

**取扱説明書**  
**FRG-7000**

八重洲無線株式会社

# 目 次

定 格	2
付 属 品	2
パネル面の操作と接続	3
セット背面部と接続	5
受信部の使い方	6
時計とタイマ回路の使い方	8
回路と動作のあらまし	11
保守と調整	13
WORLD TIME CONVERSION CHART IN HOURS	表 3

このセットについて、または、ほかの当社製品についてのお問い合わせは、お近くのサービスステーション宛にお願い致します。又その節はかならずセットの番号（シャーシ背面にはってある名板および保証書に記入してあります）をあわせてお知らせください。また、お手紙をいただくときは、あなたのご住所、ご氏名は忘れずお書きください。

郵便番号 ①④③-□□

東京都大田区南馬込3丁目20番19号

八重洲無線株式会社

東京サービスステーション

電話番号 東京(03)776-7771(代表)

郵便番号 ④⑥①-□□

名古屋市中区丸の内1丁目8番39号三信ビル2F

八重洲無線株式会社

名古屋サービスステーション

電話番号 名古屋(052)221-6351(代表)

郵便番号 ⑤⑤⑥-□□

大阪市浪速区下寺町3丁目4番6号五十嵐ビル4F

八重洲無線株式会社

大阪サービスステーション

電話番号 大阪(06)643-5549

郵便番号 ⑧①⑥-□□

福岡市博多区竹丘町2丁目5番地 灰田ビル2F

八重洲無線株式会社

福岡サービスステーション

電話番号 福岡(092)572-4717

郵便番号 ⑨⑥②-□□

福島県須賀川市森宿字ウツロ田43

八重洲無線株式会社

須賀川サービスステーション

電話番号 02487-6-1161(代表)

郵便番号 ①⑥①-□□

札幌市中央区北一条東4丁目4番三栄ビル6F

八重洲無線株式会社

札幌サービスステーション

電話番号 札幌(011)241-3728(代表)

マイクロコンピュータ制御  
ゼネラルカバレッジ  
通信用受信機FRG-7000



FRG-7000は無線局の補助受信機として使用できる性能を備えた、受信周波数範囲 0.250~29.999 MHzまでを連続カバーするゼネラルカバレッジ通信用受信機で中波や短波の放送も受信できるので多目的に使用できます。

受信方式はWADLEY LOOP SYSTEM(ドリフトキャンセル回路)採用のトリプルコンバージョンスーパーヘテロダイン方式で感度、安定度ともに抜群の性能を有しています。周波数の読み取りは大型のLEDによるデジタル方式で1 kHzの直読が可能です。

通信専用電波のSSB波(LSB,USB)および電信波(CW)はもちろんAM波(放送など)も受信することができます。

アンテナ入力回路にはアッテネータがありますので、大電力局の受信や混変調妨害の除去に効果があり、増幅型AGC(自動利得調整)の採用で、大入力時の歪、フェージングの軽減などに優れた性能を発揮します。

中間周波回路には高選択度のセラミックフィルタ $\pm 3$  kHz(-6dB)のAM用と $\pm 1.5$  kHz(-6dB)のSSB・CW用を使用し、受信モードにより自動的に切り換えて、最適な帯域幅による近接信号の除去とトーンコントロールの調

整で音声増幅回路の高域、及び低域をカットすることにより混信の低減、明瞭度向上をはかりました。

RECORDジャックがパネル面に用意してあり音量調節とは関係のない録音に最適な一定出力が取り出せるので貴重な受信内容を録音することができます。

受信周波数のデジタル表示と、タイマー機能付の時計の制御に、4ビットのマイクロコンピュータを導入、ソフトウェア処理による多機能化を実現しました。

JST(日本標準時間)の表示はもちろん、GMT(グリニッチ標準時間)の表示、更には希望の時間にFRG-7000自身の電源のON/OFFやREMOTE端子で外部機器のコントロールがセレクトスイッチの操作で容易に行なえますので、テープレコーダと組み合わせて留守番録音やスケジュール受信が可能です。

可搬用の把手ハンドル、交流電源用コードの巻き取りサポートを完備してありますから持ち運びも大変便利です。ご使用いただくまえに、この取扱説明書をよくお読みいただき、高級通信用受信機を、無線通信、BCL活動などにご愛用ください。

# 定 格

1. 受信電波型式	AM, SSB(LSB,USB), CW	$\mu$ PC14305	1個
2. 受信周波数範囲	0.250~29.999MHz	$\mu$ PC14308	2個
3. 感 度	SSB/CW 0.7 $\mu$ V(S/N10dB以上)	NJM78L05A	1個
	AM 2.0 $\mu$ V(S/N10dB以上) 〔400Hz, 30%変調時〕	FET 3SK40M	7個
4. 選 択 度	SSB/CW $\pm$ 1.5kHz(-6dB)	Tr. 2SC372Y	8個
	$\pm$ 4.0kHz(-50dB)	2SC373	4個
	AM $\pm$ 3.0kHz(-6dB)	2SC535A	1個
	$\pm$ 7.0kHz(-50dB)	2SC784(O)	1個
5. 周波数安定度	ウォームアップ後30分あたり $\pm$ 500Hz以内	2SC828	1個
6. 使用アンテナ	0.25MHz~1.6MHz	Ge Diode 1S1007	11個
	単線アンテナ	Si Diode 1S1555	17個
	1.6MHz~29.9MHz 50~72 $\Omega$ 不平衡, または単線アンテナ	V06B	8個
7. 出力インピーダンス	4 $\Omega$	LED SL-103D	2個
8. 低周波出力	2W以上	LED Display 5082-7286	1個
9. 電 源	交流100V 50Hz/60Hz	5082-7740	5個
10. 消費電力	25VA		
11. ケース寸法	幅360×高さ125×奥行295mm		
12. 重 量	約7kg		

## 使用半導体

IC	SN76514N	2個
	AN-214	1個
	MC1416	2個
	MC14011	1個
	MC14016	1個
	MC14027	1個
	MC14081	1個
	MC14518B	1個
	MC14519B	1個
	MSM5502	1個
	MSM5592	1個
	SN7407N	2個
	SN74LS00N	2個
	SN74LS90N	1個
	SN74LS112N	1個
	SN74LS390N	1個
	SP8646B	1個
	$\mu$ PA56C	1個
	$\mu$ PD547C-1(CPU)	1個

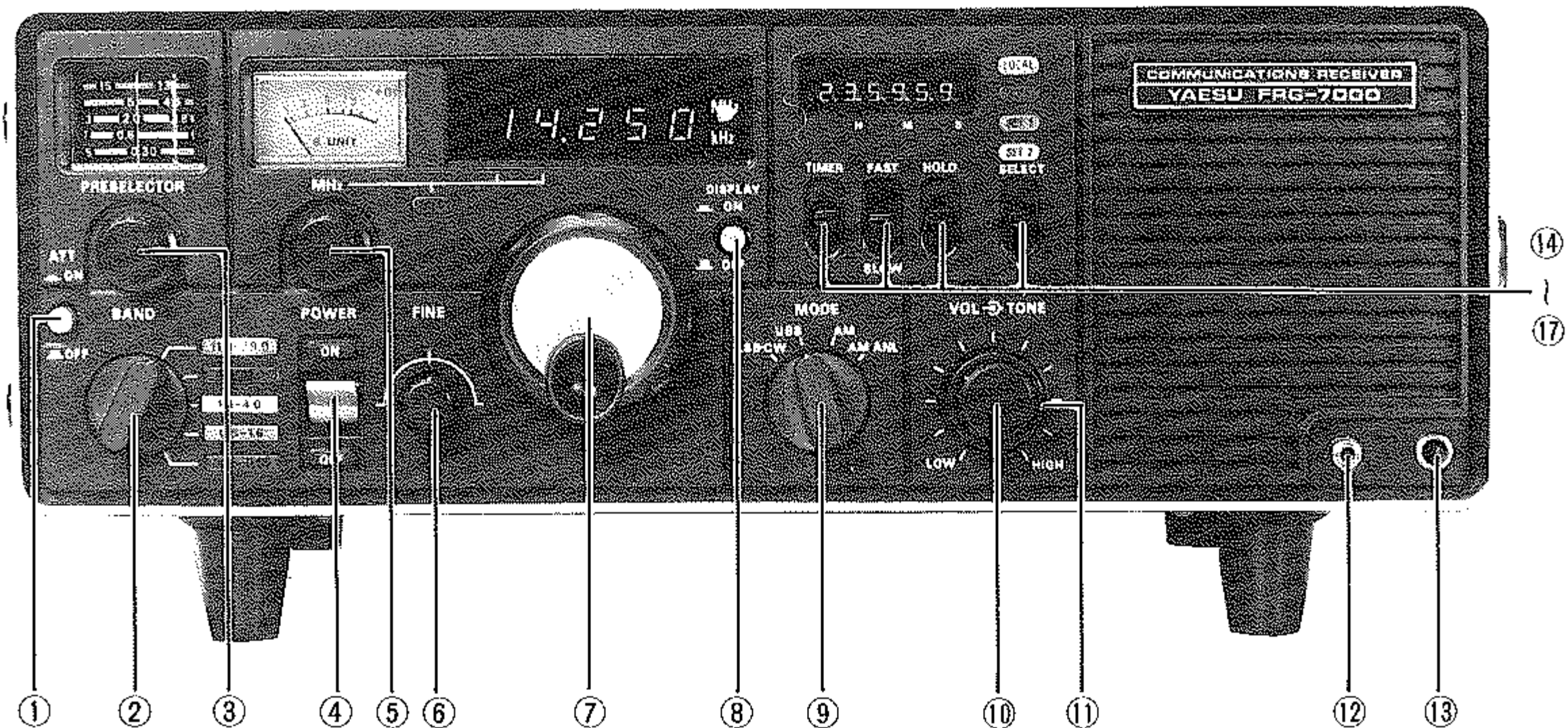
★ デザイン, 定格および使用半導体などは改善のため予告なく変更することがあります。

★ 使用半導体は同等以上の性能をもつ他のものを使用することがあります。

# 付属品

- ① 小型ホーンプラグ 2個  
EXT.SP.(外部スピーカー), RECORD(録音)用の出力をとりだすのに用います。
- ② 大型ホーンプラグ 1個  
PHONES(ヘッドフォン)用の出力をとりだすのに用います。
- ③ ピンプラグ 2個  
REMOTE端子で外部機器をコントロールするのに用います。
- ④ 同軸プラグ 1個  
短波用アンテナを同軸ケーブルで接続するときに使います。
- ⑤ 予備ヒューズ 1A, 3A 各1個
- ⑥ アンテナ用線材 3m, 10m 各1本

# パネル面の操作と接続



## ① ATT (□ ON, □ OFF)

近距離局、大電力局などを受信するときに使用するアッテネータ(減衰器)スイッチです。スイッチを押すとアッテネータが入り、スイッチが手前に出ているときには、アンテナ入力そのままアンテナコイルに加わります。

## ② BAND

受信周波数帯を選択するスイッチで、高周波増幅の入力回路を切り換えます。目的の周波数帯に合わせてください。

## ③ PRESELECT

高周波回路の同調をとるつまみとダイヤルです。ダイヤルの指示帯は、BANDスイッチの表示と同じ色になっています。

## ④ POWER

受信部の電源スイッチです。時計部は、本機を電源に接続することによって動作をはじめ、このスイッチのON/OFFに関係なく動き続けます。

なお、電源スイッチONの場合にタイマを動作させると、別にセットしておいたSet 1の時間に電源が切れ、Set 2の時間に電源が入ります。また電源スイッチOFFの場合にタイマを動作させると、Set 1の時間に、受信部の電源が入り、Set 2の時間に、受信部の電源が切れます。

## ⑤ MHz

受信周波数のMHz台を選択するつまみとUNLOCKインジケータです。つまみをまわすと、デジタルダイヤルのMHz表示が、0(0は表示しません)~29MHzの間を順に表示しますから、受信周波数のMHz帯を表示する中央部でUNLOCKインジケータが消える位置にセットします。

