

# IC-710 IC-710S

HF ALL BAND ALL SOLID STATE  
TRANSCEIVER

## 取扱説明書



## はじめに

この度はIC-710/IC-710Sをお買上げいただきありがとうございます。ありがとうございました。

ICOM独自のPLL技術、デジタル技術を結集した高性能HF帯トランシーバーです。

従来の機器にない多彩な機能を持っていますので、この説明書をよくお読みになり、その高性能を十分発揮していただきたいと思えます。

このIC-710とIC-710Sは送信出力が相違するだけで、ほとんどの機能は同じです。

なお取扱説明書は主にIC-710について説明いたしておりますが、相違する箇所につきましては、そのつど明示いたしておりますのでご了解くださいますようお願いいたします。

HF オールバンド 100W トランシーバー

# IC-710

HF オールバンド 10W トランシーバー

# IC-710S

JARL 登録機種 登録番号 I-25



# 目 次

はじめに		付加装置について	21～22
プロフィール	2	回路の説明	
定 格	3	■概 要	22
付属品	3	■受信部	22～24
各操作部・コネクタ等の名称		■送信部	24～26
■前面パネル	4	■PLL部	26～27
■上蓋内	4	■表示部	27～29
■IC-710後面パネル	5	■電源部	29
■IC-710S後面パネル	5	■その他の回路	30
各操作部・コネクタ等の説明		保守と調整について	31～35
■前面パネル	6～8	内部について	35～37
■上蓋内	8～9	トラブルシューティング	38
■後面パネル	9	各部の電圧	39～41
お使いになる前に			
■設置場所	10	アマチュア局の免許申請について	
■電 源	10～11	■アマチュア局の免許申請について	44
■アンテナとアース	11	■電波障害 (TVI等) について	44
■マイクロホンとキー	11～12		
■RTTY	12		
■外部スピーカーとヘッドホン	12		
■その他のご注意	12～14	オプション	47
使いかた			
■チューニングのしかた	14～16		
■SSBの送受信	16～18		
■CWの送受信	18～19		
■RTTYの送受信	19		
■その他の操作	19～21		

# プロフィール

## ●オールバンド・オールモード・オールソリッドステート

1.8MHz帯から28MHz帯までのすべてのHFアマチュアバンドと、15MHz JJY / WWV をカバーしました。

また、電波型式はSSB、CWはもちろん、RTTYの回路も内蔵したオールモードタイプです。しかも受信回路は言うに及ばず、送信回路のドライバーから終段まで、オールソリッドステートです。IC-710の送信出力は連続使用規格で100W、RTTYでもフルパワーで連続送信が可能、ハム用無線機では世界初の余裕ある設計です。

## ●コンピューターコンパチブルチューニングシステム

局部発振(VFO)回路は、ICOM 独自の技術により開発した、PLL用C-MOS LSI使用のデジタルVFOです。チューニングツマミの回転によって発生するパルスを、アップダウンカウンターで計数し、PLLループ内のプログラマブルディバイダーを制御して周波数を可変していますから、水晶発振の安定度で帯域内を100Hzステップでカバーします。周波数のコントロールはパルス制御ですから、外部からのデジタル信号によって周波数の設定も、アップダウンも自由自在です。

本体後面のアクセサリソケットにコンピューターコントローラーを接続すれば、周波数のコントロールはもちろん、バンドの切替えも思いのまま。

未来技術を先取りした、ICOMのコンピューターコンパチブルチューニングシステムです。

## ●パスバンドチューニングとスピーチプロセッサー

水晶フィルターの切れ味で、通過帯域幅を連続的に可変できる、ICOMだけのパスバンドチューニングシステムです。サイドからの混信があっても、パスバンドチューニングツマミの操作で混信をカットし、クリアな受信が可能です。受信している周波数の上側でも下側でも、その混信している部分だけをカットする方式。

ちょっと、ぜいたくですが、音質調整としても使えます。

また、パスバンドチューニング回路は、送信時にRFスピーチプロセッサーとして動作します。高性能水晶フィルターの使用で、歪が少なく、トクパワーの大きい、本格的なRFスピーチプロセッサーを最初から内蔵しているのです。パイルアップやDX QSOに差をつけるICOM独特のシステムです。

## ●優れた基本性能

RFフロントエンドは、各バンド毎に独立した構成です。デュアルゲートMOS FETと、入出力には複同調回路を採用しましたので、それぞれのバンドに最適な動作点と、利得および帯域特性を与えています。また、バンド切替えは入出力の切替えだけですから、回路が単純化でき信頼性は大幅に向上しています。また、ミキサー回路にはショットキーバリアダイオードによるダブルバランスドミキサー、IF回路にはシェープファクターのすばらしい、高性能水晶フィルターの2段カスケード接続などによって、優れた混変調抑圧特性、二信号選択特性を得ており、また、遠距離の局に対しても安定した高感度を得ています。

送信部は受信部同様、ショットキーバリアダイオードによるダブルバランスドミキサーを採用し、バンドパスフィルター、高性能定K型2段ローパスフィルターとあいまって、スプリアスの少ないきれいな電波が発射されます。

## ●TWO-VFOシステム

LSI内に2組のアップダウンカウンターが組み込まれていますので、2台のVFOを内蔵したのと同様以上の働きをします。QSO中のVFOをメモリーしておいて、もう一方のVFOですいているところを探したり、他のバンドのワッチもできます。また、スプリット・フレクシー・オペレーションにも、このトランシーバー1台でOK。最適な動作点と優れた帯域特性を持った広帯域増幅方式ですから、受信も送信もチューニングツマミの操作だけです。送信のVFO、受信のVFOとそれぞれ独立した動作をしますから、セパレートタイプの構成と全く同じ、もしアンテナを送信と受信を別にすればそれもOK。1台で2台分以上の働きをするICOMのTWO-VFOシステムです。

## ●豊富なアクセサリ回路

パルス性のノイズに特に効果のあるノイズブランカー、送受信の切替えを音声で行なうVOX回路、スムーズなCW QSOが行なえるセミブレイクイン回路、周波数ディスプレイやメーター照明の明るさを、周囲の明るさに応じて自動的に切替えるオートディマー回路。その他、CWモニター回路、APC回路からSWR計まで、豊富なアクセサリ回路が内蔵されています。

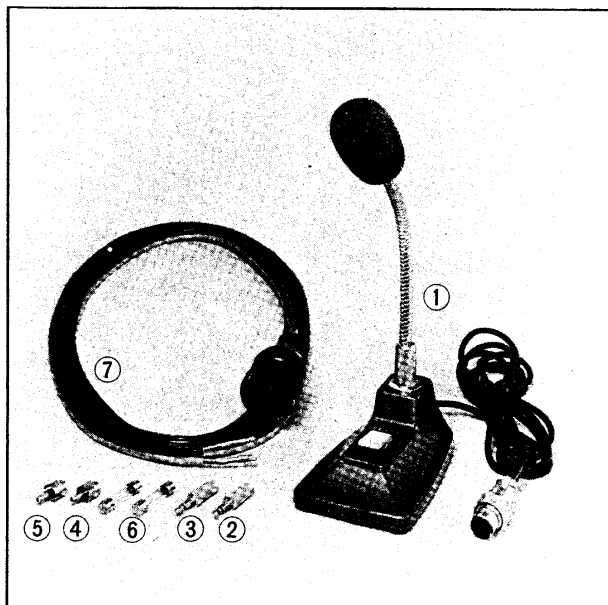
# 定 格

IC-710 (※はIC-710S)

- 使用半導体 トランジスター 128 ※116  
FET 23  
IC(LSIを含む) 56  
ダイオード 265 ※257
- 周波数範囲 1.8MHz帯 1.8MHz~2.0MHz  
3.5MHz帯 3.5MHz~4.0MHz  
7MHz帯 7.0MHz~7.3MHz  
14MHz帯 } 14.0MHz~14.35MHz, 15.0MHz  
JJY }  
21MHz帯 21.0MHz~21.45MHz  
28MHz帯 28.0MHz~29.7MHz
- 周波数安定度 常温にてスイッチON 1分後より60分まで±500Hz以下  
その後1時間当り100Hz以内  
-10℃~60℃の温度変化に対し±1KHz以下
- 電波型式 SSB (A3J, USB・LSB)  
CW (A1)  
RTTY (F1)
- 送信出力 SSB 100W(PEP) [0~100W(PEP)連続可変]  
但し28MHz帯のみ50W(PEP)  
CW・RTTY 100W(0~100W連続可変)  
但し28MHz帯のみ50W  
※SSB 10W(PEP) [0~10W(PEP)連続可変]  
CW・RTTY 10W(0~10W連続可変)
- 変調方式 SSB 平衡変調  
RTTY リアクトランス変調
- 不要輻射強度 -60dB以下  
-40dB以下(高調波)
- 搬送波抑圧比(SSB) 40dB以上
- 不要側帯抑圧比(SSB) 40dB以上(1KHzにおいて)
- 空中線インピーダンス 50Ω 不平衡
- マイクロホンインピーダンス 600Ω
- 受信方式 トリプルスーパーヘテロダイン
- 中間周波数 第1 9.0115MHz  
第2 10.750MHz  
第3 9.0115MHz
- 受信感度 0.5μV入力時 S+N/N10dB以上
- スプリアス感度 -60dB以下
- 選 択 度 SSB・RTTY ±1.1KHz以上/-6dB  
(可変操作により1KHz以下/-6dB)  
±2.0KHz以下/-60dB  
CW ±250Hz以上/-6dB  
±700Hz以下/-60dB  
CW-N ±100Hz以上/-6dB  
±500Hz以下/-60dB
- 低周波出力 1.5W以上(8Ω負荷10%歪時)
- 低周波出力インピーダンス 8Ω
- 電 源 電 圧 DC13.8V ±15%  
(専用AC電源IC-710PS/IC-710PX使用時AC100V±10%)
- 接 地 極 性 マイナス接地
- 消 費 電 流 受信時 音量最小 1.0A  
音量最大 1.3A  
送信時 SSB(PEP100W)16A ※(PEP10W)3.0A  
CW・RTTY 20A ※3.5A
- 外 形 寸 法 111mm(高さ)×241mm(幅)×311mm ※264mm(奥行)
- 重 量 約7.25kg ※約6kg

# 付 属 品

IC-710 (※はIC-710S)



## 付属品

IC-710/IC-710Sには次の付属品がついていますのでお確かめください。

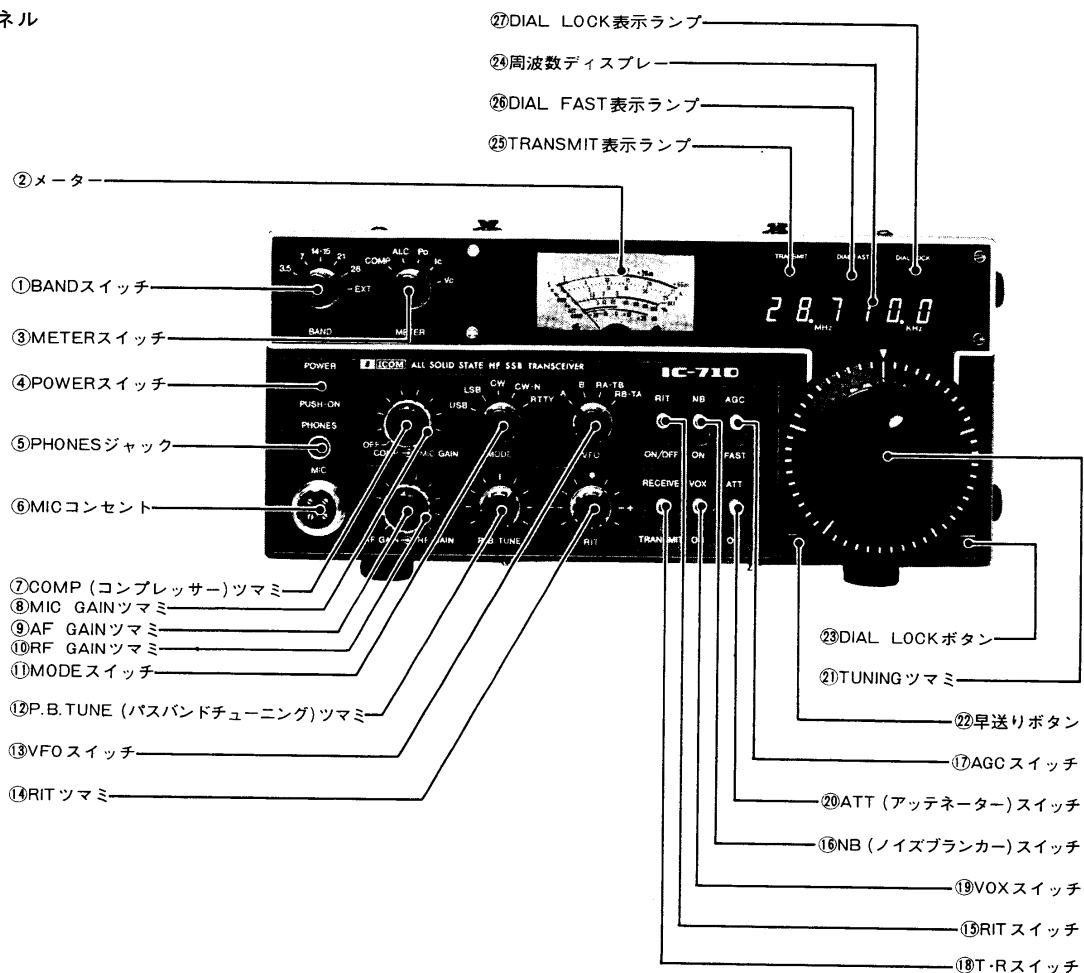
- ①マイクロホン(IC-SM2) ..... 1
- ②スピーカープラグ..... 1
- ③キープラグ..... 1
- ④SCOPE端子プラグ..... 1
- ⑤X-VERTER端子プラグ..... 1
- ⑥予備ヒューズ(20A)(※5A)..... 2
- ⑦DC電源コード..... 1

取扱説明書

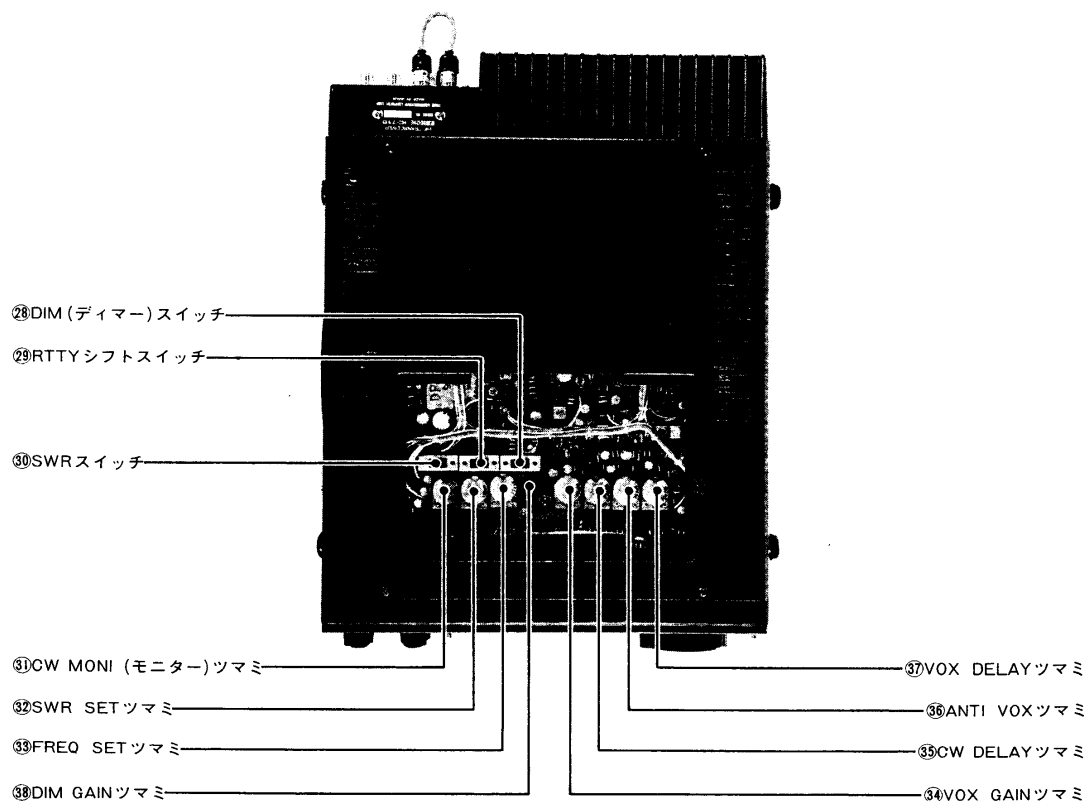
保証書

# 各操作部・コネクタ等の名称

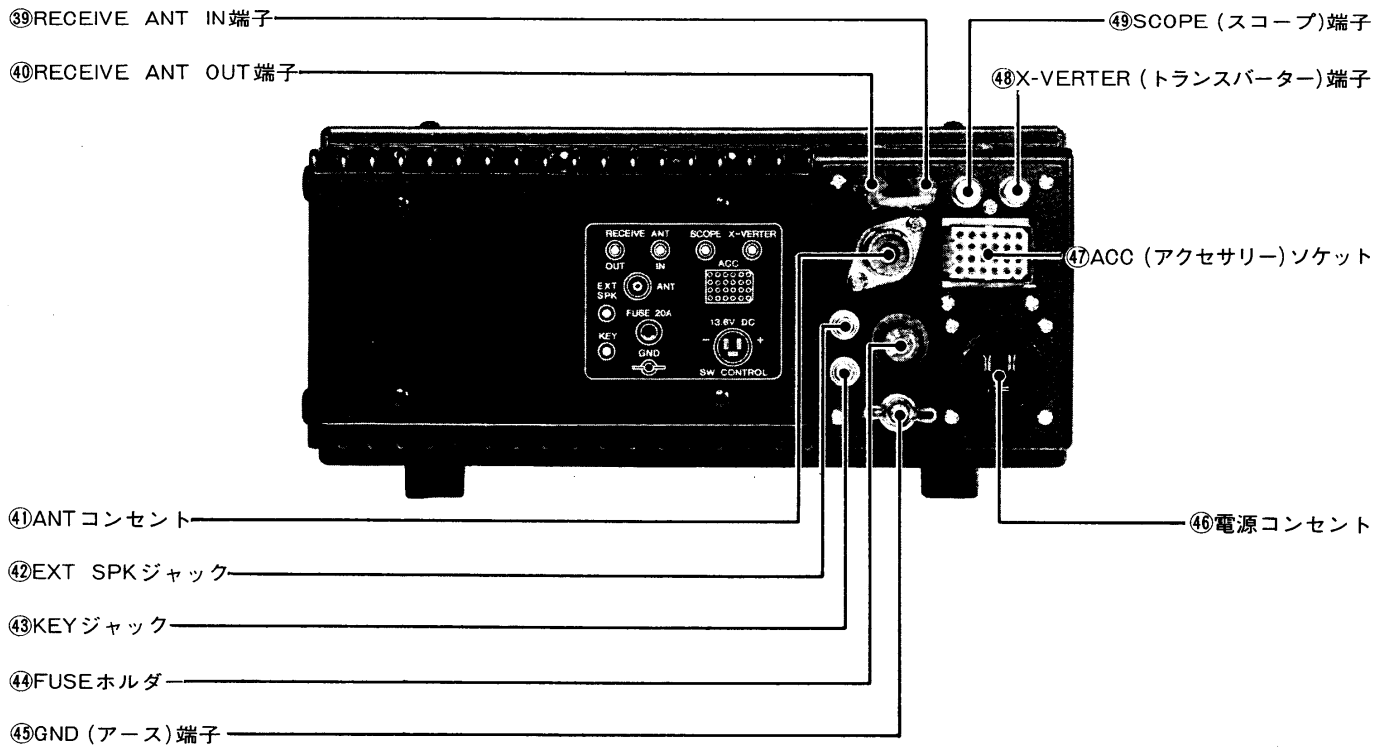
## ■前面パネル



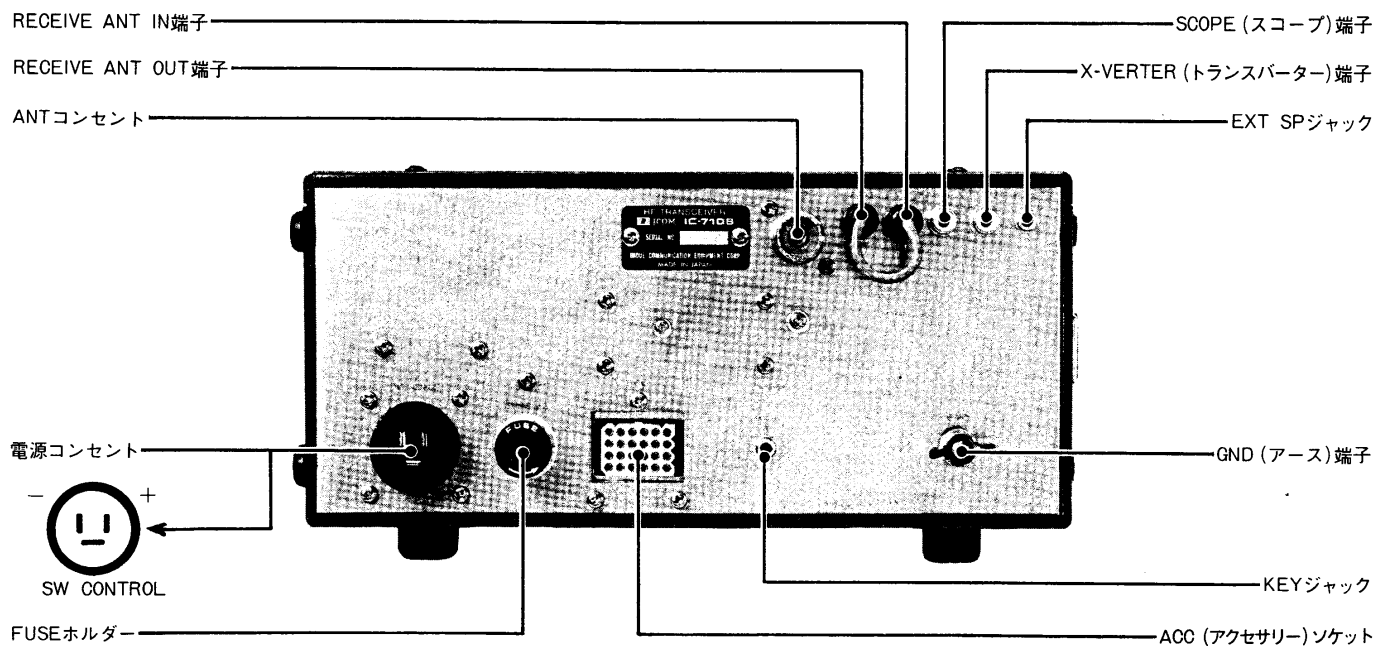
## ■上蓋内



■ IC-710後面パネル



■ IC-710S後面パネル



# 各操作部・コネクター等の説明

## ■前面パネル

### ① BAND (バンド) スイッチ

1.8MHz帯から28MHz帯までの全アマチュアバンドと、15MHzのJJY/WWVを6バンドに切替えてカバーしています。運用するバンドに合わせて使用してください。

EXTの位置は外部コントローラーで、バンド切替えをするときに使用します。外部コントローラーを接続していないとき、この位置にしますとバンド切替えリレースイッチが、カタカタと音を立て停止しませんので、ご注意ください。

### ② メーター

メーターは7種類の表示をします。

受信時には、③METERスイッチの位置に関係なくSメーターとして動作し、受信信号強度をS1～S9および、S9+20dB～S9+60dBの目盛によって表示します。

送信時には、METERスイッチの切替えによって6種類の表示をします。

### ③METER (メーター) スイッチ

送信時はMETERスイッチの切替えによって、②メーターが次のように表示します。

- Vc：終段トランジスターのコレクター電圧を指示します。
- Ic：終段トランジスターのコレクター電流を指示します。
- Po：送信出力のレベルを、フルスケール100%として相対的に指示します。また、上蓋内の⑳SWRスイッチと㉑SWR SETツマミによって、SWRを測定することができます。
- ALC：送信出力が一定レベルを越えたときから指示します。SSBのとき、ALCゾーンを越えないように、⑧MIC GAINまたは⑦COMPを調整してください。
- COMP：スピーチプロセッサを動作させたとき、コンプレッションの状態を指示します。

### ④ POWER (電源) スイッチ

電源スイッチです。スイッチボタンを押すとロックされONになります。OFFにするときは、もう一度軽く押すとロックが外れ、スイッチボタンが飛び出してOFFになります。

専用AC電源IC-710PS/IC-710PXを接続して使用する時も、このスイッチでON・OFFできます。

### ⑤ PHONES (ヘッドホン) ジャック

ヘッドホン用のジャックです。インピーダンス4Ω～16Ωのヘッドホンで、6.3φプラグ付のものを使用してください。

ステレオ用ヘッドホンも、そのまま使用できます。

### ⑥ MIC (マイクロホン) コンセント

付属のマイクロホンを接続してください。

別売のハンドタイプダイナミックマイクロホンも使用できます。その他のマイクロホンを使用されるときは、インピーダンスが500Ω～600Ωのものを使用してください。

### ⑦ COMP (コンプレッサー) ツマミ

このツマミを時計方向に回すことにより、RFスピーチプロセッサが動作します。使用しない時はOFFの位置にしておいてください。

また、CW・RTTY運用時は送信出力レベル調整用として使えます。

### ⑧ MIC GAIN (マイクゲイン) ツマミ

マイクロホンからの入力レベルを調整するツマミです。SSB運用時で、RFスピーチプロセッサを動作させているときは、コンプレッサーレベルの調整用となります。

### ⑨ AF GAIN ツマミ

受信時の低周波出力を調整するツマミです。時計方向へ回すと音量が大きくなりますので、適当な音量のところにセットして使用してください。

### ⑩ RF GAIN ツマミ

受信機の高周波増幅部のゲインを調整するツマミです。時計方向へ回すとゲインが大きくなり、反時計方向へ回しきると最小になります。なお、ゲインを下げていきますと、Sメーターの最低指示が上がり、Sメーターの指示するレベルより強い信号だけが明瞭に聞えます。

