

取扱説明書

FT-901シリーズ

八重洲無線株式会社

目

次

定	格	2
付	属 品	3
パ	ネ ル 面 の 説 明	4
背	面 の 説 明	8
ご	使 用 の ま え に	10
使	い 方	13
FT-901S/SD について		20
ブロックダイアグラム		21
回路と動作のあらまし		22
調 整 と 保 守		41
申請書類の書き方		

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。またその節はかならずセットの番号（シャーマン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。なお、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。

八重洲無線株式会社

営業部 〒146 東京都大田区下丸子1-20-2

札幌営業所/サービス 〒003 札幌市白石区東札幌2条2-3-17 ☎ 011(823)1161

東北営業所/サービス 〒962 福島県須賀川市森宿字ウツ口田4-3 ☎ 0248(76)1301

北関東営業所/サービス 〒332 埼玉県川口市弥平1-5-9 ☎ 048(222)0651

南関東営業所 〒146 東京都大田区下丸子1-20-2 ☎ 03(3759)9181

名古屋営業所/サービス 〒457 名古屋市南区戸部町2-3-4 ☎ 052(811)4949

大阪営業所/サービス 〒542 大阪市中央区上汐1-4-6 吉井ビル ☎ 06(764)4949

広島営業所/サービス 〒733 広島市西区己斐本町2-12-30 SKビル ☎ 082(273)2332

福岡営業所/サービス 〒812 福岡市博多区上牟田1-16-26 第2山本ビル ☎ 092(482)4082

サービスセンター 〒332 埼玉県川口市弥平1-5-9 ☎ 048(222)0651

HF帯オールバンド，オールモード，トランシーバ FT-901シリーズ



アマチュア無線用高級トランシーバ FT-901シリーズは、160m～10mの全アマチュアバンドをカバーし、SSB (LSB, USB), CW, AMはもちろん、FSK(RTTY) からFMまで、文字通りのオールバンド，オールモードのトランシーバです。WARC-79であらたに割当てられた3つの新しいバンドも運用することができます。

PLL方式のVCOによるシングルコンバージョンを基本構成としたトランシーバで、送信部終段には、本格的送信管6146Bの採用と、NFBとにより混変調積歪を大幅に改善した送信が可能です。このほか送信部には、いまや世界の一流DXerの常識となっている、RFスピーチプロセッサ回路、バックノイズをシャットアウトするAMGC (自動マイクゲインコントロール)、ワンチップICによる短点メモリ付エレクトロニックキーヤ(DM型のみ実装)、ワンタッチで終段同調準備ができるタイマ付TUNE回路10mバンドおよびトランスバータの親機としてVHF帯でFM運用ができるFMユニットなども組み込まれています。(D型、DM型のみ実装)

受信部には、新たにIF WIDTH(中間周波帯域幅調整)回路が付いて、REJECT回路との併用で妨害波の除去に一層効果が上がりました、さらにCWではAPF (オーディオピークフィルタ) の周波数調整でシングルシグナル受信が可能で混信により目的信号を見失うことがありません。

これらの新しい機能は、すでに定評ある μ 同調方式による高周波回路、特殊な精密ギアにより操作する安定なVFOとデジタル、アナログの両ダイヤル表示に一層の

効果をあげています。

近接局からの極めて強力な信号に対してはATT (アッテネータ)、フェーディングや電波型式により選択できるAGC(SLOW, FAST, OFF)、トランシーバには欠かせない、クラリファイア (受信周波数のみ、送信周波数のみ、送受信周波数ともの3種)さらにメモリ回路(DM型のみ実装)を使用すれば、DXペディションなどで行なわれる本格的な送受信別周波数のDuplex通信が行なえます。もちろん、外部VFO運用、あるいは受信機を組み合わせたセパレート運用も可能です。

そのほか、高性能のノイズブランカ、25kHz/10

定 格

送受信周波数範囲	160mバンド	1.8～2.0MHz
	80mバンド	3.5～4.0MHz
	40mバンド	7.0～7.5MHz
	30mバンド	10.0～10.5MHz (注1,2)
	20mバンド	14.0～14.5MHz
	17mバンド	18.0～18.5MHz (注1)
	15mバンド	21.0～21.5MHz
	12mバンド	24.5～25.0MHz (注1)
	10mAバンド	28.0～28.5MHz
	10mBバンド	28.5～29.0MHz
	10mCバンド	29.0～29.5MHz
	10mDバンド	29.5～29.9MHz

電 波 型 式 LSB, USB(A3J), CW(A1), AM(A3), FSK(F1), FM(F3) (注5)

定 格 終 段 入 力 160m～15mバンド 10mバンド
DM型, D型, E型 (注5)

SSB, CW 180W DC 100W DC

AM, FSK, FM 80W DC 80W DC

SD型, S型 (注5)

SSB, CW, FSK, FM 20W DC 20W DC

AM 5W DC 5W DC

搬 送 波 抑 圧 比 40dB以上 (14MHzにおいて)

側 帯 波 抑 圧 比 40dB以上 (14MHz, 1kHz変調時)

不 要 輻 射 強 度 -40dB以下

送 信 周 波 数 特 性 -6dB (300Hz～2700Hz)

