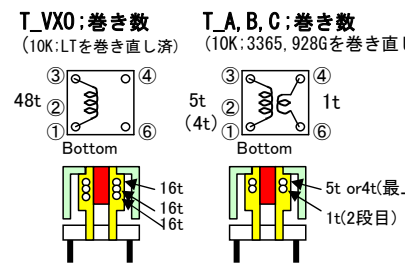
Note1) C: 0.1 μ F unless otherwise noted
 2) Diode 1N4148 unless otherwise
 3) 1k Ω Cは: 1.2k Ω チップを示す。
 4) R,C末尾のCは、Chip部品を示す。

5) R10/R20/1k Ω は、ヘッダピン2本を立て、ピン間に半田付け、またはマスコネクで1k Ω Jumper。

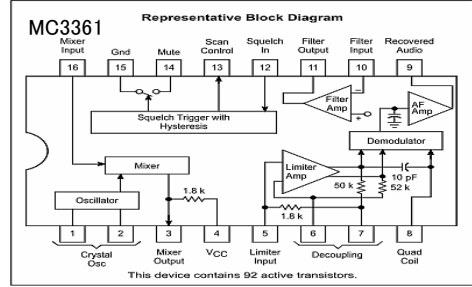
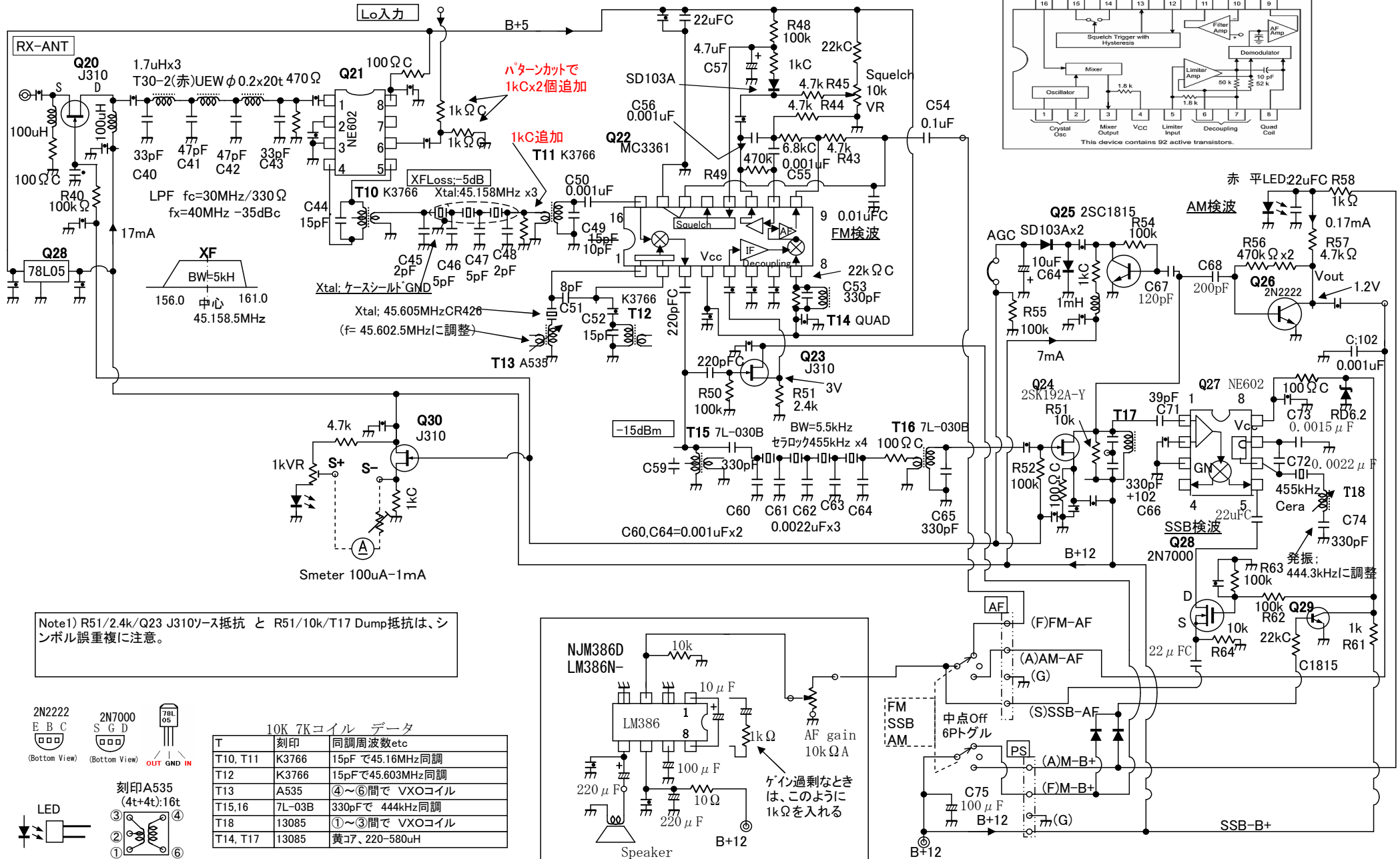
Lo Out/ \approx 0.15Vrms

