

FBジュニア. FBテン

キット取扱説明書

28MHz A₃ 2W トランシーバー

MODEL

FB-10

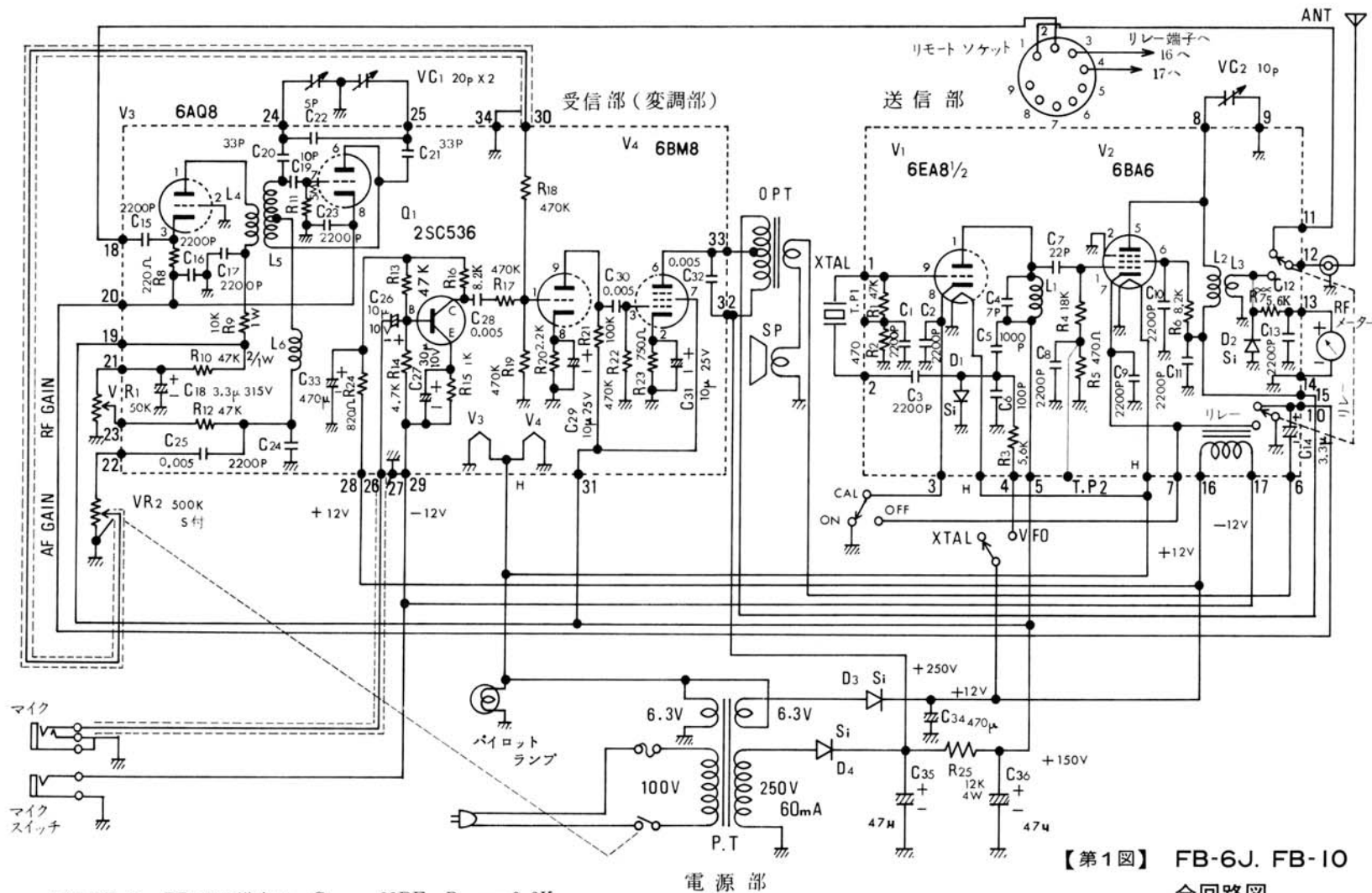
50MHz A₃ 1W トランシーバー

MODEL

FB-6J

設計・製作 ミズホ通信





【第1図】 FB-6J, FB-10
全回路図

ミズホ通信のFBジュニアは、これから開局しようとする若い皆さんに、製作する楽しさを味わいながら技術を習得し、完成後はアマチュア無線局のリグ（設備）として申請し存分にQSOを楽しむことができます。まだ免許をとっていない人は、完成後SWL（受信をして楽しむ）として活躍することができます。

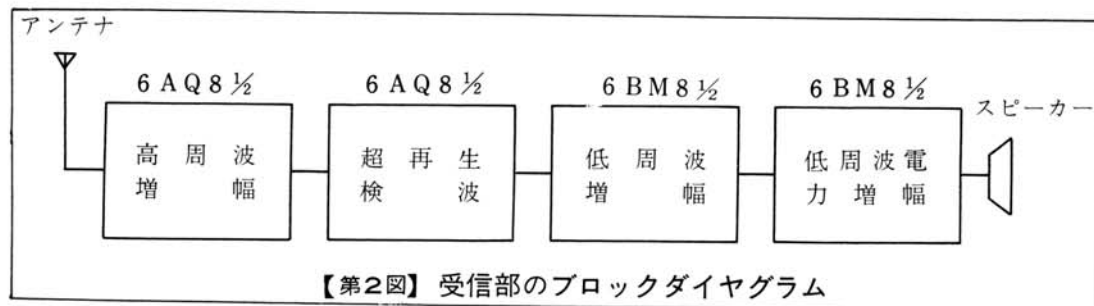
【第1表】 定 格

受信……RF増巾付ストレート受信回路
 送信……2ステージ水晶発振電力増巾
 変調方式：プレートスクリーン同時変調
 送受信範囲：50～54MHz(26～30MHz)
 電波型式：受信(A₃F₃) 送信(A₃)
 低周波出力：1W 感度：10μV
 終段入力：3W(5W) 消費電力：40VA
 出力インピーダンス：50～75Ω
 使用真空管：6AQ8, 6EA8, 6BA6,
 1トランジスタ, 3ダイオード
 寸法：横260×高さ130×奥行200mm
 付属水晶：50.49MHz(28.3MHz)
 付属マイク：ダイナミック型(SW付)
 電源部：AC100V

