

梱包部品 ジェネラル・カバー受信機 部品

(K15) General Coverage RX部製作要領

シンボル	仕様	備考	使用数	梱包個数
Local OSC部				
PIC	PIC16F819	GRX.hexプログラム済	1	1
IC Q6,Q10	TC9256P	PLL IC	2	2
IC Q15	AD9833	DDS IC	1	1
IC	78L05		1	2
IC	78L08	LEDと組み合わせて +10V	1	1
XO	10MHz	KSS CXO-049	1	1
X'tal	8MHz	VXO用	2	2
TR	2SC1815	/数量にはRXの分含む	4	6
FET	2SK246	Ids分類1個0.36~0.39	2	2
FET	J310	Q1,Q2,Q3 VCO /数量にはRXの分含む予1	3	6
FET	2SK192A	Q16 Option Lo Amp/数量にはRXの分含む	1	2
Diode	1N4148	VCO制限用 /数量にはRXの分含む	3	7
LED	赤 平型	78L08かさ上げ用	1	1
LED	赤 φ3mm		4	4
ハリキャップ	1SV97	8MHz VXO用	1	1
ハリキャップ	BB910	VCO A,B,C用	3	3
T VXO	10K刻印LT /	UEWφ0.15x48t巻き直し	1	1
T A,	10K刻印3365/	回路図に記載のとおり巻き直し	1	1
T B, C	10K刻印928G/	回路図に記載のとおり巻き直し	2	2
T1	7L刻印A535/	8MHz同調 既存巻き数そのまま使用	1	2
RFC	インダクタ-22uH	赤黒黒/DDS LPF	1	1
Chip_R	100Ω	1608 表示101/数量にはRXの分含む予4	2	15
Chip_R	330Ω	1608 表示331	2	5
Chip_R	1.2kΩ	2012 表示122/数量にはRXの分含む予5	8	15
Chip_R	6.8kΩ R17	2012 表示682/数量にはRXの分含む予3	1	5
Chip_R	22kΩ or 27kΩ	2012 表示223 or 2742/数量にはRXの分含む	10	15
R	100Ω	P1/6W 茶黒茶	1	1
R11	330Ω	P1/6W 橙橙茶 R11=1k+330Ω	1	1
R11,R10...	1kΩ	P1/6W 黒茶赤/数量にはRXの分含む	4	6
R	2.4kΩ	P1/6W 赤黄赤/数量にはRXの分含む	1	2
R	4.7kΩ	P1/6W 黄紫赤/数量にはRXの分含む	1	5
R	10kΩ	P1/6W 黒茶橙/数量にはRXの分含む	2	4
R	22kΩ	P1/6W 赤赤橙	3	3
R	47kΩ	P1/6W 黄紫橙	1	1
R	100kΩ	P1/6W 茶黒黄/数量にはRXの分含む	4	13
VR	半固定1kΩ 102	PLL IC 2SK246ソース抵抗	1	1
R	51Ω	P1/6W 緑茶黒/基板外取付け	1	1
C	220uF 25V	基板外 B+電源デカップリング用	1	1
C2	100μF 25V	電解コンデンサー	4	4
C	0.1uF	セラミック ディスク104/数量にはRXの分含む予3	3	7
C	0.001uF	セラミック ディスク102/数量にはRXの分含む予1	2	7
C24	1uF	マイラーコン	1	1
C18	0.22uF	マイラーコン	1	1
C13,14	510pF	セラミック ディスク511 DDS LPF用	2	2
C15,C22	120pF	セラミック ディスク121	2	3
C1,3,26	39pF	セラミック ディスク39/数量にはRXの分含む予1	3	4
C4,8他	33pF	セラミック ディスク33/数量にはRXの分含む予1	4	8
C2,5,9	10pF	セラミック ディスク10 VCO B,C	3	3
Chip_C	12pF25V	2012Chip VCO J310用	5	6
Chip_C	22pF25V	1608Chip VCO A J310用	1	3
Chip_C	220pF25V	1608Chip 221/数量にはRXの分含む予5	6	15
Chip_C	0.01uF25V	2012Chip AD9833用,FMout用	1	2
Chip_C	0.1μF25V	1608Chip 104/数量にはRXの分含む予8	23	60
Chip_C	22uF25V	サイズ3325/数量にはRXの分含む 予1	4	12
PCB	100x100mm	Local OSC部 Rx部共有基板	1	1
PCB	36x30mm	LM386Amp基板(基板のみ, 部品なし)	1	1
ICソケット	18ピン	PIC16F819用	1	1
RE	ロータリーエンコーダ		1	1
UEW	φ0.2mm	2m	1	1
タクト-SW			1	1
Pinヘッダ	20(19)Pin	4Pin+ 4Pin™ +8Pin	1	1
Pinフレーム	20(19)Pin	4Pin+ 4Pin™ +8Pin	1	1
周波数表示部TM1637				
IC	TC1637(SOP)	7セグ6桁LEDドライバー	1	1
7SegLED	ELT-512GWA	3連7セグ・アノードモン(緑)	2	2
IC	78M05		1	1
Diode	1N4148	78M05 かさ上げ1V用	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コンデンサー-221	2	上に含む
XChip_C	0.1μF25V	1608Chipコンデンサー-104	1	上に含む
Chip_C	22uF25V	サイズ3325	3	上に含む
PCB基板	88x25mm	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
RX部				
IC Q21,27	NE602AN		2	2
IC Q22	MC3361BP	FM Det IC	1	1
IC Q28	78L05		1	上に含む
XTR	2SC1815	ビンアサイン ECB	2	上に含む
CTR	2N2222	ビンアサイン EBC /AM検波	1	2
XFET	J310	Q20,Q23	2	上に含む
XFET	2SK192A	Q24	1	上に含む
cFET	2N7000	Q16 SSB AF Switch	1	2
X'tal	45.158MHz	XF用	3	4
*X'tal	45.605MHz	CR426/2nd Local用	1	2
*セラミック	455kHz	440kフィルタ用	5	6
T10,11,12	10K刻印K3766	既存そのまま使用	3	3
X T13	7L刻印A535	VXO用 既存巻き数そのまま使用	1	上に含む
T14,17,18	7K刻印13085	440kHz同調 既存そのまま使用	3	3
T15, T16	7L刻印7L-030B	440kHz同調 既存そのまま使用	2	2
cRFC	インダクタ-100uH	茶黒茶/Q20 J310 トレイン.ソース	2	2
cRFC	インダクタ-1mH	茶黒赤/Q25 2SC1815インダクタ	1	1
トロイダルコア	T30-2(赤)	30MHzLPF用 +UEWφ0.2x20t	3	3
XChip_R	100Ω	1608Chip 表示101	4	上に含む
XChip_R	1.2kΩ	2012Chip 表示122	2	上に含む
XChip_R	6.8kΩ	2012Chip 表示682	1	上に含む
XChip_R	22kΩ or 20kΩ	2012Chip 表示223 or 203	3	上に含む

