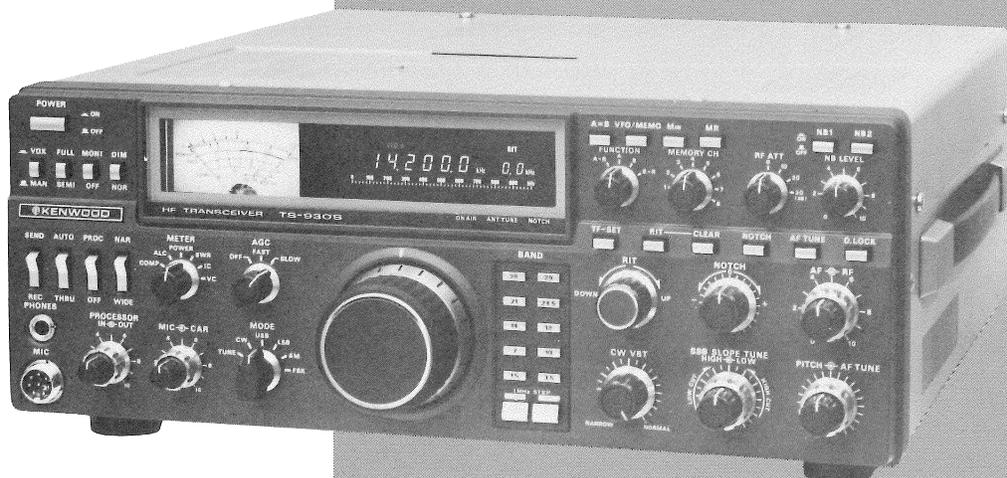




## HF TRANSCEIVER

# Model TS-930S TS-930V



写真はTS-930Sです。

## 取扱説明書

本機の性能を十分に発揮させていただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により末長くご愛用くださいますようお願い申し上げます。

お買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

お買い上げいただきました製品は、厳重な品質管理のもとに生産されておりますが、万一運搬中の事故などにもない、ご不審な個所、または破損などのトラブルがありましたら、お早めにお買い上げいただきました販売店または保証書に記載されているサービス窓口にお申しつけくださいますようお願い申し上げます。

TS-930シリーズには下記の4種類があります。

**TS-930S HFトランシーバー 100W**

(オートアンテナチューナー内蔵)

**TS-930S HFトランシーバー 100W**

**TS-930V HFトランシーバー 10W**

(オートアンテナチューナー内蔵)

**TS-930V HFトランシーバー 10W**

本説明書は、TS-930S (オートアンテナチューナー内蔵) を基本としておりますが、その他、機種種の相違する個所につきましては、そのつど明示しておりますのでご了承くださいませようお願いいたします。

## “お願い”

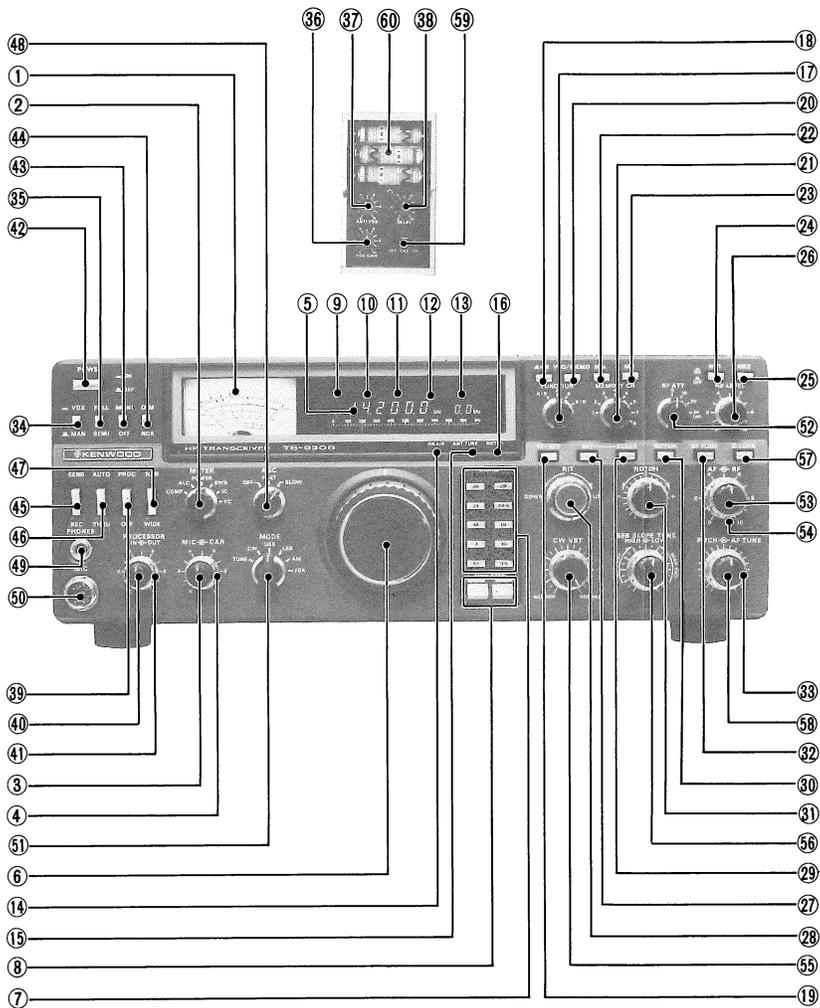
### 梱包材(ダンボール箱)について

引越しやアフターサービスのご依頼時に、本機を梱包しているダンボール箱(内外装)を使用しますと、大切な機材を保護するのに便利です。ダンボール箱は、ぜひ保管されておくことを、おすすめします。

## 目次

1. 特長	4
2. ご使用の前に	5
2.1 お取扱い上のご注意	5
2.2 アマチュアバンドについて	5
2.3 18MHz帯, 24.5MHz帯について	5
2.4 接続	6
3. 各部の名称とその説明	7
3.1 前面パネル	7
3.2 背面パネル	12
4. 運用方法	14
4.1 受信のしかた(I)	14
4.2 受信のしかた(II)	14
4.3 送信のしかた(I)	16
4.4 送信のしかた(II)	17
4.5 BAND(バンド)スイッチの使い方	20
4.6 2-VFO操作	20
4.7 MEMORY CH(メモリーチャンネル)運用	20
4.8 TF-SETの操作	21
4.9 クーリングファンの動作	21
4.10 運用に当たってのご注意	21
4.11 前脚の引き出し方	22
5. 回路説明	23
5.1 ブロックダイアグラム	23
5.2 ユニット	23
5.3 オートアンテナチューナー	24
6. 調整と保守	24
6.1 調整	24
6.2 保守	25
7. トラブルシューティング	26
7.1 送信の場合	26
7.2 受信の場合	26
8. 周辺機器およびオプションパーツ	27
8.1 周辺機器およびオプションパーツ	27
8.2 オプションパーツの取付け方	29
8.3 オートアンテナチューナー(AT-930)の取付け方	29
8.4 パワーアップキット(PA-930)の取付け方	30
8.5 クリスタルフィルターの取付け方	32
9. 申請書の書き方	33
10. 部品配置図	35
11. ブロックダイアグラム	36
12. 回路図	37
13. 定格	42

■各部の名称 (つぎからの説明文と合わせてご覧ください。)

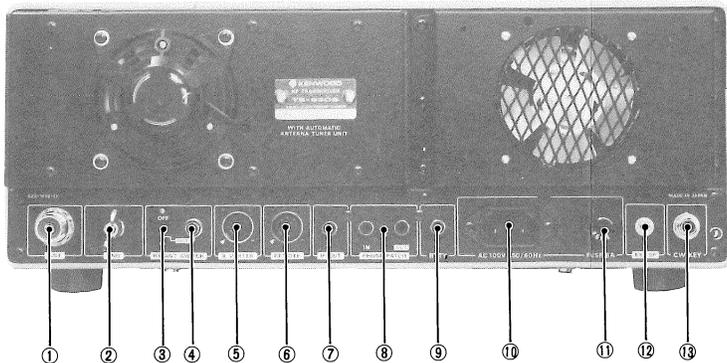


前面パネル

- ① メーター
- ② METER(メーター)スイッチ
- ③ MIC(マイクゲイン)つまみ
- ④ CAR(キャリアレベル)つまみ
- ⑤ 周波数ディスプレイ
- ⑥ 同調つまみ
- ⑦ BAND(バンド)スイッチ
- ⑧ 1MHzステップ切替スイッチ
- ⑨ D.LOCKインジケータ
- ⑩ VFO Aインジケータ
- ⑪ VFO Bインジケータ
- ⑫ MEMO(メモリー)インジケータ
- ⑬ RITインジケータ
- ⑭ ON AIRインジケータ
- ⑮ ANT TUNE(アンテナチューナー)インジケータ
- ⑯ NOTCH(ノッチ)インジケータ
- ⑰ FUNCTION(ファンクション)スイッチ
- ⑱ A=Bスイッチ
- ⑲ TF-SETスイッチ
- ⑳ VFO/MEMO(メモリー)切替スイッチ
- ㉑ MEMORY CHセクター
- ㉒ MIN(メモリー書き込み)スイッチ
- ㉓ MR(メモリー呼び出し)スイッチ
- ㉔ NB1(ノイズブランカー1)スイッチ
- ㉕ NB2(ノイズブランカー2)スイッチ
- ㉖ NB LEVEL(レベル)つまみ
- ㉗ RITスイッチ
- ㉘ RITつまみ
- ㉙ RIT-CLEAR(クリア)スイッチ
- ㉚ NOTCH(ノッチ)スイッチ
- ㉛ NOTCH(ノッチ)つまみ
- ㉜ AF TUNEスイッチ
- ㉝ AF TUNEつまみ
- ㉞ VOXスイッチ
- ㉟ CWブレイクイン切替スイッチ
- ㊱ VOX GAINつまみ
- ㊲ ANTI VOXつまみ
- ㊳ DELAYつまみ
- ㊴ PROC(プロセッサ)スイッチ
- ㊵ PROCESSOR-IN(入力レベル)つまみ
- ㊶ PROCESSOR-OUT(出力レベル)つまみ
- ㊷ POWER(電源)スイッチ
- ㊸ MONI(モニター)スイッチ
- ㊹ DIM(デイマー)スイッチ
- ㊺ スタンバイスイッチ
- ㊻ オートアンテナチューナー切替スイッチ
- ㊼ NAR/WIDEフィルター切替スイッチ
- ㊽ AGCスイッチ
- ㊾ PHONES(ホン)ジャック
- ㊿ MIC(マイク)コネクター
- ① MODE(モード)スイッチ
- ② RF ATT(RFアッテネーター)スイッチ
- ③ AF(AFGゲイン)つまみ
- ④ RF(RFゲイン)つまみ
- ⑤ CW VBTつまみ
- ⑥ SSB SLOPE TUNE(スロブチューン)つまみ
- ⑦ D.LOCKスイッチ
- ⑧ PITCH(ピッチ)つまみ
- ⑨ CAL(マーカ)スイッチ
- ⑩ メモリーバックアップ用電池収納ケース

背面パネル

- ① ANT(アンテナ)コネクター
- ② GND(アース)端子
- ③ RX.ANT切替スイッチ
- ④ RX.ANT端子
- ⑤ X.VERTER(トランスバーター)コネクター
- ⑥ REMOTE(リモート)コネクター
- ⑦ IF OUTジャック
- ⑧ PHONE PATCH(ホンパッチ)ジャック
- ⑨ RTTY KEYジャック
- ⑩ 電源コネクター
- ⑪ 電源FUSE(ヒューズ)
- ⑫ EXT.SP(スピーカー)ジャック
- ⑬ CW.KEY(電鍵)ジャック



# 1. 特 長

## ＝最高級の受信性能を追求した回路構成＝

### 1. 高ダイナミックレンジフロントエンド

受信部のフロントエンドには、低ノイズフロアーレベルとダイナミックレンジ拡大のためノイズフィギュア特性の優れたジャンクションFET 2SK125を8本も使用しています。このため相互変調特性、感度抑圧特性が大幅に改善され、アマチュア無線機としては、最高級レベルのダイナミックレンジ100dB(IF帯域500Hz)を実現することに成功しました。

### 2. 150kHz～30MHzのゼネラルカバレッジ受信部

1.8～28MHz帯のアマチュア無線バンド、プラス150kHz～30MHzを連続でカバーするゼネラルカバレッジ受信機能を有しています。受信構成は、第1IF44.93MHz、第2IF8.83MHz、第3IF445kHz、第4IF100kHzのクオドラプルコンバージョン方式となっています。

### 3. 万全の混信除去機能

#### ●SSBスローブチューン

IF帯域幅を上下個別に可変することができます。使い易さを考えオーディオ出力を中心としてハイカット・ローカットとなっていますので混信状況の変化に応じて最適なIF帯域幅を設定できます。

#### ●CW VBT

中心周波数を変えないでIF通過帯域幅を可変できます。

#### ●ノッチ(100kHz IFノッチ)

近接するビート混信を除去する鋭い減衰特性をもつ100kHz IFノッチフィルターです。目的信号を減衰させずに混信信号のみを減衰させます。

#### ●AF TUNE

CW運用時AF周波数特性にピークを持たせ、好みの周波数を強調して受信することができます。

### 4. CWの受信トーンを好みのピッチに可変することができるCWピッチ可変回路を内蔵

### 5. ウッドペッカーノイズに有効なノイズブランカー内蔵

バランスド・ゲート方式のノイズブランカーをNB1として通常ノイズに対応させ、ウッドペッカーノイズにはNB2を追加することにより効果を発揮します。

### 6. メインツマミと同様、光学式エンコーダーによる10Hzステップ、±9.99kHz可変のRIT内蔵

### 7. 過大入力時の飽和を防ぐ3段切替(10, 20, 30dB) RF ATTTツマミ。

## ＝低歪率高信頼性の送信部＝

1. ファイナル段広帯域パワーアンプには低歪を実現させるため電源電圧は28Vを採用しました。

2. CWは従来からのセミブレイクイン方式に加え、CW符号のスペースでは受信状態となるフルブレイクイン方式も可能です。

### 3. オートアンテナチューナー内蔵

オートアンテナチューナーはSWRを検出しマッチング用の2個のバリコンをモーターで駆動しSWR最小点で自動的に停止します。

4. SSB送信波の平均電力を増加させ、DX交信時の了解度を向上させるRFスピーチプロセッサを内蔵。

## ＝マイクロ・コンピューターを駆使した豊富なデジタル機能＝

### 1. 自動速送り機能付VFO

10HzステップのデジタルVFOを採用し、VFOツマミ1回転の周波数は10kHzです。このVFOは通常の回転では1対1で対応しますが、VFOツマミの回転が速くなると1回転当りの周波数変化が段階的に多くなり自動的に速送り動作となります。

### 2. A/B 2 VFO内蔵

A, Bそれぞれを異なった周波数(バンドも含む)を設定できます。またファンクションスイッチによりA, B VFOによる「たすき掛け運用」を行うことができます。また、A=Bスイッチにより運用VFOに他のVFO周波数を一致させることができます。

### 3. 8CHメモリー内蔵

メモリーは8チャンネルを有し、それぞれバンドを含んだ周波数をメモリーすることができます。

### 4. 機能的なバンドスイッチ

バンド切替は従来のロータリースイッチとは異なり、プッシュスイッチにより電氣的にすべての回路を切替えてコントロールしています。またHAM BANDを中心に構成され1MHz UP/DOWNスイッチによりゼネラルカバレッジを可能にしています。

5. 受信時にTF-SETスイッチを押すと、ファンクションスイッチを動かすことなく送信周波数が受信でき、表示も送信周波数となります。たすきがけ運用時に有効なフューチャーです。

## ＝最高級機にふさわしいデザインおよび機構設計＝

### 1. 大型けい光表示管の採用

表示部にはカスタムの大型2色けい光管を採用し、周波数表示はデジタル表示6桁および20kHzスペースで赤色の指標が移動するアナログ表示を採用しています。

### 2. 操作性を十分に考慮したフロントパネル上のレイアウト。パネル材質は亜鉛ダイキャストを採用。

### 3. 電源部およびファイナル部の放熱器は、温度検出により自動的にON-OFFとなるクーリングファンを備えています。

## ＝諸機能の充実と操作性向上の徹底追求＝

### 1. AC電源からスピーカーまで内蔵したオールインワンタイプです。

### 2. 豊富なアクセサリ回路

送信モニター回路、VOX回路（セミブレイクイン可能）フルブレイクイン回路、マーカー回路、AGC 3段切替え（OFF, FAST, SLOW）、SWR自動演算回路

## 付属品

TS-930には次の付属品があります。

お確かめください。

- 取扱説明書..... 1
- 保証書..... 1
- スピーカープラグ..... 1
- 7P DINプラグ..... 1
- AC電源コード..... 1
- ヒューズ..... 1  
(Sタイプ 6A, Vタイプ 4A)

# 2. ご使用の前に

## 2.1 お取り扱い上のご注意

※直射日光をさけ、乾燥した風通しの良い場所を選んで設置してください。

※本機にはクーリングファンが付いています。（Vタイプはオプション）後面および側面をあまり壁などに接近させないでください。

## 2.2 アマチュアバンドについて

HF（短波）帯におけるアマチュアバンドの使用周波数区分は下表のようになっています。

また、JARL（日本アマチュア無線連盟）ではアマチュアバンド内にフォーンバンドを制定しています。電話（本機の場合SSB）で運用する場合は、ルールに従って運用されるようお願いいたします。

バンド	周波数範囲(MHz)	CWバンド(MHz)	フォーンバンド(MHz)
1.9MHz帯	1.9075 ~ 1.9125	1.9075 ~ 1.9125	
3.5MHz帯	3.500 ~ 3.575	3.500 ~ 3.525	3.525 ~ 3.575
3.8MHz帯	3.793 ~ 3.802	3.793 ~ 3.802	3.793 ~ 3.802
7MHz帯	7.000 ~ 7.100	7.000 ~ 7.030	7.030 ~ 7.100
10MHz帯	10.100 ~ 10.150	10.100 ~ 10.150	(10.100 ~ 10.150)
14MHz帯	14.000 ~ 14.350	14.000 ~ 14.100	14.100 ~ 14.350
21MHz帯	21.000 ~ 21.450	21.000 ~ 21.150	21.150 ~ 21.450
28MHz帯	28.000 ~ 29.700	28.000 ~ 28.200	28.200 ~ 29.700

※ **1.9MHz帯** は、CW（電信）運用のみができます。したがってこの運用を行うには、電信級、2級、1級アマチュア無線技士の資格が必要です。

※ **10MHz、14MHz帯** を運用する場合は2級アマチュア無線技士以上の資格が必要です。

## 2.3 18MHz帯、24.5MHz帯について

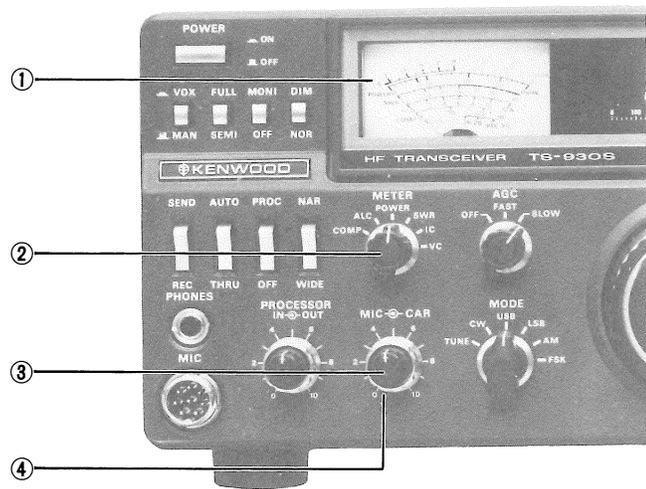
本機では、18MHz帯（18.0～18.5MHz）、24.5MHz帯（24.5～25.0MHz）は受信のみ可能な構成になっております。



# 3. 各部の名称とその説明

## 3.1 前面パネル

### ●メーター説明



注) ①は送信関係, ②は受信関係の機能を示す。

### ①メーター

メーターは7種類の表示をする機能をもっています。受信時にはSメーターとして動作し、受信信号強度を1~9, 9+20dB, 9+40dBおよび9+60dBの目盛によって表示します。また、送信時にはMETERスイッチ②の切替えによって6種類の表示を行います。

### ②METER(メーター)スイッチ ①

METERスイッチにより送信時のメーター指示を次のように切替えることができます。

- **COMP**：スピーチプロセッサを働かせたとき、コンプレッションの状態を指示します。
- **ALC**：ALC位置では送信部のALC電圧を監視します。メーター指針がALCゾーンを越えないように、SSBの時はMICツマミ③を、CWの時はCARツマミ④を調整してお使いください。  
また、FSK運用時およびスピーチプロセッサ動作時は、PROCESSOR IN-OUT(出力レベル)ツマミ④を調整してお使いください。
- **POWER**：TS-930の送信出力(進行波)を指示します。
- **SWR**：SWRの値を指示します。
- **IC**：ファイナルトランジスタのIC(コレクタ電流)を指示します。
- **VC**：ファイナルトランジスタのVC(コレクタ電圧)を指示します。

### ③MIC(マイクゲン)ツマミ ①

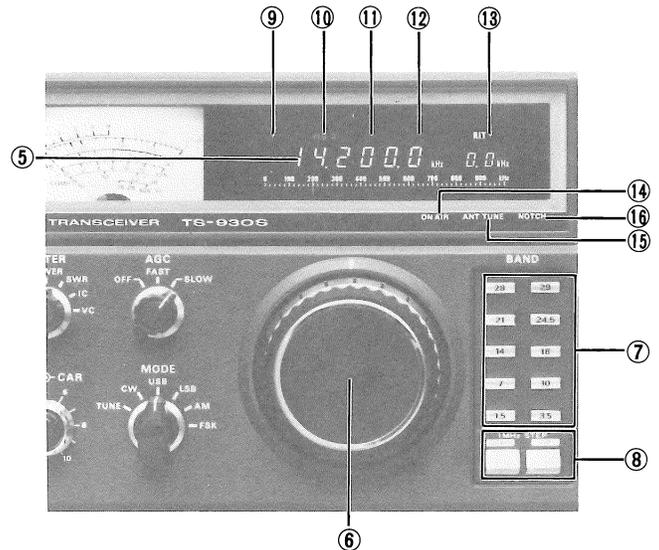
SSB運用時のマイクアンプの利得調整です。ALCメーターの指針が音声のピークで少し振れる位置が最適位置です。最大でもALCゾーンを越えないように調整してください。

### ④CAR(キャリアレベル)ツマミ ①

CW運用時のキャリアレベルを調整するツマミです。

ALCメーターの振れがALCゾーンの範囲内になるようにCARレベル調整してください。

### ●表示管と周波数説明



### ⑤周波数ディスプレイ

運用周波数を100Hz台まで(RIT周波数は±9.9kHzまで)表示します。アナログスケールは20kHzステップで表示します。

### ⑥同調ツマミ

このツマミによって周波数をセットします。

### ⑦BAND(バンド)スイッチ

1.9MHz~29.7MHzまでの全アマチュアバンドを10バンドに切替えることができます。また、1MHzステップ切替スイッチ⑧で1MHzステップでUPまたはDOWNさせることができます。

JJY受信には10MHzバンドの10.0MHzを使用します。

### ご注意

18MHz, 24MHzの各バンドは受信のみ可能で送信はできません。

### ⑧ 1 MHzステップ切替スイッチ

バンドを1MHzステップで切替えるスイッチです。UPのスイッチで1MHzずつ上り、DOWNのスイッチで1MHzずつ下ります。

### ⑨ D.LOCK(ダイヤル・ロック)インジケータ

D.LOCK(ダイヤル・ロック)スイッチ⑭をONした時に点灯します。

### ⑩ VFO Aインジケータ

VFO Aが動作中に点灯します。

### ⑪ VFO Bインジケータ

VFO Bが動作中に点灯します。

### ⑫ MEMO(メモリー)インジケータ

メモリーチャンネルでの運用を表示するもので、VFO/MEMO(メモリー)切替スイッチ⑳をMEMOにした時に点灯します。

### ⑬ RITインジケータ ㊶

RITスイッチ㉑をONすると点灯します。

### ⑭ ON AIRインジケータ ㊶

送信状態になりますと点灯します。

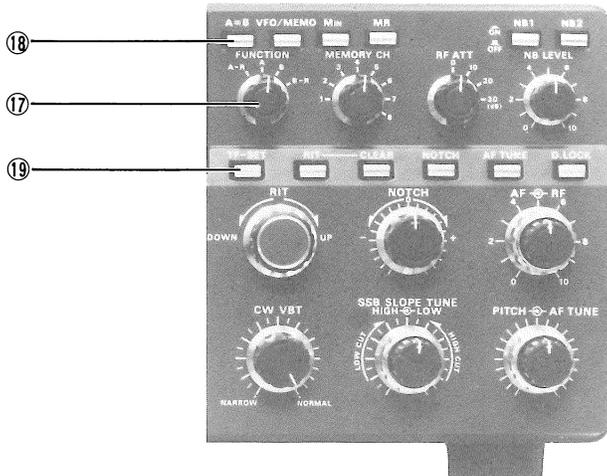
### ⑮ ANT TUNE(アンテナチューナー)インジケータ ㊶

オートアンテナチューナーの動作を表示するインジケータです。点灯中はアンテナチューナーが動作中ですので消えるまでお待ちください。

### ⑯ NOTCH(ノッチ)インジケータ ㊶

NOTCHフィルターのON, OFFを表示するもので、NOTCH(ノッチ)スイッチ㉒がONの時点灯します。

#### ● VFO動作説明



### ⑰ FUNCTION(ファンクション)スイッチ

送・受信のコントロール切替え用スイッチです。つぎの各動作が選択できます。通常は“A”または“B”の位置でお使いください。

- A-R：受信時VFO A, 送信時VFO Bとして動作します。
- A：VFO Aとして動作します。
- B：VFO Bとして動作します。
- B-R：受信時VFO B, 送信時VFO Aとして動作します。

