

(K20) General Coverage TRXmini 16913製作要領 R1

(K20) KP6mini=ジェネカバTRXmini 部品			
梱包部品	仕様	備考	使用数梱包個数
RX/TX 本体部			
PIC	PIC16F883	GR53TV.hexプログラム済	1 1
ICソケット	28ピン	PIC16F883用	1 1
IC Module	Si5351	Si5351モジュール	1 1
IC Q7	NE602-DIP		1 1
IC Q3,Q4	SN16913P		2 2
IC Q5,10	SN74LVC	SN74LVC1G3157DBVR-SPDP	2 3
IC	78L05		3 3
IC Q27	78L10	78L08の場合は、LEDで2Vかさ上げ	1 1
IC Q44	78L33	3.3V Reg. Si5351用	1 1
XO	52.0MHz	2次局発用	1 1
Xtal	12MHz	XF用	7 7
Xtal	64MHz	XF用 刻印CR413	2 2
ChipTR	DTC114	ベース抵抗内蔵ON/OFF用	9 12
TR	2SC1815	Q8,11,13,20,	4 4
TR	2SA1015	Q25,26	2 2
TR Q17	2SC1923		1 1
FET Q6	2SK439E		1 1
FET Q9	2SK241-Y	or 2SK544	1 1
FET Q16	2SK241-GR		1 1
FET	J310	Q1,	1 1
FET	2N7000	Q7Pin4;受信時パコン用	1 1
ChipDiode	1SS357(S3)	AGC検波用 刻印S3	2 2
Diode	1N60P	D8/AM検波用	1 2
Diode	1N4148	D2,4,5,6,	5 8
ZenerDiode	RD8.2	Q14近傍	1 1
ZenerDiode	RD6.2	Q7,NE602用	1 1
ZenerDiode	RD4.3	Q26-PTT回路用	1 1
ZenerDiode	RD5.1	Q40-PIC-MCRLen用	1 1
Varicap	1SV231(TA)	XF可変用 刻印TA	6 6
SBD	1SS154(BA)	DBM用 3端子 刻印BA	4 4
LED	赤 平型/丸型	ECMマイク電圧用	1 1
10Kポピン	手巻き要す	T1,2,5,6,7,8/数量には含む予x1	6 7
7KコイルT9	刻印T1034Z	or USF08 12MHzXtal Vxo用(巻線完成品)	1 1
T3,4,10	FB3.5x5x1.3	フライトビーズ 5mmLx2個セット	6 6
L1,2	T25-(6黄)	LPF用	2 2
ChipRFC	220uH	刻印221	4 4
RFC	インダクタ-6.8uH	青灰金/Q9負荷12MHz同調	1 1
RFC	インダクタ-220uH	赤赤茶/AM検波	1 1
Chip_R	100Ω	1608 表示101/数量にはTM1637分+2個含む	19 25
Chip_R	1.2kΩ (1kC)	2012 表示1212	15 20
Chip_R	6.8kΩ	2012 表示682	3 5
Chip_R	20kΩ or 22kΩ	2012 表示223 or203	11 15
R15,40	100Ω	P1/6W 茶黒茶	2 2
R44	33Ω	P1/6W 橙橙黒	1 1
R10	51Ω	P1/6W 緑茶黒 or47Ω /TM分1個含む	1 2
R	220Ω	P1/6W 赤赤茶 D7位置へ	1 1
R16	330Ω	P1/6W 橙橙茶	1 1
R11,46	470Ω	P1/6W 黄紫茶	2 2
R2,5,21	1kΩ	P1/6W 黒茶赤	3 3
R14	2.4kΩ	P1/6W 赤黄赤	1 1
R12, 20,25	4.7kΩ	P1/6W 黄紫赤	3 3
R22,42,43,48,49	10kΩ	P1/6W 黒茶橙	6 6
R8,19	22kΩ	P1/6W 赤赤橙	2 2
R1,3,7,13他	100kΩ	P1/6W 茶黒黄	10 12
R24,39	200kΩ	P1/6W 赤黒黄	2 2
R18,	470kΩ	P1/6W 黄紫黄/数量にはR17分+2含む	1 3
R17	940kΩ	470kΩ x2直列	
VR	半固定1kΩ 102	Sメータ抵抗	1 1
C11,C12	100μ F25V	電解コンデンサ	2 2
C7,	10μ F25V	電解コンデンサ	1 1
C31,	0.1uF	セラミック デイスク104/数量にはQ1分+1含む	2 2
C31,32,	0.01uF	セラミック デイスク103/Encoder	2 2
C8	0.001uF	セラミック デイスク102	1 1
C27	180pF	セラミック デイスク180	1 1
C16,17	62pF	セラミック デイスク62 LPF	2 2
C14,	50pF	セラミック デイスク50	1 1
C2	22pF	セラミック デイスク22/	1 1
C1,3,5,9,15,17	15pF	セラミック デイスク15/数量には予備+1含む	6 7
C6	39pF	セラミック デイスク39	1 1
C26,27	10pF	セラミック デイスク10	2 2
C16,	7pF	セラミック デイスク7	1 1
C19,C5追加	5pF	セラミック デイスク5	2 2
TC	20pF(赤)	Q7 NE602 VXO用	1 1
Chip_C	0.5pF25V	1608Chip/64M IF部	4 4
Chip_C	30pF25V	2012Chip 30 12M VXO、IF他/予備+1含む	10 11
Chip_C	68pF25V	2012Chip 68 XF用他/予備+1含む	7 8
Chip_C	220pF25V	1608Chip 221/予備+6含む	9 15
Chip_C	0.1μ F25V	1608Chip 104	46 60
Chip_C	4.7uF25V	サイズ 3325/	4 4
Chip_C	22uF25V	サイズ 3325/数量にはTM用+2含む	3 6
PCB	100x100mm	Local OSC部共通 Rx本体基板	1 1
UEW	φ0.2mm	3m T1,T2,T5,T3,4,T10	1 1
UEW	φ0.1~0.15mm	2m T6,T7,T8用	1 1
Pinヘッダ	L型3Pin		1 1
Pinヘッダ	40Pin	6Pin+ 6Pin +2Pin+2Pin +1Pin+10	1 1
Pinフレーム	40Pin	6Pin+ 6Pin +2Pin+2Pin +1Pin+10	1 1
同軸	1.5D2Vx30cm		1 1
RE	ロータリーエンコーダ	24パルス、ノンクリック	1 1
周波数表示部TM1637			
IC	TM1637(SOP)	7セグ6桁LEDドライバー	1 1
IC	78M05		1 1
7SegLED	KEM3633,ELT512	3連7セグ・アノード共通(緑 or赤)	2 2
XR	51Ω	P1/6W 緑茶黒 or 47Ω	1 上に含む
XC	220μ F25V	電解コンデンサ	1 下に含む
XDiode	1N4148	78M05 かさ上げ1V:ELTのみ	2 上に含む
XChip_R	100Ω	1608Chip 表示101	2 上に含む
Chip_R	10kΩ	2012Chip 表示103/	2 2
XChip_C	220pF25V	1608Chipコンデンサ-221	2 上に含む
XChip_C	0.1μ F25V	1608Chipコンデンサ-104	1 上に含む
XChip_C	22uF25V	サイズ3325	3 上に含む
PCB基板	94/or65x25mm	LED6桁用	1 1
Xピンヘッダ・フレーム		直4Pin +4Pinフレーム	1 上に含む

＜梱包部品・留意事項＞

①左表梱包部品を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& TRX部100x100mm)、タクトSW(54x32mm)と6桁周波数表示用(25x94/or65mm)、LM386アンプ用の4枚で 部品表は、本体部、周波数表示部に分かれています。同一部品は、上の本体部に数量をまとめています。

②コイルデータ

12MHz水晶VXO用の7K-T1034Z/orUSF08は、巻線済の既製品です。それ以外は、10Kポピンに図記載の要領で巻き線が必要です。USF08は、コアが最上端位置より2回転抜いて、ケースが半抜けの状態ですが、そのまま基板に付けてください。