<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/35V, 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で 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。

<部品取り付けは>
 メイン基板100x100mmは、部品集中度が高く、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各に 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。基板を水平に置ける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が、ケース接地舌は、最終調整が終わるまで、半田付けしないでください。

シンボル	仕様	備考	使用数	梱包個数
R	470Ω	P1/6W 黄紫茶	1	1
XR58,61	1kΩ	P1/6W 黒茶赤	2	上に含む
XR51	2.4kΩ	P1/6W 赤黄赤	1	上に含む
XR43,44,45,57	4.7kΩ	P1/6W 黄紫赤	4	上に含む
XR64,R51	10kΩ	P1/6W 黒茶橙	2	上に含む
XR	100kΩ	P1/6W 茶黒黄	9	上に含む
R49	470kΩ	P1/6W 黄紫黄	1	上に含む
cVR	半固定10kΩ 103	FM IC Squelch	1	1
XDiode	1N4148		2	上に含む
cDiode	SD103A	SBDショットキー「リアダイオード」	3	3
ツェナー	RD6.2	Q27 NE602用	1	1
cC6	10uF 25V	電解コンデンサー AGC	1	1
cC57	4.7μF25V	電解コンデンサー /FM Squelch	1	1
XC54,	0.1uF	セラミック ディスク104 /FM AFout	1	上に含む
C72	0.0022uF	セラミック ディスク222	1	1
C73	0.0015uF	フィルムコン152	1	1
XC50,55,56	0.001uF	セラミック ディスク102	4	上に含む
C59,65,74	330pF	セラミック ディスク331	4	4
C68	200pF	セラミック ディスク201/AM DetIn	1	1
C67	120pF	セラミック ディスク121/Q25in	1	上に含む
C41,42	47pF	セラミック ディスク47 /LPF	2	2
C40,43,71	33pF	セラミック ディスク33 /LPF & Q28in	3	上に含む
C44,49,52	15pF	セラミック ディスク15 /T10,11,12	3	3
C51	8pF	セラミック ディスク8 /T12	1	1
C46,47	5pF	セラミック5 /XF用,または10pFCx4個	2	2
C45,48	2pF	セラミック ディスク2 /XF	2	2
*C61,62,63	0.0022uF	マイラーコン 世羅多フィルタ用	3	3
*C60,64	0.001uF	マイラーコン 世羅多フィルタ用	2	2
XChip_C	220pF25V	1608Chipコンデンサー 221	2	上に含む
XChip_C	0.01uF25V	2012Chipコンデンサー FM ICPin9	1	上に含む
XChip_C	0.1μF25V	1608Chipコンデンサー 104	28	上に含む
XChip_C	22uF25V	サイズ3325	4	上に含む
XPinヘッダ	8Pin		1	上に含む
LM386AFアンプは、基板36x30mmのみ付属。部品別途準備。秋月電子アンプキットK-12278,K-05965等を推奨。下の**は、セラミックフィルタ-455kHzを使う場合				
**X'tal	45.625MHz	CR426/2nd Local用	1	1
**セラフィルタ	LT455HU	455k+/-3kHz	1	1
**セラロック	455kHz	BFO用	1	1

<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ーで周波数を 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。

<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。

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ーで 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セロインさせます。

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。 セラ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セロインさせます。

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バランズくずし)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+0.444=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 パツァ回路を仮組し、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。