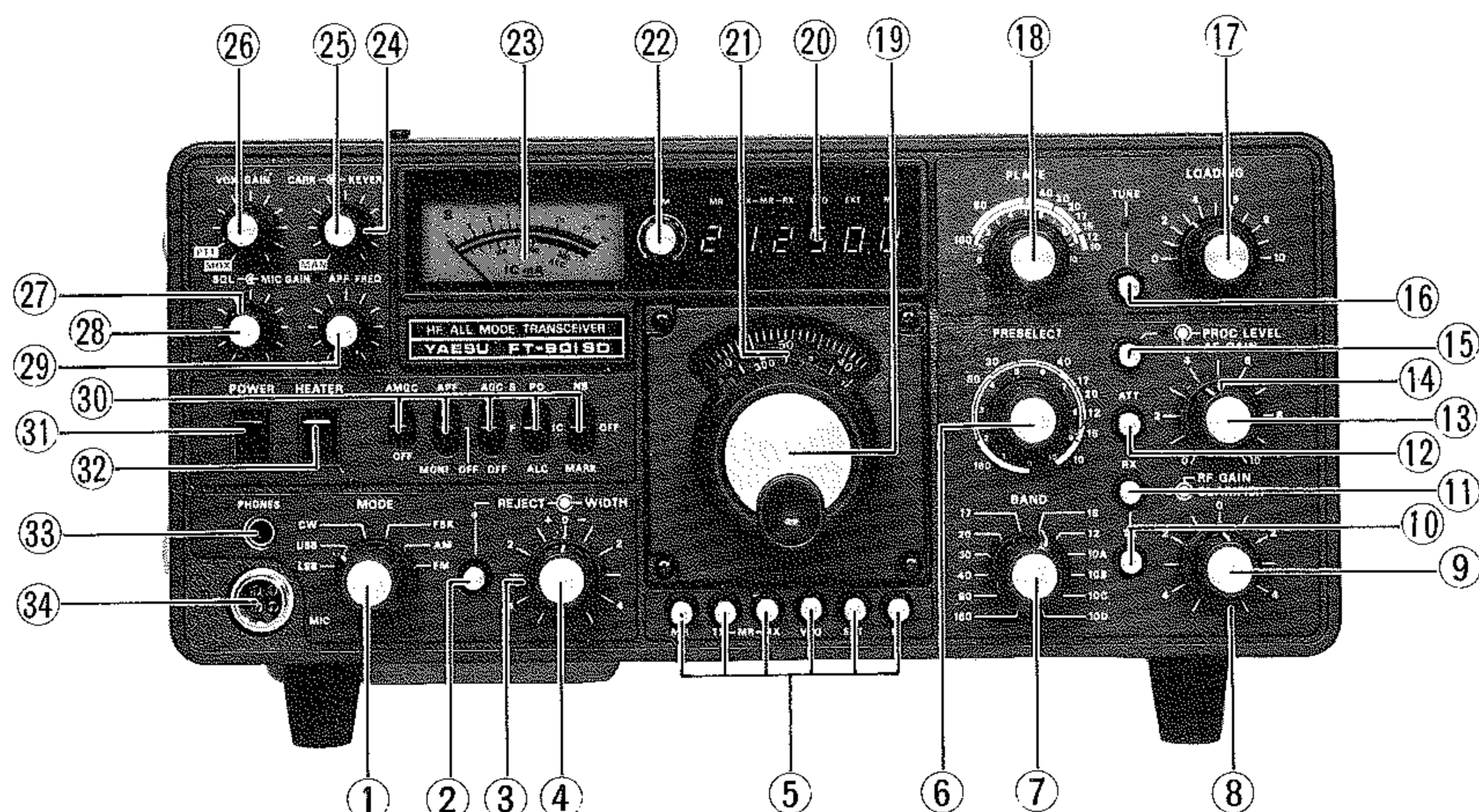
第 3 次 混 変 調 積 歪 -31dB以下

N F B 約 6dB (14MHzにおいて)

周 波 数 安 定 度 ウォームアップ

使用電子管	2SC1815GR	11個	MC4044P	2個	MSM9520RS	1個	バラクタダイオード		
12BY7A	1本	2SC2407	2個	(μ PC1008C)		MM74C90N	1個	1S2209	2個
6146B(注6)	2本	MPSA13	1個	TA7205AP	1個	NJM78L05A	2個	1S2236	1個
使用半導体	T20A6	2個	TA7063P	2個	NJM78L08	5個	FC63		1個
(注7)	FET		TA7061AP	2個	LM308	1個	MV104		12個
トランジスタ	2SK19GR	11個	TA7310P	1個	8044	1個	ツェナーダイオード		
2SA496Y	2個	2SK19TM-BL	10個	TA7089M	1個	34024 PCQM	1個	WZ050	2個
2SA564A-R	2個	2SK34E	1個	TA7060P	1個	ゲルマニウムダイオード		WZ060	1個
2SA639	1個	3SK40M	3個	TC5032P	1個	1N60	12個	WZ090	5個
2SA733	3個	3SK51-03	9個	μ PC 14305	2個	1S188FM	6個	WZ110	2個
2SA952L									

パネル面の説明



① MODE

LSB, USB, CW, FSK, AMおよびFMの電波型式を切り換えるスイッチです。

②③ REJECT

中間周波増幅回路の水晶共振子によるノッチフィルタをON/OFFするスイッチ②とリジェクション周波数を変えるつまみ③です。

プッシュスイッチを押すとスイッチ上のインジケータが点灯してリジェクト回路が動作し、外側のリジェクトつまみを妨害波の周波数に合わせて混信を除去します。

④ WIDTH

認してください。

- 1 VFOスイッチと他のスイッチが同時に入るとVFOが優先し送受信とも内部VFO制御になります。
- 2 TX・MRとRX・MRを同時に押すとVFO動作が優先して送受信とも内部VFO制御になります。
- 3 2つ以上のスイッチを同時に途中まで押してはなすと全部のスイッチが手前に戻ります。この状態はMRスイッチのみを押した時と同じになります。

EXT ……… 外部VFOを運用するときに押すスイッチです。MRスイッチとEXTスイッチの組み合わせで送受信とも外部VFO制御となります。TX・MRとEXTの組み合わせは、送信時 外部VFO、受信時 内部VFO、RX・MRとEXTで受信時 外部VFO、送信時 内部VFOとなります。またEXTとVFOの組み合わせでは、内部VFOのみの運用となります。

M…………… 周波数のメモリ用スイッチで、このスイッチを押した時のVFOの周波数がメモリできます。ただしMR、あるいはTX・MR、RX・MRのときのメモリ呼び出し中には、新しいメモリはできません。

Mスイッチは、跳ねかえり型ですから確実に押して、インジケータMの点灯を確認してください。

⑥ PRESELECT

受信部高周波増幅の入出力同調、送信部ドライバ段の入出力同調用の μ 同調機構を調整するツマミです。

受信感度が最高になるようにまわします。パネルにはバンドごとの同調範囲が指示してあります。

⑦ BAND

送受信周波数帯を切り換えるスイッチです。160m～10mの12バンドを切り換え、表示は波長で表わしています。

⑧ RF GAIN

受信部の高周波、中間周波増幅段の感度調節用です。時計方向にまわすと感度が上がり、通常は感度最大の位置で使います。

っては多少指示帯をはずれることもあります。

⑱ TUNING KNOB

送受信周波数を変えるつまみです。VFOのバリコンをまわすもので精密ギアにより結合しています。

つまみとパネルの間には、サブダイヤルと直結のダイヤル較正用リングがありますから同調には手前のつまみをまわしてください。

⑳㉑ DIAL

50kHz目盛と1kHz目盛の組み合わせで読み取るアナログダイヤル㉑と100Hzまで直読のデジタルダイヤル㉒です。(E型、S型では、デジタルダイヤルのカウンタユニットがオプションです)