### ⑪ MODE (モード) スイッチ

送受信するモード(電波型式)を選択するスイッチで、次のような動作をします。

- USB：USBの運用ができます。14MHz帯・21MHz帯・28MHz帯では主にUSBが使用されています。
- LSB：LSBの運用ができます。3.5MHz帯・7MHz帯では主にLSBが使用されています。
- CW：CWの運用ができます。
- CW-N (CWナロー)：CW運用で混信の多いときこのモードにしますと、低周波バンドパスフィルター



回路が動作し、混信の除去に効果があります。

ORTTY：テレタイプを接続すれば、RTTYの運用ができます。

#### ⑫ P・B・TUNE (パスバンドチューニング) ツマミ

SSBおよびRTTY運用のとき、IF水晶フィルターの通過帯域幅(選択度特性)を、電氣的に帯域の上側または下側のいずれからでも、約700Hz/-6dBまで連続的に狭くできます。近接周波数からの混信除去に効果を発揮するほか、受信音の音質調整にも利用できます。通常は中心位置にしておきます。

#### ⑬ VFO スイッチ

A・B 2つのVFOのうち、動作させるVFOを選択するスイッチです。スイッチの位置で次のような動作をします。

○A：送受信ともAのVFO

○B：送受信ともBのVFO

○ORA-TB：受信はAのVFO，送信はBのVFO

○ORB-TA：受信はBのVFO，送信はAのVFO

また、VFOをAからBに切替えたとき、切替える直前に、⑭周波数ディスプレイに表示されていた周波数が、LSIの内部にメモリーされていますので、BのVFOで動作させていても再びAに切替えれば、もとの周波数で動作します。BからAに切替えたときも同様に動作します。ただし、①BANDスイッチによって他のバンドに切替えたとき(外部コントロールでバンドを切替えたときも同様)は、周波数ディスプレイに表示されているVFOはクリアーされ、切替えたバンドの下端の周波数を表示します。メモリーされているVFOは、もとのバンドに返ってからVFOスイッチを切替えてメモリーを呼びだせば、もとの周波数で動作します。

#### ⑭ RIT ツマミ

送信周波数を変化させずに、受信周波数だけを±800Hz程度変化させるつまみです。RITのON・OFFは、⑮RITスイッチで行ないます。RITをONにしますと0点にLEDの表示が点灯します。この0点につまみを合わせたときは、送受信の周波数が一致し、⊕側に回すと受信周波数は送信周波数より高くなり、⊖側に回すと低くなります。また、RITをONにしているとき、⑰TUNINGつまみを回しますと、RITが自動的にOFFになります。従って、周波数を変えたとき送受信の周波数がずれたまま相手局を呼び出すようなトラブルが防げます。なお、RITつまみによる周波数の変化は、⑭周波数ディスプレイには表示されません。

#### ⑮ RIT スイッチ

RITのON・OFFスイッチです。スイッチを下へ押し下げるたびにON・OFFを繰り返しますので、ONにする

ときは一回下へ押し下げ、OFFにするときは、もう一度押し下げてください。

#### ⑯ NB (ノイズブランカー) スイッチ

自動車のイグニッションノイズなどのような、パルス性のノイズがあるときは、このスイッチをON(下側)にしてください。ノイズが消え快適に受信できます。

#### ⑰ AGC スイッチ

AGC回路の時定数を切替えるスイッチです。スイッチがAGC(上側)のときは、ハンクAGCとして動作し、信号のピーク値のAGC電圧を一定時間保持しますので、SSBの受信に適しています。スイッチをFAST(下側)にしますと、ハンク回路がOFFになり時定数の短いAGCとなります。従って、選局するときや、周期の早いフェージングがあるときなどに適しています。

#### ⑱ T・R (送受信切替え) スイッチ

送信・受信を切替えるスイッチです。RECEIVE(上側)で受信、TRANSMIT(下側)で送信になります。マイクロホンのPTTスイッチで送受信を切替えるとき、また、⑲VOXスイッチをONにしてVOX操作または、セミブレイクイン操作をするときは、このスイッチはRECEIVE(上側)にしておいてください。

#### ⑲ VOX スイッチ

VOX回路をON・OFFするスイッチです。このスイッチをON(下側)にしますと、SSBのときは音声によって、送受信が切替わるVOX操作ができます。また、CWのときはキーイングによって、送受信が切替わるセミブレイクイン操作ができます。

#### ⑳ ATT (アッテネーター) スイッチ

受信用RFアッテネーターです。ON(下側)にすると、受信部のアンテナ回路に約10dBのアッテネーターが挿入され、強大な入力信号からの相互変調や感度抑圧などを軽減します。後面パネル⑳RECEIVE ANT IN端子から入力信号を加えた場合も、このアッテネーターは動作します。

#### ㉑ TUNING (チューニング) ツマミ

送受信する周波数を設定するつまみです。このつまみを回しますと、つまみの副尺の一目盛毎に100Hzステップで、段階的に周波数が変化します。(一回転で5KHz変化します。)つまみを時計方向に回しますと周波数が上がり、反時計方向に回しますと周波数は下がります。

#### ㉒ 早送りボタン

このボタンを押しますと、㉓DIAL FAST表示ランプが点灯します。このとき、㉑チューニングつまみを回し

ますと、10KHzステップ(一回転500KHz)で周波数が変化しますので、大幅に周波数を変えたいときに使用してください。もう一度ボタンを押しますと、DIAL FAST表示ランプが消え、100Hzステップの変化に戻ります。

#### ⑳ DIAL LOCKボタン

このボタンを押しますと、㉓DIAL LOCK表示ランプが点灯し、押すときに動作していた周波数にロックされ、以後チューニングつまみを回しても周波数は変化しません。従って、車載で使用しているときなども、振動によって周波数が動いてしまうおそれは全くありません。ロックを解除するときは、もう一度このボタンを押しますとDIAL LOCK表示ランプが消えロックは解除されます。

#### ㉑周波数ディスプレイ

動作している周波数を、LED表示器で100Hzの桁まで表示しています。1MHzと1KHzのところに小数点が点灯していますので、周波数の読み取りが楽にできます。表示している周波数はUSB・LSB・CWの、各モードのそれぞれのキャリアの周波数です。RTTYはスペースの周波数を表示しています。モードに応じて局部発振周波数をシフトしていますので、モードを変えてもチューニングをとりなおす必要はありません。なお、RITをONにして、㉒RITつまみを回して受信周波数を変えても、表示している周波数は変化しませんので注意してください。

#### ㉔ TRANSMIT (送信)表示ランプ

送信状態にしたとき点灯します。

#### ㉕ DIAL FAST (ダイヤル早送り)表示ランプ

㉑早送りボタンを押して、ダイヤルが早送りの状態になったとき点灯します。

#### ㉖ DIAL LOCK (ダイヤルロック)表示ランプ

㉓DIAL LOCKボタンを押して、ダイヤルをロックしたとき点灯します。

### ■上蓋内

#### ㉗ DIM (ディマー)スイッチ

このスイッチをDIM側にすると、周囲の明るさに応じて自動的に、周波数ディスプレイやメーターの照度が切替わります。従って、夜間など周囲が暗いときは、適度に照度が下がってまぶしさをやわらげ、表示が見やすくなります。スイッチをOFF側にすると、ディマー機能を切ることができます。

#### ㉘ RTTYシフトスイッチ

RTTYは、マーク信号とスペース信号によって送受周波数をシフトして記号を送受しています。

通常170Hzシフトが使用されていますが、まれに850Hzシフトを使用している局があります。従って、本機ではスイッチによってN(NARROW, 170Hzシフト)とW(WIDE, 850Hzシフト)に切替えでき、いずれのシフトでも使用できるようにになっています。

#### ㉙ SWRスイッチ

SWRを測定するとき、メーターのSETとSWRの読み取りをこのスイッチで切替えます。

工場から出荷するときは、スイッチをSET側にしてSWR側へは切替わらないように、プラスチックネジで止めてありますので、ご使用のときは、このネジを取り外してください。

#### ㉚ CW MONI (CWモニター)つまみ

CW運用時のサイドトーン(モニター音)の音量を調整するつまみです。聞きやすい音量に調整してください。

#### ㉛ SWR SETつまみ

SWRの測定をするとき、メーターの指針をSETの位置に調整するためのつまみです。

#### ㉜ FREQ SETつまみ

本機の局部発振(VFO)であるPLLユニットの、VXO部の発振周波数を微調するつまみです。周波数の較正をするとき以外は回さないようにしてください。

#### ㉝ VOX GAINつまみ

SSBでVOX操作をするとき、VOX回路へのマイクロホンからの入力信号レベルを調整するつまみです。普通の話し方で、VOXが動作するように調整してください。

#### ㉞ CW DELAY (CW時定数)つまみ

CWでセミブレイクイン操作をするとき、キーイングを終わってから、受信状態になるまでの時間を調整するつまみです。キーイングの速度に合わせて、通信しやすい時定数に調整してください。

#### ㉟ ANTI VOX (アンチボックス)つまみ

SSBでVOX操作をするとき、スピーカーからの音でVOX回路が動作し、送信に切替わるのを防止するANTI VOX回路の、入力レベルを調整するつまみです。

㉒VOX GAINつまみと共に調整して、オペレーターの声で動作し、スピーカーからの音では動作しないように調整してください。

#### ㊱ VOX DELAY (VOX時定数)つまみ

SSBでVOX操作をするとき、話終わってから受信状態になるまでの時間を調整するつまみです。話の途中で、受信状態にならないように調整してください。

### ③⑧ DIM GAIN (ディマーゲイン) ツマミ

DIM (ディマー)回路は、周囲の明るさの変化に応じて自動的にON・OFFします。このツマミは周囲の明るさが、どの位のときにディマーが動作するかを調整するものです。使用条件や好みによってセットしてください。

## ■後面パネル

### ③⑨ RECEIVE ANT IN 端子

受信部に直接接続されている入力端子です。

### ④⑩ RECEIVE ANT OUT 端子

ANT (アンテナ) コンセントからの受信信号を、送受信アンテナ切替回路を通して取り出している端子です。

通常は、RECEIVE ANT IN 端子とRECEIVE ANT OUT 端子は、ジャンパーケーブルで接続しています。受信専用アンテナを使用したり、他の受信機を使用するとき、プリアンプを接続するときなどに利用できます。

### ④① ANT (アンテナ) コンセント

アンテナを接続します。整合インピーダンスは50Ωで、接続にはM型同軸プラグを使用してください。

### ④② EXT SPK (外部スピーカー) ジャック

外部スピーカーを使用するときは、付属のプラグでこのジャックに接続します。外部スピーカーは、インピーダンスが8Ωのものを使用してください。外部スピーカーを接続しますと、内蔵のスピーカーは動作しません。

### ④③ KEY (キー) ジャック

CWで運用するときは、付属のプラグを使用してキー(電鍵)を接続してください。

### ④④ FUSE (ヒューズ)ホルダー

DC電源回路のヒューズです。もしヒューズが切れたときは、原因を確かめたうえで、新しい20Aのヒューズと取り替えてください。

### ④⑤ GND (アース) 端子

感電事故やTVI・BCI等を防止するため、この端子を最短距離でアースしてください。

### ④⑥ 電源 コンセント

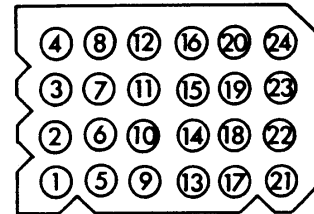
DC13.8Vの電源を使用するとき、または、専用AC電源IC-710PS/IC-710PXを使用するとき、いずれの場合も付属の専用コネクターで、このコンセントに接続してください。

### ④⑦ ACC (アクセサリ) ソケット

外部から周波数をコントロールする入力端子や、受信

出力、変調器出力、送受切替えコントロール端子等、いろいろな端子が出ていますので各種のアダプターが使用でき、本機を外部からコントロールすることができます。なお、端子14番から24番まではデジタルコントロール用の端子で、C-MOS ICの入力端子に接続されています。従って、-0.5V ~ +5Vの範囲内の電圧以外は絶対に加えないでください。接続プラグは別売で用意しています。端子の接続と動作は表1に示します。

表 1



(外側から見た図)

端子番号	接 続
1	NC (どこにも接続されていません)
2	本体の電源スイッチと連動してDC13.8V(100mA)が得られます。
3	プッシュトークスイッチ、T・Rスイッチに接続されています。この端子をアースすれば送信状態になります。(外部機器を接続するときはP20ご注意をご参照ください)
4	VOLツマミに関係なく受信機検波出力が出ています。
5	変調器の出力が出ています。
6	送信時にDC8V(1mA)が得られます。(リレーは直接駆動できません)
7	外部からのALC電圧の入力端子です。
8	アースされています。
9	RTTYコントロール端子です。(Hでマーク、Lでスペース)
10	28MHzバンドのとき、DC8V(1mA)が得られます。
11	トランスバーターコントロール入力端子です。(DC13.8Vを入力するとトランスバーター入出力ができます)
12	バンドスイッチ切替回路用の基準電圧出力端子です。
13	バンドスイッチ外部切替(EXTの位置)用の入出力端子です。
14	CKE バンドエッジにてH信号が出力されます。
15	LOCK 外部からダイヤルロックする入力端子です。
16	UDC 外部からアップダウンをコントロールする入力端子です。
17	SCAN 周波数をスキャンする入力端子です。
18	CL 周波数をクリアーする入力端子です。
19	FCL 桁指定カウンターのクリアーおよびMSBデータ入力端子です。
20	K <sub>0</sub> 周波数コントロールのデータ入力端子です。
21	K <sub>1</sub> "
22	K <sub>2</sub> "
23	K <sub>4</sub> "
24	K <sub>6</sub> "

### ④⑧ X-VERTER (トランスバーター) 端子

トランスバーターを使用して、VHF・UHF帯の運用も可能です。この端子はトランスバーター用の入出力端子です。

### ④⑨ SCOPE (スコープ) 端子

受信部のミキサの直後から、9.0115MHzの中間周波数信号を取り出しています。受信信号の波形を観測できるほか、バンドスコープを接続すれば、バンド内の信号の様子も観測できます。

# お使いになる前に

## ■設置場所

次の点に注意して設置してください。

●直射日光のあたる所、高温になる所、湿気の多い所、極端に振動の多い所、ほこりの多い所などは避けてください。

●本機に向って左側面は放熱器を兼ねていますので、連続送信などのときは相当高温になります。

他の機器と並べて使用するときは、2 cm以上の間隔をあけて通風をよくしてください。

また、IC-710は後部にPAユニットの放熱器がありますので、この部分も他の機器に密着させたり、上面に物を置いたりしないようにして通風に気をつけてください。

●ツマミ、スイッチの操作がしやすく、周波数ディスプレイやメーターの見やすいように置いてください。

●ヒーター・エアコンディショナー等の吹出し口に近しい所は避けてください。また、通風にも注意してください。

●車載で使用されるときは、専用取り付け金具をオプションで用意していますのでご利用ください。本機自体の重量が相当ありますので、取り付け場所の強度には十分注意してください。

また、安全運転に支障のない所に設置してください。

## ■電源

●IC-710専用AC電源としてIC-710PS、IC-710S専用AC電源としてIC-710PXを別売で用意していますのでご利用ください。いずれも内部構成と操作方法は同一ですが電流容量に相違があります。IC-710PSは最大定格負荷電流20A、IC-710PXは最大定格負荷電流4Aとなっており、IC-710S用としてIC-710PSの使用は可能ですが、IC-710用としてIC-710PXを使用することはできませんので、お求めになるときはご注意ください。接続は図1のようにしてください。電源のON・OFFは、IC-710/IC-710Sの電源スイッチによって行ないます。

※取扱いの詳細につきましては、それぞれの取扱説明書をご覧ください。

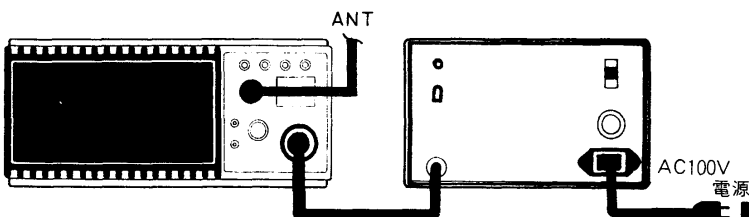


図1

●カーバッテリーその他のDC電源をご使用になるときは、電圧が12V～15Vで電流容量はIC-710のとき20A以上、IC-710Sのとき4A以上のもをご使用ください。

IC-710は、送信時の最大消費電流は16.5A～20Aにもなりますので、車載に際しては発電機やバッテリーの電流容量を調査し、過負荷になるおそれがある場合は、発電機やバッテリーの容量を増すなどの対策を行なってください。

また、送信時はエンジンをかけておくなど、バッテリーが過放電にならないよう十分ご注意ください。

接続に先だって、本機の電源スイッチをOFF(スイッチボタンが飛び出した状態)、T・RスイッチをRECEIVEとします。なお、誤操作があるといけませんので、マイクロホンは取り付けしないでください。

まず、付属の電源コードを用いてDC電源側を接続します。バッテリーなどのDC電源の⊕(プラス)端子に赤い線を、⊖(マイナス)端子に黒い線を接続します。極性を間違いなく接続したことを確認してから、DC電源コードのプラグを本機の電源コンセントに確実に接続します。(図2参照)極性を誤って接続しますと、保護回路が働いて本機のヒューズが切れます。このときは原因を確かめ正しい接続にしてから、付属の新しいヒューズ(IC-710は20A、IC-710Sは5A)に交換してください。

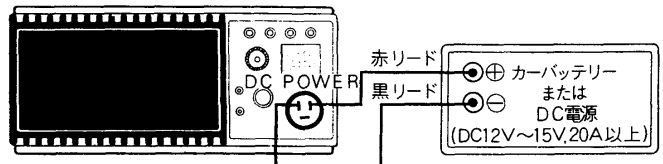
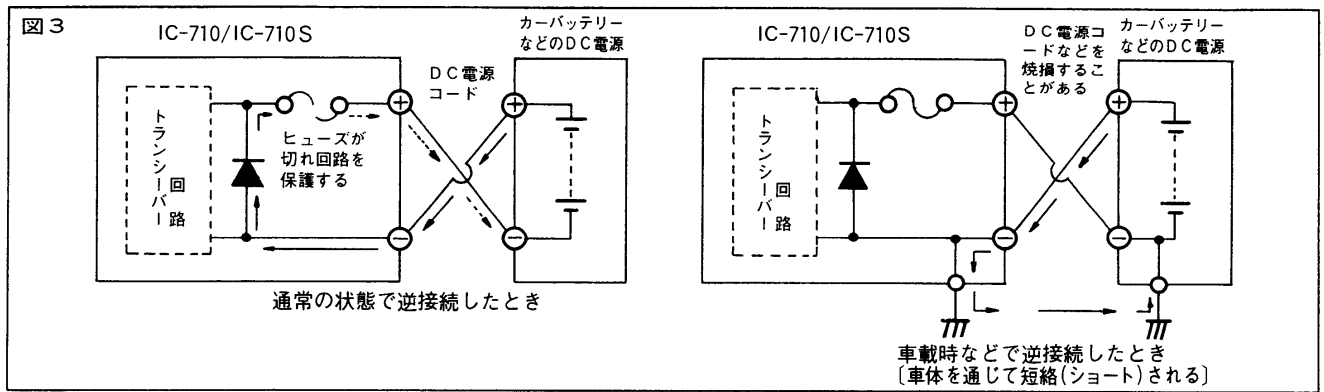


図2

## ご注意

本機には逆接続保護回路が内蔵されていますので、電源の接続を誤って逆にしても保護回路が動きヒューズが切れ、本体には障害を与えないようになっていますが、車載時などで本機を車体に固定し、本機のシャーシとカーバッテリーなどのDC電源の⊖(マイナス)側とが、電気的に接続された状態になっているとき、DC電源コードの⊖(マイナス)側を誤ってカーバッテリーなどの⊕(プラス)側へ接続しますと、図3のように保護回路とは関係なく短絡(ショート)状態となり、DC電源コードを焼損したり、本機の電源配線などを焼損することがありますので、絶対に間違えないよう十分ご注意ください。



### ■アンテナとアース

アンテナは送受信に極めて重要な部分です。どのように性能のよいトランシーバーでも、悪いアンテナでは遠距離の局は聞えませんし、こちらの電波も届きません。設置に当たっては下記の基本事項を守って、本機の性能を十分発揮してください。

●本機への接続にはM型同軸プラグを使用してください。

●整合インピーダンスは50Ωです。アンテナコネクタに接続する点の負荷インピーダンスが50Ωになれば、どのようなアンテナでも使用できますが、なるべくアンテナ、フィーダーともに50Ωのものを使用し、SWRは1.5以下になるよう調整してご使用ください。

整合状態が不明なアンテナのSWRをチェックするときは、送信機が過負荷になるおそれがありますので、送信機の出力を下げてから行なってください。

(P19. P20 SWRの読みとり参照)

●アンテナは運用する目的の周波数帯に合った、性能の良いものをできるだけ高く設置してください。また、フィーダーとの接続部分は風雨や振動等で性能が落ちないように、確実に接続してください。

●モバイル用アンテナでアースの必要なホイップアンテナ等は車体に確実にアースしてください。

●アンテナコネクタに直接ワイヤーを接続したり、 mismatching の状態で送信しますと、本来の送信出力がでないばかりでなく、本機が誤動作をしたり不要なスプリアス電波発射の原因にもなります。また、このような状態のときは終段トランジスターに余分な負荷がかかり、故障の原因ともなりますので十分ご注意ください。

アンテナは屋外または車外へ出し、正しく整合のとれた状態でお使いください。

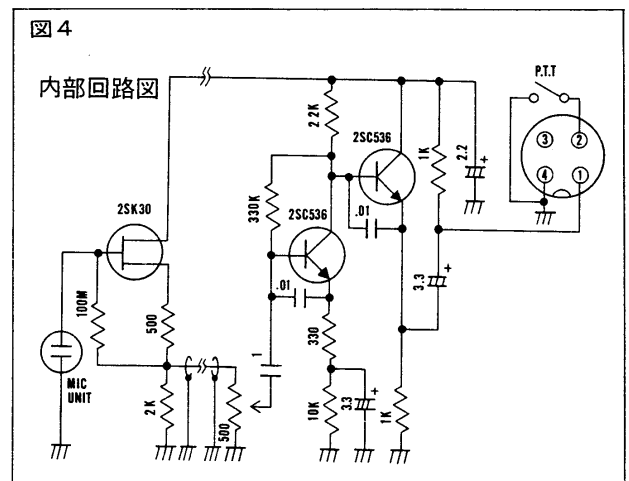
### ●アース

感電防止、TVI、BCI防止のためアース端子をアースしてください。

アースは接地効果のよい地面に設置し、アース線はできるだけ太いものを使用して、短かく配線してください。

### ■マイクロホンとキー(電鍵)

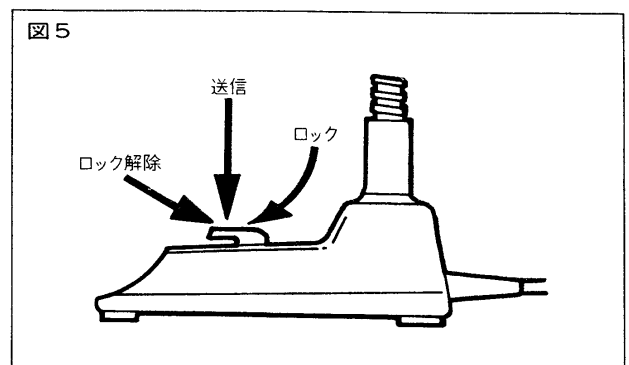
●付属のマイクロホンIC-SM2は、プリアンプ内蔵のエレクトレットタイプで、回路は図4の通りになっています。



マイクロホン台の裏面に感度調整用の半固定抵抗器があり、H側に回しますと感度が上がり、L側に回しますと感度が下がります。マイクロホンとの距離、声の大きさ、周囲の状況等によって適当な感度になるよう調整してください。

ウインドスクリーンは風による雑音を防ぐほか、湿気等によってマイクロホンユニットがいたむのを防止する効果があります。通常は、ウインドスクリーンをユニット部に取り付けてご使用ください。

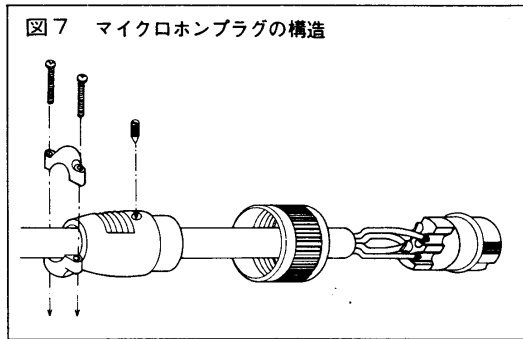
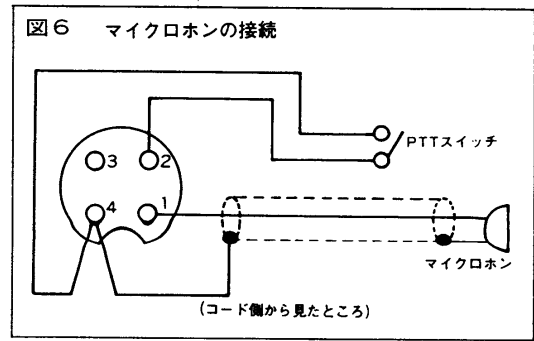
接続はマイクロホンのプラグを、IC-710/IC-710Sのマイクコンセントに接続するだけで動作します。図5のようにP.T.T.スイッチを下方へ押し下ると送信状態になり、