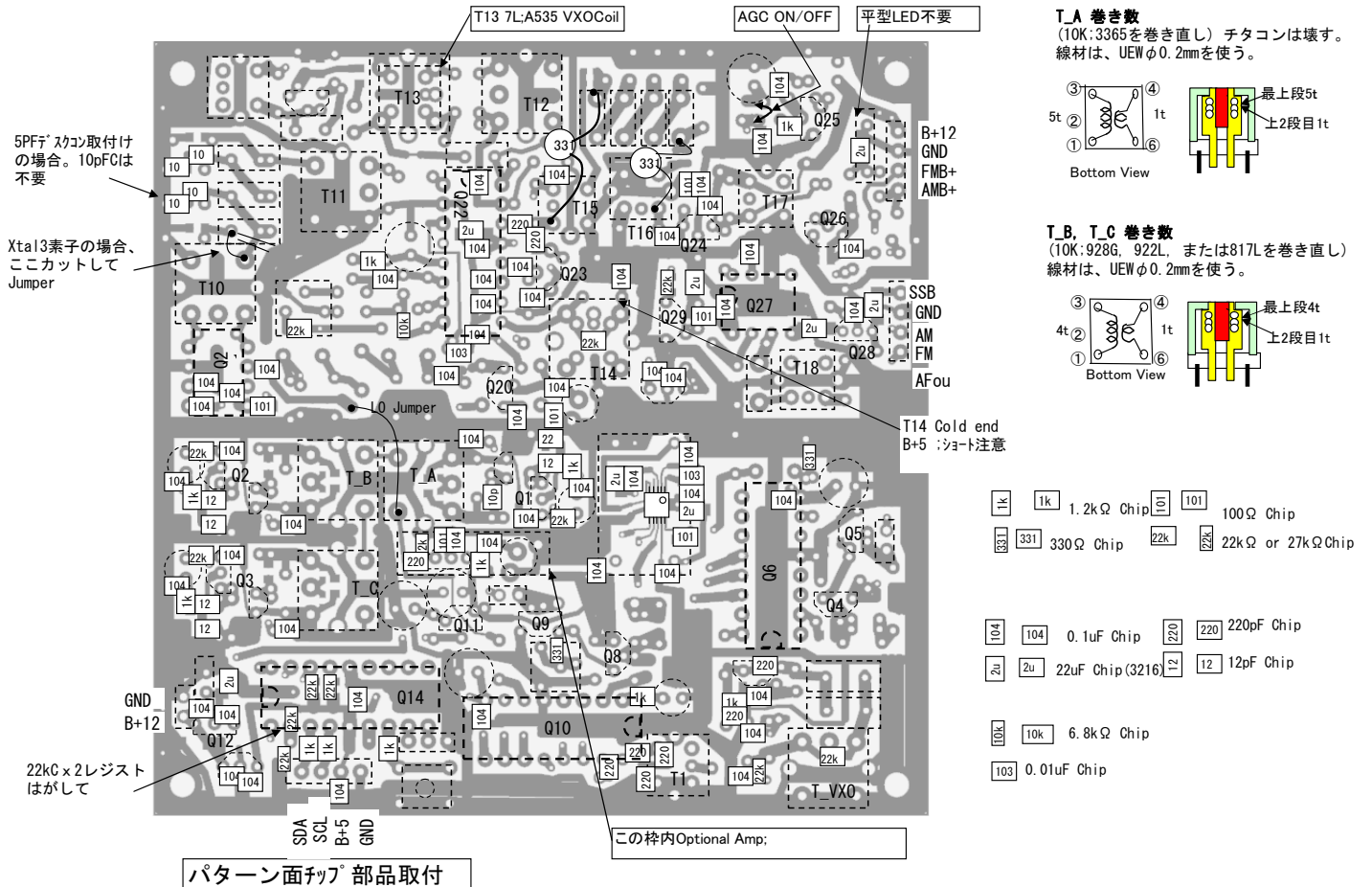
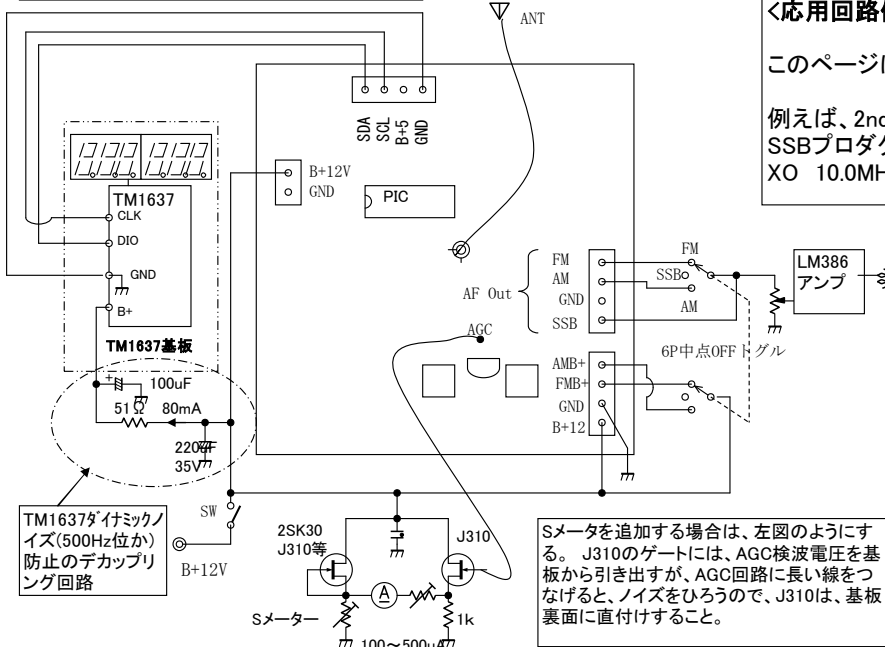