㉒ DIM

メータとダイヤル照明(デジタル型は周波数表示)の光度を調節するつまみで、時計方向にまわすほど明るくなります。

㉓ METER

受信時には、受信信号強度を読み取るSメーター、送信時には、終段管のカソード電流計(IC)、相対値の出力計(PO)、およびALC計として動作します。

㉔ CARRIER

CW、AM、FSK、FM送信時およびTUNEスイッチで同調をとるときのカリアレベル調節用です。時計方向にまわすほどキャリアの注入量が多くなります。

㉕ KEYER

エレキーのスピード調節と、エレキー、マニュアルキーの選択スイッチです。(DM型以外のモデルではKEYERユニットはオプションです)

りますので、AF GAIN, MIC GAIN, VOX GAINなどを上げすぎないようにご注意ください。

AGC AGC回路の時定数を選択するスイッチです。S(レバー上側)では時定数が長く、F(レバー水平)では短くなります。スイッチレバーを下にするとAGC回路がOFFになり弱い信号の受信時などで近接信号によるAGC電圧で感度が下がることを防げます。(AGC OFFの場合にはSメーターは動きません)

PO/IC/ALC 送信時のメーターのはたらきを選択するスイッチです。POでは相対値指示の送信出力計、ICでは終段管のカソード電流計、ALCでALCの動作状態を示すALCメーターとなります。なおALCにセットした場合は、フルスケールの位置が基準になり、ALC電圧に応じてメーターは逆振れとなります。

受信の場合には、このスイッチがどの位置にあってもSメーターとして動作します。

NB/MARK ノイズブランカ回路をON/OFFするNB側と周波数校正用マーカ発振器をON/OFFするMARKのスイッチです。

マーカ信号25kHz/100kHzの選択は、VOX/MARKユニットのS601で切り換えます。

③① POWER

電源をON/OFFするスイッチです。交流、直流いずれの電源でも動作します。

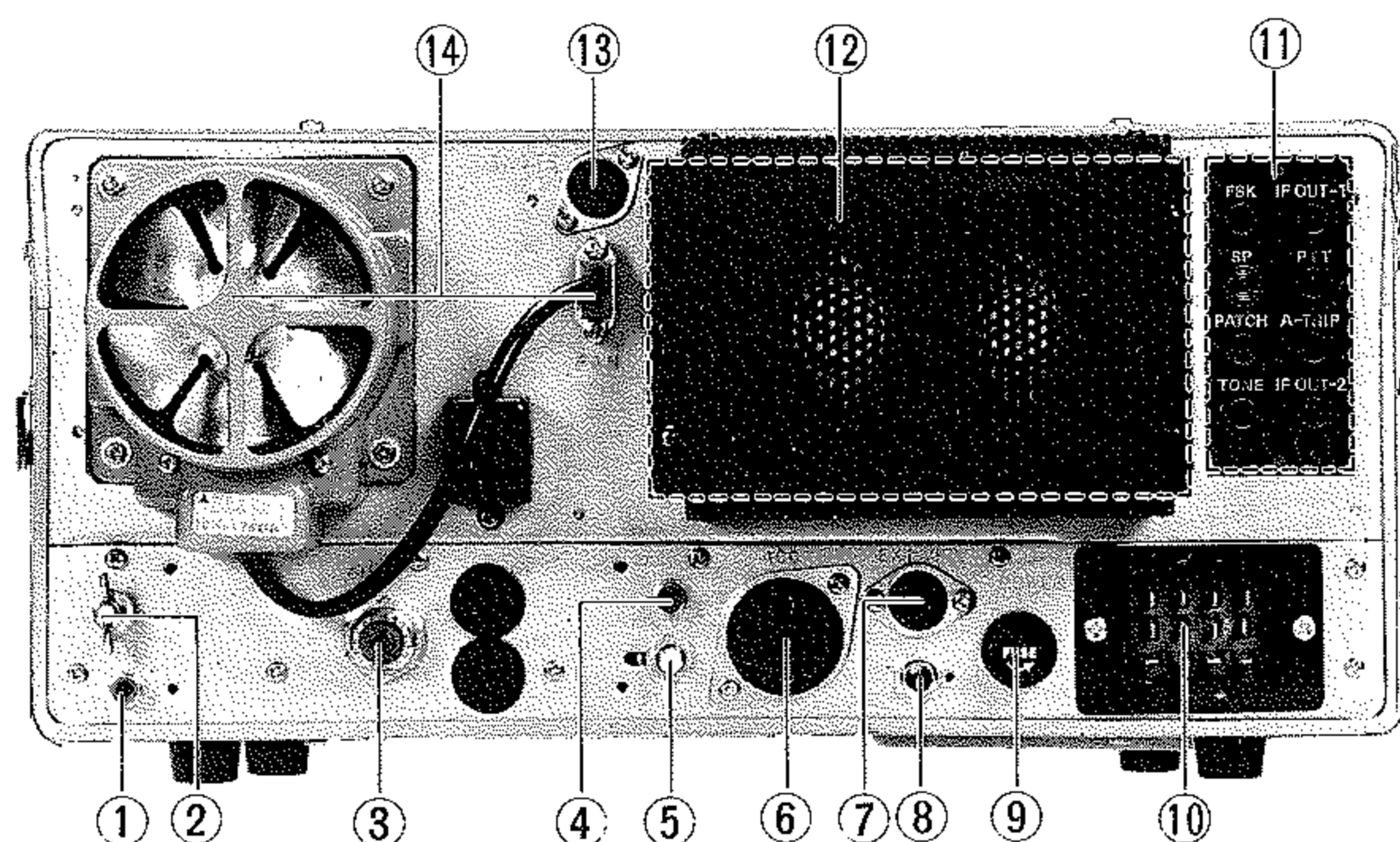
③② HEATER

真空管のヒーター電圧およびクーリングファンをON/OFFするスイッチです。モービルなどの直流運用で受信状態のみを長時間続けるような場合には、ヒーター電圧などを切って消費電流を減らすことができます。