なお梱包している10Kポピンは、中華製で精度が悪く、中心コアがスムーズに回らない場合があります。無理をして回すとコア波損しますので注意してください。一応予備としてポピン1個を追加しています。

③ アナログSW(SN74LVC1G3157DGVR)は、超小型(3x1.5mm)で熱に弱いようです。ハンダ付けは、一発で決めてください。取り外しのために両側端子を同時に過熱するようなことをすると壊れるようです。またVccに+5Vが加わっていない状態で Select端子等に電圧をかけると壊れるようです。注意してください。念のため1個予備を入れています。

④ T3,4,10のフェライトビーズ3.5x5x1.3 トランスは、UEWφ0.2mmx3本ねじり線を2つのコアをそれぞれ3回通したときが 3Turnとなります。穴径が1.3mm で3回通するのが限界です。2回とおした後、マッチ針を差し込んで 穴の中の線を整列・整頓させて 3Turn目が通るようにします。

＜部品取り付け順＞とく部分的調整＞

メイン基板100x100mmは、部品密集度が高く、隣接部品のパターンの間隔が狭く、余剰半田により、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。パターン面(裏面)の部品は、Fig.2を参照ください。0.1uFチップのGNDパターン側は、熱放散量が多く、うまくハンダが乗らないことがあります。最初にGND側にハンダを盛り、チップを取り付けることをお勧めします。

PICのプログラムを起動するためには、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表示器は脱着できるように、3Pin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、総合調整ができません)。またLM386アンプも手が空いたときに組み立てておきます。なお、本機の電源電圧は、(OP-18 TXminiも含め)、12V-14Vの範囲としてください。

10Kコイルは、調整のため、取り外すことがあるかもしれませんので、ケース接地舌は、最終調整まで、半田付けしないでおきます。最後に、しっかりGNDに半田付けします(出力信号スワップに大きく影響します)。舌GNDパターンが小さく、ハンダの乗りが悪いときは、GNDパターンレジストをカッターナイフ等で剥がしてください。

部品の取り付け順、調整は、ブロックごとに、以下を推奨します。

① 裏面極小部品、アナログスイッチSN74LVCx2個、PinS用1kC、DTC114x9個 は、基板を水平に置けるうちに半田付けします。作業が楽になります。なお、この際、部品面リード部品の穴にハンダが流れ込まないように注意します。

②部品面(表面)のSMDを取り付けます。220uHチップx4個、22uFチップx1個、100Ω Cx4個、1kCx2個等

③Q29,78L05(含0.1uFCx2個)を取り付け、電源投入し、Q29出口+5Vを確認。

④電源関係の部品取り付け・・・78L05(裏面の0.1uFパコンも含め)の全て。Q25-Q26周辺のRXB/TXB切替回路。・・・取り付け後、基板の+12Vに電源投入し、Q27以外の全ての78L05の2次側に5Vが出ていることを確認する。SN74LVCのVccピンに5Vが印加(Vcc+5VなしでSeに荷電されると破損する) されていることを確実に確認。

その後(Q5 ピンには1kC.GNDがあり、+5V以上が荷電されないことを事前確認後)、PTTピンをON/OFFしTB+12、RB+12が切り替わること、TX時にQ27-78L10(L08より変更)の2次側に10Vが出ることを確認。

④ 2つのSN74LVCのSeピンへの1kCを取り付け。PIC無挿入で、電源を入れ、PTTのON/OFFにより、Q5-SN74LVCの切替がなされていることを テスターで導通確認します。(RX時は、B1-A間導通、TX時は、B2-A間導通)。同様にAF切替用Q10-SN74LVCの切替確認・・・これは、AM+端子(PIC-RA2ピン)に5Vを加えて切替確認(AM+端子には、絶対に5V以上を加えないこと。SN74LVCが壊れます)

梱包部品		M386アンプ	
シンボル	仕様	備考	使用数梱包個数
IC	NJM386D		1 1
R	10Ω	P1/6W 茶黒黒	1 1
R	10kΩ	P1/6W 茶黒橙	1 1
C	220uF 25V	電解コンデンサ/数量にはTMの分+1含む	2 3
C	10μ F50V	電解コンデンサ	2 2
C	0.047μ F50V	セラミックコンデンサ	1 1
PCB	36x30mm	LM386Amp基板	1 1
PCB	54x32mm	TactSW基板	1 1
タクト-SW			4 4

⑤ 12MHzIF関連：T6(12MHzトランス)以降の、XF,Q9,Q6,Q7,Q8,Q20等周辺の全部品を取り付けます。下図Fig.1に従い、キャリア周波数を調整します。次にT6センターにSGから11.997kHz信号を入れ、S-メータのS-端子の電圧(≒0.3V)が、最小になるように、T6,T7,T8の同調を取ります。この際、T6,T7,T8の接地舌がGNDに半田付けされていないと、最小点がわかりづらいことがあります。その場合は、T6,T7,T8の接地舌、X'tal12MHzのケースのハンダ接地を行います。

⑥ 52MHzXO、T5を取り付け、T5の2次側コイルRF電圧が最大になるように、52MHzの同調をとります。

⑦ RX部の残りの部品、Q1～T4までの部品を取り付けます。PIC、その上部のタクト小基板を取り付けるための8Pin,8Pin2Pin,1Pinのピンフレーム、小基板側のピンヘッダーをハンダ付け(これらは、位置決めのため、共ハンダで。)します。Lo局発部関連のQ44 78L33、Si5351周辺部品を取り付けます。64MHzの信号源があれば、T1,T2(64MHz同調)の同調調整もしておきます。

⑧ PIC差込後の最初の電源投入前に、PICを破損させないために、出力として使うRA0,RA1,RA2,RA3,RA4,RA5の各ポートは、テスターでGNDと短絡していないことを確認します。これらのポートのパターンラインは、基板内を複雑に配走しているため半田ブリッジでGNDと短絡していることがあります。短絡したまま電源をいれると、PICの該当ポートが壊れます。TM1637を取り付け、PIC電源投入後、最初にMode(USB,LSB,CW,AM,)を切り替えて、RA0-RA5が回路図記載の表のようにH(+5V),L(0V)が切り替わることを確認。
PICは、最初にI2C接続のTM1637(7セグLED表示)、次にI2C接続のSi5351へコマンドを送り、その両方から正常通信のアンサーバックを確認して、メインプログラムに入ります。いずれかの接続が正常でない場合は、途中でプログラム渋滞がおき、PICはフリーズします。その場合は、TM1637,Si5351の接続を確認してください。

⑨ LM386アンプを接続し、実際の信号(7MHzバンド等)を受信し、T1,T2(64MHz同調)、T6,T7、T8(12MHz同調)を最大感度になるように再調整します。

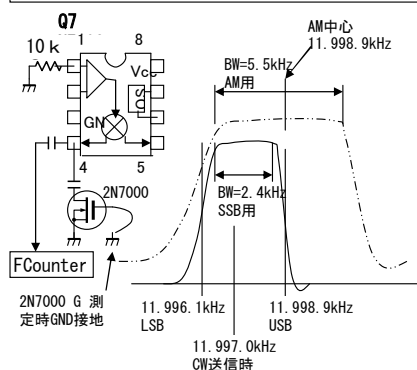
⑩ ECM端子にコンデンサマイクを接続し、各バンド、各モードで、送受をして、ジェネカバ受信機で送信信号を確認します。

⑪ TactSWの機能：詳細は、下表を参照してください。

⑫ 本機単体の送信出力：試作機のCWモードでの各バンドの出力は、下表Fig.7のとおり、約+3dBmでした。別途(OP18)miniTX基板を後流に接続すると、最終出力は、概ね3Wのトランシーバーとなります。50MHzの場合は、出力が、小さいので、J310GG Amp基板を経由して、(OP18)miniTX基板に接続します。