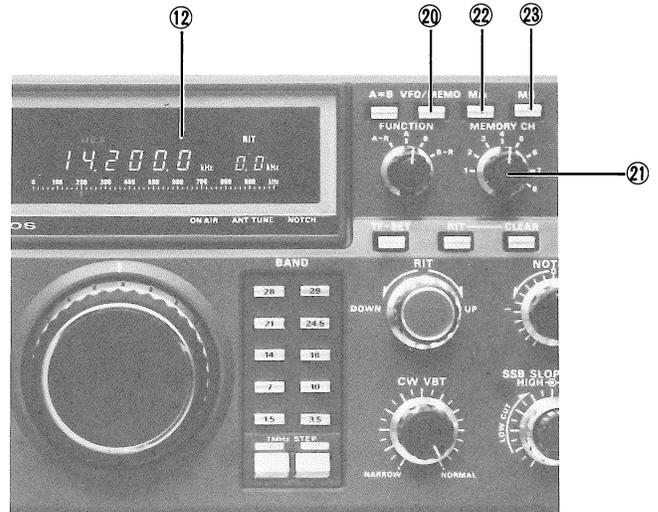
### ⑱ A=Bスイッチ

運用VFOに他のVFO周波数を一致させるスイッチです。

### ⑲ T-F SETスイッチ

送・受信周波数を反転させるスイッチです。たすきがけ運用時に送信周波数を受信チェックするために使用します。送信時には、動作しません。

#### ● メモリー説明



### ⑳ VFO/MEMO(メモリー)切替スイッチ

このスイッチによりVFOとMEMO(メモリー)の切替ができます。

スイッチをMEMOにしますとMEMO(メモリー)インジケータ⑫が点灯します。

### ㉑ MEMORY CH セレクター

1~8チャンネルまでのメモリーチャンネルを選択するスイッチです。メモリーチャンネルに書き込む場合やメモリーチャンネルを呼び出す場合このスイッチでチャンネルを選択してください。

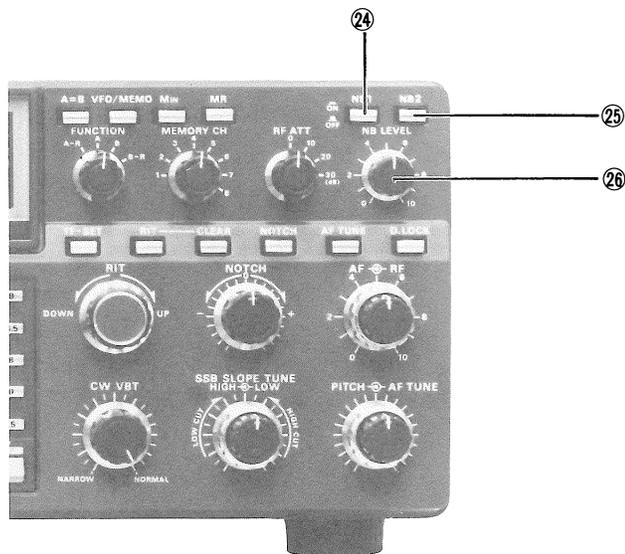
### ㉒ MIN(メモリー書き込み)スイッチ

メモリーしたい周波数を各チャンネルに入力する場合に使用します。

### ⑳MR(メモリー呼び出し)スイッチ

このスイッチをONにするとメモリーチャンネルを呼び出すことができます。

### ●NB(ノイズブランカー)説明



### ㉑NB 1(ノイズブランカー 1)スイッチ ㉑

自動車のイグニッションノイズのようなパルス性ノイズの多い時に使用しますと、ノイズが抑圧されて微弱な信号も快適に受信できます。NB LEVEL (レベル) ツマミ㉒によって動作レベルを調整することができます。

### ㉒NB 2(ノイズブランカー 2)スイッチ ㉒

ウッドペッカーノイズが気になりましたらONしてください。  
なおNB 2 が動作すると、信号のブランキング時間が長くなりますのでブランキング音が発生します。しかし、これは異常ではありません。

NB2スイッチは、ウッドペッカーノイズがない場合、OFFにしておくことを、おすすめします。

(なお、NB2スイッチのみをONにすると、NB1も自動的にONとなります。)

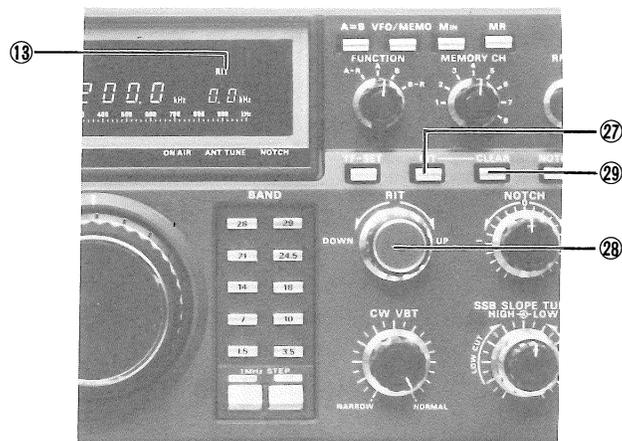
#### ご注意

ウッドペッカーノイズの種類により効果の少ない場合もあります。

### ㉓NB LEVEL(レベル)ツマミ ㉓

ノイズブランカー動作のレベルを調整するツマミです。受信状況やノイズに応じて適当なレベルに合わせてください。

### ●RIT説明



### ㉔RITスイッチ ㉔

RIT (Receiver Incremental Tuning) 回路のON-OFFスイッチです。ONしたときは、RIT インジケーター㉓(ON表示)が点灯します。

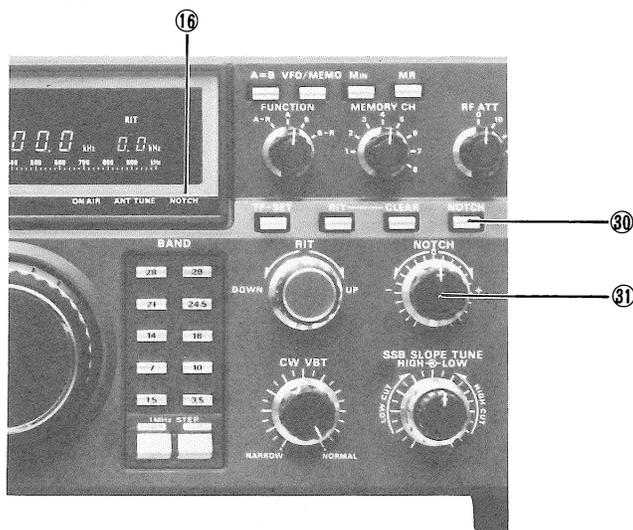
### ㉕RIT ツマミ ㉕

RIT回路がONの時に受信周波数のみ±9.99kHz変えるツマミです。可変周波数はけい光表示管に表示されていますが100Hz台までの表示となります。

### ㉖RIT-CLEAR(クリヤー)スイッチ ㉖

このスイッチでRIT周波数をゼロに戻すことができます。

### ●ノッチ説明



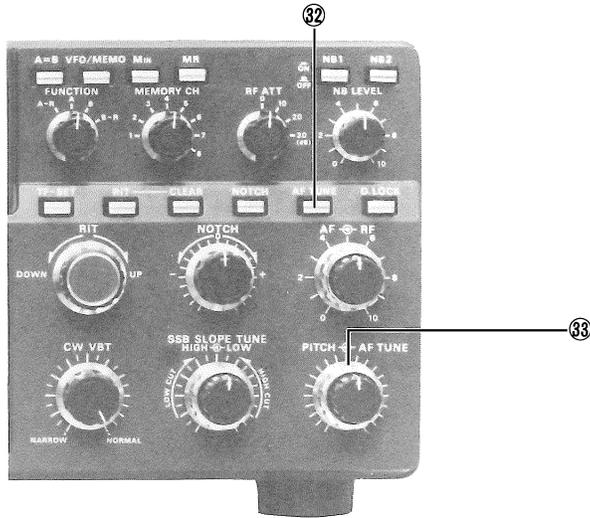
### ㉗NOTCH(ノッチ)スイッチ ㉗

このスイッチをONするとノッチフィルターが動作し、NOTCH インジケーター㉖が点灯します。

### ㉘NOTCH(ノッチ)ツマミ ㉘

NOTCH スイッチ㉗をONすると、ノッチフィルターが動作しますので、このツマミを回して電信信号または連続ビート信号による混信を減衰させることができます。

● AF TUNE 説明



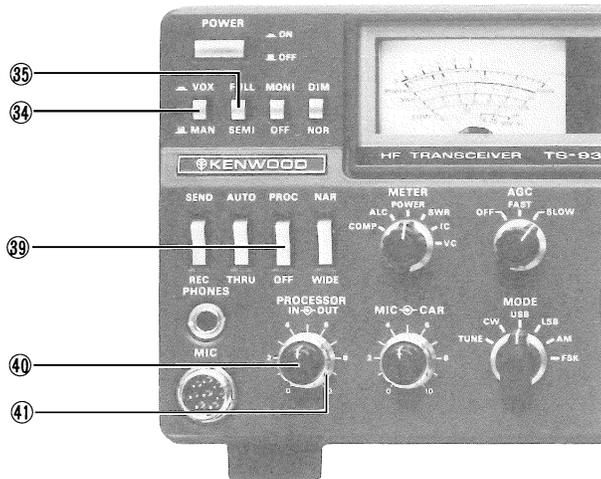
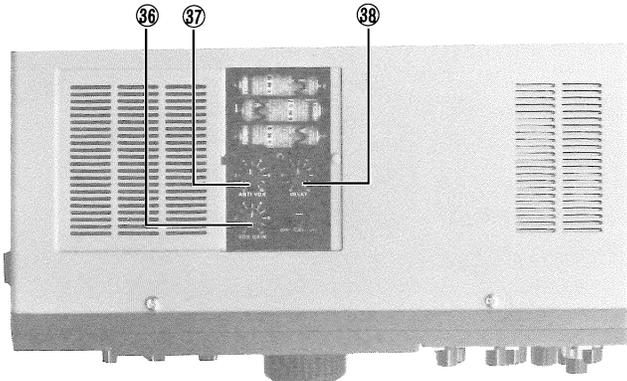
③② AF TUNE スイッチ ㊶

CW運用時、AF周波数特性にピークを持たせ目的外信号を減衰させるスイッチです。AF TUNEツマミ③③でピーク周波数を可変します。(なお、AF TUNEはCW運用時しか動作しません。)

③③ AF TUNE ツマミ ㊶

AF周波数特性のピーク周波数を可変させるツマミです。

● VOX 説明



③④ VOX スイッチ ㊶

VOX 運用する場合 (SSB 運用時) およびブレイクイン運用する場合 (CW 運用時) のスイッチです。ON で VOX またはブレイクイン機能が動作します。

③⑤ CW ブレイクイン切替スイッチ ㊶

CW 運用時、FULL (フルブレイクイン) と SEMI (セミブレイクイン) を切替えるスイッチです。

③⑥ VOX GAIN ツマミ ㊶

VOX 運用する場合の VOX アンプの利得を調整するツマミです。VOX 動作が最適になるように調整してください。

③⑦ ANTI VOX ツマミ ㊶

VOX 運用する場合スピーカーより出た音のため VOX が誤動作する場合があります。スピーカー音により VOX が動作しないように調整します。(なお、ヘッドホン接続時は ANTI VOX は動作しません)

③⑧ DELAY ツマミ ㊶

VOX 運用時、遅延時間を調節するツマミです。適当な位置にしてお使いください。

③⑨ PROC (プロセッサ) スイッチ ㊶

SSB で送信時、このスイッチを ON するとスピーチプロセッサが働きます。

④⑩ PROCESSOR-IN (入力レベル) ツマミ ㊶

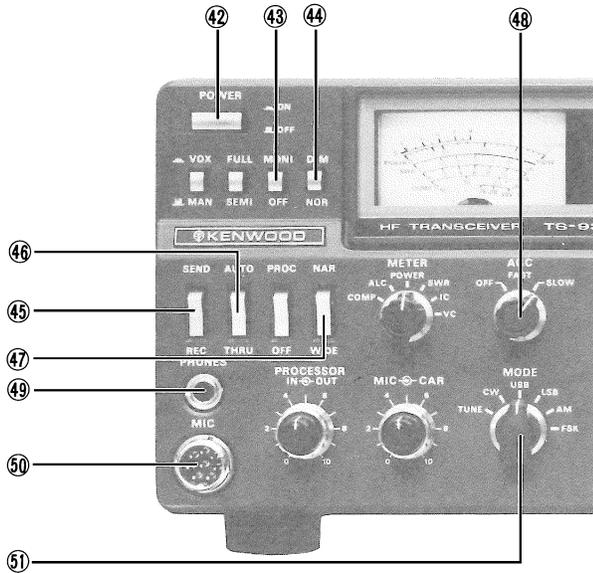
スピーチプロセッサ回路への入力レベルを可変するツマミです。このツマミにより、コンプレッションレベルを可変できます。

なお、コンプレッションレベルは、10dB 以内でお使いになることを、おすすめします。

④⑪ PROCESSOR-OUT (出力レベル) ツマミ ㊶

プロセッサ出力レベルを調整するツマミです。ALC のゾーン以内で調整してお使いください。

●その他の動作説明



④② POWER(電源)スイッチ

TS-930の電源スイッチです。電源スイッチをON-OFFする際は、スイッチ類は受信状態であることを、お確かめください。

④③ MONI(モニター)スイッチ ㊦

送信IF出力の一部を復調することにより、自局の送信信号をモニターすることができ、スピーチプロセッサ等の調整に利用できます。ハウリング防止のためヘッドホンをご使用ください。

④④ DIM(デイマー)スイッチ

ディスプレイおよびメーター照明を暗くするスイッチです。

④⑤ スタンバイスイッチ

送信、受信を切替えるスイッチです。

- **REC**：受信状態ですが、マイクロホンのPTTスイッチをONにすれば送信に切替わります。
- **SEND**：送信状態です。なお、送信周波数が不適当な場合や、ファイナルの温度プロテクションが動作中は、送信状態になりません。(この場合、受信状態にホールドされます。)

④⑥ オートアンテナチューナー切替スイッチ ㊦

- **AUTO**：送信時、アンテナチューナーを使用する場合。
  - **THRU**：送信時でもアンテナチューナーを通さない場合。
- なお、自動同調の状態にしたとき、ANT TUNE インジケーター④⑤が点灯している場合は、バリコン駆動用のモーターが動作中ですので、消えるまでお待ちください。

④⑦ NAR/WIDE フィルター切替スイッチ ㊦

このスイッチによってIFの帯域幅をNAR(ナロー)とWIDE(ワイ

ド)に切替えることができます。(CWナローフィルターはオプションです。)AM受信の場合ナローフィルターはSSB用フィルターを使用します。

④⑧ AGCスイッチ ㊦

AGC回路のOFFおよび時定数を切替えるスイッチで、次のように切替えるのが一般的です。

- **OFF**：極めて微弱な信号を受信する場合。
- **FAST**：CWを受信する場合や選局する場合。
- **SLOW**：SSBの信号を受信する場合。

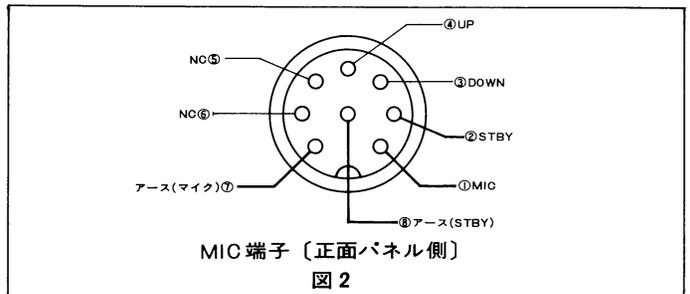
④⑨ PHONES(ホン)ジャック ㊦

ヘッドホン用の出力ジャックです。インピーダンス4~16Ωのものに2Pプラグを取り付けてご使用ください。  
ヘッドホンは当社の通信機用ヘッドホンHS-6、HS-5が最適です。ステレオ用ヘッドホンもそのままご使用できます。

④⑩ MIC(マイク)コネクター(8ピン) ㊦

マイクロホンの接続端子です。周波数アップダウン用の入力と、PTT入力回路がついています。なおMC-42S、MC-60/S8(共にオプション)はそのまま接続することができます。

なお、マイクコネクターの内部接続は図2の通りとなっています。



④⑪ MODE(モード)スイッチ

次の電波型式およびTUNE(調整用)ポジションをこのスイッチで選択します。

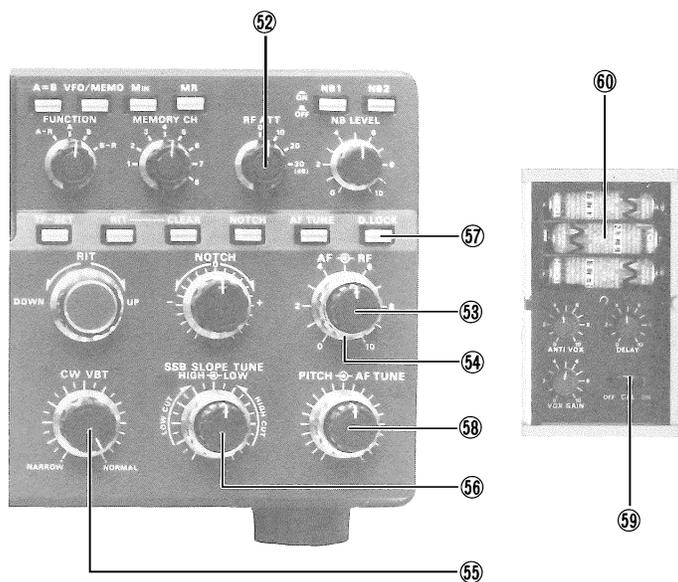
- **TUNE**：送信の調整に使います。CWに比べて終段入力電力を低くおさえてありますので(Sタイプのみ)、調整中の過負荷等による終段トランジスタの損傷を防止できます。同時にKEY回路がOFFされますので実際の運用(Keying)はできません。外付アンテナチューナー等の調整に便利です。

またCW信号を受信しゼロビートを取れば送信周波数は相手局の周波数に一致します。

- **CW**：CW運用時にこのポジションにします。
- **USB**：USB運用時にこのポジションにします。  
アマチュア無線では国際慣例上10、14、18、21、24.5、28の各バンドはUSBを使用します。
- **LSB**：LSB運用時にこのポジションにします。(3.5、7のバンドで使用します。)

● **FSK**：テレタイプを用意すればRTTY運用ができます。

● **AM**：AM受信ができます。(送信はできません。)



### 52 RF ATT(RFアッテネーター)スイッチ ㊞

このスイッチを切替えることにより受信部のアンテナ回路に10dB, 20dB, 30dBのアッテネーター(減衰器)が挿入され、強大な入力からRFアンプ、ミクサー回路を保護します。

### 53 AF(AFゲイン)ツマミ ㊞

受信時の低周波出力レベルを調整するツマミです。時計方向へ回すと音量は増加します。適当な音量でお使いください。

### 54 RF(RFゲイン)ツマミ ㊞

受信機の高周波増幅段の利得を調整するツマミです。時計方向へ回し切った位置が利得最大となり、反時計方向へ回し切った位置が利得最小です。

通常は時計方向に回し切った位置で使用します。

### 55 CW VBTツマミ ㊞

CW VBT(Variable Bandwidth Tuning)ツマミを回すと受信IFフィルターの帯域を標準状態から連続して狭くすることができますので、混信除去に効果を発揮します。

また、CW、TUNE、FSKの各モードでナローフィルターを選択した場合、帯域可変速度が遅くなります。

通常は時計方向に回しきった位置でお使いください。

なお、このツマミは、CW、TUNE、FSK、AMで動作しますが、オプションフィルターを取付けていない場合は、CW、TUNE、FSKのワイドおよびAMのナロー時のみ有効です。

### 56 SSB SLOPE TUNE(スロープチューン)ツマミ ㊞

IF帯域幅を上下個別に変換することができます。オーディオ出力を中心としてハイカット、ローカットとなっていますので、混信状況の変化に応じて最適なIF帯域幅を設定できます。

(このツマミはSSB時のみ動作します。)

### 57 D.LOCK スイッチ

同調ツマミを電氣的に固定するスイッチで、このスイッチをONしておきますと、同調ツマミ(VFO A、B共に)を回しても周波数は動きません。長時間同じ周波数を運用する場合にご使用ください。

なおD.LOCKスイッチON時もRITは動作します。

スイッチON時は、D.LOCKインジケーター⑨が点灯します。

### 58 PITCH(ピッチ)ツマミ ㊞

このツマミにより、CWの受信トーンを好みのピッチに変換することができます。このツマミはCW時しか動作しません。

### 59 CAL(マーカ―)スイッチ ㊞

受信状態でONにすると内蔵の発振器により100kHzごとにマーカ―信号を受信することができます。

また、標準電波(JJY)と内部の基準周波数を校正する際にも使用します。

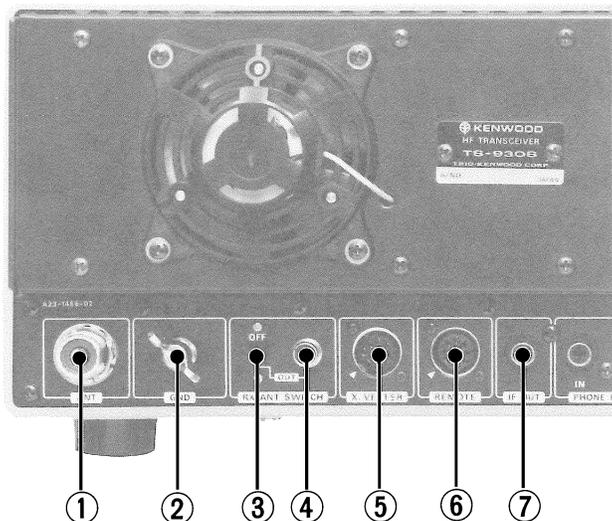
校正方法は図15を参照してください。

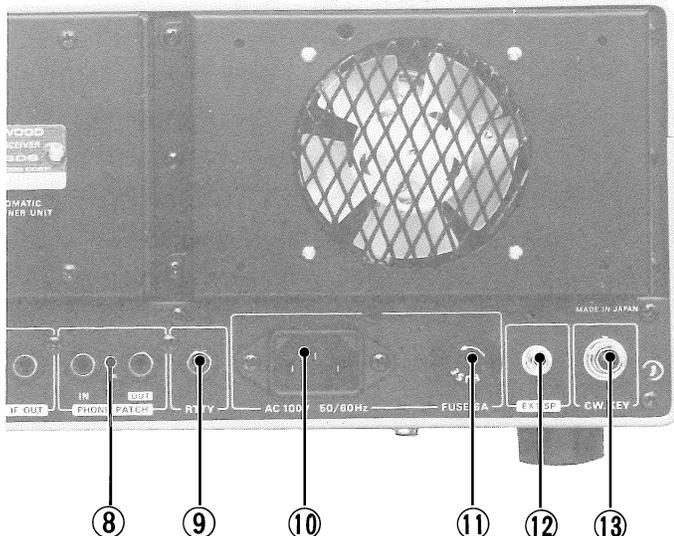
### 60 メモリーバックアップ用電池収納ケース

メモリーバックアップ用乾電池、単3型マンガンまたはアルカリマンガン乾電池3本をご使用ください。電池の寿命は約1年です。

なお、セットを長期間ご使用にならない場合は、電池を取り出ししておくことをおすすめします。

## 3.2 背面パネル





① ANT(アンテナ)コネクター

送受信用アンテナをM型コネクターで接続するための端子です。アンテナは50Ωで運用周波数に正しく調整されたものをお使いください。

② GND(アース)端子

TS-930のアースにお使いください。TVIやBCIの防止に効果があります。

③ RX. ANT切替スイッチ

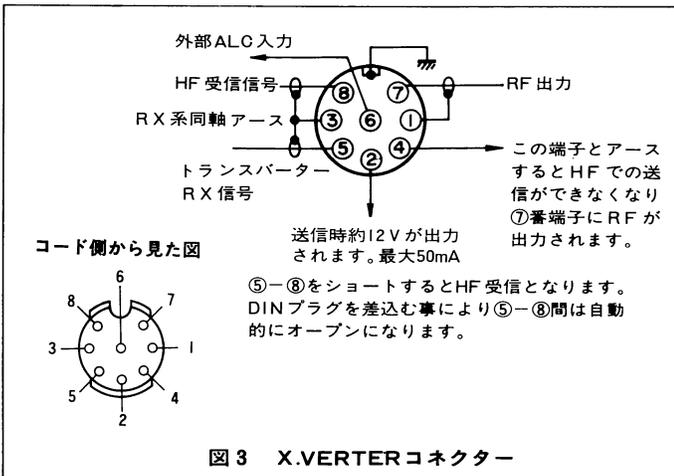
RX. ANT端子を使用するときは、このスイッチをONにしてください。なお、この時TS-930の受信部へは、信号が入りませんので受信はできません。