③③ PHONES

ヘッドホンを接続する2P

背面の説明



① RF OUT

トランスバータ用の励振出力を取り出すピンジャックで、送信ドライバ出力が出ています。インピーダンスは高く出力は約3Vrmsです。

② GND

シャーシをアースする端子です。できるだけ太い線で最短距離で大地に接続してください。

③ ANT

アンテナ接続用のM型同軸用コネクタです。M型同軸プラグを使ってアンテナを接続してください。

④ RCV ANT

別の受信機を併用するとき、このピン

スピーカの動作は止まります。

PATCH … マイク入力をコントロールボックスを通して加えるときに使用できるピンジャックでマイク入力と並列に接続してあります。国内では使用を禁じられているホンパッチの端末機との接続用です。

TONE …… CWサイドトーン発振器の出力を取り出すピンジャックでFR-101など他の受信機と組み合わせて運用するとき、この出力を利用してモニタできます。

IF OUT(I) …… YO-901などのモニタスコープを接続するピンジャックで、中間周波増幅の波形が観測できます。

PTT …… フートスイッチなど外部スイッチによって送受信切り換えをするときに使用するピンジャックでPTTスイッチと並列に接続してあります。ジャックの端子間を短絡すると送信、開放すると受信になります。

A-TRIP …… 外部受信機を併用する時VOXで運用する場合に受信機出力でVOX回路が動作するのを防ぐアンチトリップの入力端子です。

IF OUT(II) …… 受信中間周波のフィルタを通る前の広帯域信号を取り出せるピンジャックで、YO-901のバンドスコープとの接続に使用します。

⑫ DC-DC CONVERTER

直流電源で運用するときに使用するDC-DCコンバータでDM型のみ実装、他のモデルはビス4本で取り付けできるオプションです。

⑬ REMOTE

バンドスイッチの切り換えによって順に直流13.5Vがかかる6接点が引き出してある7Pのリモートソケットでバンド別アンテナやフィルタのリレー切り換えなどに使用できます。

⑭ COOLING FAN

クーリングファンと電源をと

ご使用のまえに

アンテナについて

F T-901シリーズ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。従ってトランシーバ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、アンテナ端子とフィーダの間にアンテナチューナ、FC-901などの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 の範囲内におさめてお使いください。

本機を自動車その他に載せて移動局として使うときはアンテナの整合を特に良好な状態に調整して効率よく使ってください。

フィーダ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。水道管が良いアースとして利用できますが最近塩化ビニール管での屋内配管工事が多いようですから鉛管工事かどうかを確かめてから使用してください。なおガス配管、配電用のコンジュットパイプなどは爆