⑬ AMキャリアレベルの調整は、Fig.8を参照ください。Q7 NE602による低電力変調で、歪みなくAM変調するのは、難しいです。

Fig.1 Q7 NE602 キャリア周波数調整



	RA3	RA2	RA1	RA0	
端子電圧	CW+	AM+	LSB+	USB+	
USB RX	L	L	(H)	H	AA
mod TX	L	L	(H)	H	
LSB RX	L	L	H	L	BB
mod TX	L	L	H	L	
CW RX	L	L	H	L	CC
mod TX	L	L	H	L	
AM RX	L	H	(H)	(H)	DD
mod TX	L	H	(H)	H	

H: +5Vを加える。(H): かつこ付、どちらでもよい

<調整>

Q7 NE602 キャリア周波数調整

クリスタルフィルタの特性と各モード(LSB,USB,CW,AM)のキャリア周波数の関係は左図のとおりです。発振周波数は、ジェネカバ受信機で確認します。周波数カウンターを使う場合は、Pin6,7にフロープを接続するとその付加容量で発振周波数がずれますので、左図のように、NE602-Pin1に10kΩを仮付けし、2N7000のGは、GNDに仮接地し、カウンターをPin4にコンデンサを介して接続します。

① 11.998.9kHzの調整：PICは、無挿入でタクト小基板を差し込み、左表のAAのようにUSB+端子に+5Vを加える、仮配線をします。Pin7のTC20pFを調整し、11.998.9kHzに合わせます。

② 11.996.1kHzの調整：左表のBBのようにLSB+端子に+5Vを加える、仮配線をします。T9のコア位置を調整し、11.996.1kHzに合わせます。

③ 11.997.0kHzの確認：左表のCCのようにCW+端子に+5Vを加える、仮配線をします。これで11.997.0kHz近辺であることを確認しておきます。これは成り行きなので周波数が多少ずれているかもしれませんが、多少の誤差は許容します。

④ AMキャリア11.998.9kHzの確認：左表のDDのようにUSB+端子とAM+端子に+5Vを加える、仮配線をします。上記①と同じですが、RX時は、Q7 NE602がOFFなので、発振停止、になっています。この状態でPTT端子をGNDに落とし、送信状態にすると、Q7 NE602の電源がONとなり、キャリア発振11.998.9kHzが起動することを確認します。

Fig.7 Main基板単体での出力 (B+13.5Vにて)

Band	3.5M	7M	10M	14M	18M	21M	24.5	28M	50M
出力	+2.1	+3.6	+4.4	+4.5	+3.6	+2.9	+1.9	+1.2	-3.0

PICの Tact SWの機能

Band SW・・・7M→10M→14M→18M→21M→24.5M→28M→50M→144M(PIC-Rb6 GNDのとき)→3.5M→7Mと循環します。

Mode SW・・・長押しで(L)LSB→(U)USB→(c)CW→(A)AM→LSBと循環切り替え。切替時に、LED6桁の左端文字にそれぞれの()内文字が表示されますが、エンコードをまわすと周波数文字に戻ります。ちょい押しでそのときのModeが表示されます。

Step SW・・・エンコードステップ：50Hz(周波数小数点1位)→0.5kHz(c)→9kHz()→10kHz(空白)と循環切り替えします。LED6桁の右端文字に()内文字が表示されます。

Mem SW・・・そのときの周波数、ModeをEEPROMへ保存し、次回電源投入時にこの周波数で起動します。

Fig.6 Q27 78L08+LED+16Pin基板の場合

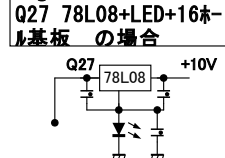
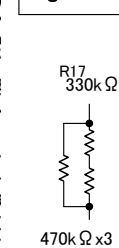


Fig.8 AMキャリアレベル Q23/R17 940kの調整



AMキャリアレベルは、CWモード出力の1/4(-6dBc)に合わせます。Main基板のCW出力が、+3.0dBmであったときは、AMモード出力(無変調時)を-3.0dBmになるように、左図のR17 940kΩを調整します。抵抗を小さくすればキャリア出力は、増え、大きくすると出力は小さくなります。

Q2 NE602の特性のばらつきにより、300kΩ<R17<1MΩの間にあるようです。試作機では、K19(DDS3通倍)では、940kΩ、K20(Si5351)では、313kΩでした。

Main基板出力は、AD8307dBm計(K2)で計測、あるいは、50Ω終端し、1N60検波電圧で、+3dBm=316mV、-3dBm=158mVとなるように、調整します。