10Kコイル データ

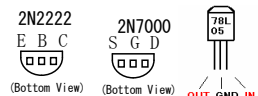
T	刻印	巻きなおし数
T_A	3365	UEW ϕ 0.2x(5t:1t) 最上段5t、2段1t
T_B	928G	UEW ϕ 0.2x (4t:1t)
T_C	928G	UEW ϕ 0.2x (4t:1t)
T_VXO	LT	UEW ϕ 0.15x48t (上溝から3段16t \times 3)



R3/General Coverage RX 0.5-30MHz AM/SSB (FM) JK1XKP /R2

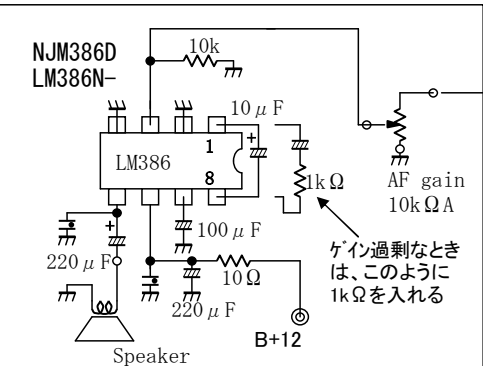


Note1) R51/2.4k/Q23 J310ノース抵抗 と R51/10k/T17 Dump抵抗は、シンボル誤重複に注意。



10K 7Kコイル データ

T	刻印	同調周波数etc
T10, T11	K3766	15pFで45.16MHz同調
T12	K3766	15pFで45.603MHz同調
T13	A535	④~⑥間で VXOコイル
T15,16	7L-03B	330pFで 444kHz同調
T18	13085	①~③間で VXOコイル
T14, T17	13085	黄コア、220-580uH

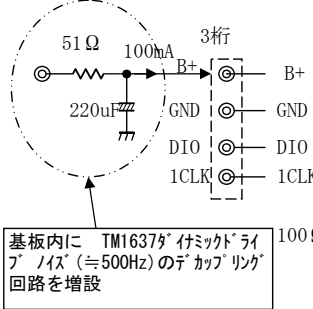
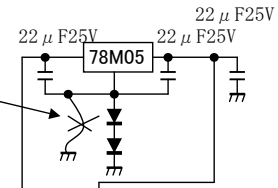


