

INSTRUCTION MANUAL

FT_{DX} 400

YAESU MUSEN CO., LTD.

TOKYO JAPAN

目 次

定 格	2
付 属 品	3
設 置	3
パ ネ ル 面 の 説 明	4
シャシー背面の説明	5
使用 方法	6
各 部 の 調 整	10
回 路 の 説 明	13
ア ク セ サ リ ー の 紹 介	20
保 守 に つ い て	24
コ イ ル の 再 調 整	26
申 請 書 類 の 書 き 方	28
パ ー ツ ・ リ ス ト	30

このセットについて、または、ほかの当社製品についてお問い合わせ、ご連絡をくださるときは、下記宛にお願いいたします。このセットについてのお問い合わせ、ご連絡のときは、かならずセットの番号（シャシー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。これを忘れてあるためにご返事を差し上げることができないことがしばしばございます。

郵便番号 -

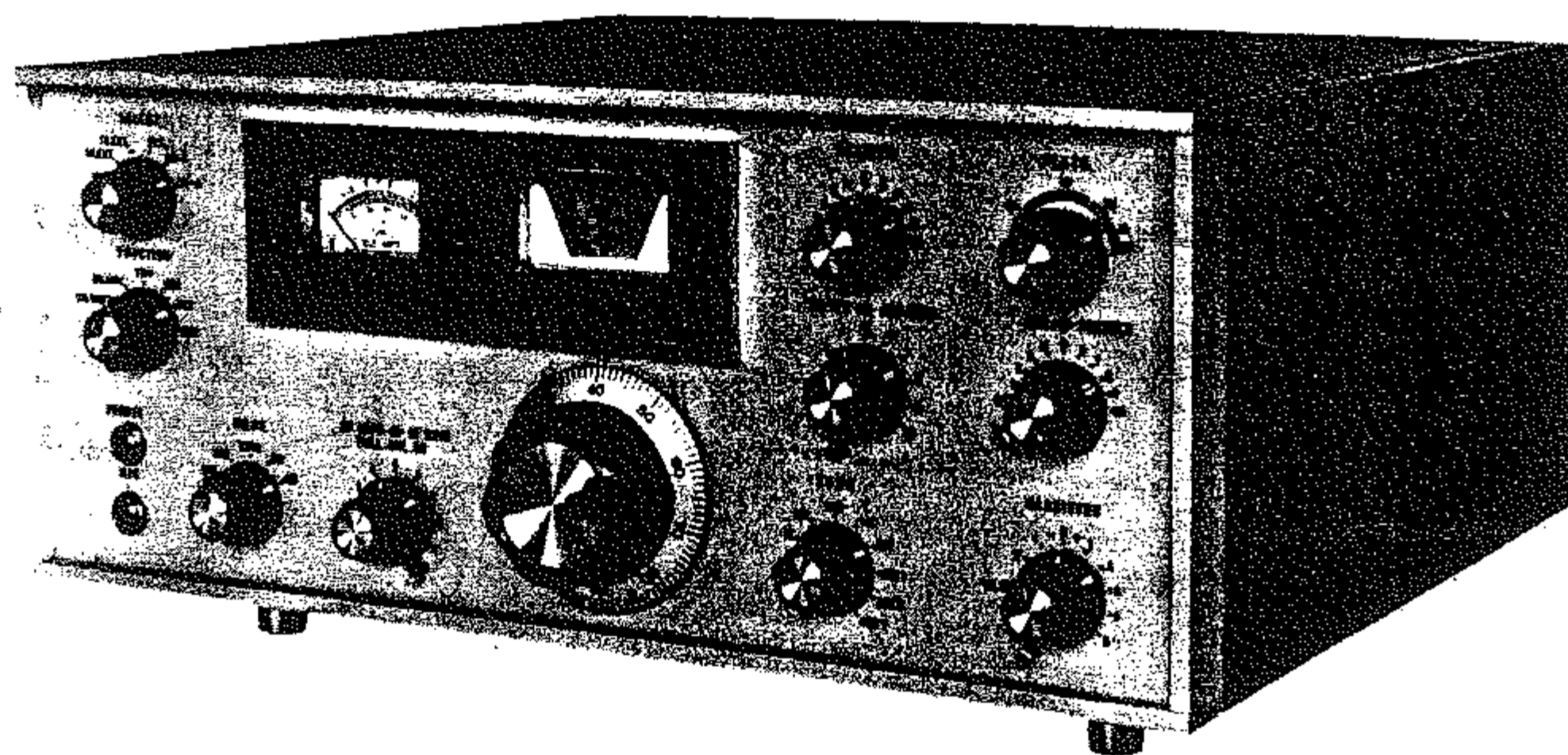
東京都大田区久ガ原 1 丁目 2 番 15 号

八重洲無線株式会社

営業部営業課またはサービス課

電話番号 東京 (03) 753-6141 (代表)

FT_{DX} 400 取扱説明書



FT_{DX} 400型トランシーバーは、SSBのYAESUとしていまや全世界のハムに親しまれている八重洲無線が、1967年に発売して以来、国内はもちろん世界各国のハムに愛用され続けているまさにアマチュア無線用SSBトランシーバーの名機ともいふべき高級機です。

FT_{DX} 400は80メートルバンドから10メートルバンドのすべてのアマチュア・バンドで、SSB、AM、CWのすべての電波形式のQSOを、終段定格入力560WPEPというハイ・パワーでお楽しみいただくことができます。

さらにFT_{DX} 400には、6メートル・トランスバーター FTV-650、外部VFO FV-401、クール・リニアー FL2000B、グランド・リニアー FL2500、専用スピーカー SP-400、通信型マイクロホンYD-844、ハンディ・マイクロホンYD-846と豊富なアクセサリ機器を組合せてより広範囲の、より快適なオペレーションを楽しんでいただけるように用意してあります。

新しくこの世界の名機FT_{DX} 400のご愛用者に加わっていただいたあなたに、末長くFT_{DX} 400をご愛用いただくため、この取扱説明書をよくお読みいただいて正しい使い方でのこのトランシーバーの性能をフルに発揮させてくださるようお願いいたします。

定 格

送受信可能周波数範囲

80mバンド	3.5～4.0MHz
40mバンド	7.0～7.5MHz
20mバンド	14.0～14.5MHz
15mバンド	21.0～21.5MHz
10mバンドA	28.0～28.5MHz
10mバンドB	28.5～29.0MHz
10mバンドC	29.0～29.5MHz
10mバンドD	29.5～30.0MHz

ほかに7.5～28.0MHz内の任意の3バンド(各500kHz幅)追加可能

電波型式

SSB	A _{3j}	LSB, USB選択可能
CW	A _i	
AM	A _{3h}	

終段陽極入力

SSB	: 430W	DC
CW	: 430W	DC
AM	: 125W	DC

アンテナ入出力インピーダンス

50～75Ω, 不平衡

搬送波抑圧比

-40dB以上

側波帯抑圧比

1,000Hzにおいて-50dB以上

不要輻射強度

-40dB以上

第3次混変調積

-31dB以上

送信周波数特性

300～2,700Hz, ±3dB以内

マイクロフォン入力インピーダンス

約50kΩ

周波数安定度

ウォームアップ後, 任意の30分間において100Hz以内

受信感度

0.5μV S/N20dB以上(20mバンドSSB)

選択度

2.4kHz	(-6dB)
4.2kHz	(-60dB)

イメージ比

50dB以上

受信出力

最大1W(10%ひずみ)

受信出力インピーダンス

8Ω, 600Ω(いずれも不平衡)

電源電圧および周波数

100V, 50/60Hz

内部配線変更により, 110, 117, 200, 220および234Vで使用可能

消費電力

受信時: 140VA

送信時: 最大550VA

ケース寸法

高さ160×幅400×奥行350 mm

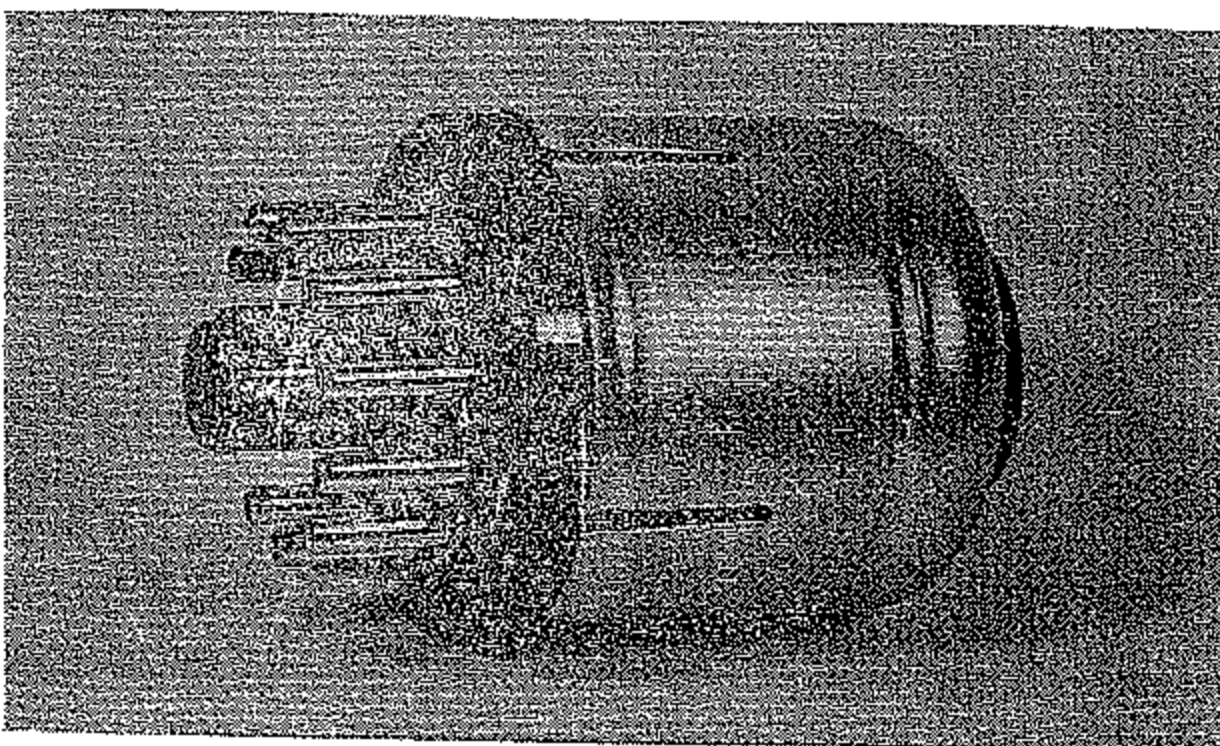
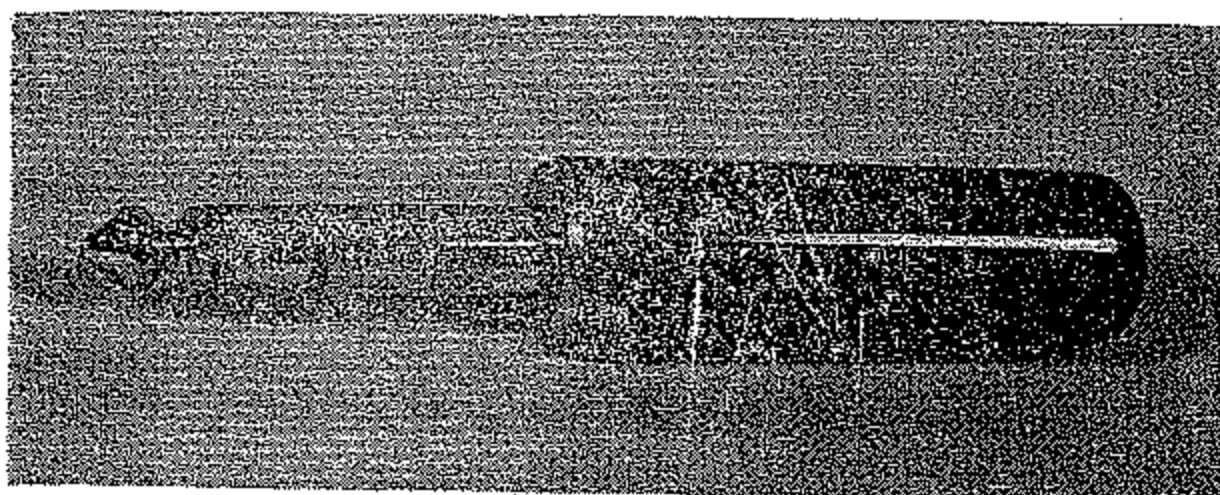
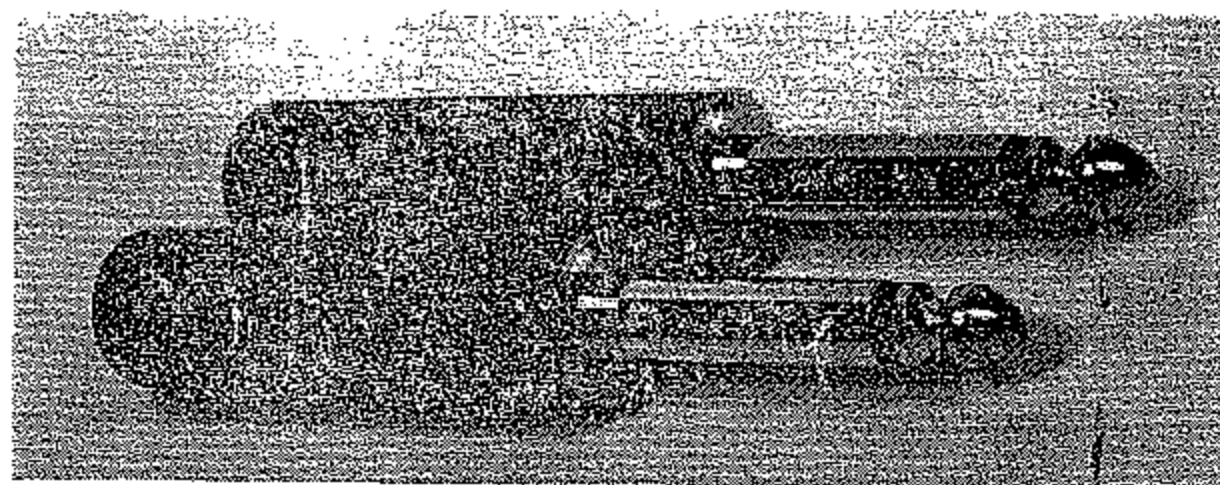
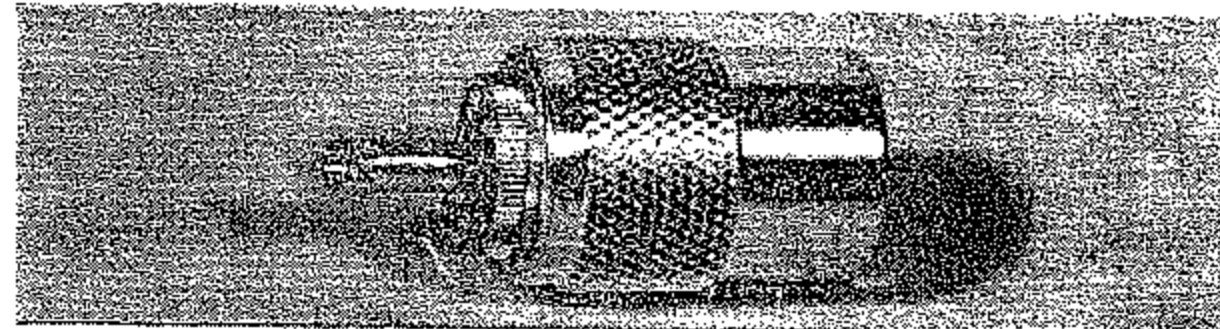
重量

約18kg

使用電子管および半導体素子

真空管	6AH6	1本
	6BA6	3本
	6BE6	1本
	6BM8	1本
	6BZ6	2本
	6CB6	2本
	6GK6	1本
	6KD6	2本
	6U8	1本
	12AT7	1本
	12AU7	2本
	12AX7	1本
	7360	1本
定電圧放電管	VR105MT	1本
トランジスタ	2SC372	2本
	2SC504	1本
	2SC735	4本
電界効果トランジスタ	2SK19	1本
	3SK22	1本
	MK-10	1本
ダイオード	1S145	2本
	1S331	1本
	1S334	1本
	1S336	1本
	1S1007	8本
	1S1941	12本
	1S1943	2本
	1S1944	4本
	10D10	8本

付 属 品



FTdx400には、つぎのような付属品がついてきますので、これらのものがすべてついていることを確かめください。万一不足しているものがあれば、お求めいただいた販売店または直接当社にご連絡ください。

同軸プラグ JPL-259…………… 1個
アンテナを接続するための同軸プラグです。本体のアンテナ・ジャックに合わせてインチねじのものを付属させてあります。

フォーンプラグ(2P) S-H3001…………… 2個
2端子のフォーンプラグで、1個はヘッドフォン、イヤフォンなどをパネル面のPHONESジャックに接続するために、もう1個は電鍵をシャーシ背面のKEYジャックに接続するために使用してください。

フォーンプラグ(3P) S-H3601…………… 1個
3端子のフォーンプラグで、PTT(プッシュ・ツー・トーク)スイッチ付きのマイクロフォンを接続するために使います。PTTスイッチのついていないマイクロフォンを使うときは1端子を遊ばせておきます。

アクセサリプラグ PA-602B…………… 1個
FTV-650型トランスバーター、FV-401型外部VFOなどを接続するための11ピンプラグです。何も接続せずにトランスバーターを動作させる場合はピン1とピン2をショートしてあるままでシャーシ背面のACCソケットに挿しておいてください。これを挿してないときは終段出力管のヒーターに電圧がかからないため、送信することができません。

RCAプラグ CN-7017…………… 5個
トランスバーターをドライブするための出力端子RF OUT、外部VFOからの入力を接続する端子VFO等の各ジャックに接続するプラグです。

調整棒…………… 1本
本体内の各コイルに使っている六角孔つきコアを回すためのコア・ドライバーです。

設 置

アンテナについて

FTdx400の送信部出力インピーダンスは50Ω～75Ωの範囲の負荷に整合するように設計されています。従ってトランスバーに接続する点のインピーダンスがこの範囲内にあるアンテナであればどのような型式のものでもそのまま使うことができますので周囲の条件に合わせてご自由にお選びください。上記の範囲外のインピーダンスのアンテナを使う場合は、アンテナ端子と給電線の間にアンテナ・カプラーなど適当なインピーダンス変換器をいれてアンテナ端子に接続される点のインピーダンスを50Ω～75Ωの範囲におさめてお使いください。

フィーダーとして同軸ケーブルを使うときは、5C-2V、7C-2V、5D-2V、RG-8/Uなど、伝送損失の少ない良質のものをお選びください。

アースについて

感電事故などの危険を未然に防ぐためにも、また、スプリアス輻射を少なくして質の良い電波を発射するためにも、良好なアースをとることは大切なことです。市販のアース棒、銅板などを地中に埋め、十分に太い線で、できるだけ短かくセットのGND端子に接続してください。場合によっては水道管が良いアースとして使えますが、ガス管配電用のコンジットパイプなどは絶対に使わないよう注意してください。

電源について

FTdx400は100V、50～60Hzの商用交流電源に接続するようになっています。電源コードのプラグを接続するコンセントまでの配線には10A以上の電流容量をもつコードで安全な配線をしてお使いください。無理なタコ足配線、通常の使用状態で熱をもつような細すぎる配線などの危険な電源で使うことは避けましょう。

FTdx400の電源トランスの1次巻線は復巻方式を採用してあるため、内部の配線を変えることによって100Vのほかに、110V、117V、200V、220V、234Vの5種類の電源電圧に適合させることができ

ます。電源事情の異なる外国で使用するときはあるいは動力用電源に接続する場合などにご利用ください。

設置場所について

セットを長もちさせるために、またセットの性能をフルに発揮させるために、セットの置き場所には十分気をつけてください。

つぎのような場所は適当ではありません。

- ◎直射日光、暖房装置からの熱、熱風が直接あたる場所。
- ◎湿気の多い場所。
- ◎ほこりの多い場所。
- ◎風通しの悪い場所。

このような場所を避けて、さらにセットの上、後にはできるだけ広くすき間をあけて通風のよい状態でご使用ください。

動作させる前のチェック

FTdx400を動作させる前につぎのようなことから一応チェックしてください。

- (1) パネル面のつまみ、スイッチなどはすべて正常にまわりますか。
- (2) セットの周囲に、セットの動作に支障を与えられるような傷はついていないでしょうか。前面、両側面、背面、上面および底面のすべてをチェックしてください。
- (3) パネル面および背面のジャック、ソケット類に、それぞれに合う付属のプラグを挿入してみてください。すべてうまくはいりますか。場所によっては最初に挿し込むとき、やや硬いものがあるかもしれませんので、やや強い力を入れてみてください。
- (4) 背面のVR(可変抵抗器)には外部からみて損傷はありませんか。これらは工場ですべて調整済みですから、回してみることはしないでください。
- (5) 上部のふたをとって念のため、真空管が正常にささっているかどうかチェックしてみてください。

パネル面の説明

FUNCTION

セットの動作状態を切替えるスイッチです。
 OFF： セットの電源が切れます。
 CAL 100KC： 受信部と100kHzマーカ発振回路が動作します。
 CAL 25KC： 受信部、100kHzマーカ発振および25kHzマルチバイブレーターが動作します。
 STBY： 受信部のみ動作します。
 MOX： 手動送受切替の送信です。送信部のみ動作します。
 PTT： PTT (Push-to-talk) 操作。PTTスイッチつきマイクのスイッチで送受切替します。
 VOX： VOX (Voice controlled operation) 操作またはブレイクインキーイングをするときこの位置にセットします。

ファンクションスイッチ

PHONES

ヘッドフォン、イヤフォンなどを接続するジャックです。このジャックにプラグを挿すとスピーカー出力は自動的に断たれます。

フォンジャック

MIC

マイクロフォンを接続するジャックです。

マイクジャック

MODE

電波型式を切替えるスイッチです。
 LSB：LSB (Lower Side Band) の送受信ができます。一般に80、40メートルバンドはLSBを使います。
 USB：USB (Upper Side Band) の送受信ができます。一般に20～10メートルバンドはUSBを使います。
 TUNE：送信部の調整に使います。CWの送受信ができますが、MIC GAINで終段の励振電力を調節できます。またサイドトーンによるモニターはできません。
 CW：CW (電信) の送受信ができます。サイドトーンによるモニターができますが、MIC GAINによる励振調節はできません。
 AM：AM (A3h) の送受信ができます。

モード切替スイッチ

SELECT

送信・受信の周波数を内蔵VFO、外部VFO、または内蔵の固定周波数発振器のいずれでコントロールするかを選ぶスイッチです。
 INT： 送受信共内蔵VFOの周波数
 RX EXT：送信内蔵VFO、受信外部VFO
 TX EXT：送信外部VFO、受信内蔵VFO
 EXT： 送受信共外部VFOの周波数
 CH-1： 送受信共固定第1チャンネル
 CH-2： 送受信共固定第2チャンネル

セレクトスイッチ

メーター

送信時にはメーター切替スイッチによって決まる指示 (P.O.、I.C.、ALC) をし、受信時は信号強度を指示するメーターです。

メインダイヤル

同調つまみ周囲のサブダイヤルとの組合せて内蔵VFOによる送受信周波数を読み取るダイヤルです。BANDスイッチの数字が黒色のバンドでは黒目盛を、赤色のバンドでは赤目盛を読み取ります。AUXバンドを追加した場合はその周波数によって異なります。

LOADING

終段の負荷調整つまみです。0で軽負荷、10で重負荷になります。

ローディング調節つまみ

METER

送信時のメーターのはたらきを切替えるスイッチです。受信時はこのスイッチの位置に関係なくメーターはSメーターとして動作します。
 P.O：出力計、メーターは送信出力の大小を示します (出力の絶対値ではありませんのでご注意ください)
 I.C：カソード電流、メーターは送信部終段出力管のカソード電流を指示します。
 ALC：メーターはALCをかけた増幅段のカソード電流を指示し、ALCのかかり具合を指示します。

メーター切替スイッチ

MIC GAIN

SSB、AMのときのマイクアンプの利得と、TUNEのときの励振電力を調節するためのつまみです。

マイクゲイン調整つまみ

PLATE

終段出力回路の同調つまみです。数字は送信周波数帯の波長を示します。

プレート同調つまみ

PRESELE

受信高周波増幅段の同調つまみです。感度が最高になるようにセットしてください。

プリセクター同調つまみ

AGC

AGCの動作および時定数切替スイッチです。
 OFF：AGCは動作しません。
 SLOW：AGCの時定数が長くなります。
 FAST：AGCの時定数が短くなります。

AGC動作切替スイッチ

CLARIFIER

スイッチの位置によって送受または受信周波数をVFOまたは固定周波数発振器の周波数からずらせるためのつまみで、0の位置で周波数のずれはなくなり、左側で低く、右側で高くなります。数字は周波数とは直接関係ありません。

クラリファイアつまみ

CLARIFIER

クラリファイア (周波数をわずかに変える回路) の動作を切替えるスイッチです。
 OFF：送受信共周波数はつまみをまわしても変わりません。
 RX：つまみをまわすと受信周波数のみ変り、送信周波数は変わりません。
 TX RX：送受信共つまみによって周波数を変えることができます。

クラリファイア切替スイッチ

AF GAIN

低周波利得 (音量) 調整用つまみです。適当な音量で受信できるよう調節してください。このつまみはANL (ノイズリミッタ) のON-OFF用つまみも兼ねており、手前に引くとANLが動作し、押すと動作しなくなります。