を通して供給されますのでプラグを挿してないと送信することができません。

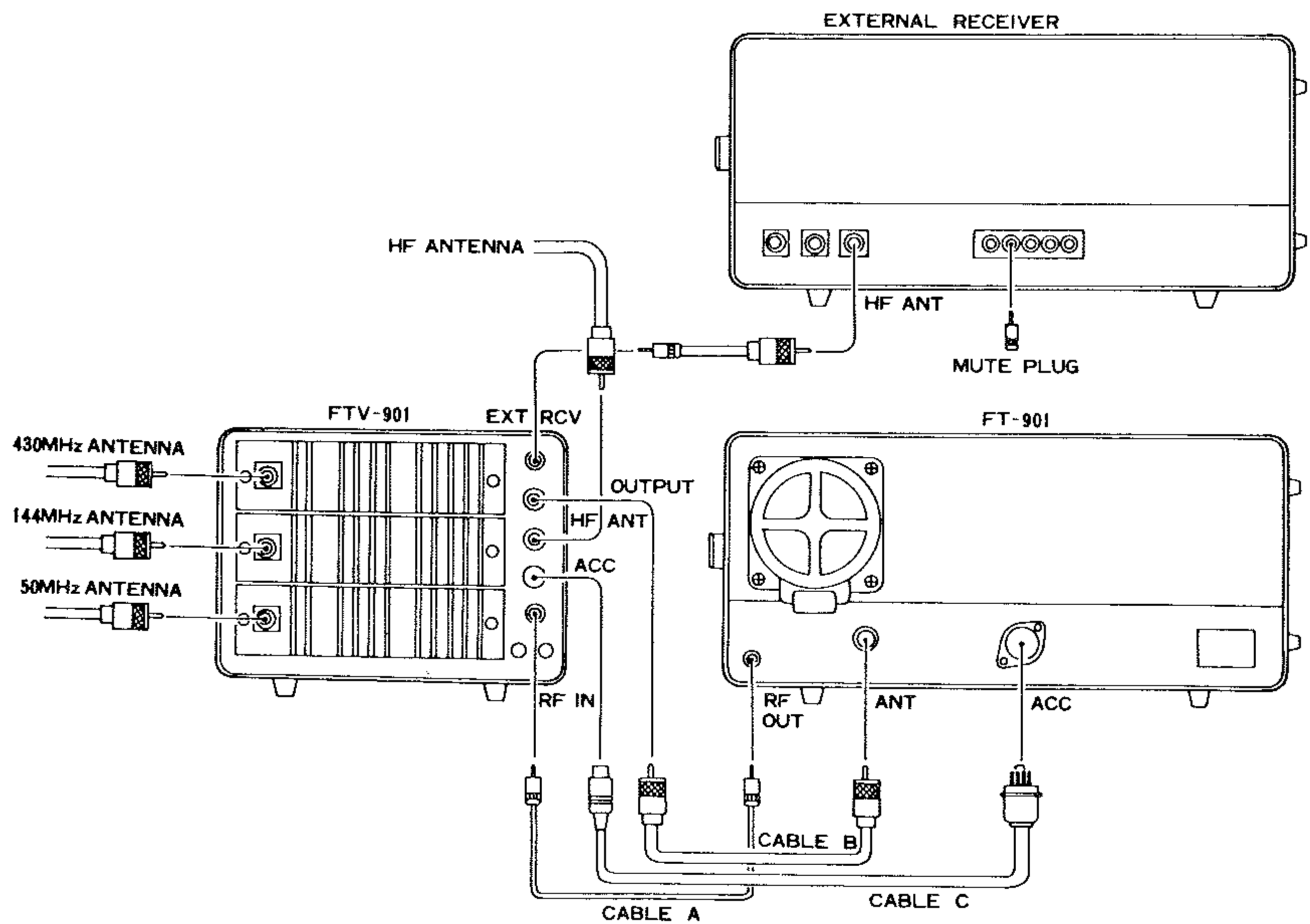
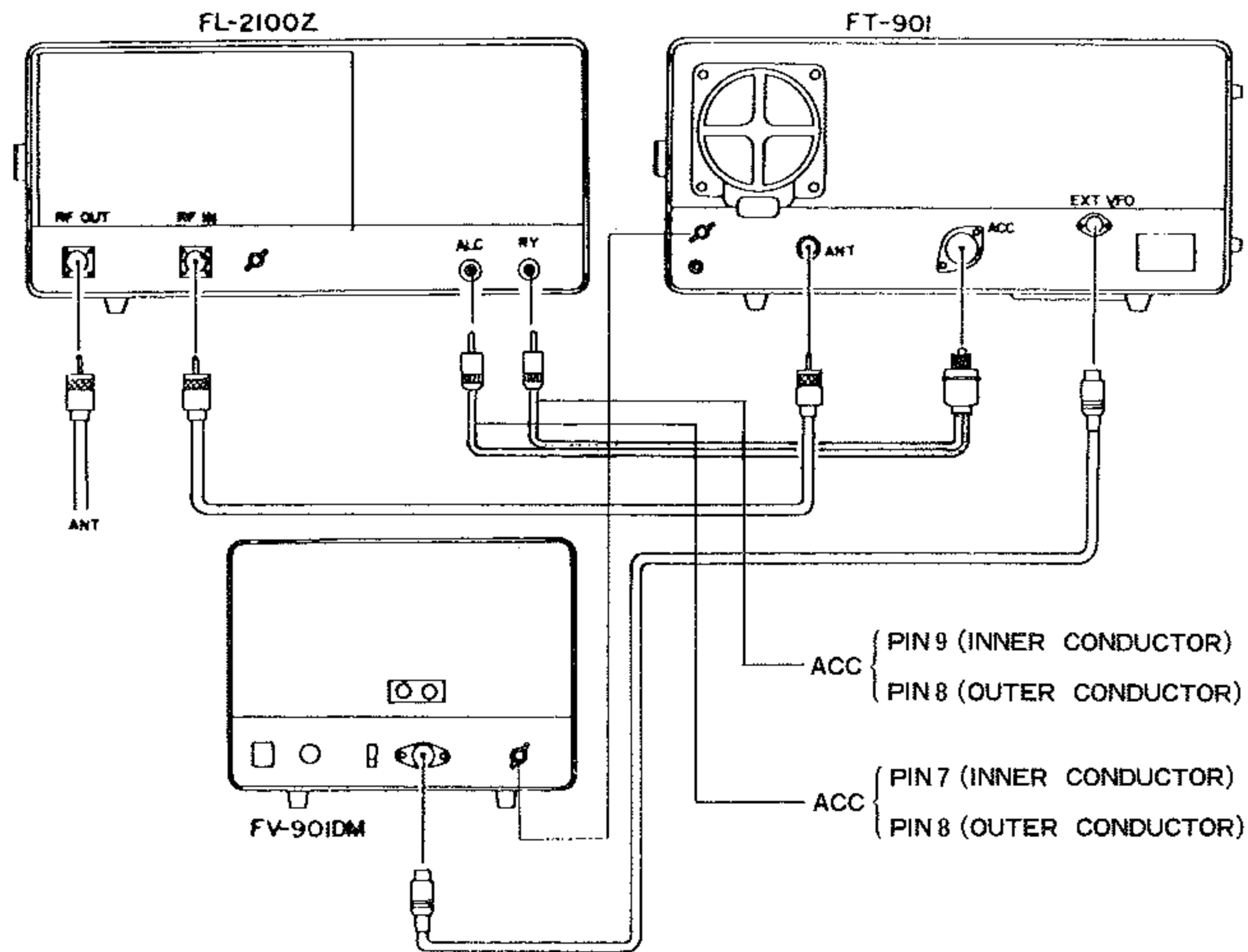
- (3) 背面のアンテナコネクタにアンテナを接続してください。(アンテナについては前に説明があります) アンテナは同軸ケーブルを使って付属の同軸プラグで接続します。試験電波発射までに調整その他で本機を動作させるときは、なるべくアンテナのかわりにダミーロードで調整してください。ダミーロードには、終端型高周波出力計 YP-150 が最適です。

- (4) 付属のマイク以外のマイクを使うときは第 1 図のようにマイクプラグを接続します。マイクはインピーダンス 500Ω のダイナミックが適しています。

- (5) CW で運用するときには、背面の KEY ジャックに電けんを接続します。本機はマニピュレータを使用して、エレキー (DM 型以外のモデルでは、オプションの K-EYER ユニットが必要です)、複式電けん、バグキー、普通の立振れ電けんのいずれも使用できますが、どの電けんを使用する場合にも、必ず付属の 3 P ストレートプラグを使用してください。(普通の電けんを使用するときでも 2 P 型を使用するとキャリアの連続送信となります。もし、お手もとの電けんに 2 P 型プラグが接続してある場合には、第 3 図を参考にして 3 P 型プラグと交換してください。このような接続により、FT-101E など 2 P 型ジャックを使用しているセットにもそのまま使用できます。)

電けん回路は直流 +7 V をアースに落すことでキーイングします。電けんを流れる電流は約 1.5mA ですからお手持のエレキーやオートコーラーなどトランジスタスイッチを使用する場合には極性に注意してください。

アクセサリーの接続



使 い 方

受信操作

さきに準備したアンテナの接続とパネル面のPOWERスイッチのOFFを確認してから電源に合わせたコードの角型プラグを背面のPOWERソケットに挿して電源を接続します。(コードの抜き差しには必ずPOWERスイッチを切ってから行なってください)

- ① アンテナと電源の用意ができたなら、パネル面のツマミ、スイッチをつぎのようにセットします。

VOX GAIN ……PTTの位置

APF/MONI ……OFF(レバー水平)

AGC ……F (#)

MARK/NB ……OFF(#)

MODE ……受信しようとするモード(SSBの場合、7MHz以下のバンドではLSB、14MHz以上のバンドではUSBを使うのが国際的慣習になっています。またFMは28MHz以上です。)

REJECT ……OFF(押ボタンが手前に出ている状態)

WIDTH ……中央(クリックストップの位置)

SELECT ……VFO(VFOスイッチを押す)

DIAL ……受信しようとする周波数付近

FMの受信

- ⑭ FMモードの受信ではスケルチ回路が動作して、FM特有の無信号時のノイズを消すことができます。

SQLを反時計方向にまわすとスケルチは開放になり、時計方向にまわして行くと、スケルチが閉じてノイズが消える位置がありますから、この直後の位置にSQLを調節します。この状態で信号が入ってくるとスケルチが開いて受信できます。