Fig. 2 パターン面チップ部品取付

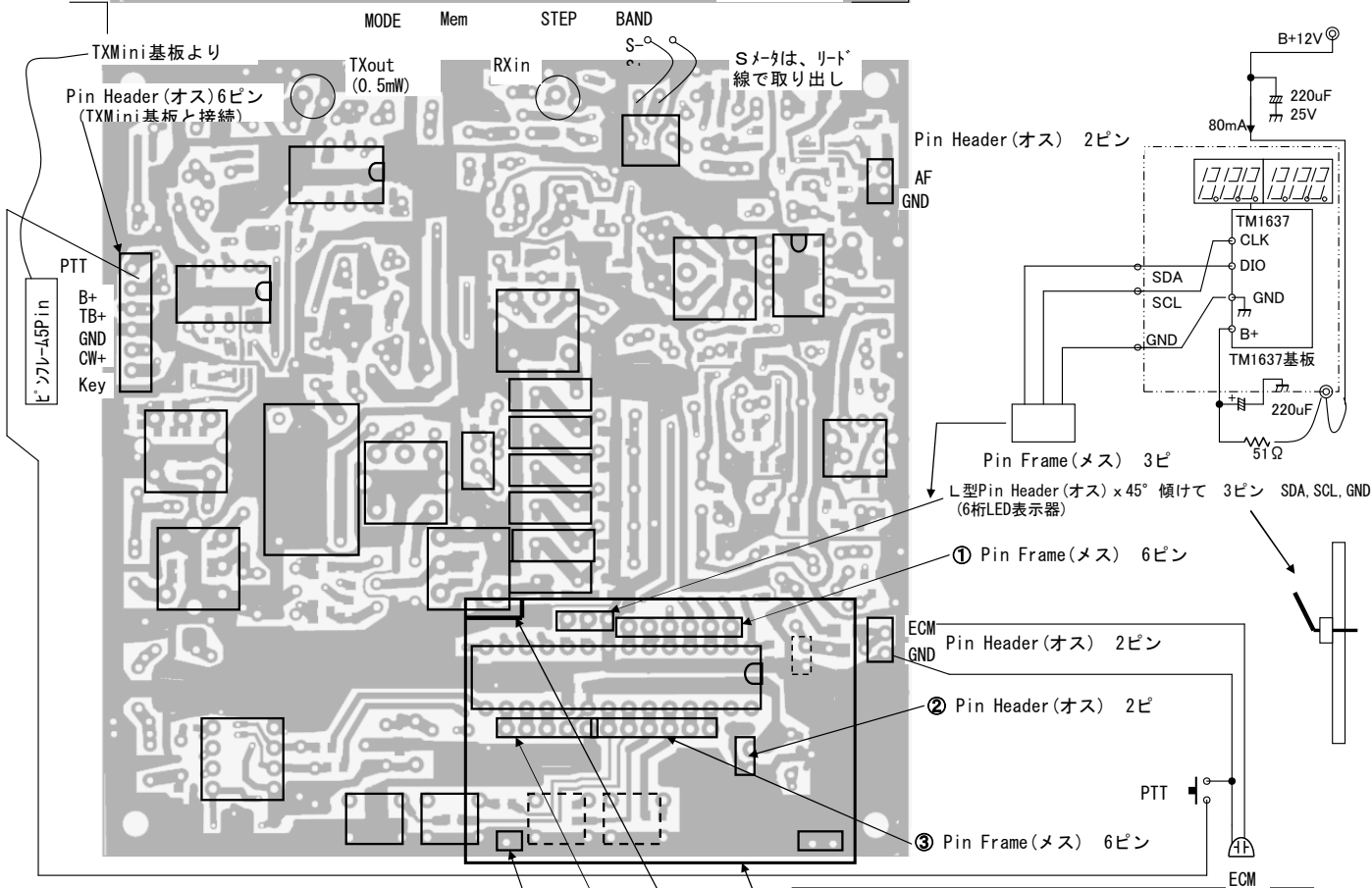
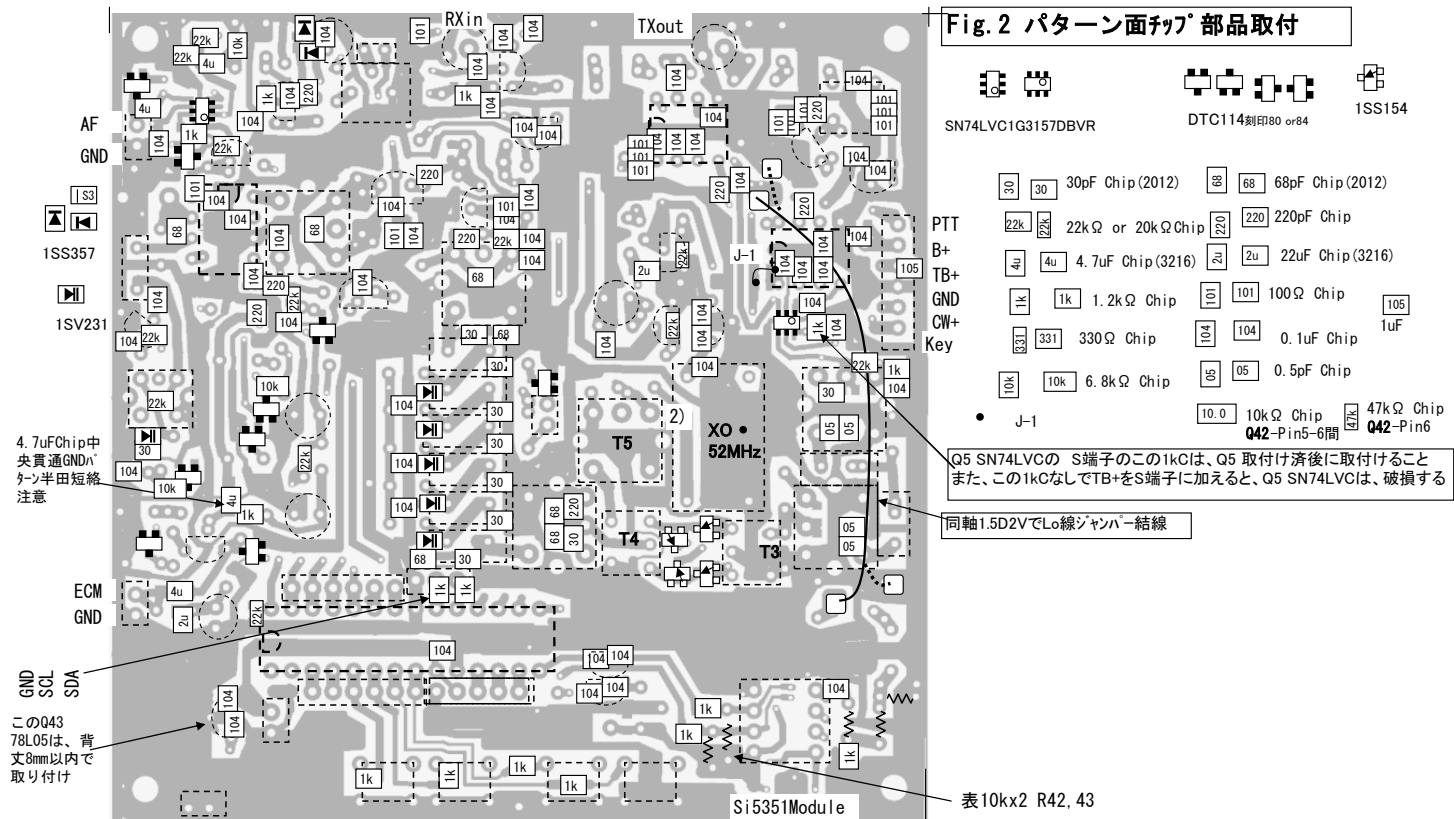


Fig. 3 部品面 Pin Frame/Header取付要領

①6Pin、②2Pin、③6Pin、④1Pinの Pin Frame(メス) は、タクト小基板と共に半田付けすること。

10kHzビームとの干渉部は小基板カット

タクト小基板の下側部品は、基板と干渉しないように、高さ9mm以内とすること。
特に、78L05、ECM用角型LEDは、足を曲げて水平設置(PIC抜き差しの際に邪魔)

L型Pin Header(オス) × 45° 6ピン SCK, RCK, Ser, B+5, GND
(TXMini基板の 74HC595と接続)