Fig.1 全体結線図 一例



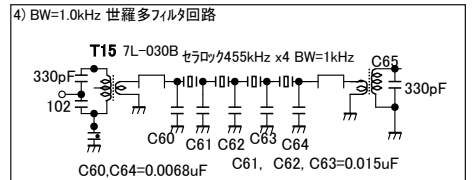
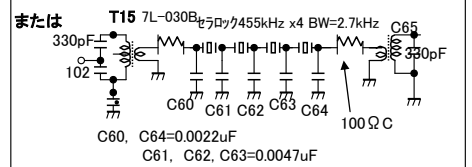
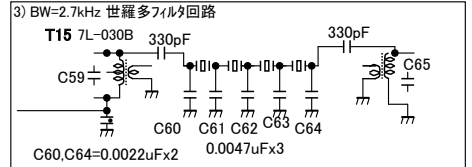
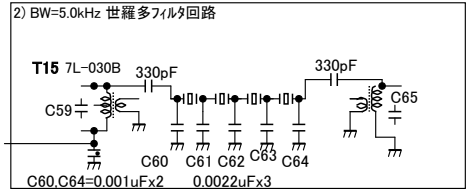
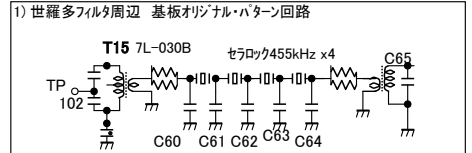
＜応用回路偏＞

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



世羅多ではなく、455kセラミックフィルタを使う場合

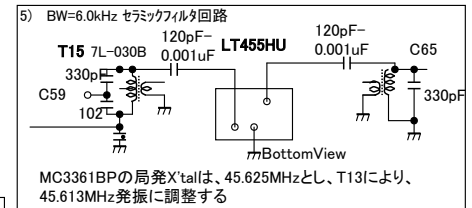
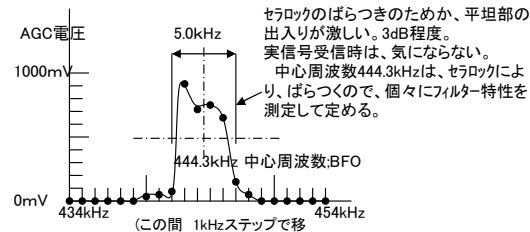
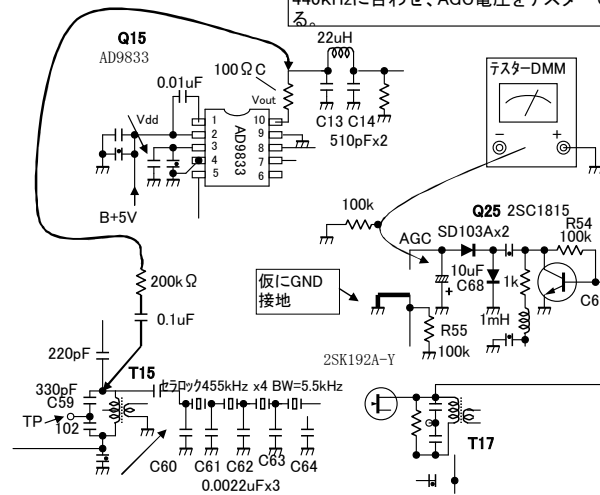


Fig.3 世羅多フィルター特性測定

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。



BFOは、この通過帯域の中心周波数444.3kHzとする。帯域が広く、約6kHzなので、LSB/USB両方が復調される。

Fig.4 エンコーダチャタリング対

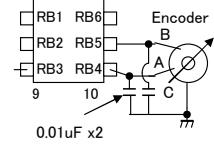
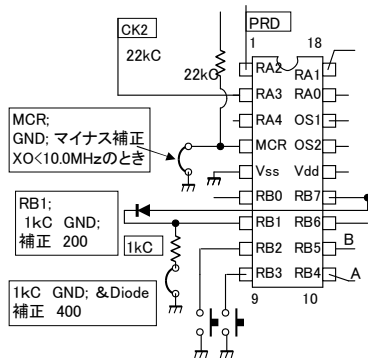