## ⑥ FINE

短波受信など微弱な電波の選局や、SSB電波の受信などに使用する微同調ができるつまみです。

## ⑦ TUNING KNOB

目的周波数を選局する、メインつまみで、受信周波数は、デジタルダイヤルに表示されます。

## ⑧ DISPLAY (□ ON, □ OFF)

時間表示を除く、周波数表示やメータ照明などを点滅できるスイッチです。タイマ回路を働かせて、一定時間まで受信するときなどには、時計表示以外の照明を消しておくことができます。

## ⑨ MODE (LSB・CW, USB, AM, AM・ANL)

受信信号の電波型式を選択するスイッチです。

LSB・CW … ローア・サイドバンドのSSBとCW(電信)はこの位置で受信します。

USB … アップア・サイドバンドのSSBはこの位置で受信します。

AM …… AM(中波,短波の放送など)電波はこの位置で受信します。

AM・ANL …… AMの受信で,空電雑音などがあるときには,この位置で雑音をおさえて受信することができます。

⑩ VOL

音量調節用ツマミです。時計方向にまわすほど音が大きくなります。

⑪ TONE

受信音の音質を調節するツマミです。中央部が通常の周波数帯域,時計方向にまわすと低音カット,反時計方向では高音カットの音質になります。

⑫ REC

録音等に適する出力端子で,音量調節に関係なく,約50mVの一定出力がとり出せます。

また,このジャックから出力をとっても,ヘッドホン,内部スピーカ,あるいは外部スピーカの動作には関係ありません。

⑬ PHONES

ヘッドホンを接続するジャックです。ヘッドホンプラグを挿すと,内部スピーカまたは外部スピーカの動作は止まります。

⑭ TIMER

タイマを動作させて,受信部の電源をON/OFFする場合のスイッチです。レバーを下げるとSET1,SET2でセットした時間で電源がON/OFFします。

タイマ回路の使用法は,9頁を参照してください。

⑮ FAST,SLOW

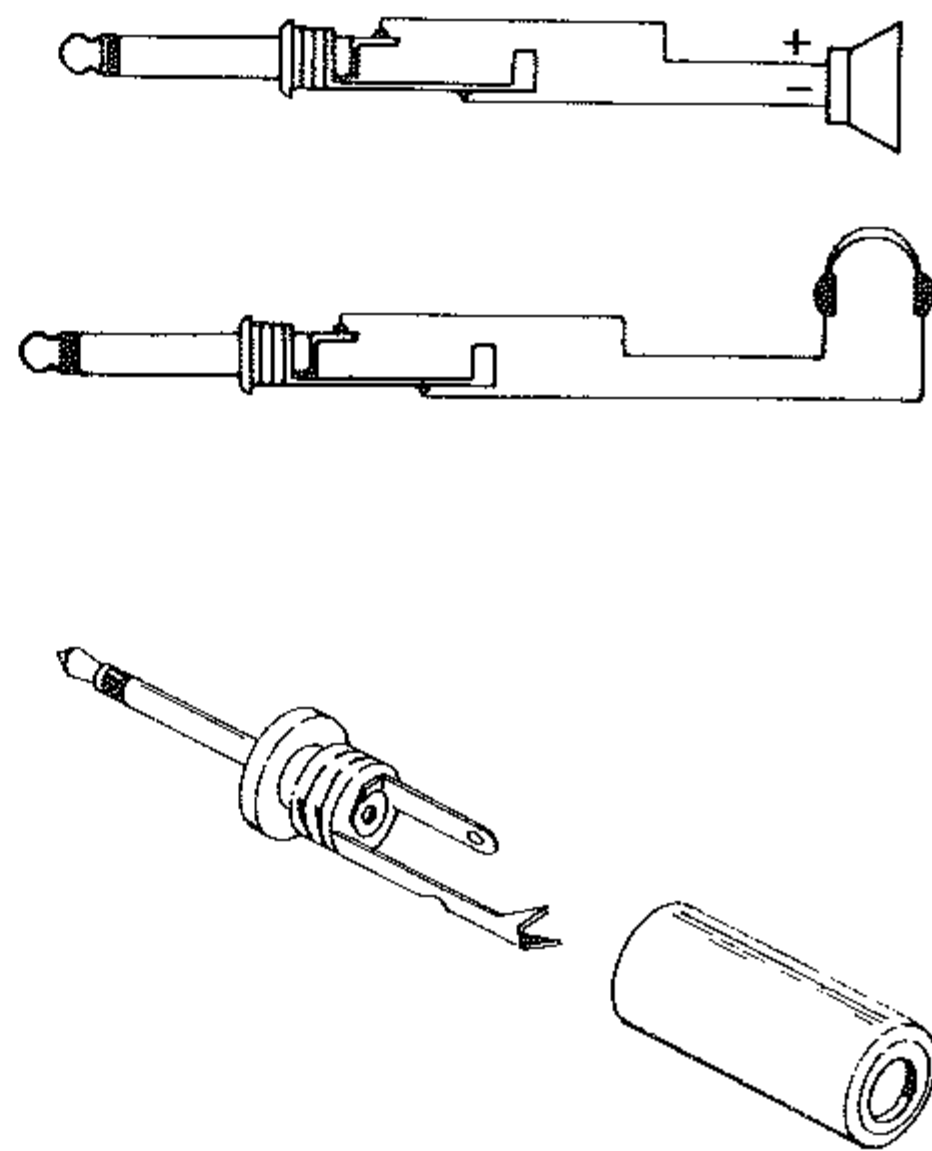
時計部の,時間合わせ,タイマ動作時間の設定に使用するレバースイッチで,FASTでは分単位,SLOWでは秒単位で早送りできます。

⑯ HOLD

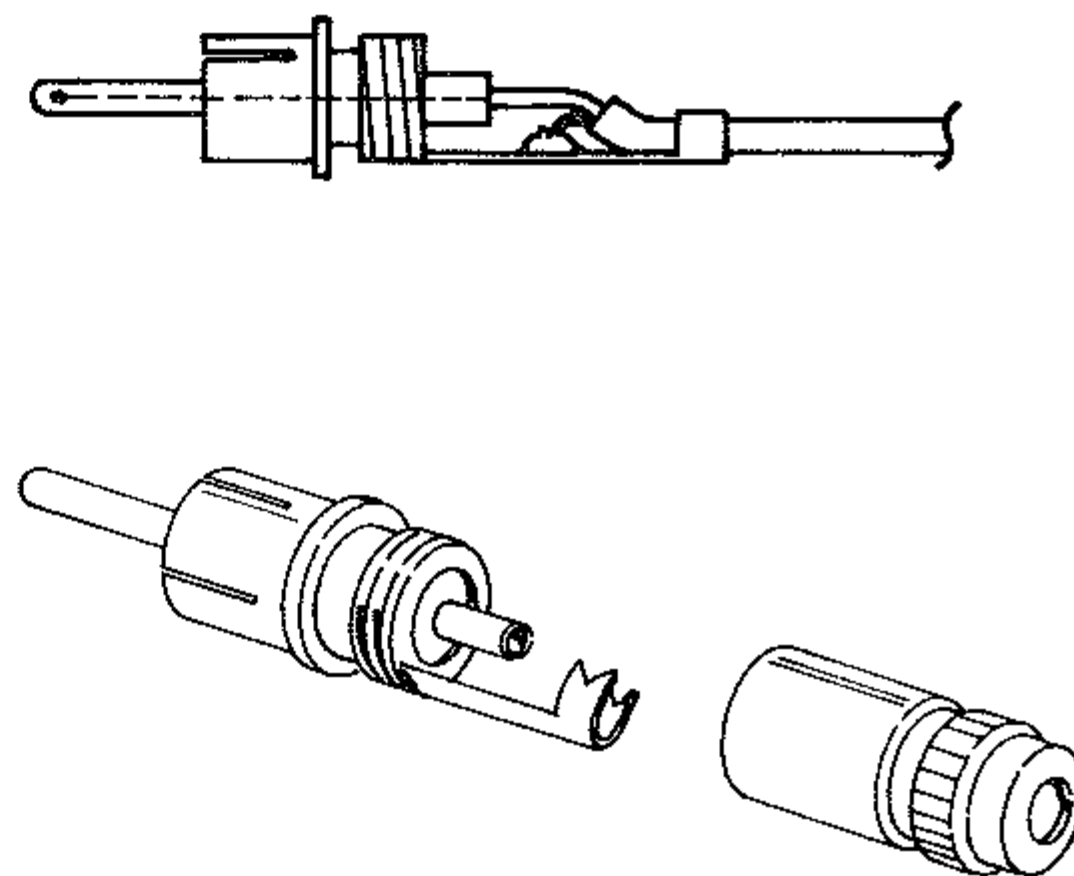
時計部の,時間合わせに使用するレバースイッチでレバーを下げると時間の進みが止まります。

⑰ SELECT

時間表示を選択するレバースイッチで,ローカル時間(日本標準時のJSTなど)を表示するLOCAL,世界標準時を表示するGMT,タイマ動作時間のSET1,SET2の順に表示が変わります。(GMTからLOCALにもどすときはSET1,SET2,LOCALと3度レバーを下げてください)

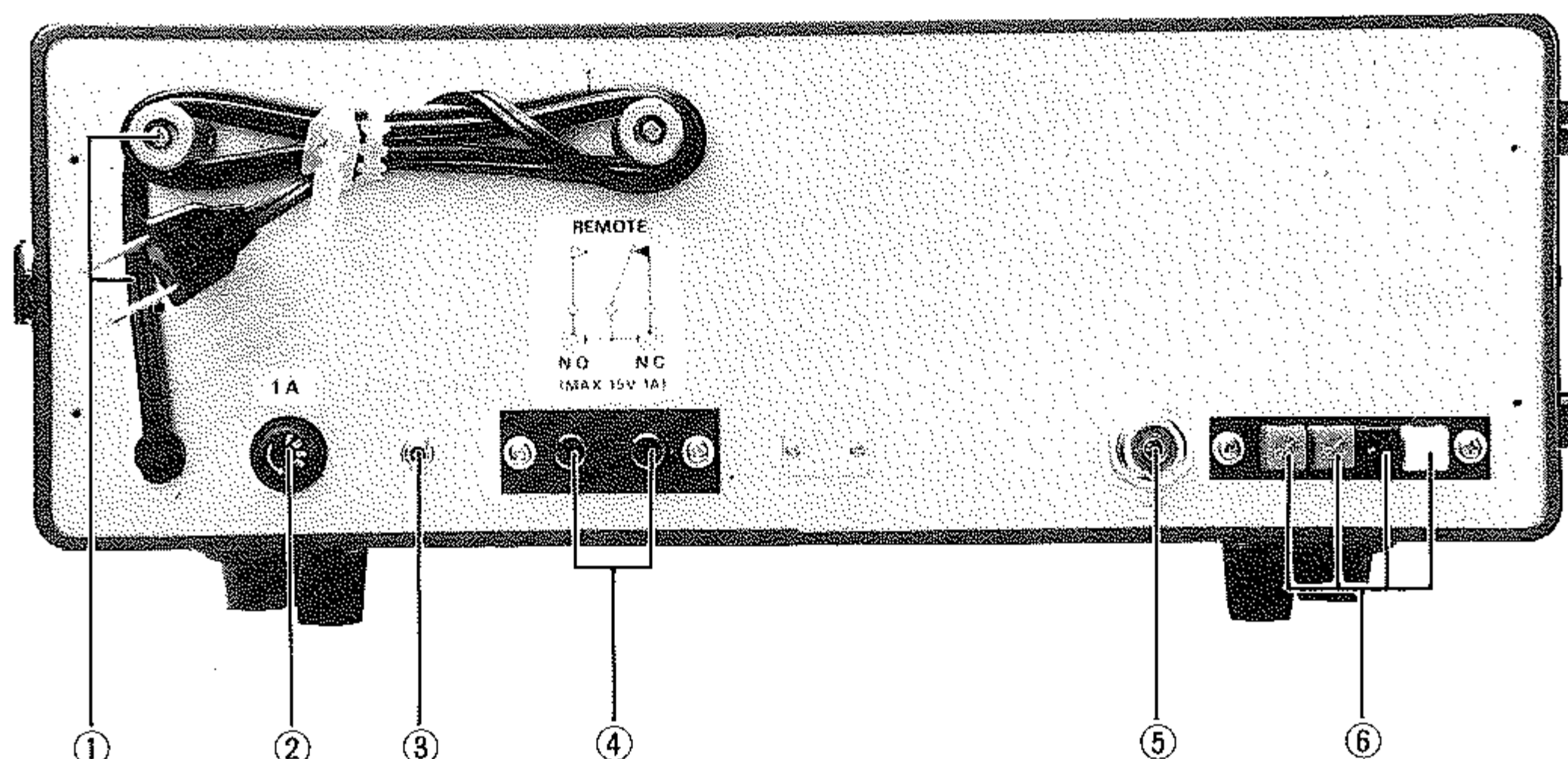


第1図 外部スピーカ,ヘッドホンの接続



第2図 アクセサリピンプラグの接続

# セット背面部と接続



## ① 交流用電源コードとコードサポート

家庭用交流100Vの電源に接続するコードとコード巻き取り用サポートです。

## ② FUSE(1A)

交流100V電源の保安用ヒューズホルダです。内には、電源電圧の異状などから本体を守る1Aのヒューズが入っています。ヒューズを交換するときは、必ず1Aの電流容量のものを使用してください。(このほか本体内部にカウンタ回路用ヒューズ(3A)があります)