低周波利得調節

RF GAIN

高周波増幅段と中間周波増幅段の利得を変えて感度を調節するつまみです。普通は高感度 (右に回し切った位置) で使ってください。

高周波利得調節

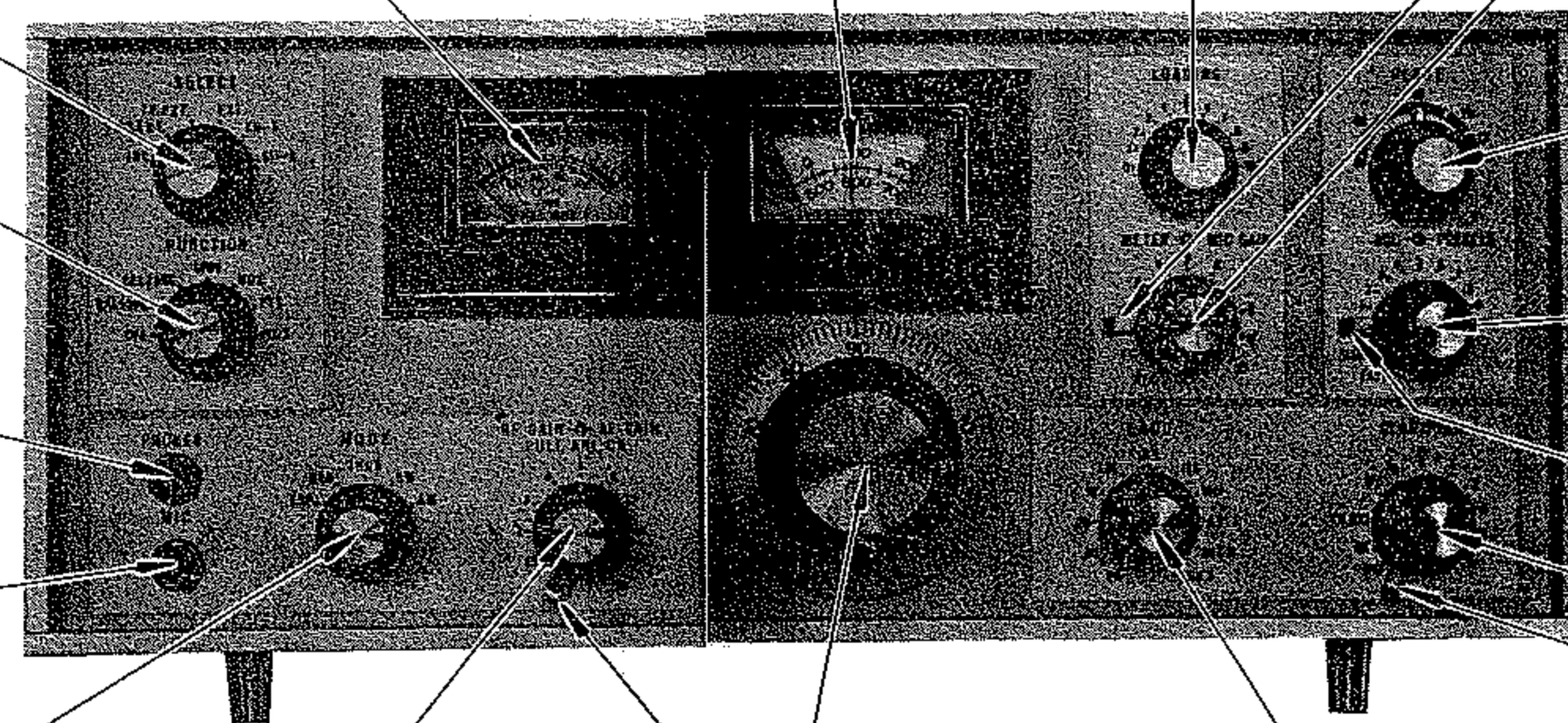
BAND

送受信周波数帯を切替えるスイッチです。数字は周波数帯の波長を示しておりAUX1～3は80～10メートルバンドの他に追加するためのバンドです。JJYの受信その他任意のバンドの送受信に使えるように改造できます。

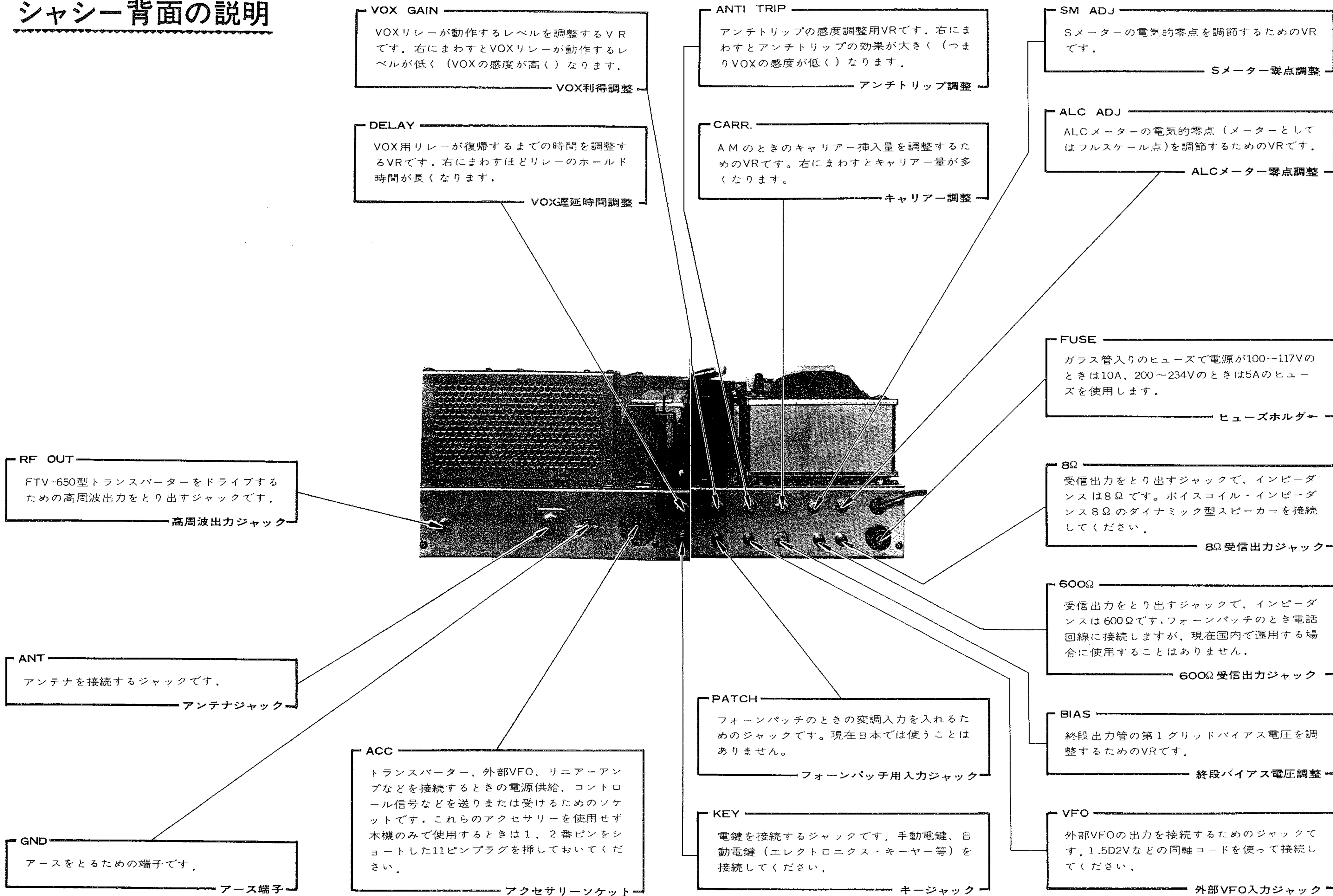
バンドスイッチ

同調つまみ

内蔵VFOの発振周波数を変えて送受信周波数を変えるつまみです。周囲の円板 (サブダイヤル) にはメインダイヤルと組合せて周波数を読み取る目盛があり、つまみ約6回転でサブダイヤルが1回転し、周波数が100kHz変わります。サブダイヤルの目盛は1目盛が1kHzになっています。



シャシー背面の説明



使用方法

動作させる前の準備

セットを動作させる前には、つぎのことをしてから動作させるようにしてください。

(1) まず、この取扱説明書をよくお読みになってセットの取扱い方を覚えてください。SSBトランシーバーを初めてお使いになる方は特に注意して読み、送信操作については、電源をいれない状態で説明書を読みながら実際の送信操作をするつもりで各つまみなどを回して何度か練習し、送信操作を十分身につけたうえで実際の運用に移ってください。なれないうちは、同調操作などに余分に時間がかかり、一瞬のうちに終段出力管を不良にしてしまうことがよくありますので、上記の注意をぜひ守っていただくようおすすめします。

(2) 背面のACCソケットに付属の11ピン・プラグ（すでにピン1とピン2をショートしてあります）を挿入してください。これがないと送信部終段出力管のヒーターが点灯しませんので送信できません。

(3) 背面の8Ωジャックにスピーカーを接続してください。スピーカーはボイスコイルインピーダンスが8Ω（4Ωから16Ωの範囲のものであれば差支えありません）のダイナミック型を使用してください。専用スピーカーSP-400が最適です。

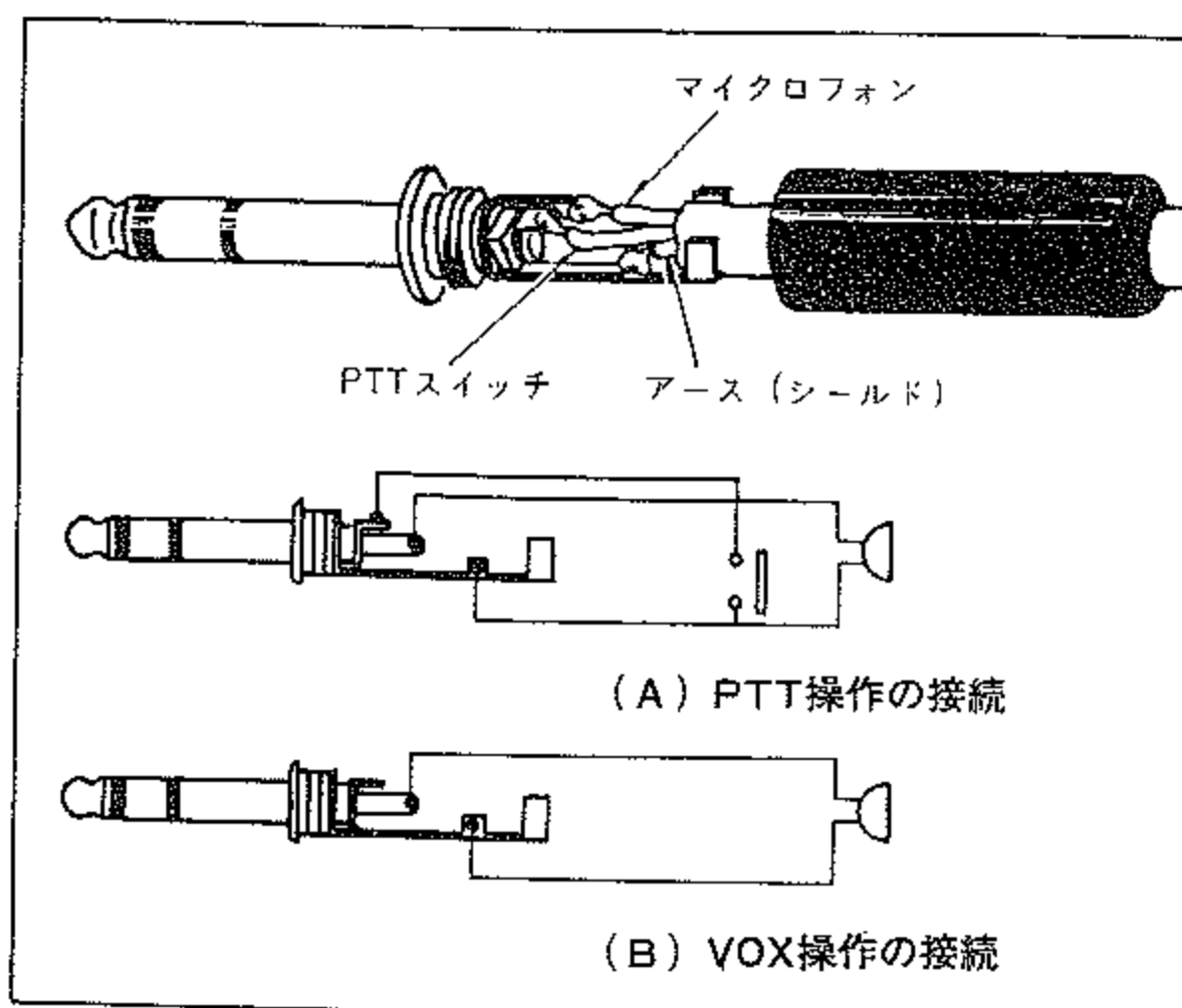
スピーカーの接続には、付属のRCAプラグを使用してください。

(4) 背面のANTジャックにアンテナを接続してください。アンテナについては3ページに説明があります。アンテナジャックへの接続は付属の同軸プラグを使用し、同軸コードで行なってください。

試験電波発射までは、送信部の調整その他送信部を動作させるときは、アンテナのかわりにダミーロードを接続してください。

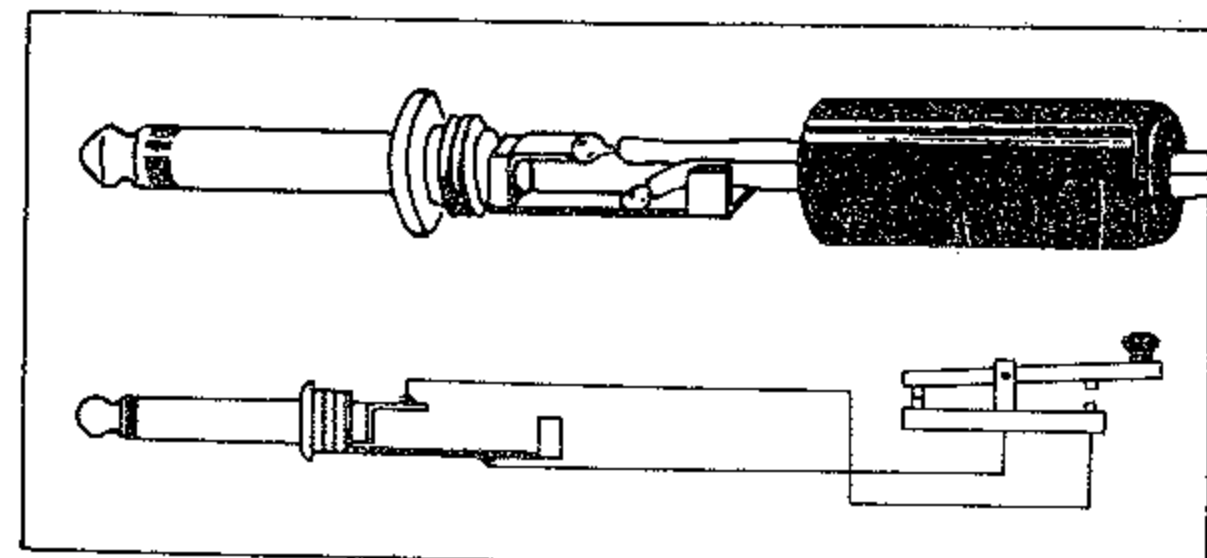
(5) SSBまたはAMで使用するときには、パネル面のMICジャックにマイクロフォンを接続してください。マイクロフォンはインピーダンスが50kΩのダイナミック型が適しています。マイクロフォンはPTTスイッチのついたものが便利です。

マイクロフォンの接続は付属の3Pプラグを使いますが、3Pプラグとマイクロフォンの接続方法を第1図に示します。



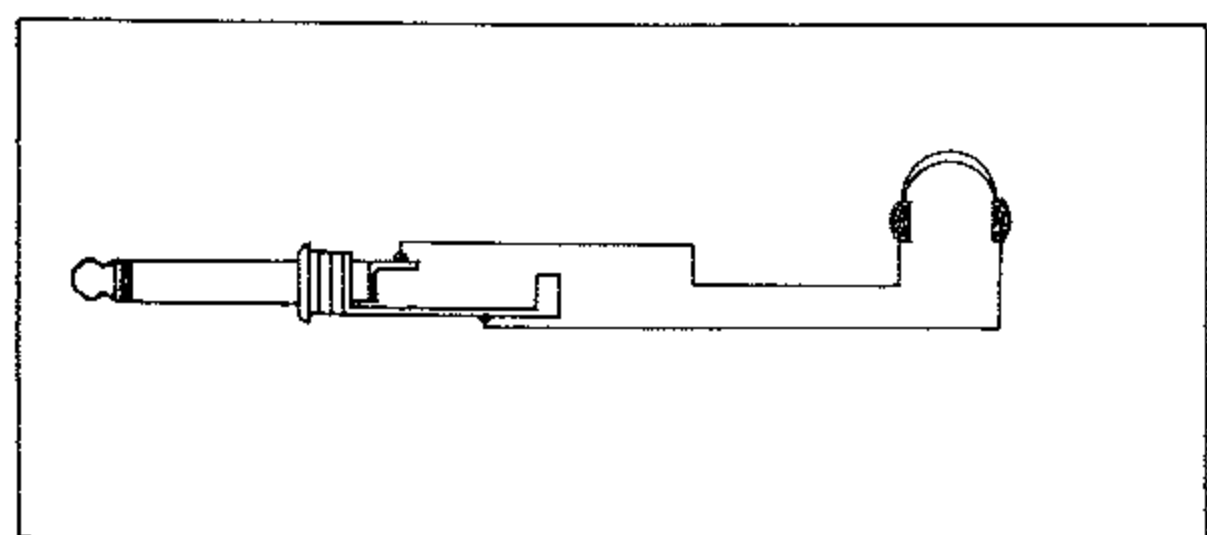
第1図 マイクロフォンの接続方法

(6) CWで運用する場合は、背面のKEYジャックに電鍵を接続してください。電鍵の接続には付属の2Pプラグを使いますが、ごく標準的なタテ型の手動電鍵をプラグに接続する方法を第2図に示しておきます。



第2図 電鍵の接続方法

(7) 必要に応じて、パネル面のPHONESジャックにヘッドフォン等を接続します。これには、付属の2Pプラグを使用しますが、その接続方法を第3図に示します。



第3図 ヘッドフォンの接続方法

周波数（ダイヤル）の読み方

さらに操作する前に、ダイヤルの読み方をよく覚えてください。

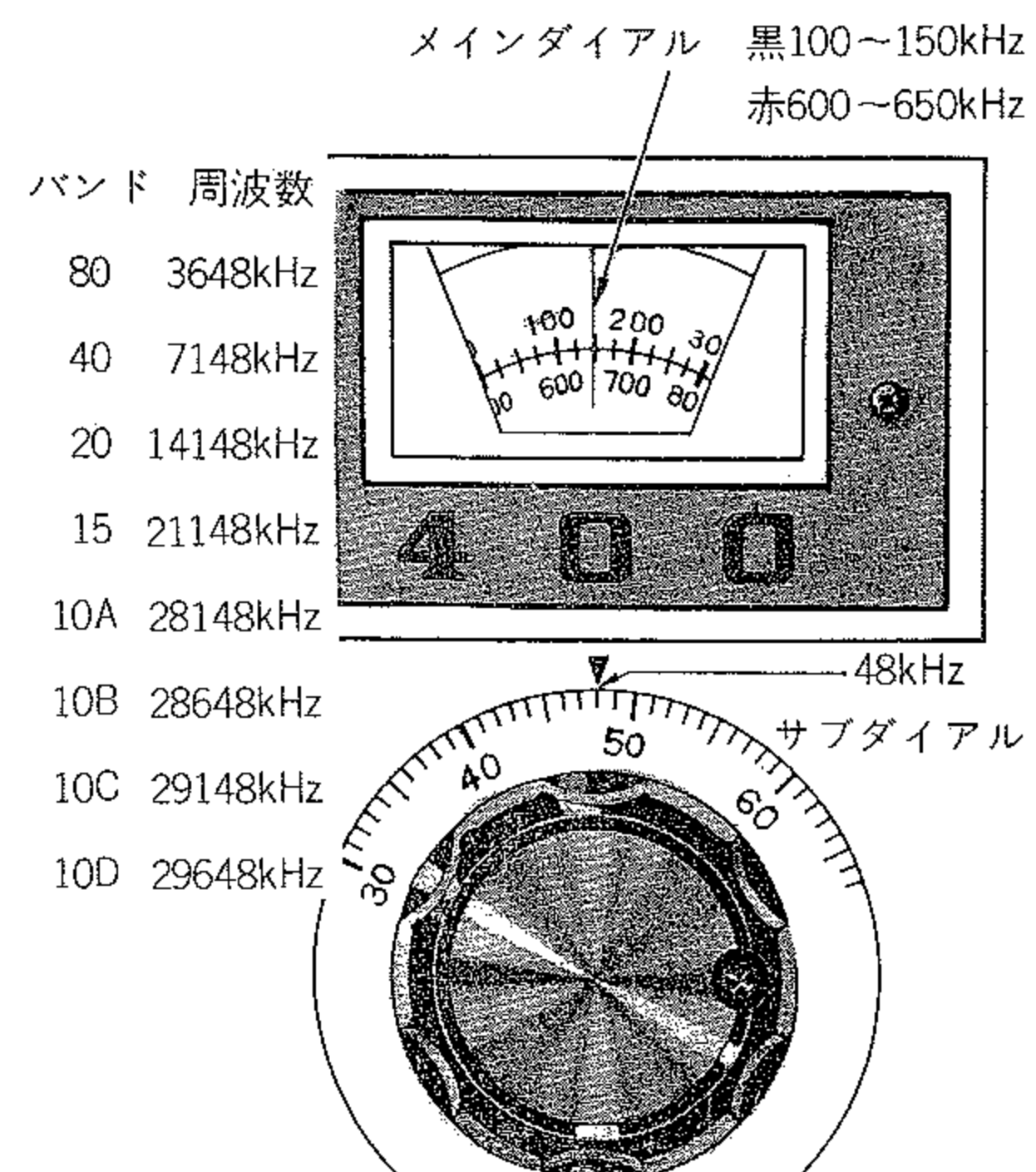
周波数を読みとるには、メインダイヤル（上側の枠の中）とサブダイヤル（同調つまみの周囲）の両方のダイヤルの指示の組合せで読みます。

同調つまみを右へまわすと、ダイヤルは両方も右にまわり、周波数は低くなります（VFOの発振周波数は高くなる）。

メインダイヤルには黒と赤の2色の目盛があり000～500kHzのバンド（20, 15, 10A, 10C）は黒目盛を読み、500～1000kHzのバンド（80, 10B, 10D）では赤目盛を読みます。目盛の色とバンドスイッチの数字の色は同じ色にしてわかりやすくしてあります。黒目盛は000～500、赤目盛は500～1000の各500kHzの間を25kHzごとに目盛っており、100kHzごとに数字をいれてあります。

サブダイヤルの目盛は1種類で、1回転を100等分してあり、1目盛が1kHzになります。数字は10kHzごとにいれてあります。

周波数の読み方の一例を第4図に示します。



メインダイヤルはBANDスイッチが黒表示のバンドでは黒目盛、BANDスイッチが赤表示のバンドでは赤目盛を読む。サブダイヤルは全バンド共通目盛。

第4図 ダイヤルの周波数の読み方

受信操作の方法

以上述べたように、動作させる前の準備がすべて終わったら、FUNCTIONスイッチをOFFにした後、電源コードのプラグを電源に挿し込みます。

電源をつないだら、つぎの順序にしたがって受信操作をしてください。

SSBを受信する場合、3.5MHz、7MHzバンドはLSB、14MHzバンド以上ではUSBで通信するのが国際的な慣例になっています。

①パネル面の各つまみを、つぎのようにセットします。

- SELECT.....INT
- MODE.....受信しようとするモード
- RF GAIN（外側のレバー）.....10
- AF GAIN（内側のつまみ）.....0
- 同調つまみ.....受信しようとする周波数付近
- BAND.....受信しようとするバンド
- AGC（外側のレバー）.....SLOW
- PRESELE.....5
- CLARIFIER スイッチ（外側のレバー）...OFF
- それ以外のつまみ.....受信操作には関係がないので、どの位置でもかまいません。

②FUNCTIONスイッチをSTBYにします。

メーターとメインダイヤルのランプが点灯し、明るく照らされます。

③30秒ほどたつと、真空管のヒーターが暖まり、メーターの針が振れます。

④AF GAINを右にまわしていくと、スピーカーからノイズまたは信号が聞こえるので適当な音量のところにセットします。

⑤同調つまみを回していくと信号が聞こえますから受信しようとする信号に合わせます。AMおよびCWのときは受信音が最大になるように、SSBのときは受信音の音調が自然の音声になるように合わせます。

⑥PRESELEつまみを回して受信感度が最大になるようにセットします。同調つまみを回して周波数を変えたときは、必ず再びPRESELEつまみを回して同調し直してください。

⑦RF GAINつまみを左に回せば、感度を下げることができます。ただし、RF GAINをしぼるとSメーターのゼロ点が移動します。

⑧自動車のイグニッション・ノイズなどパルス性の雑音があるときはAF GAINつまみを手前に引けばノイズリミッターが動作し、快適な受信を楽しむことができます。

⑨AGCは一般にSSBのときはSLOW、CWのときはFASTとしますが、フェーディングなど受信状態によって適当な時定数を選んでください。CWのときはOFFにする方がよい場合もあります。ただし、AGCをOFFにしたときには、Sメーターは動作しませんのでご注意ください。

⑩トランシーブ操作（一つのVFOで送受信）をしているとき、相手局の周波数がずれた場合は、CLARIFIER（外側のレバー）をRXにセットすれば、内側のつまみを回すことによって送信周波数を変えることなく、受信周波数だけを送信周波数の上下に数kHz変えることができます。