④ RX. ANT端子

外部受信機の接続端子です。使用アンテナの信号を受信時のみ出力します。

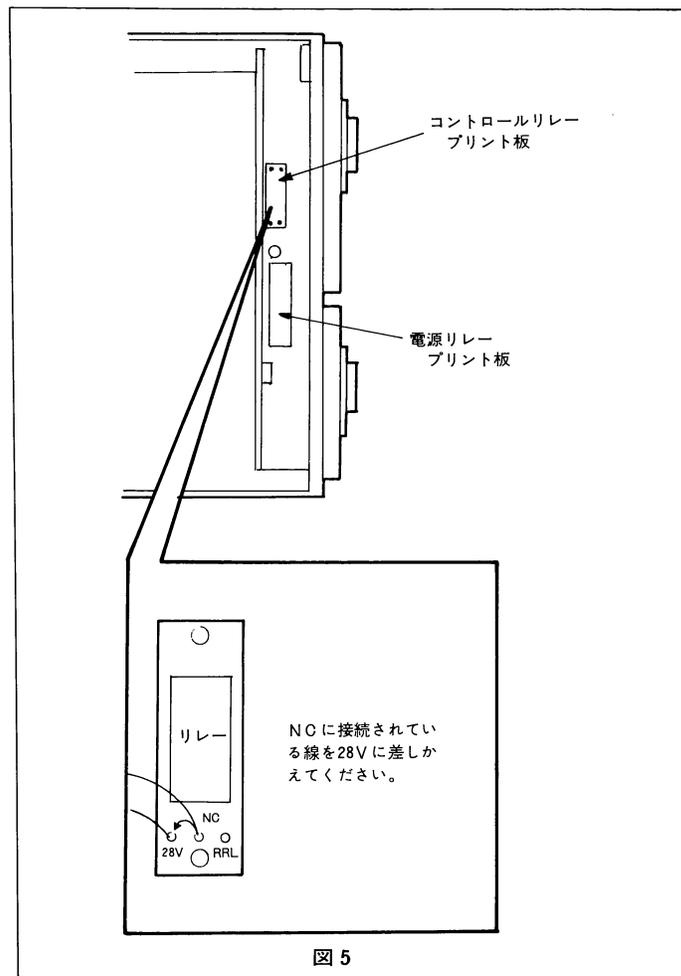
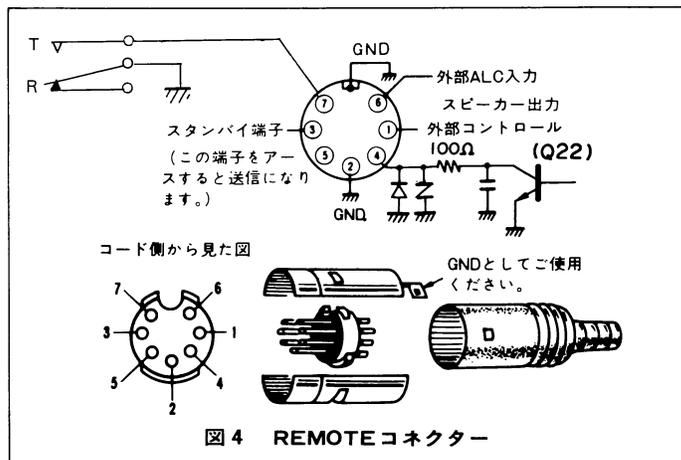
⑤ X. VERTER(トランスバーター)コネクター

トランスバーター接続用コネクターです。



⑥ REMOTE(リモート)コネクター

リニアアンプを組合わせて運用する場合の接続に使用します。接続には付属の7P DINプラグをご利用ください。当社リニアアンプTL-922は、リニアに付属されているコントロールケーブルが使用できます。この場合は4番ピンによりトランジスタコントロールされます。なおコントロールをマイナス電源で行なっているようリニアアンプは7番ピンにリレー接点が出力されていますので7番ピンをご使用ください。この場合コントロールリレープリント板上の配線を図5のように差しかえてご使用ください。



## ⑦IF OUTジャック ㊀

受信信号をIF回路の最終段から取り出しています。別売オプションのステーションモニター SM-220等を使用して相手局の信号波形をモニターする時にお使いください。

## ⑧PHONE PATCH(ホーンパッチ)ジャック

日本では未だ認められていませんが、IN端子でライン入力の送信(ホーンパッチ)、あるいは低インピーダンス(600Ω)の音声入力の送信に、また、OUT端子は、ライン出力ですが、受信出力をインピーダンス600Ωのスピーカー等でモニターする場合に使用します。SSTV等の入出力に利用できます。

## ⑨RTTY KEYジャック ㊀

FSK用ジャックです。ピンプラグを使用してテレタイプのスイッチング回路に接続してください。

## ⑩電源コネクター

AC電源コネクターです。電源電圧はAC100V 50/60Hzです。

## ⑪電源 FUSE(フェーズ)

TS-930Sは6A、TS-930Vは4Aのヒューズが入っています。切れた場合は、原因をよく確かめたうえで付属のものとお取り替えください。

## ⑫EXT. SP(スピーカー)ジャック ㊀

TS-930に外部スピーカーを接続する場合にお使いください。インピーダンスは4~16Ωまで適合します。(オプションSP-930)

## ⑬CW KEY(電鍵)ジャック ㊀

CW運用する場合は2Pプラグを使用して電鍵を接続してください。

# 4. 運用方法

## 4.1 受信のしかた(I)

ここでは、信号を受信するための最も基本的なつまみの操作を説明します。

1. 電源コード、アンテナの接続が終了したら、つぎのように各つまみやスイッチを設定してください。

(①②…などは各部の名称で使用した番号です。)

### 予備セッティング

表1

つまみ		位置
前面パネル	⑫ POWER(電源)スイッチ	OFF
	⑭ VOXスイッチ	MAN
	⑬ MONI(モニター)スイッチ	OFF
	⑮ スタンバイスイッチ	REC
	⑯ AGC SSB受信	SLOW
	CW 受信	FAST
	⑰ MODE(モード)スイッチ	受信希望モード
	⑱ VFO/MEMO(メモリー)切替スイッチ	VFO
	⑲ FUNCTIONスイッチ	A
	⑳ RF ATTスイッチ	0dB
	㉑ RITスイッチ	OFF
	㉒ NOTCH(ノッチ)スイッチ	OFF
	㉓ AF TUNEスイッチ	OFF
	㉔ D.LOCKスイッチ	OFF
背面パネル	㉕ AF(AFゲイン)つまみ	反時計方向に回しきる
	㉖ RF(RFゲイン)つまみ	時計方向に回しきる
背面パネル	① RX ANT切替スイッチ	OFF

2. POWER スイッチ⑫をONします。メーターと周波数ディスプレイ、VFOインジケータが点灯し、TS-930が動作を開始したことを示します。

(初めてPOWER スイッチ⑫をONしますと周波数ディスプレイは14.000.0MHzを表示します。)

3. BAND (バンド) スイッチ⑦, 1MHzステップ切替えスイッチ⑧で希望のバンドにします。

4. A Fつまみ⑬を時計方向に回しますと、ノイズまたは信号が上面のスピーカーから聞えます。適当な音量に調整してください。

5. 同調ツマミ⑥を回して、目的の信号が最も明瞭に聞えるように合わせてください。

**ご注意**

JJYの受信は、BANDスイッチ⑦を10にして、同調ツマミ⑥を回して10.000.0MHzで受信してください。

## 4.2 受信のしかた(II)

この項では、抜群の特性を持つTS-930の受信機能を十分に発揮させるための各種ツマミの使い方についてご説明します。

### 1. RF ATTスイッチ

数100m以内で、送信機を動作させた時などのように非常に強力な電波が入感すると、その信号が近接周波数の場合は、目的の受信信号がブロックされたり、直接受信する周波数の場合は、Sメーターが振切れてしまったりすることがあります。このようなとき、RF ATTスイッチ⑤を切替えることにより、RFアンプへの入力信号は10, 20, または30dB減衰し、強力な信号による妨害が除去されて、歪のない安定した受信状態にすることができます。

### 2. RF GAINツマミ

このツマミは、時計方向に回しきった位置において、高周波増幅段の利得は最大(最大感度)となっています。したがってこのツマミを反時計方向にまわすことにより、高周波増幅段の利得を連続的に減少させることができます。また同時にSメーターが振れ出し、反時計方向に回し切るとメーターの指示は、振り切れ、信号もノイズも聞こえなくなります。

このツマミの使い方は、信号を受信している場合、そのSメーターの振れと同じか、やや少なめになるように、このツマミを回して調整します。こうしますと信号の切れ目のノイズが減少し、聞きやすくなります。この場合でも、Sメーターの指示は正しい値を示します。安定した受信状態の時お使いになると効果的です。

通常、このツマミは時計方向に回しきり、最大感度で使用します。

### 3. AGCスイッチ

このスイッチは、AGC回路の時定数切替えとAGC回路をOFFさせる働きを持っています。

一般的には次のように切替えて使います。

- OFF: 極めて弱い信号を受信する場合。この場合、Sメーターは振れなくなります。
- FAST: CWを受信する場合や同調ツマミを回して選局する場合。
- SLOW: SSBを受信する場合。

### RF ツマミとAGCスイッチを同時に使う方法

ローカル局のような強力な電波が、受信している周波数付近に出ると、その電波によりSメーター(妨害信号によりAGC電圧

が発生している)が振れて、妨害を受けることがあります。このような場合は、RFツマミ④を回して、受信している信号のピーク付近に、Sメーターの指針が固定されるように合わせ、AGCスイッチ④をOFFします。そうしますと、妨害信号によるAGC電圧の発生がなくなり、了解しやすくなります。

## 4. RIT(Receiver, Incremeotal Tuning)

(RITスイッチをONしてから使用します。)

このツマミによって、送信周波数を変えずに受信周波数を±9.99kHz(表示は±9.9kHzまでです。)動かすことができます。交信の相手局の周波数がずれているような場合にRITスイッチ⑦をONすれば、RITツマミ⑧により、受信周波数を相手局に一致させることができます。RITの動作はパネル面のRIT周波数表示およびRITインジケーター⑨により、一目で確認できます。

また元にもどす場合は、RIT-CLEARスイッチ⑩を押すと元にもどります。

**ご注意**

RITがONの場合は、送信周波数と受信周波数がずれず。通常受信する時は、必ずRITスイッチをOFFとし、相手局の周波数がずれただけの場合のみ使用するようにしてください。

## 5. SSB SLOPE TUNE ツマミ

SSB受信時、IFの帯域を見かけ上移動させ、混信を除去させるものです。

### ●SSB SLOPE TUNE HIGH CUT ツマミ

HIGH CUTツマミを矢印へ回しますと、受信AF出力の高い方からの混信を除くことができます。この結果、音質的にはハイカットの音になります。

### ●SSB SLOPE TUNE LOW CUT ツマミ

LOW CUTツマミを矢印の方向に回しますと、受信AF出力の低い方からの混信を除くことができます。この結果、音質的にはローカットの音になります。

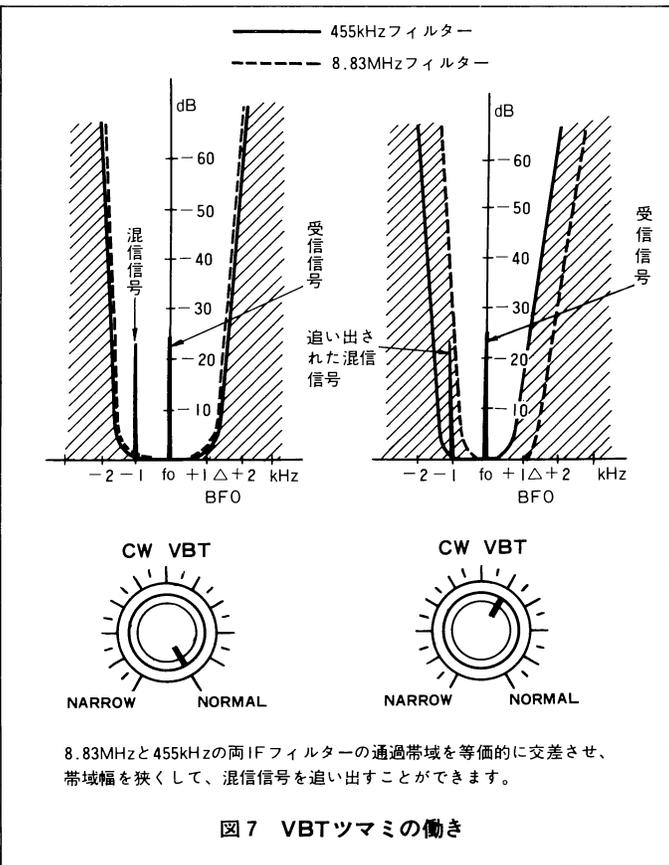
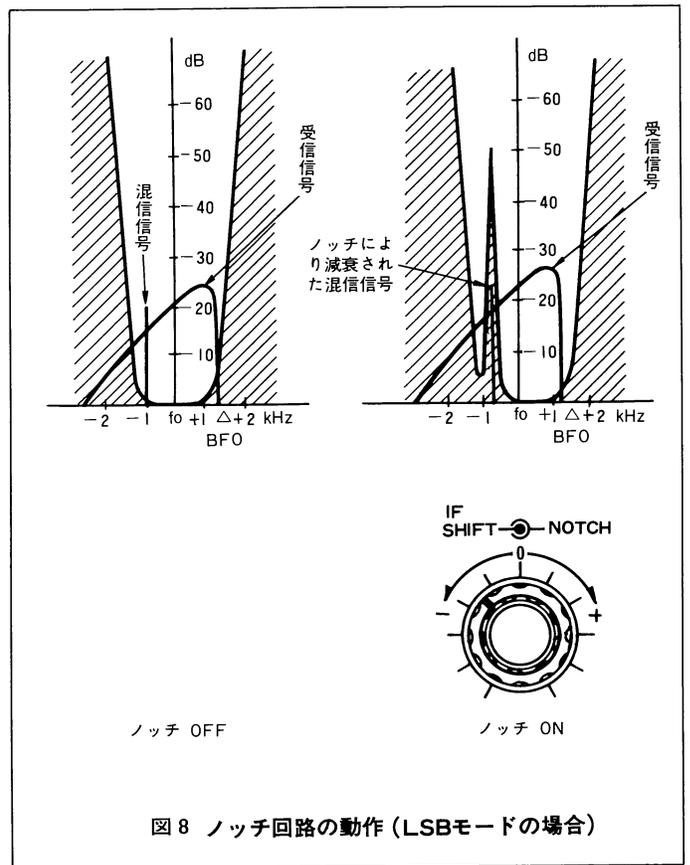
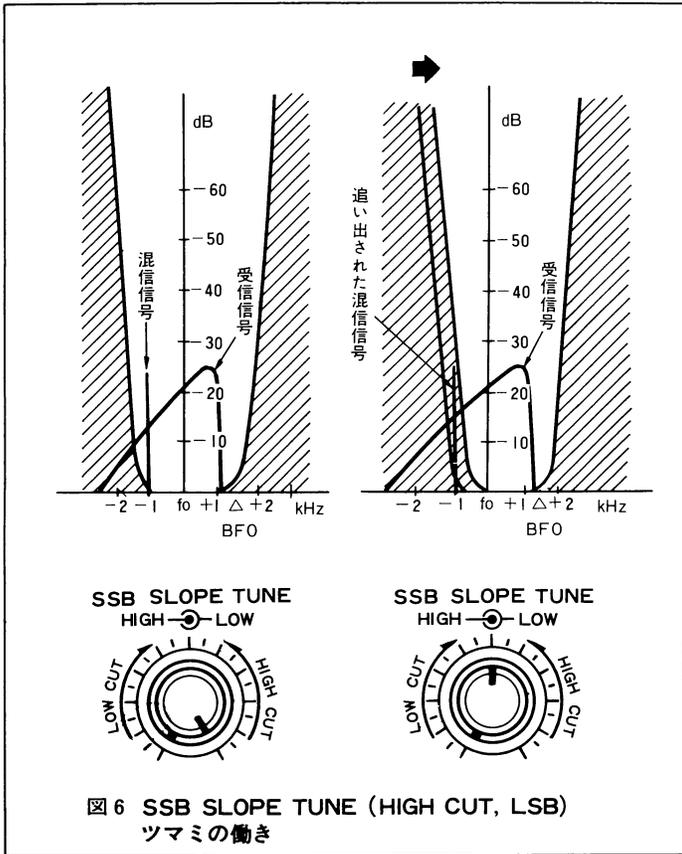
## 6. CW VBT(Variabl Bandwidth Tuning)ツマミ

このツマミはIFの中心周波数を変えずに通過帯域幅を変化させて混信を除去させるものです。

通過帯域幅は時計方向に回しきったときが最大になっており、反時計方向に回すことによってIFフィルターの通過帯域幅を連続的に狭くすることができます。(中心周波数は一定) 図7に動作の概略を示します。

可変範囲は使用フィルターによって異なります。

- (1) フィルターの帯域幅が2.4kHzのとき(オプションフィルターなし)可変範囲は600Hz~2.4kHzです。
- (2) オプションフィルターYK-88C-1(8.83MHz, 通過帯域幅500Hz) YG-455C-1(455kHz, 通過帯域幅500Hz)を挿入したときは500Hzの帯域幅から、約150Hzの帯域幅にすることができます。



## 7. NOTCHツマミ

受信している帯域内に、CWのような単信号の混信がある場合、NOTCHスイッチ⑩をONして、NOTCHツマミ⑪で、ビート混信が

最小となるように調整してください。

NOTCHツマミ⑪中央で約1.5kHzのビート混信を除去できるように調整され、USB、CWの場合は時計方向に回すことにより1.5kHzより高いビート混信を除去することができます。

LSBの場合は逆となります。

## 8. AF TUNEスイッチ

CW受信の時、AF周波数特性にピークを持たせ希望する信号を浮き上がらせて受信できます。

このスイッチをONにし、AF TUNEツマミ⑬を回して希望する信号が最も良く聞こえる所に合わせます。

## 9. NB(ノイズブランカー)スイッチ

### ●NB1スイッチ

自動車のイグニッションノイズのようなパルス性ノイズの多い場合、NB1スイッチ⑭をONしてください。また、NB LEVELツマミ⑮で、ノイズを取り除くスレッシュホールドレベルを変化させ、比較的小さなノイズでも消すことができます。ただし、近接した周波数に、大きな妨害信号がある場合は、NB LEVELツマミ⑮を時計方向に回し過ぎますと、妨害信号により歪を発生する場合がありますので、ご注意ください。

### ●NB2スイッチ

ウッドペッカーノイズが発生しましたらスイッチONしてください。但しウッドペッカーの種類によっては効果の少ない場合があります。

### 4.3 送信のしかた(I)

ここでは、送信のための調整方法を中心に記載してあります。

#### 1. 送信出力インピーダンス

TS-930は送信出力インピーダンス50Ωになっていますので、使用するアンテナ系は50Ωのものにしてください。

#### 2. SWR

アンテナ系のSWRは1.5以下でご使用ください。

ただし、オートアンテナチューナー内蔵のセットは20Ω～150Ω (SWR約2.5:1)までアンテナ系とのマッチングがとれますが、実際に整合状態の悪いアンテナではアンテナから電波の輻射される効率が低下し、送信時に良い結果は得られません。SWR 1.5以下で使用してください。

#### 3. アンテナ端子

アンテナ端子をオープン（アンテナまたはダミーロードを接続しない状態）にしたままでは絶対に送信しないでください。

送信試験を行う場合はできるだけ50Ωのダミーロードをご使用ください。またアンテナを接続したまま、不用意に電波を放射しますと他局に妨害を与える恐れがあります。

TS-930Vタイプは15W程度以上、TS-930Sタイプは150W程度以上のダミーロードが必要です。

#### 4. 予備セッティング

表に従って、送信のための予備セッティングを行ってください。

表2 送信時のつまみ位置(表以外のつまみ位置は表1に従う。)

つまみ	位置	つまみ	位置
⑦BANDスイッチ	送信希望バンド	⑳RITスイッチ	OFF
④⑤スタンバイスイッチ	REC	㉑PROCスイッチ	OFF
⑤①MODEスイッチ	CW	④⑥オートアンテナチューナー切替スイッチ	THRU
②METERスイッチ	ALC		

#### 5. アンテナチューナー

アンテナ系のSWRが高い状態のまま、本機を使用しますと、ファイナル段のプロテクションが動作（SWRが約2以上）したり、またファイナル段の悪影響をおよぼします。したがってアンテナ系のSWRが高い場合には当社のオプションで用意されているオートアンテナチューナー(AT-930)または外付アンテナチューナーAT-230等をご使用ください。

(オートアンテナチューナーが内蔵されていない場合)

また外付けアンテナチューナーを使用しマッチング調整をする場合は、必ずMODEスイッチ⑤をTUNEの位置にしてお使いください。出力電力が約50Wとなり、他局への妨害が減少すると共にファイナルトランジスタの保護のためにも有効です。

(オートアンテナチューナーが内蔵されている場合)

内蔵オートアンテナチューナーはMODE（モード）スイッチ⑤をTUNE、オートアンテナチューナー切替スイッチ④⑥をAUTOで送信することにより動作します。(CARレベルはALCが振れる程度に上げておく必要があります。)

実際には20Ω～150Ω (SWR約2.5:1)の範囲で同調を取ることができますが接続したアンテナ系のSWRが非常に高い等、アンテナチューナーのマッチング範囲外の場合にはアンテナチューナーは停止しません。従って20秒以上バリコンが停止しない場合にはアンテナ系を調整してご使用ください。

また、ご使用になるアンテナ系の負荷条件により特定バンド間のバンド変更時に同調できなくなる場合があります。この様な場合はSTBYスイッチをRECに戻し再びSENDにしていれば正常動作にもどります。

### 4.4 送信のしかた(II)

ここでは、各モードでの送信方法と各つまみの説明します。

#### 1. SSBで送信する場合

- (1) マイクを接続します。(マイクインピーダンスは500Ω～50kΩです。)
- (2) MODEスイッチ⑤を、運用するMODE(3.5, 7MHzはLSB, 10, 14, 21, 28MHzはUSB)に合わせます。
- (3) スタンバイスイッチ④⑤をSENDにします。(マイクPTTスイッチがついている場合、そのスイッチをONさせてもよい。)
- (4) METER(メーター)スイッチ②をALCとしMICつまみ③を時計方向に回しながら、マイクに向かって発声しますとメーターが振れます。図9に示すように、音声のピークでALCメーターが少し振れる位置が最適位置です。ALCメーターが振れ過ぎないように、MICつまみ③を調整してください。