## ③ EXT. SP

外部スピーカを接続するジャックです。このジャックにスピーカプラグを挿すと内部スピーカの動作は止まります。外部スピーカには、インピーダンス4Ωのものをご使用ください。

## ④ REMOTE (N.O/N.C)

タイマ回路の動作に連動してON/OFF, OFF/ONする2つのピンジャックです。N.O(Normally Open)側はタイマが働かない通常の状態では開放しているリレー接点が引き出してあり、SET1の時間で短絡、SET2の時間で開放するように働きます。N.C (Normally Close)側は通常短絡状態にあり、SET1の時間で開放、SET2の時間で短絡になります。(ジャックの外側もシャーシより浮いています)

この端子は、外部のテープレコーダなどのスタート・ストップなどに使用できます。

またこの端子でON/OFFできるのは、テープレコーダのスタートスイッチなどの小電力に限ります。(最大15V, 1Aぐらいまでにとどめてください)

## ⑤⑥ SW<sub>2</sub>. SW<sub>1</sub>. BC. E. MUTE

アンテナ接続用端子などです。⑤のSW<sub>2</sub>は、同軸ケーブルで接続する短波アンテナ用です。⑥は左からSW<sub>1</sub> BC, E, MUTEの順になっており、SW<sub>1</sub>は、ロングワイヤ型など単線アンテナで短波帯を受信するときに使用します。また長波帯を受信するときにもこのSW<sub>1</sub>あるいはSW<sub>2</sub>にアンテナを接続します。

BCは中波の放送受信用アンテナを接続する端子です。SW<sub>1</sub>あるいはSW<sub>2</sub>に短波用アンテナが接続してあれば、近距離の受信には十分です。

Eはアースを接続する端子です。

MUTEとEをショートすると、電源スイッチを切らずに受信機の動作を止めることができますから、アマチュア無線などで送信機と組み合わせてご使用になる際には、このMUTEとE間を送信時にショートして受信機の動作を止め、送信から受信にもどるときにはこのショートを開放するように接続すると、ただちに安定した受信状態にもどります。

# 受信部の使い方

## アンテナとアース

アンテナは、昆虫の触角を語源とする電波の取入口です。通信用受信機は、バーアンテナ内蔵のポータブルラジオなどとは異なり、中波、短波の放送、標準電波の受信はもとより、アマチュア無線や業務用のサブ受信機としても十分に使用できるようシールドを完全にし、電波の入口はアンテナ端子のみですから中波放送の受信にもアンテナを必要とします。

もちろん、本機は高感度な通信用受信機ですから、中波の放送や、強力な短波放送やLOCAL(近距離)のアマチュア局の受信には、付属のビニール電線を室内などに張っただけでも十分に受信できますが、中波の放送でもDX(遠距離)受信を目的とするときには、全長20mぐらいの逆L型(ロングワイヤ)アンテナを用いると好結果が得られるでしょう。(短波用アンテナが接続してあるときには、中波帯でも通常の受信には十分動作します)

アンテナ端子は、中波帯用のBC、短波帯と長波帯用のSW<sub>1</sub>、SW<sub>2</sub>があり、SW<sub>2</sub>は同軸ケーブルで給電できるM型コネクタです。

短波帯を良好に受信するには、バンド別に同調アンテナを用意するか、目的の送信地に向けたビーム(指向性)アンテナの使用は一層良い受信ができます。ロングワイヤアンテナなど単線電線のアンテナを使用する場合には、良好な(接地抵抗の少ない)アースを併用すると良い結果が得られます。また、感電事故防止など保安のためにも良いアースをとることは大切なことです。

長波帯には、長波放送や、船舶通信、方位電波などがありますが、方位電波の受信には指向性の鋭いループアンテナやバーアンテナを用意して、方位信号の発信地に向けるなどして位置を知ることができます。

電源とアンテナを接続して受信してみましょう。

## アマチュア無線のSSB電波の受信

現在アマチュア無線の短波帯における電話通信の99%以上がSSB電波を使用しています。

(1) スイッチなどをつぎのようにセットします。

- ① ATT……………OFF(スイッチが手前に出ている状態)
- ② BAND……………3.5, 3.8MHz帯は黄(1.6~4.0)

7MHz帯は緑(4.0~11.0)

- ③ PRESELECT ……受信周波数の表示付近
- ④ FINE……………中央部
- ⑤ MODE……………3.5, 3.8, 7MHz帯はLSB/CW  
14, 21, 28MHz帯はUSB  
(7MHz帯以下はLSB, 14MHz帯以上はUSBを使用するのが国際的慣習になっています)
- ⑥ VOL……………目盛4付近
- ⑦ TONE……………中央部
- ⑧ DISPLAY…………ON(スイッチを押した状態)
- ⑨ TIMER ………OFF(スイッチレバー水平)  
(DISPLAYスイッチがOFFになっていると、電源スイッチを入れてもダイアル表示や、メーターなどの照明がつきません。またTIMERレバーが下がっている時は、タイマの動作中となり、セットした時間によっては電源スイッチがOFFでも受信部に電源が入ることがあります)

(2) 電源スイッチをONにします。ダイアルの周波数表示とメーターなどの照明が点灯、スピーカーから音が出て受信部が動作をしますから、ダイアル表示が、受信する周波数のMHzを表示し、かつUNLOCK表示が消える範囲の中央部にMHzつまみを調整します。(高域にセットするとMHz表示のカウンタ回路で繰り上げが行なわれることがあります)

(3) TUNINGつまみをまわして、希望する受信周波数に同調します。(2)のMHz設定を行なった時のVFOの位置がバンドエッジをはずれた所であった場合には、(1MHzのバンド幅の上下に余裕がとってあり、たとえば7.0~8.0MHzを受信できるバンドでVFOが6.99MHzにあったとするとMHz表示は6になり、8.01MHzでは8を表示します) 目的の周波数に同調すると、MHz設定が1MHzずれることになりまますから受信周波数に合わせ直します。(カウンタ表示が受信周波数になります。)

(4) 目的のSSB信号が明瞭に受信できるようにFINEつまみで微調します。FINEつまみによる同調は土約1kHzの範囲で可変できますからSSB電波が楽に同調できます。

(5) Sメーターの振れが最大になるようにPRESELECTを合わせ直します。

(6) 適当な音量になるようにVOLを調節します。

(7) 近距離局などの強い信号の受信では、復調しづらいことがあります。ATTスイッチを押すとアンテナ入力



を適正レベルに減衰させて楽に復調することができます。また、目的周波数の近くに強力な電波が出ている場合にも、ATTを有効に利用して、混変調を避け目的信号を受信することができます。

- (8) 通信用のSSB電波は通常300~2700Hzほどに音声帯域を制限して送信しているため、受信機側で帯域を広くすることは混信、雑音の増加になります。本機ではTONEつまみにより高域カット(LOW側)、低域カット、(HIGH側)の音質調節ができますから、受信状況に応じてビート妨害の低減や、明瞭度の向上がはかれます。

## アマチュア無線以外のSSB受信

アマチュア無線以外の業務用通信のSSBは原則としてUSBを使用しているため、MODEはUSBで選局してみます。

いくら同調をとり直しても復調できない場合には、サイドバンドが逆のことがありますからLSBに切り換えてみてください。

## CWの受信

CW電波の受信には、MODEをLSB/CWにセットして、聞きやすい音調にダイヤルを合わせて受信します。

CW電波は、MODEがUSBでも受信できますので、混信が激しい時にはLSB/CWとUSBを切り換えて、混信の少ないMODEで受信してください。

	受信周波数	PRESELECT	ダイヤル表示	BAND	MODE
アマチュアバンド	kHz 1,910	2.0 1.8	1.910MHz	1.6~4.0	LSB・CW
	3,525	3.6 3.3	3.525 //	1.6~4.0	LSB・CW
	7,050	7.0 7.0	7.050 //	4.0~11.0	LSB・CW
	14,175	15.0 13.0	14.175 //	11.0~29.9	USB
	21,225	23.0 20.0	21.225 //	11.0~29.9	USB
	28,850	30.0 26.0	28.850 //	11.0~29.9	USB
中波放送	590	0.6	590 kHz	0.5~1.6	AMまたはAM/ANL
	980	1.0 0.8	980 //	0.5~1.6	AMまたはAM/ANL
	1,170	1.2 1.0	1.170MHz	0.5~1.6	AMまたはAM/ANL
標準電波	2,500	2.6 2.3	2.500MHz	1.6~4.0	AMまたはAM/ANL
	5,000	5.0 4.0	5.000 //	4.0~11.0	AMまたはAM/ANL
	10,000	11.0 10.0 9.0	10.000 //	4.0~11.0	AMまたはAM/ANL
	15,000	17.0 15.0	15.000 //	11.0~29.9	AMまたはAM/ANL
短波放送	3,925	4.0 3.6	3.925MHz	1.6~4.0	AMまたはAM/ANL
	5,980	6.0	5.980 //	4.0~11.0	AMまたはAM/ANL
	9,715	10.0 9.0	9.715 //	4.0~11.0	AMまたはAM/ANL
	11,705	12.0 11.0	11.705 //	11.0~29.9	AMまたはAM/ANL
	15,120	17.0 15.0	15.120 //	11.0~29.9	AMまたはAM/ANL
	17,880	20.0 17.0	17.880 //	11.0~29.9	AMまたはAM/ANL
	21,550	23.0 20.0	21.550 //	11.0~29.9	AMまたはAM/ANL

第1表

## 中波ラジオ放送の受信

短波用アンテナが接続してあれば、中波用アンテナをあらためて用意する必要はありませんが、電界強度の弱い地域や、遠距離局の受信を目的とする場合には、中波用アンテナを付けるか、アンテナ端子BC、SW<sub>1</sub>間をショートしてください。

(1) スイッチ類をつぎのようにセットします。

- ① ATT ……………OFF(スイッチが手前に出ている状態)
- ② BAND……………橙(0.5~1.6)
- ③ PRESELECT ……受信周波数表示付近
- ④ FINE ……………中央部
- ⑤ MODE……………AMまたはAM/ANL
- ⑥ VOL ……………目盛4 付近
- ⑦ TONE……………中央部
- ⑧ DISPLAY…………ON(スイッチを押した状態)
- ⑨ TIME SET ……OFF(スイッチレバー水平)

(2) 電源スイッチをONにします。ダイヤルの周波数表示とメーターなどの照明が点灯、スピーカーから音が出ますから、ダイヤル表示が、受信する周波数のMHzを表示し(535~999kHzの場合にはkHz表示になり、1000~1605kHzの場合にはMHz表示になります)さらにUNLOCKインジケータが消える範囲の中央部にMHzつまみを合わせます。

(3) TUNINGつまみをまわして、希望する放送の周波数に同調します。この場合にもFINEつまみで微調できますが、中波の放送にはメインのTUNINGつまみのみで十分でしょう。