()内はFB-10の定格

FBジュニア(FBテン)の特徴

- (1) アマチュア無線局の設備として申請することができます。
- (2) セミ・コンプリート(プリント基板は、組立テスト済)ですから、説明書通りにワイヤー配線すれば完成します。
- (3) セットには、スピーカー・マイク等必要なものは全部付属していますから、あとアンテナを別に用意するだけです。



- (4) 送信部は、水晶発振、電力増巾の本格的な2ステージの構成で、付属水晶50.49MHz(28.3MHz)のほか、オプション水晶を揃えれば希望の周波数でオンエアできます。
- (5) 受信部は、50～54MHz(26～30MHz)のバンドを全部カバーしています。
- (6) 送信メーター、周波数直読の受信ダイヤル等使う人の身になって設計しました。

FBジュニアの回路

真空管4本、トランジスタ1個を使用しておりますが、複合管を使用していますので、実際は6球1石のはたらきをします。第1図に全回路図を示しました。

受 信 部

第2図に受信部のブロックダイアグラムを示します。本機は、RF増幅のストレート受信機です。

そして検波回路は、感度のよい超再生検波を採用しています。そのあと低周波増幅、電力増幅と続いて、スピーカーを鳴らしています。

では、順を追って説明しましょう。

< RF 増 幅 >

高周波増幅は、6AQ8の半分を使っています。少し変わった回路ですが、これは、グリッド接地型といって、グリッドをアースしカソードから信号を入れる増幅器です。このようにしますと、3極管を使っても高い周波数で安定に動作させることができます。

この役目は、小さい信号を増幅すると同時に、次の段の超再生検波で発生するザーという音(クエンチングノイズ)が、アンテナからスプリアスとしてふく射されるのを防ぐためです。

ここで増幅された信号は、次の6AQ8の半分に入って、超再生検波をして音声を取り出します。

< 検 波 >

超再生検波は、少ない球数でスーパーヘテロダインに匹敵する感度をもっていますから、相当古くからVHFの受信機に使われています。

AM(A₃)でもFM(F₃)でもこの一つの検波器で受信できる特長があります。

短所としては、選択度がスーパーにくらべて悪

く、混信を受けやすい点です。

しかし、ザーという超再生音(クエンチングノイズ)は強い電波が受かると、ピタッと静かになり、快適に受信できます。

< AF 増 幅 >

この検波のあと、6BM8の3極部で低周波増幅をして、5極管部で1Wの低周波出力を得てダイナミックスピーカーを鳴らします。

送 信 部

第3図にブロックダイアグラムを示します。

< 発 振 >

発振は、6EA8(6U8)の3極管部を使った水晶発振回路で、水晶発振子はHC-6U型で1発で50MHz(28MHz)を発振させます。

< 終段電力増幅 >

ここで誕生した50MHz(28MHz)を6BA6で電力増幅し、1W(2W)の送信出力を得ています。

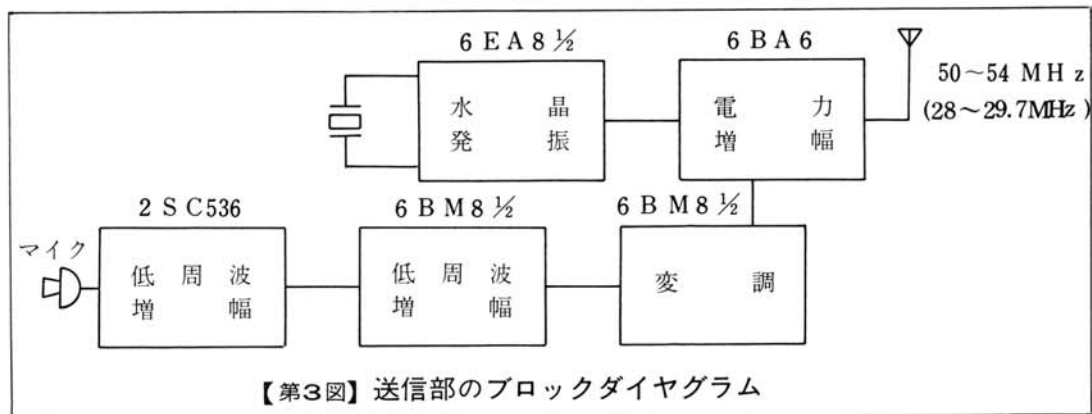
< 変 調 >

変調器は、6BM8を使った、プレートスクリーン同時変調で、きれいに変調された電波を発射できます。

この回路は、初段にシリコントランジスタ(2SC536)を使いマイクアンプをしたのち、受信時の低周波増幅と兼用の変調器に入ります。ですから、変調トランスと低周波出力トランスとは兼用になっています。