SPを鳴らすためには、このようなAmpを別途準備してください。

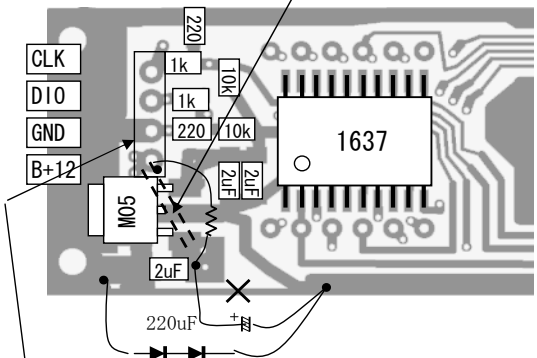
TM1637-LED 6digits JK1XKP

ELT-512 (低輝度)
Diode1N4148x2で電圧かさ上げ(5V-6V)の時は、GNDラインをカットする

2381B6 (高輝度)
電圧かさ上げ不要。5Vのまま

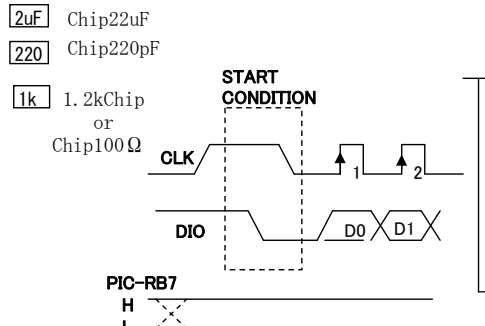


上記デカップリング回路：
基板部品面(7セグLED側)の B+~78M05間パターンをカットして、51Ωを取り付ける、220µFは、2µFと並列接続



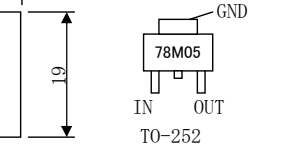
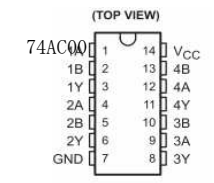
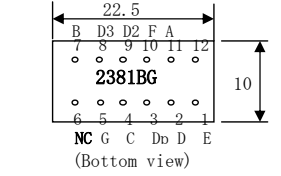
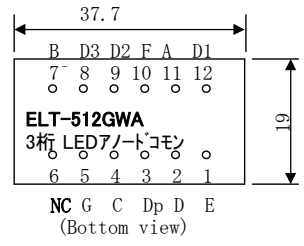
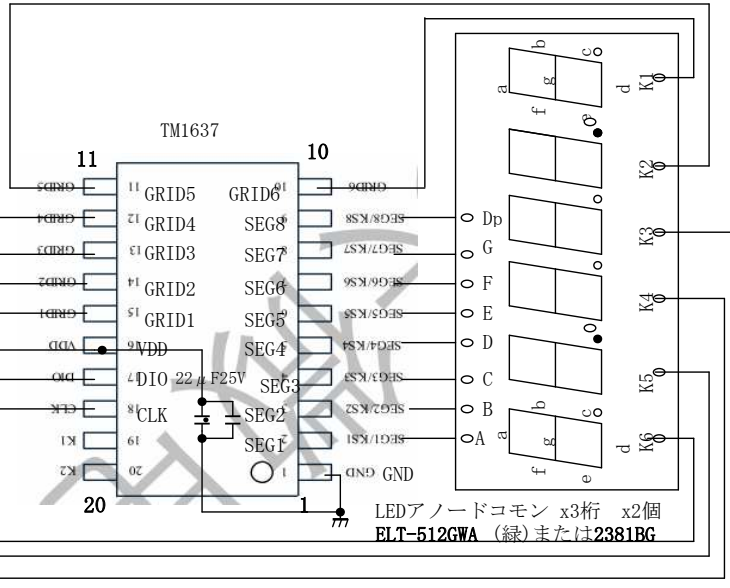
LED輝度を高めるためにTM1637供給電圧を1V上昇させる場合は、ダイオド接続し、GNDパターン X箇所をカットすること

4Pinヘッダは、7Seg LEDを取り付ける前に半田付けしておくこと。
パターン面 SMD配置

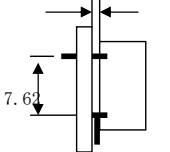


TM1637は、CLKがHの状態DIOがH→Lでスタートコンディションとなり、TM1637へのデータ転送が開始される。

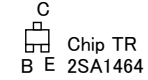
そのとき、PIC-RB7がHであれば、6桁用TM1637へのデータ転送、RB7=Lであれば、3桁用TM1637へのデータ転送となる。



基板との隙間=0.5mm



小型3桁LED:このように足をまげて基板へ半田付け



3桁用も個別のTM1637を組み込んでいて、GRID1(Pin15)、GRID2(Pin14)、GRID3(Pin13)の3桁に接続している。