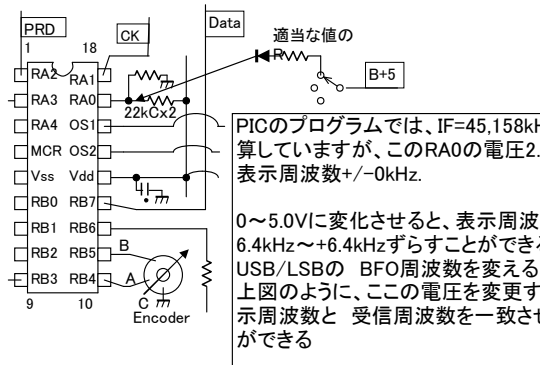
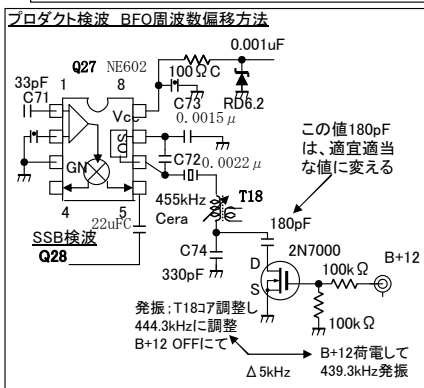
Fig.5 XO 10MHzの誤差補正

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。

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

PLL Local VFO General Coverage RX JK1XKP

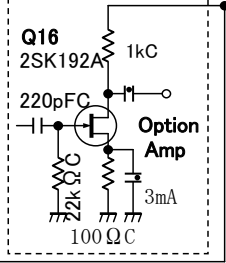
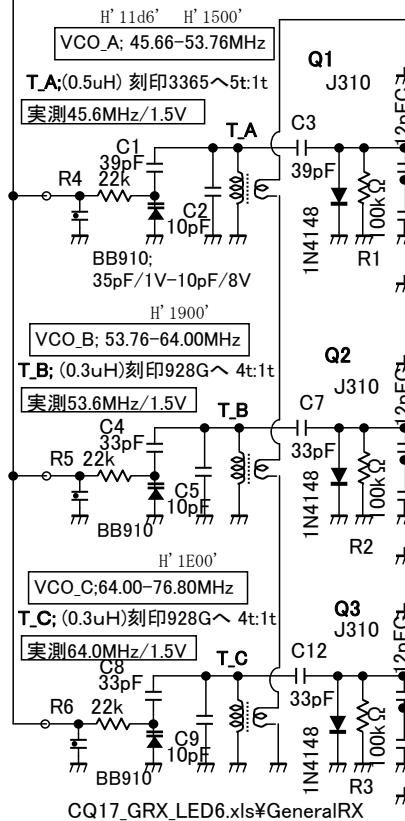
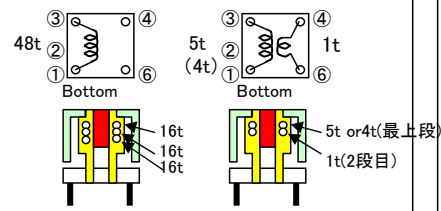
Note1) C: 0.1 μ F unless otherwise noted
 2) Diode 1N4148 unless otherwise
 3) 1k Ω Cは: 1.2k Ω チップを示す。
 4) R,C末尾のCは、Chip部品を示す。

Lo Out/≐0.15Vrms

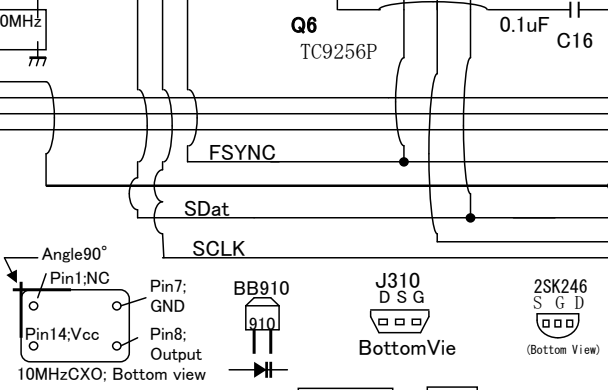
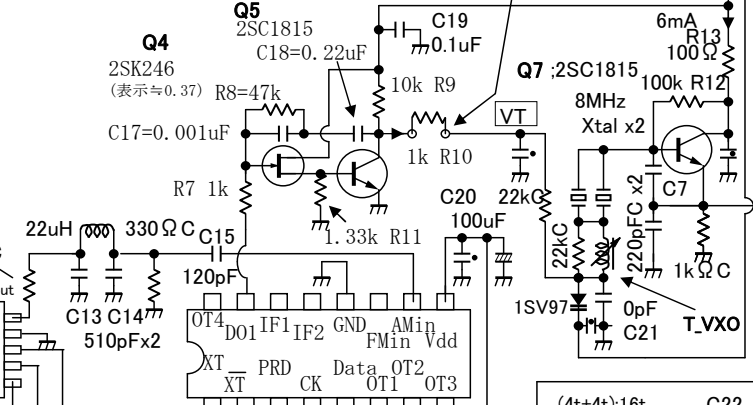
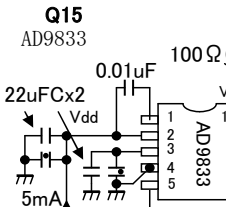
10Kコイル データ

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16tx3)

T_VXO:巻き数 (10K:LTを巻き直し済)
 T_A, B, C:巻き数 (10K:3365, 928Gを巻き直し)