手を離しますと受信状態に戻ります。また、長時間送信するときは、PTTスイッチを下方へ押しながら手前へ引きますとロックされ、手を離しても送信状態を保持します。

モバイルでのご使用には、別売でハンドタイプダイナミックマイクロホンを用意していますのでご利用ください。

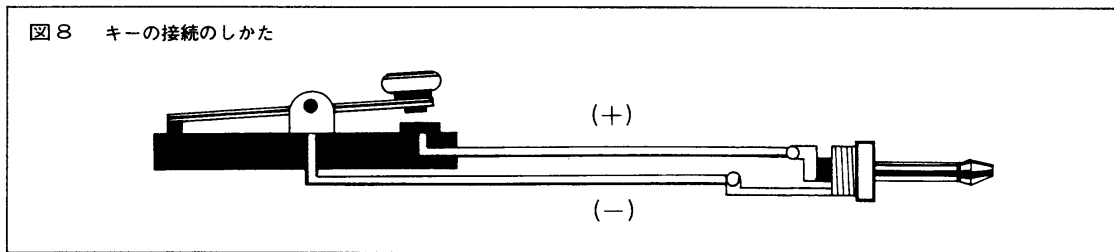
また、その他のマイクロホンを使用される場合は、インピーダンスが $500\Omega \sim 600\Omega$ のもので、4Pのマイクロホンプラグを図6のように接続してください。



●キー(電鍵)

CWで運用される場合は、電鍵を付属のプラグでKEYジャックに接続してください。プラグの接続は図8の通りです。なお、エレキーなどで端子に極性のあるものは( )内の極性となるように接続してください。

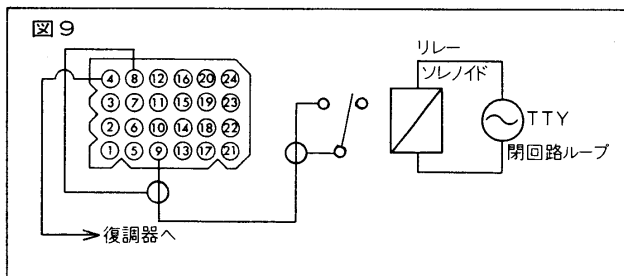
半導体によるスイッチングの場合は、マーク時(キーを押したとき)に $0.4V$ 以下となるようにしてください。



■RTTY

RTTYを運用する場合は、ACC(アクセサリ)ソケット9番ピンと8番ピンにテライプを接続し、4番ピンから復調出力を取り出します。

詳細は「使いかた・RTTYの送受信」をご覧ください。



■外部スピーカーとヘッドホン

●外部スピーカー

本機にはスピーカーが内蔵されていますが、後面のEXT SPK(外部スピーカー)ジャックに、インピーダンス $8\Omega$ の外部スピーカーを接続することができます。外部スピーカーを接続しますと内蔵のスピーカーは動作しません。

なお、外部スピーカーのインピーダンスは $8\Omega$ 以上のものをご使用ください。インピーダンスの低いものを使用しますと、過負荷となり故障の原因になりますのでご注意ください。

●ヘッドホン

大型プラグの付いた $4 \sim 16\Omega$ のヘッドホンが使用できます。ステレオ用ヘッドホンもそのまま使用できます。

プラグを途中まで挿入しますと、ヘッドホンとスピーカ両方が動作します。従って、クラブ局等でオペレーター以外の人にも聞えるようにするときや、ヘッドホンの代りに録音機を接続して、受信しながら録音するときなどに利用できます。

なお、このときステレオ用ヘッドホンを使用しますと、片側のヘッドホンしか動作しません。

プラグを完全に挿入しますと、ヘッドホンだけ動作してスピーカーから音はでません。

■その他のご注意

●電波法では移動するアマチュア局の空中線電力は $50W$ 以下に規定されています。

IC-710の送信出力は $100W$ ですから、そのままではご使用になれませんが、特に移動局としてご使用になる場合のために、送信出力切替えピンを設けてありますのでご利用ください。

切替え方法は先ず上蓋を止めている4本のネジを外し上蓋を取り外します。基板中央部後方に送信出力切替え

ピンがあり、100Wと50Wのピン挿入位置を示す印刷文字があります。(P36写真参照)

出荷時は100Wの位置に挿入してありますので、50Wに切替える場合はピンを50Wと示してある方に挿し替えてください。送信出力が50Wとなる以外は、すべて100Wの場合と同様の操作です。なお、IC-710Sは送信出力10Wですから、そのまま移動するアマチュア局にご使用いただけます。

## ご注意

IC-710Sの場合、プリント基板はIC-710と共通使用していますので、100Wと50Wのピン挿入位置にピンの挿入・表示がありますが、送信出力の切替えはできませんので、ご使用にならないでください。

●電源は、なるべく専用AC電源IC-710PS/IC-710PXか、車載バッテリーをご使用ください。

他の電源をご使用になるときは、送信時(最大消費電流IC-710・20A、IC-710S・3.5A)も、受信時(最小消費電流1A)にも電源電圧がDC13.8V±15%以内に入るよう、電流量とレギュレーションには十分注意してください。

●電源スイッチをONにしたままで、電源コード、アンテナ、外部スピーカー、マイクロホンを接続したり、外したりすることは避けてください。故障の原因になることがあります。

●アンテナを接続しないまま送信状態にしないでください。

●本機は⊖(マイナス)接地になっていますので⊕(プラス)接地の車にはそのままで車載できません。

●万一、ヒューズが切れたときは、原因を確かめた上で新しいものと取り替えてください。必ず指定のヒューズ(IC-710は20A、IC-710Sは5A)を使用してください。

●電源スイッチを早い周期でON・OFFを繰り返しますと、周波数ディスプレイが数字以外の形になり、誤動作することがあります。従って、早い周期で電源スイッチをON・OFFしないようにしてください。またこのような誤動作が起きたときは、一度電源スイッチをOFFにし、2～3秒たってから電源スイッチをONにしてください。

●本機は高級な測定器によって、綿密に調整されていますので、内部の半固定抵抗器、コイル、トリマー等をみだりに回さないようにしてください。

●PLLユニットには、本機の心臓部であるPLL用C-MOS LSIが組み込まれています。このICの取り扱いを誤りますと、高価なICが破壊されるおそれがありますので、PLL

ユニットには封印がしてあります。この封印を破られますと、万一故障が生じたとき、保証期間中であっても修理は有償となりますので、封印は絶対に破らないようにしてください。

●PLLユニットの他にデジタルドライバーユニットにもC-MOS ICを使用しています。このICは過大静電荷や過大電流によって破壊されるおそれがありますので、その取扱いには細心の注意が必要です。従って取扱いに手馴れた方以外は、付近の回路をさわらないようにしてください。

また、手馴れた方でも次の注意事項を必ず守ってください。

○ハンダごてのこて先、工具、測定機器等はすべて接地してください。

○電源を入れたままC-MOS ICをICソケットに抜き挿ししたり、ハンダ付したりしないでください。

○電源を切ったままC-MOS ICの入力端子に信号を加えないでください。従って、テスターをオーム計にした状態でC-MOS ICの付近の回路には、絶対にさわらないでください。

○C-MOS ICの入力端子には-0.5V～+5Vの範囲内の電圧以外は絶対に加えないでください。

## ●周波数の精度について

本機は局部発振にデジタルPLL回路を採用し、バンドに応じて10.8MHz帯・12.5MHz帯・16MHz帯・23MHz帯・30MHz帯・37MHz帯を発振しています。

この発振周波数の精度は基準周波数になる5MHzと、PLL回路の局部発振の54.25MHz(27.125MHz×2)、56.25MHz(28.125MHz×2)、60.25MHz(30.125MHz×2)、67.25MHz(33.625MHz×2)、74.25MHz(37.125MHz×2)、81.25MHz(40.625MHz×2)と、VXOの45.24MHz～45.2301MHz(LSB)、45.237MHz～45.2271MHz(USB)、45.2376MHz～45.2277MHz(CW・FSK)水晶発振の精度によって決まります。

5MHzの方は分周していますし、精度のよい水晶発振子の製作も比較的容易で、ほとんど問題になりませんが、PLL回路の局部発振とVXOは2通倍、3通倍していますので、本機の周波数の精度は、ほとんどこの回路の水晶発振子によって決まります。

一般に使用されている水晶発振子の精度は±20PPM(発振周波数の± $\frac{20}{10000}$ )程度で、これ以上の精度のものは量産化が困難になり、しかも高価なものになります。

また、5PPM以上の精度のものは恒温槽に入れるなど、特別な構造のものにしなければならず非常に高価なものになります。本機では局部発振は20PPM、VXOは10PPM(いずれも-10℃～60℃)の水晶発振子を使用しています。

ここで、28MHz帯での周波数精度を計算してみますと、  
81.25MHz×(±20PPM)+45.24MHz×(±10PPM)

$\pm 1.625\text{KHz} + (\pm 0.4524\text{KHz}) = \pm 2.0774\text{KHz}$  となりますが、本機では $\pm 1\text{KHz}$ 以内にはいるようにしています。

従って、周波数ディスプレイに表示している周波数は、最悪の条件( $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ )では実際の周波数と $\pm 1\text{KHz}$ 程度の誤差を生じることもありますが、普通に使用する $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 程度の温度範囲では、はるかに高い精度が得られます。

また、電源スイッチをONにしてからの周波数の経時変化は、常温( $20^{\circ}\text{C}$ )ではスイッチON1分後より60分までは $\pm 500\text{Hz}$ 以内、以後1時間あたり $100\text{Hz}$ 以内になっています。

なお、測定に使われている周波数カウンターも、内部の基準発振器によって測定精度が決まります。普及型で恒温槽を使用していない周波数カウンターでは、基準発振器に $25\text{PPM}$  ( $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ )程度のもを使用したものもあり、この場合、 $28\text{MHz}$ では最大限 $700\text{Hz}$ の誤差を生じることになります。従って、このような周波数カウンターで測定するときは、JJY等で正確に周波数を校正したうえでご使用ください。

#### ●放熱用ファンの動作について

IC-710本体後面のPAユニットは、放熱用フィンが設けられ、特別な構造によって自然空冷が効果的に行なわれるよう設計していますが、送信出力が $100\text{W}$ もありますと終段部の発熱も大きく、連続送信のときは相当高温になることもあります。このようなときは強制空冷も併用するため、内部に放熱用ファンを取り付けています。

このファンは、終段トランジスターの温度を検出し、制御する回路に接続されていますので、次のような動作

をします。

- ①受信時は動作しません。
- ②送信時でも温度が一定値以下のときは動作しません。
- ③送信中、温度が一定値を越えたときファンが回転を始めます。
- ④送信中、終段トランジスターが危険なほど高温になったときファンは更に高速回転となり、周波数ディスプレイとメーターの照明ランプが点滅(フラッシング)を始めます。

以上の①～③は、正常なときの動作ですから、そのまま運用を続けてください。

④のときは送信を中止し、CWやRTTYの連続送信、アンテナの極端なミスマッチなど、終段トランジスターが過負荷となるような原因がないかをよく点検して原因を取り除き、ファンの動作が正常になるまで冷却してから送信を再開してください。

なお、IC-710SのPA部は本体内部に配置されていますので、後面部の放熱について注意する必要はありません。

●ハムバンドの近くには、多くの業務用無線局の周波数があり運用されています。

これらの無線局の至近距離で電波を発射しますと、アマチュア局が電波法令を満足していても、不測の電波障害が発生することがありますので、移動運用の際には十分注意してください。

特につぎの場所での運用は原則として行なわず、必要なときは管理者の承認を得るようにしてください。

民間航空機内、空港敷地内、新幹線車両内、業務用無線局および中継局周辺等。

## 使いかた

#### ■チューニングのしかた

チューニング操作は、いずれのモードのときも共通の事項ですから、ここでまとめて説明します。スイッチをONにする前に、チューニング機能について理解していただき、各モードでの運用に生かしてください。

#### ●チューニングツマミ

送受信周波数は、周波数ディスプレイに $100\text{Hz}$ の桁まで、7セグメントLED(発光ダイオード)数字表示器で表示されます。

チューニングツマミを時計方向に回しますと、ツマミの副尺の一目盛で $100\text{Hz}$ ステップで周波数が上がって行きます。逆に反時計方向に回しますと、 $100\text{Hz}$ ステップで周波数が下がります。チューニングツマミの副尺の目盛は、一目盛 $100\text{Hz}$ で $1\text{KHz}$ 毎に長い目盛にしてあります。1回転では $5\text{KHz}$ となり、どのような状態のときでも一目盛で $100\text{Hz}$ ずつ正確に変化しますが、長い目盛が周波数ディ

スプリーの $1\text{KHz}$ 台の変化と一致しているとは限りません。この目盛を一致させておきますと、副尺目盛を見ながらアナログ的に周波数の読み取りができますので運用上便利です。目盛を一致させるには、副尺の長い目盛を指点に合わせてから、電源スイッチをONにするようにしてください。使用中に合わせるときは、副尺の長い目盛を指点に合わせて、早送りボタンを二回押しすると $1\text{KHz}$ 台と $100\text{Hz}$ 台がクリアされますので、以後、副尺目盛と周波数ディスプレイは一致して変化します。なお、ダイヤルロックボタンを押して、周波数をロックしたままチューニングツマミを回したり、副尺目盛が長い目盛以外の位置で早送りボタンを押したり、バンドエッジを越えた後、更にチューニングツマミを回したりしますと、副尺の目盛と周波数ディスプレイが一致しなくなることがありますのでご注意ください。

チューニングツマミは、同調操作を容易にするために、ブレーキをかけて適当なトルクを持たせています。この



トルクは、ブレーキ調整ネジで調整することができますので、必要に応じてP35を参照し、お好みのトルクに調整してご使用ください。

28MHz帯以外は、チューニングツマミを回して周波数を上げて行きバンドの上端の周波数になったとき、更に周波数が上がる方向にチューニングツマミを回しても、周波数はバンドの上端で停止し変化しません。同様に周波数を下げて行ったときもバンドの下端の周波数で停止します。このオートストップは電子回路でなされていますので、チューニングツマミはどのように回しても故障が起ることはありません。28MHz帯はバンドの幅が広いので、使用上の便利さを考慮してエンドレス方式にしています。周波数を上げていって上端の29.999.9から、更に周波数の上がる方向にチューニングツマミを回しますと、下端の28.000.0となり、ここから周波数が上がって行きます。また、下端の28.000.0からさらに周波数が下がる方向にチューニングツマミを回しますと、上端の29.999.9となりここから下がって行きます。つまり完全なエンドレスとなっています。

周波数ディスプレイの表示周波数は、LSB・USB・CW（受信時は900Hzのビート音が聞える周波数）の各モードともキャリアの周波数を表示しています。RTTYはスペースの周波数を示しています。従ってモードを切替えてもチューニングし直したり、ダイヤルを較正し直したりする必要はありません。

なお、各バンドにおける周波数ディスプレイの周波数範囲は、定格に示している周波数範囲と異なっている部分がありますので、一覧表として表2にまとめました。定格外の周波数では一応の動作はしますが、定格上の特性は保証されていませんのでご注意ください。

表2

周波数帯 (MHz)	定格周波数範囲 (MHz)	周波数ディスプレイ	
1.8	1.8~2.0	1,800.0~1,999.9	オートストップ
3.5	3.5~4.0	3,500.0~3,999.9	〃
7	7.0~7.3	7,000.0~7,499.9	〃
14	14.0~14.35,15	14,000.0~15,199.9	〃
21	21.0~21.45	21,000.0~21,499.9	〃
28	28.0~29.7	28,000.0~29,999.9	エンドレス

### ●DIAL LOCKボタン

ラグチューをするときや、モバイルで運用するときなど、送受信周波数を一定の周波数に固定しておきたいときは、ダイヤルロックボタンを押してください。DIAL LOCK表示ランプが点灯し、ボタンを押すときの周波数に固定されます。以後、チューニングツマミを回しても周波数は変化しません。その後、他の周波数に変えたいときは、再びダイヤルロックボタンを押してください。表示ランプが消え、チューニングツマミを回すと周波数が変化するようになります。なお、周波数をロックしているときに、一旦電源を切りますとロックは解除され、周波数表示もクリアーされて、各バンドの下端の周波数となりますのでご注意ください。

### ●早送りボタン

このボタンを押しますと、DIAL FAST表示ランプが点灯し、チューニングツマミの副尺一目盛で10KHzずつ周波数が変化します。このとき周波数ディスプレイは、1KHz台と100Hz台はクリアーされて(0)となります。再びボタンを押しますと、表示ランプが消え100Hzずつの変化に戻ります。従って、周波数を大幅に変えたいときは、このボタンを押すことによって素早くQSYすることができます。

### ●VFOスイッチ

本機は、A・B2台のVFOを組み込んだのと同等の働きをします。どちらのVFOを動作させるか選択するのがこのスイッチです。

スイッチがAのときは、送受信ともAのVFOで動作し、その周波数が周波数ディスプレイに表示されます。

スイッチをAからBに切替えますと、送受信ともBのVFOで動作し、その周波数が周波数ディスプレイに表示されます。

このとき、AのVFOが動作していた周波数は、LSIの内部にメモリーされていますので、VFOスイッチを再びAに戻しますと、今まで動作していたAのVFOの周波数で動作します。BからAに切替えたときも、前項と同様にBの周波数はメモリーされ、Aの周波数で動作します。従って、AのVFOでQSO中、混信などでQSYする必要が生じたとき、BのVFOですいている周波数を探するなど、スムーズな運用ができます。

スイッチを、RA-TBに切替えますと、受信時にはAのVFOが動作し、周波数ディスプレイにはAの周波数が表示され、送信時にはBのVFOで動作し、Bの周波数が表示されます。

スイッチをRB-TAに切替えますと、逆に受信時はBのVFOで動作し、送信時はAのVFOが動作します。従って、1台のトランシーバーで「たすきがけ」運用が可能となり、送信周波数を動かさずに、受信周波数を動かしたり、受信周波数を動かさずに、送信周波数を動かすことが簡単にできます。

いずれの場合も、チューニングツマミを動かしますと、そのとき動作しているVFOの周波数(周波数ディスプレイに表示されている周波数)が変化します。このVFOは、バンドスイッチを他のバンドに切替えますと、動作しているVFO(周波数ディスプレイに表示されている周波数のVFO)はクリアーされて、そのバンドの下端の周波数となりますが、メモリーされているVFOは、他のバンドに切替えても、現在動作しているバンドでメモリーされているVFOを働かせない限りクリアーされませんので、もとのバンドに戻ったときメモリーされていたVFOに切替えれば、もとの周波数で動作します。

例えば、7MHz帯でAのVFOでQSO中、21MHz帯をワッチしたいとき、まずVFOスイッチをBに切替えます。

(このときAのVFOはメモリーされます)次にBANDスイッチを21MHzとし、BのVFOでワッチします。終ればBのVFOのままでBANDスイッチを7MHzに切替えます。(このときBのVFOは、7.000.0にクリアされます)次にVFOスイッチをAに切替えれば(メモリーを呼び出す)、前にQSOしていた周波数に戻ることができます。なお、もとの周波数に戻る(メモリーを呼び出す)とき、DIAL FAST(早送り)表示ランプが点灯している場合は、1KHz台と100Hz台がクリアされますのでご注意ください。

### ● RIT(Receiver Incremental Tuning)

RITをONにしますと、送信周波数を変化させずに受信周波数だけ±800Hzほど変えられます。従って、相手がずれた周波数で呼んできたときや、QSO中、相手の周波数がドリフトしたときなどに、送信周波数を動かさずに受信周波数だけを相手の周波数に合わせることができ

ます。RITスイッチを下側へ押し下げますと、RITツマミの0点にあるRIT表示ランプが点灯し、RITがONになったことを示します。(RITスイッチは下側へ押し下げて、指を離しますと、スイッチレバーは上側にはね上がります)

RITツマミが0点のときは送受信の周波数が一致していますが、ツマミを⊕側(時計方向)に回しますと受信周波数は送信周波より高くなり、⊖側(反時計方向)に回しますと低くなります。

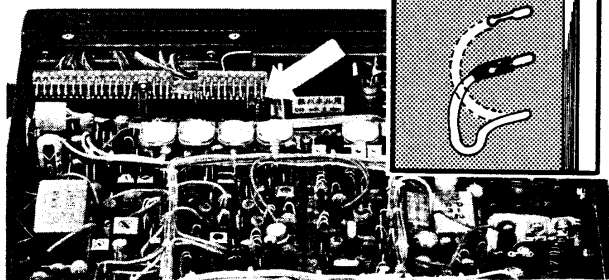
RITをOFFにするときは、再びRITスイッチを下側へ押し下げますと、0点の表示ランプが消え、RITがOFFになって、RITツマミの位置に関係なく送受信の周波数は一致します。

また、RITをONにしているときにチューニングツマミを回して周波数を変えますと、自動的にRITはOFFになります。

なお、この動作はドライバーユニット内の接続ピンを差替えることによって解除できますので、チューニングツマミを回しても、RITをONのままにしておきたいときは、図10のように接続ピンを差替えてください。

図10

RITをONのままにしておきたいときは、右図点線のように接続ピンを差替えてください。



また、RITスイッチを押し下げたままチューニングツマミを回しますと、RITはOFFになりません。

RITはダイヤルロックボタンを押して周波数をロック

しているときも動作します。

なお、RITをONにしたときの受信周波数の変化は周波数ディスプレイには表示されませんので注意してください。

また、RITツマミによる変化範囲以上に送受信の周波数が異なるときは、VFOスイッチの項で述べたようにA、BのVFOを利用してください。

## ■ SSBの送受信

### ● 受信

アンテナ、マイクロホン等の接続が終わりましたら、ツマミ、スイッチ類を次のようにセットしてください。

- POWERスイッチ OFF (ボタンが出た状態)
- T・Rスイッチ RECEIVE
- VOXスイッチ OFF (上側)
- ATTスイッチ OFF (上側)
- AGCスイッチ SLOW (上側)又はFAST
- NBスイッチ OFF (上側)
- MODEスイッチ USB又はLSB
- VFOスイッチ A又はB
- BANDスイッチ 受信希望バンド
- AF GAINツマミ 反時計方向に回しきる
- RF GAINツマミ 時計方向に回しきる
- P.B.TUNEツマミ 中央
- RITツマミ 中央

その他のツマミは、どの位置でも受信には関係ありません。

SSBにはUSBとLSBがありますが、3.5MHz帯・7MHz帯では主にLSBが使われており、14MHz帯・21MHz帯・28MHz帯ではUSBが主に使用されていますので、BANDスイッチによって選択したバンドに合わせて使いわけてください。

セットできたら、POWERスイッチを押して電源をONにしてください。メーターが照明され、周波数ディスプレイには、そのときセットしたバンドの最下端の周波数が表示されます。AF GAINツマミをゆっくり時計方向に回して行きますとスピーカーから雑音または信号が聞えてきますので、適当な音量のところにセットしてください。

次に、チューニングツマミを回して信号を探してください。信号が受かりますと、信号の強さに応じてSメーターが振れ、音声等が聞えてきます。SSBのときは、Sメーターが最も多く振れて、受信音が正常な音色になるところにチューニングツマミをセットしてください。受信音が「モガ、モガ」と言って正常な音声にならないときは、サイドバンドが反対かも知れませんが、モードスイッチを逆のモードに(USBまたはLSB)にして受信してみてください。

本機は、チューニングツマミを回しますと、周波数が

100Hzピッチで変化します。従って、それ以下の微細な同調はできませんが、周波数のズレは最大で50Hzです。普通の音声は50Hz程度のズレでは、全く支障なく受信できます。

また、周波数が段階的に変化しますので、従来の連続変化の方式に比べて、ゼロイン点（完全に同調のとれた点）が明確に判別できますので、素早く正確な同調をとることができます。

●ノイズブランカー

自動車のイグニッションノイズのような、パルス性のノイズがあるときは、NB(ノイズブランカー)スイッチをON(下側)にしてください。ノイズが消え、微弱な信号も快適に受信できます。なお、近接した周波数で強力な電波があるときや、連続したノイズのあるときは、ノイズブランカーの性質上、効果のないときがあります。

●AGCとATT(アッテネーター)

本機のAGCは、検波段からAF信号を取り出して整流し、そのピーク値を一定時間保持するハングAGC方式です。従って、言葉の切れ目などでノイズが聞えず、快適なQSOができます。また、Sメーターも一定時間、信号のピーク値を指示しますので、Sの読み取りも楽にできます。

AGCスイッチは、通常のSSB受信の際はSLOW(上側)にしてお使いください。なお、車載で運用するときや、モバイル局を受信するときなどで、周期の早いフェージングがあるときは、AGCスイッチをFAST(下側)にしてください。AGC保持回路がOFFになってAGCの時定数が早くなり、周期の早いフェージングがあるときも快適に受信できます。RTTY受信のときも、AGCスイッチはFASTでご使用ください。