キャリブレーションの方法

本機のダイヤルは、送受信電波のキャリアの周波数を指示しますので、モードを切替えた場合ダイヤルを合わせなおす必要があります。

また、長時間連続して使っているうちには、ごくわずかですが周波数がずれることもあります。

これらの場合には、つぎのようにして、内蔵のキャリブレータを働かせてダイヤルを合わせるすることができます。

①前に述べたように、受信の状態にしたのちに、FUNCTIONスイッチをCAL 100KCまたは、CAL 25KCにします。

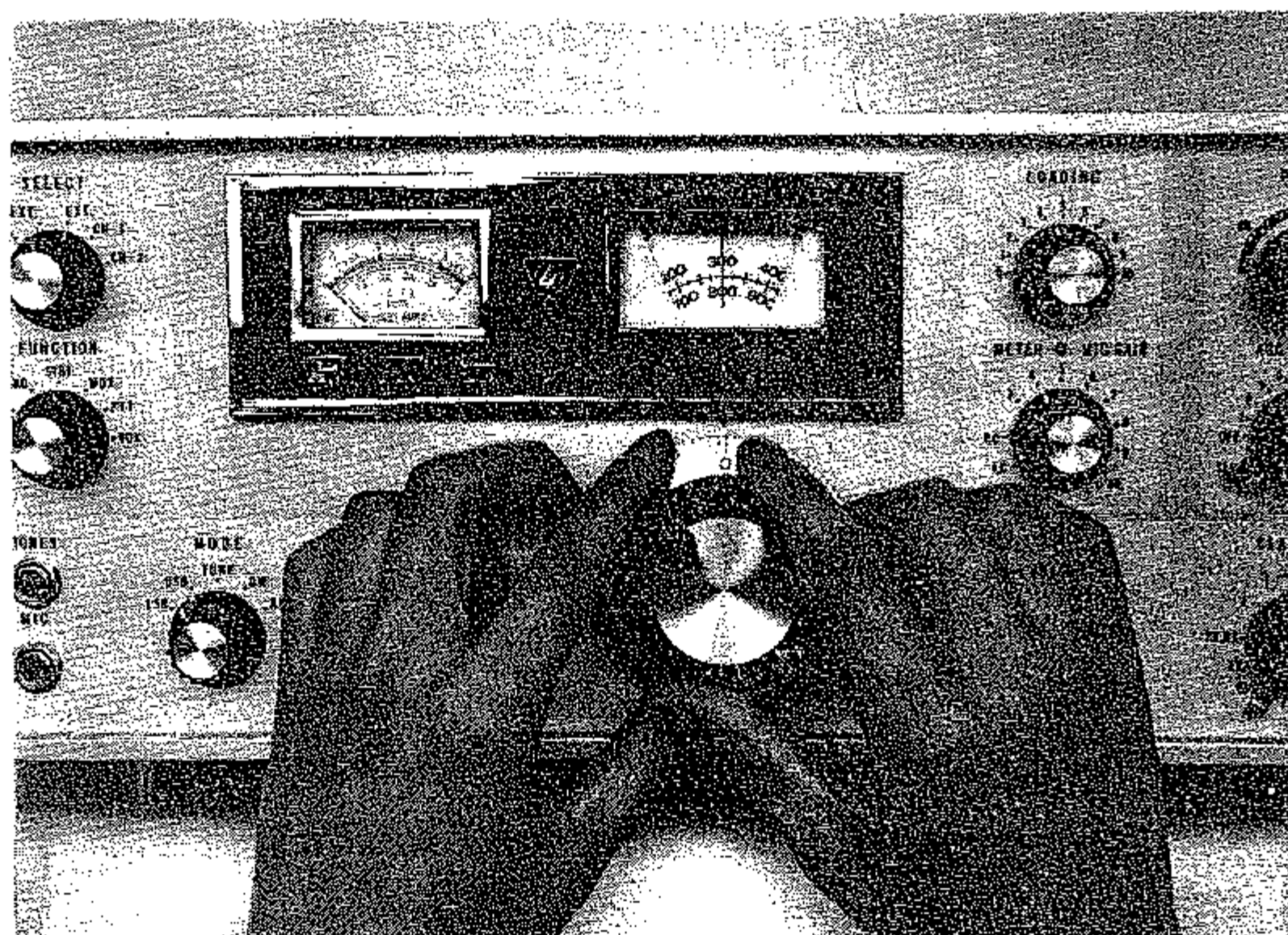
②同調つまみを回すと、CAL 100KCにしたときは100kHzごとに、CAL 25KCにしたときは25kHzごとにビート音が聞こえます。

③ダイヤルを較正しようとする周波数にもっとも近い較正点（CAL 100KCのときは100kHz、CAL 25KCのときは25kHzごとの点）の近くに合わせ、ビート音をききながらゼロビートになるように（ビートの周波数がしだいに低くなって最後に聞こえなくなるように）同調つまみを回します。

④ゼロビートの点に同調つまみを片方の手で固定しながら、他方の手で周囲のサブダイヤル板を回して目盛が0になるように（25kHzごとの較正の場合は0、25、50、75のいずれかになるように）合わせます。

⑤これでキャリブレーションはできました。サブダイヤル板から手を離して同調つまみを回せばサブダイヤルはつまみと一諸に回転します。

⑥なお、このキャリブレーション操作をするときはCLARIFIERスイッチは必ずOFFにしておいてください。また、AMのときはビートが聞こえないのでSメーターの最大点で較正してください。



送信の準備操作（予備調整）

アンテナ、アース、電源を接続したのち、つぎの順序で予備調整をします。（予備調整のときはできるだけアンテナの代りに実際に使用するアンテナと同じインピーダンスのダミーロードを接続して行なってください）

①パネル面の各つまみを、つぎのようにセットします。

SELECT INT
FUNCTION OFF
MODE TUNE
同調つまみ.....送信しようとする周波数付近
LOADING 0
METER（外側のレバー）.....I. C
MIC GAIN（内側のつまみ）..... 0
BAND.....送信しようとするバンド
PLATE送信しようとするバンドの目盛
PRESELE 5
CLARIFIER（外側のレバー）..... OFF
その他のつまみは送信操作には無関係です。

②FUNCTIONスイッチをSTBYにします。

メーターとメインダイアルのランプが点灯し、明かるく照らされます。

③スピーカーからノイズがきこえるまで待ち（1分以上たってもノイズがきこえないときはRF GAIN, AF GAINをあげてノイズがきこえるようにする）ノイズが最大になるようにPRESELEつまみを調整します。

④FUNCTIONスイッチをMOXにする。

⑤メーターの指示が200mA（TUNEと表示してあるところ）になるまでMIC GAINを右に回します。

⑥PRESELEつまみをメーターの指示が最大になるように回します。このときメーターの指示が200mAをこえるときは、MIC GAINをしばって（左に回して）200mAをこえないようにしてください。

⑦PLATEつまみをメーター指示が最小になるころ（ディップ点）に合わせ、FUNCTIONスイッチをSTBYにもどします。

注意：⑤～⑦の操作はできるだけ手ばやく行なってください。

⑧METERスイッチをP.Oにし、MODEスイッチをCWにします。

注意：以下⑨～⑩の操作は、それぞれ10秒以内で行なってください。10秒をこえるときは、一たんFUNCTIONスイッチをSTBYにもどし10～20秒待って繰り返してください。

⑨FUNCTIONスイッチをMOXにし、メーターの指示が最大になるようにPLATEつまみを回して、FUNCTIONスイッチをSTBYにもどします。

⑩FUNCTIONスイッチをMOXにし、メーターの指示が最大になるようにLOADINGつまみを回して、FUNCTIONスイッチをSTBYにもどします。

⑪上記の⑨～⑩を数回繰り返してメーターの指示がそれ以上ふえない最大点を求めます。これで予備調整は終了です。

⑫ダミーロードを使用した場合は、ダミーロードをはずして実際に使用するアンテナを接続し、CWで送信するときは、電鍵を接続した2Pプラグを背面のKEYジャックに、また電話（SSBまたはAM）で送信するときはマイクロフォンを3Pプラグに接続してパネル面のMICジャックに挿入してください。

SSBの送信操作

予備調整を終ったのち、MODEスイッチをLSBまたはUSB（一般に80、40メーター・バンドではLSB、20～10メーター・バンドではUSBを使います）にし、METERスイッチをALCにします。

FUNCTIONスイッチをMOXにして、マイクに向かって普通の声で話してみてください。メータースケールの緑色に塗ってある範囲内で、指針が声のピークでピクピク動く程度までMIC GAINつまみをあげて（右に回して）送信してください。

METERスイッチをI.Cの位置にすると、メーターの指示は、話をしないとき約50mA（IDLEと表示してある）くらいで、話をすると250～300mAくらいまでふえます。

CWの送信操作

予備整調を終えたのち、**METER**スイッチをI、**C**、**MODE**スイッチをCWにして、**FUNCTION**スイッチをMOXにすれば送信できます。電鍵を離しているときのメーター指示はゼロ、電鍵を押えたときは約600mAになります。またキーイングして送信している符号をスピーカーから出るモニター音でモニターすることができますのでキーイングが大変容易です。

AMの送信操作

予備調整後、**METER**スイッチをI、**C**、**MODE**スイッチをAMにセットし、**FUNCTION**スイッチをMOXにしてみます。マイクに向かって話さないときのメーターの指示は約150mAのはずです。マイクに向かって話したとき、声のピークでメーターの指針が動く程度に**MIC GAIN**つまみをセットして送信してください。

バンド	周波数	LOADING目盛
80	3500kHz	1～2
	3575kHz	2.5～3.5
40	7000kHz	1～2
	7100kHz	2～3
20	14000kHz	4～5
	14350kHz	4.5～5.5
15	21000kHz	2.5～3.5
	21450kHz	2.5～3.5
10A	28000kHz	3.5～4.5
	28500kHz	3.5～4.5
10B	28500kHz	
	29000kHz	4～5
10C	29000kHz	4～5
	29500kHz	
10D	29500kHz	4～5
	29700kHz	

注：52Ω ダミーロード接続，最大出力時

第1表 **LOADING**つまみの位置

送受信切換え操作

送受信の切換えは、周囲の条件や、あなたの好みによってつぎの方法のうち、いずれかの方法で行なってください。

MOX(MANUAL OPERATION—手動切換え)

FUNCTIONスイッチをMOXにすると送信状態

になり、マイクに向かって話すか、キーイングすれば送信できます。

受信するときは**FUNCTION**スイッチをSTBYの位置においてください。

PTT (PUSH-TO-TALK-プッシュトゥーク)

電話(SSBまたはAM)でQSOする場合、PTTスイッチ付きのマイクロフォンを使って切換える方法です。

第1図Aのようにマイクロフォンを接続して、**FUNCTION**スイッチをPTTにセットして使います。PTTスイッチをONにすると送信、OFFにすれば受信になります。

VOX (VOICE CONTROLLED OPERATION)

マイクロフォンにはスイッチは必要ありませんがPTTスイッチ付きのマイクロフォンでも差し支えありません。マイクロフォンは第1図AまたはBのように接続します。

FUNCTIONスイッチをVOXの位置にし、マイクに向かって話せば自動的に送信になり、一定時間話すのをやめていると受信にもどります。

ブレークインキーイング

VOX回路を動作させてCWのとき自動的に送受信切換えを行なう方法です。

FUNCTIONスイッチをVOXにセットし、電鍵を押さえると自動的に送信になり、一定時間電鍵を離しているとき受信にもどります。

各部の調整

お手許のセットは出荷する前に、工場ですべて完全に調整し、厳重な検査をしてありますので、そのまま完全に動作致しますが、長期間ご使用いただいている間に調整した状態が変わることもあり、またVOX動作に関係のある部分のように使用するマイクロフォン、シャックの条件などによって最適な状態に調整しなおす必要があるところもありますので、つぎにシャシー背面の調整用VRなどの調整方法をご説明します。

Sメーターのゼロ点調整 (VR₁₀)

本機のSメーターは、メーターのフルスケールがS-0で信号強度にしたがって左の方に指針が振れるようになっております。入力信号がないとき(外来ノイズも含めて)にメーターがS-0を指示しないときは、

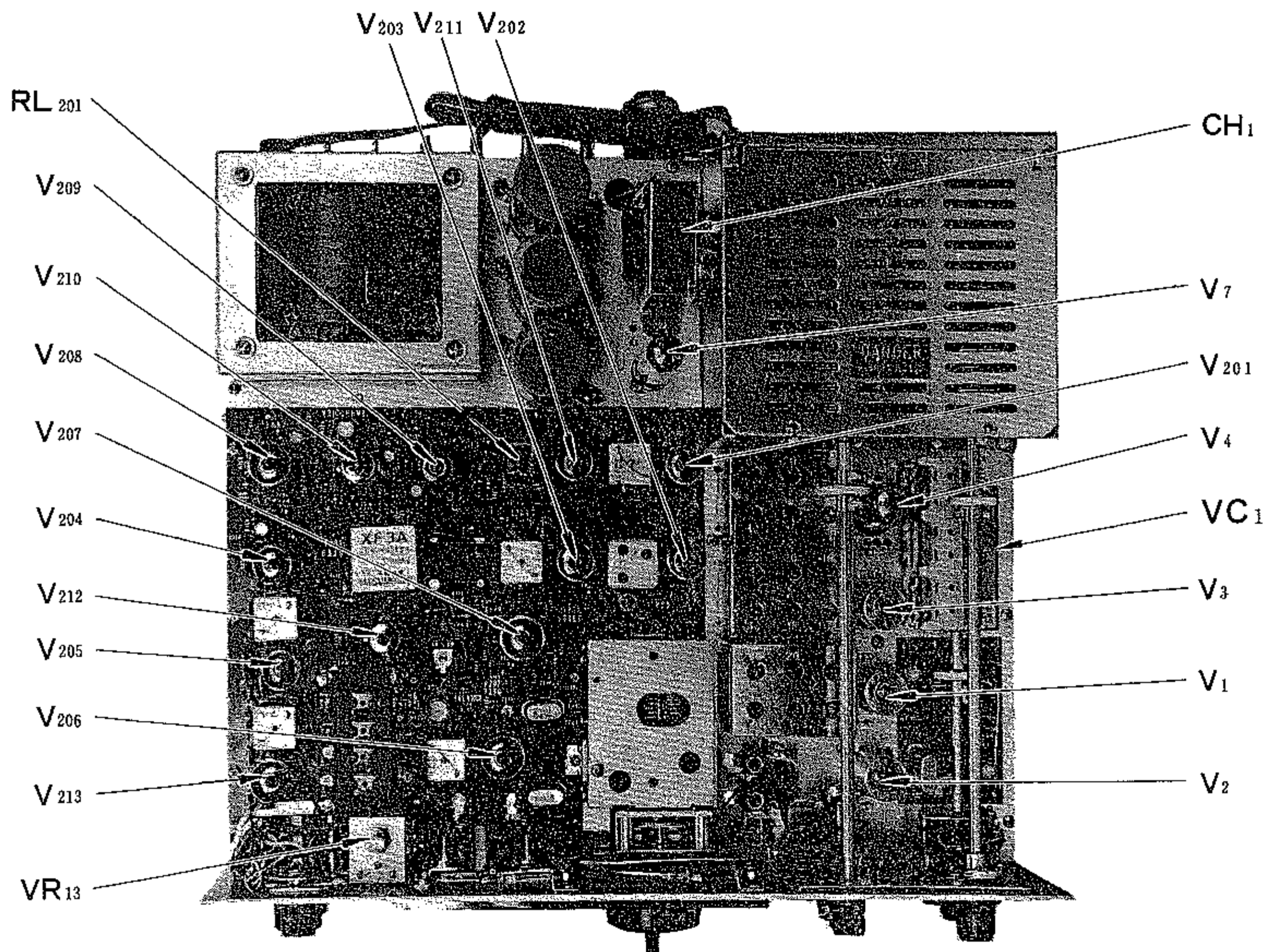
- (1) アンテナをANTジャックからはずす。
- (2) パネル面のつまみをつぎのようにセットする
FUNCTIONスイッチ……………STBY

- RF GAINつまみ……………10
 - AGCスイッチ……………SLOWまたはFAST
 - SELECTスイッチ……………EXT.
- 以上のようにしたのちシャシー背面のSM ADJをメーターの指針がS-0になるように調整してください。

ALCメーターのゼロ点調整 (VR₁)

ALCメーターもメーターのフルスケールがゼロ点でALCがかかるとき針が左に振れます。このメーターのゼロ点の合わせ方はずぎの通りです。

- (1) まず、パネル面のつまみをつぎのようにセットします。
METERスイッチ……………ALC
MODEスイッチ……………USB
MIC GAINつまみ……………0
FUNCTIONスイッチ……………MOX
- (2) つぎにメーターの指示がゼロになるように、シャシー背面のALC ADJを調整します。



バイアス電圧の調整 (VR₁₁)

終段出力管のバイアス電圧はつぎのようにして調整します。

- 1 パネル面のつまみをつぎのようにセットします。

MODEスイッチ……………USB
METERスイッチ……………I.C
MIC GAIN……………0
FUNCTIONスイッチ……………MOX

- (2) つぎにメーターの指示が約50mA(メータースケールにIDLEと表示してあるところ)になるように、シャシー背面のBIASを調整する。

AMキャリアの調整 (VR₅)

AM送信のときのキャリア量の調整方法はつぎの通りです。

- (1) 8ページの説明にしたがって送信の予備調整をします。
- (2) つまみをつぎのようにセットします。

METERスイッチ……………I.C
MODEスイッチ……………AM
FUNCTIONスイッチ……………MOX

- (3) このとき、メーターが150mAを指示するようにシャシー背面のCARR.を調整する。

VOXの調整 (VR₇, VR₈, VR₁₂, VR₁₃)

- (1) まず、任意の周波数で8ページの説明にしたがって送信の予備調整をすませます。
- (2) パネル面のつまみをつぎのようにセットします。

MODEスイッチ……………LSBまたはUSB
AF GAINつまみ……………0
MIC GAINつまみ……………0
FUNCTIONスイッチ……………VOX

- (3) シャシー背面のVRをつぎのようにセットします。

VOX (VR₇)……………最小(左一杯)
ANTITRIP (VR₈)……………最小(左一杯)
DELAY (VR₁₂)……………最小(左一杯)
RELAY (VR₁₃)……………最小(左一杯)

- (4) 以上のようにセットしたのち、RELAYをゆっくりと右にまわしていくと、あるところでリレーがはたらいて送信状態になります。送信状態になったらRELEYを逆に左に少しずつゆっくりとまわすと、ふたたび受信状態にもどるのでここにRELAYをセットします。つまり受信状態から送信状態になる直前にRELAYをセットするわけです。

- (5) つぎにパネル面のMIC GAINつまみを5にセットします。

- (6) マイクに向かって話しながらVOX (VR₇)をゆっくり右にまわしていくと、ある点で音声によって受信から送信に切換わるところがありますから、VOXをこの点にセットします。

- (7) つぎに、話すのをやめて近くの周波数で任意の信号を受信し、普通に受信する音量でスピーカーから音が出るようにAF GAINつまみをセットします。そうするとスピーカーからの音がマイクにはいってVOXリレーを動作させて送信状態になってしまいます。

- (8) そこでANTITRIP (VR₈)を右にまわしていくと、スピーカーから出る受信音で送信状態にならなくなる点がありますから、その点に、ANTITRIPをセットします。

- (9) ANTITRIPを調整すると、VOX利得が少し減少しますのでもう一度VOX (VR₇)を少し右にまわして調整しなおします。

- (10) 最後にDELAY (VR₁₃)をまわして、マイクに向かって話すのをやめてから受信にもどるまでの時間を適当に調整します。

CWモニターの音量調整 (VR₂₀₃)

9ページの説明にしたがってCWで送信状態にして、電鍵を押さえるとスピーカーから約800Hzのモニター音が出ますので、適当な音量になるようにシャシー上面のプリント板についている(10ページ写真参照)VR₂₀₃を調整します。

クラリファイアのゼロ点調整

7ページの説明にしたがって、100kHz点でキャリアプレートを取りビート音が出る状態にします。

CLARIFIERつまみを0に合わせておき、つまみを回さないようにCLARIFIERスイッチをOFFとRXに交互に切換えて、ビート音の周波数(音程)がOFFのときとRXのときと同じになるようにシャシー下部にある(12ページ写真参照)ゼロセット用の半固定抵抗VR₄を調整します。

マーカ発振器の周波数調整 (VR₃₀₁, TC₃₀₁)

マーカ発振器の周波数を調整するためには標準電波(JJY, WWVなど)を受信できなければなりませんので、オプション・パーツのJJYパーツキットをつけてJJYを受信できるようにしてください(23ページ参照)。ただし周波数計があるかまたは標準電波を受信できる他の受信機があればそれを使って調整することができますが、ここで

は、本機で標準電波を受信しながら調整する方法
をご説明します。

(1) 100kHz発振周波数の調整 (TC₃₀₁)

アンテナをS_{1f}のコモン端子に接続します。

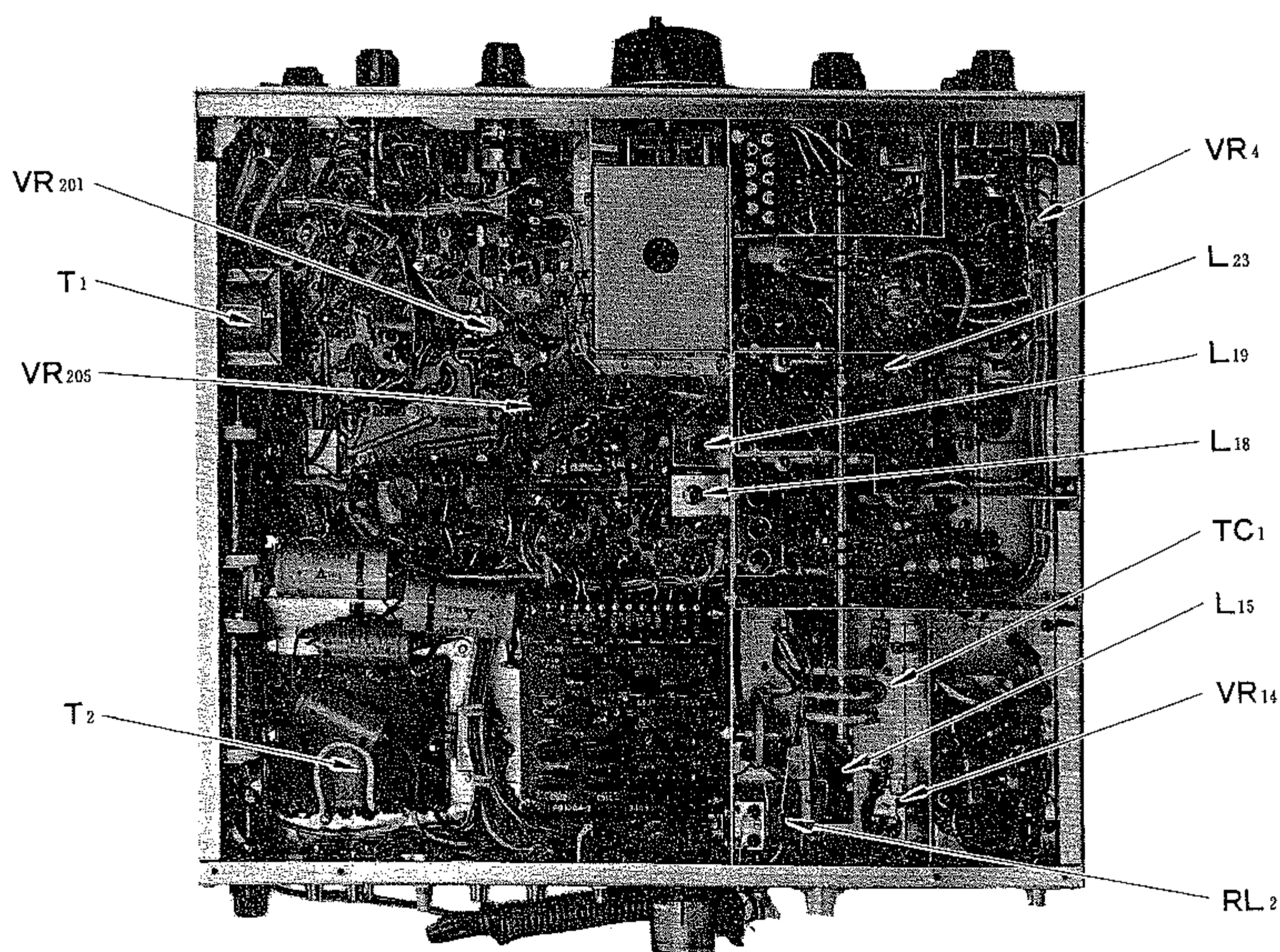
まずMODEスイッチをAM、FUNCTIONスイッチをSTBYにそれぞれセットして標準電波を最高感度で受信します。つぎにFUNCTIONスイッチをCAL 100KCに切換えるとビート音が出ますからゼロビート（標準電波が変調されていればダブルビートをきくことができ、この方が正確に調整できます）になるようにTC₃₀₁を調整します。

(2) 25kHzマルチバイブレータの調整 (VR₃₀₁)

任意のモードおよび周波数でキャリブレーションの状態にして、まずFUNCTIONスイッチをCAL 100KCにして100kHzごとに較正できることを確認します。つぎにFUNCTIONスイッチをCAL25KCに切換えて、ある100kHz較正点とそのとなりの較正点との間に、さらに3点ビートの出る点が出るように（25kHzごとに較正できるように）VR₃₀₁を調整します。このVR₃₀₁を回すことによって較正点が33kHzごとになったり、20kHzごとになったりするので、正しく25kHzごとに較正できるようにマルチバイブレータを同期させるための調整です。

中和の調整 (TC₁)

- (1) ANTジャックにダミーロードをつなぐ。
- (2) METERスイッチをI.Cにセットする。
- (4) BANDスイッチを10B、ダイヤル周波数を1000kHz付近にセットする。
- (5) 8ページの説明にしたがってMODEスイッチをTUNEにして送信の予備調整をし、プレート電流が150mAになるようにMIC GAINをあげる。
- (6) メーターの指針の動きをよく見ながら、同調点の左右にPLATEつまみを静かに回してプレート電流が最小になる（ディップ点）PLATEつまみの位置を覚えておき、つぎにMETERスイッチをP.Oに切換え、PLATEつまみを回してメーター指示が最大になる（ピップ点）位置を見ます。
- (7) 上記のプレート電流のディップ点と出力のピップ点が一致するように、中和用エアトリマーTC₁をまわします。TC₁には高圧がかかっていますから、中和の調整をするときは絶縁材料でできたドライバーを使うよう気をつけてください。



回路の説明

本機のブロックダイアグラムを第6図に示します。受信部は第1局発固定（水晶制御）、第2局発可変（VFO）のダブルコンバージョン・スーパーヘテロダイン構成、送信部は3MHz帯の水晶フィルタを使ったフィルタ・タイプのジェネレータ一部に第1局発可変（VFO）、第2局発固定（水晶制御）のダブルコンバージョン構成となっています。

電源部はすべて内蔵されており、基本回路のほかに、マーカー発振器、第2局発固定発振器（2チャンネル）、AGC、ALC、ANL、VOXなどSSBトランシーバーに必要な付属回路をすべて内蔵しています。