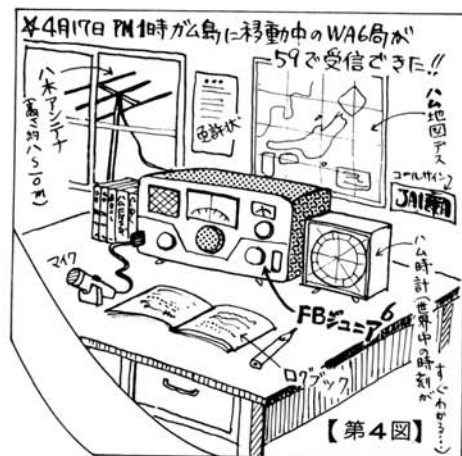
< 電 源 >

電源部は、パワートランスとシリコン整流器でコンパクトにまとめ、発熱を少なくしています。



また、受信と送信の切換は、高感度の2回路リレーを使っていますから、マイクロフォンについているスイッチでスタンバイができて大変便利です。

FBジュニアがつくるシャック



【第4図】

シャックとは、小屋という意味ですが、ハムの間では無線室のことをこのように呼んでいます。

FBジュニアは、スマートでコンパクトにつくられていますから勉強机の上においても邪魔になりません。第4図にその一例を示します。

シャックには、次のものがが必要です。

- ① 免許状
- ② 時計(腕時計でも目覚し時計でもよい)
- ③ 電波法令集

- ④ 業務日誌(既製品でも大学ノートで自作してもよい)

そして机の手もととは業務日誌がつけられるようにセットの手前30cm位はあけるようにしておきます。

アンテナについて

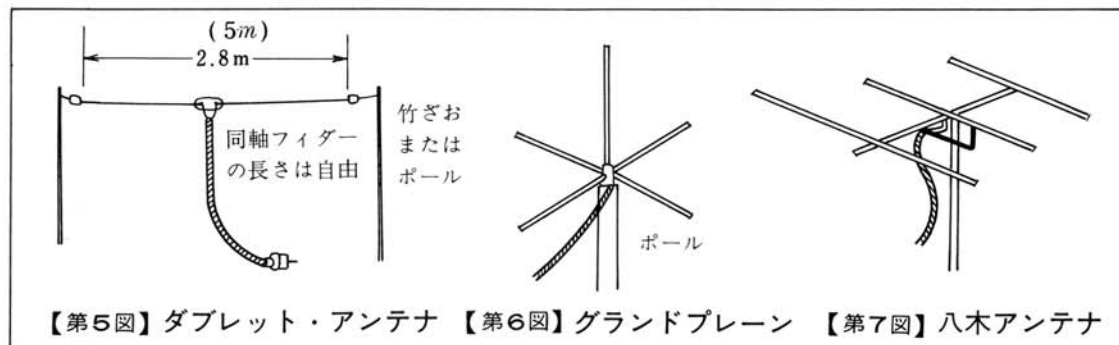
アンテナは大変重要で、これが悪いとセットの性能が100%発揮できません。

50MHz(28MHz)でよく使われるアンテナは、次の3種になります。

値段の方もピンからキリまでありますから、自分の予算に応じたものから始めるのがよいでしょう。

< ダブルレット・アンテナ >

ダイポールアンテナとも呼ばれるこのアンテナ



【第5図】ダブルレット・アンテナ 【第6図】グラウンドプレーン 【第7図】八木アンテナ

は、すべてのアンテナの基本となるもので、構造が簡易で、よく働いてくれます。

自作するときの寸法は、第5図を参考のこと。

< グラウンドプレーン >

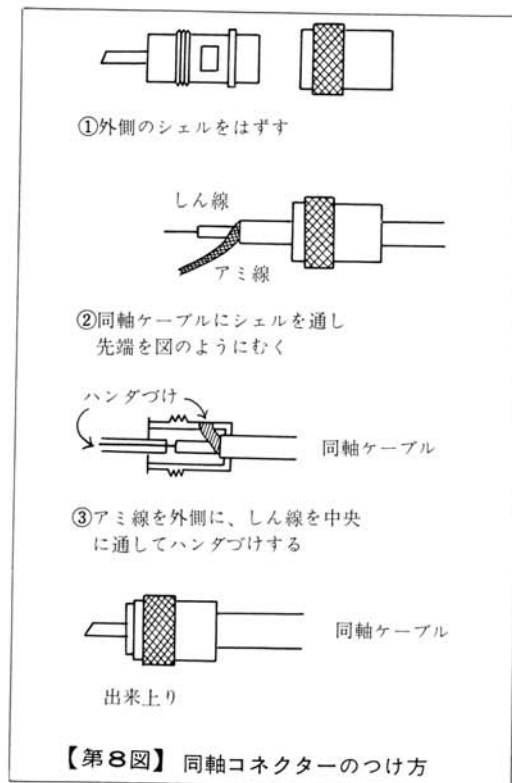
略してGPと呼ばれるこのアンテナは、指向性がなく、1本のマストで簡単に建てられます。第6図のようにできるだけ地上より高く建てます。

< 八木アンテナ >

日本の八木博士が発明した、この八木アンテナは世界中で使われています。50MHz用の八木も各種市販されています。このアンテナは、性能がよく、指向性をもっていますから、交信局の方向に廻らす必要があります。3エレメント位でしたら手でまわしてもできますが、それ以上の4~6エレメントでは、しっかりした鉄塔や鉄柱に取りつけて、モーターで回転するようにします。

＜フィダー（給電線）＞

アンテナとFBジュニアを接続する同軸ケーブルは、アンテナのインピーダンスが 75Ω のときは3C2V、 50Ω のときは3D2Vを使うことをおすすめします。そのときの同軸ケーブルとFBジュニアの接続には、同軸コネクタを使いますがその接続方法を第8図に示します。