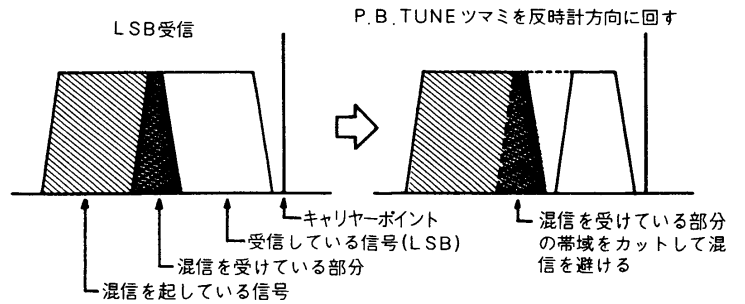
近接周波数に強力な電波があるときは、目的の信号が妨害を受けて受信できにくく、Sメーターも読みづらくなることもあります。このようなときは、ATTスイッチをON(下側)にしてください。アンテナ回路に約10dBのアッテネーターが入り、妨害電波が減衰して安定した受信ができるようになります。通常はOFF(上側)でお使いください。

●P.B.TUNE(パスバンドチューニング)

パスバンドチューニングは、受信時に水晶フィルターの通過帯域幅(選択度特性)を、電気的操作によって帯域の上側または、下側のいずれからでも約700Hz/-6dBまで連続的に狭くすることができる回路です。従って、近接した周波数の信号によって混信を受けているときなどに効果を発揮します。

例えば、LSBを受信中図11のように下の周波数による混信を受けたとき、(混信して聞えてくる音声は高音で聞えます)は、P.B.TUNEツマミを反時計方向に回して、混

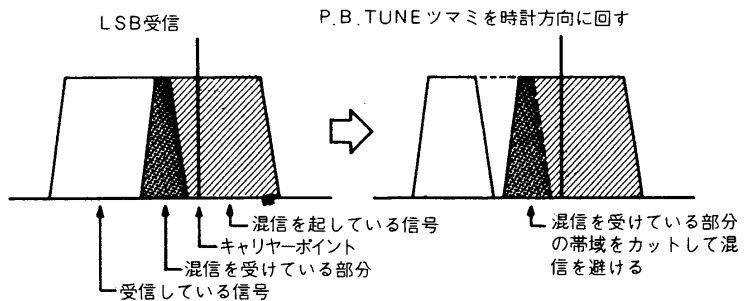
図11



信を受けている部分の帯域を狭くしてください。受信している信号は、LSBですから高音部分がカットされ混信を避けることができます。また、図12のように、上の周波数による混信を受けたとき(混信して聞えてくる音声は低音で聞えます)は、P.B.TUNEツマミを時計方向に回してください。受信している信号の低音部分がカットされ混信を避けることができます。

USBを受信しているときは上記とは逆に、上の周波数による混信を受けたとき(混信して聞えてくる音声は高音で聞えます)は、P.B.TUNEツマミを時計方向へ回し、

図12



下の周波数による混信を受けたとき(混信して聞えてくる音声は低音で聞えます)は、ツマミを反時計方向へ回してください。

また、音質調整としても利用できますので、お好みの音質になるようP.B.TUNEツマミをセットしてください。

この回路はSSB(USB・LSB)とRTTYのモードのときのみ動作し、CWのモードでは動作しません。

●送信

受信操作が終了したら送信に移りますが、送信をする前には必ず受信をし、他の局の通信に妨害を与えないよう注意してください。

また、調整などのときは出来るだけグミーロードを使用してください。

ツマミ、スイッチ類は次のようにセットしてください。

- MIC GAINツマミ 中央付近
- COMPツマミ OFFの位置まで回しきる
- METERスイッチ ALC

その他のスイッチ、ツマミ類は受信のときのままにしておいてください。

次に、T・RスイッチをTRANSMITにするか、マイクロホンのPTT（プッシュトーク）スイッチを押しますと、TRANSMIT（送信）表示ランプが点灯し送信状態になったことを示します。マイクロホンに向かって話しますと、音声の強弱に従ってメーターが振れ、SSB波が発射されます。このときメーターの振れがALCの青色ゾーン内に収まるように、MIC GAINツマミを調整してください。

T・RスイッチをRECEIVEにするか、マイクロホンのPTTスイッチを離しますと受信に戻ります。

#### ●スピーチプロセッサの使いかた

本機には、歪の少ないRFスピーチプロセッサを内蔵しています。従来の終段に真空管を用いたものでは、トークパワーの増大によるエミッション減退などを心配しながら使用することがありましたが、本機はオールソリッドステートで余裕のある設計がなされていますので、そのような心配はありません。DX通信などで大いに利用してトークパワーを上げ、その威力を発揮してください。

RFスピーチプロセッサを使用するには次の手順で行なってください。

- MIC GAINツマミ 時計方向に回しきる
- METERスイッチ ALC
- COMPツマミ OFFの位置より時計方向へ回しONにする

送信状態とし、マイクに向かって話しながら、メーターの振れがALCの青色ゾーン内に収まるようにCOMPツマミをセットしてください。

次にMETERスイッチをCOMPにしマイクに向かって話しながら、メーターの振れがピークでCOMP目盛の(0)付近となるようにMIC GAINツマミをセットしてください。つまり、MIC GAINはトークパワーを圧縮するレベルを調整し、COMPツマミは終段に送り出すドライブレベルを調整します。

本機は終段が真空管式の場合と違って、終段トランジスタの飽和点よりも、はるかに低い点でALCが動作するようになっていますので、メーターの振れがALCの青色ゾーン内であれば、RFスピーチプロセッサの動作によって急激に終段トランジスタが歪を起すようなことはありません。

この調整はバンドを切替えますとレベルが変わりますので、バンドを切替えたときは最初からの手順で調整するようにしてください。

RFスピーチプロセッサは、深くかけすぎると音声に歪が生じますので、調整時に注意しながら適度に使用してください。

また、DX通信以外ではCOMPツマミをOFFに回しき

り、自然な音声でQSOするようにしてください。

#### ●VOXの使いかた

本機はマイクロホンに向かって話す音声によって送受信を切替えるVOX操作ができます。

まず、上蓋内のツマミを次のようにセットしてください。

- VOX GAIN 反時計方向に回しきる
- ANTI VOX 反時計方向に回しきる
- VOX DELAY 時計方向に回しきる

セットできましたらパネル面のVOXスイッチをON（下側）にし、調整に移ります。

VOX操作はT・RスイッチをRECEIVEにしておき、PTTスイッチを押さずにマイクロホンに向かって話しながら、VOX GAINツマミを時計方向に回して行きます。

送受切替回路が動作して送信状態になる点がありますので、普通の大きさの声で適当に動作するところへVOX GAINツマミをセットしてください。

受信への復帰時間の調整はVOX DELAYツマミで行ないません。VOX DELAYツマミを反時計方向に回しますと復帰時間が速くなりますので、話の途中でバタつかない程度にセットしてください。

また、スピーカーからの音でVOX回路が動作しないようにANTI VOXツマミを調整してください。

時計方向に回して行きますとスピーカーからの音で動作しなくなる点がありますので、そこにセットしてください。

#### ■CWの送受信

##### ●受信

CWの受信はMODEスイッチをCWまたはCW-Nの位置にします。その他のスイッチ、ツマミ類は、SSBの受信と同様にして受信してください。ただし、パスバンドチューニング回路は内部で固定されますので、P.B. TUNEツマミを回しても動作しません。

##### •CW-N（CWナロー）

本機には水晶フィルターのほか、低周波回路にも、狭帯域バンドパスフィルターが内蔵されています。

モードスイッチをCW-Nに切替えますとこの低周波フィルターが動作し、CW受信時の総合帯域幅が狭くなり混信の少ない受信ができます。また、低周波フィルターによって内部雑音も減少しますので、S/Nの改善された快適なCWの受信ができます。

##### ●送信

キー（電鍵）を後面のKEYジャックに接続し、ツマミ、スイッチ類は次のようにセットしてください。

- COMPツマミ OFF (反時計方向へ回しきる)
- METERスイッチ Po

その他のツマミ、スイッチ類は、CW受信のときのま  
まにしておいてください。

T・RスイッチをTRANSMITにすると、TRANSMIT  
表示ランプが点灯し、送信状態になったことを示します。  
電鍵でキーイングしますと、キーイングに従ってメー  
ターが振れCW波が発射されます。なお、CW送信時に送  
信出力を下げたいときはCOMPツマミを時計方向へ回  
してONにし、メーターのPo目盛を見ながら適当な出力  
となるようCOMPツマミをセットしてください。

### ●CWモニター

電鍵でキーイングしますと、キーイングによってサイ  
ドトーン発振回路が動作し、スピーカーから約800Hzの  
発振音が聞えますので、キーイングをモニターするこ  
とができます。

この音量は上蓋内のCW MONIツマミによって調整で  
きますので、適当な音量になるところにセットしてくだ  
さい。このツマミは、時計方向に回しますと音量が大き  
くなります。

また受信時にもキーイングによってサイドトーン発振  
回路が動作しますので、キーイングの練習や電鍵の調整  
などに利用できます。

### ●セミブレークイン操作

電鍵を押すと自動的に送信状態になり、電鍵を押し終  
ってから一定時間送信状態を保持して受信状態に切替わ  
る、セミブレークイン操作ができます。

T・RスイッチをRECEIVEのままにしておき、VOXス  
イッチをON(下側)にします。

この状態で電鍵を押しますと、TRANSMIT表示ラン  
プが点灯し、メーターが振れてCW波が発射されます。

電鍵を押し終ってから受信状態に戻るまでの時間は、  
上蓋内のCW DELAYツマミによって調整できます。こ  
のツマミを時計方向に回しきったときが一番時間が長く、  
反時計方向に回して行きますと短くなって行きます。

従ってキーイングスピードに合わせて一番使いやすい  
位置にセットしてください。

### ■RTTYの送受信

RTTYの運用には、テレタイプとオーディオ入力で動  
作するデモジュレーターが必要です。これは2125 / 2295  
Hz(NARROW, 170Hzシフト) または 2125/2975Hz (WI  
DE, 850Hzシフト)のフィルターを内蔵したものであれば  
いずれでも使用できます。

NARROWとWIDEは、上蓋内のRTTYシフトスイッ  
チをN(NARROW)または、W(WIDE)に切替えることによ  
って選択できます。

また、マーク周波数の微調整は、このスイッチの後方

についているNARROW, WIDE 調整用ボリュームによっ  
て行なうことができます。(P31受信部の調整参照)

### ●受信

RTTYの受信はMODEスイッチをRTTYにし、後面A  
CCソケットの4番ピンからオーディオ出力を取り出し、  
デモジュレーターへ導くことで受信できます。

NARROW(170Hzシフト)のときの検波出力は、マーク  
周波数が2295Hz、スペース周波数は2125Hzです。また、  
WIDE (850Hzシフト)のときは、マーク周波数が2975Hz、  
スペース周波数は2125Hzです。デモジュレーターの極性  
を合わせてお使いください。

なお、ACCソケットの4番ピンから取り出した信号  
のレベルは、AF GAINツマミでは変化しません。

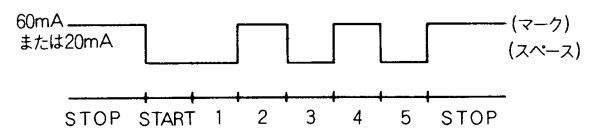
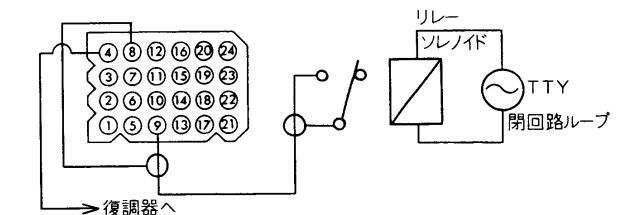
### ●送信

RTTYの送信は図13のように、テレタイプの閉ループ  
回路にリレーコイルを入れ、リレー接点を後面ACCソ  
ケットの9番ピンと8番ピンに接続し、T・Rスイッチを  
TRANSMITにします。

TTLレベルで出力される機器のときは、リレー接点  
を仲介させないで直接キーイングできますので、ACC  
ソケットの9番ピンにTTLレベルの信号を加え、ピン  
8番はアースしてください。

なお、RTTYの送信時、送信出力を下げたいときはCW  
の送信時と同様、メーターのPo目盛を見ながらCOMP  
ツマミによって調整してください。

図13



TTLレベルのときは  
H:でマーク  
L:でスペース  
ピン9番にTTLレベルの信号を加え、  
ピン8番はアースです。

### ■その他の操作

#### ●SWRの読みとり

本機はSWRメーターを内蔵していますので、いつでも  
アンテナのマッチング状態をチェックすることができます。

出荷時には上蓋内のSWRスイッチをSET側へ固定し  
ていますので、SWRスイッチ上面のプラスチックネジを  
取り外してください。(P36参照)

SWRチェックの際のMODEはCW、またはRTTYで行ないます。METERスイッチをPoに切替え、本機を送信状態にして、SWR SETツマミでメーターの指針がSETの位置になるよう調整してください。次にSWRスイッチをSWRの方に切替え、そのときの指示でSWRを読み取ってください。

**ご注意**

新しく設置したアンテナなどで、整合状態が全く不明なときのSWRをチェックする際は、送信機が過負荷となるおそれがありますので、まず、SWR SETツマミを時計方向に回しきり、前面パネルのCOMPツマミを反時計方向にOFFとなる直前まで回しきります。

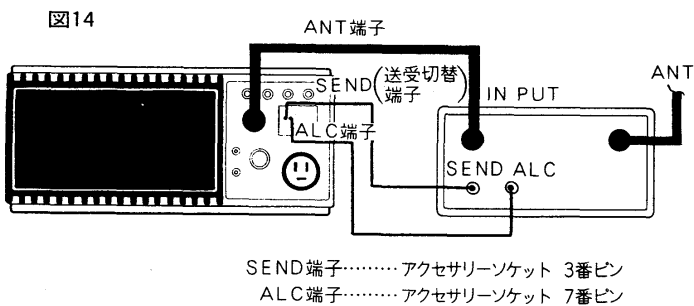
次に、送信状態にしますと送信出力はゼロですが、COMPツマミを徐々に上げていきますと送信出力が増加していきますから、メーターの指示がSETの位置にくるよう調整します。つまり、送信出力をできるだけ小さくして測定します。他の手順については通常のSWRチェックと全く同じです。SWRはなるべく1.5以下となるようにしてお使いください。

●リニアアンプの接続

本機にリニアアンプを接続するときは、リニアアンプの入力インピーダンスが50Ωのものを使用し、SWRは2以下になるように調整してください。また、ALCのメーター指示はALCゾーン内となるよう運用してください。

なお、リニアアンプ保護のため調整時は、本機のCOMPツマミによって適当な出力に下げてください。

接続方法は図14を参照してください。

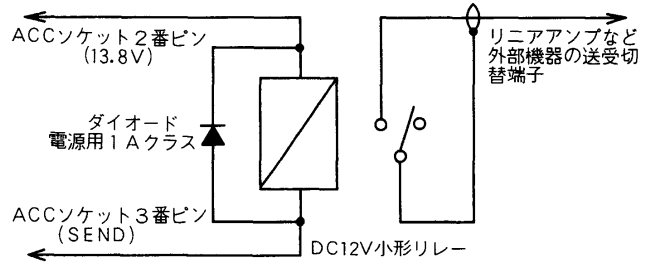


**ご注意**

アクセサリソケット 3番ピンへの接続について

3番ピンは、送信時にT・Rスイッチの操作によってアースに接続され電圧はゼロになりますが、受信時は開放となり約9Vの電圧が表われます。リニアアンプなど本機に接続して使用しようとする機器の送受切替用端子にも、開放時に電圧の表われるものがあります。この電圧が9~13.8Vの範囲内であれば、直接接続して支障なく動作しますが、それ以外の電圧の場合は、正常な動作をしなくなったり故障を起す原因ともなりますので、図15のようにリレーで中継して使用してください。

図15

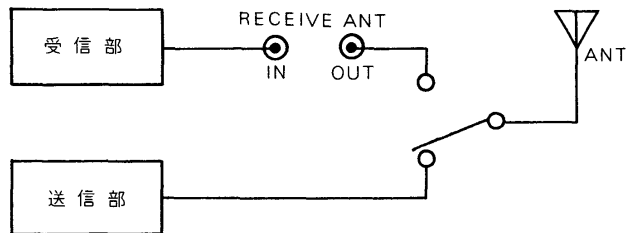


なお、このリレー回路を内蔵し、ご使用に当たって便利な形にまとめたアクセサリソケット延長ターミナルを別売で用意していますのでご利用ください。

●RECEIVE ANT(受信アンテナ)端子

アンテナ回路を図16のように受信部入力端子直前で切断し、受信部側の端子がRECEIVE ANT IN端子で、アンテナ側の端子がRECEIVE ANT OUT端子です。通常は、この端子相互間をジャンパーケーブルで接続しています。

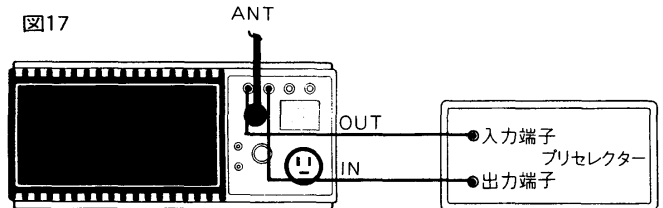
図16



以下にこの端子の使用例を紹介します。

①プリセクターを使用する場合

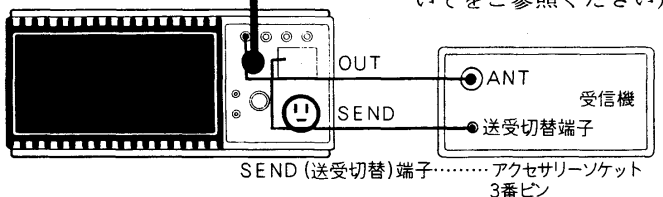
図17



②本機を送信専用とし別に受信機を使用する場合

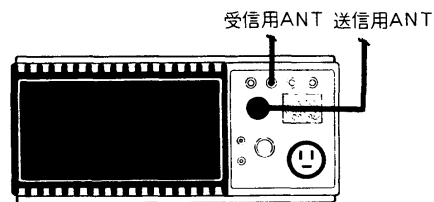
(送受切替端子の接続は **ご注意** アクセサリソケット 3番ピンへの接続についてをご参照ください)

図18



③送受信のアンテナを別にする場合

図19



その他、あなたのアイデアで有効に利用してください。

●オートディマー

夜間などで周囲が暗くなると、ディマーホトセンサーが働いて自動的にメーターの照明と周波数ディスプレイ

レーの照度を下げ、まぶしさをやわらげる動作をします。

このディマー・ホトセンサーは、本機正面、周波数ディスプレイの向って右側に取り付けていますので、この部分を手で覆ったりしますと、オートディマーが動作しますからご注意ください。

なお、オートディマーの動作点は、上蓋内のDIMツマミを時計方向に回しますと少し暗くなったとき動作し、反時計方向に回しますと大幅に暗くならなければ動作しないようになります。

また、オートディマーの機能は、上蓋内DIM（ディマー）スイッチをOFFにすれば動作しないようにできます。

### ●JJYの受信

標準電波(JJY)を受信するにはBANDスイッチを14-15にし、MODEスイッチはUSBまたはLSBとして周波数ディスプレイが、15.000.0となるようにチューニングツマミを回せば、ゼロビートで受信することができます。

標準電波によって周波数カウンターや、マーカー発振器などを正確に校正することができますのでご利用ください。

### ●簡易な周波数校正

本機の周波数を校正するには、よく校正された周波数カウンターが必要ですが、JJYを受信しながら次の方法で簡易に校正を行なうことができます。

- ①周波数ディスプレイを15.000.0に合わせ、標準電波を受信します。
- ②MODEスイッチをCWにすると、約800Hzのビート音が聞えます。
- ③後面パネルKEYジャックをショートして、CWモニター音を出します。音量は上蓋内CW MONI ツマミによって適当に調整してください。
- ④JJYの受信ビートとCWモニター音がゼロビートになるように、上蓋内FREQ SETツマミを回してください。

なお、JJYを受信しながら校正するときは、絶対に送信しないようT・RスイッチやVOXスイッチの位置、マイロホンのPTTスイッチなどにご確認ください。

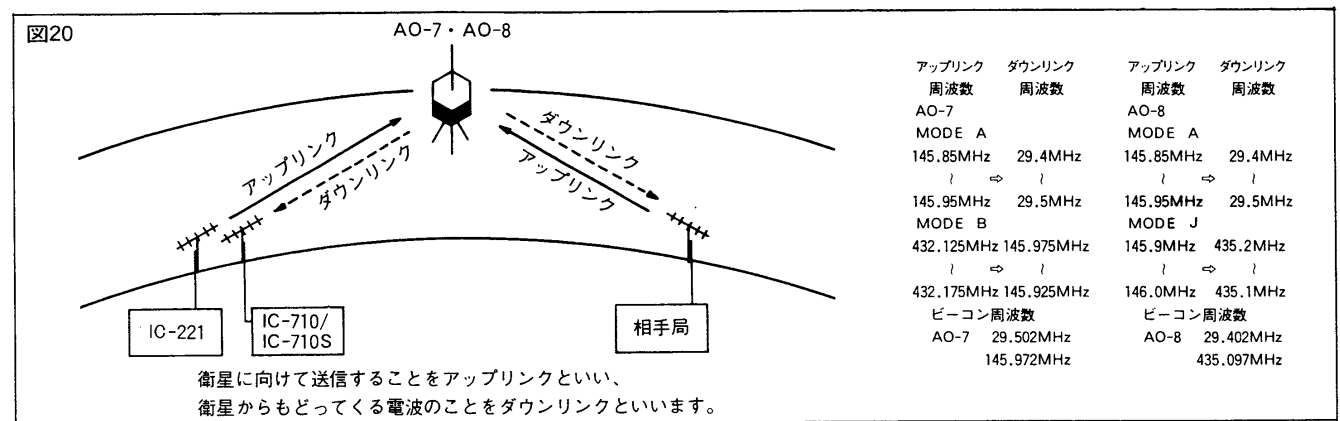
### ●通信衛星(OSCAR)による運用

現在、アマチュアの通信衛星として動作しているものは、アマサット・オスカー7号・(AO-7)・8号(AO-8)があります。

IC-710/IC-710Sで受信しIC-221で送信すれば、AO-7・AO-8による衛星通信を行なうことができます。図20に周波数関係を示します。

通信衛星は絶えず高速で移動していますので、ドップラー効果によってダウンリンク周波数は、衛星が近づくときは実際より少し高くなり、遠ざかるにつれて実際より少し低くなります。

詳しくは雑誌等の資料を参考にしてください。



## 付加装置について

### ●コンピューターコントロールヘッド

マイクロコンピューターを使用した、コンピューターコントロールヘッド(IC-RM1)が別売で用意されています。バンドの切替えや周波数の設定はもちろん、多彩な機能を盛り込んであり、本機のアクセサリソケットに接続するだけで簡単に使用することができます。

### ●バンドスコープ

後面パネルのSCOPE端子にバンドスコープを接続することができます。QSOの効率アップにご利用ください。

### ●トランスバーター

後面パネルX-VERTER端子に、トランスバーターを

接続することができます。

接続と動作は次のようになります。

○ACCソケットの11番ピンに13.8Vを加えます。このことによって回路はトランスバーター使用時に切替わります。

○信号の入出力はX-VERTER端子より行ないます。

○送受信の切替えはX-VERTER端子に直流を重畳して行ないます。

- 送信……X-VERTER端子を直流的に接地（アース）。

- 受信……X-VERTER端子に220Ωを通して13.8Vを加える。

○X-VERTER端子の入出力レベル。

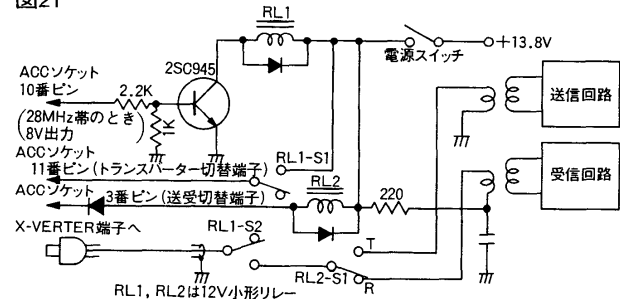
- インピーダンス 50Ω
- 送信時出力レベル 200mV (50Ω負荷端)
- 受信感度 1μV入力時S+N/N10dB以上

○X-VERTER端子は、トランスバーター使用時以外は開放にしておいてください。

28MHz帯で入出力するトランスバーターの接続例を図21に示しますので参考にしてください。

トランスバーター接続図

図21



## 回路の説明

別紙配線図をご参照ください

### ■概要

本機は、局部発振としてデジタルフェーズロックドーループ(PLL)回路を採用して、受信周波数より約9MHz上の周波数を直接発振していますので、スプリアスが非常に少なくなっています。

周波数の設定は、チューニングツマミを回転することによって生じるパルスを、ICOMが独自に開発したLSI内のアップダウンカウンタによって計数し、プログラムレバ Divider を制御して周波数を設定しています。

受信部は、アンテナからの信号がPLLからの局部発振出力と混合され、中間周波数9.0115MHzとなり、パスバンドチューニング回路を通った後、検波され低周波信号となります。

送信部は、USBのとき9.013MHz、LSBのとき9.010MHzのキャリアを発振し平衡変調した後、水晶フィルターで不要な側帯波を取り除き、9.0115MHzのSSB信号にしています。このSSB信号をPLL回路からの各バンドに応じた局部発振出力と混合して目的周波数とし、さらに増幅して送信出力を得ています。