以下、各回路の構成と動作のあらましについてご説明します。

受信部の回路

アンテナ端子にはいった入力信号は送受切換えリレー、入力同調回路を通過してRF増幅段6BZ6（V₁）のグリッドに加えられます。

送受切換えリレーと入力同調回路の間にはいったトラップ（L₈₀₆-C₈₀₆）は第1IFに同調しており、6020~5520kHzの周波数の信号がRF増

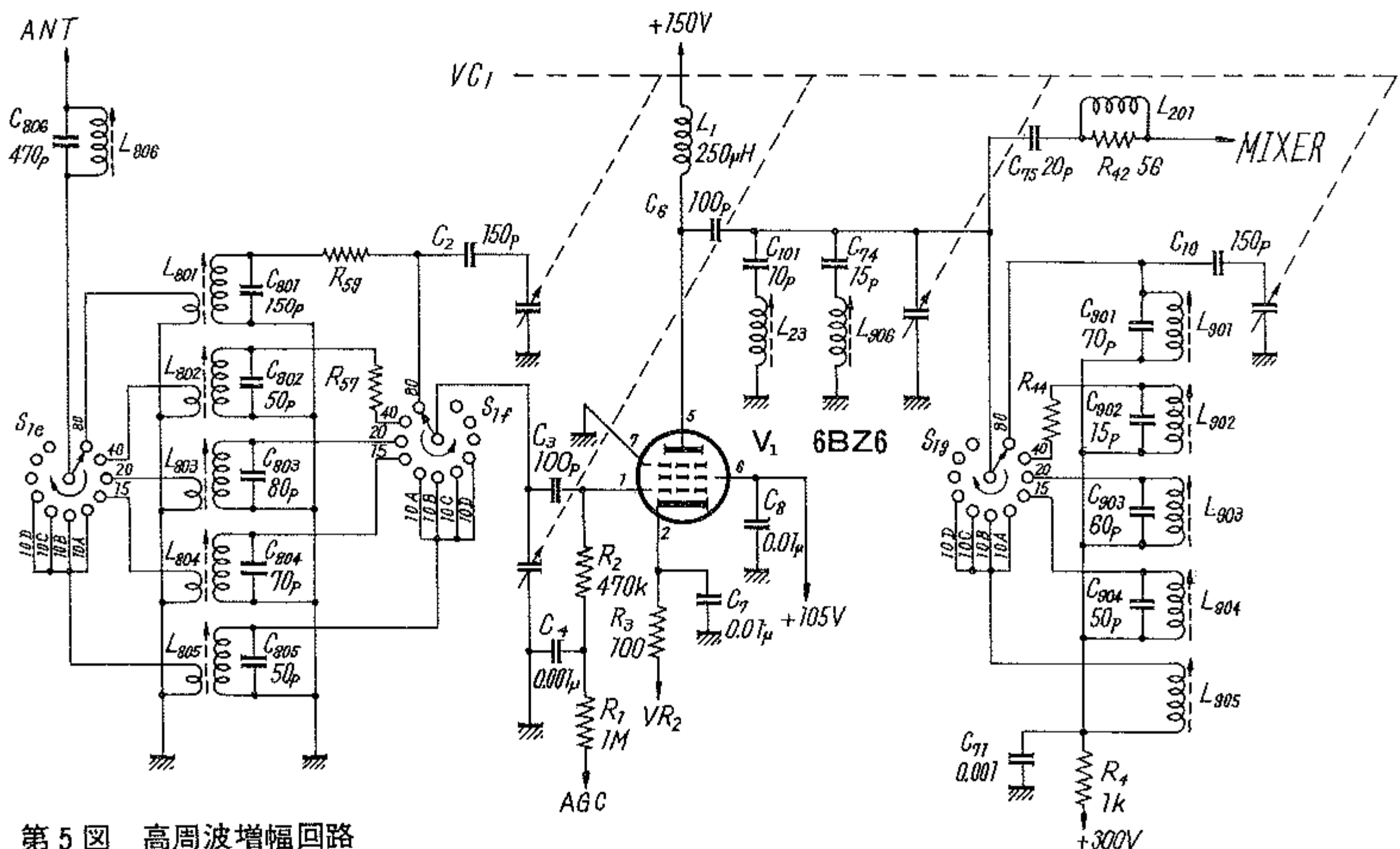
幅段を素通りして第1IFに入って妨害を起こすのを防ぐためのトラップです。

また、キャリアート用のマーカー発振部の出力は、マーカー発振部を動作させたとき、送受切換りレーと入力同調回路の間に挿入されます。

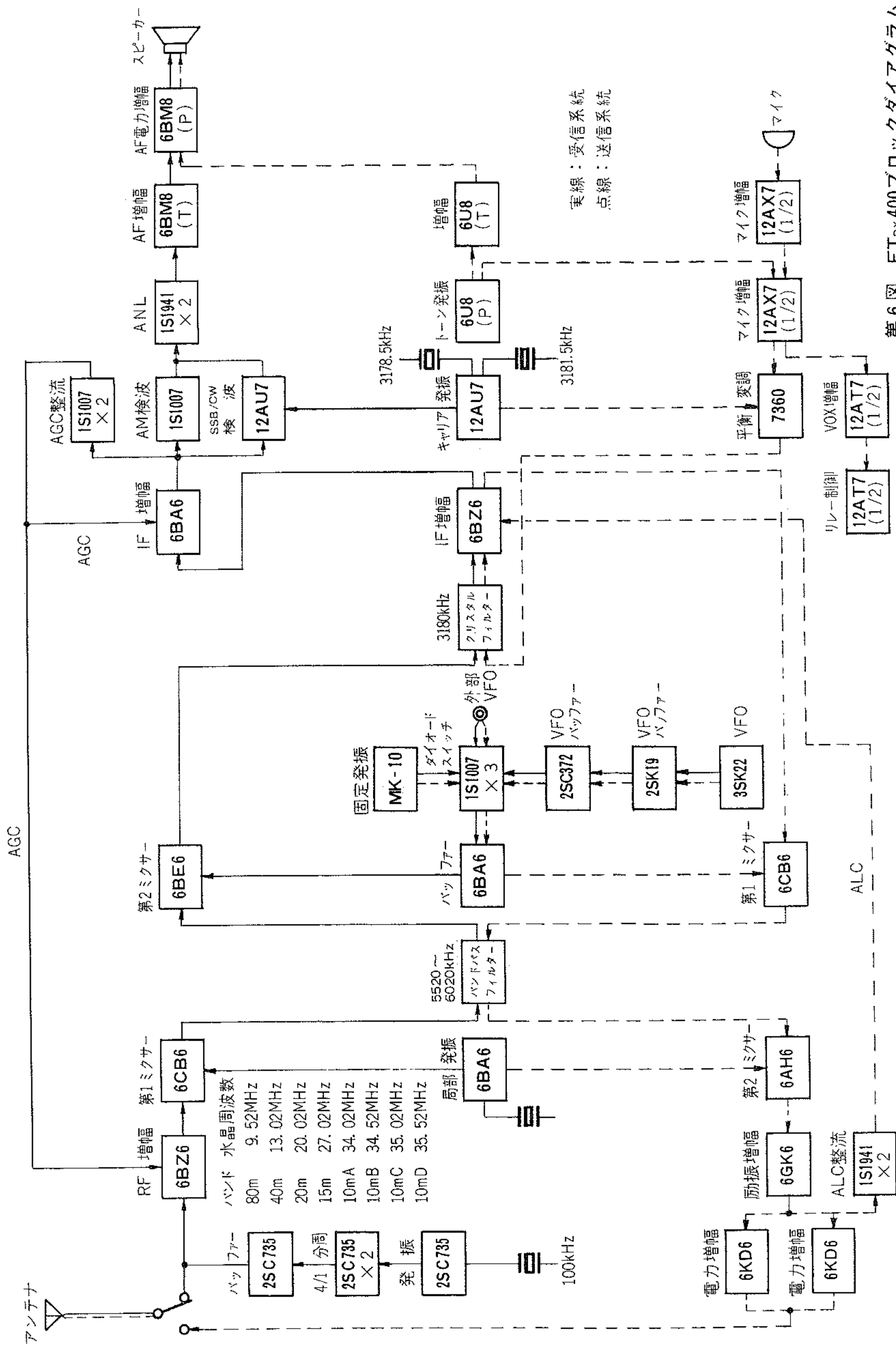
RF増幅段で増幅された信号は段間同調回路を経て第1ミクサー6CB6（V₂₀₂）の第1グリッドに加えられ、ミクサーのカソードに加えられた第1局発出力と混合され6020~5520kHzの間の周波数（第1IF）としてプレートにとり出されます。

入力同調回路と段間同調回路の同調コイルは、第5図のようにBANDスイッチ（S₁）で切換えられ、各同調コイルには固定コンデンサと6連バリコン（PRESELE VC₁）で同調するようになっています。

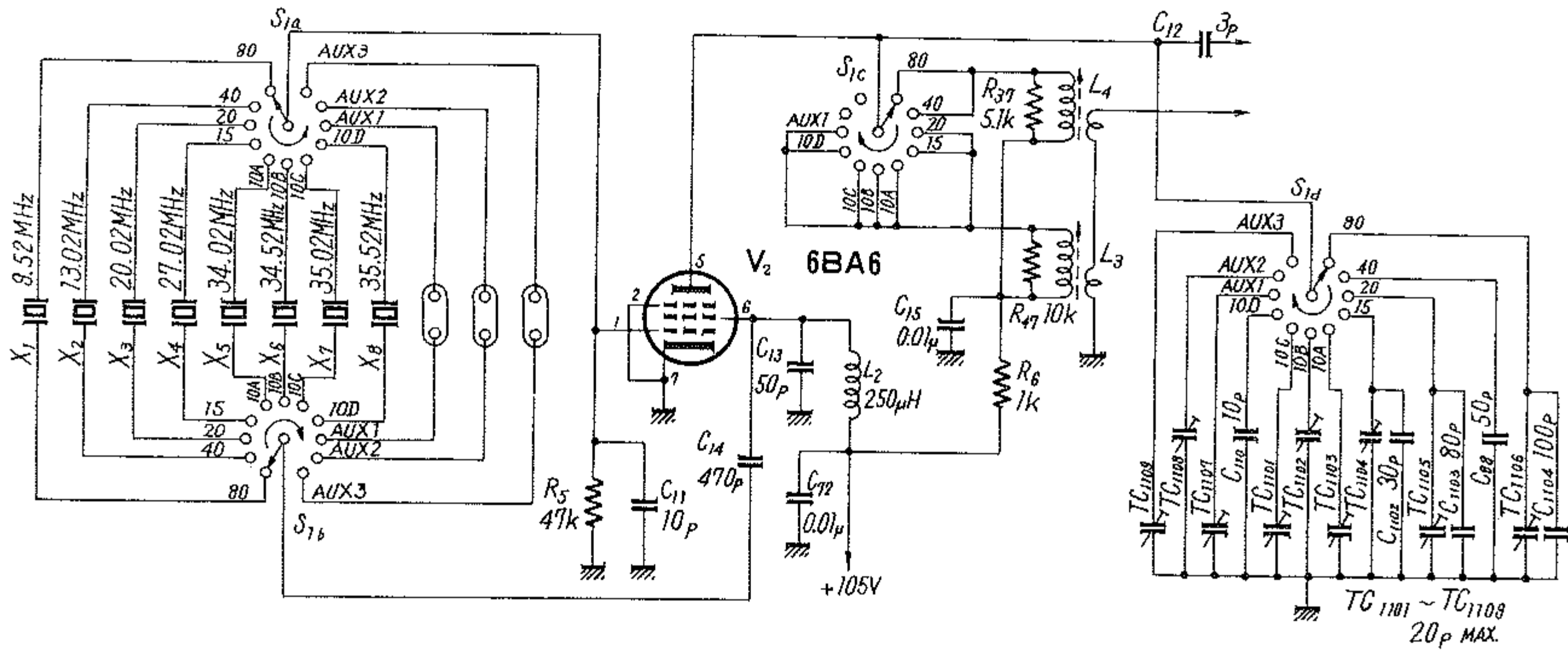
第1局発は6BA6（V₂）による水晶発振回路です。発振回路は第1、第2グリッドとカソードで構成される3極管による無調整型の水晶発振回路で、発振出力は電子結合によりプレートから取出します。水晶片の発振周波数は80および40メートルバンドは第7図に示す周波数、20メートルバンド以上は第7図に示す周波数の1/2の周波数でいずれも基本波発振ですが、プレートの同調回路（第2表



第5図 高周波増幅回路



第6図 FTdx 400ブロックダイアグラム



第7図 局部発振回路

参照) の同調周波数は80および40メートルバンドは水晶片の周波数, 20メートルバンド以上では水晶片の周波数の2倍の周波数に同調しています。つまり20メートルバンド以上では第2グリッドプレート間で2通倍しているわけです。

この第1局発の出力はL₃およびL₄のリンクコイルを通して第1ミクサー(V₂₀₂)のカソードに注入しています。

バンド	同調周波数	コイル	コンデンサ
80	9.52MHz	L ₄	TC ₁₁₀₆ + 100PF
40	13.02MHz		50PF
20	20.02MHz	L ₃	TC ₁₁₀₅ + 80PF
15	27.02MHz		TC ₁₁₀₄ + 30PF
10A	34.02MHz		TC ₁₁₀₃
10B	34.52MHz		TC ₁₁₀₂
10C	35.02MHz		TC ₁₁₀₁
10D	35.52MHz		10PF
AUX 1			TC ₁₁₀₇
AUX 2			TC ₁₁₀₈
AUX 3		TC ₁₁₀₉	

(注) TC₁₁₀₁~TC₁₁₀₉はすべて20PF Max.

第2表 局発出力同調回路

第1ミクサーの出力同調回路はバンドパス特性をもったバンドパスフィルターで可変周波数の第1IF(6020~5520kHz)に同調しており, このバンドパスフィルターを通った第1IF信号は, 第2ミクサー6BE6(V₂₀₃)の第3グリッドに加えられ, ここで, 第1グリッドに注入された第2局発(VFO)出力と混合されてプレートに取り出されます。

VFOは接合型電界効果トランジスタ(FET)の3SK22(TR₄₀₁)を使ったクラップ回路で, 9200~

8700kHzの500kHz幅の安定な発振回路に, 同じく接合型FETの2SK19(TR₄₀₂)とシリコントランジスタ2SC372(TR₄₀₃)の2段のバッファアンプを2段共, 負荷変動の影響の最も少ないドレイン接地, コレクタ接地で働かせて, 完全に負荷の変動が発振周波数に影響を与えることを防いでいます。さらに, このVFOユニットの出力は外部VFO, 固定局発, 内部VFOを切替えるダイオードスイッチを通った後, 6BA6(V₂₁₁)のバッファアンプで増幅して第2ミクサーに供給しています。VFOの発振周波数を決める共振回路は, 良質のステアタイトボビンに巻いた発振コイル(L₄₀₁)と周波数を変えるバリコンVC₄₀₁, 周波数可変範囲を調整するエアトリマTC₄₀₁, 温度補償のための温度係数を変えるためのスプリットステータ型エアトリマTC₄₀₂, そして数個の温度補償用磁器コンデンサによって構成され, 安定な周波数を保っています。また, これらの発振周波数決定要素にC₄₁₅を通じて接続されている可変容量ダイオードD₄₀₁(1S145)はクラリファイアのためのもので, CLARIFERスイッチがOFFのときはD₄₀₁には一定電圧が加えられ, それ以外のときはこれに加える電圧をVR₃で変えて発振周波数を変えるようになっています。

第2局発としては, このVFOのほかに, 固定周波数で送受信するための固定周波数発振回路(以下FIX回路と呼びます)が内蔵されており, 9200~8700kHzの間の任意の周波数の水晶発振子を入れることにより各バンドで2チャンネルの固定周波数の送受信ができます。(水晶片の周波数の求め方については16ページを参照してください)

このFIX回路は接合型トランジスタMK-10(TR₇₀₁)を使ったピアース発振回路で, ゲート・ソース間

に2個の水晶ソケットがあって、SELECTスイッチ(S₆)で切換えられます。この回路の出力同調コイル(L₇₀₁)のリンクから取り出した発振出力はダイオードスイッチを通じてバッファアンプ6BA6(V₂₁₁)で増幅され第2ミクサーに注入されます。

第2ミクサーから取り出された第2IFの信号(3180kHz)は水晶フィルターを通過して2段のIF増幅段6BZ6(V₂₀₄)と6BA6(V₂₀₅)によって増幅され検波器にはいります。

IF増幅2段目の6BA6にはAGCがかけられており、信号強度に応じて利得がコントロールされると同時にAGC電圧によって変化するカソード電流を利用してメーターに指示させ、Sメーターとしています。

IF増幅段の出力は、SSB、CW用のプロダクト検波とAM用のダイオード検波の2つの検波回路に同時に加えられ、それぞれの電波型式に応じて検波され低周波信号となります。

プロダクト検波は、双3極管12AU7(V₂₁₃)を使った回路で、一方のグリッドにIF出力信号、他方のグリッドにBFO出力が加えられます。

一方AMの検波回路は1S1007(D₂₀₅)を使ったダイオード検波回路で、それぞれの検波出力はMODEスイッチ(S₄)で切換えてANL回路に加えられる。

ANL回路はシリコンダイオード1S1941を2本使った回路でパネル面のAF GAINつまみ(プルプッシュ・スイッチ)によりON-OFFできます。

音量調整用可変抵抗器(VR₉)を通過したAF信号は6BM8(V₂₁₀)の3極部の電圧増幅、5極部の電力増幅回路で増幅され、出力トランス(T₁)の2次コイルに取り出されます。2次コイルのインピーダンスは600Ωで、8Ωのタップをもっており、8Ωの出力はPHONESジャック(J₃)を通過して8Ωジャック(J₂)にとり出されます。J₃にプラグを挿入するとJ₂へは出力は出てきません。また600Ωの出力は600Ωジャック(J₉)に接続されており必要に応じて600Ωのインピーダンスで出力をとり出すことができます。

AGC回路は、IF出力の一部を2本のダイオード1S1007(D₂₀₄, D₂₁₂)によって倍電圧整流して直流電圧をとり出し、RF増幅管6BZ6(V₁)とIF増幅2段目6BA6(V₂₀₅)のそれぞれの第1グリッドに加えて利得をコントロールします。D₂₁₂のカソードにはR₂₂₈, R₂₂₉によってバイアス電圧が加えられ遅延AGC(DAGC)として動作させています。S₂はAGCのON-OFFと時定数を切換えるためのスイッチです。

FIX回路用水晶発振子について

FIX回路に使用する水晶発振子はHC-6/U型のもので、発振周波数はつぎのようにして求めることができます。求める発振周波数Xは、

$$X = f_1 - \text{希望周波数}$$

f₁は、各バンド毎に希望するモードによって第3表から求めることができます。

(例1) 7099kHzのLSBを固定で受信するときバンド40, LSB, f₁は第3表より16201.5

$$X = 16201.5 - 7099 = 9102.5\text{kHz}$$

(例2) 21420kHzのUSBの場合は

バンド15, USBで, f₁は30198.5ですから

$$X = 30198.5 - 21420 = 8778.5\text{kHz}$$

このようにして求めたFIX用水晶発振子の周波数は9200~8700kHzの範囲内にあるはずですが、

ここで、注意していただかなければならないことは、一たん装着したFIX用水晶発振子はどのハムバンドでも動作してしまうということです。たとえば(例2)で求めた8778.5kHzの水晶発振子

は、15mバンドでは21420kHzのUSBとなり問題ありませんが、このままでBANDスイッチを40mバンドに切換えると7420kHzのUSBあるいは7423kHzのLSBが出ることになり、オフ・バンドとなります。このようなことのないよう操作には十分ご注意ください。

バンド	LSB	USB	AM/CW1	CW2
80	12701.5	12698.5	12698.8	12699.3
40	16201.5	16198.5	16198.8	16199.3
20	23201.5	23198.5	23198.8	23199.3
15	30201.5	30198.5	30198.8	30199.3
10A	37201.5	37198.5	37198.8	37199.3
10B	37701.5	37698.5	37698.8	37699.3
10C	38201.5	38198.5	38198.8	38199.3
10D	38701.5	38698.5	38698.8	38699.3

注1: 単位はkHz

2: CW1はCWフィルターをつけない場合、CW2はCWフィルターを追加した場合

第3表 f₁の表

送信部の回路

MICジャック(J₁)に加えられたマイク入力はいくつかのマイクアンプ12AX7(V₂₀₈)によって2段増幅されMIC GAIN可変抵抗器(VR₆)を通してバランスド・モジュレーターに加えられます。

マイクアンプの入力インピーダンスは約50kΩに設計されており、インピーダンス50kΩのダイナミック・マイクロフォンが最も適しています。マイク・アンプの初段はMODEスイッチがTUNEとCWのときは動作しなくなっています。

MODEスイッチをTUNEにしたときは、トーンオシレーター6U8(V₂₁₂)の発振出力がマイクアンプの2段目グリッドに加えられ、ここで増幅されてバランスド・モジュレーターに加えられようになっており、このレベルをMIC GAINで変えて適当なドライブレベルで送信部の予備調整ができるようになっていきます。

バランスド・モジュレーターはキャリア・サブレクションと、変調歪の良好なビーム偏向管7360(V₂₀₇)を使ったもので、第1グリッドにはキャリアを、偏向電極にはAF信号を加えています。

LSB、USBおよびTUNEのときにはプレートには搬送波が抑圧された両側帯波を、AMのときにはS₄によってバランスをくずして搬送波のある普通の振幅変調波を、そしてCWのときにはバランスをくずして搬送波を取り出し、T₂₀₃を通して水晶フィルタに加えています。

VR₂₀₁、VR₂₀₅はいずれもキャリアバランス調整用でVR₂₀₁によって振幅バランスを、VR₂₀₅によって位相のバランスを調整して出力に含まれるキャリアの量を最小にします。

VR₅はAMのときのキャリア量を調整するための、またVR₂₀₄はCWのときのキャリア量を調整するための可変抵抗器です。

キャリア発振器は双3極管12AU7を使ったピアース水晶発振回路で、それぞれの3極管のG-K間には3178.5kHz、3181.5kHzの水晶発振子が接続されており、S₄で切換えられてLSBのときは、3181.5kHzの発振回路が、その他のモードでは、3178.5kHzの発振回路が動作します。

3178.5kHz発振回路に接続されているダイオードIS1007(D₂₀₆)はキャリア・シフト用のダイオードで、CWとAMのときこのダイオードがオー

ブンとなり、USBとTUNEのとき水晶発振子X₂₀₂に並列に接続されていたC₂₄₆を離して発振周波数を約300Hz高くなるようにします。これはキャリアの周波数を水晶フィルタの通過帯域内に入れて、水晶フィルタによってキャリアが抑圧されないようにするためです。

バランスド・モジュレーターからT₂₀₃を通して与えられた信号は水晶フィルタによって不要な側帯波をとって完全なSSB波になり、IF増幅管V₂₀₄に加えられます。

水晶フィルタから取り出される信号はLSBではキャリア周波数3181.5kHzの下側帯波、USBでは3178.5kHzの上側帯波、TUNEではキャリア周波数3178.5kHz変調周波数約800Hzのシングルトーン上側波で見かけ上約3179.3kHzのCW、AMではキャリア周波数約3178.8kHzで下側帯波のない振幅変調波、CWでは約3178.8kHzのCWとなっているわけです。

水晶フィルタを通った信号は、受信部IF増幅と共用のIF増幅管6BZ6(V₂₀₄)で増幅され次段の送信第1ミクサーに加えられます。

このIF増幅段にはALCが加えられており、オーバードライブによる歪の発生を防いでいると同時にALCのかかり具合を監視するためにV₂₀₄のカソード電流をメーターに指示させています。

第1ミクサー6CB6(V₂₀₁)の第1グリッドにはIF増幅段の出力とともに、VFOまたはFIX発振器の出力がバッファ6BA6(V₂₁₁)で増幅された後、加えられており、ここで両方の信号が混合されて、V₂₀₁のプレートには6020~5520kHzの第2IF出力がとり出されます。

VFO、FIX発振器およびバッファ・アンプは受信第2局発と共通の回路を使っています。

第1ミクサー出力(6020~5520kHz)は、これも受信部と共通のバンドパス・フィルタを通して、つぎの送信第2ミクサー6AH6(V₉)に供給され、同時に第1グリッドに注入された固定局発出力と混合されて差の周波数として目的の送信周波数の信号になります。

固定局発振回路は受信部第1局発と共通の回路ですが、その出力はC₁₂を通してプレートから直

接とり出しており、プレート同調回路は受信部のRF増幅段のプレート同調回路と共用しています。

この目的周波数を得るまでの間に、局発周波数の方が高い差のヘテロダインが2回ありますのでサイドバンドの反転が2度繰り返されることになり、送信信号がUSBの場合はジェネレーター部でもUSBを、またLSBのときはジェネレーター部もLSBを発生することになります。

目的の周波数になった信号は、ドライバー段の6GK6 (V_4)で終段電力増幅管を励振するために必要なレベルまで増幅されて終段をドライブします。この段のプレート同調回路は受信部の入力同調回路と、RF増幅段出力同調兼送信第2ミキサー出力同調回路と連動のバリコン (VC_1)で同調をとっています。

ドライバー段を安定に動作させるため C_{814} によって中和をとっています。

終段部は6KD6を2本 (V_5, V_6) 並列に接続した直線増幅器で、嚴重にシールドされたケースに収容され、出力同調回路も入力側とは嚴重にシールドして安定な動作を画り、さらに動作を安定にするため TC_1 によって中和をとってあります。バンドスイッチによって切換えている $C_{33} \sim C_{35}$ および C_{82} は、各バンドにおける中和のズレを補正するためのもので、これによって各バンドとも完全に中和がとれるよう考慮されています。

カソードには、METERスイッチ (S_7)によってメーターが接続され、2本の終段管のカソード電流の合計値を指示させています。

また、終段入力電圧はそのままRF OUT (J_{11})から外部にとり出すことができ、トランスバーターの励振電圧として使うようになっています。

終段管のヒーター電力はACCソケット (J_5)のピン1と2を短絡することによって供給され、トランスバーターを使用するときは、このピン1と2をオープンにして終段管の動作をとめることができます。

ALCは R_{22} に流れるグリッド電流によって生じる電圧を2本の1S1941 (D_2, D_3)によって倍電圧整流してマイナスの電圧をとり出し、 V_{204} のグリッド電圧を下げてドライブレベルを制限するように働きます。また、リニアアンプ、トランスバーターなどを組合せて使うときはACCソケット (J_5)のピン7を通して外部からALCをかける

ことができます。

終段の出力は C_{46} を通してパイ・マッチ出力同調回路に導びかれ、50～75Ωのインピーダンスでアンテナ・リレーを通してANTジャック (J_4)から取り出されます。

出力の一部は C_{93} と C_{94} によって取り出され、1S1007 (D_1)で整流してメーターを振らせ、相対値指示の出力計として使います。

付属回路

VOX回路

マイクアンプ12AX7 (V_{208})で増幅された音声入力の一部はVOX GAIN可変抵抗器 (VR_7)を通してさらにVOXアンプ1/2-12AT7 (V_{209})で増幅された後、1S1941 (D_{210})で整流されプラスの直流電圧としてリレー制御管1/2-12AT7 (V_{209B})のグリッドに加えられます。この電圧によるプレート電流の増加が V_{209B} のプレートに直列に接続されたリレーの感動電流に達するとリレーが動作して送信状態になります。

VOXアンプからAF出力がなくなると C_{280} に充電された電荷は R_{285} と VR_{12} を通して放電し C_{280} $R_{285} + VR_{12}$ によって決まる時定数によって一定の電圧まで下がるとリレー制御管のプレート電流がリレーの復帰電流まで減少すると受信状態に戻ります。送信状態から受信状態に戻るまでの時間は VR_{12} によって変えることができます。