(4) Sメーターの振れが最大になるようPRESELECTを合わせます。

(5) 適当な音量にVOLを調節します。

(6) Sメーターが振り切れるような送信所に近い場合や、強力な信号で、音が歪んで聞こえるような場合にはATTスイッチを押して入力信号を減衰させて受信します。また、目的周波数の近くに強力な放送があって、その放送と一緒に聞こえてくる場合にもATTを入れて希望の放送局を浮き上がらせて受信することができます。

(7) 遠距離局の受信などで、明瞭度が悪い場合には低音をカットしたり、(TONEをHIGH側に)ビート妨害や長時間同一局を受信する場合などでは疲労を少なくするため高音をカット(TONEをLOW側に)するなど音質を変えられます。

(8) MODEスイッチをAM/ANLにすると、自動雑音制限回路が働き、パルス性の雑音がひどい時に雑音を少な

くして聞きやすくなります。

## 短波放送の受信

受信周波数によりBANDの選択、PRESELECT、MHzセッティングが異なるのみで、中波放送の場合と同じように受信操作を行ないます。

周波数の変化は、長波帯から短波帯まで同じ周波数変化幅で選局できるのが本機の特長の一つですが、FINEつまみで同調をとると±約1kHzの微同調が行なえます。

なおPRESELECTの調節は周波数が高くなると目盛りがつかまってきて、わずかな変化で同調点からはずれますから最高感度に良く合わせてください。

## 長波の受信

長波帯の場合も中波、短波と同じように操作しますが、短波帯とは反対にPRESELECTの目盛りが広がっていますから、受信周波数の変化に合わせてPRESELECTも追いかけて行かないと、信号を受信しそこなうことがありますのでご注意ください。

なおダイヤル表示は1kHzまで変化しますが、高周波回路の同調範囲は250kHzまでですから、それ以下の周波数は受信できません。

---

# 時計とタイマ回路の使い方

---

電源コードを電源に接続すると、電源スイッチのON/OFFに関係なく時間表示器が00<sup>H</sup>00<sup>M</sup>00<sup>S</sup>からスタートします。

つぎに、DISPLAYスイッチをON(スイッチボタンを押した状態)にすると、SELECTスイッチの操作で、インジケータがLOCAL、GMT、SET 1、SET 2の順に点灯します。

時間表示は、00時00分00秒から23時59分59秒を表示する24時間制で、SELECTスイッチの操作によってLOCAL時間(日本標準時のJSTなど)、GMT(グリニッチ時間の世界標準時)の切り換え表示ができます。

さらにスイッチを操作するとSET 1、SET 2に切り換わり、タイマ動作時間を表示します。

## 時計部の使い方

本機の時計部は、水晶発振の基準パルスで動作するLOCALとGMT用2組の時計回路の動作を切り換え表示できるようになっています。

### 1 時計部の動かし方

2組の時計回路は、電源コードを電源に接続することによって00時00分00秒よりスタートし、このまま時間合わせをしなければ、LOCAL、GMTとも24時間単位で繰り返えす、電源に接続してからの経過時間を表示します。

### 2 LOCAL時間とGMTの関係

日本標準時のJSTと、世界標準時のGMTとの関係は、JSTが9時間進んでいます。JSTの10時は、GMTの1時、JSTの8時はGMTでは前日の23時になります。

世界各地の地方時間とJSTあるいはGMTとの関係を知ることはDX受信には欠かせないことですから、各地の時差の関係を第5表に載せておきます。(表は、GMTのみ24時間制になっています)

### 3 時間の合わせ方

#### 1) LOCALあるいはGMTのみを合わせる場合

- ① JSTの場合は午前0時、GMTの場合は午前9時に電源コードを接続すればそのまま正しい時間を表示します。(LOCALとGMTは同じ時間)
- ② 合わせたい時間表示まで早送りをし、HOLDスイッチを押して表示の進みを止め、合わせたい時間まで待つてHOLDを解除する。
- ③ 合わせたい時間まで早送りで追いかける。

#### 2) LOCALとGMTを合わせる場合

- ④ LOCALあるいはGMTのみを合わせる場合の①あるいは②の方法で一方を合わせ、もう一方を③の方法で合わせる。
- ⑤ 2つの時間を②の方法で合わせると、先に合わせた時間はHOLDスイッチを押していた時間だけ止まりますので、まず一方を余裕を持った時間に合わせおき、その間にもう一方も時差分だけずれた同じ時間に合わせてその表示時間にHOLDを解除します。

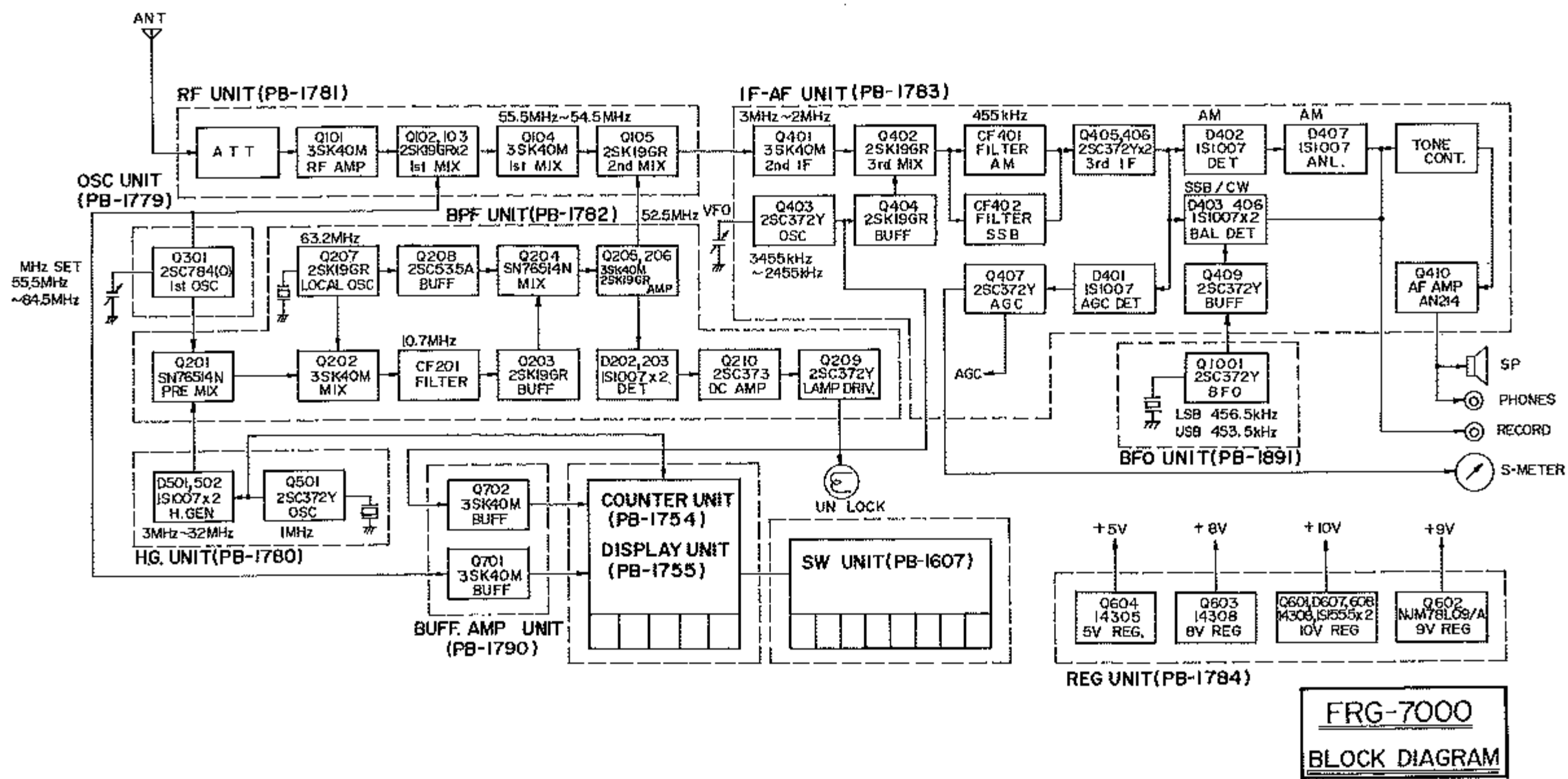
## タイマ回路の使い方

時計回路に連動して働くタイマ回路は、受信部の電源をON/OFFすると同時に、背面部のREMOTEの接点が切りかわりますが、受信部の動作状態により、つぎの二種類の動作になります。

1. 電源スイッチを切っている場合に、タイマ回路を働かせると、SET 1に設定した時間(タイマ回路はLOCAL時間で動作します。以下同じ)で電源が入り受信部が動作し、SET 2に設定した時間で電源が切れます。  
また、このときREMOTEは電源が入るとN.O側(Normally Open)がON、N.C側(Normally Close)がOFFになります。
2. 電源スイッチを入れ受信中に、タイマ回路を働かせると、SET 1に設定した時間で電源が切れ、SET 2に設定した時間に電源が入ります。なお、REMOTEは電源が入るとN.O側がON、N.C側がOFFになる動作は同じです。
3. タイマ動作とREMOTE端子の関係は第2表に示すようになります。

Power Switch	Timer Switch	RECEIVER			REMOTE	
			SET-1	SET-2	N.O.	N.C.
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OPEN	CLOSE
ON	OFF	ON	ON	ON	OPEN	CLOSE
OFF	ON	OFF	ON	—	CLOSE	OPEN
			—	OFF	OPEN	CLOSE
ON	ON	ON	OFF	—	CLOSE	OPEN
			—	ON	OPEN	CLOSE
受信部をON/OFFする電源スイッチの状態		タイマ回路が働くまでの状態	SET 1に設定した時間で働く状態	SET 2に設定した時間で働く状態	タイマ回路を働かせたときのみSET 1の時間でN.O(Normally open)がClose、N.C(Normally Close)がOpenになり、SET 2に戻る。	
		必ずSET 1の時間から動作し、SET 2の時間でタイマが動作する前の状態に戻る				

第2表



BLOCK DIAGRAM

第3図

受信周波数 f	第一局発 fo1	第一中間周波 (fo1-fi1) fi1	基準周波数 (1MHz×n) fh	第二局発 (fo1-fh) fo2	第二中間周波 (fi1-fo2) fi2	第三局発 fo3	第三中間周波 (fo3-fi2) fi3
250kHz	55.5MHz	55.25MHz	3MHz	52.5MHz	2,750kHz	3,205kHz	455kHz
500	55.5	55.0	3	"	2,500	2,955	"
1,500	56.5	55.0	4	"	2,500	2,955	"
2,500	57.5	55.0	5	"	2,500	2,955	"
3,500	58.5	55.0	6	"	2,500	2,955	"
4,500	59.5	55.0	7	"	2,500	2,955	"
5,500	60.5	55.0	8	"	2,500	2,955	"
6,500	61.5	55.0	9	"	2,500	2,955	"
7,500	62.5	55.0	10	"	2,500	2,955	"
8,500	63.5	55.0	11	"	2,500	2,955	"
9,500	64.5	55.0	12	"	2,500	2,955	"
10,000	65.5	55.5	13	"	3,000	3,455	"
11,000	66.5	55.5	14	"	3,000	3,455	"
12,000	67.5	55.5	15	"	3,000	3,455	"
13,000	68.5	55.5	16	"	3,000	3,455	"
14,000	69.5	55.5	17	"	3,000	3,455	"
15,000	70.5	55.5	18	"	3,000	3,455	"
16,000	71.5	55.5	19	"	3,000	3,455	"
17,000	72.5	55.5	20	"	3,000	3,455	"
18,000	73.5	55.5	21	"	3,000	3,455	"
19,000	74.5	55.5	22	"	3,000	3,455	"
20,000	75.5	55.5	23	"	3,000	3,455	"
21,100	76.5	55.4	24	"	2,900	3,355	"
22,200	77.5	55.3	25	"	2,800	3,255	"
23,300	78.5	55.2	26	"	2,700	3,155	"
24,400	79.5	55.1	27	"	2,600	3,055	"
25,500	80.5	55.0	28	"	2,500	2,955	"
26,600	81.5	54.9	29	"	2,400	2,855	"
27,700	82.5	54.8	30	"	2,300	2,755	"
28,800	83.5	54.7	31	"	2,200	2,655	"
29,900	84.5	54.6	32	"	2,100	2,555	"