### ■受信部

#### ●アンテナ切替回路

アンテナからの信号は、ALCユニット・フィルターユニットを通して、Bユニットのアンテナ切替回路に加わります。

受信時は、Q17がON状態となっていますので、D25・D26に直流電流が流れ、D25・D26は高周波的に導通状態となります。ここを通った信号はJ2(RECEIVE ANT OUT端子)に加わります。通常の使用時は、J2とJ3

(RECEIVE ANT IN端子)はジャンパーケーブルで接続されていますので、J2からの信号はそのままJ3に加わります。この信号はATT回路に入り、前面パネルのATTスイッチをONにしますと、抵抗で10dBの減衰を受けます。OFFのときは全く減衰されずに通り、ハイパスフィルターに加わります。ハイパスフィルターは、カットオフ周波数が1.6MHzです。不要な中波放送、その他の電波をRFユニットに入るのを阻止します。この信号はRFユニットのJ3に加わります。

#### ●高周波回路

RFユニットのD22～D33は、各バンド毎に設けられた高周波増幅回路の入出力信号を切替えるためのダイオードスイッチです。Q15～Q20は、デュアルゲートのMOSFETで、第二ゲートにはAGC電圧(送信時にはALC電圧)がかけられています。J3からの信号は、ここで高周波増幅されます。次に、D11～D14のショットキーバリアダイオードで構成される、リングミキサ回路に入り、VCOからの局部発振信号と混合されて9.0115MHzの第一IF信号となります。帯域幅が10KHzのモノリシック水晶フィルターを通った信号は、Q3により第一IF増幅されます。Q3はデュアルゲートFETで、第二ゲートにはAGCがかけられています。

この信号はFL1に加えられると同時にQ10より分岐されて、Q7のソースホロウを介してJ5(SCOPE端子)に取り出されます。FL1は帯域幅が20KHzのモノリシック水晶フィルターで、ここを通った信号はQ3より第一IF増幅されます。Q3はデュアルゲートFETで、第二ゲ



トにはAGCがかけられています。Q3からの信号は、一方はゲート回路L1へ、他方はノイズブランカー回路Q8へ導かれます。

### ●ノイズブランカー回路

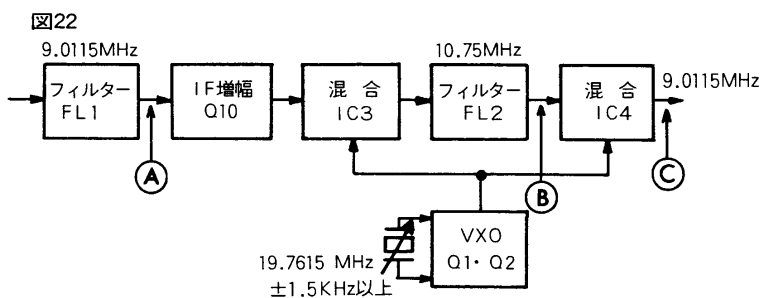
ノイズブランカー回路はRFユニットのQ8～Q12で構成し、Q8～Q10で増幅されたノイズは、D20・D21で検波されQ12のベースに加えられます。Q12のコレクターは、ノイズゲート回路のD1・D2のバイアス回路に接続されていますので、D1・D2をスイッチングします。つまり、ノイズはD1・D2で阻止され、ノイズのないときの信号だけが通過しJ1に出力されます。

### ●パスバンドチューニング回路

VXO回路は、AユニットのQ1・Q2・X1・D4で構成され、前面パネルのP.B.TUNEツマミを回すことにより、D4のバイアス電圧が変化し、X1の発振周波数を $19.7615\text{MHz} \pm 1.5\text{KHz}$ 以上変化させます。

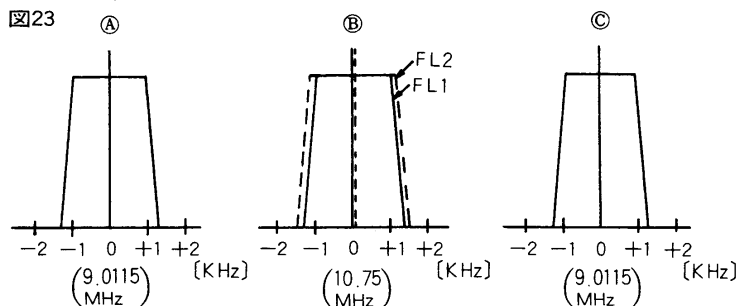
RFユニットJ1からの第一IF信号は、AユニットのP1に入り、水晶フィルターFL1(中心周波数 $9.0115\text{MHz}$ 、帯域幅 $\pm 1.15\text{KHz}$ )を通過してQ10でIF増幅されます。IC3はバランスドミキサーで、前段からの信号( $9.0115\text{MHz}$ )とVXOの信号( $19.7615\text{MHz}$ )が混合され、水晶フィルターFL2(中心周波数 $10.75\text{MHz}$ 、帯域幅 $\pm 1.2\text{KHz}$ )を通過して $10.75\text{MHz}$ の信号となります。再び先程のVXOの信号( $19.7615\text{MHz}$ )と、バランスドミキサーIC4で混合され $9.0115\text{MHz}$ の信号に戻ります。

ブロックダイアグラムで表わすと図22の通りです。

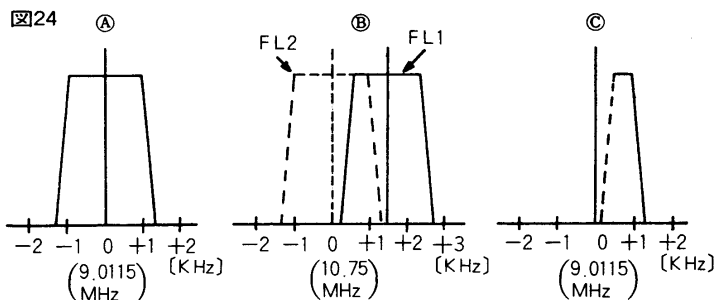


ここでA・B・C点の帯域を調べて、パスバンドチューニングの原理を説明しましょう。

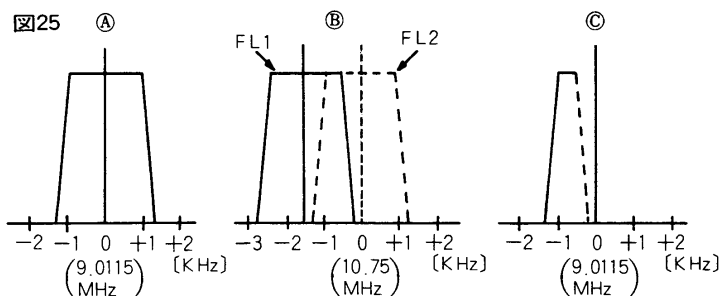
まず、P.B.TUNEツマミを中央にセットし、VXOの発振周波数を $19.7615\text{MHz}$ とすれば、A・B・C点の帯域は図23のようになります。



次に、P.B.TUNEのツマミを時計方向に回すとVXOの周波数が高くなり $19.763\text{MHz} (+1.5\text{KHz})$ となったとしますと、A・B・C点の帯域は図24のようになります。



また、P.B.TUNEのツマミを反時計方向に回し、VXOの周波数が $19.760\text{MHz} (-1.5\text{KHz})$ となったとしますと図25のようになります。



なお、CW時の $\pm 250\text{Hz}$ の帯域幅は、このVXOの周波数を $+1.9\text{KHz} (19.7634\text{MHz})$ シフトさせることにより得ています。これはMODEツマミをCWまたはCW-Nにしたとき、VXO回路のD4に、バイアス電圧が加えられるようになっています。

### ●SSB検波回路

パスバンドチューニング回路を通った信号は、AユニットのQ11・Q12でIF増幅されます。Q11・Q12は、デュアルゲートMOS FETで第二ゲートにAGCがかけられています。次にIC2によりBFOからの信号とで検波され低周波信号となります。

一方BFO回路は、BユニットのQ18～Q20およびX1・X2から構成され、D12・D13でX1・X2をMODEに応じて切替え、Q19で発振させQ18で緩衝増幅します。X1は、USBの送受信、CWの受信、RTTYの受信時に、X2はLSBの送受信、CWの送信、RTTYの送信時にそれぞれ使用します。D14～D18は、それぞれの切替えダイオードで発振周波数をシフトさせます。

### ●CWフィルター回路

CW-Nのときは、検波された信号はIC6で構成する中心周波数 $900\text{Hz}$ 、帯域幅 $\pm 100\text{Hz} (-6\text{dB})$ のバンドパス特性を持ったアクティブフィルターを通過して、次段の低周波増幅回路に加えられます。他のモードのときは、検波された信号は直接、低周波増幅回路へ加えられます。

### ●低周波増幅回路

低周波増幅回路はQ44～Q46で構成され、そこで増幅

された信号は、前面パネルのAF GAINツマミでコントロールされる可変抵抗器を通り、低周波ローパスフィルターQ27へ入ります。ここで、3 KHz以上の信号成分を阻止した後、Bユニットの低周波電力増幅回路IC1で増幅されスピーカーを駆動します。

### ● AGC回路

AGC回路は、AユニットのQ28～Q36で構成し、検波された後の信号(CW-NのときはCWフィルターを通過した後)をQ28で増幅し、Q32でピークホールド検波した後、Q33・Q34で直流増幅しAGC電圧を得ています。

AGCがFASTのときの時定数はC101・R164で決まります。Q29～Q31は、AGCがSLOWのときの時定数を定める回路で、Q29で検波しC99・R159で、その時間を定めています。そしてQ32で検波し、ホールドされたAGC電圧をQ30・Q31でON・OFFしています。

IFのパスバンドは、モードにより変化しますので、最良のAGCアタックタイムを維持するため時定数はモードにより変えています。C101・C102とSSBモードではR192、CW-NモードではR166、またCW・RTTYでは、R48で時定数を決めています。

## ■ 送信部

### ● マイクアンプ回路

マイクロホンからの音声信号は、前面パネルのMIC GAINコントロールを通り、AユニットのALCアッテネーターQ17に加わります。ALCからの電圧がQ17のゲートに加わり、ソース・ドレイン間のインピーダンスを変化させ、ここを通過する音声信号を、ALCレベルに応じてコントロールします。ここを通った信号は、変調増幅回路Q15・Q16で増幅され、次段の平衡変調回路に加えられます。

### ● 平衡変調回路

IC5は平衡変調用のICで、BFOからの信号が10番ピンから入り、音声信号は4番ピンより入力されます。DSBの出力は6番・12番ピンより得られ、9.0115MHzの水晶フィルターFL1でSSB信号となりP1に出力されます。

MODEがCW・RTTYのときは、マイクアンプ回路の電源電圧はOFFとなり、IC5の4番ピンへの音声信号は加わらなくなります。このときIC5の4番ピンに、D23よりの電圧が加えられるので、IC5の平衡がくずれBFO信号がキャリアとして出力されます。RTTYのときは、BFOの周波数がシフトされRTTY信号となります。

CWのときは、KEY(電鍵)がQ14のベースに接続されていますので、Q14をON・OFFすると同時に、D22も高周波的にON・OFFされますので、IC5のキャリアの出力がここでCW信号となります。

### ● RFスピーチプロセッサ回路

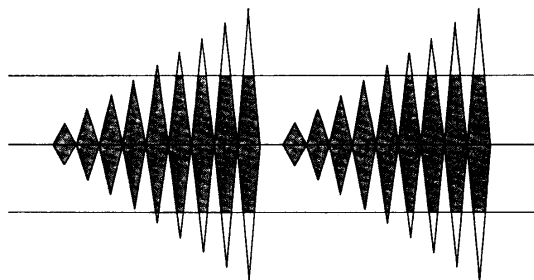
本機はパスバンドチューニング回路と、RFスピーチ

プロセッサ回路を共通使用した独特の方式を用いています。

RFスピーチプロセッサ動作時は、平衡変調回路のDSB出力は、D22・D13を通りIC3に加えられます。ここでVXOの出力周波数19.7615MHzと混合され、水晶フィルターFL2を通して10.75MHzのSSB信号となります。この信号は、IC4で再びVXOの出力と混合され、9.0115MHzのSSB信号となり、Q11で増幅されIC1に入ります。またQ11は、Q12・D19と共に構成されるコンプレッサレベル検出回路であって、Q11のソースよりその出力を取り出しています。IC1はリミッター回路で、図26のように一定レベル以上の信号をクリップします。

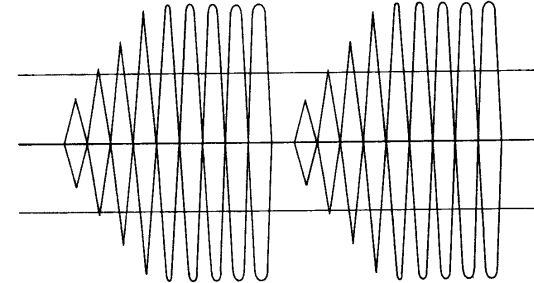
Q4は、ドライブレベルコントロール回路で、前面パネルのCOMP(コンプレッサ)ツマミを回すことにより、ゲートのバイアス電圧を変化させ利得をコントロールします。

図26



リミッター回路を通った信号は、かなりのスプラッターが含まれていますが、このスプラッターは水晶フィルターFL1で完全に除去され、図27のようにクリアでトークパワーの大きいSSB信号となり、P1より送信混合回路へ加えられます。

図27



### ● 送信混合回路

AユニットP1からの信号は、RFユニットのJ1に入り、D4を通してQ1に加わります。

送信回路の利得は各バンドにより異なりますので、これを補正するため、R92～R97で設定された電圧をQ1のゲートに加え、バンド毎に最適の利得を得るようにしています。その出力は、D5～D8で構成されるダブルバランスドミキサー回路でVCOの出力周波数と混合され、送信周波数となります。

### ● 高周波増幅回路

混合された出力は、各バンド毎に設けられた高周波増

幅回路Q15～Q20に入ります。L20～L25、L26～L31は、それぞれ複同調コイルとなっており、各バンドの帯域を得ています。この出力は、次段のプリドライブ回路のQ6により増幅されて、約500mWのレベルとなりJ6に出力されています。

#### ●エキサイター回路 (IC-710のみ)

RFユニットJ6からの出力は、BユニットのQ1に加わり約0.5WにA級増幅されます。

L3・R6は、広帯域 (1.8MHz～30MHz)の周波数特性を得るためのNF回路です。この約0.5Wの信号は、次段のQ2・Q3でB級プッシュプル増幅され、約7Wの出力に増幅されます。

バイアス電圧はD2・D3によって、Q2・Q3の温度を検出しながら基準電圧をつくり、Q9で直流増幅しQ2・Q3のベースに供給しています。

L8・L9・R10・R11は、広帯域の周波数特性を得るためのNF回路です。

#### ●終段電力増幅回路 (IC-710のみ)

エキサイター回路で約7Wに増幅された信号は、PAユニットの終段電力増幅回路Q1・Q2で、B級プッシュプル増幅され100Wの出力電力を得ています。

バイアス電圧はD1・D2・Q3で構成され、Q1・Q2のベースに供給されます。

L4・R7～R10・C3・C4・C8はNF回路です。

#### ●エキサイター・終段電力増幅回路 (IC-710Sのみ)

RFユニットJ6からの出力は、BユニットのエキサイターQ1に加わり約1WにA級増幅されます。

L3・R6は、広帯域 (1.8MHz～30MHz)の周波数特性を得るためのNF回路です。この約1Wの信号は、終段のQ2・Q3でB級プッシュプル増幅され、10Wの出力電力を得ています。

バイアス電圧は、D2・D3によってQ2・Q3の温度を検出しながら基準電圧をつくり、Q9で直流増幅しQ2・Q3のベースに供給しています。

L8・L9・R10・R11は、広帯域の周波数特性を得るためのNF回路です。

#### ●アンテナ切替回路

アンテナ切替回路は、BユニットのD24・D25・D26およびQ4・Q5で構成しています。Q4は、送信時ベースにR14を通して、T8Vの電圧が加わるためON状態になります。そのため、Q5もONとなり、D24に電流が流れ高周波的に導通状態となります。一方Q17は、送信時エミッターの電圧が(0)になるためOFF状態となり、D25・D26は直流的に切り離されます。

PAユニットからの送信出力は、D24を通りフィルター部へ導かれます。このときの高周波電圧をD25・D26で整流し、約-80Vの電圧をD26のカソードに出力しま

すので、D25・D26には、逆バイアスがかかりOFF状態となります。

#### ●ローパスフィルター回路

アンテナ切替回路を通ったPA出力は、次にフィルターユニットのローパスフィルターを通り、第二高調波を約20dB、第三高調波を約40dB減衰させ、クリアな送信出力を得ています。

ローパスフィルターはバンド毎に設けられ、これをロータリーリレーで切替えています。ロータリーリレーの駆動はリレースイッチユニットのQ1～Q8で行ないます。前面パネルのバンド切替えスイッチ回路で設定された電圧が、R8を通りQ1のベースに加わります。一方、ロータリーリレーの接点位置によって設定された電圧は、R12を通りQ1のベースに加わります。Q1の両ベースに電位差があった場合は、Q2・Q3で直流増幅し、Q4でQ5のベースにバイアス電圧を与えています。このため、Q5・Q6で構成する無安定マルチバイブレーターが動作し、ロータリーリレーをQ7・Q8で駆動します。そしてQ1の両ベースの電圧が同一になるまで、ロータリーリレーは回転を続けます。両ベースの電圧が同一になれば、Q1の両コレクター電圧も等しくなり、Q2・Q3・Q4がすべてOFF状態となり、Q5・Q6の無安定マルチバイブレーターも動作しなくなります。このため、Q7・Q8がOFF状態となり、ロータリーリレーは停止します。

#### ●ALCユニット

ALCユニットのL3はSWR検出コイルで、D3・D4はそれの検出用ダイオードです。

進行波の検出電圧はD3より、反射波の検出電圧はD4よりそれぞれ負の電圧で検出され、上蓋内のSWRスイッチ(F・R切替)スイッチを通り、前面パネルのメーターを振らせます。

D1はALC検出用のダイオードで、BユニットのR24で定められたバイアス電圧が、ALCユニットのR22を通して、D1のアノードに加えられます。このバイアス電圧以上の高周波電圧が、C4よりD1のカソードにかかった場合、L2・R3を通して負のALC電圧が検出されます。

28MHzにバンドをセットした場合のみ、送信出力を50W以下に抑えなければならないので、ALC回路へのバイアス電圧はBユニットのR21で調整されます。

28MHzバンドにセットすれば、R23を通してQ6のベースにバイアスがかかり、R21が動作するようになっています。

また、本機に接続したアンテナのSWRが悪かった場合、反射波の検出電圧はALCユニットのD2・R1を通り、ALCの出力回路に加えられます。このため、ALC出力電圧が高くなり送信電力を抑えます。

ALC出力電圧は、BユニットのQ10に加えられ、Q10・Q11・Q12・Q13で直流増幅され、D7を通してAユニットQ17のゲートに加えられると共にD5を通り、RF

ユニットのQ15～Q20のデュアルゲートMOS FETの第2ゲートに加えられます。(受信高周波増幅回路)

## ■ PLL部

### ● 局部発振回路

Q1～Q6は、ミキサ型PLLに必要な局部発振回路です。

Q1は1.8MHz帯用で、Q6の28MHz帯用まで6個の回路があります。いずれも基本的には同一の回路構成で、3rdオーバートーンの2通倍回路になっています。

1.8MHz帯についてみますと、X1は3rdオーバートーン用水晶発振子で直列にL2が入っており、発振周波数の調整はこのL2で行ないます。Q1のコレクター側は2倍の周波数に同調していますので、出力は54.25MHzとなっています。

Q2～Q6の動作は、Q1と周波数が異なるだけですから説明は省略します。

### ● VXO回路

PLLのVCO出力周波数のうち、下2桁の0.0～9.9(KHz)までを100Hzピッチで変化させる回路で、Q7・Q8・D9・D10・X7・L18等によって構成されています。

Q8は、X7・D9・D10とL18で15MHz台を発振し、DA変換部よりの電圧によって周波数は階段的に変化します。

Q7は、Q8からの出力を3通倍し、45MHz台の出力をIC7のミキサ回路へ送り出します。

### ● ミキサと増幅回路

局部発振回路からの出力と、VCOからの出力をIC6で混合しピン3とピン13より取り出し、L13・L14で構成するバンドパスフィルターにより、42MHz～44MHzの成分を取り出しIC7へ送り出します。

また、IC7のピンにはVXO回路よりの出力が加えられて混合され、その差の1MHz～3MHzがローパスフィルターによって取り出されます。この出力はIC8によって増幅され、1.6VP-P以上となり出力されます。

### ● PLL LSI回路

IC8からの出力は、IC1のLSIピン2に入力されます。IC1の内部にはPLL部分と、このコントローラー部分が入っています。PLL部分のレファレンス周波数を作るため、ピン3とピン4に5MHzの水晶発振子が接続され、内部で発振された後、固定分周器で1/500に分周されて正確な10KHzの周波数となります。

また、ピン2よりの入力、コントローラー部分によって定められた、1/100～1/299の内の特定の分周比の可変分周器で分周され、レファレンス周波数の10KHzと共に位相周波数検波器に入力され、この2つの入力に応じて位相検波器よりパルス状にピン40より出力されます。

コントローラー部分の回路は、それぞれA・B2組の4桁のBCD+2ビットのアップダウンカウンターと、これを制御する桁指定カウンター、A・Bカウンターのセレクター等で構成されています。

ドライバーユニットで、チューニングつまみよりの出力を波形整形されたCKおよびUD信号は、それぞれピン12・ピン19に入力されます。CK信号はチューニングつまみの回転に比例したパルスであり、UD信号はチューニングつまみの回転方向を示す信号です。UD信号がHレベルのときは、アップダウンカウンターはCK信号の数だけアップし、UD信号がLレベルのときはダウンします。

前面パネルのVFOスイッチのA、またはBセレクトによって作り出された信号は、SL信号としてピン14に入力され、A・B2組のアップダウンカウンターのいずれかをセレクトします。

前面パネルの早送りボタンを押しますと、ドライバーユニットでその信号はロックされ、Y信号としてピン37に入力されます。このとき下2桁は0にクリアされて、CK信号は下3桁目より入力され早送り状態となります。

このIC1のFCL K<sub>0</sub>～K<sub>8</sub>の端子は、ドライバーユニットを経て後面のACCソケットに接続されています。バンドスイッチの7MHz～28MHzの位置では、この端子へ信号の入力をしませんが、1.8MHzと3.5MHzの位置では100KHz台の置数が必要なため、バンドスイッチを切替えたとき、電源スイッチをONにしたときに入力されます。FCLピン11にK<sub>0</sub>～K<sub>2</sub>と同時にHレベルを入力しますと、K<sub>0</sub>～K<sub>2</sub>のデータに応じてMHz台が置数されます。引続いてK<sub>0</sub>～K<sub>8</sub>に入力しますと、桁が順次下がりながらデータに従ってその値が入力されます。

従って、バンドスイッチが1.8MHzと3.5MHzの時にはFCL入力後、5に相当するK<sub>4</sub>・K<sub>1</sub>と、8に相当するK<sub>8</sub>が入力されることとなります。

外部コントローラーを使用するときは、ACCソケットより、前述と同様な方法で入力すれば置数できます。

CK・UD入力または、置数によってアップダウンカウンターが入力されますと、直ちにA<sub>0</sub>～B<sub>4</sub>に出力されドライバーユニットの入力となります。

一方、A<sub>0</sub>～B<sub>4</sub>出力の内A<sub>2</sub>～A<sub>4</sub>は、内部のPLL可変分周器に接続され、アップダウンカウンターに応じた分周比に分周されます。

### ● ループフィルター回路

IC1のピン40よりの位相検波した信号は、IC3のループフィルター回路へ入力されます。この回路は、位相検波の出力がパルス状のため、これを直流にすることと、ループ全体の応答時間を決定するためのものです。この出力は、VCOの周波数をコントロールする電圧として使用されます。

## ●VCO回路

VCOユニットのQ11～Q16が発振回路です。

Q11は1.8MHz帯用で、Q16の28MHz帯用までそれぞれ各バンドに対応して別個に用いられています。回路は、FETによる変型クラップ回路です。

D11・D14・D17・D20・D23・D26は、VCO用DA変換によって必要な周波数になるようトラッキングをとっており、また、D12・D15・D18・D21・D24・D27は、ループフィルター出力によって周波数をロックさせます。

VCOの発振周波数は、表示周波数+9MHz付近となっています。発振出力は、Q1・Q2のバッファを通して、P1よりRF部ミキサ回路へ入力されます。また出力の一部は、Q4のバッファにも加えられ、その出力はPLLミキサへ入力されます。

Q5～Q10とD4～D9は、バンドによる直流切替のゲートとして動作します。

## ●DA変換回路

PLL部には2個のDA変換部分があり、R89～R98はIC1のA<sub>2</sub>～A<sub>4</sub>に接続されて、上の桁のDA変換を行ない、IC2の半分で適当に増幅した後、VCOのトラッキングに使用します。

もう一方のDA変換は、IC4・IC5をIC1のA<sub>0</sub>～D<sub>1</sub>のバッファに使用し、その出力側へR101～R109を接続し、これによってDA変換を行ない、IC2の残り半分でオフセット電圧の設定と増幅をしてVXO回路に入力します。このDA変換は、当然100Hzピッチで変化しますので階段状に周波数が変化します。

## ●電源回路

PLLユニットの電源回路は、Q12・Q13・IC9で構成され2段の定電圧回路になっています。Q13はC144によって起動されIC9に電圧がかかり、IC9は定電圧用ICで出力は8.2Vになります。この出力電圧の一部は、R55とR56で分圧されてQ12のベースに加えられます。一方、Q12のエミッターは6.1Vのツエナーダイオードを介して、Q13のコレクターに接続されていますので、Q13のコレクターは10.6Vの定電圧になっています。従って、この電源回路は、10.6Vと8.2Vの2段の定電圧回路で構成され非常に安定しています。