CWのときは、VOXアンプの動作は停止し、電鍵を離しているときは R_{45} を通して加えられるマイナス電圧と R_{287} 、 R_{286} によって分割されたプラス電圧のバランスを電鍵を押えることによってくずし、 R_{286} のプラス電圧が1S1941 (D_{202})を通してリレー制御管のグリッドに加わり、リレーを動作させて送信状態になります。電鍵を離すとふたたび R_{45} を通してマイナス電圧がかかり D_{202} のアノード側は0Vとなるため C_{280} に充電されたプラス電圧によって D_{202} は逆バイアスとなり、 C_{280} の電荷は R_{285} 、 VR_{12} を通して放電し、一定の電圧まで下がるとリレーが復帰して受信状態にもどり、セミ・ブレークイン・キーイングができます。

FUNCTIONスイッチがCAL (100KC、25KC) またはSTBYの位置にあるときは R_{284} 、 R_{283} によ

ってカソード電位が高く保たれるため送信状態にはならず、MOXの位置ではR₂₀₂の低抵抗を通してカソードをアースしてリレーを動作させ、PTTの位置ではPTTスイッチをONにしたときだけMOXと同じ状態にしてそれぞれ送信になります。さらにVOXのときはリレーが動作するレベルをVR₁₃によってカソード電位を変えてリレー感度を変えることができます。

トーン・オシレーター

トーン・オシレーター管6U8 (V₂₁₂)はMODEスイッチがTUNE、CWのとき動作し、移相型低周波発振器を構成する5極部で約800Hzの正弦波を発振し、この出力はTONE LEVEL (VR₂₀₃)を通して3極部および6BM8 (V₂₁₀)の5極部で増幅されスピーカーを鳴らします。

V₂₁₂の3極部のグリッドにはR₂₁₁₃を通してバイアス電圧が加えられており、電鍵を押えたとき0Vとなって、トーン・オシレーターの出力は電鍵を押えたときだけスピーカーから出てきますので、キーイング・モニターとして使えることになります。

マーカージェネレーター

2SC735 (TR₃₀₁)はピアース発振回路でC-B間に接続された水晶発振子 (X₃₀₁)の周波数100kHzで発振します。発振周波数は水晶片と直列に挿入されたトリマー (TC₃₀₁)によってわずかに変えることができ、正しく100kHzに合わせることができます。

TR₃₀₁の出力はバッファアンプ2SC735 (TR₃₀₄)に加えられるとともに2本の2SC735 (TR₃₀₂, TR₃₀₃)で構成するマルチバイブレーターにも加えられます。このマルチバイブレーターはVR₃₀₁によって100kHzに同期させて4分の1の25kHzの発振をします。

FUNCTIONスイッチがCAL 100 KCのときはTR₃₀₁のTR₃₀₄のみに電源が供給され、CAL 25 KCのときはTR₃₀₁～TR₃₀₄のすべてに電源を供給します。

TR₃₀₄で増幅された100kHzまたは25kHz (いずれも高次の高調波を含んでいる)は受信部入力に結合され周波数較正用マーカージェネレーターとして利用されます。

電源回路

ヒーター電源

電源トランスは2つの6.3V巻線をもっており一方はACCソケットを通して送信部終段管およびトランスバーター、外部VFOなどのアクセサリ電源を供給し、他方の巻線は、他の真空管のヒーターおよびパイロットランプの電源を供給しています。

低圧B電源

240V巻線の電圧を1S1944を4本 (D₅₀₉～D₅₁₂)使ったブリッジ整流回路で整流して+300V直流電源とし、V₃, V₄, V₂₀₈, V₂₀₉, V₂₁₀, V₂₁₂の3極部に供給されます。

また、この300Vを定電圧放電管VR-105MT (V₇)で安定化して得た+105Vの電圧は、V₁のSG, V₂, V₂₀₅のSG, V₂₀₆, V₂₀₇, V₂₁₁のSGに供給されます。

電源トランスの240V巻線にはセンタータップがあり、ここから+150Vの電圧を得て、V₁のプレート, V₃のSG, V₅のSG, V₆のSG, V₂₀₁, V₂₀₂, V₂₀₃, V₂₀₄, V₂₀₅のプレート, V₂₁₀, V₂₁₁のプレート, V₂₁₂の5極部, V₂₁₃の各真空管のB電源としています。

高圧B電源

電源トランスのもう一つのB巻線 (600V)の電圧は8本のシリコンダイオード (D₅₀₁～D₅₀₈)によるブリッジ整流回路で整流されて終段出力管6KD6 (V₅, V₆)のプレート電源になります。

バイアス電源

バイアス電源用のAC100Vを1S1943 (D₅₁₃)によって整流して得たマイナス電圧は、終段管のグリッドバイアスをはじめキーイング用その他のコントロール用のマイナス電源として供給されています。

トランジスタ回路用電源

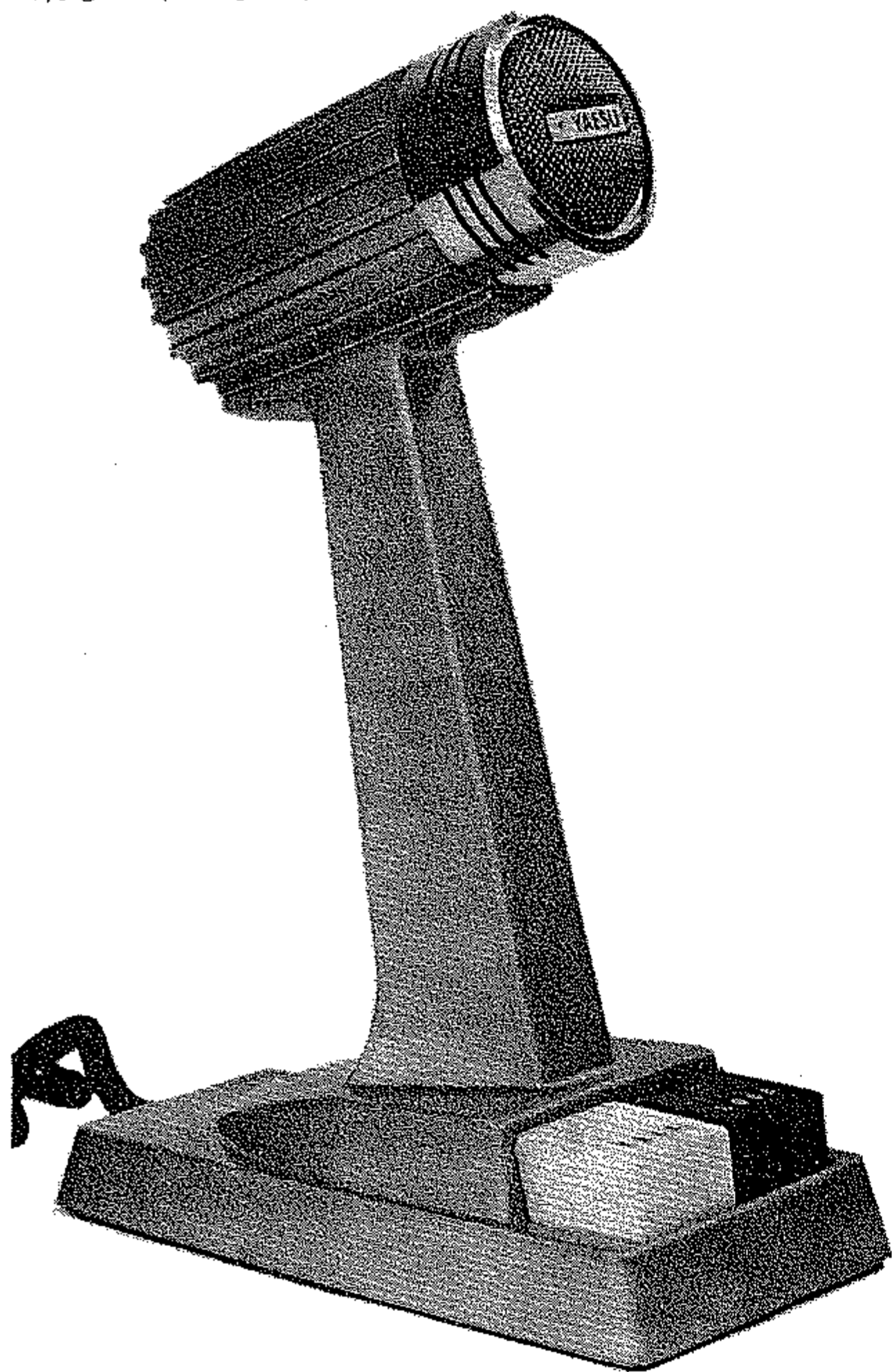
VFO, FIXオシレーターの電源はヒーター電源用のAC電圧を整流して2SC372 (TR₂₀₂)および2SC504 (TR₂₀₁)によって構成する安定化電源回路で安定な+9Vの電源を得ています。

また、マーカージェネレーターの電源は、上記の整流された電圧を定電圧ダイオード1S334 (D₂₁₇)によって安定化して供給します。

アクセサリの紹介

専用スピーカーSP-400 定価 ¥ 4,300

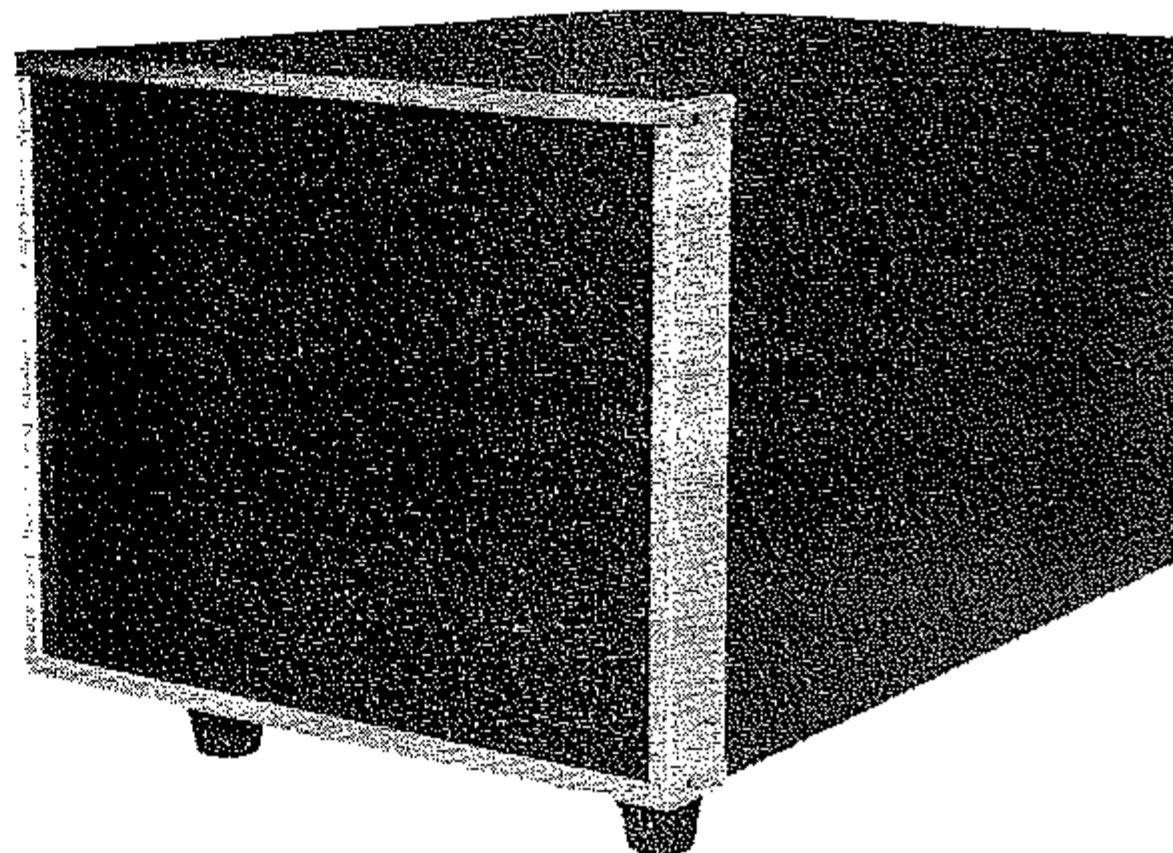
専用スピーカーSP-400は18×12cmの大口径スピーカーを、FTDx400とマッチしたデザインのケースに組込んだもので、ボイスコイル・インピーダンスは8Ω、FTDx400と並べて快適なQSOをお楽しみください。



ノイズキャンセラー型ハンド・マイク

YD-846 定価 ¥ 2,200

ノイズキャンセラー型のダイナミック・マイクYD-846には、2つのカートリッジが組込まれており周囲の騒音を打ち消す働きをもっています。騒音の多い環境で使用すれば、よりクリアな電波を出すことができ、手の中にはいるハンドマイクですからスピーディなPTT操作によるQSOを楽しむことができます。



スタンド型ダイナミックマイクロフォン

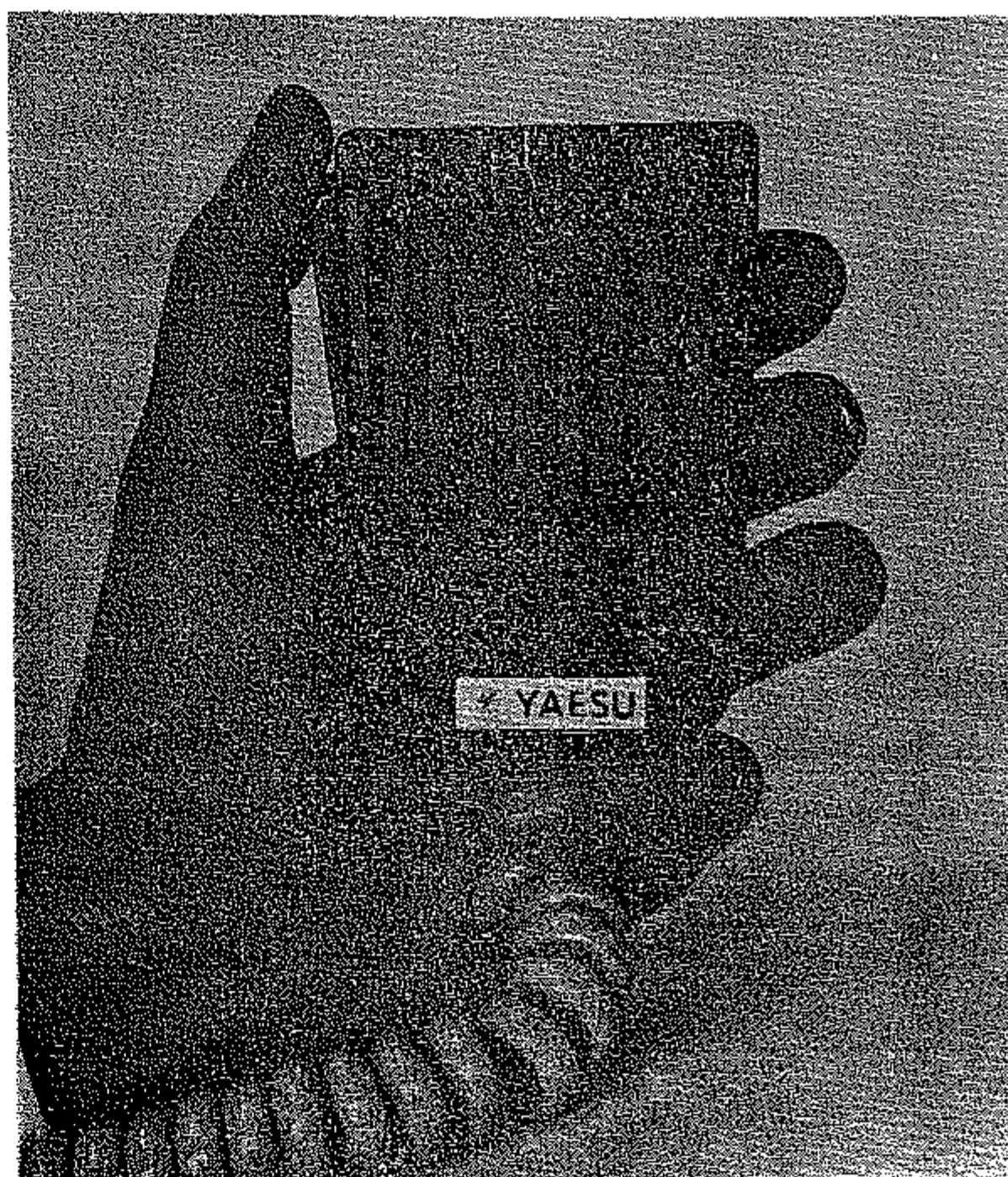
YD-844 定価 ¥ 6,000

インピーダンス50kΩのダイナミックマイクで写真のように2つの押しボタンスイッチと、スタンドの下側にリフトアップスイッチがついておりどのスイッチでもPTT操作ができます。

左側の押しボタンスイッチは押えている間ONになり、離すと元に戻ります。

右側の押しボタンスイッチはロックができ、1度押しするとONになり手を離してもそのままロックされ、もう1度押しして離すとOFFに戻ります。

また、スタンドの下に組込まれたリフトアップスイッチは、マイクを持ち上げるとON、台の上に置くとOFFになります。

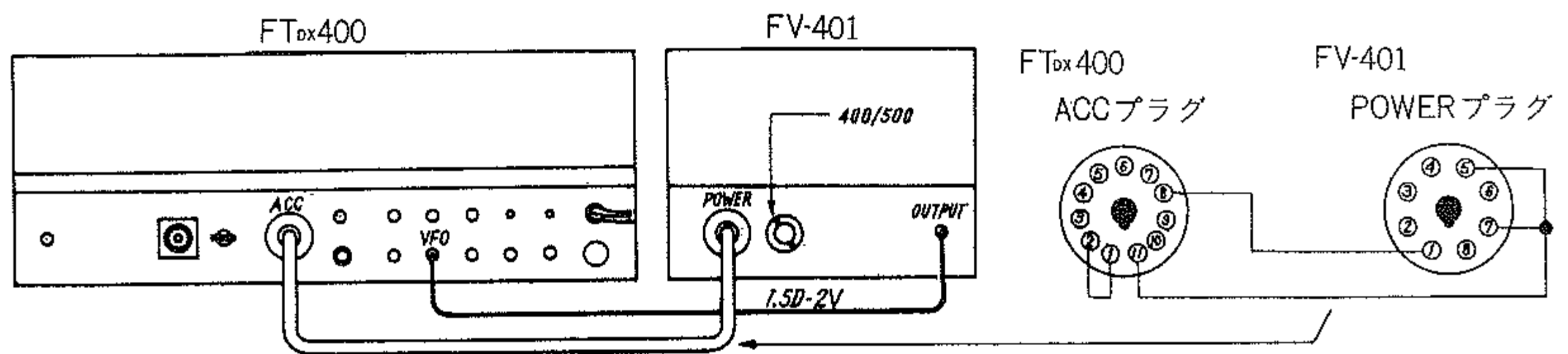
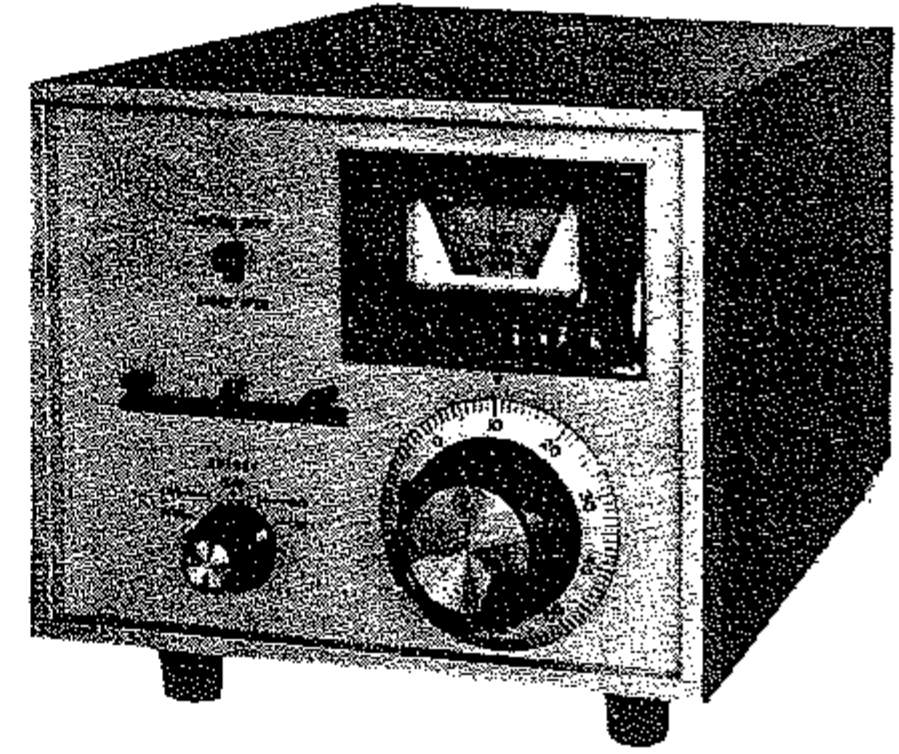


外部VFO FV-401

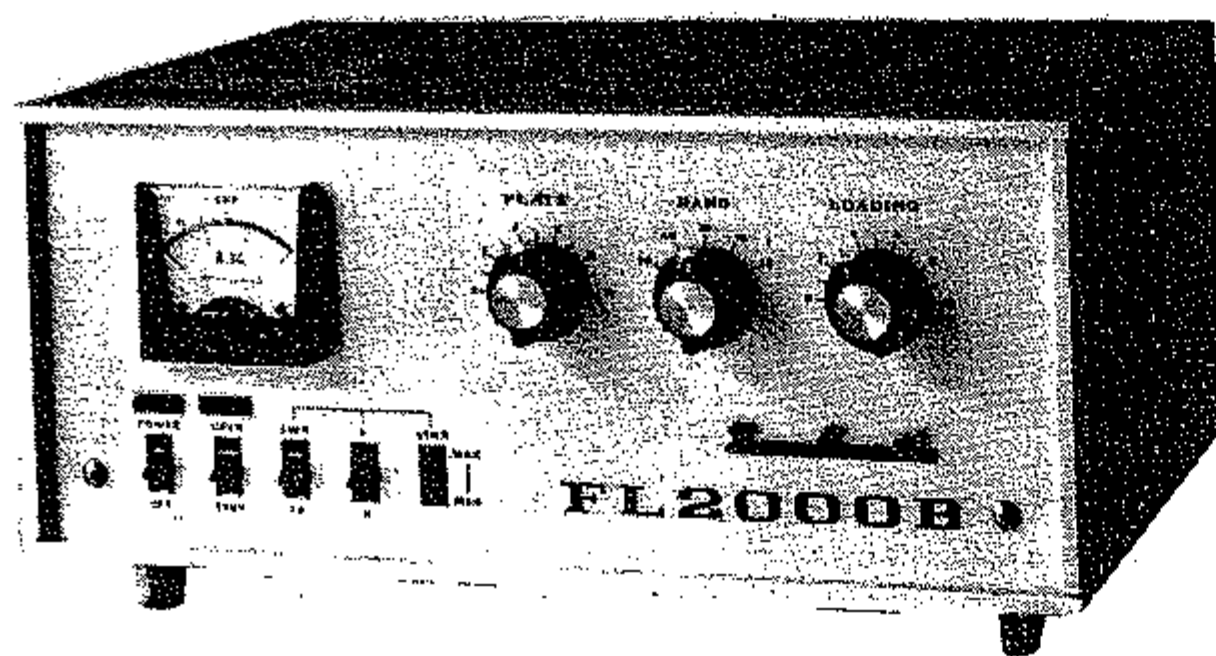
定価 ¥19,500

本体のVFOとほぼ同じ構成の高安定度VFOユニットと4チャンネルのキャパシテイをもったFIXオシレーター、安定化電源回路およびバッファアンプが組込まれたもので、送信、受信の周波数が異なるいわゆるタスキがけのQSOができ、あたかも2台の送信機と受信機を備えたような高度のオペレーションを楽しむことができるだけでなく、本体内蔵のFIXオシレーターと合わせて6チャンネルの固定周波数の送受が可能になります。

接続の方法その他詳しいことはFV-401の取扱説明書をご覧ください。

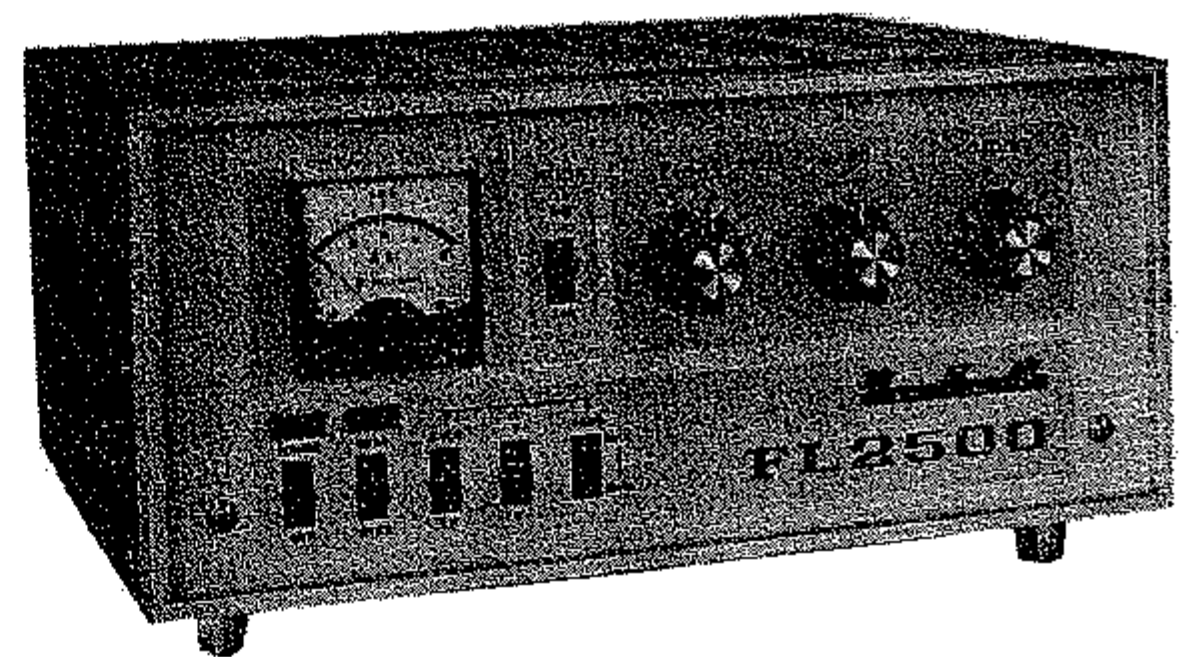


第8図 FV-401との接続



FL2000B 定格

回路方式……………A B級接地格子型直線増幅器
 周波数範囲……………80~10m帯のアマチュアバンド
 許容最大入力……………1200W D.C.
 プレート電圧……………2400V
 励振電力……………最大入力時 100W以下
 入力インピーダンス……………約50Ω 不平衡
 出力インピーダンス……………50~75Ω 不平衡
 冷却方式……………2個の内蔵ファンによる強制空冷
 電源……………100/110/117/200/220/234V 50/60Hz
 消費電力……………
 { スタンバイ時 約 170VA
 { 最大入力送信時 約1500VA
 外形寸法……………高さ 160mm×幅 370mm×奥行 290mm
 重量……………約22kg
 使用真空管……………572 B 2本
 使用半導体素子……………
 { 1 S 1007 3本
 { 1 S 1943 2本
 { 10 D 10 8本