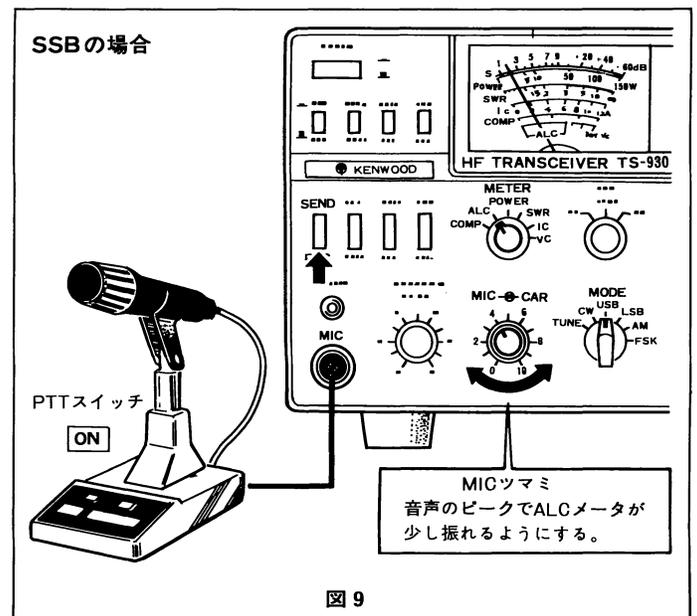
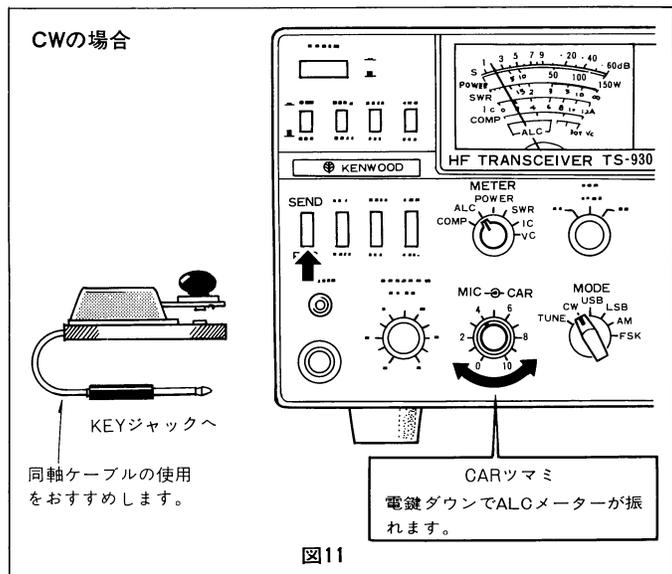
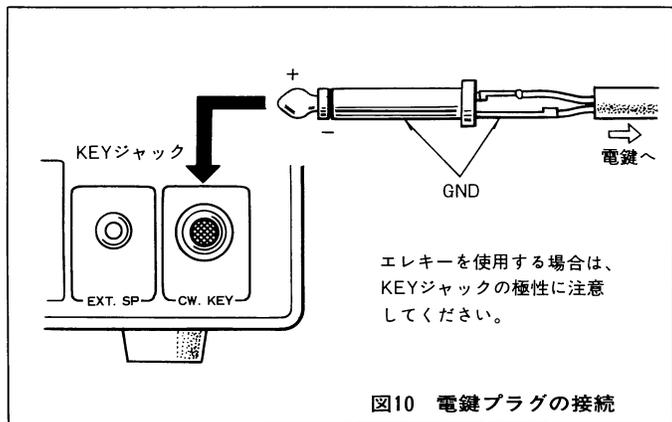


図9

#### 2. CWで送信する場合

- (1) 電鍵を背面のKEYジャックに接続します。
- (2) MODEスイッチ⑤をCWにします。
- (3) スタンバイスイッチ④⑤をSENDにします。
- (4) 電鍵をダウンの位置にしますと、メーターが振れます。(METERスイッチ②は、ALCの位置)

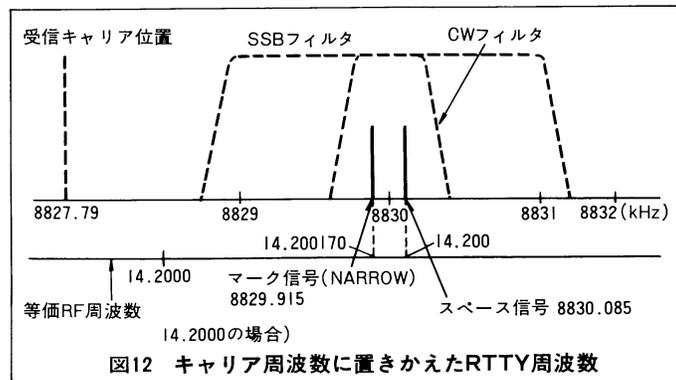
- (5) メーターの振れが、ALCゾーン(図11参照)の半分位になるようCARつまみ④を調整してください。



### 3. RTTY運用

RTTY運用には、デモジュレーターとテレタイプが必要です。デモジュレーターは、オーディオ入力で作動するもので、2125/2295 Hz(170Hzシフト)のフィルターを内蔵したものであればすべて使用可能です。TS-930のFSK回路をキーイングするには、テレタイプの閉ループ回路にリレーコイルを入れ、リレー接点を背面パネルのRTTY KEY ジャック⑨に接続します。

TS-930の送受信の周波数関係は、図12に示します。なおTS-930ではFSK運用時の周波数表示はスペース周波数を表示しております。



### ●使い方

- (1) 背面パネルのRTTY KEYジャック⑨にRTTY KEYを接続します。
- (2) MODEスイッチ⑤をFSKにします。
- (3) スタンバイスイッチ④をSENDにします。
- (4) METERスイッチ②をALCにします。
- (5) PROCESSOR-OUTつまみ④を調整して、メーター①の振れがALCゾーン内で振れるよう調整してください。

### ご注意

FSKでも最大出力で運用できますが、一回の連続送信時間は15分程度とし、それ以上連続運用する場合はPROCESSOR-OUTにより50W程度にパワーダウンしてお使いください。

### 4. スピーチプロセッサ

SSB運用時において(特にDX通信の際)、電波が弱く、交信の相手局に良く了解してもらえない時に、スピーチプロセッサを使用してトークパワーを増大させる手法は有効です。

TS-930内蔵のスピーチプロセッサは2個のフィルターを用いたRFクリッパ方式です。

### ●使い方

まず、PROCスイッチ⑨をONし、METERスイッチ②をCOMPにして、実際に運用する声の大きさにマイクに向かってしゃべりながら、PROCESSOR-INつまみ④を回し、指針の振れをメーターのCOMP目盛でピーク値約10dBに合わせます。

次にMETERスイッチ②をALCにし、同様にマイクに向かってしゃべりながらPROCESSOR-OUTつまみ④を回して指針が音声のピークで少し振れる程度に合わせます。

### ご注意

スピーチプロセッサは送信のトークパワーの増大に有効な手段ですが使い方によっては周囲雑音による了解度の低下や送信音質の劣化を招きますのでCOMP LEVELはあまりあげすぎないようご注意ください。

### 5. モニター

SSB運用時、MONIスイッチ④をONにし、スタンバイスイッチ④をSENDにすれば、送信IF信号の一部が復調され、自局の送信音質をモニターすることができます。変調具合のチェックやRFスピーチプロセッサの調整等にご利用ください。なお、モニターする場合は、ハウリングを防止するため、ヘッドホンをお使いください。

また、MICつまみ③の調整が不適当であるような状態では、ALCが正しい動作をせず、送信IF信号レベルが過大になりモニター音が歪むことがありますのでご注意ください。

CW運用時MONIスイッチ④③をONにすることによりCWサイドトーンによるモニターが可能です。

## 6. VOX

VOXとは、音声で送信、受信の切替えの動作を行うことです。したがって、マイクを接続し、VOX GAINツマミ③⑥を右に回して(VOXスイッチ③④ON)マイクに向かって発声すれば、スタンバイスイッチ④⑤をREC、マイクのPTTスイッチをOFFにしたままで自動的に送信へ移れます。(ただしMICツマミ③は図9で説明した程度に調整しておく必要があります。)

### (1) VOX GAINツマミ

VOX動作を行う場合、マイクに向って普通に話す程度で発声し、このツマミで送信に移るレベルを調整します。時計方向に回しますと感度が高くなり、低いレベル音声で送信に移れます。送信、受信の動作の確認は、ON AIRインジケータ④④の点灯で判断できます。

VOX GAIN ツマミ③⑥を上げすぎますと、音声以外の雑音で誤動作してしまいます。

### (2) ANTI VOXツマミ

このツマミは、本機のスピーカーからの音で、VOX回路が誤動作するのを防ぐためのものです。最適音量での受信時スピーカーからの音でVOXが働かなくなる点に調整してください。

### (3) VOX DELAYツマミ

このツマミは、VOX回路が動作して、送信状態を保持する時間をコントロールするツマミです。

通常の会話では、わずかながら声のとぎれる場合があります。従って、この保持する時間が短かすぎると、声かとぎれるたびに受信状態に戻ってしまいます。自然な運用をするためには、このツマミを時計方向に回して、マイクに向って自分の通常のスピードで話してみても、送信が持続するように調整してください。

## 7. CWブレイクイン

CW運用時VOXスイッチ③④をVOXしますと、スタンバイスイッチ④⑤をREC位置にしたままで、KEYダウンにより自動的に送信状態に移れます。この機能をブレイクイン機能と言いますが、ブレイクインには次の2種類の方式があり、TS-930ではどちらの方式でも運用できます。

### (1) セミブレイクイン

KEYダウンで自動的に送信状態に移り出力が出るが、KEYアップしても一定時間(VOX.DELAYツマミで可変できる)は送信状態が保持されます。セミブレイクイン動作は、CWブレイクイン切替えスイッチ③⑤をSEMIの位置にした時、働きます。

### (2) フルブレイクイン

KEYダウンで自動的に送信状態となり、KEYアップでただちに受信状態に戻ります。従ってCW運用時にKEYイングの時でも信号を受信できます。フルブレイクイン動作は、CWブレイクイン切替えスイッチ③⑤をFULLの位置にした時に働きます。

なお社リニヤアンプTL-922はその性能上フルブレイクインでの運用はできません。

## 8. CWのゼロイン

CW運用において相手局の電波と自局の発射する電波の周波数を一致させることをゼロインと呼びます。TS-930では次の2つの方法により相手局にゼロインすることが可能です。

- ① MODEスイッチ⑤⑥をTUNE位置にし相手局の信号がゼロビートになるように同調ツマミにより調整します。この状態でMODEスイッチ⑤⑥をCW位置に戻すことにより相手局にゼロインした状態でCW運用ができます。
- ② MONIスイッチ④③をONとし受信状態でKEYダウンすることによりスピーカーからサイドトーン音が聞こえます。同調ツマミを調整し、相手局の受信ピッチがサイドトーン周波数と等しくなるように調整すれば、ゼロイン操作は終了です。この場合サイドトーン周波数はピッチ可変ツマミにより変化することができますが、どの周波数でも同じ操作でゼロインすることができます。

## 9. フィナルプロテクションについて

TS-930には、フィナル部のトランジスター等を保護するためにプロテクション回路が内蔵されています。

プロテクション回路はTS-930VタイプとTS-930Sでつぎのように異なります。

### ● TS-930Vタイプ

アンテナ系のインピーダンスが不適当で、VSWR値が高くなりますと、フィナル部のトランジスターの負担が増加します。このような場合にアンテナ系のVSWRを検出し、自動的に送信出力を下げファイナル部を保護しております。

### ● TS-930Sタイプ

TS-930Sタイプには、4種類のプロテクション回路があります。その第1はTS-930Vタイプと同様なアンテナ系のVSWRを、第2は、ファイナル部の電流を監視し、自動的に送信出力を下げる方法です。第3は、放熱器の温度が上昇しますと、その温度を検出してクーリングファンを動作させます。通常の使用状態では、このクーリングファンが動作することにより、十分に放熱器の冷却は行われます。第4は、送信時に温度プロテクションが動作し放熱器の温度が異状に上昇した場合に自動的に受信状態に戻り送信することができなくなります。

また、温度プロテクションが動作した時には、クーリングファンの回転数がふえ、放熱器の冷却がはやめられます。

この場合プロテクションの動作の復帰は放熱器の温度を下げることにより再び送信することができます。(放熱器温度約60°C)

ファンは放熱器の温度が約50°Cになると動作します。

## 4.5 BAND(バンド)スイッチの使い方

BANDスイッチ⑦は、VFO A, B別々に動作します。(2-VFO運用参照)

### 1. BAND(バンド)スイッチ

軽いタッチのプッシュスイッチを使用しており、確認の“ピッ”音ができます。希望のBANDスイッチを押してご使用ください。

### 2. 1 MHz ステップ切替えスイッチ

1 MHzずつ変化しますので、UPあるいはDOWNを押してご使用ください。

## 4.6 2-VFO操作

TS-930には、VFO A, Bの2-VFO機能が内蔵されております。運用VFO AおよびBはインジケータで表示されています。

### 1. FUNCTIONスイッチ

FUNCTIONスイッチ⑩で、VFO:A, VFO:Bさらに受信周波数と送信周波数を異なる周波数に設定できるVFO:A-RおよびVFO:B-Rに切替えられます。したがって受信機と送信機をそれぞれ2台ずつ操作しているような高度の運用を楽しむことができます。FUNCTIONスイッチ⑩により、表のように切替わります。

FUNCTION スイッチ	受 信	送 信
A-R	A	B
A	A	A
B	B	B
B-R	B	A

VFO:A, Bを、それぞれ異なるバンドに設定しての運用もできますし(例えばVFO:Aは7MHz, VFO:Bは14MHz)、同一バンド内でVFO:A, Bを使用することもできます。さらにVFO:A, Bをメモリーとしても使用できます。

**例** 相手局とのスケジュール周波数をVFO:Bにメモリーしておいて、相手局が出てくるまではVFO:Aで交信をする。このようにVFO:A, Bの切替えがワンタッチでできますので能率の良い運用が楽しめます。

### 2. A=Bスイッチ

運用しているVFOに、もう一方のVFO周波数を一致させたい場合があります。その時は、このスイッチで行ないます。

### 3. D.LOCK(ダイヤルロック)スイッチ

長時間同じ周波数でQSOする場合、誤って同調ツマミ⑥にふれ周波数が変わってしまうことがあります。

D.LOCKスイッチ⑦は使用中のVFO周波数を電氣的に固定するスイッチでとても便利です。

D.LOCKスイッチ⑦をONしておきますと同調ツマミ⑥(VFO A, B共に)を回しても周波数は動きません。

## 4.7 MEMORY CH(メモリーチャンネル)運用

MEMORY CHは、使用頻度の高い周波数(クラブチャンネル等)をメモリー(記憶)させるために使用します。

### 1. MEMORYの書き込み

同調ツマミ⑥により設定された周波数をMINスイッチ②により、MEMORY CHセクター④で各チャンネル(1~8チャンネル)に書き込みができます。

### 2. MEMORYの呼び出し

各チャンネルから周波数の呼び出しは、つぎの2つの方法があります。

#### ● VFO/MEMOスイッチによる呼び出し

MEMORY CH(1~8チャンネル)による運用をする場合に使用します。この場合は固定チャンネル動作となります。

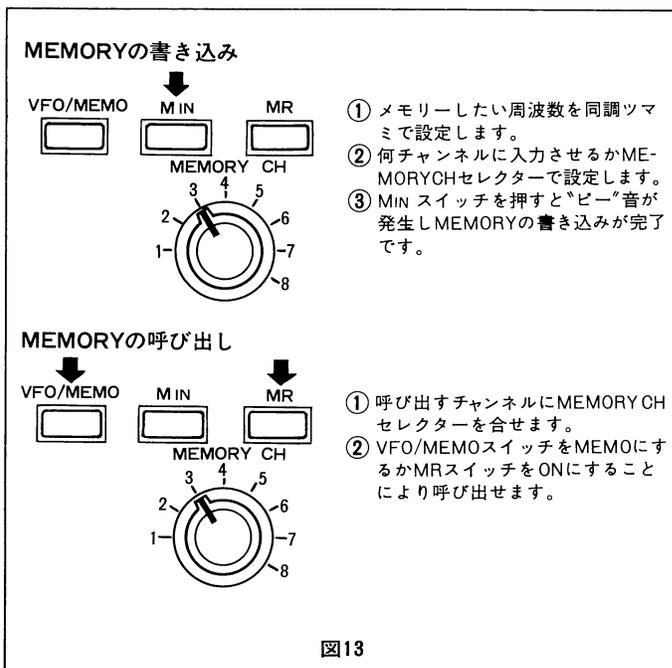


図13

#### ●MRスイッチによる呼び出し

MEMORY CH(1～8チャンネル)周波数をVFOに呼び出して運用する場合に使用します。この場合は同調ツマミ⑥により周波数を可変することができます。

いずれの場合もRITにより受信周波数を変えることができます。

### 3. MEMORY CH周波数バックアップ

TS-930のMEMORY CH周波数は、マイクロコンピューター外部のRAM(Random Access Memory)へ、希望する周波数を自由にメモリーできますが、POWERスイッチ④をOFFにしますと、一定時間後にはこのデータ(周波数)が消去されてしまいます。

このためPOWERスイッチ④をOFFにしてもMEMORY CHのデータ(周波数)が消えないように保存(バックアップ)する回路を内蔵しています。

これはマイクロコンピューターのRAMの電源を、POWERスイッチ④に関係なく常に供給しておくもので、セット上面のメモリーバックアップ電池収納ケース⑩に電池を入れておけば、MEMORY CHへメモリーした周波数はいつまでも残ります。バックアップ電流は10 $\mu$ A以下で電池の寿命は約1年です。

但し、バックアップ電池無しでも内蔵のコンデンサにより約1日はデータ(周波数)の保持が可能です。

## 4.8 T-F SETの操作

1. たすきがけ操作時における送信周波数の設定及びチェックがこのスイッチを押すだけでできます。

A-R、またはB-Rの時、このスイッチを押すと、送信用のVFOが働き、表示も送信周波数となります(受信状態のまま)。この状態で同調ツマミで送信周波数を設定します。

送信用VFOのRITスイッチ⑳がONになっている時はその状態の周波数が表示されますが、故障ではありません。送信周波数を設定する時は、RITスイッチ⑳をOFFにしてください。

2. スイッチを離すと、FUNCTIONスイッチ㉑で設定した通りの動作に復帰するので、DXペディション局等のスプリット周波数、QSOの際に誤ってペディション局の周波数で送信してしまうような誤操作を未然に防止し、またDX局を射止める最適な送信周波数をすばやく設定できます。

3. T-F SETスイッチは、FUNCTIONスイッチ㉑が、A-RまたはB-R(送・受信周波数が異なるスプリット周波数QSO)の時のみ動作し誤ってTF-SETスイッチ㉒を押し続けたままで(万一)送信しても、自動的にTF-SETが解除されます。

尚、どのようなFUNCTIONに於いても、インジケーターがどのVFOが操作しているかを表示するので誤操作防止に役立ちます。

## 4.9 クーリングファンの動作

TS-930Sタイプには、電源部及びファイナル部に強制空冷用のクーリングファンが内蔵されています。(Vタイプは電源部のみ内蔵)

クーリングファンは放熱器の温度が上昇すると動作し放熱器の温度が下りますと停止します。

通常の使用状態では、ほとんど動作しないよう放熱器は背面パネルと共通のアルミダイカストとし、十分な放熱効果が得られるようになっていますが、背面パネル周辺は放熱しやすくするように設置してください。

なお、クーリングファンは本体が送信、受信にかかわらず、放熱器の温度を検出して動作するようになっています。

## 4.10 運用に当たってのご注意

4.1～4.9によりTS-930の運用方法を説明いたしましたが、運用にあたり次のことにご留意され、快適な運用をお楽しみください。

最近アマチュア局の運用、特に都会地の人家密集地帯等での運用が、時としてテレビ、ラジオやステレオ等に対する電波障害を生じ、社会的問題となる場合が見受けられます。もちろんアマチュア局側に全ての責任がある訳ではなく、機器メーカーといたしましてもスプリアス等の不要輻射の発射を極力減らし、質の良い電波の発射ができるよう念入りに調整、検査を行って出荷しております。もし運用中、上記の電波障害を生じた場合には、次の事項にご注意を願って対処され、正しく楽しい運用をされるようお願いいたします。

アマチュア局は、自局の発射する電波がテレビ、ラジオやステレオ等の受信や再生に障害を与えたり、障害を受けている旨の連絡を受けた場合には、電波法令(運用規則258条)に従って直ちに電波の発射を中止し障害の程度、有無を確認してください。

障害が自局の電波によるものであると確認された場合には、次のような方法で、送信側の原因か受信側の原因かを見極めつけてください。テレビ受像機、ステレオやラジオ受信機にアマチュア局の電波が混入する原因としては次のものに大別できます。

①送信機からのスプリアス(特に高調波)等によるもの。

②送信機からの基本波によるもの。

①の場合には、テレビ受像機やFMチューナー等では特定のチャンネルや周波数で混信をおこしますから、混信するチャンネルや周波数が送信周波数と高調波関係にあるかどうかをチェックします。このような場合には、テレビ受像機やFMチューナー側で対策することが困難ですので、アマチュア局の発射電波の高調波を更に減らすようにしなければなりません。(送信側での対策)

②の場合には、テレビ受像機の全チャンネルや高調波関係にないチャンネル等に混信を起こします。この場合にはテレビ受像機やFMチューナー等で基本波を除去する対策をしないかぎり、アマチュア局側で防止することは非常に難しくなります。(受信側での対策)

以上の他、例えば受信アンテナの接触不良で混変調を生じたり(受

信側の原因), アースが不完全であったり (送信側の原因), ステレオアンプ等の場合, スピーカーコードが長すぎて電波が混入したりするケースもあり, 原因も種々ありますが, 送信側の原因が受信側の原因かを見極めることが重要となります。

原因の見極めをつけた状態で対策をとる訳ですが, 原因が送信側にあると考えられる場合, 高調波除去のためLPF(低減フィルター)例えばトリオLF-30A型LPFをご使用いただければ良いと思います。

またACラインへの高周波のリークはできるだけおさえておりますが, より効果を増すため, 送信機の接地を完全にすることも有効です。

以上の他, 送信機が明らかな異常動作(例えば発振等)をしている場合, 寄生振動や高調波スプリアスの輻射が増え, 送信機からの障害も増えますので, このような場合には, 最寄りの当社通信機サービス窓口へ, 修理, 調整を申しつけられますようお願いいたします。

受信側での原因による障害は, その対策は単に技術的な問題に止まらず, 近所での交際上も仲々難しい場合が見受けられます。混信障害の原因が基本波による場合, 受信アンテナをはずして障害の無くなる場合には, 受信側アンテナ端子にHPF(高域フィルター)を取付ける事によっても防止できる場合もあります。

JARL(日本アマチュア無線連盟)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おりますので, JARLの監査指導委員または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「TV I・ステレオ I対策ノート」を有料(1部50円+70円)で配布しておりますから, JARL事務局に申し込まれると良いと思います。

いずれにしても, 電波障害というトラブルを無くし, 楽しい運用をいたしましょう。

#### 4.11 前脚の引き出し方

TS-930の前脚を高くしてセットを斜めにすることができます。前脚を左に回して引くと足が伸びますので, そのまま右に回すとロックされます。前脚を縮めるときは左に回して押し込んでから右に回すとロックされます。

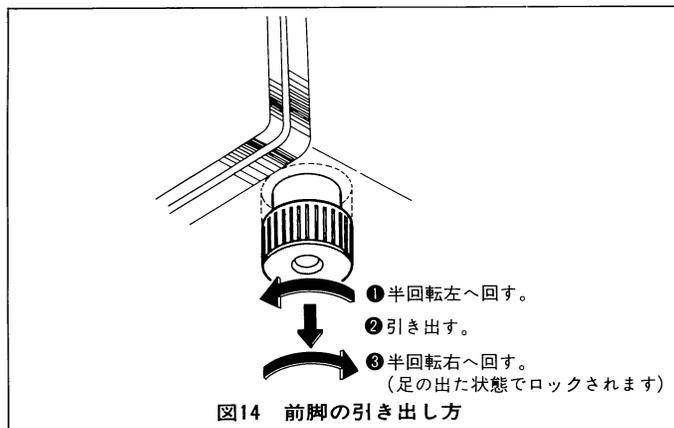


表3 日本におけるVHFテレビ放送のチャンネル

チャンネル	周波数範囲	映像周波数	音声周波数
1ch	90~96MHz	91.75MHz	95.75MHz
2ch	96~102 "	97.25 "	101.75 "
3ch	102~108 "	103.25 "	107.75 "
4ch	170~176 "	171.25 "	175.75 "
5ch	176~182 "	177.25 "	181.75 "
6ch	182~188 "	183.25 "	187.75 "
7ch	188~194 "	189.25 "	193.75 "
8ch	192~198 "	193.25 "	197.75 "
9ch	198~204 "	199.25 "	203.75 "
10ch	204~210 "	205.25 "	209.75 "
11ch	210~216 "	211.25 "	215.75 "
12ch	216~222 "	217.25 "	221.75 "