Q10とQ11は⊖側の定電圧回路です。Q11はペアートランジスターで、一方のベースはアースされており、他方のベースはR53・R54によって分圧されています。R53は⊕8.2Vに接続され、R54はQ10のコレクターに接続されています。Q10のエミッターには-9Vが加えられており、また、ベースはQ11のコレクターに接続されています。Q11は差動増幅として動作しますので、もし、R53・R54の分圧された電圧が他方のベース電圧、つまり、アースに対して差があれば、その差が増幅されてQ10を制御し、Q10のコレクター電圧の絶対値が⊕側のIC

9の出力電圧と同じになるよう動作します。このことによって-8.2Vの定電圧が得られます。

## ●その他の回路

Q9とQ17はRIT ON・OFF回路です。

Q17のエミッターには、R51を通してRIT ICの電圧が与えられます。RIT ONのとき0V、OFFのとき5Vで、Q17はQ9のベースよりの逆流を防止します。Q9のコレクターにはRIT VRの電圧がかかり、RIT OFFのときにはこの電圧をQ9でアースヘシヤントします。

Q14・Q15は、0.0～9.9(KHz)を変化させるDA変換のMODE切替えによる直線性補正で、R68とR70で直線性を調整します。

## ■表示部

### ●表示回路

IC1～IC6は7セグメントLED表示器で、IC3～IC6は、IC22～IC25のドライバー用ICによってドライブされます。ドライバー用ICの入力は、PLL部のIC1のA<sub>0</sub>～D<sub>3</sub>のBCD出力でドライブされ、0～9の字がそれぞれ表示されます。

IC1・IC2はIC16・IC17でドライブされ、このICはトランジスターアレーで、この入力は各バンドの入力を、IC14・IC15とD21～D35によってデコードされ、1MHz台と10MHz台を表示します。

### ●チューニングツマミ信号発生回路

D38・D39は赤外発光ダイオードで、Q1・Q2はホットダーリントトランジスターです。D38はQ1に、D39はQ2に連続した光を送り、このダイオードとホットトランジスターの間にチューニングツマミに直結した円板が、ホットインターラプターのように構成されています。円板は光の通過する部分と、光をさえぎる部分とが円周上に交互に並んでおり、一周でそれぞれが50個で構成されています。2組の発光ダイオードとホットトランジスターは、円板を回転したときに90°の位相差の出るような位置に取り付けられています。このQ1・Q2よりの信号はIC1に入力されます。IC1は波形整形で、IC1のピン3は、IC3のピン5のD入力に接続されています。一方、IC1のピン4よりの出力は二分され、一方は直接、他方はディレイ回路を通してIC2のピン5・ピン6に入力されます。IC2はエクスクルーシブORですから、出力のピン4にはIC1のピン4の出力の⊕⊖両エッジが取り出され、この出力はIC3のピン3に加えられます。IC3はD型フリップフロップで、Q出力はディレイ回路を通してRESET端子に加えられるので、ワンショットの動作をします。Q̄出力は、ACCソケットのSCAN入力と共に、IC2のピン8・ピン9に入力され、その出力はIC4のピン4に入力され、他方のピン1には、バンドエッジを検出した信号により制御された後、PLL部IC1にCK信号として入力さ

れます。

また、IC3のピン1はピン11に接続され、ピン9のD入力にはR13、C3のディレー回路が接続されています。IC3はD型フリップフロップですから、ディレー回路の信号をラッチして、チューニングツマミが時計回りのときはHレベルに、反時計回りのときはLレベルを出し、ACCソケットよりのUDC信号と共にIC2のピン12・ピン13に加えられ、このIC2の出力は、UD信号としてPLL部IC1に加えられます。

### ●メモリー制御回路

IC5のピン5は、前面パネルVFOスイッチに接続され、スイッチを切替えるとHレベルよりLレベルまたは、LレベルよりHレベルに変化します。

ピン6にはディレー回路R17・C5があるため、このどちらのエッジも取り出してIC4のピン13へ入力します。IC4のNORとインバーターでワンショット回路を構成し、ピン11からは $\ominus$ パルス、ピン4からは $\oplus$ パルスを出力します。

IC7とIC6は3ビットのバンド記憶回路で便宜上、次のバンドを割り当てています。

表3

	IC7 ピン13 bit 0	IC6 ピン1 bit 1	IC6 ピン13 bit 2
1.8MHz	L	L	L
3.5MHz	H	L	L
7 MHz	L	H	L
14 MHz	H	H	L
21 MHz	L	L	H
28 MHz	H	L	H

IC5の3個のエクスクルーシブORは、この記憶内容とD5～D11で構成されるバンドエンコーダーとの一致を見い出して、もし一致していればIC8のピン12はLレベルであり、不一致のときはHレベルとなります。

ピン13は、ワンショットパルスの立上りの信号が入力されており、IC8はNANDのため、記憶が一致の場合（記憶させたバンドと現用のバンドが同じ）には出力せず、不一致のときのみピン11へ出力します。またワンショットが動作すればそのパルスの終るとき、IC7・IC6のCK端子ピン11とピン3にパルスが加わり、D入力にはバンドエンコーダーの出力が加わるため、このバンドを記憶することになります。

IC8のピン11の出力はピン9に接続されています。また、ピン8には電源スイッチがONになったとき、100ms HレベルになるPOCのパルスと、バンドを切替えたときにでるSDPパルスが入力されます。従ってIC8のピン10には、このいずれのときでも出力されることとなります。

### ●バンドエッジ置数回路

IC8のピン10の出力は、IC7のピン6に接続されています。Q出力よりディレー回路を通過してピン4に接続され

ていますので、ワンショット回路として動作します。IC7のピン1は、IC8のピン5と微分回路を通してIC10のピン8に入力されます。IC8は発振回路で、ワンショットのパルスの期間中に約7個のパルスを発生します。

IC10は2ビットのシフトレジスターで、最初にIC7よりの入力でピン13はH、ピン1はLレベルにセットされ、その後IC8の出力は、インバーターIC4を通してピン3・ピン11に加えられ、IC7の入力によりプリセットされた状態ではピン13はH、ピン1はLとなり、ピン13の出力はIC12のピン1に入力され、このICはORですから、そのままFCL信号としてPLL部IC1に入力されイニシャライズされます。IC10に第一のパルスが入るとピン13はL、ピン1はHになります。いま、1.8MHz帯のときはIC11のピン13はHレベルであり、ピン11はIC10につながっています。

ピン12は、発振回路のインバーターの前につながっていますので、次の半サイクルではIC11の3個の入力は全部Hレベルとなり、出力ピン10はLレベルとなります。この出力はIC13を通過してPLL部IC1に、K8として入力されるので、100KHz台のところを8にセットされます。

バンドが3.5MHz帯のときには、同様な過程を経てK<sub>1</sub>・K<sub>4</sub>に入力されますので、100KHz台は5が入力されます。

7MHz帯以上では100KHz台が(0)で始まるため、この操作は必要ありません。

IC8よりの第3パルス以後は、バンドのローエッジに揃えるために使用し、すべてK<sub>0</sub>入力としてPLL部IC1に入力されます。

### ●RIT制御回路

RITスイッチを一度下に押し下ると、IC27のピン12・ピン13はHになります。このときR66とC20のディレー回路により、スイッチから出るチャタリングは吸収されます。

また、IC27のゲート2個をインバーターとして使用し、シュミット回路を構成して波形整形しています。IC27のピン10よりの出力はIC28のピン3に入ります。このICは、T型フリップフロップとして使用していますので、RITスイッチを一回押すごとにON・OFFを繰り返します。IC28のピン1はR62を通過してQ15に入り、このトランジスターをONします。

コレクターには発光ダイオードD4が接続され、RITがONになっていることを示します。

また、ピン1はIC27のピン6にも入力され、ピン5のSEND信号と共に動作し、ピン4の出力は、PLL部Q9を動作させてRIT回路の制御をします。

### ●ダイヤルロック回路

ダイヤルロックボタンを押しますと、IC27のピン1・ピン2はLレベルになります。ここでもR67とC19によりチャタリングを取り、IC27のインバーターを通してIC28

のピン11に入力されます。ここもT型フリップフロップとして動作し、入力が1回入るたびにON・OFFを繰り返します。

ピン13 Q出力は、R69を通じてQ4を動作させ、コレクターにつながっているDIAL LOCK表示ランプD2を点灯させて、ロック状態であることを表示します。

また、コレクターはIC1・IC3等に関連して接続され、ダイヤルロックの動作をします。

#### ●早送り回路

早送りボタンを押しますと、C16を通してIC29のピン3へ入力され、R59とC17はチャタリングを防止します。IC29も1回毎にON・OFFを繰り返すT型フリップフロップで、ピン1のQ出力はQ3に接続され、Q3のコレクターに接続されたLED D1を点灯させ、DIAL FASTを表示します。また、IC29のピン2よりの信号は、PLL部IC1のY信号として使用し早送りの動作となります。

#### ●マトリックス回路

PLL IC1の出力A<sub>0</sub>~A<sub>4</sub>と、各バンドの信号とでマトリックス回路を構成し、各バンドのエッジを決めています。

バンドエッジは表4の通りです。

表4

	ローエッジ	ハイエッジ	(早送り)
1.8MHz	1.800.0	1.999.9	1.990.0
3.5MHz	3.500.0	3.999.9	3.990.0
7 MHz	7.000.0	7.499.9	7.490.0
14 MHz	14.000.0	15.199.9	15.190.0
21 MHz	21.000.0	21.499.9	21.490.0
28 MHz	エンドレス		

ドライバーユニットのIC21・IC20・IC18は、下3桁の(0)検出をしており、AND接続になっていますので、3桁全部(0)の時を検出しローエッジの制御に使います。

IC19は、100KHz台の(0)の検出をしますが、1.8MHz帯と3.5MHz帯はローエッジが(0)でないので、他のバンドとの使いわけをします。

D42~D45は下2桁(9)検出をし、D40・D41は10KHz台の(9)検出をして、早送りのときには下2桁は(0)にリセットされますのでこれを使いわけます。Q6は、その使いわけのためのゲートです。

これらの(0)および(9)検出と、マトリックスユニットのバンドによって選ばれた「行」と、PLL部IC1よりの出力のA<sub>0</sub>~B<sub>4</sub>の内、必要なデータを「列」としたマトリックスで、バンドエッジのMHz台と100KHz台を決め、さらに、UD信号との3種のANDを取り一致したときにCKEとして出力され、IC4ピン1を制御してバンドエッジになると、CK信号を止めることとなります。

## ■電源部

### ●13.8V定電圧電源回路

後面パネルの電源コンセントJ6の1番ピン(マイナス・アース)と、2番ピン(プラス)から入った電圧は、ダイオードD9・D10とヒューズF1で構成される逆接続保護回路を通り、IC-710のときは直接終段部の電源となります。

その他の電源電圧(IC-710Sのときは全部の電源電圧)は、すべて前面パネルのPOWERスイッチを通ります。POWERスイッチを通った電圧は、一部PLLユニットとドライバートランジスター(IC-710Sのときは終段トランジスター)に供給され、他は13.8Vの定電圧電源に入ります。この定電圧電源は、13.8V以上の電圧が入力されたときのみ13.8Vまで降下させるために設けられた回路で、PAユニットのQ13~Q15(IC-710Sのときは後面ユニットのQ13~Q15)で構成します。この出力電圧は、Bユニットのドライバー回路(IC-710Sのときは終段回路)・AF電力増幅回路・ディマー回路等へ供給されると共に、各8Vの定電圧電源回路の入力電源となります。

### ●8V定電圧電源回路

9Vの定電圧電源は、BユニットIC2のDC-DCコンバーターで変換して9Vを出力します。

8Vの定電圧電源は、AユニットのQ40・Q42・Q43およびD36で構成します。D36で出力電圧の差を検出し、Q42・Q43で直流増幅してQ40で電圧を制御しています。

8Vの定電圧電源は、8Vの定電圧電源の出力電圧をQ37のベースに加え、エミッターホロワで出力します。Q37のベースにはSEND回路が接続されていて、送信時は、この回路がアースに短絡されるため出力電圧は0Vとなります。

8Vの定電圧電源は、Q39のベースに8Vの定電圧電源の出力電圧を加えたエミッターホロワ回路です。受信時はQ38がON状態となり、Q39のベースがアースに短絡され、出力電圧は0Vとなります。

### ●AC電源

本機は、DC13.8Vの直流電源で動作するようになっていますが、AC電源から動作させる場合のために、別売で専用AC電源IC-710PS/IC-710PXを用意しています。

出力容量はDC13.8VでIC-710PSは20A、IC-710PXは4Aです。パワートランスの2次側のAC電圧は両波整流して得ています。

電源のON・OFFは、IC-710/IC-710Sに接続したとき、IC-710/IC-710SのPOWERスイッチでリモートコントロールするようになっています。

## ■その他の回路

### ●トランスバーター入出力回路

トランスバーター接続の際は、ACCソケット11番ピンに13.8Vを加えます。この電圧はRFユニットD15を通じてQ2のベースに加えられ、Q2は送受信の切替えに関係なくOFFとなり、RL1リレースイッチは常時送信側に入ります。また、L40を通じてD41に13.8Vが加わり逆バイアスしますのでOFFとなり、本機はトランスバーター使用の待機状態となります。

一方、J4には220Ωを接続し、信号に重畳して受信時は13.8Vを加え、送信時は接地するようにします。

受信時220Ωを通じて13.8Vが加わりますと、D18・D19がONとなりD40もONとなります。また、D28～D33は逆バイアスされてOFFとなります。トランスバーターからの受信信号は、D18・D19を通りD40からL10に加わり、D11～D14で構成する第一ミキサ回路へ入ります。

送信時220Ωが接地されますと、選択されたバンド、例えば28MHzの場合はD33がONとなっているため、この電流はD16・D17を通して220Ωに流れそれぞれのダイオードをONとします。送信ミキサからの信号はQ20で増幅され、D33を通りD16・D17からJ4に出力されます。J4の出力レベルは50Ω負荷端で約200mVとなっています。

### ●サーモ回路

IC-710の送信終段トランジスタは、通常PAユニットの放熱器で自然空冷していますが、使用条件によって温度が上昇したとき、この回路が動作し強制空冷をします。

PAユニットのポジスターR13により、終段トランジスタの温度を検出し、Q4のベースバイアスを変化させます。Q4・Q5はシュミット回路で、その出力をQ6・Q7で直流増幅し、DCモーターをON・OFFします。

Q8・Q9で構成するシュミット回路は、終段トランジスタの温度が異常に上昇したときに動作し、Q10をONします。Q10で、D6・R38を通りモーター内部にある定電圧回路のバイアスを変化させ、モーターを高速回転させます。これによってPAユニットの放熱器を通る風量を増し、温度上昇による終段トランジスタの破壊を防止します。

一方、この状態を表示するためQ10でONされた電圧が、Q11・Q12で構成する無安定マルチバイブレーターに加わり起動します。このマルチバイブレーターからの発振出力は、BユニットのQ14・Q15からなるオートディマー回路へ加わり、前面パネルのすべての発光表示部を点滅させます。なお、IC-710Sは送信出力10Wですから、PAユニットの損失も少なくIC-710のようなサーモ回路は使用していません。

### ●オートディマー回路

ドライバーユニットのR20は、周囲の明るさを検出するCdSで、Bユニット上蓋内のディマー切替えスイッチ

を通り、Q14・Q15で構成するシュミット回路に加わり、Q16のベースはシュミット回路の出力に接続され、周囲が明るいときはQ16がON状態となり、エミッターから約12.5Vの電圧が得られます。この電圧は、R66を通り定電圧ダイオードD9で5Vの電圧を得ています。この電圧をシャーシ部のQ1でドライブし、各ランプを点灯しています。またLEDは、D14を通り各LEDを点灯しています。

周囲が暗い場合は、BユニットのQ16がOFFとなることにより、定電圧ダイオードD8で約7Vの電圧がD28を通りR66に加わり、この電圧がR66とR67で分割され、その電圧をシャーシ部のQ1でドライブし、約3Vで各ランプを点灯し、各LEDはD14を通り約2Vで点灯しています。

### ●VOXおよびCWブ레이크イン回路

マイクロホンからの音声信号は、AユニットのQ18～Q20で低周波増幅し、Q21で検波され、Q22で電源からの電圧を音声信号に従ってON・OFFします。

C78・R120・R121は、VOXの時定数を決定する回路です。この出力はQ7・Q8のシュミット回路を通り、Q9でSEND回路をON・OFFします。

アンチVOX回路は、スピーカーからの音がマイクロホンへ入り、そのことによってVOXが動作するのを防止する回路です。スピーカーからの信号を、R131を通しQ26・Q25・Q24で増幅し、Q23でQ21のエミッター電圧をつり上げ、検波回路をスピーカーからの信号に従って低下させます。

CWブ레이크イン回路はQ5・Q6から成っており、KEYからの信号をQ5で増幅、Q6で電源電圧をON・OFFしC14・R33・R32に加えます。C14・R32・R33でブ레이크インの時定数を決め、Q7・Q8・Q9でSEND回路をコントロールします。

### ●CWモニター回路

BユニットのQ7はCR移相発振回路です。発振周波数は約800Hzにセットしています。Q8はKEYからの信号により、C45をアースにON・OFFさせる回路で、それによってQ7の利得を変化させ発振をON・OFFします。

発振出力はR32を通り、低周波増幅回路IC1の8番ピンに加えられ、スピーカーより音を出します。



# 保守と調整について

別紙配線図とP 34  
P 35をご参照ください  
(※はIC-710S)

本機の内部は出荷時、完全に調整されておりますので全く調整の必要はありませんが、経年変化などのため、各部の発振周波数等が多少ずれる場合があります。そのための調整方法をここで説明します。

なお、ここに明記された以外の箇所の調整が必要な場合は、高度の調整技術と設備を要しますので、当社サービス係に御用命下さい。

## ●調整に必要な測定器

### ①周波数カウンター

測定周波数 1～90MHz  
周波数精度 ±1PPM以上  
感度 100mV以下

### ②標準信号発生器 (SG)

周波数範囲 1.8～30MHz  
出力電圧 -20～90dB  
(0dB=1μV 50Ω終端)

### ③テスター

### ④ACミリボルトメーター

測定電圧 100～200mV

### ⑤高周波電圧計

周波数範囲 1.8～30MHz  
測定電圧 0.1～1V

### ⑥高周波電力計

測定電力 20～150W (※2～15W)  
周波数範囲 1.8～30MHz  
インピーダンス 50Ω  
SWR 1.1以下

### ⑦低周波発振器

出力周波数 200～3000Hz  
出力電圧 0～100mV  
歪率 0.1%以下

### ⑧オシロスコープ (出来れば同期型=シンクロスコープ)

## ●受信部の調整

### ①BFO発振周波数の調整

BFOの発振周波数は、各モードおよび送受信で異なりますので、表5の通りそれぞれのトリマーコンデンサーおよび、半固定抵抗で調整してください。

周波数カウンターの入力端子を、BユニットのBF

O出力部D10 (またはD11) のリードとアース間に接続し周波数を測定します。

①本機を受信状態にします。

表5

モードのセット	調整箇所	BFOの出力周波数
USB	C66(Bユニット)	9.01300 MHz
LSB	C75( ♫ )	9.01000 MHz
CW(CW-N)	C69( ♫ )	9.01320 MHz
RTTY	C72( ♫ )	9.014525MHz

注1

注1

②本機のコンプレッサーをONにし、送信出力が出ないようにコンプレッサーつまみを、左(反時計方向)に回し切った後、送信状態にセットします。

表6

モードのセット	調整箇所	BFOの出力周波数
CW(CW-N)	C78(Bユニット)	9.01240MHz
RTTY (BユニットS3をNにする) (BユニットS3をWにする)	R87( ♫ )	9.01223MHz
	R85( ♫ )	9.01155MHz

注2

注2

(注1) SSBの正確なキャリアポイントの調整は、送信部の調整「4. キャリアポイントの調整」に従って合わせてください。

(注2) BユニットS3は、RTTY送信時のナロー変調(シフト幅170Hz)と、ワイド変調(シフト幅850Hz)の切替えスイッチで、上蓋内RTTYスイッチです。

### ②VXO発振周波数の調整

周波数カウンターの入力端子を、AユニットのCP1とアース間に接続し、次の要領で、各コイルおよび半固定抵抗を調整します。

①本機をCWの受信状態にセットし、AユニットのコイルL1で、周波数を19.76330MHzに調整します。

②次に本機のモードをUSB (またはLSB) にセットし、P.B.TUNEつまみを左(反時計方向)に回し切り、そのときの周波数が19.75970MHzになるように、前面ユニットの半固定抵抗R27で調整します。

### 3. 受信感度およびSメーターの調整

本機を14MHz・USBにセットし、SGを本機のANTコネクターへ接続します。(送信出力がSGに加わるとSGを破損するので、必ず受信状態である事を確認する。)

①SG出力を最少にし、本機が何も受信していない事を確認した上で、AユニットにあるダイオードD20のリード(+)とアース(-)間に、DC10Vレンジにセットしたテスターを接続し、電圧が4.0Vになるように、Aユニットの半固定抵抗R168を調整します。

⑥SGの周波数を本機の受信周波数（約1 KHzのピート音が聞えるよう）にセットし、本機のメーターがS=5を振るようにSGの出力を設定します。AユニットのコイルL2・L10・L11・L12・L13で、本機のメーターが一番よく振る点に調整します。

⑦SGの出力を84dBに上げ、Aユニットの検波出力部の抵抗R44のリードと、アース間にACミリボルトメーターを接続し、その電圧が200mVとなるように、Aユニットの半固定抵抗R153を設定します。

⑧Sメーター回路の調整は、まずSGの出力を4dBに設定し、メーターの振れがS=1となるように、Aユニットの半固定抵抗R22で調整します。

次にSGの出力を84dBに設定し、メーターの振れがS=9+60となるように、Aユニットの半固定抵抗R16で調整します。

### ●送信部の調整

送信部の調整は、必ず本機のANTコネクタに高周波電力計を接続し、50Ωで終端してから行なってください。

#### ①キャリアサプレッションの調整

本機を14MHz USB (LSBでもよい) の送信状態とし、コンプレッサーをOFF、MIC GAINを左（反時計方向）へ回し切っておきます。

高周波電圧計を、BユニットにあるダイオードD24のリードと、アース間に接続（このとき、高周波電圧計をなるべく電圧の高いレンジにしておく）します。

高周波電圧計の指針が適当な位置にくるようにレンジを選択し、その指針の振れが最少になるように、Aユニットの半固定ボリュームR89を調整します。

#### ②各バンドの利得調整

各増幅段・混合段・その他には、周波数(1.8~30MHz)による利得のパラツキがかなりあり、バンドを切替えるごとにALCレベル、コンプレッサーレベルの調整が必要となります。

本機は、各バンドごとに利得を調整する回路があり、これをあらかじめ設定しておけば、スムーズに運用できるようになっていますので、この調整方法を説明します。

①本機を1.8MHzのRTTYで送信し、コンプレッサーツマミで高周波電力計の指示が20W（※2W）となるように設定します。RFユニットの半固定ボリュームR92を回し、送信出力が最大になる点を求め、再びコンプレッサーツマミで出力を20W（※2W）にセットしておきます（以後コンプレッサーツマミは回さない）。

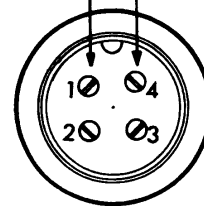
②次にBANDを切替え3.5MHzで送信し、RFユニットの半固定抵抗R93で送信出力の最大点を求めます。次にP34で示す矢印方向へR93を回し、送信出力を20W（※2W）に下げます。

③7・14・21・28MHzも3.5MHzの場合と同様に、各半固定抵抗R94・R95・R96・R97で送信出力の最大点を求め、矢印の方向へ回し送信出力を20W（28MHzバンドのみ10W）（※2W）に設定します。

#### ③コンプレッサー回路の調整

本機を14MHz、USBの送信状態にし、コンプレッサーおよびマイクゲインツマミを右（時計方向）へ回し切ります。次に図28のようにマイクコネクタのピン1（入力）とピン4（アース）間に、低周波発振器を接続し、1000Hz100mVの入力を加えます。Aユニットの半固定抵抗R68をP34に示すの矢印の方向へ回し切ります。

図28 信号入力 アース



④本機のメーター切替えスイッチをALCにセットし、メーターの振れがP<sub>0</sub>の目盛で60%を示すように、Aユニットの半固定抵抗R25で調整します。

⑤Aユニットの半固定抵抗R68で、メーターの振れがP<sub>0</sub>の目盛の50%を指示するようににセットします。

⑥本機のメーター切替えスイッチをCOMPにセットし、メーターがフルスケールを指示するように、Aユニットの半固定抵抗R213で調整します。

⑦次に前面パネルのマイクゲインツマミを左（反時計方向）へ回し切り、前面ユニットの半固定抵抗R40で、メーターの振れ始める点を求めセットします。

⑧①の調整を行なうと⑥の調整がずれるので、互いにずれなくなるまで⑥・①の調整を繰り返します。

#### ④キャリアポイントの調整

本機を14MHz、USBの送信状態とし、コンプレッサーはOFF、MICゲインツマミは右（時計方向）へ回し切っておきます。マイクコネクタの1ピン（入力）と、4ピン（アース）間に低周波発振器を接続します。