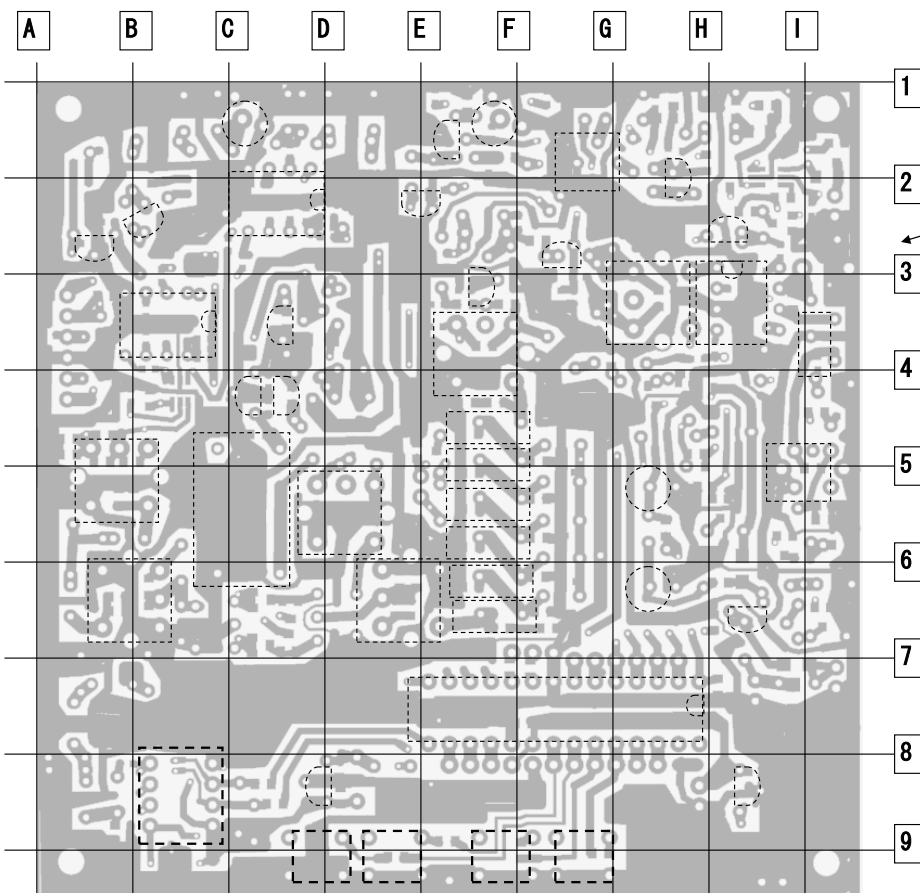


Fig. 4メンテナンス用（回路追跡用）

Fig. 4a 部品面から透視したボトムパターン

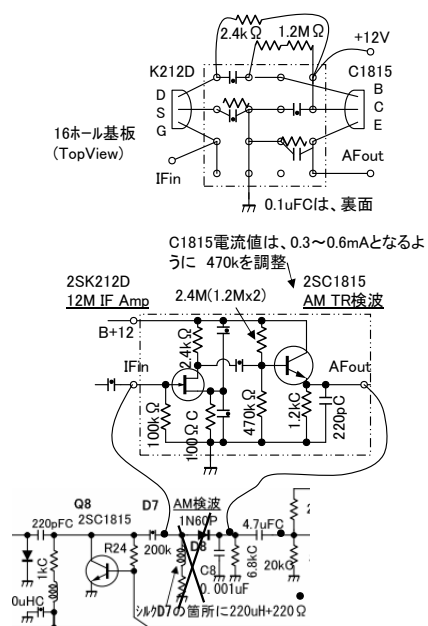


Fig. 5 <AMモード感度改善>

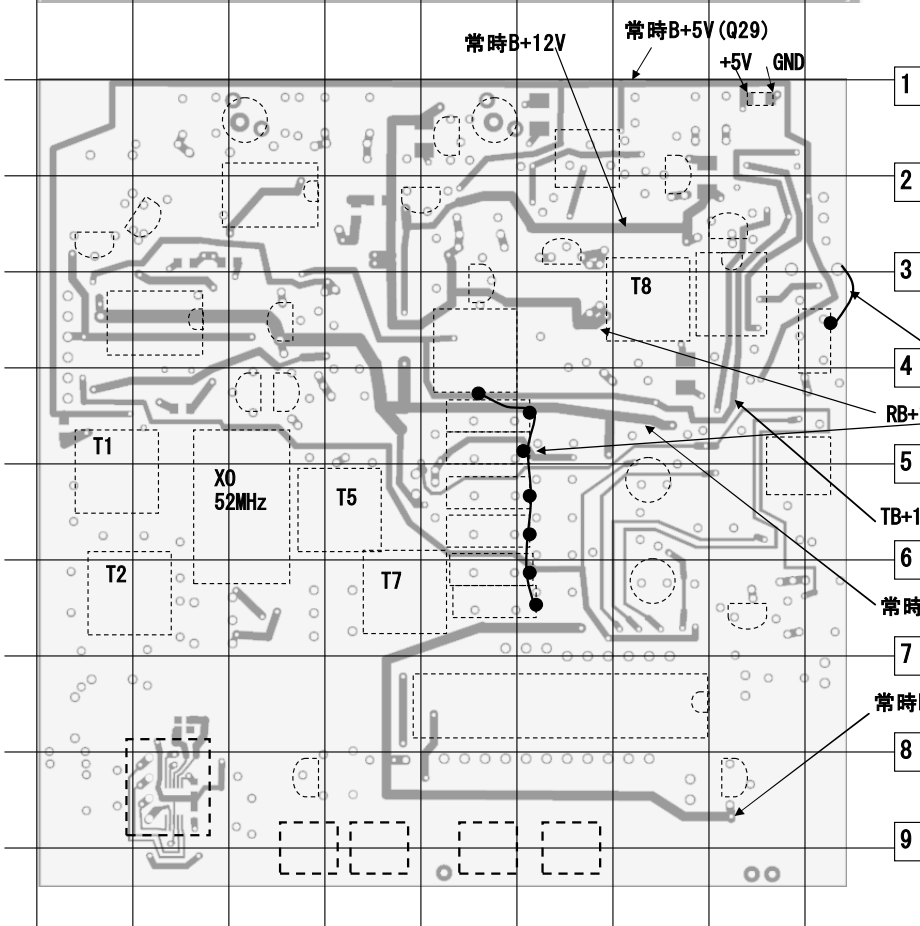


Fig. 4b 部品面から見たトップパターン

水晶ケースは、10kコイルケース等に、GND接地線を接続。
ケースOPENのままだと、12MHzキャリアがIF段に入り込み、無信号時に Sメータが振れてしまう。

HINT

H1＜調整＞

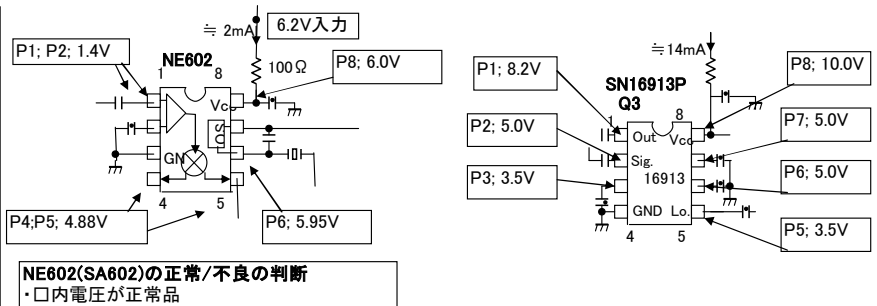
1. XO52MHzの誤差修正： 誤差50ppm(52MHz $\pm$ 2kHz)により、LED表示周波数と 実周波数に誤差がある場合は以下で補正します。
Band-SWを押しながら電源投入すると、U/L 0.0 と表示されます。 L6.4～U6.4の範囲で設定できます。例えば、14MHzBandで 周波数誤差が、-1kHzあれば、U 1.0を目安にして、再びBand-SWを押すと、これで EEPROMに記録します。 次回電源投入以降、この誤差修正値で周波数が表示されます。

H2＜ NE602,SN16913Pの 正常/不良の判断＞

1. 同上のICの動作不良が疑われるときは、各Pin電圧で そのICの動作状態を確認します。電圧が右図のとおりであれば、ICは、ほぼ正常です。

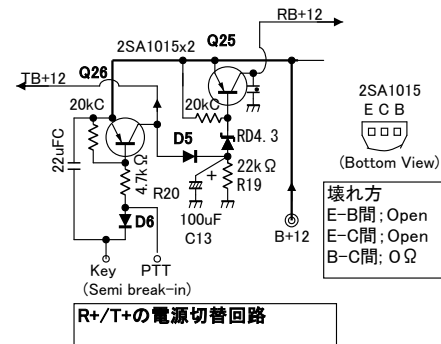
NE602(SA602)は、入力電圧の差、5V、6Vにより、Pin電圧も多少変化しますが、入力電流は、2.0～2.2mAですので、100 Ω Cの入力電圧と Pin8電圧の差は、 Δ 0.2Vです。

SN16913Pの入力電流 $\approx$ 10mA



NE602(SA602)の正常/不良の判断

□内電圧が正常品



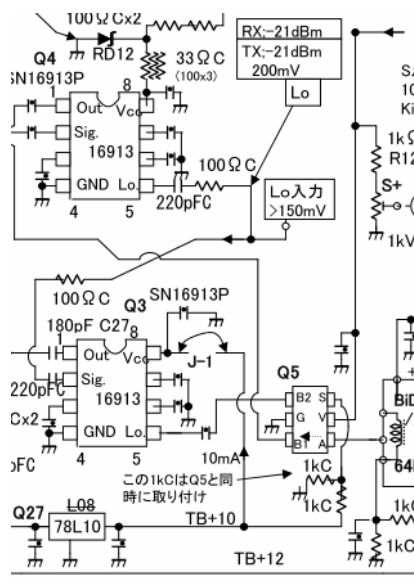
R+/T+の電源切替回路

H3＜TB+/RB+の切替 Q26, Q25 2SA1015の破損＞

1. 左図の RB+/TB+の切替回路の動作は、組み立て途中で一度確認済ですが、その後の部品取り付けの際のハンダブリッジで 回路が短絡してしまっていることがあります。
そのまま電源投入をすると、TR 2SA1015の許容電流150mA以上の電流が流れて、TRが破損してし、正常に TB+12, TB+12 が出力されません。

そのときは、TRは、だいたい左図のように「B-C間：短絡、E-B間：Open」のように壊れますので、テスターで各Pinの導通を測ると、わかります。 その場合は、TRを交換します。

なお、TB+に電圧12Vが出力されているかどうかは、テスターで確認する以外に、ECM用のLED(R12の後段)が点灯するので、それでわかります。



H4＜SN74LVC1G3157DBVR-SPDPの切替の確認＞

1. 左図の RF信号(64MHz)切り替え用の SN74LVCの動作確認は、次のようにします。 PinA、B1、B2は、基板上部から確認(シルク印刷)できます。