表4 日本におけるUHFテレビ放送のチャンネル

チャンネル	周波数範囲	チャンネル	周波数範囲
13ch	470~476MHz	38ch	620~626MHz
14ch	476~482 "	39ch	626~632 "
15ch	482~488 "	40ch	632~638 "
16ch	488~494 "	41ch	638~644 "
17ch	494~500 "	42ch	644~650 "
18ch	500~506 "	43ch	650~656 "
19ch	506~512 "	44ch	656~662 "
20ch	512~518 "	45ch	662~668 "
21ch	518~524 "	46ch	668~674 "
22ch	524~530 "	47ch	674~680 "
23ch	530~536 "	48ch	680~686 "
24ch	536~542 "	49ch	686~692 "
25ch	542~548 "	50ch	692~698 "
26ch	548~554 "	51ch	698~704 "
27ch	554~560 "	52ch	704~710 "
28ch	560~566 "	53ch	710~716 "
29ch	566~572 "	54ch	716~722 "
30ch	572~578 "	55ch	722~728 "
31ch	578~584 "	56ch	728~734 "
32ch	584~590 "	57ch	734~740 "
33ch	590~596 "	58ch	740~746 "
34ch	596~602 "	59ch	746~752 "
35ch	602~608 "	60ch	752~758 "
36ch	608~614 "	61ch	758~764 "
37ch	614~620 "	62ch	764~770 "

# 5. 回路説明

## 5.1 ブロックダイアグラム

36ページにTS-930のブロックダイアグラムを示します。

### 1. 概要

TS-930の主な構成は、受信部がクォドラプルコンバージョン送信部がフィルタータイプのSSBジェネレーターをもつトリプルコンバージョン（CWモードは、ダブルコンバージョン）構成となっており、中間周波数は44.93MHz、8.83MHz、455kHz、100kHzの四種類となっております。100kHzは、受信部の中間周波数となります。局部発振器には、PLL制御によるVCOの外にHET発振器(36.1MHz)、CAR1発振器(8.83MHz)、CAR2発振器(8.375MHz)があり、これらは、送信部、受信部とも使用しており、この外に受信部専用の局部発振器としてCAR3発振器、CW運用時のピッチ可変用のCAR4発振器があります。

受信部のミキサ回路には、第1および第2ミキサにジャンクションFET(2SK125)2本によるバランスドミキサを採用し、第3および第4ミキサには、デュアルゲートMOS FET(3SK73)を採用しております。送信部のミキサ回路には第1、第2および第3ミキサの全てに3SK73によるバランスドミキサを採用しております。

PLL回路は、3つのループから成り前述したVCOの発振周波数を制御しており、10HzステップのデジタルVFOを実現し、さらに2つのキャリア発振器の発振周波数と組み合わせることにより、SSBスロープチューンやCW-VBT等を可能にしております。

アクセサリ機能も豊富に設けられており、モニター、VOX、RFスピーチプロセッサその他などの従来からの機能に加えて、新型のノイズブランカー(NB2)、自動演算型SWR計、フルブレイクイン機能などの新開発の回路技術がふんだんに盛り込まれております。

### 2. 送信部

マイクロホンからの音声信号は、シグナルユニットに入り、マイクアンプで増幅され、平衡変調器により455kHzのDSB信号に変換されます。この信号は、バッファアンプを通り、セラミックフィルターを通過してSSB信号となった後、送信第1ミキサによりCAR2周波数(8.375MHz)と混合され8.83MHzの信号となりMCFに入力されます。MCFを通過したSSB信号はアンプを通り、送信第2ミキサでHET周波数(36.1MHz)と混合され44.93MHzの信号となり、さらに次の送信第3ミキサによりVCO周波数(45.08~74.93MHz)と混合され、送信周波数となります。最終周波数に変換された送信信号は、送信バンドパスフィルター(1.8~30MHz)を経て、さらに増幅されてファイナルユニットに入力されます。ファイナルユニットで必要な電力まで増幅された送信信号は、ローパスフィルターで不要なスプリアス成分を取り除かれアンテナに供給されます。

### 3. 受信部

アンテナからの受信入力信号は、シグナルユニットに入り、受信バンドパスフィルターで9つのバンドに分けられます。受信周波数に応じたバンドパスフィルターを通過した信号は、RFユニットに入り、VCO周波数と混合され第1IF周波数(44.93MHz)に変換されポストアンプを通り再びシグナルユニットに入力され、MCF2段によるバンドパスフィルターを通り、受信第2ミキサに加えられます。ここでHET周波数と混合され第2IF周波数(8.83MHz)となり、MCFを通過した希望信号は受信第3ミキサでCAR2周波数(8.375MHz)と混合され第3IF周波数(455kHz)に変換されます。その後IFアンプにより増幅された信号は、セラミックフィルターを通り、さらに増幅され、第4ミキサに入り第4IF周波数(100kHz)になり、ノッチフィルターを経て最終のIFアンプにより増幅され、復調されます。AMモードでは、専用の検波回路で復調されますが、他のモードはリング検波器より復調されます。復調された低周波信号は、低周波増幅器によりスピーカーを駆動するレベルまで十分に増幅されます。

## 5.2 ユニット

TS-930に使用される主なユニットには、シグナルユニット、RFユニット、PLLユニット、デジタルユニット、ファイナルユニット、ローパスフィルターユニット、電源ユニット及びスイッチユニット等があります。

### 1. シグナルユニット (X57-1000-00)

このユニットには、送受信信号系の大部分が納められており、その他に各信号回路を制御する回路や局部発振回路、アクセサリ回路等が含まれております。

オプションのクリスタルフィルター類はこのユニットに装着しますが、装着方法は従来よりずっと簡略化されております。

### 2. RFユニット (X44-1490-00)

受信部のトップのミキサ回路を中心とするユニットで、ジャンクションFET(2SK125)を6本使用し、受信部としては最高の100dBのダイナミックレンジを得ております。(500Hzフィルター使用時)

### 3. PLLユニット (X50-1880-00)

10HzステップのデジタルVFOを実現する為の3つのPLLを納めており、また基準発振器は、セット外部から直接調整できるように配置されております。

### 4. デジタルユニット (X54-1670-00)

1チップのマイクロコンピュータを中心とするユニットで、部品のほとんどはICで構成されております。PLLユニットの制御をはじめとする周波数制御機能及び表示関係等の多くの制御機能を受け持っております。

## 5. ファイナルユニット 100Wタイプ(X56-1430-00)

### 10Wタイプ(X56-1440-00)

送信信号を十分に電力増幅しアンテナに供給するユニットで、Sタイプでは、100W、Vタイプでは、10Wの出力が得られます。電源電圧は28Vを使用し、良好なIMD特性を得ております。

Sタイプの終段にはコレクタ損失290Wのモトローラ製トランジスタMRF422を2本使用し、強制空冷による十分な放熱を行なっておりますので、十分な破壊強度と共に余裕のある設計となっております。

## 6. フィルターユニット (X51-1280-00)

送信出力に含まれる高調波などの不要なスプリアス成分を取り除き、良質の電波の発射を可能にしております。またこのユニットでは、進行波および反射波を検出しており、ALC、反射プロテクション、SWR演算回路などに供給しております。

## 7. 電源ユニット (X43-1430-00)

各ユニットに供給する電源を、28Vの安定化出力として得ておりシグナルユニットPLLユニットおよびデジタルユニットには、ドロップ抵抗を介して供給しています。

## 8. スイッチユニット

主に前面パネルのスイッチツマミ類が取り付けられており、配線の簡略化を行っております。

## 5.3 オートアンテナチューナー(X57-1010-00)

チューナー部と制御部から成り、チューナー部はコイル、バリコンから成るマッチング回路を形成しており、バリコンをモーターにより駆動しております。制御部は、送信出力部のマッチング状態を検出し前述のモーターを駆動、制御して送信出力部とアンテナ系とのマッチングを良好な状態に整合しております。

TS-930S、V共にオートアンテナチューナー内蔵機種とオプション機種があります。

オートアンテナチューナーは3.5MHz~29.7MHzのアマチュアバンドで動作します。

# 6. 調整と保守

TS-930は完成品ですから調整の必要がありませんが、経年変化のため各部の同調等がずれることがありますので、数年に一度再調整することにより、つねに最高の状態で運用することができます。

各部を完全に調整するためには高度の測定技術を必要としますが、ここでは一般の測定器で調整できる調整法を説明します。

## 6.1 調整

### 1. 基準周波数の校正 (PLLユニット)

JJYの受信は、BANDスイッチ⑦を10にして、同調ツマミ⑥を回して10.000.0MHzで受信します。ケース上面にあるCALスイッチ⑨を入れJJY信号とマーカ信号を同時に受信します。JJY信号とマーカ信号のビート音が重なりダブルビートが発生します。ダブルビートがゼロビートとなるように図15のトリマーを調整します。(マーカ信号は基準発振器より分周して作っております。)

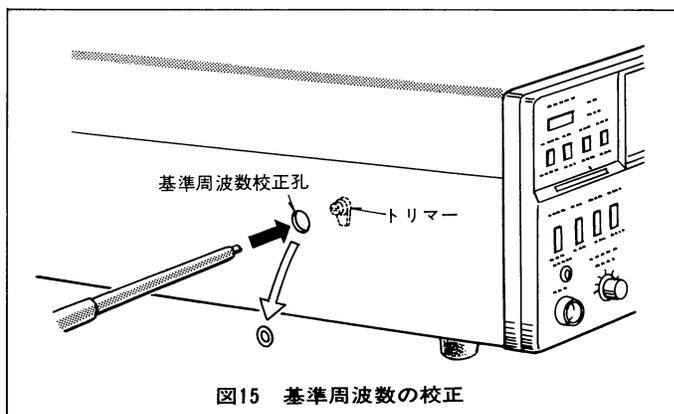


図15 基準周波数の校正

### 2. サイドトーンレベルの調整 (シグナルユニット)

調整して好みのレベルとなるようにセットしてください(図16参照)。

### 3. ブザー音レベルの調整 (シグナルユニット)

調整して好みの音になるようにセットしてください(図16参照)。

### 4. モニターレベルの調整 (シグナルユニット)

調整して好みのレベルでモニターできるようにセットしてください(図16参照)。

### 5. NOTCHの調整 (シグナルユニット)

NOTCHは非常にシャープな減衰特性を持つフィルターであるため、調整ポイントがずれることがあります。通常は半固定ボリュームVR-28の調整だけで十分です(10.部品配置図参照)。

まずCALスイッチ⑨をONとしマーカ信号を受信し、TUNEモードでゼロビートになるように同調ツマミ⑥を調整します。つぎに、CWモードにしNOTCHスイッチ⑩をON、NOTCHツマミ⑪を中央

におきNOTCHツマミ⑩を微調整してノッチポイントに合わせます。この状態でVR28を調整してオーディオ出力が最小になるように調整します。この時NOTCHツマミ⑩の微調整をくり返しながら調整すると調整しやすくなります。

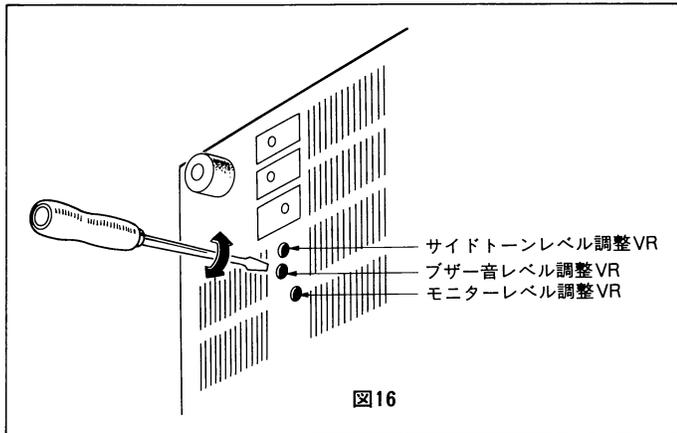


図16

## 6.2 キャリヤバランスの調整

TS-930に50Ωのダミーロードを接続しモードUSBマイクゲイン最小で送信状態にします。この時の送信出力を外部受信機にて受信し、受信機のSメーターの振れが最小になるようにシグナルユニットVR21及びTC2を交互に調整してください。ここでLSBに切替え受信強度に差があるような場合はUSB, LSBで同じ強さになるように再調整してください。

## 6.3 保守

### 1. トランジスタおよび抵抗・コンデンサ

半導体は金属ドライバーなどのちょっとしたパターン及び部品のショートで破壊されます。パターンチェックには充分にご注意ください。

抵抗が不良になりお取替えになる場合は、同じ種類のものとお交換してください。コンデンサの場合も同じです。

### 2. ヒューズ

電源ヒューズは背面にあります。

ヒューズが切れセットが動作しない場合は、ヒューズの切れた原因を調べてから交換してください。

交換はキャップを矢印の方向に回して取出し、付属のヒューズに、お取替えてください。Sタイプは6A、Vタイプは4Aです。

### 3. セットの置き方

セットを横にして送信調整する場合は、必ずファイナル部を上にしておいてください。逆にしますとファイナル部の通風が充分行われなくなります。

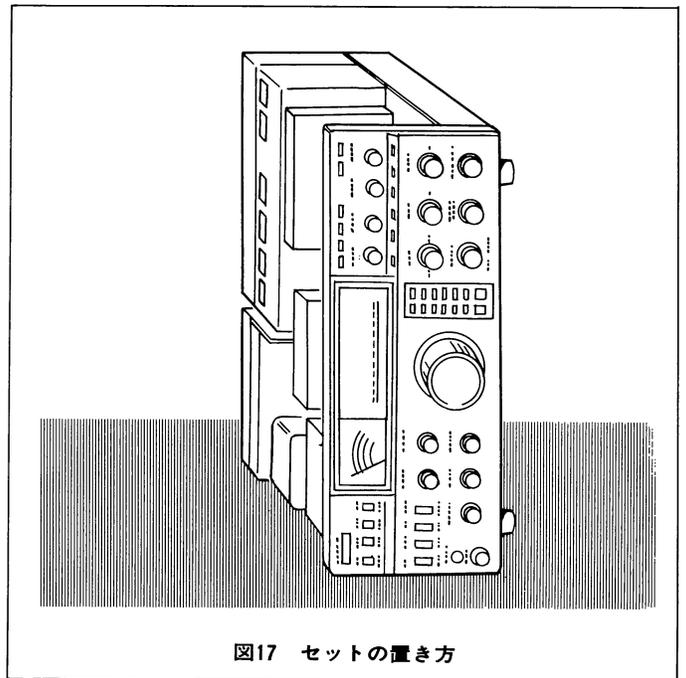


図17 セットの置き方

### ●移動局時の50Wパワーダウン法(TS-930Sの場合)

電波法では、移動するアマチュア無線局の空中線電力は50W以下と規定されております。

TS-930Sは、このままでは移動局として使用することはできません。

- (1) 上・下のケースを取外します。
- (2) TS-930S底面のシグナルユニット(X57-1000-00)のS1を切り替えることにより、全バンド50W出力となります。
- (3) セットを元通り戻します。

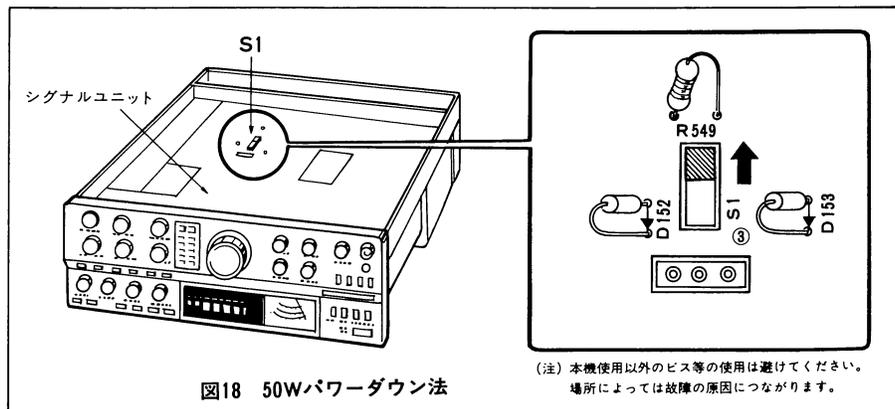


図18 50Wパワーダウン法

(注) 本機使用以外のビス等の使用は避けてください。場所によっては故障の原因につながります。

# 7. トラブルシューティング

つぎに書いてあるような症状は故障ではありませんからよくお調べください。下表に従って処置してもなおトラブルが起る場合は、当社の通信機サービス窓口にご相談ください。

## 7.1 送信の場合

症 状	原 因	処 置
SSBの場合出力が出ない。	① MICジャックの差込み不完全またはマイクプラグの接続不良。 ② MICつまみがしぼってある。	① 差込みを完全にする。マイク接続を説明書通りに直す。 ② MICつまみを時計方向へ回す。
VOXが働かない。	① VOX GAINつまみがMINになっている。 ② ANTI VOXつまみの調整不良。	① VOX GAINつまみを回し、適当な位置にする。 ② ANTI VOXつまみを反時計方向へ回し調整する。
VOX動作の場合、スピーカーからの音でVOXが働いてしまう。	ANTI VOX つまみの調整不良。	ANTI VOX つまみを時計方向へ回し調整する。

## 7.2 受信の場合

症 状	原 因	処 置
電源スイッチを入れてもランプが点灯せず音も出ない。	① ACプラグとコンセントとの差込み不完全。 ② 電源コネクタの差込み不完全。 ③ ヒューズが切れている。	① ACプラグを完全にコンセントへ入れる。 ② 差込みを完全にする。 ③ ヒューズを交換する。(再び切れるときは故障)
アンテナをつないでも信号が受信できない。	マイクのPTTスイッチが送信側になっていてセットが送信状態となっている。	すみやかにPTTスイッチを受信側にする。
アンテナをつないでも信号が受信できずSメーターが振り切れている。	RF GAIN つまみによって高周波回路の利得が下げている。	RF GAIN つまみを時計方向いっぱいに戻す。
信号がない場合でもSメーターが振れている位置にとまっている。	RF GAIN つまみによって高周波回路の利得が下げている。	RF GAIN つまみを時計方向いっぱいに戻す。
SSBを受信した場合、音にならない。	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。
RITつまみを動かしても周波数が動かない。	RITスイッチがOFFとなっている。	RITスイッチをONにする。
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。	SLOPE TUNEの調整不良。	最大帯域 (LOW CUT反時計方向回し切り) (HIGH CUT時計方向回し切り)

# 8. 周辺機器およびオプションパーツ

## 8.1 周辺機器およびオプションパーツ

TS-930をより有効、快適に運用していただくために、つぎの周辺機器およびオプションパーツが用意されております。

### ■スピーカー SP-930

TS-930用として設計されたスピーカーで、3種類のフィルターの組み合わせにより、音質を自由にコントロールできます。デザインもTS-930にマッチしています。

### ■ステーション・モニター SM-220

10Mzまでの広域特性を実現した高性能オシロスコープ部をベースに、ツートンジェネレータ（内蔵）との組み合わせによる多彩な波形観測機能を内蔵しており、TS-930運用時の各種波形のモニター、また調整・実験時などの各種波形観測に威力を発揮します。

### ■HF帯リニアアンプ TL-922

トリオ独自のハイパワー技術により、高性能送信専用管 3-500 Z 2本を使用した1.9~28MHz帯オールバンド・カバーのSSB, CW, RTTY用AB2級G-Gリニアアンプです。

### ■パワーアップユニット PA-930

TS-930 Vタイプ用を100W機に改造するためのユニットです。電源部冷却用ファンも付属しております。

### ■オートアンテナチューナー AT-930

TS-930用のオートアンテナチューナーです。



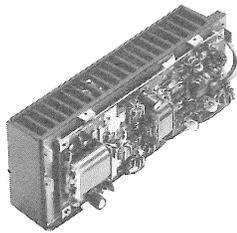
SP-930



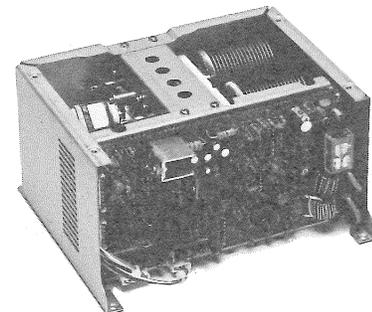
SM-220



TL-922



PA-930



AT-930

### ■通信機用高級ヘッドホン HS-5

本格的通信機用高級ヘッドホンとして、理想的な音質設計、形状設計がなされております。

長時間の使用に際して、耳や側頭部への圧迫感が少なく、聴感上もより自然な、オープンエアタイプを採用しています。また使用条件により、付属の圧着型イヤークラップに、ワンタッチで交換できます。

### ■通信機用軽量ヘッドホン HS-6

通信機用軽量ヘッドホンとして設計され、理想的な音質、形状となっています。

### ■固定局用高級マイクロホン MC-60/S8

通信機用のマイクロホンとして設計されたもので、送信、受信の切替操作もピアノタッチの軽い操作でスムーズに行えます。

### ■UP-DOWNスイッチ付ハンドマイクロホン MC-42S

通常のマイクロホンとしての使用のほか、UP-DOWNスイッチが付いていますので、セットの周波数を手元で変化させることができます。



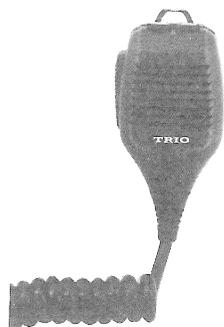
HS-6



HS-5



MC-60/S8



MC-42S

### ■ハムクロック HC-10

デュアル表示のデジタル・ワールド・クロックです。

日本時間、年月日の他、GMT はじめ世界の7大都市と任意の2都市の時間がメモリーでき、ワンタッチで表示させることができます。

### ■温度補償型水晶発振器ユニット SO-1

TS-930の周波数安定度をさらに優れたものにするための水晶発振器です。

発振周波数 20MHz 周波数補整範囲 ±60Hz

### ■CW用クリスタルフィルター YK-88C-1, YG-455C-1, YG-455CN-1

CW運用時の激しいQRMに効果的な、CWフィルターが各種用意されています。セットに簡単に取付けることができます。

YK-88C-1 (−6 dB帯域幅：500Hz, 中心周波数 8.830MHz)

YG-455C-1 (−6 dB帯域幅：500Hz, 中心周波数 455kHz)

YG-455CN-1 (−6 dB帯域幅：250Hz, 中心周波数 455kHz)

### ■AM用クリスタルフィルター YK-88A-1

AMモード用クリスタルフィルターでセットに簡単に取付けることができます。

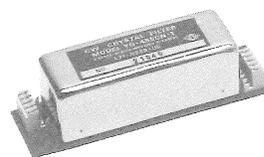
YK-88A-1 (−6 dB帯域幅：6 kHz, 中心周波数 8830.0kHz)



HC-10



SO-1



YG-455CN-1



YG-455C-1



YK-88A-1



YK-88C-1

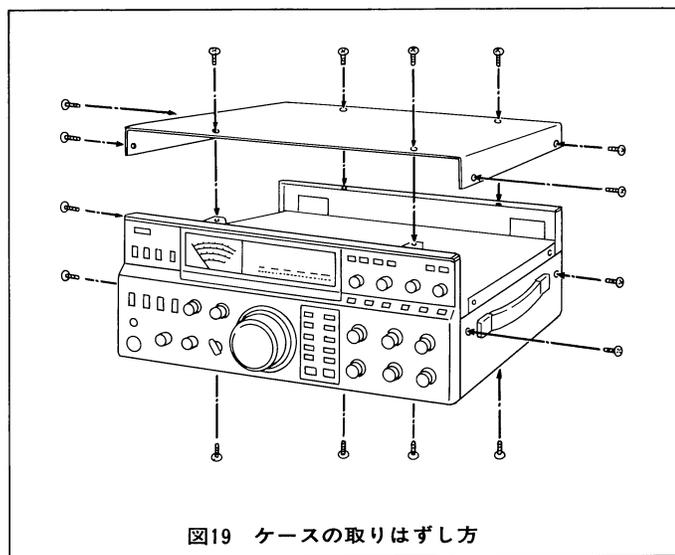
## 8.2 オプションパーツの取付け方

### 1. 取付けの前に

- ① 取付けにはつぎの工具類を準備してください。
  - プラスドライバー
  - ニッパー (YK-88C-1のみ使用)
- ② 作業を始める前に、必ず電源コードを抜いてください。
- ③ ケース上ブタおよびケース底板を固定しているネジを取ることで、ケースを取りはずすことができます。
- ④ 作業後のケース取付けには、各部のコンネクターが抜けていないことを確認してください。