組立・調整手順

上手な組立て方

では、早速組立て配線にはいりますが、その前に、せっかく手に入れたFBジュニアをチョットの不注意から破損してしまったり、完成できなかったりしたのではいけません。そこで、このようなことがないように、次のようなことをよく守って確実に1箇所ずつ配線していきましょう。

＜組立に必要な工具をそろえよう＞

FBジュニアを組立て配線するには、次のような工具が必要です。

- ① ハンダゴテ（30～40Wのもの）
- ② ニッパー
- ③ ピンセット
- ④ ドライバー（マイナスとプラスドライバー）

このほかにもあったほうがより便利なものにはテスターがあります。テスターは、組立て配線が終って調整や故障発見のときに役に立つものです。

＜組立て配線は1箇所ずつ確実に＞

ハンダづけを1度もやったことがない人はいないと思いますが、このFBジュニアが完成するし

ないはじつにこのハンダづけの良し悪しにかかっていますから、1箇所ずついいいにハンダづけしていきましょう。

ケースをはずすと、シャーシに大型プリント基板が2箇所（送信部と受信部）ついています。このプリント基板は、組立てテスト済みですから、あとは、プリント板のピンからバリコンとかポリウム、電源回路などの配線を上手に済ませて、最後に調整して完成します。では、工程図と実体図をみながら組立て配線にかかってください。