第3表 周波数関係表

# 回路と動作のあらまし

第3図のブロックダイアグラムのように、WADLEY LOOP方式のトリプルコンバージョン・スーパーヘテロダイン受信機で第1局発と第2局発には相補型のドリフトキャンセル回路を使用しています。

## RF UNIT(PB-1781)

RF UNITには、受信した信号を増幅、周波数変換するQ101~105の回路があり、全てFET(電界効果トランジスタ)で構成されています。

0.25~29.9MHzの受信信号はアンテナ端子からユニット内のATT(アッテネータ)回路に入り、いったん外へ出てBANDスイッチを通り、ユニット内の同調コイルを経て、Q101、3SK40Mの第1ゲートに加えられ高周波増幅されます。

高周波増幅の後、カットオフ周波数35MHzのローパスフィルタを通り、Q102, 103, 2SK19GRのバランスドミキサ(第1混合)で、OSC UNITのQ301で発振した55.5MHz~84.5MHzの第1局発信号を加えて55.5MHz~54.5MHzの1MHz可変の第1中間周波数に変換します。

Q104, 3SK40Mで55.5MHz~54.5MHzをバンドパス増幅し、第2混合Q105, 2SK19GRに加えます。

第2混合では局発回路からの52.5MHzの第2局発信号と混合して3MHz~2MHzの可変第2中間周波数に変換しAF, IF UNITに加えます。(周波数関係は第3図、第3表を参照下さい。)

## IF・AF UNIT(PB-1783)

3MHzから2MHzの可変第2中間周波信号は、Q401, 3SK40Mで増幅、Q402, 2SK19GRで第3局発信号3,455kHz~2,455kHzと混合して第3中間周波数455kHzに変換します。受信信号の電波形式に応じたセラミックフィルタ(CF401はAM用、CF402はSSB用)で近接混信を除去、Q405, 406, 2SC372Yで第3中間周波増幅して、AM波はD402, 1S1007でダイオード検波、SSB, CW波はD403~406, 1S1007のリング復調器にキャリアを加えて検波し、Q410, AN-214で低周波増幅、スピーカーを鳴らしています。

Q406出力の一部をD401, 1S1007で検波、AGC増幅、Q407, 2SC372Yで直流増幅し、そのエミッタ電位の変化でSメーターを振らし、コレクタ電位の変化で、Q101, Q401, Q405の増幅度を自動調整します。

メインダイアルの第3局発(VFO)はQ403で3,455kHz~2,455kHzを自励発振、Q404, 2SK19GRでバッファ増幅

してQ402のソースに、一部をBUFF AMP UNITのQ702にも加えます。

## BFO UNIT(PB-1891)

Q1001, 2SC372Yは、SSB/CW復調用キャリアの水晶発振回路でLSB・CWではX1001, 456.5kHz, USBではX1002, 453.5kHzの水晶が発振し、IF・AFユニットのBFOバッファQ409, 2SK19GRを通してリング復調器に加えています。

## HG UNIT(PB-1780)

第2局発信号処理の $n \times 1\text{MHz}$ ( $n=3, 4, 5, \dots, 32$ )の高調波発生回路です。また、1MHzの基準信号はCOUNTER UNIT(PB-1754)に使用しているマイクロプロセッサのゲート信号にも使用しています。

X501(1MHz)の水晶発振子をQ501, 2SC372Yで発振、D501, 502, 1S1007で高調波を発生させ、このうち第3次(3MHz)から第32次(32MHz)の高調波をとり出すため、カットオフ周波数35MHzのローパスフィルタを通しBPF UNITに加えます。クロック信号はQ501のペースからC502で直接とり出します。

## OSC UNIT(PB-1779)

MHz SET用の55.5MHz~84.5MHzの第1局発回路でQ301, 2SC784-Oで自励発振させています。MHz SET目盛0で55.5MHzを発振、目盛1で56.5MHz……目盛28で83.5MHz、目盛29が84.5MHzと1MHzステップの周波数付近(バンド幅約200kHz)で、ロックします。

## BPF UNIT(PB-1782)

第2局発信号の52.5MHzを発生するための局発、混合回路と局発ループのロック状態を示すインジケータを駆動する回路が含まれています。

OSC UNITの55.5MHz~84.5MHzの第1局発信号と、HG UNITからの3MHz~32MHzの信号をQ201, SN76514Nバランスドミキサで52.5MHzの周波数に変換します。

変換された信号は、Q207, 2SK19GRで発振させた63.2MHzの信号と、Q202, 3SK40Mで混合、XF201, 10.7MHzフィルターを通り近接スプリアスを取り除き、さらに、Q207で発振、Q208, 2SC535Aでバッファされた63.2MHzの信号とQ204, SN76514Nバランスドミキサで混合され、再び52.5MHzの信号となります。Q205, 3SK40M, Q206, 2SK19GRで増幅、第2局発信号としてRF UNITの第2混合に加えます。Q206の出力の一部はD202, 1S1007で整流、Q210で直流増幅の上、Q209, 2SC372Yで、ロックインジケータPL3をドライブしています。ロック時T206の一次側に電圧が発生し、Q210がON(導通)してQ209のペー

ス電位を下げ、Q209がカットオフとなりPL3は消燈しロック状態を指示します。逆にアンロック時、T206一次側の電圧が低くQ210はOFF状態となり、Q209のベースには電源ラインより電圧がかかり、Q209はONとなりPL3は点灯します。

### 電源回路(PB-1784)

4個の三端子レギュレータQ601, 14308, Q602, NJM78L09A, Q603, 14308, Q604, 14305により、10V, 9V, 8V, 5V各1系統の電圧を各ユニットに供給しています。

また、タイマ回路制御用の15V, 1A程度の容量をON/OFFするリレーRL601が組み込まれています。

### BUFF AMP UNIT(PB-1790)

COUNTER UNITへ第1局発の55.5MHz~84.5MHzの信号と、第3局発の3,455kHz~2,455kHzの信号を供給するためQ701, 702, 3SK40Mで構成されるバッファアンプユニットです。

### COUNTER UNIT(PB-1754)

第4図に示すように4bit並列処理ワンチップマイクロコンピュータ(CPU)を中心に、第1局発信号と第2局発信号を取り込み内部演算による受信周波数のデジタル表示(5桁)と、タイマ機能付の、ローカルタイムとGMTを表示(6桁)する時計を制御するユニットです。

第1局発信号(VFO A信号)はBUFF AMP UNITのQ701 3SK40Mを通り、カウンタユニットに加え、プリスケアラ、Q916, SP8646Bで $\frac{1}{10}$ に分周、Q917, SN74LS90N, (Decade Counter), Q918, MC14518B(Dual Decade Counter), のカウンタで8bit Pararell信号となりQ919, MC14519B(Quad-Channel Data Selector)で4bit Pararell信号(BCD CODE)に変換の上、Q909,  $\mu$ PD547C-1に加えます。

第2局発信号(VFO B信号)はBUFF AMP UNITのQ702, 3SK40Mを通り、Q922, SN74LS390N(Dual Decade Counter), Q920, MSM5502(4 Digit Decade Counter)で構成するカウンタで処理し、Q920からのスキャン信号と共にCPUに加えます。

H.Gユニットからの1MHzの信号はQ911, 2SC828のバッファを通り、Q912, MSM5592(6 digit decade, INV., OSC.)で、カウンタ A用に0.1S, カウンタ B用に100 $\mu$ Sのパルスとして、Q913, SN74LS112N(Dual JK FF)に加え、各ゲート用のゲートパルスを作り、供給します。

CPUのクロック信号はL-Cによる自動発振で、約160kHzです。

またQ907, Q910, MC1416, Q908,  $\mu$ PA56CはCPUが駆動できるロードファクタ増強のために使用しています。

CPUとTTLとのインターフェースにQ921, SN7407N(Hex Buffer Driver), を使用し、条件を合わせています。

### DISPLAY UNIT(PB-1755)

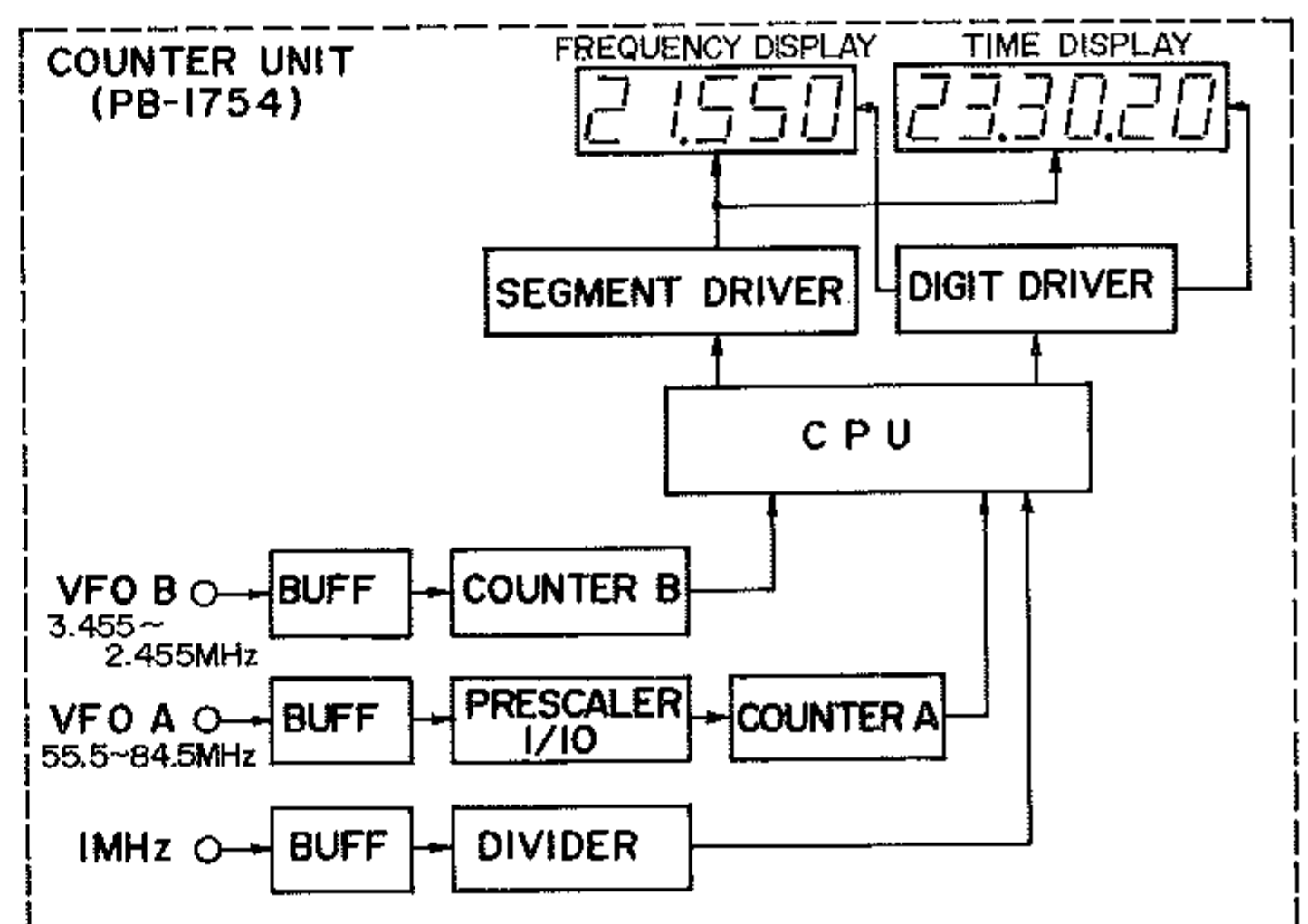
周波数表示を行なう5個の7セグメントLED, DS1001~1005, 5082-7740とMHz, kHz表示を点灯するLED, D1001, 1002, SL103が納められています。

### SW UNIT(PB-1767)

時計機能を制御するファンクションスイッチ等が納められています。

SW801, SELECTスイッチの操作により時計機能を切り換えており、Q801, MC14011(Quad 2 Nand)を2個たすきがけにしてSWのチャタリングを取り除き、微分してクロックパルスを作ります。Q802, MC14027CPはリングカウンタとして使用しておりクロックパルスにより1ステップずつ動作することを利用し、Q804, MC14081BでQ802の出力をデコード、Q805~Q808, 2SC375Yのランプドライバを駆動して、PL9~12のランプを点燈させ、LOCAL, GMTなどの機能表示をしています。