①低周波発振器の周波数を270Hz、出力は高周波電力計が約20W（※2W）になるように設定します。

⑤次に低周波発振器の周波数を2700Hzに合わせ、出力電力が約20W(※2W)になるように、BユニットのトリマーコンデンサーC66を調整します。

⑥⑦の調整を行なうと、④の調整がずれるので、互いに同一出力になるまで④・⑥の調整を繰り返します。

⑧次に本機のMODEをLSBとし、同じように④・⑥・⑦の調整をC75で繰り返します。

⑨本機のコンプレッサーをONにした場合、Aユニットの水晶フィルターFL1および、FL2をSSB信号が通過しますが、FL1・FL2の定格中心周波数と実際の中心周波数に多少のずれがあり、このためSSB信号の帯域が狭くなり、音質が悪くなってしまいます。これをなくすためにVXOの周波数を、それらの互いのずれ分だけシフトさせるもので、次のようにその調整を行ないます。

本機を14MHz、USBの送信状態とし、マイクゲインおよび、コンプレッサーツマミを右(時計方向)に回し切り、低周波発振器の出力をマイクコネクタの1ピン(入力)と4ピン(アース)に加え、その周波数を2600Hzに設定します。

⑩本機のモードをUSBとし、送信出力が20W(※2W)になるように低周波発振器の出力を設定します。

⑪次に本機のモードをLSBに切替え、送信出力が20W(※2W)となるように、Aユニットの半固定ボリュームR2で調整します。

⑫USB・LSBの各々の送信出力が、20W(※2W)と変化がなくなるまで⑩・⑪の調整を繰り返します。

## ● PLL 部の調整

### ①周波数の調整

この調整はPLLの封印をしたままで出来ます。

RFユニットのJ2のピンジャックよりプラグを抜き、カウンターを接続します。BANDを14~15にして上蓋をあけ、FREQ、SETを時計の12時の位置にします。

次の表のようにカウンターを見ながら周波数を合わせます。

表7

MODE	周波数表示	目的周波数	調整箇所
①LSB	14.000.0	23,010.0KHz	R73
②USB	〃	23,013.0	R74
③CW	〃	23,012.4	R72
④LSB	14.009.9	23,019.9	R62
⑤USB	〃	23,022.9	R68
⑥CW	〃	23,022.3	R70
⑦LSB	1.800.0	10,810.0	L2
⑧	〃	3.500.0	L4
⑨	〃	7.000.0	L6
⑩	〃	21.000.0	L9
⑪	〃	28.000.0	L11

### ②VCOコイルの調整(VCOユニット)

VCOユニットのJ1の5番PDの電圧を、テスターかオシロスコープで測ります。このとき、アースヘシオートしないように気をつけてください。

測定電圧が±両側に変動しますので、出来れば較正されたオシロスコープ(シンクロスコープ)の方が調整がしやすくなります。

調整は次のようにします。

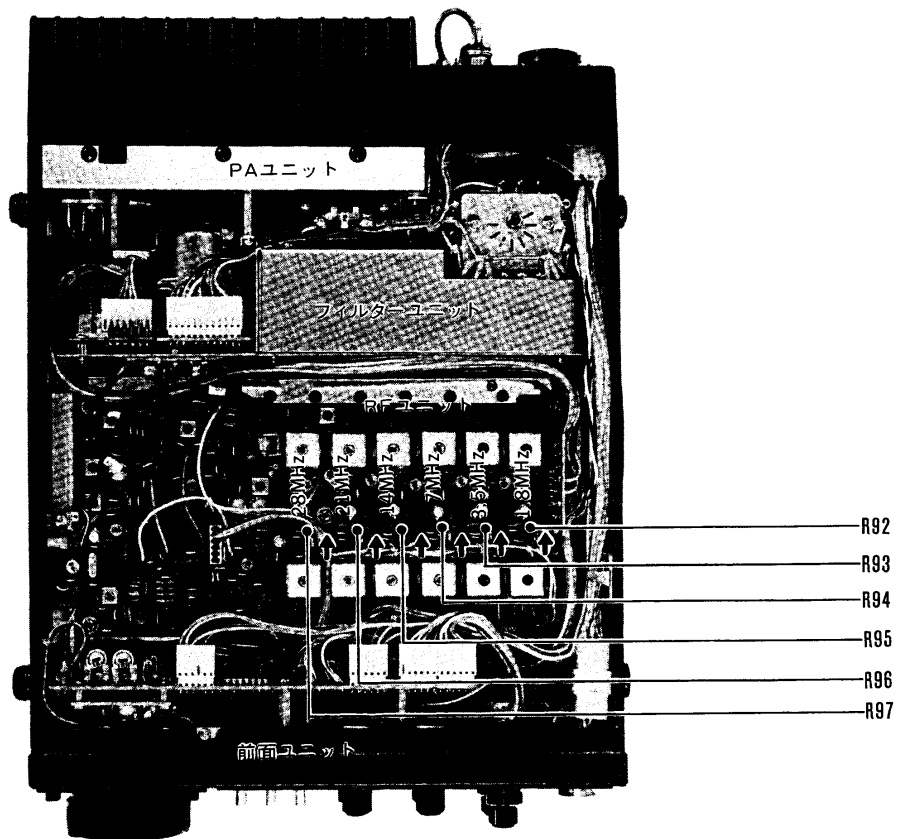
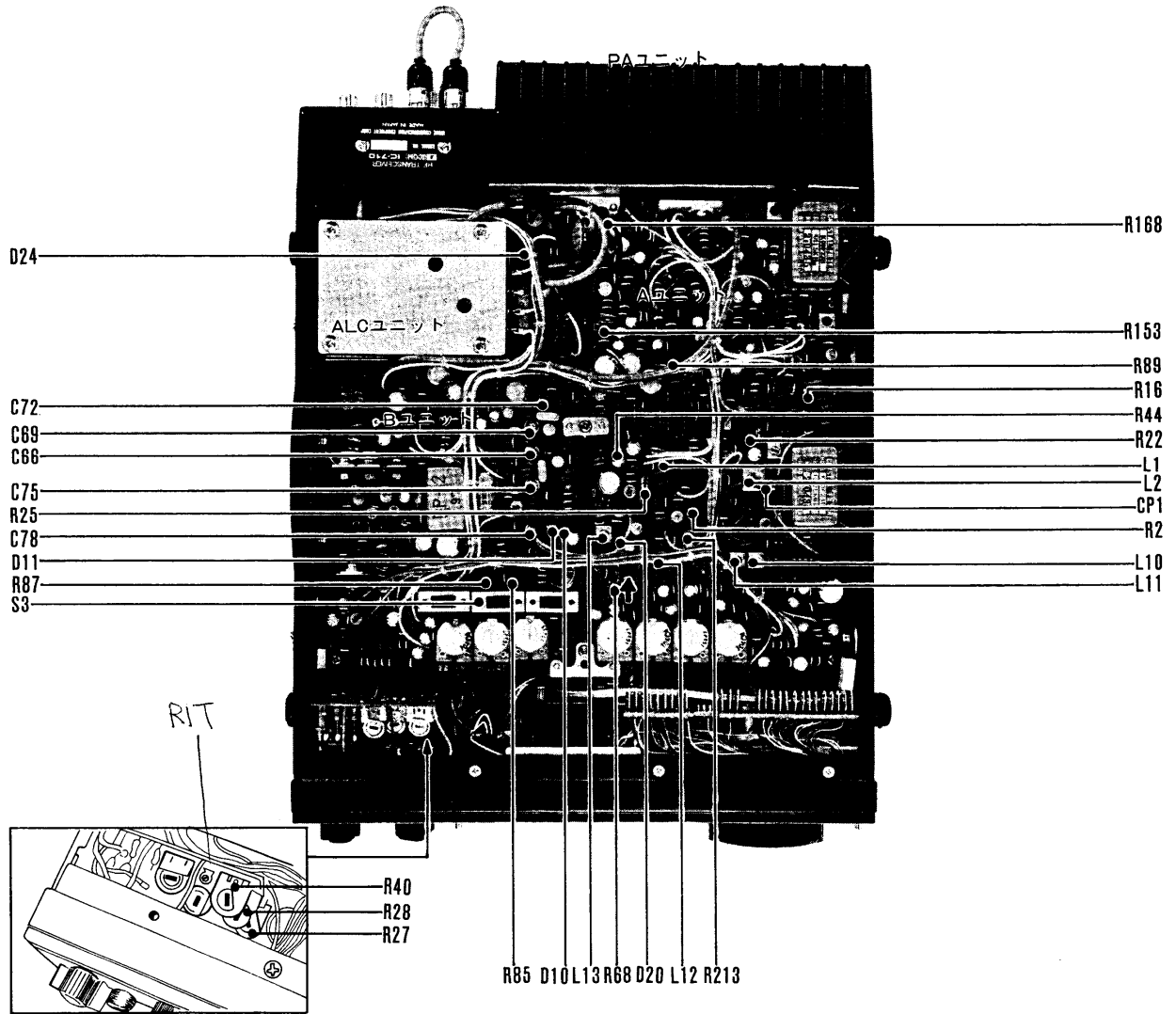
表8

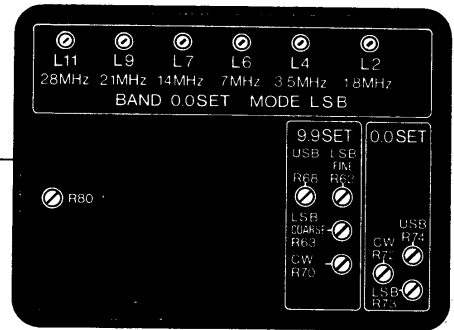
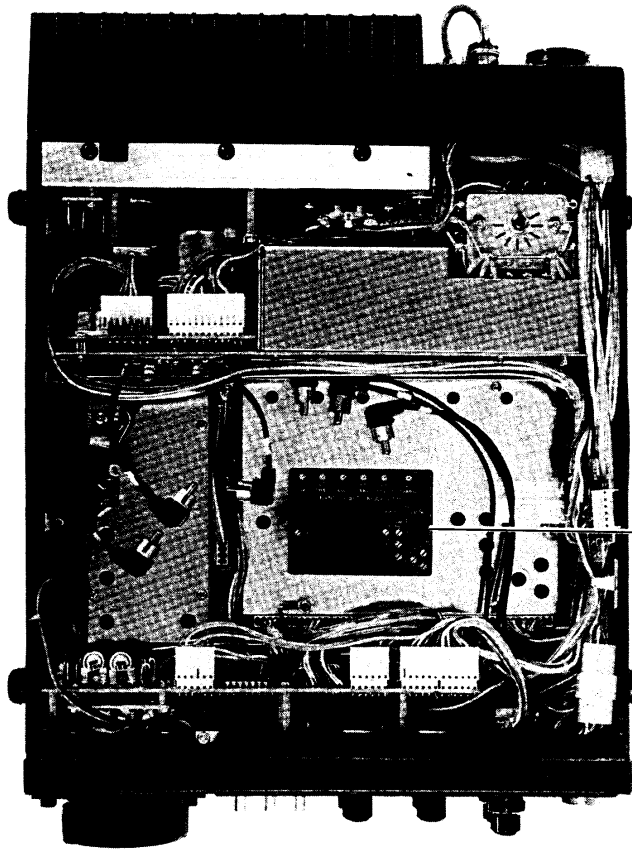
周波数表示	J1-5の電圧	調整箇所
1.800.0	-1~-2V	L3
3.500.0	〃	L4
7.000.0	0~-1V	L5
14.000.0	+1~0V	L6
21.000.0	0~-1V	L7
28.000.0	+1~+2V	L8

チューニングツマミを早送り(DIAL FAST)にして全バンドをチューニングし、J1-5の電圧が+3~-4Vになっていることを確認します。ずれている場合はもう一度補正します。

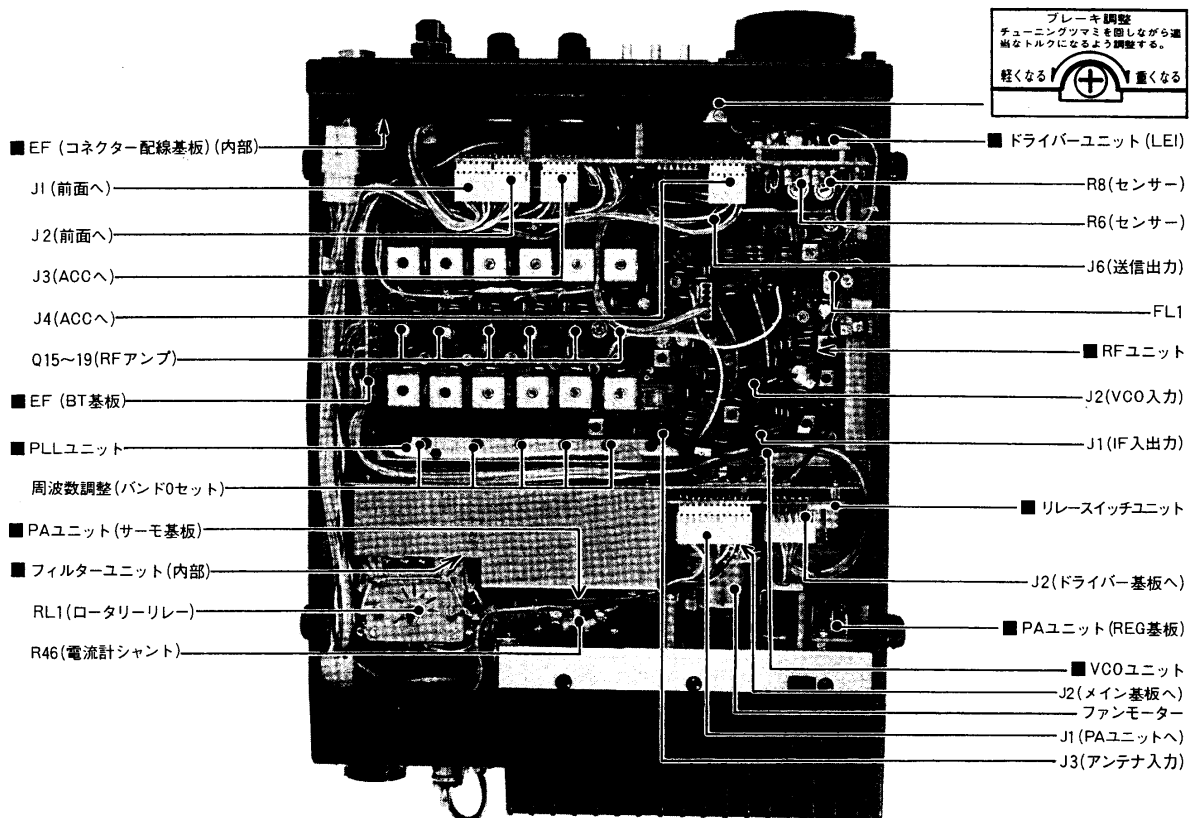
### 表示部分の調整

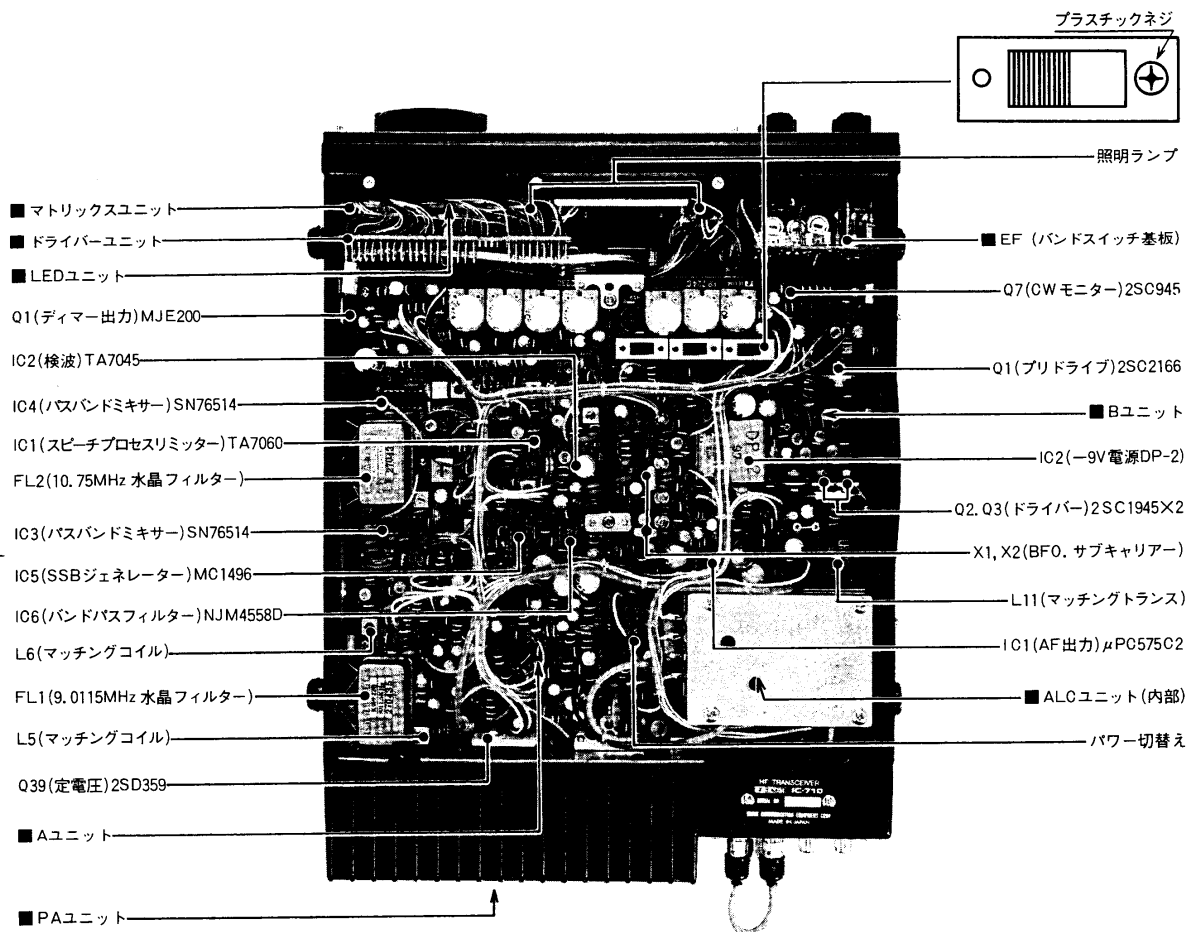
オシロスコープをDC1~2V/cmの感度にセットしてR11に接続し、チューニングツマミのブレーキをゆるめ高速で回して、波形が上下対象になるようにR8を調整します。同様に、R12にオシロスコープを接続してR6を調整します。調整が終了後、ブレーキはもとのタッチに戻しておいてください。



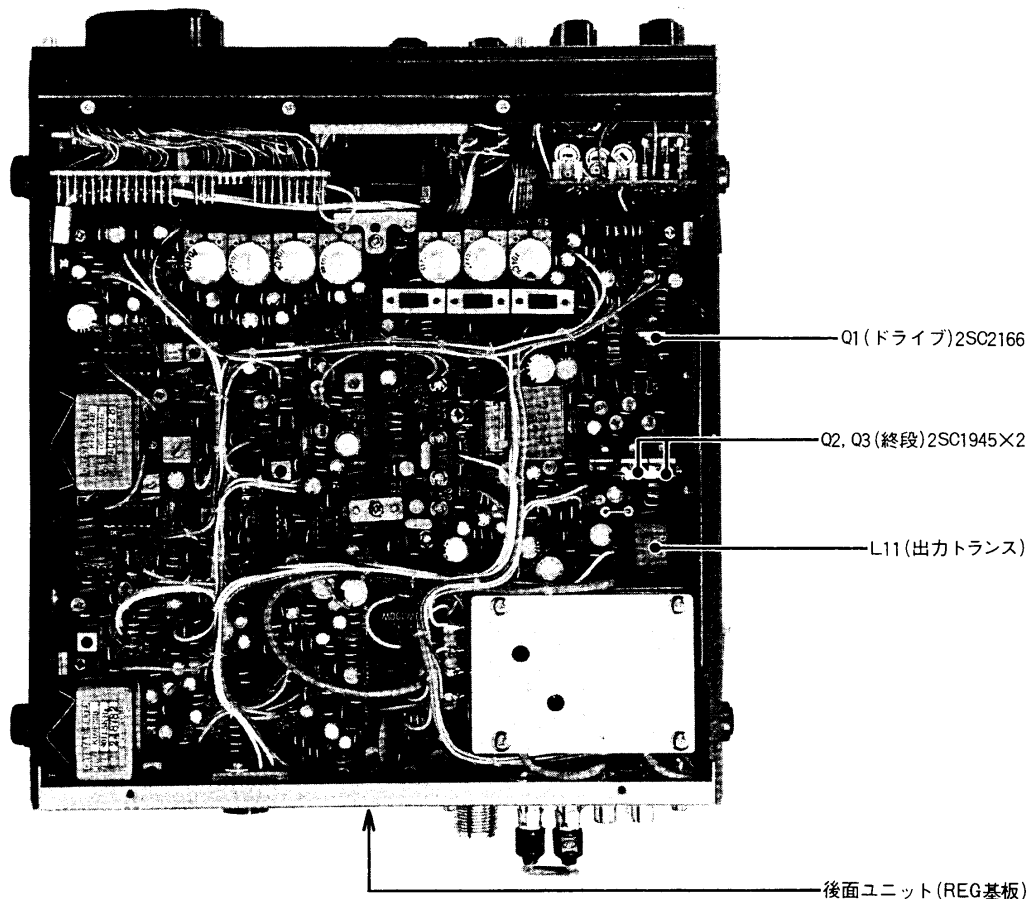


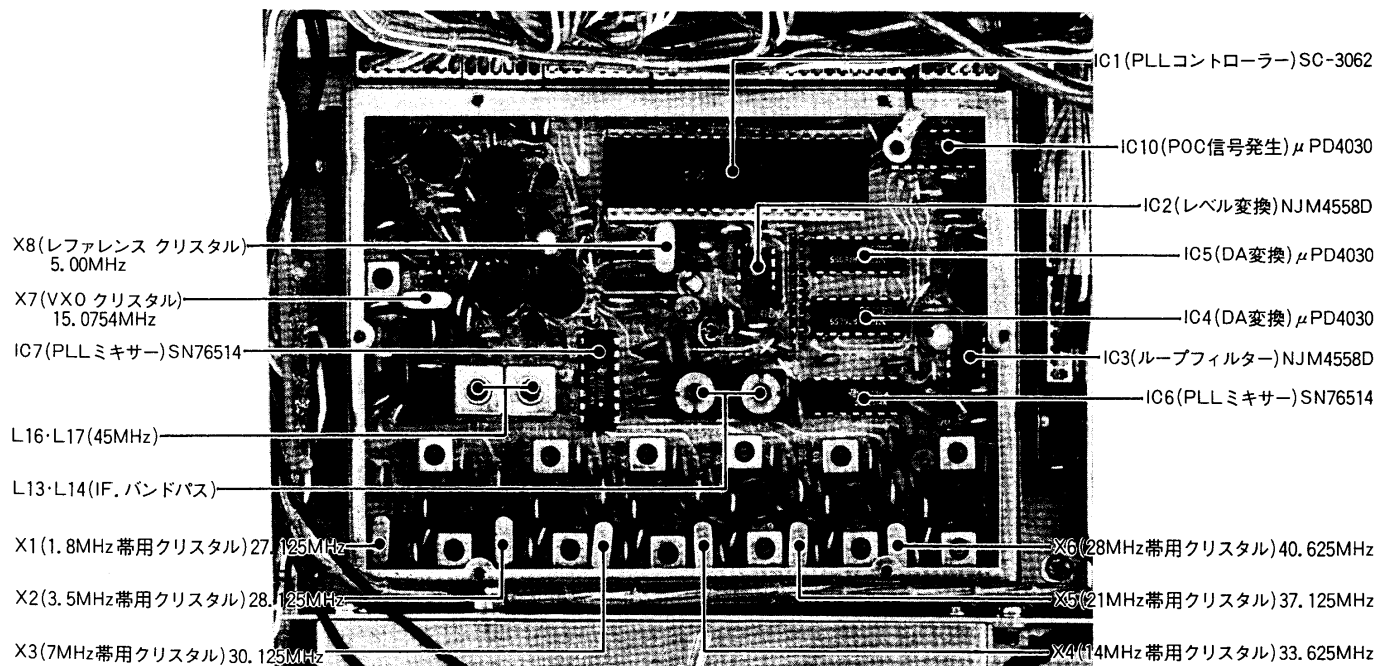
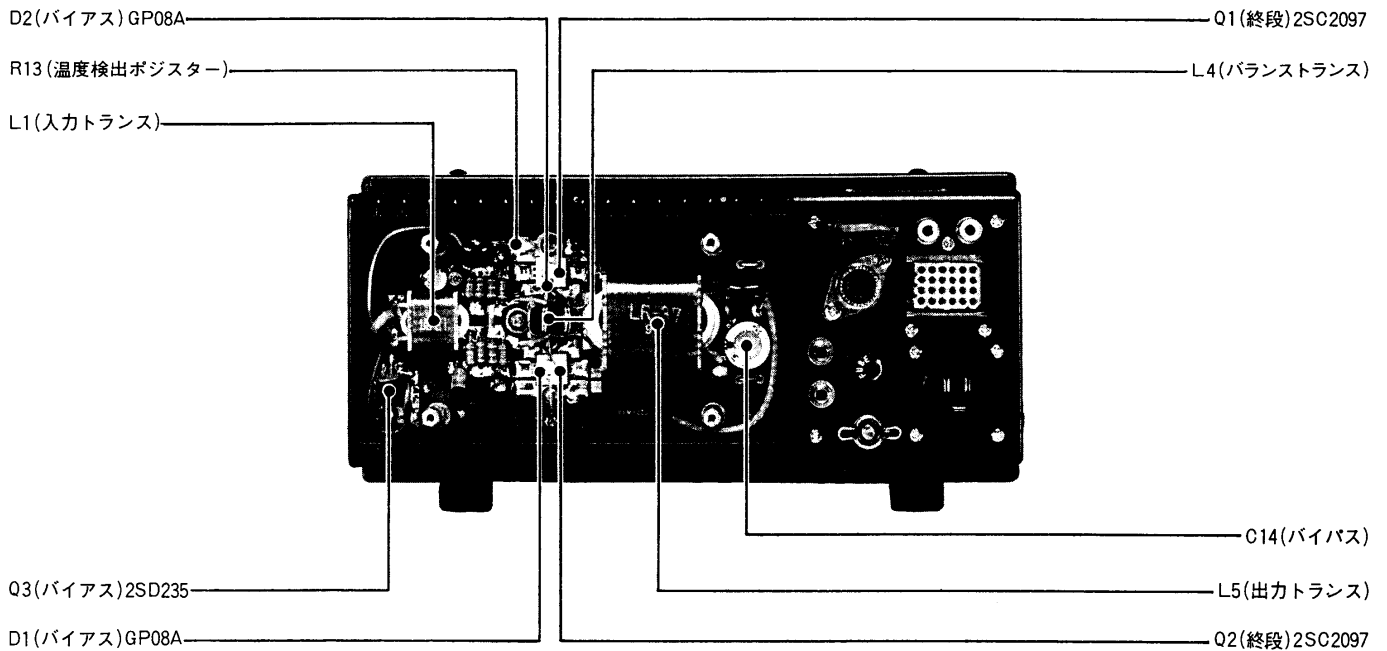
## 内部について