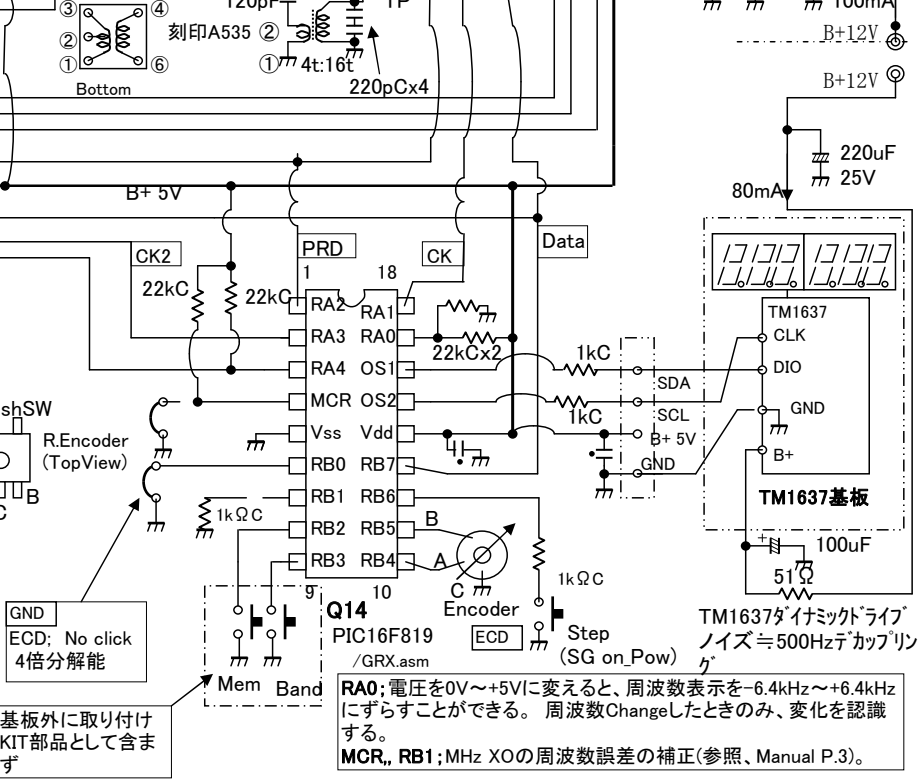


VXO 7.992.4k/9V~使用範囲:7.996.2kHz ~7.998.04kHz ~7.999.0k/0V
 となるように R10を外し、電圧VTをかけて T_VXOコアを調整する。