SQLを設定した位置よりさらに時計方向にまわすと、スケルチを開くのに必要な信号のレベルが高くなり、強い信号でしかスケルチが開かなくなります。

目的外の弱い信号でもスケルチが開くようなときには、スケルチを深くし、弱い信号の受信を目的とするときには、スケルチを浅くするなどSQLのスレッシュホールドレベルを調節してください。

混信の多い地域では、近接周波数に対する選択度を改善するため、FMクリスタルフィルタXF-8.9GFが別売されています。

送信の予備調整

いずれのモードで送信する場合でも、まず予備調整が必要です。

なお、予備調整あるいは、運用の場合に、パワーを出したままでバンドスイッチあるいはモードスイッチなどを切り換えることは、バンドスイッチの焼損や、同調ズレなどにより終段管に負担がかかり故障の原因ともなりますから、必ず一度受信状態にもどしてから切り換えてください。

繰り返しますが、最大電流での連続送信は終段管の劣化を早めますから手早く調整をしてください。特に④⑤⑥の調整ではCARRIERを同調点がわかる程度だけ時計方向にまわし、デ IPP 点がとれてからキャリアを増加して微調するのも一つの方法です。

- ⑫ 同調がとれましたら、TUNEスイッチは手前にもどしておいてください。(タイマが切れたあとは、押しただまにしておいても送受信に支障ありませんが、つぎの同調を手早く行なうため)

SSBの送信操作

予備調整が終わった後、つぎのように送信します。

- ① マイクプラグをパネル面のMICジャックに接続します。
- ② MODEをLSBまたはUSBにします。
- ③ メータースイッチをALCにセットします。
- ④ MIC GAINを時計方向10時の位置にセットします。
- ⑤ マイクロホンのPTTスイッチを押しながら送話してみます。このときメーターの指示は最大の位置から音声に従って左に振れますから、音声のピークでも緑色の表示がある部分から出ないところにMIC GAIN をセットし直します。
- ⑥ なにも送話しない状態で、メータースイッチを I C に切り換えて、カソード電流が 50～55 mA (10m バンドでは約40mA、またSD型、S型では25mA) の間にあることを確かめてください。
- ⑦ PTTスイッチを離すと受信にもどります。

RF SPEECH PROCESSOR

AMの送信操作

予備調整を終った後、つぎのように送信します。

- ① マイクプラグをパネル面のマイクジャックに接続します。
- ② MODEをAM、メータースイッチをI Cに設定します。
- ③ マイクロホンのPTTスイッチを押して、マイク入力がないときのカソード電流を100mA(SD型、S型では60mA)になるようCARRIERを設定します。
AMの場合、ここで指定した以上の電流を流すと終段管の負担が増加して劣化を早め、また正しいAM変調になりませんからご注意ください。
- ④ マイクロホンに向かって送話し、音声のピークでI Cメーターの針がわずかに増える位置にMIC GAINを設定します。MIC GAINの上げすぎや、送話のしかたなどでI Cが大きく増加する場合には過変調になって音質が悪化したり、サイドバンドが広がってスプリアスが発生するなどの障害が生じますからご注意ください。
- ⑤ AMの場合RFスピーチプロセッサは動作しません。

FMの送信操作

HF帯でFMが使用できるのは10mバンドのみですが自作のトランスバートなどで本機の出力を他のバンドから変換して6mや2mなどのFM送信ができるよう各バンドともFM送信が可能になっていますから10mバンド以外では絶対にFM送信をしないでください。

- ① マイクプラグをパネル面のマイクジャックに接続します。
- ② MODEをFM、メータースイッチをICに設定します。
- ③ マイクロホンのPTTスイッチを押して、カソード電流を100mA(SD型、S型では60mA)になるようCARRIERを設定します。(

キャリブレーション(ダイヤル校正)操作

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、電波型式の切り換えによりアナログダイヤルは最大3kHz(USB↔LSB間)の誤差を生じます。このため電波型式を切り換えた場合、周波数を正しく読み取るためにはダイヤルの補正が必要となります。この場合、つぎの手順で合わせてください。

ダイヤルの校正には、必ずクラリファイアの動作を止め(TX,RXスイッチを手前にもどし)で行ないます。

アナログダイヤルの校正

SSBの場合

- ① 受信操作の説明により、ダイヤル校正をしたい周波数、モード(USBまたはLSB)で受信状態にします。
- ② NB/MARKスイッチをMARK(レバーを下側)にして、内蔵マーカ発振器を動作させます。
- ③ TUNING KNOBをまわすと、100kHzごとまたは、25kHzごとにビート音が聞えますから、ダイヤル表示を校正したい周波数にもっとも近い点でゼロビートをとります。
- ④ 片手でTUNING KNOBを固定し(ゼロビートを取りながら)もう一方の手でTUNING KNOBとパネルの中間にあるダイヤル校正用リングをまわして校正点の周波数に合わせます。

25kHzマーカ信号を使用しているとき、校正用リングを大きく動かしてしまうと隣の校正点に合せてしまうことがありますから50kHz目盛との関係から確認してください。

周波数メモリのしかた

- ② VFO周波数をメモリするには、まずVFOをメモリしたい周波数に設定し、Mスイッチを押します。Mスイッチは跳ね返り形ですから、インジケータMが確実に点灯するのを確認します。(第12図)

この状態は、メモリしただけで、まだVFOで任意に他の周波数を運用できます。

この時、再度Mスイッチを押すと、この時のVFO周波数が新しくメモリされます。ただし、メモリ周波数での運用中には前のメモリのまま残ります。

(メモリした周波数は完全にロックするまで約10秒ほどかかり、また最終桁はデジタル回路特有の1ディジット誤差で±100Hzの誤差を生じることがあります。)