RX時：Q5の Pin Aの電圧=Pin B1電圧=2.5Vで B1-A間が導通なのが検出されます。テスターでも導通 $\approx$ 0 Ω が確認できます。

TX時： Q26のPTT端子をGNDへ落とすと、TB+12が出力され、Q5は、B2-A間が導通状態になり、B2の電圧=PinA電圧=2.5Vが検出されます。

以上のように、送受を切り替えると、PinA電圧2.5Vが、B1, B2]交互に検出されます。
なお、Q5 SN74LVCは、通過信号は、0～5Vでなければなりません。左図の回路では、+5Vが1k Ω 二つで分割された2.5Vが、PinAに供給され、それが、バイアス電圧となり、それに重畳されているRF信号は、0～5Vの範囲となります。

左下図、AF切り替えのSPDTは、A端子に現れる電圧は、テスターで確認すると、SSBモード時：B1～A間導通なので、Q7 NE602 Pin5の電圧4.5V。
AMモード時：B2～A間導通なので、20k Ω の分割電圧 2.5V。 が、確認できる。

H5＜Q5, 9 SPDT SN74LVC1G3157DBVR の壊れ方＞

順調に出力3Wで動作していたが、何回か基板をひっくり返して微変更・調整しているうちに出力が400mWしか出なくなった。原因究明したところ、Q10 SPDTの破損・端子ポート地絡が原因であった。Q10の現象は以下のとおりであった。

・Q7 NE602 Pin8の接続の100 Ω の電圧降下=0.7V(正常0.2V)、Pin8の電圧=4.2V(正常6.0V)、出力Pin5=0.5V(正常4.5V)であり、正常値から大きくはずれているので Q7NE602の破損かと思った。Pin5の半田吸引してPin5を宙に浮かせると、それぞれのPin電圧は正常値となった。

・電源OFFにして Q10 SPDTの PinA～GND間の導通を測ると 150 Ω 。PinB2～GND間 $\approx$ 140 Ω 。PinB2～PinA間=18 Ω 。PinB1～GND間=6M Ω 。Q10 SPDTの破損が確認された。(健全であれば、各ポートA,B1,B2～GND間抵抗は $\approx$ 5M Ω)

・Q7 NE602 Pin5が Q10 SPDTにより 約150 Ω で地絡されていて、過電流、出力Pin地絡となっていた。

SPDTを交換して、正常出力となった。AFout端子(左図)は、Q10-Aportと4.7 μ Fで隔離されているが、この端子に2SC1815AFアンプを試験接続した時に、ベース抵抗(470k Ω)経由で+12Vが加わり、このパルス電圧によりQ10破損したようだ。

SPDT SN74LVC1G3157DBVR は、壊れやすく、本キット試作中に、3個壊した。1個は、基板交換のために移設した際のハンダ過熱破損、1個は、Vccに+5Vを加えないでS端子を制御したとき、もう1個は、上述のようにAportにパルス電圧をかけてしまったとき。

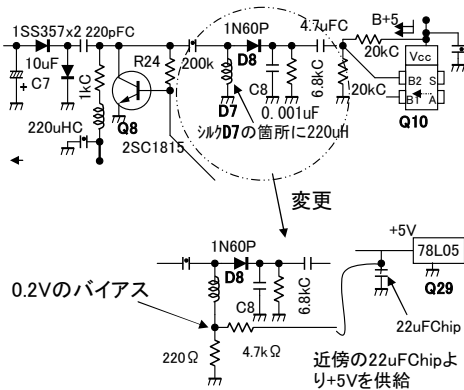
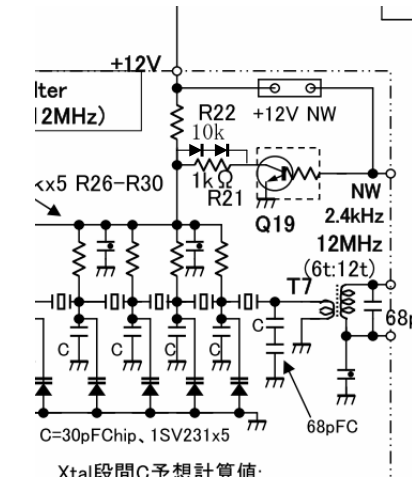
H6<主電源+19Vで使用>

(K20) General Coverage RX/TXと(OP18) KP6miniTXの電源は、12.0~14Vが定格で、13.5V 7MHzCW時に3.0W出力ですが、19Vで使用すると出力が約6Wになりました。その場合は、部品の許容電圧を超える場合がありますので、その対策を列記します。

1) Relay電圧; キットに使用しているリレーの定格電圧はDC12Vです。コイル抵抗≒700Ωで12V時17mAほど流れます。最大許容電圧は、定格の130%くらいなので、そのまま19Vが加わると破損することがあります。(OP18) KP6miniTXには、コイルへの電圧供給専用パターンがありますのでそこをカットして、抵抗(目安:100Ω1W)または、78L12を挿入します。

2) Q4 SN16913Pの最大許容は15Vなので、回路図に記載あるRD12を追加します。

2)クリスタルフィルターの帯域; 左図のように、1SV231への荷電電圧により、フィルターの帯域を制御しています。SSB(BP2.4kHz)のときは、Q19がON状態で1SV231への供給電圧は、1.09VでAM時(BP5.5kHz)のときは、12Vです。このままで主電源が+19VとなるとSSB時1.73Vとなり、フィルターの帯域が広くなりすぎます。それを防ぐために、R21 1kΩと並列に、ダイオード1N4148x2本直列を接続します。すると+19V時でも1SV231への供給電圧は、1.18Vとなりますので、SSBフィルターとしての帯域を確保できます。



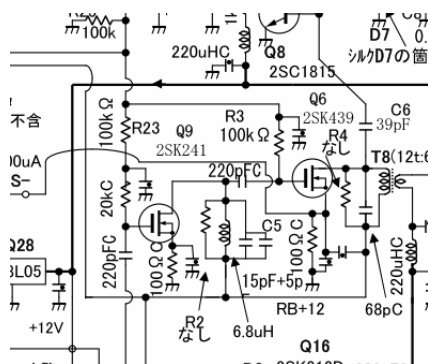
H7<AMモード感度改善>

SSBモード受信では、感度不足を感じませんが、AMモードでは、かなり感度不足を感じます。

商用AM放送、たとえば、NIKKI 6.055MHzの信号は、横浜では、S9+35dBm程度で入感し、問題なく受信できますが、アマチュア局 7.195MHzとか 50.620MHzの信号は、弱く、信号レベルは測定器なく正確に測定できませんでしたが、概ねS7以下になると、了解度ほぼゼロとなりました。AF段で増幅しても無意味です。

これは、検波ダイオードの順方向電圧の壁(約0.15Vか?)をRF信号が乗り越えられないためと思われますので、これを改善するために、左図のようにダイオードに0.2Vのバイアス電圧を加えました。これにより、10dBほど感度上昇し、S6以上の信号が認識できるようになりました。これが、調整した結果の限界ですが、ぎりぎり実用域かと思います。

これ以上の改善するためには、Fig.5(前ページ)のようなIF Amp+TR検波回路を16ホール小基板で追加すると、S4信号がぎりぎり認識できるレベルとなります。なお、このTR検波回路は、1N60Pダイオード検波回路よりも歪の少ないよい音に復調できるようです。



H8<Q9 2SK241負荷コイル同調>

IFアンプ Q9 2SK241の負荷は、左図のようにマイクロインダクタ6.8uHと20pF+浮遊容量7pF=27pFで12MHzに同調させていますが、部品素子のばらつきにより、共振点から少しずれている可能性があり、ピークより、ゲインが10dBほど下がっていることがあります。

$$F=1/2\pi\sqrt{LC}=1/2\times 3.14\times\sqrt{(6.8E-6\times 27E-12)}=11.75\text{MHz}$$