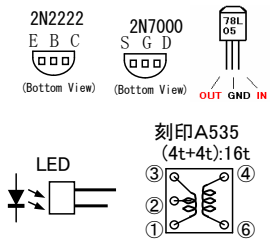
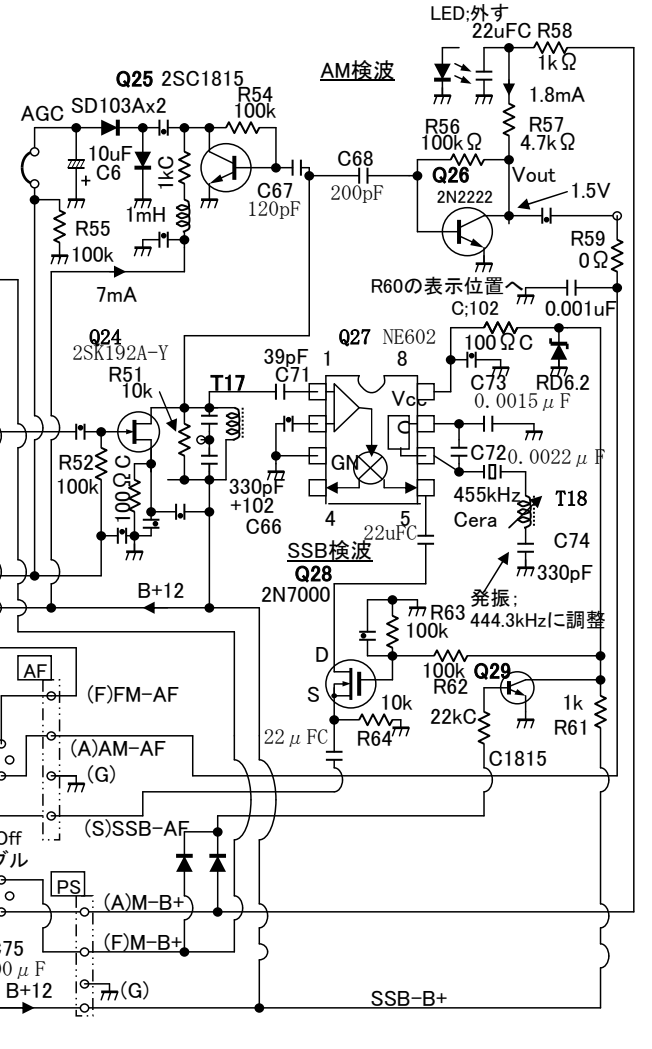
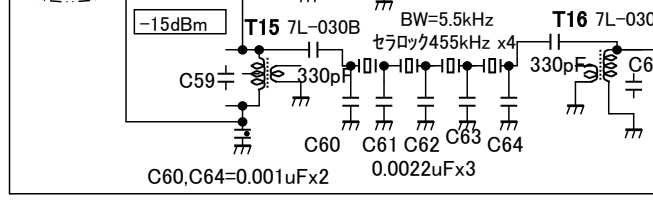
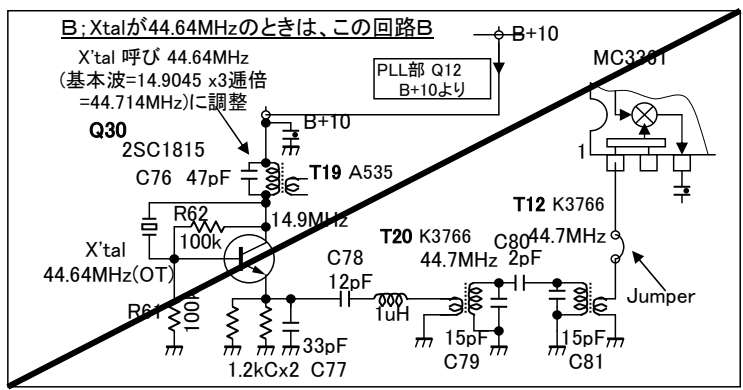
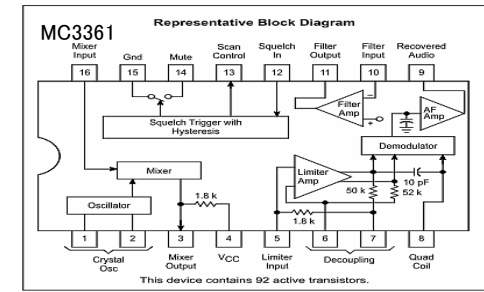
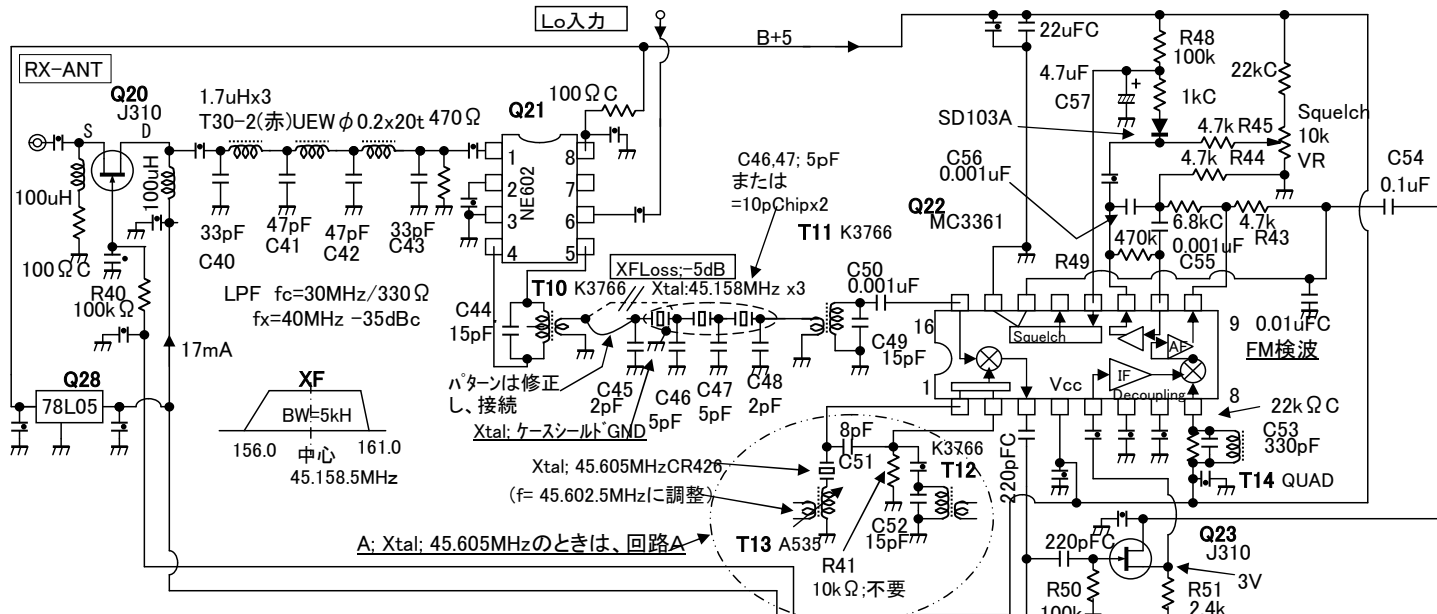
VXOの変移幅 (1SV97特性: 33pF/1V~21pF/4V~16pF/6V)

下限周波数 Lo=45.6MHz時 10kHzx (7.998/45.6)= Δ 1.76kHz ∴ 7.998.0 ~ 7.996.24kHz	上限周波数:Lo=76MHz時 10kHzx (7.998/76)= Δ 1.05kHz 7.998.0 ~ 7.996.95kHz
---	---