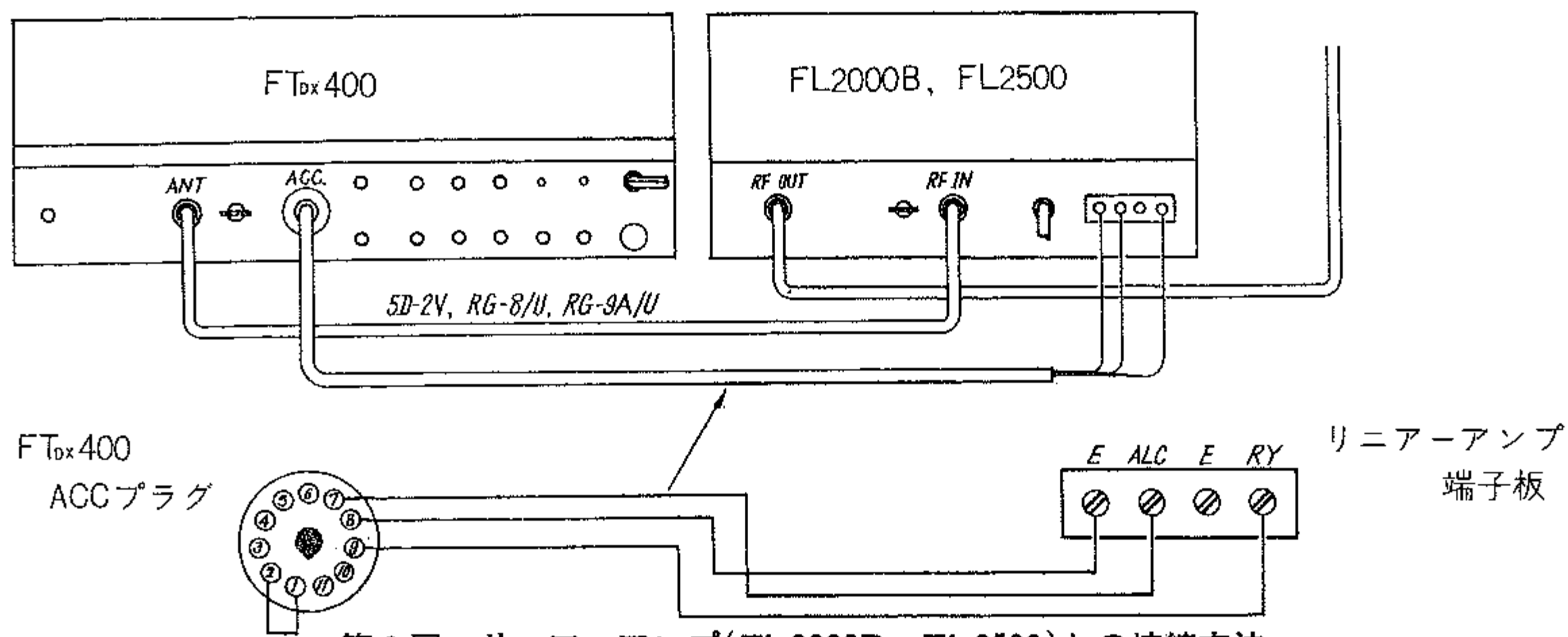
FL2500 定格

回路方式……………A B級接地格子型直線増幅器
 周波数範囲……………160~10m帯のアマチュアバンド
 許容最大入力……………1500W D.C.
 プレート電圧……………1250V(SSB), 900V(TUNE/CW)
 励振電力……………最大入力時 100W以下
 入力インピーダンス……………約50Ω 不平衡
 出力インピーダンス……………50Ω 不平衡
 冷却方式……………2個の内蔵ファンによる強制空冷
 電源……………100/110/117/200/220/234V 50/60Hz
 消費電力……………
 { スタンバイ時 約 180VA
 { 最大入力送信時 約1800VA
 外形寸法……………高さ 160mm×幅 370mm×奥行 290mm
 重量……………約22kg
 使用真空管……………6KD 6 5本
 使用半導体素子……………
 { 1S226 1本
 { 1 S 1007 3本
 { 1 S 1943 5本
 { 10 D 10 8本

第4表 リニアアンプの定格と外観

クール・リニア FL2000B 定価 ¥79,800
 グランド・リニア FL2500 定価 ¥63,000
 さらにハイパワーを望まれる方のために、送信機専用管572Bを2本使用した本格派のリニアアンプ FL2000B, あるいは安価なTV球6KD6を5本使用したエコノミータイプのリニアアンプ

FL2500の2機種があり、それぞれの定格は第4表の通りです。いずれも2個の内蔵ファンによる強制空冷、高級な部品を使った余裕のある設計大きくて見やすい直読SWRメーターなど多くの時長を備えた、伝統あるヤエスのリニアアンプ作りの結晶です。

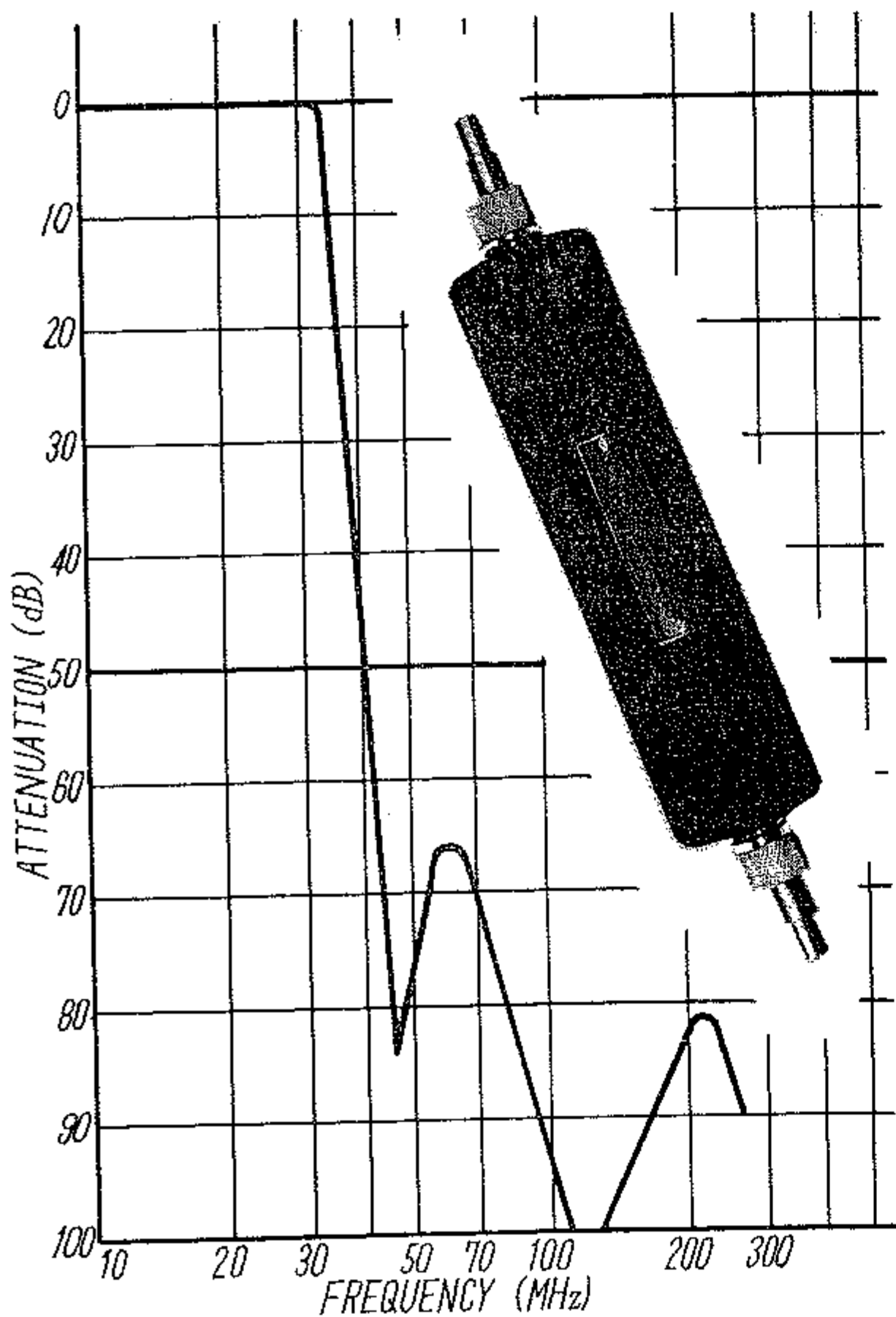


第9図 リニアアンプ(FL2000B, FL2500)との接続方法

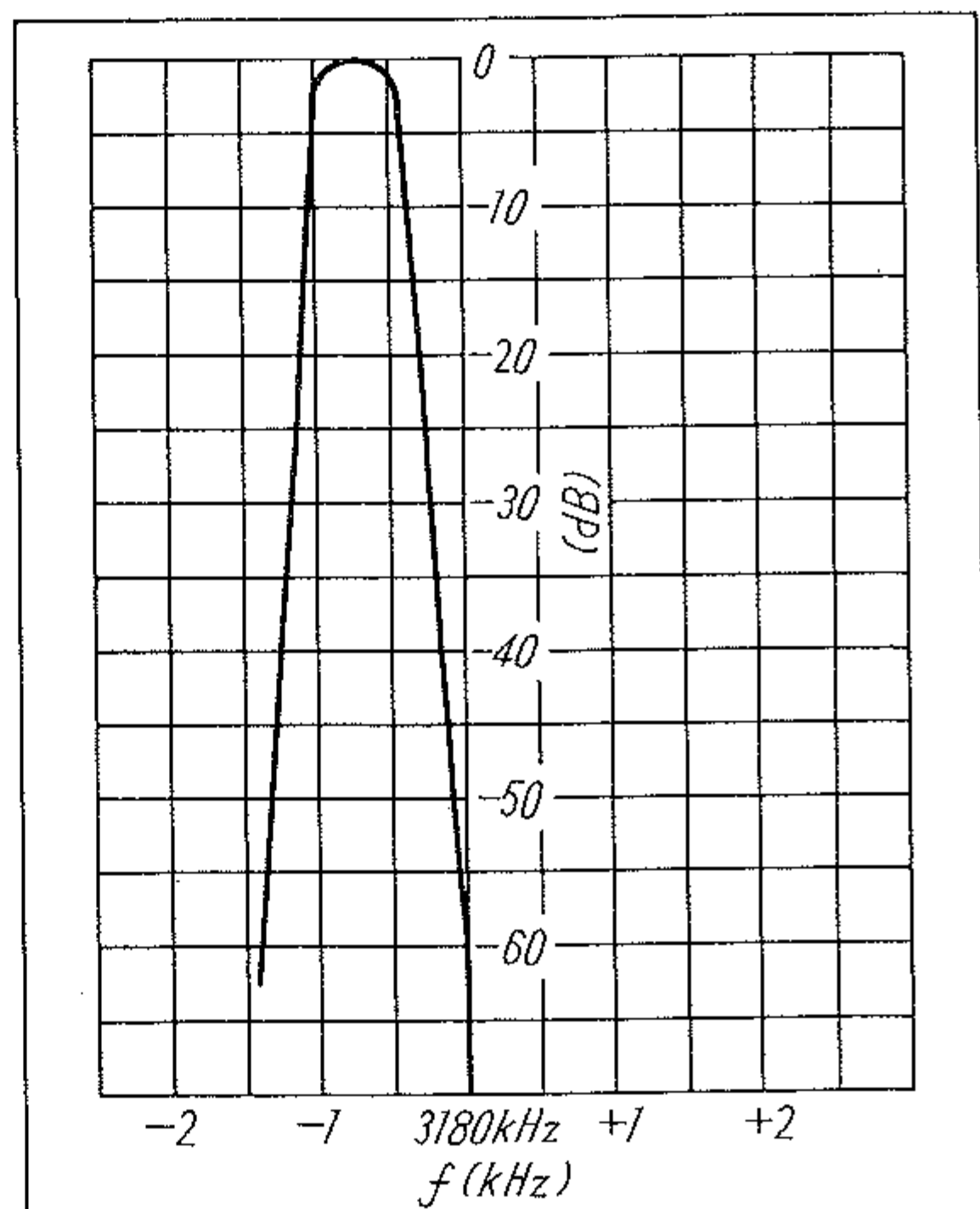
ローパス・フィルター FF-50DX 定価 ¥ 3,450
 伝送路のインピーダンスを乱さない円筒型同軸構造をもったローパス・フィルターFF-50DXは第10図のようなシャープな特性をもち、TVIなどの高調波による妨害を大幅に減少させます。

CW用水晶フィルター 定価 ¥ 9,800
 本機には第11図のような特性をもったCW用水晶フィルターを組込んでいただくことができます。このCW用フィルターには、これを組込むために必要なすべての部品がキットになっており、詳しい説明書がついていますので、どなたでも簡単に組込むことができます。

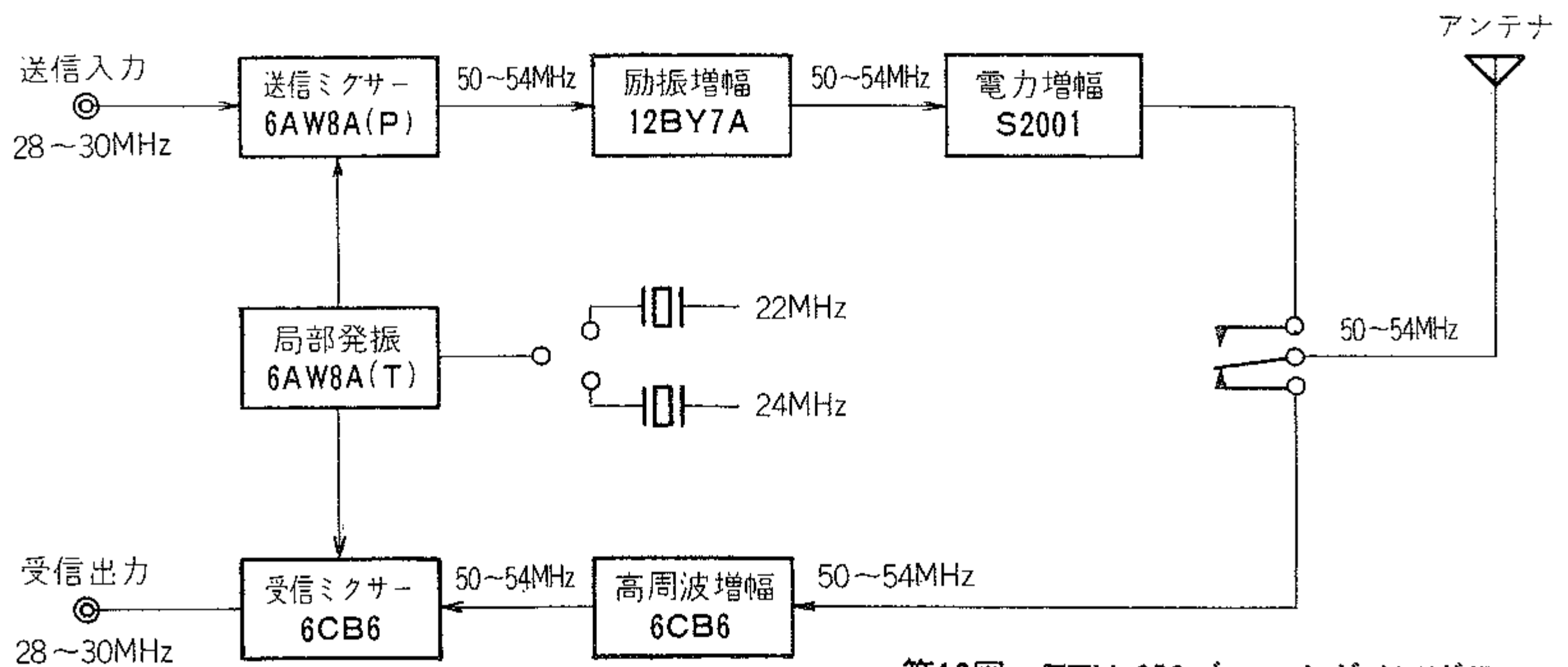
これを組込むことにより、パネル面のMODEスイッチをCWに切替えるだけで自動的にこのシャープなフィルターに切替わり、CWでの運用が一段と楽になります。



第10図 FF50 DXの特性



第11図 CW用フィルターXF-3Cの特性



第12図 FTV-650ブロックダイアグラム

50MHz帯トランスバーター

FTV-650 定価 ¥29,500

50メガ帯にも次第にSSBが普及しつつありますFTDx400で50メガ帯SSBの仲間入りするために、FTV-650トランスバーターがあります。

28~30MHzの入力で50~52, 52~54MHzの送信ができ、受信時は、50~52, 52~54MHzを28~30MHzに変換するクリコンとして動作します、送信出力管はS2001シングル、電源は本体のACCソケットからとれる第12図のブロックダイアグラムに示す構成で、簡単に50メガ帯でSSBのQSOをお楽しみいただけます。

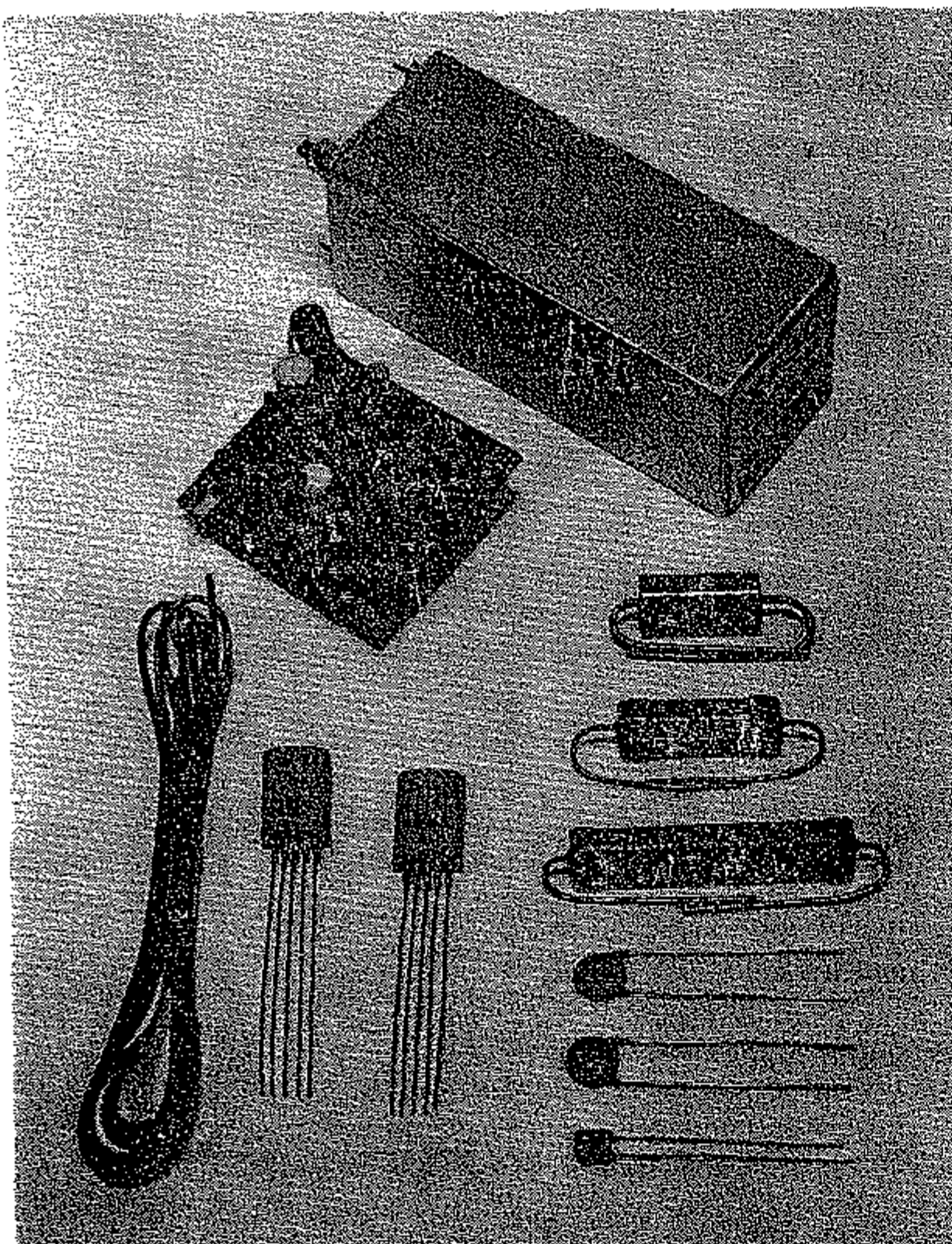


JJY受信パーツ・キット 定価 ¥1,400

10MHzの標準電波を受信するための部品（2本のコイルと局発用水晶その他）をキットにしたオプション・パーツで、説明書に従って若干の配線を追加していただくだけで10MHzの標準電波を含む10-10.5MHzを受信することができ、内蔵メーカーと合わせて常に正確な周波数での運用が可能になります。

AUXバンド追加パーツ・キット 定価 ¥1,400

7.5~28MHzの間の任意の500kHz幅を受信するための部品のキットで、若干の配線追加により海外放送の受信、シチズン・バンドの受信などが可能となりFTDx400の機能はさらに増大します。



保守について

電子管、半導体素子の交換

長期間にわたってご使用いただいている間には真空管のエミッション減退、gmの低下などによって送信出力、感度の低下などが起きます。このようなとき、電子管、半導体素子を交換する場合は使用してあるものと同じメーカー製の新品をご使用ください。輸入品などの特殊なものその他入手が困難な場合は、当社営業部サービス課にお問合せください。

また、送信部終段出力管 **6KD6** は特に送信用として特別な構造のものを使っておりますので、テレビ受像機用に一般市販されているものは不適合です。必ず当社にご注文ください。

その他の部品

その他の部品は一般に市販されているもの、本機のために特別に製作されたものを含めて巻末にパーツ・リストがありますので、これによって定格を知ることができます。

VFOギヤその他の回転部分

回転機構の部分は年に1、2度ミシン油をさしてください。注油の前には、たまっているホコリをよくふき取ってください。

内部の手入れ

セットの内部には、ホコリがたまり易く、これによって高圧部のショートなどの事故が起こることがあります。2カ月に1度くらいはセットの内部特にシャシー上部のホコリを電気掃除器などで取り除いてください。細かい部分は絵筆の先などで払うと容易にとることができます。

故障修理

セットが正常に動作しない場合、故障と判断する前に、もう一度、電源、アンテナ、アースなどの使用条件に不具合なところがないかどうかをお調べください。

故障と思われる場合は、お求めになった販売店または、当社営業部サービス課にご相談ください。

本機のようなセットを完全に調整するためにはいろいろな測定器を必要とします。十分な測定器を使わないで調整するとかえって性能を悪くする場合がありますので、ご注意ください。

ご参考までに、**第5表**と**第6表**にセットが正常な場合の各電子管の電極とアースとの間の抵抗と電圧の標準値を示しておきますので参考にしてください。

第5表 抵抗値表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V 1	6 B Z 6	∞	100	0	0	7K	10K	0	—	—	—	—	—
V 2	6 B A 6	50K	0	0	0	10K	10K	0	—	—	—	—	—
V 3	6 A H 6	∞	0	0	0	10K	7K	1K	—	—	—	—	—
V 4	6 G K 6	200	60K	0	0	0	0	10K	10K	0	—	—	—
V 5	6 K D 6	0	0	7K	0	30K	0	0	0	30K	0	7K	0
V 6	6 K D 6	0	0	7K	0	30K	0	0	0	30K	0	7K	0
V 7	VR105MT	10K	0	∞	0	10K	∞	0	—	—	—	—	—
V201	6 C B 6	∞	300	0	0	8K	8K	0	—	—	—	—	—
V202	6 C B 6	0	1K	0	0	8K	100K	0	—	—	—	—	—
V203	6 B E 6	20K	100	0	0	8K	20K	100K	—	—	—	—	—
V204	6 B Z 6	∞	100	0	0	8K	8K	100	—	—	—	—	—
V205	6 B A 6	∞	60	0	0	8K	10K	60	—	—	—	—	—
V206	1 2 A U 7	20K	50K	∞	0	0	20K	50K	1K	0	—	—	—
V207	7 3 6 0	1K	0	∞	0	0	30K	30K	30K	30K	—	—	—
V208	1 2 A X 7	∞	50K	3K	0	0	∞	∞	2K	0	—	—	—
V209	1 2 A T 7	0	0	2K	0	0	20K	∞	10K	0	—	—	—
V210	6 B M 8	∞	200	∞	0	0	10K	8K	2K	∞	—	—	—
V211	6 B A 6	50K	0	0	0	10K	10K	200	—	—	—	—	—
V212	6 U 8	∞	∞	∞	0	0	80K	∞	∞	∞	—	—	—
V213	1 2 A U 7	50K	∞	1K	0	0	100K	100K	1K	0	—	—	—
V212	6 U 8	∞	∞	∞	0	0	80K	2K	10K	∞	TUNE/CW MODE		