### 2. ケースの取りはずし方

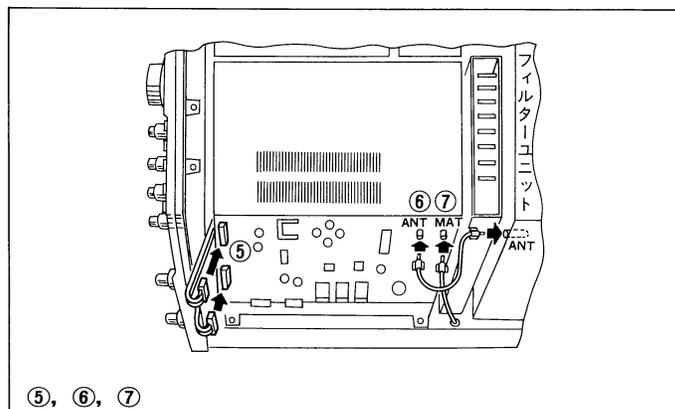
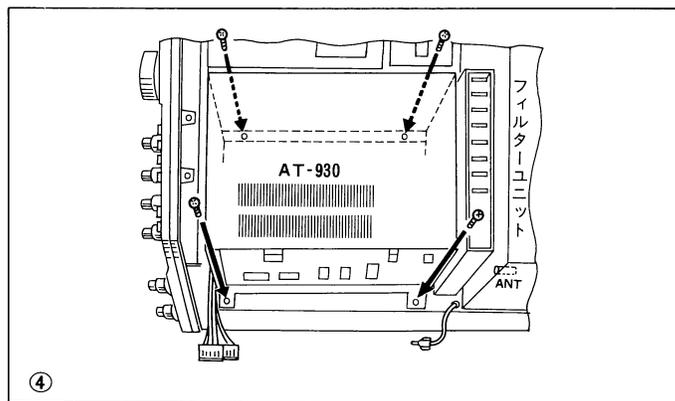
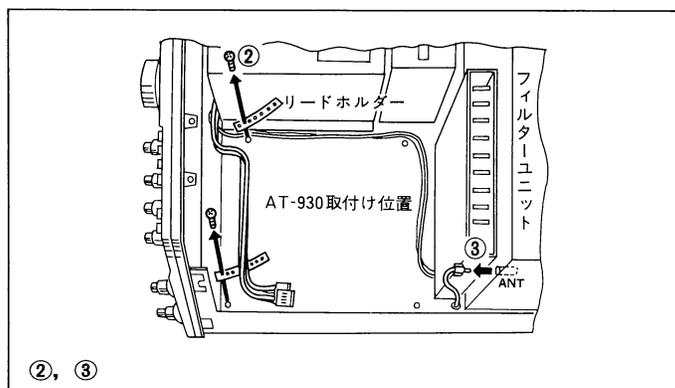
オプションフィルター等を取り付ける場合、ケースを取りはずす必要があります。ケースの上ブタおよびケース底板を固定しているネジを取ることで、ケースを取りはずすことができます。



## 8.3 オートアンテナチューナー(AT-930)の取付け方

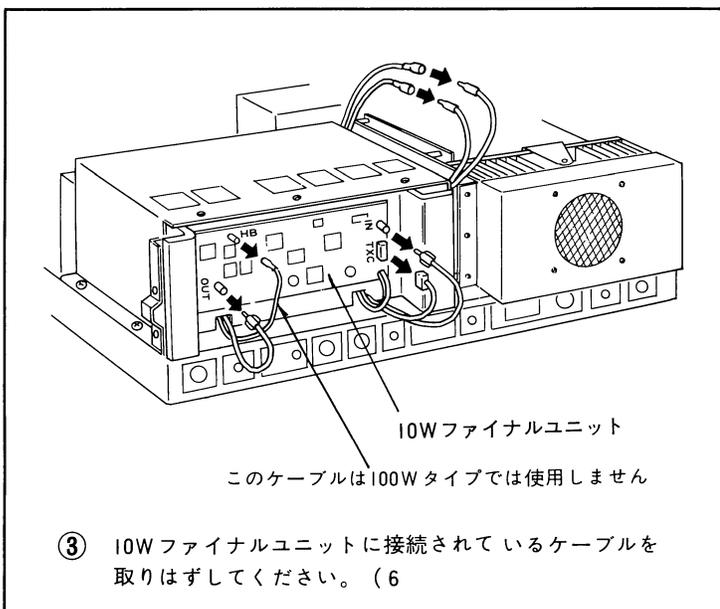
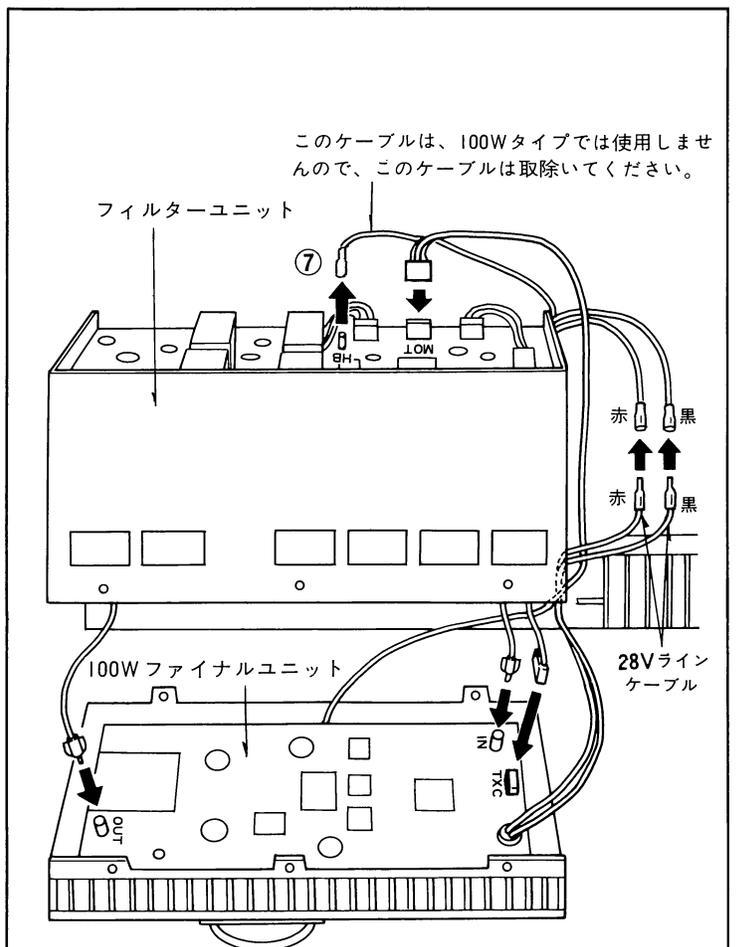
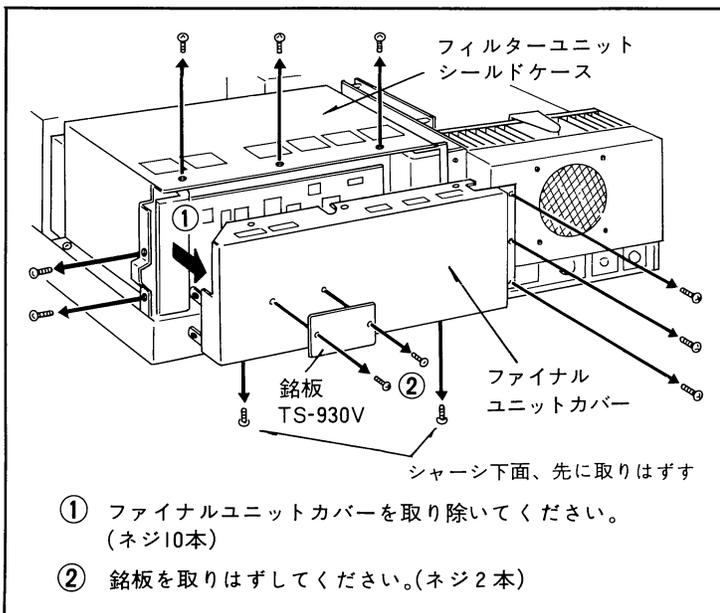
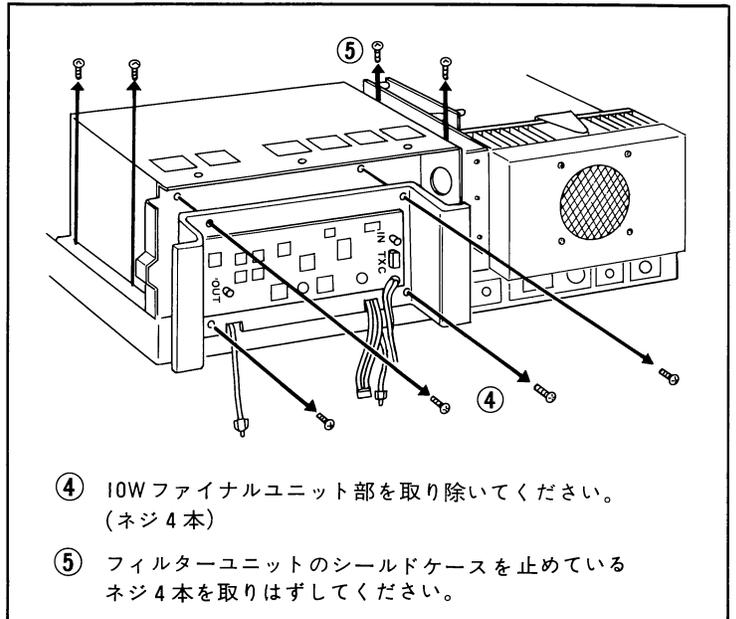
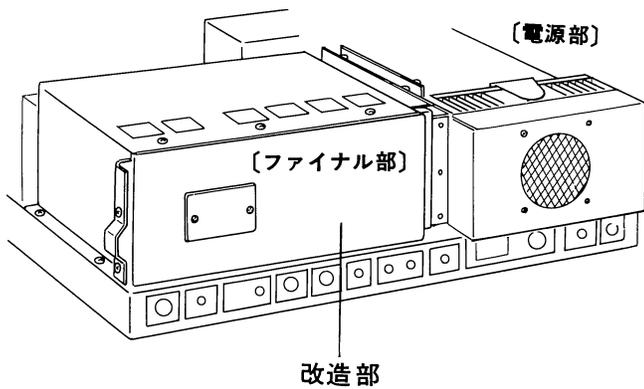
- ① セットの上ブタを取りはずしてください。(図19参照)
- ② アンテナチューナー取付け位置に束線しているネジおよびリードホルダーを取り除いてください。
- ③ フィルターユニットのANT端子に接続されている同軸ケーブルを引き抜いてください。

- ④ アンテナチューナーを取付け位置に付属ネジ4本で取付けてください。  
(他のリード線をはさみ込まないように、ご注意ください。)
- ⑤ コネクターをアンテナチューナーに接続します。
- ⑥ フィルターユニットから引き抜いた同軸ケーブルをアンテナチューナーユニットのMAT端子に差し込みます。
- ⑦ 付属の同軸ケーブルをアンテナチューナーのANT端子とフィルターユニットのANT端子に差し込みます。
- ⑧ 上ブタを取付けて完了です。



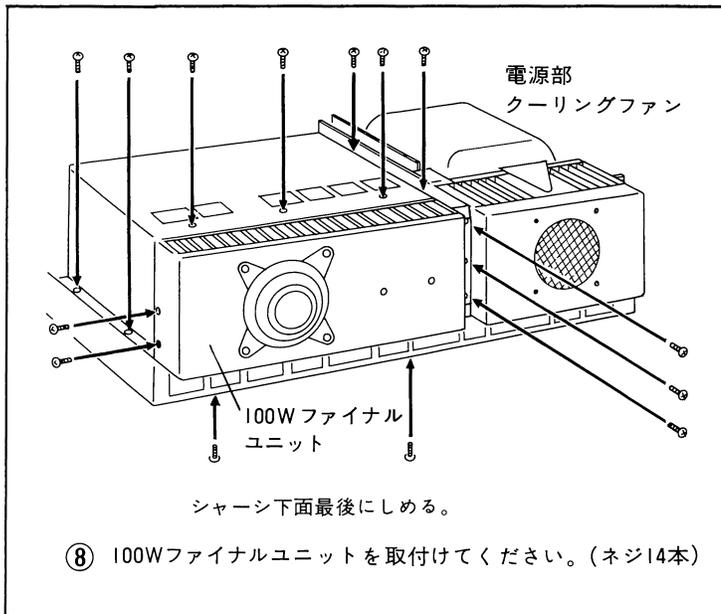
## 8.4 パワーアップキット(PA-930)の取付け方

### ■ファイナル部改造

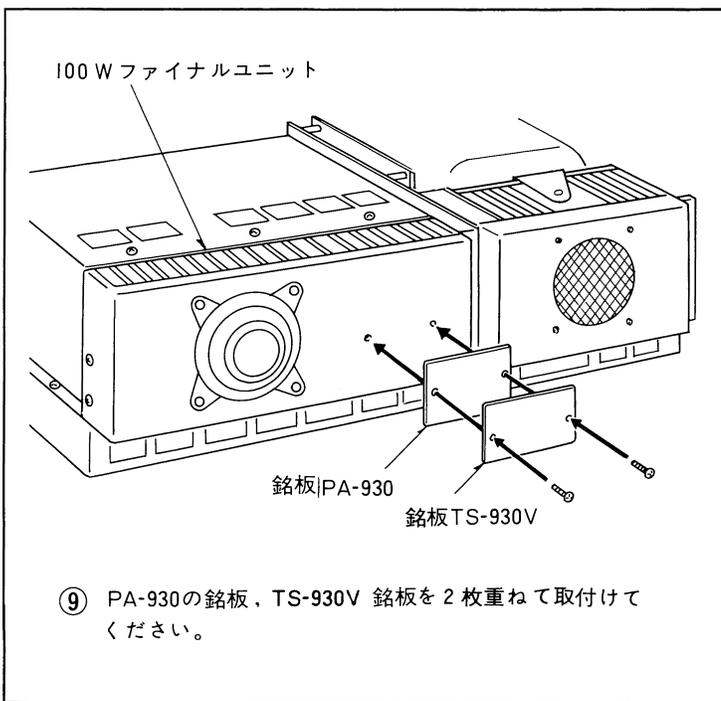


注) 28V ラインケーブルはフィルターユニット横のシールドケース穴を通してください。

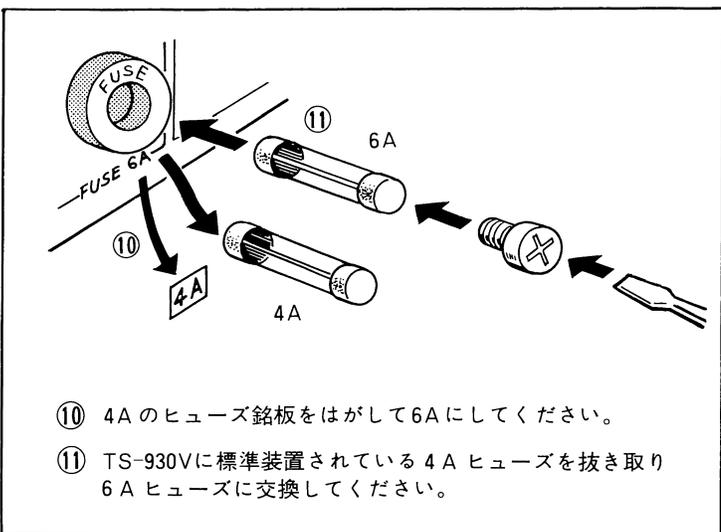
- ⑥ 100Wファイナルユニットにケーブルを接続してください。(6ヶ所)
- ⑦ フィルターユニット、及び10Wファイナルユニットの、HB端子に接続されているケーブルは、100Wタイプでは使用しませんので取り除いてください。



⑧ 100Wファイナルユニットを取付けてください。(ネジ14本)



⑨ PA-930の銘板、TS-930V 銘板を2枚重ねて取付けてください。

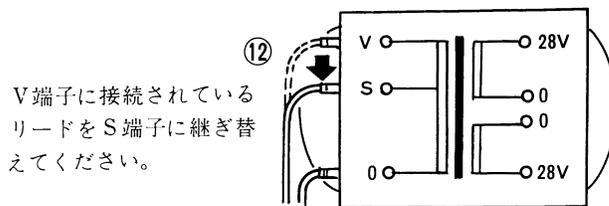


⑩ 4Aのヒューズ銘板をはがして6Aにしてください。

⑪ TS-930Vに標準装置されている4Aヒューズを抜き取り6Aヒューズに交換してください。

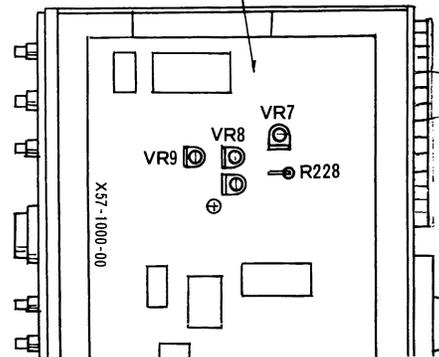
## ■電源トランスの接続変更

⑫ シャーシ上面にある電源トランスの一次側の接続を変更します。



## ■シグナルユニットの調整部

シグナルユニット (セット底面)



## ⑬ ALC調整

1. R228のジャンパー線をカットします。(きれいに取除いてください)
2. ダミーロードをANTコネクターに接続します。(ダミーロードは50Ω、150W以上のもの)
3. 周波数を14.175MHzにセットします。
4. METER(メーター)スイッチをPOWERにします。
5. 半固定抵抗器VR8を反時計方向に回し切っておきます。
6. シグナルユニットS1が100W出力の位置になっていること(25頁参照)を確認してください。
7. CARツマミを時計方向最大にし、MODE(モード)スイッチをCWにします。
8. スタンバイスイッチをSENDにし[(電鍵KEY)が接続されている時はKEYダウンする]半固定抵抗器VR8をメーターで出力電力が100Wを指示するように静かに時計方向にまわします。
9. スタンバイスイッチをRECにもどします。

## ⑭ V.S.W.Rプロテクション調整

1. スタンバイスイッチをSENDにし、CARツマミを反時計方向にゆっくりまわし、メーターでPOWER指示が40Wになるようセッティングします。
2. ANTコネクターから、ダミーロードをはずし、スタンバイスイッチをSENDにしメーターのPOWER指示が10Wになるよう半固定抵抗VR9を調整します。
3. スタンバイスイッチをRECにもどします。

## ⑮ TUNEモードパワーセッティング

1. ダミーロードをANTコネクターに接続します。(ダミーロードは50Ω、150W以上のもの)
2. MODE(モード)スイッチをTUNE、スタンバイスイッチをSENDにし、半固定抵抗VR7にてメーターのPOWER指示が50Wになるよう調整します。
3. スタンバイスイッチをRECにもどします。

### <ご注意>

- シグナルユニットはシャーシから取り外す必要はありません。
- R228は、ニッパー等で確実に切りはなしてください。
- 調整は定められたとおりに確실히な行ってください。特に⑬-7はゆっくりと確実に調整してください。
- 指定された箇所以外の半固定抵抗器、トリマーコンデンサ等には絶対にふれない様にご注意ください。

⑯ 底板および上ブタを取付けて完了です。(ケースの取りはずし方参照)

## 8.5 クリスタルフィルターの取付け方

クリスタルフィルターは4種類です。

- AM用クリスタルフィルター YK-88A-1
- CW用 " YK-88C-1
- CW用 " YG-455C-1
- CW用 " YG-455CN-1

取付けは、つぎの順序に従い注意して行ってください。

- ① プラスドライバーでセットの底板を取りはずします。
- ② セット底面にあるシグナルユニット基板 (X57-1000-00) のオプションフィルター用スペースに取付けてください。なお取付けの際コネクターには充分注意してください。
- ③ 底板を取付けてください。

### ● YK-88A-1の取付け

- ① YK-88A-1取付け用スペースにネジ止めしてあるユニット基板を取りはずします。
- ② その後にYK-88A-1をネジ止めして完了です。

### ● YK-88C-1の取付け

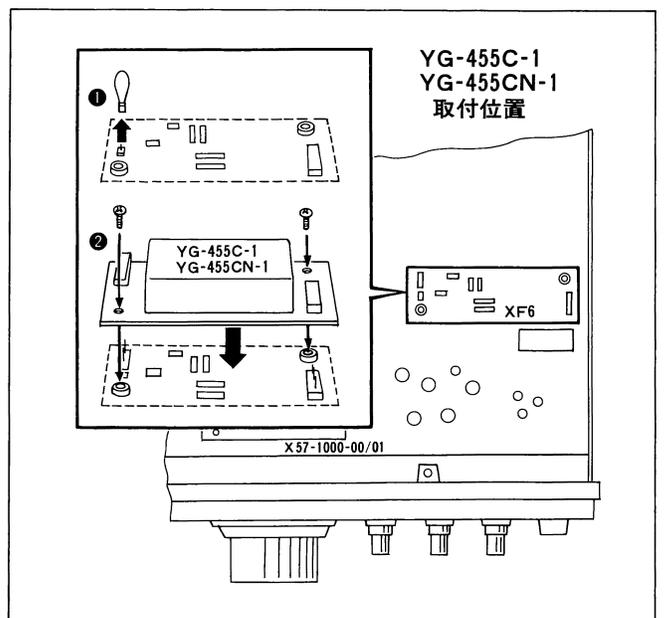
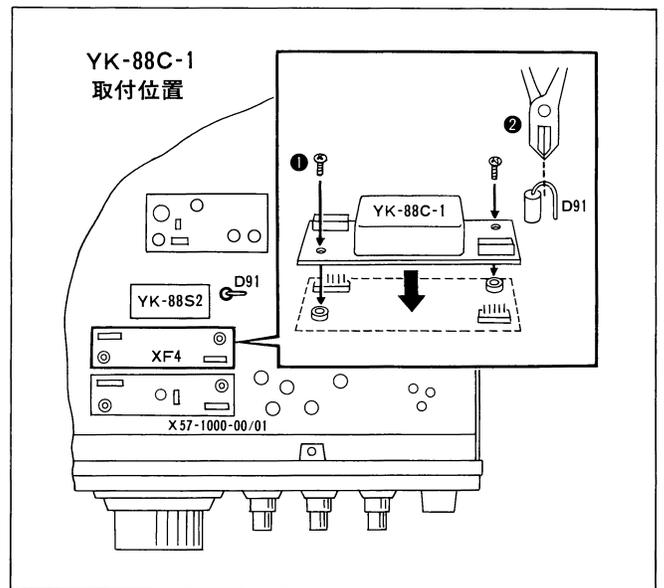
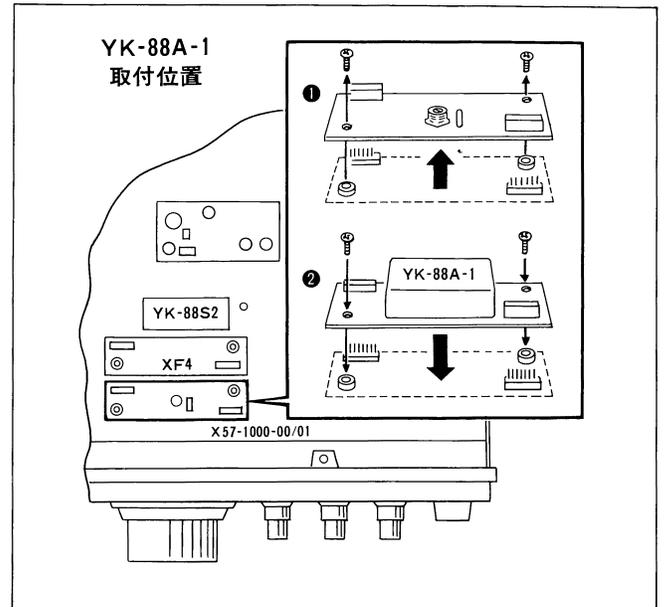
- ① YK-88C-1取付け用スペースにYK-88C-1をネジ止めしてください。
- ② シグナルユニット基板上的ダイオードD91を切断して完了です。

### ● YG-455C-1/CN-1の取付け

- ① YG-455C-1/CN-1取付けコネクターに付いているショートコネクターを抜いてください。
- ② フィルター用スペースにフィルターをネジ止めしてください。

#### ご注意

フィルター取付けの際には、必ず電源コンセントを抜きPOWERスイッチが切れていることを確認してください。





# RTTYの申請方法

電話級アマチュア無線技士資格の方は、RTTYは申請できませんのでご注意ください。

本機により、RTTY (Radio Teletype) も合わせて申請する場合は、下記事項をまちがいがなく記載の上、申請してください。(1級, 2級, 電信級アマチュア無線技士のいずれかの資格をお持ちの方が対象となります) 但し、1.9MHz帯ではRTTY信号の発射は許可されません。