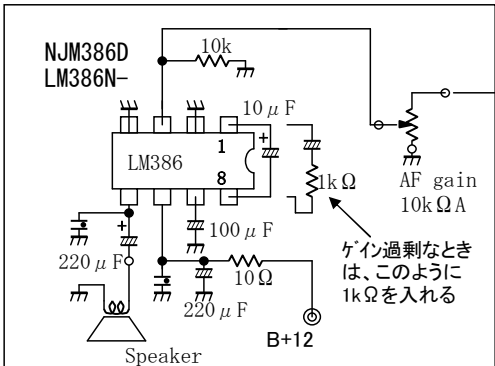
基板外に取り付け
 KIT部品として含ま
 ず

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



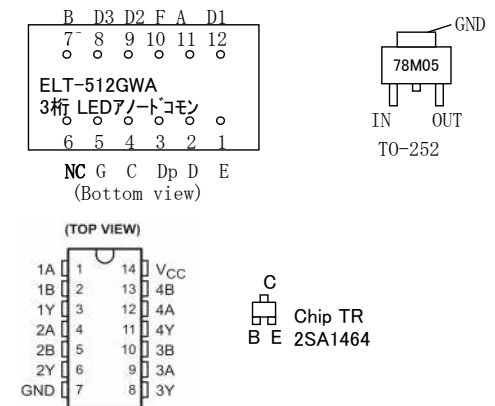
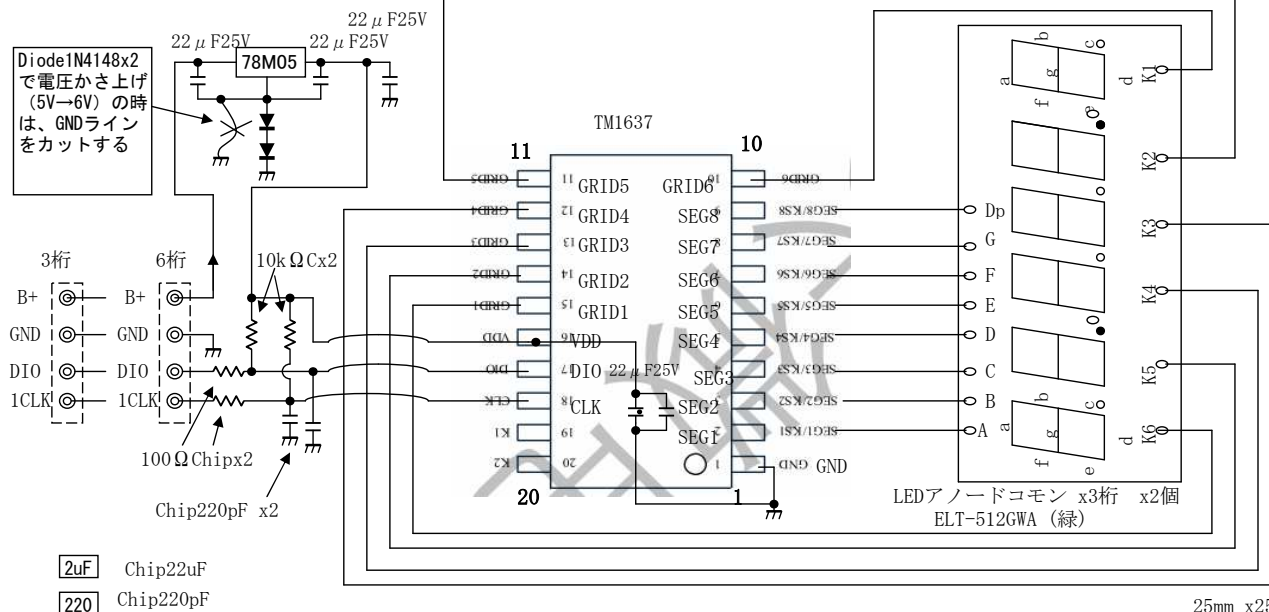
10K 7Kコイル データ

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

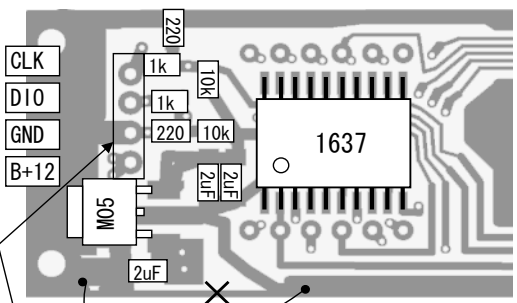


SPを鳴らすためには、このようなAmpを別途準備してください。

TM1637-LED 6digits JK1XKP



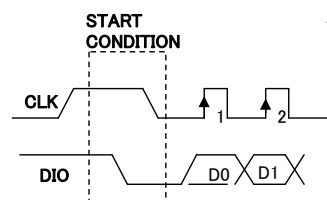
3桁用も個別のTM1637を組み込んでいて、GRID1 (Pin15)、GRID2 (Pin14)、GRID3 (Pin13)の3桁に接続している。



LED輝度を高めるためにTM1637供給電圧を1V上昇させる場合は、データ接続し、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



PIC-RB7
H
L

TM1637は、CLKがHの状態での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