注 (1)抵抗値の単位はΩ (2)特記なきものはUSBモードでの測定値を示す。

第6表 電圧表

	受信値												送信値											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V 1	6 B Z 6	-	1.5	0	170	105	0	-	-	-	-	-	-	35	AC 6.3	0	165	105	0	-	-	-	-	
V 2	6 B A 6	-	0	0	105	105	0	-	-	-	-	-	-	0	AC 6.3	0	105	105	0	-	-	-	-	
V 3	6 A H 6	-90	0	0	370	170	-	-	-	-	-	-	-	0	AC 6.3	0	350	165	4.4	-	-	-	-	
V 4	6 G K 6	-	-90	0	AC 6.3	-	370	330	330	-	-	-	-	-	0	0	AC 6.3	-	350	300	0	-	-	
V 5	6 K D 6	AC 6.3	-	175	0	-95	0	0	0	-95	0	175	0	0	170	0	-50	0	0	0	-50	0	170	0
V 6	6 K D 6	AC 6.3	-	175	0	-95	0	0	0	-95	0	175	0	0	170	0	-50	0	0	0	-50	0	170	0
V 7	VR105MT	105	0	-	0	105	0	0	0	-	-	-	-	105	0	0	105	0	0	0	-	-	-	-
V201	6 C B 6	-90	-	0	AC 6.3	165	165	0	0	-	-	-	-	-	0	AC 6.3	150	150	0	-	-	-	-	
V202	6 C B 6	-	2.5	AC 6.3	0	165	100	0	0	-	-	-	-	-90	AC 6.3	0	150	150	0	-	-	-	-	
V203	6 B E 6	-	0.8	AC 6.3	0	165	75	-	-	-	-	-	-	-	AC 6.3	0	150	70	-90	-	-	-	-	
V204	6 B Z 6	-	1.7	0	AC 6.3	155	120	1.7	0	-	-	-	-	-	0	AC 6.3	150	115	1.7	-	-	-	-	
V205	6 B A 6	-	1.3	0	AC 6.3	155	105	1.1	-	-	-	-	-	-	0	AC 6.3	150	105	35	-	-	-	-	
V206	1 2 A U 7	80	-	13	0	80	0	0	3.0	AC 6.3	-	-	-	80	13	0	0	80	0	3.0	AC 6.3	-	-	
V207	7 3 6 0	-	85	-90	0	AC 6.3	105	105	11	11	-	-	-	1.5	-	0	AC 6.3	90	90	11.5	11.5	-	-	
V208	1 2 A X 7	55	-	2.7	AC 6.3	65	65	2.9	0	0	-	-	-	55	2.7	AC 6.3	65	65	2.9	0	0	-	-	
V209	1 2 A T 7	60	-	1.2	AC 6.3	300	300	55	0	0	-	-	-	80	1.2	AC 6.3	150	150	0	0.3	0	-	-	
V210	6 B M 8	-	9.5	-	AC 6.3	160	170	1.3	75	75	-	-	-	-	-	AC 6.3	160	160	1.3	1.3	75	-	-	
V211	6 B A 6	-	0	AC 6.3	0	160	105	2.4	-	-	-	-	-	-	AC 6.3	0	155	105	2.4	-	-	-	-	
V212	6 U 8	0	-	165	AC 6.3	0	120	14	14	-90	-	-	-	0	150	AC 6.3	0	120	14	14	-	-	-	
V213	1 2 A U 7	115	-	4.5	0	70	-	4.5	AC 6.3	AC 6.3	-	-	-	115	4.5	0	0	70	-	4.5	AC 6.3	-	-	
V212	6 U 8	310	-	45	AC 6.3	0	78	2.2	-	-55	TUNE/CW モード	-	180	-	40	AC 6.3	0	70	1.9	8.0	-	-	TUNE/CW モード	

注 (1)特記なき電圧はD. C. 単位はV, 電圧は真空管電圧計による測定値を示す。
 (2)特記なきものはUSBモードでの測定値を示す。

コイルの再調整

高周波増幅回路

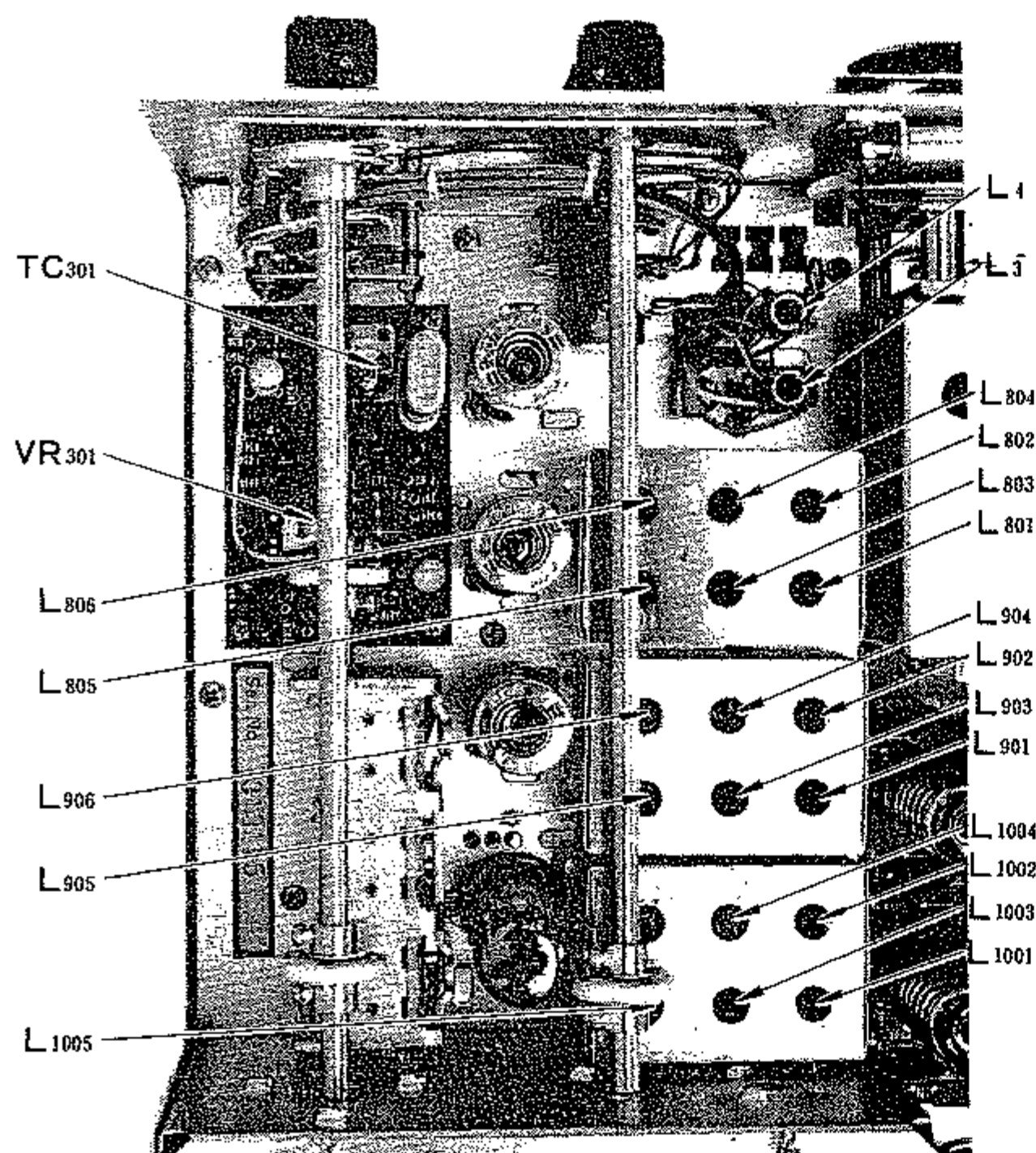
(L₈₀₁~L₈₀₅, L₉₀₁~L₉₀₅, L₁₀₀₁~L₁₀₀₅)

まずBANDスイッチを80に、ダイヤルを250kHz付近にセットして受信状態にします。この状態で出力ノイズが最大になるようにL₈₀₁, L₉₀₁のコアをまわし、ついで送信状態にしてL₁₀₀₁のコアをまわして出力が最大になるようにします。このときPRESELEつまみは最初から最後まで5の位置に固定しておきます。以下、40, 20……と第7表にしたがって調整してください。

BAND	周波数	受	信	送	信
80	3,750	L ₈₀₁	L ₉₀₁	L ₁₀₀₁	
40	7,250	L ₈₀₂	L ₉₀₂	L ₁₀₀₂	
20	14,250	L ₈₀₃	L ₉₀₃	L ₁₀₀₃	
15	21,250	L ₈₀₄	L ₉₀₄	L ₁₀₀₄	
10B	29,000	L ₈₀₅	L ₉₀₅	L ₁₀₀₅	

注：PRESELEつまみは5に固定すること。

第7表 RF増幅回路調整箇所



バンドパス・フィルター

受信部第1ミクサーの出力同調回路ですが、ここは6020~5520kHzの500kHz幅が平らな特性になるよう調整しなくてはならないのでスイープ・ジェネレーターとオシロスコープがない場合は手を触れないでください。

スイープ・ジェネレーターとオシロスコープを使って調整する場合は、スイープ・ジェネレーターの出力をV₂₀₂のG₁に接続し、オシロスコープをV₂₀₃のプレートに接続して、6020~5520kHzの間がほぼ平らになるようにBPF-5の内部にある3個のトリマーをまわします。

中間周波増幅回路

(T₂₀₃, T₂₀₄, T₂₀₅)

信号発生器の出力をV₂₀₃のG₃に接続し、中間周波数(3,180kHz)を発振させて、Sメーターの指示が最大になるようT₂₀₃~T₂₀₅のコアをまわして調整します。信号発生器の出力は、必要最小限にしぼってください。

なお、T₂₀₃は水晶フィルターの特性に影響を与えますのでスイープ・ジェネレーターを使用しないで調整することはあまりおすすめできません。

キャリア発振回路

(T₂₀₆)

V₂₁₃のピン7にVTVM(真空管電圧計)の高周波プローブを接続し、MODEスイッチをLSBにしてT₂₀₆のコアをまわし、コアの抜けた位置から静かにコアを入れていくとVTVMの指示が次第に大きくなり最大点を過ぎると急に発振が停止しますので、コアをもどし、VTVMの指示の最大値の約80%くらいのところで固定します。MODEスイッチをUSBに切換えても安定に発振することを確認してください。

T₂₀₆の同調を変えると水晶発振周波数のごくわずかですが変わります。この変化が大きすぎる場合はTC₂₀₃, TC₂₀₄で周波数を補正する必要があります。

VFO発振回路

VFOの発振回路は、温度補償、周波数直線性などが微妙に影響し合いますので、決してさわらないようにしてください。

VFOバッファ回路

(T_{207})

V_{211} の出力同調回路です。受信状態で V_{203} の G_1 にVTVMのRFプローブを接続して、この状態でダイヤルを黒目盛100に合わせてVTVMの指示が最大になるよう T_{207} の一方のコアをまわし、次にダイヤルを400に合わせて T_{207} の他方のコアをまわして最大点を求めます。以上の調整を2~3回繰り返して両方が最大になれば終了です。

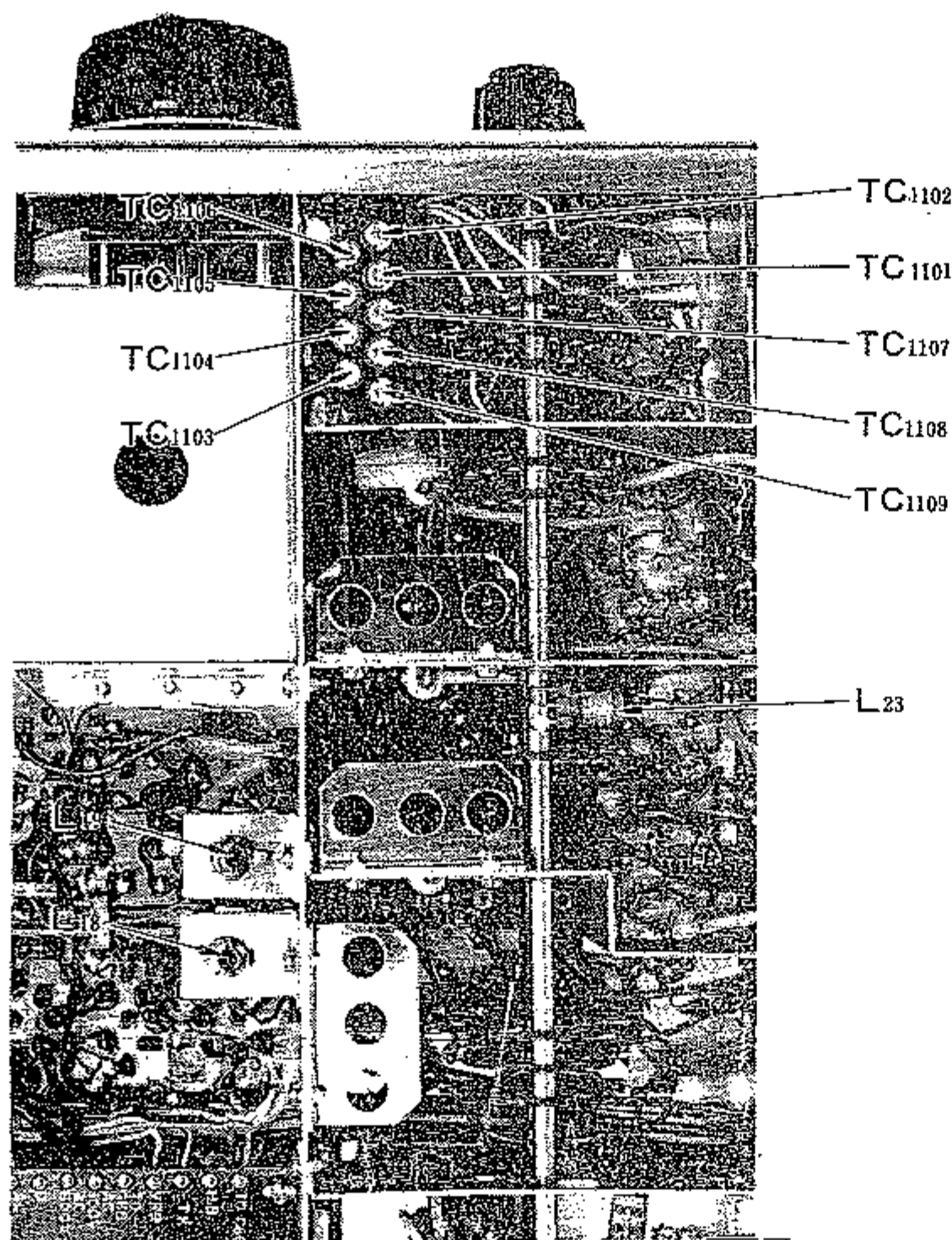
水晶局発周調回路

($L_3, L_4, TC_{1103} \sim TC_{1106}$)

受信状態で V_3 の G_1 にVTVMのRFプローブを接続し、第8表の順序で発振出力が大きく安定に発振するように調整します。これと逆の順序では調整できませんから注意してください。

順序	BAND	調整箇所	同調周波数
1	40	L_4	13.02 MHz
2	80	TC_{1106}	9.52 MHz
3	10D	L_3	35.52 MHz
4	10C	TC_{1101}	35.02 MHz
5	10B	TC_{1102}	34.52 MHz
6	10A	TC_{1103}	34.02 MHz
7	15	TC_{1104}	27.02 MHz
8	20	TC_{1105}	20.02 MHz

第8表 局発調整箇所



トラップ・コイル

(1) L_{806}, L_{906}, L_{23} の調整

セットを受信状態にし、ANT端子に信号発生器の出力を接続します。

7100kHzに同調し、5920kHzの信号を入れて、Sメーターの指示が最小になるように L_{806}, L_{906} のコアを回します。ついで7500kHzに同調し、信号発生器の発振周波数を5520kHzにしてSメーターの指示が最小になるように L_{23} のコアをまわします。

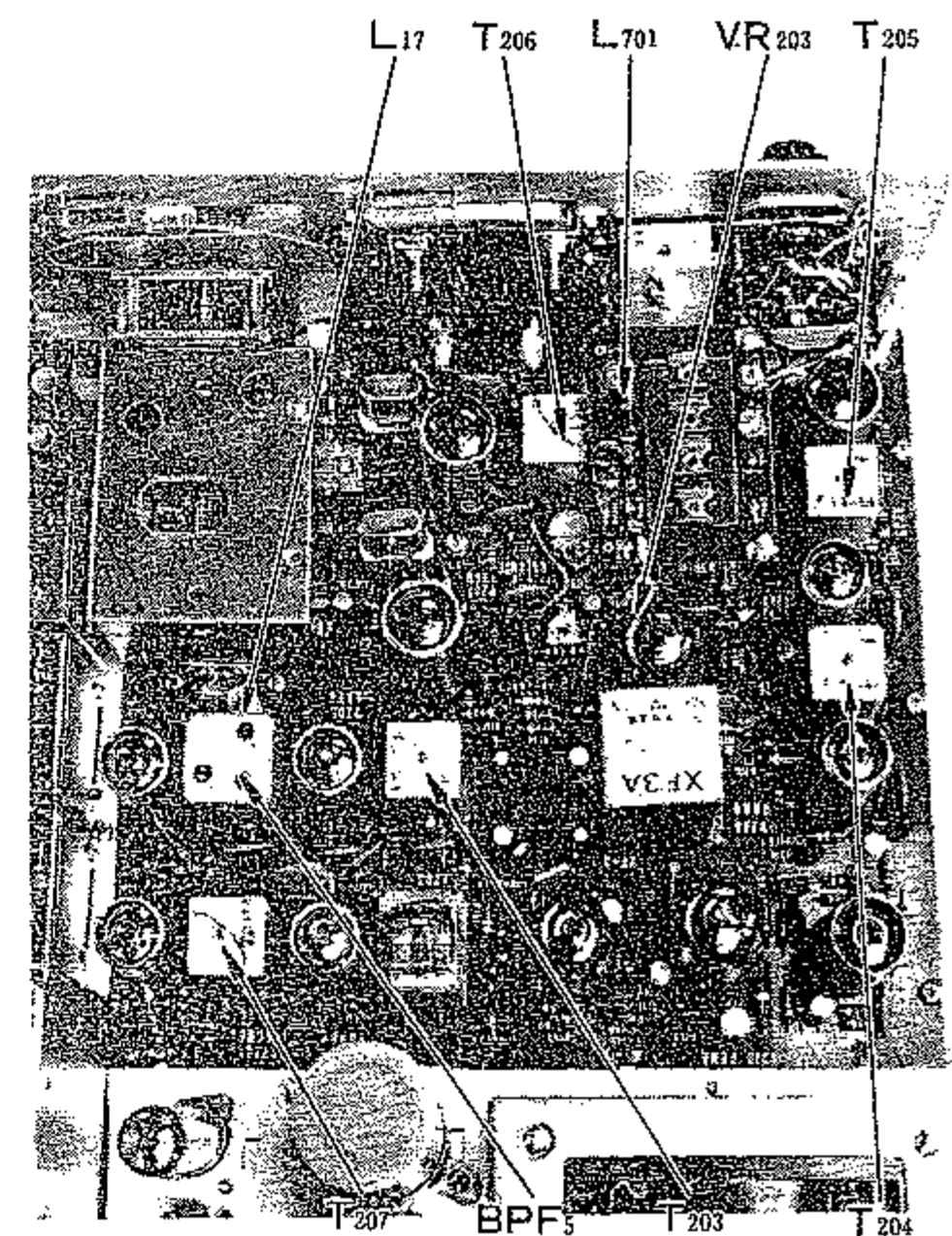
(2) L_{17}, L_{19} の調整

この調整にはもう1台の受信機が必要です。セットにダミーロードを接続して14400kHzで最大出力に調整します。別の受信機を14420kHz付近に同調し、送信スプリアスを受信し、このスプリアスが最小になるように L_{17}, L_{19} のコアをまわして調整します。

FIX発振回路

(L_{701})

SELECTスイッチをCH-1にして、FIX回路の第1チャンネル水晶ソケットに9200kHz付近の水晶片を挿します。 V_{211} の G_1 にVTVMのRFプローブを接続し、 L_{701} のコアを抜けた位置から次第に入れていくとVTVMの指示が大きくなり最大点をすぎると急に発振が停止します。コアをこの最大点よりもどして(抜いて)、VTVMの指示の最大値の約80%の位置に調整します。



申請書類の書き方

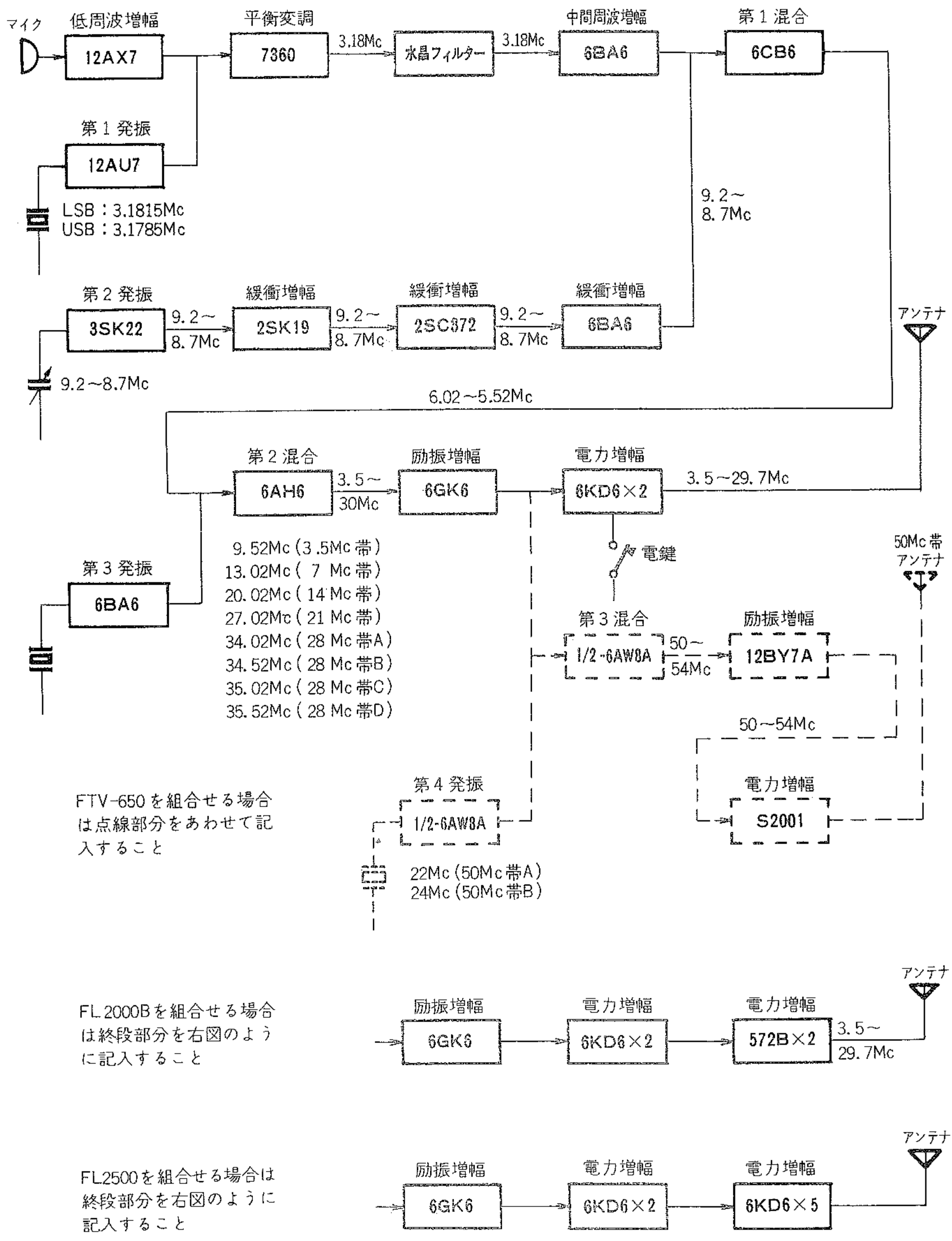
工事設計書

1. 送信設備 (第1装置、第2装置ごとに記載すること。)

装置別	第	装置	第	装置
発射の可能な電波の型式及び周波数の範囲	電波型式 A3j	3.5 Mc ~ 29.7 Mc	(注) FTV-650を組合せる場合は 3.5Mc~54Mcと 記入すること。	
	A3h	3.5 Mc ~ 29.7 Mc		
	A1	3.5 Mc ~ 29.7 Mc		
発振の方式及び周波数(通倍方法を含む)	第1	水晶制御 LSB 3.1815Mc USB 3.1785Mc		
	第2	自励 9.2~8.7Mc		
	第3	水晶制御	(注) FTV-650を組合せる場合は 第4 水晶制御 50Mc帯A 22Mc×1 50Mc帯B 24Mc×1 を追加すること。	
		3.5Mc帯 9.52Mc×1 7 Mc帯 13.02Mc×1		
		14 Mc帯 20.02Mc×1 21 Mc帯 27.02Mc×1		
		28 Mc帯A 34.02Mc×1 28 Mc帯B 34.52Mc×1		
		28 Mc帯C 35.02Mc×1 28 Mc帯D 35.52Mc×1		
変調の方式		平衡変調		
終段陽極の入力及び電圧	A3j, A1 A3h	430W 125W	800 V 800 V	(注) 1: FTV-650を組合せる場合は A3j, A1 3.5~29.7Mc 430W 800V 50~54 Mc 50W 300V A3h 3.5~29.7Mc 125W 800V 50~54 Mc 50W 300V と記入すること。 2: FL2000Bを組合せる場合は A3j, A1 1000W 2400V A3h 600W 2400V と記入すること。 3: FL2500を組合せる場合は A3j 1500W 1250V A3h 300W 900V A1 1350W 900V と記入すること。
空中線の型式及び高さ		型 型	米 米	

2. 受信設備 (第1装置、第2装置等装置ごとに記載すること。)

装置別	第	装置	第	装置
受信方式		スーパーヘテロダイン方式		方式
受信の可能な周波数の範囲	3.5 Mc ~ Mc ~	30Mc Mc	(注) FTV-650を組合せる場合は 3.5Mc~50Mcと記入すること。	