周波数帯	空中線電力	電波の型式
1.9 M	10 W	A <sub>1</sub> , , , ,
3.5 M	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> , ,
3.8 M	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> , ,
7 M	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> , ,
10 M	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> , ,
14 M	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> , ,
21 M	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> , ,
28 M	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> , ,

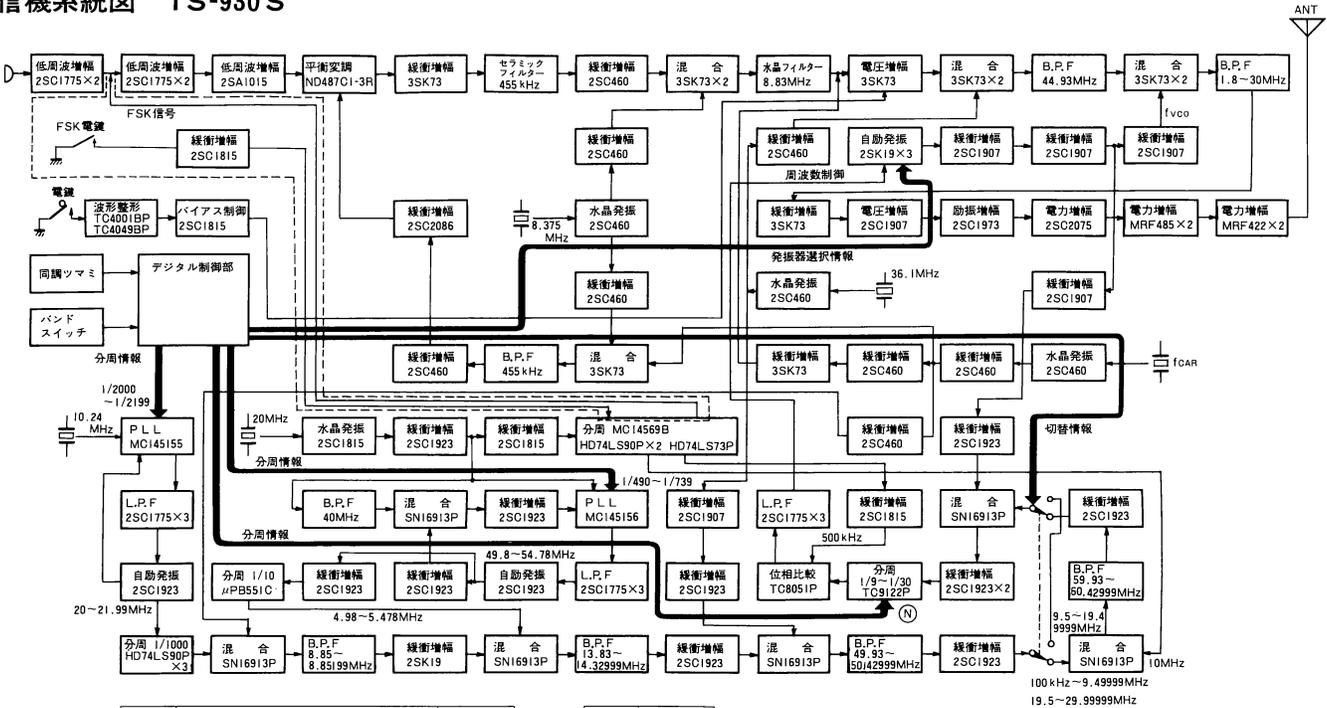
22工事設計	第1送信機	第2送信機
発射可能な電波の型式	1.9M, A <sub>1</sub> 3.5M, A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> 3.8M, A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> 7M, A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> 10M, A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> 14M, A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> 21M, A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> 28M, A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub>	
周波数の範囲		
変調の方式	平衡変調	
終段管	MRF485×2	×
電圧入力	28 V 30 W	V W
送信空中線の型式		
その他工事設計	電波法第3章に規定する条件に合致している。	

無線設備等			
希望する周波数帯	空中線電力	電波の型式	希望する周波数帯
1.9 MHz	10 W	A <sub>1</sub> , , , ,	MHz
3.5 MHz	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> ,	MHz
3.8 MHz	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> ,	MHz
7 MHz	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> ,	MHz
10 MHz	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> ,	MHz
14 MHz	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> ,	MHz
21 MHz	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> ,	MHz
28 MHz	10 W	A <sub>1</sub> , A <sub>3j</sub> , F <sub>1</sub> ,	MHz
MHz	10 W		MHz
送信機番号	発射可能な電波の型式及び周波数の範囲または登録番号若しくは機種名		
第1送信機	T59		
第2送信機			
第3送信機			
第4送信機			
第5送信機			
添付図面	<input type="checkbox"/> 送信機系統図	<input type="checkbox"/> その他の工事設計	

- 電信, 電話級アマチュア無線技士資格の方は、必ず「10MHz帯」, 「14MHz帯」を削除してください。
- ※使用する送信空中線の型式を記入してください。

1. 上図は、TS-930V, タイプでRTTYも合わせて申請する場合の基本的な記入例です。
2. 2級アマチュア無線技士以上の資格をお持ちの方で、TS-930Sタイプ(TS-930Vを100W機に改造した場合も含む)で申請される方は、直接各地方電波監理局へ申請することになります。この場合、工事設計書の終段管欄を送信機TS-930Sタイプで申請する方法に示すように記入し、また送信機系統図には下記の事項を追加記入をします。

## 送信機系統図 TS-930S



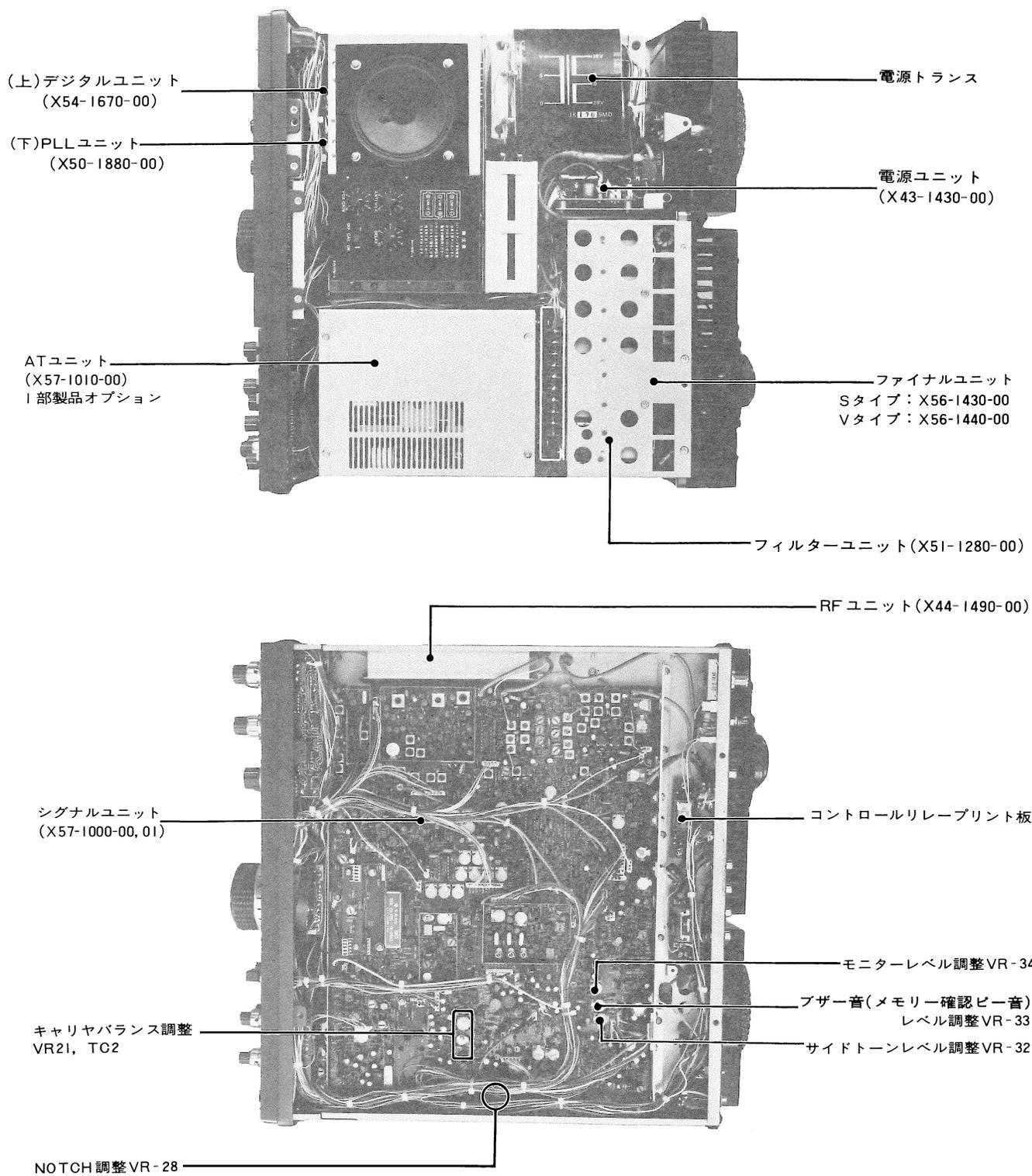
周波数帯	送信周波数 MHz	f <sub>vco</sub> MHz	N
1.8	1.9075-1.9125	46.8375-46.8425	27
3.5	3.5-3.575, 3.793-3.802	48.43-48.505, 48.723-48.732	23
7	7.0-7.1	51.93-52.03	16
10	10.1-10.15	55.03-55.08	10
14	14.0-14.35	58.93-59.28	18
※18	18.068-18.168	62.998-63.098	26
21	21.0-21.45	65.93-66.38	12
※24.5	24.89-24.99	69.82-69.92	19
28	28.0-29.7	72.93-74.63	26, 27, 28, 29

MODE	f <sub>car</sub> MHz
TUNE	8.83
CW	8.83
USB	8.8315
LSB	8.8285
FSK	8.8279

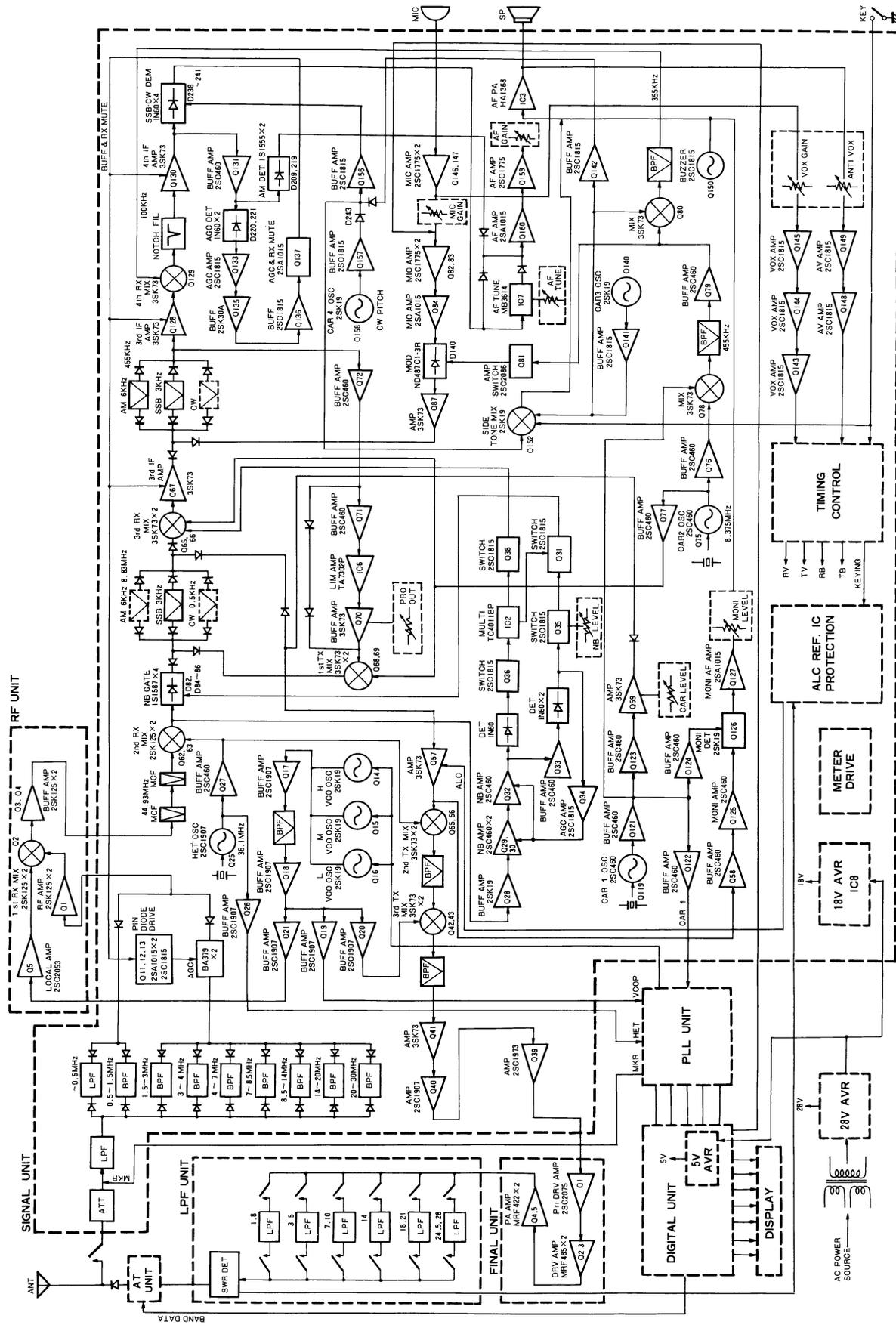
- 【---】部分  
RTTY信号 (タイプライター等)
1. 方式 AFSK
  2. 通信速度 45.5B
  3. 符号構成 5単位
  4. 偏移周波数 170Hz
  5. 台数 1台
- 追加

※印は送信できません。

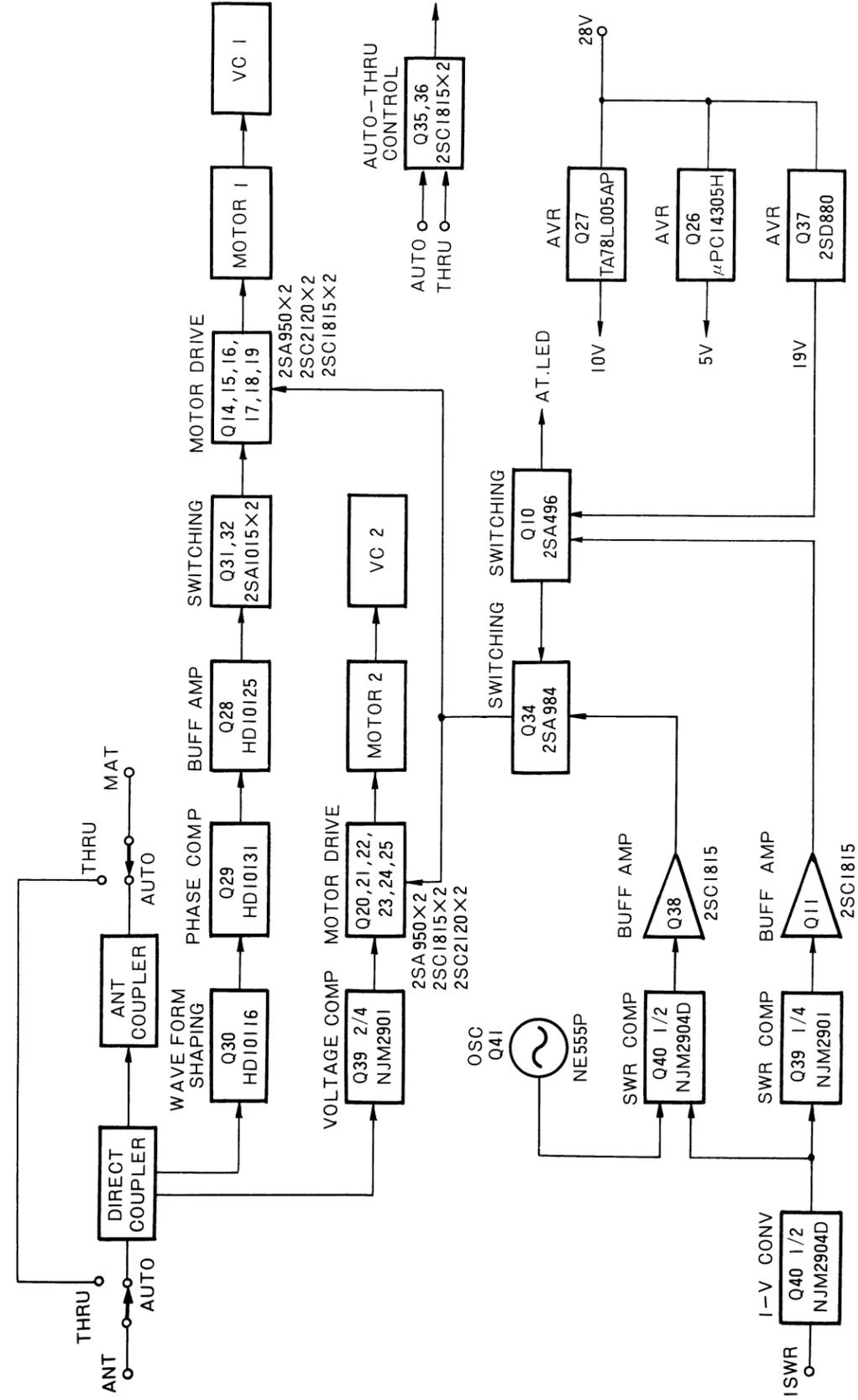
# 10. 部品配置図



# 11. ブロックダイヤグラム (Sタイプ総合)

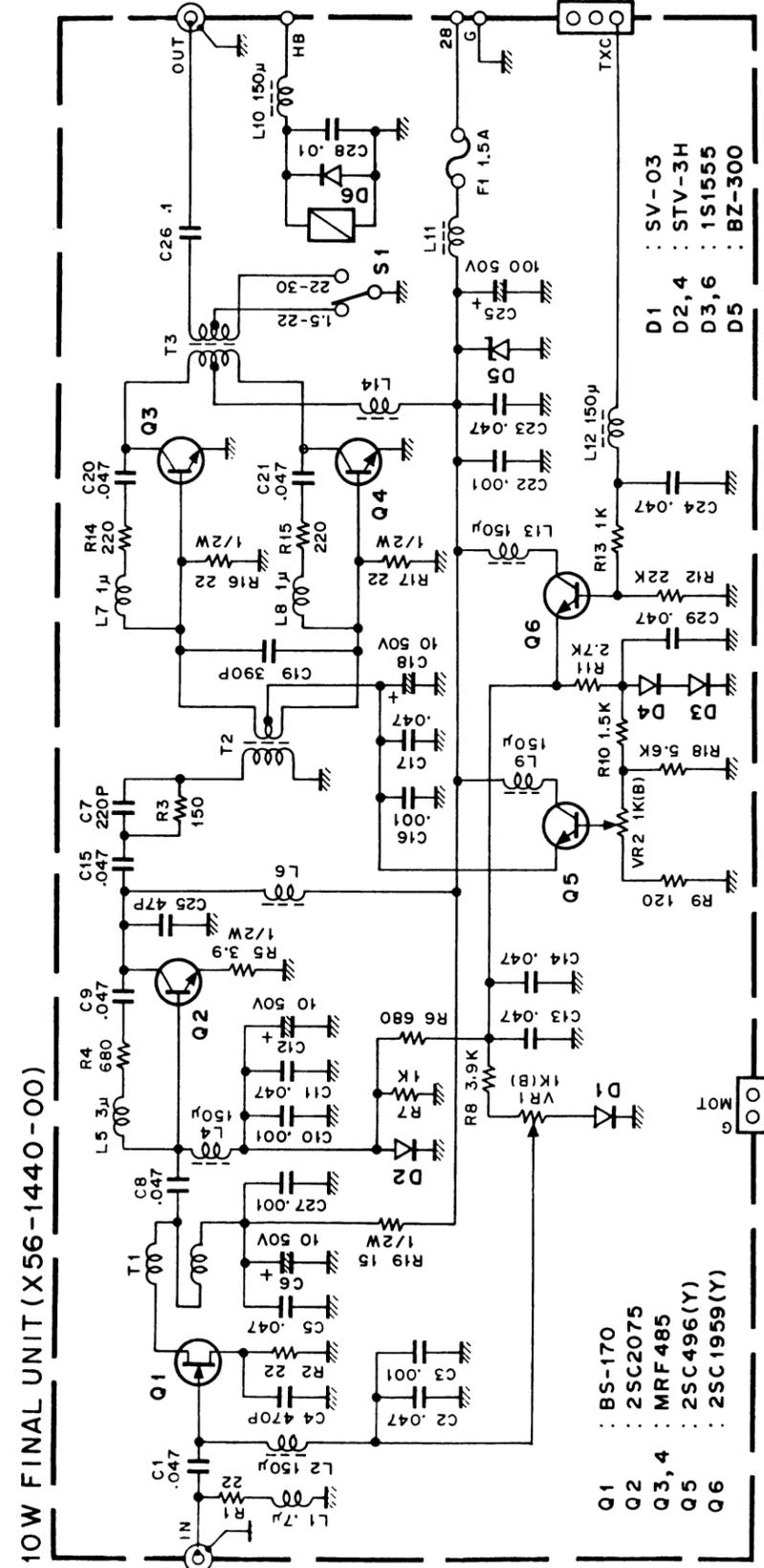


(オートアンテナチューナー)