【配線上的ご注意】

- ①ピンの配線は、ピンの中央に
2～3回まきつけてハンダ付けする。

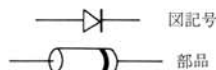


- ②シールド線は
皮をむいて使う。



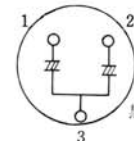
このように

- ③ダイオードの極性



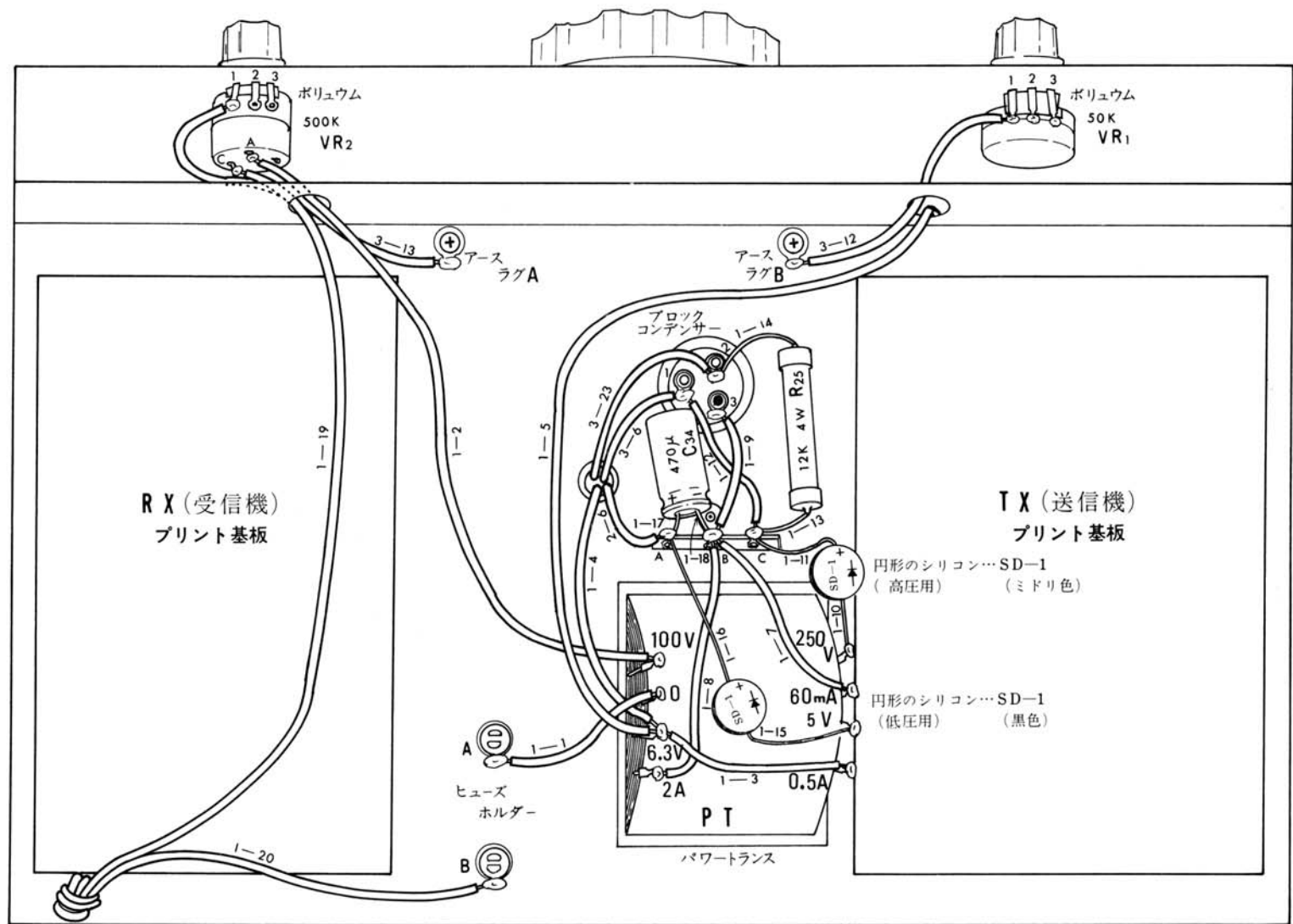
ダイオードには極性
がありますから、ま
ちがえないこと

- ④ブロックコンデ
ンサのみかた

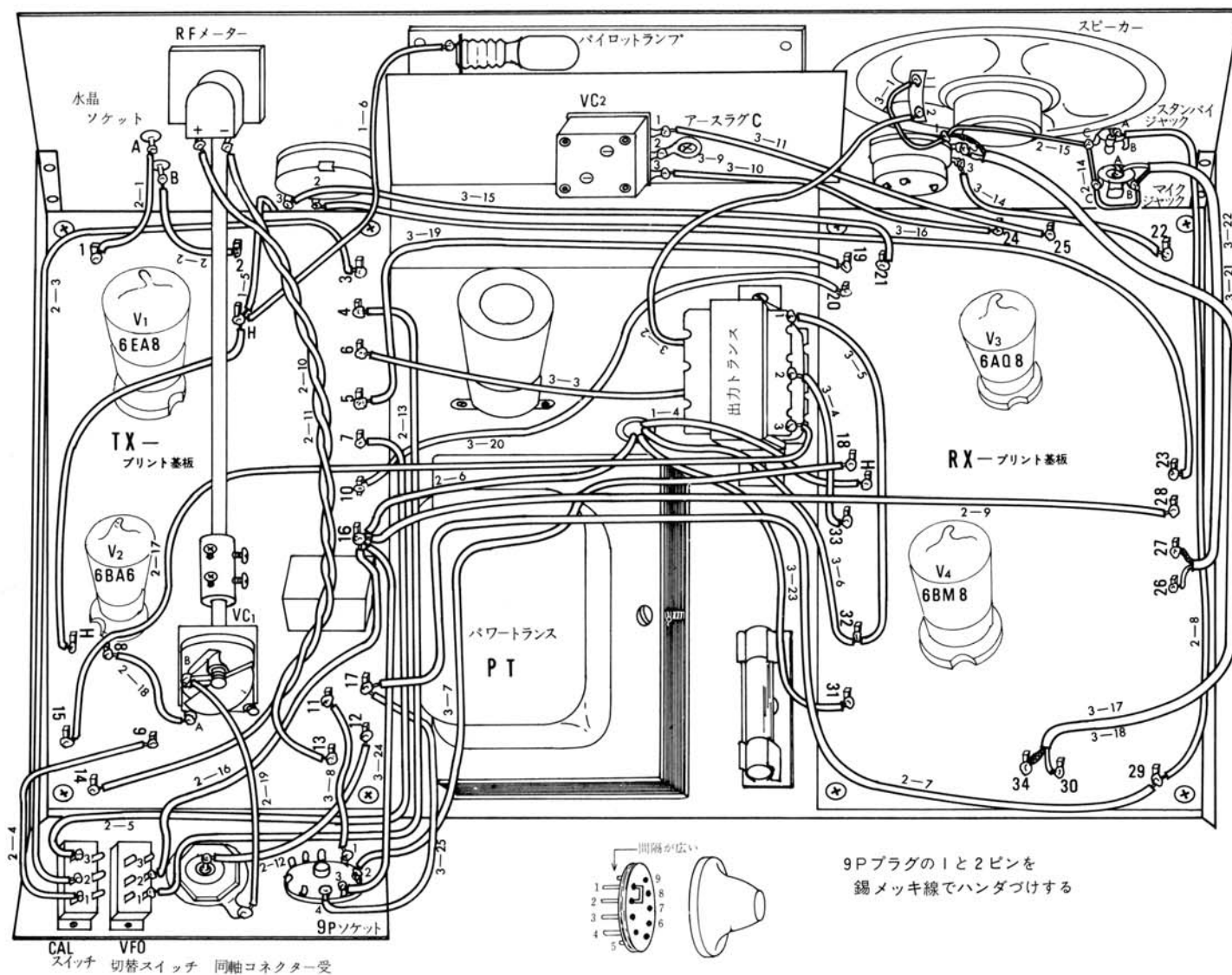


2つのコンデン
サが1つのケー
スに入っている
黒い端子がアース

第 1 工 程 電 源 部				チ ェ ッ ク
順 序	線 種 (部品)	長 さ (mm)	接 続	
1 → 1	灰	5 0	ヒューズホルダー A.....パワートランスOV	
1 → 2	灰	1 4 5	5 0 0 K のポリウム (V R ₂) のスイッチ A.....パワートランス 1 0 0 V	
1 → 3	青	6 5	パワートランス 6.3 V.....パワートランス 0.5 A	
1 → 4	青	1 5 0	パワートランス 6.3 V.....受信基板 (R X P 板) の H	
1 → 5	青	2 1 0	〃 6.3 V.....送信基板 (T X P 板) の H	
1 → 6	青	1 5 0	T X P 板 の H.....パイロットランプのソケット端子	
1 → 7	黒	5 5	パワートランス 6 0 m A.....ラグ端子 B	
1 → 8	黒	9 0	パワートランス 2 A.....ラグ端子 B	
1 → 9	黒	4 0	ブロックコンデンサ (C ₃₅ , C ₃₆) のマイナス (黒).....ラグ端子 B	
1 → 10	ダイオード (D ₄)		シリコンダイオード (D ₄).....パワートランス 2 5 0 V	
1 → 11	〃		シリコンダイオード (D ₄) のマ-ク側.....ラグ端子 C	
1 → 12	赤	6 0	ラグ端子 C.....ブロックコンデンサー (C ₃₅) の端子 1 (+)	
1 → 13	1 2 K Ω		ラグ端子 C.....1 2 K Ω (R ₂₅)	
1 → 14	〃		1 2 K Ω (R ₂₅).....ブロックコンデンサー (C ₃₆) 端子 2 (+)	
1 → 15	ダイオード (D ₃)		ダイオード (D ₃).....パワートランス 6.3 V	
1 → 16	〃		ダイオード (D ₃) のマ-ク側.....ラグ板端子 A	
1 → 17	ケミコン 470 μ (C ₃₄)		4 7 0 μ (C ₃₄) (+).....ラグ板端子 A	
1 → 18	〃		4 7 0 μ (-).....ラグ板端子 B	
1 → 19	電源コード		電源コード.....5 0 0 K のポリウム (V R ₂) の端子 C	
1 → 20	〃		〃.....ヒューズホルダー	