Q803, MC14016(Quad Analog SW)は、SELECT SWの状態をCPU側に伝え、CPUの動作設定の役目をしています。



第4図

# 保守と調整

お手もとのセットは出荷する前に、工場ですべて調整し、厳重な検査をしてありますので、そのまま完全に動作しますが、長期間ご使用いただいている間には部品の経年変化などによって調整した状態が変わることがあります。

本機の再調整には30MHzまでの標準信号発生器(SSG)、55MHzまでのスイープジェネレータ(SWEEP)、オシロスコープ(SCOPE)、高周波プローブ付真空管電圧計(VTVM)などの測定器が必要です。測定器のご用意のない場合には発振回路、バンドパス同調回路などには手をふれないでください。またコイルのコアは一回転以上まわさないでください。

次のような場合には故障でないこともありますので、十分にチェックしてください。

## 1. 電源電圧の降下による感度低下

移動先などで極端に交流ライン電圧が低下している時。

## 2. 空中状態(電波の伝搬)に原因する感度低下

短波帯の受信では、季節、周波数、時間、送信地との距離により、まったく入感しないことがあります。太陽の黒点に異常はないか、電離層の状況、伝搬経路はどうか、などの検討が必要です。周波数帯ごとの季節変化や時間別の受信状態をしらべ空中状態による感度低下ではないかをご覧ください。

## 3. アンテナが受信周波数と合わない感度低下

アンテナの長さが受信周波数と合わない場合には、受信信号がアンテナから受信機に完全に送られない場合があります。ある周波数帯の感度が低下するような場合には、アンテナの長さ、カップラ回路などを見直してください。アンテナ線や引込部分が建物などの金属部分と接触しているような場合にも感度低下、雑音の発生あるいは受信不能などの原因となります。

## RF UNITの調整

### 1 55MHzバンドパス回路の調整(T<sub>106</sub>~T<sub>109</sub>)

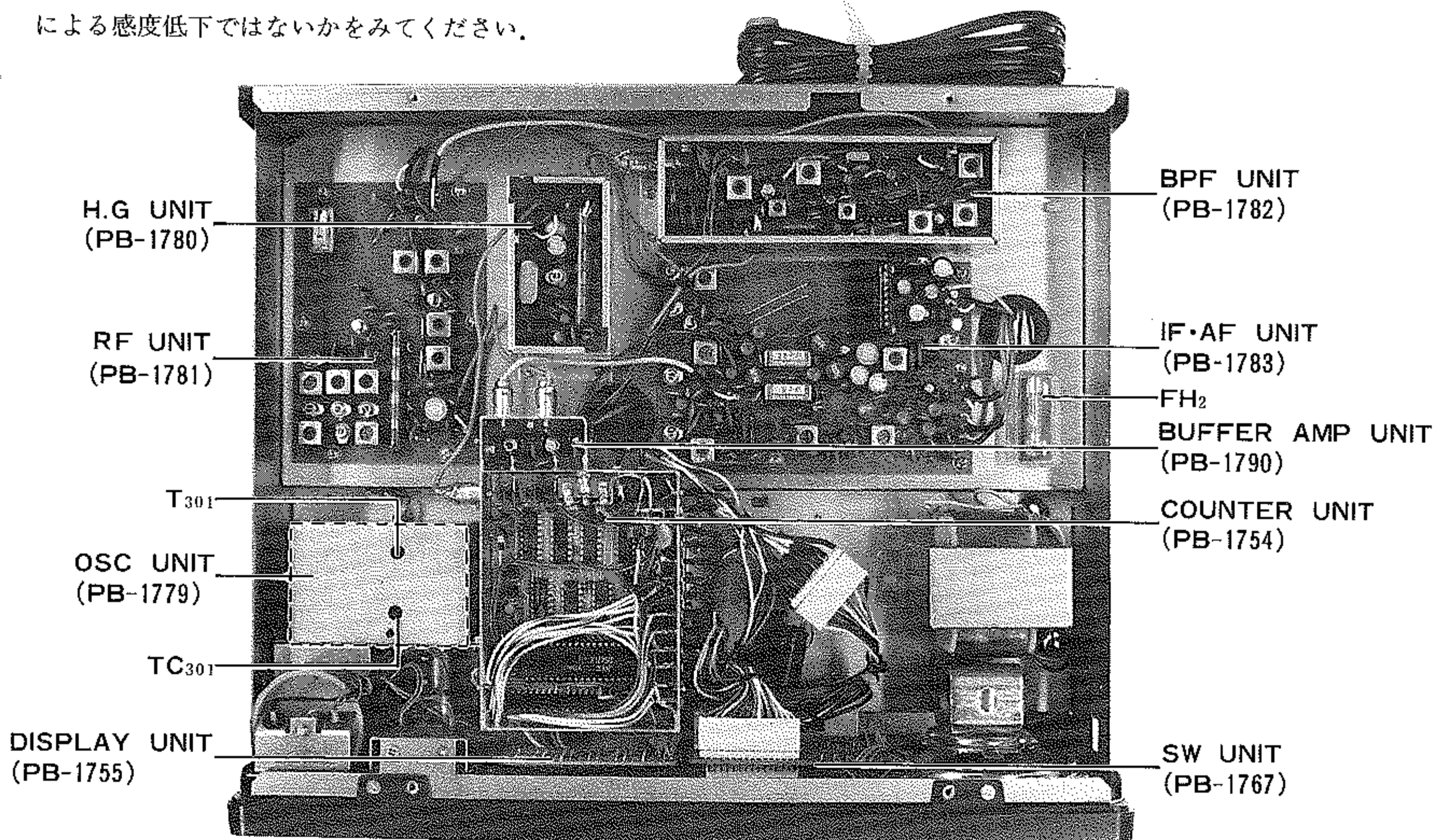
- (1) BANDスイッチ……11.0~29.9 MHz  
MHz……………〔20〕

にセットし、アンテナははずしておきます。

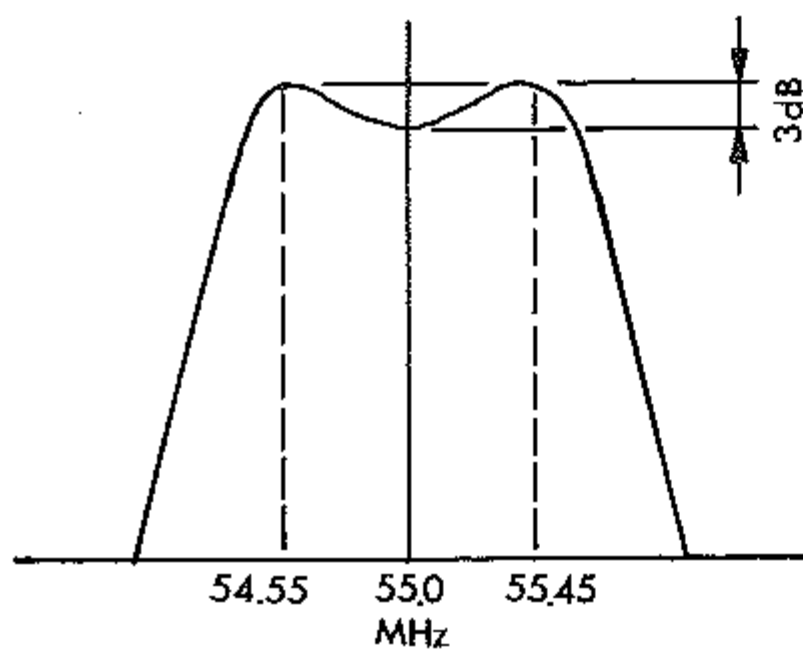
- (2) TP<sub>103</sub>とTP<sub>102</sub>(アース)間にSWEEP, TP<sub>105</sub>, TP<sub>106</sub>(アース)にSCOPEを接続します。

- (3) SWEEPの掃引周波数の中心を55MHzにセットしSCOPEの波形が第5図の特性となるようT<sub>106</sub>~T<sub>109</sub>を調整します。

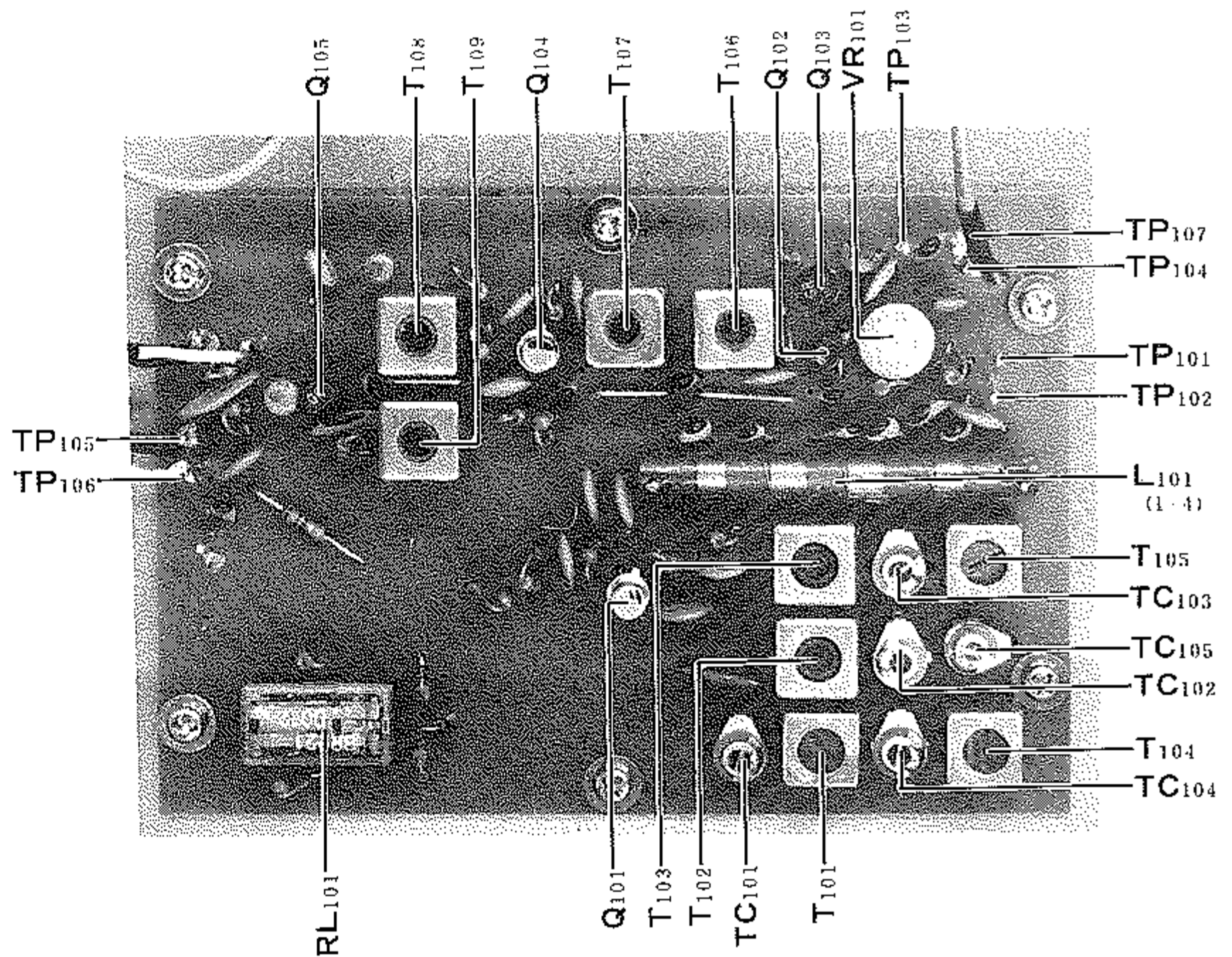
- (4) SWEEPの出力が過大の場合には回路が飽和して特性が変わりますから測定可能な、低いレベルで調整するよう注意して下さい。