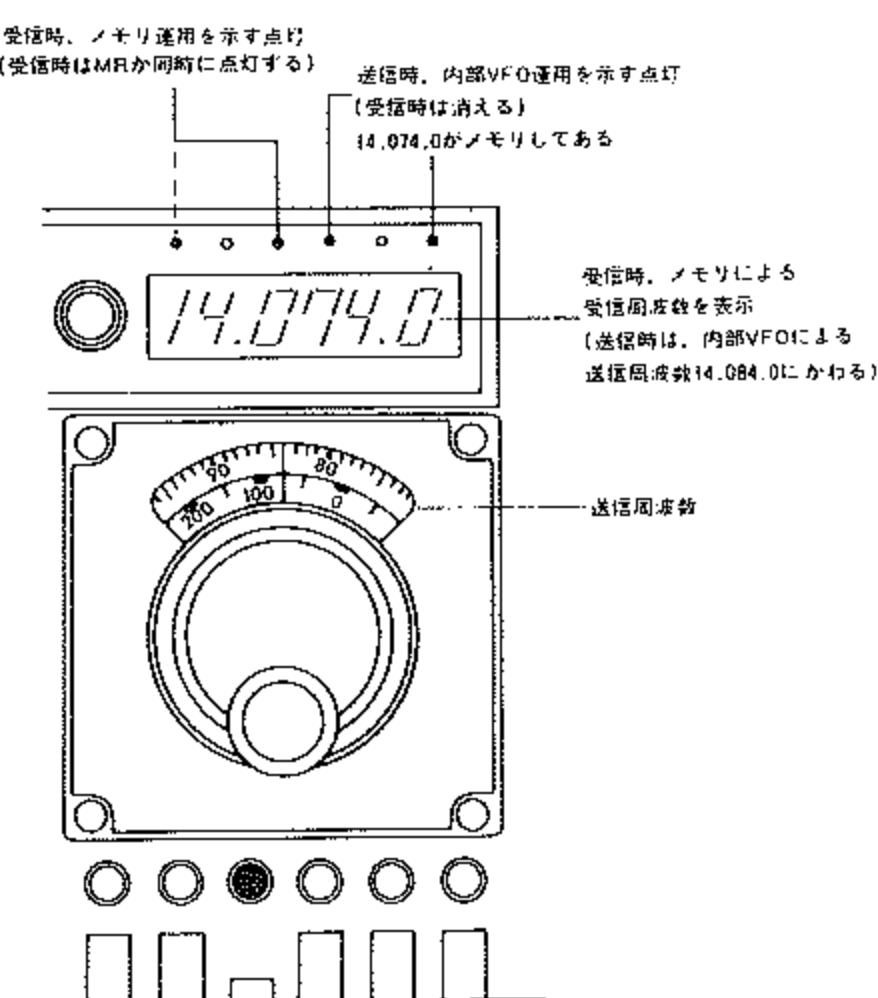
電源スイッチを切るとメモリは消えます。

メモリ周波数での運用

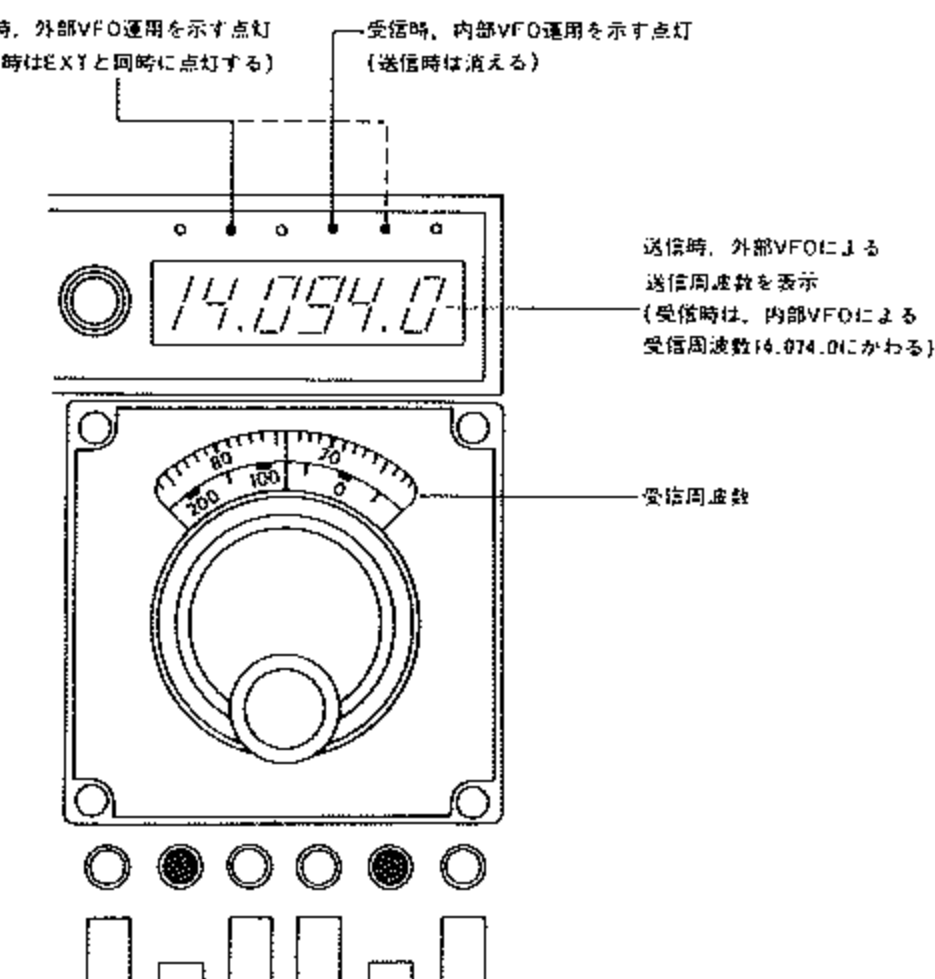
- ③ 周波数がメモリしてあるときに（インジケータMが点灯している）MRスイッチを押すとVFOスイッチが手前にもどり、送受信ともメモリ周波数で運用できます。(第13図)

なにもメモリしてないとき（インジケータMが消えている）にMRスイッチを押すか、不完全なスイッチ操作で全部のスイッチが手前に出ているときにはUNLOCKとなってダイヤル表示が点滅し送受信ともできません。