第 2 工 程				送 信 部		チ ユ ック
順 序	線 種	長 さ (mm)	接 続			
2 - 1	黄	55	水晶ソケット (X T A L) A.....送信基板 (T X P 板) ビン 1			
2 - 2	黄	70	〃 B..... 〃 ビン 2			
2 - 3	灰	250	T X P 板 ビン 3.....C A L スイッチ 端子 2			
2 - 4	黒	70	C A L スイッチ 端子 1.....T X P 板 ビン 9			
2 - 5	灰	200	C A L スイッチ 端子 3.....T X P 板 ビン 7			
2 - 6	灰	125	T X P 板 ビン 16.....ラグ端子 A			
2 - 7	灰	305	T X P 板 ビン 17.....R X P 板 ビン 29			
2 - 8	灰	190	R X P 板 ビン 29.....スタンバイジャック a			
2 - 9	灰	210	T X P 板 ビン 16.....R X P 板 ビン 28			
2 - 10	赤	235	T X P 板 ビン 13.....R F メーターの+			
2 - 11	灰	275	T X P 板 ビン 14.....R F メーターの-			
2 - 12	灰	50	T X P 板 ビン 12.....同軸コネクター受 (M R) の中央端子			
2 - 13	灰	190	T X P 板 ビン 4.....V F O 切換スイッチ 端子 1			
2 - 14	メッキ線	40	マイクジャックの B → C → スタンバイジャック C			
2 - 15	〃	30	スタンバイジャックの C.....500K ボリウム (V R ₂) の端子 1			
2 - 16	灰	140	V F O 切換スイッチ端子 2.....T X P 板 ビン 16			
2 - 17	灰	230	出力トランス (O P T) 端子 3.....T X P 板 ビン 15			
2 - 18	赤	60	T X P 板 ビン 8.....送信バリコン (V C ₂) 端子 A			
2 - 19	黒	70	同軸コネクター受の A → スラグ.....送信バリコン (V C ₂) 端子 B			



第 3 工 程 受 信 部				チ ェ ッ ク
順 序	線 種	長 さ (mm)	接 続	
3 → 1	黒	8 5	スピーカ端子1.....5 0 0 Kポリウム (VR ₂) の端子1	
3 → 2	出力トランスの赤	9 0	出力トランス (OPT) 二次赤リード.....スピーカ端子2	
3 → 3	〃	9 0	TXP板 ビン6	
3 → 4	赤	8 0	出力トランス 端子2.....RXP板 ビン3 3	
3 → 5	赤	1 1 0	〃 端子1.....RXP板 ビン3 2	
3 → 6	赤	1 4 0	RXP板 ビン3 2.....ブロックコンデンサー (C ₃₅) 端子1	
3 → 7	灰	2 0 0	RXP板 ビン1 8.....9 ピンソケット ビン2	
3 → 8	灰	3 5	TXP板 ビン1 1.....9 ピンソケット ビン1	
3 → 9	ポリバリコン		ポリバリコン (VC ₁) の端子2.....アースラグC	
3 → 10	黄	1 0 0	〃 端子3.....RXP板 ビン2 4	
3 → 11	黄	1 1 5	〃 端子1..... 〃 ビン2 5	
3 → 12	黒	6 0	5 0 Kポリウム 端子1.....アースラグB	
3 → 13	黒	8 0	5 0 0 Kポリウム 端子1.....アースラグA	
3 → 14	黄	7 0	RXP板 ビン2 2.....5 0 0 Kポリウム (端子3	
3 → 15	赤	1 7 0	〃 ビン2 1.....5 0 Kポリウム (VR ₁) 端子3	
3 → 16	赤	3 0 0	〃 ビン2 3..... 〃 端子2	
3 → 17	シールド線	2 2 0	〃 ビン3 0.....5 0 0 Kポリウム 端子2	
3 → 18	シールドアミ線	2 2 0	〃 ビン3 4..... 〃 端子1	
3 → 19	赤	1 5 0	〃 ビン1 9.....TXP板 ビン5	
3 → 20	灰	1 7 0	〃 ビン2 0..... 〃 ビン1 0	
3 → 21	シールド線	1 5 0	〃 ビン2 6.....ジャック (マイク) a	
3 → 22	シールドアミ線	1 5 0	〃 ビン2 7..... 〃 c	
3 → 23	赤	1 6 5	〃 ビン3 1.....ブロックコンデンサー 端子2	
3 → 24	灰	8 5	9 ピンソケット.....TXP板 ビン1 6 ※ (ビン16は、全部のリード線が集まつて)	
3 → 25	灰	5 0	9 ピンソケット..... 〃 ビン1 7 (からハンダ付する)	