TOP VIEW



第5図



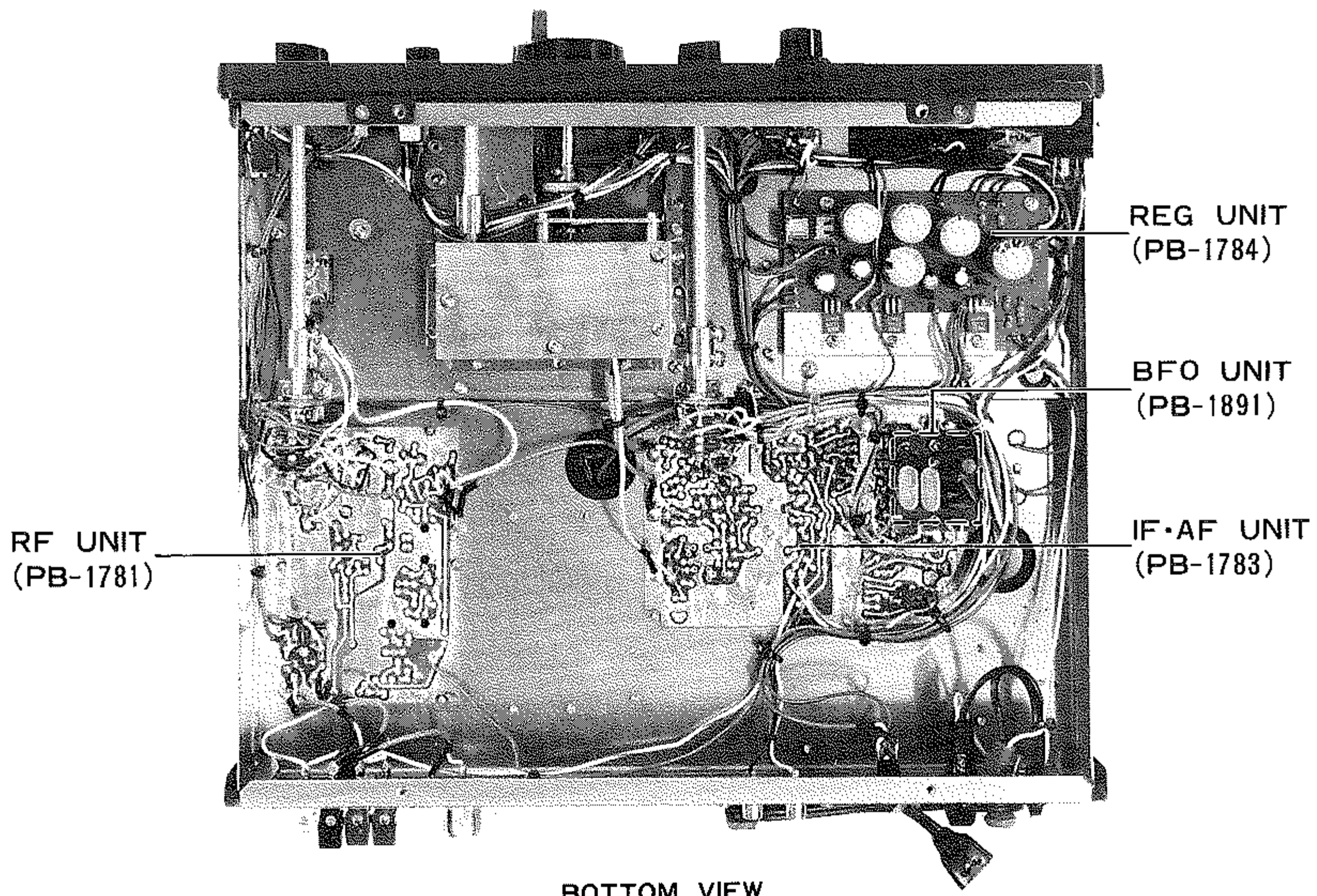
RF UNIT(PB-1781)

2. バランスドミキサの調整(VR101)

- (1) BAND.....0.5~1.6  
MHz.....[0]  
MODE.....LSB・CW  
にセットし、アンテナ端子は何も接続しません。
- (2) メインダイヤル910kHzで受信できる信号でSメータ最大点に同調をとりなおします。
- (3) VR101を調整してSメータ指示を最小にします。

3. アンテナコイル、トリマの調整(T101~T105, TC101~TC105)

- (1) アンテナ端子(SW<sub>2</sub>)にSSGを接続、SW<sub>1</sub>とBC間をショートします。
- (2) SSGで第4表の周波数を発振し、調整項目のトリマあるいはコイルのコアでSメータの指示を最大に調整します。(メインダイヤルはそれぞれの周波数に同調します。)
- (3) SSGの出力レベルはSメータの振れで3~5位とし、コイルのコアとトリマは2~3回交互に調整して下さい。



BOTTOM VIEW



(4) SW<sub>1</sub>とBC間のショートを開放します。

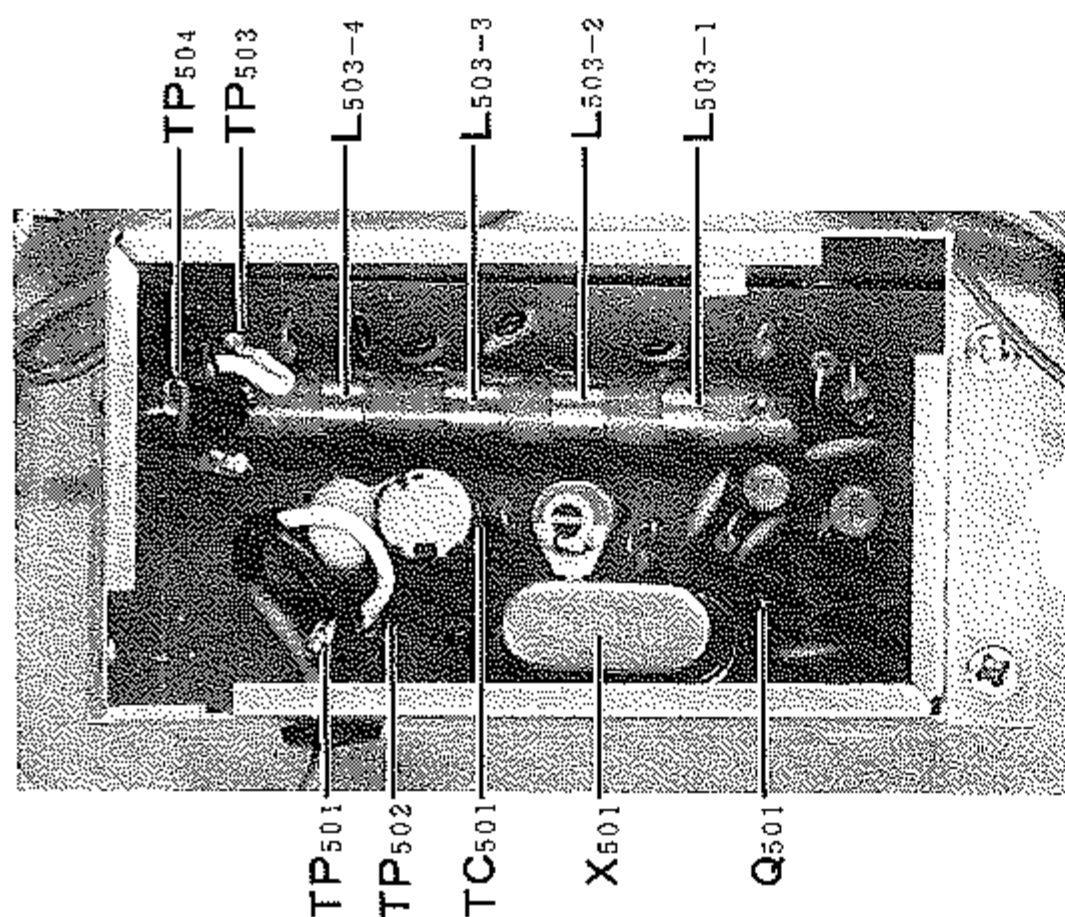
周波数	BAND	PRESELECT	調整個所
0.25MHz	0.25~0.55	0.25	T101
0.55MHz	#	0.55	TC101
0.5 MHz	0.5~1.6	0.5	T102
1.6MHz	#	1.6	TC102
1.6MHz	1.6~4.0	1.6	T103
4.0MHz	#	4.0	TC103
4.0MHz	4.0~11.0	4.0	T104
11.0MHz	#	11.0	TC104
11.0MHz	11.0~29.9	11.0	T105
29.9MHz	#	30.0	TC105

第4表

## OSC UNITの調整

### 1. トラッキング調整 (T<sub>301</sub>, TC<sub>301</sub>)

- (1) BUFF AMP UNIT TP<sub>704</sub>(Q<sub>701</sub>ドレイン)とアース間にカウンタを接続します。
- (2) MHzツマミを反時計方向に回しきった位置にセットし、T<sub>301</sub>を調整して54.0MHz±200kHzに合わせます。
- (3) MHzツマミを時計方向に回しきった位置にセットし、TC<sub>301</sub>を調整して85.2MHz(±200kHz)に合わせます。
- (4) 上記(2), (3)を数回繰り返します。
- (5) RF UNIT, TP<sub>103</sub>, TP<sub>102</sub>(アース)間にVTVMを接続して、ツマミを{0}~{29}に回した時、出力が0.15~0.4V(RMS)あることを確認します。



H.G. UNIT (PB-1780)

## HG UNITの調整 (TC<sub>501</sub>)

- (1) TP<sub>502</sub>, TP<sub>501</sub>(アース)にカウンタを接続します。
- (2) TC<sub>501</sub>を調整して周波数を1MHz±10Hzに合わせます。
- (3) カウンタをはずしVTVMを接続して出力が0.2V(RMS)以上あることを確認します。
- (4) TP<sub>503</sub>, 504(アース)間にVTVMを接続して出力が15mV(RMS)以上あることを確認します。