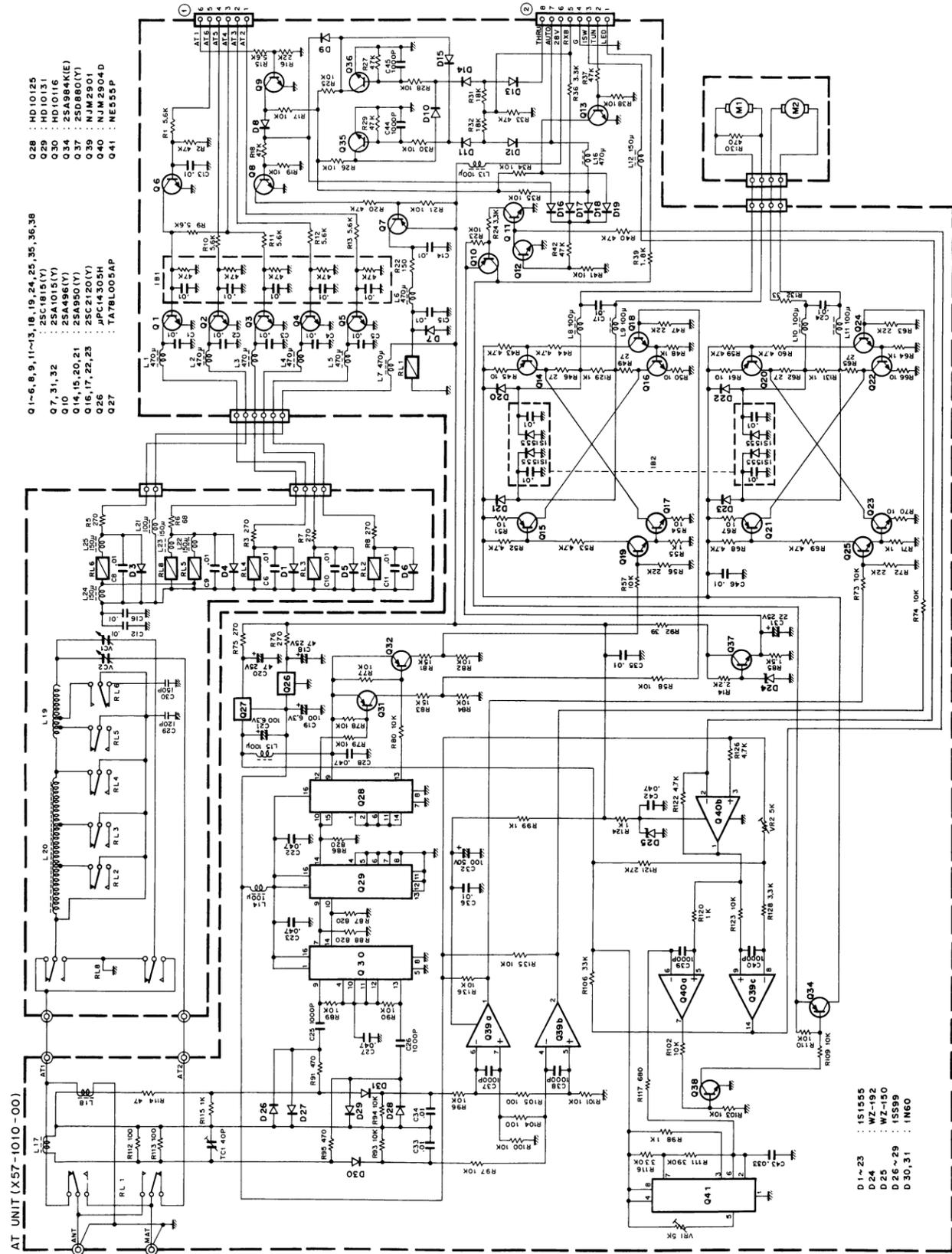


# 12. 回路図

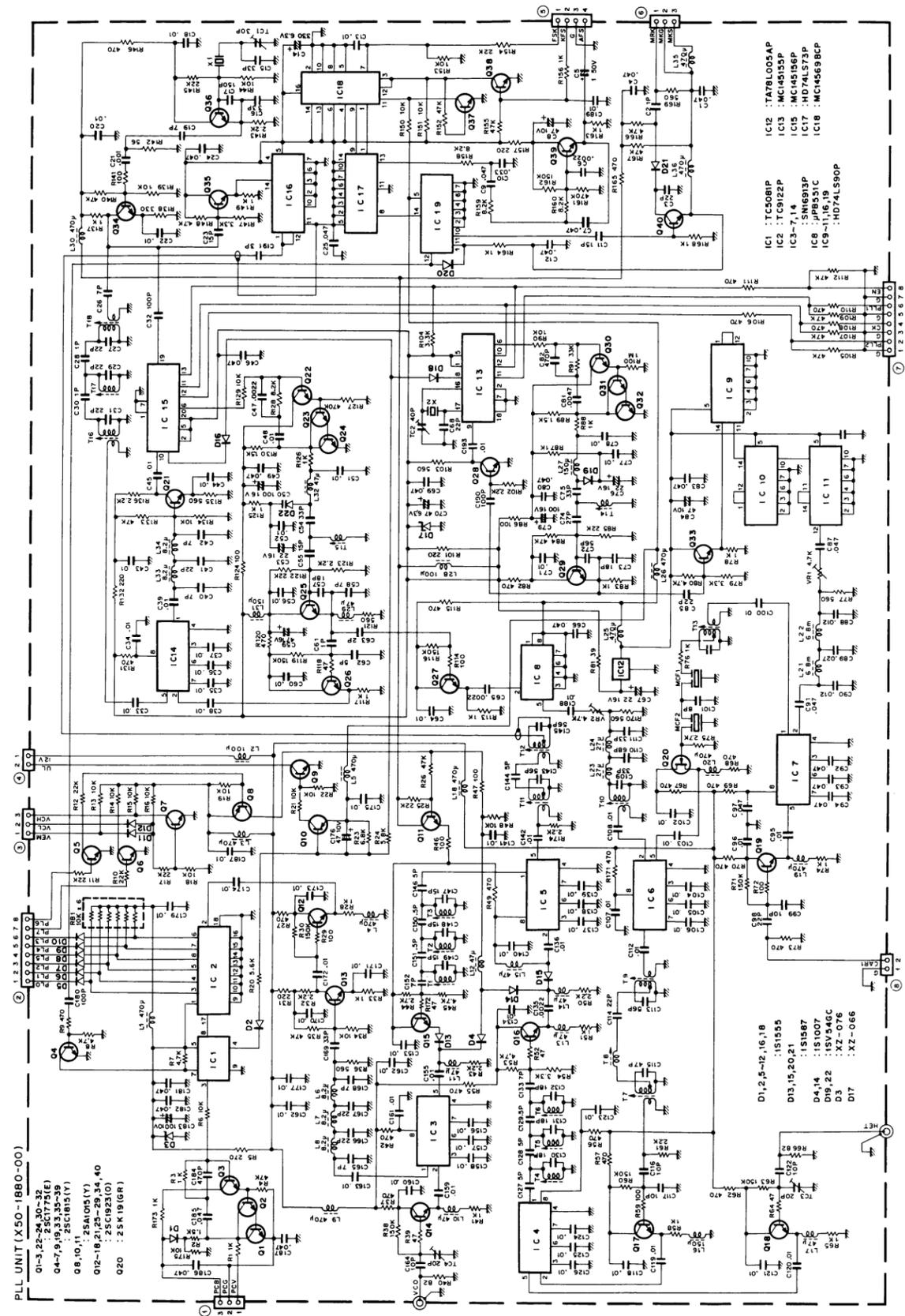
10W FINAL UNIT(X56-1440-00)



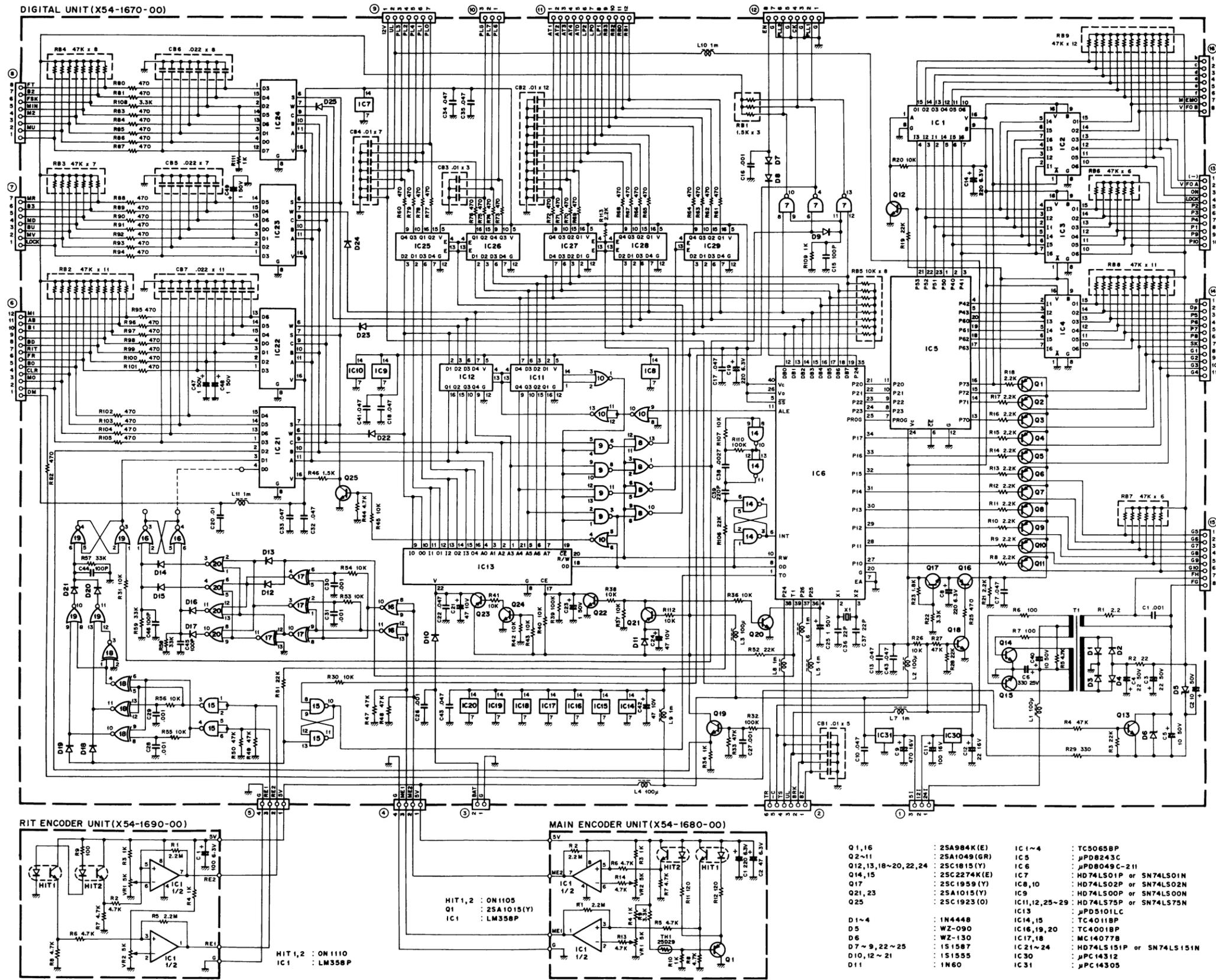
AT UNIT(X57-1010-00)



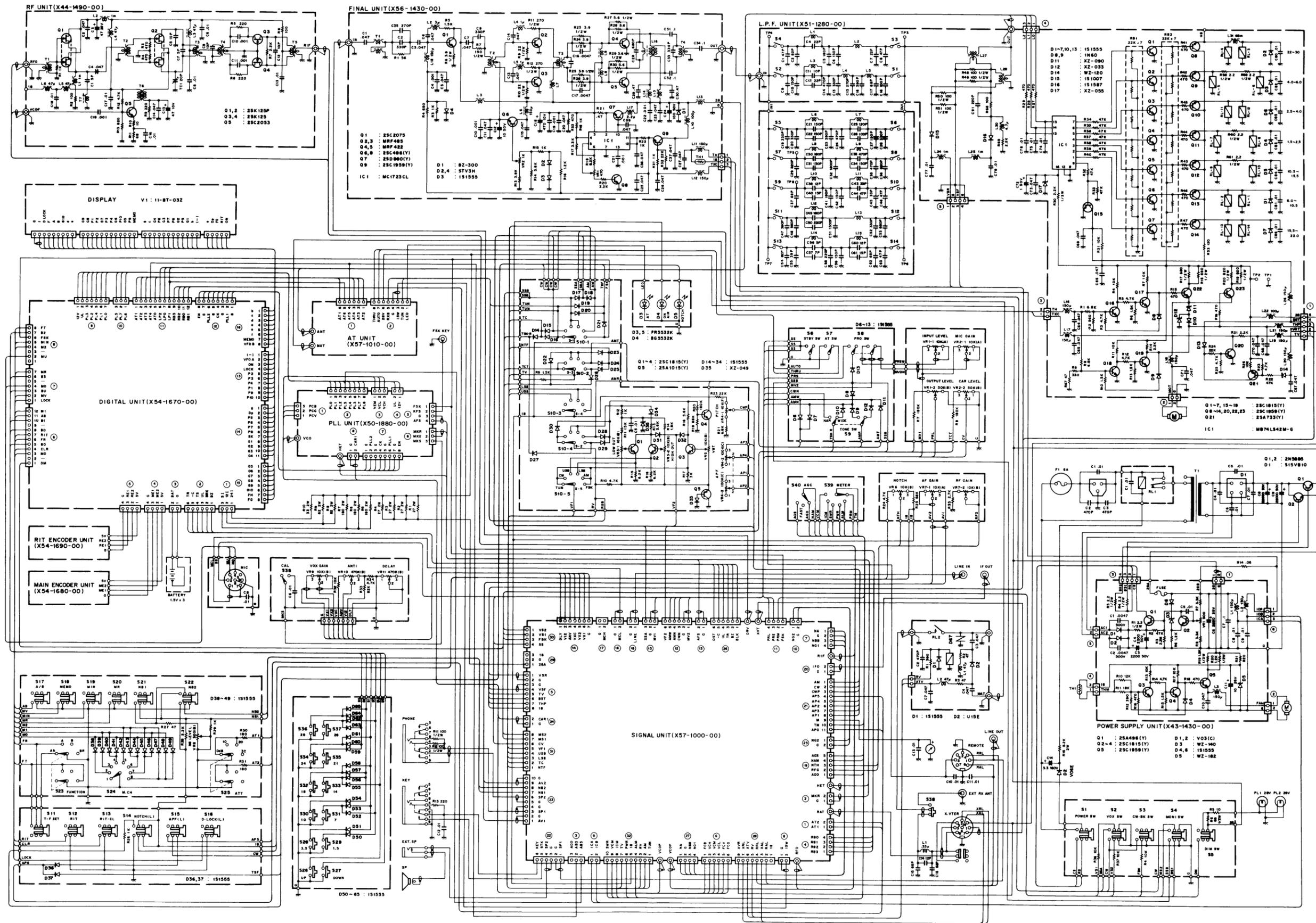
PLL UNIT(X50-1880-00)



DIGITAL UNIT(X54-1670-00)



# 総合回路図 (Sタイプ)



# 13. 定 格

## <一般仕様>

送 信 周 波 数	160mバンド	1.9075~1.9125MHz
	80mバンド	3.5~3.575MHz 3.793~3.802MHz
	40mバンド	7.0~7.1MHz
	30mバンド	10.1~10.15MHz
	20mバンド	14.0~14.35MHz
	15mバンド	21.0~21.45MHz
	10mバンド	28.0~29.7MHz

受 信 周 波 数	150kHz~30MHz
電 波 型 式	A <sub>3</sub> J(USB, LSB), A <sub>1</sub> (CW), F <sub>1</sub> (FSK), A <sub>3</sub> (AM) (但し, AMは受信のみ)

アンテナインピーダンス	50Ω
アンテナチューナー使用時	20~150Ω (送信のみ)

電 源 電 圧	AC100V	50/60Hz	
消 費 電 力	TS-930S	TS-930V	
	送信時最大	510W	220W
	受信無信号時	80W	80W

## 使 用 半 導 体

### TS-930S

	アンテナチューナー 内蔵	アンテナチューナー オプション
I C	76	66
T R	248	214
F E T	42	42
ダイオード	402	395
表示管	1	1

### TS-930V

	アンテナチューナー 内蔵	アンテナチューナー オプション
I C	75	65
T R	244	210
F E T	43	43
ダイオード	404	351
表示管	1	1

## 寸 法

TS-930S	幅374(382)×高さ141(154)×奥行350(416)mm
TS-930V	幅374(382)×高さ141(154)×奥行350(390)mm
	( ) 内は突起物を含む最大寸法

## 重 量

TS-930S(アンテナチューナー内蔵)	約18.5kg
TS-930S(アンテナチューナーオプション)	約16.8kg
TS-930V(アンテナチューナー内蔵)	約17.4kg
TS-930V(アンテナチューナーオプション)	約15.7kg

## <送信部>

### 定 格 終 段 入 力

	TS-930S	TS-930V
	SSB/CW/FSK	SSB/CW/FSK
160~15mバンド	250W	30W
10mバンド	140W	30W

## 変 調 方 式

SSB平衡変調	
RTTYシフト幅	170Hz
不要輻射強度(CWにて)	-40dB以下
搬送波抑圧比	40dB以上
不要側波帯抑圧比	50dB以上(1kHzに於て)
周波数安定度	±3×10 <sup>-5</sup> 以内(0~50°Cにて)
第3次混変調積歪	-31dB以下 (但し, 単一信号出力に対して)

マイクインピーダンス	500Ω~50kΩ
周波数特性	400~2600Hz(-6dB)

## <受信部>

受 信 方 式	クオドラプルコンバージョン方式
中 間 周 波 数	第1 44.93MHz 第2 8.83MHz 第3 455kHz 第4 100kHz

## 感 度

150kHz~500kHz	10dB S/N	SSB, CW, FSK	0dBμ(1μV)以下
	10dB S/N	AM	20dBμ(10μV)以下
500kHz~1.8MHz	10dB S/N	SSB, CW, FSK	12dBμ(4μV)以下
	10dB S/N	AM	30dBμ(32μV)以下
1.8MHz~30MHz	10dB S/N	SSB, CW, FSK	-12dBμ(0.25μV)以下
	10dB S/N	AM	6dBμ(2μV)以下

スプリアス妨害比	イメージ妨害比	80dB以上
(1.8MHz~30MHz)	中間周波妨害比	70dB以上

## 選 択 度

SSB, CW, RTTY, AM(ナロー)	2.7kHz/-6dB
	4.0kHz/-60dB
AM(ワイド)	6kHz/-6dB
	18kHz/-60dB

## 可 変 帯 域

(SSBフィルター使用時)	SSB用SLOPE TUNE
	ハイカット 1500Hz以上
	ローカット 700Hz以上
(オプションフィルター無)	CW VBT
	600Hz~2.7kHz連続可変

周波数安定度	スイッチON1分後60分まで±200Hz 以内, その後30分当り30Hz以内
--------	--

周波数確度	±1×10 <sup>-5</sup> 以内(常温)
-------	----------------------------

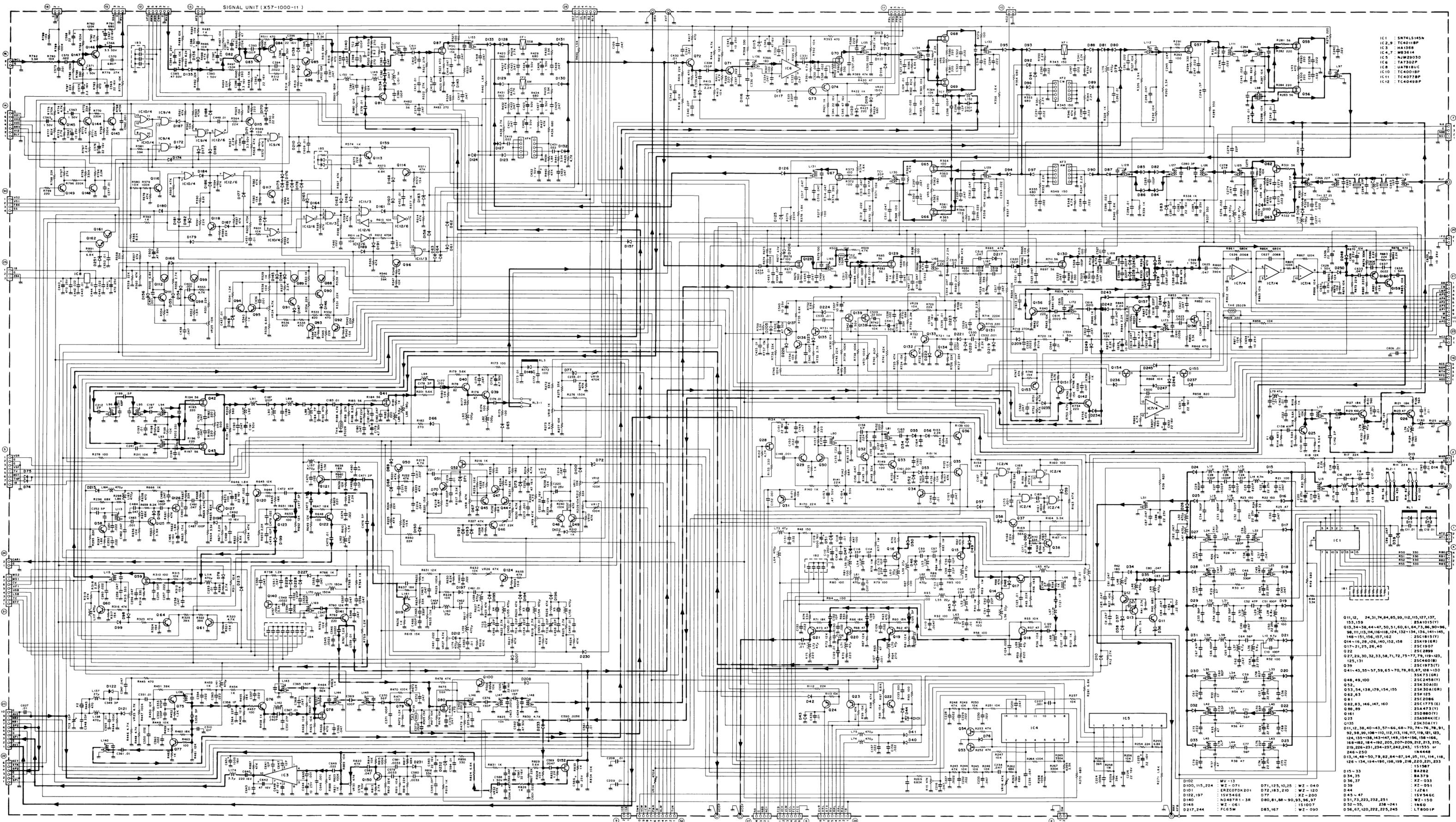
RIT可変範囲	±9.99kHz
---------	----------

ノッチフィルター減衰量	40dB以上
-------------	--------

低周波出力	1.5W/8Ω以上(歪率10%)
-------	------------------

SIGNAL UNIT(X57-1000-00)

SIGNAL UNIT (X57-1000-11)



- IC1 : 5N74LS145N
- IC2,9 : TC4018P
- IC3 : HA1388
- IC4 : MB3614
- IC5 : NJM2903D
- IC6 : TA7502P
- IC7 : UA7818UC
- IC10 : TC4008B
- IC11 : TC4078P
- IC12 : TC4049BP

- |              |             |  |                       |
|--------------|-------------|--|-----------------------|
| D102         | MV-13       | D71,125,1025   | WZ-040                |
| D100,115,224 | WZ-071      | D72,183,210  | WZ-120                |
| D101         | ERZC070K201 | D73  | XZ-200                |
| D122,197     | 15V54GE     | D77  | WZ-110                |
| D140         | NQ487F1-38  | D80,81,88-90,93,96,97  | D40,81,88-90,93,96,97 |
| D148         | WZ-061      | D82,83,84,87,89,91,114,118,126-134,194-196,198,199,216,220,221,233 | WZ-090                |
| D217,244     | FC65M       | D85,167  | WZ-090                |

- Q11,12, 24,31,74,84,85,99,112,115,127,137,133,153
- Q13,34-38,44-47,50,51,60,61,64,73,86,90-96,98,111,113,116,118,119,124,132-134,136,141-145,148-151,156,157,162
- Q14-16,28,126,140,152,158
- Q17-21,25,26,40
- Q22
- Q27,29,30,32,33,58,71,72,75-77,79,119-123,254,480(B)
- Q39
- Q41-43,55-57,59,63-70,78,80,87,128-130,125,131
- Q48,49,100
- Q52
- Q53,54,138,129,154,155
- Q62,63
- Q81
- Q82,83,146,147,160
- Q86,89
- Q161
- Q123
- Q135
- D11,12,38,40-43,57,66,68,70,74,76,78,91,92,98,99,108-110,112,115,116,117,118,121,82,124,135-138,143-147,149,154-156,158-168,168-182,184-182,205,207-209,212,215,215,219,224-231,234-237,242,243,15155,97,246-250
- D12,14,48-50,78,82,84-87,94,95,114,114,118,126-134,194-196,198,199,216,220,221,233
- D15-33
- D34,35
- D36,37
- D38
- D44
- D45-47
- D51,73,223,232,251
- D52-55, 238-241
- D56,67,120,222,225,245
- D57,1587
- D58,282
- D59
- D60
- D61
- D62
- D63
- D64
- D65
- D66
- D67
- D68
- D69
- D70
- D71
- D72
- D73
- D74
- D75
- D76
- D77
- D78
- D79
- D80
- D81
- D82
- D83
- D84
- D85
- D86
- D87
- D88
- D89
- D90
- D91
- D92
- D93
- D94
- D95
- D96
- D97
- D98
- D99
- D100
- D101
- D102
- D103
- D104
- D105
- D106
- D107
- D108
- D109
- D110
- D111
- D112
- D113
- D114
- D115
- D116
- D117
- D118
- D119
- D120
- D121
- D122
- D123
- D124
- D125
- D126
- D127
- D128
- D129
- D130
- D131
- D132
- D133
- D134
- D135
- D136
- D137
- D138
- D139
- D140
- D141
- D142
- D143
- D144
- D145
- D146
- D147
- D148
- D149
- D150
- D151
- D152
- D153
- D154
- D155
- D156
- D157
- D158
- D159
- D160
- D161
- D162
- D163
- D164
- D165
- D166
- D167
- D168
- D169
- D170
- D171
- D172
- D173
- D174
- D175
- D176
- D177
- D178
- D179
- D180
- D181
- D182
- D183
- D184
- D185
- D186
- D187
- D188
- D189
- D190
- D191
- D192
- D193
- D194
- D195
- D196
- D197
- D198
- D199
- D200
- D201
- D202
- D203
- D204
- D205
- D206
- D207
- D208
- D209
- D210
- D211
- D212
- D213
- D214
- D215
- D216
- D217
- D218
- D219
- D220
- D221
- D222
- D223
- D224
- D225
- D226
- D227
- D228
- D229
- D230
- D231
- D232
- D233
- D234
- D235
- D236
- D237
- D238
- D239
- D240
- D241
- D242
- D243
- D244
- D245
- D246
- D247
- D248
- D249
- D250





---

**■ トリオ株式会社**

本 社 東 京 都 渋 谷 区 渋 谷 2 の 17 の 5 シ オ ノ ギ 渋 谷 ビ ル 〒150

お買い上げ後のサービスのご相談は、通信機サービス窓口、または購入店をご利用ください。  
その他商品に関するお問い合わせは、お客様相談室をご利用ください。