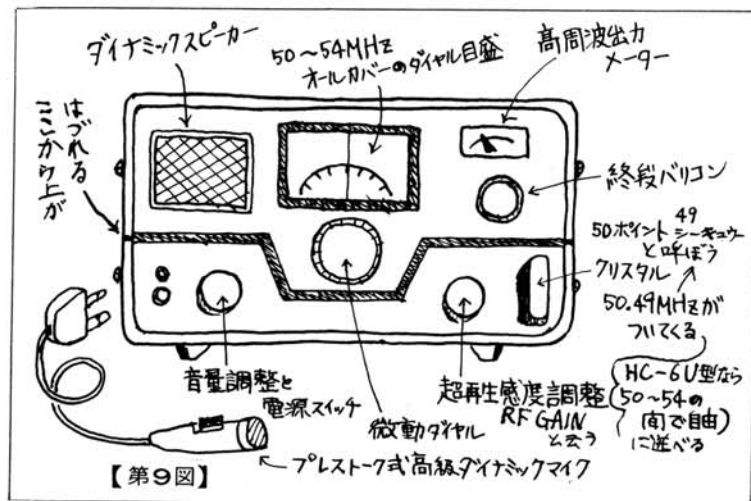
調整のとり方

組立て配線が終わったら、もう一度まちがい配線がないことを確かめてください。OKでしたら、電源コードをコンセントにさして調整にうつりましょう。

各ツマミの働きは、第9図のようにになります。

<受信部の調整>

- (1) AF GAINのボリュームを右にまわすとスイッチが入って、パイロットランプがつかます。そして中央より右にまわすと、スピーカーからザーと聞えてくるでしょう。



- (2) RF GAINのボリュームを右へ(時計方向)にまわすと、途中から、ザー、ビー、ギャーというふうに音が変わります。

この音がでたらもう半分は成功です。このザーという音が超再生特有のクエンチングノイズなのです。

- (3) 受信ダイヤルを正確に合わせる調整をします。

ダイヤルをまわして目盛を50.49(28.3)に合わせます。そして、水晶をソケットに差し込み、シャーシーのうしろのCALスイッチをONにします。このような状態で、RXプリント板のコイルのピッチ(線の間隔)をつめたりひろげたり(コアを調整)すると、超再生のザーという

音がビタリ止ります。

このダイヤルを合わせると受信部の調整は終了ですから、CALスイッチをOFFにして、次の送信部の調整にうつります。

<送信部の調整>

送信部は、水晶発振部と電力増幅部の調整になります。

- (1) 水晶発振部の調整は、付属の水晶をさしこみ、電流計(テスターのDCレンジ)をTP.2とアース間にあて、 L_1 のコアをまわすと指針が振れます。その振れの最小点よりほんのわずか上ったところが調整点になります。この点で電流は0.5~1mA流れるとOKです。

- (2) 次に電力増幅部の調整です。これは、セットに付いているRF METER(高周波出力計)をみて、FINAL(終段バリコン)をまわすと、針が振れます。この振れの最大点が、一番パワーの点です。

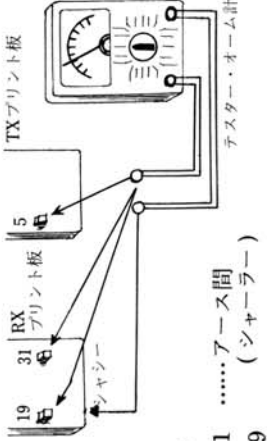
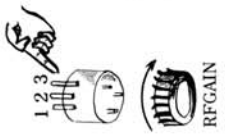
バリコンの位置があまり片方に寄っているようでしたら、コイルのピッチを加減します。

実際に出力がでているかどうかは、終端型電力計があれば最高ですが、8~12Vの豆球をダミーランプとして、アンテナ端子に接続するとバツと光ります。出力は1~1.2W(2~2.2W)です。

変調がかかっているかどうかは、マイクに向かってしゃべったとき、RFメーターの針がピクピクと動き、ダミーランプの明るさが変化します。

これで調整は終了です。次のページの『調整表』と合わせて完全にとってください。なお、症状が悪いときは、13ページを参照下さい。

F B ジ ュ ニ ア の 調 整 表

電 源 部	① スイッチを入れる前に ② スイッチを入れる。 (受信の状態)	 ピン5 ピン31アース間 (シャーラー) ピン19 AFGAIN 真空管のヒーターが赤くついて、ダイヤル照明のバイロットがつく。ピン31とシャーシ間150VあればOK
受信部	① 低周波回路の確認 ② 超再生のぐあいは ③ ダイヤルの目盛あわせ	500 KVR (VR₂) の3を指さきでさわるとゴーという音がでる。 左から右にまわすと静かな状態からザーという音に変わればOK (A) セット付属の水晶をさして、シャーシーのうしろのCALスイッチをONにする。自分の水晶発振出力がダイヤル50.49 (28.3) のところで受えるようにコイルを合わせる。  50.49 MHz ダイヤル目盛を50.49に合わせる コイル (B) 更に確認のため、50.49 (28.3) のダイヤル位置で、水晶を近づけて超再生がビタリ止るようにコイルのピッチ又はコアを合わせる。
送信部	① ダミーアンテナとして豆球をつける。 ② 水晶 (クリスタル) をさして発振させる。 FINALを合わせる。 ③ (プレートバリコンVC ₂) ④ 変調のテスト	マイクのスイッチをONすると送信状態になる。  8V豆球 同軸コネクタ 同軸受に直接ハンダ付けしてもよい TP.2とアース間 1mA ~ 3mA位の電流計にして、V₂のグリッド電流を測る。 L₁のコアを抜いてゆくと、テスターでみて、0.5 ~ 1mAの電流が流れる。 最大点より少しコアを抜いたところで止める。 パネルのRFメーターをみながら、FINAL (VC₂) をまわすと、メーターがふれてダミーランプが明かるくつく。そしてマイクの前でしゃべったとき、ダミーのランプが少し明かるくなればOK。