15pF固定コンデンサーに代えて、TC20pFにすれば、12MHz共振点ピークに合わせることが出来ます。SSBモードではこの差は、気になりませんが、AM受信の場合は、かなりの感度差に感じます。

H9 144MHz 取り出し

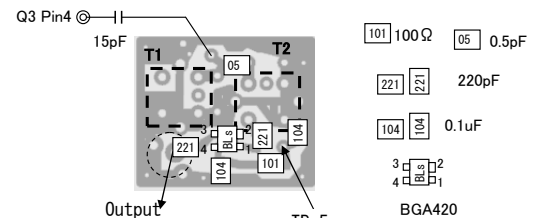
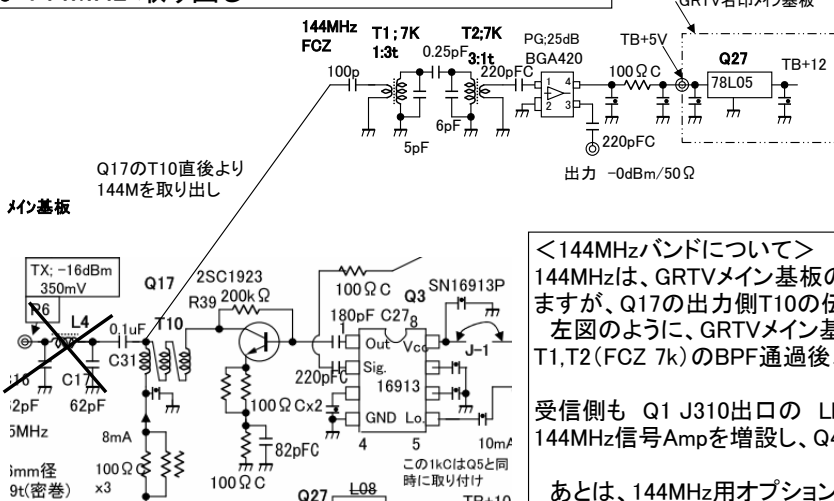


Fig.7-1 144MHz取り出し基板 チップ部品取り付け図

<144MHzバンドについて>

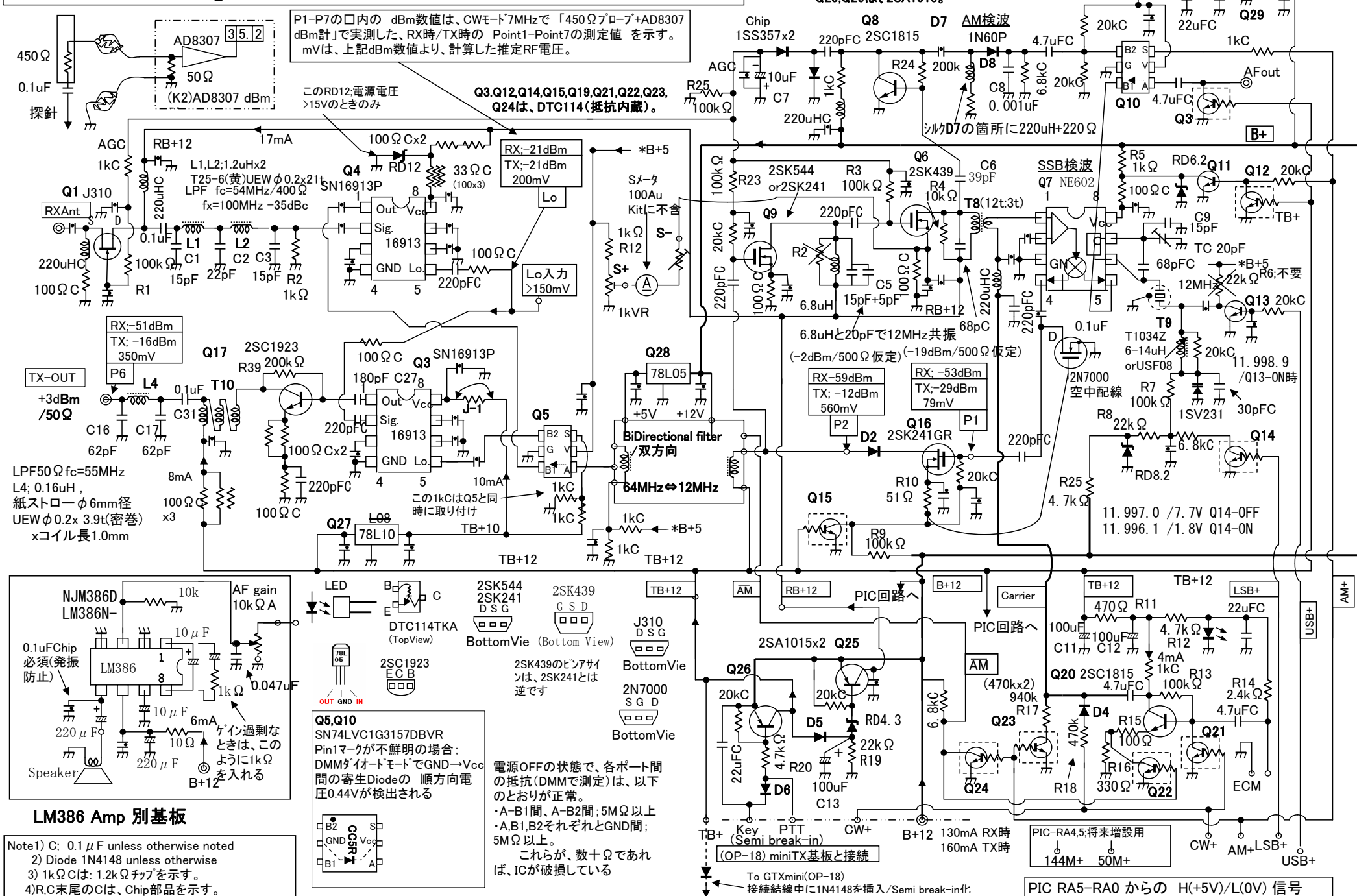
144MHzは、GRTVメイン基板的 PIC-RB6=GNDで144MHzバンド追加への切り替えができますが、Q17の出力側T10の伝送効率が悪く、144Mの信号は、-25dBm程度です。

左図のように、GRTVメイン基板的LPFを外し、手前のT10ピンより、信号を取り出し、T1,T2(FCZ 7k)のBPF通過後、左図のようにBGA420で増幅し、≒-0dBmを得ます。