(IC-710S 上面)





# トラブルシューティング

IC-710/IC-710Sの品質には万全を期しています。下表にあげた状態は、故障ではありませんのでよくお調べください。下表に従って処理した後もトラブルが起るときや、その他の状態のときは弊社サービス係までお問い合わせください。

状 態	原 因	対 策
(1)電源が入らない	○電源コードの接続不良	○接続をやりなおす
	○電源の極性逆接続	○正常に接続し、ヒューズを取り替える
	○ヒューズの断線	○予備ヒューズと取り替える ○AC運用のときはIC-710PS/IC-710PXのヒューズも点検する
(2)カカカタ音がしてバンド帯が一だし ない	○BANDスイッチがEXTの位置になっている	○BANDスイッチを運用周波数帯に合わせる
(3)スピーカーから音が出ない	○AFゲインがしぼってある	○AF GAINツマミを時計方向に回して適当な音量にする
	○T・RスイッチまたはマイクロホンのPTTスイッチによって送信状態になっている。	○受信状態に戻す
	○内部のスピーカーコネクタが外れている ○PHONESジャックにヘッドホンが接続されている	○スピーカーコネクタを接続する ○ヘッドホンを外す
(4)感度が悪く強力な局しか聞こえない	○RFゲインがしぼってある	○RF GAINツマミを時計方向に回しきる
	○アンテナ・フィーダーの断線またはショート	○アンテナ・フィーダーを調べ、正常にする
(5)信号がないときでもメーターが振れている	○RFゲインがしぼってある	○RF GAINツマミを時計方向に回しきる
(6)SSBで受信して正常な声にならない	○サイドバンドが違っている	○MODEスイッチをUSBまたはLSBに変えてみる
(7)SSBの受信音が極端なハイカット (またはローカット)になっている	○P.B. TUNEの調整不良	○通常は中央にしておく
(8)電波が出ないか電波が弱い	○スピーチプロセッサ-ONでCOMPツマミをしぼってある	○スピーチプロセッサ-をOFFにする。または、COMPツマミを時計方向に適当な位置まで回す
	○マイクゲインをしぼってある	○MIC GAINツマミを時計方向に半分ほど回す
	○MODEスイッチがCWになっている (SSBで運用しようとするとき)	○MODEスイッチをSSB (USB・LSB) にする
	○マイクコンセントの接触不良のためPTTスイッチが動作しない	○接触ピンを少し広げる
	○アマチュアバンドを外れて送信している	○アマチュアバンド内ヘチューニングツマミに戻して送信する
	○アンテナ・フィーダーの断線またはショート	○アンテナ・フィーダーを調べ正常にする
(9)電波は出るがPoメーターが振れない	○SWRスイッチがSWR側になっている	○上蓋内のSWRスイッチをSWR-SET側にする
	○SWR-SETツマミがしぼってある	○SWR-SETツマミを時計方向に回し適当な振れにする
(10)正常に受信でき、電波も出ているが 交信できない	○VFOスイッチがRA-TBまたはTA-RBになって送信と受信の周波数がずれている	○VFOスイッチをAまたはBにする
	○ORITがONになって送信と受信の周波数がずれている	○ORITをOFFにするかRITツマミを(中央)にする
(11)ケース左側板が熱くなる	○ケースの左側板は送信ドライバー段の放熱器を兼ねているので、正常な動作をしていても室温+35℃位の温度になる	○できるだけ通風を良くする
(12)後面放熱器が熱くなる	○ケースの後面は送信終段の放熱器ですので、正常な動作をしていても室温+40℃位の温度になる	○できるだけ通風を良くする
(13)後面放熱器より熱風がふき出す (IC-710のみ)	○放熱器が高温になったので冷却のため自動的にファンが動作を始めたため	○周波数ディスプレイとメーターの照明が点滅し、ファンが高速で回転するまでは正常な動作ですからそのままお使いください
(14)周波数ディスプレイとメーターの照 明が点滅し、ファンが高速で回転す る (IC-710のみ)	○後部放熱器の通風不良	○できるだけ通風を良くする
	○CWの連続またはRTTYを長時間発射している	○COMPにより送信出力を少なくするか、またはできるだけ早く受信状態に戻してください
	○アンテナの極端なミスマッチ	○アンテナ・フィーダーを調べ正常にする
(15)チューニングツマミで周波数の微調 整ができない	○本機は100Hzステップで段階的に周波数に変化する	○全く支障なく運用できるが、微調整したいときはRITをONにしてRITツマミで調整する
(16)いつのまにかRITがOFFになっ ている	○チューニングツマミを回すとRITはOFFになる	○ピンの接続を変えとOFFにならなくなる(P16参照)
(17)チューニングツマミを回しても周波 数が変化しない	○電源スイッチをOFFにした	○もう一度RITスイッチを押し下げてONにする
	○ダイヤルロックの状態になっている	○もう一度ダイヤルロックボタンを押してロックを解除する
(18)チューニングツマミの副尺と周波数 ディスプレイの表示が合わない	○副尺の長い目盛以外のところで早送りボタンを押した	○指先に副尺の長い目盛を合わせ早送りボタンを2回押す
	○ダイヤルロックの状態でチューニングツマミを回した	
	○バンドエッジより外でダイヤルを回した	
(19)メモリー周波数または表示周波数の 下二桁が0.0になる	○早送りボタンを押した	○早送りボタンをもう一度押して早送りを解除し、チューニングツマミでセットしなおす
	○早送り状態でVFOスイッチを切り替えた	
(20)数字以外の表示になったり一桁数字 が消える	○早い周期で電源スイッチをON・OFFした	○一度、電源スイッチをOFFにして入れなおす
(21)送信変調音が歪みノイズが多い	○RFスピーチプロセッサ-を使い、マイクゲインの上げすぎ	○メーターのCOMP目盛を見ながら、MIC GAINを0dB近くまで反時計方向に回す
	○エレキーのスイッチング回路が十分にONになりきっていない	○マークのときの残電圧が0.4V以下のキーと取り替えるか改造する
(22)CWでエレキーを使うとキーイング できない	○エレキーの極性の接続が逆になっている	○正常の極性になおす



# 各部の電圧

○使用テスター 内部抵抗 50KΩ/V 0.3, 3, 12, 60Vレンジ

○表中Eはアースを示す。○電圧単位 V

## Aユニット

トランジスタ FET	送信時			受信時			備考
	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	
Q1	2.2	6.9	1.5	2.2	6.9	1.6	USB COMP ON
Q2	1.7	6.6	1.2	1.7	6.6	1.2	〃
Q3				0.6	1.1	E	無信号入力
Q4	-3.3	6.7	E				COMP ON
Q5	0	5.7	E	0.7	0.2	E	VOX ON CW-KEY ON
Q6	5.7	6.2	5.0	0	6.4	0	〃
Q7				0.5	2.9	1.3	無信号入力 VOX ON
Q8				1.9	1.4	1.3	〃
Q9				0.3	8.2	E	〃
Q10				0	5.9	0	
Q11	0	4.4	7.1	0.6	3.7	7.2	0.6 COMP ON
Q12	0	4.4	6.9	0.2	3.7	7.0	0.2 〃
Q13	0.6	2.3	E				
Q14	0	2.3	E				
Q15	6.0	4.8	6.7	6.0	4.8	6.7	
Q16	5.6	6.0	5.5	2.6	6.0	5.5	
Q17	3.8	3.4	3.4	3.8	3.4	3.4	
Q18	2.6	3.3	1.4	2.6	3.3	1.4	
Q19	5.4	6.0	5.0	5.4	6.0	5.0	
Q20	6.0	4.7	6.6	6.0	4.7	6.6	
Q21	0	6.6	0	0	6.6	0	無信号入力
Q22	0	0	6.6	0	0	6.6	
Q23	6.6	0	6.6	6.6	0	6.6	
Q24	0	6.6	0	0	6.6	0	
Q25	0	6.6	0	0	6.6	0	
Q26	1.5	4.7	1.0	1.5	4.7	1.0	
Q27	4.5	7.6	3.9	4.5	7.6	3.9	
Q28	-4.8	0.5	-5.5	-4.8	0.5	-5.5	

トランジスタ FET	送信時			受信時			備考
	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	
Q29	-8.5	8.0	-9.0	-8.5	8.0	-9.0	
Q30	-9.0	-3.0	-9.0	-9.0	-3.0	-9.0	
Q31	-8.5	-9.0	-9.0	-8.5	-9.0	-9.0	
Q32	-8.6	8.0	-9.0	-8.6	8.0	-9.0	
Q33	-9.0	8.0	-7.5	-9.0	8.0	-7.5	
Q34	-7.9	4.4	-8.5	-7.9	3.9	-8.5	
Q35	-8.5	-9.0	-9.0	-8.5	-9.0	-9.0	
Q36	5.5	-9.0	4.4	3.4	-9.0	3.9	
Q37				8.8	12.9	8.2	
Q38	0.7	8.8	0.3	1.7	1.0	0.8	
Q39	8.7	12.8	8.0				
Q40	12.8	8.0	13.4	12.8	8.0	13.4	
Q42	0.5	12.5	E	0.6	0.5	E	
Q43	0.6	0.5	E	0.5	12.8	E	
Q44				3.3	4.4	2.8	
Q45				4.8	2.6	4.8	
Q46				2.6	4.8	1.9	

## Bユニット

トランジスタ FET	送信時			受信時			備考
	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	
Q1	1.4	13.5	0.6				IC-710S DRV
Q2	0.6	14.0	E				IC-710S P.A.
Q3	0.6	14.0	E				IC-710S P.A.
Q4	0.7	0	E				
Q5	12.7	13.9	13.5	17.0	-8.0	17.0	
Q6	0.7	0	E				28MHz
Q7	1.6	3.3	0.5	1.6	3.3	0.5	CW MONI
Q8	0	0.4	E	0	0.4	E	
Q9	1.3	13.8	0.7				

トランジスタ FET	送 信 時			受 信 時			備 考
	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	
Q10	0	-9.0	0				
Q11	0	-8.5	0.5				
Q12	-8.5	1.5	-9.0				
Q13	1.5	-9.0	2.0				
Q14				1.0	13.7	3.4	DIM ON
Q15				4.0	5.2	3.4	〃
Q16				5.2	14.0	5.7	〃
Q17	0.4	0	0.5	6.3	5.8	7.1	SSB 無信号入力
Q18	2.2	7.0	1.7	2.2	7.0	1.7	
Q19	2.3	7.0	1.7	2.2	7.0	1.8	
Q20	0.6	4.0	E				RTTY N
Q21	0.6	7.6	E				RTTY W
Q22	0	0.7	E	0.7	0	E	
Q22	0.7	0	E	0	0	E	
Q23	0.75	0	E				CW-KEY OFF
Q23	0	0.75	E				CW-KEY ON

RFユニット

トランジスタ FET	送 信 時			受 信 時			備 考
	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	
Q 1	3.9	6.8	3.9				
Q 2	0.5	0	0.5	7.3	7.9	8.1	
Q 3				2.9	0	6.8	0.5
Q 4	0.2		E				
Q 5	0.7	0	E				
Q 6	1.1	6.4	0.2				
Q 7				0	8.0	0.4	
Q 8				0	4.1	0.4	NB ON
Q 9(1)				2.5	5.7	1.9	〃
Q 9(2)				2.5	6.4	1.9	〃
Q10(1)				2.5	6.4	1.9	〃
Q10(2)				2.5	7.2	1.9	〃

トランジスタ FET	送 信 時			受 信 時			備 考	
	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース		
Q11				0	2.5	E	〃	
Q12				0	2.7	E	〃	
Q15	0	2.8	7.8	1.1	0	2.8	7.9	1.1
Q16	0	2.8	7.8	1.1	0	2.8	7.9	1.1
Q17	0	2.8	7.8	1.1	0	2.8	7.9	1.1
Q18	0	2.8	7.8	0.7	0	2.8	7.9	0.7
Q19	0	2.8	7.8	1.0	0	2.8	7.9	1.0
Q20	0	2.8	7.8	0.8	0	2.8	7.9	0.8

リレースイッチユニット

トランジスタ FET	送 信 時			受 信 時			備 考	
	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース		
Q 1(1)						6.2	3.6	7 MHz
Q 1(2)						6.4	3.6	〃
Q 2	6.2			6.2		8.0	6.4	
Q 3				6.4		8.0	6.2	
Q 4						8.0	8.1	
Q 5						7.4	E	
Q 6				0.7		0	E	
Q 7				0.1		16.4	0.1	
Q 8				0.1		16.2	E	

PAユニット(1C-710のみ)

トランジスタ FET	送 信 時			受 信 時			備 考
	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	ベース or ゲート1	コレクター or ドレイン	エミッター or ソース	
Q 1	0.7	16.0	E				PA
Q 2	0.7	16.0	E				〃
Q 3	1.3	16.0	0.7				〃
Q 4	7.5	8.0	7.9				THERMO FAN OFF
Q 5	8.0	8.0	8.0				〃
Q 6	7.9	13.9	E				〃

Bユニット

IC	受信時														備考
	ピク														
	No.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
IC 2	3.7	1.5	E	1.0	3.7	5.8	4.3	4.6							
IC 3	0	7.1	6.4	3.5	2.3	E	0	0	2.3	3.5	3.5	6.4	0		
IC 4	0	7.1	6.4	3.5	2.3	E	0	0	2.3	3.5	3.5	6.4	0		
IC 6	0	0	0	-9	0	0	0	8.0							

IC	送信時														備考
	ピク														
	No.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
IC 1	1.9	14	14	0	0.5	14.1	0	4.2							

IC	受信時														備考
	ピク														
	No.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
IC 1	1.9	14	13.4	7.9	6.7	14.1	0	0.9							

トランジスタ	送信時				受信時				備考
	ベース		コレクター		ベース		コレクター		
	ゲート1	ゲート2	ドレイン	エミッタソース	ゲート1	ゲート2	ドレイン	エミッタソース	
Q 7	13.9		0	13.9				THERMO FAN OFF	
Q 8	7.5		8.0	8.0				〃	
Q 9	8.0		13.9	8.0				〃	
Q10	13.9		0	13.9				〃	
Q11	0		E	0				〃	
Q12	0		E	0				〃	
Q13	0.7		0.8	E				REG	
Q14	0.6		12.2	E				〃	
Q15	15.8		14.2	16.6				〃	

後面ユニット (IC-710Sのみ)

トランジスタ	送信時				受信時				備考
	ベース		コレクター		ベース		コレクター		
	ゲート1	ゲート2	ドレイン	エミッタソース	ゲート1	ゲート2	ドレイン	エミッタソース	
Q13	0.7		0.8	E				REG	
Q14	0.6		12.2	E				〃	
Q15	15.8		14.2	15.1				〃	

Aユニット

IC	送信時														備考
	ピク														
	No.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
IC 1	1.5	1.5	E	6.3	6.3										COMP ON
IC 3	0	7.0	6.3	3.5	2.3	E	0	0	2.3	3.5	3.5	6.3	0		COMP ON
IC 4	0	7.0	6.3	3.5	2.3	E	0	0	2.3	3.5	3.5	6.3	0		COMP ON
IC 5	1.8	1.1	1.1	1.8	1.2	6.9	0	3.4	0	3.4	3.4	6.9	0	E	
IC 6	0	0	0	-9	0	0	0	8.0							

# アマチュア局の免許申請について

## ■アマチュア局の免許申請について

IC-710は送信出力100Wですから、第一級アマチュア無線技士、第二級アマチュア無線技士の資格をお持ちになっていれば申請できます。日本アマチュア無線連盟の保証認定は受けられませんので、直接地方電波監理局へ申請書を提出してください。

なお、移動局で申請される場合は、送信出力切替エピソードの接続（P12その他のご注意参照）を変えて、送信出力50Wとして申請してください。

IC-710Sは送信出力10Wですから、アマチュア無線技士の資格のある方ならどなたでも申請できます。

また、空中線電力10W以下のアマチュア局を申請する場合、JARLの保証認定を受けると、電波監理局で行なう落成検査が省略され簡単に免許されます。

IC-710Sを使用して保証認定を受ける場合に、保証願書の送信機系統図の欄に登録番号（I-25）または送信機（トランシーバー）の型名（IC-710S）を記載すれば送信機系統図の記載を省略することができます。

申請用紙はJARL事務局、アマチュア無線機器販売店、有名書店等で販売していますからご利用ください。

記入例を次に示しますので参考にしてください。

その他アマチュア無線についての不明な点はJARL事務局へお問い合わせください。

## ■無線局事項書（IC-710の場合）

電波の型式・周波数・空中線電力	A <sub>1</sub>	1.9MHz帯	100W (注1)
		3.5MHz帯	
	A <sub>1</sub>	3.8MHz帯	50W
	A <sub>3j</sub>	7 MHz帯	
	(注2)	14 MHz帯	
		21 MHz帯	
		28 MHz帯	

## ■無線局事項書（IC-710Sの場合）

電波の型式・周波数・空中線電力	A <sub>1</sub>	1.9MHz帯	10W
		3.5MHz帯	
	A <sub>1</sub>	3.8MHz帯	50W
	A <sub>3j</sub>	7 MHz帯	
	(注2)	14 MHz帯	
		21 MHz帯	
		28 MHz帯	

## ■工事設計書（IC-710の場合）

発射可能な電波の型式・周波数の範囲	電波の型式	
	A <sub>1</sub> A <sub>3j</sub> (注2)	
変調の方式	1.9MHz帯	
	3.5MHz帯	3.8MHz帯
	7 MHz帯	14 MHz帯
	21 MHz帯	28 MHz帯
	平衡変調 (注2)	
終段管	名称個数	
	電圧入力	V

## ■工事設計書（IC-710Sの場合）

発射可能な電波の型式・周波数の範囲	電波の型式	
	A <sub>1</sub> A <sub>3j</sub> (注2)	
変調の方式	1.9MHz帯	
	3.5MHz帯	3.8MHz帯
	7 MHz帯	14 MHz帯
	21 MHz帯	28 MHz帯
	平衡変調 (注2)	
終段管	名称個数	
	電圧入力	V

(注1) 移動局で申請する時は、空中線電力50W及び電圧入力100Wになります。

(注2) 3.5MHz帯より高いバンドでF1も申請できます。この場合電波の型式にF1を記入し変調方式にリアクタンス変調と記入します。

電話級アマチュア無線技士の方は [ ] の部分を削除してください。

電信級アマチュア無線技士の方は [14MHz帯] の部分を削除してください。

## ■電波障害（TVI等）について

本機は高性能スプリアス防止フィルターを使用し、綿密な調整と検査を行なっていますので、電波法令を十分満足した質のよい電波が発射されますが、アンテナのミスマッチングや、電界強度の相互関係、その他電波障害を受ける機器（テレビ等）の状態などによって、電波障害が発生することも考えられます。もし、運用中電波障害が発生したときは、直ちに運用を中止し、自局の電波が原因であるのか、また、原因が送信機側によるものか障害を受けている機器の側にあるのかを、よく確かめた上で適切な対策を講じてください。

日本アマチュア無線連盟（JARL）では、アマチュア局側の申し出により、その対策と障害防止の相談を受けていますので、JARLの監査指導員または、JARL事務局に申し出られると良い結果が得られるものと思います。

また、JARLではアマチュア局の電波障害対策の手引として「TVI対策ノート」を配布しておりますので、事務局へお問い合わせください。

JARL事務局・地方事務局所在地

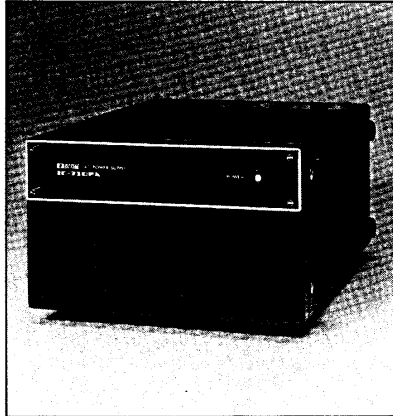
名称	住所	電話番号
連盟事務局	東京都豊島区巣鴨1-14-2	03-944-0311
関東地方事務局	同上	同上
東海地方事務局	名古屋市中村区広小路西通り1-20ガーデンビル5階	052-586-2721
関西地方事務局	大阪市天王寺区大津3-160 赤松ビル内	06-779-1676
中国地方事務局	広島市銀山町2-6 松本無線ビル4階	0822-43-1390
四国地方事務局	松山市一番町1-11-1 明間ビル2階	0899-43-3784
九州地方事務局	熊本市下通町1-8-15 上田ビル内	0963-52-3469
東北地方事務局	仙台市大町2-6-20 高橋ビル内	0222-27-3677
北海道地方事務局	札幌市中央区北1条5丁目 日赤会館内	011-251-8621
北陸地方事務局	金沢市摩三町1-4-1 西田ビル内	0762-61-6319
信越地方事務局	長野市横町477 富士ビル3階	0262-34-7676

# オプション



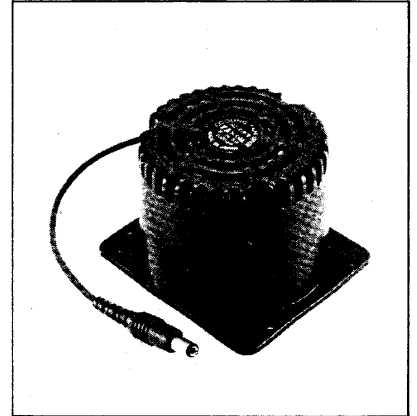
## IC-710PS

IC-710専用AC電源  
¥35,500



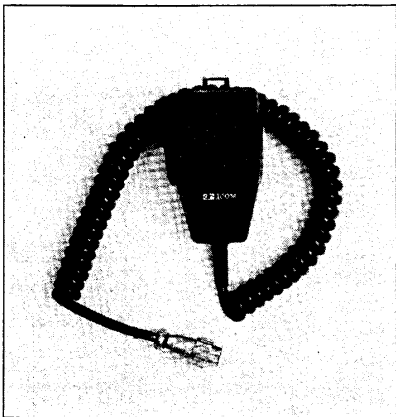
## IC-710PX

IC-710S専用AC電源  
¥28,000



## IC-CF1

クーリングファン  
¥4,700



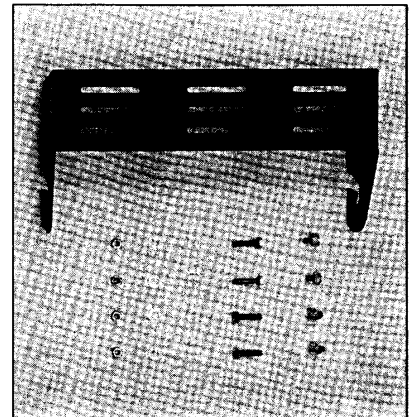
## IC-HM3

600Ω ダイナミック マイクロホ  
¥3,000



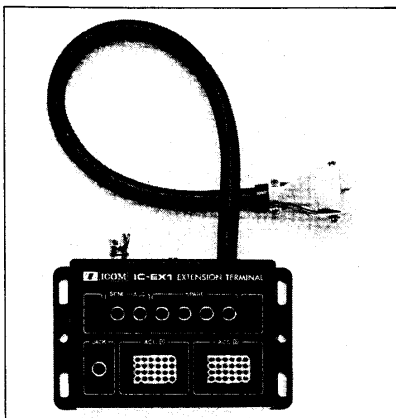
## IC-RM1

コンピュータイズドリモートコントローラ  
¥22,500



## モバイルマウンティングブラケット

IC-710, IC-710S用  
¥3,000



## IC-EX1

エクステンション ターミナル  
¥5,500

コンピューターコントロールヘッド  
とリニアアンプなどを同時に接続で  
きるようにしたアクセサリソケット  
延長ターミナルです。送受信切替  
え制御用のリレーも内蔵していま  
すので、リニアアンプなどを直接  
接続して送受信の切替えを制御  
できます。アクセサリソケットの  
ご利用が更に便利になりました。





アイコム株式会社