サ ー ビ ス

マ ニ ア ル

完成はしたけれど、どうも調子が悪い。あるいは、ずっと良く働いていたが、故障してしまった。どこが故障がよくわからないというようなときの点検方法を表に示しました。これを見ながらぜひ自分で直してみてください。

どうしても自分で直せないときは、セットを買った店にご相談下さい。

その他、部品の破損による不足部品については実費でお送りします。また、技術的な質問、ご意見等、直接当社でもお引受けいたしておりますので、お寄せください。

設計・技術 J A 1 AMH

J A 1 X J R

製作 ミズホ通信

サ ー ビ ス マ ニ ア ル

キットをつくって動かない場合、その原因の90%は誤配線です。組立配線が終わったら、もう一度念入りに配線に誤りがないか見直して下さい。

動作しない場合の症状と原因

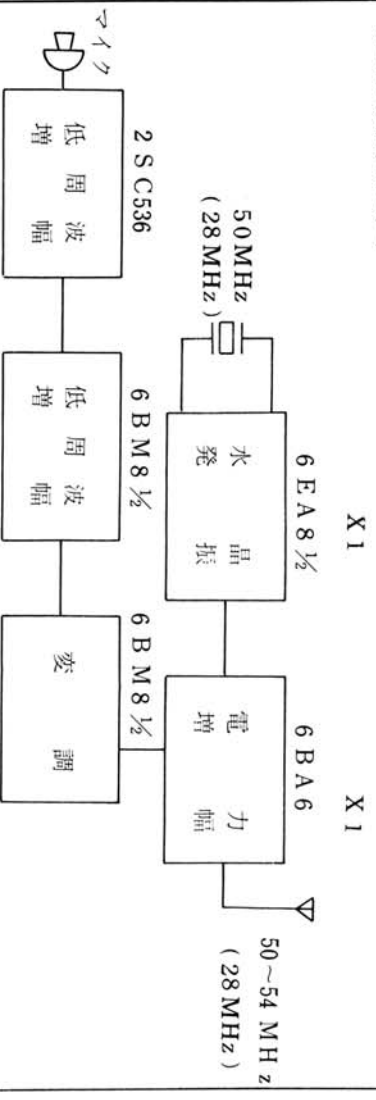
	症 状	原 因
電 源 部	電源スイッチを入れてもパイロットランプや真空管のヒーターがつかない。	① ACコードの配線ミス ② ヒューズの接触不良又は断線 ③ 電源スイッチ (VR ₂ のスイッチ) の配線ミス
	高圧250 Vがでてこない。	① シリコンダイオードの接続逆
受 信 部 (RX)	2ケのボリュームを右にまわしても、ザーという音がでない。	① VR ₁ VR ₂ の配線ミス。 特にVRの端子1と3が逆になると、右まわしで音量と感度がゼロになる。 ② VR ₂ の端子2にさわったとき、ブーという音ができれば、低周波回路はOK。 V ₃ の高周波増幅と検波が働いていない。 ③ 高周波チョークL ₆ の断線

	症 状	原 因
	受信感度が悪い。	① 9ピンのリモートプラグの足のピン1とピン2が接続されていない。 ② 規定の電圧が V_3 に加わっていないため、超再生がおきていない。
	超再生はおきているが何も聞えない。	① アンテナの不良 ② 受信周波数がハムバンドに合っていない。
送 信 部 (TX)	テストポイント(TP-2)をテスターで測っても電流が流れない。	① XTAL(水晶)とVFOの切替スイッチがVFOになっている。 ② XTALの不良 ③ L_1 の調整不良
	リレーがうなる。	① C_{34} (470 μ F)の接続ミスまたは不良
	送信できない。	① スタンバイスイッチ(マイクスイッチ)のジャックの配線ミス ② マイクのスイッチ不良
	変調がかからない。	① 変調回路の配線ミス (出力トランスから、TXプリント板への配線)

プリント板の各ピンの電圧(直流電圧)	
RXP板(VR_1 VR_2 を右にまわしきったとき).....感度最大	
ピンのNo.	電 圧 (V)
18	0
19	165
20	0
21	70
22	0
23	70 VR_1 をまわすと0V~70V
24	0
25	0
26	0
27	0
28	14 12 ~ 14Vの間
29	14
30	0
31	165
32	290
33	285
34	0
H	AC 6.3V
TXP板(ダミーランプをつけて、最大出力のとき)	
ピンのNo.	電 圧 (V)
1	0
2	0
3	0
4	0 VFOに切替ると14V
5	125
6	0
7	0
8	高周波がかかっているのでテスターでは測定できず
9	0
10	3
11	0
12	0
13	僅かふれる
14	0
15	250
16	14 12 ~ 14Vの間
17	0

(本機の工事設計書の書き方)

送信機系統図



送信設備

装置別	第 1 装置
発射の可能な電波形式及び周波数の範囲	A ₃ 50 ~ 54 MHz (28 ~ 29.7MHz)
発振の方式及び周波数	水晶発振 50 MHz 50MHz帯 × 1 × 1 (水晶発振 28MHz) 28MHz × 1 × 1
変調の方式	終段陽極しゃへい格子同時変調
終段陽極入力及び電圧	2W 250V (5W 250V)
空中線の型式及び高さ	単一型 10 米

受信設備

装置別	第 1 装置
受信方式	ストレート方式
受信の可能な周波数	50 ~ 54 MHz (28 ~ 29.7MHz)

アパチュア局事項書

電波の型式	希望する周波数の範囲	希望する空中線電力
A ₃	50 ~ 54 MHz (28 ~ 29.7MHz)	10 W