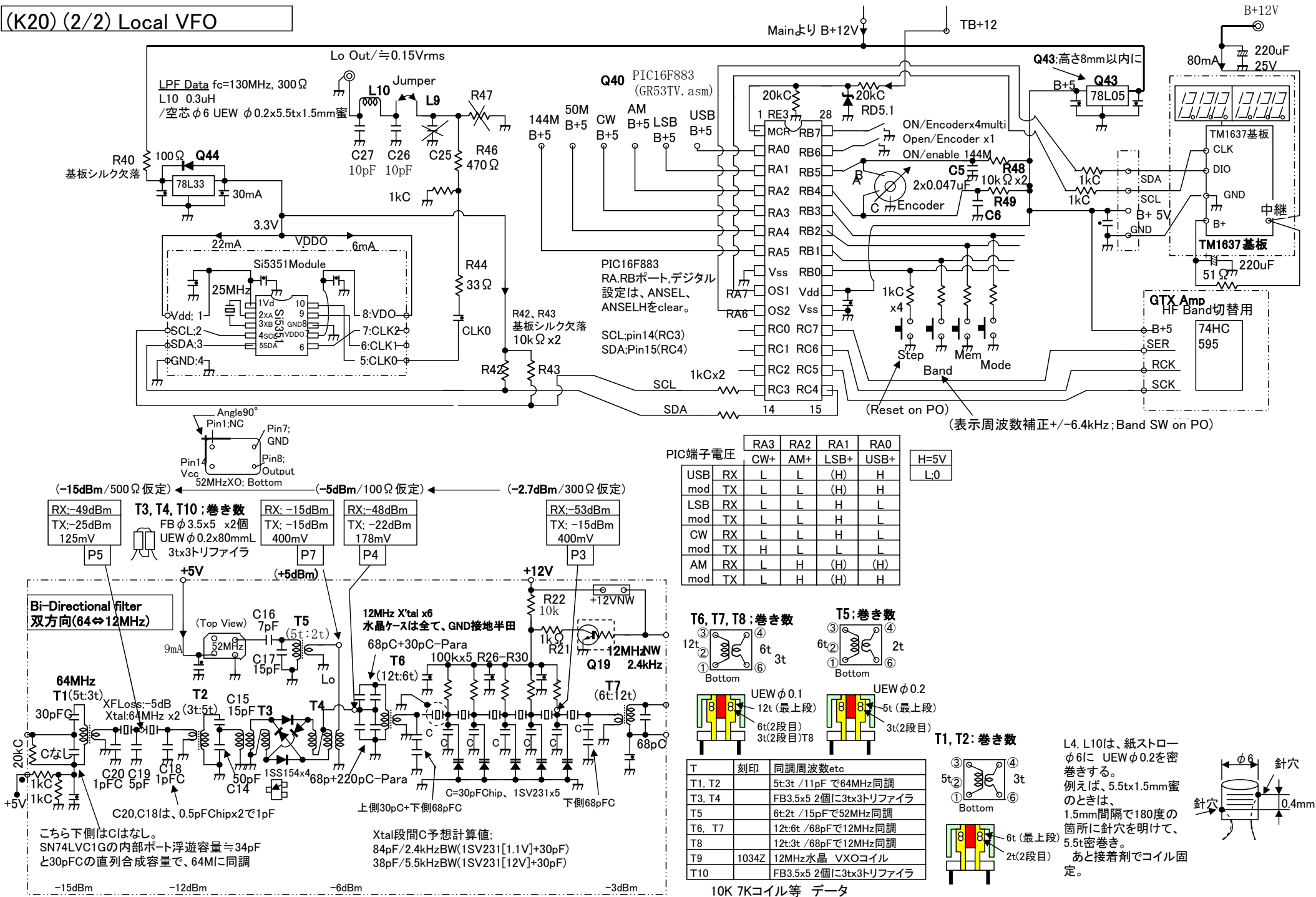
受信側も Q1 J310出口の LPFが fc=52MHzなので 144MHz信号は遮断されます。144MHz信号Ampを増設し、Q4 SN16913Pへ入力するような工夫が必要です。

あとは、144MHz用オプション部品での挑戦キットとなります。

(K20)General Coverage TRXmini 0.5-30/50MHz AM/SSB JK1XKP



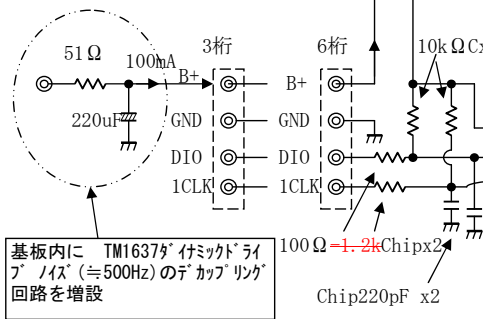
(K20) (2/2) Local VFO



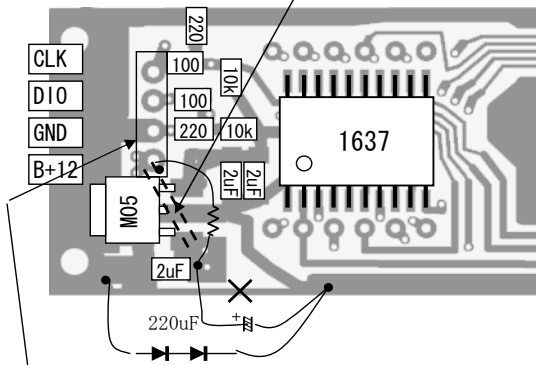
TM1637-LED 6digits JK1XKP

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), KEM3633G (刻印BG)
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間に **パターンをカットして**、51Ωを取り付ける、220uFは、2uFと並列接続

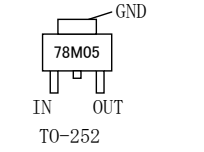
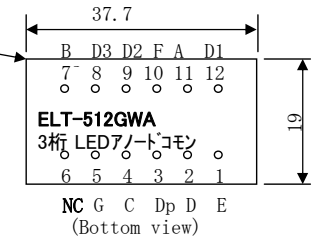
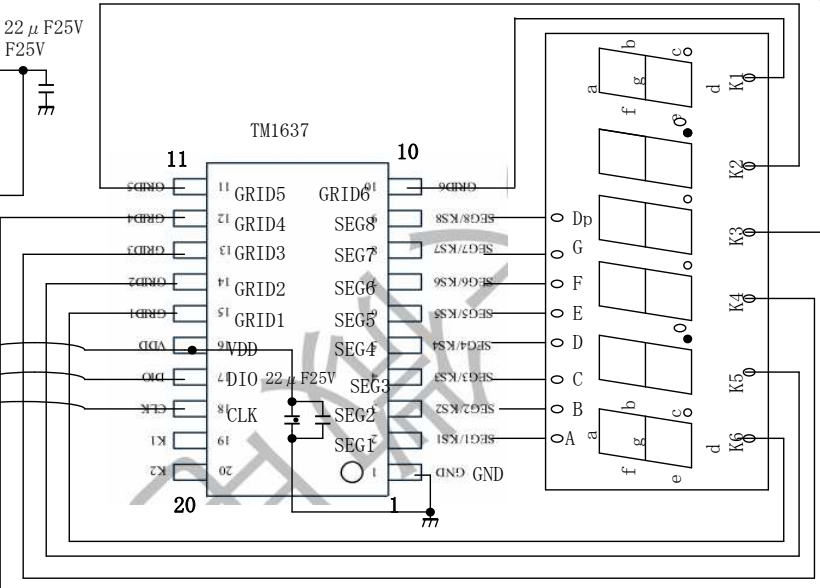


LED輝度を高めるためにTM1637供給電圧を1V上昇させる場合は、ダイオド接続し、GNDパターン X箇所をカットすること

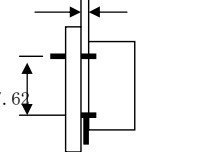
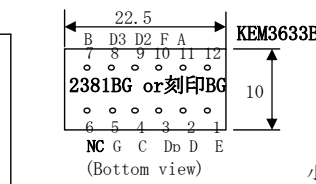
4Pinヘッダは、7Seg LEDを取り付ける前に半田付けしておくこと。

パターン面 SMD配置

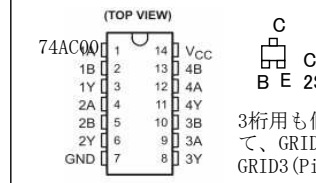
ELT-512 (緑) または KEM5361 (赤)



基板との隙間≒0.5mm



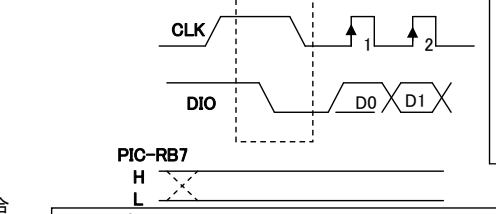
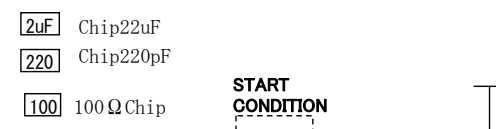
小型3桁LED: このように足をまげて基板へ半田付け



Chip TR
B E 2SA1464

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。

LEDアノードコモン x3桁 x2個
ELT-512GWA (緑) または 2381BG
KEM3633BG



TM1637は、CLKがHの状態では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。