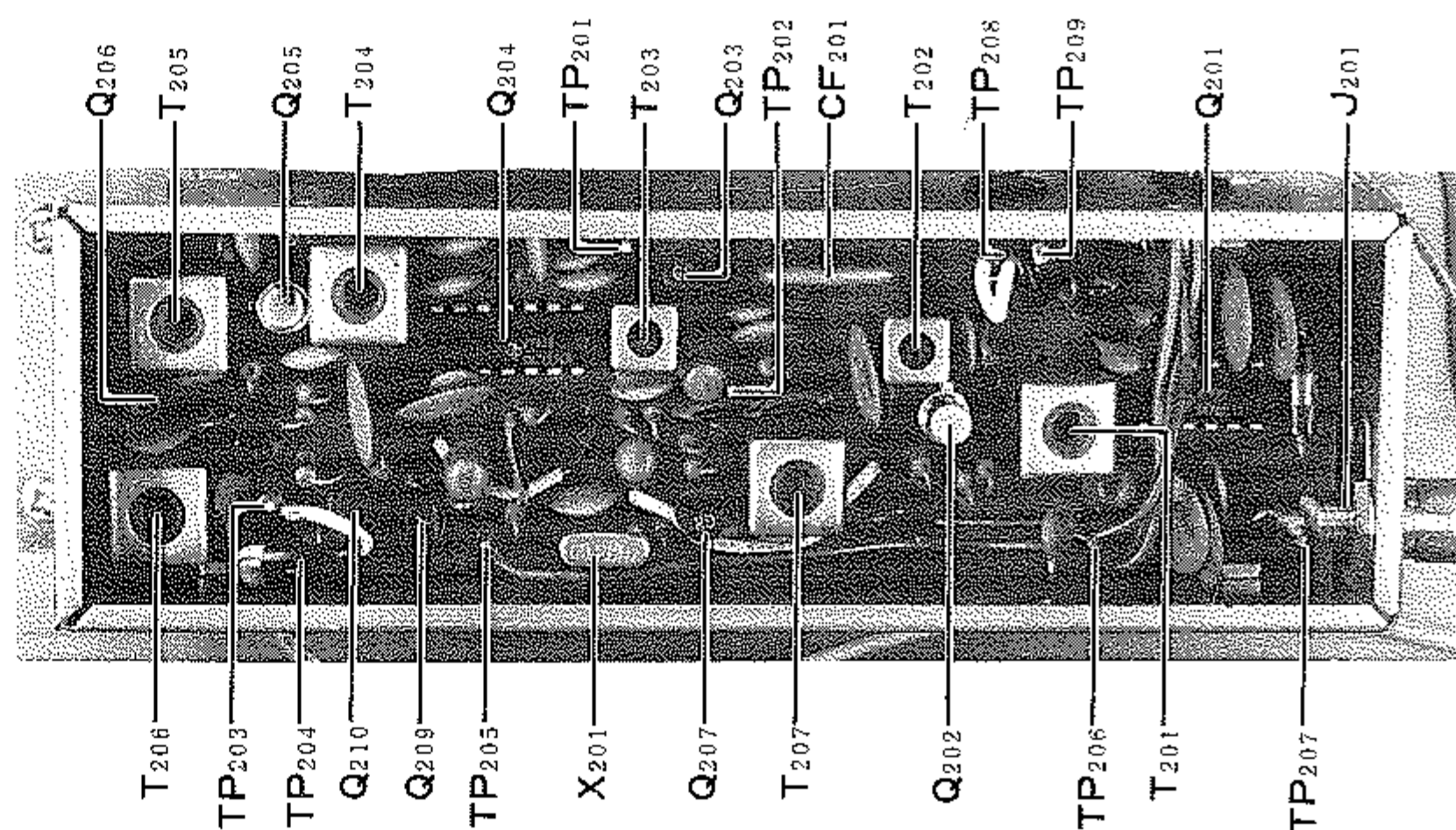
## BPF UNITの調整

### 1. LOCAL発振の調整 (T<sub>207</sub>)

- (1) TP<sub>202</sub>にVTVMを接続します。
- (2) T<sub>207</sub>を調整し、出力最大点よりコアを少し入れた状態で0.6V(RMS)以上出力が出るようにします。VTVMを外し、カウンタを接続して周波数が63.2MHz±10kHzであることを確認します。

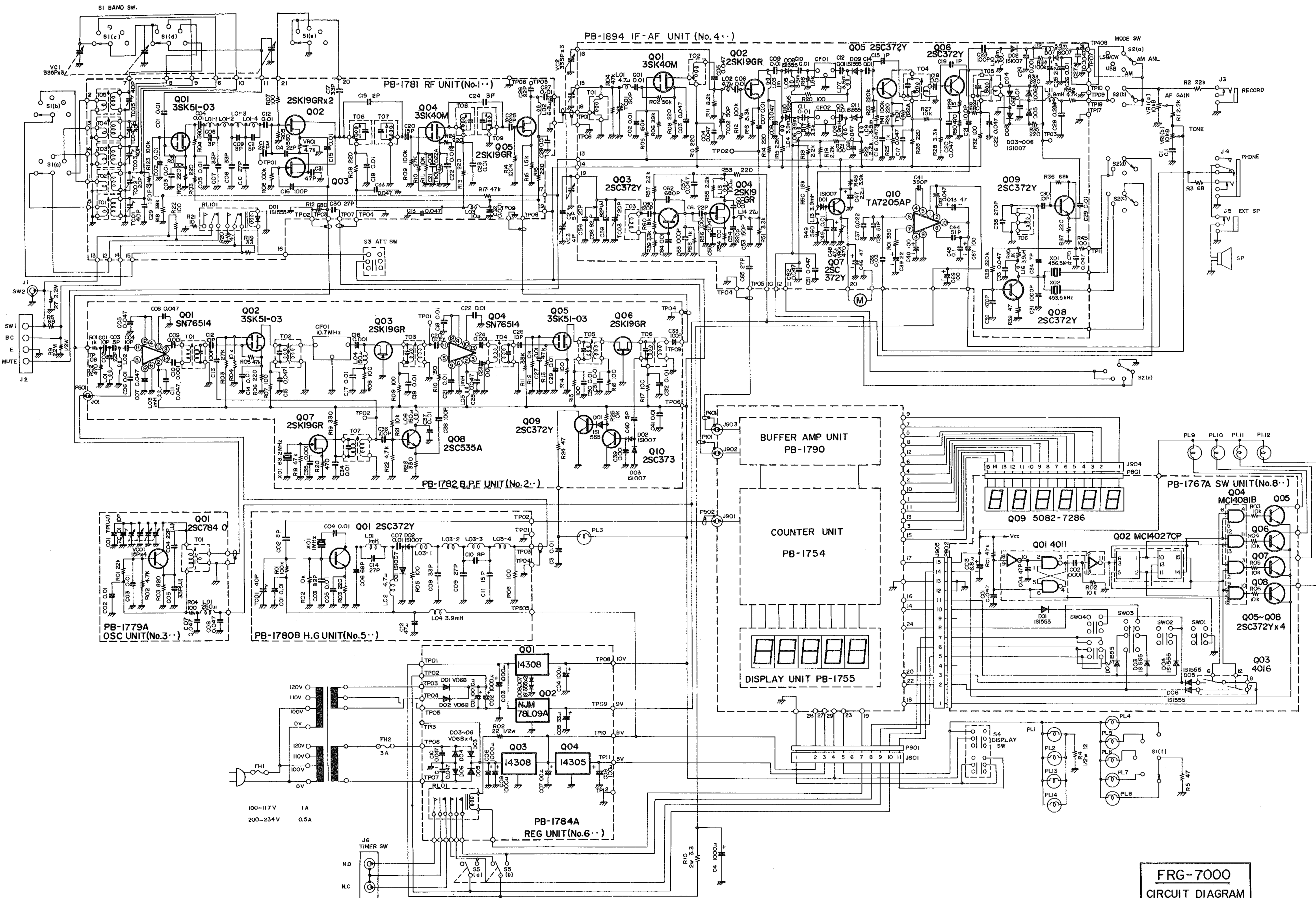
### 2. 出力レベルの調整 (T<sub>201</sub>~T<sub>206</sub>)

- (1) RF UNITのTP<sub>108</sub>, TP<sub>109</sub>(アース)にVTVMを接続します。MHzセットは20に合わせます。
- (2) MHzツマミを微調して出力最大にします。
- (3) T<sub>201</sub>からT<sub>206</sub>のコアを調整して出力を最大にします。
- (4) MHzツマミを29, 28, 27, ..., 0と回しその時の出力が0.2V~1V(RMS)になっていることを確認します。また同時に1MHzおきにUNLOCKランプが点滅することも確認します。



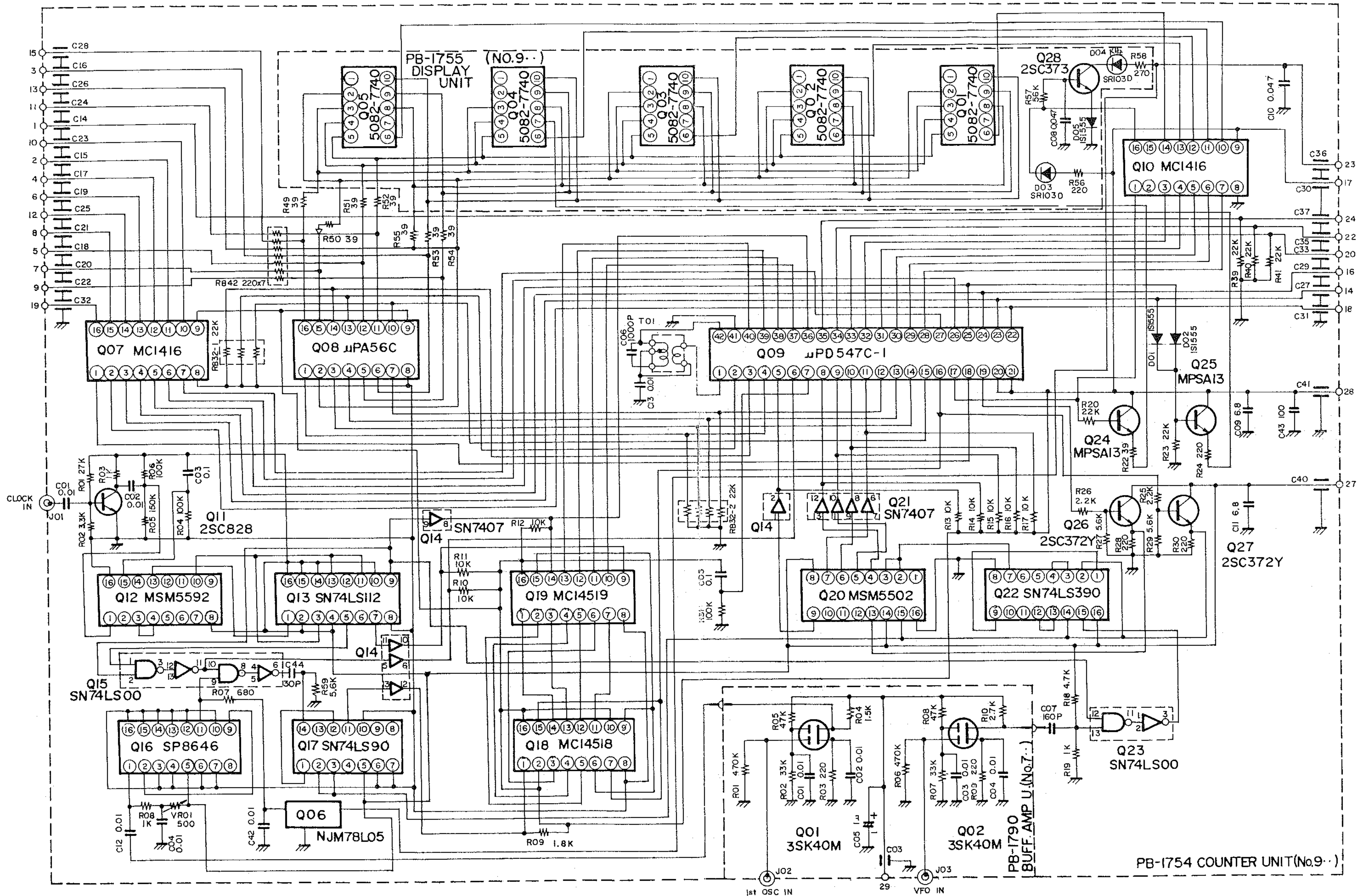
BPF UNIT (PB-1782)





100-117V 1A  
200-234V 0.5A

**FRG-7000**  
CIRCUIT DIAGRAM



## WORLD TIME CONVERSION CHART IN HOURS

JST	Eastern Australia, Melbourne, Sydney.	New Caledonia, New Zealand.	International Date Line, Fiji Islands.	Nome, Alaska, Samoa Islands.	Hawaii, Midway Islands.	Eastern Alaska, Dawson	Pacific Standard Time, Los Angeles, Seattle, Juneau.	Mountain Standard Time, Calgary, Denver, Phoenix.	Central Standard Time, Chicago, Costa Rica.	Eastern Standard Time, Montreal, New York, Peru.	Atlantic Standard Time, Argentina, Nova Scotia.	Greenland, Rio de Janeiro, Brazil.	Azores	Iceland, Canary Islands.	GMT	Central Europe, Berlin, Geneva, Stockholm, Vienna.	Eastern Europe, At lens, Cape Town, Cairo, Moscow	Arabia, Armenia, Ethiopia, Madagas car.	Mauritius, Iran, Reunion Island.	Central Russia, Bombay, India.	Calcutta, Novosi- birsk, Russia, Tibet.	Sumatra, Thailand, Laos.	Philippines, Perth.
9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	0000	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM
10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	0100	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM
11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	0200	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM
Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	0300	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM
1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	0400	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon
2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	0500	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM
3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	0600	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM
4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	0700	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM
5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	0800	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM
6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	0900	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM
7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	1000	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM
8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	1100	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM
9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	1200	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM
10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1300	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM
11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	1400	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM
Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	1500	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM
1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	1600	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night
2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	1700	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM
3AM	4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	1800	7PM	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM
4AM	5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	1900	8PM	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM
5AM	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	2000	9PM	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM
6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	2100	10PM	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM
7AM	8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	2200	11PM	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM
8AM	9AM	10AM	11AM	Noon	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM	9PM	10PM	2300	Mid Night	1AM	2AM	3AM	4AM	5AM	6AM	7AM