第13図 アマチュア局申請用ブロックダイアグラム

C-CAPACITOR				
240, 2125	DIPPED MICA 500WV 1PF ±0.5PF	31, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 49, 50, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 69, 70, 72, 77, 83, 108, 202, 203, 206, 208, 213, 214, 218, 221, 222, 225, 228, 229, 231, 235, 238, 242, 244, 245, 247, 248, 249, 252, 253, 256, 259, 261, 262, 264, 265, 274, 275, 276, 284, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 2103, 2104, 2105,	500WV 0.01μF	±100% 0%
282	DIPPED MICA 500WV 2PF ±0.5PF			
12	DIPPED MICA 500WV 3PF ±0.5PF			
81, 93, 2109, 705, 1004	DIPPED MICA 500WV 5PF ±0.5PF			
11, 89, 98, 101, 110, 281	DIPPED MICA 500WV 10PF ±10%			2117, 2118, 2126, 403, 414, 513, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1208, 1209, 1210
74, 212, 246, 277, 2116, 902	DIPPED MICA 500WV 15PF ±10%			
75, 82, 243, 1002	DIPPED MICA 500WV 20PF ±10%	501, 502, 503, 504, 509, 510, 511, 512	CERAMIC DISC (AL) 1.4KVDC 0.0047μF	±100% 0%
33, 279, 1003, 1102	DIPPED MICA 500WV 30PF ±10%	63, 64, 107	CERAMIC DISC (AL) 1.4KVDC 0.01μF	±100% 0%
34, 278	DIPPED MICA 500WV 40PF ±10%	415	CERAMIC (TC) NPO 500WV 8PF	±0.5PF
13, 88, 96, 2108, 304, 305, 308, 311, 313, 802, 805, 904	DIPPED MICA 500WV 50PF ±10%	404	CERAMIC (TC) NPO 500WV 10PF	±10%
703, 903	DIPPED MICA 500WV 60PF ±10%	416	CERAMIC (TC) NPO 500WV 20PF	±10%
224, 226, 230, 232, 241, 804, 901	DIPPED MICA 500WV 70PF ±10%	419	CERAMIC (TC) NPO 500WV 82PF	±10%
302, 803, 1103	DIPPED MICA 500WV 80PF ±10%	420	CERAMIC (TC) N750 500WV 4PF	±0.5PF
3, 6, 217, 219, 233, 234, 239, 273, 2106, 408, 1005, 1104	DIPPED MICA 500WV 100PF ±10%	418	CERAMIC (TC) N750 500WV 10PF	±10%
2, 10, 215, 216, 2100, 2101, 2102, 801	DIPPED MICA 500WV 150PF ±10%	417	CERAMIC (TC) N750 500WV 20PF	±10%
30, 84, 87, 258, 410, 411	DIPPED MICA 500WV 200PF ±10%	111, 112	CERAMIC FEED THRU BYPASS 500WV 0.001μF	±100% 0%
35, 79, 236, 301, 310	DIPPED MICA 200WV 250PF ±10%	100	CERAMIC RDA-30 3KTV 80PF	±10%
29, 94	DIPPED MICA 500WV 300PF ±10%	99	CERAMIC RDA-40 3KTV 280PF	±10%
14, 91, 806	DIPPED MICA 500WV 470PF ±10%	61, 250	MYLAR FILM 50WV 0.047μF	±20%
401, 402	DIPPED MICA 500WV 650PF ±10%	263, 266, 267,	MYLAR FILM 50WV 0.1μF	±20%
4, 71, 205, 209, 220, 227, 251, 2115, 306, 307	DIPPED MICA 500WV 1000PF ±10%	280	MYLAR FILM 50WV 0.22μF	±20%
303, 405	DIPPED MICA 500WV 2000PF ±10%	237	MYLAR FILM 50WV 0.47μF	±20%
109	MICA CML1 1000WV 10PF ±10%	36	PAPER 600WV 0.047μF	±20%
32	MICA CML1 1000WV 50PF ±10%	103	METALIZED PAPER 160WV 0.47μF	±20%
25	MICA CML1 1000WV 100PF ±10%	2107, 2114	ELECTROLYTIC 16WV 1μF	+80% -20%
47	MICA CM35 1500WV 300PF ±10%	255, 257, 260, 268	ELECTROLYTIC 16WV 10μF	+80% -20%
48	MICA CM35 1500WV 500PF ±10%	299	ELECTROLYTIC 16WV 470μF	+80% -20%
86	MICA CM35 1500WV 1000PF ±10%	514	ELECTROLYTIC 16WV 1000μF	+80% -20%
46	MICA CMBS 3000WV 1000PF ±10%	298	ELECTROLYTIC 25WV 470μF	+80% -20%
45	MICA CMBS 3000WV 5000PF ±10%	106	ELECTROLYTIC 25WV 1000μF	+80% -20%
2113	CERAMIC DISC 50WV 0.0022μF	270	ELECTROLYTIC 50WV 10μF	+80% -20%
309, 312, 406, 407, 409, 412, 413, 421, 701, 702, 704, 1201, 1211	CERAMIC DISC 50WV 0.01μF	2112	ELECTROLYTIC 160WV 1μF	+80% -20%
39, 42	CERAMIC DISC 50WV 0.047μF	272, 2110, 2111, 1207	ELECTROLYTIC 160WV 10μF	+80% -20%
85, 269, 283	CERAMIC DISC 500WV 0.0047μF	65, 66	ELECTROLYTIC 160WV 22μF	+80% -20%
7, 8, 15, 23, 24, 26, 27, 28,	CERAMIC DISC	73	ELECTROLYTIC 350WV 22μF	+80% -20%
		92, 95	ELECTROLYTIC	

	350WV 47 μ F	+80% -20%	508, 601, 602
603	ELECTROLYTIC		1, 29, 234, 267, 285, 2108 $\frac{1}{2}$ W 1M Ω \pm 10%
	400WV 3 \times 47 μ F	+80% -20%	225, 269, 271 $\frac{1}{2}$ W 2.2M Ω \pm 10%
601, 602	ELECTROLYTIC		2110 $\frac{1}{2}$ W 3.3M Ω \pm 10%
	500WV 100 μ F	+80% -20%	224 $\frac{1}{2}$ W 5.6M Ω \pm 10%
VC-VARIABLE CAPACITOR			23, 26 1W 56 Ω \pm 10%
1	PRESELECT	B565A118	275 1W 220 Ω \pm 10%
2	PLATE	YA-270P	2120 1W 3.3K Ω \pm 10%
3	LOADING	ECV-2HA43A44	513 $\frac{1}{2}$ W 4.7K Ω \pm 10%
401	V. F. O.	CS21A112	218 1W 5.6K Ω \pm 10%
TC-TRIMMER CAPACITOR			52, 53, 516 1W 22K Ω \pm 10%
1	AIR		18 2W 5.1K Ω \pm 10%
	TSN-170C-10P		35, 50 2W 33K Ω \pm 10%
203, 204, 205, 701, 702, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109	CERAMIC		16, 284 3W 47K Ω \pm 10%
	ECV-1ZW20P32		517 4W 5.6 Ω \pm 10%
			17 5W 4.7K Ω \pm 10%
			34 5W 22K Ω \pm 10%
206, 207, 208	CERAMIC		48 20W 1.5K Ω \pm 10%
	ECV-1ZW40P32		49 20W 4K Ω \pm 10%
301	CERAMIC		25 METER SHUNT
	DT-120-50P		
401	AIR		VR-VARIABLE RESISTOR
	TSN-150C-30P		1, 10 EVW-JOAS 15B51 B50 Ω
402	AIR (SPLIT STATOR)		2, 9 EVF-93QF 11653
	TSN-170C-10P \times 2		B500K Ω /C10K Ω DUAL SHAFT with DPDT SWICH
R-RESISTOR			3 EVR-NOAS50B13 B1K Ω
56	$\frac{1}{2}$ W	5.6 Ω \pm 10%	5 EVH-BOAS15B54 B50K Ω
57, 59, 704	$\frac{1}{2}$ W	10 Ω \pm 10%	6 EVR-NOAS50A55 A500K Ω
282	$\frac{1}{2}$ W	22 Ω \pm 10%	7, 8 EVH-BOAS15A55 A500K Ω
21, 24, 36, 39, 42, 44, 221	$\frac{1}{2}$ W	56 Ω \pm 10%	11 EVC-BOAS15B24 B20K Ω
3, 40, 41, 212, 216, 303, 310	$\frac{1}{2}$ W	100 Ω \pm 10%	12 EVC-BOAS15B36 B3M Ω
277	$\frac{1}{2}$ W	150 Ω \pm 10%	13 EVC-BOAS15B33 B3K Ω
15, 279, 411, 703	$\frac{1}{2}$ W	220 Ω \pm 10%	202 (TRIMMER) EVL-S3AA00B13 B1K Ω
410, 702	$\frac{1}{2}$ W	270 Ω \pm 10%	4, 14, 201 (TRIMMER) EVL-S3AA00B53 B5K Ω
203, 403, 406	$\frac{1}{2}$ W	330 Ω \pm 10%	301 (TRIMMER) EVL-S3AA00B14 B10K Ω
7, 294, 1202	$\frac{1}{2}$ W	470 Ω \pm 10%	204, 205 (TRIMMER) EVL-S3AA00B54 B50K Ω
293	$\frac{1}{2}$ W	560 Ω \pm 10%	203 (TRIMMER) EVL-S3AA00B55 B500K Ω
2119	$\frac{1}{2}$ W	680 Ω \pm 10%	TR-TRANSISTOR & FET
4, 6, 8, 11, 13, 20, 60, 201, 204, 207, 209, 214, 219, 229, 230, 235, 237, 244, 280, 289, 295, 2121, 404, 407, 412, 1201, 1206, 1207	$\frac{1}{2}$ W	1K Ω \pm 10%	202, 403 2SC372Y
19, 253, 262, 272, 297, 298, 2102	$\frac{1}{2}$ W	2.2K Ω \pm 10%	201 2SC504
258, 296	$\frac{1}{2}$ W	3.3K Ω \pm 10%	301, 302, 303, 304 2SC735Y
247, 260, 2113, 305, 307	$\frac{1}{2}$ W	4.7K Ω \pm 10%	402 FET 2SK19G
37	$\frac{1}{2}$ W	5.1K Ω \pm 10%	401 FET 3SK22G
286	$\frac{1}{2}$ W	5.6K Ω \pm 10%	701 FET MK-10-E or MK-10-F
408	$\frac{1}{2}$ W	8.2K Ω \pm 10%	D-DIODE
22, 47, 276, 283, 2105, 2107, 2112, 301, 308, 401, 514, 705, 1203, 1204	$\frac{1}{2}$ W	10K Ω \pm 10%	401, 701 VARACTOR 1S145
213	$\frac{1}{2}$ W	15K Ω \pm 10%	215 ZENER 1S331
211, 217, 2122, 2123, 409	$\frac{1}{2}$ W	22K Ω \pm 10%	217 ZENER 1S334
306	$\frac{1}{2}$ W	27K Ω \pm 10%	216 ZENER 1S336
55, 304	$\frac{1}{2}$ W	33K Ω \pm 10%	1, 204, 205, 206, 212, 1201, 1202, 1203 1S1007
5, 14, 45, 236, 238, 240, 241, 243, 245, 246, 248, 249, 250, 259, 268, 278, 291, 292, 2104	$\frac{1}{2}$ W	47K Ω \pm 10%	2, 3, 202, 203, 207, 208, 209, 210, 213, 218 1S1941
12, 54, 202, 205, 208, 210, 215, 220, 228, 233, 239, 252, 256, 261, 266, 287, 288, 290, 2106, 302, 309, 402, 405, 515, 701,	$\frac{1}{2}$ W	100K Ω \pm 10%	211, 513, 514, 515 1S1943
242	$\frac{1}{2}$ W	150K Ω \pm 10%	509, 510, 511, 512 1S1944
257, 264, 270, 273	$\frac{1}{2}$ W	220K Ω \pm 10%	501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 10D10
2, 226, 254, 263, 265, 274, 299, 2100, 2101, 2103, 2109, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507,	$\frac{1}{2}$ W	470K Ω \pm 10%	V-VACUUM TUBE
			3 6AH6
			2, 205, 211 6BA6
			203 6BE6
			210 6BM8
			1, 204 6BZ6
			201, 202 6CB6
			4 6GK6
			5, 6 6KD6
			212 6U8
			209 12AT7
			206, 213 12AU7
			208 12AX7
			207 7360
			7 VR105MT

L-INDUCTOR		4	JPL-259 (COAXIAL)
1, 2, 7, 403	MICRO-INDUCTOR 250 μ H	5	PA-602B (11P MALE)
		RL-RELAY	
402	R. F. CHOKE COIL TV-245 250 μ H	2, 201	RAB- 100D-11
		PL-PILOT LAMP	
6	R. F. CHOKE COIL 200 μ H	1, 2	8V 0.15AMP.
24	R. F. CHOKE COIL 300 μ H	PLH-PILOT LAMP HOLDER	
14	R. F. CHOKE COIL 500 μ H	1, 2	S-3512
215	R. F. CHOKE COIL 2MH	F-FUSE	
301, 302	R. F. CHOKE COIL 4MH	1	10AMP. for 117V 6AMP. for 220V
T-TRANSFORMER		FH-FUSE HOLDER	
1	OUTPUT TRANSFORMER	1	S-N1001
2	POWER TRANSFORMER		
CH-A. F. CHOKE COIL		M-METER	
201	1H 20MA	1	MK-45 1mA
1	2.5H 150MA	XS-CRYSTAL SOCKET	
VS-VACUUM TUBE SOCKET		1, 2, 3	TYPE HC-25/U
1, 2, 3	TS102 C01	201, 202, 301, 701, 702	TYPE HC-6/U
4	TS103 C01	X-CRYSTAL	
7	TS102 C04	1	80m BAND LOCAL OSC. HC-18/U 9.52MHz
5, 6	S-B0703-2	2	40m " " " " 13.02 "
201, 202, 203, 204, 205	S-B0933-2	3	20m " " " " 20.02 "
211		4	15m " " " " 27.02 "
206, 207, 208, 213	S-B1330-2	5	10mA " " " " 34.02 "
209, 210, 212	S-B1307-2	6	10mB " " " " 34.52 "
S-SWITCH		7	10mC " " " " 35.02 "
1	BAND SELECTOR RS13-13-11	8	10mD " " " " 35.52 "
2	AGC RS1-1-3	201 LSB CARRIER OSC. HC-6/U 3181.5KHz	
3	CLARIFIER RS1-2-3	202 USB " " " " 3178.5 "	
4	MODE RS4-8-5	301 CALIBRATOR OSC. HC-13/U 100KHz	
5	FUNCTION RS1-4-7	XF-CRYSTAL FILTER	
6	SELECT RS2-4-6	201	XF-3A 2.4KHz
7	METER RS1-1-3	202	(OPTION) XF-3C 600Hz
J-JACK & RECEPTACLE		PB-PRINTED CIRCUIT BOARD	
2, 7, 9, 10, 11	CN-7017	PB1001-2	GENERATOR
3, 6	S-G7615 (2P)	PB1002	CALIBRATOR
1	S-G7701 (3P)	PB1004-2	POWER SUPPLY
4	J50-239 (COAXIAL)	PB1007	$\times 3$ COIL ASS'Y
5	SA-602B (11P FEMALE)	PB1022A	TRIMMER CAP. ASS'Y
P-PLUG		PB1038	DIODE SWICH.
2, 7, 9, 10, 11	CN-7017	PB1056	V. F. O.
3, 6	S-H3001 (2P)	PB1058	B. P. F.
1	S-H3601 (3P)	PB1059	B. P. F.

V208 12AX7
MIC AMP

V209a 12AT7
VOX AMP

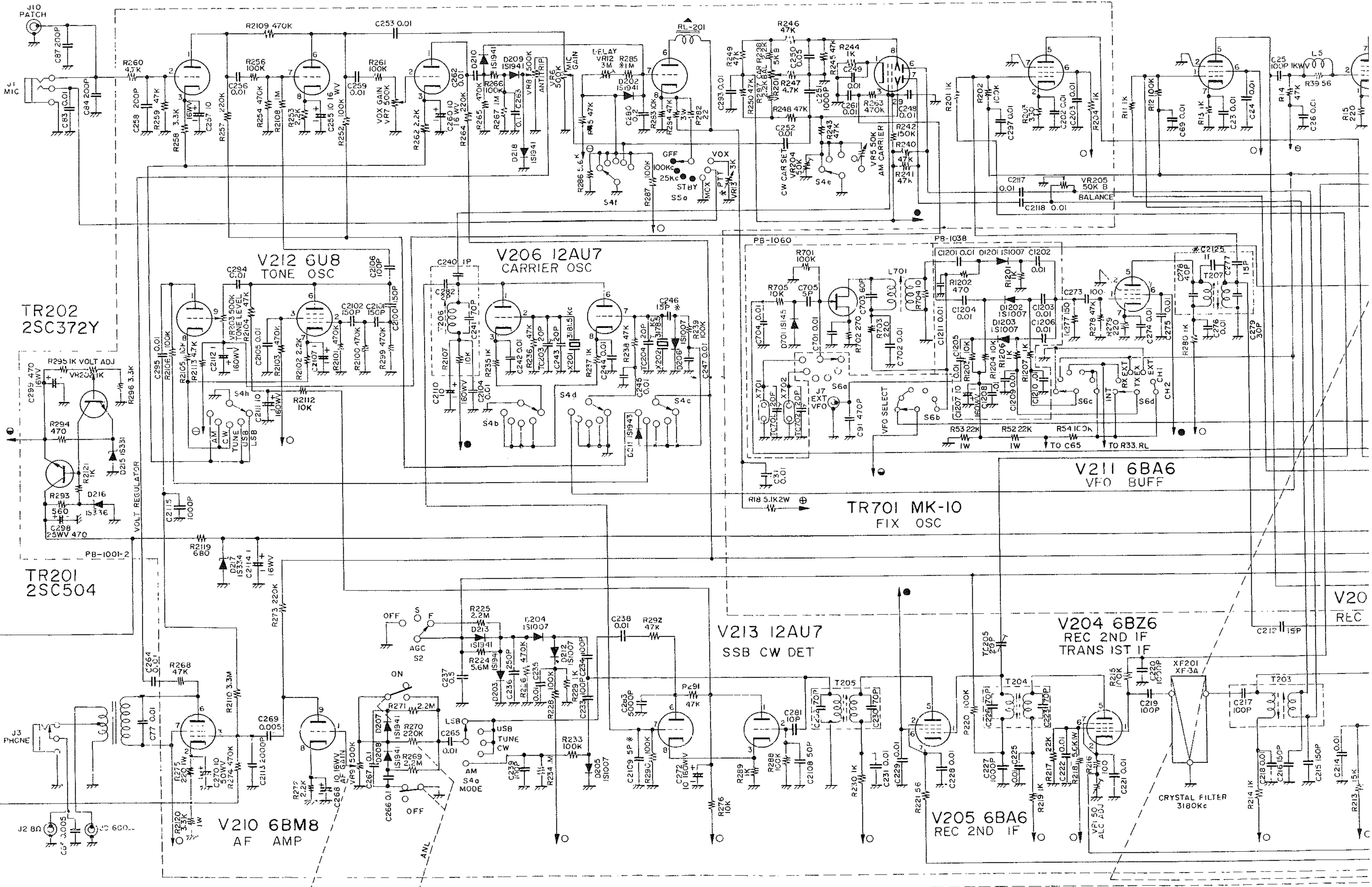
V209b 12AT7
RELAY CONTROL

V207 7360
B M

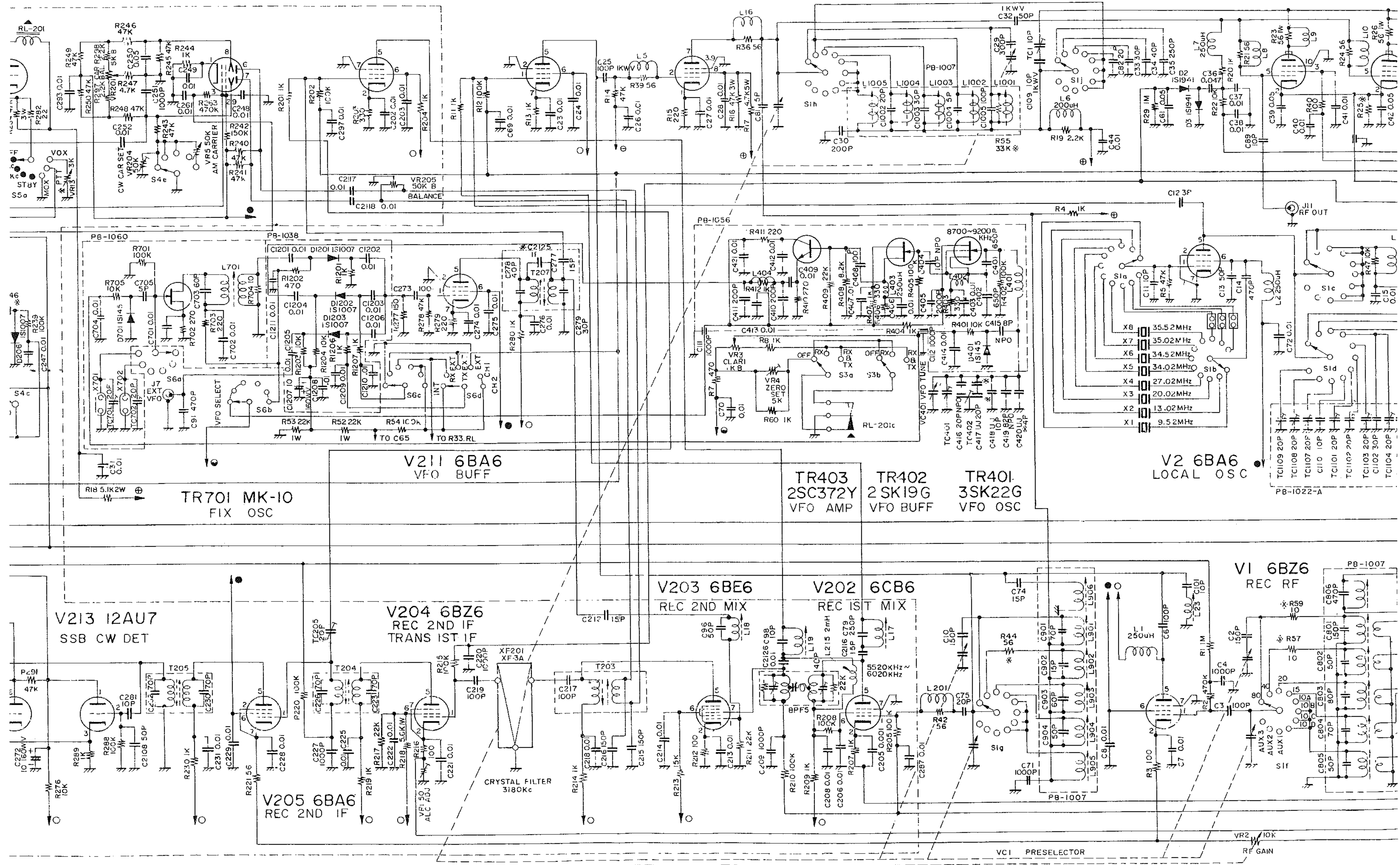
V201 6CB6
TRANS 1ST MIX

V3 6AH6
TRANS 2ND MIX

V4
DRI



12A7 ONTROL V207 7360 B M V201 6CB6 TRANS 1ST MIX V3 6AH6 TRANS 2ND MIX V4 6GK6 DRIVER V5 6KD6 P A V6 6I P

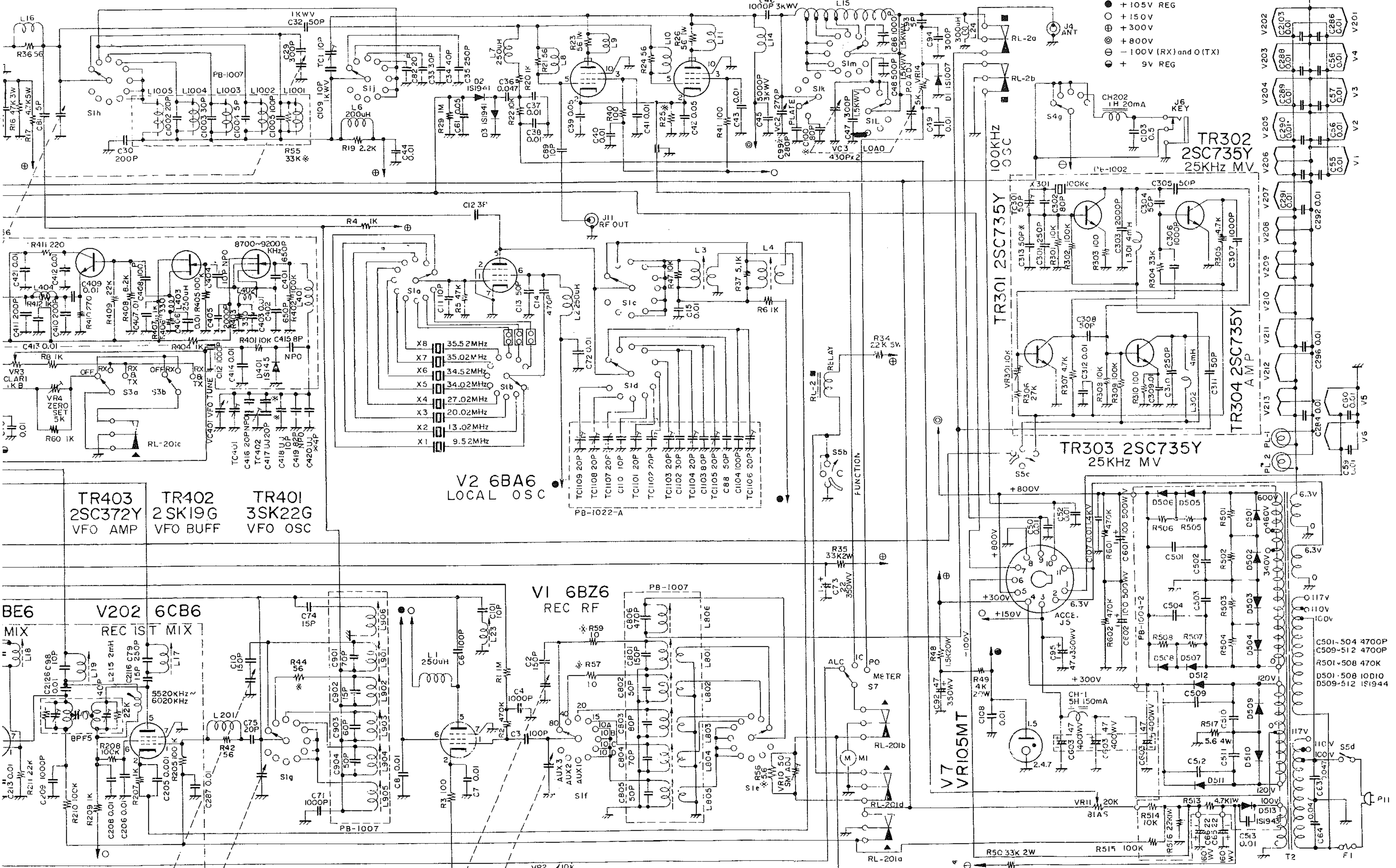


Frequency list for V2 (6BA6) LOCAL OSC:

X8	35.52MHz
X7	35.02MHz
X6	34.52MHz
X5	34.02MHz
X4	27.02MHz
X3	20.02MHz
X2	13.02MHz
X1	9.52MHz

V5 6KD6 V6 6KD6
P A P A

- ▲ RL1
- RL2
- +105V REG
- +150V
- ⊕ +300V
- ⊕ +800V
- ⊖ -100V (RX) and O (TX)
- ⊕ +9V REG



NOTES:
 1. ALL RESISTORS IN OHM 1/2W ±10% UNLESS OTHERWISE NOTED.
 2. ALL CAPACITORS IN P.F UNLESS OTHERWISE NOTED.
 3. * VALUE IS NOMINAL

FTDX400
CIRCUIT DIAGRAM