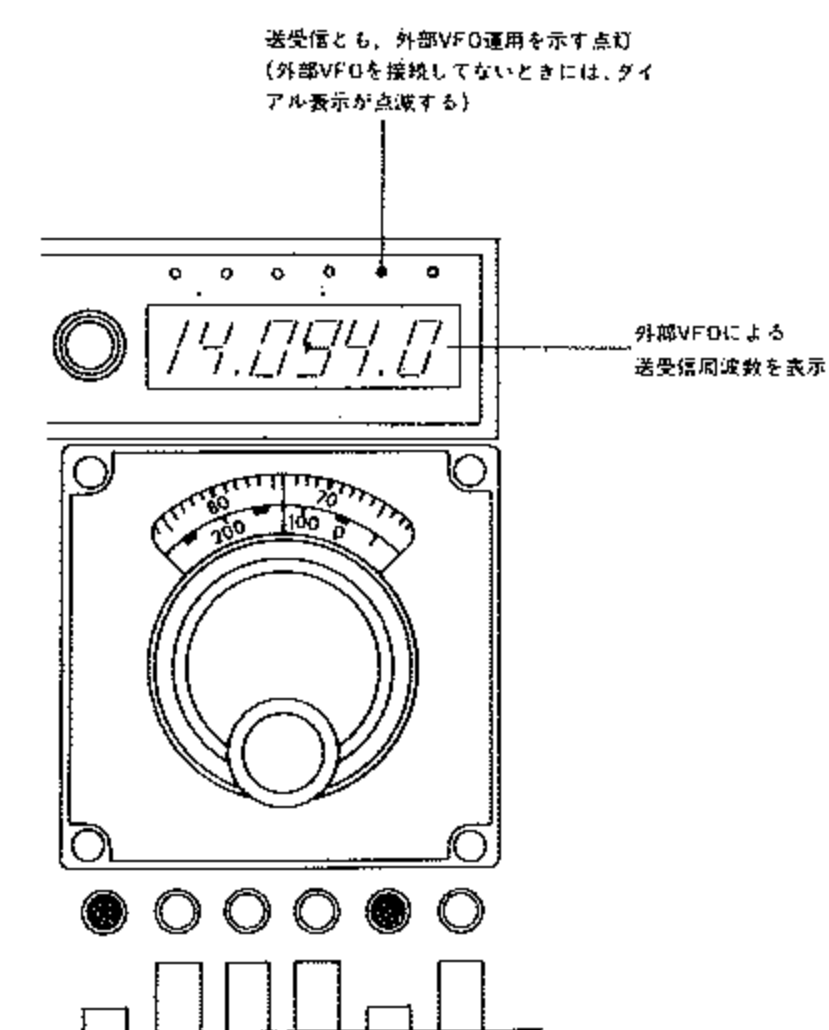
VFOとメモリ周波



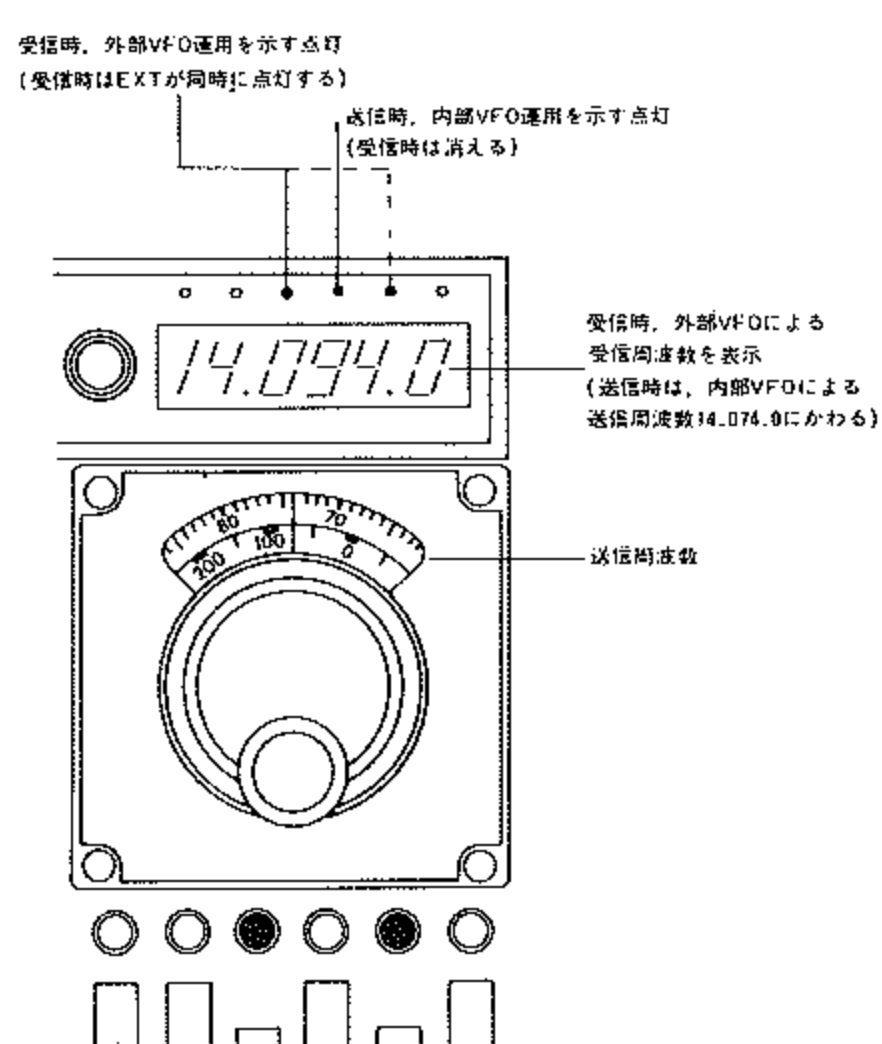
第15図



第17図



第16図



回路と動作のあらまし

第20図が、本機のブロックダイアグラムです。各回路は動作区分ごとにモジュール化し、主要回路はコネクタにて着脱できるユニット方式です。

回路方式は、PLL方式のVCOによるシングルコンバージョンで、8.9875MHzの中間周波数を採用しています。

なお、回路説明にはDM型で説明してあり、他のモデルではオプションのユニットを組み込んだ状態になります。

受信部の回路

ANT端子J₈に入った受信信号は、送受切換リレーRL₂→ランプヒューズFH₁→TUNEユニット(PB-1720)のアッテネータスイッチS₂₁₀₃→9MHzトラップ→T₁を通して、RF UNITのピン③に入ります。

RFユニット (PB-2154)

ピン③に入った受信信号は、2信号特性の優れたデュアルゲートMOS FET Q₁₀₁, 3SK51-03 で高周波増幅し、広帯域トランスT₁₀₂, T₁₀₃とショットキバリアダイオードQ₁₀₂, ND487C2-3Rで構成するローノイズでダイナミックレンジの広いDBM(ダイオードバランストミキサ)に入ります。

DBM回路では

